



## VMware Infrastructure

# 利用 VMware HA 使高可用性 (HA) 服务自动化

VMware® Infrastructure 3 是第一个完整的基础架构虚拟化套件，它使企业和小型公司能够通过虚拟化来转变、管理和优化其 IT 基础架构。VMware Infrastructure 3 可以为您提供集综合虚拟化、管理、资源优化、应用程序可用性和操作自动化功能于一体的整合解决方案。VMware HA 是 VMware Infrastructure 3 的新功能，它通过实施经济高效、易于使用和配置、基于虚拟化的高可用性解决方案，来帮助客户提高任何应用程序的服务级别。

本白皮书概述了 VMware HA 的体系结构和概念，并介绍如何使用 HA 以更低的成本（相对于使用静态的物理基础架构）提供任何在虚拟机上运行的应用程序的高可用性。使用 VMware HA，当发生硬件故障时，虚拟机会自动重启，无需再为实现生产硬件与备份硬件之间的一对一映射而进行成本高昂的投资。

本白皮书涵盖以下主题：

- [VMware Infrastructure 和 VMware HA 简介](#)
- [VMware HA 体系结构和概念概述](#)
- [使用 VMware HA](#)
- [VMware HA 要求和最佳做法](#)

本白皮书适用于 VMware 合作伙伴、转销商以及想实施虚拟基础架构解决方案并想了解分布式基础架构服务（如 VMware HA）使用方法的 VMware 客户。

## VMware Infrastructure 和 VMware HA 简介

随着 VMware Infrastructure 3 的引入，VMware 扩展了开始于 VMware ESX Server 1.0 版的虚拟基础架构和虚拟机的发展。VMware Infrastructure 3 还引入了一组新的革命性的基础架构服务，用于资源优化、高可用性和数据保护，这些服务所提供的功能在以前需要复杂的或昂贵的解决方案，且只能使用物理设备实施。使用这些服务极大地提高硬件的利用率，并更好协调 IT 资源与业务目标和优先级。

VMware Infrastructure 引入了两个新的概念：

- **群集**：将多个主机的资源聚合，并作为一个集合进行管理。
- **资源池**：简化对主机或群集资源的控制。



VMware Infrastructure 将业界标准服务器（处理器、内存及其附带的网络和存储容量）虚拟化并聚合到逻辑资源池（位于单个 ESX Server 主机或 VMware 群集中）中，该逻辑资源池可以根据需要分配给虚拟机。资源池也可以进行层级化嵌套和组织，以使 IT 环境与公司的组织相符合。各业务部门可以接收专用的基础架构，同时仍然能够受益于资源池的高效性。

通过采用一组基于虚拟化的分布式基础架构服务，可以进行虚拟机监控和管理，来使调配自动化和简化、优化资源分配以及为应用程序提供独立于操作系统和应用程序的高可用性，这一切都是低成本的，并且避免了在静态的物理基础架构中采用的解决方案的复杂性。作为这些分布式服务中的一种，VMware HA 能够为所有在虚拟机上运行的应用程序提供易于使用、经济高效的高可用性。当服务器硬件发生故障时，受影响的虚拟机将在留有备用容量的其他物理服务器上自动重启。HA 将停机时间和服务中断减至最低，同时不需要专门的备用硬件和安装附加软件。

VMware HA 跨整个虚拟化环境提供始终如一的高可用性，而且没有局限于操作系统和特定应用程序的故障切换解决方案的成本和复杂性。

## VMware HA 体系结构和概念概述

在讨论 VMware HA 的工作原理以及如何使用它来提供高可用性的详细信息之前，了解一些关于 VMware Infrastructure 的基础知识以及 VMware 用来发布服务的关键因素（如 VMware HA 交互）是很有帮助的。以下各节提供了关于 VMware Infrastructure 3 的体系结构和组件的基本信息。

### VMware Infrastructure

VMware ESX Server 是 VMware Infrastructure 的核心，是向 IT 环境提供基于虚拟化的分布式服务的基础。ESX Server 提供一个稳固的虚拟化层，该虚拟化层将处理器、内存、存储器和网络资源抽象为在同一物理服务器上并行运行的多个虚拟机。

ESX Server 直接安装在服务器硬件（即“裸机”）上，在硬件和操作系统之间插入了一个稳固的虚拟化层。ESX Server 将一个物理服务器划分为多个安全、可移植的虚拟机，这些虚拟机在同一物理服务器上运行。每个虚拟机都呈现为一个完整的系统（具有处理器、内存、网络、存储器和 BIOS），因此 Windows、Linux、Solaris 和 NetWare 操作系统和软件应用程序都可以在虚拟机中运行，无需进行任何修改。

VMware Infrastructure 的另一个关键的构造块是 VirtualCenter，用于管理所有 ESX Server 主机和虚拟机。VirtualCenter Management Server 还提供一些重要的服务，如：

