

IBM System Storage DS5020 EXP520  
存储扩展机柜



# 安装、用户与维护指南



IBM System Storage DS5020 EXP520  
存储扩展机柜



# 安装、用户与维护指南

**注:**

使用本信息及其支持的产品之前，请务必阅读第 xi 页的『安全』和第 129 页的『声明』部分中的常规信息。

本版本适用于控制器固件版本为 7.60 的 IBM System Storage DS5020 EXP520 存储扩展机柜以及所有后续发行版和修订版，直到在新版本中另有声明为止。

本版本将替代 GA32-0957-02。

© Copyright IBM Corporation 2009, 2012.

# 目录

|                                                  |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| 图 . . . . .                                      | vii   |
| 表 . . . . .                                      | ix    |
| 安全 . . . . .                                     | xi    |
| 关于本文档 . . . . .                                  | xvii  |
| 本文档的目标读者 . . . . .                               | xvii  |
| 本文档的组织结构 . . . . .                               | xvii  |
| DS4000 和 DS5000 存储子系统安装任务 - 一般概述 . . . . .       | xvii  |
| 获得信息、帮助和服务 . . . . .                             | xxii  |
| 致电请求服务之前 . . . . .                               | xxii  |
| 使用文档 . . . . .                                   | xxiii |
| 查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件 . . . . .       | xxiii |
| IBM System Storage Productivity Center . . . . . | xxiii |
| 提供 DS4000/DS5000 支持信息的重要 Web 站点 . . . . .        | xxiii |
| 软件服务和支持 . . . . .                                | xxv   |
| 硬件服务和支持 . . . . .                                | xxv   |
| 灭火系统 . . . . .                                   | xxv   |
| 第 1 章 简介 . . . . .                               | 1     |
| 概述 . . . . .                                     | 1     |
| 操作系统支持 . . . . .                                 | 2     |
| 定义的 FC-SAS . . . . .                             | 2     |
| 定义的光纤通道 . . . . .                                | 2     |
| 定义的 SAS . . . . .                                | 2     |
| 定义的 SATA . . . . .                               | 2     |
| 定义的 T10 PI . . . . .                             | 2     |
| 清单核对表 . . . . .                                  | 3     |
| EXP520 组件 . . . . .                              | 3     |
| 增强型磁盘驱动器模块 (E-DDM) . . . . .                     | 3     |
| 环境服务模块 (ESM) . . . . .                           | 5     |
| 接口、开关和机柜标识 . . . . .                             | 5     |
| 背面的驱动器通道端口 . . . . .                             | 5     |
| 电源和风扇单元 . . . . .                                | 6     |
| 小外形规格可插拔 (SFP) 模块 . . . . .                      | 7     |
| 软件及硬件兼容性和升级 . . . . .                            | 8     |
| 软件和固件支持代码升级 . . . . .                            | 8     |
| EXP520 硬件和软件兼容性 . . . . .                        | 9     |
| 确定固件级别 . . . . .                                 | 9     |
| 接收产品更新和支持通知 . . . . .                            | 10    |
| 最佳实践准则 . . . . .                                 | 10    |
| 规格 . . . . .                                     | 11    |
| 场所要求 . . . . .                                   | 11    |
| 尺寸 . . . . .                                     | 12    |
| 重量 . . . . .                                     | 12    |
| 装运尺寸 . . . . .                                   | 12    |
| 环境要求和规格 . . . . .                                | 13    |
| 温度和湿度 . . . . .                                  | 13    |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 海拔高度 . . . . .                     | 14        |
| 气流和散热 . . . . .                    | 14        |
| 撞击和震动要求 . . . . .                  | 15        |
| 噪音 . . . . .                       | 15        |
| 电气要求 . . . . .                     | 15        |
| 带电源和风扇单元的型号的电源和现场布线要求 . . . . .    | 16        |
| 散热量、气流和散热 . . . . .                | 16        |
| <b>第 2 章 安装 EXP520 . . . . .</b>   | <b>19</b> |
| 安装概述 . . . . .                     | 19        |
| 操作静电敏感设备 . . . . .                 | 20        |
| 准备安装 . . . . .                     | 20        |
| 所需的工具和硬件 . . . . .                 | 21        |
| 准备场所 . . . . .                     | 21        |
| 准备机架 . . . . .                     | 21        |
| 安装支撑导轨 . . . . .                   | 22        |
| 将 EXP520 安装到机架中 . . . . .          | 26        |
| <b>第 3 章 对 EXP520 布线 . . . . .</b> | <b>29</b> |
| 机柜标识设置 . . . . .                   | 29        |
| 光纤通道环路和标识设置 . . . . .              | 30        |
| 对 EXP520 布线 . . . . .              | 30        |
| 安装 SFP 模块 . . . . .                | 31        |
| 卸下 SFP 模块 . . . . .                | 32        |
| 操作光缆 . . . . .                     | 33        |
| 使用 LC-LC 光纤通道电缆 . . . . .          | 34        |
| 将 LC-LC 电缆连接至 SFP 模块 . . . . .     | 35        |
| 卸下 LC-LC 光纤通道电缆 . . . . .          | 36        |
| 布线规则和建议 . . . . .                  | 37        |
| 将 EXP520 用电线连接到存储子系统 . . . . .     | 38        |
| EXP520 环路冗余 . . . . .              | 40        |
| 正确的冗余驱动器环路示例 . . . . .             | 40        |
| 电源布线 . . . . .                     | 41        |
| <b>第 4 章 操作 EXP520 . . . . .</b>   | <b>43</b> |
| 执行 EXP520 运行状况检查过程 . . . . .       | 43        |
| Web 页面 . . . . .                   | 44        |
| 硬件职责 . . . . .                     | 44        |
| 打开 EXP520 电源 . . . . .             | 45        |
| 开启 EXP520 . . . . .                | 45        |
| 固件更新 . . . . .                     | 47        |
| 查找控制器、存储扩展机柜和驱动器信息 . . . . .       | 47        |
| 故障诊断 存储扩展机柜 . . . . .              | 48        |
| 检查指示灯 . . . . .                    | 48        |
| 电源和风扇单元指示灯 . . . . .               | 48        |
| 前部指示灯 . . . . .                    | 49        |
| 后部指示灯 . . . . .                    | 50        |
| 七段式数字显示器 . . . . .                 | 52        |
| 关闭存储扩展机柜的电源 . . . . .              | 54        |
| 关闭 EXP520 . . . . .                | 54        |
| 执行紧急关闭 . . . . .                   | 56        |
| 在意外关闭后恢复供电 . . . . .               | 57        |

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| 从过热的电源和风扇单元恢复 . . . . .                        | 58         |
| <b>第 5 章 安装和更换组件 . . . . .</b>                 | <b>61</b>  |
| “允许维护操作” 状态指示灯 . . . . .                       | 61         |
| 将 EXP520 添加到现有的和已配置的冗余驱动器通道/环路对 . . . . .      | 61         |
| 处理热插拔 E-DDM . . . . .                          | 64         |
| 安装热插拔硬盘驱动器 . . . . .                           | 66         |
| 更换热插拔硬盘驱动器 . . . . .                           | 67         |
| 更换多个 E-DDM . . . . .                           | 68         |
| 同时更换所有 E-DDM . . . . .                         | 69         |
| 逐个更换驱动器 . . . . .                              | 71         |
| 更换电源和风扇单元 . . . . .                            | 73         |
| 更换环境服务模块 (ESM) . . . . .                       | 77         |
| 更换 SFP 模块 . . . . .                            | 80         |
| 更换中面板 . . . . .                                | 82         |
| <b>第 6 章 硬件维护 . . . . .</b>                    | <b>87</b>  |
| 常规检查 . . . . .                                 | 87         |
| 解决问题 . . . . .                                 | 87         |
| 部件列表 . . . . .                                 | 92         |
| 确定驱动器 FRU 的基本信息 . . . . .                      | 95         |
| <b>附录 A. 记录 . . . . .</b>                      | <b>97</b>  |
| 标识号 . . . . .                                  | 97         |
| 存储子系统和控制器信息记录 . . . . .                        | 98         |
| 样本信息记录 . . . . .                               | 99         |
| 已安装的设备记录 . . . . .                             | 100        |
| <b>附录 B. 机架安装模板 . . . . .</b>                  | <b>101</b> |
| <b>附录 C. 非 IBM 机架的安装规格 . . . . .</b>           | <b>105</b> |
| 针对安装在非 IBM 机架或机箱中的 IBM 产品的一般性安全要求 . . . . .    | 105        |
| 机架规格 . . . . .                                 | 107        |
| <b>附录 D. 电源线 . . . . .</b>                     | <b>111</b> |
| <b>附录 E. 其他 System Storage DS 文档 . . . . .</b> | <b>115</b> |
| DS Storage Manager V10 资料库 . . . . .           | 115        |
| DS5100 和 DS5300 存储子系统资料库 . . . . .             | 116        |
| DS5020 存储子系统资料库 . . . . .                      | 116        |
| DS4800 存储子系统资料库 . . . . .                      | 117        |
| DS4700 存储子系统资料库 . . . . .                      | 118        |
| DS4500 存储子系统资料库 . . . . .                      | 119        |
| DS4400 存储子系统资料库 . . . . .                      | 120        |
| DS4300 存储子系统资料库 . . . . .                      | 121        |
| DS4200 Express 存储子系统资料库 . . . . .              | 122        |
| DS4100 存储子系统资料库 . . . . .                      | 123        |
| DS 存储扩展机柜文档 . . . . .                          | 124        |
| DS5000 存储扩展机柜文档 . . . . .                      | 124        |
| 其他 DS 文档及 DS 相关文档 . . . . .                    | 126        |
| <b>附录 F. 辅助功能选项 . . . . .</b>                  | <b>127</b> |
| <b>声明 . . . . .</b>                            | <b>129</b> |

|                                                                     |                |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|
| 商标 . . . . .                                                        | 130            |
| 重要注意事项 . . . . .                                                    | 130            |
| 颗粒污染物 . . . . .                                                     | 131            |
| 文档格式 . . . . .                                                      | 131            |
| 电子辐射声明 . . . . .                                                    | 132            |
| 联邦通讯委员会 (FCC) A 级声明 . . . . .                                       | 132            |
| 加拿大工业部 A 级辐射规范符合声明 . . . . .                                        | 132            |
| Avis de conformité à la réglementation d'Industrie Canada . . . . . | 132            |
| 澳大利亚和新西兰 A 级声明 . . . . .                                            | 132            |
| 欧盟 EMC 指令规范符合声明 . . . . .                                           | 132            |
| 德国电磁兼容性法令 . . . . .                                                 | 133            |
| 日本干扰自愿控制委员会 (VCCI) A 级声明 . . . . .                                  | 134            |
| 日本电子信息技术产业协会 (JEITA) 声明 . . . . .                                   | 134            |
| 韩国通信委员会 (KCC) A 级声明 . . . . .                                       | 134            |
| 俄罗斯电磁干扰 (EMI) A 级声明 . . . . .                                       | 135            |
| 中华人民共和国 A 级电子辐射声明 . . . . .                                         | 135            |
| 台湾甲类规范符合声明 . . . . .                                                | 135            |
| 台湾联系信息 . . . . .                                                    | 135            |
| <br>词汇表 . . . . .                                                   | <br><b>137</b> |
| <br>索引 . . . . .                                                    | <br><b>147</b> |





|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 1. EXP520 热插拔驱动器托架 . . . . .                        | 3   |
| 2. 驱动器通道端口后视图 . . . . .                             | 5   |
| 3. 电源和风扇单元的组件 . . . . .                             | 6   |
| 4. 电源和风扇单元以及气流 . . . . .                            | 7   |
| 5. SFP 模块和光缆 . . . . .                              | 8   |
| 6. EXP520 尺寸 . . . . .                              | 12  |
| 7. EXP520 气流 . . . . .                              | 14  |
| 8. 冷通道/热通道机架配置示例 . . . . .                          | 17  |
| 9. 前部机架安装模板 . . . . .                               | 23  |
| 10. 后部机架安装模板 . . . . .                              | 24  |
| 11. 安装支撑导轨 . . . . .                                | 26  |
| 12. 安装 EXP520 . . . . .                             | 27  |
| 13. 将存储扩展机柜固定到机架 . . . . .                          | 28  |
| 14. 存储扩展机柜七段式机柜标识 . . . . .                         | 30  |
| 15. SFP 模块和保护帽 . . . . .                            | 32  |
| 16. 将 SFP 模块安装到主机端口中 . . . . .                      | 32  |
| 17. 松开塑料类 SFP 模块滑锁 . . . . .                        | 33  |
| 18. 松开金属丝类 SFP 模块滑锁 . . . . .                       | 33  |
| 19. 建议的光缆弯曲和环路规格 . . . . .                          | 34  |
| 20. LC-LC 光纤通道电缆 . . . . .                          | 35  |
| 21. 取下光缆保护帽 . . . . .                               | 36  |
| 22. 将 LC-LC 光纤通道电缆插入到 SFP 模块中 . . . . .             | 36  |
| 23. LC-LC 光纤通道电缆拉杆和滑锁 . . . . .                     | 37  |
| 24. 拨下 LC-LC 光纤通道电缆 . . . . .                       | 37  |
| 25. 以循环法方式对 EXP520 布线 . . . . .                     | 38  |
| 26. 在支持的 DS5020 存储子系统中安装 SFP 模块和 LC-LC 电缆 . . . . . | 39  |
| 27. 安装 SFP 模块并将 LC-LC 电缆连接到 EXP520 . . . . .        | 39  |
| 28. 正确的 EXP520 冗余驱动器环路配置 . . . . .                  | 41  |
| 29. 电源和风扇单元指示灯 . . . . .                            | 49  |
| 30. 前部指示灯 . . . . .                                 | 50  |
| 31. 后部指示灯、控制器和接口 . . . . .                          | 51  |
| 32. 数字显示器指示灯 . . . . .                              | 52  |
| 33. 将 EXP520 用电线连接到现有的和已配置的驱动器环路 . . . . .          | 63  |
| 34. 热插拔 E-DDM 指示灯 . . . . .                         | 66  |
| 35. E-DDM FRU 手柄 . . . . .                          | 67  |
| 36. 更换电源和风扇单元 . . . . .                             | 77  |
| 37. 卸下并更换环境服务模块 (ESM) . . . . .                     | 79  |
| 38. 更换 SFP 模块 . . . . .                             | 81  |
| 39. 前机架螺钉位置 . . . . .                               | 83  |
| 40. 将机箱顶部和底部固定到机架的螺钉 . . . . .                      | 84  |
| 41. EXP520 存储扩展机柜部件列表 . . . . .                     | 93  |
| 42. IBM 全息图标签示例 . . . . .                           | 95  |
| 43. 前部机架安装模板 . . . . .                              | 102 |
| 44. 后部机架安装模板 . . . . .                              | 103 |
| 45. 非 IBM 机架规格尺寸的顶视图 . . . . .                      | 107 |
| 46. 机架规格尺寸, 顶视图 (前部) . . . . .                      | 108 |
| 47. 机架规格尺寸, 底视图 (前部) . . . . .                      | 109 |



# 表

|                                                  |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| 1. 何处可找到 DS4000 或 DS5000 安装和配置过程 . . . . .       | xviii |
| 2. 驱动器通道端口后视图的描述 . . . . .                       | 6     |
| 3. 电源和风扇单元组件的描述 . . . . .                        | 6     |
| 4. EXP520 的软件和固件级别 . . . . .                     | 8     |
| 5. EXP520 重量 . . . . .                           | 12    |
| 6. EXP520 组件重量 . . . . .                         | 12    |
| 7. EXP520 装运箱的尺寸 . . . . .                       | 12    |
| 8. 在存储或运输时存储扩展机柜的温度和湿度要求 . . . . .               | 13    |
| 9. 在典型信息技术 (IT) 或办公环境中存储扩展机柜的温度和湿度要求 . . . . .   | 13    |
| 10. 在符合 NEBS/ETSI 的环境中存储扩展机柜的温度和湿度要求 . . . . .   | 13    |
| 11. EXP520 海拔高度范围 . . . . .                      | 14    |
| 12. EXP520 电源和散热 . . . . .                       | 15    |
| 13. 随机震动功率谱密度 . . . . .                          | 15    |
| 14. EXP520 声音级别 . . . . .                        | 15    |
| 15. EXP520 交流电源要求 . . . . .                      | 16    |
| 16. 电源和风扇单元指示灯 . . . . .                         | 49    |
| 17. 前部指示灯和控件 . . . . .                           | 50    |
| 18. 后部指示灯、控制器和接口 . . . . .                       | 51    |
| 19. 数字显示器诊断代码 . . . . .                          | 53    |
| 20. 驱动器指示灯活动 . . . . .                           | 65    |
| 21. “FRU 症状”索引 . . . . .                         | 88    |
| 22. 部件列表 (EXP520 存储扩展机柜) . . . . .               | 93    |
| 23. 存储子系统和控制器信息记录 . . . . .                      | 98    |
| 24. 样本信息记录 . . . . .                             | 99    |
| 25. 硬盘驱动器记录 . . . . .                            | 100   |
| 26. IBM 电源线 . . . . .                            | 111   |
| 27. 按用户任务列出的 DS Storage Manager V10 标题 . . . . . | 115   |
| 28. 按用户任务列出的 DS5100 和 DS5300 存储子系统文档标题 . . . . . | 116   |
| 29. 按用户任务列出的 DS5020 存储子系统文档标题 . . . . .          | 116   |
| 30. 按用户任务列出的 DS4800 存储子系统文档标题 . . . . .          | 117   |
| 31. 按用户任务列出的 DS4700 存储子系统文档标题 . . . . .          | 118   |
| 32. 按用户任务列出的 DS4500 存储子系统文档标题 . . . . .          | 119   |
| 33. 按用户任务列出的 DS4400 存储子系统文档标题 . . . . .          | 120   |
| 34. 按用户任务列出的 DS4300 存储子系统文档标题 . . . . .          | 121   |
| 35. 按用户任务列出的 DS4200 Express 存储子系统文档标题 . . . . .  | 122   |
| 36. 按用户任务列出的 DS4100 存储子系统文档标题 . . . . .          | 123   |
| 37. 按用户任务列出的 DS5000 存储扩展机柜文档标题 . . . . .         | 124   |
| 38. 按用户任务列出的 DS5000 存储扩展机柜文档标题 . . . . .         | 124   |
| 39. 按用户任务列出的 DS5000 文档及 DS5000 相关文档标题 . . . . .  | 126   |
| 40. DS4000 Storage Manager 备用键盘操作 . . . . .      | 127   |
| 41. 颗粒和气体的限制 . . . . .                           | 131   |



# 安全

本文档包含的警告和危险声明可在随 IBM® System Storage® EXP520 存储扩展机柜一起提供的多语言版《IBM 安全信息》文档中找到。为便于在翻译文档中引用相应声明，每条警告和危险声明都进行了编号。

- **危险：** 这些声明指出可能会对您造成致命伤害或带来极端危险的情况。危险声明就在具有潜在致命性或极端危险的过程、步骤或情况的描述之前列出。
- **警告：** 这些声明指出可能会对您造成伤害的情况。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。
- **注意：** 这些声明指示了对程序、设备或数据的可能损坏。注意声明就在可能会发生损坏的指示情形或情况之前列出。

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连线的插座。
- 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、电信系统、网络和调制解调器。
- 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:                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 关闭所有设备。</li><li>2. 首先，将所有电缆连接到设备。</li><li>3. 将信号电缆连接到接口。</li><li>4. 将电源线连接到插座。</li><li>5. 开启设备。</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 关闭所有设备。</li><li>2. 首先，从插座上拔出电源线。</li><li>3. 从接口上拔出信号电缆。</li><li>4. 从设备上拔下所有电缆。</li></ol> |

声明 2:



注意:

更换锂电池时，请仅使用制造商建议的同类电池。如果系统具有包含锂电池的模块，请仅用同一制造商制造的同类型模块对其进行更换。电池中含有锂，如果使用、操作或处理不当，可能会发生爆炸。

请勿:

- 将电池投入或浸入水中
- 加热至超过 **100 摄氏度（212 华氏度）**
- 维修或拆卸电池

请根据当地法令或法规的要求处理电池。

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。设备内部没有可维修的部件。
- 如果不按此处指定的步骤进行控制、调整或操作，可能会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光束之中。

1 类激光声明

Class 1 Laser Product  
Laser Klasse 1  
Laser Klass 1  
Luokan 1 Laserlaite  
Appareil À Laser de Calsse 1

IEC 825-11993 CENELEC EN 60 825

声明 4:



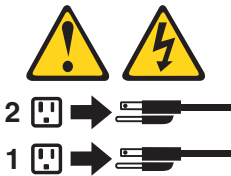
|                  |                  |                   |
|------------------|------------------|-------------------|
|                  |                  |                   |
| ≥ 18 千克 (39.7 磅) | ≥ 32 千克 (70.5 磅) | ≥ 55 千克 (121.2 磅) |

注意:  
抬起时请按照安全规程进行操作。

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会切断设备的供电。设备也可能有多根电源线。要使设备彻底断电，请确保已从电源插座断开所有电源线的连接。



声明 8:



注意:  
切勿卸下电源外盖或任何贴有以下标签的部件的外盖。



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修的部件。如果您怀疑其中某个部件有问题，请联系技术服务人员。

声明 29:



注意:

此设备被设计为允许将直流电源电路的接地导体连接到设备的接地导体。

此设备被设计为允许将直流电源电路的接地导体连接到设备的接地导体。如果建立了此连接，那么必须满足以下所有条件:

- 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:

要降低电击或能量危险的风险:

- 必须由经过培训的服务人员将该设备安装在限制出入的位置，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电流必须为 20 安。
- 仅使用 12 根长度不得超过 4.5 米、美国线规 (**AWG**) 或 2.5 mm<sup>2</sup> 的铜制导线。
- 在现场布线时，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。要彻底切断该单元的电源，必须断开与所有直流主电源的连接。





**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公认为是可致癌、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。**



---

## 关于本文档

本文档提供了关于安装 IBM® System Storage EXP520 存储扩展机柜以及定制其配置的指示信息。它还提供了维护过程和故障诊断信息。

---

## 本文档的目标读者

本文档适用于具备广泛的光纤通道和网络技术知识的系统操作员和技术服务人员。

---

## 本文档的组织结构

第 1 页的第 1 章,『简介』描述了 IBM System Storage EXP520 存储扩展机柜。这一章包含产品清单,并概述了存储扩展机柜功能部件、操作规范和组件。

第 19 页的第 2 章,『安装 EXP520』介绍了如何安装 EXP520。

第 29 页的第 3 章,『对 EXP520 布线』介绍了如何用电缆连接 EXP520。

第 43 页的第 4 章,『操作 EXP520』介绍了如何打开和关闭存储扩展机柜电源、从过热的电源和风扇单元恢复、对存储扩展机柜进行故障诊断以及解释指示灯含义。

第 61 页的第 5 章,『安装和更换组件』包含有关如何安装或卸下硬盘驱动器、电源和风扇单元、过滤器和过滤器固定器、环境服务模块 (ESM)、中面板和 SFP 模块等现场可更换部件 (FRU) 的分步指示信息。

第 87 页的第 6 章,『硬件维护』描述了特定于您的存储扩展机柜的问题和症状。它还提供了 EXP520 的部件列表。

第 97 页的附录 A,『记录』提供了一张表格,您可以用它来记录和更新关于 EXP520 的重要信息,包括序列号和设备记录。每次在 EXP520 中添加选件后,请务必更新此表中的信息。

第 101 页的附录 B,『机架安装模板』提供了用于安装 EXP520 的机架安装模板。如果您想要从本文档中撕下模板以在安装过程中使用,请使用这些模板的副本。

第 105 页的附录 C,『非 IBM 机架的安装规格』提供了将 DS5000 存储子系统和 DS5000 存储扩展机柜安装到非 IBM 机架时的安全要求和机架规格。

第 111 页的附录 D,『电源线』列出了 EXP520 的电源线信息。

第 115 页的附录 E,『其他 System Storage DS 文档』列出了其他 DS5000 文档。

第 127 页的附录 F,『辅助功能选项』详细描述了辅助功能选项信息。

---

## DS4000 和 DS5000 存储子系统安装任务 - 一般概述

第 xviii 页的表 1 按顺序列出了一些对于大多数 DS4000 和 DS5000 配置而言十分常见的安装和配置任务。在安装和配置 DS4000 或 DS5000 存储子系统时,请参阅此表以查找说明如何完成每项任务的文档。

另请参阅：针对您存储子系统配置的 DS4000 Quick Start Guide 或 DS5000 Quick Start Guide 准确地概述了安装过程。

表 1. 何处可找到 DS4000 或 DS5000 安装和配置过程

|   | 安装任务                          | 何处可找到信息或过程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 计划安装                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南</i></li> <li>• <i>IBM System Storage DS3000, DS4000, and DS5000 Command Line Interface and Script Commands Programming Guide</i></li> <li>• 针对以下存储子系统的 <i>IBM System Storage Quick Start Guide</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4200/DS4700</li> </ul> </li> <li>• 针对以下存储子系统的《<i>IBM System Storage DSxxxx 安装、用户与维护指南</i>》： <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4700</li> <li>– DS4500</li> <li>– DS4400</li> <li>– DS4300</li> <li>– DS4200</li> <li>– DS4100</li> </ul> </li> </ul> |
| 2 | 将 DS4000 或 DS5000 存储子系统安装到机架中 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 针对以下存储子系统的 <i>IBM System Storage Quick Start Guide</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4200/DS4700</li> </ul> </li> <li>• 针对以下存储子系统的《<i>IBM System Storage DSxxxx 安装、用户与维护指南</i>》： <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4700</li> <li>– DS4200</li> <li>– DS4100</li> </ul> </li> <li>• <i>DS4400 and DS4500 Rack Mounting Instructions</i></li> <li>• <i>DS4300 Rack Mounting Instructions</i></li> </ul>                                                                                                                                       |

表 1. 何处可找到 DS4000 或 DS5000 安装和配置过程 (续)

|   | 安装任务                               | 何处可找到信息或过程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 将 DS4000 或 DS5000 EXP 存储扩展单元安装到机架中 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 针对以下存储子系统的 <i>IBM System Storage Quick Start Guide</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4200/DS4700</li> </ul> </li> <li>• 针对以下存储扩展机柜的《<i>IBM System Storage EXPxxx 安装、用户与维护指南</i>》: <ul style="list-style-type: none"> <li>– EXP520</li> <li>– EXP810</li> <li>– EXP700/EXP710</li> <li>– EXP500</li> <li>– EXP420</li> <li>– EXP100</li> </ul> </li> </ul> |
| 4 | 布放存储扩展机柜光纤通道电缆                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 针对以下存储子系统的 <i>IBM System Storage Quick Start Guide</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4200/DS4700</li> </ul> </li> <li>• 针对以下存储扩展机柜的《<i>IBM System Storage EXPxxx 安装、用户与维护指南</i>》: <ul style="list-style-type: none"> <li>– EXP520</li> <li>– EXP810</li> <li>– EXP700/EXP710</li> <li>– EXP500</li> <li>– EXP420</li> <li>– EXP100</li> </ul> </li> </ul> |

表 1. 何处可找到 DS4000 或 DS5000 安装和配置过程 (续)

|   | 安装任务          | 何处可找到信息或过程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 布放主机服务器光纤通道电缆 | <ul style="list-style-type: none"> <li>针对以下存储子系统的 <i>IBM System Storage Quick Start Guide</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4200/DS4700</li> </ul> </li> <li>针对以下存储子系统的《<i>IBM System Storage DSxxxx 安装、用户与维护指南</i>》: <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4700</li> <li>– DS4500</li> <li>– DS4300</li> <li>– DS4200</li> <li>– DS4100</li> </ul> </li> <li><i>IBM TotalStorage DS4400 Fibre Channel Cabling Instructions</i></li> </ul> |
| 6 | 为子系统供电        | <ul style="list-style-type: none"> <li>针对以下存储子系统的 <i>IBM System Storage Quick Start Guide</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4200/DS4700</li> </ul> </li> <li>针对以下存储子系统的《<i>IBM System Storage DSxxxx 安装、用户与维护指南</i>》: <ul style="list-style-type: none"> <li>– DS5100/DS5300</li> <li>– DS5020</li> <li>– DS4800</li> <li>– DS4700</li> <li>– DS4500</li> <li>– DS4400</li> <li>– DS4300</li> <li>– DS4200</li> <li>– DS4100</li> </ul> </li> </ul>                                                          |

表 1. 何处可找到 DS4000 或 DS5000 安装和配置过程 (续)

|    | 安装任务                           | 何处可找到信息或过程                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | 配置 DS4000/DS5000 网络设置          | <ul style="list-style-type: none"> <li>针对以下存储子系统的《IBM System Storage DSxxxx 安装、用户与维护指南》： <ul style="list-style-type: none"> <li>DS5100/DS5300</li> <li>DS5020</li> <li>DS4800</li> <li>DS4700</li> <li>DS4500</li> <li>DS4400</li> <li>DS4300</li> <li>DS4200</li> <li>DS4100</li> </ul> </li> </ul> |
| 8  | 对光纤网交换机进行分区（仅限与 SAN 连接的光纤网交换机） | <ul style="list-style-type: none"> <li>IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南</li> <li>《IBM System Storage DS Storage Manager V10 复制服务指南》（描述远程镜像选项的交换机分区）</li> <li>另请参阅交换机制造商提供的文档</li> </ul>                                                                                           |
| 9  | 在管理站上安装 DS Storage Manager 软件  | <ul style="list-style-type: none"> <li>IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南</li> <li>DS Storage Manager 联机帮助（针对安装后的任务）</li> </ul>                                                                                                                                                     |
| 10 | 在主机服务器上安装主机软件（故障转移驱动程序）        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11 | 启动 DS Storage Manager          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 12 | 设置 DS Storage Manager 时钟       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 13 | 设置 DS Storage Manager 主机缺省类型   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 14 | 验证 DS4000/DS5000 子系统的运行状况      | <ul style="list-style-type: none"> <li>针对以下存储子系统的《IBM System Storage DSxxxx 安装、用户与维护指南》： <ul style="list-style-type: none"> <li>DS5100/DS5300</li> <li>DS5020</li> <li>DS4800</li> <li>DS4700</li> <li>DS4500</li> <li>DS4400</li> <li>DS4300</li> <li>DS4200</li> <li>DS4100</li> </ul> </li> </ul> |

表 1. 何处可找到 DS4000 或 DS5000 安装和配置过程 (续)

|    | 安装任务                         | 何处可找到信息或过程                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | 启用 DS Storage Manager 特别功能密钥 | <p>“复制服务” 特别功能<br/>《IBM System Storage DS Storage Manager 复制服务指南》</p> <p>“FC/SATA 混用” 特别功能<br/>IBM System Storage DS4000/DS5000 Fibre Channel and Serial ATA Intermix Premium Feature Installation Overview</p> <p>存储分区 (和常规特别功能信息)<br/>IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南</p> |
| 16 | 配置阵列和逻辑驱动器                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南</li> <li>DS4000 或 DS5000 Storage Manager 联机帮助</li> </ul>                                                                                                                                             |
| 17 | 配置主机分区                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 18 | 验证主机是否可访问 DS4000/DS5000 存储器  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 获得信息、帮助和服务

如果您需要帮助、服务或技术援助，或仅仅希望获取关于 IBM 产品的更多信息，都可以从 IBM 找到各种有用的资源来获得帮助。本部分包含以下信息：在何处可以找到有关 IBM 和 IBM 产品的更多信息，在系统出现问题时该采取哪些措施，以及在需要时给谁打电话以获得服务。

## 致电请求服务之前

致电请求服务之前，请执行以下步骤来尝试自行解决问题：

- 检查所有电缆以确保它们都已连接。
- 检查电源开关以确保系统已开启。
- 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。
- 在本部分列出的 IBM System Storage Disk Support Web 站点页面中查找技术信息、提示、技巧和新的设备驱动程序。
- 使用 IBM Web 站点上的 IBM 论坛来提问。

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 系统和预安装软件（如果有）的信息，可从系统随附的文档（包含印刷书籍、联机文档、自述文件和帮助文件）中获得。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会告诉您还需要其他或更新的设备驱动程序/其他软件。

## 查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件

DS Storage Manager 软件 and 控制器固件版本可在产品 CD 上找到，也可从 Web 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的设备驱动程序版本、固件级别、限制以及本文档中未涉及的其他信息。

Storage Manager 自述文件可在以下 Web 地址中找到：

[www.ibm.com/servers/storage/support/disk/](http://www.ibm.com/servers/storage/support/disk/)

1. 在 **Support for IBM System Storage and TotalStorage products** 页面上的 **Product family** 下拉菜单中，选择 **Disk systems**。在 **Product** 下拉菜单中，选择您的产品（例如，**DS5100 Midrange Disk System**）。单击 **Go**。
2. 在 **Support & downloads** 框中，再次单击 **Download**。这样会打开 **Software and device drivers** 页面。
3. 在表的 **Storage Manager** 部分中，找到您的操作系统和版本级别（例如，**IBM DS5000 Storage Manager v10.xx.xx.xx for AIX - IBM System Storage**），单击右边列中的版本链接。这样会打开 DS5000 Storage Manager Download 页面。
4. 在 Download 页面的 **File details** 下面的表中，单击 **\*.txt** 文件链接，此时会在 Web 浏览器中打开自述文件。

## IBM System Storage Productivity Center

IBM System Storage Productivity Center (SSPC) 是集成的硬件和软件解决方案，提供了单个入口点以管理 IBM System Storage DS4000 系统、DS5000 系统、DS8000 系统、IBM System Storage SAN Volume Controller 集群以及数据存储基础结构的其他组件。因此，可以使用 IBM System Storage Productivity Center 从单个管理界面管理多个 IBM System Storage 产品配置。

要了解如何合并 DS Storage Manager 与 IBM System Storage Productivity Center，请参阅以下 Web 站点上的 IBM System Storage Productivity Center 信息中心：

[publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v4r1/index.jsp](http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v4r1/index.jsp)

## 提供 DS4000/DS5000 支持信息的重要 Web 站点

可在以下 Web 站点找到关于 DS4000/DS5000 存储子系统和 DS Storage Manager 的最新信息，包括文档和最新的软件、固件和 NVSRAM 下载：

### IBM System Storage Disk Storage Systems

查找指向所有 IBM System Storage 磁盘存储系统（包括 DS5000）的软件和固件下载、自述文件以及支持页面的链接：

[www.ibm.com/systems/support/storage/disk](http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk)

### **IBM System Storage Interoperation Center (SSIC)**

通过使用这种基于 Web 的交互式实用程序，查找关于特定 DS4000/DS5000 存储子系统/主机配置（包括为您的系统最新推荐的固件版本）的技术支持信息：

[www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp](http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp)

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

使用这种基于 Web 的实用程序激活 DS5000 特别功能：

[www-912.ibm.com/PremiumFeatures](http://www-912.ibm.com/PremiumFeatures)

### **IBM System Storage Productivity Center**

查找支持 IBM System Storage Productivity Center（一种旨在为 IBM System Storage DS4000、DS5000、DS8000 和 SAN Volume Controller 提供集中管理控制台的新系统）的最新文档：

[publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v4r1/index.jsp](http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v4r1/index.jsp)

### **IBM System Storage 支持**

查找关于主机操作系统、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：

[www.ibm.com/systems/support/storage](http://www.ibm.com/systems/support/storage)

### **存储区域网络 (SAN) 支持**

查找关于使用 SAN 交换机的信息，包括指向 SAN 用户指南和其他文档的链接：

[www.ibm.com/systems/support/storage/san](http://www.ibm.com/systems/support/storage/san)

### **对 IBM System p AIX 5L 和 Linux 服务器的支持**

查找关于 System p® AIX®、Linux、BladeCenter 和 i5/OS 服务器的最新支持信息：

[www.ibm.com/systems/support/supportsite.wss/brandmain?brandind=5000025](http://www.ibm.com/systems/support/supportsite.wss/brandmain?brandind=5000025)

### **对 IBM System x® 服务器的支持**

查找关于基于 Intel 和 AMD 的 System x 服务器的最新支持信息：

[www.ibm.com/systems/support/supportsite.wss/brandmain?brandind=5000008](http://www.ibm.com/systems/support/supportsite.wss/brandmain?brandind=5000008)

### **@server System p 和 AIX 信息中心**

查找关于将 AIX 与 System p 服务器和 POWER® 服务器结合使用时需要了解的所有信息：

[publib.boulder.ibm.com/infocenter/pseries/index.jsp?](http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/pseries/index.jsp?)

### **修订中心**

查找针对系统软件、硬件和主机操作系统的修订和更新：

[www.ibm.com/eserver/support/fixes](http://www.ibm.com/eserver/support/fixes)

### **IBM System Storage 产品**

查找关于所有 IBM System Storage 产品的信息：

[www.ibm.com/systems/storage](http://www.ibm.com/systems/storage)

### **IBM 出版物中心**

查找 IBM 出版物：

[www.ibm.com/shop/publications/order/](http://www.ibm.com/shop/publications/order/)

## 软件服务和支持

通过 IBM 支持热线，您可以获得可帮助您解决使用、配置和软件问题的付费电话支持。要了解您所在国家或地区的支持热线提供哪些产品支持，请转至以下 Web 站点：

[www.ibm.com/services/sl/products](http://www.ibm.com/services/sl/products)

有关 IBM 支持热线和其他 IBM 服务的更多信息，请转至以下 Web 站点：

- [www.ibm.com/services](http://www.ibm.com/services)
- [www.ibm.com/planetwide](http://www.ibm.com/planetwide)

## 硬件服务和支持

您可以通过 IBM 技术整合服务事业部或 IBM 经销商（前提是该经销商已由 IBM 授权提供保修服务）来获得硬件服务。请转至以下 Web 站点以获得支持电话号码：

[www.ibm.com/planetwide](http://www.ibm.com/planetwide)

在美国和加拿大，以每周 7 天，每天 24 小时方式提供硬件服务和支持。在英国，在周一到周五的每天上午 9 点到下午 6 点时段内提供这些服务。

## 灭火系统

灭火系统由客户负责。客户应咨询自己的保险商、当地消防部门或当地建筑巡视官，以选择能够提供正确级别的范围和保护灭火系统。IBM 按内外部标准设计和制造设备，而这些标准需要某些环境来保证可靠运作。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。



---

# 第 1 章 简介

本章描述 IBM System Storage EXP520 存储扩展机柜（以下称为 *EXP520* 或 *存储扩展机柜*）的操作规范、功能部件和组件。本章还包含随存储扩展机柜一起提供的硬件的列表。

---

## 概述

IBM System Storage EXP520 存储扩展机柜（机器类型 1814, 52A 型）为 DS5020 存储子系统提供大容量的光纤通道、SAS 和 SATA 磁盘存储器。存储扩展机柜提供持续可靠的服务，可通过使用热插拔技术方便地进行更换操作而无需关闭系统，并支持冗余和双环路配置。外接 FC 电缆和小外形规格可插拔（SFP）模块能将 DS5020 存储子系统连接到 EXP520 存储扩展机柜。

**注：**只能将 EXP520 存储扩展机柜连接到 DS5020 存储子系统。

EXP520 是一种机架安装式机柜，最多支持 16 个 4 Gbps 600 GB 的光纤通道或 FC-SAS 增强型磁盘驱动器模块 (E-DDM) 或者 2TB SATA E-DDM，每个机柜最多提供 9.6 太字节 (TB) 的光纤通道磁盘空间或 32 TB 的 SATA 磁盘空间。通过与 DS5020 存储子系统结合，在使用 2 TB SATA E-DDM 时，可以配置高达 224 TB 并受 RAID 保护的存储解决方案，以经济的价格提供可扩展的存储量，满足快速增长的、针对受限数据访问和数据引用存储容量的应用程序需求。如果 DS5020 存储子系统已安装了 7.70.xx.xx 或更高版本的控制器固件，那么 EXP520 还支持固态硬盘 (SSD)，如果 DS5020 存储子系统已安装了 7.77.xx.xx 或更高版本的控制器固件，那么 EXP520 还支持 FC-SAS 磁盘。

请参阅 DS5020 RFA，以获取有关在具有 EXP520 的 DS5020 配置中受支持的驱动器容量和驱动器类型的最新信息。

EXP520 采用最新的光纤通道、SAS 和 SATA 技术，并被设计为可与 DS5020 存储子系统建立 4 Gbps 的冗余光纤通道连接，从而提供可靠性和高性能。

**注：**

1. 要将 EXP810 和 EXP520 存储扩展机柜与 DS5020 存储子系统结合使用，需要购买一种选件。请联系您的 IBM 销售代表以获取更多信息。
2. 在该文档中，术语 *FC-SAS* 指具有 FC-SAS 转接器的 SAS 驱动器。

EXP520 对于 DS5020 存储子系统和其他 EXP520 机柜支持冗余双驱动器通道/环路配置。外部电缆和小外形规格可插拔（SFP）模块将控制器连接到存储扩展机柜。连接到受支持的 DS5020 的 EXP520 可与存储区域网络一起使用，以满足要求大量存储容量的各种固定内容和数据引用应用的需求，但它们没有光纤通道磁盘驱动器存储能满足的高利用率和存取特征。存储扩展机柜提供持续可靠的服务，并使用热插拔技术方便地进行更换操作而无需关闭系统。最多可将 6 个 EXP520 单元连接到一个冗余光纤通道驱动器通道/环路对，这可提供与最多 112 个硬盘驱动器的连接。

EXP520 存储扩展机柜配有交流电源和风扇单元，支持 NEBS/ETSI 操作环境及标准 IT 和办公环境。

## 操作系统支持

对于受支持的操作系统，请在以下 Web 站点参阅最新 DS Storage Manager 主机软件自述文件和 IBM DS5020 系列产品，获取更多主机操作系统支持：

[www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp](http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp)

请参阅第 xxiii 页的『查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件』以了解如何访问 Web 上的 DS5020 自述文件。

## 定义的 FC-SAS

在该文档中，术语 *FC-SAS* 指具有 FC-SAS 转接器的 SAS 驱动器，该转接器将 SAS 驱动器接口转换为 FC 协议接口。请与『定义的 SAS』相比较。

## 定义的光纤通道

*SCSI-3 光纤通道协议 (SCSI-FCP)* 标准中提供了对光纤通道技术的概述。光纤通道是一种用于海量存储和联网的高速数据传输技术。

与小型计算机系统接口 (SCSI) 仅支持 15 个设备相比，使用光纤通道仲裁环路 (FC-AL) 时，可以支持超过 100 个的光纤通道设备。DS5020 存储子系统通过 4 Gbps 光纤通道设备连接到 EXP520，这种设备在光纤接口上支持高达 400 MBps (半双工) 和 800 MBps (全双工) 的数据传输率。

## 定义的 SAS

串行连接 SCSI (SAS) 是将数据移动到计算机存储设备 (如硬盘驱动器和磁带机) 或从计算机存储设备移出数据的数据传输技术。SAS 使用点到点串行协议，而不是传统的并行 SCSI 总线技术。在该文档中，术语 *FC-SAS* 指具有 FC-SAS 转接器的 SAS 驱动器，该转接器将 SAS 驱动器接口转换为 FC 协议接口。请参阅『定义的 FC-SAS』。

## 定义的 SATA

串行 ATA (SATA) 接口在保留 ATA 优点的同时提供了优于并行 ATA (ATA) 的数据率性能。SATA 不仅保留了并行 ATA 的成本有效性，而且能克服针对当前并行技术所预测到的性能障碍。SATA 规范使用的电缆更细、更灵活，而且减少了引脚的数量。与现有并行 ATA 技术相比，它还实现了更简单、更灵活的布线管理，并能使用更小的接口。

串行 ATA 工作组于 2001 年推出了第一个 SATA 规范，Serial ATA 1.0。请访问以下 Web 站点：

[www.serialata.org](http://www.serialata.org)

## 定义的 T10 PI

T10 保护信息 (T10 PI) 是 SCSI 协议的扩展，可在发送方和接收方之间传输期间保护用户数据。具备 T10 PI 支持的硬盘驱动器格式化为 520 个字节的扇区，而不是典型的 512 个字节的扇区。额外的 8 个字节用于存储数据完整性信息。T10 PI 模型是行业标准，由 T10 委员会定义。有关 T10 PI 和 SCSI 的更多详细信息，包括技术规范，请访问 T10 Committee Web 站点 (<http://www.t10.org>)。

---

## 清单核对表

EXP520 附带以下物品:

- 电源线 (2 根机架电源软跳线), 一端为 IEC C13 插头, 另一端为 IEC C14 插头
- 机架式安装硬件配件 (1 套), 其中包括:
  - 导轨 (2 根, 左右组合件)
  - M5 黑色六角形带槽螺钉 (12 枚)
  - 垫圈 (8 个)
- 空托盘 (16 个) (存储扩展机柜可能最多配备 16 个 SATA 或光纤通道 E-DDM。)
- 4 Gbps SFP (2 个) (已安装在 EXP520 ESM 端口中)
- 设备标识标签 (用来在 EXP520 正面标注机柜标识)

第 22 页的『安装支撑导轨』中提供了用于安装支撑导轨和存储扩展机柜的机架安装模板和指示信息。

要将 EXP520 连接到其他设备, 请使用以下选件:

- IBM SFP 模块
- IBM LC-LC 光纤通道电缆

注: 您必须单独订购这些选件。

---

## EXP520 组件

EXP520 具有以下可拆卸的组件。这些称为现场可更换部件 (FRU) 的组件可以从 EXP520 的正面或背面的接触到。

- 最多 16 个 4 Gbps 的光纤通道或 SATA 增强型磁盘驱动器模块 (E-DDM)
- 两个环境服务模块 (ESM)
- 两个电源和风扇单元

EXP520 的热插拔功能使您可以在不用关闭存储扩展机柜的情况下卸下并更换 4 Gbps 光纤通道或 SATA E-DDM、电源和风扇单元及 ESM。您可在卸下、安装或更换热插拔设备的同时维持系统的可用性。

