

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

**HP-UX**

**6.0**

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

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。

产品版本：6.0

文档版本：6.0.0

## 法律声明

Copyright © 2011 Symantec Corporation. © 2011 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（赛门铁克公司）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文档的任何部分。

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（赛门铁克公司）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)

## 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，包括创建论坛帖子、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>

## 其他企业服务

Symantec 全面提供各种服务以使您能够充分利用您对 Symantec 产品的投资，并拓展您的知识、技能和全球视野，让您在管理企业安全风险方面占据主动。

现有下列企业服务：

|        |  |
|--------|--|
| 安全托管服务 | 托管服务消除了管理和监控安全设备和事件的负担，确保能够对实际威胁快速响应。  |
| 咨询服务   | Symantec 咨询服务由 Symantec 及其可信赖的合作伙伴提供现场专业技术指导。Symantec 咨询服务提供各种预先包装和可自定义的服务选项，其中包括评估、设计、实施、监控和管理功能。每种功能都注重于建立和维护您的 IT 资源的完整性和可用性。 |
| 教育服务   | 教育服务提供全面的技术培训、安全教育、安全认证和安全意识交流计划。  |

要访问有关企业服务的更多信息，请通过以下 URL 访问我们的网站：

<http://www.symantec.com/zh/cn>

# 目录

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| 技术支持 .....   | 4  |           |
| <b>第 1 章</b> | <b>概述 .....</b>  | <b>9</b>  |
|              | 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>   | <b>15</b> |
|              | 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<br>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>  | <b>35</b> |
|              | 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<br>VMGuest .....                              | 38        |
|              | 当在 VMHost 中安装了 VCS、并且在 VMGuest 中安装了单节点 VCS<br>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<br>(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 |



# 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。

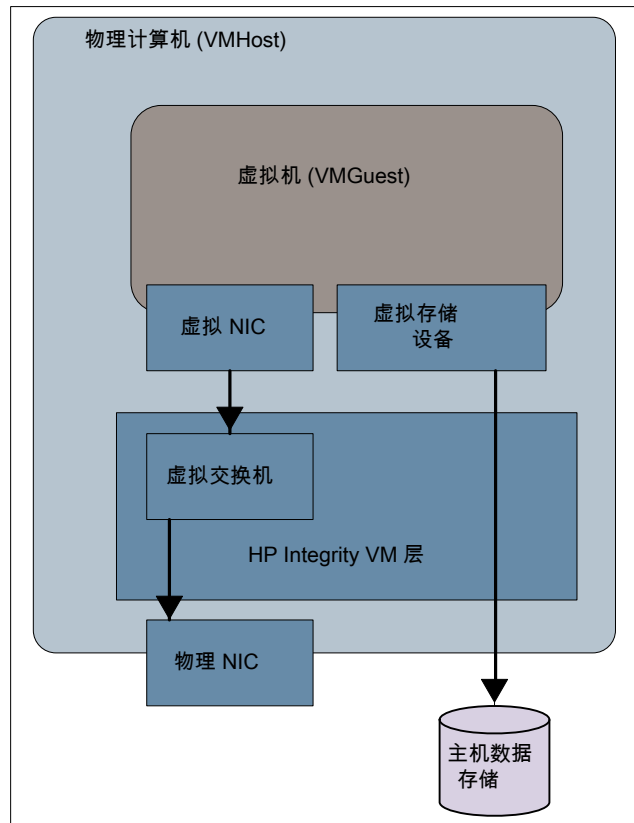
表 1-1 术语

| 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 软件包。   |
| 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          | 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 |
|              |              | 4.3    | HP-UX 11i v3, 2011 年 3 月<br>HP-UX 11i v3, 2011 年 9 月 | 5.0.1、5.1 SP1、6.0     |

## 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           | 4.2    | HP-UX 11iv2  | 5.0 MP2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PM-PM<br/>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<br/>请参见第 28 页的“VMHost 之间的集群 (PM-PM)”。</li> </ul>   |
|             |               | 4.2    | HP-UX 11iv3  | 6.0            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ VM-VM<br/>请参见第 20 页的“VMGuest 之间的集群 (VM-VM)”。</li> <li>■ VM-PM<br/>请参见第 24 页的“VMGuest 和物理机之间的集群 (VM-PM)”。</li> <li>■ PM-PM<br/>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<br><br>HP-UX 11i v3, 2011 年 9 月 | 6.0            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ VM-VM<br/>请参见第 20 页的“VMGuest 之间的集群 (VM-VM)”。</li> <li>■ VM-PM<br/>请参见第 24 页的“VMGuest 和物理机之间的集群 (VM-PM)”。</li> <li>■ PM-PM<br/>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 | VMHost 上的 SF          | VMGuest 上的 SF           | VMGuest 上的 SFHA         | VMGuest 上的 SFCFSHA       | 未在 VMGuest 上安装 SF       |
|                 |                       | 支持<br>请参见第 19 页的图 2-3。  | 不支持                     | 不支持                      | 支持<br>请参见第 18 页的图 2-2。  |
|                 | VMHost 上的 SFHA        | 支持<br>请参见第 31 页的图 2-16。 | 不支持                     | 不支持                      | 支持<br>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<br>请参见第 17 页的图 2-1。  | 支持*<br>请参见第 23 页的图 2-8。 | 支持*<br>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”。