- 集中化的服务器和虚拟机管理
- 虚拟机调配
- 性能监控
- 操作自动化
- 安全访问控制
- 活动虚拟机迁移



图 1 显示了 VMware Infrastructure 的体系结构和典型配置。

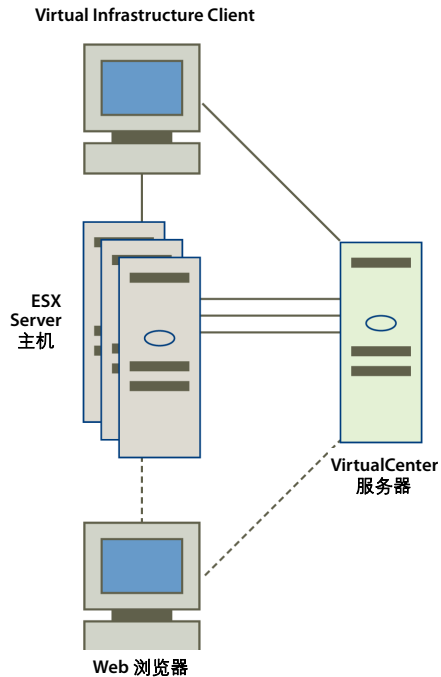


图 1. VMware Infrastructure 的配置

VMware Infrastructure 使用称为“Virtual Infrastructure (VI) Client”的单一客户端来执行所有任务，从而简化了管理。每一个 ESX Server 配置任务（从配置存储器和网络连接到管理服务控制台）都可以通过 VI Client 来完成。

VI Client 可以连接到 ESX Server 主机（甚至那些不受 VirtualCenter 管理的主机），并允许您远程连接到任何虚拟机以进行控制台访问。有一个 Windows 版本的 VI Client，对于来自任何网络设备的访问，Web 浏览器应用程序都会提供虚拟机管理和 VMware 控制台访问。客户端的浏览器版本，即 Virtual Infrastructure Web Access，使得向用户授予虚拟机访问权限像发送一个书签 URL 一样容易。

VirtualCenter 用户访问控制提供可自定义的角色和权限，这样您就可以通过从可授予每个角色的权限的扩展列表中进行选择来创建自己的用户角色。特定的 VMware Infrastructure 组件（如资源池）的职责可以根据公司组织或所有权进行委派。VirtualCenter 还提供了完整的审核跟踪功能，以便详细记录对虚拟基础架构执行的每项活动或操作以及谁是执行者。

用户也可以通过 VirtualCenter 和 VI Client 直接访问由 VMotion™、DRS 和 HA 提供的基于虚拟化的分布式服务。另外，VirtualCenter 还提供了丰富的程序化的 Web 服务接口，以便与第三方系统管理产品及核心功能扩展相整合。

- **VMware VMotion** 可以将正在运行的虚拟机从一台物理服务器实时迁移到另一台物理服务器。虚拟机实时迁移可以使公司在执行硬件维护时无需调配停机时间及中断业务操作。VMotion 还能使集群内的虚拟机与主机之间的映射进行自动的和不间断的优化，以最大程度地提高硬件的利用率、灵活度和可用性。



- **VMware DRS** 与 VMotion 协同工作以提供自动化的资源优化和虚拟机放置与迁移，从而有助于协调可用资源与预定义的业务优先级，同时最大化硬件的利用率。
- **VMware HA** 提供基础广泛、经济高效的应用程序可用性，并且不依赖于特定的硬件和操作系统。
- **VMware Consolidated Backup** 为虚拟机提供了易于使用、集中化的无需局域网的备份能力。运行 Microsoft Windows 操作系统的虚拟机支持基于文件的完整备份和增量备份。无论客户操作系统如何，灾难恢复方案的完整映像备份都适用于所有虚拟机。

## VMware 群集

群集是虚拟基础架构管理中的一个新概念，使您可以像管理单个实体一样轻松地管理多个主机。VMware Infrastructure 3 中新增的群集支持功能利用资源池和强大的高可用性将独立的主机合并成单个群集，从而降低管理的复杂性。

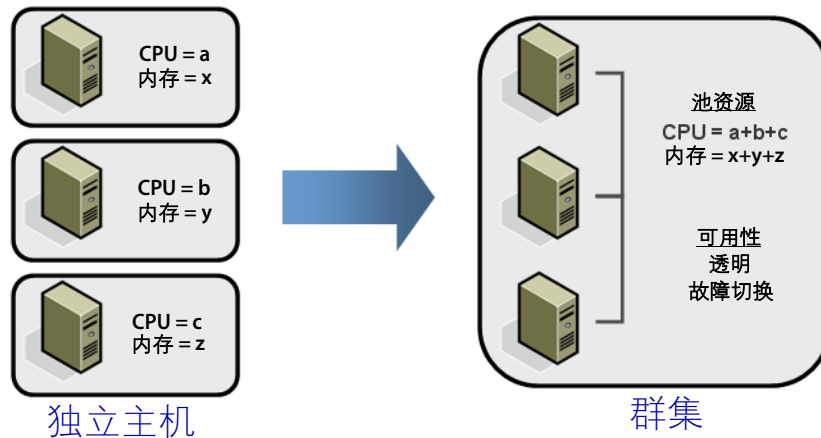


图2. VMware 群集中的资源聚合

VMware 群集使您可以聚合各个 ESX Server 主机的硬件资源，但又像资源都在单个的主机上一样来管理它们。现在，当您启动虚拟机时，它可以从群集中的任何地方获取资源，而非局限在一台特定的 ESX Server 主机上。

