

第七节

vSphere-存储

讲师:崔应龙

邮箱: cuiyl@5iblue.com.cn

vSphere存储---课程大纲

存储概念

配置存储

管理vSphere存储

物理存储器的类型

ESXi支持下列类型的存储器:

➤ 本地存储器

将虚拟机文件存储在内部存储磁盘或直接连接的外部存储磁盘上。

➤ 联网的存储器

共享存储看的数据相同，联网存储看的数据不同。

将虚拟机文件存储在通过直接连接或高速网络与主机相连的外部存储磁盘或阵列上。

vSphere存储---存储概念

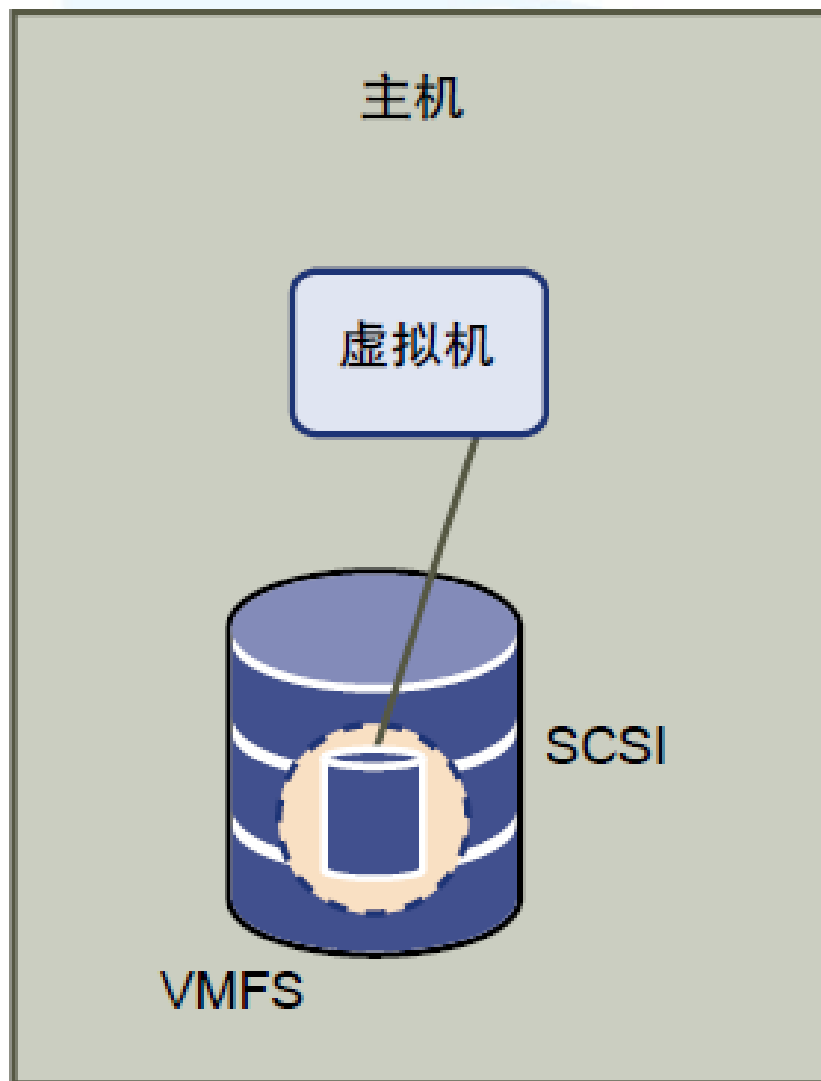
本地存储器

- 本地存储器可以是位于 ESXi 主机内部的内部硬盘，也可以是位于主机之外并直接通过 **SAS** 或 **SATA** 等协议连接主机的外部存储系统。
- 本地存储不需要存储网络即可与主机进行通信。您需要一根连接到存储单元的电缆；必要时，主机中需要有一个兼容的 **HBA**。
- ESXi 支持各种本地存储设备，包括 **SCSI**、**IDE**、**SATA**、**USB** 和 **SAS** 存储系统。无论使用何种存储器类型，主机都会向虚拟机隐藏物理存储器层。
- **本地存储器不支持在多个主机之间共享**。只有一个主机可以访问本地存储设备上的数据存储。因此，虽然可以使用本地存储器创建虚拟机，但却无法使用需要用到共享存储器的 **VMware** 功能，如 **HA** 和 **vMotion**。
- 如果使用的是仅有本地存储设备的主机群集，则可以实施 **Virtual SAN**。**Virtual SAN** 可将本地存储资源转变为软件定义的共享存储器，并且有共享存储的功能特性，所以称作虚拟共享存储。

vSphere存储---存储概念

vmfs虚拟机文件系统
vm file system
NFS
虚拟机只识别这两个文件系统

本地存储器



vSphere存储---存储概念

联网的存储器

- 联网的存储是指ESXi主机可以通过高速的存储网络访问的共享存储，Esxi可以将虚拟机存储于此类存储设备。
- 联网存储设备可以被多台ESXi主机共享使用，多台主机可以同时访问联网存储器。

联网存储的类型：

➤ 光纤通道 (FC)存储器

FC 存储区域网络 (SAN) 上远程存储虚拟机文件。FC SAN 是一种将主机连接到高性能存储设备的专用高速网络。该网络使用光纤通道协议，将 SCSI 流量从虚拟机传输到 FC SAN 设备。

➤ Internet SCSI (iSCSI)存储器

iSCSI 将 SCSI 存储器流量打包在 TCP/IP 协议中，使其通过标准TCP/IP 网络（而不是专用 FC 网络）传输

➤ 网络附加存储 (NAS)

在通过标准 TCP/IP 网络访问的远程文件服务器上存储虚拟机文件

➤ 共享串行连接的 SCSI (SAS)

