



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

什么是故障转移？

故障转移是可用于 Dell PowerVault™ TL4000 和 TL2000 磁带库的可选功能。故障转移旨在在主机适配器或控制路径磁带机丢失的情况下向预配置的冗余路径进行自动路径故障转移，而无需异常终止正在运行的作业。当主路径发生永久性错误时，故障转移会在备用路径上进行错误恢复。故障转移事件由磁带库启用，并由设备驱动程序来处理，以使之对于正在运行的备份应用程序来说是透明的。

路径故障转移共有两类：数据路径故障转移 (DPF) 和控制路径故障转移 (CPF)。它们密切相关，但区别在于：DPF 是针对数据传输的自动故障转移支持，可为与磁带机相连的系统提供错误恢复；而 CPF 是针对命令传输的自动故障转移支持，用于移动盒式磁带。请参考本文档的故障转移受支持配置部分，以获取可构造的不同配置示例。

Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 配置支持矩阵表

配置矩阵部分提供了有关支持在 Dell PowerVault™ TL2000 或 TL4000 磁带库中进行故障转移的磁带机配置的快速参考。

重要事项：并非所有包含 LT03 磁带机的配置都支持故障转移

磁带机配置	LT03 磁带机		LT04 磁带机		LT05 磁带机	
	受支持的磁带机	故障转移支持	受支持的磁带机	故障转移支持	受支持的磁带机	故障转移支持
SCSI 全高	是	否				
FC 全高	是	否	是	否		
FC 半高					是	是 *
SAS 全高	是	否	是	否		



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

SAS 半高			是	否	是	是 *
--------	--	--	---	---	---	-----

表 1: Dell PowerVault™ TL2000 的受支持故障转移配置矩阵表

*需要配有两个 LT05 半高磁带机的 Dell PowerVault™ TL2000 磁带库

磁带机配置	LT03 磁带机		LT04 磁带机		LT05 磁带机	
	受支持的磁带机	故障转移支持	受支持的磁带机	故障转移支持	受支持的磁带机	故障转移支持
SCSI 全高	是	否				
FC 全高	是	否	是	是 *		
FC 半高					是	是 *
SAS 全高	是	否	是	是**		
SAS 半高			是	否	是	是 *

表 2: Dell Power Vault™ TL4000 的受支持故障转移配置矩阵表

*需要至少配有两个 LT05 半高磁带机的 Dell PowerVault™ TL4000 磁带库；需要在同一分区中安装两个同类 LTO4 磁带机，以支持全路径故障转移。

**如果只在磁带库或分区中安装了一个 LTO4 SAS 磁带机，那么仅支持数据路径故障转移。

基本环境配置要求

为了支持在 Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 磁带库中使用故障转移功能，需要一些基本配置环境。请参考下表，以获取完整的详细信息

重要事项:



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

不建议混用不同版本的磁带机；但是，如果磁带库的某个分区中包含不同版本混用的磁带机并需要配置故障转移，那么您必须遵循 LT05 环境配置要求，而且磁带库只能包含用于备份的 LT04 介质。

安装在 TL4000 磁带库或单个磁带库分区中的单个 LTO4 SAS 磁带机能够支持故障转移；但是，只能配置数据路径故障转移。

需要在同一磁带库分区中安装两个同类 LTO4 磁带机，以支持全路径故障转移。

LT04 配置	LT05 配置
<ul style="list-style-type: none">• 单个磁带库分区中有两个同类（光纤通道或 SAS）LTO4 全高磁带机• 分区中的所有磁带机都启用了控制路径• 主机服务器上安装了 Microsoft Windows 2003、Windows 2008 或 Windows 2008 R2• 主机服务器上正在运行 Dell PowerVault™ TL4000 磁带库设备驱动程序• 主机系统中安装了 CommVault Galaxy 6.1 SP4 或更高版本，或者安装了 Commvault Simpana 7.0 SP4 或更高版本• 故障转移已通过 Dell PowerVault™ TL4000 磁带库上的许可证密钥进行激活• 共享存储器许可证应用于 CommVault 备份应用程序	<ul style="list-style-type: none">• 单个磁带库分区中有两个或更多同类（光纤通道或 SAS）LTO5 磁带机• 分区中的所有磁带机都启用了控制路径• 主机服务器上安装了 Microsoft Windows 2003、Windows 2008 或 Windows 2008 R2• 主机服务器上正在运行 Dell PowerVault™ TL4000\TL2000 磁带库设备驱动程序• 主机系统中安装了 CommVault Galaxy 7.0 SP4 或更高版本• 故障转移已通过 Dell PowerVault™ TL4000 或 TL2000 磁带库上的许可证密钥进行激活• 共享存储器许可证应用于 CommVault 备份应用程序

