

故障切换群集和 Microsoft 群集服务的设置

Update 1
ESX 4.0
ESXi 4.0
vCenter Server 4.0

在本文档被更新的版本替代之前，本文档支持列出的每个产品的版本和所有后续版本。要查看本文档的更新版本，请访问 <http://www.vmware.com/cn/support/pubs>。

ZH_CN-000269-00

vmware[®]

最新的技术文档可以从 VMware 网站下载：

<http://www.vmware.com/cn/support/pubs/>

VMware 网站还提供最近的产品更新信息。

您如果对本文档有任何意见或建议，请把反馈信息提交至：

docfeedback@vmware.com

版权所有 © 2009 VMware, Inc. 保留所有权利。本产品受美国和国际版权及知识产权法的保护。VMware 产品受一项或多项专利保护，有关专利详情，请访问 <http://www.vmware.com/go/patents-cn>。

VMware 是 VMware, Inc. 在美国和/或其他法律辖区的注册商标或商标。此处提到的所有其他商标和名称分别是其各自公司的商标。

VMware, Inc.
3401 Hillview Ave.
Palo Alto, CA 94304
www.vmware.com

北京办公室
北京市海淀区科学院南路 2 号
融科资讯中心 C 座南 8 层
www.vmware.com/cn

上海办公室
上海市浦东新区浦东南路 999 号
新梅联合广场 23 楼
www.vmware.com/cn

广州办公室
广州市天河北路 233 号
中信广场 7401 室
www.vmware.com/cn

目录

关于本文档	5
1 MSCS 入门	7
群集配置概述	7
群集的硬件和软件要求	9
支持的共享存储器配置	10
vSphere MSCS 设置限制	10
MSCS 和从 SAN 引导	11
为 Microsoft Exchange 设置群集连续复制环境	11
2 对单个物理主机上的虚拟机进行群集	13
为单个物理主机上的群集创建第一个节点	13
为单个物理主机上的群集创建第二个节点	14
将硬盘添加到单个物理主机上的群集的第一个节点	15
将硬盘添加到单个物理主机上的群集的第二个节点	16
3 对不同物理主机上的虚拟机进行群集	19
为不同物理主机上的群集创建第一个节点	19
为不同物理主机上的群集创建第二个节点	20
将硬盘添加到不同物理主机上的群集的第一个节点	21
将硬盘添加到不同物理主机上的群集的第二个节点	22
4 对物理机和虚拟机进行群集	25
创建物理机和虚拟机群集的第一个节点	25
创建物理机和虚拟机群集的第二个节点	26
将硬盘添加到物理机和虚拟机群集的第二个节点	27
安装 Microsoft 群集服务	27
创建其他物理-虚拟对	28
5 在 HA/DRS 环境中使用 MSCS	29
在 vCenter Server 群集中启用 HA 和 DRS	29
为 MSCS 虚拟机创建关联性规则	29
启用关联规则的严格执行	30
禁用虚拟机重新启动优先级	30
禁用 DRS 的自动化级别	31
6 升级群集虚拟机	33
7 vSphere MSCS 设置对照表	35

索引 37

关于本文档

本文档（《故障切换群集和 Microsoft 群集服务的设置》）介绍了将虚拟机与 Microsoft 群集服务（用于 Windows Server 2000 和 Windows Server 2003）和故障切换群集（用于 Windows Server 2008）配合使用所能实施的群集类型，并提供了每种群集类型的分步说明以及群集要求和建议的对照表。

除非另有声明，否则“Microsoft 群集服务 (MSCS)”一词将适用于 Microsoft 群集服务（用于 Windows 2000 Server 和 Windows Server 2003）和故障切换群集（用于 Windows Server 2008）。

《故障切换群集和 Microsoft 群集服务的设置》涵盖了 ESX、ESXi 和 VMware[®] vCenter Server。

目标读者

本文档适用于熟悉 VMware 技术和 Microsoft 群集服务的系统管理员。

注意 本文档并不是介绍如何使用 Microsoft 群集服务或故障切换群集的指南。有关安装和配置 Microsoft 群集服务或故障切换群集的信息，请参见 Microsoft 文档。

文档反馈

VMware 欢迎您提出宝贵建议，以便改进我们的文档。如有意见，请将反馈发送到 docfeedback@vmware.com。

VMware vSphere 文档

vSphere 文档包括 VMware vCenter Server 和 ESX/ESXi 文档集。

图中使用的缩写

本文档中的图片使用表 1 中列出的缩写形式。

表 1 缩写

缩写	描述
FC	光纤通道
SAN	受管主机之间共享的存储区域网络类型数据存储
VM#	受管主机上的虚拟机
VNIC	虚拟网卡
VSCSI	虚拟 SCSI 适配器

技术支持和教育资源

您可以获取以下技术支持资源。有关本文档和其他文档的最新版本，请访问：
<http://www.vmware.com/cn/support/pubs>。

在线支持和电话支持

要通过在线支持提交技术支持请求、查看产品和合同信息以及注册您的产品，请访问 <http://www.vmware.com/cn/support>。

客户只要拥有相应的支持合同，就可以通过电话支持，尽快获得对优先级高的问题的答复。请访问

http://www.vmware.com/cn/support/phone_support.html。

支持服务项目

要了解 VMware 支持服务项目如何帮助您满足业务需求，请访问 <http://www.vmware.com/cn/support/services>。

VMware 专业服务

VMware 教育服务课程提供了大量实践操作环境、案例研究示例，以及用作作业参考工具的课程材料。这些课程可以通过现场指导、教室授课的方式学习，也可以通过在线直播的方式学习。关于现场试点项目及实施的最佳实践，VMware 咨询服务可提供多种服务，协助您评估、计划、构建和管理虚拟环境。要了解有关教育课程、认证计划和咨询服务的信息，请访问 <http://www.vmware.com/cn/services>。

VMware[®] vSphere 支持跨虚拟机使用 MSCS 进行群集。群集虚拟机可以降低传统高可用性群集的硬件成本。

注意 VMware High Availability (HA) 支持与 vCenter Server 群集结合的群集解决方案。《可用性指南》对 VMware HA 功能进行了描述。

本章讨论了以下主题：

- 第 7 页，“群集配置概述”
- 第 9 页，“群集的硬件和软件要求”
- 第 10 页，“支持的共享存储器配置”
- 第 10 页，“vSphere MSCS 设置限制”
- 第 11 页，“MSCS 和从 SAN 引导”
- 第 11 页，“为 Microsoft Exchange 设置群集连续复制环境”

群集配置概述

很多应用程序都使用群集，这些应用程序包括 Web 服务器这样的无状态应用程序，以及数据库服务器这样的包含内置恢复功能的应用程序。可以根据环境在多个配置中设置 MSCS 群集。

典型的群集设置包括：

- 在节点间共享的磁盘。作为仲裁磁盘，共享磁盘是必需的。在跨物理主机的虚拟机的群集内，共享磁盘必须位于光纤通道 (FC) SAN 上。
- 节点之间的检测信号专用网络。

