



## VMware Infrastructure

# 使用的资源管理

VMware® Infrastructure 3 提供一组分布式基础架构服务，它们可以让整个 IT 环境更加耐用、高效，并具有更高可用性。使用 ESX Server 3、Virtual Center 2 和 VMotion™，VMware DRS (Distributed Resource Scheduler) 时，可以利用自多个 ESX Server 主机汇聚起来的资源，动态分配计算能力和虚拟机布局，以便实现平衡。

本白皮书简要介绍了 VMware DRS 的体系结构和概念，同时也阐述了如何使用 DRS 简化应用程序调配，更有效地利用资源，以及如何更好地根据业务价值和优先级使用 IT 资源。此外，它还介绍了如何使用新的 VMware Infrastructure 功能（例如：资源池和群集）；利用这些功能可以分配自多个独立 ESX Server 主机聚合起来的资源，而您可以通过一个主机管理这些功能。

本白皮书涵盖以下主题：

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

本白皮书主要面向具有以下意图的 VMware 合作伙伴、转销商和 VMware 客户：实施虚拟基础架构解决方案，了解如何使用新的 VMware Infrastructure 功能（例如：群集和资源池）以及分布式基础架构服务（如 VMware DRS）。

## VMware DRS 简介

通过引入 ESX Server 3 和 VirtualCenter 2，VMware 大大加快了虚拟基础架构和虚拟机的发展步伐（该进程始于第一版本的 VMware ESX Server）。ESX Server 3 和 VirtualCenter 2 还引入了一组创新型的基础架构范围的新服务，用于实现资源优化、高可用性和内置于 VMware 平台的数据保护功能。这些新服务只需使用物理计算机，即可提供以前需要复杂或昂贵的解决方案才能实现的功能。使用这些服务还能大幅提高硬件利用率，更好地根据业务目标和优先级协调 IT 资源。而在过去，公司必须结合使用多种操作系统或特定于软件应用程序的解决方案，才能获得相同优点。

VMware Infrastructure 提供两个新功能：**资源池**，用于简化对主机资源的控制；**群集**，用于将多个主机的组合资源聚合为单个集合进行管理。VMware Infrastructure 可以从单个 ESX Server 主机或 VMware 群集，将业界标准服务器（处理器、内存、它们的附加网络以及存储容量）虚拟化，并聚合为可根据需要分配给虚拟机的逻辑资源池。资源池可以嵌套并组织成层级，以便让 IT 环境与公司组织相匹配。此外，各业务部门可以在采用专用基础架构的同时，享受资源池的高效性。



一组基于虚拟化的分布式基础架构服务所提供虚拟机监控和管理功能，不仅能简化调配、使之自动化、优化资源分配，而且能以比静态物理基础架构更低的成本，为应用程序提供高可用性服务级别。VMware DRS 就是一种可用的分布式服务，它可以跨越多个为 VMware Infrastructure 定义的逻辑资源池，动态分配和平衡计算能力。VMware DRS 不仅跨越多个资源池不间断地监控利用率，并且根据反映业务需要和优先级的资源分配规则，在虚拟机之间以智能方式分配可用资源。

在资源池内运行的虚拟机，并不绑定到在任何给定时间点上运行它们的特定物理服务器上。当虚拟机遇到负载增大的情形时，DRS 首先根据既定资源分配规则评估其优先级，如果合理，则通过在物理服务器之间重新分配虚拟机来分配其他资源。VMware VMotion 以对最终用户完全透明的方式，将虚拟机实时迁移到其他服务器。动态资源分配确保了容量能优先分配给优先级最高的应用程序，同时又能实现资源总体利用率最大化。

## DRS 体系结构和概念概述

在讨论 VMware DRS 如何工作以及如何使用它优化资源分配的详细信息以前，请先了解一下 VMware Infrastructure 以及 VMware 分布式服务（如 VMware DRS）与之交互的某些关键元素的基本情况；这样做将对您大有助益。下面几个部分提供 VMware Infrastructure 的一些基本体系结构信息，以及 VMware Infrastructure 3 产品提供的一些新功能（例如群集和资源池）。

### VMware Infrastructure

在 VMware Infrastructure 的核心部分，VMware ESX Server 是为 IT 环境提供基于虚拟化的分布式服务的基础。ESX Server 提供一个强健的虚拟化层，它可以将处理器、内存、存储器和网络资源归入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强健的虚拟化层。ESX Server 将一个物理服务器划分为可在同一物理服务器上运行的多个安全、可移植的虚拟机。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无需进行任何修改，即可在虚拟环境中运行。

VirtualCenter 是 VMware Infrastructure 的另一个关键构造块，用于管理虚拟基础架构的各个方面：ESX Server 主机、虚拟机、调配、迁移、资源分配等。



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

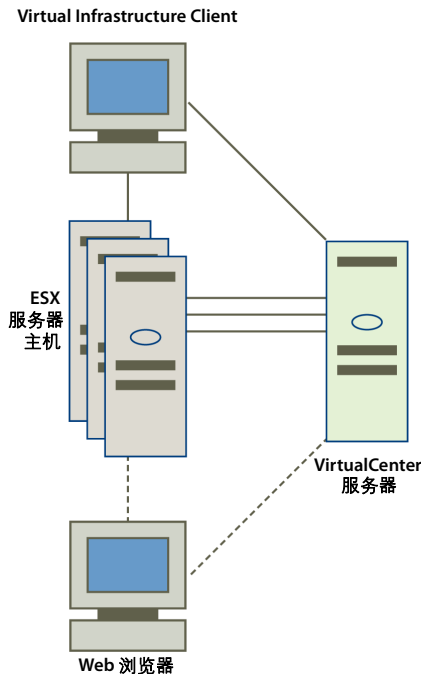


图 1. VMware Infrastructure 配置

VMware Infrastructure 使用一个名为 Virtual Infrastructure (VI) Client 的客户端简化操作，使用该客户端可执行所有任务。从配置存储器和网络连接到管理服务控制台的所有 ESX Server 配置任务，都可通过 VI Client 集中完成。

VI Client 连接 ESX Server 主机（甚至包括不受 VirtualCenter 管理的主机），允许远程连接任何虚拟机，以便访问控制台。VI Client 存在 Windows 版本；为了能够从任何联网设备进行访问，专门有一个 Web 浏览器应用程序提供虚拟机管理和 VMware 控制台访问功能。该客户端的浏览器版本（即 Virtual Infrastructure Web Access），可以让用户以象发送书签 URL 那样简便的方式访问虚拟机。