VMware Infrastructure 3 提供了两种服务帮助管理 VMware 群集，即 VMware HA 和 VMware DRS。利用 VMware HA，当主机发生故障时，在特定主机上运行的虚拟机会使用群集中其他主机的资源自动重启。当主机被添加到群集或从群集中删除时，或者单个虚拟机的负载增加或减少时，VMware DRS 会提供自动初始虚拟机放置并做出自动资源重定位和优化的决定。DRS 也可以使群集范围内的资源池可用。

**注意：**有关资源池、使用 VMware DRS 管理操作（如虚拟机放置）及为在 VMware 群集主机上运行的虚拟机提供动态资源分配的更多信息，请参见标题为“使用 VMware DRS 进行资源管理”的 VMware Infrastructure 3 白皮书。



## VMware HA 概述

如前所述，为所有在虚拟机中运行的应用程序提供易于使用、经济高效的高可用性。当服务器发生故障时，受影响的虚拟机将在群集中留有备用容量的其他主机上自动重启。HA 将停机时间和服务中断减至最低，同时不需要专门的备用硬件和安装附加软件。VMware HA 跨整个虚拟化环境提供始终如一的高可用性，而且没有局限于操作系统和特定应用程序的故障切换解决方案的成本和复杂性。

### 传统的高可用性和故障切换解决方案

VMware HA 与传统的群集和高可用性解决方案都支持主机发生故障时的自动恢复。它们是互为补充的，但是在软硬件要求、恢复时间及应用程序和操作系统的识别程度等方面有所不同。

传统的群集解决方案（如 Microsoft Cluster Service (MSCS) 或 Veritas Cluster Server）致力于在发生主机故障或虚拟机故障时，在最短的应用程序停机时间内实现即时恢复。要达到此目标，IT 基础架构必须进行如下设置：

- 每台计算机（或虚拟机）必须有一个镜像虚拟机（可能在另一台主机上）。
- 使用群集软件将计算机（或虚拟机及其主机）设置为互相镜像。一般情况下，由主虚拟机向镜像发送心跳信号。一旦发生故障，镜像将立即接管。

下图显示使用传统群集方法的典型的虚拟机主机设置：

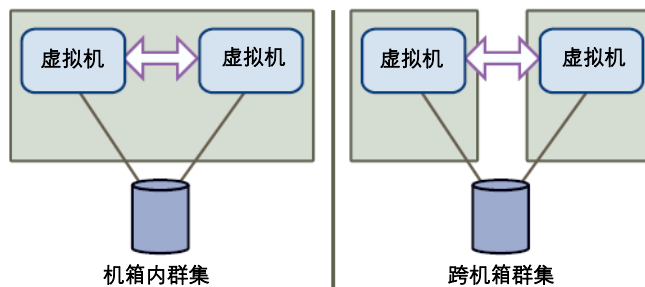


图3. 传统的群集配置

设置和维护这样的群集解决方案成本昂贵，并会占用大量资源。每添加一台新的虚拟机，可能需要更多的虚拟机甚至是更多的主机才能进行故障切换。您将不得不设置、连接和配置所有的新计算机，并更新群集应用程序的配置。

总之，传统解决方案虽然能够保证快速恢复，但却是资源和劳动密集型的，而且通常存在对应用程序和操作系统的依赖性问题。

由于群集解决方案的成本和复杂性问题，它们通常只被一小部分企业应用程序所采用，而大部分应用程序则没有任何故障切换保护。

VMware HA 通过为应用程序提供可用的、经济的高可用性，而使其“大众化”。



### VMware HA 解决方案

利用 VMware HA，可以将一组 ESX Server 主机合并为一个具有共享资源池的群集。VMware HA 监控群集中的所有主机。一旦某台主机发生故障，VMware HA 会立即响应，并在另一台主机上重启受影响的虚拟机。

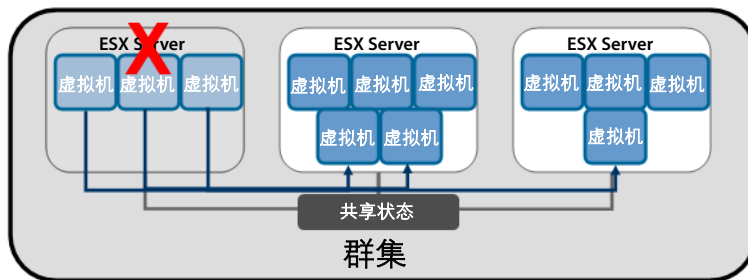


图4. 使用 VMware HA 进行主机故障切换

使用 VMware HA 有很多好处：

- 简便的设置和启动。可使用“新建群集”向导来进行初始设置。可以使用 Virtual Infrastructure Client 添加主机和新的虚拟机。
- 降低硬件成本和设置。在传统群集解决方案中，必须有重复的软硬件，而且各个组件必须正确连接和配置。使用 VMware HA 群集时，您必须有足够的资源才能容纳要确保其故障切换的主机的数目。但是，VirtualCenter Server 会处理所有其他方面的资源管理问题。
- 无论硬件和操作系统平台如何，VMware HA 都通过为应用程序提供可用的、经济的高可用性，而使其“大众化”。

