

IBM System Storage DS Storage Manager
10.8 版



安裝與主機支援手冊

附註

使用此資訊及其支援的產品之前，請先閱讀第 271 頁的『注意事項』中的資訊。

除非新版中有任何指示，否則此版本適用於 IBM DS Storage Manager 10.83 版，以及所有後續版本與修訂版本。
此版本取代 GA32-2221-01。

© Copyright IBM Corporation 2012.

目錄

圖	vii
-------------	-----

表	ix
-------------	----

關於本文件 xi

此版本有何新功能	xii
相關文件	xvi
IBM 網站上的 Storage Manager 文件	xvii
Storage Manager 線上說明和診斷程式	xvii
尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔	xvii
IBM System Storage 生產力中心	xviii
支援資訊的重要網站	xviii
取得資訊、說明及服務	xix
在電話詢問之前	xix
使用說明文件	xx
軟體服務及支援	xx
硬體服務及支援	xx
本文件的注意事項與聲明	xx
接收產品更新項目及支援通知	xx

第 1 章 準備安裝 1

簡介	1
Storage Manager 軟體	1
Storage Manager 軟體元件	1
支援的控制器韌體	2
安裝配置的類型	2
網路配置	2
檢閱網路配置範例	3
設定管理工作站	4
設定受網路管理的（頻外）配置	4
設定受主機代理程式管理的（頻內）配置	4
直接連接及 SAN 連接型配置	5
設定直接連接配置	5
設定 SAN 連接型配置	5
設定軟體安裝的控制器位址	5
設定儲存體子系統控制器的 IP 位址	6
使用 DHCP/BOOTP 伺服器來設定 IP 位址	6
識別乙太網路 MAC 位址	6
使用原廠預設管理埠 TCP/IP 位址，指派靜態 TCP/IP 位址給儲存體子系統	7
使用頻內管理連線指派靜態 TCP/IP 位址儲存體子 系統	8
使用儲存體子系統控制器序列埠服務介面，指派靜態 TCP/IP 位址	9

第 2 章 Storage Manager 介面 11

Enterprise Management 視窗	11
使用 Devices 標籤	12
使用 Setup 標籤	15
Subsystem Management 視窗	16

開啓 Subsystem Management 視窗	16
使用 Summary 標籤	17
使用 Storage and Copy Services 標籤	17
使用 Host Mappings 標籤	19
使用 Hardware 標籤	20
使用 Setup 標籤	20
管理多個軟體版本	21

第 3 章 安裝 Storage Manager 23

前置安裝需求	23
使用安裝精靈自動安裝 Storage Manager 套件	24
在 Linux、AIX、HP-UX 及 Solaris 中使用主控台 視窗來安裝 Storage Manager	26
手動安裝 Storage Manager 套件	27
軟體安裝順序	27
手動安裝 Storage Manager	27
解除安裝 Storage Manager	28
在 Windows 作業系統上解除安裝 Storage Manager	28
在 Linux、AIX 或 Solaris 作業系統上解除安裝 Storage Manager	28
完成 Storage Manager 安裝	28
執行儲存體子系統的自動探索	29
執行儲存體子系統的手動探索	30
設定儲存體子系統管理密碼	30
命名儲存體子系統	30
設定警示通知	31
管理 iSCSI 設定	32
變更目標鑑別	33
輸入交互鑑別許可權	33
變更目標識別	33
變更目標探索	33
配置 iSCSI 主機埠	33
檢視或結束 iSCSI 階段作業	33
檢視 iSCSI 統計資料	34
使用 iSNS 伺服器	34
使用 DHCP	34
使用支援的硬體起始器	34
使用 IPv6	35
配置 iSCSI 主機連接的網路設定	35
配置最大傳輸單位設定	35
Microsoft iSCSI Software Initiator 考量	35
下載控制器韌體、NVRAM、ESM 韌體	35
判斷韌體層次	36
下載控制器及 NVRAM 韌體	38
使用 IBM System Storage 控制器韌體升級工具	38
下載 ESM 韌體	40
下載磁碟機韌體	40
Storage Manager 進階功能	41
啓用進階功能試用版	42
啓用永久進階功能	43
取得進階功能啓用 ID	43

產生功能金鑰檔	43	啓用寫入快取	83
啓用進階功能	43	最佳化快取命中百分比	83
停用進階功能	44	選擇適當的 RAID 層次	83
儲存儲存體子系統設定檔	44	選擇最佳邏輯磁碟機修改優先順序設定	83
第 4 章 配置儲存體	47	選擇陣列的最佳區段大小	84
儲存體分割概觀	47	重組檔案以最小化磁碟存取	84
使用作業輔助工具	48	使用 Storage Manager 命令行介面與 Script 編輯器	84
IBM System Storage DS Storage Manager 支援的磁碟機	48	Storage Manager 命令行介面	84
建立 RAID 陣列時選取磁碟機的規則	49	使用 Script 編輯器	85
固態硬碟 (SSD) 屬性	50	第 5 章 配置主機	87
具有 T10PI 功能的磁碟機屬性	51	使用 SAN 開機來啓動主機作業系統	87
啓用 T10PI 功能的規則	52	多重路徑驅動程式的概觀	89
建立具有 T10 PI 功能的陣列	53	使用多重路徑驅動程式自動管理邏輯磁碟機失效接手和失效回復	98
建立具有 T10 PI 功能的磁碟儲存區	53	使用主機匯流排配接卡	101
啓用及停用具 T10PI 功能的 RAID 陣列	53	瞭解主機匯流排配接卡	101
全磁碟加密 (FDE) 屬性	57	在光纖通道交換器環境中連接 HBA	101
配置磁碟儲存體	58	安裝多重路徑驅動程式	103
建立磁碟儲存區	62	Windows MPIO 或 MPIO/DSM 多重路徑驅動程式	103
建立陣列	63	Storport Miniport HBA 裝置驅動程式	105
多磁碟機陣列 (RAID)	64	SCSIport Miniport HBA 裝置驅動程式	106
建立標準邏輯磁碟機	65	使用 dsutil.	106
建立小型邏輯磁碟機	66	Veritas DMP DSM 驅動程式	108
關於動態容量擴充	67	AIX 多重路徑驅動程式	108
檢視執行中的作業	67	Linux Device Mapper Multipath 驅動程式	109
配置廣域緊急備用磁碟機	68	Linux RDAC (MPP) 驅動程式	116
定義預設主機作業系統	69	MAC OS 多重路徑驅動程式	120
定義主機群組	70	Veritas DMP 驅動程式	120
定義異質主機	71	HP-UX PV 鏈結	120
定義主機及主機埠	71	使用 PV 鏈結：方法 1	121
對映 LUN	72	使用 PV 鏈結：方法 2	122
將 LUN 對映至新的主機或主機群組	72	HP-UX 原生多重路徑	124
將 LUN 新增至現有主機或主機群組	72	Solaris 失效接手驅動程式	124
配置適用於 IBM i 的 IBM System Storage	72	安裝 MPxIO 驅動程式	125
配置和使用選用的進階功能	74	在 Solaris 上安裝 RDAC 失效接手驅動程式及修改配置檔	130
關於加強型 FlashCopy	74	規劃及準備 Veritas DMP 驅動程式安裝	132
關於 FlashCopy	75	識別裝置	135
使用 VolumeCopy	75	使用 SMdevices 公用程式	135
使用加強型遠端鏡映	76	在 Windows 作業系統上使用 SMdevices	135
使用加強型廣域鏡映	76	在 UNIX 類型的作業系統上使用 SMdevices	135
使用效能讀取快取	76	識別 AIX 主機上的裝置	136
使用全磁碟加密	76	配置裝置	137
使用其他功能	77	使用 hot_add 公用程式	137
使用控制器快取記憶體	77	使用 SMrepassist 公用程式	138
使用持續性保留	77	停止並重新啓動主機代理程式軟體	138
使用媒體掃描	78	設定硬碟裝置的佇列深度	139
媒體掃描所報告的錯誤	79	計算佇列深度上限	139
媒體掃描設定	80	變更 Windows 的佇列深度	140
媒體掃描期間	80	變更 AIX 的佇列深度	140
調整儲存體子系統	81	停用快取記憶體鏡映	140
使用負載平衡將傳輸量最大化	81	使用動態容量擴充和動態邏輯磁碟機擴充	140
平衡光纖通道 I/O 負載	82	Veritas Storage Foundation 與 SUSE Linux Enterprise Server	141
最佳化 I/O 傳送速率	82		
最佳化 I/O 要求速率	82		
判定 I/O 存取型樣及 I/O 大小	83		

Red Hat Enterprise Linux 版的 Veritas Storage Foundation 5.0	141
檢查 LUN 大小	143
重新分配邏輯磁碟機	143
在 AIX 上重新分配邏輯磁碟機	143
在 HP-UX 上重新分配邏輯磁碟機	144
在 Solaris 上重新分配邏輯磁碟機	144
更換熱抽換 HBA	144
在 AIX 上更換熱抽換 HBA	145
在 Linux 上更換 IBM HBA	148
更換 PCI 熱插拔 HBA	151
將新的 WWPN 對映至 AIX 及 Linux 的儲存體子系統	152
完成 HBA 熱抽換程序	152
Windows DSM 和 Linux RDAC 的設定	154
路徑壅塞偵測及連線/離線路徑狀態的配置設定	157
在 DS5000 儲存體系統和 AIX 主機上設定詳細資料來支援 T10PI	159
設定 DS5K 儲存體機箱	159
設定 AIX 主機	159
第 6 章 使用全磁碟加密	161
全磁碟加密	162
防止資料外洩	162
選擇本端或外部安全金鑰管理	162
使用安全金鑰	163
變更本端安全金鑰管理的安全金鑰	166
變更外部安全金鑰管理的安全金鑰	166
識別儲存體子系統的安全金鑰檔	166
解除鎖定處於本端安全金鑰管理模式的安全磁碟機	172
在外部安全金鑰管理模式中解除鎖定安全磁碟機	172
使用安全消除	172
FDE 安全授權	173
FDE 術語	174
開始之前	175
安裝及配置 DS TKLM Proxy Code 伺服器	175
啟動、停止和重新啟動 DS TKLM Proxy Code 伺服器	176
修改 DS TKLM Proxy Code 伺服器配置檔	177
安裝 DS TKLM Proxy Code	179
在 Windows 環境中安裝 DS TKLM Proxy Code 伺服器	179
在 AIX 或 Linux 環境中安裝 DS TKLM Proxy Code 伺服器	180
配置 FDE 磁碟機的磁碟加密	180
安裝 FDE 磁碟機	181
啟用進階功能	181
保護 RAID 陣列	189
解除鎖定磁碟機	195
移轉含有 FDE 磁碟機的儲存體子系統 (磁頭交換)	197
消除磁碟機	201
廣域緊急備用磁碟機	204
日誌檔	205

常見問題	205
保護陣列	205
安全消除	206
本端安全金鑰管理	206
外部安全金鑰管理	206
進階功能	207
廣域緊急備用磁碟機	207
開機支援	207
已鎖定和未鎖定狀態	207
備份及回復	208
其他	208

第 7 章 疑難排解 209

解決重要事件問題	209
擷取追蹤緩衝區	221
配置資料庫驗證	221
資料庫儲存/還原	222
DS 診斷資料擷取 (DDC)	223
回復步驟	224
DDC MEL 事件	225
解決 AIX 上的磁碟陣列錯誤	225

附錄 A. 主機匯流排配接卡設定 229

調整 HBA 設定	229
透過 Fast!UTIL 存取 HBA 設定	229
預設主機匯流排配接卡設定	229
進階 HBA 設定	230
QLogic 主機匯流排配接卡設定	231
JNI 及 QLogic 主機匯流排配接卡設定	236
JNI HBA 卡設定	237
FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 的配置設定	237
FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 的配置設定	238
FCI-1063 的配置設定	239
FC64-1063 的配置設定	240
QLogic HBA 設定	241

附錄 B. 運用 VMware ESX Server 配置使用儲存體子系統 243

配置範例	243
軟體需求	244
管理工作站	244
主機 (VMware ESX Server)	244
硬體需求	244
VMware ESX Server 的限制	245
其他 VMware ESX Server 主機資訊	246
配置 VMware ESX Server 的儲存體子系統	246
VMware 連線的交互連線配置	246
將 LUN 對映至 VMware ESX Server 上的儲存體分割區	247
驗證 VMware 的儲存體配置	247

附錄 C. 搭配使用 Storage Manager 與高可用性叢集服務 249

一般資訊	249
----------------	-----

在 AIX 系統上使用叢集服務	249
高可用性叢集多處理	249
軟體需求	249
配置限制	249
其他 HACMP 使用注意事項	250
Parallel System Support Programs 及 General	
Parallel File System	250
軟體需求	251
配置限制	251
其他 PSSP 及 GPFS 使用注意事項	251
GPFS、PSSP 及 HACMP 叢集配置圖	251
在 HP-UX 系統上使用叢集服務	257
使用 Solaris 系統上的叢集服務	258
一般 Solaris 需求	258
系統相依關係	258
新增 RDAC ID	258
單一失敗點	258

附錄 D. 檢視和設定 AIX 物件資料管理 程式 (ODM) 屬性	259
---	------------

屬性定義	259
使用 lsattr 指令檢視 ODM 屬性	262

附錄 E. 關於 VDS/VSS 提供者	265
---------------------------------------	------------

附錄 F. 安裝 SMI-S 提供者	267
-------------------------------------	------------

附錄 G. 協助工具	269
-----------------------------	------------

注意事項	271
-----------------------	------------

商標	272
--------------	-----

重要注意事項	273
------------------	-----

名詞解釋	275
-----------------------	------------

索引	287
---------------------	------------



1. 使用受網路管理和受主機代理程式管理的儲存體子系統的網路範例	3	23. 一對一分區體制	102
2. Enterprise Management 視窗組件	12	24. 一對二分區體制	102
3. 磁碟儲存區自動配置	50	25. 啟用安全的 FDE 磁碟機：適時提供正確授權，即會在「解除鎖定」狀態發生資料讀取及寫入	165
4. 保護資訊 (P) 檢查點檢查作業	52	26. 從儲存體子系統中取出啟用安全的 FDE 磁碟機：沒有正確的授權，無法解除鎖定遭竊的 FDE 磁碟，且資料會維持加密	165
5. 在邏輯磁碟機上啟用 T10 PI	54	27. 變更安全金鑰	167
6. RAID 磁碟機 - 保護資訊 (T10 PI) - 啟用	55	28. 變更安全金鑰 - 完成	168
7. 範例 - RAID 陣列 4 的邏輯磁碟機 4 - 未啟用 T10PI	56	29. 磁碟機內容 - 受保護的 FDE 磁碟機	169
8. 停用 T10PI	57	30. 選取檔案 - LockKeyID	170
9. 具 FDE 功能的 RAID 陣列 - 安全詳細資料	58	31. 磁碟機內容 - 未受保護的 FDE 磁碟機	171
10. 指派 IBM i 的埠 ID	73	32. 安全消除程序	173
11. 選取 IBM i 作為主機類型	74	33. 外部安全金鑰管理拓撲	176
12. Script 編輯器視窗	85	34. VMware ESX Server 配置範例	243
13. 最佳單路徑中的 I/O 流動	89	35. VMware 連線的交互連線配置	247
14. 最佳雙路徑中的 I/O 流動	90	36. 含有單一儲存體子系統—一對四分割區的叢集配置	252
15. 一個路徑失效時使用另一個路徑	91	37. 含有三個儲存體子系統—每個子系統一個分割區的叢集配置	253
16. 單路徑環境中的 I/O 失效接手	92	38. 含有四個儲存體子系統—每個子系統一個分割區的叢集配置	254
17. 多重路徑環境中的 I/O 失效接手	93	39. 含有兩個儲存體子系統—每個子系統兩個分割區的 RVSD 叢集配置	255
18. 在 AVT/ADT 和 RDAC 失效接手模式中控制器的所有路徑失效	94	40. 含有一個儲存體子系統—一個分割區的 HACMP/GPFS 叢集配置	256
19. 在 ALUA 失效接手模式中控制器的所有路徑失效。失效接手的最初五分鐘	95	41. 含有兩個儲存體子系統—每個子系統兩個分割區的 HACMP/GPFS 叢集配置	257
20. 在 ALUA 模式中控制器的所有路徑失效。失效之前的五分鐘	96		
21. 所有多重路徑驅動程式的主機 HBA 對儲存體子系統控制器多重路徑配置範例，不包括 AIX fcp_array 和 Solaris RDAC	100		
22. AIX fcp_array 和 Solaris RDAC 多重路徑驅動程式的主機 HBA 對儲存體子系統控制器多重路徑配置範例	100		

表

1. 表格視圖中顯示的資料	14	30. mppUtil 參數的說明	118
2. 新增儲存體子系統	15	31. 邏輯磁碟機之優先及替代路徑的記錄範例	123
3. 移除儲存體子系統	15	32. 失效接手驅動程式的配置參數	154
4. 同時移除多個子系統	15	33. 等待時間設定的參數	157
5. Logical 標籤上的節點	17	34. 路徑壅塞偵測的配置設定	157
6. Topology 窗格中的節點類型	19	35. 安全授權	173
7. Defined Mappings 窗格中的節點資訊	20	36. 全磁碟加密術語	174
8. Storage Manager 套裝軟體的安裝順序	27	37. Proxy 配置檔內容	177
9. Storage Manager 套件安裝指令範例	27	38. 重要事件	209
10. Storage Manager 套件安裝驗證指令	28	39. 回復步驟 2	224
11. 支援的磁碟機類型、介面及功能摘要	49	40. 回復步驟 4	224
12. 保護資訊 meta 資料 (8 位元組)	51	41. 回復步驟 5	224
13. 可以用於陣列或磁碟儲存區的磁碟機類型	58	42. DDC MEL 事件	225
14. 陣列及磁碟儲存區支援的副本服務	59	43. 磁碟陣列錯誤	225
15. 磁碟儲存區中的保留容量	60	44. QLogic 型號 QLA234x、QLA24xx、QLE2462、 QLE2460、QLE2560、QLE2562、QMI2572、	232
16. 陣列或磁碟儲存區支援的功能清單	61	45. 依作業系統的 QLogic 型號 QL220x (適用於 BIOS V1.81) 主機匯流排配接卡設定	235
17. RAID 層次說明	64	46. FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 的 配置設定	237
18. 所安裝之每一個控制器快取記憶體支援的最大效 能讀取快取大小	76	47. FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 的 配置設定	238
19. 媒體掃描期間探索到的錯誤	79	48. FCI-1063 的配置設定	239
20. Subsystem Management 視窗中的 Performance Monitor 調整選項	81	49. FC64-1063 的配置設定	240
21. 作業系統支援的負載平衡原則	81	50. QL2342 的配置設定	241
22. 每一個作業系統的失效接手模式	96	51. dar 裝置的屬性	259
23. 依作業系統的多重路徑驅動程式	99	52. Dac 裝置的屬性	260
24. 每一個多重路徑驅動程式支援的路徑數目 (依 作業系統)	101	53. 硬碟裝置的屬性	261
25. dsmUtil 參數	107	54. 範例 1：顯示 dar 的屬性設定	262
26. 每一個元件所需的最小版本	109	55. 範例 2：顯示 dac 的屬性設定	263
27. multipath.conf 檔案中的屬性和參數值	114	56. 範例 3：顯示硬碟的屬性設定	263
28. multipath 指令的選項和參數	115	57. Storage Manager 替代鍵盤作業	270
29. Device Mapper 疑難排解	115		

關於本文件

本文件提供下列相關資訊：如何計劃、安裝、配置及使用 IBM® System Storage® DS Storage Manager 10.83 版或更新版本，以及用於控制器韌體版本為 7.8x.xx.xx 版或更新版本的儲存體子系統。如果 IBM DS Storage Manager 為 10.83 之前的版本，請參閱 IBM System Storage DS Storage Manager Version 10 - Installation and Host Support Guide。此文件的適用對象為負責安裝儲存體管理軟體的系統和儲存體管理者。若要使用 Storage Manager 安裝及管理儲存體子系統，您必須瞭解多磁碟機陣列 (RAID)、小型電腦系統介面 (SCSI)、光纖通道及 SATA 技術。您還必須知道如何使用與管理軟體搭配使用的適合作業系統。

註：本手冊中的擷取畫面用於說明，可能與實際 UI 不同，視 Storage Manager 及控制器韌體版本而定。

在本文件中，*Storage Manager* 一詞是指所有主機軟體版次。

請使用本文件來執行下列作業：

- 決定安裝 Storage Manager 所需要的軟硬體。
- 將必要的硬體元件整合至您的網路。
- 安裝 Storage Manager 軟體。
- 必要的話，請升級控制器韌體。
- 識別及使用您的安裝專用的儲存體管理功能。

重要事項：請檢查 Storage Manager README 檔，以取得支援作業系統清單的更新項目。如需如何在 Web 上存取 Storage Manager README 檔的相關資訊，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』。

如需術語的相關資訊，請參閱 Storage Manager Enterprise Management 視窗、Subsystem Management 視窗的 Help 小節，或第 275 頁的『名詞解釋』。

讀取本文件時，請務必瞭解下列兩個詞彙之間的差異：

管理工作站

管理工作站是用來管理儲存體子系統的系統。您可以使用下列其中一個方法將它連接到儲存體子系統：

- 透過 TCP/IP 乙太網路連線到儲存體子系統中的控制器
- 透過連至主機所安裝之主機代理程式軟體的 TCP/IP 連線，亦即，此連線不是透過「光纖通道 I/O」路徑直接連接至儲存體子系統，就是透過「TCP/IP 乙太網路」連線連至控制器

主機 主機是透過「光纖通道 I/O」路徑直接連接至儲存體子系統的系統。此系統是用來執行下列作業：

- 提供來自儲存體子系統的資料（通常以檔案形式）
- 作為遠端管理工作站的儲存體子系統連線點的功能

註：

1. 本文件交互使用 *host* 及 *host computer*（均代表主機）詞彙。
2. 主機也可以像管理工作站一樣運作。

此版本有何新功能

以下列出 DS Storage Manager 10.84 版中提供的功能：

- 可在 DS5020、DS5100 及 DS5300 儲存體子系統上使用 VMware VAAI。
- 可在 DS3500 及 DCS3700 儲存體子系統上使用效能讀取快取、加強型廣域鏡映（透過 iSCSI 連線功能）及加強型遠端鏡映。
- DS3500 子系統上支援 Solaris 作業系統。
- 進階功能套件結構已簡化為：
 - FlashCopy 邏輯磁碟機
 - 效能讀取快取
 - 災難回復選項
 - 加強型廣域鏡映
 - 加強型遠端鏡映
 - 備份與還原選項
 - 加強型 FlashCopy
 - 超級索引鍵
 - 效能讀取快取
 - 加強型廣域鏡映
 - 加強型遠端鏡映
 - 加強型 FlashCopy

下表說明 DS Storage Manager 10.83 版中提供的功能。

新增功能	說明
磁碟儲存區	<p>磁碟儲存區與陣列類似，是一組從中建立邏輯磁碟機，且以邏輯方式分組的磁碟機。與陣列不同之處在於，磁碟儲存區會管理緊急備用磁碟機、RAID 層次或區段大小這些屬性，所以您不需要加以選取。磁碟儲存區至少由 11 個 SAS 硬碟 (HDD) 組成，且可能可包含數百個磁碟機。磁碟儲存區與陣列可同時存在於儲存體子系統中。</p> <p>磁碟儲存區邏輯磁碟機中的資料及備用資訊，會分散在磁碟儲存區中的所有磁碟機上。這種在磁碟儲存區中分散資料的方式可帶來幾項好處：</p> <ul style="list-style-type: none">• 簡化配置• 更有效地利用磁碟機• 減少維護• 使用精簡佈建 <p>磁碟儲存區僅適用於 DS3500 和 DCS3700 儲存體子系統，以及具有效能模組控制器的 DCS3700 儲存體子系統。這些子系統上的控制器韌體版本必須是 7.8x.xx.xx 或更高版本。如需磁碟儲存區的相關資訊，請參閱第 58 頁的『配置磁碟儲存體』。此外也請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明中的『瞭解磁碟儲存區與磁碟儲存區邏輯磁碟機』主題。</p>

新增功能	說明
精簡邏輯磁碟機	<p>除了標準邏輯磁碟機之外，現在您還可以建立精簡邏輯磁碟機。精簡邏輯磁碟機會在寫入資料時配置容量。精簡佈建會刪除可能發生在標準邏輯磁碟機的大量未用容量，將您的前置成本、樓板空間、電力成本以及管理時間降至最低。您只能從磁碟儲存區（而不是從陣列），建立精簡邏輯磁碟機。</p> <p>精簡邏輯磁碟機僅適用於 DS3500 和 DCS3700 儲存體系系統，以及具有效能模組控制器的 DCS3700 儲存體系系統。這些子系統上的控制器韌體版本必須是 7.8x.xx.xx 或更高版本。如需精簡邏輯磁碟機的相關資訊，請參閱第 66 頁的『建立小型邏輯磁碟機』。此外也請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明中的『精簡邏輯磁碟機』主題。</p>
加強型 FlashCopy、加強型 FlashCopy 群組以及加強型 FlashCopy 邏輯磁碟機	<p>加強型 FlashCopy 映像是邏輯磁碟機的邏輯復原點映像。加強型 FlashCopy 映像功能與 FlashCopy 功能類似，但有下列不同之處：</p> <ul style="list-style-type: none"> 當基本邏輯磁碟機有多個復原點映像時，新的加強型 FlashCopy 映像功能可提供更精進的效能。FlashCopy 功能會為每個基本邏輯磁碟機的 FlashCopy 使用一個儲存庫邏輯磁碟機。新的加強型 FlashCopy 映像功能會為每個與基本邏輯磁碟機相關的加強型 FlashCopy 映像，使用一個儲存庫邏輯磁碟機。因此在寫入基本邏輯磁碟機時，新的加強型 FlashCopy 映像功能只需要針對加強型 FlashCopy 群組中的每個加強型 FlashCopy 映像，進行一次寫入作業而不是多個且連續的寫入作業。 新的加強型 FlashCopy 映像功能加入了 FlashCopy 群組的概念。因為多個加強型 FlashCopy 映像只有一個儲存庫，該儲存庫會與加強型 FlashCopy 群組相關聯，而不是與 FlashCopy 功能的加強型 FlashCopy 映像相關聯。 新的加強型 FlashCopy 映像與 FlashCopy 邏輯磁碟機不同，由於加強型 FlashCopy 映像僅供儲存基本邏輯磁碟機的變更資料，所以無法由主機直接進行讀寫存取。如果要讓主機具有對加強型 FlashCopy 映像的讀寫存取權，您必須先建立加強型 FlashCopy 映像的加強型 FlashCopy 邏輯磁碟機。 <p>您可以從基本邏輯磁碟機建立 FlashCopy 或加強型 FlashCopy 映像，但不能同時建立兩者。</p> <p>加強型 FlashCopy 映像、加強型 FlashCopy 群組及加強型 FlashCopy 邏輯磁碟機，僅適用於 DS3500 和 DCS3700 儲存體系系統，以及具有效能模組控制器的 DCS3700 儲存體系系統。這些子系統上的控制器韌體版本必須是 7.8x.xx.xx 或更高版本。如果要進一步瞭解加強型 FlashCopy 映像、加強型 FlashCopy 群組以及加強型 FlashCopy 邏輯磁碟機，請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明中的『關於加強型 FlashCopy 作業』主題。如需副本服務功能的相關資訊，請參閱 <i>IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide</i>。</p>

新增功能	說明
一致性群組	<p>若您經常要在多個邏輯磁碟機上執行相同的加強型 FlashCopy 映像作業，可以建立一致性群組。一致性群組是您可以將一組邏輯磁碟機視為單一實體的群組。您在一致性群組上執行的作業，也會在一致性群組中的所有邏輯磁碟機上同步執行。您可在一致性群組上執行加強型 FlashCopy 映像作業，包含建立、排程及回復。</p> <p>一致性群組僅適用於 DS3500 和 DCS3700 儲存體子系統，以及具有效能模組控制器的 DCS3700 儲存體子系統。這些子系統上的控制器韌體版本必須是 7.8x.xx.xx 或更高版本。如需一致性群組的相關資訊，請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明中的『建立一致性群組』主題。如需副本服務功能的相關資訊，請參閱 <i>IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide</i>。</p>
Subsystem Management 視窗功能表結構	<p>Subsystem Management 視窗功能表結構已重新排列為更直覺性。儲存體子系統作業位於 Storage Subsystem、Monitor 及 Upgrade 功能表之下。Storage Subsystem 功能表包含與儲存體子系統安全、設定及配置相關的指令。Monitor 功能表包含與效能、疑難排解及產生報告相關的指令。Upgrade 功能表包含與升級韌體相關的指令。</p> <p>下列是一些指令範例：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果要配置儲存體子系統，請選取 Storage subsystem > Configuration。 • 如果要檢視儲存體子系統設定檔，請選取 Monitor > Reports > Storage subsystem profile。 • 如果要檢視 Performance Monitor，請選取 Monitor > Health > Monitor Performance。 • 如果要開啓 Recovery Guru，請選取 Monitor > Health > View Health (Recovery Guru)。 • 如果要升級韌體，請選取 Upgrade > Controller Firmware > Upgrade。 <p>與磁碟儲存區、陣列及邏輯磁碟機相關的基本作業，皆位於 Storage 功能表之下。</p> <p>與邏輯磁碟機複製、加強型 FlashCopy 映像、一致性群組、FlashCopy 及同步鏡映相關的副本服務作業，皆位於 Copy Services 功能表之下。</p> <p>主機及對映作業皆位於 Host Mappings 功能表之下。</p> <p>與機體、控制器及磁碟機相關的硬體作業，皆位於 Hardware 功能表之下。</p> <p>如需副本服務功能的相關資訊，請參閱 <i>IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide</i>。</p>

新增功能	說明
Subsystem Management 視窗標籤	<p>Subsystem Management 視窗中的一些標籤已重新命名或刪除，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logical 標籤已重新命名為 Storage & Copy Services。 • Mappings 標籤已重新命名為 Host Mappings。 • Physical 標籤已重新命名為 Hardware。 • Support 標籤已刪除。此標籤的功能已移至 Summary 標籤。 <p>如需 Subsystem Management 視窗標籤的相關資訊，請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明中的『瞭解子系統管理視窗』主題。如需副本服務功能的相關資訊，請參閱 <i>IBM Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide</i>。</p>
搜尋及過濾儲存體機體物件	<p>在 Storage & Copy Services 標籤上，您儲存體子系統物件的樹狀結構化視圖現在包含了搜尋方框，可供您輕易地使用名稱找到所有物件。您也可以依據下列類型過濾物件：邏輯磁碟機、陣列、磁碟儲存區、加強型 FlashCopy 映像、儲存庫及其他類型。如果要過濾物件，請選取新的「所有邏輯物件」節點，然後從下拉清單選取您要檢視的物件類型。</p> <p>如需相關資訊，請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明中的『使用儲存體及副本服務標籤』主題。</p>
排程支援資料收集	<p>您可利用 Storage Manager 軟體，排程支援資料的收集。您可能會想要定期收集支援資料，以產生每週或每月的報告。您可以建立每日、每週或每月執行的排程。如果簡化排程工作，可以同時為多個儲存體子系統建立相同的排程。</p> <p>如需排程支援資料收集的相關資訊，請參閱 Enterprise Management 視窗線上說明中的『排程支援資料收集』主題。</p>

新增功能	說明
支援雙控制器系統的非對稱邏輯單元存取 (ALUA)	<p>當您建立邏輯磁碟機時，要為邏輯磁碟機對映一個邏輯裝置號碼 (LUN)。與此 LUN 相關聯的控制器，就會視為邏輯磁碟機的優先擁有者。主機作業系統一律會透過該邏輯磁碟機之優先擁有者的控制器，嘗試傳送屬於特定邏輯磁碟機的資料 I/O。</p> <p>ALUA 是可供雙控制器系統使用的失效接手及失效回復機制。當您的控制器上支援 ALUA，且在儲存體子系統中失去了邏輯磁碟機的資料 I/O 存取權，則主機作業系統會自動將資料 I/O 從優先的擁有者控制器，重新遞送至非擁有者控制器。若優先的擁有者控制器在短時間內變成可以作業，ALUA 就會使主機作業系統自動失效回復從非擁有者控制器處理至優先擁有者控制器的資料 I/O。</p> <p>這可讓主機能從優先的擁有者控制器以及從非擁有者控制器，將 I/O 傳送至邏輯磁碟機。若已開啓優先的擁有者控制器，且其為進行處理的最佳選項，則傳送至非擁有者控制器的 I/O，會以內部方式傳送至優先的擁有者控制器。若邏輯磁碟機透過非擁有者控制器（而不是透過優先的擁有者控制器）收到 75% 或 75% 以上的資料 I/O 超過五分鐘的時間，就會將邏輯磁碟機的所有權轉移至非擁有者控制器。此控制器目前即負有處理 I/O 的責任。現在會將傳送至優先控制器的 I/O，改為以內部方式傳送至此控制器進行處理。非擁有者控制器會變成邏輯磁碟機的現行擁有者，而不是優先的擁有者。如果優先的控制器收到 75% 或 75% 以上傳送至邏輯磁碟機的 I/O 超過五分鐘，則邏輯磁碟機的所有權就會變更回優先的控制器。如果要進一步瞭解 ALUA 機制，請參閱第 89 頁的『多重路徑驅動程式的概觀』。</p>
自動收集支援資料	<p>當用戶端監視器程序偵測到事件時，Storage Manager 軟體可自動儲存支援資料的複本。此功能已從 Subsystem Management 視窗移至 Enterprise Management 視窗，您現在可以同時針對多個儲存體子系統進行此設定。</p> <p>如需自動收集支援資料的相關資訊，請參閱 Enterprise Management 視窗線上說明中的『自動收集所有支援資料』主題。</p>
試用版	<p>您在購買之前可利用試用版先評估功能。您可以在特定的天數內使用這些功能，但在功能的使用上並無限制。</p> <p>試用版僅適用於 DS3500 和 DCS3700 儲存體子系統，以及具有效能模組控制器的 DCS3700 儲存體子系統。這些子系統上的控制器韌體版本必須是 7.8x.xx.xx 或更高版本。如需試用版的相關資訊，請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明中的『使用試用版的進階功能』主題。</p>

相關文件

除了本文件中的資訊之外，還有下列各節描述的資源可用。

IBM 網站上的 Storage Manager 文件

您可從 IBM 網站下載下列文件 (PDF)：

- *IBM System Storage DS® Storage Manager Command Line Interface and Script Commands Programming Guide*
- *IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide*
- *IBM System Storage DS4000® Fibre Channel and Serial ATA Intermix Premium Feature Installation Overview*

若要從「IBM 支援中心入口網站」存取這些文件及其他 IBM System Storage 文件，請完成下列步驟。

註：第一次存取「IBM 支援中心入口網站」時，您必須選擇儲存體子系統的產品種類、系列產品及型號。下一次存取「IBM 支援中心入口網站」時，網站會預載您第一次選取的產品，而且只會顯示這些產品的鏈結。若要變更或新增至您的產品清單，請按一下**管理我的產品清單**鏈結。

1. 前往<http://www.ibm.com/support/entry/portal>。
2. 在**選擇產品**下，展開**硬體**。
3. 按一下 **System Storage > Disk systems > Mid-range disk systems**（若為 DS4000 或 DS5000 儲存體子系統）或 **Entry-level disk systems**（若為 DS3000 儲存體子系統），然後勾選您的儲存體子系統的勾選框。
4. 在**選擇作業**下，按一下**文件**。
5. 在**查看結果**下，按一下**檢視頁面**。
6. 在**產品文件**方框中，按一下您要存取的出版品鏈結。

Storage Manager 線上說明和診斷程式

從 Storage Manager 的 Enterprise Management 和 Subsystem Management 視窗中，您可以按一下工具列的 **Help** 或按 F1，以存取說明系統。

Enterprise Management Help 視窗

使用此線上說明系統來進一步瞭解如何使用整個管理網域。

Subsystem Management Help 視窗

使用此線上說明系統來進一步瞭解如何管理個別的儲存體子系統。

診斷安裝 Storage Manager 之後，請考慮安裝主機匯流排配接卡 (HBA) 管理和診斷應用程式（如果有的話）。QLogic SANsurfer 和 Emulex HBAnyware 應用程式是您在安裝儲存體子系統之前，用來驗證 I/O 連線狀態的診斷程式。

如果儲存體子系統連接至 SAN 環境中主伺服器的「光纖通道」HBA，請考慮購買 IBM Tivoli® Storage Manager 軟體應用程式，以進行 SAN 管理和疑難排解。

尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔

Storage Manager 軟體及控制器韌體版本可在 Storage Manager DVD 上取得，也可以從 Web 下載。

重要事項：安裝 Storage Manager 之前，請先檢閱 Readme 檔。已更新的 Readme 檔包含最新的裝置驅動程式版本、韌體層次、限制及在此文件中找不到的其他資訊。

若要在「IBM 支援中心入口網站」上尋找韌體及 Readme 檔，請完成下列步驟：

註：第一次存取「IBM 支援中心入口網站」時，您必須選擇儲存體子系統的產品種類、系列產品及型號。下一次存取「IBM 支援中心入口網站」時，網站會預載您第一次選取的產品，而且只會顯示這些產品的鏈結。若要變更或新增至您的產品清單，請按一下**管理我的產品清單**鏈結。

1. 前往<http://www.ibm.com/support/entry/portal>。
2. 在**選擇產品**下，展開**硬體**。
3. 按一下 **System Storage > Disk systems > Mid-range disk systems**，然後勾選您的儲存體子系統的勾選框。
4. 按一下**選取 OS**，勾選您作業系統的對應方框，然後按一下**提交**。
5. 在**選擇作業**下，按一下**下載**。
6. 在**查看結果**下，按一下**檢視頁面**。
7. 在**產品文件**方框中，按一下您要存取的出版品鏈結。

IBM System Storage 生產力中心

「IBM System Storage 生產力中心 (SSPC)」是一個整合的軟硬體解決方案，可為管理 IBM System Storage DS3000 系統、DS4000 系統、DS5000 系統、DS8000® 系統、IBM System Storage SAN Volume Controller 叢集及資料儲存體基礎架構的其他元件，提供單一的登錄點。因此，您可以從單一管理介面使用「IBM System Storage 生產力中心」來管理多個 IBM System Storage 產品配置。

若要瞭解如何整合 Storage Manager 與「IBM System Storage 生產力中心」，請參閱下列網站上的「IBM System Storage 生產力中心」的「資訊中心」：

publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v4r1/index.jsp

支援資訊的重要網站

如需 IBM 儲存體子系統和 Storage Manager 的最新相關資訊（包括說明文件與最新軟體、韌體和 NVSRAM 的下載），請前往下列網站：

IBM System Storage 磁碟儲存體系統

尋找所有 IBM System Storage 磁碟儲存體系統的軟體與韌體下載、Readme 檔及支援頁面的鏈結：

<http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk>

IBM System Storage Interoperation Center (SSIC)

使用此互動式 Web 型公用程式，尋找特定儲存體子系統和主機配置的技術支援資訊，包括適用於您系統的最新版韌體：

<http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic>

IBM DS3000、DS4000、DS5000 和 BladeCenter® 開機磁碟系統進階功能啓動

利用此 Web 型公用程式啓動進階功能：

<http://www.ibm.com/storage/fasttkeys>

IBM System Storage 生產力中心

尋找 IBM System Storage Productivity Center 的最新說明文件；Productivity Center 的設計目的在為 IBM System Storage DS3000、DS4000、DS5000、DS8000 及 SAN Volume Controller 提供中央管理主控台：

publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v4r1/index.jsp

IBM System Storage 支援

尋找主機作業系統、HBA、叢集、儲存區域網路 (SAN)、Storage Manager 軟體及控制器韌體的最新支援資訊：

www.ibm.com/systems/support/storage

儲存區域網路 (SAN) 支援

尋找使用 SAN 交換器的相關資訊，包括 SAN 說明文件的鏈結：

www.ibm.com/systems/support/storage/san

支援 IBM System p® AIX 5L™ 和 Linux 伺服器

尋找 System p AIX®、Linux、BladeCenter 和 i5/OS® 伺服器最新的支援資訊：

www.ibm.com/systems/support/supportsite.wss/brandmain?brandind=5000025

支援 IBM System x® 伺服器

尋找有關 System x Intel 型及 AMD 型伺服器的最新支援資訊：

<http://www.ibm.com/systems/support/>

System p 及 AIX 資訊中心

尋找如何使用 AIX 搭配 System p 和 POWER® 伺服器的相關資訊：

publib.boulder.ibm.com/infocenter/pseries/index.jsp?

IBM System Storage 產品

尋找所有 IBM System Storage 產品的相關資訊：

www.ibm.com/systems/storage

IBM 出版品中心

尋找 IBM 出版品：

www.ibm.com/shop/publications/order/

取得資訊、說明及服務

如果您需要說明、服務或技術協助，或者只想瞭解 IBM 產品的詳細資訊，可以向 IBM 取得各種協助來源。本節包含下列相關資訊：IBM 及 IBM 產品的其他相關資訊來源、遇到系統問題時應採取的動作，以及需要服務時的聯絡對象 (如有必要)。

在電話詢問之前

在電話詢問之前，請採取下列步驟嘗試自行解決問題：

- 檢查所有纜線，確定它們都已妥當連接。
- 檢查電源開關，確定系統已開啓。
- 使用系統文件中的疑難排解資訊，以及系統隨附的診斷工具。
- 在本節列出的「IBM System Storage 磁碟支援」網站頁面上，檢查技術資訊、提示、要訣及新的裝置驅動程式。
- 使用 IBM 網站上的 IBM 討論區進行提問。

遵循 IBM 在 Storage Manager 線上說明或系統及軟體隨附文件中提供的疑難排解程序，即可解決許多問題，而無需外界協助。系統隨附的資訊也說明了您可以執行的診斷測試。大部分子系統、作業系統及程式隨附的資訊都包含疑難排解程序，以及錯誤訊息及錯誤碼的說明。如果您懷疑軟體發生問題，請查看作業系統或程式的資訊。

使用說明文件

您可以在系統隨附文件中找到 IBM 系統及預先安裝之軟體（如有安裝）的相關資訊，包括印刷書籍、線上文件、Readme 檔及說明檔。如需使用診斷程式的相關指示，請參閱系統說明文件中的疑難排解資訊。疑難排解資訊或診斷程式可能會告知您需要額外的或更新的裝置驅動程式或其他軟體。

軟體服務及支援

透過 IBM 技術支援專線，您可以取得使用、配置及軟體問題的付費電話協助。如需您所在國家或地區的「技術支援專線」支援哪些產品的相關資訊，請前往下列網站：

www.ibm.com/services/sl/products

如需 IBM 技術支援專線及其他 IBM 服務的相關資訊，請前往下列網站：

- www.ibm.com/services
- www.ibm.com/planetwide

硬體服務及支援

您可以透過「IBM 資訊服務部」或 IBM 轉銷商（前提是該轉銷商已獲得 IBM 授權提供保固服務），取得硬體服務。如需支援電話號碼，請前往下列網站：

www.ibm.com/planetwide

在美國及加拿大，提供您 24 小時全年無休地硬體服務及支援。在英國，服務時間為：星期一至星期五上午 9 點至下午 6 點。

本文件的注意事項與聲明

本文包含下列注意事項來強調重要資訊：

- **附註：**這些注意事項提供重要的提示、指引或建議。
- **重要事項：**這些注意事項提供的資訊有助於您避免發生不便或問題狀況。
- **警告：**這些注意事項指出了程式、裝置或資料可能的損壞情形。在可能發生損壞的指示或狀況之前會出現一個「警告」注意事項。
- **警告：**這些聲明指出可能對您有害的狀況。注意聲明位於可能損及您利益之程序、步驟或狀況的說明之前。

接收產品更新項目及支援通知

在初次安裝及有可用的產品更新項目時，下載下列最新版的套件：

- Storage Manager 主機軟體
- 儲存體子系統控制器韌體
- 磁碟機儲存體擴充機體 ESM 韌體
- 磁碟機韌體

重要事項：為了讓您的系統保持最新，使其含有最新的韌體及其他產品更新項目，請訂閱以接收支援通知。前往下列網站，並按一下 **My notifications**，以取得如何登錄支援通知的相關資訊：

<http://www.ibm.com/systems/support>

您也可以使用 IBM 支援中心入口網站來尋找產品更新項目和支援通知，網址為：

<http://www.ibm.com/support/entry/portal>

第 1 章 準備安裝

下列資訊協助您準備 Storage Manager 軟體的成功安裝。

- 『Storage Manager 軟體』
- 第 2 頁的 『支援的控制器韌體』
- 第 2 頁的 『安裝配置的類型』
- 第 5 頁的 『設定軟體安裝的控制器位址』

簡介

IBM System Storage DS Storage Manager 由一組用戶端及主機工具組成，這些工具可讓您從管理工作站來管理 IBM DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統。

下列作業系統支援 Storage Manager：

- AIX
- Windows Server 2003、Windows Server 2008 及 Windows Server 2012
- Linux (RHEL 及 SLES)
- HP-UX
- Solaris

也支援連接至 Apple Mac OS、VMware ESX Server 及 System p Virtual IO Server (VIOS) 主機
的 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統，以及在 i5/OS 上作為 VIOS 上的訪客用戶端。IBM 未提供這些
作業系統的主機軟體。您必須在已安裝上述其中一個作業系統的管理工作站上，安裝 IBM DS Storage Man-
ager。

如需 i5/OS 支援的相關資訊，請參閱下列網站：

www.ibm.com/systems/i/os/

如需相關資訊，請參閱下列網站上的 System Storage Interoperation Center：

<http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic>

Storage Manager 軟體

Storage Manager 可用來配置、管理及疑難排解儲存體子系統。它主要是用來配置磁碟儲存區或 RAID 陣列與
邏輯磁碟機、指派邏輯磁碟機給主機、更換和重建故障的磁碟機、擴充磁碟儲存區、陣列與邏輯磁碟機的大
小，以及從一個 RAID 層級轉換至另一個 RAID 層級。Storage Manager 可處理疑難排解以及管理作業，例如
檢查儲存體子系統元件的狀態、更新 RAID 控制器的韌體，以及管理儲存體子系統。最後，Storage Manager
可供存取進階功能，例如 FlashCopy[®]、VolumeCopy 和加強型遠端鏡映。

如需各種儲存體子系統型號所支援的最新版韌體，請參閱作業系統的 Readme 檔。

Storage Manager 軟體元件

Storage Manager 包括下列用戶端軟體元件。

註：Storage Manager 元件視作業系統而有所不同。若為 Storage Manager 10.77.xx.xx 版以及更新版本，Microsoft MPIO DSM 安裝程式與可讓您安裝下列元件的 Storage Manager 安裝程式不同。不過，Storage Manager 安裝程式和 MPIO DSM 安裝程式封裝在單一程式碼套件中。IBM 支援中心入口網站上有提供此程式碼套件。

SMruntime 軟體

Storage Manager Java™ 編譯器

SMesm 軟體

Storage Manager ESM 韌體遞送套件

SMclient 軟體

Storage Manager 用戶端套件

SMagent 軟體

Storage Manager 代理程式套件

SMutil 軟體

Storage Manager 公用程式套件

支援的控制器韌體

IBM 網站上免費提供所有的控制器韌體版本。

如果要達到最高層次的相容性且完全無誤地進行作業，請確定儲存體子系統的控制器韌體是該儲存體子系統型號的最新韌體版本。

重要：如果 Storage Manager 版本為 10.84.xx.xx 版或更高版本，則控制器韌體必須為 6.50.xx.xx 版或更高版本。

如需有關如何下載最新韌體版本層次的詳細資訊，請參閱第 35 頁的『下載控制器韌體、NVRAM、ESM 韌體』。

安裝配置的類型

管理工作站可以是下列一種配置：

網路配置（頻外）

遠端系統，連接至乙太網路，用來管理一個以上的儲存體子系統。

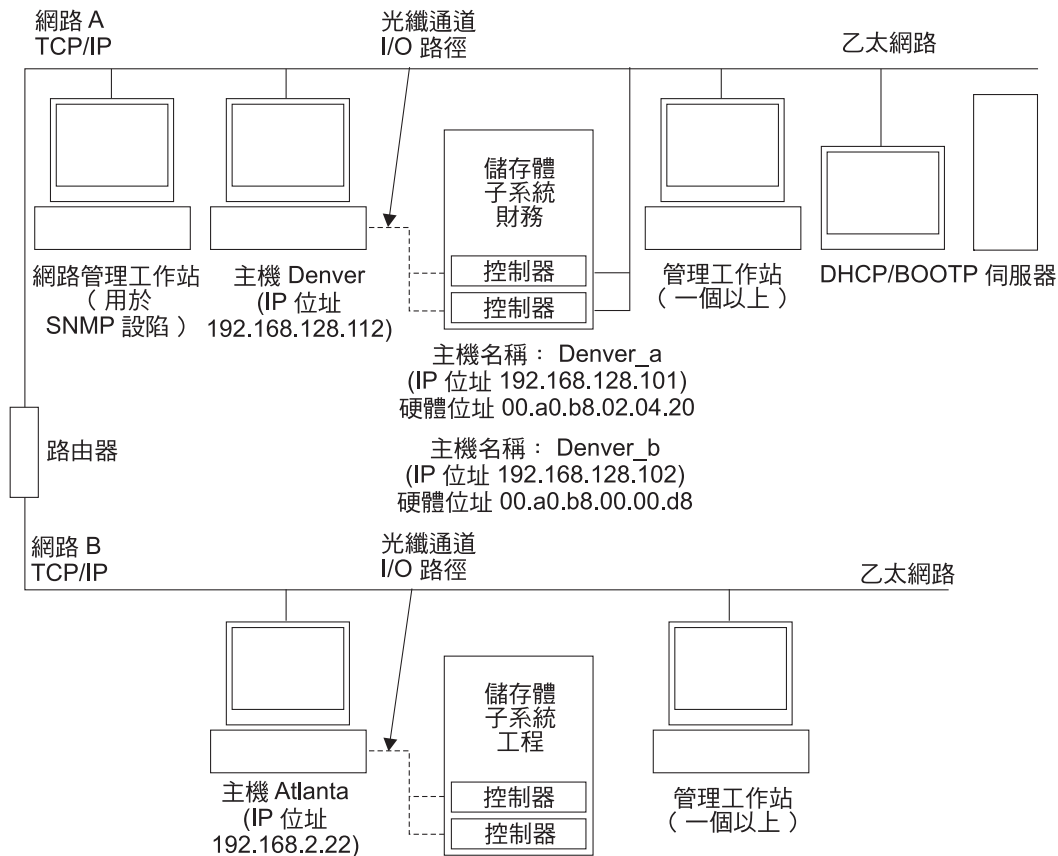
直接連接或 SAN 連接型配置（頻內或頻外）

透過光纖通道、iSCSI 或 SAS 輸入/輸出 (I/O) 路徑連接至儲存體子系統的主機。此主機可以使用 I/O 路徑（頻內）或其乙太網路網路埠（頻外）。

網路配置

開始安裝 Storage Manager 軟體之前，請確定網路元件已設定並正常運作，且您有軟體正確運作所需的一切主機和控制器資訊。

註：將儲存體子系統連接至乙太網路交換器時，請將交換器埠設定值設為自動協議。



SJ000882

圖 1. 使用受網路管理和受主機代理程式管理的儲存體子系統的網路範例

檢閱網路配置範例

圖 1 顯示同時包含受網路管理的儲存體子系統 (網路 A) 和受主機代理程式管理的儲存體子系統 (網路 B) 的網路範例。

受網路管理的儲存體子系統：網路 A 是受網路管理的儲存體子系統。管理工作站和儲存體子系統都連接至乙太網路。網路 A 包含下列元件：

- DHCP/BOOTP 伺服器
- 「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」設陷的網路管理工作站
- 透過「光纖通道 I/O」路徑連接至儲存體子系統的主機
- 管理工作站透過乙太網路線連接儲存體子系統控制器

註：如果是使用控制器靜態 TCP/IP 位址或預設 TCP/IP 位址，則不必設定 DHCP/BOOTP 伺服器。

受主機代理程式管理的儲存體子系統：網路 B 是受主機代理程式管理的儲存體子系統。您可以使用主伺服器中安裝的 Storage Manager 代理程式軟體，透過主伺服器在主機與儲存體子系統之間傳送 I/O 時所用的相同路徑、光纖通道或 SAS，以管理儲存體子系統。儲存體子系統乙太網路管理埠通常不會連接至乙太網路。

Storage Manager 代理程式需要有已指派/對映至主機分割區的特殊 LUN。此 LUN 稱為「存取 LUN」或 UTM LUN，供 Storage Manager 代理程式和控制器用來傳遞管理資訊。邏輯磁碟機第一次指派給主機分割區時，此

LUN 會自動指派給主機分割區成爲 LUN 31。因爲 LUN 已使得可指派給主機 LUN/邏輯磁碟機數目上限少一個，所以如果只透過頻外方法來管理儲存體子系統，請使用儲存體子系統管理 GUI 來取消指派。

註：可以同時以頻內和頻外方式來管理儲存體子系統。

網路 B 包含下列元件：

- 透過支援的 I/O 路徑連接至儲存體子系統的主機
- 透過乙太網路纜線連接至主機的管理工作站

設定管理工作站

管理工作站 是負責管理所有或部分儲存體網路的伺服器。它會使用網路管理通訊協定（例如「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」），來與受管理節點中的網路管理代理程式進行通訊。

儲存體管理指令會傳送至儲存體子系統控制器，供控制器韌體驗證並執行指令，然後將狀態和配置資訊傳回給用戶端軟體。

設定受網路管理的（頻外）配置

下列步驟提供設定網路以安裝受網路管理的（頻外）配置所需的作業概觀：

重要：最多有八個管理工作站可同時監視受頻外管理的儲存體子系統。透過頻內管理方法來管理儲存體子系統的伺服器不受此限制。

1. 安裝您要連接至網路的所有硬體元件（主機、儲存體子系統及纜線）。如需安裝硬體元件的相關資訊，請參閱硬體元件隨附的文件。
2. 對將連接至網路的儲存體子系統建立命名慣例。
3. 記錄儲存體子系統名稱和管理類型。

註：在其餘步驟中，您必須記錄某些資訊以供未來使用，例如硬體乙太網路和 IP 位址。

4. 決定連接至網路的儲存體子系統中每一個控制器的硬體乙太網路 MAC 位址。如果您使用預設控制器 IP 位址，請跳至步驟 6。否則，請向網路管理者取得網路上的儲存體子系統中，每一個控制器的 TCP/IP 位址和主機名稱。
5. 設定 DHCP/BOOTP 伺服器來提供特定控制器的網路配置資訊。如果您使用靜態控制器 IP 位址，請跳過此步驟。
6. 確認已安裝 TCP/IP 軟體。
7. 設定主機或網域名稱伺服器 (DNS) 表格。
8. 開啓要連接至網路之裝置的電源。

設定受主機代理程式管理的（頻內）配置

下列步驟提供設定安裝受主機代理程式管理的（頻內）配置所需的作業概觀：

1. 安裝您要管理的所有硬體元件（主機、儲存體子系統及纜線）。如需安裝硬體元件的相關資訊，請參閱硬體元件隨附的文件。主機必須已配置儲存體子系統的 I/O 連線（例如，主機的作業系統必須安裝主機匯流排配接卡適用的裝置驅動程式）。
2. 安裝 Storage Manager 主機軟體和 Storage Manager 代理程式軟體。
3. 對將連接至網路的儲存體子系統建立命名慣例。
4. 記錄儲存體子系統名稱和管理類型。

註：在其餘步驟中，您必須記錄某些資訊以供未來使用，例如硬體乙太網路和 IP 位址。

5. 向網路管理者取得將執行主機代理程式軟體的主機的 IP 位址和主機名稱。

註：SMagent 是 Storage Manager 套裝軟體的一部分，在透過任何支援的介面連接至儲存體子系統的主機上是必要的。

6. 確認已安裝 TCP/IP 軟體。
7. 開啓要連接至網路之裝置的電源。

註：即使您沒有將主機和儲存體子系統管理乙太網路埠連接至網路，主機仍然會使用 TCP/IP 來與主機代理程式進行通訊。主機代理程式會透過「光纖通道」連線並經由存取磁區，而與控制器進行通訊。

直接連接及 SAN 連接型配置

Storage Manager 可在直接連接配置，或在透過交換器的 SAN 環境中，支援儲存體子系統的頻內管理。

設定直接連接配置

重要：含有 iSCSI 埠的儲存體子系統不支援從主機系統到儲存體子系統 iSCSI 埠的直接連接連線。

開始之前，請先驗證下列事項：

- 您可以將一部或兩部伺服器連接至儲存體子系統。
- 不使用任何外部交換器或外部光纖通道集線器。
- 如需相關資訊，請參閱儲存體子系統的《安裝和使用手冊》。

請完成下列步驟，以設定直接連接配置：

1. 將 HBA 連接至儲存體子系統的每一個控制器埠。
2. 使用 Storage Manager 自動探索功能，確定已探索到儲存體子系統。

設定 SAN 連接型配置

SAN 連接型配置可以由「光纖通道」、SAS 或 iSCSI 連線組成。

如果在 SAN 連接型配置中使用「光纖通道 HBA」，則應在光纖區域中隔離 HBA 及儲存體子系統主機埠連線，將 SAN 光纖環境中埠之間的可能互動降至最小。透過「光纖通道」、SAS 或乙太網路交換器，可以在同一組 HBA 中配置多個儲存體子系統。如需「光纖通道」分區體制的相關資訊，請參閱第 101 頁的『在光纖通道交換器環境中連接 HBA』。使用 SAS 及乙太網路交換器，也可以實作類似的分區體制。

注意：單一 HBA 配置會在路徑失敗時，導致喪失資料存取權。如果在 SAN 連接型配置中使用單一 HBA，則儲存體子系統中的兩個控制器必須透過交換器連接至 HBA，且這兩個控制器必須在與 HBA 相同的 SAN 區域中。

請完成下列步驟，以設定 SAN 連接型配置：

1. 將 HBA 連接至一或多個交換器。
2. 將儲存體子系統連接至一或多個交換器。
3. 在「光纖通道」交換器或乙太網路交換器上設定必要的分區或 VLAN（如果適當的話）。
4. 使用 Storage Manager 自動探索功能，確定已探索到儲存體子系統。

設定軟體安裝的控制器位址

您打算如何管理儲存體子系統，將決定您必須安裝軟體元件的位置。您必須先指派儲存體控制器的 IP 位址，才能安裝軟體元件。

註：

1. 控制器必須連接至設為自動協議資料傳送速率的 LAN 埠。若控制器連接至設為固定速率的交換器埠，則無法正常運作。
2. 若要透過防火牆管理儲存體子系統，請配置防火牆，開啓埠 2463 以供 TCP 資料使用。

設定儲存體子系統控制器的 IP 位址

在安裝 SMruntime 和 SMclient 之後，請依主機作業系統的安裝小節所述，完成下列程序。

您必須使用下列元件來設定 DHCP 或 BOOTP 伺服器和網路：

- DHCP 或 BOOTP 伺服器
- 「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」設陷的網路管理工作站
- 透過「光纖通道 I/O」路徑連接至儲存體子系統的主機
- 管理工作站透過乙太網路線連接儲存體子系統控制器

註： 您可以將靜態 IP 位址指派給控制器，以避免 DHCP/BOOTP 伺服器及網路作業。如果您不要使用 Storage Manager 來指派靜態 TCP/IP 位址（使用儲存體子系統預設 TCP/IP 位址，如所述），請在 Subsystem Management 視窗中建立儲存體子系統的頻內管理連線，並變更管理埠 IP 位址。

如果控制器有兩個管理埠，則兩個埠之間會共用相同的閘道位址。這兩個埠會使用最近取得或提供的閘道位址。因此，有可能會因為變更一個埠的配置而導致無法存取另一個埠。如果這兩個埠都是手動配置，則會使用最近提供的閘道位址。如果手動配置一個埠，而另一個埠已啓用 DHCP，則會使用最近提供或取得的閘道位址。這通常是 DHCP 伺服器所提供的閘道位址，除非變更另一個埠的手動配置。在此情況下，閘道位址應該設為控制器所提供的值，而這應該符合從 DHCP 伺服器取得的閘道位址。如果這兩個埠都啓用 DHCP，則連接至這兩個埠的 DHCP 伺服器應該配置為提供相同的閘道位址。如果 DHCP 伺服器套用不同的閘道位址，則這兩個埠會使用最近取得的閘道位址。

對遠端登入存取的所做的任何變更都會影響這兩個埠。換言之，如果一個埠已啓用或停用遠端登入存取，則另一個埠也會啓用或停用它。以使用閘道位址而言，遠端登入套用的最新配置也會套用至這兩個埠。例如，如果在埠 1 上手動啓用遠端登入存取，則埠 2 也會啓用遠端登入存取。如果 DHCP 伺服器後來提供配置參數給包括停用遠端登入存取的埠 2，則兩個埠都會停用遠端登入存取。

如果控制器有兩個管理埠，則這兩個乙太網路埠必須位於不同的子網路上。如果這兩個埠在相同的子網路上或有相同的網址（IP 位址和子網路遮罩的邏輯 AND），則會發生「子網路配置錯誤」事件通知。

使用 DHCP/BOOTP 伺服器來設定 IP 位址

請完成下列步驟，以設定 DHCP/BOOTP 伺服器及網路：

1. 取得每一個儲存體子系統控制器的 MAC 位址。（請參閱『識別乙太網路 MAC 位址』程序。）
2. 完成下列適用於您伺服器的步驟：
 - 在 DHCP 伺服器上，針對每個 MAC 位址建立 DHCP 記錄。將租賃期間設為允許的最長時間。
 - 在 BOOTP 伺服器上，編輯 bootptab 檔案，以新增將 MAC 位址標籤與 TCP/IP 位址建立關聯的項目。
3. 將 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統乙太網路埠連接至網路。
4. 啓動儲存體子系統。

識別乙太網路 MAC 位址

若要使用直接管理方法來管理儲存體子系統，您必須識別每一個控制器的硬體乙太網路媒體存取控制 (MAC) 位址。

每個儲存體子系統都有包含硬體乙太網路 MAC 位址號碼的標籤。號碼的格式為 *xx.xx.xx.xx.xx.xx*，其中 *x* 代表字母或數字。例如，乙太網路 MAC 位址可以是 00.a0.b8.20.00.d8。

下列各節列出特定儲存體子系統的指示及標籤位置。

找出 DS4800、DS5100 或 DS5300 儲存體子系統上的乙太網路 MAC 位址： 機型、型號和序號位於每一個 RAID 控制器裝置的頂端。MAC 位址位於每一個 RAID 控制器上的乙太網路埠附近。

註：您可以從 DS4800、DS5100 或 DS5300 機箱背面存取控制器。

找出 DS3000、DS3500、CS3700、DS3950、DS4200、DS4700、DS5020 儲存體子系統或具有效能模組控制器的 DCS3700 儲存體子系統上的乙太網路 MAC 位址： 這些儲存體子系統上的 MAC 位址位於每一個 RAID 控制器上的乙太網路埠附近。

註：您可以從儲存體子系統機箱背面存取控制器。

找出 DS4400 或 DS4500 儲存體子系統上的乙太網路 MAC 位址： 若要找出 DS4400 及 DS4500 儲存體子系統的硬體乙太網路 MAC 位址，請完成下列步驟：

1. 卸下儲存體子系統的前隔板，小心拉出隔板的底端，以鬆開插腳。然後，將隔板往下滑動。
2. 在每一個控制器的正面，尋找有硬體乙太網路 MAC 位址的標籤。號碼的格式為 *xx.xx.xx.xx.xx.xx*（例如，00.a0.b8.20.00.d8）。
3. 記錄每一個乙太網路 MAC 位址。
4. 若要裝回隔板，請將上緣滑入機箱的端緣中。然後，推入隔板底端，直到插腳卡入裝載孔為止。

找出 DS4100 或 DS4300 儲存體子系統上的乙太網路 MAC 位址： 若要找出機型 3542 (DS4100) 或 1722 (DS4300) 的硬體乙太網路 MAC 位址，請完成下列步驟：

1. 在裝置背面的控制器光纖通道主機埠下，尋找乙太網路 MAC 位址。號碼的格式為 *xx.xx.xx.xx.xx.xx*（例如，00.a0.b8.20.00.d8）。
2. 記錄每一個乙太網路 MAC 位址。

使用原廠預設管理埠 TCP/IP 位址，指派靜態 TCP/IP 位址給儲存體子系統

請完成下列步驟，使用製造期間指派給控制器的預設 TCP/IP 位址，將靜態 TCP/IP 位址指派給儲存體子系統控制器：

1. 使用控制器的預設 TCP/IP 位址，建立儲存體子系統的直接管理連線。若要尋找儲存體子系統的預設 TCP/IP 位址，請參閱在控制器管理埠（標籤 #1）上安裝的硬體所隨附的《安裝和使用手冊》。
 - 控制器 A：192.168.128.101
 - 控制器 B：192.168.128.102
 - 子網路遮罩：255.255.255.0

註：若為儲存體子系統且每個控制器有兩個乙太網路埠（例如，DCS3700、使用「效能模組控制器」的 DCS3700、DS5020、DS3500、DS5100 及 DS5300），請使用標籤 #2 的乙太網路埠。第二個乙太網路埠的預設 IP 位址如下所示：

- 控制器 A：192.168.129.101
 - 控制器 B：192.168.129.102
 - 子網路遮罩：255.255.255.0
2. 啟動 SMclient。即會開啓 Enterprise Management 視窗。

3. 在 Enterprise Management 視窗中，按一下預設儲存體子系統的名稱。即會開啓 Subsystem Management 視窗。
4. 在 Subsystem Management 視窗中，用滑鼠右鍵按一下控制器圖示，然後選取功能表中的 **Change > Network Configuration**。即會開啓 Change Network Configuration 視窗。
5. 在 Change Network Configuration 視窗中，按一下 **Controller A** 及 **Controller B** 標籤，然後在適當的欄位中鍵入新的 TCP/IP 位址。按一下 **OK**。
6. 關閉 Subsystem Management 視窗，等待 5 分鐘，然後在 Enterprise Management 視窗中刪除預設的儲存體子系統項目。
7. 在 Enterprise Management 視窗中，使用新的 TCP/IP 位址，新增儲存體子系統項目。

使用頻內管理連線指派靜態 TCP/IP 位址儲存體子系統

若是透過「光纖通道 I/O」路徑連接至儲存體子系統的主機，請完成下列步驟，透過將「光纖通道」連接至儲存體子系統「光纖通道」主機埠的主機，將靜態 TCP/IP 位址指派給儲存體子系統控制器。

若要完成此程序，您必須具有下列元件：

- 透過「光纖通道 I/O」路徑連接至儲存體子系統的主機
- 管理工作站透過乙太網路線連接儲存體子系統控制器

註：除非主機配置了 iSCSI 與儲存體子系統的連線，否則您無法使用該主機來執行頻內管理。而會改用本節中的其他方法，將靜態 TCP/IP 位址指派給儲存體子系統控制器管理埠。

1. 在主機中安裝 DS Storage Manager 用戶端軟體，並確定已安裝 SMagent 軟體，且其正在執行中。
2. 啓動 DS Storage Manager 用戶端軟體。即會開啓 Enterprise Management 視窗。
3. 使用可將「光纖通道」連接至儲存體子系統的主機 IP 位址，將儲存體子系統新增至 Enterprise Management 網域。
4. 在 Enterprise Management 視窗中，按一下最近探查到的儲存體子系統名稱。即會開啓 Subsystem Management 視窗。
5. 在 Subsystem Management 視窗中，用滑鼠右鍵按一下「控制器」圖示，並選取下拉功能表中的 **Change > Network Configuration**。即會開啓 Change Network Configuration 視窗。
6. 在 Change Network Configuration 視窗中，按一下 Controller A 及 Controller B 標籤，並在適當欄位中鍵入新的 TCP/IP 位址。
7. 按一下 **OK**。
8. 關閉 Subsystem Management 視窗。
9. 至少等五分鐘。
10. 在 Enterprise Management 視窗中，刪除現有的儲存體子系統項目。
11. 適當時，將管理工作站中乙太網路埠的 IP 位址變更為相同 TCP/IP 子網路上的值，而此值與您剛剛所指派的控制器乙太網路埠 IP 位址相同。
12. 結束 DS Storage Manager。
13. 重新啓動。
14. 透過纜線將乙太網路連接至控制器管理埠。
15. 使用新指派的 IP 位址，在 Enterprise Management 視窗中新增儲存體子系統項目。

使用儲存體子系統控制器序列埠服務介面，指派靜態 TCP/IP 位址

附註：若要透過防火牆管理儲存體子系統，請配置防火牆，以開啓埠 2463 來接收 TCP 資料。

若要完成此程序，您必須具有下列元件：

- 兩端有 DB-9 母接頭的虛擬數據機纜線，用來連接主機序列埠與控制器序列埠。
- 主機系統已安裝終端機模擬軟體應用程式，如 Procomm 或 Microsoft Windows Hyperterm。

註：

1. 終端機階段作業設定必須有下列值：38400 BAUD；8 資料位元；1 停止位元；無同位檢查。
 2. 如果控制器 BAUD 速率設定不同於終端機設定，請傳送 "break" 字元，讓控制器可以切換至下一個可用的 BAUD 速率設定。重複傳送 "break" 字元，直到顯示 "Press space to set the BAUD rate" 訊息為止。
- 已安裝控制器韌體 7.77.xx.xx 版或更新版本，以及其關聯的 NVSRAM 檔。

請完成下列步驟，以檢視並指派新的 IP 位址給控制器管理埠：

1. 按 **Enter** 鍵。如果顯示這個字元 (->)，請鍵入 **Exit** 並按 **Enter** 鍵。否則，請繼續下一步。
2. 在終端機模擬器階段作業中，傳送 "break" 字元。例如，若為 Microsoft Windows Hyperterm，則使用 **CNTL+BREAK**，若為 Procomm，則使用 **ALT+B**。
3. 輸入大寫字母 **S**，然後在顯示下列訊息時按 **Enter** 鍵：Press within 5 seconds: for <S> Service Interface, <BREAK> for baud rate。
4. 請在顯示此訊息的 60 秒內，輸入密碼 **DSStorage**（區分大小寫）：Enter the password to access the Service Interface (60 second timeout)。

註：如果控制器未安裝控制器韌體 7.77.xx.xx 版或更新版本及其關聯的 NVSRAM 檔，則不會接受此密碼，且您必須遵循兩種方法之一，以變更控制器乙太網路埠的 IP 配置。如需相關資訊，請參閱第 7 頁的『使用原廠預設管理埠 TCP/IP 位址，指派靜態 TCP/IP 位址給儲存體子系統』及第 8 頁的『使用頻內管理連線指派靜態 TCP/IP 位址儲存體子系統』。

5. 顯示下列功能表時，請輸入 1 或 2 以顯示或變更 IP 配置：

```
Service Interface Main Menu
=====
1) Display IP Configuration
2) Change IP Configuration
3) Reset Storage Array Administrator Password
Q) Quit Menu
```

如果選擇選項 2，請遵循提示，以設定選取埠的 IP 配置。您必須重新啓動控制器，才能讓設定生效。

註：您必須對兩個控制器執行這些步驟。

第 2 章 Storage Manager 介面

本章說明子系統上 Storage Manager 軟體的基本設計，其中 Storage Manager 版本是 10.84.xx.xx 且控制器韌體版本是 7.84.xx.xx。

Storage Manager 有兩個視窗，提供儲存體子系統的管理功能及圖形表示法：Enterprise Management 視窗及 Subsystem Management 視窗。

使用 Enterprise Management 視窗來新增您要管理及監視的儲存體子系統。透過 Enterprise Management 視窗，您會收到警示通知，指出影響儲存體子系統的嚴重錯誤。如果您在 Enterprise Management 視窗中收到通知，指出儲存體子系統處於非最佳狀態，您可以開啓受影響儲存體子系統的 Subsystem Management 視窗，以查看儲存體子系統狀況的詳細資訊。

重要：視 Storage Manager 及控制器韌體的版本而定，視圖、功能表選項及功能可能會與本文件所呈現的資訊有所不同。如需可用功能的相關資訊，請參閱 Storage Manager 的線上說明主題。

Enterprise Management 視窗

當您啓動 Storage Manager 時，第一個視窗是 Enterprise Management 視窗。請使用 Enterprise Management 視窗來完成下列管理作業：

- 在本端子網路上，自動探索頻內主機及頻外儲存體子系統
- 手動新增及移除頻內主機及儲存體子系統
- 監視儲存體子系統的性能，並以適當圖示報告高階狀態
- 透過電子郵件或「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」配置警示通知，並向配置的警示目的地報告重要事件

註：本端配置檔會儲存您所新增的儲存體子系統的所有相關資訊，以及您所配置的任何電子郵件目的地或 SNMP 設陷。

- 開啓所選取儲存體子系統適用的 Subsystem Management 視窗，執行詳細配置及管理作業。
- 執行 Script，對特定儲存體子系統執行批次管理作業

註：例如，您可以執行 Script 來建立新的邏輯磁碟機或下載新的控制器韌體。如需執行 Script 的相關資訊，請參閱 *IBM System Storage DS Storage Manager Command Line Interface and Script Commands Programming Guide* 或 Enterprise Management 視窗的線上說明主題。

- 排程儲存，或在用戶端監視器程序偵測到重要事件時自動儲存支援資料的副本。
- 在主要控制器韌體版本間升級控制器韌體（例如，將控制器韌體從 6.xx.xx.xx 版升級至 7.xx.xx.xx 版）。此功能與獨立式「IBM System Storage 控制器韌體升級工具」的功能相同。此工具已整合至 IBM DS Storage Manger 用戶端 10.50.xx.xx 版以及更新版本。
- 依明確間隔排程來收集一個或所有儲存體子系統上的全部支援資訊。
- 擷取所有儲存體子系統的韌體庫存。

若要顯示或隱藏 Tool 及 Status 列，請從功能表中選取 View，然後選取或清除 Tool 或 Status 選項。

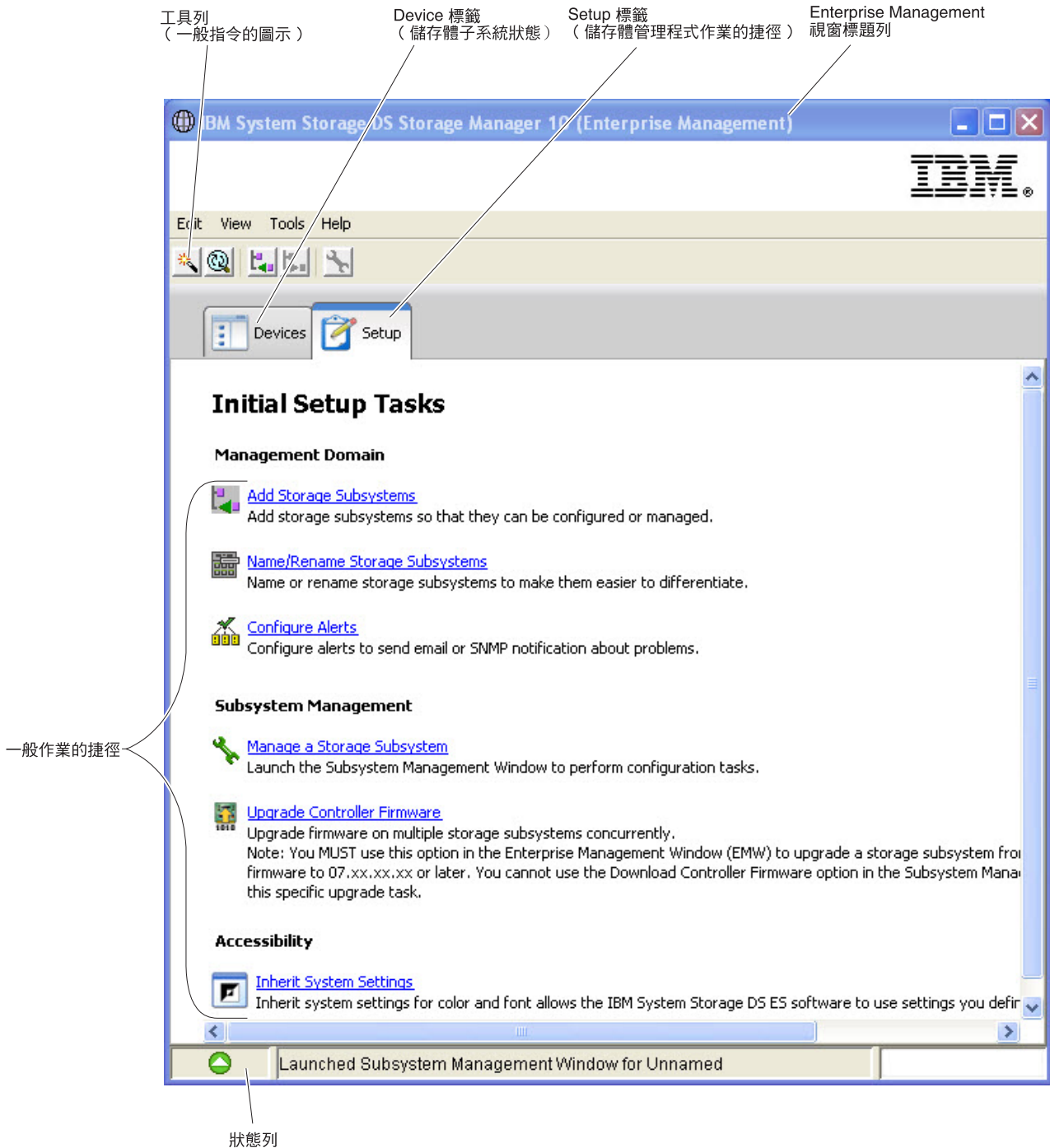


圖 2. Enterprise Management 視窗組件

使用 Devices 標籤

Enterprise Management 視窗中的 **Devices** 標籤提供兩個由管理工作站管理的儲存體子系統視圖：樹狀結構視圖與表格視圖。

樹狀結構視圖

樹狀結構視圖會以階層列出儲存體子系統中的節點，並顯示兩種類型的節點：

- 探索到的儲存體子系統
- 無法辨識的儲存體子系統

「探索到的儲存體子系統」節點與「無法辨識的儲存體子系統」節點是「管理工作站」節點的子節點。

「探索到的儲存體子系統」節點具有子節點，代表目前由管理工作站所管理的儲存體子系統。每個儲存體子系統都會標示其機器名稱，並一直顯示在樹狀結構視圖中。當儲存體子系統與附加之儲存體子系統的主機加入 Enterprise Management 視窗時，儲存體子系統會轉變為「探索到的儲存體子系統」節點的子節點。

註：當將滑鼠移至「探索到的儲存體子系統」節點上方時，會顯示工具提示指出控制器的 IP 位址。

「無法辨識的儲存體子系統」節點會顯示因為網路連線問題、子系統已關閉或名稱不存在，而造成無法存取管理工作站的儲存體子系統。

您可以對樹狀結構視圖中的節點上執行下列動作：

- 按兩下「管理工作站」節點與「探索到的儲存體子系統」節點，以展開或收合子節點的視圖。
- 按兩下儲存體子系統節點，以啟動該儲存體子系統的 Subsystem Management 視窗。
- 在「探索到的儲存體子系統」節點上按一下滑鼠右鍵，以開啓包含該節點適用之動作的功能表。

「探索到的儲存體子系統」節點的右鍵功能表包含下列選項：

- **Add Storage Subsystem**
- **Automatic Discovery**
- **Refresh**
- **Collect Support Data**
 - 自動
 - 建立/編輯排程

儲存體子系統節點的右鍵功能表包含下列選項：

- Manage storage subsystem
- Locate storage subsystem
- Execute script
- Load storage subsystem configuration
- Upgrade controller firmware
- Refresh
- Remove storage subsystem
- Remove management connection
- Configure Alerts
- Collect support data automatically
- Create/Edit Collect support data schedule
- Rename the storage subsystem
- Comment

在 **Edit** 與 **Tools** 功能表選項中也可找到這些選項與其他選項。如需相關資訊，請參閱『使用 Enterprise Management 視窗』線上說明主題。

表格視圖

在表格視圖中，每個儲存體子系統會在表格中自成一列。表格視圖中的欄會顯示受管理之儲存體子系統的相關資料。

表 1. 表格視圖中顯示的資料

欄	說明
Name	受管理的儲存體子系統名稱 註：如果受管理的儲存體子系統尚未命名，其預設名稱爲 Unnamed。
Type	受管理的儲存體子系統類型，會以圖示表示
Status	圖示及文字標籤，可報告受管理之儲存體子系統的實際狀態
Management Connections	可能的連線類型如下： <ul style="list-style-type: none"> • Out-of-Band：此儲存體子系統爲頻外儲存體子系統。 • In-Band：此儲存體子系統爲單一主機所管理的頻內儲存體子系統。 • Out-of-Band, In-Band：此儲存體子系統同爲頻外及頻內儲存體子系統。 按一下 Details 可查看這些連線的相關資訊。
Comment	您爲特定受管理之儲存體子系統所輸入的註解

按一下欄標題或選取下列其中一個功能表選項，可依升冪或降冪排序表格視圖中的列：

- **View > By Name**
- **View > By Status**
- **View > By Management Connection**
- **View > By Comment**

如果要變更受管理之儲存體子系統在表格視圖中的顯示方式，請執行下列其中一個動作：

- 如果要在表格視圖中顯示所有已知受管理的儲存體子系統，請選取「管理工作站」節點。
- 如果只要在表格視圖中顯示儲存體子系統，請在樹狀結構視圖中選取該儲存體子系統節點。

註：在樹狀結構視圖中選取「無法辨識」節點會顯示空的表格視圖。

在表格視圖中顯示受管理的子系統

您可以變更受管理之儲存體子系統在表格視圖中的顯示方式。

- 選取「儲存體管理程式」節點，可以在表格視圖中顯示所有已知受管理的儲存體子系統。
- 在樹狀結構視圖中選取「探索到的儲存體子系統」節點或「無法辨識的儲存體子系統」節點，可以在表格視圖中顯示連接至特定主機的所有儲存體子系統。

註：如果您尚未新增任何儲存體子系統，表格視圖會呈現空白。

- 在樹狀結構視圖中選取一個儲存體子系統節點，以只在表格視圖中顯示該儲存體子系統。

註：在樹狀結構視圖中選取「無法辨識」節點會顯示空的表格視圖。

新增及移除儲存體子系統

如果要新增儲存體子系統，請在儲存體管理程式中執行下列其中一項動作：

表 2. 新增儲存體子系統

位置	程序
樹狀結構視圖	在樹狀結構視圖的根節點上按一下滑鼠右鍵，然後從蹦現功能表中選取 Add Storage Subsystem
工具列	按一下圖示以新增儲存體子系統
Edit 功能表	選取 Edit > Add Storage Subsystem
Setup 標籤	選取 Add Storage Subsystem

如果要移除儲存體子系統，請在儲存體管理程式中執行下列其中一項動作。移除子系統只會移除圖示，而不會刪除子系統。您一次可以選取多個子系統。

表 3. 移除儲存體子系統

位置	程序
樹狀結構視圖	在要從樹狀結構視圖中移除的儲存體子系統上按一下滑鼠右鍵，然後從蹦現功能表中選取 Remove > Storage Subsystem
工具列	選取要從樹狀結構視圖或表格視圖中移除的儲存體子系統，然後按一下圖示，以移除該儲存體子系統
Edit 功能表	選取要從樹狀結構視圖或表格視圖中移除的儲存體子系統，然後選取 Edit > Remove > Storage subsystem

同時移除多個儲存體子系統

如果您管理許多儲存體子系統，可以使用表格視圖同時移除兩個以上連續或非連續的儲存體子系統。

註：您只會從樹狀結構或表格視圖中移除圖示，而不會移除儲存體子系統。

表 4. 同時移除多個子系統

位置	程序
樹狀結構視圖	按一下「探索到的儲存體子系統」節點，以顯示您所管理的儲存體子系統
表格視圖	如果要移除連續的儲存體子系統，請先按一下要移除的第一個儲存體子系統。接著按住 Shift 鍵，再按一下您要移除的最後一個儲存體子系統。當所選的儲存體子系統在表格視圖中強調顯示之後，請按一下滑鼠右鍵，然後從蹦現功能表中選取 Remove 。如果要移除非連續的儲存體子系統，請先按住 Ctrl 鍵，然後點選您要移除的儲存體子系統。當所選的儲存體子系統在表格視圖中強調顯示之後，請按一下滑鼠右鍵，然後從蹦現功能表中選取 Remove 。

使用 Setup 標籤

Enterprise Management 視窗的 **Setup** 標籤是您設定儲存體子系統時所能執行之各項作業的入口。您可以使用 Enterprise Management 視窗的 Setup 標籤執行下列作業：

- 新增儲存體子系統

- 命名或重新命名儲存體子系統
- 配置警示
- 開啓 Subsystem Management 視窗，以管理儲存體子系統
- 升級控制器韌體
- 開啓 Inherit Systems Settings 視窗

Subsystem Management 視窗

Subsystem Management 視窗是從 Enterprise Management 視窗啓動的 Java 技術型軟體。每一個 Subsystem Management 視窗都提供單一儲存體子系統的管理功能。您可以開啓多個 Subsystem Management 視窗，來管理不同的儲存體子系統。Subsystem Management 視窗包括下列功能：

- 存取儲存體子系統選項，例如，尋找儲存體子系統、配置儲存體子系統、重新命名儲存體子系統或變更密碼
- 從儲存體子系統的容量，配置磁碟儲存區或陣列，以及小型標準或小型邏輯磁碟機，定義主機及主機群組，以及將主機或主機群組存取權授與好幾組的標準或小型邏輯磁碟機，稱為儲存體分割區
- 監視儲存體子系統元件的性能，以及使用適當圖示報告詳細狀態
- 存取失敗邏輯元件或失效硬體元件的適當回復程序
- 檢視儲存體子系統的事件日誌
- 檢視硬體元件（例如，控制器及磁碟機）的設定檔資訊，並取得硬體機體中磁碟機的實體視圖
- 存取控制器管理選項，例如，變更邏輯磁碟機的所有權或讓控制器連線或離線
- 存取磁碟機管理選項，例如，指派緊急備用及定位磁碟機
- 監視儲存體子系統效能
- 配置副本服務，如加強型 Flashcopy、Flashcopy、VolumeCopy 及遠端鏡映

如果儲存體子系統的控制器韌體為 7.70.xx.xx 版，則除非已提供高保護性密碼，否則無法開啓其 Subsystem Management 視窗。高保護性密碼的長度必須是 8 到 30 個字元，且至少包含一個數字、一個小寫字母、一個大寫字母以及一個非英數字元（例如，< > ! @ + #）。不允許使用空格，且會區分大小寫。

如果儲存體子系統的控制器韌體版本不是 7.70.xx.xx，則只要您嘗試開啓此儲存體子系統的 Subsystem Management 視窗，系統就會提示您提供此密碼（如果未指定儲存體子系統的密碼）。IBM 建議您建立一個子系統管理密碼，以避免 Subsystem Management 配置發生未獲授權的變更。

開啓 Subsystem Management 視窗

若要從 Enterprise Management 視窗中開啓 Subsystem Management 視窗，請執行下列其中一個動作：

- 按一下 **Devices** 標籤，按兩下您要管理的儲存體子系統的名稱。
- 按一下 **Devices** 標籤，在您要管理的儲存體子系統名稱上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Manage Storage Subsystem**。
- 按一下 **Devices** 標籤，選取 **Tools > Manage Storage Subsystem**。
- 按一下 **Setup** 標籤，然後選取 **Manage Storage Subsystem**。在 Select Storage Subsystem 視窗中，選取您要管理的儲存體子系統的名稱，然後按一下 **OK**。

您在 Subsystem Management 視窗內只能管理單一儲存體子系統。不過，您可以從 Enterprise Management 視窗中開啓多個 Subsystem Management 視窗，以同時管理多個儲存體子系統。

Subsystem Management 視窗提供下列選項來管理儲存體子系統。

自 IBM System Storage DS Storage Manager 10.83 以及更新版本起，以及在控制器韌體 7.83.xx.xx 版以及更新版本中，Subsystem Management 視窗的畫面佈置和功能表選項已變更。舊版中實作的所有子系統管理功能仍然有效。不過，功能表選項可能不同。請瀏覽軟體並參閱線上說明來熟悉介面。

使用 Summary 標籤

Subsystem Management 視窗中的 **Summary** 標籤會顯示儲存體子系統的相關資訊。Summary 標籤也包含 Storage Subsystem Profile 視窗、相關線上說明主題，以及儲存體概念指導教學的鏈結。當儲存體子系統出現狀況時，還會顯示 Recovery Guru 視窗的鏈結。

您可以在 Summary 標籤上檢視下列資訊：

- 儲存體子系統的狀態
- IBM DS Storage Manager 軟體及韌體控制器的版本資訊
- 儲存體子系統的容量
- 儲存體子系統中的磁碟儲存區與陣列、邏輯磁碟機及副本服務配置（例如 FlashCopy、VolumeCopy 與加強型遠端鏡映）
- 儲存體子系統中的主機、對映及儲存體分割區
- 儲存體子系統中可以使用、作用中、已啓用或已停用的進階功能數
- 儲存體子系統中的硬體元件
- 可協助您瞭解儲存體子系統的線上說明文件

使用 Storage and Copy Services 標籤

Storage & Copy Services 標籤以樹狀結構方式提供邏輯節點視圖。按一下節點附近的加號 (+) 或減號 (-)，即可展開或收合視圖。在節點上按一下滑鼠右鍵，可以開啓包含該節點適用之動作的功能表。

Logical 標籤上的節點

儲存體子系統或根節點都具有下表所示類型的子節點。

表 5. Logical 標籤上的節點

根節點的子節點	子節點的說明
All Logical Objects	此節點供您檢視儲存體子系統中所有邏輯物件的相關資訊。您可以使用 View 窗格的 Object Type 下拉功能表，選取特定的物件類型。當您檢視磁碟儲存區或陣列的狀態或容量，或檢視所有與「Flashcopy 映像」、「加強型 Flashcopy 映像」及「一致性群組」進階功能並用之基本邏輯磁碟機相關或不相關的儲存庫邏輯磁碟機時，即可使用此方法。
Total Unconfigured Capacity	此節點代表所有不在磁碟儲存區或陣列中且未經指派之磁碟機的容量總和。
Unconfigured Capacity	此節點代表未配置到陣列中的儲存體子系統容量。當儲存體子系統包含多種不同媒體類型的磁碟機（硬碟或固態硬碟）及不同介面類型的磁碟機時，就會出現多個未配置的節點。如果磁碟機機體中可以使用未指派的磁碟機，便會在「未配置的容量總計」節點下顯示每個磁碟機類型所關聯的「未配置的容量」節點。

表 5. Logical 標籤上的節點 (繼續)

根節點的子節點	子節點的說明
Disk Pools	<p>如果儲存體系系統已配置有一或多個磁碟儲存區，IBM Storage Manager 便會顯示「磁碟儲存區」節點。您可以展開磁碟儲存區節點，查看個別的磁碟儲存區。如有啓用 Flashcopy 進階功能，便會顯示「Flashcopy 映像」子節點。磁碟儲存區節點有數種類型的子節點：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 邏輯磁碟機：此節點代表已配置及定義的邏輯磁碟機（標準或精簡邏輯磁碟機）。「磁碟儲存區」節點之下可有多個邏輯磁碟機節點。 • 可用容量：此節點代表可用於在磁碟儲存區內建立一或多個新邏輯磁碟機的容量區域。每個「磁碟儲存區」節點之下都可有「可用容量」節點。 • 加強型 Flashcopy 映像：此節點代表所選基本邏輯磁碟機的邏輯復原點映像。基本邏輯磁碟機為加強型 Flashcopy 映像來源的標準邏輯磁碟機或精簡邏輯磁碟機。 • 加強型 Flashcopy 群組：此節點代表相同基本邏輯磁碟機之加強型 Flashcopy 映像的順序。 • 加強型 Flashcopy 邏輯磁碟機：此節點表示您已建立加強型 Flashcopy 映像的視圖。您建立加強型 Flashcopy 邏輯磁碟機的目的，在讓主機能夠將加強型 Flashcopy 映像視為邏輯磁碟機般地進行存取。 • 主要及次要邏輯磁碟機：此節點會指出加強型遠端鏡映邏輯磁碟機配對中的邏輯磁碟機為主要或次要。
Arrays	<p>「邏輯磁碟機」節點與「可用容量」節點為標準子節點。如有啓用加強型 Flashcopy 映像進階功能，便可有加強型 Flashcopy 映像子節點。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 邏輯磁碟機：此節點代表已配置及定義的邏輯磁碟機。陣列只支援標準邏輯磁碟機。「陣列」節點之下可有多個邏輯磁碟機節點。 • 可用容量：此節點代表您可用於在陣列內建立一或多個新邏輯磁碟機的容量區域。「陣列」節點之下可有多個「可用容量」節點。 • 加強型 Flashcopy 映像：此節點代表所選基本邏輯磁碟機的邏輯復原點映像。基本邏輯磁碟機為加強型 Flashcopy 映像來源的標準邏輯磁碟機或精簡邏輯磁碟機。 • 加強型 Flashcopy 群組：此節點代表相同基本邏輯磁碟機之加強型 Flashcopy 映像的順序。 • 加強型 Flashcopy 邏輯磁碟機：此節點代表主機可見之基本邏輯磁碟機的加強型 Flashcopy 映像。 • 主要及次要邏輯磁碟機：此節點會指出加強型遠端鏡映邏輯磁碟機配對中的邏輯磁碟機為主要或次要。 • Flashcopy 邏輯磁碟機：這是其所關聯之基本邏輯磁碟機之子節點。
Consistency Groups	<p>如有啓用「加強型 Flashcopy 映像」進階功能，便會有下列「一致性群組」子節點：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 一致性群組：此節點代表包含了為一致性群組所建立之所有子節點的群組節點。展開此節點可查看子節點。 • 加強型 Flashcopy 映像：此節點代表一致性群組之成員邏輯磁碟機的邏輯復原點映像集合。 • 成員邏輯磁碟機：此節點代表一致性群組的成員邏輯磁碟機集合。 • 加強型 Flashcopy 邏輯磁碟機：此節點代表主機可見之成員邏輯磁碟機的加強型 Flashcopy 映像。

表 5. Logical 標籤上的節點 (繼續)

根節點的子節點	子節點的說明
Enhanced Global Mirror Groups	這些是儲存體子系統中的特殊邏輯磁碟機，建立的目的是用為本端儲存體子系統與遠端儲存體子系統中每個控制器的資源。控制器會將複製資訊儲存在鏡映儲存庫邏輯磁碟機，包含尚未寫入次要邏輯磁碟機之遠端寫入的相關資訊。

使用 Host Mappings 標籤

Subsystem Management 視窗的 **Mappings** 標籤包含 Host Mappings 與 Defined Mappings 兩個窗格。

Host Mappings 窗格

Host Mappings 窗格以樹狀結構方式顯示與儲存體分割區相關之邏輯節點的視圖。按一下節點附近的加號 (+) 或減號 (-)，即可展開或收合視圖。在節點上按一下滑鼠右鍵，可以開啓包含該節點適用之動作的蹦現功能表。

儲存體子系統或根節點都具有下列類型的子節點。

表 6. Topology 窗格中的節點類型

根節點的子節點	子節點的說明
Undefined Mappings	「未定義的對映」節點只有一種子節點類型： <ul style="list-style-type: none"> • 個別未定義的對映：代表包含未定義之對映的邏輯磁碟機。「未定義的對映」節點之下可有多個邏輯磁碟機節點。
Default Group	註：如果停用儲存體管理程式儲存體分割進階功能，所有先前建立的邏輯磁碟機都會在預設群組中。 「預設群組」節點具有兩種子節點類型： <ul style="list-style-type: none"> • 主機群組：列出已經定義，但未加入特定對映的主機群組。此節點可擁有主機子節點，而主機子節點又可擁有子節點主機埠節點。 • 主機：列出已經定義，但不屬於特定主機群組而屬於預設群組，且未加入特定對映的主機。此節點可擁有子主機埠節點。
Unassociated Host Port Identifier	未關聯的主機埠 ID 節點有一種子節點類型。 <ul style="list-style-type: none"> • 主機埠 ID：未與任何主機相關聯的主機埠 ID。
Host Group	「主機群組」節點只有一種子節點類型。 <ul style="list-style-type: none"> • 主機：列出已經定義，同時也其屬於已定義之主機群組的主機。此節點可擁有子主機埠節點。 註：主機群組之下的子主機節點也可加入個別主機（而非主機群組）的專屬對映。
Host	主機節點只有一種子節點類型： <ul style="list-style-type: none"> • 主機埠：此節點擁有的子節點可以代表所有主機埠，也可代表此主機所關聯之主機配接卡上的主機埠或特定埠。

當 Host Mappings 窗格中出現**儲存體分割區**圖示時，表示主機群組或主機的儲存體分割區已經過定義。如有啓用此功能，狀態列中也會出現此圖示。

Defined Mappings 窗格

Defined Mappings 窗格會顯示在 Topology 窗格中選取之節點所關聯的對映。

表 7. *Defined Mappings* 窗格中的節點資訊

Column name	說明
Logical Drive name	使用者提供的邏輯磁碟機名稱。 此欄也會顯示原廠配置的存取邏輯磁碟機。 註： 使用頻內連線的儲存體子系統需要存取邏輯磁碟機對映，才可啓用 IBM Storage Manager 與儲存體子系統進行通訊。儲存體子系統若是使用頻外連線，可以移除存取邏輯磁碟機對映。
Accessible by	獲授權可以存取對映中之邏輯磁碟機的預設群組、已定義的主機群組或已定義的主機。
LUN	LUN 是指派給主機用於存取邏輯磁碟機的特定邏輯磁碟機。
Logical Drive Capacity	邏輯磁碟機容量的單位為 GB。
Type	邏輯磁碟機的類型，例如標準邏輯磁碟機或 Flashcopy 邏輯磁碟機。

您可以在 Defined Mappings 窗格中的邏輯磁碟機名稱上按一下滑鼠右鍵，以開啓功能表。該功能表包含變更及移除對映的選項。

使用 Hardware 標籤

Hardware 標籤包含兩個窗格：左側是 Hardware placement 或 Hardware layout 窗格，右側是 Properties 窗格。Hardware placement 窗格提供儲存體子系統之硬體元件的視圖及其狀態。

Hardware placement 窗格會提供在 Hardware 窗格中選取之硬體元件的資訊。Properties 窗格會提供每項硬體元件的相關資訊。如果在 Hardware 窗格中選取了控制器圖示，便會在 Properties 窗格中顯示該控制器的內容清單。如果在 Hardware 窗格中選取了磁碟機圖示，便會在 Properties 窗格中顯示該磁碟機的內容清單。

視圖

每個機體的 **>View Enclosure Components** 指令會顯示機體內次要元件（例如電源供應器、風扇及溫度感應器）的狀態。您可以在 Hardware placement 窗格中選取 **Drive type**，然後按一下 **Show**，列出特定類型、速度及容量的磁碟機。相關磁碟機上方會顯示綠色的三角形。

使用 Setup 標籤

Subsystem Management 視窗的 **Setup** 標籤提供下列作業的鏈結：

- 尋找儲存體子系統
- 重新命名儲存體子系統
- 變更硬體檢視順序
- 設定儲存體子系統密碼
- 管理進階功能
- 建立儲存體
- 儲存配置

選用作業：

- 手動定義主機

- 對映邏輯磁碟機
- 配置乙太網路管理埠

按一下鏈結即可開啓對應的視窗。

管理多個軟體版本

當您開啓 Subsystem Management 視窗管理儲存體子系統時，也會開啓韌體版本適用的儲存體管理程式軟體版本。例如，您可以管理兩個使用儲存體管理程式軟體的儲存體子系統，其韌體版本各為 6.14 與 7.5x。無論當您開啓哪一個儲存體子系統的 Subsystem Management 視窗，都會使用正確的 Subsystem Management 視窗版本。搭載 6.14 版韌體的儲存體子系統會使用 9.14 版的儲存體管理程式軟體，而搭載 7.5x 版韌體的儲存體子系統則會使用 10.5x 版的儲存體管理程式軟體。您可以按一下 Subsystem Management 視窗中的 **Help > About**，確認您目前所使用的版本。

註：如果您管理多個子系統，且這些子系統的控制器韌體版本各不相同，Subsystem Management 視窗的外觀與操作方式也會隨控制器韌體版本而不同。

第 3 章 安裝 Storage Manager

本章說明 Storage Manager 軟體安裝的需求和程序。

若為 Unix 型作業系統上的 Storage Manager 安裝，您的系統必須具有圖形功能，才能使用安裝精靈。如果系統沒有圖形功能，您可以使用 Shell 指令來安裝無圖形的 Storage Manager。如需相關資訊，請參閱第 26 頁的『在 Linux、AIX、HP-UX 及 Solaris 中使用主控台視窗來安裝 Storage Manager』。您也可以跳過本節，選擇安裝獨立式主機套裝軟體。請參閱第 27 頁的『手動安裝 Storage Manager』，並遵循提及的程序。安裝 DVD 中隨附有全部套件。Storage Manager 支援的管理工作站作業系統如下：

- AIX
- Windows 7、Windows Vista、Windows XP (Service Pack 2)、Windows Server 2003、Windows Server 2008 及 Windows Server 2012
- Linux：RHEL 和 SLES (x86、x86_64 及 Linux on POWER)
- HP-UX (PA-RISC 和 IA64 版本)
- Oracle Solaris (SPARC 和 x86 版本)

註：Microsoft Windows 和 Linux 作業系統 IA64 版無法使用 Storage Manager IA64 版。如果您管理的子系統的控制器韌體版本比 6.50.xx.xx 更舊，則必須使用其他管理工作站上安裝的舊版 Storage Manager 軟體。

安裝指示包含下列區段：

- 『前置安裝需求』
- 第 24 頁的『使用安裝精靈自動安裝 Storage Manager 套件』
- 第 27 頁的『手動安裝 Storage Manager 套件』
- 第 28 頁的『完成 Storage Manager 安裝』

若要解除安裝 Storage Manager，請參閱第 28 頁的『解除安裝 Storage Manager』。

警告： 若為叢集配置，請在第二個主機或叢集伺服器上安裝 Storage Manager 軟體之前，完成每一個儲存體子系統適用的所有配置程序。

前置安裝需求

註：在 Storage Manager 10.84.xx.xx 版或更新版本中，控制器韌體最低必須為 6.50.xx.xx 或更新版本。不支援或無法管理 6.50.xx.xx 之前的控制器韌體版本。

管理工作站必須同時符合下列硬體、軟體及配置需求：

- 2 GHz 或更快的微處理器速度。
- 系統記憶體最少 2 GB。如果管理工作站中安裝其他任何應用程式，可能需要更多記憶體。
- 工具及已儲存的支援軟體組需要至少 1.5 GB 的可用磁碟空間。
- 必須啟用 TCP/IP 堆疊。

使用安裝精靈自動安裝 Storage Manager 套件

您可以使用 Storage Manager 安裝精靈自動安裝 Storage Manager 軟體，或是手動安裝每項套件。本節說明 Storage Manager 安裝精靈的安裝程序。

開始安裝 Storage Manager 軟體之前，請先閱讀『『在 Windows 上安裝 Storage Manager』』或『第 25 頁的『在 Linux、AIX、HP-UX 或 Solaris 上安裝 Storage Manager。』』小節。

在 Windows 上安裝 Storage Manager

如果您的管理工作站有 Windows 作業系統，請執行下列步驟，以使用安裝精靈安裝 Storage Manager：

1. 從 Storage Manager DVD 或從 System Storage 磁碟支援網站，下載檔案至您系統上的目錄中。Windows 的預設磁碟機為 C。
2. 按兩下 **IBM DS Storage Manager package** (或 SMIA) 執行檔圖示。
3. 遵循安裝精靈中的指示，安裝 Storage Manager 軟體。預設目錄為

C:\Program Files\IBM_DS

或

C:\Program Files(x86)\IBM_DS

4. 選取安裝類型時，您可以選擇下列其中一個選項：

警告： 當 SMIA 套件已安裝在 Microsoft Windows 作業系統的伺服器版本中時，Storage Manager SMIA 套件 10.77.xx.xx 版與更新的版本，不會以主機安裝類型或以一般安裝類型，安裝 MPIO DSM 驅動程式，以支援多重路徑。有個別的 SMIA 套件可供安裝 MPIO DSM。Storage Manager 安裝程式及 MPIO DSM 安裝程式皆已組合在單一程式碼套件中。IBM 支援中心入口網站上有提供此程式碼套件。

- **一般（完整）安裝：**安裝從主機管理儲存體子系統，以及提供 I/O 連線功能至儲存體子系統所需的 Storage Manager 套裝軟體
 - **管理工作站：**安裝管理及監視儲存體子系統 (SMclient) 所需的套件
 - **主機：**安裝提供 I/O 連線功能至儲存體子系統 (SMagent 和 SMutil) 所需的套件
 - **自訂：**讓您選取要安裝的套件
5. 按兩下 IBM DS Storage Manger MPIO DSM 套件，並遵循安裝精靈中的指示，安裝支援多重路徑所需的 MPIO DSM 磁碟機。

註：此步驟僅適用於 10.77.xx.xx 版及更高版本的儲存體管理程式。

6. 按一下**開始 > 所有程式 > DS Storage Manager 10 client > Storage Manager 10 client**，啟動 Storage Manager 用戶端程式。在 Storage Manager Client 程式的 Enterprise Management 視窗中，新增想要管理及監視的儲存體子系統。
7. 在子系統上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Collect Support Data > Create/Edit Schedule**。此時會開啓 **Schedule Support Data Collection** 視窗。
8. 於此處設定排程/時間，並指定一個位置以儲存在為新增的儲存體子系統自動收集支援資料期間，所得的支援資料。

註：您可以為自動收集支援資料，排程日期（1 到 31）或星期幾（星期一到星期日）。一個子系統僅能有一個排程。您可以選取要使用相同排程的多個子系統。支援資料報告會儲存在指定位置的本端磁碟機上。報告名稱包含產生報告的日期。系統最多容許五個支援資料報告。如果已經有五個報告，則在產生報告時，會刪除最舊的報告並儲存新報告。

9. 選取 **Collect Support Data > Automatically**。此時會開啓 **Automatic Support Data Collection** 視窗。

註：如果要使用自動收集支援資料，就必須啓用 Storage Manager 監視服務。

10. 選取發生重要事件時自動產生報告的子系統，並指定您本端磁碟機上的位置加以儲存。

安裝期間，會顯示 Automatically Start Monitor? 問題。這是指 Microsoft Windows Event Monitor 服務。必須為自動 ESM 同步化以及自動支援一連串重要事件集合，啓用 Event Monitor。如果要啓用事件監控程式，請選取 **Automatically Start Monitor**。

如果要完成 Storage Manager 安裝，請參閱第 28 頁的『完成 Storage Manager 安裝』。

在 Linux、AIX、HP-UX 或 Solaris 上安裝 Storage Manager。

如果您的管理工作站有 Unix 型作業系統，例如 Linux、AIX、HP-UX 或 Solaris，請執行下列步驟，以使用安裝精靈安裝 Storage Manager：

1. 從 Storage Manager DVD 或從 System Storage 磁碟支援網站，下載檔案至您系統上的 root 檔案系統中。
2. 以 root 登入。
3. 如果 Storage Manager 套裝軟體 .bin 檔案沒有執行檔權限，請使用 `chmod +x` 指令使其成為執行檔。
4. 執行 .bin 檔案，並遵循安裝精靈中的指示，安裝軟體。預設目錄為
`/opt/IBM_DS`

選取安裝類型時，您可以選擇下列其中一個選項：

- **一般（完整）安裝**：安裝從此主機管理儲存體子系統，以及提供 I/O 連線功能至儲存體所需的所有 Storage Manager 套裝軟體
 - **管理工作站**：安裝管理及監視儲存體子系統（SMruntime 和 SMclient）所需的套件
 - **主機**：安裝提供 I/O 連線功能至儲存體子系統（SMruntime、SMagent 及 SMutil）所需的套件
 - **自訂**：讓您選取要安裝的套件
5. 在主控台視窗中鍵入 SMclient，然後按 Enter 鍵，啓動 Storage Manager Client 程式。在 Storage Manager Client 程式的 Enterprise Management 視窗中，新增想要管理及監視的儲存體子系統。
 6. 在子系統上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Collect Support Data > Create/Edit Schedule**。此時會開啓 **Schedule Support Data Collection** 視窗。
 7. 於此處設定排程/時間，並指定一個位置以儲存在為新增的儲存體子系統自動收集支援資料期間，所得的支援資料。

註：您可以為自動收集支援資料，排程日期（1 到 31）或星期幾（星期一到星期日）。一個子系統僅能有一個排程。您可以選取要使用相同排程的多個子系統。支援資料報告會儲存在指定位置的本端磁碟機上。報告名稱包含產生報告的日期。系統最多容許五個支援資料報告。如果已經有五個報告，則在產生報告時，會刪除最舊的報告並儲存新報告。

8. 在子系統上按一下滑鼠右鍵。選取 **Collect Support Data > Automatically**。此時會開啓 **Automatic Support Data Collection** 視窗。

註：如果要使用自動收集支援資料，就必須啓用 Storage Manager 監視服務。

9. 選取發生重要事件時自動產生報告的子系統，並指定您本端磁碟機上的位置加以儲存。
10. 配置或安裝並配置多重路徑驅動程式，以管理從儲存體子系統到對映之邏輯磁碟機的路徑。

安裝期間，會顯示 Automatically Start Monitor? 問題。這是指 Event Monitor 服務。必須為自動 ESM 同步化以及自動支援一連串重要事件集合，啓用 Event Monitor。如果要啓用事件監控程式，請選取 **Automatically Start Monitor**。

如果要完成 Storage Manager 安裝，請參閱第 28 頁的『完成 Storage Manager 安裝』。

在 Linux、AIX、HP-UX 及 Solaris 中使用主控台視窗來安裝 Storage Manager

對於沒有圖形配接卡的管理工作站而言，使用 `-i silent` 或 `-i console` 選項可無聲自動安裝 Storage Manager 套裝軟體。Windows 作業系統環境中也可以使用此安裝方法。

`-i silent` 選項會使用預設安裝程式設定來安裝 Storage Manager Software Installer 套件。`-i console` 會在軟體安裝開始之前向使用者提示已安裝的選項，作法與安裝精靈一樣。不過，提示會顯示在主控台視窗中，而非圖形視窗中。

下列範例顯示使用 `-i silent` 和 `-i console` 選項時的 Storage Manager 主控台視窗安裝文字。

```
[usr@RHManaStation ~]# ./SMIA-LINUX-10.60.A5.17.bin -i console
Preparing to install...
Extracting the JRE from the installer archive...
Unpacking the JRE...
Extracting the installation resources from the installer archive...
Configuring the installer for this system environment...

Launching installer...

Preparing CONSOLE Mode Installation...

=====
Choose Locale...
-----

    1- Deutsch
    ->2- English
    3- Español
    4- Français
    5- Italiano
    6- Português (Brasil)

CHOOSE LOCALE BY NUMBER:
2
... ..

...
[usr@RHManaStation ~]# ./SMIA-LINUX-10.60.A5.17.bin -i silent
Preparing to install...
Extracting the JRE from the installer archive...
Unpacking the JRE...
Extracting the installation resources from the installer archive...
Configuring the installer for this system environment...

Launching installer...

Preparing SILENT Mode Installation...

=====
IBM System Storage DS Storage Manager 10(created with InstallAnywhere by Macrovision)
=====

Installing...
-----

[=====|=====|=====|=====]
[-----|-----|-----|-----]
... ..
```

手動安裝 Storage Manager 套件

對於 Unix 型作業系統（例如 AIX、Linux、Sun Solaris 及 HP-UX），我們提供個別的 Storage Manager 套裝軟體。如需每一個套裝軟體的安裝順序，請參閱表 8。

請使用本節的程序，在管理工作站上手動安裝 Storage Manager 軟體。請務必以正確順序安裝套件。

重要：

1. 對於 Windows 作業系統，沒有手動安裝選項。關於 Windows 上的所有 Storage Manager 安裝，其個別套裝軟體皆內含在單一 Storage Manager 軟體安裝程式中。

軟體安裝順序

依表 8 顯示的順序來安裝 Storage Manager 套裝軟體。

註：這些套件適用於 UNIX 伺服器，無需圖形使用者介面。

表 8. Storage Manager 套裝軟體的安裝順序

步驟	套件
1	SMruntime
2	SMesm
3	SMclient ¹
4	SMagent
5	SMutil

¹SMclient 相依於 SMruntime，後者是 SMclient 的 Java 編譯器。必須先安裝 SMruntime。

手動安裝 Storage Manager

在安裝 Storage Manager 軟體之前，請確定系統上的目錄中含有 Storage Manager 檔案。

針對您的安裝，依需要修改下列指令。在安裝程序期間，不需要重新啟動。驗證程序會傳回表格來說明軟體安裝，包括安裝套件檔名稱、版本號碼、動作及動作狀態。

1. 鍵入適當的作業系統指令來安裝 <Smpackage>。

註：下表列出的手動安裝指令僅適用於 UNIX 型作業系統。

表 9. Storage Manager 套件安裝指令範例

作業系統	套件名稱	安裝指令
AIX	SMruntime.AIX-10.xx.xx.xx.bff	#installp -a -d /path_name/SMruntime.AIX-10.xx.xx.xx.bff SMruntime.aix.rte
HP-UX	SMruntime_10.xx.xx.xx.depot	#swinstall -s /cdrom/HP-UX/SMruntime_10.xx.xx.xx.depot
Solaris	SMruntime-SOL-10.xx.xx.xx.pkg	#pkgadd -d path/SMruntime-SOL-10.xx.xx.xx.pkg
Linux on POWER	SMruntime-LINUX-10.xx.xx.xx-x.i586.rpm	#rpm -ihv SMruntime-LINUX-10.xx.xx.xx-x.i586.rpm

2. 鍵入適當的作業系統指令來確認安裝成功。

表 10. Storage Manager 套件安裝驗證指令

作業系統	驗證指令
AIX	# lslpp -ah <SMpackage>.aix.rte
HP-UX	# swverify -v <SMpackage>
Solaris	# pkginfo -l <SMpackage>
Linux on POWER	# rpm -qa grep <SMpackage>

如果驗證程序傳回錯誤，請聯絡 IBM 客戶服務代表。

解除安裝 Storage Manager

在 Windows 或 Unix 型作業系統上，使用本節的適當程序來解除安裝 Storage Manager。

在 Windows 作業系統上解除安裝 Storage Manager

若要在 Windows 作業系統上解除安裝軟體，請完成下列步驟：

1. 開啓「控制台」視窗。
2. 如果您使用 Windows 2003 或 Windows XP，請按兩下**新增/移除程式**。如果您使用 Windows 2008 或 Windows 2012，請按兩下**程式和功能**。即會開啓新視窗。
3. 選取 **IBM DS Storage Manager Host Software 10.8x** 版，其中 *x* 是軟體的適當版本號碼。
4. 按一下**變更/移除**，遵循 Uninstall Storage Manager 10 精靈的指示來解除安裝 Storage Manager 軟體。軟體解除安裝程序可能會保留 Storage Manager 安裝完成後所建立的檔案。這些檔案可能包括追蹤檔、儲存庫檔案及其他管理檔案。請手動刪除這些檔案，以完整移除 Storage Manager。

在 Linux、AIX 或 Solaris 作業系統上解除安裝 Storage Manager

若要在 Unix 型作業系統上解除安裝軟體，請完成下列步驟：

1. 開啓包含解除安裝程式二進位檔的 /opt/IBM_DS/Uninstall IBM System Storage DS Storage Manager 10 目錄。
2. 在主控台視窗中，執行 Script Uninstall_IBM_System_Storage_DS_Storage_Manager_10，以解除安裝 Storage Manager 軟體。軟體解除安裝程序可能會保留不屬於原始安裝的檔案。這些檔案可能包括追蹤檔、儲存庫檔案及其他管理檔案。請手動刪除這些檔案，以完整移除 Storage Manager。

完成 Storage Manager 安裝

本節包含的程序可指導您如何使用 Storage Manager 的 Enterprise Management 及 Subsystem Management 功能，完成所有主機作業系統的 Storage Manager 安裝作業。

若要完成 Storage Manager 安裝，必須執行下列程序：

- 執行儲存體子系統的起始自動探索
- 執行儲存體子系統的起始手動探索
- 命名儲存體子系統
- 設定警示通知
- 建立排程，以自動收集受管理儲存體子系統的支援資料
- 發生嚴重事件時，啓用收集支援資料

