

# Veritas Storage Foundation™ and High Availability Solutions 虚拟化指南

**HP-UX**

**6.0.1**

# Veritas Storage Foundation and High Availability Solutions Virtualization Guide

本手册所述软件是根据许可协议而提供，仅可按该协议的条款使用。

Product version: 6.0.1

Document version: 6.0.1 Rev 0

## 法律声明

Copyright © 2012 Symantec Corporation. © 2012 Symantec Corporation 版权所有。All rights reserved. 保留所有权利。

Symantec、Symantec 徽标、Veritas、Veritas Storage Foundation、CommandCentral、NetBackup、Enterprise Vault 和 LiveUpdate 是 Symantec Corporation 或其附属公司在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。“Symantec”和“赛门铁克”是 Symantec Corporation 在中国的注册商标。其他名称可能为其各自所有者的商标，特此声明。

本档中介绍的产品根据限制其使用、复制、分发和反编译/逆向工程的授权许可协议分发。未经 Symantec Corporation 及其特许人（如果存在）事先书面授权，不得以任何方式任何形式复制本档的任何部分。

本档按“现状”提供，对于所有明示或暗示的条款、陈述和保证，包括任何适销性、针对特定用途的适用性或无侵害知识产权的暗示保证，均不提供任何担保，除非此类免责声明的范围在法律上视为无效。Symantec Corporation 不对任何与提供、执行或使用本档相关的伴随或后果性损害负责。本档所含信息如有更改，恕不另行通知。

根据 FAR 12.212 中的定义，授权许可的软件和文档被视为“商业计算机软件”，受 FAR 第 52.227-19 节“Commercial Computer Software - Restricted Rights”（商业计算机软件受限权利）和 DFARS 第 227.7202 节“Rights in Commercial Computer Software or Commercial Computer Software Documentation”（商业计算机软件或商业计算机软件文档权利）中的适用规定，以及所有后续法规中规定的权利的制约。美国政府仅可根据本协议的条款对授权许可的软件和文档进行使用、修改、发布复制、执行、显示或披露。

Symantec Corporation  
350 Ellis Street  
Mountain View, CA 94043  
<http://www.symantec.com>

# 技术支持

Symantec 技术支持具有全球性支持中心。技术支持的主要任务是响应有关产品特性和功能的特定查询。技术支持小组还负责编写我们的联机知识库文章。技术支持小组与 Symantec 内的其他职能部门相互协作，及时解答您的问题。例如，技术支持小组与产品工程和 Symantec 安全响应中心协作，提供警报服务和病毒定义更新服务。

Symantec 提供的维护服务包括：

- 一系列支持服务，使您能为任何规模的单位选择适用的支持服务
- 通过电话和 Web 支持快速响应并提供最新信息
- 升级保证可保证软件顺利升级
- 全天候提供全球支持
- 高级功能，包括“客户管理服务”

有关 Symantec 维护计划的更多信息，请访问我们的网站：

<http://www.symantec.com/zh/cn/support/index.jsp>

## 与技术支持联系

具有有效维护协议的客户可以通过以下网址访问技术支持信息：

<http://www.symantec.com/zh/cn/support/index.jsp>

在联系技术支持之前，请确保您的计算机符合产品文档中所列的系统要求。而且您应当坐在发生问题的计算机旁边，以便需要时重现问题。

联系技术支持时，请准备好以下信息：

- 产品版本信息
- 硬件信息
- 可用内存、磁盘空间和 NIC 网卡信息
- 操作系统
- 版本和补丁程序级别
- 网络结构
- 路由器、网关和 IP 地址信息
- 问题说明：
  - 错误消息和日志文件
  - 联系 Symantec 之前执行过的故障排除操作

- 最近所做的软件配置更改和网络更改

## 授权许可与产品注册

如果您的 Symantec 产品需要注册或许可证密钥，请访问我们的技术支持网页：

<https://licensing.symantec.com/>

## 客户服务

可从以下网站获得客户服务信息：

<http://www.symantec.com/zh/cn/support/index.jsp>

客户服务可帮助您解决一些非技术性问题，例如以下几类问题：

- 有关产品许可或序列号的问题
- 产品注册更新（例如，更改地址或名称）
- 一般产品信息（功能、可用的语言、当地经销商）
- 有关产品更新和升级的最新信息
- 有关升级保障和维护合同的信息
- Symantec 采购计划的相关信息
- 有关 Symantec 技术支持选项的建议
- 非技术性的售前问题
- 与光盘或手册相关的问题

## 维护协议资源

如果想就现有维护协议事宜联络 Symantec，请通过以下方式联络您所在地区的维护协议管理部门：

国家/地区	销售热线	电子邮件
中国大陆	800 810 8826	<a href="mailto:China-Sales@symantec.com">China-Sales@symantec.com</a>
中国台湾	0080 1611 391	<a href="mailto:Taiwan-Sales@symantec.com">Taiwan-Sales@symantec.com</a>
中国香港特别行政区	800 963 421	<a href="mailto:HongKong-Sales@symantec.com">HongKong-Sales@symantec.com</a>

## 文档

您对产品文档的反馈对我们很重要。请发送改进建议和有关错误或疏漏的报告。请在您的报告中包括所报告的文本内容的文档标题和文档版本（位于第二页上）以及章节标题。请将反馈发送到：

[doc\\_feedback@symantec.com](mailto:doc_feedback@symantec.com)

如需最新 HOWTO 文章、文档更新的信息，或询问有关产品文档的问题，请访问 Symantec Connect 上的 **Storage and Clustering Documentation**（存储和集群文档）论坛。

<https://www-secure.symantec.com/connect/storage-management/forums/storage-and-clustering-documentation>

## 关于 Symantec Connect

Symantec Connect 是为 Symantec 企业客户提供的点对点技术社区网站。参与者可以与其他产品用户联络并共享信息，包括发布论坛帖子、文章、视频、下载、博客和提出建议，并可与 Symantec 产品团队和技术支持进行交流。内容会由社区进行评分，成员可凭其贡献获得奖励积分。

<http://www.symantec.com/connect/storage-management>

# 目录

技术支持 .....	4	
<b>第 1 章</b>	<b>概述</b> .....	9
	简介 .....	9
	HP Integrity 虚拟机术语 .....	10
	关于 HP Integrity 虚拟机 .....	11
	支持的 Storage Foundation and HP IVM 版本 .....	11
	支持的 VCS 和 IVM 版本 .....	12
<b>第 2 章</b>	<b>支持的配置</b> .....	15
	使用 IVM 支持的配置 .....	15
	Storage Foundation 通过使用 IVM 支持的配置 .....	16
	仅在 VMGuest 上安装 SF .....	17
	仅在 VMHost 上安装 SF .....	17
	在 VMGuest 和 VMHost 上安装 SF .....	18
	Storage Foundation High Availability 通过使用 IVM 支持的配置 .....	19
	VMGuest 之间的集群 (VM-VM) .....	20
	VMGuest 和物理机之间的集群 (VM-PM) .....	24
	VMHost 之间的集群 (PM-PM) .....	28
	Storage Foundation Cluster File System High Availability 通过使用 IVM 支持的配置 .....	32
	仅在 VMGuest 上安装 SFCFSHA .....	32
<b>第 3 章</b>	<b>在 VCS 环境中迁移虚拟机</b> .....	35
	关于在 VCS 环境中迁移虚拟机 .....	35
	VM 迁移的原因 .....	36
	虚拟机迁移的先决条件 .....	36
	使用 VCS 执行虚拟机迁移时支持的部署模型 .....	37
	当在管理来宾域的 VMHost (PM-PM) 中安装了 VCS 时迁移 VMGuest .....	38
	当在 VMHost 中安装了 VCS、并且在 VMGuest 中安装了单节点 VCS 以便监视 VMGuest 中的应用程序时迁移 VMGuest .....	38
	当在 VMGuest 中安装了 VCS 以管理应用程序时迁移 VMGuest .....	39

<b>第 4 章</b>	<b>迁移 Veritas Volume Manager 磁盘组</b> .....	41
	将 Veritas Volume Manager 磁盘组从物理环境迁移到虚拟环境 (P2V) .....	41
<b>第 5 章</b>	<b>限制</b> .....	43
	VCS 环境中的 VM 迁移限制 .....	43
	VMGuest 上 SF 的限制 .....	43
	VMHost 上 SF 的限制 .....	44
	VMGuest 上的 VCS 限制 .....	44
	VMHost 上的 VCS 限制 .....	45



# 概述

本章节包括下列主题：

- [简介](#)
- [HP Integrity 虚拟机术语](#)
- [关于 HP Integrity 虚拟机](#)
- [支持的 Storage Foundation and HP IVM 版本](#)
- [支持的 VCS 和 IVM 版本](#)

## 简介

本文档提供 HP Integrity 虚拟机 (IVM) 和 Veritas Storage Foundation and High Availability Solutions 的支持信息。

在 HP IVM 环境中安装 Veritas Storage Foundation and High Availability 产品之前请通读本文档。

有关 HP-UX 上的 Veritas Storage Foundation and High Availability Solutions 6.0 的信息，请参考下列文档：

- [Veritas Cluster Server 版本说明](#)
- [Veritas Storage Foundation 版本说明](#)
- [Veritas Storage Foundation Cluster File System High Availability 版本说明](#)
- [Veritas Cluster Server 安装指南](#)
- [Veritas Storage Foundation 安装指南](#)
- [Veritas Storage Foundation Cluster File System High Availability 安装指南](#)