### 增强型磁盘驱动器模块 (E-DDM)

图 1 中显示了可从存储扩展机柜正面接触的热插拔驱动器托架。

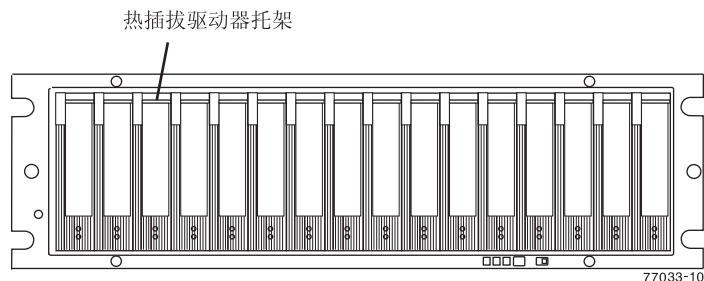


图 1. EXP520 热插拔驱动器托架



EXP520 最多支持 16 个 4 Gbps 光纤通道 (FC)、FC-SAS、固态硬盘 (SSD) 或 SATA E-DDM。SATA E-DDM 具有一个 ATA 转换卡, 可将 EXP520 驱动器通道/环路的光纤通道协议接口转换为硬盘驱动器 SATA 协议接口。它还提供了指向 SATA 驱动器的双路径, 以实现 E-DDM FRU 路径冗余。每个 SATA 硬盘驱动器、ATA 转换卡 (也称为内插卡) 和托架组合件 (驱动器托盘) 称为 SATA E-DDM FRU。光纤通道 E-DDM 由光纤通道和托架组合件 (驱动器托盘) 组成。FC-SAS E-DDM 具有将 SAS 驱动器接口转换为 DS5020 驱动器通道的 4 Gbps FC 协议接口的 FC-SAS 转接卡。每个 SAS 驱动器、FC-SAS 转接卡 (有 2.5" 到 3.5" 外形规格转换) 和托架组合件称为 FC-SAS E-DDM CRU。E-DDM FRU 中没有可维护的部件。如果它出现故障, 必须整个更换。在更换 E-DDM FRU 时, 请确保订购并安装正确的 E-DDM FRU。

请从最左 (插槽 1) 至最右 (插槽 16) 将 E-DDM FRU 安装在存储扩展机柜前部的 16 个驱动器托架中。

EXP520 存储扩展机柜驱动器通道以 4 Gbps 的光纤通道接口速度运行。请确保为 4 Gbps 光纤通道 E-DDM FRU 正确设置了 EXP520 机柜速度开关。EXP520 SATA E-DDM FRU 中有一块 ATA 转换卡, 它将 E-DDM 3 Gbps SATA 驱动器接口协议转换为 4 Gbps 光纤通道接口协议。同样, FC-SAS E-DDM FRU 具有将 6 Gbps SAS 协议转换为 4 Gbps FC 接口协议的 FC-SAS 转接卡。

**要点:** 当存储子系统处于加电状态时, 请勿更改驱动器环路的速度。这种速度更改会导致不可预测的结果。此外, 驱动器扩展机柜必须关闭再打开电源, 以便能正确地识别新的速度设置。

如果需要更改驱动器环路的速度, 请完成以下步骤:

1. 使应用程序为存储系统关机做好准备。
2. 关闭存储系统。
3. 关闭存储扩展机柜。
4. 更改存储扩展机柜的速度设置。
5. 打开存储扩展机柜电源。
6. 打开存储子系统电源。
7. 恢复存储子系统主机应用程序的运行。

E-DDM FRU 中没有可维护的部件。如果它出现故障, 必须整个更换。EXP520 4 Gbps FC E-DDM 选件/FRU 和 3 Gbps SATA E-DDM 选件/FRU 可以与 DS4000 EXP810 存储扩展机柜的驱动器托盘互换。然而, 它们与任何其他 DS4000 存储扩展机柜 (如 EXP710 或 EXP100) 不兼容。在更换 E-DDM FRU 时, 请确保订购并安装正确的 E-DDM FRU。

**警告:**

1. 卸下驱动器 FRU 之后, 请在更换或重新安装驱动器 FRU 之前等待 70 秒, 让驱动器正常停止运转。如果没有这样做, 可能导致发生意外的事件。
2. 切勿在驱动器 FRU 的绿色关联活动指示灯正闪烁时对该驱动器进行热插拔。仅当驱动器 FRU 的相关淡黄色故障指示灯不闪烁或该驱动器不活动并且其绿色关联活动指示灯不闪烁时, 才对该驱动器进行热插拔处理。

**注:** 如果要卸下的 E-DDM 未处于故障或旁路状态, 那么在将其从机柜上卸下之前, 请始终使用 DS Storage Manager 客户机程序将该 E-DDM 置于故障状态, 或者将与该 E-DDM 关联的阵列置于脱机状态。



## 环境服务模块 (ESM)

EXP520 有两个可热插拔的冗余 ESM 组件。ESM 在存储扩展机柜的后部。左 ESM 标注为 ESM A, 右 ESM 标注为 ESM B。如果一个 ESM 不工作, 那么另一个将继续运转。

这些 ESM 包含存储扩展机柜控制逻辑、接口端口和指示灯。每个 ESM 有四个 SFP 模块端口, 可用来将存储扩展机柜连接到控制器。但是, 仅将使用存储扩展机柜中心附近的两个 ESM SFP 端口 (标注为 1A 和 1B 的端口)。标注为 2A 和 2B 的 SFP 端口保留供以后使用。

EXP520 ESM 支持 ESM 固件自动同步。此功能可以让具有不同级别 ESM 固件的新型 ESM 自动与 EXP520 机箱中现有 ESM 的 ESM 固件版本同步。要启用 ESM 固件自动同步:

1. 请验证 DS Storage Manager Event Monitor 是否已安装且正在运行。
2. 请验证 DS Storage Manager 客户机 (SMclient) 的 Enterprise Management 窗口中是否定义了 EXP520 连接到的 DS5000 存储子系统。

虽然两个 ESM 单元 (A 和 B) 是相同的, 但它们在 EXP520 机箱中的位置是相反的。如果无法将 ESM 完全插入 ESM 托架, 请将其翻转 180 度, 再重新插入。

### 接口、开关和机柜标识

由一对七段式编号组成的机柜标识位于每个 ESM 的背面, 在 ESM 指示灯的旁边。组成机柜标识的两个数字称为 x10 和 x1 数字。机柜标识为存储子系统每个机柜提供唯一标识。存储管理软件会自动设置机柜标识号。只能通过 DS 存储管理软件来更改机柜标识设置。EXP520 机箱上没有用于手工设置机柜标识的开关。在正常运行条件下, 这两个 ESM 机柜标识号是相同的。有关机柜标识的更多信息, 请参阅第 29 页的『机柜标识设置』。

### 背面的驱动器通道端口

图 2 显示了存储扩展机柜上的驱动器通道端口。

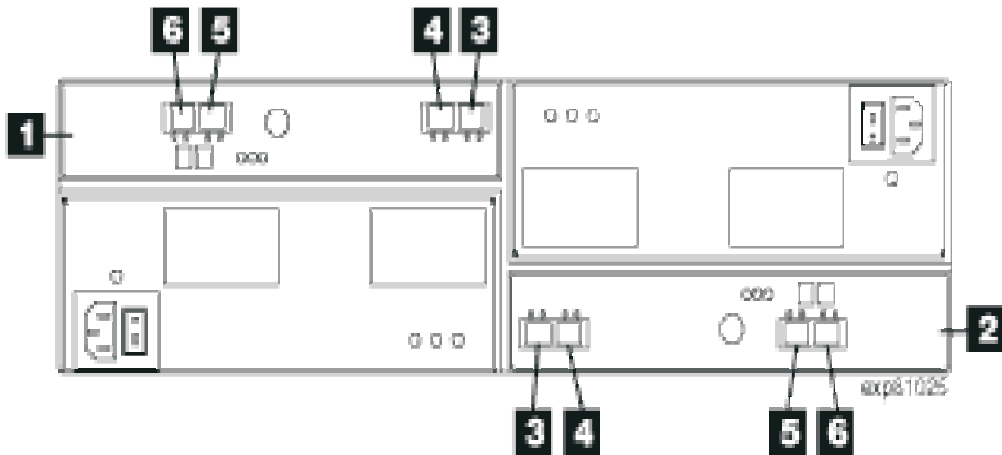


图 2. 驱动器通道端口后视图

第 6 页的表 2 描述了图 2 中所示的驱动器通道端口后视图。

表 2. 驱动器通道端口后视图的描述。

| 编号 | 描述             |
|----|----------------|
| 1  | ESM A          |
| 2  | ESM B          |
| 3  | 端口 1A          |
| 4  | 端口 1B          |
| 5  | 端口 2A（保留供以后使用） |
| 6  | 端口 2B（保留供以后使用） |

## 电源和风扇单元

存储扩展机柜具有两个可拆卸的电源和风扇单元。每个电源和风扇单元包含一个电源和两个风扇。这四个风扇将空气从驱动器的前端吹到后端。

风扇具有冗余散热功能，这意味着如果风扇中的某个风扇出现了故障，那么其余风扇可以继续充分的散热，足以使存储扩展机柜正常运转。电源为内部组件供电。如果一个电源被关闭或出现故障，那么另一个电源仍可以为存储扩展机柜供电。为了保持最佳通风效果，在准备好用新的 FRU 更换发生故障的 FRU 之前，请勿从 EXP520 机箱上卸下该发生故障的电源和风扇单元 FRU。

图 3 显示了电源和风扇单元的组件。

**注：** 尽管两个电源和风扇单元（左和右）是相同的，但它们位于 EXP520 机箱中两个相反的方向。如果无法将电源和风扇单元完全插入电源和风扇单元托架，请将其翻转 180 度，再重新插入。

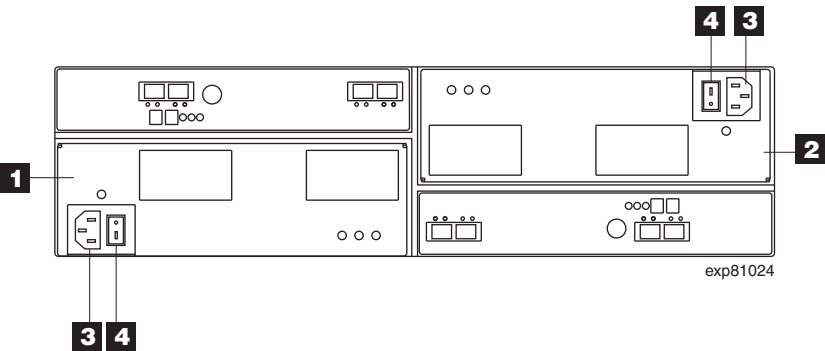


图 3. 电源和风扇单元的组件

表 3 描述了图 3 中所示的电源和风扇单元组件。

表 3. 电源和风扇单元组件的描述。

| 编号 | 描述        |
|----|-----------|
| 1  | 电源和风扇单元 A |
| 2  | 电源和风扇单元 B |
| 3  | 电源接口      |
| 4  | 电源开关      |

图 4 显示了电源和风扇单元以及穿过存储扩展机柜的气流。

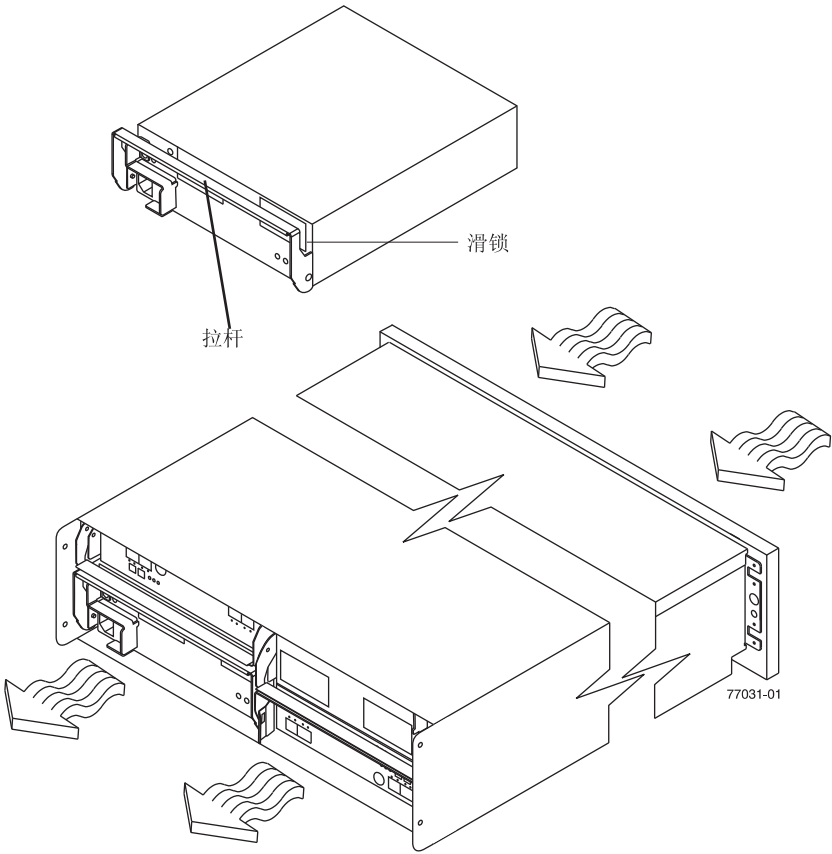


图 4. 电源和风扇单元以及气流

### 小外形规格可插拔（SFP）模块

存储扩展机柜支持光纤主机接口电缆。要安装光缆的控制器的每个接口中都必须安装小外形规格可插拔（SFP）模块。

第 8 页的图 5 显示了带有光缆的 SFP 模块。

**注：**所显示的 SFP 模块可能与随存储扩展机柜一起提供的模块看起来有所不同。这些区别不会影响收发器的性能。

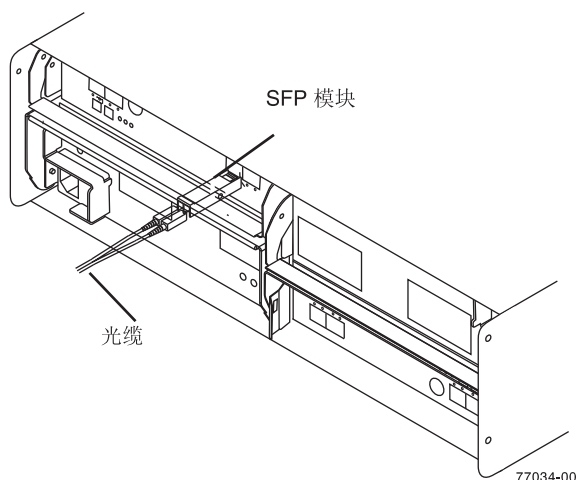


图 5. SFP 模块和光缆

## 软件及硬件兼容性和升级

必须安装最新的 DS5000 控制器固件和 NVSRAM、驱动器机柜 ESM 固件以及光纤通道和 SATA 驱动器 FRU 固件，以确保获得最佳的性能、可管理性和可靠性。

除非另有说明，否则您可以在 IBM DS5000 System Storage 支持 Web 站点中找到最新的 DS5000 出版物、固件和主机软件：

[www.ibm.com/servers/storage/support/disk/](http://www.ibm.com/servers/storage/support/disk/)

## 软件和固件支持代码升级

要启用对 EXP520 的支持，必须确保系统软件和固件达到表 4 中所示的级别。

表 4. EXP520 的软件和固件级别

| 软件/固件                 | 级别                                                                                                                                                        |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DS Storage Manager 软件 | 10.60 或更高版本                                                                                                                                               |
| DS5020 控制器固件和 NVSRAM  | 07.60.xx.xx 或更高版本，以支持 DS5020                                                                                                                              |
|                       | 7.70.xx.xx 和更高版本，以支持 SSD E-DDM                                                                                                                            |
|                       | 7.77.xx.xx 和更高版本，以支持 FC-SAS E-DDM                                                                                                                         |
| ESM 固件                | 98D0 或更高版本                                                                                                                                                |
|                       | 98E4，以支持 FC-SAS E-DDM                                                                                                                                     |
| 驱动器固件                 | 可以在以下 IBM DS5000 系统存储支持 Web 站点中找到最新软件和固件：<br><br><a href="http://www.ibm.com/servers/storage/support/disk/">www.ibm.com/servers/storage/support/disk/</a> |

必需的 EXP520 ESM 和 DS5020 存储子系统控制器固件版本以及管理装有控制器固件 7.77.xx.xx 或更高版本的 DS5000 存储子系统所需的 DS Storage Manager 版本软件包可从 DS5000 System Storage 支持 Web 站点下载：

[www.ibm.com/servers/storage/support/disk/](http://www.ibm.com/servers/storage/support/disk/)

有关安装 DS Storage Manager 主机软件的指示信息，请参阅针对您操作系统的 *IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南*。

如果需要进一步的帮助，请联系 IBM 经销商或 IBM 代表，了解要使用哪个控制器固件来连接 EXP520。

关于 EXP520 ESM 更换过程和故障诊断的更多信息，请参阅第 77 页的『更换环境服务模块 (ESM)』和第 87 页的『解决问题』。

## EXP520 硬件和软件兼容性

当前，支持 EXP520 连接的 DS5000 存储子系统只有 DS5020。有关以后提供的其他 DS5000 存储子系统支持，请联系 IBM 经销商或代表。

**注：**有关 DS5020 和 EXP520 的受支持服务器和操作系统的最新信息，请访问以下 Web 站点的 System Storage Interoperation Center:

[www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp](http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp)

## 确定固件级别

有两种不同的方法可以确定 DS5000 存储子系统和存储扩展机柜固件的版本。两种方法都使用 DS Storage Manager 客户机，该客户机管理连有存储扩展机柜的 DS5000 存储子系统。

方法一:

转到 Subsystem Management 窗口并选择 **View → Storage Subsystem Profile**。当 Storage Subsystem Profile 窗口打开时，选择 **All** 选项卡并滚动 Profile For Storage Subsystem 以查找下列信息。

**注：**Profile For Storage Subsystem 窗口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版本号。

### DS5000 存储服务器

- NVSRAM 版本
- 固件版本

### 驱动器

- 驱动器固件版本
- ATA 转换卡固件版本（仅 SATA E-DDM）

**注：**ATA 转换卡固件和驱动器固件通常打包在一起作为一个单独的驱动器固件升级文件。

- FC-SAS 转接卡固件版本（仅 FC-SAS E-DDM）。

**注：**FC 到 SAS 转接卡固件和驱动器固件通常打包在一起作为一个单独的驱动器固件升级文件。

### ESM

- ESM 卡固件版本

## 方法二:

请完成相应的过程来获得指定固件版本。

### 要获得控制器固件版本:

在 Subsystem Management 窗口的 Physical View 窗格中, 右键单击 Controller 图标并选择 **Properties**。此时将打开 Controller Enclosure Properties 窗口, 并显示该控制器的属性。

您必须对每个控制器都执行此步骤。

### 要获取驱动器固件 (和 ATA 转换卡或 FC-SAS 转接器固件) 版本, 请执行以下操作:

在 Subsystem Management 窗口的 Physical View 窗格中, 右键单击 Drive 图标并选择 **Properties**。此时将打开 Drive Properties 窗口, 并显示该驱动器的属性。

您必须对每个驱动器都执行此步骤。

### 要获取 ESM 和驱动器机柜组件固件版本, 请执行以下操作:

1. 在 Subsystem Management 窗口的 Physical View 窗格中, 单击 Drive Enclosure Component 图标 (最靠右的图标)。此时将打开 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 的固件版本。

## 接收产品更新和支持通知

在初始安装及产品更新可用时, 请务必下载最新版本的以下软件包:

- DS Storage Manager 主机软件
- DS4000 和 DS5000 存储子系统控制器固件
- DS4000 和 DS5000 驱动器扩展机柜 ESM 固件
- 驱动器固件

### 要点

通过预订以接收支持通知, 使您的系统与最新固件和其他产品更新保持同步。

有关如何注册以获取支持通知的更多信息, 请参阅以下 IBM 支持 Web 页面:

[www.ibm.com/systems/support/storage/subscribe/moreinfo.html](http://www.ibm.com/systems/support/storage/subscribe/moreinfo.html)

还可以检查位于以下地址的 IBM Disk Support Web 站点的 **Stay Informed** 部分:

[www.ibm.com/systems/storage/support/disk/index.html](http://www.ibm.com/systems/storage/support/disk/index.html)

## 最佳实践准则

为确保系统以最佳性能运行, 请始终遵循以下最佳实践准则:

- 请确保在关闭系统之前, 系统处于最佳状态。如有任何需要注意指示灯点亮, 切勿关闭电源; 关闭系统之前请确保已解决了所有问题。

- 定期备份存储驱动器中的数据。
- 为了保持电源冗余，请将 EXP520 的左右电源和风扇单元通过机架式机箱内部的配电单元插入两个独立的外部电源电路，或者直接插入外部插座。类似地，EXP520 存储扩展机柜连接到的 DS5000 存储子系统的左右电源应分别插入与 EXP520 相同的两个独立外部电源电路中。这确保在只有一个电源电路可用的情况下，也可对 DS5000 存储子系统及其所有连接的存储扩展机柜供电。此外，如果将所有右或左电源线插入同一个电源电路，那么可以在以无人照管方式恢复供电的时候，对配置中的 DS5000 设备同时供电。有关冗余电源连接的示例，请参阅第 41 页的图 28。

**注：**请勿使存储子系统和存储扩展机柜的供电电路过载。如有必要，请使用另外的配电单元（PDU）对。有关存储扩展机柜电源要求的信息，请参阅第 15 页的表 12。如有需要，请联系 IBM 服务代表以获取更多信息。

- 按照计划关闭系统之前或者对系统进行任何添加、拆卸或改动（包括更新固件、创建逻辑驱动器、定义存储分区、更换硬件等）之后，请完成以下任务：
  1. 保存存储子系统概要文件。
  2. 保存存储子系统配置。

确保将文件保存在为存储子系统创建的逻辑驱动器之外的位置。

有关如何完成这些任务的更多信息，请检查 DS Storage Manager 联机帮助或操作系统的 DS Storage Manager 指南。

- 在任何维护过程或以有人照管方式加电的过程中，请按照第 45 页的『打开 EXP520 电源』中列出的加电顺序谨慎操作。请检查在整个加电过程中是否按正确的顺序对子系统的每个组件加电，以确保控制器能以最佳方式访问所有存储子系统。
- 存储子系统支持对多个系统组件同时加电；然而，在任何有人照管的加电过程中，您应始终遵循第 45 页的『打开 EXP520 电源』中所列的加电顺序。
- 处于最佳状态的存储系统应当从意外关闭和以无人照管方式对系统组件同时恢复供电的情况中自动恢复。恢复供电之后，如果有任何以下情况发生，请致电 IBM 支持：
  - DS Storage Manager 图形用户界面（GUI）不显示存储子系统逻辑驱动器和子系统。
  - 存储子系统逻辑驱动器和子系统未联机。
  - 存储子系统逻辑驱动器和子系统似乎性能有所下降。

---

## 规格

本部分提供存储扩展机柜的场地规格。安装存储扩展机柜之前，必须验证计划的安装场地是否满足这些要求，或者准备场地使其满足这些要求。准备工作可能包括满足存储扩展机柜安装、服务和操作的场所要求、环境要求和电气要求。

## 场所要求

安装场所的地面必须根据存储子系统和相关设备的重量提供足够的支撑力；安装场所必须为存储子系统提供充足的安装、运行和维护空间；安装场所必须提供良好的通风，使设备气流畅通。

## 尺寸

图 6 显示了 EXP520 的尺寸，它符合 19 英寸机架标准。

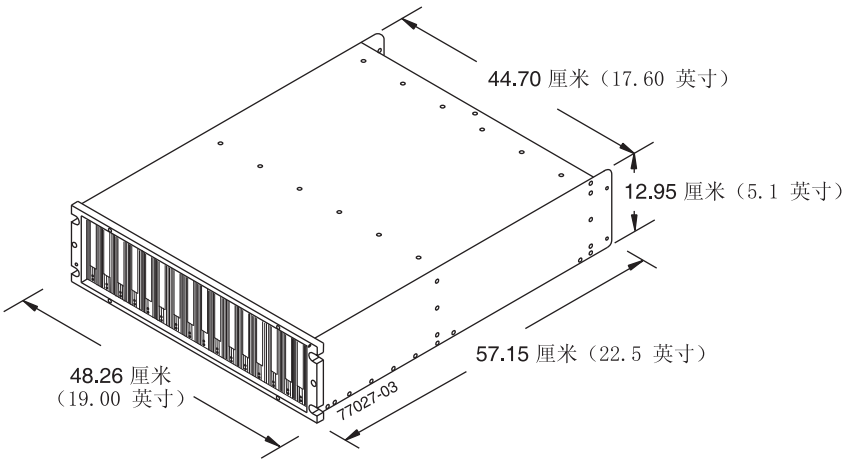


图 6. EXP520 尺寸

## 重量

存储扩展机柜的总重量取决于安装组件的数量。表 5 列出了不同配置中存储子系统的最大重量、装运重量以及在没有任何组件情况下的重量（空重）。表 6 列出了每个组件的重量。

表 5. EXP520 重量

| 部件     | 重量              |                  |                   |
|--------|-----------------|------------------|-------------------|
|        | 最大 <sup>1</sup> | 空重 <sup>2</sup>  | 装运重量              |
| EXP520 | 38.1 千克 (84 磅)  | 16.4 千克 (36.1 磅) | 50.5 千克 (111.0 磅) |

<sup>1</sup>包含所有 FRU 和 16 个驱动器的机箱。

<sup>2</sup>不包含 FRU 和驱动器，但包含前机架和中面板的机箱。

表 6. EXP520 组件重量

| 部件      | 重量               |
|---------|------------------|
| 驱动器     | 0.75 千克 (1.65 磅) |
| 电源和风扇单元 | 3.60 千克 (7.95 磅) |
| ESM     | 1.88 千克 (4.15 磅) |

## 装运尺寸

表 7 列出了装运箱的尺寸。所显示的高度包含托盘的高度。

表 7. EXP520 装运箱的尺寸

| 高度                | 宽度                | 长度                 |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 45.7 厘米 (18.0 英寸) | 62.6 厘米 (24.5 英寸) | 80.7 厘米 (31.75 英寸) |



# 环境要求和规格

本部分描述了存储扩展机柜的环境要求和规格，包括温度和湿度、海拔高度、气流和散热、撞击和震动要求以及噪音级别。

## 温度和湿度

表 8 列出了在存储或运输 EXP520 存储扩展机柜时可接受的温度和湿度范围。表 9 列出了在通常的信息技术（IT）或办公环境中存储子系统的温度和湿度范围。表 10 列出了在符合 NEBS/ETSI 的环境中存储扩展机柜的温度和湿度范围。

注： 如果与建议的运作范围（无论上限还是下限）有实质性偏离并且持续一段时间，组件面临受外部原因而导致故障的可能性会更大。

要点： 建议的操作环境空气温度为 22° C（72° F）或更低。

表 8. 在存储或运输时存储扩展机柜的温度和湿度要求

| 条件        | 参数     | 要求                              |
|-----------|--------|---------------------------------|
| 温度        | 存储范围   | -10° C 到 65° C（14° F 到 149° F）  |
|           | 最大变化速率 | 每小时 15° C（27° F）                |
|           | 运输范围   | -40° C 到 65° C（-40° F 到 149° F） |
|           | 最大变化速率 | 每小时 20° C（36° F）                |
| 相对湿度（无冷凝） | 存储范围   | 8% 到 90%                        |
|           | 运输范围   | 5% 到 95%                        |
|           | 最大露点温度 | 26° C（79° F）                    |
|           | 最大梯度   | 每小时 10%                         |

表 9. 在典型信息技术（IT）或办公环境中存储扩展机柜的温度和湿度要求

| 条件        | 参数     | 要求                           |
|-----------|--------|------------------------------|
| 温度        | 运作范围   | 10° C 到 35° C（50° F 到 95° F） |
|           | 最大变化速率 | 每小时 10° C（18° F）             |
| 相对湿度（无冷凝） | 运作范围   | 8% 到 80%                     |

表 10. 在符合 NEBS/ETSI 的环境中存储扩展机柜的温度和湿度要求

| 条件                      | 参数              | 要求                               |
|-------------------------|-----------------|----------------------------------|
| 温度 <sup>1</sup>         | 运作范围            | 5° - 40° C（41° - 104° F）         |
|                         | 短期 <sup>2</sup> | -5° - 50° C（23° - 122° F）        |
|                         | 最大变化速率          | 每小时 30° C（54° F）                 |
| 相对湿度 <sup>1</sup> （无冷凝） | 运作范围            | 5% 至 85%                         |
|                         | 短期 <sup>2</sup> | 5% 至 90%（每千克干燥空气中不超过 0.024 千克水份） |

表 10. 在符合 NEBS/ETSI 的环境中存储扩展机柜的温度和湿度要求 (续)

| 条件 | 参数                                                                                | 要求 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 注: |                                                                                   |    |
| 1. | 在符合 NEBS/ETSI 的环境中，条件测量自设备前面 400 毫米（15.8 英寸），距地面 1.5 米（59 英寸）的位置。                 |    |
| 2. | “短期”指连续不超过 96 个小时，总计一年不超过 15 天的一段时间。（这指的是在任一指定年份中总计不超过 360 小时，但是在这一年之内，不超过 15 次。） |    |

海拔高度

表 11 列出了操作、存储和装运 EXP520 时可接受的海拔高度。

表 11. EXP520 海拔高度范围

| 环境 | 海拔高度                                         |
|----|----------------------------------------------|
| 操作 | 海平面下 30.5 米（100 英尺）到海平面上 3000 米（9842 英尺）     |
| 存储 | 海平面下 30.5 米（100 英尺）到海平面上 3000 米（9842 英尺）     |
| 运输 | 海平面下 30.5 米（100 英尺）到海平面上 12,000 米（40,000 英尺） |

气流和散热

图 7 显示了 EXP520 的期望气流。存储子系统正面应留出至少 30 英寸，背面应留出至少 24 英寸的缝隙，以便进行维护并实现正常的通风和散热。

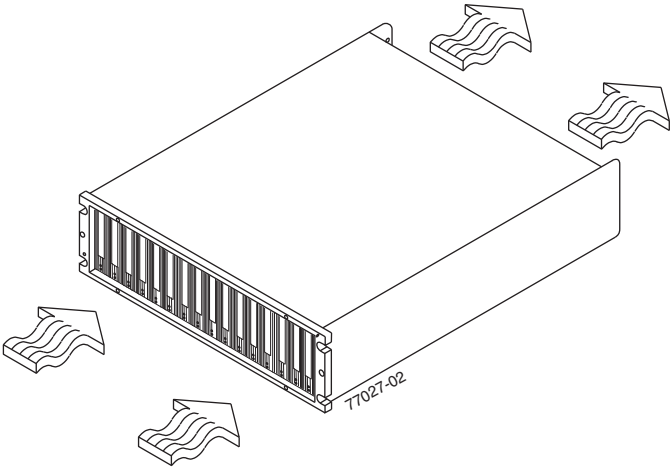


图 7. EXP520 气流

第 15 页的表 12 列出了千伏安、瓦和 Btu 值。这些值在假定电源效率为 73%，功率因数为 0.99 的情况下得到。所列出的这些电源和散热值是存储子系统具代表性的值。最大数目的配置单元通常以更高的数据率运行，它们拥有更大容量的随机存取存储器（RAM），或者拥有不同的主机接口板。

表 12. EXP520 电源和散热

| 参数     | 千伏安   | 瓦（交流电） | Btu 每小时 |
|--------|-------|--------|---------|
| EXP520 | 0.454 | 443    | 1516    |

## 撞击和震动要求

本部分显示了运作撞击和运作震动的要求。

**运作撞击：** EXP520 将能够经受以下程度的撞击。使该设备经受具有以下特点的单次撞击脉冲将模拟此级别的撞击：

- 速度变化 = 20 英寸/秒
- 波形 = 三角形，10 克 @3.75 毫秒

**运作振动（随机）：** 当 EXP520 处于正常运作位置时，它在受到通过表 13 所示的条件进行随机震动测试的情况下，将继续运作。此测试在三个轴中都使用 30 分钟指示的功率谱密度。

表 13. 随机震动功率谱密度

| 赫兹                 | 5                    | 17                   | 45                   | 48                   | 62                   | 65                   | 150                  | 200                  | 500                  |
|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 克 <sup>2</sup> /赫兹 | 2.0x10 <sup>-7</sup> | 2.2x10 <sup>-5</sup> | 2.2x10 <sup>-5</sup> | 2.2x10 <sup>-5</sup> | 2.2x10 <sup>-5</sup> | 2.2x10 <sup>-5</sup> | 2.2x10 <sup>-5</sup> | 2.2x10 <sup>-5</sup> | 2.2x10 <sup>-5</sup> |

## 噪音

表 14 列出了存储子系统辐射出来的最高声音级别。

表 14. EXP520 声音级别

| 指标        | 级别     |
|-----------|--------|
| 声功率（正常运行） | 6.5 贝尔 |
| 声压（正常运行）  | 65 dBA |

这些级别是根据 ISO 7779 在受控声音环境中测得的，并按照 ISO 9296 来报告。声明的声功率级别指示了一个上限，大部分机器在该值之下运行。由于空间反射和其他附近噪音，您所在位置的声压级别可能超过规定的 1 米距离的平均值。

## 电气要求

本部分提供有关场地电源和布线的信息、存储子系统交流电源要求以及电源线铺设指示信息。

在准备安装场地时，请留心以下信息：

- 保护地线 - 场地布线必须包含交流电源的接地保护措施。

**注：** 保护地线又称为安全地线或机架地线。

- 电路过载 - 电源电路和相关联的断路器必须提供足够的电源和超负荷保护。为防止设备受损，将其电源与高耗电负载（如空调电机、电梯电机和工厂负载）分开。
- 电源故障 - 如果整个电源发生故障，那么在恢复供电后，单元会自动按加电恢复顺序进行操作，而无需操作员干涉。

表 15. EXP520 交流电源要求

|        | 低值范围                      | 高值范围                         |
|--------|---------------------------|------------------------------|
| 额定电压   | 90 到 136 伏交流电             | 180 到 264 伏交流电               |
| 频率（赫兹） | 50 到 60 赫兹                | 50 到 60 赫兹                   |
| 无功电流   | 3.86 安 <sup>a</sup>       | 2.05 安 <sup>b</sup>          |
| 最大工作电流 | 4 安/4.54 安 <sup>a c</sup> | 2.12 安/2.41 安 <sup>b c</sup> |
| 最大浪涌电流 | 5.04 安 <sup>a</sup>       | 2.67 安 <sup>b</sup>          |

<sup>a</sup>. 代表性电压: 115 伏交流电、60 赫兹, 假设电源功率为 73%, 功率因数为 0.99

<sup>b</sup>. 代表性电压: 230 伏交流电、60 赫兹, 假设电源功率为 73%, 功率因数为 0.99

<sup>c</sup>. 此范围中的较大数字适用于所有驱动器都置于“自寻”方式的情况。

## 带电源和风扇单元的型号的电源和现场布线要求

存储扩展机柜使用宽范围冗余电源, 它们可以根据电源自动调整电压。电源在表 15 中指定的范围内工作。电源满足美国及其他国家或地区的标准工作电压要求。它们使用标准的工业布线, 即火线与零线或火线与火线电源连接。

EXP520 存储扩展机柜的电流额定值为: 在 100 伏交流电压下工作时电流为 6 安培, 在 240 伏交流电压下工作时电流为 2.5 安培。这些是带电源和风扇单元 FRU 的 EXP520 存储扩展机柜的整体最大工作电流。

**电源故障后的电源恢复:** 在整个电源发生故障后, 如果恢复了正常供电, 存储扩展机柜将自动执行加电恢复过程, 而无需操作员干预。

**电源线和插座:** 存储扩展机柜带有两根用来连接到机架 PDU 的跳线。必须购买适用于目标国家或地区中常见插座的电源线。要了解更多信息, 请参阅第 111 页的附录 D, 『电源线』。

## 散热量、气流和散热

请参阅第 14 页的『气流和散热』以获取有关散热量、气流和散热的规格。

**注:** 通常, 当周围环境温度升高的时候, 磁盘子系统可靠性趋向于降低。紧靠磁盘机柜单元区域的环境温度应保持在约 22° C (72° F) 或更低, 以保证更高的可靠性。

将包含许多存储扩展机柜的机架安装在一起时, 必须符合以下要求才能确保存储扩展机柜充分散热:

- 空气从机架正面进入, 背面流出。为防止流出机架的空气进入其他设备的进风口, 必须将机架隔行放置并且正面与正面相对、背面与背面相对。这种排列方式被称为冷通道/热通道, 如第 17 页的图 8 中所示。
- 逐行放置机架时, 一行中的各个机架必须与相邻机架接触, 以减少从机架背面流出并进入同一机架中存储扩展机柜进风口的热空气量。应该使用成套连接工具箱将机架之间剩下的所有缝隙完全密封。关于成套连接工具箱的详细信息, 请联系销售代表。
- 当机架面对面或背靠背成行排列时, 其缝隙必须至少为 1220 毫米 (48 英寸) 以通过冷通道隔开各行。

- 为了确保机架中正常的空气流，必须在未使用的位置上安装机架填充面板。同样，机架正面的所有缝隙（包括存储扩展机柜之间的缝隙）必须密封。

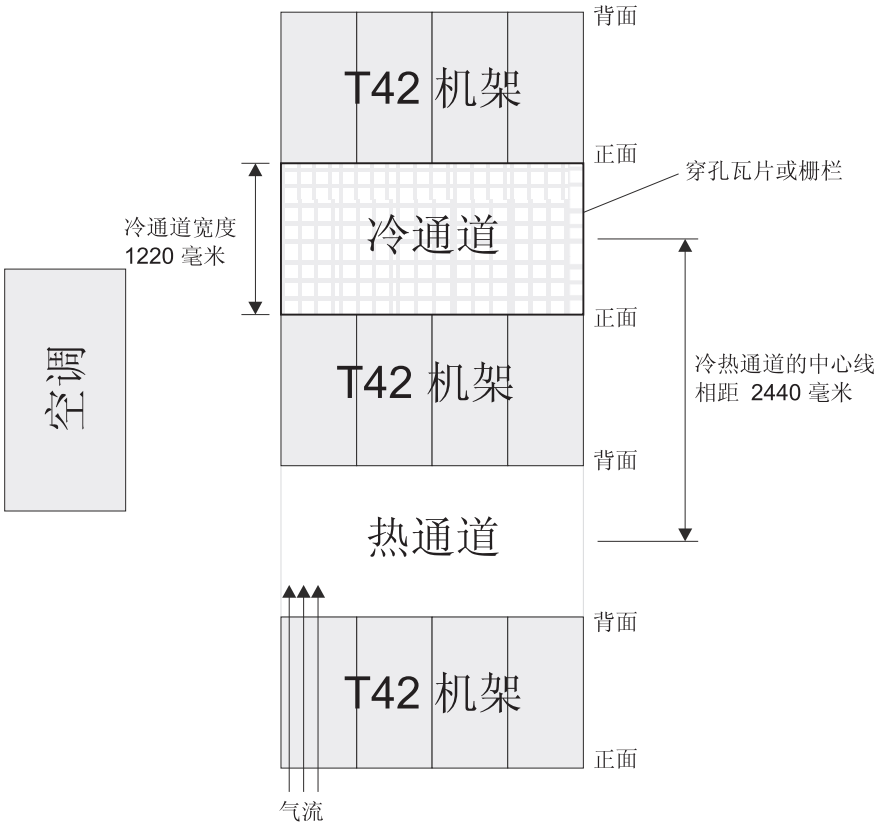


图 8. 冷通道/热通道机架配置示例



# 第 2 章 安装 EXP520

本章提供了将存储扩展机柜安装到机架式机箱中所需准备的信息。

开始安装之前，请查看第 xi 页的『安全』中的安全信息。

『安装概述』概述了存储扩展机柜的安装过程。在开始安装之前，请先阅读此概述信息。

## 安装概述

以下序列概括了本章中您将执行的安装步骤：

1. 准备安装场地和机架式机箱。从装运箱中打开 EXP520 和其他硬件的包装。请参阅第 20 页的『准备安装』。

声明 4:



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

注意：  
抬起时请按照安全规程进行操作。

警告： EXP520 重达 40 千克（88 磅）。至少还需要三个人来帮助您将 EXP520 从装运箱中抬出来。

2. 在机架中安装支撑导轨。请参阅第 22 页的『安装支撑导轨』。
3. 安装 EXP520。请参阅第 26 页的『将 EXP520 安装到机架中』。
4. 将 EXP520 用电缆连接到其他 EXP520 或连接到 DS5000。请参阅第 29 页的第 3 章，『对 EXP520 布线』。
5. 安装 DS Storage Manager 主机软件。请参阅第 8 页的『软件及硬件兼容性和升级』以了解相应版本。有关安装 DS Storage Manager 主机软件的指示信息，请参阅针对适用操作系统的 *IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南*。
6. 打开 EXP520（如果尚未打开）。请参阅第 45 页的『打开 EXP520 电源』。

# 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和可能损坏它的地方。
- 当设备仍然在防静电包中时，将它与系统部件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，直接安装到系统部件中。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部件外盖或金属工作台上。
- 在寒冷的天气中操作设备时应格外小心，因为供暖设备会降低室内湿度并增加静电。

# 准备安装

在安装存储扩展机柜前，请先制定一个详细的计划，说明该单元在存储配置中使用的方式。计划应该包含确定 RAID 级别、失败转移需求、要使用的操作系统以及总存储容量需求。

完成以下步骤，为将存储扩展机柜安装到机架式机箱中作好准备：

1. 准备场所以满足所有关于区域、环境、电源和场所的要求。要了解更多信息，请参阅第 11 页的『规格』。
2. 将存储扩展机柜移动到安装场所。

**声明 4:**



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

**注意：**  
抬起时请按照安全规程进行操作。

3. 将存储扩展机柜从其装运箱中取出，并检查装箱物品是否完整无缺（请参阅第 3 页的『清单核对表』）。如有任何物品缺失，请在继续下一步前与您的 IBM 经销商联系。
4. 请验证您是否拥有以下软件：



- IBM DS Storage Manager 软件的正确版本。请参阅第 9 页的『EXP520 硬件和软件兼容性』。
- 存储扩展机柜随附的 DS5000 控制器固件。此软件用于配置存储子系统。

**注：**不同的 DS5000 型号可能具有不同的固件版本。

5. 请阅读 *Storage System Product Release Notes*，了解有关硬件、软件或固件产品的任何最新信息。
6. 继续执行『准备场所』。

## 所需的工具和硬件

准备安装需要的工具和设备。这些工具和设备可能包括：

- 存储扩展机柜随附的机架电源跳线
- 2 号十字螺丝刀
- 5/16（8 毫米）六角螺母起子
- 防静电保护（例如接地腕带）
- 光纤通道（FC）和以太网接口电缆以及捆线带
- SFP 模块
- 存储扩展机柜随附的机架安装式硬件

## 准备场所

本部分列出了存储扩展机柜的占地面积要求和重量信息。有关接口电缆和连接的信息，请参阅第 29 页的第 3 章，『对 EXP520 布线』。

**占地面积：**安装场地的地面必须提供以下条件：

- 稳固性足以支撑完全配置的存储扩展机柜及其相关系统的重量
- 空间足以安装存储扩展机柜

**重量：**存储扩展机柜的总重量取决于安装的光纤通道硬盘驱动器的数量。装有两个电源和风扇单元、两个 ESM 以及最多 16 个光纤通道硬盘驱动器时，完全配置的存储扩展机柜重量为 40 千克（88 磅）。

**其他：**请考虑以下重要的准备活动：

- 安装不间断电源（UPS）设备。
- 如果适用，请安装主机总线适配器（HBA）、交换机或其他设备。
- 将接口电缆从主机或交换机布置到安装区域。
- 将主电源线铺设到安装区域。

继续执行『准备机架』。

## 准备机架

**要点：**在将存储扩展机柜安装到机架中前，请记住以下注意事项：

- 查看随机架式机箱提供的文档，了解安全和布线注意事项信息。
- 如果使用的是非 IBM 机架或机箱，请查看第 105 页的附录 C，『非 IBM 机架的安装规格』中的信息。

- 不要同时使多个设备伸出机架式机箱外。
- 在温度不超过 35 ° C (95° F) 的环境中安装存储扩展机柜。
- 为确保正常的气流，请勿阻塞气孔；留出 15 厘米（6 英寸）的空间就足够了。
- 为确保机架的稳定性，请从底部开始向机架中装入设备。
- 如果在机架中安装多个组件，请勿使电源插座超负荷。
- 始终将存储扩展机柜连接到正确接地的插座。

安装存储扩展机柜前，请完成以下步骤来准备好机架：

1. 在安装场地，移动机架、打开它的包装并把它放平（如果需要）。
2. 卸下外部机架面板。
3. 根据需要，停止机架内设备的所有 I/O 活动。
4. 如果需要，关闭所有驱动器机柜和机架电源。断开现有电源、网络和其他外部电缆。
5. 安装任何其他接口电缆和电源线。

在完成这些步骤后，继续『安装支撑导轨』。

---

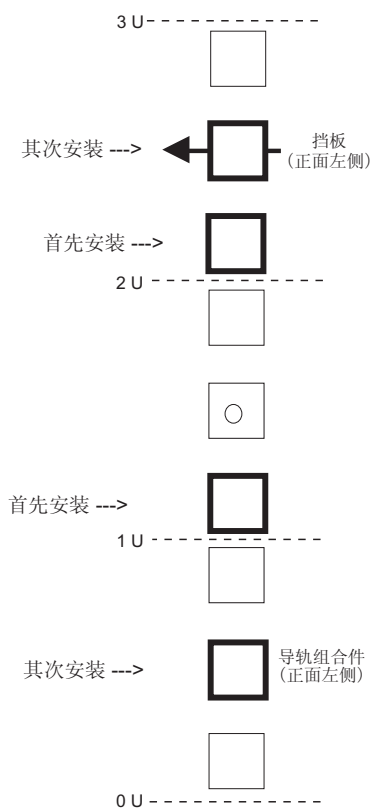
## 安装支撑导轨

**警告：** 在第 101 页的附录 B，『机架安装模板』中提供了机架安装模板的副本。如果您想要从本文档中撕下模板以方便使用，请使用在第 101 页的附录 B，『机架安装模板』中的副本，而不要使用在本部分提供的副本。

使用以下模板（第 23 页的图 9 和第 24 页的图 10）来确定将支撑导轨和 EXP520 安装到机架时 M5 螺钉的正确插入位置。模板中突出显示了 M5 螺钉的位置。