表 3：故障转移配置要求

故障转移支持配置详细信息

本部分详细描述了必须满足的配置要求以支持使用 Dell PowerVault™ TL2000 或 TL4000 磁带库进行故障转移。



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

重要事项：如果配有 LT04 磁带机，那么故障转移支持仅限于 Dell PowerVault™ TL4000。

配置样本

请参考以下关于受支持故障转移配置的连线图。显示为故障转移路径的磁带机不需要处于待机状态（即不在使用中）以防发生故障转移。

故障转移参考配置 1：

一台主机、一台光纤通道交换机和一个配备有两个光纤通道磁带机的 Dell PowerVault™ 磁带库

在此配置中，当磁带库中的某个磁带机发生故障（发生硬件故障，或是磁带机与光纤通道交换机断开连接）时，会启动故障转移。此配置的物理连接显示在图 1 中。

重要事项：光纤通道磁带机的版本可以是 LT04 或 LT05

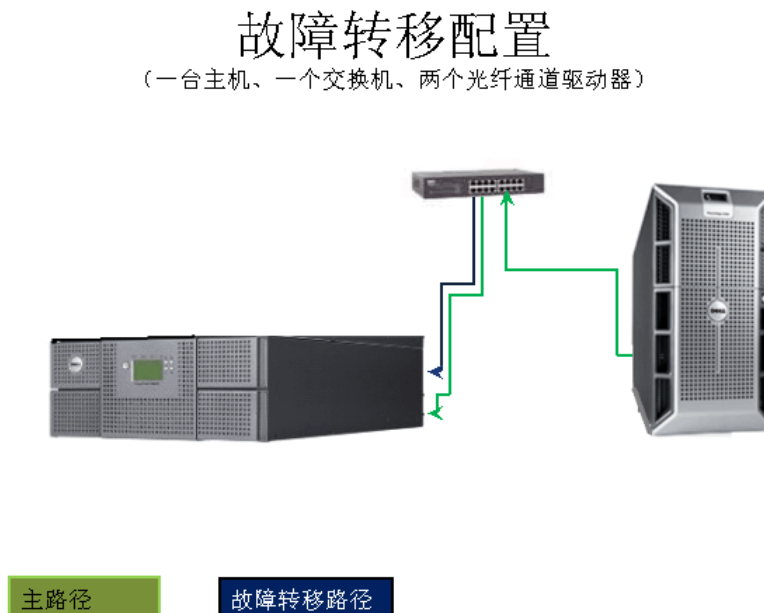


图 1：参考配置 1



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

故障转移参考配置 2:

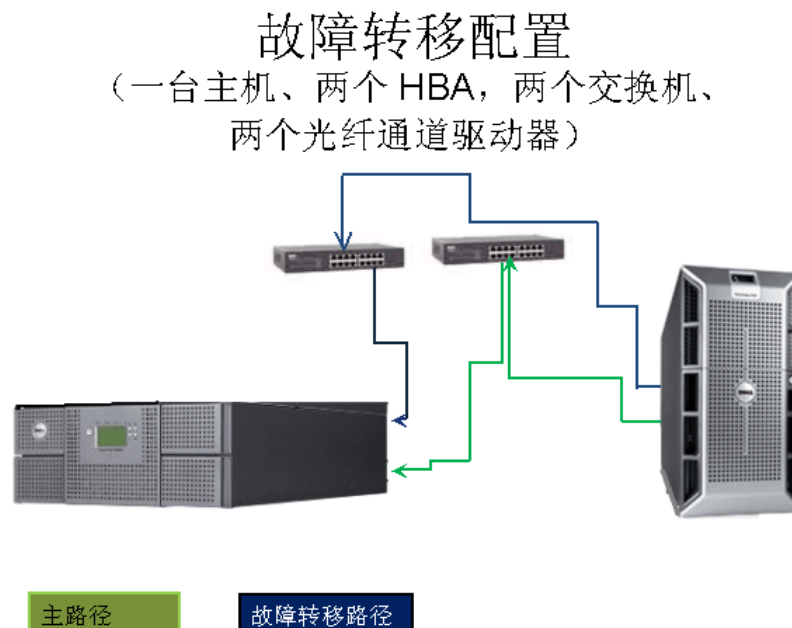
一台带有一个双端口光纤通道 HBA 的主机、两台光纤通道交换机和一个带有两个光纤通道磁带机的 Dell PowerVault™

在此配置中，当发生以下某种情况时会启动故障转移：

- 磁带库中的某个磁带机发生故障（发生硬件故障，或是磁带机与光纤通道交换机断开连接）
- 某台交换机发生故障
- 某个 HBA 端口发生故障

此配置的物理连接显示在图 2 中。

重要事项：Dell 建议使用同一版本的光纤通道磁带机。对于异类配置，请参考“经验证的异类配置”部分





Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

故障转移配置 (一台带两个 HBA 的主机和两个 SAS 驱动器)