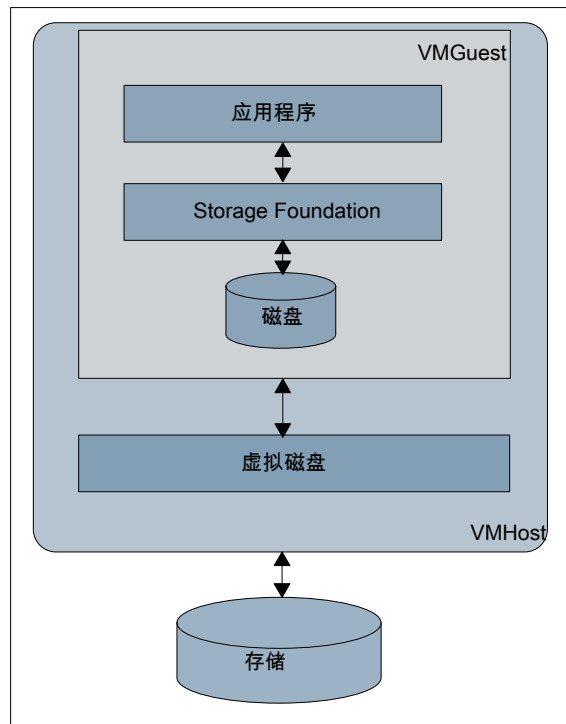
仅在 VMHost 上安装 SF 请参见第 17 页的“仅在 VMHost 上安装 SF”。

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。

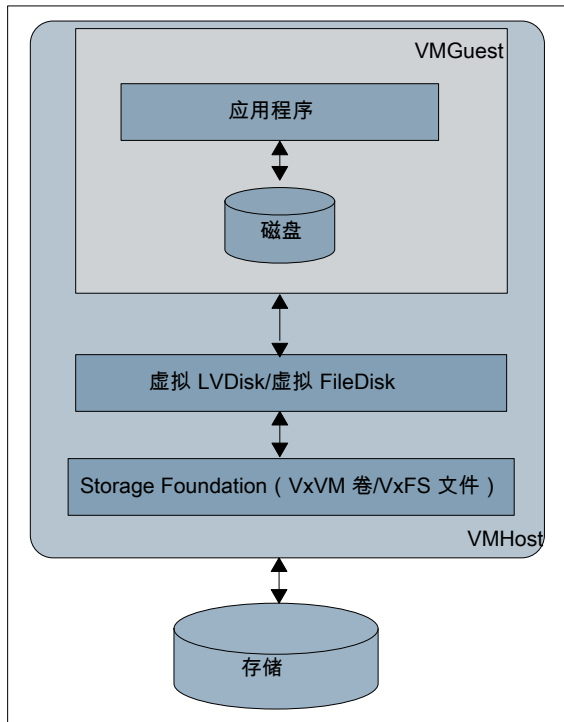
图 2-1 仅在 VMGuest 上安装 SF



## 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



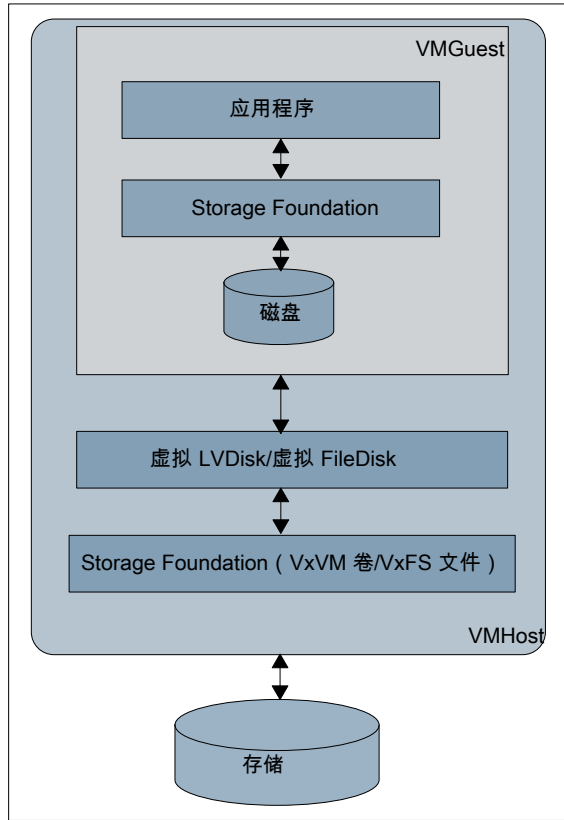
### 使用基于 VMHost 的 Storage Foundation 堆栈的优势

- 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)