VMware HA 关注的是硬件故障，而非操作系统或软件故障。如果需要可用性的更高级别和更大保证以处理那些情况，可以考虑将 VMware HA 和传统的高可用性方法一起使用。

### VMware HA 的功能

VMware HA 的群集具有以下功能：

- 当 ESX Server 主机发生硬件故障时，将为故障切换容量范围内所有正在运行的虚拟机提供自动故障切换（请参见下面的[指定故障切换容量](#)）。可以在无需任何人员干预的情况下自动检测服务器故障和重启虚拟机。
- VMware HA 利用 DRS 在故障切换后提供动态的、智能的资源分配和虚拟机优化。主机发生故障并且虚拟机已在其他主机上重启后，DRS 可以提供进一步的迁移建议，或者迁移虚拟机以获得更优化的主机放置和平衡的资源分配。
- VMware HA 支持易于使用的配置和使用 VirtualCenter 进行监控。HA 确保该容量总是可用的（在指定的故障切换容量限制内），以便重启所有受服务器故障影响的虚拟机（基于为虚拟机配置的资源预留）。
- 不间断地监控容量利用率，并“预留”备用容量以便能够重启虚拟机。当未发生故障时，虚拟机可以完全利用备用故障切换容量。

最后，VMware HA 与传统的应用程序级故障切换方法相兼容，因此如果需要，您可以使用两种方法来实施增强的高可用性和故障切换解决方案。



### 群集和 VirtualCenter 故障

您可以使用 VirtualCenter 创建和管理群集。VirtualCenter Management Server 在群集中的每台主机上放置一个代理程序，这样每台主机都可以与其他主机通信，以保持状态信息并在另一个主机发生故障时知道进行什么操作。（VirtualCenter Management Server 没有单点故障。）如果 VirtualCenter Management Server 主机发生故障，则 HA 的功能会做出如下更改。发生故障时，HA 群集仍能在其他主机上重启虚拟机；但是，关于哪些额外资源可用的信息将基于 VirtualCenter Management Server 发生故障前群集的状态。

**注意：**如果您同时在使用 DRS，则在 VMware 群集主机上运行的虚拟机将使用可用资源继续运行。但是，没有进一步的关于资源优化的建议。

### 的工作原理是什么？

VMware HA 不间断地监控群集中所有的 ESX Server 主机，并检测故障。放置在每台主机上的代理程序不断向群集中的其他主机发出“心跳信号”，“心跳信号”的终止将启动所有受影响的虚拟机在其他主机上的重启过程。

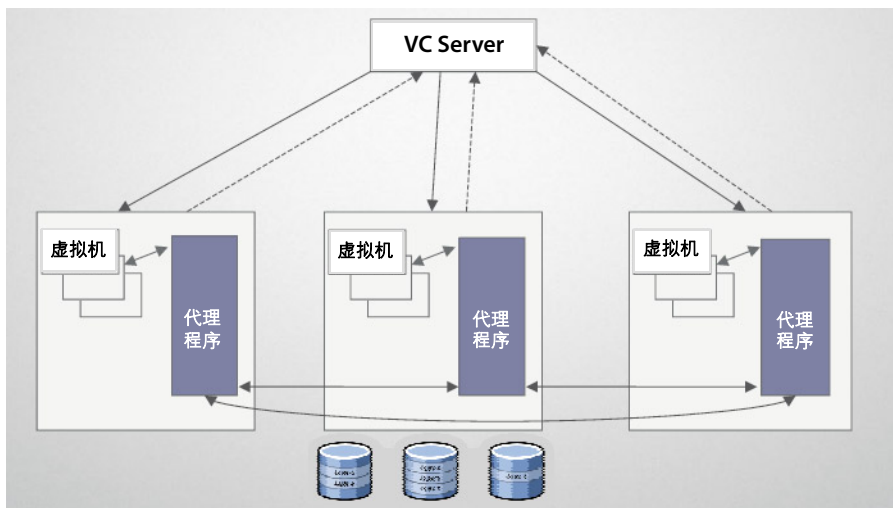


图5. 使用 VMware HA 进行主机故障切换

HA 时刻监控群集中是否有足够的资源可用，以便在主机发生故障时能够在其他物理主机上重启虚拟机。利用 ESX Server 存储堆栈中的锁定技术，可以使虚拟机的安全重启成为可能，它允许多个 ESX Server 同时访问同一虚拟机文件。

