

IBM System Storage
DS3000、DS4000、DS5000 和 DCS 系列

硬盘驱动器和存储机柜安装与迁移指南



注

使用本信息及其支持的产品之前，请务必阅读第 x 页的『本文档中的注意事项和声明』和第 137 页的『声明』中的常规信息。

本版本适用于 IBM DS Storage Manager V10.60 以及所有后续发行版和修订版，直到在新版本中另行声明为止。

本版本将替代 GA32-0962-05。

© Copyright IBM Corporation 2008, 2013.

目录

图	v
-------------	---

表	vii
-------------	-----

简介	ix
--------------	----

受支持的 IBM System Storage DS 和 DCS 系列存储系统	ix
本指南中的新增内容	ix
接收产品更新和支持通知	ix
DS Storage Subsystem 安装和支持指南	x
本文档中的注意事项和声明	x

第 1 章 添加容量和硬盘驱动器迁移的先决条件 1

准备存储子系统	1
准备导出和导入驱动器	3
确定受支持的驱动器数和驱动器环路对数	3
验证控制器、NVSRAM 和 ESM 固件兼容性	7
存储子系统概要文件	11
Physical View 窗格	12
升级 ESM 和控制器固件	12
驱动器迁移限制	13
验证硬盘驱动器型号兼容性	15
查看硬盘驱动器的产品标识和型号	17
使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态	19
混用存储机柜	19
设置 DS4000 和 DS5000 存储子系统中机柜的机柜标识	26
DS4000 光纤通道和串行 ATA 混用特别功能	28
混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜	29
混用 EXP395 和 EXP810 存储机柜	34
混用 EXP520 和 EXP810 存储机柜	34
混用 EXP810 与 EXP100 和 EXP710 存储机柜	35
混用 EXP810 和 EXP5000 存储机柜	40
混用 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜	40
针对 DS4000 和 DS5000 存储子系统混用存储机柜	41

第 2 章 添加或迁移硬盘驱动器 53

注意事项	53
操作静电敏感设备	54
添加新的硬盘驱动器	54
迁移硬盘驱动器	55
步骤 1: 准备活动	56
步骤 2: 验证驱动器迁移启用设置	57
步骤 3: 将驱动器置于 Offline 状态	57
步骤 4: 卸下驱动器	58
步骤 5: 插入驱动器	59
在相同的存储子系统内迁移阵列	61
使用驱动器迁移禁用脚本来添加新驱动器	65

步骤 1: 禁用驱动器迁移设置	65
步骤 2: 插入驱动器	65
步骤 3: 重新启用驱动器迁移设置	66

第 3 章 添加或迁移存储机柜 69

注意事项	69
步骤 1: 准备活动	70
添加带有新的硬盘驱动器的新存储机柜	71
迁移配备硬盘驱动器（已经定义了逻辑驱动器配置）的存储机柜	73
步骤 2: 准备并备份驱动器	73
步骤 3: 关闭并移动存储机柜	74
步骤 4: 验证驱动器迁移启用设置	75
步骤 5: 安装和设置存储机柜标识和速度	75
步骤 6: 用电缆连接、开启并验证存储机柜操作	76
新机柜连线	77
在驱动器环路末端（底部）连接存储机柜	78
连接驱动器环路中间的存储机柜	84
在驱动器环路始端（顶部）连接存储机柜	88
将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态	92
DS4000 和 DS5000 存储子系统光纤通道驱动器环路方案	93
针对 DS3000 或 DS3500 配置中机柜的存储子系统 SAS 驱动器通道/环路方案	97
针对 DCS3700 或带有性能模块控制器配置的 DCS3700 中机柜的存储子系统 SAS 驱动器通道/环路方案	98
在 DS4700 和 DS4800 配置中 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的连线	100
步骤 7: 插入驱动器并用电缆连接额外的存储机柜	103
步骤 8: 插入硬盘驱动器并将逻辑驱动器置于 Online 状态	104

第 4 章 升级存储子系统控制器 107

升级注意事项	107
主机连接和特别功能授权	107
存储固件迁移	107
升级存储子系统控制器机柜的备用过程	109
受支持的升级	109
升级及存储子系统更换之后的配置行为	114
不连接驱动器的情况下开启电源时的存储子系统行为	117
执行升级	117
执行从 DS4700 或 DS4800 存储子系统到 DS5000 存储子系统的升级	125
重新部署原有存储子系统	131
重新部署的限制	131
重新部署的存储子系统配置行为	132

附录. 获得信息、帮助和服务 133

请求服务之前	133
------------------	-----

使用文档	133
查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件	133
通过万维网获取帮助和信息	134
软件服务和支持	135
硬件服务和支持	135
台湾地区联系信息	135
灭火系统	135
声明	137
商标	139
重要注意事项	139
颗粒污染物	140
文档格式	140

电子辐射声明	141
联邦通信委员会声明	141
加拿大工业部一致性声明	141
澳大利亚和新西兰 A 级声明	141
欧盟电磁兼容性指令	141
台湾甲类声明	142
德国电磁兼容性法令	142
中华人民共和国 A 级声明	143
日本干扰自愿控制委员会 A 级声明	143
日本电子信息技术产业协会声明	144
韩国通信委员会 A 级声明	144
索引	145



1. 受支持的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置 (第 1 种, 共 3 种)	30
2. 受支持的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置 (第 2 种, 共 3 种)	31
3. 受支持的但非最佳的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置 (第 3 种, 共 3 种)	32
4. 不受支持的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置 (第 1 种, 共 2 种)	33
5. 不受支持的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置 (第 2 种, 共 2 种)	34
6. 受支持的连接到 EXP710 和 EXP810 存储机柜的混用 DS4000 存储子系统环路配置	38
7. 受支持的连接到 EXP710 和 EXP810 存储机柜的混用 DS4000 存储子系统环路配置	39
8. 连接到 EXP710 和 EXP810 存储机柜的混用 DS4000 存储子系统环路最佳配置	40
9. 混用 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜的最佳驱动器/环路电缆配置	41
10. 连接存储机柜时使用全部的驱动器通道端口	42
11. 连接存储机柜时使用全部的驱动器通道端口	44
12. 混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的受支持连线方案 (示例 1)	46
13. 混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的受支持连线方案 (示例 2)	47
14. 混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的不受支持连线方案 (示例 1)	48
15. 混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的不受支持连线方案 (示例 2)	49
16. 到 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜端口 1B 的受支持连线方案	50
17. 到 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜端口的不受支持连线方案	51
18. 到 EXP500/EXP100/EXP700/EXP710 存储机柜端口的受支持连线方案	52
19. 已导出的驱动器的 Subsystem Management Logical/Physical View	58
20. 驱动器 CRU 组合件	59
21. 重新排序已定义阵列的最佳做法是使用一个存储机柜中的空托架	62
22. 通过使用两个存储机柜中的空托架来重新排序已定义阵列的最佳做法	62
23. 在两个存储机柜中先前使用过的托架间重新排序多个已定义的阵列	62
24. 缺失逻辑驱动器的 Subsystem Management Logical/Physical 视图 (控制器固件为 7.xx.xx.xx 或更高级别)	63
25. 缺失逻辑驱动器的 Subsystem Management Logical/Physical 视图 (控制器固件版本低于 7.xx.xx.xx)	64
26. EXP100、EXP500、EXP700、EXP710 和 EXP395/EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜标识和速度开关	72
27. 驱动器环路中用于添加存储机柜的位置示例	78
28. 连线要添加的 EXP700/EXP710/EXP100/EXP500 存储机柜	81
29. 连线要添加的 EXP5000、EXP520、EXP395、EXP810 或 EXP420 存储机柜	82
30. 连线要添加的 EXP3000、EXP3512 或 EXP3524 存储机柜	83
31. 连线要添加的 EXP5060 存储机柜	84
32. 在 DS5000 存储子系统中, 将要添加的存储机柜连线到驱动器环路的中间位置	87
33. 在 DS3000 存储子系统配置中, 将要添加的存储机柜连线到驱动器环路的中间位置	88
34. 在 DS5000 存储子系统配置中, 将要添加的存储机柜连线到驱动器环路的顶部	91
35. 在 DS3000 存储子系统配置中, 将要添加的存储机柜连线到驱动器环路的顶部	92
36. 用于连接存储设备的最佳电缆环路方案	93
37. 连接存储设备的备用电缆环路方案	94
38. 连接存储设备的备用电缆环路方案	95
39. 不受支持的存储设备连接电缆环路方案 (第 1 个, 共 2 个)	96
40. 不受支持的存储设备连接电缆环路方案 (第 2 个, 共 2 个)	97
41. DS4700 或 DS4800 存储子系统中支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置	101
42. DS4700 或 DS4800 存储子系统中不支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置	102
43. 在 DS4800 存储子系统后面混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜时存在的连线种类	103
44. 存储子系统升级的固件兼容性流程图	120
45. 存储子系统升级的固件兼容性流程图 (续)	121
46. DS4700 或 DS4800 到 DS5000 存储子系统升级的固件兼容性流程图	128

表

1. 存储子系统中支持的驱动器和驱动器环路对	4	19. 每个驱动器环路中的 14 驱动器和 16 驱动器存储机柜的组合情况（仅限于 DS4300 双控制器 Turbo 存储子系统）	36
2. 机器类型、受支持的控制器固件和受支持的 Storage Manager 软件	8	20. EnableDriveMigration.scr 文件内容清单	67
3. 兼容的存储机柜 ESM 固件级别（按机器类型和型号列出）	11	21. DisableDriveMigration.scr 文件内容清单	68
4. 基于控制器固件级别的驱动器迁移限制	14	22. 最佳电缆环路方案 - 在末端（底部）连接存储机柜	80
5. 标识机柜标识 1 的托架 12 中驱动器产品标识的概要文件信息快照	18	23. DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在末端（底部）连接存储机柜	80
6. DS3000 存储子系统型号的混用存储机柜兼容性	20	24. 最佳电缆环路方案 - 在中间连接存储机柜	86
7. DS4000 存储子系统型号的混用存储机柜兼容性	21	25. DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在中间连接存储机柜	86
8. DS5000 存储子系统型号的混用存储机柜兼容性	21	26. 最佳电缆环路方案 - 在顶部连接存储机柜	90
9. DS4000 存储子系统存储机柜兼容性	22	27. DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 或 DCS3860 配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在顶部连接存储机柜	90
10. DS3950 和 DS5000 存储子系统存储机柜兼容性	24	28. 图的描述，此图显示了 DS4700 或 DS4800 存储子系统中支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置	101
11. 针对 DS3000 存储子系统，存储机柜与存储子系统的兼容性（按型号列出）	24	29. 图的描述，此图显示了 DS4700 或 DS4800 存储子系统中不支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置	102
12. 针对 DCS 系列存储子系统，存储机柜与存储子系统的兼容性（按型号列出）	24	30. 图的描述，此图显示了在 DS4800 存储子系统后面混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜时存在的连线种类	103
13. 各控制器固件级别支持的 DS4000 和 DS5000 存储机柜	24	31. 受支持的存储子系统替换件	110
14. 各控制器固件级别支持的 DCS3700 和 EXP3800 扩展机柜	25	32. 识别存储子系统全球标识 (ID) 的概要文件信息快照	116
15. 控制器固件级别支持的 DS3000 存储机柜	25	33. 颗粒和气体的限制	140
16. 存储机柜标识设置	28		
17. DS4000 配置（未配备内部驱动器托架）中每个冗余驱动器通道/环路对支持的 EXP810、EXP710 和 EXP100 存储机柜组合	35		
18. DS4700 Express 存储子系统中每个冗余驱动器通道/环路对支持的 EXP810 和 EXP710/EXP100 存储机柜组合	36		

简介

本文档描述了如何将新的光纤通道、SAS 或 SATA 硬盘驱动器或者包含新光纤通道、SAS 或 SATA 硬盘驱动器的新 IBM® System Storage® 存储机柜添加到现有的 IBM 存储子系统配置。本文档还描述了如何将硬盘驱动器或者包含硬盘驱动器的 IBM System Storage 存储机柜从一个存储子系统迁移到另一个存储子系统。

本章还描述了如何用相同或不同型号的新存储子系统替换原来的存储子系统。在这种情况下，原有配置中的所有硬盘驱动器和存储机柜都成为新配置的一部分。

在开始之前，请熟悉第 1 页的第 1 章，『添加容量和硬盘驱动器迁移的先决条件』中的信息。熟悉本文档中所描述的信息对于防止数据不可用和防止某些情况下的数据丢失来说至关重要。

受支持的 IBM System Storage DS 和 DCS 系列存储系统

IBM System Storage DS 和 DCS 系列包括以下存储型号：

- **DS 系列**
 - **DS3000**: DS3200、DS3300、DS3400 和 Boot Disk System
 - **DS3500**: DS3512 和 DS3524
 - **DS4000**: DS4100、DS4300、DS4400、DS4500、DS4700 和 DS4800
 - **DS5000**: DS3950、DS5020、DS5100 和 DS5300
- **DCS 系列**
 - **DCS3700**: DCS3700 和带有性能模块控制器的 DCS3700
 - **DCS3860**

本指南中的新增内容

本指南包含新 DCS3860 存储子系统的参考信息。

接收产品更新和支持通知

在初始安装时以及有产品更新可用时，请务必下载最新级别的以下软件包：

- DS Storage Manager 主机软件
- 控制器固件
- 环境服务模块 (ESM) 固件
- 硬盘驱动器固件

要点：通过预订来接收支持通知，使您的系统始终具有最新的固件和其他产品更新。

有关如何注册以获取支持通知的更多信息，请访问 <http://www.ibm.com/systems/support/>，然后单击 **My notifications**。

DS Storage Subsystem 安装和支持指南

本文档将频繁引用 *IBM System Storage DS Storage Manager Version 10 Installation and Host Support Guide*（针对 DS Storage Manager V10.77 或更低版本）、*IBM System Storage DS Storage Manager Installation and Host Support Guide*（针对 DS Storage Manager V10.83 或更高版本），以及针对各存储子系统的《安装、用户与维护指南》。

要从 IBM 支持门户网站获取有关您的存储子系统、操作系统以及 DS Storage Manager 版本的文档，请完成以下步骤：

1. 访问 <http://www.ibm.com/support/entry/portal>。
2. 在**选择产品**下单击**浏览产品**或**搜索产品**。
3. 在**选择您的任务**下，单击**文档**。
4. 在**查看结果**下，单击**查看页面**。
5. 在**产品文档**框中，单击要访问的出版物的链接。

本文档中的注意事项和声明

本文档中的警告和危险声明也可在 IBM 支持软件 DVD 中的多语言版《安全信息》文档中找到。每条声明都带编号以便引用《安全信息》文档中用您的语言显示的相应声明。

本文档中使用以下注意事项和声明：

- **注：**这些声明提供重要的提示、指南或建议。
- **要点：**这些注意事项提供的信息或建议可能会帮助您避免不便情况或出现的问题。
- **注意：**这些注意事项指出可能对程序、设备或数据造成的损坏。注意事项在可能会发生损坏的说明或情况之前列出。
- **警告：**这些声明指出对您来说可能具有潜在危险的情况。警告声明就在具有潜在危险的过程步骤或情况的描述之前列出。
- **危险：**这些声明指出可能会对您造成致命伤害或危险的情况。危险声明就在可能会致命或具有潜在危险的过程步骤或情况的描述之前列出。

在安装本产品前，请阅读以下危险和警告声明。

声明 1



危险

- 电源、电话和通信电缆中的电流非常危险。
- 为避免电击危险:
- 请勿在雷暴天气期间连接或断开任何电缆，也不要对本产品进行安装、维护或重新配置。
 - 将所有电源线连接到已正确连线并妥善接地的电源插座。
 - 将所有要连接到本产品的设备连接至正确布线的插座。
 - 尽量仅用单手连接或断开信号电缆。
 - 切勿在有火灾、水灾或房屋倒塌迹象时开启任何设备。
 - 除非安装和配置过程中另有说明，否则请在打开设备外盖之前断开已连接的电源线、远程通信系统、网络 and 调制解调器。
 - 安装、移动或打开本产品或连接设备的外盖时，请按下表所述连接和断开电缆。

要连接，请执行以下操作:	要断开连接，请执行以下操作:
1. 关闭所有设备。 2. 首先，将所有电缆都连接到设备。 3. 将信号电缆连接到接口。 4. 将电源线连接到插座。 5. 开启设备。	1. 关闭所有设备。 2. 首先，从插座上拔出电源线。 3. 从接口上拔出信号电缆。 4. 从设备上拔出所有电缆。

声明 3



- 注意:
- 安装激光产品（如 **CD-ROM**、**DVD** 驱动器、光纤设备或发送设备）时，请注意以下事项:
- 请勿卸下外盖。卸下激光产品的外盖可能会导致遭受危险的激光辐射。设备内部没有可维护的部件。
 - 如果不按此处指定的步骤进行控制、调整或操作，将有可能导致遭受危险的辐射。



危险

某些激光产品包含嵌入式 3A 类或 3B 类激光二极管。请注意以下事项。

打开时有激光辐射。请勿注视光束，请勿直接用光学仪器查看，并且避免直接暴露于激光束中。

声明 4



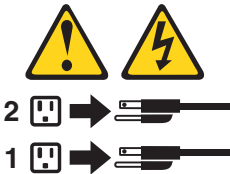
≥ 18 千克 (39.7 磅)	≥ 32 千克 (70.5 磅)	≥ 55 千克 (121.2 磅)

注意:
抬起时请使用安全的方法。

声明 5



注意:
设备上的电源控制按钮和电源上的电源开关不能断开提供给设备的电流。设备也可能有多根电源线。要切断设备的所有电流，请确保所有电源线都已与电源断开连接。



声明 8



注意:

切勿卸下电源的外盖或贴有以下标签的任何部件。



任何贴有该标签的组件内部都存在危险的电压、电流和能量级别。这些组件内部没有可维护的部件。如果您怀疑某个部件有问题，请联系技术服务人员。

声明 29



注意:

此设备设计为允许直流电源电路的接地导体连接到设备的接地导体。

此设备设计为允许直流电源电路的接地导体连接到设备的接地导体。如果要进行此连接，必须符合以下所有条件:

- 此设备应直接连到直流电源系统接地极导体，或连接到已连接了直流电源系统接地极导体的接地端子汇流条或母线的搭接跳线。
- 此设备应与任何其他在同一直流电源电路的接地导体与直流系统的接地导体以及接地点之间有连接的设备处于同一相邻区域（例如临近的机箱）中。直流系统不应在别处接地。
- 直流电源应与此设备在同一建筑物中。
- 开关设备或断开连接设备不应在直流电源和接地极导体连接点之间的接地电路导体中。

声明 30



注意:

要降低触电或能量危险的风险:

- 必须由经过培训的服务人员将该设备安装在限制进入的位置, 如 **NEC and IEC 60950-1, First Edition, The Standard for Safety of Information Technology Equipment** 中的定义。
- 将该设备连接到可靠接地的安全超低电压 (**SELV**) 电源。**SELV** 电源是一个辅助电路, 用来防止电压在发生普通故障和单个故障的情况下超过安全级别 (60 伏的直流电)。
- 分支电路过流保护的额定值必须为 20 安。
- 仅使用 12 条美国线规 (AWG) 或 2.5 mm² 的铜质导体, 长度不得超过 4.5 米。
- 在现场连线时, 加入已经准备好的经过批准和评估的断开连接设备。



注意:

此单元具有多个电源。要切断该单元的所有电源, 必须切断所有直流 **MAIN** 电源。



电缆警告

警告: 操作本产品的电线或与本产品的附件相连的电线时, 会接触到铅, 它已被加利福尼亚州认为是可致癌、可造成生育缺陷或其他生殖系统伤害的化学物质。操作后请洗手。

第 1 章 添加容量和硬盘驱动器迁移的先决条件

以下注意事项描述了在执行本文档所述过程时必须注意的常规信息。

- 请查看控制器固件自述文件、硬件随附的文档以及本指南，以获取以下信息：
 - 关于存储子系统和存储机柜兼容性的最新信息
 - 关于将存储机柜连线到存储子系统驱动器端口的最新信息和规则
 - 关于已安装微码和固件（用于支持存储子系统和存储机柜）的所有需求
- 为了防止损坏存储子系统或存储机柜的底板，请确保在安装硬盘驱动器之前，这些硬盘驱动器与存储子系统兼容。请参考存储子系统的声明文档，了解有关兼容设备方面的信息。
- 要了解有关本文档所述过程的更多信息，请与 IBM 销售代表或授权经销商联系。

准备存储子系统

为了增加存储容量或迁移硬盘驱动器而准备好目标和源存储子系统，请完成以下步骤。除非专门指出，否则所执行的以下步骤是针对在目标存储子系统上添加新的硬盘驱动器以增加容量，以及在目标和源存储子系统上迁移硬盘驱动器上的数据。

警告： 在增加存储容量或迁移硬盘驱动器之前，如果未完成以下步骤，可能会导致数据不可用或数据丢失。

1. 完成对存储子系统上所有数据的完全备份。
2. 确保备份成功。
3. 查看第 3 页的『确定受支持的驱动器数和驱动器环路对数。』中的信息以及存储子系统声明文档，以验证硬件兼容性和需求。如果需要添加存储机柜，请查看第 19 页的『混用存储机柜』以及《安装、用户与维护指南》中的连线信息，以了解所有特殊连线要求。
4. 如果要在存储子系统之间执行驱动器迁移，请验证驱动器是否可以迁移至新的存储子系统。

注： 目前，无法将带有磁盘池的驱动器从一个子系统迁移至另一个子系统。必须将磁盘池中的数据备份至属于传统阵列的磁带或驱动器。然后，将数据恢复到在其他存储子系统中新创建的磁盘池。有关更多信息，请参阅第 13 页的『驱动器迁移限制』部分。

5. 确保存储子系统拥有最新的控制器固件、非易失性随机访问存储器 (NVS RAM) 和 ESM 固件。还应确保存储子系统中安装的控制器固件支持驱动器和存储机柜。请参阅第 7 页的『验证控制器、NVS RAM 和 ESM 固件兼容性』。
6. 请确保硬盘驱动器固件为最新级别。升级驱动器固件并不是一个并发操作。安排一个维护窗口进行升级，在这期间您可以停止存储子系统的输入和输出，以便进行驱动器固件更新。

注：

- a. 不支持在 6 Gbps SAS 机柜中使用 3 Gbps SAS 驱动器或在 3 Gbps SAS 机柜中使用 6 Gbps SAS 驱动器。

- b. 除非安装了最新固件，否则请勿将光纤通道驱动器从 1 Gbps 光纤通道环境移动或迁移至 2 Gbps 光纤通道环境。
- 7. 请验证存储子系统是否处于 Optimal 状态，且不要在长时间运行的任务（例如，修改动态逻辑驱动器扩展 (DVE) 或阵列 RAID 级别）的运行期间停止。请参阅 Storage Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru 功能，获取相关指示信息，将存储子系统置于 Optimal 状态。另请参阅第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态』。
- 8. 解决存储子系统 MEL 中报告的所有重大错误。
- 9. 保存并存储存储子系统概要文件和配置脚本，并收集所有支持数据集。
警告： 为防止数据丢失，请勿在存储子系统上定义的逻辑驱动器所在的位置上存储存储子系统概要文件或收集所有支持数据信息。
- 10. 获取并激活所有必要的特别功能。
- 11. 确保硬盘驱动器是兼容的。请参阅第 15 页的『验证硬盘驱动器型号兼容性』。另请参阅声明文档中适用于您的驱动器的信息。
- 12. 如果要增加容量，请参阅第 53 页的第 2 章，『添加或迁移硬盘驱动器』或第 69 页的第 3 章，『添加或迁移存储机柜』，这取决于要执行的任务。
- 13. （仅针对源存储子系统）停止主机服务器上访问已迁移硬盘驱动器中定义的逻辑驱动器的所有程序、服务和进程。
- 14. （仅针对源存储子系统）确保后台没有在运行可能将数据写入逻辑驱动器的程序、服务或进程。例如，Microsoft MSCS 服务会定期对定额磁盘执行写操作。
- 15. （仅针对源存储子系统）卸载文件系统以将服务器高速缓存中的 I/O 转存至磁盘。

注：

- a. 在 Microsoft Windows 环境中，除去已映射 LUN 的盘符或安装点，而不是卸载文件系统。
 - b. 请参阅您的操作系统文档，以获取有关卸载过程的详细信息。
- 16. 备份此过程中所做的更改。
 - 17. 如果迁移的驱动器是 FDE 驱动器并且已被配置成属于受保护阵列，请保存存储子系统安全（锁定）密钥，以在将这些驱动器安装到新存储子系统中之后对它们解锁。如果没有该密钥，那么控制器无法对这些驱动器解锁以执行输入和输出过程。有关安全密钥的详细信息，请参阅《IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南》。

如果存储子系统中迁移的驱动器采用外部许可证密钥管理方式，请确保新的存储子系统也采用这种方式，并且使用同一个外部密钥服务器。

- 18. 请参阅相应的章节，完成您计划执行的任务。
 - 第 53 页的第 2 章，『添加或迁移硬盘驱动器』。
 - 第 69 页的第 3 章，『添加或迁移存储机柜』。
 - 第 107 页的第 4 章，『升级存储子系统控制器』。

准备导出和导入驱动器

请在源存储子系统上完成以下步骤，准备导出驱动器：

1. 保存存储子系统配置，以便能在导出失败时拥有可用的阵列配置副本。
2. 停止所有 I/O，然后卸载或断开文件系统。
3. 备份阵列数据。
4. 使用 Storage Subsystem Manager 窗口中的 Locate Array 功能，以找到与阵列关联的物理磁盘。然后，标注每个驱动器的源存储子系统和目标存储子系统名称、阵列名称及阵列内驱动器总数。在驱动器已导出或脱机后，根据所安装的控制器固件版本，有可能无法使用阵列查找功能来查找阵列中的驱动器。
5. 请确保有足够多的驱动器盒填充板或新驱动器插入原先从中卸下驱动器的驱动器托架，从而保证存储机柜中的空气流通。
6. 如果源存储子系统含有安全的全数据加密 (FDE) 阵列，请在目标存储子系统中保存一份安全密钥的副本。

在目标存储子系统上验证以下事项，准备导出驱动器：

- 有足够的驱动器托架可用来安装驱动器。
- 存储子系统支持这些驱动器。不能超过存储子系统支持的最大驱动器数。
- 存储子系统支持您正导入的 RAID 级别。不能超过存储子系统支持的最大逻辑驱动器数。
- 目标存储子系统支持 RAID 级别 6（如果您正在导入 RAID 级别 6）。
- 存储子系统上的控制器已安装了最新版本的控制器固件。
- 已安装最新的 DS Storage Manager 软件。
- 已经购买并启用了所有特别功能密钥。
- 如果源存储子系统采用外部密钥管理方式，那么目标存储子系统也要采用这种方式，并且由同一个外部密钥服务器来管理。这样，在导入受保护的 FDE 驱动器时，就不必提供安全密钥来解锁这些驱动器。否则，请将安全密钥保存在源存储子系统中。

确定受支持的驱动器数和驱动器环路对数。

利用这一章节中的信息，在迁移存储子系统或添加硬盘驱动器之前，确定硬件需求。第 4 页的表 1 列出了每个存储子系统（按机器类型和型号）中可支持的驱动器数和驱动器环路对数。它还指出了存储机柜的许可证要求。

注：

1. 仅在控制器固件为 V07.xx.xx.xx 的存储子系统中才支持 RAID 6。
2. 不能将 E-DDM 中的 RAID 阵列迁移到使用 EV-DDM 的存储子系统中，反之亦然。
3. 请勿在同一个存储子系统环境中混用光纤通道 (FC) 硬盘驱动器和串行 ATA (SATA) 硬盘驱动器，除非您购买了“光纤通道/SATA 混用”特别功能授权并将存储子系统控制器固件升级至支持混用的版本。
4. 在某些存储子系统型号中，“光纤通道/SATA 混用”特别功能授权可能是标准配备。请参阅您存储子系统随附的文档，以获取相关信息。另请参阅第 28 页的『DS4000 光纤通道和串行 ATA 混用特别功能』。

表 1. 存储子系统中支持的驱动器和驱动器环路对

存储子系统	机器类型	型号	最大驱动器数	最大驱动器环路/通道对数	存储机柜的许可证要求
DS4100 (单控制器型号)	1724	1SC 和 1Sx	14	0	无。不支持存储机柜连接。
DS4100	1724	100	112	1	无
DS4200 Express ¹	1814	7 V A 和 7VH	112	1	购买可连接 1–3 和 4–6 个存储机柜的授权。
DS4300 光纤通道	1722	60X 60U	56	1	购买存储机柜授权，以使每个 DS4300 存储子系统连接的存储机柜数最多增至 3 个。
DS4300 光纤通道 (带有 turbo 选项) ³ 和 ⁴			112 ²	1	无。该存储子系统包含一个可连接 7 个存储机柜的授权。
DS4300 光纤通道 (单控制器型号)		6LU 6LX	14	0	无。不支持存储机柜连接。
DS4400 光纤通道	1742	1RU 1RX	224	2	无
DS4500 光纤通道	1742	90X 90U	224	2	无
DS4700 Express 光纤通道 ¹	1814	70 A 70 H 70S 70T	112	1	购买可连接 1–3 和 4–6 个存储机柜的授权。
		72 A 72 H 72S 72T	112	1	随附了可连接 1–3 个存储机柜的授权 (总共 64 个驱动器)。必须购买可连接 4–6 个存储机柜的授权以最多连接 112 个驱动器。

表 1. 存储子系统中支持的驱动器和驱动器环路对 (续)

存储子系统	机器类型	型号	最大驱动器数	最大驱动器环 路/通道对数	存储机柜的许可 证要求
DS4800 光纤通道	1815	80x	224 ⁴	2	随附了一个可最多连接 112 个驱动器的授权。必须购买额外的授权以便最多可连接 224 个驱动器。
		82x 和 84x 88x	224	2	无
DS5100 或 DS5300	1818	51A 53A	480 ⁵	4	对于 DS5300 - 必须购买要连接的八个 EXP5060 特别功能。 对于 DS5100 - 要连接多达 448 个驱动器，必须购买授权和要连接的 EXP5060 特别功能。
DS5020 ⁶	1814	20A	112	1	随附了一个可最多连接 32 个驱动器的授权。必须购买额外的授权以便最多可连接 112 个驱动器。
DS3950 ⁷	1814	94H 98H	112	1	随附了一个可最多连接 32 个驱动器的授权。必须购买额外的授权以便最多可连接 112 个驱动器。
DS3200	1726	21X、22X 和 HC2	48	1	无（如果使用的控制器固件为 V6.70.24.xx 或更高版本）。
DS3300	1726	31X、32X、 31E、32E 和 HC3	48	1	无（如果使用的控制器固件为 V6.70.24.xx 或更高版本）。

表 1. 存储子系统中支持的驱动器和驱动器环路对 (续)

存储子系统	机器类型	型号	最大驱动器数	最大驱动器环路/通道对数	存储机柜的许可证要求
DS3400	1726	41X、42X 和 HC4	48	1	无（如果使用的控制器固件为 V6.70.24.xx 或更高版本）。
Boot Disk System	1726	22B	12	0	无
DS3512 ⁸ 和 ¹⁰	1746	C2A	192 ⁹	1	支持 96 个标准硬盘驱动器。需要 96 到 192 个硬盘驱动器扩展功能部件，以最多支持 192 个驱动器。
DS3524 ⁸ 和 ¹⁰	1746	C4A	192 ⁹	1	支持 96 个标准硬盘驱动器。需要 96 到 192 个硬盘驱动器扩展功能部件，以最多支持 192 个驱动器。
DCS3700 ¹¹	1818	80C	180	1	无
带有性能模块控制器的 DCS3700 ¹²	1818	80C	360	1	无
DCS3860 ¹³	1813	86C	360	0	无

表 1. 存储子系统中支持的驱动器和驱动器环路对 (续)

存储子系统	机器类型	型号	最大驱动器数	最大驱动器环 路/通道对数	存储机柜的许可 证要求
注:					
1. 达到 DS4200 Express 和 DS4700 Express 存储子系统支持的最大驱动器数的前提是，连接了 6 个 16 驱动器存储机柜。 2. 达到 DS4300（具有 Turbo 选件，在 DS4300 存储子系统中安装了光纤通道驱动器）支持的最大驱动器数的前提是，连接了 7 个 14 驱动器存储机柜。 3. 达到 DS4300（具有 Turbo 选件，在 DS4300 存储子系统中未安装任何驱动器，并且 DS4300 控制器采用的专用脚本已禁用内部驱动器托架）支持的最大驱动器数的前提是，连接了 8 个 EXP100 存储机柜或 7 个 EXP810 存储机柜，且这些机柜中安装有 SATA 驱动器 CRU (E-DDM)。 4. 在 DS4000 和 DS5000 存储子系统配置中，有两种情况，驱动器环路/通道中的最大驱动器数会少于所支持的最大驱动器数（112 个）。在使用下面任何一个配置时，会出现这种情况： - 具有不同驱动器托架容量的两个或更多个存储机柜 - 具有内部驱动器托架的存储子系统配备了具有不同驱动器托架容量的存储机柜 不支持部分填充的存储机柜。即，某些托架是空的，这样驱动器环路中最大驱动器数不会超过 DS 存储子系统指定的值。有关详细信息，请参阅有关混用 EXP500 和 EXP700 存储机柜、混用 EXP100、EXP810 和 EXP710 存储机柜、混用 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜，或者混用 EXP3524 和 EXP3512 存储机柜的各节。 5. DS5100 和 DS5300 存储子系统均支持 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜。DS5300 (53A) 最多支持 448 个光纤通道和 SATA 驱动器。您可以购买特别功能，以支持 480 个 SATA 驱动器。标配中，DS5100 (51A) 最多支持 256 个光纤通道和 SATA 驱动器。可以购买特别功能将最大光纤通道和 SATA 驱动器数提高至 480 个。 6. EXP520 是 DS5020 存储子系统支持的存储机柜。您必须购买 EXP810 存储机柜连接选件，以连接 EXP810 存储机柜。 7. EXP395 是 DS3950 存储子系统支持的存储机柜。您必须购买 EXP810 存储机柜连接选件，以连接 EXP810 存储机柜。 8. EXP3514 和 EXP3524 是 DS3512 和 DS3524 存储子系统唯一支持的扩展机柜。 9. DS3512 和 DS3524 需要控制器固件为 7.75.xx.xx 和更高级别，原因是 7.70.xx.xx 版本的控制器固件最多只能支持 96 个驱动器。 10. 要混用 EXP3524 和 EXP3512，请使用《IBM System Storage DS3500 和 EXP3500 存储子系统安装、用户与维护指南》中“将存储机柜连接到 DS3500”一节中的信息。 11. DCS3700 扩展机柜是 DCS3700 存储子系统中唯一受支持的驱动器扩展机柜。 12. 请勿将驱动器从带有性能模块控制器的 DCS3700 迁移至 DCS3700 存储子系统（高端至低端型号）以避免出现意外结果。 13. EXP3800 扩展机柜是 DCS3860 存储子系统中唯一受支持的驱动器扩展机柜。					

验证控制器、NVSRAM 和 ESM 固件兼容性

利用这一章节中的信息，在迁移存储子系统或添加硬盘驱动器之前，验证控制器、NVSRAM 和 ESM 固件兼容性。对于迁移硬件和原有硬件之间的兼容性，目标迁移存储子系统的控制器固件和 NVSRAM 必须处于第 8 页的表 2 所示级别。

如果在 Select Drive Enclosure To Download ESM Firmware 窗口中仅选择一个存储机柜来下载 ESM 固件，那么可以在存储子系统接收来自主机服务器的 I/O 的同时使用 DS Storage Manager Client 软件和控制固件来升级 ESM 固件。

注:

1. 请参阅存储子系统控制器固件包中随附的最新的自述文件。要获取最新的自述文件，请参阅第 133 页的『查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件』。
2. 请参阅自述文件，了解任何 I/O 操作要求。某些控制器固件升级场景可能需要先暂停主机 I/O 操作。
3. 请参阅自述文件，确保固件与正在升级的存储子系统控制器固件兼容。
4. 虽然可以在处理来自主机服务器的 I/O 的同时升级存储子系统和 ESM 固件，但是仍应该将升级安排在存储子系统和主机服务器间的 I/O 活动量较少的时候进行。

表 2 列出了受支持的机器类型、型号以及针对每个机器类型的最新发布的 Storage Manager 软件版本和控制器固件级别。请查看驱动器的声明文档、ESM 的自述文件和硬盘驱动器固件包，了解所有控制器固件和 ESM 固件的需求。

注: 如果您的产品包含比 6.xx.xx.xx 早的控制器固件，那么请使用较早的 Storage Manager 软件。IBM DS Storage Manager V10.77 主机软件要求 DS3000 或 DCS 系列/DS4000/DS5000 存储子系统控制器固件为 V06.xx.xx.xx 或更高版本。IBM DS4000 Storage Manager v9.60 支持控制器固件为 V04.xx.xx.xx 到 05.2x.xx.xx 的存储子系统。IBM DS Storage Manager v10.36 支持控制器固件为 V5.3x.xx.xx 到 07.36.xx.xx 的存储子系统。IBM DS Storage Manager v10.70 支持控制器固件为 V05.4x.xx.xx 到 07.70.xx.xx 的存储子系统。

表 2. 机器类型、受支持的控制器固件和受支持的 Storage Manager 软件

存储子系统	机器类型	型号	受支持的控制器固件级别 ¹²	受支持的 Storage Manager 软件版本
IBM Boot Disk System	1726	22B	6.30.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS3200	1726	21X、22X 和 HC2	7.35.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS3300	1726	31X、32X、31E、32E 和 HC3	7.35.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS3400	1726	41X、42X 和 HC4	7.35.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS3512	1746	C2A	7.7x.xx.xx、7.8x.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS3524	1746	C4A、C2T	7.7x.xx.xx、7.8x.xx.xx	10.8x.xx.xx
DCS3700	1818	80C	7.77.xx.xx、7.8x.xx.xx	10.8x.xx.xx
带有性能模块控制器的 DCS3700	1818	80C	7.8x.xx.xx	10.8x.xx.xx
DCS3860	1813	86C	7.8x.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS3950	1814	94H 和 98H	7.7x.xx.xx、7.8x.xx.xx	10.8x.xx.xx

表 2. 机器类型、受支持的控制器固件和受支持的 *Storage Manager* 软件 (续)

存储子系统	机器类型	型号	受支持的控制器固件级别 ¹²	受支持的 Storage Manager 软件版本
DS4100	1724	1SC、1SX 和 100	6.12.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS4200	1814	7VA/H	6.60.xx.xx 和 7.60.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS4300 (单控制器)	1722	6LU 和 6LX	5.34.xx.xx	10.7x.xx.xx、10.8x.xx.xx
DS4300 (基本型号)		60U 和 60X	6.60.xx.xx	10.7x.xx.xx、10.8x.xx.xx
DS4300 (turbo 型号)		60U 和 60X	5.41.xx.xx (仅支持 EXP100) 和 6.60.xx	
DS4400	1742	1RU 和 1RX	6.12.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS4500	1742	90X 和 90U	5.41.xx.xx (仅支持 EXP100) 和 6.60.xx	10.7x.xx.xx、10.8x.xx.xx
DS4700	1814	70A/H 和 72A/H	6.60.xx.xx 和 7.60.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS4800	1815	80A/H	6.60.xx.xx 和 7.60.xx.xx	10.8x.xx.xx
		82A / H84A / H88A/H	6.60.xx.xx 和 7.60.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS5020	1814	20A	7.7x.xx.xx、7.8x.xx.xx	10.8x.xx.xx
DS5100 或 DS5300	1818	51A 和 53A	7.60.xx.xx、7.7x.xx.xx 和 7.8x.xx.xx	10.8x.xx.xx

要点:

1. 控制器固件级别 06.23.xx.xx 和 6.60.xx.xx 支持 DS4200、DS4300、DS4500、DS4700 和 DS4800 存储子系统。该固件支持与这些型号相连的混用的 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜。它还支持在 EXP810 存储机柜中混用光纤通道驱动器和 SATA 驱动器。
2. 控制器固件级别 06.19.xx.xx 仅支持 DS4300 (仅限于基本型号和 Turbo 型号) 和 DS4500 存储子系统。该固件级别支持与 DS4000[®] 存储子系统相连的混用的 EXP810、EXP710 和 EXP100 存储机柜。
3. 控制器固件级别 06.15.xx.xx 和 06.14.xx.xx 仅支持 DS4800 存储子系统。控制器固件级别 06.15.xx.xx 支持与 DS4800 存储子系统相连的 EXP100 SATA 驱动器存储机柜。

4. 要支持与 EXP810 存储机柜相连的 DS4000 存储子系统，需要有控制器固件 06.16.xx.xx。该固件不支持 EXP100 存储机柜。请勿将 06.16.xx.xx 下载到已连接 EXP100 存储机柜的 DS4000 存储子系统。如果已激活控制器固件 06.16.xx.xx，那么存储子系统将不会识别 EXP100 存储机柜中的驱动器，这会导致这些驱动器中定义的 RAID 阵列和逻辑驱动器上的数据不可用。如果已连接了 EXP100 存储机柜或打算以后连接该存储机柜，请使用控制器固件级别 06.15.xx.xx。
5. 控制器固件 V06.1x.xx.xx 或更高级别支持 EXP710 存储机柜。
6. 控制器固件级别 06.12.xx.xx 或更高级别支持与以下存储子系统相连的 EXP100 SATA 驱动器存储机柜：
 - DS4100 基本型号
 - DS4300 基本型号
 - DS4300 Turbo 型号
 - DS4400
 - DS4500
7. 要支持 EXP5060 扩展机柜，需要有控制器固件 V7.60.xx.xx 及更高级别。
8. 如果已启用“DS4000 光纤通道/SATA 混用”特别功能，那么某些固件级别支持在同一个 DS4000 存储子系统中混用光纤通道和 SATA 驱动器存储机柜。有关更多信息，请参阅 *IBM System Storage DS4000 Fibre Channel and Serial ATA Intermix Premium Feature Installation Overview*。
9. DS4800 存储子系统 80A/H 型不支持控制器固件级别 6.16.14.xx 和 6.16.15.xx。
10. 要获取最新的 NVSRAM 版本，请访问 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。
11. DS4000 存储子系统在出厂时使用前缀“M”（而不是前缀“N”）来标识 NVSRAM 版本。如果其余的版本信息均相同，那么这两个 NVSRAM 版本就是相同的。例如，N1815D480R915V05 和 M1815D480R915V05 版本是相同版本，原因是这两个版本均拥有“1815D480R915V05”字符串。出厂时，已经安装了 M1815D480R915V05 版本。N1815D480R915V05 版本可从 Web 上获取。
12. 如果要迁移其驱动器的存储子系统的控制器固件低于 V7.10.xx，并且目标迁移存储子系统的控制器固件为 V7.10.xx 或更高级别，那么将只迁移基本逻辑驱动器。而不会迁移“复制服务”逻辑驱动器，如 FlashCopy®、VolumeCopy 和“增强远程镜像”。在迁移硬盘驱动器之前，请完成以下步骤：
 - a. 备份 FlashCopy 逻辑驱动器中的数据，然后删除 FlashCopy 逻辑驱动器和存储库逻辑驱动器。
 - b. 等待 VolumeCopy 镜像完成，然后使 VolumeCopy 镜像对分离。
 - c. 除去“增强远程镜像”关系。
- 13.

要验证软件版本级别或确定第 8 页的表 2 中描述的固件和 NVSRAM 文件版本的可能临时更新，请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

在将控制器固件和 NVSRAM 更新至第 11 页的表 3 中指出的版本之前，请参阅控制器固件代码包中包含的自述文件，以获取有关您必须先执行的升级或必备控制器固件升级的信息。

第 11 页的表 3 列出了各种存储机柜型号的名称、机器类型、型号和当前的 ESM 固件级别。

表 3. 兼容的存储机柜 ESM 固件级别（按机器类型和型号列出）

存储子系统和存储机柜产品名称/型号	机器类型	型号	ESM 固件级别
DS4000 EXP100	1710	10U	9566 或更高级别。
DS4000 EXP710	1740	710	9682 或更高级别
DS4000 EXP420	1812	8 V A 和 8VH	98G0 或更高级别
DS4000 EXP810	1812	81A, 81H, 81S 和 81T	98G0 或更高级别
DS5000 EXP5000	1818	D1A	98G0 或更高级别
DS5000 EXP520	1814	52A	98G0 或更高级别
DS5000 EXP5060	1818	G1A	9921 或更高级别
DS3950 EXP395	1814	92H	98G0 或更高级别
DS3000 EXP3000	1727	1RX	019A 或更高级别
DS3500 EXP3512	1746	E2A	0363 或更高级别
DS3500 EXP3524	1746	E4A	0363 或更高级别
DCS3700 扩展机柜	1818	80E	0363 或更高级别
DCS3860 EXP3800	1813	80E	3.93 或更高级别

存储子系统概要文件

对于固件级别为 6.1x.xx.xx 或更高级别的控制器，请转至 Storage Subsystem Management 窗口，然后单击 **Storage Subsystem > View Profile**。对于固件级别为 5.xx.xx.xx.xx 或更低级别的控制器，请单击 **View > Storage Subsystem Profile**。在这两种情况下，当 Storage Subsystem Profile 窗口打开时，请单击 **All** 选项卡，然后滚动至 **Profile For Storage Subsystem** 部分以查找以下信息。

注：**Profile For Storage Subsystem** 部分包含整个子系统的所有概要文件信息。因此，可能需要滚动大量的信息来查找固件级别号。

存储子系统

- NVSRAM 版本
- 控制器固件（或者 appware 或 bootware 或两者）版本

请参阅以下概要文件信息示例。

Controller in Enclosure 0, Slot A
Status: Online
Current configuration
Firmware version: 06.10.07.00
Appware version: 06.10.07.00
Bootware version: 06.10.07.00
NVSRAM version: 1722F600R910V05

驱动器

- 固件级别
- ATA 转换卡（仅限 EXP810 存储机柜 SATA 驱动器）

ESM

- ESM 卡固件级别

Physical View 窗格

在 Storage Subsystem Management 窗口的 Physical View 窗格中，选择一个过程来查看固件级别。

要获得控制器固件级别:

在 Storage Subsystem Management 窗口的 Physical View 窗格中，右键单击**控制器**图标，然后选择 **Properties**。这样会打开 Controller Enclosure Properties 窗口，其中显示了该控制器的属性。

您必须对每个控制器都执行此步骤。

要获得驱动器和 ATA 转换固件级别:

在 Storage Subsystem Management 窗口的 Physical View 窗格中，右键单击**驱动器**图标，然后选择 **Properties**。这样会打开 Drive Properties 窗口，其中显示了该驱动器的属性。

您必须对每个驱动器都执行此步骤。

要获得 ESM 固件级别和驱动器机柜组件固件级别:

1. 在 Storage Subsystem Management 窗口的 Physical View 窗格中，单击**驱动器机柜组件**图标（即最右侧的图标）。此时会打开 Drive Enclosure Component Information 窗口。
2. 单击左窗格中的 **ESM** 图标。ESM 信息显示在 Drive Enclosure Component Information 窗口的右窗格中。
3. 查找驱动器机柜中每个 ESM 的固件级别。

必须对每个存储机柜都执行此步骤。

升级 ESM 和控制器固件

利用这一章节中的信息，在开始迁移过程之前，升级源和目标存储子系统系统中的 ESM 和控制器固件。

要升级 ESM 和控制器固件，请完成以下步骤:

1. 将 DS Storage Manager 软件升级至最新版本。有关更多信息，请参阅适用的 *IBM System Storage DS Storage Manager Installation and Support Guide*。要获取最新文档，请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

注: 为保证兼容性，请将主机服务器上的多路径软件更新至要下载的控制器的固件支持的级别或与该固件一起发行的级别。有关软件兼容性的详细信息，请访问 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp>。

2. 升级存储机柜 ESM 固件。如果一次只能有一个存储机柜下载 ESM 固件，那么可以在存储子系统处理来自主机服务器的 I/O 的同时，使用 DS Storage Manager 和控制器固件来更新 ESM 固件。如果在 ESM 固件下载窗口中选择多个 ESM 固件下载项，那么必须在开始 ESM 固件下载过程之前通过主机服务器暂停 I/O 操作。

注：虽然存储子系统支持在处理来自主机服务器的 I/O 的同时进行控制器和 ESM 固件升级，但是仍应该将升级安排在存储子系统和主机服务器间的 I/O 活动量较少的时候进行。

3. 升级控制器固件和 NVSRAM。请参阅第 8 页的表 2 和步骤 第 12 页的 1。

注：请参阅与适用的主机操作系统环境关联的 DS Storage Manager 控制器固件包中的自述文件，以获取有关并发控制器固件下载（即在 DS4000 存储子系统处理来自主机服务器的 I/O 的同时将代码下载至 DS4000 存储子系统）的支持声明。

警告：在升级控制器固件之前，请参阅固件随附的自述文件，以了解任何特殊的预备任务，以及在升级控制器之前必须安装的 ESM 固件和必备控制器固件。如果没有这样做，可能会导致数据不可用。各种存储机柜都有相关的一些最低控制器固件级别需求。请参阅第 21 页的表 7、第 22 页的表 9 和第 24 页的表 13，以获取相关信息。

驱动器迁移限制

通常，对于具有现有数据和逻辑驱动器配置的驱动器，可以在安装有相同级别的控制器固件的存储子系统之间迁移，也可以从安装了较低控制器固件版本的存储子系统迁移到安装了较高控制器固件的目标存储子系统。但是，最佳实践是对控制器固件级别相同的存储子系统之间的驱动器迁移加以限制。原因是不同版本的控制器固件可能实施不同的元数据 (DACstore) 数据结构来存储逻辑驱动器信息。这些元数据 (DACstore) 数据数据结构不可互换。如果较新版本的控制器固件更改了元数据结构，那么早于此控制器固件的所有控制器固件版本均无法解码该元数据结构，从而无法获取迁移驱动器中的逻辑驱动器信息以及在目标存储子系统中重新创建这些信息。但是，此较新版本控制器固件通常包括用于解码它所更改的先前元数据结构的代码，从而允许迁移带有较旧版本控制器固件的存储系统中的驱动器。有关基于控制器固件级别的驱动器迁移限制的更多信息，请参阅第 14 页的表 4。

只能在存储子系统之间迁移逻辑驱动器和阵列定义及其数据。在进行驱动器迁移之前，必须除去“主机至 LUN”映射以及复制服务特别功能（例如，FlashCopy、VolumeCopy 和远程镜像）的配置定义和数据。根据所安装的控制器固件的版本，可以将 LUN 映射和复制服务配置信息保存在脚本文件中，这样可以将它们可以在目标存储子系统中重新创建。如果无法将带有数据的驱动器迁移至目标存储子系统，那么必须将这些驱动器中的数据备份至诸如磁带等其他介质，然后将数据恢复到目标存储子系统中。

表 4. 基于控制器固件级别的驱动器迁移限制

源存储子系统控制器固件级别	目标存储子系统控制器固件级别	操作	注
7.8x.xx.xx	7.8x.xx.xx	可以迁移驱动器	- 无法在存储子系统之间迁移带有磁盘池配置的驱动器。¹ - 带有控制器固件 V7.86 的 DS3500 和 DCS3700² 存储子系统支持 T10PI。如果已配置阵列并且已启用 T10PI，那么无法将其迁移至带有控制器固件 V7.84 或更低版本的存储子系统。
7.7x.xx.xx (仅限 DS3500 和 DCS3700)	7.7x.xx.xx (仅限 DS3500 和 DCS3700)	可以迁移驱动器	
7.1x.xx.xx - 7.6x.xx.xx 和 7.7x.xx.xx (仅限 DS5100、DS5300、DS5020 和 DS3950)	7.1x.xx.xx - 7.6x.xx.xx 和 7.7x.xx.xx (仅限 DS5100、DS5300、DS5020 和 DS3950)	可以迁移驱动器	
6.xx.xx.xx 或 5.xx.xx.xx	6.xx.xx.xx 或 5.xx.xx.xx	可以迁移驱动器	
6.xx.xx.xx 或 5.xx.xx.xx	7.8x.xx.xx、7.7x.xx.xx 和 7.1x.xx.xx - 7.6x.xx.xx	在目标存储子系统加电后并处于 Optimal 状态时，可以将驱动器迁移到目标存储子系统中。	请参阅注 ³ 和注 ⁴ 。
7.1x.xx.xx - 7.6x.xx.xx	7.8x.xx.xx 和 7.7x.xx.xx	在目标存储子系统加电后并处于 Optimal 状态时，可以将驱动器迁移到目标存储子系统中。	
7.7x.xx.xx	7.8x.xx.xx	在目标存储子系统加电后并处于 Optimal 状态时，可以将驱动器迁移到目标存储子系统中。	
7.8x.xx.xx	7.7x.xx.xx 或更低级别	不支持。	
7.7x.xx.xx (仅限 DS3500、DCS3700 和 DCS3860)	7.1x.xx.xx - 7.6x.xx.xx 和 6.xx.xx.xx	不支持	最低控制器固件版本对于 DS3500 是 7.70.xx.xx，对于 DCS3700 是 7.77.xx.xx。
7.7x.xx.xx (仅限 DS5100、DS5300、DS5020 和 DS3950)	7.1x.xx.xx - 7.6x.xx.xx	可以迁移驱动器	