VirtualCenter 用户访问控制提供可定制的角色和权限，您可以通过在授予角色的权限的扩展列表中进行选择，创建自己的用户角色。特定 VMware Infrastructure 组件（例如资源池）的责任可根据业务组织或所有权进行委派。VirtualCenter 还提供全面审核跟踪，目的是针对虚拟基础架构上执行的每个动作和操作提供详细记录。

用户还可以直接通过 VirtualCenter 和 VI Client 访问 VMotion、DRS 和 HA 提供的基于虚拟化的分布式服务。

此外，VirtualCenter 还有一个重要的 Web 服务编程接口，用于和第三方系统管理产品集成并扩展核心功能：

- **VMware VMotion** 允许将正在运行的虚拟机从一个物理服务器实时迁移到另一个服务器。利用虚拟机的实时迁移功能，公司无需安排宕机和中断业务运营，即可执行硬件维护。VMotion 允许在群集内不间断地自动优化虚拟机到主机的映射，从而获得最高硬件利用率、灵活性和可用性。



- **VMware DRS** 与 VMotion 配合使用，可提供自动资源优化和虚拟机放置与迁移，以便在实现硬件利用率最大化的同时，根据预定义业务优先级协调可用资源。
- **VMware HA** 使应用程序实现了独立于硬件和操作系统的、经济高效的无限可用性。
- **VMware Consolidated Backup** 为虚拟机的无局域网备份提供了易于使用的集中式工具。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。所有虚拟机（无论它是否为客户操作系统）都能使用用于灾难恢复情形的完整映像备份。

## VMware 群集

群集是虚拟基础结构管理中的新概念。利用群集，您只需管理单个实体即可获得多个主机的功能。一个群集就是一组相互配合工作的、连接松散的计算机，从聚合资源（例如：CPU 处理功能和内存）的角度讲，这些计算机可以看作一个计算机。

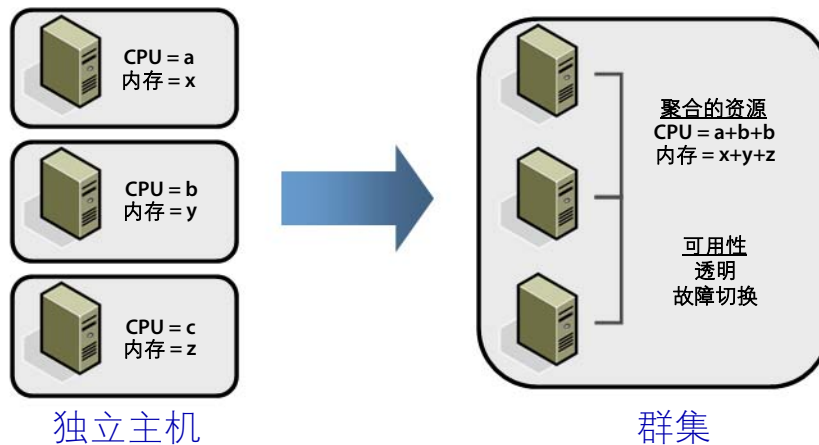


图2. VMware 群集中的资源聚合

利用 VMware 群集，可以将个别 ESX Server 主机的各种硬件资源聚合起来，同时按照这些资源驻留于同一主机的方式管理它们。启动虚拟机时，可以为它分配来自群集中任何位置的资源，而不是将它绑定到特定 ESX Server 主机上。

VMware Infrastructure 3 提供两种服务来帮助管理 VMware 群集：VMware HA (high availability) 和 VMware DRS。VMware HA 允许在主机发生故障时，将特定主机上运行的虚拟机切换为使用群集中的其他主机资源。VMware DRS 不仅提供虚拟机初始布局自动化功能，还可以在群集中添加或移除主机，或个别虚拟机上的负载发生变化时，自动执行资源重分配和优化决策。

资源池也可使用群集的资源进行定义。通过群集定义资源池，可以对根据公司组织、业务目标和优先级分配 IT 资源这项工作形成有益补充。



## 分布式资源调度

利用 VMware DRS 和 VirtualCenter 可以查看和管理群集中的所有资源。利用 Virtual Center 中的全局调度程序，可以对群集中的 ESX Server 上运行的所有虚拟机进行资源分配和监控。

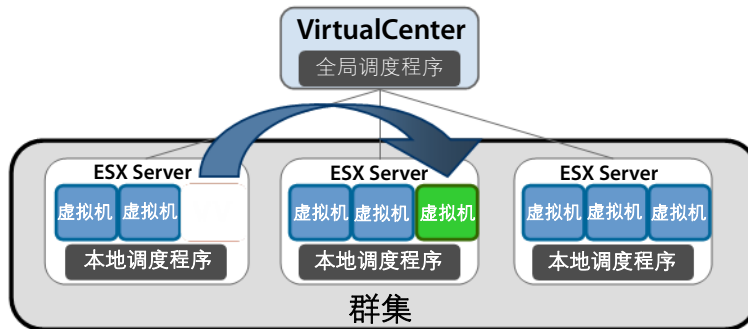


图3. VirtualCenter 中群集的DRS全局调度程序

DRS 在群集中的所有主机上都提供虚拟机初始布局自动化功能，并且可在群集中添加或移除了主机或虚拟机时，自动执行资源重分配和优化决策。DRS 还可配置为手动控制，此时，它只提供可供查看和执行的建议。

DRS 为 IT 操作提供几项额外的好处：

- 简化日常 IT 操作，因为工作人员较少受到环境中的局部事件和动态更改的影响。尽管个别虚拟机上的负载总在变化，但虚拟机的自动资源优化和重分配减轻了管理员的响应工作量，使他们可以集中精力处理范围更广、层次更高的基础架构管理任务。
- DRS 简化了处理新应用程序和添加新虚拟机的工作。旨在运行新应用程序的新虚拟机启动工作，更应看作高级资源规划和总体资源要求确定任务，而不是仅仅在个别 ESX Server 计算机上执行重新配置和虚拟机设置调整。
- DRS 简化了以下任务：提取或移除不再需要的硬件，或给旧主机换上新的大容量硬件。要从群集中移除主机，只需使其处于维护模式即可；这样，这些主机上目前运行的所有虚拟机将被重新分配给群集中的其他资源。监控其余系统的性能，确保为当前运行的虚拟机保留足够的资源；之后，就可以从群集中移除主机，并将其分配给不同的群集；如果不再需要某些硬件资源，则可将其从网络中移除。在群集中添加新资源的操作也很简单，只需将新的 ESX Server 主机拖放到群集中即可。