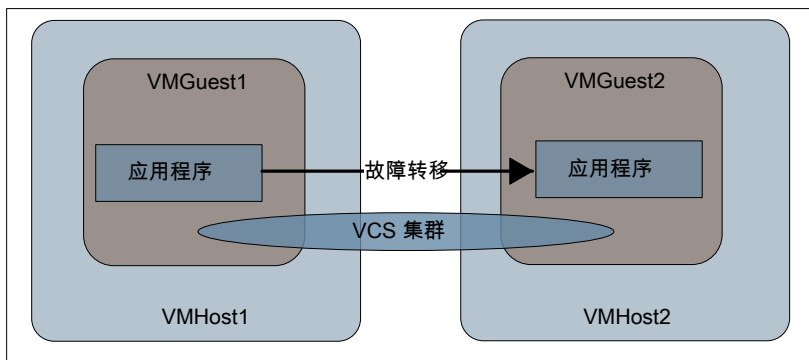
支持下列配置：

- **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。

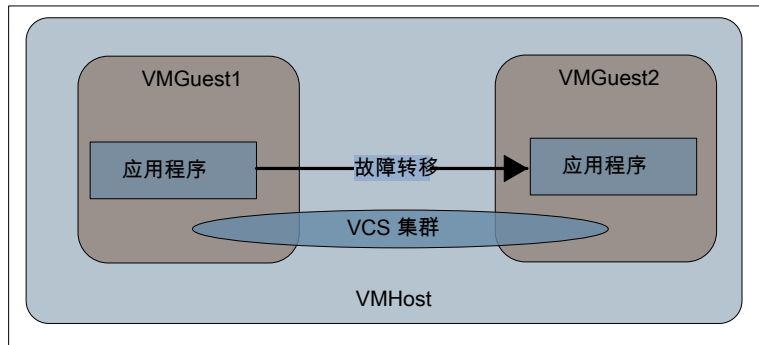
图 2-4 两个不同 VMHost 上的 VMGuest 之间的 VCS 集群



### 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

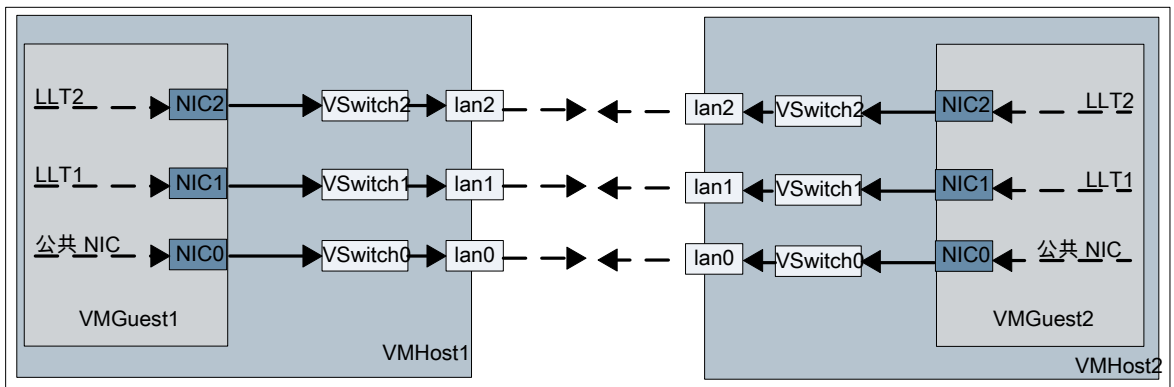


## 网络配置

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：

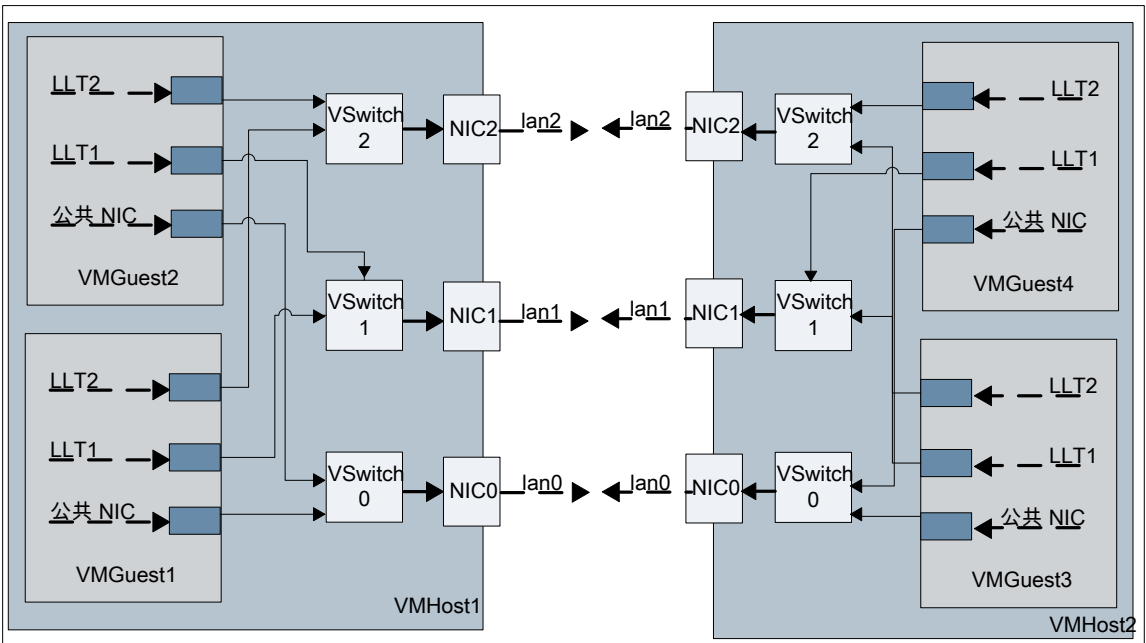
- 虚拟交换机 VSwitch0 映射到 VMHost1 上的公共物理 NIC lan0。VMGuest1 上的名为 NIC0 的虚拟 NIC 与 VSwitch0 相连。
- 虚拟交换机 VSwitch1 映射到 VMHost1 上的专用物理 NIC lan1。VMGuest1 上的名为 NIC1 的虚拟 NIC 与 VSwitch1 相连。