---

**注意：** IVM 环境中不支持 Veritas Storage Foundation for Oracle RAC。

---

## HP Integrity 虚拟机术语

表 1-1 介绍有助于配置适用于 HP Integrity 虚拟机的 Veritas 软件的术语。

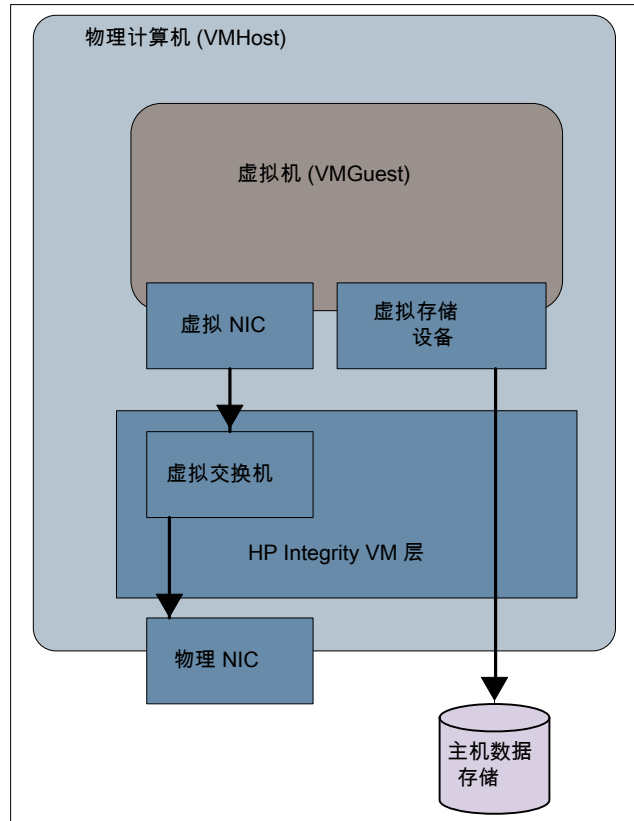
表 1-1 术语

术语	定义
挂接 I/O	向虚拟机提供的未被 VMHost 虚拟化的设备。
共享 I/O	VMHost 中在不同 VMGuest 之间共享的虚拟化设备。
VMGuest	物理主机中具有其自己的操作系统、资源和标识的虚拟机。
VMHost	其内部正在运行虚拟机的 HP Integrity 服务器。它承载 IVM depot。
VM-PM	Veritas Cluster Server (VCS) 支持的配置，在该配置中，VMGuest 和物理机之间构成了一个集群。
PM-PM	VCS 支持的配置，在该配置中，VMHost 之间构成了一个集群，并且该集群用于管理 VMGuest。
VM-VM	VCS 支持的配置，在该配置中，VMGuest 之间构成了一个集群。
支持存储	VMHost 上的设备，例如，分配给 VMGuest 的网络适配器、磁盘或文件。
联机 VM 来宾迁移	在不中断服务的情况下将正在运行的 VMGuest 及其应用程序从一个 VMHost 迁移到另一个 VMHost 的技术。
VSwitch	软件中模拟的网络交换机，用于启用和控制 VMGuest 和物理网络之间的网络连接。
虚拟磁盘	虚拟介质源自 VM 主机磁盘 LUN 的模拟 SCSI 磁盘。
虚拟 LvDisk	虚拟介质由原始 VM 主机 VxVM 卷提供的模拟 SCSI 磁盘。
虚拟 FileDisk	虚拟介质源自 VM 主机文件的模拟 SCSI 磁盘。
加速虚拟 I/O (AVIO)	<p>由于 IVM 环境中 I/O 工作负载性能的大幅提高，HP 提供的这一新技术为存储和网络提供了一个简化的 I/O 路径。</p> <p>在 IVM 环境中，VCS 对于存储和网络设备支持 AVIO 和 VIO 配置。</p>

## 关于 HP Integrity 虚拟机

HP Integrity 虚拟机 (IVM) 是 HP 虚拟服务器环境中的一项托管 hypervisor 虚拟化技术，用于在一台 HP Integrity 服务器或一个 nPartition 中创建具有共享资源的多台虚拟服务器。

图 1-1 HP Integrity 虚拟机体系结构



如 图 1-1 所示，虚拟机 (VMGuest) 在物理机 (VMHost) 中运行。虚拟机与虚拟存储设备和虚拟交换机 (VSwitch) 相连。

有关虚拟交换机、虚拟存储设备和 Integrity 虚拟机的详细信息，请参考 HP 文档。

## 支持的 Storage Foundation and HP IVM 版本

表 1-2 介绍了支持的 Storage Foundation (SF) and HP IVM 版本。

表 1-2 支持的 SF and HP IVM 版本

VMHost 操作系统	VMHost 上的 SF	IVM 版本	VMGuest 操作系统	VMGuest 上的 SF
HP-UX 11i v3	6.0.1	4.2	HP-UX 11i v2	5.0 MP2
		4.2	HP-UX 11i v3, 2010 年 3 月	5.0、5.0.1、5.1 SP1、6.0、6.0.1
		4.3	HP-UX 11i v3, 2011 年 3 月 HP-UX 11i v3, 2011 年 9 月	5.0.1、5.1 SP1、6.0、6.0.1

## 支持的 VCS 和 IVM 版本

表 1-3 介绍了主机和来宾系统上支持的 VCS 和 IVM 版本。

表 1-3 支持的 VCS 和 HP IVM 版本

VMHost 操作系统	VMHost 上的 VCS	IVM 版本	VMGuest 操作系统	VMGuest 上的 VCS	支持的配置
HP-UX 11iv3	6.0.1	4.2	HP-UX 11iv2	5.0 MP2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PM-PM 请参见第 28 页的“VMHost 之间的集群 (PM-PM)”。</li> </ul>
		4.2	HP-UX 11iv3	5.0.1、5.1 SP1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PM-PM 请参见第 28 页的“VMHost 之间的集群 (PM-PM)”。</li> </ul>
		4.2	HP-UX 11iv3	6.0、6.0.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VM-VM 请参见第 20 页的“VMGuest 之间的集群 (VM-VM)”。</li> <li>■ VM-PM 请参见第 24 页的“VMGuest 和物理机之间的集群 (VM-PM)”。</li> <li>■ PM-PM 请参见第 28 页的“VMHost 之间的集群 (PM-PM)”。</li> </ul>
		4.3	HP-UX 11i v3, 2011 年 3 月  HP-UX 11i v3, 2011 年 9 月	6.0、6.0.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VM-VM 请参见第 20 页的“VMGuest 之间的集群 (VM-VM)”。</li> <li>■ VM-PM 请参见第 24 页的“VMGuest 和物理机之间的集群 (VM-PM)”。</li> <li>■ PM-PM 请参见第 28 页的“VMHost 之间的集群 (PM-PM)”。</li> </ul>



# 支持的配置

本章节包括下列主题：

- [使用 IVM 支持的配置](#)
- [Storage Foundation 通过使用 IVM 支持的配置](#)
- [Storage Foundation High Availability 通过使用 IVM 支持的配置](#)
- [Storage Foundation Cluster File System High Availability 通过使用 IVM 支持的配置](#)

## 使用 IVM 支持的配置

Storage Foundation and High Availability 支持物理机 (VMHost) 和在物理机中运行的虚拟机 (VMGuest) 的多种组合形式。您可以在 VMHost 和/或 VMGuest 上安装 Veritas Storage Foundation and High Availability Solutions 和 Veritas Storage Foundation Cluster File System HA (SFCFSHA)。VMGuest 支持单节点和多节点高可用性配置。

[表 2-1](#) 显示了多种部署模型的支持列表。

表 2-1 使用 IVM 支持的配置

		VMGuest 上的部署			
VMHost/后端设备上的部署		VMGuest 上的 SF	VMGuest 上的 SFHA	VMGuest 上的 SFCFSHA	未在 VMGuest 上安装 SF
	VMHost 上的 SF	支持 请参见第 19 页的图 2-3。	不支持	不支持	支持 请参见第 18 页的图 2-2。
	VMHost 上的 SFHA	支持 请参见第 31 页的图 2-16。	不支持	不支持	支持 请参见第 30 页的图 2-15。
	VMHost 上的 SFCFSHA	不支持	不支持	不支持	不支持
	VMHost 上的整个磁盘（未使用 SF）	支持 请参见第 17 页的图 2-1。	支持* 请参见第 23 页的图 2-8。	支持* 请参见第 33 页的图 2-17。	不适用

**警告：** \* 表明支持这些配置，并禁用防护功能。

以下各节介绍 SF、SFHA 和 SFCFSHA 通过使用 IVM 支持的配置的部署模型。

- SF 请参见第 16 页的“Storage Foundation 通过使用 IVM 支持的配置”。
- SFHA 请参见第 19 页的“Storage Foundation High Availability 通过使用 IVM 支持的配置”。
- SFCFSHA 请参见第 32 页的“Storage Foundation Cluster File System High Availability 通过使用 IVM 支持的配置”。

## Storage Foundation 通过使用 IVM 支持的配置

Symantec 建议采用下列部署模型：

仅在 VMGuest 上安装 SF 请参见第 17 页的“仅在 VMGuest 上安装 SF”。



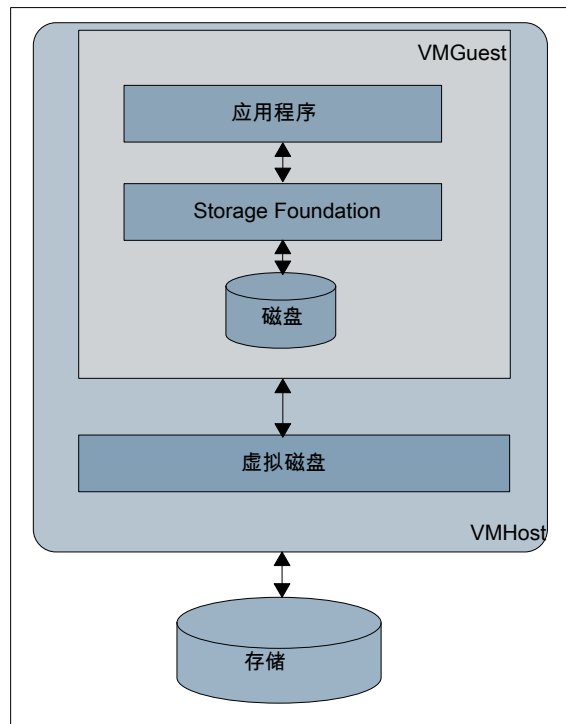
仅在 VMHost 上安装 SF 请参见第 17 页的“仅在 VMHost 上安装 SF”。