表 4. 基于控制器固件级别的驱动器迁移限制 (续)

源存储子系统控制器固件级别	目标存储子系统控制器固件级别	操作	注
7.7x.xx.xx (仅限 DS5100、DS5300、DS5020 和 DS3950)	6.xx.xx.xx	仅当目标存储子系统先升级到控制器固件 V7.6x.xx.xx 或 V7.7x.xx.xx 时, 才受支持。如果这无法实现, 那么不支持驱动器迁移。	
7.1x.xx.xx - 7.6x.xx.xx	6.xx.xx.xx	仅当目标存储子系统先升级到与源存储子系统相同的控制器固件版本时, 才受支持。如果这无法实现, 那么不支持驱动器迁移。	

注:

1. 查看 IBM 控制器固件自述文件和控制器固件版本 (支持迁移带有磁盘池的驱动器) 的 changelist 文件。
2. 请勿将驱动器从带有性能模块控制器的 DCS3700 存储子系统迁移至 DCS3700 存储子系统。同样, EXP3800 扩展机柜是 DCS3860 存储子系统中唯一受支持的驱动器扩展机柜。
3. 如果 RAID 阵列由使用控制器固件级别 05.30.xx.x 或更低级别的 DS4000 存储子系统创建, 那么必须先将它迁移到控制器固件级别为 6.xx.xx.xx 的存储子系统, 然后才可以将它迁移到控制器固件级别为 7.xx.xx.xx 的存储子系统。
4. 如果 RAID 阵列由使用控制器固件级别 05.4x.xx.xx 的 DS4000 存储子系统创建, 那么必须先将控制器固件升级到受支持的 6.xx.xx.xx 版本或者将它迁移到控制器固件级别为 6.xx.xx.xx 的存储子系统, 然后才能将它迁移到控制器固件级别为 7.xx.xx.xx 的存储子系统。

验证硬盘驱动器型号兼容性

利用这一章节中的信息, 在开始迁移过程或添加硬盘驱动器之前, 验证硬盘驱动器的兼容性。

- 请勿将驱动器产品标识作为判断子系统的驱动器兼容性的唯一依据。具有相同产品标识的驱动器在存储子系统中可能需要不同的安装托盘或转接器。但是, 通过驱动器选项部件号或驱动器 CRU 部件号可以检查存储系统中的驱动器兼容性。
- 请确保驱动器可以驱动器环路/通道的接口速度运行。如果不行, 那么驱动器处于旁路方式或者无法被控制器所识别。在一些情况下, 将驱动器插入不具备相符接口速度的托架中, 会造成驱动器环路出现问题, 从而导致无法存取数据。
- 某些存储子系统和扩展机柜可以支持不同的驱动器接口速度。请确保这些存储子系统和扩展机柜的速度开关已设为正确值, 以支持驱动器接口速度。不支持那些支持不同驱动器接口速度的混用存储子系统和扩展机柜。驱动器环路/通道必须设为所支持的最低驱动器接口速度。

- 虽然 EXP710 和 EXP810 存储机柜驱动器 CRU 的产品标识相同，但是它们的光纤通道驱动器 CRU 不兼容。请参阅存储机柜和硬盘驱动器选件各自随附的文档。
- 请勿在 DS4000 存储子系统后面的同一个驱动器环路中同时使用 SATA 驱动器/机柜和光纤通道驱动器/机柜，除非您获得了“光纤通道/SATA 混用”特别功能并且存储子系统支持“光纤通道/SATA 混用”功能。
- 请勿在仅支持光纤通道硬盘驱动器的存储机柜中安装 SATA 硬盘驱动器。请勿在仅支持 SATA 硬盘驱动器的存储机柜中安装光纤通道硬盘驱动器。只有配备 EXP3950、EXP520、EXP810，或 EXP5000 扩展机柜的 DS3950、DS4700 和 DS5020 存储子系统这几款型号同时支持光纤通道硬盘驱动器和 SATA 硬盘驱动器。
- 请勿在 DS4000 或 DS5000 存储子系统中安装 DS3000 或 DCS 系列存储子系统驱动器。
- 请勿在 DS3000 或 DCS 系列存储子系统中安装 DS4000 或 DS5000 存储子系统驱动器。
- 对于 DS5100 和 DS5300 存储子系统，固态驱动器需要版本为 7.60.xx.xx 和更高级别的控制器固件；对于 DS5020 存储子系统，需要版本为 7.70.xx.xx 的控制器固件；对于 DS3500 存储子系统，需要版本为 7.77.xx.xx 的控制器固件。
- 对于 DS5100 和 DS5300 存储子系统，全数据加密 (FDE) 驱动器需要 7.50.xx.xx 及更高版本的控制器固件，对于 DS5020 和 DS3950 存储子系统，需要 V7.60.xx.xx 及更高版本的控制器固件。DS3500 存储子系统需要 7.70.xx.xx 及更高版本的控制器固件。
- 具有 SAS-FC 转接卡 (FC-SAS 驱动器) 的 SAS 接口驱动器需要 V7.77.xx.xx 及更高版本的控制器固件。
- 具有 T10PI 功能的控制器需要 V10.77.xx.xx 和更高版本的控制器固件。
- 对于配备 DS4000 存储子系统的存储机柜，唯一同时支持 4 Gbps 和 2 Gbps 硬盘驱动器的是 EXP810 存储机柜；但它在一个驱动器通道/环路对中只能支持一种驱动器速度。在将 2 Gbps 驱动器插入以 4 Gbps 光纤通道速度运行的 EXP810 存储机柜中后，这些驱动器要么处于旁路方式，要么无法被控制器识别。
- EXP395、EXP520 和 EXP5000 存储机柜仅支持 4 Gbps 驱动器。
- EXP520 是专门针对 DS5020 (1814-20A) 存储子系统的存储机柜。可以不用额外付钱就能连接这些机柜。但如果希望将 EXP810 存储机柜与 DS5020 存储子系统连接，必须购买“EXP810 存储机柜到 DS5020 的连接激活”选件。
- EXP395 是专门针对 DS3950 存储子系统的存储机柜。可以不用额外付钱就能连接这些机柜。但如果希望将 EXP810 存储机柜与 DS3950 存储子系统连接，必须购买“EXP810 存储机柜到 DS3950 的连接激活”选件。
- 有关 DXP5000 和 EXP5060 存储机柜的信息，请参阅注释 第 22 页的 2。
- 3 TB 及更高容量的 EXP5060 SATA 驱动器需要 EXP5060 驱动器插槽中的 ATA 转换程序固件的版本为 LW1613 或更高级别。请参阅您驱动器选件随附的宣传资料，以获取更多信息。
- EXP3512 和 EXP3524 存储机柜只受 DS3500 存储子系统支持。
- EXP3000 存储机柜只受 DS3000 存储子系统支持。
- 仅 DCS3700 存储子系统和带有性能模块控制器的 DCS3700 存储子系统才支持 DCS3700 存储扩展机柜。
- EXP3800 存储扩展机柜只受 DCS3860 存储子系统支持。

- 有关受支持驱动器容量以及接口和驱动器速度的信息，请联系 IBM 销售代表或授权经销商，转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>，或参阅最新的存储子系统声明。

注:

1. 光纤通道驱动器通常能以低于驱动器额定速度的光纤通道运行速度运行。例如，2 Gbps 光纤通道驱动器也能以 1 Gbps 速度运行；4 Gbps 光纤通道驱动器也能以 2 Gbps 速度运行。请查看存储子系统或存储机柜的文档，确定光纤通道驱动器是否可以较低速度运行。驱动器可能没有通过认证或可能没有适用于存储子系统或存储机柜的正确外形规格。
2. 不支持将 3 Gbps SAS 驱动器存储机柜 (EXP3000 存储机柜) 或 3 Gbps SAS 硬盘驱动器与 6 Gbps SAS 驱动器存储机柜 (EXP3512 和 EXP3524 存储机柜) 或 6 Gbps SAS 硬盘驱动器混用。

查看硬盘驱动器的产品标识和型号

利用这一章节中的信息，在开始迁移过程或添加硬盘驱动器之前，使用存储服务器概要文件，查看硬盘驱动器的产品标识和型号。利用产品标识或型号来确定驱动器属于 1 Gbps 还是 2 Gbps 光纤通道驱动器。可以通过 Subsystem Management 窗口中的菜单选项，从存储服务器概要文件中确定硬盘驱动器的产品标识和型号。要获取概要文件，请在 Subsystem Management 窗口中单击 **View -> Storage Subsystem Profile**（如果控制器固件级别为 05.xx.xx 或更低级别）或 **Storage Subsystem -> View Profile**（如果控制器固件级别为 06.xx.xx 或更高级别）。当显示 Storage Subsystem Profile 窗口时，请单击 **Drives** 选项卡，然后向下滚动，查看硬盘驱动器的产品标识和型号。

请参阅第 18 页的表 5 以获取样本概要文件，该概要文件表明机柜标识 1 的托架 12 中的驱动器产品标识为 ST3146756FC F。**Speed** 和 **Current Data Rate** 字段显示该驱动器为 15 krpm 驱动器且正以 4 Gbps 光纤通道数据率运行。此外，驱动器具有保护功能并处于安全状态下，这种状态允许从控制器对驱动器执行输入和输出处理。

表 5. 标识机柜标识 1 的托架 12 中驱动器产品标识的概要文件信息快照

HOT SPARE COVERAGE:

The following arrays are not protected: 0

Total hot spare drives: 0

Standby: 0

In use: 0

DETAILS

Drive at Enclosure 1, Slot 12

Status: Optimal

Mode: Assigned

Raw capacity: 136.732 GB

Usable capacity: 136.232 GB

World-wide identifier: 20:00:00:1d:38:1d:1d:d0:00:00:00:00:00:00:00:00

Associated array: 0

Port Channel ID

0 1 11/0xD4

1 5 11/0xD4

Security Capable: Yes

Secure: Yes

Read/write accessible: Yes

Security key identifier: 27000000600A0B80004777A40000717049A6B239

Speed: 15,015 RPM

Current data rate: 4 Gbps

Product ID: ST3146756FC F

Firmware version: E097

Serial number: 3QN07PR700009912TLHK

Vendor: IBM-SSG

Date of manufacture: October 16, 2008

Drive at Enclosure 1, Slot 13

Status: Optimal

Mode: Assigned

Raw capacity: 136.732 GB

Usable capacity: 136.232 GB

World-wide identifier: 20:00:00:1d:38:1d:1e:7b:00:00:00:00:00:00:00:00

Associated array: 0

Port Channel ID

0 5 12/0xD3

1 1 12/0xD3

Security Capable: Yes

Secure: Yes

Read/write accessible: Yes

Security key identifier: 27000000600A0B80004777A40000717049A6B239

Speed: 15,015 RPM

Current data rate: 4 Gbps

Product ID: ST3146756FC F

使存储子系统和驱动器环路处于 **Optimal** 状态

仅当存储子系统处于开启状态且处于 **Optimal** 状态时，才可以添加或迁移存储机柜。要使存储子系统和驱动器环路处于 **Optimal** 状态，请完成以下步骤：

1. 在重新配置具备新硬件的存储子系统之前，请使存储子系统处于 **Optimal** 状态。
2. 使用 DS Storage Manager Client 程序显示存储子系统的状态并解决可能导致存储子系统进入 **Needs Attention** 状态的任何问题。
3. 验证存储子系统上的所有指示灯是否都处于 **Optimal** 状态。
4. 使用 DS Storage Manager Client 程序的 **Read_Link_Status** 功能和存储子系统 MEL 来验证驱动器环路中的所有组件是否都处于 **Optimal** 状态。（**Optimal** 状态表示事件日志中没有驱动器环路组件错误，并且 **Read_Link_Status** 窗口中没有错误。）如果要使用控制器固件 06.10.xx.xx 或更高级别，请使用驱动器通道诊断程序来确定驱动器环路/通道是否处于 **Optimal** 状态。有关 RLS 和驱动器通道诊断（如果所安装的控制器固件版本支持）的更多信息，请参阅 DS Storage Manager Client 程序的“Subsystem Management”窗口的联机帮助。

仅当您正在工作的控制器固件级别为 06.10.xx.xx 或更高级别时，驱动器通道诊断程序才可用。

5. 如果由于某个驱动器发生故障而导致阵列处于降级状态，请在迁移之前解决该问题。

注：

1. 如有必要，请与 IBM 支持人员联系，以获取事件日志解释方面的帮助。
2. 有关验证存储子系统和驱动器环路中 **Optimal** 状态的更多信息，请参阅适用于您的存储子系统的 *Problem Determination Guide*。

在添加驱动器或存储机柜之前，请确保存储子系统未在执行以下任何任务：

- 动态逻辑驱动器容量扩展
 - 动态逻辑驱动器扩展 (DVE)
 - 动态容量扩展 (DCE)
- 逻辑驱动器段大小修改
- 阵列 RAID 级修改
- 用户启动的阵列冗余检查（在 Storage Subsystem Management 窗口中单击 **Array > Check Redundancy**）
- 远程镜像逻辑驱动器同步
- FlashCopy 或 VolumeCopy 逻辑驱动器创建
- 逻辑驱动器重建或回拷（逻辑驱动器备用）

混用存储机柜

这一节描述了有关存储子系统中混用存储机柜的常规信息。利用本节中的信息，规划存储子系统的迁移或添加硬盘驱动器。第 40 页的『混用 EXP810 和 EXP5000 存储机柜』中介绍了有关混用 EXP810 和 EXP5000 存储机柜的特殊注意事项。有关混用 EXP520 和 EXP810 存储机柜的信息，请参阅第 34 页的『混用 EXP520 和 EXP810 存储机柜』。

注：有关混用原有存储机柜（如 EXP100、EXP500、EXP700 和 EXP710）的更多信息，请参阅第 41 页的『针对 DS4000 和 DS5000 存储子系统混用存储机柜』。

对于 DS4000 存储子系统，请参阅第 28 页的『DS4000 光纤通道和串行 ATA 混用特别功能』，以获取有关使用“光纤通道和 SATA 混用”特别功能的重要信息，包括配置和设置需求。DS5000 存储子系统随附了“光纤通道和 SATA 混用”特别功能，此特别功能是该存储子系统的标准配备。

为实现硬件兼容性，请确保每个存储机柜的环境服务模块 (ESM) 固件和存储服务器控制器固件为 第 8 页的表 2 和第 11 页的表 3 中所述的级别或更高级别。

存储子系统支持添加外部驱动器机柜，这可以提供额外的存储容量（适用于 DS4400、DS4500、DS4800、DS5100 和 DS5300 存储子系统），并可以提供超出 DS4000 存储子系统存储容量的容量扩展（适用于 DS4100、DS4200 Express、DS4300、DS4700 Express 和 DS5020 存储子系统）。

截至本文档出版之日，IBM 支持用于 DS4000 和 DS5000 存储子系统的 EXP100、EXP420、EXP500、EXP520、EXP700、EXP710、EXP810、EXP5000、EXP395 和 EXP5060 存储机柜。对于 DS3000 存储子系统，IBM 支持 EXP3000 存储机柜。对于 DS3500 存储子系统，IBM 支持 EXP3512 和 EXP3524 存储机柜。对于 DCS3700 存储子系统和带有性能模块控制器的 DCS3700 存储子系统，IBM 支持 DCS3700 存储扩展机柜。对于 DCS3860 存储子系统，IBM 支持 EXP3800 存储扩展机柜。

使用这些方法中的任意一种来增加存储子系统的容量时，可能选择添加相同型号和类型（或不同类型）的外部驱动器机柜。IBM 并不支持在每种存储子系统配置中组合使用各种外部驱动器机柜类型和型号。此外，并非所有控制器固件级别都支持所有可用的存储机柜或存储子系统。

通常，如果某一存储子系统能够支持多个不同型号和机器类型的存储机柜，那么可以使用该存储子系统文档中所述的连线规则将这些存储机柜连接到该存储子系统（在同一冗余驱动器环路/通道上）。在同一冗余驱动器环路/通道中连线时，最好按照型号和机器类型对这些存储机柜进行分组。但是，由于存储机柜体系结构之间存在差异，因此同一驱动器环路/通道中连接某些存储机柜组合时可能会存在某些限制。本节和第 41 页的『针对 DS4000 和 DS5000 存储子系统混用存储机柜』记录了这些限制。但是，请牢记要查看最新版本的存储子系统安装、用户与维护指南，以获取最新的存储机柜连线限制。

针对 DS3000 存储子系统，表 6 按型号指出了哪些存储机柜可以共存于同一个冗余驱动器环路中。针对 DS4000 存储子系统，第 21 页的表 7 按型号指出了哪些存储机柜可以共存于同一个冗余驱动器环路中。针对 DS5000 存储子系统，第 21 页的表 8 按型号指出了哪些存储机柜可以共存于同一个冗余驱动器环路中。

表 6. DS3000 存储子系统型号的混用存储机柜兼容性。

存储机柜	EXP3000	EXP3512	EXP3524
EXP3512		↙	↙
EXP3524		↙	↙
EXP3000	↙		

表 7. DS4000 存储子系统型号的混用存储机柜兼容性。

存储子系统和连接的存储机柜	DS4000 EXP100 (SATA)	DS4000 EXP420	DS4000 EXP710 (光纤通道)	DS4000 EXP810 (光纤通道)
DS4000 EXP100 (SATA)	✓1		✓2	✓4
DS4000 EXP420 (SATA)		✓5		
DS4000 EXP710 (光纤通道)	✓2		✓4	✓3
DS4000 EXP810 (光纤通道/SATA)	✓4		✓3	✓3

注:

1. 要求控制器固件为 06.10.11.xx 或更高级别 (DS4400、DS4500 以及具有 Turbo 选件的 DS4300 的存储子系统)、06.12.03.xx 或更高级别 (DS4300 双控制器标准/基本型号和 DS4100 基本型号存储子系统)、06.15.xx.xx (DS4800 存储子系统) 或 06.23.xx.xx 或更高级别 (DS4700 和 DS4800 存储子系统)。控制器固件 06.16.xx.xx 不支持 EXP100 存储机柜。

控制器固件 V05.41.xx.xx 还为 DS4300 (具有双控制器标准/基本型号或 Turbo 选件)、DS4400 和 DS4500 存储子系统提供 EXP100 存储机柜支持; 控制器固件 V05.42.xx.xx xx 还为 DS4100 存储子系统提供 EXP100 存储机柜支持。因此, 针对 DS4100、DS4300 (基本型号或具有 Turbo 选件)、DS4400 和 DS4500 存储子系统, 请使用控制器固件级别 06.12.xx.xx 或更高级别。
2. 仅在购买了“光纤通道/SATA 混用”授权并安装了控制器固件级别 06.12.xx.xx (或更高级别) 时才受支持。此外, 存储子系统还必须支持光纤通道/SATA 混用特别功能。
3. 对于 DS4800 和 DS4700 Express 存储子系统, 要求控制器固件为 06.16.xx.xx 或更高级别。EXP810 存储机柜支持控制器固件级别为 06.16.8x.xx 或更高级别的 SATA 驱动器。
4. 对于 DS4300 和 DS4500 存储子系统, 要求控制器固件级别为 06.19.xx.xx 或更高级别; 对于 DS4700 和 DS4800 存储子系统, 要求控制器固件为 V06.23.xx.xx 或更高级别。

将 EXP100 存储机柜与安装了光纤通道驱动器 CRU (E-DDM) 的 EXP810 存储机柜混用时, 必须购买“光纤通道/SATA 混用”特别功能。
5. EXP420 存储机柜仅支持连接到 DS4200 存储子系统。要求控制器固件为 06.16.8x.xx 或更高级别。

表 8. DS5000 存储子系统型号的混用存储机柜兼容性。

存储子系统和存储机柜	EXP395 (光纤通道/SATA)	DS5000 EXP5000 (光纤通道/SATA)	DS5000 EXP520 (光纤通道/SATA)	DS5000 EXP5060 (SATA)	DS4000 EXP810 (光纤通道/SATA)
DS4000 EXP810 (光纤通道/SATA)	✓5	✓1 和 2	✓3	✓2 和 4	✓
DS5000 EXP5000 (光纤通道/SATA)		✓1		✓	✓1 和 2
DS5000 EXP520 (光纤通道/SATA)			✓		✓3
EXP395 (SATA)	✓				✓5
DS5000 EXP5060 (SATA) ⁴		✓		✓	✓2

表 8. DS5000 存储子系统型号的混用存储机柜兼容性。(续)

存储子系统和存储机柜	EXP395 (光纤通道/SATA)	DS5000 EXP5000 (光纤通道/SATA)	DS5000 EXP520 (光纤通道/SATA)	DS5000 EXP5060 (SATA)	DS4000 EXP810 (光纤通道/SATA)
注: 1. 要求控制器固件为 07.30.xx.xx 或更高级别。 2. EXP5000 (1818-D1A) 和 EXP5060 存储机柜是专门针对 DS5100 和 DS5300 (1818-51A 和 1818-53A) 存储子系统的存储机柜, 并且是 DS5100 和 DS5300 唯一支持的存储机柜 (但在下面指出的情况中例外)。此要求至关重要, 这是因为只有 EXP5000 存储机柜支持 DS5100 和 DS5300 存储子系统的未来增强功能, 而且只有 EXP5000 存储机柜才会提供一致性的保修与支持条款和条件 (包括针对整个系统提供的支持服务代表安装和支持服务, 以及最初保修期内的代码升级服务)。 唯一的例外就是客户投资保护, 现有的 EXP810 存储机柜可以从当前安装的 DS4700 或 DS4800 存储子系统进行迁移以连接到 DS5100 或 DS5300 存储子系统。需要核准报价 (RPQ) 请求以支持所有的迁移配置。如果批准将 EXP810 存储机柜迁移到 DS5100 和 DS5300 存储子系统, 那么就需要特别注意固件级别是否正确, 并谨慎协调保修和维护条款中的差异。可通过正常流程提交 RPQ 请求。 eConfig 中不支持购买新的 EXP810 存储机柜以将其连接到 DS5100 和 DS5300 存储子系统, 也不能对存储机柜进行配置。 EXP5000 存储机柜中不支持使用可作为 EXP810 存储机柜客户可安装部件批量或单独订购的磁盘驱动器模块。只有订购功能部件代码为 1818-D1A, 以预装在 EXP5000 存储机柜中的形式交付, 或作为升级产品 (仅由支持服务代表来安装) 提供的磁盘驱动器模块才受支持。 3. 要求控制器固件为 V7.6x.xx.xx 或更高级别。如果要连接 EXP810 存储机柜到 DS5020 存储子系统, 需要购买“EXP810 存储机柜到 DS5020 的连接激活”选件。 4. 要求控制器固件为 V7.6x.xx.xx 或更高级别。 5. 要求控制器固件为 V7.6x.xx.xx 或更高级别。如果要连接 EXP810 存储机柜到 DS3950 存储子系统, 需要购买“EXP810 存储机柜到 DS3950 的连接激活”选件。					

表 9 指出了哪些存储机柜可连接到 DS4000 存储子系统。第 24 页的表 10 指出了哪些存储机柜可连接到 DS5000 存储子系统。第 24 页的表 11 指出了哪些存储机柜可连接到 DS3000 存储子系统。

表 9. DS4000 存储子系统存储机柜兼容性

存储子系统	DS4000 EXP100 (SATA)	DS4000 EXP420 (SATA)	DS4000 EXP710 (光纤通道)	DS4000 EXP810 (光纤通道和 SATA)
DS4100 (SATA)	✓			
DS4200 (SATA)		✓		
DS4300 (具有 Turbo 选件, 光纤通道)	✓ 2 3 5		✓ ⁴	✓ ⁵
DS4300 (基本型号, 光纤通道)	✓ 1 2 5		✓ ⁴	✓ ⁵

表 9. DS4000 存储子系统存储机柜兼容性 (续)

存储子系统	DS4000 EXP100 (SATA)	DS4000 EXP420 (SATA)	DS4000 EXP710 (光纤通道)	DS4000 EXP810 (光纤通道和 SATA)
DS4500 (光纤通道, SATA)	✓ 2 3 5		✓4	✓5
DS4700 Express (光纤通道)	✓ 2 3 5		✓4	✓
DS4800 (光纤通道, SATA)	✓ 2 3 5		✓4	✓

注:

1. 仅当控制器固件为 V06.12.xx.xx 或更高版本并且购买了“光纤通道/SATA 混用”授权时, DS4300 存储子系统基本型号才支持“光纤通道/SATA 混用”。

此外, 尽管 DS4300 存储子系统 (基本型号) 支持控制器固件级别为 05.41.xx.xx 的光纤通道驱动器或 SATA 驱动器, 但是在混用环境中它不同时支持二者。然而, 它确实在已连接的存储机柜 (仅限于该种情况) 中支持 SATA 驱动器, 但在它自身中不支持 SATA 驱动器。另请参阅注释 5。

2. DS4000 存储子系统需要以下固件来管理 EXP100 存储机柜:

DS4300 基本型号 (或具有 Turbo 选件) 和 DS4500

05.41.5x.xx 或 06.1x.xx.xx (或更高级别)。如果可能, 请使用级别 06.60.xx.xx 或更高级别。

DS4700 Express

06.23.xx.xx 或更高级别。

DS4800

使用 06.15.xx.xx 或 06.23.xx.xx (或更高级别)。如果可能, 请使用级别 6.60.xx.xx 或更高级别。6.16.xx.xx 不支持 EXP100 存储机柜。

3. 要求控制器固件级别为 06.1x.xx.xx 或更高级别。针对 DS4300 双控制器标准/基本型号 (或具有 Turbo 选件) 和 DS4500 存储子系统, 请使用级别 06.60.xx.xx (另请参阅注释 5)。对于 DS4700 Express 和 DS4800 存储子系统, 请使用级别 06.60.xx.xx (另请参阅脚注 4 和 5)。
4. 对于 DS4800, 要求控制器固件为 06.16.18.xx 或更高级别; 对于 DS4700 Express 存储子系统, 要求为 06.16.4x.xx 或更高级别。另请参阅脚注 5, 以获取混用 EXP810 存储机柜和 EXP100 存储机柜的控制器固件需求。
5. 对于 DS4300 和 DS4500 存储子系统, 要求控制器固件级别为 06.19.xx.xx 或更高级别, 才能混用 EXP100 存储机柜和 EXP810 存储机柜。对于 DS4700 Express 和 DS4800 存储子系统, 需要 V06.23.xx.xx 或更高版本, 才能混用 EXP100 存储机柜和 EXP810 存储机柜。
6. 如果要连接 EXP810 存储机柜到 DS5020 存储子系统, 需要购买“EXP810 存储机柜到 DS5020 的连接激活”选件。
7. 要求控制器固件为 07.60.xx.xx 或更高级别。

表 10. DS3950 和 DS5000 存储子系统存储机柜兼容性

存储子系统	DS3950 EXP395 (光纤通道和 SATA)	DS5000 EXP5000 (光纤通道和 SATA)	DS5000 EXP520 (光纤通道和 SATA)	DS5000 EXP5060 (SATA)	DS5000 EXP810 (光纤通道和 SATA)
DS3950	✓				✓4
DS5020 (光纤通 道, SATA)			✓		✓3
DS5100/ DS5300 (光纤通道 , SATA)		✓		✓1	✓2

注:

1. 如果要将 EXP810 存储机柜连接到 DS5020 存储子系统, 需要购买“EXP810 存储机柜到 DS5020 的连接激活”选项。
2. 要求控制器固件为 07.30.xx.xx 或更高级别。
3. 有关 DXP5000 和 EXP5060 存储机柜的信息, 请参阅注释 第 22 页的 2。
4. 要求控制器固件为 V7.6x.xx.xx 或更高级别。如果要将 EXP810 存储机柜连接到 DS3950 存储子系统, 需要购买“EXP810 存储机柜到 DS3950 的连接激活”选项。

表 11. 针对 DS3000 存储子系统, 存储机柜与存储子系统的兼容性 (按型号列出)

存储子系统	EXP3000	EXP3512	EXP3524
DS3200	✓		
DS3300			
DS3400			
DS3512		✓1	✓1
DS3524		✓1	✓1

注: 要求控制器固件为 V7.70.xx.xx 或更高版本。不支持混用 EXP3000 扩展机柜和 EXP3512/EXP3524 存储子系统

表 12. 针对 DCS 系列存储子系统, 存储机柜与存储子系统的兼容性 (按型号列出)

存储子系统	DCS3700 扩展机柜	EXP3800
DCS3700	✓	
带有性能模块控制器的 DCS3700	✓	
DCS3860		✓

表 13. 各控制器固件级别支持的 DS4000 和 DS5000 存储机柜

固件级别	EXP100	EXP420	EXP710	EXP810	EXP395/ EXP520	EXP5000	EXP5060
5.41.xx.xx	Yes	No	No	No	No	No	No
5.42.xx.xx	Yes	No	No	No	No	No	No
6.00.xx.xx	No	No	Yes	No	No	No	No
6.10.xx.xx	No	No	No	No	No	No	No

表 13. 各控制器固件级别支持的 DS4000 和 DS5000 存储机柜 (续)

固件级别	EXP100	EXP420	EXP710	EXP810	EXP395/ EXP520	EXP5000	EXP5060
6.12.xx.xx	Yes	No	Yes	No	No	No	No
6.14.xx.xx	Yes	No	Yes	No	No	No	No
6.15.xx.xx	Yes	No	Yes	No	No	No	No
6.16.2x.xx	No	No	Yes	Yes	No	No	No
6.16.8x.xx/ 6.16.9x.xx	No	Yes	Yes	Yes	No	No	No
6.19.xx.xx	Yes	No	Yes	Yes	No	No	No
6.23.xx.xx	是	Yes	Yes	Yes	No	No	No
6.60.xx.xx	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No
07.10.xx.xx	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No
07.30.xx.xx	No	No	No	Yes	No	Yes	No
07.36.xx.xx	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No
07.50.xx.xx	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No
07.60.xx.xx	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
07.70.xx.xx	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
07.77.xx.xx	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
07.83.xx.xx 或更高级别	No	No	No	No	No	No	No

注: EXP420 存储机柜在混用 SATA/光纤通道存储机柜环路配置中不受支持。有关受支持的混用 SATA/光纤通道存储机柜环路配置的更多信息, 请参阅 *IBM TotalStorage DS4000 Fibre Channel and Serial ATA Intermix Premium Feature Installation Overview*。

表 14. 各控制器固件级别支持的 DCS3700 和 EXP3800 扩展机柜

固件级别	DCS3700 扩展机柜	EXP3800
07.77.xx.xx	Yes	No
07.83.xx.xx	Yes	No
07.84.xx.xx	Yes	No
07.86.xx.xx	Yes	Yes

表 15. 控制器固件级别支持的 DS3000 存储机柜

固件级别	EXP3000	EXP3512	EXP3524
06.17.xx.xx	Yes	No	No
06.50.xx.xx	Yes	No	No
06.70.xx.xx	Yes	No	No
07.35.xx.xx	Yes	No	No
07.70.xx.xx 或更高级别	No	Yes	Yes

尽管可以在 DS4000 存储子系统中的一个冗余驱动器环路对中混用 EXP100 存储机柜和 EXP710 存储机柜，但是必须将该冗余驱动器环路中的所有 DS4000 存储子系统与 EXP710 存储机柜分为一组。有关更多信息，请参阅第 29 页的『混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜』。

EXP810 存储机柜可以与 EXP100 存储机柜（控制器固件级别为 06.19.xx）和 EXP710 存储机柜混用在同一个冗余驱动器通道/环路对中。EXP810 存储机柜速度开关必须设置为 2 Gbps。此外，必须将冗余驱动器环路中的所有 EXP100 存储机柜分为一组，其后面（或前面）是 EXP710 存储机柜和 EXP810 存储机柜分组。有关更多信息，请参阅第 35 页的『混用 EXP810 与 EXP100 和 EXP710 存储机柜』。

注：为获取最佳操作环境，当存储子系统中有多个冗余驱动器环路/通道时，请在给定的冗余驱动器环路/通道中仅使用相同机器类型/型号的存储机柜（例如，EXP100、EXP710、EXP810 或 EXP5000），即使支持在同一冗余驱动器环路/通道中混用不同存储机柜型号时也应如此。

要点：为了避免不可预测的结果，在开启存储子系统时，请勿更改驱动器环路的设置。另外，要正确识别新的速度设置，就必须关闭再打开存储机柜的电源。

要更改驱动器环路的设置，请完成以下步骤：

1. 准备应用程序以便关闭存储子系统。
2. 关闭存储子系统。
3. 关闭存储机柜。
4. 更改存储机柜速度设置。
5. 开启存储机柜电源。
6. 开启存储子系统电源。
7. 恢复存储子系统主机应用程序操作。

注：有关开启和关闭存储子系统的更多信息，请参阅存储子系统随附的文档。要了解更多信息，请访问 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

请参阅第 93 页的『DS4000 和 DS5000 存储子系统光纤通道驱动器环路方案』和『设置 DS4000 和 DS5000 存储子系统中机柜的机柜标识』，以获取有关将存储子系统与存储机柜连线并设置其机柜标识的详细信息。

设置 DS4000 和 DS5000 存储子系统中机柜的机柜标识

注：所有机柜都有机柜标识，包括具有 SAS 驱动器端口的机柜。例如，DS3000 存储系统以及 EXP3000 和 EXP3512 存储机柜的机柜标识都在机柜中面板上。但是，与具有光纤通道驱动器端口的机柜一样，具有 SAS 端口的机柜中的机柜标识不能用于计算配置中驱动器的仲裁环路物理地址（AL_PA）。中面板中具有 SAS 端口的机柜的唯一需求是子系统配置中的机柜标识必须是唯一的。

存储子系统配置中的每个驱动器机柜（包括具有内部驱动器托架的 DS4000 或 DS5000 存储子系统）都必须具有唯一的驱动器机柜标识。控制器使用机柜标识和硬盘驱动器占用的物理托架编号的组合来为驱动器环路中的每个驱动器创建唯一的环路地址或仲裁环路物理地址（AL_PA）。机柜标识是一个两位数。最佳做法是使用机柜标识最左边的数字来区分来自不同冗余驱动器环路/通道对的机柜，并使用机柜标识最右边的数字来区分同一个冗余驱动器环路/通道对中的机柜。对于

EXP395、EXP420、EXP500、EXP520、EXP810、EXP5000 和 EXP5060 存储机柜，这些数字的可能值为 0 - 9，而对于 EXP100、EXP700 和 EXP710 存储机柜，这些数字的可能值为 0 - 7。

冗余驱动器环路中的每个机柜（包括配备内部驱动器托架的 DS4000 或 DS5000 存储子系统）的机柜标识最右边的数字必须唯一。（以前这是一个最佳做法，而现在它是一个要求。）此设置将强制指定驱动器的硬 AL_PA（在两次环路初始化 [LIP] 之间不可更改），并在出现错误时便于对驱动器环路问题进行故障诊断。如果最右边的数字不唯一，那么两个或更多个驱动器将具有相同的硬 AL_PA。在这种情况下，控制器将对具有相同硬 AL_PA 的设备使用软 AL_PA。

要点：如果要更改具有机械机柜标识开关的 14 驱动器机柜和存储子系统上的机柜标识，那么需要关闭再打开此配置中的 DS4000 存储子系统和所有机柜的电源，才能激活新设置。如果在配置中没有混用 14 驱动器机柜，或 16 驱动器机柜仅连接到配备 16 个内部驱动器托架的 DS4000 存储子系统（DS4200 或 DS4700），那么更改 16 驱动器存储机柜（EXP395、EXP420、EXP520、EXP810、EXP5000 或 EXP5060）和存储子系统（DS3950、DS4200、DS4700 或 DS5020）上的机柜标识无需关闭再打开所有机柜和 DS4000 或 DS5000 存储子系统。

如果当前未将同一个冗余驱动器环路对中的机柜标识最右边数字设置为唯一值，请在下一次维护计划中更改机柜标识。在将不同类型的机柜（特别是 EXP810 存储机柜）添加到冗余驱动器环路对中的现有机柜时，这样做可省去不必要的停机时间。

您不必手动为 EXP810 和 EXP5000 存储机柜分配机柜标识。将自动分配机柜标识。但是，如果您确实希望为 EXP810 或 EXP5000 存储机柜手动分配机柜标识，请确保同一个驱动器环路中的 EXP810 和 EXP5000 存储机柜的机柜标识是唯一的。

注：如果要在驱动器环路中同时使用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜，那么必须设置 EXP100 和 EXP710 存储机柜的机柜标识。EXP810 存储机柜的机柜标识会自动设置。

软 AL_PA 寻址存在的问题是两次 LIP 之间地址会发生更改。这种可能性将增加对驱动器环路问题进行故障诊断的难度，这是因为不容易确定问题是由具有不同地址的同一设备还是由不同设备导致的。由于 DS4000 存储子系统可支持的机柜数目大于机柜标识个位数的可用值数目，因此第 28 页的表 16 给出了各种存储机柜系列的机柜标识设置，从而最大程度地减少了驱动器环路中的软寻址。

尤其是在同一个冗余驱动器环路对中混用了不同存储机柜类型的 DS4000 存储子系统（例如，在同一个驱动器环路中混用 EXP810 和 EXP100 存储机柜的 DS4300 存储子系统）中，软 AL_PA 寻址可能会导致在 DS4000 存储子系统大事件日志 (MEL) 中记录过多的驱动器环路信息事件。

要点：设置机柜标识的最佳做法是为了避免驱动器环路/通道中出现机柜标识 0（零）。由于机械机柜标识开关的物理设计和移动方式，开关可能会处于标识编号间的死区中，这样便会将不正确的机柜标识返回给存储管理软件。最常返回的机柜标识是 0（零）。除了会导致子系统管理软件报告不正确的机柜标识外，这一行为还会导致机柜标识冲突错误，即与有意将标识设置为 0（零）的存储机柜或 DS4000 存储子系统发生冲突。

第 28 页的表 16 建议针对驱动器环路中具有多达 11 个存储扩展机柜的存储子系统的前两个驱动器环路/通道中的机柜设置机柜标识，以最小化软 AL_PA。如果存储子系统后

面有两个以上的驱动器环路/通道，那么可遵循类似的准则。如果第一个驱动器环路中的机柜数目等于或少于八个，那么第二个驱动器环路的建议机柜标识可为 20 到 27。只有第一个驱动器环路中机柜标识为 20、21 和 22 的机柜以及第二个驱动器环路中机柜标识为 40、41 和 42 的机柜才拥有软 AL_PA。

表 16. 存储机柜标识设置

存储机柜	第一个驱动器环路中机柜的 机柜标识	第二个驱动器环路中机柜的机 柜标识
第一个单元	10	30
第二个单元	11	31
第三个单元	12	32
第四个单元	13	33
第五个单元	14	34
第六个单元	15	35
第七个单元	16	36
第八个单元	17	37
第九个单元	18（针对最右边数字为 0 - 9 的存储机柜，如 EXP500）或 21（针对最右边数字为 0 - 7 的存储机柜，如 EXP100、EXP700 和 EXP710）	38（针对最右边数字为 0 - 9 的存储机柜）或 41（针对最右 边数字为 0 - 7 的存储机柜）
第十个单元	19（针对最右边数字为 0 - 9 的存储机柜）或 22（针对最 右边数字为 0 - 7 的存储机 柜）	39（针对最右边数字为 0 - 9 的存储机柜）或 42（针对最右 边数字为 0 - 7 的存储机柜）
第十一个单元	20（如果要在驱动器环路中 最多连接 11 个机柜，那么只 能连接 EXP500 存储机柜）	40（如果要在驱动器环路中最 多连接 11 个机柜，那么只能连 接 EXP500 存储机柜）

DS4000 光纤通道和串行 ATA 混用特别功能

“光纤通道/SATA 混用”特别功能支持同时将光纤通道和 SATA 存储机柜连接到存储子系统驱动器端口，或者在同一个与存储子系统相连的存储机柜内混用光纤通道和 SATA 驱动器。

注:

1. 有关“光纤通道/SATA 机柜混用”特别功能的最新信息，请访问 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。
2. 对于驱动器通道/环路中混用了 SATA 和光纤通道技术驱动器的每个存储子系统，必须为其购买“DS4000 光纤通道/SATA 机柜混用”特别功能。
3. 没有用于 DS5000 存储子系统的“光线通道/SATA 混用”特别功能选件。“光纤通道/SATA 混用”功能已构建在 DS5000 存储子系统中。DS5000 存储子系统中始终会启用该功能。此外，DS5000 存储系统中的 Premium Features 窗口不会将“混用驱动器类型（光纤通道/SATA）”功能项显示为一个可启用或禁用的可用选项。

请参阅“光纤通道/SATA 混用”特别功能选件随附的文档，以获取以下详细信息:

- 混用特别功能安装指示信息
- 控制器固件需求
- 受支持的 DS4000 存储子系统和存储机柜组合
- 连线方案
- 重要限制

使用“DS4000 光纤通道/SATA 混用”特别功能时存在以下限制:

EXP100 存储机柜连线规则

DS4700 或 DS4800 存储子系统连接存储机柜时, 如果将 EXP100 存储机柜与 EXP710 和 EXP810 存储机柜混用, 请遵循第 100 页的『在 DS4700 和 DS4800 配置中 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的连线』中列出的连线规则。

将机柜标识的个位数设置为唯一值

机柜标识是一个两位数。机柜标识 (有时称为托盘标识或服务器标识) 由两个数字组成。在 14 驱动器存储机柜 (EXP100/EXP700/EXP710) 中, 可以利用存储机柜后部的开关, 手动设置机柜标识。在 16 驱动器存储机柜中, 可以利用 DS Storage Manager Subsystem Management 窗口中的菜单功能, 设置机柜标识。确保冗余驱动器环路对中每个机柜的机柜标识最右边的数字是唯一的。

对冗余驱动器环路中的存储机柜进行分组

当在驱动器环路中 (DS4300/DS4400/DS4500 存储子系统) 或在驱动器通道端口后面 (DS4700/DS4800/DS5100/DS5300 存储子系统) 混用包含光纤通道和 SATA 驱动器的机柜时, 请将采用相同驱动器接口技术的机柜分为一组, 或将配备同类型 (光纤通道或 SATA) 驱动器的机柜分为一组。

混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜

警告: 在 DS4000 存储子系统中混用 EXP710 和 EXP100 存储机柜前, 必须购买 IBM System Storage DS4000 SATA 和光纤通道存储机柜混用授权。您还必须查看第 21 页的表 7 中的控制器固件需求, 以了解混用兼容性。

可以在同一个驱动器环路中混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜。不过, 必须将所有 EXP710 存储机柜分为一组, 以启用 EXP710 存储机柜的可靠性、可用性和可维护性 (RAS) 功能, 并优化 EXP710 存储机柜间的数据传输。

要点: IBM 不支持任何不能将 EXP710 存储机柜分为一组的配置。

第 30 页的图 1 至第 32 页的图 3 显示了三种受支持的 EXP710 存储机柜混用连线配置, 在这些配置中, 可以将 EXP710 存储机柜分为一组。在第 32 页的图 3 中, EXP710 存储机柜分为一组。

虽然第 30 页的图 1 至第 34 页的图 5 中是以混用 DS4000 和 DS4300 存储子系统为例, 但支持改用其他 DS4000 存储子系统。DS4000 和 EXP100 存储机柜也可以与 EXP710 存储机柜成功混用。

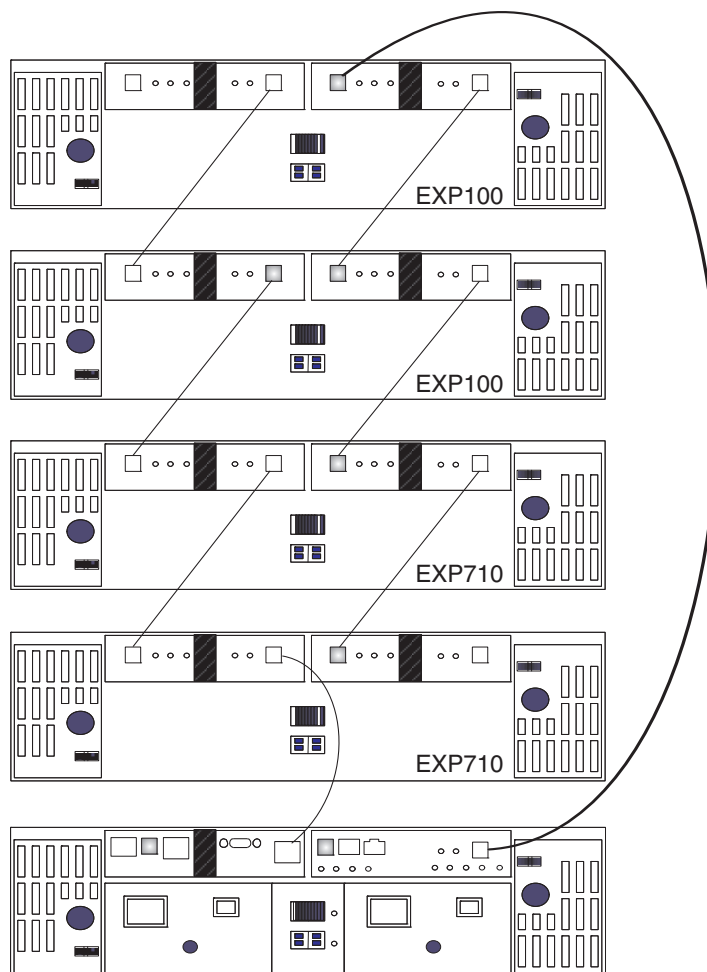


图 1. 受支持的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置 (第 1 种, 共 3 种)

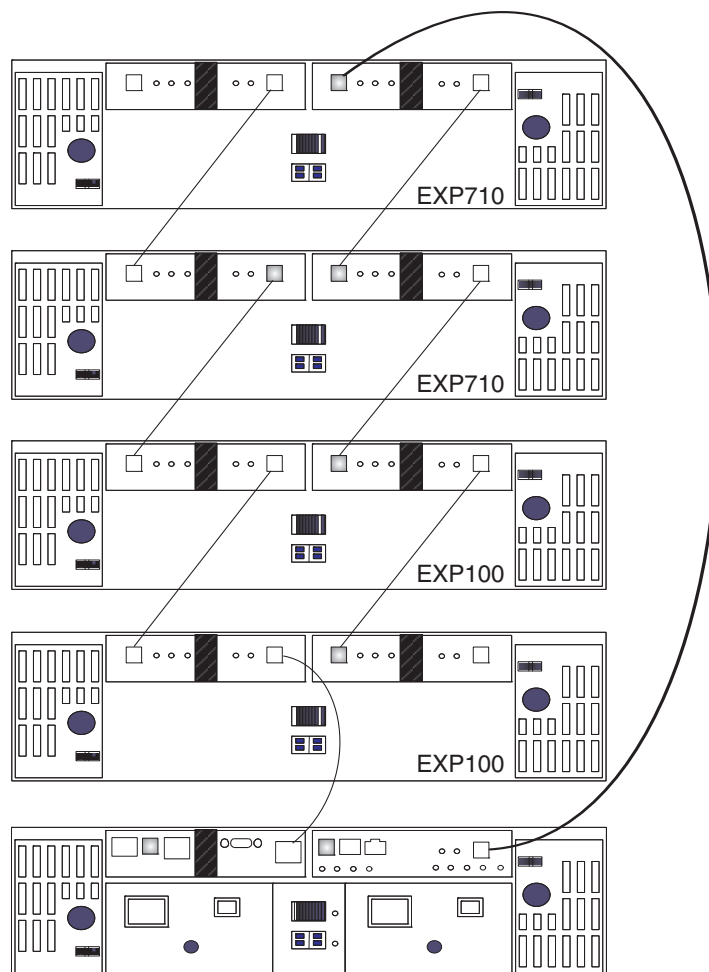


图 2. 受支持的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置（第 2 种，共 3 种）

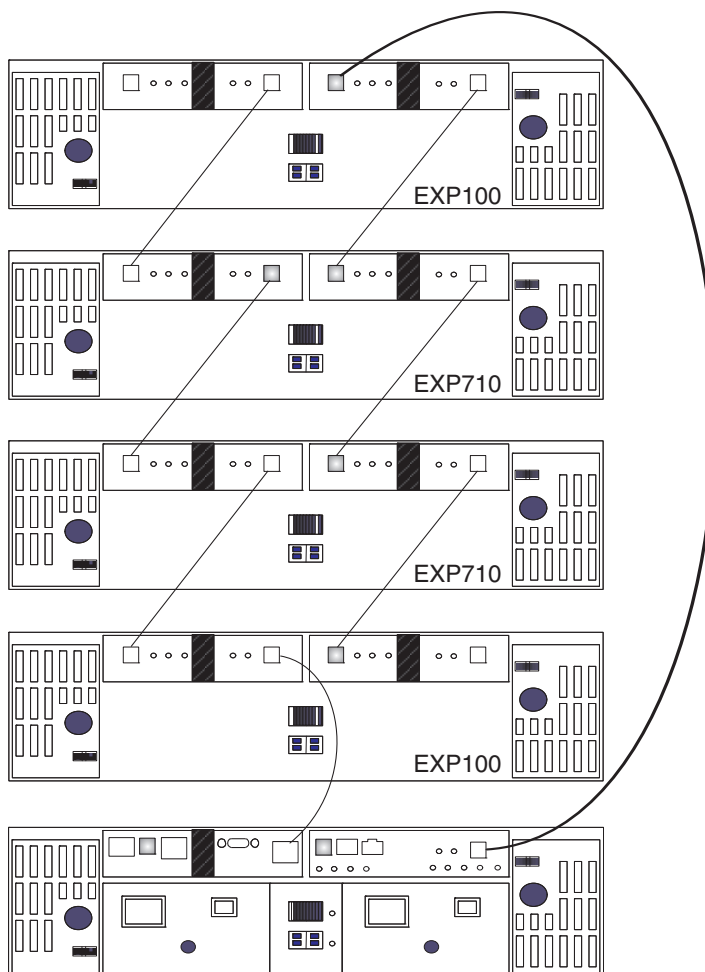


图 3. 受支持的但非最佳的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置 (第 3 种, 共 3 种)

在第 33 页的图 4 和第 34 页的图 5 中, 显示的混用配置不受支持, 这是因为冗余驱动器环路中的 EXP710 存储机柜未分为一组。

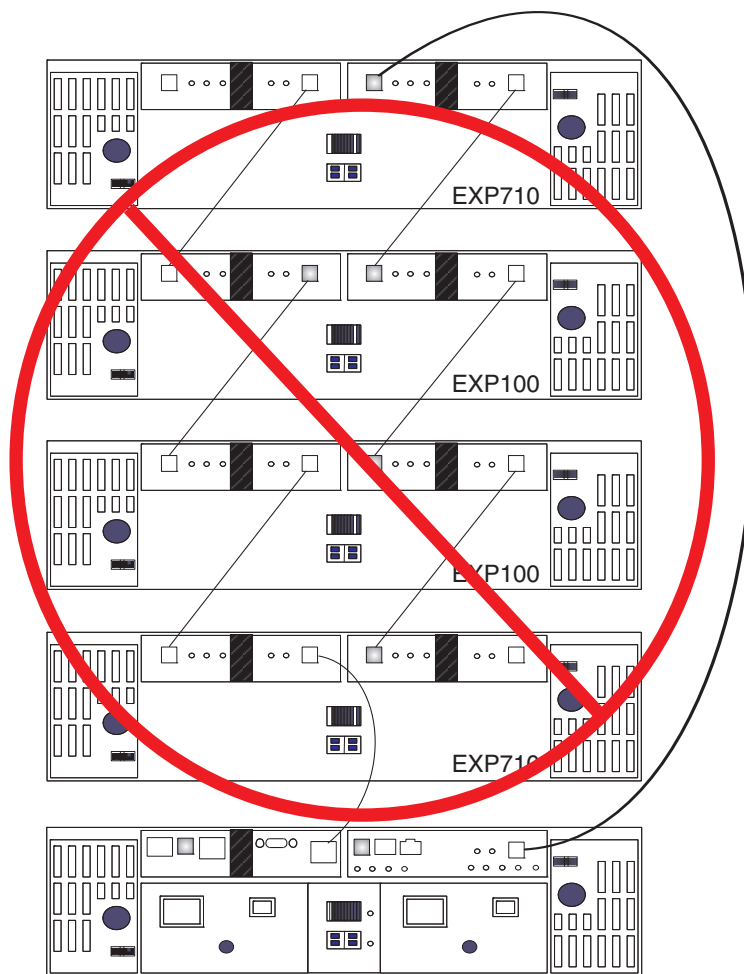


图 4. 不受支持的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置（第 1 种，共 2 种）

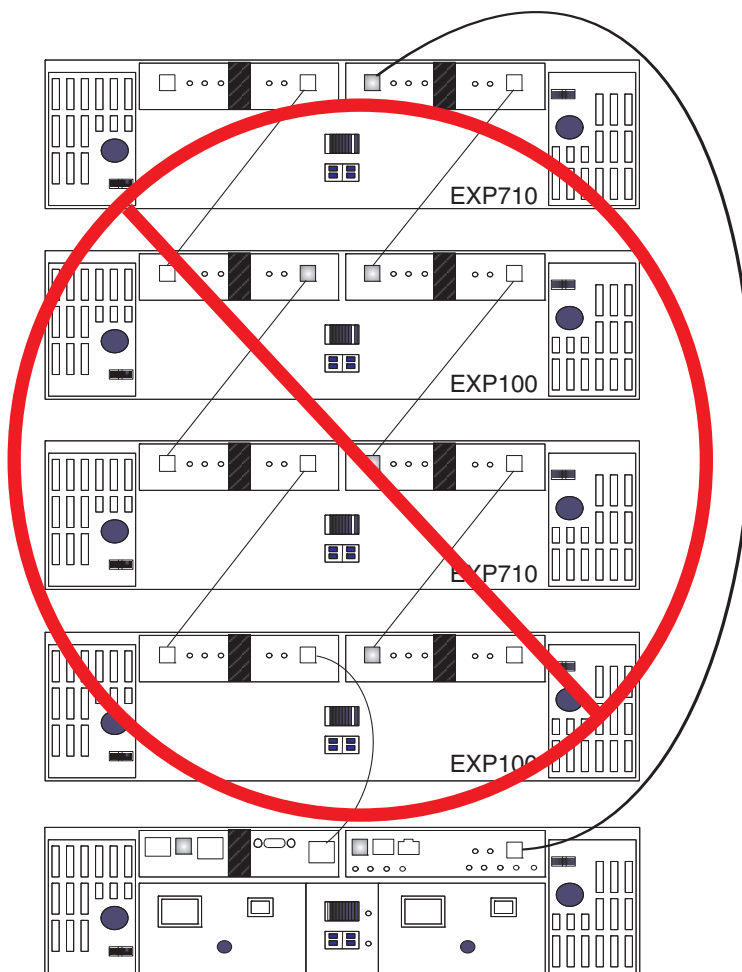


图 5. 不受支持的混用 EXP100 和 EXP710 存储机柜环路配置（第 2 种，共 2 种）

混用 EXP395 和 EXP810 存储机柜

仅在购买了“EXP810 存储机柜到 DS3950 的连接激活”选件并在 DS3950 存储子系统中激活该选件之后，才能将 EXP810 存储机柜连接到 DS3950 存储子系统。