- 為使用 iSCSI 埠的儲存體子系統配置 iSCSI 設定
- 依照 IBM 支援中心入口網站的說明，驗證控制器程式碼、ESM 及磁碟機韌體，並將其升級至最新版本
- 啟用儲存體子系統進階功能
- 儲存儲存體子系統設定檔及支援資料

下列各節詳細說明這些程序。

啓動 Storage Manager 時，即會開啓 Enterprise Management 視窗。您可以使用 Enterprise Management 視窗來執行下列作業：

- 新增及探索儲存體子系統
- 檢視管理網域中的所有儲存體子系統
- 使用「Script 編輯器」執行批次儲存體子系統管理作業

執行儲存體子系統的自動探索

請完成下列步驟，以執行儲存體子系統的起始自動探索：

1. 若為 Windows 作業系統，請按一下 **開始 > 所有程式 > DS Storage Manager 10 Client > DS Storage Manager 10 Client**。若為 UNIX 類型作業系統，請開啓主控台視窗。鍵入 SMclient，然後按 Enter 鍵。Storage Manager 用戶端軟體會啓動及顯示 Enterprise Management 視窗及 Confirm Initial Automatic Discovery 視窗。
2. 按一下 **Yes**，開始起始自動探索連接本端子網路的主機及儲存體子系統。

起始自動探索完成後，Enterprise Management 視窗會顯示連接至本端子網路的所有主機及儲存體子系統。

註：在起始自動探索之後，Enterprise Management 視窗需費時一分鐘以上來重新整理。如果未自動探索到儲存體子系統，請檢查網路連線（頻外管理）或伺服器 HBA 埠與儲存體子系統主機埠的連線。若要嘗試手動新增子系統，請按一下 **Edit > Add Storage Subsystem**。

3. 請確認每一個主機及儲存體子系統都已顯示在 Enterprise Management 視窗中。
 - 如果未顯示某個主機或儲存體子系統，請完成下列作業：
 - a. 請檢查硬體及硬體連線，找出可能的問題。請參閱儲存體子系統的《安裝、使用與維護手冊》，以取得特定程序。
 - b. 請參閱 Enterprise Management 線上說明，以取得探索儲存體子系統的相關資訊。
 - c. 如果您是使用網路管理方法（通稱為頻外管理），請確認所有主機及儲存體子系統都連接至相同的子網路，且已定義乙太網路埠的閘道資訊。如需儲存體子系統乙太網路管理埠的相關資訊，請參閱第 6 頁的『設定儲存體子系統控制器的 IP 位址』。如果您是使用主機代理程式方法（通常為頻內管理），請確定已在主機與儲存體子系統之間建立光纖通道、SAS 或 iSCSI 連線。
 - d. 請確定網路管理系統的所有儲存體子系統設定準備步驟，均已完成。請使用 **Add Device** 選項，新增儲存體子系統的 IP 位址。新增控制器的兩個 IP 位址；否則，當您嘗試管理儲存體子系統時，即會顯示 partially-managed device 錯誤訊息。

註：若要使用自動探索方法，儲存體子系統及此主機必須位在相同的子網路中。否則，請使用手動方法來新增儲存體子系統。

- 如果您是使用主機代理程式管理方法，請完成下列步驟：
 - a. 請確定主機中已安裝 SMagent。
 - b. 請確認在儲存體子系統與安裝 SMagent 的主機之間，已建立光纖通道、SAS 或 iSCSI 連線。視需要，檢查 SAN 交換分區或 VLAN 配置。

c. 確認所有準備步驟都已完成，然後執行下列步驟：

- 1) 執行 hot_add 公用程式。
- 2) 重新啓動 SMagent。
- 3) 在 Enterprise Management 視窗中，在主機上按一下滑鼠右鍵，然後按一下 **Tools > Rescan Hosts**。

註：在某些狀況下，自動探索之後，在 **Device** 標籤樹狀結構視圖中可能會出現重複的儲存體子系統。您可以使用 Enterprise Management 視窗中的 **Remove Device** 選項，從裝置樹狀結構中移除重複的儲存體管理圖示。

4. 請確認每一個儲存體子系統的狀態都是「最佳」。如果裝置顯示的狀態為「沒有回應」，請在裝置上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Remove Device**，將它從管理網域中刪除。請確認儲存體子系統已開啓電源，並完成當天開始時間程序。然後，使用 **Add Device** 選項，將它重新新增至管理網域。請參閱 Enterprise Management 視窗線上說明，以取得移除及新增裝置的指示。

執行儲存體子系統的手動探索

您可以手動新增主機或儲存體子系統；使用此選項，可以從 SMclient 選擇性管理儲存體子系統群組。您也可以使用此選項，新增在 SMclient 起始探索期間未探索到而要管理的裝置。

在 Enterprise Management 視窗中，按一下 **Edit > Add Storage Subsystem**。即會開啓 **Add New Storage Subsystem - Manual** 視窗。您可以新增要管理的「儲存體子系統」。請參閱線上說明，以瞭解如何新增子系統。

重要：

1. 在將新的儲存體子系統新增至 SAN 中透過主機代理軟體管理的現有儲存體子系統時，您必須停止並重新啓動主機代理服務。當主機代理服務重新啓動時，便會偵測到新的儲存體子系統。然後，移至 Enterprise Management 視窗，按一下 **Tools > Rescan**，將儲存體子系統新增至管理網域。
2. 將儲存體子系統新增至以直接管理方法進行管理的現有儲存體子系統時，請務必指定兩個控制器的 IP 位址。

設定儲存體子系統管理密碼

某些特定的 Storage Manager 與控制器韌體版本組合之間，各有不同的儲存體子系統管理密碼功能。

每當您啓動未設定密碼之儲存體子系統的 Subsystem Management 視窗時，就會出現視窗提示您設定子系統管理密碼。此外，Subsystem Management 視窗不在作用中一段時間之後，密碼就會逾時。密碼必須為 8 到 30 個字元，至少包含一個數字、一個小寫字母、一個大寫字母，以及一個非英數字元（例如，< > ! @ + #）。不能使用空格，且區分大小寫。搭載控制器韌體 7.70.xx.xx 版的儲存體子系統，在未設定子系統管理密碼的情況下，不允許開啓 Subsystem Management 視窗。其他控制器韌體版本並無這類限制。

重要事項：請務必將密碼資訊保存在安全且可取得之處。如果您忘記了儲存體子系統的密碼，請聯絡 IBM 技術支援以尋求協助。

命名儲存體子系統

在設定網路時，請決定儲存體子系統的命名慣例。例如，您可以使用裝置類型，後面接著序號：1815 1312345 XXXX xxx xxxx。當您安裝 Storage Manager 軟體並第一次啓動時，管理網域中的所有儲存體子系統會顯示為 <unnamed>。請使用 Subsystem Management 視窗來重新命名每一個儲存體子系統。

在命名儲存體子系統時，請將下列因素納入考量：

- 名稱長度上限為 30 個字元。所有前導和尾端空格都會從名稱中刪除。

- 使用唯一的、有意義的命名方法（容易理解及記住）。
- 避免使用任意名稱或可能很快失去意義的名稱。
- 軟體在顯示儲存體子系統名稱時會加上字首 Storage Subsystem。例如，如果您將儲存體子系統命名為 Engineering，則會顯示為 Storage Subsystem Engineering。

若要命名儲存體子系統，請完成下列步驟：

1. 在 Enterprise Management 視窗中，在儲存體子系統上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Rename**。此時會開啓 Rename Storage Subsystem 視窗。

註：如果有任何主機執行路徑失效接手驅動程式，在您重新啓動主機系統來建立儲存體子系統的不中斷存取之前，請在路徑失效接手驅動程式配置檔中更新儲存體子系統名稱。

2. 鍵入儲存體子系統的名稱，然後按一下 **OK**。
3. 在警告畫面上按一下 **Yes**。
4. 針對每一個未命名的儲存體子系統重複此程序。如需相關資訊，請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明中關於重新命名儲存體子系統的主題。
5. 繼續進行『設定警示通知』。

設定警示通知

將裝置新增至管理網域之後，您可以設定警示通知來報告儲存體子系統上的重要事件。以下是可用的警示通知選項：

- 使用「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」設陷來通知指定的網路管理工作站
- 通知指定的電子郵件位址
- 通知指定的英數呼叫器（需要另外提供的軟體才能轉換電子郵件訊息）

註：您只能監視管理網域內的儲存體子系統。如果沒有安裝 Event Monitor 服務，則必須將 Enterprise Management 視窗保持開啓狀態。如果您關閉此視窗，則不會收到來自受管理儲存體子系統的任何警示通知。如需相關資訊，請參閱 Enterprise Management 視窗線上說明。

警示通知，使用 SNMP 設陷

若要使用 SNMP 設陷來設定傳送給網路管理工作站的警示通知，請完成下列步驟：

1. 將 Storage Manager DVD 插入網路管理工作站的 DVD 光碟機。您只需要設定一次指定的管理站。
2. 將 SMxx.x.MIB 檔案從 SMxxMIB 目錄複製到網路管理工作站。
3. 遵循網路管理工作站所需的步驟來編譯管理資訊庫 (MIB) 檔案。（如需詳細資料，請聯絡網路管理者，或請參閱特定儲存體管理產品的文件。）

警示通知，不使用 SNMP 設陷

若要設定警示通知而不使用 SNMP 設陷，請在 Enterprise Management 視窗上按一下 **Storage subsystem > Edit > Configure alerts**。

自動收集支援資料組

從 Storage Manager 10.83 版開始，儲存體管理用戶端軟體中已內建定期從受管理儲存體子系統中自動收集支援資料的能力。在災難性失效情況下，已儲存的支援資料集中的資訊可能有助於疑難排解和回復儲存體子系統。若要建立排程來自動收集支援資料，請在 Enterprise Management 視窗中選取 **Tools > Collect Support Data > Create/Edit**。當 **Schedule Support Data Collection** 視窗開啓時，請選取儲存體子系統，然後按一下 **Create/Edit**，以建立排程來每天、每週、每月或每年收集支援資料。在選取子系統時，您可以按住 Control 鍵，同時為多個子系統建立排程。不過，管理多個子系統時，IBM 建議將資料收集時間錯開。如需定期收

集支援資料的相關資訊，請參閱線上說明。除了定期自動收集支援資料外，當受管理儲存體子系統中發生重要事件時，儲存體管理程式用戶端也能夠收集支援資料。在 Enterprise Management 視窗中，請選取 **Tools > Collect Support Data > Automatically** 來配置此設定。當 **Automatic Support Data Collection** 視窗開啓時，請視需要進行變更。如需相關資訊，請參閱線上說明。

排程儲存在定義它時的管理工作站中。管理工作站必須開啓並執行中，且必須對儲存體子系統建立管理連線，才能自動建立支援資料組。儲存檔的檔名也包括日期。儲存體管理程式碼最多保存五個檔案。如果已存在五個檔案，程式碼會刪除最舊的檔案，然後才儲存新檔案。如果沒有足夠的磁碟空間可儲存新檔案，儲存體管理程式碼會從最舊的檔案開始刪除，直到產生足夠的空間為止。

註：收集支援資料並不一定要執行 Storage Manager 用戶端。不過，IBM DS Storage Manager 支援監視服務必須在執行中。另外，爲了避免當儲存庫目錄已滿時刪除支援資料，請選取空間充足的儲存庫位置。

使用 SM Script 來配置和管理自動收集支援資料組

除了使用 Enterprise Management 視窗中的功能表選項外，您也可以從管理工作站的命令行介面中，配置自動收集支援資料組、顯示現行排程及排定收集。若要瞭解這些指令，請參閱 *IBM System Storage DS3000, DS4000, and DS5000 Command Line Interface and Script Commands Programming Guide*，或請參閱線上說明。您必須從已安裝 Storage Manager 的管理工作站執行這些指令，而不是從 Storage Manager Enterprise Management 視窗所啓動的 Script 視窗中。此外，請不要在 SMcli 指令中指定儲存體子系統 IP 位址，也不要將 supportBundle 指令前面加上 '-c' 參數。請使用受管理儲存體子系統的 subsystemName 作為 Script 指令值。若要瞭解 subsystemName，請執行下列 smcli 指令並加上 -d 參數。

```
C:\Program Files (x86)\IBM_DS\client>smcli -d
DS3400A          fe80:0:0:0:2a0:b8ff:fe5a:ae42
DS3524-DTL139140 ds3524dta.net.com ds3524dtb.net.com
DS3524-DTL       ds3524dt1.net.com ds3524dt2.net.com
DS5100-DTL      ds5k-a.net.com ds5k-b.net.com
```

DS3400A、DS3524-DTL139140、DS3524-DTL 及 DS5100-DTL 是儲存體子系統的名稱。若要讓排程於每週星期日 and 星期二的 2:00AM，在儲存體子系統 DS3524-DTL139140 上自動收集支援資料組，請執行下列指令：

```
C:\Program Files (x86)\IBM_DS\client>smcli -supportBundle schedule enable DS3524-DTL139140
daysofweek=[Sunday Tuesday] startTime=02:00
```

這兩個指令都是從管理工作站的命令行介面中執行。

註：如果管理工作站位於 Windows 作業系統上，則您必須是系統管理員才能執行這些指令。

管理 iSCSI 設定

按一下 Subsystem Management 視窗中的 **Setup** 標籤。

註：Subsystem Management 視窗上的 **iSCSI Manage settings** 或 **Configure iSCSI Host Ports** 的鏈結，僅適用於支援 iSCSI 主機連接的儲存體子系統。自本文件發佈日起，下列儲存體子系統支援 iSCSI 主機連接：

- DS3300
- DS3500
- 具有效能模組控制器的 DCS3700
- DS3950
- DS5020
- DS5100/5300

Storage Subsystem management 功能表提供下列 iSCSI 選項，且於下列各節中予以說明：

註：這些 iSCSI 選項中的功能表選項根據控制器韌體版本而有所不同。如需適當的功能表選項，請參閱線上說明。

- 『變更目標鑑別』
- 『輸入交互鑑別許可權』
- 『變更目標識別』
- 『變更目標探索』
- 『配置 iSCSI 主機埠』
- 『檢視或結束 iSCSI 階段作業』
- 第 34 頁的『檢視 iSCSI 統計資料』

變更目標鑑別

選取 **Change Target Authentication** 以指定 iSCSI 登入的安全協議階段期間，起始器必須使用的目標「盤查信號交換驗證通訊協定 (CHAP)」密碼。依預設，會選取**無**。若要變更選擇，請按一下 **CHAP**，然後輸入 CHAP 密碼。您也可以選取產生隨機密碼的選項。這樣會啓用單向 CHAP。

輸入交互鑑別許可權

在選取 **Enter Mutual Authentication Permissions** 之前，您必須為起始器定義主機埠，並啓用「目標鑑別」。列出主機埠之後，從清單中選取主機，然後按一下 **Chap Secret**，指定從目標傳給起始器的密碼，並進行鑑別。如此即會啓用「相互 CHAP」（雙向）。

變更目標識別

請選取 **Change Target Identification**，以指定要在裝置探索期間使用的目標別名。您必須提供不超過 30 個字元的目標唯一名稱。

註：您將使用列示在別名上方的完整 IQN 連接目標。

變更目標探索

選取 **Change Target Discovery**，使用 iSCSI 簡式命名服務 (iSNS) 來執行裝置探索。選取此選項之後，請再選取**使用 iSNS 伺服器**勾選框。您也可以選擇是否使用網路上的 DHCP 伺服器來探索 iSNS 伺服器，也可以手動指定 Internet Protocol 第 4 版 (IPv4) 或 IPv6 位址。按一下 **Advanced** 標籤，即可指派 iSNS 伺服器使用不同的 TCP/IP 埠，以取得額外的安全性。

註：為了提供必要的埠登入資訊，以正確地探索裝置，所有 iSCSI 埠必須能夠與相同的 iSNS 伺服器進行通訊。

配置 iSCSI 主機埠

請選取 **Configure iSCSI Host Ports** 以配置所有 TCP/IP 設定。您可以在所有的埠上選擇啓用或停用 IPv4 及 IPv6。您也可以靜態指派 IP 位址或利用 DHCP 來探索它們。在 **Advanced IPv4 Settings** 之下，您可以指派 VLAN 標籤 (802.1Q) 或設定乙太網路優先順序 (802.1P)。在 **Advanced Host Port Settings** 下，您可以指定該目標埠的唯一 iSCSI TCP/IP 埠。您也可以從此選項啓用巨大訊框。支援的訊框大小是 1500 和 9000。

檢視或結束 iSCSI 階段作業

請選取 **View/End iSCSI Sessions**，以檢視連接至目標的所有 iSCSI 階段作業。從這個頁面中，您也可以強制目標 ASYNC 登出起始器階段作業，以關閉現有的階段作業。

檢視 iSCSI 統計資料

請選取 **View iSCSI Statistics**，以檢視所有 iSCSI 階段作業資料的清單，例如標頭摘要錯誤的數量、資料摘要錯誤的數量，以及成功的通訊協定資料單元計數。您也可以修正動作之後設定基準計數，以判斷是否已解決問題。

使用 iSNS 伺服器

為了正確地使用 iSNS 伺服器，有許多方面需要加以考量。請務必正確指派 iSNS 伺服器位址，該位址已在起始器或目標的 DHCP 租賃探索期間提供。這會讓您在起始器型解決方案時，易於進行探索。如果您無法正確指派位址，且必須手動將 iSNS 伺服器指派給軟體或硬體起始器，則必須確定所有儲存體子系統 iSCSI 埠及 iSCSI 起始器都在相同的網路區段中（或請確定個別網路區段之間的路由正確無誤）。如果您沒有這麼做，則在 iSCSI 探索過程中將無法探索所有的埠，並且可能無法正確執行控制器或路徑失效接手。

使用 DHCP

請勿在目標入口網站使用 DHCP。使用 DHCP 時，必須指派 DHCP 預約，以便於每次重新啟動儲存體子系統之後，仍能繼續保有租用。如果未提供靜態 IP 預約，起始器埠會無法與控制器通訊，進而無法重新連接裝置。

使用支援的硬體起始器

安裝及配置這些配接卡之前，請確認您已安裝最新的管理應用程式及韌體。接著逐一配置每個配接卡。在單一控制器子系統的配置中，iSCSI 配接卡與目標埠位於相同網路區段，所以每個配接卡都可與任一個目標埠相連接。在複式配置中，每個配接卡只可與一個控制器裝置相連接。為確保失效接手能夠正常運作，請連接伺服器上下列項目中的每個 iSCSI 配接卡：

- - **伺服器中的單一 iSCSI 配接卡** - iSCSI 配接卡埠必須能夠登入控制器 A 及 B iSCSI 主機埠。iSCSI 埠會配置為多址，供控制器 A 及 B 的 iSCSI 埠子網路連接。
- - **伺服器中的多個 iSCSI 配接卡** - 每個配接卡埠都有單一的路徑可以連接到每個控制器 iSCSI 主機埠。每個 iSCSI 配接卡埠及其關聯的 iSCSI 控制器主機埠所在的子網路，都必須不同於其他 iSCSI 配接卡與控制器主機埠的配對。

如果您使用 Qlogic 硬體起始器配接卡，請執行下列步驟，從硬體起始器登入所有可用的目標埠。對於其他硬體起始器配接卡，請參閱其出版品，瞭解如何登入所有可用目標埠的相關資訊。

如需支援的硬體起始器清單，請前往 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic>。

如果要從 Qlogic 硬體起始器登入所有的可用目標埠，請執行下列步驟。

註：如果未執行下列程序中的步驟，可能會導致儲存體子系統的路徑失效接手不一致及運作失常。

1. 啟動 SANsurfer 管理公用程式。
2. 連接至正在執行 qlremote 代理程式的系統。
3. 選取您要配置的配接卡。
4. 為配接卡選取 **Port 0** 或 **Port 1**。
5. 按一下 **Target Settings**。
6. 按一下視窗最右方的加號 (+)。
7. 鍵入您要連接之目標埠的 IPv4 或 IPv6 位址。
8. 按一下 **OK**。
9. 選取 **Config Parameters**。
10. 捲動到出現 ISID 為止。如果是連線 0，列出的最後一個字元必須是 0。如果是連線 1，其必須是 1；如果是連線 2，其必須是 2，依此類推。

11. 對於您要建立的每個目標連線，重複步驟 6 到 10。
12. 連接所有階段作業之後，請選取 **>Save Target Settings**。如果對 IBM System x 使用 QLogic iSCSI Single-Port 或 Dual-Port PCIe HBA 來支援 IPv6，必須允許主機匯流排韌體指派本端鏈結位址。

使用 IPv6

儲存體子系統的 iSCSI 埠支援網際網路通訊協定第 6 版 (IPv6) TCP/IP。請注意，如果您要手動指派本端鏈結位址，只能配置最後四個八位元組。最前面的四個八位元組為 fe80:0:0:0。如果您嘗試從起始器連接目標，則需要完整 IPv6 位址。如果未提供完整 IPv6 位址，起始器可能無法連線。

配置 iSCSI 主機連接的網路設定

如果您使用的儲存體子系統支援複雜網路拓撲中的 iSCSI 主機連接，您必須克服一些挑戰。如果可能的話，請將 iSCSI 資料流量隔離到專用網路。如果不可行，且您使用硬體式起始器，則「保留作用中」逾時值必須設為 120 秒。若要設定「保留作用中」逾時值，請完成下列步驟：

1. 啟動「SANsurfer 管理公用程式」並連接至伺服器。
2. 選取配接卡和所要配置的配接卡埠。
3. 選取埠選項和韌體。

預設連線逾時值是 60 秒。在簡易網路拓撲中，此設定已足夠。不過，在更複雜的配置中，如果發生網路聚合，且您未使用 Fast Spanning Tree 和個別擴張樹狀結構網域，則可能引起 I/O 逾時。如果您使用 Linux iSCSI 軟體起始器，請修改 ConnFailTimeout 參數來解決擴張樹狀結構問題。ConnFailTimeout 值必須設為 120 秒。

配置最大傳輸單位設定

鏈結上預期彼此通訊的所有裝置（例如相同 VLAN 上的裝置）必須配置相同的「最大傳輸單位 (MTU)」大小。MTU 大小是配置項目或寫在裝置中，在登入或連線建立期間，端點之間不會協議此項目。如果裝置收到大於 MTU 大小的封包，則會捨棄封包。如果路由器收到封包，而封包大小未超出接收此封包的鏈結的 MTU 大小，但超出轉遞鏈結的 MTU 大小，則路由器會分割封包 (IPv4) 或傳回 packet too large ICMP 錯誤訊息。請確定網路鏈結上的所有元件都使用相同的 MTU 大小值。

在支援 iSCSI 的儲存體子系統中，預設 MTU 設定是 1500 位元組。有一個選項可以為巨大訊框選取 9000 個位元組。為了讓端對端巨大訊框有效率地運作，所有元件（主機、交換器、路由器及目標）上都必須啟用巨大訊框（較大 MTU）。如果不是所有元件上都啟用巨大訊框，可能會發生下列一種以上狀況：

- 捨棄訊框。
- 沒有任何連線因為封包太大的錯誤訊息而中斷。
- 分割巨大訊框。

Microsoft iSCSI Software Initiator 考量

不支援 Microsoft iSCSI Software Initiator (2.03 版或更新版本) 隨附的原生多重路徑 I/O (MPIO)。您必須使用 Storage Manager 隨附的 DSM 來確定失效接手及 I/O 存取都正確無誤。如果使用 Microsoft iSCSI Software Initiator 的原生 MPIO，將導致不良後果。

下載控制器韌體、NVRAM、ESM 韌體

本節提供下載儲存體子系統控制器韌體、NVRAM、儲存體機體 ESM 韌體及磁碟機韌體的相關指示。通常，儲存體子系統韌體下載順序如下所示：

1. 控制器韌體
2. 控制器 NVRAM
3. ESM 韌體

4. 磁碟機韌體

請檢閱更新的控制器韌體、NVS RAM、ESM 韌體及磁碟機韌體隨附的 Readme 檔，以瞭解韌體下載順序的任何必要變更。

重要：

1. 下列程序假設您是使用最新的控制器韌體版本。請在 <http://www.ibm.com/support/entry/portal> 的「IBM 支援中心入口網站」上，存取最新版本的儲存體子系統控制器韌體、NVS RAM 及儲存體機體 ESM 韌體。如需作業系統適用的最新 Storage Manager README 檔，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』。
2. IBM 支援部分儲存體子系統使用 I/O 的儲存體子系統控制器及 ESM 韌體下載，有時稱為並行韌體下載。繼續並行韌體下載之前，請先檢閱與韌體碼或作業系統 Storage Manager 主機軟體一起提供的 Readme 檔，以瞭解全部限制。
3. 將韌體及 NVS RAM 下載至含有單一控制器的儲存體子系統時，請先暫停所有 I/O 活動。如果沒有暫停 I/O 活動，則主伺服器的 I/O 要求會失敗，因為在主伺服器與儲存體子系統之間有備用的控制器連線。
4. 將韌體更新套用於儲存體子系統之前，一律檢查儲存體子系統控制器韌體 Readme 檔，以取得任何控制器韌體相依關係及必要條件。更新儲存體子系統韌體的任何元件，但不符合相依關係及必要條件，可能會造成關機（以修正問題或回復）。
5. 不支援降級控制器韌體功能。只有在 IBM 支援中心的指示下，才可以使用此選項。不支援從 07.xx 降級至 06.xx 韌體層次，如果嘗試執行此功能，則會傳回錯誤。

如果現有的控制器韌體是 06.1x.xx.xx 或更新版本，您可以選擇選項，在升級或下載新控制器韌體的同時下載 NVS RAM。此外，您可以選擇立即下載韌體及 NVS RAM，但在日後較為方便的時候再啟動它。如需相關資訊，請參閱線上說明。

註：DS4400 儲存體子系統不支援日後啟動韌體的選項。

判斷韌體層次

下載韌體升級之前，請先確定您知道現行韌體版本。您可以使用三種不同的方法來判斷儲存體子系統、儲存體機體、磁碟機及 ESM 韌體版本。每一種方法都使用 Storage Manager 用戶端，此用戶端是用來管理連接儲存體機體的儲存體子系統。

方法一：

移至 Subsystem Management 視窗，選取功能表選項來顯示儲存體子系統設定檔。當 Storage Subsystem Profile 視窗開啓時，按一下 **Summary** 標籤，然後捲動 **Monitor** 頁面來找出下列資訊。**View Firmware Inventory** 或 **View Storage Subsystem Profile** 頁面包含整個儲存體子系統的所有設定檔資訊，包括韌體版本號碼。範例如下 -

儲存體子系統控制器韌體版本

檢視儲存體子系統設定檔：

請參閱下列設定檔資訊範例。

```
FIRMWARE INVENTORY
IBM DS Storage Manager 10
  SMW Version:      10.84.G5.21
  Report Date:      Tue Oct 09 21:13:34 CST 2012

Storage Subsystem
Storage Subsystem Name: DCS3700
```

Current Package Version: 07.84.39.00
Current NVSRAM Version: N1818D37R0784V04
Staged Package Version: None
Staged NVSRAM Version: None

控制器

Location: Enclosure 1, Slot A
Current Package Version: 07.84.39.00
Current NVSRAM Version: N1818D37R0784V04
Board ID: 2660
Sub-Model ID: 162

Location: Enclosure 1, Slot B
Current Package Version: 07.84.39.00
Current NVSRAM Version: N1818D37R0784V04
Board ID: 2660
Sub-Model ID: 162

電源供應器

Location: Enclosure 1 Right
Firmware Version: Not Available

Location: Enclosure 1 UNKNOWN
Firmware Version: Not Available

磁碟機

Enclosure, Drawer, Slot: Manufacturer:
Product ID: Drive Type: Capacity:
Drive Firmware Version: FPGA Version: (SSD only)

Enclosure 1, Drawer 1, Slot 2 IBM-ESXS
ST9300603SS F Serial Attached SCSI (SAS) 278.896 GB
B53B Not Available
Enclosure 1, Drawer 1, Slot 3 IBM-ESXS
CBRCA300C3ETS0 N Serial Attached SCSI (SAS) 278.896 GB
C610 Not Available

方法二：

從下列選項中完成適當的程序，以取得指定的韌體版本。

若要取得控制器韌體版本，請執行下列動作：

在 Subsystem Management 視窗的 **Hardware** 標籤中，按一下 **Controller** 圖示。控制器資訊會顯示在新視窗中。

您必須針對每一個控制器執行此動作。

若要取得硬碟韌體版本，請執行下列動作：

在 Subsystem Management 視窗的 **Hardware** 標籤中，按一下 **Controller** 圖示。磁碟機韌體資訊會顯示在新視窗中。

您必須針對每一個控制器執行此動作。

若要取得 **ESM** 韌體版本，請執行下列動作：

在 Subsystem Management 視窗的 **Hardware** 標籤中，按一下 **Controller** 圖示。ESM 韌體資訊會顯示在新視窗中。

您必須針對每一個控制器執行此動作。

下載控制器及 NVSRAM 韌體

註：升級控制器韌體及 NVSRAM 之前，執行「收集所有支援資料」作業。請參閱第 209 頁的『解決重要事件問題』，以取得資料收集程序。

本節提供下載儲存體子系統控制器韌體及 NVSRAM 的相關指示。通常，儲存體子系統韌體下載順序會從控制器韌體開始，接著是 NVSRAM、ESM 韌體及磁碟機韌體。

重要： 如果您是從 06.xx 升級至 07.xx，則必須使用「控制器韌體升級工具」。請參閱『使用 IBM System Storage 控制器韌體升級工具』。如果您已經有 07.xx 韌體層次，則不需要使用「控制器韌體升級工具」來升級至另一個 07.xx 層次。不過，「升級工具」所含的診斷功能，可能會有幫助。

若要下載韌體 06.1x.xx.xx 版或更新版本，以及 NVSRAM，請完成下列步驟：

1. 在 Enterprise Management 視窗中，選取儲存體子系統。
2. 按一下 **Tools > Upgrade Controller Firmware**。即會開啓 Upgrade Controller Firmware 視窗。

註： 如果控制器韌體是 7.77.xx.xx 或更新版本，則系統會自動執行預先升級檢查，這需費時數分鐘。只有在滿足預先升級檢查時，控制器韌體升級才會繼續。儲存體子系統上安裝了控制器韌體 06.1x.xx.xx 版以及更新版本後，您就可以下載 NVSRAM 檔與韌體檔案。含有控制器韌體 05.4x.xx.xx 版或之前版本的儲存體子系統，不支援此下載功能。如果現有的控制器韌體是 05.4x.xx.xx 版或之前版本，則只會顯示下載韌體的視窗。

Storage Manager 軟體會檢查每一個儲存體子系統的狀態，並列出需要更新的儲存體子系統。

3. 選取您要升級的所有儲存體子系統。按一下 **Firmware**。即會開啓 Download Firmware 視窗。

註： 如果要一次升級多個子系統，則所有子系統必須都屬於相同類型。

使用 IBM System Storage 控制器韌體升級工具

下列資訊說明如何使用「IBM System Storage 控制器韌體升級工具」，將 DS4800、DS4700 或 DS4200 Express® 控制器韌體從 06.xx 升級至 07.xx。

重要：

- 只有在您要將 06.xx 版的 DS4800、DS4700 及 DS4200 控制器移轉至 07.xx 版時，才能使用「控制器韌體升級工具」。
- 此工具不適用於控制器、ESM 或磁碟機韌體的標準升級（6.xx.xx.xx 程式碼執行緒或 7.xx.xx.xx 程式碼執行緒中的升級）。若要執行標準控制器、ESM 或磁碟機韌體升級，請參閱第 35 頁的『下載控制器韌體、NVSRAM、ESM 韌體』。
- 在 Storage Manager 10.50 版以及更新版本中，「控制器韌體升級工具」已變成 Enterprise Management 視窗的一部分，不再是一項個別工具。按一下 **Tools > Upgrade Controller Firmware**，以開啓 Controller Firmware Upgrade 視窗。

警告： 請確定您下載的韌體與儲存體子系統上所安裝的 Storage Manager 軟體相容。如果下載不相容的韌體，您可能會無法存取儲存體子系統中的磁碟機。必要的話，請在使用「IBM System Storage 控制器韌體升級工具」之前，先升級 Storage Manager。

使用「IBM System Storage 控制器韌體升級工具」之前，請確定您瞭解下列準則。

- 必須備份 DS4800、DS4700 及 DS4200 儲存體子系統的所有資料，且必須儲存現有的系統配置。工具完成升級之後，控制器就無法回到之前的韌體版本層次。
- 您必須執行離線升級。您必須在線上的現有主機環境中，執行 Storage Manager 完整安裝。爲了讓大部分的失效接手驅動程式生效，您必須重新啓動主機。

- 下載韌體之前，所有裝置都必須具有「最佳」狀態。使用「性能檢查」公用程式，驗證裝置的「最佳」狀態。
- 您還必須檢查現行韌體層次。
- 在升級程序期間，請不要變更配置或移除磁碟機或機體。
- 如需現行韌體版本的相關資訊，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』，以瞭解如何在 Web 上存取最新的 Storage Manager Readme 檔。

勾選裝置性能狀況： 如果要判斷裝置的性能狀況，請執行下列步驟：

1. 從 Storage Manager 中的 Subsystem Management 視窗，在儲存體子系統上按一下滑鼠右鍵。Storage Manager 會與每一個受管理裝置建立通訊，並判斷裝置目前的狀態。

有六種可能的狀態狀況：

- **Optimal**：受管理裝置中的每個元件都處於最佳工作狀況。
 - **Needs Attention**：受管理裝置有需要人為介入加以更正的問題。
 - **Fixing**：已更正 Needs Attention 狀況，受管理裝置目前正在變更為 Optimal 狀態。
 - **Unresponsive**：管理工作站無法與裝置或是儲存體子系統中的一個或兩個控制器通訊。
 - **Contacting Device**：Storage Manager 正在建立與裝置的聯絡。
 - **Needs Upgrade**：儲存體子系統所執行的韌體層次，已不再受 Storage Manager 的支援。
2. 如果狀態不是 Optimal，請在下載韌體之前，先按一下 Subsystem Management 視窗中的 **Recovery Guru**，以取得系統回復的詳細資訊。如果系統回復失敗，請聯絡 IBM 技術支援代表，以解決錯誤。

開啓及使用控制器韌體升級工具： 如果要使用控制器韌體升級工具，請在 Enterprise Management 視窗中按一下 **Tools > Firmware Upgrade**。此時會開啓 Firmware Upgrade 視窗。韌體升級工具會自動執行這些子系統的診斷檢查，以確認其性能是否可以執行控制器韌體升級。

註：

- 除了 Optimal 之外的狀況都必須聯絡 IBM 支援中心尋求協助。如需相關資訊，請參閱第 xx 頁的『軟體服務及支援』。
- 此工具只可用於升級主要版本（例如從 06.xx 升級為 07.xx）。請勿嘗試在 Subsystem Management 視窗中執行此類型的韌體升級。
- 升級為 07.xx 韌體層次之後，即無須再使用韌體升級工具。後續韌體升級只須透過 Subsystem Management 視窗即可執行。

如需使用此工具的相關資訊，請按一下控制器韌體升級工具中的 **Help** 按鈕。

新增儲存體子系統： 如果要使用控制器韌體升級工具新增儲存體子系統，請執行下列步驟：

1. 按一下 **Add**。此時會開啓 Select Addition Method 視窗。
2. 按一下 **Automatic** 或 **Manual**。
3. 按一下 **OK**，開始新增儲存體子系統。
4. 如果您要查看新增的儲存體子系統是否有可能妨礙韌體升級的問題，請按一下 **View Log**。

下載韌體：

1. 選取您想要啟動的儲存體子系統。如此會啓用 **Download** 按鈕。
2. 從 Enterprise Management 視窗工具列中，按一下 **Tools > Upgrade Firmware**。即會開啓 Download Firmware 視窗。
3. 按一下 **Browse**，並從其目錄中選取您要下載的控制器韌體檔案。

4. 按一下 **Browse**，並從其目錄中選取 NVSRAM 檔案。
5. 按一下 **OK**。此時會開始下載韌體。Controller Firmware Upgrade 視窗中會顯示狀態列。

檢視 IBM System Storage 控制器韌體工具日誌檔： 「控制器韌體升級工具」日誌檔會記錄可能會妨礙您更新韌體的所有儲存體系統問題。如果您在升級韌體時發生任何問題，請按一下 **View Log**，以開啓日誌檔。請先更正日誌檔中的問題，再嘗試重新下載韌體。

下載 ESM 韌體

本節提供下載儲存體機體 ESM 韌體的指示。通常，儲存體子系統韌體下載順序會從控制器韌體開始，接著是 NVSRAM、ESM 韌體及磁碟機韌體。

若要下載 ESM 韌體，請完成下列步驟：

1. 在 System Management 視窗中，選取 **Upgrade > ESM firmware**。即會開啓 Download Environmental Card Firmware 視窗。
2. 按一下 **Select All**，將下載引導至所有儲存體機體。您也可以選取一個儲存體機體，或按下 **Ctrl** 並選取機體，以選取多個機體。

註：如果您已選取多個機體，請在 ESM 韌體下載時暫停所有 I/O 活動。如果一次只選取一個儲存體機體，則可以在伺服器處理 I/O 活動時下載 ESM 韌體。

3. 按一下 **Browse** 以識別並選取 ESM 韌體檔案的檔名，然後按一下 **Start** 以開始下載 ESM 韌體。
4. 在 Confirm Download 視窗中，鍵入 **yes** 並按一下 **OK**，以啓動下載程序。
5. 完成 ESM 韌體下載至所有選取的機體之後，按一下 **Cancel** 以關閉視窗。

在支援自動 ESM 韌體同步化的儲存體子系統中，安裝新的 ESM 至現有的儲存體機體時，新 ESM 中的韌體會自動與現有 ESM 中的韌體同步化。這可自動解決任何 ESM 韌體不符的情況。

若要啓用 ESM 韌體自動同步化，請確定您的系統符合下列需求：

- 「Storage Manager 事件監視器」必須已安裝且正在執行中。
- 儲存體子系統必須定義在 Storage Manager 用戶端 (SMclient) 的 Enterprise Management 視窗中。

註：自本文件發佈日起，Storage Manager 只支援與 EXP710 及 EXP810 儲存體機體的自動 ESM 韌體同步化。請聯絡 IBM，以取得日後其他儲存體機體類型支援的相關資訊。若要在不支援自動 ESM 韌體同步化的儲存體機體中，更正 ESM 韌體不符狀況，您必須使用 SMclient Subsystem Management 視窗中的 ESM 韌體下載功能表功能，下載正確的 ESM 韌體檔案。

下載磁碟機韌體

本節提供下載磁碟機韌體的指示。最多有四個不同的磁碟機類型可以同時更新磁碟機韌體。如果磁碟機在發出查詢時，報告不同的產品 ID，則會被視為不同的磁碟機類型。如需相關資訊，請參閱線上說明。

重要：

1. 下列程序假設您已取得最新的控制器韌體版本。如果您的韌體版本較舊，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』，以取得適當的韌體版本文件。
2. IBM 支援使用 I/O 的韌體下載，有時稱為**並行韌體下載**。磁碟機韌體不支援此功能。您必須排程關閉時間，讓磁碟機及 ATA 轉換器韌體可以升級。

若要下載 Storage Manager 的磁碟機韌體，請完成下列步驟：

1. 啓動磁碟機韌體下載程序之前，請先完成下列作業：
 - a. 將磁碟機韌體下載至儲存體子系統之前，請停止所有 I/O 活動。

- b. 在您選取要進行韌體升級的磁碟機上，完成所有資料的完整備份。
- c. 在存取您選取要進行韌體升級之磁碟機的所有邏輯磁碟機上，卸載檔案系統。
2. 在 Enterprise Management 視窗中，選取儲存體子系統。
3. 在 Subsystem Management 視窗功能表列中，按一下 **Upgrade > Drive firmware**。即會開啓 Introduction 頁面。請閱讀指示，然後按一下 **Next**。

註：使用 Storage Manager，您可以同步下載及更新最多四種不同的韌體套件。

4. 按一下 **Add**，尋找伺服器目錄，該目錄包含您計劃要下載的韌體。
 5. 選取您計劃要下載的韌體檔，然後按一下 **OK**。檔案會列示在 Selected Packages 視窗中。
 6. 最多對您計劃下載韌體的四種套件，重複步驟 4 及 5，然後按一下 **Next**。其他檔案會列示在 Selected Packages 視窗中。
 7. 指定下載的韌體套件之後，請按一下 **Next**。
 8. **Compatible Drives** 頁面會列出與您選取的韌體套件相容的磁碟機。從該清單中，選取您計劃要下載磁碟機韌體的磁碟機。您可以按住 **Ctrl** 鍵並分別選取多個磁碟機，或按住 **Shift** 鍵並選取依序列出的多個磁碟機。按一下 **Select All**，以選取所有磁碟機。
- 註：**您計劃要下載的韌體必須列示在 Compatible Drives 頁面。如果磁碟機的產品 ID 符合韌體類型，且未在頁面上列示為相容項目，請聯絡 IBM 技術支援代表以取得其他指示。
9. 按一下 **Finish**，起始下載磁碟機韌體到您在步驟 10 中選取的每一個相容磁碟機。
 10. 開啓 Download Drive Firmware - Are you sure you wish to continue? 視窗時，鍵入 **yes**，然後按一下 **OK**，以啓動磁碟機韌體下載。即會開啓 Download Progress 視窗。請等待下載程序完成。排定下載韌體的每一個磁碟機，都會被指定為 **in progress**，直到變成 **successful** 或 **failed**。
 11. 如果磁碟機被指定為 **failed**，請完成下列步驟：
 - a. 按一下 **Save as**，以儲存錯誤日誌。
 - b. 在 Subsystem Management 視窗功能表列中，按一下功能表選項以顯示儲存體子系統事件日誌，並完成下列必要作業以儲存事件日誌，然後再聯絡 IBM 客戶服務代表並繼續下一步。
 - 1) 按一下**全選**。
 - 2) 按一下 **Save the Storage Subsystem Event Log**。
 12. 當 **Close** 按鈕變成作用中時，磁碟機韌體下載程序即完成。按一下 **Close**，以結束 Download Progress 視窗。
 13. 使用下列一項程序，決定或驗證特定磁碟機上的磁碟機韌體層次：
 - 在 Subsystem Management 視窗的 Logical 或 Physical 頁面上，在磁碟機上按一下滑鼠右鍵，然後按一下 **Properties**。關聯的磁碟機韌體版本即會列示在磁碟機內容表中。
 - Select **Monitor > Reports > Storage Subsystem Profile**。

Storage Manager 進階功能

Storage Manager 支援下列進階功能，您可以向 IBM 或 IBM 事業夥伴個別購買這些功能：

副本服務

Storage Manager 可以使用下列副本服務：

- 加強型 FlashCopy 及 FlashCopy
- VolumeCopy
- 加強型遠端鏡映選項
- 加強型廣域鏡映選項

如需副本服務功能的相關資訊，請參閱 *IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide*。

儲存體分割

在 DS3000、DS4000 及 DS5000 控制器韌體版本支援的所有儲存體子系統上，「儲存體分割」是標準功能。如需「儲存體分割」的相關資訊，請參閱第 47 頁的『儲存體分割概觀』。

FC/SATA Intermix 附加功能

IBM System Storage DS3000、DS4000 及 DS5000 光纖通道及序列 ATA Intermix 進階功能支援將光纖通道及 SATA 儲存體機體同時連接至單一儲存體子系統控制器配置。使用單一儲存體子系統時，您可以使用這個 Intermix 進階功能，建立及管理從「光纖通道」磁碟或 SATA 磁碟建置的不同陣列，以及配置邏輯磁碟機給適當的應用程式。

如需使用 Intermix 進階功能的重要資訊，包括配置、特定 Intermix 配置所需的韌體版本及設定需求，請參閱 *IBM System Storage DS Storage Manager Fibre Channel and Serial ATA Intermix Premium Feature Installation Overview*。請洽詢您的 IBM 業務代表或轉銷商，以取得日後 FC/SATA Intermix 進階功能的儲存體子系統支援的相關資訊。

硬體加強進階功能

有一些支援特定儲存體硬體配置的進階功能，如下列範例所示：

- 儲存體子系統支援特定數量的磁碟機槽
- 特定類型的儲存體機體（例如，EXP810 連接裝置或全部 8 個 EXP5060 連接裝置）
- 特定類型的磁碟機（例如，固態硬碟）

此進階功能種類也包括控制器效能加強進階功能。

全磁碟加密

使用全磁碟加密 (FDE) 可以在 FDE 磁碟機的擁有者無法控制時，保護資料免於威脅。

請完成下列作業，以在儲存體子系統上啟用進階功能：

- 第 43 頁的『取得進階功能啟用 ID』
- 第 43 頁的『產生功能金鑰檔』
- 第 43 頁的『啟用進階功能』

註：啟用進階功能的程序，視 Storage Manager 版本而定。

- 第 44 頁的『停用進階功能』

若要取得儲存體子系統進階功能 ID 字串，請確定已連接控制器裝置及儲存體機體，電源已開啓，並且利用 SMclient 加以管理。

啟用進階功能試用版

註：此試用版僅適用於 DS3500 及 DCS3700 儲存體子系統，以及具有「效能模組控制器」的 DCS3700 儲存體子系統。

具備控制器韌體 7.83 版以及更新版本的 IBM Storage 子系統對某些進階功能提供最多 90 天的試用版。試用期的 30 天後至到期的前 3 天會傳送警示。在 90 天的試用期間，可隨時購買並啟動永久進階功能。如果在試用期間啟動永久進階功能，則以進階功能試用版所建立的儲存體子系統配置仍持續有效。如果您未購買進階功能，則必須刪除您使用進階功能試用版所建立的儲存體子系統配置。此外，儲存體子系統的試用進階功能會變成「不符合要求」狀態。若要啟用進階功能試用版，請在 **Premium Feature and Feature Pack** 視窗中按一下 **Try Now**。

啟用永久進階功能

您必須取得永久進階功能，產生該功能的唯一索引鍵，然後啟用永久進階功能。您也可以停用永久進階功能。

取得進階功能啟用 ID

每一個儲存體子系統都有專屬的唯一進階功能啟用 ID。此 ID 可確保特定功能金鑰檔只適用於該儲存體子系統。

取得功能啟用 ID 之前，請先完成下列必要條件：

1. 請確定您已從進階功能 Web 啟動卡取得可用的功能啟動碼，以及儲存體子系統的型號、機型及序號。
2. 請確定控制器裝置及儲存體擴充機體已連接、開啓及配置。

若要取得功能啟用 ID，請完成下列步驟：

1. 按一下**開始 > 所有程式 > Storage Manager xx Client**。即會開啓 Enterprise Management 視窗。
2. 在 Enterprise Management 視窗中，按兩下您要啓用進階功能的儲存體子系統。即會開啓所選取儲存體子系統的 Subsystem Management 視窗。
3. 請根據 Storage Manager 的版本，完成下列其中一個動作：
 - 如果您是使用 Storage Manager 9.x 版或之前版本，請按一下 **Storage Subsystem > Premium Features > List**。即會開啓 List Premium Features 視窗，並顯示功能啟用 ID。
 - 如果您是使用 Storage Manager 10.x 版或更新版本，請按一下 **Storage Subsystem > Premium Features...**。即會開啓 Premium Features and Feature Pack Information 視窗。在新視窗底端會顯示功能啟用 ID。
4. 請記錄功能啟用 ID。

註：爲了避免在記錄功能啟用 ID 時發生錯誤，請複製 32 個字元的 ID，並在進階功能金鑰要求欄位中貼上該 ID。

5. 按一下 **Close**，以關閉視窗。
6. 繼續進行『產生功能金鑰檔』。

註：若要檢查 Storage Manager 9.x 版或之前版本中的現有進階功能狀態，請從功能表中選取 **Storage Subsystem > Premium Features > List**。

產生功能金鑰檔

您可以使用 <http://www.ibm.com/storage/fasttkeys> 上的「進階功能啟動」工具，產生功能金鑰檔。

1. 請完成網站上所有的步驟。

註：出現提示畫面後，請確定您選取了正確的「進階功能」或「功能套件」。

「功能金鑰檔」可以從網頁下載，也可以透過電子郵件寄送給您。

2. 在硬碟上，建立新的目錄（例如，將目錄命名爲 FlashCopyfeaturekey）。
3. 在新目錄中儲存進階功能金鑰檔。

如果遺失進階功能金鑰，或如果進階功能 ID 已變更且該進階功能已不再相容，您可以在 <http://www.ibm.com/storage/fasttkeys> 上要求進階功能重新啟動金鑰檔。您的機型、型號及序號資訊必須與最初產生進階功能金鑰檔時所使用的這些項目相同。

啟用進階功能

若要啓用進階功能，請遵循您的 Storage Manager 版本所適用的程序。

在 Storage Manager 10.x 或更新版本中啓用進階功能及功能套件

若要在 Storage Manager 10.x 版或更新版本中啓用進階功能，請完成下列步驟：

1. 在 Subsystem Management 視窗中，按一下 **Storage Subsystem > Premium Features...**。即會開啓 Premium Features and Feature Pack Information 視窗。
2. 若要從清單中啓用進階功能，請按一下 **Enable** 或 Use key file，視控制器韌體版本而定。即會開啓一個視窗，讓您選取進階功能金鑰檔，以啓用進階功能。請遵循畫面上的指示。
3. 檢查 Premium Features and Feature Pack Information 視窗中顯示的進階功能清單，以確認進階功能已啓用。
4. 按一下 **Close**，以關閉 Premium Features and Feature Pack Information 視窗。

啓用功能套件

1. 在 Premium Feature and Feature Pack Information 視窗中，按一下 **Change**。
2. 即會開啓一個視窗，讓您選取功能套件金鑰檔。選取金鑰檔，然後按一下 **OK**。
3. 檢閱 **Feature Pack installed on storage subsystem** 欄位的內容，以驗證是否已安裝功能套件。

重要： 啓用進階功能套件需要重新啓動控制器。如果要啓用進階功能套件的儲存體子系統正在執行中，請務必排程關閉時間以重新啓動控制器。

停用進階功能

在正常的系統運作情況下，您不需要停用進階功能。不過，如果要停用進階功能，請確定您有金鑰檔或進階功能授權卡與進階功能啓動碼，以產生金鑰檔。您要有此金鑰檔，才能在稍後重新啓用進階功能。

註：

1. 如果未來要啓用進階功能，則必須重新套用該功能的「功能金鑰」檔。
2. 您可以停用「遠端鏡映選項」而不用取消啓動此功能。如果此功能已停用但啓動，您可以在現有遠端鏡映上執行所有鏡映作業。不過，停用此功能時，您不能建立任何新的遠端鏡映。如需啓動「遠端鏡映選項」的相關資訊，請參閱 *IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide* 或 Storage Manager 線上說明的「Using the Activate Remote Mirroring 精靈」。
3. 如果停用進階功能，您可以存取網站，並在重新啓動進階功能選項之後重複此程序。

在 Storage Manager 10.x 或更新版本中停用進階功能

若要在 Storage Manager 10.x 版或更新版本中停用進階功能，請完成下列步驟：

1. 在 Subsystem Management 視窗中，按一下 **Storage Subsystem > Premium Features**。即會開啓 Premium Features and Feature Pack Information 視窗。
2. 選取您要停用的進階功能，然後按一下 **Disable**。

如需其他協助，請聯絡當地的 IBM 服務提供者。

儲存儲存體子系統設定檔

重要事項： 只要修改儲存體子系統中的陣列及邏輯磁碟機，就必須儲存儲存體子系統設定檔。這個儲存的設定檔包含詳細的控制器資訊，包括邏輯及實體磁碟配置資訊，可在萬一發生災難性失效時協助您回復配置。請不要將儲存體子系統の設定檔儲存在同一個儲存體子系統上。

若要儲存儲存體子系統設定檔，請在 System Management 視窗中選取顯示子系統設定檔的功能表選項，然後在開啓 Storage Subsystem Profile 視窗時，按一下 **Save As**。若要儲存完整設定檔，請選取 **All** 標籤。您也可以選取儲存支援資料的功能表選項，以收集這個儲存體子系統中所有類型的庫存、狀態、診斷及效能資料，並將資料儲存在單一壓縮檔。

第 4 章 配置儲存體

安裝 Storage Manager 之後，您必須配置一或多個儲存體子系統。本章中的下列各主題說明配置所需的作業：

- 『儲存體分割概觀』
- 第 48 頁的 『使用作業輔助工具』
- 第 68 頁的 『配置廣域緊急備用磁碟機』
- 第 58 頁的 『配置磁碟儲存體』
- 第 69 頁的 『定義預設主機作業系統』
- 第 70 頁的 『定義主機群組』
- 第 71 頁的 『定義異質主機』
- 第 71 頁的 『定義主機及主機埠』
- 第 72 頁的 『對映 LUN』
- 第 76 頁的 『使用效能讀取快取』

在本章的結尾處附近，下列各主題提供配置儲存體子系統時適用的選用資訊：

- 第 72 頁的 『配置適用於 IBM i 的 IBM System Storage』

註：本節只適用於使用 IBM i 作業系統的儲存體配置。

- 第 74 頁的 『配置和使用選用的進階功能』

註：本節只適用於具有進階功能的儲存體子系統。

- 第 77 頁的 『使用其他功能』
- 第 81 頁的 『調整儲存體子系統』

註：依預設，啟動 Storage Manager 時，會先開啓 Enterprise Management 視窗中的 **Setup** 標籤。如需 Enterprise Management 視窗的詳細說明，請參閱第 11 頁的 『Enterprise Management 視窗』。

儲存體分割概觀

在建立儲存體分割區之前，請注意下列資訊：

- Storage Manager Task Assistant 提供 Storage Partitioning 精靈，可讓您用來定義主機及主機埠，並將 LUN 對映至儲存體分割區。如果儲存體子系統是執行控制器韌體 05.xx.xx.xx，則無法使用此精靈。本節記載這兩種程序。
- 這些程序假設您已在主機與儲存體子系統控制器之間建立實體連線，且您也已連接並劃分交換器（如果適用的話）。如果您尚未完成這些連線，則 Storage Manager 在這些程序期間無法列出 HBA 的全球埠名稱 (WWPN) 或 iSCSI iqn 名稱。在此情況下，在第 71 頁的 『定義主機及主機埠』所述的程序期間，您必須在適當欄位中鍵入 WWPN。
- 在儲存體子系統層次上建立主機群組。請勿在預設群組層次上建立主機群組。

註：如果有您 DS4100 或 DS4300 配置，但未啓用分割，則可以使用預設主機群組。

- 如果連接至儲存體子系統的主機中有多個 HBA，請建立單一主機分割區來併入全部。主機群組定義只用來組合共用一組相同邏輯磁碟機的一群主機。

- 在叢集分割區中，在主機群組層次上執行邏輯磁碟機對映，讓所有主機都能夠辨識相同的儲存體。在一般分割區中，在主機層次上執行邏輯磁碟機對映。
- 若要在 DS5300 及 DS5100 儲存體子系統上使用精靈來設定及指派 IBM i LUN，請參閱第 72 頁的『配置適用於 IBM i 的 IBM System Storage』，以取得 IBM i 配置的特定資訊。

使用作業輔助工具

Storage Manager 作業輔助工具可以讓您集中一處選擇最常在 Enterprise Management 視窗及 Subsystem Management 視窗中執行的作業。您可以使用作業輔助工具完成本節中說明的許多程序。

重要：如果您有控制器韌體 7.50 版或更高版本，Storage Manager 作業說明可能會與下列清單有些微的不同。

在 Subsystem Management 視窗中，Setup 標籤上的作業輔助工具（視韌體控制器版本而定）包含下列作業的捷徑：

- 配置儲存體子系統
- 定義主機
- 建立新的儲存體分割區
- 對映其他邏輯磁碟機
- 儲存配置

如果儲存體子系統有問題，會顯示 Recovery Guru 的捷徑。請利用 Recovery Guru 進一步瞭解問題，並尋找更正問題的解決方案。

重要：如果您有控制器韌體 7.50 版或更高版本，其存取作業輔助工具功能的 Storage Manager 程序會有些微的不同。沒有作業輔助工具的按鈕和個別視窗。請按一下 Subsystem Management 視窗中的 **Setup** 標籤，存取 Initial Setup Tasks 視窗中的 Task Assistant 功能表。

註：除非您選取視窗底端的 **Don't show the task assistant at startup again** 勾選框，否則每當您開啓 Subsystem Management 視窗時，都會自動呼叫作業輔助工具。

IBM System Storage DS Storage Manager 支援的磁碟機

DS 子系統支援硬碟及固態硬碟媒體類型。

視型號而定，DS 子系統支援下列部分或所有磁碟機介面：

SATA 在某些機體中，SATA 磁碟機需要 ATA 轉換器或 FC-SATA 轉接器，以協助您將磁碟機插入使用 FC 接頭的磁碟機槽。

註：SATA 磁碟機及 ATA 轉換器或 FC-SATA 轉接器是以單一特有項目販售。

光纖通道 (FC)

FC 磁碟機沒有特殊需求。

SAS 若為含有 FC 中間面的機體，SAS 磁碟機需要 FC-SAS 轉接器，以協助您插入使用 FC 接頭的磁碟機槽。此種類也包括 NL SAS 磁碟機。

註：SAS 磁碟機及 FC-SAS 轉接器是以單一特有項目販售，且稱為 FC-SAS 磁碟機。

除了磁碟機及介面的差異外，還有些差異與磁碟機功能相關，如「T10 保護資訊 (T10PI)」或「全磁碟加密/自行加密 (FDE/SED)」功能。磁碟機容量可用於大部分支援的磁碟機媒體類型、磁碟機介面，以及磁碟機功能。DS 子系統不支援所有類型的磁碟機媒體。如需給定儲存體子系統可用及支援的磁碟機類型相關資訊，請參閱

DS 子系統 RFA。您也可以參閱《DS 儲存體系系統安裝、使用及維護手冊》，以取得儲存體系系統型號支援的磁碟機 FRU 組件清單的相關資訊。表 11 顯示支援的磁碟機類型、磁碟機介面及磁碟機功能摘要。

表 11. 支援的磁碟機類型、介面及功能摘要

IBM DS Storage Manager 支援的磁碟機	磁碟機介面	T10 PI 功能	具 SED 功能	不具 SED 功能
硬碟	SATA	N/A	N/A	N/A
	光纖通道 (FC)	是	是	是
		N/A	是	是
	NL SAS/SAS	是	是	是
N/A		是	是	
固態硬碟	FC	N/A	N/A	是
	SAS	N/A	N/A	是

在 Subsystem Management 中，Physical 或 Hardware 標籤所含的按鈕或下拉清單可協助識別給定機體中的各種磁碟機類型，視控制器韌體版本而定。按一下按鈕或從下拉清單中選取時，即會在 Physical 視圖窗格中強調顯示符合按鈕定義的所有磁碟機。在機體中，如果所有磁碟機都符合按鈕定義，則會停用該按鈕。

建立 RAID 陣列時選取磁碟機的規則

這些是選取 RAID 陣列的磁碟機時所需考量的事項

- 只能以使用相同磁碟機介面的磁碟機來建立 RAID 陣列。

例如，即使 SATA 和 SAS 磁碟機有轉接器可變成像 FC 磁碟機一樣，您也不能建立含有 FC、SAS 及 SATA 磁碟機的 RAID 陣列。另外，具有特定介面的磁碟機，也不能作為 RAID 陣列中有不同磁碟機介面的磁碟機的備用磁碟機。

- RAID 陣列不能有旋轉式硬碟和固態硬碟的組合。
- 因為 NL-SAS 和 SAS 磁碟機以不同的旋轉速度運轉，請不要在相同的 RAID 陣列中混用 NL-SAS 和 SAS 磁碟機。NL-SAS 以 7200 rpm 運轉，而 SAS 磁碟機以 10K 或 15K rpm 運轉。在由 SAS 磁碟機和 NL-SAS 磁碟機組成的 RAID 陣列中，可使用 NL-SAS 來更換故障的 SAS 磁碟機，或使用 SAS 磁碟機來更換故障的 NL-SAS 磁碟機。
- 在相同的 RAID 陣列中，請不要混用以不同旋轉速度運轉的相同磁碟機介面。Storage Manager GUI 或 SM 指令行無法防止此配置。如果沒有適當的磁碟機可用，控制器韌體可能會選取不同旋轉速度的可用緊急備用磁碟機，作為故障磁碟機的備用磁碟機。如果緊急備用磁碟機的旋轉速度較慢，請儘快更換故障磁碟機。
- 如果沒有所需旋轉速度的磁碟機可用，IBM 可能會提供旋轉速度較快的類似磁碟機作為替代 FRU。使用旋轉速度較快的磁碟機作為替代時，陣列或磁碟儲存區的效能不受影響。
- 在 RAID 陣列中，不同功能的磁碟機（例如 T10PI 或 FDE）與沒有這些功能的磁碟機可以在相同 RAID 陣列中混用，但前提是該 RAID 陣列未啓用其中一個磁碟機功能。例如，您可以建立同時具有 T10PI 支援的磁碟機與非 T10PI 支援的磁碟機的 RAID 陣列。不過，建立的陣列無法在啓用 T10PI 功能的情況下運作。
- 對於磁碟機旋轉速度較快的陣列，旋轉速度較慢的磁碟機可以作為備用磁碟機。建議不要在相同的 RAID 陣列中混用不同旋轉速度的磁碟機，因為旋轉速度較慢的磁碟機可能造成陣列或磁碟儲存區的效能欠佳。
- RAID 陣列中可以混用不同大小的磁碟機。不過，在建立的陣列中，所有磁碟機的大小以 RAID 陣列中最小磁碟機大小為準。

- 在已啓用其他功能的 RAID 陣列中（如 FDE 和 T10PI），未啓用這些功能的磁碟機不能用作 RAID 陣列中故障磁碟機的備用磁碟機。例如，已啓用 T10PI 和 FDE 的 RAID 陣列要求以具有 T10PI 和 FDE 功能的磁碟機作為緊急備用磁碟機。
- 磁碟儲存區只能由具有 SAS 磁碟介面的旋轉式硬碟組成。磁碟儲存區支援「加強型 FlashCopy」、「遠程鏡映」及「廣域鏡映」，不支援「舊式 FlashCopy」。單一磁碟儲存區不能有不同功能和不同轉軸的磁碟機。
- 2 TB NL-SAS 磁碟機 (FC#3450, 3451) 不支援 T10 PI。如果您在具備「效能模組控制器」的 DCS3700 子系統上使用這些磁碟機，則必須手動建立陣列或磁碟儲存區，以避免啓用 T10 PI。若要手動建立磁碟儲存區，請在 **Disk Pool Automatic Configuration** 視窗中按一下 **No**，並清除 **Filter drive selection to show T10 PI (T10 Protection Information) capable drives only**。若要在陣列中建立可啓用 T10 PI 的邏輯磁碟機，則所有磁碟機都必須可啓用 T10 PI。

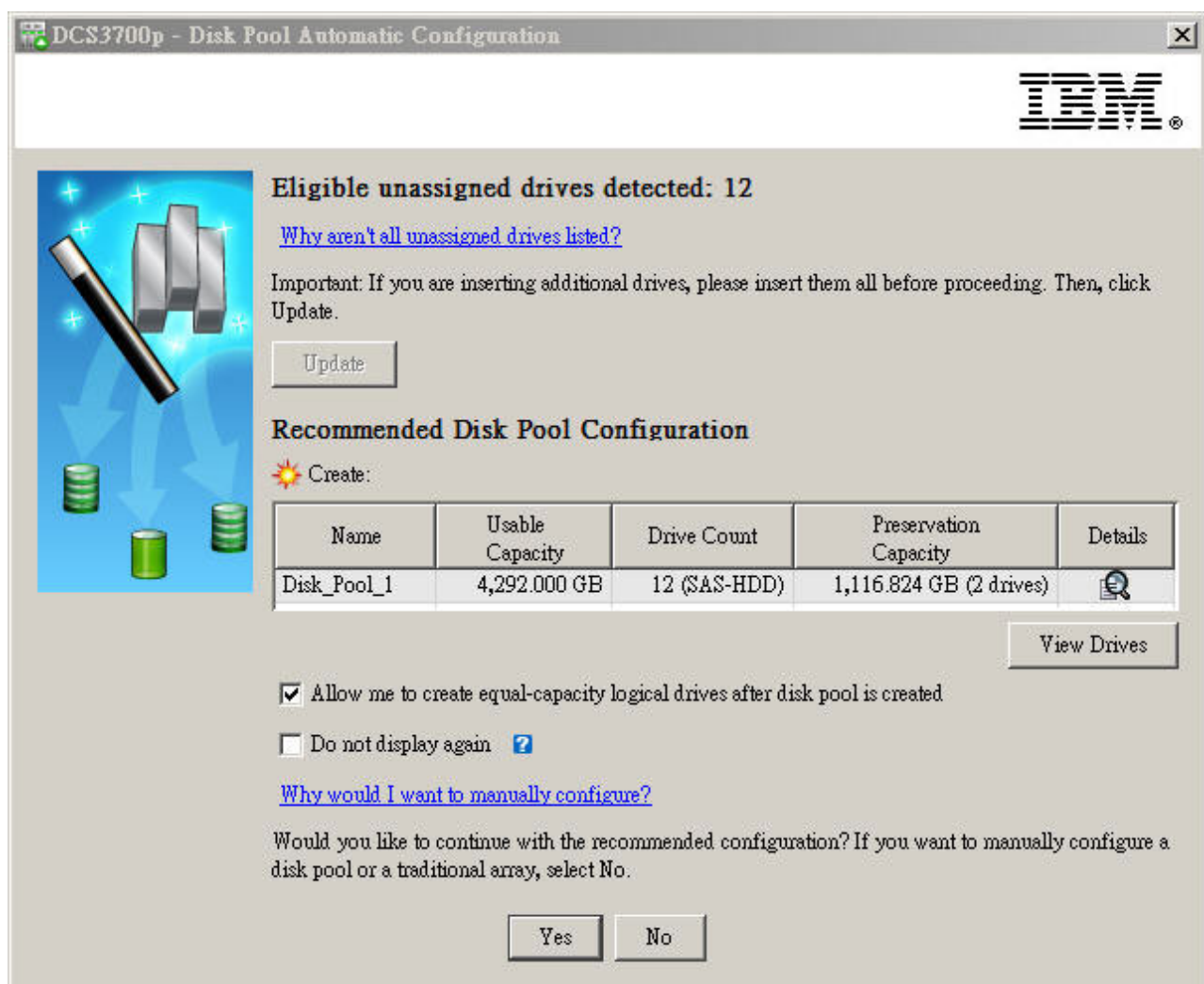


圖 3. 磁碟儲存區自動配置

固態硬碟 (SSD) 屬性

固態硬碟會將資料儲存在快閃記憶體晶片中，而不是將資料儲存在旋轉的磁片表面上，所以隨機存取寫入/讀取速度會比硬碟更快。

由於快閃記憶體裝置有特定的寫入循環計數限制，所以這些磁碟機包含額外的備用快閃記憶體晶片，以在磁碟機保固期間支援使用寫入循環。會顯示 SSD 磁碟機以及 SSD 磁碟機中剩餘備用區塊的百分比。SSD 運用控制器韌體 7.60.xx.xx 版及更高版本加以支援，因為它會為由 SSD 磁碟機組成之 RAID 陣列中的邏輯磁碟機，支援媒體掃描。但建議您使用控制器韌體 7.77.xx.xx 版或更高版本。

若為包含控制器韌體 7.8x.xx.xx 版或更高版本的子系統，在給定的儲存體子系統配置中，DS5100/5300 和 DS5020 儲存體子系統最多可以有 20 個 SSD 磁碟機。DS3500 和 DCS3700 儲存體子系統以及含有「效能模組控制器」的 DCS3700 儲存體子系統，最多可以有 24 個磁碟機。此外，若為 DS5100/5300 子系統，每個磁碟機擴充機體的 SSD 不應超過 4 個，而且應盡可能在各種不同磁碟機通道上的磁碟機機體之間分散運用 SSD。如此可確保儲存體子系統能具備最佳效能。

具有 T10PI 功能的磁碟機屬性

具有 T10PI 功能的磁碟機，可支援為 SCSI 通訊協定指定的產業標準延伸 T10 保護資訊 (T10 PI 或 T10PI)。T10PI 標準又稱為 T10 DIF (資料完整性欄位)。

此標準的設計目的是為了在儲存體控制器與 T10PI 起始的磁碟機之間傳送資料時，以 8 位元組的完整性 meta 資料，保護每個使用者資料區塊，以提供更進一步的資料完整性。當儲存體子系統是附加至執行 AIX 作業系統之 IBM Power 伺服器的 I/O 時，這更進一步的資料完整性也會延伸至伺服器。AIX 作業系統內的 T10 PI 支援，包括「保護資訊」meta 資料，而使用者資料會在 AIX 伺服器與儲存體控制器之間互相傳送。T10PI 標準的設計目的是要為使用者提供端對端的保護及更正，以處理因為裝置驅動程式錯誤、檔案系統錯誤，或是誤導、遺失、虛擬或不完整寫入，而毀損的無聲資料。

具有 T10PI 功能的磁碟機會起始設定為 Type2 T10PI 磁碟機。這些磁碟機有 520 個位元組磁區，而不是標準的 512 個位元組磁區。額外的 8 位元組包含表 12 中說明的「保護資訊」meta 資料，可用以驗證進行中和靜止的資料。

表 12. 保護資訊 meta 資料 (8 位元組)

位元組 #1	位元組 #2	位元組 #3	位元組 #4	位元組 #5	位元組 #6	位元組 #7	位元組 #8
邏輯區塊保護 (雙位元組)		邏輯區塊應用程式標籤 (雙位元組)		邏輯區塊參照標籤 (4 位元組)			
<ul style="list-style-type: none"> 16 位元 CRC 接收端會在接收的資料上計算 CRC，並與收到的 CRC 做比較 保護磁區的資料部分 		<ul style="list-style-type: none"> 可能為應用程式用戶端 (起始器) 或裝置伺服器 (目標) 所擁有 僅由擁有者檢查 		<ul style="list-style-type: none"> 接收端會選擇性地檢查期望值 避免不正常和誤導的寫入實務 			

DS 儲存體子系統支援 T10PI Type1 主機保護方法。第 52 頁的圖 4 顯示從主機中的應用程式到儲存體子系統中的磁碟機，會在哪裡檢查「保護資訊」meta 資料。

Protection Information (PI) Check Points

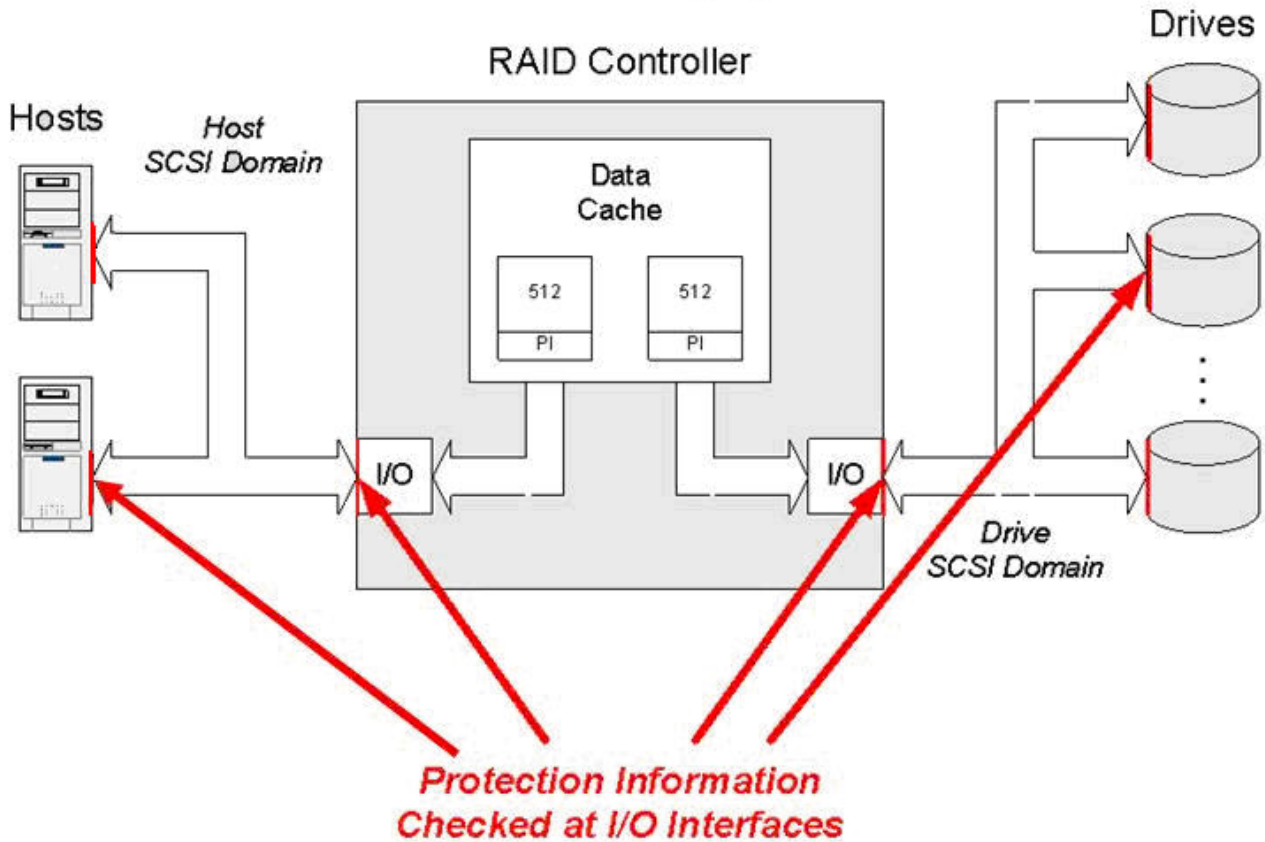


圖 4. 保護資訊 (P) 檢查點檢查作業

啓用 T10PI 功能的規則

若要在 DS 儲存體子系統中啓用 T10 PI 功能，請確定符合下列條件。

支援 T10PI 功能的控制器韌體

T10PI 功能是由控制器韌體啓用，而非進階功能。支援 T10PI 的控制器韌體是 7.77.xx.xx 或更新版本。目前，DS3950、DS5020、DCS3700 及 DS5100/DS5300 子系統僅支援 T10 PI。如果具備「效能模組控制器」的 DCS3700 儲存體子系統的控制器韌體是 7.83.xx.xx 或更新版本，則支援 T10 PI。關於其他 DS 儲存體子系統上未來的 T10PI 支援，請聯絡 IBM 轉銷商或代表。

註：在控制器韌體不支援 T10PI 功能的儲存體子系統中可使用 T10PI 磁碟機。在此情況下，T10PI 磁碟機被視為沒有 T10PI 功能的磁碟機。

光纖通道主機介面

DS 儲存體子系統上必須安裝「光纖通道主機介面」。此外，已啓用 T10PI 的邏輯磁碟機，必須對映至透過 DS 儲存體子系統光纖通道埠探索到的主機埠。例如，如果控制器同時安裝 FC、iSCSI 或 SAS 主機介面，則已啓用 T10PI 的邏輯磁碟機可對映至只透過 FC 埠探索到的主機埠。如果您試圖將已啓用 T10PI 的邏輯磁碟機，對映至透過 iSCSI 或 SAS 介面探索到的主機埠，則會發生錯誤。

(適用於 AIX 伺服器) 已啓用 T10PI 的主機類型的 NVSRAM 檔案

儲存體子系統中必須安裝控制器韌體 7.77.xx.xx 版或更新版本隨附的 NVSRAM 檔案。這些 NVSRAM

檔案會在 AIX 和 AIXAVT 主機類型區域中設定 T10PI 啟用位元，以將 T10PI 功能延伸至伺服器。如果主機類型區域中未設定此位元，則只能在子系統控制器與磁碟機之間啟用 T10PI 功能。

註：如需支援的 FC 配接卡類型的相關資訊，以及所需的裝置驅動程式、韌體版本及在伺服器上提供 T10PI 支援的 AIX 作業系統版本，請參閱 SSIC。

建立具有 T10 PI 功能的陣列

建立具有 T10 PI 功能的陣列之前，請先完成下列步驟。

1. 按一下 **Total Unconfigured Capacity**。即會開啓 **Create Array** 視窗。
2. 如果您是使用多種類型的磁碟機，請在 **Drive type** 中選取 **HDD-SAS**。
3. 選取勾選框 **Filter drive selection to show T10 PI (Protection Information) capable drives only**。
4. 前往第 63 頁的『建立陣列』。

建立具有 T10 PI 功能的磁碟儲存區

建立具有 T10 PI 功能的磁碟儲存區之前，請先完成下列步驟。

1. 按一下 **Total Unconfigured Capacity**。
2. 如果您是使用多種類型的磁碟機，請在 **Drive type** 中選取 **HDD-SAS**。
3. 在 **Data assurance** 中選取 **Only T10 PI-capable drives**。
4. 前往第 62 頁的『建立磁碟儲存區』。

啟用及停用具 T10PI 功能的 RAID 陣列

若要建立具 T10PI 功能的 RAID 陣列，RAID 陣列中的所有磁碟機都必須具有 T10PI 功能。

此作業假設您是使用子系統管理介面來定義陣列。

若要在 RAID 陣列上啟用 T10PI 功能，請執行下列動作：

註：本節中的擷取畫面僅供說明，可能與實際 UI 不同，視 Storage Manager 及控制器韌體版本而定。

- 在 Specify Capacity/Name (Create Logical Drive) 對話框中，按一下 **Enable T10 PI (Protection Information) (T10 PI) on the new logical drive**，如第 54 頁的圖 5 所示。

註：如果建立邏輯磁碟機而不使用 T10PI 功能，則日後無法轉換成啟用 T10PI 的邏輯磁碟機。

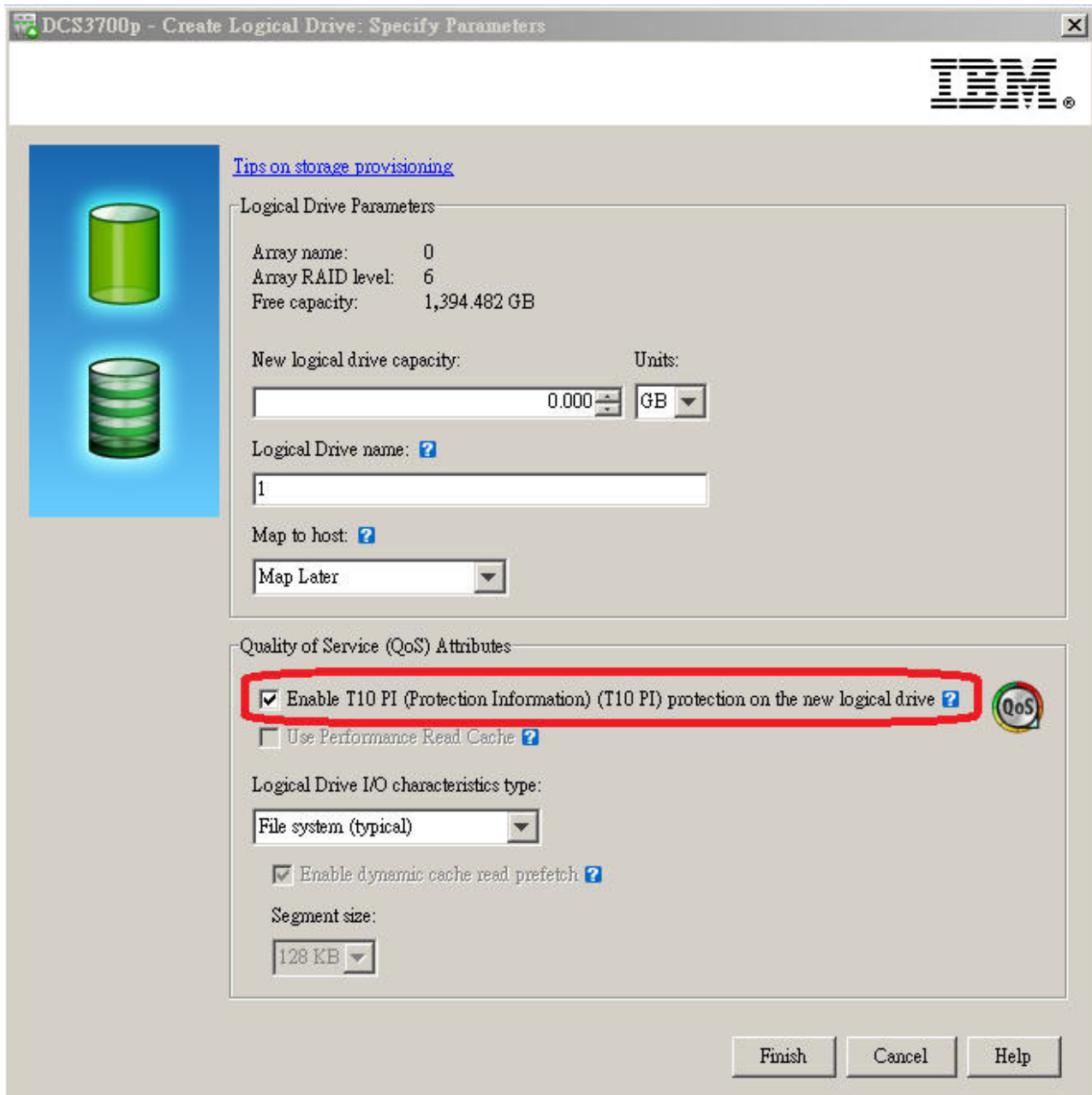


圖 5. 在邏輯磁碟機上啓用 T10 PI

註：適當的 SMcli 指令中也有其他參數，可以指出是否啓用 T10PI 建立邏輯磁碟機。

第 55 頁的圖 6 顯示 RAID 陣列，以及啓用 T10PI 功能的邏輯磁碟機。防護裝置圖示表示此陣列是具有 T10PI 功能的 RAID 陣列。

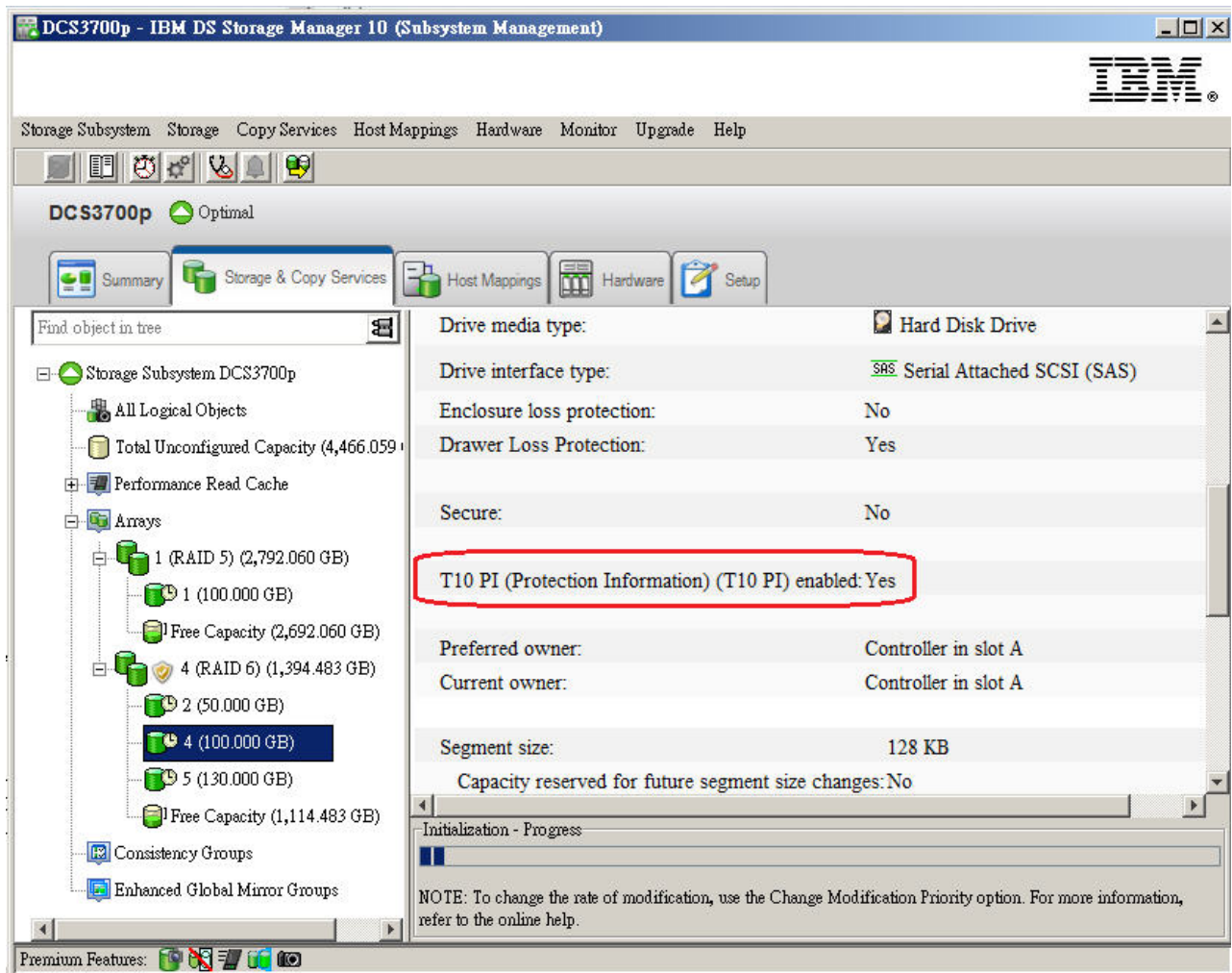


圖 6. RAID 磁碟機 - 保護資訊 (T10 PI) - 啟用

註：在具有 T10PI 功能的 RAID 陣列中，您不需要啟用 T10PI 建立所有邏輯磁碟機。例如，RAID 陣列 4 的邏輯磁碟機 4 未啟用 T10PI，但邏輯磁碟機 2 及 5 已啟用 T10PI，如第 56 頁的圖 7 所示。不過，因為您只能在建立時啟用 T10PI 功能，所以建議啟用 T10PI 建立邏輯磁碟機，必要的話，在日後停用 T10PI。

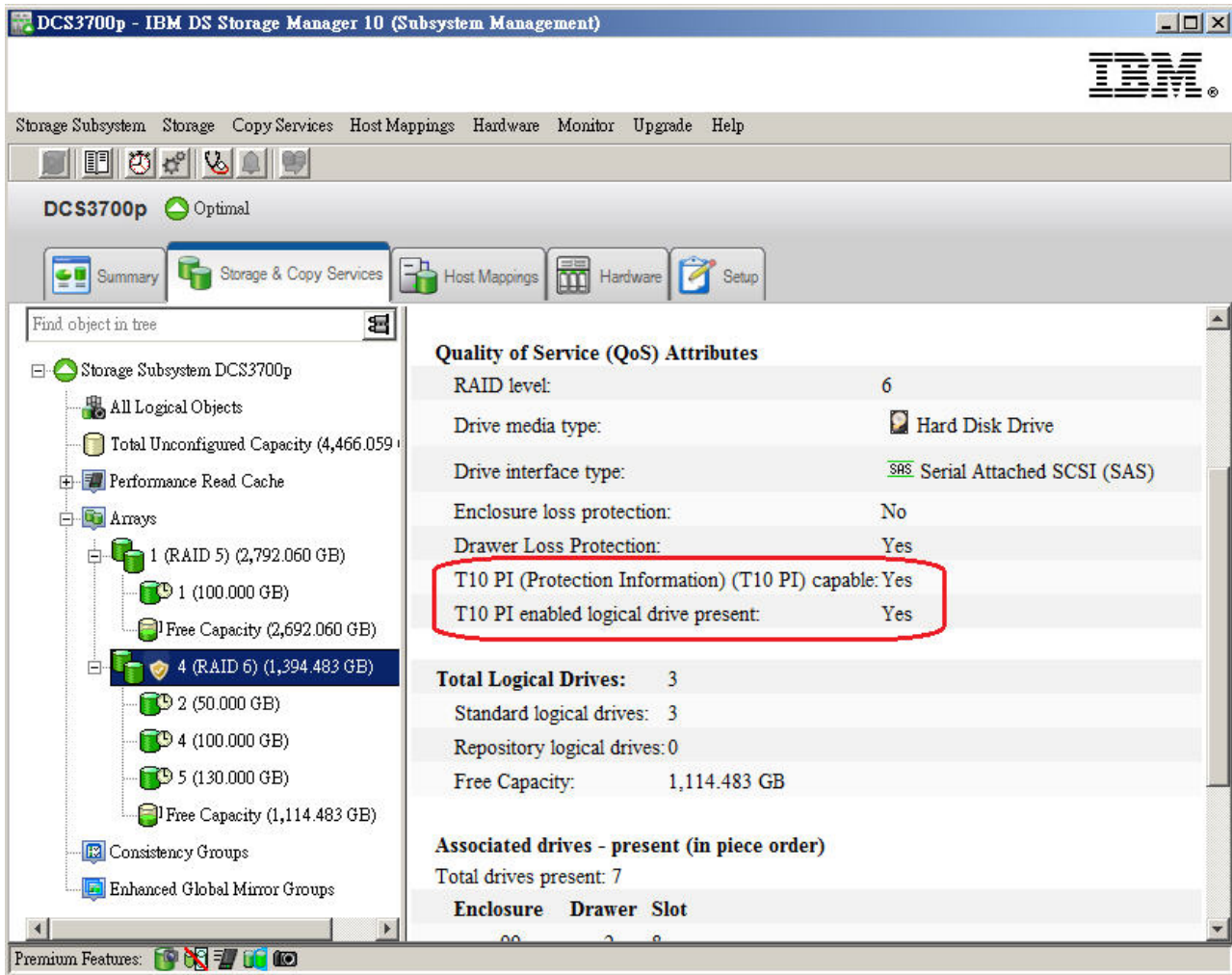


圖 7. 範例 - RAID 陣列 4 的邏輯磁碟機 4 - 未啓用 T10PI

若要停用 RAID 陣列的 T10PI 功能，請執行下列動作：

- 在您要停用 T10PI 功能的磁碟機上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Disable T10PI (Protection Information) (T10PI)**，如第 57 頁的圖 8 所示。

注意事項：

- 也可以使用 SMcli 指令來停用 T10PI 功能。
- 一旦停用邏輯磁碟機的 T10PI 功能，就不能只是在同一台邏輯磁碟機上啓用 T10 PI；必須刪除該磁碟機，然後再啓用 T10PI 重建磁碟機。

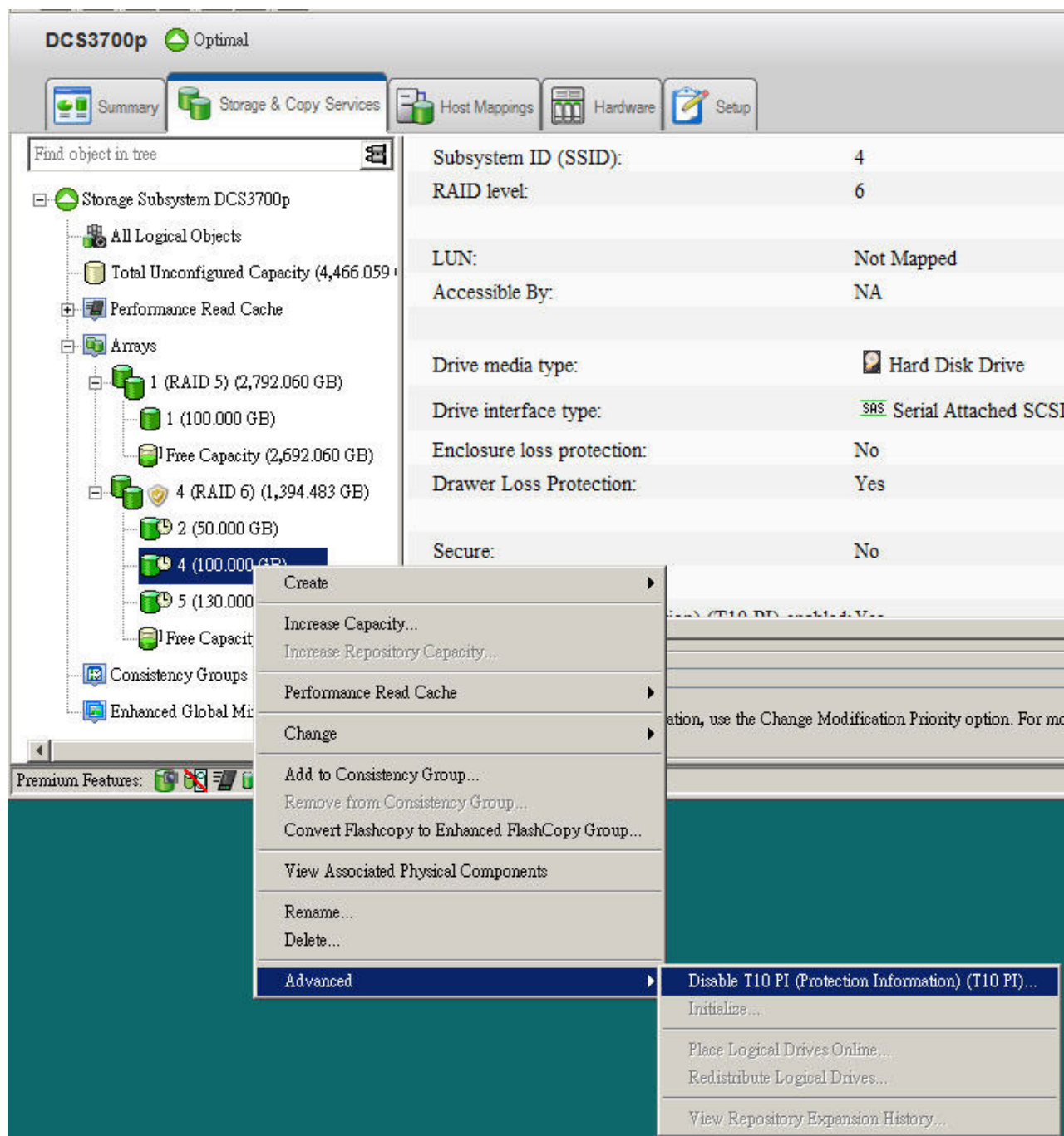


圖 8. 停用 T10PI

全磁碟加密 (FDE) 屬性

「全磁碟加密 (FDE)」或「自行加密 (SED)」磁碟機含有內建的加密機制，可以保護磁碟機資訊，免受 DS 儲存體子系統以外的未獲授權存取。

開啓電源時，即會鎖定受保護的 FDE/SED 磁碟機。將適當的安全金鑰從控制器傳送至磁碟機，以解除鎖定磁碟機。在本端環境中管理控制器內部的安全金鑰，或透過外部金鑰管理程式（例如，IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM)）進行管理。如需其他安全，會在寫入之前先加密磁碟機，以避免在磁碟機故障或從作用中使

用取出時掃描磁碟表面的資料。如果陣列/磁碟儲存區未受安全保護，則具 FDE 功能的 RAID 陣列/磁碟儲存區會顯示解除鎖定圖示，或如果陣列/磁碟儲存區受到安全保護，則顯示鎖定圖示；如 Figure_10 所示。如需 FDE 磁碟機的相關資訊，請參閱第 161 頁的第 6 章，『使用全磁碟加密』。

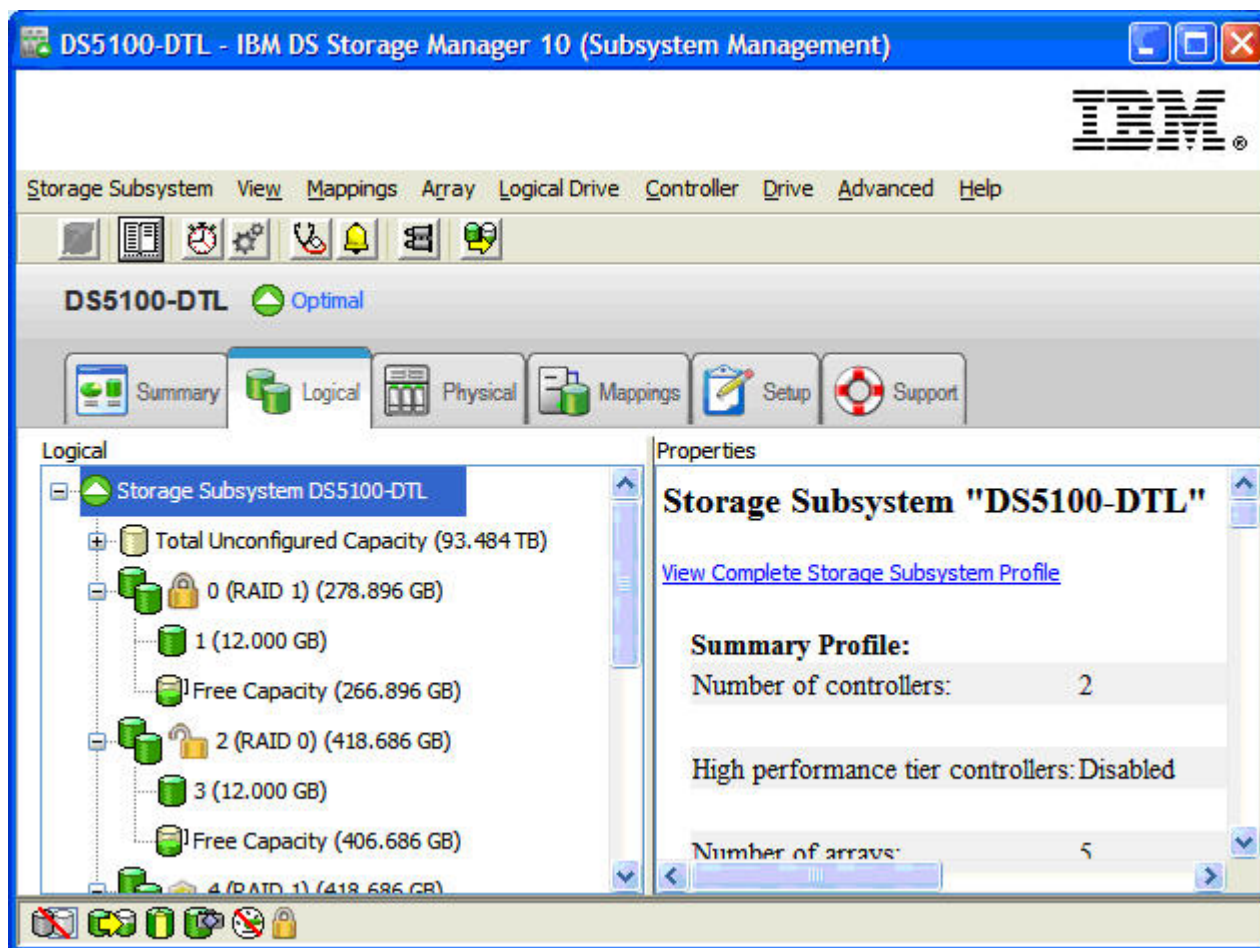


圖 9. 具 FDE 功能的 RAID 陣列 - 安全詳細資料

配置磁碟儲存體

您可以使用 IBM DS Storage Manager 10.83 版搭配控制器韌體 7.83 版，將磁碟機集合配置成磁碟儲存區、陣列或兩者。磁碟儲存區或陣列包含具有相同或類似性質的磁碟機。用來決定類似磁碟機的性質包含：

- **磁碟機類型** — 陣列支援的磁碟機類型有「光纖通道」、SATA、FC-SAS 或 SAS。磁碟儲存區只能由 SAS 磁碟機組成。
- **磁碟機媒體類型** — 陣列支援的磁碟機媒體有「硬碟 (HDD)」或「固態磁碟 (SSD)」。磁碟儲存區只能有 SAS HDD 磁碟機。磁碟儲存區不支援 SAS SSD 磁碟機。

表 13. 可以用於陣列或磁碟儲存區的磁碟機類型

磁碟機類型	陣列	磁碟儲存區
SAS 磁碟	是	是
SAS 磁碟 - T10 PI	是	是

表 13. 可以用於陣列或磁碟儲存區的磁碟機類型 (繼續)

磁碟機類型	陣列	磁碟儲存區
SAS 磁碟 - SED	是	是
SATA 磁碟	是	是
FC 磁碟	是	否
FC 磁碟 - SED	是	否
FC-SAS 磁碟	是	否
SSD	是	否

- **迴轉速度** — 磁碟儲存區或陣列中的磁碟機迴轉速度必須相同。可以建立磁碟機迴轉速度不同的陣列或磁碟儲存區，但這樣的配置不是最理想的。

註：您不能從 Storage Manager 使用者介面建立磁碟機迴轉速度不同的磁碟儲存區。而必須使用 SMCLI 指令，來建立磁碟機迴轉速度不同的磁碟儲存區。

- **安全層次** — 如果要指定安全層次保護整個磁碟儲存區或陣列，則所有磁碟機的磁碟機安全必須相同。
- **容量** — 若要有效率地使用磁碟儲存區或陣列中的磁碟機，這些磁碟機的容量應相同。如果磁碟儲存區或陣列中的磁碟機容量不同，則儲存體管理軟體只能使用與磁碟儲存區或陣列中最小磁碟機相同的容量。例如，如果磁碟儲存區包含數個 4 GB 及 8 GB 磁碟機，則 DS Storage Manager 最多只能在每一個磁碟機上使用 4 GB，8 GB 磁碟機中的 4 GB 保留不用。

陣列 是一組以邏輯方式群聚在一起的「光纖通道」、SAS、SATA 或固態硬碟，以形成「多磁碟機陣列 (RAID)」。

根據需求，可以在儲存體系統中建立 RAID 性質不同的不同陣列：RAID 層次、區段大小及分段寬度。可以是標準或受保護的（使用全磁碟加密）陣列。

磁碟儲存區 是一種替代方法，用來將儲存體子系統中的 SAS 磁碟重組成邏輯硬碟機並呈現給主機。可以是標準或受保護的（使用全磁碟加密）磁碟儲存區。您可以使用 IBM DS Storage Manager 10.83 版搭配控制器韌體 7.83 版，將磁碟機集合配置成磁碟儲存區、陣列或兩者。目前，DS3500 及 DCS3700 儲存體子系統，以及含有「效能模組控制器」的 DCS3700 儲存體子系統支援磁碟儲存區（如果控制器韌體版本是 7.83 或更新版本）。

表 14. 陣列及磁碟儲存區支援的副本服務

副本服務	陣列	磁碟儲存區
FlashCopy 邏輯磁碟機	是	否
加強型 FlashCopy	是	是
VolumeCopy	是	是
遠端鏡映	是	是
廣域鏡映 (Global Mirroring)	是	是

磁碟儲存區與陣列之間的比較

磁碟儲存區在許多方面，都和陣列不同。

RAID 保護 - 可以使用下列其中一個 RAID 層次建立陣列：0、1、10、3、5 或 6。資料和同位檢查區段會依照 RAID 層次的定義，在磁碟機上分段。表格 14 包含陣列應選取的 RAID 層次的相關資訊。在陣列中，RAID 分段涵蓋了屬於 RAID 陣列的每一個磁碟機中的區段。RAID 陣列的 LBA 與陣列中磁碟上資料的實際位置之間，幾乎是屬於直接關係。

您不能指定磁碟儲存區的 RAID 層次。磁碟儲存區會分成 4 GB 區塊的磁碟空間，稱為 D 區塊。每一個 D 片段由 512 MB 片段組成，稱為 D 片段。D 區塊的 10 個 D 片段必須寫入 10 個不同的磁碟。如果無法做到，則磁碟儲存區效能欠佳（如果 10 個片段中有任何片段無法寫入不同磁碟）或失效（如果 10 個片段中有兩個以上片段無法寫入不同磁碟）。每一個 D 片段都由 4096 個 128 KB 的區段組成。這 10 個 D 片段中，每一個片段的區段形成 RAID 6 8D+P+Q 分段。換句話說，在 4 GB D 區塊中，資料和 RAID 同位檢查會儲存在 4096 個 8D+P+Q RAID-6 分段中。資料會以 RAID 分段和 D 區塊連續儲存。在磁碟儲存區中建立的邏輯磁碟機，含有一個以上 4 GB 區塊的磁碟空間。如果磁碟儲存區中的磁碟數量超過 11 個，則資料會以 4GB 區塊的倍數分送至所有磁碟機。因為磁碟機中 D 區塊的配置型樣限制，磁碟儲存區的 LBA 與磁碟上資料的實體位置之間，不會有清楚、直接的關係。磁碟儲存區的磁碟機越多，在磁碟機之間分送的資料量就越多。

RAID 陣列性質 - 建立陣列時，您可以根據陣列中的磁碟機數量、RAID 層次，以及每一個磁碟機中資料的區段大小，來要求 RAID 分段。在部分應用程式中，可以調整區段大小和 RAID 分段寬度，建立含有 RAID 分段的陣列。這會啟用控制器的完整分段寫入功能，也許可以讓寫入效能更好。不過，您無法在現行實作中調整磁碟儲存區的區段大小及 RAID 分段寬度大小。建立的磁碟儲存區可以含有超過 11 個磁碟機的指定下限。不過，分散在磁碟機上的 RAID 資料，一律具備 RAID 6 8D+P+Q 的 RAID 性質，以及 128 KB 的區段大小。

緊急備用 - 萬一發生磁碟機故障，陣列就會使用專用的廣域緊急備用進行陣列重新建構，但在磁碟儲存區中，會保留磁碟儲存區中每一個磁碟機的特定百分比來進行磁碟儲存區重新建構。表 15 所顯示的磁碟機計數，相等於各種磁碟儲存區大小的保留磁碟機容量。保留容量進行重新建構或緊急備用的優點包括：

1. **縮短重新建構時間** - 因為磁碟儲存區中的每一個磁碟機都有保留容量供重新建構的資料使用，所以磁碟儲存區中的所有磁碟機都可用來寫入重新建構資料。如果是陣列及緊急備用磁碟機，則只有一個磁碟機可用來寫入重新建構的資料，造成重新建構程序產生瓶頸。
2. **沒有待用的磁碟機**。有許多實例顯示由於磁碟機停止作用而導致重新建構期間，因為磁盤缺陷或其他硬體缺陷數變多，而造成緊急備用磁碟機失效。此特性不提供任何磁碟機供重新建構的資料使用，而是隨時可以使用磁碟儲存區中的所有磁碟機。
3. **縮短反向複製時間** 更換故障的磁碟機時，也可以縮短反向複製時間，因為所有磁碟機都參與反向複製。將擷取磁碟儲存區中各個磁碟機的重新建構區段，然後寫入更換的磁碟機。在陣列中，某個磁碟機中的重新建構資料會反向複製到更換的磁碟機中。

表 15. 磁碟儲存區中的保留容量

磁碟儲存區中的磁碟機數	保留的磁碟機數
11	1
12-31	2
32-63	3
64-127	4
128-191	6
192	7

儲存體效率 - 如果陣列分成多個邏輯磁碟機，則會將陣列的固定截塊指派給每一個邏輯磁碟機。部分邏輯磁碟機中的未使用容量，不能用作其他邏輯磁碟機中的額外容量，或用來建立新的邏輯磁碟機。磁碟儲存區中的邏輯磁碟機會一起管理。每一個邏輯磁碟機都沒有固定配置的容量。這樣可以讓邏輯磁碟機使用共用的磁碟儲存區，並將磁碟儲存區中的所有未使用容量提供給磁碟儲存區中任何有需要的邏輯磁碟機，或用來建立其他的邏輯磁碟機。如果陣列分成多個邏輯磁碟機，則每一個邏輯磁碟機會佔用固定的部分陣列。如果陣列中有可用的空間，則可依需要增加邏輯磁碟機的大小。不過，邏輯磁碟機中的未使用容量，不能釋出用來建立新的邏輯磁碟機，或用作陣列中另一個邏輯磁碟機的額外容量。釋出現有邏輯磁碟機中空間的唯一方法，是備份邏輯磁碟機中的資料，刪除該邏輯磁碟機，重建具有較小容量的邏輯磁碟機，然後將備份的資料還原至較小的邏輯磁碟

機。如果磁碟儲存區分成數個邏輯磁碟機，則可以將邏輯磁碟機建立為小型邏輯磁碟機，其容量只有建立邏輯磁碟機時，在磁碟儲存區硬碟上實際配置的片段邏輯磁碟機空間。當邏輯磁碟機需要更多實體空間時，就會將磁碟儲存區可用容量的其他空間配置給 4 GB D 區塊中的邏輯磁碟機，確保可以正確供應邏輯磁碟機且不會有任何未使用的可用容量。

表 16. 陣列或磁碟儲存區支援的功能清單

功能	陣列	磁碟儲存區
機體失去保護	是 ¹	是 ²
抽換匣失去保護	是 ¹	是 ²
動態邏輯磁碟機擴充	是	是
動態陣列/磁碟儲存區擴充	是	是
精簡供應	否	是

註：

1. 適用於機體或抽換匣失去保護的陣列磁碟機數上限，視陣列的 RAID 層次而定。若為 RAID 1、10、3 及 5 陣列，每個機體或抽換匣會有一個磁碟機，若為 RAID 6 陣列，每個機體或抽換匣會有兩個磁碟機適用於機體或抽換匣失去保護。
2. 每個機體或抽換匣適用於機體或抽換匣失去保護的磁碟儲存區磁碟機數上限是 2。

邏輯磁碟機

在磁碟儲存區或陣列中，磁碟機會進一步組織成邏輯磁碟機。邏輯磁碟機是一個邏輯元件，主機可用來組織儲存體系系統上的資料儲存體。即使是在磁碟儲存區或陣列中的數個實體磁碟機上寫入資料，主機作業系統仍會將邏輯磁碟機視為單一磁碟機。每一個邏輯磁碟機都會對映至一個邏輯裝置號碼 (LUN)，主機會使用該號碼來存取邏輯磁碟機。連接至儲存體系系統的主機會將資料寫入邏輯磁碟機，並從邏輯磁碟機中讀取資料。邏輯磁碟機不能分佈在多個磁碟儲存區或陣列中。每個磁碟儲存區或陣列可以有一個或多個邏輯磁碟機，視需要而定。此外，陣列中的邏輯磁碟機大小不受限制。邏輯磁碟機可以和陣列本身一樣大。不過，在磁碟儲存區的現行實作中，可以在磁碟儲存區中建立的邏輯磁碟機大小上限為 64 TB。請聯絡 IBM 轉銷商或代表來變更此限制。

在可以支援磁碟儲存區的 IBM DS Storage Subsystem 中，如果使用控制器韌體 7.83 版以及更新版本，則可以建立新的邏輯磁碟機類型，稱為「小型磁區」或「小型邏輯磁碟機」。小型邏輯磁碟機可以使用實際實體磁碟配置建立，只佔邏輯磁碟機大小的特定百分比。邏輯磁碟機會在主機中顯示為具有完整容量的磁碟。實際的實體磁碟配置會視需要以 4 GB 配置的倍數成長。當儲存庫用量達到特定層次時，即會顯示用量層次警示。然後，使用者可以視需要配置其他容量。您可以在磁碟儲存區或陣列中，建立標準邏輯磁碟機。不過，小型邏輯磁碟機只能在磁碟儲存區中建立。小型供應是在子系統中建立小型邏輯磁碟機的功能。IBM DS Storage Subsystem 上的必要控制器韌體版本，均免費提供此功能。目前，只有 DS3500 及 DCS3700 儲存體系系統，以及含有「效能模組控制器」的 DCS3700 儲存體系系統支援小型供應。

建立標準邏輯磁碟機時，請先配置可用的儲存體，且在配置標準邏輯磁碟機的容量時，必須符合資料可用性及 I/O 效能的應用需求。若要增加主機 I/O 資料寫入可用的儲存體，您必須在磁碟儲存區或陣列中新增其他磁碟機。小型邏輯磁碟機可讓您以少量實體儲存體配置建立大型虛擬邏輯磁碟機，且該儲存體配置會隨著時間成長，以符合增加的容量需求。當儲存體需求增加時，您可以視需要增加實體儲存體容量的數量。使用小型邏輯磁碟機，有助於降低磁碟儲存區中未用容量過多的可能性。

小型邏輯磁碟機是含有大量虛擬容量可供主機 I/O 資料寫入使用的邏輯磁碟機，但並非所有虛擬容量都與配置的實體容量相關聯。配置小型邏輯磁碟機時，可以指定兩種類型的容量：虛擬容量及實體/偏好容量。虛擬容量是向主機報告的容量。您可以指定的虛擬容量值下限是 32 MB；上限是 64 TB。實體容量（也稱為供應容

量及偏好容量) 是目前配置用於寫入資料的實體磁碟機空間數量。管理者可以在容量需求增加時, 增加實體容量。您可以手動增加實體容量, 或指定實體容量大小上限以自動增加。控制器會以 4 GB 增量, 自動增加需要的實體容量。如果您選取手動方法, 則可以指定的實體容量值下限是 4 GB; 上限是 64 TB。您必須以 4 GB 增量, 指定實體容量。IBM DS Storage Manager 會將指定的實體容量轉換成小型邏輯磁碟機所配置的虛擬容量百分比。通常, 建立小型邏輯磁碟機時, 配置的實體容量會比指定的虛擬容量數量少很多。自動增加實體容量是偏好方法。

建立小型邏輯磁碟機時, 也會同時建立相關的儲存庫邏輯磁碟機。儲存庫邏輯磁碟機的起始大小是 'Create logical drive' 精靈中的偏好容量。儲存庫邏輯磁碟機的預設偏好容量是 4 GB。管理者可以配置兩種屬性, 以協助監視儲存庫邏輯磁碟機的容量使用率, 避免因為容量不足, 造成主機寫入要求失敗。管理者可以設定 IBM DS Storage Manager 的儲存庫邏輯磁碟機使用率警告臨界值百分比, 以在使用容量達到指定百分比時產生警示。若要讓子系統在達到儲存庫使用率警告臨界值時, 按指定數量自動擴充供應的容量, 管理者可以指定自動擴充原則的擴充值上限。

標準邏輯磁碟機與小型邏輯磁碟機之間的部分差異如下:

- **RAID 層次** — 磁碟儲存區或陣列的 RAID 層次可決定備用資料在邏輯磁碟機中的分佈方式和位置。針對磁碟儲存區中的所有邏輯磁碟機, 儲存體管理軟體會自動指派 10+P+Q RAID 6。對於陣列中的邏輯磁碟機, 儲存體管理軟體可讓您選擇其中一個支援的 RAID 支援邏輯磁碟機類型。您可以在磁碟儲存區或陣列中, 建立標準邏輯磁碟機。只有在磁碟儲存區中, 才可以建立小型邏輯磁碟機。
- **容量配置** — 使用標準邏輯磁碟機, 您可以先配置可用的儲存體容量。使用小型邏輯磁碟機, 您可以指定虛擬容量和偏好容量, 並增加實體容量以符合隨著時間成長的實際容量需求。
- **容量擴充** — 您可以按任何增量方式, 增加標準邏輯磁碟機的容量。您必須按 4 GB 增量, 配置小型邏輯磁碟機的容量, 因為磁碟儲存區是以 4 GB 磁碟空間的倍數建立。
- **緊急備用使用** — 您可以指定陣列中邏輯磁碟機的緊急備用磁碟機, 以供磁碟機故障時回復使用。在磁碟儲存區中, 不使用緊急備用磁碟機。在磁碟儲存區中, 會保留每一個磁碟機的某個百分比, 以在磁碟儲存區中的磁碟機故障時, 供重新建構的資料使用。

建立磁碟儲存區

若要從未配置的容量節點建立磁碟儲存區, 請在 Subsystem Management 視窗中完成下列步驟:

註: 在含有「效能模組控制器」的 DCS3700 子系統上, 2 TB NL-SAS 磁碟機不支援 T10 PI。因此, 如果您要使用這些磁碟機, 則必須手動建立磁碟儲存區。這會讓 T10 PI 無法啟用。若要手動建立磁碟儲存區, 請在 **Disk Pool Automatic Configuration** 視窗中按一下 **No**。

1. 若要建立磁碟儲存區, 請完成下列其中一項:
 - 在 Storage & Copy Services 標籤中的 **Unconfigured Capacity (HDD, SAS)** 上按一下滑鼠右鍵, 然後選取 **Create Disk pool**。
 - 在 Storage & Copy Services 標籤中, 選取 **Total Unconfigured Capacity**, 然後在 Subsystem Management 視窗中選取 **Storage > Disk pool > Create**。

即會開啓 Create Disk Pool 視窗。

2. 在 **Disk pool name** 中輸入磁碟儲存區的新名稱, 然後從清單中選取想要的磁碟儲存區。
3. 如果需要受安全保護的磁碟儲存區, 請選取 **Create secured disk pool**。

註: 只有當您有 FDE 磁碟機且已啟用 FDE 進階功能時, 才可以建立受安全保護的磁碟儲存區。

4. 按一下 **View the notification settings**。您可以檢視及變更嚴重警告, 以及提早警告通知臨界值。
5. 按一下 **Create**。請等到磁碟儲存區建立完成。