在 VMGuest 和 VMHost 上安装 SF 请参见第 18 页的“在 VMGuest 和 VMHost 上安装 SF”。

## 仅在 VMGuest 上安装 SF

图 2-1 显示了仅在 VMGuest 上安装 SF 并将整个磁盘从 VMHost 导出到 VMGuest 的部署。

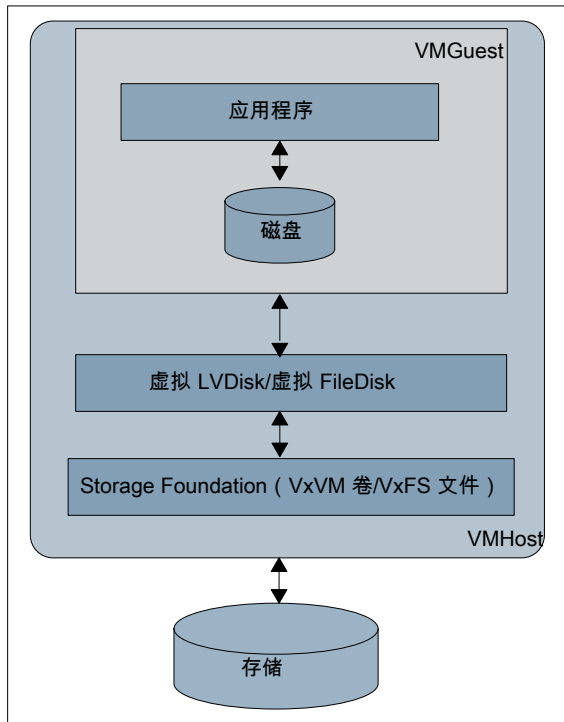
图 2-1 仅在 VMGuest 上安装 SF



## 仅在 VMHost 上安装 SF

图 2-2 显示了在 VMHost 上安装 SF 的部署。VMHost 可以将 VxVM 卷或 VxFS 文件作为虚拟磁盘导出到 VMGuest。

图 2-2 仅在 VMHost 上安装 SF



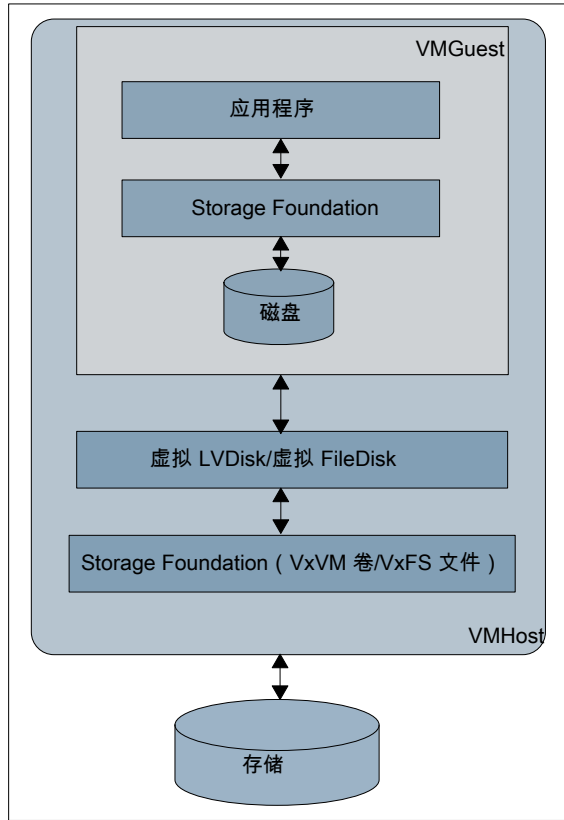
### 使用基于 VMHost 的 Storage Foundation 堆栈的优势

- DMP 集中在 VMHost 中。因此，VMHost 使用 DMP 执行所有的多径处理操作。
- VMHost 使用 VxVM 卷和 VxFS 文件执行 VMGuest 的所有存储置备。

### 在 VMGuest 和 VMHost 上安装 SF

图 2-3 显示了在 VMGuest 和 VMHost 上安装 SF 的部署。VMHost 可以将 VxVM 卷或 VxFS 文件作为虚拟磁盘导出到 VMGuest。

图 2-3 在 VMGuest 和 VMHost 上安装 SF



## Storage Foundation High Availability 通过使用 IVM 支持的配置

Storage Foundation High Availability (SFHA) 通过使用 IVM 支持下列配置：

- VMGuest 之间的集群 (VM-VM)

VMGuest 之间构成了一个集群。VMGuest 可以位于同一 VMHost 或不同 VMHost 上。在 VMGuest 上安装 VCS。

在此配置中，VCS 管理在 VMGuest 内运行的应用程序。

请参见第 20 页的“[VMGuest 之间的集群 \(VM-VM\)](#)”。

---

**注意：**有关 VMGuest 的故障转移，请参考 PM-PM 配置。

---

- VMGuest 和物理机之间的集群 (VM-PM)  
VMGuest 和物理机之间构成了一个集群。在 VMGuest 和物理机上安装 VCS。  
此配置是典型的 VCS 应用集群。  
请参见第 24 页的“VMGuest 和物理机之间的集群 (VM-PM)”。
- VMHost 之间的集群 (PM-PM)  
多个 VMHost 构成了一个集群。在此配置中，VCS 不会监视在 VMGuest 中运行的应用程序。  
请参见第 28 页的“VMHost 之间的集群 (PM-PM)”。

## VMGuest 之间的集群 (VM-VM)

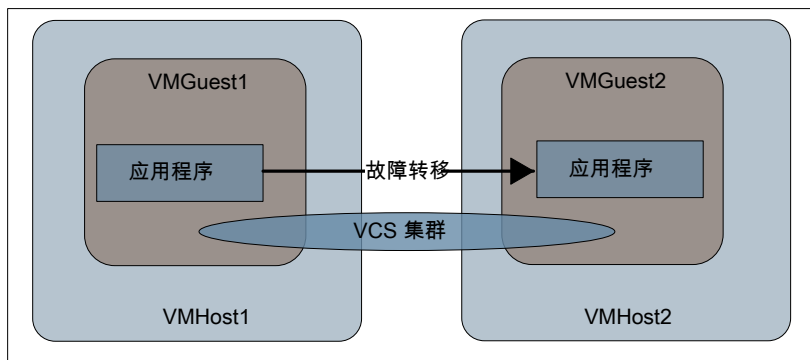
支持下列配置：

- 两个不同 VMHost 上的 VMGuest 之间的集群  
请参见第 20 页的“两个不同 VMHost 上的 VMGuest 之间的集群”。
- 同一 VMHost 上的 VMGuest 之间的集群  
请参见第 20 页的“同一 VMHost 上的 VMGuest 之间的集群”。

### 两个不同 VMHost 上的 VMGuest 之间的集群

图 2-4 显示了不同 VMHost 上的两个 VMGuest 之间构成了一个集群的配置。

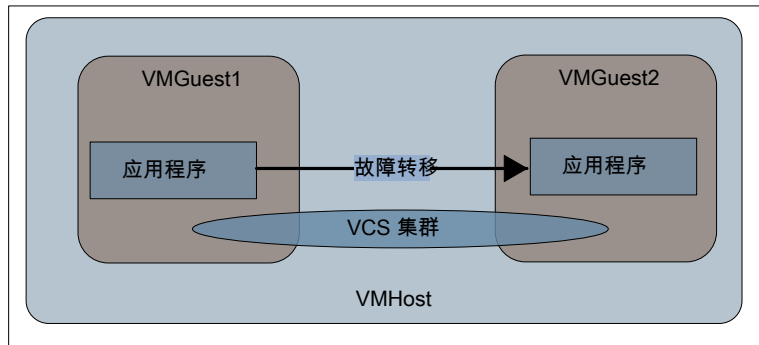
图 2-4 两个不同 VMHost 上的 VMGuest 之间的 VCS 集群



### 同一 VMHost 上的 VMGuest 之间的集群

图 2-5 显示了同一 VMHost 上的两个 VMGuest 之间构成了一个集群的配置。此配置引入了单点故障，因此通常建议不要采用此配置。

图 2-5 同一 VMHost 上的 VMGuest 之间的 VCS 集群



### I/O 防护支持

支持基于非 SCSI3 的 CP 服务器防护。

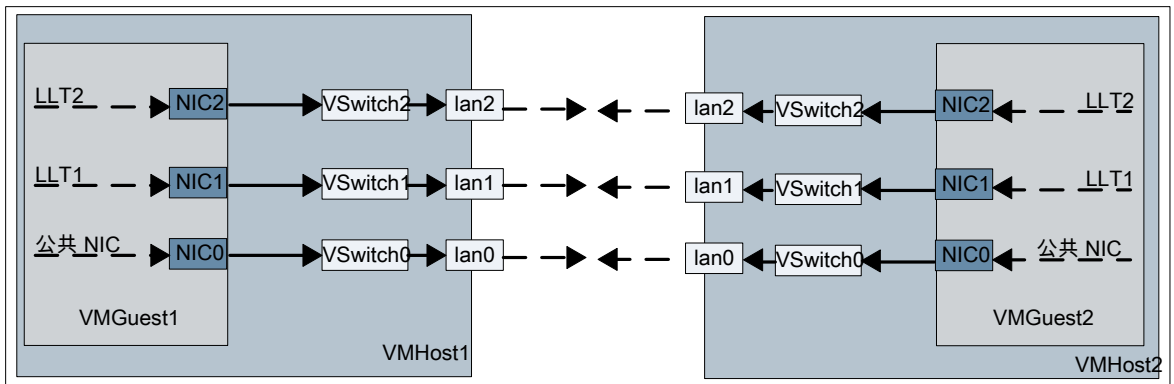
不支持 SCSI3 防护。

### 网络配置

本节介绍 VM-VM 集群的网络注意事项。

图 2-6 显示了 VMGuest1 和 VMGuest2 之间的集群。

图 2-6 VM-VM 集群的网络配置



VMHost1 和 VMHost2 具有三个物理网络接口卡 (NIC)。lan0 是公共 NIC，而 lan1 和 lan2 是专用 NIC。VMHost1 和 VMHost2 的专用 NIC 通过专用心跳链接彼此相连。