在可向多个主机提供共享访问的直接连接的 SAS 存储系统上存储虚拟机。这种类型的访问允许多个主机访问 LUN 上的同一个 VMFS 数据存储。

vSphere存储---存储概念

插上：lsblk可查看
fdisk：mbr->最多2t gpt->可大于2t
mkfs：格式化

联网的存储器

图 1-2 光纤通道存储器

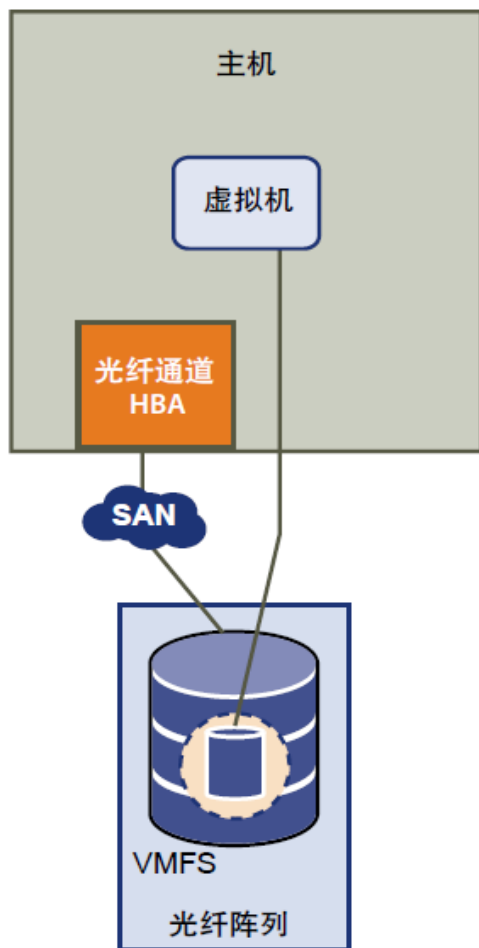


图 1-3 iSCSI 存储器

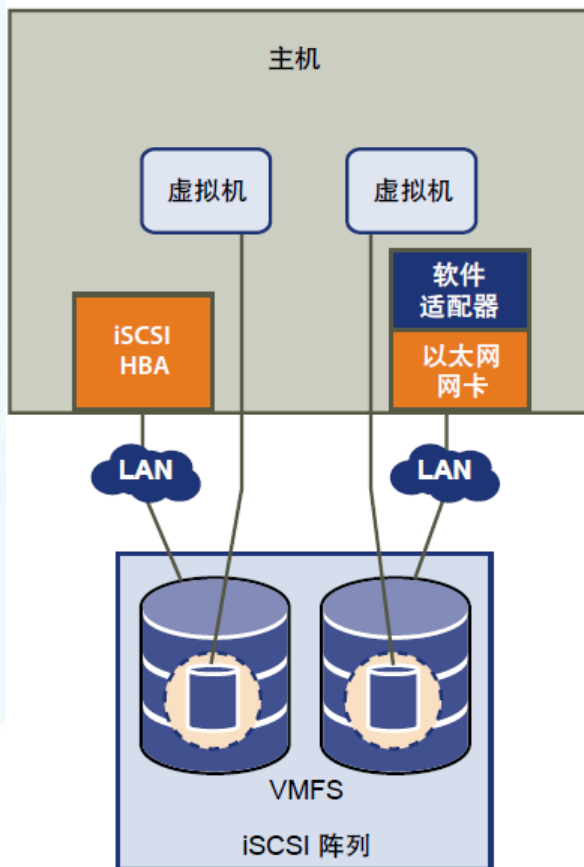
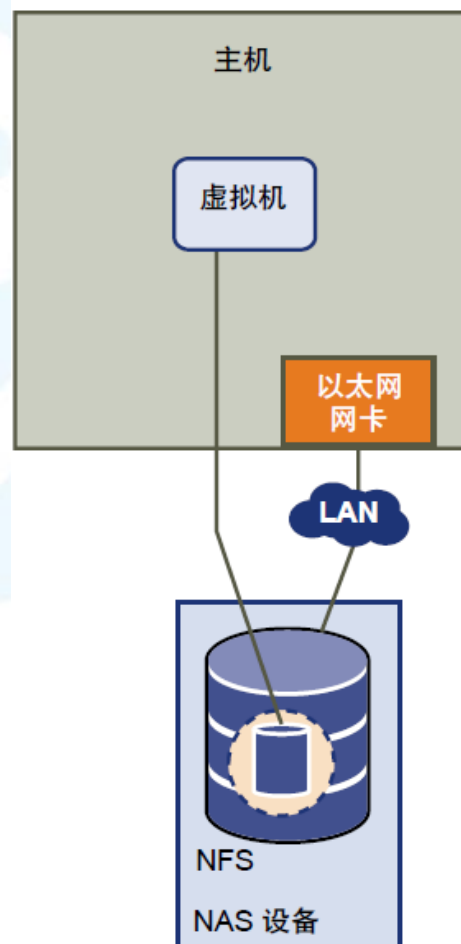
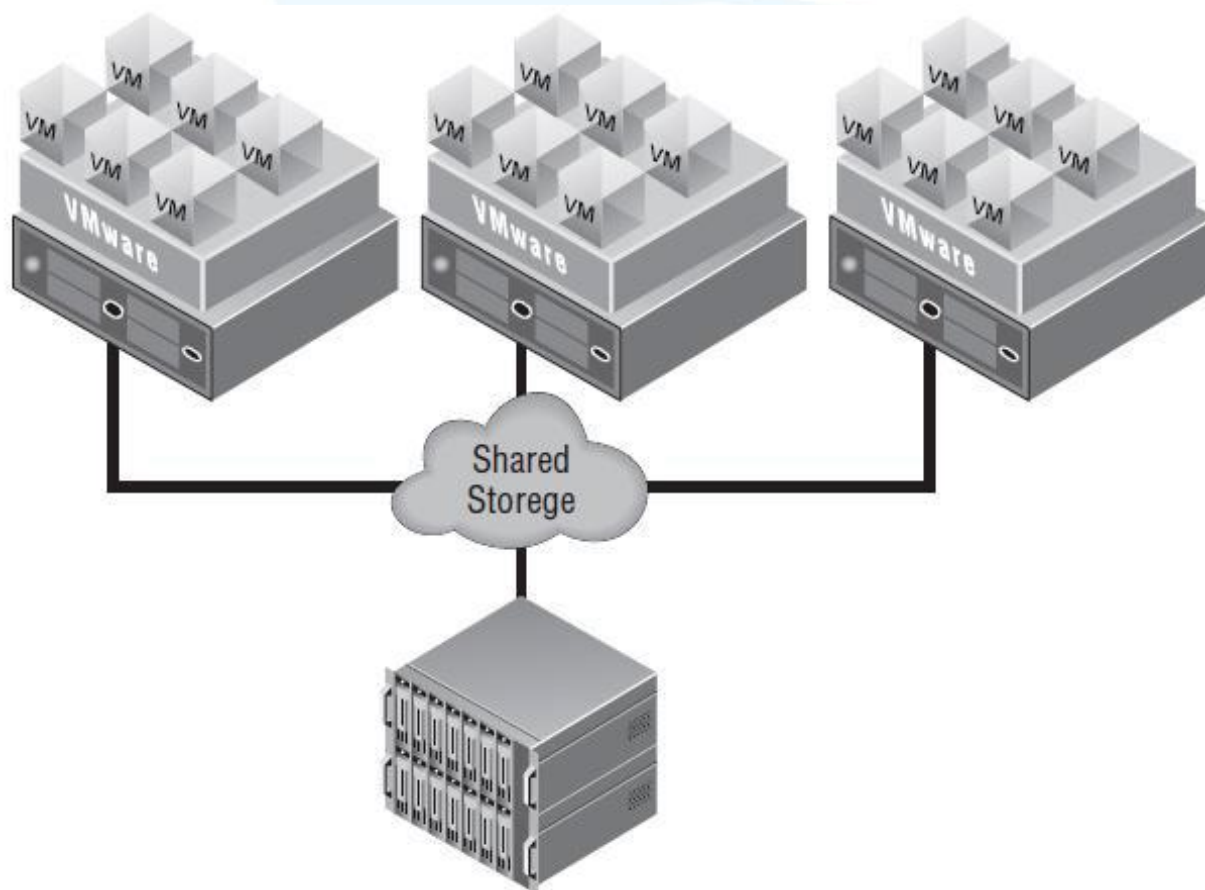


图 1-4 NFS 存储器



vSphere存储---存储概念

共享存储介绍



联网共享存储实现了CPU/内存与存储设备的分离！

vSphere存储---存储概念

存储的属性

- 存储的属性由capacity（容量）和performance（性能）两个方面来度量。
- 容量：就是能够存储数据的多少（gigabit）
- 性能：可以从三个方面进行测量
 - 1.bandwidth(MB per second or MBps) 带宽，每秒传输的数据量(字节数)
 - 2.throughput(I/O persecond or IOps) 吞吐量，每秒读写的次数
 - 3.latency(in milliseconds) 延迟，发送到接受经历的时间
- 另外还需考虑存储的安全性，可靠性

vSphere存储---存储概念

影响存储阵列性能的因素

The elements that make up a shared storage array consist of **external connectivity**（外部链接）, **storage processors**（处理器）, **array software**（阵列软件）, **cache memory**（缓存）, **disks**（磁盘）, **bandwidth**（带宽）：

External Connectivity: Fibre Channel or Ethernet

Storage Processors: Some use PowerPC CPU, some use specific ASICs

Array Software: Remote storage replication for disaster recovery, Snapshot and clone capabilities , Storage quality of service (QoS)

Cache Memory: Improve performance maximums (in IOPS, MBps, or latency).

vSphere存储---存储概念

影响存储整列性能的因素

Disks: 7,200 RPM SATA: 80 IOPS MB
10K RPM SATA/SAS/Fibre Channel: 120 IOPS
15K RPM SAS/Fibre Channel: 180 IOPS
A commercial SSD: 1,000–2,000 IOPS
An Enterprise Flash Drive (EFD), very high-speed
memory buffers: 6,000–30,000 IOPS 接近内存, 虚机放到闪存

Bandwidth (Megabytes per Second): large SATA
drives deliver strong performance at a low cost

RAID介绍

➤ RAID: Redundant Arrays of Independent Disks

磁盘阵列是由很多磁盘，组合成一个容量巨大的磁盘组，利用个别磁盘提供数据所产生加成效果提升整个磁盘系统效能。利用这项技术，将数据按照不同的形式存储于底层磁盘从而提高磁盘整理I/O性能、安全性。

➤ RAID的好处:

- 提高速度 (I/O)
- 数据冗余保护
- 不同的**RAID**技术有不同的性能，和容量消耗)

vSphere存储---存储概念

RAID介绍

➤ RAID 0:

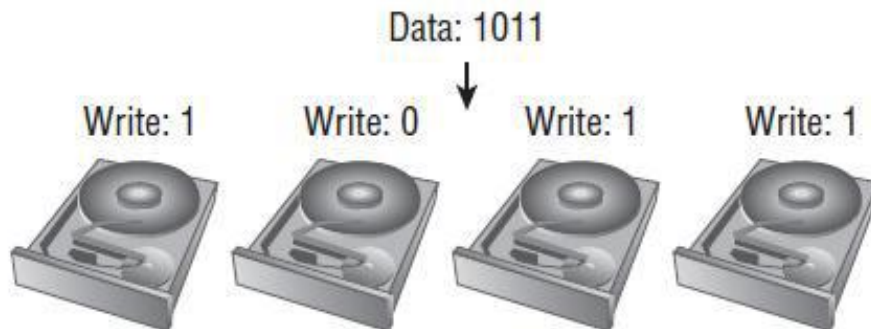
多块磁盘进行条带化，让数据可以同时写入不同的磁盘

➤ 磁盘数量:

最少两块

➤ 特点:

提高了速度，没有冗余，没有保护，任何一块硬盘出现问题，整个RAID组的数据全部丢失



vSphere存储---存储概念

RAID介绍

➤ RAID 1/10:

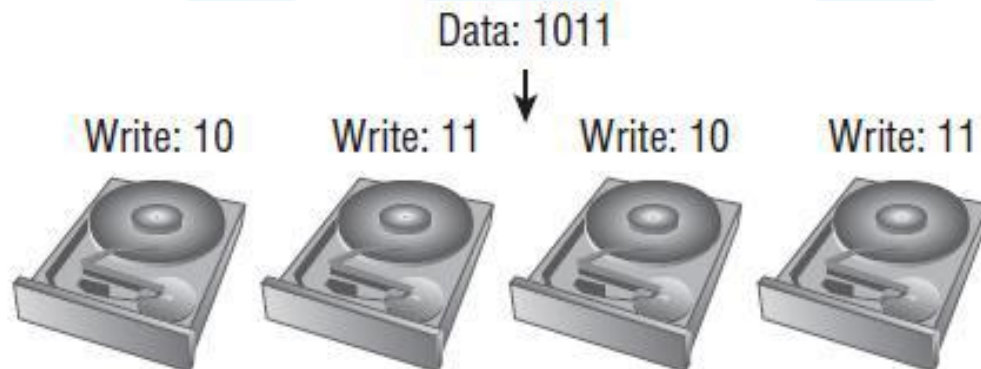
对多块磁盘进行**镜像备份**，相同的数据被同时写入两块磁盘

➤ 磁盘数量:

RAID 1最少两块，RAID 10最少4块

➤ 特点:

强的数据保护，但是**50%**容量的消耗，RAID 10 具备了RAID 0和RAID1的综合特性。



vSphere存储---存储概念

raid50, 最少需要6块盘, 先做成raid5, 再raid0

RAID介绍

➤ RAID 5/6 :

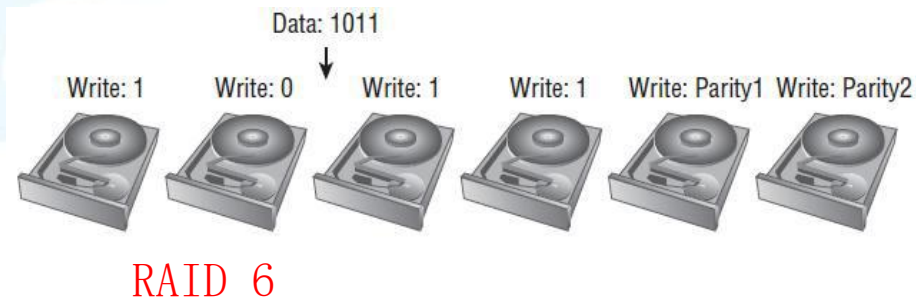
通过磁盘的XOR校验, 数据在存储时, 通过校验位来保证数据的安全性

➤ 磁盘数量:

RAID5最少3块, RAID6最少4块

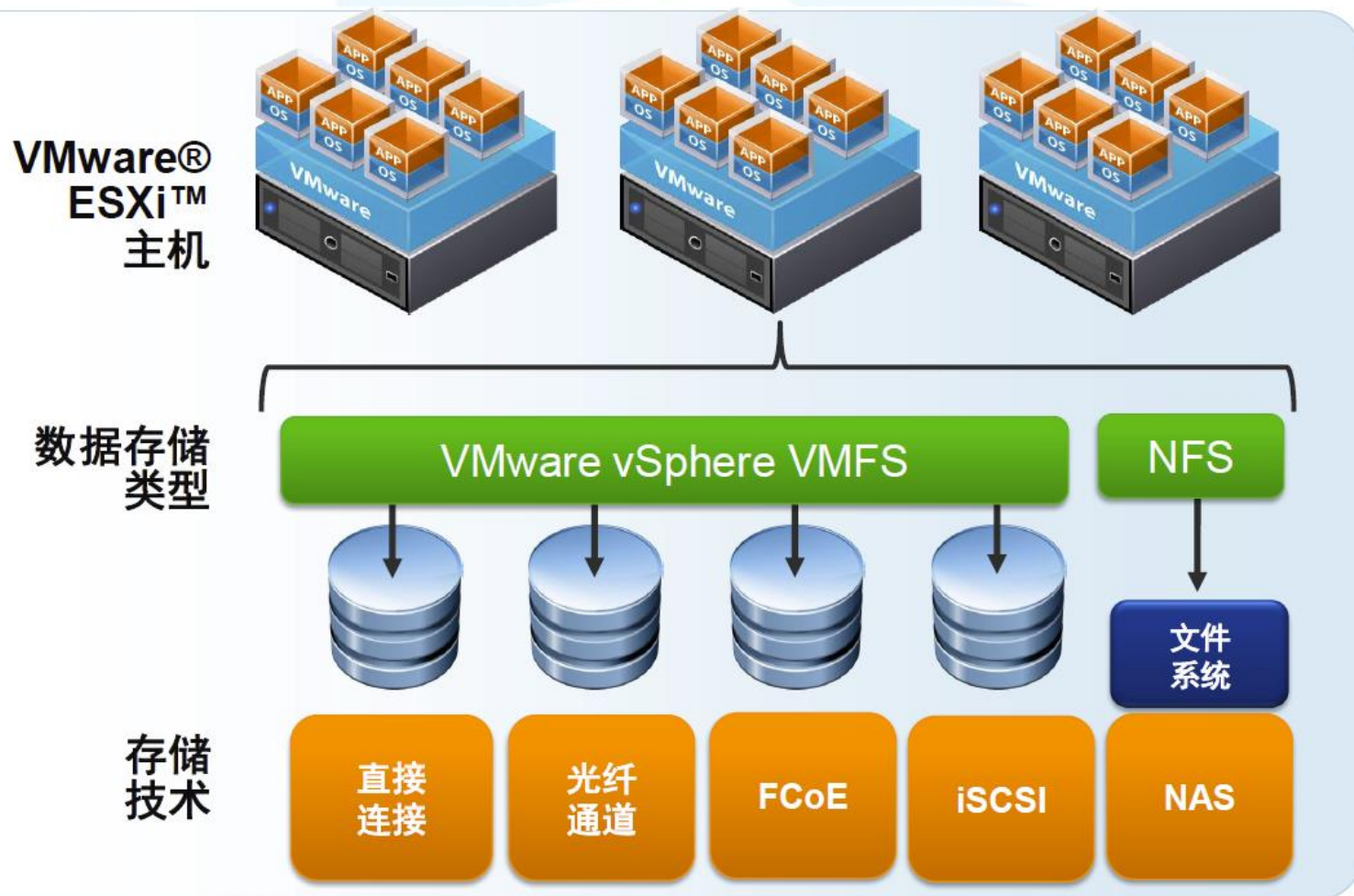
➤ 特点:

强的数据保护, 较小的容量的消耗, RAID5最多允许坏一块盘, RAID6最多允许坏两块盘



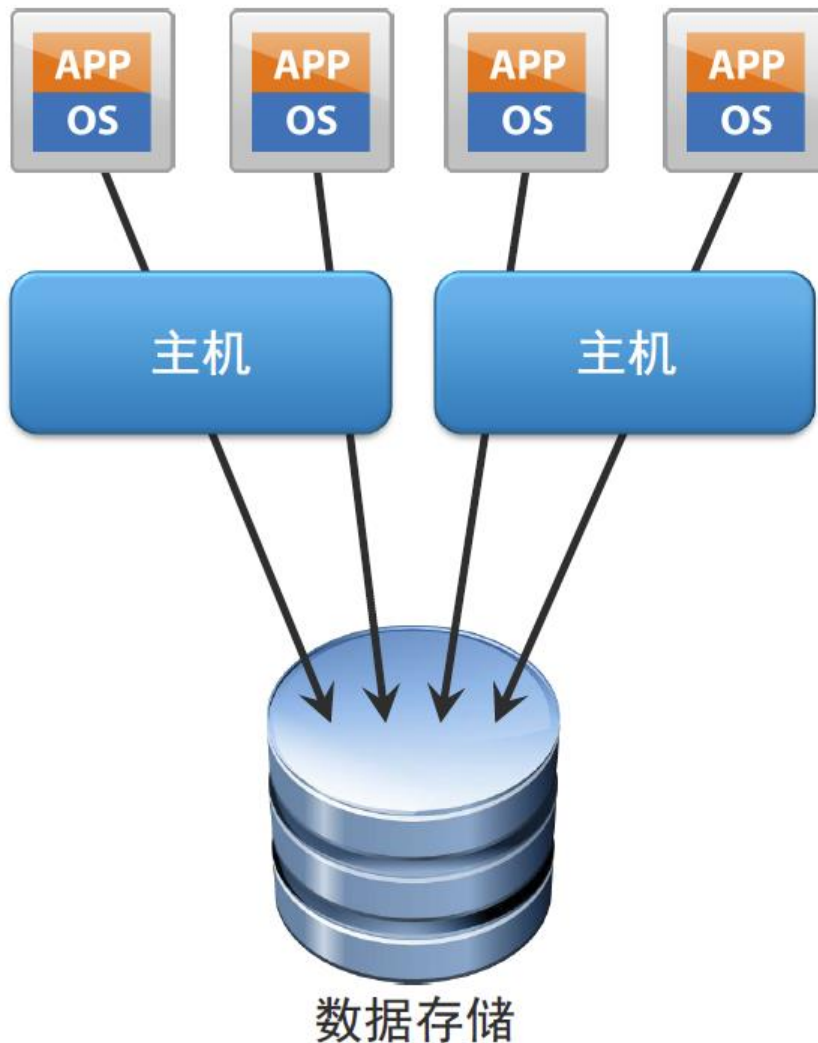
vSphere存储---存储概念

Vmware存储概览



vSphere存储---存储概念

数据存储 datastore



数据存储是一个逻辑存储单元，它可以使用一个或多个物理设备上的磁盘空间。

数据存储类型：

- VMFS
- 网络文件系统 (NFS)

数据存储可用于存储虚拟机文件、模板和 ISO 映像。

vSphere存储---存储概念

vmfs特点：存数据时，数据块又划分为小的块，大文件存不满的数据块会存放其他小文件，提高利用率。

数据存储类型

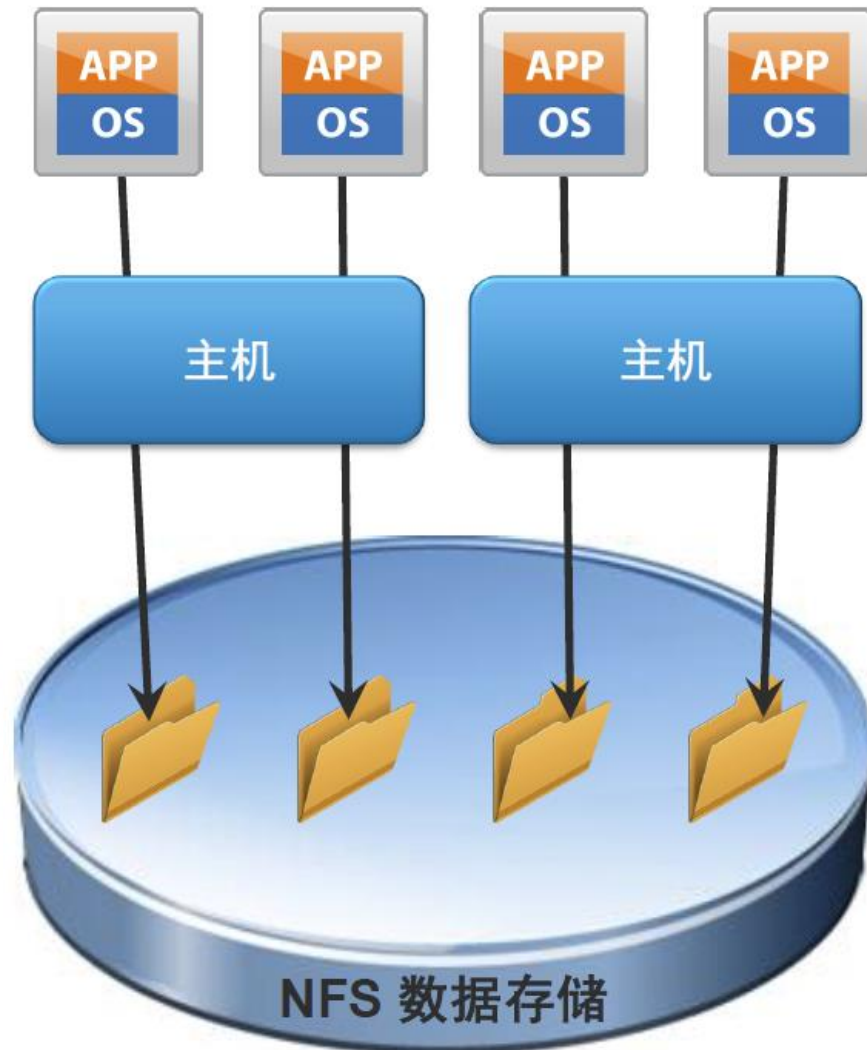
VMFS-5:

- 允许并发访问共享存储 1-----2TB
- 可以动态扩展¹²⁴⁸
- 使用大小为 1 MB 的数据块，适用于存储较大的虚拟磁盘文件
- 使用子数据块寻址，适用于存储较小的文件
- 提供磁盘块级锁定功能

NFS:

- 通过网络在文件系统级别共享的存储
- 支持基于 TCP/IP 的 NFS 版本 3

6.0 4
5.0 3



vSphere存储---存储概念

VMware存储相关术语

表 1-1 存储设备信息

存储设备信息	描述
名称	也称为显示名称。ESXi 主机根据存储类型和制造商为设备分配的名称。可以根据需要更改此名称。
标识符	通用唯一标识符是设备的固有名称。
操作状况	指示设备已挂载或已卸载。有关详细信息，请参见第 115 页，“分离存储设备”。
LUN	SCSI 目标中的逻辑单元号 (LUN)。LUN 号由存储系统提供。如果目标只有一个 LUN，则 LUN 号始终为零 (0)。0-255，共256个
类型	设备类型，例如，磁盘或 CD-ROM。
驱动器类型	有关设备是闪存驱动器还是常规 HDD 驱动器的信息。有关闪存驱动器的信息，请参见第 121 页，第 14 章“使用闪存设备”。
传输	主机用于访问设备的传输协议。协议取决于所使用的存储器类型。请参见第 12 页，“物理存储器的类型”。
容量	存储设备的总容量。
所有者	主机用于管理存储设备路径的插件（如 NMP 或第三方插件）。有关详细信息，请参见第 171 页，“管理多路径”。
硬件加速	有关存储设备是否能帮助主机执行虚拟机管理操作的信息。状态可以为“支持”、“不支持”或“未知”。有关详细信息，请参见第 235 页，第 23 章“存储硬件加速”。
位置	指向 /vmfs/devices/ 目录中存储设备的路径。
分区格式	存储设备采用的分区方案。可能是主引导记录 (MBR) 或 GUID 分区表 (GPT) 格式。GPT 设备可以支持超过 2 TB 的数据存储。有关详细信息，请参见第 135 页，“VMFS 数据存储和存储磁盘格式”。
分区	主分区和逻辑分区，包括 VMFS 数据存储（如果已配置）。
多路径策略（VMFS 数据存储）	主机用于管理存储设备的路径选择策略和存储阵列类型策略。有关详细信息，请参见第 167 页，第 17 章“了解多路径和故障切换”。
路径（VMFS 数据存储）	用于访问存储及其状态的路径。

vSphere存储--课程大纲

存储概念

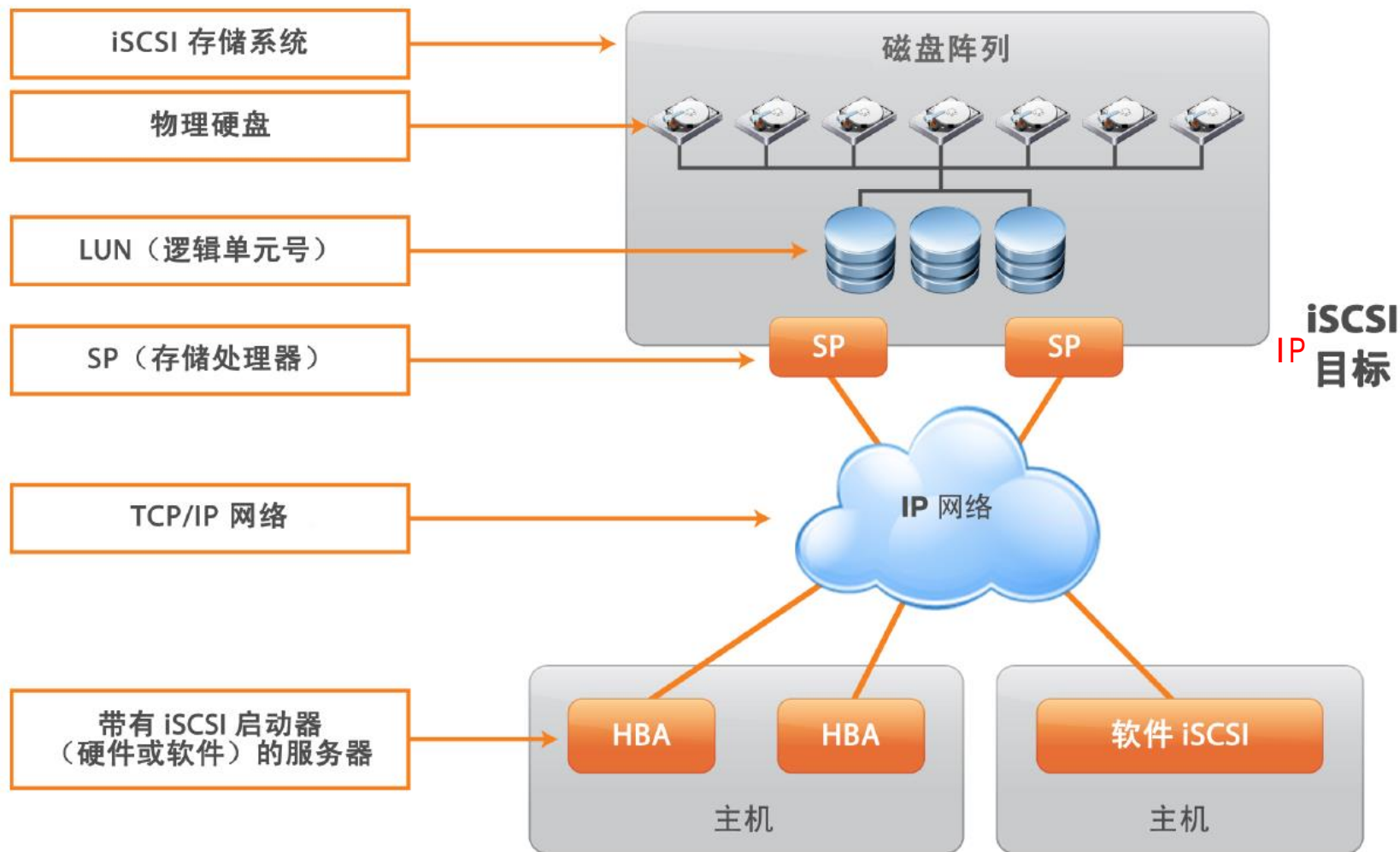
配置存储

管理vSphere存储

vSphere存储---配置存储

iSCSI 组件

- 1、做raid
 - 2、做lun (主机识别)
- 启动器连目标



vSphere存储---配置存储

iSCSI 寻址

iSCSI 目标名称:

iqn.1992-08.com.mycompany:stor1-47cf3c25
或 eui.fedcba9876543210

iSCSI 别名: stor1

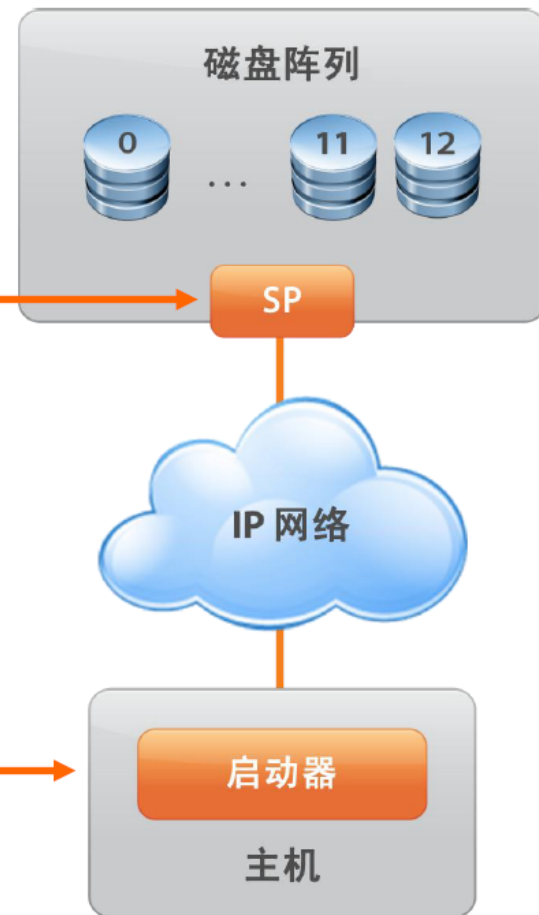
IP 地址: 192.168.36.101

iSCSI 启动器名称:

iqn.1998-01.com.vmware:train1-64ad4c29
或 eui.1234567890abcdef

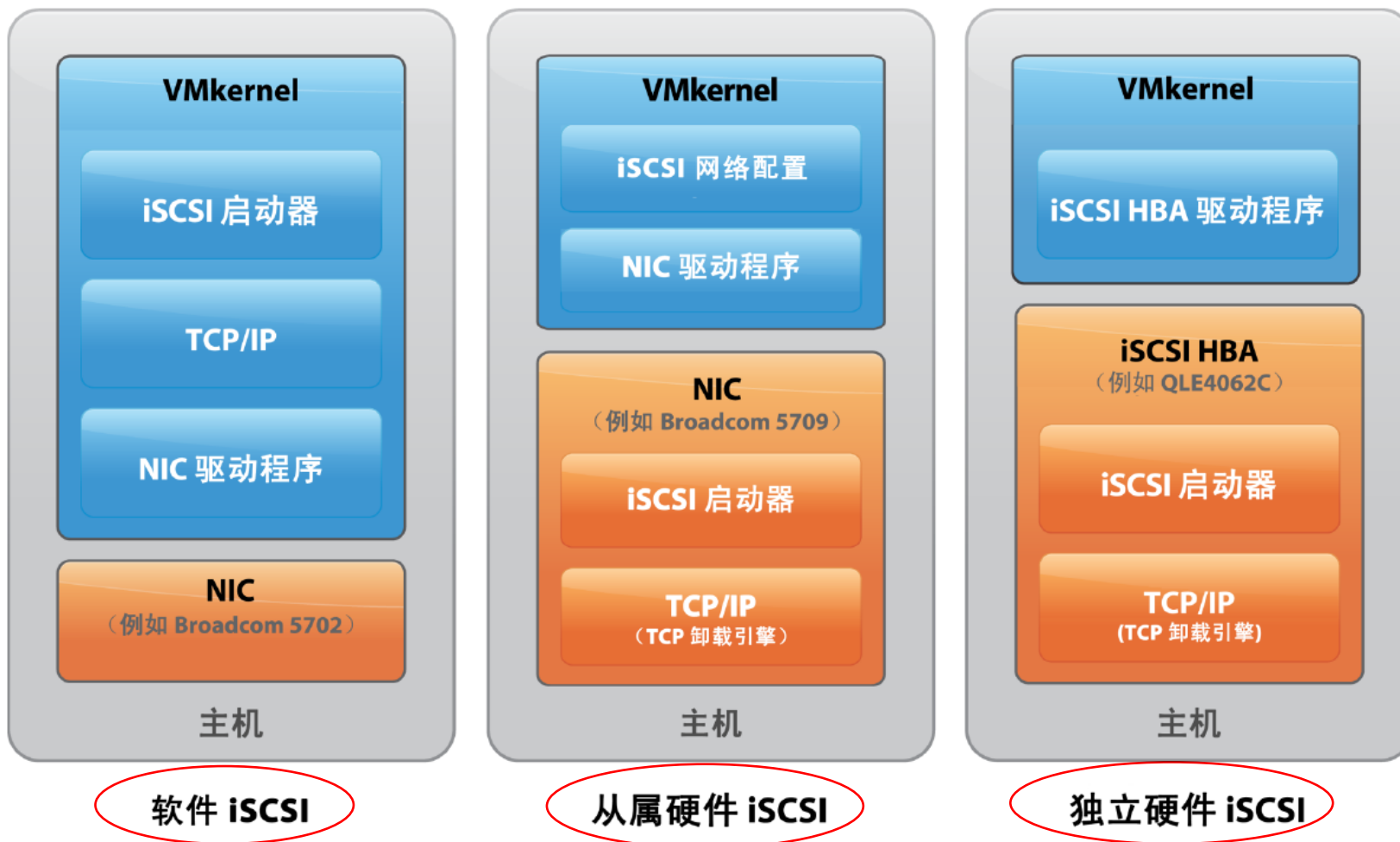
iSCSI 别名: train1

IP 地址: 192.168.36.88



vSphere存储---配置存储

iSCSI 启动器



vSphere存储---配置存储

IP 存储的 ESXi 网络配置

必须为 ESXi 创建 VMkernel 端口以访问软件 iSCSI。

- 可以使用同一端口访问 NAS/NFS 存储。



要优化 vSphere 网络连接设置，请：

- 将 iSCSI 网络与 NAS/NFS 网络分离。
 - 首选物理分离法。
 - 如不可行，则使用 VLAN。

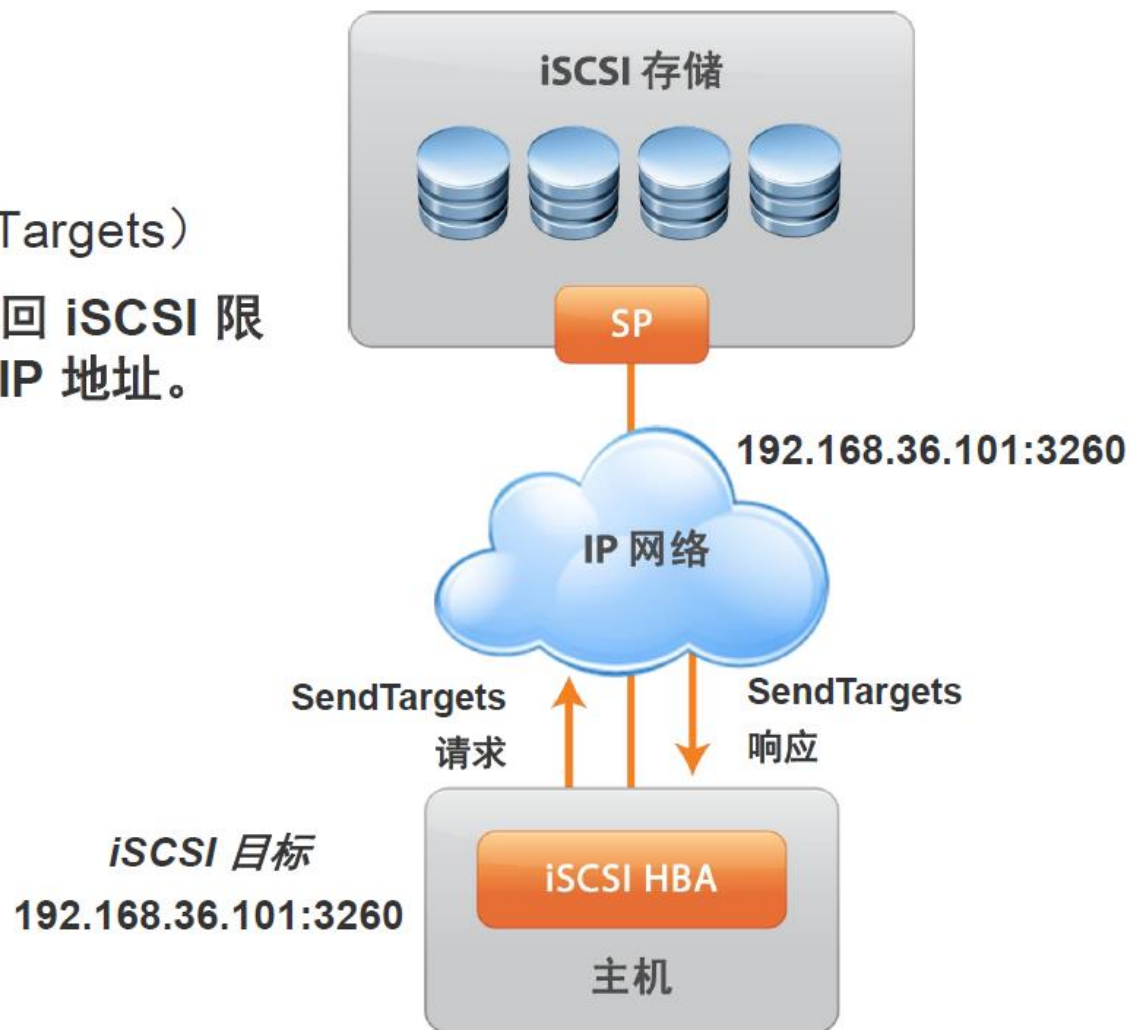
vSphere存储---配置存储

iSCSI 目标发现方法

支持两种发现方法：

- 静态
- 动态（也称为 SendTargets）

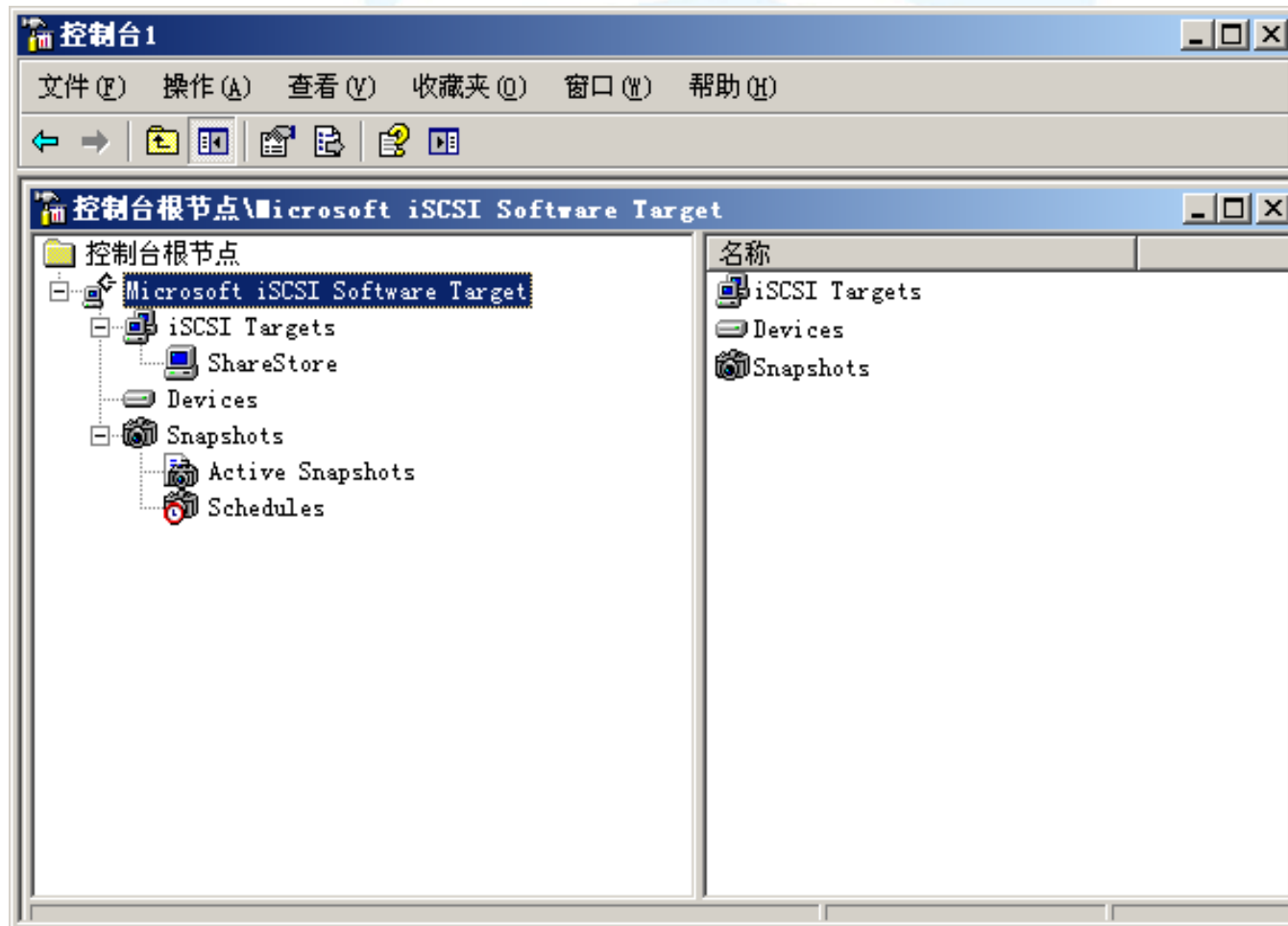
SendTargets 响应可返回 iSCSI 限定名称以及所有可用的 IP 地址。