開啓 **Subsystem Management** 視窗或刪除邏輯磁碟機、磁碟儲存區或陣列時，如果發生下列情況，則會蹦現 **Disk Pool Automatic Configuration** 視窗：

- 您尚未建立磁碟儲存區，且已取消指派子系統中的磁碟機。
- 您已建立磁碟儲存區，且已在磁碟儲存區的同類型子系統中取消指派磁碟機。
- 您已建立多個磁碟儲存區，且已在那些磁碟儲存區的同類型子系統中取消指派磁碟機。

新增容量至現有的磁碟儲存區

您可以新增容量至現有的磁碟儲存區。在 **Storage & Copy Services** 標籤中，選取您要新增容量的磁碟儲存區，然後執行下列其中一項：

- 在 **Subsystem Management** 視窗中，選取 **Storage > Disk pool > Add Drives**。
- 於您要其中新增磁碟機的磁碟儲存區上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Add Drives**。

變更磁碟儲存區設定

您可以變更嚴重警告及提早警告通知臨界值、重新建構優先順序，以及現有磁碟儲存區的磁碟儲存區保留容量。在 **Storage & Copy Services** 標籤中，選取磁碟儲存區，然後執行下列其中一項：

- 在 **Subsystem Management** 視窗中，選取 **Storage > Disk pool > Change > Settings**。
- 在您要變更設定的磁碟儲存區上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Change > Settings**。

即會開啓 **Change Disk Pool Settings** 視窗。您可以增加或減少嚴重警告及提早警告臨界值限制（以磁碟儲存區容量的百分比表示）。滑動尺規以變更 **Degraded reconstruction** 優先順序、**Critical reconstruction** 優先順序及背景作業優先順序。

按一下 **OK**，以儲存設定。

建立陣列

若要從未配置容量的節點建立陣列，請在 **Subsystem Management** 視窗中完成下列步驟：

1. 使用下列兩種方法之一，建立新陣列：
 - 選取 **Total Unconfigured Capacity**，然後按一下 **Array > Create**。
 - 選取並用滑鼠右鍵按一下 **Total Unconfigured Capacity**，然後按一下 **Create Array**。

即會開啓 **Introduction (Create Array)** 視窗。

2. 按一下 **Next**。即會開啓 **Array Name & Drive Selection (Create Array)** 視窗。

註：如果您是在含有「效能模組控制器」的 DCS3700 儲存體子系統上使用 2 TB NL-SAS 磁碟機，請在 **Drive Selection** 中選取 **Manual**。

3. 在下列欄位中採取適當動作：
 - **Array name**：輸入新陣列的名稱。名稱長度最多為 30 個字元。
 - **Drive selection**：選取 **Automatic** 或 **Manual (Advanced)**。

Automatic

從自動產生的磁碟機和容量選項清單中選擇。依預設，此選項已預先選取。

Manual (Advanced)

選擇特定磁碟機，以取得新陣列的容量。

- 按一下 **Next**。即會開啓 **RAID Level and Capacity (Create Array)** 視窗。
4. 指定 RAID 層次（備用保護）。

5. 選取新陣列的磁碟機數（整體容量）。
6. 按一下 **Finish**。即會開啓 Array Created 視窗。
7. 如果您要繼續此程序以建立邏輯磁碟機，請按一下 **Yes**；如果要等到日後再建立邏輯磁碟機，請按一下 **No**。

多磁碟機陣列 (RAID)

多磁碟機陣列 (RAID) 適用於所有作業系統，且根據一系列稱為層次的配置，決定如何在磁碟機上寫入及擷取使用者資料及備用資料。儲存體子系統控制器韌體支援六種 RAID 層次配置：

- RAID-0
- RAID-1
- RAID-3
- RAID-5
- RAID-6
- RAID-10

每一個層次提供不同的效能及保護功能。RAID-1、RAID-3、RAID-5 及 RAID-6 將備用資料寫入磁碟機媒體，以提供容錯功能。備用資料可能是資料的副本（鏡映），或衍生自資料的錯誤更正碼。如果磁碟機故障，備用資料與其保護的資料各儲存在不同的磁碟機上。備用資料用來在緊急備用更換磁碟機上重新建構磁碟機資訊。RAID-1 使用鏡映以提供備用功能。RAID-3、RAID-5 及 RAID-6 使用備用資訊（有時稱為同位檢查），此資訊是由資料位元組建構，且隨著資料一起分段到每一個磁碟上。

表 17. RAID 層次說明

RAID 層次 (RAID level)	簡要說明	詳細說明
RAID-0 註：RAID-0 不提供資料備用。	非備用，分段模式	RAID-0 較簡單，但不提供資料備用。RAID-0 陣列將資料分散至陣列中的所有磁碟機。這通常可提供最佳效能，但對於單一磁碟機故障，沒有任何保護。如果陣列中有一個磁碟機故障，則陣列中的所有邏輯磁碟機都會失效。在需要高度資料可用性的情況下，不可使用此 RAID 層次。RAID-0 較適用於不重要資料。
RAID-1 或 RAID-10	分段/鏡映模式	<ul style="list-style-type: none"> • RAID-1 至少需要兩個磁碟機：一個用於使用者資料，另一個用於鏡映資料。DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統 RAID-1 實作是 RAID-1 和 RAID-10 的組合，視選取的磁碟機數目而定。如果只選取兩個磁碟機，則實作 RAID-1。如果您選取四個以上的磁碟機（二的倍數），則會在陣列上自動配置 RAID 10；兩個磁碟機供使用者資料專用，另外兩個磁碟機供鏡映資料專用。 • RAID-1 提供高效能和最佳資料可用性。在 RAID-1 邏輯磁碟機上，資料會同時寫入兩個完全相同的磁碟。在 RAID-10 邏輯磁碟機上，資料會分段到鏡映對組。 • RAID-1 使用磁碟鏡映將資料的確切副本從某個磁碟機複製到另一個磁碟機。如果 RAID-1 陣列中有一個磁碟機故障，則由鏡映磁碟機接管。 • RAID-1 及 RAID-10 耗用的容量較大。有半數的磁碟機用於備用資料。

表 17. RAID 層次說明 (繼續)

RAID 層次 (RAID level)	簡要說明	詳細說明
RAID-3	高頻寬模式	<ul style="list-style-type: none"> RAID-3 需要邏輯磁碟機中的一個專用磁碟來保存備用資訊（同位檢查）。使用者資料會分段到其餘磁碟機。 RAID-3 適用於會寫入和讀取大量循序資料的應用程式，例如多媒體或醫學影像。在這些應用程式中，I/O 量很大，所有磁碟機會平行運作來處理單一要求，以達到較快的 I/O 傳送速率。
RAID-5	高 I/O 模式	<ul style="list-style-type: none"> RAID-5 將使用者資料及備用資訊（同位檢查）分段到邏輯磁碟機中的所有磁碟機。 RAID-5 使用相當於一個磁碟機的容量來保存備用資訊。 RAID-5 適用於多使用者環境，例如資料庫或檔案系統儲存體，其中 I/O 量很小，讀取活動比例較高。當 I/O 量較小且適當選擇區段大小時，則會從單一個別磁碟機擷取單一讀取要求。其他磁碟機可同時處理其他 I/O 讀取要求，達到較快的讀取 I/O 要求速率。
RAID-6	搭配雙重分散式同位檢查的區塊層次分段	<p>RAID-6 是進化版的 RAID-5，設計成透過儲存兩組分散式同位檢查來容忍兩個磁碟機同時故障：</p> <ul style="list-style-type: none"> RAID 層次 6 使用相當於兩個磁碟機（在陣列中）的容量來保存備用資料。 RAID 層次 6 透過儲存兩組分散式同位檢查，來預防兩個磁碟機同時故障。 <p>註：並非所有 DS 儲存體子系統都支援 RAID-6。請參閱儲存體子系統的公告信或《安裝、使用與維護手冊》，以判斷您的儲存體子系統是否支援 RAID-6 及要求的最低控制器韌體版本。</p>

註：一個陣列使用單一 RAID 層次，而該陣列的所有備用資料都儲存在陣列內。

陣列的容量等於成員磁碟機的容量合計，減去保留給備用資料的容量。備用資料所需的容量視使用的 RAID 層次而定。

若要執行備用檢查，請按一下 **Advanced > Recovery > Check array redundancy**。備用檢查會執行下列其中一個動作：

- 掃描 RAID-3、RAID-5 或 RAID-6 邏輯磁碟機中的區塊，並檢查每一個區塊的備用資訊
- 比較 RAID-1 鏡映磁碟機上的資料區塊

重要事項：當您選取 **Check array redundancy** 時，將會開啓警告訊息，通知您只有在 Recovery Guru 的指示下才使用此選項。如果您基於回復以外的任何理由而必須檢查備用，它也會告知您可以透過「媒體掃描」來啓用備用檢查。

建立標準邏輯磁碟機

標準邏輯磁碟機是一種邏輯結構，這是爲了在儲存體子系統上儲存資料所建立的基本結構。作業系統會將邏輯磁碟機辨識爲單一磁碟機。您可以從陣列或磁碟儲存區建立邏輯磁碟機。如果您是從陣列建立邏輯磁碟機，請選擇 RAID 層次，以符合資料可用性的應用需求，以及最大化「光纖通道 I/O」效能。

註：若爲叢集配置，如果您新增或刪除邏輯磁碟機，則必須讓節點 A 和 B 都能識別它們。

若要建立邏輯磁碟機，請在 Subsystem Management 視窗中完成下列步驟：

1. 在 Introduction (Create Logical Drive) 視窗的 Logical 或 Physical 頁面上，針對您要建立新邏輯磁碟機的陣列或磁碟儲存區，按一下 **Free Capacity**，在陣列或磁碟儲存區上按一下滑鼠右鍵，然後按一下 **Create Logical Drive**。

2. 在 Specify Capacity/Name (Create Logical Drive) 視窗中，針對您要建立的邏輯磁碟機，指定下列參數：

New logical drive capacity

容量可以是陣列中整個未配置的容量，或部分的陣列容量。

Units 選取 GB、MB 或 TB，視可用的容量而定。

Name 鍵入儲存體子系統中的唯一名稱，長度最多 30 個字元。

3. 在『Advanced logical drive parameters』視窗中，指定適合的 I/O 性質（性質類型、區段大小，以及快取先讀乘數），然後按一下 **Next**。即會開啓 Specify Logical Drive-to-LUN Mapping (Create Logical Drive) 視窗。

註：根據下列其中一個邏輯磁碟機用法，可自動設定或手動指定 I/O 性質設定：檔案系統、資料庫或多媒體。

4. 在 Specify Logical Drive-to-LUN Mapping (Create Logical Drive) 視窗中，指定邏輯磁碟機對 LUN 對映。

邏輯磁碟機對 LUN 對映喜好設定可以是下列兩種設定之一：

Default mapping

Automatic 設定指定利用預設主機群組內下一個可用的 LUN，將 LUN 自動指派給邏輯磁碟機。此設定會將邏輯磁碟機存取權授與沒有特定邏輯磁碟機對 LUN 對映（由 Topology 視圖中的預設主機群組節點指定）的主機群組或主機。如果沒有啓用 Storage Partition 功能，則必須指定 **Automatic** 設定。此外，您也可以變更主機類型，以符合主機作業系統。

Map later using the Mappings View

此設定指定您不要在建立期間指派 LUN 給邏輯磁碟機。此設定可讓您使用 **Mappings Defined** 選項，定義特定的邏輯磁碟機對 LUN 對映，以及建立儲存體分割區。啓用儲存體分割時，請指定此指定。

5. 按一下 **Finish**，以建立邏輯磁碟機。即會開啓 Creation Successful (Create Logical Drive) 視窗。
6. 如果要建立另一個邏輯磁碟機，請在 Creation Successful (Create Logical Drive) 視窗中按一下 **Yes**，然後繼續進行步驟 9；否則，請按一下 **No**。當 Completed (Create Logical Drive) 視窗開啓時，按一下 **OK**，然後繼續進行步驟 10。
7. 在 Allocate Capacity (Create Logical Drive) 視窗中，選擇從相同陣列的可用容量、不同陣列的可用容量，或從未配置的容量（建立新陣列）建立新的邏輯磁碟機。請從步驟 1 開始，重複此程序。即會開啓 Completed (Create Logical Drive) 視窗。
8. 按一下 **OK**。
9. 在作業系統中登錄邏輯磁碟機。

使用自動邏輯磁碟機對 LUN 對映建立邏輯磁碟機之後，請遵循第 135 頁的『識別裝置』中您的作業系統所適用的指示，來探索新的邏輯磁碟機。

建立小型邏輯磁碟機

若要在 DS3500 或 DCS3700 儲存體子系統，或含有「效能模組控制器」且使用控制器韌體 7.8x.xx.xx 或更新版本的 DCS3700 儲存體子系統上，建立小型邏輯磁碟機，請執行下列動作：

1. 請執行下列其中一項：
 - 在磁碟儲存區的 Free Capacity 節點上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Create Logical Drive**。
 - 在磁碟儲存區中選取 Free Capacity 節點，然後從主功能表中選取 **Storage > Create > Logical Drive**。

即會開啓 **Create Logical Drive:Specify Parameters** 視窗。

2. 提供名稱並指定起始容量後，請選取 **Create thin logical drive** 勾選框，以建立小型邏輯磁碟機。

註：在小型邏輯磁碟機中，無法使用動態讀取快取記憶體。

3. 按一下 **Next**。即會開啓 **Create Logical Drive:Choose Physical capacity** 視窗。
4. 若要使用預設值建立小型邏輯磁碟機，請按一下 **Finish**。若要變更任何預設值，請選取 **Customize capacity settings(advanced)**，然後按一下 **Next**。即會開啓 **Create Logical Drive:Customize settings** 視窗。
5. 您可以選擇自己偏好的擴充容量、擴充容量上限，以及使用率警告臨界值。按一下 **Finish**。

您已建立一個小型邏輯磁碟機。

關於動態容量擴充

「動態容量擴充 (DCE)」是儲存體管理軟體中的一種修改作業，用來增加陣列或磁碟儲存區的容量。此修改作業可讓您將未指派的磁碟機新增至陣列或磁碟儲存區。新增未指派的磁碟機，可增加陣列或磁碟儲存區中的可用容量。您可以使用此可用容量，建立其他的邏輯磁碟機，或新增磁碟儲存區或陣列的保留容量。此作業被視為動態作業，因為在這整個作業期間，您可以持續存取陣列中的資料。將未指派的磁碟機新增至陣列或磁碟儲存區時，請遵循下列準則：

- 您可以針對 DCE 修改作業選取的未指派磁碟機數目，受到控制器韌體的限制。若為陣列，您可以一次新增兩個未指派的磁碟機。若為磁碟儲存區，則最多可以一次新增 12 個磁碟機。不過，在完成 DCE 作業後，您可以重新加入其他磁碟機，直到達到想要的容量為止。
- 當您新增未指派的磁碟機以擴充可用容量時，陣列或磁碟儲存區中的現有邏輯磁碟機大小並不會增加。此作業會將現有的邏輯磁碟機容量，重新分配給陣列或磁碟儲存區中的大量磁碟機。
- 您要新增至陣列或磁碟儲存區的未指派磁碟機，必須為相同的媒體類型及介面類型。不容許在單一陣列或磁碟儲存區中混合不同的磁碟機類型。如果可以，請選取其容量與陣列或磁碟儲存區中現行磁碟機容量相等的磁碟機。在「動態容量擴充」作業中，可以新增容量大於或等於磁碟儲存區中現行磁碟機容量的磁碟機。不過，如果新增容量大於磁碟儲存區中現行磁碟機容量的磁碟機，則不會使用超過磁碟儲存區中最小磁碟機的容量，且未使用的容量會報告為無法使用的容量。
- 在「RAID 層次 1」陣列中，您必須新增兩個磁碟機，以確定可以配置資料備用。
- 在啓用安全的陣列或磁碟儲存區或具有安全功能的陣列或磁碟儲存區中，只能新增具有安全功能的磁碟機。
- 在具有 T10PI 功能且包含啓用 T10PI 邏輯磁碟機的陣列或磁碟儲存區中，您只能新增具有 T10PI 功能的磁碟機。

檢視執行中的作業

Operations in Progress 視窗會顯示儲存體子系統上，所有長時間執行且目前仍在執行的作業。此視窗僅供檢視，可用於監視進度。當 Operations in Progress 視窗開啓時，您也可以在本視窗中執行其他作業。

您可以檢視下列項目的進度

- **動態容量擴充 (DCE)** – 增加陣列的容量
- **動態 RAID 移轉 (DRM)** – 變更陣列的 RAID 層次
- 檢查陣列的資料備用功能
- 重組陣列
- 起始設定邏輯磁碟機

- **動態邏輯磁碟機擴充 (DVE)** – 增加邏輯磁碟機的容量
- **動態區段大小 (DSS)** – 變更邏輯磁碟機的區段大小
- **重新建構** – 因為磁區無法讀取或磁碟機失敗而從同位檢查重新建構資料
- **回拷** – 從緊急備用磁碟機複製資料到新的更換磁碟機
- VolumeCopy
- 同步化遠端鏡映

如需相關資訊，請參閱線上說明。

配置廣域緊急備用磁碟機

您可以將儲存體子系統中的可用實體磁碟機指派為廣域緊急備用磁碟機，讓資料保持可用。廣域緊急備用不包含任何資料，當 RAID 1、RAID 10、RAID 3、RAID 5 或 RAID 6 陣列中的磁碟機故障時，會作為待用磁碟機。廣域緊急備用並非用作備用的磁碟儲存區。磁碟儲存區建立時所含的保留容量，分散於磁碟儲存區的所有磁碟機上，供磁碟機故障時重新建構資料使用。當儲存體子系統正在運作時，如果陣列中的磁碟機故障，則控制器會自動使用緊急備用磁碟機來更換故障的實體磁碟機。控制器會使用備用資料，將故障的實體磁碟機中的資料自動重新建構至替代（緊急備用）磁碟機。這稱為重新建構。緊急備用磁碟機會新增另一備用層次至儲存體子系統。如果儲存體子系統中的實體磁碟機故障，則緊急備用磁碟機會自動替代，而不需要實際交換。

指派緊急備用磁碟機

有兩種方式可以指派儲存體子系統中所定義陣列的緊急備用磁碟機：

- **Automatically assign drives**：如果選取這個選項，即會利用可用的磁碟機，自動建立緊急備用磁碟機，以取得最佳的緊急備用涵蓋。此選項一律可供使用。
- **Manually assign individual drives**：如果選取這個選項，則會在先前選取的那些磁碟機以外，建立緊急備用磁碟機。

如果選擇手動指派緊急備用磁碟機，選取的磁碟機容量必須等於或大於緊急備用所要涵蓋的磁碟機總容量。例如，如果您的 18 GB 磁碟機配置了 8 GB 的容量，則可以使用 9 GB 或更大的磁碟機作為緊急備用。通常，您不得指派磁碟機作為緊急備用，除非其容量等於或大於儲存體子系統中最大磁碟機的容量。為了達到最大資料保護，在混合容量硬碟配置中，您必須只使用最大容量磁碟機作為緊急備用磁碟機。您也可以選擇手動取消指派個別磁碟機。

如果陣列中的磁碟機故障，則緊急備用會自動替代故障的磁碟機，無需您的人為介入。如果磁碟機故障時可以使用緊急備用，則控制器會使用備用資料，將資料重新建構至緊急備用。

註：介面通訊協定或技術不同的磁碟機，不能用作彼此的緊急備用。例如，SATA 磁碟機和「光纖通道」磁碟機不能作為彼此的緊急備用。

1. 若要指派緊急備用磁碟機，請完成下列其中一個步驟：
 - 在 Storage & Copy Services 標籤中，用滑鼠右鍵按一下儲存體子系統，然後選取 **Configuration > Hot Spare Coverage**。
 - 在 Setup 標籤中，選取 Create **Storage > Configure hot spares**。
2. 選取 Automatic 或 Manual。如果您選取 Automatic，則儲存體子系統會自動指派磁碟機作為緊急備用。您可以稍後檢視/變更緊急備用涵蓋。
3. 若要手動選取緊急備用磁碟機，請選取陣列，然後按一下 **Assign**。
4. 選取作為緊急備用的磁碟機，然後按一下 **OK**。

從緊急備用磁碟機還原資料

實際更換故障的磁碟機之後，您可以使用下列其中一個選項來還原資料：

- 更換故障的磁碟機後，會將緊急備用中的資料複製回替代磁碟機。此動作稱為反向複製。
- 您可以指派緊急備用作為陣列的永久成員。此選項不需要執行反向複製功能。

註：如果控制器韌體版本是 10.84 或更新版本，則緊急備用磁碟機可以在反向複製模式中運作。

如果您沒有緊急備用，仍然可以在陣列運作時更換故障的磁碟機。如果磁碟機是 RAID 層次 1、RAID 層次 3、RAID 層次 5、RAID 層次 6 或 RAID 層次 10 陣列的一部分，控制器會使用備用資料，將資料自動重新建構至替代磁碟機。

如果選取 **Manually unassign drives**，則會取消指派您在 Physical 標籤上選取的緊急備用磁碟機。如果在 Physical 標籤上未選取任何磁碟機，則無法使用此選項。

定義預設主機作業系統

使用主機中的邏輯磁碟機之前，您必須先指定正確的主機類型。主機類型決定儲存體子系統控制器如何使用連接主機的每一種作業系統。如果連接相同儲存體子系統的所有主機都執行相同的作業系統，且您不想定義分割，則可以定義預設主機類型。

若要驗證現行預設主機類型，請完成下列步驟：

1. 在 Subsystem Management 視窗中，按一下 **View Storage Subsystem Profile**。即會開啓 Storage Subsystem Profile 視窗。
2. 按一下 **Host Mappings** 標籤。在 **Default Group** 上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Change Default Host Operating System**。索引的主機類型名稱旁有 Base 一字，即為預設主機類型。
3. 按一下 **Close**。

註：若要啓用「非對稱邏輯單元存取 (ALUA)」多重路徑功能，必須選取主機分割區或預設主機群組的 ALUA 主機類型。

您在配置 Storage Manager 時指定的主機類型設定，決定儲存體子系統控制器如何使用連接主機上的作業系統。儲存體子系統控制器會以相同方式，處理使用相同主機類型定義的所有「光纖通道 HBA」埠。此判定是以主機類型所定義的規格為基礎。部分規格會根據主機類型設定而有所不同，包括下列選項：

Auto Drive Transfer/ALUA

啓用或停用「自動邏輯磁碟機傳送 (ADT)」功能。從控制器韌體 7.83.xx.xx 版開始，改用此設定來啓用或停用 ALUA 功能。

Allow Reservation on Unowned LUNs

決定控制器回應「保留/釋放」指令，這些是針對非控制器擁有的 LUN 所接收的指令。

Reporting of Deferred Errors

決定如何向主機報告儲存體子系統控制器延遲錯誤。

Do Not Report Vendor Unique Unit Attention as Check Condition

決定控制器是否將供應商特有的「裝置注意」狀況以「檢查狀況」狀態來報告。

World Wide Name In Standard Inquiry

啓用或停用「延伸標準查詢」。

Ignore UTM LUN Ownership

決定如何報告「通用存取 LUN (UTM LUN)」的查詢。Storage Manager 使用 UTM LUN，與頻內管理配置的儲存體子系統通訊。

Report LUN Preferred Path in Standard Inquiry Data

以「標準查詢資料」位元組 6 的位元 4 和 5，報告 LUN 優先路徑。

Enable Host support for T10PI

啓用或停用 T10PI 的主機支援。如果停用，控制器會刪去含有 T10PI 資訊的其他 8 個位元組，然後再傳送資料給主機。

在大部分的儲存體子系統配置中，特定作業系統環境支援的每一個支援的主機類型 NVSRAM 設定已足以將主機連接至儲存體子系統。您不需要變更 NVSRAM 的任何主機類型設定。如果您認為必須變更 NVSRAM 設定，請在繼續之前，先聯絡 IBM 支援中心服務代表。

若要定義預設主機類型，請完成下列步驟：

1. 按一下 **Host Mappings > Default Group > Change Default Host Operating System**。即會開啓 Default Host-type 視窗。
2. 在清單中，選取主機類型。
3. 按一下 **OK**。

註：

在 Veritas Storage Foundation Linux 環境中，預設主機類型必須設為 13。

主機類型 VMWARE 已新增至 NVSRAM，作為其他主機類型。DS4200 及 DS4700 將使用索引 21。

所有其他支援系統將使用索引 16。

雖然沒有必要，但如果使用 Linux 主機類型作為 VMWARE 主機，則建議移至 VMWARE 主機類型，因為控制器韌體的任何升級及 NVSRAM 會一直需要執行 Script，反而是使用 VMWARE 主機類型不需要執行 Script。

- 變更主機類型後，不需要重新啓動控制器
- 必須重新啓動主機
- 變更主機類型應在低 I/O 狀況下執行

定義主機群組

主機群組是「儲存體分割」拓撲中的一個實體，定義必須共同存取一個（或以上）邏輯磁碟機的主機邏輯集合。在已定義的主機群組中，您可以授權個別主機來存取儲存體分割區，而與整個主機群組無關。您可以對主機群組或主機群組中的個別主機，建立邏輯磁碟機至 LUN 對映。

您必須在儲存體子系統層次上建立主機群組；請不要在預設群組層次上建立主機群組。不過，如果您執行儲存體子系統配置而未啓用分割，則可以使用預設主機群組。

若要定義主機群組，請完成下列步驟：

1. 按一下 Subsystem Management 視窗上的 **Host Mappings** 標籤。
2. 在 Host Mappings 頁面的 Topology 區段中，強調顯示儲存體子系統的名稱或 Default Group，然後用滑鼠右鍵按一下 **Define > Host Group**。

註：在 Subsystem Management 視窗的左窗格中，確定已強調顯示儲存體子系統。請不要強調顯示 Undefined Mappings。

3. 鍵入新主機群組的名稱。按一下 **Ok**。

定義異質主機

異質主機功能可讓執行不同作業系統的主機，存取單一儲存體子系統。Storage Manager 在部分子系統上最多支援 512 個儲存體分割區，這可讓多種主機類型儲存體子系統共用儲存體容量、合併儲存體，以及減少儲存體管理成本。

主機可以在不同的作業系統，或部分作業系統的變式上執行。在 Define New Host Port 視窗中定義主機類型時，異質主機功能可讓儲存體子系統中的控制器修正其行為（例如，LUN 報告及錯誤狀況），以符合傳送資訊的主機作業系統或變式需求。

註：

1. 在主機埠定義期間，您必須將每一個主機類型設為適當的作業系統，使每一個控制器上的韌體可以正確回應主機。
2. 您必須啟用儲存體分割作業，這是一種進階功能。您必須使用安裝時儲存的分割區索引鍵，或造訪 IBM 網頁以取得配件代碼，以重新啟動及取得新的功能索引鍵。如需進階功能的相關資訊，請參閱第 41 頁的『Storage Manager 進階功能』。
3. 從伺服器連接至儲存體子系統的所有 HBA 埠，都必須定義在單一主機分割區中。

註：若要啟用「非對稱邏輯單元存取 (ALUA)」多重路徑功能，必須選取主機分割區或預設主機群組的 ALUA 主機類型。

定義主機及主機埠

若要使用 Define a host and host ports 精靈來定義主機及主機埠，請完成下列步驟：

1. 在 Subsystem Management 視窗中 Mappings 視圖的 Topology 區段中，在新主機群組上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Define Host**。即會開啓 Introduction (Define Host) 視窗。
2. 按一下 **Next**。即會開啓 Specify Host Port Identifiers (Define Host) 視窗。
3. 在 **Choose a host interface type** 中，選取想要的主機埠介面。

註：如果您要配置 IBM i 的儲存體，請使用第一個配接卡上的埠。IBM i 需要兩個配接卡，才能進行有效的配置。

4. 如果已適當設定 HBA 連線功能，請選取 **Add by selecting a known unassociated host port identifier**，以新增主機埠。若要手動輸入 WWPN，請選取 **Add by creating a new host port identifier**。
5. 請在 **Alias** 中輸入「主機埠 ID」，然後按一下 **Add**。即會將它新增至 Host Group 清單中。按一下 **Next**。
6. 重複步驟 3 及 4，以新增所有主機。
7. 若要移除您所新增的任何「主機埠 ID」，請在 **Host port identifiers to be associated with the host** 中選取「主機埠 ID」，然後按一下 **Remove**。
8. 選取「主機」類型，然後按一下 **Next**。
9. 針對與其他主機共用相同邏輯磁碟機的存取權，選取 **Yes** 或 **No**。按一下 **Next**。
10. 檢查資訊的正確性。按一下 **Finish**，以完成作業。如果您要定義另一個主機，請選取 **Yes**，然後再次重複此程序。

對映 LUN

本節說明如何使用下列程序將 LUN 對映至儲存體分割區：

- 『將 LUN 對映至新的主機或主機群組』
- 『將 LUN 新增至現有主機或主機群組』

將 LUN 對映至新的主機或主機群組

若要將 LUN 對映至新建立的分割區，請完成下列步驟：

1. 選取 Subsystem Management 視窗中的 Mappings 視圖。
2. 在 Topology 區段中，在您要對映 LUN 的主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Define Storage Partitioning**。即會開啓 Define Storage Partitioning 視窗。
3. 在 Define Storage Partitioning 視窗中，選取 **Host** 或 **Host Group**，然後按一下 **Next**。
4. 選取邏輯磁碟機。
5. 接受預受 LUN ID 或予以變更，然後按一下 **Add**。
6. 對於您要對映至分割區的每一個 LUN，重複步驟 5。

註：您也可以使用 Storage Manager Task Assistant 的 Storage Partitioning 精靈，將 LUN 對映至新的儲存體分割區。

將 LUN 新增至現有主機或主機群組

若要將新的 LUN 對映至現有分割區，請完成下列步驟。對於您要新增至分割區的每一個 LUN，重複這些步驟。

1. 按一下 Subsystem Management 視窗上的 **Host Mappings** 標籤。
2. 在 Topology 區段中，在您要對映 LUN 的主機或主機群組上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Define Additional Mappings**。即會開啓 Define Additional Mapping 視窗。
3. 在 Define Additional Mapping 視窗中，選取下列選項，然後按一下 **Add**：
 - Host group or host
 - Logical unit number (LUN)(0-255)
 - Logical drive

配置適用於 IBM i 的 IBM System Storage

使用下列各節的資訊，以及第 58 頁的『配置磁碟儲存體』及第 70 頁的『定義主機群組』小節中的資訊，使用 Storage Manager 軟體在 DS5100 及 DS5300 儲存體子系統上設定並指派 IBM i LUN。

指派 IBM i 的埠 ID

使用 Storage Manager 輸入 IBM i 的埠 ID 時，埠會在第一個配接卡上。IBM i 需要兩個配接卡，才能進行有效的配置。下圖顯示您在其中指派埠 ID 的設定視窗。

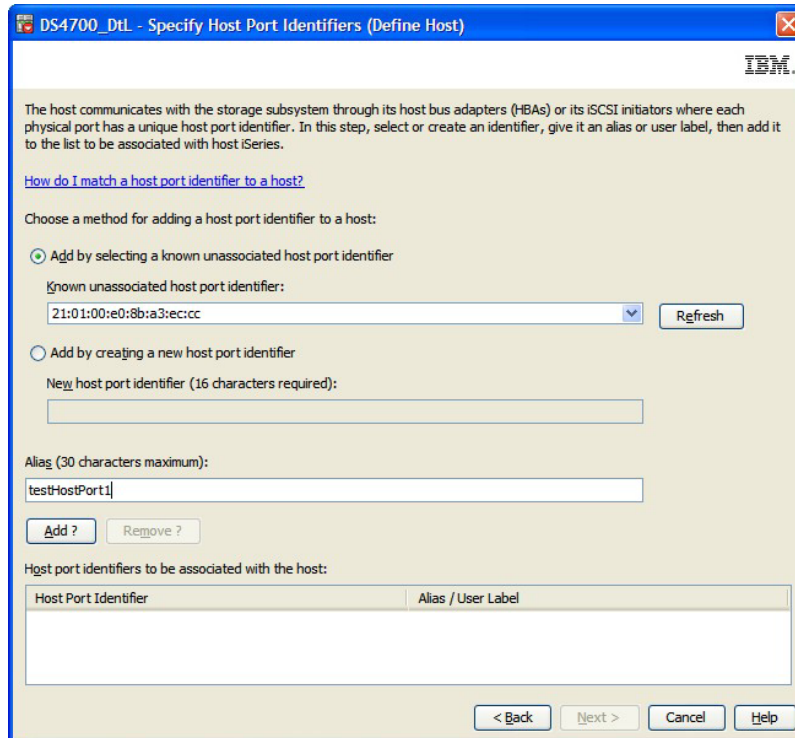


圖 10. 指派 IBM i 的埠 ID

將 IBM i 定義為主機類型

使用 Storage Manager 定義主機類型時，請從 **Host type (operating system)** 清單中選取 **IBM i**。

重要：在進階設定中，可能會將 LUN 0 指派給不容許 IBM i 作為主機類型的主機群組或主機定義。若要修正此問題，請移除 LUN 0 設定，將作業系統變更為 IBM i，然後新增先前移除的 LUN。

下圖顯示您在其中將 IBM i 定義為主機類型的設定視窗。

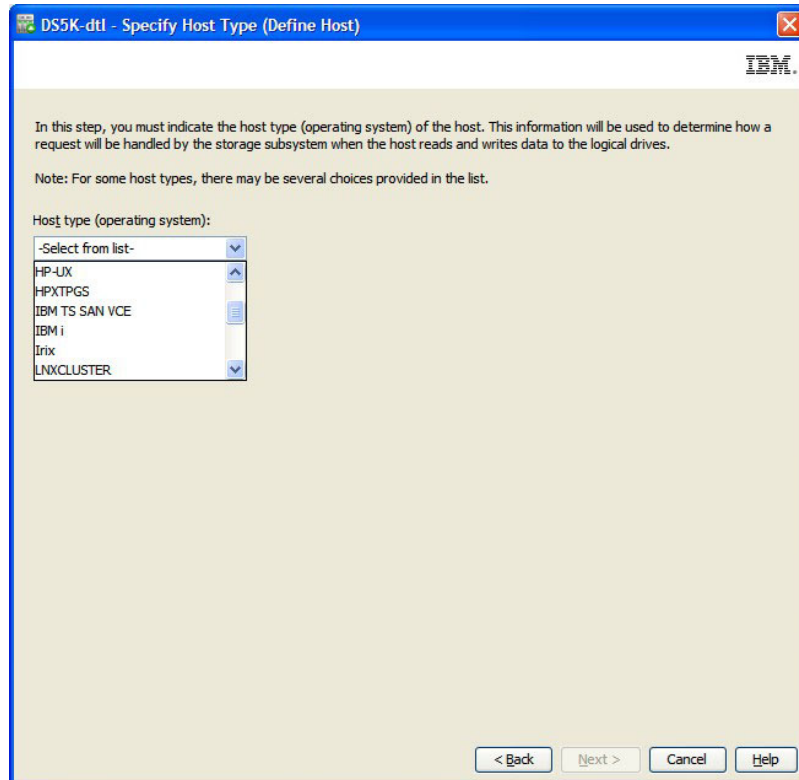


圖 11. 選取 IBM i 作為主機類型

配置和使用選用的進階功能

本節說明選用的進階功能，包括 FlashCopy、加強型 FlashCopy、VolumeCopy、「遠端鏡映」及「全磁碟加密」。

註：如需這些選用進階功能的相關資訊，請參閱 *IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide*，或聯絡 IBM 轉銷商或 IBM 業務代表。

關於加強型 FlashCopy

含有控制器韌體 7.8x.xx.xx 版或更新版本的 DS Storage Manager 提供「加強型 FlashCopy」功能，可讓您取得特定復原點的標準邏輯磁碟機或小型邏輯磁碟機的內容邏輯副本。這些邏輯磁碟機的復原點映像檔，則稱為「加強型 FlashCopy」映像檔。每當您需要回復至特定復原點的已知良好資料集時，「加強型 FlashCopy」映像檔都非常有用。例如，您可以建立「加強型 FlashCopy」映像檔作為在回復作業期間使用的備份。基本邏輯磁碟機的「加強型 FlashCopy」映像檔，會被當作「加強型 FlashCopy」群組的成員進行管理。「加強型 FlashCopy」群組最多可以有 32 個「加強型 FlashCopy」映像檔，且一個基本邏輯磁碟機容許建立最多 4 個「加強型 FlashCopy」群組。

取得邏輯磁碟機的「加強型 FlashCopy」映像檔時，DS Storage Manager 會在與「加強型 FlashCopy」群組相關聯的儲存庫中儲存「加強型 FlashCopy」映像檔。若要讓主機可以存取儲存在「加強型 FlashCopy」群組儲存庫中的「加強型 FlashCopy」映像檔，您必須建立該「加強型 FlashCopy」映像檔的「加強型 FlashCopy」邏輯磁碟機。

關於「加強型 FlashCopy」映像檔、「加強型 FlashCopy」群組及「加強型 FlashCopy」邏輯磁碟機之間的關係，您必須記住下列重要的詳細資料：

- 每個「加強型 FlashCopy」映像檔只能在一個「加強型 FlashCopy」群組的環境定義中建立。
- 「加強型 FlashCopy」群組是單一關聯標準邏輯磁碟機或小型邏輯磁碟機的一連串「加強型 FlashCopy」映像檔。用來建立「加強型 FlashCopy」映像檔的邏輯磁碟機，稱為基本邏輯磁碟機。
- 「加強型 FlashCopy」群組只有一個儲存庫，用來儲存作為「加強型 FlashCopy」群組成員的「加強型 FlashCopy」映像檔
- 「加強型 FlashCopy」群組儲存庫中的所有「加強型 FlashCopy」映像檔，都與「加強型 FlashCopy」群組直接關聯。
- 「加強型 FlashCopy」群組與單一邏輯磁碟機關聯。
- 每個「加強型 FlashCopy」邏輯磁碟機都與「加強型 FlashCopy」映像檔直接關聯。
- 每個「加強型 FlashCopy」邏輯磁碟機與其最初建立時所針對之「加強型 FlashCopy」映像檔的基本邏輯磁碟機都有持續性關係。
- 「加強型 FlashCopy」邏輯磁碟機相關聯的儲存庫，與「加強型 FlashCopy」群組相關聯。

關於 FlashCopy

FlashCopy 邏輯磁碟機是邏輯磁碟機的邏輯復原點映像檔，稱為基本邏輯磁碟機。FlashCopy 邏輯磁碟機具有下列功能：

- 建立快速，且所需的磁碟空間比實際的邏輯磁碟機更少。
- 可以將主機位址指派給它，這樣就可以在基本邏輯磁碟機已連線且可存取時，執行 FlashCopy 邏輯磁碟機的備份。
- 您可以使用 FlashCopy 邏輯磁碟機來執行應用程式測試，以及實務開發和分析。這樣不會影響實際的正式作業環境。
- 容許的 FlashCopy 邏輯磁碟機數上限，是您的控制器型號支援的邏輯磁碟機總數的一半。

註：「儲存體子系統」可同步使用 FlashCopy 及「加強型 FlashCopy」功能。不過，每一個基本邏輯磁碟機只能使用 FlashCopy 或「加強型 FlashCopy」，但不能同時使用再者。

如需 FlashCopy 功能及如何管理 FlashCopy 邏輯磁碟機的相關資訊，請參閱 Storage Manager Subsystem Management 視窗線上說明。

重要事項： 在 Windows 2000、Windows Server 2003 或 NetWare 環境中，若伺服器具有 FlashCopy 邏輯磁碟機的基本邏輯磁碟機，則 FlashCopy 磁碟機不能新增或對映至同一部伺服器。您必須將 FlashCopy 邏輯磁碟機對映至另一部伺服器。

若要建立 FlashCopy 邏輯磁碟機，請完成下列步驟：

1. 為確保您有準確的基本邏輯磁碟機復原點映像檔，請停止應用程式並清除基本邏輯磁碟機的快取 I/O。
2. 開啟 Subsystem Management 視窗。在 Logical 頁面中，在基本邏輯磁碟機上按一下滑鼠右鍵。
3. 選取 **Create FlashCopy Logical Drive**。即會啟動 Create FlashCopy Logical Drive 精靈。
4. 請遵循畫面上的指示。
5. 請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明，以取得新增 FlashCopy 邏輯磁碟機至主機的相關指示。

使用 VolumeCopy

VolumeCopy 功能是韌體功能，可以在儲存體子系統中抄寫邏輯磁碟機資料。此功能設計成系統管理工具，可以處理的作業包括將資料重新配置到其他磁碟機，以進行硬體升級或效能管理；資料備份；或是還原 Snapshot 邏

輯磁碟機資料。使用者可以藉由指定兩個相容的磁碟機來提出 VolumeCopy 要求。分別將磁碟機指定為「來源」及「目標」。VolumeCopy 要求會一直持續，以便能將複製程序的相關結果傳送給使用者。如需此功能的相關資訊，請聯絡 IBM 轉銷商或行銷服務人員。

使用加強型遠端鏡映

加強型遠端鏡映這項進階功能可以在不同位置的儲存體子系統之間，線上且即時地執行資料抄寫。使用 Remote Mirror 選項可讓您指定第二個儲存體子系統，以在第一個儲存體子系統失敗時處理一般 I/O 作業。如需此功能的相關資訊，請參閱 *IBM System Storage DS Storage Manager Version 10 Copy Services User's Guide*，或聯絡 IBM 轉銷商或行銷服務人員。

使用加強型廣域鏡映

加強型廣域鏡映這項進階功能可以非同步的方式，在本端網站與遠端網站之間抄寫資料。此功能可利用成本較低的光纖連線功能 (iSCSI)，在主要邏輯磁碟機上建立暫存映像檔。其會定期和次要邏輯磁碟機進行同步處理，將尖峰時段對於非高速網路的系統效能影響降至最低。如需此功能的相關資訊，請參閱 *IBM System Storage DS Storage Manager Version 10 Copy Services User's Guide*，或聯絡 IBM 轉銷商或行銷服務人員。

使用效能讀取快取

效能讀取快取這項進階功能可用於從邏輯磁碟機快取最近所讀取的資料。此功能可大幅提升快取資料的讀取傳輸量。使用此功能不需要其他設定/管理。效能讀取快取的大小取決於所安裝之控制器的快取大小。

註：目前只有配備固態硬碟的 DS3500 及 DCS3700 儲存體子系統支援此功能。

表 18. 所安裝之每一個控制器快取記憶體支援的最大效能讀取快取大小

安裝的控制器快取大小	支援的最大效能讀取快取大小（每個控制器）
1 GB	1 TB
2 GB	2 TB
4 GB	4 TB
>4 GB	5 TB

使用全磁碟加密

「全磁碟加密」(FDE) 這項進階功能可以防止未獲授權而存取實際上已從儲存體子系統移除之磁碟機上的資料。儲存體子系統中的控制器具有安全金鑰。安全的磁碟機只會利用具有正確安全金鑰的控制器提供資料的存取權。無論您或您的儲存體供應商，都必須啟用 FDE 這項儲存體管理軟體進階功能。

註：並非所有 DS 儲存體子系統皆支援 FDE。請查看儲存體子系統的公告信或《安裝、使用與維護手冊》，以判斷是否可為您的儲存體子系統支援 FDE。

FDE 進階功能需要具備安全功能的磁碟機。具備安全功能的磁碟機會在寫入作業期間加密資料，並在讀取作業期間解密資料。每個具備安全功能的磁碟機都有一組專用的磁碟機加密金鑰。

當您從具備安全功能的磁碟機建立安全陣列時，該陣列中的磁碟機也會啟用安全功能。當具備安全功能的磁碟機啟用安全功能之後，磁碟機必須持有正確的安全金鑰，才可讀取或寫入資料。具備安全功能的磁碟機在啟用安全功能之前，其運作方式與其他磁碟機相同。

如需如何配置及使用 FDE 的相關資訊，請參閱第 161 頁的第 6 章，『使用全磁碟加密』。

使用其他功能

本節說明 Storage Manager 中可用的其他功能。

使用控制器快取記憶體

寫入快取可讓控制器快取記憶體儲存主機的寫入作業，藉以增進系統效能。不過，若快取記憶體中的使用者資料尚未傳送至邏輯磁碟機，則控制器會失敗。而且，快取記憶體包含未寫入的資料時，也會失敗。寫入快取記憶體鏡映可保護系統，避免發生這些狀況。寫入快取記憶體鏡映可在快取記憶體大小相同的兩個備用控制器之間，鏡映快取資料。寫入某個控制器快取記憶體的資料，也會寫入另一個控制器的快取記憶體。亦即，如果其中一個控制器失敗，另一個控制器會完成所有未完成的寫入作業。

註：您可以啟用每一個邏輯磁碟機的寫入快取記憶體鏡映參數，但在啟用寫入快取記憶體鏡映時，會保留每一個控制器中快取記憶體大小總數的一半，以鏡映來自另一個控制器的快取資料。

爲了防止資料流失或損壞，控制器會將快取資料定期寫入邏輯磁碟機。當快取記憶體保留未寫入資料的指定啓動百分比時，控制器會將快取資料寫入邏輯磁碟機。當快取記憶體清除至指定的停止百分比時，即會停止清除。例如，邏輯磁碟機的預設啓動設定是快取記憶體大小總數的 80%，且停止設定是 20%。因爲這些設定，控制器會在快取記憶體達到 80% 滿時啓動快取資料清除，並在快取記憶體清除至 20% 滿時，停止快取資料清除。

爲達到最大資料安全，您可以選擇低啓動及停止百分比，例如，25% 的啓動設定，以及 0% 的停止設定。不過，低啓動和停止設定會增加主機讀取所需資料不在快取記憶體中的機會。如果快取記憶體中沒有足夠的資料，則快取命中百分比會降低，隨後，I/O 要求率也會降低。這也會增加維護快取層次的必要磁碟寫入數，造成系統額外負荷增加並進一步降低效能。

如果發生停電，即使資料已鏡映至兩個控制器的快取記憶體，仍可能會遺失快取記憶體中未寫入邏輯磁碟機的資料。控制器機體中有備用電池，可保護快取記憶體不受停電影響。

註：只有下列 DS4000 Storage Subsystem 的所有型號中，控制器備用電池 CRU 的更換間隔爲三年，從備份電池 CRU 的安裝日期開始計算：DS4100、DS4300 及 DS4400。在其他 DS4000 Storage Subsystem 中，快取備用電池 CRU 沒有更換間隔。

Storage Manager 軟體含有電池經歷時間時鐘功能，您可以在更換電池時設定此功能。此時鐘會追蹤電池的經歷時間（以天爲單位），所以您會知道何時該更換電池。

註：

1. 若爲 DS4100 及 DS4300 或 DS4300 Turbo 磁碟系統，電池 CRU 位於每一個控制器 CRU 的內部。
2. 若爲 DS4800、DS5100 及 DS5300，電池 CRU 位於交互連接的電池 CRU 中。電池電量低或放電時，會停用寫入快取。如果啓用邏輯磁碟機上的 write-caching without batteries 參數，則即使移除了控制器機體中的電池，寫入快取仍會持續。

注意：爲達到最大資料完整性，請不要啓用 write-caching without batteries 參數，因爲如果控制器機體沒有作用中電池，則停電時會遺失快取記憶體中的資料。請改爲聯絡 IBM 服務中心，以儘快取得替代電池，讓儲存體系在停用寫入快取情況下運作的時間縮至最短。

使用持續性保留

注意：請在 IBM 技術支援代表的指示下使用 Persistent Reservations 選項。

使用 Persistent Reservations 選項來檢視和清除邏輯磁碟機保留及關聯的登錄。持續性保留是透過叢集伺服器軟體來配置及管理，可防止其他主機存取特定的邏輯磁碟機。

不同於其他類型的保留，持續性保留用來執行下列功能：

- 保留對多個主機埠的存取，並提供各種存取控制層次
- 在儲存體子系統中查詢已登錄的埠及保留
- 在儲存體系統電源中斷時提供保留持續性

您可以使用 Storage Manager 軟體的 Subsystem Management 視窗來管理持續性保留。您可以使用 Persistent Reservation 選項來執行下列作業：

- 檢視儲存體子系統中所有邏輯磁碟機的登錄及保留
- 儲存邏輯磁碟機保留及登錄的詳細資訊
- 清除儲存體子系統中單一邏輯磁碟機或所有邏輯磁碟機的所有登錄及保留

如需詳細程序，請參閱 Subsystem Management 視窗線上說明。您也可以透過 Script 引擎及指令行介面來管理持續性保留。如需相關資訊，請參閱 Enterprise Management 視窗線上說明。

使用媒體掃描

媒體掃描 是一個背景處理程序，執行於已啓用該背景處理程序之儲存體子系統中的所有邏輯磁碟機上，在磁碟機媒體上進行錯誤偵測。「媒體掃描」功能會從磁碟中讀取原始資料，如果有錯誤，會將它寫回至磁碟上，以檢查實體磁碟的缺點。啓用「媒體掃描」的優點是在媒體錯誤中斷正常的邏輯磁碟機讀取及寫入功能之前，該程序可以先發現媒體錯誤。媒體掃描程序會掃描所有邏輯磁碟機資料，以確認可存取資料。

註：背景媒體掃描作業不會掃描緊急備用磁碟機或未用的最佳硬碟（不屬於已定義的邏輯磁碟機）。若要在緊急備用或未用的最佳硬碟上執行媒體掃描作業，您必須依特定的排程間隔將它們轉換成邏輯磁碟機，在掃描之後，再將它們回復成緊急備用或未用的狀態。

媒體掃描有兩種執行方式：

邏輯磁碟機冗餘檢查未啓用

如果背景「媒體掃描」已啓用，但邏輯磁碟機備用資料檢查未啓用，則儲存體子系統會掃描邏輯磁碟機中的所有區塊，包括備用區塊，但不會檢查備用資料的正確性。

使用 Storage Manager 建立邏輯磁碟機時，這是預設值。

邏輯磁碟機冗餘檢查已啓用

如果背景「媒體掃描」已啓用，同時也針對 RAID-3、RAID-5 或 RAID-6 邏輯磁碟機啓用邏輯磁碟機備用資料檢查，則備用資料檢查會掃描資料區塊，計算備用資料，並將它與每一個區塊的已讀取備用資訊進行比較。必要時，請修復全部冗餘錯誤。對於 RAID-1 邏輯磁碟機，備用資料檢查會比較鏡映磁碟機上的資料區塊，然後更正任何資料不一致。

請不要在較舊的 DS 儲存體子系統上使用此設定，例如 DS4500、DS4400、DS4300 或 DS4100；冗餘檢查會對儲存體子系統效能造成負面影響。

對於較新的儲存體子系統，例如 DS5100、DS5300、DS5020 或 DS3950，此設定不會造成效能退化。

媒體掃描啓用時，會在儲存體子系統中所有符合下列條件的邏輯磁碟機上執行：

- 邏輯磁碟機處於最佳狀態。
- 目前未進行任何修改作業。
- 「媒體掃描」參數已啓用。

註：必須對整個儲存體子系統啟用「媒體掃描」，且必須在儲存體子系統內的每一個邏輯磁碟機上啟用，才能保護邏輯磁碟機，以免因為媒體錯誤而故障。

除非有問題，否則「媒體掃描」只會讀取資料分段。無法讀取分段中的區塊時，讀取指令會重試一定次數。如果讀取仍然失敗，控制器會推測該區塊的內容，並對分段發出驗證寫入指令。當磁碟嘗試完成寫入指令時，如果無法寫入區塊，磁碟機會重新配置磁區，直到可寫入資料為止。然後，磁碟機會報告成功寫入，而「媒體掃描」會以另一次讀取檢查磁碟機。分段不能有其他任何問題。如果有其他問題，則程序會重複執行，直到成功寫入為止，或直到磁碟機因為連續多次寫入而失敗且緊急備用磁碟機接管為止。只有在順利寫入時才會修復，磁碟機會負責修復。控制器只會發出驗證寫入指令。因此，會反覆地讀取資料分段並報告錯誤磁區，但控制器會以 RAID 計算遺漏資訊。

在雙控制器儲存體子系統中，有兩個控制器處理 I/O（控制器 A 和 B）。您建立的每一個邏輯磁碟機都有優先的控制器可正常處理 I/O。如果控制器故障，則故障控制器擁有的邏輯磁碟機 I/O 會由其他控制器失效接手。控制器故障不會影響「媒體掃描」I/O，在只剩下一個主動控制器時，所有適用的邏輯磁碟機上會繼續掃描。

在媒體掃描程序期間，如果因為錯誤而造成磁碟機失敗，控制器作業系統中會起始正常的重新建構作業，且「媒體掃描」會嘗試使用緊急備用磁碟機來重建陣列。進行此重新建構程序時，該陣列上不會再進行任何媒體掃描處理程序。

註：因為媒體掃描會產生其他 I/O 讀取，根據下列因素而定，可能會影響效能：

- 儲存體子系統中已配置的儲存體容量。儲存體子系統中已配置儲存體容量越大，效能影響就越大。
- 媒體掃描作業已配置的掃描期間。掃描越久，效能影響就越小。
- 冗餘檢查選項的狀態（已啟用或已停用）。如果冗餘檢查已啟用，則效能影響會越大。

媒體掃描所報告的錯誤

媒體掃描程序啟用時，會在背景中持續執行。在儲存體子系統中的所有邏輯磁碟機上，媒體掃描每次完成時就會立即重新啟動。媒體掃描程序會探索全部錯誤，並將錯誤報告至儲存體子系統的主要事件日誌 (MEL)。下表列出媒體掃描期間探索到的錯誤。

表 19. 媒體掃描期間探索到的錯誤

錯誤	說明	結果
未回復的媒體錯誤	磁碟機第一次嘗試或後續任何嘗試都無法讀取資料。	對於具有備用保護的邏輯磁碟機或陣列（RAID-1、RAID-3 及 RAID-5），資料會重新建構、重新寫入磁碟機並進行驗證。錯誤會報告至事件日誌。 對於沒有備用保護的邏輯磁碟機或陣列（RAID-0 及欠佳的 RAID-1、RAID-3、RAID-5 及 RAID-6 邏輯磁碟機），錯誤不會更正，但會報告至事件日誌。
已回復的媒體錯誤	磁碟機第一次嘗試時無法讀取所要求的資料，但後續嘗試時成功讀取。 註：媒體掃描會嘗試三次讀取錯誤區塊。	資料會重新寫入磁碟機並進行驗證。錯誤會報告至事件日誌。
冗餘不符	發現冗餘錯誤。 註：只有在選取選用的冗餘檢查框、啟用「媒體掃描」功能及邏輯磁碟機或陣列不是 RAID-0 時，才會發生此錯誤。	在邏輯磁碟機上發現的前 10 個冗餘不符會報告至事件日誌。

表 19. 媒體掃描期間探索到的錯誤 (繼續)

錯誤	說明	結果
無法修正的錯誤	無法讀取資料，也無法使用同位檢查或備用資訊來重新產生資料。例如，無法使用備用資訊來重新建構欠佳邏輯磁碟機上的資料。	錯誤會報告至事件日誌。

媒體掃描設定

為了達到最大保護及最小 I/O 效能影響，製造商提供的儲存體子系統有下列預設 Media Scan 設定：

- 儲存體子系統中的所有邏輯磁碟機都啟用 Media Scan 選項。因此，每次建立邏輯磁碟機時都會啟用 Media Scan 選項。如果您要停用媒體掃描，必須針對每一個邏輯磁碟機手動停用。
- 媒體掃描期間設為 30 天。這是儲存體子系統控制器必須完成邏輯磁碟機媒體掃描的時間。控制器會使用媒體掃描期間，加上哪些邏輯磁碟機必須掃描的相關資訊，以決定執行媒體掃描活動的固定速率。無論主機 I/O 活動如何，媒體掃描期間都會繼續。

三十天是期間設定上限。如果您要更頻繁地掃描媒體，則必須手動變更此值。此設定會套用至儲存體子系統中的所有邏輯磁碟機。例如，您不能將某個邏輯磁碟機的媒體掃描期間設為兩天，又將其他邏輯磁碟機的期間設為 30 天。

- 依預設，7.60.39.00 以前的控制器韌體版本未啟用冗餘檢查選項。對於 7.60.39.00 以前的控制器韌體版本，您必須針對想要進行備用資料檢查的每一個邏輯磁碟機手動設定此選項。

對於控制器韌體 7.60.39.00 版以及更新版本，任何新建立的邏輯磁碟機依預設都已啟用冗餘檢查選項。對於在安裝 7.60.39.00 版或更新版本之前所建立的現有邏輯磁碟機，如果您要啟用冗餘檢查選項，則必須手動啟用此選項。

若冗餘檢查未啟用，則控制器會讀取資料分段，以確認可讀取所有資料。如果它讀取所有資料，它會捨棄資料並移至下一個分段。當它無法讀取某個資料區塊時，它會從剩餘區塊和同位檢查區塊重新建構資料，並發出驗證寫入至無法讀取的區塊。如果區塊沒有任何資料錯誤，「媒體掃描」會取得更新的資訊，並確認區塊已修正。如果無法重新寫入區塊，磁碟機會配置另一個區塊來取得資料。順利寫入資料時，控制器會確認區塊已修正，並移至下一個分段。

註：使用冗餘檢查時，「媒體掃描」會執行與沒有冗餘檢查時相同的程序，此外，還會重新計算並驗證同位檢查區塊。如果同位檢查有資料錯誤，則會重新寫入同位檢查。重新計算和比較同位檢查資料需要更多 I/O，這可能會影響效能。

重要事項：Media Scan 設定的變更要等到現行媒體掃描週期完成之後才會生效。

若要變更整個儲存體子系統的 Media Scan 設定，請完成下列步驟：

1. 在 Subsystem Management 視窗的 Logical 或 Physical 標籤上，選取儲存體子系統項目。
2. 按一下 **Storage Subsystem > Change > Media Scan Settings**。

若要變更邏輯磁碟機的 Media Scan 設定，請完成下列步驟：

1. 在 Subsystem Management 視窗的 **Logical** 或 **Physical** 標籤上，選取邏輯磁碟機項目。
2. 按一下 **Storage Subsystem > Change > Media Scan Settings**。

媒體掃描期間

當「媒體掃描」啟用時會指定期間範圍（天數），指出儲存體子系統提供給媒體掃描程序多少時間來檢查所有適用的邏輯磁碟機。此期間範圍可縮短或延長來符合客戶需求。期間越短，就越常掃描磁碟機，因此狀況就越健全。不過，越常掃描磁碟機，效能影響就越大。

每當儲存體子系統有閒置時間，就會啟動或繼續媒體掃描作業。如果收到應用程式產生的磁碟 I/O 工作，則優先處理。因此，媒體掃描程序可能會變慢、加速，或在某些情況下會因為工作需求變更而暫停。如果儲存體子系統收到應用程式產生的大量磁碟 I/O，「媒體掃描」的掃描進度可能會落後。當儲存體子系統越接近必須完成媒體掃描的期間範圍尾聲時，背景應用程式的優先順序會開始提高（亦即，媒體掃描程序專用的時間會越多）。優先順序只能提高到一定程度，因為儲存體子系統優先順序是程序應用程式產生的磁碟 I/O。在此情況下，媒體掃描期間可能比媒體掃描期間設定更長。

註：如果您變更媒體掃描期間設定，則要等到現行媒體掃描週期完成或控制器重設之後，變更才會生效。

調整儲存體子系統

此章節中的資訊說明 Performance Monitor 資料，以及 Storage Manager 中可用以最佳化儲存體子系統和應用程式效能的調整選項。請使用 Subsystem Management 視窗的 Performance Monitor，即時監視儲存體子系統效能，以及將效能資料儲存至檔案，以供稍後分析。您可以指定所要監視的邏輯磁碟機與控制器以及輪詢間隔。也可以接收儲存體子系統總計，此資料合併了成對的雙主動控制器中，兩個控制器的統計資料。

表 20. Subsystem Management 視窗中的 Performance Monitor 調整選項

資料欄位	說明
I/O 總計	從輪詢階段作業開始以來，此裝置所執行的 I/O 總計。
讀取百分比	此裝置讀取作業的 I/O 總計百分比。寫入百分比為 100 減掉此值。
快取命中百分比	以快取資料來處理，而不需要從邏輯磁碟機讀取的讀取作業百分比。
Current [®] 每秒 KB	在輪詢間隔期間，「傳送速率」是 1 秒內通過光纖通道 I/O 路徑的資料量（以 KB 為單位），又稱為傳輸量。
每秒最大 KB	在 Performance Monitor 輪詢階段作業期間，所達到的最大傳送速率。
現行每秒 I/O	在現行輪詢間隔期間，每秒服務的平均 I/O 要求平均數（又稱為 I/O 要求率）。
每秒最大 I/O	在整個輪詢階段作業期間，1 秒間隔內服務的 I/O 要求最大數。

使用負載平衡將傳輸量最大化

負載平衡是重新配送讀取或寫入要求，以將伺服器與儲存體子系統之間的傳輸量最大化。在高工作量設定或一致服務等級不可或缺的其他設定中，負載平衡非常重要。多重路徑驅動程式會以透通方式平衡 I/O 工作量，不需要管理者人為介入。若缺少多重路徑軟體，則往下數個路徑傳送 I/O 要求的伺服器在某些路徑上的作業可能導致沈重的工作量，而其他路徑則未有效率的使用。

多重路徑驅動程式會判斷裝置的哪些路徑處於作用中狀態，且可用於負載平衡。負載平衡原則使用三種演算法：循環式、最小佇列深度或最小路徑加權。當配置混合式主機介面時，用於設定負載平衡原則的多個選項可讓您最佳化 I/O 效能。您可以選擇的負載平衡原則視作業系統而定。負載平衡是在相同控制器的多重路徑上執行，而不是跨控制器。

表 21. 作業系統支援的負載平衡原則

作業系統	多重路徑驅動程式	負載平衡原則
AIX	MPIO	循環式、可選取的路徑優先順序
Red Hat Enterprise Linux 4 Update 7	RDAC	循環式、最小佇列深度
Solaris	MPxIO	循環式
SUSE Linux Enterprise 9 Service Pack 4	RDAC	循環式、最小佇列深度
Windows	MPIO	循環式、最小佇列深度、最小路徑加權

循環式搭配子集

搭配子集 I/O 負載平衡的循環式原則，會輪替將 I/O 要求遞送至擁有邏輯磁碟機的控制器的每一個可用資料路徑。此原則會公平選擇擁有邏輯磁碟機的控制器的所有路徑來遞送 I/O 活動。在所有權變更之前，次要控制器的路徑會被忽略。循環式原則的基本假設是資料路徑都平等。搭配混合主機支援時，資料路徑可能有不同頻寬或不同資料傳送速度。

最小佇列深度搭配子集

搭配子集的最小佇列深度原則又稱為最小 I/O 或最小要求原則。此原則會將下一個 I/O 要求遞送至佇列中未處理的 I/O 要求最少的資料路徑。對此原則而言，I/O 要求只是佇列中的指令。指令的類型或與指令相關聯的區塊數並不重要。搭配子集的最小佇列深度原則會公平處理大區塊要求和小區塊要求。選取的資料路徑是擁有邏輯磁碟機的控制器的路徑群組中的其中一個路徑。

搭配子集的最小路徑加權

搭配子集的最小路徑加權原則會指派加權係數給邏輯磁碟機的每一個資料路徑。I/O 要求會遞送至擁有邏輯磁碟機的控制器的加權值最低的路徑。如果邏輯磁碟機有多個資料路徑有相同的加權值，則會使用搭配子集的循環式路徑選擇原則，在加權值相同的路徑之間遞送 I/O 要求。

平衡光纖通道 I/O 負載

Subsystem Management 視窗中的 **Total I/O** 資料欄位是用來監視特定控制器及特定邏輯磁碟機的「光纖通道 I/O」活動。此欄位可協助您識別可能的 I/O 熱點。

您可以識別個別邏輯磁碟機的「光纖通道 I/O」型樣，並將這些 I/O 型樣與應用程式的預期相比較。如果控制器的 I/O 活動多於預期，請按一下 **Array > Change Ownership**，將陣列移至儲存體子系統中的另一個控制器。

很難平衡控制器與邏輯磁碟機上的「光纖通道 I/O」負載，因為 I/O 負載經常變更。邏輯磁碟機及輪詢階段作業期間存取的資料，視該時段內作用中的應用程式及使用者而定。務必監視不同時段內的效能，並定期收集資料以識別效能趨勢。Performance Monitor 可將資料儲存為以逗號定界的文字檔，您可以將該檔案匯入至試算表以供進一步分析。

如果您注意到儲存體子系統上的工作量（「光纖通道 I/O」統計資料總計）隨著時間持續增加，而應用程式效能卻降低，則可能需要新增企業的儲存體子系統。

最佳化 I/O 傳送速率

控制器的傳送速率取決於應用程式 I/O 大小和 I/O 要求速率。應用程式 I/O 要求較小會導致傳送速率偏低，但 I/O 要求速率會較快，且回應時間較短。應用程式 I/O 要求越大，傳輸率可能就越高。瞭解應用程式 I/O 型樣有助於您最佳化給定儲存體子系統可能達到的 I/O 傳送速率上限。

改進 I/O 傳送速率的方法之一是改進 I/O 要求速率。請使用主機作業系統公用程式來收集 I/O 大小的相關資料，以瞭解可能的傳送速率上限。然後，使用 Storage Manager 中提供的調整選項來最佳化 I/O 要求速率，以達到可能的傳送速率上限。

最佳化 I/O 要求速率

下列因素會影響 I/O 要求速率：

- I/O 存取型樣（隨機或循序）和 I/O 大小
- 寫入快取的狀態（已啟用或已停用）

- 快取命中百分比
- RAID 層次
- 邏輯磁碟機修改優先順序
- 區段大小
- 陣列或儲存體子系統中的邏輯磁碟機數目
- 檔案的片段化

註：片段化會影響循序 I/O 存取型樣的邏輯磁碟機，而不是隨機 I/O 存取型樣。

判定 I/O 存取型樣及 I/O 大小

若要判定 I/O 存取是否具有循序性質，請按一下 **Logical Drive > Properties**，以啓用保守快取先讀乘數（例如，4）。然後，檢查邏輯磁碟機快取命中百分比，以查看是否已改善。改善表示 I/O 有循序型樣。請使用主機作業系統公用程式，來判定邏輯磁碟機的一般 I/O 大小。

啓用寫入快取

啓用寫入快取時，I/O 寫入速率較高，特別是循序 I/O 存取型樣。不論 I/O 存取型樣為何，請務必啓用寫入快取，以將 I/O 速率提到最高，並縮短應用程式回應時間。

最佳化快取命中百分比

較高的快取命中百分比有利於達到最佳應用程式效能，且與「光纖通道 I/O」要求速率呈現正相關。

如果所有邏輯磁碟機的快取命中百分比偏低或趨勢向下，且小於已安裝的控制器快取記憶體數量上限，您可能必須安裝更多記憶體。

如果個別邏輯磁碟機的快取命中百分比偏低，您可以啓用該邏輯磁碟機的快取先讀。快取先讀可以提高循序 I/O 工作量的快取命中百分比。如果啓用快取先讀，則快取可擷取更多資料，通常是從磁碟機上鄰近的資料區塊。除了所要求的資料外，此功能還可盡量從快取中滿足未來的資料要求，而不需要邏輯磁碟機存取。

快取先讀乘數值指定乘數，以決定將多少額外資料區塊讀入快取中。選擇較高的快取先讀乘數可以提高快取命中百分比。

如果您判定「光纖通道 I/O」存取型樣有循序性質，請設定積極的快取先讀乘數（例如 8）。然後，檢查邏輯磁碟機快取命中百分比，以查看是否有改善。持續自訂邏輯磁碟機快取先讀，以找出最佳乘數（在隨機 I/O 型樣中，最佳乘數是 0）。

選擇適當的 RAID 層次

請使用邏輯磁碟機的讀取百分比來決定應用程式行為。具有高讀取百分比的應用程式可以透過 RAID-5 邏輯磁碟機順利執行，因為 RAID-5 配置了優異的讀取效能。

註：這只適用於傳統陣列。磁碟儲存區一律是以 RAID 6 及 8D+P+Q 建立。

因為控制器將資料和備用資料寫入 RAID-5 邏輯磁碟機中磁碟機的方式，具有低讀取百分比（寫入密集型）的應用程式在 RAID-5 邏輯磁碟機上的執行效能不佳。如果相對於寫入活動，讀取活動屬於低百分比，您可以將邏輯磁碟機的 RAID 層次從 RAID-5 變更為 RAID-1，以取得更快的效能。

選擇最佳邏輯磁碟機修改優先順序設定

修改優先順序會定義邏輯磁碟機修改作業相對於系統效能的配置處理時間。優先順序愈高，邏輯磁碟機修改作業的完成速度愈快，但系統 I/O 存取型樣的處理速度愈慢。

邏輯磁碟機修改作業包括 RAID 層次的重新建構、反向複製、起始設定、媒體掃描、重組、變更，以及區段大小的變更。使用 Logical Drive - Properties 視窗的滑塊列，可以設定每一個邏輯磁碟機的修改優先順序。重新建構率滑塊列共有五個相關設定，範圍從 Low 到 Highest。每一個設定的實際速度由控制器決定。選擇 Low 設定，可以將「光纖通道 I/O」要求速率放至最大。如果控制器閒置（未提供任何 I/O 要求速率），則會忽略個別邏輯磁碟機速率設定，並儘快處理邏輯磁碟機修改作業。

選擇陣列的最佳區段大小

區段是指控制器在下一個磁碟機中寫入資料之前，在單一邏輯磁碟機中寫入的資料量（以 KB 為單位）。資料區塊是 512 位元組的資料，是最小的儲存體單位。區段大小決定所包含的資料區塊數。例如，8 KB 區段含有 16 個資料區塊，而 64 KB 區段含有 128 個資料區塊。

註：若為「磁碟」儲存區，區段大小一律是 128 KB。DS Storage Manager 中的區段大小是以 KB 表示。

建立邏輯磁碟機時，預設區段大小是預期邏輯磁碟機用量的良好選擇。若要變更預設區段大小，請按一下 **Logical Drive > Change Segment Size**。

如果 I/O 大小大於區段大小，請增加區段大小，將滿足 I/O 要求所需的磁碟機數量縮至最小。如果您有隨機 I/O 存取型樣，則此技術更為有用。如果在單一要求中使用單一邏輯磁碟機，則會讓其他邏輯磁碟機可供使用，以同時處理其他要求。

如果在單一使用者、大型 I/O 環境（例如，多媒體應用程式）中使用邏輯磁碟機，則使用單一陣列資料分段（區段大小乘以陣列中用於 I/O 要求的邏輯磁碟機數）處理單一 I/O 要求時，儲存體效能可最佳化。在此情況下，相同的要求會使用多個邏輯磁碟機，但每一個邏輯磁碟機只能存取一次。

重組檔案以最小化磁碟存取

每次存取磁碟機以讀取或寫入檔案時，都會造成讀取/寫入磁頭動作。請驗證邏輯磁碟機上的檔案已重組。重組檔案時，構成檔案的資料區塊會彼此相依，以避免在擷取檔案時有額外的讀取或寫入磁頭動作。重組檔案會降低循序 I/O 存取型樣的邏輯磁碟機效能。

使用 Storage Manager 命令行介面與 Script 編輯器

本節說明 Storage Manager 命令行介面與 Script 編輯器。

Storage Manager 命令行介面

警告： 命令行介面 (CLI) 沒有任何機制可避免您不慎對儲存體子系統進行了不必要的變更。Script 指令若使用不當，可能會損壞配置，而無法存取資料。如果要避免對儲存體配置或資料造成損害，請使用 Storage Manager 用戶端圖形使用者介面 (GUI) 來管理儲存體子系統配置。

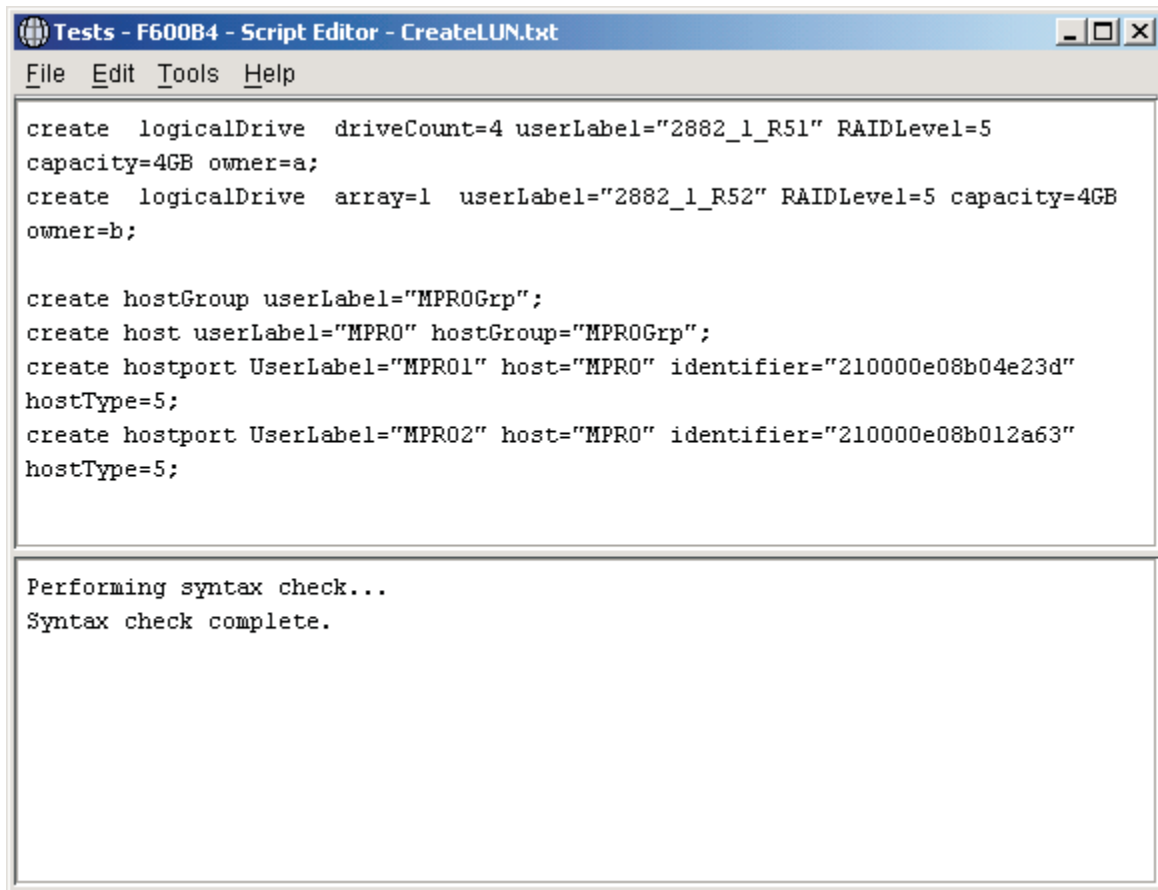
命令行介面是一種軟體工具，可供您使用 Script 指令來配置及監視儲存體子系統。利用 CLI 可從像是 Windows 命令提示字元、Linux 作業系統主控台或 Solaris 作業系統主控台等作業系統提示來執行指令。您必須安裝 IBM DS Storage Manager 用戶端，以透過 Script 視窗（從 IBM DS Storage Manager 用戶端的 Enterprise 視窗呼叫）或透過命令行介面（使用 SMcli 程式），來執行 Script 指令。在 IBM DS Storage Manager 用戶端的安裝過程中，會自動安裝 Script 指令引擎。

每個指令都會執行特定的動作來管理儲存體子系統，或傳回儲存體子系統狀態的相關資訊。您可以輸入個別指令，或是在需要執行多次作業時，執行 Script 檔。例如，當您想要在數個儲存體子系統上安裝相同的配置時，就可以執行 Script 檔。利用 CLI 可以從磁碟載入 Script 檔以及執行 Script 檔。CLI 提供在多個網路儲存體子系統上執行儲存體管理指令的方式。在安裝網站和開發環境中，都可以使用 CLI。

如需 Storage Manager CLI 的相關資訊，請參閱 *IBM System Storage DS3000, DS4000, and DS5000 Command Line Interface and Script Commands Programming Guide*。

使用 Script 編輯器

您可以不使用圖形使用者介面執行儲存體子系統管理功能，而改用所提供的 Script 編輯器視窗，執行編寫成 Script 化的管理指令。如果控制器韌體為 5.4x.xx.xx 版或更舊版本，圖形使用者介面中的某些管理功能將無法透過 Script 指令加以執行。儲存體管理程式 10.xx 搭配 07.xx.xx.xx 版或更高版本的控制器韌體一起使用時，可以透過 SMcli 指令全面支援所有的管理功能。



```
Tests - F600B4 - Script Editor - CreateLUN.txt
File Edit Tools Help

create logicalDrive driveCount=4 userLabel="2882_1_R51" RAIDLevel=5
capacity=4GB owner=a;
create logicalDrive array=1 userLabel="2882_1_R52" RAIDLevel=5 capacity=4GB
owner=b;

create hostGroup userLabel="MPROGrp";
create host userLabel="MPRO" hostGroup="MPROGrp";
create hostport UserLabel="MPRO1" host="MPRO" identifier="210000e08b04e23d"
hostType=5;
create hostport UserLabel="MPRO2" host="MPRO" identifier="210000e08b012a63"
hostType=5;

Performing syntax check...
Syntax check complete.
```

ds50_001138

圖 12. Script 編輯器視窗

重要事項：請注意，Script 編輯器並不會在執行指令時提示您確認具破壞性的作業，例如 **Delete arrays** 及 **Reset Storage Subsystem configuration** 指令。

並非所有版本的控制器韌體都會實作完整的 Script 指令。韌體版本愈舊，可用的 Script 指令集愈少。如需 Script 指令及韌體版本的相關資訊，請參閱 Storage Manager Enterprise Management 視窗。

如需可用指令的清單及其語法，請參閱線上的《指令參考手冊》說明。

如果要開啓 Script 編輯器，請執行下列步驟：

1. 在 **Device** 標籤的樹狀結構視圖或表格視圖中，選取儲存體子系統。
2. 按一下 **Tools > Execute Script**。

- 此時會開啓 Script 編輯器。視窗中會顯示 Script 視圖與 Output 視圖。分割列會將視窗分割成 Script 視圖與 Output 視圖。拖曳分隔列即可調整視圖大小。

在 Script 視圖中，您可以輸入及編輯 Script 指令。Output 視圖會顯示作業結果。Script 視圖支援下列編輯按鍵：

Ctrl+A

選取視窗中的所有項目

Ctrl+C

將視窗中標記的文字複製到 Windows 剪貼簿緩衝區

Ctrl+V 將文字從 Windows 剪貼簿緩衝區貼入視窗

Ctrl+X 刪除（剪下）視窗中標記的文字

Ctrl+Home

將游標移至 Script 視窗頂端

Ctrl+End

將游標移至 Script 視窗底部

下列清單是 Script 編輯器的一般使用準則：

- 所有陳述式必須以分號 (;) 結尾。
- 每個指令及其相關的主要參數與次要參數必須以空格分隔。
- Script 編輯器不區分大小寫。
- 每一個新陳述式必須以分隔線開頭。
- Script 中可以加入註解，以便您與其他使用者瞭解指令陳述式的用途。

Script 編輯器支援下列兩種註解格式：

- 文字以兩道正斜線 (//) 開頭，以行尾字元結尾

例如：

```
//下列指令指派緊急備用磁碟機。set drives [1,2 1,3] hotspare=true;
```

註解 //下列指令指派緊急備用磁碟機。的目的在於說明，Script 編輯器不會加以處理。

重要事項：註解的開頭必須是 //，結尾必須是行尾字元（按 Enter 鍵即可插入行尾字元）。如果 Script 引擎在處理註解時，於 Script 中找不到行尾字元，將會顯示錯誤訊息，Script 也會隨之失敗。

- 將文字置於 /* 與 */ 字元之間

例如：

```
/* 下列指令指派緊急備用磁碟機。*/  
set drives [1,2 1,3] hotspare=true;
```

註解 /*下列指令指派熱備援硬碟。*/ 的目的在於說明，Script 編輯器不會加以處理。

重要事項：註解的開頭必須是 /*，結尾必須是 */。如果 Script 引擎找不到開頭及結尾註解記號，將會顯示錯誤訊息，Script 也會隨之失敗。

第 5 章 配置主機

配置一或多個儲存體子系統之後，請使用本章的資訊，讓所有主機連接至儲存體子系統。本章包含下列各小節：

- 『使用 SAN 開機來啓動主機作業系統』
- 第 98 頁的『使用多重路徑驅動程式自動管理邏輯磁碟機失效接手和失效回復』
- 第 135 頁的『識別裝置』
- 第 137 頁的『配置裝置』

使用 SAN 開機來啓動主機作業系統

SAN 開機是從「儲存區域網路 (SAN)」裝置啓動主機作業系統的能力。在此情況下，裝置是來自 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統的 LUN。SAN 開機又稱為遠端開機，其中開機 LUN 位於儲存體子系統中，而不是在伺服器機體內及連接至 SAN 中的儲存體子系統的伺服器內。連線可能是直接連線，或透過 SAN 光纖 - SAS、FC 或 iSCSI。

使用 SAN 開機的優點包括下列各項：

伺服器合併

每一部伺服器可以從 SAN 上的作業系統映像檔來開機。

伺服器故障時的簡化回復

不需要重新安裝作業系統。

快速災難回復

儲存體子系統可以抄寫到遠端回復網站。

SAN 開機需要下列條件：

- SAN 配置、開機裝置分區、多重路徑配置（如果適用的話）
- 開機 LUN 的單一作用中路徑。在安裝程序期間，您在安裝並啓用多重路徑驅動程式之前，只需要啓用開機 LUN 的一個路徑。
- HBA BIOS；必須啓用可選取的開機，或開機 BIOS。

若要配置儲存體子系統的 SAN 開機功能，請使用下列準則：

1. 配置 SAN 光纖：
 - a. 建立 SAN 分區，並在光纖的實體配置上將「光纖通道」裝置排列成邏輯群組。SAN 中的每一個裝置可放入多個區域。
 - b. 從伺服器 HBA 埠移除開機 LUN 的所有路徑，只留下一個。若要這樣做，請在交換器上停用其他實體路徑的埠。
2. 配置儲存體子系統：
 - a. 建立 LUN。
 - b. 將 LUN 對映至主機成爲 LUN 0。

註：您必須知道 HBA WWNN（可在 HBA 標籤上看到）。

3. 配置 HBA 以從 SAN 開機：

- a. 在主機已配置的 HBA 裝置上，確認開機 BIOS 已啟用。
- b. 當主機啟動時，進入 HBA 裝置的開機 BIOS。
- c. 選取您要用於 SAN 開機的 HBA，並配置 BIOS，將開機 LUN 指定為優先的開機裝置。當儲存體子系統探索到 HBA WWPN 之後，您必須使用主機對映程序，將它們配置為開機 LUN 的 HBA。

註：

- 1) HBA 必須登入儲存體子系統。即使尚無可用的 LUN，您仍可使用 BIOS 來探索儲存體子系統。
- 2) 如需相關資訊，請參閱 HBA 隨附的文件。

- d. 儲存變更，退出 BIOS，然後重新啟動伺服器。現在可使用 BIOS 來探索最近配置的 LUN。

4. 從安裝媒體開機來開始安裝：

- a. 在安裝期間，作業系統媒體會詢問您要用來執行安裝的磁碟機（或 LUN）。選取對應於儲存體子系統裝置的磁碟機。

註：在安裝期間，如果系統提示您提供協力廠商裝置驅動程式，請選取您在另一種媒體上可用的 HBA 驅動程式。

- b. 選擇磁碟分割的預設選項。

註：確定您選擇的 LUN 大小足夠供作業系統使用。在 Linux 及其他大部分作業系統中，20 GB 已足夠作為開機裝置。對於交換分割區，請確定大小至少等於伺服器實體記憶體的大小。

5. 完成安裝並結束 SAN 開機程序：

- a. 再次重新啟動伺服器，並開啓開機選項功能表。您設定的開機裝置已備妥可使用。
- b. 選取從硬碟/SAN 開機的選項，並選取與已完成安裝的 SAN 磁碟裝置相關聯的 HBA。在選取的 HBA 上探索到的可開機裝置中，現在列出安裝開機裝置。
- c. 選取適用的裝置並開機。
- d. 將已安裝的開機裝置設為系統的預設開機裝置。

註：不需要此步驟。不過，已安裝的開機裝置必須是預設開機裝置，才能在完成此程序之後啟用自動式重新開機。

e. **Linux 專用 – 若要在 Linux 上完成安裝，請完成下列步驟：**

- 1) 確認 /var/mpp/devicemapping 的永久連結保持最新。/var/mpp/devicemapping 檔案告知 RDAC 要優先配置的儲存體子系統。如果有其他儲存體子系統將會新增至伺服器，則具有 boot/root 磁區的儲存體子系統必須一律是裝置對映檔中的第一個。若要更新此檔案，請執行下列指令：

```
# mppUpdate
```

- 2) 執行 # mppUpdate 指令之後，請使用下列指令來 cat /var/mpp/devicemapping 檔案：

```
# cat /var/mpp/devicemapping 0:<DS4x00 SAN Boot Device>
```

boot/root 磁區的儲存體子系統必須在項目 0。如果 boot/root 磁區不是在項目 0，請編輯檔案來重新排序儲存體子系統項目，讓 boot/root 磁區的陣列位於項目 0。

- 3) 執行 # mppUpdate 指令。現在已完成安裝。

現在可以新增儲存體子系統與伺服器之間的其他路徑。如果要使用伺服器來管理儲存體子系統，則 Storage Manager 現在可以安裝在伺服器上。

如需使用多重路徑驅動程式的相關資訊，請參閱第 98 頁的『使用多重路徑驅動程式自動管理邏輯磁碟機失效接手和失效回復』。

多重路徑驅動程式的概觀

failover 特性的其中一個主要功能是提供路徑管理。如果伺服器至控制器有多個路徑，則部分多重路徑驅動程式也能夠將 I/O（輸入/輸出）分散至各路徑。關於此支援，請參閱多重路徑失效接手驅動程式隨附的文件。

註：下圖中主機與儲存體系系統之間的連線說明多重路徑驅動程式的概念。這些不是建議作法。圖 13 和第 90 頁的圖 14 顯示在 I/O 如何在最佳單路徑和雙路徑中從伺服器流向控制器環境。

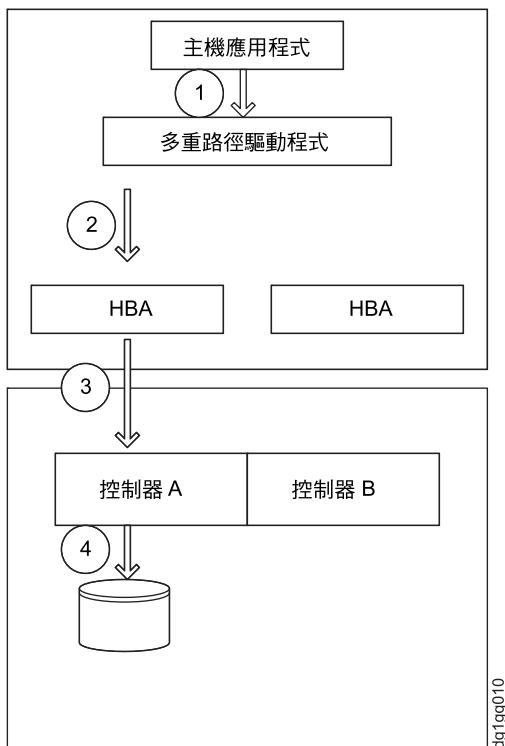


圖 13. 最佳單路徑中的 I/O 流動

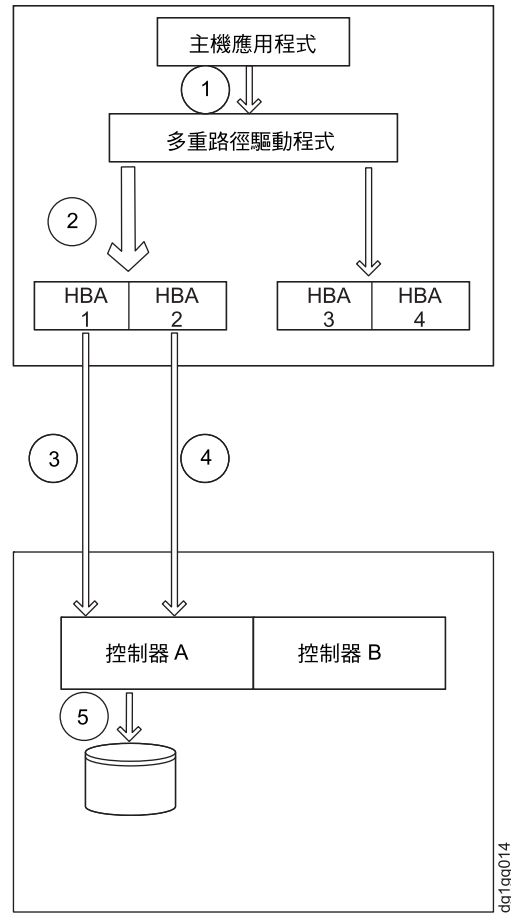


圖 14. 最佳雙路徑中的 I/O 流動

圖 14 也說明如果多重路徑驅動程式支援的話，則送往邏輯磁碟機的 I/O 也可以循環通過所有可用的路徑。

失效接手

如果多重路徑驅動程式運作不正確或發生多個鏈結錯誤，則多重路徑驅動程式會監視儲存體子系統的資料路徑。如果多重路徑驅動程式偵測到其中任一狀況，它會檢查路徑表格來尋找備用路徑和控制器。如果相同的控制器有替代路徑可用，失效接手驅動程式會執行路徑失效接手。第 91 頁的圖 15 顯示多重路徑驅動程式因為另一個路徑失效，而只使用控制器的兩個路徑的其中一個。如果控制器的所有路徑都失效，則多重路徑驅動程式會執行控制器失效接手，如第 92 頁的圖 16 和第 93 頁的圖 17 所示。當控制器 A 故障時，多重路徑驅動程式會將邏輯磁碟機的所有權，從控制器 A 移轉給控制器 B。然後，控制器 B 就會接收並處理邏輯磁碟機的所有 I/O。

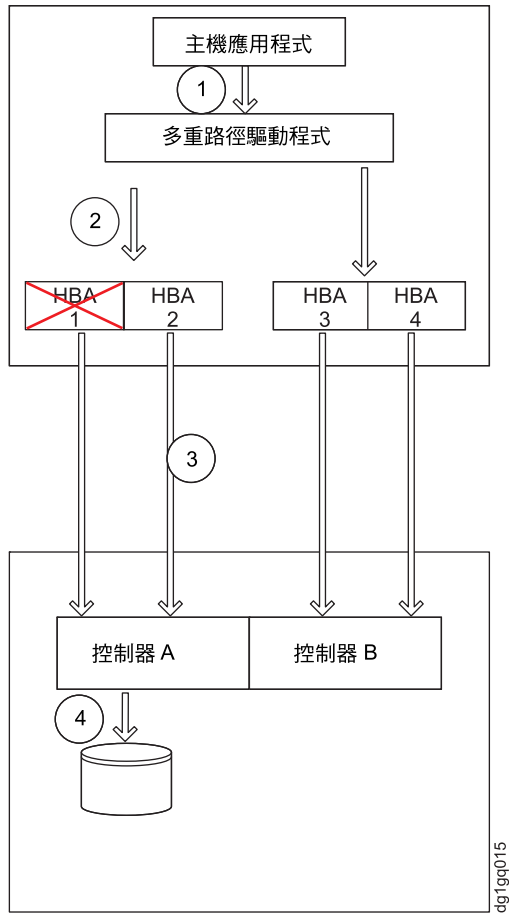


圖 15. 一個路徑失效時使用另一個路徑。

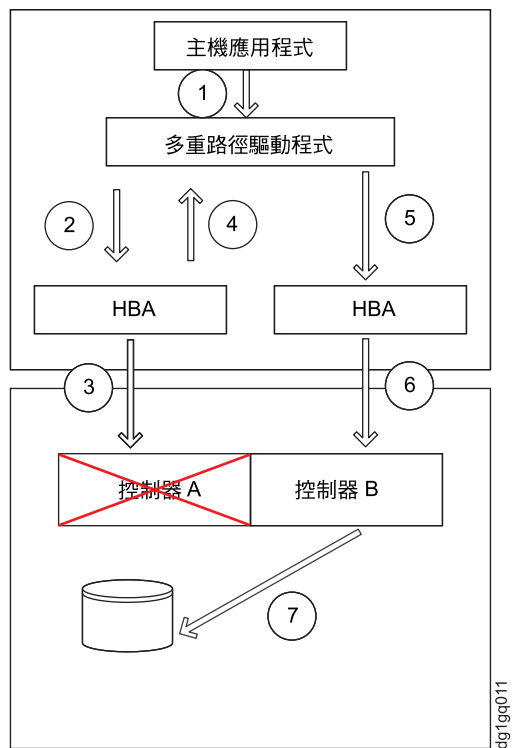


圖 16. 單路徑環境中的 I/O 失效接手

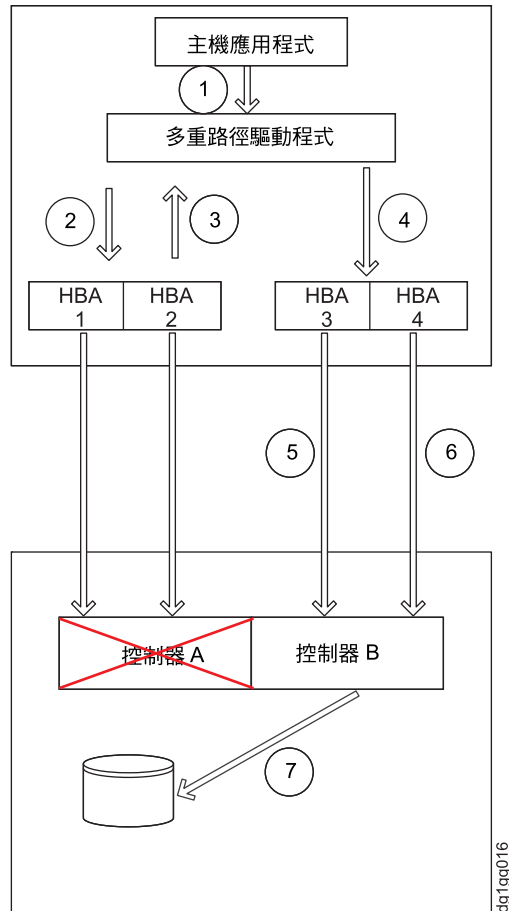


圖 17. 多重路徑環境中的 I/O 失效接手

視控制器韌體和多重路徑驅動程式碼而定，多重路徑驅動程式會在控制器失效接手中執行不同動作，取決於按照第 96 頁的表 22 選取適當主機而設定的啟用失效接手模式。視控制器韌體的版本而定，有三種控制器失效接手模式：

1. 「自動磁區傳送 (AVT/ADT)」失效接手模式 - 如果主機類型設為啟用 AVT/ADT 失效接手模式，則多重路徑驅動程式會將 I/O 重新導向至現存控制器。您可以設定現存控制器來取得邏輯磁碟機的所有權並處理 I/O。不論故障控制器是否啟動且在執行中，都可以設定所有權。這類似於控制器的所有路徑都失效或控制器本身故障的情況。控制器韌體 7.77.xx.xx 版或之前版本支援此失效接手模式。
2. RDAC 失效接手模式 - 如果主機類型設為 **disable AVT/ADT** 或 **non-ALUA**，則多重路徑驅動程式會發出模式頁面 2C 給現存控制器，以將邏輯磁碟機的所有權移轉給現存控制器。然後，現存控制器會取得邏輯磁碟機的所有權，並在邏輯磁碟機上處理 I/O。不論另一個控制器是否啟動且在執行中，例如在控制器的所有路徑都失效或控制器本身故障的情況下，現存控制器都會取得邏輯磁碟機的所有權。控制器韌體的所有版本都支援此失效接手模式。
3. 「非對稱邏輯裝置存取 (ALUA)」模式 - 因為使用控制器韌體 7.83.xx.xx 版以及更新版本，所以如果主機類型設為啟用 ALUA，則多重路徑驅動程式會直接將 I/O 重新導向至現存控制器。如果「故障」控制器已啟動且在執行中，例如在控制器的路徑失效但控制器本身仍為最佳的情況下，現存控制器會將 IO 傳送至「故障」控制器來進行處理，而不會取得邏輯磁碟機的所有權並在邏輯磁碟機上處理 I/O。如果此狀況持續超過 5 分鐘，現存控制器會停止將 IO 傳送至另一個控制器來進行處理，同時會取得邏輯磁碟機的所有權並處理其 I/O。

ALUA 的優點如下：

- 「從 SAN 開機」伺服器在開機期間不會故障，因為開機 LUN 不是路徑，或不是由伺服器在伺服器開機程序期間第一次在路徑上掃描的控制器所擁有。所謂的「從 SAN 開機」伺服器，其作業系統磁碟位於儲存體子系統的其中一個邏輯磁碟機中，而非在伺服器機箱內部。
- 如果發生間歇性短暫期間 (<5 分鐘) 路徑岔斷，請刪除不必要的邏輯磁碟機失效接手/失效回復。
- 在邏輯磁碟機對映至叢集環境中的伺服器的特定狀況下，請避免「LUN 來回現象」。
- 在雙控制器配置中，邏輯磁碟機以主動/主動模式運作。不論哪一個控制器擁有邏輯磁碟機，I/O 都可以傳送至這兩個控制器來進行處理。在 RDAC 或 AVT/ADT 失效接手模式中，只有擁有邏輯磁碟機的控制器才能處理該邏輯磁碟機的 I/O。在雙控制器配置中，這也稱為主動/被動作業模式。

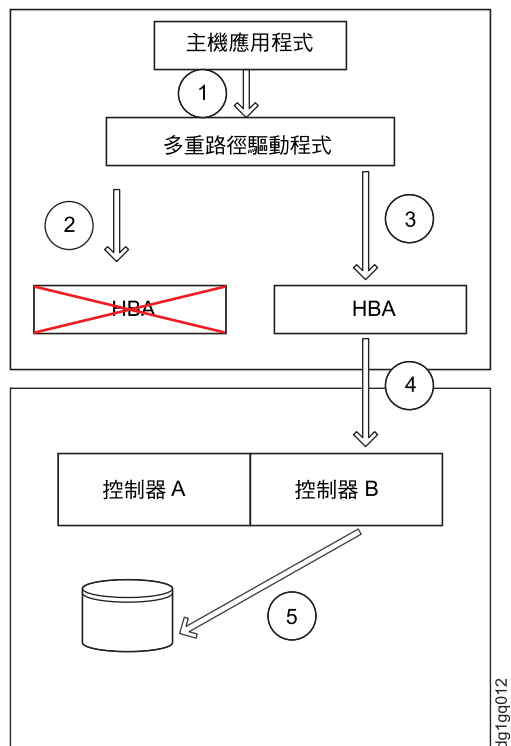


圖 18. 在 AVT/ADT 和 RDAC 失效接手模式中控制器的所有路徑失效

圖 18 說明在 AVT/ADT 和 RDAC 失效接手模式中，當控制器的所有路徑失效但控制器本身為最佳時的失效接手。在此失效接手範例情節中，即使控制器 A 已啟動且為最佳狀態，而失效只是因為主機至控制器 A 的路徑失效，邏輯磁碟機所有權會移轉給控制器 B，而控制器 B 會處理邏輯磁碟機的所有 I/O。第 95 頁的圖 19 和第 96 頁的圖 20 說明在 ALUA 失效接手模式中，當控制器的所有路徑失效但控制器本身為最佳時的失效接手。

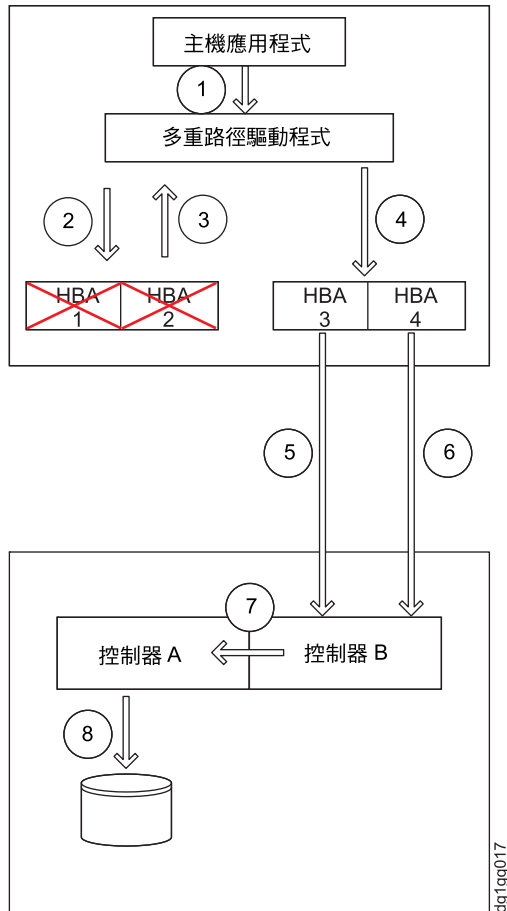


圖 19. 在 ALUA 失效接手模式中控制器的所有路徑失效。失效接手的最初五分鐘。

在失效接手的最初五分鐘期間，邏輯磁碟機的 I/O 會從內部傳送至控制器 A 來進行處理，如圖 19 所示。控制器 A 仍為邏輯磁碟機的擁有者。五分鐘過後，如果控制器 A 的路徑仍然失效，控制器 B 會取得邏輯磁碟機的所有權並處理其 I/O，如第 96 頁的圖 20 所示。

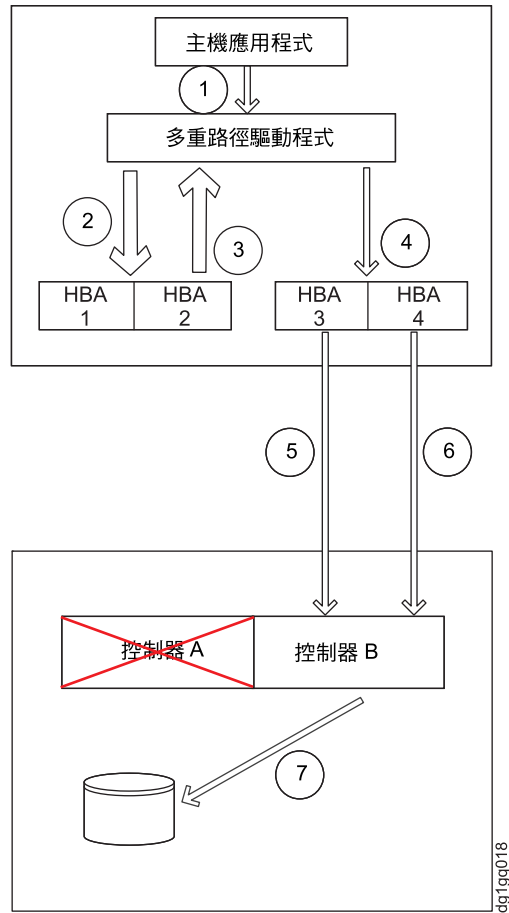


圖 20. 在 ALUA 模式中控制器的所有路徑失效。失效之前的五分鐘

在失效接手模式 1 和 2 以上運作時，從對映的 LUN 觀點而言，儲存體子系統中的雙控制器會以主動/被動組合模式來運作。這表示 I/O 只能傳送至擁有對映的 LUN 的控制器來進行處理。另一個控制器會處於待命模式，直到擁有 LUN 的控制器故障或擁有 LUN 的控制器的所有路徑失效為止。傳送至未擁有對映的 LUN 的控制器的 I/O，將導致 LUN 失效接手該控制器（AVT/ADT 模式），或由控制器宣佈 LUN 失效（RDAC 模式）。在 ALUA 失效接手模式下，從對映的 LUN 觀點而言，雙控制器現在以主動/主動組合模式運作。I/O 可以傳送至這兩個控制器來進行處理，而非只傳送者擁有者控制器。在擁有 LUN 的控制器故障之前，未擁有 LUN 的控制器不必在待命/被動模式下運作。I/O 會在內部自動遞送至擁有 LUN 的控制器來進行處理。此外，在 ALUA 模式下，只有在某個控制器在 5 分鐘內處理 LUN 的 I/O 超過 75% 時，LUN 所有權才會變更。

控制器韌體 7.77.xx.xx 版及舊版支援 AVT/ADT 和 RDAC 失效接手模式。控制器韌體 7.83.xx.xx 版以及更新版本僅支援 RDAC 和 ALUA 失效接手模式。控制器韌體 7.83.xx.xx 或更新版本中不支援 AVT/ADT 模式。請注意，主機類型區域中的相同控制器 NVSRAM 位元可用來啟用 AVT/ADT 或 ALUA。視控制器韌體的版本而定，該位元為已啟用 AVT/ADT 或 ALUA 失效接手模式。若要啟用哪一個失效接手模式，必須針對伺服器主機分割區選取適當的主機類型。下表列出各種 OS 的主機類型及該主機類型已啟用的失效接手模式：

表 22. 每一個作業系統的失效接手模式

主機索引	主機類型 (全名)	主機類型 (簡稱) ₁	ADT/AVT ₂	RDAC	ALUA ₂
0	Default	Base	否	是	否
1	MacOS	MacOS	否	是	否

表 22. 每一個作業系統的失效接手模式 (繼續)

主機索引	主機類型 (全名)	主機類型 (簡稱) ₁	ADT/AVT ₂	RDAC	ALUA ₂
2	Windows Server 2003/ Server 2008 Non-Clustered <Windows>	W2KNETNCL/Windows	否	是	否
3	Windows Server 2003/ Server 2008 Non-Clustered <Windows>	W2KNETNCL/Windows Clustered	否	是	否
4	AIX with Veritas DMP	AIXAVT	是	否	否
5	Linux/ Linux with Veritas DMP	LNNAVX/Linux	是	否	否
6	AIX	AIX	否	是	否
7	HP-UX	HPX	是	否	否
8	Solaris (Sparc) <Solaris (with or without MPXIO)>	SOL	否	是	否
9	Windows Server 2003/ Server 2008 Clustered Non-Clustered (DMP support)	W2KNETNCLDMP <Windows DMP>	是	否	否
10	Unused 10/Irix ³	Unused10/Irix	否	是	否
11	Unused 11/Netware Failover ³	Unused11/Netware	否	是	否
12	IBM TS SAN VCE	IBM TS SAN VCE	是	否	否
13	Linux Cluster	LNXC L U S T E R / LNXC L V M W A R E <Linux Cluster>	否	是	否
14	Solaris (with Veritas DMP)	SOLAVT	是	否	否
15	Windows Server 2003/ Server 2008 Clustered Clustered (DMP Support)	W2KNETCLDMP	是	否	否
16	V M W A R E <VMWare>	VMWARE	是	否	否
17	HP-UX TPGS	HPXTPGS	否	是	否
18	Linux <Linux Non-ADT>	LNXC <Linux Non-ADT>	否	是	否
19	IBM I/O	IBM i	否	是	否
20	Onstor	Onstor	是	否	否
21	Windows ALUA	W2KALUA	否	否	是
22	Linux ALUA	LNXCALUA	否	否	是

表 22. 每一個作業系統的失效接手模式 (繼續)

主機索引	主機類型 (全名)	主機類型 (簡稱) ₁	ADT/AVT ₂	RDAC	ALUA ₂
23	AIX ALUA w/ TPGS	AIXATPGSLUA	否	否	是
24	VMWARE ALUA w/ TPGS	VMWareTPGSALUA	否	否	是
25	Mac OS ALUA w/ TPGS	MacOSTPGSALUA	否	否	是
26	HP-UX ALUA w/ TPGS	HPXTPGSALUA	否	否	是
27	Solaris ALUA w/ TPGS	SOLTPGSALUA	否	否	是

註：

1. 實際名稱可能稍微不同，視載入的 NVSRAM 檔案版本而定。不過，主機類型索引在所有版本中都應該相同。
2. 即使相同的 NVSRAM 位元根據控制器韌體而啟用任何 ADT/AVT，但只有 ALUA 主機類型（主機索引 21-27）才必須用來啟用 ALUA 失效接手模式，因為需要其他 ALUA 特定設定。
3. 對於控制器韌體 7.77.xx.xx 版或之前版本，Irix 和 Netware 失效接手主機類型定義在 NVSRAM 檔案中。對於控制器韌體 7.83.xx.xx 或更新版本，不支援 Netware 和 Irix 伺服器作為主機連接；因此，這些主機類型變更為 'Unused'。

失效回復

多重路徑驅動程式也會定期監視失效路徑的狀態，一旦失效路徑還原之後，就會將邏輯磁碟機失效回復至優先的控制器。如果控制器的部分多重路徑失效然後又還原，則多重路徑驅動程式會再次開始使用還原的路徑來傳送 I/O。多重路徑驅動程式會使用失效接手小節所述的相同模式（AVT/ADT、RDAC 或 ALUA），將邏輯磁碟機移回到優先的控制器。

伺服器叢集配置中可以停用多重路徑驅動程式的自動邏輯磁碟機失效回復特性，以避免在特定的失效接手情況下於控制器之間發生「LUN 來回現象」問題。

使用多重路徑驅動程式自動管理邏輯磁碟機失效接手和失效回復

連接至 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統來處理 I/O 活動的主機系統，需要有多重路徑驅動程式（有時稱為 RDAC 或失效接手驅動程式）才能啟用「光纖通道」路徑備用功能。多重路徑驅動程式會監視 I/O 路徑。如果其中一個「光纖通道」路徑中發生元件故障，則多重路徑驅動程式會將所有 I/O 重新遞送至不同的路徑。多重路徑驅動程式視您已安裝的作業系統而定。

在 Microsoft Windows 環境中，Storage Manager 主機軟體版本 9 及舊版先前隨附另一個多重路徑驅動程式，稱為 Windows RDAC。隨著 Storage Manager 主機軟體版本 10 以及更新版本發行，以及在控制器韌體 7.xx.xx.xx 版以及更新版本中，已終止 Windows RDAC 的支援。此外，AIX fcp_array 的支援也正逐步停止。AIX fcp_array 使用者必須儘快移轉至 AIX MPIO 多重路徑驅動程式。

IBM Fibre Channel 主機匯流排配接卡 (HBA) 提供主伺服器與儲存體子系統之間的介面。儲存體子系統「光纖通道 HBA」是專為高階系統設計的高效能、直接記憶體存取、主要匯流排的主機配接卡。這些 HBA 支援所有可使用專用迴圈、直接連接及光纖迴圈連接的「光纖通道」週邊裝置。IBM Host Adapter 裝置驅動程式可讓作業系統與「光纖通道 HBA」進行通訊。

表 16 列出不同作業系統所支援的一或多個多重路徑驅動程式。請參閱 SSIC，瞭解特定儲存體子系統型號的特定 OS 版本支援哪一個多重路徑驅動程式。

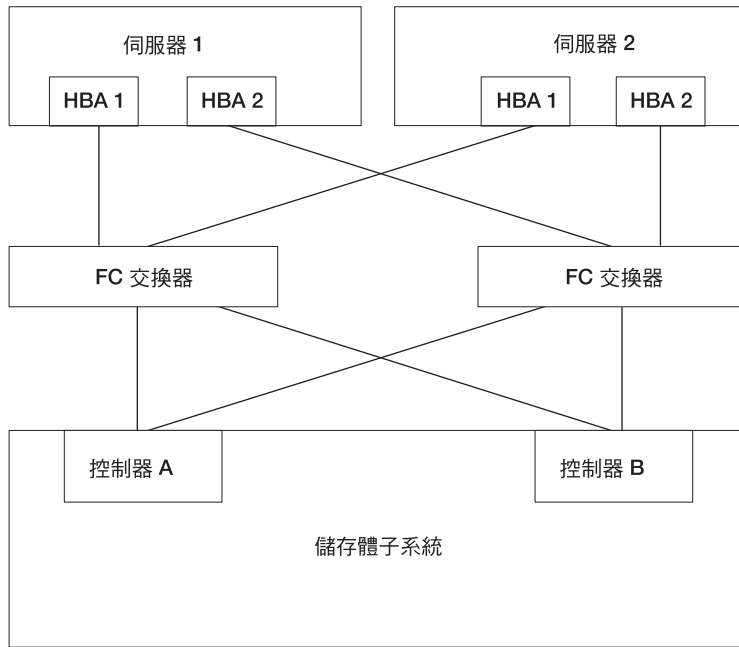
表 23. 依作業系統的多重路徑驅動程式

作業系統	多重路徑驅動程式
AIX	fcp_array (又稱為 RDAC)、MPIO 或 SDDPCM
HP-UX	LVM、原生多重路徑或 IBM SDD
Linux	MPP (又稱為 Linux RDAC 或 RDAC)、Veritas DMP 或原生 (indistro) Linux Device Mapper Multipath (DM-Multipath)
Mac OS	由 HBA 製造商提供
NetWare	Novell MPE
Solaris	RDAC、MPxIO 或 Veritas DMP
SVC	SDD
VMware	NMP
Windows	MPIO DSM 或 Veritas DMP DSM

Storage Manager DVD 未包含多重路徑驅動程式檔案，但 Windows MPIO 除外。關於您作業系統所需的最小檔案集版本，請參閱 SSIC 和 Storage Manager Readme 檔。若要瞭解如何在 Web 上尋找 Readme 檔，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』。若要安裝多重路徑驅動程式，請遵循第 103 頁的『安裝多重路徑驅動程式』中的指示。

多重路徑是指主機能夠辨識儲存裝置的多重路徑。這是使用主伺服器內連接至 SAN 光纖交換器的多個 HBA 埠或裝置，而 SAN 光纖交換器也連接至儲存裝置上的多個埠。對於稱為 DS3000、DS4000 或 DS5000 的儲存體產品，這些裝置在儲存體子系統內有兩個控制器可管理和控制磁碟機。這些控制器以主動或被動方式運作。特定 LUN 由一個控制器取得所有權並控制。另一個控制器處於被動模式，直到故障發生，此時，LUN 所有權會移轉給該控制器。每一個控制器可能有多個光纖埠可連接至 SAN 光纖。

第 100 頁的圖 21 顯示所有支援作業系統的多重路徑配置範例，不包括 AIX fcp_array 和 Solaris RDAC 多重路徑配置。第 100 頁的圖 22 顯示 AIX fcp_array、Microsoft Windows RDAC (不再支援) 及 Solaris RDAC 多重路徑配置的多重路徑配置範例。



如需相關資訊，請參閱第 48 頁的『IBM System Storage DS Storage Manager 支援的磁碟機』。
 圖 21. 所有多重路徑驅動程式的主機 HBA 對儲存體子系統控制器多重路徑配置範例，不包括 AIX fcp_array 和 Solaris RDAC

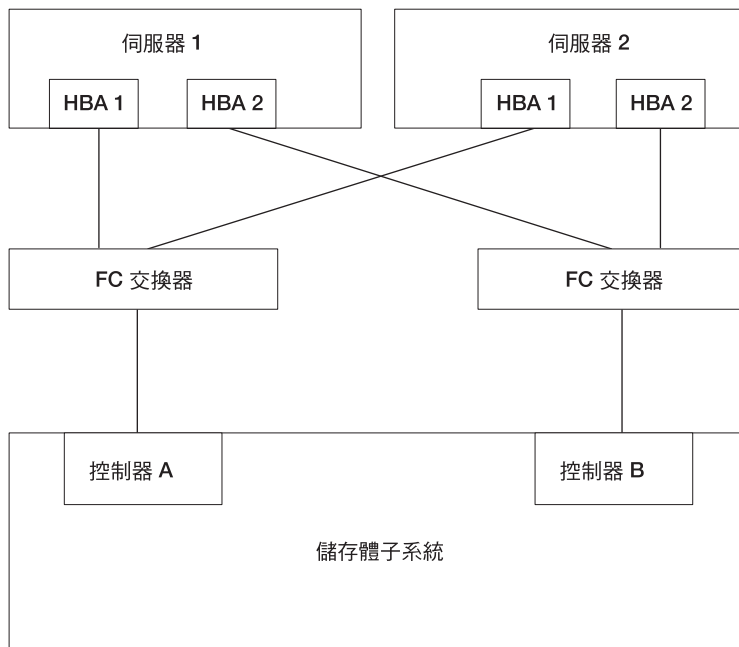


圖 22. AIX fcp_array 和 Solaris RDAC 多重路徑驅動程式的主機 HBA 對儲存體子系統控制器多重路徑配置範例

大部分多重路徑驅動程式可以支援多個路徑。第 101 頁的表 24 顯示每一個驅動程式可支援的路徑數目。請注意，AIX fcp_array 和 Solaris RDAC 只能支援兩個路徑，一個路徑對一個控制器。