EXP520 的高度为 3 U。将模板与机架在 1 个 U 的边界处对齐。U 边界在机架安装模板中显示为横向的虚线。

**注：** 在以下模板中显示的安装孔为正方形。机架中的孔可能是圆的、正方形的或带螺纹的。



## EXP520 前部机架 安装模板

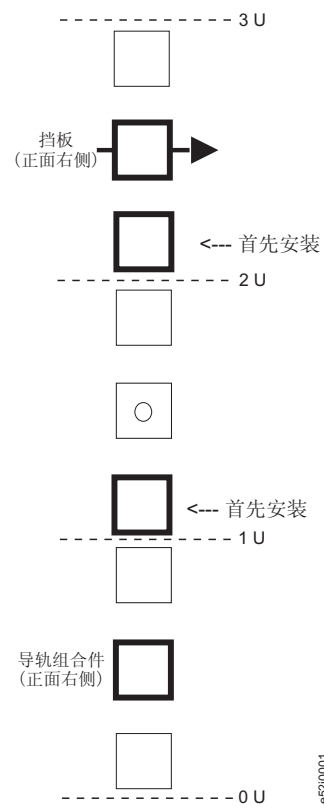


图 9. 前部机架安装模板

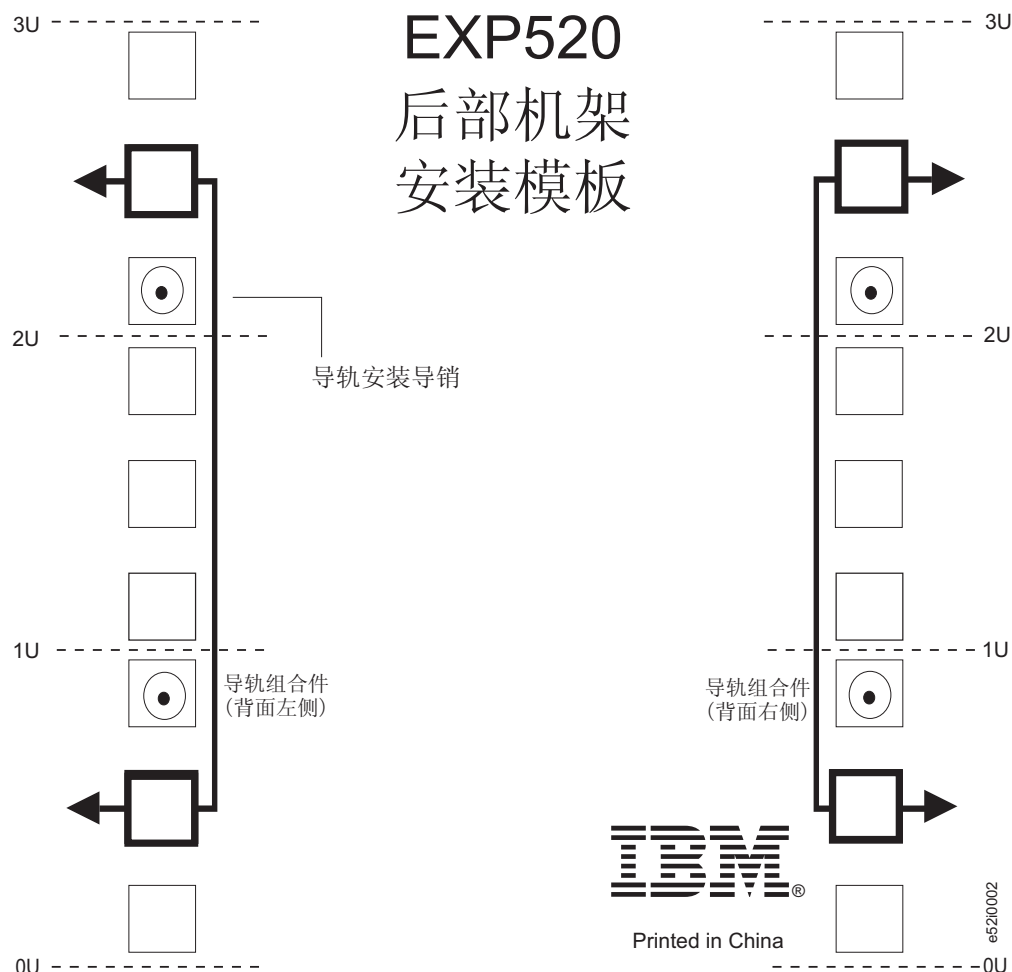


图 10. 后部机架安装模板

在将 EXP520 安装到机架中之前，必须安装存储扩展机柜附带的导轨和机架安装式硬件。EXP520 需要一个电子工业协会（EIA）310-D A 型 19 英寸机架式机箱。EIA 导轨之间的距离，从机架的前部到后部，最小是 60.96 厘米（24 英寸），最大是 81.28 厘米（32 英寸）。此机架符合 EIA 标准。在机架中放置支撑导轨的位置取决于您想要放置存储扩展机柜的位置。

**注：** 如果使用的是非 IBM 机架或机箱，请查看第 105 页的附录 C，『非 IBM 机架的安装规格』中的信息。

请完成以下步骤来安装支撑导轨：

**注：** 当执行这些步骤时，请参阅第 26 页的图 11。

1. 确保机架已安装。
2. 确保稳定器已正确地连接到机架的前面底部以防止在安装 EXP520 时机架前倾。

需要时请参阅机架的安装和服务指南或类似文档。

3. 请找出随 EXP520 一起提供的两个支撑导轨、八个 M5 螺钉（共十二个）以及八个垫圈。

**注：** M5 螺钉和垫圈可能已经被固定到了支撑导轨上。如果是这样，请从支撑导轨上卸下它们。

4. 机架安装式部件高度为三个 EIA 单位。请按实际情况决定要安装支撑导轨的位置。

**警告：** 请使用在第 23 页的图 9 和第 24 页的图 10 中提供的机架安装模板来找出用于将支撑导轨安装到机架的适当机架安装孔。

在选择安装导轨的位置前，请注意以下注意事项：

- 如果是将 EXP520 安装到一个空机架中，请将它安装到能达到的最低位置，从而使机架保持稳定。
  - 如果是将多个 EXP520 安装到机架中，请从能达到的最低位置开始向上安装。
  - 如果条件允许，请留下一定空间方便以后安装其他组件。
  - 若有必要，在安装支撑导轨前，请卸下机架配电单元。
  - 要获得安装过程以及更多的信息，请参阅机架安装和服务指南或类似的文档。
5. 使用 2 号十字螺丝刀拧开左支撑导轨上将导轨的两部分固定在一起的两颗螺钉（**5**）。

**注：** 支撑导轨没有标记为“左”或“右”。然而，每个导轨仅能被正确地安装到机架式机箱的一面。导轨安装时应使定位销置于机架背面。第 26 页的图 11 显示左支撑导轨的安装。

6. 握住对着机架安装凸缘内部的导轨的后端。请确保导轨安装导销在正确的孔中。有关图例说明，请参阅第 24 页的图 10。
7. 使用 5/16（8 毫米）六角螺丝刀拧紧这两个 M5 螺钉（**2**）。

**注：** 在穿过机架安装凸缘上的方形孔安装 M5 螺钉时，请务必使用垫圈。

8. 将导轨延伸到机架前端，直到接触机架安装凸缘的前端（**3**）。
9. 拧紧这两个 M5 螺钉（**1**）。

**注：** 确保安装了第 23 页的图 9 中标注为优先安装的螺钉。

10. 拧紧左支撑导轨上将导轨的两部分固定在一起的两颗螺钉（**5**）。
11. 对于右支撑导轨，重复步骤 5 到步骤 10。

**注：** 因为机架上的安装孔并不总是与安装螺钉的大小相同，所以每个支撑导轨边缘（**6**）可能没有对齐。按需要做小幅调整，确保左右支撑导轨边缘在机架上对齐。如果调整不当，将导致存储扩展机柜在装入机架时无法与机架平齐。

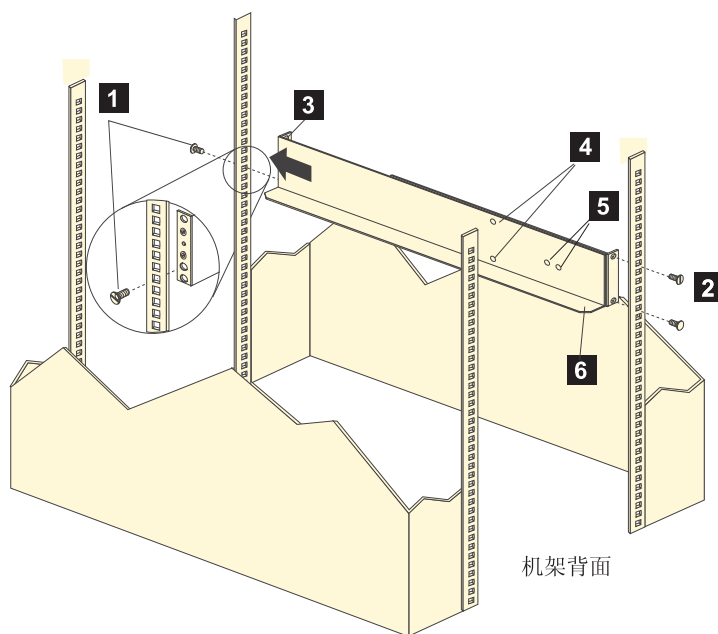


图 11. 安装支撑导轨

12. 继续执行『将 EXP520 安装到机架中』。

## 将 EXP520 安装到机架中

完成以下步骤将 EXP520 安装到机架中。

注意:

请勿在机架安装式机箱的下半部分为空时，将模块或其他设备安装在上半部分。这样做可能会导致机箱顶部过重而翻倒。始终将硬件安装在机箱的最低位置。

声明 4:



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

注意:

抬起时请按照安全规程进行操作。

1. 请采用防静电保护，并且在执行本章中所有余下过程时都一直采用该措施。
2. 从导轨上卸下四颗螺钉（每个导轨有两颗螺钉）。请参阅图 11 中的 **4**。如果不卸下这些螺钉，将无法牢固地装入存储扩展机柜。

3. 将存储扩展机柜放置在机架中。

**注：**如果已将 FRU 从 EXP520 卸下，在另一人的帮助下您应该能将该单元抬到机箱中。如在安装前没有卸下 FRU，您至少需要两个人来帮您把该单元抬到机架中。

- a. 将存储扩展机柜移到机架安装机箱前方。
- b. 在另一人的帮助下，将存储扩展机柜的后端放到支撑导轨上，然后将该单元滑入机架（如图 12 中所示）。

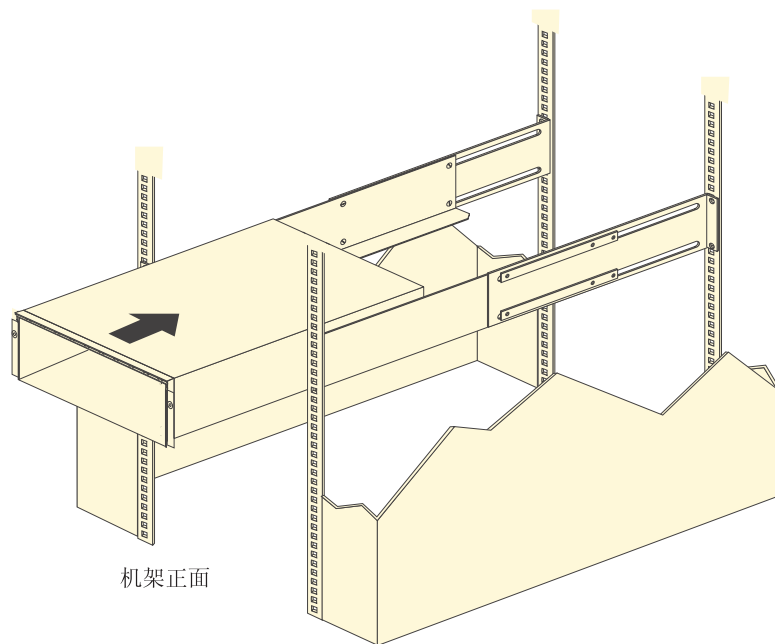


图 12. 安装 EXP520

4. 固定存储扩展机柜。第 28 页的图 13 显示了如何将存储扩展机柜固定到机架。

- a. 将存储扩展机柜每一边上的前端安装孔与支撑导轨前端的安装孔对齐。
- b. 使用第 26 页的 2 中卸下的螺钉将 EXP520 存储扩展机柜后端的侧面板固定到机架导轨。
- c. 如第 28 页的图 13 中所示，使用四个 M5 螺钉固定存储扩展机柜的前端。

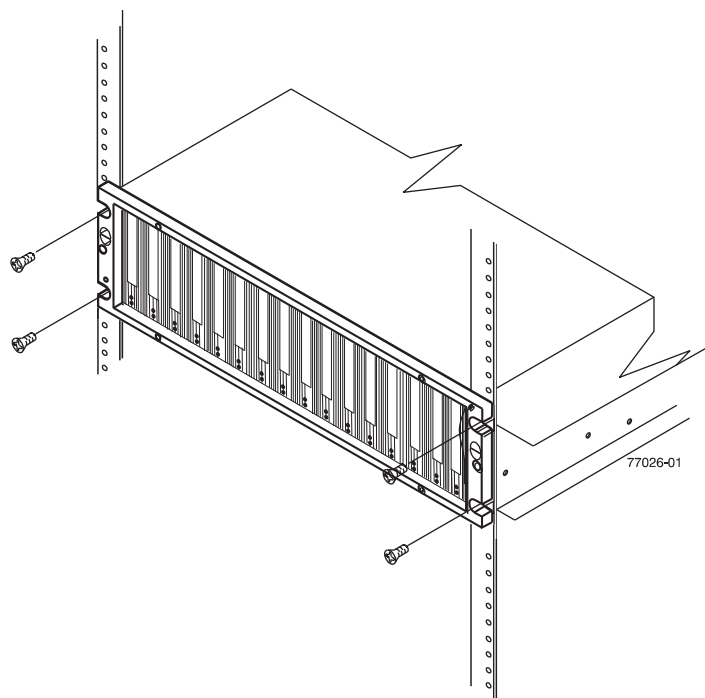


图 13. 将存储扩展机柜固定到机架

5. 继续执行第 30 页的『对 EXP520 布线』。



---

## 第 3 章 对 EXP520 布线

在将存储扩展机柜安装到其永久位置后，您必须根据自己的硬件配置用电缆将其连接到主机和其他存储设备上。

本章包含以下布线和配置主题：

- 『机柜标识设置』
- 第 30 页的『光纤通道环路和标识设置』
- 第 30 页的『对 EXP520 布线』
- 第 31 页的『安装 SFP 模块』
- 第 32 页的『卸下 SFP 模块』
- 第 33 页的『操作光缆』
- 第 34 页的『使用 LC-LC 光纤通道电缆』
- 第 38 页的『将 EXP520 用电缆连接到存储子系统』
- 第 40 页的『EXP520 环路冗余』
- 第 41 页的『电源布线』

---

### 机柜标识设置

机柜标识由一对七段式数字（即 x10 和 x1 数字）组成，位于每个 ESM 后部的指示灯旁边。它是存储子系统中每个模块的唯一标识。DS5000 存储子系统配置中的每个存储扩展机柜（包括带有内置驱动器插槽的 DS5000 存储子系统）必须在 DS5000 子系统配置中具有唯一的存储机柜标识。此外，冗余驱动器通道/环路对中所有机柜（包括带有内置驱动器插槽的 DS5000 存储子系统）的机柜标识的个位数（x1）必须是唯一的。

DS5000 控制器固件和存储扩展机柜 ESM 将自动设置机柜标识号。如有必要，您可以通过存储管理软件更改该设置。在正常运行条件下，这两个 ESM 机柜标识号相同。

对于同一冗余驱动器通道/环路对中的机柜，如果当前未将 DS5000 子系统配置中的机柜标识的个位数（x1）设置为唯一值，请使用 DS Storage Manager 软件对机柜标识进行更改。

机柜标识设置的允许范围是 0 - 99。但是，IBM 建议您不要将机柜标识设置为 00 或任何大于 80 的数字，因为 DS5000 存储子系统机柜标识设置在此范围内。此外，必须确保冗余驱动器环路对中每个机柜的机柜标识的个位数（x1）是唯一的。（这也包括任何已安装驱动器的存储子系统。）

第 30 页的图 14 显示机柜标识。

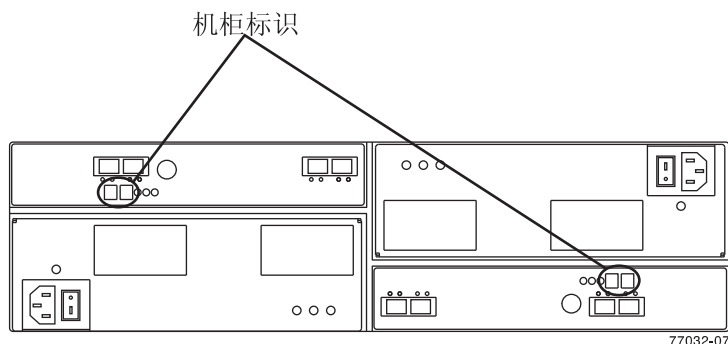


图 14. 存储扩展机柜七段式机柜标识

## 光纤通道环路和标识设置

在存储扩展机柜中安装硬盘驱动器时，驱动器托盘将插入到称为中面板的印刷电路板上。中面板根据机柜标识设置和硬盘驱动器的物理位置（托架）来自动设置光纤通道环路标识。

## 对 EXP520 布线

存储扩展机柜支持两个冗余驱动器环路。冗余存储扩展机柜驱动器环路由一个或多个使用两组光纤通道电缆连接到存储子系统的存储扩展机柜组成。如果一个光纤通道驱动器环路发生故障，那么存储子系统将使用另一个驱动器环路来保持对存储扩展机柜驱动器的输入/输出 (I/O)。通常，存储子系统有两个独立磁盘冗余阵列 (RAID) 控制器。使用存储子系统随附的《安装、用户与维护指南》或 *System Storage Quick Start Guide*，以获取有关用电缆将存储扩展机柜连接到存储子系统的特定信息。在用电缆连接存储扩展机柜之前，请阅读以下信息：

- **光纤通道环路/通道：**A 光纤通道环路由相互连接且连接到一个或多个 RAID 控制器的驱动器扩展机柜组成。一个环路/驱动器通道可以支持多个 RAID 控制器、多个驱动器扩展机柜和其他可寻址的实体，如系统管理逻辑芯片。有关与控制器相关的硬件配置的信息，请参阅存储子系统文档。某些控制器可能对环路上可支持的最大磁盘驱动器数有所限制，并可能存在布线限制和其他要求。
- **SFP 模块端口：**存储扩展机柜支持大型复杂的冗余磁盘驱动器环路配置。每个 ESM 有两个 SFP 模块端口。每个 SFP 模块都有输入和输出端口。可通过将一个或多个存储扩展机柜连接到一个或多个 RAID 控制器来创建环路。
- **光纤通道电缆限制：**RAID 控制器使用特定的 IBM 光纤通道选件。要了解您的配置所需的电缆选件，请参阅 *IBM System Storage DS5000 Hardware Maintenance Manual* 或《问题确定指南》，或者向您的 IBM 代表或经销商咨询。
- **电源布线：**存储扩展机柜使用两根标准电源线。可以将电源线连接到机架内的主电源设备，例如正确接地的配电单元或不间断电源。还可以将电源线连接到外部源，例如正确接地的电源插座。

**注：**要确保存储扩展机柜电源的最大可用性，请勿将左右两个电源同时连接到同一个电路或电源插座。

## 安装 SFP 模块

存储扩展机柜需要 SFP 模块。SFP 模块用于将电信号转换为与 RAID 控制器进行光纤通道传输所需要的光信号。安装 SFP 模块后，可使用光缆将存储扩展机柜连接到 DS5000 存储子系统或其他存储扩展机柜。

**注：**IBM SFP 选件已经过测试，并获得批准可用于 IBM DS 存储器产品。为了实现最佳的性能和兼容性，当安装 IBM DS 产品时，请始终使用 IBM SFP 选件。

在安装 SFP 模块和光缆之前，请阅读以下信息：

- 请勿在单个存储子系统中混用长波 SFP 和短波 SFP。要么只使用长波 SFP，要么只使用短波 SFP。可以使用 DS Storage Manager Client 查看存储子系统概要文件，以便验证是否未混用长波和短波 SFP。

**警告：**此外，请勿在 FC 驱动器环路的任何 FC 端口中使用长波 SFP。（存储扩展机柜的驱动器端口中不支持使用长波 SFP。）

- SFP 模块机架有一个组合导向键，该导向键用于防止错误地插入 SFP 模块。
- 用尽可能小的力道将 SFP 模块插入 SFP 端口中。将 SFP 模块强行推入端口会导致 SFP 模块或端口受损。
- 可以在端口处于供电状态时插入或卸下 SFP 模块。
- 在安装或卸下 SFP 模块时，工作环路或冗余环路的性能不受影响。
- 连接光缆之前，必须先将 SFP 模块插入端口。
- 必须先从 SFP 模块拔下光缆，然后才能从端口卸下 SFP 模块。要了解更多信息，请参阅第 32 页的『卸下 SFP 模块』。

**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。设备内部没有可维修的部件。
- 如果不按此处指定的步骤进行控制、调整或操作，可能会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光束之中。

**警告：** 操作静电敏感设备时，请采取相应的预防措施以防止静电导致的损坏。有关操作静电敏感设备的详细信息，请参阅第 20 页的『操作静电敏感设备』。

请完成以下步骤以安装 SFP 模块：

1. 将 SFP 模块从防静电包中取出。
2. 请如图 15 中所示，从 SFP 模块上取下保护帽。请保管好保护帽以供将来使用。

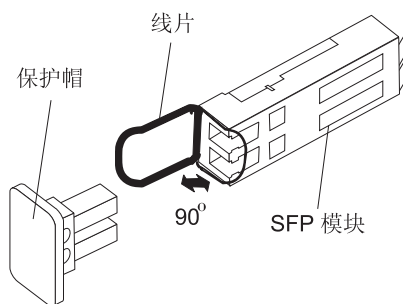


图 15. SFP 模块和保护帽

3. 从 SFP 端口上取下保护帽。请保管好保护帽以供将来使用。
4. 将 SFP 模块插入主机端口中，直到其咔嗒一声锁定到位。请参阅图 16。

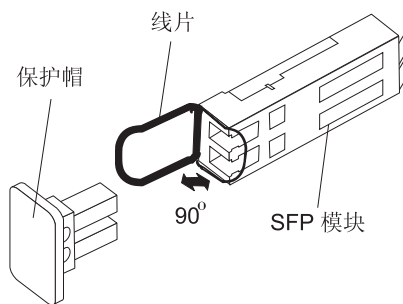


图 16. 将 SFP 模块安装到主机端口中

5. 连接 LC-LC 光纤通道电缆。有关 LC-LC 电缆的信息，请参阅第 34 页的『使用 LC-LC 光纤通道电缆』。

---

## 卸下 SFP 模块

请完成以下步骤以从主机端口卸下 SFP 模块：

**警告：** 要避免损坏电缆或 SFP 模块，请确保在卸下 SFP 模块之前已拔下 LC-LC 光纤通道电缆。

1. 从 SFP 模块拔下 LC-LC 光纤通道电缆。要了解更多信息，请参阅第 33 页的『操作光缆』。
2. 松开 SFP 模块滑锁：
  - 如第 33 页的图 17 中所示，对包含塑料卡口的 SFP 模块，从 10° 方向向外拉动塑料卡口，以松开 SFP 模块滑锁。

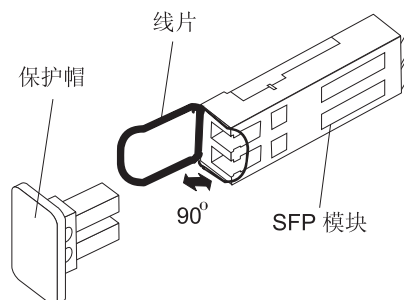


图 17. 松开塑料类 SFP 模块滑锁

- 如图 18 中所示，对包含金属丝卡口的 SFP 模块，从 90° 方向向外拉动金属丝滑锁，以松开 SFP 模块滑锁。

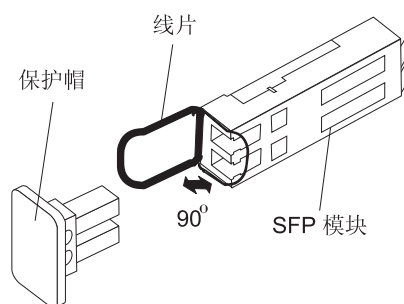


图 18. 松开金属丝类 SFP 模块滑锁

3. 在 SFP 滑锁位于解锁位置时拔出 SFP 模块。
  - 对包含塑料卡口的 SFP 模块，将 SFP 模块滑出端口。
  - 对包含金属丝卡口的 SFP 模块，捏住金属丝滑锁并将 SFP 模块拉出微型集线器端口。
4. 更换 SFP 模块上的保护帽。
5. 将 SFP 模块放入防静电包内。
6. 更换主机端口上的保护帽。

## 操作光缆

**注：**IBM 光纤通道 (FC) 电缆选件已经测试，并获得批准，可以用于 IBM DS 存储器产品。为了实现最佳的性能和兼容性，当安装 IBM DS 产品时，请始终使用 IBM FC 电缆选件。

**警告：** 为避免损坏光缆，请遵循以下准则：

- 对于位于滑轨上的设备，使电缆保持足够松弛，以便在拉伸时其弯曲直径不会小于 76 毫米（3 英寸）或弯曲半径不会小于 38 毫米（1.5 英寸），或在收回时电缆不会受到挤压。
- 请勿将电缆捆线带捆扎过紧或将电缆弯曲到直径小于 76 毫米（3 英寸）或半径小于 38 毫米（1.5 英寸）。

- 在存放过长或未使用的光缆时，请勿将光缆弯曲到直径小于 76 毫米（3 英寸）或半径小于 38 毫米（1.5 英寸），也不要让光缆卷在一起。请参阅图 19。
- 光缆环路直径 76 毫米（3 英寸）和弯曲半径 38 毫米（1.5 英寸）是 IBM DS5000 建议的最小值。如果环路直径或弯曲半径小于这些建议值，可能会导致光缆受损。最好使用大于这些建议最小值的环路直径和弯曲半径。
- 请勿沿可折叠的电缆管理臂布线。
- 对电缆进行合理布线，使机架式机箱中的其他设备不会损坏电缆。
- 请勿使电缆连接点处受到重压。确保电缆得到妥善支撑。
- 请勿使用塑料电缆扎带来代替所提供的捆线带。
- 以下是受支持的最大电缆长度：
  - 1 Gbps: 50/125 um 光纤 500 米，62.5/125 um 光纤 300 米
  - 2 Gbps: 50/125 um 光纤 300 米，62.5/125 um 光纤 150 米
  - 4 Gbps: 50/125 um 光纤 150 米，62.5/125 um 光纤 70 米

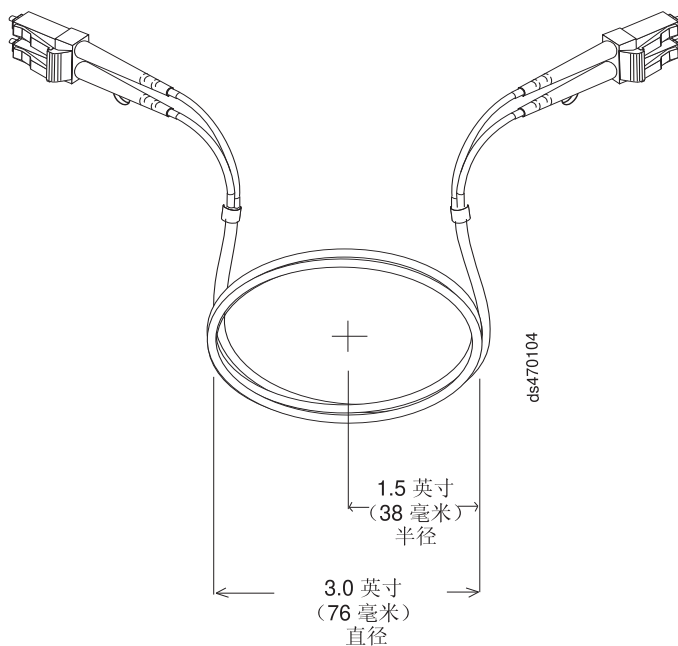


图 19. 建议的光缆弯曲和环路规格

## 使用 LC-LC 光纤通道电缆

LC-LC 光纤通道电缆是用来连接以下某种设备的光缆：

- 安装在 IBM 存储扩展机柜中的 SFP 模块
- 安装在 DS5100 或 DS5300 存储子系统 SFP 模块

请参阅第 35 页的图 20，以获取 LC-LC 光纤通道电缆的图示。

有关如何对这些设备进行布线的更多信息，请参阅 LC-LC 光纤通道电缆随附的文档。

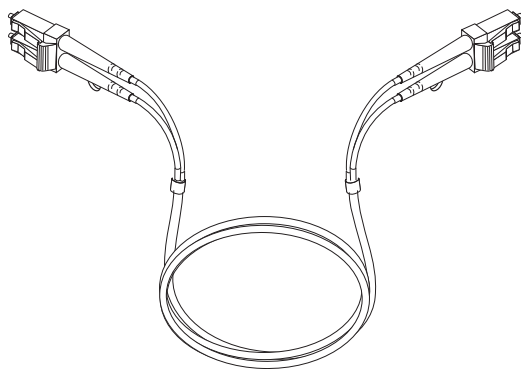


图 20. LC-LC 光纤通道电缆

## 将 LC-LC 电缆连接至 SFP 模块

请完成以下步骤以将 LC-LC 光纤通道电缆连接至 SFP 模块:

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。设备内部没有可维修的部件。
- 如果不按此处指定的步骤进行控制、调整或操作，可能会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光束之中。

1. 请阅读第 33 页的『操作光缆』中的信息。
2. 如有必要，请如第 32 页的图 15 中所示，从 SFP 模块上取下保护帽。请保管好保护帽以供将来使用。
3. 如第 36 页的图 21 中所示，从 LC-LC 电缆的一端取下两个保护帽。请保管好保护帽以供将来使用。

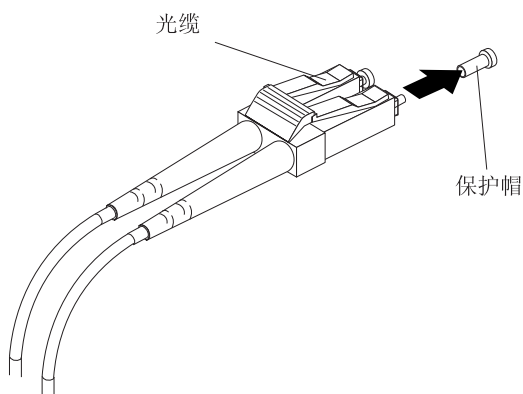


图 21. 取下光缆保护帽

4. 小心地将 LC-LC 电缆的这一端插入已安装在 EXP520 中的 SFP 模块中。电缆接头是有槽口的，可确保它正确插入到 SFP 模块中。如图 22 中所示，拿起接头，将其推入电缆直到其咔嗒一声锁定到位。

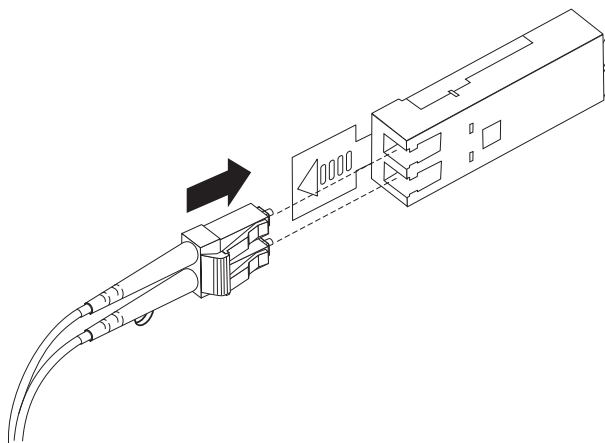


图 22. 将 LC-LC 光纤通道电缆插入到 SFP 模块中

5. 从 LC-LC 电缆的另一端取下两个保护帽。请保管好保护帽以供将来使用。
6. 将 LC-LC 电缆的这一端连接到安装在单独的 EXP520 或其他 DS5000 存储扩展机柜中的 SFP 模块。

## 卸下 LC-LC 光纤通道电缆

请完成以下步骤以卸下 LC-LC 光线通道电缆：

**警告：** 要避免损坏 LC-LC 电缆或 SFP 模块，请确保遵守以下预防措施：

- 在从 SFP 模块拔下电缆之前，按住拉杆以松开滑锁。
  - 拔下电缆时请确保拉杆处于松开位置。
  - 拔下电缆时请勿抓住 SFP 模块的塑料卡口。
1. 如第 37 页的图 23 中所示，在 LC-LC 电缆连接到 SFP 模块或主机总线适配器的一端，按住拉杆以松开滑锁。



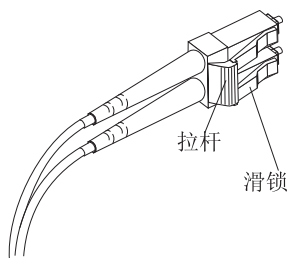


图 23. LC-LC 光纤通道电缆拉杆和滑锁

2. 如图 24 中所示，小心地拉动接口以从 SFP 模块拔下电缆。

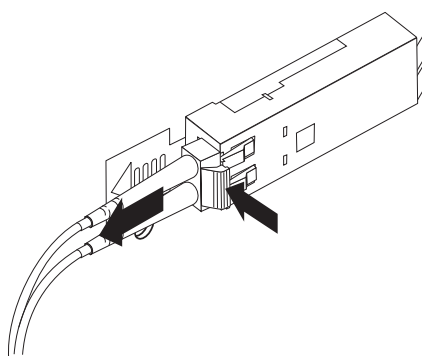


图 24. 拔下 LC-LC 光纤通道电缆

3. 更换电缆末端的保护帽。
4. 更换 SFP 模块上的保护帽。

## 布线规则和建议

当完成第 38 页的『将 EXP520 用电缆连接到存储子系统』中的布线步骤时，请参阅这些一般规则和建议。

- 请勿将超过七个的 EXP520 存储扩展机柜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。
- 请勿将超过四个的 EXP520 存储扩展机柜连接到双端口驱动器通道的每个端口上。
- 建议您以循环法方式将存储扩展机柜添加到 DS5000 驱动器端口。例如，如果您有两个 EXP520 要连接到 DS5020，请将这两个 EXP520 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都连接有一个机柜，而不是将这两个机柜用电缆连接到驱动器通道的一个驱动器端口上。要获取图示，请参阅第 38 页的图 25。
- DS5020 存储子系统控制器的控制器驱动器端口必须总是连接到与 DS5000 存储子系统相连的冗余驱动器通道/环路对内 EXP520 左右 ESM 中标注为 1B 的端口上。（第 41 页的图 28 显示这些端口的位置。）
- 要了解任何特殊的布线需求，请参阅《IBM System Storage DS5020 硬盘驱动器和存储扩展机柜安装与迁移指南》以及特定 DS5000 存储子系统的《IBM System Storage 子系统安装、用户与维护指南》。

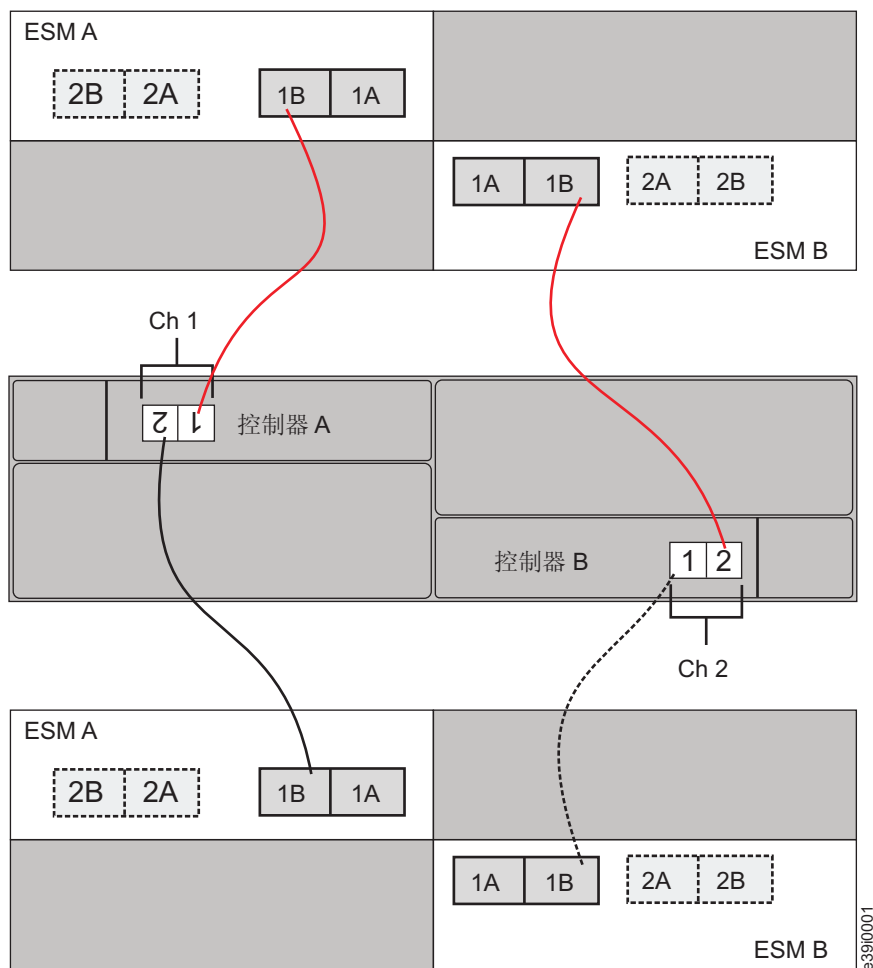


图 25. 以循环法方式对 EXP520 布线

## 将 EXP520 用电缆连接到存储子系统

在本发行版中，只能将 EXP520 存储扩展机柜用电缆连接到 DS5020 存储子系统。

**注：** 将来可能会支持连接到其他存储子系统。要验证您的存储子系统是否与 EXP520 兼容，请查看您存储子系统的《安装、用户与维护指南》，并访问 IBM DS5000 存储系统支持 Web 站点：

[www.ibm.com/servers/storage/support/disk/](http://www.ibm.com/servers/storage/support/disk/)

要了解 EXP520 与 DS5020 存储子系统的布线拓扑和具体的布线方案，请参阅《IBM System Storage DS5020 存储子系统安装、用户与维护指南》。

请完成以下步骤以用电缆将 EXP520 连接到受支持的 DS5020 存储子系统：

1. 将 SFP 模块安装到 DS5020 存储子系统后部的驱动器微型集线器端口上。
2. 如第 39 页的图 26 所示，将 LC-LC 光缆连接到 SFP 模块。

注: 图 26 显示 DS5020 存储子系统。所示的 DS5020 存储子系统仅用于举例说明目的。

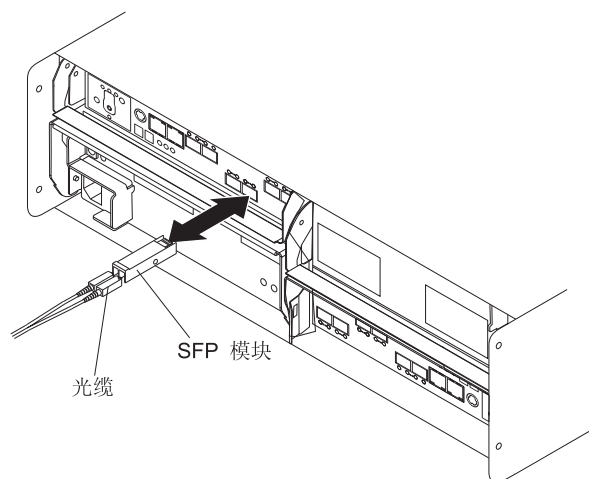


图 26. 在支持的 DS5020 存储子系统中安装 SFP 模块和 LC-LC 电缆

3. 如图 27 中所示, 将 SFP 模块安装到 EXP520 后部的 SFP 端口中; 然后将 LC-LC 电缆的另一端连接到 SFP 模块。

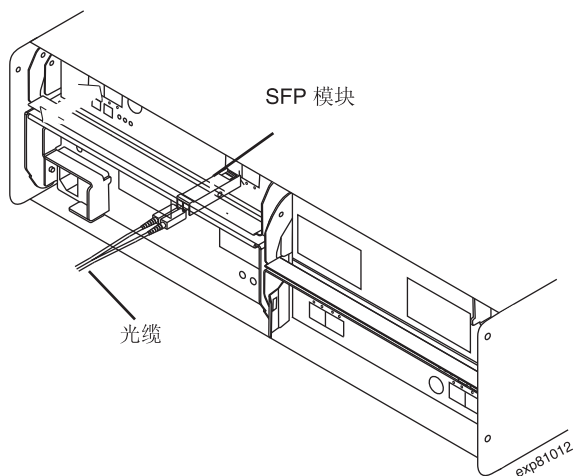


图 27. 安装 SFP 模块并将 LC-LC 电缆连接到 EXP520

### 配置 DS5020

EXP520 (1814-52A) 是专门针对 DS5020 设计的扩展单元，并且是唯一受支持可安装到 DS5020 后面的扩展单元，但存在以下例外情况。由于以下原因，这一点成为关键需求：

- DS5020 未来的增强功能（如磁盘加密和固态硬盘）只支持 EXP520。
- 只有 EXP520 会提供符合客户要求的保修与支持条款和条件（包括特定于地理位置、针对整个系统的 SSR 安装和支持服务，以及最初保修期内的代码升级服务）。

唯一的例外就是对客户投资的保护，现有的 EXP810 可以从当前安装的 DS4700 或 DS4800 进行迁移，以连接到 DS5020。需要购买选件以便支持所有的迁移配置。对于从 EXP810 到 DS5020 经过核准的迁移，需要特别注意相应的固件级别，并谨慎协调保修和维护条款中会影响到客户的那些差异。

eConfig 中不支持也不能配置要连接到 DS5020 的、新购买的 EXP810。

**注：**EXP520 中不支持使用可作为 EXP810 客户可安装部件批量或单独订购的磁盘驱动器模块。只支持作为功能部件代码 1814-52A 订购，并且以预装在 EXP520 中的形式（或作为 EXP520 的 SSR 可安装升级产品）交付的磁盘驱动器模块。

## EXP520 环路冗余

**注：**在本出版物中，当引用《DS5100 和 DS5300 存储子系统安装、用户与维护指南》和其他 DS5000 存储子系统出版物中的 DS5000 存储子系统时，所使用的术语驱动器环路或驱动器环路对也可以称为驱动器通道或驱动器通道对。这些术语的含义相同。

当配置了第二个 ESM 时以及当两个环路（称为 A 和 B）都连接到支持冗余环路的 DS5000 时，EXP520 将提供冗余环路支持。如果驱动器环路 A 上的电缆或 SFP 模块发生了故障，那么驱动器环路 B（是访问磁盘驱动器的备用路径）可提供冗余。

## 正确的冗余驱动器环路示例

第 41 页的图 28 显示了可使用一个 DS5020 存储子系统和两个 EXP520 创建的冗余驱动器环路。第 41 页的图 28 中提供的数字显示了连接电缆应使用的顺序。请注意，控制器端口连接到左右两边 ESM 上标注为 1B 的端口。

**注：**有关用电缆将存储扩展机柜连接到 DS5020 存储子系统的特定信息，请参阅《DS5020 安装、用户与维护指南》。

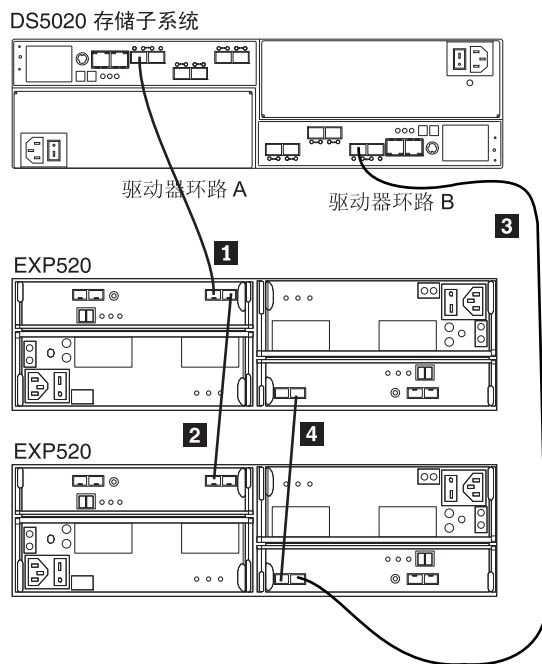


图 28. 正确的 EXP520 冗余驱动器环路配置

要创建图 28 中所示的驱动器环路 A（DS5000 冗余驱动器环路），需要执行以下步骤：

1. 建立从 DS5000 存储子系统到第一个存储扩展机柜的端口 1B 的光纤通道连接（连接 **1**）。
2. 建立从第一个存储扩展机柜的端口 1A 到第二个存储扩展机柜的端口 1B 的光纤通道连接（连接 **2**）。

要创建图 28 中所示的驱动器环路 B（DS5000 冗余驱动器环路），需要执行以下步骤：

1. 建立从 DS5000 存储子系统到第二个存储扩展机柜的端口 1B 的光纤通道连接（连接 **3**）。
2. 建立从第二个存储扩展机柜的端口 1A 到第一个存储扩展机柜的端口 1B 的光纤通道连接（连接 **4**）。

## 电源布线

请完成以下步骤以连接电源电缆：

1. 使用提供的捆线带，将电源线与导轨绑在一起，以缓解对电源线的拉力。
2. 将电源线连接到电源。
3. 请继续第 45 页的『打开 EXP520 电源』，以完成存储扩展机柜的初始启动。



## 第 4 章 操作 EXP520

本章描述了存储扩展机柜的操作过程。

要确保最佳的系统运行状况，请参阅第 10 页的『最佳实践准则』。

---

### 执行 EXP520 运行状况检查过程

DS5000 运行状况检查过程是由 IBM 开发的建议用户遵循的操作序列，用来帮助用户验证并维持其 DS5000 存储配置的最佳性能。在这些步骤中收集的信息还可在请求 IBM 服务期间为 IBM 服务人员提供对问题进行故障诊断所需的重要信息。

对 DS5000 存储子系统进行初始配置后以及所有配置会话后，请执行以下运行状况检查任务。还建议您定期进行运行状况检查评估，以便保持 DS5000 代码为最新状态并保证最佳的数据访问状态和性能。

1. 监视 DS Storage Manager Client 中的 Recovery Guru，以发现所有明显的存储子系统错误或问题情况。
2. 收集并保存以下 DS5000 存储子系统事件日志，以供 IBM 服务人员查看。无论 Recovery Guru 的状态如何，都应该定期收集这些事件日志以便进行定期运行状况检查监控。（通过单击 DS Storage Manager Subsystem Management 窗口中的 **Advanced ► Troubleshooting ► Collect All Support Data**，可立即收集所有这些日志并将其压缩成一个文件。）
  - DS5000 存储子系统管理事件日志 (MEL)
  - 存储子系统概要文件或 DS5000 概要文件
  - “读 - 链接”状态 (RLS) 数据