- 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

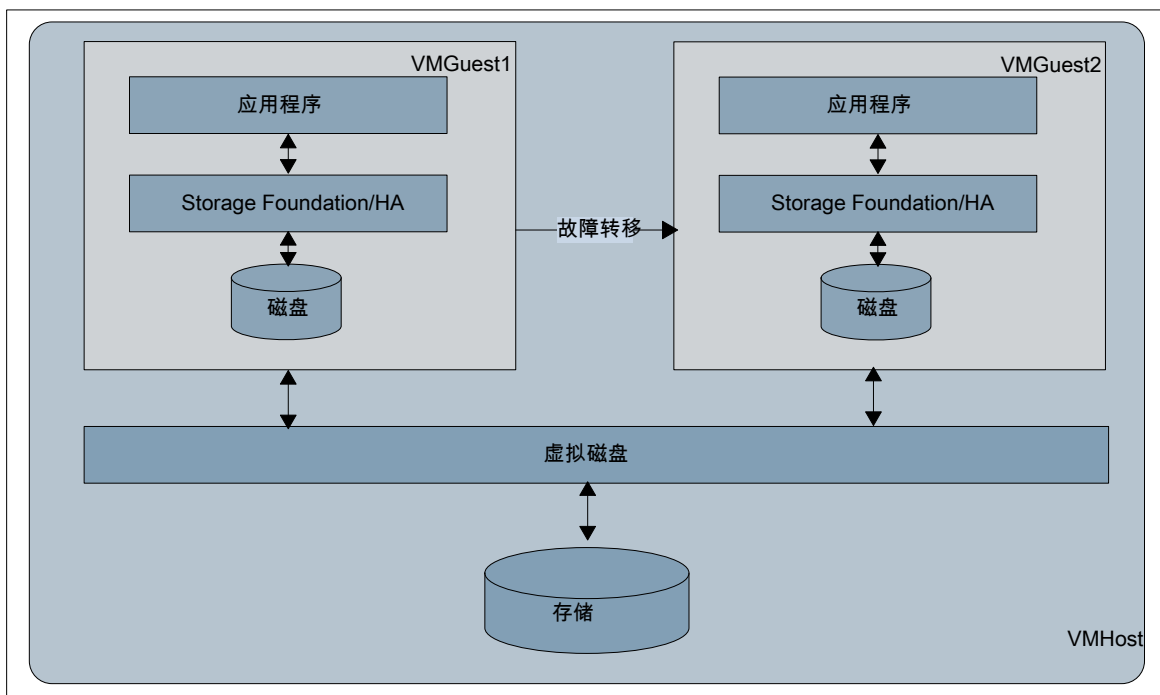


## 存储配置

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 软件包。
- 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。