深入了解 DRS 工作方式及使用方式的详细信息之前，请进一步了解资源池及其使用群集的方式，这将对您大有助益。



## 什么是资源池？

利用资源池可以按照层级，对可用 CPU 和内存资源分区。

- 每个独立主机和每个 DRS 群集都具有一个（不可见）根资源池，该主机或群集的资源就聚集在这里。根资源池并不显示，因为主机（或群集）的资源与根资源池通常是相同的。如果不创建子资源池，就只存在根资源池。
- 用户可以为根资源池或任何用户创建的子资源池创建子资源池。每个子资源池都拥有父资源池的部分资源，同时它也可以拥有自己的子资源池层级，子资源池相应地代表计算能力的更小单位。

资源池可以包含子资源池和 / 或虚拟机。这样，就可以创建共享资源层级。较高级别的资源池称为父资源池，而相同级别的资源池和虚拟机称为同级。下图显示了一个示例：

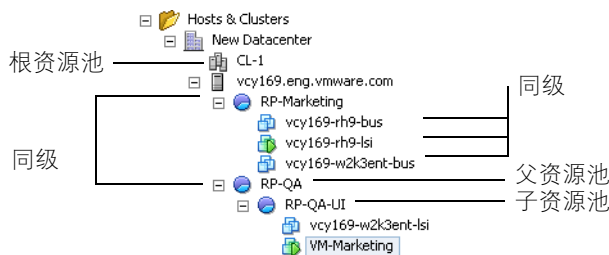


图4. 资源池嵌套

在上面的示例中，RP-QA 是 RP-QA-UI 的父资源池。RP-Marketing 和 RP-QA 是同级。RP-Marketing 下面的三个虚拟机也是同级。

## 为何要使用资源池？

资源池提供更高的灵活性和硬件利用率，可以对主机的资源进行更精细的委派和控制；如果使用资源池将群集中的所有资源分类，其优势将特别明显。可以创建多个资源池，将它们作为主机或群集的直接子资源池，然后对它们进行配置，之后，将它们的控制权委派给其他业务部门或运营经理。使用资源池可以提供以下优势：

- 灵活的层级组织 — 可以根据需要添加、移除或组织资源池，或更改资源分配。
- 池间隔离，池中共享 — 顶级管理员可以让某个部门的管理员使用资源池。部门资源池内部的分配更改不会对其他不相关资源池带来不当影响。
- 访问控制和委派 — 当顶级管理员允许一个部门级管理员使用某个资源池后，后者就可以在当前的“共享”、“保留”和“限制”设置所赋予该资源池的权利范围内，执行所有虚拟机创建和管理工作。
- 从硬件分离资源 — 如果正在使用群集，那么所有主机的资源始终都会分配给该群集。这意味着您可以独立于提供资源的实际主机执行资源管理。如果使用 8 路主机替换了 4 路主机，则不需要更改资源分配。这样，管理员就可以多考虑聚合计算能力，少考虑个别主机。
- 管理运行分布式应用程序的虚拟机组 — 不需要在每个虚拟机上设置资源。相反，您可以通过更改它们所含资源池上的设置，控制到虚拟机组的聚合式资源分配。



### 使用群集的资源池

资源池与群集一起使用时，可以简化大型虚拟系统部署的管理工作，并可根据组织的业务目标和优先级分配和优化资源。下图显示了资源池从群集获取资源的示例：

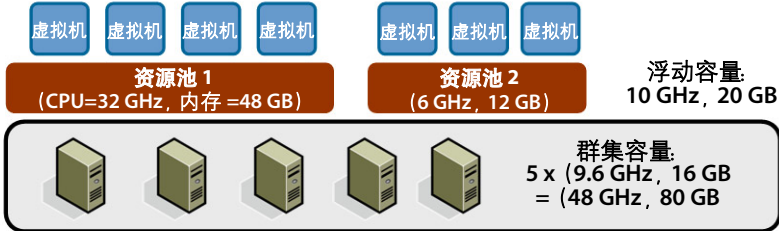


图5. 群集中的资源池

在本例中，有五个不同的主机在为群集提供资源，每个主机提供 9.6GHz 处理器带宽和 16GB 内存。群集的总容量为 48GHz 处理器带宽和 80GB 内存。该示例显示了两种不同的资源池。资源池 1 分配的资源包括 32GHz 处理器及 48GB 内存。资源池 2 分配的资源包括 6GHz 处理器及 12GB 内存。

使用 DRS 和 VirtualCenter，可用将来自不同业务部门或应用程序的虚拟机分配给不同资源池，而与虚拟机实际上在哪个物理主机上运行无关。此外，群集具有额外的“浮动”容量，因此还有额外资源可用；可以根据虚拟机负载或其他因素，动态添加这些资源，以便为资源池中运行的虚拟机提供支持。因此，虚拟机所用资源的最大值可以超出其保留容量，实现方法是：“借用”目前没有使用的额外浮动群集容量或其他“保留”资源。



## 使用 VMware DRS

本节介绍使用 DRS 和 VirtualCenter 时可以执行的一些设置和操作任务：在群集中添加或删除主机，设置资源池并将它们分配给虚拟机，以及将资源管理权委派给池管理员。此外，它还介绍 VirtualCenter 中用于执行以下任务的配置和操作控件：设置 VMotion 自动迁移级别，监控 CPU 和内存使用情况，以及执行运行时负载平衡和调整。

### 启用 DRS

VMware DRS 作为 VMware Infrastructure 3 Enterprise 版本的集成组件提供给您。也可以通过 VMware Infrastructure 3 Starter 版和 VMware Infrastructure 3 Standard 版的附加许可证选项获得它。要在创建 VMware 群集时使用 DRS，就需要设置“启用 VMware DRS”选项；这样，DRS 就可以使用群集负载分布信息执行虚拟机初始布局，提供负载平衡建议，以及执行自动运行时虚拟机迁移。

对于针对 DRS 启用的群集，所有已包含主机的资源都会分配给该群集。DRS 使用以主机为单位的资源池层级实现群集范围的资源池层级。使用连接 VirtualCenter Server 的 VI Client 查看群集时，可以看到由 DRS 实现的资源池层级。

**注意：**使用连接 ESX Server 主机的 VI Client 查看个别主机时，会显示资源池的基础层级。但是，由于 DRS 是尽最大能力实现的平衡资源池层级，因此，不应修改个别 ESX Server 主机上的可见层级。否则，当您处于自动模式时，DRS 将立即撤销您的更改以获得更好的平衡。如果您处于半自动或手动模式，DRS 将建议您执行迁移。

### 创建 VMware 群集

群集就是具有共享资源和共享管理界面的 ESX Server 主机和关联虚拟机的集合。将主机添加到群集中后，主机的资源将立即成为群集资源的一部分，无需任何用户干预。创建群集时，可以选择针对 DRS 和 / 或 HA 启用群集。