此外，您还应收集从存储子系统映射逻辑驱动器的主机服务器的事件日志。

**警告：** 将这些事件日志文件保存到在 DS5000 存储配置发生故障时仍可访问的服务器磁盘中。请勿将这些事件日志文件只保存到 DS5000 存储子系统的 LUN 中。

3. 使用存储子系统概要文件或 DS5000 概要文件来验证以下固件级别是否为 DS5000 存储子系统支持的最新版本：
  - 控制器固件
  - ESM 固件
  - 驱动器固件

如果发现固件不是最新的，那么将固件和软件升级到适用于您的 DS5000 存储配置的最新级别。要了解在哪里可以找到最新的固件和软件，请参阅第 44 页的『Web 页面』。

**警告：** 升级固件之前，您必须解决 Recovery Guru 错误或问题。

执行任何控制器或 ESM 固件升级之前，请保存存储子系统概要文件。将存储子系统概要文件和所有 \*.cfg 文件保存到在 DS5000 存储配置发生故障时仍可访问的服务器磁盘中。

**注：**升级固件时，您必须将所有客户机软件包组件升级到同一发行版级别。例如，如果要升级控制器固件从 V5.x 升级到 V6.x，还必须将 DS Storage Manager Client 升级到 V9.x 或更高版本。如果主机系统使用 RDAC，那么将控制器固件从 V5.x 升级到 V6.x 可能还需要更新主机软件，例如更新 RDAC 和 HBA 驱动程序。有关详细的指示信息，请访问 IBM DS5000 Web 站点。

4. 使用存储子系统概要文件或 DS5000 概要文件来验证以下功能是否已启用：
  - 对于所有 DS5000 型号，应该会在控制器级别和 LUN 级别启用介质扫描。
  - 对于所有 DS5000 型号，应该会启用读/写高速缓存。此外，使用存储子系统概要文件来验证在控制器之间高速缓存是否匹配。

## Web 页面

可从万维网上的 IBM 维护页面上获得最新的技术信息并下载设备驱动程序和更新包。

要获取 DS5000 的信息，请转至以下 Web 站点：

[www.ibm.com/servers/storage/support/disk/](http://www.ibm.com/servers/storage/support/disk/)

有关操作系统和 HBA 支持、集群支持、SAN 光纤网支持和 DS Storage Manager 功能部件支持的最新信息，请参阅以下 Web 站点上的 System Storage DS5000 System Storage Interoperation Center:

[www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp](http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic/index.jsp)

## 硬件职责

除了上面描述的运行状况检查步骤外，定期的硬件检查和维护将有助于保障 DS5000 存储配置的最佳性能。您应该定期检查 DS5000 存储配置的光纤通道组件。

IBM 建议您遵循以下准则：

- 使 DS5000 存储配置的存储子系统概要文件保持最新状态。将该概要文件保存到现在 DS5000 存储配置发生故障时仍可以访问的服务器磁盘中。请勿将该概要文件只保存到 DS5000 存储子系统的 LUN 中。
- 制订变更管理计划。该计划应包括子系统固件和服务主机软件的更新计划。

**注：**某些更新可能需要关闭存储子系统。

- 所有情况下均使用 IBM 核准的光纤通道电缆。请注意您的配置文档中是否指出可以使用未经 IBM 核准的电缆。
- 创建并维护当前 SAN 配置的布线图。根据所做的配置更改及时更新该布线图，并提供该图以供审查。
- 创建并维护布线图中当前使用的其他组件（例如主机系统、光纤通道交换机和其他 SAN 附件）的列表。
- 确保所有 ESM 都已正确安装。
- 确保所有驱动器都已正确安装。
- 确保所有 SFP 模块都已正确安装。
- 确认光纤通道电缆环路大小。（IBM 规范要求电缆环路大小至少为 3 英寸，但是建议您使用 6 英寸或更长的电缆环路。）
- 确保光纤通道电缆管理正确。



- 确保 EXP520 存储配置中所有组件周围的通风和温度情况适中。

**注：**在本文档的相应部分中，可找到有关许多这些检查和维护职责的详细信息。

除了这些检查和维护职责外，IBM 还强烈建议对负责 DS5000 存储配置的员工进行 DS5000 培训。虽然培训不是运行状况检查过程的一部分，但 DS5000 培训可减少出现配置问题的可能性并有利于改善系统的整体运行状况。

---

## 打开 EXP520 电源

开启和关闭 EXP520 时，请务必使用本部分中的启动顺序。

**警告：** 首次打开安装了新 EXP520 的 DS5000 存储子系统电源之前，必须执行第 47 页的『固件更新』中描述的 DS5000 控制器固件升级。此外，在控制器固件升级之后，您可能还必须重新生成特别功能密钥文件，以便重新启用出厂时启用的特别功能密钥。

## 开启 EXP520

本部分说明了如何在正常情况和紧急情况下开启和关闭 EXP520。

以下过程涵盖了这两种情况：

- 整个存储子系统已关闭。（机箱的主断路器关闭。）
- 在其他存储扩展机柜保持联机状态时对某些存储扩展机柜供电。（机箱的主断路器打开。）如果要另外添加一台存储扩展机柜来增加存储容量，可能会遇到这种情况。

**警告：**

1. **对 E-DDM 可能造成的损坏** - 反复关闭并打开电源而不等待 E-DDM 停止运转会损坏 E-DDM。从关闭电源到再次打开，始终应至少等待 70 秒。
2. 如果要将电源线连接到存储扩展机柜，请首先关闭它的两个电源开关。如果主断路器关闭，在打开主断路器之前，请确保机箱中每个存储扩展机柜上的两个电源开关都已关闭。

要开启和关闭 EXP520，请完成以下步骤：

1. 主断路器是否已开启？
  - **是** - 关闭要连接到电源的每个存储扩展机柜上的两个电源开关。
  - **否** - 将存储子系统中所有存储扩展机柜上的两个电源开关都关闭。
2. 将每个存储扩展机柜上的电源线连接到电源。
3. 如果主断路器已关闭，请将其开启。
4. 验证存储扩展机柜前部的链接速率设置是否与子系统中驱动器的速度一致。

**警告：** 打开存储子系统的电源之前，必须先打开每个连接的存储扩展机柜的电源，以确保控制器完成启动过程。如果在最初的依次供电过程中，控制器没有找到任何驱动器，那么存储子系统将不会完成启动过程。这使得控制器无法彼此通信，并且工厂安装的所有特别功能也无法正确激活。

5. 将连接到存储子系统的每个存储扩展机柜上的两个电源开关都打开。给每个存储扩展机柜加电时，存储扩展机柜前部和后部的绿色与淡黄色指示灯间歇性地点亮和熄灭。根据配置的不同，每个存储扩展机柜要花几分钟的时间来完成供电。

检查所有存储扩展机柜前部和后部的指示灯。确保所有存储扩展机柜上的“需要注意”指示灯或机柜标识指示灯都没有点亮。要验证驱动器扩展机柜之间的光纤通道连接，请确保指示与其他存储扩展机柜的连接情况的“端口旁路”指示灯都没有点亮。只有直接连到存储子系统驱动器端口的 ESM 端口的“端口旁路”指示灯应该点亮。

6. 打开 DS5000 存储子系统后部的电源开关。请参阅第 6 页的图 3 以了解电源开关的位置。

根据配置中存储扩展机柜的数量，存储子系统可能需要几分钟的时间完成供电。此外，电池自测可能需要 15 分钟。指示灯会间歇性地闪烁直到存储子系统加电且电池自测完成。尝试任何操作之前，请至少等待五分钟以便存储子系统完成供电。存储子系统最多可能需要 10 分钟来完成加电，而最多需要 15 分钟来完成其控制器电池自测。在这段时间内，模块前部和后部的指示灯间歇性地闪烁。

7. 请完成以下步骤以确定配置中所有存储子系统和组件的状态：
  - a. 检查存储扩展机柜中各组件上的所有指示灯。确保所有指示灯都显示正常状态。有关存储扩展机柜上指示灯状态的更多信息，请参阅第 48 页的『检查指示灯』或您 DS5000 存储扩展机柜的《安装、用户与维护指南》。
  - b. 检查存储子系统中各组件上的所有指示灯。确保所有指示灯都显示正常状态。有关指示灯状态的信息，请参阅第 87 页的『解决问题』。
  - c. 打开 DS Storage Manager Subsystem Management 窗口，并显示配置的 Physical View。

每个组件的状态为 Optimal 或 Needs Attention。

- d. 通过选择每个存储子系统的相应组件按钮来查看 Subsystem Management 窗口中所示配置组件的状态。
8. 指示灯是否表明运行正常，以及所有配置组件的状态是否为 Optimal？
  - 是 - 过程结束。
  - 否 - 转至步骤 9。
9. 请完成以下步骤以诊断并解决问题。
  - a. 通过选择 Subsystem Management 窗口中的 **Recovery Guru** 工具栏按钮来运行 DS Storage Manager Recovery Guru。
  - b. 完成恢复过程。

如果 Recovery Guru 要求您更换发生故障的组件，请使用存储子系统上的个别指示灯以找到发生故障的特定组件。要了解故障诊断过程，请参阅第 87 页的第 6 章，『硬件维护』。

- c. 完成恢复过程后，在 Recovery Guru 中选择 **Recheck**。该操作会重新运行 Recovery Guru 以确保问题已得到解决。
  - d. 如果问题仍然存在，请联系您的 IBM 服务代表。

---

## 固件更新

**警告：** 执行任何控制器或 ESM 固件升级之前，请保存存储子系统概要文件。将 DS5000 存储子系统概要文件和所有配置 (\*.cfg) 文件保存到在 DS5000 存储配置发生故障时仍可访问的服务器磁盘中。请勿将这些文件只保存到 DS5000 存储系统中的 LUN 中。

为确保 DS5000 存储子系统及其连接的存储扩展机柜处于最佳运行状态，存储扩展机柜 ESM 固件、DS5000 控制器固件、硬盘驱动器固件和 NVSRAM（仅限控制器）必须是最新的。请访问以下 Web 站点以获得最新的更新包：

[www.ibm.com/servers/storage/support/disk/](http://www.ibm.com/servers/storage/support/disk/)

请参阅第 8 页的『软件及硬件兼容性和升级』，以了解软件与硬件兼容性信息和要求。

配置存储子系统阵列和逻辑驱动器之前，请应用必要的更新包。如果预订 My Support，那么您将收到有关 DS5000 子系统的固件、DS Storage Manager 软件更新或任何重要信息的自动通知（请参阅第 10 页的『接收产品更新和支持通知』）。

**警告：** 要获取任何限制、子系统固件先决条件或下载顺序的信息，请阅读包含在每个固件或 DS Storage Manager 软件包中的自述文件。例如，控制器固件代码可能首先需要将存储扩展机柜 ESM 固件升级到特定版本，或者控制器固件下载可能需要暂停对 DS5000 逻辑驱动器的 I/O 活动。如果没有遵循自述文件中的限制、先决条件和依赖性要求，可能会导致无法访问数据。请参阅第 xxiii 页的『查找 Storage Manager 软件、控制器固件和自述文件』，以了解如何访问 Web 上的 DS5000 自述文件。

除非自述文件中包含有关固件升级顺序的特殊要求，否则您应该按以下顺序执行固件升级：

1. 驱动器固件
2. 控制器 NVSRAM
3. 控制器固件
4. 存储扩展机柜的 ESM 固件

---

## 查找控制器、存储扩展机柜和驱动器信息

您可以查看存储子系统概要文件，以找到存储扩展机柜及其连接的 DS5000 存储子系统的控制器、机柜和驱动器信息。要查看存储系统概要文件，请执行以下步骤：

1. 从 DS Storage Manager Enterprise Management 窗口打开 DS Storage Subsystem Management 窗口。
2. 选择 **Storage Subsystem → View → Profile**。

这样会打开 Storage Subsystem Profile 窗口。

3. 选择 **Controllers** 选项卡。
4. 滚动列表以查找 DS5000 存储子系统的 Board ID、Submodel ID、Product ID 和 Product Revision 信息。
5. 选择 Enclosures 选项卡。
6. 滚动列表以查找受支持的存储扩展机柜的 Product ID。

7. 选择 **Drives** 选项卡。
8. 滚动列表以查找驱动器值，如 Product ID。

---

## 故障诊断存储扩展机柜

DS Storage Manager 是监控存储扩展机柜、对问题进行诊断以及从硬件故障恢复的最佳选择。您应该连续运行 DS Storage Manager，并频繁检查存储器阵列的状态。

使用以下过程检查存储扩展机柜的状态并确定其问题：

1. 打开 Subsystem Management 窗口。
2. 选择此存储子系统中每个存储扩展机柜的组件按钮，并查看每个组件的状态。

每个组件的状态为 Optimal 或 Needs Attention。

3. 是否有组件处于“需要注意”状态？
  - 是 - 转至步骤 4。
  - 否 - 所有组件都处于 Optimal。转至步骤 6。
4. 选择 **Recovery Guru** 工具栏按钮。执行 Recovery Guru 中的过程以解决问题。Recovery Guru 可能要求您更换发生故障的组件。如果是这样，请转至步骤 5。

**警告：** 如果处理故障要求将连接的存储扩展机柜的电源关闭，那么您可能需要关闭再打开 DS5000 存储子系统及其中的所有剩余存储扩展机柜的电源。关闭任何连接的存储扩展机柜的电源之前，请联系 IBM 客户和技术支持。

5. 如果需要，请将警报静音。
6. 检查存储扩展机柜前部和后部的指示灯。

绿色指示灯表示正常状态；淡黄色指示灯表示硬件故障。

7. 淡黄色指示灯是否点亮？
  - 是 - 查找发生故障的组件并对其进行故障诊断。请参阅『检查指示灯』。
  - 否 - 请完成此过程。如果该存储子系统仍然存在问题，请创建、保存并打印存储子系统概要文件。进行故障诊断时，此信息可能有用。请联系 IBM 客户和技术支持以获得帮助。恢复过程完成后，请选择 Recovery Guru 中的 **Recheck** 以重新运行 Recovery Guru 并确保问题已得到解决。

---

## 检查指示灯

指示灯显示存储扩展机柜和组件的状态。绿色指示灯表示正常运行状态；淡黄色指示灯（需要注意指示灯）表示可能有故障；蓝色指示灯表示可以安全卸下组件。蓝色指示灯还表示正在识别或查找存储扩展机柜。

打开电源时，检查存储扩展机柜前部和后部的所有指示灯很重要。供电期间，当存储扩展机柜和组件完成加电过程时，指示灯会间歇性地闪烁。除了检查故障外，您可以使用存储扩展机柜前部的指示灯来确定驱动器是否正在响应来自主机的 I/O 传输。

## 电源和风扇单元指示灯

本部分描述存储扩展机柜上主要的电源和风扇单元指示灯。

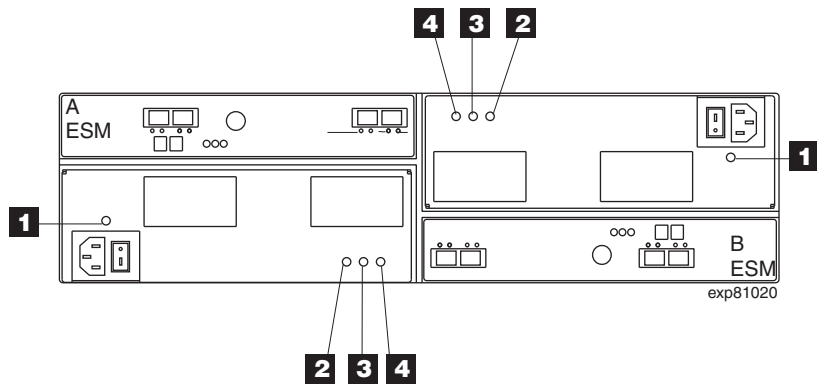


图 29. 电源和风扇单元指示灯

表 16. 电源和风扇单元指示灯

| 编号 | 指示灯                                                                                                   | 正常状态 | 故障状态 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1  | 电源和风扇单元的电源<br>       | 点亮   | 熄灭   |
| 2  | 允许维护操作（OK 表示可卸下）<br> | 熄灭   | 点亮   |
| 3  | 需要维护操作（故障）<br>     | 熄灭   | 点亮   |
| 4  | 启用直流<br>           | 点亮   | 熄灭   |

## 前部指示灯

本部分描述所有型号的存储扩展机柜前部的主要指示灯和控件。前视图显示了如下组件：

- 前机架 - 包含全局指示灯和链接速率开关的金属机架。
- 驱动器 - 最多 16 个可拆卸驱动器，从左至右编号依次为 1 至 16。安装驱动器时，将自动设置驱动器和托盘插槽的分配。硬件地址基于 ESM 上的机柜标识设置和存储扩展机柜中驱动器的物理位置。

**注：** 您的存储扩展机柜中的驱动器可能与以上所示的驱动器外观略有不同。这些差别不影响驱动器的功能。

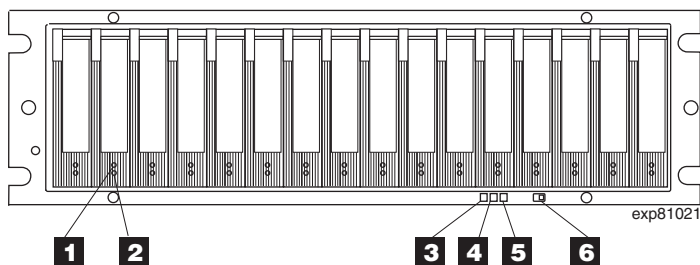


图 30. 前部指示灯

表 17. 前部指示灯和控件

| 编号 | 指示灯                                                                                           | 正常状态                           | 故障状态                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1  | “驱动器活动” 指示灯                                                                                   | 点亮（不闪烁）- 没有处理数据<br>闪烁 - 正在处理数据 | 熄灭                                                                   |
| 2  | “驱动器故障” 指示灯                                                                                   | 熄灭<br>闪烁 - 驱动器、卷或存储子系统查找功能     | 点亮（不闪烁）<br><b>注：</b> 在某些 ESM 固件版本中，如果驱动器插槽中未插入任何驱动器，那么“驱动器故障”指示灯会点亮。 |
| 3  | 全局查找<br>   | 点亮                             | 不适用                                                                  |
| 4  | 全局摘要故障<br> | 熄灭                             | 点亮                                                                   |
| 5  | 全局电源<br>   | 点亮                             | 熄灭                                                                   |
| 6  | 链接速率开关                                                                                        | 根据您的配置，链接速率开关应设置为 4 Gbps。      | 不适用                                                                  |

## 后部指示灯

本部分描述所有型号的存储扩展机柜后部的主要指示灯、控件和接口。后视图显示了如下组件：

- 风扇和电源 - 两个可拆卸的电源和风扇单元 FRU，每个均包含一个电源和两个风扇
- ESM - 两个可拆卸的环境服务监视器 (ESM)

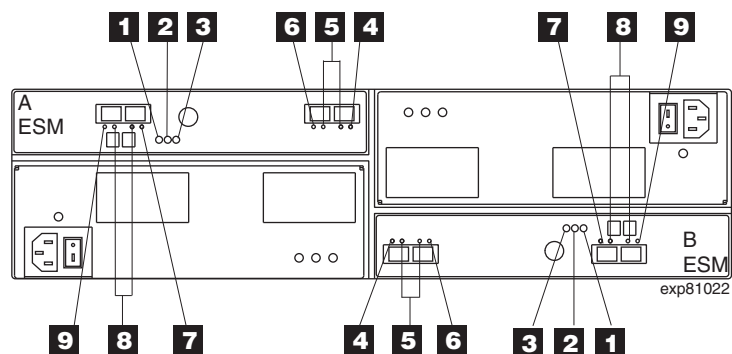


图 31. 后部指示灯、控制器和接口

表 18. 后部指示灯、控制器和接口

| 编号 | 指示灯                                                                                                          | 正常状态                                                | 故障状态            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | ESM 电源<br>                  | 点亮                                                  | 熄灭              |
| 2  | ESM 故障<br>                  | 熄灭                                                  | 点亮              |
| 3  | 允许 ESM 维护操作（OK 表示可卸下）<br> | 熄灭                                                  | 点亮              |
| 4  | 处于旁路状态的 ESM 端口 1<br>(此端口标注为 1A)                                                                              | 熄灭 - 已连接电缆<br>点亮 - 没有连接电缆                           | 点亮（当连接了光纤通道电缆时） |
| 5  | ESM 端口 1 和 2<br>2 Gbps 或 4 Gbps 数据率                                                                          | 如果数据率为 2 Gbps，那么一个指示灯点亮<br>如果数据率为 4 Gbps，那么两个指示灯都点亮 | 不适用             |
| 6  | 处于旁路状态的 ESM 端口 2<br>(此端口标注为 1B)                                                                              | 熄灭 - 已连接电缆<br>点亮 - 没有连接电缆                           | 点亮（当连接了光纤通道电缆时） |
| 7  | 处于旁路状态的 ESM 端口 3<br>(此端口标注为 2A)                                                                              | 保留此端口以供将来使用                                         | 点亮，闪烁 30 秒      |
| 8  | ESM 端口 3 和 4<br>2 Gbps 或 4 Gbps 数据率                                                                          | 如果数据率为 2 Gbps，那么一个指示灯点亮<br>如果数据率为 4 Gbps，那么两个指示灯都点亮 | 不适用             |



表 18. 后部指示灯、控制器和接口 (续)

| 编号 | 指示灯                             | 正常状态         | 故障状态        |
|----|---------------------------------|--------------|-------------|
| 9  | 处于旁路状态的 ESM 端口 4<br>(此端口标注为 2B) | 保留此端口以供将来使用。 | 点亮, 闪烁 30 秒 |

## 七段式数字显示器

数字显示器由两个七段式指示灯组成, 这两个指示灯提供有关机柜标识和诊断的信息。图 32 显示数字显示器和诊断指示灯。

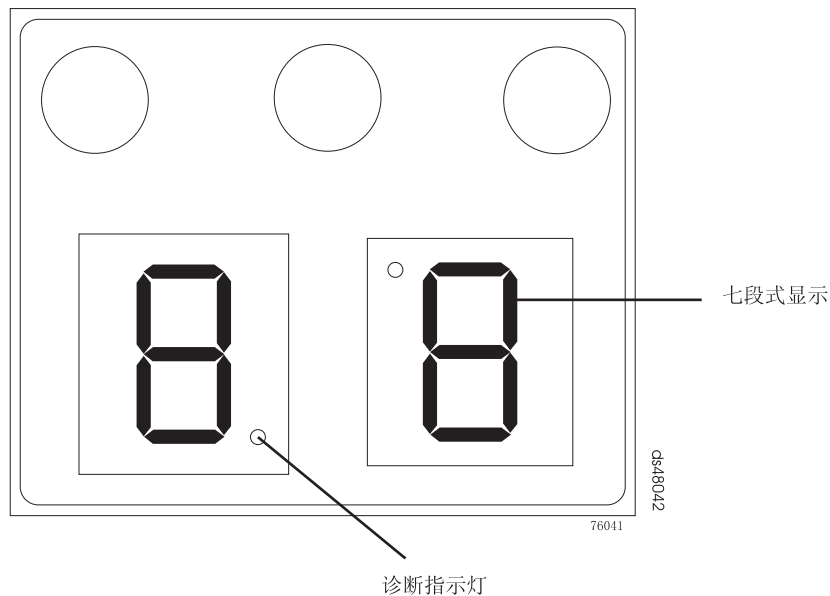


图 32. 数字显示器指示灯

打开存储扩展机柜电源后, 在引导固件开始运行之前, 七段式指示灯显示 88。引导代码启动之后, 会显示 - -。

应用程序代码启动时, 根据 ESM 是 ESM A 还是 ESM B, 会相应显示 aa 或 bb。

存储扩展机柜正常运行时, 数字显示器显示存储扩展机柜的机柜标识。

如果发生错误并且“需要注意”指示灯点亮, 数字显示器将显示诊断信息。通过点亮看起来像显示数字之间的小数点的指示灯, 数字显示器指示显示的信息是诊断信息。数字显示器显示存储子系统机柜标识时, 诊断指示灯熄灭。每次重新供电或复位之后机柜执行启动过程时, 数字显示器会显示不同的诊断代码。诊断完成之后, 会显示当前存储子系统机柜标识。

形式为 Lx 或 Hx (其中 x 是十六进制数字) 的诊断代码用来指示存储扩展机柜状态信息。通常, 只有当存储扩展机柜处于非操作状态时, 才显示这些代码。存储扩展机柜可能会由于配置问题 (例如, 类型不匹配) 而不能正常运行, 它也可能由于硬件故障而不能正常运行。如果存储扩展机柜由于系统配置问题而不能正常运行, 那么该机柜



的“需要注意”指示灯将熄灭。如果存储扩展机柜由于硬件故障而不能正常运行，那么该机柜的“需要注意”指示灯将点亮。表 19 中列出了 Lx 诊断代码的定义。

表 19. 数字显示器诊断代码

| 值  | 存储扩展机柜状态       | 描述                                   | SANtricity 视图                 |
|----|----------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| -- | 正在引导           | 正在引导 ESM 引导固件                        |                               |
| 88 | 复位             | ESM 由于其他 ESM 而处于复位状态                 |                               |
| AA | 正在引导           | 正在引导 ESM-A 应用程序固件                    |                               |
| bb | 正在引导           | 正在引导 ESM-B 应用程序固件                    |                               |
| FF | 暂挂             | 正在运行 ESM 引导诊断                        |                               |
| L0 | 暂挂             | ESM 类型不匹配                            | 因主板类型不匹配导致的“需要注意”状况           |
| L2 | 暂挂             | 持续内存错误                               | 因 ESM 脱机导致的“需要注意”状况           |
| L3 | 暂挂             | 持续硬件错误                               | 因 ESM 脱机导致的“需要注意”状况           |
| L9 | 暂挂             | 过热                                   |                               |
| H0 | 暂挂             | SOC 光纤通道接口故障                         |                               |
| H1 | 暂挂             | SFP 速度不匹配                            |                               |
| H2 | 暂挂             | 配置无效/不完整                             | 因 ESM 脱机导致的“需要注意”状况           |
| H3 | 暂挂             | 超过了最大重新引导尝试次数                        | 因 ESM 脱机导致的“需要注意”状况           |
| H4 | 暂挂             | 无法与其他 ESM 通信                         | 因 ESM 脱机导致的“需要注意”状况           |
| H5 | 暂挂             | 中面板连线故障                              | 因 ESM 脱机导致的“需要注意”状况           |
| H6 | 暂挂             | 固件故障                                 | 因 ESM 脱机导致的“需要注意”状况           |
| H7 | 运行             | 当前机柜的光纤通道速度与速度开关设置不同。关闭再打开电源需要新的速度生效 | 因光纤通道速度与机柜数据率设置不同而导致的“需要注意”状况 |
| H8 | 暂挂             | SFP 插在目前不受支持的插槽中                     |                               |
| H9 | 可运行，但是处于性能降级方式 | 非灾难性硬件故障                             |                               |

表 19. 数字显示器诊断代码 (续)

| 值  | 存储扩展机柜状态 | 描述                                                        | SANtricity 视图 |
|----|----------|-----------------------------------------------------------|---------------|
| J0 |          | ESM 模块与机柜不兼容。ESM 可能运行错误的固件。作为纠正操作，使用具有正确固件的备用 ESM 更换 ESM。 |               |

## 关闭存储扩展机柜的电源

存储扩展机柜被设计为可连续运行。开启后请勿将其关闭。仅在以下情况下才可关闭电源：

- 硬件或软件过程中的指示信息要求您关闭电源。
- IBM 技术支持代表指示您关闭电源。
- 发生停电或紧急情况时，请参阅第 57 页的『在意外关闭后恢复供电』。

## 关闭 EXP520

使用以下过程以关闭 EXP520 的电源。

**警告：** 除非发生紧急情况，否则切勿在有“需要注意”指示灯点亮的情况下关闭电源。在关闭电源之前，请解决问题。使用 DS Storage Manager Client 和“需要注意”指示灯来检查 EXP520 的总体状态。存储扩展机柜前部的所有指示灯应该显示绿色。如果没有显示绿色，请使用 DS Storage Manager Client 来诊断问题。这样做可确保以后 EXP520 能正确地供电。

EXP520 被设计为可连续运行。开启 EXP520 后，请勿将其关闭。仅在以下情况下才可关闭电源：

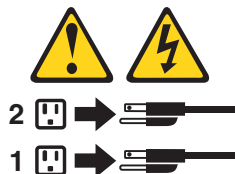
- 硬件或软件过程中的指示信息要求您关闭电源。
- IBM 技术支持代表指示您关闭电源。
- 发生停电或紧急情况时，请参阅第 57 页的『在意外关闭后恢复供电』。

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会切断设备的供电。设备也可能有多根电源线。要使设备彻底断电，请确保已从电源插座断开所有电源线的连接。





**警告：** 如果关闭电源后立即打开电源而不等待存储扩展机柜的磁盘驱动器停止运转，那么会损坏驱动器并可能导致数据丢失。从关闭电源到再次打开，始终应至少等待 70 秒。

### 电源关闭概述

继续下面的电源关闭过程之前，请先查看以下信息。

根据以下关闭顺序关闭每个设备的电源：

1. 先关闭主机电源，再关闭存储子系统电源。如果主机必须保持加电状态以支持现有网络，请参阅操作系统文档，以获取关于在存储子系统电源关闭之前使存储子系统逻辑驱动器与主机断开连接的信息。
2. 先关闭存储子系统电源，再关闭存储扩展机柜电源。将存储子系统后部的两个电源开关都关掉。
3. 关闭其他支持设备（例如，管理站、光纤通道交换机或以太网交换机）的电源。

**注：** 如果您只维护存储子系统，那么不需要执行此步骤。

使用以下过程来执行计划关闭方案，以关闭一个或多个存储扩展机柜的电源。要按照非计划关闭方案来关闭电源，请参阅第 57 页的『在意外关闭后恢复供电』。

继续操作之前，请使用 DS Storage Manager Client 来确定系统组件的状态和特殊指示信息。操作系统软件可能要求您在关闭电源之前执行其他过程。要关闭 EXP520，请完成以下步骤：

1. 停止每个存储扩展机柜的所有 I/O 活动。
2. 如果可以的话，从存储扩展机柜上卸下前盖。
3. 请完成以下步骤以确定配置中所有存储扩展机柜和组件的状态：
  - a. 检查存储扩展机柜中各组件上的所有指示灯。确保所有指示灯都显示正常状态。
  - b. 检查存储子系统中各组件上的所有指示灯。确保所有指示灯都显示正常状态。
  - c. 打开配置的 Subsystem Management 窗口，并显示配置的 Physical View。
  - d. 通过选择每个存储子系统的相应组件按钮，以查看 Subsystem Management 窗口中所示配置组件的状态。

每个组件的状态为 Optimal 或 Needs Attention。

4. 指示灯是否指示运行正常，以及所有配置组件的状态是否都为 Optimal？
  - 是 - 转至步骤 第 56 页的 6。
  - 否 - 转至步骤 第 56 页的 5。

5. 要诊断和解决问题，请完成以下步骤：

- a. 通过选择 Subsystem Management 窗口中的 **Recovery Guru** 工具栏按钮来运行 Recovery Guru。
- b. 完成恢复过程。

如果 Recovery Guru 要求您更换发生故障的组件，请使用个别指示灯来找到发生故障的组件。

- c. 完成恢复过程后，在 Recovery Guru 中选择 **Recheck**。该操作重新运行 Recovery Guru 以确保问题已得到解决。
  - d. 如果问题仍然没有解决，请联系您的 IBM 服务代表。在解决所有问题之前，请勿关闭电源。
6. 检查“高速缓存活动”指示灯，验证它是否已熄灭。

如果“高速缓存活动”指示灯持续点亮，表示高速缓存中包含数据。关闭电源之前请等待数据从高速缓存中清除。

7. 检查存储扩展机柜上的指示灯，以验证所有“驱动器活动”指示灯是否持续点亮（不闪烁）。

如果一个或多个指示灯闪烁，表示正在向驱动器写入数据或从驱动器中写出。等待所有处于活动状态的指示灯停止闪烁。

8. 关闭存储子系统中每个控制器后部的电源开关。

**注：**两个控制器的电源仍然都保持打开状态直至每个控制器上的电源开关关闭；因此，每个控制器上的七段式显示器保持点亮直至每个控制器上的电源开关关闭。

9. 将配置中每个存储扩展机柜后部的两个电源开关都关闭。

**注意：**

使用电源和风扇单元上的电源开关并不能切断提供给设备的电流。**EXP520** 还可能与电源建立了多个连接。要使设备彻底断电，请确保从电源和风扇单元输入接口断开所有电源线连接。

10. 从 EXP520 电源接口卸下（拔下）所有电源线。

11. 执行必要的维护过程之后，请使用第 45 页的『开启 EXP520』中的过程来打开电源。

## 执行紧急关闭

**警告：**紧急情况可能包括火灾、洪水、极端天气情况或其他危险情况。如果发生停电或紧急情况，请始终关闭所有计算设备上的全部电源开关。这有助于防止您的设备在恢复供电时受到电涌带来的潜在损坏。如果 EXP520 意外断电，那么可能是由于电源系统内或 EXP520 中面板内的硬件故障引起。

在紧急情况下完成以下步骤关闭系统：

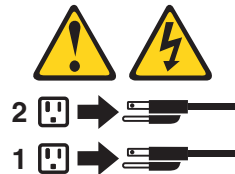
1. 如果您有时间，请停止对存储扩展机柜的所有 I/O 活动。
2. 检查指示灯。记下所有点亮的“需要注意”指示灯，以便在再次打开电源时可以解决问题。
3. 关闭所有电源开关，首先关闭 DS5000 存储子系统的电源开关，接着关闭存储扩展机柜的电源开关。然后，拔下 EXP520 的电源线。

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会切断设备的供电。设备也可能有多根电源线。要使设备彻底断电，请确保已从电源插座断开所有电源线的连接。



## 在意外关闭后恢复供电

如果您在紧急关闭期间关闭了电源，或者发生了电源故障或断电，请完成以下步骤以重新启动 EXP520:

1. 在紧急情况结束或恢复供电后，请检查 EXP520 是否受损。如果没有明显的损坏迹象，请继续步骤 2。否则，请对系统进行维修。
2. 在检查 EXP520 的损坏情况之后，请确保电源开关处于关闭位置；然后再插上 EXP520 电源线（如果需要）。
3. 请查看您要开启的硬件设备的系统文档，并确定适当的启动顺序。

**注：**在开启 DS5000 存储子系统之前，请务必开启所有存储扩展机柜，并确保没有任何 ESM 或电源和风扇单元的故障指示灯点亮。

另外，请注意以下几点:

- 存储子系统支持对多个系统组件同时加电；但是，在任何有人照管的加电过程中，您应始终遵循在相应《DS5000 存储子系统安装、用户与维护指南》的“开启存储子系统”部分中列出的加电顺序。
  - 处于最佳状态的存储子系统应该会从意外关闭中自动恢复，并在无人照管的情况下同时恢复各系统组件的供电。恢复供电之后，如果发生以下任何情况，请联系 IBM 技术支持人员：
    - 存储子系统逻辑驱动器和子系统没有显示在 DS Storage Manager 图形用户界面 (GUI) 上。
    - 存储子系统逻辑驱动器和子系统未联机。
    - 存储子系统逻辑驱动器和子系统似乎性能有所下降。
4. 按照启动顺序打开每个设备的电源。

**注：**必须在打开 DS5000 存储子系统电源之前打开所有 EXP520 存储扩展机柜的电源。

5. EXP520 和 DS5000 存储子系统前部和后部的绿色指示灯应保持点亮。如果其他淡黄色故障指示灯点亮，请参阅第 87 页的『解决问题』。

---

## 从过热的电源和风扇单元恢复

每个 EXP520 存储扩展机柜均包含两个电源和风扇单元。每个电源和风扇单元都包含一个用于防止过热情况的内置温度传感器。在正常运作条件下，如果环境气温在 5 摄氏度到 40 摄氏度（41 华氏度到 104 华氏度）范围内，那么电源和风扇单元中的风扇将使模块内部保持适当的运作温度。

如果内部温度达到 65 摄氏度（149 华氏度），那么电源会自动关闭。如果两个电源都因过热而关闭，模块将断电，且所有指示灯熄灭。

以下因素可能导致电源过热：

- 室温过高
- 电源和风扇单元中的风扇出现故障
- 电源电路有问题
- 通风孔被阻塞
- 配置或机箱中其他设备出现故障

如果风扇故障导致过热或操作环境温度过高（超过 55 摄氏度），那么存储扩展机柜上的“全局故障”指示灯将点亮。存储扩展机柜后部的电源和风扇单元的故障指示灯和“允许维护操作”（SAA）指示灯也将点亮。第 50 页的『后部指示灯』显示这些指示灯的位置。

**警告：** 因为操作环境温度过高（超过 55 摄氏度）时电源和风扇单元 FRU 的故障指示灯和 SAA 指示灯会点亮，因此请不要认为电源和风扇单元 FRU 已损坏。首先应采取操作来降低环境温度。当操作环境温度在指定操作环境温度范围内时，如果电源和风扇单元 FRU 没有问题，那么电源和风扇单元的故障指示灯和 SAA 指示灯不会点亮。

如果模块温度超过 45 摄氏度（113 华氏度），那么存储管理软件在 Subsystem Management 窗口中显示 Needs Attention 图标。如果已启用事件监视，并且已配置事件通知，那么该软件将发出以下两种严重问题通知：

- 如果一个电源关闭，那么存储管理软件在 Subsystem Management 窗口中显示 Needs Attention 状态。
- 如果两个电源都关闭，那么模块关闭，并且存储管理软件在 Array Management 窗口中显示 Not Responding 状态。

在电源关闭之后，使用以下过程继续正常操作。

**警告：** 过热带来的损害风险 - 机箱内的气温达到 68 摄氏度（154 华氏度）时，电源将自动关闭。如果电源关闭，请立即卸下所有机箱面板来帮助降低机箱气温并防止损坏 DS5000 存储子系统配置组件。

1. 卸下前盖。
2. 如果需要，将警报静音。
3. 是否使用第 48 页的『故障诊断 存储扩展机柜』过程确定过热问题？
  - 是 - 转至步骤 4。
  - 否 - 执行过程第 48 页的『故障诊断 存储扩展机柜』来验证电源是否已由于过热问题而关闭，然后转到步骤 4。
4. 停止所有连接的存储扩展机柜的 I/O 活动。



5. 采取以下全部或部分措施来缓解过热问题:

- 立即从机箱上卸下所有面板。
- 使用外部风扇为该区域散热。
- 使用第 56 页的『执行紧急关闭』中描述的过程来关闭存储扩展机柜的电源。

6. 等待存储扩展机柜内部和周围的气温降低。

电源内部温度降低至 65 摄氏度 (149 华氏度) 以下之后, 存储扩展机柜可在没有操作员干预的情况下恢复供电。等空气冷却后, 会自动打开电源。如果电源自动重启, 控制器会复位并恢复正常运行。

7. 电源是否自动重启?

- 是 - 转至步骤 9。
- 否 - 转至步骤 8。

8. 要关闭再打开电源, 将每个存储扩展机柜后部的两个电源开关都关闭, 等待两分钟, 然后再打开这两个电源开关。

存储扩展机柜加电时, 模块前部和后部的指示灯间歇性地闪烁。根据配置的不同, 存储扩展机柜可能需要 20 秒到几分钟的时间来供电。

9. 将存储子系统后部的两个电源开关都打开。

存储子系统加电可能需要 10 分钟, 而完成电池自测可能最多要 15 分钟。在这段时间内, 模块前部和后部的指示灯间歇性地闪烁。

10. 检查每个存储扩展机柜及其组件的状态。

a. 注意每个模块前部和后部的指示灯状态。

绿色指示灯表示正常状态; 淡黄色指示灯表示硬件故障。

b. 打开存储器阵列的 Subsystem Management 窗口。

c. 在 Subsystem Management 窗口的 Physical View 中针对每个模块选择适当的组件按钮以查看其组件的状态。

每个组件的状态为 Optimal 或 Needs Attention。

11. 每个模块是否只显示绿色指示灯, 并且每个模块组件的状态是否都是 Optimal? 如果为“否”, 转至步骤 12。

12. 诊断并解决问题。

a. 要运行 Recovery Guru, 请选择 Subsystem Management 窗口中的 **Recovery Guru** 工具栏按钮。

b. 完成恢复过程。

如果 Recovery Guru 要求您更换发生故障的组件, 请找到相应组件并对它进行故障诊断。请参阅第 48 页的『检查指示灯』。

c. 完成该过程之后, 选择 Recovery Guru 中的 **Recheck** 重新运行 Recovery Guru, 以确保问题已得到解决。

d. 如果问题仍然存在, 请联系 IBM 客户和技术支持。





---

## 第 5 章 安装和更换组件

本章包含有关安装及更换存储扩展机柜 FRU 的信息。

**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。在更换组件之前，请参阅第 20 页的『操作静电敏感设备』。

---

### “允许维护操作”状态指示灯

每个 ESM 以及电源和风扇单元都有一个蓝色的“允许维护操作”状态指示灯。“允许维护操作”状态指示灯的目的是帮助确保在安全状态下卸下组件。除非组件的“允许维护操作”状态指示灯点亮，否则请不要卸下任何 EXP520 组件。

开始之前，请确保戴上防静电腕带。

#### 注意

除非“允许维护操作”状态指示灯点亮，否则切勿卸下 ESM 或电源和风扇单元。不然可能会导致数据不可用。如果“需要注意”指示灯点亮但相关的“允许维护操作”状态指示灯没有点亮，那么在卸下指示的组件之前必须先执行其他诊断。要了解这种情况下需要的其他诊断，请使用 DS Storage Manager Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru 指示信息或参阅本章中相应的组件更换指示信息。

“允许维护操作”状态指示灯随情况变化而自动点亮或熄灭。更换控制器的每个组件以后，请至少等待两分钟以便识别新组件和更新指示灯状态。大多数情况下，当单个组件出现故障时，如果该组件的“需要注意”状态指示灯点亮，那么“允许维护操作”状态指示灯将持续点亮。

---

### 将 EXP520 添加到现有的和已配置的冗余驱动器通道/环路对

注：

1. 在本出版物中，当引用《DS5100 和 DS5300 存储子系统安装、用户与维护指南》和其他 DS5000 存储子系统出版物中的 DS5100 或 DS5300 存储子系统时，所使用的术语驱动器环路或驱动器环路对也可以称为驱动器通道或驱动器通道对。这些术语的含义相同。
2. 可以使用本部分中的指示信息来连接 EXP810。

开始之前，请确保戴上防静电腕带。

**警告：** EXP520 存储扩展机柜驱动器通道以 4 Gbps 的光纤通道接口速度运行。EXP520 SATA E-DDM FRU 中有一块 ATA 转换卡，它将 E-DDM 3 Gbps SATA 驱动器接口协议转换为 4 Gbps 光纤通道接口协议。在安装这些 SATA E-DDM FRU，并将其连接到以 4 Gbps 速度运行的存储扩展机柜时，建议将 EXP520 机柜速度设置为 4 Gbps。必须相应地指定“链接速率”设置。EXP520 连接到的 DS5000 存储子系统的机柜速度也必须设置为 4 Gbps。

### 注意

在对不带有内置驱动器插槽的 DS5000 存储子系统供电之前，必须已将 DS5000 用电缆连接到至少一个存储扩展机柜（机柜里至少要有两个 E-DDM）。在对 DS5000 存储子系统供电时，如果在每个连接的存储扩展机柜中至少有两个 E-DDM 没有安装，那么标准存储分区密钥将会丢失，并且需要使用 IBM DS5000 Solutions and Premium Features Web 站点上的指示信息重新生成该密钥：

<https://www-912.ibm.com/PremiumFeatures/>

此外，如果每个连接的存储扩展机柜中至少有两个 E-DDM 没有安装，那么会导致存储扩展机柜电源 FRU 负载不足，这可能会使得存储扩展机柜电源 FRU 间歇性地表现为出现故障然后又重新恢复为最佳状态，从而错误地指示电源 FRU 有问题。

第 63 页的图 33 显示使用冗余驱动器环路对配置的 DS5000 存储子系统的示例。

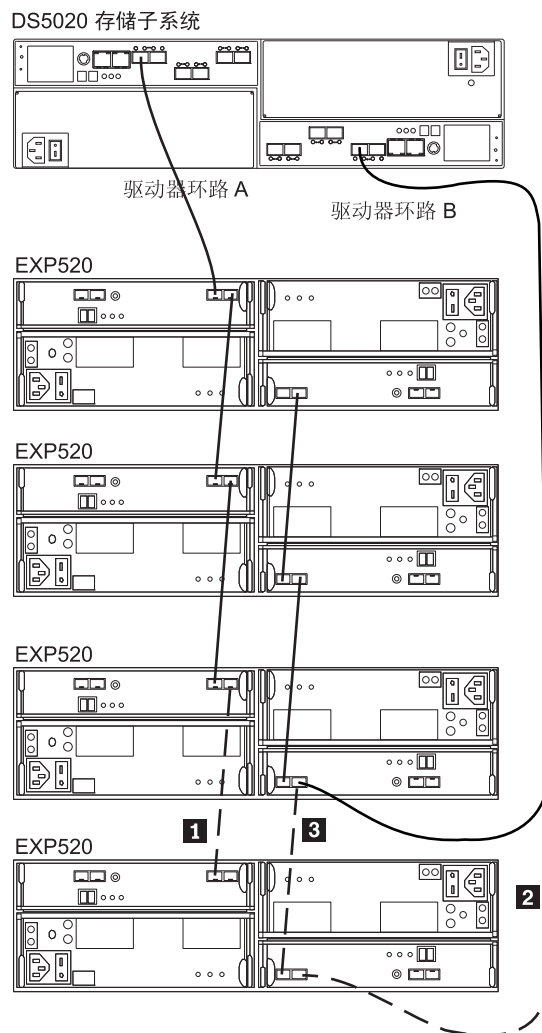


图 33. 将 EXP520 用电缆连接到现有的和已配置的驱动器环路

图 33 中的虚线显示了如何将新的 EXP520 添加到带有 EXP520 的现有 DS5000 配置中。要添加图 33 中所示的新的 EXP520，请执行以下步骤：