vSphere存储---配置存储

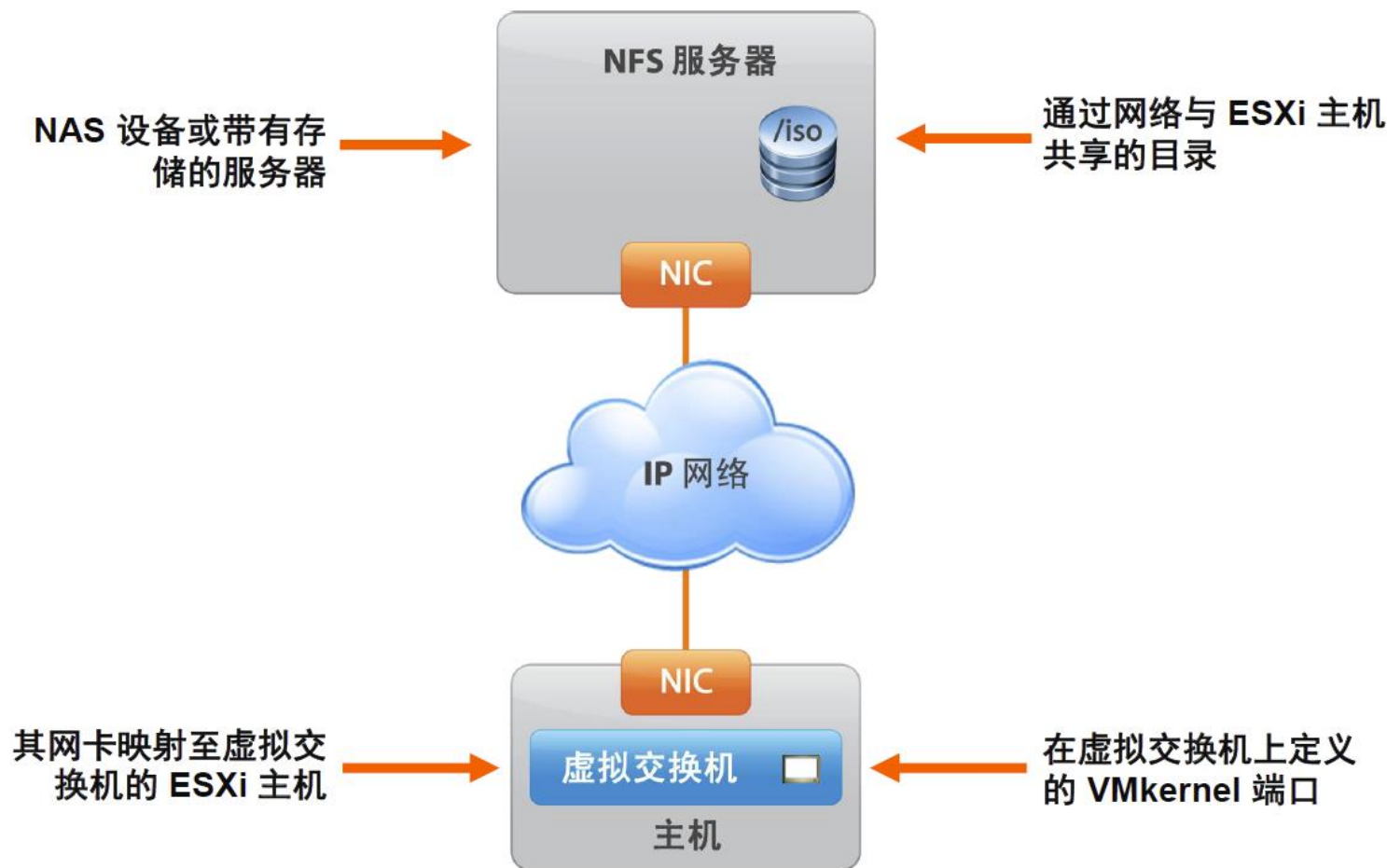
实验：配置MS_iSCSI Target 软件存储

详见手册：MS_iSCSI Target [使用手册.docx](#)



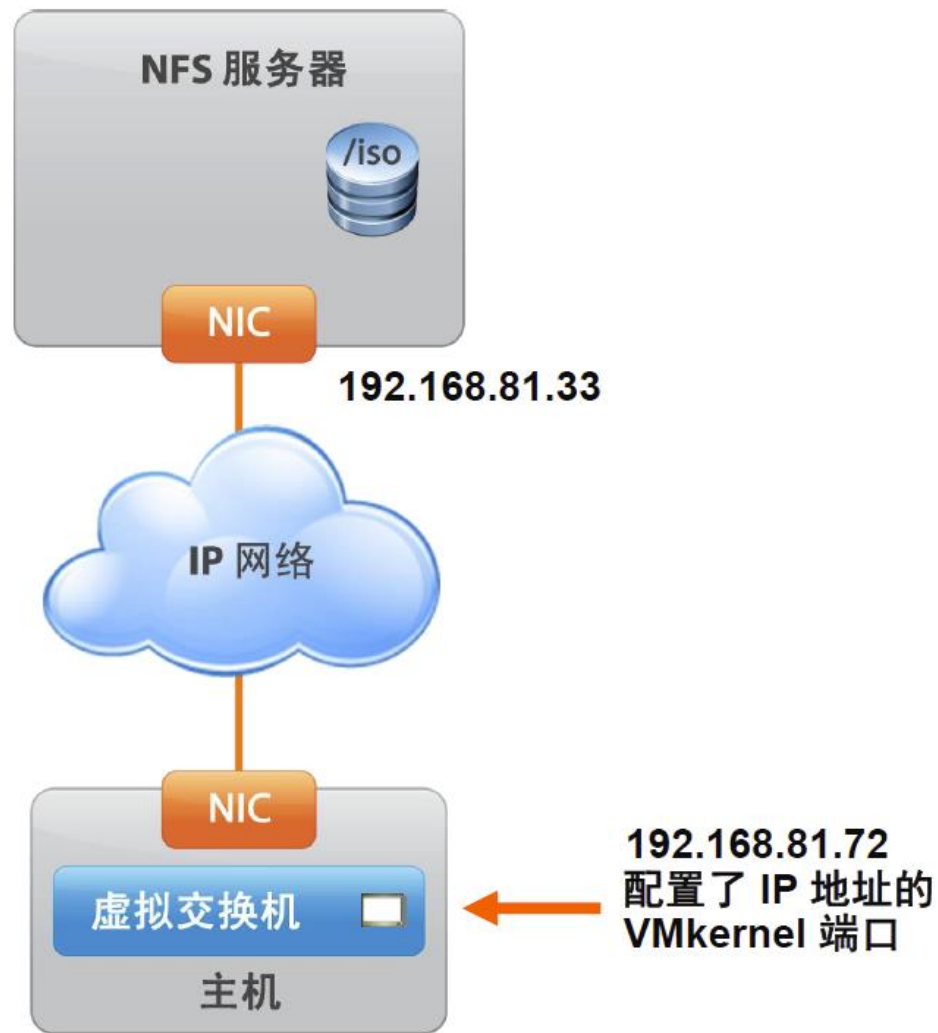
vSphere存储---配置存储

NFS组件



vSphere存储---配置存储

NFS 的寻址和访问控制



vSphere存储---配置存储

配置 NFS 数据存储

创建 VMkernel 端口：

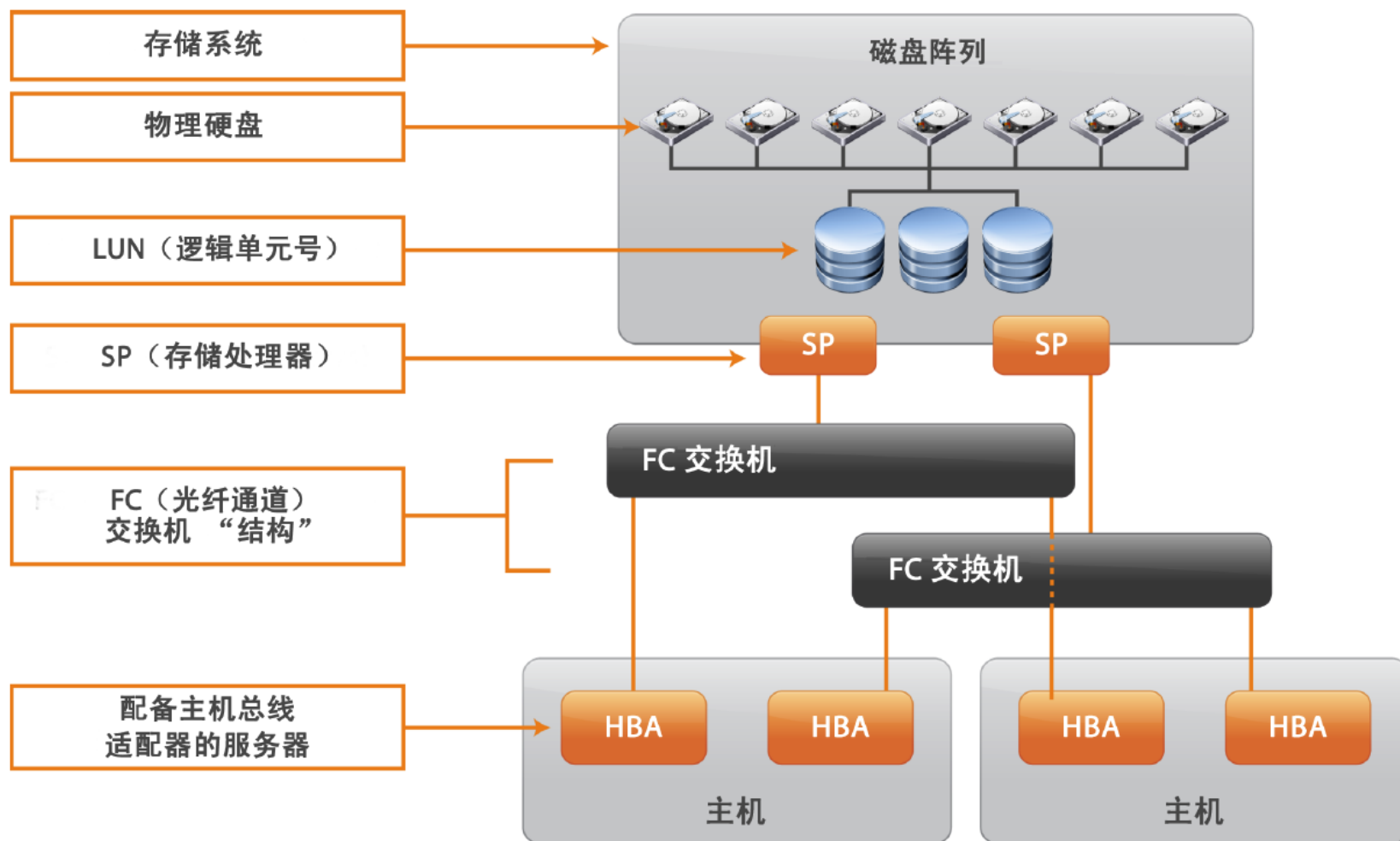
- 将其与 iSCSI 网络分离以获得更好的性能和安全性。

提供以下信息：

- NFS 服务器的名称（或 IP 地址）
- NFS 服务器上的文件夹，例如，/LUN1 和 /LUN2
- 是否以只读方式装载 NFS 文件系统：
- 默认以读/写方式装载
- NFS 数据存储名称