### 指定故障切换容量

当您为 HA 启用一个群集时，“新建群集”向导会提示您指定要防护的主机故障的最大数目。此数目将作为已配置故障切换容量显示在 Virtual Infrastructure Client 中。VMware HA 使用此数目不间断地监控是否有足够的资源启动群集中的虚拟机。您只需要指定希望故障切换所包括的主机的数目。VMware HA 根据指定的故障切换容量计算对虚拟机进行故障切换所需的资源。

此资源的确定是基于虚拟机的已配置 CPU 和内存资源预留及处理群集中最大主机故障的能力。它会使群集中的主机更加一致，例如，避免没有足够的资源在新的主机上重启虚拟机的情况。当主机故障的数目超过配置的备用容量时，将首先对具有最高优先级的虚拟机进行故障切换。

**注意：**您可以选择允许群集在违反可用性限制的情况下启动虚拟机；但是，这意味着故障切换的保证不再有效。



### 计划 HA 群集

当计划 HA 群集的大小以提供故障切换容量的所需级别时，请记住每台主机都需要一些内存和 CPU 开销，每台虚拟机必须确保获得其 CPU 和内存的预留。决定允许启动新的虚拟机时，VMware HA 会将最严重的故障情况考虑在内。当计算所需故障切换容量时，HA 首先考虑用容量最大的主机来运行对资源要求最高的虚拟机。如果您的群集中的主机所提供的各个资源相差很大，则 HA 可能会因为上述原因在估计时变得很保守。

## 使用 VMware HA

本节介绍您可以使用 HA 和 VirtualCenter 执行的一些设置和操作任务，如创建 HA 群集、从群集添加或删除主机、计划故障切换容量、设置属性等。

### 启用 HA

VMware HA 作为一个集成组件包含在 VMware Infrastructure 3 Enterprise 版本中。它也可以作为 VMware Infrastructure 3 Starter 版本和 VMware Infrastructure 3 Standard 版本的附加授权选项使用。要在创建 VMware 群集时启用 HA，需要设置 **启用 VMware HA** 选项。

对于启用了 HA 的群集，所有被包含主机中的资源都会分配给群集。如果群集也启用了 DRS，则在故障切换后可以使用 DRS 提供动态的和智能的资源分配、优化及虚拟机的负载均衡。

### 创建一个 VMware 群集

群集是 ESX Server 主机及相关的具有共享资源和共享管理接口的虚拟机的集合。当您向群集中添加主机时，主机的资源会成为群集资源的一部分。创建群集时，您可以为其启用 DRS、HA 或两者。如果启用了 DRS，则群集支持共享资源池，并会对群集中虚拟机执行放置和动态负载均衡。如果启用了 HA，则群集支持故障切换。当主机发生故障时，HA 将在另一台主机上自动重启虚拟机。如果群集启用了和 DRS 和 HA，DRS 将在故障切换后优化主机放置和平衡的资源分配，并在新的主机上重启虚拟机。

您的系统必须满足某些先决条件才能成功使用 VMware 的群集功能。有关更多具体要求和<sup>1</sup>建议，请参见本白皮书后面的 [VMware HA 要求和最佳做法](#)。

VirtualCenter 为您提供“新建群集”向导帮助您完成创建新群集的步骤。第一次调用该向导时，它会提示选择是否创建支持 VMware DRS、VMware HA 或两者的群集。接下来，向导会提示您提供相应的配置信息。

**注意：**创建一个新群集时，它最初不会包含任何主机或虚拟机。

### 将 HA 和 DRS 一起使用

当 HA 执行故障切换并在其他主机上重启虚拟机时，其第一优先级是所有虚拟机的即时可用性。虚拟机重启后，那些启动了虚拟机的主机通常负载较重，而其他主机则相对负载较轻。

将 HA 和 DRS 一起使用会将自动的故障切换和平衡负载结合起来。此合并会在 HA 将虚拟机移动到其他主机后加快虚拟机重新平衡的速度。您可以设置亲合性规则或反亲合性规则以便在同一台主机上（亲合性）或不同主机上优先启动两个或更多个虚拟机。

**注意：**有关资源池、使用 VMware DRS 管理操作（如虚拟机放置）及为在 VMware 群集主机上运行的虚拟机提供动态资源分配的更多信息，请参见标题为“使用 VMware DRS 进行资源管理”的 VMware Infrastructure 3 白皮书。



## 选择高可用性选项 (HA)

如果已启用 HA，“新建群集”向导允许您设置以下选项。

选项	说明
主机故障	指定您要确保虚拟机故障转移的主机故障的数目（即故障容量）。
接入控制	提供两个关于如何做出允许启动新虚拟机决定的选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果虚拟机违反可用性限制，则不启动虚拟机，并且强制执行指定的故障转移容量限制。</li> <li>• 即使虚拟机违反了可用性限制，也允许启动虚拟机。此选项允许即使再也无法确保指定主机数目的故障切换时也可启动虚拟机。（系统将发出警告。）</li> </ul>

创建最初的群集后，可以向群集中添加主机和虚拟机，或指定其他群集自定义规则（如设置单个虚拟机的优先级）。当出现红色群集（即配置的故障切换容量超出当前的故障切换容量时），HA 将使用虚拟机优先级决定重启的顺序。