1. 打开 EXP520 驱动器扩展机柜的包装，并进行安装。请勿将任何驱动器 FRU 插入到机柜驱动器插槽中。
2. 验证“链接速率”的设置是否正确。不能将具有不同“链接速率”设置的存储扩展机柜添加到同一冗余驱动器环路中。
3. 打开 EXP520 存储扩展机柜的电源。
4. 通过将现有 EXP520 的端口 1A 连接到新 EXP520 的端口 1B，以建立图 33 中标记为 **1** 的光纤通道连接（驱动器环路 A）。然后验证它是否能被 DS Storage Manager 软件 GUI 识别。
5. 从现有 EXP520 机柜 ESM 端口 1B 将图 33 中标记为 **2** 的现有光纤通道连接移动至新 EXP520 机柜 ESM 端口 1B。
6. 通过将新 EXP520 的端口 1A 连接到现有 EXP520 的端口 1B，以建立图 33 中标记为 **3** 的光纤通道连接（驱动器环路 B）。
7. 可以使用 Subsystem Management 窗口的 Physical View 中的 Storage Subsystem Profile 信息或 Drive Enclosure Component 图标来验证 EXP520 ESM 固件。

**警告：** 为使运行不发生错误，EXP520 ESM 模块中的 ESM 固件必须是相同级别。如果 ESM 版本不匹配，请等待至少 10 分钟以进行 ESM 自动代码同步。否则，请使用 DS5000 Subsystem Management 窗口中的菜单功能手工更新 ESM 固件。

8. 将驱动器插入驱动器插槽中，一次两个。等到这些驱动器运转并被 DS5000 识别出之后，再从 Subsystem Management 窗口的 Physical View 中插入后面两个驱动器。
9. 对您希望添加的每个存储扩展机柜重复步骤第 63 页的 1 至步骤 8。

**注：** 始终将新的 EXP520 添加到驱动器环路的末端。始终在 DS5000 存储子系统正在运行并处于最佳状态时，将新的驱动器扩展机柜添加到现有的驱动器环路中（每次一个）。请参阅《DS4000/DS5000 硬盘驱动器和存储扩展机柜安装与迁移指南》以了解更多信息。

---

## 处理热插拔 E-DDM

本部分说明了如何通过添加更多 E-DDM 或用具有更大容量的 E-DDM 更换现有 E-DDM 来增加存储扩展机柜的容量。

开始之前，请完成以下任务：

- 请阅读第 xi 页的『安全』和第 20 页的『操作静电敏感设备』中的安全和操作准则。
- 请确保当前系统配置正常工作。
- 在更改数据存储设备之前，备份所有重要数据。
- 确保戴上防静电腕带。

在安装或卸下 E-DDM FRU 之前，请查看以下信息：

- **空托盘：** 未安装全套 E-DDM（共 16 个）的存储扩展机柜会在未使用的驱动器托架中装上空托盘。在安装新的 E-DDM 前，必须卸下这些空托盘。请保管这些空托盘以供将来使用。所有这 16 个托架都必须始终包含一个空托盘或一个热插拔 E-DDM。

为确保正常散热并提供 EMC 保护，请勿使驱动器插槽敞开，即不插入驱动器填充板或 E-DDM FRU。

- **E-DDM FRU:**

- IBM 建议在添加 E-DDM FRU 时，如果未将所有 16 个 E-DDM FRU 安装到 EXP520 中，那么按照从左至右的顺序连续安装 E-DDM FRU。
- 在存储扩展机柜中使用不受支持的驱动器会导致存储扩展机柜发生故障。
- 卸下 E-DDM FRU 之后，请在进行更换或重新安装之前等待 70 秒以使其能够正常停止运转。如果没有这样做，可能导致发生意外的事件。
- 确定要添加哪个 E-DDM CRU 时，除了驱动器容量，还要考虑许多因素：下面列出了一部分区分驱动器的考虑因素：
  - 驱动器容量
  - 驱动器接口（如 FC、SAS 或 SATA）
  - FDE 功能
  - 介质选件（如 SSD 或旋转介质）
  - T10 PI 支持

### 注意

在对不带有任何内置驱动器插槽的 DS5000 存储子系统供电之前，必须已将 DS5000 用电缆连接到至少一个存储扩展机柜（机柜里至少要有两个 E-DDM）。在对 DS5000 存储子系统供电时，如果在每个连接的存储扩展机柜中至少有两个 E-DDM 没有安装，那么标准存储分区密钥将会丢失，并且需要使用 IBM DS5000 Solutions and Premium Features Web 站点上的指示信息重新生成该密钥：

<https://www-912.ibm.com/PremiumFeatures/>

此外，如果每个连接的存储扩展机柜中至少有两个 E-DDM 没有安装，那么会导致存储扩展机柜电源 FRU 负载不足，这可能会使得存储扩展机柜电源 FRU 间歇性地表现为出现故障然后又重新恢复为最佳状态，从而错误地指示电源 FRU 有问题。

- **E-DDM FRU 标签:**每个 E-DDM 的前部都有一张标签。在卸下 E-DDM 之前，请使用该标签记录每个驱动器的位置信息。确保记录这些 E-DDM 及它们对应的托架。另外，请在第 100 页的表 25 中记录位置信息。如果将 E-DDM 安装在错误的托架中，那么可能会丢失数据。
- **驱动器指示灯:** 每个 E-DDM FRU 托盘都有两个关联的指示灯，一个绿色的活动指示灯和一个淡黄色的故障指示灯。这两个指示灯显示该 E-DDM 的状态。请参阅表 20，以了解驱动器指示灯状态和描述。
- EXP520 和其他 DS5000 存储扩展机柜（如 EXP710）之间不可互换 E-DDM FRU。

表 20. 驱动器指示灯活动

| 指示灯         | 指示灯状态     | 描述                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 活动指示灯       | 闪烁（绿色）    | 绿色指示灯闪烁表示驱动器上有光纤通道活动。                                                                                                                                                                                                                      |
| 活动指示灯       | 持续点亮（绿色）  | 绿色指示灯点亮表示已正确安装了驱动器并且 DS5000 控制器正在使用该驱动器。                                                                                                                                                                                                   |
| 故障指示灯       | 闪烁（淡黄色）   | 淡黄色指示灯闪烁表示软件识别出了驱动器。                                                                                                                                                                                                                       |
| 故障指示灯       | 持续点亮（淡黄色） | 淡黄色指示灯点亮表示驱动器出现故障。如果 DS5000 存储子系统使驱动器逐渐停止运转，绿色活动指示灯将每 2 秒闪烁一次。如果没有为与 EXP520 连接的 DS5000 存储子系统认证驱动器，或安装的控制固件版本不是支持驱动器所需的版本，那么该驱动器也会处于故障状态。使用 DS5000 存储子系统管理窗口以验证是否出现这种情况，并用针对该特定 DS5000 存储子系统认证的驱动器选件或 FRU 更换该驱动器，或将控制器固件升级至支持插入的磁盘驱动器所需的版本。 |
| 活动指示灯和故障指示灯 | 所有单元      | 检查是否出现以下某种情况并提供解决方案： <ul style="list-style-type: none"><li>• EXP520 已关闭。</li><li>• EXP520 机柜速度设置错误。</li></ul>                                                                                                                              |

表 20. 驱动器指示灯活动 (续)

| 指示灯         | 指示灯状态     | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 活动指示灯       | 每两秒闪烁一次   | 检查是否出现以下某种情况并提供解决方案: <ul style="list-style-type: none"> <li>• EXP520 未连接到 DS5000 存储子系统。</li> <li>• DS5000 存储子系统控制器固件未处于支持驱动器所需的级别。</li> <li>• 驱动器是导出阵列的一部分。导出阵列后, 阵列中的驱动器就会逐渐停止运转, 为从机柜中卸下做好准备。</li> <li>• 驱动器不兼容。在将不兼容的驱动器插入驱动器插槽时, 这些驱动器会逐渐停止运转。</li> <li>• 驱动器由存储子系统控制器认定为发生故障。</li> </ul> |
| 活动指示灯和故障指示灯 | 以某种模式一起闪烁 | 由于 EXP520 机柜速度设置不正确或者发生内部驱动器硬件故障, 导致驱动器发生故障。                                                                                                                                                                                                                                                  |

- **光纤通道环路标识:** 在存储扩展机柜中安装 E-DDM 时, 驱动器托盘连接到被称为中面板的印刷电路板上。中面板根据机柜标识的设置和 E-DDM FRU 的物理位置 (托架) 来自动设置光纤通道环路标识。
- **热插拔硬件:** EXP520 包含使您无需关闭存储扩展机柜就能够更换故障 E-DDM 的硬件。您可以在卸下或安装 E-DDM 时继续对系统进行操作。这些 E-DDM 称为热插拔 E-DDM。

## 安装热插拔硬盘驱动器

除了 DS5000 存储子系统初始供电之外, IBM 建议您在存储扩展机柜已开启并正在运行时添加 E-DDM。请完成以下步骤以将热插拔 E-DDM 安装到存储扩展机柜中:

**警告:** 卸下 E-DDM FRU 之后, 请在进行更换或重新安装之前等待 70 秒, 以使其逐渐停止运转。如果没有这样做, 可能导致发生意外的事件。

开始之前, 请确保戴上防静电腕带。

1. 请阅读 E-DDM 随附的文档。
2. 检查图 34 中显示的故障指示灯。如果有任何淡黄色指示灯点亮, 请参阅第 87 页的『解决问题』。

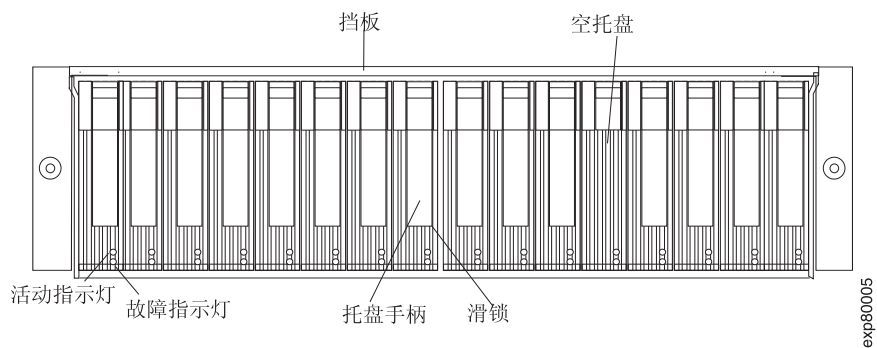


图 34. 热插拔 E-DDM 指示灯

3. 确定要将 E-DDM 安装到的托架。
4. 请完成以下步骤以卸下填充板:

- a. 按住托盘手柄底端内侧以松开 E-DDM FRU 上的滑锁。
  - b. 将闭合的滑锁抬高到打开位置。（当滑锁打开时，它与 E-DDM 前端成 90° 角。）
  - c. 将空托盘拉出托架。
  - d. 请保管好空托盘以供将来使用。
5. 请完成以下步骤以安装 E-DDM:

**注:** E-DDM 安装在驱动器托盘中。请勿尝试从托盘卸下 E-DDM。

- a. 按住托盘手柄底端内侧以松开 E-DDM FRU 上的滑锁。
- b. 如图 35 中所示，将托盘上的手柄拉出，使其处于打开位置。

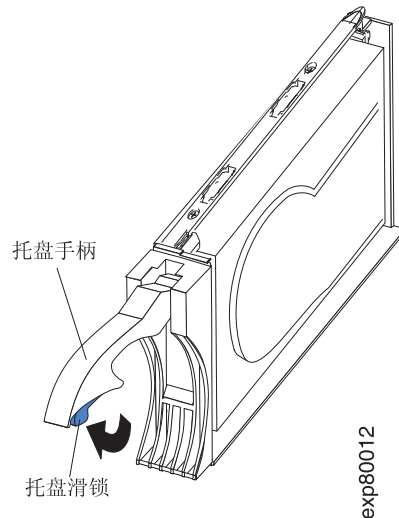


图 35. E-DDM FRU 手柄

- c. 将 E-DDM FRU 滑入空托架，直到托盘手柄的铰链在存储扩展机柜的挡板下或相邻的驱动器 FRU 挡板下锁住。

**注:** 确保 EMC 垫圈不会在挡板上造成障碍。

- d. 将托盘手柄往下推直到它锁定到位。

## 更换热插拔硬盘驱动器

E-DDM 问题包括延迟、中断或阻碍主机和存储扩展机柜中 E-DDM 之间成功进行 I/O 活动的所有故障。这包括主机控制器、ESM 和 E-DDM 之间的传输问题。本部分解释如何更换发生故障的 E-DDM。

**注:** 如果要卸下的 E-DDM 不处于故障状态或旁路状态，那么在您从机柜中卸下 E-DDM 前，请始终使用 DS Storage Manager Client 程序将 E-DDM 置于故障状态或将与此 E-DDM（或这些 E-DDM）相关联的阵列置于脱机状态。

**警告:** 未能在正确的托架上更换 E-DDM 可能导致数据丢失。如果要更换的 E-DDM 是已配置的阵列和逻辑驱动器的一部分，请确保将 E-DDM 替换件安装在正确的托架中。检查随 DS5000 一起提供的硬件和软件文档，以查看是否有关于 E-DDM 配置的限制。



开始之前，请确保戴上防静电腕带。

请完成以下步骤以更换热插拔 E-DDM:

1. 请使用 DS5000 Storage Management Client 软件来打印新的存储系统概要文件。
2. 确定要卸下的 E-DDM 的位置。  
**警告:** 切勿在 E-DDM FRU 的绿色关联活动指示灯闪烁时对其进行热插拔。只有在 E-DDM FRU 的关联淡黄色故障指示灯点亮且不闪烁时才可以对其进行热插拔。
3. 装上防静电保护装置。
4. 请完成以下步骤以卸下 E-DDM:
  - a. 如第 67 页的图 35 中的箭头所示，按住托盘手柄底端内侧以松开 E-DDM FRU 上的滑锁。
  - b. 将托盘手柄拉至打开位置。
  - c. 将 E-DDM FRU 从托架中拉出大约 1/2 英寸，并等待 70 秒，以使其正常停止运转，并使存储子系统控制器能正确识别出 E-DDM 已从配置中卸下。
  - d. 验证 E-DDM FRU 上是否有正确的标识（例如标签），然后将其完全滑出存储扩展机柜。
5. 打开新 E-DDM 的包装。请保管好所有包装材料，以备在需要退回时使用。  
**警告:** DS5000 和 EXP520 E-DDM 选件及 FRU 与 DS4000™ 和 EXP810 E-DDM 不兼容。
6. 请完成以下步骤以安装新的 E-DDM FRU:
  - a. 轻轻地将 E-DDM FRU 推入空托架中，直到托盘手柄的铰链在存储扩展机柜的挡板下锁住。
  - b. 将托盘手柄向下推至闭合（闭锁）位置。
7. 检查 E-DDM 指示灯以了解是否存在以下情况:
  - 当 E-DDM 可供使用时，绿色活动指示灯点亮，并且淡黄色故障指示灯熄灭。
  - 如果淡黄色故障指示灯点亮且不闪烁，请从单元中卸下 E-DDM 并等待 70 秒，然后重新安装 E-DDM。
8. 使用 DS Storage Manager Subsystem Management 窗口来验证该 E-DDM 是否显示在 Storage Subsystem Management 窗口中。

## 更换多个 E-DDM

本部分提供了有关升级存储扩展机柜中的 E-DDM 的准则。请阅读软件文档以及本部分的所有内容，以确定您是应该使用本过程、使用本过程的修订版本，还是使用由操作系统提供的其他过程。

**注:** 软件随附的指示信息应取代本文档中描述的任何内容。

开始之前，请确保戴上防静电腕带。

下面是升级 E-DDM 的方法:

- **同时更换所有 E-DDM**

此方法要求您备份受影响的 E-DDM 上的数据，然后关闭 EXP520 和 DS5000 存储子系统。



**警告：** 在关闭 EXP520 之前请先关闭 DS5000 存储子系统。

在更换完所有 E-DDM 后，您必须重新配置新 E-DDM 并从备份中恢复数据。请参阅『同时更换所有 E-DDM』中的过程。

这是更换 E-DDM 而又不丢失数据的最安全的方法。但由于涉及到备份、重新配置和恢复过程，所以这种方法需要较长时间才能完成。另外，在您完成该过程之前，其他用户无法使用存储子系统及其连接的任何存储扩展机柜。您必须对 RAID 0 逻辑驱动器使用该方法。

#### • 逐个更换 E-DDM

使用此方法时，您需要在安装下一个 E-DDM 前手工将每个 E-DDM 置于故障状态，更换它，然后等待系统将数据恢复到新 E-DDM 中。安装完新的 E-DDM 后，您可以配置它们以提供额外的 E-DDM 空间。请参阅第 71 页的『逐个更换驱动器』中的过程。

使用此方法，您可以在 EXP520 和 DS5000 正在运行时更换 E-DDM，这样就省去了一次更换所有 E-DDM 所需的停机时间。但这种方法的风险更高，因为如果驱动器恢复过程或存储子系统重新配置过程失败，数据可能会丢失。另外，重建过程耗时可能较长。这种方法仅适用于冗余逻辑驱动器（RAID 1、3、5 或 6）。不能对任何包含 RAID 0 逻辑驱动器的驱动器使用此方法。

如果使用这种方法，请考虑备份数据。如果恢复和重新配置过程失败或是新 E-DDM 发生故障，这就会保护您的数据。

具体使用哪种方法应基于如下考虑：

- 哪种方法最符合操作系统或存储管理软件文档中所推荐的驱动器升级过程。
- 受影响的驱动器上使用哪种 RAID 级别。（RAID 0 需要您同时更换所有驱动器。）
- 在交换 E-DDM 时可接受的停机时间是多久。
- 一个阵列中的 E-DDM 数目。逐个更换 E-DDM 的方法更适用于含有 3 到 5 个 E-DDM 的阵列。如果有 10 个以上的 E-DDM，请考虑一次更换所有 E-DDM。
- 可接受的数据丢失风险有多高？在由于更换阵列中的 E-DDM 而引起的 RAID 阵列重构和回拷过程中，阵列将处于降级状态，所以任何新 E-DDM 故障都将导致该阵列发生故障（导致数据不可用，甚至导致数据丢失）。根据 RAID 阵列的大小，重建和回拷过程所需的时间可能很长。
- 在由于更换阵列中的 E-DDM 而引起的 RAID 阵列重构和回拷过程中，当阵列处于降级状态时数据更改范围有多广。当阵列处于降级状态时，如果因其他 E-DDM 发生故障而导致阵列故障，那么数据更改范围越广，恢复数据所需要的工作量也越多。

### 同时更换所有 E-DDM

使用本过程可同时更换所有 E-DDM。如果要升级包含 RAID 0 逻辑驱动器的 E-DDM，那么必须使用此方法。更换 E-DDM 之后，当前在这些 E-DDM 上的所有数据都将丢失；因此，必须备份这些 E-DDM 上当前存在的所有数据。本过程也要求您关闭 EXP520 和 DS5000，这样其他用户就无法访问该存储子系统（以及任何连接的存储扩展机柜）。

要同时更换所有 E-DDM，请执行以下步骤：

1. 请阅读以下信息：

- 第 68 页的『更换多个 E-DDM』中的信息，特别是讨论两种可能升级过程之间区别的段落
- 软件文档中关于 E-DDM 升级和安装的信息
- 新的 E-DDM 附带的文档

请阅读所有预防措施说明、套件指示信息和其他信息。套件指示信息通常包含关于 E-DDM 及其安装（以及升级或维护过程）的最新信息。将套件指示信息和本过程进行比较，以确定是否需要修改本过程。

2. 使用 DS Storage Manager 软件检查 DS5000 状态。解决已报告的任何问题。根据需要，将存储子系统控制器升级至支持新 E-DDM 的级别。
3. 对要更换的 E-DDM 执行完全备份。

在本过程中，您稍后需要使用该备份恢复 E-DDM 上的数据。

**警告：** 操作静电敏感设备时，请采取相应的预防措施以防止静电导致的损坏。有关操作静电敏感设备的详细信息，请参阅第 20 页的『操作静电敏感设备』。

4. 打开新 E-DDM 的包装。

将 E-DDM 放在一个远离磁场的干燥平面上。保管好包装材料和文档，以备在需要退回 E-DDM 时使用。

5. 执行以下步骤：
  - a. 停止存储子系统以及连接的存储扩展机柜的所有 I/O 活动。请确保以下几点：
    - 1) 存储子系统前部（以及所有连接的 EXP520 上）的所有绿色“驱动器活动”指示灯都不闪烁。
    - 2) 绿色“高速缓存活动”指示灯熄灭。要了解“高速缓存活动”指示灯的位置，请参阅《IBM System Storage DS5100 和 DS5300 存储子系统安装、用户与维护指南》。
  - b. 如果适用，在关闭存储子系统的电源前，请使用操作系统软件来断开存储子系统逻辑驱动器与主机的连接。

**警告：** 要使存储子系统彻底断电，您必须将两个电源开关全部关闭并断开两根电源线连接。使用步骤 6 中的过程以了解正确的关闭顺序。

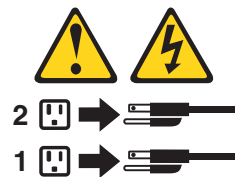
6. 根据以下关闭顺序关闭每个设备的电源：
  - a. 先关闭主机电源，再关闭存储子系统电源。如果主机必须保持加电状态以支持现有网络，请参阅操作系统文档，以获取关于在存储子系统电源关闭之前使存储子系统逻辑驱动器与主机断开连接的信息。
  - b. 在关闭 EXP520 的电源前请先关闭存储子系统的电源。将存储子系统后部的两个电源开关都关掉。

**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会切断设备的供电。设备也可能有多根电源线。要使设备彻底断电, 请确保已从电源插座断开所有电源线的连接。



- c. 关闭其他支持设备（例如，管理站、光纤通道交换机或以太网交换机）的电源。
7. 使用第 67 页的『更换热插拔硬盘驱动器』中的过程卸下您要更换的 E-DDM。使用第 66 页的『安装热插拔硬盘驱动器』中的过程将新的 E-DDM 安装到 EXP520 中。
8. 安装完所有新的 E-DDM 之后，请检查系统文档以了解需要供电的硬件设备，然后确定合适的启动顺序。如果适用，请使用以下加电顺序：
  - a. 在关闭存储子系统电源前，打开支持设备（如以太网交换机和管理站）的电源。
  - b. 必须在开启存储子系统之前开启存储扩展机柜。如果驱动器在存储子系统之后加电，那么控制器可能无法识别出正确的配置。有关对存储子系统加电的指示信息，请参阅存储子系统文档。
  - c. 打开存储子系统电源，然后重新启动主机或打开主机电源。
9. 按照步骤 8 中的加电顺序打开每个设备的电源。要打开存储子系统和 EXP520 的电源，请打开存储子系统后部的电源开关。必须将这两个电源开关都打开，才能利用冗余电源。
10. 检查新驱动器 FRU 上的绿色“驱动器活动”指示灯和淡黄色“驱动器故障”指示灯。

确保“驱动器活动”指示灯点亮而“驱动器故障”指示灯熄灭。

**注:** “驱动器故障”指示灯可能会在 E-DDM 运转期间间歇性地闪烁。

- 如果“驱动器活动”指示灯熄灭，可能是未正确安装 E-DDM FRU。卸下该 E-DDM FRU，等待 30 秒，然后重新安装。
  - 如果“驱动器故障”指示灯持续点亮或者“驱动器活动”指示灯熄灭，可能是新的 E-DDM 发生故障。要确定问题，请参阅 DS Storage Manager 软件。
11. 可使用 DS Storage Manager 软件来配置新的 E-DDM。要获得详细的指示信息，请参阅 DS Storage Manager 软件的联机帮助。
  12. 将数据从备份恢复到所有 E-DDM。

## 逐个更换驱动器

使用本过程来逐个更换所有驱动器。本过程不适用于 RAID 0 逻辑驱动器（请使用第 69 页的『同时更换所有 E-DDM』中的过程）。

**注:** 如果为存储子系统分配了热备用部件，那么可能需要在执行本过程时取消热备用部件的分配。如果没有取消分配，那么在您插入新驱动器之前，可能会在热备用

部件上开始重构。仍会重建新 E-DDM 中的数据，但是对于每个 E-DDM，此过程需要更长的时间。完成此过程后，紧记要重新分配热备用设备。

**警告：** 卸下 E-DDM FRU 之后，请在进行更换或重新安装之前等待 70 秒，以使其逐渐停止运转。如果没有这样做，可能导致发生意外的事件。

要逐个更换 E-DDM，请执行以下步骤：

1. 请阅读以下信息：

- 第 68 页的『更换多个 E-DDM』，特别是讨论两种升级过程之间区别的段落
- 关于驱动器升级和安装的软件文档
- 新驱动器随附的文档

请阅读所有预防措施说明、套件指示信息和其他信息。套件指示信息通常包含关于驱动器及其安装（以及升级或维护过程）的最新信息。将套件指示信息和本过程进行比较，以确定是否需要修改本过程。

2. 使用 DS Storage Manager 软件检查该单元的状态。纠正报告的任何问题。根据需要，将存储子系统控制器升级至支持新 E-DDM 的级别。

3. 备份使用您要更换的 E-DDM 来配置的阵列和逻辑驱动器中的数据。

**警告：** 操作静电敏感设备时，请采取相应的预防措施以防止静电导致的损坏。有关操作静电敏感设备的详细信息，请参阅第 20 页的『操作静电敏感设备』。

4. 打开新 E-DDM 的包装。

将 E-DDM 放在一个远离磁场的干燥平面上。保管好包装材料和文档，以备在需要退回 E-DDM 时使用。

5. 使用 DS Storage Manager 软件以确保在手工将要更换的第一个 E-DDM 置于故障状态之前，使用这些 E-DDM 定义的阵列处于最佳（而不是降级）状态。如果阵列处于降级状态，请使用恢复过程将阵列调整到最佳状态。

请确保以下几点：

- 仅将一个 E-DDM 置于故障状态。
- 软件状态显示内容中显示相应 E-DDM 处于故障状态。
- 淡黄色“驱动器故障”指示灯（在 E-DDM 下面的前挡板上）点亮。

**警告：** 卸下错误的 E-DDM 可能导致数据丢失。请确保仅卸下发生故障的 E-DDM FRU。发生故障的 E-DDM FRU 下的“驱动器故障”指示灯应该点亮。

如果意外卸下了活动的 E-DDM，请至少等待 30 秒然后重新安装。由于已将 RAID 阵列中的两个 E-DDM 置于故障状态，因此控制器可能会将该阵列标记为发生故障。主机无法将该阵列用于 I/O 操作。要获取进一步的恢复指示信息，请参阅 DS Storage Manager 软件。在阵列重回最佳状态前，请勿尝试更换任何 E-DDM。

6. 使用第 67 页的『更换热插拔硬盘驱动器』中的过程卸下发生故障的驱动器。使用第 66 页的『安装热插拔硬盘驱动器』中的过程将新的 E-DDM 安装到 EXP520 中。

在将新 E-DDM 安装到驱动器插槽后，它将自动重构数据。

在数据重构过程中，淡黄色“驱动器故障”指示灯可能会亮几分钟，然后熄灭，此时绿色“驱动器活动”指示灯开始闪烁。“驱动器活动”指示灯闪烁表示数据重构正在进行中。

注: 如果存储子系统有活动的热备用部件, 那么数据要在热备用部件上进行重构之后, 才可能开始复制到新的 E-DDM。这就延长了完成此过程所需的时间。

7. 检查新 E-DDM FRU 上的绿色“驱动器活动”指示灯和淡黄色“驱动器故障”指示灯。

确保“驱动器活动”指示灯点亮而“驱动器故障”指示灯熄灭。

注: “驱动器故障”指示灯可能会在 E-DDM 运转期间间歇性地闪烁。

- 如果“驱动器活动”指示灯熄灭, 可能是未正确安装 E-DDM FRU。卸下该 E-DDM FRU, 等待 30 秒, 然后重新安装。
  - 如果“驱动器故障”指示灯持续点亮或者“驱动器活动”指示灯熄灭, 可能是新的 E-DDM 发生故障。要确定问题, 请参阅 DS Storage Manager 软件。
8. 使用 DS Storage Manager 软件监视新 E-DDM 的状态以及数据重构的进度。等待数据重构完成 (“驱动器活动”指示灯停止闪烁)。

注: 如果该 E-DDM 有 I/O 活动, 那么“驱动器活动”指示灯会在重构完成后继续闪烁。在这种情况下, 请使用主机软件来确定数据重构是否已完成。

9. 对新 E-DDM 完成重构后, 针对要安装的所有其他 E-DDM 重复步骤第 72 页的 5 到步骤 8。
10. 使用 DS Storage Manager 软件来配置新 E-DDM 上的额外空间。

---

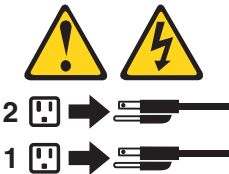
## 更换电源和风扇单元

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会切断设备的供电。设备也可能有多根电源线。要使设备彻底断电, 请确保已从电源插座断开所有电源线的连接。



注意:

在更换电源和风扇单元前, 请断开电源线连接。

电源和风扇单元是包含一个 600 瓦电源单元和两个风扇的组件。电源和风扇单元为 EXP520 提供电源和散热功能。电源和风扇单元是客户可更换部件 (CRU), 并且不需要预防性维护。请只使用您特定存储子系统所支持的电源和风扇单元。

每个电源和风扇单元都有一个用于检测以下情况的内置传感器:

- 过压
- 过流



- 电源过热

如果发生上述任何情况，那么将关闭其中一个电源或将这两个电源都关闭。导致电源关闭的问题解决后，如果电源仍然关闭，请确保环境处于最佳状态（没有过热情况发生，所有电源插座都正常工作等）。要了解更多信息，请参阅第 57 页的『在意外关闭后恢复供电』。

存储子系统散热系统由两个电源和风扇单元 FRU 中的两个风扇（每个电源和风扇单元一个）组成。电源和风扇单元使空气从单元前部流向后部。

如果两个电源和风扇单元都发生了故障，或者如果电源和风扇单元无法将内部温度保持在 68 摄氏度（154 华氏度）以下，那么该单元中的电源和风扇单元将自动关闭（即温度过高的情况）。如果发生这种情况，您必须使单元散热并将其重新启动。请参阅第 57 页的『在意外关闭后恢复供电』。

**警告：** 电源和风扇单元中的风扇吸入新鲜空气并排出热空气。电源和风扇单元是可热插拔的冗余组件；然而，如果一个电源和风扇单元中的风扇出现故障，您必须在 72 小时内更换整个发生故障的电源和风扇单元，以便保持冗余和最佳散热效果。在您拿到电源和风扇单元替换件之前，请勿卸下发生故障的电源和风扇单元。在卸下发生故障的电源和风扇单元时，请务必在 10 分钟内安装第二个电源和风扇单元，以防止由于冷却存储扩展机柜的气流中断而造成的任何过热情况。

在没有充足通风和散热的情况下，请勿运行存储子系统，因为这样会导致内部组件和电路受损。

开始之前，请确保戴上防静电腕带。

请使用以下过程更换交流电源和风扇单元。第 77 页的图 36 显示了如何卸下和插入该单元。

**警告：** 对组件可能造成的损坏 - 要防止过热造成的损坏，请在卸下发生故障的电源和风扇单元 FRU 后的 15 分钟内完成更换操作。如果更换的时间超过 15 分钟，请停止存储扩展机柜的所有 I/O 活动并关闭电源，直到您完成更换操作。

**声明 8:**



**注意:**

切勿卸下电源和风扇单元上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。如果您怀疑其中某个部件有问题，请联系技术服务人员。

1. 如果需要，请使用 DS Storage Manager Client 软件来打印存储系统概要文件。
2. Recovery Guru 是否要求您更换发生故障的电源和风扇单元？
  - 是 - 转至步骤 3。
  - 否 - 运行 Recovery Guru 来确定发生故障的组件，然后转至步骤 3。
3. 装上防静电保护装置。
4. 打开新电源和风扇单元的包装。保管好所有包装材料，以备在需要退回发生故障的电源和风扇单元 FRU 时使用。

**注：**新的电源和风扇单元 FRU 附有说明书和标签单。说明书提供了有关如何在电源和风扇单元 FRU 上贴上相应的标签以正确标记指示灯的指示信息。标签单包含要实际贴在电源和风扇单元 FRU 上的可揭离标签。

5. 使用说明书中提供的信息，将标签贴在电源和风扇单元 FRU 上以正确标记指示灯。
6. 关闭新单元上的电源开关。
7. 检查故障指示灯以找出发生故障的电源和风扇单元。如果检测到故障，淡黄色故障指示灯将会点亮。
8. 验证“允许维护操作”指示灯是否点亮。如果该指示灯熄灭，请勿卸下电源和风扇单元。有关“允许维护操作”指示灯的更多信息，请参阅第 61 页的『“允许维护操作”状态指示灯』。

**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连线的插座。
- 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、电信系统、网络和调制解调器。
- 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:                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 关闭所有设备。</li><li>2. 首先，将所有电缆连接到设备。</li><li>3. 将信号电缆连接到接口。</li><li>4. 将电源线连接到插座。</li><li>5. 开启设备。</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 关闭所有设备。</li><li>2. 首先，从插座上拔出电源线。</li><li>3. 从接口上拔出信号电缆。</li><li>4. 从设备上拔下所有电缆。</li></ol> |

9. 关闭电源开关，并从发生故障的电源和风扇单元上拔出电源线。
10. 挤压滑锁并将拉杆拉开到 90°（使拉杆呈水平状态），以从滑锁上松开电源和风扇单元。该滑锁是拉杆上的一个珊瑚色卡口。
11. 如第 77 页的图 36 中所示，慢慢地将拉杆从机箱拉出以卸下电源和风扇单元。

**注：**根据要卸下的电源和风扇单元是位于右侧还是左侧的电源和风扇单元托架中，将拉杆向上或向下旋转 90°。

12. 将新单元滑入空插槽中。在将电源和风扇单元滑入空插槽时，请确保将电源和风扇单元侧面的导销插入凹槽。在将导销插入凹槽并将电源和风扇单元妥帖地插入插槽后，根据电源和风扇单元是插入右侧还是左侧的电源和风扇单元托架中，将拉杆向下或向上推送 90°，使电源和风扇单元完全锁定到位。然后轻轻地推动电源和风扇单元的前端以确保其完全安装到位。

**警告：**左右两个电源和风扇单元以相反方向安装在 EXP520 机箱中。如果无法将电源和风扇单元完全插入电源和风扇单元托架中，请将其翻转 180° 并重新插入。请确保拉杆在存储扩展机柜机箱中锁定到位。

13. 插入电源线并打开电源。
14. 检查新单元上的电源指示灯和故障指示灯。



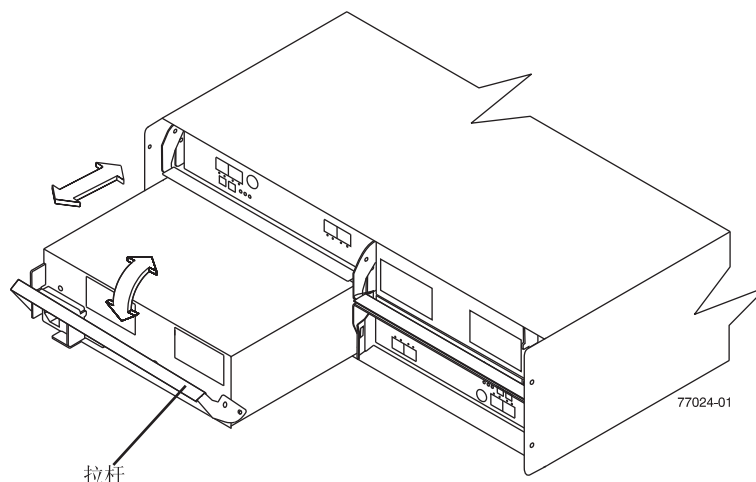


图 36. 更换电源和风扇单元

15. 根据电源指示灯和故障指示灯的状态，选择以下某个步骤：

- **故障指示灯点亮且电源指示灯熄灭** - 可能是新单元安装错误。电源和风扇单元开关可能尚未打开。电源线插头可能没有完全插入电源插座或电源和风扇单元的直流插座中。电源和风扇单元所连接到的插座没有电。电源线可能有问题。请转至步骤 15。

16. 执行以下一个或多个任务以解决问题：

- 确保电源开关移至打开位置。
- 确保插座处有电并且没有任何断路器断开。
- 确保电源线可正常工作并且完全插入电源插座及电源和风扇单元的插座中。
- 重新安装电源和风扇单元。

如果完成上述任务后仍未解决问题，请联系 IBM 客户和技术支持。

17. 根据需要，完成任何剩余的 Recovery Guru 过程。

18. 检查存储子系统中每个存储扩展机柜的状态。

19. 是否存在具有“需要注意”指示灯的组件？

- **是** - 选择 Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru 工具栏按钮并完成恢复过程。如果仍然指示有问题，请联系 IBM 客户与技术支持。
- **否** - 转至步骤 20。

20. 创建、保存并打印新存储子系统概要文件。

## 更换环境服务模块 (ESM)

本部分描述卸下和更换发生故障的热插拔 ESM 的过程。请始终验证 ESM 替换件的 FRU 部件号，以确保它与 EXP520 机箱中现有的 ESM 兼容。插入不兼容 ESM FRU 可能导致数据不可用。

EXP520 存储扩展机柜支持 ESM 自动代码同步功能。当新的 ESM 安装到支持 ESM 自动代码同步的 DS5000 存储子系统现有的存储扩展机柜中时，新 ESM 中的固件自动与现有 ESM 中的固件同步。此功能要求在管理站中安装的 DS Storage Manager Client 程序的 Enterprise Management 窗口中定义 DS5000 存储子系统。此外，当插入新

的 ESM 时，DS Storage Manager Client 程序必须已打开并正在运行，或者 IBM DS Storage Manager Event Monitor 服务必须正在运行。

有关启动该服务的指示信息，请参阅针对您操作系统的 *IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南*。在安装 DS Storage Manager Client 程序、定义 Enterprise Management 窗口中受影响的 DS5000 存储子系统，以及运行 DS Storage Manager Client 程序或启动 Event Monitor 服务之前，请勿执行以下步骤。

**警告:**

- 卸下 ESM 后，请在重新安装或更换 ESM 前至少等待 70 秒，以便 DS5000 存储子系统控制器正确识别出已从配置中卸下 ESM。如果没有这样做，可能导致发生意外的事件。
- EXP520 ESM FRU 不同于 EXP810 ESM FRU。在将 EXP810 ESM 插入 EXP520 机箱时，会将其锁定。更换 ESM 之前请验证 ESM FRU 部件号是否正确。

开始之前，请确保戴上防静电腕带。

请完成以下步骤以卸下发生故障的 ESM:

1. 启动 DS Storage Manager Client 程序。在 Enterprise Management 窗口中，打开 DS5000 存储子系统（其中包含需要更换 ESM 的 EXP520 机柜）的 Subsystem Management 窗口。
2. 请查看 DS Storage Manager 联机帮助以了解 ESM 故障恢复过程。按照故障恢复过程中提供的步骤进行操作，然后继续执行步骤 3。
3. 通过执行以下步骤以保存 DS5000 概要文件。
  - a. 在 Subsystem Management 菜单中，选择 **Storage Subsystem → View → Profile**。这样会打开 Storage Subsystem Profile 窗口。
  - b. 在 Storage Subsystem Profile 窗口中，单击 **Save As**。这样会打开 Save Profile 窗口。
  - c. 在 Save Profile 窗口中，选择或输入文件目录和文件名。单击 **Save** 以保存概要文件。Save Profile 窗口将关闭。

**要点:** 请勿将 DS5000 概要文件存储在 DS5000 配置上定义的逻辑驱动器所在的位置中。如果这样做，并且逻辑驱动器发生故障，那么将丢失数据。

- d. 单击 **Close** 以关闭 Storage Subsystem Profile 窗口。
4. 标注每根电缆以确保所有电缆都正确连接到新的 ESM 上。
  5. 卸下 SFP 模块时请对其进行标注。必须将 SFP 模块安装到新 ESM 上的相同位置中。
  6. 从发生故障的 ESM 中卸下 SFP 模块和光纤通道电缆。

**警告:** 小心不要将光纤通道电缆弯成锐角或使其受其他物体的挤压。这样会降低性能或导致数据丢失。

7. 挤压 ESM 滑锁。ESM 滑锁是拉杆上的一个珊瑚色卡口。
8. 挤压滑锁的同时，将拉杆拉开到 90°（使拉杆呈水平状态）。如第 79 页的图 37 中所示，将拉杆从机箱拉出以从 EXP520 中面板卸下 ESM。

**注:** 根据要卸下的 ESM 是位于右 ESM 托架中还是位于左 ESM 托架中，请将拉杆向上或向下旋转 90°。

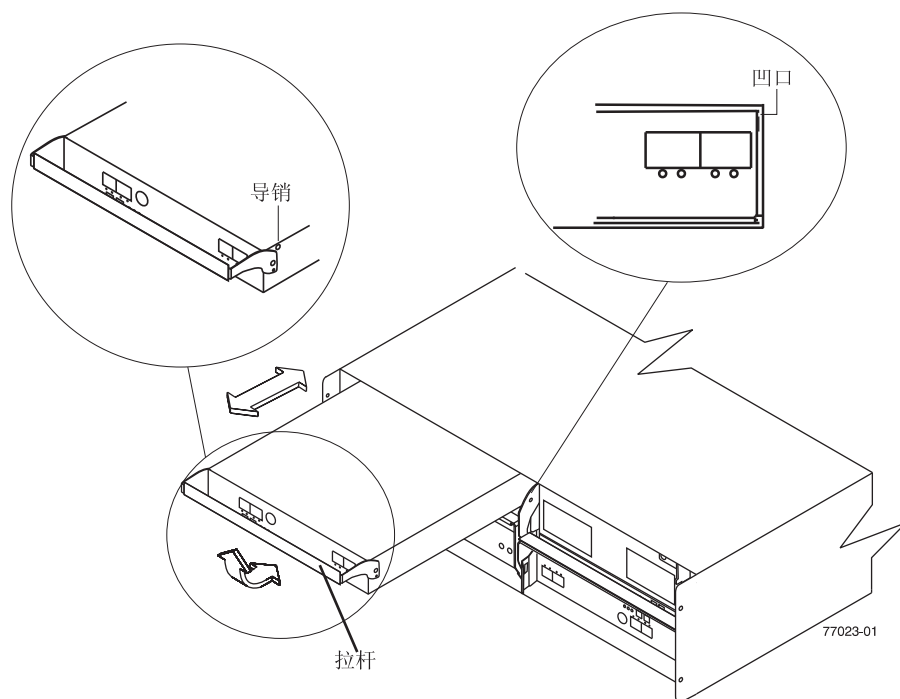


图 37. 卸下并更换环境服务模块 (ESM)

9. 打开新 ESM FRU 的包装。保管好所有包装材料，以备在需要退回发生故障的 ESM FRU 时使用。

**注：**新 ESM FRU 附有说明书和标签单。说明书提供有关如何在 ESM FRU 上贴上相应的标签以正确标记指示灯和 SFP 端口的指示信息。标签单包含实际贴在 ESM FRU 上的可揭离标签。

10. 使用说明书上提供的信息，将标签贴在 ESM FRU 上以正确标记指示灯和 SFP 端口。
11. 通过将新 ESM 滑入空插槽中以安装该 ESM。请务必在将 ESM 滑入存储扩展机柜时将拉杆笔直拉出。在将 ESM 滑入空插槽时，请确保将 ESM 侧面的导销插入到 ESM 托架侧面的凹槽中。在将导销插入凹槽并将 ESM 妥帖地插入托架后，根据 ESM 是插入右 ESM 托架还是左 ESM 托架，将拉杆向上或向下推送 90°，使 ESM 完全锁定到位。

**警告：**左 ESM 和右 ESM 以相反方向安装在 EXP520 机箱中。如果无法将 ESM 完全插入到 ESM 托架中，请将其翻转 180°，然后重新插入。请确保拉杆在存储扩展机柜机箱中锁定到位。

12. 重新插入 SFP 模块，并将光纤通道电缆重新连接到其原来的位置。
13. 检查新 ESM 上的电源指示灯和故障指示灯是否出现以下情况：
  - 如果电源指示灯熄灭，可能是没有正确插入 ESM。
  - 在故障指示灯点亮、电源指示灯熄灭或者其他任何故障指示灯点亮时，请参阅第 87 页的『解决问题』或致电 IBM 支持。
14. 请检查重新连接的电缆两端的输入和输出旁路指示灯。如果输入和输出旁路指示灯点亮，请重新连接电缆和 SFP 模块。

15. 使用 DS Storage Manager Client 打开更换了 EXP520 ESM 的 DS5000 的 Subsystem Management 窗口。单击更换了 ESM 的驱动器扩展机柜的 **Recovery Guru** 或 **Environment Status** 图标。

如果存在 ESM 固件不匹配情况，请最多等待 15 分钟，以便 DS5000 Client 程序执行 ESM 代码同步。

**注：**在典型的工作负载条件下，ESM 固件下载最多需要 5 分钟。

如果不存在 ESM 固件不匹配情况，那么升级过程会成功完成。

16. 如果存在 ESM 固件不匹配情况，必须通过使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口中的 ESM 固件下载功能进行更正，以使 ESM 固件匹配。

---

## 更换 SFP 模块

SFP 模块的速度决定安装了 SFP 的光纤通道端口的最大运行速度。例如，插入到支持 4 Gbps 的端口的 2 Gbps SFP 会将该端口速度的最大值限制为 2 Gbps。

### 警告：

- 请参考 SFP 上 FRU 选件的部件号，以确定 SFP 的最大运行速度并请求正确的 FRU 替换件。
- 连接到 DS5000 的 EXP520 不支持以 2 Gbps 的数据率运行；因此 EXP520 中不支持 2 Gbps SFP。

开始之前，请确保戴上防静电腕带。

使用以下过程可更换存储扩展机柜上的小外形规格可插拔 (SFP) 模块。此过程中显示的 SFP 模块可能与您正在使用的模块看上去有所不同，但是这种差异不会影响功能。第 81 页的图 38 显示了如何安装 SFP 模块。

静电释放可能损坏敏感组件。要防止静电释放对存储扩展机柜造成损坏，请在操作组件时采取适当的防静电保护措施。

1. 请使用 DS Storage Manager Client 软件来打印新的存储子系统概要文件。
2. 使用 Recovery Guru 确定需要更换的故障组件。
3. 检查故障指示灯以找出发生故障的 SFP 模块。如果检测到故障，淡黄色故障指示灯将会点亮。