可以使用多个群集配置中的一个来设置共享磁盘和专用检测信号。

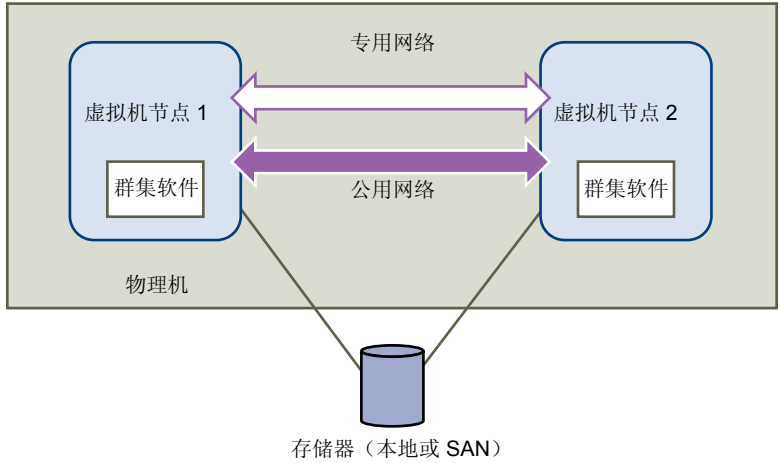
对单个主机上的虚拟机进行群集

单个主机上虚拟机的群集（也称为机箱内群集）由连接到相同存储器（本地或远程）、位于相同 ESX/ESXi 主机上的两个群集虚拟机组成。此配置可防止操作系统和应用程序级别的故障，但不能防止硬件故障。

图 1-1 显示了机箱内群集的设置。

- 相同物理机（ESX/ESXi 主机）上的两个虚拟机运行群集软件。
- 虚拟机共享专用网络连接（用于专用检测信号）和公用网络连接。
- 每个虚拟机均连接到共享存储器，此存储器可以位于本地也可以位于 SAN 上。

图 1-1 单个主机上群集的虚拟机



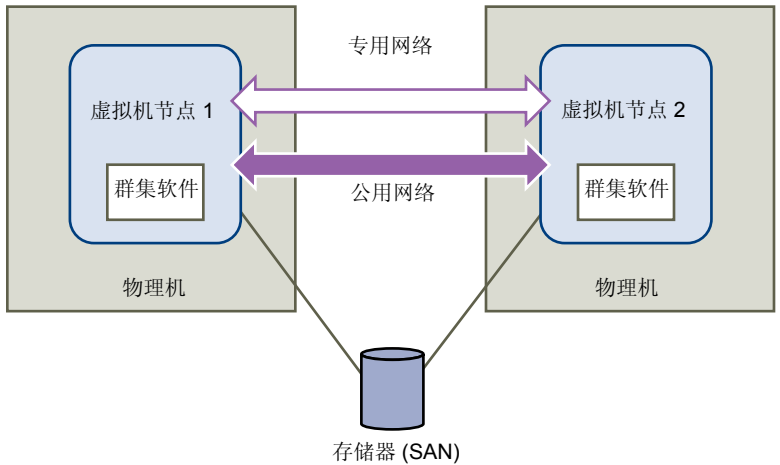
对不同物理主机上的虚拟机进行群集

跨物理主机的虚拟机的群集（也称为机箱间群集）通过在单独 ESX/ESXi 主机上放置群集节点来防止在物理机上发生软件和硬件故障。此配置需要使用 FC SAN 上的共享存储器作为仲裁磁盘。

图 1-2 显示了机箱间群集的设置。

- 两个不同物理机（ESX/ESXi 主机）上的两个虚拟机运行群集软件。
- 虚拟机共享专用网络连接（用于专用检测信号）和公用网络连接。
- 每个虚拟机均连接到共享存储器，此存储器必须位于 SAN 上。

图 1-2 跨主机群集的虚拟机

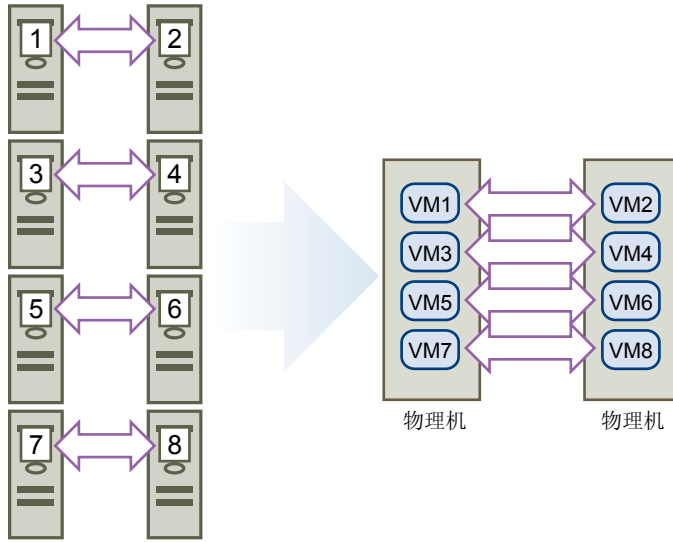


此设置可以显著降低硬件成本。

可以扩展机箱间群集模型，并在多个物理机上放置多个虚拟机。例如，可以将四个各包含两个物理机的群集与两个各具有四个虚拟机的物理机相整合。

图 1-3 显示如何将四个双节点群集从八个虚拟机移动到两个虚拟机。

图 1-3 对不同主机上的多个虚拟机进行群集



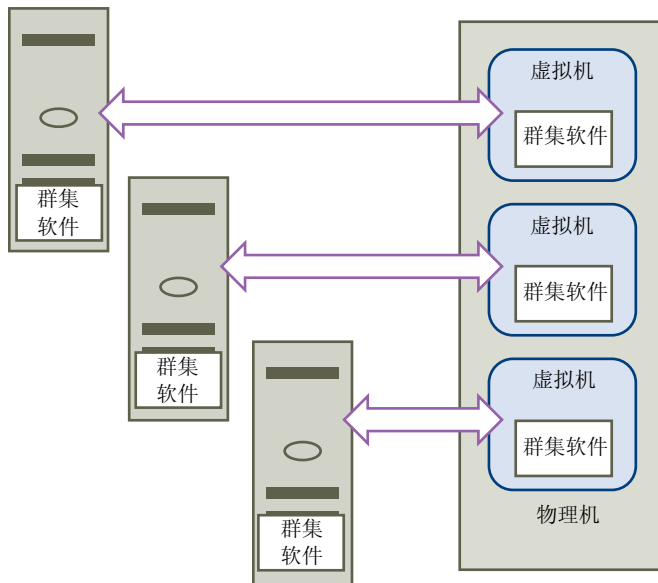
对物理机与虚拟机进行群集

对于硬件要求较低的简单群集解决方案，您可能会选择使用一台待机主机。

对系统进行设置，让虚拟机对应于待机主机上的每个物理机，然后为每个物理机及其对应虚拟机创建一个群集。如果某个物理机出现硬件故障，待机主机上的虚拟机可以接管该物理主机。

图 1-4 显示了一个在单个物理机上使用三个虚拟机的待机主机。每个虚拟机均正在运行群集软件。

图 1-4 对物理机和虚拟机进行群集



群集的硬件和软件要求

所有的 vSphere MSCS 配置均需要某些硬件和软件组件。

表 1-1 列出了适用于所有 vSphere MSCS 配置的硬件和软件要求。

表 1-1 群集要求

组件	要求
虚拟 SCSI 适配器	LSI Logic 并行（适用于 Windows 2000 Server） LSI Logic 并行（适用于 Windows Server 2003） LSI Logic SAS（适用于 Windows Server 2008）
操作系统	Windows Server 2003 SP2、Windows 2000 Server SP4 或 Windows Server 2008
虚拟网卡	对所有客户机操作系统使用默认类型。
I/O 超时	设置为 60 秒或更长。修改 HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Disk\TimeoutValue。 如果重新创建群集，则系统可能会重置此 I/O 超时值。在这种情况下，必须重置此值。
磁盘格式	选择支持群集功能，如容错以创建 eagerzeroedthick 格式的磁盘。
磁盘和网络设置	在添加磁盘前添加网络。如果遇到任何错误，请参阅位于 http://kb.vmware.com/kb/1513 的 VMware 知识库文章。
节点数	使用双节点群集。
NTP 服务器	将域控制器和群集节点与通用 NTP 服务器同步，如果在客户机中使用群集，则禁用基于主机的时间同步。