**注意：**创建群集不需要特殊许可证，但要针对 DRS 或 HA 启用群集，就必须具有许可证。系统必须满足某些先决条件才能成功使用 VMware 群集功能：

- 一般说来，虚拟机满足 VMotion 要求时 DRS 的工作性能最佳。（有关详细信息，请参见本白皮书后面的 [VMware DRS 要求和最佳做法](#)。）
- 如果要使用 DRS 进行负载平衡，群集中的主机必须是 VMotion 网络的一部分。如果这些主机不属于 VMotion 网络，DRS 仍然可以就初始布局提供建议。

VirtualCenter 提供“新建群集”向导，它可以引导您完成新群集创建步骤。首次调用该向导时，系统会提示您选择所创建群集是支持 VMware DRS、VMware HA，还是同时支持这两者。该选择会影响后续的向导页面。创建群集时，一开始不包含任何主机或虚拟机。





## 选择自动级别

如果选择了“启用 VMware DRS”选项，向导的 DRS 面板就会让您选择，虚拟机进行自动迁移或手动迁移时 DRS 要使用的自动级别。

设置	虚拟机初始布局	负载均衡
手动	显示建议的主机。	显示迁移建议。
半自动	自动放置。	显示迁移建议。
自动	自动放置。	自动执行迁移建议。

**注意：**之后，就可以针对整个群集或个别虚拟机更改自动级别。要实现该目的，请在 VirtualCenter 中选择该群集，然后在单击鼠标右键后所显示菜单中选择**编辑设置**。选择 **VMware DRS** 选项，更改整个群集的设置。要更改群集中个别虚拟机的设置，请选择 **VMware DRS -> 虚拟机选项**，然后右键单击显示的虚拟机。例如，使用虚拟机选项，可以使一个虚拟机进入手动或半自动模式，而使群集中的其余虚拟机处于自动模式。还可以针对个别虚拟机完全禁用 DRS。

完成群集的所有选择后，向导就会显示选定选项的摘要。之后，就完成了群集创建工作。

## 向群集添加主机

VirtualCenter 的库存面板显示该 VirtualCenter Server 管理的所有群集和主机。从库存或列表视图中选择受管理主机，然后将其拖到目标群集对象上，就可以将该主机添加到群集中。

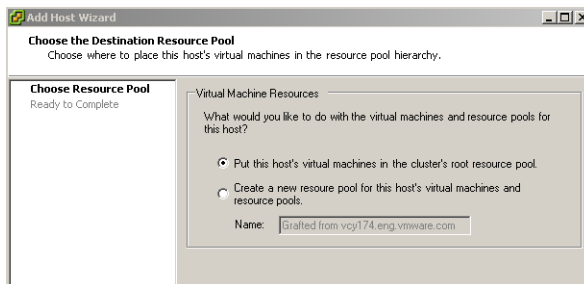


图6. 向资源池添加虚拟机

向导会提示您确定，要对主机的虚拟机和资源池执行什么操作：

- 如果您选择将主机的虚拟机放在群集的根资源中，VirtualCenter 将使该主机的所有直接子项（虚拟机或资源池）成为群集的直接子项，并会放弃层级。将移除所有现有资源池。
- 如果您选择针对主机的虚拟机和资源池创建新的资源池，VirtualCenter 就会创建一个顶级资源池（它将成为群集的直接子项），并将主机的所有子项添加到新的资源池。可以为新的顶级资源池提供名称。（默认为“从 host\_name 移植”。）在本例中，如果您后来从群集中移除了该主机，群集会保留移植的资源池层级。该主机将丢失现有的资源池层级。

**注意：**如果该主机没有子资源池或虚拟机，则会将主机的资源添加到群集中，但不创建具有顶级资源池的资源池层级。



## 向资源池添加虚拟机

创建新的虚拟机时，VirtualCenter 中的“虚拟机向导”允许您选择要添加新虚拟机的资源池。也可以将现有虚拟机添加到资源池中，方法是：将该虚拟机从库存中的任何位置拖动或移动到目标资源池中。

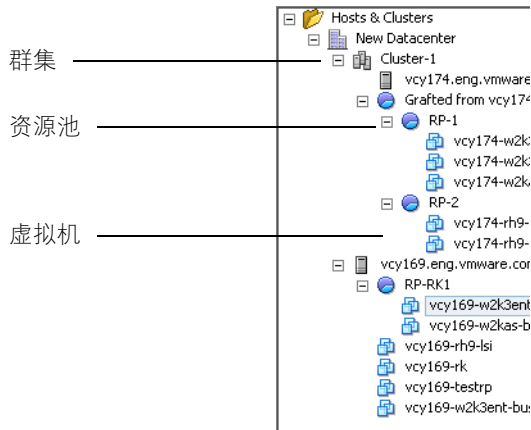


图7. 群集和资源池层级

将虚拟机移动到新资源池中时：

- 虚拟机的保留设置和限制不变。
- 如果虚拟机的共享级别为高、中或低，“共享百分比”则会进行调整，以便反映新资源池中正在使用的共享的总数。
- 如果虚拟机分配有定制共享，则会维持共享值。

**注意：**如果虚拟机收到的共享总数所占百分比非常大，则会显示警告。

- “资源分配”选项卡中显示的有关资源池的保留和未保留 CPU 和内存资源的信息将发生变化，以反映与虚拟机相关联的保留。

**注意：**只有在启动虚拟机时，CPU 和内存（包括保留和未保留）才会变化。如果虚拟机已关闭或者挂起，则不能移动它，但资源池的总体可用资源不受影响。

如果启动虚拟机，而目标资源池没有足够的 CPU 或内存确保虚拟机的保留量，移动就会失败，因为接入控制不允许此操作。错误对话框会比较可用资源与请求的资源，因此可以考虑通过调整解决这个问题。



### 虚拟机属性：共享、保留和限制

对于每个虚拟机，都可以指定“共享”、“保留”（最小值）和“限制”（最大值）。VMware 网站上发布的其他白皮书提供了有关如何在不同情形使用这些设置的更多详细信息；下表提供了这些设置（尤其是使用启用 DRS 的群集定义的设置）对资源池的影响的基本说明。