**警告：**可能造成数据访问权丢失 - 为防止数据访问权丢失，请仅卸下存储管理软件中处于故障状态且“端口旁路”指示灯点亮的 SFP 模块。

4. 装上防静电保护装置。
5. 打开新 SFP 模块的包装。验证其类型是否与要更换的模块类型相同。如果不相同，请联系 IBM 客户和技术支持。

**警告:**

- 连接到 DS5000 的 EXP520 不支持以 2 Gbps 的数据率运行；因此 EXP520 中不支持 2 Gbps SFP。
- SFP 模块的速度决定安装了 SFP 的光纤通道端口的最大运行速度。例如，插入到支持 4 Gbps 的端口的 2 Gbps SFP 会将该端口速度的最大值限制为 2 Gbps。
- 正确操作和连接光缆可避免性能降低或无法与设备通信。要了解特定的操作准则，请参阅第 33 页的『操作光缆』。

6. 从 SFP 模块断开连接的接口电缆。
7. 从控制器卸下发生故障的 SFP 模块。
8. 将新的 SFP 模块安装到控制器中。
9. 重新连接接口电缆。

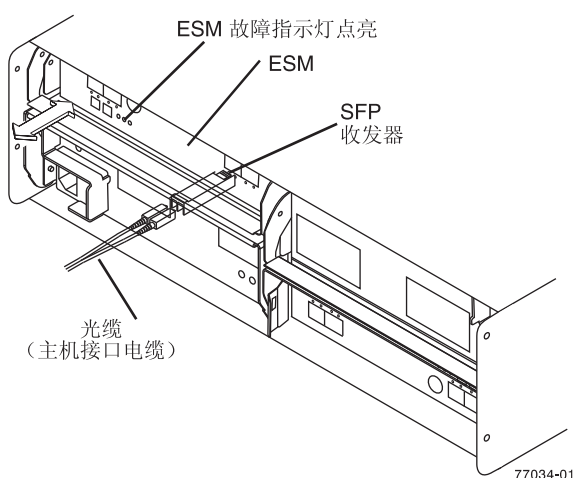


图 38. 更换 SFP 模块

10. 检查新 SFP 模块的“旁路”指示灯和故障指示灯。
11. 根据“旁路”指示灯和故障指示灯的状态，选择以下某个步骤：
  - “旁路”指示灯或 故障指示灯点亮 - 重新安装 SFP 模块和电缆，并验证 SFP 模块和电缆是否已安全连接。使用光纤通道回送和 LC-LC 接口执行路径诊断以确保 FC 电缆状态良好并且光纤通道连接另一端的 SFP 正常工作。完成后，请转至步骤 12。
  - “旁路”指示灯和 故障指示灯熄灭 - 转至步骤 12。
12. 问题是否解决？
  - 是 - 转至步骤 13。
  - 否 - 请联系 IBM 支持。
13. 根据需要，完成任何剩余的 Recovery Guru 过程。
14. 使用 DS Storage Manager Subsystem Management 窗口检查存储子系统中所有组件的状态。
15. 卸下防静电保护装置。
16. 是否有组件处于“需要注意”状态？
  - 是 - 选择 Subsystem Management 窗口中的 **Recovery Guru** 工具栏按钮，并完成恢复过程。如果问题仍然存在，请联系 IBM 支持。

- 否 - 转至步骤 17。

17. 请使用 DS Storage Manager Client 软件来打印新的存储子系统概要文件。

---

## 更换中面板

**警告：** 卸下组件时，请遵循第 20 页的『操作静电敏感设备』中所述的操作静电敏感设备时的预防措施。

开始之前，请确保戴上防静电腕带。

执行以下步骤来更换中面板：

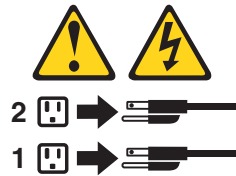
1. 按照第 54 页的『关闭 EXP520』中描述的电源关闭顺序进行操作，以确保 DS5000 存储子系统在任何相连的存储扩展机柜之前关闭。

**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会切断设备的供电。设备也可能有多根电源线。要使设备彻底断电，请确保已从电源插座断开所有电源线的连接。



2. 关闭要更换其中面板的 EXP520 存储扩展机柜的电源。
  3. 标注 EXP520 存储扩展机柜的电源和风扇单元的电源线并拔下这些电源线。
  4. 标注连接到 ESM 后部的光纤通道电缆。标注电缆可简化重新连接电缆的过程。
  5. 拔下连接到 ESM 后部的光纤通道电缆。
  6. 请完成以下步骤以卸下这两个 ESM:
    - a. 挤压 ESM 滑锁并将拉杆拉开到 90°（使拉杆呈水平状态），以从滑锁上松开 ESM。ESM 滑锁是拉杆上的一个珊瑚色卡口。
- 注：** 根据要卸下的 ESM 是右 ESM FRU 还是左 ESM FRU，将拉杆向上或向下旋转 90°。
- b. 如第 79 页的图 37 中所示，慢慢地将拉杆从 EXP520 机箱拉出，以从 ESM 托架中卸下 ESM。（从机箱卸下 ESM 并将其放置到防静电释放 (ESD) 的平面上。）
  - c. 要卸下其他 ESM，请重复步骤 6a 和 6b。
7. 请完成以下步骤以卸下两个电源和风扇单元:
    - a. 挤压滑锁并将拉杆拉开到 90°（使拉杆呈水平状态），以从滑锁上松开电源和风扇单元。该滑锁是拉杆上的一个珊瑚色卡口。

- b. 如第 77 页的图 36 中所示，慢慢地将拉杆从机箱拉出以卸下电源和风扇单元。  
(从机箱卸下电源和风扇单元并将其放置到防 ESD 的平面上。)

**注：**根据要卸下的电源和风扇单元是位于右侧还是左侧的电源和风扇单元托架中，将拉杆向上或向下旋转 90°。

- c. 要卸下其他电源和风扇单元，请重复步骤第 82 页的 7a 和 7b。

8. 标注增强型磁盘驱动器模块 (E-DDM) FRU，以便了解它们在中面板中的实际位置。  
9. 如果存储扩展机柜中有 E-DDM FRU 和任何驱动器 FRU 填充板，请将其卸下。  
请参阅第 67 页的『更换热插拔硬盘驱动器』，以获取指示信息。将 E-DDM 放在防 ESD 的平面上。

**警告：**请勿将 E-DDM FRU 堆叠放置。保护 E-DDM FRU 以使其免受振动或突发撞击。

10. 如图 39 中所示，使用 1 号十字螺丝刀拧松中面板上的四颗前机架螺钉。

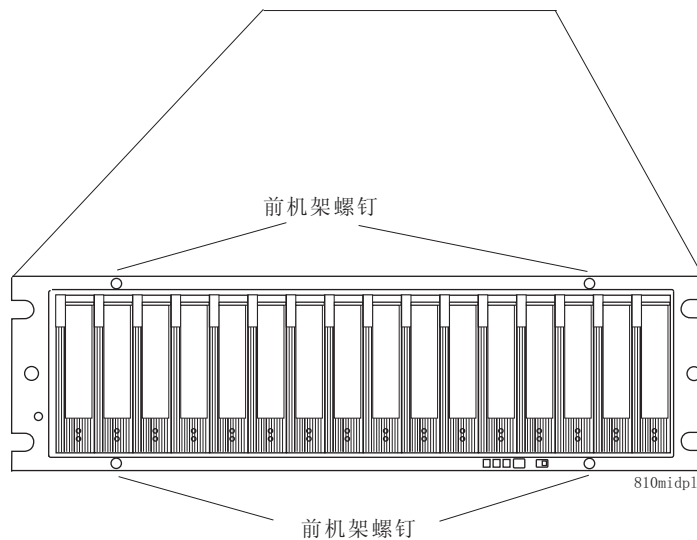


图 39. 前机架螺钉位置

11. 在 EXP520 的后部，卸下将 EXP520 机箱侧面固定到导轨侧面上的四颗 Phillips 螺钉（每边两颗螺钉）。  
12. 在 EXP520 的前部，卸下 EXP520 机箱上将 EXP520 固定到导轨上的四颗 M5 螺钉（每边两颗螺钉）。

**警告：**必须从机架卸下该单元并将其放置在防 ESD 的平面上，然后才能对其进行维修。

**声明 4:**





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

**注意:**

抬起时请按照安全规程进行操作。

- 将机箱从机架前端拉出，以将其卸下。将它放在水平平面上。找到机箱顶部在一排上的三颗 Phillips 螺钉和机箱底部在一排上的四颗 Phillips 螺钉，如图 40 中所示。使用 1 号十字螺丝刀，卸下这七颗 Phillips 螺钉。保管好这些螺钉。

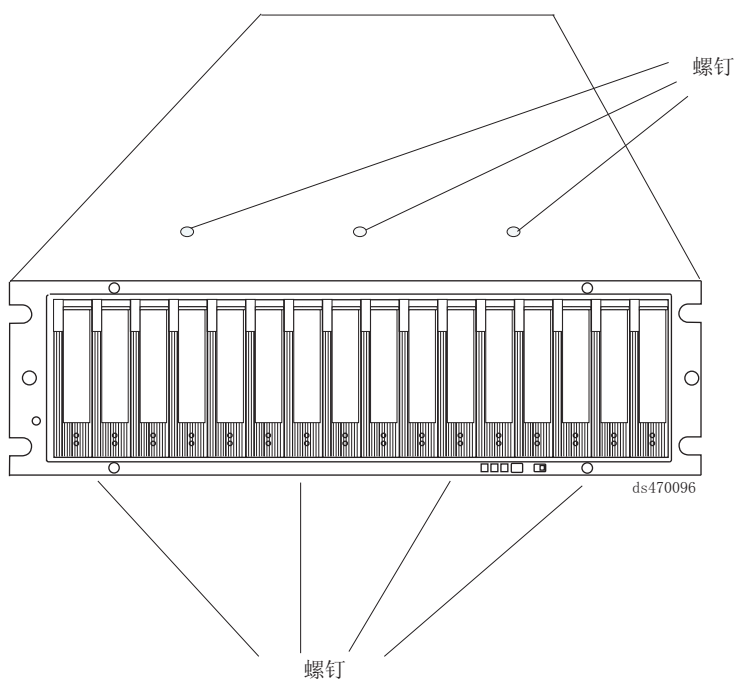


图 40. 将机箱顶部和底部固定到机架的螺钉

- 抓住前机架中间的蓝色手柄并向外拉动，以将前机架向外滑动大约两英寸。抓住前机架的两侧，将它从机箱中卸下。

**注:** 前机架可能紧紧地固定在机箱中。IBM 建议使用四颗 M5 螺钉将 EXP520 机箱重新安装到机架中，以便在您拉动蓝色手柄从 EXP520 机箱分离出前机架时将该机箱固定到位。在卸下发生故障的前机架之后，从机架卸下 EXP520 机箱并将其放在水平平面上，以便执行下一步。

- 打开带有中面板的新前机架的包装。保管好所有包装材料，以备在需要退回该机架时使用。



16. 通过将新的前机架平面/中面板与 EXP520 前开口对齐并将其缓慢滑入 EXP520 机箱中，以插入该前机架平面/中面板。确保前机架 EMC 垫圈没有在机架和机箱之间造成障碍。
17. 拧紧四颗前机架螺钉。请参阅第 83 页的图 39。
18. 安装将前机架固定到 EXP520 机箱（在步骤第 84 页的 13 中卸下）的七颗 Phillips 螺钉（三颗在顶部，四颗在底部），如第 84 页的图 40 中所示。
19. 将机箱一直推回到导轨中，并沿 EXP520 机箱边缘安装四颗 M5 螺钉。
20. 沿 EXP520 机箱边缘在后部安装四颗可将 EXP520 固定到导轨的 Phillips 螺钉。
21. 插入 E-DDM FRU。确保将它们插入正确的插槽中。请使用卸下之前粘贴在它们上面的标签来指导您的操作。
22. 重新插入 ESM 并重新连接光纤通道电缆。
23. 重新插入电源和风扇单元，并重新连接电源线。
24. 打开 EXP520 的电源。
25. 请至少等待 3 分钟，然后打开 DS5000 存储子系统的电源。使用指示灯和 DS Storage Manager Client 程序验证配置的状态。
26. 在卸下带有中面板组合件的故障机架后，将 EXP520 序列号、机器类型和型号标记从发生故障的机架组合件调换到新机架组合件上的“维修标识” (RID) 标记上。在将序列号、机器类型和型号从发生故障的机架组合件移到新机架组合件上时，RID 标记非常重要。在处置带有中面板组合件的故障机架之前，确保已将新的 RID 标记粘贴到新的机架组合件上。这样可确保不会中断保修期。



---

## 第 6 章 硬件维护

本章包含的信息可帮助您解决一些可能遇到的关于存储子系统的简单问题。它包含问题指示灯和错误消息以及解决问题所要采取的建议操作。

有关如何获得存储子系统和其他 IBM 产品的服务和技术援助的指示信息，请参阅第 xxii 页的『获得信息、帮助和服务』。

---

### 常规检查

使用指示灯、诊断和测试信息、“FRU 症状”索引以及已连接的服务器 HMM 来诊断问题。

《IBM System Storage DS5000 问题确定指南》中给出的 PD 图为您提供了额外的诊断帮助。

---

### 解决问题

本部分包含的信息可帮助您解决一些可能遇到的存储扩展机柜问题。第 88 页的表 21 包含问题症状和错误消息以及解决问题所要采取的建议操作。

请始终使用 DS Storage Manager Client 来诊断存储子系统的问题及组件故障，并针对有明确症状的问题找出相应解决方案。

您可以使用第 88 页的表 21，该表包含问题症状和错误消息以及建议的操作，通过使用这些建议操作和 Subsystem Management 窗口中的 DS Storage Manager Recovery Guru 来作为指导，以对问题进行故障诊断。请勿仅依赖于第 88 页的表 21 来决定 FRU 的更换。

表 21. “FRU 症状” 索引

| 问题指示灯             | 组件                                                | 可能的原因               | 可能的解决方案                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 淡黄色指示灯点亮          | 驱动器 FRU<br>(“驱动器故障”指示灯)<br>注: 绿色“驱动器活动”指示灯也可能点亮。) | 驱动器故障               | 更换发生故障的驱动器。<br>注: 在某些 ESM 固件版本中, 如果驱动器插槽中插入了空驱动器托盘, 那么驱动器上的淡黄色指示灯也可能会点亮。                                        |
|                   |                                                   | 驱动器未经认证             | 验证驱动器选件和 FRU 部件号是否受具有 EXP520 存储子系统的 DS5020 支持。(有关 FRU 部件号, 请参阅第 92 页的『部件列表』, 或者 DS5020 RFA。)                    |
|                   |                                                   | 控制器固件未处于支持驱动器的最低版本。 | 从 IBM 支持 Web 站点将控制器固件升级至最新版本。                                                                                   |
|                   | ESM (故障指示灯)                                       | ESM 故障              | 更换 ESM。请参阅控制器文档以获取更多信息。要了解更多信息, 请参阅第 61 页的第 5 章, 『安装和更换组件』。                                                     |
|                   | ESM (“端口旁路”指示灯)                                   | 未检测到传入信号            | 重新连接 SFP 模块和光纤通道电缆。验证输入和输出 SFP、FC 回送和阴性到阴性的 LC 连接器。如有需要, 请更换输入/输出 SFP 模块或光纤通道电缆。                                |
|                   |                                                   | 机柜速度设置错误            | 如果将 EXP520 连接到具有不同速度设置的正在运行的现有冗余驱动器环路, 那么该端口将进入旁路方式, 这是因为不支持在同一冗余驱动器环路/通道中混用不同速度的机柜。                            |
|                   |                                                   | ESM 故障              | 如果“ESM 故障”指示灯和“维护操作”指示灯点亮, 请更换 ESM。                                                                             |
| 淡黄色指示灯点亮<br>(续上页) | 前面板<br>(“全局摘要故障”指示灯)                              | 一般机器故障              | 存储扩展机柜某处的故障指示灯点亮(请检查 FRU 上的淡黄色指示灯)。                                                                             |
|                   |                                                   | 光纤通道连接故障            | 检查 FRU 是否已正确安装。如果所有 FRU 上的淡黄色指示灯都未点亮, 表明存储扩展机柜中发生 SFP 模块传输故障。更换发生故障的 SFP 模块。请参阅 DS Storage Manager 软件文档以获取更多信息。 |
| 淡黄色指示灯点亮, 绿色指示灯熄灭 | 电源 FRU                                            | 电源故障、电源开关关闭或存在供电故障。 | 更换发生故障的电源、打开所有电源开关或者检查主电源设备/机架电源设备的断路器。                                                                         |

表 21. “FRU 症状”索引 (续)

| 问题指示灯              | 组件                                             | 可能的原因                                                                                                                  | 可能的解决方案                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 淡黄色指示灯和绿色指示灯点亮     | 电源 FRU<br>(故障指示灯和电源指示灯点亮; SAA 点亮; “启用直流”指示灯熄灭) | 电源故障                                                                                                                   | 更换发生故障的电源。                                                                                                               |
|                    |                                                | 操作环境过热                                                                                                                 | 降低环境温度。                                                                                                                  |
|                    |                                                | 风扇故障                                                                                                                   | 更换电源和风扇单元 FRU。                                                                                                           |
|                    | 驱动器 FRU                                        | 驱动器未经认证                                                                                                                | 请验证驱动器选件或 FRU 部件号是否在相应 DS5000 存储子系统的支持列表中列出。<br><b>注:</b> 在某些情况下, 仅淡黄色指示灯点亮, 而绿色活动指示灯熄灭。请使用 Recovery Guru 更好地确定驱动器故障的原因。 |
| 所有的淡黄色和绿色指示灯都在缓慢闪烁 | 所有驱动器 FRU                                      | 检查是否出现以下某种情况并提供解决方案:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>EXP520 未连接到 DS5000</li> <li>DS5000 没有正确的固件版本</li> </ul> |                                                                                                                          |
| 所有绿色指示灯熄灭          | 所有的 FRU                                        | 子系统电源关闭                                                                                                                | 检查是否所有存储扩展机柜电源线都已插入并且电源开关都已打开。如果一切都没有问题, 请检查机架的主断路器是否已供电。                                                                |
|                    |                                                | 交流电源故障                                                                                                                 | 检查主断路器和交流电源插座。                                                                                                           |
|                    |                                                | 电源故障                                                                                                                   | 更换电源。                                                                                                                    |
|                    |                                                | 操作环境过热                                                                                                                 | 降低环境温度。                                                                                                                  |
| 淡黄色指示灯闪烁           | 驱动器 FRU (故障指示灯点亮)                              | 驱动器识别正在进行中                                                                                                             | 无需更正操作。                                                                                                                  |
|                    | ESM 端口旁路                                       | 由于存在故障组件, 因此驱动器环路中正在生成 FC 环路初始化过程 (LIP)。                                                                               | 使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口中的 Read Link Status 窗口和存储子系统事件日志来隔离故障组件。                             |
|                    | ESM SFP 端口旁路指示灯                                | 机柜速度设置为 4 Gbps, 但是插入 ESM SFP 端口中的 SFP 未以 4 Gbps 运行。                                                                    | 使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru 菜单功能来验证问题, 并用 4 Gbps SFP 替换该 SFP。                   |
|                    |                                                | SFP 已插入到标注为 2A 和 2B 的未使用 ESM 端口中。                                                                                      | 验证 EXP520 后部的端口连接, 如有必要, 请进行更正 (使用端口 1A 和 1B)。                                                                           |
|                    | 前面板 (“全局摘要故障”指示灯)                              | 一个或多个 FRU 间歇性地出现问题。                                                                                                    | 使用 DS Storage Manager Client Subsystem Management 窗口中的 Recovery Guru 菜单功能以及 DS5000 存储子系统主要事件日志, 对问题进行故障诊断。               |

表 21. “FRU 症状” 索引 (续)

| 问题指示灯            | 组件        | 可能的原因                                                                                     | 可能的解决方案                                                                                                            |
|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一个或多个绿色指示灯熄灭     | 电源 FRU    | 电源线已拔出或开关已关闭                                                                              | 请确保电源线已插入并且开关已打开。                                                                                                  |
|                  | 所有驱动器 FRU | EXP520 连接了不受支持的 DS5000 存储子系统。                                                             | 验证 EXP520 是否连接到受支持的 DS5000 存储子系统。使用第 47 页的『查找控制器、存储扩展机柜和驱动器信息』步骤确定连接的存储子系统。用正确的存储子系统替换不正确的存储子系统。                   |
|                  |           | 机柜速度与同一冗余驱动器通道对中的其他存储扩展机柜和 DS5000 存储子系统不同。                                                | 确认所有存储扩展机柜和 DS5000 存储子系统机柜速度全都相同。                                                                                  |
|                  |           | 在 EXP520 机柜速度设置为 4 Gbps 的情况下，使用了不正确的 SFP，如 2 Gbps SFP。                                    | 验证该 SFP，并换上正确速度的 SFP。                                                                                              |
|                  |           | EXP520 未通过电缆连接到其他存储扩展机柜或 DS5000 存储子系统上，或者连线不正确。例如，使用了标签为 2A 和 2B 的 ESM 端口，而不是 1A 和 1B 端口。 | 如有必要，验证并更正错误的布线。                                                                                                   |
|                  |           | 驱动器 FRU 未完全插入驱动器插槽。                                                                       | 确认驱动器已正确插入到驱动器插槽中。如有必要，卸下驱动器 FRU，然后重新插入。                                                                           |
|                  |           | 中面板故障                                                                                     | 更换中面板。请联系 IBM 技术支持代表。                                                                                              |
| 一个或多个绿色指示灯熄灭 (续) | 多个 FRU    | 硬件故障                                                                                      | 更换受影响的 FRU。如果这样做仍不能解决问题，请在更换 ESM 之后再更换中面板。请联系 IBM 技术支持代表。                                                          |
|                  |           | DS5000 未加电，或者 EXP520 和存储子系统之间的所有光纤通道连接都发生故障。                                              | 执行以下某项操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 打开存储子系统电源。</li> <li>• 请验证已在 EXP520 和存储子系统之间建立光纤通道连接。</li> </ul> |
|                  | 前面板       | 电源问题                                                                                      | 请确保电源线已插入并且电源已打开。                                                                                                  |
|                  |           | 硬件故障                                                                                      | 如果任何其他指示灯点亮，请更换中面板。请联系 IBM 技术支持代表。                                                                                 |

表 21. “FRU 症状”索引 (续)

| 问题指示灯                | 组件        | 可能的原因                                                 | 可能的解决方案                                                                                                                                                                |
|----------------------|-----------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 绿色指示灯每 2 秒缓慢闪烁一次     | 驱动器 FRU   | DS5000 未加电, 或者 EXP520 和 DS5000 存储子系统之间的所有光纤通道连接都发生故障。 | 执行以下某项操作: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 打开存储子系统电源。</li> <li>• 请验证是否已在 EXP520 和存储子系统之间建立光纤通道连接。</li> <li>• 确保同一冗余驱动器环路/通道对中的所有存储扩展机柜都具有相同的机柜速度设置。</li> </ul> |
|                      |           | 驱动器是导出阵列的一部分。导出阵列后, 阵列中的驱动器就会逐渐停止运转, 为从机柜中卸下做好准备。     | 使用 Subsystem Management 窗口, 验证驱动器是否确实为导出阵列的一部分。如果是, 那么这是预期行为。根据需要从存储子系统中卸下驱动器。<br><b>注:</b> 如果驱动器已卸下, 那么必须使用空驱动器托盘或另一个驱动器 CRU 来填充空的驱动器插槽, 以确保最佳通风效果。                   |
|                      |           | 驱动器不兼容。在将不兼容的驱动器插入驱动器插槽时, 这些驱动器会逐渐停止运转。               | 使用 Subsystem Management 窗口, 验证这些驱动器是否被标记为不兼容驱动器。用存储子系统控制器支持的驱动器选件替换不兼容的驱动器。请参阅 FRU 列表或存储子系统销售 Web 页面。                                                                  |
|                      |           | 驱动器发生故障                                               | 使用 Subsystem Management 窗口, 验证这些驱动器是否被存储子系统标记为 FAILED (发生故障)。用相应的驱动器 CRU 替换发生故障的驱动器。                                                                                   |
| 存储扩展机柜间歇性地出现或偶然出现掉电。 | 部分或所有 FRU | 交流电源插座有问题或电源线连接不正确                                    | 检查交流电源插座。重新安装所有已安装的电源线和电源。如果一切都没问题, 请检查电源组件 (电源设备或通用电源)。更换有问题的电源线。                                                                                                     |
|                      |           | 电源故障                                                  | 检查电源上的电源故障指示灯。如果该指示灯点亮, 请更换发生故障的 FRU。                                                                                                                                  |
|                      |           | 中面板故障                                                 | 更换中面板。请联系 IBM 技术支持代表。                                                                                                                                                  |

表 21. “FRU 症状”索引 (续)

| 问题指示灯                | 组件         | 可能的原因        | 可能的解决方案                                                                                                |
|----------------------|------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 无法访问驱动器              | 驱动器和光纤通道环路 | 存储扩展机柜标识设置错误 | 请确保光纤通道光缆未损坏且已正确连接。检查存储扩展机柜标识设置。<br><b>注：</b> 有关如何根据需要更改存储扩展机柜标识的信息，请参阅 DS Storage Manager GUI 中的联机帮助。 |
|                      |            | ESM 故障       | 更换一个或两个 ESM。请联系 IBM 技术支持代表。                                                                            |
|                      |            | 一个或多个驱动器发生故障 | 更换发生故障的驱动器。                                                                                            |
|                      |            | 驱动器未经认证      | 访问 DS5000 产品 Web 站点，以获取适用于您的 DS5000 存储子系统、经认证的正确驱动器选件部件号或 FRU 部件号。                                     |
| 随机错误                 | 子系统        | 中面板故障        | 更换中面板。请联系 IBM 技术支持代表。                                                                                  |
| 在 RAID 管理软件中看不见硬盘驱动器 | 多个 FRU     | 一个或多个驱动器发生故障 | 更换发生故障的驱动器。                                                                                            |
|                      |            | FC 电缆发生故障    | 更换 FC 电缆。                                                                                              |
|                      |            | SFP 发生故障     | 更换 SFP。                                                                                                |
|                      |            | ESM 故障       | 更换 ESM。                                                                                                |
|                      |            | 中面板故障        | 更换中面板。请联系 IBM 技术支持代表。                                                                                  |
|                      |            | 固件版本不正确      | 请验证 DS5000 存储子系统是否已升级到正确的固件版本。请参阅第 47 页的『固件更新』。                                                        |

## 部件列表

第 93 页的图 41 和下表提供了 EXP520 的部件列表。



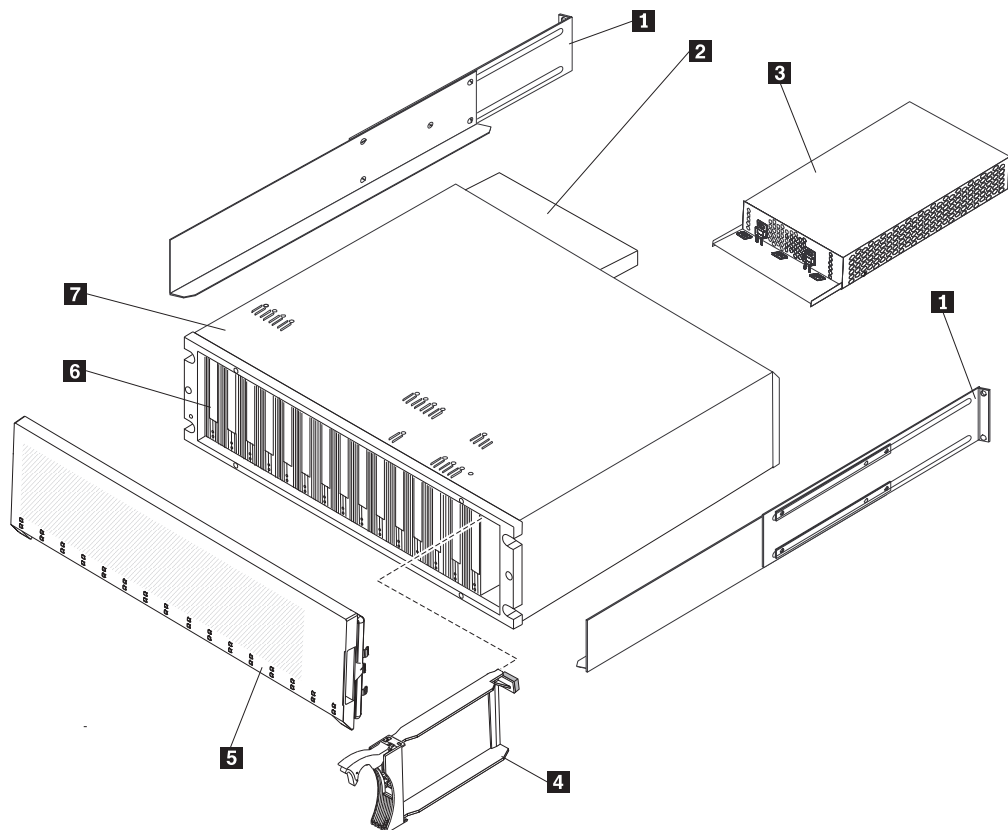


图 41. EXP520 存储扩展机柜部件列表

表 22. 部件列表（EXP520 存储扩展机柜）

| 索引 | EXP520 存储扩展机柜        | FRU 部件号 |
|----|----------------------|---------|
| 1  | 导轨套件                 | 41Y5152 |
| 2  | ESM                  | 59Y5276 |
| 3  | 交流电源和风扇单元 FRU, 600 瓦 | 59Y5502 |
| 4  | 驱动器模块填充板             | 42D3315 |
| 5  | NEBS 挡板              | 69Y2775 |
|    | NEBS 过滤包 (4)         | 42D3283 |

表 22. 部件列表 (EXP520 存储扩展机柜) (续)

| 索引       | EXP520 存储扩展机柜                                   | FRU 部件号 |
|----------|-------------------------------------------------|---------|
| <b>6</b> | 3 Gbps SATA, 750 GB HS, 7200 转/分钟磁盘驱动器模块        | 43W9715 |
|          | 3 Gbps SATA, 1 TB HS, 7200 转/分钟磁盘驱动器模块          | 44X3241 |
|          | 3 Gbps SATA, 2 TB HS, 7200 转/分钟磁盘驱动器模块          | 59Y5484 |
|          | 4 Gbps FC, 146 GB/15K 磁盘驱动器模块                   | 40K6823 |
|          | 4 Gbps FC, 300 GB/15K 磁盘驱动器模块                   | 44X3231 |
|          | 4 Gbps FC, 450 GB/15K 磁盘驱动器模块                   | 44X3237 |
|          | 4 Gbps FC, 600 GB/15K 磁盘驱动器模块                   | 59Y5336 |
|          | 4 Gbps FC, 146.8 GB/15K 磁盘驱动器模块, 全磁盘加密          | 44E5638 |
|          | 4 Gbps FC, 300 GB/15K 磁盘驱动器模块, 全磁盘加密            | 44E5642 |
|          | 4 Gbps FC, 450 GB/15K 磁盘驱动器模块, 全磁盘加密            | 44E5646 |
|          | 4 Gbps FC, 600 GB/15K 磁盘驱动器模块, 全磁盘加密            | 59Y5341 |
|          | E-DDM, 4Gbps FC, 固态磁盘, 300GB                    | 49Y4157 |
|          | E-DDM, 4Gbps FC, 固态磁盘, 73GB                     | 49Y4156 |
|          | E-DDM, FC-SAS, 600 GB 10000 转/分钟磁盘驱动器模块         | 81Y2408 |
|          | E-DDM, FC-SAS, 200 GB 固态磁盘驱动器模块                 | 81Y2430 |
|          | E-DDM, FC-SAS, 400 GB 固态磁盘驱动器模块                 | 81Y2431 |
|          | E-DDM, FC-SAS, 具有加密功能, 600 GB 10000 转/分钟磁盘驱动器模块 | 81Y2409 |
|          | E-DDM, FC-SAS, 300 GB 10000 转/分钟磁盘驱动器模块         | 81Y2406 |
|          | E-DDM, FC-SAS, 900 GB 10000 转/分钟磁盘驱动器模块         | 81Y2464 |
|          | E-DDM, FC-SAS, 3 TB 7200 转/分钟 3.5 英寸磁盘驱动器模块     | 81Y2458 |
| <b>7</b> | 机架组合件, 中面板                                      | 69Y2742 |
|          | 电缆, FRU, 1 米                                    | 39M5699 |
|          | 电缆, FRU, 5 米                                    | 39M5700 |
|          | 电缆, FRU, 25 米                                   | 39M5701 |
|          | SFP LC (短波) 4 Gbps                              | 81Y9920 |
|          | SFP LC (短波) 8 Gbps                              | 49Y4123 |
|          | 交流电源线, 2.8 米                                    | 39M5081 |
|          | 交流电源线跳线                                         | 39M5377 |

# 确定驱动器 FRU 的基本信息

IBM 提供的驱动器 FRU 的容量可能高于要更换的驱动器 FRU。这些新驱动器是在制造过程中预先确定的，以提供与被更换驱动器 FRU 相同的容量。

新驱动器 FRU 的型号标识不同于驱动器制造商标签上打印的型号标识。您可以通过参考以下 DS Storage Manager 软件窗口之一来确定这些驱动器的型号标识和其他信息：

- Subsystem Management 窗口的 Hardware 选项卡中的 Properties 窗格
- Storage Subsystem Profile 窗口

您还可以使用 IBM 全息图标签来确定驱动器容量和驱动器 FRU 部件号。下图显示了样本 IBM 全息图标签。



图 42. IBM 全息图标签示例



---

# 附录 A. 记录

每次在您的存储扩展机柜中添加选件后，请务必更新此附录中的信息。保持准确的最新记录不仅可以方便添加其他选件，而且还可以在每次联系 IBM 技术支持代表时提供所需的数据。

---

## 标识号

记录并保存以下信息。

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| 产品名:  | IBM System Storage EXP520 存储扩展机柜 |
| 机器类型: | 1814                             |
| 型号:   | 52A                              |
| 序列号:  |                                  |

序列号位于 EXP520 的背面内侧底部和正面右下角。

# 存储子系统和控制器信息记录

表 23 提供一个数据表，用于记录存储子系统名称、管理类型、以太网硬件地址和 IP 地址。请将此表复印一份并填入您的存储子系统和控制器信息。使用这些信息来设置网络服务器和主机的 BOOTP 表或域名系统（DNS）表。在初次安装后，若要添加存储子系统，这些信息也很有用。有关如何获取此信息的详细指示信息，请参阅 DS Storage Manager 文档。要获取样本信息记录，请参阅第 99 页的表 24。

表 23. 存储子系统和控制器信息记录

| 存储子系统名称 | 管理方法 | 控制器的以太网地址和 IP 地址以及主机名 |  | 主机 IP 地址和主机名 |
|---------|------|-----------------------|--|--------------|
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |
|         |      |                       |  |              |

# 样本信息记录

表 24 显示了一份样本信息记录。该网络包含使用直接管理方法和主机代理管理方法来管理的存储子系统。

表 24. 样本信息记录

| 存储子系统名称     | 管理方法   | 控制器的以太网地址和 IP 地址以及主机名   |                         | 主机 IP 地址和主机名         |
|-------------|--------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
|             |        | 控制器 A                   | 控制器 B                   |                      |
| Finance     | 直接管理   | 硬件以太网地址 = 00a0b8020420  | 硬件以太网地址 = 00a0b80000d8  |                      |
|             |        | IP 地址 = 192.168.128.101 | IP 地址 = 192.168.128.102 |                      |
|             |        | 主机名 = Denver_a          | 主机名 = Denver_b          |                      |
| Engineering | 主机代理管理 |                         |                         | IP 地址 = 192.168.2.22 |
|             |        |                         |                         | 主机名 = Atlanta        |

---

# 已安装的设备记录

请使用下表来记录已更换的硬盘驱动器编号及相应的托架编号。

**警告:** 如果将硬盘驱动器更换到错误的驱动器托架中，可能导致数据丢失。

表 25. 硬盘驱动器记录

| 托架编号 | 硬盘驱动器序列号 | 已更换的硬盘驱动器序列号 |
|------|----------|--------------|
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |
|      |          |              |



---

## 附录 B. 机架安装模板

本附录提供了机架安装模板的副本。如果您想要从本文档中撕下模板以便于使用，请使用这些副本而不要使用第 22 页的『安装支撑导轨』中提供的模板。

使用以下模板（第 102 页的图 43 和第 103 页的图 44）来确定将支撑导轨和 EXP520 安装到机架时 M5 螺钉的正确插入位置。模板中突出显示了 M5 螺钉的位置。

EXP520 的高度为 3 U。将模板与机架在 1 个 U 的边界处对齐。U 边界在机架安装模板中显示为横向的虚线。

**注：**在以下模板中显示的安装孔为正方形。您机架中的孔可能是圆形孔或方形孔。

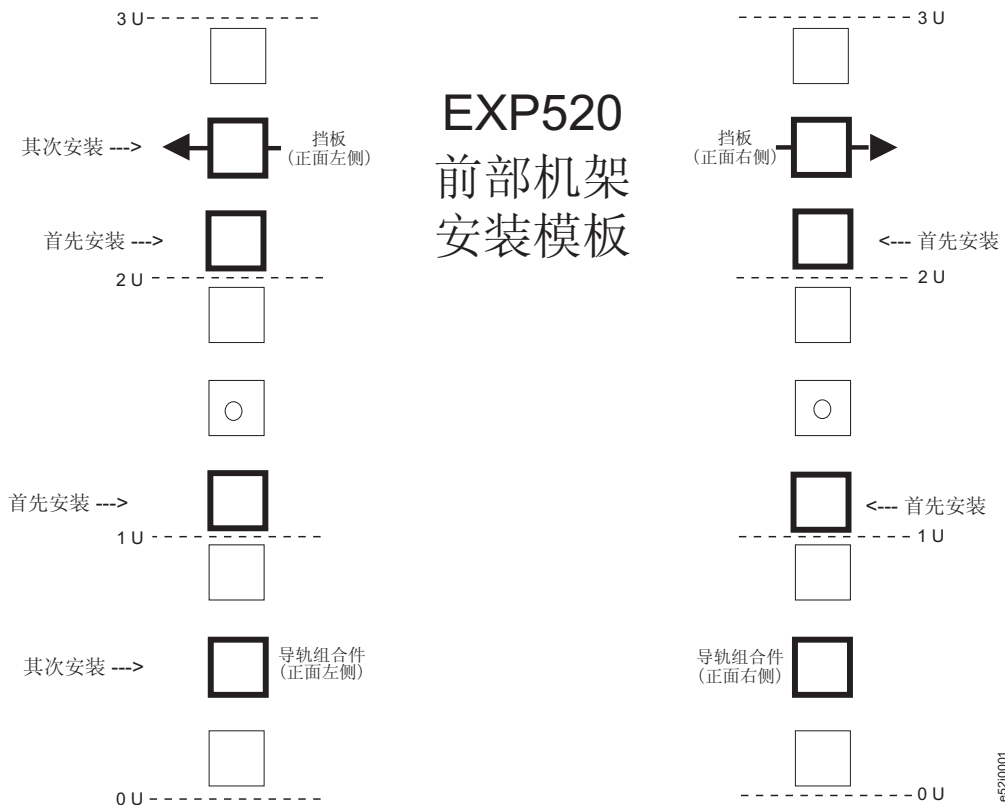


图 43. 前部机架安装模板

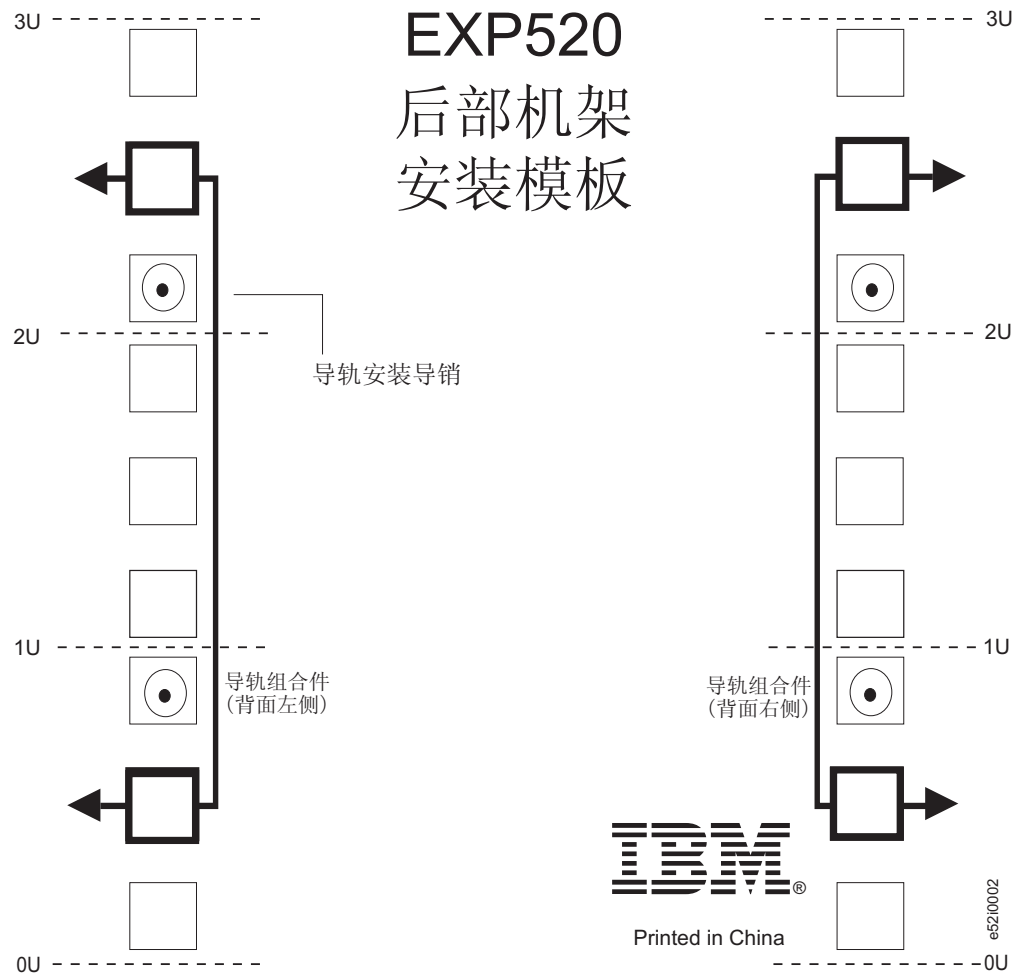


图 44. 后部机架安装模板



---

## 附录 C. 非 IBM 机架的安装规格

下面说明了在将 DS5000 存储子系统和 DS5000 存储扩展机柜安装到非 IBM 机架时的安全要求和机架规格。

注：本部分中的信息适用于 19 英寸机架。您负责与机架制造商合作，确保所选的非 IBM 机架能符合本部分中所列的安全要求和规格。

---

### 针对安装在非 IBM 机架或机箱中的 IBM 产品的一般性安全要求

在非 IBM 机架上安装 IBM 产品的一般性安全要求：

1. （通过电源线）插在 IBM 配电单元或主电源的任何产品或组件，或者使用超过 42 伏交流电或 60 伏直流电（超出安全电压范围之外）的任何产品或组件必须符合 Nationally Recognized Test Laboratory (NRTL) 针对产品安装国家的安全要求。

某些需要安全认证的设备可能包括：机架或机箱（如果机架或机箱中包含了电气元件）、风扇模块、配电单元、不间断电源、多用插座或其他安装在机架或机箱内的且连接到不安全电压的产品。

在美国，OSHA 批准的 NRTL 包括：

- UL
- ETL
- CSA（具有 CSA NRTL 或 CSA US 标记）

在加拿大，批准的 NRTL 包括：

- a. UL（ULc 标记）
- b. ETL（ETLc 标记）
- c. CSA

欧盟国家需要 CE 标记和一份制造商的符合性声明（DOC）。

通过认证的产品应该在产品或产品标签上有 NRTL 徽标或标记。然而，如果 IBM 需要，必须出具认证证明。证明包括诸如 NRTL 许可证或证书的副本、CB 证书、使用 NRTL 标记的授权书、NRTL 认证报告的前几页、NRTL 出版物中列出的项或者 UL 黄卡的副本。证明应该包含制造商名称、产品类型和型号、认证标准、NRTL 名称或徽标、NRTL 文件号或许可证号以及所有接收条件或偏差条件的列表。制造商的声明不是经过 NRTL 认证的证明。

2. 机架和机箱必须符合安装国家有关电气和机械法规的所有要求。

机架或机箱不能具备已知的危险性（诸如直流电压超过 60 伏、交流电压超过 42 伏、功率超过 240 伏安、存在尖锐边角、机械夹点或表面过热）。

3. 对于机架中的每个产品（包含所有配电单元），都必须有一个醒目的、可触及的断开设备。

断开设备可以是电源线插头（如果电源线长度不超过 1.8 米（6 英尺））、电器插座（如果电源线属于可分离类型）、电源开关，也可以是机架上的应急电源开关，断开设备使机架或机箱可以与所有电源断开。

如果机架/机箱中有电气元件（例如，风扇模块或灯），那么机架必须要有一个醒目的、可触及的断开设备。

4. 机架或机箱、配电单元和多用插座以及安装在机架或机箱中的产品必须全部正确与客户设备接地。

在配电单元或机架插头的接地引脚与机架或安装在机架中的产品的任何可接触的金属或导体表面之间的电阻不超过 0.1 欧姆。接地方式必须符合适用的国家/地区电气条例（例如 NEC 或 CEC）。安装完成之后，可由 IBM 服务人员检验接地电阻，并且应该在提供第一次服务之前执行这项检验。

5. 配电单元和多用插座的额定电压必须同与之连接的产品的额定电压相一致。

配电单元或多用插座的电流和额定功率极限为建筑物供电电路的 80%（正如“国家电气条例”和“加拿大电气条例”所规定的一样）。连接到配电单元的总负荷必须低于配电单元的额定值。例如，与 30 安培供电电路连接的配电单元的总负荷为 24 安培（30 安培 x 80 %）。因此，在本例中，所有连接到配电单元的设备的电流总和必须低于额定的 24 安培。

如果安装了不间断电源，那么不间断电源必须符合上述有关配电单元的所有电气安全要求（包括 NRTL 的认证）。

6. 机架或机箱、配电单元、不间断电源、多用插座以及机架或机箱中的所有产品必须按照制造商提供的指示信息进行安装，必须遵守国家、省、自治区（直辖市）以及当地的所有条例和法律。