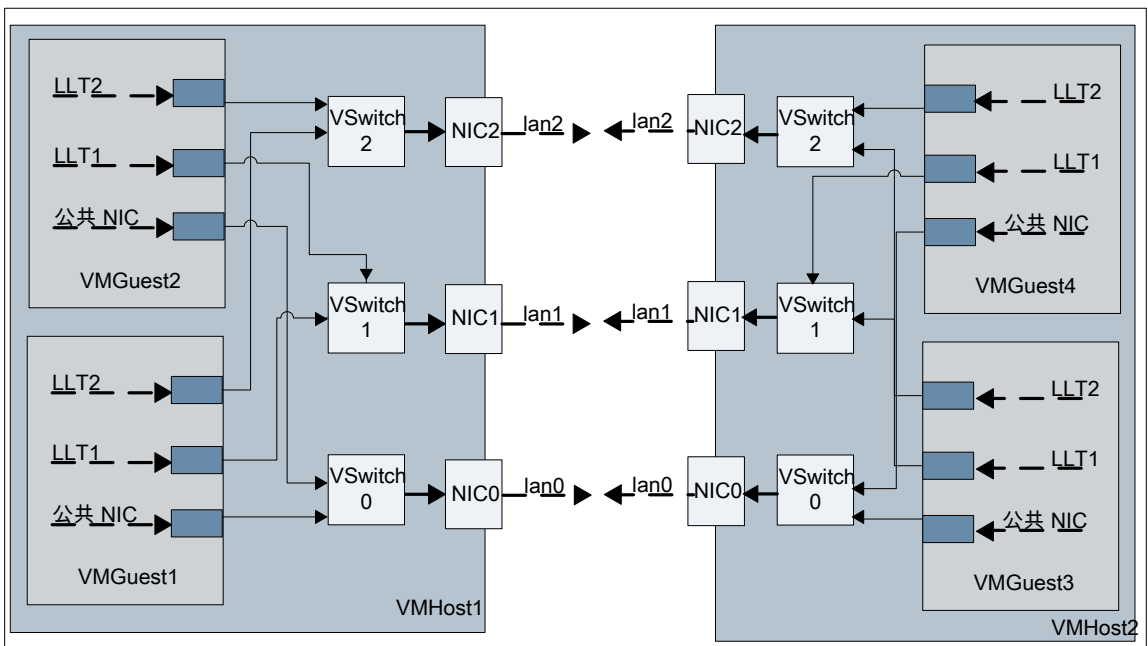
VMGuest1 的网络连接如下所示：

- 虚拟交换机 VSwitch0 映射到 VMHost1 上的公共物理 NIC lan0。VMGuest1 上的名为 NIC0 的虚拟 NIC 与 VSwitch0 相连。
- 虚拟交换机 VSwitch1 映射到 VMHost1 上的专用物理 NIC lan1。VMGuest1 上的名为 NIC1 的虚拟 NIC 与 VSwitch1 相连。
- 虚拟交换机 VSwitch2 映射到 VMHost1 上的另一专用物理 NIC lan2。名为 NIC2 的虚拟 NIC 与 VSwitch2 相连。

以类似方式在其他节点上为 VMGuest2 设置公共和专用心跳网络连接。两个集群节点上的 VSwitch 名称可以不相同。

图 2-7 显示了多个 VMGuest 的网络配置。

图 2-7 多个 VMGuest 之间的集群

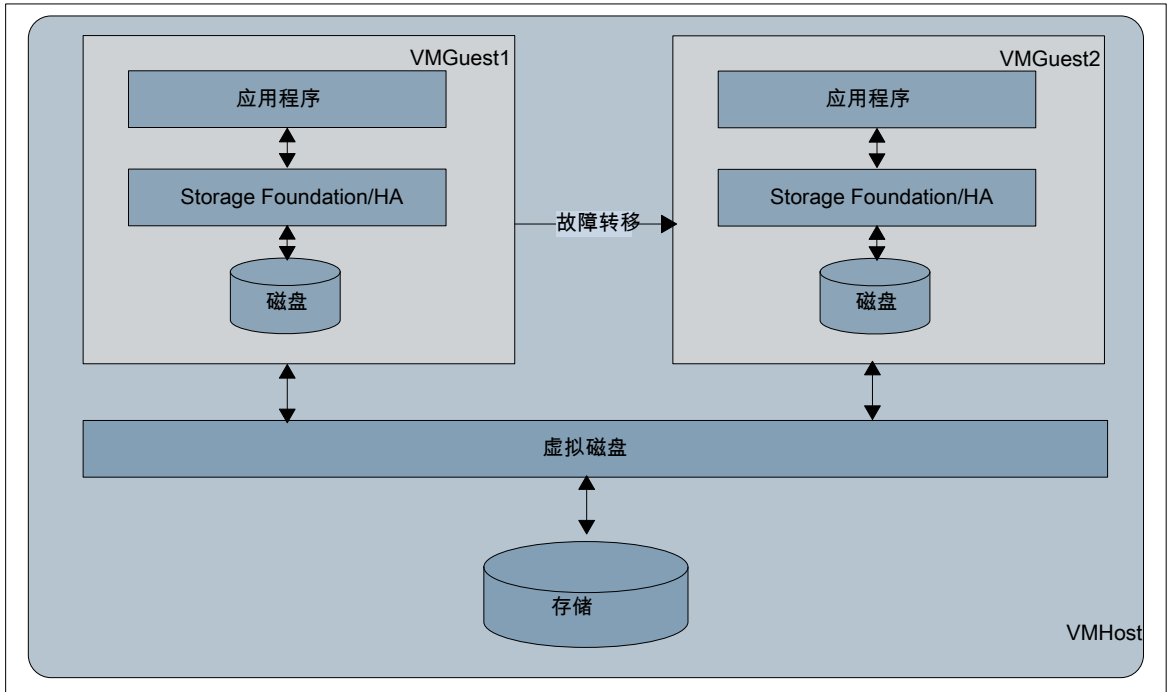


## 存储配置

图 2-8 显示了仅在 VMGuest 上安装 SFHA 并从 VMHost 导出整个磁盘的部署。

**警告：** 由于已禁用防护，因此可能会发生数据损坏。

图 2-8 仅在 VMGuest 上安装 SFHA



在此情况下，您可以将 VxVM 磁盘组从物理环境迁移到虚拟环境 (P2V)。

请参见第 41 页的“[将 Veritas Volume Manager 磁盘组从物理环境迁移到虚拟环境 \(P2V\)](#)”。

## 为 VM-VM 配置设置 VMGuest

下面简要概述了如何设置 VMGuest。有关详细说明，请参考 HP 文档。

### 设置 VMGuest

- 确保可以在 VMHost 上使用 CPU 和内存资源。
- 在 VMHost 上安装 HP Integrity VM depot。
- 创建虚拟交换机以便针对 VMGuest 启用网络连接。
- 确保可对 VMGuest 使用支持存储。
- 创建 VMGuest。
- 在 VMGuest 中安装操作系统。
- 请对集群中的所有 VMGuest 重复上述步骤。

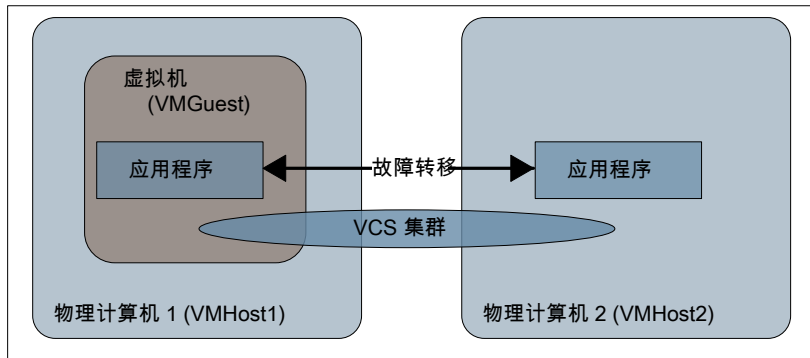
- 在所有 VMGuest 上安装 VCS。有关安装 VCS 的信息，请参考《Veritas Cluster Server 安装指南》。
- 配置想要由 VCS 管理的资源。
- 如果您打算使用联机 VM 来宾迁移功能，Symantec 建议您在所有 VMGuest 上设置 `/opt/VRTSvcs/bin/vcsenv` 文件中的 `VCS_GAB_TIMEOUT` 值。这将防止 VCS 引擎在迁移时在加载的系统上错过向 GAB 注册心跳。

```
VCS_GAB_TIMEOUT=30000
export VCS_GAB_TIMEOUT
```