表 24. 每一個多重路徑驅動程式支援的路徑數目 (依作業系統)

驅動程式	路徑數目	預設值
AIX MPIO	無限制	不適用
AIX RDAC	2	不適用
HP-UX native	65,536	不適用
HP-UX PVlinks	8,192	不適用
Linux MPP	無限制	4
Linux Veritas DMP	無限制	不適用
Mac OS	無限制	不適用
Solaris MPxIO	無限制	不適用
Solaris RDAC	2	不適用
Solaris Veritas DMP	無限制	不適用
SVC	32	不適用
VMware	無限制 - 8 或更少，效能最佳	不適用
Windows MPIO DSM	每個 LUN 32 個路徑、每個控制器 16 個路徑	4
Windows Veritas DMP DSM	無限制	不適用

使用主機匯流排配接卡

本節提供主機匯流排配接卡 (HBA) 的基本觀念，以及如何在光纖通道交換器環境中連接 HBA 的指示。

瞭解主機匯流排配接卡

主機匯流排配接卡 (HBA) 可用以將伺服器連接至光纖通道拓撲。HBA 的功能類似於用以存取 LAN 資源的網路配接卡。HBA 的裝置驅動程式，通常負責支援無論是點對點、迴圈或光纖的光纖通道拓撲。DS3000、DS4000 和 DS5000 儲存體子系統，支援光纖通道 (FC)、序列連接 SCSI (SAS)、乙太網路上的光纖通道 (FCoE) 以及 iSCSI 主機匯流排配接卡 (HBA)，將主伺服器連接至儲存體子系統。這些儲存體子系統也會透過一般乙太網路 NIC 配接卡，來支援 iSCSI。但是 DS3000、DS4000 和 DS5000 儲存體子系統上並不支援所有 HBA。如需 HBA 支援的詳細資訊，請前往<http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic>。

請參閱說明文件，以瞭解可以針對特定作業系統環境自訂的 HBA 設定。此說明文件也包含如何變更這些設定的指示。變更這些設定應謹慎，因為設定不正確可能會導致效能降低或間歇性故障。另請參閱內含在主機匯流排配接卡 BIOS、韌體或裝置驅動程式套件中的 Readme 檔，查看設定是否有任何最新變更。第 229 頁的附錄 A，『主機匯流排配接卡設定』中的表格顯示針對各種 HBA 供應商選取之設定的必要值。

在光纖通道交換器環境中連接 HBA

當您將主伺服器中的「光纖通道」主機匯流排配接卡 (HBA) 連接至「光纖通道」交換器環境中的儲存體子系統主機埠時，會有兩種主要分區體制。在一對一分區體制中，每一個 HBA 埠的區域會劃分給一個控制器主機埠。在一對二分區體制中，每一個 HBA 埠的區域會劃分給兩個控制器主機埠。

就一般規則而言，HBA 及儲存體子系統主機埠連線必須分區，才能將 SAN 光纖環境中埠之間的可能互動降至最小。一對一分區體制（雖然不一定必要）可以將互動縮至最小，因為一個 HBA 埠只連接一個伺服器主機埠。不過，選擇的分區體制，視主機儲存體 SAN 光纖拓撲及「光纖通道」交換器的功能而定。

根據主機儲存體 SAN 光纖拓撲及「光纖通道」交換器功能，您可以在第 102 頁的圖 23 及第 102 頁的圖 24 中實作下列兩種分區體制之一。

註：如需分區最佳作法和需求的相關資訊，請參閱 *Fibre Channel Switch Hardware Reference Guide* 或「光纖通道」交換器隨附的其他文件。如需 IBM 網站上交換器文件的鏈結，請造訪：

www.ibm.com/servers/storage/support/san/index.html

在此分區體制（以半透明條欄表示）中，一個 HBA 埠的區域會劃分給一個控制器主機埠。

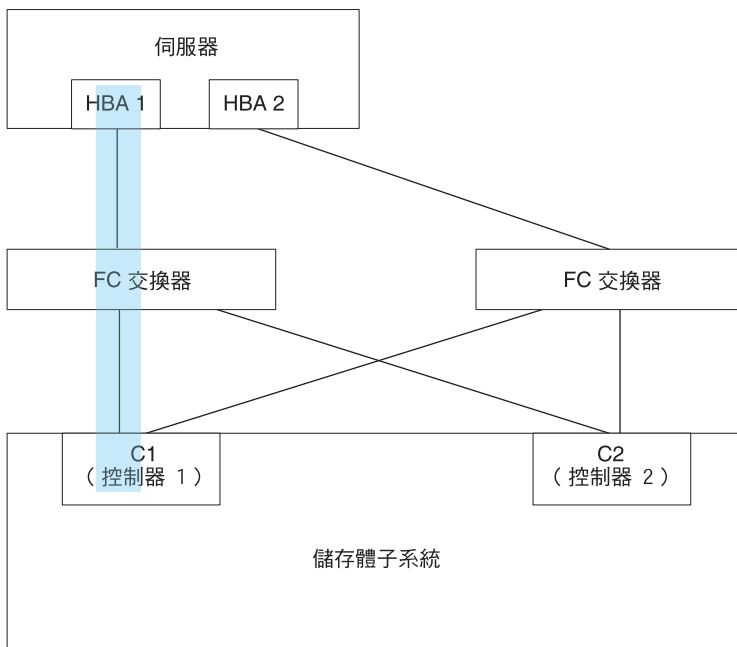


圖 23. 一對一分區體制

在此分區體制（以半透明條欄表示）中，一個 HBA 埠的區域會劃分給兩個控制器主機埠。

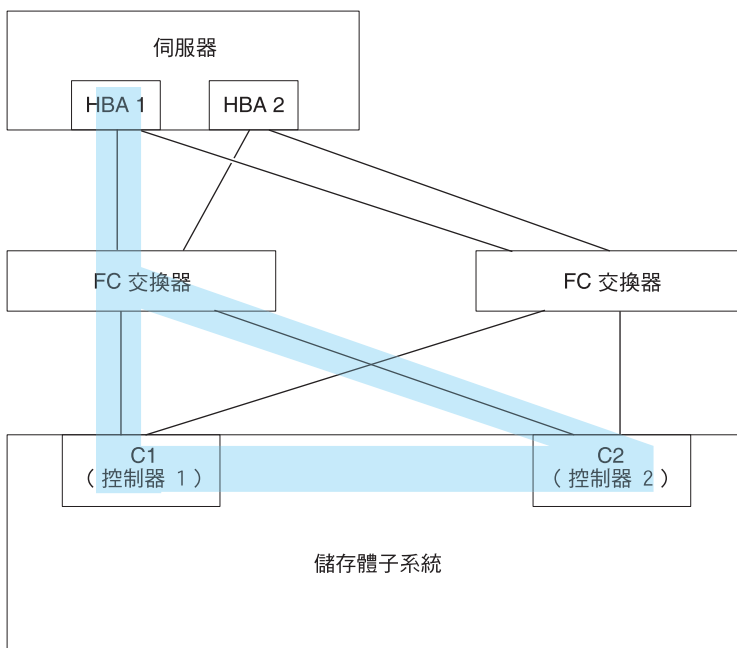


圖 24. 一對二分區體制

安裝多重路徑驅動程式

您必須在連接至儲存體子系統的所有主機上安裝多重路徑驅動程式，不論這些主機是否有儲存體子系統的多重路徑。本節說明各種多重路徑驅動程式、如何檢查現行多重路徑驅動程式的驅動程式版本層次、如何更新多重路徑裝置驅動程式，以及如何確認多重路徑更新已完成。

Windows MPIO 或 MPIO/DSM 多重路徑驅動程式

概觀

此多重路徑驅動程式內含在適用於 Windows 的 Storage Manager 主機套裝軟體中。MPIO 是 Microsoft 提供的 DDK 套件，用來開發管理多重路徑裝置的程式碼。DDK 套件包含一組核心的二進位驅動程式，隨著儲存體子系統「裝置特定模組 (DSM)」一起安裝；這些驅動程式的設計旨在提供根據 Microsoft 隨插即用的透通系統架構。這些二進位驅動程式提供 LUN 多重路徑功能，且同時保持與現有 Microsoft Windows 裝置驅動程式堆疊之間的相容性。若為 Windows Server 2003，MPIO 會隨著 MPIO DSM 一起安裝。在 Windows Server 2008 中，只會安裝 MPIO DSM，因為 Windows 2008 預設已安裝 MPIO。

MPIO 驅動程式會執行下列作業：

- 偵測並要求儲存體子系統所呈現的實體磁碟裝置（根據 Vendor 或 Product ID 字串），以及管理實體裝置的邏輯路徑
- 向 Windows 作業系統的其餘部分呈現每一個 LUN 的單一實例
- 透過 WMI 提供選用介面，以供使用者模式應用程式使用
- 根據供應商 (IBM) 自訂的「裝置特定模組 (DSM)」，取得下列儲存體子系統行為的相關資訊：
 - I/O 遞送資訊
 - 需要將要求重試、失效、失效接手或失效回復的狀況；例如，「供應商特定」錯誤
 - 其他各種功能，例如「釋放」或「保留」指令

不同磁碟儲存子系統的多個 DSM 只要不是要求相同的磁碟裝置，就可以安裝在相同的主伺服器中。

多重路徑環境中的原生 SCSI-2 釋放/保留指令

如果單一控制器有多重路徑，且收到邏輯磁碟機的 SCSI-2 釋放/保留 (R/R)，則 MPIO DSM 驅動程式會對每一個控制器選取一個路徑，並重複此要求（稱為保留路徑）。這是必要功能，因為控制器無法透過給定邏輯磁碟機的多重路徑來接受 SCSI-2 R/R 要求。建立保留路徑之後，邏輯磁碟機的後續 I/O 要求會受限於該路徑，直到收到 SCSI-2 釋放指令為止。如果多個邏輯磁碟機對映至主機，MPIO DSM 驅動程式會散佈保留路徑，將負載分散至相同控制器的多重路徑。

註：這種 SCSI 保留處理方法與控制器 ALUA 功能不相容。該功能啓用時不可使用此方法。

將 SCSI-2 釋放/保留指令轉換成 SCSI-3 持續性保留

MPIO DSM 驅動程式也支援將 SCSI-2 R/R 指令轉換成 SCSI-3 持續性保留。此功能可讓邏輯磁碟機在所有可用的控制器路徑上使用先前提及的其中一個負載平衡原則，而非受限於單一保留路徑。此功能要求 MPIO DSM 驅動程式為每一個主機建立唯一的「保留金鑰」。此金鑰儲存在「登錄」中，名為 S2toS3Key。如果此金鑰存在，則會執行轉換，否則會使用「複製」方法。

個別通訊協定 I/O 逾時值

與非透通 I/O 要求相關聯的逾時值（例如讀寫要求），是根據「登錄」中定義的 Microsoft 磁碟驅動程式的 **TimeOutValue** 參數。DSM 內的功能容許根據路徑使用的通訊協定（例如「光纖通道」、SAS 或 iSCSI）來套用自訂的逾時值。每個通訊協定的逾時值都提供下列好處：

- 若無每個通訊協定的逾時值，則 **TimeOutValue** 設定全體適用，將影響所有儲存體。
- HBA 驅動程式升級時通常會重設 **TimeOutValue**。
- 在 Windows Server 2003 中，可根據 I/O 要求的大小來調整預設磁碟逾時值。調整預設磁碟逾時值有助於支援舊式 SCSI 裝置。
- DSM 自訂的逾時功能可為 Windows Server 2003 環境提供更可預測的逾時設定。如需自訂的逾時功能可配置參數的相關資訊，請移至「Windows DSM 和 Linux RDAC 的配置設定」。

每個逾時值功能都會稍微修改 **SynchTimeout** 參數的評估方式。**SynchTimeout** 參數決定 DSM 驅動程式所產生的同步要求的 I/O 逾時。

例如 SCSI-2 至 SCSI-3 PR 轉換及裝置探索期間使用的查詢指令。來自 DSM 驅動程式之要求的逾時值，必須至少與每個通訊協定的 I/O 逾時值一樣大。當主機開機時，DSM 驅動程式會執行下列動作：

- 如果 DSM 驅動程式的登錄機碼中已定義 **SynchTimeout** 參數值，則記錄現行值。
- 如果登錄中已定義 Microsoft 磁碟驅動程式的 **TimeOutValue** 參數值，則記錄現行值。
- 使用兩個值之中較大的值作為 **SynchTimeout** 參數的起始值。
- 如果未定義任何值，則使用預設值 10 秒。
- 對於每一個同步的 I/O 要求，使用每個通訊協定 I/O 逾時值或 **SynchTimeout** 參數值中的較大值。例如：
 - 如果 **SynchTimeout** 參數值是 120 秒，而 **TimeOutValue** 參數值是 60 秒，則使用 120 秒作為起始值。
 - 如果 **SynchTimeout** 參數值是 120 秒，而 **TimeOutValue** 參數值是 180 秒，則使用 180 秒作為 DSM 驅動程式的同步 I/O 要求的起始值。
 - 如果不同通訊協定（例如 SAS）的 I/O 逾時值是 60 秒，而起始值是 120 秒，則會使用 120 秒逾時值來傳送 I/O。

選擇性 LUN 傳送

此功能限制三種案例，在這些情況下，DSM 驅動程式會將 LUN 移至替代控制器：

1. 當路徑只通往某個控制器的 DSM 驅動程式（非優先路徑）探索替代控制器的路徑時。
2. 當 I/O 要求傳送至優先路徑所擁有的 LUN，但 DSM 驅動程式只附加至非優先路徑時。
3. 當 I/O 要求傳送至非優先路徑所擁有的 LUN，但 DSM 驅動程式只附加至優先路徑時。

案例 2 和案例 3 有這些使用者可配置的參數，可設定來調整此功能的行為。

- 發出 LUN 傳送的次數上限。當控制器機體或控制器/磁碟機機體連接至另一個必須由現行控制器擁有 LUN 的主機時，此參數設定可防止連續發生所有權混亂狀況。
- 嘗試進行 LUN 傳送之前的時間延遲。此參數用來防止跳回間歇性 I/O 路徑鏈結錯誤。在時間延遲期間，由於另一個主機可能會將 LUN 轉移至現行控制器，因此，將會在現行控制器上重試 I/O 要求。

如需這兩個參數的進一步相關資訊，請移至「Windows DSM 和 Linux RDAC 的配置設定」。

在主機系統同時連接至兩個控制器且 I/O 傳回 94/01 狀態的情況下，也就是 LUN 無擁有者而可被擁有，DSM 驅動程式會修改其內部資料，指出哪一個控制器要用於該 LUN，並重新發出指令給另一個控制器。為了避免干擾可能連接至控制器機體或控制器/磁碟機機體的其他主機，DSM 驅動程式不會發出 LUN 傳送指令給該控制器機體或控制器/磁碟機機體。

當 DSM 偵測到需要邏輯磁碟機傳送作業時，DSM 不會立即發出失效接手/失效回復指令。依預設值，傳送指令至儲存體子系統之前會延遲三秒鐘。此延遲提供時間以儘可能地整批處理其他 LUN 的許多邏輯磁碟機傳送作業。控制器一次只能處理一個邏輯磁碟機傳送作業，因此，在控制器完成目前處理的作業之前，將會拒絕其他傳送指令。這會造成有一段期間，儲存體子系統無法順利處理 I/O。DSM 透過引進延遲，讓邏輯磁碟機傳送作業在此期間可聚集到批次作業中，以避免邏輯磁碟機傳送作業超過重試限制。在大型系統配置中，您可能需要增加預設的三秒延遲值，因為配置中的主機越多，可能會傳送越多的邏輯磁碟機傳送指令。

延遲值位於： HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\\Parameters\LunFailoverDelay。

有下列狀況時會啓用此功能：

- 控制器機體或控制器/磁碟機機體未啓用 AVT。
- DSM 驅動程式可配置參數 **ClassicModeFailover** 設為 1。
- DSM 驅動程式可配置參數 **DisableLunRebalance** 設為 4。

Windows 失效接手叢集

Windows Server 2008 OS 和 Windows Server 2008 R2 OS 的叢集作業依預設使用 SCSI-3 持續性保留。因此，DSM 驅動程式不會對任何 SCSI-2 R/R 指令執行轉換，您可以在所有控制器路徑中使用先前提及的其中一個負載平衡原則。如果 DSM 驅動程式在 Windows Server 2003 OS 型環境中執行，則仍然會進行轉換。如果您是在叢集環境中作業，且未利用 CFW 的「I/O 傳送」功能或 DSM 的「選擇性 LUN 傳送」功能，請將 **DisableLunRebalance** 參數設為 3。如需此參數的相關資訊，請移至「Windows DSM 和 Linux RDAC 的配置設定」。

非對稱邏輯裝置存取 (ALUA) 的 I/O 傳送功能

「I/O 傳送」功能實作 ALUA 的支援。使用舊版的控制器韌體 (CFW)，裝置特定模組 (DSM) 必須將特定邏輯磁碟機的輸入/輸出 (I/O) 要求傳送至擁有該邏輯磁碟機的控制器。對於控制器未擁有的邏輯磁碟機，控制器會拒絕所收到的要求。爲了讓儲存體子系統維護邏輯磁碟機內的資料一致性，這是必要行爲。不過，在系統開機和多主機@38F4 徑失敗狀況期間，此相同行爲也造成數個競用情況。

使用「I/O 傳送」功能時，儲存體子系統可以透過雙工配置中的任何控制器來處理 I/O 要求。無擁有者的控制器存取邏輯磁碟機時，效能會下降。爲了維持最佳的 I/O 子系統效能，DSM 會與 CFW 互動，以確保該控制器可用時，I/O 要求會傳送至擁有者控制器。

當您安裝或更新 DSM 時，依預設，會啓用「選擇性 LUN 傳送 (SLT)」功能以支援「I/O 傳送」。如果舊版未啓用 SLT，則 DSM 更新期間會修改部分登錄值。若要避免啓用 SLT，以讓儲存體子系統能夠在沒有「I/O 傳送」功能的情況下運作，請編輯登錄來使用下列設定：

- HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\\Parameters\DisableLunRebalance，其中 <DSM_Driver> 是儲存體子系統中使用的 DSM 驅動程式的名稱。
- HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\\Parameters\ClassicModeFailover，其中 <DSM_Driver> 是儲存體子系統中使用的 DSM 驅動程式的名稱。

Storport Miniport HBA 裝置驅動程式

若爲 Windows 作業系統，Storage Manager 會提供以 Microsoft Storport Miniport 裝置驅動程式型號爲基礎的 MPIO DSM 裝置驅動程式。

Microsoft Windows Server 2003 版中採用 Storport Miniport 裝置驅動程式型號，取代 SCSIport Miniport 裝置驅動程式型號。這是爲 Windows Server 2003 和 Windows Server 2008 版所支援的唯一一個裝置驅動程式型

號，可支援 AMD64 和 EM64T 伺服器。但並不支援 buschange=0 參數略過 Microsoft Windows 作業系統隨插即用驅動程式。反之，它會使用隨插即用驅動程式偵測光纖通道主機匯流排配接卡埠上裝置的移除與插入。

只有 DS4100、DS4200、DS4300（標準或渦輪增壓型號）、DS4400、DS4500、DS4700 和 DS4800 儲存體子系統可支援此 Storport 型的裝置驅動程式。DS4100、DS4300（標準或渦輪增壓型號）、DS4400 和 DS4500 儲存體子系統型號必須要有控制器韌體 6.12.27.xx 版或更高版本。

請參閱 Microsoft Windows 作業系統的 Storage Manager Readme 檔，以了解是否有任何其他額外的需求，例如控制器韌體版本或更新項目。

SCSIport Miniport HBA 裝置驅動程式

在 Windows 2000 作業系統環境中，僅支援以 SCSIport Miniport 裝置驅動程式（不是 Storport 型號）為基礎的裝置驅動程式。

在先前的 SCSIport 裝置驅動程式版本中，buschange=0 參數可防止 Microsoft 隨插即用裝置磁碟機管理 HBA 埠，以容許 RDAC 多重路徑驅動程式控制並監視在 HBA 埠插入及移除裝置。與 MPIO 搭配使用的這個新的 SCSIport 裝置驅動程式版本不支援 buschange=0 參數。

重要：並非所有 DS4000 和 DS5000 控制器韌體都支援此功能。只有 DS4300 標準及加速型號的 DS4000 和 DS5000 控制器韌體 06.12.27.xx 版（以及更新版本），以及 DS4500 儲存體子系統，或 DS4200、DS4700 及 DS4800 儲存體子系統的 6.16.8x.xx 版（以及更新版本），才支援 SCSIport Miniport 裝置驅動程式。

在安裝裝置驅動程式之前，請參閱裝置驅動程式套件檔隨附的 Readme 檔，以及適用於 Windows 的 Storage Manager 主機軟體隨附的 Readme 檔，以瞭解 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統支援的裝置驅動程式及控制器韌體版本。請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』，以瞭解如何在 Web 上存取最新的 Storage Manager Readme 檔。請遵循您的作業系統相關聯的 Readme 裝置驅動程式安裝指示。

註：閱讀裝置驅動程式 Readme 檔，瞭解對預設 HBA BIOS 及主機作業系統登錄設定的任何必要修改，以提供最佳效能。如果您對 HBA BIOS 設定進行任何變更，則必須重新啟動伺服器，才能啟用變更。

如需相關資訊，請參閱「光纖通道 HBA」隨附的文件。

使用 dsmUtil

dsmUtil 公用程式是指令行型的公用程式，只可在多重路徑 I/O (MPIO) 裝置專用模組 (DSM) 的解決方案中使用。此公用程式的主要用途在指示 DSM 驅動程式執行各種維護作業，但在必要時也可以用為疑難排解工具。

如果要使用 dsmUtil 公用程式，請鍵入下列指令，然後按 Enter 鍵：

```
dsmUtil [[-a [target_id]]
[-c array_name | missing]
[-d debug_level] [-e error_level] [-g
virtual_target_id]
[-o [[feature_action_name]=[value]] |
[feature_variable_name=value]][, SaveSettings]] [-M]
[-P [GetMpioParameters | MpioParameter=value | ...]]
[-R]
[-s "failback" | "avt" | "busscan" | "forcerebalance"]
[-w target_wwn, controller_index]
```

只鍵入 dsmUtil 而不指定任何參數，可顯示用法資訊。請參閱下表中的 dsmUtil 參數。

表 25. *dsmUtil* 參數

參數	說明
-a [<i>target_id</i>]	顯示 DSM 可見之所有儲存體子系統的摘要。此摘要會顯示 <i>target_id</i> 、儲存體子系統 WWID 與儲存體子系統名稱。如有指定 <i>target_id</i> ，將會顯示儲存體子系統的復原點狀態資訊。在 UNIX 作業系統上，虛擬 HBA 會為每個儲存體子系統指定唯一的目標 ID。Windows MPIO 虛擬 HBA 驅動程式不使用目標 ID。此選項的參數可以視為 DSM 資訊結構中的偏移，各代表不同的儲存體子系統。僅限客戶與技術支援代表使用。
-c array_name missing	清除 WWN 檔案項目。此檔案位於 Program Files\DSMDrivers\mppdsm\WWN_FILES 中，副檔名為 .wwn。如果指定 subsystem_name 關鍵字，將會刪除特定儲存體子系統的 WWN 檔案。如果使用 missing 關鍵字，將會刪除先前附加之儲存體子系統的所有 WWN 檔案。如果未使用這兩個關鍵字，將會刪除目前所附加及先前所附加之儲存體子系統的所有 WWN 檔案。
-d debug_level	<p>設定現行除錯報告層次。RDAC 驅動程式必須經過編譯並啟用除錯，此選項才能運作。除錯報告包含兩個區段。第一個區段是指特定的功能區域，第二個區段是指該區域內的報告層次。debug_level 是下列十六進位數之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0x20000000 – 顯示 RDAC 驅動程式起始設定常式的訊息。 • 0x10000000 – 顯示 RDAC 驅動程式裝置探索常式的訊息。 • 0x08000000 – 顯示來自 RDAC 驅動程式 ioctl() 常式的訊息。 • 0x04000000 – 顯示 RDAC 驅動程式裝置開啓常式的訊息（僅限於 Linux 平台）。 • 0x02000000 – 顯示 RDAC 驅動程式裝置讀取常式的訊息（僅限於 Linux 平台）。 • 0x01000000 – 顯示 HBA 指令相關的訊息。 • 0x00800000 – 顯示中斷之指令相關的訊息。 • 0x00400000 – 顯示防毀傾出相關的訊息。 • 0x00200000 – 顯示同步 I/O 活動相關的訊息。 • 0x00100000 – 顯示失效接手活動相關的訊息。 • 0x00080000 – 顯示失效回復活動相關的訊息。 • 0x00040000 – 顯示失效回復活動相關的其他訊息。 • 0x00010000 – 顯示裝置移除相關的訊息。 • 0x00001000 – 顯示 SCSI 預約活動相關的訊息。 • 0x00000400 – 顯示路徑驗證活動相關的訊息。 • 0x00000001 – 除錯層次 1。 • 0x00000002 – 除錯層次 2。 • 0x00000004 – 除錯層次 3。 • 0x00000008 – 除錯層次 4。 <p>您可以視需要搭配運用這些選項與邏輯或運算子，以提供多個區域及層次的報告。僅限客戶與技術支援代表使用。</p>

表 25. *dsmUtil* 參數 (繼續)

參數	說明
-e <i>error_level</i>	將現行錯誤報告層次設為 <i>error_level</i> ，可使用的值包括： <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 顯示所有錯誤。 • 1 – 顯示路徑失效接手、控制器失效接手、可重試的錯誤、嚴重錯誤及已回復的錯誤。 • 2 – 顯示路徑失效接手、控制器失效接手、可重試的錯誤及嚴重錯誤。 • 3 – 顯示路徑失效接手、控制器失效接手及嚴重錯誤。此為預設值。 • 4 – 顯示控制器失效接手及嚴重錯誤。 • 5 – 顯示嚴重錯誤。 僅限客戶與技術支援代表使用。
-g <i>target_id</i>	顯示指定儲存體子系統之每個控制器、路徑及 LUN 的狀態詳細資訊。您可以執行 <i>dsmUtil -a</i> 指令來尋找 <i>target_id</i> 。
-M	顯示 DSM 的 MPIO 磁碟對磁碟機對映。其輸出結果與 SMdevices 公用程式的輸出結果類似。僅限客戶與技術支援代表使用。
-o [[<i>feature_action_name</i> [=value]] [<i>feature_variable_name</i> =value]][, SaveSettings]	對功能進行疑難排解或變更配置設定。如果未使用 SaveSettings 關鍵字，將只會變更變數的記憶體內狀態。SaveSettings 關鍵字會變更記憶體內狀態與持續狀態。部分範例指令如下： <ul style="list-style-type: none"> • <i>dsmUtil -o</i> – 顯示所有可用的功能動作名稱。 • <i>dsmUtil -o DisableLunRebalance=0x3</i> – 關閉 DSM 起始的儲存體子系統 LUN 重新平衡（只會影響記憶體內狀態）。
-P [GetMpioParameters MpioParameter= value ...]	顯示及設定 MPIO 參數。僅限客戶與技術支援代表使用。
-R	移除非作用中裝置的負載平衡原則設定。
-s ["failback" "avt" "busscan" "forcerebalance"]	手動起始 DSM 驅動程式的掃描作業之一。“failback”掃描會使 DSM 驅動程式重新嘗試與任何失敗的控制器進行通訊。“avt”掃描會使 DSM 驅動程式檢查整個儲存體子系統是否已啟用或已停用 AVT。“busscan”掃描會使 DSM 驅動程式仔細檢查其未配置的裝置清單，以查看是否有任何裝置已配置。“forcerebalance”掃描會使 DSM 驅動程式將儲存體子系統邏輯磁碟機移至其優先的控制器，並忽略 DSM 磁碟機的 DisableLunRebalance 配置參數值。
-w <i>target_wwn, controller_index</i>	僅限客戶與技術支援代表使用。

Veritas DMP DSM 驅動程式

如需安裝 Veritas DMP DSM 驅動程式的指示，請參閱 Windows 版 Symantec Storage Foundation 的說明文件，網址為 <http://www.symantec.com/business/support/>。

AIX 多重路徑驅動程式

AIX 主機系統需要「AIX 備用磁碟陣列控制器 (RDAC)」或 MPIO 失效接手驅動程式作為「光纖通道」路徑備用。在支援的 Veritas 環境中，RDAC 是支援的失效接手驅動程式。

失效接手驅動程式會監視 I/O 路徑。如果其中一個光纖通道路徑發生元件故障的狀況，失效接手驅動程式會將所有 I/O 重新遞送至另一個路徑。

註：AIX 支援「備用磁碟陣列控制器 (RDAC)」及「多重路徑 I/O」。這些多重路徑驅動程式是原生 AIX 作業系統的一部分。如需安裝這些驅動程式的相關詳細資料，請參閱 AIX 文件。

Linux Device Mapper Multipath 驅動程式

Device Mapper Multipath (DMMP 或 DM-MP) 是 Linux 作業系統提供的區塊裝置的通用架構。它支援連結、分段、Snapshot、鏡映及多重路徑。多重路徑功能是核心模組與使用者空間工具的組合。

重要：安裝 Linux Device Mapper Multipath 驅動程式的主機應該是 Linux 非 AVT/非 ADT (Linux) 或 LinuxCluster (LNXCLUSTER)。您可以在儲存體子系統設定檔中的主機類型資訊中驗證 ADT 或 AVT 狀態。在安裝 Linux Device Mapper Multipath 驅動程式的主機上，ADT 或 AVT 狀態應該為已停用。

裝置對映程式多重路徑驅動程式：

- 提供多重路徑邏輯裝置的單一區塊裝置節點
- 確保在路徑失效時將 I/O 重新遞送至可用路徑
- 確保儘快重新驗證失效路徑
- 配置多重路徑，以將效能最大化
- 事件發生時自動重新配置多重路徑
- 對新增加的邏輯裝置提供 DMMP 功能支援
- 對 /dev/mapper/ 下的 DMMP 裝置提供裝置名稱持續性
- 在重新開機的早期階段自動配置多重路徑，以在多重路徑邏輯裝置上安裝和重新啟動 OS

SLES11、SLES11 SP1、RHEL 6.0、RHEL 6.1 或其更新版本上支援裝置對映程式多重路徑 (DMMP 或 DM-MP)。

安裝 Device Mapper MultiPath 驅動程式

SLES11、SLES11 SP1、RHEL 6.0、RHEL 6.1 或其更新版本上支援裝置對映程式多重路徑 (DMMP 或 DM-MP)。

如需 DMMP 支援的 DS3000/DS5000 子系統和控制器韌體版本的相關資訊，請參閱 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic>。

在 SLES11 版上安裝 Device Mapper MultiPath

註：SLES 11 版不支援 ALUA 功能。使用控制器韌體 7.8x.xx.xx 版或更新版本時，您必須升級至 SLES 11 SP1 或更新版本。

SLES 11 版作業系統中並非所有套件都可支援 IBM DS Storage Subsystem 的裝置對映程式。建議您使用下列元件的最新版本（如果有的話）。此外，您必須至少具有下列元件版本：

表 26. 每一個元件所需的最小版本

元件	最小版本	下載位置
核心	kernel-default-2.6.27.29-0.1.1	http://download.novell.com/patch/finder
scsi_dh_rdac 驅動程式	lsi-scsi_dh_rdac-kmp-default-0.0_2.6.27.19_5-1	http://drivers.suse.com/driver-process/pub/update/LSI/sle11/common/x86_64/
Device Mapper 程式庫	device-mapper-1.02.27-8.6	http://download.novell.com/patch/finder
Kpartx	kpartx-0.4.8-40.6.1	http://download.novell.com/patch/finder

表 26. 每一個元件所需的最小版本 (繼續)

元件	最小版本	下載位置
Multipath_tools	multipath-tools-0.4.8-40.6.1	http://download.novell.com/patch/finder

繼續進行之前，請確定您已安裝所有相依套件。如需詳細資料，請參閱 Novel/SuSe 網站中的《SUSE Linux Enterprise Server 11 Installation and Administration Guide》。

請完成下列步驟，以在 SLES11 版上安裝裝置對映程式多重路徑：

1. 使用作業系統供應商隨附的媒體來完成 SLES 11 的安裝。
2. 下載並安裝 errata 核心 2.6.27.29-0.1。
3. 重新開機至 2.6.27.29-0.1 核心。
4. 安裝 device-mapper-1.02.27-8.6。
5. 安裝 kpartx-tools-0.4.8-40.6.1。
6. 安裝 multipath-tools-0.4.8-40.6.1。
7. 更新並配置 `/etc/multipath.conf`。有一個範例檔儲存在 `/usr/share/doc/packages/multipath-tools/multipath.conf.synthetic`。請複製此檔案並將它重新命名為 `/etc/multipath.conf`。如需詳細資料，請參閱第 111 頁的『使用 Multipath.conf 檔案』。
8. 使用下列指令來啟用 `multipathd` 服務：`#chkconfig multipathd on`。
9. 編輯 `/etc/sysconfig/kernel` 檔案，將 `scsi_dh_rdac` 新增至 `INITRD_MODULES` 清單。這應該會將 `scsi_dh_rdac` 新增至 `initrd`。
10. 安裝 `lsi-scsi_dh_rdac-kmp-default-0.0_2.6.27.19_5-1`。
11. 重新啟動主機。

在 SLES11 SP1 或更新版本上安裝 Device Mapper MultiPath

SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 11.1 版 SP1 安裝媒體包括 DMMP 所需的所有元件。依預設，SLES 中會停用 DMMP。請完成下列步驟，在主機上啟用 DMMP 元件：

註：控制器韌體 7.83.xx.xx 或更新版本支援「非對稱邏輯裝置存取 (ALUA)」。SLES SP2 以及更新版本在核心發行套件中提供 ALUA 所需的修補程式。

1. 使用作業系統供應商隨附的媒體來完成 SLES11 SP1 的安裝。
2. 如果您已安裝 SLES 11 SP2 或更新版本，請跳過此步驟。另外，執行 `perform rpm -qa | grep <name of the package>`，以驗證是否已安裝下列套件。
 - `kpartx-0.4.8-40.21.1.1.09.00.0000.0006`
 - `multipath-tools-0.4.8-40.21.1.1.09.00.0000.0000`
 - `scsi_dh_rdac-kmp-default-09.00.0000.0006_2.6.32.12_0.7-sles11.1`

以及若要啟用 ALUA 功能，請使用下列 `rpm` 指令來安裝套件 -

- `rpm -ivh kpartx-0.4.8-40.21.1.1.00.00.0000.0005.<arch>.rpm --force`
- `rpm -ivh multipath-tools-0.4.8-40.21.1.1.00.00.0000.0005.<arch>.rpm --force`
- `rpm -ivh scsi_dh_rdac-kmp-default-00.00.0000.000<X>_2.6.32.12_0.7-sles11.1.<arch>.rpm --force`

其中 `<arch>` 取代為適當的架構 (x86、x86_x64 或 PPC64)

3. 更新並配置 `/etc/multipath.conf`。有一個範例檔儲存在 `/usr/share/doc/packages/multipath-tools/multipath.conf.synthetic`。請複製此檔案並將它重新命名為 `/etc/multipath.conf`。如需詳細資料，請參閱第 111 頁的『使用 Multipath.conf 檔案』。

4. 使用下列指令來啓用 multipathd 服務：**#chkconfig multipathd on**。
5. 編輯 /etc/sysconfig/kernel 檔案，將 scsi_dh_rdac 新增至 INITRD_MODULES 清單。這應該會將 scsi_dh_rdac 新增至 initrd。
6. 使用下列指令來建立新的 initrd 映像檔：**# mkinitrd -k /boot/vmlinuz-\$(uname -r) -i /boot/initrd-\$(uname -r)-scsi_dh -M /boot/System.map-\$(uname -r)**
7. 使用剛建置的 initrd 來更新開機載入器配置檔 (grub.conf、lilo.conf 或 yaboot.conf)。
8. 重新啓動主機，使用新的 initrd 映像檔開機。

在 RHEL 6.0、RHEL 6.1 或更新版本上安裝 Device Mapper Multi-Path

RHEL 6 和 6.1 安裝媒體包括 DMMP 所需的所有元件。依預設，會停用 DMMP。請完成下列步驟，在主機上啓用 DMMP 元件。

註： RHEL 6.0 上不支援「非對稱邏輯裝置存取 (ALUA)」。您必須升級至 RHEL 6.1 或更新版本，且控制器韌體必須為 7.83.xx.xx 或更新版本。

1. 使用作業系統供應商隨附的媒體來完成 RHEL 6.0、RHEL 6.1 或更新版本的安裝。
2. 如果您已安裝 RHEL 6 更新 2，請跳過此步驟，因為 RHEL 6 更新 2 或更新版本已有 ALUA 支援所需的修補程式。這些修補程式是核心發行套件的一部分。另外，執行 `perform rpm -qa | grep <name of the package>`，以驗證是否已安裝下列套件。

- kpartx-0.4.8-40.21.1.1.09.00.0000.0006
- multipath-tools-0.4.8-40.21.1.1.09.00.0000.0000
- scsi_dh_rdac-kmp-default-09.00.0000.0006_2.6.32.12_0.7-sles11.1

以及若要啓用 ALUA 功能，請使用下列 rpm 指令來安裝套件 -

- **rpm -ivh kpartx-0.4.8-40.21.1.1.00.00.0000.0005.<arch>.rpm --force**
- **rpm -ivh device-mapper-multipath-libs-0.4.9-41.1.e16.00.00.0000.0005.<arch>.rpm --force**
- **rpm -ivh device-mapper-multipath-0.4.9-41.1.e16.00.00.0000.0000<X>.<arch>.rpm --force**
- **rpm -ivh scsi_dh_rdac-kmod-00.00.0000.0005-e16.<arch>.rpm**

其中 <arch> 取代為適當的架構 (x86、x86_x64 或 PPC64)

3. 更新並配置 /etc/multipath.conf。有一個範例檔儲存在 /usr/share/doc/packages/multipath-tools/multipath.conf.synthetic。請複製此檔案並將其重新命名為 /etc/multipath.conf。如需詳細資料，請參閱『使用 Multipath.conf 檔案』。
4. 使用下列指令來啓用 multipathd 服務：**#chkconfig multipathd on**
5. 使用 scsi_dh_rdac 驅動程式來建立 initramfs 映像檔：
 - a. 在 /etc/modprobe.d/ 目錄中，建立檔案 scsi_dh_alua.conf。
 - b. 在此檔案中，新增下一行：**alias scsi_hostadapter99 scsi_dh_rdac**
6. 執行下列指令來建立 initramfs 映像檔：**#dracut -f /boot/initrd-\$(uname -r)-scsi_dh \$(uname -r)**
7. 使用 initramfs 來更新開機載入器配置檔 (grub.conf、lilo.conf 或 yaboot.conf)。
8. 重新啓動主機，使用新的 initramfs 映像檔開機。

使用 Multipath.conf 檔案

Multipath.conf 是多重路徑常駐程式 multipathd 的配置檔。此檔案會置換 multipathd 的內建配置表。此檔案中以非空白字元 # 開頭的全部行都是備註行。應該忽略空白行。

依預設，IBM DS3000/DS5000 子系統的某些機型支援 DMMP。不過，IBM 建議使用 `multipath.conf` 檔案來置換預設值，以確定 DMMP 設定如下：

若要設定 `multipath.conf` 檔案，請完成下列步驟：

1. 視 Linux 作業系統是 Redhat RHEL 還是 Novell SLES 而定，從適當的目錄中將範例 `multipath.conf` 複製到 `/etc` 目錄。
 - 在 SLES 中，此檔案的名稱是 `multipath.conf.synthetic`，儲存在下列目錄中：`/usr/share/doc/packages/multipath-tools/`。
 - 在 RHEL 中，此檔案的名稱是 `multipath.conf.defaults`，儲存在下列目錄中：`/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/`。
2. 重新命名檔案 `multipath.conf`。
3. 對新的 `/etc/multipath.conf` 檔案，執行本節所述的配置變更。範例 `multipath.conf` 檔案的內容根據它來自 SLES 還是 RHEL 核心而有所不同。

註：多重路徑裝置的所有項目最初都加上解除符號。若要解除註解，請移除該區段的第一個字元 (#)。您必須解除註解三個區段 - `default`、`blacklist` 及 `devices`。

配置檔分成五個區段：

defaults

指定所有預設值。

blacklist

將新的安裝列入黑名單。預設黑名單列在 `/etc/multipath.conf` 檔案的註解區段中。如果您不要使用此功能，請依 WWID 將裝置對映程式多重路徑列入黑名單。

blacklist_exceptions

指定 `blacklist` 區段中各項目的所有例外情況。

devices

列出所有多重路徑裝置及其相符的供應商和產品值。

multipaths

列出所有多重路徑裝置及其相符的 WWID 值。

若要判定多重路徑裝置的屬性，請依序檢查 `/etc/multipath.conf` 檔案的 `multipaths` 區段、`devices` 區段及 `defaults` 區段。視 Linux 核心的版本而定，範例 `multipath.conf` 檔案的 `devices` 區段可能已定義儲存體子系統型號產品 ID 的設定。您只需要確認設定符合下列的建議設定即可。否則，您必須手動輸入子系統型號產品 ID 的裝置設定。如果您有多個不同產品 ID 的儲存體子系統連接至 Linux 主機，請在 `/etc/multipath.conf` 檔案的 `devices` 區段中，新增每一個儲存體子系統產品 ID 的裝置設定。在 SLES 作業系統的 `multipath.conf` 檔案中，`devices` 區段中的 DS3500（產品 ID 1746）和 DS5100/DS5300（產品 ID 1818）的範例設定如下所示：

註：如果「產品 ID」超過四個字元，只會使用前四個字元。在下列範例中，雖然產品 ID 是 '1746 FAStT'，但產品指定為 '1746'。同樣地，'1818 FAStT' 指定為 '1818'。

```
Devices {
  device {

        vendor                "IBM"
        product                "1746"
        path_grouping_policy   group_by_prio
        getuid_callout         "/lib/udev/scsi_id -g -u -d /dev/%n"
        path_selector          "round-robin 0"
        path_checker           rdac
        features                "2 pg_init_retries 50"
```

```

        hardware_handler      "1 rdac"
        prio                  rdac
        failback              immediate
        no_path_retry        15
        rr_min_io             100
        rr_weight             priorities
    }

device {

        vendor                "IBM"
        product               "1818"
        path_grouping_policy  group_by_prio
        getuid_callout       "/lib/udev/scsi_id -g -u -d /dev/%n"
        path_selector        "round-robin 0"
        path_checker         rdac
        features              "2 pg_init_retries 50"
        hardware_handler     "1 rdac"
        prio                  rdac
        failback              immediate
        no_path_retry        15
        rr_min_io             100
        rr_weight             priorities
    }

```

在 RHEL 作業系統的 `multipath.conf` 檔案中，`devices` 區段中的 DS3500（產品 ID 1746）和 DS5100/DS5300（產品 ID 1818）的範例設定如下所示：

```

Devices {
    device {

        vendor                "IBM"
        product               "1746"
        path_grouping_policy  group_by_prio
        getuid_callout       "/lib/udev/scsi_id --whitelisted --device=/dev/%n"
        path_selector        "round-robin 0"
        path_checker         rdac
        features              "2 pg_init_retries 50"
        hardware_handler     "1 rdac"
        prio                  rdac
        failback              immediate
        no_path_retry        15
        rr_min_io             100
        rr_weight             priorities
    }

    device {

        vendor                "IBM"
        product               "1818"
        path_grouping_policy  group_by_prio
        getuid_callout       "/lib/udev/scsi_id --whitelisted --device=/dev/%n"
        path_selector        "round-robin 0"
        path_checker         rdac
        features              "2 pg_init_retries 50"
        hardware_handler     "1 rdac"
        prio                  rdac
        failback              immediate
        no_path_retry        15
        rr_min_io             100
        rr_weight             priorities
    }
}

```

如果將「存取 LUN」（有時稱為 UTM LUN）對映至主機分割區，請在 `/etc/multipath.conf` 檔案的 `blacklist` 區段中加入一個項目，讓檔案不會被 DMMP 管理。Storage Manager 主機軟體使用「存取 LUN」以進行儲存體子系統的頻內管理。項目應該遵循下列範例的型樣：


```

blacklist {
  device {
    vendor "*"
    product "Universal Xport"
  }
}

```

下表說明 /etc/multipath.conf 檔案的 devices 區段中的屬性和值。

表 27. multipath.conf 檔案中的屬性和參數值

屬性	參數值	說明
path_grouping_policy	group_by_prio	此屬性決定要套用至此特定供應商和產品儲存體的路徑分組原則。
prio	rdac	此屬性設定程式和引數，以判定路徑優先順序常式。指定的常式應該傳回一個數值，指定此路徑的相對優先順序。數字越大，優先順序就越高。
getuid_callout	SLES"/lib/udev/scsi_id -g -u -d /dev/%n" RHEL"/lib/udev/scsi_id --whitelisted--device=/dev/%n"	此屬性決定要呼叫及取得唯一路徑 ID 的程式和引數。
polling_interval	5	此屬性決定兩次路徑檢查之間的時間，以秒為單位。
path_checker	rdac	此屬性建立用來判定路徑狀態的方法。
path_selector	"round-robin 0"	此屬性決定當路徑群組中有多個路徑時要使用的路徑選擇器演算法。
hardware_handler	"1 rdac"	此屬性決定用來處理裝置特定知識的硬體處理程式。
failback	immediate	此屬性決定常駐程式如何管理路徑群組失效回復。在此範例中，此參數設為 10 秒，所以在裝置回到線上之後的 10 秒會進行失效回復。若要停用失效回復，請將此參數設為 manual。設為 immediate，可強制立即進行失效回復。
功能	"2 pg_init_retries 50"	此屬性會啟用功能。在此範例中，核心參數 pg_init_retries 設為 50。參數 pg_init_retries 用來重試 mode select 指令。
no_path_retry	30	此屬性決定佇列作業停用之前的重試次數。將此參數設為 fail 會立即失效（不進行佇列作業）。當此參數設為 queue 時，佇列作業會無限期持續進行。
rr_min_io	100	切換至相同路徑群組中的下一個路徑之前，要遞送至路徑的 IO 數目。
rr_weight	priorities	如果設為 priorities，則多重路徑配置器會指派路徑加權為 "path prio * rr_min_io"

使用 Device Mapper 裝置

多重路徑裝置是在 `/dev/` 目錄下建立，字首為 `dm-`。這些裝置與主機上的其他任何區塊裝置相同。若要列出所有多重路徑裝置，請執行 `multipath -ll` 指令。針對非 ALUA 失效接手的其中一個多重路徑裝置，下列範例顯示 `multipath -ll` 指令的系統輸出。

```
mpathp (3600a0b80005ab177000017544a8d6b92) dm-0 IBM, 1746 FASTT
[size=5.0G][features=3 queue_if_no_path pg_init_retries
50][hwandler=1 rdac][rw]
\_ round-robin 0 [prio=6][active]
\_ 5:0:0:0 sdc 8:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=1][enabled]
\_ 4:0:0:0 sdb 8:16 [active][ghost]
```

針對 ALUA 失效接手的其中一個多重路徑裝置，下列範例顯示 `multipath -ll` 指令的系統輸出。

```
mpathf (3600a0b800047516e00006d864f70696c) dm-11 IBM, 1746 FASTT
size=1.0G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwandler='1 rdac' wp=rw
| +- policy='round-robin 0' prio=14 status=active
|   `-- 9:0:0:3 sdac 65:192 active ready running
| +- policy='round-robin 0' prio=9 status=enabled
|   `-- 10:0:0:3 sds 65:32 active ready running
```

它會顯示兩個作用中備妥路徑，優先順序為 14 和 9（如果 LUN 在優先的控制器上）。如果替代、非優先的控制器擁有 LUN，則優先順序會顯示為 12 和 11，例如：

```
mpathe (3600a0b800029e8320000623d4f70486a) dm-15 IBM, 1746 FASTT
size=1.0G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwandler='1 rdac' wp=rw
| +- policy='round-robin 0' prio=12 status=active
|   `-- 16:0:0:6 sdah 66:16 active ready running
| +- policy='round-robin 0' prio=11 status=enabled
|   `-- 15:0:0:6 sdat 66:208 active ready running
```

在前述範例中，此裝置的多重路徑裝置節點是 `/dev/mapper/mpathp` 和 `/dev/dm-0`。下表列出 `multipath` 指令的一些基本選項和參數。

表 28. `multipath` 指令的選項和參數

指令	說明
<code>multipath -h</code>	列印用法資訊
<code>multipath -ll</code>	從所有可用資訊中顯示現行多重路徑拓撲（sysfs、裝置對映程式、路徑檢查程式等）
<code>multipath -f map</code>	清除 <code>map</code> 選項指定的多重路徑裝置對映（如果未使用 <code>map</code> ）
<code>multipath -F</code>	清除所有未用的多重路徑裝置對映

Device Mapper 疑難排解

使用下表中的資訊進行 Device Mapper 疑難排解。

表 29. Device Mapper 疑難排解

狀況	動作
檢查多重路徑常駐程式 <code>multipathd</code> 是否在執行中	在命令提示字元上，執行指令 <code>/etc/init.d/multipathd status</code>
判定當您執行 <code>multipath -ll</code> 指令時為何未列出任何裝置	在命令提示字元上，執行指令 <code>#cat /proc/scsi/scsi</code> 。系統輸出會顯示已探索到的所有裝置。確認 <code>multipath.conf</code> 檔案已更新為適當的設定。

已知問題和限制

- 使用 ADT/AVT 模式配置儲存體時，裝置探索可能會發生延遲。裝置探索延遲可能導致作業系統啟動時發生長時間延遲。
- 在已啟用 `no_path_retry` 或 `queue_if_no_path` 功能的特定錯誤狀況下，應用程式可能會永遠停滯。若要克服這些狀況，您必須對所有受影響的多重路徑裝置輸入下列指令：`dmsetup message device 0 "fail_if_no_path"`，其中 `device` 是多重路徑裝置名稱。
- 當未先刪除 DM 裝置就取消對映邏輯磁碟機時，可能會發生 I/O 停滯。只有 SLES11 版才会有此限制。在更新版本中已修正此問題。
- 如果未先刪除 DM 裝置及其基礎路徑就取消對映或刪除邏輯磁碟機，則 `multipath -ll` 輸出中可能顯示過時項目。只有 SUSE 11 版 OS 才会有此限制。
- 在裝置對映程式中，對每一個 LUN 同步發出 `mode select` 指令。在大型 LUN 配置中，如果完成 `mode select` 指令發生任何延遲，則 DM 多重路徑裝置的失效接手可能會變慢。只有 SUSE 11 版 OS 才会有此限制。在更新版本中已解決此問題。
- 如果 `initrd` 中不包括 `scsi_dh_rdac` 模組，則裝置探索可能會變慢，且 `syslog` 中可能會填入緩衝區 I/O 錯誤訊息。
- 如果 `scsi_dh_rdac` 裝置處理程式中不包括儲存體供應商和型號，則裝置探索可能會變慢，且 `syslog` 中可能會填入緩衝區 I/O 錯誤訊息。
- 不支援在相同主機上同時使用 DMMP 和 RDAC 失效接手解決方案。一次只使用一個解決方案。

Linux RDAC (MPP) 驅動程式

本節說明如何安裝 Linux 配置的 RDAC (MPP) 驅動程式。SLES SP1、RHEL 6.1 或其更新版本支援 ALUA 功能。對於新的伺服器和儲存體子系統配置，IBM 建議使用 Linux Device Mapper Multipath 驅動程式。控制器韌體 7.8x.xx.xx 版不再提供 Linux RDAC (MPP) 多重路徑驅動程式支援。

重要事項：安裝 MPP 之前，請確定已配置及指派分割區和 LUN，且已安裝正確的 HBA 驅動程式。

若要安裝 MPP，請完成下列步驟：

1. 從 IBM System Storage Disk 支援入口網站下載 MPP 驅動程式套件。
2. 在主機上建立目錄，將 MPP 驅動程式套件下載至該目錄。
3. 鍵入下列指令來解壓縮檔案：

```
# tar -zxvf rdac-LINUX-package_version-source.tar.gz
```

其中 `package_version` 是 SLES 或 RHEL 套件版本號碼。結果會建立稱為 `linuxrdac-version#` 或 `linuxrdac` 的目錄。

4. 開啓內含在 `linuxrdac-version#` 目錄中的 `ReadMe`。
5. 在 `ReadMe` 中，尋找建置及安裝驅動程式的指示，並完成所有步驟。

註：繼續下一步之前，請務必重新啓動伺服器。

6. 鍵入下列指令來列出已安裝的模組：

```
# lsmod
```

7. 確認模組項目內含在下列 `lsmod` 清單中。

SLES 或 RHEL 的模組項目：

- `scsi_mod`
- `sd_mod`

- sg
- mppVhba
- mppUpper
- lpfc (或 BladeCenter 配置的 qla2xxx)
- lpfcdfc (如果已安裝 ioctl 模組)

註：如果沒看到 mpp_Vhba 模組，很可能是因為在指派 LUN 之前伺服器就重新開機，所以未安裝 mpp_Vhba 模組。如果是這樣，請立即指派 LUN，重新啟動伺服器，然後再重複此步驟。

8. 鍵入下列指令來驗證驅動程式版本：

```
# mppUtil -V
```

即會顯示 Linux 多重路徑驅動程式版本。

9. 鍵入下列指令來驗證以 RDAC 驅動程式所配置的裝置：

```
# ls -lR /proc/mpp
```

即會顯示類似下列範例的輸出：

```
# ls -lR /proc/mpp
/proc/mpp:
total 0
dr-xr-xr-x   4 root   root           0 Oct 24 02:56 DS4100-sys1
crwxrwxrwx   1 root   root       254,   0 Oct 24 02:56 mppVBusNode

/proc/mpp/ DS4100-sys1:
total 0
dr-xr-xr-x   3 root   root           0 Oct 24 02:56 controllerA
dr-xr-xr-x   3 root   root           0 Oct 24 02:56 controllerB
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 virtualLun0
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 virtualLun1
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 virtualLun2
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 virtualLun3
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 virtualLun4
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 virtualLun5

/proc/mpp/ DS4100-sys1/controllerA:
total 0
dr-xr-xr-x   2 root   root           0 Oct 24 02:56 lpfc_h6c0t2

/proc/mpp/ DS4100-sys1/controllerA/lpfc_h6c0t2:
total 0
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN0
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN1
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN2
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN3
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN4
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN5

/proc/mpp/ DS4100-sys1/controllerB:
total 0
dr-xr-xr-x   2 root   root           0 Oct 24 02:56 lpfc_h5c0t0

/proc/mpp/ DS4100-sys1/controllerB/lpfc_h5c0t0:
total 0
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN0
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN1
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN2
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN3
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN4
-rw-r--r--   1 root   root           0 Oct 24 02:56 LUN5
```

10. 確定 RDAC 驅動程式會探索可用的實體邏輯磁碟機並為它們建立虛擬邏輯磁碟機的另一種方法，是鍵入指令 `/opt/mpp/lsvdev`，然後按 **Enter** 鍵。您現在可以將 I/O 傳送至邏輯磁碟機。
11. 如果對 RDAC 配置檔 (`/etc/mpp.conf`) 或持續性連結檔 (`/var/mpp/devicemapping`) 進行任何變更，請執行 `mppUpdate` 指令來重建 RAMdisk 映像檔，以併入新檔案。如此一來，系統下次重新啓動時就可以使用新的配置檔（或持續性連結檔）。
12. 若要在不重新啓動系統的情況下動態重新載入驅動程式堆疊（`mppUpper`、實體 HBA 驅動程式模組、`mppVhba`），請執行下列步驟：
 - a. 若要卸載 `mppVhba` 驅動程式，請鍵入指令 `rmmmod mppVhba`，然後按 **Enter** 鍵。
 - b. 若要卸載實體 HBA 驅動程式，請鍵入指令 `modprobe -r "physical hba driver modules"`，然後按 **Enter** 鍵。
 - c. 若要卸載 `mppUpper` 驅動程式，請鍵入指令 `rmmmod mppUpper`，然後按 **Enter** 鍵。
 - d. 若要重新載入 `mppUpper` 驅動程式，請鍵入指令 `modprobe mppUpper`，然後按 **Enter** 鍵。
 - e. 若要重新載入實體 HBA 驅動程式，請鍵入指令 `modprobe "physical hba driver modules"`，然後按 **Enter** 鍵。
 - f. 若要重新載入 `mppVhba` 驅動程式，請鍵入指令 `modprobe mppVhba`，然後按 **Enter** 鍵。
13. 重新啓動系統來卸載驅動程式堆疊。

註：安裝 RDAC 驅動程式之後，就可使用下列指令和頁面：

- `mppUtil`
- `mppBusRescan`
- `mppUpdate`
- RDAC

關於 `mppUtil`

`mppUtil` 公用程式是通用的指令行驅動公用程式，僅適用於 MPP 型 RDAC 解決方案。此公用程式會指示 RDAC 執行各種維護作業，但在必要時也可作為疑難排解工具。若要使用 `mppUtil` 公用程式，請鍵入下列指令，然後按 **Enter** 鍵：

```
mppUtil [-a target_name] [-c wwn_file_name] [-d
debug_level]
[-e error_level] [-g virtual_target_id] [-I host_num]
[-o feature_action_name[=value][, SaveSettings]]
[-s "failback" | "avt" | "busscan" | "forcerebalance"]
[-S] [-U]
[-V] [-w target_wnn,controller_index]
```

註：必須以雙引號括住參數。

`mppUtil` 公用程式是一項跨平台工具。每一個參數的說明如下。

表 30. `mppUtil` 參數的說明

參數	說明
<code>-a target_name</code>	顯示指定的虛擬 <code>target_name</code> （儲存體子系統名稱）的 RDAC 驅動程式內部資訊。如果不包括 <code>target_name</code> 值， <code>-a</code> 參數會顯示此主機目前偵測到的所有儲存體子系統的相關資訊。
<code>-c wwn_file_name</code>	清除 WWN 檔案項目。此檔案位於 <code>/var/mpp</code> ，副檔名為 <code>.wwn</code> 。

表 30. *mppUtil* 參數的說明 (繼續)

參數	說明
<p><code>-d debug_level</code></p>	<p>設定現行除錯報告層次。只有在啓用除錯來編譯 RDAC 驅動程式時，此選項才有用。除錯報告包含兩個區段。第一個區段是指特定的功能區域，第二個區段是指該區域內的報告層次。 <code>debug_level</code> 是下列其中一個十六進位數：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0x20000000- 顯示來自 RDAC 驅動程式 <code>init()</code> 常式的訊息。 • 0x10000000- 顯示來自 RDAC 驅動程式 <code>attach()</code> 常式的訊息。 • 0x08000000- 顯示來自 RDAC 驅動程式 <code>ioctl()</code> 常式的訊息。 • 0x04000000- 顯示來自 RDAC 驅動程式 <code>open()</code> 常式的訊息。 • 0x02000000- 顯示來自 RDAC 驅動程式 <code>read()</code> 常式的訊息。 • 0x01000000- 顯示 HBA 指令的相關訊息。 • 0x00800000- 顯示已中斷指令的相關訊息。 • 0x00400000- 顯示防毀傾出的相關訊息。 • 0x00200000- 顯示同步 I/O 活動的相關訊息。 • 0x00000001- 除錯層次 1。 • 0x00000002- 除錯層次 2。 • 0x00000004- 除錯層次 3。 • 0x00000008- 除錯層次 4。 <p>這些選項可依需要結合邏輯 AND 運算子，以提供多個報告區域及層次。僅限客戶與技術支援代表使用。</p>
<p><code>-e error_level</code></p>	<p>將現行錯誤報告層次設為 <code>error_level</code>，可使用的值包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0- 顯示所有錯誤。 • 1- 顯示路徑失效接手、控制器失效接手、可重複、嚴重及已回復的錯誤。 • 2- 顯示路徑失效接手、控制器失效接手、可重複及嚴重錯誤。 • 3- 顯示路徑失效接手、控制器失效接手及嚴重錯誤。這是預設值。 • 4- 顯示控制器失效接手及嚴重錯誤。 • 5- 顯示嚴重錯誤。 <p>僅限客戶與技術支援代表使用。</p>
<p><code>-g target_id</code></p>	<p>顯示指定儲存體系系統之每個控制器、路徑及 LUN 的狀態詳細資訊。您可以執行 <code>dsmUtil -a</code> 指令來尋找 <code>target_id</code>。</p>
<p><code>-M</code></p>	<p>顯示 DSM 的 MPIO 磁碟對磁碟機對映。其輸出結果與 <code>SMdevices</code> 公用程式的輸出結果類似。僅限客戶與技術支援代表使用。</p>

表 30. mppUtil 參數的說明 (繼續)

參數	說明
-o [[feature_action_name [=value]] [feature_variable_name=value]][, SaveSettings]	對功能進行疑難排解或變更配置設定。如果未使用 SaveSettings 關鍵字，將只會變更變數的記憶體內狀態。SaveSettings 關鍵字會變更記憶體內狀態及持續性狀態。部分範例指令如下： <ul style="list-style-type: none"> • dsmUtil -o- 顯示所有可用的功能動作名稱。 • dsmUtil -o DisableLunRebalance=0x3 - 關閉 DSM 起始的儲存體子系統 LUN 重新平衡（只影響記憶體內狀態）。
-P [GetMpioParameters MpioParameter= value ...]	顯示及設定 MPIO 參數。僅限客戶與技術支援代表使用。
-R	移除非作用中裝置的負載平衡原則設定。
-s ["failback" "avt" "busscan" "forcerebalance"]	手動起始 DSM 驅動程式的掃描作業之一。“failback”掃描會使 DSM 驅動程式重新嘗試與任何失敗的控制器進行通訊。“avt”掃描會使 DSM 驅動程式檢查整個儲存體子系統是否已啟用或已停用 AVT。“busscan”掃描會使 DSM 驅動程式仔細檢查其未配置的裝置清單，以查看是否有任何裝置已配置。“forcerebalance”掃描會使 DSM 驅動程式將儲存體子系統邏輯磁碟機移至其優先的控制器，並忽略 DSM 磁碟機的 DisableLunRebalance 配置參數值。
-w target_wwn, controller_index	僅限客戶與技術支援代表使用。

MAC OS 多重路徑驅動程式

唯一支援的 MAC OS 多重路徑驅動程式是 HBA 供應商 - ATTO Corporation 所提供的驅動程式。如需安裝 MAC OS 多重路徑驅動程式的指示，請前往 ATTO IBM Solutions 網站。在該網站上，請參閱 *ATTO Celerity MultiPaxath Director Installation and Operation Manual* 中安裝 Celerity HBA 驅動程式及安裝 ATTO Configuration Tool 的相關資訊。

重要：在配置 LUN 之後，您必須重新啟動伺服器，才能偵測到 LUN。

Veritas DMP 驅動程式

如需安裝 Veritas DMP 驅動程式的指示，請參閱 Windows 版的 Symantec Storage Foundation 說明文件，網址為 <http://www.symantec.com/business/support/>。

註：可能需要在儲存體子系統上載入支援 DMP 的陣列支援程式庫 (ASL)。根據 Storage Foundation 版本之不同，ASL 可能為 Symantec 另外提供的檔案，也可能已與 Volume Manager 整合。

HP-UX PV 鏈結

如果 HP-UX 系統使用兩個主機匯流排配接卡連接至儲存體子系統，您可以使用實體磁區鏈結 (PV 鏈結) 建立儲存體的備用存取，而 PV 鏈結是 HP-UX 作業系統的一種功能。若裝置同時具有某一裝置的主要和次要路徑，則 PV 鏈結可以建立裝置的存取備用。

重要事項：

- 有兩種方法可以使用 PV 鏈結來建立儲存體的備用存取：
 - 如果您的控制器韌體是 07.xx.xx.xx、06.xx.xx.xx 或 05.xx.xx.xx 版，請使用第 121 頁的『使用 PV 鏈結：方法 1』所述的方法。

- 如果您的控制器韌體是 04.xx.xx.xx 版，請使用第 122 頁的『使用 PV 鏈結：方法 2』所述的方法。
- 不論使用哪一種方法，都必須在主機上安裝 SMutil。

使用 PV 鏈結：方法 1

如果是控制器韌體 05.xx.xx.xx 或更高版本，請使用下列程序啓用 PV 鏈結的多重路徑 I/O：

1. 在 HP-UX 的 Shell 提示中執行 **hot_add** 指令。此指令會更新所建立或新增的新裝置。另外也會產生傾出。當 **hot_add** 指令執行時，在 Subsystem Management 視窗中建立的每個新邏輯磁碟機，都代表作業系統上的磁碟裝置。
2. 執行 **SMdevices** 指令。系統會提供類似於下表範例的傾出。請注意，每個邏輯磁碟機與邏輯磁碟機存取裝置都會指派邏輯裝置號碼 (LUN)。每個邏輯磁碟機各有兩個路徑。每個儲存體子系統控制器各有一個邏輯磁碟機存取。

```
/dev/rdsk/c166t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0,
Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000001e3eaead2b>,
Preferred Path (Controller-B): In Use]
/dev/rdsk/c166t0d1 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive HR, LUN 1,
Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000273eaeae30>,
Alternate Path (Controller-B): Not In Use]
/dev/rdsk/c166t0d2 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Finance,
LUN 2, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000253eaeadf8>,
Alternate Path (Controller-B): Not In Use]
/dev/rdsk/c166t0d3 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Purchasing,
LUN 3, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000243eaeadbe>,
Alternate Path (Controller-B): Not In Use]
/dev/rdsk/c166t0d4 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Development,
LUN 4, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000001d3eaeacef>,
Preferred Path (Controller-B): In Use]
/dev/rdsk/c166t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31,
Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000001b00000000>]
```

```
/dev/rdsk/c172t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0,
Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000001e3eaead2b>,
Alternate Path (Controller-A): Not In Use]
/dev/rdsk/c172t0d1 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive HR, LUN 1,
Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000273eaeae30>,
Preferred Path (Controller-A): In Use]
/dev/rdsk/c172t0d2 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Finance, LUN 2,
Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000253eaeadf8>,
Preferred Path (Controller-A): In Use]
/dev/rdsk/c172t0d3 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Purchasing, LUN 3,
Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000243eaeadbe>,
Preferred Path (Controller-A): In Use]
/dev/rdsk/c172t0d4 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Development, LUN 4,
Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000001d3eaeacef>,
Alternate Path (Controller-A): Not In Use]
/dev/rdsk/c172t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31,
Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c0000002200000000>]
```

註：執行 **hot_add** 及 **SMdevices** 指令之後，如果未出現邏輯磁碟機與邏輯磁碟機存取，請使用 **reboot** 指令重新啓動 HP-UX 主機。

3. 檢查 **SMdevices** 指令的輸出（如前述範例所示），決定每個邏輯磁碟機的優先及替代路徑。請注意，每個裝置都會列出兩次；一個實例是優先路徑，一個實例是替代路徑。

優先路徑

下列輸出範例中的優先路徑為 `/dev/rdsk/c166t0d0`。

```
/dev/rdsk/c166t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive
Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000001e3eaead2b>,
Preferred Path (Controller-B): In Use]
```

替代路徑

下列範例輸出中的替代路徑為 `/dev/rdisk/c172t0d0`。

```
/dev/rdisk/c172t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>, Alternate Path (Controller-A): NotIn Use]
```

使用 PV 鏈結：方法 2

如果是控制器韌體 4.xx.xx.xx 版，請使用下列程序啟用 PV 鏈結的多重路徑 I/O：

- 決定優先及替代路徑
- 建立邏輯磁碟機及陣列

決定優先及替代路徑

1. 在 HP-UX 的 Shell 提示中執行 **hot_add** 指令。此指令會更新所建立或新增的新裝置。另外也會產生傾出。當 **hot_add** 指令執行時，在 Subsystem Management 視窗中建立的每個新邏輯磁碟機，都代表作業系統上的磁碟裝置。
2. 執行 **SMdevices** 指令。系統會提供類似於下列範例的傾出。請注意，每個邏輯磁碟機與邏輯磁碟機存取裝置都會指派邏輯裝置號碼 (LUN)。每個邏輯磁碟機各有兩個路徑。每個儲存體子系統控制器各有一個邏輯磁碟機存取。

```
/dev/rdisk/c166t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>]
/dev/rdisk/c166t0d1 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive HR, LUN 1, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000273eaeae30>]
/dev/rdisk/c166t0d2 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Finance, LUN 2, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000253eaeadf8>]
/dev/rdisk/c166t0d3 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Purchasing, LUN 3, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000243eaeadbe>]
/dev/rdisk/c166t0d4 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Development, LUN 4, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001d3eaeacef>]
/dev/rdisk/c166t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001b00000000>]

/dev/rdisk/c172t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>]
/dev/rdisk/c172t0d1 [Storage Subsystem DS4000, logical Drive HR, LUN 1, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000273eaeae30>]
/dev/rdisk/c172t0d2 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Finance, LUN 2, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000253eaeadf8>]
/dev/rdisk/c172t0d3 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Purchasing, LUN 3, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000243eaeadbe>]
/dev/rdisk/c172t0d4 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Development, LUN 4, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001d3eaeacef>]
/dev/rdisk/c172t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c0000002200000000>]
```

註：執行 **hot_add** 及 **SMdevices** 指令之後，如果未出現邏輯磁碟機與邏輯磁碟機存取，請使用 **reboot** 指令重新啟動 HP-UX 主機。

3. 檢查 **SMdevices** 指令的輸出（如前述範例所示），決定每個邏輯磁碟機的優先及替代路徑。

請注意，每個裝置都會列出兩次；一個實例是優先路徑，一個實例是替代路徑。另請注意，每個裝置都有全球名稱 (WWN)。每個邏輯磁碟機的 WWN 中，有一部分是儲存體子系統中每個控制器所特有。前述範例中之邏輯磁碟機存取的 WWN 只有 5 個數字不同：**f56d0** 及 **f5d6c**。

前述範例中的裝置必須經由控制器 **c166** 及 **c172** 才得以檢視。如果要指定作業系統所見之特定邏輯磁碟機的優先路徑，請執行下列步驟：

- a. 尋找每個邏輯磁碟機存取的 WWN。在此範例中，「邏輯磁碟機存取 1」會與 **c166** 相關聯，WWN 為 **f56d0**。

```
/dev/rdsk/c166t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31,
Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001b00000000>]
```

「邏輯磁碟機存取 2」會與 **c172** 相關聯，WWN 為 **f5d6c**。

```
/dev/rdsk/c172t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31,
Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c0000002200000000>]
```

- b. 將邏輯磁碟機的 WWN 與邏輯磁碟機存取的 WWN 配對，以指定附加儲存體裝置的優先裝置路徑名稱。在此範例中，**LUN 0** 的 WWN 會與控制器 **c166** 及 **c172** 相關聯。因此，**LUN 0** 的優先路徑為 `/dev/rdsk/c166t0d0`（即控制器 **c166**）。

```
/dev/rdsk/c166t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive
Accounting, LUN 0, Logical Drive g<600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>]
```

替代路徑為 `/dev/rdsk/c172t0d0`（即控制器 **c172**）。

```
/dev/rdsk/c172t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive
Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>]
```

- c. 如果要保留記錄供日後參考，可以將 **LUN 0** 的路徑資訊輸入對照表中（類似於表 31 的對照表）。

表 31. 邏輯磁碟機之優先及替代路徑的記錄範例

LUN	邏輯磁碟機名稱	優先路徑	替代路徑
0	Accounting	/dev/rdsk/c166t0d0	/dev/rdsk/c172t0d0
1	HR	/dev/rdsk/c172t0d1	/dev/rdsk/c166t0d1
2	Finance	dev/rdsk/c172t0d2	/dev/rdsk/c166t0d2
3	Purchasing	/dev/rdsk/c172t0d3	/dev/rdsk/c166t0d3
4	Development	/dev/rdsk/c166t0d4	/dev/rdsk/c172t0d4

- d. 對作業系統可見的每個邏輯磁碟機重複步驟 3.a 至步驟 3.c。

建立邏輯磁碟機及陣列

決定優先及替代路徑，並將其記錄在對照表中供日後參考之後，請執行下列步驟，以建立邏輯磁碟機及陣列。

重要事項： 請勿在 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體配置中使用 HP System Administration Management (SAM) 應用程式，否則可能會導致無法預期的結果。

註： 此程序中的步驟乃參照表 31 的 **LUN 0**。

1. 建立實體邏輯磁碟機並定義附加儲存裝置的主要路徑。主要路徑即為優先路徑。在 Shell 提示中鍵入下列指令：

```
#pvcreate /dev/rdsk/c166t0d0
```

系統會確認是否要建立新的實體邏輯磁碟機。

2. 建立陣列。

註： 如需如何建立陣列的相關資訊，請參閱 **HP-UX** 說明文件或線上指令說明。

- a. 鍵入下列指令，以建立陣列的目錄。此目錄必須位於 `/dev` 目錄。

```
'#cd /dev
#mkdir /vg1
```

- b. 鍵入下列指令，以在 `/dev` 目錄中建立陣列的群組專用檔案。


```
#mknod /dev/vg1/group c 64 0x010000
```

- c. 鍵入下列指令，以建立附加儲存裝置的陣列，並定義實體邏輯磁碟機的名稱（主要鏈結）：

```
#vgcreate /dev/vg1/ /dev/dsk/c166t0d0
```

- d. 鍵入下列指令，以定義附加儲存裝置的次要路徑名稱（替代路徑）：

```
#vgextend vg1 /dev/dsk/c172t0d0
```

註：您也可以使用 **vgextend** 指令將儲存裝置新增至現有的陣列。請先新增主要路徑，再新增替代路徑，如下列範例所示。

- 1) 新增 LUN1 的主要路徑。

```
#vgextend vg1 /dev/dsk/c172t0d1
```

- 2) 新增 LUN1 的次要路徑。

```
#vgextend vg1 /dev/dsk/c166t0d1
```

3. 建立邏輯磁碟機。如需相關資訊，請參閱 HP-UX 說明文件。
4. 建立邏輯磁碟機的檔案系統。
5. 如果要建立其他陣列，請重複步驟 1 至步驟 4。如需相關資訊，請參閱 HP-UX 說明文件。
6. 鍵入下列指令，以驗證每個裝置的主要（優先）及次要（替代）路徑：

```
#vgdisplay -v vname
```

其中 *vname* 是陣列名稱。

HP-UX 原生多重路徑

多重路徑是 HP-UX 11i v3 的原生功能。此功能內建於大量儲存體子系統，且可供應用程式使用而無需任何特殊配置。

如需 HP-UX 11iv3 中原生多重路徑的相關資訊，請參閱位於下列網址的文件：<http://docs.hp.com/en/oshpux11iv3.html>。

Solaris 失效接手驅動程式

失效接手驅動程式會監視 I/O 路徑。如果其中一個光纖通道路徑發生元件故障的狀況，失效接手驅動程式會將所有 I/O 重新遞送至另一個路徑。

Solaris 主機系統需要下列其中一個失效接手驅動程式：

- Solaris 多工 I/O (MPxIO)
- RDAC
- 具有動態多重路徑 (DMP) 的 Veritas VolumeManager

註：

1. Solaris 10 不支援 RDAC。您必須使用 Solaris MPxIO 或 Veritas DMP 失效接手驅動程式。
2. Solaris 10 內建有 MPxIO 功能。如果想要將 MPxIO 與舊版 Solaris 搭配使用，您必須安裝 SUN StorEdge SAN Foundation Suite。
3. 如果要支援「非對稱邏輯單位存取」(ALUA)，必須要有 Solaris 11 版或更高版本。

本節包含下列程序：

- 第 125 頁的『安裝 MPxIO 驅動程式』

- 第 130 頁的『在 Solaris 上安裝 RDAC 失效接手驅動程式及修改配置檔』
- 第 132 頁的『規劃及準備 Veritas DMP 驅動程式安裝』

安裝 MPxIO 驅動程式

多工 I/O (MPxIO) 是 Sun Solaris 多重路徑驅動程式架構。此失效接手驅動程式允許從儲存體子系統的單一實例，透過多個主機控制器介面來存取儲存體子系統。MPxIO 有助於避免因為控制器故障而造成的儲存體子系統中斷。如果某個控制器故障，MPxIO 會自動切換至替代控制器。

MPxIO 完全整合在 Solaris 10 作業系統內。在 Solaris 8 和 9 作業系統中，MPxIO 是 Sun StorEdge SAN Foundation Suite 的一部分，必須另外安裝。

如需 Sun StorEdge SAN Foundation Suite 的最新支援版本、最新的 Solaris 核心修補程式，以及 MPxIO 使用資訊的最新更新，請參閱適用於 Solaris 的 Storage Manager Readme 檔。如需在 Web 上尋找 Readme 檔的步驟資訊，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』。

本節包含下列主題：

- 『MPxIO 的裝置名稱變更考量』
- 『獲得最新的 MPxIO 驅動程式版本』
- 第 126 頁的『啓用 MPxIO 失效接手驅動程式』
- 第 130 頁的『停用 MPxIO 多重路徑驅動程式』

註：如需相關資訊，請參閱 Sun 網站（網址為 <http://docs.sun.com>）上的 *Sun StorEdge SAN Foundation Software Installation Guide*、*Sun StorEdge SAN Foundation Software Configuration Guide* 及 *Sun Solaris Fibre Channel and Storage Multipathing Administration Guide*。

MPxIO 的裝置名稱變更考量：

在 /dev 和 /devices 樹狀結構中，當 MPxIO 啓用時，裝置的命名與其原始名稱不同。請參閱下列範例。

MPxIO 停用時的裝置名稱：

```
/dev/dsk/c1t1d0s0
```

MPxIO 啓用時的裝置名稱：

```
/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2
```

您必須配置直接使用裝置的應用程式，不論是啓用或停用 MPxIO 配置，一律都使用新的名稱。

此外，/etc/vfstab 檔案和傾出配置也包含裝置名稱的參照。當您使用 **stmsboot** 指令來啓用或停用 MPxIO 時（如下列各節所述），就會自動以新的裝置名稱來更新 /etc/vfstab 和傾出配置。

獲得最新的 MPxIO 驅動程式版本： 獲得 MPxIO 的方法視您安裝的 Solaris 版本而定：

Solaris 10

MPxIO 已在 Solaris 10 作業系統中整合，不需要個別安裝。請使用 Solaris 10 修補程式來更新 MPxIO 與 Solaris 10。您可以從「Sun 技術支援」網站取得修補程式，網址如下：<http://sunsolve.sun.com>。

註：您必須安裝標準核心巨型修補程式，因為構成驅動程式堆疊的各種修補程式彼此之間有相依關係。

Solaris 8 及 9

因為 Solaris 8 及 9 不包括 MPxIO，您必須從「Sun 技術支援」網站 (<http://sunsolve.sun.com>) 下載必要的 SAN 套件 (Sun StorEdge SAN Foundation Suite)。在此網頁上，按一下 **SAN 4.4 release Software/Firmware Upgrades & Documentation**。

註：使用所提供的 `install_it.ksh` Script 來安裝軟體。

啟用 MPxIO 失效接手驅動程式： 本節說明如何使用 `stmsboot` 指令來啟用 MPxIO。除了啟用 MPxIO 外，此指令還會更新 `/etc/vfstab` 檔案中的裝置名稱，並且在下一次重新啟動期間傾出配置檔。

註：在 Solaris 10 中，使用 `stmsboot` 指令來啟用或停用所有裝置的 MPxIO。

開始之前：

1. 安裝 Solaris 作業系統，以及最新的修補程式。
2. 請確定在定義主機時，已選取 Solaris 主機類型。

在 Solaris 8 及 9 上啟用 MPxIO

1. 使用 **Sun StorEdge install_it** Script，安裝最新版的 Sun StorEdge SAN Foundation Suite 及必要的修補程式。如需相關資訊，請參閱 *Sun StorEdge SAN Foundation Suite x.xx Installation Guide*（其中 *x.xx* 是 StorEdge 軟體版本）。
2. 編輯 `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` 配置檔，確定此檔案中未指定 VID/PID。另請確定檔案中包含下列項目：

```
mpxio-disable="no";  
load-balance="none";  
auto-failback="enable";
```

註：在多部 Sun 伺服器間共用邏輯磁碟機 (LUN) 的叢集環境中，您可能需要將 `auto-failback` 參數設為 `disable`，以避免在其中一部伺服器的其中一個共用 LUN 有失敗路徑時，發生下列現象。

如果叢集伺服器配置中的主機失去儲存體子系統控制器的實體路徑，則對映至叢集群組的 LUN 可以定期失效接手，然後在叢集節點之間失效回復，直到失敗的路徑還原為止。此行為是多重路徑驅動程式自動邏輯磁碟機失效回復功能的結果。含有儲存體子系統控制器失敗路徑的叢集節點，會發出失效接手指令，讓所有對映至叢集群組的 LUN 可以失效接手至該節點所能存取的控制器。在程式指定的間隔之後，沒有失敗路徑的節點會對 LUN 發出失效回復指令，因為這些節點可以存取這兩個控制器上的 LUN。具有失敗路徑的叢集節點無法存取某些 LUN。然後，此叢集節點會針對所有 LUN 發出失效接手指令，這會重複 LUN 失效接手/失效回復循環。

如需支援的叢集服務，請參閱下列網站上的 System Storage Interoperation Center：www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

3. 如果您在前一步驟中對 `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` 檔案進行了任何變更，請儲存檔案，然後使用下列指令來重新啟動伺服器：

```
# shutdown -g0 -y -i6
```

4. 必要的話，請更新「光纖通道 HBA」韌體。
5. 建立儲存體子系統邏輯磁碟機，並將這些磁碟機對映至 Sun 伺服器中的「光纖通道 HBA」埠。

在 Solaris 10 上啟用 MPxIO

請注意 `stmsboot -e [enable] -d [disable] and -u [update]` 的下列考量事項：

- 執行 `stmsboot` 指令時，請接受 `Reboot the system now` 的預設值。

- **stmsboot** 指令會先儲存原始 `/kernel/drv/fp.conf` 及 `/etc/vfstab` 檔案的副本，然後才會修改這些檔案，所以您可以使用儲存的檔案，從任何非預期的問題中回復。
- 請確定 **EEPROM** 開機裝置已設為從現行開機裝置啟動。

若要在所有「光纖通道」裝置上啟用 MPxIO，請完成下列步驟：

1. 執行 **stmsboot -e** 指令，然後選取預設值 [y] 以重新啟動伺服器：

```
# stmsboot -e

WARNING: This operation will require a reboot.
Do you want to continue ? [y/n] (default: y) y
The changes will come into effect after rebooting the system.
Reboot the system now ? [y/n] (default: y) y
```

註：在重新啟動期間，會更新 `/etc/vfstab` 及傾出配置，以反映裝置名稱變更。

2. 重新啟動之後，請配置應用程式來使用新的裝置名稱，如第 125 頁的『MPxIO 的裝置名稱變更考量』所述。
3. 必要的話，請編輯 `/kernel/drv/fp.conf` 配置檔，以確認下列參數如下設定：

```
mpxio-disable="no";
```

編輯 `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` 配置檔，以確認下列參數如下設定：

```
load-balance="none";
auto-failback="enable";
```

4. 如果您在前一步驟中對配置檔進行了任何變更，請儲存檔案，然後使用下列指令來重新啟動伺服器：

```
# shutdown -g0 -y -i6
```

5. 必要的話，請更新「光纖通道 HBA」韌體。
6. 建立儲存體子系統邏輯磁碟機，並將這些磁碟機對映至 Sun 伺服器中的「光纖通道 HBA」埠。

驗證裝置，並配置對映 LUN 的失效接手/失效回復路徑

若要驗證裝置及配置對映 LUN 的失效接手路徑，請完成下列步驟：

1. 使用 **cfgadm -al** 指令來驗證裝置。執行 **cfgadm -al** 指令，顯示主機埠及其連接裝置的相關資訊：

```
# cfgadm -al
Ap_Id                                     Type      Receptacle  Occupant    Condition
PCI0                                     vgs8514/hp  connected   configured  ok
PCI1                                     unknown    empty       unconfigured unknown
PCI2                                     unknown    empty       unconfigured unknown
PCI3                                     mult/hp    connected   configured  ok
PCI4                                     unknown    empty       unconfigured unknown
PCI5                                     unknown    empty       unconfigured unknown
PCI6                                     unknown    empty       unconfigured unknown
PCI7                                     mult/hp    connected   configured  ok
PCI8                                     mult/hp    connected   configured  ok
c0                                       scsi-bus   connected   configured  unknown
c0::disk/c0t6d0                          CD-ROM     connected   configured  unknown
c1                                       fc-private  connected   configured  unknown
c1::500000e0106fca91                      disk       connected   configured  unknown
c1::500000e0106fcde1                      disk       connected   configured  unknown
c1::500000e0106fcf31                      disk       connected   configured  unknown
c1::500000e0106fd061                      disk       connected   configured  unknown
c1::500000e0106fd7b1                      disk       connected   configured  unknown
c1::500000e0106fdaa1                      disk       connected   configured  unknown
c1::50800200001d9841                      ESI        connected   configured  unknown
c2                                       fc-fabric  connected   configured  unknown
c2::201400a0b811804a                      disk       connected   configured  unusable
c2::201400a0b8118098                      disk       connected   configured  unusable
c2::201700a0b8111580                      disk       connected   configured  unusable
c3                                       fc-fabric  connected   configured  unknown
```

```

c3::201500a0b8118098      disk      connected  configured  unusable
c3::201600a0b8111580      disk      connected  configured  unusable
c3::202500a0b811804a      disk      connected  configured  unusable
c4                          fc-fabric connected  configured  unknown
c4::200400a0b80f1285      disk      connected  configured  unknown
c4::200400a0b8127a26      disk      connected  configured  unusable
c5                          fc-fabric connected  configured  unknown
c5::200400a0b82643f5      disk      connected  unconfigured unknown
c5::200500a0b80f1285      disk      connected  configured  unknown
c5::200500a0b8127a26      disk      connected  configured  unusable
c5::200c00a0b812dc5a      disk      connected  configured  unknown
usb0/1                     usb-kbd   connected  configured  ok
usb0/2                     usb-mouse connected  configured  ok
usb0/3                     unknown   empty      unconfigured ok
usb0/4                     unknown   empty      unconfigured ok
#

```

- 您也可以顯示伺服器上連接點的相關資訊。在下列範例中，c0 代表光纖連接的主機埠，而 c1 代表專用的迴圈連接主機埠。使用 **cfgadm** 指令，管理光纖連接主機埠上的裝置配置。依預設，專用的迴圈連接主機埠上的裝置配置，是由 Solaris 主機管理。

註： **cfgadm -l** 指令會顯示「光纖通道」主機埠的相關資訊。另請使用 **cfgadm -al** 指令來顯示「光纖通道」裝置的相關資訊。在與 c0 相關聯的欄位 Ap_Id 中包括「全球名稱 (WWN)」埠的字行，代表光纖裝置。使用 **cfgadm configure** 及 **cfgadm unconfigure** 指令來管理那些裝置，並讓它們可供 Solaris 主機使用。

```

# cfgadm -l
Ap_Id      Type      Receptacle  Occupant  Condition
c0         fc-fabric connected    unconfigured unknown
c1         fc-private connected    configured  unknown

```

- 使用下列指令來配置裝置：

```
cfgadm -c configure Ap-Id
```

Ap_ID 參數指定已配置「光纖通道」裝置的連接點 ID。此 ID 可以是控制器號碼及裝置的 WWN（例如，c3::50020f230000591d）。

請參閱步驟 1 中的輸出範例。另請參閱 *cfgadm* 線上指令說明，以取得連接點的說明。

註： 無法取消配置類型 fc-private 的 Ap_Id。只能配置和取消配置類型 fc-fabric。

- 使用 **luxadm probe** 指令來列出所有對映的 LUN：

```

# luxadm probe
luxadm probe
No Network Array enclosures found in /dev/es

Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
  Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006ADE452CBC62d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
  Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006ADF452CBC6Ed0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
  Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE0452CBC7Ad0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
  Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE1452CBC88d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
  Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE2452CBC94d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
  Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE3452CBCA0d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
  Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE4452CBCACd0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
  Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE5452CBCB8d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device

```



```

Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006AE6452CBCC4d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006AE7452CBCD2d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006AE8452CBCEd0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006AE9452CBCEAd0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006AEA452CBCF8d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006AEB452CBD04d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006AEC452CBD10d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006AED452CBD1Ed0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B2A452CC65Cd0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B2B452CC666d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B2C452CC670d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B2D452CC67Ad0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B32452CC6ACd0s2
Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device
Logical Path:/dev/rdisk/c8t201400A0B8111218d7s2

```

5. 您可以使用 **luxadm display logical path** 指令，列出每一個對映的 LUN 的其他詳細資料，包括每一個 LUN 的路徑數。下列範例使用前一個範例中的邏輯路徑。

```

# luxadm display /dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2
DEVICE PROPERTIES for disk: /dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2
Vendor: IBM
Product ID: 1742-900
Revision: 0914
Serial Num: 1T51207691
Uninitialized capacity: 1024.000 MBytes
Write Cache: Enabled
Read Cache: Enabled
Minimum prefetch: 0x0
Maximum prefetch: 0x0
Device Type: Disk device
Path(s):

/dev/rdisk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2
/devices/scsi_vhci/ssd@g600a0b800011121800006b31452cc6a0:c,raw
Controller /devices/pci@7c0/pci@0/pci@8/SUNW,q1c@0,1/fp@0,0
Device Address 201400a0b8111218,1e
Host controller port WWN 210100e08ba0fca0
Class secondary
State STANDBY
Controller /devices/pci@7c0/pci@0/pci@8/SUNW,q1c@0,1/fp@0,0
Device Address 201500a0b8111218,1e
Host controller port WWN 210100e08ba0fca0
Class primary
State ONLINE
Controller /devices/pci@7c0/pci@0/pci@8/SUNW,q1c@0/fp@0,0
Device Address 201400a0b8111218,1e
Host controller port WWN 210000e08b80fca0
Class secondary
State STANDBY
Controller /devices/pci@7c0/pci@0/pci@8/SUNW,q1c@0/fp@0,0
Device Address 201500a0b8111218,1e

```

```
Host controller port WWN    210000e08b80fca0
Class                       primary
State                       ONLINE
#
```

取消配置失效接手/失效回復路徑

若要取消配置失效接手/失效回復路徑，請完成下列步驟：

1. 取消配置光纖裝置之前，請先停止裝置的所有活動並卸載光纖裝置上的任何檔案系統（請參閱 Solaris 管理文件，以取得卸載程序）。
2. 執行 **cfgadm -al** 指令，以顯示主機埠及其連接裝置的相關資訊。
3. 執行下列指令以取消配置 LUN：

```
cfgadm -c unconfigure Ap-Id
```

其中 Ap-Id 是您要取消配置的 LUN。

4. 重新執行 **cfgadm -al** 指令，確認 LUN 現在已取消配置。
5. 必要的話，請使用 **newfs** 指令來定義檔案結構。在 `/etc/vfstab` 檔案中新增項目。
6. 鍵入下列指令來重新啟動伺服器：

```
shutdown -g0 -y -i6
```

停用 MPxIO 多重路徑驅動程式： 若要停用 MPxIO 多重路徑驅動程式，請採取您的 Solaris 版本所適用的動作：

- 若為 Solaris 10，請使用 `cfgadm -c unconfigure AP-id Ap-id` 指令來取消配置所有裝置。然後，執行 `stmsboot -d` 指令，並接受 `Reboot the system now` 的預設值。
- 若為 Solaris 8 及 9，請使用 `cfgadm -c unconfigure AP-id Ap-id` 指令來取消配置所有裝置，並編輯 `/kernel/drv/scsi_vhci.conf` 配置檔，將 `mpxio-disable` 參數值設為 `yes`。重新啟動伺服器。

若要瞭解如何回復修補程式或使用 StorEdge 軟體，請參閱位於 <http://docs.sun.com> 的 *Sun StorEdge SAN Foundation Installation Software Guide*。

在 Solaris 上安裝 RDAC 失效接手驅動程式及修改配置檔

本節說明如何在 Solaris 主機上安裝 RDAC。

開始之前：

1. 只有 Solaris 8 及 9 才支援 RDAC。
2. 因為您不能同時執行 RDAC 及 MPxIO，所以請確定 MPxIO 已停用。檢查配置檔（`/kernel/drv/scsi_vhci.conf`、`/kernel/drv/fp.conf` 或兩者），並確定 `mpxio-disable` 參數的值設為 `Yes`。
3. 您必須先安裝 HBA 驅動程式套件，然後才能安裝 RDAC。如果您具有 SAN 連接型配置，則在安裝 RDAC 之前，還必須先修改 HBA 配置檔。如果無法依此順序來遵循程序，則會發生問題。
4. 如果您在安裝 RDAC 之後修改 HBA 配置檔中的失效接手設定，則必須從主機中移除 RDAC。

重要事項：在部分配置中，RDAC 需要有修補程式才能正確運作。開始進行 RDAC 安裝之前，請檢查 Solaris 的 Storage Manager Readme 檔，以瞭解您的特定配置是否需要修補程式。您也可以找到最新的 RDAC 版本及其他重要資訊。如需如何在 Web 上尋找 Readme 檔的相關資訊，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』。

安裝 RDAC 失效接手驅動程式

若要安裝 RDAC 失效接手驅動程式，請完成下列步驟：

1. 將 Solaris 安裝 DVD 插入 DVD 光碟機。

註：在此程序中，安裝 DVD 裝載於 /cdrom/SM91。在安裝作業中，請視需要修改這些指令。它可能是 'cdrom' 或 'dvdrom'，視磁碟裝載方式而定。

2. 鍵入下列指令，開始安裝 RDAC 套件：

```
# pkgadd -d path/filename.pkg
```

其中 *path/filename* 是您要用來安裝的目錄路徑和套件名稱。

安裝程序開始。

在指令行中，會顯示可以安裝在指定目錄中的套件相關資訊，如下列範例所示：

```
The following packages are available:
```

```
1 RDAC                               Redundant Disk Array Controller
                                   (sparc) version number
```

```
Select package(s) you wish to process (or 'all' to process all
packages). (default:all) [?,??,q]:
```

3. 鍵入代表您要安裝之套件的值，然後按 Enter 鍵。安裝程序開始。

4. 軟體會自動檢查套件衝突。如果偵測到任何衝突，則會顯示一則訊息，指出部分檔案已經安裝，且由另一個套件使用中。畫面上會顯示下列提示：

```
Do you want to install these conflicting files [y, n, ?]
```

鍵入 y，然後按 Enter 鍵。畫面上會顯示下列提示：

```
This package contains scripts which will be executed with super-user
permission during the process of installing this package.
```

```
Do you want to continue with the installation of <RDAC>
```

```
[y, n, ?]
```

5. 鍵入 y，然後按 Enter 鍵。安裝程序繼續。順利安裝 RDAC 套件後，畫面上會顯示下列訊息：

```
Installation of <RDAC> was successful.
```

6. 請確定 JNI 配接卡配置檔中的變數已設為正確值。

7. 鍵入下列指令，以重新啟動 Solaris 主機：

```
# shutdown -g0 -y -i6
```

修改配置檔

重要：在 jnic146x.conf 配置檔中修改任何持續連結，都需要移除 RDAC。移除 RDAC 之後，您可以在 jnic146x.conf 檔中修改持續連結，然後重新安裝 RDAC。

請完成下列步驟，以修改 sd.conf 或 jnic146x.conf 檔：

1. 鍵入下列指令，以移除 RDAC：

```
# pkgrm RDAC_driver_pkg_name
```

其中 *RDAC_driver_pkg_name* 是您要移除的 RDAC 驅動程式套件名稱。

2. 鍵入下列指令，以確認 RDAC 驅動程式套件已移除：

```
# pkginfo RDAC_driver_pkg_name
```

其中 *RDAC_driver_pkg_name* 是您移除的 RDAC 驅動程式套件名稱。

3. 鍵入下列指令，以重新啟動 Solaris 主機：

```
# shutdown -g0 -y -i6
```

4. 鍵入下列指令，以修改 *sd.conf* 檔中的持續連結，或編輯 *sd.conf* 檔：

```
# vi /kernel/drv/jnic146x.conf 或 sd.conf
```

5. 變更完成後，請鍵入下列指令來儲存變更：

```
# :wq
```

6. 鍵入下列指令，以安裝 RDAC 驅動程式套件：

```
# pkgadd -d RDAC_driver_pkg_name
```

其中 *RDAC_driver_pkg_name* 是您要安裝的 RDAC 驅動程式套件名稱。

7. 鍵入下列指令，以驗證套件安裝：

```
# pkginfo RDAC_driver_pkg_name
```

其中 *RDAC_driver_pkg_name* 是您安裝的 RDAC 驅動程式套件名稱。

8. 鍵入下列指令，以重新啟動 Solaris 主機：

```
# shutdown -g0 -y -i6
```

註：修改 *jnic146x.conf* 檔之後，您必須重新啟動主機，因為只有在開機處理程序期間才會讀取 *jnic146x.conf* 驅動程式。無法重新啟動主機，可能會造成部分裝置無法存取。

規劃及準備 Veritas DMP 驅動程式安裝

本節說明如何規劃及準備 Veritas Dynamic Multipathing (DMP) 驅動程式安裝。Veritas DMP 驅動程式是 Solaris 主機的失效接手驅動程式。DMP 失效接手驅動程式是 Veritas Volume Manager 的一種功能，而 Veritas Volume Manager 則是 Symantec 的一種 Storage Foundation 產品元件。雖然 RDAC 只能讓您擁有 32 個 LUN，但 DMP 可讓您最多擁有 256 個 LUN。

重要：本文件不說明如何安裝 Veritas 產品。如需相關資訊，請參閱<http://www.symantec.com/business/support/>上的 Symantec 文件。

系統需求

請確定您的伺服器符合安裝 Veritas DMP 的下列需求：

- Solaris 作業系統
- Veritas Volume Manager 4.0、4.1、5.0 或 5.1
- 陣列支援程式庫 (ASL)，可讓 Solaris 辨識 DS3000、DS4000 或 DS5000 機型

註：ASL 可能是從 Symantec 取得的個別檔案，或與 Volume Manager 整合在一起，視 Storage Foundation 的版本而定。

Veritas DMP 安裝概觀

請確定您的伺服器符合安裝 Veritas DMP 的下列必要條件：

- Solaris 主機已安裝 HBA。
- 已修改 HBA 配置檔中的參數設定（例如，*qla2300.conf*）。
- 在 SAN 環境中，已配置連結。

- 已建立及啓用 Solaris 分割區的區域。
- 儲存體已對映至 Solaris 分割區。

請依照下列順序，完成程序，以完成 Veritas DMP 安裝：

1. 『準備 Veritas DMP 安裝』
2. 第 134 頁的『安裝 ASL 套件』

準備 Veritas DMP 安裝

若要準備 Veritas DMP 安裝的主機，請完成下列步驟：

1. 選擇要安裝 DMP 的 Solaris 主機。
2. 完成下列步驟，在 /kernel/drv/sd.conf 檔案中手動定義目標及 LUN：

註：依預設，/kernel/drv/sd.conf 檔會定義目標 0、1、2 及 3。也會定義目標 0、1、2 及 3 的 LUN0。每一個目標都代表儲存體子系統的一個控制器，且每一個 LUN 都代表一個邏輯磁碟機。如果您要新增目標或 LUN 定義至現有 DMP 配置的 /kernel/drv/sd.conf 檔，請務必重新啓動 Solaris 主機。

- a. 鍵入下列指令，使用「vi 編輯器」開啓 /kernel/drv/sd.conf 檔：

```
# vi /kernel/drv/sd.conf
```

此檔案與下列範例類似：

```
#
# Copyright (c) 1992, Sun Microsystems, Inc.
#
# ident "@(#)sd.conf 1.9 98/01/11 SMI"

name="sd" class="scsi" class_prop="atapi"
target=0 lun=0;

name="sd" class="scsi" class_prop="atapi"
target=1 lun=0;

name="sd" class="scsi" class_prop="atapi"
target=2 lun=0;

name="sd" class="scsi" class_prop="atapi"
target=3 lun=0;
```

- b. 使用「vi 編輯器」，新增目標及 LUN 定義。在下列範例中，假設 Solaris 主機所連接的儲存體子系統含有三個對映至子系統儲存體分割區的 LUN。此外，存取 LUN 必須對映至分割區。

```
#
# Copyright (c) 1992, Sun Microsystems, Inc.
#
# ident "@(#)sd.conf 1.9 98/01/11 SMI"

name="sd" class="scsi" class_prop="atapi"
target=0 lun=0;

name="sd" class="scsi" class_prop="atapi"
target=1 lun=0;

name="sd" class="scsi" class_prop="atapi"
target=2 lun=0;

name="sd" class="scsi" class_prop="atapi"
target=3 lun=0;

name="sd" class="scsi" target=0 lun=1;
name="sd" class="scsi" target=0 lun=2;
```



```
name="sd" class="scsi" target=0 lun=3;
name="sd" class="scsi" target=0 lun=31;
name="sd" class="scsi" target=1 lun=1;
name="sd" class="scsi" target=1 lun=2;
name="sd" class="scsi" target=1 lun=3;
name="sd" class="scsi" target=1 lun=31;
```

- c. 鍵入下列指令，儲存 /kernel/drv/sd.conf 檔中的新項目：

```
# :wq
```

3. 鍵入下列指令，確認主機尚未安裝 RDAC：

```
# pkginfo -l RDAC
```

4. 如果已安裝 RDAC，請鍵入下列指令將它移除：

```
# pkgrm RDAC
```

5. 確認已建立主機分割區。

重要： 將主機類型設為 **Solaris with DMP**。未這麼做，會導致對映無法超過 32 個 LUN 的 RDAC 限制，並造成其他不想要的結果。

6. 請確定所有路徑都是最佳的，且都處於 SMclient 的優先路徑狀態。

7. 安裝 Veritas Storage Foundation Solaris，包括 Veritas Volume Manager 與 DMP。

重要： 安裝含有 Veritas Volume Manager 及 DMP 的 Veritas Storage Foundation Solaris 之前，請先確定您具有必要的授權金鑰。本文件不說明如何安裝 Veritas 產品。如需相關資訊，請參閱<http://www.symantec.com/business/support/>上的 Symantec 文件。

8. 鍵入下列指令，以重新啟動 Solaris 主機：

```
# shutdown -g0 -y -i6
```

安裝 ASL 套件

必要時，請完成下列步驟來安裝 ASL 套件。

註： ASL 套件的 VxVM 4.x 版命名為 SMibmasl（如需相關資訊，請參閱<http://seer.entsupport.symantec.com/docs/284913.htm>）。若為 VxVM 5.0 版以及更新版本，許多 ASL 已整合至 VxVM，不需要安裝。若為 VxVM 5.0 版以及更新版本，ASL 套件命名為 VRTSLSIasl（請參閱<http://seer.entsupport.symantec.com/docs/340469.htm>）。下列範例假設正要安裝 VxVM 4.x。

1. 鍵入下列指令，以安裝 **SMibmasl** 套件：

註： 您可以選取預設值 (all) 或選取選項 1。

```
# pkgadd -d SMibmasl_pkg
```

2. 鍵入下列指令，以重新啟動 Solaris 主機：

```
# shutdown -g0 -y -i6
```

如需如何完成下列作業的相關資訊，請參閱 Symantec Veritas 文件：

- 啟動 Veritas Volume Manager
- 設定磁碟群組
- 建立磁區
- 建立檔案系統
- 裝載檔案系統

識別裝置

安裝多重路徑驅動程式或確認已安裝多重路徑驅動程式之後，請使用 **SMdevices** 公用程式來識別與作業系統裝置相關聯的儲存體子系統邏輯磁碟機。

使用 **SMdevices** 公用程式

SMutil 軟體包含 **SMdevices** 公用程式，可以讓您用於檢視與特定作業系統裝置名稱相關聯的儲存體子系統邏輯磁碟機。如果要使用 **Disk Administrator** 建立硬碟代號或分割區，即可使用此公用程式。

在 **Windows** 作業系統上使用 **SMdevices**

在儲存體子系統上建立邏輯磁碟機之後，請前往附加至該儲存體子系統的主機並執行下列步驟，以在 **Windows** 上使用 **SMdevices**：

1. 在 **DOS** 或命令提示字元中，變更為下列目錄：**<安裝目錄>\Util**

，其中**安裝目錄**是 **SMutil** 的安裝目錄。

預設目錄為 **c:\Program Files\IBM_DS4000\Util**。

2. 鍵入 **SMdevices**，然後按 **Enter** 鍵。

在 **UNIX** 類型的作業系統上使用 **SMdevices**

您可以使用 **SMdevices** 將每個 **LUN** 的主機指派裝置名稱，對映回其所對應的儲存體子系統裝置。一如在 **SMclient** 上一樣，您也可以從 **SMdevices** 輸出中，檢視下列儲存體子系統資訊。

註：清單中的範例會參照 **SMdevices** 輸出範例。

- 指派的主機名稱 (**/dev/sdh**)
- **DS3000**、**DS4000** 或 **DS5000** 儲存體子系統名稱 (**DS4500_Storage_Server-A**)
- 邏輯磁碟機名稱 (**Raid-5-0A**)
- **LUN ID** (**LUN 4**)
- 優先的控制器擁有者，以及該控制器是否控制邏輯磁碟機

下列範例是 **DS4500_Storage_Server-A** 儲存體子系統的 **SMdevices** 輸出範例：

```
# SMdevices
IBM FAStT Storage Manager Devices, Version 09.12.A5.00
Built Fri Jan 14 16:42:15 CST 2005
(C) Copyright International Business Machines Corporation,
2004 Licensed Material - Program Property of IBM. All rights reserved.

/dev/sdh (/dev/sg10) [Storage Subsystem DS4500_Storage_Server-A,
Logical Drive Raid-5-0A, LUN 4, Logical Drive ID
<600a0b80000f0fc30000004412e2dbf>, Preferred Path (Controller-A): In Use]
/dev/sdd (/dev/sg6) [Storage Subsystem DS4500_Storage_Server-A,
Logical Drive Raid-5-1A, LUN 0, Logical Drive ID
<600a0b80000f13ec00000016412e2e86>, Preferred Path (Controller-B): In Use]
/dev/sde (/dev/sg7) [Storage Subsystem DS4500_Storage_Server-A,
Logical Drive Raid-0-0A, LUN 1, Logical Drive ID
<600a0b80000f0fc30000003c412e2d59>, Preferred Path (Controller-A): In Use]
/dev/sdf (/dev/sg8) [Storage Subsystem DS4500_Storage_Server-A,
Logical Drive Raid-1-0A, LUN 2, Logical Drive ID
<600a0b80000f0fc30000003e412e2d79>, Preferred Path (Controller-A): In Use]
/dev/sdg (/dev/sg9) [Storage Subsystem DS4500_Storage_Server-A,
Logical Drive Raid-3-0A, LUN 3, Logical Drive ID
<600a0b80000f13ec00000012412e2e4c>, Preferred Path (Controller-A): In Use]
```

識別 AIX 主機上的裝置

本節中的資訊說明 AIX 上的裝置探索。如需 AIX 上磁碟陣列錯誤的疑難排解資訊，請參閱第 209 頁的第 7 章，『疑難排解』中的第 225 頁的『解決 AIX 上的磁碟陣列錯誤』。

瞭解 AIX 主機上的裝置

多重路徑驅動程式會建立下列裝置，代表儲存體子系統配置：

- dar** 磁碟陣列路由器 (dar) 裝置代表整個陣列，包括所有 LUN (硬碟) 的現行及延遲路徑。
- dac** 磁碟陣列控制器 (dac) 裝置代表儲存體子系統內的控制器。儲存體子系統中有兩個 dac。使用 MPIO，只有在指派 UTM 裝置時，才會顯示 dac 裝置。
- hdisk** 每一個硬碟裝置代表陣列上的一個個別 LUN。
- utm** 通用傳輸機制 (utm) 裝置只能與頻內管理配置搭配使用，作為 SMagent 與儲存體子系統之間的通訊通道。

註：不論您是否有頻內管理配置，都可能會在指令輸出中列出 utm 裝置。例如，當您在 dac 上執行 **lsattr** 指令時，可能會列出 utm。

執行起始裝置探索

若要執行起始裝置探索，請完成下列步驟：

1. 請確定儲存體子系統已經設定、LUN 已指派給主機，以及多重路徑驅動程式已經安裝。
2. 鍵入下列指令來探查新的裝置：

```
# cfgmgr -v
```

註：在 SAN 配置中，除非您執行 **cfgmgr** 指令，否則裝置不會登入 SAN 交換器。

3. 鍵入下列指令：

```
# lsdev -Cc disk
```

4. 請檢查 **lsdev -Cc disk** 指令的輸出，確定 RDAC 軟體可以辨識儲存體子系統邏輯磁碟機，如下列清單所示：

- 每個 DS4200 邏輯磁碟機會辨識為 1814 DS4200 Disk Array Device。
- 每個 DS4300 邏輯磁碟機會辨識為 1722-600 (600) Disk Array Device。
- 每個 DS4400 邏輯磁碟機會辨識為 1742-700 (700) Disk Array Device。
- 每個 DS4500 邏輯磁碟機會辨識為 1742-900 (900) Disk Array Device。
- 每個 DS4700 邏輯磁碟機會辨識為 1814 DS4700 Disk Array Device。
- 每個 DS4800 邏輯磁碟機會辨識為 1815 DS4800 Disk Array Device。

重要事項：您可能會發現，配置程序在某個儲存體子系統上建立了兩個 dac 及兩個 dar。當主機使用的分割區沒有任何關聯的 LUN 時，即會發生此狀況。發生此狀況時，系統無法關聯正確 dar 下的兩個 dac。如果沒有任何 LUN，則系統會如預期產生兩個 dac，但也會產生兩個 dar。

下列清單顯示最常見的原因：

- 您建立了分割區並連接 LUN，但未將主機埠新增至該分割區。因此，主機埠仍留在預設分割區中。
- 您更換一個以上 HBA，但沒有更新 HBA 的分割區全球名稱 (WWN)。
- 您在重新配置的過程中，將儲存體子系統從一組 HBA 切換至另一組，且未更新 WWN。

在上述每一個情況中，請解決問題，然後重新執行 **cfgmgr**。系統會移除額外的 dar，或將它從 Available 狀態移至 Defined 狀態。（如果系統將 dar 移至 Defined 狀態，則您可以將它刪除。）

註：執行起始裝置識別時，每一個裝置的「物件資料管理程式 (ODM)」屬性都會更新為預設值。在大部分情況及大部分配置中，預設值即可符合要求。不過，還是可以修改一些值，以取得最大效能和可用性。請參閱第 259 頁的附錄 D，『檢視和設定 AIX 物件資料管理程式 (ODM) 屬性』，以取得使用 **lsattr** 指令來檢視 AIX 系統上屬性設定的相關資訊。

使用 MPIO 的起始探索範例

下列範例顯示使用 MPIO 的起始探索。

```
# lsdev -C |grep hdisk10
hdisk10    Available 05-08-02      MPIO Other DS4K Array Disk

# lscfg -vpl hdisk10
hdisk10    U787F.001.DPM0H2M-P1-C3-T1-W200400A0B8112AE4-L9000000000000
MPIO Other DS4K Array Disk
  Manufacturer.....IBM
  Machine Type and Model.....1814      FASTT
  ROS Level and ID.....30393136
  Serial Number.....
  Device Specific.(Z0).....0000053245004032
  Device Specific.(Z1).....

# mpio_get_config -A
Storage Subsystem worldwide name: 60ab8001122ae000045f7fe33
Storage Subsystem Name = 'Kinks-DS-4700'
  hdisk          LUN #
  hdisk2         1
  hdisk3         2
  hdisk4         3
  hdisk5         4
  hdisk6         5
  hdisk7         6
  hdisk8         7
  hdisk9         8
  hdisk10        9
  hdisk11       10
```

配置裝置

若要將儲存體子系統效能最大化，您可以設定硬碟的佇列深度、停用快取記憶體鏡映、使用動態容量及動態邏輯磁碟機擴充 (DVE)，以及檢查 LUN 的大小。

使用 hot_add 公用程式

hot_add 公用程式可讓您新增邏輯磁碟機，但無須重新啟動系統。此公用程式會向作業系統登錄新的邏輯磁碟機，讓您可以使用 Disk Administrator 建立分割區及新增裝置名稱。hot_add 公用程式屬於 SMutil 套裝軟體。如果您執行此程式兩次，但 Disk Administrator 視窗中仍未顯示新邏輯磁碟機，便須執行光纖通道診斷程式或重新啟動主機。

在特定儲存體子系統上建立邏輯磁碟機之後，必須先前往附加至該儲存體子系統的主機上執行下列步驟，才可使用 hot_add 公用程式：

1. 在 DOS 或命令提示字元中，變更為下列目錄：

```
<安裝目錄>\Util
```

，其中安裝目錄是 SMutil 的安裝目錄。

註：預設目錄為 c:\Program Files\IBM_DS4000\Util。

2. 在 DOS 或命令提示字元中鍵入下列指令：

```
hot_add
```

3. 按 Enter 鍵。如此即可透過 Disk Administrator 使用新的邏輯磁碟機。

使用 SMrepassist 公用程式

使用 SMrepassist 公用程式可清除邏輯磁碟機的快取資料。

重要事項：在 Windows 2000、Windows Server 2003、Windows Server 2008 或 NetWare 環境中，無法將 FlashCopy 磁碟機新增或對映至已有 FlashCopy 邏輯磁碟機之基本邏輯磁碟機的伺服器。您必須將 FlashCopy 邏輯磁碟機對映至其他伺服器。

如果要清除邏輯磁碟機中快取的資料，請執行下列步驟：

1. 在 DOS 或命令提示中，變更為下列目錄：

```
<安裝目錄>\Util
```

，其中安裝目錄是 SMutil 的安裝目錄。

註：預設目錄為 c:\Program Files\IBM_DS4000\Util。

2. 鍵入下列指令：

```
smrepassist -f 邏輯磁碟機代號:
```

，其中 邏輯磁碟機代號 是指派給邏輯磁碟機上之磁碟分割區的作業系統磁碟機代號。

3. 按 Enter 鍵。

停止並重新啓動主機代理程式軟體

如果您將儲存體子系統新增至主機代理程式軟體的管理網域，則必須停止並重新啓動主機代理程式軟體。重新啓動服務時，主機代理程式軟體會探索新的儲存體子系統，並新增至管理網域中。

註：如果重新啓動之後，無法偵測到任何存取邏輯磁碟機，主機代理程式軟體會自動停止執行。請確定從主機到儲存體子系統所連接的 SAN 之間存在光纖通道連線，並重新啓動主機或叢集節點，如此才可探索到新的主機代理程式軟體管理的儲存體子系統。

請使用本章節中適用於您作業系統的程序。

Windows 2000

如果要在 Windows 2000 上停止並重新啓動主機代理程式軟體，請執行下列步驟：

1. 按一下**開始 > 所有程式 > 系統管理工具 > 服務**。這時會開啓「服務」視窗。
2. 在 **IBM DS Storage Manager Agent** 上按一下滑鼠右鍵。
3. 按一下**重新啓動**。Storage Manager Agent 會停止，然後再次重新啓動。
4. 關閉「服務」視窗。

Windows Server 2003 和 2008

如果要在 Windows Server 2003 和 2008 上停止並重新啓動主機代理程式軟體，請執行下列步驟：

1. 按一下**開始 > 系統管理工具 > 服務**。這時會開啓「服務」視窗。
2. 在 **IBM DS Storage Manager Agent** 上按一下滑鼠右鍵。

3. 按一下**重新啓動**。Storage Manager Agent 會停止，然後再次重新啓動。
4. 關閉「服務」視窗。

Windows Server 2012

如果要在 Windows Server 2012 上停止並重新啓動主機代理程式軟體，請執行下列步驟：

1. 按一下**伺服器管理程式 > 工具 > 服務**。這時會開啓「服務」視窗。
2. 在 **IBM DS Storage Manager Agent** 上按一下滑鼠右鍵。
3. 按一下**重新啓動**。Storage Manager Agent 會停止，然後再次重新啓動。
4. 關閉「服務」視窗。

設定硬碟裝置的佇列深度

對最佳系統而言，將 `queue_depth` 屬性設為適當的值很重要。如果您的儲存體子系統配置很龐大，連接許多邏輯磁碟機和主機，請使用此設定。

本節提供計算佇列深度上限的方法，可作為準則來協助您決定配置的最佳佇列深度設定。

計算佇列深度上限

計算系統佇列深度上限的公式，視控制器上安裝的韌體版本而定。請使用下列其中一個公式，來計算系統的佇列深度上限。

重要事項：

1. 最大佇列深度不見得是所有情況下的最佳設定。請使用最大佇列深度作為準則，再針對您的特定配置，視需要來調整設定。
2. 在含一個以上連接 SATA 裝置的系統中，您可能必須將 `queue_depth` 屬性設為低於佇列深度上限的值。