机架或机箱、配电单元、不间断电源、多用插座和机架或机箱中的所有产品必须按制造商所给出的用途来使用（见制造商的产品文档和宣传资料）。

7. 在现场，必须有关于机架或机箱、配电单元、不间断电源以及机架或机箱中所有产品的使用和安装文档（包括安全信息）。
8. 如果机架或机箱中有多个电源，那么必须在醒目之处张贴“多电源”安全标签（采用安装国家的语言）。
9. 如果机架或机箱或者安装在机箱内的任何产品都有制造商提供的安全或重量标签，那么必须确保这些标签没有缺损，并且已经翻译成了产品安装国家的语言。
10. 机架或机箱配置必须符合 IBM 关于“可安全维护”的所有要求（请向您的 IBM 安装规划代表寻求帮助，以确定环境是否安全）。

维护时应该不需要特殊的维护过程或工具。

11. 由于产品的安装高度在地板以上 1.5 米到 3.7 米（5 英尺到 12 英尺）之间，在维护该安装产品时，需要配备符合 OSHA 和 CSA 要求的绝缘扶梯。如果需要扶梯，那么客户必须提供符合 OSHA 和 CSA 要求的绝缘扶梯（除非当地的 IBM 服务分支机构已经另行安排）。对于安装高度超过 2.9 米（9 英尺）的产品，在 IBM 服务人员提供服务之前，应该需要特别说明。

对于不打算装在机架上的产品，在由 IBM 提供服务时，按服务备件更换的部件以及产品的重量不能超过 11.4 千克（25 磅）。（若有疑问，请联系您的安装规划代表）。

12. 对于安装在机架中的任何产品，在安全使用方面，应该不需要任何特殊培训。（若有疑问，请联系您的安装规划代表）。

机架规格

在将 DS5000 存储子系统或 DS5000 存储扩展机柜安装在非 IBM 机架中时，请遵照以下规格：

- 1. 机架或机箱必须符合 1992 年 8 月 24 日公布的针对 19 英寸机架的 EIA-310-D 标准。EIA-310-D 标准规定了内部尺寸，例如，机架打开时的宽度（底座的宽度）、模块安装凸缘的宽度、安装孔距以及安装凸缘的深度。EIA-310-D 标准不涉及机架外部整体宽度。侧板和角柱相对于内部安装空间的位置没有限制。

机架前部打开时的宽度必须为 451 毫米 + 0.75 毫米（17.75 英寸 + 0.03 英寸），两导轨安装孔之间距离 465 毫米 + 0.8 毫米（18.3 英寸 + 0.03 英寸）（两个前端安装凸缘和两个后端安装凸缘上两孔之间的水平宽度）。

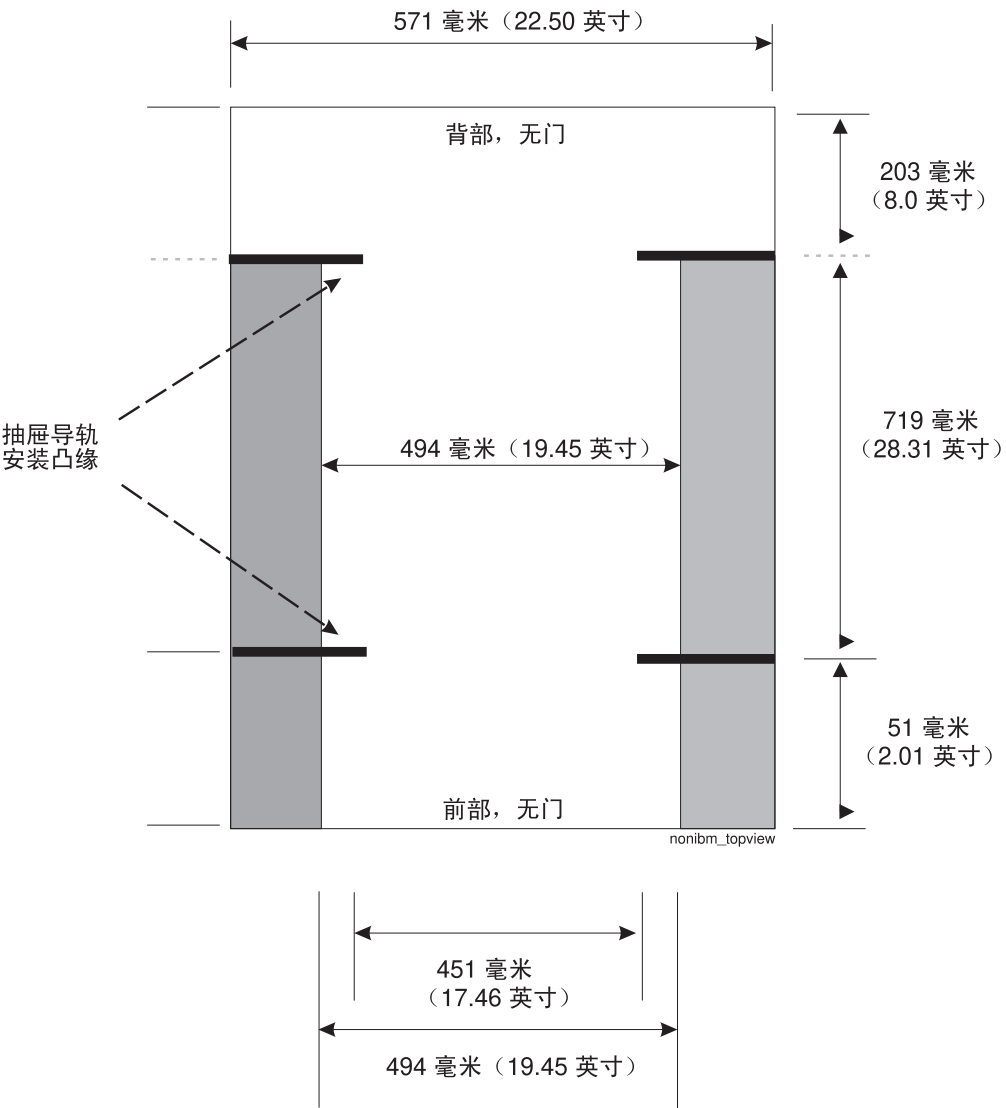


图 45. 非 IBM 机架规格尺寸的顶视图

非 IBM 机架规格尺寸的顶视图

垂直方向，每两个安装孔之间有两个孔，（自底至顶）孔中心间距分别为：15.9 毫米（0.625 英寸）、15.9 毫米（0.625 英寸）和 12.67 毫米（0.5 英寸）（由一个安装孔两个普通孔组成的每组孔在垂直方向孔中心距离 44.45 毫米（1.75 英寸））。在机架或机箱内，为了使 IBM Storage System 或 eServer™ 导轨可以安装在您的机架或机箱中，前端和后端安装凸缘之间的距离必须是 719 毫米（28.3 英寸），两安装凸缘（从边缘算起）之间的内部宽度至少为 494 毫米（19.45 英寸）（请参阅第 107 页的图 45）。

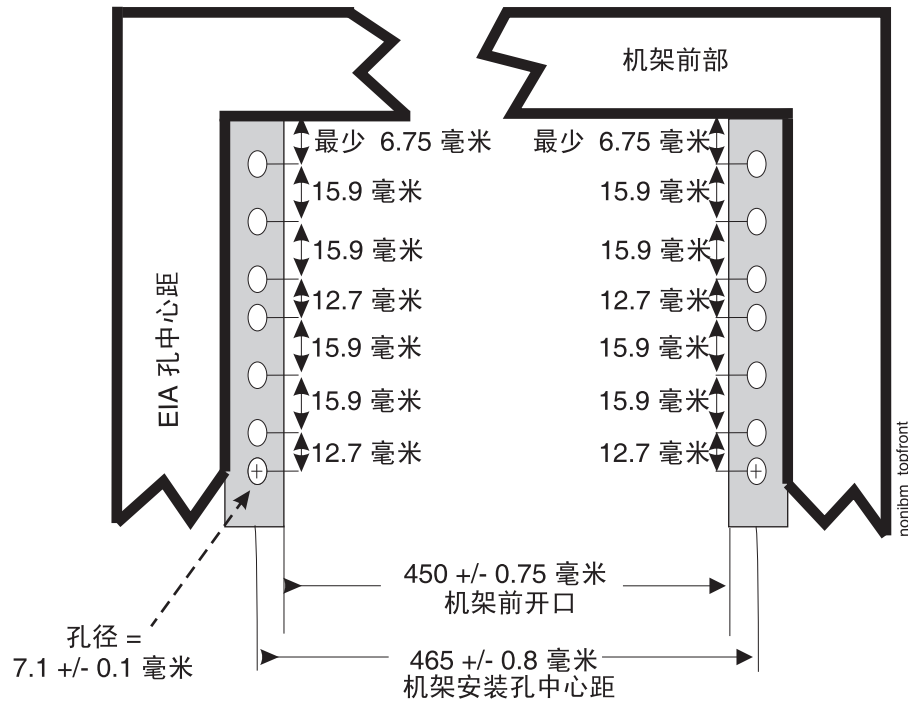


图 46. 机架规格尺寸，顶视图（前部）



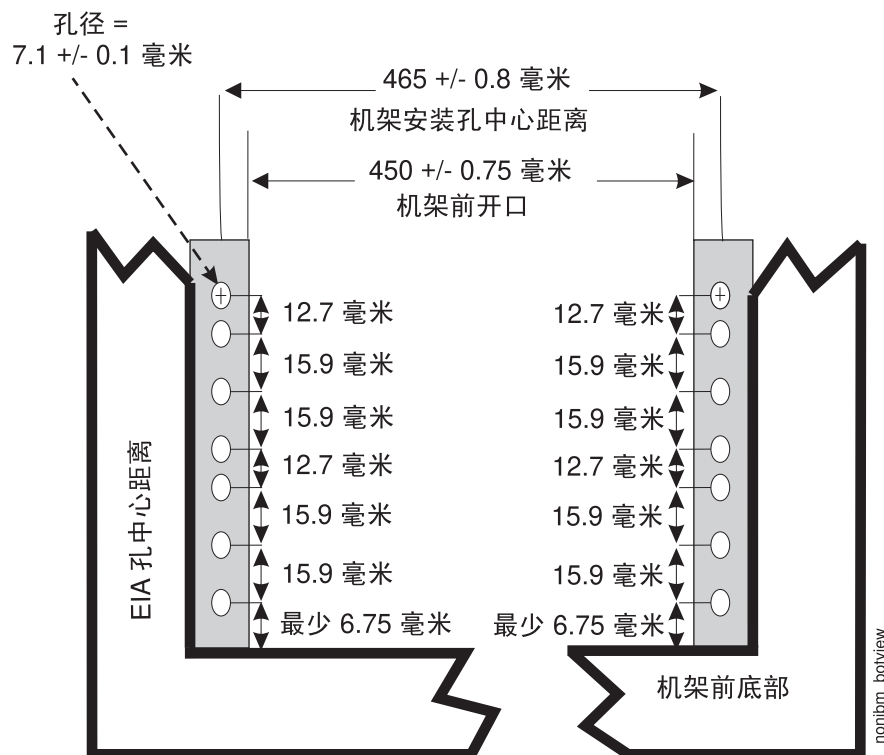


图 47. 机架规格尺寸，底视图（前部）

2. 机架或机箱必须能够承受平均每个 EIA 单元 15.9 千克（35 磅）的产品重量。

例如，四个 EIA 抽屉的最大重量为 63.6 千克（140 磅）。

3. 根据机架和机箱内配备的设备来确定交流或直流电源抽屉。强烈建议使用与安装在机架上每个单元的规格都相同的配电单元。每个配电单元都需要一根专用电源线。机架或机箱的配电设备必须符合每个抽屉的电源要求，同时也要符合即将连接在该配电设备的任何其他产品对电源的要求。

机架或机箱的电源插座（配电单元、不间断电源或多用插座）必须有一个与抽屉或设备的插头相配。客户要确保配电单元与机架或机箱相配，并且负责任何所需机构认证的事宜。

4. 机架或机箱必须与抽屉安装导轨相配，包括安装导轨的安全定位销以及与机架或机箱导轨安装孔相配的螺钉。必须使用 IBM 产品附带的 IBM 安装导轨，将其安装在机架中。对于 IBM 产品附带的安装导轨，在设计上，能安全保证产品的运行以及承受抽屉和设备的重量，并对以上各项内容，经过了测试。导轨必须方便抽屉的安全扩展，如果需要，可以前/后移动。

**注：**如果机架或机箱的安装凸缘上有方孔，那么需要额外的配件。

5. 在机架或机箱的前部和后部，必须要有稳定的支撑角或支架或者采用其他稳定方式，在将抽屉拉出到前部或推入到后部极限位置时，防止机架/机箱倾斜。

一些可以接受的做法：可以用螺栓将机架或机箱安全地固定在地面、天花板或墙面上，或者用螺栓将相邻的机架或机箱连接起来，形成一排稳定的长的机架或机箱。

6. 机架或机箱前后必须留有足够大的空间（机架或机箱的内部或者四周）。

在水平宽度方向，机架或机箱在前后都必须留有足够大的空间，使抽屉可以完全滑入前部，如果适合，后部也要留有一定空间（通常情况下，前后各需要 914.4 毫米（36 英寸）的空间）。检查指示灯（前部和后部）。

如果有前后门，那么这些门不能妨碍机器的维护，或者应当便于拆卸。如果在维护或安装设备之前，必须拆除门，那么客户在维护或安装之前，负责将门拆除。

7. 在机架抽屉四周，机架或机箱必须具备足够大的空间。

根据产品的规格，在抽屉边框四周，必须有足够大的空间，从而可以打开和关闭抽屉。

门到安装凸缘的间距：前门必须至少留有 51 毫米（2 英寸），后门必须至少留有 203 毫米（8 英寸）；用于抽屉边框和电缆的两边间距：前门 494 毫米（19.4 英寸），后门 571 毫米（22.5 英寸）（请参阅第 107 页的图 45）。

8. 机架或机箱必须具备足够大的前后通风空间。

为了提供最佳的通风环境，建议机架和机箱不配备前门。如果机架或机箱有门，那么门上必须打满孔，便于前后的空气流动，确保服务器规格中所指定的抽屉周围入口温度。孔的密度应该保证每平方英寸至少 34 % 为孔面积。

# 附录 D. 电源线

为了您的安全，IBM 提供了带有接地型连接插头的电源线与此款 IBM 产品配套使用。为避免电击，请始终将此电源线和插头与正确接地的插座配套使用。

在美国和加拿大使用的 IBM 电源线均由美国保险商实验所公司 (UL) 列出，并经加拿大标准协会 (CSA) 认证。

对于准备在 115 伏电压下使用的单元：请使用由 UL 列出并经 CSA 认证的电线套件，该套件包括一条至少 18 AWG、SVT 或 SJT 型、长度不超过 15 英尺的三芯线和一个额定电流为 15 安、额定电压为 125 伏的接地型并联片连接插头。

对于准备在 230 伏电压下使用（在美国使用）的单元：请使用由 UL 列出并经 CSA 认证的电线套件，该套件包括一条至少 18 AWG、SVT 或 SJT 型、长度不超过 15 英尺的三芯线和一个额定电流为 15 安、额定电压为 250 伏的接地型串联片连接插头。

对于准备在 230 伏电压下使用（在美国以外的国家或地区使用）的部件：请使用带有接地型连接插头的电线套件。该电线套件应获得设备安装所在国家或地区相应的安全许可。

针对某一特定国家或地区的 IBM 电源线通常仅在该国家或地区可用。

表 26. IBM 电源线

| IBM 电源线部件号 | 功 能 部 件<br>代 码 | 描 述                   | 用于以下国家或地区                                                                                                                                                   |
|------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39Y7931    | 9800           | 电源线（125 伏，10 安，4.3 米） | 安提瓜和巴布达、阿鲁巴、巴哈马、巴巴多斯、伯利兹、百慕大、玻利维亚、开曼群岛、哥斯达黎加、哥伦比亚、古巴、多米尼加共和国、厄瓜多尔、萨尔瓦多、关岛、危地马拉、海地、洪都拉斯、牙买加、墨西哥、密克罗尼西亚（联邦）、荷属安的列斯、尼加拉瓜、巴拿马、秘鲁、菲律宾、沙特阿拉伯、泰国、特克斯和凯科斯群岛、美国和委内瑞拉 |

表 26. IBM 电源线 (续)

| IBM 电源线部件号 | 功 能 部 件<br>代 码 | 描 述                       | 用于以下国家或地区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39Y7917    | 9820           | 电源线 ( 250 伏, 10 安, 2.8 米) | 阿富汗、阿尔巴尼亚、阿尔及利亚、安道尔、安哥拉、亚美尼亚、奥地利、阿塞拜疆、白俄罗斯、比利时、贝宁、波斯尼亚-黑塞哥维那、保加利亚、布基纳法索、布隆迪、柬埔寨、喀麦隆、佛得角、中非共和国、乍得、科摩罗、刚果民主共和国、刚果、科特迪瓦 (象牙海岸)、克罗地亚共和国、捷克共和国、达荷美、吉布提、埃及、赤道几内亚、厄立特里亚、爱沙尼亚、埃塞俄比亚、芬兰、法国、法属圭亚那、法属波利尼西亚、加蓬、格鲁吉亚、德国、希腊、瓜德罗普、几内亚、几内亚比绍、匈牙利、冰岛、印度尼西亚、伊朗、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、老挝人民民主共和国、拉脱维亚、黎巴嫩、立陶宛、卢森堡、前南斯拉夫的马其顿共和国、马达加斯加、马里、马提尼克、毛利塔尼亚、毛里求斯、马约特、摩尔多瓦共和国、摩纳哥、蒙古、摩洛哥、莫桑比克、荷兰、新喀里多尼亚、尼日尔、挪威、波兰、葡萄牙、留尼旺、罗马尼亚、俄罗斯联邦、卢旺达、圣多美和普林西比、沙特阿拉伯、塞内加尔、塞尔维亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚共和国、索马里、西班牙、苏里南、瑞典、阿拉伯叙利亚共和国、塔吉克斯坦、塔希提、多哥、突尼斯、土耳其、土库曼斯坦、乌克兰、上沃尔特、乌兹别克斯坦、瓦努阿图、越南、瓦利斯和富图纳、南斯拉夫 (联邦共和国)、扎伊尔 |
| 39Y7918    | 9821           | 电源线 ( 250 伏, 10 安, 2.8 米) | 丹麦                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

表 26. IBM 电源线 (续)

| IBM 电源线部件号 | 功 能 部 件<br>代码 | 描述                                | 用于以下国家或地区                                                                                                                                                                                                       |
|------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39Y7923    | 9825          | 电源线 (250 伏, 10 安, 2.8 米)          | 委内瑞拉阿布扎比、巴林、博茨瓦纳、文莱达鲁萨兰、海峡群岛、塞浦路斯、多米尼加、冈比亚、加纳、格林纳达、圭亚那、中国香港特别行政区、伊拉克、爱尔兰、约旦、肯尼亚、科威特、利比里亚、马拉维、马来西亚、马耳他、缅甸、尼日利亚、阿曼、卡塔尔、圣基茨和尼维斯、圣卢西亚、圣文森特和格林纳丁斯、塞舌尔、塞拉利昂、新加坡、苏丹、坦桑尼亚 (联合共和国)、特立尼达和多巴哥、阿拉伯联合酋长国 (迪拜)、英国、也门、赞比亚和津巴布韦 |
| 39Y7920    | 9827          | 电源线 (250 伏, 10 安, 2.8 米)          | 以色列                                                                                                                                                                                                             |
| 39Y7919    | 9828          | 电源线 (250 伏, 10 安, 2.8 米)          | 列支敦士登和瑞士                                                                                                                                                                                                        |
| 39Y7922    | 9829          | 电源线 (250 伏, 10 安, 2.8 米)          | 孟加拉、莱索托、马西奥、马尔代夫、纳米比亚、尼泊尔、巴基斯坦、萨摩亚、南非、斯里兰卡、斯威士兰和乌干达                                                                                                                                                             |
| 39Y7925    | 9845          | 电源线 (250 伏, 12 安, 2.8 米)          | 朝鲜民主主义人民共和国                                                                                                                                                                                                     |
| 39Y7921    | 9830          | 电源线 (250 伏, 10 安, 2.8 米)          | 智利、意大利和利比亚阿拉伯民众国                                                                                                                                                                                                |
| 39M7924    | 9831          | 电源线 (250 伏, 10 安, 2.8 米)          | 澳大利亚、斐济、基里巴斯、瑙鲁、新西兰和巴布亚新几内亚                                                                                                                                                                                     |
| 39Y7930    | 9834          | 电源线 (250 伏, 10 安, 2.8 米)          | 阿根廷、巴拉圭和乌拉圭                                                                                                                                                                                                     |
| 39Y7928    | 9840          | 电源线 (250 伏, 10 安, 2.8 米)          | 中国                                                                                                                                                                                                              |
| 39M2830    | 9841          | 电源线 (1.8 米)                       | 台湾                                                                                                                                                                                                              |
| 39Y7929    | 9842          | 电源线 (125 伏, 10 安, 2.8 米)          | 巴西                                                                                                                                                                                                              |
| 39Y7927    | 9843          | 电源线 (250 伏, 10 安, 2.8 米)          | 印度                                                                                                                                                                                                              |
| 39Y7926    | 9844          | 电源线 (125 伏, 10 安, 4.3 米)          | 日本                                                                                                                                                                                                              |
| 不适用        | 9986          | 电源线 (125 伏, 10 安, 1.8 米) - 美国/芝加哥 |                                                                                                                                                                                                                 |



# 附录 E. 其他 System Storage DS 文档

以下表格概括了 IBM System Storage DS Storage Manager、存储子系统和存储扩展机柜产品库以及其他相关文档。每个表列出了资料库中包含的文档以及这些文档针对的常见任务。

您可以在以下两个 Web 站点访问这些表中列出的文档:

[www.ibm.com/servers/storage/support/disk/](http://www.ibm.com/servers/storage/support/disk/)

[www.ibm.com/shop/publications/order/](http://www.ibm.com/shop/publications/order/)

## DS Storage Manager V10 资料库

表 27 将 DS Storage Manager V10 资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 27. 按用户任务列出的 DS Storage Manager V10 标题

| 标题                                                                                                           | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                                                              | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| IBM System Storage DS Storage Manager V10 安装和主机支持指南（所有操作系统）                                                  | ✓    |      | ✓    | ✓  |       |       |
| IBM System Storage DS3000, DS4000, and DS5000 Command Line Interface and Script Commands Programming Guide   |      |      |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| 《IBM System Storage DS Storage Manager V10 复制服务用户指南》                                                         | ✓    |      | ✓    | ✓  | ✓     |       |
| IBM System Storage DS4000/DS5000 Fibre Channel and Serial ATA Intermix Premium Feature Installation Overview | ✓    | ✓    | ✓    | ✓  |       |       |

# DS5100 和 DS5300 存储子系统资料库

表 28 将 DS5100 和 DS5300 存储子系统资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 28. 按用户任务列出的 DS5100 和 DS5300 存储子系统文档标题

| 标题                                                                                                                                             | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                                                                                                | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM System Storage DS5100 和 DS5300 存储子系统安装、用户与维护指南》                                                                                           | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM System Storage Quick Start Guide, Quick Reference for DS5100 and DS5300 Storage Subsystems, and for the EXP520 Storage Expansion Enclosure |      | ✓    | ✓    | ✓  |       |       |
| 《IBM System Storage DS5000 EXP520 存储扩展机柜安装、用户与维护指南》                                                                                            |      |      |      |    |       |       |
| 《安装或更换 DS5000 高速缓存和闪存卡》                                                                                                                        | ✓    | ✓    |      | ✓  |       |       |
| 《安装或更换 DS5000 主机接口卡》                                                                                                                           | ✓    | ✓    |      | ✓  |       |       |

# DS5020 存储子系统资料库

表 29 将 DS5020 存储子系统资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 29. 按用户任务列出的 DS5020 存储子系统文档标题

| 标题                                                                                                                                  | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                                                                                     | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM System Storage DS5020 存储子系统安装、用户与维护指南》                                                                                         | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM System Storage Quick Start Guide, Quick Reference for DS5020 Storage Subsystems, and for the EXP520 Storage Expansion Enclosure |      | ✓    | ✓    | ✓  |       |       |



# DS4800 存储子系统资料库

表 30 将 DS4800 存储子系统资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 30. 按用户任务列出的 DS4800 存储子系统文档标题

| 标题                                                                   | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|----------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                      | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM System Storage DS4800 存储子系统安装、用户与维护指南》                          | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM System Storage Quick Start Guide, Quick Reference for the DS4800 |      | ✓    | ✓    | ✓  |       |       |
| IBM TotalStorage DS4800 Controller Cache Upgrade Kit Instructions    | ✓    | ✓    |      | ✓  |       |       |

# DS4700 存储子系统资料库

表 31 将 DS4700 存储子系统资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 31. 按用户任务列出的 DS4700 存储子系统文档标题

| 标题                                                                                                                   | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                                                                      | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM System Storage DS4700 存储子系统安装、用户与维护指南》                                                                          | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM System Storage Quick Start Guide, Quick Reference for the DS4700 and DS4200 (第 2、3 和 4 部分也可用于安装 EXP810 和 EXP420) |      | ✓    | ✓    | ✓  |       |       |

# DS4500 存储子系统资料库

表 32 将 DS4500 存储子系统资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 32. 按用户任务列出的 DS4500 存储子系统文档标题

| 标题                                                             | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|----------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM TotalStorage DS4500 存储子系统安装、用户与维护指南》                      | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM TotalStorage DS4500 Storage Subsystem Cabling Instructions | ✓    | ✓    |      |    |       |       |
| IBM TotalStorage DS4500 Rack Mounting Instructions             | ✓    | ✓    |      |    |       |       |

# DS4400 存储子系统资料库

表 33 将 DS4400 存储子系统资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 33. 按用户任务列出的 DS4400 存储子系统文档标题

| 标题                                                         | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                            | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM TotalStorage DS4400 光纤通道存储服务器用户指南》                    | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| 《IBM TotalStorage DS4400 光纤通道存储服务器安装与支持指南》                 | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     |       |
| IBM TotalStorage DS4400 Fibre Channel Cabling Instructions | ✓    | ✓    |      |    |       |       |

# DS4300 存储子系统资料库

表 34 将 DS4300 存储子系统资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 34. 按用户任务列出的 DS4300 存储子系统文档标题

| 标题                                                             | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|----------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM TotalStorage DS4300 存储子系统安装、用户与维护指南》                      | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM TotalStorage DS4300 Rack Mounting Instructions             | ✓    | ✓    |      |    |       |       |
| IBM TotalStorage DS4300 Storage Subsystem Cabling Instructions | ✓    | ✓    |      |    |       |       |
| IBM TotalStorage DS4300 SCU Base Upgrade Kit                   |      | ✓    | ✓    |    |       |       |
| IBM TotalStorage DS4300 SCU Turbo Upgrade Kit                  |      | ✓    | ✓    |    |       |       |
| IBM TotalStorage DS4300 Turbo Models 6LU/6LX Upgrade Kit       |      | ✓    | ✓    |    |       |       |

# DS4200 Express 存储子系统资料库

表 35 将 DS4200 Express 存储子系统资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 35. 按用户任务列出的 DS4200 Express 存储子系统文档标题

| 标题                                                                                                                   | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                                                                      | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM System Storage DS4200 Express 存储子系统安装、用户与维护指南》                                                                  | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM System Storage Quick Start Guide, Quick Reference for the DS4700 and DS4200 (第 2、3 和 4 部分也可用于安装 EXP810 和 EXP420) |      | ✓    | ✓    | ✓  |       |       |

# DS4100 存储子系统资料库

表 36 将 DS4100 存储子系统资料库中的每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 36. 按用户任务列出的 DS4100 存储子系统文档标题

| 标题                                                   | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                      | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM TotalStorage DS4100 存储服务器安装、用户与维护指南》            | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM TotalStorage DS4100 Storage Server Cabling Guide |      | ✓    |      |    |       |       |

## DS 存储扩展机柜文档

表 37 将以下每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 37. 按用户任务列出的 DS5000 存储扩展机柜文档标题

| 标题                                                                                                                                             | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                                                                                                | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM System Storage DS5000 EXP520 存储扩展机柜安装、用户与维护指南》                                                                                            | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM System Storage Quick Start Guide, Quick Reference for DS5100 and DS5300 Storage Subsystems, and for the EXP520 Storage Expansion Enclosure |      | ✓    | ✓    | ✓  |       |       |
| 《IBM System Storage DS4000/DS5000 硬盘驱动器和存储扩展机柜安装与迁移指南》                                                                                         | ✓    | ✓    |      |    |       |       |

## DS5000 存储扩展机柜文档

表 38 将以下每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 38. 按用户任务列出的 DS5000 存储扩展机柜文档标题

| 标题                                                                                                                   | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                                                                      | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM System Storage DS5000 EXP810 存储扩展机柜安装、用户与维护指南》                                                                  | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| IBM System Storage Quick Start Guide, Quick Reference for the DS4700 and DS4200 (第 2、3 和 4 部分也可用于安装 EXP810 和 EXP420) |      | ✓    | ✓    | ✓  |       |       |
| 《IBM TotalStorage DS5000 EXP700 和 EXP710 存储扩展机柜安装、用户与维护指南》                                                           | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |



表 38. 按用户任务列出的 DS5000 存储扩展机柜文档标题 (续)

| 标题                                                  | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|-----------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                     | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| IBM EXP500 Installation and User's Guide            | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| 《IBM System Storage DS5000 EXP420 存储扩展机柜安装、用户与维护指南》 | ✓    | ✓    |      | ✓  | ✓     | ✓     |
| 《IBM System Storage DS5000 硬盘驱动器和存储扩展机柜安装与迁移指南》     | ✓    | ✓    |      |    |       |       |

# 其他 DS 文档及 DS 相关文档

表 39 将以下每个文档与其相关的常见用户任务相关联。

表 39. 按用户任务列出的 DS5000 文档及 DS5000 相关文档标题

| 标题                                                                                       | 用户任务 |      |      |    |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|-------|-------|
|                                                                                          | 规划   | 硬件安装 | 软件安装 | 配置 | 操作与管理 | 诊断与维护 |
| 《IBM 安全信息》                                                                               |      |      |      |    | ✓     |       |
| IBM TotalStorage DS5000 Hardware Maintenance Manual <sup>1</sup>                         |      |      |      |    |       | ✓     |
| 《IBM System Storage DS5000 问题确定指南》                                                       |      |      |      |    |       | ✓     |
| IBM Fibre Channel Planning and Integration: User's Guide and Service Information         | ✓    | ✓    |      |    | ✓     | ✓     |
| IBM TotalStorage DS5000 FC2-133 Host Bus Adapter Installation and User's Guide           |      | ✓    |      |    | ✓     |       |
| IBM TotalStorage DS5000 FC2-133 Dual Port Host Bus Adapter Installation and User's Guide |      | ✓    |      |    | ✓     |       |
| IBMNetfinity® Fibre Channel Cabling Instructions                                         |      | ✓    |      |    |       |       |
| IBM Fibre Channel SAN Configuration Setup Guide                                          | ✓    |      | ✓    | ✓  | ✓     |       |

注：IBM TotalStorage DS4000 Hardware Maintenance Manual 不包含 IBM System Storage DS4100、DS4200、DS4300、DS4500、DS4700 或 DS4800 存储子系统的维护信息。您可以在针对特定子系统的《IBM System Storage DSx000 存储子系统安装、用户与维护指南》中找到这些产品的维护信息。

# 附录 F. 辅助功能选项

本部分提供有关备用键盘导航的信息，它是 DS Storage Manager 的辅助功能选项。辅助功能选项帮助那些身体残障（例如行动不便或视力障碍）的用户顺利地使用软件产品。

通过使用本部分描述的备用键盘操作，您可以使用按键或按键组合来执行 Storage Manager 任务，并启动许多用鼠标也可以启动的菜单操作。

注：除了本部分描述的键盘操作外，针对 Windows 的 DS Storage Manager V9.14 - 10.10（及更高版本）软件安装包还包括屏幕阅读器软件接口。

要启用屏幕阅读器，在使用安装向导将 Storage Manager 9.14 - 10.10（或更高版本）安装到 Windows 主机/管理站时，请选择 **Custom Installation**。然后，在 Select Product Features 窗口中，选择 **Java Access Bridge** 以及其他必需的主机软件组件。

表 40 定义了使您能够浏览、选择或激活用户界面组件的键盘操作。在该表中使用了以下术语：

- 浏览表示将输入焦点从一个用户界面组件移动至另一个。
- 选择表示选择一个或多个组件，通常用于接下来的操作。
- 激活表示执行某个特定组件的操作。

注：通常，在组件之间浏览需要使用以下按键：

- **Tab 键** - 将键盘焦点移动至下一个组件或下一组组件的第一个成员
- **Shift-Tab** - 将键盘焦点移动至上一个组件或上一组组件中的第一个组件
- **方向键** - 在一组组件的各个组件中移动键盘焦点

表 40. DS4000 Storage Manager 备用键盘操作

| 快捷键          | 操作                                                                                                                                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F1           | 打开帮助。                                                                                                                               |
| F10          | 将键盘焦点移动到主菜单栏并打开第一个菜单；使用方向键能浏览可用选项。                                                                                                  |
| Alt+F4       | 关闭管理窗口。                                                                                                                             |
| Alt+F6       | 在对话框（非模态）之间和管理窗口之间移动键盘焦点。                                                                                                           |
| Alt+ 带下划线的字母 | 使用与带下划线的字母关联的按键访问菜单项、按钮和其他界面组件。<br><br>对于菜单选项，选择“Alt+ 带下划线的字母”组合可访问主菜单，然后可选择带下划线的字母来访问单独的菜单项。<br><br>对于其他界面组件，使用“Alt+ 带下划线的字母”组合即可。 |
| Ctrl+F1      | 当键盘焦点在工具栏上时，显示或隐藏工具提示。                                                                                                              |
| 空格键          | 选择一项或激活超链接。                                                                                                                         |

表 40. DS4000 Storage Manager 备用键盘操作 (续)

| 快捷键                                                  | 操作                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ctrl+ 空格键<br>( 相邻/不相邻 )<br>AMW Logical/Physical View | <p>选择 Physical View 中的多个驱动器。</p> <p>要选择多个驱动器，请按下空格键选择一个驱动器，然后按 Tab 键将焦点切换至您希望选择的下一个驱动器；并按 Ctrl+ 空格键选择该驱动器。</p> <p>如果选择了多个驱动器时您只按下了空格键，那么将取消选择所有选项。</p> <p>当选择了多个驱动器时，使用 Ctrl+ 空格键组合可取消对某个驱动器的选择。</p> <p>无论是选择相邻的驱动器还是选择不相邻的驱动器，该行为都相同。</p> |
| End, PgDn                                            | 将键盘焦点移动到列表中的最后一项。                                                                                                                                                                                                                          |
| Esc                                                  | 关闭当前对话框。无需键盘焦点。                                                                                                                                                                                                                            |
| Home, PgUp                                           | 将键盘焦点移动到列表中的第一项。                                                                                                                                                                                                                           |
| Shift+Tab                                            | 以相反的方向在各组件之间移动键盘焦点。                                                                                                                                                                                                                        |
| Ctrl+Tab                                             | 将键盘焦点从表移动至下一个用户界面组件。                                                                                                                                                                                                                       |
| Tab 键                                                | 在组件之间移动键盘焦点或选择超链接。                                                                                                                                                                                                                         |
| 向下方向键                                                | 将键盘焦点移动至列表中的下一项。                                                                                                                                                                                                                           |
| 向左方向键                                                | 将键盘焦点向左移动。                                                                                                                                                                                                                                 |
| 向右方向键                                                | 将键盘焦点向右移动。                                                                                                                                                                                                                                 |
| 向上方向键                                                | 将键盘焦点移动至列表中的上一项。                                                                                                                                                                                                                           |

## 声明

本信息是为在美国提供的产品和服务编写的。

IBM 可能在其它国家或地区不提供本文中讨论的产品、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.

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的，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。

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。经销商价格可能会有差异。

本信息仅出于规划目的。在所描述的产品上市之前，此处的信息会有更改。

本信息包含了在日常业务运作中所使用到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。所有这些名称都是虚构的，如与实际商业企业所使用的名称和地址有任何雷同，纯属巧合。

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**<sup>®</sup> 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 <http://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商标或注册商标。

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 及其附属机构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。

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。

---

## 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，而 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<sup>®</sup> 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扩展机柜造成风险。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扩展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扩展机柜造成了损害，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扩展机柜或部件的服务。实施此类补救措施由客户负责。

表 41. 颗粒和气体的限制

| 污染物 | 限制                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 颗粒  | <ul style="list-style-type: none"><li>依据 ASHRAE 标准 52.2<sup>1</sup>，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。</li><li>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。</li><li>颗粒污染物的潮解相对湿度必须大于 60%<sup>2</sup>。</li><li>房间内不能存在导电污染物，如锌晶须。</li></ul> |
| 气态  | <ul style="list-style-type: none"><li>铜：G1 类，按照 ANSI/ISA 71.04-1985<sup>3</sup></li><li>银：30 天内腐蚀率小于 300 Å</li></ul>                                                                                                                                                 |

<sup>1</sup> 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.）。

<sup>2</sup> 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。

<sup>3</sup> 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

下列声明适用于本产品。计划与本产品一起使用的其他产品的声明包含在其各自随附的手册中。

## 联邦通讯委员会 (FCC) A 级声明

依据 FCC 规则的第 15 部分，本设备经过测试，符合 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。本设备生成、使用并会辐射射频能量，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连接器，或者对此设备进行未经授权的更改或改动而导致的任何射频或电视干扰，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。操作该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 A 级辐射规范符合声明

本 A 级数字设备符合加拿大 ICES-003 标准。

## Avis de conformité à la réglementation d'Industrie Canada

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 EMC 指令规范符合声明

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 EN55022 A 级产品。在家用环境中，本产品可能引起射频干扰，此时用户可能需要采取适当的措施。

担负责任的制造商：

International Business Machines Corp.



New Orchard Road  
Armonk, New York 10504  
电话: 919-499-1900

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

## 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: 919-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:  
IBM Deutschland GmbH  
Technical Regulations, Abteilung M372  
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany  
电话: +049 7032 15 2941  
电子邮件: lugi@de.ibm.com

#### Generelle Informationen:

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

### 日本干扰自愿控制委员会 (VCCI) A 级声明

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

译文: 本产品是基于 VCCI 委员会标准的 A 级产品。如果在家用环境中使用本设备,  
可能会产生射电干扰, 在这种情况下可能需要用户采取纠正措施。

### 日本电子信息技术产业协会 (JEITA) 声明

日本电子信息技术产业协会 (JEITA) 确认的谐波准则 (产品小于或等于 20 安培/相  
位)。

高調波ガイドライン適合品

jeita

### 韩国通信委员会 (KCC) A 级声明

请注意, 该设备已获得商业用途的 EMC 登记。如果不小心出售或购买了此设备, 请  
将其与认证为家用的设备进行掉换。

이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합기기  
로 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기  
바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목  
적으로 합니다.

## 俄罗斯电磁干扰 (EMI) A 级声明

ВНИМАНИЕ! Настоящее изделие относится к классу А.  
В жилых помещениях оно может создавать  
радиопомехи, для снижения которых необходимы  
дополнительные меры

rusemi

## 中华人民共和国 A 级电子辐射声明

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。

## 台湾甲类规范符合声明

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。

taitemi

## 台湾联系信息

IBM 台湾产品服务部联系信息：  
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

tz00790



## 词汇表

该词汇表定义此出版物和其他相关出版物中使用的特殊术语、缩写和首字母缩略词。如果没有找到所查找的术语，请参阅位于以下 Web 站点上的 IBM Glossary of Computing Terms:

[www.ibm.com/ibm/terminology](http://www.ibm.com/ibm/terminology)

在本词汇表中使用了以下交叉引用约定:

**请参阅** 使您指向 (a) 一个以缩写或首字母缩略词的扩展形式出现的术语，或者 (b) 一个同义词或更首选的术语。

**另见** 使您指向一个相关术语。

**标签 (label)**: 一个已发现或用户输入的属性值，它显示在物理和数据路径图中每个设备的下面。

**并发下载 (concurrent download)**: 下载和安装固件的方法，该方法无需用户在过程中停止控制器 I/O。

**不间断电源 (uninterruptible power supply)**: 电池电源，安装在计算机系统及其电源之间。如果商业电源发生故障，不间断电源能保持系统运行，直到系统能够执行正常的关闭。

**不可屏蔽中断 (non-maskable interrupt, NMI)**: 一种硬件中断，另一服务请求无法否决（屏蔽）这种中断。NMI 忽略由软件、键盘和其他类似设备生成的中断请求且比它们具有更高的优先级，而且仅当在重大灾害的情况下（例如严重内存错误或即将发生的电源故障）才会发送给微处理器。

**程序临时性修订 (program temporary fix, PTF)**: IBM 在当前尚未更改的程序发行版中所诊断出的问题的临时解决方案或变通方法。

**抽象窗口工具箱 (Abstract Windowing Toolkit, AWT)**: Java 图形用户界面 (GUI)。

**初始程序装入 (initial program load, IPL)**: 使操作系统开始工作的初始化过程。也称为系统重新启动、系统启动和引导。

**传输控制协议 (Transmission Control Protocol, TCP)**: 一种通信协议，它用于因特网和任何遵循因特网工程任务组织 (IETF) 因特网协议标准的网络。TCP 在分组交换通信网和此类网络互连系统的主机之间提供可靠的主机到主机协议。它使用因特网协议 (IP) 作为底层协议。

**传输控制协议/因特网协议 (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP)**: 一组通信协议，为局域网和广域网提供了对等连接功能。

**串行 ATA (serial ATA)**: 小型计算机系统接口 (SCSI) 硬件驱动器的一种高速替代物的标准。SATA-1 标准与 10 000 RPM SCSI 驱动器的性能相当。

**串行存储器体系结构 (serial storage architecture, SSA)**: IBM 的一种接口规范，按照该规范，设备以环形拓扑排列。SSA 与小型计算机系统接口 (SCSI) 设备兼容，允许全双工包多路复用串行数据传输（速度为每个方向 20 Mbps）。

**磁盘阵列控制器 (disk array controller, dac)**: 一种磁盘阵列控制器设备，它代表一个阵列中的两个控制器。另见磁盘阵列路由器 (disk array router)。

**磁盘阵列路由器 (disk array router, dar)**: 一种代表整个阵列的磁盘阵列路由器，包括所有逻辑单元号 (LUN)（在 AIX 上是 hdisk）的当前和延迟路径。另见磁盘阵列控制器 (disk array controller)。

**存储分区 (storage partition)**: 存储子系统逻辑驱动器，对于主计算机是可见的，或在属于主机组部件的主计算机中是共享的。

**存储分区拓扑 (storage partition topology)**: 在 DS5000 Storage Manager 客户机中，Mappings 窗口的 Topology 视图显示了缺省的主机组、已定义的主机组、主计算机和主机端口节点。必须使用逻辑驱动器到 LUN 的映射，将主机端口、主计算机和主机组拓元素定义为授权访问主机和主机组。

**存储管理站 (storage management station)**: 一种用于管理存储子系统的系统。存储管理站不需要通过光纤通道输入/输出 (I/O) 路径连接到存储子系统。

**存储扩展机柜 (storage expansion enclosure, EXP)**: 一种功能部件，可以连接到系统部件以提供额外的存储和处理能力。

**存储区域网络 (storage area network, SAN)**: 专门的存储网络，设计成适合于特定的环境、组合服务器、存储器产品、联网产品、软件和服务。另见光纤网 (fabric)。

**存储阵列标识 (SAI 或 SA 标识) (Storage Array Identifier, SAI or SA Identifier)**: 存储阵列标识是 DS5000 Storage Manager 主机软件 (SMClient) 用来唯一标识每个受管存储服务器的标识值。DS5000 Storage Man-

ager SMClient 程序在主机驻留文件中保留先前发现的存储服务器的存储阵列标识记录，这样它就能够以持久的方式来保留发现信息。

**存取卷 (access volume)：**一种特殊的逻辑驱动器，它支持主机代理与存储子系统内的控制器间的通信。

**代理 (agent)：**一种服务器程序，它接收来自简单网络管理协议 - 传输控制协议/因特网协议 (SNMP-TCP/IP) 网络管理环境中的网络管理器 (客户机程序) 的虚拟连接。

**单写多读 (write-once read many, WORM)：**任何类型的存储介质，在其中数据只可写入一次，却可以读取任意次。数据记录之后就无法更改。

**电可擦可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)：**无需持续供电便能保存其内容的一种存储芯片。不像 PROM 只能编程一次，EEPROM 是电可擦的。由于它只可重新编程有限次就会损坏，所以适合于存储少量不会频繁更改的数据。

**动态随机访问存储器 (dynamic random access memory, DRAM)：**一个存储器，其中的单元需要重复应用控制信号以保留已存储的数据。

**动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP)：**一个由因特网工程任务组织 (Internet Engineering Task Force) 定义的协议，用来为网络中的计算机动态分配因特网协议 (IP) 地址。

**独立磁盘冗余阵列 (redundant array of independent disks, RAID)：**磁盘驱动器的集合 (阵列)，对于服务器它表现为单个卷，并且通过指定的数据分割、镜像或奇偶校验方法实现容错。每个阵列都指定有一个 RAID 级别，该级别是一个特定的数字，表示用来实现冗余和容错的方法。另见阵列 (array)、奇偶校验 (parity check)、镜像 (mirroring)、RAID 级别 (RAID level)、条带分割 (striping)。

**端口 (port)：**系统部件或远程控制器的一部分，外部设备 (例如显示站、终端、打印机、交换机或外部存储单元) 的电缆都连接到此部分上。端口是数据入口或出口访问点。一个设备可包含一个或多个端口。

**对象数据管理器 (Object Data Manager, ODM)：**一种 AIX 专有的 ASCII 节文件存储机制，这些文件被编辑参与将驱动器配置到内核的用途。

**非易失性存储器 (nonvolatile storage, NVS)：**一种存储设备，其内容在电源切断时不会丢失。

**分段环路端口 (segmented loop port, SL\_port)：**一种端口，它允许光纤通道专用环路分为多段。每段都可以作为一个独立的环路传递帧，也可以通过光纤网与同一环路中的其他段进行连接。

**分区 (partitioning)：**请参阅存储分区 (storage partition)。

**分区 (zoning)：**(1) 在光纤通道环境中，对多个端口进行分组，以形成虚拟的、专用的存储器网络。作为区域成员的端口相互之间可以通信，但它们与其他区域中的端口是隔离的。(2) 一种允许按地址、名称或物理端口对节点进行分段的功能，这种功能由光纤网交换机或集线器提供。