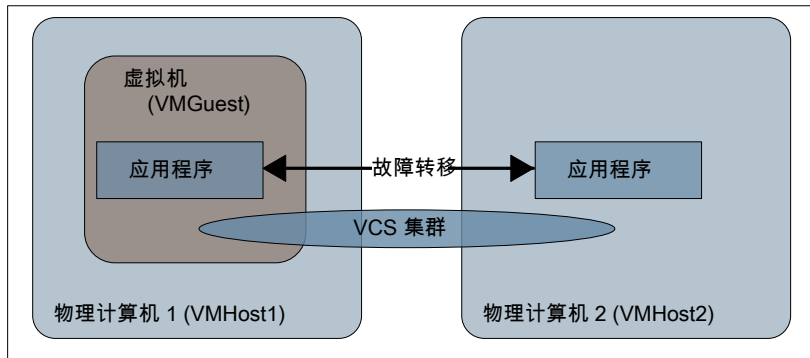
- 在所有 VMGuest 上安装 VCS。有关安装 VCS 的信息，请参考《Veritas Cluster Server 安装指南》。
- 配置想要由 VCS 管理的资源。
- 如果您打算使用联机 VM 来宾迁移功能，Symantec 建议您在所有 VMGuest 上设置 `/opt/VRTSvcs/bin/vcsenv` 文件中的 `VCS_GAB_TIMEOUT` 值。这将防止 VCS 引擎在迁移时在加载的系统上错过向 GAB 注册心跳。

```
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。

---

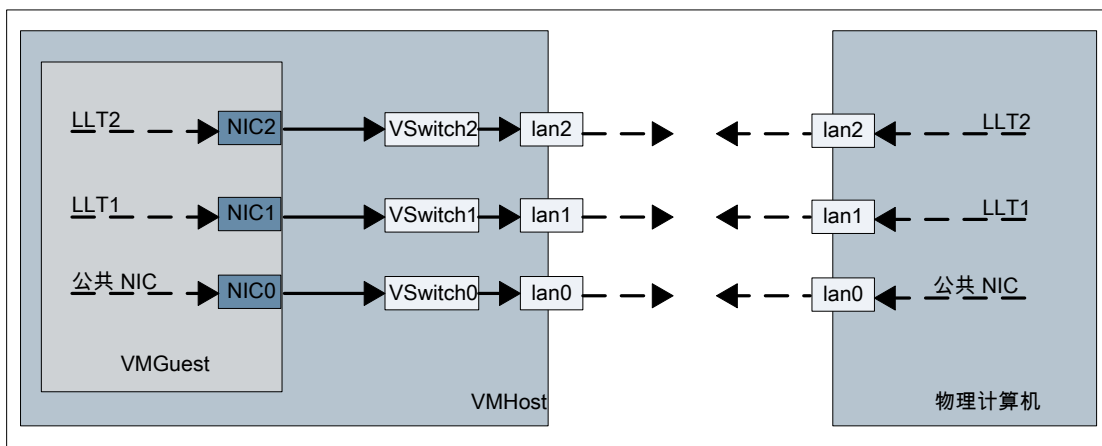
## 网络配置

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

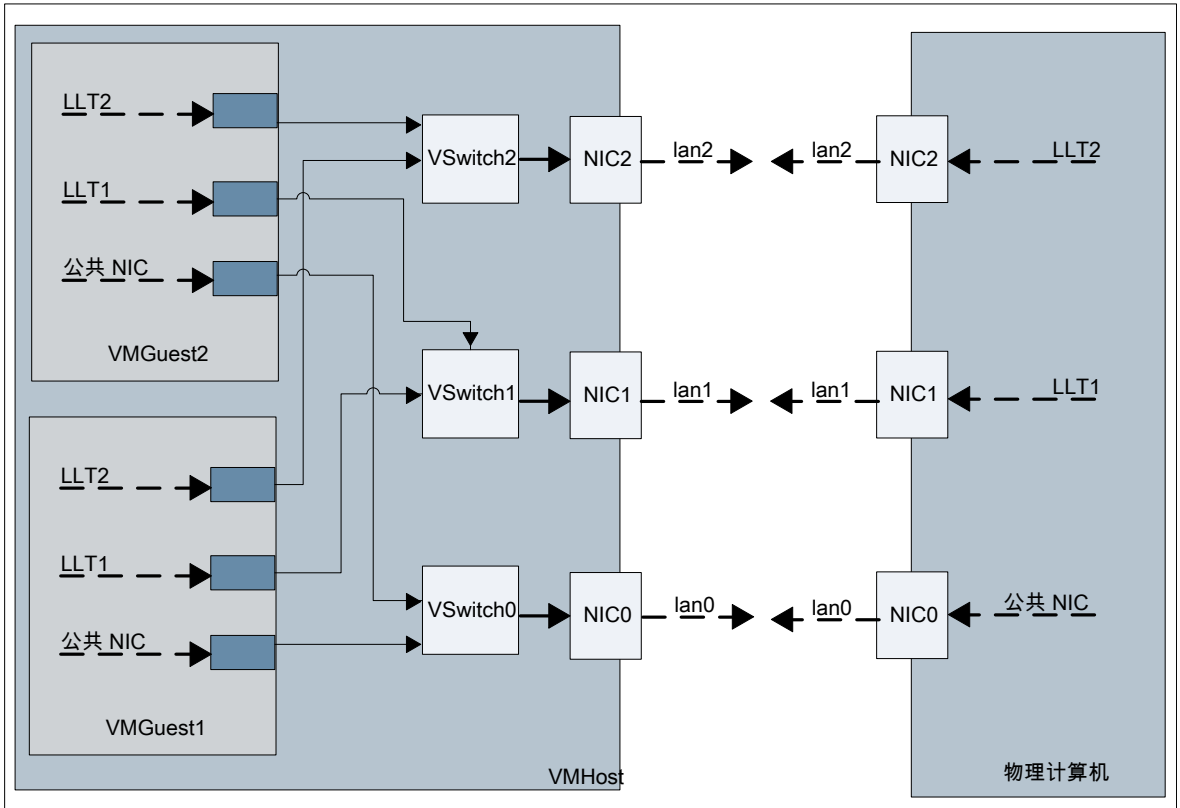


VMGuest 的网络连接如下所示：

- 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

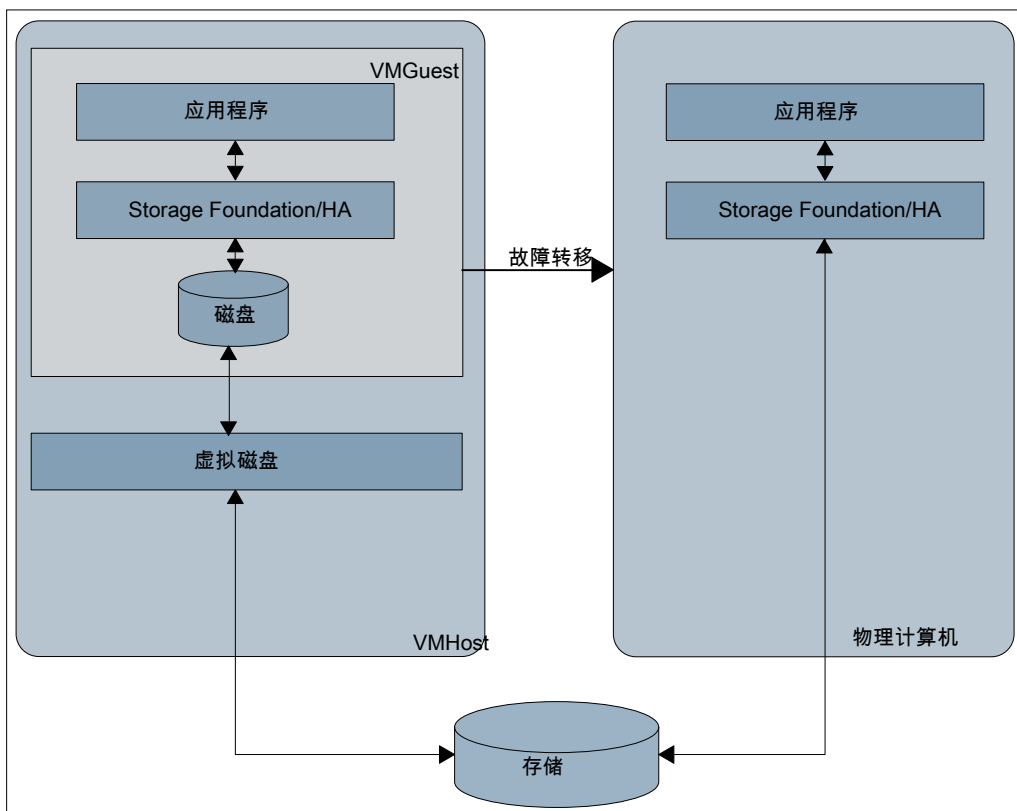


## 存储配置

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 软件包。