将 EXP810 存储机柜连线到 DS5020 存储子系统的后面时，EXP810 存储机柜的连线方式与 EXP395 存储机柜的相同。对于将混用的 EXP810 和 EXP395 存储机柜连接到 DS3950 存储子系统，并没有特殊的要求。

混用 EXP520 和 EXP810 存储机柜

仅在购买了“EXP810 存储机柜到 DS5020 的连接激活”选件并在存储子系统中激活该选件之后，才能将 EXP810 存储机柜连接到 DS5020 存储子系统。

将 EXP810 存储机柜连线到 DS5020 存储子系统的后面时，EXP810 存储机柜的连线方式与 EXP520 存储机柜的相同。对于将 EXP810 和 EXP520 混用存储机柜连接到 DS5020 存储子系统，并没有特殊的要求。

混用 EXP810 与 EXP100 和 EXP710 存储机柜

控制器固件为 6.23.xx.xx.xx 或更高级别的 DS4300、DS4500、DS4700 和 DS4800 存储子系统支持将 EXP810 存储机柜与 EXP710 和 EXP100 存储机柜混用。

虽然不用按驱动器机柜类型对存储机柜（EXP710 和 EXP810 存储机柜）进行分组，但按机柜类型对冗余驱动器通道对中的这些机柜进行分组，可以简化维护和故障诊断过程。此外，EXP810 存储机柜链接速率开关必须设置为 2 Gbps。

注:

- 1. 链接速率设置仅在开启 EXP810 存储机柜后才生效。请勿在 EXP810 存储机柜正在运行时更改该设置。安排停机时间以关闭整个 DS4000 配置，以便更改链接速率设置。
- 2. 在 DS4700 或 DS4800 存储子系统中将 EXP100 与 EXP710 和 EXP810 存储机柜混用时，必须遵循特定限制。请参阅第 100 页的『在 DS4700 和 DS4800 配置中 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的连线』，以获取详细信息。

对可在冗余驱动器通道对中配置的光纤通道硬盘驱动器数有所限制。最大驱动器数将受支持的 EXP100 和 EXP710 及 EXP810 存储机柜组合限制在固定数量内。表 17 列出了可在一个冗余驱动器通道/环路对中组合使用的 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜数目。该表假设 DS4000 存储子系统通常可以对每个冗余驱动器通道/环路对的最多 112 个光纤通道硬盘驱动器进行寻址。

表 17. DS4000 配置（未配备内部驱动器托架）中每个冗余驱动器通道/环路对支持的 EXP810、EXP710 和 EXP100 存储机柜组合

每个冗余驱动器通道/环路对的 EXP810 存储机柜总数	每个冗余驱动器通道/环路对的 EXP710 和/或 EXP100 存储机柜的总数	每个冗余驱动器通道/环路对的最大存储扩展驱动器数	混合 EXP100、EXP710 和 EXP810 驱动器通道/环路对中的最大驱动器数
0	8	8	112
1	6	7	100
2	5	7	102
3	4	7	104
4	3	7	106
5	2	7	108
6	1	7	110
7	0	7	112

如果打算让 EXP810 存储机柜以较高速度运行，请勿在同一冗余驱动器通道/环路对中混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜。将所有 EXP710 和 EXP100 存储机柜连接到一个冗余驱动器通道对中，而将所有 EXP810 存储机柜连接到 DS4800 配置中的另一个冗余驱动器通道对中。

第 36 页的表 18 显示了 DS4700 Express 配置中每个冗余驱动器通道/环路对支持的 EXP810 和 EXP710 存储机柜组合。该表假定 DS4700 Express 存储子系统通常可对每个冗余驱动器通道/环路对的最多 112 个光纤通道硬盘驱动器进行寻址。

冗余通道/环路对可允许的最大机柜数的计数内已包括 DS4700 Express 存储子系统（配备内部驱动器）机柜。

表 18. DS4700 Express 存储子系统中每个冗余驱动器通道/环路对支持的 EXP810 和 EXP710/EXP100 存储机柜组合

EXP810 存储机柜	EXP810 存储机柜中的驱动器总数	EXP710 和 EXP100 存储机柜	EXP100 和 EXP710 存储机柜中的驱动器总数	DS4700 Express 存储系统中的驱动器总数	混用的 EXP710/EXP100 和 EXP810 驱动器环路中的驱动器总数
0	0	6	84	16	100
1	16	5	70	16	102
2	32	4	56	16	104
3	48	3	42	16	106
4	64	2	28	16	108
5	80	1	14	16	110
6	96	0	0	16	112

警告:

1. 请勿将超过八个 EXP710/EXP100 存储机柜或超过七个 EXP810 存储机柜的组合连接到双端口驱动器通道的两个端口上。如果没有遵循此限制规定，可能会导致数据不可用。
2. 请勿将四个以上的 EXP810 存储机柜连接到双端口驱动器通道的任何一个端口上。虽然 EXP710 和 EXP100 存储机柜的每个驱动器端口不存在连接四个或四个以下的存储机柜这一限制；但是，为了使驱动器通道达到最佳性能，请对 EXP710 和 EXP100 存储机柜运用同一规则。
3. 请以循环方式将存储机柜添加到 DS4800 存储子系统驱动器端口上。例如，如果要将四个 EXP810 存储机柜连线到 DS4800 存储子系统，那么必须将这些机柜分布到所有驱动器端口上，使驱动器通道的每个驱动器端口各连接一个机柜，而不是将所有四个 EXP810 存储机柜都连线到驱动器通道的一个驱动器端口上。
4. 在每个驱动器通道上连接的机柜数目请不要超过最大数目（8 个 14 驱动器机柜和 7 个 16 驱动器机柜）。混用 14 驱动器机柜和 16 驱动器机柜时，每个冗余驱动器通道对的最大存储机柜数为七个。
5. 仅当存储机柜安装在单独的冗余驱动器通道对时，DS4800 存储子系统才支持这些存储机柜以不同的光纤通道速度（例如，2 Gbps 或 4 Gbps）运行。DS4800 存储子系统不支持在同一个冗余驱动器通道对中混用以不同光纤通道速度运行的存储机柜。
6. 虽然可以在同一个冗余驱动器通道对中混用 EXP710 和 EXP810 存储机柜，但是为了便于维护并在发生故障时便于故障诊断，请将同类型的存储机柜连线到一起。例如，如果 EXP710 和 EXP810 存储机柜位于同一个冗余驱动器通道对中，那么最好是将 EXP710 存储机柜分为一组，并将 EXP810 存储机柜分为一组。

表 19 显示了 DS4300 Turbo 存储子系统中每个冗余驱动器通道/环路对支持的存储机柜的组合情况（如果存储子系统支持每个冗余驱动器通道/环路对最多可有 112 个光纤通道硬盘驱动器）。

表 19. 每个驱动器环路中的 14 驱动器和 16 驱动器存储机柜的组合情况（仅限于 DS4300 双控制器 Turbo 存储子系统）

EXP810 存储机柜	EXP810 存储机柜中的驱动器	EXP710 和 EXP100 存储机柜	EXP710/EXP100 存储机柜中的驱动器	DS4300 存储系统中的驱动器	混合 EXP710 和 EXP810 存储机柜驱动器环路中的驱动器
0	0	7	98	14	112

表 19. 每个驱动器环路中的 14 驱动器和 16 驱动器存储机柜的组合情况（仅限于 DS4300 双控制器 Turbo 存储子系统）(续)

EXP810 存储机柜	EXP810 存储机柜中的驱动器	EXP710 和 EXP100 存储机柜	EXP710/EXP100 存储机柜中的驱动器	DS4300 存储子系统 中的驱动器	混合 EXP710 和 EXP810 存储机柜驱动器环路中的驱动器
1	16	5	70	14	100
2	32	4	56	14	102
3	48	3	42	14	104
4	64	2	28	14	106
5	80	1	14	14	108
6	96	0	0	14	110

第 38 页的图 6 和第 39 页的图 7 显示了混用配置中 EXP710 和 EXP810 存储机柜间支持的连线方案。

第 40 页的图 8 显示了 DS4800 存储子系统中同一个驱动器通道对内 EXP810 和 EXP710 存储机柜间的最佳连线示例。在每个控制器中，将所有 EXP810 存储机柜都连线到双端口驱动器通道的一个端口上。同样，将所有 EXP710 存储机柜都连线到双端口驱动器通道的另一个端口上。

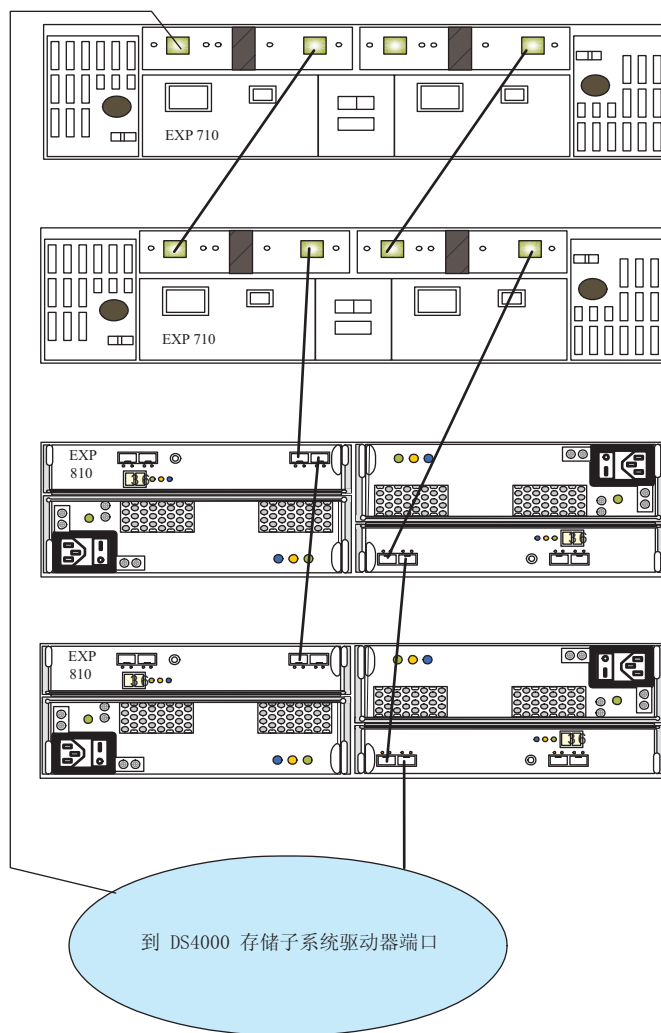


图 6. 受支持的连接到 EXP710 和 EXP810 存储机柜的混用 DS4000 存储子系统环路配置

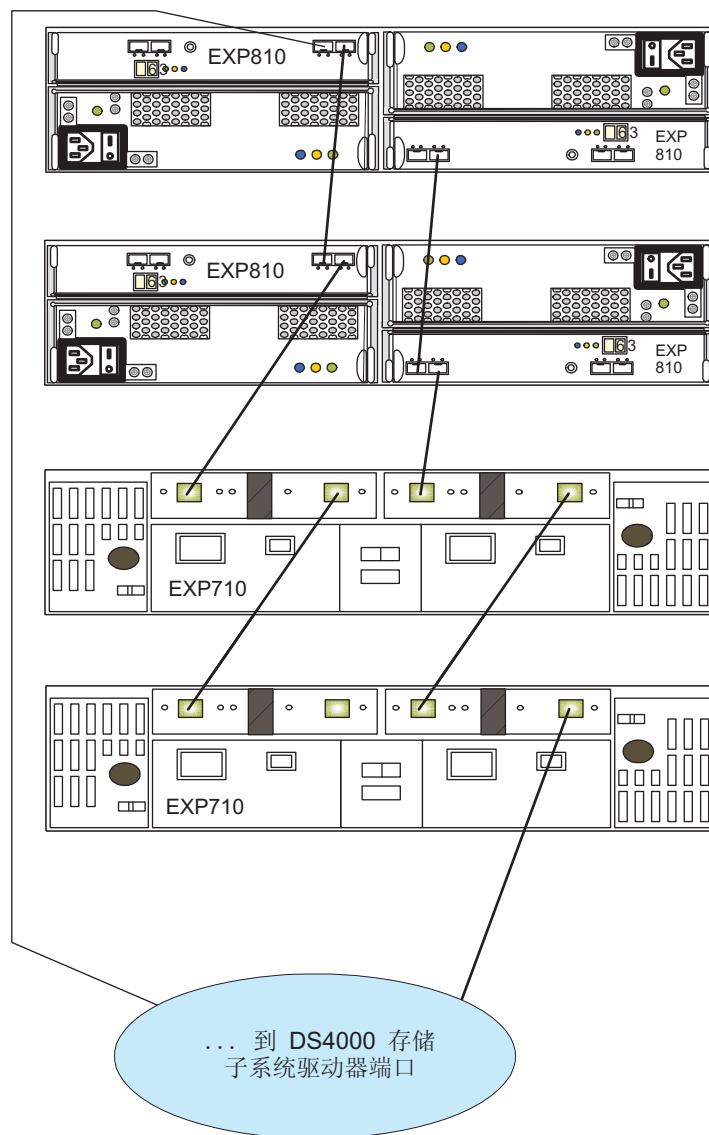


图 7. 受支持的连接到 EXP710 和 EXP810 存储机柜的混用 DS4000 存储子系统环路配置

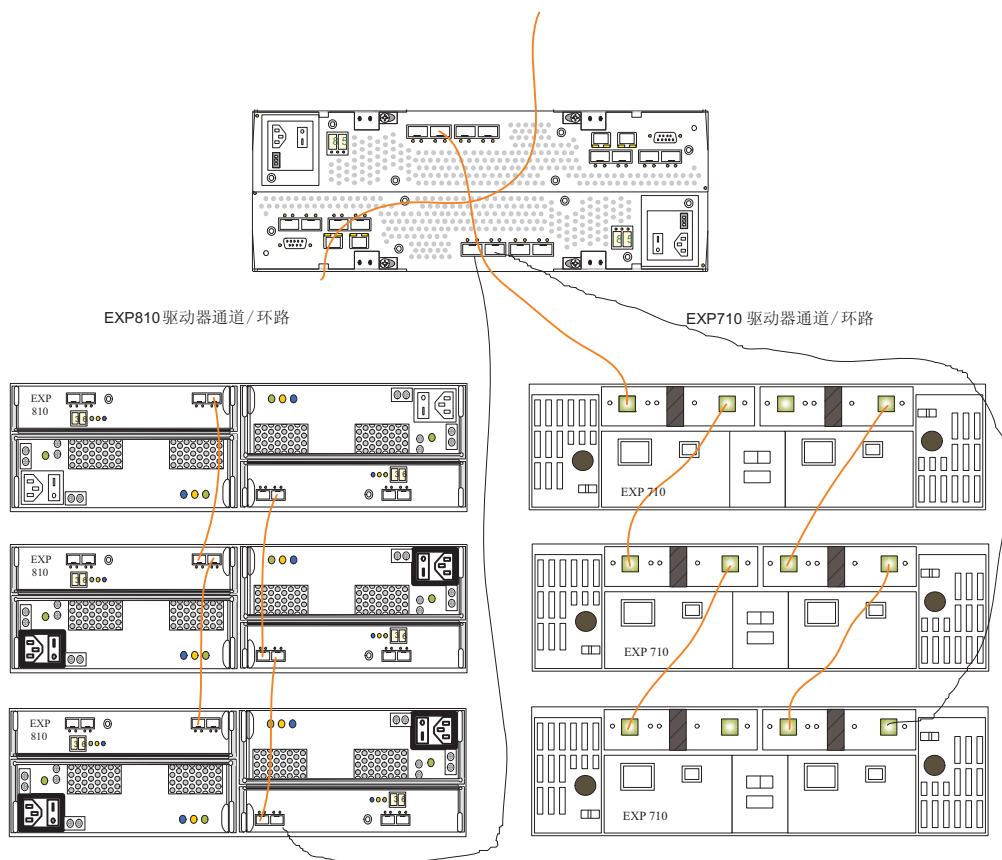


图 8. 连接到 EXP710 和 EXP810 存储机柜的混用 DS4000 存储子系统环路最佳配置

混用 EXP810 和 EXP5000 存储机柜

为了保护客户投资，现有的 EXP810 存储机柜可以从当前安装的 DS4700 或 DS4800 存储子系统进行迁移以连接到 DS5100 或 DS5300 存储子系统。需要核准报价 (RPQ) 请求以支持所有的迁移配置。必须特别注意固件级别是否正确，并谨慎协调保修和维护条款中的差异。您可以通过正常的请求流程来提交 RPQ。eConfig 中不支持购买新的 EXP810 存储机柜以将其连接到 DS5100 和 DS5300 存储子系统，也不能对存储机柜进行配置。

将 EXP810 存储机柜连线到 DS5100 或 DS5300 存储子系统的后面时，EXP810 存储机柜的连线方式与 EXP5000 存储机柜的相同。对于将混用的 EXP810 和 EXP5000 存储机柜连接到 DS5100 或 DS5300 存储子系统，并没有特殊的要求。

混用 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜

以下注意事项描述了将 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜连接到同一存储子系统冗余驱动器环路/通道时，必须注意的信息：

- 使用无干线连线方案将 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜连接到 DS5100 或 DS5300 驱动器通道/端口。
- 同一冗余驱动器环路/通道中最多只能连接三个 EXP5000 存储机柜和一个 EXP5060 存储机柜。

- 仅在需要时才将 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜连线到同一对驱动器通道端口的后面。最好将整个驱动器通道（每个控制器有两个端口）都用于 EXP5060 存储机柜和存储子系统控制器之间的电缆连接，以便采用干线连线方案。
- 如果启用了最多可连接 8 个 EXP5060 存储机柜的连接功能包，那么 DS5100 或 DS5300 存储子系统只支持在配置中使用 EXP5060 存储机柜。

图 9 显示了有关将 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜连线到同一冗余驱动器/环路通道中的最佳连线示例。

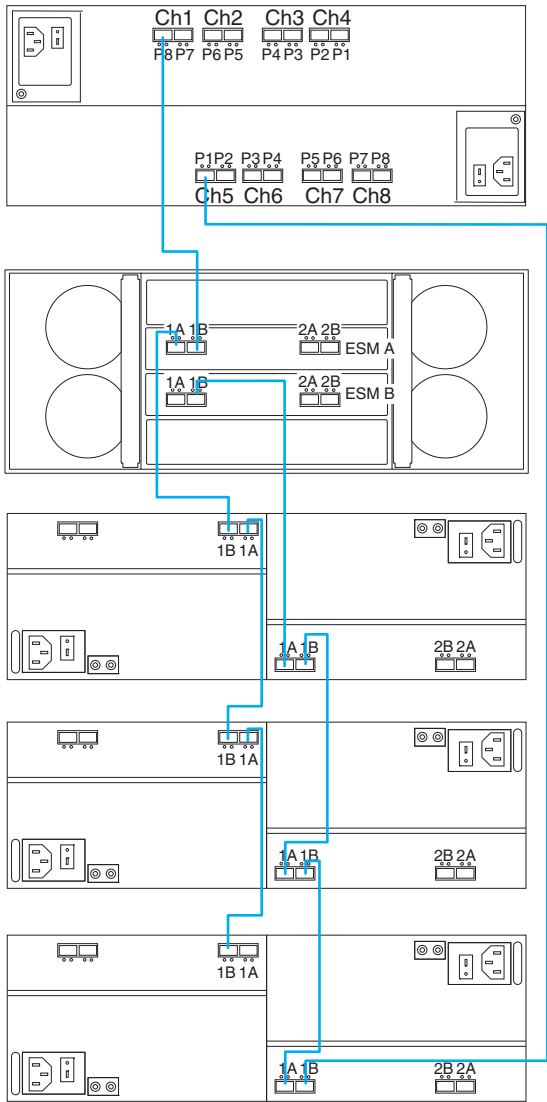


图 9. 混用 EXP5000 和 EXP5060 存储机柜的最佳驱动器/环路电缆配置

针对 DS4000 和 DS5000 存储子系统混用存储机柜

本节描述了混用存储机柜的步骤。

以下注意事项描述了存储机柜连接到存储子系统时必须注意的信息：

- DS4000 存储子系统支持最多连接两个冗余驱动器环路对。DS5000 存储子系统最多支持四个冗余驱动器环路对。每个驱动器环路的最大存储机柜数取决于存储机柜的类型，以及是否允许混用不同驱动器托架的存储机柜。
- 存储子系统配置中的最大驱动器数因型号而异。某些型号需要购买额外的功能选件，才可以在其后面连接最大数目的存储机柜。
- 将存储机柜连接到驱动器迷你集线器时，请勿使用 DS4400 或 DS4500 存储子系统中每个驱动器迷你集线器的所有端口。请将光纤通道电缆仅连接至驱动器迷你集线器的一个端口中，并将其他端口留空。但是，将存储机柜连接到驱动器通道端口（如 DS4200、DS4700、DS4800、DS5020、DS5100 和 DS5300 存储子系统）时，请使用每个驱动器通道上的所有端口。图 10 显示了如何将八个存储机柜连接到 DS5000 存储子系统。连接八个机柜，用完 DS5000 存储子系统的所有驱动器通道端口，而不是将这些存储机柜堆叠连接到部分驱动器通道端口上。

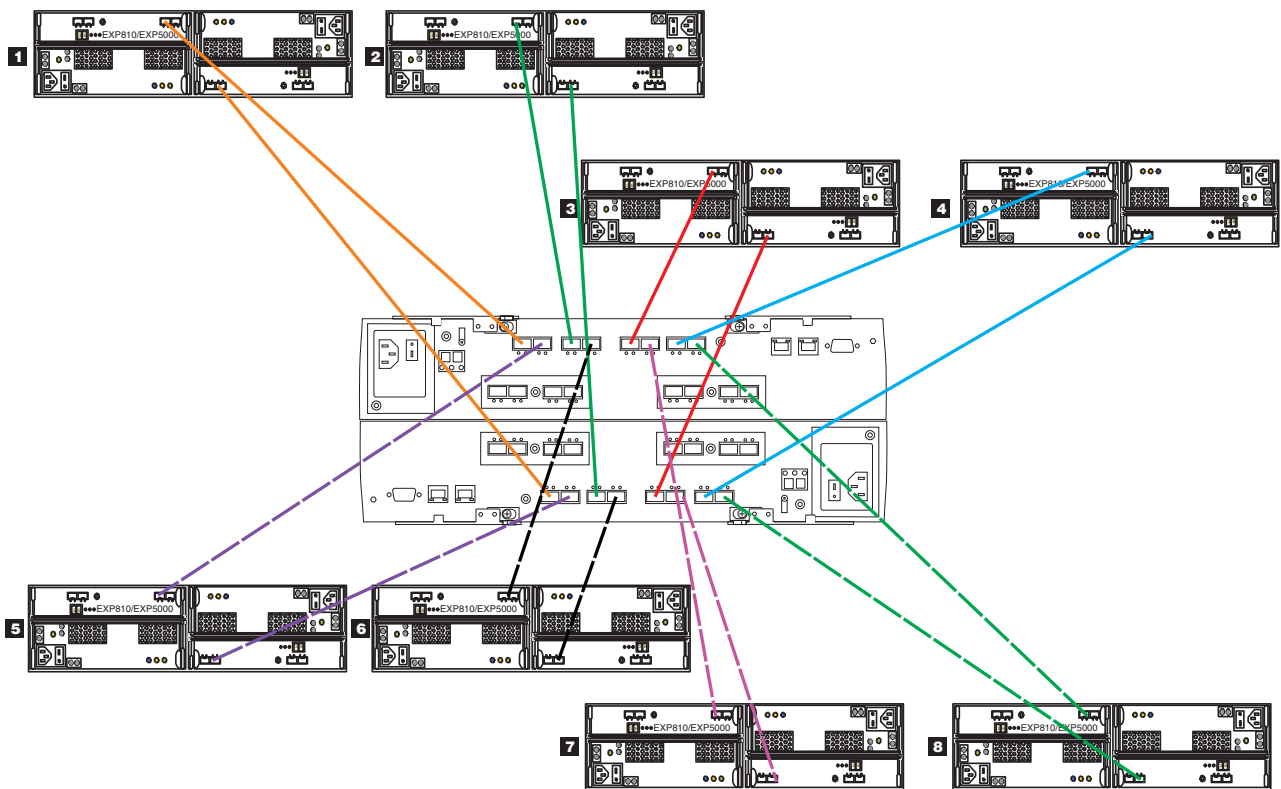


图 10. 连接存储机柜时使用全部的驱动器通道端口

- 连线不同类型的存储机柜时，如果可能，请勿在同一个冗余驱动器环路对中混用不同类型的存储机柜。此外，在同一个驱动器通道对中混用不同类型的存储机柜时，每个存储机柜的链接速率设置都必须相同。IBM 不支持在同一个驱动器环路中设置不同的机柜速度。

以下注意事项描述了存储机柜连接到存储子系统时必须注意的信息：

- 请确保存储子系统配置中每个机柜的机柜标识都是唯一的。有关更多信息，请参阅第 26 页的『设置 DS4000 和 DS5000 存储子系统中机柜的机柜标识』。
- 如果不能避免在同一个冗余驱动器环路对中混用不同类型的机柜，请严格遵循此规则。在配备 EXP100 存储机柜的同一个驱动器环路中混用 EXP810 和 EXP710 存储机柜时，所有 EXP810 和 EXP710 存储机柜必须与连接到存储机柜组的任一端的

EXP100 存储机柜分为一组。通过使用此分组方式，控制器固件认为 EXP810 和 EXP710 存储机柜属于同一种机柜类型（开关式磁盘存储机柜，配备了嵌入式 ESM 光纤通道环路开关）。如果这两种型号的机柜包含在一个驱动器环路中，那么必须将它们分为一组。

注：必须将所有 EXP810 存储机柜连线在一起，接着将所有 EXP710 存储机柜连线在一起。第 46 页的图 12 和第 47 页的图 13 是将 EXP100 与 EXP810 和 EXP710 存储机柜混用的正确连线示例。第 48 页的图 14 和第 49 页的图 15 是混用这些机柜的错误连线示例。其中一个插图显示了 EXP100 存储机柜与 EXP810 和 EXP710 存储机柜之间的连线，而另一插图显示了混用的 EXP810 和 EXP710 存储机柜。

- 存储子系统驱动器扩展端口必须始终连接到 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜端口 1B。第 50 页的图 16 是将 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜 1B 端口连接到存储子系统驱动器扩展端口的正确连线示例。第 51 页的图 17 是将存储子系统驱动器扩展端口连接到不正确的 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜端口（标注为 1A）的错误连线示例。
- 存储子系统驱动器扩展端口必须始终连接到冗余驱动器环路对中最后一个机柜的左 ESM 的 In 端口。此外，驱动器扩展端口必须始终连接到冗余驱动器环路/通道对中第一个机柜的右 ESM 的 Out 端口。该规则的例外情况是：当 EXP100 存储机柜是第一个直接连接到 DS4700 或 DS4800 存储子系统的控制器 A 的机柜时。在这种情况下，将存储子系统控制器驱动器端口 A 连线到 EXP100 存储机柜的左 ESM (ESM A) 上的 OUT 端口。请参阅第 100 页的『在 DS4700 和 DS4800 配置中 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的连线』，以获取详细信息。

第 52 页的图 18 显示了到 10 或 14 驱动器存储机柜 ESM 端口的正确连线方案。

存储机柜连线的一般规则

以下注意事项描述了存储机柜连接到存储子系统时必须注意的信息：

- DS4000 存储子系统支持最多连接两个冗余驱动器环路对。DS5000 存储子系统最多支持四个冗余驱动器环路对。每个驱动器环路的最大存储机柜数取决于存储机柜的类型，以及是否允许混用不同驱动器托架的存储机柜。
- 存储子系统配置中的最大驱动器数因型号而异。某些型号需要购买额外的功能选件，才可以在其后面连接最大数目的存储机柜。
- 将存储机柜连接到驱动器迷你集线器时，请勿使用 DS4400 或 DS4500 存储子系统中每个驱动器迷你集线器的所有端口。请将光纤通道电缆仅连接至驱动器迷你集线器的一个端口中，并将其他端口留空。但是，将存储机柜连接到驱动器通道端口（如 DS4200、DS4700、DS4800、DS5020、DS5100 和 DS5300 存储子系统）时，请使用每个驱动器通道上的所有端口。第 44 页的图 11 显示了如何将八个存储机柜连接到 DS5000 存储子系统。连接八个机柜，用完 DS5000 存储子系统的所有驱动器通道端口，而不是将这些存储机柜堆叠连接到部分驱动器通道端口上。

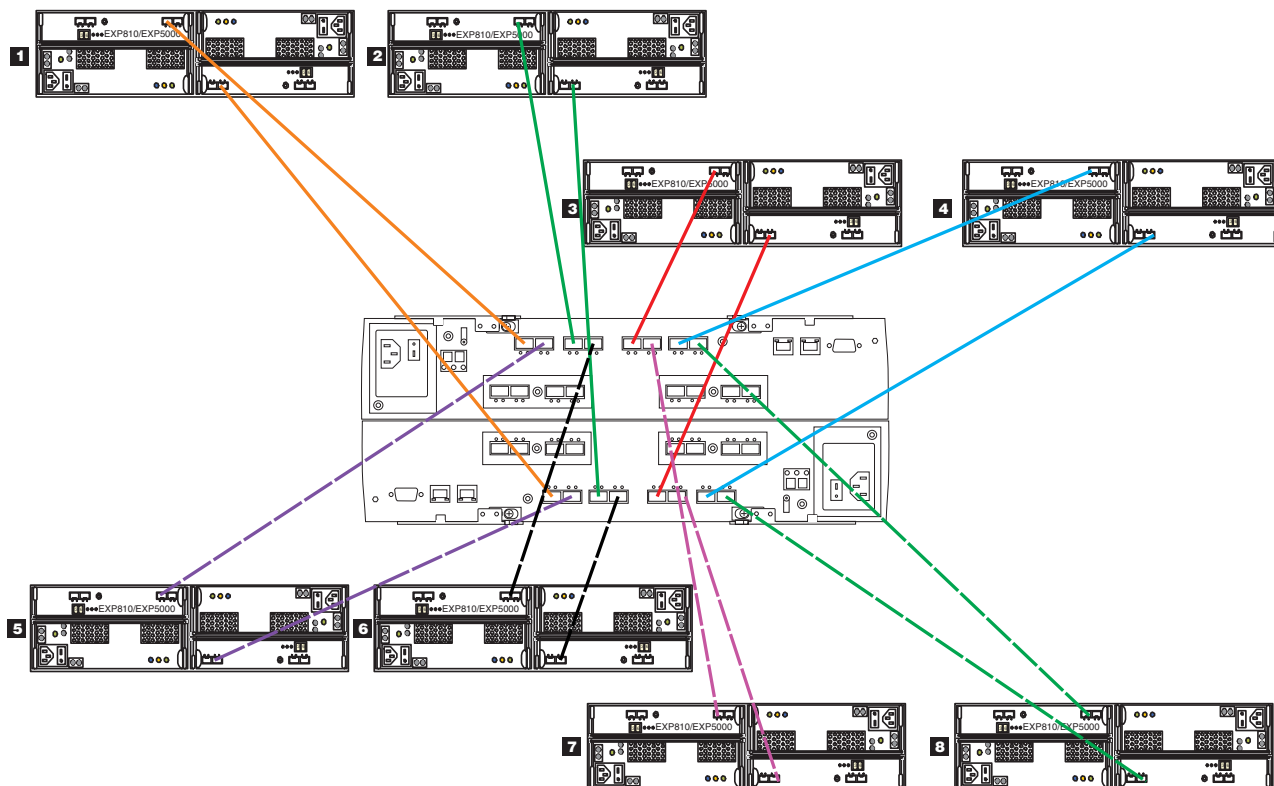


图 11. 连接存储机柜时使用全部的驱动器通道端口

- 连线不同类型的存储机柜时，如果可能，请勿在同一个冗余驱动器环路对中混用不同类型的存储机柜。此外，在同一个驱动器通道对中混用不同类型的存储机柜时，每个存储机柜的链接速率设置都必须相同。IBM 不支持在同一个驱动器环路中设置不同的机柜速度。

以下注意事项描述了存储机柜连接到存储子系统时必须注意的信息：

- 请确保存储子系统配置中每个机柜的机柜标识都是唯一的。有关更多信息，请参阅。
- 如果不能避免在同一个冗余驱动器环路对中混用不同类型的机柜，请严格遵循此规则。在配备 EXP100 存储机柜的同一个驱动器环路中混用 EXP810 和 EXP710 存储机柜时，所有 EXP810 和 EXP710 存储机柜必须与连接到存储机柜组的任一端的 EXP100 存储机柜分为一组。通过使用此分组方式，控制器固件认为 EXP810 和 EXP710 存储机柜属于同一种机柜类型（开关式磁盘存储机柜，配备了嵌入式 ESM 光纤通道环路开关）。如果这两种型号的机柜包含在一个驱动器环路中，那么必须将它们分为一组。

注：必须将所有 EXP810 存储机柜连线在一起，接着将所有 EXP710 存储机柜连线在一起。和 是将 EXP100 与 EXP810 和 EXP710 存储机柜混用的正确连线示例。和 是混用这些机柜的错误连线示例。其中一个插图显示了 EXP100 存储机柜与 EXP810 和 EXP710 存储机柜之间的连线，而另一插图显示了混用的 EXP810 和 EXP710 存储机柜。

- 存储子系统驱动器扩展端口必须始终连接到 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜端口 1B。是将 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜 1B 端口连接到存

储子系统驱动器扩展端口的正确连线示例。 是将存储子系统驱动器扩展端口连接到不正确的 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜端口（标注为 1A）的错误连线示例。

- 存储子系统驱动器扩展端口必须始终连接到冗余驱动器环路对中最后一个机柜的左 ESM 的 In 端口。此外，驱动器扩展端口必须始终连接到冗余驱动器环路/通道对中第一个机柜的右 ESM 的 Out 端口。该规则的例外情况是：当 EXP100 存储机柜是第一个直接连接到 DS4700 或 DS4800 存储子系统的控制器 A 的机柜时。在这种情况下，将存储子系统控制器驱动器端口 A 连线到 EXP100 存储机柜的左 ESM (ESM A) 上的 OUT 端口。请参阅，以获取详细信息。

显示了到 10 或 14 驱动器存储机柜 ESM 端口的正确连线方案。

存储机柜连线图

下图展示了第 43 页的『存储机柜连线的一般规则』中提供的信息。连线图中展示的控制
器不代表任何特定的存储子系统。

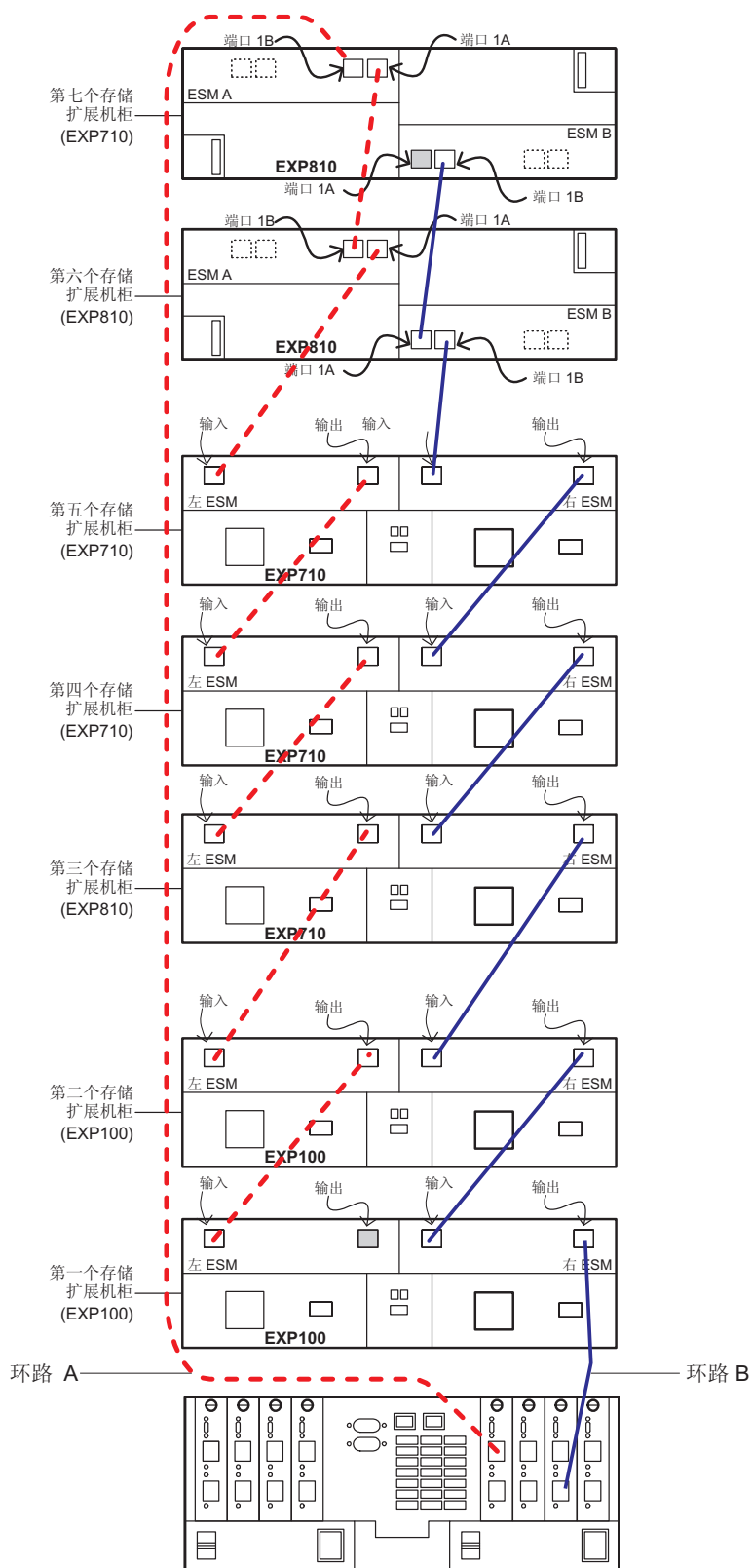


图 12. 混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的受支持连线方案 (示例 1)

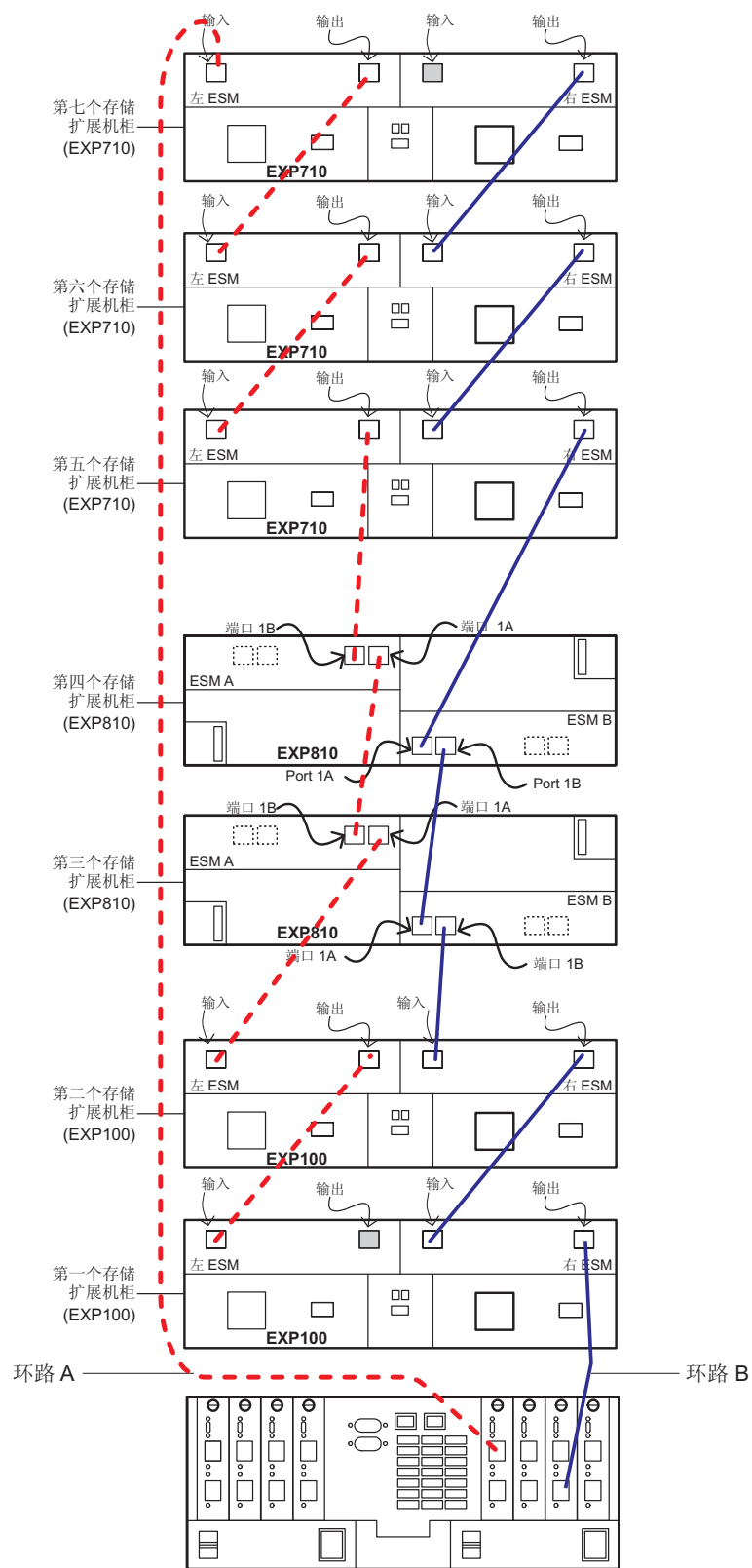


图 13. 混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的受支持连线方案（示例 2）

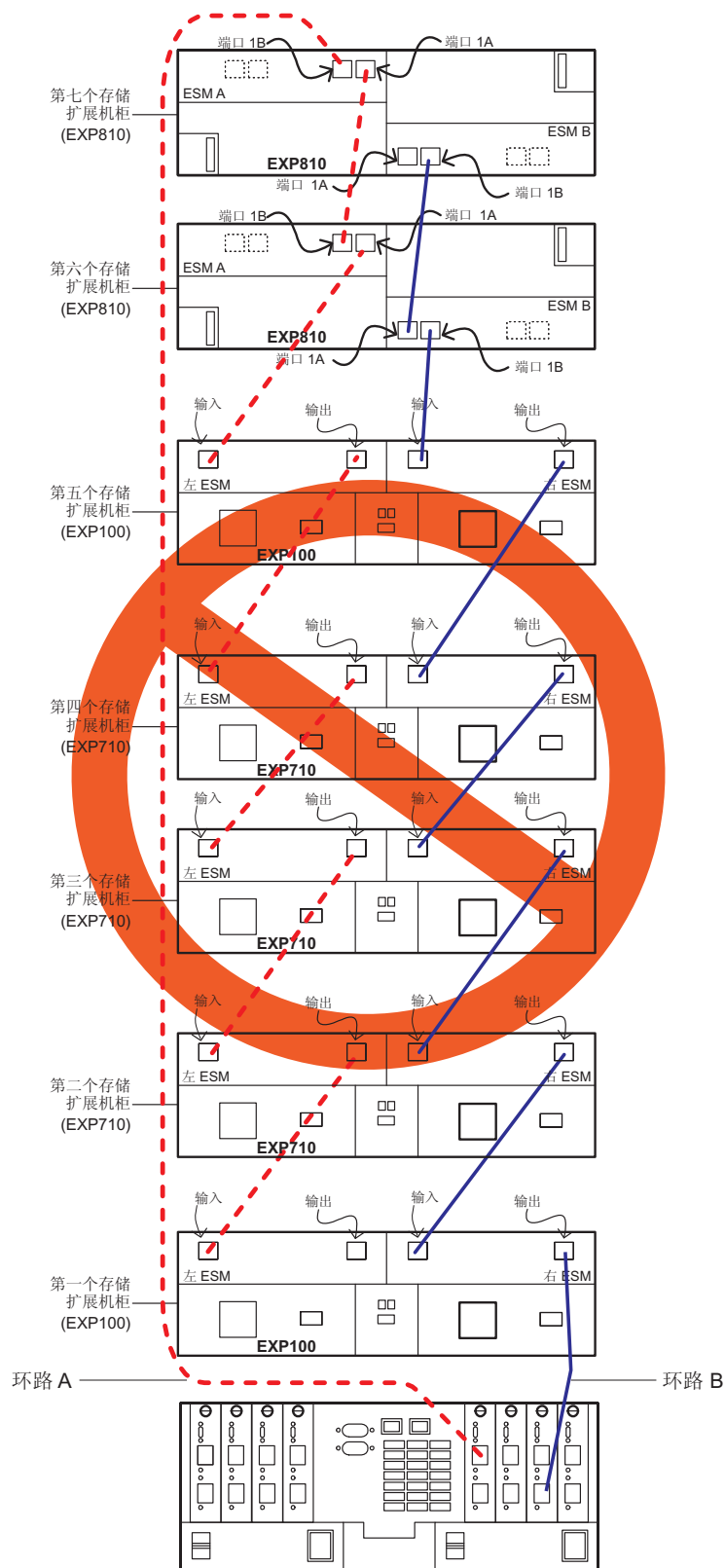


图 14. 混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的不受支持连线方案 (示例 1)

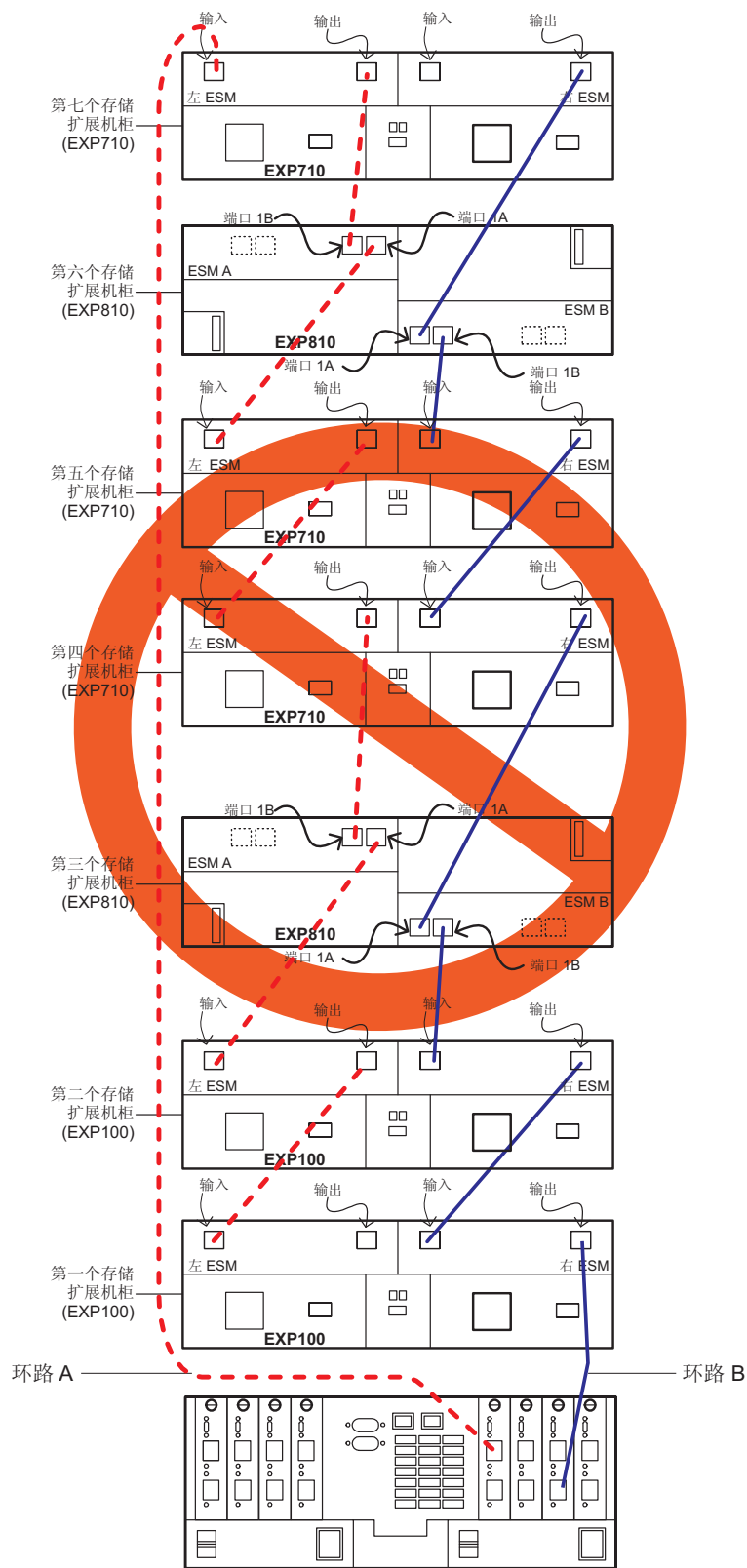


图 15. 混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的不受支持连线方案（示例 2）

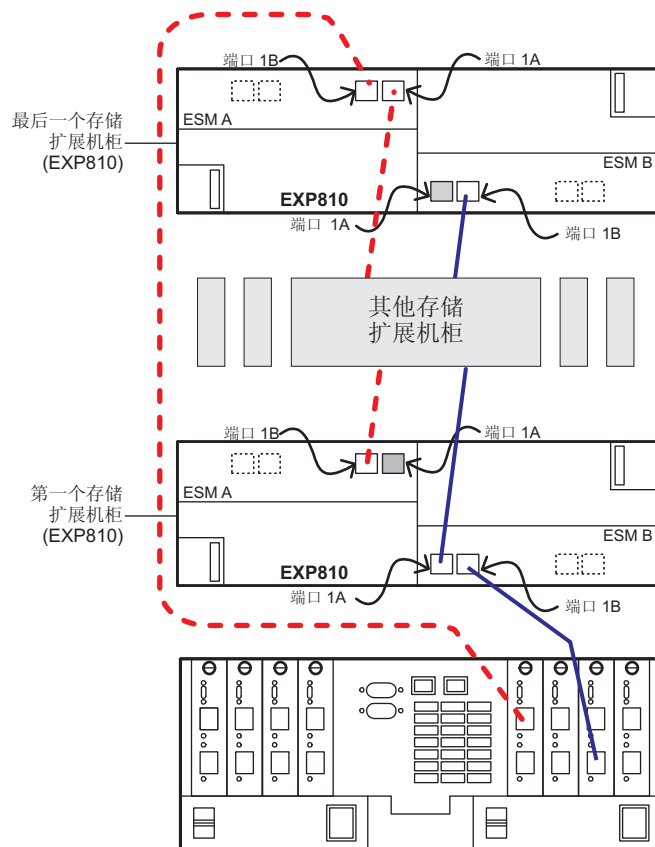


图 16. 到 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜端口 1B 的受支持连线方案

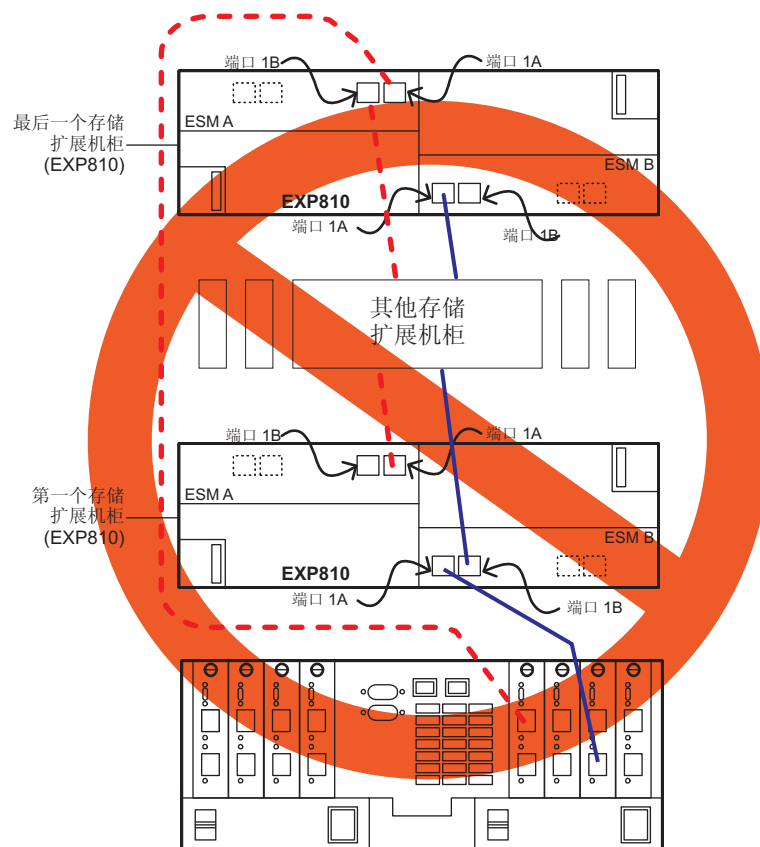


图 17. 到 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜端口的不受支持连线方案

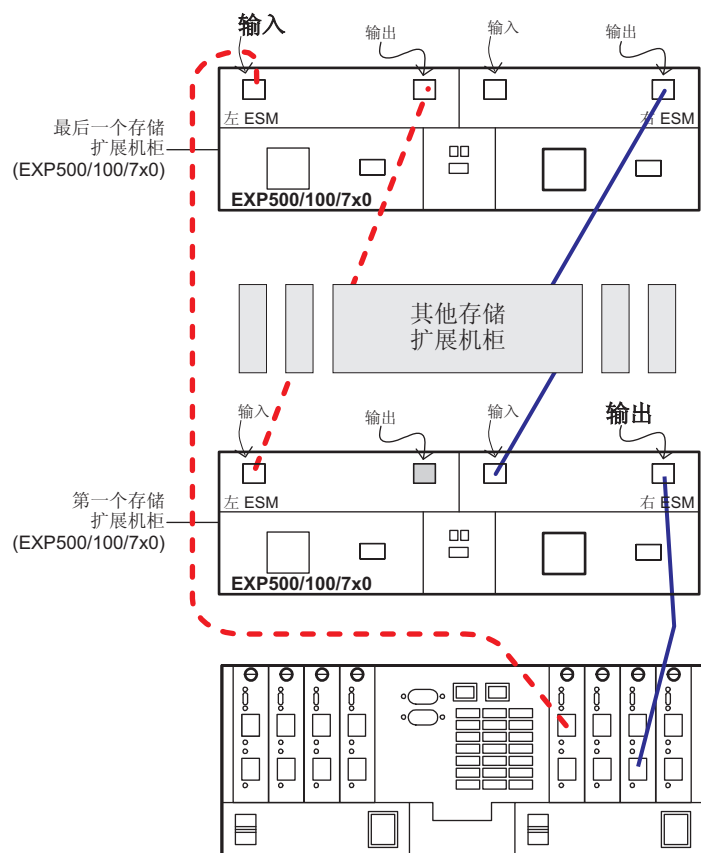


图 18. 到 EXP500/EXP100/EXP700/EXP710 存储机柜端口的受支持连线方案

第 2 章 添加或迁移硬盘驱动器

要将硬盘驱动器添加到存储子系统配置或要将驱动器（构成 RAID 阵列）放置在不同的驱动器托架中，请参阅以下各节：

- 如果希望将新的硬盘驱动器添加到现有存储子系统中，请参阅第 54 页的『添加新的硬盘驱动器』。

注：任何硬盘驱动器都可能包含配置数据。如果不打算从另一个存储子系统（保留其配置数据）中迁移驱动器，请始终使用此过程将硬盘驱动器添加到现有存储子系统配置中。

- 如果要将未分配的新驱动器放置在不同的驱动器托架中，请参阅第 54 页的『添加新的硬盘驱动器』。
- 如果要将驱动器从一个存储子系统配置迁移到另一个存储子系统配置，请参阅第 55 页的『迁移硬盘驱动器』。
- 如果要在同一个存储子系统内的不同驱动器托架中重新安排驱动器（构成 RAID 阵列），请参阅第 61 页的『在相同的存储子系统内迁移阵列』。