设置	说明
共享	虚拟机的相对优先级或重要性。如果一个虚拟机对某个资源的共享设置为另一个虚拟机的两倍，那么在使用资源时前者就有权占用后者的两倍。共享通常指定为高、中或低，三者的比率为 4:2:1。也可以选择“定制”，为每个虚拟机分配以比例关系表示的特定共享值。指定共享仅对同级虚拟机或资源池有效，即：仅对在资源池层级中父级相同的虚拟机或资源池有效。同级之间根据各自的相对共享值共享资源，但要受保留和限制的约束。为虚拟机分配共享时，始终都需要指定虚拟机的相对优先级。
保留	虚拟机有保证的保留。当您试图启动虚拟机时，只有当 CPU 和内存保留可用，并且 CPU 和内存的数量在高负载下也能保证时，启动才会成功。保留的默认值为 0。指定的保留最好能保证，虚拟机总能使用必要数量的 CPU 或内存。
限制	虚拟机的 CPU 或内存的上限。也就是说，可以为虚拟机分配比 <b>保留量</b> 更多的资源，但分配的资源不能超过指定的 <b>限制</b> 。限制以具体单位（MHz 或 MB）表示。默认情况下 CPU 和内存限制都不受限制。那种情况下，创建虚拟机时为其分配的内存量就会成为它的内存。大多数情况下不需要指定限制。 指定限制有利也有弊。有利的一面是，如果开始时只有少量虚拟机，而您希望达成用户期望，那么指定限制就非常有用；当您添加更多虚拟机后，性能就会有所降低，此时就可以通过指定限制，模拟开始时可用资源较少的情况。不利的一面在于，指定限制后可能会浪费空闲资源，因为虚拟机不允许使用超过限制的资源，即使系统未充分利用，存在空闲资源，也是如此。因此，没有充分的理由，最好不要指定限制。

**注意：**这些设置还可以用于资源池。



## 为启用 DRS 的群集创建资源池，并管理这些资源池

对于为 DRS 启用的群集，也可以创建群集的子资源池。创建子资源池时，系统会向您提示资源池属性信息。系统使用接入控制确保您只能分配可用资源。选择目标父级并选择“新建资源池”选项后，就可以为新资源池指定下表中列出的信息：

字段	说明
名称	新资源池的名称。
<b>CPU 资源：</b>	
共享	资源池拥有的 CPU 共享数（相对于父级的总数）。同级资源池之间根据各自的相对共享值共享资源，但要受保留和限制的约束。可以选择“低”、“中”或“高”；或者选择“定制”，指定用于分配共享值的数字。
保留	此资源池的受保证的 CPU 分配。
可扩展保留。	使用此复选框指示，如果在此资源池中启动了虚拟机，并且各虚拟机的综合保留值大于资源池的保留值，资源池就可以使用父级或上级的资源。默认选中该复选框。
限制	主机允许此资源池使用的 CPU 的数量的上限。默认值为“无限制”。要指定限制，请取消选中“无限制”复选框，并键入数字。
<b>内存资源：</b>	
共享	资源池拥有的内存共享数（相对于父级的总数）。同级资源池之间根据各自的相对共享值共享资源，但要受保留和限制的约束。可以选择“低”、“中”或“高”；或者选择“定制”，指定用于分配共享值的数字。
保留	此资源池的受保证的内存分配。
可扩展保留。	使用此复选框指示，如果父级中存在可用资源，则应分配比指定保留值更多的资源。
限制	此资源池的内存分配的上限。默认值为“无限制”。要指定不同的限制，请取消选中“无限制”复选框。

启动虚拟机或创建资源池时，系统会检查是否具有该操作所需的 CPU 和内存保留。如果未选中**可扩展保留**，则系统仅考虑选定资源池中的可用资源。

如果选中**可扩展保留**（默认），则执行接入控制（确定是否允许启动虚拟机）时，系统不仅要考虑本地资源池，还要考虑上级的资源池。上级包括直接父级、父级的父级等。对于上级而言，仅当上级池设置为**可扩展**并且未设置任何可阻止其借用更多资源的“限制”时，资源才可用。选中可扩展选项后，您可获得更大灵活性，但同时会降低保护力度，结果，子资源池所有者可能会保留比期望值更多的资源。

如果因为可用 CPU 和内存的总量存在限制，而导致某个选定值非法，则会显示一个黄色三角形，告诉您不能输入大于合法值的值。例如，如果一个资源池的保留为 10GB，而您已创建了一个保留为 6GB 的子资源池，您就不能再创建第二个保留为 6MB 的子资源池，并将“类型”设置为“固定”。



## 接入控制

当您启动资源池内的虚拟机，或者尝试创建子资源池时，系统会进行检查，以确保没有违反资源池的限制设置。

启动虚拟机或创建资源池之前，可以检查资源池的“资源分配”选项卡中的“未保留 CPU”和“未保留内存”字段，看是否有足够的资源满足需求。

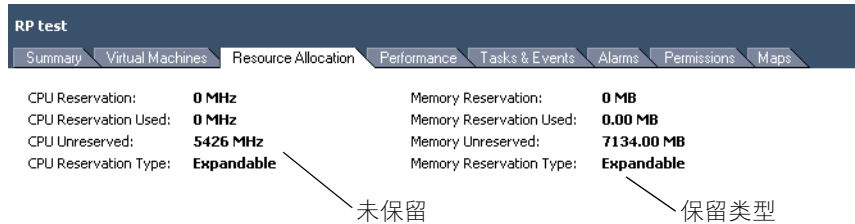


图8. 资源分配信息

未保留 CPU 和内存的计算方法取决于“保留类型”：

- 如果“保留类型”为“固定”，系统会检查资源池是否有足够的未保留资源。如果有，就能执行操作。否则，会显示一条消息，同时不执行该操作。
- 如果“保留类型”为“可扩展”，系统首先会检查资源池是否有足够的资源满足要求。如果有足够的资源，则会执行操作。
- 否则，管理服务器会检查父资源池（直接父级或上级）中是否存在可用资源。如果存在，就会执行该操作，并会保留父资源池资源。否则，会显示一条消息，并且不执行该操作。

对作为启用 DRS 的群集的组成部分的主机上启动虚拟机时，VirtualCenter 会执行下列操作：

1. VirtualCenter 执行接入控制（即：检查群集或资源池是否有足够的资源启动虚拟机）。
2. VirtualCenter 检查群集中是否存在能够提供足以启动虚拟机的资源的主机。它必须是单个主机。如果资源需要由两个主机共同提供，则不满足要求。如果没有足够的资源，就会显示一条消息。否则，VirtualCenter 执行如下步骤：
  - 如果 DRS 处于“手动”模式，VirtualCenter 会以从好到坏的顺序显示推荐主机列表。可以选择其中一个主机。
  - 如果 DRS 处于“半自动”或“自动”模式，VirtualCenter 会将虚拟机放在最适合的主机上。