- 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。

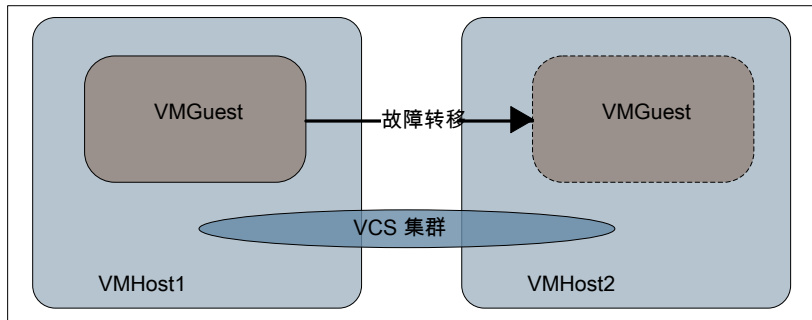
- 在 VMGuest 中安装操作系统。
- 请对集群中的所有 VMGuest 重复上述步骤。
- 请在所有物理机和集群包含的 VMGuest 上安装 VCS。有关安装 VCS 的信息，请参考《Veritas Cluster Server 安装指南》。
- 配置想要由 VCS 管理的资源。

## 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”。

## 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

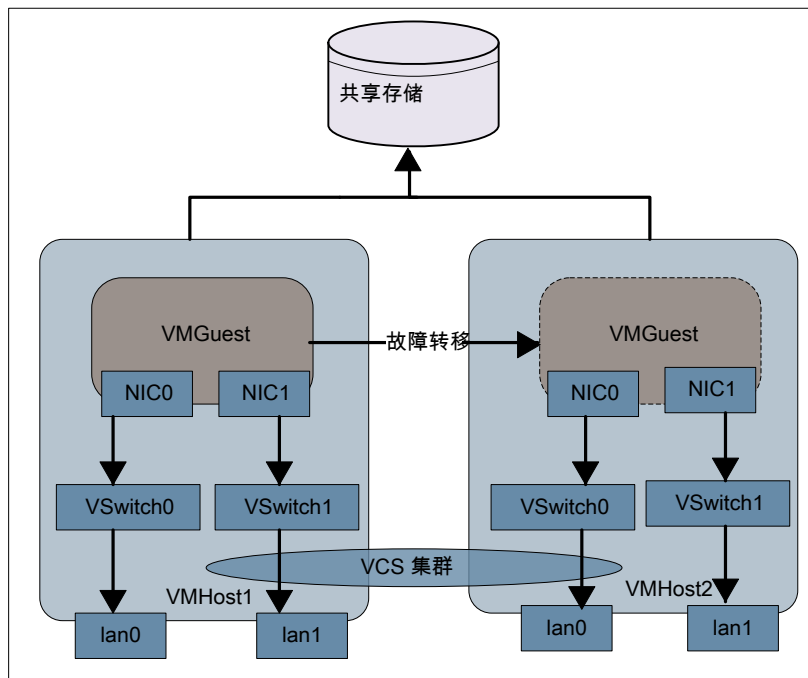


图 2-15 显示了仅在 VMHost 和 VxVM 卷上安装 SFHA 或将 VxFS 文件作为虚拟磁盘导出到 VMGuest 的部署。VCS 监视虚拟机及其关联或依赖 SF 资源。

图 2-15 仅在 VMHost 上安装 SFHA

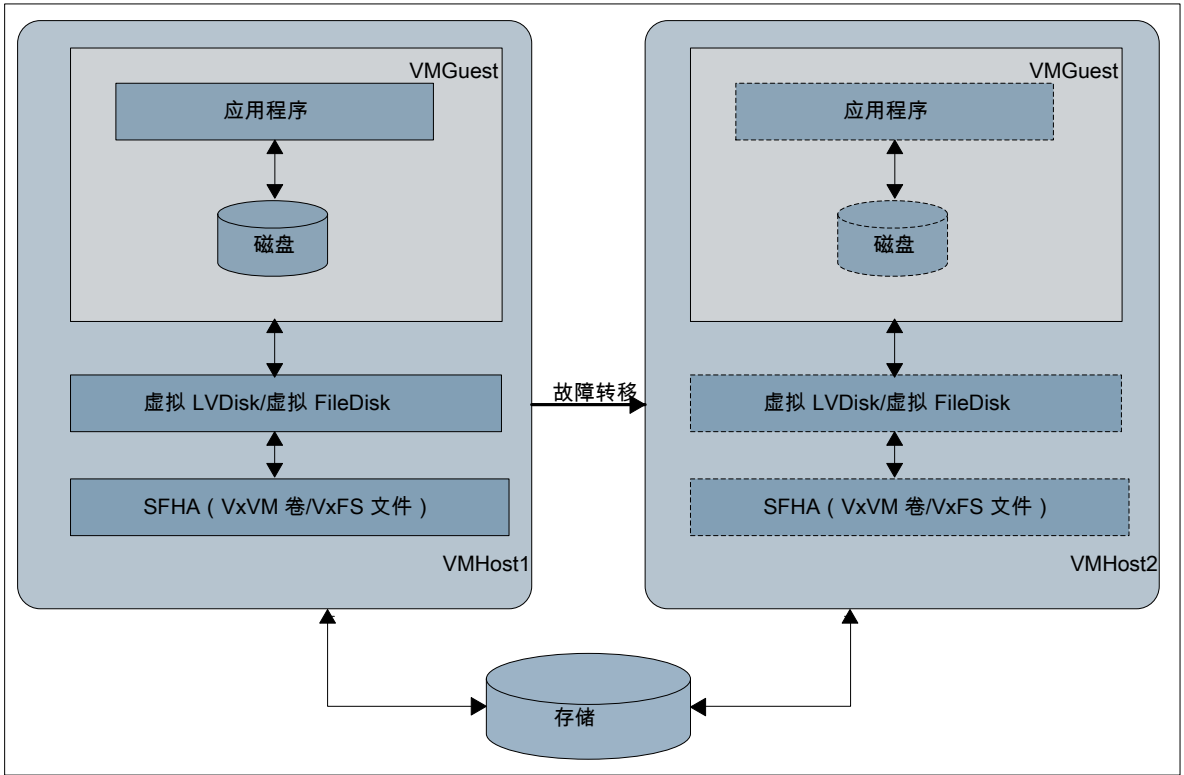
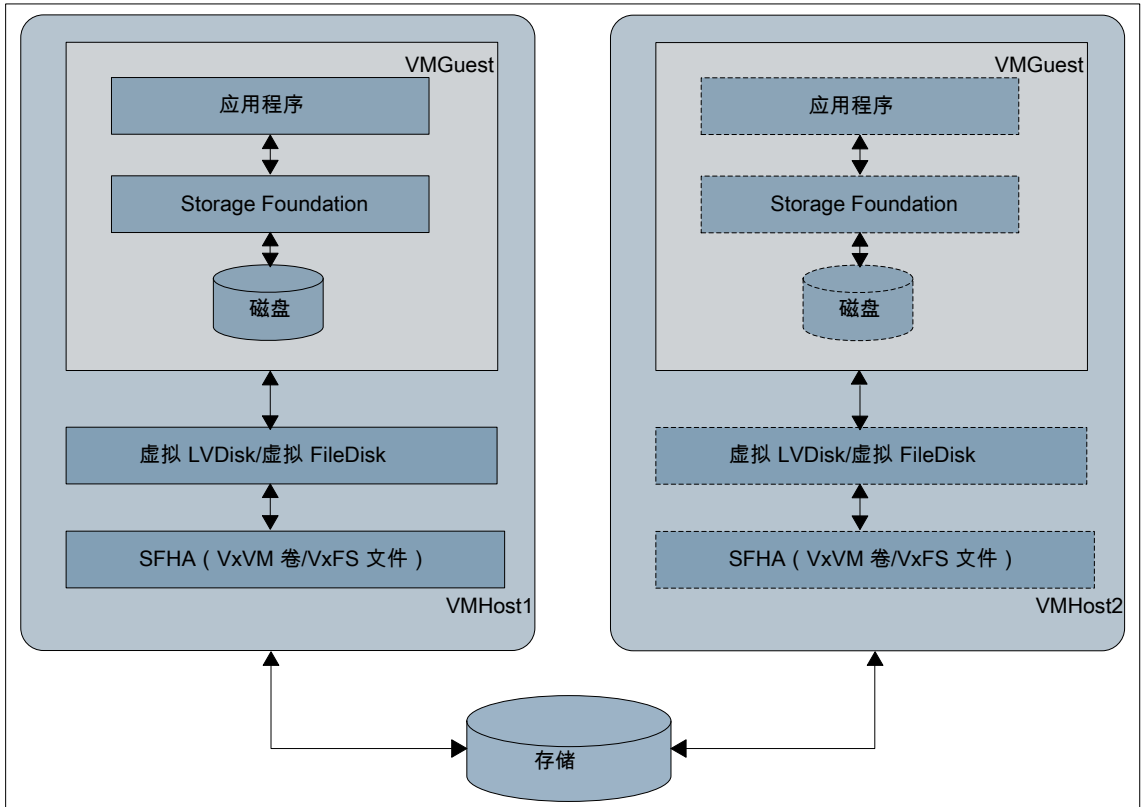


图 2-16 显示了多个 VMHost 构成一个 VCS 集群并在 VMGuest 中安装 SF 的配置。VMHost 可以将 VxVM 卷或 VxFS 文件导出到 VMGuest。VCS 监视 VMGuest 及其关联或依赖 SF 资源。