在开始之前，请先查看第 1 页的第 1 章，『添加容量和硬盘驱动器迁移的先决条件』和第 43 页的『存储机柜连线的一般规则』。

注意事项

以下注意事项描述了将硬盘驱动器添加到控制器或存储机柜时，必须注意的信息：

- 操作电子设备时，请遵循正确的静电释放 (ESD) 过程。有关更多信息，请参阅第 54 页的『操作静电敏感设备』。
- 切勿在存储子系统关闭时更改其物理配置，除非配置过程中指示您这样做。特别是，切勿在已配置的存储子系统关闭时将存储组件连接到存储子系统，或从存储子系统中卸下存储组件。
- 更新后的自述文件包含重要的配置和过程信息，这些信息将取代本文档中的信息。在执行本文档中描述的任何过程或活动之前，请始终查看自述文件。要获取最新的自述文件，请参阅第 133 页的『查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件』。
- 在迁移硬盘驱动器之前，请完成以下步骤来确定驱动器型号兼容性：
 1. 检查驱动器 CRU 外形规格选项。
 2. 如果外形规格不同，表示没有替换部件（例如，挡板和驱动器托盘）。有关更多信息，请参阅声明文档、适用于所用存储子系统的《安装、用户与维护指南》，以及与 IBM 销售代表或授权经销商联系。
 3. 如果外形规格相同，请检查以确定存储子系统是否支持该驱动器。
 4. 请确保驱动器能以存储子系统驱动器环路/通道光纤通道或 SAS 速度运行。有关更多信息，请参阅存储子系统的文档、存储子系统概要文件、IBM Web 站点上的声明文档或者与 IBM 销售代表或授权经销商联系。
- 您可以将驱动器从具有控制器固件级别 6.xx 或更低级别的系统迁移至具有控制器固件级别 7.xx 或更高级别或者 Storage Manager 软件为 V10.xx 或更高版本的存储子

系统。（有关可以迁移的逻辑驱动器类型的信息，请参阅项 第 10 页的 12。）但是，无法将驱动器从控制器固件版本为 7.xx 或更高版本的系统迁移至控制器固件级别为 6.xx 或更低级别的系统。

确保源存储子系统和目标存储子系统的控制器固件级别。如果可能，请将源存储子系统和目标存储子系统的控制器固件升级至相同级别。

操作静电敏感设备

警告： 静电可能损坏电子设备和系统。为避免损坏，在准备好安装静电敏感设备之前，请将它们一直存放在防静电包中。

要降低静电释放 (ESD) 的可能性，请遵循以下预防措施：

- 减少移动。移动会导致您身体周围积累静电。
- 握住设备的边缘或边框，小心操作设备。
- 请勿触摸焊接点、引脚或裸露的印刷电路。
- 请勿将设备放在其他人可以接触到和损坏它的地方。
- 当设备仍然在防静电包中时，将它与系统单元未上漆的金属部分接触至少两秒。这样可以释放防静电包和您身体上的静电。
- 将设备从包中取出，不要放下，直接安装到系统单元中。如果需要放下设备，请将它放回防静电包中。请勿将设备放在系统单元外盖或金属表面上。在寒冷的天气下操作设备时应格外小心。供暖设备会降低室内湿度并增加静电。

添加新的硬盘驱动器

这一节描述了将新的硬盘驱动器添加至存储子系统或存储机柜中空的驱动器托架。如果计划添加使用过的驱动器，请确保该驱动器上没有需要保留的配置数据。使用过的驱动器是从现有存储子系统上卸下的驱动器。可能之前已配置成 RAID 阵列中的驱动器。仅当存储子系统的电源已开启并处于 Optimal 状态时，才能向它添加驱动器。有关更多信息，请参阅 Storage Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru 功能、*Problem Determination Guide* 或第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态』。

要点：

- 如果要从另一个 DS4000 存储子系统中迁移驱动器，请勿执行该过程。该过程将删除已迁移的硬盘驱动器中的逻辑驱动器配置。请参阅第 73 页的『迁移配备硬盘驱动器（已经定义了逻辑驱动器配置）的存储机柜』中的指示信息。
- 在执行这一章中描述的活动之前，请执行第 1 页的第 1 章，『添加容量和硬盘驱动器迁移的先决条件』中描述的先决条件。

如果要将新的驱动器添加到存储子系统，请完成以下步骤：

1. 将驱动器逐个插入空的驱动器托架中。
2. 请最多等待 5 分钟，直到每个驱动器开始正常运转并出现在 DS Storage Subsystem Management 窗口中为止，然后再插入下一个驱动器。

3. 如果配置数据随驱动器一起显示，请选择 Physical View 中的驱动器图标，然后选择 Storage Subsystem Management 窗口菜单功能 **Advanced -> Recovery -> Initialize -> Drive**，以擦除驱动器中的配置数据。

注：要在 DS3000 存储子系统中实施该功能，请使用 **SMcli start drive [enclosureID, slotID] initialize;** 命令。

4. 如果新驱动器是 FDE 驱动器，但您没有相应的存储子系统安全密钥来对其进行解锁，请使用安全擦除功能以重新配置该驱动器，然后再使用该驱动器。

如果 DS Storage Manager 初始化驱动器功能未对驱动器进行初始化，请参阅第 65 页的『使用驱动器迁移禁用脚本来添加新驱动器』，以获取初始化驱动器的指示信息。

迁移硬盘驱动器

当将多个存储子系统内的硬盘驱动器迁移到单个存储子系统时，将所有存储子系统内的全部硬盘驱动器作为一个独立集合进行迁移。在迁移另一个集合之前，请确保所有硬盘驱动器都已转移。如果未将硬盘驱动器作为一个集合进行转移，那么使用这些驱动器定义的最新迁移的阵列/逻辑驱动器可能不会出现在 Storage Subsystem Management 窗口中。

迁移硬盘驱动器（包含要保留的配置数据）的过程可在以下章节中找到：

- 第 56 页的『步骤 1：准备活动』
- 第 57 页的『步骤 2：验证驱动器迁移启用设置』
- 第 58 页的『步骤 4：卸下驱动器』

要点：如果您不能确定硬盘驱动器上的数据性质，请勿使用本节中的过程。导入不正确的配置数据会导致存储子系统发生故障。请确保存储子系统已经配备了 IBM 支持 Web 站点中推荐的控制器固件版本。如果可能，将驱动器安装在直接连接到主机的扩展机柜中，来清除元数据；然后格式化驱动器，或者以零模式写入驱动器数据的最后 1 GB。

无法将带有磁盘池的驱动器从一个子系统迁移至另一个子系统。必须将磁盘池中的数据备份至属于传统阵列的磁带或驱动器。然后，将数据恢复到在其他存储子系统中新创建的磁盘池。

当遵循下列先决条件和限制时，控制器固件级别为 07.xx.xx.xx 的 IBM DS Storage Manager 10.xx 支持包含逻辑驱动器（含有数据）的 RAID 阵列的导入迁移。

- RAID 阵列由使用控制器固件级别 06.xx.xx.xx 或更高级别的 IBM 存储子系统创建。
- RAID 阵列中的硬盘驱动器必须在目标存储机柜中受支持。请参阅针对目标存储机柜的《安装、用户与维护指南》，以确定兼容性。
- 可将 DS4000 存储子系统中受支持的 RAID 阵列迁移到支持 07.xx.xx.xx 控制器固件的存储子系统。只能迁移支持控制器固件 07.xx.xx.xx 的 DS4000 存储机柜，例如，EXP100、EXP420、EXP520、EXP710 和 EXP810 存储机柜。
- 目标迁移存储子系统必须已启动并在使用控制器固件 07.xx.xx 或更高级别的情况下处于最佳运行状态，而且其控制器级别必须大于或等于源存储子系统的固件版本。

注：有关更多信息，请参阅第 13 页的『驱动器迁移限制』部分。

步骤 1: 准备活动

这一节描述了将驱动器从正在工作的存储子系统配置迁移到另一个存储子系统配置的过程，在这个过程中，还要保留驱动器中包含的配置数据。仅当存储子系统的电源已开启并处于 *Optimal* 状态时，才能向它添加这类驱动器。请参阅 *DS4000 Problem Determination Guide* 或第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 *Optimal* 状态』，以获取有关评估存储子系统状态的其他信息。

要完成准备活动，请完成以下步骤：

1. 执行第 1 页的第 1 章，『添加容量和硬盘驱动器迁移的先决条件』中的过程。
2. 停止主机服务器中访问在已迁移的硬盘驱动器中定义的逻辑驱动器的所有程序、服务或进程。确保后台没有在运行可能将数据写入逻辑驱动器的程序、服务或进程。（例如，Microsoft MSCS 服务会定期对定额磁盘执行写操作。）
3. 卸载文件系统以将服务器高速缓存中的 I/O 转存至磁盘。

注：

- a. 在 Microsoft Windows 环境中，将除去已映射 LUN 的盘符或安装点，以取代卸载文件系统。
 - b. 请参阅您的操作系统文档，获取有关卸载过程的详细信息。
4. 备份逻辑驱动器。
 5. 确保源系统和目标系统的存储子系统控制器及 NVSRAM 都处于第 8 页的表 2 中描述的级别或更高级别。
 6. 确保与源系统和目标系统上的硬盘驱动器关联的逻辑驱动器的名称都是唯一的。

注：标签名称中不能包含句点。

7. 如果您没有准备，那么保存并存储源迁移存储子系统概要文件和配置脚本，并收集所有支持数据集。
8. 除去至阵列中要移动的逻辑驱动器的所有存储分区映射。
9. 删除要迁移的驱动器上定义的逻辑驱动器的任何 FlashCopy 映像。
10. 除去所有远程镜像关系，这些关系用到了计划要迁移的驱动器上定义的逻辑驱动器。
11. 在开始迁移过程之前，确保阵列和逻辑驱动器都处于 *Optimal* 状态。有关更多信息，请参阅 *Problem Determination Guide* 或第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 *Optimal* 状态』一节。

注：在移动某个阵列之前，该阵列必须处于 *Optimal* 状态。必须更换所有发生故障的驱动器，并将这些驱动器重构到阵列中，然后才可以导出阵列。

12. 如果将存储机柜从 1 Gbps 光纤通道环境迁移到 2 Gbps 光纤通道环境，请验证要迁移的光纤通道硬盘驱动器是否都能以 2 Gbps 速度运行，以及是否已安装最新的固件。类似的注意事项同样适用于将存储机柜从 2 Gbps 环境移到 4 Gbps 环境的情况。
13. 如果将驱动器迁移到单控制器存储子系统（例如，DS4300/DS5000 存储子系统 6LU 或 6LX 型），请使用 DS Storage Manager Client 程序将逻辑驱动器的首选所有者更改成控制器 A，然后使该逻辑驱动器脱机并从存储子系统中将其卸下。要将控制器 A 设置为逻辑驱动器的首选所有者，请在 Storage Subsystem Management 窗口中右键单击逻辑驱动器项，然后单击 **Change -> Ownership/Preferred Path -> Controller A**。

14. 将目标迁移存储子系统的存储子系统概要文件保存在要迁移的逻辑驱动器所在位置以外的位置。
15. 如果迁移的驱动器是 FDE 驱动器并且已被配置成属于受保护阵列，请保存存储子系统安全（锁定）密钥，以在将这些驱动器安装到新存储子系统中之后对它们解锁。如果没有该密钥，那么控制器无法对这些驱动器解锁以执行输入和输出过程。有关安全密钥的详细信息，请参阅《IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南》。
16. 如果存储子系统中迁移的驱动器采用外部许可证密钥管理方式，请确保新的存储子系统也采用这种方式，并且使用同一个外部密钥服务器。否则，请保存存储子系统安全（锁定）密钥，以便解锁这些驱动器。

步骤 2: 验证驱动器迁移启用设置

注：在控制器固件级别为 7.xx 或更高级别且 Storage Manager 软件版本为 10.xx 或更高版本的存储子系统或存储机柜中，不需要验证驱动器迁移启用设置。

在插入包含配置数据的驱动器之前，必须将 DS4000 存储子系统的驱动器迁移设置指定为 Enable。如果没有这样做，那么控制器会忽略驱动器中的配置数据并将驱动器识别为未配置且处于 Optimal 状态。对于控制器固件级别为 6.xx 的子系统，在插入包含配置数据的任何驱动器之前，请执行此过程以运行 EnableDriveMigration 脚本，从而确保驱动器迁移设置已设置为 Enable。请参阅第 66 页的『步骤 3: 重新启用驱动器迁移设置』以获取相关指示信息。

步骤 3: 将驱动器置于 Offline 状态

将要迁移的硬盘驱动器上定义的阵列置于 Offline 状态。将阵列置于 Offline 状态所用的方法因控制器固件和 DS Storage Manager 软件版本而异：

- 控制器固件级别低于 7.xx 或 Storage Manager 软件版本低于 10.xx：在 Storage Subsystem Management 窗口中右键单击阵列名称，然后单击 **Place -> Offline**。
- DS3000 存储子系统通过 SMcli 接口支持这些阵列功能。请参阅 Storage Manager 联机帮助以获取 SMcli 命令语法。
- 如果子系统管理窗口和存储子系统 SMcli 界面不支持使阵列处于脱机状态，或者不支持导出阵列，那么必须在关闭存储子系统控制器机柜电源后从存储子系统中除去已迁移的驱动器。
- 控制器固件级别为 7.xx 或更高级别或者 Storage Manager 软件版本为 10.xx 或更高版本：如本节所述使用 Export Array 功能。

在控制器固件级别为 7.xx 或更高级别且 Storage Manager 软件版本为 10.xx 或更高版本的存储子系统或存储机柜中，可以使用 Export Array 功能。

要导出驱动器，请完成以下步骤：

1. 在 Storage Subsystem Management 窗口中，右键单击要迁移的阵列的名称。
2. 从下拉菜单中选择 **Advanced -> Export**。
3. 阅读并完成 Export Array 窗口中列出的所有任务。在完成每项任务后，选中该项旁边的复选框。

注：

- a. 选中每项任务旁的复选框并不会使该任务自动完成。您必须完成每项任务。选中复选框可帮助您跟踪完成的任务并启用 Export Array 窗口中的 **Export** 按钮。
 - b. DS3000 存储子系统通过 SMcli 接口支持这些阵列功能。请参阅 Storage Manager 联机帮助以获取 SMcli 命令语法。
4. 完成所有任务并选中每项任务旁的复选框之后，请单击 **Export**。
 5. 在 Export Array 对话框窗口中，输入 **yes**，然后单击 **OK**。

成功导出后，当将鼠标指针悬停在阵列图标上时阵列会显示为 Exported - ready to import 状态，并且驱动器显示为 Offline 状态。请参阅图 19。

注：在 EXP5060 存储机柜中，驱动器上的蓝色 SAA 指示灯会点亮。对于没有蓝色 SAA 指示灯的驱动器托架，缓慢闪烁的活动指示灯可指明这些驱动器，或者所有驱动器指示灯都会熄灭。

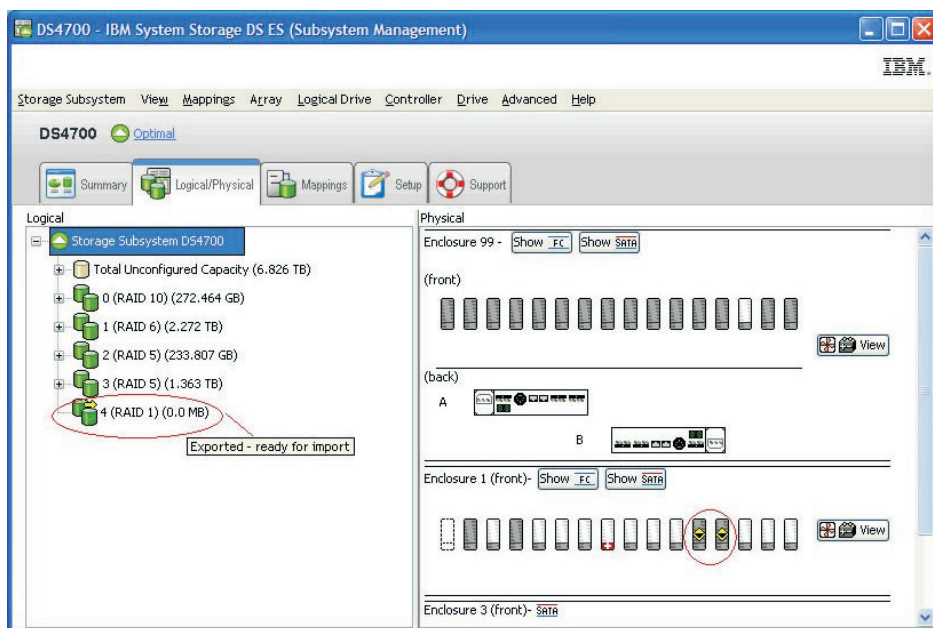


图 19. 已导出的驱动器的 Subsystem Management Logical/Physical View

6. 单击 **Close** 以关闭 Export Array 窗口。

步骤 4: 卸下驱动器

在执行该过程之前，请参阅《安装、用户与维护指南》，以确保该过程适用于您的存储子系统。

要卸下硬盘驱动器，请完成以下步骤。

注：从存储机柜逐个卸下驱动器。

1. 在存储子系统电源仍处于开启时，按压托盘手柄底端内侧以松开蓝色滑锁。
2. 将闭合的滑锁抬高到打开位置。（当滑锁打开时，它与驱动器前端成 90 度角。）

注：您硬盘驱动器的滑锁装置可能与第 59 页的图 20 所示的装置有所不同。请参阅您存储机柜随附的文档，以获取详细信息。

3. 使用手柄，慢慢地将驱动器从驱动器托架拉出 1.27 厘米（0.5 英寸）。

注：对于 EXP5060 和 DCS3700 机柜以及带有性能控制模块的 DCS3700 的机柜，请将驱动器慢慢地向前拉动，直至碰到抽屉十字撑条。

4. 在从驱动器托架卸下硬盘驱动器之前，请至少等待 30 秒，让硬盘驱动器停止运转。
5. 在将硬盘驱动器移到新的 DS4000 存储子系统之前，请将它放入 ESD 包或容器中。

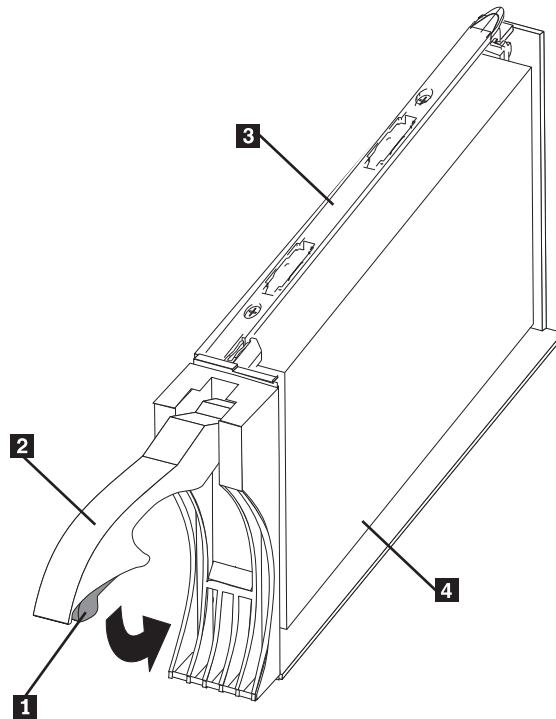


图 20. 驱动器 CRU 组合件

图注：

- | | |
|---|------------|
| 1 | 蓝色滑锁 |
| 2 | 驱动器 CRU 手柄 |
| 3 | 托盘 |
| 4 | 光纤通道硬盘驱动器 |

注意：在迁移前，将驱动器水平放入相应的 ESD 包或容器中。在运送过程中，请使用可为驱动器提供防震保护的搬运设备。切勿将驱动器堆放在一起。

步骤 5: 插入驱动器

注：

1. 当将多个存储子系统上的硬盘驱动器迁移到单个存储子系统时，将所有存储子系统上的全部硬盘驱动器作为一个独立集合进行迁移。在迁移另一个集合之前，请确保所有硬盘驱动器都已转移。如果未将硬盘驱动器作为一个集合进行转移，那么使用这些驱动器定义的最新迁移的阵列/逻辑驱动器可能不会出现在 Storage Subsystem Management 窗口中。

2. 请确保驱动器与存储机柜兼容。例如，将 2 GB 驱动器插入支持 2 GB 驱动器的存储机柜中。
3. 在控制器固件级别为 7.xx 或更高级别且 Storage Manager 软件版本为 10.xx 或更高版本的存储子系统或存储机柜中，可以使用 Import Array 功能。

要点：在存储子系统处于开启状态，且处于 Optimal 状态时，逐个插入迁移驱动器，以防止出现任何驱动器迁移问题。

如果要将驱动器插入目标迁移存储子系统，请完成以下步骤：

1. 当目标存储子系统已开启时，将迁移驱动器逐个插入空的驱动器托架中。请最多等待 5 分钟，直到插入的驱动器开始正常运转并出现在 Storage Subsystem Management 窗口中为止，然后再插入下一个驱动器。
 - 在控制器固件级别为 6.xx.xx.xx 或更低级别的存储子系统上，当存储子系统识别出驱动器后，阵列和逻辑驱动器信息就会显示在 Storage Subsystem Management 窗口的 Logical/Physical 视图中。存储子系统会将阵列表示为 Offline 状态，直到它识别出您插入构成阵列的所有驱动器为止。
 - 在控制器固件级别为 7.10 或更高级别的存储子系统上，阵列会显示为 Contingent 状态（带有箭头图标），直到插入了阵列中的所有驱动器为止。阵列显示为 Exported - ready to import 状态。
2. 如果迁移的驱动器是 FDE 驱动器并且已被配置成属于受保护阵列，请使用已保存的安全密钥来对这些驱动器进行解锁。如果没有该安全密钥，那么控制器无法对驱动器进行解锁以检索阵列配置数据和驱动器上的数据。因此，您也不能从驱动器导入任何阵列/逻辑驱动器配置或访问驱动器中的数据。
3. 根据系统的控制器固件和 Storage Manager 软件版本，请完成以下步骤：
 - 对于控制器固件级别低于 7.xx 的控制器固件以及 Storage Manager 软件版本低于 10.xx 的 Storage Manager 软件，在迁移所有驱动器之后，如果所涉及的阵列和逻辑驱动器的状态未自动更改，请手动将其状态从 Optimal 状态更改为 Online 状态。要执行该操作，请在 Storage Subsystem Management 窗口中右键单击阵列名称，然后单击 **Place -> Online**。
 - 如果控制器固件级别为 7.xx 或更高级别且 Storage Manager 软件版本为 10.xx 或更高版本，请在迁移所有驱动器之后导入阵列：
 - a. 在 Storage Subsystem Management 窗口中，右键单击要导入的阵列名称。
 - b. 从下拉菜单中选择 **Advanced -> Import**。
 - c. 在确认窗口中，单击 **OK**。
 - d. 单击 **Import**。
 - e. 在 Import Array 窗口中，输入 yes，然后单击 **OK**。

成功导入后，消息 Array was imported successfully 会出现在对话框窗口中。

 - f. 单击 **Close**。

注：DS3000 存储子系统通过 SMcli 接口支持这些阵列功能。请参阅 Storage Manager 联机帮助以获取 SMcli 命令语法。

4. 如果出现以下任何情况，请与 IBM 支持人员联系，以获取帮助：

- 针对插入了迁移驱动器的驱动器托架，将显示空驱动器托架图标 ()。

- 针对插入了迁移驱动器的驱动器托架，将显示**发生故障的未配置驱动器**图标（



）或**发生故障的已配置驱动器**图标（



- 已添加的驱动器上的阵列配置数据不完整。
- 无法使阵列联机（控制器固件 6.xx.xx.xx 及更低版本）或导入阵列（控制器固件 7.xx.xx.xx 或更高级别）。

警告:

注意: 如果要保留的驱动器包含配置数据或用户数据，请勿对其进行初始化（右键单击该驱动器图标，然后从菜单中选择 **Initialize**）。初始化已定义阵列中的任何驱动器会导致构成该阵列的所有已知硬盘驱动器返回到“未配置的容量”存储池，并从 DS4000 存储子系统配置中删除其阵列定义。此类驱动器上的用户数据将会丢失。当阵列处于 Online 状态时，即表示它们已准备就绪可供配置和映射至主机服务器。随后，可能还要重新创建逻辑驱动器的 FlashCopy 映像。

- 使用 DS Storage Manager 程序来查看存储分区定义，并进行任何必要的更正。

注: 源存储子系统可能会指出逻辑驱动器缺失。要卸下缺失的逻辑驱动器，右键单击每一项，然后从菜单中选择 **Delete**。

在相同的存储子系统内迁移阵列

要点

- 请确保控制器固件处于第 8 页的表 2 中显示的级别或更高级别。请勿一次重新排列多个阵列。
- 卸载文件系统以将服务器高速缓存中的 I/O 转存至磁盘。

注:

- 在 Microsoft Windows 环境中，将除去已映射 LUN 的盘符或安装点，以取代卸载文件系统。
 - 请参阅您的操作系统文档，获取有关卸载过程的详细信息。
- 在控制器固件级别为 7.xx 或更高级别且 Storage Manager 软件版本为 10.xx 或更高版本的存储子系统或存储机柜中，可以使用 Export Array 和 Import Array 功能。DS3000 存储子系统通过 SMcli 接口支持这些阵列功能。请参阅 Storage Manager 联机帮助以获取 SMcli 命令语法。

注: 因为磁盘池不支持导出和导入功能，所以此功能不适用于磁盘池中的驱动器。

通过使用现有驱动器上的配置数据，可以将构成 RAID 阵列的驱动器重新分布到可能要添加存储机柜的存储子系统中。第 62 页的图 21 显示了重新排序前后在一台存储设备上的三个驱动器之间分布的存储阵列。将每个驱动器重新分布至同一存储机柜中的其他位置上时，最佳做法是让阵列自动重新分布。



图 21. 重新排序已定义阵列的最佳做法是使用一个存储机柜中的空托架

图 22 显示了在两台存储设备间进行重新排序之前，在一台存储设备上的三个驱动器之间分布的存储阵列。将驱动器重新分布至存储子系统其他存储机柜上时，最佳做法是让阵列自动重新分布。

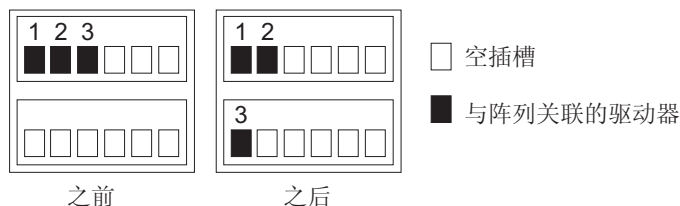


图 22. 通过使用两个存储机柜中的空托架来重新排序已定义阵列的最佳做法

图 23 显示了在五个驱动器和两个存储机柜之间分布的两个阵列（在这两个存储机柜中的其他驱动器托架之间重新排序这五个驱动器之前和之后）。

注：如果安装的控制器固件级别为 6.xx.xx.xx 或更低级别，那么在尝试从任一机柜中卸下任何驱动器并重新插入前，请使用 DS Storage Manager Client 将阵列置于 Offline 状态，然后从两个存储机柜中完全卸下两个阵列的所有驱动器。等待 DS Storage Manager 将阵列/逻辑驱动器显示为缺失，并将驱动器托架显示为空托架。插入与第一个阵列关联的驱动器后，请等待 DS Storage Manager Subsystem Management 窗口中将该阵列显示为 Online 状态，然后再插入与第二个阵列关联的驱动器。

如果安装的控制器固件为 7.xx.xx.xx 或更高级别，那么在尝试从任一机柜中卸下驱动器并重新插入前，请使用 DS Storage Manager Client 来导出阵列。导出阵列后，卸下驱动器，然后将它们重新插入同一存储子系统内的驱动器托架中。随后，使用 DS Storage Manager Client 来导入阵列。请注意以下信息：

- 导出功能等价于将阵列置于 Offline 状态。请参阅第 57 页的『步骤 3：将驱动器置于 Offline 状态』，以获取有关导出阵列的详细信息。
- 将第一个驱动器安装到存储子系统内的新位置后，会出现一个带箭头的阵列图标，但是状态不会自动更改为 Offline 状态。必须使用导入功能将阵列置于 Online 状态。

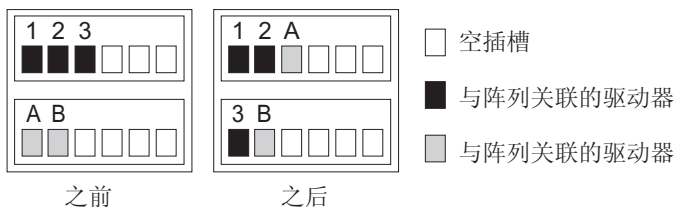


图 23. 在两个存储机柜中先前使用过的托架间重新排序多个已定义的阵列

要在同一个存储子系统配置中的不同驱动器托架间对构成阵列的驱动器进行重新排序，请完成以下步骤：

1. 启动 DS Storage Manager Client 程序，然后打开 Storage Subsystem Management 窗口（针对要对其驱动器进行重新排序的存储子系统）。
2. 标记阵列中的驱动器。
3. 如果安装的控制器的固件为 6.xx.xx.xx 或更低级别，请将要移动的阵列设置为 Offline 状态。如果安装的控制器的固件为 7.xx.xx.xx 或更高级别，请导出要移动的阵列。
4. 解锁驱动器。请至少等待 2 分钟，直到所有驱动器停止运转。
5. 从托架中卸下驱动器。
6. 确保已从托架中卸下构成阵列的所有驱动器。
7. 请完成以下某个步骤：
 - 如果控制器固件为 7.xx.xx.xx 或更高级别，并且阵列已导出，请跳至步骤 第 64 页的 8。

注：图 24 将阵列状态显示为子系统中缺失一个阵列，这是因为还没有导出该阵列，就先从存储子系统中卸下了构成该阵列的驱动器。

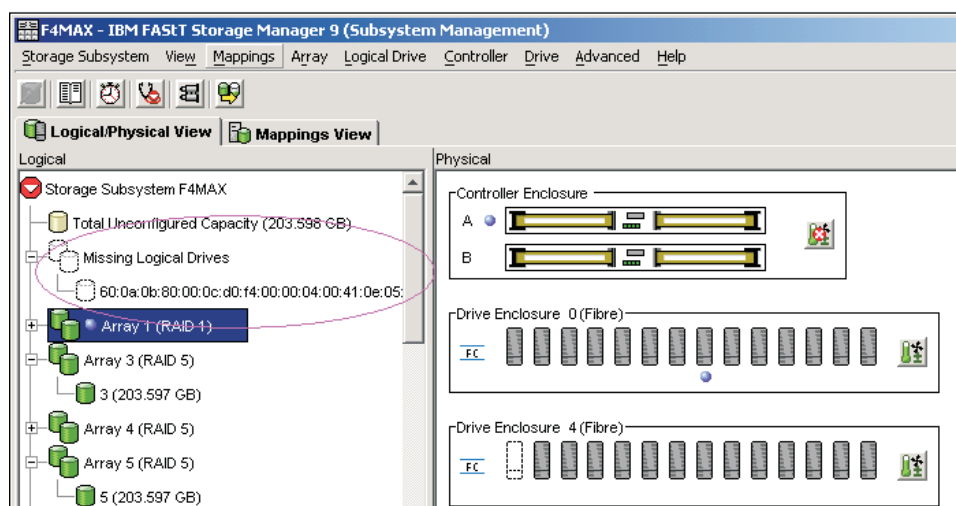


图 24. 缺失逻辑驱动器的 Subsystem Management Logical/Physical 视图（控制器固件为 7.xx.xx.xx 或更高级别）

- 如果控制器固件低于 7.xx.xx.xx，请等待 DS Storage Manager 在 Storage Subsystem Management 窗口中将阵列/逻辑驱动器标记为缺失。请参阅第 64 页的图 25。

警告：请勿继续到步骤第 64 页的 8，直到已从 DS4000 存储子系统卸下其驱动器的阵列中，所有已定义逻辑驱动器都标记为缺失为止；否则，控制器可能将该阵列中的某些驱动器标记为发生故障，这会导致该阵列降级或出现故障。

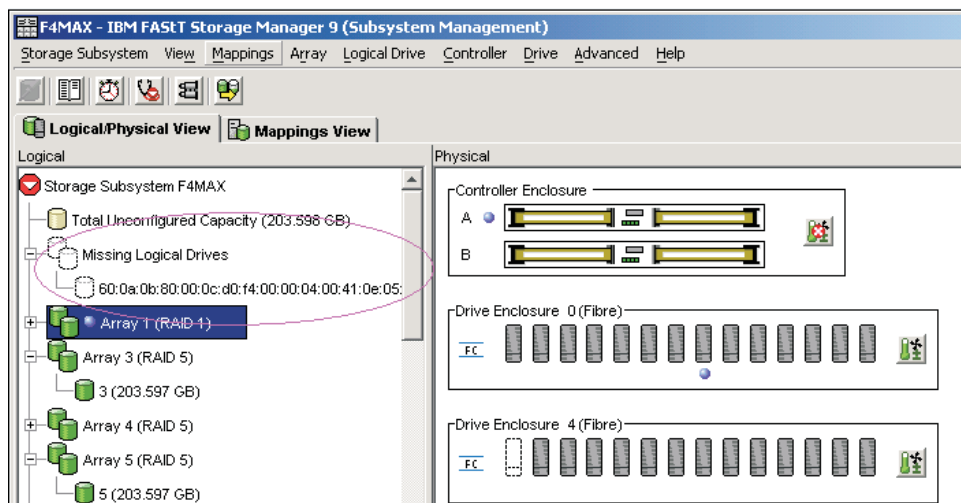


图 25. 缺失逻辑驱动器的 Subsystem Management Logical/Physical 视图（控制器固件版本低于 7.xx.xx.xx）

8. 将构成单个阵列的所有驱动器重新插入存储机柜的空托架中。请勿将驱动器插入其他阵列定义（其驱动器仍插在存储机柜中）中的空托架内。所插入的驱动器上的数据将替换为先前安装的 RAID 阵列中的重构数据。
9. 如果存储子系统中安装的控制器的固件为 V6.xx.xx.xx 或更低级别，那么系统会识别阵列，并在插入所有驱动器后将该阵列置于 Online 状态。

在控制器固件级别为 7.xx 或更高级别和 Storage Manager 软件版本为 10.xx 或更高版本的存储子系统中，系统不会自动将阵列置于 Online 状态。必须使用导入功能来导入阵列配置，并将阵列置于 Online 状态。

10. 针对从存储机柜中卸下的每个阵列，重复步骤 8 和 9。
11. 使用 DS Storage Manager Client 程序保存存储子系统概要文件并收集所有支持数据集。发生灾难性故障时，必须使用这些信息才能恢复存储子系统配置。要从一种存储子系统配置迁移到另一种存储子系统配置，您需要保存这两个存储子系统的配置概要文件并收集所有支持数据集。要了解更多信息，请参阅 DS Storage Manager Client 程序的 Subsystem Management 窗口的联机帮助，或转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/> 以获取最新适用的 IBM System Storage DS Storage Manager Installation and Support Guide。

要点： 为避免在发生 RAID 阵列故障时出现数据丢失，请不要在逻辑驱动器所在的位置中存储存储子系统概要文件或收集所有支持数据集。

注： 请勿将来自多个阵列的驱动器按随机顺序重新插入存储机柜中。

使用驱动器迁移禁用脚本来添加新驱动器

警告:

1. 可以使用此过程来添加新驱动器，如果已安装的控制器的固件版本是 6.xx.xx.xx 或更低版本，DS Storage Manager Initialize Drive 功能不会初始化这些驱动器。但是，建议您在其他方法都不适用时才使用此过程。如果可能，请遵循第 54 页的『添加新的硬盘驱动器』中的过程。
2. 如果安装的控制器的固件为 V7.xx.xx.xx 或更高级别，请勿使用此过程。
3. 如果要避免丢失数据，请完全遵循这一节中的过程。

请勿使用这些过程来迁移含有现有配置数据的驱动器。否则，迁移驱动器中的数据将会丢失。此外，如果执行本节中的过程，请确保已成功执行第 66 页的『步骤 3: 重新启用驱动器迁移设置』。如果未成功执行，那么在打开再关闭存储子系统的电源时，会删除存储子系统中驱动器上的配置数据。

步骤 1: 禁用驱动器迁移设置

要点: 在执行本节中所述的活动前，请查看第 ix 页的『简介』中的信息，并执行第 1 页的第 1 章，『添加容量和硬盘驱动器迁移的先决条件』中描述的先决条件。

要除去驱动器可能包含的任何配置数据，请完成以下步骤:

1. 打开 Storage Manager Client Enterprise Management 窗口。
2. 右键单击要为其添加驱动器的 DS4000 存储子系统的名称，然后单击 **Execute Script**。
3. 单击 **File -> Load Script**。
4. 找到并选中名为 DisableDriveMigration.scr 的文件，然后单击 **OK**。
DisableDriveMigration.scr 文件通常位于 *IBM DS Storage Manager Installation DVD* 的 Scripts 目录中。该文件用于复位 DS4000 存储子系统的设置，以忽略新发现的硬盘驱动器上可能存在的配置数据。第 68 页的表 21 提供了 DisableDriveMigration.scr 文件的内容清单。
5. 单击 **Tools -> Verify and Execute** 以运行脚本。
6. 执行完脚本后，请复位两个 DS4000 控制器以启用 DS4000 驱动器迁移设置。

如果使用与本文档关联的 DisableDriveMigration.scr 脚本（如第 67 页的表 20 中所述），那么无需执行此步骤，原因是该脚本文件中最后两条命令会自动复位控制器。

要复位控制器，请打开 Storage Subsystem Management 窗口，然后通过单击 **Advanced -> Reset Controller** 来逐个按序复位每个控制器。然后，在 Reset Controller 窗口打开时，请遵循其中的指示信息进行操作。

步骤 2: 插入驱动器

如果要插入硬盘驱动器，请完成以下步骤:

1. 将驱动器成对（每次两个）插入空的驱动器托架中。
2. 请最多等待 5 分钟，直到每个驱动器对开始正常运转并出现在 DS Storage Subsystem Management 窗口中为止，然后再插入下一个驱动器对。

步骤 3: 重新启用驱动器迁移设置

如果执行了第 65 页的『步骤 1: 禁用驱动器迁移设置』以将 DS4000 存储子系统驱动器迁移设置禁用, 请执行该活动以重新启用驱动器迁移设置。如果不执行此活动, 那么在将硬盘驱动器从存储子系统中卸下时, 会清除其配置数据。在存储子系统下次识别这类硬盘驱动器时, 会将其识别为未配置的驱动器。

警告: 为防止数据丢失, 请在完成硬盘驱动器添加过程之后, 将存储子系统驱动器迁移设置为 **Enable**。

如果要重新启用驱动器迁移设置, 请完成以下步骤:

1. 打开 **Storage Manager Client Enterprise Management** 窗口。
2. 右键单击要向其添加驱动器的存储子系统的名称, 然后单击 **Execute Script**。
3. 单击 **File -> Load Script**。
4. 选择名为 **EnableDriveMigration.scr** 的文件, 然后单击 **OK**。
EnableDriveMigration.scr 文件通常位于 *IBM DS Storage Manager Installation DVD* 的 **Scripts** 目录中。该文件用于复位 DS4000 存储子系统的设置, 以检查新发现的硬盘驱动器上可能存在的配置数据。第 67 页的表 20 提供了 **EnableDriveMigration.scr** 文件的内容清单。
5. 单击 **Tools -> Verify and Execute** 以运行脚本。
6. 执行完脚本后, 请复位两个控制器以启用驱动器迁移设置。

如果使用与本文档关联的 **DisableDriveMigration.scr** 脚本 (如第 67 页的表 20 中所述), 那么无需执行此步骤, 原因是该脚本文件中最后两条命令会自动复位控制器。

要复位控制器, 请打开 **Storage Subsystem Management** 窗口, 然后通过单击 **Advanced -> Reset Controller** 并在 **Reset Controller** 窗口打开后遵循其上的指示信息, 逐个按序复位每个控制器。

下面两个图列出了 **EnableDriveMigration.scr** 和 **DisableDriveMigration.scr** 文件。

表 20. EnableDriveMigration.scr 文件内容清单

```
// Name: Enable Drive Migration
//
// Date: 11-20-2005
// Revision: 1.4
// Version 1.4 fixed the misleading on/off comment - CMVC 296330.
// Comments:
// This script is intended to work with controllers at Firmware 05.30.xx.xx and
// higher only.
// This script returned the storage subsystem to it's default operation of importing
// configuration information from disks.
// This script reboots both controllers in the storage subsystem unit.
// If your hosts are configured for multi-path support, this can be done with I/O running to the controllers,
// else schedule downtime before running this script.
// See the directions at the bottom of this script if you do not have multi
// path software installed and wish to prevent the controller restarts
// Show the current state of Drive Migration
show "Showing the current state of Drive Migration. The return value should";
show "be 82, which means drive migration is disable.";
show " ";
show controller[a] nvrambyte[0x35];
show controller[b] nvrambyte[0x35];
// Setting Drive Migration to Enable
show "Setting Drive Migration to Enable";
set controller[a] nvrambyte[0x35] = 0x02,0x00;
set controller[b] nvrambyte[0x35] = 0x02,0x00;
show "Showing the new state of Drive Migration. The return value should";
show "be 80, which means drive migration is enable. This should be the ";
show "default setting for the DS4000 controllers. ";
show " ";show controller[a] nvrambyte[0x35];
show controller[b] nvrambyte[0x35];
// Reset Controllers to make changes active. Note:
// To prevent the controllers from restarting, add '//' to the beginning
// of each of the lines below. This will comment out the restart of the
// controllers. Important: The controllers will have to be restarted for the
// changes in this script to take effect.
show "Resetting controller A";
reset Controller [a];
show "Resetting controller B";
reset Controller [b];
show "Drive Migration is now enabled.";
```

表 21. DisableDriveMigration.scr 文件内容清单

```
// Name: Disable Drive Migration
// Date: 11-20-2005
// Revision: 1.4
// Version 1.4 fixed the misleading on/off comment - CMVC 296330.
// Comments:
// This script is intended to work with controllers at Firmware 05.30.xx.xx
// and higher only.
// This script allows the addition of disk drives while the system is running
// and by clearing the configuration of any drives as unused capacity
// regardless of past configuration of these drives.
// Attention: This setting should not be left active after the new disks
// have been added to the subsystem. Leaving this setting active could
// cause the configuration for the DS4000 to be lost if the DS4000
// is power cycled. Please run the EnableDriveMigration.scr after all of
// the disks are added. IN ADDITION, DO NOT USE THIS SCRIPT IF YOU WANT
// TO PRESERVE THE DATA IN THE DRIVES THAT YOU ARE PLANNING TO ADD INTO
// THE EXISTING DS4000 STORAGE SUBSYSTEM CONFIGURATION. Please refer to
// the DS4000 adding capacity and drive migration publication for more
// information.
// This script will reboot both controllers in the storage subsystem unit. If your
// hosts are configured for multi-path support, this can be done with I/O
// running to the controllers. If your hosts are not configured for
// redundant access you much schedule downtime before running this script.
// Show the current state of Drive Migration
show "Showing the current state of Drive Migration. The return value should";
show "be 80, which means drive migration is enable. This should be the ";
show "default setting for the DS4000 controllers. ";show " ";
show controller[a] nvrambyte[0x35];
show controller[b] nvrambyte[0x35];
// Setting Drive Migration to Disable
show "Setting Drive Migration to Disable";
set controller[a] nvrambyte[0x35] = 0x02,0x02;
set controller[b] nvrambyte[0x35] = 0x02,0x02;
show "Showing the new state of Drive Migration. The return value should be";
show "82, which means drive migration is disable. Please run the enableDrive";
show "Migration.scr script as soon as you complete the inserting of ";
show "new drives into the DS4000 storage subsystem slots."; show " ";
show controller[a] nvrambyte[0x35]; show controller[b] nvrambyte[0x35];
// Reset Controllers to make changes active
// To prevent the controllers from restarting, add '/' to the beginning of each
// of the lines below. This will comment out the restart of the controllers
// Important: The controllers will have to be restarted for the changes
// in this script to take effect.
show "Resetting controller A"; reset Controller [a];
show "Resetting controller B"; reset Controller [b];
show "Drive Migration is now disabled. Add the new drives to the subsystem,";
show "then execute the EnableDriveMigrationScript.scr to re-enable drive ";
show "migration.";
```

第 3 章 添加或迁移存储机柜

本章描述了在存储子系统中添加存储机柜的过程。它还描述了将存储机柜从现有存储子系统迁移到另一个以最佳状态工作的存储子系统的过程。如果目标存储子系统是正常工作的配置，那么按照本章中的步骤，可以将另一个存储子系统配置中的一个或全部存储机柜迁移到目标存储子系统。如果驱动器通道中至少包含两个驱动器，那么在存储子系统控制器成功启动后，存储子系统将处于 Working 状态。

注：如果要将集成驱动器控制器机柜中的驱动器迁移至另一个没有集成驱动器控制器机柜的存储子系统配置中，必须为这些驱动器购买存储机柜。

要点：操作电子设备时，请遵循正确的 ESD 过程。有关更多信息，请参阅第 54 页的『操作静电敏感设备』。

警告：

仅当存储子系统的电源已开启并处于 Optimal 状态时，才能向它添加驱动器。有关更多信息，请参阅第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态』。虽然可以在存储子系统接收来自主机服务器的 I/O 的同时完成该过程；但是，由于在添加过程期间，驱动器环路会出现瞬间中断，因此请将添加操作安排在存储子系统和主机服务器间的 I/O 活动量较少的时候进行。

注意事项

以下注意事项描述了将硬盘驱动器添加到控制器或存储机柜时，必须注意的信息：

- 更新后的自述文件包含重要的配置和过程信息，这些信息将取代本文档中的信息。在执行本文档中描述的任何过程或活动之前，请始终查看自述文件。要获取最新的自述文件，请参阅第 133 页的『查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件』。
- 切勿在存储子系统关闭时更改其物理配置，除非存储子系统配置过程中指示您这样做。特别是，切勿在已配置的存储子系统关闭时，将存储组件连接到存储子系统，或从存储子系统中卸下存储组件。
- 每种存储子系统型号都具有唯一的存储机柜连线规则。请参阅适用于您存储子系统的《安装、用户与维护指南》，以获取有关存储机柜连线规则的信息。必须遵循这些连线规则，以保证存储子系统正常工作。
- 当将多个存储系统中的硬盘驱动器迁移到单个存储子系统时，将所有存储系统中的全部硬盘驱动器作为一个独立集合进行迁移。在移动下一组硬盘驱动器之前，请确保上一组中的所有硬盘驱动器都已转移。如果未将硬盘驱动器作为一个集合进行转移，那么最新迁移的阵列/逻辑驱动器可能不会出现在 Storage Subsystem Management 窗口中。
- 在迁移硬盘驱动器之前，请完成以下步骤来确定驱动器型号兼容性：
 1. 检查驱动器 CRU 外形规格选项。
 2. 如果外形规格相同，请检查以确定子系统是否支持该驱动器。如果外形规格不同，表示没有替换部件（例如，挡板和驱动器托盘）。有关更多信息，请参阅声明文档和适用于所用存储子系统的《安装、用户与维护指南》，并与 IBM 销售代表或授权经销商联系。