**注意：**如果正在使用的群集启用了 HA，则该群集可能被标记红色警告图标，直到添加足够的主机以满足指定的故障切换容量为止。请参见本白皮书后面的[群集状态信息](#)。

## 将主机添加到 HA 群集中

VirtualCenter 库存面板显示由该 VirtualCenter Management Server 管理的所有群集和主机。要将受管理的主机添加到 HA 群集，只需选择某一主机并拖动到需要的目标群集即可。

**注意：**您也可以通过选择“添加主机”选项并指定不受管理的主机的名称、用户名和口令来添加不受管理的主机。

将主机添加到群集会生成一个系统任务“在主机上配置 HA”。此任务成功完成后，主机会包括在 HA 服务中，并且部署到主机的虚拟机将成为群集的一部分。

当新主机添加到群集中

- 该主机的资源立即成为群集中的可用资源，可用于群集的资源池。
- 除非群集也启用了 DRS，否则所有资源池会折叠到群集的顶级（不可见）资源池中。
- 如果主机上的任一容量超过每个正在运行的虚拟机需要或保证的容量，则主机上的该容量会成为群集池中的备用容量。当发生主机故障时，此备用容量可以用于在其他主机上启动虚拟机。
- 如果添加了一台带有若干正在运行虚拟机的主机，而且由于这种添加使群集不再满足其故障切换要求，则会出现一个警告，同时群集的状态会更改为无效（红色）。
- 默认情况下，所有被添加的主机上的虚拟机将被授予中级重启优先级。您可以更改优先级并指定其他 HA 自定义选项，以定制单个虚拟机的优先级和其他设置。（有关更多信息，请参见[自定义虚拟机的 HA 选项](#)。）
- 系统还会监控每台主机上的 HA 服务的状态，并在“摘要”页上显示关于配置问题的信息。



## 查看群集信息

当您从 VirtualCenter 库存面板选择群集时，“摘要”页面会显示关于选定群集的高级信息。

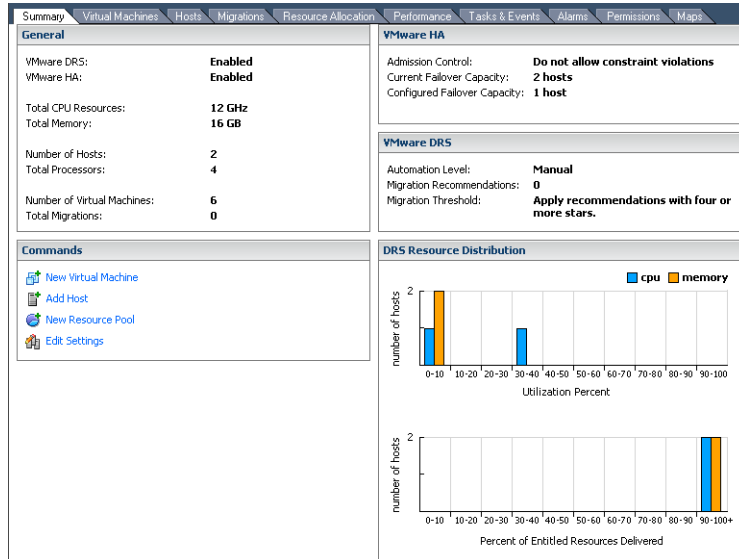


图6. 查看群集信息

“摘要”页提供多种关于群集和分配给该群集的虚拟机的信息。关于 HA 配置，该页显示群集的接入控制设置、当前的故障切换容量和启用了 HA 的群集的已配置故障切换容量。

**注意：**对于启用了 DRS 的群集，“摘要”页还会显示自动化级别和迁移阈值设置、绝佳的迁移建议及“利用率百分比”和“提供的授权资源的百分比”的实时直方图，以显示群集的平衡程度。

当主机被添加到集群或从集群删除时，或当虚拟机被启动或关闭时，“摘要”页面会更新当前的故障切换容量。

## 群集状态信息

随着主机或虚拟机的添加或删除，群集可能会因为 HA 或 DRS 的违反限制而被过度提交或无效。“摘要”页上显示的消息显示当前选择的群集的状态。

Virtual Infrastructure Client 可以指示群集是否为有效（绿色）、被过度提交（黄色）或无效（红色）。

### 绿色（有效）群集

除非发生某种状况使群集被过度提交或群集不再满足故障切换容量要求，否则群集被认为是有效的。例如，如果当前的故障切换容量低于配置的故障切换容量，则 HA 群集无效。

如果群集被标记为绿色（有效），这表示有足够的资源可以满足所有的预留要求并支持所有正在运行的虚拟机。另外，至少要有一个具有足够资源的主机才能运行分配给该群集的每台虚拟机。如果使用特别大的虚拟机（例如，有 16GB 预留的虚拟机），则必须至少有一台具有那么大内存的主机。如果两台主机加在一起才能满足要求，那是不够的。