## VMGuest 和物理机之间的集群 (VM-PM)

图 2-9 显示了 VMGuest 和物理机之间的集群。VCS 安装在虚拟机和物理机中。

图 2-9 VM-PM 集群



**注意：** Symantec 建议物理机不应承载任何虚拟机。

### I/O 防护支持

支持基于非 SCSI3 的 CP 服务器防护。

不支持 SCSI3 防护。

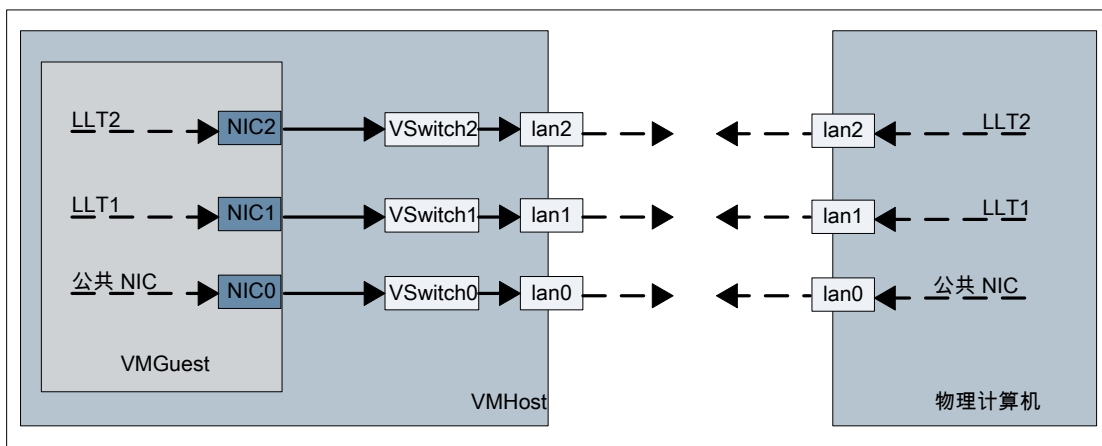
### 网络配置

物理机的网络连接类似于 VCS 集群中的任何其他节点。VMGuest 通过 VSwitch 及其 VMHost 上的物理 NIC 与物理机相连。

图 2-10 显示了 VM-PM 配置的网络配置。



图 2-10 VM-PM 配置的网络配置

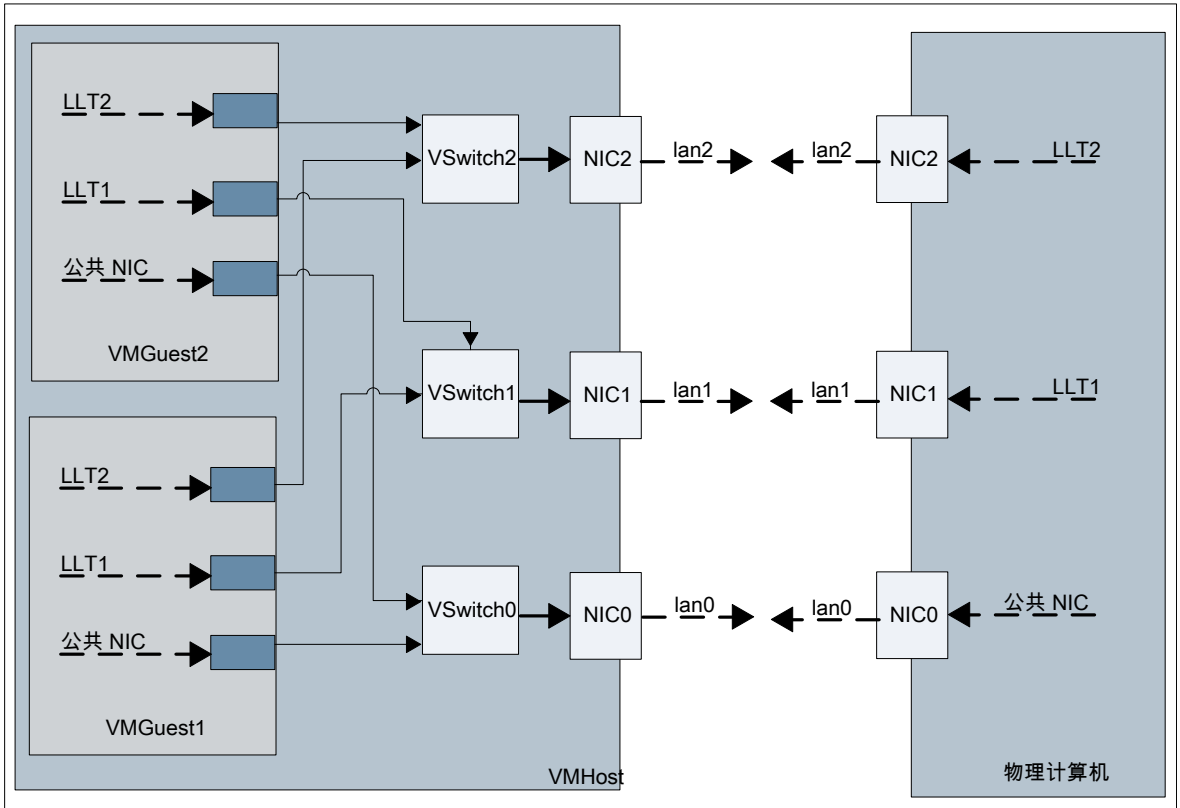


VMGuest 的网络连接如下所示：

- 虚拟交换机 VSwitch0 映射到 VMHost 上的公共物理 NIC lan0。VMGuest 上的虚拟 NIC NIC0 与 VSwitch0 相连。
- 虚拟交换机 Vswitch1 映射到 VMHost 上的专用 NIC lan1。VMGuest 上的虚拟 NIC NIC1 与 VSwitch1 相连。
- 虚拟交换机 Vswitch2 映射到 VMHost 上的专用 NIC lan2。VMGuest 上的虚拟 NIC NIC2 与 VSwitch2 相连。

图 2-11 显示了由一个物理机和同一 VMHost 上的两个 VMGuest 构成的网络配置。

图 2-11 两个 VMGuest 的网络配置

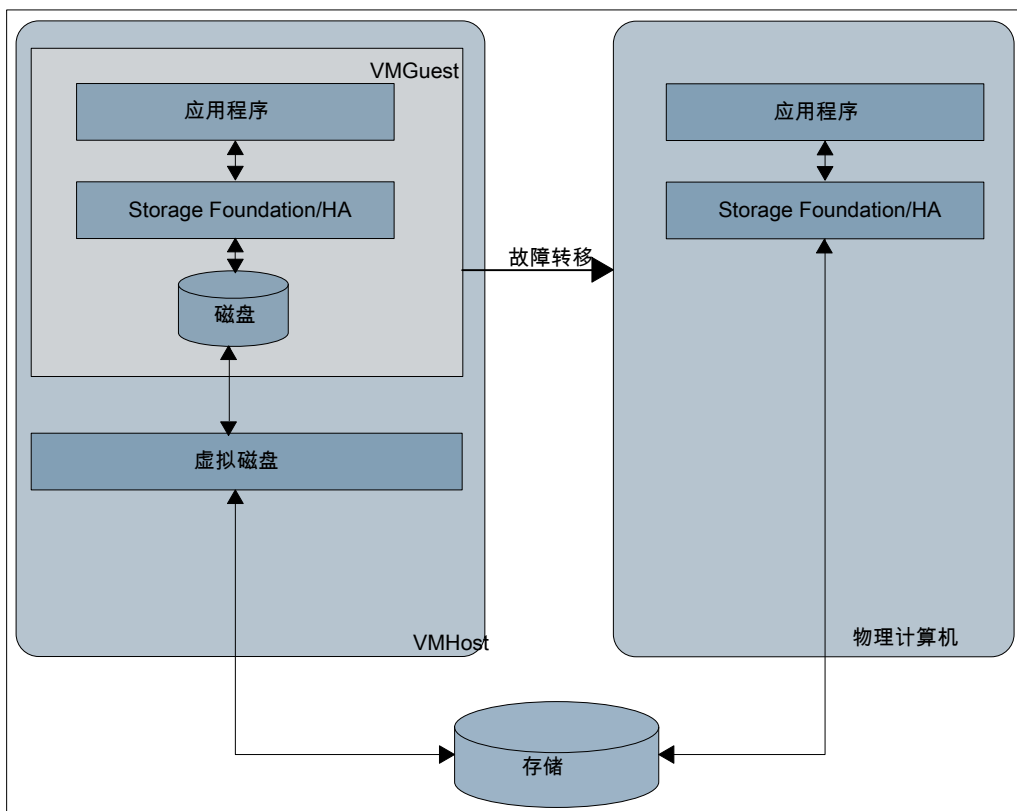


## 存储配置

VM-PM 集群中的 VMGuest 支持原始磁盘支持存储。可以向虚拟机提供整个磁盘。如果磁盘包含专用磁盘组，则还会在 VMguest 中显示该磁盘组。

图 2-12 显示了 VM-PM 设置的存储配置。

图 2-12 VM-PM 设置的存储配置



**注意：**VM-PM 配置不支持 CVM 支持存储。

## 设置 VM-PM 集群

下面列出了设置 VM-PM 集群的简要步骤。有关详细说明，请参考 HP 文档。

### 设置 VM-PM 集群

- 确保可以在 VMHost 上使用 CPU 和内存资源。
- 在 VMHost 上安装 HP Integrity VM depot。
- 创建虚拟交换机以便针对 VMGuest 启用网络连接。
- 确保可对 VMGuest 使用支持存储。
- 创建 VMGuest。

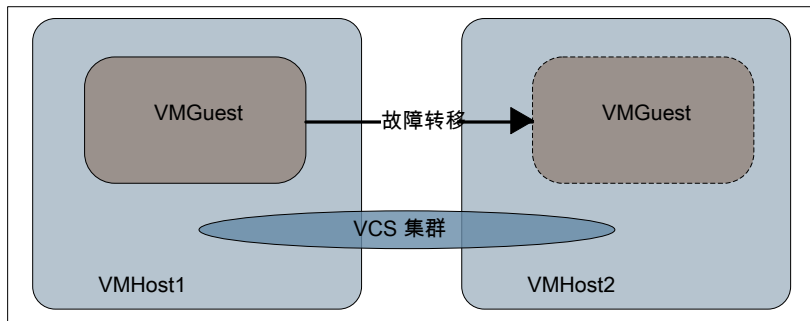
- 在 VMGuest 中安装操作系统。
- 请对集群中的所有 VMGuest 重复上述步骤。
- 请在所有物理机和集群包含的 VMGuest 上安装 VCS。有关安装 VCS 的信息，请参考《Veritas Cluster Server 安装指南》。
- 配置想要由 VCS 管理的资源。

## VMHost 之间的集群 (PM-PM)

在此配置中，VCS 将 VMGuest 作为资源进行管理。

图 2-13 显示了 VMHost1 和 VMHost2 之间的 VCS 集群。

图 2-13 PM-PM 配置



如果某个 VMHost 上的 VMGuest 出现故障，则会故障转移到其他 VMHost。

为了在集群中的 VMHost 之间成功故障转移 VMGuest，请确保以一致的方式配置下列 VMGuest 属性：

- VMGuest 名称
- VSwitch 配置
- 支持存储配置

集群中的所有 VMHost 必须均可访问 VMGuest 的存储。

VCS 包含两个新的捆绑代理，即 HPVirtualMachine 代理和 HPVSwitch 代理。HPVirtualMachine 代理管理 VMGuest，HPVSwitch 代理管理虚拟交换机。