適用於控制器韌體 07.10.xx.xx 版以及更新版本的公式

在執行儲存體子系統控制器韌體 07.10.xx.xx 版或更新版本的 DS4800 及 DS4700 或 DS4200 儲存體系統上，請使用下列公式來判定佇列深度上限：

DS4800：4096 / (主機數 * 每個主機的 LUN 數)。例如，DS4800 系統有四個主機，每一個有 32 個 LUN，佇列深度上限為 **32**：4096 / (4 * 32) = 32。

DS4700 或 DS4200：2048 / (主機數 * 每個主機的 LUN 數)。例如，DS4700 系統或 DS4200 系統有四個主機，任一主機有 32 個 LUN，佇列深度上限為 **16**：2048 / (4 * 32) = 16。

適用於控制器韌體 05.4x.xx.xx 版，或 06.1x.xx.xx 到 06.6x.xx.xx 版的公式

在執行儲存體子系統控制器韌體 05.4x.xx.xx 版，或 06.1x.xx.xx 到 06.6x.xx.xx 版的 DS4000 或 DS5000 儲存體系統上，請使用下列公式來判定佇列深度上限：2048 / (主機數 * 每個主機的 LUN 數)。例如，系統有四個主機，每一個有 32 個 LUN，佇列深度上限為 **16**：2048 / (4 * 32) = 16。

適用於控制器韌體 05.30.xx.xx 版的公式

在執行儲存體子系統控制器韌體 05.30.xx.xx 版或之前版本的 DS4000 或 DS5000 儲存體系統上，使用下列公式來判定佇列深度上限：512 / (主機數 * 每個主機的 LUN 數)。例如，系統有四個主機，每一個主機有 32 個 LUN，佇列深度上限為 **4**：512 / (4 * 32) = 4。

變更 Windows 的佇列深度

您可以使用 QLogic SANsurfer 程式，修改 Windows 作業系統環境中的 Host Adapter Settings 及 Advanced Adapter Settings 喜好設定。不過，您必須重新啟動伺服器，變更才會生效。

或者，若要在 Microsoft Windows 作業系統環境中變更 QLogic 配接卡的佇列深度設定，您必須在 Fast!UTIL 中選取 **Configuration Settings** 功能表，然後選取 **Advanced Adapter Settings** 以存取 **Execution Throttle**。

變更 AIX 的佇列深度

您可以使用 **chdev -l** 指令變更 AIX 的 `queue_depth` 屬性，如下列範例所示。

```
# chdev -l hdiskX -a queue_depth=y -P
```

其中 *X* 是硬碟的名稱，而 *y* 是佇列深度設定。

註：使用 **-P** 旗標，在「自訂的裝置」物件類別中完成永久變更。

停用快取記憶體鏡映

警告： 如果停用快取記憶體鏡映，且控制器失效或控制器的電源關閉，則您可能會流失資料。停用快取記憶體鏡映之前，請先備份所有資料。

若要在 Storage Manager 中停用快取記憶體鏡映，請完成下列步驟：

1. 在 Subsystem Management 視窗的 **Logical** 或 **Physical** 標籤中，在您要停用快取記憶體鏡映的邏輯磁碟機上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Change > Cache Settings**。
2. 在 Change Cache Settings 視窗中，清除 **Enable write caching with mirroring** 勾選框。
3. 按一下 **OK**。

註：若是 AIX 作業系統，開啓 LUN 時，如果 LUN 執行時啓用寫入快取並停用快取記憶體鏡映，則會顯示 FCP 陣列警告訊息。警告每隔 24 小時會重新顯示，直到重新啓用快取記憶體鏡映為止。

使用動態容量擴充和動態邏輯磁碟機擴充

動態邏輯磁碟機擴充 (DVE) 會增加邏輯磁碟機的大小。爲了能夠執行 DVE，陣列中必須要有可用的容量。如果沒有可用的容量，您可以執行動態容量擴充 (DCE)，藉由增加磁碟機加大陣列容量。確定陣列中有足夠的可用容量之後，即可執行 DVE 作業。

執行動態容量擴充

如果要增加陣列上的容量，請完成下列步驟，以執行 DCE。

註：如需此程序的相關資訊，請參閱 Storage Manager 線上說明。

1. 在 Subsystem Management 視窗的 **Logical** 或 **Physical** 標籤上，於陣列上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Add Free Capacity (Drives)**。
2. 在 Add Free Capacity (Drives) 視窗中，選取一個或兩個可用的磁碟機，再按一下 **Add**。

執行動態邏輯磁碟機擴充

在執行「動態邏輯磁碟機擴充」(DVE)之前，請確定陣列中有足夠的可用容量。查看 Subsystem Management 視窗的 **Logical** 或 **Physical** 標籤，檢查可用的容量。如果沒有足夠的可用容量和額外的磁碟機，可以先執行動態容量擴充 (DCE) 作業，新增一或多個磁碟機至陣列，然後再執行 DVE 作業。

註：

1. 以標準式或加強型並行模式來啟動陣列時，無法調整邏輯磁碟機的大小。
2. 您無法調整根陣列的大小。

如果要增加邏輯磁碟機的大小，請完成下列步驟，以執行 DVE。

註：如需此程序的相關資訊，請參閱 Storage Manager 線上說明。

1. 從 Subsystem Management 視窗的 **Logical** 或 **Physical** 標籤，在邏輯磁碟機上按一下滑鼠右鍵，然後選擇 **Increase Capacity**。此時會開啓 Increase Logical Drive Capacity – Additional Instructions 視窗。
2. 參閱其他指示，並按一下 **OK**。此時會開啓 Increase Logical Drive Capacity 視窗。
3. 鍵入您要增加的邏輯磁碟機數量，再按一下 **OK**。陣列中的每個邏輯磁碟機上都會顯示時鐘圖示。您必須等待程序完成，才可開始進行任何人為介入作業。

註：如果儲存體子系統忙碌，程序可能會需要數小時。

4. 鍵入下列指令，重新掃描主機上的邏輯磁碟機：

```
# cd /sys/block/sdXX/device  
# echo 1 > rescan
```

其中 XX 是裝置名稱。

5. 使用第 143 頁的『檢查 LUN 大小』中說明的程序，檢查邏輯磁碟機的大小。
6. 重新裝載邏輯磁碟機。

Veritas Storage Foundation 與 SUSE Linux Enterprise Server

開機時間有時會因為 LVM 掃描而增加，但 Veritas Storage Foundation 環境並不需要 LVM 掃描，因此必須停用 SLES 10 SP2 或更高版本的 LVM 掃描。您可以使用下列程序停用 LVM 掃描。

註：

- 在 Veritas Storage Foundation Linux 環境中，預設主機類型必須設定為 13（依控制器韌體版本之不同而為 LNXCLVMWARE 或 LNXCLUSTER）。
 - IBM 僅支援 DMP A/P-F ASL/APM，而不支援 A/P-C ASL。
 - 開機時，I/O 探針會在載入 DMP 之前前往非其所有的控制器，並因此而產生逾時錯誤。這些開機時間錯誤無法避免，但可予忽略。
1. 在檔案 /etc/lvm/lvm.conf 中，將行過濾器 = ["a././"] 變更為過濾器 = ["r|/dev/./by-path/./|", "r|/dev/./by-id/./|", "r|/dev/sd.*|", "a././"]。
 2. 若根/交換位於 LVM 磁區，請執行下列作業：
 - 在步驟 1 中，將特定裝置新增到過濾器，以便能掃描正確的磁區。
 - 完成步驟 1 之後請執行 mkinitrd，以在後續開機時使用新的 initrd 映像。

Red Hat Enterprise Linux 版的 Veritas Storage Foundation 5.0

下列程序僅限在 RHEL 5.3 上啓用 Storage Foundation 5.0 的 RDAC 模組時使用。該模組已整合到 Storage Foundation 5.1 及更高版本。scsi_dh_RDAC 模組提供對 RDAC 裝置的支援，去除了開機或探針程序期間的時間延遲和一些錯誤訊息。

註：

1. 在 Veritas Storage Foundation Linux 環境中，預設主機類型必須設定為 13（依控制器韌體版本之不同而為 LNXCLVMWARE 或 LNXCLUSTER）。

2. IBM 僅支援 DMP A/P-F ASL/APM，而不支援 A/P-C ASL。
3. 開機時，I/O 探針會在載入 DMP 之前前往非其所有的控制器，並因此而產生逾時錯誤。這些開機時間錯誤無法避免，但可予忽略。
4. 由於 scsi_dh_RDAC 模組與 VID/PID 相依，因此在執行下列程序時，必須搭配 IBM NVSRAM。

在 RHEL 5.3 上啓用 Storage Foundation 5.0 的 RDAC 模組

如果要在 RHEL 5.3 上啓用 Storage Foundation 5.0 的 RDAC 模組，請執行下列步驟：

1. 停用所有儲存體子系統儲存體埠，讓 HBA 無法加以偵測。
2. 安裝 Storage Foundation。
3. 執行 mkinitrd 加入 scsi_dh_rdac 模組：

```
mkinitrd $resultant_initrd_image_file $kernel_version --preload=scsi_dh_rdac
```

例如：

```
mkinitrd /boot/my_image 2.6.18-118.el5 --preload=scsi_dh_rdac
```

註：uname -r 指令提供核心版本。

4. 變更開機載入器，以使用新的 initrd 映像。如果是 IBM i 及 System p 伺服器，initrd 映像名稱爲 yaboot。如果是 System x 伺服器，映像名稱爲 grub。
5. 關閉主機伺服器。
6. 啓用儲存體子系統，讓 HBA 得以辨識儲存體配置。
7. 啓動主機伺服器。

從 RHEL 5.3 上卸載 Storage Foundation 5.0 的 RDAC 模組

如果要在裝置探針及連接程序之後卸載此模組，請在系統開機程序期間執行下列步驟：

1. 如下列範例所示，請建立 /etc/rc3.d Script：

```
# vi /etc/init.d/rm_rdac

-----
## this script is used for detaching the scsi_dh_rdac module for each LUN
## this script has dependency on lsscsi command and this lsscsi should be available for this
#!/bin/bash
echo "detaching the scsi_dh_rdac module"
for i in /sys/block/sd*/device/dh_state
do
if [[ "`cat $i`" = "rdac" ]]
then
echo detach > $i
fi
done

modprobe -r scsi_dh_rdac
echo "detached successfully"
-----
```

2. 在執行 VCS VxFen 驅動程式啓動 Script (VxFen 驅動程式的預設啓動 Script 爲 /etc/rc2.d/S68vxfen) 之前，先在 /etc/rc3.d 下的正確位置插入 Script。系統若未執行 VCS，請在 /etc/rc3.d/S50vxvm-recover Script 之後插入 Script。

```
# ln -s /etc/init.d/rm_rdac /etc/rc.d/rc3.d/S57rm_rdac
# ln -s /etc/init.d/rm_rdac /etc/rc.d/rc5.d/S57rm_rdac
```

檢查 LUN 大小

若要檢查 AIX 中的 LUN 大小，請完成下列步驟：

1. 請鍵入下列指令：

```
#cd /sys/block/sdXX  
# cat size
```

其中 *XX* 是裝置名稱。即會顯示一個數字，如下列範例所示：

```
8388608
```

2. 將此數字乘以 512（位元組）來計算 LUN 的大小，如下列範例所示：

```
8388608 * 512 = 4294967296 (~ 4GB)
```

在此範例中，LUN 大小約為 4 GB。

重新分配邏輯磁碟機

在邏輯磁碟機已移轉至其次要控制器路徑的失效接手狀況下，在解決錯誤之後，部分配置需要人為介入來移回這些磁碟機。是否需要此人為介入，取決於已安裝的主機多重路徑驅動程式及 ADT (Auto Drive Transfer) 是否已啟用。依預設，AIX 及 Windows 中會停用 ADT，但其多重路徑驅動程式可自動回復。依預設，Linux 中會啟用 ADT，但 MPP 驅動程式可執行相同的自動回復；如果您使用該驅動程式，則必須停用 ADT。

若要在 Subsystem Management 視窗中手動將邏輯磁碟機重新分配至其優先路徑，請按一下 **Advanced > Recovery > Redistribute Logical Drives**。

若要在 AIX、HP-UX 或 Solaris 上重新分配邏輯磁碟機，請完成本節中適當的程序。

在 AIX 上重新分配邏輯磁碟機

如果您在 AIX 主機上啟用自動回復，則在控制器失效接手之後，不必手動重新分配邏輯磁碟機。不過，如果您有異質主機環境，則可能必須手動重新分配邏輯磁碟機。不支援某種自動回復形式的主機或已停用自動回復的 AIX 主機，不會自動將邏輯磁碟機重新導向至優先路徑。

如需 AIX 上磁碟陣列錯誤的疑難排解資訊，請參閱第 209 頁的第 7 章，『疑難排解』中的第 225 頁的『解決 AIX 上的磁碟陣列錯誤』。

請完成下列步驟，以手動將邏輯磁碟機重新分配至路徑：

1. 修復或更換任何有問題的組件。如需相關資訊，請參閱儲存體子系統隨附的《安裝、使用與維護手冊》。
2. 在 Subsystem Management 視窗中，按一下 **Advanced > Recovery > Redistribute Logical Drives**，將邏輯磁碟機重新分配至其優先路徑。

註：如果儲存體子系統上配置大量 LUN，則重新分配邏輯磁碟機可能需要 60 分鐘或更久。

3. 執行 **fget_config** 指令來驗證作用中路徑，如下列範例所示。

```
# fget_config -l dar0  
dac0 ACTIVE dac1 ACTIVE  
dac0-hdisk1  
dac0-hdisk2  
dac0-hdisk3  
dac1-hdisk4  
dac1-hdisk5  
dac1-hdisk6  
dac1-hdisk7  
dac0-hdisk8
```


在 HP-UX 上重新分配邏輯磁碟機

在 HP-UX 主機上，預設會啓用 Auto Drive Transfer (ADT)。如果故障引發控制器失效接手，ADT 會將 I/O 重新導向至可用的控制器。ADT 不需要手動重新分配。

重要事項：如果異質主機環境中發生故障，當路徑變成可用時，已啓用 ADT 的 HP-UX 主機會自動重新分配其 LUN。不過，在未啓用 ADT 的任何主機上，您必須手動重新分配邏輯磁碟機。否則，儲存體子系統會停留在 Needs Attention 狀態，因為不支援 ADT 的主機及已停用 ADT 的主機不會自動將 I/O 重新導向至優先的控制器。在此情況下，Storage Manager Recovery Guru 會指出哪一個主機平台與處於失效接手狀態的 LUN 相關聯。

註：DS5000 儲存體子系統與 ALUA 不相容。DS5000 子系統具有「目標埠群組支援 (TPGS)」，這是可將 I/O 導向至優先埠的類似 SCSI 通訊協定。對於 HP-UX 11.31，預設 HP-UX 主機類型必須變更為 TPGS 主機類型 HPXTPGS。

若要開啓 TPGS 支援並變更主機類型，請完成下列步驟：

1. 將 DS5000 儲存體子系統的作業系統類型從 HPUX 變更為 HPXTPGS。
2. 將負載平衡變更為 **Default, round-robin**。
3. 確認變更正確無誤。下列範例顯示其中一個 LUN，具有正確的四個作用中路徑及四個待命路徑。

```
# scsimgr get_info all_lpt -D /dev/rdisk/asmlai|grep -e STATUS -e 'Open close state'

      STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath306
Open close state                       = ACTIVE
      STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath344
Open close state                       = STANDBY
      STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath420
Open close state                       = STANDBY
      STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath326
Open close state                       = ACTIVE
      STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath346
Open close state                       = ACTIVE
      STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath213
Open close state                       = ACTIVE
      STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath273
Open close state                       = STANDBY
      STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath179
Open close state                       = STANDBY
```

4. 使用「SAN 光纖通道」交換器監視工具來確認已適當分散 I/O 負載。

在 Solaris 上重新分配邏輯磁碟機

如果您在定義主機及主機埠時選取 Solaris 作為主機類型，Solaris 主機上會停用 Auto Drive Transfer (ADT)。在此情況下，如果故障引發控制器失效接手，則您必須手動將邏輯磁碟機重新分配至其優先路徑。

若要手動將邏輯磁碟機重新分配至其優先路徑，請完成下列步驟：

1. 修復或更換任何有問題的組件。如需相關資訊，請參閱儲存體子系統隨附的《安裝、使用與維護手冊》。
2. 在 Subsystem Management 視窗中，按一下 **Advanced > Recovery > Redistribute Logical Drives**，將邏輯磁碟機重新分配至其優先路徑。

更換熱抽換 HBA

警告：如果您未依此處所記載的來執行此程序，可能會失去資料可用性。在開始 HBA 熱抽換程序之前，您必須先閱讀並瞭解本節的所有步驟。

本節說明在 System p 伺服器上熱抽換「光纖通道」主機匯流排配接卡 (HBA) 的程序。

下列清單提供本節的概觀：

- 『在 AIX 上更換熱抽換 HBA』
- 第 148 頁的 『在 Linux 上更換 IBM HBA』
- 第 151 頁的 『更換 PCI 熱插拔 HBA』
- 第 152 頁的 『將新的 WWPN 對映至 AIX 及 Linux 的儲存體子系統』
- 第 152 頁的 『完成 HBA 熱抽換程序』

在 AIX 上更換熱抽換 HBA

警告： 違反這些注意事項及程序的任何行動，很可能導致無法存取資料。

執行 AIX 的熱抽換作業之前，請先檢閱下列問題和限制清單。

- dar 的 autorecovery 屬性必須設為 no，「自動回復」是一種動態設定的功能，可以在熱抽換程序完成之後重新開啓。在熱抽換程序期間無法停用自動回復模式，可能會造成失去資料存取權。
- 除非您確認 HBA 更換已成功，且後續配置已正確執行，否則，請不要將邏輯磁碟機重新分配至優先路徑。如果您在確認熱抽換及配置成功之前，就先重新分配邏輯磁碟機，可能會造成失去資料存取權。
- 唯一支援的熱抽換實務是在相同的 PCI 插槽中，以相同的 HBA 型號更換毀損的 HBA。請不要將毀損的 HBA 插入任何其他系統，即使發現 HBA 未毀損也一樣。請一律將 HBA 退回給 IBM。

重要事項： 自本文件發佈日起，不再支援更換實務的任何其他變化。

- 單一 HBA 配置不支援熱抽換。

在 AIX 上準備 HBA 熱抽換：

若要準備熱抽換，請完成下列程序：

收集系統資料

若要收集系統的資料，請完成下列步驟：

1. 鍵入下列指令：

```
# lsdev -C |grep fcs
```

輸出類似下列所示範例。

```
fcs0          Available 17-08          FC Adapter
fcs1          Available 1A-08          FC Adapter
```

2. 鍵入下列指令：

```
# lsdev -C |grep dac
```

輸出類似下列所示範例。

```
dac0          Available 17-08-02        1815    DS4800 Disk Array Controller
dac1          Available 1A-08-02        1815    DS4800 Disk Array Controller
```

3. 對每一個 fcs 裝置鍵入下列指令：

```
# lscfg -vpl fcsX
```

其中 X 是 fcs 裝置的號碼。輸出與下列範例類似。

```
lscfg -vpl fcs0
  fcs0          U0.1-P1-I1/Q1  FC Adapter
                Part Number.....09P5079
                EC Level.....A
```

```

Serial Number.....1C21908D10
Manufacturer.....001C
    Feature Code/Marketing ID...2765
FRU Number.....09P5080
Network Address.....1000000C92D2981
ROS Level and ID.....02C03951
Device Specific.(Z0).....2002606D
Device Specific.(Z1).....00000000
Device Specific.(Z2).....00000000
Device Specific.(Z3).....03000909
Device Specific.(Z4).....FF401210
Device Specific.(Z5).....02C03951
Device Specific.(Z6).....06433951
Device Specific.(Z7).....07433951
Device Specific.(Z8).....2000000C92D2981
Device Specific.(Z9).....CS3.91A1
Device Specific.(ZA).....C1D3.91A1
Device Specific.(ZB).....C2D3.91A1
Device Specific.(YL).....U0.1-P1-I1/Q1

```

```

PLATFORM SPECIFIC
Name: Fibre Channel
Model: LP9002
Node: Fibre Channel01
    Device Type: fcp
    Physical Location: U0.1-P1-I1/Q1

```

4. 鍵入下列指令：

```
# lsdev -C |grep dar
```

輸出與下列範例類似。

```

# dar0      Available      1815      DS4800 Disk Array Router
  dar1      Available      1815      DS4800 Disk Array Router

```

5. 鍵入下列指令來列出系統上找到的每一個 dar 的屬性：

```
# lsattr -El darX
```

其中 X 是 dar 的號碼。輸出與下列範例類似。

```

lsattr -El dar0
act_controller  dac0,dac2  Active Controllers          False
all_controller  dac0,dac2  Available Controllers       False
held_in_reset   none       Held-in-reset controller    True
load_balancing  no         Dynamic Load Balancing      True
autorecovery    no         Autorecover after failure is corrected True
hlthchk_freq    600       Health check frequency in seconds True
aen_freq        600       Polled AEN frequency in seconds True
balance_freq    600       Dynamic Load Balancing frequency in seconds True
fast_write_ok   yes        Fast Write available         False
cache_size      1024      Cache size for both controllers False
switch_retries  5         Number of times to retry failed switches True

```

確認自動回復已停用

在執行熱抽換之前，請完成下列步驟，以確定涉及您要執行熱抽換的 HBA 的每個 dar 上已停用自動回復：

1. 鍵入下列指令來識別與 HBA 相關的所有 dac：

```
# lsdev -C|grep 11-08
```

輸出與下列範例類似。

```

# lsdev -C|grep 11-08
fcs0      Available 11-08      FC Adapter
fscsi0    Available 11-08-01     FC SCSI I/O Controller Protocol Device
dac0      Available 11-08-01     1742      (700) Disk Array Controller

```

```

hdisk1    Available 11-08-01    1742    (700) Disk Array Device
hdisk3    Available 11-08-01    1742    (700) Disk Array Device
hdisk5    Available 11-08-01    1742    (700) Disk Array Device
hdisk7    Available 11-08-01    1742    (700) Disk Array Device
hdisk8    Available 11-08-01    1742    (700) Disk Array Device

```

2. 檢查您在第 145 頁的『收集系統資料』程序的步驟 5 中收集的 **lsattr** 指令輸出。在 **lsattr** 輸出中識別 **dar**，其中列出您在此程序的步驟 1 中識別的 **dac**。
3. 對您在步驟 2 中識別的每一個 **dar**，鍵入下列指令：

```
# lsattr -El darX |grep autorecovery
```

其中 *X* 是 **dar** 的號碼。輸出與下列範例類似。

```
# lsattr -El dar0 |grep autorecovery
autorecovery    no      Autorecover after failure is corrected    True
```

4. 在 **lsattr** 指令輸出中，確認第二個字是 **no**。如果第二個字是 **yes**，表示目前已啓用自動回復。

重要事項：對於已啓用自動回復的每一個 **dar**，您必須將自動回復的 **ODM** 屬性設為 **no** 以停用它。請參閱第 262 頁的『使用 **lsattr** 指令檢視 **ODM** 屬性』，以瞭解如何變更屬性設定。在完成此步驟並確認自動回復已停用之前，請不要繼續熱抽換程序。

更換熱抽換 HBA：

警告：如果您未依此處所記載的來執行此程序，可能會失去資料可用性。在開始 **HBA** 熱抽換程序之前，您必須先閱讀並瞭解本節的所有步驟。

若要更換熱抽換 **HBA**，請完成下列步驟：

1. 鍵入下列指令，讓您要更換的 **HBA** 變成「已定義」狀態：

```
# rmdev -Rl fcsX
```

其中 *X* 是 **HBA** 的號碼。輸出類似下列所示範例。

```
rmdev -Rl fcs0
fcnet0 Defined
dac0 Defined
fscsi0 Defined
fcs0 Defined
```

在 **Linux** 作業系統中，鍵入下列指令以識別 **PCI** 熱插拔插槽：

```
# drslot_chrp_pci -i -s slot-name
```

其中 *slot-name* 是您所更換的 **HBA** 的槽名，例如 **U7879.001.DQD014E-P1-C3**。

插槽 *slot-name* 的 **LED** 會閃爍，且會顯示下列訊息。

```
The visual indicator for the specified
PCI slot has been set to the identify
state. Press Enter to continue or
enter x to exit.
```

2. 在 **AIX smit** 功能表中，按一下 **smit > Devices > PC Hot Plug Manager > Replace/Remove a PCI Hot Plug Adapter**，以起始 **HBA** 熱抽換所需的程序。
3. 在 **Replace/Remove a PCI Hot Plug Adapter** 視窗中，選取目標 **HBA**。即會開啓視窗並顯示 **HBA** 的更換指示。
4. 遵循 **smit** 指示來更換 **HBA**。

註：請勿在此時重新安裝光纖通道纜線。

5. 如果目前為止已順利完成此程序中的步驟，則結果如下：

- 已從系統中移除毀損的 HBA。
- 替代 FC HBA 已開啓。
- 關聯的 fcsX 裝置處於「已定義」狀態。

繼續之前，請確認已取得這些結果。

6. 在替代 HBA 上安裝「光纖通道」迴圈。

7. 鍵入下列指令，讓 HBA 進入「主動」狀態：

```
# cfgmgr
```

註：新的 HBA 放入預設群組中。如果硬碟指派給預設群組，則 HBA 會產生新的 dar 和 dac，導致分割。在對映 WWPN 之後，發出 **rmdev** 指令，以移除新的 dar 和 dac。

8. 鍵入下列指令來確認現在可使用 fcs 裝置：

```
# lsdev -C |grep fcs
```

9. 鍵入下列指令，以驗證或將替代 HBA 上的韌體升級至正確層次：

```
# lscfg -vpl fcsX
```

其中 X 是 fcs 的號碼。

10. 記錄您在步驟 9 中使用的指令輸出中顯示的 16 位數字，此數字與 Network Address 相關聯。下一個程序第 152 頁的『將新的 WWPN 對映至 AIX 及 Linux 的儲存體子系統』中會使用此網址號碼。

11. 鍵入下列指令，讓 HBA 回到「已定義」狀態：

```
# rmdev -Rl fcsX
```

完成此程序之後，請繼續進行第 152 頁的『將新的 WWPN 對映至 AIX 及 Linux 的儲存體子系統』。

在 Linux 上更換 IBM HBA

本節提供在 System p 伺服器上使用 PCI 熱插拔工具來更換 IBM 主機匯流排配接卡的需求及程序。

在 Linux 上準備 IBM HBA 熱抽換：若要準備熱抽換，請完成下列程序：

驗證 PCI 熱插拔工具

確定 /usr/sbin 目錄中已安裝下列工具：

- lsslot
- drslot_chrp_pci

如果未安裝這些工具，請完成下列步驟來安裝它們：

1. 確定已從 SLES 9 媒體安裝 **rdist-6.1.5-792.1** 和 **compat-2004.7.1-1.2**。
2. 若要尋找 PCI 熱插拔工具 rpm 檔案，請前往 <http://www14.software.ibm.com/webapp/set2/sas/f/lopdiags/>。
3. 在網站上，根據您的作業系統選取適當的鏈結。下載並安裝下列 rpm 檔案：

- **librtas-1.3.1-0.ppc64.rpm**
- **rpa-pci-hotplug-1.0-29.ppc64.rpm**

4. 鍵入下列指令來安裝每一個 rpm 檔案：

```
# rpm -Uvh <filename>.rpm
```

其中 <filename> 是 rpm 檔案的名稱。

確認已安裝 PCI 核心

系統上必須安裝 PCI 核心。鍵入下列指令來確認已安裝：

```
# ls -l /sys/bus/pci/slots
```

如果已安裝 PCI 核心，則輸出與下列範例類似：

```
elm17c224:/usr/sbin # ls -l /sys/bus/pci/slots
total 0
drwxr-xr-x  8 root root 0 Sep  6 04:29 .
drwxr-xr-x  5 root root 0 Sep  6 04:29 ..
drwxr-xr-x  2 root root 0 Sep  6 04:29 0000:00:02.0
drwxr-xr-x  2 root root 0 Sep  6 04:29 0000:00:02.4
drwxr-xr-x  2 root root 0 Sep  6 04:29 0000:00:02.6
drwxr-xr-x  2 root root 0 Sep  6 04:29 0001:00:02.0
drwxr-xr-x  2 root root 0 Sep  6 04:29 0001:00:02.6
drwxr-xr-x  2 root root 0 Sep  6 04:29 control
```

如果 /sys/bus/pci/slots 目錄不存在，則表示未安裝 PCI 核心。

確認已安裝 rpaphp 驅動程式

系統上必須安裝 rpaphp 驅動程式。鍵入下列指令來確認已安裝：

```
ls -l /sys/bus/pci/slots/*
```

如果已安裝 rpaphp 驅動程式，則輸出與下列範例類似：

```
elm17c224:/usr/sbin # ls -l /sys/bus/pci/slots/*
/sys/bus/pci/slots/0000:00:02.0:
total 0
drwxr-xr-x  2 root root  0 Sep  6 04:29 .
drwxr-xr-x  8 root root  0 Sep  6 04:29 ..
-r--r--r--  1 root root 4096 Sep  6 04:29 adapter
-rw-r--r--  1 root root 4096 Sep  6 04:29 attention
-r--r--r--  1 root root 4096 Sep  6 04:29 max_bus_speed
-r--r--r--  1 root root 4096 Sep  6 04:29 phy_location
-rw-r--r--  1 root root 4096 Sep  6 04:29 power
```

使用 lsslot 工具來列出插槽資訊： 在您使用 PCI 熱插拔來更換 HBA 之前，您可以使用 lsslot 工具來列出 I/O 插槽的相關資訊。本節說明如何使用 lsslot 並提供範例。請根據下列準則來使用 lsslot 工具。

lsslot 工具的語法

下列範例顯示 lsslot 語法。

```
lsslot [ -c slot | -c pci [ -a | -o] ] [ -s drc-name ] [ -F delimiter ]
```

lsslot 工具的選項

下列清單顯示 lsslot 選項：

無選項 顯示所有 DR 插槽

-c slot

顯示所有 DR 插槽

-c pci 顯示所有 PCI 熱插拔插槽

-c pci -a

顯示所有可用的（空的）PCI 熱插拔插槽

-c pci -o

顯示所有已佔用的 PCI 熱插拔插槽

-F 使用定界字元來區隔直欄

使用 **lsslot** 指令列出 PCI 熱插拔插槽

本節顯示的指令行可用來列出所有 PCI 熱插拔插槽、所有空的 PCI 熱插拔插槽，或所有已佔用的 PCI 熱插拔插槽。您也可以檢視 PCI 熱插拔裝置的詳細資訊。

註：在指令行輸出的 *Device(s)* 直欄中，採用下列格式列出插槽中的 PCI 裝置：*xxxx:yy:zz.t*（例如，0001:58:01.1）。

鍵入下列指令來列出所有 PCI 熱插拔插槽：

```
# lsslot -c pci -a
```

輸出結果與下列範例類似。

# Slot	Description	Device(s)
U7879.001.DQD014E-P1-C1	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	Empty
U7879.001.DQD014E-P1-C2	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	0002:58:01.0
U7879.001.DQD014E-P1-C3	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	0001:40:01.0
U7879.001.DQD014E-P1-C4	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	Empty
U7879.001.DQD014E-P1-C5	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	Empty
U7879.001.DQD014E-P1-C6	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	0001:58:01.0
0001:58:01.1		

鍵入下列指令來列出所有空的 PCI 熱插拔插槽：

```
# lsslot -c pci -a
```

輸出結果與下列範例類似。

# Slot	Description	Device(s)
U7879.001.DQD014E-P1-C1	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	Empty
U7879.001.DQD014E-P1-C4	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	Empty
U7879.001.DQD014E-P1-C5	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	Empty

鍵入下列指令來列出所有已佔用的 PCI 熱插拔插槽：

```
# lsslot -c pci -o
```

輸出結果與下列範例類似。

# Slot	Description	Device(s)
U7879.001.DQD014E-P1-C2	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	0002:58:01.0
U7879.001.DQD014E-P1-C3	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	0001:40:01.0
U7879.001.DQD014E-P1-C6	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	0001:58:01.0
0001:58:01.1		

若要查看 PCI 熱插拔裝置的詳細資訊，請完成下列步驟：

1. 從 `# lsslot -c pci -o` 中選取裝置號碼，如之前的輸出範例所示。
2. 鍵入下列指令來顯示裝置的詳細資訊：

```
# lspci | grep xxxx:yy:zz.t
```

其中 *xxxx:yy:zz.t* 是 PCI 熱插拔裝置的號碼。輸出結果與下列範例類似。

```
0001:40:01.0 Ethernet controller: Intel Corp. 82545EM Gigabit  
Ethernet Controller (Copper) (rev 01)
```

更換 PCI 熱插拔 HBA

完成下列程序，使用 `drsslot_chrp_pci` 指令來更換 PCI 熱插拔 HBA。

注意：在取出 HBA 之前，您必須先拔除已連接至 HBA 的光纖通道纜線。光纖通道纜線必須維持不相連至少 5 分鐘，以確保所有 I/O 活動都已傳送至替代路徑。未拔除光纖通道纜線可能會導致不良後果。

註：在這些程序中，變數 `slot-name` 是指您更換的 HBA 所在的插槽。

1. 鍵入下列指令來識別 PCI 熱插拔插槽：

```
# drsslot_chrp_pci -i -s slot-name
```

其中 `slot-name` 是您所更換的 HBA 的槽名，例如 `U7879.001.DQD014E-P1-C3`。

插槽 `slot-name` 的 LED 會開始閃爍，且會顯示下列訊息。

```
The visual indicator for the specified
PCI slot has been set to the identify
state. Press Enter to continue or
enter x to exit.
```

2. 從插槽熱拔出或取出 HBA：

- a. 拔除已連接至 HBA 的光纖通道纜線，然後等待失效接手完成。
- b. 在失效接手完成之後，鍵入下列指令：

```
# drsslot_chrp_pci -r -s slot-name
```

即會顯示下列訊息。

```
The visual indicator for the specified
PCI slot has been set to the identify
state. Press Enter to continue or
enter x to exit.
```

- c. 按 Enter 鍵。即會顯示下列訊息。

```
The visual indicator for the specified
PCI slot has been set to the action state.
Remove the PCI card from the identified slot
and press Enter to continue.
```

- d. 按 Enter 鍵。
- e. 從插槽中實際取出 HBA。
- f. 鍵入下列指令來確認插槽是空的：

```
# lsslot -c pci -s slot-name
```

如果插槽是空的，則輸出結果與下列範例類似。

# Slot	Description	Device(s)
U7879.001.DQD014E-P1-C3	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	Empty

3. 若要將 HBA 熱插入插槽中，請完成下列步驟：

- a. 鍵入下列指令：

```
# drsslot_chrp_pci -a -s slot-name
```

即會顯示下列訊息。

```
The visual indicator for the specified
PCI slot has been set to the identify
state. Press Enter to continue or
enter x to exit.
```

- b. 按 Enter 鍵。即會顯示下列訊息。

The visual indicator for the specified PCI slot has been set to the action state. Insert the PCI card into the identified slot, connect any devices to be configured and press Enter to continue. Enter x to exit.

- c. 將新的 HBA 插入插槽中。
- d. 鍵入下列指令來確認插槽不再是空的：

```
# lsslot -c pci -s slot-name
```

如果插槽不是空的，則輸出結果與下列範例類似。

# Slot	Description	Device(s)
U7879.001.DQD014E-P1-C3	PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot	0001:40:01.0

將新的 WWPN 對映至 AIX 及 Linux 的儲存體子系統

對於受到熱抽換影響的每一個儲存體子系統，請完成下列步驟，將 HBA 的全球埠名稱 (WWPN) 對映至儲存體子系統：

1. 啟動 Storage Manager，然後開啓 Subsystem Management 視窗。
2. 在 Subsystem Management 視窗的 **Mappings** 標籤上，按一下 **Mappings > Show All Host Port Information**。即會開啓 Host Port Information 視窗。
3. 在 Host Port Information 視窗中，尋找符合毀損 HBA（您取出的 HBA）的 WWPN 的項目，並記錄別名。然後，關閉 Host Port Information 視窗。
4. 在 **Mappings** 標籤上，選取您剛才記錄的 HBA 主機埠的別名。
5. 按一下 **Mappings > Replace Host Port**。即會開啓 Replace Host Port 視窗。
6. 在 Replace Host Port 視窗中，確認現行 HBA Host Port Identifier（列在視窗頂端）符合您取出的 HBA 的 WWPN。
7. 在 **New Identifier** 欄位中，鍵入替代 HBA 的 16 位數 WWPN，不加冒號 (:)，然後按一下 **OK**。

完成這些步驟之後，請繼續『完成 HBA 熱抽換程序』。

完成 HBA 熱抽換程序

若要完成 HBA 熱抽換程序，請完成本節中 AIX 或 Linux 適用的程序。

在 AIX 上完成 HBA 熱抽換程序

1. 拔除「光纖通道」迴圈插頭，然後插入您所拔掉的先前連接 HBA 的「光纖通道」纜線。

註：如果 HBA 直接連接至儲存體子系統，或「光纖通道」交換分區是以埠號而非 WWPN 為基礎，則請跳過下列步驟。如果您必須修改分區，但卻無法正確執行修改，將會造成 HBA 無法存取儲存體子系統。

2. 如果 HBA 是連接至「光纖通道」交換器，且分區是以 WWPN 為基礎，請修改分區資訊，將先前 HBA 的 WWPN 更換為替代 HBA 的 WWPN。
3. 拔除「光纖通道」迴圈插頭，然後插入您所拔掉的先前連接 HBA 的「光纖通道」纜線。

註：如果 HBA 直接連接至儲存體子系統，或「光纖通道」交換分區是以埠號而非 WWPN 為基礎，則請跳過下列步驟。如果您必須修改分區，但卻無法正確執行修改，將會造成 HBA 無法存取儲存體子系統。

4. 如果 HBA 是連接至「光纖通道」交換器，且分區是以 WWPN 為基礎，請修改分區資訊，將先前 HBA 的 WWPN 更換為替代 HBA 的 WWPN。
5. 執行 **cfgmgr** 指令，讓 HBA 可以在「光纖通道」交換器中登錄其 WWPN。
6. 請鍵入下列指令，以驗證更換的 fcsX 裝置及其關聯 dac 置於「可用」狀態中：

```
# lsdev -C |grep fcs
```

```
lsdev -C |grep dac
```

7. 請鍵入下列指令，以驗證未建立任何其他 dar，以及預期的 dar 處於「可用」狀態。

註：使用 MPIO 時，您只會在指派 UTM LUN 時擁有 dac 裝置。

```
# lsdev -C |grep dar
```

警告：在 lsdev 輸出中存在其他 dar，表示發生配置問題。如果發生此問題，在更正此問題之前，請不要繼續進行此程序。否則，可能會失去資料可用性。

8. 針對每一個 dar 鍵入下列指令，以驗證受影響的 dar 屬性指出有兩個作用中 dac 存在：

```
# lsattr -El darX|grep act_controller
```

其中 X 是 dar 的號碼。

輸出與下列範例類似。

```
lsattr -El dar0|grep act_controller
act_controller dac0,dac2 Active Controllers           False
```

警告：如果每一個受影響的 dar 沒有報告兩個 dac，則可能會失去資料可用性。如果每一個 dar 沒有報告兩個 dac，請不要繼續進行此程序。繼續之前，請先更正問題。

9. 重新將磁區手動配送至優先路徑。
10. 使用下列一個或兩個方法，驗證磁碟停留在優先路徑上：

使用 AIX 系統

執行 `mpio_get_config -Av` 指令，並驗證磁碟機位在預期的路徑上。

使用 Storage Manager

在 Enterprise Management 視窗中，驗證儲存體子系統處於「最佳」狀態。如果不在「最佳」狀態，請確定 Recovery Guru 未列出任何屬於子系統且用於熱抽換程序的磁碟機。

11. 必要的話，請啟用受影響 dar 的自動回復。請參閱第 259 頁的附錄 D，『檢視和設定 AIX 物件資料管理程式 (ODM) 屬性』，以瞭解如何變更屬性設定。

「光纖通道」HBA 熱抽換現已完成。

在 Linux 上完成 HBA 熱抽換程序

1. 拔除「光纖通道」迴圈插頭，然後插入您所拔掉的先前連接 HBA 的「光纖通道」纜線。
2. 如果 HBA 是連接至「光纖通道」交換器，且分區是以 WWPN 為基礎，請修改分區資訊，將先前 HBA 的 WWPN 更換為替代 HBA 的 WWPN。

註：如果 HBA 直接連接至儲存體子系統，或「光纖通道」交換分區是以埠號而非 WWPN 為基礎，則請跳過此步驟。如果您必須修改分區，但卻無法正確執行修改，將會造成 HBA 無法存取儲存體子系統。

3. 如果已安裝 RDAC，請鍵入下列指令以辨識新的 HBA：

```
# mppBusRescan
```

「光纖通道」HBA 熱抽換現已完成。

Windows DSM 和 Linux RDAC 的設定

本主題適用於 Windows 和 Linux 作業系統。IBM Storage Manager 隨附的失效接手磁碟機的配置設定可修改驅動程式。

- 在 Linux 中，配置設定位於 `/etc/mpp.conf` 檔案。
- 在 Windows 中，配置設定位於 `HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\<DSM_Driver>\Parameters` 登錄機碼，其中 `<DSM_Driver>` 是 OEM 特定驅動程式的名稱。

預設失效接手驅動程式是 `mppdsm.sys`。必須重新啓動主機，變更才會生效。下表列出的預設值適用於 Windows 和 Linux 作業系統。如果 Windows 和 Linux 的預設值不同，則表示是指定的值。Linux 或 Windows 的失效接手安裝程式會置換其中許多值。

重要：如果您變更這些設定已配置的值，可能會無法存取儲存體子系統。

表 32. 失效接手驅動程式的配置參數

參數名稱	預設值	說明
MaxPathsPerController	4	每個控制器支援的路徑數上限（邏輯端點）。儲存體子系統的路徑總數等於 MaxPathsPerController 值乘以控制器數目。對於 Windows OS，容許值的範圍從 0x1 (1) 到 0x20 (32)，而對於 Linux RDAC，則從 0x1 (1) 到 0xFF (255)。僅限客戶與技術支援代表使用。
ScanInterval	1 (Windows) 60 (Linux)	失效接手驅動程式檢查這些條件的間隔時間（以秒為單位）： <ul style="list-style-type: none">• LUN 優先所有權的變更• 試圖將 LUN 重新分配到優先路徑• AVT 已啓用狀態或 AVT 已停用狀態的變更 在 Windows 中，容許值的範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF，且必須以分鐘為單位指定。在 Linux 中，容許值的範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF，且必須以秒為單位指定。僅限客戶與技術支援代表使用。

表 32. 失效接手驅動程式的配置參數 (繼續)

參數名稱	預設值	說明
ErrorLevel	3	<p>此設定決定要記載的錯誤。下列為有效值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 顯示所有錯誤 • 1 – 顯示路徑失效接手錯誤、控制器失效接手錯誤、可重試的錯誤、嚴重錯誤及已回復的錯誤 • 2 – 顯示路徑失效接手錯誤、控制器失效接手錯誤、可重試的錯誤及嚴重錯誤 • 3 – 顯示路徑失效接手錯誤、控制器失效接手錯誤及嚴重錯誤 • 4 – 顯示控制器失效接手錯誤及嚴重錯誤 <p>僅限客戶與技術支援代表使用。</p>
SelectionTimeoutRetryCount	0	<p>在路徑失效之前，針對 I/O 要求來重試選擇逾時的次數。如果相同的控制器有另一個路徑，則重試 I/O。如果相同的控制器沒有其他路徑，則進行失效接手。如果替代控制器缺少有效的路徑，則 I/O 失敗。容許值的範圍從 0x0 到 0xFFFFFFFF。僅限客戶與技術支援代表使用。</p>
CommandTimeoutRetryCount	1	<p>在路徑失效之前，針對 I/O 要求來重試指令逾時的次數。如果相同的控制器有另一個路徑，則重試 I/O。如果相同的控制器沒有另一個路徑，則進行失效接手。如果替代控制器缺少有效的路徑，則 I/O 失敗。對於 Windows，容許值的範圍從 0x0 到 0xa (10)，而對於 Linux RDAC，則從 0x0 到 0xFFFFFFFF。僅限客戶與技術支援代表使用。</p>
UaRetryCount	10	<p>來自 LUN 的「裝置注意 (UA)」狀態重試的次數。因為 Quiescence In Progress，此參數不適用於 UA 狀況。對於 Windows OS，容許值的範圍從 0x0 到 0x64 (100)，而對於 Linux RDAC，則從 0x0 到 0xFFFFFFFF。僅限客戶與技術支援代表使用。</p>
SynchTimeout	120	<p>失效接手驅動程式在內部產生的同步 I/O 要求的逾時值（以秒為單位）。內部要求的範例包括重新平衡、路徑驗證及發出失效接手指令等相關的要求。容許值的範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF。僅限客戶與技術支援代表使用。</p>

表 32. 失效接手驅動程式的配置參數 (繼續)

參數名稱	預設值	說明
DisableLunRebalance	0	<p>此參數可控制將 LUN 重新平衡到其優先路徑的 LUN 失效回復行為。下列為容許的值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – AVT 與非 AVT 模式都啟用 LUN 重新平衡。 • 1 – AVT 模式停用 LUN 重新平衡，非 AVT 模式啟用 LUN 重新平衡。 • 2 – AVT 模式啟用 LUN 重新平衡，非 AVT 模式停用 LUN 重新平衡。 • 3 – AVT 與非 AVT 模式都停用 LUN 重新平衡。 • 4 – 如果 AVT 模式關閉且 ClassicModeFailover 設為 LUN 層次 1，則啟用「選擇性 LUN 傳送」功能。
S2ToS3Key	唯一金鑰	<p>此值是失效接手驅動程式安裝期間所產生的 SCSI-3 保留金鑰。僅限客戶與技術支援代表使用。</p>
LoadBalancePolicy	1	<p>此參數決定 Windows DSM 和 Linux RDAC 失效接手驅動程式管理的所有邏輯磁碟機所使用的負載平衡原則。下列為有效值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 循環式搭配子集。 • 1 – 最小佇列深度搭配子集 • 2 – 最小路徑加權搭配子集 (僅限 Windows)
ClassicModeFailover	0	<p>此參數可控制 DSM 如何處理失效接手狀況。下列為有效值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 執行控制器層次失效接手 (將所有 LUN 移至替代控制器)。 • 1 – 執行 LUN 層次失效接手 (只有指出錯誤的 LUN 才會傳送至替代控制器)。
SelectiveTransferMaxTransferAttempts	3	<p>此參數設定當「選擇性 LUN 傳送」模式啟用時，主機將 LUN 所有權移轉給替代控制器的次數上限。此設定可防止多個主機在控制器之間連續傳送 LUN。</p>
SelectiveTransferMinIOWaitTime	5	<p>此參數設定當「選擇性 LUN 傳送」模式啟用時，DSM 將 LUN 傳送至替代控制器之前等待的最小等待時間 (以秒為單位)。此參數用來限制因為間歇性鏈結錯誤而造成的過多 LUN 傳送。</p>

等待時間設定

當失效接手驅動程式第一次收到 I/O 要求時，失效接手驅動程式會記載要求的時間戳記資訊。如果要求傳回錯誤，且失效接手驅動程式決定重試要求，則會比較現行時間與原始時間戳記資訊。視錯誤及已經歷的時間量而定，可能會對 LUN 的目前擁有者控制器重試要求，或執行失效接手並將要求傳送至替代控制器。此過程稱為等待時間。如果 NotReadyWaitTime 值、BusyWaitTime 值及 QuiescenceWaitTime 值大於 ControllerIoWaitTime 值，則沒有效果。

表 33. 等待時間設定的參數

參數名稱	預設值	說明
NotReadyWaitTime	300 (Windows), 270 (Linux)	執行失效接手之前容許「未備妥」狀況 (SK 0x06, ASC/ASCQ 0x04/0x01) 的時間 (以秒為單位)。有效值的範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF。
BusyWaitTime	600 (Windows) 270 (Linux)	執行失效接手之前容許「忙碌」狀況的時間 (以秒為單位)。有效值的範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF。
QuiescenceWaitTime	600 (Windows) 270 (Linux)	執行失效接手之前容許「靜止」狀況的時間 (以秒為單位)。有效值的範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF。
ControllerIoWaitTime	600 (Windows) 120 (Linux)	提供在執行失效接手之前，在控制器上重試 I/O 的上限，不論重試狀態為何 (以秒為單位)。如果替代控制器上超出限制，則會在原始控制器上再次嘗試 I/O。此程序會持續進行，直到達到 ArrayIoWaitTime 限制的為止。有效值的範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF。
ArrayIoWaitTime	600	提供對儲存體系統重試 I/O 的上限，不論是對哪一個控制器嘗試要求 (以秒為單位)。超出此限制之後，I/O 會傳回失敗狀態。有效值的範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF。

路徑壅塞偵測及連線/離線路徑狀態的配置設定

使用公用程式 dsmUtil -o 選項參數，套用下列配置設定。

表 34. 路徑壅塞偵測的配置設定

參數	預設值	說明
CongestionDetectionEnabled	0x0	布林值，指出是否啟用路徑壅塞偵測。如果未定義此參數或設為 0x0，則值為 false，表示停用路徑壅塞功能，且會忽略所有其他參數。如果設為 0x1，則會啟用路徑壅塞功能。有效值是 0x0 或 0x1。

表 34. 路徑壅塞偵測的配置設定 (繼續)

參數	預設值	說明
CongestionResponseTime	0x0	如果 CongestionIoCount 是 0x0 或未定義，此參數代表 I/O 要求容許的平均回應時間（以秒為單位）。如果 CongestionIoCount 參數的值非零，則此參數是 I/O 要求容許的絕對時間。有效值範圍從 0x1 到 0x10000（大約 18 小時）。
CongestionIoCount	0x0	I/O 要求數超過 CongestionTimeFrame 參數值中的 CongestionResponseTime 參數值。有效值範圍從 0x0 到 0x10000（大約 4000 個要求）。
CongestionTimeFrame	0x0	定義時段的滑動範圍，以秒為求值單位。如果未定義此參數或設為 0x0，則會停用路徑壅塞功能，因為未定義任何時間範圍。有效值範圍從 0x1 到 0x1C20（大約 2 小時）。
CongestionSamplingInterval	0x0	在平均回應時間計算中使用第 n 個要求之前，必須傳送至路徑的 I/O 要求數。例如，如果此參數設為 100，則在平均回應時間計算中，會使用傳送至路徑的每第 100 個要求。如果此參數設為 0x0 或未定義，則基於效能原因（每個 I/O 要求都會引發計算），會停用路徑壅塞功能。有效值範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF（大約 40 億個要求）。
CongestionMinPopulationSize	0x0	計算平均回應時間之前，必須收集的取樣 I/O 要求數。有效值範圍從 0x1 到 0xFFFFFFFF（大約 40 億個要求）。
CongestionTakeLastPathOffline	0x0	布林值，指出超過壅塞臨界值時，DSM 驅動程式是否讓儲存體子系統最後可用的路徑離線。如果未定義此參數或設為 0x0，則值為 false。有效值是 0x0 或 0x1。 註：不論此值設定為何，使用 dsmUtil 公用程式均可成功設定路徑離線。

路徑壅塞偵測功能的範例配置設定

下列範例區段簡要說明概念。

註：您必須先將 CongestionResponseTime、CongestionTimeFrame 及 CongestionSamplingInterval 參數設為有效值，才能啟用路徑壅塞偵測。

若要將路徑壅塞 I/O 回應時間設為 10 秒，請設定下列參數：`dsmUtil -o CongestionResponseTime=10,SaveSettings`

若要將路徑壅塞取樣間隔設為 1 分鐘，請設定下列參數：`dsmUtil -o CongestionSamplingInterval=60`

若要啓用路徑壅塞偵測，請設定下列參數：`dsmUtil -o CongestionDetectionEnabled=0x1,SaveSettings`

若要使用 `dsmUtil -o` 指令，將路徑設為 `Admin Offline`，請設定下列參數：`dsmUtil -o SetPathOffline=0x77070001`

若要使用 `dsmUtil -o` 指令，將路徑設為連線，請設定下列參數：`dsmUtil -o SetPathOnline=0x77070001`

註：使用 `dsmUtil -g` 指令，尋找路徑 ID（在本例中為 `0x77070001`）。

在 DS5000 儲存體系統和 AIX 主機上設定詳細資料來支援 T10PI

您必須使用這些步驟來設定 DS5000 儲存體系統和 AIX 主機，以支援從 AIX 主機到 DS5000 儲存體子系統中的磁碟機的 T10PI 功能。

設定 DS5K 儲存體機箱

1. 以支援 T10PI 的韌體來升級 DS5000 儲存體系統。
2. 建立並匯出支援 T10PI 的邏輯裝置號碼 (LUN)。

註：若要執行此步驟，您必須有支援 T10PI 的磁碟。這些磁碟通常預先起始設定為 520 位元組區塊。如需相關資訊，請參閱第 51 頁的『具有 T10PI 功能的磁碟機屬性』。

設定 AIX 主機

註：您應該使用 SSIC 來檢查支援的 HBA、HBA 驅動程式及韌體版本、您的 AIX 作業版本，以及任何適用的修補程式。

1. 安裝 AIX 61 TL6 SP5 或 AIX 71 TL0 SP3。AIX 機器應該至少有一個支援 T10PI 最新韌體的 8Gb PCIe FC 配接卡（配件代碼 5735 或 5273）。應該至少為 `df1000f114108a03.200305` 版。AIX `diag` 公用程式可用來下載 8Gb PCIe FC 配接卡（配件代碼 5735 或 5273）韌體。
 - 必須使用 2 埠 8Gb PCIe 光纖通道配接卡。
 - 需要韌體 200307 層次或更新版本。
 - 需要配件代碼 5735 或半高式配件代碼 5273。
 - 不支援 Power Blades。
 - 若要下載配接卡韌體，請使用 `diag -T download -d fcs#` 指令，其中 `#` 是 `fcs` 裝置號碼。
 - 若要找出 Coho 配接卡的現行韌體版本，請使用 `lscode -cd fcs#` 或 `lscfg -vl fcs#` 指令
2. 在 8Gb PCIe FC 配接卡上啓用保護（配件代碼 5735 或 5273）（`fcs` 裝置的 `DIF_enabled` 屬性）。
 - 若要在 FC 配接卡上啓用保護，可使用 `chdev -l fcs# -a DIF_enabled=yes` 指令。
 - 您也可以使用 `smit fcsa` 指令在 `fcs#` 上啓用/停用保護

註：若要在 FC 配接卡上停用保護，請使用 `chdev -l fcs# -a DIF_enabled=no`。

3. 確定您依步驟 1 中的指定更新韌體，並在提供磁碟路徑的所有 8Gb PCIe FC 配接卡（配件代碼 5735 或 5273）上執行步驟 2。
 - a. 使用 `lspath -l hdisk#` 指令，在磁碟路徑中尋找 FC 配接卡。這會顯示 `fscsi#` 裝置（FC 通訊協定裝置）。
 - b. 使用 `lsdev -l fscsi# -F'name parent'` 指令，來尋找 `fscsi#` 裝置的母項。
 - c. 啓用保護。

4. 使用 `chdev -l hdisk# -a DIF_protection=yes` 指令，在磁碟上啓用 T10 保護。磁碟必須支援「類型 1」T10 保護。

註：您也可以使用 `smit disk` 指令，在 `hdisk#` 上啓用/停用保護。

註：您可以使用 `chdev -l hdisk# -a DIF_protection=no` 指令，在磁碟上停用 T10 保護。

5. 在啓用保護之後，使用 `lsattr -El hdisk#` 指令來檢查此屬性的現行值。如果至少有一個路徑不支援保護，則無法在磁碟上啓用保護。如果此屬性的值為 "unsupported"，則表示：
 - 部分或所有磁碟路徑不支援保護，或
 - 磁碟不支援保護

`hdisk2` 有三個路徑。這三個路徑來自 `fcs0`、`fcs2` 及 `fcs3`。您要在這些配接卡上啓用保護。作法：

1. 升級上述所有 `fcs` 裝置的韌體。全部都必須是 8Gb PCIe FC 配接卡（配件代碼 5735 或 5273）。
2. 取消配置子項裝置（`fscsi0`、`fscsi2` 及 `fscsi3`）。
3. 在 `fcs0`、`fcs2` 及 `fcs3` 配接卡上使用 `chdev` 指令來啓用保護（`chdev -l fcs0 -a DIF_enabled=yes`）。
4. 執行 `cfgmgr`，讓所有裝置進入可用狀態。
5. 在 `hdisk2` 上使用 `chdev` 指令來啓用或停用保護（`chdev -l hdisk2 -a DIF_protection=yes`）。如果磁碟支援保護，且所有路徑也都支援保護，則屬性值會設為 "yes"。否則，會設為 "unsupported"。

註：如果屬性值設為 "unsupported"，請檢查所有路徑（所有 `fcs` 配接卡屬性），並檢查在 DS5000 儲存體上建立 LUN 時，LUN 是否啓用保護。在某些情況下，此屬性在 `fcs` 配接卡上可能會顯示 "yes"，但因為舊式 8Gb PCIe FC 配接卡（配件代碼 5735 或 5273）韌體不支援 T10 保護（BlockGuard 功能），所以可能不支援此屬性。

第 6 章 使用全磁碟加密

本章說明全磁碟加密 (FDE) 磁碟機的功能及優點，以及在配有 FDE 磁碟的 FDE 相容儲存體子系統上實作安全。

除了本章中的資訊之外，*IBM Full Disk Encryption Best Practices* 文件還說明在配備 FDE 磁碟機之儲存體子系統上維護安全的最佳作法。如果要存取此文件，請前往 <http://www-947.ibm.com/support/entry/portal/docdisplay?lnocid=MIGR-5081492&brandind=5000028>，或執行下列步驟：

1. 移至「IBM 支援中心入口網站」（網址為 <http://www.ibm.com/support/entry/portal>）。
2. 在網頁底端的搜尋所有支援與下載欄位中，鍵入 FDE，然後按 Enter 鍵。
3. 在搜尋結果清單中，按一下 **IBM Full Disk Encryption Best Practices - IBM System Storage** 鏈結。
4. 按一下 PDF 檔的鏈結，以開啓或下載 *IBM Full Disk Encryption Best Practices* 文件。

註：若磁碟儲存區有 FDE 磁碟，也可加以保護。請參閱第 189 頁的『保護 RAID 陣列』。程序完全相同。

註：本節中的擷取畫面僅供說明，可能與實際 UI 不同，視 Storage Manager 及控制器韌體版本而定。本章中包含下列主題：

- 第 162 頁的『全磁碟加密』
 1. 第 162 頁的『防止資料外洩』
 2. 第 162 頁的『選擇本端或外部安全金鑰管理』
 3. 第 175 頁的『開始之前』
 4. 第 163 頁的『使用安全金鑰』
 5. 第 172 頁的『使用安全消除』
 6. 第 173 頁的『FDE 安全授權』
 7. 第 174 頁的『FDE 術語』
- 第 175 頁的『安裝及配置 DS TKLM Proxy Code 伺服器』
 1. 第 177 頁的『修改 DS TKLM Proxy Code 伺服器配置檔』
 2. 第 179 頁的『安裝 DS TKLM Proxy Code』
- 第 180 頁的『配置 FDE 磁碟機的磁碟加密』
 1. 第 181 頁的『安裝 FDE 磁碟機』
 2. 第 181 頁的『啓用進階功能』
 3. 第 189 頁的『保護 RAID 陣列』
 4. 第 195 頁的『解除鎖定磁碟機』
 5. 第 197 頁的『移轉含有 FDE 磁碟機的儲存體子系統（磁頭交換）』
 6. 第 201 頁的『消除磁碟機』
 7. 第 204 頁的『廣域緊急備用磁碟機』
 8. 第 205 頁的『日誌檔』
- 第 205 頁的『常見問題』

註：並非所有 IBM DS 儲存體子系統皆支援 FDE。如需 FDE 相容性的相關資訊，請參閱儲存體子系統隨附的說明文件。

全磁碟加密

本節中的資訊提供 FDE 如何運作的概觀。本章中的後續小節說明如何使用內部安全金鑰管理，以及使用外部安全金鑰管理，來配置磁碟加密。

使用全磁碟加密 (FDE) 可以在 FDE 磁碟機的擁有者無法控制時，保護資料免於威脅。FDE 磁碟機無法保護資料不受資料中心或網路上發生的威脅。如果攻擊者取得伺服器的存取權，且可以存取解除鎖定的磁碟機，則攻擊者就可以讀取磁碟機中的明碼。請記住，磁碟機層次加密技術無法取代資料中心的存取控制；而是，彌補其不足之處。

全磁碟加密 (FDE) 磁碟機可讓您減少儲存資料的安全漏洞。符合「授信儲存體群組 (TCG)」企業安全子系統類別規格的 FDE 磁碟機，即符合「美國國家安全局」的標準，可提供政府級加密安全。

註：沒有任何單一安全實作可以有效保護所有層次的資料免於威脅。

需要使用不同技術來保護儲存在硬碟中的資料，以免於各種威脅。FDE 磁碟機可透過下列方法，保護儲存資料的安全：

防止資料外洩

如果未獲授權的使用者佔有內含加密資料的磁碟機，或磁碟機從資料中心取出或關閉電源，資料會受到保護。

使用安全消除

安全消除可以快速且永久消除磁碟機上計劃要重複使用或除去的資料。

防止資料外洩

採用全磁碟加密技術的磁碟機可啓用安全。每一個 FDE 磁碟機出廠時都處於「可啓用安全」（已停用安全）狀態。在此狀態下，FDE 磁碟機的運作方式與非 FDE 磁碟機完全相同。從儲存體子系統中取出磁碟機時，其中儲存的資料不受保護。您可以將它們從某個儲存體子系統移至另一個儲存體子系統，而不必使用安全金鑰檔來解除鎖定。它們也可以用作由非加密（非 FDE）磁碟組成的 RAID 陣列。不過，由「可啓用安全」的 FDE 和非 FDE 磁碟機組成的 RAID 陣列，日後無法轉換成受保護的 RAID 陣列，如果從儲存體子系統中取出 FDE 磁碟機，其中的資料會變成未受保護。

對於完全由 FDE 磁碟機組成的 RAID 陣列中的每個 FDE 磁碟機，IBM 儲存體子系統控制器可以套用安全。視您使用的安全金鑰管理方法而定（本端或外部），控制器韌體會建立安全金鑰，或從外部金鑰管理程式取得安全金鑰，例如 IBM Tivoli Key Lifecycle Manager 軟體。當韌體取得安全金鑰之後，它會啓動磁碟機的加密功能，使每一個 FDE 磁碟機產生隨機加密金鑰（內嵌在磁碟上）。

當安全已啓用時，FDE 磁碟機會自動對寫入和讀取作業執行全磁碟加密。執行寫入作業時，寫入磁碟的明碼在寫入媒體之前，會使用磁碟加密金鑰來進行加密。執行讀取作業時，從媒體讀取的已加密資料在離開磁碟機之前會進行解密。

在正常作業期間，不論 FDE 磁碟機是處於「可啓用安全」或「已啓用安全」狀態，對儲存體子系統而言，它的運作方式與非加密磁碟相同。已啓用安全的 FDE 磁碟機會不斷加密資料。無法隨意關閉磁碟加密。磁碟加密金鑰由磁碟機本身產生、儲存在磁碟上、永不離開磁碟，且只由該磁碟機專用。爲了確保安全絕不受損，加密金鑰的已加密版本只儲存在磁碟機上。因爲磁碟加密金鑰從未離開磁碟，您不必像使用者定期變更作業系統密碼一樣地定期變更加密金鑰。

選擇本端或外部安全金鑰管理

管理儲存體子系統的安全金鑰有兩種方法：本端及外部安全金鑰管理。

本端安全金鑰管理

使用本端安全金鑰管理時，安全金鑰是建立並包含在儲存體子系統控制器中。本端安全金鑰管理不需要其他軟體。若要將受保護磁碟機從某個儲存體子系統移至另一個儲存體子系統，您必須使用原始儲存體子系統中儲存的安全金鑰檔來解除鎖定磁碟機。

若要啓用本端安全金鑰管理，請完成下列作業：

1. 遵循 FDE 進階功能 Web 啓動指示。
2. 使用 Storage Manager 來指示儲存體子系統控制器建立安全金鑰。

外部安全金鑰管理

外部安全金鑰管理使用網路上的中央金鑰位置來管理不同儲存體子系統的金鑰，而不是使用儲存體子系統控制器所建立的安全金鑰。外部安全金鑰管理需要搭配外部金鑰授權管理程式軟體，例如 IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM)。如果您尚無此軟體，必須購買並安裝它，然後配置 Proxy 伺服器。

使用外部安全金鑰管理時，控制器會從外部安全金鑰管理來源取得安全金鑰。然後，此金鑰會在控制器暫時記憶體中進行模糊處理，只要儲存體子系統的電源持續開啓，即可供日後使用。當儲存體子系統電源關閉時，暫時記憶體中的這個金鑰就會被消除。因為金鑰未儲存在儲存體子系統中，所以儲存體子系統的配置中必須有非 FDE 磁碟機，才能順利開機。它接著會向外部金鑰管理伺服器要求安全金鑰，以解除鎖定 FDE 磁碟機。

此方法提供常見又一致的金鑰管理介面；外部金鑰授權管理程式軟體也會管理其他儲存體硬體的安全金鑰，例如受保護的磁帶機。您不必存取已儲存的安全金鑰檔，也能將受保護的磁碟機從某個儲存體子系統移至第二個儲存體子系統。插入磁碟機時，如果第二個儲存體子系統已連接至金鑰授權管理程式，則外部金鑰授權管理程式軟體會提供安全金鑰，以自動解除鎖定磁碟機。

若要啓用外部安全金鑰管理，請完成下列作業：

1. 安裝並配置外部金鑰授權管理程式軟體。如需相關資訊，請參閱軟體隨附的文件。
2. 安裝並配置 DS TKLM Proxy Code。
3. 配置外部金鑰管理軟體來接收外部金鑰要求。
4. 使用 Storage Manager 來指示儲存體子系統控制器向外部金鑰授權管理程式要求安全金鑰，而不是產生本端安全金鑰。
5. 配置外部金鑰授權管理程式軟體來接受外部金鑰要求。

重要：

1. Tivoli Key Lifecycle Manager 是 IBM DS 儲存體子系統上唯一支援的外部安全金鑰管理軟體。
2. 當您使用外部安全金鑰管理時，請確定儲存體子系統中至少已安裝一個非 FDE 磁碟機。否則，如果儲存體子系統關閉電源然後又重新開啓電源，儲存體子系統可能會要求您從已儲存的檔案中手動提供安全金鑰，以解除鎖定受保護的 FDE 磁碟機，並完成開機處理程序。

使用安全金鑰

使用全磁碟加密時，保護磁碟機的程序包括在儲存體子系統上啓用安全，然後保護用來儲存資料且具有安全功能的特定 RAID 陣列。

產生安全金鑰的程序，視您使用的安全金鑰管理方法類型而定。在儲存體子系統上啓用安全是一次性程序，除非您日後決定要變更安全金鑰或變更金鑰管理的方法。每一個個別磁碟機不需要個別的安全金鑰，即使每一個

FDE 磁碟機擁有自己的唯一加密金鑰也一樣。若要在儲存體子系統上啓用安全，您必須購買 FDE 磁碟機選項及 IBM DS Disk Encryption 進階功能金鑰，並使用進階功能金鑰授權套件隨附的指示，在儲存體子系統中啓用此功能。

控制器建立安全金鑰或從外部金鑰管理軟體取得安全金鑰之後，即會在儲存體子系統中隱藏安全金鑰的加密版本，而無法直接檢視。

在儲存體子系統中建立安全金鑰之後，即會要求您在指定的位置，將安全金鑰的加密版本儲存在備份安全金鑰檔中。請務必保護安全金鑰檔及其相關的通行磁組。除了您指定的儲存位置外，儲存體管理程式還會將檔案副本儲存在下列預設位置：在 Microsoft Windows 環境中，為 `...\IBM_DS\client\data\securityLockKey`；在 AIX、Linux、Solaris 及 HP-UX 環境中，為 `/var/opt/SM/securityLockkey`。

使用本端安全金鑰管理方法，系統會提示您輸入安全金鑰 ID 及通行詞組。此安全金鑰 ID 會附加儲存體子系統全球 ID，以協助您識別安全金鑰關聯的儲存體子系統。使用外部安全金鑰管理方法，系統只會提示您輸入通行詞組。控制器使用儲存體子系統全球 ID，來識別安全金鑰檔關聯的儲存體子系統。

安全金鑰檔包含加密的安全金鑰，以及安全金鑰 ID。您必須在儲存安全金鑰作業期間，提供通行詞組。通行詞組不會儲存在儲存體子系統的任何位置或安全金鑰檔中。控制器將安全金鑰匯出到安全金鑰檔之前，會使用通行詞組來加密安全金鑰。安全金鑰 ID 儲存在安全金鑰檔，讓您可以識別安全金鑰檔關聯的儲存體子系統。請務必保護安全金鑰檔及其相關的通行磁組，因為這兩組資訊片段可用來解除鎖定受安全保護的 PDE 磁碟機。

若要解密安全金鑰檔中的安全金鑰，您所提供的通行詞組必須與產生安全金鑰檔時輸入的通行詞相同。然後，磁碟機就會判斷其安全金鑰與儲存體子系統所提供的安全金鑰是否相同。如果相同，則會在啓用安全的 FDE 磁碟機中讀取及寫入資料。

警告： 通行詞組只用來保護安全金鑰檔中的安全金鑰。凡是存取 Subsystem Management 視窗的人員，都可以使用新的通行詞組來儲存安全金鑰檔的副本。設定每一個儲存體子系統的儲存體子系統密碼，則儲存體子系統會在進行任何配置變更（包括建立及變更安全金鑰）時，要求您提供密碼。如需設定儲存體子系統密碼的指示，請參閱第 30 頁的『設定儲存體子系統管理密碼』。

如果使用本端安全金鑰管理，則安全金鑰檔會保護受損的安全金鑰，或儲存體子系統中失效的兩個控制器。當啓用安全的 FDE 磁碟機從某個儲存體子系統移至另一個儲存體子系統時，也需要使用安全金鑰檔來解除鎖定這些 PDE 磁碟機。在這些情況下，啓用安全的 FDE 磁碟機仍會維持鎖定，直到儲存在安全金鑰檔中的安全金鑰解除鎖定磁碟機為止。若要解密安全金鑰檔中的安全金鑰，您所提供的通行詞組必須與產生安全金鑰檔時輸入的通行詞相同。然後，磁碟機就會判斷其安全金鑰與儲存體子系統所提供的安全金鑰是否相同。如果相同，則會在啓用安全的 FDE 磁碟機中讀取及寫入資料。

如果您使用外部安全金鑰管理，則安全金鑰檔會在下列狀況下提供保護：

1. 當控制器解除鎖定受安全保護的 PDE 磁碟機時，如果與 Proxy 伺服器或外部金鑰授權伺服器的通訊中斷
2. 如果受安全保護的 FDE 磁碟機在儲存體子系統中移入或移出，而該儲存體子系統不是由相同的外部金鑰授權管理程式所管理
3. 如果必須在儲存體子系統配置重新啓動後解除鎖定磁碟機，該儲存體子系統配置只含有受安全保護的 FDE 磁碟機，且該配置中沒有任何不受安全保護的 FDE 或非 FDE 磁碟機

儲存體子系統控制器建立安全金鑰之後，RAID 陣列就可以從「具安全功能」狀態切換成「啓用安全」狀態。使用安全金鑰存取儲存在磁碟機中的資料，開啓磁碟機的電源後，「啓用安全」狀態需要解除鎖定 RAID 陣列 FDE 磁碟機。只要電源應用於 RAID 陣列中的磁碟機，磁碟機就會全部進入「安全鎖定」狀態。只有在使用儲存體子系統安全金鑰的磁碟機起始設定期間，這些磁碟機才會解除鎖定。「安全解除鎖定」狀態會讓磁碟機變成可存取的，以進行讀取及寫入活動。解除鎖定之後，除非移除磁碟機的電源、在硬碟機槽中移除並重新插入磁碟機，或重新啓動儲存體子系統電源，否則磁碟機會維持解除鎖定。

保護磁碟機安全之後，如果電源關閉或移除，則磁碟機就會變成鎖定。該磁碟機中的加密金鑰不會加密或解密資料，讓磁碟機無法讀取，直到控制器解除鎖定磁碟機為止。

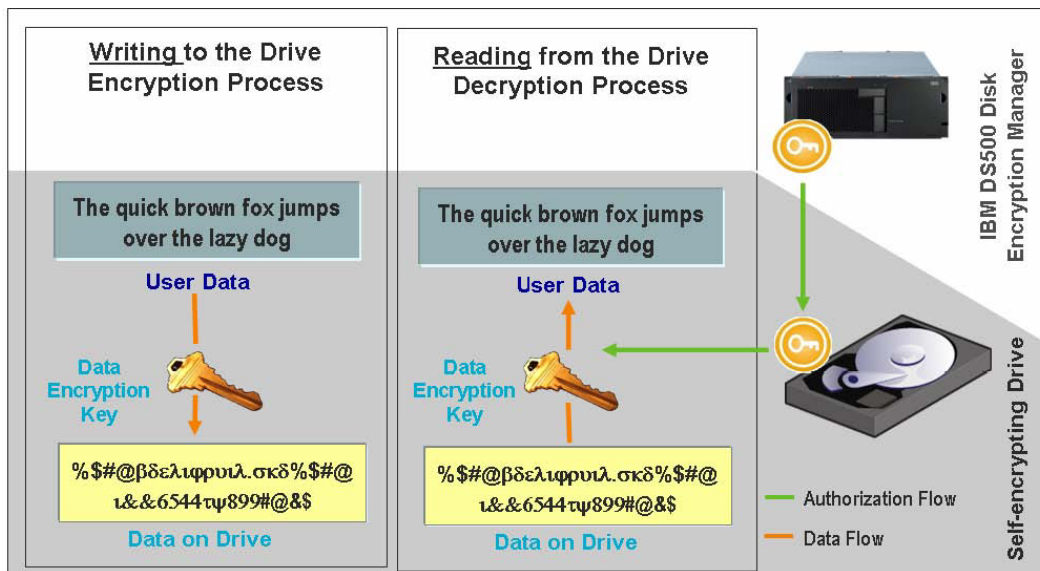


圖 25. 啟用安全的 FDE 磁碟機：適時提供正確授權，即會在「解除鎖定」狀態發生資料讀取及寫入

在儲存體子系統上建立鑑別及啟用安全之後，使用者或 DS5000 儲存體子系統控制器不會瞭解發生在 FDE 磁碟機內部的寫入作業加密及讀取作業解密。不過，如果受安全保護的磁碟機遺失、取出或遭竊，磁碟機就會變成鎖定，且儲存在磁碟上的資料就會維持加密且無法讀取。因為未獲授權的使用者沒有安全金鑰檔和通行詞組，所以無法取得儲存資料的存取權。

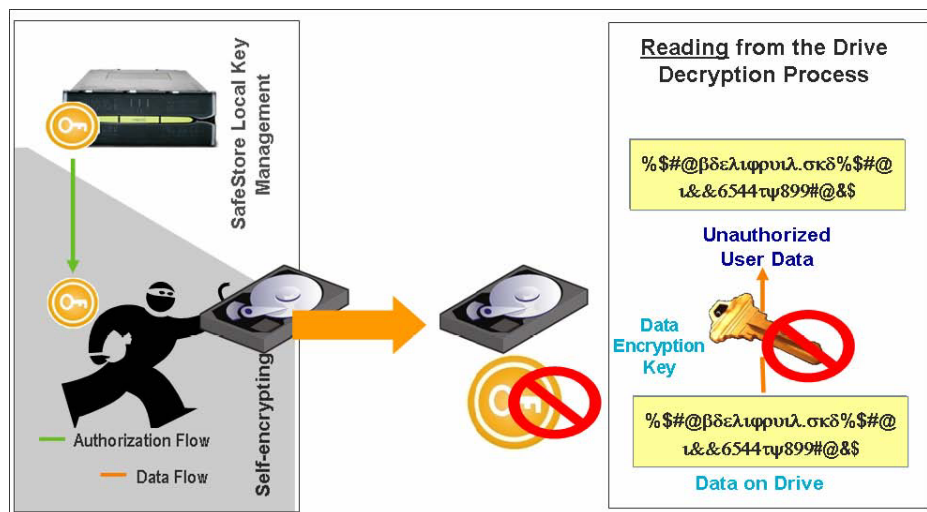


圖 26. 從儲存體子系統中取出啟用安全的 FDE 磁碟機：沒有正確的授權，無法解除鎖定遭竊的 FDE 磁碟，且資料會維持加密

變更本端安全金鑰管理的安全金鑰

變更安全金鑰的程序，視您使用的安全金鑰管理方法的類型而定。本節的資訊說明在本端安全金鑰管理配置中變更安全金鑰。

當您變更安全金鑰時，儲存體子系統控制器韌體會產生新的安全金鑰。儲存體子系統中會模糊處理新的安全金鑰，您無法直接看到安全金鑰。新的安全金鑰會取代先前在儲存體子系統中用來解除鎖定已啓用安全的 FDE 磁碟機的金鑰。控制器會與所有已啓用安全的 FDE 磁碟機協議決定新的金鑰。

當您變更安全金鑰時，一律會產生安全金鑰檔的備份，必須將該備份儲存在某些其他儲存體媒體上，以防控制器故障，或爲了傳送至其他儲存體子系統。當您變更安全金鑰時，您會參與建立安全金鑰 ID、通行詞組及安全金鑰檔名及位置。通行詞組不會儲存在儲存體子系統的任何位置或安全檔案中。控制器將安全金鑰匯出到安全金鑰檔之前，會使用通行詞組來加密安全金鑰。

變更外部安全金鑰管理的安全金鑰

本節的資訊說明在外部安全金鑰管理配置中變更安全金鑰。

變更安全金鑰時，儲存體子系統控制器會聯絡外部金鑰授權管理程式，以取得新的安全金鑰。然後，會與啓用安全的 FDE 磁碟機協議新的安全金鑰。在控制器內部，不會隱藏新的金鑰。系統會提示您將金鑰儲存在安全金鑰檔中。若要備份安全金鑰，則需要通行詞組及安全金鑰檔名和位置。通行詞組不會儲存在儲存體子系統的任何位置或安全金鑰檔中。控制器將安全金鑰匯出到安全金鑰檔之前，會使用通行詞組來加密安全金鑰。

識別儲存體子系統的安全金鑰檔

爲了加強保護，使用者無法看見用來解除鎖定 FDE 磁碟機的安全金鑰。安全金鑰 ID 協助您識別與每一個儲存體子系統相關聯的安全金鑰檔。使用本端安全金鑰管理方法時，您可以提供最多 189 個英數字元的值。此值與儲存體子系統全球 ID 和亂數鏈結，以形成安全金鑰 ID。在外部安全金鑰管理方法中，系統不會要求您提供一個值來作爲安全金鑰 ID 的一部分。在涉及磁碟機安全金鑰檔的作業期間（例如建立或變更安全金鑰），您可以檢視安全金鑰 ID。

第 167 頁的圖 27 顯示您執行變更安全金鑰作業時的 security key identifier 欄位範例。

註：使用外部安全金鑰管理時，使用者無法像使用本端安全金鑰管理一樣來修改安全金鑰 ID。

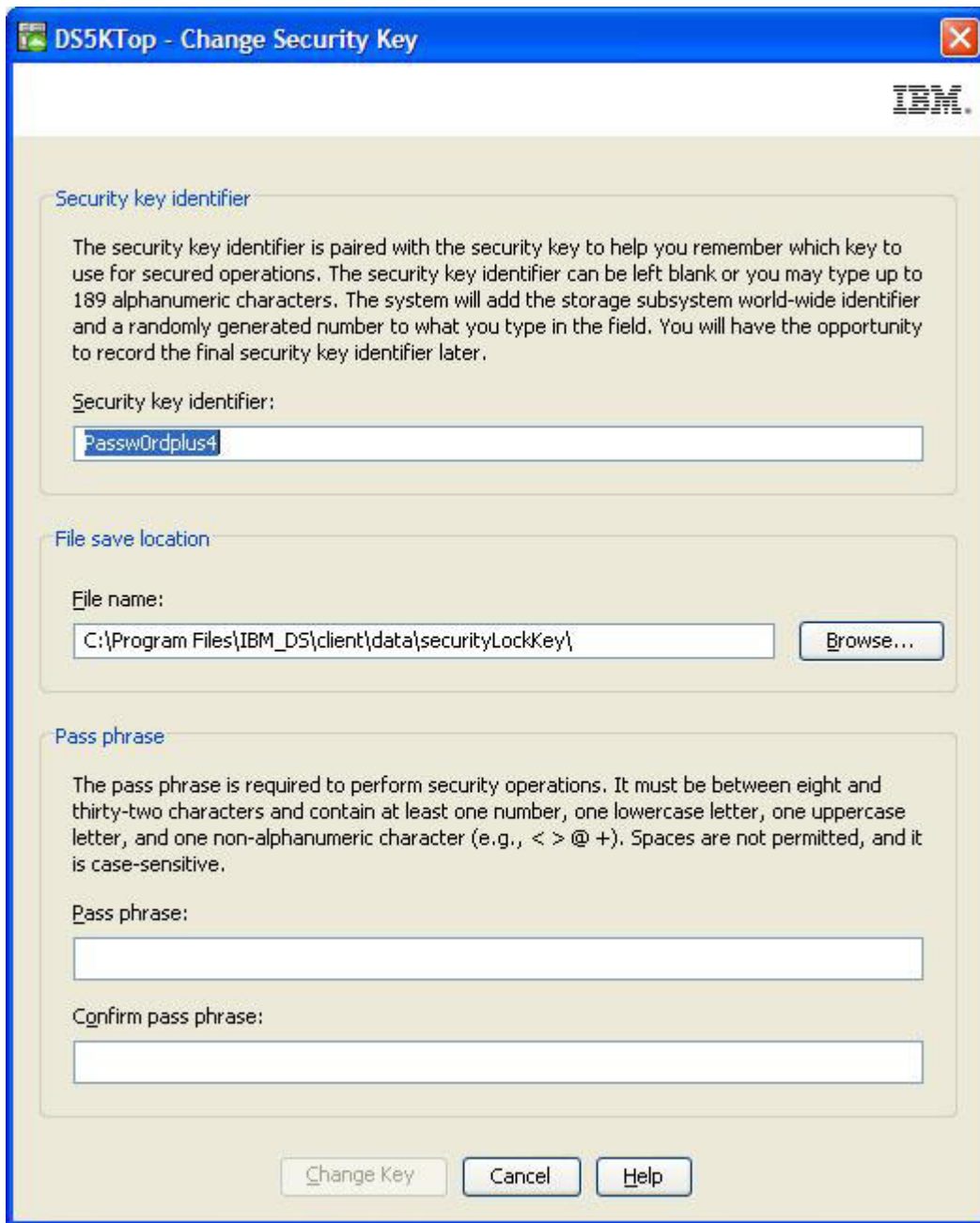


圖 27. 變更安全金鑰

Change Security Key Complete 視窗顯示寫入安全金鑰檔的安全金鑰 ID，會將亂數附加至您在圖 27 中輸入的安全金鑰 ID 和儲存體子系統全球 ID。第 168 頁的圖 28 顯示安全金鑰 ID 亂數部分的範例。

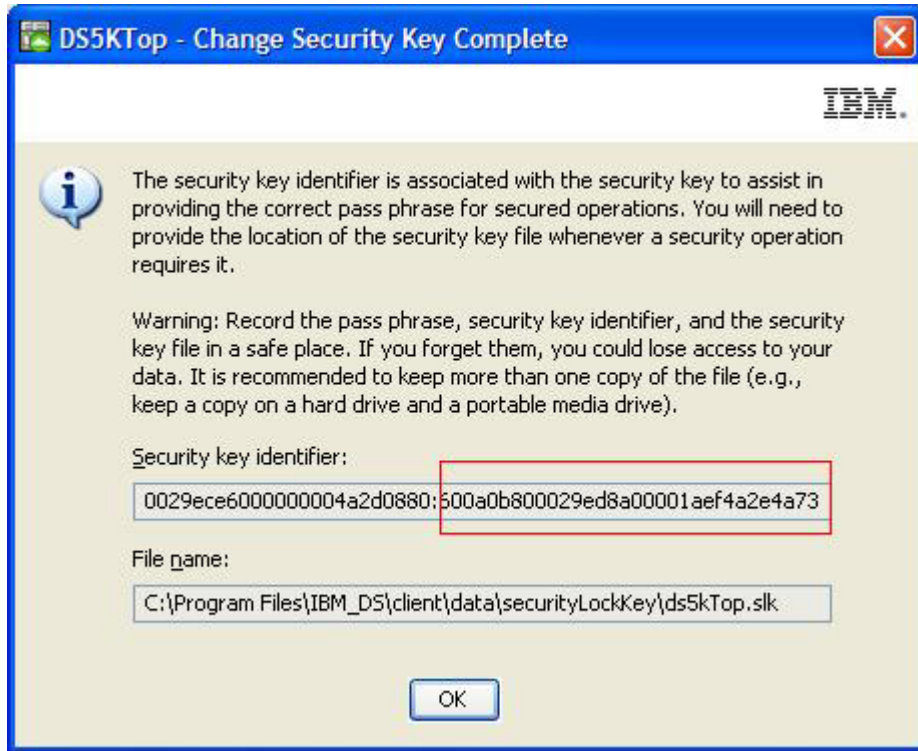


圖 28. 變更安全金鑰 - 完成

FDE Drive Properties 視窗中的 **Security key identifier** 欄位包括當您建立或變更安全金鑰時，由控制器產生的亂數。第 169 頁的圖 29 顯示亂數的範例。目前會在亂數開頭加上 27000000。如果儲存體子系統中所有受保護的 FDE 磁碟機在安全金鑰 ID 欄位中都有相同的值，則可以使用相同的安全金鑰 ID 來解除鎖定。

註：Drive Properties 視窗中的 **Security Capable** 和 **Secure** 欄位顯示磁碟機是否可啟用安全，以及是否處於 Secure (Yes) 或 Unsecured (No) 狀態。

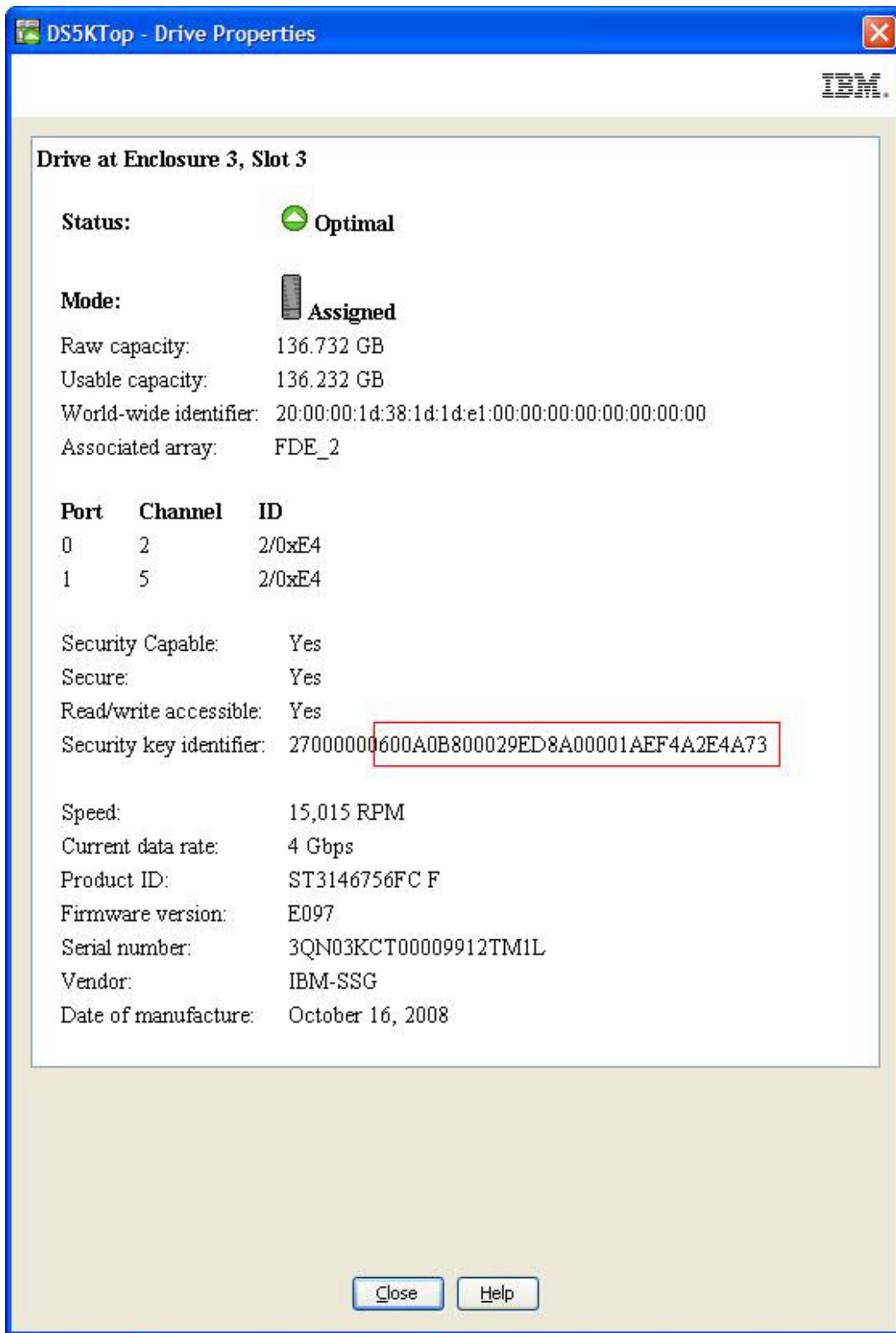


圖 29. 磁碟機內容 - 受保護的 FDE 磁碟機

第 170 頁的圖 30 顯示當您選取安全金鑰備份檔來解除鎖定儲存體系系統中受保護的磁碟機時，**File information** 欄位中顯示的安全金鑰 ID 的範例。file information 欄位中顯示的安全金鑰 ID 或 LockKeyID，包含您

建立或變更安全金鑰時在 security key identifier 欄位中輸入的字元，以及所有受保護的 FDE 磁碟機的安全金鑰 ID 中出現的儲存體子系統全球 ID 和隨機產生的數字。此資訊以冒號 (:) 區隔。例如，LockKeyID

Passw0rdplus3:600a0b800029ece6000000004a2d0880:600a0b800029ed8a00001aef4a2e4a73

包含下列資訊：

- 您指定的安全金鑰 ID，例如 Passw0rdplus3

註：使用外部安全金鑰管理時，使用者無法像使用本端安全金鑰管理一樣來修改安全金鑰 ID。因此，不會顯示此資訊。

- 儲存體子系統全球 ID，例如 600a0b800029ece6000000004a2d0880
- 隨機產生的數字 600a0b800029ed8a00001aef4a2e4a73

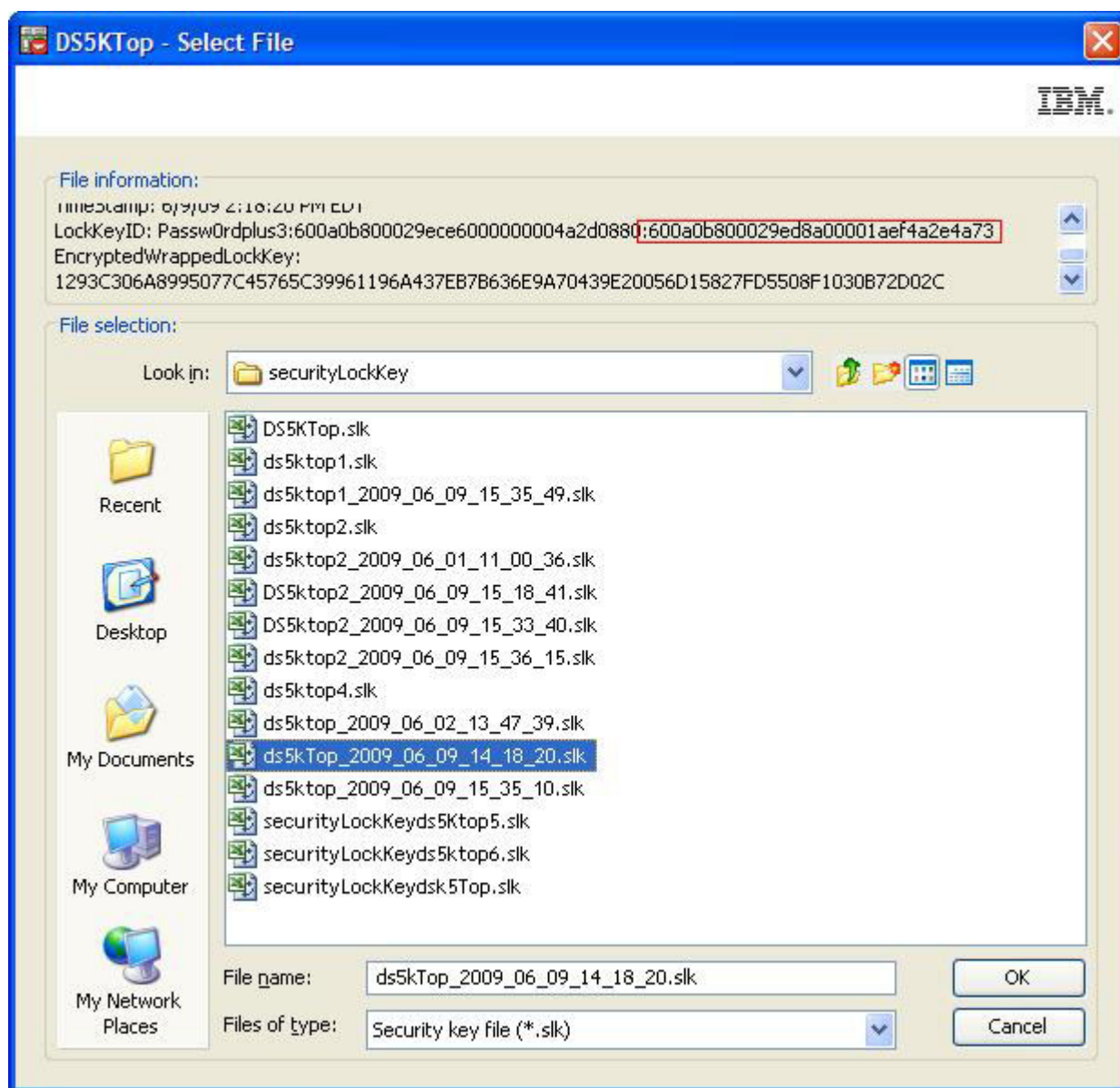


圖 30. 選取檔案 - LockKeyID

圖 31 顯示未受保護 FDE 磁碟機的磁碟機內容範例。請注意，未受保護 FDE 磁碟機的 security key identifier 欄位中會填入零。另請注意，Security Capable 欄位值是 yes，Secure 欄位值是 no，指出這是可啓用安全但未受保護的 FDE 磁碟機。

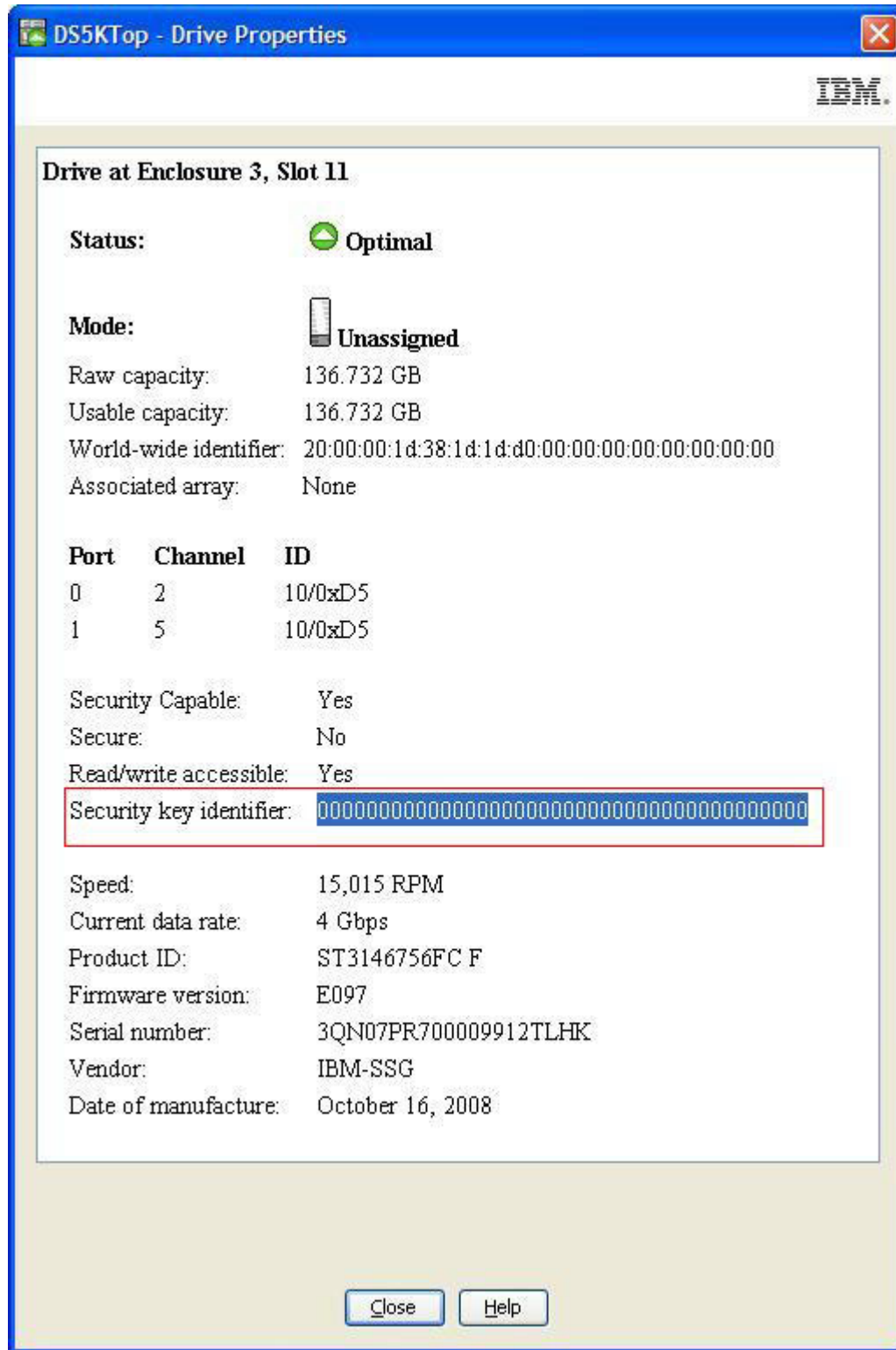


圖 31. 磁碟機內容 - 未受保護的 FDE 磁碟機

解除鎖定處於本端安全金鑰管理模式的安全磁碟機

您可以將已啓用安全性之 FDE 磁碟機的 RAID 陣列，匯出至不同的儲存體子系統。將那些磁碟機安裝在新的儲存體子系統中之後，您必須將已啓用安全性的 FDE 磁碟機解除鎖定，才能在磁碟機中讀取或寫入資料。新的儲存體子系統上之安全金鑰將會不同，而且不會解除鎖定磁碟機。您必須從儲存自原始儲存體子系統的安全金鑰檔案，提供安全金鑰。此外，您也必須提供用以加密安全金鑰的通行詞組，以從安全金鑰檔案擷取安全金鑰。使用安全金鑰檔中的安全金鑰解除鎖定磁碟機之後，控制器會協議這些磁碟機的現有安全金鑰，只使用一個版本的安全金鑰來解除鎖定儲存體子系統中的磁碟機。

您不需要在每次儲存體子系統重新啓動，或是在相同的儲存體子系統中取出並重新插入磁碟機時，都提供安全金鑰檔案來解除鎖定已啓用安全性的磁碟機，因為控制器一律會保存安全金鑰目前和先前 ($n-1$) 值的副本，來解除鎖定這些磁碟機。但是，如果將磁碟機從儲存體子系統中取出，而安全金鑰在相同的儲存體子系統中變更兩次以上，則將磁碟機重新插入相同的儲存體子系統時，控制器將沒有安全金鑰可以解除鎖定該磁碟機。

警告： 請務必將儲存體子系統中的資料備份至安全的磁帶，以避免因惡意的行爲、天然災害、異常硬體故障或 FDE 安全金鑰遺失，而導致資料遺失。

在外部安全金鑰管理模式中解除鎖定安全磁碟機

您可以將已啓用安全性之 FDE 磁碟機的 RAID 陣列，匯出至不同的儲存體子系統。如果磁碟機要移至另一個子系統，而該子系統是由與原始子系統相同的外部金鑰授權管理程式管理，則您不需要提供儲存的安全金鑰檔來解除鎖定磁碟機。

使用安全金鑰檔中的安全金鑰解除鎖定磁碟機之後，控制器會協議這些磁碟機的現有安全金鑰，只使用一個版本的安全金鑰來解除鎖定儲存體子系統中的磁碟機。否則，您必須提供您在原始儲存體子系統中儲存的安全金鑰檔中的安全金鑰。還必須提供用來加密安全金鑰的通行詞組，以從安全金鑰檔中擷取安全金鑰。使用安全金鑰檔中的安全金鑰解除鎖定磁碟機之後，控制器會協議這些磁碟機的現有安全金鑰，只使用一個版本的安全金鑰來解除鎖定儲存體子系統中的磁碟機。

註： 移動這些 FDE 磁碟機之前，您必須從原始子系統中匯出陣列；在移除及更新子系統配置時，需要使用陣列來配置磁碟機。

如果子系統配置不含任何未受保護的磁碟機或非 FDE 磁碟機，則在開啓新子系統的電源時，您必須提供您在原始儲存體子系統中儲存的安全金鑰檔中的安全金鑰。如果子系統配置含有最佳的未受保護磁碟機或非 FDE 磁碟機，則子系統將會啓動並使用外部安全金鑰管理程式來連接，以取得金鑰來解除鎖定受保護的 FDE 磁碟機。

警告： 請務必將儲存體子系統中的資料備份至安全的磁帶，以避免因惡意的行爲、天然災害、異常硬體故障或 FDE 安全金鑰遺失，而導致資料遺失。

使用安全消除

安全消除可避免 FDE 磁碟機在最後淘汰、退回、捨棄或再供應時遭受安全威脅。從資料中心取出或重複使用這些磁碟機時，磁碟上的資料必須永久消除，不能輕易回復。捨棄的磁碟機上可能仍有殘餘資料，可能被未獲授權的使用者重新建構。安全消除可加密消除資料，以避免此威脅。

用來永久消除資料的傳統方法通常證實成本昂貴又緩慢，可能無法提供最高標準的資料消除。傳統方法也可能讓您無法掌控磁碟機，因而發生資料外洩。相較於傳統方法，安全消除提供下列優點：

- 立即、加密資料消除
- 整體成本較低
- 根據「國家標準與技術機構 (NIST)」，媒體消毒標準較高

警告： 安全消除作業不可逆轉。執行安全消除動作時，將永久消除磁碟機上的所有資料。請確定磁碟機上的資料已備份或可犧牲。

FDE 磁碟機的安全消除可立即消除資料，而不需要從資料中心取出磁碟機。只要按幾下滑鼠，就可以快速重複使用或捨棄磁碟機。使用安全消除時，您可以消除磁碟機，然後重複使用磁碟機。這樣就不需要銷毀磁碟機，仍可提供保固和確保租借到期退還，還可讓您安全地重複使用磁碟機。根據 NIST，安全消除被視為一種資料清除，比傳統方法的資料消毒標準更高。

安全消除會提示 FDE 磁碟機，以永久消除現行加密金鑰，並取代為磁碟機內隨機產生的新加密金鑰。磁碟機加密金鑰用於編碼和解碼磁碟上的所有資料。在加密金鑰變更之後，先前寫入磁碟的任何資料就變成無法辨識。使用先前的加密金鑰所加密的資料，在以新的加密金鑰來解密時，將無法辨識。這包括所有位元、標頭及目錄。將完全且永久無法存取資料。

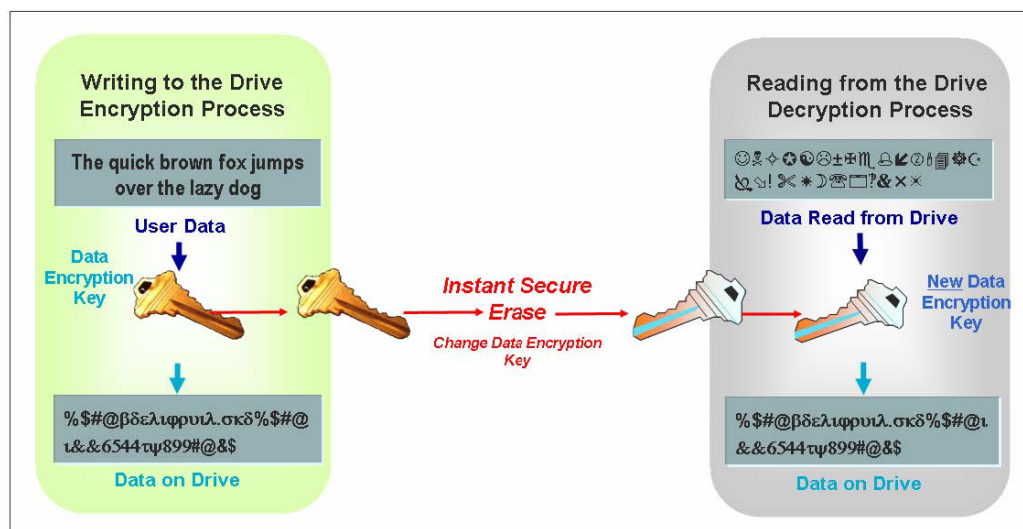


圖 32. 安全消除程序

FDE 安全授權

下表識別並說明用來在 FDE-compatible 儲存體子系統上實作安全的授權參數。

表 35. 安全授權

參數	說明	儲存和管理位置？	如何產生？
加密金鑰	加密金鑰用來加密和解密 FDE 磁碟機上的資料。	在 FDE 磁碟機上儲存並管理： <ul style="list-style-type: none"> 永不從磁碟機傳送。 每一個磁碟機都有專屬的唯一加密金鑰。 	加密金鑰在磁碟機製造時產生，然後在客戶網站上重新產生（透過從控制器發出至磁碟機的指令），以確保金鑰在使用前未受損。
安全金鑰	需要安全金鑰來解除鎖定加密金鑰，才能進行加密和解密。對於儲存體子系統上的所有 FDE 磁碟機，會建立一個安全金鑰。安全有時稱為鎖定金鑰。	在控制器上儲存並管理。同步儲存體子系統中所有控制器的單一安全金鑰。	安全金鑰由儲存體子系統產生，並於儲存體子系統中加密和隱藏。

表 35. 安全授權 (繼續)

參數	說明	儲存和管理位置？	如何產生？
安全金鑰 ID	安全金鑰 ID 與安全金鑰配對，協助您記住要用於安全作業的金鑰。僅針對本端安全金鑰管理而言，您可以選擇最多提供 189 個英數字元，以鏈結至儲存體子系統產生的安全金鑰 ID。	安全金鑰 ID 儲存在磁碟的特殊區域中： <ul style="list-style-type: none"> 一律可從磁碟讀取 只有在已啓用安全且磁碟機已解除鎖定時，才能寫入磁碟 	使用者指定的英數字元字串（僅限本端安全金鑰管理）。儲存體子系統會將儲存體子系統全球 ID 和隨機產生的數字新增至輸入的字元。
通行詞組	通行詞組用來加密安全金鑰和安全金鑰 ID。通行詞組是使用者指定的英數字元字串，最少八個字元，最多 32 個字元。它必須至少包含一個數字、一個小寫字母、一個大寫字母及一個非英數字元（例如 <、>、&、@、+ 或 -）。不容許使用空格，且會區分大小寫。	使用者指定的英數字元字串，不儲存在儲存體子系統的任何位置或安全金鑰檔中。當安全金鑰匯出到安全金鑰檔時，通行詞組是用來加密安全金鑰。使用通行詞組將已啓用安全的 FDE 磁碟機匯入儲存體子系統時，通行詞組也用來解密安全檔案中的金鑰。	使用者指定的英數字元字串。
安全金鑰檔	儲存安全金鑰 ID 及加密的安全金鑰的檔案。	由管理者決定檔名和位置。除了管理者指定的位置外，儲存體管理程式還會將安全金鑰備份檔的副本儲存在預設位置。如需相關資訊，請參閱 <i>IBM Full Disk Encryption Best Practices</i> 文件。	在您起始建立安全金鑰、變更安全金鑰或儲存安全金鑰作業之後，由儲存體子系統產生。

FDE 術語

下表定義本章使用的 FDE 術語。

表 36. 全磁碟加密術語

術語	說明
FDE	全磁碟加密，磁碟機上需要安全金鑰才能開始加密和解密的客製晶片或 ASIC（特殊用途積體電路）。FDE 磁碟機會加密磁碟上的所有資料。受保護磁碟機要求提供安全金鑰，才能進行讀取或寫入作業。資料加密和解密完全由磁碟機處理，與儲存體子系統無關。
安全消除	透過變更磁碟機加密金鑰來永久毀損資料。經過安全消除之後，先前寫入磁碟機的資料即無法辨識。此特性充分運用 FDE 磁碟安全功能，透過將加密金鑰變更為隨機產生的值來消除資料。因為加密金鑰未曾離開磁碟機，所以能夠安全消除。經過安全消除之後，磁碟機會解除鎖定，任何人都可以讀取或寫入磁碟。安全消除有時稱為磁碟機再供應。
本端金鑰管理	金鑰管理方法，使用儲存體子系統控制器中建立和儲存的安全金鑰。若要將受保護磁碟機從某個儲存體子系統移至另一個儲存體子系統，您必須使用原始儲存體子系統中儲存的安全金鑰檔來解除鎖定磁碟機。當電源關閉時，安全金鑰會進行模糊處理並儲存在儲存體子系統中。
外部金鑰管理	金鑰管理方法，使用網路上的中央金鑰位置（儲存體子系統外部的一部以上伺服器）來管理不同儲存裝置的金鑰。Proxy 伺服器必須協助要求並接受安全金鑰。當電源關閉時，安全金鑰不會儲存在儲存體子系統中。 註： 1. 外部安全金鑰管理需要專用的軟體，例如 IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM)。

表 36. 全磁碟加密術語 (繼續)

術語	說明
已鎖定	當已啓用安全的 FDE 磁碟機從儲存體子系統移除後又再重新插入時，或當儲存體子系統關閉電源時，該 FDE 磁碟機所進入的狀態。當儲存體子系統電源恢復時，磁碟機停留在「已鎖定」狀態。必須等到控制器利用安全金鑰來解除鎖定已鎖定的磁碟機，才能在該磁碟機上寫入或讀取資料。如果控制器沒有安全金鑰，則需要有安全金鑰檔及其通行詞組才能解除鎖定磁碟機，以進行讀取和寫入作業。
再利用/再供應	將磁碟機從「受保護」狀態變更為「未受保護」狀態，以重複使用磁碟機。再供應磁碟機是由安全消除來達成。
安全陣列	已啓用安全的 FDE 磁碟機上的陣列。
可啓用安全的磁碟機	能夠加密但處於「未受保護」狀態（未啓用安全）的 FDE 磁碟機。
已啓用安全的磁碟機	已啓用安全的 FDE 磁碟機。已啓用安全的 FDE 磁碟機在開啓磁碟機電源之後，必須利用安全金鑰來解除鎖定，才能進行讀取或寫入作業。
已解除鎖定	已啓用安全的 FDE 磁碟機的一種狀態，在此狀態下可對其磁碟上的資料進行讀取和寫入作業。

開始之前

如果您使用外部安全金鑰管理，則必須完成下列程序：

1. 安裝並配置外部金鑰授權管理程式軟體 IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM)。如需相關資訊，請參閱軟體隨附的文件。
2. 從「IBM 支援中心入口網站」（網址為 <http://www.ibm.com/support/entry/portal>）下載 DS TKLM Proxy Code。
3. 安裝並配置 DS TKLM Proxy Code。請參閱『安裝及配置 DS TKLM Proxy Code 伺服器』。
4. 在 Storage Manager 中，啓用「全磁碟加密」及「外部金鑰管理」進階功能。請參閱第 181 頁的『啓用進階功能』。
5. 針對 DS TKLM Proxy 配置 TKLM 及儲存體子系統，並建立外部金鑰管理安全授權。請參閱第 181 頁的『啓用進階功能』中的第 185 頁的『使用外部安全金鑰管理建立安全授權』。

如果您喜好使用本端安全金鑰管理，請開始閱讀第 180 頁的『配置 FDE 磁碟機的磁碟加密』中的資訊。

安裝及配置 DS TKLM Proxy Code 伺服器

本節說明安裝 DS TKLM Proxy Code 伺服器所需的程序。DS TKLM Proxy Code 支援下列作業系統：

- AIX 5.x
- AIX 6.x
- Red Hat Enterprise Linux 4.x
- Red Hat Enterprise Linux 5.5
- SUSE Linux Enterprise Server 10.3
- SUSE Linux Enterprise Server 11
- Windows 2008 R2
- Windows 2008 Service Pack 2
- Windows 2008 Standard Edition
- Windows 2008 Enterprise Edition

重要：任何可能會影響 DS TKLM Proxy Code 伺服器的環境或配置變更，都需要您重新啟動伺服器。例如，Storage Manager 控制器交換、發出 **sysWipe** 指令或變更 IP 位址，都需要重新配置及重新啟動 DS TKLM Proxy Code 伺服器。此外，變更安全金鑰 ID（例如，交換 Storage Manager 控制器或發出 **sysWipe** 指令），需要修改 TKLM 以辨識新的安全金鑰 ID，如第 185 頁的『使用外部安全金鑰管理建立安全授權』中所定義。如需相關資訊，請參閱『啟動、停止和重新啟動 DS TKLM Proxy Code 伺服器』。

下圖說明外部安全金鑰管理配置元件之間的關係。

註：

1. 一個 Proxy 伺服器最多可以監視四個儲存體子系統控制器。
2. 最多可以將四個 TKLM 伺服器連接至一部 Proxy 伺服器。

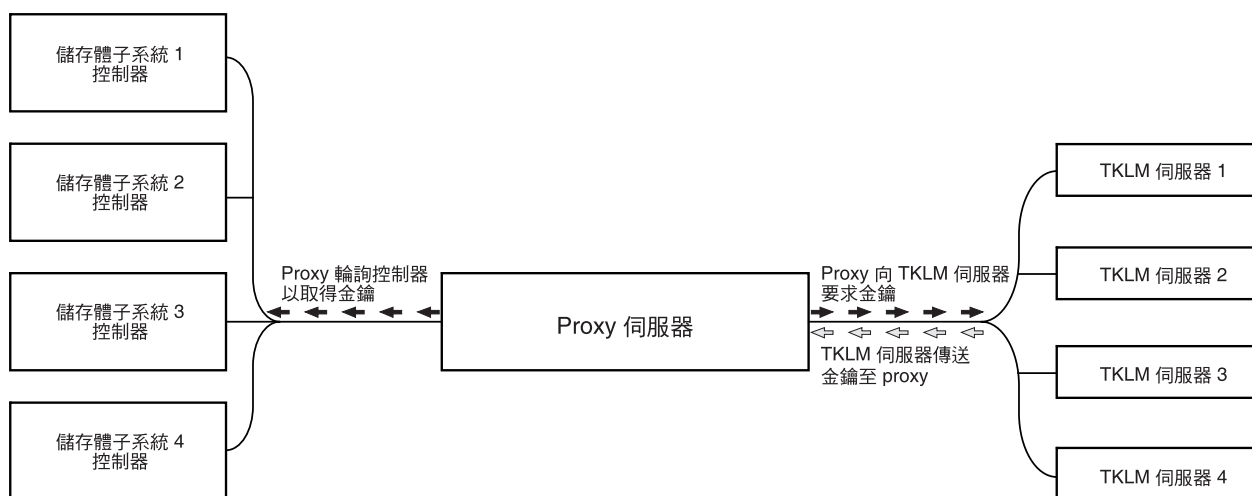


圖 33. 外部安全金鑰管理拓撲

若要建立外部安全金鑰管理配置，請從「IBM 支援中心入口網站」（網址為 <http://www.ibm.com/support/entry/portal>）下載 DS TKLM Proxy Code，然後完成下列程序：