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 软件包。
- 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。

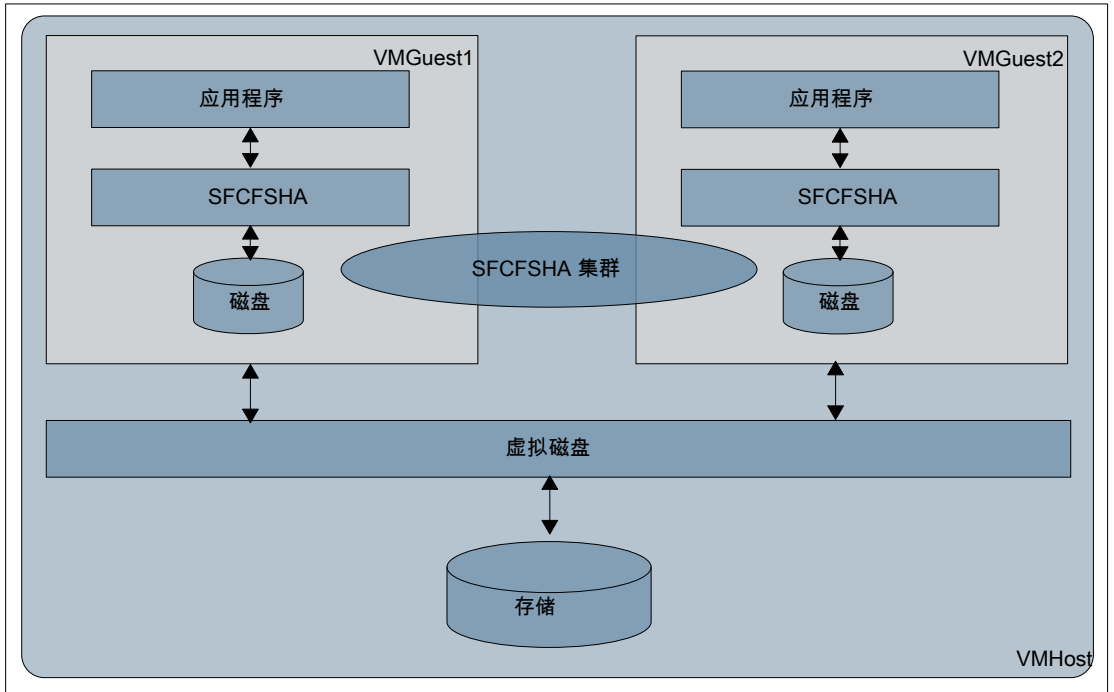
---

**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 *Migrating Virtual Machines of HP Integrity Virtual Machines*（《迁移 HP Integrity 虚拟机的虚拟机》）的“安装、配置和管理指南”。
- 有关 IVM 安装要求，请参考 *Installation Requirements of HP Integrity Virtual Machines*（《HP Integrity 虚拟机的安装要求》）的“安装、配置和管理指南”。

## 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。

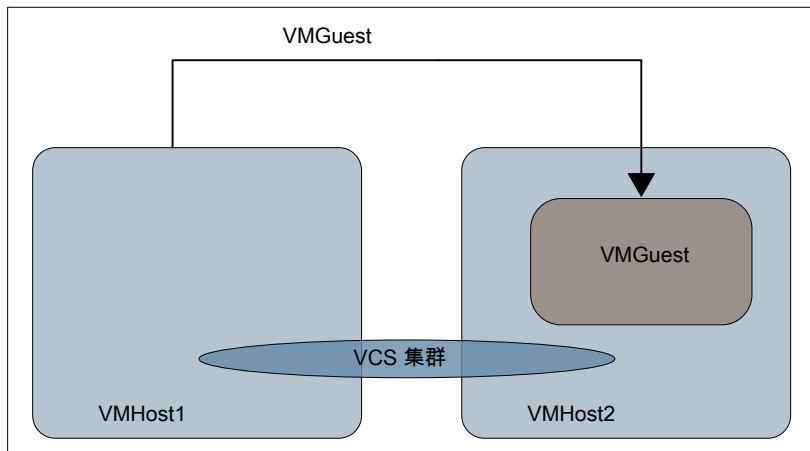
使用 `hpvmigrate` 命令进行迁移：

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：