请参见第 32 页的“要用于 PM-PM 配置的 IVM 的捆绑代理”。

## I/O 防护支持

支持 SCSI3 防护。

发生网络分裂时，I/O 防护将使一个子集群中的 VMHost 发生混乱。这将导致所有 VMGuest 故障转移到未发生故障的子集群内的 VMHost 中。

## 网络和存储注意事项

VMHost 的网络配置和存储配置与 VCS 集群配置中的节点网络配置和存储配置相同。

有关配置 VCS 的信息，请参考《Veritas Cluster Server 安装指南》。

图 2-14 显示了 PM-PM 配置的网络和存储组织。

图 2-14 PM-PM 配置的网络和存储组织

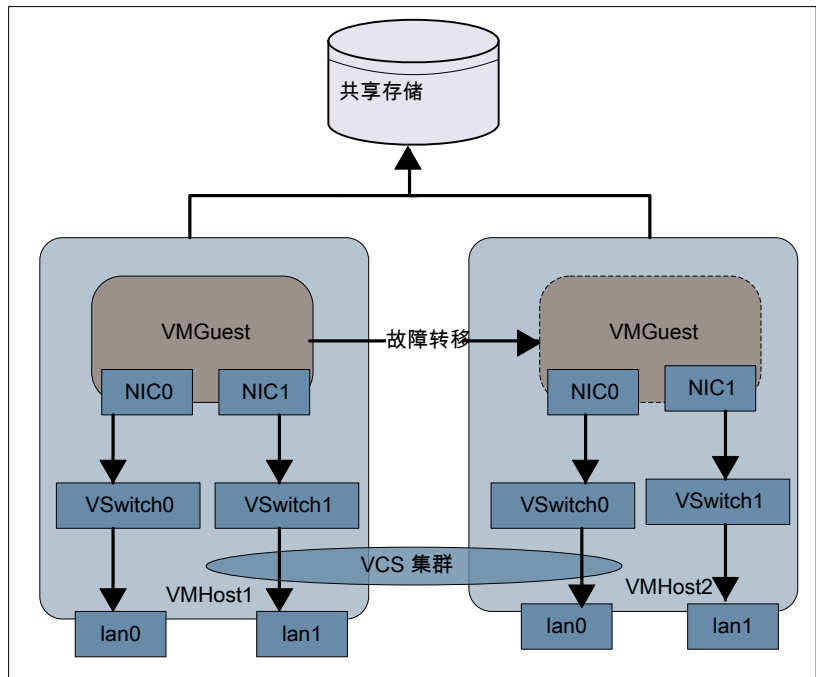


图 2-15 显示了仅在 VMHost 和 VxVM 卷上安装 SFHA 或将 VxFS 文件作为虚拟磁盘导出到 VMGuest 的部署。VCS 监视虚拟机及其关联或依赖 SF 资源。

图 2-15 仅在 VMHost 上安装 SFHA

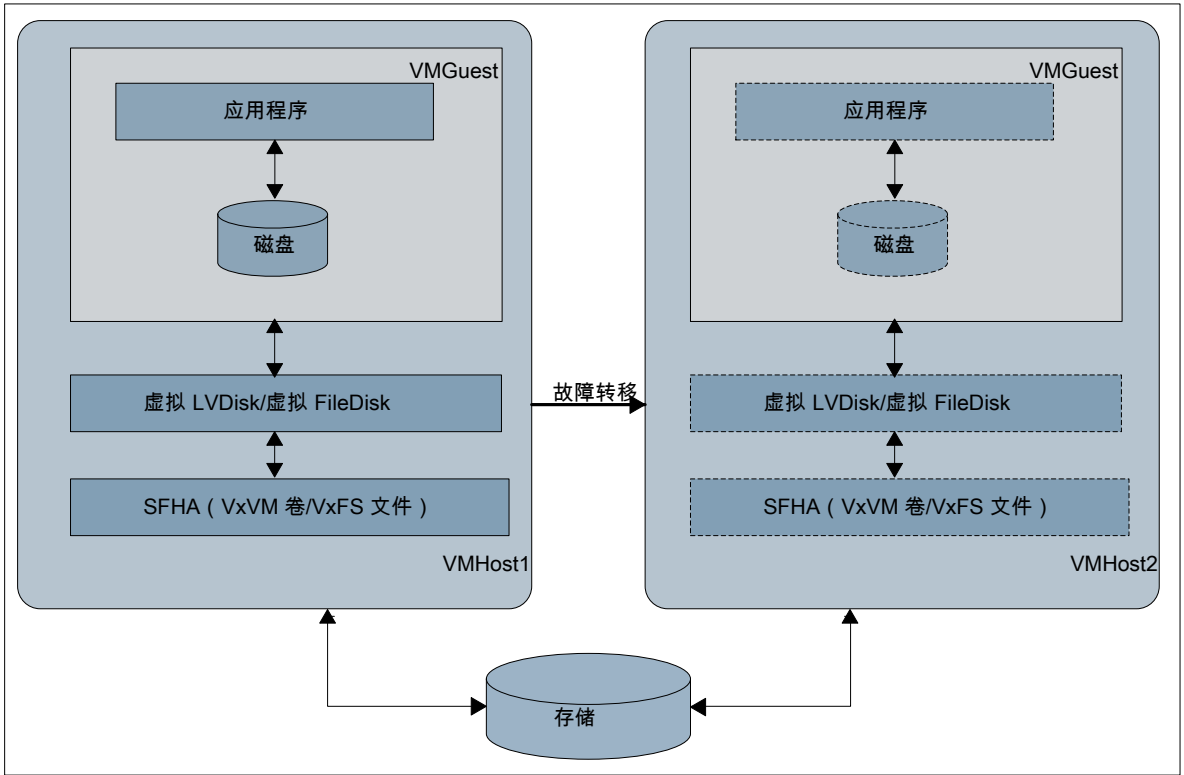
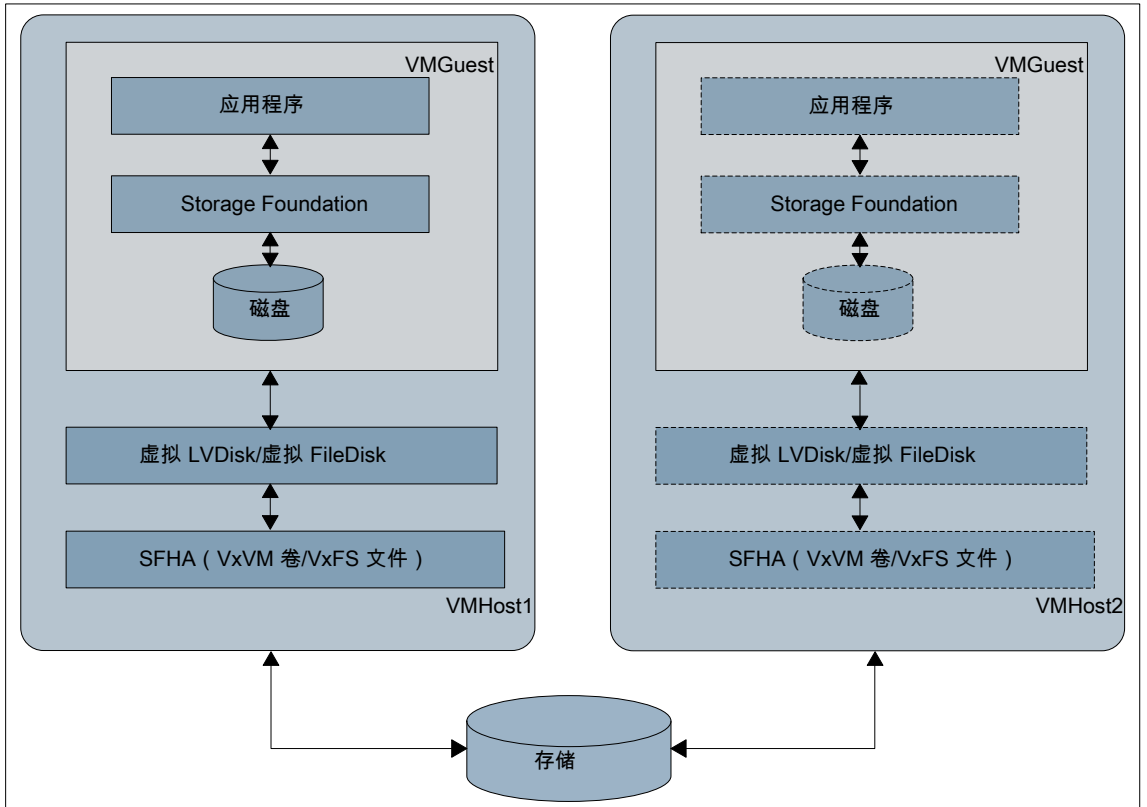


图 2-16 显示了多个 VMHost 构成一个 VCS 集群并在 VMGuest 中安装 SF 的配置。VMHost 可以将 VxVM 卷或 VxFS 文件导出到 VMGuest。VCS 监视 VMGuest 及其关联或依赖 SF 资源。

图 2-16 在 VMGuest 上安装 SF，并在 VMHost 上安装 SFHA



VCS 还支持将整个磁盘作为 VMGuest 的支持存储。必须将整个磁盘作为虚拟磁盘导出到 VMGuest。

## 为 PM-PM 配置设置 VMGuest

下面概述了如何设置 VMGuest。有关详细说明，请参考 HP 文档。

### 设置 VMGuest

- 确保可以在 VMHost 上使用 CPU 和内存资源。
- 在 VMHost 上安装 HP Integrity VM depot。
- 创建虚拟交换机以便针对 VMGuest 启用网络连接。
- 确保可对 VMGuest 使用支持存储。
- 创建 VMGuest。