启动虚拟机或创建资源池时都会执行接入控制。修改“保留”或“限制”设置，或者更改资源池层级的结构时，也会执行接入控制。



## 查看资源池信息

选择 VirtualCenter 显示中的资源池后，“摘要”选项卡会显示有关该资源池的高级统计信息。

图9. 查看资源池信息

下表描述了“摘要”中包含的项目：

部分	说明
一般	<p>“一般”面板显示资源池的统计信息。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>虚拟机的数目 - 此资源池中的虚拟机的数目。不包括子资源池中的虚拟机的数目。</li> <li>正在运行的虚拟机的数目 - 此资源池中正在运行的虚拟机的数目。不包含子资源池中正在运行的虚拟机的数目。</li> <li>子资源池数目 - 直接子资源池的数目。不包含层级中的所有资源池，仅包含直接子级。</li> </ul>
CPU	显示为此资源池指定的 CPU “共享”、“保留”、“保留类型”和“限制”。也显示当前未保留的 CPU 的数量。
命令	<p>允许调用常用命令。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新建虚拟机 - 启动“新建虚拟机”向导在此资源池中创建新的虚拟机。</li> <li>创建资源池 - 显示“创建资源池”对话框，该对话框允许您为选择的资源池创建子资源池。</li> <li>编辑设置 - 允许您为选择的资源池更改 CPU 和内存属性。</li> </ul>
资源	显示选择的资源池中的虚拟机的“CPU 使用率”和“内存使用率”。
内存	显示为此资源池指定的“内存共享”、“保留”、“保留类型”和“限制”。还显示当前未保留的内存量。



资源池的“资源分配”选项卡提供当前保留的、该资源池可用的资源的详细信息，并列出了资源的用户，如下表所示：

RP-QA-UI					
Summary Virtual Machines Resource Allocation Performance Tasks & Events Alarms Permissions Maps					
CPU Reservation:	<b>0 MHz</b>	Memory Reservation:	<b>0 MB</b>		
CPU Reservation Used:	<b>1558 MHz</b>	Memory Reservation Used:	<b>32.73 MB</b>		
CPU Unreserved:	<b>1504 MHz</b>	Memory Unreserved:	<b>4838.27 MB</b>		
CPU Reservation Type:	<b>Expandable</b>	Memory Reservation Type:	<b>Expandable</b>		
View: CPU Memory					
Name	Reservation - MHz	Limit - MHz	Shares	Shares Value	% Shares
RP-QA-UI-1	0	Unlimited	Normal	4000	42
vcy169-w2k3ent-lsi	0	Unlimited	Custom	4515	47
VM-Marketing	1558	Unlimited	Normal	1000	10

图 10. 资源池分配信息

显示的顶部指定有关资源池本身的信息：

字段	说明
CPU 保留 / 内存保留	在保留中为此资源池指定的 CPU 或内存量。保留可在创建资源池期间指定，也可在以后编辑资源池时指定。
使用的 CPU 保留 / 使用的内存保留	使用的 CPU 或内存保留。保留由正在运行的虚拟机或具有保留的子资源池使用。
未保留 CPU/ 未保留内存	当前未保留、可由虚拟机和资源池保留的 CPU 或内存。尝试确定能否创建某个大小的子资源池或者能否启动具有某个保留的虚拟机时，请查看这个数字。
保留类型	“可扩展”或“固定”。

资源池特定信息下面是资源池的虚拟机和此资源池的子资源池的列表。

**注意：**此表未列出分配给此资源池的子资源池的虚拟机。

您可以单击“CPU”或“内存”选项卡显示下列信息：

字段	说明
姓名	资源池或虚拟机数目。
保留	为此虚拟机或资源池指定的保留。默认值为 0，也就是说，系统不为此资源池保留资源。
限制	为此虚拟机或资源池指定的限制。默认值为“无限制”，也就是说，系统为此虚拟机分配尽可能多的资源。
共享	为此虚拟机或资源池指定的共享。如果选择了某个默认设置，则选择“高”、“中”或“低”；如果选择了定制的设置，则选择“定制”。
共享值	分配给此虚拟机或资源池的共享数目。此数目取决于“共享”设置（“高”、“中”、“低”或“定制”）。
共享百分比	此资源池或虚拟机的“共享”值除以父资源池中“共享”的总数。
类型	保留类型。“固定”或“可扩展”。



## 监控资源池性能

如果您想要了解资源池分配的效率，则监控资源池性能非常有用。要监控资源池性能，请在库存面板中选择该资源池，然后单击“性能”选项卡。VirtualCenter 显示有关资源池性能的信息。您可以单击“更改图表选项”定制性能图表。

## 查看群集信息

从 VirtualCenter 库存面板中选择群集时，“摘要”页面显示有关选择的群集的高级信息。

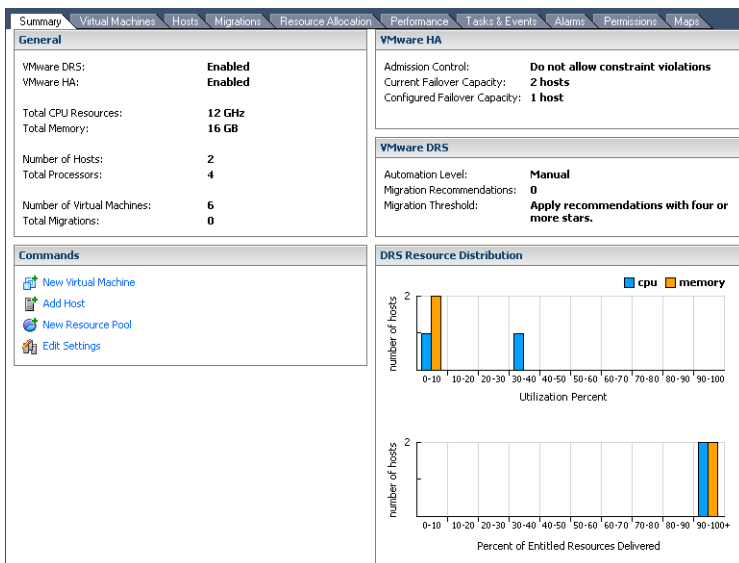


图 11. 查看群集信息

“摘要”页提供有关群集以及分配给该群集的虚拟机的信息。对于启用了 DRS 的群集，“摘要”页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。如果您选择“迁移”选项卡，则会显示迁移建议。（自动化级别和迁移阈值在创建群集时设置。）





## 群集状态信息

随着主机和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，如果主机发生故障，DRS 群集就变为过度提交。如果 VirtualCenter 变为不可用并且您使用直接连接 ESX Server 主机的 VI Client 启动虚拟机，则 DRS 群集也可能变为无效。