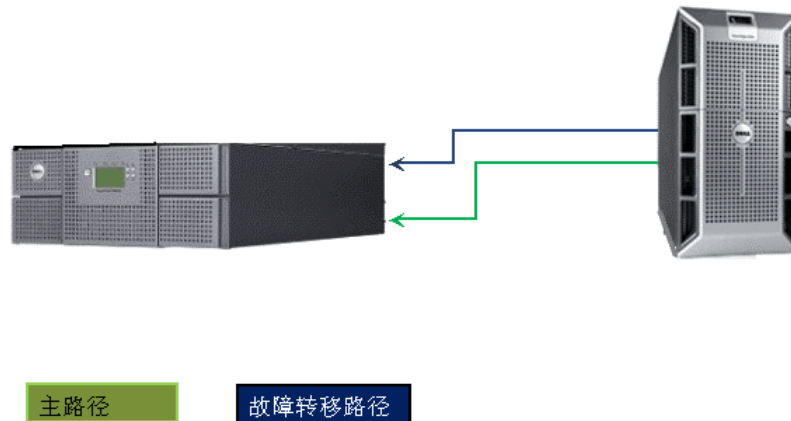


图 3: 参考配置 3

故障转移参考配置 4:

一台带有双光纤通道 HBA 的主机、两台光纤通道交换机和一个带有两个光纤通道磁带机的 Dell PowerVault™

在此配置中，当发生以下一种或多种情况时会启动故障转移：

- 某个磁带机发生故障（发生硬件故障，或是磁带机与 HBA 端口断开连接）
- 某个 HBA 控制器发生故障
- 某台交换机发生故障

此配置的物理连接显示在图 4 中。

重要事项：Dell 建议使用同一版本的光纤通道磁带机。对于异类配置，请参考“经验证的异类配置”部分



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

故障转移配置

(带双端口 HBA 的主机，两个光纤通道交换机和两个光纤通道驱动器)

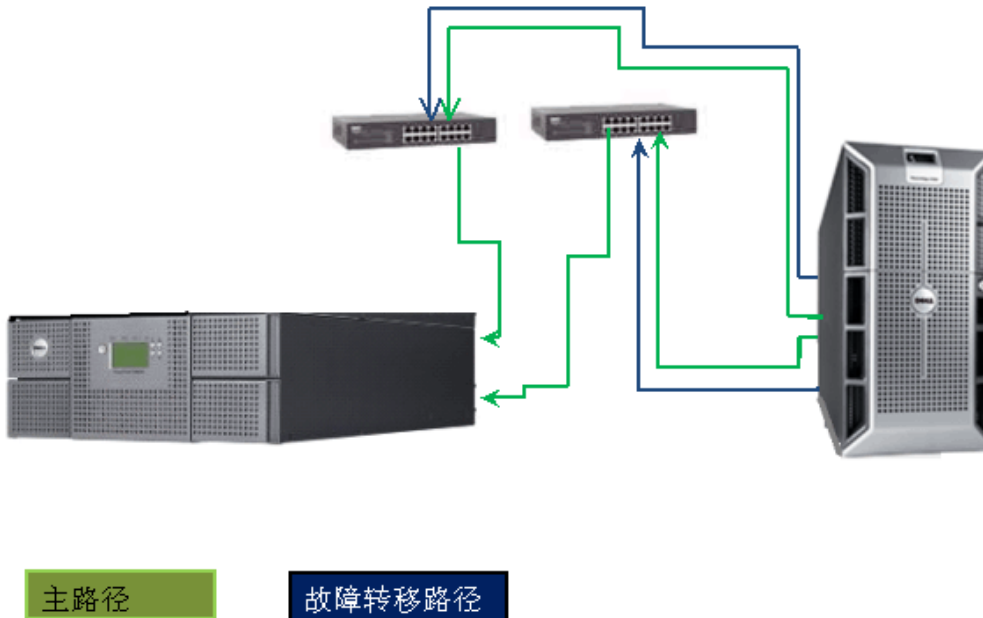


图 4: 参考配置 4

故障转移参考配置 5:

两台带有双光纤通道 HBA 的主机、两台光纤通道交换机和一个带有两个光纤通道磁带机的 Dell PowerVault™

在此配置中，当发生以下一种或多种情况时会启动故障转移:

- 某个磁带机发生故障 (发生硬件故障，或是磁带机与 HBA 端口断开连接)
- 某个 HBA 控制器发生故障
- 某台交换机发生故障

此配置的物理连接显示在图 5 中。



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

重要事项：Dell 建议使用同一版本的光纤通道磁带机。对于异类配置，请参考“经验证的异类配置”部分

多主机故障转移配置 (两台主机、两个光纤通道交换机和两个光纤通道驱动器)