支持的共享存储器配置

不同的 MSCS 群集设置支持不同类型的共享存储器配置。部分设置支持多个类型。选择推荐类型的共享存储器可获得最佳结果。

表 1-2 列出了每个群集解决方案支持的设置。

表 1-2 共享存储器要求

存储器类型	单台物理机上的群集 (机箱内群集)	跨物理机的群集 (机箱间群集)	物理机和虚拟机的群集 (待机主机群集)
虚拟磁盘	是 (推荐)	否	否
直通 RDM (物理兼容模式)	否	是 (推荐)	是
非直通 RDM (虚拟兼容模式)	是	是	否

注意 只有 Windows 2000 Server 或 Windows Server 2003 群集支持具有非直通 RDM 的物理机间群集。Windows Server 2008 群集不支持物理机间的群集。

vSphere MSCS 设置限制

在设置 MSCS 之前，检查此版本不支持的功能的列表，以及适用于您的配置的所有要求和建议。

此版本 vSphere 的 MSCS 设置不支持以下环境和功能：

- 在 iSCSI 或 NFS 磁盘上进行群集。
- 混合环境（例如两个群集节点运行不同 ESX/ESXi 版本的配置）。
- 作为 VMware 群集（DRS 或 HA）一部分的群集虚拟机。
- 与 VMware 容错一起使用的 MSCS。
- 通过 VMotion 迁移群集虚拟机。

- N-Port ID 虚拟化 (NPIV)
- 使用本机多路径 (NMP) 时，如果路径策略设置为循环，则不支持群集。
- 必须在 ESX/ESXi 4.0 中使用硬件版本 7。

MSCS 和从 SAN 引导

可以将虚拟机的引导磁盘放在基于 SAN 的 VMFS 卷上。

虚拟机从 FC SAN 引导的设置支持 MSCS。

注意 不能使用从 iSCSI SAN 引导的群集虚拟机。

从 SAN 引导很复杂。在物理环境中遇到的问题会扩展到虚拟环境中。有关从 SAN 引导的一般信息，请参见《光纤通道 SAN 配置指南》。

当在基于 SAN 的 VMFS 卷上放置虚拟机的引导磁盘时，请遵循以下准则：

- 考虑 Microsoft 在以下知识库文章中发布的从 SAN 引导最佳做法：
<http://support.microsoft.com/kb/305547/en-us>。
- 当运行用于 Windows Server 2003 或 2008 客户机操作系统的 Microsoft 群集服务时，请使用 StorPort LSI Logic 驱动程序而非 SCSIport 驱动程序。
- 在将群集配置投入生产环境前，请在不同故障切换方案中对其进行测试。

为 Microsoft Exchange 设置群集连续复制环境

可以在 vSphere 环境中为 Microsoft Exchange 设置群集连续复制 (CCR) 环境。

在 vSphere 环境中工作时：

- 将虚拟机而不是物理机作为群集组件使用。
- 使用物理兼容模式 RDM。

如果 CCR 虚拟机的引导磁盘在 SAN 上，请参阅第 11 页，“MSCS 和从 SAN 引导”

有关详细信息，请参阅 Microsoft 网站上有关 CCR 群集的 Microsoft 文档。

对单个物理主机上的虚拟机进行群集

可以在单个 ESX/ESXi 主机上创建双节点 MSCS 群集。

前提条件

单个物理机上的虚拟机群集需要具有以下配置的 ESX/ESXi 主机：

- 对于 ESX 主机，将一个物理网络适配器用于服务控制台。将一个单独的物理网络适配器用于群集虚拟机与外部主机连接。
- 对于 ESXi，将一个物理网络适配器用于 VMkernel。将一个单独的物理网络适配器用于群集虚拟机与外部主机连接。

本章讨论了以下主题：

- [第 13 页](#)，“为单个物理主机上的群集创建第一个节点”
- [第 14 页](#)，“为单个物理主机上的群集创建第二个节点”
- [第 15 页](#)，“将硬盘添加到单个物理主机上的群集的第一个节点”
- [第 16 页](#)，“将硬盘添加到单个物理主机上的群集的第二个节点”

为单个物理主机上的群集创建第一个节点

要创建第一个节点，需要创建一个具有两个虚拟网络适配器的虚拟机，并对其进行配置。随后需在此虚拟机上安装客户机操作系统。

配置虚拟网络适配器以处理群集的虚拟机流量：专用网络连接（用于专用检测信号）和公用网络连接。

步骤

- 1 打开 vSphere Client，然后连接到 ESX/ESXi 主机或 vCenter Server 系统。
使用将拥有虚拟机的用户的用户名和密码。
- 2 在 vSphere Client 清单中，右键单击主机，然后选择**新建虚拟机**。
- 3 继续完成向导中的步骤以创建虚拟机。

选项	操作
配置	选择 典型 。
名称和位置	输入名称，并选择位置。
数据存储	选择一个数据存储，作为虚拟机配置文件和虚拟机磁盘 (.vmdk) 文件的存储位置。
客户机操作系统	选择要安装的 Windows Server 操作系统。

选项	操作
创建磁盘	在 虚拟磁盘大小 中输入适当的值。选择 支持群集功能 ，如 容错 以创建 <code>eagerzeroedthick</code> 格式的磁盘。
即将完成	选择 完成前编辑虚拟机设置 ，然后单击 继续 。此时会出现“虚拟机属性”对话框。

- 在“虚拟机属性”对话框中，选择**新建网卡(正在添加)**。
- 在“网络连接”下，从“网络标签”列表中选择一个标签。
网络标签表示要用于群集虚拟机流量的网络，既可以是公用网络也可以是专用网络。
- 单击**完成**完成虚拟机的创建。

注意 此时请不要添加共享的群集磁盘。

- 在“虚拟机属性”对话框中，单击**添加**。
- 从设备列表中，选择**以太网适配器**，然后单击**下一步**。
- 选择适配器类型和网络标签。
 - 如果您为第一个网络适配器选择了专用网络，则必须为此网络适配器选择公用网络。
 - 如果您为第一个网络适配器选择了公用网络，则必须选择一个专用网络适配器。
- 单击**下一步**，然后单击**完成**完成设备的创建。
- 在虚拟机上安装 Windows Server 操作系统。

此时新节点将出现在虚拟机清单中。

为单个物理主机上的群集创建第二个节点

从第一个虚拟机创建模板，然后从该模板部署第二个节点。



小心 如果要克隆带有 RDM 设置的虚拟机，则克隆进程会将 RDM 转换为虚拟磁盘。在克隆前取消所有 RDM 的映射，并在克隆完成之后将它们重新进行映射。

步骤

- 在 vSphere Client 清单中，右键单击所创建的第一个虚拟机，然后选择**模板 > 克隆为模板**。
- 继续完成向导中的步骤以创建虚拟机模板。

页面	操作
名称和位置	输入名称（例如， <code>Node2_Template</code> ），然后选择一个位置。
主机/群集	选择将在其上运行虚拟机的主机或群集。
数据存储	选择一个数据存储，作为虚拟机配置文件和 <code>.vmdk</code> 文件的存储位置。
磁盘格式	选择与 源格式 相同。
即将完成	单击 完成 以创建虚拟机模板。