3. 请确保驱动器能以存储子系统驱动器环路/通道光纤通道或 SAS 速度运行。有关更多信息，请参阅第 15 页的『验证硬盘驱动器型号兼容性』。
- 并非受支持存储机柜的所有组合都可以用作与存储子系统相连的混用存储机柜。
- 请勿在同一个驱动器环路中混用 SATA 驱动器/机柜和光纤通道驱动器/机柜，除非您满足光纤通道/SATA 混用要求。请参阅第 19 页的『混用存储机柜』，以获取这部分信息。
- 在往空驱动器插槽中插入驱动器前，请检查存储子系统配置中的驱动器兼容性。例如，请勿将 SATA 驱动器安装在 EXP700 或 EXP710 光纤通道驱动器存储机柜中。请勿将光纤通道驱动器安装在 EXP100 SATA 和 EXP420 存储机柜中。EXP520、EXP810 和 EXP5000 存储机柜可以接受光纤通道或 SATA 增强型磁盘驱动器模块 (E-DDM)。EXP420 存储机柜仅支持 SATA E-DDM。
- 在 DS4200 Express、DS4700 Express、DS4800、DS5000 或 DS5020 存储子系统驱动器通道端口后面连接的存储机柜数，请勿超过四个。有关更多信息，请参阅适用于所用存储子系统的《安装、用户与维护指南》。
- 可以混用 EXP5000 和 EXP5060 驱动器机柜，从而最多连接 448 个驱动器。要支持 480 个驱动器，必须配备全部八个 EXP5060 存储机柜，并用功能部件 7372 连接这些存储机柜。
- 请始终将存储子系统控制器驱动器通道端口连接到 EXP395、EXP420、EXP520、EXP810、EXP5000 或 EXP5060 存储机柜上标注为 1B 的左侧或右侧 ESM 驱动器端口。
- 请始终将存储子系统控制器驱动器通道端口连接到 EXP3000、EXP3512 或 EXP3524 上标注为 IN (SAS In 接口) 的左侧或右侧 ESM 驱动器端口，或 DCS3700 存储扩展机柜的顶部或底部 ESM 驱动器端口。
- 当在 DS4000 存储子系统后面的冗余驱动器环路/通道对中混用存储机柜时，请按类型对存储机柜进行分组；例如，将 EXP100 存储机柜分为一组，将 EXP700 存储机柜分为一组。可以将 EXP710 和 EXP810 存储机柜分为一组。虽然 EXP710 和 EXP810 存储机柜的机器类型和型号不同，但它们都被视为存储机柜的开关式 ESM 类型。

虽然连线 EXP710 和 EXP810 存储机柜不存在任何限制，但是为便于将来维护和问题故障诊断，请在 DS4000 存储子系统冗余驱动器环路/通道对中按类型对存储机柜进行分组。

- 请确保存储子系统后面的冗余驱动器环路/通道对中每个存储机柜的机柜标识的个位数 (x1) 位置都具有唯一值。
- EXP395、EXP520 和 EXP5000 存储机柜仅支持 4 Gbps 驱动器。
- 有关 DXP5000 和 EXP5060 存储机柜的信息，请参阅注释 第 22 页的 2。

下面的过程结合了添加和迁移存储机柜步骤：将包含新驱动器的存储机柜添加至存储子系统配置中；迁移存储机柜。步骤中会有指示，指出步骤是针对机柜添加任务还是针对机柜迁移任务。如果要迁移存储机柜，请勿执行已标明专用于添加存储机柜的步骤：如果执行专用于添加存储机柜的步骤，可能会导致删除迁移硬盘驱动器中的逻辑驱动器配置。

步骤 1: 准备活动

在添加或迁移存储机柜之前，请完成以下步骤：

1. 请确保存储子系统的电源已开启并处于 Optimal 状态。

如果要执行迁移机柜任务，还需确保要迁移其机柜的子系统已开启并处于 Optimal 状态。有关更多信息，请参阅 *DS3000 Problem Determination Guide*、DS3500、DCS3700（DCS3700 和带有性能模块控制器的 DCS3700）、DCS3860、DS4000 和 DS5000 存储子系统的 Recovery Guru 或第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态』。虽然您可以在存储子系统处理与主机服务器间的 I/O 的同时完成该过程；但是，由于在添加过程期间驱动器环路会出现瞬间中断，因此请将任何添加操作安排在存储子系统和主机服务器间的 I/O 活动量较少的时候进行。

注：虽然将 EXP100 存储机柜与 EXP700 连线或将 EXP710 存储机柜与 EXP810 存储机柜连线不存在任何限制，但是为便于将来维护和问题故障诊断，请在 DS4000 存储子系统冗余驱动器环路/通道对中，按类型对存储机柜进行分组。

请参阅自述文件和与存储子系统所连接的主服务器的操作系统环境关联的 *IBM System Storage DS Storage Manager Installation and Support Guide*，以获取针对您的操作系统环境的任何附加限制或所需的准备任务。要获取最新的 *IBM System Storage DS Storage Manager Installation and Support Guide*，请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

2. 收集所有支持数据集并保存存储子系统配置。
3. 请确保存储子系统支持您尝试添加或迁移的存储机柜。
4. 当迁移驱动器机柜时，需要验证源存储子系统和目标存储子系统的控制器固件级别。如果可能，请将源存储子系统和目标存储子系统升级为相同的控制器固件。
5. 如果要迁移的存储机柜与现有存储机柜（部分或全部）不属于同一类型，请参阅第 19 页的『混用存储机柜』，以获取混用信息。

注：当在 DS4000 存储子系统冗余驱动器环路配置中混用存储机柜时，必须在光纤通道环路上的相邻位置中按存储机柜类型对这些机柜进行分组。

6. 如果要添加包含新驱动器的新机柜，请继续执行『添加带有新的硬盘驱动器的新存储机柜』中的步骤；否则请继续执行第 73 页的『迁移配备硬盘驱动器（已经定义了逻辑驱动器配置）的存储机柜』中的步骤。

添加带有新的硬盘驱动器的新存储机柜

要添加配备新硬盘驱动器的新存储机柜，请完成以下步骤：

1. 打开要添加的存储机柜的包装，并使用每个存储机柜随附的安装硬件将这些机柜安装到机架中。

要点：此时请勿将硬盘驱动器完全插入到机柜中。使硬盘驱动器处于解锁状态，并使其与驱动器托架中的完全插入点之间的距离不小于 1.27 厘米（0.5 英寸）。

2. 设置要添加的存储机柜的机柜标识，这些机柜配有光纤通道驱动器端口并具有机械式机柜标识开关。

存储子系统配置中的每个机柜必须具备唯一的机柜标识。此外，同一个冗余驱动器环路/通道对中连接的每个机柜（包括具有内部驱动器托架的存储子系统）的标识最右边的数字必须是唯一的。

例如，对于驱动器环路/通道对中连接的各个机柜（包括配备内部驱动器的子系统）而言，01/02/03/04 或 11/12/13/14 都是正确的机柜标识，而 01/11/21/31 或 11/11/22/33 就不是正确的机柜标识，这是因为机柜标识最右边的数字不唯一（01/11/21/31）或是机柜标识不唯一（11/11/22/33）。

EXP500 存储机柜在每个 ESM 盒上都有机柜标识。对于驱动器环路中的机柜，将其标识开关别设置为唯一编号。EXP100、EXP700 和 EXP710 存储机柜中都只有一个机柜标识开关，它安装在电源之间。

EXP395、EXP420、EXP520、EXP810、EXP5000、EXP5060 和 DCS3700 存储机柜有一个用于显示其机柜标识的显示屏。控制器固件会自动设置机柜标识；但可以使用 DS Storage Manager Client 程序更改机柜标识。

有关更多信息，请参阅存储机柜随附的文档。图 26 显示了 EXP100、EXP500、EXP700 和 EXP710 以及 EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜上机柜标识开关的位置。

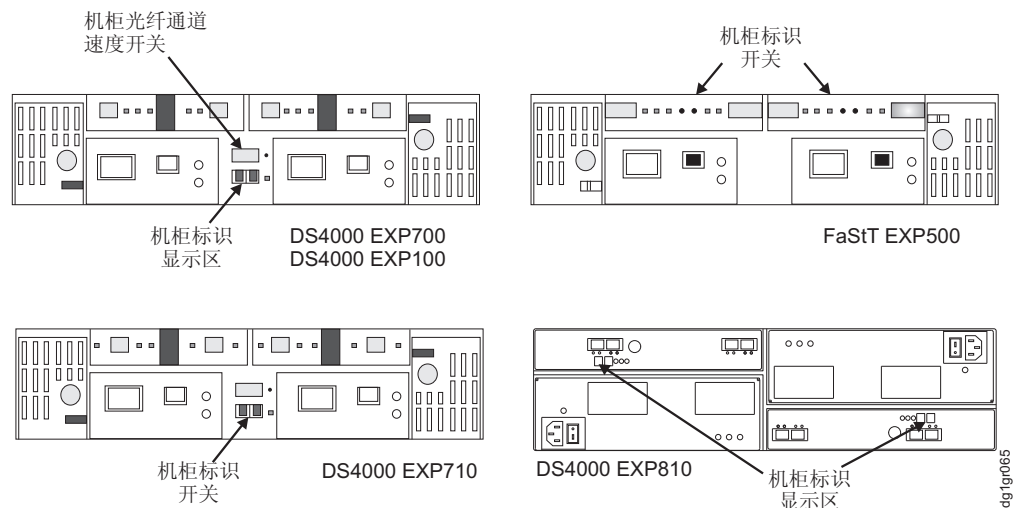


图 26. EXP100、EXP500、EXP700、EXP710 和 EXP395/EXP420/EXP520/EXP810/EXP5000 存储机柜标识和速度开关

如果存储机柜所连接的存储子系统为 DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700、DCS3860、DS3950、DS4100、DS4200、DS4300、DS4700 Express 或 DS5020 存储子系统，那么存储子系统的其他存储机柜的机柜标识必须唯一。DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700、DS4100 和 DS4300 存储子系统的机柜标识通常在出厂时设置为 00。DS3000、DS3950、DS4200、DS4700 Express 和 DS5020 存储子系统的机柜标识在出厂时通常设置为 85。

3. 如有必要，请确保存储机柜速度开关设置为正确的驱动器环路速度，此速度为驱动器环路/通道中所有机柜可运行的最高速度。并不是所有的存储机柜都有机柜速度开关。有关更多信息，请参阅存储机柜文档。

例如，如果同一个驱动器环路/通道中混用了支持光纤通道 4 Gbps 和光纤通道 2 Gbps 的驱动器机柜，那么所有机柜的速度开关都必须设置为所有机柜都能达到的最大运行速度，即光纤通道 2 Gbps 速度。

注：如果光纤通道机柜速度开关最初设置为 1 Gbps，请勿自动将其设置为 2 Gbps，除非您确定其包含的每个光纤通道硬盘驱动器都能以 2 Gbps 速度运行。确保已安装

了最新固件，使硬盘驱动器能在 2 Gbps 光纤通道环境中运行。类似地，请勿自动将设置从 2 Gbps 更改为 4 Gbps，除非您确定已安装的驱动器能以 4 Gbps 速度运行。请勿自动调高速度，除非已安装的磁盘驱动器能以这个更高的速度运行。

4. 转至第 76 页的『步骤 6: 用电缆连接、开启并验证存储机柜操作』。请勿执行活动 3 - 5。

迁移配备硬盘驱动器（已经定义了逻辑驱动器配置）的存储机柜

在开始之前，请先查看第 13 页的『驱动器迁移限制』一节。无法将带有磁盘池的驱动器从一个子系统迁移至另一个子系统。必须将磁盘池中的数据备份至属于传统阵列的磁带或驱动器。然后，将数据恢复到在其他存储子系统中新创建的磁盘池。

要迁移配备硬盘驱动器（已经定义了逻辑驱动器配置）的存储机柜，请完成以下步骤。

1. 请确保机柜迁移涉及到的源存储子系统和目标存储子系统上的控制器固件和 NVSRAM 都处于第 8 页的表 2 中指出的级别。
2. 请确保要迁移的存储机柜中 ESM 的固件处于第 11 页的表 3 中指出的级别。
3. 请确保与目标迁移存储子系统相连的存储机柜中 ESM 的固件处于第 11 页的表 3 中指出的级别。
4. 如果要将存储机柜从较低速的光纤通道环境迁移到较高速的光纤通道环境（例如，从 1 Gbps 迁移到 2 Gbps，或从 2 Gbps 迁移到 4 Gbps），请确保要迁移的每个光纤通道硬盘驱动器都能以较高的光纤通道速度运行，并确保已根据需要安装了最新固件。

将要迁移的驱动器安装在另一个存储子系统中时，这些驱动器上的数据将随它们一起迁移。为确保迁移成功，请执行下面的步骤 5、6、7 和 8。

5. 删除逻辑驱动器的存储分区映射。
6. 确保冗余驱动器环路/通道中所有存储机柜的机柜标识的个位数 (x1) 值都是唯一的。
7. 将要迁移的驱动器安装到另一个存储子系统中时，除阵列配置信息外，这些驱动器上的所有存储分区配置数据也会随这些驱动器一起迁移。为此，请采取以下预防措施，以简化迁移过程并防止出现存储分区配置数据迁移问题。
 - a. 如果已在源存储子系统和目标存储子系统上启用了存储分区特别功能，请确保为迁移中涉及的每个存储子系统定义的主机端口、主机和主机组名都是唯一的。
 - b. 如果必须在两个存储子系统上使用相同的名称，请在执行驱动器迁移前使名称具有唯一性。如有必要，请在完成迁移后对驱动器已迁移到的存储子系统定制存储分区信息。
8. 删除硬盘驱动器上定义的逻辑驱动器的所有 FlashCopy 映像。
9. 除去所有远程镜像关系，这些关系涉及到计划要迁移的驱动器上定义的逻辑驱动器。
10. 转至『步骤 2: 准备并备份驱动器』。

步骤 2: 准备并备份驱动器

要准备并备份驱动器，请完成以下步骤。

注：以下过程仅适用于迁移配备了驱动器（已经定义了阵列/逻辑驱动器）的机柜。如果要添加配备新驱动器或含有无用数据的驱动器的机柜，请勿执行该过程。

1. 如果涉及到的阵列和逻辑驱动器未处于 Optimal 状态，请在尝试迁移前执行必要的步骤，将这些阵列和逻辑驱动器置于 Optimal 状态。使用 DS Storage Manager Client 程序的 Storage Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru 功能。有关更多信息，请参阅第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态』。
2. 如果要迁移的驱动器机柜未处于 Optimal 状态，请在尝试迁移前执行必要的步骤，将这些机柜置于 Optimal 状态。使用 DS Storage Manager Client 程序的 Storage Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru 功能。有关更多信息，请参阅第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态』。
3. 对存储机柜中定义的逻辑驱动器执行备份。
4. 监控存储子系统事件日志，以了解在迁移存储机柜前的几天内驱动器环路或其组件是否发生任何错误。
5. 停止主机服务器中访问在已迁移的硬盘驱动器中定义的逻辑驱动器的所有程序、服务或进程。确保后台没有在运行可能将数据写入逻辑驱动器的程序、服务或进程。（例如，Microsoft MSCS 服务会定期对“定额”磁盘执行写操作。）
6. 卸载文件系统以将服务器高速缓存中的 I/O 转存至磁盘。

注：

- a. 在 Microsoft Windows 环境中，将除去已映射 LUN 的盘符或安装点，以取代卸载文件系统。
 - b. 请参阅您的操作系统文档，获取有关卸载过程的详细信息。
7. 在要迁移的逻辑驱动器所在位置以外的位置，保存存储子系统概要文件和存储子系统配置，并收集目标存储子系统的所有支持数据集。
 8. 将要迁移的存储机柜中定义的阵列置于 Offline 状态。将阵列置于 Offline 状态所用的方法因控制器固件和 Storage Manager 软件版本而异：
 - 如果控制器固件级别低于 7.xx 并且 StorageManager 软件版本为 10.xx，请在 Storage Subsystem Management 窗口中右键单击阵列名称，然后单击 **Place -> Offline**。
 - 如果控制器固件级别为 7.xx 或更高级别并且 StorageManager 软件版本为 10.xx 或更高版本，请使用 Export Array 功能。请参阅第 57 页的『步骤 3：将驱动器置于 Offline 状态』，以获取详细信息。

注：DS3000 存储子系统通过 SMcli 接口支持这些阵列功能。请参阅 Storage Manager 联机帮助以获取 SMcli 命令语法。

9. 如果迁移的驱动器是 FDE 驱动器并且已被配置成属于受保护阵列，请保存安全密钥，以在将这些驱动器安装到新存储子系统中之后对它们解锁。如果没有该密钥，那么控制器无法对这些驱动器解锁以执行读写操作。

步骤 3：关闭并移动存储机柜

要关闭并移动存储机柜，请完成以下步骤。

注：以下过程仅适用于迁移配备了驱动器（已经定义了阵列/逻辑驱动器）的机柜。如果要添加配备新驱动器或含有无用数据的驱动器的机柜，请勿执行该过程。

1. 由于从存储子系统中卸下存储机柜会破坏其驱动器环路，因此请在卸下其存储机柜以便迁移到另一个存储子系统时，关闭存储子系统。如果无法关闭存储子系统，请小心地先只重新配置一个驱动器环路，在尝试重新配置其他驱动器环路前，确保您修改的驱动器环路已正确连接并处于 Optimal 状态。有关更多信息，请参阅第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态』。

采取此预防措施可防止阵列因存储子系统控制器而发生意外故障，这是因为无法通过冗余驱动器环路对中的任一驱动器环路到达阵列中的两个或更多个驱动器。

请完成以下步骤以验证驱动器环路是否处于 Optimal 状态：

- a. 以物理方式跟踪实际的电缆连接，确保连接已正确修改并且电缆接口已牢固插入 SFP 或 GBIC 中。
- b. 确保已修改的驱动器环路中的以下指示灯没有点亮或闪烁：
 - ESM 故障
 - 端口旁路
 - 标识冲突
- c. 确保控制器驱动器环路指示灯仍然点亮。如果控制器驱动器环路指示灯熄灭，那么存储子系统控制器会导致驱动器环路问题和环路初始化原语 (LIP) 问题。
- d. 在 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口中，验证未迁移的存储机柜中是否未出现 ESM 路径冗余丢失错误。

请勿修改冗余驱动器环路对中的第二个驱动器环路，直到确定您修改的第一个驱动器环路正在 Optimal 状态下运行。

2. 关闭存储机柜的电源，然后将这些机柜迁移到目标存储子系统中。

警告： 配备 14 个驱动器的存储机柜重达 45 千克（100 磅）。如有必要，请卸下驱动器和其他存储机柜组件，以减轻该单元的重量来方便操作。请在卸下驱动器前对每个驱动器进行标记，以便在重新组装这些组件时可以将其放回到原来的驱动器托架中。EXP5060 存储机柜需要使用起重工具和迁移套件，以将存储机柜从一个位置移动到另一个位置。有关更多信息，请参阅 EXP5060 存储机柜文档。

步骤 4：验证驱动器迁移启用设置

警告： 在控制器固件级别为 7.xx 或更高级别并且 Storage Manager 软件版本为 10.xx 或更高版本的存储机柜中，不需要验证驱动器迁移启用设置。

在插入包含配置数据的驱动器之前，必须将控制器固件为 6.xx.xx 或更低级别的 DS4000 存储子系统的驱动器迁移设置设定为 Enable。验证目标迁移存储子系统上的驱动器迁移设置。请执行相应过程，以运行 EnableDriveMigration.scr 脚本，从而确保在插入任何包含配置数据的驱动器前，已将驱动器迁移设置设定为 Enable。请参阅第 66 页的『步骤 3：重新启用驱动器迁移设置』以获取相关指示信息。

步骤 5：安装和设置存储机柜标识和速度

注： 以下过程仅适用于迁移配备了驱动器（已经定义了阵列/逻辑驱动器）的机柜。如果要添加配备新驱动器或含有无用数据的驱动器的机柜，请勿执行该过程。

要安装并设置存储机柜标识和速度，请完成以下步骤：

1. 在存储机柜和驱动器就位于存储子系统中目标迁移位置后，请将它们安装到机架中。如果在运送期间卸下了驱动器，请将它们放回其原来所在的托架中，使其处于解锁状态并使其与驱动器托架中的完全插入点之间的距离不小于 1.27 厘米（0.5 英寸）。如果未卸下驱动器，请解锁驱动器并将其向外拉出一部分，使其与驱动器托架中的完全插入点之间的距离不小于 1.27 厘米（0.5 英寸）。对于 EXP5060 存储机柜，请将驱动器留在驱动器迁移箱中。
2. 请确保存储子系统配置中每个机柜的机柜标识都是唯一的。有关更多信息，请参阅第 71 页的『添加带有新的硬盘驱动器的新存储机柜』。

要点：如果存储机柜所连接的存储子系统为 DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700、DCS3860、DS3950、DS4100、DS4200、DS4300、DS4700 或 DS5020 存储子系统，那么存储子系统的其他存储机柜的标识必须唯一。DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700、DS4100 和 DS4300 存储子系统的机柜标识通常在出厂时设置为 00。DS3000、DS3950、DS4200、DS4700 和 DS5020 存储子系统的机柜标识在出厂时通常设置为 85。

3. 如有必要，请确保存储机柜速度开关设置为正确的驱动器环路速度，此速度为驱动器环路/通道中所有机柜可运行的最高速度。例如，如果同一个驱动器环路/通道中混用了支持光纤通道 4 Gbps 和光纤通道 2 Gbps 的驱动器机柜，那么所有机柜的速度开关都必须设置为所有机柜都能达到的最大运行速度，即光纤通道 2 Gbps 速度。

注：如果光纤通道机柜速度开关最初设置为 1 Gbps，请勿自动将其设置为 2 Gbps，除非您确定其现在包含的每个光纤通道硬盘驱动器都能以 2 Gbps 速度运行。确保已安装了最新固件，使硬盘驱动器能在 2 Gbps 光纤通道环境中运行。类似地，请勿自动将设置从 2 Gbps 更改为 4 Gbps，除非您确定已安装的驱动器能以 4 Gbps 速度运行。请勿自动调高速度，除非已安装的磁盘驱动器能以这个更高的速度运行。

注：在迁移硬盘驱动器之前，请务必确定驱动器型号容量、接口类型和速度的兼容性。要获取有关最新环境中驱动器选件的特定信息，请参阅第 15 页的『验证硬盘驱动器型号兼容性』。

步骤 6: 用电缆连接、开启并验证存储机柜操作

该过程适用于添加和迁移存储机柜。以下注意事项描述了连接存储机柜时必须注意的信息：

- 尤其在将不同类型的存储机柜添加到配置中时，先将新的存储机柜连接至任何未使用的驱动器端口上。
- 如果没有任何未使用的驱动器端口，请将新的存储机柜连接到可容纳额外存储机柜的现有驱动器环路中。
- 如果打算连接多个存储机柜，请向驱动器环路逐个添加存储机柜。
- 请参阅存储子系统随附的文档，以将存储机柜连接至存储子系统。另请参阅第 93 页的『DS4000 和 DS5000 存储子系统光纤通道驱动器环路方案』和第 97 页的『针对 DS3000 或 DS3500 配置中机柜的存储子系统 SAS 驱动器通道/环路方案』。

警告：请勿对配备新存储机柜（其中装有新驱动器）的存储子系统加电。要么完全卸下驱动器，要么将驱动器从存储机柜中抽出一英寸半，然后对存储子系统加电。否则，控制器可能无法引导。

如果 DS4000 存储子系统（DS4400 和 DS4500 存储子系统）包含驱动器迷你集线器，那么每个驱动器迷你集线器不要使用多个端口。请始终将每个驱动器迷你集线器中的一个驱动器端口（共两个）留空。

新机柜连线

要添加存储机柜，请将存储机柜连线到目标迁移存储机柜驱动器环路的一端。如果打算连接多个存储机柜，请向驱动器环路逐个添加机柜。

将存储机柜添加至现有配置中（尤其是将不同类型的机柜添加到配置中）时，请将存储机柜连接至任何未使用的驱动器端口上。请参阅存储子系统随附的文档，以将存储机柜连接至存储子系统。

如果 DS4000 存储子系统配备驱动器迷你集线器，那么只能使用每个驱动器迷你集线器的一个端口。请始终将每个驱动器迷你集线器中的一个驱动器端口（共两个）留空。

可以将存储机柜连接到现有存储机柜驱动器环路的任何一端或中间位置。第 78 页的图 27 显示了将机柜添加到存储机柜驱动器环路中的可能方法。这些选项如下所示：

- 始端，最靠近控制器的位置（顶部，直接连接到控制器 A），如第 88 页的『在驱动器环路始端（顶部）连接存储机柜』中所述。
- 中间位置，位于冗余驱动器环路/通道对中现有存储机柜之间，如第 84 页的『连接驱动器环路中间的存储机柜』中所述。
- 末端，离控制器最远的位置（底部，直接连接到控制器 B），如第 78 页的『在驱动器环路末端（底部）连接存储机柜』中所述。

您可能会发现连接到末端（底部，直接连接到控制器 B）是最佳做法，这是因为如果不打算在现有配置中驱动器环路的顶部或中间位置接入存储机柜，那么杂乱的驱动器环路连线可能会妨碍您进行故障诊断，或可能导致连线错误。根据您的需求，请执行以下部分中介绍的过程之一：第 78 页的『在驱动器环路末端（底部）连接存储机柜』、第 84 页的『连接驱动器环路中间的存储机柜』或第 88 页的『在驱动器环路始端（顶部）连接存储机柜』。

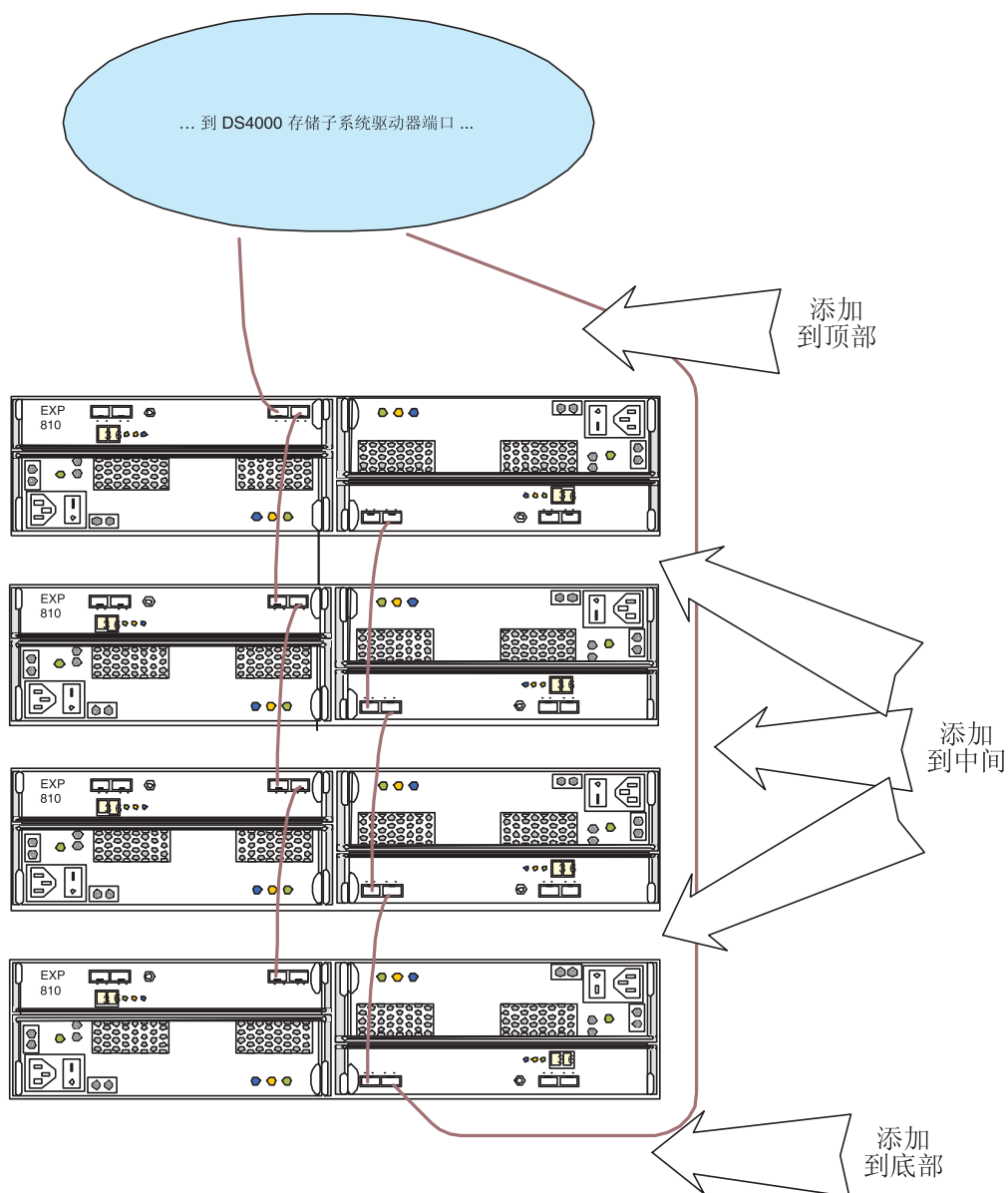


图 27. 驱动器环路中用于添加存储机柜的位置示例

『在驱动器环路末端（底部）连接存储机柜』和第 88 页的『在驱动器环路始端（顶部）连接存储机柜』中的过程和图形说明了如何将 10 驱动器或 14 驱动器存储机柜（如 EXP700 或 EXP710）连接到 DS4300 存储子系统驱动器环路中。要连接 16 驱动器存储机柜（例如，将 EXP810 连接到现有 DS4800 存储子系统驱动器环路中），请执行类似步骤；但是，EXP700 存储机柜上的端口名称不同于 EXP810 存储机柜上的端口名称。这些部分中的过程和图只显示典型的扩展机柜添加。但是，这些指示信息适用于所有扩展机柜添加场景。要获取适当的连线方案，并要按照指示信息在存储子系统配置中向现有的驱动器环路添加一个扩展机柜，请参阅存储子系统的《安装、用户与维护指南》。

在驱动器环路末端（底部）连接存储机柜

将新存储机柜连接到驱动器环路的末端是最佳做法，可以避免杂乱的驱动器环路连线妨碍故障诊断或导致连线错误。

要在驱动器环路的末端（底部）连接存储机柜，请完成以下步骤：

注：请参阅第 87 页的『在驱动器环路中间连接存储机柜的示例』，以查看连线插图和这些步骤中涉及到的存储机柜。

1. （仅适用于配备光纤通道驱动器端口的存储子系统和存储机柜的连接）将小外形规格可插拔（SFP）或千兆位接口转换器（GBIC）仅插入到您要使用的那些端口中。请勿将 GBIC 或 SFP 留在端口接口中且不使用电缆将它们与其他端口连接。甚至从插座中轻轻地拉动未用的 SFP 或 GBIC，都有可能在驱动器环路/通道中产生随机错误。
2. （针对配备机械式机柜标识开关的存储机柜）改变机柜标识，使标识为唯一的编号，并且标识的个位数（x1）也是唯一的。请参阅第 26 页的『设置 DS4000 和 DS5000 存储子系统中机柜的机柜标识』。
3. 通过将现有驱动器环路/通道 A 上最后一个存储机柜的左 ESM 的 ESM 端口连接到新存储机柜左 ESM 的 ESM 端口，以扩展存储子系统冗余驱动器环路/通道对中某个驱动器环路（即连接到控制器 A 的驱动器环路/通道）。对于 EXP5060 存储机柜和 DCS3700 存储扩展机柜（同时针对 DCS3700 和带有性能模块控制器的 DCS3700），采用上 ESM 而不是左 ESM。
4. 请确保所有驱动器都未完全插入驱动器托架中；然后，开启电源，准备添加存储机柜。
5. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 A 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。
6. 在连接到控制器 B 的驱动器环路/通道中，将连接（从控制器 B 驱动器端口到现有驱动器环路/通道 B 中的最后一个存储机柜的右 ESM 的 ESM 端口）移到新存储机柜中右 ESM 的 ESM 端口。现在控制器 B 驱动器端口连接到新存储机柜的 ESM 端口。对于 EXP5060 存储机柜，采用下 ESM 而不是右 ESM。
7. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 B 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。

注：现有存储机柜将与 Drive enclosure lost redundancy path 错误一起显示，直到建立步骤 8 中所述的光纤通道连线。

8. 在驱动器环路 B 中，将新存储机柜的右 ESM 的 ESM 端口与驱动器环路 B 中最后一个存储机柜的右 ESM 的 ESM 端口连线在一起。对于 EXP5060 存储机柜和 DCS3700 存储扩展机柜（同时针对 DCS3700 和带有性能模块控制器的 DCS3700），使用下 ESM 而不是右 ESM。
9. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 B 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜

是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。

注：现有存储机柜将与 Drive enclosure lost redundancy path 错误一起显示，直到建立步骤 第 79 页的 8 中所述的光纤通道连线。

- DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口会显示新的存储机柜，同时显示配置中没有驱动器。

DS4000 和 DS5000 配置中在末端（底部）连接存储机柜

针对采用初始驱动器环路/通道连线方案（类似于第 93 页的图 36 中采用的方案）的存储子系统配置，表 22 显示了如何连线端口。用 () 括起的端口表示在步骤中要断掉的连接。有关更多信息，请参阅第 81 页的图 28、第 82 页的图 29 和第 84 页的图 31。

注：EXP700、EXP710、EXP100、EXP500、EXP3000、EXP3500 和 DCS3700 存储扩展机柜的 ESM 端口称为 IN 和 OUT。EXP5060、EXP5000、EXP520、EXP395、EXP810 和 EXP420 扩展机柜的 ESM 端口称为 1B 和 1A。有关更多信息，请参阅存储子系统的《安装、用户与维护指南》。

表 22. 最佳电缆环路方案 - 在末端（底部）连接存储机柜

步骤	存储子系统		驱动器扩展 2		驱动器扩展 3	
	控制器 A	控制器 B	左 ESM	右 ESM	左 ESM	右 ESM
第 79 页的 3			OUT/1A		IN/1B	
第 79 页的 6		驱动器端口 x		(OUT/1B)		OUT/1B
第 79 页的 8				OUT/1B		IN/1A

DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 存储子系统配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在末端（底部）连接存储机柜

针对采用初始驱动器环路/通道连线方案（类似于第 97 页的『针对 DS3000 或 DS3500 配置中机柜的存储子系统 SAS 驱动器通道/环路方案』中采用的方案）的 DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 存储子系统配置，表 23 显示了如何连接端口。用 () 括起的端口表示在步骤中要断掉的连接。有关更多信息，请参阅第 83 页的图 30。

表 23. DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在末端（底部）连接存储机柜

步骤	存储子系统		驱动器扩展 2		驱动器扩展 3	
	控制器 A	控制器 B	左 ESM	右 ESM	左 ESM	右 ESM
第 79 页的 3			OUT		IN	
第 79 页的 6		驱动器端口 x		(IN)		IN
第 79 页的 8				IN		OUT

注：对于 EXP5060 存储机柜和 DCS3700 存储扩展机柜，请使用顶部 ESM 代替左侧 ESM。同时，使用底部 ESM 代替右侧 ESM。

在驱动器环路末端（底部）连接存储机柜的示例

下图显示了将存储机柜添加到驱动器环路/通道的底部的示例。

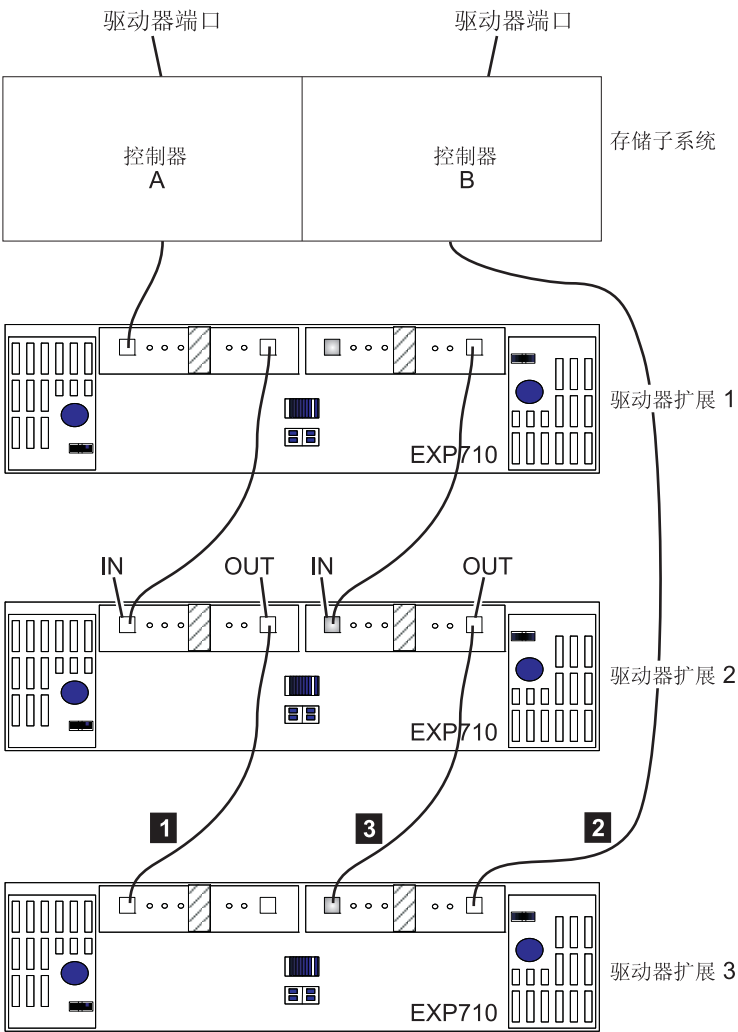


图 28. 连线要添加的 EXP700/EXP710/EXP100/EXP500 存储机柜

- 图注:
- 1 请参阅步骤 第 79 页的 3。
 - 2 请参阅步骤 第 79 页的 6。
 - 3 请参阅步骤 第 79 页的 8。

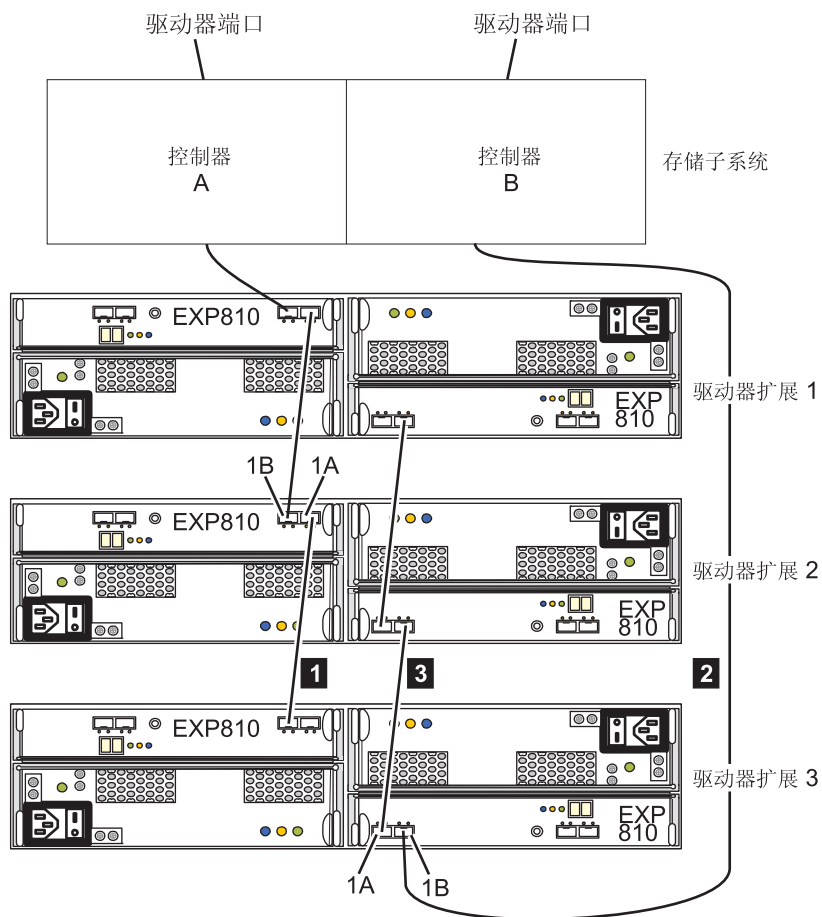


图 29. 连线要添加的 EXP5000、EXP520、EXP395、EXP810 或 EXP420 存储机柜

图注:

- 1 请参阅步骤 第 79 页的 3。
- 2 请参阅步骤 第 79 页的 6。
- 3 请参阅步骤 第 79 页的 8。

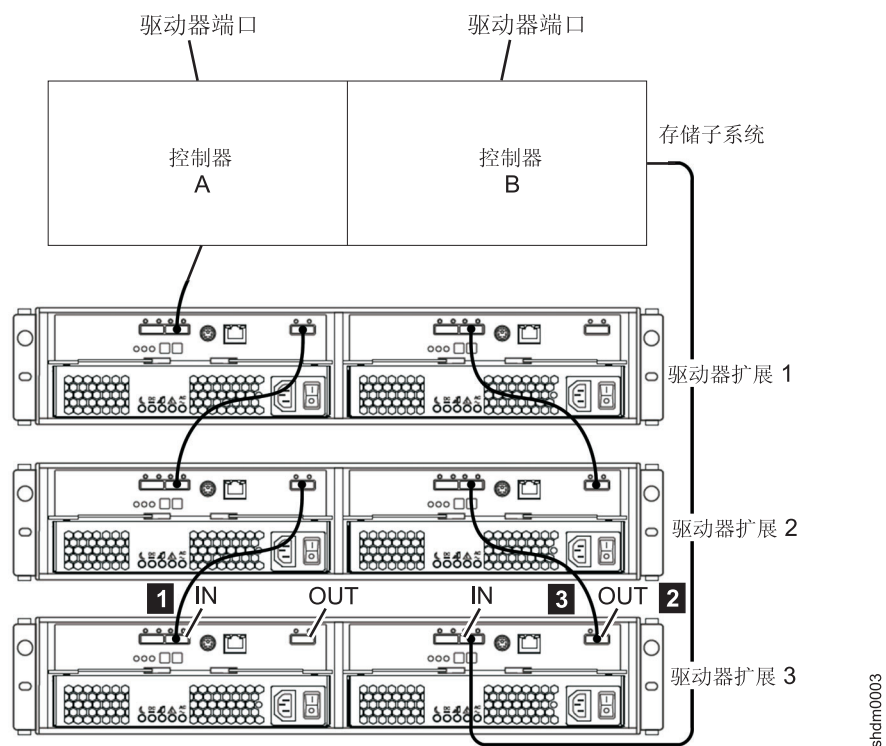
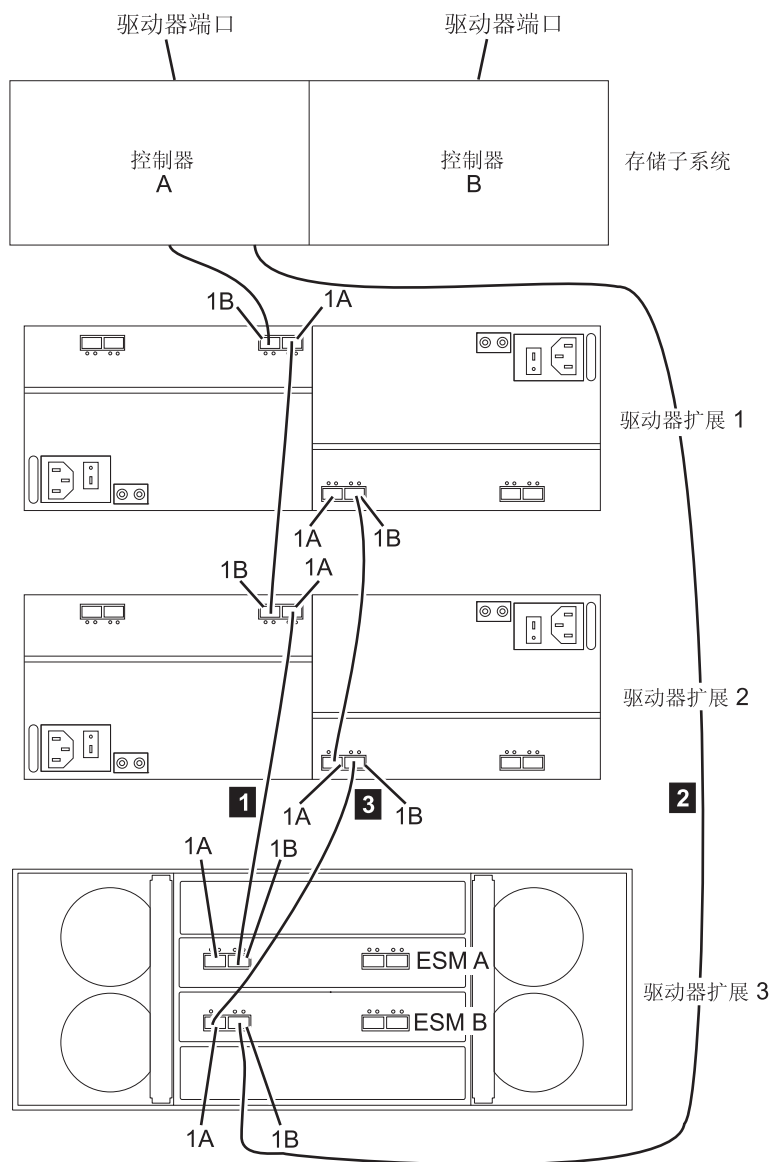


图 30. 连线要添加的 EXP3000、EXP3512 或 EXP3524 存储机柜

图注:

- 1 请参阅步骤 第 79 页的 3。
- 2 请参阅步骤 第 79 页的 6。
- 3 请参阅步骤 第 79 页的 8。



shdm0004

图 31. 连线要添加的 EXP5060 存储机柜

图注:

- 1 请参阅步骤 第 79 页的 3。
- 2 请参阅步骤 第 79 页的 6。
- 3 请参阅步骤 第 79 页的 8。

连接驱动器环路中间的存储机柜

请勿将存储机柜添加到驱动器环路的中间位置，尤其是在没有足够的机架空间进行新存储机柜井然有序的连线时。然而，如果这是唯一选择，在更改配置前，请仔细规划机柜的添加，并标注出现有的连线。缺乏合理的规划可能导致电缆管理问题，从而带来一些故障诊断方面的困难。

要在驱动器环路的中间位置连接存储机柜，请完成以下步骤:

注：请参阅第 87 页的『在驱动器环路中间连接存储机柜的示例』，以查看连线插图和这些步骤中涉及到的存储机柜。

1. （仅适用于配备光纤通道驱动器端口的存储子系统和存储机柜的连接）将小外形规格可插拔（SFP）或千兆位接口转换器（GBIC）仅插入到您要使用的那些端口中。请勿将 GBIC 或 SFP 留在端口接口中且不使用电缆将它们与其他端口连接。甚至从插座中轻轻地拉动未用的 SFP 或 GBIC，都有可能在驱动器环路/通道中产生随机错误。
2. （针对配备机械式机柜标识开关的存储机柜）改变机柜标识，使标识为唯一的编号，并且标识的个位数（x1）也是唯一的。请参阅第 26 页的『设置 DS4000 和 DS5000 存储子系统中机柜的机柜标识』。
3. 将现有连接（存储机柜 2 中右 ESM 的 ESM 端口到存储机柜 1 中右 ESM 的 ESM 端口）移到新存储机柜的 ESM 端口。
4. 请确保所有驱动器都未完全插入驱动器托架中；然后，开启电源，准备添加存储机柜。
5. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 A 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。
6. 添加连线 - 存储机柜 1 中右 ESM 的 ESM 端口到新存储机柜中右 ESM 的 ESP 端口。
7. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 B 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。

注：现有存储机柜将与 Drive enclosure lost redundancy path 错误一起显示，直到建立步骤 8 中所述的光纤通道连线。

8. 将现有连接（存储机柜 1 中左 ESM 的 ESM 端口到存储机柜 2 中左 ESM 的 ESM 端口）移到新存储机柜的 ESM 端口。
9. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 B 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。

注：现有存储机柜将与 Drive enclosure lost redundancy path 错误一起显示，直到建立步骤 8 中所述的光纤通道连线。

10. 添加连线 - 存储机柜 2 中左 ESM 的 ESM 端口到新存储机柜中左 ESM 的 ESP 端口。
11. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 B 中没有链接问题。请确保 FC

端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。

注：现有存储机柜将与 Drive enclosure lost redundancy path 错误一起显示，直到建立步骤 第 85 页的 8 中所述的光纤通道连线。

12. DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口会显示新的存储机柜，同时显示配置中没有驱动器。

DS4000 和 DS5000 配置中的最佳电缆环路方案 - 在中间连接存储机柜

针对采用初始驱动器环路/通道连线方案（类似于第 93 页的图 36 中采用的方案）的存储子系统配置，表 24 显示了如何通过第一个和第二个扩展机柜中间添加第三个扩展机柜来连线端口。用 () 括起的端口表示在步骤中要断掉的连接。

注：EXP700、EXP710、EXP100、EXP500、EXP3000、EXP3500 和 DCS3700 存储扩展机柜的 ESM 端口称为 IN 和 OUT。EXP5060、EXP5000、EXP520、EXP395、EXP810 和 EXP420 扩展机柜的 ESM 端口称为 1B 和 1A。有关更多信息，请参阅存储子系统的《安装、用户与维护指南》。

表 24. 最佳电缆环路方案 - 在中间连接存储机柜

步骤	扩展机柜 1		扩展机柜 2		扩展机柜 3（新）	
	控制器 A	控制器 B	左 ESM	右 ESM	左 ESM	右 ESM
第 85 页的 3		(OUT/1B)		IN/1A		OUT/1B
第 85 页的 6		OUT/1B				IN/1A
第 85 页的 8	OUT/1A		(IN/1B)		IN/1B	
第 85 页的 10			IN/1B		OUT/1A	

DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 存储子系统配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在中间连接存储机柜

针对采用初始驱动器环路/通道连线方案（类似于第 97 页的『针对 DS3000 或 DS3500 配置中机柜的存储子系统 SAS 驱动器通道/环路方案』中采用的方案）的 DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 存储子系统配置，表 25 显示了如何通过第一个和第二个扩展机柜中间添加第三个扩展机柜来连线端口。用 () 括起的端口表示在步骤中要断掉的连接。

表 25. DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在中间连接存储机柜

步骤	扩展机柜 1		扩展机柜 2		扩展机柜 3（新）	
	控制器 A	控制器 B	左 ESM	右 ESM	左 ESM	右 ESM
第 85 页的 3		(IN)		OUT		IN
第 85 页的 6		IN	IN			OUT
第 85 页的 8	(OUT)		(IN)		IN	

表 25. DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在中间连接存储机柜 (续)

步骤	扩展机柜 1		扩展机柜 2		扩展机柜 3 (新)	
第 85 页的 10	OUT		IN		OUT	

在驱动器环路中间连接存储机柜的示例

下图显示了将存储机柜添加到驱动器环路/通道的中间位置的示例。

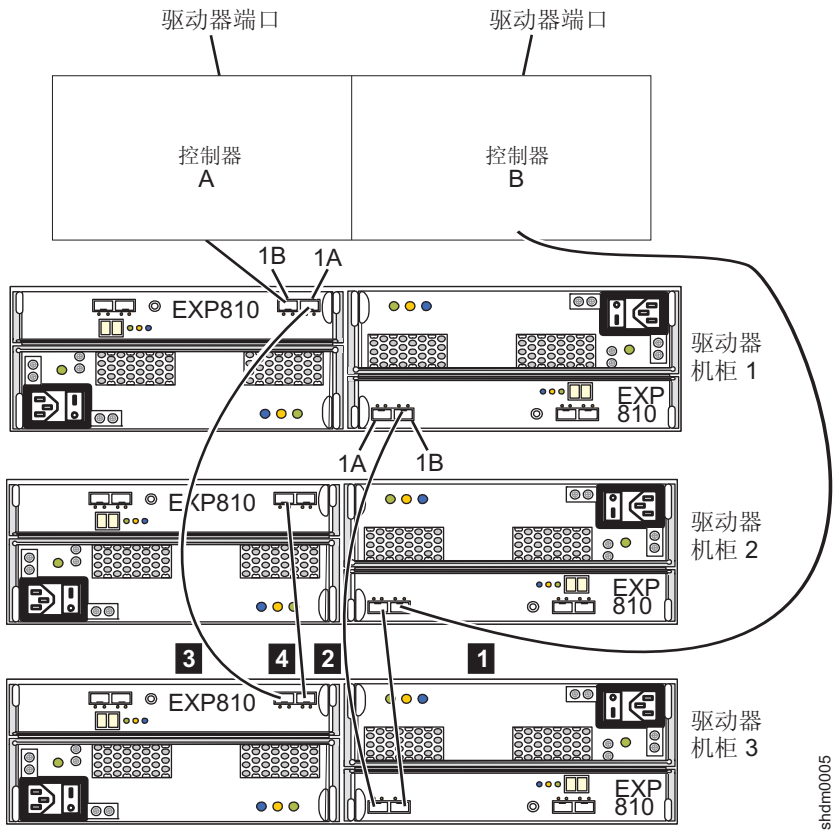


图 32. 在 DS5000 存储子系统中，将要添加的存储机柜连线到驱动器环路的中间位置

图注:

- 1 请参阅步骤 第 85 页的 3。
- 2 请参阅步骤 第 85 页的 6。
- 3 请参阅步骤 第 85 页的 8。
- 4 请参阅步骤 第 85 页的 10。

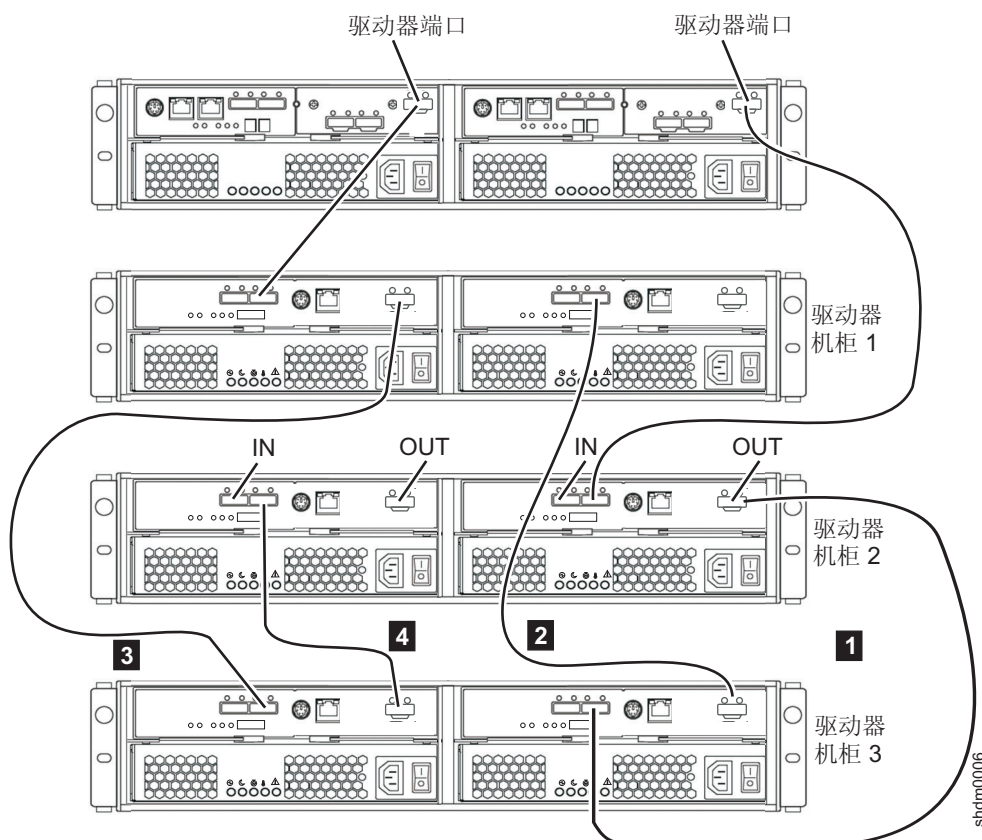


图 33. 在 DS3000 存储子系统配置中，将要添加的存储机柜连线到驱动器环路的中间位置

图注:

- 1 请参阅步骤 第 85 页的 3。
- 2 请参阅步骤 第 85 页的 6。
- 3 请参阅步骤 第 85 页的 8。
- 4 请参阅步骤 第 85 页的 10。

在驱动器环路始端（顶部）连接存储机柜

请勿将存储机柜添加到驱动器环路的顶部，尤其是在没有足够的机架空间进行井然有序的连线时。然而，如果这是唯一选择，在更改配置前，请仔细规划机柜的添加，并标注出现有的连线。缺乏合理的规划可能导致电缆管理问题，从而带来一些故障诊断方面的困难。

注：由于第 100 页的『在 DS4700 和 DS4800 配置中 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的连线』中所述的驱动器连线限制和方案，请勿将 EXP100 存储机柜添加到 DS4700 或 DS4800 存储子系统中驱动器环路的始端。而是按照第 78 页的『在驱动器环路末端（底部）连接存储机柜』中的指示信息进行操作。如果无法实现，请与 IBM 支持人员联系。

要在驱动器环路的始端连接存储机柜，请完成以下步骤：

注：请参阅第 91 页的『在驱动器环路顶部连接存储机柜的示例』，以查看连线插图和这些步骤中涉及到的存储机柜。

1. （仅适用于配备光纤通道驱动器端口的存储子系统和存储机柜的连接）将小外形规格可插拔（SFP）或千兆位接口转换器（GBIC）仅插入到您要使用的那些端口中。请勿将 GBIC 或 SFP 留在端口接口中且不使用电缆将它们与其他端口连接。甚至从插座中轻轻地拉动未用的 SFP 或 GBIC，都有可能在驱动器环路/通道中产生随机错误。
2. （针对配备机械式机柜标识开关的存储机柜）改变机柜标识，使标识为唯一的编号，并且标识的个位数（x1）也是唯一的。请参阅第 26 页的『设置 DS4000 和 DS5000 存储子系统中机柜的机柜标识』。
3. 添加连线 - 存储机柜 1 中右 ESM 的 ESM 端口到新存储机柜中右 ESM 的 ESP 端口。
4. 请确保所有驱动器都未完全插入驱动器托架中；然后，开启电源，准备添加存储机柜。
5. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 A 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。
6. 将现有连接（控制器 A 驱动器端口到存储机柜 1 中左 ESM 的 ESM 端口）移到新存储机柜左 ESM 的 ESM 端口。
7. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 B 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。

注：现有存储机柜将与 Drive enclosure lost redundancy path 错误一起显示，直到建立步骤 8 中所述的光纤通道连线。

8. 添加连线 - 存储机柜 1 中左 ESM 的 ESM 端口到新存储机柜中左 ESM 的 ESP 端口。
9. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 B 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。

注：现有存储机柜将与 Drive enclosure lost redundancy path 错误一起显示，直到建立步骤 8 中所述的光纤通道连线。

10. 等待几秒钟。查看驱动器端口指示灯，确保新存储机柜的链接处于活动状态，且处于 Optimal 状态，并且在改动过的驱动器环路 B 中没有链接问题。请确保 FC 端口旁路（FC 端口）或 SAS 链接服务（SAS 端口）指示灯没有点亮或间歇性点亮。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口，验证存储机柜是否已添加并显示在该窗口的 Logical/Physical View 中。要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请参阅第 92 页的『将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态』。

注：现有存储机柜将与 Drive enclosure lost redundancy path 错误一起显示，直到建立步骤 第 89 页的 8 中所述的光纤通道连线。

11. DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口会显示新的存储机柜，同时显示配置中没有驱动器。

DS4000 和 DS5000 配置中的最佳电缆环路方案 - 在顶部连接存储机柜

针对采用初始驱动器环路/通道连线方案（类似于第 93 页的图 36 中采用的方案）的存储子系统配置，表 26 显示了如何通过第一个和第二个扩展机柜的顶部添加第三个扩展机柜来连线端口。用 () 括起的端口表示在步骤中要断掉的连接。

注：EXP700、EXP710、EXP100、EXP500、EXP3000、EXP3500 和 DCS3700 存储扩展机柜的 ESM 端口称为 IN 和 OUT。EXP5060、EXP5000、EXP520、EXP395、EXP810 和 EXP420 扩展机柜的 ESM 端口称为 1B 和 1A。有关更多信息，请参阅扩展机柜的《安装、用户与维护指南》。

表 26. 最佳电缆环路方案 - 在顶部连接存储机柜

步骤	存储子系统		存储扩展机柜 1		存储扩展机柜 3（新）	
	控制器 A	控制器 B	左 ESM	右 ESM	左 ESM	右 ESM
第 89 页的 3				IN/1A		OUT/1B
第 89 页的 6	驱动器端口 x		(IN/1B)		IN/1B	
第 89 页的 8			IN/1B		OUT/1A	

DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 和 DCS3860 存储子系统配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在顶部连接存储机柜

针对采用初始驱动器环路/通道连线方案（类似于第 97 页的『针对 DS3000 或 DS3500 配置中机柜的存储子系统 SAS 驱动器通道/环路方案』中采用的方案）的 DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 或 DCS3860 存储子系统配置，表 27 显示了如何通过第一个和第二个扩展机柜顶部添加第三个扩展机柜来连线端口。用 () 括起的端口表示在步骤中要断掉的连接。

注：EXP700、EXP710、EXP100、EXP500、EXP3000、EXP3500、DCS3700 存储扩展机柜和 DCS3860 的 ESM 端口称为 IN 和 OUT。EXP5060、EXP5000、EXP520、EXP395、EXP810 和 EXP420 扩展机柜的 ESM 端口称为 1B 和 1A。有关更多信息，请参阅扩展机柜的《安装、用户与维护指南》。

表 27. DS3000、DS3500、DCS3700、带有性能模块控制器的 DCS3700 或 DCS3860 配置中的 SAS 驱动器电缆环路方案 - 在顶部连接存储机柜

步骤	存储子系统		存储扩展机柜 1		存储扩展机柜 3（新）	
	控制器 A	控制器 B	左 ESM	右 ESM	左 ESM	右 ESM
第 89 页的 3				OUT		IN
第 89 页的 6	驱动器端口 x		(IN)		IN	
第 89 页的 8			IN		OUT	

在驱动器环路顶部连接存储机柜的示例

下图显示了将存储机柜添加到驱动器环路/通道的顶部的示例。

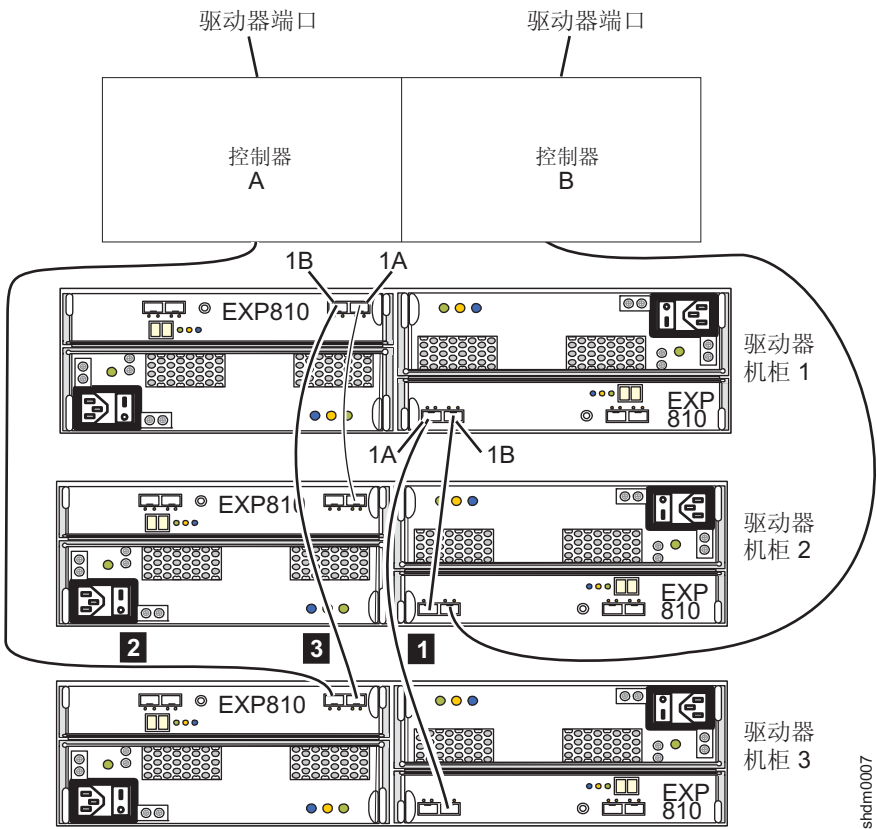


图 34. 在 DS5000 存储子系统配置中，将要添加的存储机柜连线到驱动器环路的顶部

图注:

- 1 请参阅步骤 第 89 页的 3。
- 2 请参阅步骤 第 89 页的 6。
- 3 请参阅步骤 第 89 页的 8。

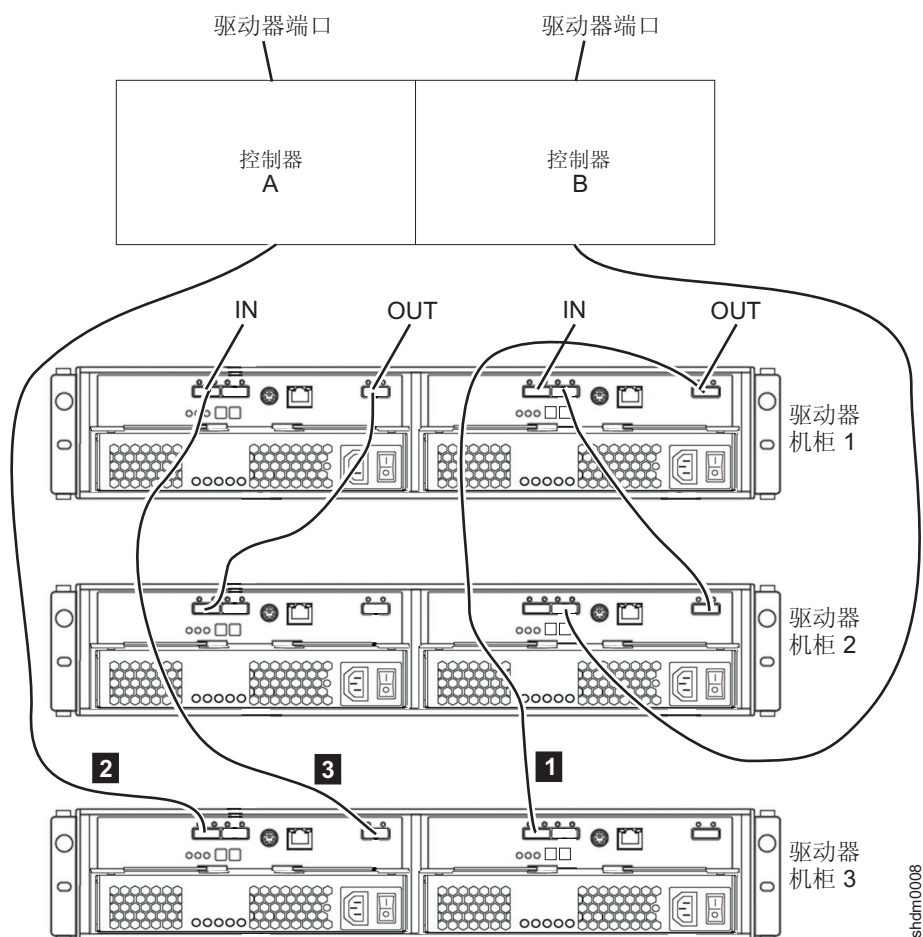


图 35. 在 DS3000 存储子系统配置中，将要添加的存储机柜连线到驱动器环路的顶部

图注:

- 1 请参阅步骤 第 89 页的 3。
- 2 请参阅步骤 第 89 页的 6。
- 3 请参阅步骤 第 89 页的 8。

将驱动器/环路通道返回至 Optimal 状态

要使驱动器环路/通道返回至 Optimal 状态，请完成以下步骤:

1. 重新安装电缆。
2. 使用新电缆。
3. 对于光纤通道端口，请使用新的 SPF 或 GBIC。利用光纤通道回送来验证 SFP 和光纤通道端口是否处于 Optimal 状态。
4. 检查存储机柜速度开关（如果有）。
5. 检查新存储机柜与现有存储机柜的兼容性。
6. 检查所有特殊的连线要求。
7. 采纳 Storage Subsystem Management 窗口中 Recovery Guru 功能指出的任何其他建议。
8. 如有需要，请联系 IBM 销售代表或授权经销商，以获取帮助。
9. 如果问题依然存在，请向 IBM 支持人员寻求帮助。

DS4000 和 DS5000 存储子系统光纤通道驱动器环路方案

虽然支持多种光纤通道电缆环路方案，但为了避免出现问题，请在连接 DS4000 和 DS5000 存储子系统和存储机柜时始终使用一种方案。

注：此外，当在 DS4700 或 DS4800 存储子系统配置中将 EXP100 与 EXP710 和 EXP810 存储机柜混用时，必须遵循一些特定限制。请参阅第 100 页的『在 DS4700 和 DS4800 配置中 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的连线』，以获取详细信息。

图 36 显示了将 DS4000 存储子系统连接到存储机柜的最佳电缆环路方案。

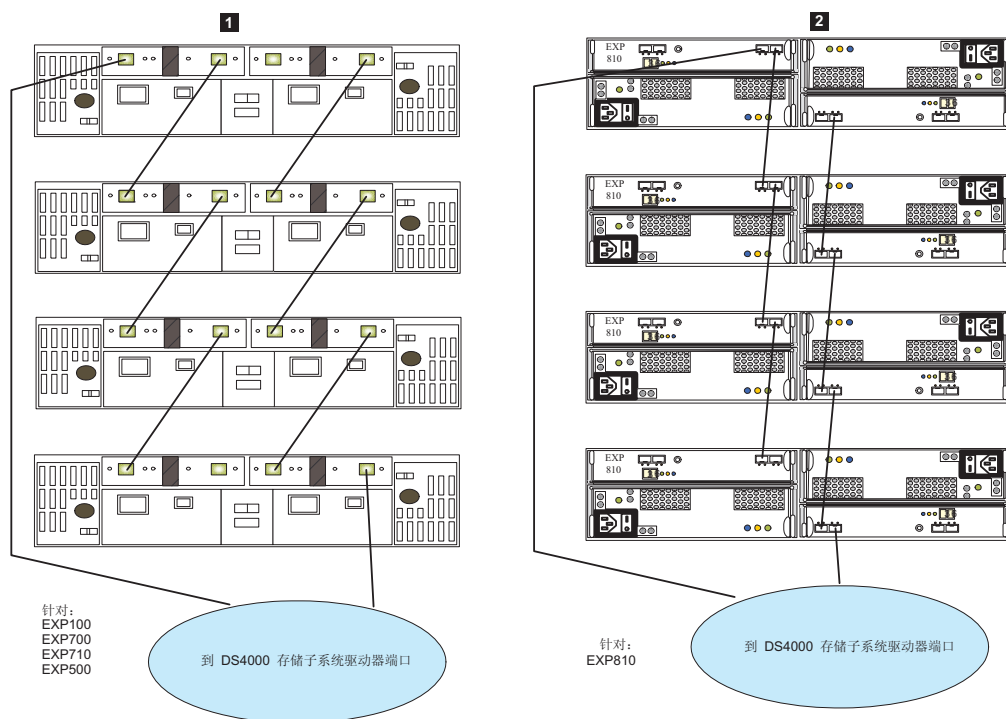


图 36. 用于连接存储设备的最佳电缆环路方案

图注：

- 1 将 EXP100、EXP500、EXP700 和 EXP710 存储机柜连接到 DS4000 存储子系统的最佳连线方案（下列情况例外：EXP100 存储机柜是直接连接到 DS4700 或 DS4800 控制器 A 驱动器端口的第一个存储机柜）。请参阅第 95 页的图 38，以了解适用于该特定情况的最佳连线方案。
- 2 将 EXP810 存储机柜连接到 DS4000 存储子系统或者将存储机柜连接到 DS5000 存储子系统的最佳连线方案。

要点： 请勿使用第 94 页的图 37 或第 97 页的图 40 中显示的连线方案，因为在发生驱动器环路故障时，这些方案会影响诊断功能。

- 当连接到 DS4200、DS4700、DS4800、DS5100 或 DS5300 存储子系统时，请勿在每个驱动器通道端口后面连接四个以上的机柜。在控制器固件为 7.3x.xx.xx 或更低级别的情况下，DS5100 和 DS5300 存储子系统仅支持在每个驱动器通道端口后面连接两个存储机柜。如果控制器固件级别为 7.5x.xx.xx 或更高级别，那么 DS5100 和 DS5300 存储子系统支持在每个驱动器通道端口后面最多连接四个存储机柜。

- 对于非 EXP810 存储机柜，请连接到左 ESM 的 IN 端口和右 ESM 的 OUT 端口。
- 对于 EXP810 存储机柜，请连接到右或左 ESM 的 1B 端口。

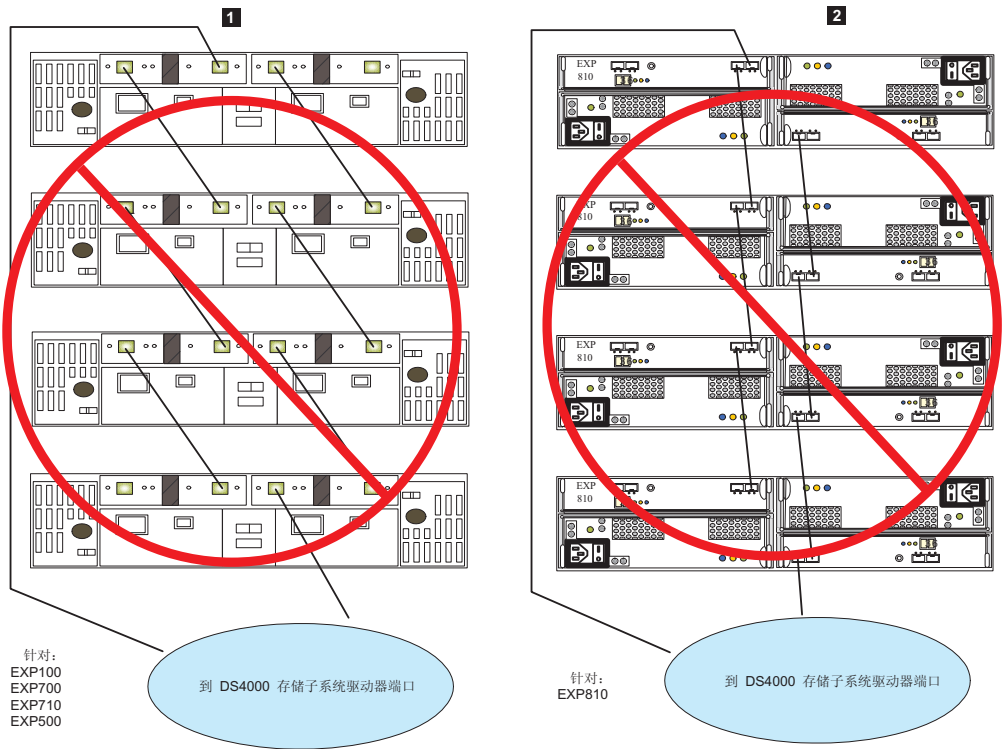


图 37. 连接存储设备的备用电缆环路方案

图注:

- 1 将 EXP100、EXP500、EXP700 和 EXP710 存储机柜连接到 DS4000 存储子系统的
不受支持的连线方案
- 2 仅将 EXP810 连接到 DS4000 存储子系统或将存储机柜连接到 DS5000 存储
子系统的
不受支持的连线方案。



图 38. 连接存储设备的备用电缆环路方案

图注:

- 1 将 EXP100 存储机柜与 EXP710 或 EXP810 存储机柜连接到 DS4700 和 DS4800 存储子系统配置中的最佳连线方案（仅当 EXP100 存储机柜是直接连接到控制器 A 驱动器端口的第一个存储机柜时）。（其他 DS4000 存储子系统不支持。）请参阅第 100 页的『在 DS4700 和 DS4800 配置中 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的连线』，以获取详细信息。
- 2 仅将 EXP810 存储机柜连接到 DS4000 存储子系统或将存储机柜连接到 DS5000 存储子系统的不受支持的连线方案。

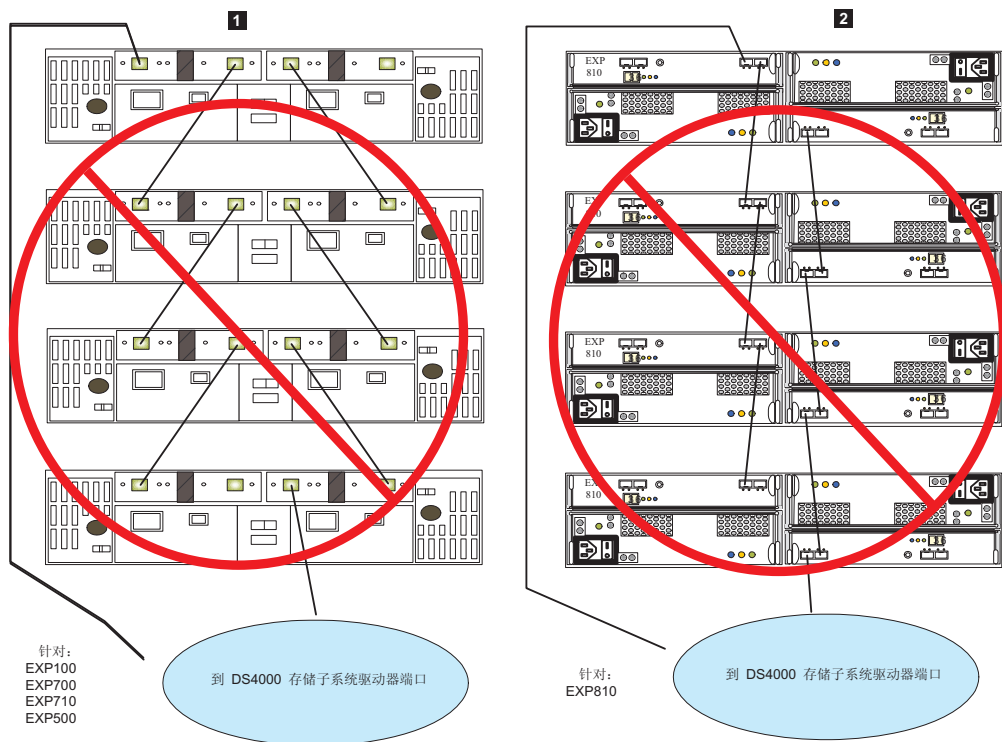


图 39. 不受支持的存储设备连接电缆环路方案（第 1 个，共 2 个）

图注:

- 1 将 EXP100、EXP500、EXP700 和 EXP710 存储机柜连接到 DS4000 存储子系统的
不受支持的连线方案
- 2 将 EXP810 存储机柜连接到 DS4000 存储子系统或者将存储机柜连接到 DS5000
存储子系统的
不受支持的连线方案。

注: 由于两个驱动器环路均连接到 EXP700 存储机柜的 IN 端口，因此不支持图 39 中的电缆环路方案。虽然此限制并不明确适用于其他存储机柜，但您必须避免将两个驱动器环路连接到 IN 端口中，以防止在 EXP700 存储机柜环境中出现意外的不受支持的连线情况。



图 40. 不受支持的存储设备连接电缆环路方案（第 2 个，共 2 个）

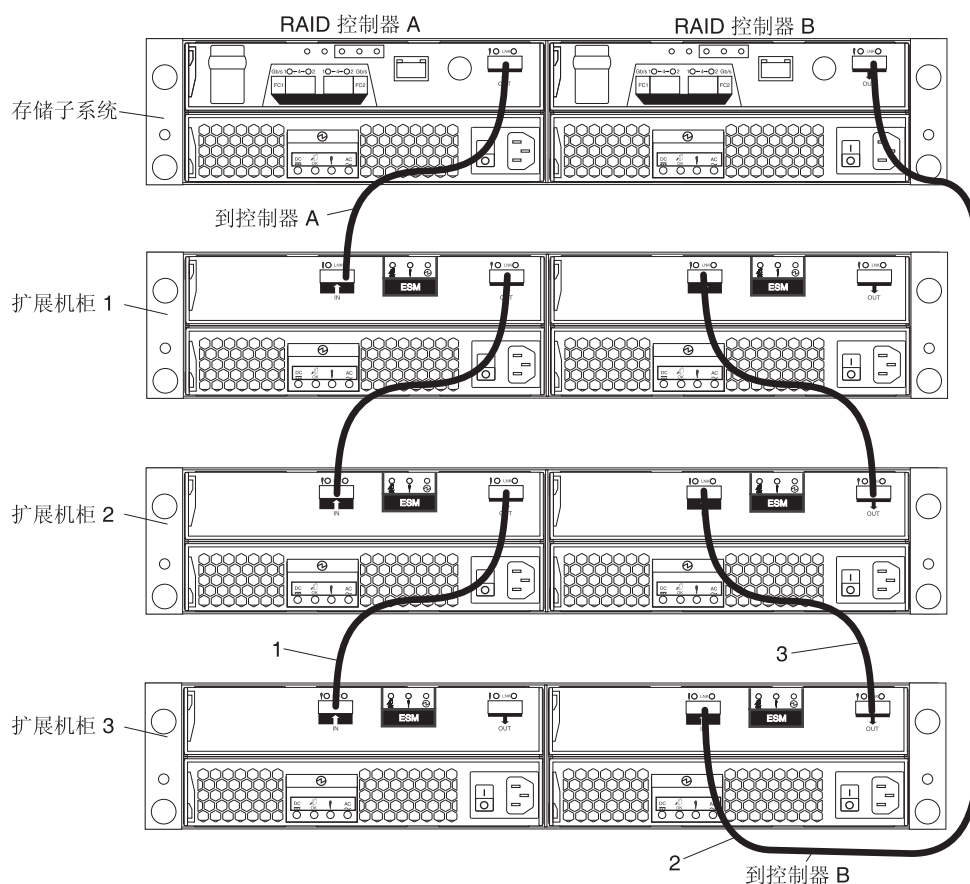
图注:

- 1 将 EXP100、EXP500、EXP700 和 EXP710 存储机柜连接到 DS4000 存储子系统的
不受支持的连线方案
- 2 将 EXP810 存储机柜连接到 DS4000 存储子系统或者将存储机柜连接到 DS5000
存储子系统的
不受支持的连线方案。

注: 由于存储机柜间的随机模式, 因此不支持图 40 中的电缆环路方案。

针对 DS3000 或 DS3500 配置中机柜的存储子系统 SAS 驱动器 通道/环路方案

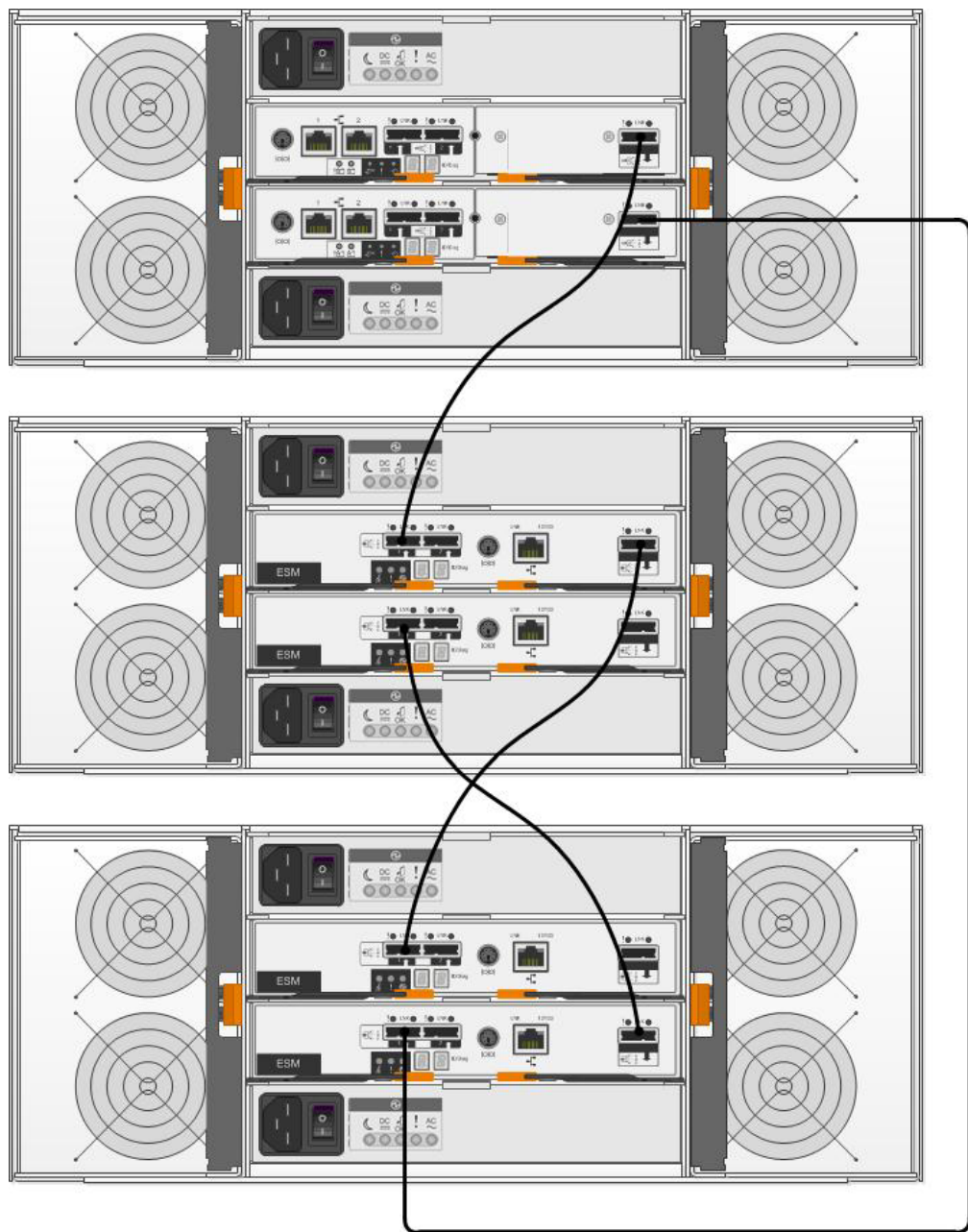
下图显示了用于将 DS3000 或 DS3500 存储子系统连接到存储机柜以及采用 SAS 驱动器
器通道的存储机柜之间的受支持连线配置。



针对 DCS3700 或带有性能模块控制器配置的 DCS3700 中机柜的存储子系统 SAS 驱动器通道/环路方案

DCS3700 存储子系统在每个物理扩展端口上最多支持 2 个 DCS3700 存储机柜，因此可通过链式方式连接多个 DCS3700 存储机柜。带有性能模块控制器的 DCS3700 存储子系统在每个物理扩展端口上最多支持 5 个 DCS3700 存储机柜，因此可通过链式方式连接多个 DCS3700 存储机柜。

下图显示了用于将 DCS3700 存储子系统连接到存储机柜以及采用 SAS 驱动器通道的存储机柜之间的受支持连线配置。类似地，您可以将带有性能模块控制器的 DCS3700 存储子系统连接到 DCS3700 存储扩展机柜。



要将 DCS3700 存储系统 RAID 控制器 A 和 B 连接到多个 DCS3700 扩展机柜，请完成以下步骤：

1. 将 DCS3700 扩展机柜连接到控制器 A：
 - a. 将 SAS 电缆的一端连接到控制器 A 上的驱动器扩展端口。
 - b. 将 SAS 电缆的另一端连接到 DCS3700 扩展机柜的 SBB 插槽 A 上的 ESM 的 In (↑) SAS 接口。
2. 将 DCS3700 扩展机柜的 SAS 电缆连接到链中的下一个 DCS3700 扩展机柜：
 - a. 将 SAS 电缆的另一端连接到先前连接的 DCS3700 扩展机柜的 SBB 插槽 A 中的 ESM 的 Out (↓) SAS 接口。
 - b. 将 SAS 电缆的另一端连接到链中的下一个 DCS3700 扩展机柜的 SBB 插槽 A 中的 ESM 的 In (↑) SAS 接口。

3. 将链中的最后一个 DCS3700 扩展机柜连接到控制器 B:
 - a. 将 SAS 电缆的一端连接到控制器 B 上的驱动器扩展端口。
 - b. 将 SAS 电缆的另一端连接到所建链上最后一个 DCS3700 扩展机柜的 SBB 插槽 B 中的 ESM 的 In (↑) SAS 接口。
4. 按逆序 (从链中的最后一个到第一个) 将 SSB 插槽 B 上的 ESM 连接到链中的第一个 DCS3700 扩展机柜。
 - a. 将 SAS 电缆的另一端连接到先前连接的 DCS3700 扩展机柜上右 ESM 的 Out (↓) SAS 接口。

要了解关于 DCS3700 存储机柜到 DCS3700 配置的连线的详细信息, 请参阅《IBM System Storage DCS3700 存储子系统和带有性能模块控制器的 DCS3700 存储子系统安装、用户与维护指南》。

在 DS4700 和 DS4800 配置中 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜的连线

当混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜时, 如果不能将每组机柜按型号类型连线到单独的冗余驱动器环路对中或双端口冗余驱动器通道对的任何一个端口后面, 那么请对这些机柜进行分组, 使 EXP810 存储机柜位于 EXP100 和 EXP710 存储机柜之间。

以下注意事项描述了, 如果 EXP100 存储机柜是直接连线到存储子系统中控制器驱动器端口的第一个存储机柜, 您必须要注意的信息:

- 将控制器驱动器端口连线到 EXP100 存储机柜的左 ESM (ESM A) 上的 OUT 端口。

注: 这是对将控制器 A 驱动器端口连线到 EXP100 存储机柜或任何其他存储机柜 (如上一节所述) 的左 ESM (ESM A) 上 IN 端口的先前最佳连线的更改。

- 如果 EXP100 存储机柜紧接着最初的 EXP100 存储机柜, 请将第一个 EXP100 存储机柜的左 ESM (ESM A) 上 IN 端口连线到下一个 EXP100 存储机柜的左 ESM 上 OUT 端口。继续用这种连线模式, 直到遇到 EXP710 或 EXP810 存储机柜, 然后将 EXP100 的左 ESM (ESM A) 上 IN 端口连线到 EXP710 或 EXP810 存储机柜的 IN 端口。
- 如果 EXP710 或 EXP810 存储机柜紧接着最初的 EXP100 存储机柜, 请将 EXP100 存储机柜的左 ESM (ESM A) 上 IN 端口连线到 EXP710 或 EXP810 存储机柜的 IN 端口。要连线到链中的下一个存储机柜, 请将 EXP710 或 EXP810 存储机柜的左 ESM 的 OUT 端口连线到下一个存储机柜的 IN 端口。
- 继续用这种左 ESM (ESM A) 连线模式, 即从 OUT 端口连接到随后的存储机柜的 IN 端口, 直到完成整个链。

第 101 页的图 41 显示了 DS4700 或 DS4800 存储子系统中支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置。由于此连线方案与最佳连线方案相符, 因此它是受支持的。图中右侧的 DS4000 存储子系统的连线方案未显示任何变化, 原因是 EXP100 存储机柜不是直接连接到 DS4000 存储子系统的控制器驱动器端口 A 的第一个存储机柜。

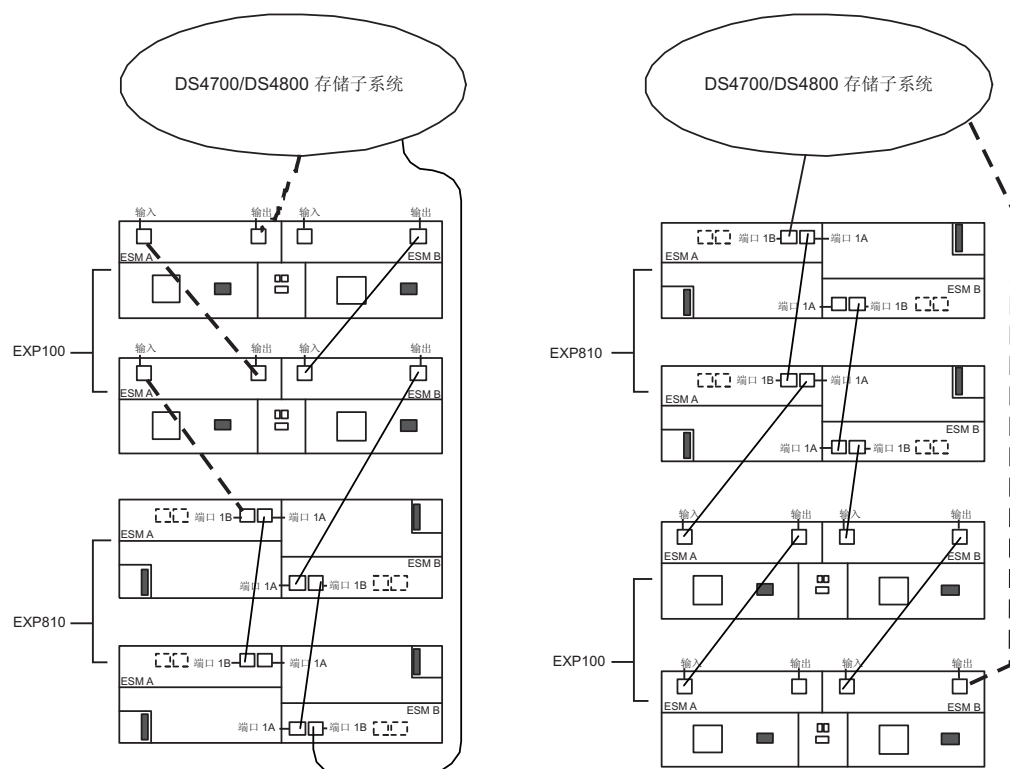


图 41. DS4700 或 DS4800 存储子系统中支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置

表 28. 图的描述，此图显示了 DS4700 或 DS4800 存储子系统中支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置

编号	描述
1	DS4700 或 DS4800 存储子系统
2	EXP100 存储机柜
3	EXP810 存储机柜
4	IN 端口
5	OUT 端口
6	端口 1B
7	端口 1A

第 102 页的图 42 显示了 DS4700 或 DS4800 存储子系统中不支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置。由于控制器 A 连线到第一个 EXP100 的左 ESM 上的 IN 端口，因此不支持该连线方案。

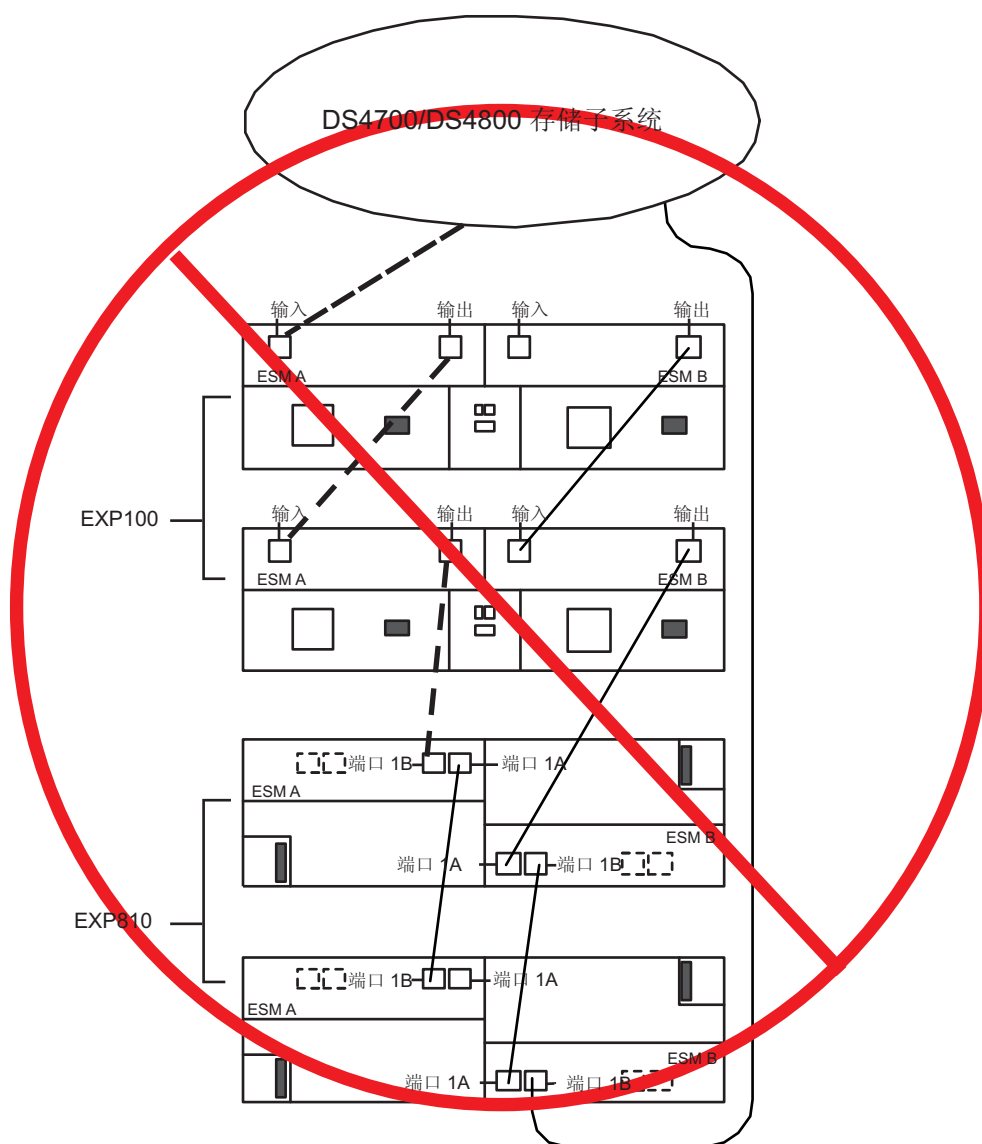


图 42. DS4700 或 DS4800 存储子系统中不支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置

表 29. 图的描述，此图显示了 DS4700 或 DS4800 存储子系统中不支持的 EXP710、EXP810 和 EXP100 存储机柜混用配置

编号	描述
1	DS4700 或 DS4800 存储子系统
2	EXP100 存储机柜
3	EXP810 存储机柜
4	IN 端口
5	OUT 端口
6	端口 1B
7	端口 1A

图 43 显示了在 DS4800 存储子系统后面混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜时存在的连线种类。

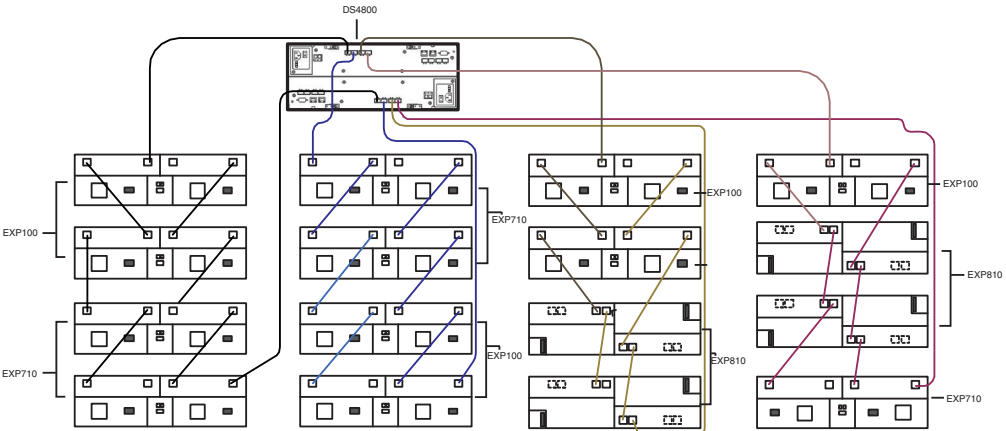


图 43. 在 DS4800 存储子系统后面混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜时存在的连线种类

表 30. 图的描述，此图显示了在 DS4800 存储子系统后面混用 EXP100、EXP710 和 EXP810 存储机柜时存在的连线种类

编号	描述
1	DS4800 存储子系统
2	EXP100 存储机柜
3	EXP810 存储机柜
4	EXP710 存储机柜

步骤 7: 插入驱动器并用电缆连接额外的存储机柜

注： 仅当添加配备新驱动器的机柜时，执行以下过程。否则，请转至第 104 页的『步骤 8: 插入硬盘驱动器并将逻辑驱动器置于 Online 状态』。

要插入驱动器并连接要添加的存储机柜，请完成以下步骤：

1. 逐个将适用的驱动器插入新机柜针中的空驱动器托架中。请最多等待 5 分钟，直到插入的驱动器开始正常运转并出现在 Storage Subsystem Management 窗口中；然后再插入下一个硬盘驱动器。
2. 如果将要添加的存储机柜连接到驱动器环路对，请重复执行“步骤 6”中适用过程的步骤。如果改动后的存储机柜和新过程的驱动器仍有问题，请勿继续添加存储机柜。这一步会完成添加配备有新驱动器的机柜这一过程。

警告： 在将机柜添加到驱动器环路中间或顶部时，请慎重规划。连线错误可能会导致数据不可用或者数据丢失。

步骤 8: 插入硬盘驱动器并将逻辑驱动器置于 Online 状态

注: 为确保阵列显示在 Storage Subsystem Management 窗口中, 在将硬盘驱动器从多个存储子系统迁移到单个存储子系统中时, 请将所有硬盘驱动器作为独立集合进行移动。请先确保每个集合都已成功转移, 然后再移动另一个驱动器集合。

要迁移配备驱动器 (含有逻辑驱动器配置数据) 的机柜, 请完成以下步骤。

1. 对于打算迁移到驱动器环路对的每个要添加的机柜, 请执行第 75 页的『步骤 5: 安装和设置存储机柜标识和速度』和第 76 页的『步骤 6: 用电缆连接、开启并验证存储机柜操作』中的过程。

警告: 在将机柜添加到驱动器环路中间或顶部时, 请慎重规划。连线错误可能会导致数据不可用或者数据丢失。

2. 逐个将驱动器插入新机柜中的空驱动器托架中。请最多等待 5 分钟, 直到每个驱动器对开始正常运转并且显示在 Storage Subsystem Management 窗口中; 然后再插入下一个硬盘驱动器对。
3. 阵列和逻辑驱动器信息显示在 Storage Subsystem Management 窗口的 Logical/Physical 视图中。存储子系统会将阵列置于 Offline 状态, 直到您将所有驱动器插入阵列为止。

注: 在控制器固件级别为 7.xx 或更高级别或 Storage Manager 软件为 V10.xx 或更高版本的存储子系统上, 阵列会显示为 Contingent 状态 (具有箭头图标), 直到在阵列中插入所有驱动器为止。阵列显示为 Exported - ready to import 状态。

4. 如果迁移的驱动器是 FDE 驱动器并且已被配置成属于受保护阵列, 请使用已保存的源存储子系统 (从其中迁移这些驱动器) 的安全密钥来对这些驱动器进行解锁。如果没有该安全密钥, 那么控制器无法对驱动器进行解锁以检索阵列配置数据和驱动器上的数据。
5. 根据系统的控制器固件和 Storage Manager 软件版本, 请完成以下某个步骤。
 - 对于控制器固件级别低于 7.xx 的控制器固件以及 Storage Manager 软件版本低于 10.xx 的 Storage Manager 软件, 在插入所有驱动器之后, 如果所涉及的阵列和逻辑驱动器的状态未自动更改, 请手动将其状态从 Optimal 状态更改为 Online 状态。要执行该操作, 请在 Storage Subsystem Management 窗口中右键单击阵列名称, 然后单击 **Place -> Online**。
 - 如果使用控制器固件级别 7.xx 或更高级别及 Storage Manager 软件 V10.xx 或更高版本, 请在插入所有驱动器之后, 使用 Import Array 功能导入阵列, 并完成以下步骤:
 - a. 在 Storage Subsystem Management 窗口中, 单击要导入的阵列名称。
 - b. 单击 **Advanced -> Maintenance -> Import Array**。
 - c. 在确认窗口中, 单击 **OK**。
 - d. 单击 **Import**。
 - e. 在 Import Array 窗口中, 输入 yes, 然后单击 **OK**。
 - f. 单击 **Close**。
6. 如果出现以下任何情况, 请与 IBM 支持人员联系以获取帮助。

- 针对插入了迁移驱动器的驱动器托架, 将显示空驱动器托架图标 ()。

- 针对插入了迁移驱动器的驱动器托架，将显示**发生故障的未配置驱动器**图标（



）或**发生故障的已配置驱动器**图标（



- 已添加的驱动器上的阵列配置数据不完整。
- 无法使阵列联机（控制器固件级别为 6.xx.xx.xx 及更低级别）或导入阵列（控制器固件级别为 7.xx.xx.xx 或更高级别）。

警告： 如果要保留的硬盘驱动器包含配置或用户数据，请勿对其进行初始化（右键单击该驱动器图标，然后从下拉菜单中选择 **Initialize**）。初始化已定义阵列中的任何驱动器将导致阵列中的所有硬盘驱动器返回到“未配置的容量”存储池，并从配置中删除其阵列定义。此类驱动器上的用户数据将会丢失。

结果： 当阵列处于 Online 状态时，即表示它们已准备就绪可供配置和映射至主机服务器。随后，可能还要重新创建 FlashCopy 映像和远程镜像关系。

7. 使用 DS Storage Manager 程序来查看存储分区定义，并进行任何必要的更正。
8. 要从中迁移驱动器的存储子系统将显示在这些驱动器中定义为“缺失的 LUN”的逻辑驱动器。要除去这些“缺失的 LUN”项，请右键单击每个项，然后从菜单中选择 **Delete**。

您已完成迁移机柜的过程。

第 4 章 升级存储子系统控制器

本章描述用相同或不同型号的新存储子系统控制器替换正在工作的配置中的存储子系统控制器的过程。原有配置中的所有硬盘驱动器和存储机柜仍旧放入新配置中。仅当新存储子系统没有连接任何驱动器时，才能使用本章中的步骤。该步骤也称为控制器头交换。如果新存储子系统是正在工作的配置（其中，存储子系统控制器至少使用两个驱动器引导）的一部分，请参阅第 69 页的第 3 章，『添加或迁移存储机柜』，改为迁移驱动器和存储机柜。