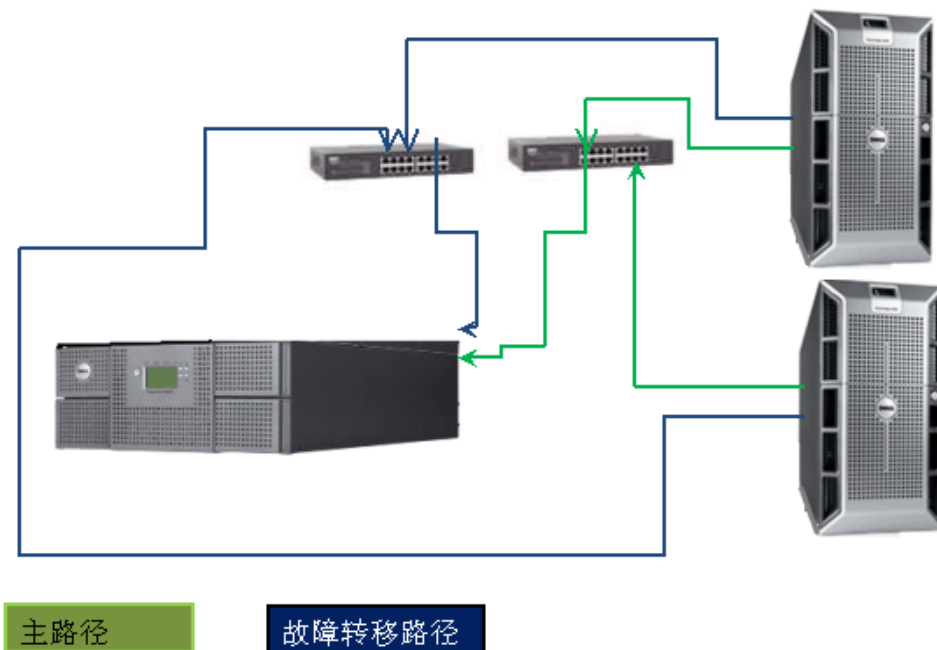


图 5: 参考配置 5

请注意，由于多台主机会进行资源共享，SAN 环境容易受到备份性能问题的影响。系统中的故障转移事件可能会使性能问题复杂化。故障转移是一种可用于在主机与磁带机或磁带库之间的通信路径发生故障时维护数据存储流的方法，但环境管理器必须监控系统状态以确保所有路径都处于活动状态。

故障转移参考配置 6:



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

一台带有双端口 SAS HBA 的主机以及一个带有单个 SAS 磁带机的 Dell PowerVault™

在此配置中，仅当某个 HBA 发生故障时才会启动故障转移。此配置仅支持数据路径故障转移，因为没有第二个可用于进行控制路径故障转移的磁带机。此配置的物理连接显示在图 6 中。

单 SAS 驱动器故障转移配置 (一台带两个 HBA 的主机，和一个 SAS 驱动器)

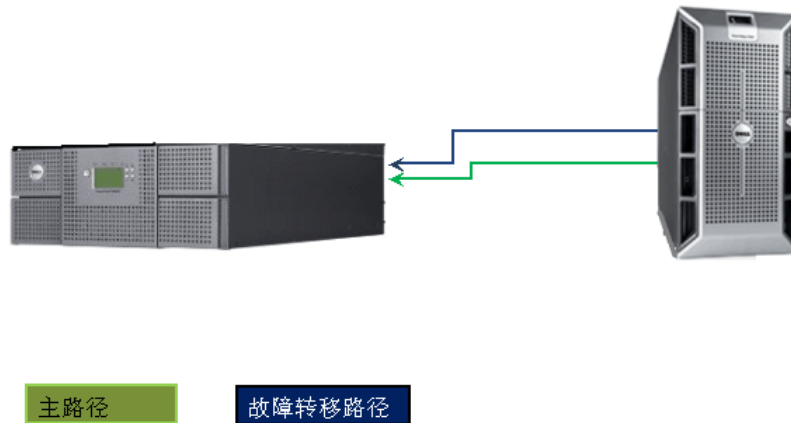


图 6: 参考配置 6

故障转移参考配置 7:

一台带有双光纤通道 HBA 的主机、一台光纤通道交换机和一个带有单个光纤通道磁带机的 Dell PowerVault™

在此配置中，仅当某个 HBA 发生故障时才会启动故障转移。此配置仅支持数据路径故障转移，因为没有第二个可用于进行控制路径故障转移的磁带机。此配置的物理连接显示在图 7 中。



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

单个光纤通道驱动器故障转移配置 (两个 HBA 适配器、一个光纤通道交换机和一个光纤通道驱动器)