vSphere存储---配置存储

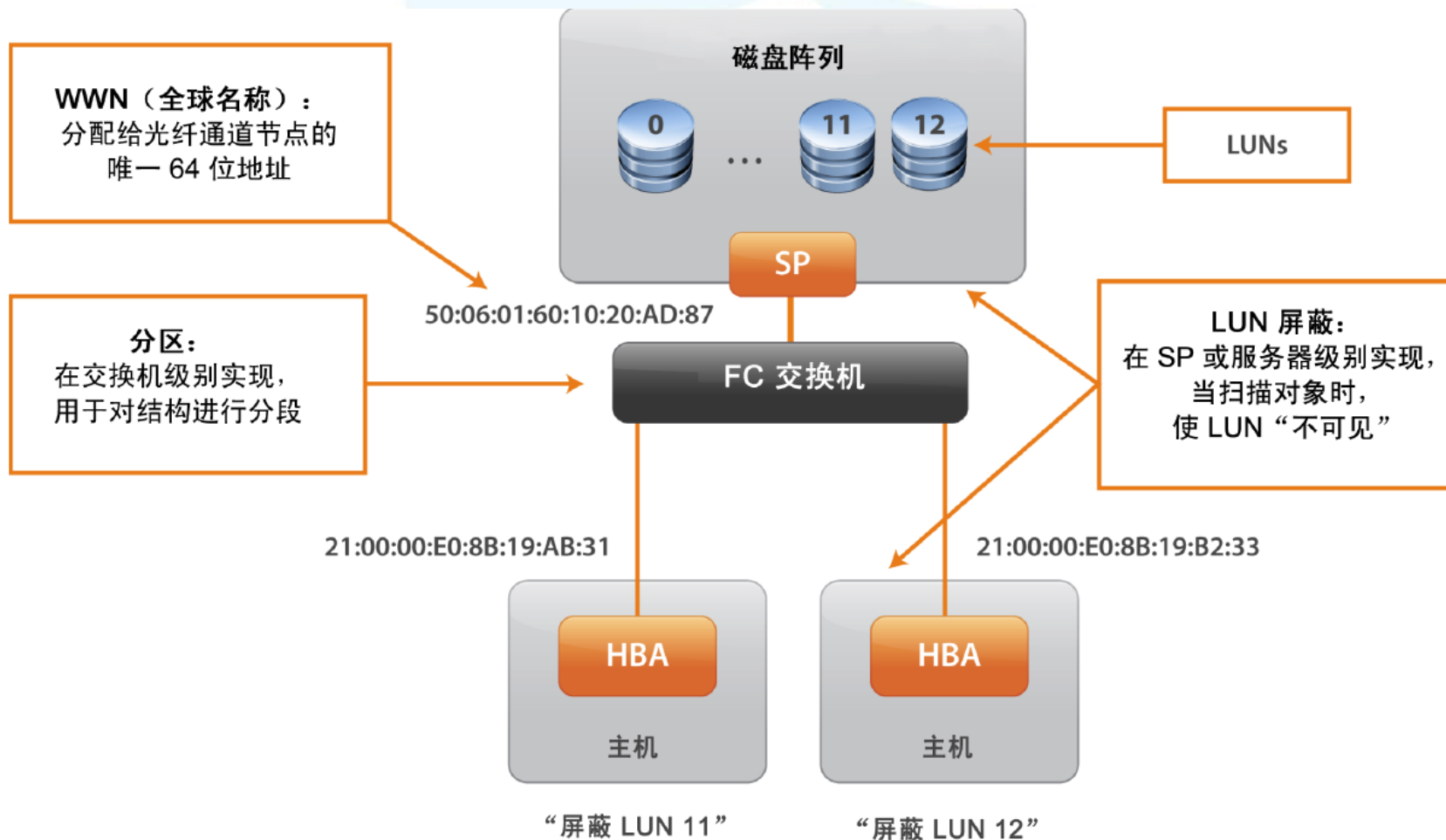
光纤通道 SAN 组件



vSphere存储---配置存储

光纤通道的寻址和访问控制

zone (主机wwn号, 存储wwn号, lun号)



vSphere存储---配置存储

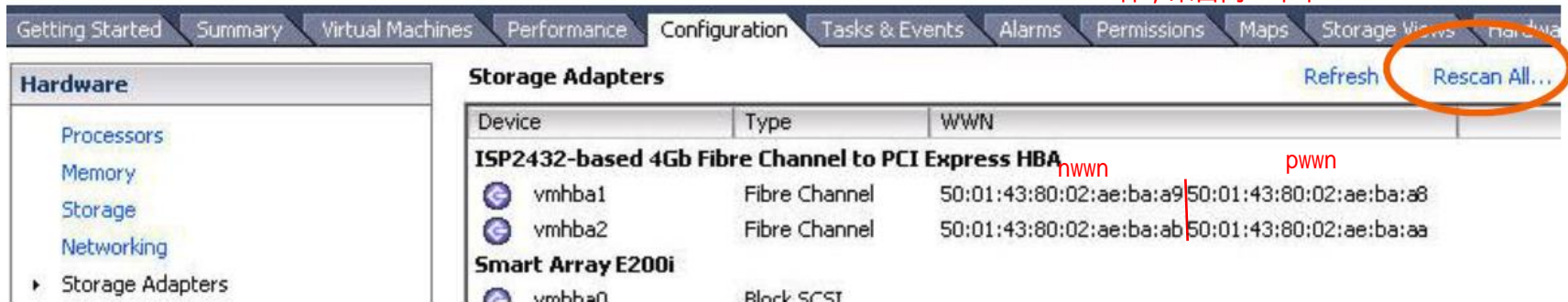
访问光纤通道存储

- 在 ESXi 主机上安装一个或多个受支持的光纤通道适配器。
- 主机可在服务器引导过程中识别出光纤通道存储适配器。

路径默认为固定，固定和最近使用不能负载均衡，循环可以。

nwwn : node wwn
pwwn : port wwn

nwwn一样，来自同一个卡



Storage Adapters

Device	Type	WWN
ISP2432-based 4Gb Fibre Channel to PCI Express HBA		
vmhba1	Fibre Channel	50:01:43:80:02:ae:ba:a9 50:01:43:80:02:ae:ba:a8
vmhba2	Fibre Channel	50:01:43:80:02:ae:ba:ab 50:01:43:80:02:ae:ba:aa
Smart Array E200i		
vmhba0	Block SCSI	

vSphere存储--课程大纲

存储概念

配置存储

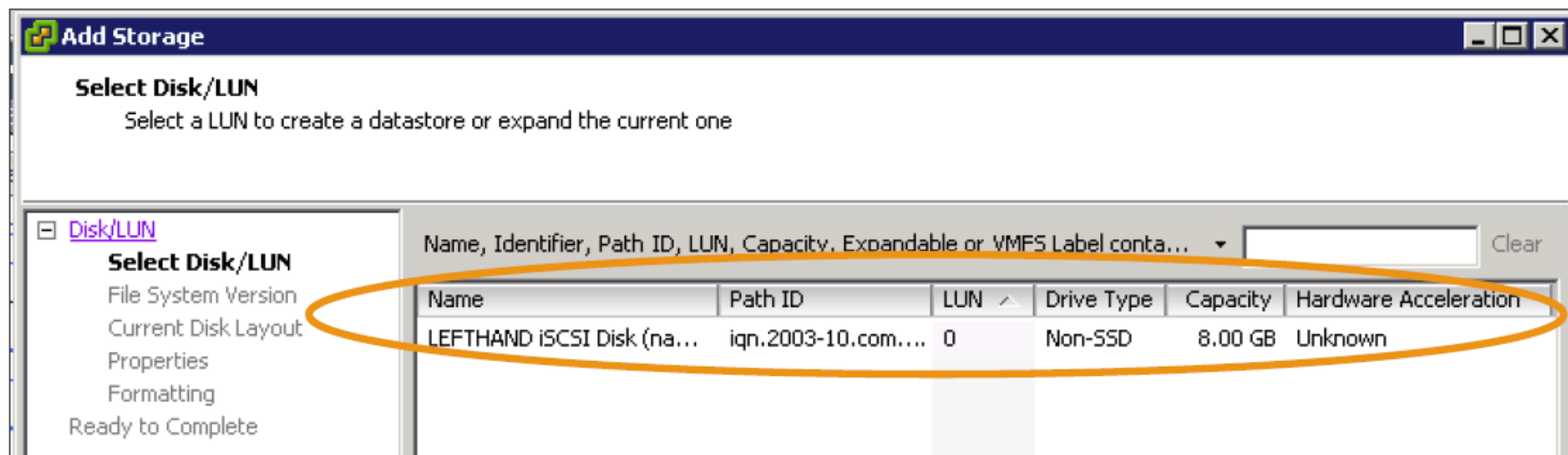
管理vSphere存储

vSphere存储---管理vSphere存储

添加VMfs

要创建 VMFS 数据存储，请使用“Add Storage”（添加存储器）向导：

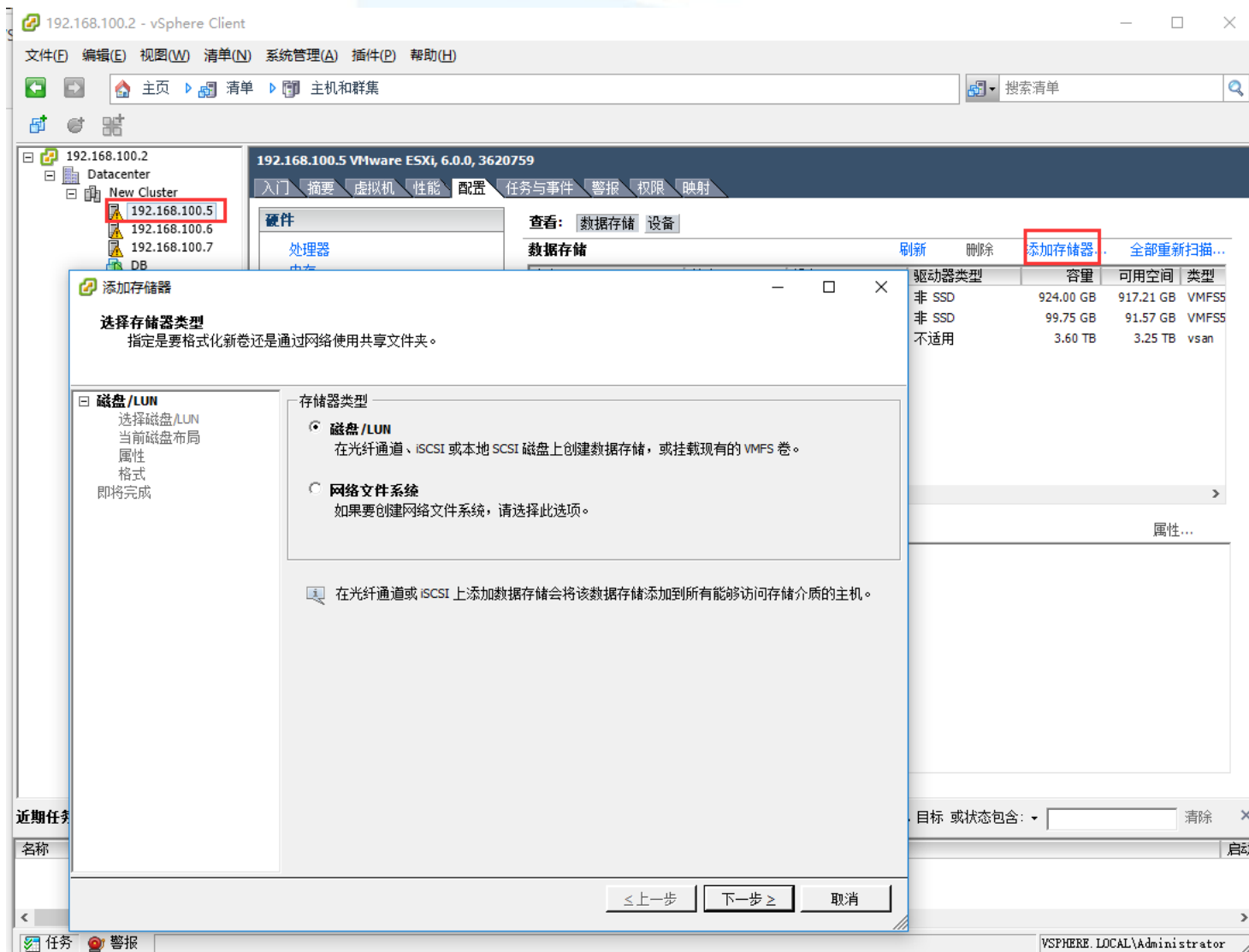
- 选择“Disk/LUN”（磁盘/LUN）作为存储类型。
- 选择一个可用的 LUN。