虽然 IBM 支持人员可提供控制器升级帮助，但您必须首先联系 IBM 销售代表或授权经销商来获取帮助。有关更多信息，请参阅第 133 页的『获得信息、帮助和服务』。

仅支持用另一个控制器替换单个正在工作的存储子系统配置中的控制器。要在多个正在工作的存储子系统配置中的多个控制器后面整合存储机柜，请执行本章中描述的相应控制器交换过程，以升级一个正在工作的存储子系统配置。然后，请参阅第 69 页的第 3 章，『添加或迁移存储机柜』，以获取有关将其他存储子系统存储机柜迁移到新控制器存储子系统配置中的指示信息。

您可以使用自述文件，其中提供了有关各种存储子系统的最新信息和指示信息。要获取最新的自述文件，请参阅第 133 页的『查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件』。

升级注意事项

在升级存储子系统之前，请注意以下信息。

主机连接和特别功能授权

以下注意事项描述了在升级存储子系统之前，您必须注意的主机连接和特别功能授权信息。

- 要在新配置或替换的配置中启用已在原有配置中启用的特别功能，必须为新的或替换的存储子系统购买合适的授权（如果该特别功能在新的或替换的存储子系统中不是标准配备的话）。此外，IBM 只为特定的存储子系统分配主机连接套件。您还必须为新的或替换的存储子系统购买合适的主机连接套件。
- 升级之后，先前在原有存储子系统中启用的特别功能以及新存储子系统中缺省情况下启用的特别功能都会被自动置于 Out of Compliance 状态。必须生成新的特别功能 SAFE 密钥，才能重新启用特别功能。

按照特别功能套件随附的“特别功能激活”指示信息进行操作，以生成特别功能密钥。另外，要生成新的特别功能密钥，请转至 <http://www-912.ibm.com/PremiumFeatures/>。

存储固件迁移

以下注意事项描述了在升级存储子系统之前，您必须注意的控制器固件迁移信息：

- 仅当存储子系统和新控制器两者的控制器固件具有相同的主发行版版本时，才可以将存储子系统上的驱动器和存储机柜迁移到新控制器。仅支持主发行版 V6.xx 和 V7.xx。
- 在将固件版本为 6.xx 的原有存储子系统控制器迁移到固件版本为 6.xx 的新存储子系统控制器之前，必须将原有存储子系统控制器固件和新存储子系统控制器固件都升级到最新版本 6.xx。
- 要从固件版本为 7.xx 的原有存储子系统控制器迁移到固件版本为 7.xx 的新存储子系统控制器，原有控制器中的控制器固件版本必须低于或等于新控制器中的控制器固件版本。例外情况是，如果原始或新的 DS3500、DCS3700 或带有性能模块控制器的 DCS3700 子系统安装了控制器固件 V7.8x.xx.xx，那么在头交换之前，必须将原始和新的 DS3500、DCS3700 或带有性能模块控制器的 DCS3700 升级到与 7.8x.xx.xx 控制器固件相同的版本。可能需要额外购买两个驱动器，才能开始为新存储子系统进行控制器固件升级。否则，新控制器中的控制器固件将被置于 Controller Lock Down 状态。

如果新存储子系统上的 7.xx 固件版本低于原有控制器中的 7.xx 固件版本，请完成以下步骤。

1. 额外购买两个硬盘驱动器。
 2. 以新的硬盘驱动器和新的子系统机柜构建配置。如果新的存储子系统机柜上没有驱动器插槽可用，则需要添加驱动器扩展机柜。
 3. 使用本文档中列出的存储机柜或驱动器迁移过程，将现有机柜或硬盘驱动器添加到新的存储子系统配置中。
 4. 成功迁移之后，根据需要卸下当初利用其启动新存储子系统的存储机柜。
- 在将固件版本为 6.xx 或更低版本的原有存储子系统控制器迁移到固件版本为 7.xx 或更高版本的新存储子系统控制器之前，必须将原有存储子系统控制器固件升级到 V7.xx 或更高版本。否则，新控制器中的控制器固件将被置于 Controller Lock Down 状态。
 - 在将固件版本为 7.xx 或更高版本的原有存储子系统控制器迁移到固件版本为 6.xx 或更低版本的新存储子系统控制器之前，必须将新存储子系统控制器固件升级到 V7.xx 或更高版本。在更新控制器固件之前，必须额外购买两个驱动器和一个存储机柜，使与驱动器连接的新存储子系统控制器处于 Optimal 状态。如果无法将新的存储子系统控制器固件升级到 V7.xx 或更高级别，那么就不能将在固件版本为 7.xx 或更高版本的存储子系统中配置的驱动器迁移到控制器固件为 6.xx 或更低版本的存储子系统。

如果可以将新存储子系统控制器固件升级到 V7.xx 或更高版本，请完成以下步骤：

1. 额外购买两个硬件驱动器，并以新的硬盘驱动器和新的子系统机柜构建配置。如果新的存储子系统机柜上没有驱动器插槽可用，则需要添加驱动器扩展机柜。
2. 使用本文档中列出的存储机柜或驱动器迁移过程，将现有机柜或驱动器添加到新的存储子系统配置中。
3. 成功迁移之后，根据需要卸下您在步骤 1 中构建的存储子系统配置。

注：有关更多信息，请参阅第 13 页的『驱动器迁移限制』部分。

升级存储子系统控制器机柜的备用过程

还有一种升级存储子系统控制器机柜的方法。要使新的存储子系统控制器达到最佳运行状态，至少要准备两个新的驱动器和一个存储扩展机柜（如果存储子系统控制器没有驱动器插槽可用）。然后必须将驱动器和驱动器扩展机柜从原有存储子系统迁移到新的存储子系统。

如果要使用此备用方法升级存储子系统控制器，请完成以下步骤：

1. 规划升级。有关更多信息，请参阅步骤 第 117 页的 1。
2. 购买两个新的驱动器和一个驱动器扩展机柜（如果新的存储子系统上没有驱动器插槽可用）。
3. 为升级准备新存储子系统：
 - a. 打开新存储子系统的包装并将其安装在机架中。
 - b. 如果需要，打开存储机柜的包装并将其连接到新的存储子系统。将两个新驱动器安装到驱动器插槽中。
 - c. 开启驱动器扩展机柜（如果已安装）和存储子系统。
 - d. 将新存储子系统连接到系统管理网络，使用控制器的缺省 IP 地址，并记录新存储子系统上控制器固件的版本。

控制器 A 以太网端口 1 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.128.101。控制器 A 以太网端口 2 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.129.101。控制器 B 以太网端口 1 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.128.102。控制器 B 以太网端口 2 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.129.102。

4. 为升级准备原有存储子系统。有关更多信息，请参阅步骤 第 118 页的 3。
5. 使用最新在线版本更新新存储系统中的控制器固件。要确定要在新存储系统中安装的适当固件版本，请参阅 第 120 页的图 44。
 - a. 执行步骤 4c 到 4g（请参阅 第 119 页的 4）、5a 或 5b 和 5c（请参阅 第 122 页的 5）以升级控制器固件，并从原系统切换到新的存储子系统。
6. 将驱动器和驱动器扩展机柜迁移到新存储子系统配置。有关更多信息，请参阅第 73 页的『迁移配备硬盘驱动器（已经定义了逻辑驱动器配置）的存储机柜』。
7. 准备新的存储子系统以供使用。有关更多信息，请参阅步骤 第 123 页的 6。

受支持的升级

以下注意事项描述了在升级存储子系统之前，您必须注意的受支持的升级信息：

- 如果要从配备了集成驱动器/RAID 控制器的 DS4000 存储子系统迁移到配备 RAID 控制器的 DS4000 存储子系统，那么只需要一个额外的存储机柜，用于容纳安装在集成驱动器/RAID 控制器中的驱动器。
- 某些存储子系统型号需要硬盘驱动器和存储机柜以指定的光纤通道速度运行。开始升级前，确保硬盘驱动器和存储机柜能以这个速度运行。
- 截止本文档发布时，IBM 不支持 SATA 控制器与光纤通道控制器之间的互换。请联系 IBM 销售代表或授权经销商，以获取信息。

下表描述了受支持的存储子系统升级。您可以向您的 IBM 销售代表或授权经销商提交报价请求 (RPQ)，以获得该表中未描述的存储子系统的升级方案。

表 31. 受支持的存储子系统替换件

存储子系统型号	受支持的存储子系统替换件型号
DS3200、DS3300 和 DS3400	DS3200、DS3300 和 DS3400
DS3512	DS3512 (DS3524) 仅当 EXP3512 存储机柜可以容纳 DS3512 存储子系统驱动器时，才能将 DS3512 存储子系统替换为 DS3524 存储子系统。DS3512 存储子系统支持 3.5 英寸驱动器，DS3524 存储子系统支持 2.5 英寸驱动器。另外，还必须购买配备最低数量驱动器的 DS3524 存储子系统，以达到最佳运行状态。 必须先将现有存储子系统升级到控制器固件 V7.8x.xx.xx，然后该存储子系统驱动器才能头交换至控制器固件版本为 7.8x.xx.xx 的存储子系统。
DS3524	DS3524 (DS3512) 仅当购买了 EXP3524 存储机柜以容纳 DS3524 存储子系统驱动器时，才能将 DS3524 存储子系统替换为 DS3512 存储子系统。DS3524 存储子系统支持 2.5 英寸驱动器，DS3512 存储子系统支持 3.5 英寸驱动器。另外，还必须购买配备最低数量驱动器的 DS3512 存储子系统，以达到最佳运行状态。 必须先将现有存储子系统升级到控制器固件 V7.8x.xx.xx，然后才能将该存储子系统驱动器进行头交换，从而成为控制器固件版本为 7.8x.xx.xx 的存储子系统。
DCS3700	DCS3700 和带有性能模块控制器的 DCS3700 必须先将现有存储子系统升级到控制器固件 V7.8x.xx.xx，然后该存储子系统驱动器才能头交换至控制器固件版本为 7.8x.xx.xx 的存储子系统。
带有性能模块控制器的 DCS3700	DCS3700 和带有性能模块控制器的 DCS3700
DS3950	DS5020 DS3950 DS5100 DS5300 购买“EXP810 存储机柜到 DS3950 的连接激活”选件之后，可以将正在工作的存储子系统配置中的 EXP810 存储机柜迁移到 DS3950 存储子系统配置。要用 DS3950 存储子系统交换 DS5100 或 DS5300 存储子系统，请额外购买 EXP5000 存储机柜以容纳 EXP395 和 DS3950 存储机柜中的驱动器。另外，如果现有 DS3950 存储子系统配置中包含任何 EXP810 存储机柜，那么您可以提交 RPQ，以将这些机柜和驱动器迁移到 DS5100 或 DS5300 存储子系统配置中。 要为 DS5020 和 EXP520 交换 DS3950 和 EXP395，必须为连接到所更换的 DS3950 机柜的 EXP395 中的驱动器购买 EXP520。

表 31. 受支持的存储子系统替换件 (续)

存储子系统型号	受支持的存储子系统替换件型号
DS5020	DS3950 DS5020 DS5100 DS5300 购买“EXP810 存储机柜到 DS5020 的连接激活”选件之后，可以将正在工作的存储子系统配置中的 EXP810 存储机柜迁移到 DS5020 存储子系统配置。 要用 DS5020 存储子系统交换 DS5100 或 DS5300 存储子系统，必须额外购买 EXP5000 存储机柜以容纳 EXP520 和 DS5020 存储机柜中的驱动器。另外，如果现有 DS5020 存储子系统配置中包含任何 EXP810 存储机柜，那么您可以提交 RPQ，以将这些机柜和驱动器迁移到 DS5100 或 DS5300 存储子系统配置中。 要为 DS3950 和 EXP395 交换 DS5020 和 EXP520，那么必须为连接到所更换的 DS5020 机柜的 EXP520 中的驱动器购买 EXP395。
DS5100DS5300	DS3950 DS5020 DS5100 DS5300 EXP5000 (1818-D1A) 和 EXP5060 存储机柜是针对 DS5100 和 DS5300 (1818-51A 和 1818-53A) 存储子系统的存储机柜，并且是唯一支持连接到 DS5100 和 DS5300 存储子系统后面的存储机柜。 您可以提交 RPQ，将正在工作的存储子系统配置中的 EXP810 存储机柜迁移到 DS5100 或 DS5300 存储子系统配置。 要用 DS5100 或 DS5300 存储子系统机柜交换 DS5020 存储子系统或 DS3950 存储子系统，必须额外购买 EXP520 存储机柜或 EXP395 存储机柜以容纳 EXP5000 存储机柜中的驱动器。另外，如果现有 DS5100 或 DS5300 存储子系统配置中包含任何 EXP810 存储机柜，还可以通过购买“EXP810 存储机柜到 DS5020 或 DS3950 的连接激活”选件将这些机柜和驱动器迁移到 DS5020 存储子系统或 DS3950 存储子系统配置中。 如果现有 DS5100 或 DS5300 存储子系统配置中包含任何 EXP5060 存储机柜，那么不能将这些机柜和驱动器迁移到新的 DS5020 存储子系统配置中。没有任何存储机柜与可用于容纳 EXP5060 存储机柜中的驱动器的 DS5020 存储子系统兼容。与此类似，不能将 DS5100 或 DS5300 存储子系统配置中的 SSD 或 FDE 驱动器迁移到 DS3950 存储子系统配置。另外，只能将 DS5100 或 DS5300 存储子系统配置中的 SSD 或 FDE 驱动器迁移到 DS5020 存储子系统配置。另外还需要购买额外的特别功能密钥（例如 FDE 特别功能密钥），以支持从 DS5100 或 DS5300 存储子系统迁移 FDE 驱动器。完全配置的 DS5100 或 DS5300 存储子系统需要多个 DS5020 或 DS3950 子系统以便迁移配置中的所有驱动器。 DS5020 和 DS3950 存储子系统需要 7.60.xx.xx 或更高级别的固件。

表 31. 受支持的存储子系统替换件 (续)

存储子系统型号	受支持的存储子系统替换件型号
DS4700 ExpressDS4800	DS4300 基本型号 具有 Turbo 选件的 DS4300 DS4400 DS4500 DS4700 Express DS4800 DS5020 DS5100 DS5300 要迁移至 DS4300、DS4400 和 DS4500 存储子系统，需要驱动器机柜能以 2 Gbps 光纤通道速度运行。 DS4800 和 DS4700 Express 存储子系统不支持 EXP700（或 EXP500）存储机柜。必须将 EXP700 存储机柜升级到现有 DS4000 存储子系统配置中的 EXP710 存储机柜，然后才能将其迁移到 DS4700 Express 或 DS4800 存储子系统。（由于截至本文档发布时部件库存有限，因此不能将 EXP700 升级到 EXP710 存储机柜。需要获得 RPQ 批准，才能在 06.60.xx.xx 代码级别支持 EXP700 存储机柜。） 如果现有 DS4800 存储子系统配置的驱动器通道连接着 EXP810 存储机柜，那么不能用 DS4400 存储子系统替换 DS4800 或 DS4700 Express 存储子系统。 将六个以上的 EXP710 存储机柜迁移到 DS4700 Express 子系统需要两个 DS4700 Express 存储子系统；最多可将六个 EXP710 存储机柜连接到 DS4700 Express 存储子系统。 如果 DS5000 (DS5020/DS5100/DS5300) 存储子系统用于替换控制器固件级别为 6.xx 的 DS4000 存储子系统，那么必须先将 DS4000 存储子系统控制器固件升级到 V7.xx.xx.xx。有关存储系统和存储机柜兼容性的更多信息，请参阅第 22 页的表 9。有关控制器固件兼容性的信息，请参阅第 8 页的表 2。 DS5020 存储子系统要求控制器固件级别为 7.60.xx.xx 或更高级别。DS5100 或 DS5300 存储子系统要求控制器固件级别为 7.30.xx 或更高级别。 从具有八个以上存储机柜的 DS4400、DS4500 或 DS4800 存储子系统配置迁移至 DS4300 存储子系统配置需要多个 DS4300 存储子系统。请参阅第 4 页的表 1。 DS4300 turbo 和 DS4500 存储子系统要求控制器固件级别为 6.19.xx.xx 或更高级别，以支持 EXP810 存储机柜连接。 DS4400 存储子系统不支持 EXP810 存储机柜。如果要迁移至 DS4300、DS4400 和 DS4500 存储子系统，那么需要 DS4700 和 DS4800 控制器固件 V6.xx。 通过 RPQ 流程，可以将现有 EXP810 存储机柜从当前安装的 DS4700 或 DS4800 存储子系统进行迁移以连接到 DS5000 存储子系统。
DS4200 Express	DS4200 Express

表 31. 受支持的存储子系统替换件 (续)

存储子系统型号	受支持的存储子系统替换件型号
DS4400DS4500	DS4300 基本型号 具有 Turbo 选件的 DS4300 DS4400 DS4500 DS4700 Express DS4800 从具有八个以上存储机柜的 DS4400、DS4500 或 DS4800 存储子系统配置迁移至 DS4300 存储子系统配置需要多个 DS4300 存储子系统。请参阅第 4 页的表 1。 DS4800 和 DS4700 Express 存储子系统不支持 EXP700 或 EXP500 存储机柜。必须将 EXP700 存储机柜升级到现有 DS4000 存储子系统配置中的 EXP710 存储机柜，然后才能将其迁移到 DS4700 Express 或 DS4800 存储子系统。由于截至本文档发布时部件库存有限，因此不能将 EXP700 升级到 EXP710 存储机柜。需要获得 RPQ 批准，才能在固件 V6.60 上支持 EXP700 存储机柜。 如果要迁移到 DS4700 Express 或 DS4800 存储子系统，那么要求 DS4700 或 DS4800 存储子系统包含固件 V6.xx。 DS4300 和 DS4500 存储子系统要求控制器固件级别为 6.19.xx.xx 或更高级别，以支持 EXP810 存储机柜。
DS4300 基本型号 (双控制器基本型号) DS4300 turbo (具有 Turbo 选件的双控制器型号)	DS4300 基本型号 具有 Turbo 选件的 DS4300 DS4400 DS4500 DS4700 Express DS4800 DS4300 基本型号和具有 turbo 选项存储子系统配置的 DS4300 不适用于 EXP500 存储机柜。请勿将 DS4400 或 DS4500 存储子系统配置中的 EXP500 存储机柜迁移至 DS4300 基本型号和具有 turbo 选项存储子系统配置的 DS4300。 迁移到 DS4700 Express 和 DS4800 存储子系统要求 DS4700 和 DS4800 配备固件 V6.xx.xx.xx。 DS4300 和 DS4500 存储子系统要求控制器固件级别为 6.19.xx.xx 或更高级别，以支持 EXP810 存储机柜。
DS4300 单控制器	DS4300 单控制器 DS4300 基本型号 具有 Turbo 选件的 DS4300

表 31. 受支持的存储子系统替换件 (续)

存储子系统型号	受支持的存储子系统替换件型号
DS4100 基本型号	DS4100 基本型号 DS4500 DS4700 Express DS4800 对于 DS4100 基本存储子系统，必须运行以下 SMclient 命令，才能启用双控制器（双工）操作： <pre>set storageSubsystem redundancyMode=duplex;</pre> 请参阅联机帮助，以获取有关如何运行 SMclient 命令的信息。 DS4800 基本存储子系统要求固件版本为 06.15.2x.xx，且不能连接 EXP810 存储机柜。 DS4500、DS4700 Express 和 DS4800 存储子系统可能需要“光纤通道/SATA 混用”特别功能。另外，必须使用 EXP100 存储机柜迁移 DS4100 托架中的驱动器。 迁移到 DS4700 Express 和 DS4800 存储子系统要求 DS4700 和 DS4800 配备固件 V6.xx.xx.xx。 DS4500 存储子系统要求控制器固件级别为 6.19.xx.xx 或更高级别，以支持 EXP810 存储机柜。
DS4100 单控制器	DS4100 单控制器 DS4100 基本型号 对于 DS4100 基本存储子系统，必须运行以下 SMclient 命令，才能启用双控制器（双工）操作： <pre>set storageSubsystem redundancyMode=duplex;</pre> 请参阅联机帮助，以获取有关如何运行 SMclient 命令的信息。

升级及存储子系统更换之后的配置行为

以下注意事项描述了升级及存储子系统更换之后的标识和特别功能行为：

- 全球名称 (WWN):

在升级完成后但在返回升级之前原有存储子系统使用的全球名称。新的存储子系统改为由 WWN（基于新的嵌入式唯一标识）标识。

请参阅应用程序文档、设备驱动程序用户指南或相关文档，以获取更新应用程序或设备驱动程序中存储子系统的 WWN 的详细指示信息。另外，要查看自述文件和相关的 *IBM System Storage DS Storage Manager Installation and Support Guide*，以了解任何准备任务或特定于操作系统的限制，请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

- 控制器 IP 地址:

当为存储子系统控制器分配静态 IP 地址时，这些 IP 地址存储在控制器 NVSRAM 中和硬盘驱动器上的 DACstore 中。如果为存储子系统控制器替换件分配了与原有存

储子系统控制器相同的 IP 地址，那么当部署原有存储子系统控制器之后，这两台设备在以太网中具有完全相同的 IP 地址。最佳做法是为存储子系统控制器替换件分配新的唯一 IP 地址。

- 存储阵列标识（SAI 或 SA 标识）：

存储阵列标识或 SA 标识是 DS Storage Manager 主机软件 (SMclient) 用来唯一标识受管存储子系统的标识。新的存储子系统会继续使用原有 DS4000 存储子系统的 SA 标识。该标识在存储子系统概要文件中显示为存储子系统全球标识 (ID)。请参阅第 116 页的表 32。

表 32. 识别存储子系统全球标识 (ID) 的概要文件信息快照

```

PROFILE FOR STORAGE SUBSYSTEM: DS5K (2/26/09 6:16:43 PM)

SUMMARY-----

    Number of controllers: 2

    High performance tier controllers: Enabled

    RAID 6: Enabled

    ... ..

    Number of drives:          2
    Mixed drive types:         Enabled
    Current drive type(s):     Fibre/Full Disk Encryption(FDE) (2)
    Total hot spare drives:    0
        Standby:              0
        In use:                0

    Drive Security: Enabled
    Security key identifier: 27000000600A0B80004777A40000717049A6B239

    ... ..

    Current configuration
        Firmware version:          07.50.04.00
        NVSRAM version:            N1818D53R1050V07
        EMW version:               10.50.G5.09
        AMW version:               10.50.G5.09
    Pending configuration   Staged firmware download supported:   Yes
        Firmware version:          None
        NVSRAM version:            None
        Transferred on:            None
    Controller enclosure audible alarm:   Disabled

    NVSRAM configured for batteries:      Yes
    Start cache flushing at (in percentage): 80
    Stop cache flushing at (in percentage): 80
    Cache block size (in KB):             8
    Media scan frequency (in days): 30
    Failover alert delay (in minutes): 5
    Feature enable identifier: 39313435332039313535362049A6AFD8
    Feature pack: DS5300
    Feature pack submodel ID: 93
    Storage subsystem world-wide identifier (ID): 600A0B80004776C20000000049A6BD08

```

- SAFE 特别功能标识 (SAFE ID) 和特别功能启用状态:

新的存储子系统保留原有存储子系统的 SAFE ID。它还保留先前在原有存储子系统上启用的所有功能。然而，这些功能都设置为 Out of Compliance 状态。因此，系统会发送警报通知，并确定 Needs Attention 情况。另外，对于在 NVSRAM 中标记为在新控制器中自动启用的任何功能，尽管其状态也设置为 Out of Compliance 状态，但仍会启用这些功能。必须通过使用特别功能 SAFE 密钥文件来重新启用这些特别功能。另外，要生成新的 SAFE 密钥，请转至 <https://www-912.ibm.com/PremiumFeatures/jsp/keyPrereq.jsp>。

因为 IBM 只为特定的存储子系统分配特别功能授权，所以您必须为新存储子系统购买合适的授权，才能启用先前在原有存储子系统上启用的所有特别功能。该 SAFE 标识在存储子系统概要文件中显示为功能启用标识。请参阅第 116 页的表 32。

不连接驱动器的情况下开启电源时的存储子系统行为

存储子系统控制器使用存储在硬盘驱动器上的元数据 (DACstor) 进行同步。当在未连接硬盘驱动器的情况下启动控制器时，它们处于分脑 (*split brain*) 状态。对于固件版本为 6.xx 的控制器，存储子系统在 Enterprise Management 窗口上显示为两个实体：一个用于控制器 A，一个用于控制器 B。对于固件版本为 7.xx 的控制器，存储子系统在 Enterprise Management 窗口上显示为一个实体。但是，如果存储子系统控制器上的固件为 V7.xx 或更高级别，那么控制器在没有硬盘驱动器的情况下引导时，将无法升级控制器固件。要升级控制器，请获取两个新的硬盘驱动器，使连接了硬盘驱动器的存储子系统处于 Optimal 状态（不必在所有情况下升级控制器固件）。

如果控制器包含固件 V6.xx 并且您打算用控制器固件 V6.xx 的另一个版本对它们升级，请为两个实体打开 Subsystem Management 窗口，并对它们执行固件升级。

执行升级

要升级配置中的存储子系统，请完成以下步骤。

注：

1. 请参阅第 125 页的『执行从 DS4700 或 DS4800 存储子系统到 DS5000 存储子系统的升级』，以获取有关从 DS4700 或 DS4800 升级到 DS5000 存储子系统的指示信息。
2. 在开始升级过程之前，请确保已将现有配置中的数据备份到安全位置。
3. 有关执行升级的更多信息，请参阅第 107 页的『升级注意事项』。
1. **规划升级。**

要规划升级，请完成以下步骤。

- a. 请参阅第 109 页的『受支持的升级』，以确定是否支持新存储子系统控制器替换原有存储子系统控制器。但如果不支持新存储子系统控制器型号，那么必须提交报价请求 (RPQ)。
- b. 为新存储子系统购买原有存储子系统中启用的特别功能授权（如果该特别功能在新存储子系统中不是标准配备的话）。
- c. 为新存储子系统购买主机连接授权包。
- d. 如果原有存储子系统集成了驱动器和控制器而新存储子系统型号仅包含控制器，请另外购买存储机柜。

- e. 如果连线方案与原有存储子系统的不同，请完成存储机柜到新存储子系统的连线。请参阅适用于您存储子系统的《安装、用户与维护指南》，以获取有关存储机柜连线规则的信息。
- f. 购买将现有存储机柜连线到新存储子系统（使用存储机柜连线布局作为指导）所需要的任何额外的硬件。
- g. 确保原有子系统处于 Optimal 状态。有关更多信息，请参阅第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态』及 DS Storage Manager Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru。
- h. 对原有存储子系统执行完全备份，并为备份操作安排停机时间。
- i. 找出原有存储子系统和新存储子系统以及这两者上的所有额外的特别功能授权的购买凭证。
- j. 如果存在任何依赖于存储子系统全球名称的切换分区定义或应用程序，请安排更新这些定义或应用程序，以便在完成新存储子系统迁移之后可以使用新存储子系统的全球名称。

2. 准备新存储子系统。

要为升级准备新存储子系统，请完成以下步骤：

- a. 打开新存储子系统的包装并将其安装在机架中。请勿将其连接到与原有存储子系统相连的存储机柜。
- b. 通过使用控制器的缺省 IP 地址，将新存储子系统连接到系统管理网络，并记录新存储子系统上控制器固件的版本。

控制器 A 以太网端口 1 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.128.101，控制器 A 以太网端口 2 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.129.101。控制器 B 以太网端口 1 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.128.102，控制器 B 以太网端口 2 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.129.102。

3. 准备原有存储子系统。

要为升级准备原有存储子系统，请完成以下步骤：

- a. 如果原有存储子系统中正在处理任何长时间运行的任务，请确保它们都已完成。长时间运行的任务示例如下：
 - 动态逻辑驱动器容量扩展
 - 动态逻辑驱动器扩展 (DVE)
 - 动态容量扩展 (DCE)
 - 逻辑驱动器段大小修改
 - 阵列 RAID 级修改
 - 用户启动的阵列冗余检查（在 Storage Subsystem Management 窗口上，单击 **Array -> Check Redundancy**）
 - 远程镜像逻辑驱动器同步 FlashCopy 映像或 VolumeCopy 映像逻辑驱动器创建
 - 逻辑驱动器重建或回拷
- b. 将存储子系统概要文件保存在安全位置中，而不是保存在从原有存储子系统映射的逻辑驱动器上。
- c. 记录存储子系统上的控制器固件版本。

- d. 收集原有存储子系统的所有支持数据。
- e. 停止主机服务器中访问迁移硬盘驱动器中定义的逻辑驱动器的所有程序、服务和进程。另外，请确保后台没有在运行将数据写入逻辑驱动器的程序、服务或进程。
- f. 卸载文件系统以将服务器高速缓存中的 I/O 转存至磁盘。

注:

- 1) 如果正在使用 Windows 操作系统，请除去盘符或驱动器到 LUN 映射定义的安装点，而不是卸载文件系统。
 - 2) 请参阅您的操作系统文档，以获取有关文件系统卸载过程的信息。
 - g. 如果原有子系统包含 FDE 驱动器并且这些驱动器已被配置成属于受保护阵列，请保存存储子系统安全（锁定）密钥，以便对这些驱动器进行解锁。如果没有该密钥，那么控制器无法对启用安全性的 FDE 驱动器进行解锁。将该密钥保存在安全位置中，而不是保存在从原有存储子系统映射的逻辑驱动器中。使用存储管理子系统下的**验证安全密钥**菜单功能以验证已保存的安全密钥文件和相关的口令。存储子系统安全（锁定）密钥必须同时以本地和外部 FDE 密钥管理策略保存。
 - h. 对自从在步骤第 118 页的 1h 中执行完全备份以来更改的数据执行增量备份。
 - i. 确保原有存储子系统下的环境服务模块 (ESM) 和硬盘驱动器已更新到最新的固件版本。要下载最新的固件版本，请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。
4. 升级控制器固件。

要升级控制器固件，请完成以下步骤：

- a. 使用以下流程图以确定新存储子系统中所需的固件版本。要下载最新的固件级别，请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

注：控制器固件通常以 *xx.yy.zz.aa* 或 *xyyzzaa* 形式列出，其中 *xx.yy* 或 *xyyy* 是用于兼容性检查的控制器固件版本。如果第一个 *x* 是 0，那么它可能无法识别。例如，07.36.14.01 与 7.36.14.01 是相同的。本示例中，用于兼容性检查的固件版本为 7.36。

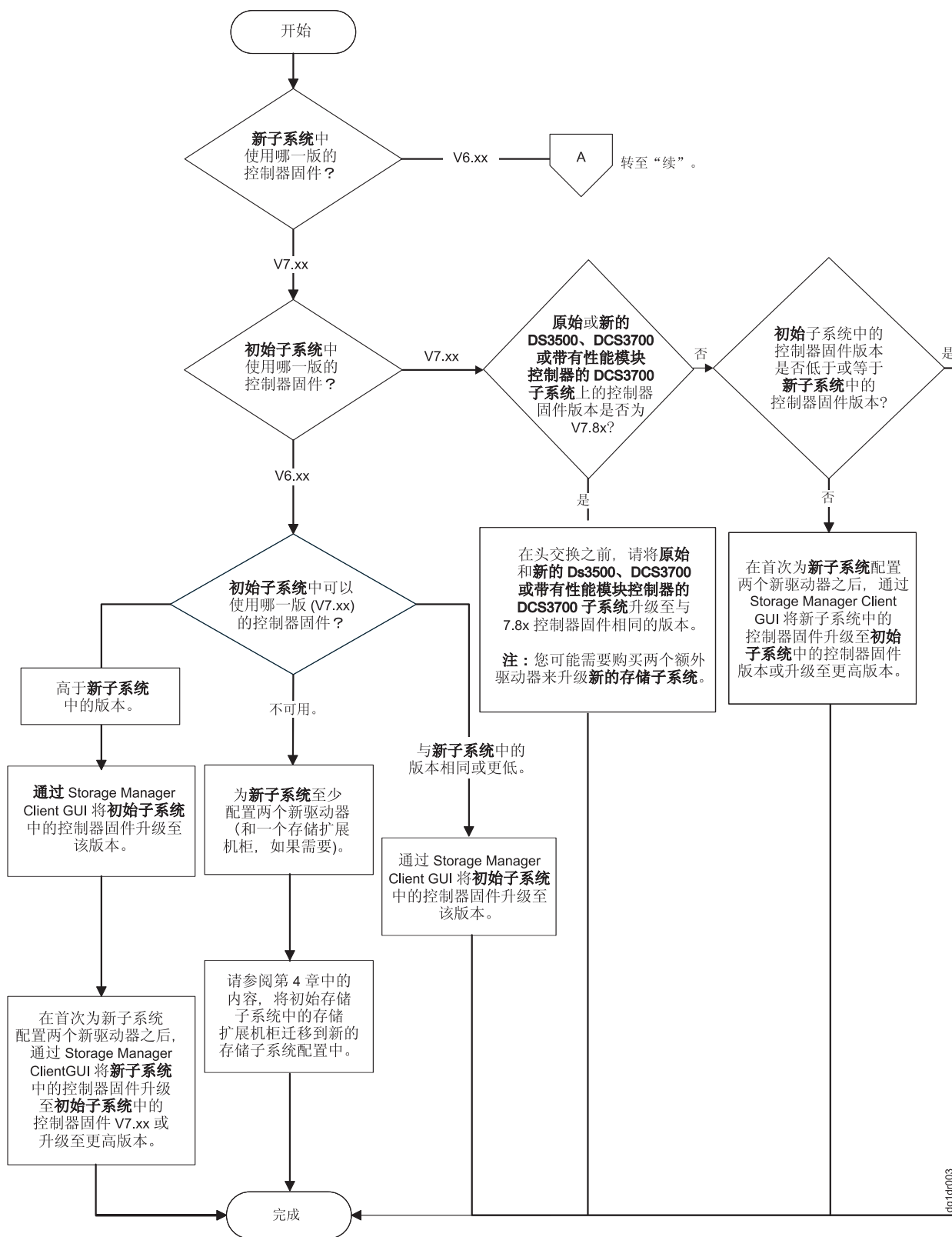


图 44. 存储子系统升级的固件兼容性流程图

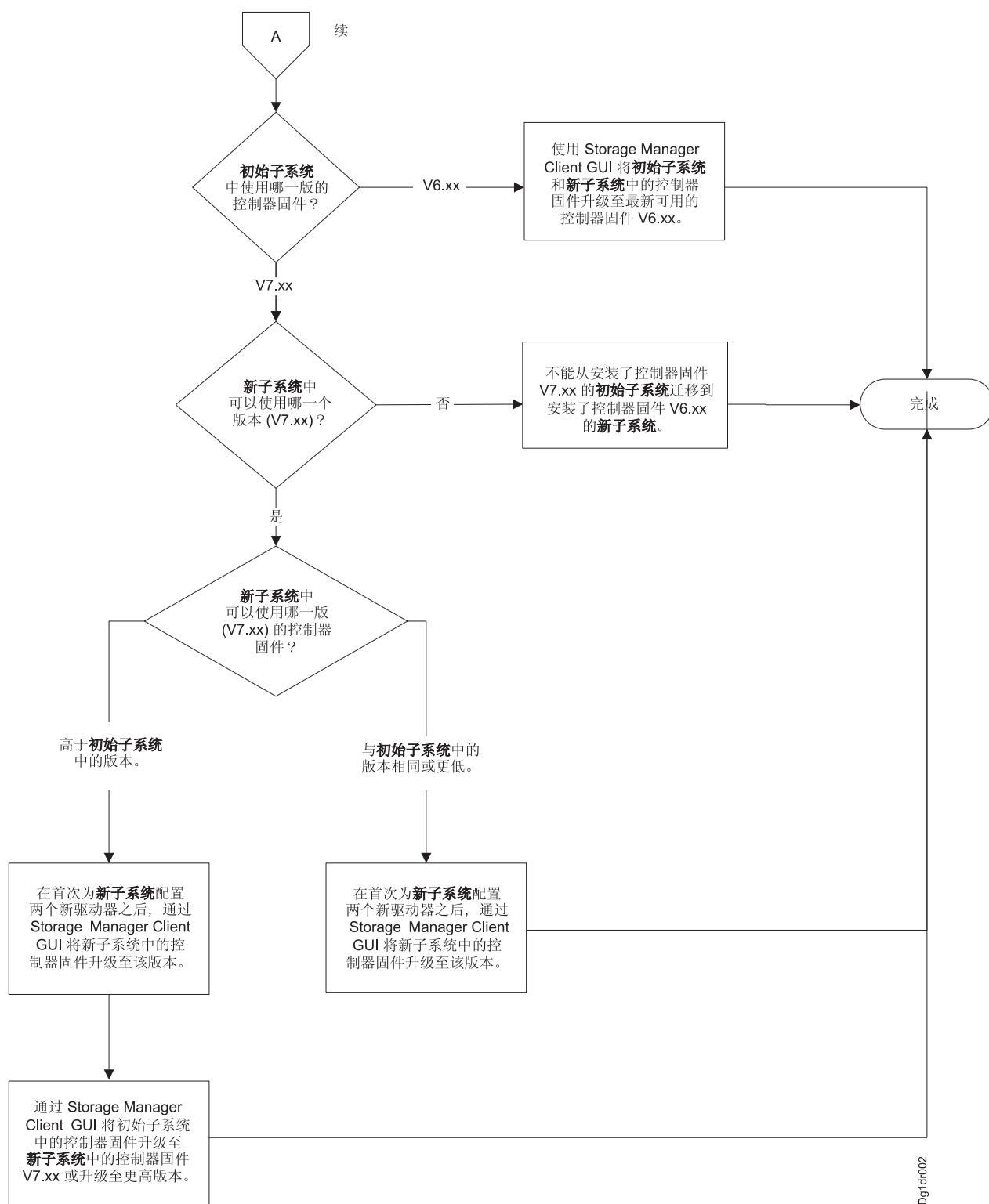


图 45. 存储子系统升级的固件兼容性流程图（续）

- b. 如果至少为新存储子系统配置了两个新驱动器，使得存储子系统处于 Optimal 状态，以便更新控制器固件，请执行以下任务之一。

- 使新的存储子系统配置保持原样。执行步骤 4c 到 4g、5a 或 5b，以及 5c 到 5e 为驱动器和驱动器机柜迁移准备原始子系统配置，然后关闭原始存储子系统的电源。使用第 69 页的第 3 章，『添加或迁移存储机柜』中的过程，将原有存储子系统驱动器和存储机柜迁移到新的存储子系统配置中。将所有驱动器和存储扩展机柜迁移到新的存储子系统配置后，请执行步骤 第 123 页的 6 中的相应步骤来准备新的存储子系统以供使用。
 - 关闭新存储子系统控制器电源，并卸下两个驱动器（如果连接了其他存储机柜，请一并卸下该存储机柜）。继续步骤 4c，用新的控制器替换原有存储子系统中的控制器。
 - c. 将原有存储子系统的完整配置保存到 SMcli 脚本文件中。确保在继续执行配置保存操作之前，选择了存储子系统设置、逻辑驱动器配置、逻辑驱动器到 LUN 映射定义和拓扑的复选框。确保正用于保存的位置不是从原有存储子系统映射的任何逻辑驱动器。
 - d. 删除逻辑驱动器的任何 FlashCopy 映像。
 - e. 删除任何 VolumeCopy 逻辑驱动器对。
 - f. 删除任何远程镜像关系。
 - g. 删除原有存储系统中的任何 hosttoLUN 映射定义。
5. 从原有存储子系统切换到新的存储子系统。

要从原有存储子系统切换到新的存储子系统，请完成以下步骤：

- a. 如果当前安装的控制器固件为 V7.xx，请执行下列任务之一来导出阵列，这取决于存储子系统中热备用驱动器和未配置的驱动器的可用性。
 - 如果原有存储子系统中安装了热备用驱动器或未配置的硬盘驱动器，请导出所有已定义的阵列。
 - 如果原有存储子系统中未安装热备用驱动器或未配置的硬盘驱动器，请保留原有存储子系统上的一个阵列并导出所有其他阵列。必须有一个阵列处于 Optimal 状态，才能启动并运行存储子系统。

注：如果尝试导出存储子系统配置中定义的最后阵列且未安装任何热备用驱动器或未配置的驱动器，那么就会发生错误。

要使用 Storage Subsystem Management 窗口导出阵列，请右键单击阵列名称并单击 **Advanced -> Maintenance -> Export Array**，然后按照弹出窗口中的指示信息进行操作。也可以在 IBM Storage Manager Client 脚本窗口中使用 **Start Array array name Export** 命令。DS3000 存储子系统通过 SMcli 接口支持这些阵列功能。请参阅 Storage Manager 联机帮助以获取 SMcli 命令语法。

- b. 如果当前安装的控制器固件为 V6.xx，请将所有阵列置于 Offline 状态。要使用 Storage Subsystem Management 窗口将阵列状态更改为 Offline 状态，请右键单击阵列名称并单击 **Place -> Offline**。DS3000 存储子系统通过 SMcli 接口支持这些阵列功能。请参阅 Storage Manager 联机帮助以获取 SMcli 命令语法。
- c. 先关闭原有控制器的电源，然后关闭存储机柜的电源。这是最佳电源关闭顺序。请参阅存储子系统随附的文档，以获取有关电源关闭顺序的详细信息。

注：必须先关闭存储子系统控制器电源，然后再关闭存储机柜电源。

- d. 标注与原有存储子系统机柜相连的所有电缆。

- e. 请等待存储子系统机箱上的指示灯熄灭；然后断开存储子系统机箱上的所有电缆连接。
- f. 从机架卸下原有存储子系统机柜。
- g. 将新的存储子系统机柜安装到机架中（如果未在步骤第 118 页的 2a 中安装的话）。

注：请参阅存储子系统随附的文档，以获取机架安装指示信息。

- h. 如果原有存储子系统型号集成了驱动器和控制器，并且新的存储子系统型号只包含控制器，请在新的存储子系统中安装任何额外的存储机柜并将原有存储系统中的驱动器移到该存储机柜中。

注：如果现有存储机柜中没有足够的空驱动器托架，那么可以将集成了驱动器和控制器的原有机柜中的驱动器移到空的驱动器托架中。

- i. 将 SFP 或 GBIC 插入新的存储子系统驱动器环路/通道端口托架中，并使用步骤第 118 页的 1e 中定义的连线布局，将存储机柜连线到新的存储子系统。

注：执行升级的 IBM 技术服务人员不会重新连接存储机柜的电缆，以满足 DS5000 存储子系统的连线要求，也不会进行新的光纤通道连接。这由客户自行负责。IBM 技术服务人员只将主机和驱动器通道连接到存储子系统。

- j. 将 SFP 或 GBIC 插入新的存储子系统主机端口托架，并将主机接口端口连线到新存储子系统机柜的存储子系统管理端口。
- k. 确保每个驱动器通道/环路的所有存储机柜的速度设置都相同。

6. 准备新的存储子系统以供使用。

要准备新的存储子系统以供使用，请完成以下步骤：

- a. 如果通过使用 DHCP 分配了控制器 TCP/IP 地址，请用新的控制器以太网端口 MAC 地址更新 DHCP 记录。

注：在引导过程期间，控制器先会检查 DHCP 服务器。如果控制器未检测到 DHCP 服务器，那么它们使用静态 IP 地址（如果已定义）或缺省 IP 地址。有关更改控制器 IP 地址的更多信息，请参阅 *IBM System Storage DS Storage Manager Installation and Support Guide*。有关更新的文档，请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

- b. 如果需要，关闭存储机柜电源。请勿关闭新存储子系统控制器的电源。检查存储机柜指示灯，确保存储机柜正确连接。
- c. 关闭新存储子系统控制器的电源。

注：如果以静态方式为原有存储子系统控制器定义了以太网管理端口的 TCP/IP 地址，那么这些 TCP/IP 地址将用于新控制器中的相同以太网管理端口。但是，如果原有存储子系统的所有驱动器都为安全 FDE 驱动器，那么控制器将无法读取硬盘驱动器中的配置数据，直到对这些驱动器解锁为止。在解锁之前，存储在硬盘驱动器中、以静态方式定义的 TCP/IP 地址不可用。

- d. 通过频带外方法（使用控制器以太网管理端口的适用 TCP/IP 地址）或通过频带内方法（使用光纤通道连接），将新的存储子系统连接到 IBM DS Storage Manager Client。

注：在为新的存储子系统下载适用的 NVSRAM 固件之前，新的存储子系统会将其本身识别为它所替代的机器类型。

- e. 如果现有的 FDE 驱动器已被配置成属于受保护阵列，请使用安全密钥备份文件对安全（锁定的）FDE 驱动器进行解锁。

注：如果原有存储子系统中的所有驱动器都是启用了安全性的 FDE 驱动器（被定义为受保护阵列中的 FDE 驱动器），那么两个控制器都将引导为 No Drives Found 状态。这是因为没有适用的安全密钥，控制器无法对驱动器进行解锁。将启用了安全性的 FDE 驱动器解锁后，两个控制器都将重新引导，以使控制器可以读取存储在驱动器中的配置数据。

如果存储子系统的所有 FDE 驱动器采用外部许可证密钥管理方式，那么使用之前保存的安全密钥文件（请参阅步骤 第 119 页的 3g），对受保护的 FDE 驱动器解锁。

- f. 确保新存储子系统配置处于 Optimal 状态，并且所有驱动器都已被识别。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru，以解决所有 Needs Attention 情况。
- g. 如果需要，请将新存储子系统的控制器固件更新至最新可用版本。
- h. 为新存储子系统下载适用的 NVSRAM 固件。
- i. 执行以下任务之一：
 - 如果新存储子系统控制器固件为 V7.xx，请导入步骤第 122 页的 5a 中导出的所有阵列。确保所有阵列都已联机并处于 Optimal 状态。
 - 如果新存储子系统控制器固件为 V6.xx，请确保所有阵列都已联机并处于 Optimal 状态。如果未自动将阵列置于 Online 状态，请在 Storage Subsystem Management 窗口中右键单击阵列名称，然后单击 **Place -> Online**。
- j. 如果存在任何 ghost 硬盘驱动器或识别为不兼容的硬盘驱动器，或者如果以下任何一种情况依然存在，请与 IBM 支持人员联系以获取帮助：
 - 针对插入了迁移驱动器的驱动器托架，将显示空驱动器托架图标 ()。
 - 针对插入了迁移驱动器的驱动器托架，将显示发生故障的未配置驱动器图标 () 或发生故障的已配置驱动器图标 ()。
 - 已添加的驱动器上的阵列配置数据不完整。
 - 无法使阵列联机（控制器固件 6.xx.xx.xx 或更低级别）或导入阵列（控制器固件 7.xx.xx.xx 或更高级别）。
- k. 使用“启用标识”存储子系统特别功能来生成并应用特别功能密钥，以除去原有存储子系统中启用的特别功能中发生的 Out of Compliance 错误。请参阅“启用标识”特别功能随附的指示信息，以获取有关生成特别功能密钥的信息。
- l. 根据需要，抽取您在步骤 第 122 页的 4c 中保存的配置脚本文件中适用的 SMCLI 命令，以重新创建 FlashCopy 映像、VolumeCopy 映像、远程镜像关系和主机到 LUN 映射定义。
- m. 确保每个驱动器环路/通道中的所有机柜标识的第一位数字 (x1) 是唯一的。另外，如果新的存储子系统控制器后面重新连线存储机柜，请修改第二位数字 (x10)，以使驱动器通道/环路中的所有存储机柜标识的第二位数字都相同。

如果正在采用外部密钥管理方式来管理 FDE 驱动器的密钥，那么将本地密钥管理方式转变为外部管理方式。有关更多信息，请参阅 *IBM System Storage DS Storage Manager V10 Installation and Host Support Guide*（针对 DS Storage Man-

ager V10.77 或更早版本) 或 *IBM System Storage DS Storage Manager V10.8 Installation and Host Support Guide* (针对 DS Storage Manager V10.83 或更早版本)。

- n. 对切换分区定义和任何依赖于存储子系统全球名称的应用程序进行更新, 以使用新存储子系统的全球名称。

7. 重新部署原有存储子系统控制器。

如果在安装的所有硬盘驱动器都是全新硬盘驱动器的配置中使用了原有存储子系统, 那么可以重新部署该原有存储子系统。有关更多信息, 请参阅第 131 页的『重新部署原有存储子系统』。

执行从 DS4700 或 DS4800 存储子系统到 DS5000 存储子系统的升级

要将 DS4700 或 DS4800 存储子系统升级至 DS5000 存储子系统, 请完成以下步骤。

注:

- 1. 在开始升级过程之前, 请确保已将现有配置中的数据备份到安全位置。
- 2. 有关执行升级的更多信息, 请参阅第 107 页的『升级注意事项』。
- 1. 规划升级。

要规划升级, 请完成以下步骤。

- a. 支持从 DS4700 或 DS4800 存储子系统迁移到 DS5100 或 DS5300 存储子系统。提交报价请求 (RPQ), 以迁移与现有 DS4700 或 DS4800 控制器连接的所有 EXP810 存储机柜。

注: 只能将 EXP810 存储机柜从 DS4700 或 DS4800 配置迁移到 DS5100 或 DS5300 配置。

- b. 为新存储子系统购买原有存储子系统中启用的特别功能授权 (如果该特别功能在新存储子系统中不是标配的话)。
- c. 为新存储子系统购买主机连接授权包。
- d. 如果要从正在工作的 DS4700 配置中迁移, 请购买额外的 EXP5000 存储机柜, 以安装 DS4700 内部托架中的硬盘驱动器。

注: 如果现有的 EXP810 存储机柜中有足够的空驱动器托架, 那么可以将原有 DS4700 存储机柜中的驱动器移到这些空驱动器托架中。

- e. 完成存储机柜到新存储子系统的连线。有关更多信息, 请参阅新 DS5000 存储子系统随附的文档。有关存储机柜连线规则的信息, 请参阅所用存储子系统的《安装、用户与维护指南》。
- f. 购买将现有存储机柜连线到新存储子系统 (使用存储机柜连线布局作为指导) 所需要的任何额外的硬件。
- g. 确保原有子系统处于 Optimal 状态。有关更多信息, 请参阅第 19 页的『使存储子系统和驱动器环路处于 Optimal 状态』及 DS Storage Manager Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru。
- h. 对原有存储子系统执行完全备份, 并为备份操作安排停机时间。
- i. 找出原有存储子系统和新存储子系统以及这两者上的所有额外的特别功能授权的购买凭证。

- j. 如果存在任何依赖于存储子系统全球名称的切换分区定义或应用程序，请安排更新这些定义或应用程序，以便在完成新存储子系统迁移之后可以使用新存储子系统的全球名称。

2. 准备新存储子系统。

要为升级准备新存储子系统，请完成以下步骤：

- a. 打开新 DS5000 存储子系统的包装并将其安装在机架中。请勿将其连接到与原有 DS4700 或 DS4800 存储子系统相连的存储机柜。
- b. 通过使用控制器的缺省 IP 地址，将新存储子系统连接到系统管理网络，并记录新存储子系统上控制器固件的版本。

控制器 A 以太网端口 1 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.128.101，控制器 A 以太网端口 2 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.129.101。控制器 B 以太网端口 1 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.128.102，控制器 B 以太网端口 2 的缺省 TCP/IP 地址为 192.168.129.102。

3. 准备原有存储子系统。

要为升级准备原有存储子系统，请完成以下步骤：

- a. 如果原有存储子系统中正在处理任何长时间运行的任务，请确保它们都已完成。长时间运行的任务示例如下：
 - 动态逻辑驱动器容量扩展
 - 动态逻辑驱动器扩展 (DVE)
 - 动态容量扩展 (DCE)
 - 逻辑驱动器段大小修改
 - 阵列 RAID 级修改
 - 用户启动的阵列冗余检查（在 Storage Subsystem Management 窗口上，单击 **Array -> Check Redundancy**）
 - 远程镜像逻辑驱动器同步 FlashCopy 映像或 VolumeCopy 映像逻辑驱动器创建
 - 逻辑驱动器重建或回拷
- b. 将存储子系统概要文件保存在安全位置中，而不是保存在从原有存储子系统映射的逻辑驱动器上。
- c. 记录存储子系统上的控制器固件版本。
- d. 收集原有存储子系统的所有支持数据。
- e. 停止主机服务器中访问迁移硬盘驱动器中定义的逻辑驱动器的所有程序、服务和进程。另外，请确保后台没有在运行将数据写入逻辑驱动器的程序、服务或进程。
- f. 卸载文件系统以将服务器高速缓存中的 I/O 转存至磁盘。

注：

- 1) 如果正在使用 Windows 操作系统，请除去盘符或驱动器到 LUN 映射定义的安装点，而不是卸载文件系统。
- 2) 请参阅您的操作系统文档，以获取有关文件系统卸载过程的信息。
- g. 对自从在步骤第 125 页的 1h 中执行完全备份以来更改的数据执行增量备份。