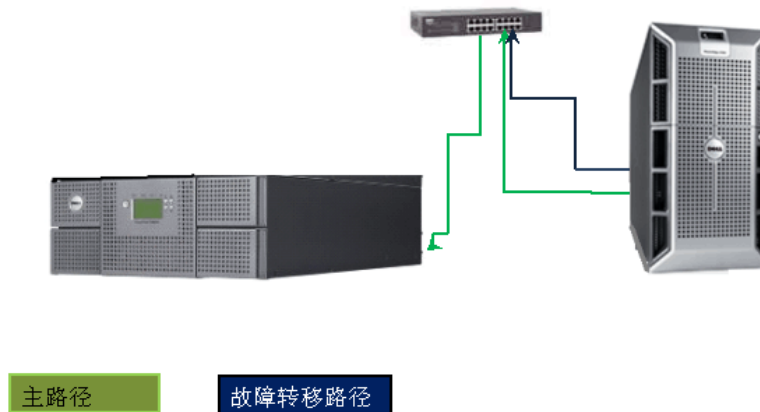


图 7: 参考配置 7

针对故障转移支持的 LT05 特定要求

由于 Dell PowerVault™ TL2000 和 TL4000 引入了 LT05 磁带机支持，因此可以使用其他的故障转移配置。这些配置仅适用于配有 LT05 设备的 Dell PowerVault™ TL2000 和 TL4000，且不会扩展到 LT04 配置。

重要事项：仅当配有 LT05 磁带机时，Dell PowerVault™ TL2000 才支持故障转移

故障转移参考配置 8:

一台带有双光纤通道端口的主机、一台光纤通道交换机和一个配有三个光纤通道磁带机的 Dell PowerVault™

在此配置中，当发生以下一种或多种情况时会启动故障转移：



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

- 某个磁带机发生故障（发生硬件故障，或是磁带机与 HBA 端口断开连接）
- HBA 中的某个光纤通道端口发生故障

故障转移配置

（一台主机，两个 HBA，一个交换机，三个光纤通道驱动器）

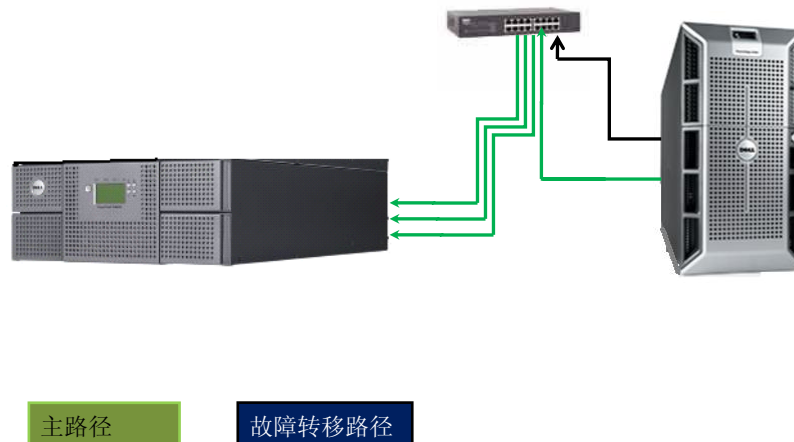


图 8: 参考配置 8

重要事项：此配置最多可扩展至四个 LT05 磁带机

故障转移参考配置 9:

一台带有三个双端口 **SAS HBA** 的主机以及一个配有三个 **SAS** 磁带机的 **Dell PowerVault™**

在此配置中，当发生以下一种或多种情况时会启动故障转移：

- 某个磁带机发生故障（发生硬件故障，或是磁带机与 HBA 端口断开连接）
- 某个 HBA 控制器端口发生故障
- SAS 磁带机中的某个端口发生故障



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

故障转移配置 (一个带三端口 HBA 的主机和三个 SAS 驱动器)

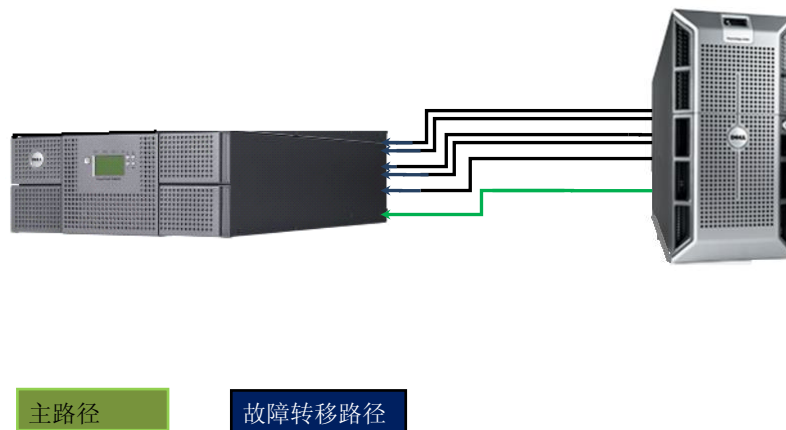


图 9: 参考配置 9

重要事项: 如果主机系统可支持四个双 SAS HBA, 那么此配置最多可扩展至四个磁带机。

经验证的异类配置

异类配置存在一些限制: 如果配置包含 LT04 和 LT05 磁带机, 那么磁带库只能包含 LT04 介质, 才能正常运作。

重要事项: 不支持包含 LT03 磁带机的异类配置

故障转移参考配置 10:

一台主机、一台光纤通道交换机和一个配有一个 LT04 光纤通道和一个 LT05 光纤通道磁带机的 PowerVault™ 磁带库



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

在此配置中，当磁带库中的某个磁带机发生故障（发生硬件故障，或是磁带机与光纤通道交换机断开连接）时，会启动故障转移。此配置的物理连接显示在图 10 中

故障转移配置

（一台主机、一个交换机、两个光纤通道驱动器）



图 10: 参考配置 10

故障转移参考配置 11:

一台带有两个双端口 **SAS HBA** 的主机以及一个带有一个 **LT04 SAS** 和 **LT05 SAS** 磁带机的 **PowerVault™**

在此配置中，当磁带库中的某个磁带机发生故障（发生硬件故障，或是磁带机与 HBA 断开连接）时，会启动故障转移。

当 **SAS** 磁带机中的某个端口发生故障时，会启动故障转移，并且数据会通过第二个 **SAS** 连接流到同一个磁带机上。

当 **SAS** 磁带机发生故障时，会在控制路径上启动故障转移，并且数据会移至磁带库中的其他磁带机。



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

此配置的物理连接显示在图 11 中

故障转移配置 (一台带两个 HBA 的主机和两个 SAS 驱动器)

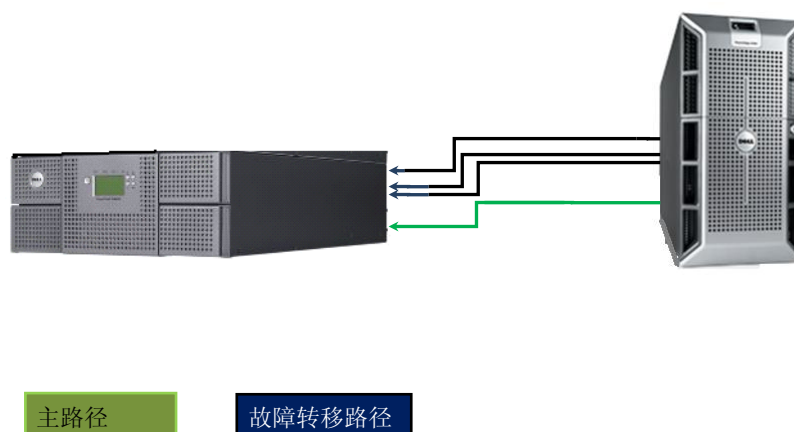


图 11: 参考配置 11

配置环境以支持故障转移

请确保已满足以下条件，以便成功地进行环境配置：

- Dell PowerVault™ TL2000 或 TL4000 已配有具有故障转移功能的磁带机。请参考故障转移配置支持矩阵表。
- 已建立至 Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 磁带库的网络连接，以进行管理。请参考 Dell PowerVault™ TL4000\TL2000 Tape Library User's Guide，以获取更多信息
- Dell PowerVault™ TL4000\TL2000 磁带库故障转移许可证
- 主机系统已配有环境所需的多个磁带连接。
- 足够的电缆，以建立环境所需的连接
- 如果要利用光纤通道配置，则需要光纤通道交换机
- CommVault 备份应用程序



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

- a. 对于带有 LT04 磁带机的 Dell PowerVault™ TL4000
 - i. 已启用 SAN 许可证的 CommVault Galaxy 6.1 SP4 或更高版本
- b. 对于带有 LT05 磁带机的 Dell PowerVault™ TL2000/TL400
 - i. 已启用 SAN 许可证的 CommVault Simpana 8.0 SP4 或更高版本
 - ii. 已应用支持 LT05 磁带的补丁
- Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 Microsoft Windows 设备驱动程序。可以从以下 Dell 支持站点下载该驱动程序：<http://support.dell.com>

重要事项：请参考 Dell PowerVault™ 兼容性矩阵，以获取最新的受支持操作系统列表、备份应用程序和 Dell PowerVault™ 磁带配置。

<http://support.dell.com/support/edocs/stor-sys/matrix/PVMatrix/index.htm>

Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 磁带库故障转移设置

使磁带库脱机

在开始故障转移配置流程之前，请先确保没有任何备份作业正在运行并且磁带库资源不受磁带备份应用程序控制，这一点很重要

请按照 Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 Tape Library User's Guide 中有关使磁带库脱机的指示信息来进行操作。如果您没有该文档的副本，那么可从以下 Dell 支持站点下载：<http://support.dell.com>。

将磁带库和磁带机固件升级到最新版本

请确保 Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 磁带库具有最新的磁带库和磁带机固件。最新固件可在 <http://support.dell.com> 中找到。