### 黄色（被过度提交）群集

满足或未满足故障切换要求时不会产生黄色的 HA 群集指示。当资源池和虚拟机的数是内一致的，但用户允许违反某些要求时，群集会变为黄色。当容量从群集删除时会发生这种情况，例如，由于主机发生故障或主机被删除并且没有足够的资源支持所有请求。

### 红色（无效）群集

当启动的虚拟机的数目超过严格的故障切换的要求，即当前故障切换容量小于配置的故障切换容量时，启用了 HA 的群集会变成红色。例如，如果您首先为该群集中**即使虚拟机违反了可用性限制，也允许启动虚拟机**，然后启动太多虚拟机以至于没有足够的资源确保指定数目的主机故障切换，则会发生这种情况。如果您直接在主机上启动虚拟机或执行其他操作，群集也会变成红色。

例如，如果在一个四主机群集中为两主机故障设置了 HA 并且一个主机发生故障，则群集也会变成红色。剩余的三个主机可能无法解决两主机故障。

如果启用了 HA 的群集变成红色，则它将不再确保指定数目主机的故障切换，但会继续执行故障切换。主机发生故障时，HA 会先按优先级顺序对一台主机的虚拟机进行故障切换，然后再按优先级顺序对第二台主机的顺序进行故障切换，依此类推。

### 自定义虚拟机的 HA 选项

重新配置 HA 意味着关闭它或重新配置其选项。要关闭 HA，您可以从“编辑设置”面板选择群集并取消选择 **VMware HA** 复选框。

要重新配置 VMware HA（例如，要自定义单个虚拟机的 HA 行为），您可以从**编辑设置** -> **群集设置**对话框选择该群集，并选择 **HA 服务**。

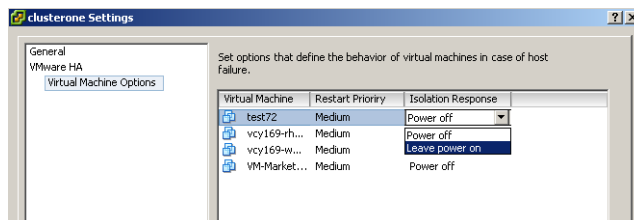


图7. VMware HA “群集设置”对话框

利用此对话框，您可以对主机故障切换的数目或接入控制行为进行更改。

您可以为重启优先级和隔离响应自定义 HA：

- **重启优先级**确定当发生主机故障时虚拟机重启的顺序。（优先级较高的虚拟机优先启动。）重启优先级是经常被考虑的问题，但在以下情况下，它尤其重要：
  - 如果您已将主机故障切换容量设置为特定数目的主机，但实际出现故障的主机数目多于此主机数目。
  - 如果您已关闭了严格的接入控制，但启动的虚拟机数目多于 HA 被设置支持的虚拟机数目。

**注意：**此优先级只适用于单个主机的情况。如果多个主机出现故障，VirtualCenter 会首先按照它们的优先级顺序迁移第一台主机的所有虚拟机，然后按照优先级顺序迁移第二台主机的所有虚拟机，依此类推。



- **隔离响应**确定当主机的网络连接断开（收不到 HA 心跳信号，无法发送数据包给网关）时，HA 群集中的主机应该对正在运行的虚拟机采取什么操作。默认情况下，当发生主机隔离情况时，虚拟机将被关闭。这会释放它们的共享存储器锁定，从而允许在其他主机上启动虚拟机。

您可以更改单个虚拟机的此默认行为，并选择**保持运行**来指示隔离主机上的虚拟机继续运行，即使该主机已无法与群集中的其他主机通信。如果选择进行此操作，而事实证明原始主机无法访问共享存储器，则虚拟机锁定会超时，并可能在另一主机上重启（通常被称为**大脑分裂**的情况）。当发生网络故障时，这种情况更容易发生在 NAS 或 iSCSI 存储器中，因为这两种方法都是基于 TCP/IP 的。对于这些类型的存储器，强烈建议将“隔离响应”保留为**关闭**状态（默认）。

**注意：**如果将一个主机添加到群集，则群集中的所有虚拟机的“重启优先级”将默认为**中**，且“隔离响应”将默认为**关闭**。

## 启动群集中的虚拟机

当启动作为群集一部分的主机上的虚拟机时，VirtualCenter 将采取的行为取决于群集的类型。

如果在启用 HA 的情况下启动虚拟机，则 VirtualCenter 首先会检查若启动虚拟机，是否还有足够的资源继续支持指定数目的主机故障切换。

- 如果有足够资源，则虚拟机将启动。
- 如果没有足够的资源，并且严格接入控制已被使用（默认），则会显示一条消息通知您该虚拟机无法启动。如果未使用严格接入控制，则会显示一条消息通知您没有足够的资源确保所有主机的故障切换。虚拟机仍会被启动，但群集会变成红色。