**服务器 (server)：**一种功能性硬件和软件单元，它把共享资源传递给计算机网络上的工作站客户机单元。

**服务器/设备事件 (server/device events)：**发生在服务器或指定设备上的符合用户所设置条件的事件。

**高级技术 (AT) 总线体系结构 (advanced technology (AT) bus architecture)：**IBM 兼容的总线标准。它将 XT 总线体系结构扩展到了 16 位，而且还支持总线主控 (虽然只有前 16 MB 的主存储器可用于直接访问)。

**高速镜像 (Metro Mirroring)：**该术语用于指设置为具有同步写模式的一个远程逻辑驱动器镜像对。另见远程镜像 (remote mirroring)、全局镜像 (Global Mirroring)。

**工业标准体系结构 (Industry Standard Architecture, ISA)：**IBM PC/XT 个人计算机总线体系结构的非正式名称。此总线设计包含用于插入各种适配器板的扩展槽。早期版本有 8 位数据路径，后期版本扩展到了 16 位。“扩展工业标准体系结构” (EISA) 将数据路径进一步扩展到了 32 位。另见扩展工业标准体系结构 (Extended Industry Standard Architecture)。

**功能启用标识 (feature enable identifier)：**存储子系统的唯一标识，在生成特别功能密钥的过程中使用。另见特别功能密钥 (premium feature key)。

**共用字符串 (community string)：**包含在每个简单网络管理协议 (SNMP) 消息中的共用体的名称。

**管理信息库 (management information base, MIB)：**关于代理的信息。它是配置和状态信息摘要。

**光纤通道 (Fibre Channel, FC)：**一套标准集，用于能在两个端口之间以最高 100 Mbps 的速度 (若在标准建议下可达更高的速度) 传输数据的串行输入/输出 (I/O) 总线上。FC 支持点到点、仲裁环路和交换拓扑。

**光纤通道仲裁环路 (Fibre Channel Arbitrated Loop, FC-AL)：**请参阅仲裁环路 (arbitrated loop)。



**光纤网 (fabric) :** 一个光纤通道实体, 它使与其连接的 N\_port 互连, 并简化这些 N\_port 的登录。光纤网负责使用帧头内的地址信息在源和目标 N\_port 之间路由帧。光纤网可以简单到似两个 N\_port 之间的点到点通道, 也可以复杂到似帧路由交换 (提供 F\_port 之间的光纤网内多个冗余的内部路径)。

**光纤网端口 (fabric port, F\_port) :** 一个在光纤网内连接用户 N\_port 的访问点。F\_port 使得 N\_port 从已连接到光纤网的节点登录到该光纤网更为简便。F\_port 可根据与它连接的 N\_port 寻址。另见 *光纤网 (fabric)*。

**广播 (broadcast) :** 数据同时传输到多个目的地。

**环境服务模块 (ESM) 箱 (environmental service module (ESM) canister) :** 存储扩展机柜中的一个组件, 它监视该机柜中各组件的环境条件。不是所有的存储子系统都有 ESM 箱。

**环路地址 (loop address) :** 光纤通道环路拓扑中节点的唯一标识, 有时称为环路标识。

**环路端口 (loop port) :** 节点端口 (N\_port) 或光纤网端口 (F\_port), 它支持与仲裁环路拓扑相关的仲裁环路功能。

**环路转换端口 (translated loop port, TL\_port) :** 连接到一个专用环路上的端口, 支持专用环路设备和非环路设备 (没有连接到该特定 TL\_port 上的设备) 间的连接。

**环路组 (loop group) :** 在单个环路中串行互连的存储区域网络 (SAN) 设备的集合。

**基本输入/输出系统 (basic input/output system, BIOS) :** 控制基本硬件操作的个人计算机代码, 这些操作例如与软盘驱动器、硬盘驱动器和键盘的交互。

**集成电路 (integrated circuit, IC) :** 一种微电子半导体设备, 包含许多互连晶体管和其他组件。IC 构造在一个小的长方形切片上, 该切片由硅晶体或其他半导体材料切割而成。与电路板级别的集成相比, 这些电路体积很小, 实现了高速、低功耗和低制造成本。也称为芯片。

**集成驱动电子设备 (integrated drive electronics, IDE) :** 一种基于 16 位 IBM 个人计算机工业标准体系结构 (ISA) 的磁盘驱动器接口, 其中控制器电子设备就在驱动器上, 从而不需要另外的适配卡。也称为高级技术连接接口 (ATA)。

**集线器 (hub) :** 网络中的一个点, 在该处连接或交换回路。例如, 在一个星形网络中, 集线器是中心节点; 在星形/环形网络中, 它是布线集中器所在之处。

**检测数据 (sense data) :** (1) 带有否定响应发送的数据, 指明了响应的原因。(2) 描述 I/O 错误的信息。检测数据被传送到主机系统作为检测请求命令的响应。

**简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP) :** 因特网协议集内的一种网络管理协议, 用于监视路由器和所连接的网络。SNMP 是一个应用层协议。关于受管设备的信息定义和存储在应用程序的管理信息库 (MIB) 中。

**交换机 (switch) :** 一种光纤通道设备, 它通过使用链接级别的寻址向每个端口提供全带宽和高速数据路由。

**交换机分区 (switch zoning) :** 请参阅分区 (zoning)。

**交换机组 (switch group) :** 一个交换机和连接到该交换机并不在其他组的设备集合。

**节点 (node) :** 一种物理设备, 它实现了网络内的数据传输。

**节点端口 (N\_port) :** 一种光纤通道定义的硬件实体, 它通过光纤通道链路执行数据通信。它通过一个唯一的全球名称来标识。它可充当发起方或响应方。

**介质访问控制 (medium access control, MAC) :** 局域网 (LAN) 中数据链路控制层的子层, 它支持依赖于介质的功能并使用物理层的服务来向逻辑链路控制子层提供服务。MAC 子层包含决定何时设备有权访问传输介质的方法。

**介质扫描 (media scan) :** 介质扫描是在存储子系统中支持介质扫描的所有逻辑驱动器上运行的后台进程, 提供对驱动器介质的错误检测。介质扫描进程扫描所有的逻辑驱动器数据以验证它是否可以被访问, 也可选择扫描逻辑驱动器冗余信息。

**静电释放 (electrostatic discharge, ESD) :** 当带静电的物体靠近得足以放电时发生的电流现象。

**静态随机存取存储器 (static random access memory, SRAM) :** 一种基于称为触发器的逻辑电路的随机存取存储器。它称为静态是因为只要有电源它就会保持一个值不变, 而不像动态随机访问存储器 (DRAM), 后者必须定期予以刷新。但是它仍然是易失的, 即当电源关闭时其内容仍然会丢失。

**镜像 (mirroring) :** 一种容错技术, 其中, 硬盘上的信息将复制到其他硬盘上。另见 *远程镜像 (remote mirroring)*。

**纠错编码 (error correction coding, ECC)：** 一种数据编码方法，可以通过检查接收端的数据来检测和纠正传输错误。大多数的 ECC 以可检测和纠正的最大错误数为特征。

**局域网 (local area network, LAN)：** 有限地理区域中位于用户房屋及其附属建筑和地基的计算机网络。

**可恢复虚拟共享磁盘 (recoverable virtual shared disk, RVSD)：** 服务器节点上的虚拟共享磁盘，配置为提供集群中数据和文件系统的连续访问。

**可移植文档格式 (portable document format, PDF)：** 一种由 Adobe Systems, Incorporated 指定的标准，用于文档的电子分发。PDF 文件占用空间很少；可以通过电子邮件、Web、内部网或 CD-ROM 在全球分发；可以用 Acrobat Reader 查看，Acrobat Reader 是 Adobe Systems 开发的软件，可以从 Adobe Systems 主页上免费下载。

**客户机 (client)：** 一个计算机系统或进程，它向另一个计算机系统或进程（通常称为服务器）请求服务。多个客户机可以共享访问一个公共服务器。

**客户可更换部件 (customer replaceable unit, CRU)：** 客户在任一组件发生故障时能进行完整更换的组件或部件。请与现场可更换部件 (field replaceable unit, FRU) 相比较。

**扩展端口 (expansion port, E\_port)：** 一种端口，用以连接两个光纤网的交换机。

**扩展工业标准体系结构 (Extended Industry Standard Architecture, EISA)：** 一种与 IBM 产品兼容的总线标准，它将工业标准体系结构 (ISA) 总线结构扩展到 32 位，并允许多个中央处理器 (CPU) 共享总线。另见工业标准体系结构 (Industry Standard Architecture)。

**联机帮助页 (man pages)：** 基于 UNIX 的操作系统中有关操作系统命令、子例程、系统调用、文件格式、特殊文件、单机实用程序和其他工具的联机文档。由 man 命令调用。

**路由器 (router)：** 一种确定网络通信流动路径的计算机。基于从特定协议、算法（试图确定最短或最佳路径）和其他标准（例如度量或特定于协议的目标地址）中获得的信息，从若干条路径中作出路径选择。

**轮询延迟 (polling delay)：** 两个连续地发现进程之间的秒数，在这一期间发现不活动。

**逻辑单元号 (logical unit number, LUN)：** 一种用于小型计算机系统接口 (SCSI) 总线的标识，用以区分最多八个有相同 SCSI 标识的设备（逻辑单元）。

**逻辑分区 (logical partition, LPAR)：** (1) 单个系统的子集，它包含资源（处理器、内存和输入/输出设备）。逻辑分区作为一个独立系统操作。如果满足硬件要求，一个系统内可以存在多个逻辑分区。(2) 逻辑卷中大小固定的部分。逻辑分区与其卷组中的物理分区大小相同。除非所属的逻辑卷被镜像，否则每个逻辑分区会对应于一个物理分区，并且其内容会存储在该物理分区上。(3) 一到三个物理分区（副本）。逻辑卷内的逻辑分区数目没有固定值。

**逻辑块地址 (logical block address, LBA)：** 逻辑块的地址。逻辑块地址通常用于主机的 I/O 命令中。例如，SCSI 磁盘命令协议使用逻辑块地址。

**迷你集线器 (mini hub)：** 接收短波光纤通道 GBIC 或 SFP 的接口卡或端口设备。这些设备支持从主计算机（直接连接或者通过光纤通道交换机或受管集线器连接）经由光缆到 DS4000 存储服务器控制器的冗余光纤通道连接。每个 DS4000 控制器负责两个迷你集线器。每个迷你集线器有两个端口。无需使用交换机，四个主机端口（每个控制器上两个）提供一个集群解决方案。两个主机端迷你集线器是标配。另见主机端口 (host port)，千兆位接口转换器 (gigabit interface converter, GBIC)，小外形规格可插拔模块 (small form-factor pluggable, SFP)。

**命令 (command)：** 用来发起操作或启动服务的语句。命令由命令名缩写及其参数和标志（如适用的话）组成。可通过在命令行中输入命令或在菜单中选择命令来发出命令。

**频带内 (in-band)：** 通过光纤通道传输方法来传送管理协议。

**频带外 (out-of-band)：** 光纤通道网络外（通常是在以太网上）的管理协议传输。

**奇偶校验 (parity check)：** (1) 一种测试，用来确定二进制数字数组中 1（或 0）的数目是奇数还是偶数。(2) 是一种对两个地点间通信信息的数字表示的数学运算。例如，如果奇偶性为奇数，那么由偶数表示的任何字符将向其中添加一位，使其变为奇数，然后信息接收方将验证信息的每个单元是否具有奇数值。

**千兆位接口转换器 (gigabit interface converter, GBIC)：** 一个收发器，它执行高速联网的串行、光电和电光信号的转换。GBIC 可热插拔。另见小外形规格可插拔模块 (small form-factor pluggable)。

**驱动器环路 (drive loops)：** 驱动器环路由各控制器的一条通道互相结合，组成一对冗余驱动器通道或一个冗余驱动器环路。每个驱动器环路都与两个端口相关联。驱动器环路在更多情况下被称为驱动器通道。请参阅驱动器通道 (drive channels)。



**驱动器通道 (drive channels) :** DS4200、DS4700、DS4800、DS5100 和 DS5300 子系统使用双端口驱动器通道, 从物理角度来看, 这些通道以两个驱动器环路的方式连接。但是, 从驱动器和机柜的数量角度来看, 这些通道被视为单个驱动器环路, 而不是两个不同的驱动器环路。一组存储扩展机柜使用各控制器的驱动器通道连接到存储子系统。这一对驱动器通道称为冗余驱动器通道对。

**全局复制 (Global Copy) :** 指的是使用异步写模式 (不用写一致性组选项) 建立的一个远程逻辑驱动器镜像对。这也称为“不具有一致性组的异步镜像”。全局复制不确保对多个主逻辑驱动器的写请求在辅助逻辑驱动器上与它们在主逻辑驱动器上的执行顺序相同。如果写入主逻辑驱动器的顺序有必要与在相应的辅助逻辑驱动器中执行的顺序相同, 那么应该使用全局镜像代替全局复制。另见异步写模式 (*asynchronous write mode*)、全局镜像 (*Global Mirroring*)、远程镜像 (*remote mirroring*)、高速镜像 (*Metro Mirroring*)。

**全局镜像 (Global Mirroring) :** 指的是使用异步写模式 (用写一致性组选项) 建立的一个远程逻辑驱动器镜像对。这也称为“具有一致性组的异步镜像”。全局镜像确保对多个主逻辑驱动器的写请求在辅助逻辑驱动器上与它们在主逻辑驱动器上的执行顺序相同, 防止辅助逻辑驱动器上的数据与主逻辑驱动器上的数据不一致。另见异步写模式 (*asynchronous write mode*)、全局复制 (*Global Copy*)、远程镜像 (*remote mirroring*)、高速镜像 (*Metro Mirroring*)。

**全球端口名 (worldwide port name, WWPN) :** 交换机在本地和全局网络中的唯一标识。

**全球名称 (worldwide name, WWN) :** 指定给每个光纤通道端口的全球唯一 64 位标识。

**缺省主机组 (default host group) :** 在存储分区拓扑中发现的主机端口、已定义的主计算机和已定义的主机组的逻辑集合, 它实现了以下要求:

- 不包括在特定的逻辑驱动器到 LUN 的映射中
- 使用缺省逻辑驱动器到 LUN 的映射共享对逻辑驱动器的访问

**热插拔 (hot swap) :** 不关闭系统即可更换硬件组件。

**冗余磁盘阵列控制器 (redundant disk array controller, RDAC) :** (1) 在硬件中是控制器的冗余集合 (活动/被动或活动/活动)。(2) 在软件中是一个层, 在正常操作期间它通过活动控制器管理输入/输出 (I/O), 如果控制器或 I/O 路径发生故障, 它会透明地将 I/O 重新路由到冗余集内的另一个控制器。

**扫描方法 (sweep method) :** 一种发送简单网络管理协议 (SNMP) 信息请求的方法, 通过把请求发送到网络上的每个设备而使请求发送到子网上的所有设备。

**设备类型 (device type) :** 用来在物理图上放置设备的标识, 例如交换机、集线器或存储器。

**适配器 (adapter) :** 一种印刷电路组合件, 用以在主机系统的内部总线和外部光纤通道 (FC) 链路之间传输用户输入/输出 (I/O) 数据, 反之亦然。也称作 I/O 适配器、主机适配器或 FC 适配器。

**收发器 (transceiver) :** 用来传送和接收数据的设备。“收发器”是英语“传送-接收 (transmitter-receiver)”的缩写。

**数据分割 (data striping) :** 请参阅条带分割 (*striping*)。

**随机存取存储器 (random-access memory, RAM) :** 一种临时存储位置, 中央处理器 (CPU) 在其中存储并执行其进程。请与 *DASD* 相比较。

**特别功能密钥 (premium feature key) :** 存储子系统控制器用来启用授权特别功能的文件。此文件包含被授权使用特别功能的存储子系统的功能启用标识, 以及关于该特别功能的数据。另见功能启用标识 (*feature enable identifier*)。

**条带分割 (striping) :** 分割数据, 将数据写入大小相等的块, 同时将块写到不同的磁盘驱动器上。条带分割使磁盘性能达到最佳。读回数据同样也是并行调度的, 从每个磁盘同时读取块, 然后再在主机上重新组装。

**同步写模式 (synchronous write mode) :** 在远程镜像中的一个选项, 它要求主控制器在向主机返回写 I/O 请求完成之前等待来自辅助控制器的写操作确认。另见异步写模式 (*asynchronous write mode*)、远程镜像 (*remote mirroring*)、高速镜像 (*Metro Mirroring*)。

**图形加速端口 (accelerated graphics port, AGP) :** 一种总线规格, 与通常的外围组件互连 (PCI) 总线相比, 它使低成本的 3D 图形卡可以更快地访问个人计算机上的主存储器。通过使用现有系统内存, AGP 降低了创建高端图形子系统的总成本。

**图形用户界面 (graphical user interface, GUI) :** 一种计算机界面, 它通过把高分辨率图形、定位设备、菜单栏和其他菜单、重叠窗口、图标和对象操作关系组合起来展示一个真实世界场景的可视隐喻 (通常是桌面)。

**拓扑 (topology) :** 网络中设备的物理或逻辑安排。有三种光纤通道拓扑, 它们是光纤网、仲裁环路和点到点。磁盘阵列的缺省拓扑是仲裁环路。

外设组件互联局部总线, **PCI 局部总线 (peripheral component interconnect local bus, PCI local bus)**: Intel 提供的用于 PC 的本地总线, 它提供了在 CPU 和最多 10 个外围设备 (视频、磁盘、网络等等) 之间的高速数据路径。PCI 总线在 PC 中可与工业标准体系结构 (ISA) 或扩展工业标准体系结构 (EISA) 总线同时存在。ISA 和 EISA 板插入到 ISA 或 EISA 插槽中, 而高速的 PCI 控制器需插入到 PCI 插槽中。另见工业标准体系结构 (*Industry Standard Architecture*)、扩展工业标准体系结构 (*Extended Industry Standard Architecture*)。

**网络管理站 (network management station, NMS)**: 在简单网络管理协议 (SNMP) 中, 运行那些监视和控制网络元素的管理应用程序的站。

**网桥 (bridge)**: 一种存储区域网络 (SAN) 设备, 它提供物理和传输转换, 例如到小型计算机系统接口 (SCSI) 网桥的光纤通道。

**网桥组 (bridge group)**: 一个网桥和连接到该网桥的设备集合。

**微通道体系结构 (micro channel architecture, MCA)**: 用于 PS/2 型号 50 及更高的计算机的硬件, 与原先的个人计算机设计相比提供了更好的扩展潜力和性能特征。

**系统名称 (system name)**: 由供应商的第三方软件指定的设备名称。

**现场可更换部件 (field replaceable unit, FRU)**: 当任何一个组件发生故障时可整体更换的一种组合件。某些情况下, 一个现场可更换部件可能包含其他现场可更换部件。请与 **客户可更换部件 (customer replaceable unit, CRU)** 相比较。

**陷阱 (trap)**: 在简单网络管理协议 (SNMP) 中由受管节点 (代理功能) 发送到管理站以报告异常情况的消息。

**陷阱接收方 (trap recipient)**: 转发的简单网络管理协议 (SNMP) 陷阱的接收者。特别地, 陷阱接收方由接受陷阱的因特网协议 (IP) 地址和端口定义。真正的接收方可能是一个运行在该 IP 地址上并正在侦听该端口的软件应用程序。

**小外形规格可插拔模块 (small form-factor pluggable, SFP)**: 光收发器, 用来在光缆和交换机之间转换信号。SFP 比千兆位接口转换器 (GBIC) 小。另见 **千兆位接口转换器 (gigabit interface converter)**。

**小型计算机系统接口 (small computer system interface, SCSI)**: 一种使各种外围设备能够彼此通信的标准硬件接口。

**型号 (model)**: 制造商指定给其设备的型号标识。

**性能事件 (performance events)**: 与对存储区域网络 (SAN) 性能设置的阈值有关的事件。

**循环冗余校验 (cyclic redundancy check, CRC)**: (1) 由循环算法生成校验密钥的冗余校验。(2) 在发送和接收站执行的错误检测技术。

**异步写模式 (asynchronous write mode)**: 在远程镜像中, 在由辅助控制器成功写入数据之前允许主控制器向主机服务器返回写 I/O 请求完成的选项。另见 **同步写模式 (synchronous write mode)**、**远程镜像 (remote mirroring)**、**全局复制 (Global Copy)**、**全局镜像 (Global Mirroring)**。

**异构主机环境 (heterogeneous host environment)**: 一种主机系统, 其中包含多种主机服务器, 它们通过各自独有的磁盘存储子系统设置使用不同的操作系统, 并同时连接到同一个 DS5000 存储子系统。另见 **主机 (host)**。

**因特网协议 (Internet Protocol, IP)**: 在网络或互连网络间路由数据的协议。IP 在较高协议层和物理网络之间扮演着媒介的角色。

**因特网协议 (IP) 地址 (Internet Protocol (IP) address)**: 唯一的 32 位地址, 它指定了每个设备或工作站在因特网上的位置。例如, 9.67.97.103 就是一个 IP 地址。

**阴极射线管 (cathode ray tube, CRT)**: 一种显示设备, 其中使用受控电子束在电致发光屏幕上显示字母数字数据或图形数据。

**引导协议 (bootstrap protocol, BOOTP)**: 在传输控制协议/因特网协议 (TCP/IP) 联网中, 有另一个可替代的协议, 通过此协议能使无盘机器获得它的因特网协议 (IP) 地址, 并从 BOOTP 服务器获得诸如各种服务器 IP 地址之类的配置信息。

**用户操作事件 (user action events)**: 用户执行的操作, 例如更改存储区域网络 (SAN)、更改设置等等。

**用于小型计算机系统接口 (SCSI) 的光纤通道协议 (FCP) (Fibre Channel Protocol (FCP) for small computer system interface (SCSI))**: 高级别光纤通道映射层 (FC-4), 它使用低级别光纤通道 (FC-PH) 服务, 通过使用 FC 帧和顺序格式, 借助 FC 链路在 SCSI 发起方和 SCSI 目标之间传送 SCSI 命令、数据和状态信息。

**域 (domain)**: 光纤通道 (FC) 设备的节点端口 (N\_port) 标识中的最高有效位。它不在光纤通道 - 小型计算机系统接口 (FC-SCSI) 硬件路径标识中使用。对逻辑连接到 FC 适配器的所有 SCSI 目标都必须都相同。

**远程镜像 (remote mirroring)**: 在不同的介质上维护的存储子系统之间的联机实时数据复制。增强的远程镜像选项是为远程镜像提供支持的 DS5000 特别功能。另见全局镜像 (*Global Mirroring*)、高速镜像 (*Metro Mirroring*)。

**阵列 (array)**: 逻辑上分在一起的光纤通道硬盘驱动器或 SATA 硬盘驱动器的集合。阵列中所有的驱动器都指定为同一 RAID 级别。阵列有时被称为“RAID 集”。另见独立磁盘冗余阵列 (*redundant array of independent disks, RAID*)、RAID 级别 (*RAID level*)。

**直接存储器存取 (direct memory access, DMA)**: 无需处理器介入而在内存和输入/输出 (I/O) 设备间传送数据。

**直接访问存储设备 (direct access storage device, DASD)**: 在此设备中, 访问时间与数据位置毫无关系。输入和检索信息不引用先前访问过的数据。(例如, 磁盘驱动器是一个 DASD, 这与以线性顺序存储数据的磁带机相对。) DASD 包括固定和可移动存储设备。

**只读存储器 (read-only memory, ROM)**: 用户不能更改存储在此存储器内的数据 (除非在特殊的情况下)。

**中断请求 (interrupt request, IRQ)**: 一种在许多处理器中可以找到的输入, 它使得处理器暂时挂起正常的处理, 并开始运行一个中断处理程序例程。有些处理器有几个中断请求输入, 允许不同优先级中断。

**终止并驻留程序 (terminate and stay resident program, TSR program)**: 一种程序, 它在执行时把自己的一部分作为 DOS 的扩展安装。

**仲裁环路 (arbitrated loop)**: 三个现有的光纤通道拓扑之一, 单个环路内有 2 到 126 个端口串行互连。对光纤通道仲裁环路 (FC-AL) 的访问由仲裁规则控制。FC-AL 拓扑支持所有类的服务, 并保证当始发者和响应者在同一 FC-AL 时, 会顺序传递 FC 帧。磁盘阵列的缺省拓扑是仲裁环路。仲裁环路有时被称为“潜行方式”。

**仲裁环路物理地址 (arbitrated loop physical address, AL\_PA)**: 一个 8 位的值, 用来在环路中唯一标识单独的端口。一个环路能有一个或多个 AL\_PA。

**主机 (host)**: 通过光纤通道输入/输出 (I/O) 路径直接连接到存储子系统的系统。该系统用于服务来自存储子系统的数据 (通常是文件形式)。一个系统可以同时是存储管理站和主机。

**主机端口 (host port)**: 以物理方式驻留在主机适配器上的端口, 这些端口由 DS5000 Storage Manager 软件自动发现。要给予主计算机访问分区的权限, 必须定义与其相关的主机端口。

**主机总线适配器 (host bus adapter, HBA)**: 光纤通道网络和 workstation 或服务器间的接口。

**主机组 (host group)**: 存储分区拓扑中的实体, 定义了要求共享访问一个或多个逻辑驱动器的主计算机逻辑集合。

**主计算机 (host computer)**: 请参阅主机 (*host*)。

**专用环路 (private loop)**: 一种独立的没有光纤网连接的仲裁环路。另见仲裁环路 (*arbitrated loop*)。

**子网 (subnet)**: 互连但独立的网段, 由其因特网协议 (IP) 地址标识。

**自动 ESM 固件同步 (automatic ESM Firmware synchronization)**: 将新的 ESM 安装到支持自动 ESM 固件同步的 DS4000 存储子系统内的现有存储扩展机柜内时, 新 ESM 中的固件将自动与现有 ESM 中的固件保持同步。

**自动卷转移/自动磁盘转移 (auto-volume transfer/auto-disk transfer, AVT/ADT)**: 一种当存储子系统中出现控制器故障时可以提供自动故障转移的功能。

**作用域 (scope)**: 通过因特网协议 (IP) 地址来定义控制器组。必须创建和定义作用域, 这样动态 IP 地址才能分配给网络中的控制器。

**AGP**: 请参阅图形加速端口 (*accelerated graphics port*)。

**AL\_PA**: 请参阅仲裁环路物理地址 (*arbitrated loop physical address*)。

**AT**: 请参阅高级技术 (AT) 总线体系结构 (*advanced technology (AT) bus architecture*)。

**ATA**: 请参阅 AT 连接 (*AT-attached*)。

**AT 连接 (AT-attached)**: 与最初的 IBM AT 计算机标准兼容的外围设备, 在该标准中, 40 针的 AT 连接 (ATA) 扁平电缆上的信号遵循 IBM PC AT 计算机上的工业标准体系结构 (ISA) 系统总线的计时方法和约束。相当于集成驱动电子设备 (IDE)。

**AVT/ADT**: 请参阅自动卷转移/自动磁盘转移 (*auto-volume transfer/auto-disk transfer*)。

**AWT**: 请参阅抽象窗口工具箱 (*Abstract Windowing Toolkit*)。

**BIOS**: 请参阅基本输入/输出系统 (*basic input/output system*)。

**BOOTP**: 请参阅引导协议 (*bootstrap protocol*)。

**CRC**: 请参阅循环冗余校验 (*cyclic redundancy check*)。



**CRT:** 请参阅阴极射线管 (*cathode ray tube*)。

**CRU:** 请参阅客户可更换部件 (*customer replaceable unit*)。

**dac:** 请参阅磁盘阵列控制器 (*disk array controller*)。

**dar:** 请参阅磁盘阵列路由器 (*disk array router*)。

**DASD:** 请参阅直接访问存储设备 (*direct access storage device*)。

**DHCP:** 请参阅动态主机配置协议 (*Dynamic Host Configuration Protocol*)。

**DMA:** 请参阅直接存储器存取 (*direct memory access*)。

**DRAM:** 请参阅动态随机访问存储器 (*dynamic random access memory*)。

**ECC:** 请参阅纠错编码 (*error correction coding*)。

**EEPROM:** 请参阅电可擦可编程只读存储器 (*electrically erasable programmable read-only memory*)。

**EISA:** 请参阅扩展工业标准体系结构 (*Extended Industry Standard Architecture*)。

**E\_port:** 请参阅扩展端口 (*expansion port*)。

**ESD:** 请参阅静电释放 (*electrostatic discharge*)。

**ESM 箱 (ESM canister):** 请参阅环境服务模块箱 (*environmental service module canister*)。

**EXP:** 请参阅存储扩展机柜 (*storage expansion enclosure*)。

**FC:** 请参阅光纤通道 (*Fibre Channel*)。

**FC-AL:** 请参阅仲裁环路 (*arbitrated loop*)。

**FlashCopy:** DS5000 的一个特别功能, 可以对卷中的数据进行即时复制。

**F\_port:** 请参阅光纤网端口 (*fabric port*)。

**FRU:** 请参阅现场可更换部件 (*field replaceable unit*)。

**GBIC:** 请参阅千兆位接口转换器 (*gigabit interface converter*)。

**GUI:** 请参阅图形用户界面 (*graphical user interface*)。

**HBA:** 请参阅主机总线适配器 (*host bus adapter*)。

**hdisk:** 表示阵列中逻辑单元号 (LUN) 的 AIX 术语。

**IBMSAN 驱动程序 (IBMSAN driver):** 用在 Novell NetWare 环境中, 提供存储控制器多路径输入/输出 (I/O) 支持的设备驱动程序。

**IC:** 请参阅集成电路 (*integrated circuit*)。

**IDE:** 请参阅集成驱动电子设备 (*integrated drive electronics*)。

**IP:** 请参阅因特网协议 (*Internet Protocol*)。

**IPL:** 请参阅初始程序装入 (*initial program load*)。

**IRQ:** 请参阅中断请求 (*interrupt request*)。

**ISA:** 请参阅工业标准体系结构 (*Industry Standard Architecture*)。

**Java 运行时环境 (Java Runtime Environment, JRE):** Java Development Kit (JDK) 的子集, 适用于想重新分发 Java 运行时环境 (JRE) 的最终用户和开发者。JRE 包含 Java 虚拟机、Java 核心类和支持文件。

**JRE:** 请参阅 Java 运行时环境 (*Java Runtime Environment, JRE*)。

**LAN:** 请参阅局域网 (*local area network*)。

**LBA:** 请参阅逻辑块地址 (*logical block address*)。

**LPAR:** 请参阅逻辑分区 (*logical partition*)。

**LUN:** 请参阅逻辑单元号 (*logical unit number*)。

**MAC:** 请参阅介质访问控制 (*medium access control*)。

**MCA:** 请参阅微通道体系结构 (*micro channel architecture*)。

**MIB:** 请参阅管理信息库 (*management information base*)。

**Microsoft Cluster Server (MSCS):** MSCS 是 Windows NT Server (Enterprise Edition) 的一个功能部件, 它支持两台服务器连接为一个集群, 以获得更高的可用性和更方便的可管理性。MSCS 可自动检测并恢复服务器和应用程序的故障。它还可以用来均衡服务器工作负载并提供有计划的维护。

**MSCS:** 请参阅 *Microsoft Cluster Server*。

**NMI:** 请参阅不可屏蔽中断 (*non-maskable interrupt*)。

**NMS:** 请参阅网络管理站 (*network management station*)。

**N\_port:** 请参阅节点端口 (*node port*)。

**NVS:** 请参阅非易失性存储器 (*nonvolatile storage*)。

**NVSRAM:** 非易失性随机存取存储器。请参阅非易失性存储器 (*nonvolatile storage*)。

**ODM:** 请参阅对象数据管理器 (*Object Data Manager*)。

**PCI 局部总线 (PCI local bus):** 请参阅外设组件互联局部总线 (*peripheral component interconnect local bus*)。

**PDF:** 请参阅可移植文档格式 (*portable document format*)。

**PTF:** 请参阅程序临时性修订 (*program temporary fix*)。

**RAID:** 请参阅独立磁盘冗余阵列 (*redundant array of independent disks, RAID*)。

**RAID 级别 (RAID level):** 阵列的 RAID 级别是一个数字, 指的是用来实现阵列中的冗余和容错的方法。另见阵列 (*array*)、独立磁盘冗余阵列 (*redundant array of independent disks, RAID*)。

**RAID 集:** 请参阅阵列 (*array*)。

**RAM:** 请参阅随机存取存储器 (*random-access memory*)。

**RDAC:** 请参阅冗余磁盘阵列控制器 (*redundant disk array controller*)。

**ROM:** 请参阅只读存储器 (*read-only memory*)。

**RVSD:** 请参阅可恢复虚拟共享磁盘 (*recoverable virtual shared disk*)。

**SAI:** 请参阅存储阵列标识 (*Storage Array Identifier*)。

**SAN:** 请参阅存储区域网络 (*storage area network*)。

**SATA:** 请参阅串行 ATA (*serial ATA*)。

**SA 标识 (SA Identifier):** 请参阅存储阵列标识 (*Storage Array Identifier*)。

**SCSI:** 请参阅小型计算机系统接口 (*small computer system interface*)。

**SFP:** 请参阅小外形规格可插拔模块 (*small form-factor pluggable*)。

**SL\_port:** 请参阅分段环路端口 (*segmented loop port*)。

**SMagent:** DS5000 Storage Manager 可选的基于 Java 的主机代理软件, 它可用于 Microsoft Windows、Novell

NetWare、AIX、HP-UX、Solaris 和 Linux on POWER 主机系统, 通过主机光纤通道连接管理存储子系统。

**SMclient:** DS5000 Storage Manager 客户机软件, 它是基于 Java 的图形用户界面 (GUI), 用来对 DS5000 存储系统中的存储服务器和存储扩展机柜进行配置、管理和故障诊断。SMclient 可用在主机系统或存储管理站上。

**SMruntime:** SMclient 的 Java 编译器。

**SMutil:** DS5000 Storage Manager 实用程序软件, 它用于在 Microsoft Windows、AIX、HP-UX、Solaris 和 Linux on POWER 主机系统上注册新的逻辑驱动器并将它们映射到操作系统。在 Microsoft Windows 中, 它还包含一个实用程序, 用于在创建 FlashCopy 之前对某个特定驱动器清空操作系统的高速缓存数据。

**SNMP:** 请参阅简单网络管理协议 (*Simple Network Management Protocol*) 和 *SNMPv1*。

**SNMPv1:** SNMP 的最初标准现称为 *SNMPv1*, 与 SNMP 的一个修订版 *SNMPv2* 相对。另见简单网络管理协议 (*Simple Network Management Protocol*)。

**SNMP 陷阱事件 (SNMP trap event):** (1) (2) SNMP 代理发送的事件通知, 它标识了超出预确定值的条件 (例如阈值)。另见简单网络管理协议 (*Simple Network Management Protocol*)。

**SRAM:** 请参阅静态随机存取存储器 (*static random access memory*)。

**SSA:** 请参阅串行存储器体系结构 (*serial storage architecture*)。

**TCP:** 请参阅传输控制协议 (*Transmission Control Protocol*)。

**TCP/IP:** 请参阅传输控制协议/因特网协议 (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*)。

**TL\_port:** 请参阅环路转换端口 (*translated loop port*)。

**TSR 程序 (TSR program):** 请参阅终止并驻留程序 (*terminate and stay resident program*)。

**WORM:** 请参阅单写多读 (*write-once read-many*)。

**WWN:** 请参阅全球名称 (*worldwide name*)。



# 索引

## [ A ]

- 安全信息 xi
- 安全, 静电敏感设备 20
- 安装
  - 到机架式机箱中 19
  - 到机架中 26
  - 准备 20
- 安装和更换设备
  - 空托盘 64
- 安装和更换组件
  - 热插拔硬盘驱动器 61
- 按文档标题列出的任务 115
- 按文档标题排列的任务 115

## [ B ]

- 保存存储子系统概要文件 11
- 保存存储子系统配置 11
- 编号, 驱动器标识 5
- 标识号 97
- 不间断电源 (UPS) 21
- 部件号, 电源线 111
- 布线
  - 电源 30, 41
  - 光纤通道环路 30
  - 光纤通道限制 30
  - 驱动器环路 61
  - 设备概述 38
  - EXP520 到 DS4500 38
  - IBM EXP520 34
  - SFP 模块 30

## [ C ]

- 产品标识 47
- 产品概述 1
- 场所要求 11
- 场所准备 21
- 词汇表 137
- 存储扩展机柜
  - 标识号 97
  - 布线 30
  - 电源和风扇单元 6
  - 风扇 6
  - 故障诊断 48
  - 故障指示灯 48
  - 关闭 54
  - 记录 97

- 存储扩展机柜 (续)
  - 检查状态 48
  - 紧急情况后恢复供电 57
  - 开启和关闭 45
  - 启动顺序 45
  - 气流 6
  - 驱动器标识号 5
  - 在存储子系统之前开启 71
  - 执行紧急关闭 56
- 存储区域网络 (SAN)
  - 技术支持 Web 站点 xxiv
- 存储子系统
  - 布线 38
  - 信息记录 98
- 存储子系统概要文件 11
- 存储子系统配置 11

## [ D ]

- 打开电源
  - 初次启动时 45
  - 电源关闭后 58
- 导轨安装 24
- 电气要求 15
- 电源
  - 布线 41
  - 电源布线 30
  - 电源风扇箱
    - 从关闭恢复 58
  - 电源和风扇单元
    - 更换 73
    - 描述 6
    - 描述的 6
  - 电源恢复 16
  - 电源冗余 11
  - 电源线 111
    - 布线 21
  - 电源线和插座 16
  - 电源要求 16
  - 电源指示灯
    - 电源和风扇单元 6
- 断电
  - 由于电源过热 58
- 多个驱动器
  - 更换 68
- 多个 E-DDM
  - 更换 68

## [ F ]

非 IBM 机架安装 105  
复制服务指南 115

## [ G ]

更换发生故障的  
    电源和风扇单元 73  
    中面板 82  
    SFP 模块 80  
更换组件  
    “允许维护操作”状态指示灯 61  
更新（产品更新） 10  
供电  
    初次启动时 45  
    电源关闭后 58  
    计划关闭后 45  
供电，紧急情况后恢复 57  
固件更新 47  
固件级别，确定 9  
故障诊断 87  
    过程 48  
    过热问题 58  
    无电 58  
关闭  
    计划关闭 54  
关闭存储扩展机柜 54  
关闭电源  
    计划关闭 54  
关闭，紧急 56  
关于本文档 xvii  
光缆，操作 33  
光纤通道概述 2  
光纤通道环路 30  
    添加 EXP520 61  
光纤通道环路标识 66  
光纤通道环路和标识  
    设置 29, 30  
    中面板 30  
规格 11  
规格，光缆 33  
规则  
    布线 37  
过热，电源 58

## [ H ]

海拔高度范围 14  
后部  
    指示灯 50  
环境服务模块 (ESM) 3

环境服务模块 (ESM) (续)  
    描述 5  
    位置 5  
    SFP 模块端口，布线 30  
环境要求和规格 13  
环路冗余 30  
    正确示例 40  
环路冗余，描述 40  
恢复供电  
    电源关闭后 58  
    计划关闭后 45

## [ J ]

机柜标识 29  
机柜信息 47  
机架式机箱  
    场所准备 20  
    导轨安装 24  
    准备过程 22  
    EIA 310-D A 型 19 英寸 24  
基于 Intel 和 AMD 的主机  
    支持 xxiv  
计划关闭，关闭 54  
记录  
    标识号 97  
    已安装的设备 100  
兼容性，硬件和软件 9  
检查  
    驱动器模块 48  
检查指示灯 48  
建议  
    布线 37  
交换机  
    技术支持 Web 站点 xxiv  
紧急关闭 56  
紧急情况后恢复供电 57  
警告和危险声明 xi  
静电敏感设备，操作 20

## [ K ]

开关 21  
颗粒污染物 131  
可访问的文档 131  
客户可更换部件 (FRU) 3  
空托盘 64  
控制器  
    信息记录 98  
控制器信息 47



## [ M ]

灭火 xxv  
模板, 机架安装 101  
目标读者 xvii

## [ Q ]

启动顺序 45  
气流 6, 14, 16  
气态污染物 131  
迁移指南 115  
前挡板 49  
清单核对表 3  
驱动程序 xxiii  
驱动器  
    淡黄色故障指示灯 4  
    绿色活动指示灯 4  
    托盘 4  
    最大数量 49  
    2 Gbps 或 4 Gbps 4  
驱动器信息 47  
驱动器指示灯 65  
驱动器指示灯活动 65  
驱动器 FRU 64  
驱动器 FRU 标签 65  
驱动器, 硬盘  
    同时更换所有 68, 69  
    逐个更换 69, 71

## [ R ]

热插拔  
    描述的驱动器指示灯活动 65  
    驱动器托架 3  
    硬件 66  
热插拔硬盘驱动器 64  
    安装 66  
    更换 67  
热插拔 ESM  
    更换发生故障的 ESM 77  
热插拔 E-DDM 64  
    更换 67  
软件兼容性 9

## [ S ]

散热 14, 16  
散热量 16  
商标 130  
设备驱动程序  
    下载最新版本 xxiii

设置  
    光纤通道环路和标识 29, 30  
升级, 支持代码 8  
声明 129  
    安全和警告 xi  
数据表 98  
数字显示器 52

## [ T ]

托架  
    热插拔驱动器 3

## [ W ]

温度和湿度 13  
温度, 最高 58  
文档  
    文档 xxiii  
    DS Storage Manager 115  
    DS4000 115  
    DS4100 SATA 存储子系统 123  
    DS4200 Express 存储子系统 122  
    DS4300 光纤通道存储子系统 121  
    DS4400 光纤通道存储子系统 120  
    DS4500 存储子系统 119  
    DS4700 存储子系统 118  
    DS4800 存储子系统 117  
    DS5000 115  
    DS5000 相关文档 126  
    DS5020 存储子系统 116  
    DS5100 和 DS5300 存储子系统 116  
    Web 站点 xxiii  
文档格式 131  
文档组织结构 xvii  
问题  
    确定 87  
我的支持 10  
污染物, 颗粒和气态 131

## [ X ]

现场布线要求 16  
限制  
    光纤通道电缆 30  
小外形规格可插拔模块  
    更换 80  
    描述的 7  
小外形规格可插拔模块 (SFP)  
    保护帽 32  
    端口位置, DS4500 38  
    防静电包 32

小外形规格可插拔模块 (SFP) (续)  
  连接 LC-LC 光线通道电缆 35  
  相关重要信息 31  
  卸下 32  
  卸下 LC-LC 电缆 36  
信息记录, 存储子系统和控制器 98

[ Y ]

已安装的设备记录 100  
硬件服务和支持 xxv  
硬件故障指示灯 48  
硬件兼容性 9  
硬盘驱动器  
  同时更换所有 68, 69  
  逐个更换 69, 71  
用户控制 5  
用户所在国家或地区使用的电源线 111  
运行状况检查过程 43

[ Z ]

噪音辐射值 15  
支持代码升级  
  软件和固件 8  
支持通知 10  
指示灯  
  电源和风扇单元 48  
  电源和风扇单元供电 6  
  电源和风扇单元故障 6  
  供电期间 48  
  后部 50  
  活动驱动器 49  
  前部 49  
  诊断 52  
中面板  
  更换 82  
主板标识 47  
主机总线适配器 21  
注意事项, 重要 130  
撞击和震动要求 15  
准则, 光缆 33  
资源  
  文档 xxiii  
  Web 站点 xxiii  
子型号标识 47  
组件  
  重量 12  
  电源和风扇单元 3  
  环境服务模块 3  
  2 Gbps 硬盘驱动器 3  
组件, 安装和更换 61

最佳实践 10

A

AIX 主机  
  支持 xxiv

D

DS 文档 115  
DS Storage Manager  
  文档 115  
DS4000 文档 115  
DS4100  
  存储子系统资料库 123  
DS4200 Express  
  存储子系统资料库 122  
DS4300  
  存储子系统资料库 121  
DS4400  
  存储子系统资料库 120  
DS4500  
  存储子系统资料库 119  
DS4700  
  存储子系统资料库 118  
DS4800  
  存储子系统资料库 117  
DS5000  
  存储扩展机柜文档 124  
  Hardware Maintenance Manual 126  
  Problem Determination Guide 126  
DS5000 文档 115  
DS5000 Storage Manager  
  相关文档 126  
DS5020  
  存储子系统资料库 116  
DS5100 和 DS5300  
  存储子系统资料库 116

E

EIA 310-D A 型 19 英寸机架式机箱 24  
EXP5000  
  部件列表 92  
  常规检查 87  
  尺寸 12  
EXP520  
  布线 38  
  环境要求和规格 13  
EXP520 的机架安装模板 101  
E-DDM  
  同时更换所有 68, 69

E-DDM (续)  
    逐个更换 69, 71  
    2 Gbps 或 4 Gbps 4  
E-DDM 信息 47

## F

FC-SAS, 定义 2

## I

《IBM 安全信息》 126  
IBM System Storage DS5000  
    运行状况检查过程 43  
IBM System Storage Productivity Center xxiii

## L

LC-LC 光纤通道电缆 34  
    连接到 SFP 35  
    卸下 36  
Linux 主机  
    支持 xxiv

## R

RAID 控制器 30

## S

SAS 技术, 定义 2  
SATA 技术 2  
SFP 模块  
    更换 80  
    描述的 7  
SSPC xxiv  
SSPC (System Storage Productivity Center) xxiii  
Storage Manager  
    安装以用于 IBM System Storage Productivity  
        Center xxiii  
Storage Manager 软件  
    何处获取 xxiii  
Storage Manager 软件和硬件兼容性 8  
System p 主机  
    支持 xxiv  
System Storage Interoperation Center (SSIC) xxiv  
System Storage Productivity Center xxiii  
System Storage Productivity Center (SSPC) xxiv  
System x 主机  
    支持 xxiv

## T

T10 PI 技术, 定义 2

## W

Web 站点  
    交换机支持 xxiv  
    列表 xxiii  
    特别功能激活 xxiv  
    修订中心 xxiv  
AIX xxiv  
IBM 出版物中心 xxiv  
IBM System Storage 产品信息 xxiv  
SAN 支持 xxiv  
SSIC xxiv  
System p xxiv  
System Storage Productivity Center (SSPC) xxiv  
System x xxiv







Printed in China

G151-1575-03