- 右键单击虚拟机模板并选择**从该模板部署虚拟机**。
- 继续完成部署向导中的步骤以部署虚拟机。

页面	操作
名称和位置	输入名称（例如， <code>Node2</code> ），然后选择一个位置。
主机/群集	选择将在其上运行虚拟机的主机或群集。

页面	操作
数据存储	选择一个数据存储，作为虚拟机配置文件和 .vmdk 文件的存储位置。
磁盘格式	选择与源格式相同。
自定义	选择使用自定义向导自定义。

- 5 继续完成客户机操作系统自定义向导中的步骤。
 - a 在“操作系统选项”页面上，选择**生成新的安全 ID (SID)**以生成新的安全标识。
 - b 单击**完成**以退出自定义向导。
- 6 单击**完成**以部署虚拟机。

将硬盘添加到单个物理主机上的群集的第一个节点

在 MSCS 群集内，存储磁盘在节点间共享。设置仲裁磁盘和可选的共享存储磁盘。

步骤

- 1 在 vSphere Client 清单中，选择新创建的虚拟机，然后选择**编辑设置**。
此时会出现“虚拟机属性”对话框。
- 2 单击**添加**，选择**硬盘**，然后单击**下一步**。
- 3 选择**创建新的虚拟磁盘**，然后单击**下一步**。
- 4 选择磁盘大小。
- 5 在“磁盘置备”下，选择**支持群集功能，如容错**。
还可以使用设置为虚拟兼容模式的映射 SAN LUN。
- 6 单击**下一步**。
- 7 从**虚拟设备节点**下拉菜单中，选择新的 SCSI 控制器（例如，**SCSI (1:0)**）。

注意 必须选择新的虚拟设备节点，而不能使用 SCSI 0。

- 8 单击**下一步**，然后单击**完成**。
向导将创建新硬盘和新 SCSI 控制器。
- 9 在“虚拟机属性”对话框中，选择新的 SCSI 控制器，然后单击**更改类型**。
此时将出现“更改 SCSI 控制器类型”对话框。
- 10 根据您的操作系统选择适当的控制器类型。

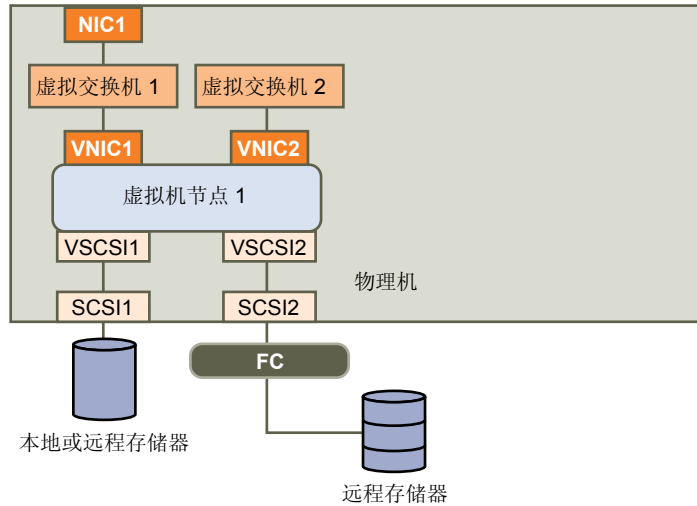
操作系统	控制器的类型
Windows 2000 Server	LSI Logic 并行
Windows Server 2003	LSI Logic 并行
Windows Server 2008	LSI Logic SAS

必须在 LSI 网站上下载用于 Windows 2000 Server 的 LSI Logic 并行驱动程序。

- 11 单击**确定**。
- 12 在“虚拟机属性”对话框上，将“SCSI 总线共享”设置为**虚拟**，然后单击**确定**。

图 2-1 显示了以下设置：与光纤通道 (FC) SAN 上的共享存储器以及虚拟磁盘的本地或远程存储器相连的虚拟机。该虚拟机有两个可用网络连接，一个用于专用检测信号，另一个用于公用通信。

图 2-1 单节点的机箱内群集设置



将硬盘添加到单个物理主机上的群集的第二个节点

要允许对群集服务和数据进行共享访问，请将第二个节点的仲裁磁盘指向第一个节点的仲裁磁盘所在的位置。将所有共享存储磁盘指向第一个节点的共享存储磁盘所在的位置。

前提条件

在开始之前，请获取以下信息：

- 第一个虚拟机的共享存储磁盘（例如 SCSI (1:0)）的虚拟设备节点。
- 为第一个节点指定的仲裁磁盘的位置。

步骤

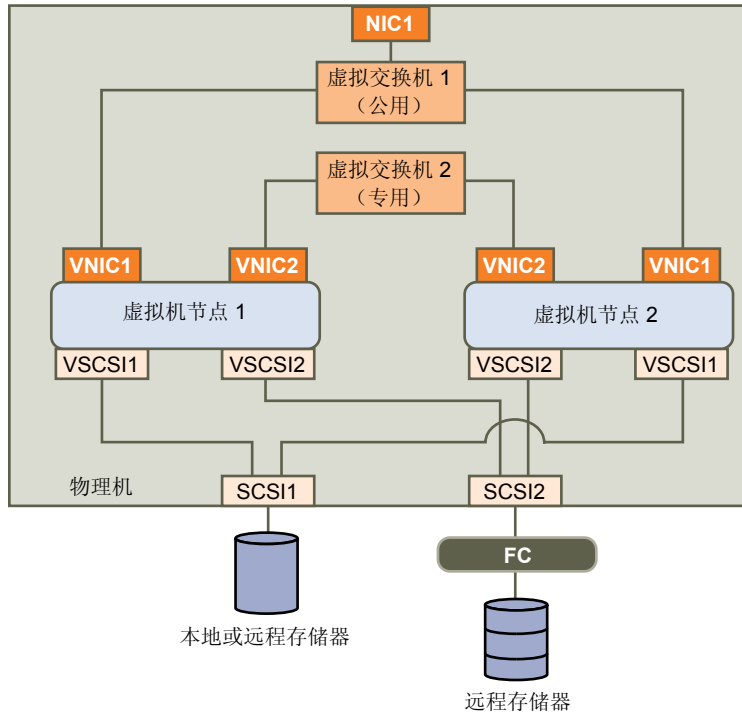
- 1 在 vSphere Client 清单中，选择已创建的第二个虚拟机，然后选择**编辑设置**。
此时会出现“虚拟机属性”对话框。
- 2 单击**添加**，选择**硬盘**，然后单击**下一步**。
- 3 选择**使用现有虚拟磁盘**，然后单击**下一步**。
- 4 选择您为第一个虚拟机的共享存储磁盘（例如 **SCSI (1:0)**）选择的同一虚拟设备节点，然后单击**下一步**。

注意 此虚拟机的共享存储器的虚拟设备节点位置必须与第一个虚拟机的对应虚拟设备节点相匹配。

- 5 在“磁盘文件路径”中，浏览到为第一个节点指定的仲裁磁盘的位置。

图 2-2 显示了完整的设置。

图 2-2 机箱内群集的完整设置



对不同物理主机上的虚拟机进行群集

可以创建一个 MSCS 群集，其中包含两台 ESX/ESXi 主机上的两个虚拟机。

前提条件

跨物理主机的群集需要特定的软件和硬件。

- 具有以下配置的 ESX/ESXi 主机：
 - 两个专用于 MSCS 群集并分别连接到公用和专用网络的物理网络适配器。
 - 一个专用于服务控制台（ESX 主机）或 VMkernel（ESXi 主机）的物理网络适配器。
- 光纤通道 (FC) SAN。共享存储器必须位于 FC SAN 上。
- 物理兼容（直通）或虚拟兼容（非直通）模式的 RDM。VMware 建议使用物理兼容模式。群集不能将虚拟磁盘用于共享存储器。

虚拟兼容模式（非直通）RDM 不支持 Windows Server 2008 的故障切换群集。

本章讨论了以下主题：

- [第 19 页](#)，“为不同物理主机上的群集创建第一个节点”
- [第 20 页](#)，“为不同物理主机上的群集创建第二个节点”
- [第 21 页](#)，“将硬盘添加到不同物理主机上的群集的第一个节点”
- [第 22 页](#)，“将硬盘添加到不同物理主机上的群集的第二个节点”