如果群集有效，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

当资源池和虚拟机的树是内在一致的，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

当该树在内部不再一致并且不具有足够的可用资源时，群集会变为红色。通常，如果您在 VirtualCenter 不可用时使用连接 ESX Server 主机的 VI Client 启动虚拟机，就会发生这种情况。一旦 VirtualCenter 再次可用，它会检测资源的其他使用情况并将树的这个分支标记为红色。您可以通过关闭一个或多个虚拟机或者添加资源来解决这个问题。如果不解决这个问题，则无法分配树中红色分支上的资源，而且 DRS 将不会提供任何建议，也不会自动迁移虚拟机。因此，群集可能变得更加不平衡。

## 管理 DRS

启用群集以获得 DRS 时，VirtualCenter 会持续监控群集中所有主机和虚拟机的 CPU 和内存资源分布情况。DRS 会根据群集中资源池和虚拟机的属性及当前负载，将这些标准与理想的资源利用率进行比较。

**注意：**DRS 会评估指定的配置设置和当前负载。

### 初始放置

启动虚拟机时，VirtualCenter 首先检查群集中是否存在足够的资源来支持特定虚拟机。然后 VirtualCenter 会查找可以运行该虚拟机的主机。

- 如果群集处于手动模式，则 VirtualCenter 会显示建议的主机的列表。
- 如果群集处于半自动或自动模式，则 VirtualCenter 会将虚拟机放在合适的主机上。



### 虚拟机迁移

当启用了 DRS 的群集变得不平衡时，DRS 会根据自动化级别提供建议或迁移虚拟机：

- 如果群集处于手动模式或半自动模式，则 VirtualCenter 不会采取自动操作来平衡资源。相反，“摘要”页会指示具有可用的迁移建议，“迁移”页会显示针对跨群集最有效使用资源的建议。
- 如果群集处于全自动模式，VirtualCenter 会将加入群集的虚拟机放在合适的主机上，并根据需要在主机之间迁移正在运行的虚拟机，从而确保以最佳的方式使用群集资源。VirtualCenter 在“迁移”选项卡中显示迁移历史记录。

**注意：**即使是在自动迁移设置中，用户页可以根据需要显式迁移单个虚拟机，但 VirtualCenter 可能会将这些虚拟机移动到其他主机来优化群集资源。默认情况下，会为整个群集指定自动化级别。您可以为单个虚拟机指定定制的自动化级别。

### 设置迁移阈值

迁移阈值允许您指定当群集处于全自动模式时应自动应用哪个建议。

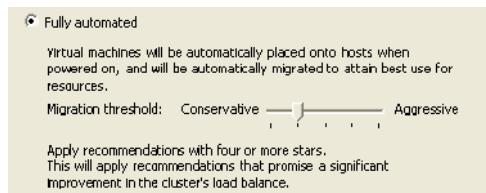


图 12. 迁移阈值设置

您可以移动滑块使用以下五个级别之一：

- **级别 1** — 仅应用五星级建议。包括要满足群集限制必须遵循的建议，例如亲和性规则和主机维护。此级别指示强制移动，这对满足亲和性规则或移除正在进入维护模式的主机来说是必需的。
- **级别 2** — 应用四星级或以上级别的建议。包括级别 1 以及可极大改进群集的负载平衡的建议。
- **级别 3** — 应用三星级或以上级别的建议。包括级别 1 和 2 以及可很好地改进群集的负载平衡的建议。
- **级别 4** — 应用二星级或以上级别的建议。包括级别 1-3 以及可较好地改进群集的负载平衡的建议。
- **级别 5** — 应用所有建议。包括级别 1-4 以及可轻微改进群集的负载平衡的建议。



### 遵循迁移建议

如果在手动或半自动模式中创建一个群集，则 VirtualCenter 会在“迁移”页上显示迁移建议。系统会提供尽可能多的建议以便正确地平衡群集资源。每个建议都包含一个优先级、要移动的虚拟机、当前（源）主机和目标主机、CPU 负载和内存负载，以及提供该建议的原因。

Priority	Virtual Machine	Reason	Source Host	Target Host	CPU Load	Memory Load
★★★★★	test06	Satisfy anti-affinity rule	vcuiqa010.en...	vcuiqa012.en...	source: 6019 MHz, target: 24 MHz	source: 2 GB, target: 511 MB
★★★★★	test01	Balance average CPU loads	vcuiqa010.en...	vcuiqa012.en...	source: 6019 MHz, target: 24 MHz	source: 2 GB, target: 511 MB
★★★★★	test02	Balance average CPU loads	vcuiqa010.en...	vcuiqa012.en...	source: 6019 MHz, target: 24 MHz	source: 2 GB, target: 511 MB
★★★	test08	Balance average CPU loads	vcuiqa010.en...	vcuiqa012.en...	source: 6019 MHz, target: 24 MHz	source: 2 GB, target: 511 MB

Apply Migration Recommendation

图 13. 迁移建议

属于同一建议（例如由于 DRS 亲和性）的所有迁移都由一个链接图标指示。

有时候，虚拟机属于涉及多个虚拟机的建议（例如，如果该虚拟机属于亲和性或反亲和性组）。如果选择这样的虚拟机而不选择从属的虚拟机，则会显示一个警告对话框，询问是否想要在这个迁移组中包含从属的虚拟机。

### 使用 DRS 亲和性规则

创建 DRS 群集后，就可以编辑其属性来创建指定亲和性的规则。您可以使用以下规则来指定：

- DRS 应尝试使一些虚拟机位于同一主机上，目的之一是优化性能。
- DRS 应尝试确保确保一些虚拟机不集中在一起，目的之一是获得较高的可用性。您可能想要确保某些虚拟机始终位于不同的物理主机上。即使一个主机出现问题，也不会同时丢失两个主机。

**注意：**这些规则与单个主机的 CPU 亲和性规则完全不同。



要创建 DRS 规则，请在 VirtualCenter 中选择该群集，然后在单击鼠标右键显示的菜单中选择**编辑设置**。在“群集设置”对话框中，选择**规则**选项定义新的规则。

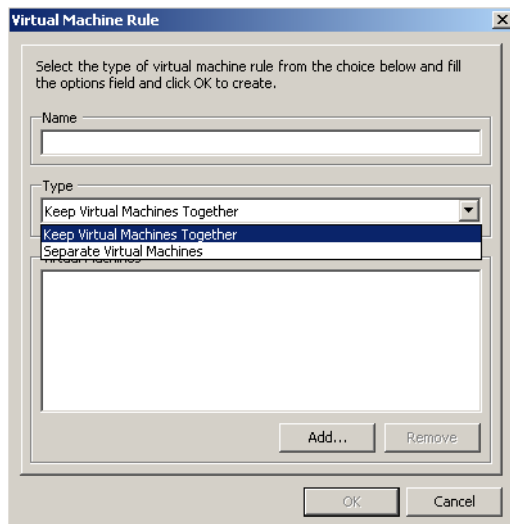


图 14. 添加 DRS 亲和性规则

从弹出菜单中，选择以下选项之一：

- 将虚拟机放在一起
- 分开虚拟机

添加规则后，您就可以进行编辑，查看冲突规则，或者将其删除。

添加或编辑规则，并且群集直接违反了该规则时，该系统会继续操作并尝试更正违反规则的情况。对于手动和半自动的 DRS 群集，迁移建议同时基于规则履行情况和负载平衡。您不需要履行规则，但如果不履行规则就会一直保留相应的规则。