1. 第 177 頁的『修改 DS TKLM Proxy Code 伺服器配置檔』
2. 第 179 頁的『安裝 DS TKLM Proxy Code』

重要：您必須依序完成程序。請確定已安裝 IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM) 軟體。如需相關資訊，請參閱軟體隨附的文件。

啟動、停止和重新啟動 DS TKLM Proxy Code 伺服器

可能會影響 Proxy 的任何環境或配置變更（例如，網路變更）都需要重新啟動 Proxy。可用的公用程式如下。

若為 AIX：

```
start_DS_TKLM_Proxy_Code_AIX.sh
stop_DS_TKLM_Proxy_Code_AIX.sh
restart_DS_TKLM_Proxy_Code_AIX.sh
```

若為 Linux：

```
start_DS_TKLM_Proxy_Code_Linux.sh
stop_DS_TKLM_Proxy_Code_Linux.sh
restart_DS_TKLM_Proxy_Code_Linux.sh
```

stop_DS_TKLM_Proxy_Code_*.sh Script 會從 /etc/inittab 移除該項目，並結束程序。

修改 DS TKLM Proxy Code 伺服器配置檔

Proxy 的配置檔是 DS_TKLM_Proxy_Code.config。在所有支援的作業系統（Windows、AIX 及 Linux）中，配置檔名稱以及參數及其定義都是相同的。不過，在 Windows 及 AIX 或 Linux 中，部分參數值的格式不同。

在 Windows 中建立及編輯配置檔的方法，與 AIX 或 Linux 中的方法不同。使用 Windows 時，您必須利用 DS_TKLM_Proxy_Code_Windows*.zip 檔案內含的範本，手動建立 DS_TKLM_Proxy_Code.config。必須先指派參數的定義，才能安裝 Proxy。

重要：如果您是在 Windows 作業系統環境中工作，則必須先建立和修改配置檔，然後才能安裝 DS TKLM Proxy Code 伺服器。

使用 AIX 及 Linux 時，會在安裝期間建立 DS_TKLM_Proxy_Code.config 並指派參數定義。您必須在系統提示時，指派配置檔參數的定義。

下表說明每一個參數的定義。

表 37. Proxy 配置檔內容

內容名稱	說明	範例
LogLevel	此內容指定記載使用下列四種層次之一： <ul style="list-style-type: none"> • UserInfo：事件的相關基本資訊 • UserWarning：潛在問題的相關警告資訊 • UserError：系統失效的相關錯誤資訊，Proxy 伺服器會結束 • Debug：有助於除錯的資訊，例如不同位置的字串長度及內容值 	LogLevel = debug
DebugPath	此內容指定除錯檔的位置。您必須提供檔案系統中的路徑，可以是目錄 /DS_TKLM_Proxy_Code/bin 的相對路徑或絕對路徑。 註：請確定您具有該路徑目錄的讀取及寫入權。	AIX 或 Linux 範例： DebugPath = ./Log/Debug/debug.log Windows 範例： DebugPath = .\Log\Debug\debug.log
AuditPath	此內容指定審核檔的位置。您必須提供檔案系統中的路徑，可以是目錄 /DS_TKLM_Proxy_Code/bin 的相對路徑或絕對路徑。 註：請確定您具有該路徑目錄的讀取及寫入權。	AIX 或 Linux 範例： AuditPath = ./Log/Audit/audit.log Windows 範例： AuditPath = .\Log\Audit\audit.log
ThresholdSize	此內容指定每一個日誌檔的大小上限（以位元組為單位）。如果達到大小臨界值，則會以與原始檔案相同的檔名來建立新檔案，並在尾端加上數字 01。如果新日誌檔達到大小臨界值，則會改寫原始檔案。 註：如果您日後決定要增加臨界值大小，請刪除現有的日誌檔。否則，如果新大小臨界值大於舊大小臨界值，Proxy 就會在舊檔案中寫入日誌資訊。	Threshold size = 100000000000

表 37. Proxy 配置檔內容 (繼續)

內容名稱	說明	範例
Keyinformation Path	<p>此內容指定安全憑證檔（符合 KeyPassword 內容中指定的檔案）的位置。輸入檔案系統中的路徑，可以是 /DS_TKLM_Proxy_Code/bin 的相對路徑或絕對路徑。請確定該路徑符合 Windows 或 AIX 及 Linux 的目錄規格使用慣例，並確定您指定的目錄和檔案存在。</p> <p>註：啓用「外部金鑰管理」進階功能後，此內容參照在電子郵件中收到的安全憑證檔和密碼。如果您沒有收到安全憑證檔或不再擁有該檔案，則可以利用「IBM 進階功能」網站上的金鑰重新啓動程序，要求另一個檔案和密碼。</p>	<p>AIX 或 Linux 範例：</p> <pre>KeyinformationPath = ./CertFile/ibmproxycert.p12</pre> <p>Windows 範例：</p> <pre>KeyinformationPath = .\CertFile\ibmproxycert.p12</pre>
KeyPassword	<p>此內容指定安全憑證（符合 KeyinformationPath 內容中指定的檔案）的密碼，且在讀取之後會予以隱藏。如果在密碼隱藏之後必須變更密碼，您必須先刪除 KeyPasswordHex 內容值，並重新啓動 Proxy 伺服器。否則，會忽略新密碼。</p> <p>註：啓用「外部金鑰管理」進階功能後，此內容參照在電子郵件中收到的安全憑證檔和密碼。如果您沒有收到安全憑證檔或不再擁有該檔案，則可以利用「IBM 進階功能」網站上的金鑰重新啓動程序，要求另一個檔案和密碼。</p>	<p>第一次讀取前的 KeyPassword 內容範例：</p> <pre>KeyPassword = password</pre> <p>第一次讀取且密碼隱藏後的 KeyPassword 內容範例：</p> <pre>KeyPasswordHex = 47558BADDI3321FC</pre> <pre>KeyPassword = *****</pre>
SYMServer.x	<p>SYMServer 一詞是指儲存體子系統及其控制器。</p> <p>註：一個 Proxy 伺服器最多可以監視四個儲存體子系統控制器。此內容指定配置中每個儲存體子系統或「符號伺服器」(SYMServer.1 - SYMServer.n) 的相關資訊。每一個 SYMServer 都需要兩個控制器 IP 位址、兩個埠 (2463)、一個 SSID、一個密碼指示器，以及一個密碼。因此，每一個 SYMServer 內容值都必須符合下列格式的型樣。變數以斜體字表示：</p> <pre>SYMSEVER.x = Controller A IP address , Controller B IP address , port number , port number , SSID , password indicator , password</pre> <p>如果密碼是以明碼提供，則密碼指示器必須設為 false，如果密碼隱藏，則設為 true。密碼是用來管理儲存體子系統。讀取密碼之後，Proxy 會自動隱藏密碼並以加密格式予以儲存。</p> <p>在此內容中，您可以在值的每一個部分之間使用空格。SSID 必須是十六進位值。Proxy 會比較 DS_TKLM_Proxy_Code.config 檔案中的 SSID，與擷取自儲存體子系統中的 SSID。如果兩者不相等，Proxy 會停止監視儲存體子系統。</p> <p>註：您必須從 Storage Manager Storage Subsystem Profile 視窗中取得儲存體子系統的 SSID。</p>	<p>第一次讀取配置檔前的範例：</p> <pre>SYMServer.1 = 9.37.117.35 , 9.37.117.36 , 2463 , 2463 , 600A0B8000339848000000004B72851F, false, SymPasswd</pre> <p>第一次讀取配置檔後的範例：</p> <pre>SYMServer.1 = 9.37.117.35 , 9.37.117.36 , 2463 , 2463 , 600A0B8000339848000000004B72851F, true , 6408D5D0C596979894AA8F</pre>

表 37. Proxy 配置檔內容 (繼續)

內容名稱	說明	範例
TKLMServer.x	<p>此內容指定配置中每個 TKLM 伺服器的相關資訊。</p> <p>註：最多可以將四個 TKLM 伺服器連接至一部 Proxy 伺服器。每一部 TKLM 伺服器都有一個 IP 位址和一個埠，所以每一部 TKLM 伺服器的內容值都必須符合下列格式的字樣。</p> <p>變數以斜體字表示：</p> <p><i>TKLMServer.x = IP address , port number</i></p> <p>在此內容中，您可以在值的每一個部分之間使用空格。如果沒有輸入此內容的值，Proxy 伺服器會使用預設值 (localhost, 3801)。您可以在 Tivoli Lifecycle Key Manager 軟體的 Key Serving Ports 視窗中找到埠號。</p>	TKLMServer.1 = 9.41.18.161 , 3801
TcpTimeout	此內容指定連接至伺服器的 TCP 連線逾時期間長度（以秒為單位）。	TcpTimeout = 1000
RpcTimeout	此內容指定伺服器上遠端程序呼叫的逾時期間長度（以秒為單位）。	RpcTimeout = 10
TimeBetween-SymbolServer-Queries	此內容指定 Proxy 伺服器檢查警示狀態的間隔等待期間（以秒為單位）。	TimeBetweenSymbolServerQueries = 10

安裝 DS TKLM Proxy Code

若要安裝 DS TKLM Proxy Code 以與外部安全金鑰管理搭配使用，請完成下列其中一項程序。若為 Windows 環境，請參閱『在 Windows 環境中安裝 DS TKLM Proxy Code 伺服器』。若為 AIX 或 Linux 環境，請參閱第 180 頁的『在 AIX 或 Linux 環境中安裝 DS TKLM Proxy Code 伺服器』。

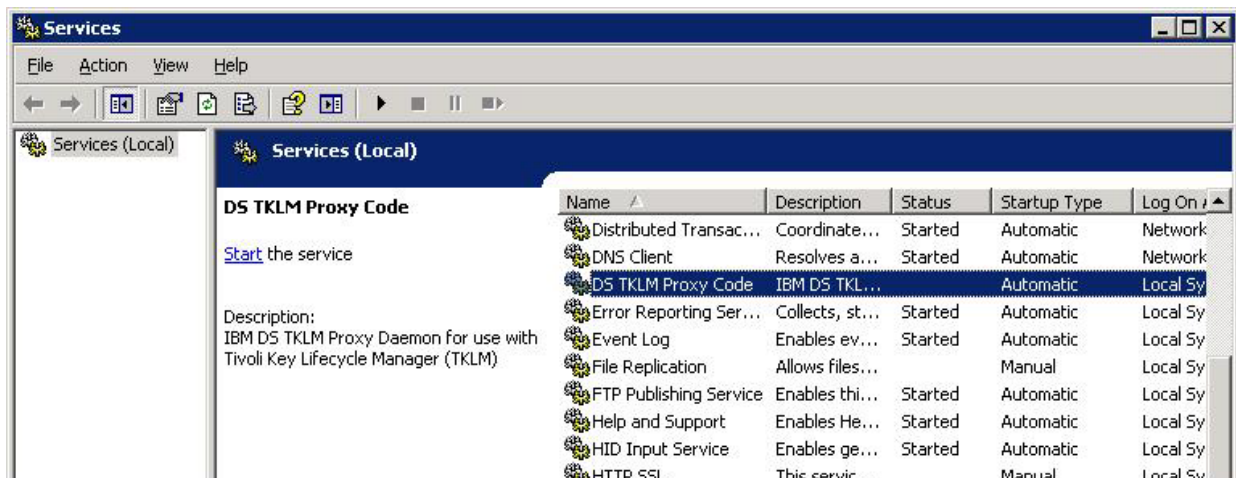
在 Windows 環境中安裝 DS TKLM Proxy Code 伺服器

若要在 Windows 環境中安裝 Proxy，請完成下列步驟：

1. 請前往「IBM 支援中心入口網站」(<http://www.ibm.com/support/entry/portal>)，從入口網站的「下載及修正程式」區域下載您的 Windows 版本所適用的檔案。檔名類似：DS_TKLM_Proxy_Code-Windows-V*.zip。
2. 將壓縮檔解壓縮至本端目錄（例如，c:\DS_TKLM_Proxy_Code）。
3. 請確定已修改 DS_TKLM_Proxy_Code.config 檔（請參閱第 177 頁的『修改 DS TKLM Proxy Code 伺服器配置檔』，以取得必須修改的內容）。
4. 啟動 Proxy 伺服器之前，請先確定從 IBM 取得且在配置檔 KeyInformationPath 內容中指定的憑證檔確實存在。

註：如果顯示『DS_TKLM_Proxy_Code_WinService.exe - Application Error』訊息，您可能必須下載及安裝 Microsoft Visual C++ Redistributable Package。如需與 Windows 2008 相容的套件，請前往 <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=A5C84275-3B97-4AB7-A40D-3802B2AF5FC2&displaylang=en>。

5. 在 DOS 提示視窗中，鍵入下列指令：DS_TKLM_Proxy_Code_WinService.exe -i。Proxy 已新增至「服務」視窗。若要啟動 Proxy，請在「服務」視窗中按一下**啟動**。



註：若要解除安裝 Proxy，請開啓 DOS 提示視窗，然後鍵入並執行下列指令：
`DS_TKLM_Proxy_Code_WinService.exe -u`。重新啓動 Windows。

在 AIX 或 Linux 環境中安裝 DS TKLM Proxy Code 伺服器

若為 AIX 或 Linux (RedHat 及 SUSE)，DS TKLM Proxy Code 的套裝格式為 RPM 格式。若要在 AIX 或 Linux 環境中安裝 Proxy 伺服器，請完成下列步驟：

1. 請前往「IBM 支援中心入口網站」(<http://www.ibm.com/support/entry/portal>)，從入口網站的「下載及修正程式」區域下載您的作業系統版本所適用的檔案。例如，若為 AIX，檔名可能是 `DS_TKLM_Proxy_Code-AIX-V2.01_90.70.G0.04.ppc.rpm`，若為 Linux，檔名可能是 `DS_TKLM_Proxy_Code-Linux-V2.01_90.70.G0.04.i386.rpm`。

註：請務必下載作業系統適用的正確檔案。作業系統是 RPM 檔名的一部分。

2. 使用 `rpm` 指令來解壓縮下載檔案，並開始安裝程序。例如：

```
rpm -ivh --nodeps DS_TKLM_Proxy_Code-AIX-V1_ .ppc.rpm
```

註：只有 AIX 安裝，才需要指令中的 `--nodeps` 部分。

執行 RPM 指令時，您會建立符號鏈結、指定 IBM 所提供的憑證檔位置、建立 `/etc/inittab` 的備份，以及提供執行安裝 Script 時所使用的路徑。

3. 執行 RPM 指令之後，請執行安裝 Script (`/DS_TKLM_Proxy_Code/bin/install.sh`)。
4. 系統提示時，請輸入所有配置檔內容。請參閱第 177 頁的『修改 DS TKLM Proxy Code 伺服器配置檔』，以取得內容及其值的說明。

若要配置 Proxy 的 TKLM 及儲存體子系統，以及建立外部金鑰管理安全授權，請繼續進行第 181 頁的『啓用進階功能』中的第 185 頁的『使用外部安全金鑰管理建立安全授權』。

配置 FDE 磁碟機的磁碟加密

本節提供在儲存體子系統上啓用 FDE 及建立安全陣列的程序。若要配置 FDE 磁碟的磁碟加密，請執行下列作業：

1. 安裝 FDE 磁碟機（請參閱第 181 頁的『安裝 FDE 磁碟機』）。
2. 啓用「全磁碟加密」進階功能（請參閱第 181 頁的『啓用進階功能』）。

3. 建立陣列並啓用陣列安全（請參閱第 189 頁的『保護 RAID 陣列』）。您也可以啓用磁碟儲存區的安全。此程序與陣列的程序完全相同。

註：本節中的擷取畫面僅供說明，可能與實際 UI 不同，視 Storage Manager 及控制器韌體版本而定。

當啓用安全的 FDE 磁碟機關閉電源，或從儲存體子系統中移除時，會變成已鎖定。若要解除鎖定已鎖定的磁碟機，請參閱第 195 頁的『解除鎖定磁碟機』。

在部分儲存體子系統中，可以將磁碟機當成完整的陣列移轉至另一個儲存體子系統。若要移轉安全陣列，請參閱第 197 頁的『移轉含有 FDE 磁碟機的儲存體子系統（磁頭交換）』。

安裝 FDE 磁碟機

本節列出自本文件發佈日起，FDE 相容的 IBM DS 儲存體子系統支援的 FDE 磁碟機。請參閱 *IBM System Storage DS3000, DS4000, or DS5000 Hard Drive and Storage Expansion Enclosure Installation and Migration Guide* 及 *DS5000 Interoperability Guide*，以取得安裝程序及最新支援資訊。

在 IBM DS 儲存體子系統的說明書中，已指定針對該特定儲存體子系統所支援的 FDE 磁碟機。您也可以聯絡 IBM 轉銷商或 IBM 業務代表，以取得儲存體子系統的相容 FDE 磁碟機相關資訊。

註：如果 FDE 磁碟機處於「啓用安全」狀態，且您不想保留磁碟機上的資料，請在每一個磁碟機上執行安全消除，然後再使用該磁碟機作為新的 RAID 陣列的成員。安全消除會強制磁碟機產生新的加密金鑰，讓磁碟機進入「未受保護」狀態，並確保消除先前儲存在磁碟上的所有資料。如需相關資訊，請參閱第 172 頁的『使用安全消除』。

啓用進階功能

您必須使用 IBM DS Disk Encryption 進階功能金鑰授權套件隨附的指示，啓用儲存體子系統的 FDE 進階功能。若要確認已啓用全磁碟加密，請在 Setup 頁面上選取 **View/Enable Premium Features**。在 Premium Features and Feature Pack Information 視窗中，Full Disk Encryption: Enabled 及 External Key Management: Enabled 指出已啓用 FDE 進階功能。

重要：外部金鑰管理需要安全憑證檔及其密碼。啓用「外部金鑰管理」進階功能之後，即會以電子郵件方式將檔案和密碼寄送給您。在「IBM 進階功能」網站上啓用「外部金鑰管理」進階功能時，您必須在下列影像顯示的欄位中提供有效的電子郵件位址。否則，在您按一下 **Continue** 之後，系統會提示您輸入電子郵件位址。

Your activation key file will be provided via a link once the information above is verified and submitted. In addition, if you would like the activation key file sent to you, please provide your email address below:

Email address

Verify email address

E-mail: Stay informed about IBM products, services, and other offerings! If you want to stay informed by e-mail, please let us know by checking the box below.

e-mail: Yes, please have IBM or an affiliate send me e-mail.

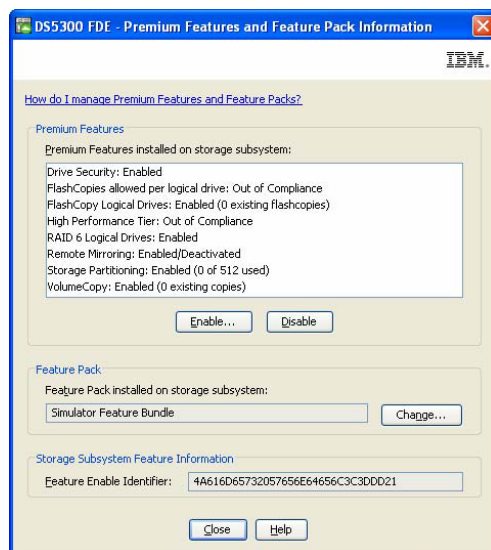
Other communications: IBM or an affiliate or selected organizations may keep you informed about IBM related products, services and other offerings through ways other than e-mail, for example, by telephone or postal mail. If you do not want us to use the information you provided here to keep you informed through other ways, please indicate in the box below.

Other communications: Please do not use the information I have provided here.

By clicking "Continue", you agree that IBM may process your data in the manner indicated above and as described in our Privacy policy.

最多需要一天的時間，即會收到安全憑證檔和密碼。如果您沒有收到該檔案或已刪除附有該檔案的電子郵件，可以利用「IBM 進階功能」網站上的金鑰重新啟動程序，要求另一個檔案和密碼。如需安全憑證檔和配置 KeyInformationPath 及 KeyPassword 內容（僅限 Windows 作業系統）的相關資訊，請參閱第 177 頁的『修改 DS TKLM Proxy Code 伺服器配置檔』。

如果您在 2010 年 11 月之後啟用 FDE 功能，則若儲存體子系統的控制器韌體為 7.70.xx.xx 版或更新版本，Premium Features and Feature Pack Information 視窗中即會顯示 External Key Management: Enabled 及 Full Disk Encryption: Enabled。



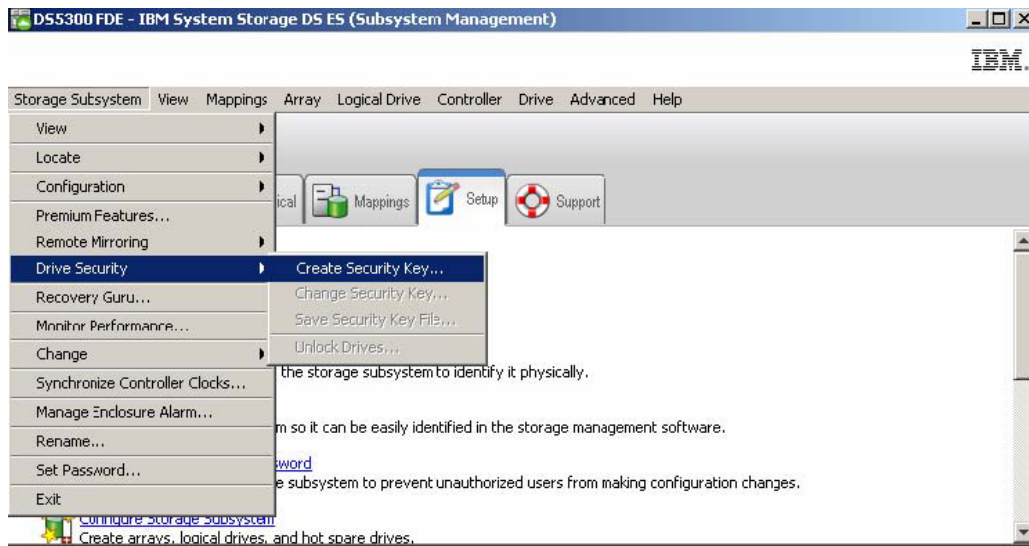
啓用全磁碟加密，包括建立安全授權，您在稍後需要這些授權才能解除鎖定已關閉或從儲存體子系統中取出的受保護 FDE 磁碟機。這些授權包括安全金鑰 ID、通行詞組及安全金鑰檔。安全授權適用於儲存體子系統內的所有 FDE 磁碟機，如果某磁碟機必須在開啓電源後解除鎖定，則這些授權非常重要。

建立安全授權的程序，取決於您所使用的金鑰管理方法。請參閱本端或外部安全金鑰管理的適用章節。

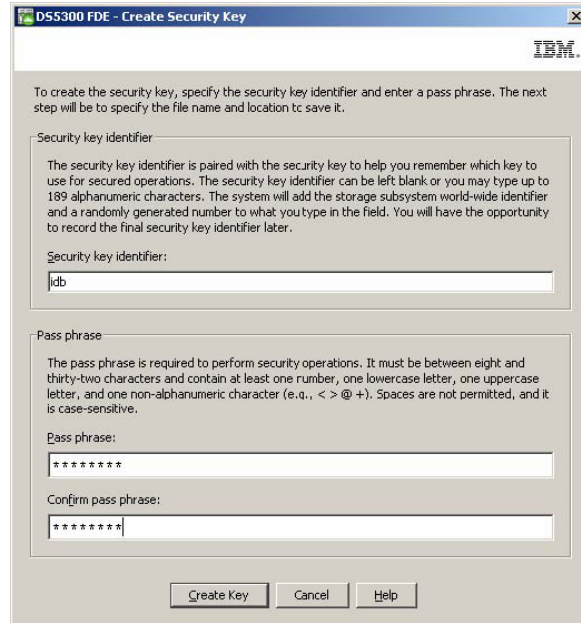
使用本端安全金鑰管理建立安全授權

若要使用本端金鑰管理來建立全磁碟加密的安全授權，請完成下列步驟。如需外部金鑰管理安全授權的相關資訊，請參閱第 185 頁的『使用外部安全金鑰管理建立安全授權』。

1. 在 Storage Manager Subsystem Management 視窗中，按一下 **Storage Subsystem**，按一下 **Drive Security**，然後按一下 **Create Security Key**。



2. 在 Create Security Key 視窗中，輸入安全金鑰 ID、安全金鑰檔名稱和位置以及通行詞組：
 - **Security key identifier**：安全金鑰 ID 與儲存體子系統全球 ID 配對，是隨機產生的號碼，用來唯一識別安全金鑰檔。安全金鑰 ID 可以留白，或最多由 189 個字元組成。
 - **Pass phrase**：通行詞組是在讀取安全金鑰檔時，用來解密安全金鑰。此時，請輸入並記下通行詞組。確認此通行詞組。
 - **Security key backup file**：按一下檔名旁的 **Browse**，以選取安全金鑰檔名和位置，或直接在此欄位中輸入值。按一下 **Create Key**。



註：將安全金鑰檔儲存至安全位置。最佳作法是以金鑰管理原則儲存安全金鑰檔。請務必記錄並記住此檔案的儲存位置，因為將磁碟機從某個儲存體子系統移至另一個儲存體子系統時，或要同時更換儲存體子系統中的兩個控制器時，需要使用這個安全金鑰檔。

3. 在 **Create Security Key Complete** 視窗中，記下安全金鑰 ID 及安全金鑰檔名；然後按一下 **OK**。現在，已取得在儲存體子系統的 FDE 磁碟機上啓用安全所需的授權。這些授權會在儲存體子系統的兩個控制器之間同步。使用取得的這些授權，即可保護儲存體子系統中 FDE 磁碟機上的陣列。

警告：如需更多安全性，請儲存多份通行詞組及安全金鑰檔的副本。請不要指定預設安全檔案目錄作為儲存安全金鑰檔副本的位置。如果指定預設目錄作為儲存安全金鑰檔的位置，則只會儲存一個安全金鑰檔副本。請不要在同一儲存體子系統對映到的邏輯磁碟機中儲存安全金鑰檔。如需相關資訊，請參閱 *IBM Full Disk Encryption Best Practices* 文件。



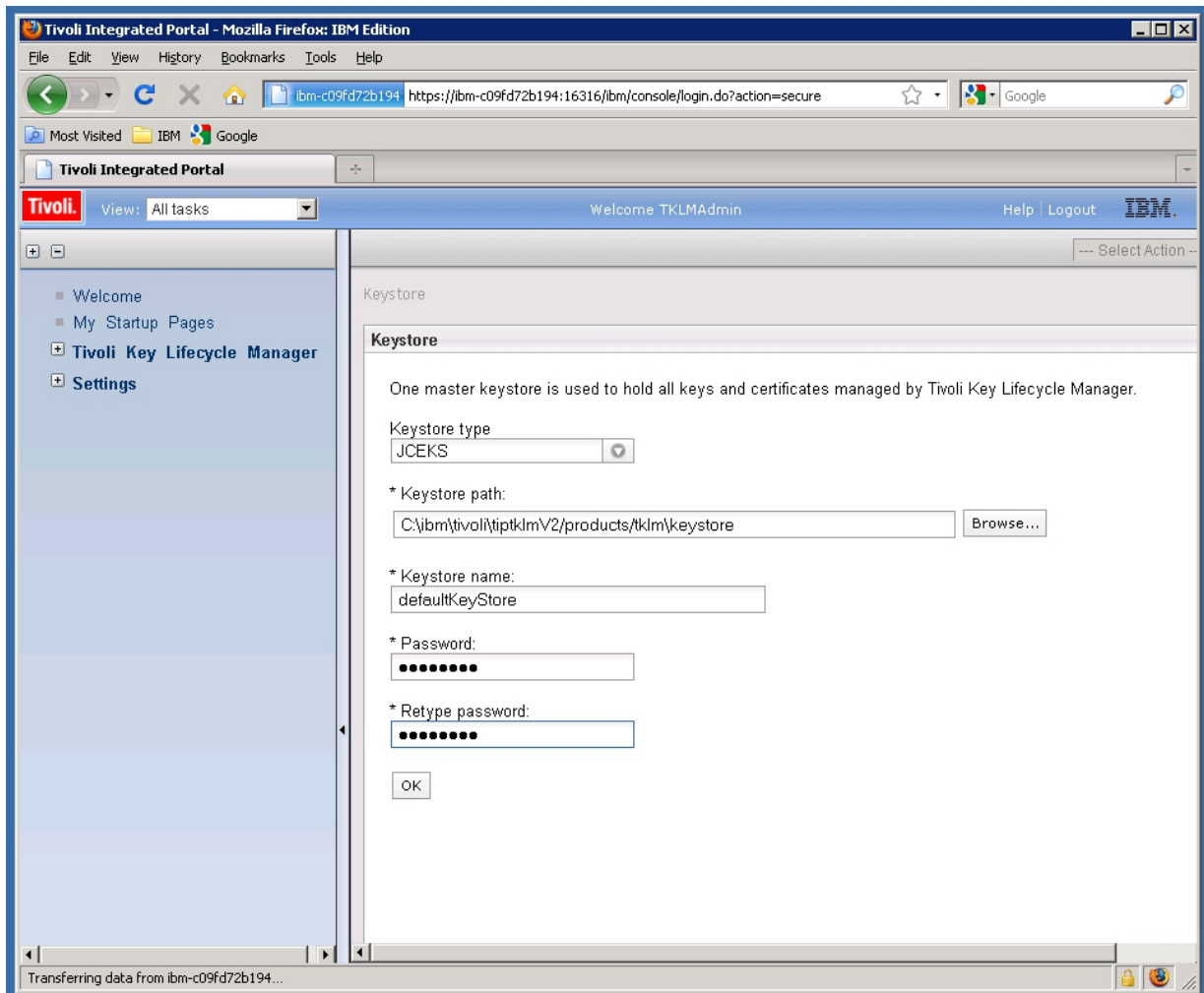
使用外部安全金鑰管理建立安全授權

重要：

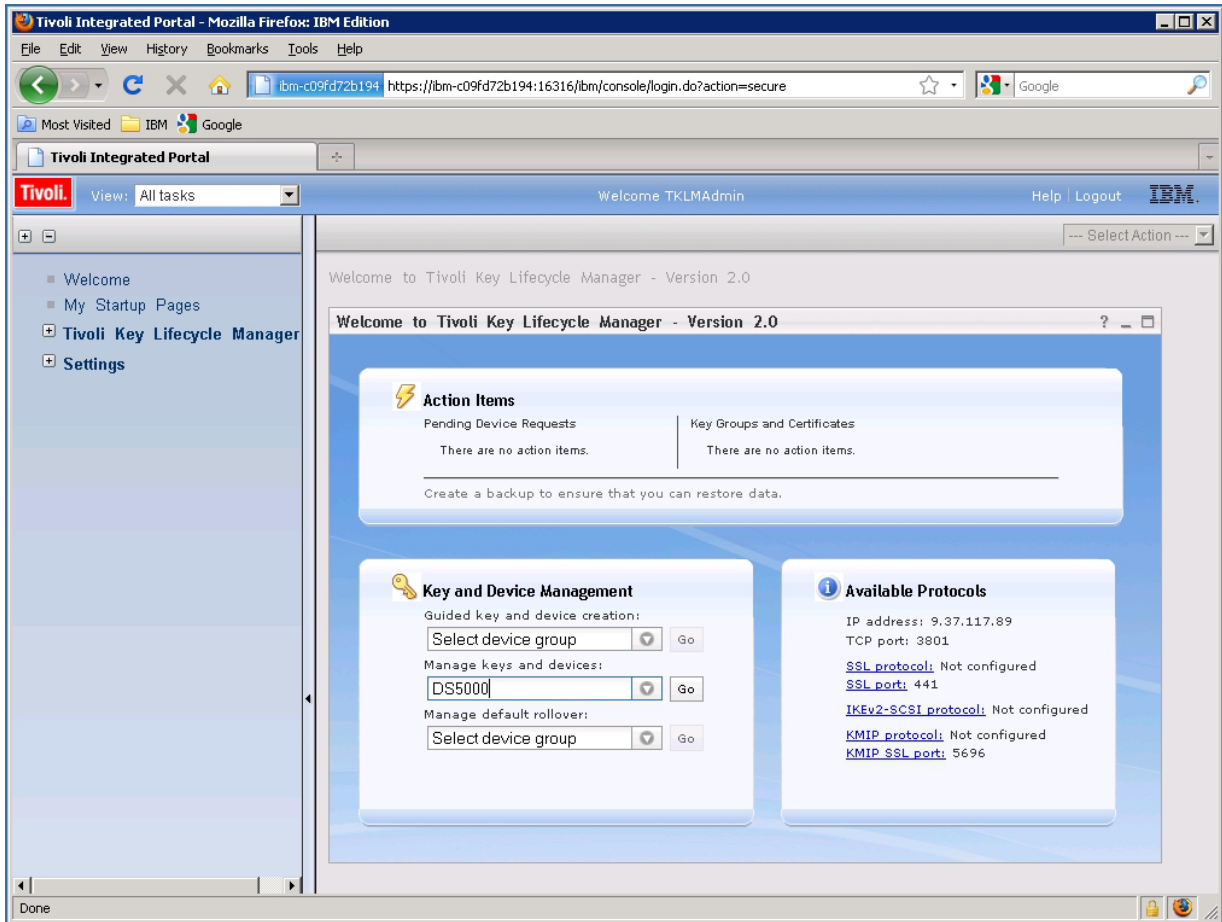
使用外部金鑰管理，建立全磁碟加密的安全授權之前，您必須完成第 175 頁的『安裝及配置 DS TKLM Proxy Code 伺服器』中的程序。

安裝 Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM) 之後，必須經過配置才能處理來自 DS TKLM Proxy Code 伺服器的金鑰要求。若要配置 TKLM，請完成下列步驟：

1. 開啟 TKLM，並使用 TKLAdmin ID 登入。
2. 按一下 **click here to create the master keystore**。即會顯示 Keystore settings 視窗。
3. 輸入兩次金鑰儲存庫的密碼。保留其他金鑰儲存庫設定的預設值，然後按一下 **OK**。

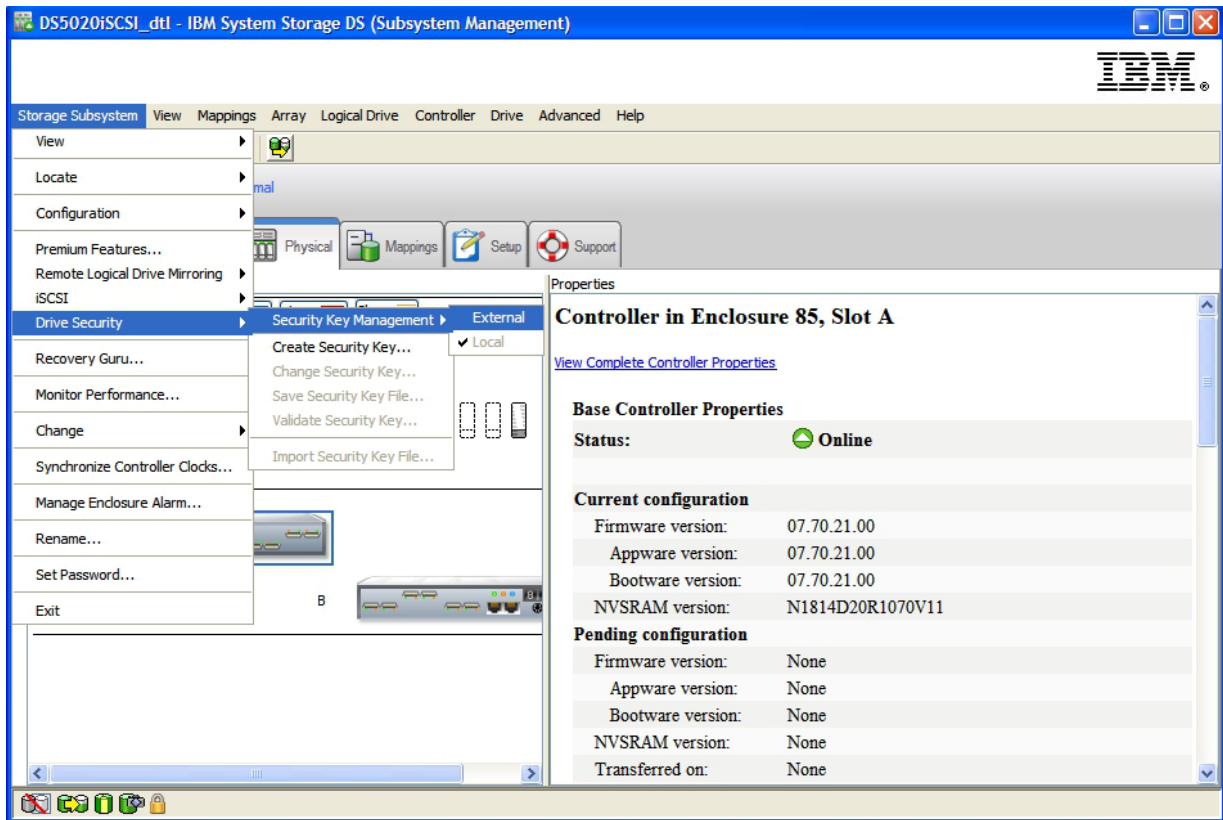


4. 按一下視窗左側的 **Welcome** 鏈結。即會開啓 Welcome 視窗。
5. 在 **Key and Device Management** 方框中，從 **Manage keys and devices** 功能表中選取 **DS5000**，然後按一下 **Go**。即會開啓 Key and Device Management 視窗。



6. 顯示 Confirm 提示時，按一下 **Cancel**。
7. 在視窗底端的下拉功能表中，選取 **Hold new device requests pending my approval**。
8. 開啓 Storage Manager，登入，然後針對您所配置的儲存體子系統，開啓 Subsystem Management 視窗。
9. 按一下 **Storage Subsystem > Drive Security > Security Key Management > External**。

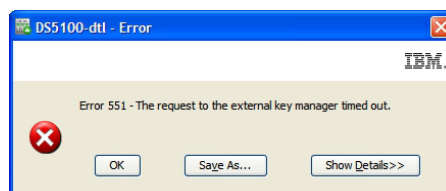
註：如果未啓用「外部金鑰管理」進階功能，則當您按一下 **Storage Subsystem > Drive Security** 時，不會顯示功能表選項 **Security Key Management**。



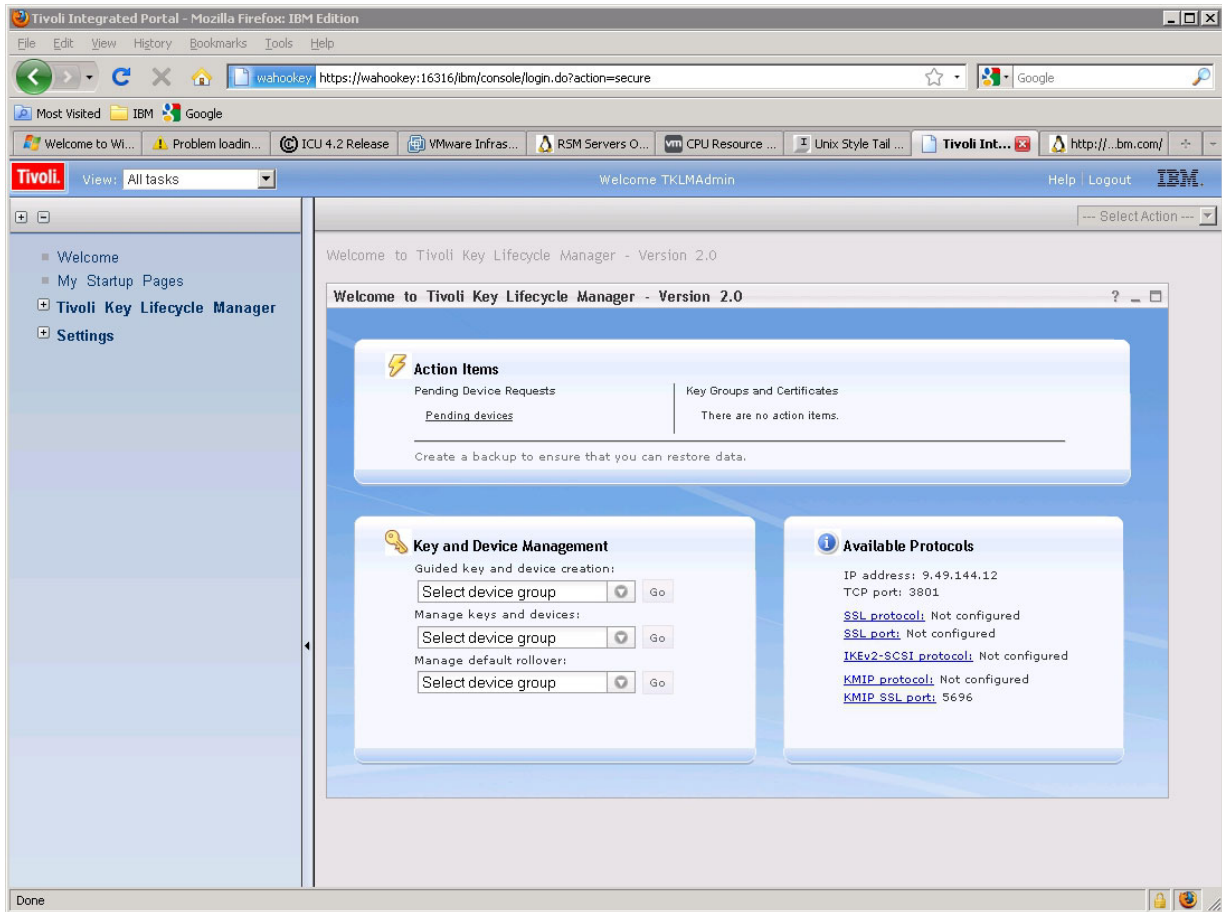
10. 出現 Confirm Security Key Management 提示視窗時，請鍵入 yes，然後按一下 **OK**。



11. 系統提示時，請儲存安全金鑰的副本。輸入通行詞組、檔名及檔案位置，然後按一下 **OK**。控制器嘗試聯絡外部金鑰管理程式，以取得安全金鑰。如果失敗，則會顯示下列訊息：

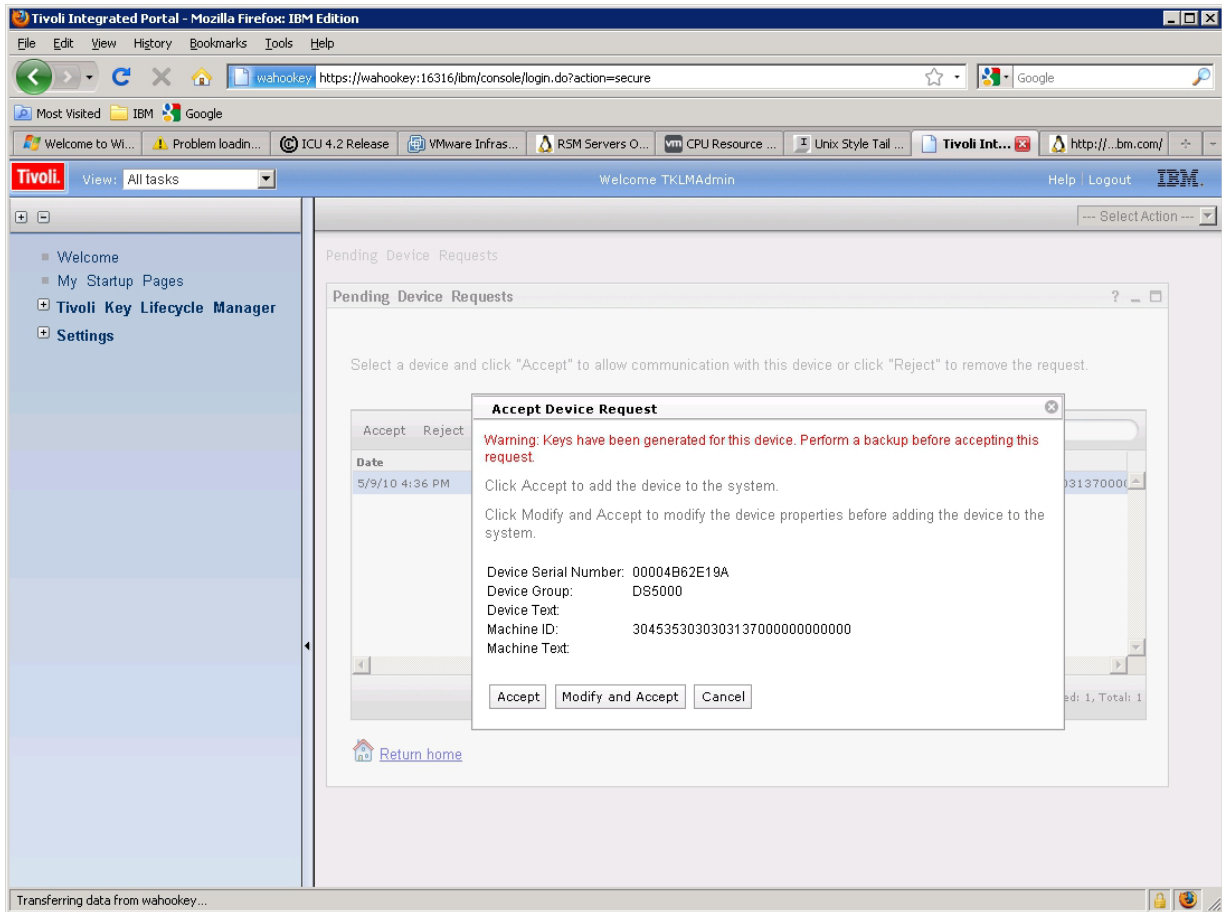


12. 回到 TKLM 應用程式，然後按一下 **Action Items** 方框中的 **Pending devices** 鏈結。



即會開啓 Pending Device Request 視窗。

13. 在清單中選取裝置，然後按一下 **Accept**。即會開啓 Accept Device Request 視窗。
14. 在 Accept Device Request 視窗中，按一下 **Accept**。



TKLM 伺服器現在已備妥可傳送金鑰給 DS TKLM Proxy Code 伺服器。

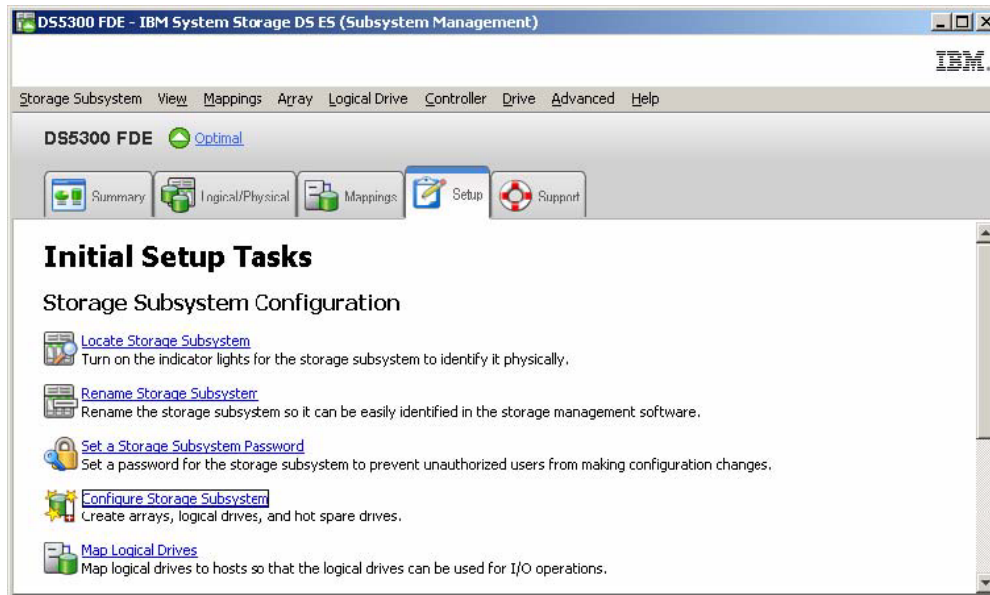
保護 RAID 陣列

當陣列中的 FDE 磁碟機啓用安全時，陣列就會受到保護。如果受保護陣列中的 FDE 磁碟機關閉電源，或從儲存體系系統取出之後，就會變成已鎖定。

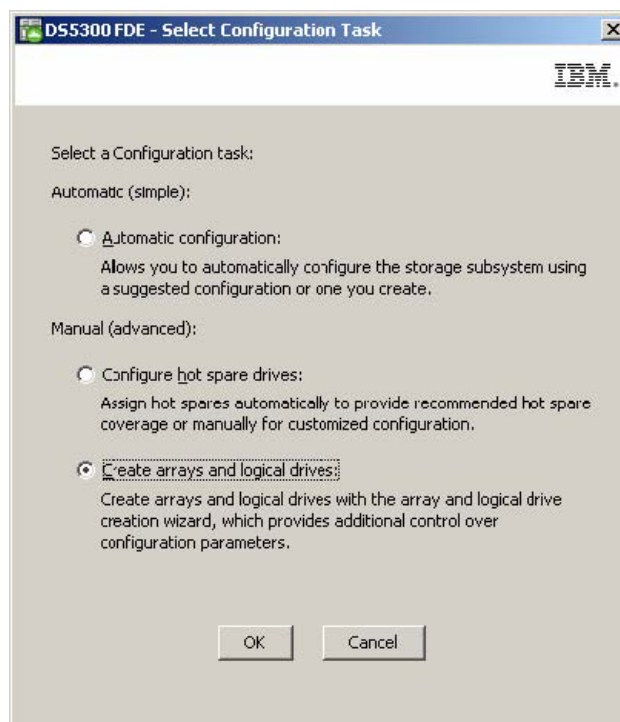
陣列中的所有磁碟機必須是可啓用安全（但未啓用安全）的 FDE 磁碟機。陣列不得包含任何 FlashCopy 基本邏輯磁碟或 FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟。只有在啓用安全之後，基本邏輯磁碟和 FlashCopy 邏輯磁碟才能寫入磁碟。

若要建立 RAID 陣列並保護它，請完成下列步驟：

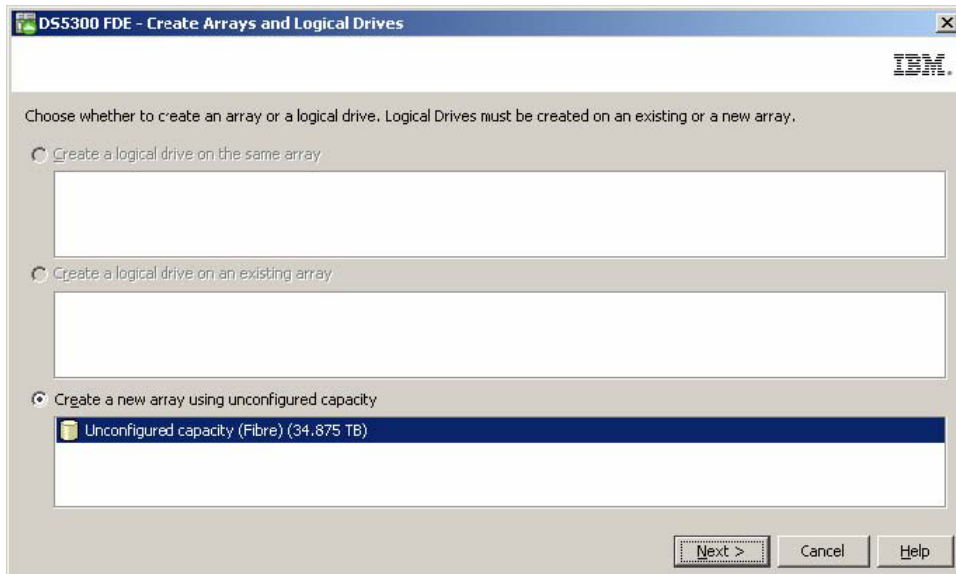
1. 從儲存體系系統中可用的 FDE 磁碟機建立 RAID 陣列，然後保護它。從 Setup 頁面中，按一下 **Configure Storage Subsystem**。



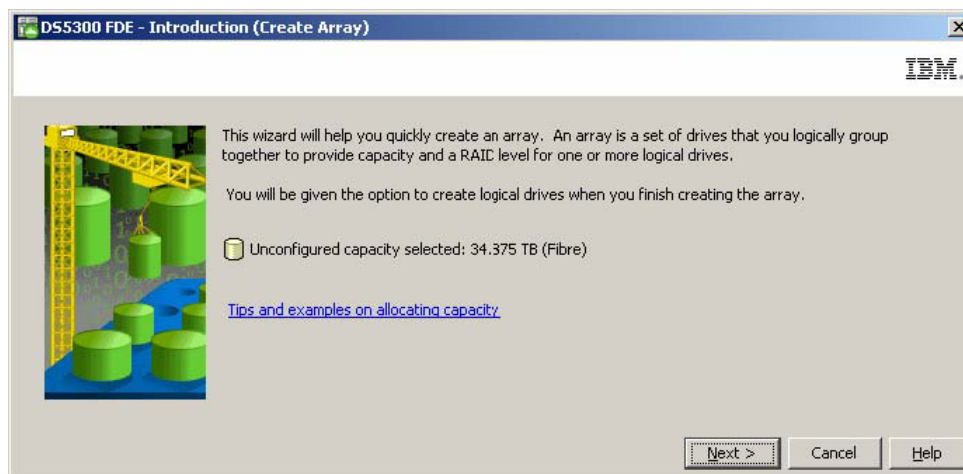
2. 在 Select Configuration Task 視窗中，按一下 **Manual (advanced)**，按一下 **Create arrays and logical drives**，然後按一下 **OK**。



3. 在 Create Arrays and Logical Drives 視窗中，選取 **Create a new array using unconfigured capacity**。如果 DS5000 中也安裝其他（非 FDE）磁碟機類型，請確定只選取「光纖通道 FDE」磁碟機。按一下 **Next**，以繼續進行。

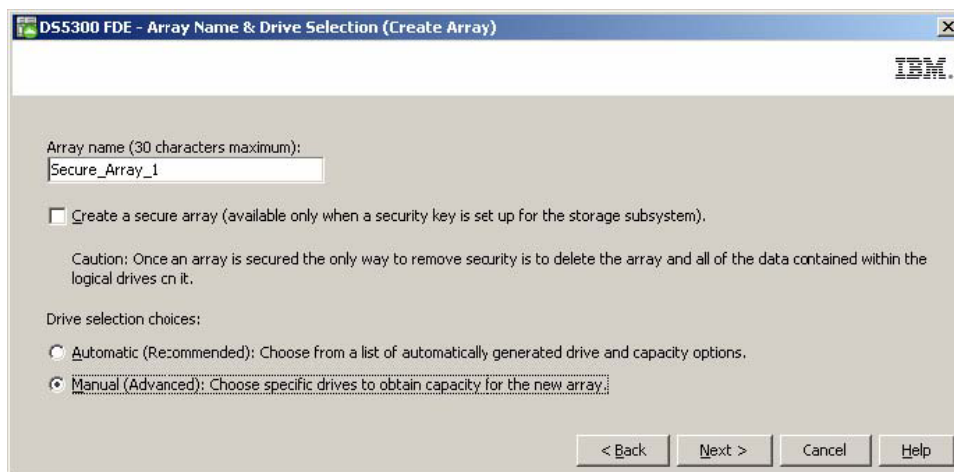


4. 使用 Create Array 精靈來建立陣列。按一下 **Next**，以繼續進行。



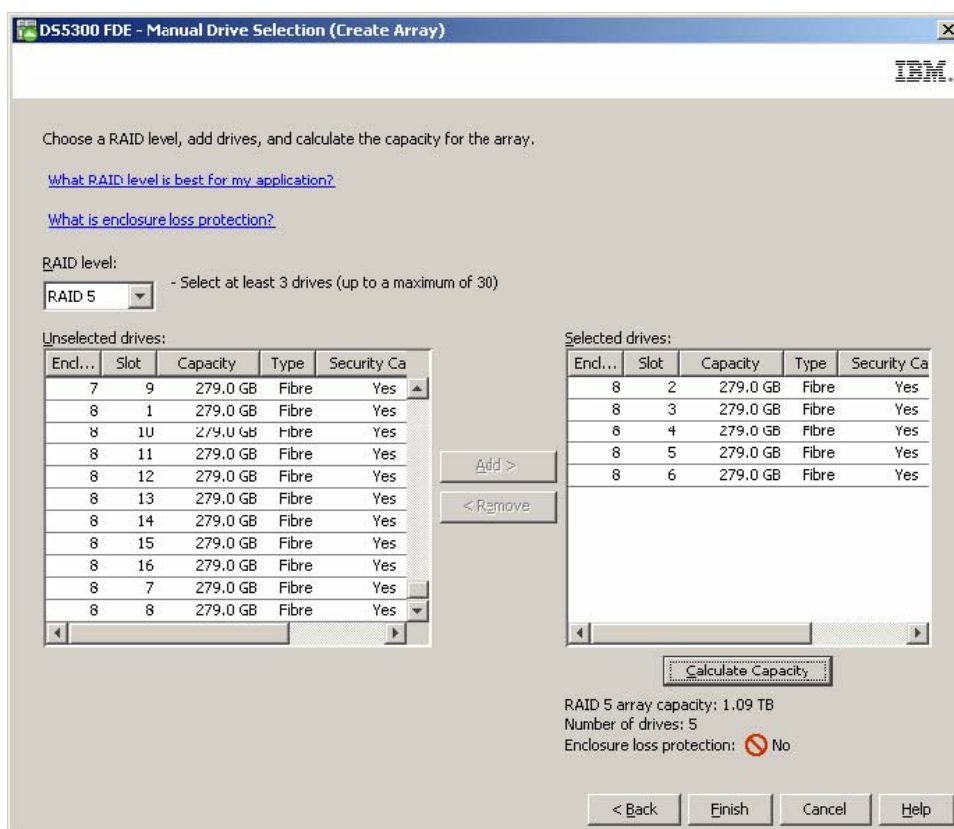
5. 在 Array Name & Drive Selection 視窗中，輸入陣列名稱（例如，Secure_Array_1）。請注意，此視窗中已預先選取 **Create a secure array** 勾選框。清除 **Create a secure array** 勾選框，選取 **Disk selection choices** 下的 **Manual (Advanced)**。按一下 **Next**，以繼續進行。

註：只有 在全磁碟加密進階功能已啓用時，才會顯示並選取 **Create a secure array** 勾選框。如果您在建立陣列時選取此勾選框，則建立的陣列會受到保護，不需要使用 **Manual (Advanced)** 選項來保護陣列。

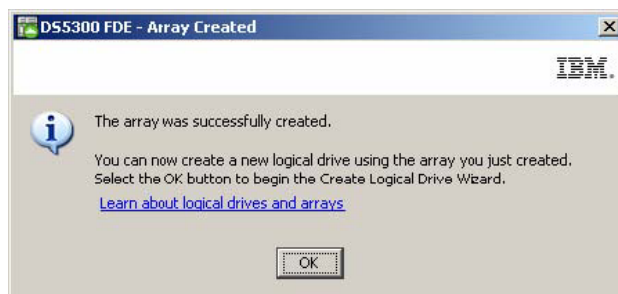


6. 在 Manual Drive Selection 視窗中配置陣列的磁碟機：
 - a. 選取 RAID 層次（例如，RAID 5）。
 - b. 從 **Unselected drives** 清單中，選取您要使用的可啓用安全的磁碟機，然後按一下 **Add**，將它們新增至 **Selected drives** 清單（例如，從儲存庫擴充機體 8 選取插槽 2 到 6 中的磁碟機）。
 - c. 按一下 **Calculate Capacity**，以計算所選取磁碟機的容量總計。
 - d. 按一下 **Finish**，以完成陣列。

註：這些磁碟機尚未受到保護。程序中在稍後會保護它們。

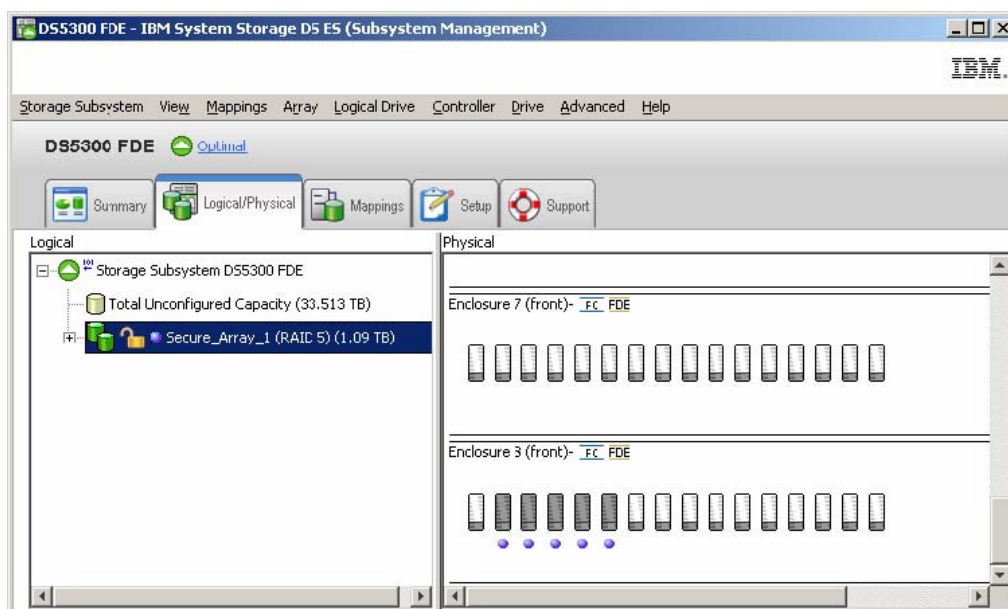


7. 在 Array Created 視窗中，按一下 **OK**，以確認順利建立陣列。

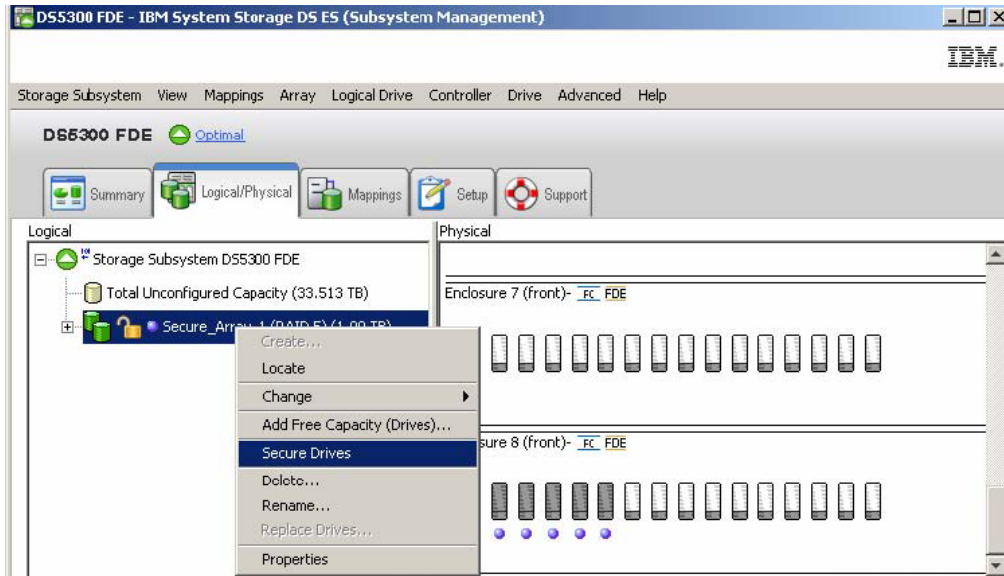


8. 當精靈提示您建立陣列中的邏輯磁碟機時，請使用精靈來建立邏輯磁碟機。建立邏輯磁碟機之後，請繼續進行下一步。如需建立邏輯磁碟機的相關資訊，請參閱第 47 頁的第 4 章，『配置儲存體』。
9. 保護您已建立的陣列：
 - a. 在 Subsystem Management 視窗中，按一下 **Logical/Physical** 標籤。

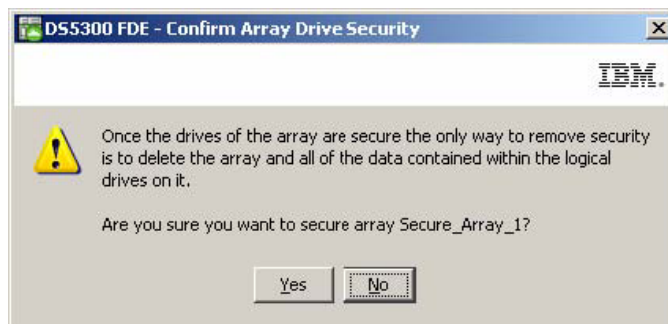
註：在視窗右邊，磁碟圖示下的藍點指出組成陣列的磁碟。



- b. 若要在陣列上啟用安全，請在陣列名稱上按一下滑鼠右鍵，然後按一下 **Secure Drives**。

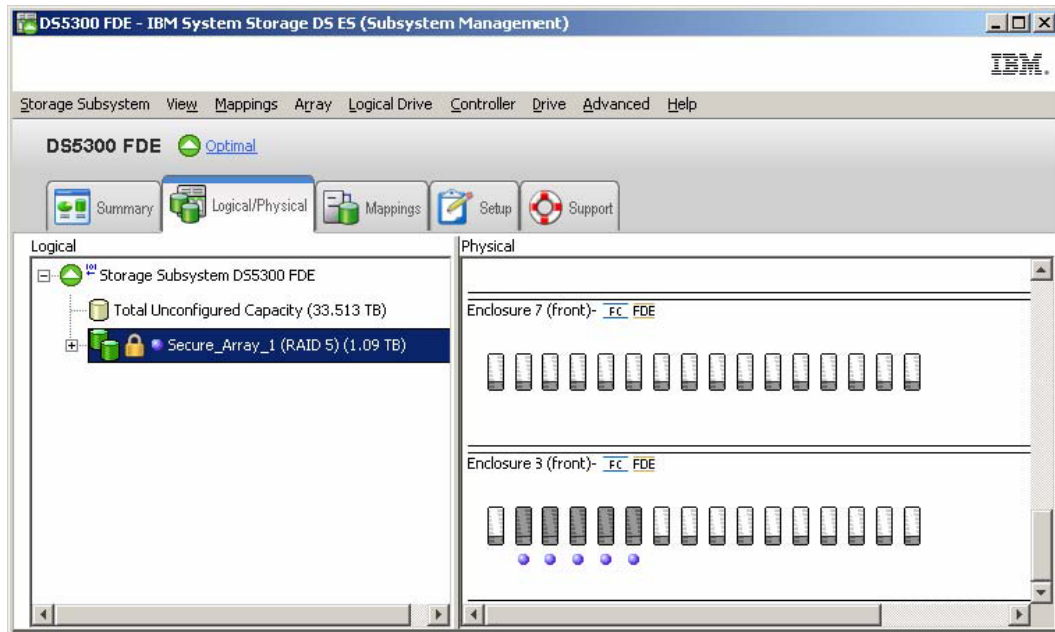


c. 在 Confirm Array Drive Security 視窗中，按一下 **Yes** 來保護陣列。



註：

- 1) 如果您將磁碟機移至另一個儲存體子系統，或在從儲存體子系統中取出磁碟機之後，在現行儲存體子系統中變更安全金鑰兩次以上，則必須提供通行詞組、安全金鑰及安全金鑰檔，以解除鎖定磁碟機，讓資料可供讀取。
 - 2) 保護陣列之後，移除安全的唯一方法是刪除陣列。您可以建立陣列的 VolumeCopy，將它儲存至其他磁碟，以繼續存取資料。
10. 在 Subsystem Management 視窗中，按一下 **Logical/Physical** 標籤，請注意陣列已受到保護，如陣列名稱左邊的鎖定符號所示。



解除鎖定磁碟機

當啟用安全的 FDE 磁碟機關閉電源，或從儲存體子系統中移除時，會變成已鎖定。這是儲存體子系統磁碟加密和 FDE 磁碟機的重要功能；鎖定狀態可防止未獲授權的使用者讀取資料。

重要：如果儲存體子系統處於外部金鑰管理模式，而且子系統配置中沒有最佳非 FDE 或未受保護的 FDE 磁碟機，則必須提供備份安全檔案及其相關聯的通行詞組來解除鎖定磁碟機，讓儲存體子系統能夠順利開機。

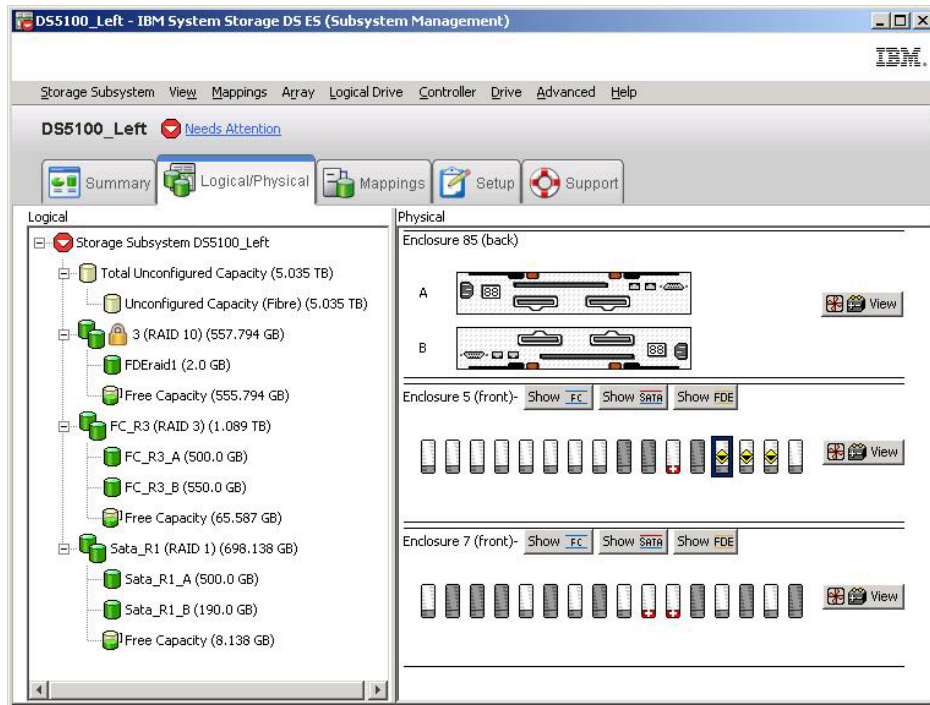
導致 FDE 磁碟機鎖定的狀況各不相同，需視您使用的安全金鑰管理類型而定。若是使用本端安全金鑰管理，金鑰會儲存在控制器中。因為控制器一律會保存現行和先前安全金鑰的副本，所以不需要在每次儲存體子系統重新啟動，或是在相同的儲存體子系統中取出並重新插入磁碟機時，都提供安全金鑰檔案。但是，如果磁碟機移至另一個儲存體子系統，或是在將磁碟機從儲存體子系統中取出時，相同儲存體子系統中的安全金鑰變更兩次以上，就需要通行詞組和安全檔案來解除鎖定磁碟機。

註：在韌體更新期間或是在更換元件時，啟用安全性的 FDE 磁碟機會維持解除鎖定狀態。只有在磁碟機關閉或是從儲存體子系統取出磁碟機時，才會鎖定這些磁碟機。

若是使用外部安全金鑰管理，外部金鑰管理應用程式會提供安全金鑰來解除鎖定從原始子系統移至新子系統的磁碟機，前提是應用程式要能夠存取新的子系統。新的子系統必須連接至外部金鑰管理應用程式，才能解除鎖定所移動的磁碟機。如果外部金鑰管理應用程式與儲存體子系統之間的通訊中斷，必須重新建立通訊，或是使用備份安全金鑰檔案來解除鎖定磁碟機，才能解除鎖定磁碟機。

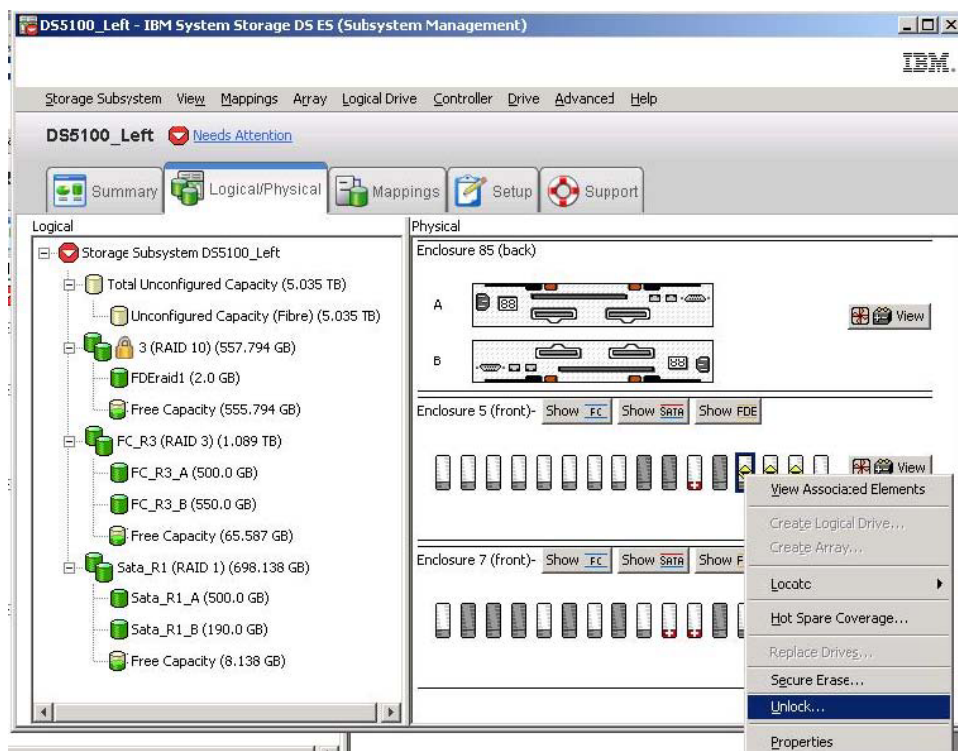
如果要使用備份安全金鑰檔案來解除鎖定已鎖定的 FDE 磁碟機，請執行下列步驟：

1. 在 Subsystem Management 視窗中，按一下 **Logical/Physical** 標籤。



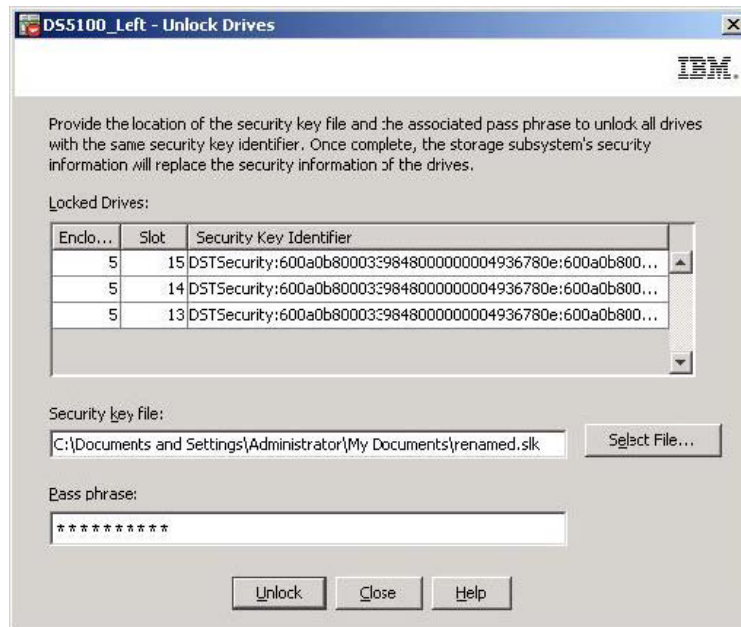
2. 在您要解除鎖定的磁碟機上按一下滑鼠右鍵，然後按一下 **Unlock**。

註：如果您想要解除鎖定多個磁碟機，只需要選取一個磁碟機。Storage Manager 會自動列出儲存體系統中已鎖定的所有磁碟機，並對照所提供的安全金鑰檔案，檢查每一個磁碟機，以判斷是否能夠使用安全金鑰檔案中的金鑰。



3. 在 **Unlock Drives** 視窗中，會列出您選取的鎖定磁碟機。如果要解除鎖定這些磁碟機，請選取安全金鑰檔案，輸入通行詞組，然後按一下 **Unlock**。儲存體子系統會使用通行詞組，解密安全金鑰檔案中的安全金鑰。然後儲存體子系統會將已解密的安全金鑰與磁碟機上的安全金鑰做比較，並解除鎖定與該安全金鑰相符的所有磁碟機。

註：唯有當磁碟機處於 **Locked** 狀態時，才會進行鑑別程序，因為在電源關閉事件之後，磁碟機已開啓電源。不是每一個讀取和寫入作業都會重複此作業。



4. 在 **Unlock Drives Complete** 視窗中，按一下 **OK**，確認已解除鎖定該磁碟機。解除鎖定的磁碟機現在即已備妥可供匯入。



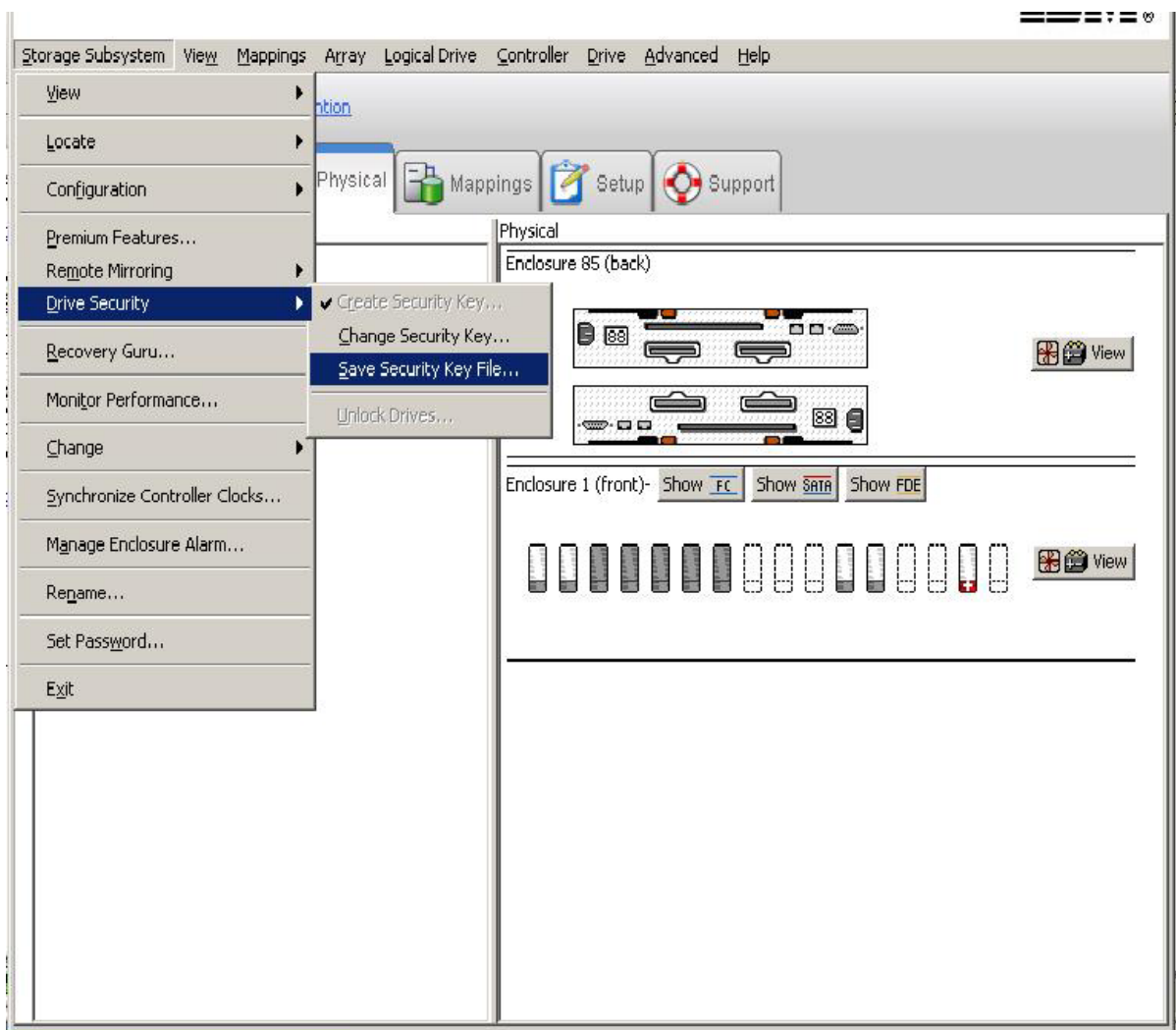
移轉含有 FDE 磁碟機的儲存體子系統（磁頭交換）

因為使用 FDE 相容的儲存體子系統，您可以使用現有的磁碟群組移轉技術，將磁碟機當作完整的儲存體子系統，移轉至另一個 FDE 相容的儲存體子系統中。因為配置 meta 資料儲存在儲存體子系統中的每個磁碟機上，所以使用者資料在磁碟上仍然保持不變。只要使用本節說明的其他幾個步驟，也可以移轉已啓用 FDE 安全的磁碟機並保持安全。

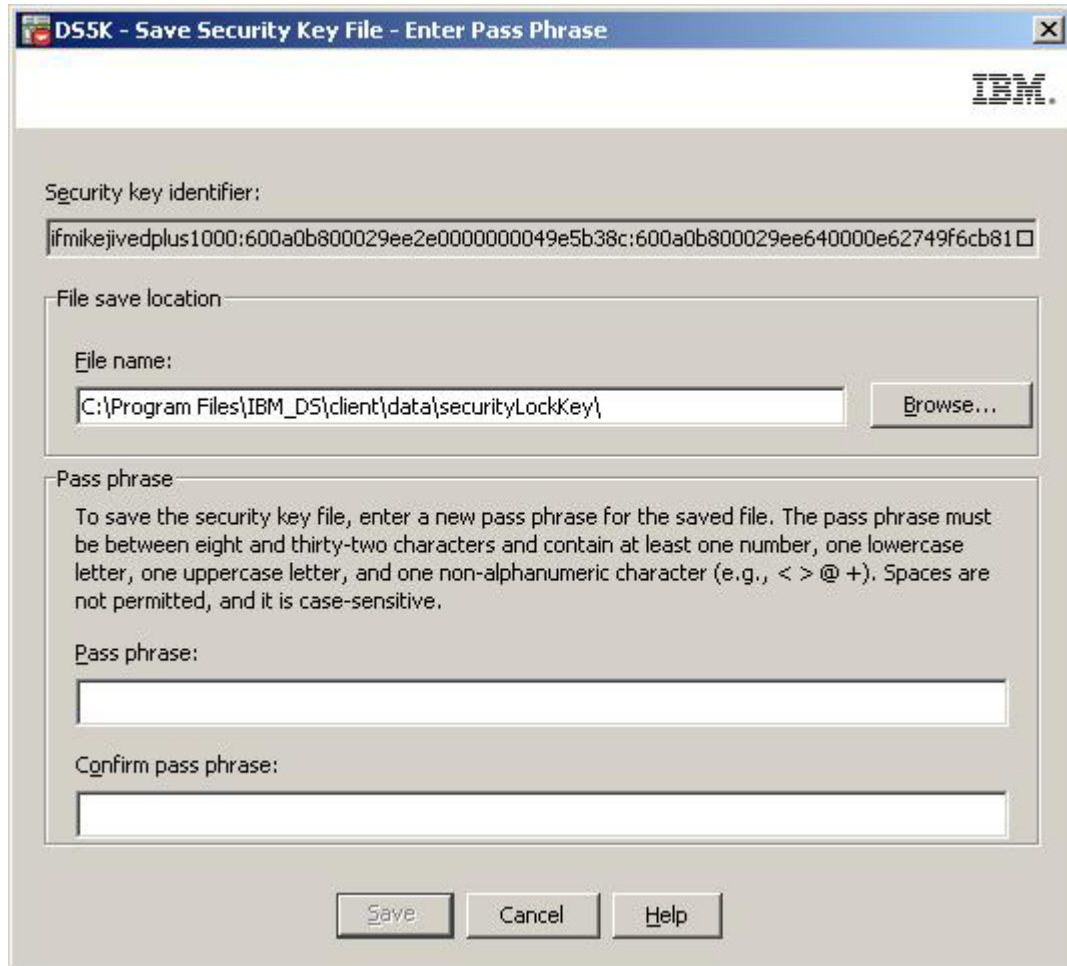
註：

1. 下列程序只說明安全陣列所需的其他資料移轉步驟。如需完整的資訊和程序，請參閱 *IBM System Storage DS3000, DS4000, or DS5000 Hard Drive and Storage Expansion Enclosure Installation and Migration Guide*。

2. 當您在儲存體子系統中同時更換這兩個控制器時，下列資料移轉步驟也適用。必須包括該儲存體子系統中的所有磁碟機。同時更換這兩個控制器時，不支援局部移轉。在此情況下需要安全檔案；如果必須同時更換這兩個控制器，您對儲存體子系統可能沒有管理存取權，而無法匯出現行安全金鑰。
1. 從現有儲存體子系統中移除磁碟機之前，將用來解除鎖定現有儲存體子系統中的磁碟機的安全金鑰儲存在安全金鑰檔中。匯出安全金鑰、通行詞組及安全金鑰檔之後，就可以將安全金鑰檔從某個儲存體子系統傳送至另一個儲存體子系統。
 - a. 在 Subsystem Management 視窗中，按一下 **Storage Subsystem**，按一下 **Drive Security**，然後按一下 **Save Security Key File**。

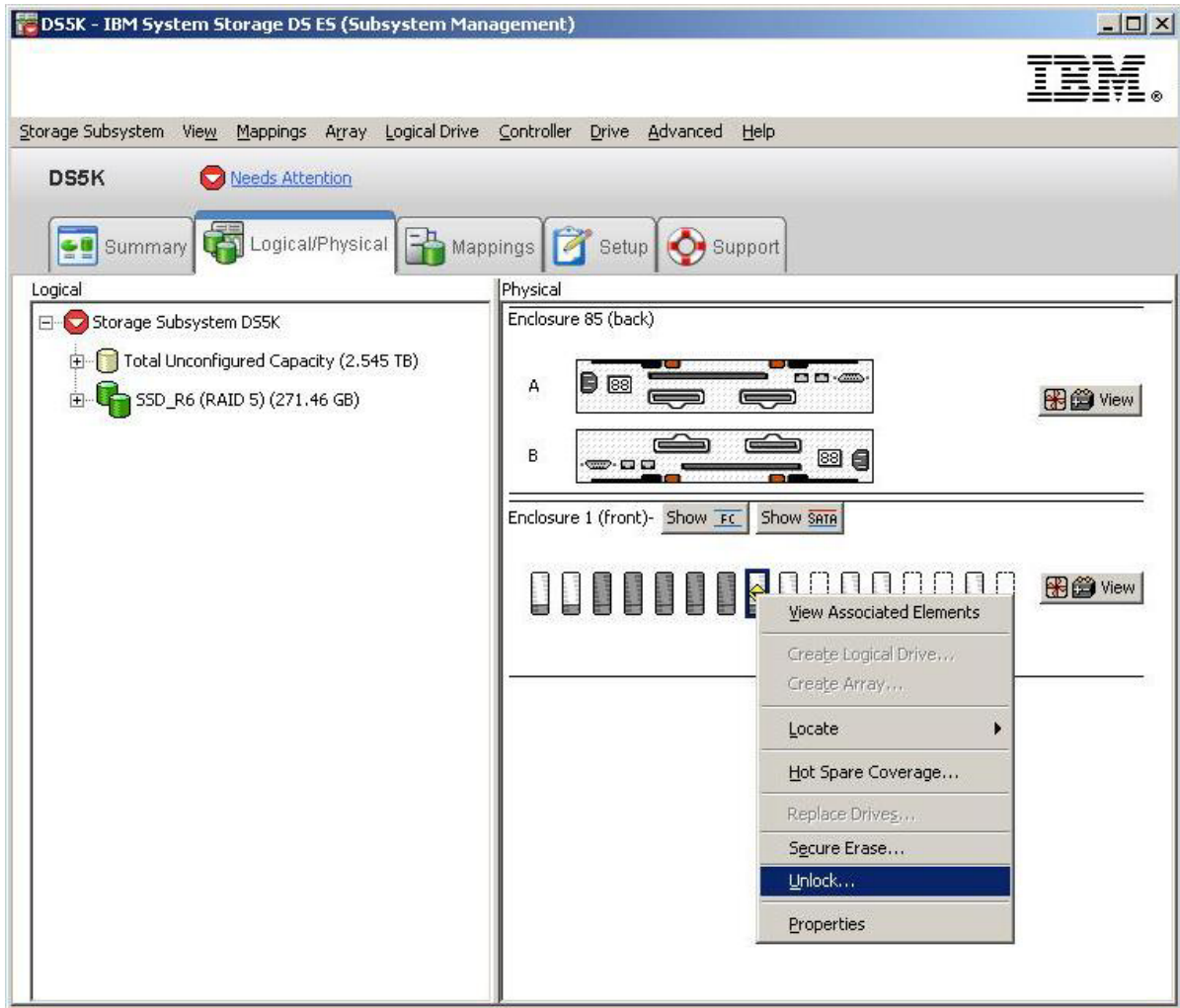


- b. 在 Save Security Key File - Enter Pass Phrase 視窗中，選取檔案儲存位置，輸入並確認通行詞組；然後按一下 **Save**。

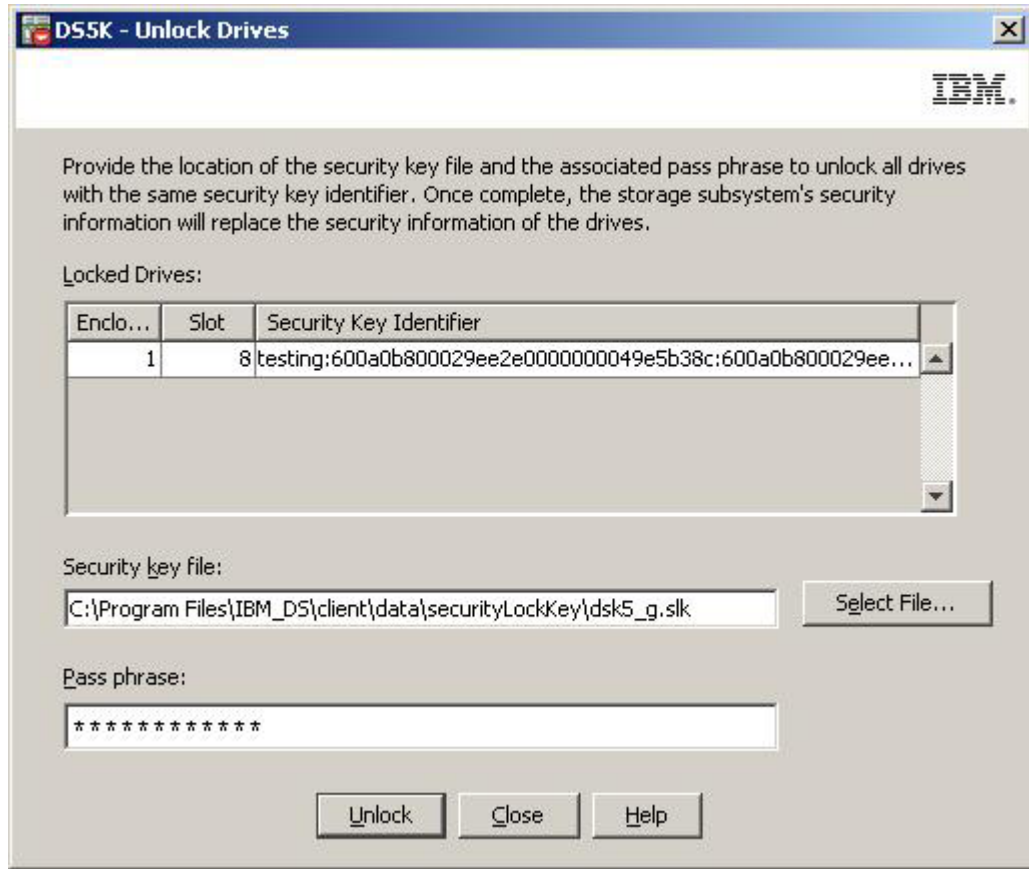


- c. 匯出原始儲存體子系統中定義的陣列。
 - d. 關閉子系統的電源，將舊的儲存體子系統控制器機體更換為新的控制器機體。
 - e. 開啓新儲存體子系統的電源。
2. 將現有的儲存體子系統控制器機體更換為新的控制器機體之後，在匯入 RAID 陣列之前，請先解除鎖定已啓用安全的 FDE 磁碟機：
 - a. 按一下 Subsystem Management 視窗中的 **Logical/Physical** 標籤。
 - b. 在您要解除鎖定的磁碟機上按一下滑鼠右鍵，然後按一下 **Unlock**。

註：「全磁碟加密」進階功能可能不相容。請產生新的 FDE 進階功能金鑰檔，來啓用儲存體子系統 FDE 功能。



- c. 對選取的磁碟機選取安全金鑰檔，輸入您在儲存安全金鑰備份檔時所輸入的通行詞組，然後按一下 **Unlock**。



消除磁碟機

注意：在啓用安全的 FDE 磁碟機上完成安全消除作業時，將會永久消除該磁碟上的所有資料。除非您確定要消除資料，否則請不要執行此動作。

安全消除所提供的資料消除層次比其他傳統方法更高。使用 Storage Manager 起始安全消除時，會將指令傳送給 FDE 磁碟機以執行加密消除。加密消除會消除現有的資料加密金鑰，然後在磁碟機內部產生新的加密金鑰，這樣就無法解密資料。變更加密金鑰之後，在使用前一個加密金鑰加密的磁碟中，所寫入的任何資料都無法解讀。這包括所有位元、標頭及目錄。

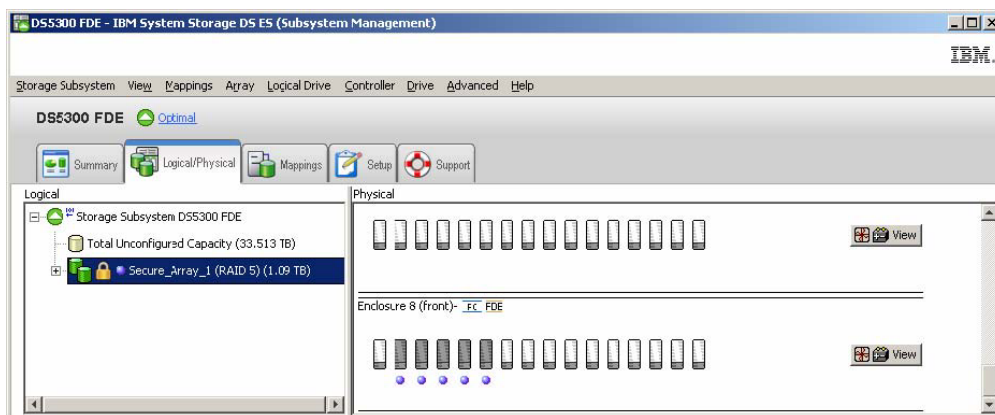
在磁碟機上執行安全消除之後，即會發生下列動作：

- 資料變成完全且永久無法存取，且磁碟機會回到原始出廠狀態。
- 磁碟機安全變成停用，如果需要，必須重新啓用。

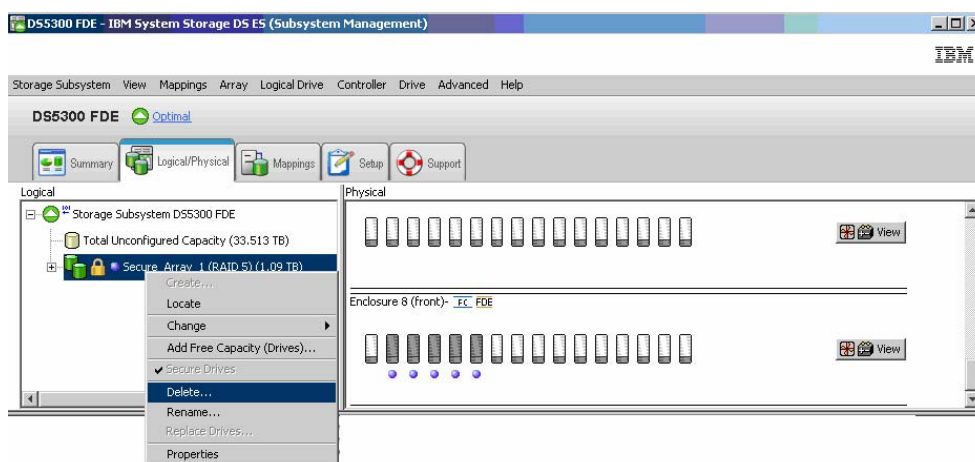
起始安全消除之前，必須解除鎖定啓用安全的 FDE 磁碟機，且必須刪除指派所屬的陣列。

注意：如果您日後要存取資料，則必須將啓用安全的 FDE 磁碟機中的資料備份至其他的磁碟機，或保護磁帶安全，然後才能安全消除 FDE 磁碟機。在啓用安全的 FDE 磁碟機上完成安全消除作業時，將會永久消除該磁碟上的所有資料。除非您確定要消除資料，否則請不要執行此動作。不當使用安全消除，將導致資料流失。

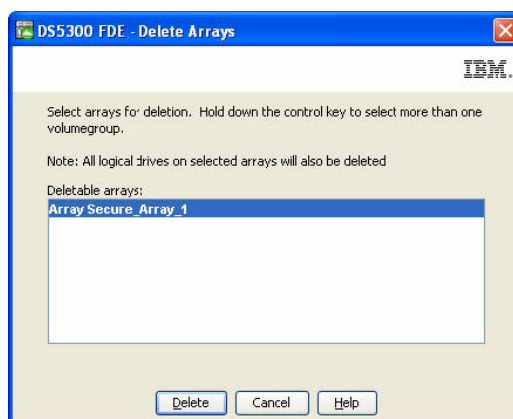
1. 安全消除磁碟機之前，您必須先刪除與磁碟機相關聯的 RAID 陣列，然後讓磁碟機回到「未指派」狀態：
 - a. 按一下 Subsystem Management 視窗中的 **Logical/Physical** 標籤。



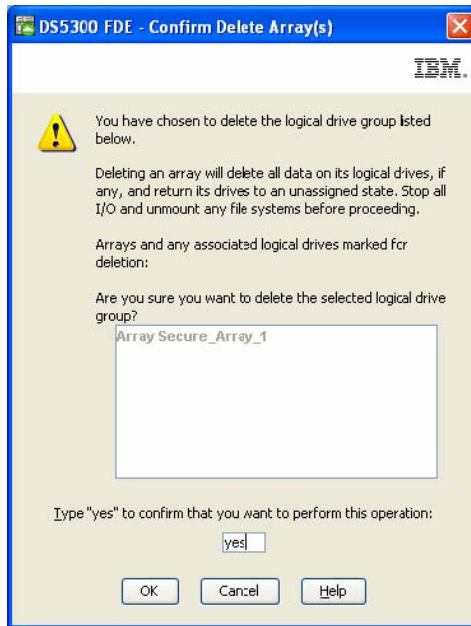
b. 在陣列名稱上按一下滑鼠右鍵；然後，按一下 **Delete**。



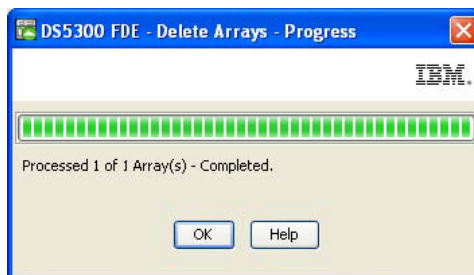
c. 系統提示您選取要刪除的陣列時，請按一下陣列名稱，然後按一下 **Delete**。



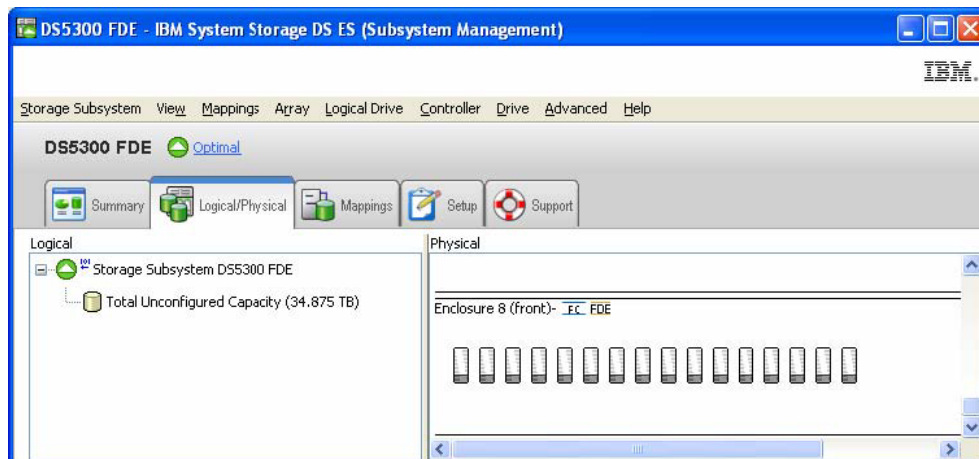
d. 若要確認刪除陣列，請在欄位中輸入 **yes**，然後按一下 **OK**。



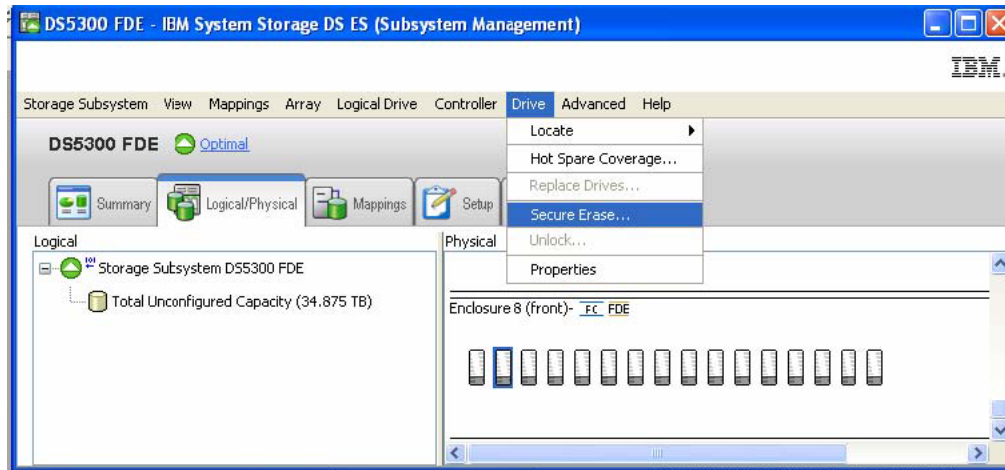
- e. 等待陣列刪除程序完成。收到確認 **Processed 1 of array(s) – Complete** 時，請按一下 **OK**。



2. 按一下 **Subsystem Management** 視窗中的 **Logical/Physical** 標籤。



3. 選取您要執行安全消除的磁碟機。只要按住 **Ctrl** 鍵，即可選取多個要消除的磁碟機。在頂端的功能表列中，按一下 **Drive**；然後，按一下 **Secure Erase**。



- 若要確認永久消除磁碟上的所有資料，請在欄位中輸入 **yes**，然後按一下 **OK**。這些磁碟機現在可重複使用或捨棄。



廣域緊急備用磁碟機

如果在 FDE 相容的儲存體子系統中發生磁碟機故障，則控制器會使用備用資料，在廣域緊急備用磁碟機上重新建構故障磁碟機上的資料。廣域緊急備用磁碟機會自動替代故障的磁碟機，無需人為介入。最後更換故障的磁碟機時，會將緊急備用磁碟機中的資料複製回替代磁碟機。

緊急備用磁碟機必須符合陣列緊急備用需求。配置具安全功能的陣列時，緊急備用磁碟機必須是下列磁碟機類型。如果磁碟機真的發生故障，則 Storage Manager 會根據故障磁碟機的類型，自動判定使用哪一個緊急備用磁碟機來替代。

- 若陣列有受保護的 FDE 磁碟機，則緊急備用磁碟機必須是相同或更大容量的未受保護 FDE 磁碟機。將未受保護的 FDE 緊急備用磁碟機用作受保護 RAID 陣列中故障磁碟機的備用磁碟機之後，即會啓用其安全。
- 在有未受保護的 FDE 磁碟機的陣列中，緊急備用磁碟機可以是未受保護的 FDE 磁碟機或非 FDE 磁碟機。

註： 如果使用未受保護的 FDE 緊急備用磁碟機作為非受保護 FDE 陣列的備用磁碟機，且陣列在複製回資料後受到保護，則未受保護的 FDE 緊急備用磁碟機仍會維持未受保護，使資料暴露在磁碟機（如果已從儲存體子系統中取出）中。

未配置的受保護 FDE 磁碟機不能用作廣域緊急備用磁碟機。如果廣域緊急備用是受保護的 FDE 磁碟機，則只有在受保護陣列中才可用作備用磁碟機。如果廣域緊急備用磁碟機是未受保護 FDE 磁碟機，則可在有 FDE 磁碟機的受保護或未受保護陣列中用作備用磁碟機，或在有非 FDE 磁碟機的陣列中用作備用磁碟機。您必須先安全消除 FDE 磁碟機，將它變更為「未受保護」狀態，然後才能將它用作廣域緊急備用磁碟機。如果您指派未配置的受保護 FDE 磁碟機作為廣域緊急備用，則會產生下列錯誤訊息。

Return code: Error 2 - The operation cannot complete because either (1) the current state of a component does not allow the operation to be completed, (2) the operation has been disabled in NVSRAM (example, you are modifying media scan parameters when that option (offset 0x31, bit 5) is disabled), or (3) there is a problem with the storage subsystem. Please check your storage subsystem and its various components for possible problems and then retry the operation. Operation when error occurred: PROC_assignSpecificDrivesAsHotSpares

使用廣域緊急備用磁碟機作為安全陣列中故障磁碟機的備用磁碟機時，它會變成安全 FDE 磁碟機，且只要它是安全陣列中的備用磁碟機，就會一直受到保護。在更換安全陣列中的故障磁碟機，且廣域緊急備用磁碟機中的資料複製回已更換的磁碟機之後，控制器會自動再供應廣域緊急備用磁碟機，成為未受保護的 FDE 廣域緊急備用磁碟機。

在包括不具安全功能的 SATA 磁碟機、不具安全功能的光纖通道磁碟機以及 FDE 光纖通道磁碟機（已啟用或未啟用安全）的混合磁碟環境中，最佳作法是，在陣列中至少使用一種容量最大的廣域緊急備用磁碟機（FDE 光纖通道及 SATA 磁碟機）。如果已包括具安全功能的 FDE 光纖通道及 SATA 緊急備用磁碟機，則所有陣列都受到保護。

請遵循第 68 頁的『配置廣域緊急備用磁碟機』中的標準緊急備用磁碟機配置準則。緊急備用配置準則與 FDE 磁碟機的配置準則相同。

日誌檔

Storage Manager 主要事件日誌 (MEL) 內含的訊息說明儲存體子系統中的任何安全變更。

常見問題

本節列出有關 FDE 的常見問題。問題及回答會按下列種類予以分組：

- 『保護陣列』
- 第 206 頁的『安全消除』
- 第 206 頁的『本端安全金鑰管理』
- 第 206 頁的『外部安全金鑰管理』
- 第 207 頁的『進階功能』
- 第 207 頁的『廣域緊急備用磁碟機』
- 第 207 頁的『開機支援』
- 第 207 頁的『已鎖定和未鎖定狀態』
- 第 208 頁的『備份及回復』
- 第 208 頁的『其他』

保護陣列

- 我可以將未受保護的 FDE 磁碟機陣列變更為受保護的陣列嗎？
 - 是。第 189 頁的『保護 RAID 陣列』中說明完成此程序的步驟。必須啟用 DS5000 加密功能，且必須已建立安全金鑰檔和通行詞組。如需相關資訊，請參閱第 181 頁的『啟用進階功能』。

- 當我在陣列上啓用安全時，先前寫入該陣列的資料會遺失或被消除嗎？
 - 否。除非您在陣列磁碟機上執行安全消除，否則此資料會保持不變。
- 我可以將受保護的 FDE 磁碟機陣列變更為未受保護的陣列嗎？
 - 否。這不是支援的選項。將未受保護的陣列變更為受保護的陣列之後，除非銷毀已啓用安全的 FDE 磁碟機中的資料，否則無法將它變回未受保護的陣列。請使用 VolumeCopy 將安全資料複製到未受保護的陣列，或將資料備份至受保護的磁帶。如果您使用 VolumeCopy 將安全資料複製到未受保護的陣列，您必須實際保護磁碟機。然後，您必須刪除原始陣列並安全消除陣列磁碟機。請以這些磁碟機來建立新的未受保護陣列，並使用 VolumeCopy 將資料複製回原始磁碟機，或從安全磁帶還原資料。
- 如果我有一個由 FDE 磁碟機組成的陣列已受保護，我可以建立另一個使用這些相同磁碟機的陣列且不要啓用安全嗎？儲存體子系統是否可控制不要發生此狀況？
 - 否。這些不是支援的功能。陣列中的任何邏輯磁碟機都必須受到保護，因為儲存陣列的磁碟機已啓用安全。
- 刪除安全陣列時，磁碟安全仍然啓用嗎？
 - 是。停用安全的唯一方法是執行安全消除或再供應磁碟機。
- 如果我在一組未指派/未配置但已啓用安全的 FDE 磁碟上建立新的陣列，它們會自動變安全嗎？
 - 是。

安全消除

- 我可以安全消除來消除什麼？個別磁碟機或陣列？
 - 安全消除是在個別磁碟機上執行。您無法消除陣列中的受保護磁碟機；您必須先刪除陣列。在刪除陣列且磁碟機變成未指派之後，您可以按住 Ctrl 鍵並選取要安全消除的磁碟機，在相同作業中消除多個磁碟。
- 如果我只想要使用安全消除功能，我還是需要設定安全金鑰 ID 和通行詞組嗎？
 - 是。必須啓用全磁碟加密功能，才能使用安全消除。
- 在磁碟機上執行安全消除之後，該磁碟機上是啓用或停用安全？
 - 磁碟機在安全消除之後會回到「可啓用安全」（未受保護）狀態。磁碟機上已停用安全。
- 如果我不慎對磁碟機進行安全消除，有可能回復磁碟機中的資料嗎？
 - 否。對磁碟機進行安全消除之後，就無法回復磁碟機中的資料。您必須從備份中回復遺失的資料。安全消除磁碟機之前，請先備份安全磁碟機中的資料。

本端安全金鑰管理

- 我可以透過 Storage Manager 或控制器看見安全金鑰嗎？
 - 否。儲存體子系統中會模糊處理安全金鑰。只能將金鑰的加密版本匯出到安全金鑰檔（使用儲存安全金鑰作業）。無法檢視實際的安全金鑰。請實作儲存體子系統的穩健安全特性。Storage Manager 強制使用高保護性密碼，但管理者存取必須備妥嚴格的控制。
- 如果我遺失未鎖定或已停用安全的磁碟機，即使資料已加密，還是可存取該資料嗎？
 - 是。因為磁碟機上未啓用安全，所以還是未鎖定，仍可存取資料。
- 如果我的安全金鑰落入不法之手，我可以變更它而不會遺失資料嗎？
 - 是。使用程序來變更安全金鑰，可將磁碟機重新上鎖。

外部安全金鑰管理

- 外部安全金鑰管理與本端安全金鑰管理有何不同？

- 外部安全金鑰管理使用網路上的中央金鑰位置來管理不同儲存體子系統的金鑰，而不是使用儲存體子系統控制器中存放和模糊處理的安全金鑰。外部安全金鑰管理需要搭配外部金鑰授權管理程式軟體，例如 IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM)。如果您尚無此軟體，必須購買並安裝它，然後配置 Proxy 伺服器來設定外部安全金鑰管理。
- 當我將受保護的磁碟機從某個儲存體子系統移至另一個儲存體子系統時，我需要存取儲存的安全檔案嗎？
 - 否。如果由 Proxy 伺服器和外部金鑰管理軟體來連接和辨識新的儲存體子系統，軟體會提供安全金鑰來自動解除鎖定磁碟機。
- 在我重新啟動子系統之後，儲存體子系統為何要求我從儲存的安全檔案中手動提供安全金鑰？
 - 子系統未至少安裝一個非 FDE 磁碟機。

進階功能

- 我如何確定鏡映資料很安全？保護遠端站台上資料的最佳作法為何？
 - 在主要和次要站台上使用已啟用安全的 FDE 磁碟機來保護資料。另外，在主要與次要站台之間傳送資料時，您也必須確保資料已受到保護。
- 我可以將受保護的邏輯裝置號碼複製成未受保護的裝置號碼嗎？如果可以，該如何防止某人這麼做並竊取未受保護的副本？
 - 是。若要防止某人以此方法來竊取資料，請為 DS5000 儲存體子系統實作穩健的安全特性。Storage Manager 強制使用高保護性密碼，但管理者存取也必須備妥嚴格的控制。
- 可以保護 FlashCopy 和 VolumeCopy 資料的安全嗎？
 - 是。以 FlashCopy 而言，如果目標 FlashCopy 資料受到保護，則 FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機必須受到保護。Storage Manager 強制執行此規則。同樣地，如果 VolumeCopy 配對的來源陣列受到保護，則 VolumeCopy 配對的目標陣列也必須受到保護。

廣域緊急備用磁碟機

- 我可以使用未配置的 FDE 磁碟機作為廣域緊急備用磁碟機嗎？
 - 是，但僅限於磁碟機未受保護的情況（未啟用安全）。請檢查未配置的 FDE 磁碟機的狀態。如果磁碟機已受保護，則必須先進行安全消除或再供應，才能作為廣域緊急備用磁碟機。
- 如果受保護陣列中的緊急備用磁碟機是未受保護的 FDE 磁碟機，當受保護的 FDE 磁碟機故障時，此磁碟機會自動變成受保護且資料會寫入緊急備用磁碟機嗎？
 - 是。從 RAID 群組中取出故障磁碟機時，會自動開始重建緊急備用磁碟機。開始重建之前，緊急備用磁碟機上會啟用安全。安全陣列的非 FDE 磁碟機無法啟動重建。在更換受保護陣列中的故障磁碟機，且廣域緊急備用磁碟機中的資料複製回已更換的磁碟機之後，控制器會自動再供應廣域緊急備用磁碟機，成為未受保護的 FDE 廣域緊急備用磁碟機。

開機支援

- 從已啟用安全的磁碟機開機有特殊程序嗎？
 - 否。唯一的要求是儲存體子系統必須在執行中（任何開機程序中都必须如此）。
- FDE 磁碟機容易遭受冷開機攻擊影響嗎？
 - 否。此問題常見於伺服器端，因為某人可以建立開機映像檔來存取伺服器。FDE 磁碟機不會發生此問題。FDE 磁碟機不使用易遭受冷開機攻擊影響的記憶體類型。

已鎖定和未鎖定狀態

- 已啟用安全的磁碟機何時會進入「已鎖定」狀態？

- 只要磁碟電源關閉，磁碟機就會變成已鎖定。當 FDE 磁碟機關閉電源或斷線時，就會自動鎖定磁碟上的資料。

備份及回復

- 如何確定我的保存資料很安全？
 - 保護保存資料已超出本文的範圍。如需安全磁帶備份資訊，請參閱 Storage Networking Interface Association (SNIA) 準則。如需特定的參照，請參閱 *IBM Full Disk Encryption Best Practices* 文件。若要在 IBM 網站上存取此文件，請移至 <http://www-947.ibm.com/support/entry/portal/docdisplay?lnocid=MIGR-5081492&brandind=5000028>，或完成下列步驟：
 1. 移至「IBM 支援中心入口網站」（網址為 <http://www.ibm.com/support/entry/portal>）。
 2. 在網頁底端的**搜尋所有支援與下載**欄位中，鍵入 FDE，然後按 Enter 鍵。
 3. 在搜尋結果清單中，按一下 **IBM Full Disk Encryption Best Practices - IBM System Storage** 鏈結。
 4. 按一下 PDF 檔的鏈結，以開啓或下載 *IBM Full Disk Encryption Best Practices* 文件。