为不同物理主机上的群集创建第一个节点

要创建第一个节点，需要创建一个具有两个虚拟网络适配器的虚拟机，并对其进行配置。随后需在此虚拟机上安装客户机操作系统。

配置虚拟网络适配器以处理群集的虚拟机流量：专用网络连接（用于专用检测信号）和公用网络连接。

步骤

- 1 打开 vSphere Client，然后连接到 ESX/ESXi 主机或 vCenter Server 系统。
使用将拥有虚拟机的用户的用户名和密码。
- 2 在 vSphere Client 清单中，右键单击主机，然后选择**新建虚拟机**。

- 继续完成向导中的步骤以创建虚拟机。

选项	操作
配置	选择 典型 。
名称和位置	输入名称，并选择位置。
数据存储	选择一个数据存储，作为虚拟机配置文件和虚拟机磁盘 (.vmdk) 文件的存储位置。
客户机操作系统	选择要安装的 Windows Server 操作系统。
创建磁盘	在 虚拟磁盘大小 中输入适当的值。选择 支持群集功能，如容错 以创建 eagerzeroedthick 格式的磁盘。
即将完成	选择 完成前编辑虚拟机设置 ，然后单击 继续 。此时会出现“虚拟机属性”对话框。

- 在“虚拟机属性”对话框中，选择**新建网卡(正在添加)**。
- 在“网络连接”下，从“网络标签”列表中选择**一个**标签。
网络标签表示要用于群集虚拟机流量的网络，既可以是公用网络也可以是专用网络。
- 单击**完成**完成虚拟机的创建。

注意 此时请不要添加共享的群集磁盘。

- 在“虚拟机属性”对话框中，单击**添加**。
 - 从设备列表中，选择**以太网适配器**，然后单击**下一步**。
 - 选择适配器类型和网络标签。
 - 如果您为第一个网络适配器选择了专用网络，则必须为此网络适配器选择公用网络。
 - 如果您为第一个网络适配器选择了公用网络，则必须选择一个专用网络适配器。
 - 单击**下一步**，然后单击**完成**完成设备的创建。
 - 在虚拟机上安装 Windows Server 操作系统。
- 此时新节点将出现在虚拟机清单中。

为不同物理主机上的群集创建第二个节点

要在不同物理主机上的虚拟机群集中创建第二个节点，请先创建第一个虚拟机的模板，然后使用该模板将第二个虚拟机部署到另一台 ESX/ESXi 主机上。



小心 如果要克隆带有 RDM 设置的虚拟机，则克隆进程会将 RDM 转换为虚拟磁盘。在克隆前取消所有 RDM 的映射，并在克隆完成之后将它们重新进行映射。

步骤

- 在 vSphere Client 清单中，右键单击所创建的第一个虚拟机，然后选择**模板 > 克隆为模板**。
- 继续完成向导中的步骤以创建虚拟机模板。

页面	操作
名称和位置	输入名称，并选择位置。
主机或群集	选择要进行群集设置的第二台主机。
资源分区	为虚拟机选择资源池，或者选择主机（如果不存在任何资源池）。

页面	操作
数据存储	选择一个数据存储，作为虚拟机配置文件和 .vmdk 文件的存储位置。
即将完成	单击 确定 以创建虚拟机模板。

- 3 右键单击虚拟机模板并选择**从该模板部署虚拟机**。
- 4 继续完成部署向导中的步骤以部署虚拟机。

页面	操作
名称和位置	输入名称（例如，Node2），然后选择一个位置。
主机/群集	选择将在其上运行虚拟机的主机或群集。
数据存储	选择一个数据存储，作为虚拟机配置文件和 .vmdk 文件的存储位置。
磁盘格式	选择与 源格式 相同。
自定义	选择 使用自定义向导自定义 。

- 5 继续完成客户机操作系统自定义向导中的步骤。
 - a 在“操作系统选项”页面上，选择**生成新的安全 ID (SID)**以生成新的安全标识。
 - b 单击**完成**以退出自定义向导。
- 6 单击**完成**以部署虚拟机。

将硬盘添加到不同物理主机上的群集的第一个节点

在 MSCS 群集内，存储磁盘在节点间共享。设置仲裁磁盘和可选的共享存储磁盘。

前提条件

在将硬盘添加到第一个节点之前，请完成以下任务：

- 对于每个虚拟机，配置客户机操作系统的专用和公用 IP 地址。
- 向 SAN 管理员询问未格式化的 SAN LUN 的位置。此任务中创建的硬盘必须指向 SAN LUN。

注意 使用物理兼容模式的 RDM。以下过程使用物理兼容模式。

步骤

- 1 在 vSphere Client 清单中，选择新创建的虚拟机，然后选择**编辑设置**。

此时会出现“虚拟机属性”对话框。

- 2 单击**添加**，选择**硬盘**，然后单击**下一步**。
- 3 选择**裸机映射**，然后单击**下一步**。
- 4 选择未格式化的 LUN，然后单击**下一步**。
- 5 选择数据存储，然后单击**下一步**。

此数据存储必须位于 SAN 上，原因是 SAN 上的每个共享 LUN 都需要一个共享 RDM 文件。

- 6 选择**物理**作为兼容模式，然后单击**下一步**。

即会在创建虚拟硬盘的同时创建 SCSI 控制器。

- 7 选择一个新的虚拟设备节点（例如，选择 **SCSI (1:0)**），然后单击**下一步**。

注意 此节点必须是一个新的 SCSI 控制器。不能使用 SCSI 0。

- 8 单击**完成**完成磁盘的创建。
向导将创建新 SCSI 控制器和新硬盘。
- 9 在“虚拟机属性”对话框中，选择新的 SCSI 控制器，然后单击**更改类型**。
此时将出现“更改 SCSI 控制器类型”对话框。
- 10 根据您的操作系统选择适当的控制器类型。

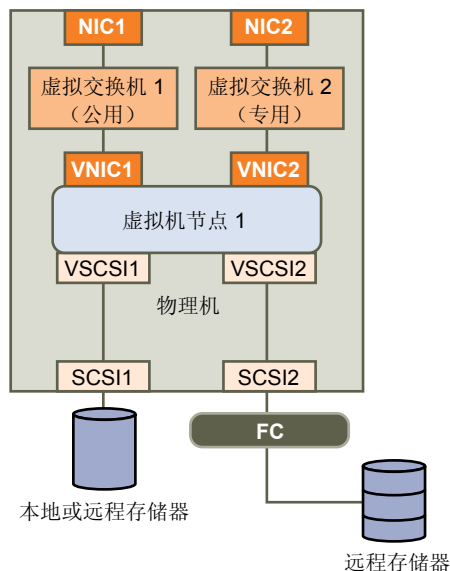
操作系统	控制器的类型
Windows 2000 Server	LSI Logic 并行
Windows Server 2003	LSI Logic 并行
Windows Server 2008	LSI Logic SAS