如果需要升级固件，请按照 <http://support.dell.com> 上的固件下载包中所含的指示信息来进行操作。

将故障转移许可证应用于磁带库



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

为了支持故障转移，必须将许可证输入磁带库。如果需要许可证，请与 Dell 技术销售代表联系。请按照故障转移文档提供的步骤来进行操作，以获取磁带库的许可证。

故障转移可通过远程管理单元 (RMU) 或操作员控制面板 (OCP) 来启用。请选择喜欢的方法并按照以下指示信息进行操作。

通过远程管理界面 (RMU) 输入路径故障转移许可证激活密钥

如果在销售点订购故障转移，那么包含故障转移授权代码的信封在随单元一起提供的附件盒中。如果在销售点以后订购故障转移，那么您将会收到包含故障转移授权代码的信封。请遵循故障转移授权代码证书上的指示信息以获取您的许可证密钥。您收到的授权代码并不会激活磁带库中的功能部件。

要获取关于访问 RMU 和在 RMU 中进行浏览的指示信息，请参考 Dell PowerVault™ TL2000 Tape Library/TL4000 Tape Library User's Guide。

磁带库会验证输入的许可证密钥，并在成功完成后提供“故障转移已启用”消息。如果您输入的许可证密钥有误，磁带库将会返回“密钥未经验证”的失败消息。

1. 浏览至“配置磁带库 → 路径故障转移”。
2. 在提供的空白处输入 12 位的路径故障转移许可证密钥。



图 12: PowerVault™ TL4000 故障转移激活屏幕

3. 单击“激活”以保存许可证密钥并激活磁带库中的故障转移。如果输入了正确的许可证密钥，那么将显示以下屏幕。



图 13: 激活故障转移之后的 PowerVault™ TL4000 RMU 屏幕



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

通过操作员控制面板 (OCP) 输入路径故障转移功能激活密钥

如果在销售点订购故障转移，那么包含故障转移授权代码的信封在随单元一起提供的附件盒中。如果在销售点以后订购故障转移，那么您将会收到包含故障转移授权代码的信封。请遵循故障转移授权代码证书上的指示信息以获取您的许可证密钥。您收到的授权代码并不会激活磁带库中的功能部件。

要获取关于通过 OCP 进行浏览的指示信息，请参考 Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 Tape library User's Guide。

磁带库会验证输入的许可证密钥，并在成功完成后提供“故障转移已启用”消息。如果您输入的许可证密钥有误，磁带库将会返回“密钥未经验证”的失败消息。

1. 浏览至“配置 → 路径故障转移”
2. 按 **SELECT** 按钮，以突出显示 12 位许可证密钥的第一个数字。
3. 使用 **UP** 和 **DOWN** 按钮选择每个数字。
4. 按 **SELECT** 按钮，以移动到下一位数字。
5. 输入最后一位数字后，按 **DOWN** 按钮并选择以下某一选项：
 - Save - 应用设置
 - Cancel - 删除设置

配置辅助磁带机中的 Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 控制路径

缺省情况下，不管已安装多少磁带机，磁带库仅有一条通过磁带机 1 的控制路径。为了配置控制路径故障转移，您必须启用辅助磁带机的磁带机设置中的控制路径。要获取关于启用控制路径的指示信息，请参考 Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 Tape Library User's Guide。请启用磁带库中所有其他磁带机的控制路径

使磁带库回到脱机状态



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

要获取关于使磁带库回到联机状态的指示信息，请参考 Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 Tape Library User's Guide。

备份主机控制路径故障转移设置

主机系统必须安装 Microsoft Windows 2003、2008 或 2008 R2（32 位或 64 位）。您必须在备份主机系统上安装 Dell PowerVault™ TL4000 设备驱动程序。Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 驱动程序可从 <http://support.dell.com> 上下载。请按照驱动程序包中的安装指示信息进行操作。

请验证操作系统是否能看到磁带库。设备管理器可针对至磁带机的每个物理连接列出相应的磁带机

备份应用程序设置和支持

CommVault 是当前支持故障转移的唯一备份应用程序。请安装备份应用程序；要获取安装指示信息，请参考 CommVault 文档

***重要事项：**请确保已在 CommVault 安装过程中安装了 LT05 磁带支持所需的所有更新

注：即使磁带库配置包含 SAS 磁带机或与光纤通道直接连接的磁带机，也请按照“配置双主机总线适配器”的“备份应用程序设置和支持”下的步骤进行操作。“配置双主机总线适配器”下的配置设置可用于配置 SAS 或直接连接的光纤通道以提供故障转移支持。

安装好 CommVault 之后，还要执行其他步骤以配置故障转移。请访问以下站点中的 CommVault 故障转移配置指示信息：<http://www.commvault.com/>。