## 主机删除和虚拟机

无论是独立的主机还是群集内的主机都支持“维护模式”，该模式可以限制主机上虚拟机的操作，以允许用户关闭正在运行的虚拟机来为主机的关闭做准备。在维护模式中，主机不允许用户部署或启动新的虚拟机。已经在主机上运行的虚拟机将继续正常运行。您既可以将其迁移到另一台主机，也可以将其关闭。当主机或群集中没有其他正在运行的虚拟机时，其图标会改变，且其摘要会指示新的状态。另外，当此主机或群集被选定时，有关虚拟机部署的菜单和命令选项将被禁用。

因为只有当主机处于维护模式时您才能将其从群集中删除，所以必须先关闭所有虚拟机（除非 DRS 也被禁用，如果那样的话，虚拟机将自动从主机中删除）。当您从群集中删除主机时，当前与该主机相关联的虚拟机将同时从群集中删除。

### 从群集中删除带有虚拟机的主机

如果从群集中删除主机，群集的可用资源会减少。当您从群集中删除带有虚拟机的主机时，其所有虚拟机也会被删除。如果主机处于维护模式或断开状态，则可以只删除主机。

**注意：**如果启用了 HA 的群集失去了太多了资源以至于无法满足其故障切换要求，则会显示一条消息，同时群集会变成红色。当发生主机故障时，群集会对虚拟机进行故障切换，但不能保证具有足够的可用资源能够对所有虚拟机进行故障切换。

### 从群集删除虚拟机

可以通过将虚拟机迁移出群集或从群集删除带有虚拟机的主机来删除虚拟机。

您可以通过使用标准的拖放方法，或者从虚拟机的右键菜单或 VirtualCenter 菜单栏选择“迁移”，来将虚拟机从一个群集迁移到一个独立的主机上，或从一个群集迁移到另一个群集。如果群集也是禁用 DRS 的，并且虚拟机是某个 DRS 群集亲合性规则组的成员，则 VirtualCenter 在允许迁移过程继续进行前会显示一个警告。该警告指示从属的虚拟机将不会自动迁移，因此在迁移过程继续进行前，您必须确认该警告。



## VMware HA 要求和最佳做法

您的虚拟基础结构系统和主机需要满足几个基本的要求，以便 VMware 群集和 HA 的功能可以正常运行。

首先，对于启用了 VMware HA 的群集，所有虚拟机及其配置文件必须驻留在共享存储设备上（光纤通道 SAN、iSCSI SAN 或 SAN iSCSI NAS），因为您需要能够启动群集中任何主机上的虚拟机。这也意味着主机必须进行配置才能够访问同一虚拟机网络、共享存储设备和其他资源。

**注意：**请参见 *VMware Infrastructure Server 配置指南*。有关其他信息，另请参见 *VMware SAN 配置指南*。

其次，VMware HA 监控控制台网络上的主机之间的心跳信号，以进行故障检测。因此，要获得可靠的 HA 群集故障检测能力，控制台网络应该具有冗余的网络路径。那样的话，如果某台主机的第一个网络连接失败，其第二个连接也会把心跳信号传送到其他主机。要设置冗余性，您需要在每台主机上安装两个物理网络适配器。然后，将它们连接到相应的服务控制台，既可以使用两个服务控制台接口（每个接口都在一个单独的 vSwitch 上或一个单独的物理网络适配器上），也可以使用单一的 NIC 编组接口。

最后，如果您要将 DRS 和 HA 一起使用来进行负载平衡，则群集中的主机必须是 VMotion 网络的一部分。即使主机不是 VMotion 网络的一部分，DRS 仍能够提供初始放置的建议。

## 总结

VMware HA 连同 VMware Infrastructure 在群集和资源池方面的新功能，以及与其他一些 VMware 工具（如 VirtualCenter、VMotion 和 DRS）更紧密地整合，极大地简化了虚拟机调配、资源分配、负载平衡和迁移，同时为在虚拟机上运行的应用程序提供了易于使用、经济高效的高可用性和故障切换解决方案。使用 VMware Infrastructure 和 HA 消除了业务关键型虚拟机应用程序部署过程中的单点故障问题，同时保持了其他固有的虚拟化优势，如更高的系统利用率、IT 资源与业务目标和优先级之间更紧密的协调性以及更加流程化、更简便、更自动化的大型基础架构安装和系统的管理。

---

VMware, Inc. 3145 Porter Drive Palo Alto, CA 94304 [www.vmware.com](http://www.vmware.com)

版权所有 © 1998-2006 VMware, Inc.，保留所有权利。受若干项美国专利保护，专利号是 6,397,242、6,496,847、6,704,925、6,711,672、6,725,289、6,735,601、6,785,886、6,789,156、6,795,966、6,880,022、6,961,941、6,961,806 和 6,944,699，以及多项正在申请的专利。Vmware、VMware “箱状” 徽标及设计、Virtual SMP 和 VMotion 都是 VMware, Inc. 在美国和 / 或其他法律辖区的注册商标或商标。Microsoft、Windows 和 Windows NT 是 Microsoft Corporation 的注册商标。Linux 是 Linus Torvalds 的注册商标。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。修订版 20060605；1.0 项目：VI-CN-Q206-239

---