必须在 LSI 网站上下载用于 Windows 2000 Server 的 LSI Logic 并行驱动程序。

- 11 单击**确定**。
- 12 在“虚拟机属性”对话框上，将“SCSI 总线共享”设置为**物理**，然后单击**确定**。

图 3-1 显示了以下设置：虚拟机已连接到公用网络和包含两个虚拟交换机的专用网络，并已连接到 FC SAN 上的仲裁磁盘以及本地或远程存储器上的虚拟机虚拟磁盘。

图 3-1 已设置第一个节点的机箱间群集



将硬盘添加到不同物理主机上的群集的第二个节点

要允许对群集服务和数据进行共享访问，请将第二个节点的仲裁磁盘指向第一个节点的仲裁磁盘所在的位置。将所有共享存储磁盘指向第一个节点的共享存储磁盘所在的位置。

前提条件

在开始之前，请获取以下信息：

- 第一个虚拟机的共享存储磁盘（例如 SCSI (1:0)）的虚拟设备节点。
- 为第一个节点指定的仲裁磁盘的位置。

步骤

- 1 在 vSphere Client 清单中，选择已创建的第二个虚拟机，然后选择**编辑设置**。
此时会出现“虚拟机属性”对话框。
- 2 单击**添加**，选择**硬盘**，然后单击**下一步**。
- 3 选择**使用现有虚拟磁盘**，然后单击**下一步**。
- 4 在“磁盘文件路径”中，浏览到为第一个节点指定的仲裁磁盘的位置。
- 5 选择**物理**作为兼容模式，然后单击**下一步**。
即会在创建虚拟硬盘的同时创建 SCSI 控制器。
- 6 选择您为第一个虚拟机的共享存储磁盘（例如 **SCSI (1:0)**）选择的同一虚拟设备节点，然后单击**下一步**。

注意 此虚拟机的共享存储器的虚拟设备节点位置必须与第一个虚拟机的对应虚拟设备节点相匹配。

- 7 单击**完成**。
向导将创建新硬盘和新 SCSI 控制器。
- 8 在“虚拟机属性”对话框中，选择新的 SCSI 控制器，然后单击**更改类型**。
此时将出现“更改 SCSI 控制器类型”对话框。
- 9 根据您的操作系统选择适当的控制器类型。

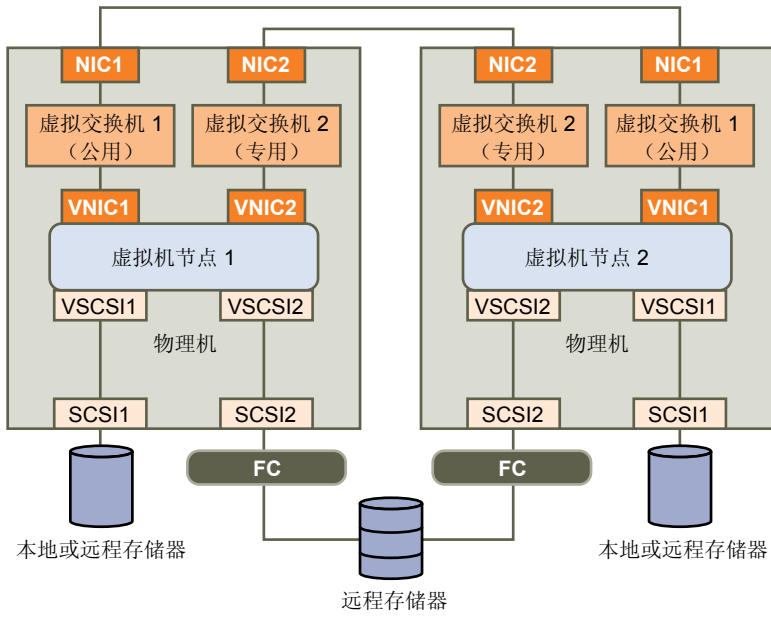
操作系统	控制器的类型
Windows 2000 Server	LSI Logic 并行
Windows Server 2003	LSI Logic 并行
Windows Server 2008	LSI Logic SAS

必须在 LSI 网站上下载用于 Windows 2000 Server 的 LSI Logic 并行驱动程序。

- 10 单击**确定**。
- 11 将“SCSI 总线共享”设置为**物理**，然后单击**确定**。

图 3-2 显示了完整的设置，包括仲裁磁盘上的共享存储器和共享专用网络。

图 3-2 机箱间群集的完整设置



对物理机和虚拟机进行群集

可以创建一个 MSCS 群集，使每个物理机都在其中有相应虚拟机。这种类型的配置称为待机主机群集。

前提条件

待机主机群集有特定的软件和硬件要求。

- 请使用具有以下配置的 ESX/ESXi 主机：
 - 两个专用于 MSCS 群集并分别连接到公用和专用网络的物理网络适配器。
 - 一个专用于服务控制台（ESX 主机）或 VMkernel（ESXi 主机）的物理网络适配器。
- 在物理兼容模式（直通 RDM）中使用 RDM。不能在共享存储器的虚拟兼容模式（非直通 RDM）中使用虚拟磁盘或 RDM。
- 在 Windows 物理机中对光纤通道 (FC) HBA（QLogic 或 Emulex）使用 STORport Miniport 驱动程序。
- 不要在物理机或虚拟机中运行多路径软件。
- 在待机主机配置中，仅使用从主机到存储阵列的单一物理路径。

本章讨论了以下主题：

- [第 25 页](#)，“创建物理机和虚拟机群集的第一个节点”
- [第 26 页](#)，“创建物理机和虚拟机群集的第二个节点”
- [第 27 页](#)，“将硬盘添加到物理机和虚拟机群集的第二个节点”
- [第 27 页](#)，“安装 Microsoft 群集服务”
- [第 28 页](#)，“创建其他物理-虚拟对”

创建物理机和虚拟机群集的第一个节点

待机主机设置中的第一个节点是物理机。

有关如何设置将加入 MSCS 群集的物理机的信息，请参见 Microsoft 群集服务文档。

步骤

- ◆ 使用下表中列出的设置来设置物理机。

组件	要求
Windows 群集管理器应用程序	如果使用的是 Windows 2003，则采用高级最低配置。
网络适配器	至少两个。

组件	要求
存储器	在 SAN 上可以访问的存储器与运行相应虚拟机的 ESX/ESXi 主机相同。
操作系统	在每个物理机上安装。

创建物理机和虚拟机群集的第二个节点

要创建第二个节点，请将虚拟机设置为跨物理机进行群集。

配置虚拟网络适配器以处理群集的虚拟机流量：专用网络连接（用于专用检测信号）和公用网络连接。

前提条件

在开始前，请确保对于物理机（在第 25 页，“创建物理机和虚拟机群集的第一个节点”中配置）可见的共享存储器对于虚拟机也可见。

步骤

- 1 打开 vSphere Client，并连接到 ESX/ESXi 主机。
使用将拥有虚拟机的用户的用户名和密码。
- 2 在 vSphere Client 清单中，右键单击主机，然后选择**新建虚拟机**。
- 3 继续完成向导中的步骤以创建虚拟机。

选项	操作
配置	选择 典型 。
名称和位置	输入名称，并选择位置。
数据存储	选择一个数据存储，作为虚拟机配置文件和虚拟机磁盘 (.vmdk) 文件的存储位置。
客户机操作系统	选择要安装的 Windows Server 操作系统。
创建磁盘	在 虚拟磁盘大小 中输入适当的值。选择 支持群集功能 ，如 容错 以创建 eagerzeroedthick 格式的磁盘。
即将完成	选择 完成前编辑虚拟机设置 ，然后单击 继续 。此时会出现“虚拟机属性”对话框。

- 4 在“虚拟机属性”对话框中，选择**新建网卡(正在添加)**。
 - 5 在“网络连接”下，从“网络标签”列表选择一个标签。
网络标签表示要用于群集虚拟机流量的网络，既可以是公用网络也可以是专用网络。
 - 6 单击**完成**完成虚拟机的创建。
 - 7 在“虚拟机属性”对话框中，单击**添加**。
 - 8 从设备列表中，选择**以太网适配器**，然后单击**下一步**。
 - 9 选择适配器类型和网络标签。
 - 如果您为第一个网络适配器选择了专用网络，则必须为此网络适配器选择公用网络。
 - 如果您为第一个网络适配器选择了公用网络，则必须选择一个专用网络适配器。
 - 10 单击**下一步**，然后单击**完成**完成设备的创建。
 - 11 在虚拟机上安装 Windows Server 操作系统。
- 此时新节点将出现在虚拟机清单中。