- 集群中的所有 VMHost 必须均可访问 VMGuest 的支持存储。
- 配置想要由 VCS 管理的资源。

### 要用于 PM-PM 配置的 IVM 的捆绑代理

下列代理用于管理在 VMHost 中运行的 VMGuest。

- HPVirtualMachine 代理
- HPVSwitch 代理

---

**注意：**HPVirtualMachine 代理不会等待操作系统完全加载。在操作系统开始引导之后，该代理立即将资源状态报告为“联机”。

---

有关这些代理的信息，请参考《Veritas Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

## Storage Foundation Cluster File System High Availability 通过使用 IVM 支持的配置

本节说明 Veritas Storage Foundation Cluster File System High Availability 的部署模型。

### 仅在 VMGuest 上安装 SFCFSHA

图 2-17 显示了仅在 VMGuest 上安装 SFCFSHA 并从 VMHost 导出整个磁盘的部署。

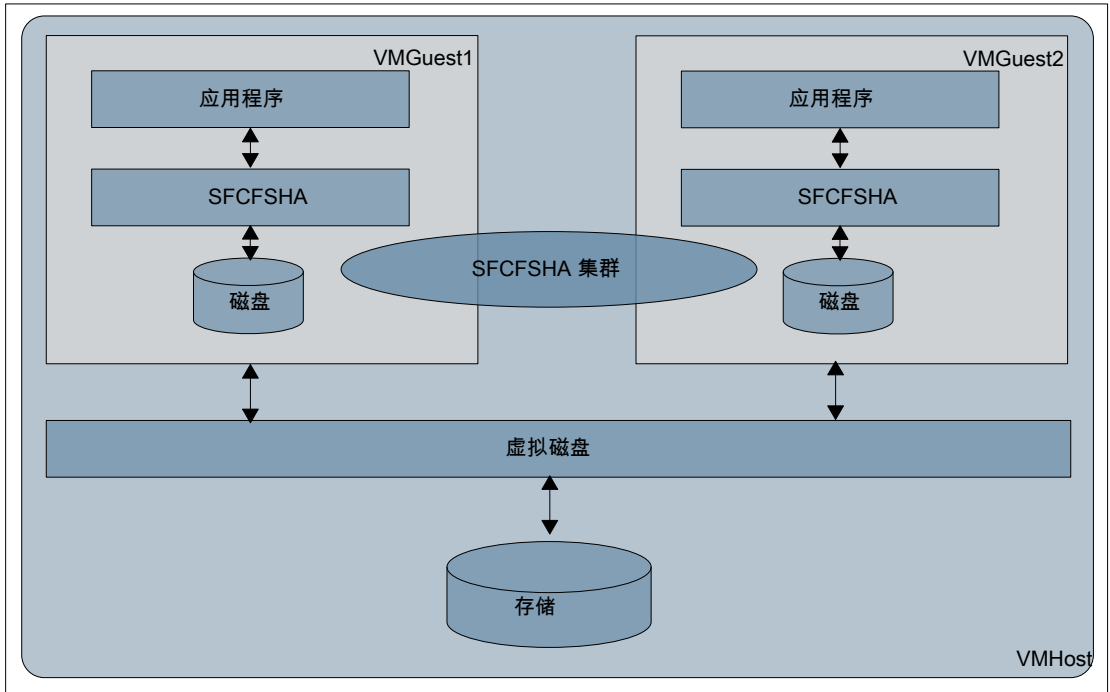
---

**警告：**由于已禁用防护，因此可能会发生数据损坏。

---



图 2-17 仅在 VMGuest 上安装 SFCFSHA





# 在 VCS 环境中迁移虚拟机

本章节包括下列主题：

- 关于在 VCS 环境中迁移虚拟机
- VM 迁移的原因
- 虚拟机迁移的先决条件
- 使用 VCS 执行虚拟机迁移时支持的部署模型
- 当在管理来宾域的 VMHost (PM-PM) 中安装了 VCS 时迁移 VMGuest
- 当在 VMHost 中安装了 VCS、并且在 VMGuest 中安装了单节点 VCS 以便监视 VMGuest 中的应用程序时迁移 VMGuest
- 当在 VMGuest 中安装了 VCS 以管理应用程序时迁移 VMGuest

## 关于在 VCS 环境中迁移虚拟机

VCS 支持实时或联机迁移，也称为 HP Integrity 虚拟机 (IVM) 的虚拟机迁移。通过联机迁移，正在运行的来宾及其应用程序可以从一个 VM 主机移至另一个 VM 主机，而不会中断服务。在整个联机迁移过程中，与存储和网络的所有来宾 I/O 连接都会保持活动状态，并且来宾及其所有应用程序都会继续运行，而不会重新启动来宾或重新启动应用程序。

基本虚拟机迁移环境包括一台源计算机和一台目标计算机。两台计算机必须：

- 运行 Integrity VM，并且必须能运行来宾。
- 符合其操作系统要求和限制。
- 向来宾提供分配的资源。

使用 `hpvmigrate` 命令，您可以将下列各项移至目标 VM 主机系统：

- 脱机或未在运行的虚拟机（脱机迁移）

- 运行来宾操作系统的实时和联机虚拟机（联机迁移）
- 源 VM 主机系统中的应用程序

为了进行脱机迁移，您可以在 HP Integrity Virtual Machines 1.2 及更高版本中使用 `hpvmigrate` 命令。自 HP Integrity Virtual Machine 4.2 起，可以对联机来宾使用联机 VM 迁移功能。

## VM 迁移的原因

联机迁移：

- 空出 VM 主机系统：通过联机 VM 迁移，您可以将所有来宾从 VM 主机迁移到一个或多个其他 VM 主机，而不会中断来宾上的工作负载活动。执行此操作的常见原因是为了维护 VM 主机系统，例如，硬件、固件或软件。
- 面向特定 VM 主机：您可能还希望将活动来宾工作负载迁移到特定 VM 主机，以便利用该目标 VM 主机上的特定资源或功能，而不会丧失应用程序可用性。
- 平衡 VM 主机工作负载：您可能希望分离来宾以便平衡 VM 主机上的工作负载。您可能还希望将具有相似特殊资源要求的工作负载组合在一起。
- 优化物理资源利用率：您可以方便地将空闲、接近空闲或当前较不重要的来宾工作负载“停放”在较小或功能相对较弱的计算机上。

脱机迁移：

- 来宾可能已停止，因此您需要脱机移动配置信息。
- 脱机迁移虚拟机不会使用源和目标 VM 主机上的 VMHost 资源（如内存和 CPU）。
- 源和目标 VM 主机可能具有不同的处理器类型，这会阻止联机迁移。
- 源 VMHost 可能正在运行 4.2 以前的 Integrity VM 版本，该版本不支持联机 VM 迁移。
- 您可以在不同处理器系列之间脱机迁移来宾。

## 虚拟机迁移的先决条件

VCS 要求：

- 验证 HPVirtualMachine 类型的 IntentionalOffline 属性值是否已设置为 1（默认为 1）。
- 确保您计划迁移的 VMGuest 的 HPVirtualMachine 资源处于稳定的“脱机”或“联机”状态。

- 要在迁移 VMGuest 时进行重命名，请确保使用目标 VMHost 系统的目标 VMGuest 名称本地化 VCS 中 HPVirtualMachine 资源的 VMName 属性。当重命名时，VCS 可以在迁移后继续监视重命名的 VMGuest。

IVM 要求：

- 在源和目标主机之间为超级用户启用无密码 SSH。
- 如果是首次迁移，请确保不在目标 VMHost 上创建 VMGuest。
- 源 VMHost 和目标 VMHost 必须正在运行 Integrity VM (IVM)，并且必须可以运行来宾。
- 两台计算机必须能够向来宾提供分配的资源。例如，如果来宾在一台计算机上使用 2 GB 内存，则必须可以在其他计算机上使用相同大小的内存。类似地，如果源计算机向来宾提供了四个 vCPU，目标计算机也必须能够提供相同数目的 vCPU。
- 必须在源和目标 VMHost 上对称配置由来宾使用的所有资源。对称配置包括：
  - 公用局域网 (LAN)
  - 相同的子网和 vSwitch 连接

---

**注意：**在要承载 GuestVM 的服务器上创建同名虚拟交换机（公共/专用）。

---

- 对基于存储区域网络 (SAN) 的存储（例如，原始磁盘、CVM/CFS、NFS 导出存储）的通用访问。

有关详细信息，请参考 HP Integrity VM 文档中的下列参考信息：

- 有关迁移要求的更多详细信息，请参考 *HP Integrity Virtual Machines Installation, Configuration and Administration guide*（《HP Integrity 虚拟机的安装、配置和管理指南》）中的“Migrating Virtual Machines”（迁移虚拟机）。
- 有关 IVM 安装要求，请参考 *HP Integrity Virtual Machines Installation, Configuration and Administration guide*（《HP Integrity 虚拟机的安装、配置和管理指南》）中的“Installation Requirements”（安装要求）。

## 使用 VCS 执行虚拟机迁移时支持的部署模型

下面是使用 VCS 执行 HP Integrity 虚拟机迁移时支持的部署模型：

- 当在管理来宾域的 VMHost (PM-PM) 中安装了 VCS 时迁移 VMGuest
- 当在 VMHost 系统中安装了 VCS、并且在 VMGuest 系统中安装了单节点 VCS 以便监视 VMGuest 中的应用程序时迁移 VMGuest。（在 VMGuest 中安装了单节点 VCS 的 PM-PM）

- 当在 VMGuest 中安装了 VCS 以便管理应用程序时迁移 VMGuest (VM-VM)