## 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，以允许用户方便地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。



如果该群集启用了 DRS，删除主机将带来以下影响：

- 如果仍然具有足够的资源满足群集中所有虚拟机和资源池的保留，则群集会调整资源分配以反映减少的资源量。
- 如果不具有足够的资源来满足所有资源池的保留，但有足够的资源满足所有虚拟机的保留，则会发出一条警告，且该群集会标记为黄色。

#### 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。如果群集也启用了 DRS，并且虚拟机是某个 DRS 群集亲和性规则组的成员，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 DRS 要求和最佳做法

使用 VMware DRS 可帮助简化大型虚拟基础结构部署的设置和管理，因为它允许用户执行对单个实体（群集）的管理。但是，要想得到最佳的结果，您的虚拟基础结构系统还必须满足一些先决条件才能使 VMware 群集功能正确工作：

- 一般来说，虚拟机满足 VMotion 要求时 DRS 的工作性能最好，这在下一节中讨论。
- 如果要使用 DRS 进行负载平衡，群集中的主机必须是 VMotion 网络的一部分。如果主机不属于 VMotion 网络，DRS 仍然可以提供有关初始放置的建议。

### VirtualCenter VMotion 要求

要为 Vmotion 进行配置，群集中的每个主机都必须满足以下要求。

#### 共享存储器

确保管理的主机使用共享存储器。共享存储器一般位于存储区域网络 (SAN) 上。有关其他信息，请参见 *VMware SAN 配置指南* 和 *VMware Infrastructure Server 配置指南*。

#### 共享 VMFS 卷

配置所有管理的主机以便使用共享的虚拟机文件系统 (VMFS) 卷。

- 将所有虚拟机的磁盘放在可由源主机和目标主机访问的 VMFS 卷上。
- 将共享 VMFS 的访问模式设置为“公共”。
- 确保 VMFS 卷足够大，可存储虚拟机的所有虚拟磁盘。
- 确保源主机和目标主机上的所有 VMFS 卷均使用卷名，并且所有虚拟机均使用这些卷名来指定虚拟磁盘。

**注意：**虚拟机替换文件也需要位于可由源主机和目标主机访问的 VMFS 上。



### 处理器兼容性

确保源主机和目标主机具有兼容的处理器组。VMotion 在基础 VMware ESX Server 系统之间传输虚拟机的正在运行的体系结构状态。因此，VMotion 兼容性意味着目标主机的处理器必须能够使用等效指令从源主机的处理器挂起的位置继续执行。

处理器的时钟速率和缓存大小可能存在差异，但处理器必须来自相同的供应商类（Intel 和 AMD）和相同的处理器系列才能兼容，以使用 VMotion 进行迁移。处理器系列（如 Xeon MP 和 Opteron）由处理器供应商定义。相同处理器系列中的不同版本可通过比较处理器型号、步进级别和扩展功能进行区分。此外：

- 在大多数情况下，同一系列的不同的处理器版本在维护兼容性方面非常相似。
- 有时候，处理器供应商在同一处理器系列内引入了明显的体系结构更改（例如 64 位扩展和 SSE3）。如果无法保证使用 VMotion 进行迁移一定会成功，VMware 会识别这些异常情况。

**注意：**VMware 通过与处理器和硬件供应商的合作伙伴关系，可以维护最广泛的处理器范围内的 VMotion 兼容性。有关最新信息，请与您的 VMware 代表联系。

### 其他虚拟机、VMFS 和 VMotion 要求

使用 DRS 时还需要了解其他的一些特定 VMware Infrastructure 要求：

- 对于 ESX Server 3，ESX Server 主机的虚拟机配置文件必须位于 VMFS 上。
- VMotion 目前不支持原始的或无用的虚拟磁盘，也不支持迁移使用 Microsoft 群集服务 (MSCS) 进行群集的应用程序。
- VMotion 要求主机之间存在千兆以太网。
- VMotion 要求在所有启用了 VMotion 的管理的主机之间设置专用的千兆以太网迁移网络。在管理的主机上启用 VMotion 后，请为管理的主机配置一个唯一的网络标识对象，并将其连接到专用迁移网络。

### 资源管理和 DRS 最佳做法

下面的指导原则可帮助获得最佳虚拟机性能：

- 如果期望频繁更改总体可用资源，请使用“共享”（而不要使用“保留”）在各个虚拟机中公平地分配资源。如果使用“共享”并升级主机，每个虚拟机都会具有相同的优先级（具有相同的共享数），即使每个共享都表示较大数量的内存或 CPU。
- 使用“保留”指定可接受的 CPU 或内存的最小数量，而不是想要拥有的可用资源量。主机根据“共享”数和对虚拟机的“限制”来分配其他可用资源。
- 使用“保留”指定每个虚拟机的最小保留值。与“共享”不同，更改环境（例如添加或删除虚拟机）时，由保留表示的具体资源的数量不会更改。
- 不要将“保留”值设置得太高。保留值太高会限制资源池中虚拟机的数目。
- 为虚拟机指定保留时，应始终保留一定的预留空间；不要提交所有资源。设置情况与完全保留系统中的所有容量的情况越接近，不违反接入控制而更改保留和资源池层级的难度也就越大。在启用了 DRS 的群集中，完全提交群集或群集中单个主机的所有容量的保留会阻止 DRS 在主机之间迁移虚拟机。
- 将资源池用于委派的管理。要完全隔离资源池，请使用资源池类型“固定”并使用“保留”和“限制”。
- 在资源池中将虚拟机分组以用于多层服务。这允许将资源作为一个整体分配给服务。



## 总结

VMware DRS 以及群集和资源池的功能极大地简化了虚拟机调配、资源分配、负载平衡、迁移和大型虚拟基础结构安装的总体管理。提供聚合来自多个 ESX Server 主机的资源的功能，使得公司能够获得更高级别的资源可用性和利用率，同时可以仅使用单个主机来管理群集中的多个 ESX Server。此外，资源池允许更好地协调 IT 资源与公司自身的组织结构、业务优先级和价值。访问控制精确度使得顶级管理员能够将选择的权限和控制委派给业务功能和部门级别的管理员，使其管理资源池以及关联虚拟机和应用程序。