- 浏览至“服务”选项卡
- 选择“支持服务”，然后选择“文档”
- 选择适用于您的软件版本的“联机书籍”链接
- 选择页面右上方的搜索选项
- 搜索关键字“连接 SAN 的磁带库”
- 找到名为“连接 SAN 的磁带库”的文章，并遵循针对“配置双主机总线适配器 (HBA)”提供的提示信息



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

在正确地配置了 CommVault 的故障转移后，将会出现以下图 14 中显示的屏幕。

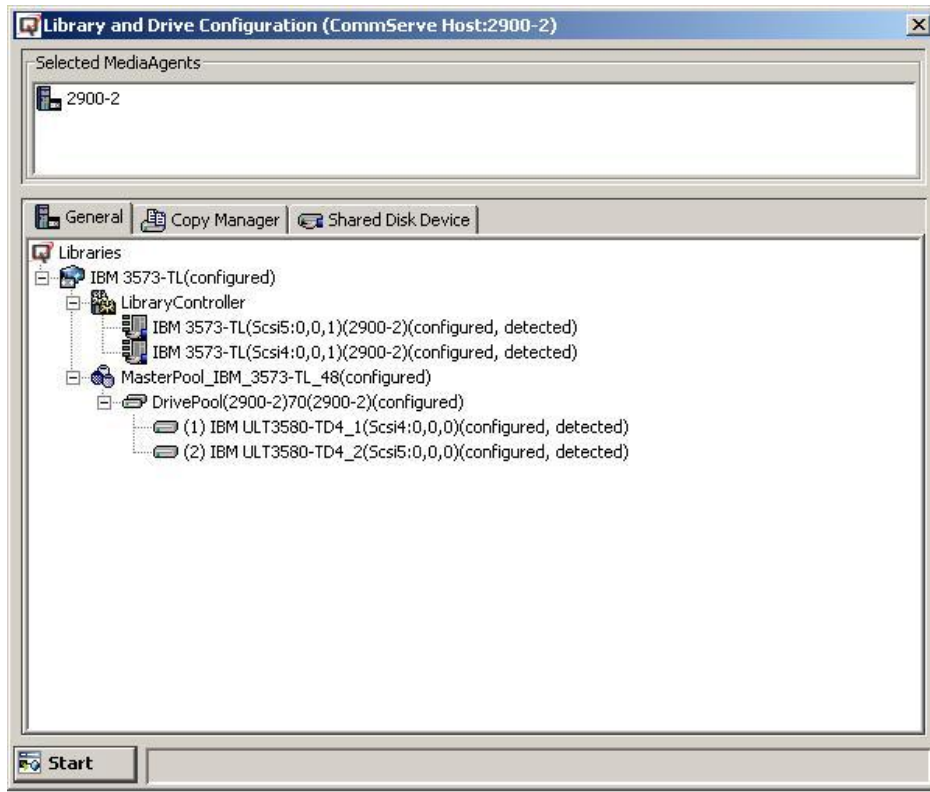


图 14: 配置完整的 CommVault 应用程序

故障转移配置验证

请遵循下表中的步骤以测试配置是否已成功完成。测试过程将引导您完成用户引起的故障转移事件，以验证配置、演示故障转移行为并演示故障转移事件之后的单元复原情况。

故障转移测试过程

过程步骤编号	测试过程	期望的结果
1	按照本文档中的指示信息配置磁带库	完成配置，并在 CommVault 中配置了磁带库
2	使用一小块介质来运行较小的备份作业，以验证磁带库是否可访问。	作业成功完成



Dell PowerVault™ TL4000/TL2000 故障转移指南

3	启动至单个磁带机的新备份。 记下作业标识。	备份启动并且没有错误发生。
4	当备份达到 50% 标记时，从正在运行 I/O 的磁带机后部断开电缆连接。	将在 CommVault 事件查看器中显示错误消息。 介质无法卸载。 作业进入暂挂状态。
5	使作业的暂挂状态保持 5 分钟。 右键单击作业，选择“恢复”。	作业重新启动。 新介质被装入辅助磁带机，作业完成。 介质被卸载。
6	启动至磁带库的另一个备份作业。	备份启动并完成。
7	修复在步骤 4 中创建的中断链接 验证操作系统是否能识别设备	设备管理器正确显示设备。
8	将包含在步骤 2 中“卡住的”磁带的磁带库磁带机复位。请参考本文档中的附录 A	磁带机卸载介质。
9	针对步骤 3 中记录的作业标识进行复原 这将是包含故障转移事件的备份作业。 将复原作业定向至备用位置，以与原始数据进行文件比较。	复原开始，并在没有任何错误的情况下完成。
10	将复原作业中的数据与原始数据进行比较。请使用您所选的方法	数据 100% 匹配。
11	利用磁带库中的两个磁带机进行备份。	备份以并行方式开始并运行。作业成功完成。

故障转移性能注意事项

故障转移功能需要 Dell PowerVault™ TL2000/TL4000 磁带库设备驱动程序。其他驱动程序功能会严重影响性能。