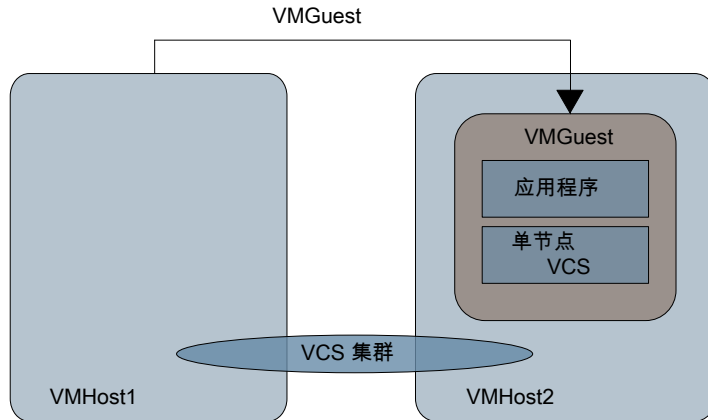
- 在 VMHost 系统中安装了 VCS
- VMHost 正在管理 VMGuest 中的应用程序
- VMGuest 中安装的单节点 VCS 监视 VMGuest 中的应用程序

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

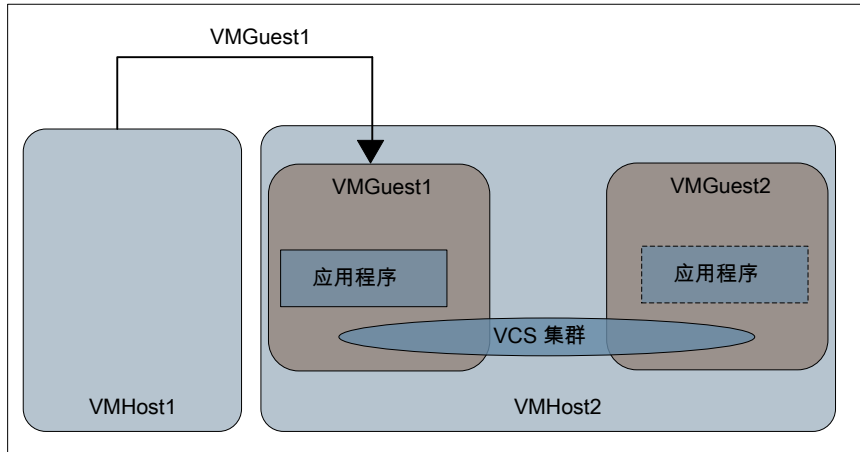
当在 VMGuest 之间配置 VCS 集群以便管理 VMGuest 中的应用程序时，可以使用 hpvmigrate 迁移 VMGuest。

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 dgname
```
- 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](#)

## 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

- 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。
- 当 VCS 在 VMGuest 中运行时，VM-VM 配置不会管理 VMGuest 故障转移。
- VMGuest 中不支持 I/O 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。