将硬盘添加到物理机和虚拟机群集的第二个节点

将硬盘添加到第二个节点时，将磁盘设置为指向第一个节点的仲裁磁盘和共享存储磁盘（如果有）。此设置允许对群集服务和数据进行共享访问。

步骤

- 1 在 vSphere Client 清单中，选择新创建的虚拟机，然后选择**编辑设置**。
此时会出现“虚拟机属性”对话框。
- 2 单击**添加**，选择**硬盘**，然后单击**下一步**。
- 3 选择**裸机映射**，然后单击**下一步**。
- 4 选择由物理机使用的 LUN。
- 5 选择数据存储（同时也是引导磁盘所在的位置），然后单击**下一步**。
- 6 选择**物理**作为兼容模式，然后单击**下一步**。
即会在创建虚拟硬盘的同时创建 SCSI 控制器。
- 7 从**虚拟设备节点**下拉菜单中，选择新的 SCSI 控制器（例如，**SCSI (1:0)**）。

注意 必须选择新的虚拟设备节点，而不能使用 SCSI 0。

- 8 单击**下一步**，然后单击**完成**。
向导将创建新硬盘和新 SCSI 控制器。
- 9 在“虚拟机属性”对话框中，选择新的 SCSI 控制器，然后单击**更改类型**。
此时将出现“更改 SCSI 控制器类型”对话框。
- 10 根据您的操作系统选择适当的控制器类型。

操作系统	控制器的类型
Windows 2000 Server	LSI Logic 并行
Windows Server 2003	LSI Logic 并行
Windows Server 2008	LSI Logic SAS

必须在 LSI 网站上下载用于 Windows 2000 Server 的 LSI Logic 并行驱动程序。

- 11 单击**确定**。
- 12 在“虚拟机属性”对话框上，将“SCSI 总线共享”设置为**物理**，然后单击**确定**。

安装 Microsoft 群集服务

在设置第一个和第二节点之后，必须配置 Microsoft 群集服务（仅限 Windows Server 2003 操作系统）。

请参见 Microsoft 网站上有关创建和配置服务器群集的 Microsoft 说明文档。

在某些复杂存储解决方案（如 FC 交换结构）中，特定存储单元可能在群集内的每台计算机上有不同标识（目标 ID 或裸磁盘 ID）。尽管此存储配置是有效的，但在要向群集添加节点时会造成问题。

与 Windows 2003 配合使用群集时，以下过程可以避免目标标识问题。

步骤

- 1 在 Microsoft 群集管理器实用程序中的“选择计算机”页上，单击**高级**以禁用启发式存储验证。
- 2 选择**高级**（最低）配置选项，然后单击**确定**。

在安装 Microsoft 群集服务后，它应当能够在虚拟机中正常运行。

创建其他物理-虚拟对

如果有其他物理机，则可以为每个物理机创建其他群集。

步骤

- 1 在 ESX/ESXi 主机上，为物理机设置其他虚拟机。
- 2 对物理机和新虚拟机进行群集。

在 HA/DRS 环境中使用 MSCS

在 VMware High Availability (HA) 或 VMware DRS 环境中使用 MSCS 时，必须配置主机和虚拟机才能使用某些设置。

前提条件

所有运行 MSCS 虚拟机的主机都必须由 vCenter Server 系统管理。

本章讨论了以下主题：

- 第 29 页，“在 vCenter Server 群集中启用 HA 和 DRS”
- 第 29 页，“为 MSCS 虚拟机创建关联性规则”
- 第 30 页，“启用关联规则的严格执行”
- 第 30 页，“禁用虚拟机重新启动优先级”
- 第 31 页，“禁用 DRS 的自动化级别”

在 vCenter Server 群集中启用 HA 和 DRS

所有运行 MSCS 虚拟机的主机应该是同时启用了 VMware High Availability (HA) 和 VMware Dynamic Resource Scheduler (DRS) 的 vCenter Server 群集的一部分。可以在“群集设置”对话框中启用 HA 和 DRS。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，显示清单中的群集。
- 2 右键单击群集并选择**编辑设置**。
- 3 在“群集设置”对话框的左窗格中，选择**群集功能**。
- 4 选中**打开 VMware HA** 和**打开 VMware DRS** 复选框。
- 5 单击**确定**。

为 MSCS 虚拟机创建关联性规则

对于群集中的 MSCS 虚拟机，必须创建关联性规则和反关联性规则。关联性规则指定哪些虚拟机应聚集在同一台主机上（例如，一台物理主机上的 MSCS 虚拟机群集）。反关联性规则指定哪些虚拟机应总是分散在不同物理主机上（例如，不同物理主机上的 MSCS 虚拟机群集）。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，显示清单中的群集。
- 2 右键单击群集并选择**编辑设置**。

- 3 在 VMware DRS 下的“群集设置”对话框的左窗格中，选择“规则”。
- 4 单击“添加”。
- 5 在“虚拟机规则”对话框中，键入规则的名称。
- 6 从**类型**下拉菜单中，选择规则。
 - 对于 MSCS CAB 配置，选择**单独的虚拟机**。
 - 对于 MSCS CIB 配置，选择**聚集虚拟机**。
- 7 单击**添加**，至少选择两个要应用该规则的虚拟机，然后单击**确定**。
- 8 单击**确定**以保存该规则并关闭对话框。

启用关联规则的严格执行

为了确保严格应用关联规则，请设置 VMware DRS 的高级选项。

将高级选项 `ForceAffinePoweron` 设置为 1 将启用所创建关联规则的严格执行。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，显示清单中的群集。
- 2 右键单击群集并选择**编辑设置**。
- 3 在“群集设置”对话框的左窗格中，选择 **VMware DRS** 并单击**高级选项**。
- 4 在“选项”列中，输入 `ForceAffinePoweron`。
- 5 在“值”列中，输入 **1**。
- 6 单击**确定**。

禁用虚拟机重新启动优先级

重新启动优先级用于确定主机发生故障时虚拟机的重新启动顺序。必须将 MSCS 群集中的所有虚拟机的“虚拟机重新启动优先级”设置为“已禁用”。

默认情况下，一个群集中的所有虚拟机具有相同的重新启动优先级。可以替代特定虚拟机的默认设置。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，显示清单中的群集。
- 2 右键单击群集并选择**编辑设置**。
- 3 在 VMware HA 下的左窗格中，单击**虚拟机选项**。
- 4 更改群集中每个 MSCS 虚拟机的重新启动优先级。
 - a 在“虚拟机”列中，选择虚拟机。
 - b 在“虚拟机重新启动优先级”列中，从下拉菜单中选择**已禁用**。
- 5 单击**确定**。

禁用 DRS 的自动化级别

必须将 MSCS 群集中的所有虚拟机的自动化级别设置为“已禁用”。禁用虚拟机的 DRS 自动化级别后，vCenter Server 不会将该虚拟机迁移到另一台主机，也不会为该虚拟机提供迁移建议。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，显示清单中的群集。
- 2 右键单击群集并选择**编辑设置**。
- 3 在 VMware DRS 下的左窗格中，选择**虚拟机选项**。
- 4 选中**启用单个虚拟机自动化级别**复选框。
- 5 更改群集中每个 MSCS 虚拟机的自动化级别。
 - a 在“虚拟机”列中，选择虚拟机。
 - b 在“自动化级别”列中，从下拉菜单中选择**已禁用**。
- 6 单击**确定**。