- h. 确保原有存储子系统的环境服务模块 (ESM) 和硬盘驱动器已更新到最新的固件级别。要下载最新的固件级别, 请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

4. 升级控制器固件。

要升级控制器固件, 请完成以下步骤:

- a. 使用以下流程图以确定新存储子系统中所需的固件版本。要下载最新的固件级别, 请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

注: 控制器固件通常以 *xx.yy.zz.aa* 或 *xyyzzaa* 形式列出, 其中 *xx.yy* 或 *xyyy* 是用于兼容性检查的控制器固件版本。如果第一个 *x* 是 0, 那么它可能无法识别。例如, 07.36.14.01 与 7.36.14.01 是相同的。本示例中, 用于兼容性检查的固件版本为 7.36。

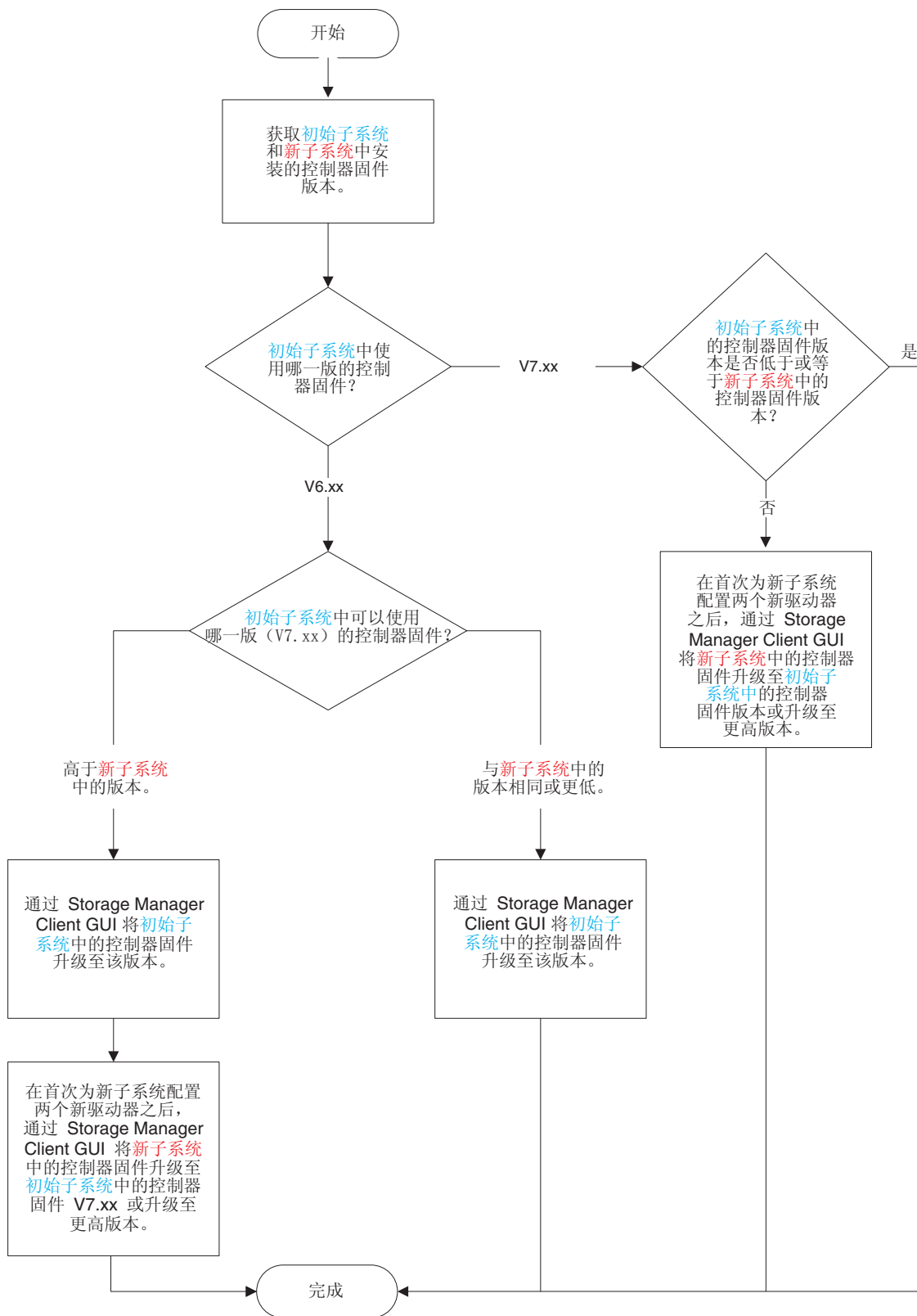


图 46. DS4700 或 DS4800 到 DS5000 存储子系统升级的固件兼容性流程图

- b. 如果至少为新存储子系统配置了两个新驱动器，使得存储子系统处于 Optimal 状态，以便更新控制器固件，请执行以下任务之一。

- 使新的存储子系统配置保持原样。执行步骤 4c 到 4g、5a 或 5b，以及 5c 到 5e 为驱动器和驱动器机柜迁移准备原有子系统配置，然后开启原有存储子系统的电源。有关更多信息，请参阅第 122 页的 4c。使用第 69 页的第 3 章，『添加或迁移存储机柜』中的过程，将原有存储子系统驱动器和存储机柜迁移到新的存储子系统配置中。将所有的驱动器和存储扩展机柜迁移到新的存储子系统配置后，请执行步骤 第 130 页的 6 中的相应步骤来准备新的存储子系统以供使用。
 - 关闭新存储子系统控制器电源，并卸下两个驱动器（如果连接了其他存储机柜，请一并卸下该存储机柜）。继续步骤 4c，用新的控制器替换原有存储系统中的控制器。
 - c. 将原有存储子系统的完整配置保存到 SMcli 脚本文件中。确保在继续执行配置保存操作之前，选择了存储子系统设置、逻辑驱动器配置、逻辑驱动器到 LUN 映射定义和拓扑的复选框。确保正用于保存的位置不是从原有存储子系统映射的任何逻辑驱动器。
 - d. 删除逻辑驱动器的任何 FlashCopy 映像。
 - e. 删除任何 VolumeCopy 逻辑驱动器对。
 - f. 删除任何远程镜像关系。
 - g. 删除原有存储系统中的任何 hosttoLUN 映射定义。
5. 从原有存储子系统切换到新的存储子系统。

要从原有存储子系统切换到新的存储子系统，请完成以下步骤：

- a. 请执行下列任务之一以导出阵列，这取决于存储子系统中热备用驱动器和未配置的驱动器的可用性。
 - 如果原有存储子系统中安装了热备用驱动器或未配置的硬盘驱动器，请导出所有已定义的阵列。
 - 如果原有存储子系统中未安装热备用驱动器或未配置的硬盘驱动器，请保留原有存储系统上的一个阵列并导出所有其他阵列。必须有一个阵列处于 Optimal 状态，才能启动并运行存储子系统。

注：如果尝试导出存储子系统配置中定义的最后阵列且未安装任何热备用驱动器或未配置的驱动器，那么就会发生错误。

要使用 Storage Subsystem Management 窗口导出阵列，请右键单击阵列名称并单击 **Advanced -> Maintenance -> Export Array**，然后按照弹出窗口中的指示信息进行操作。也可以在 IBM Storage Manager Client 脚本窗口中使用 **Start Array array name Export** 命令。

- b. 先关闭原有控制器的电源，然后关闭存储机柜的电源。这是最佳电源关闭顺序。请参阅存储子系统随附的文档，以获取有关电源关闭顺序的详细信息。
- 注：**先关闭控制器电源，再关闭存储机柜电源。
- c. 标注与原有存储子系统机柜相连的所有电缆。
 - d. 请等待存储子系统机箱上的指示灯熄灭；然后断开存储子系统机箱上的所有电缆连接。
 - e. 从机架卸下原有存储子系统机柜。
 - f. 将新的存储子系统机柜安装到机架中（如果未在步骤第 126 页的 2a 中安装的话）。

注：请参阅存储子系统随附的文档，以获取机架安装指示信息。

- g. 如果原有存储子系统是 DS4700 存储子系统，请安装 EXP5000 存储机柜并将硬盘驱动器从原有存储子系统移到该存储机柜。

注：如果现有存储机柜中没有足够的空驱动器托架，那么可以将集成了驱动器和控制器的原有机柜中的驱动器移到空的驱动器托架中。

- h. 将 SFP 插入新的存储子系统驱动器环路/通道端口托架，并使用步骤 第 125 页的 1e 中定义的连线布局，将存储机柜连线到新的存储子系统。

注：执行升级的 IBM 支持服务代表将不会重新连接存储机柜的电缆，以满足 DS5000 存储机柜的连线要求，也不会进行新的光纤通道连接。这由客户自行负责。IBM 支持服务代表只将主机和驱动器通道连接到存储子系统。

- i. 将 SFP 插入新的存储子系统主机端口托架，并将主机接口端口连线到新存储子系统机柜的存储子系统管理端口。
 - j. 确保每个驱动器通道/环路的所有存储机柜的速度设置都相同。
6. 准备新的存储子系统以供使用。

要准备新的存储子系统以供使用，请完成以下步骤：

- a. 如果通过使用 DHCP 分配了控制器 TCP/IP 地址，请用新的控制器以太网端口 MAC 地址更新 DHCP 记录。

注：在引导过程期间，控制器先会检查 DHCP 服务器。如果控制器未检测到 DHCP 服务器，那么它们使用静态 IP 地址（如果已定义）或缺省 IP 地址。有关更改控制器 IP 地址的更多信息，请参阅 *IBM System Storage DS Storage Manager Installation and Support Guide*。有关更新的文档，请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>。

- b. 如果需要，打开存储机柜电源。请勿打开新存储子系统控制器的电源。检查存储机柜指示灯，确保存储机柜正确连接。
- c. 打开新存储子系统控制器的电源。

注：如果以静态方式为原有存储子系统控制器定义了以太网管理端口的 TCP/IP 地址，那么这些 TCP/IP 地址将用于新控制器中的相同以太网管理端口。

- d. 通过频带外方法（使用控制器以太网管理端口的适用 TCP/IP 地址）或通过频带内方法（使用光纤通道连接），将新的存储子系统连接到 IBM DS Storage Manager Client。

注：在为新的存储子系统下载适用的 NVSRAM 固件之前，新的存储子系统会将其本身识别为它所替代的机器类型。

- e. 确保新存储子系统配置处于 Optimal 状态，并且所有驱动器都已被识别。使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru，以解决所有 Needs Attention 情况。
- f. 如果需要，请将新存储子系统的控制器固件更新至最新可用版本。
- g. 为新存储子系统下载适用的 NVSRAM 固件。
- h. 导入在步骤第 129 页的 5a 中导出的所有阵列。确保所有阵列都已联机并处于 Optimal 状态。
- i. 如果存在任何 ghost 硬盘驱动器或识别为不兼容的硬盘驱动器，或者如果以下任何一种情况依然存在，请与 IBM 支持人员联系以获取帮助：

- 针对插入了迁移驱动器的驱动器托架，将显示空驱动器托架图标 ()。
 - 针对插入了迁移驱动器的驱动器托架，将显示发生故障的未配置驱动器图标 () 或发生故障的已配置驱动器图标 ()。
 - 已添加的驱动器上的阵列配置数据不完整。
 - 无法使阵列联机（控制器固件 6.xx.xx.xx 或更低级别）或导入阵列（控制器固件 7.xx.xx.xx 或更高级别）。
- j. 使用“启用标识”存储子系统特别功能来生成并应用特别功能密钥，以除去原有存储子系统中启用的特别功能中发生的 Out of Compliance 错误。请参阅“启用标识”特别功能随附的指示信息，以获取有关生成特别功能密钥的信息。
 - k. 根据需要，抽取您在步骤第 129 页的 4c 中保存的配置脚本文件中适用的 SMCli 命令，以重新创建 FlashCopy 映像、VolumeCopy 映像、远程镜像关系和主机到 LUN 映射定义。
 - l. 确保每个驱动器环路/通道中的所有机柜标识的第一位数字 (x1) 是唯一的。另外，如果新的存储子系统控制器后面重新连线存储机柜，请修改第二位数字 (x10)，以使驱动器通道/环路中的所有存储机柜标识的第二位数字都相同。
 - m. 对切换分区定义和任何依赖于存储子系统全球名称的应用程序进行更新，以使用新存储子系统的全球名称。

重新部署原有存储子系统

以下注意事项描述了在重新部署原有存储子系统之前您必须注意的信息。

重新部署的限制

不支持对正在工作的配置的存储机柜和/或硬盘驱动器的部分集合进行控制器替换。另外，仅当在已重新部署的子系统使用新硬盘驱动器时，才可以重新部署原有存储子系统控制器。不管是否在同一以太网中重新部署原有存储子系统，这都是必需的。

如果某个硬盘驱动器未在任何存储子系统配置中使用，那么该硬盘驱动器就属于新硬盘驱动器。在正在运行的配置中，对于插入其硬盘驱动器托架中的硬盘驱动器，即使未将硬盘驱动器配置为属于某个阵列，它也是一个使用过的硬盘驱动器。当使用新的硬盘驱动器重新部署时，会生成新的存储阵列标识（SA 标识或存储子系统全球名称），这允许在同一以太网中管理重新部署的原有存储子系统和新存储子系统。

在极少数情况下，为重新部署的原有存储子系统新生成的存储阵列标识与新存储子系统从迁移的硬盘驱动器获得的存储阵列标识相同。出现这种情况时，DS Storage Manager Client 程序就不能管理重新部署的原有存储子系统和新存储子系统。此外，DS Storage Manager Client 程序 V10.50 或更高版本在 Enterprise Management 窗口中将这两个子系统识别为一个受管项。要验证这个情况，请完成以下步骤：

1. 从 DS Storage Manager Client 程序退出。
2. 关闭重新部署的原有存储子系统或新存储子系统的电源。
3. 重新启动 DS Storage Manager Client 程序，然后从存储子系统概要文件中检索存储子系统全球名称。请参阅第 116 页的表 32。
4. 仅在其他存储子系统开启的情况下，重复步骤 1 至 3 以确定存储子系统全球名称。

5. 如果重新部署的原有存储子系统和新存储子系统二者的存储子系统全球名称相同，请联系 IBM 支持人员以获取帮助。

重新部署的存储子系统配置行为

以下注意事项描述了重新部署的存储系统中的标识和特别功能行为。

要点： 如果您计划重新部署已更换的存储子系统，IBM 支持人员可帮助您完成。有关更多信息，请参阅第 133 页的『获得信息、帮助和服务』。

- 全球名称 (WWN):

原有存储子系统使用的全球名称保留在重新部署的系统中。因此，任何主机和存储子系统间的关联将会丢失。

- 存储阵列标识或 SA 标识:

警告： IBM 不支持将现有配置中硬盘驱动器的子集迁移到包含新存储子系统的新配置中，而让剩余的硬盘驱动器仍安装在现有的存储子系统配置中。

如果新的存储子系统和重新部署的存储子系统具有相同的 SA 标识，那么启动 DS Storage Manager SMclient 程序时会导致严重问题。DS Storage Manager SMclient 程序任意选择的存储子系统将是可管理的，而另一个存储子系统则是不可管理的。如果新的存储子系统与重新部署的存储子系统具有相同的 SA 标识，请联系 IBM 经销商或 IBM 支持人员。

- SAFE 特别功能标识 (SAFE 标识):

原有存储子系统在重新部署时将生成一个新的 SAFE 标识，并且不启用原有系统中的任何特别功能。这个新的 SAFE 标识可防止系统使用先前获取到的特别功能密钥文件以及重新启用任何特别功能。在原有存储子系统包含用于启用某些特别功能的预安装 NVSRAM 代码的情况下，当存储子系统重新部署后首次开启时，会从存储子系统中清除 NVSRAM 代码。因此，在重新部署的系统上，作为标准功能启用的特别功能不会重新激活。系统将保留完整的数据可用性，但是必须生成新的特别功能密钥，才能重新启用特别功能。确保拥有所需的购买凭证。要重新生成新特别功能密钥，请确保您具有先前在原有存储子系统上生成特别功能所使用的机器类型、型号和序列号。然后，转至 <http://www-912.ibm.com/PremiumFeatures/>，选择用于重新激活特别功能的选项，并遵循该 Web 站点上的指示信息。请勿选择“激活特别功能”选项来为原有子系统重新生成特别功能密钥。您还可以通过联系 IBM 代表或经销商来生成新特别功能密钥。

- 控制器 IP 地址:

当为存储子系统控制器分配静态 IP 地址时，这些 IP 地址存储在控制器 NVSRAM 中和硬盘驱动器上的 DACstore 中。如果为存储子系统控制器替换件分配了与原有存储子系统控制器相同的 IP 地址，那么由于重新部署时原有控制器使用来自 NVSRAM 的静态 IP 地址，这两台设备在以太网网络中拥有完全相同的 IP 地址。最佳做法是为存储子系统控制器替换件分配新的唯一 IP 地址。

附录. 获得信息、帮助和服务

如果您需要帮助、服务或技术协助，或者希望了解有关 IBM 产品的更多信息，您可以找到 IBM 提供的各种有用资源来获取帮助。本部分包含以下信息：到何处寻找有关 IBM 和 IBM 产品的更多信息，在系统出现问题时该采取什么措施，以及必要时该向谁请求服务。

请求服务之前

在请求服务之前，请确保已执行了以下步骤来尝试自行解决问题：

- 检查所有电缆，确保都已连接。
- 检查电源开关，确保系统和所有可选设备都已开启。
- 使用系统文档中的故障诊断信息，并使用系统随附的诊断工具。有关诊断工具的信息，请参阅针对您的存储子系统的 *Problem Determination and Service Guide*。
- 请参阅第 134 页的『通过万维网获取帮助和信息』，了解如何访问 IBM 支持 Web 站点，通过该 Web 站点，可以获取一些技术信息、提示、技巧以及新的设备驱动程序。

按照 IBM 在 DS Storage Manager 联机帮助或系统和软件随附的文档中提供的故障诊断过程进行操作，无需外界协助就可以解决许多问题。系统附带的信息还描述了您可以执行的诊断测试。大多数子系统、操作系统以及程序都随附了一些信息，其中包含了故障诊断过程以及错误消息和错误代码的说明。如果怀疑有软件问题，请参阅操作系统或程序随附的信息。

使用文档

有关 IBM 系统和预装软件（如果有）的信息，可从系统随附的文档中找到。这些文档可包括印刷书籍、联机文档、自述文件和帮助文件。有关使用诊断程序的指示信息，请参阅系统文档中的故障诊断信息。故障诊断信息或诊断程序可能指示您将需要其他或更新的设备驱动程序或其他软件。

查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件

产品 DVD 上提供了 DS Storage Manager 软件 and 控制器固件，也可从 Web 上下载。

要点：在安装 DS Storage Manager 软件之前，请参考自述文件。已更新的自述文件包含最新设备驱动程序版本、固件级别、限制以及本文档中未提供的其他信息。

1. 请访问 <http://www.ibm.com/servers/storage/support/disk/>。
2. 单击您的存储子系统（例如，**DS4800**）的链接。
3. 在 Downloads for DS4800 Midrange Disk System 页面中，单击 **Download** 选项卡，然后单击 **Storage Manager, firmware, HBA, tools, support and pubs (including readme files)**。这样会打开子系统的 Downloads 页面。
4. 对于 Storage Manager 软件，请单击 **Storage Mgr** 选项卡。
5. 对于自述文件，请在 Storage Mgr 页面的“Current version and readme files”列中，单击您主机操作系统的自述文件链接。对于控制器固件，请单击 **Firmware** 选项卡。

利用 *IBM DS Storage Manager Concepts Guide* 来熟悉 DS Storage Manager 软件的术语和功能。该文档可从 DS Storage Manager 安装 DVD 和 IBM Web 站点获取。

通过万维网获取帮助和信息

在万维网的 IBM 支持 Web 站点上有关于存储子系统和 DS Storage Manager 软件的最新信息，包括文档和最新软件、固件及 NVSRAM 下载。

IBM System Storage Disk Storage Systems

请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>，以获取所有 IBM System Storage 磁盘存储系统的软件和固件下载、自述文件以及支持页面的链接。

IBM System Storage Interoperation Center (SSIC)

请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp>，以获取技术支持信息，包括最新的固件级别。

IBM DS3000、DS4000、DS5000 和 BladeCenter® 特别功能激活

要激活特别功能，请转至 <https://www-912.ibm.com/PremiumFeatures/jsp/keyPrereq.jsp>。

IBM System Storage 互操作性矩阵

请转至 <http://www.ibm.com/systems/storage/disk/ds4000/interop-matrix.html>，以获取关于主机操作系统、HBA、集群、存储区域网络 (SAN)、DS Storage Manager 软件 and 控制器固件的最新支持信息。

IBM System Storage Productivity Center

有关支持 IBM System Storage Productivity Center (旨在为 IBM System Storage DS4000、DS5000、DS8000® 和 SAN Volume Controller 提供集中管理控制台的一种新系统) 的最新文档，请转至 <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v4r1/index.jsp>。

IBM System Storage

请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk/>，以获取关于主机操作系统、HBA、集群、存储区域网络 (SAN)、DS Storage Manager 软件和控制器固件的最新支持信息。

存储区域网络 (SAN) 支持

有关使用 SAN 交换机的信息 (包括 SAN 用户指南和其他文档的链接)，请转至 <http://www.ibm.com/systems/support/storage/san>。

修订中心

请转至 <http://www.ibm.com/eserver/support/fixes>，以获取软件、硬件和主机操作系统的修订和更新。

IBM System Storage 产品

请转至 <http://www.storage.ibm.com>，以获取关于所有 IBM System Storage 产品的信息。

IBM 出版物中心

要获取 IBM 出版物，请转至 <http://www.ibm.com/shop/publications/order/>。

软件服务和支持

通过 IBM 支持热线，您可以付费获得电话协助，协助内容涉及用法、配置和软件问题。有关您所在国家或地区支持热线支持哪些产品的信息，请转至 <http://www.ibm.com/services/sl/products>。

有关支持热线和其他 IBM 服务的更多信息，请参阅 <http://www.ibm.com/services/>，或者参阅 <http://www.ibm.com/planetwide/>，获取服务支持电话号码。在美国和加拿大，请拨打 1-800-IBM-SERV (1-800-426-7378)。

硬件服务和支持

您可以通过 IBM 经销商或 IBM 服务来获得硬件服务。要查找可以提供保修服务的 IBM 授权经销商，请转至 <http://www.ibm.com/partnerworld/>，然后单击页面右侧的 **Find Business Partners**。关于 IBM 服务支持电话号码，请参阅 <http://www.ibm.com/planetwide/>。在美国和加拿大，请拨打 1-800-IBM-SERV (1-800-426-7378)。

在美国和加拿大，全年无休提供硬件服务和支持。在英国，从周一到周五的每天上午 9 点到下午 6 点提供这些服务。

台湾地区联系信息

本主题包含台湾地区的产品服务联系信息。

IBM 台湾产品服务联系信息：
IBM Taiwan Corporation
3F, No 7, Song Ren Rd., Taipei Taiwan
电话: 0800-016-888

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

f2c00790

灭火系统

灭火系统由客户负责。客户应该就选择能提供正确级别的保险和保护灭火系统向其保险商、当地消防局和/或当地房屋监督机关进行咨询。IBM 设计并制造达到内部和外部标准的设备，这些设备需要某些环境才能进行可靠的操作。因为 IBM 不测试任何设备与灭火系统的兼容性，所以 IBM 不作任何形式的兼容性声明，IBM 也不提供关于灭火系统的建议。

声明

本信息是为在美国提供的产品和服务编写的。

IBM 可能在其他国家或地区不提供本文档中所讨论的产品、服务或功能特性。有关您当前所在区域的产品和服务的信息，请向您当地的 IBM 代表咨询。任何对 IBM 产品、程序或服务的引用并非意在明示或暗示只能使用 IBM 产品、程序或服务。只要不侵犯 IBM 的知识产权，任何同等功能的产品、程序或服务，都可以代替 IBM 产品、程序或服务。但是，评估和验证任何非 IBM 产品、程序或服务，将由用户自行负责。

IBM 公司可能已拥有或正在申请与本文档内容有关的各项专利。提供本文档并未授予用户使用这些专利的任何许可。您可以用书面方式将许可查询寄往：

IBM Director of Licensing
IBM Corporation North Castle Drive Armonk, NY 10504-1785
U.S.A.

有关双字节字符集（DBCS）信息的许可查询，请与您所在国家或地区的 IBM 知识产权部门联系，或用书面方式将查询寄往：

Intellectual Property Licensing
Legal and Intellectual Property Law
IBM Japan Ltd.
1623-14, Shimotsuruma, Yamato-shi
Kanagawa 242-8502 Japan

本条款不适用英国或任何这样的条款与当地法律不一致的国家或地区：International Business Machines Corporation“按现状”提供本出版物，不附有任何种类的（无论是明示的还是暗含的）保证，包括但不限于暗含的有关非侵权、适销和适用于某种特定用途的保证。某些国家或地区在某些交易中不允许免除明示或暗含的保证。因此本条款可能不适用于您。

本信息中可能包含技术方面不够准确的地方或印刷错误。此处的信息将定期更改；这些更改将编入本资料的新版本中。IBM 可以随时对本资料中描述的产品和/或程序进行改进和/或更改，而不另行通知。

本信息中对非 IBM Web 站点的任何引用都只是为了方便起见才提供，不以任何方式充当对那些 Web 站点的保证。那些 Web 站点中的资料不是 IBM 产品资料的一部分，使用那些 Web 站点带来的风险将由您自行承担。

IBM 可以按它认为适当的任何方式使用或分发您所提供的任何信息而无须对您承担任何责任。

本程序的被许可方如果要了解有关程序的信息以达到如下目的：(i) 允许在独立创建的程序和其他程序（包括本程序）之间进行信息交换，以及 (ii) 允许对已经交换的信息进行相互使用，请与下列地址联系：

IBM Corporation
Almaden Research
650 Harry Road
Bldg 80, D3-304, Department 277
San Jose, CA 95120-6099
U.S.A.

只要遵守适当的条件和条款，包括某些情形下的一定数量的付费，都可获得这方面的信息。

本资料中描述的许可程序及其所有可用的许可资料均由 IBM 依据 IBM 客户协议、IBM 国际软件许可协议或任何同等协议中的条款提供。

此处所包含的任何性能数据都是在受控环境中测得的。因此，在其它操作环境中获得的数据可能会有明显的不同。有些测量可能是在开发级的系统上进行的，因此不保证与一般可用系统上进行的测量结果是相同的。此外，有些测量可能是通过推算估计出来的。实际结果可能会有差异。本文档的用户应验证其特定环境的适用数据。

涉及非 IBM 产品的信息可从这些产品的供应商、其出版说明或其他可公开获得的资料中获取。IBM 没有对这些产品进行测试，也无法确认其性能的精确性、兼容性或任何其他关于非 IBM 产品的声明。有关非 IBM 产品性能的问题应当向这些产品的供应商提出。

所有关于 IBM 未来方向或意向的声明都可随时更改或收回，而不另行通知，它们仅仅表示了目标和意愿而已。

显示的所有 IBM 价格均为 IBM 建议的现行零售价，可随时更改而无需另行通知。经销商的价格可能不同。

本信息仅用于规划的目的。在所描述的产品上市之前，此处的信息会有更改。

本资料包含日常业务运作中使用的数据和报告的示例。为了尽可能完整地说明这些示例，示例中可能会包括个人、公司、品牌和产品的名称。所有这些名字都是虚构的，若现实生活中实际业务企业使用的名字和地址与此相似，纯属巧合。

版权许可：

本信息包括源语言形式的样本应用程序，这些样本说明不同操作平台上的编程方法。您可以在不向 IBM 付费的情况下以任何形式复制、修改以及分发这些样本程序，以用于开发、使用、营销或分发应用程序，它们要与操作平台（为该操作平台而编写的样本程序）的应用程序编程界面一致。这些示例并未在所有条件下作全面测试。因此，IBM 不能担保或暗示这些程序的可靠性、可维护性或功能。样本程序“按现状”提供，不附有任何种类的保证。对于因使用样本程序而引起的任何损害赔偿，IBM 不承担责任。

凡这些实例程序的每份拷贝或其任何部分或任何衍生产品，都必须包括如下版权声明：

©（贵公司的名称）（年）。此部分代码是根据 IBM Corp. 的样本程序衍生出来的。

© Copyright IBM Corp.（输入年份）。

如果您正在查看本信息的软拷贝，图片和彩色图例可能无法显示。

商标

IBM、IBM 徽标和 `ibm.com`[®] 是 International Business Machines Corp. 在全球许多管辖区域的商标或注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的商标。Web 站点 `www.ibm.com/legal/copytrade.shtml` 上“版权和商标信息”中包含了 IBM 商标的最新列表。

Adobe、Adobe 徽标、PostScript 和 PostScript 徽标是 Adobe Systems Incorporated 在美国和/或其他国家或地区的注册商标或商标。

IT Infrastructure Library 是 Central Computer and Telecommunications Agency（它现在是 Office of Government Commerce 的一部分）的注册商标。

Intel、Intel 徽标、Intel Inside、Intel Inside 徽标、Intel Centrino、Intel Centrino 徽标、Celeron、Intel Xeon、Intel SpeedStep、Itanium 和 Pentium 是 Intel Corporation 或其分公司在美国和其他国家或地区的商标或注册商标。

Linux 是 Linus Torvalds 在美国和/或其他国家或地区的注册商标。

Microsoft、Windows、Windows NT 和 Windows 徽标是 Microsoft Corporation 在美国和/或其他国家或地区的商标。

ITIL 是一个注册商标，是 The Minister for the Cabinet Office 的共同体注册商标，并且已在 U.S. Patent and Trademark Office 进行注册。

UNIX 是 The Open Group 在美国和其他国家或地区的注册商标。

Java 和所有基于 Java 的商标和徽标是 Oracle 和/或其附属公司的商标或注册商标。

Cell Broadband Engine 是 Sony Computer Entertainment, Inc. 在美国和/或其他国家或地区的商标，必须经过该公司的许可才能使用。

Linear Tape-Open、LTO、LTO 徽标、Ultrium 和 Ultrium 徽标是 HP、IBM Corp. 和 Quantum 在美国和其他国家或地区的商标。

重要注意事项

处理器速度表示微处理器的内部时钟速度；其他因素也会影响应用程序性能。

CD 或 DVD 驱动器具有可变的读取速率。实际速度会发生变化，并且经常会小于可能达到的最大速度。

当提到处理器存储量、实际和虚拟存储量或通道量时，KB 代表 1024 字节，MB 代表 1 048 576 字节，而 GB 代表 1 073 741 824 字节。

当提到硬盘驱动器容量或通信量时，MB 代表 1 000 000 字节，GB 代表 1 000 000 000 字节。用户可访问的总容量因操作环境而异。

内置硬盘驱动器的最大容量是指用 IBM 提供的当前支持的最大容量驱动器来替换任何标准硬盘驱动器，并装满所有硬盘驱动器托架时的容量。

要获得最大内存，可能需要使用可选内存条来替换标准内存。

IBM 对于符合 ServerProven® 认证的非 IBM 的产品或服务不作任何陈述或保证，包括但不限于对适销和适用于某种特定用途的暗示保证。这些产品由第三方提供和单独保证。

IBM 对于非 IBM 产品不作任何陈述或保证。对于非 IBM 产品的支持（如有）由第三方提供，而非 IBM。

某些软件可能与其零售版本（如果存在）不同，并且可能不包含用户手册或所有程序功能。

颗粒污染物

警告： 空气浮尘（包括金属屑或微粒）和化学性质活泼的气体单独反应或与其他环境因素（如湿度或温度）发生组合反应可能会对本文档中描述的存储机柜造成风险。由过量颗粒级别或有害气体污染物造成的风险包括可能造成存储机柜故障或完全损坏。本规范规定了针对颗粒和气体的限制，旨在避免此类损害。这些限制不可视为或用作绝对限制，因为大量其他因素（如温度或空气的湿度）都可能对颗粒或环境腐蚀性以及气态污染物流动的后果造成影响。如果不使用本文档中所规定的特定限制，您必须采取必要措施，使颗粒和气体级别保持在能够保护人员健康和安全的水平。如果 IBM 确定您的环境中的颗粒或气体级别对存储机柜造成了损害，那么在实施相应的补救措施以减轻此类环境污染时，IBM 可能会酌情调整修复或更换存储机柜或部件的服务。实施此类补救措施由客户负责。

表 33. 颗粒和气体的限制

污染物	限制
颗粒	• 依据 ASHRAE 标准 52.2¹，必须采用 40% 大气尘比色效率（MERV 9）连续不断地过滤房间内的空气。 • 使用符合 MIL-STD-282 的高效率空气颗粒（HEPA）过滤器，使得对进入数据中心的空气过滤达到 99.97% 或更高的效率。 • 颗粒污染物的潮解相对湿度必须大于 60%²。 • 房间内不能存在导电污染物，如锌晶须。
气态	• 铜：G1 类，按照 ANSI/ISA 71.04-1985³ • 银：30 天内腐蚀率小于 300 Å

¹ ASHRAE 52.2-2008 - *Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size*。亚特兰大：美国采暖、制冷与空调工程师学会（American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.）。

² 颗粒污染物的潮解相对湿度是指使尘埃吸收水分后变湿并成为离子导电物的相对湿度。

³ ANSI/ISA-71.04-1985. *Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants*。美国北卡罗莱纳州三角研究园美国仪器学会（Instrument Society of America）。

文档格式

此产品的出版物采用 Adobe 可移植文档格式（PDF），符合辅助功能选项标准。如果您在使用 PDF 文件时遇到困难，并且希望获得基于 Web 格式的出版物或可访问的 PDF 文档，请直接向以下地址发送邮件：

Information Development

IBM Corporation
205/A015
3039 E. Cornwallis Road
P.O. Box 12195
Research Triangle Park, North Carolina 27709-2195
U.S.A.

在请求中，请确保包含出版物的部件号和标题。

当您发送信息给 IBM 后，即授予 IBM 非专有权，IBM 对于您所提供的任何信息，有权利以任何它认为适当的方式使用或分发，而不必对您负任何责任。

电子辐射声明

联邦通信委员会声明

本部分对联邦通信委员会 (FCC) 声明进行了说明。

依据 FCC 规则的第 15 部分，本设备已经过测试，符合针对 A 级数字设备的限制。这些限制旨在为运行于商业环境中的设备提供合理保护，使其免受有害干扰。本设备会产生、使用并可能发射射频能量，如果不按照说明手册进行安装和使用，可能会对无线电通信产生有害干扰。在居民区运行本设备很可能产生有害干扰，在这种情况下将由用户自行承担消除干扰的费用。

必须使用正确屏蔽并接地的电缆和连接器，以符合 FCC 辐射限制。因使用非推荐的电缆和接口，或对本设备进行未经授权的更换和改动而产生的任何无线电或电视干扰，IBM 概不负责。未经授权的更改或改动可能会使用户操作本设备的权限无效。

本设备符合 FCC 规则第 15 部分的规定。操作此设备应符合以下两个条件：(1) 此设备应不会导致有害干扰，并且 (2) 此设备必须能承受接收到的任何干扰，包括可能导致非期望操作的干扰。

加拿大工业部一致性声明

本 A 级数字设备符合加拿大 ICES-003 标准。

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

澳大利亚和新西兰 A 级声明

警告： 本产品为 A 级产品。在家用环境中，本产品可能会产生射频干扰，此时用户可能需要采取适当的措施。

欧盟电磁兼容性指令

依据各成员国有关电磁兼容性的相近法律，本产品符合欧盟委员会指令 2004/108/EC 中的保护要求。IBM 对任何因擅自改动本产品（包括安装非 IBM 选件卡）而导致无法满足保护要求所产生的任何后果概不负责。

警告： 本产品为 EN 55022 A 级产品。在家用环境中，本产品可能会产生射频干扰，此时用户可能需要采取适当的措施。

负责制造商:

International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
914-499-1900

欧洲共同体联系方式:

IBM Deutschland GmbH
Technical Regulations, Department M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
电话: +49 7032 15-2941
电子邮件: lugi@de.ibm.com

台湾甲类声明

警告使用者:
這是甲類的資訊產品, 在
居住的環境中使用時, 可
能會造成射頻干擾, 在這
種情況下, 使用者會被要
求採取某些適當的對策。taien

德国电磁兼容性法令

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse A EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 Klasse A ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung der IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung der IBM gesteckt/ eingebaut werden.

EN 55022 Klasse A Geräte müssen mit folgendem Warnhinweis versehen werden:

『Warnung: Dieses ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funk-Störungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen zu ergreifen und dafür aufzukommen.』

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem 『Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG).』 Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2004/108/EG in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC EG Richtlinie 2004/108/EG) für Geräte der Klasse A

Dieses Gerät ist berechtigt, in übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:

International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:

IBM Deutschland GmbH
Technical Regulations, Abteilung M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tele: +49 7032 15-2941
Email: lugi@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 Klasse A.

中华人民共和国 A 级声明

中华人民共和国“A类”警告声明

声 明

此为A级产品，在生活环境中，该产品可能会造成无线电干扰。在这种情况下，可能需要用户对其干扰采取切实可行的措施。

日本干扰自愿控制委员会 A 级声明

本部分对日本干扰自愿控制委员会 (VCCI) A 级声明进行了说明。

この装置は、クラス A 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用する
と電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策
を講ずるよう要求されることがあります。 VCCI-A

日本电子信息技术产业协会声明

本部分对日本电子信息技术产业协会 (JEITA) 有关小于或等于 20 安/相的声明进行了说明。

高調波ガイドライン適合品

jeita1

本部分对 JEITA 有关大于 20 安/相的声明进行了说明。

高調波ガイドライン準用品

jeita2

韩国通信委员会 A 级声明

本部分对韩国通信委员会 (KCC) 声明进行了说明。

이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기
바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

索引

[A]

安排升级 70

[B]

帮助

防止数据丢失 61

联机 61

中心 19

保存模块概要文件报告和状态捕获信息以帮助防止数据丢失 61

备份

存储子系统数据 1

逻辑驱动器 56, 73

标识

冲突指示灯 75

开关位置 71

标识/型号, 硬盘驱动器 53

[C]

菜单选项

Advanced → Reset Controller 65, 66

Execute

Script 66

File → Load Script 65, 66

Initialize 59

Place → Offline 56, 73

Place → Online 59

Tools → Verify and Execute 65, 66

操作静电敏感设备 54

插入光纤通道驱动器 59

插入驱动器 103

查看概要文件 11

产品标识和型号, 确定 17

重新部署 131

重新分发数据 61

重新启用

驱动器迁移设置 54

重要注意事项 x

窗口

脚本编辑器 65, 66

Client Subsystem Management 61, 74, 88

Enterprise Management 65, 66

Load Script 文件选择 65, 66

Read_Link_Status 19

Reset Controller 65, 66

Storage Subsystem Management 56, 59, 65, 66, 73, 103

存储

DS4000 存储子系统概要文件 1, 61

DS5000 存储子系统概要文件 61

存储分区定义, 视图 59

存储服务器

控制器固件级别 7

配置迁移 61

升级 NVSRAM 版本 7

物理配置, 更改 53, 55, 69

状态 19

存储机柜

标识设置 26, 71, 75

混合连线 37

速度限制 26

ESM 固件级别 7

存储机柜操作, 验证 76

存储机柜重量 74

存储机柜和存储子系统兼容性 22, 24

存储机柜兼容性, 混用 21

存储机柜速度设置 75

存储机柜, 混用 19

存储机柜, 迁移 73

存储子系统

标识 114

恢复配置 61

准备 1

Optimal 状态 19

存储子系统概要文件

保存 1, 61

存储 1, 61

恢复 61

存储子系统行为 117

存储子系统和存储机柜兼容性 22, 24

错误

Drive Enclosure Lost Redundancy Path 88

ESM 路径冗余丢失 74

错误的连线方案 93

[D]

导出驱动器 3, 57

导入驱动器 3

导入阵列 59

电缆

跟踪连接 74

EXP710 至 EXP810 37

电子辐射 A 级声明 141

定制存储分区信息 56

端口旁路指示灯 74, 75, 88

对数据重新排序 61

[E]

额外的存储机柜

布线 103

插入驱动器 103

[F]

发生故障图标 59

方向

硬盘驱动器 59

防止

数据丢失 66

撞击 59, 74

服务 133

服务, 软件 135

复位

存储子系统设置 65, 66

控制器 66

[G]

概要文件

DS4000 存储子系统 61

DS5000 存储子系统 61

跟踪电缆连接 74

更改光纤通道速度设置 26

更新 ix

更新 (产品更新) ix

购买

授权 3

固件

当前 7

更新 7

兼容性 7

控制器 7

控制器和 NVSRAM 级别 56

控制器, NVSRAM, 和 ESM 级别 1

ESM, 按存储机柜列出的版本 7

固件和 NVSRAM

DS4300

存储子系统 7

Turbo 存储子系统 7

DS4400 存储子系统 7

DS4500 存储子系统 7

FAST200

存储子系统 7

HA 存储子系统 7

FAST500 RAID 控制器 7

故障诊断 133

- 关闭
 - 存储服务器 26
 - 存储机柜 26
- 光纤通道
 - 插入驱动器 53, 54, 59, 71, 103
 - 断开连接 88
 - 跟踪电缆连接 74
- 过程
 - 保存存储子系统概要文件 61
 - 保存模块概要文件报告 61
 - 禁用驱动器迁移设置 65
 - 静电释放 (electrostatic discharge, ESD) 53
 - 启用驱动器迁移设置 66
 - 迁移硬盘驱动器 55
 - 添加存储机柜 69
 - 添加新的硬盘驱动器 53

[H]

- 忽略
 - 配置数据设置 65
- 环境服务模块 (ESM) 固件 26
- 环路初始化原语 (LIP) 74
- 恢复存储子系统配置 61
- 混合配置
 - EXP710 至 EXP810 的连线 37
- 混用存储机柜 19, 26
- 混用 DS4000 和 DS5000 41
- 混用 EXP395 和 EXP810 34
- 混用 EXP5000 和 EXP5060 40
- 混用 EXP520 和 EXP810 34
- 混用 EXP700 和 EXP710 29
- 混用 EXP810 和 EXP5000 存储机柜 40
- 混用 EXP810、EXP100 和 EXP710 35

[J]

- 机柜标识 26
- 机柜连线
 - DS4700 100
 - DS4800 100
- 机器类型 1722
 - 60U 型 3, 7
 - 60X 型 3, 7
 - 6LU 型 3, 7
 - 6LX 型 3, 7
- 机器类型 1740
 - 1RU 型 10
 - 1RX 型 10
- 机器类型 1742
 - 1RU 型 3, 7
 - 1RX 型 3, 7
 - 90U 型 3, 7
 - 90X 型 3, 7

- 机器类型 1818
 - 51A 和 53A 型 3
- 机器类型 3542
 - 1RU 型 3, 7
 - 1RX 型 3, 7
 - 2RU 型 3, 7
 - 2RX 型 3, 7
- 机器类型 3552
 - 1RU 型 3, 7
 - 1RX 型 3, 7
- 机器类型 3560
 - 1RU 型 10
 - 1RX 型 10
- 技术协助 133
- 检查配置数据 66
- 建议的连线方案 93
- 将驱动器置于 Online 状态 104
- 脚本
 - 编辑器窗口 66
 - 执行 65, 66
 - 装入 65, 66
 - DisableDriveMigration.scr 66
 - EnableDriveMigration.scr 66
- 禁用驱动器迁移设置 65
 - 变为有效 66
- 警告声明 x
- 静电敏感设备, 操作 54
- 静电释放过程 54
- 静电释放 (ESD) 包 59
- 静电释放 (ESD) 过程 53

[K]

- 开关
 - 标识 71
- 开启
 - 存储服务器 26
 - 存储机柜 26
- 开启, 存储机柜 76
- 颗粒污染物 140
- 可访问的文档 140
- 空驱动器图标 59
- 控制器
 - 固件级别 1
 - 按机器类型 7
 - 按型号 7
 - 按 NVSRAM 版本 7
 - 当前 7
 - 固件, 验证级别 1, 7, 56
 - 驱动器环路指示灯 74
 - 自动复位 65, 66
- 控制器固件 7
 - 升级 12

[L]

- 联机帮助 61
- 连线, 错误 93
- 列表
 - DisableDriveMigration.scr 脚本文件 66
 - EnableDriveMigration.scr 脚本文件 66
- 逻辑驱动器
 - 备份 56, 73
 - 验证名称 56
 - flashcopies, 删除 56

[M]

- 美国电子辐射 A 级声明 141
- 美国 FCC A 级声明 141
- 灭火 135

[P]

- 配置行为, 重新部署的存储子系统 132
- 配置驱动器 66
- 配置数据 55

[Q]

- 气态污染物 140
- 迁移硬盘驱动器 55
- 迁移阵列 61
- 迁移至 DS4300 存储子系统 112, 113
- 迁移, 存储固件 107
- 千兆位接口转换器 74
- 驱动器
 - 不会显示为“发生故障” 59
 - 不显示 59
 - 将不运转 53
 - 卸下
 - 配置数据 65
 - CRU 组合件 58
- 驱动器标识和型号, 确定 17
- 驱动器存储机柜重量 74
- 驱动器环路
 - 速度更改过程 26
 - Optimal 状态 19
- 驱动器环路底部, 连接存储机柜 78
- 驱动器环路顶部
 - 连接存储机柜 91
- 驱动器环路顶部, 连接存储机柜 88
- 驱动器环路方案 93
- 驱动器环路末端 (底部)
 - 连接存储机柜 81
- 驱动器环路末端, 连接存储机柜 78
- 驱动器环路始端, 连接存储机柜 88
- 驱动器环路中间
 - 连接存储机柜 84, 87

驱动器环路 A 和 B 88
驱动器迁移
 设置
 重新启用 54
 禁用 65
 先决条件 1
驱动器迁移禁用脚本, 使用 65
驱动器迁移启用设置
 验证 75
驱动器迁移设置, 验证 57
驱动器迁移限制 13
驱动器, 插入 65
驱动器, 卸下 58
驱动器/环路通道 92

[S]

商标 139
设置
 光纤通道速度 26
 禁用驱动器迁移
 变为有效 66
 驱动器迁移
 重新启用 54
 禁用 65
设置存储机柜标识 75
设置机柜标识 26
升级 117
 安排 7, 70
 存储子系统
 配置中 107
升级控制器机柜, 备用过程 109
升级 DS4700, DS4800 125
声明 137
 电子辐射 141
 FCC, A 级 141
声明和注意事项 x
识别
 固件更新 7
 1 Gbps FC 驱动器 53
事件日志, 解释 19
受支持的替换件 109
数据条带分割 61
速度设置
 驱动器环路 26
速度限制
 存储机柜 26

[T]

特别功能
 新存储子系统的影响 (针对 114
特别功能授权 107
添加
 存储机柜 69

添加 (续)
 新的硬盘驱动器 53
 已使用过的硬盘驱动器 54
添加硬盘驱动器, 注意事项 69
同步
 远程镜像逻辑驱动器 61
图标
 发生故障 59
 空驱动器 59
 Subsystem Management 窗口 59
图, 连线 45

[W]

外部驱动器机柜, 优点 20
危险声明 x
文档
 Web 站点 134
文档格式 140
文档, 使用 133
我的支持 ix
污染物, 颗粒和气态 140
无法使阵列联机 59

[X]

先决条件
 驱动器迁移 1
 添加容量 1
限制, 重新部署 131
小外形规格可插拔 74
卸下
 存储机柜 74
 存储组件 53, 55, 69
 连接 88
 配置数据 65
 驱动器 56, 74
 硬盘驱动器 58
 远程镜像关系 56
卸载文件系统 56, 73
新存储子系统的影响 114
 (针对标识) 114
 (针对特别功能) 114
新机柜, 连线 77
新内容 ix
型号
 DS4000 EXP500
 1RU 10
 1RX 10
 DS4000 EXP700
 1RU 10
 1RX 10
 DS4000 EXP710
 710 10

型号 (续)
 DS4100
 100 7
 DS4300
 60U 3, 7
 60X 3, 7
 DS4300 单控制器
 6LU 3, 7
 6LX 3, 7
 DS4300 Turbo
 60U 3, 7
 60X 3, 7
 DS4400
 1RU 3, 7
 1RX 3, 7
 DS4500
 90U 3, 7
 90X 3, 7
 DS4800
 80x 3
 82x 3
 84x 3
 88x 3
 DS5000
 51A 3
 53A 3
 FAStT200
 1RU 3, 7
 1RX 3, 7
 2RU 3, 7
 2RX 3, 7
 FAStT500
 1RU 3, 7
 1RX 3, 7
型号和产品标识, 确定 17

[Y]

验证
 驱动器迁移启用设置 75
验证存储机柜操作 76
一般规则, 连线 43
已迁移的驱动器
 挡板, 用于 70
已使用过的硬盘驱动器 54
硬件服务和支持 135
硬盘驱动器
 标识/型号 53
 插入 104
 将不运转 53
 迁移 55
 添加存储机柜, 包括 69
 添加新的 53, 54
 添加已使用过的 54
 先决条件 1
 卸下 58

硬盘驱动器型号 15
硬盘驱动器, 迁移 53
硬盘驱动器, 添加 53
映射驱动器 66
用电线连接, 存储机柜 76
远程镜像
 关系
 卸下 56
 逻辑驱动器同步 61

[Z]

灾难性故障 61
阵列 (array)
 驱动器配置数据不完整 59
 无法联机 59
阵列, 迁移 61
支持通知 ix
支持, 软件 135
指示灯
 标识冲突 74
 端口旁路 74
 控制器驱动器环路 74
执行脚本 65, 66
主机端口, 唯一的 56
主机连接 107
主机名, 唯一的 56
主机组名, 唯一的 56
注意 59, 65, 66, 70, 74
注意事项 x
注意事项和声明 x
注意事项, 重要 139
注意事项, 升级 107
装入脚本 65, 66
状态
 联机 59
 Needs Attention 19
 Offline 56, 59, 73
 Optimal 19, 54, 56, 59, 70, 73, 74
自动复位控制器 65, 66
自述文件 70, 133
最大
 允许的驱动器环路对数 3
 允许的驱动器数 3
最佳电缆环路方案
 DS4000 80, 86, 90
 DS5000 80, 86, 90
最新 ix

A

A 级电子辐射声明 141
AppWare 7

B

BootWare 7

D

DCS ix
DisableDriveMigration.scr 脚本 66
DS Storage Manager
 出版物 x
DS Storage Manager 出版物 x
DS3000 ix
DS4000 ix
DS4000 存储子系统
 概要文件 1
 固件 7
 NVSRAM 7
DS4000 光纤通道和串行 ATA, 混用 28
DS4000 支持
 Web 站点 7
DS4300
 存储子系统固件和 NVSRAM 7
 机柜标识 71
 Turbo 存储子系统固件和 NVSRAM 7
DS4300 存储子系统迁移 112, 113
DS4400 存储子系统固件和 NVSRAM 7
DS4500 存储子系统固件和 NVSRAM 7
DS5000 ix
DS5000 存储子系统
 固件 7
 NVSRAM 7
DS5000 支持
 Web 站点 7

E

EnableDriveMigration.scr 脚本 66
ESD 过程 54
ESM 固件
 版本, 当前 7
 升级 12
 在 I/O 期间升级 7
 EXP500 7
 EXP700 7
ESM 故障指示灯 75
ESM 路径冗余丢失错误 74
EXP500
 标识开关位置 71, 75
 和 EXP700, 位于冗余驱动器环路对中
 26
 ESM 固件 7
EXP500 存储机柜容纳 113
EXP700
 标识开关位置 71, 75
 和 EXP500, 位于冗余驱动器环路对中
 26

EXP700 (续)
 ESM 固件 7
EXP710
 布线 37
EXP810
 布线 37

F

FAST200
 存储子系统固件和 NVSRAM 7
 机柜标识 71
 HA 存储服务器固件和 NVSRAM 7
FAST500 RAID 控制器固件和
 NVSRAM 7
FCC A 级声明 141
FlashCopy
 重新创建 59
 删除 56

G

GBIC 74

I

IBM 19
IN 端口 88

N

NVSRAM
 版本, 按控制器固件级别 7
 验证级别 1, 7
 DS4000 存储子系统 7
NVSRAM 和控制器固件
 DS4300
 存储子系统 7
 Turbo 存储子系统 7
 DS4400 存储子系统 7
 DS4500 存储子系统 7
FAST200
 存储子系统 7
 HA 存储子系统 7
FAST500 RAID 控制器 7

O

Offline 状态 59, 73
Online 状态 59
Optimal 状态 56, 59, 70, 73, 74
OUT 端口 88

P

Physical View 窗格 12

R

Read_Link_Status

功能 19

S

SAS 驱动器电缆环路方案 80, 86, 90

SAS 驱动器通道/环路方案

DCS3700 98

DS3000 97

SATA

插入驱动器 59

SFP 74

Storage Manager

安装 CD 65, 66

Installation and Support Guide 61, 70

Storage Manager 软件

何处获取 133

Subsystem Management 窗口图标 59

W

Web 站点

列表 134

DS4000 文档 x

DS4000 支持 7

DS5000 支持 7



Printed in China

G151-1580-07