其他

- DACstore 資訊仍然會寫入磁碟嗎？
 - 是。不過，如果磁碟機受到保護，則必須由控制器來解除鎖定，才可以讀取 DACstore 資訊。在控制器安全金鑰毀損或同時更換兩個控制器的罕見情況下，必須使用安全金鑰檔來解除鎖定磁碟機。
- FDE 和 IBM Disk Encryption 能夠保護控制器快取中的資料嗎？如果不能，有任何最佳作法嗎？
 - 否。這是硬體實體存取的安全問題。管理者必須有儲存體子系統本身的實體控制和安全。
- 如果我有可啓用安全的磁碟，但尚未購買 IBM Disk Encryption 進階功能金鑰，我仍然可以從使用者介面辨識可啓用安全的磁碟嗎？
 - 是。Storage Manager 介面中有數個視窗都提供此資訊。
- 關於資料分類呢？
 - 如需資料分類的相關資訊，請參閱 SNIA 最佳作法。如需特定的參照，請參閱 *IBM Full Disk Encryption Best Practices* 文件。若要在 IBM 網站上存取此文件，請移至 <http://www-947.ibm.com/support/entry/portal/docdisplay?lnocid=MIGR-5081492&brandind=5000028>，或完成下列步驟：
 1. 移至「IBM 支援中心入口網站」（網址為 <http://www.ibm.com/support/entry/portal>）。
 2. 在網頁底端的**搜尋所有支援與下載**欄位中，鍵入 FDE，然後按 Enter 鍵。
 3. 在搜尋結果清單中，按一下 **IBM Full Disk Encryption Best Practices - IBM System Storage** 鏈結。
 4. 按一下 PDF 檔的鏈結，以開啓或下載 *IBM Full Disk Encryption Best Practices* 文件。
- 如果我未保護磁碟機安全，我可以同時使用 FDE 與非 FDE 磁碟機嗎？
 - 是。不過，同時使用 FDE 與非 FDE 磁碟機的作法不符合 FDE 磁碟機成本效益。由 FDE 與非 FDE 磁碟機組成的陣列，日後無法轉換成安全陣列。
- FDE 磁碟機因為資料加密或因為加密引擎和金鑰需要容量，所以可用容量較少嗎？
 - 否。非 FDE 與 FDE 磁碟機的容量沒有差異（1 GB 未加密 = 1 GB 已加密）。

第 7 章 疑難排解

使用本章資訊可診斷及解決 Storage Manager 的相關問題。如需取得說明、服務或其他技術協助的相關資訊，請參閱第 xix 頁的『取得資訊、說明及服務』。

本章涵蓋下列主題：

- 『解決重要事件問題』
-
- 第 223 頁的『DS 診斷資料擷取 (DDC)』
- 第 225 頁的『解決 AIX 上的磁碟陣列錯誤』

解決重要事件問題

發生重要事件時，會將事件記載在事件日誌中，並將該事件傳送至所配置的任何電子郵件與 SNMP 設陷目的地。重要事件類型以及感應索引鍵、ASC 和 ASCQ 資料會顯示在事件日誌詳細資料中。

如果發生重要事件，而您打算致電 IBM 支援中心，您可以使用 Customer Support Bundle 功能來收集和包裝有助於遠端疑難排解的各項資料。如果要使用 Customer Support Bundle 功能，請執行下列步驟：

1. 從呈現問題之邏輯磁碟機的 Subsystem Management 視窗中，按一下 **Advanced > Troubleshooting > Advanced > Collect All Support Data**。此時會開啓 Collect All Support Data 視窗。
2. 鍵入要用來儲存所收集資料的檔案名稱，或瀏覽並選取檔案。按一下 **Start**。

註：依據所要收集的資料量，會需要幾分鐘的時間來建立壓縮檔。

3. 處理程序完成時，您可用電子方式將壓縮檔傳送至 IBM 支援中心，以進行疑難排解。

表 38 提供具有重要優先順序之事件的相關資訊，如 Subsystem Management 視窗事件日誌所示。

表 38. 重要事件

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 1001 - 通道失敗	6/3F/C3	<p>說明：控制器使用通道失敗，再也無法存取此通道上的磁碟機。感應資料中的 FRU 群組限定元（位元組 26）會指出失敗通道的相對通道號碼。通常會發生此狀況，是因為磁碟機忽略了其中一個控制器目的地通道上的 SCSI 通訊協定。如果控制器在通道上發出重設，但仍會看到磁碟機忽略此通道上的「SCSI 匯流排重設」，那麼該控制器就會無法使用此通道。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Failed Drive SCSI Channel 回復程序。請聯絡 IBM 支援中心，以完成此程序。</p>
事件 1010 - 偵測到磁碟機即將出現故障 (PFA)	6/5D/80	<p>說明：磁碟機報告提出已超出故障預測臨界值。這表示該磁碟機將於 24 小時內出現故障。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Impending Drive Failure 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 1015 - 設定在磁碟機上的模式參數不正確。	6/3F/BD	<p>說明：控制器無法查詢磁碟機現行的重要模式頁面設定，或是無法將這些設定變更為正確的設定。這表示在「要求感應」資料的 FRU 欄位中指定之磁碟機上設定的 Qerr 位元不正確。</p> <p>動作：控制器尚未失敗。請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此重要事件回復的指示。</p>
事件 1207 - 光纖通道鏈結錯誤 - 已超出臨界值	無	<p>說明：在光纖通道信號中偵測到無效的字元。發生此錯誤的原因可能是 Gigabit 介面轉換器 (GBIC) 或媒體介面配接卡中的雷射欠佳、光纖通道纜線受損或故障，或是迴圈上元件之間的纜線連線不良。</p> <p>動作：在主要 Subsystem Management 視窗中，按一下 Help → Recovery Procedures。按一下 Fibre Channel Link Errors Threshold Exceeded，以取得從此故障回復的相關資訊。</p>
事件 1208 - 資料傳送速率協商失敗	無	<p>說明：控制器無法自動協商傳送鏈結速率。在控制器當天開始時間試圖協商之前，或是在失去信號之後偵測到信號時，控制器會認為鏈結關閉。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Data Rate Negotiation Failed 回復程序，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 1209 - 磁碟機通道設為 Degraded	無	<p>說明：因為 I/O 錯誤過多，或因為技術支援代表建議陣列管理者手動設定磁碟機通道狀態，進行診斷或其他支援作業，而將磁碟機通道狀態設為 Degraded。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Degraded Drive Channel 回復程序，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 150E - 控制器迴圈診斷程式失敗	無	<p>說明：控制器無法起始設定磁碟機端的光纖通道迴圈。已執行診斷常式並已找出控制器問題，同時控制器已設為離線。此事件只會發生在特定控制器型號上。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Offline Controller 回復程序，並遵循指示更換控制器。</p>
事件 150F - 通道接線錯誤	無	<p>說明：有兩個以上的磁碟機通道連接至相同的光纖通道迴圈。如此會導致儲存體子系統產生非預期的行為。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Channel Miswire 回復程序，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 1510 - ESM 刀鋒伺服器接線錯誤	無	<p>說明：相同的 儲存體擴充機體 中有兩個 ESM 刀鋒伺服器連接至相同的光纖通道迴圈。遺失某層次的備用，而且此 儲存體擴充機體 的 I/O 效能降低。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 ESM blade Miswire 回復程序，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 1513 - 個別磁碟機 - 欠佳的路徑	無	<p>說明：沿著單一磁碟機或數個磁碟機的指定磁碟機通道發生間歇性錯誤。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Individual Drive - Degraded Path 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 1600 - 偵測到未經認證的磁碟機	無	<p>說明：插入儲存體子系統中的磁碟機未經認證。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Uncertified Drive 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>
事件 1601 - 探索不到 ATA 磁碟機上的保留區塊	無	<p>說明：無法辨識 ATA 磁碟機上的保留區塊。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此事件回復的指示。</p>
事件 200A - 在邏輯磁碟機上偵測到資料/同位檢查不符	無	<p>說明：媒體掃描作業偵測到邏輯磁碟機上有一部分的資料區塊與相關聯的同位檢查區塊不一致。邏輯磁碟機這個部分中的使用者資料可能已遺失。</p> <p>動作：選取應用程式特定工具（如果有的話）來驗證邏輯磁碟機上資料的正確性。如果沒有這類工具，或是如果有報告使用者資料的問題，請從最新的備份還原整個邏輯磁碟機內容（如果該資料很重要的話）。</p>
事件 202E - 在岔斷寫入期間，讀取磁碟機錯誤	3/11/8A	<p>說明：在岔斷寫入處理期間，讀取作業發生媒體錯誤。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Unrecovered Interrupted Write 回復程序。請聯絡 IBM 支援中心，以完成此程序。</p>
事件 2109 - 未啓用控制器快取 - 快取記憶體大小不符	6/A1/00	<p>說明：如果兩個控制器的替代控制器快取記憶體大小不同，則控制器無法啓用鏡映。請驗證兩個控制器的快取記憶體大小相同。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>
事件 210C - 控制器快取電池失敗	6/0C/80	<p>說明：控制器偵測到電池實際上不存在、已完全放電，或是已達到期日。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Failed Battery CRU 回復程序，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 210E - 開關機一次或重設之後，控制器快取記憶體回復失敗	6/0C/81	<p>說明：從資料快取錯誤回復不成功。使用者資料可能已遺失。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>
事件 2110 - 控制器快取記憶體起始設定失敗	6/40/81	<p>說明：控制器偵測到內部控制器元件（RAID 緩衝區）故障。可能在作業期間或機載診斷常式期間，偵測到內部控制器元件故障。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>
事件 2113 - 控制器快取電池壽命將盡	6/3F/D9	<p>說明：快取電池將在 6 週內達到其壽命。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Battery Nearing Expiration 回復程序，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 211B - 電池存在，但沒有爲任何電池配置 NVSRAM	無	<p>說明：儲存體子系統中有電池，但將 NVSRAM 設定爲不包含任何電池。</p> <p>動作：請聯絡您的 IBM 技術支援代表，以取得從此失敗回復的指示。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 2229 - 控制器認定磁碟機故障	無	<p>說明：因為磁碟機發生問題，控制器認定該磁碟機故障。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Drive Failed by Controller 程序，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 222D - 人工認定磁碟機故障	6/3F/87	<p>說明：使用者人工認定磁碟機故障。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Drive Manually Failed 程序，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 2247 - 在未回復的岔斷寫入期間，邏輯磁碟機發生資料遺失的狀況	6/3F/EB	<p>說明：在當天開始時間常式的岔斷寫入處理期間發生錯誤，如此會導致邏輯磁碟機進入 Failed 狀態。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Unrecovered Interrupted Write 回復程序，並遵循指示更正失敗。請聯絡 IBM 支援中心，以完成此程序。</p>
事件 2248 - 磁碟機故障 - 寫入失敗	6/3F/80	<p>說明：在寫入指令期間，磁碟機故障。磁碟機已標示為 Failed。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 2249 - 磁碟機容量低於下限	6/3F/8B	<p>說明：在更換磁碟機期間，新磁碟機的容量不足以支援必須在其上重新建構的所有邏輯磁碟機。</p> <p>動作：將磁碟機更換為更大容量的磁碟機。</p>
事件 224A - 磁碟機的區塊大小錯誤	6/3F/8C	<p>說明：磁碟機區塊大小與邏輯磁碟機中的其他磁碟機不符。磁碟機已標示為 Failed。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 224B - 磁碟機故障 - 起始設定失敗	6/3F/86	<p>說明：磁碟機因為 Format Unit 指令或 Write 作業（在邏輯磁碟機起始設定時發出）而失敗。磁碟機已標示為 Failed。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 224D - 磁碟機故障 - 當天開始時間沒有回應	6/3F/85	<p>說明：在當天開始時間常式期間，磁碟機上無法進行 Read Capacity 或 Read 指令。控制器無法讀取儲存在磁碟機上的配置資訊。磁碟機已標示為 Failed。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 224E - 磁碟機故障 - 起始設定/重新建構失敗	6/3F/82	<p>說明：因為下列其中一項原因，先前故障的磁碟機已標示為 Failed：</p> <ul style="list-style-type: none"> 磁碟機無法進行對其發出的 Format Unit 指令 在磁碟機上重新建構失敗，因為控制器無法將其還原（例如，因為重新建構所需的另一個磁碟機發生錯誤）。 <p>動作：啟動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 2250 - 邏輯磁碟機故障	6/3F/E0	<p>說明：控制器已將邏輯磁碟機標示為 Failed。再也無法維護使用者資料和備用功能（同位檢查）。最有可能的原因是非備用配置中的單一磁碟機故障，或是受到某磁碟機保護之配置中的非備用第二磁碟機故障。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Failed Logical Drive Failure 回復程序，並遵循指示更正失敗。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 2251 - 磁碟機故障 - 重新建構	6/3F/8E	<p>說明：磁碟機故障，因為在當天開始時間常式期間，重新建構失敗。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 2252 - 在岔斷寫入期間，磁碟機標示為離線	6/3F/98	<p>說明：在岔斷寫入處理期間發生錯誤，而使得邏輯磁碟機標示為 Failed。未發生讀取錯誤之陣列中的磁碟機會進入 Offline 狀態，並記載此錯誤。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Unrecovered Interrupted Write 回復程序。請聯絡 IBM 支援中心，以完成此程序。</p>
事件 2254 - 偵測到備用功能（同位檢查）和資料不符	6/8E/01	<p>說明：控制器在同位檢查驗證期間偵測到備用功能（同位檢查）或資料不一致。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>
事件 2255 - 邏輯磁碟機定義與 ALT 模式不相容 - ALT 已停用 註：此事件不適用於 DS4800。	6/91/3B	<p>說明：自動 LUN 傳送 (ALT) 僅適用於只定義了一個邏輯磁碟機的陣列。目前儲存體子系統中有定義了多個邏輯磁碟機的陣列；因此已停用 ALT 模式。控制器以一般備用控制器模式操作，如果發生問題，它會傳送陣列上的所有邏輯磁碟機，而不是傳送個別的邏輯磁碟機。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>
事件 2260 - 未經認證的磁碟機	ASC/ASCQ：無	<p>說明：儲存體子系統中有磁碟機未經認證。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Uncertified Drive 回復程序。</p>
事件 2602 - 自動控制器韌體同步化失敗	02/04/81	<p>說明：備用控制器上的韌體版本不同，因為自動控制器韌體同步化失敗。具有韌體版本不相容的控制器可能會造成非預期的結果。</p> <p>動作：嘗試重新下載韌體。如果問題持續發生，請聯絡 IBM 支援中心。</p>
事件 2801 - 在不斷電系統電池上執行的儲存體子系統	6/3F/C8	<p>說明：不斷電系統指出 AC 電源已不存在，不斷電系統已切換至待命電源。並沒有需要考量的立即原因，但您必須經常儲存資料，以免電池突然耗盡。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Lost AC Power 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>
事件 2803 - 不斷電系統電池 - 兩分鐘後將會失敗	6/3F/C9	<p>說明：不斷電系統指出其待命電源即將耗盡。</p> <p>動作：採取行動以停止對控制器進行 I/O 活動。通常控制器會從寫回快取模式變更為寫入模式。</p>
事件 2804 - 不斷電系統電池故障	無	<p>說明：不斷電系統電池故障。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>
事件 2807 - 環境服務模組失敗	無	<p>說明：ESM 失敗。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Failed Environmental Service Module CRU 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 2808 - 儲存體擴充機體 ID 非唯一	6/98/01	<p>說明：控制器判斷出有多個儲存體擴充機體選取了相同的 ID。請驗證每一個儲存體擴充機體都有唯一的 ID 設定。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Enclosure ID Conflict 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>
事件 280A - 控制器機體元件遺失	6/3F/C7	<p>說明：控制器機體中有一項非控制器的元件遺失（例如，風扇、電源供應器或電池）。FRU 代碼會指出受損的元件。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 280B - 控制器機體元件失敗	6/3F/C7	<p>說明：控制器機體中有一項非控制器的元件失敗（例如，風扇、電源供應器或電池），或是發生過熱的狀況。FRU 代碼會指出受損的元件。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 280D - 磁碟機儲存體擴充機體元件失敗	6/3F/C7	<p>說明：儲存體擴充機體中有一項非磁碟機的元件失敗（例如，風扇、電源供應器或電池），或是發生過熱的狀況。FRU 代碼會指出受損的元件。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 280E - 待命電源供應器未完全充電	6/3F/CA	<p>說明：不斷電系統指出其待命電源未完全充電。</p> <p>動作：檢查不斷電系統，確定待命電源（電池）處於工作中狀況。</p>
事件 280F - 環境服務模組 - 失去通訊	6/E0/20	<p>說明：與儲存體擴充機體中的其中一個雙重 ESM CRU 失去通訊。儲存體擴充機體只有一個可用的 I/O 路徑。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 2813 - 迷你集線器 CRU 失敗	6/3F/C7	<p>說明：與迷你集線器 CRU 失去通訊。原因可能是迷你集線器 CRU 失敗、控制器失敗，或是內部背板通訊板失敗。如果只有一個迷你集線器失敗，儲存體子系統仍可運作，但第二個迷你集線器失敗可能就會導致受影響的機體失敗。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 2815 - GBIC 失敗	無	<p>說明：控制器機體或儲存體擴充機體上的 Gigabit 介面轉換器 (GBIC) 失敗。如果只有一個 GBIC 失敗，儲存體子系統仍可運作，但第二個 GBIC 失敗可能就會導致受影響的機體失敗。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 2816 - 儲存體擴充機體 ID 衝突 - 儲存體擴充機體之間出現重複的 ID	6/98/01	<p>說明：兩個或兩個以上的儲存體擴充機體使用了相同的機體識別碼。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 2818 - 儲存體擴充機體 ID 不符 - 相同的儲存體擴充機體中有重複的 ID	6/98/02	<p>說明：儲存體子系統中的儲存體擴充機體包含具有不同機體識別碼的 ESM。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 281B - 超出額定溫度	6/98/03	<p>說明：已超出機體的額定溫度。可能是因為風扇故障，或室內溫度過高。如果機體溫度持續升高，受影響的機體可能會自動關機。請立即修正問題，以免情況變得更嚴重。自動關機條件視機體型號而定。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 281C- 超出溫度上限	6/3F/C6	<p>說明：已超出機體的溫度上限。可能是因為風扇故障，或室內溫度過高。此狀況很嚴重，如果不立即修正問題，可能會導致機體關機。自動關機條件視機體型號而定。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 281D - 溫度感應器已取出	6/98/03	<p>說明：包含溫度感應器的風扇 CRU 已從儲存體子系統取出。</p> <p>動作：請儘快裝回 CRU。啓動 Recovery Guru，按一下 Failed or Removed Fan CRU 回復程序，並遵循指示更正失敗。</p>
事件 281E - 環境服務模組韌體不符	6/98/03	<p>說明：儲存體子系統中的儲存體擴充機體包含具有不同韌體版本的 ESM。在相同儲存體擴充機體中的 ESM 必須要有相同版本的韌體。如果您沒有更換服務監視器，請致電 IBM 支援中心，以執行韌體下載。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Environmental Service Module Firmware Version Mismatch 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>
事件 2821 - 迷你集線器不相容	無	<p>說明：在控制器機體中偵測到不相容的迷你集線器刀鋒伺服器。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Incompatible Minihub Blade 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>
事件 2823 - 已略過磁碟機	無	<p>說明：ESM 報告表示已略過磁碟機，以維護光纖通道迴圈的完整性。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 By-Passed Drive 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>
事件 2827 - 不慎以 ESM 取代了控制器	無	<p>說明：不慎以 ESM 刀鋒伺服器取代了控制器刀鋒伺服器。</p> <p>動作：請儘快以控制器刀鋒伺服器取代 ESM 刀鋒伺服器。</p>
事件 2828 - 已選取不受支援的儲存體擴充機體	無	<p>說明：您的儲存體子系統包含一或多個不受支援的儲存體擴充機體。如果偵測到的所有儲存體擴充機體都不受支援，可能是 NVSRAM 配置檔有問題，或是韌體版本錯誤。此錯誤狀況會導致不受支援之儲存體擴充機體中的磁碟機鎖定，進而導致所定義的陣列或邏輯磁碟機失敗。</p> <p>動作：如果有陣列或邏輯磁碟機失敗，請致電 IBM 支援中心，以取得回復程序。否則，請啓動 Recovery Guru 以存取 Unsupported Drive Enclosure 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 2829 - 失去控制器備用功能	6/E0/20	<p>說明：兩個控制器之間失去透過其中一個磁碟機迴圈（通道）進行的通訊。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並判斷是否還有報告其他備用功能遺失的問題。如果有報告其他問題，請先修正那些問題。如果持續報告備用功能問題，請聯絡 IBM 支援中心。</p>
事件 282B - 儲存體擴充機體失去路徑備用功能	6/E0/20	<p>說明：具有備用磁碟機迴圈（通道）的儲存體擴充機體，失去了透過其中一個迴圈進行的通訊。儲存體擴充機體只有一個可進行 I/O 的迴圈。請儘快更正此失敗狀況。雖然儲存體子系統仍會運作，但已失去某層次的路徑備用功能。如果其餘的磁碟機迴圈失敗，則該儲存體擴充機體的所有 I/O 都會失敗。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Drive - Loss of Path Redundancy 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>
事件 282D - 失去磁碟機路徑備用功能	6/E0/20	<p>說明：已失去與磁碟機的通訊路徑。請儘快更正此失敗狀況。磁碟機仍會運作，但已失去某層次的路徑備用功能。如果磁碟機上的其他埠或任何其他元件在工作通道上失敗，磁碟機就會失敗。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Drive - Loss of Path Redundancy 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>
事件 282F - 偵測到不相容的 ESM 韌體版本	無	<p>說明：儲存體子系統中的儲存體擴充機體包含具有不同韌體版本的 ESM 刀鋒伺服器。如果儲存體子系統中的儲存體擴充機體包含具有不同硬體的 ESM 刀鋒伺服器，也可能會報告此錯誤。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 ESM blade Firmware Version Mismatch 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>
事件 2830 - 不支援混合磁碟機類型	無	<p>說明：儲存體子系統目前包含具有不同磁碟機技術的磁碟機，例如：光纖通道 (FC) 和序列式 ATA (SATA)。此儲存體子系統上不支援混合不同磁碟機的技术。</p> <p>動作：選取 Recovery Guru 以存取 Mixed Drive Types Not Supported 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>
事件 2835 - 磁碟機儲存體擴充機體沒有用纜線連接在一起	ASC/ASCQ：無	<p>說明：儲存體子系統中有磁碟機儲存體擴充機體未正確地以纜線連接；這些機體中有必須以纜線連接在一起的 ESM 刀鋒伺服器。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Drive Enclosures Not Cabled Together 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>
事件 3019 - 因為失效接手，使得邏輯磁碟機所有權變更	無	<p>說明：多重路徑驅動程式軟體已將邏輯磁碟機的所有權變更爲其他控制器，因爲它無法存取特定路徑上的邏輯磁碟機。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Logical Drive Not on Preferred Path 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 4011 - 邏輯磁碟機不在優先路徑上	無	<p>說明：無法存取列在 Recovery Guru 區域中的控制器。所有將此控制器指派為其優先路徑的邏輯磁碟機，都會移至非優先路徑（替代控制器）。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Logical Drive Not on Preferred Path 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>
事件 5005 - 將控制器離線	無	<p>說明：控制器已設為離線。這可能是因為控制器認定診斷測試為失敗所致。（診斷程式可由控制器由內部起始，或是使用 Controller → Run Diagnostics 功能表選項。）也有可能使用 Controller → Place Offline 功能表選項，將控制器手動設為 Offline。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Offline Controller 回復程序。請遵循指示更換控制器。</p>
事件 502F - 已刪除遺失的邏輯磁碟機	無	<p>說明：儲存體子系統偵測到與邏輯磁碟機相關聯的磁碟機已無法存取。這可能是因為移除了所有與陣列相關聯的磁碟機，或是一或多個儲存體擴充機體失去電源所致。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Missing Logical Drive 回復程序。請遵循指示更正失敗。</p>
事件 5038 - 控制器處於鎖定模式	無	<p>說明：兩個控制器都已處於鎖定模式 10 分鐘，因為在 10 分鐘內已經嘗試密碼鑑別失敗超過 10 次。在鎖定期間，兩個控制器都會拒絕所有鑑別要求。過了 10 分鐘的鎖定期之後，控制器會重設鑑別失敗總數計數器，並自行解除鎖定。</p> <p>動作：等待 10 分鐘，再嘗試重新輸入密碼。</p>
事件 5040 - 將控制器設為服務模式	無	<p>說明：為進行診斷或回復，已手動將控制器設為服務模式。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Controller in Service Mode 回復程序。使用此程序將控制器設回線上狀態。</p>
事件 5405 - 金鑰 - 設定不符	ASC/ASCQ：無	<p>說明：配對的控制器中各個控制器的 NVSRAM 位元設定不同，此設定可決定控制器是否受制於「金鑰」的限制。</p> <p>動作：如果 IBM 儲存體子系統控制器或磁碟機不慎與非 IBM 控制器或磁碟機交換了，可能就會產生此事件。此重要事件不適用於 IBM DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統配置。請聯絡 IBM 支援中心，以取得回復程序。</p>
事件 5406 - 混合磁碟機類型 - 設定不符	ASC/ASCQ：無	<p>說明：配對的控制器中各個控制器的 NVSRAM 位元設定不同，此設定可控制「混合磁碟機類型」是否為進階功能。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Mixed Drive Types - Mismatched Settings 回復程序，並遵循指示更正此控制器狀況。</p>
事件 5602 - 此替代控制器失敗 - 等待結果逾時	無	<p>說明：此控制器在替代控制器上起始了診斷程式，但是沒有收到指出該診斷程式已完成的回覆。此配對中的替代控制器已設為離線。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Offline Controller 回復程序。請遵循指示更換控制器。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 560B - CtrDiag 作業無法取得「模式選取」鎖定	無	<p>說明：此控制器正在嘗試執行診斷程式，因此無法保護測試區域免於進行其他儲存體子系統執行作業。該診斷程式已取消。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>
事件 560C - 替代控制器上的 CtrDiag 作業無法取得模式	無	<p>說明：此配對中的替代控制器正在嘗試執行診斷程式，因此無法保護測試區域免於執行其他儲存體子系統作業。該診斷程式已取消。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>
事件 560D - 控制器上的診斷程式讀取測試失敗	無	<p>說明：當控制器執行診斷程式時，偵測到所接收的資訊不符合測試預期傳回的內容。這可能表示 I/O 未完成，或是所讀取的資料不相符。此失敗的結果就是控制器設為離線。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並按一下 Offline Controller 回復程序。請遵循指示更換控制器。</p>
事件 560E - 此替代控制器進行診斷程式讀取測試失敗	無	<p>說明：當此控制器的替代控制器執行診斷程式時，偵測到所接收的資訊不符合測試預期要傳回的內容。這可能表示 I/O 未完成，或是所讀取的資料不相符。此配對中的替代控制器已設為離線。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並按一下 Offline Controller 回復程序。請遵循指示更換控制器。</p>
事件 560F - 控制器上的診斷程式寫入測試失敗	無	<p>說明：當此控制器的替代控制器執行診斷程式時，無法將資料寫入測試區域。這可能表示 I/O 未完成，或是所寫入的資料不相符。該控制器已設為離線。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並按一下 Offline Controller 回復程序。請遵循指示更換控制器。</p>
事件 5610 - 此替代控制器進行診斷程式寫入測試失敗	無	<p>說明：當此控制器的替代控制器執行診斷程式時，無法將資料寫入測試區域。這可能表示 I/O 未完成，或是所寫入的資料不相符。此配對中的替代控制器已設為離線。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並按一下 Offline Controller 回復程序。請遵循指示更換控制器。</p>
事件 5616 - 診斷程式遭拒絕 - 控制器上的配置錯誤	無	<p>說明：此控制器的替代控制器正在嘗試執行診斷程式，而無法建立完成測試所需的測試區域。該診斷程式已取消。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>
事件 5617 - 診斷程式遭拒絕 - 替代控制器上的配置錯誤	無	<p>說明：此控制器的替代控制器正在嘗試執行診斷程式，而無法建立完成測試所需的測試區域。該診斷程式已取消。</p> <p>動作：請聯絡 IBM 支援中心，以取得從此失敗回復的指示。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 6101 - 內部配置資料庫已滿	無	<p>說明：因為儲存特定配置資料所需的資料量，而低估了邏輯磁碟機的數目上限。下列兩種資料類型之一或兩者，可能已導致內部配置資料庫變滿：</p> <ul style="list-style-type: none"> • FlashCopy 邏輯磁碟機配置資料 • 廣域/遠程鏡映配置資料 <p>動作：如果要從此事件回復，您可以從儲存體子系統中刪除一或多個 FlashCopy 邏輯磁碟機，或是移除一或多個遠端鏡映關係。</p>
事件 6107 - 該控制器的替代控制器沒有作用，將保留而不會重設	無	<p>說明：儲存體子系統中的某控制器偵測到其替代控制器因為硬體問題而沒有作用，必須更換。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru 以存取 Offline Controller 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>
事件 6200 - 已超出 FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機臨界值	無	<p>說明：FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機容量已超出警告臨界值層次。如果 FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機的容量變滿，其相關聯的 FlashCopy 邏輯磁碟機可能會失敗。這是您會在 FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機變滿之前收到的最後警告。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並按一下 FlashCopy Repository Logical Drive Threshold Exceeded 回復程序。請遵循指示更正此失敗。</p>
事件 6201 - FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機已滿	無	<p>說明：FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機中所有可用的容量都已用完。FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機的失敗原則，會決定當 FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機變滿時要怎麼做。失敗原則可設為讓 FlashCopy 邏輯磁碟機失敗（預設值），或是讓基本邏輯磁碟機的送入 I/O 失敗。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並按一下 FlashCopy Repository Logical Drive Capacity - Full 回復程序。請遵循指示更正此失敗。</p>
事件 6202 - FlashCopy 邏輯磁碟機失敗	無	<p>說明：與 FlashCopy 邏輯磁碟機相關聯的 FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機已滿，或是其相關聯的基本磁碟機或 FlashCopy 儲存庫邏輯磁碟機因為其陣列上的一或多個磁碟機故障而失敗。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並按一下 Failed FlashCopy Logical Drive 回復程序。請遵循指示更正此失敗。</p>
事件 6400 - 雙重主要邏輯磁碟機	無	<p>說明：在強制顛倒角色之後，兩個邏輯磁碟機都已提升為主要邏輯磁碟機。當控制器重設或是從陣列連接到光纖通道交換器的纜線拔除後又重新插入時，另一個邏輯磁碟機提升為主要邏輯磁碟機時，就可能報告此事件。</p> <p>動作：啟動 Recovery Guru，並按一下 Dual Primary Logical Drive Conflict 回復程序。請遵循指示更正此失敗。</p>

表 38. 重要事件 (繼續)

重要事件號碼	感應索引鍵/ASC/ASCQ	重要事件說明和必要動作
事件 6401 - 雙重次要邏輯磁碟機	無	<p>說明：在強制顛倒角色之後，遠端鏡映中的兩個邏輯磁碟機都已降為次要邏輯磁碟機。當控制器重設或是從陣列連接到光纖通道交換器的纜線拔除後又重新插入，而另一個邏輯磁碟機已降為次要邏輯磁碟機時，就可能報告此事件。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Dual Secondary Logical Drive Conflict 回復程序。請遵循指示更正此失敗。</p>
事件 6402 - 鏡映資料未同步化	未隨事件一起記錄	<p>說明：可能是因為 I/O 錯誤而發生此事件，但是其他事件可能與此事件相關聯。遠端鏡映的主要和次要儲存體系系統上都會顯示 Needs Attention 圖示。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Mirror Data Unsynchronized 回復程序。請遵循指示更正此失敗。</p>
事件 6503 - 遠端邏輯磁碟機鏈結中斷	無	<p>說明：當一個陣列與其對等陣列之間的纜線中斷連線、光纖通道交換器失敗，或是對等陣列重設時，就會觸發此事件。此錯誤可能會導致「鏡映資料未同步化」（事件 6402）。受影響的遠端邏輯磁碟機會顯示 Unresponsive 圖示，當您將游標通過邏輯磁碟機上方時，工具提示中會選取了此狀態。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Contact Logical Drive 回復程序。請遵循指示更正此失敗。</p>
事件 6505 - WWN 變更失敗	無	<p>說明：鏡映會導致 WWN 變更而在陣列之間通訊。WWN 變更失敗是因為一個陣列（其上的 WWN 已變更）與對等陣列之間發生了非 I/O 通訊錯誤所致。（陣列 WWN 是在光纖網路上用來尋找陣列的唯一名稱。當陣列中的兩個控制器都更換時，陣列 WWN 就會變更。）受影響的遠端邏輯磁碟機會顯示 Unresponsive 圖示，當您將游標通過邏輯磁碟機上方時，工具提示中會選取了此狀態。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Unable to Update Remote Mirror 回復程序。請遵循指示更正此失敗。這個問題唯一的解決方案，就是刪除遠端鏡映，然後建立另一個遠端鏡映。</p>
事件 6600 - 邏輯磁碟機複製作業失敗	無	<p>說明：狀態為 In Progress 中的邏輯磁碟機複製作業失敗。失敗的原因可能是來源邏輯磁碟機上的讀取錯誤、目標邏輯磁碟機上的寫入錯誤，或是儲存體系系統發生失敗狀況，進而影響來源邏輯磁碟機或目標邏輯磁碟機。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru，並按一下 Logical Drive Copy Operation Failed 回復程序。請遵循指示更正此失敗。</p>
事件 6700 - 偵測到無法讀取的磁區 - 發生資料遺失的狀況	無	<p>說明：在一或多個邏輯磁碟機上偵測到無法讀取的磁區，而發生資料遺失的狀況。</p> <p>動作：啓動 Recovery Guru 以存取 Unreadable Sectors Detected 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>
事件 6703 - 無法讀取的磁區資料庫中發生溢位	無	<p>說明：「無法讀取的磁區」日誌已填寫至其容量上限。</p> <p>動作：選取 Recovery Guru 以存取 Unreadable Sectors Log Full 回復程序，並遵循指示從此失敗回復。</p>

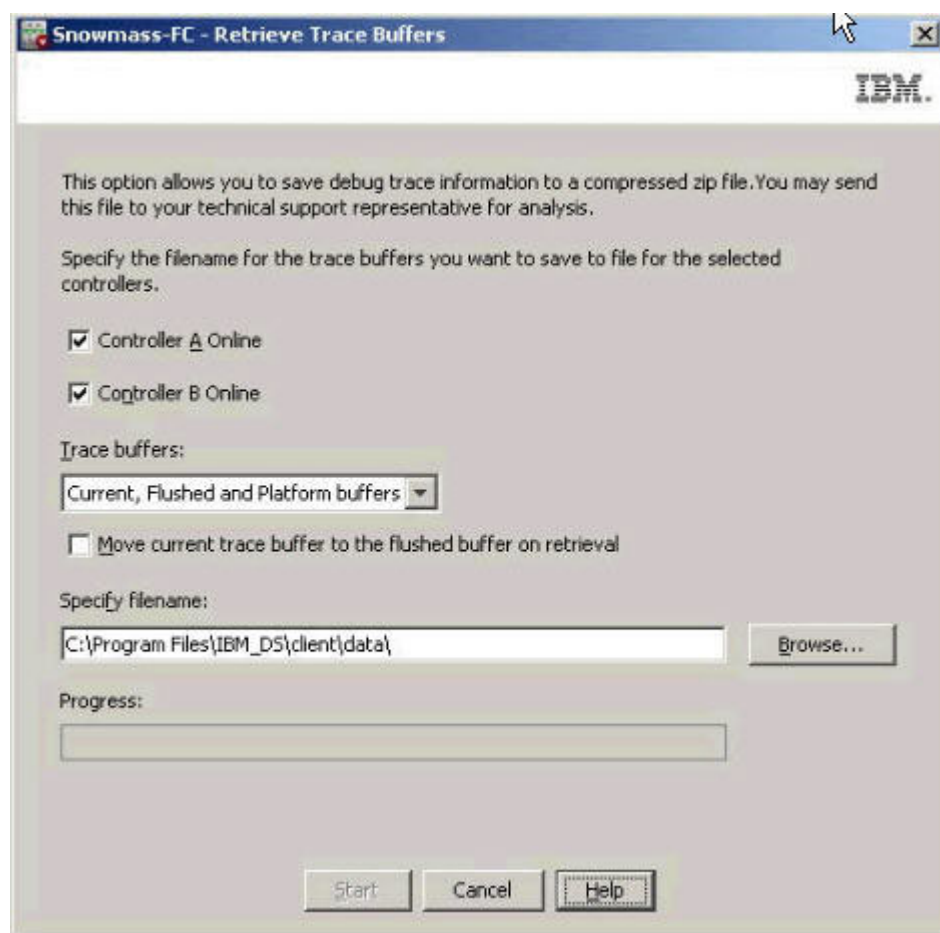
擷取追蹤緩衝區

二進位追蹤緩衝區提供比 `stateCaptureData.txt` 中先前 `dqprint` 文字還要更長時間的資料。

進階疑難排解及支援資料以二進位格式收集，且必須由「IBM 支援中心」剖析。它們是「收集所有支援資料 (CASD)」支援軟體組的一部分 (`traceBuffers.zip`)。

CLi 中的用法：

```
start controller [both] trace dataType=all forceFlush=FALSE file="C:\TbTest2.zip";
```



配置資料庫驗證

10.77 版新增「配置資料庫診斷」功能。

若要手動執行驗證，請在 **Physical** 標籤上選取控制器，然後選取 **Advanced > Troubleshooting > Run Diagnostics > Configuration Database**。

透過 EMW、SubSystem Managment 視窗或 CLI 啟動控制器韌體下載之前，會先執行自動資料庫檢查。

如果驗證失敗，則會建立 zip 檔，其中包含說明錯誤的文字檔，以及適用於疑難排解的 DQ 檔。

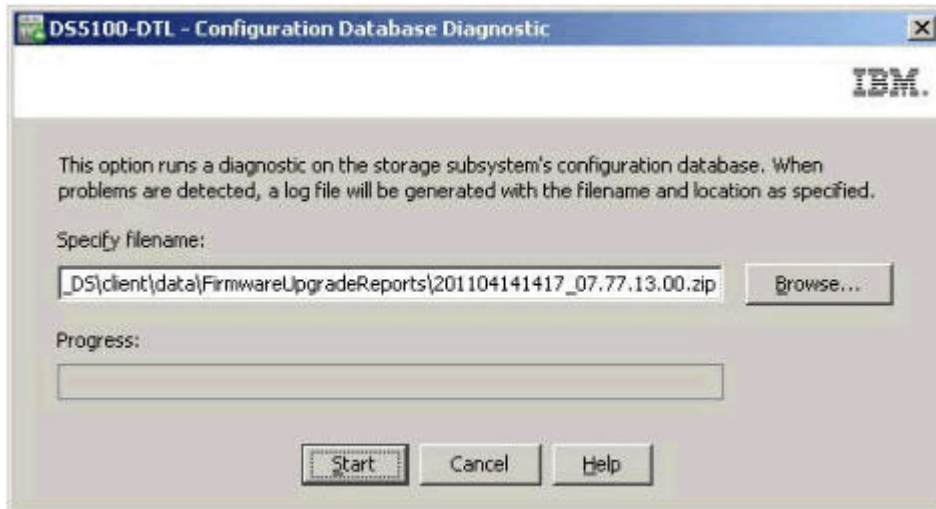
驗證失敗 MEL 事件：

事件名稱：偵測到原始資料擷取結構不一致

類型：3408

元件類型：控制器

新 CLI 指令：**start storageSubsystem configDbDiagnostic;**



資料庫儲存/還原

「儲存體監視器服務」會自動儲存子系統的配置 DB，也可以還原現有的配置 DB。

儲存

如果發生 DB 變更「且」自前次擷取後已經過 125 分鐘，則「儲存體監視器服務」會自動儲存子系統的配置 DB，並將檔案儲存在 "...client\data\monitor\dbcapture" 中。

子系統新增至新安裝的 HSW 時，會擷取第一個 DB。

所有擷取的 DB 檔會經過壓縮，並按下列格式命名：RetrievedRecords_SSID_Date_Time.dbm。

範例：RetrievedRecords_60080e500017b8de000000004be47b12_2010_08_20_14_48_27.dbm

您可以使用 CLI 來手動儲存 DB，請使用下列指令：**save storageSubsystem dbmDatabase file="C:\path\filename.zip"**

還原

如果系統失去其配置或其配置已移除而無法從失效中回復，您可以還原現有的配置 DB 來回復系統。

它可以還原包含下列項目的部分資料庫：

- LUN 及陣列配置
- LUN WWN
- 控制器 WWN
- 進階功能
- 對映

但不包含：

- MEL
- UTM
- 快取

持續時間：最多 45 分鐘

使用者必須具有「驗證器字串」，才能還原配置 DB。若要取得驗證器，請將配置 DB 壓縮檔及系統設定檔傳送給 IBM 支援中心。IBM 支援中心會根據您所提供的資訊，產生驗證器字串。

載入配置資料庫

若要載入配置資料庫，請執行下列動作：

1. 在文字編輯器中，開啓透過電子郵件所傳送的 *.key 檔。
2. 記錄該字串。範例：8bbaadfa7375cb4dfcc81c15bde30ad32d814c09
3. 停止子系統的 IO
4. 透過 GUI，將其中一個控制器設定為離線
5. 使用 CLI 指令執行還原：`load storageSubsystem dbmDatabase file="C:\path\filename.zip" validator="8bbaadfa7375cb4dfcc81c15bde30ad32d814c09";`

DS 診斷資料擷取 (DDC)

實作 DDC 功能，可以協助 IBM 支援中心收集資料，用來疑難排解不尋常的控制器韌體事件。

註：若控制器韌體程式碼版本是在 06.12.27.xx 層次之前，則無法實作此功能。

在極少數的情況下，內部控制器錯誤會強制常式執行「診斷資料擷取 (DDC)」功能。發生此狀況時，在 Enterprise Management 視窗中，發生錯誤的儲存體子系統（處於非最佳狀態）名稱旁就會顯示一個紅色停止符號。開啓該儲存體子系統的 Subsystem Management 視窗後，您可以按一下 Recovery Guru。Recovery Guru 會顯示問題，一如 MEL（Storage Manager 主要事件日誌）的作法。如需 MEL 的相關資訊，請參閱第 225 頁的『DDC MEL 事件』。

實作 DDC 功能時，儲存體子系統狀態會從 Optimal 變更為 Needs Attention due to DDC。在下列情況下，會發生此問題：

- 儲存體子系統中的控制器偵測到不尋常的事件，例如，「主伺服器中斷」（因為「光纖通道」晶片存取的位址錯誤，造成 PCI 匯流排錯誤）。
- 控制器無法處理延伸期間（數分鐘）的主機 I/O 要求。
- 目的地裝置號碼登錄遭毀損。
- 磁碟機傳回 EDC（錯誤偵測碼）錯誤。
- 替代控制器擁有的邏輯磁碟機發生靜止失敗。
- 與「儲存體分割區管理」相關的記錄遭毀損。

設定 **Needs Attention due to DDC** 旗標時，在重新啓動及控制器重新開機期間，該旗標會一直持續，讓控制器快取電池可以充分充電。此外，還會收集並儲存不尋常事件發生時反映儲存體子系統控制器狀態的資料，直到您擷取為止。若要清除 **Needs Attention due to DDC** 旗標並擷取儲存的診斷資料，請參閱第 224 頁的『回復步驟』。

因為現行 DDC 功能實作一次只保留一個不尋常事件的 DDC 資料，直到儲存該 DDC 資料為止，所以只要發生 Needs Attention due to DDC 錯誤，就必須儘快執行 **SMcli** 指令，讓控制器可以準備好擷取任何其他不尋常事件的資料。儲存診斷資料並清除 **Needs Attention due to DDC** 旗標前，發生任何其他不尋常事件，都不會觸發控制器擷取那些事件的診斷資料。如果前一個 DDC 觸發至少已經過 48 小時，且您已順利擷取前一個 DDC 資訊，則不尋常事件會呼叫 DDC 觸發程式。此外，只有在控制器連線時，才可以取得 DDC 資訊。處於服務或鎖定模式的控制器，不會觸發 DDC 事件。收集 DDC 資料之後，請聯絡 IBM 支援中心以報告問題，並取得疑難排解此狀況的協助。

回復步驟

若要執行 DDC 回復程序，請完成下列步驟：

1. 從 Enterprise Management 視窗或指令行介面 (CLI) 開啓「Script 編輯器」。

註：請參閱 Enterprise Management 視窗的線上說明，以取得這些指令的語法相關資訊。

2. 請根據您是否要儲存診斷資料，遵循下表中的指示。

表 39. 回復步驟 2

如果...	則...
您要儲存診斷資料	前往步驟 3。
您不要儲存診斷資料	前往步驟 5。

3. 鍵入

```
save storageSubsystem diagnosticData file="filename ";
```

其中 *filename* 是要儲存的檔案的位置和檔名。此檔案已起始設定為 .zip 檔。

註：不支援指令語法的 *esm* 參數。

4. 請遵循下表中的指示，以使用診斷資料。

表 40. 回復步驟 4

如果...	則...	
未傳回任何錯誤	前往步驟 6。	
傳回錯誤	如果...	則...
	錯誤訊息指出儲存資料時發生問題。	請等待 2 分鐘，然後重新啓動步驟 3。
	錯誤訊息指出重設資料時發生問題。	等待 2 分鐘，然後前往步驟 5。

5. 鍵入

```
reset storageSubsystem diagnosticData;
```

表 41. 回復步驟 5

如果...	則...
未傳回任何錯誤	前往步驟 6。
傳回錯誤	等待 2 分鐘，然後重新執行指令。控制器可能需要額外的時間來更新狀態。 註： 如果診斷資料狀態已經重設，則可能會發生另一個錯誤。前往步驟 6。

6. 按一下 **Recheck**，以重新執行 Recovery Guru。在 **Summary** 區域中，不會再顯示該失敗。

完成此程序之後，即會自動移除 DDC 訊息，且 Recovery Guru 的重新檢查顯示 DDC 沒有擷取任何項目。如果資料因為某些原因而未被移除，則 Recovery Guru 提供的範例顯示如何清除 DDC 資訊而不儲存資料。若要在 Script 編輯器中完成之前的程序，請鍵入：

```
reset storageSubsystem diagnosticData;
```

DDC MEL 事件

不尋常的事件觸發「診斷資料擷取」動作時，即會根據使用者動作，在儲存體子系統事件日誌中公佈下列一個以上事件。

表 42. DDC MEL 事件

事件號碼	說明	優先順序	解釋
0x6900	「診斷資料」可供使用。	重要	當不尋常的控制器事件觸發儲存「診斷資料」的 DDC 功能時，即會記載。
0x6901	啟動「診斷資料」擷取作業。	參考資訊	當使用者執行 SMcli 指令以擷取並儲存「診斷資料」（如第 224 頁的『回復步驟』中的步驟 3 所述）時，即會記載。
0x6902	「診斷資料」擷取作業已完成。	參考資訊	當「診斷資料」擷取及儲存完成時，即會記載。
0x6903	「診斷資料需要注意」狀態/旗標已清除。	參考資訊	當使用者使用 SMcli 指令重設 <i>Needs Attention due to DDC</i> 旗標，或當使用者使用 save storageSubsystem diagnosticData SMcli 指令起始的「診斷資料」擷取及儲存順利完成時，即會記載。

解決 AIX 上的磁碟陣列錯誤

本節說明 AIX 錯誤日誌可能報告的磁碟陣列錯誤。您可以使用 **errpt -a** 指令，檢視 AIX 錯誤日誌。您也可以檢查 Storage Manager Major Event 日誌 (MEL)，以瞭解主機、SAN 與儲存體子系統之間是否有任何相關性。

可能必須驗證配置或更換毀損的硬體，以更正狀況。

註：如需其他疑難排解資訊，請參閱儲存體子系統隨附的《安裝、使用與維護手冊》。

表 43. 磁碟陣列錯誤

錯誤碼	錯誤名稱	錯誤類型	錯誤說明
1	FCP_ARRAY_ERR1	ARRAY OPERATION ERROR	發生涉及磁碟陣列媒體的永久性硬體錯誤。
2	FCP_ARRAY_ERR2	ARRAY OPERATION ERROR	發生永久性硬體錯誤。
3	FCP_ARRAY_ERR3	ARRAY OPERATION ERROR	陣列配接卡偵測到永久性錯誤。
4	FCP_ARRAY_ERR4	ARRAY OPERATION ERROR	在陣列、通訊或配接卡中發生暫時錯誤。
5	FCP_ARRAY_ERR5	UNDETERMINED ERROR	發生未確定的錯誤。
6	FCP_ARRAY_ERR6	SUBSYSTEM COMPONENT FAILURE	發生磁碟機以外的退化狀況。
7	FCP_ARRAY_ERR7	CONTROLLER HEALTH CHECK FAILURE	被動控制器上的性能檢查失敗。
8	FCP_ARRAY_ERR8	ARRAY CONTROLLER SWITCH	一個陣列控制器變成無法使用，所以 I/O 已移至另一個控制器。

表 43. 磁碟陣列錯誤 (繼續)

錯誤碼	錯誤名稱	錯誤類型	錯誤說明
9	FCP_ARRAY_ERR9	ARRAY CONTROLLER SWITCH FAILURE	陣列控制器切換失敗。
10	FCP_ARRAY_ERR10	ARRAY CONFIGURATION CHANGED	邏輯裝置從某個控制器移至另一個控制器（很可能是因為替代主機的動作所造成）。
11	FCP_ARRAY_ERR11	IMPROPER DRIVE TYPE FOR DUAL ACTIVE MODE	此錯誤不可能發生在 2102 陣列上，且僅供歷程參考之用。FCP_ARRAY_ERR11 可能會在日後重複使用於不同的錯誤。
12	FCP_ARRAY_ERR12	POLLED AEN FAILURE	自動錯誤通知失敗。
13	FCP_ARRAY_ERR13	ARRAY INTER-CONTROLLER COMMUNICATION FAILURE	控制器無法彼此通訊。如果在產生錯誤日誌時，其中一個控制器重新啟動，則可能發生此錯誤。不過，也可能表示「光纖通道」連線發生問題。
14	FCP_ARRAY_ERR14	ARRAY DRIVE FAILURE	在儲存體子系統的實體磁碟上偵測到嚴重或無法回復的錯誤。系統工程師也許可以在分析感應資料之後，取得確切原因。
15	FCP_ARRAY_ERR15	CACHE BATTERY LOW/DATA LOSS POSSIBLE	如果更換控制器卡，可能會耗盡快取電池。快取電池再充電需要費時兩天。在此期間內，錯誤會記載於錯誤日誌中。請不要更換控制器。
16	FCP_ARRAY_ERR16	CACHE BATTERY CHARGE BELOW 87.5%	如果更換控制器卡，可能會耗盡快取電池。快取電池再充電需要費時兩天。在此期間內，錯誤會記載於錯誤日誌中。請不要更換控制器。
17	FCP_ARRAY_ERR17	WORLDWIDE NAME CHANGED	控制器已變更全球名稱。如果更換控制器但未先將它置於重設狀態，或變更纜線安裝且在迴圈中不同控制器有相同的 SCSI ID，則會發生此錯誤。
18	FCP_ARRAY_ERR18	RESERVATION CONFLICT	作業失敗，因為磁碟陣列邏輯磁碟機 (LUN) 是由另一個主機預約。
19	FCP_ARRAY_ERR19	SNAPSHOT VOLUME REPOSITORY FULL	已達儲存庫容量限制。若要解決此錯誤，請增加儲存庫容量。
20	FCP_ARRAY_ERR20	SNAPSHOT OPERATION STOPPED BY ADMIN	FlashCopy (Snapshot) 作業已停用或已停止。若要解決此錯誤，請重建 FlashCopy。
21	FCP_ARRAY_ERR21	SNAPSHOT REPOSITORY METADATA ERROR	在 FlashCopy 作業期間，FlashCopy (Snapshot) 儲存庫的 meta 資料發生問題。若要解決此錯誤，請重建 FlashCopy。
22	FCP_ARRAY_ERR22	REMOTE VOL MIRRORING: ILLEGAL I/O ORIGIN	主要邏輯磁碟機收到來自遠端陣列的 I/O，或次要邏輯磁碟機收到來自主要邏輯磁碟機以外來源的 I/O。若要解決此錯誤，請重試作業。
23	FCP_ARRAY_ERR23	SNAPSHOT OPERATION NOT ALLOWED	已達儲存庫容量限制，所以 FlashCopy (Snapshot) 作業失敗。若要解決此錯誤，請刪除或重建 FlashCopy。
24	FCP_ARRAY_ERR24	SNAPSHOT VOLUME REPOSITORY FULL	已達儲存庫容量限制。若要解決此錯誤，請刪除或重建 FlashCopy (Snapshot)。

表 43. 磁碟陣列錯誤 (繼續)

錯誤碼	錯誤名稱	錯誤類型	錯誤說明
25	FCP_ARRAY_ERR25	CACHED DATA WILL BE LOST IF CONTROLLER FAILS	<p>此訊息警告磁碟陣列邏輯磁碟機 (LUN) 執行時啓用了寫入快取記憶體，並停用了快取記憶體鏡映。當 LUN 開啓時，即會顯示此警告，且每隔 24 小時會重新顯示，直到重新啓用快取記憶體鏡映為止。</p> <p>如果控制器失敗，或如果當 LUN 在此模式中執行時關閉了控制器的電源，則可能會遺失寫入快取記憶體中的資料（但未寫入實體磁碟媒體）。這會造成檔案、檔案系統或資料庫毀損。</p>
26	FCP_ARRAY_ERR26	LOGICAL VOLUME IS WRITE PROTECTED	<p>邏輯磁碟機的狀態是唯讀。可能的原因是它是 FlashCopy、VolumeCopy 或遠端鏡映對組的次要邏輯磁碟機。請判定套用於邏輯磁碟機的關係。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 若為 FlashCopy，則次要邏輯磁碟機上的唯讀狀態通常表示儲存庫已滿。 • 若為 VolumeCopy，則在複製作業期間，主要及次要邏輯磁碟機均為唯讀。當複製作業已停止且未刪除複製對組時，次要邏輯磁碟機為唯讀。 • 若為遠端鏡映，則鏡映作用中時，次要邏輯磁碟機一律為唯讀。
27	FCP_ARRAY_ERR27	SINGLE CONTROLLER RESTARTED	<p>儲存體子系統作為單一控制器運作，且已修復錯誤。此錯誤可能是由通訊或硬體問題所造成，或是因為 LUN 移至某個控制器，而該控制器沒有現行主機的路徑。</p> <p>如果這是雙控制器儲存體子系統，請找出儲存體子系統以單一控制器模式運作的原因，並解決此問題。可能的原因如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在前次系統重新啓動或前次執行 cfgmgr 指令期間，HBA、交換器埠、交換器、儲存體子系統埠或儲存體子系統控制器無法使用。 • 您在「光纖通道」配接卡熱抽換作業期間，移除了路徑 (dac)。

表 43. 磁碟陣列錯誤 (繼續)

錯誤碼	錯誤名稱	錯誤類型	錯誤說明
28	FCP_ARRAY_ERR28	SINGLE CONTROLLER RESTART FAILURE	<p>儲存體子系統作為單一控制器運作，且尚未修復錯誤。此主機與儲存體子系統之間的路徑發生問題，或儲存體子系統本身發生問題。主機嘗試與儲存體子系統進行通訊，但該通訊失敗。</p> <p>如果已達 ODM 屬性 <code>switch_retries</code> 所指定的重試次數，則 I/O 無法傳回給使用者。</p> <p>請修復此錯誤。然後，如果這是雙控制器儲存體子系統，請找出儲存體子系統以單一控制器模式運作的原因，並解決該問題。可能的原因如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在前次系統重新啟動或前次執行 <code>cfgmgr</code> 指令期間，HBA、交換器埠、交換器、儲存體子系統埠或儲存體子系統控制器無法使用。 • 您在「光纖通道」配接卡熱抽換作業期間，移除了路徑 (dac)。

已建立新的錯誤日誌 `DISK_ERR7`，通知指定的路徑失敗，因為該路徑發生預先判定的 IO 錯誤數。在這之前，通常會先出現其他錯誤日誌，指出該路徑發生的實際錯誤。

附錄 A. 主機匯流排配接卡設定

本章包含 Windows、Linux on Intel、VMware ESX 及 NetWare 作業系統的 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統適合使用的各種主機匯流排配接卡 (HBA) 的預設值。所有其他作業系統及平台都必須使用預設值。如需相關資訊，請參閱適當的產品文件。

請參閱「光纖通道」主機匯流排配接卡 BIOS 或裝置驅動程式套件內含的 Readme 檔，以取得設定的所有最新變更。

HBA 是用來連接伺服器與「光纖通道」拓撲。其功能類似於使用網路配接卡來存取 LAN 資源。HBA 的裝置驅動程式，通常負責支援無論是點對點、迴圈或光纖的光纖通道拓撲。

重要：只有在應用程式符合一組共用的裝置及多重路徑驅動程式逾時設定時，IBM 才支援同一個伺服器上使用相同 HBA 的 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統可以同時存在。這組通用的逾時設定包含本節中針對 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統所發佈的最長設定。如果無法滿足此條件，且多重路徑驅動程式容許，則只要您用於 DS3000 子系統的 HBA，不同於用於 DS4000 或 DS5000 儲存體子系統的 HBA，還是可以混合使用 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統。否則，DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統無法同時存在於相同的伺服器。

請參閱最新的 IBM DS 控制器韌體及 Storage Manager Readme 檔，以瞭解同一伺服器同時存在 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統的任何限制。如需詳細的 HBA 支援資訊，請參閱 www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic。

調整 HBA 設定

通常必須調整 HBA 的設定，以符合裝置功能。本節說明如何存取那些設定，以進行必要的調整。

透過 Fast!UTIL 存取 HBA 設定

Fast!UTIL 功能可讓您存取主機匯流排配接卡設定。若要存取此功能，請在 BIOS 起始設定期間按下 Alt+Q 或 Ctrl+Q。可能需要幾秒鐘，Fast!UTIL 功能表才會顯示。如果安裝了多個配接卡，則 Fast!UTIL 會提示您選取要配置的配接卡。變更配接卡設定之後，Fast!UTIL 會重新啟動伺服器以載入新參數。輸入 Fast!UTIL 之後，即可在 **Fast!UTIL Options** 功能表中選取下列選項：

- Configuration Settings
- Loopback Test
- Select Host Adapter

您可以透過 Fast!UTIL 中的 **Configuration Settings** 功能表，存取主機匯流排配接卡設定；然後，選取 **Adapter Settings** 或 **Advanced Adapter Settings**。

註：或者，您也可以使用 QLogic SANsurfer 程式，修改 Microsoft Windows 作業系統環境中的 **Host adapter settings** 及 **Advanced adapter settings** 喜好設定。您必須重新啟動伺服器，變更才會生效。

預設主機匯流排配接卡設定

透過 Fast!UTIL 中的 **Configuration Settings** 功能表，以存取主機匯流排配接卡設定，然後選取 **Adapter Settings**。FC2-133 HBA 的預設主機匯流排配接卡設定如下所示：

Host Adapter BIOS

此設定為 Disabled 時，即會停用 FC2-133 HBA 上的 ROM BIOS，且上層記憶體中的空間會變成可用。如果您是從連接 FC2-133 配接卡的「光纖通道」磁碟機開機，則此設定必須是 Enabled。預設值是 Disabled。

Frame Size

此設定指定 FC2-133 HBA 支援的訊框長度上限。預設大小是 2048，這可提供「F 埠（點對點）」連線的最大效能。

Loop Reset Delay

重設迴圈之後，韌體會在此設定指定的秒數內，抑制起始任何迴圈活動。預設值是 5 秒。

Adapter Hard Loop ID

此設定會強制配接卡嘗試使用 Hard Loop ID 設定所指定的 ID。預設值是 Enabled。

Hard Loop ID

如果 Adapter Hard Loop ID 設定是 Enabled，配接卡會嘗試使用此設定所指定的 ID。預設 ID 是 125。如果有多個配接卡連接至 FC-AL 迴圈，且 Adapter Hard Loop ID 設定為 Enabled，請將此 ID 設為 0 到 125 之間的唯一值。

Spin Up Delay

設定此位元時，BIOS 最多會等待 5 分鐘以尋找第一個磁碟機。預設值是 Disabled。

Connection Options

此設定定義連線類型（迴圈或點對點）或連線喜好設定。預設值是 2，除非設為點對點，否則優先使用迴圈。

Fibre Channel Tape Support

此設定啟用 FCP-2 回復。預設值是 Enabled。如果 HBA 未連接至磁帶機，請將此設定變更為 Disabled。

Data Rate

此設定決定資料傳送速率。此設定為 0 時，FC2-133 HBA 的執行速率為 1 Gbps。此設定為 1 時，FC2-133 HBA 的執行速率為 2 Gbps。此設定為 2 時，Fast!UTIL 會決定系統適用的速率並據以設定該速率。預設值是 2（自動配置）。

進階 HBA 設定

透過 Fast!UTIL 中的 **Configuration Settings** 功能表，並選取 **Advanced Adapter Settings**，以存取下列進階主機匯流排配接卡設定。FC2-133 HBA 的預設值如下所示：

Execution Throttle

此設定指定在任一埠上執行的指令數上限。達到埠執行節流控制時，除非完成現行指令，否則無法執行任何新指令。此設定的有效選項是 1-256。預設值是 255。

LUNs per Target

此設定指定每個目標的 LUN 數。多重 LUN 支援通常適用於使用 LUN 來對映磁碟機的多磁碟機陣列 (RAID) 系統。預設值是 0。若主機作業系統不是 Microsoft Windows，則您可能需要將此設定變更為 0 以外的值，才能讓主機看到儲存體子系統中的多個邏輯磁碟機。

Enable LIP Reset

此設定決定作業系統起始匯流排重設常式時，所使用的迴圈起始設定程序 (LIP) 重設類型。此設定為 Yes 時，驅動程式會起始廣域 LIP 重設以清除目標裝置預約。此設定為 No 時，驅動程式會以完整登入起始廣域 LIP 重設。預設值是 No。

Enable LIP Full Login

此設定會在任何 LIP 之後，指示 ISP 晶片重新登入所有埠。預設值是 Yes。

Enable Target Reset

此設定可以在發出「SCSI 匯流排重設」指令時，讓驅動程式對迴圈中的所有裝置發出「目標重設」指令。預設值是 Yes。

Login Retry Count

此設定指定軟體嘗試登入裝置的次數。預設值是重試 30 次。

Port Down Retry Count

此設定指定軟體對傳回埠關閉狀態的埠重試指令之前所經歷的秒數。預設值是 30 秒。若為 MSCS 配置中的 Microsoft Windows 伺服器，Port Down Retry Count BIOS 參數必須從預設值 30 變更為 70。

Link Down Timeout

此設定指定軟體等待關閉的鏈結啟動的秒數。預設值是 60 秒。

Extended Error Logging

此設定提供其他錯誤及除錯資訊給作業系統。啟用此設定時，即會在「Windows NT 事件檢視器」中記載事件。預設值是 Disabled。

RIO Operation Mode

此設定指定減少岔斷作業 (RIO) 模式（如果軟體驅動程式支援的話）。RIO 模式容許在單一岔斷中公佈多個指令完成。預設值是 0。

Interrupt Delay Timer

計時器使用此設定所包含的值（以 100 微秒增量），來設定存取 (DMA) 一組控點及產生岔斷之間的等待時間。預設值是 0。

QLogic 主機匯流排配接卡設定

重要：只有在應用程式符合一組共用的裝置及多重路徑驅動程式逾時設定時，IBM 才支援同一個伺服器上使用相同 HBA 的 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統可以同時存在。這組通用的逾時設定包含本節中針對 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統所發佈的最長設定。如果無法滿足此條件，且多重路徑驅動程式容許，則只要您用於 DS3000 子系統的 HBA，不同於用於 DS4000 或 DS5000 儲存體子系統的 HBA，還是可以混合使用 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統。否則，DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統無法同時存在於相同的伺服器。

請參閱最新的 IBM DS 控制器韌體及 Storage Manager Readme 檔，以瞭解同一伺服器同時存在 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統的任何限制。如需詳細的 HBA 支援資訊，請參閱 www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic。

註：Windows 直欄中的 BIOS 設定是向 IBM 訂購 IBM FC-2 (QLA2310)、FC2-133 (QLA2340) 及單埠和雙埠 4 Gbps (QLx2460 和 QLx2462) 「光纖通道」主機匯流排配接卡時所設定的預設值。如果不是 IBM 的配接卡，則預設 BIOS 可能與 Microsoft Windows 直欄中定義的設定不同。有一個例外：「光纖通道」磁帶支援的預設值是 enabled。

第 232 頁的表 44 依作業系統顯示 IBM Fibre Channel FC-2 及 FC2-133 (QLogic 配接卡型號 QLA2310 和 QLA2340) 主機匯流排配接卡設定（適用於 BIOS V1.35 以及更新版本）的預設值，以及 Microsoft Windows 作業系統的預設登錄設定。DS3000、DS4000 或 DS5000 產品要求這些配接卡必須為 BIOS V1.43 或更新版本。此外，對於較新的 DS3000、DS4000 或 DS5000 4 Gbps 單埠和雙埠主機匯流排配接卡 (QLogic 配接卡型號 QLx2460 和 QLx2462)，這些設定也是預設的 BIOS 設定。4 Gbps 主機匯流排配接卡 BIOS 版本是 1.12 或更新版本。如需這些值的最新更新，請參閱適當的 Readme 檔。

表 44. QLogic 型號 QLA234x、QLA24xx、QLE2462、QLE2460、QLE2560、QLE2562、QMI2572、QMI3572、QMI2582

項目	預設值	VMware	Windows 2000	Windows 2003 及 Windows 2008	Solaris	LINUX MPP	LINUX DMMP	NetWare
BIOS settings								
Host Adapter settings								
Host Adapter BIOS	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Frame Size	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048
Loop Reset Delay	5	5	8	8	8	8	8	8
Adapter Hard Loop ID - (僅適用於仲裁迴圈拓撲)。	Disabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Hard Loop ID (對每一個 HBA 而言必須是唯一的) - (僅適用於仲裁迴圈拓撲)。	0	125 ¹	125 ¹	125 ¹	125 ¹	125 ¹	125 ¹	125 ¹
Spin-up Delay	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Connect Options	2	2	2	2	2	2	2	2
Fibre Channel Tape Support	Disabled	Disabled ³	Disabled ³	Disabled ³	Disabled ³	Disabled ³	Disabled ³	Disabled ³
Data Rate	2	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)
Advance Adapter Settings								
Execution Throttle	16	256	256	256	256	256	256	256
LUNs per Target	8	0	0	0	0	0	0	32
Enable LIP Reset	否	否	否	否	否	否	否	否
Enable LIP Full Login	是	是	是	是	是	是	是	是
Enable Target Reset	是	是	是	是	是	是	是	是
Login Retry Count	8	30	30	30	30	30	30	30
Port Down Retry Count (5.30 控制器韌體及舊版)	8	30	30	30	30	12	12	70
Port Down Retry Count	8	70	DS3K: 144 DS4K/5K: 70 ²	DS3K: 144 DS4K/5K: 70 ²	70	DS3K: 70 DS4K/5K: 35	10	70
Link Down Timeout	30	60	DS3K:144 DS4K/5K: 60	DS3K:144 DS4K/5K: 60	60	DS3K:144 DS4K/5K: 60	NA	60
Extended Error Logging	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
RIO Operation Mode	0	0	0	0	0	0	0	0
Interrupt Delay Timer	0	0	0	0	0	0	0	0
IOCB Allocation	256	256	256	256	256	256	256	256
>4 GB Addressing	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled

表 44. QLogic 型號

QLA234x、QLA24xx、QLE2462、QLE2460、QLE2560、QLE2562、QMI2572、QMI3572、QMI2582 (繼續)

項目	預設值	VMware	Windows 2000	Windows 2003 及 Windows 2008	Solaris	LINUX MPP	LINUX DMMP	NetWare
Drivers Load RISC Code	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Enable Database Updates	否	否	否	否	否	否	否	否
Disable Database Load	否	否	否	否	否	否	否	否
Fast Command Posting	Disabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Extended Firmware Settings (1.34 及舊版)								
Extended Control Block	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
RIO Operation Mode	0	0	0	0	0	0	0	0
Connection Options	2	2	2	2	2	2	2	2
Class 2 Service	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
ACK0	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Fibre Channel Tape Support	Enabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Fibre Channel Confirm	Enabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Command Reference Number	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Read Transfer Ready	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Response Timer	0	0	0	0	0	0	0	0
Interrupt Delay Timer	0	0	0	0	0	0	0	0
Data Rate	2	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)	2 (Auto)
登錄設定⁵ (HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\QL2300\Parameters\Device)								
LargeLuns	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
MaximumSGList	0x21	0xff	0xff	0xff	N/A	N/A	N/A	N/A
O/S 登錄設定⁵ (HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\QL2300\Parameters\Device)，在 DriverParameter 變數下。								
註：								
1. 在 QLogic 驅動程式 9.1.x.x 版之前，使用的變數名稱是 DriverParameters，而不是 DriverParameter。								
2. DriverParameter 的類型是 REG_SZ，下列參數新增至 DriverParameters 字串。請不要為每一個參數建立個別的機碼。								
UseSameNN	1	1	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A
BusChange (SCSI Port Miniport 9.0.1.60 及舊版 – 不適用於 9.1.1.11 及新版)	2	N/A	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A

表 44. QLogic 型號

QLA234x、QLA24xx、QLE2462、QLE2460、QLE2560、QLE2562、QMI2572、QMI3572、QMI2582 (繼續)

項目	預設值	VMware	Windows 2000	Windows 2003 及 Windows 2008	Solaris	LINUX MPP	LINUX DMMP	NetWare
TimeOutValue (REG_DWORD)	4 0x3C	N/A	DS3K: xA0 DS4K/5K: x78	DS3K: xA0 DS4K/5K: x78	N/A	N/A	N/A	N/A

登錄設定⁵ (HKEY_LOCAL_MACHINE→SYSTEM→CurrentControlSet→Services→<FAILOVER>→parameters: 其中, 針對 MPP 或 RDAC 安裝, <FAILOVER>=Rdacidisk, 而針對 MPIO 安裝, <FAILOVER>=mppdsm、ds4dsm、md3dsm、sx3dsm、csmdsm 或 tpsdsm。Mppdsm 適用於通用版本, 您的安裝可能不同。)

SynchTimeOut (REG_DWORD)	0x78	N/A	DS3K: xA0 DS4K/5K: x78	DS3K: xA0 DS4K/5K: x78				
DisableLunRebalance (僅適用於叢集配置。韌體 6.xx.xx 版以及更新版本。)	0x00	N/A	0x03	0x03				

SuSE 7.3 特定的修改:

- 陣列控制器 NVSRAM 的 Linux 區域 (6) 中的偏移 0x11, 必須從預設值 0x20 變更為 0x7f。可從 Script 引擎來執行下列指令:
 - Set controller[a] HOSTNVSramByte[6,0x11]=0x7f;
 - Set controller[b] HOSTNVSramByte[6,0x11]=0x7f;
- 必須修改 QLogic 驅動程式原始檔, 以反映 SuSE 使用的符號鏈結。
 - vi makefile
 - 找出 OSVER, 並將它從 OSVER=linux-2.4 變更為 OSVER=linux
 - 儲存並退出

Red Hat Linux Advanced Server 2.1 / SuSE Linux Enterprise Server 8.0 (僅 6.x 系列失效接手驅動程式 [沒有 RDAC])。將下列設定附加至 /etc/modules.conf 檔中的 HBA 驅動程式選項字串: ql2xretrycount=60 ql2xsuspendcount=40

如果您執行 QLogic Inbox 驅動程式, 則必須在 /etc/modprobe.conf (若為 RHEL) 或 /etc/modprobe.conf.local (若為 SLES) 中新增字串 options qla2xxx qlport_down_retry=144 (PB1-3) 或 options qla2xxx qlport_down_retry=70 (PB4-6)。對於所有以前的 (RH3/4 SLES8/9) Linux 版本 (及非預設驅動程式), 必須改以新增字串 options qla2xxx qlport_down_retry=72 (PB1-3) 或 options qla2xxx qlport_down_retry=35 (PB4-6)。

表 44. QLogic 型號

QLA234x、QLA24xx、QLE2462、QLE2460、QLE2560、QLE2562、QMI2572、QMI3572、QMI2582 (繼續)

項目	預設值	VMware	Windows 2000	Windows 2003 及 Windows 2008	Solaris	LINUX MPP	LINUX DMMP	NetWare
----	-----	--------	--------------	-----------------------------	---------	-----------	------------	---------

註：

1. 如果 FC-AL 迴圈中有多个「光纖通道」裝置，則此設定必須變更為唯一的 AL-PA 值。
2. 對於 I/O 負載沉重的較大型配置，或在 Microsoft 叢集服務 (MSCS) 環境中，可提高此值。
3. 當 HBA 只連接至磁帶機時，請將此設定變更為 Enabled 或 Supported。當您連接至 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體系系統時，請將它設為 Disabled。
4. 在某些儲存體系系統上限配置安裝中，您可能必須將 TimeOutValue 設為 120 (十進位)。將此值變更為較大的值可能會影響應用程式，尤其當它要求在一段時間內完成磁碟 I/O 通知時。
5. 您可以按一下開始，選取執行...，在開啓：欄位中鍵入 regedit，然後按一下確定，以存取登錄設定。

警告： 變更 Windows 登錄時請小心。如果您變更錯誤的登錄項目，或在設定中輸入錯誤，可能會導致錯誤而造成伺服器無法正常開機或運作。

註：Windows 直欄下的 BIOS 設定是向 IBM 訂購 IBM Fibre Channel 主機匯流排配接卡時所設定的預設值。如果不是 IBM 的配接卡，則預設 BIOS 可能與 Microsoft Windows 直欄中定義的設定不同。有一個例外：「光纖通道」磁帶支援的預設值是 enabled。

表 45 依作業系統顯示各種 IBM DS3000、DS4000 或 DS5000 「光纖通道」主機匯流排配接卡 (QLogic 配接卡 QL220x) 型號 (適用於 BIOS V1.81) 的預設值。如需這些值的最新更新，請參閱適當的 Readme 檔。

表 45. 依作業系統的 QLogic 型號 QL220x (適用於 BIOS V1.81) 主機匯流排配接卡設定

項目	Windows		Linux	NetWare
	NT	2000 / Server 2003		
BIOS settings				
Host Adapter settings				
Host Adapter BIOS	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Frame Size	2048	2048	2048	2048
Loop Reset Delay	5	5	8	5
Adapter Hard Loop ID	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Hard Loop ID (對每一個 HBA 而言必須是唯一的)	125 ¹	125 ¹	125 ¹	125 ¹
Spin Up Delay	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Advanced adapter settings				
Execution Throttle	256	256	256	256
>4 Gbyte Addressing	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
LUNs per Target	0	0	0	32
Enable LIP Reset	否	否	否	否
Enable LIP Full Login	是	是	是	是
Enable Target Reset	是	是	是	是
Login Retry Count	30	30	30	30

表 45. 依作業系統的 QLogic 型號 QL220x (適用於 BIOS V1.81) 主機匯流排配接卡設定 (繼續)

Port Down Retry Count	30	30	12	30 ²
IOCB Allocation	256	256	256	256
Extended Error Logging	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Extended Firmware Settings				
Extended Control Block	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
RIO Operation Mode	0	0	0	0
Connection Options	3	3	3	3
Class 2 Service	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
ACK0	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Fibre Channel Tape Support	Supported ³	Supported ³	Supported ³	Supported ³
Fibre Channel Confirm	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Command Reference Number	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Read Transfer Ready	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Response Timer	0	0	0	0
Interrupt Delay Time	0	0	0	0
登錄設定 ⁴ (HKEY_LOCAL_MACHINE → System → CurrentControlSet → Services → QL2200 → Parameters → Device)				
LargeLuns		1		
MaximumSGList	0x21	0x21		
登錄設定 ⁴ (HKEY_LOCAL_MACHINE → System → CurrentControlSet → Services → Disk)				
TimeOutValue⁴ (REG_DWORD)	0x3C	0x3C		
登錄設定 ⁴ (HKEY_LOCAL_MACHINE → System → CurrentControlSet → Services → QL2200 → Parameters → Device) , 在 DriverParameter 變數下				
BusChange		0		

註：

1. 如果 FC-AL 迴圈中有多個「光纖通道」裝置，則此設定必須變更為唯一的 AL-PA 值。
2. 對於 I/O 負載沈重的較大型配置，請將此值變更為 70。
3. 當 HBA 只連接至磁帶機時，請將此設定變更為 Enable 或 Supported。當您連接至 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體系系統時，請將它設為 Disabled。
4. 若要存取登錄設定，請按一下**開始**，選取**執行**，在 **開啟欄位**中鍵入 regedit，然後按一下**確定**。

警告： 變更 Windows 登錄時請小心。如果您變更錯誤的登錄項目，或在設定中輸入錯誤，可能會導致錯誤而造成伺服器無法正常開機或運作。

JNI 及 QLogic 主機匯流排配接卡設定

下表詳細說明 Sun Solaris 的各種主機匯流排配接卡 (HBA) 設定。

註：只有 Solaris 8 及 9 才支援 JNI 主機匯流排配接卡。Solaris 10 不支援 JNI 主機匯流排配接卡。

JNI HBA 卡設定

JNI 卡不是使用自動配置的隨插即用項目。相反地，您可能必須變更設定或連結。

FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 的配置設定

目前所有支援的儲存體子系統控制器韌體層次，均支援 JNI 主機匯流排配接卡型號 FCE-1473、FCE-6460、FCX2-6562 及 FCC2-6562。

重要事項：對於表 46 中列出的每一個設定，您必須解除該行的註解。對於預設值及您必須變更的設定，都必須如此。

表 46. FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 的配置設定

原始值	新值
FcLoopEnabled = 1	FcLoopEnabled = 0 (適用於非迴圈；自動拓蹠) FcLoopEnabled = 1 (適用於迴圈)
FcFabricEnabled = 0	FcFabricEnabled = 0 (適用於非光纖；自動拓蹠) FcFabricEnabled = 1 (適用於光纖)
FcEngHeartbeatInterval = 5	與原始值相同 (以秒為單位)
FcLinkUpRecoveryTime = 1000	與原始值相同 (以毫秒為單位)
BusRetryDelay = 5000	與原始值相同 (以毫秒為單位)
TargetOfflineEnable = 1	TargetOfflineEnable = 0 (停用) TargetOfflineEnable = 1 (啟用)
FailoverDelay = 30;	FailoverDelay = 60 (以秒為單位)
FailoverDelayFcTape = 300	與原始值相同 (以秒為單位)
TimeoutResetEnable = 0	與原始值相同
QfullRetryCount = 5	與原始值相同
QfullRetryDelay = 5000	與原始值相同 (以毫秒為單位)
LunRecoveryInterval = 50	與原始值相同 (以毫秒為單位)
FcLinkSpeed = 3	與原始值相同
JNICreationDelay = 1	JNICreationDelay = 10 (以秒為單位)
FlogiRetryCount = 3	與原始值相同
FcFlogiTimeout = 10	與原始值相同 (以秒為單位)
PlogiRetryCount = 3	與原始值相同
PlogiControlSeconds = 30	與原始值相同 (以秒為單位)
LunDiscoveryMethod = 1	與原始值相同 (LUN 報告)
CmdTaskAttr = 0	CmdTaskAttr = 0 (簡式佇列) CmdTaskAttr = 1 (未加標籤)
automap = 0	automap = 1 (啟用)
FclpEnable = 1	FclpEnable = 0 (停用)
OverrunFailoverCount = 0	與原始值相同
PlogiRetryTime = 50	與原始值相同
SwitchGidPtSyncEnable = 0	與原始值相同
target_throttle = 256	與原始值相同

表 46. FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 的配置設定 (繼續)

原始值	新值
lun_throttle = 64	與原始值相同
新增這些設定。	target0_hba = 『jnic146x0』;
	target0_wwpn = 『<controller wwpn>』
	target1_hba = 『jnic146x1』;
	target1_wwpn = 『<controller wwpn>』

註：您可能需要從 Solaris Shell 執行 /etc/raid/bin/genjnicnf 重新配置 Script：

```
# /etc/raid/bin/genjnicnf
```

FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 的配置設定

目前所有支援的儲存體子系統控制器韌體層次，均支援 JNI 主機匯流排配接卡型號 FCE-1063、FCE2-1063、FCE-6410 及 FCE2-6410。

註：對於表 47 中列出的每一個設定，您必須解除該行的註解。對於預設值及您必須變更的設定，都必須如此。

表 47. FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 的配置設定

原始值	新值
FcLoopEnabled = 1	FcLoopEnabled = 0 (適用於非迴圈) FcLoopEnabled = 1 (適用於迴圈)
FcFabricEnabled = 0	FcFabricEnabled = 0 (適用於非光纖) FcFabricEnabled = 1 (適用於光纖)
FcPortCfgEnable = 1	FcPortCfgEnable = 0 (不需要重新配置埠) FcPortCfgEnable = 1 (需要重新配置埠)
FcEngHeartbeatInterval = 5	與原始值相同 (以秒為單位)
FcLrrTimeout = 100	與原始值相同 (以毫秒為單位)
FcLinkUpRecoverTime = 1000	與原始值相同 (以毫秒為單位)
BusyRetryDelay = 5000	與原始值相同 (以毫秒為單位)
FailoverDelay = 30;	FailoverDelay = 60;
TimeoutResetEnable = 0	與原始值相同
QfullRetryCount = 5	與原始值相同
QfullRetryDelay = 5000	與原始值相同 (以毫秒為單位)
loRecoveryDelay = 50	與原始值相同 (以毫秒為單位)
JniCreationDelay = 5;	JniCreationDelay = 10;
FlogiRetryCount = 3	與原始值相同
PlogiRetryCount = 5	與原始值相同
FcEmIdEndTcbTimeCount = 1533	與原始值相同
target_throttle = 256	與原始值相同 (所有目標的預設節流控制)
lun_throttle = 64	與原始值相同 (所有 LUN 的預設節流控制)

表 47. FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 的配置設定 (繼續)

原始值	新值
automap = 0	automap = 0 (持續性連結) automap = 1 (自動對映)
新增這些設定。	target0_hba = 『jnic146x0』; target0_wwpn = 『controller_wwpn』 target1_hba = 『jnic146x1』; target1_wwpn = 『controller_wwpn』

- 您可能需要從 Solaris Shell 執行 /etc/raid/bin/genjnicnf 重新配置 Script :
/etc/raid/bin/genjnicnf
- 只有當您在 /var/adm/messages 檔案中看到 JNI 卡進入非參與模式時，才可以設定 portEnabled = 1;。在該狀況下，請完成下列步驟：
 - 設定 FcPortCfgEnabled = 1;
 - 重新啟動主機。
 - 設定 FcPortCfgEnabled = 0;
 - 再次重新啟動主機。

完成後，請檢查 /var/adm/messages，以確定 JNI 卡設為「光纖」或「迴圈」模式。

FCI-1063 的配置設定

只有 在含有控制器韌體 05.4x.xx.xx 版或之前版本的儲存體子系統配置中，才支援 JNI 主機匯流排配接卡型號 FCI-1063。

註：對於表 48 中列出的每一個設定，您必須解除該行的註解。對於預設值及您必須變更的設定，都必須如此。

表 48. FCI-1063 的配置設定

原始值	新值
scsi_initiator_id = 0x7d	與原始值相同
fca_nport = 0;	fca_nport = 1 (適用於光纖) / fca_nport = 0 (適用於迴圈)
public_loop = 0	與原始值相同
target_controllers = 126	與原始值相同
ip_disable = 1;	與原始值相同
ip_compliant = 0	與原始值相同
qfull_retry_interval = 0	與原始值相同
qfull_retry_interval = 1000	與原始值相同 (以毫秒為單位)
failover = 30;	failover = 60 (以秒為單位)
failover_extension = 0	與原始值相同
recovery_attempts = 5	與原始值相同
class2_enable = 0	與原始值相同
fca_heartbeat = 0	與原始值相同
reset_glm = 0	與原始值相同
timeout_reset_enable = 0	與原始值相同
busy_retry_delay= 100;	與原始值相同 (以毫秒為單位)

表 48. FCI-1063 的配置設定 (繼續)

原始值	新值
link_recovery_delay = 1000;	與原始值相同。(以毫秒為單位)
scsi_probe_delay = 500;	scsi_probe_delay = 5000 (以毫秒為單位; 10 毫秒解析率)
def_hba_binding = 『fca-pci*』;	def_hba_binding = 『nonjni』; (適用於連結) def_hba_binding = 『fcaw』; (適用於非連結)
def_wwnn_binding = 『\$xxxxxx』	def_wwnn_binding = 『xxxxxx』
def_wwpn_binding = 『\$xxxxxx』	與原始項目相同
fca_verbose = 1	與原始項目相同
將由重新配置 Script 新增	name= 『fca-pci』 parent= 『physical path』 unit-address= 『#』
將由重新配置 Script 新增	target0_hba= 『fca-pci0』 target0_wwpn= 『controller wwpn』;
將由重新配置 Script 新增	name= 『fca-pci』 parent= 『physical path』 unit-address= 『#』
將由重新配置 Script 新增	target0_hba= 『fca-pci1』 target0_wwpn= 『controller wwpn』;

註：您可能需要從 Solaris Shell 執行 /etc/raid/bin/genjnicnf 重新配置 Script：

```
# /etc/raid/bin/genjnicnf
```

FC64-1063 的配置設定

只有 在含有控制器韌體 05.4x.xx.xx 版或之前版本的儲存體子系統配置中，才支援 JNI 主機匯流排配接卡型號 FC64-1063。

重要事項：對於表 49 中列出的每一個設定，您必須解除該行的註解。對於預設值及您必須變更的設定，都必須如此。

表 49. FC64-1063 的配置設定

原始值	新值
fca_nport = 0;	fca_nport =1;
ip_disable = 0;	ip_disable=1;
failover = 0;	failover =30;
busy_retry_delay = 5000;	busy_retry_delay = 5000;
link_recovery_delay = 1000;	link_recovery_delay = 1000;
scsi_probe_delay = 5000;	scsi_probe_delay = 5000;
def_hba_binding = 『fcaw*』;	直接連接的配置： def_hba_binding = 『fcaw*』; SAN 連接的配置： def_hba_binding = 『nonJNI』;
def_wwnn_binding = 『\$xxxxxx』	def_wwnn_bindindef_hba_binding = 『nonjni』; g = 『xxxxxx』
def_wwnn_binding = 『\$xxxxxx』	與原始項目相同
將由重新配置 Script 新增	name= 『fcaw』 parent= 『<physical path>』 unit-address= 『<#>』
將由重新配置 Script 新增	target0_hba= 『fcaw0』 target0_wwpn= 『<controller wwpn>』;
將由重新配置 Script 新增	name= 『fcaw』 parent= 『<physical path>』 unit-address= 『<#>』
將由重新配置 Script 新增	target0_hba= 『fcaw0』 target0_wwpn= 『<controller wwpn>』;

註：您可能需要從 Shell 提示執行 `/etc/raid/bin/genscsiconf` 重新配置 Script：

```
# /etc/raid/bin/genscsiconf
```

QLogic HBA 設定

QLogic HBA 不是使用自動配置的隨插即用項目。相反地，您必須變更設定或連結，如表 50 所述。

註：在表 50 中，HBA 識別為 `hba0`。不過，您必須在兩個 QLogic HBA 上修改設定：`hba0` 及 `hba1`。

在 `hba1` 上修改設定時，請使用表格中列出的相同值，但將 `hba0` 的所有實例變更為 `hba1`，如下列範例所示。

HBA	原始值	新值
hba0	<code>hba0-execution-throttle=16;</code>	<code>hba0-execution-throttle=255;</code>
hba1	<code>hba1-execution-throttle=16;</code>	<code>hba1-execution-throttle=255;</code>

在 vi 編輯器中，使用表 50 中指定的值，解除註解並修改每一個 QLogic HBA 的迴圈屬性。

表 50. QL2342 的配置設定

原始值	新值	註解
<code>max-frame-length=2048;</code>	<code>max-frame-length=2048</code>	使用預設值
<code>execution-throttle=16;</code>	<code>execution-throttle=255;</code>	變更
<code>login-retry-count=8;</code>	<code>login-retry-count=30;</code>	變更
<code>enable-adapter-hard-loop-ID=0;</code>	<code>enable-adapter-hard-loop-ID=1;</code>	變更
<code>adapter-hard-loop-ID=0;</code>	<code>adapter-hard-loop-ID=0;</code>	必須是唯一的號碼
<code>enable-LIP-reset=0;</code>	<code>enable-LIP-reset=0;</code>	使用預設值
<code>hba0-enable-LIP-full-login=1;</code>	<code>hba0-enable-LIP-full-login=1;</code>	使用預設值
<code>enable-target-reset=0;</code>	<code>enable-target-reset=0;</code>	使用預設值
<code>reset-delay=5</code>	<code>reset-delay=8</code>	變更
<code>port-down-retry-count=8;</code>	<code>port-down-retry-count=70;</code>	變更
<code>maximum-luns-per-target=8;</code>	<code>maximum-luns-per-target=0;</code>	變更
<code>connection-options=2;</code>	<code>connection-options=2;</code>	使用預設值
<code>fc-tape=1;</code>	<code>fc-tape=0;</code>	變更
<code>loop-reset-delay = 5;</code>	<code>loop-reset-delay = 8;</code>	變更
<code>> gbyte-addressing = disabled;</code>	<code>> gbyte-addressing = enabled;</code>	變更
<code>link-down-timeout = 30;</code>	<code>link-down-timeout = 60;</code>	變更

附錄 B. 運用 VMware ESX Server 配置使用儲存體子系統

Storage Manager 軟體目前不適用於 VMware ESX Server 作業系統。因此，如果要運用 VMware ESX Server 主機來管理 DS3000、DS4000 和 DS5000 儲存體子系統，您必須在 Windows 或 Linux 管理工作站上，安裝 Storage Manager 用戶端軟體 (SMclient)。這可以是您用於瀏覽器型「VMware ESX Server 管理介面」的同一個工作站。此外，如果要啟用「非對稱邏輯單位存取」(ALUA)，您必須要有 VMware ESX Server 作業系統 4.1 u2 版或更高版本及 5.0 u1 或更高版本。

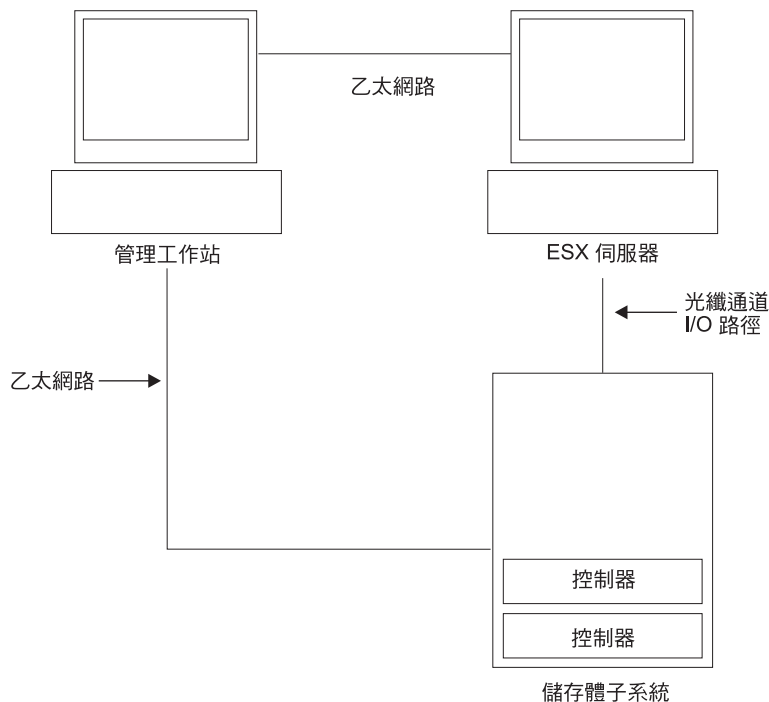
如需運用 VMware ESX Server 主機來使用 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統的其他資訊，請參閱第 245 頁的『VMware ESX Server 的限制』。

您也可以參閱下列網站上的 System Storage Interoperation Center：

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

配置範例

圖 34 顯示 VMware ESX Server 配置範例。



SJ001150

圖 34. VMware ESX Server 配置範例

軟體需求

本節說明搭配使用 VMware ESX Server 主機作業系統與 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統時所需要的軟體。

管理工作站

Windows 或 Linux 管理工作站需要下列軟體：

1. SM Runtime (僅限於 Linux)
2. SMclient (Linux 及 Windows)

主機 (VMware ESX Server)

VMware ESX Server 需要下列軟體：

- VMware ESX Server (搭載 DS3000、DS4000 或 DS5000 控制器韌體 07.1x.xx.xx 版)
- VMware ESX Server 隨附的光纖通道 HBA 驅動程式
- VMware ESX Server 隨附的 QLogic 驅動程式失效接手安裝程式
- VMware ESX Server 工具 (安裝在所有使用 DS3000、DS4000 或 DS5000 邏輯磁碟機的虛擬機器上)

舊版的 VMware ESX Server：

1. 僅支援搭載 DS4000 及 DS5000 控制器韌體 06.12.xx.xx 版的 VMware ESX Server 2.1。
2. 僅支援搭載 DS4000 及 DS5000 控制器韌體 05.xx.xx.xx 版的 VMware ESX Server 2.0。

客體作業系統叢集：如果要建立客體作業系統叢集配置，除了本節所列的主機軟體需求之外，還必須使用 Microsoft Cluster Services 軟體。

VMware 主機叢集：VMware ESX Server 2.5 及更高版本隨附叢集作業所需的分散式資源排程器與高可用性，可讓您將數部主機的資源彙總到一個資源儲存區。(DRS 叢集是隱含的資源儲存區。)

如需搭配 VMware ESX Server 之 Windows 的相關資訊，請參閱下列網站上 ESX Server 2.5 的安裝手冊：
<http://www.vmware.com/support/pubs/>。

硬體需求

VMware ESX Server 主伺服器可以搭配下列類型的儲存體子系統與儲存體擴充機體一起使用。如需相關資訊，請參閱下列網站上的 System Storage Interoperation Center：

<http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic>

註：如需一般儲存體子系統需求的相關資訊，請參閱第 1 頁的第 1 章，『準備安裝』。

DS5000 儲存體子系統

- DS5300
- DS5100

DS4000 儲存體子系統

- DS4100 (僅限於雙控制器裝置)
- DS4200

- DS4300 (僅限於雙控制器及渦輪增壓裝置)
- DS4400
- DS4500
- DS4700
- DS4800

DS5000 儲存體擴充機體

- EXP5000

DS4000 儲存體擴充機體

- EXP100
- EXP420 (只可搭配 DS4200)
- EXP500
- EXP700
- EXP710
- EXP810

VMware ESX Server 的限制

SAN 及連線功能的限制：

- VMware ESX Server 主機僅支援主機代理程式 (頻外) 受管理的儲存體子系統配置。不支援直接附加的 (頻內) 管理配置。
- VMware ESX Server 主機可支援多個主機匯流排配接卡 (HBA) 與 DS3000、DS4000 及 DS5000 裝置，但連接到單一儲存體子系統的 HBA 數量卻有限制。每個分割區最多可配置兩個 HBA，而每個儲存體子系統最多可配置兩個分割區。您可以依據不同儲存體子系統平台的限制，為額外的儲存體子系統與其他 SAN 裝置新增額外的 HBA。
- 當您在同一部 VMware ESX Server 上使用兩個 HBA 時，附加到儲存體子系統的每一個 HBA 必須使用相同的 LUN 號碼。
- 可以只配置一個 HBA，但每一個 HBA 配置在儲存體子系統中都需要有兩個控制器透過交換器連接到 HBA。透過交換器連接時，兩個控制器的所在 SAN 區域，必須與 HBA 相同。

注意：只配置一個 HBA 可能會在路徑失敗時造成無法存取資料。

- 可以只配置一部交換器，但每一個 HBA 與儲存體子系統控制器的組合必須在不同的 SAN 區域。
- 其他儲存裝置 (例如，磁帶機或其他磁碟儲存體) 必須透過不同的 HBA 及 SAN 區域來連接。

分割區限制：

- 每個 VMware ESX Server 主機、每個儲存體子系統最多可有兩個分割區。
- 所有針對 VMware ESX Server 所配置的邏輯磁碟機都必須對映到 VMware ESX Server 主機群組。

註：當控制器韌體的版本早於 7.70.xx.xx 時，DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統無法使用 VMware ESX Server 相關的主機類型。VMware 主機及主機群組請使用 LNXCLVMWARE 主機類型。如果要使用預設的主機群組，請確認預設的主機類型為 LNXCLVMWARE。搭載控制器韌體 7.70.xx.xx 版或更高版本的 DS 儲存體子系統會定義 VMware ESX Server 相關的主機類型，名稱為 VMWARE。VMWARE 應用為 VMWare 主機及主機群組的主機類型。

- 在 DS4100 儲存體子系統配置中，您必須先將編號最低之 HBA 上的 LUN 指派給控制器 A。起始設定 LUN 之後，即可變更控制器 B 的路徑 (此限制將會在後續發行的 ESX Server 中修正)。

- 請從 LUN 編號 0 開始，將 LUN 指派給 ESX Server。
- 請勿將存取 (UTM) LUN 對映到任何 ESX Server 主機或主機群組。存取 (UTM) LUN 只可於頻內受管理的儲存體子系統配置，而該配置目前不支援 VMware ESX Server。

失效接手限制：

- 多重路徑配置需要 VMware ESX Server 失效接手驅動程式。VMware ESX Server 配置不支援其他失效接手驅動程式（例如 RDAC）。
- 所有儲存體子系統的預設失效接手原則目前為 MRU（最近使用）。
- 請在 VMware ESX Server 配置（2.0 及更高版本）中使用 LNXCLVMWARE（如果控制器韌體早於 7.70.xx.xx）或 VMWARE（如果控制器韌體為 7.70.xx.xx 或更高版本）主機類型。LNXCLVMWARE 或 VMWARE 主機類型會自動停用自動移轉磁碟機 (ADT)。

交互作業能力限制：

- VMware ESX Server 主機不支援 DS4100 及 DS4300 單一控制器儲存體子系統。（支援 DS4100 及 DS4300 雙控制器儲存體子系統。）
- DS4800 儲存體子系統不支援 EXP700 儲存體擴充機體。您必須升級為 EXP710 儲存體擴充機體。

其他限制：

- 2.5.x 前之 VMware ESX Server 作業系統上格式化為 VMFS 的 LUN 不支援動態邏輯磁碟機擴充 (DVE)。如需支援 VMware ESX Server 2.5 及更高版本配置之 DS 副本服務可用性功能的相關資訊，請聯絡 IBM 支援中心代表。
- 請勿從 SATA 裝置啟動系統。

其他 VMware ESX Server 主機資訊

如需設定 VMware ESX Server 主機的相關資訊，請參閱下列網站上所維護的說明文件及 Readme 檔：

www.vmware.com/support/pubs/

如需在 IBM 伺服器上安裝 VMware ESX Server 作業系統的相關資訊，請參閱 IBM 支援中心網站，網址為：

www-03.ibm.com/systems/i/advantages/integratedserver/vmware/

配置 VMware ESX Server 的儲存體子系統

配置儲存體子系統之前，必須先配置實體的主機伺服器、SAN 光纖與儲存體子系統控制器；指派控制器的起始 IP 位址；以及在 Windows 或 Linux 管理工作站上安裝 SMclient。如需儲存體子系統配置程序的相關資訊，請參閱第 47 頁的第 4 章，『配置儲存體』。

VMware 連線的交互連線配置

當 VMware 主機連接到 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統時，需要交互連線儲存區網路 (SAN) 配置。VMware 主機中的每一個主機匯流排配接卡 (HBA) 都必須有一條路徑通往儲存體子系統中的每一個控制器。第 247 頁的圖 35 顯示 VMware 伺服器配置的交互連線。

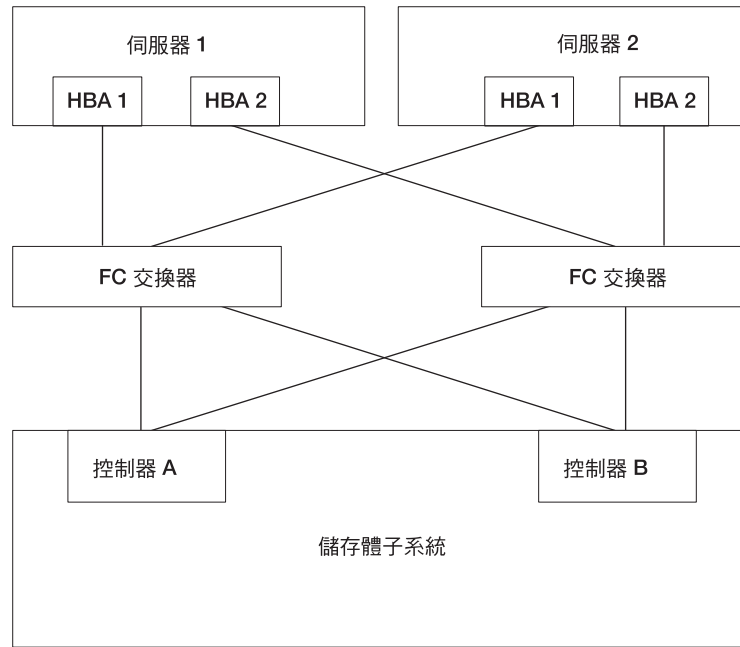


圖 35. VMware 連線的交互連線配置

將 LUN 對映至 VMware ESX Server 上的儲存體分割區

請參閱第 72 頁的『對映 LUN』，查看如何將 LUN 對映至分割區的程序說明。本節包含在 VMware ESX Server 上對映 LUN 時所需注意的事項。

當您在 VMware ESX Server 上對映 LUN 時，請注意下列事項：

- 請使用連續號碼（從 LUN 0 開始）進行對映。例如將 LUN 依序對映至號碼 0、1、2、3、4、5...，而且其間不可跳號。
- 在每一個分割區上，您必須對映 LUN 0。
- 如果您的配置不需要共用 LUN（單一或多個獨立的 ESX Server、區域虛擬叢集），便須將每一個邏輯磁碟機直接對映到主機，或對映到成員中只有一部主機的主機群組。
- 必須先配置具備 VMotion 的主機或 Microsoft 叢集節點，才可在多部 ESX Server 上共用 LUN。在對映至多個 ESX 伺服器的 LUN 上，您必須將存取模式變更為「共用」。

您可將 LUN 對映至 ESX Server 的主機群組，供主機群組的所有成員使用。如需 Windows 叢集與 ESX Server 搭配運作的相關資訊，請參閱下列網站上的《ESX 安裝手冊》：

www.vmware.com/support/pubs/

驗證 VMware 的儲存體配置

請執行下列步驟，驗證儲存體子系統的設定是否正確，以及您是否看得到儲存體子系統：

1. 啟動伺服器。
2. 於起始設定 QLogic BIOS 之後，按 Ctrl+Q 進入 Fast!UTIL 安裝程式。
3. 選取 Fast!UTIL 畫面上所顯示的第一個主機匯流排配接卡。

4. 選取 **Host Adapter Settings**，然後按 Enter 鍵。
5. 選取 **Scan Fibre Devices**，然後按 Enter 鍵。產生的輸出和下列類似：

```
Scan Fibre Channel Loop
ID      Vendor      Product      Rev      Port Name      Port ID
128     No device present      0520
129     IBM      1742      0520      200400A0b00F0A16      610C00
130     No device present
131     No device present
132     No device present
133     No device present
134     No device present
135     No device present
```

註：根據配置的纜線連接方式，您可能會看到多個實例。

如果您看不到儲存體子系統控制器，請檢查纜線安裝、交換分區及 LUN 對映。

附錄 C. 搭配使用 Storage Manager 與高可用性叢集服務

Storage Manager 提供的高可用性叢集服務，可以在硬體或軟體失敗時，讓應用程式服務繼續運作。此系統可以保護您不受軟體失敗及 CPU、磁碟或 LAN 元件失敗的影響。當元件失敗時，相關備用友機元件會隨即接管叢集服務，並協調元件之間的傳送作業。

一般資訊

本文件不提供如何安裝或配置叢集服務的說明。如需此資訊，請參閱叢集服務產品隨附的說明文件。

重要事項：本文件中的資訊可能不會提供最新的叢集軟體版本層次。

如需搭配使用 Storage Manager 與叢集服務的最新需求與使用者資訊，請參閱 Storage Manager DVD 上所提供與您主機作業系統相關的 Readme 檔，或是查看線上最新的 Readme 檔。

如需線上尋找 Readme 檔的指示，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』。

您也可以從下列網站所維護的 System Storage Interoperation Center 中尋找相關資訊：

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

在 AIX 系統上使用叢集服務

下列各節包含叢集服務的一般硬體需求及其他資訊。

重要事項：本文件中的資訊可能不是最新的叢集軟體版本層次。如需叢集需求的最新相關資訊，請查看 AIX 的 Storage Manager Readme 檔。如需在網路上尋找 Readme 檔的指示，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』。

您也可參閱下列網站，取得 AIX 與叢集的最新相關資訊：

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

publib.boulder.ibm.com/infocenter/clresctr/index.jsp

高可用性叢集多處理

本節包含 Storage Manager 支援「高可用性叢集多處理 (HACMP™)」的一般需求和使用注意事項。

軟體需求

如需最新支援的 HACMP 版本，請參閱下列網站的 System Storage Interoperation Center：

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

配置限制

下列限制套用於 HACMP 配置：

- 無法使用 HACMP C-SPOC 並透過 *Add a Disk to the Cluster* 機能，在 AIX 中新增 DS3000、DS4000 或 DS5000 磁碟。
- HACMP C-SPOC 不支援加強型並行模式陣列。
- 容許單一 HBA 配置，但每一個單一 HBA 配置都要求儲存體子系統中的兩個控制器必須連接至交換器，且該交換器必須位於與 HBA 相同的 SAN 區域中。

注意：雖然支援單一 HBA 配置，但請不要在 HACMP 環境中使用這些配置，因為它們會在儲存體 I/O 路徑中產生單一失敗點。

- 請在主機節點與儲存體子系統之間使用交換式光纖連線。只有 在符合下列所有限制及要求時，才支援主機節點直接連接 HACMP 環境中的儲存體子系統：
 - 只支援雙控制器 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統版本，可以在高可用性配置中直接連接。
 - AIX 作業系統必須是 05.2 版或更新版本。
 - HACMP 叢集作業軟體必須是 05.1 版或更新版本。
 - 直接連接儲存體子系統的所有主機節點，都必須屬於相同的 HACMP 叢集。
 - 儲存體子系統顯示的所有邏輯磁碟機 (LUN)，都必須是一個以上加強型並行模式陣列的成員。
 - 只有 在擁有 HACMP 非並行資源群組（包含一或多個加強型並行模式陣列）的主機節點上，陣列 **varyon** 才會處於主動狀態。若為 HACMP 叢集中的所有其他主機節點，加強型並行模式陣列 **varyon** 則處於被動狀態。
 - 如果作業略過 AIX 作業系統的「邏輯磁區管理程式 (LVM)」層，則在 HACMP 叢集中的任何主機節點，都無法對加強型並行模式陣列中的邏輯磁碟機執行直接作業。例如，以 root 使用者身分登入時，不能使用 DD 指令。
 - HACMP 叢集中的每一個主機節點，必須有兩個「光纖通道」連線連接至儲存體子系統。一個直接「光纖通道」連線必須連接至儲存體子系統中的控制器 A，而另一個直接「光纖通道」連線必須連接至儲存體子系統中的控制器 B。
 - 您最多可以將 HACMP 叢集中的兩個主機節點直接連接至 DS4100 或 DS4300 儲存體子系統的雙控制器版本。
 - 您最多可以將 HACMP 叢集中的兩個主機節點直接連接至儲存體子系統。每一個主機節點都必須有兩個直接「光纖通道」連線連接至儲存體子系統。

註：在 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統中，每一個主機節點的兩個直接「光纖通道」連線必須連接至獨立的迷你集線器。因此，此配置要求在 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統中安裝四個主機迷你集線器（配件代碼 3507）— HACMP 叢集中每一個主機節點各兩個主機迷你集線器。

其他 HACMP 使用注意事項

HACMP 環境的特有概念如下：

- HACMP 叢集可以在每一個 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統分割區上，支援 2 到 32 個伺服器。如果執行這類環境，請務必閱讀和瞭解第 139 頁的『設定硬碟裝置的佇列深度』所述的 AIX 裝置驅動程式佇列深度設定。
- 您可以將非叢集的 AIX 主機連接至執行 Storage Manager 並連接至 HACMP 叢集的儲存體子系統。不過，您必須在儲存體子系統的個別主機分割區中配置非叢集 AIX 主機。

Parallel System Support Programs 及 General Parallel File System

本節包含 Storage Manager 支援的 Parallel System Support Programs (PSSP) 及 General Parallel File System (GPFS™) 的一般需求及使用注意事項。

軟體需求

如需最新支援的 PSSP 及 GPFS 版本，請參閱下列網站上的 System Storage Interoperation Center：

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

配置限制

PSSP 及 GPFS 配置適用下列限制：

- 主機節點與 DS3000、DS4000 或 DS5000 儲存體子系統之間不容許直接連線。只容許交換式光纖連線。
- 對於每一個儲存體子系統分割區，RVSD 叢集最多支援兩個 IBM Virtual Shared Disk 及 RVSD 伺服器。
- 對於配置中含有 DS3000、DS4000 或 DS5000 磁碟的雙節點 GPFS 叢集，不支援單一節點額定。
- 不支援異質配置。

其他 PSSP 及 GPFS 使用注意事項

在 GPFS 檔案系統中，支援下列 DS3000、DS4000 及 DS5000 儲存體子系統快取設定：

- 讀取快取已啟用或已停用
- 寫入快取已啟用或已停用
- 快取記憶體鏡映已啟用或已停用（視寫入快取記憶體鏡映設定而定）

讀取或寫入快取的效能好處視應用程式而定。

GPFS、PSSP 及 HACMP 叢集配置圖

本節中的圖表顯示從 HBA 對組到給定邏輯磁碟機或一組邏輯磁碟機的優先及失效接手路徑。

在建立邏輯磁碟機，並在儲存體子系統控制器上分配磁碟機時，即會判定該邏輯磁碟機的優先路徑。磁碟機指派所屬的控制器可判定 I/O 傳送的優先路徑或作用中路徑。邏輯磁碟機可以指派給兩個控制器，且在大部分情況下，也必須這麼做，以平衡 HBA 與儲存體子系統控制器上的 I/O 負載。