升级群集虚拟机

可以遵循《升级指南》中的过程升级群集虚拟机。对于每个升级方案，按照其所列顺序执行升级。

注意 在升级过程中，不需要更改未在本指南中列出的旧版配置参数。

将 ESX 3.x 升级到 ESX 4.0

使用《升级指南（ESX 4.0、ESXi 4.0 和 vCenter Server 4.0）》中的“升级 ESX 4.0”过程将 ESX 3.x 主机升级至 ESX 4.0。

将 ESX 2.5.2 升级至 ESX 4.0

要成功完成升级，必须遵循以下步骤。

- 1 使用《安装和升级指南（VMware Virtual Infrastructure）》中的“升级 VMware ESX Server”过程将 ESX 2.5.2 主机升级至 ESX Server 3。
- 2 使用《Microsoft 群集服务的设置（ESX Server 3.0 和 VirtualCenter 2.0）》中的“更新群集”过程更新 ESX Server 3 主机上的群集。
- 3 使用《升级指南（ESX 4.0、ESXi 4.0 和 vCenter Server 4.0）》中的“升级 ESX 4.0”过程将 ESX 3.x 主机升级至 ESX 4.0。

vSphere MSCS 设置对照表

在 ESX/ESXi 上设置 MSCS 时，请参考对照表以根据要求配置环境。在需要技术支持时，还可以使用对照表验证您的设置是否符合要求。

群集磁盘的要求

每种类型的群集磁盘均有其自身的要求，具体取决于它是在单主机群集还是多主机群集内。[表 7-1](#) 列出了这些要求。

表 7-1 群集磁盘的要求

组件	单主机群集	多主机群集
群集虚拟磁盘 (.vmdk)	SCSI 总线共享模式必须设置为“虚拟”。	不支持。
群集磁盘，“虚拟”兼容模式（非直通 RDM）	设备类型必须设置为“虚拟”兼容模式。 SCSI 总线共享模式必须设置为“虚拟”模式。 每个群集磁盘需要有一个共享的 RDM 映射文件。	对于机箱间群集，设备类型必须设置为“虚拟”兼容模式，但对于 Windows 2008 上的待机主机群集或机箱间群集，则不需要如此设置。 SCSI 总线共享模式必须设置为“物理”。 每个群集磁盘需要一个共享的 RDM 映射文件。
群集磁盘，“物理”兼容模式（直通 RDM）	不支持。	在硬盘创建期间，设备类型必须设置为“物理”兼容模式。 SCSI 总线共享模式必须设置为“物理”（默认）。 每个群集磁盘需要有一个共享的 RDM 映射文件。
所有类型	所有群集节点必须使用同一群集磁盘的同一目标 ID（在虚拟 SCSI 适配器上）。 对于群集磁盘，必须使用单独的虚拟适配器。	

其他要求和建议

[表 7-2](#) 列出了在您的环境中有关选项要求或设置要求的组件。

表 7-2 其他群集要求和建议

组件	要求
磁盘	如果将引导磁盘置于虚拟磁盘上，则在磁盘置备期间选择 支持群集功能，如容错 。 不应使用 <code>eagerzeroedthick</code> 选项创建的唯一磁盘是 RDM 文件（不论是“物理”还是“虚拟”兼容模式）。
Windows	使用 Windows Server 2003 SP2（32 位）、Windows Server 2003（64 位）SP2、Windows 2000 Server SP4 或 Windows Server 2008。 只有两个群集节点。 磁盘 I/O 超时为 60 秒或更久 (HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Disk\TimeoutValue)。 注意 如果重新创建群集，则此值可能会重置为其默认值，因此您必须再次更改此值。 群集服务必须在（第一次、第二次和后续各次）故障时重新启动。
ESX 配置	不要使内存过载。将 内存预留 （最小内存）选项设置为与分配给虚拟机的内存量相同的值。 如果必须使内存过载，则交换文件必须在本地而不能在 SAN 上。
多路径	有关 vSphere 中非 VMware 多路径软件的信息与支持，请联系相应的多路径软件供应商。

技术支持需要的信息

表 7-3 列出了在需要技术支持时要收集的文件和设置。技术支持使用这些文件和设置来分析群集问题。

注意 在联系技术支持前，请验证您的设置是否与表 7-1 和表 7-2 中的对照表一致。

表 7-3 技术支持需要的信息

文件或信息	描述或位置
vm-support tarball	包含 vmkernel 日志、虚拟机配置文件和日志等。
有问题的所有虚拟机的应用程序和系统事件日志	
有问题的所有虚拟机的群集日志	%ClusterLog%，通常设置为 %SystemRoot%\cluster\cluster.log。
磁盘 I/O 超时	HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Disk\TimeoutValue
遇到问题的虚拟机的 vSphere Client 显示名和 Windows NETBIOS 名称	
发生问题的日期和时间	
ESX 系统的 SAN 配置	有关 LUN、路径和适配器的详细信息。
（可选）虚拟机的内存转储	在客户机虚拟机出现故障时（蓝屏，并显示错误消息）需要。

索引

B

本机多路径 (NMP) 10

C

磁盘

格式 9

格式化 13, 19

共享 15, 21, 27

添加到节点 15, 16, 21

仲裁 15, 21, 27

从 SAN, 引导 11

从 SAN 引导 11

存储器

共享 10, 15, 21, 27

仲裁磁盘 15, 21, 27

D

待机主机 9, 25, 26

单主机群集 7

多路径 25

多主机群集 8

E

eagerzeroedthick 9, 13, 19

ESX/ESXi 13, 19, 25

F

服务控制台 13, 19, 25

G

高可用性 (HA) 7

格式

磁盘 9, 13, 19

eagerzeroedthick 9, 13, 19

厚 9

共享存储器

磁盘 15, 21, 27

支持的配置 10

光纤通道 (FC) SAN 7, 11, 15, 19

H

厚格式, 磁盘 9

I

iSCSI 10

iSCSI SAN 11

J

兼容模式

物理 10, 19, 21, 22, 25

虚拟 10, 19, 25

节点

创建第二个 14, 20, 26

创建第一个 13, 19, 25

技术支持对照表 35

K

客户机操作系统要求 9

L

LSI Logic 并行 9, 15, 22, 27

LSI Logic SAS 9, 15, 22, 27

LSI 逻辑并行 21

LSI 逻辑 SAS 21

M

Microsoft Exchange 和 CCR, , 请参见 群集连续复制 (CCR)

Microsoft 群集服务 (MSCS)

安装 27

从 SAN 引导 11

N

N-Port ID 虚拟化 (NPIV) 10

NFS 10

NTP 服务器 9

Q

群集

单个主机上的虚拟机 7, 13

多个主机 8

概述 7

跨主机的虚拟机 8, 19

物理机和虚拟机 9, 25

限制 10

硬件要求 9

应用程序的类型 7

群集连续复制 (CCR) 11

R

RDM

非直通 **10, 25**

直通 **10, 25**

容错 (FT) **10**

S

SCSI 适配器, 虚拟 **9**

SCSI 总线共享

物理 **21, 22, 27**

虚拟 **15**

升级虚拟机 **33**

V

VMkernel **13**

vmkfstools **14, 20**

VMotion **10**

W

网卡, 虚拟 **9**

物理-虚拟对, 创建 **28**

物理兼容模式 **10, 19, 21, 22, 25**

X

虚拟机, 升级 **33**

虚拟兼容模式 **19, 25**

Y

要求

对照表 **35**

客户机操作系统 **9**

群集 **9**

硬件 **9**

硬件版本 7 **10**

硬件要求 **9**

以太网适配器 **13, 19**

Z

仲裁磁盘 **15, 21, 27**

主机, 待机 **25**