## 当在管理来宾域的 VMHost (PM-PM) 中安装了 VCS 时迁移 VMGuest

当在管理 VMGuest 的 VMHost 中安装了 VCS 时执行实时迁移。

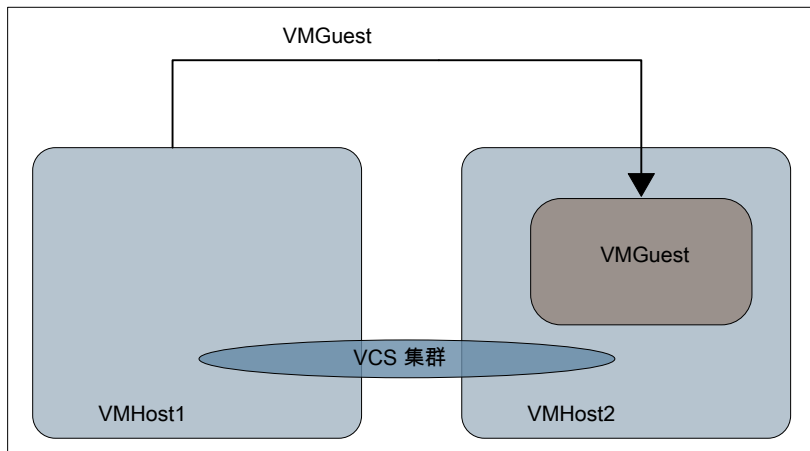
使用 `hpvmigrate` 命令进行迁移：

例如：

```
hpvmigrate -o -P VMGuest -h VMHost2
```

有关 `hpvmigrate` 命令的其他选项，请参考 `hpvmigrate` 手册页。

图 3-1 将 VMGuest 从 VMHost1 迁移到 VMHost2 (在 VMHost 之间构成集群)



## 当在 VMHost 中安装了 VCS、并且在 VMGuest 中安装了单节点 VCS 以便监视 VMGuest 中的应用程序时迁移 VMGuest

可以使用 `hpvmigrate` 迁移命令在下列情况下执行迁移：

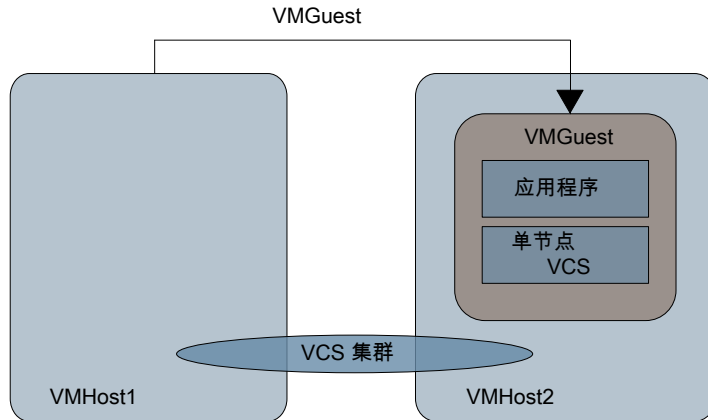
- 在 VMHost 系统中安装了 VCS
- VMHost 正在管理 VMGuest 中的应用程序
- VMGuest 中安装的单节点 VCS 监视 VMGuest 中的应用程序

例如：

```
hpvmigrate -o -P VMGuest -h VMHost2
```

有关 hpvmigrate 命令的其他选项，请参考 hpvmigrate 手册页。

图 3-2 将 VMGuest 从 VMHost1 迁移到 VMHost2 (单节点 VCS 监视 VMGuest 中的应用程序)



## 当在 VMGuest 中安装了 VCS 以管理应用程序时迁移 VMGuest

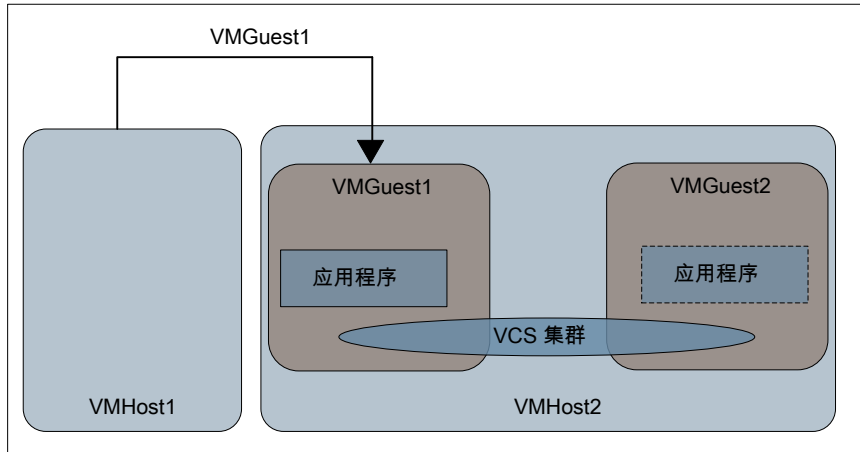
当在 VMGuest 之间配置 VCS 集群以便管理 VMGuest 中的应用程序时，可以使用 hpvmigrate 迁移 VMGuest。

例如：

```
VMHost1# hpvmigrate -P VMGuest1 -h VMHost2
```

有关 hpvmigrate 命令的其他选项，请参考 hpvmigrate 手册页。

图 3-3 将 VMGuest1 从 VMHost1 迁移到 VMHost2 (在多个 VMGuest 之间构成集群)





# 迁移 Veritas Volume Manager 磁盘组

本章节包括下列主题：

- [将 Veritas Volume Manager 磁盘组从物理环境迁移到虚拟环境 \(P2V\)](#)

## 将 Veritas Volume Manager 磁盘组从物理环境迁移到虚拟环境 (P2V)

您可以将从 Veritas Volume Manager 磁盘组从物理环境迁移到虚拟环境 (P2V)。

---

**警告：**如果在物理服务器上使用跨平台数据共享 (CDS) 磁盘组，必须将数据迁移到非 CDS 磁盘组。

---

### 执行 P2V 迁移：

- 1 停止物理服务器上的所有应用程序。
- 2 卸载要迁移的磁盘组所包含的所有文件系统。
- 3 使用 `vxdg deport` 命令从 VMHost 逐出磁盘组：

```
# vxdg deport dname
```

- 4 将磁盘组包含的所有磁盘导出到 VMGuest。
- 5 使用以下命令重新扫描 VMGuest 上的设备

```
# ioscan -fnC disk
```

- 6 使用以下命令重新扫描卷管理器下的设备  

```
# vxdisk scandisks
```
- 7 使用 `vxdg import` 命令在 VMGuest 上导入磁盘组：  

```
# vxdg import dname
```
- 8 装入磁盘组中的卷所包含的文件系统。
- 9 在 VMGuest 上启动应用程序。

# 限制

本章节包括下列主题：

- [VCS 环境中的 VM 迁移限制](#)
- [VMGuest 上 SF 的限制](#)
- [VMHost 上 SF 的限制](#)
- [VMGuest 上的 VCS 限制](#)
- [VMHost 上的 VCS 限制](#)

## VCS 环境中的 VM 迁移限制

- 当在 VMHost 和 VMGuest 之间构成集群（PM-VM 配置）时，不支持进行迁移。

## VMGuest 上 SF 的限制

- 默认情况下，跨平台数据共享 (CDS) 功能处于启用状态。HP VMGuest 不支持 CDS。此限制使某些 CDS 相关功能显示为不可用。CDS 功能依赖于后端磁盘的 SCSI 模式检测数据。HP IVM 虚拟化后端设备。因此，实际的模式检测数据在 VMGuest 中不可用。要在 IVM 环境中创建 VxVM 磁盘组，请在创建新的磁盘组之前禁用 CDS 功能。要禁用 CDS，请编辑 `/etc/default/vxdg` 文件，并设置属性值对 `cds=off`。或者，可以使用以下命令为磁盘组设置该属性：

```
# vxdg -g diskgroup set cds=on/off
```

---

**注意：**要使用 CDS 磁盘组从非 HP IVM 环境迁移到 HP IVM 环境，请将所有 CDS 磁盘组迁移到非 CDS 磁盘组。此迁移涉及数据移动。

---

- VMGuest 不支持基于磁盘阵列的命名方案 (EBN) 功能。因此，不支持如下一些功能：
  - 磁盘阵列信息在 VMGuest 中不可用。因此，所有 LUN 都在 DISKS 类别下声明。
  - 此外，还不支持跨磁盘阵列进行镜像。
- VMGuest 中不支持基于 SCSI-3 PGR 的 I/O 防护。仅当禁用了防护时，才支持 CFS。在 VMGuest 中，HP IVM 不支持对虚拟磁盘使用 SCSI-3 PGR。但支持 CP 服务器的非 SCSI-3 防护。

## VMHost 上 SF 的限制

- VMGuest 中的 VxFS 驱动程序目前不能与 VMHost 中的 VxVM 驱动程序交互。在此类配置中，需要直接与 VxVM-VxFS 协调的一些如下功能显示为不可用：
  - 在对包含 VxFS 文件系统的 VxVM 卷生成数据一致快照之前，必须关闭应用程序并卸载此文件系统。
  - 基础设备受 VMHost 中的 VxVM 卷支持的 VMGuest 上的文件系统的大小调整操作具有一定限制。必须在 VMGuest 中单独调整 VxVM 卷和文件系统的大小。
  - 基础设备受 VxVM 卷支持的 VMGuest 中的 VxFS 文件系统的放大操作具有一定限制。必须首先使用 `vxassist(1m)` 命令放大 VMHost 中的卷，然后使用 `fsadm` 命令放大 VMGuest 中的文件系统。
  - 要缩小 VxFS 文件系统，应首先缩小 VMGuest 中的文件系统，然后缩小 VMHost 中的卷。要缩小文件系统，请使用 `fsadm` 命令。要缩小卷，请使用 `vxassist(1m)` 命令。
- 无法将卷集导出到 VMGuest。
- 不支持在文件级别运行的 SmartSync 功能。

## VMGuest 上的 VCS 限制

- 当 VCS 在 VMGuest 中运行时，VM-VM 配置不会管理 VMGuest 故障转移。
- 由于 SCSI3 PGR 在 VMGuest 中不可用，因此 VMGuest 中不支持 SCSI3 I/O 防护。但是，支持非 SCSI3 防护。
- HPVSwitch 代理不管理 VMGuest 上的虚拟 NIC。
- 该代理无法检测来宾中运行的操作系统是否挂起。即使 HPVirtualMachine 报告 VMGuest 状态为 ONLINE，这也并不意味着在来宾内运行的操作系统正常运行。

## VMHost 上的 VCS 限制

- 在 VMGuest 中没有单节点 VCS 的情况下，不能在 PM-PM 配置中对 VMGuest 中运行的应用程序进行控制。