第 252 頁的圖 36 顯示包含單一 DS 儲存體子系統，以及一對四分割區的叢集配置。

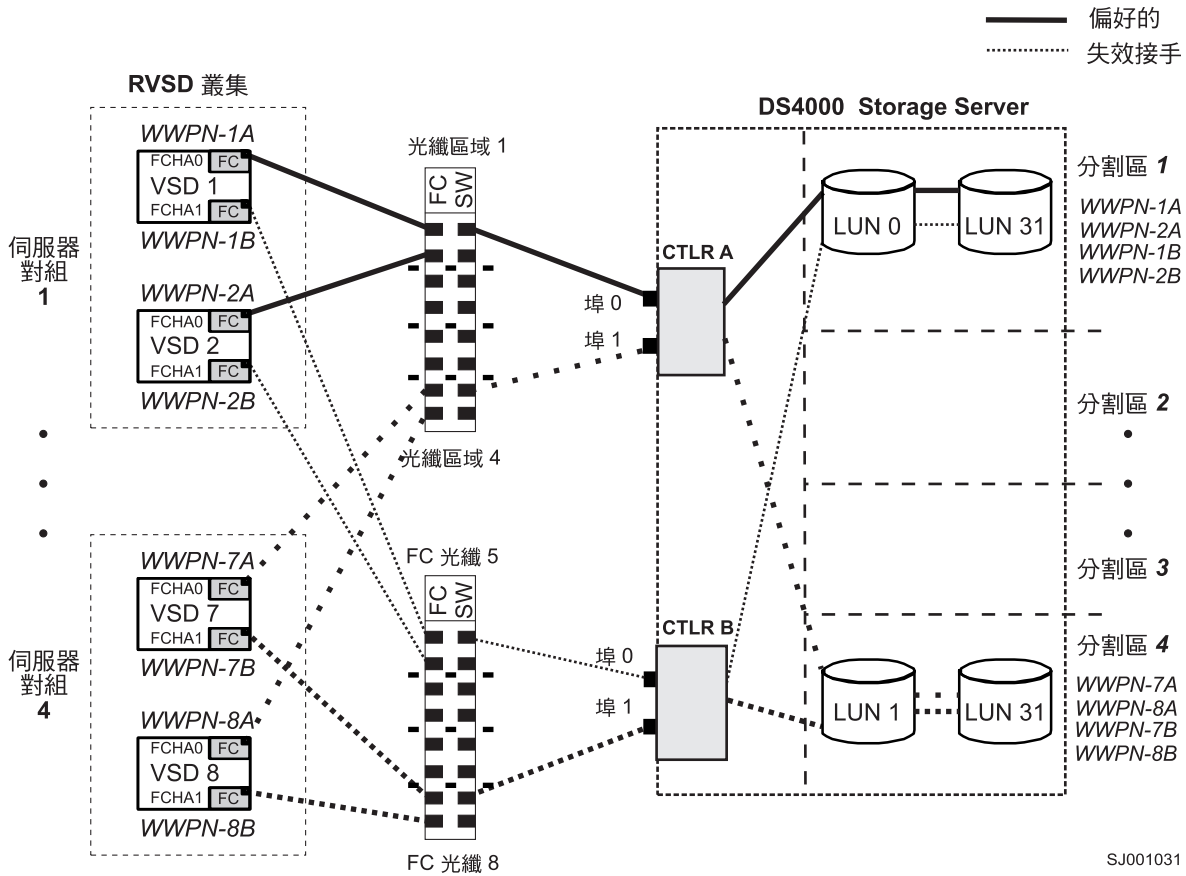


圖 36. 含有單一儲存體子系統—對四分割區的叢集配置

第 253 頁的圖 37 顯示包含三個 DS 儲存體子系統，且每一個儲存體子系統上有一個分割區的叢集配置。

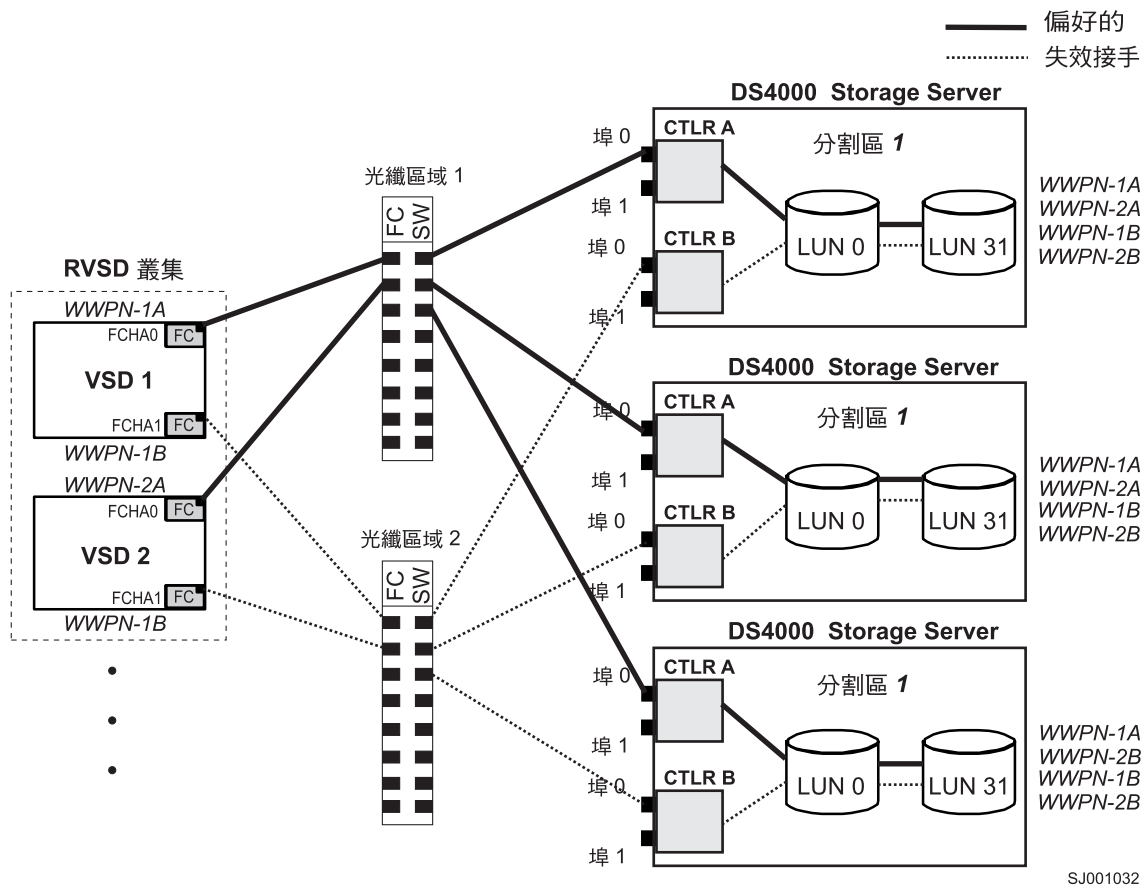


圖 37. 含有三個儲存體子系統—每個子系統一個分割區的叢集配置

第 254 頁的圖 38 顯示包含四個 DS 儲存體子系統，且每一個儲存體子系統上有一個分割區的叢集配置。

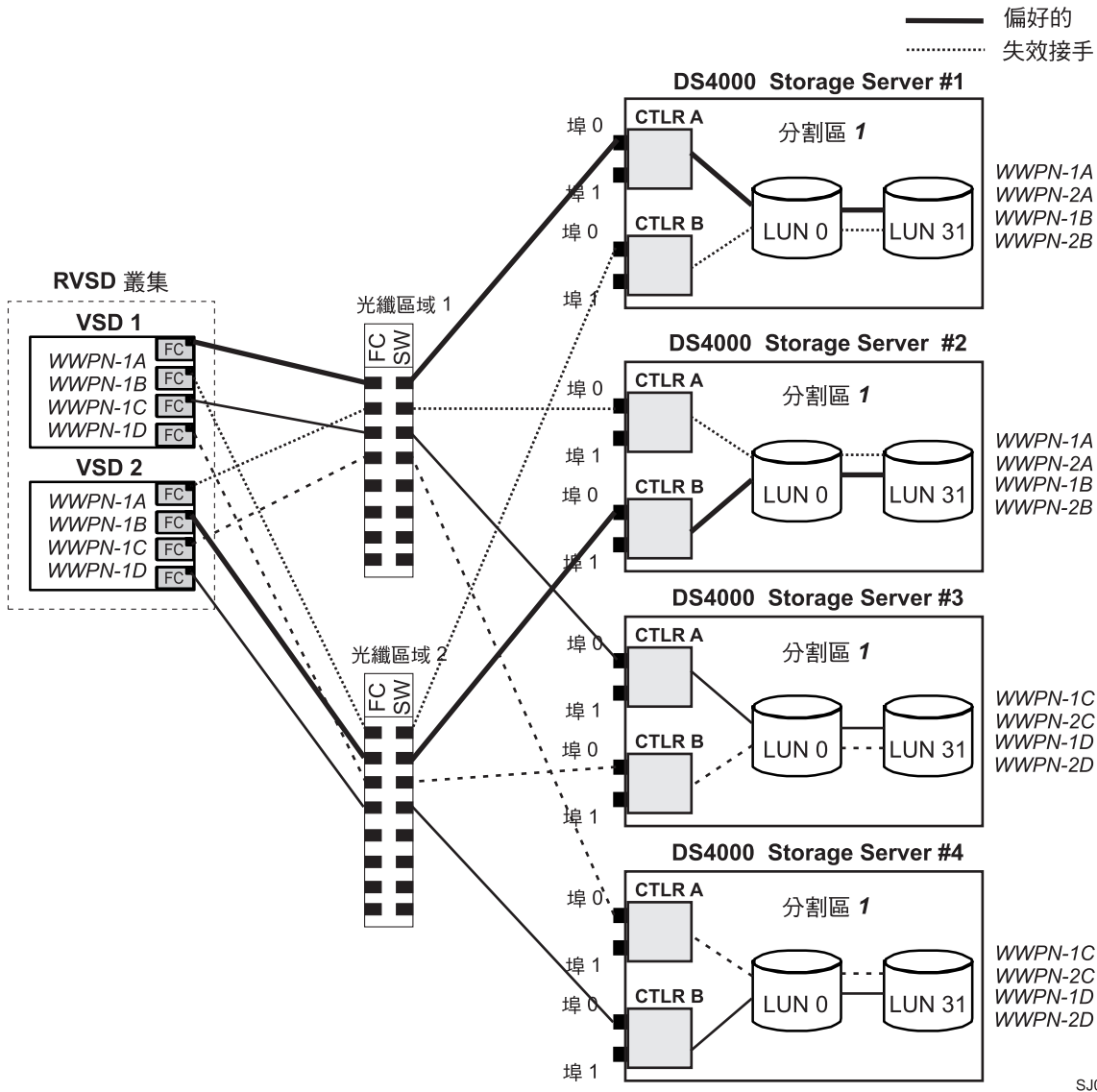


圖 38. 含有四個儲存體子系統—每個子系統一個分割區的叢集配置

第 255 頁的圖 39 顯示包含兩個 DS 儲存體子系統，且每一個儲存體子系統上有兩個分割區的叢集配置。

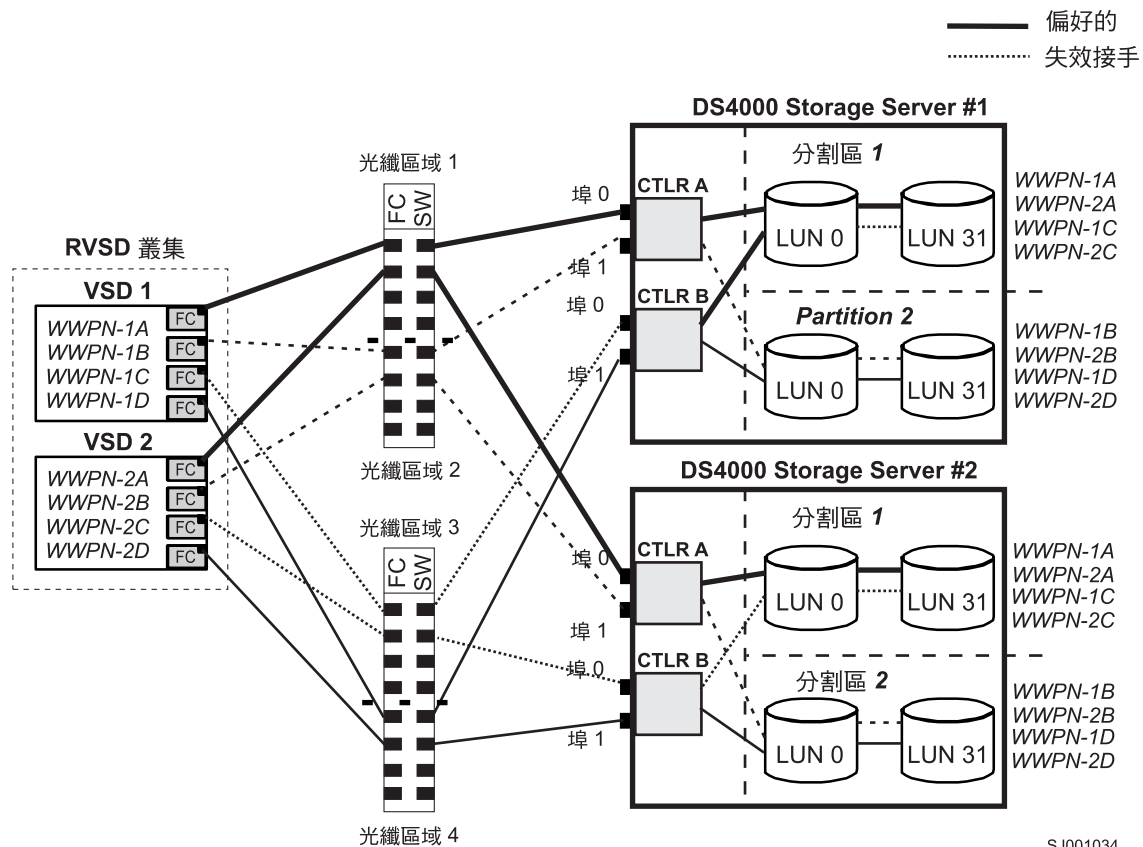


圖 39. 含有兩個儲存體子系統—每個子系統兩個分割區的 RVSD 叢集配置

第 256 頁的圖 40 顯示包含單一 DS 儲存體子系統，以及一個分割區的 HACMP/GPFS 叢集配置。

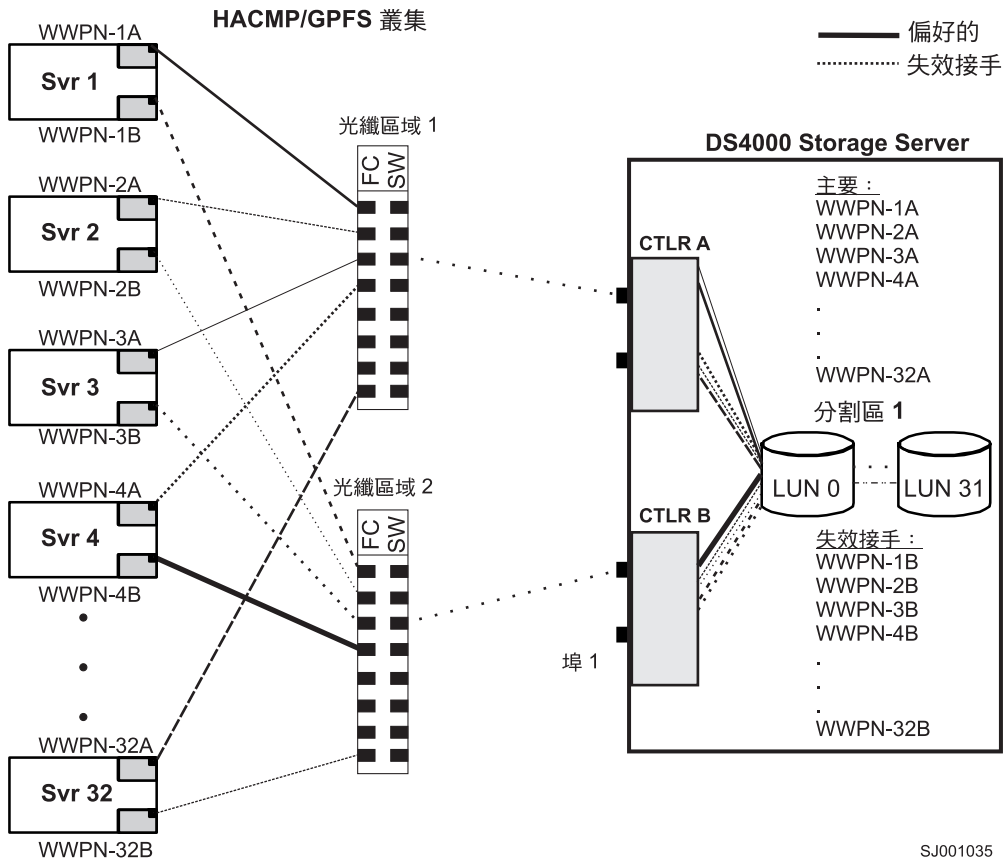


圖 40. 含有一個儲存體子系統-一個分割區的 HACMP/GPFS 叢集配置

第 257 頁的圖 41 顯示包含兩個 DS 儲存體子系統，且每一個儲存體子系統上有兩個分割區的 HACMP/GPFS 叢集配置。

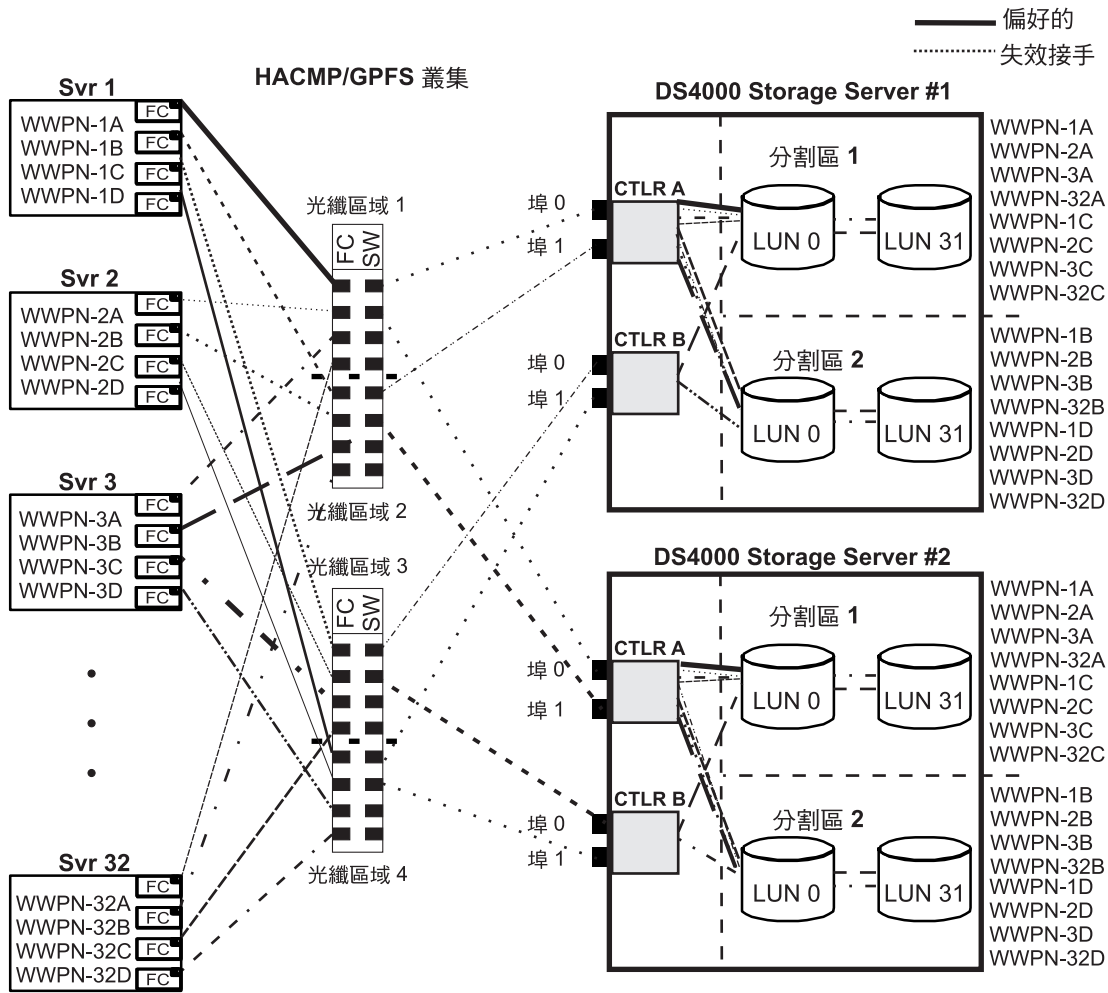


圖 41. 含有兩個儲存體子系統—每個子系統兩個分割區的 HACMP/GPFS 叢集配置

在 HP-UX 系統上使用叢集服務

本文件中的資訊可能不是最新的叢集軟體版本層次。請檢查 HP-UX 版的 Storage Manager Readme 檔，以取得叢集作業需求的最新資訊。如需有關在線上尋找 Readme 檔的指示，請參閱第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』。

您也可以參閱下列網站上的 System Storage Interoperation Center：

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

在 HP-UX 系統上設定叢集作業時，有許多配置可供選擇。最小配置是由兩部伺服器組成，這兩部伺服器是以一個主要及兩個待命 LAN 配置，以建立活動訊號 LAN。

透過兩個交換器，提供連至儲存體子系統的光纖通道連線，以提供主機的必要備用資料路徑。請確定每一部伺服器都有兩個 HP Tachyon 主機匯流排配接卡。

使用 Solaris 系統上的叢集服務

下列各節包含叢集服務的一般硬體需求及其他資訊。

重要事項：本文件中的資訊可能不是最新的叢集軟體版本層次。如需叢集需求的最新相關資訊，包括 Veritas Cluster Server 的最新支援版本，請查看 Solaris 的 Storage Manager Readme 檔。如需有關在線上尋找 Readme 檔的指示，請參閱 第 xvii 頁的『尋找 Storage Manager 軟體、控制器韌體及 Readme 檔』。

您也可以參閱下列網站上的 System Storage Interoperation Center：

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

一般 Solaris 需求

叢集中的每一個 Solaris 系統都需要下列硬體：

- 至少三個乙太網路埠：
 - 兩個用於私密網路連線
 - 至少一個用於公用網路連線
- 兩個光纖通道主機匯流排配接卡用於連線至儲存體子系統
- 用於作業系統磁碟的 SCSI 連線
- 每個 Veritas Cluster Server 系統各需要至少 128 MB 的 RAM 和 35 MB 的可用磁碟空間

系統相依關係

本節提供 RDAC ID 和單一故障點的相關資訊。

新增 RDAC ID

您最多可以新增八個額外 ID 至 `/etc/symsm/rmparams` 檔案。請完成下列步驟，以新增 ID：

1. 鍵入下列指令，在 vi 編輯器中開啓 `/etc/symsm/rmparams` 檔案：

```
# vi /etc/symsm/rmparams
```

2. 如下所示，修改 `Rdac_HotAddIDs` 行：

```
Rdac_HotAddIDs:0:1:2:3:4:5:6:7:8
```

3. 儲存並關閉 `/etc/symsm/rmparams` 檔案。

單一失敗點

設定叢集服務時，請務必刪除單一失敗點，因為單一失敗點會讓叢集的強度變得和最弱的元件一樣。請設定共用儲存體的儲存體子系統；例如，叢集中的所有節點必須辨識相同的儲存體，且必須正確設定主機類型。

附錄 D. 檢視和設定 AIX 物件資料管理程式 (ODM) 屬性

部分 ODM 屬性僅供參考使用。這些僅供參考屬性顯示儲存體子系統如何配置或其現行狀態。您可以使用 SMIT 或 UNIX `chdev -p` 指令來修改其他屬性。

屬性定義

下列表格列出 dar、dac 及硬碟的 ODM 屬性的定義及值：

- 表 51：dar 裝置的屬性
- 第 260 頁的表 52：dac 裝置的屬性
- 第 261 頁的表 53：硬碟裝置的屬性

註：

1. Changeable 直欄中為 True 的屬性，可以修改其預設值。
2. Changeable 直欄中為 False 的屬性，僅供參考或說明使用。不過，Changeable 直欄中為 False 的部分屬性，可以使用 Storage Manager 進行修改。
3. 另外，使用 `lsattr -E1` (大寫 E，小寫 L) 指令可以判斷哪些屬性可以修改。可以修改的屬性會在 `lsattr -E1` 輸出的最後一個直欄中顯示 True。您也可以使用 `lsattr -D1` 指令顯示預設值。

表 51. dar 裝置的屬性

屬性	定義	可變更 (T/F)	可能的值
<i>act_controller</i>	在配置時處於主動狀態的控制器清單。	False	在配置時由 RDAC 軟體設定。
<i>all_controller</i>	構成此陣列的控制器清單；通常有兩個 dac 裝置。	False	在配置時由 RDAC 軟體設定。
<i>held_in_reset</i>	在配置時處於「停留在重設 (held-in-reset)」狀態的控制器名稱，如果沒有控制器處於此狀態，則會顯示 none 。	True	在配置時由 RDAC 軟體設定。不得變更。
<i>load_balancing</i>	指示器，顯示負載平衡已啟用 (yes) 或已停用 (no)；如需相關資訊，請參閱 <i>balance_freq</i> 屬性的定義。	True	Yes 或 No。 注意： 您只能在單一主機配置中，將 <i>load_balancing</i> 屬性設為 yes 。
<i>autorecovery</i>	指示器，顯示當裝置偵測到路徑與控制器都正常運作時，是 (yes) 否 (no) 讓陣列回到雙作用中模式。	True	Yes 或 No。請參閱用法限制。
<i>hlthchk_freq</i>	數字，指定每隔多久執行一次性能狀態檢查，以秒為單位。	True	1 - 9999。不得變更。
<i>aen_freq</i>	數字，指定每隔多久執行一次輪詢 AEN 檢查，以秒為單位。	True	1 - 9999。不得變更。

表 51. dar 裝置的屬性 (繼續)

屬性	定義	可變更 (T/F)	可能的值
<i>balance_freq</i>	如果已啓用 <i>load_balancing</i> ，則顯示的數字指定系統在陣列上每隔多久執行一次負載平衡，以秒為單位。	True	1 - 9999 - 不得變更。
<i>fast_write_ok</i>	指示器，顯示此系統是 (yes) 否 (no) 可以使用快速寫入寫入快取。	False	Yes 或 No。儲存體子系統配置的狀態。
<i>cache_size</i>	兩個控制器的快取記憶體大小（以 MB 為單位）；如果大小不相符，則為 0 。	False	512 或 1024。由儲存體子系統設定。
<i>switch_retries</i>	數字，指定故障交換器的重試次數，以整數表示。	True	0 - 255。預設值：5 就大部分配置而言，預設值是最佳設定。如果您是使用 HACMP，則有助於將值設為 0 。 注意： 如果變更預設設定，則無法使用同步韌體下載。

表 52. Dac 裝置的屬性

屬性	定義	可變更 (T/F)	可能的值
<i>passive_control</i>	指示器，顯示在配置時此控制器是 (yes) 否 (no) 處於被動狀態。	False	Yes 或 No。儲存體子系統配置的狀態。
<i>alt_held_reset</i>	指示器，顯示配置時替代控制器是 (yes) 否 (no) 處於保留重設狀態。	False	Yes 或 No。儲存體子系統配置的狀態。
<i>controller_SN</i>	此控制器的序號。	False	由儲存體子系統設定。
<i>ctrl_type</i>	此控制器所屬的陣列類型。	False	1742、1722、1742-900。由儲存體子系統設定。
<i>cache_size</i>	此控制器的快取記憶體大小，以 MB 為單位。	False	512、1024。由儲存體子系統設定。
<i>scsi_id</i>	此控制器的 SCSI ID。	False	由 SAN 設定，由 AIX 報告。
<i>lun_id</i>	此控制器的邏輯裝置號碼。	False	由儲存體子系統設定。
<i>utm_lun_id</i>	此控制器的邏輯裝置號碼，或如果未啓用 UTM（存取邏輯磁碟機），則為 none 。	False	0 - 31。由 Storage Manager 設定。
<i>node_name</i>	光纖通道節點的名稱。	False	由儲存體子系統設定。
位置	由使用者為此控制器定義的位置標籤；系統不使用此值。	True	由 Storage Manager 設定。
<i>ww_name</i>	此控制器的光纖通道全球名稱。	False	由儲存體子系統設定。
<i>GLM_type</i>	此控制器使用的 GLM 類型。	False	High 或 Low。由儲存體子系統設定。

表 53. 硬碟裝置的屬性

屬性	定義	可變更 (T/F)	可能的值
<i>pvid</i>	AIX 實體磁區 ID，或如果未設定，則為 none 。	False	由 AIX 設定。
<i>q_type</i>	此裝置的佇列類型；必須設為 simple 。	False	由 AIX 設定。必須是『simple』。
<i>queue_depth</i>	數字，根據系統配置來指定佇列深度；如果陣列一直傳回「忙線 (BUSY)」狀態，請降低此數字。	True	1 - 64 註：如需設定此屬性的重要資訊，請參閱第 139 頁的『設定硬碟裝置的佇列深度』。
<i>PR_key_value</i>	只有在裝置支援任何持續性保留原則時才需要。此屬性用來區別不同的主機。	True	1-64 或 None。 註：必須先將此屬性設為非零，才能設定 <i>reserve_policy</i> 屬性。
<i>reserve_policy</i>	持續性保留原則，定義開啓裝置時是否採用保留方法。	True	no_reserve PR_shared、PR_exclusive 或 single_path
<i>max_transfer</i>	傳輸大小上限是指傳送 I/O 時，可用的最大傳輸大小。	True	數值； 預設值 = 1 MB 註：除非有非常大量的 I/O 需要增加此值，否則通常不需要變更預設值。
<i>write_cache</i>	指示器，顯示此裝置上是 (yes) 否 (no) 啓用寫入快取；如需相關資訊，請參閱 <i>cache_method</i> 屬性的定義。	False	Yes 或 No。
<i>size</i>	此邏輯磁碟機的大小。	False	由儲存體子系統設定。
<i>raid_level</i>	數字，指定此裝置的 RAID 層次。	False	0、1、3、5。由 Storage Manager 設定。
<i>rw_timeout</i>	數字，指定對此陣列執行的每一個讀寫指令的讀寫逾時值，以秒為單位；通常設為 30。	True	30 - 180。不得變更預設值。
<i>reassign_to</i>	數字，指定 FC 重新指派作業的逾時值，以秒為單位；通常設為 120。	True	0 - 1000。不得變更預設值。
<i>scsi_id</i>	在配置時的 SCSI ID。	False	由 SAN 設定，由 AIX 報告。
<i>lun_id</i>	此裝置的邏輯裝置號碼。	False	0 - 255。由 Storage Manager 設定。

表 53. 硬碟裝置的屬性 (繼續)

屬性	定義	可變更 (T/F)	可能的值
<i>cache_method</i>	<p>如果已啓用 <i>write_cache</i>，則表示此陣列的寫入快取方法；設為下列其中一個值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • default。預設模式；如果 <i>write_cache</i> 設為 <i>yes</i>，則不會看到 "default" 這個字。 • fast_write。快速寫入（電池備用、鏡映寫入快取記憶體）模式。 • fw_unavail。已指定快速寫入模式，但無法啓用；目前未使用寫入快取。 • fast_load。快速載入（非電池備用、非鏡映寫入快取記憶體）模式。 • fl_unavail。已指定快速載入模式，但無法啓用。 	False	Default、fast_write、fast_load、fw_unavail、fl_unavail。
<i>prefetch_mult</i>	對於讀取的每一個區塊，要預先提取至讀取快取中的區塊數。	False	0 - 100。
<i>ieee_volname</i>	此邏輯磁碟機的 IEEE 唯一邏輯磁碟機名稱 ID。	False	由儲存體子系統設定。

使用 **lsattr** 指令檢視 ODM 屬性

若要檢視 *dar*、*dac* 及硬碟的「物件資料管理程式 (ODM)」屬性設定，請使用 **lsattr** 指令，如下所示：

- 若要檢視預設值，請鍵入 **lsattr -DI**。
- 若要檢視系統上目前設定的屬性，請鍵入 **lsattr -EI**。

表 54、第 263 頁的表 55 及 第 263 頁的表 56 中顯示的 **lsattr -EI** 輸出範例會顯示 *dar*、*dac* 及硬碟的 ODM 屬性設定。

表 54. 範例 1：顯示 *dar* 的屬性設定

```
# lsattr -EI dar0
act_controller dac0,dac1 Active Controllers          False
aen_freq      600      Polled AEN frequency in seconds          True
all_controller dac0,dac1 Available Controllers          False
autorecovery  no         Autorecover after failure is corrected    True
balance_freq  600      Dynamic Load Balancing frequency in seconds True
cache_size    128      Cache size for both controllers          False
fast_write_ok yes       Fast Write available                      False
held_in_reset none     Held-in-reset controller                  True
hlthchk_freq  600      Health check frequency in seconds        True
load_balancing no       Dynamic Load Balancing                    True
switch_retries 5       Number of times to retry failed switches  True
```

表 55. 範例 2：顯示 dac 的屬性設定

```
# lsattr -El dac0
GLM_type          low          GLM type          False
alt_held_reset    no           Alternate held in reset  False
cache_size        128         Cache Size in MBytes   False
controller_SN     1T24594458 Controller serial number False
ctrl_type         1722-600   Controller Type       False
location          location    Location Label        True
lun_id            0x0         Logical Unit Number    False
node_name         0x200200a0b80f14af FC Node Name          False
passive_control   no          Passive controller     False
scsi_id           0x11000    SCSI ID                False
utm_lun_id        0x001f000000000000 Logical Unit Number    False
ww_name           0x200200a0b80f14b0 World Wide Name        False
```

註：執行 # lsattr -Rl <device> -a <attribute> 指令，將會顯示指定屬性的容許值，且是使用 MPIO 時的硬碟屬性清單。

註：在表 56 中，會以縮寫顯示 **ieee_volname** 及 **lun_id** 屬性值。實際輸出會完全顯示這些值。

表 56. 範例 3：顯示硬碟的屬性設定

```
lsattr -El hdisk174
cache_method      fast_write   Write Caching method   False
ieee_volname      600A0B8...1063F7076A7 IEEE Unique volume name False
lun_id            0x0069...000000 Logical Unit Number     False
prefetch_mult     12          Multiple of blocks to prefetch on read False
pvid              none        Physical volume identifier False
q_type            simple      Queuing Type           False
queue_depth       2           Queue Depth            True
raid_level        5           RAID Level             False
reassign_to       120        Reassign Timeout value True
reserve_lock      yes        RESERVE device on open True
rw_timeout        30         Read/Write Timeout value True
scsi_id           0x11f00    SCSI ID                False
size              2048       Size in Mbytes         False
write_cache       yes        Write Caching enabled   False
```

附錄 E. 關於 VDS/VSS 提供者

Microsoft Virtual Disk Service (VDS) 及 Microsoft Volume Shadow-copy Service (VSS) 是 Microsoft Windows Server 2003 及 Microsoft Windows Server 2008 的 IBM DS Storage Manager 介面。VDS 及 VSS 可讓儲存體子系統與使用 VDS 或 VSS「應用程式設計介面 (API)」的協力廠商應用程式互動。Microsoft VDS/VSS 內含在 Windows Server 2003 及 Windows Server 2008 安裝中。Windows Server 2012 已併入並支援 Microsoft VSS，但在 Windows Server 2012 中，已淘汰 Microsoft VDS。

註：IBM VDS/VSS 硬體提供者不支援 Windows Server 2012 的用戶端版本。

IBM VDS/VSS 硬體提供者不支援 Windows Server 2012 的用戶端版本。IBM DS Storage Manager VDS 硬體提供者是 VDS 載入的「Windows 動態鏈結程式庫 (DLL)」，且用作儲存體子系統的通訊通道。安裝 IBM DS Storage Manager VDS 硬體提供者後，協力廠商應用程式就可以將管理指令傳送給儲存體子系統。支援的指令如：建立邏輯磁碟機、刪除邏輯磁碟機，以及取消遮罩邏輯磁碟機。協力廠商應用程式可以從儲存體子系統取得狀態及配置資訊。IBM DS Storage Manager VSS 硬體提供者是一項 Windows 服務 (.exe)。Microsoft 的 VSS 會連接至服務，並使用服務來協調在儲存體子系統上建立 FlashCopy 邏輯磁碟機的作業。若要觸發 VSS 起始邏輯磁碟機 FlashCopy，可以透過稱為「要求程式」的協力廠商備份工具來進行。

從下列網站下載 VDS/VSS 提供者及安裝指示。首先，請先註冊免費帳戶並取得登入認證，然後下載安裝程式。

<http://support.netapp.com/NOW/apbu/oemcp/protcd/>

附錄 F. 安裝 SMI-S 提供者

SMIS-S (Storage Management Initiative Specification) 定義異質「儲存區域網路 (SAN)」的交互作業管理方法，並說明 SMI-S 相容「CIM 伺服器」中可供「WBEM 用戶端」使用的資訊，以及物件導向、XML 型、傳訊型介面。此介面是設計用來支援在 SAN、IBM SAN Volume Controller、Tivoli Storage Productivity Center 及 Director 支援的 DS3000、DS4000 和 DS5000 儲存體子系統中，以及透過這些媒介來管理裝置的特定需求。請參閱 IBM Software 交互作業能力矩陣，以取得詳細資料。

請從下列網站下載 SMI-S 提供者及安裝指示。首先，請先註冊免費帳戶並取得登入認證，然後下載安裝程式。

<http://support.netapp.com/NOW/apbu/oemcp/protcd/>.

附錄 G. 協助工具

本附錄中的資訊說明 Storage Manager 中的文件協助工具及協助工具特性。

文件格式

本產品的出版品採用「Adobe 可攜式文件格式 (PDF)」，且必須符合協助工具標準。如果您在使用 PDF 檔案時遇到困難，因此希望要求提供 Web 型格式或可存取 PDF 文件的出版品，請將您的郵件寄至下列地址：

Information Development
IBM Corporation
205/A015
3039 E. Cornwallis Road
P.O. Box 12195
Research Triangle Park, North Carolina 27709-2195
U.S.A.

在要求中，請務必包括出版品產品編號及標題。

當您將資訊傳送給 IBM 時，表示完全同意 IBM 得以各種適當的方式使用或散佈該資訊，而無需對您負責。

Storage Manager 中的協助工具特性

本節提供替代鍵盤導覽（屬於 Storage Manager 協助工具特性之一）的相關資訊。協助工具特性可協助身體殘障使用者（例如行動不便或視力不佳）順利地使用軟體產品。

使用本節中說明的替代鍵盤作業，您可以使用按鍵或按鍵組合來執行 Storage Manager 作業，以及起始許多也可以使用滑鼠執行的功能表動作。

附註：除了本節說明的鍵盤作業以外，Windows 版的 Storage Manager 9.14 - 10.10 版（以及更新版本）軟體安裝套件還包括螢幕閱讀器軟體介面。

若要啓用螢幕閱讀器，請在使用安裝精靈時選取 **Custom Installation**，在 Windows 主機/管理工作站上安裝 Storage Manager 9.14 - 10.10（或更新版本）。然後，在 Select Product Features 視窗中，除了選取其他必要的主機軟體元件外，也請選取 **Java Access Bridge**。

第 270 頁的表 57 定義了讓您能導覽、選取或啓動使用者介面元件的鍵盤作業。此表格使用下列術語：

- 導覽表示將輸入焦點從某個使用者介面元件移至另一個。
- 選取表示選擇一個以上的元件，通常是為了進行後續的動作。
- 啓動表示執行特定元件的動作。

註：一般而言，在元件之間進行導覽時，需要使用下列按鍵：

- **Tab** - 將鍵盤焦點移至下一個元件，或者是下一個元件群組的第一個元件
- **Shift-Tab** - 將鍵盤焦點移至前一個元件，或者是前一個元件群組的第一個元件
- **方向鍵** - 在元件群組的個別元件中移動鍵盤焦點

表 57. Storage Manager 替代鍵盤作業

快速鍵	動作
F1	開啓說明。
F10	將鍵盤焦點移至主功能表列並顯示第一個功能表；使用方向鍵導覽可用的選項。
Alt+F4	關閉管理視窗。
Alt+F6	在對話框 (非強制回應) 之間及管理視窗之間，移動鍵盤焦點。
Alt+ 畫底線的字母	<p>使用與畫底線字母相關聯的按鍵，來存取功能表項目、按鈕及其他介面元件。</p> <p>若為功能表選項，請選取 Alt + 畫底線的字母組合來存取主功能表，然後選取畫底線的字母來存取個別的功能表項目。</p> <p>若為其他介面元件，請使用 Alt + 畫底線的字母組合。</p>
Ctrl+F1	當鍵盤焦點位於工具列上時，顯示或隱藏工具要訣。
空格鍵	選取項目或啓動超鏈結。
Ctrl + 空格鍵 (連續/非連續) AMW 邏輯/實體視圖	<p>在「實體視圖」中，選取多個磁碟機。</p> <p>若要選取多個磁碟機，按「空格鍵」選取一個磁碟機，然後按 Tab 鍵，將焦點切換至要選取的下一個磁碟機；按「Ctrl + 空格鍵」選取磁碟機。</p> <p>如果在選取多個磁碟機時單獨按「空格鍵」，則會取消所有選取。</p> <p>當選取多個磁碟機時，請使用「Ctrl + 空格鍵」組合，來取消選取某個磁碟機。</p> <p>此行為模式在連續及不連續選取磁碟機的情況下都相同。</p>
End、Page Down	將鍵盤焦點移至清單中的最後一個項目。
Esc	關閉現行對話框。不需要鍵盤焦點。
Home、Page Up	將鍵盤焦點移至清單中的第一個項目。
Shift+Tab	反方向移動鍵盤焦點來瀏覽元件。
Ctrl+Tab	將鍵盤焦點從表格移至下一個使用者介面元件。
Tab	在元件之間導覽鍵盤焦點或選取超鏈結。
下移鍵 (↓)	在清單中，將鍵盤焦點向下移動一個項目。
左移鍵 (←)	向左移動鍵盤焦點。
右移鍵 (→)	向右移動鍵盤焦點。
上移鍵 (↑)	在清單中，將鍵盤焦點向上移動一個項目。

注意事項

本資訊係針對 IBM 在美國所提供之產品與服務所開發。

而在其他國家中，IBM 不見得有提供本書中所提的各項產品、服務、或功能。請洽詢當地的 IBM 業務代表，以取得當地目前提供的產品和服務之相關資訊。本文件在提及 IBM 的產品、程式或服務時，不表示或暗示只能使用該 IBM 產品、程式或服務。只要未侵犯 IBM 之智慧財產權，任何功能相當之產品、程式或服務皆可取代 IBM 之產品、程式或服務。不過，其他非 IBM 產品、程式、或服務在運作上的評價與驗證，其責任屬於使用者。

本文件所說明之主題內容，IBM 可能擁有其專利或專利申請案。本書使用者並不享有前述專利之任何授權。您可以用書面方式來查詢授權，來函請寄到：

*IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive
Armonk, NY 10504-1785
U.S.A.*

如果是有關雙位元組字元集 (DBCS) 資訊的授權查詢，請洽詢所在國家或地區的 IBM 智慧財產部門，或書面提出授權查詢，來函請寄到：

*Intellectual Property Licensing
Legal and Intellectual Property Law
IBM Japan, Ltd.
19-21, Nihonbashi-Hakozakicho, Chuo-ku
Tokyo 103-8510, Japan*

下列段落若與該國之法律條款抵觸時，即視為不適用：International Business Machines Corporation 僅依「現狀」提供本出版品，不提供任何明示或默示之保證，其中包括且不限於不違反規定、適售性或特定目的之適用性的隱含保證。有些地區在特定交易上，不允許排除明示或暗示的保證，因此，這項聲明不一定適合您。

本書中可能有技術上或排版印刷上的訛誤。因此，IBM 會定期修訂；並將修訂後的內容納入新版中。IBM 隨時會改進及/或變更本出版品所提及的產品及/或程式，不另行通知。

本資訊中任何對非 IBM 網站的敘述僅供參考，IBM 對該網站並不提供保證。該網站上的資料，並非本 IBM 產品所用資料的一部分，如因使用該網站而造成損害，其責任由貴客戶自行負責。

IBM 得以各種 IBM 認為適當的方式使用或散布貴客戶提供的任何資訊，而無需對貴客戶負責。

如果本程式之獲授權人爲了 (i) 在個別建立的程式和其他程式（包括本程式）之間交換資訊，以及 (ii) 相互使用所交換的資訊，因而需要相關的資訊，請洽詢：

*IBM Corporation
Almaden Research
650 Harry Road
Bldg 80, D3-304, Department 277
San Jose, CA 95120-6099
U.S.A.*

上述資料之取得有其特殊要件，在某些情況下必須付費方得使用。

IBM 基於雙方之 IBM 國際程式授權合約（或任何同等合約）條款，提供本文件所提及的授權程式與其所有適用的授權資料。

本文件中所含的任何效能資料是在控制環境中得出。因此，在其他作業環境下取得的結果可能明顯不同。有些測量可能是在開發級的系統上進行的，因此不保證與一般可用系統上進行的測量結果相同。此外，有些測量結果可能是以推測方式得到。實際結果可能有所不同。本文件的使用者應驗證其特定環境適用的資料。

本文件所提及之非 IBM 產品資訊，取自產品的供應商，或其公佈聲明或其他公開管道。IBM 並未測試過該等產品，亦無法確認該等非 IBM 產品之執行效能、相容性或任何對產品之其他主張是否完全無誤。非 IBM 產品的相關功能問題應向該產品供應商反應。

一切關於 IBM 未來方針或目的之聲明，隨時可能更改或撤銷，不必另行通知，且僅代表目標與主旨。

所有顯示的 IBM 價格皆為 IBM 所建議之現行零售價，在價格調整時不須另行通知。經銷商售價可能有所不同。

本資訊僅作規劃用途。在所述之產品上市之前，此處的資訊可能隨時更動。

本資訊含有日常企業運作所用之資料和報告範例。為求儘可能地完整說明，範例包括了個人、公司、品牌和產品的名稱。此等名稱皆屬虛構，凡有類似實際企業所用之名稱及地址者，皆屬巧合。

著作權：

本資訊含有原始語言之範例應用程式，用以說明各作業平台中之程式設計技術。貴客戶可以為了研發、使用、銷售或散布符合範例應用程式所適用的作業平台之應用程式介面的應用程式，以任何形式複製、修改及散布這些範例程式，不必向 IBM 付費。這些範例並未在所有情況下完整測試。因此，IBM 不保證或暗示這些程式的可靠性、有用性或功能。此等程式範例係以「現狀」提供，不附任何保證。IBM 不負擔任何因程式範例之使用而產生的任何損害。

這些範例程式或任何衍生成果的每份複本或任何部分，都必須依照下列方式併入著作權聲明：

©（貴客戶公司名稱）（年份）。本程式之若干部分係衍生自 IBM 公司的範例程式。

© Copyright IBM Corp. _輸入年份_。

若貴客戶是以電子檔檢視本資訊，則可能不會顯示照片及彩色圖例。

商標

IBM、IBM 標誌及 [ibm.com](http://www.ibm.com) 是 International Business Machines Corporation 在美國及（或）其他國家的商標或註冊商標。如果這些商標和其他 IBM 商標用語第一次出現在本資訊時有用商標符號（® 或 ™）加以標示，則這些符號表示本資訊發佈時 IBM 所擁有的美國註冊商標或普通法商標。這類商標也可能是其他國家的註冊商標或普通法商標。

<http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml> 網頁上有提供最新的 IBM 商標清單。

下列術語是 International Business Machines Corporation 在美國及（或）其他國家的商標：

IBM

AIX

eServer
FlashCopy
Netfinity
POWER
Series p
RS/6000
TotalStorage

Adobe 及 PostScript 是 Adobe Systems Incorporated 在美國及/或其他國家或地區的註冊商標或商標。

Intel、Intel Xeon、Itanium 和 Pentium 是 Intel Corporation 或其子公司在美國及其他國家/地區的商標或註冊商標。

Java 及所有 Java 型商標是 Sun Microsystems, Inc. 在美國及 (或) 其他國家的商標。

Linux 是 Linus Torvalds 在美國及 (或) 其他國家的註冊商標。

Microsoft、Windows 及 Windows NT 是 Microsoft Corporation 在美國及 (或) 其他國家的商標。

UNIX 是 The Open Group 在美國及其他國家的註冊商標。

其他公司、產品或服務名稱，可能是其他公司的商標或服務標誌。

重要注意事項

處理器速度指示微處理器的內部時脈速度；其他因素也會影響應用程式效能。

本產品並非預期以任何方式直接或間接連接至公用電信網路介面。

CD 或 DVD 光碟機速度是可變的讀取速率。實際速度會有所改變，通常會小於可能的上限。

當提及處理器儲存體、實際及虛擬儲存體或通道容量時，KB 代表 1024 個位元組、MB 代表 1,048,576 個位元組，而 GB 代表 1,073,741,824 個位元組。

當提及硬碟容量或通訊容量時，MB 代表 1,000,000 個位元組，而 GB 代表 1,000,000,000 個位元組。視作業環境而定，使用者可存取的總容量可能會有所改變。

內部硬碟容量上限的前提是假設使用 IBM 提供之目前支援的最大磁碟機，來取代任何標準硬碟，並組裝到所有硬碟機槽上。

記憶體上限的計算可能需要使用選購的記憶體模組，來更換標準記憶體。

IBM 對於非 IBM 產品以及 ServerProven® 服務，並不負責保固，亦不發表聲明，包括但不限於可商用性或符合特定效用之默示保證。這些產品的提供及保證由協力廠商獨自負責。

IBM 對於非 IBM 產品不負有責任或保固。有任何非 IBM 產品之支援，則由協力廠商提供，而非由 IBM 提供。

部分軟體可能與其零售版（若有的話）不同，且可能不含使用手冊或所有的程式功能。

名詞解釋

此名詞解釋提供 IBM System Storage 出版品中使用的術語及縮寫定義。

如果您找不到所需要的術語，請參閱位於下列網站的 *IBM Glossary of Computing Terms*：

<http://www.ibm.com/ibm/terminology>

本名詞解釋也包括下列來源的術語和定義：

- *Information Technology Vocabulary*，由 International Organization for Standardization 及 International Electrotechnical Commission 的 Subcommittee 1 和 Joint Technical Committee 1 (ISO/IEC JTC1/SC1) 共同著作。這個來源的定義以定義後的符號 (I) 表示；取自 ISO/IEC JTC1/SC1 的國際標準初稿、委員會的初稿以及工作中草擬等，是以定義後的符號 (T) 表示，這表示參與撰述的 SC1 組織尚未達成最後的結論。
- *IBM Glossary of Computing Terms*. New York: McGraw-Hill, 1994。

本名詞解釋中會使用下列交互參照的使用慣例：

另請參閱

請您參考相關的術語。

請參閱 請您參考 (a) 縮寫或字首語的完整術語，或 (b) 同義字或更貼切的術語。

子網路 (subnet)

網路分成數個較小、但仍交互連接的獨立子群組。

小型抽取式 (small form-factor pluggable, SFP)

一種光學收發器，用來在光纖纜線與交換器之間轉換信號。SFP 小於 GB 介面轉換器 (GBIC)。另請參閱 GB 介面轉換器 (*gigabit interface converter*)。

小型電腦系統介面 (SCSI) 的光纖通道通訊協定 (FCP) (Fibre Channel Protocol (FCP) for small computer system interface (SCSI))

高階「光纖通道」對映層 (FC-4)，使用低階「光纖通道」(FC-PH) 服務，以利用 FC 訊框及序列格式，跨 FC 鏈結在 SCSI 起始端與 SCSI 目標之間傳輸 SCSI 指令、資料及狀態資訊。

小型電腦系統介面 (Small Computer System Interface, SCSI)

一種 ANSI 標準電子介面，可讓個人電腦以優於之前介面的速度和彈性，與週邊硬體（例如磁碟機、磁帶機、CD-ROM 或 DVD-ROM 磁碟機、印表機及掃描器）進行通訊。

一種標準硬體介面，可讓各種不同的週邊裝置相互通訊。

工業標準架構 (Industry Standard Architecture, ISA)

IBM PC/XT 個人電腦匯流排架構的非正式名稱。此匯流排設計包括擴充插槽，用於插入各種配接卡主機板。早期版本具有 8 位元資料路徑，後來擴充至 16 位元。「延伸工業標準架構 (EISA)」進一步將資料路徑擴充至 32 位元。另請參閱延伸工業標準架構 (*Extended Industry Standard Architecture*)。

已轉換的迴圈埠 (translated loop port, TL_port)

連接至專用迴圈的埠，該埠容許專用迴圈裝置與離線迴圈裝置 (未連接至該特定 TL_port 的裝置) 之間的連線功能。

不可遮罩的岔斷 (non-maskable interrupt, NMI)

另一個服務要求無法支配 (遮罩) 的硬體岔斷。NMI 會略過及優先採用軟體、鍵盤及其他類似裝置所產生的岔斷要求，並且在損失慘重的情況下 (例如發生嚴重的記憶體錯誤或電源即將發生故障) 只發出到微處理器。

不斷電系統 (uninterruptible power supply)

當商用電力故障時，在商用電力和保持系統運作的系統之間安裝的電池所提供的電源，可用來有條理地結束系統處理。

分段 (striping)

請參閱資料分段 (*data striping*)。

分段迴圈埠 (segmented loop port, SL_port)

容許將「光纖通道」專用迴圈分成多個區段的埠。每個區段都可以傳遞周圍的訊框作為獨立的迴圈，並且可以透過光纖連接至相同迴圈的其他區段。

分區 (zoning)

在「光纖通道」環境中，將多個埠分組，以

形成虛擬的專用儲存體網路。作為區域成員的埠可以相互通訊，但與其他區域中的埠是隔離的。

容許依位址、名稱或實體埠對節點分段的功能，該功能由光纖交換器或集線器提供。

分割 (partitioning)

請參閱儲存體分割區 (storage partition)。

引導通訊協定 (Bootstrap Protocol, BOOTP)

一種通訊協定，可讓用戶端在網路上尋找其「網際網路通訊協定 (IP)」位址及伺服器中的檔案名稱。

主機 (host)

透過「光纖通道」輸入/輸出 (I/O) 路徑，直接連接至儲存體子系統的系統。此系統用於提供儲存體子系統的資料 (通常以檔案形式)。系統可以同時是管理工作站及主機。

主機 (host computer)

請參閱主機 (host)。

主機埠 (host port)

實際上位於主機配接卡並由 Storage Manager 軟體自動探索的埠。若要讓主機具有對分割區的存取權，必須定義它的相關聯主機埠。

主機匯流排配接卡 (host bus adapter, HBA)

將主機匯流排 (例如，週邊元件交互連接 (PCI) 匯流排) 連接至儲存區域網路的一種介面卡。

主機群組 (host group)

儲存體分割區拓撲中的實體，定義需要一個以上的邏輯磁碟機之共用存取權的邏輯主機集合。

代理程式 (agent)

一種伺服器程式，接收來自「簡易網路管理通訊協定-傳輸控制通訊協定/網際網路通訊協定 (SNMP-TCP/IP)」網路管理環境中之網路管理程式 (用戶端程式) 的虛擬連線。

可回復的虛擬共用磁碟 (recoverable virtual shared disk, RVSD)

在伺服器節點上配置的虛擬共用磁碟，以提供對叢集中資料及檔案系統的連續存取權。

可攜式文件格式 (portable document format, PDF)

Adobe Systems, Incorporated. 針對文件的電子發行套件所指定的標準。PDF 檔是壓縮檔；可以透過電子郵件、Web、企業內部網

路、CD-ROM 或 DVD-ROM 全面分送；且可以使用 Acrobat Reader 來檢視。

功能啟用 ID (feature enable identifier)

儲存體子系統的唯一 ID，用於產生附加功能金鑰的程序。另請參閱附加功能金鑰 (premium feature key)。

加速圖形埠 (accelerated graphics port, AGP)

一種匯流排規格，可讓低成本的 3D 圖形卡存取個人電腦上主要記憶體的速度，比一般週邊元件連接 (PCI) 匯流排更快。AGP 會使用現有的系統記憶體，來減少建立高層次圖形子系統的整體成本。

永久儲存體 (nonvolatile storage, NVS)

切斷電源時內容不會流失的儲存裝置。

用戶端 (client)

向伺服器要求服務的一種軟體程式或電腦。多重用戶端可共用對一個常用伺服器的存取權。

交換器 (switch)

一種「光纖通道」裝置，透過鏈結層次定址，提供每個埠的完整頻寬及資料的高速遞送。

交換器分區 (switch zoning)

請參閱分區 (zoning)。

交換器群組 (switch group)

交換器及與其連接的裝置集合 (不在其他群組中)。

仲裁迴圈 (arbitrated loop)

其中一個現有「光纖通道」拓撲 (共三個)，其中有 2 至 126 個埠在單一迴圈電路中是交互連接的。對「光纖通道仲裁迴圈 (FC-AL)」的存取，是由仲裁體制所控制。當發送端及回應端在相同的 FC-AL 上時，FC-AL 拓撲會支援所有類別的服務，並保證 FC 訊框會依序遞送。磁碟陣列的預設拓撲是仲裁迴圈。仲裁迴圈有時也稱為「隱藏模式」。

仲裁迴圈實際位址 (arbitrated loop physical address, AL_PA)

8 位元值，用來識別仲裁迴圈中的參與裝置。一個迴圈可以具有一個以上的 AL_PA。

光纖埠 (fabric port, F_port)

在光纖網路中，用於連接使用者之 N_port 的存取點。F_port 會協助 N_port 從與光纖網路

連接的節點登入光纖網路。F_port 可由與其連接的 N_port 定址。另請參閱光纖網路 (*fabric*)。

光纖通道 (Fibre Channel, FC)

在電腦裝置之間傳輸資料的技術。通常適合用來將電腦伺服器連接至共用儲存體裝置，以及交互連接儲存體控制器與磁碟機。FC 支援點對點、仲裁迴圈及交換式拓撲。

光纖通道仲裁迴圈 (Fibre Channel Arbitrated Loop, FC-AL)

請參閱仲裁迴圈 (*arbitrated loop*)。

光纖網路 (*fabric*)

一種「光纖通道」實體，交互連接並協助與其連接的 N_port 登入。光纖網路使用訊框標頭中的位址資訊，負責在來源及目的地 N_port 之間遞送訊框。光纖網路可以像兩個 N-port 之間的點對點通道一樣簡單，或像在 F_port 之間的光纖網路內，提供多個且重複的內部路徑的訊框遞送交換器一樣複雜。

全球名稱 (worldwide name, WWN)

指派給每一個「光纖通道」埠的 64 位元、不帶正負號的唯一名稱 ID。

全球埠名稱 (worldwide port name, WWPN)

與交換器相關聯的唯一 64 位元 ID。WWPN 會以實作獨立及通訊協定獨立方式指派。

同位元檢查 (parity check)

一項測試，判斷一個二進位陣列中 1 (或 0) 的位數是奇數個或偶數個。

對在兩部分之間通訊之資訊的數值表示法所進行的數學運算。比方說，如果同位元檢查的結果是奇數，則會將一個位元新增至偶數所代表的任何字元，讓它變成奇數，並且資訊接收端會檢查每個資訊單元是否具有奇數值。

同步寫入模式 (synchronous write mode)

遠端鏡映的一個選項，需要主要控制器在將寫入 I/O 要求完成傳回至主機之前，等待次要控制器來確認寫入作業。另請參閱非同步寫入模式 (*asynchronous write mode*)、遠端鏡映 (*remote mirroring*)、區域鏡映 (*Metro Mirroring*)。

多磁碟機陣列 (Redundant Array of Independent Disks, RAID)

兩個以上實體磁碟機的集合 (或陣列)，以一個以上邏輯磁碟機的影像呈現給主機。萬

一發生實體裝置故障，因為資料備援的關係，即可從陣列中的其他磁碟機讀取或重新產生資料。另請參閱陣列 (*array*)、同位元檢查 (*parity check*)、鏡映 (*mirroring*)、RAID 層次 (*RAID level*)、分段 (*striping*)。

存取邏輯磁碟機 (access logical drive)

一種邏輯磁碟機，可讓主機代理程式與儲存體子系統中的控制器進行通訊。

收發器 (transceiver)

在通訊中，將收發器電纜連接至乙太網路同軸纜線的裝置。收發器是用來傳輸及接收資料。收發器是發送器-接收器的簡稱。

自動 ESM 韌體同步化 (automatic ESM firmware synchronization)

當您在支援自動 ESM 韌體同步化的 DS3000 或 DS4000 儲存體子系統中，安裝新的 ESM 至現有的儲存體擴充機體時，新 ESM 中的韌體會自動與現有 ESM 中的韌體同步化。

伺服器 (server)

一種軟體程式或電腦，可對其他軟體程式或其他電腦提供服務。

伺服器/裝置事件 (server/device events)

在伺服器或指定裝置上發生的事件，其符合使用者所設定的準則。

岔斷要求 (interrupt request, IRQ)

在處理器上發現的輸入，造成暫時暫停正常指令執行，以及開始執行岔斷處理常式。

序列 ATA (serial ATA)

小型電腦系統介面 (SCSI) 硬碟之高速選擇方案的標準。SATA-1 標準在效能上與 10 000 RPM SCSI 磁碟機相當。

序列儲存體架構 (Serial Storage Architecture, SSA)

IBM 針對高速序列介面所實作的一種「美國國家標準協會 (ANSI)」標準，可提供週邊元件 (例如，儲存體子系統) 的點對點連線。SSA 與小型電腦系統介面 (SCSI) 裝置相容，容許全雙工封包多工序列資料在每個方向以 20 Mbps 的速率傳送。

系統名稱 (system name)

由供應商的協力廠商軟體指派的裝置名稱。

並行下載 (concurrent download)

下載及安裝韌體的方法，不需要使用者在過程中停止控制器的 I/O。

使用者動作事件 (user action events)

使用者採用的動作，例如儲存區域網路 (SAN) 中的變更、變更的設定等。

延伸工業標準架構 (Extended Industry Standard Architecture, EISA)

將 AT 匯流排 (ISA 匯流排) 延伸至 32 位元，並支援主要匯流排的 PC 匯流排標準。這是在 1988 年發表，作為「微通道」的 32 位元替代方案，以保留現有主機板的投資。PC 及 AT 配接卡 (ISA 配接卡) 可以插入 EISA 匯流排。另請參閱工業標準架構 (*Industry Standard Architecture*)。

拓撲 (topology)

網路中網路功能元件或節點位置的實體或邏輯對映。常見的網路拓撲包括匯流排、環狀、星型及樹狀結構。三種「光纖通道」拓撲：光纖、仲裁迴圈及點對點。磁碟陣列的預設拓撲是仲裁迴圈。

抽象視窗化工具箱 (Abstract Windowing Toolkit, AWT)

在 Java 程式設計中，使用元件的原生平台版本實作的 GUI 元件集合。這些元件提供所有作業系統環境通用的功能子集。

物件資料管理程式 (Object Data Manager, ODM)

AIX 專用於 ASCII 段落檔的儲存機制，在將硬碟配置到核心時會編輯這些檔案。

直接存取記憶體 (direct memory access, DMA)

記憶體與輸入/輸出 (I/O) 裝置之間的資料傳送 (處理器不會介入)。

直接存取儲存裝置 (direct access storage device, DASD)

存取時間與資料位置完全獨立的裝置。輸入及擷取資訊時，無需參照先前存取的資料 (例如，磁碟機是 DASD (與磁帶機相對)，它會將資料儲存為線性序列)。DASD 包含固定及抽取式儲存裝置。

社群字串 (community string)

每個「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」訊息中包含的社群名稱。

附加功能金鑰 (premium feature key)

儲存體子系統控制器用來啟用授權附加功能的檔案。該檔案包含已授權使用附加功能之儲存體子系統的功能啟用 ID，以及附加功能的相關資料。另請參閱功能啟用 ID (*feature enable identifier*)。

非同步寫入模式 (asynchronous write mode)

遠端鏡映的一個選項，容許主要控制器在次要控制器成功寫入資料之前，將寫入 I/O 要求完成傳回至主伺服器。另請參閱同步寫入模式 (*synchronous write mode*)、遠端鏡映 (*remote mirroring*)、廣域複製 (*Global Copy*)、廣域鏡映 (*Global Mirroring*)。

客戶可更換零件 (customer replaceable unit, CRU)

客戶可以更換的組件或零件。請對照現場可更換零件 (*field replaceable unit, FRU*)。

指令 (command)

用於起始動作或啟動服務的陳述式。指令由指令名稱縮寫及其參數和旗號 (如果適用的話) 組成。透過在指令行上鍵入指令或從功能表中選取它，可以發出指令。

效能事件 (performance event)

儲存區域網路 (SAN) 效能設定臨界值的相關事件。

迷你集線器 (mini hub)

接收短波光纖通道 GBIC 或 SFP 的介面卡或埠裝置。這些裝置會透過光纖纜線，啓用從主機直接、或透過「光纖通道」交換器或受管理集線器連接至 DS3000 及 DS4000 Storage Server 控制器的備用「光纖通道」連線。每一個 DS3000 及 DS4000 控制器負責兩個迷你集線器。每個迷你集線器有兩個埠。四個主機埠 (每個控制器上有兩個) 會提供叢集解決方案而不使用交換器。標準規格是隨附兩個主機迷你集線器。另請參閱主機埠 (*host port*)、GB 介面轉換器 (*gigabit interface converter, GBIC*)、小型抽取式 (*small form-factor pluggable, SFP*)。

迴圈位址 (loop address)

「光纖通道」迴圈拓撲中節點的唯一 ID，有時也稱為迴圈 ID。

迴圈埠 (loop port)

用來連接節點與「光纖通道仲裁迴圈 (FC-AL)」的埠。

迴圈群組 (loop group)

在單一迴圈電路中循序交互連接之儲存區域網路 (SAN) 裝置的集合。

配接卡 (adapter)

一種印刷電路組件，在主機系統的內部匯流排與外部「光纖通道 (FC)」鏈結之間傳輸使

用者資料輸入輸出 (I/O)，反之亦然。也稱為 I/O 配接卡、主機配接卡或 FC 配接卡。

陣列 (array)

按邏輯方式分組在一起的「光纖通道」或 SATA 硬碟集合。陣列中的所有磁碟機皆指派有相同的 RAID 層次。陣列有時也稱為「RAID 集」。另請參閱多磁碟機陣列 (*redundant array of independent disks, RAID*)、RAID 層次 (*RAID level*)。

起始程式載入 (initial program load, IPL)

一種處理程序，可以從系統輔助儲存體載入系統程式、檢查系統硬體，以及準備系統進行使用者作業。也稱為系統重新啟動、系統啟動及開機。

動態主機配置通訊協定 (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP)

一種通訊協定，用來集中管理配置資訊。例如，DHCP 會自動指派 IP 位址給網路中的電腦。

動態隨機存取記憶體 (dynamic random access memory, DRAM)

儲存體，其中的資料格需要重複應用控制信號來保留已儲存的資料。

區域網路 (local area network, LAN)

一種網路，用來連接限制區域（例如，單一建築物或校園）中的數個裝置，也可以連接至較大的網路。

唯讀記憶體 (read-only memory, ROM)

使用者無法變更其中儲存之資料的記憶體（特殊狀況下除外）。

埠 (port)

主機或遠端控制器的一部分，連接外部裝置（例如顯示站、終端機、印表機、交換器或外部儲存裝置）的纜線。埠是資料進入或跳出的存取點。一個裝置可以包含一個以上的埠。

基本輸入/輸出系統 (Basic Input/Output System, BIOS)

一種程式碼，控制基本硬體作業，例如與軟碟機、硬碟及鍵盤的互動。

專用迴圈 (private loop)

沒有任何光纖連接的「光纖通道仲裁迴圈 (FC-AL)」。

常駐程式 (terminate and stay resident program, TSR program)

在執行時會安裝自身組件作為 DOS 延伸的程式。

清理方法 (sweep method)

一種傳送方法，用於透過將要求傳送至網路中的每個裝置，將資訊的「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」要求傳送至子網路上的所有裝置。

異質主機環境 (heterogeneous host environment)

在一個主機系統中，其中有多個主伺服器使用不同的作業系統，且具有其唯一的磁碟儲存體子系統設定，這些伺服器都同時連接至相同的儲存體子系統。另請參閱主機 (*host*)。

現場可更換零件 (field replaceable unit, FRU)

一種組件，當其中一個元件發生故障時可完全更換。在某些情況下，現場可更換零件可能包含其他現場可更換零件。請對照客戶可更換零件 (*customer replaceable unit, CRU*)。

陰極射線管 (cathode ray tube, CRT)

一種顯示裝置，在該裝置中，受管制的電子光束用來在電場發光的螢幕上顯示英數或圖形資料。

設陷 (trap)

在「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」中，受管理節點（代理程式功能）傳送至管理工作站的訊息，以報告異常狀況。

設陷接收端 (trap recipient)

轉遞「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」設陷的接收端。明確地說，設陷接收端是以所傳送設陷的目標「網際網路通訊協定 (IP)」位址及埠定義的。實際接收端可能是在該 IP 位址執行並接聽該埠的軟體應用程式。

備用磁碟陣列控制器 (redundant disk array controller, RDAC)

在硬體中，為備用控制器集（主動/被動或主動/主動）。

在軟體中為一個層，它在正常作業期間透過作用中控制器來管理輸入/輸出 (I/O)，並在控制器或 I/O 路徑失效時，以透通方式將 I/O 重新遞送至備用集中的其他控制器。

媒體存取控制 (Media Access Control, MAC)

在網路功能中，「開放式系統交互連接」模型資料鏈結層的兩種子層中的較低層。

MAC 子層處理對共用媒體的存取，例如，是否使用記號傳遞或競用。

媒體掃描 (media scan)

媒體掃描是一背景處理程序，執行於已啓用該背景處理程序之儲存體子系統的所有邏輯磁碟機上，在磁碟機媒體上進行錯誤偵測。媒體掃描程序會掃描所有的邏輯磁碟機資料，以驗證可以對其進行存取，並選擇性地掃描邏輯磁碟機備用資訊。

循環冗餘檢查 (cyclic redundancy check, CRC)

(1) 一種冗餘檢查，其中的檢驗關鍵字由循環演算法產生。(2) 一項錯誤偵測技術，可以同時在傳送及接收工作站上執行。

硬碟 (hdisk)

代表陣列中邏輯裝置號碼 (LUN) 的 AIX 術語。

週邊元件交互連接本端匯流排 (PCI 本端匯流排) (Peripheral Component Interconnect local bus, PCI local bus)

Intel 推出的 PC 版本端匯流排，可在 CPU 與最多 10 個週邊裝置 (視訊、磁碟、網路等) 之間提供高速資料路徑。在 PC 中，PCI 匯流排可與「工業標準架構 (ISA)」或「延伸工業標準架構 (EISA-)」匯流排共存。ISA 及 EISA 主機板要插入 IA 或 EISA 插槽，而高速 PCI 控制器則插入 PCI 插槽。另請參閱工業標準架構 (*Industry Standard Architecture*)、延伸工業標準架構 (*Extended Industry Standard Architecture*)。

進階技術 (AT) 匯流排架構 (advanced technology (AT) bus architecture)

與 IBM 相容的匯流排標準。可將 XT 匯流排架構擴充到 16 位元，並且雖然只能直接存取主要記憶體的前 16 MB，但是可以控制匯流排。

集線器 (hub)

在網路中，連接或交換電路的位置。例如，在星形網路中，集線器是中央節點；而在星形/環狀網路中，它是佈線集中器的位置。

傳輸控制通訊協定 (Transmission Control Protocol, TCP)

在網際網路及任何網路中使用的通訊協定，該通訊協定遵循網際網路通訊協定的「網際網路工程任務推動小組 (IETF)」標準。TCP

可在分封交換通訊網路及此類網路的交互連接系統中，提供可靠的主機對主機通訊協定。

傳輸控制通訊協定/網際網路通訊協定 (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP) 提供本端及廣域網路之對等式連線功能的通訊協定集。

微通道架構 (Micro Channel architecture, MCA) 定義子系統及配接卡如何使用電腦中「微通道」匯流排的規則。MCA 定義每一個子系統可以或必須提供的服務。

感應資料 (sense data)

使用負面回應傳送的資料，指示該回應的原因。

說明 I/O 錯誤的資料。感應資料會呈現給主機系統，以回應感應要求指令。

節點 (node)

容許在網路內傳輸資料的實體裝置。

節點埠 (node port, N_port)

「光纖通道」定義的硬體實體，透過「光纖通道」鏈結來執行資料通訊。它可透過唯一全球名稱來識別。它可作為發送端或回應端。

裝置類型 (device type)

用來將裝置 (例如交換器、集線器或儲存體) 置於實際映射中的 ID。

資料分段 (data striping)

一種儲存體處理程序，用來將資訊分割成不同區塊 (固定數量的資料)，然後將區塊平行寫入一系列的磁碟中 (或從磁碟中讀取資料區塊)。

路由器 (router)

判斷網路資料傳輸流之路徑的電腦。路徑選取是從數個路徑進行的，選取的依據是從特定通訊協定取得的資訊、試圖識別最短或最佳路徑的演算法，以及其他準則 (例如計量單位或特定通訊協定專用的目的地址)。

電子可抹除可程式化唯讀記憶體 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)

一種記憶體晶片，可以在沒有一致電力的情況下保留其內容。與只能一次性程式化的 PROM 不同，EEPROM 可以透過電力擦除。

因為在它耗損之前，只能對它進行有限的幾次重複程式化，所以適用於儲存不常變更的少量資料。

預設主機群組 (default host group)

一個邏輯集合，組成成員有儲存體分割區拓撲中滿足下列基本需求的已探索主機埠、已定義主機及已定義主機群組：

- 不涉及特定的邏輯磁碟機至 LUN 對映
- 使用預設的邏輯磁碟機至 LUN 對映來共用對邏輯磁碟機的存取權

圖形使用者介面 (graphical user interface, GUI)

一種電腦介面（通常是桌面），透過將高解析度圖形、指標裝置、功能表列及其他功能表、重疊視窗、圖示及物件動作關係組合在一起，來呈現真實世界場景的視覺模擬。

磁碟陣列控制器 (disk array controller, dac)

管理一個以上磁碟陣列並提供功能的一種裝置，例如「多磁碟機陣列 (RAID)」。

另請參閱磁碟陣列路由器 (disk array router)。

磁碟陣列路由器 (disk array router, dar)

代表整個陣列的路由器，包括所有邏輯裝置號碼 (LUN) (AIX 上的硬碟) 的現行及延遲路徑。另請參閱磁碟陣列控制器 (disk array controller)。

磁碟機迴圈 (drive loop)

磁碟機迴圈由每個控制器的一個通道組成，它們結合形成一對備用磁碟機通道或備用磁碟機迴圈。每個磁碟機迴圈都有兩個相關聯的埠。(每個控制器都有兩個磁碟機通道及四個相關聯的埠)。針對 DS4800 而言，磁碟機迴圈一般都稱為磁碟機通道。請參閱磁碟機通道 (drive channel)。

磁碟機通道 (drive channel)

DS4200、DS4700 及 DS4800 子系統都使用雙埠磁碟機通道，從實體的觀點來看，它與兩個磁碟機迴圈的連接方式相同。不過，從磁碟機及機體數目的觀點來看，則會將它們視為單一磁碟機迴圈，而不是兩個不同的磁碟機迴圈。一組儲存體擴充機體使用每一個控制器的磁碟機通道，連接至 DS3000 或 DS4000 儲存體子系統。這一對磁碟機通道就稱為備用磁碟機通道配對。

管理工作站 (management station)

用來管理儲存體子系統的系統。管理工作站

不需要透過「光纖通道」輸入/輸出 (I/O) 路徑，連接至儲存體子系統。

管理資訊庫 (Management Information Base, MIB)

在「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」中，可由網路管理系統查詢或設定的物件資料庫。

一種管理資訊定義，指定可以從主機或閘道取得的資訊，以及容許的作業。

網域 (domain)

「光纖通道 (FC)」裝置的節點埠 (N_port) ID 中最高位的位元組。它不用於「光纖通道-小型電腦系統介面 (FC-SCSI)」硬體路徑 ID 中。對於邏輯地連接至 FC 配接卡的所有 SCSI 目標，它必須是相同的。

網路管理工作站 (network management station, NMS)

在「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」中，執行監視及控制網路元素之管理應用程式的工作站。

網際網路通訊協定 (Internet Protocol, IP)

經由網路或互連的網路來遞送資料的一種通訊協定。IP 扮演較高層通訊協定和實體網路之間的媒介。

網際網路通訊協定 (IP) 位址 (Internet Protocol (IP) address)

在使用 IP 標準的網路上，裝置或邏輯裝置的唯一位址。例如，9.67.97.103 是一個 IP 位址。

遠端鏡映 (metro mirror)

遠端鏡映及複製特性的一種功能，可經常更新邏輯磁碟機的次要副本，以符合來源邏輯磁碟機的變更。另請參閱遠端鏡映 (remote mirroring)、廣域鏡映 (Global Mirroring)。

遠端鏡映 (remote mirroring)

針對在個別媒體上所維護的儲存體子系統之間，所進行的線上即時資料抄寫。「加強型遠端鏡映選項」是提供遠端鏡映支援的進階功能。另請參閱廣域鏡映 (Global Mirroring)、區域鏡映 (Metro Mirroring)。

寫入一次讀取多次 (Write Once Read Many, WORM)

任何類型的儲存體媒體，可以一次性將資料寫入該媒體，而進行任意次數的讀取。記錄資料之後，就無法對其進行變更。

廣域複製 (Global Copy)

涉及遠端邏輯磁碟機鏡映對組，該對組是使

用非同步寫入模式來設定，但不包含寫入一致性群組選項。它也稱為「無一致性群組的非同步鏡映」。「廣域複製」無法確保在次要邏輯磁碟機與主要邏輯磁碟機上，會以相同的順序執行多個主要邏輯磁碟機的寫入要求。如果在適當的次要邏輯磁碟機上，以相同的順序執行寫入主要邏輯磁碟機作業非常重要，則應使用「廣域鏡映」，而不是「廣域複製」。另請參閱非同步寫入模式 (*asynchronous write mode*)、廣域鏡映 (*Global Mirroring*)、遠端鏡映 (*remote mirroring*)、區域鏡映 (*Metro Mirroring*)。

廣域鏡映 (Global Mirror)

遠端鏡映及複製特性的選用功能，提供兩個站台的延伸距離遠端副本。主機寫入本端站台儲存裝置的資料，會在遠端站台上自動加以維護。另請參閱非同步寫入模式 (*asynchronous write mode*)、廣域複製 (*Global Copy*)、遠端鏡映 (*remote mirroring*)、區域鏡映 (*Metro Mirroring*)。

播送 (broadcast)

資料同時向多個目的地的傳輸。

暫時修正程式 (program temporary fix, PTF)

針對 System i、System p 及 System z 產品，經過 IBM 測試並提供給所有客戶使用的一種修正程式。

標籤 (label)

探索到的或使用者輸入的內容值，顯示在「實體」及「資料路徑」對映中的每一個裝置下。

熱抽換 (hot-swap)

係指可以在系統開啓時更換的裝置。

範圍 (scope)

依「網際網路通訊協定 (IP)」位址定義控制器群組。必須建立並定義範圍，以便可以將動態 IP 位址指派給網路上的控制器。

線上指令說明 (man page)

在 UNIX 系統中，線上文件的一個頁面。每一個 UNIX 指令、公用程式及檔案庫函數都有關聯的線上指令說明。

輪詢延遲 (polling delay)

連續的探索程序之間，探索不作用的時段 (以秒為單位)。

整合驅動電子介面 (integrated drive electronics, IDE)

以 16 位元 IBM 個人電腦「工業標準架構

(ISA)」為基礎的硬碟介面，其中的控制器電子介面位於硬碟本身上，因此不需要額外的配接卡。也稱為「先進技術連接介面 (ATA)」。

橋接器 (bridge)

一種儲存區域網路 (SAN) 裝置，提供實體及傳輸轉換，例如從「光纖通道」到小型電腦系統介面 (SCSI) 的橋接器。

橋接器群組 (bridge group)

橋接器及與其連接的裝置集合。

機型 (model)

製造商指派給裝置的機型識別。

積體電路 (integrated circuit, IC)

一種微電子半導體裝置，由許多交互連接的電晶體及其他元件組成。IC 是由從矽晶體或其他半導體材料上剪切下來的小矩形上建構而成。這些小型電路與板層次積體電路相比，速度更快、電源消耗更低，且製造成本更少。也稱為晶片。

錯誤更正編碼 (error correction coding, ECC)

附加至資料區塊的一種程式碼，可以偵測及更正區塊中的多重位元錯誤。大部分 ECC 的特性是它們具有可以偵測及更正的錯誤數上限。

隨機存取記憶體 (random access memory, RAM)

可用來直接存取任何儲存體位置的電腦記憶體。請對照 DASD。

靜電放電 (electrostatic discharge, ESD)

當具有靜電荷的物件足夠接近放電時所產生的電流。

靜態隨機存取記憶體 (static random access memory, SRAM)

以稱為觸發器的邏輯電路為基礎的隨機存取記憶體。因為只要提供電源，它就會保留值，所以將它稱為是靜態的，不像動態隨機存取記憶體 (DRAM)，必須定期進行重新整理。然而，它仍然是暫時的，亦即電源關閉時就會流失其內容。

頻內 (in-band)

透過「光纖通道」傳輸的管理通訊協定傳輸。

頻外 (out-of-band)

「光纖通道」網路外的管理通訊協定傳輸 (通常透過乙太網路)。

儲存區域網路 (storage area network, SAN)

一種在特定環境下使用的專用儲存設備網路，包含伺服器、儲存設備產品、網路產品、軟體及服務。另請參閱光纖網路 (*fabric*)。

儲存體子系統 ID (Storage Subsystem Identifier, SAI 或 SA Identifier)

「儲存體子系統 ID」是 Storage Manager 主機軟體 (SMClient) 用來唯一識別每一個受管理儲存體伺服器的識別值。Storage Manager SMClient 程式會將先前探查到的儲存體伺服器之「儲存體子系統 ID」記錄保存在主機常駐檔案中，以便永久保留探查資訊。

儲存體分割區 (storage partition)

主機可見或在主機 (主機群組的一部分) 之間共用的儲存體子系統邏輯磁碟機。

儲存體分割區拓撲 (storage partition topology)

在 Storage Manager 用戶端中，Mappings 視窗的 Topology 視圖會顯示預設主機群組、定義的主機群組、主機及主機埠節點。必須定義主機埠、主機及主機群組拓撲元素，才能使用邏輯磁碟機至 LUN 對映，來授與對主機及主機群組的存取權。

儲存體擴充機體 (EXP) (或儲存體機體) (storage expansion enclosure (EXP), storage enclosure) 可以與主機連接的功能，以提供其他儲存體及處理容量。

環境服務模組 (ESM) 容器 (environmental service module canister)

儲存體擴充機體中的元件，監視該機體中元件的環境狀況。並非所有的儲存體子系統都具有 ESM 容器。

擴充埠 (expansion port, E_port)

建置較大型的交換器光纖時，此埠會用作交互交換器擴充埠，以連接至另一個交換器的 E_port。

簡易網路管理通訊協定 (Simple Network Management Protocol, SNMP)

一組通訊協定，用來監視複式網路中的系統及裝置。受管理裝置的相關資訊定義並儲存在「管理資訊庫 (MIB)」中。

鏡映 (mirroring)

用來在其他硬碟上複製某個硬碟資訊的容錯技術。另請參閱遠端鏡映 (*remote mirroring*)。

邏輯分割區 (logical partition, LPAR)

包含資源 (處理器、記憶體及輸入/輸出裝置) 的單一系統子集。作為獨立系統運作的邏輯分割區 (LP)。如果符合硬體需求，則多個邏輯分割區可存在於同一個系統內。

邏輯磁碟機的固定大小部分。邏輯分割區的大小與其陣列中的實體分割區相同。除非分割區隸屬的邏輯磁碟機已鏡映，否則，每一個邏輯分割區都會對應至單一實體分割區，並且其內容也會儲存在該實體分割區上。

一至三個實體分割區 (副本)。邏輯磁碟機內的邏輯分割區數目是可變的。

邏輯區塊位址 (logical block address, LBA)

邏輯區塊的位址。邏輯區塊位址通常用在主機的 I/O 指令中。例如，SCSI 磁碟指令通訊協定會使用邏輯區塊位址。

邏輯單元號碼 (logical unit number, LUN)

在「小型電腦系統介面 (SCSI)」標準中，用來區別裝置的唯一 ID，而每一個裝置都是一個邏輯單元 (LU)。

ADT 請參閱 *Auto Drive Transfer*。

AGP 請參閱 *加速圖形埠 (accelerated graphics port)*。

AL_PA

請參閱 *仲裁迴圈實際位址 (arbitrated loop physical address)*。

AT 請參閱 *進階技術 (AT) 匯流排架構*。

ATA 請參閱 *AT 連接型 (AT-attached)*。

AT 連接型 (AT-attached)

週邊裝置，與原始 IBM AT 電腦標準相容，其中 40 個插腳的 AT 連接型 (ATA) 帶狀纜線上的信號遵循 IBM PC AT 電腦上，「工業標準架構 (ISA)」系統匯流排的計時及限制。相當於整合驅動電子介面 (IDE)。

Auto Drive Transfer (ADT)

儲存體子系統上的一種功能，在控制器發生故障時提供自動失效接手。

AWT 請參閱 *抽象視窗化工具箱 (Abstract Windowing Toolkit)*。

BIOS 請參閱 *基本輸入/輸出系統 (basic input/output system)*。

BOOTP

請參閱 *引導通訊協定 (bootstrap protocol)*。

- CRC** 請參閱循環冗餘檢查 (*cyclic redundancy check*)。
- CRT** 請參閱陰極射線管 (*cathode ray tube*, *CRT*)。
- CRU** 請參閱客戶可更換零件 (*customer replaceable unit*)。
- dac** 請參閱磁碟陣列控制器 (*disk array controller*)。
- dar** 請參閱磁碟陣列路由器 (*disk array router*)。
- DASD** 請參閱直接存取儲存裝置 (*direct access storage device*)。
- DHCP** 請參閱動態主機配置通訊協定 (*Dynamic Host Configuration Protocol*)。
- DMA** 請參閱直接存取記憶體 (*direct memory access*)。
- DRAM** 請參閱動態隨機存取記憶體 (*dynamic random access memory*)。
- ECC** 請參閱錯誤更正編碼 (*error correction code*)。
- EEPROM**
請參閱電子可抹除可程式化唯讀記憶體 (*electrically erasable programmable read-only memory*)。
- EISA** 請參閱延伸工業標準架構 (*Extended Industry Standard Architecture*)。
- E_port**
請參閱擴充埠 (*expansion port*)。
- ESD** 請參閱靜電放電 (*electrostatic discharge*)。
- ESM 容器 (ESM canister)**
請參閱環境服務模組容器 (*environmental service module canister*)。
- EXP** 請參閱儲存體擴充機體 (*storage expansion enclosure*)。
- FC** 請參閱光纖通道 (*Fibre Channel*)。
- FC-AL** 請參閱仲裁迴圈 (*arbitrated loop*)。
- FlashCopy**
儲存體系統 DS 系列的選購配件，可以建立資料的即時副本，亦即，邏輯磁碟機的復原點副本。
- F_port**
請參閱光纖埠 (*fabric port*)。
- FRU** 請參閱現場可更換零件 (*field replaceable unit*)。
- GBIC** 請參閱 GB 介面轉換器 (*gigabit interface converter*)
- GB 介面轉換器 (gigabit interface converter, GBIC)** 第 1 類雷射元件組合的編碼/解碼裝置，含有連接至光纖纜線的傳輸及接收插座。GBIC 會執行一連串光纖到電子及電子到光纖的信號轉換。交換器中的 GBIC 可以熱抽換。另請參閱小型抽取式 (*small form-factor pluggable*)。
- GUI** 請參閱圖形使用者介面 (*graphical user interface*)。
- HBA** 請參閱主機匯流排配接卡 (*host bus adapter*)。
- IBMSAN 驅動程式 (IBMSAN driver)**
在 Novell NetWare 環境中使用的裝置驅動程式，提供儲存設備控制器的多重路徑輸入/輸出 (I/O) 支援。
- IC** 請參閱積體電路 (*integrated circuit*)。
- IDE** 請參閱整合驅動電子介面 (*integrated drive electronics*)。
- IP** 請參閱網際網路通訊協定 (*Internet Protocol*)。
- IPL** 請參閱起始程式載入 (*initial program load*)。
- IRQ** 請參閱岔斷要求 (*interrupt request*)。
- ISA** 請參閱工業標準架構 (*Industry Standard Architecture*)。
- Java 執行環境 (Java runtime environment, JRE)**
Java 開發者套件子集，包含構成標準 Java 平台的核心可執行程式及檔案。JRE 包括 Java 虛擬機器 (JVM)、核心類別及支援檔案。
- JRE** 請參閱 Java 執行時期環境 (*Java Runtime Environment*)。
- LAN** 請參閱區域網路 (*local area network*)。
- LBA** 請參閱邏輯區塊位址 (*logical block address*)。
- LPAR** 請參閱邏輯分割區 (*logical partition*)。
- LUN** 請參閱邏輯單元號碼 (*logical unit number*)。
- MAC** 請參閱媒體存取控制 (*medium access control*)。

- MCA** 請參閱微通道架構 (*micro channel architecture*)。
- MIB** 請參閱管理資訊庫 (*management information base*)。
- Microsoft Cluster Server (MSCS)**
將電腦分組成 MSCS 叢集，藉以提供高可用性的一種技術。如果叢集中的一台電腦發生任一範圍的問題，MSCS 就會循序關閉受損的應用程式，將其狀態資料傳送至叢集中的另一台電腦，並在該處重新起始應用程式。
- MSCS** 請參閱 *Microsoft Cluster Server*。
- NMI** 請參閱不可遮罩的岔斷 (*non-maskable interrupt*)。
- NMS** 請參閱網路管理工作站 (*network management station*)。
- N_port**
請參閱節點埠 (*node port*)。
- NVS** 請參閱永久儲存體 (*nonvolatile storage*)。
- NVSRAM**
永久儲存體隨機存取記憶體。請參閱永久儲存體 (*nonvolatile storage*)。
- ODM** 請參閱物件資料管理程式 (*Object Data Manager*)。
- PCI 本端匯流排 (PCI local bus)**
請參閱週邊元件互連本端匯流排 (*peripheral component interconnect local bus*)。
- PDF** 請參閱可攜性文件格式 (*portable document format*)。
- PTF** 請參閱暫時修正程式 (*program temporary fix*)。
- RAID** 請參閱多磁碟機陣列 (*redundant array of independent disks, RAID*)。
- RAID 集 (RAID set)**
請參閱陣列 (*array*)。
- RAID 層次 (RAID level)**
陣列 RAID 層次是一個號碼，指的是在陣列中實現備用及容錯所使用的方法。另請參閱陣列 (*array*)、多磁碟機陣列 (*redundant array of independent disks, RAID*)。
- RAM** 請參閱隨機存取記憶體 (*random access memory*)。
- RDAC** 請參閱備用磁碟陣列控制器 (*redundant disk array controller*)。
- ROM** 請參閱唯讀記憶體 (*read-only memory*)。
- RVSD** 請參閱可回復的虛擬共用磁碟 (*recoverable virtual shared disk*)。
- SAI** 請參閱儲存體子系統 ID (*Storage Subsystem Identifier*)。
- SA ID** 請參閱儲存體子系統 ID (*storage subsystem Identifier*)。
- SAN** 請參閱儲存區域網路 (*storage area network*)。
- SATA** 請參閱序列 ATA (*serial ATA*)。
- SCSI** 請參閱小型電腦系統介面 (*small computer system interface*)。
- SFP** 請參閱小型抽取式 (*small form-factor pluggable*)。
- SL_port**
請參閱分段迴圈埠 (*segmented loop port*)。
- SMagent**
Storage Manager 選用的 Java 型主機代理程式軟體，透過主機「光纖通道」連線，可在 Microsoft Windows、Novell NetWare、AIX、HP-UX、Solaris 及 Linux on POWER 主機系統上，用來管理儲存體子系統。
- SMclient**
Storage Manager 用戶端軟體，是一種 Java 型圖形使用者介面 (GUI)，用來配置、管理及疑難排解儲存體子系統中的儲存體伺服器及儲存體擴充機體。SMclient 可用於主機系統或管理工作站。
- SMruntime**
SMclient 的 Java 編譯器。
- SMutil** Storage Manager 公用程式軟體，在 Microsoft Windows、AIX、HP-UX、Solaris 及 Linux on POWER 主機系統上，用來登錄並將新的邏輯磁碟機對映至作業系統。在 Microsoft Windows 中，它還包含一個公用程式，可在建立 FlashCopy 之前，寫入特定硬碟的作業系統快取資料。
- SNMP** 請參閱簡易網路管理通訊協定 (*Simple Network Management Protocol*) 及 *SNMPv1*。

SNMPv1

SNMP 的原始標準現在稱為 SNMPv1，相對於 SNMPv2 (SNMP 的修訂版)。另請參閱簡易網路管理通訊協定 (*Simple Network Management Protocol*)。

SNMP 設陷事件 (SNMP trap event)

SNMP 代理程式傳送的一種事件通知，識別超出預先決定值的條件 (例如臨界值)。另請參閱簡易網路管理通訊協定 (*Simple Network Management Protocol*)。

SRAM 請參閱靜態隨機存取記憶體 (*static random access memory*)。

SSA 請參閱序列儲存體架構 (*serial storage architecture*)。

TCP 請參閱傳輸控制通訊協定 (*Transmission Control Protocol*)。

TCP/IP

請參閱傳輸控制通訊協定 / 網際網路通訊協定 (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*)。

TL_port

請參閱已轉換的迴圈埠 (*translated loop port*)。

TSR 程式 (TSR program)

請參閱常駐程式 (*terminate and stay resident program*)。

WORM

請參閱寫入一次讀取多次 (*write-once read-many*)。

WWN 請參閱全球名稱 (*worldwide name*)。

索引

索引順序以中文字，英文字，及特殊符號之次序排列。

〔一劃〕

乙太網路

Solaris 需求, 叢集服務 258

乙太網路 MAC 位址

請參閱 MAC 位址

〔三劃〕

工作階段, iSCSI 33

工具

Isslot 149

PCI 熱插拔 148

〔四劃〕

元件, Storage Manager 軟體 1, 27

公用程式

hot_add 137

SMdevices 135

SMrepassist 138

分區 (zoning) 101

分區交換器 5

分割 (partitioning) 47

手動探索 30

支援

多重路徑驅動程式 98

取得 xix, xx

通知 xx

網站 xviii, xx

支援通知 xx

接收 xx

文件

文件 xvii

協助工具 269

注意事項 xx

相關文件資源 xvi

網站 xvii

聲明 xx

關於 xi

FDE 最佳作法 208

Storage Manager xvii

Sun Solaris 125

Sun StorEdge 130

Symantec 132

Veritas 132

日誌檔 209

日誌檔 (繼續)

主要事件日誌 205

安全變更 205

〔五劃〕

主機 xi

手動探索 30

自動探索 29

定義 71

配置 87

異質 71

預先安裝作業 4, 5

AIX, 其上的裝置 136

IBM i 72, 73

iSCSI 35

VMware ESX Server 244

請參閱 主機

主機代理程式軟體

停止並重新啟動 138

主機代理程式管理方法

UTM 裝置 136

主機自動探索 29

主機埠

定義 71

主機埠, iSCSI 33

主機匯流排配接卡

HBA

設定主機埠 47

Solaris

QLogic 設定 241

請參閱 HBA

主機群組

定義 47, 70

主機類型

定義預設值 69

驗證 69

加強型廣域鏡映

使用 76

功能

Fast!UTIL 229

功能金鑰檔 43

功能啓用 ID (feature enable identifier) 43

功能, 進階

請參閱 進階功能

外部安全金鑰管理 163, 166, 172, 175,

177, 179, 185

配置 185

DS TKLM Proxy Code 伺服器 179,

180

失效接手模式

自動磁區傳送 89

非對稱邏輯裝置存取 89

RDAC 失效接手 89

失效接手驅動程式

說明 98

MPxIO 126

必要條件

HP-UX

叢集服務, 高可用性 257

必要條件, Storage Manager 用戶端軟體

27

本端安全金鑰管理 164, 166, 172

目標探索, 變更 iSCSI 33

目標識別, 變更 iSCSI 33

目標鑑別, 變更 iSCSI 33

〔六劃〕

交互連線

VMware ESX Server 246

交互鑑別許可權, 為 iSCSI 輸入 33

交換器

分區 (zoning) 5

在 SAN 連接型配置中 5

技術支援網站 xix

交換器環境 101

光纖交換器環境 101

光纖通道

交換器環境中的 HBA 101

光纖通道 I/O

快取命中百分比 83

負載平衡 82

光纖通道交換分區 101

全球埠名稱

請參閱 WWPN

全磁碟加密

請參閱 FDE

同位檢查 64

名詞解釋 275

名稱, 儲存體子系統 30

在美國提供的服務 271

多工 I/O (MPxIO)

請參閱 MPxIO

多使用者環境 65

多重路徑 35, 103, 124

在 AIX 上重新分配邏輯磁碟機 143

在 HP-UX 上重新分配邏輯磁碟機

144

在 Solaris 上重新分配邏輯磁碟機 144

原生, 在 HP-UX 上 124

多重路徑 (繼續)

- DMP, 在 Solaris 上安裝 132
- MPxIO, 適用於 Solaris 125
- PV 鏈結, 在 HP-UX 上使用 120, 121, 122
- Solaris 上的 RDAC 失效接手驅動程式 130
- 多重路徑驅動程式 89, 108, 116, 120, 135
 - 失效接手 89
 - 安裝 103
 - 說明 98
- 多媒體應用程式 65
- 存取磁區 5, 260
- 安全金鑰
 - 用來解除鎖定 FDE 磁碟機 195
 - 建立 164
 - 變更 (外部) 166
 - 變更 (本端) 166
 - ID 166
- 安全金鑰, FDE
 - 請參閱 FDE
- 安全消除, FDE 172
- 安全授權, FDE 173
- 安裝 179

- 主控台視窗 26
- 多重路徑驅動程式 103
- 完成程序 28
- 配置類型 2
- 順序 27
- 準備 1
- 網路配置 2
- AIX 或 Linux 上的 Proxy, 適用於外部安全金鑰管理 180
- FDE 磁碟機 181
- Storage Manager 23
- Storage Manager, 手動 27
- Storage Manager, 自動 24
- Support Monitor 23
- VMware ESX Server 配置 243
- Windows 上的 DS TKLM Proxy Code, 適用於外部安全金鑰管理 179
- 自動 ESM 韌體同步化 (automatic ESM firmware synchronization)
 - 已定義 40
 - 事件監視器需求 40
- 自動回復
 - 在 AIX 上執行 HBA 熱抽換之前驗證已停用狀態 145

〔七劃〕

- 佇列深度
 - 上限, 計算 139
 - 變更 AIX 140
 - 變更 Windows 140
- 佇列深度, 設定 139

作業系統

- 支援 Storage Manager 1
- 使用 SAN 開機來啟動 87
- 需求 23
- DS TKLM Proxy Code 175
- Solaris 126
- 作業進度
 - 檢視 67
- 作業輔助工具
 - 捷徑 48
 - 說明 48
- 快取先讀, 選擇乘數 83
- 快取命中
 - 百分比 83
 - 最佳化 83
- 快取記憶體鏡映 227, 251
- 快取記憶體鏡映, 停用 140
- 更新 (產品更新項目) xx
- 更新項目
 - 接收 xx

〔八劃〕

- 並行韌體下載 35, 40
- 事件
 - DDC MEL 225
- 事件, 重要
 - 必要動作 209
 - 號碼 209
 - 解決問題 209
 - 說明 209
- 其他常見問題 208
- 協助工具
 - 文件 269
 - Storage Manager 功能 269
- 受主機代理程式管理的配置 4
- 受主機代理程式管理, 設定 4
- 受網路管理的配置 4
- 受網路管理, 設定 4
- 服務
 - 要求 xix
- 注意事項 xx
 - 一般 271
- 物件資料管理程式 (ODM) 屬性
 - 定義 259
 - 起始裝置識別 136
- 直接連接的配置
 - 設定 IP 位址 6
- 直接連接配置
 - 設定 5
- 金鑰, 安全 (FDE)
 - 請參閱 FDE
- 附加功能 76
- 附註, 重要事項 273

〔九劃〕

- 持續性保留 77
- 指令行介面 (CLI) 84
- 故障支援
 - 重新分配邏輯磁碟機 143, 144
 - 叢集服務 249
 - DMP 驅動程式 124
 - MPxIO 124
 - RDAC 驅動程式 124
- 背景媒體掃描 78
- 負載平衡 259
- 重要注意事項 273

〔十劃〕

- 修改 Proxy 配置檔以進行外部安全金鑰管理 177
- 原則, 負載平衡
 - 最小佇列深度原則 81
 - 最小路徑加權原則 81
 - 循環式原則 81
- 套件, Storage Manager 軟體 1, 27
- 效能
 - ODM 屬性設定及 139
- 效能讀取快取
 - 使用 76
- 迷你集線器 5
- 配接卡 (adapter)
 - 請參閱 HBA
- 配置 4, 177, 185
 - 主機 87
 - 回復 58
 - 直接連接 2, 5
 - 裝置 137
 - 裝置驅動程式, Linux DM-Multipath 驅動程式 109
 - 緊急備用磁碟機 68
 - 網路 2
 - 網路範例 3
 - 儲存體子系統 5
 - 儲存體子系統密碼 30
 - 類型 2
 - DS TKLM Proxy Code 伺服器, 啟動, 停止, 和重新啟動 176
 - DS TKLM Proxy Code, 適用於外部安全金鑰管理 175
 - FDE 磁碟機 180
 - GPFS、PSSP 及 HACMP 叢集 251
 - HBA 229
 - IBM i 72
 - iSCSI 主機埠 33
 - iSCSI 主機連接的網路設定 35
 - iSCSI 設定 32
 - MTU 35
 - SAN 連接型 2, 5

配置類型
Storage Manager 安裝 2
陣列 64
 定義 58
 建立 58
高可用性叢集多處理
 請參閱 HACMP

〔十一劃〕

副本服務 41
動態多重路徑 (DMP)
 說明 124
動態容量擴充
 請參閱 DCE
動態邏輯磁碟機擴充
 請參閱 DVE
商標 272
問題, 解決 209
密碼, 設定 30
常見問題, 其他 208
控制器
 位址 5
 傳送速率, 最佳化 82
 磁碟陣列 136
 dar 136
 IP 位址 6
控制器快取記憶體 77
控制器韌體
 下載 35, 38
 韌體
 下載 38
控制器韌體升級工具
 日誌檔, 檢視 40
 使用 39
 開啓 39
 韌體, 下載 39
 概觀 38
 裝置性能, 檢查 39
 儲存體子系統, 新增 39
探索, 自動儲存體子系統 29
產品, 已開發 271
異質環境 71
統計資料, iSCSI 34
術語 xi
術語, FDE 174
設定
 修改優先順序 83
 媒體掃描 80
 進階 HBA 230
 HBA 229
 HBA 預設值 229
 MTU 35
設定檔, 儲存體子系統 44
軟體
 多重路徑驅動程式 98

軟體 (繼續)
 服務及支援 xx
 金鑰授權管理 162
 設定控制器位址 5
 RDAC 套件 124
 Storage Manager 元件 1, 27
 VMware ESX Server 需求 244
軟體版本, 多個
 請參閱 Subsystem Management 視窗
通用傳輸機制
 請參閱 UTM 裝置
通知
 至英數呼叫器 31
 至電子郵件 31
 使用 SNMP 設陷 31

〔十二劃〕

最大傳輸單位
 請參閱 MTU
最小佇列深度原則 81
最小路徑加權原則 81
媒體存取控制 (MAC) 位址
 請參閱 MAC 位址
媒體掃描 78
效能影響 79
設定 80
 報告的錯誤 79
 期間 80
 概觀 78
 變更設定 78
循環式原則 81
硬碟
 佇列深度, 設定 139
 屬性 139, 262
 驗證 136
硬體
 乙太網路位址 4
 服務及支援 xx
 VMware ESX Server 需求 244
硬體起始器, iSCSI 34
視窗
 Script 編輯器 85
 註解, Script 編輯器 85
診斷資料擷取
 回復步驟 224
 MEL 事件 225
 Recovery Guru 223, 225
 Script 編輯器 223
進階功能 41
 功能金鑰檔 43
 功能啓用 ID (feature enable identifier) 43
 全磁碟加密
 請參閱 FDE
 使用 74

進階功能 (繼續)
 金鑰 76
 配置 74
 停用 44
 啓用 43
 說明 41
 遠端鏡映選項 76
 儲存體分割 47, 70, 71
 FDE 161
 FDE 和 FlashCopy 207
 FDE 和 VolumeCopy 207
 FDE, 啓用 181
 FlashCopy 75
 VolumeCopy 75
韌體
 下載 35, 40
 使用 I/O 下載 40
 取得 xvii
 版本 2
 控制器 xvii
 層次, 判斷 36, 37
 Storage Manager 所支援 2

〔十三劃〕

傳送速率 81
裝置
 配置 137
 設定警示通知 31
 新增 30
 識別 135, 136
裝置特定模組
 請參閱 DSM
裝置驅動程式
 下載最新版本 xi, xvii
 失效接手 98
 多重路徑 98
 安裝 103
 使用 HACMP 叢集 250
 說明 98
 DMP, 安裝 132
 HBA 105, 106
 Linux DM-Multipath 驅動程式 109
 RDAC 98, 124
 SCSIport Miniport 106
 Solaris 上的 RDAC 失效接手驅動程式 130
 Storport Miniport 105
 Veritas DMP DSM 108
解決問題, 重要事件 209
解除安裝
 Storage Manager 28
 Windows 上的 DS TKLM Proxy Code, 適用於外部安全金鑰管理 180

資料

- 在 AIX 上執行 HBA 熱抽換之前收集 145
- 使用 FDE 來保護 162
- 備用 64
- 最佳區段大小, 選擇 84
- 檔案, 重組 84

資源

- 文件 xvii
- 預設主機類型, 定義及驗證 69

〔十四劃〕

疑難排解 209

- 重要事件 209
- 診斷資料擷取 223

磁碟存取, 最小化 84

磁碟陣列控制器

請參閱 dac

磁碟陣列路由器

請參閱 dar

磁碟機

- 緊急備用, 指派 68
- 緊急備用, 配置 68
- 緊急備用, 資料還原來源 68
- FDE 162
- FDE 緊急備用 204
- FDE, 安全消除 172
- FDE, 安裝 181
- FDE, 消除 201
- FDE, 配置 180
- FDE, 移轉 197
- FDE, 解除鎖定 (外部) 172
- FDE, 解除鎖定 (本端和外部) 195
- FDE, 解除鎖定 (本端) 172
- 請參閱 磁碟機

磁碟機韌體

- 下載 40
- 層次, 判斷 36, 37

磁碟儲存區

建立 62

磁頭交換, FDE 儲存體子系統 197

管理工作站 xi

- 相容配置類型 2
- 說明 1, 4
- VMware ESX Server 244

緊急備用

- FDE 磁碟機 204
- 緊急備用磁碟機 68

網站

- 支援 xx
- 文件 xvii
- 交換器支援 xix
- 服務 xx
- 附加功能啟動 xviii
- 清單 xviii

網站 (繼續)

- 通知 xx
- AIX xix
- FDE 最佳作法 208
- IBM System Storage 產品資訊 xix
- IBM 出版品中心 xix
- SAN 支援 xix
- Solaris 失效接手驅動程式 132
- SSIC xviii
- System p xix
- System Storage 生產力中心 (SSPC) xviii, xix
- System x xix
- VMware 246

網路

- 一般配置 2
- 配置範例 3
- iSCSI 設定 35

網路安裝, 準備 2

說明

- 取得 xix, xx
- 網站 xviii

說明文件

- 使用 xx
- 網站 xviii

Symantec 108

Veritas 108

VMware 246

說明, 線上 xvii

遠端開機

請參閱 SAN 開機

遠端鏡映選項 76

需求

- 作業系統 23
- HP-UX
- 叢集服務, 高可用性 257
- Storage Manager 用戶端軟體 27

〔十五劃〕

寫入快取

啓用 83

熱抽換 HBA

請參閱 HBA, 熱抽換

〔十六劃〕

錯誤

FCP 磁碟陣列 225

錯誤, 媒體掃描 79

頻內配置

請參閱 受主機代理程式管理的配置

頻外配置

請參閱 受網路管理的配置

〔十七劃〕

儲存區域網路 (SAN)

技術支援網站 xix

配置 5

儲存體子系統

手動探索 30

可用的調整選項 81

命名 30

起始自動探索 29

配置外部金鑰管理 185

設定密碼 30

設定檔, 儲存 44

韌體層次, 判斷 36, 37

新增 138

對映 AIX 及 Linux 的新 WWPN 152

調整 81, 82, 83, 84

適用於外部安全金鑰管理, 配置 175

靜態 TCP/IP 位址 7

叢集服務 249

簡介 1

IP 位址 6

VMware ESX Server 配置 243

儲存體子系統自動探索 29

儲存體子系統, 適用於外部安全金鑰管理 185

儲存體分割 41, 71

及主機群組 47

檔案, 重組 84

聲明 xx

〔十八劃〕

叢集

VMware ESX Server 配置 244

叢集服務

AIX 需求 251

HACMP ES 及 ESCRM 249

叢集服務, 高可用性

系統相依關係 249

AIX 249

AIX 需求 249

HP-UX 需求 257

MC/Service Guard 257

PSSP 與 GPFS 250

Solaris 258

Solaris 需求 258

簡介

Storage Manager 1

簡易網路管理通訊協定 (SNMP) 設陷

SNMP 陷阱 3

請參閱 SNMP 陷阱

醫學影像應用程式 65

〔二十劃〕

警示通知, 設定 31

〔二十一劃〕

屬性

硬碟 139, 262
dac 262
dar 262
LUN 139, 262

驅動程式 xvii

rpaphp 148
請參閱 裝置驅動程式

〔二十三劃〕

邏輯磁碟機 5, 260

定義 58
建立 58, 65, 66
重新分配 143, 144
修改優先順序設定 83
配置 66
從可用或未配置的容量建立 63
預期用量 66
識別 135

A

ADT 144

AIX 108

物件資料管理程式 (ODM) 屬性

定義 259
硬碟裝置 259
檢視及設定 259
dac 裝置 259
dar 裝置 259
lsattr 指令 262

將新的 WWPN 對映至儲存體系系統 152

熱抽換 HBA, 更換 147

錯誤日誌 225

叢集服務 249

邏輯磁碟機, 重新分配 143

FCP 磁碟陣列錯誤 225

HBA 熱抽換, 完成 152

HBA 熱抽換, 準備 145

AIX 主機

支援 xix

AIX 多重路徑驅動程式 108

B

BIOS

設定 229

BOOTP 伺服器

網路範例 3, 6

C

CHAP 33

D

dac

及 RDAC 136

屬性 262

dar

及 RDAC 136

屬性 262

DCE 140

DDC

請參閱 診斷資料擷取

Devices 標籤

請參閱 Enterprise Management 視窗

DHCP 伺服器

網路範例 3, 6

DHCP, 使用 34

DMP 124

規劃安裝 132

準備安裝 132

DMP DSM 驅動程式 108

DMP 驅動程式 120

DS TKLM Proxy Code 伺服器, 支援的作業系統 175

DS TKLM Proxy Code 伺服器, 重新啟動 176

DS TKLM Proxy Code, 配置外部安全金鑰管理 185

DS TKLM Proxy Code, 適用於外部安全金鑰管理 179

DSM 103

DVE 140

Dynamic Multipathing (DMP)

請參閱 DMP

E

Enterprise Management 視窗

元素 11

表格視圖說明 12

新增裝置 30

線上說明 xvii

樹狀結構視圖說明 12

警示通知 31

Devices 標籤 12

Setup 標籤 15

ESM 韌體

下載 35, 40

自動 ESM 韌體下載 40

ESM 韌體 (繼續)

自動 ESM 韌體同步化 (automatic ESM firmware synchronization) 40
層次, 判斷 36, 37

F

Fast!UTIL 229

FCP 磁碟陣列錯誤 225

FC/SATA Intermix 附加功能 41

FDE 76, 161

日誌檔 205

外部安全金鑰管理 162, 206

本端安全金鑰管理 162, 206

安全金鑰

使用 163

取得 163

建立 163

安全金鑰 ID 166

安全金鑰管理, FDE 162

安全金鑰, 取得 163

安全金鑰, 建立 164

安全金鑰, 變更 (外部) 166

安全金鑰, 變更 (本端) 166

安全消除 206

安全消除, 使用 172

安全授權 173

安全磁碟機, 解除鎖定 (外部) 172

安全磁碟機, 解除鎖定 (本端) 172

防止資料外洩 162

狀態, 已鎖定和未鎖定 207

金鑰管理方法, 選擇 162

陣列, 保護 205

常見問題 205

啟用 181

術語 174

備份及回復 208

最佳作法 208

開機支援 207

搭配其他進階功能 207

磁碟機 162

磁碟機, 安裝 181

磁碟機, 消除 201

磁碟機, 配置 180

磁碟機, 移轉 197

磁碟機, 解除鎖定 (本端和外部) 195

緊急備用磁碟機 204, 207

瞭解 162

RAID 陣列, 保護 189

FlashCopy 75

加強型 74

磁碟陣列錯誤訊息 (AIX) 226

G

General Parallel File System (GPFS) 250
GPFS 250

H

HACMP 249
 使用 250
Hardware 標籤
 請參閱 Subsystem Management 視窗
HBA
 光纖通道交換器環境 101
 在 Linux 上熱抽換, 準備 148
 在 Linux 上, 更換 148
 在 SAN 連接型配置中 5
 在直接連接配置中 5
 使用 101
 設定 229
 連接光纖通道交換器環境 101
 進階設定 230
 概觀 101
 裝置驅動程式 105, 106
 預設值 229
 熱抽換, 在 AIX 上更換 145
 熱抽換, 完成 152
 熱抽換, 更換 144
 熱抽換, 針對 AIX 及 Linux 更換 147
 JNI 設定 236
 PCI 熱插拔, 更換 151
 QLogic 設定 231, 241
 Solaris 上的 JNI 設定 237
Host Mappings 標籤
 請參閱 Subsystem Management 視窗
hot_add 公用程式 137
HP-UX
 原生多重路徑 124
 叢集服務, 高可用性需求 257
 邏輯磁碟機, 重新分配 144
 PV 鏈結 120, 121, 122
 PV 鏈結的多重路徑 I/O 120, 121, 122

I

IBM i
 定義為主機類型 73
 配置 72
 埠 ID 72
IBM Power 系統 72
IBM System Storage 生產力中心 xviii
IBM System Storage 控制器韌體升級工具
 請參閱 控制器韌體升級工具
IBM Tivoli Key Lifecycle Manager 162, 185
 適用於外部安全金鑰管理, 配置 175

IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (繼續)
 DS TKLM Proxy Code 伺服器配置檔, 修改 177
 DS TKLM Proxy Code, 安裝 179
 DS TKLM Proxy Code, 配置 185
IBM 技術支援專線 xx
Intel 型及 AMD 型的主機
 支援 xix
IP 位址 6
 IPv6 35
IPv6 35
iSCSI
 支援的硬體起始器, 使用 34
 主機埠 32
 主機埠, 配置 33
 目標探索, 變更 33
 目標識別, 變更 33
 目標鑑別, 變更 33
 交互鑑別許可權, 輸入 33
 統計資料, 檢視 34
 設定, 管理 32
 階段作業, 檢視或結束 33
 網路設定 35
 iSNS 伺服器, 使用 34
 Software Initiator 考量, Microsoft 35
iSNS 伺服器, 使用 34
I/O
 大小 83
 存取型樣 83
 要求速率最佳化 82
 寫入快取 83
I/O 存取型樣及 I/O 大小 83
I/O 活動, 監視 98
I/O 要求速率
 最佳化 82
I/O 傳送速率, 最佳化 82
I/O 資料欄位 81, 82

J

JNI
 HBA 設定 236
 Solaris 上的 HBA 設定 237

L

Linux
 更換 HBA 148
 將新的 WWPN 對映至儲存體子系統 152
 熱抽換 HBA, 更換 147
DCE 140
DVE 140
HBA 熱抽換, 完成 152
HBA, 準備熱抽換 148

Linux (繼續)

RHEL 5.3, 搭配 Veritas Storage Foundation 5.0 141
SUSE, 搭配 Veritas Storage Foundation 141
Linux DM-Multipath 驅動程式 109
Linux MPP 驅動程式 116
Linux 主機
 支援 xix
load_balancing 屬性 259, 260
LockKeyID, FDE 166
lsslot 工具 149
LUN
 新增至現有分割區 72
 對映至 VMware ESX Server 上的分割區 247
 對映至新的分割區 72
 檢查大小 143
 屬性 139, 262

M

MAC OS 120
MAC 位址
 識別 6
MC/Service Guard 257
MEL
 安全變更 205
Microsoft iSCSI Software Initiator 35
Microsoft Windows MPIO 103
Microsoft Windows MPIO/DSM 103
MPIO 137
MPP 驅動程式 116
MPxIO 124, 125
 失效接手路徑, 取消配置 126
 失效接手路徑, 配置 126
 失效接手驅動程式, 啓用 126
 最新驅動程式版本, 獲得 125
 裝置名稱, 變更 125
 裝置, 驗證 126
 驅動程式, 停用 130
MTU
 設定 35
My Support xx

N

NVSRAM 韌體
 下載 35, 38

P

Parallel System Support Programs (PSSP) 250
PCI 核心 148

PCI 插槽資訊 149
PCI 熱插拔 149
PCI 熱插拔 HBA 151
PCI 熱插拔工具 148
Performance Monitor 81
Proxy, 在 AIX 或 Linux 上安裝 180
Proxy, 在 Windows 上安裝 179
Proxy, 在 Windows 上解除安裝 180
PSSP 250
PV 鏈結
請參閱 HP-UX

Q

QLogic
設定 241
HBA 設定 229, 231, 236, 241
QLogic SANsurfer xvii

R

RAID
保護含有 FDE 的陣列 189
資料備用 64
層次 64
選擇層次 83
應用程式行爲, 依層次 83
RAID 層次 (RAID level)
配置 64
選擇 65
應用程式行爲 65
RAID-0
磁碟機故障結果 64
說明 64
RAID-1
磁碟機故障結果 64
說明 64
RAID-3
磁碟機故障結果 65
說明 65
RAID-5
磁碟機故障結果 65
說明 65
RAID-6
雙重分散式同位檢查 65
RDAC
ID, 新增 258
ID, 叢集服務 258
RDAC 驅動程式
配置檔, 修改 130
說明 98, 124
Solaris, 安裝於 130
readme
取得檔案 xvii

Recovery Guru
診斷資料擷取 223

S

SAN 連接型配置
設定 5
SAN 開機
配置主機 87
需求 87
Script 編輯器
使用 85
視窗 85
診斷資料擷取 223
SCSIport Miniport 106, 108
Setup 標籤
Enterprise Management 視窗 15
Subsystem Management 視窗 20
SMagent
軟體安裝順序 27
SMclient
軟體安裝順序 27
SMdevices 公用程式
在 Unix 類型的作業系統上 135
在 Windows 上 135
使用 135
SMrepassist 公用程式 138
SMruntime
軟體安裝順序 27
SMutil
軟體安裝順序 27
SNMP 陷阱 3, 6, 31
Solaris
叢集服務需求 258
叢集服務, 高可用性 258
邏輯磁碟機, 重新分配 144
Veritas 132
SSPC xviii
SSPC (System Storage 生產力中心) xviii
Storage and Copy Services 標籤
請參閱 Subsystem Management 視窗
Storage Manager 77, 78
介面元素 11
介面元素, Storage Manager 11
手動安裝 27
支援的作業系統 1
在 Linux、AIX 或 Solaris 上解除安裝 28
在 Windows 上解除安裝 28
安裝 28
安裝以便與 IBM System Storage 生產力中心一起使用 xviii
安裝順序 27
安裝精靈 24
作業輔助工具 48
事件日誌 209
Storage Manager (繼續)
其他功能 77
協助工具 269
取得軟體 xvii
版本 2
指令行介面 84
問題, 解決 209
控制器韌體升級工具
使用工具 38
設定控制器位址 5
軟體元件 1, 27
進階功能 41, 74
解除安裝 28
疑難排解 209
說明 1
10.5x 版磁碟機韌體下載 40
Enterprise Management 視窗 11
Script 編輯器 84
Subsystem Management 視窗 16
Storage Manager 軟體
新術語 xi
Storport Miniport 105
Subsystem Management 視窗
元素 16
多個軟體版本 21
事件日誌 209
開啓 16
線上說明 xvii
Hardware 標籤 20
Host Mappings 標籤 19
Setup 標籤 20
Storage and Copy Services 標籤 17
Summary 標籤 17
Summary 標籤
請參閱 Subsystem Management 視窗
System p 主機
支援 xix
System Storage Interoperation Center (SSIC) xviii
System Storage 生產力中心 xviii
System Storage 生產力中心 (SSPC) xviii, xix
System x 主機
支援 xix

T

TCP/IP
IPv6 35
TCP/IP 位址, 靜態
指派給儲存體子系統 7
Tivoli Key Lifecycle Manager
請參閱 IBM Tivoli Key Lifecycle Manager

TKLM

請參閱 IBM Tivoli Key Lifecycle
Manager

U

UTM 裝置 136

V

VDS/VSS 提供者 265

Veritas 108

動態多重路徑 (DMP) 124

檔案系統 132

DMP 132

Storage Foundation 141

Storage Foundation 5.0 141

VolumeManager 124, 132

Veritas DMP DSM 108

Veritas DMP 驅動程式 120

Veritas Storage Foundation

LVM 掃描, 為 SUSE Linux Enterprise
Server 停用 141

RDAC 模組, 在 RHEL 上啟用 Storage
Foundation 5.0 141

Veritas Storage Foundation 5.0

RDAC 模組, 卸載 141

RDAC 模組, 啟用 141

VMware ESX Server 243

交互連線 246

將 LUN 對映至分割區 247

VolumeCopy 75

W

WWPN

對映至 AIX 及 Linux 上的儲存體系
統 152



Printed in Taiwan

GA40-0467-02