- 指定数据存储名称。
- 指定数据存储容量：使用全部或部分 LUN。

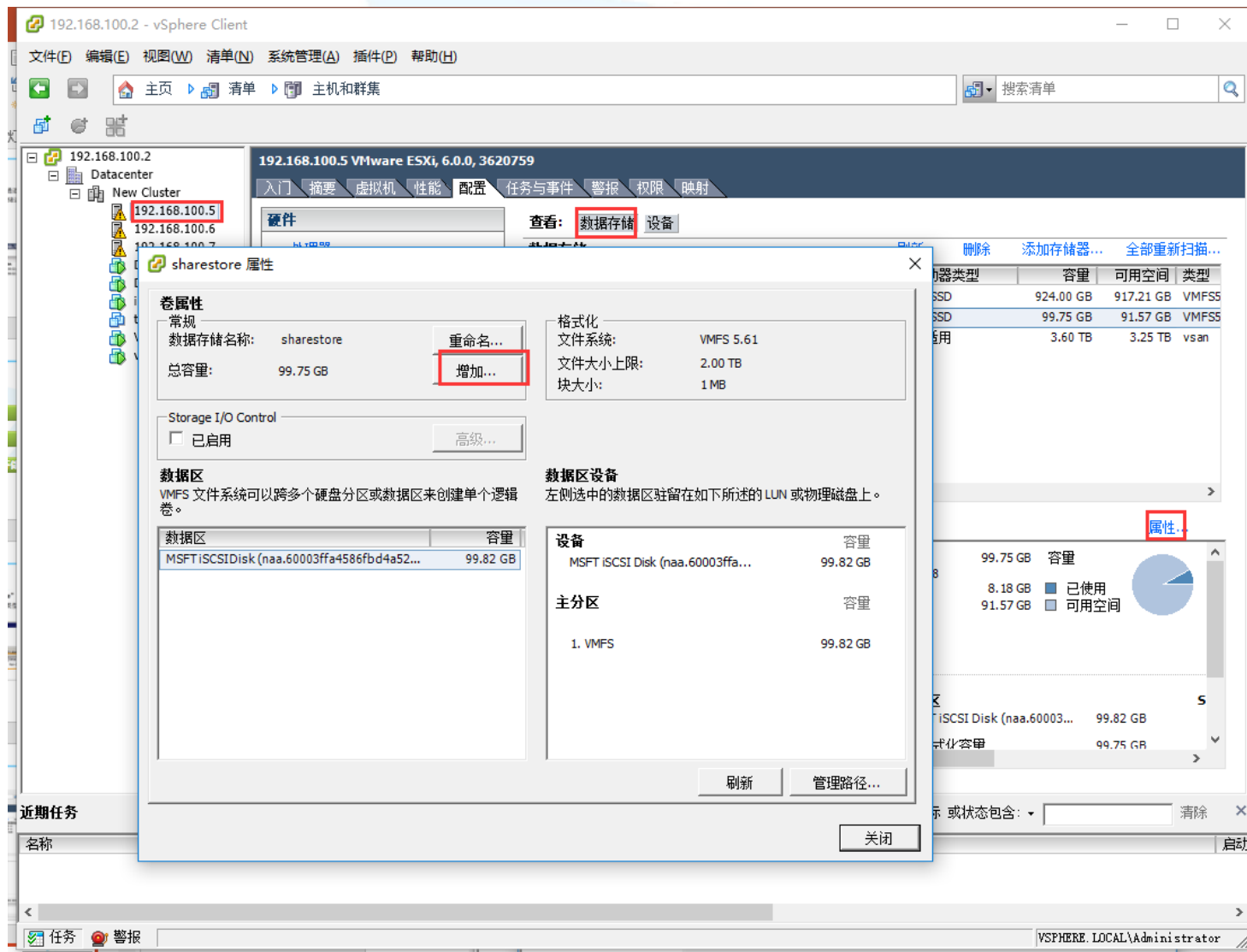
vSphere存储---管理vSphere存储

添加VMfs



vSphere存储---管理vSphere存储

扩展VMFS存储



The screenshot displays the vSphere Client interface for managing storage. The main window shows the '192.168.100.2 - vSphere Client' window with the 'Datacenter' view. The '192.168.100.5 VMware ESXi, 6.0.0, 3620759' host is selected, and the '配置' (Configuration) tab is active. The '查看: 数据存储' (View: Datastore) section is highlighted.

The 'sharestore 属性' (sharestore Properties) dialog box is open, showing the '常规' (General) tab. The '数据存储名称' (Datastore Name) is 'sharestore', and the '总容量' (Total Capacity) is 99.75 GB. The '增加...' (Add...) button is highlighted, indicating the process of adding more storage to the VMFS volume.

The '数据存储' (Datastore) table shows the following information:

数据存储	容量
MSFT iSCSI Disk (naa.60003ffa4586fd4a52...)	99.82 GB

The '设备' (Device) table shows the following information:

设备	容量
MSFT iSCSI Disk (naa.60003ffa...)	99.82 GB

The '主分区' (Primary Partition) table shows the following information:

主分区	容量
1. VMFS	99.82 GB

The 'Storage I/O Control' section shows the '已启用' (Enabled) checkbox is checked. The '高级...' (Advanced...) button is also visible.

The '数据区设备' (Datastore Device) section shows the '数据区设备' (Datastore Device) table with the following information:

数据区设备	容量
MSFT iSCSI Disk (naa.60003ffa...)	99.82 GB

The '主分区' (Primary Partition) table shows the following information:

主分区	容量
1. VMFS	99.82 GB

The '属性...' (Properties...) button is highlighted, indicating the process of adding more storage to the VMFS volume.

The '容量' (Capacity) section shows a pie chart with the following information:

容量	已使用	可用空间
99.75 GB	8.18 GB	91.57 GB

The '清除' (Clear) button is visible in the bottom right corner.

vSphere存储---管理vSphere存储

删除VMFS存储

192.168.100.2 - vSphere Client

文件(F) 编辑(E) 视图(W) 清单(N) 系统管理(A) 插件(P) 帮助(H)

主页 清单 主机和群集 搜索清单

192.168.100.2
Datacenter
New Cluster
192.168.100.5
192.168.100.6
192.168.100.7
DB
DC
iscsi
test
VC
vcsa

192.168.100.5 VMware ESXi, 6.0.0, 3620759

入门 摘要 虚拟机 性能 配置 任务与事件 警报 权限 映射

查看: 数据存储 设备

数据存储 刷新 删除 添加存储器... 全部重新扫描...

标识	状态	设备	驱动器类型	容量	可用空间	类型
datastore1 (2)	正常	ATA Serial Attach...	非 SSD	924.00 GB	917.21 GB	VMFS5
sharestore	正常	MSFT iSCSI Disk ...	非 SSD	99.75 GB	91.57 GB	VMFS5
vsanDatastore	正常		不适用	3.60 TB	3.25 TB	vsan

数据存储详细信息

sharestore 99.75 GB 容量

位置: /vmfs/volumes/58dbd9f6-8a0db7a8-7b83-d4ae52969998

硬件加速: 不受支持

8.18 GB 已使用
91.57 GB 可用空间

路径选择 属性 数据区

固定 (VMware) 卷标: sharestore MSFT iSCSI Disk (naa.60003... 99.82 GB
数据存储名称: sharestore 总格式化容量 99.75 GB

近期任务

名称	目标	状态	详细信息	启动
----	----	----	------	----

任务 警报 VSPHERE_LOCAL\Administrator

vSphere存储---管理vSphere存储

管理过量分配的数据存储

经常通过数据存储观察可用的空间

当很多精简配置的虚拟磁盘使用的磁盘空间接近分配给它们的最大空间值时，就会发生数据存储过量分配。

主动监视数据存储容量：

- 使用通知发出以下警报：
 - ✓ 数据存储磁盘过度分配
 - ✓ 虚拟机磁盘使用情况
- 使用报告查看空间使用情况。

主动管理数据存储容量：

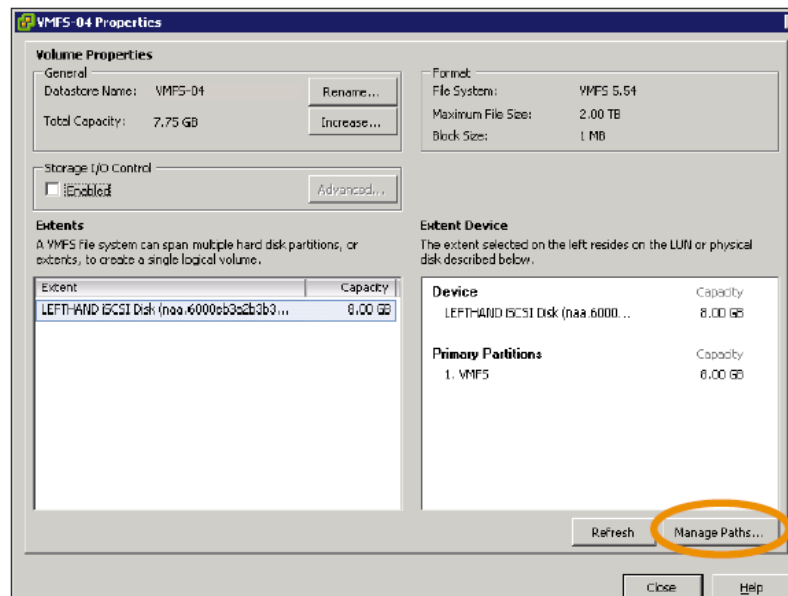
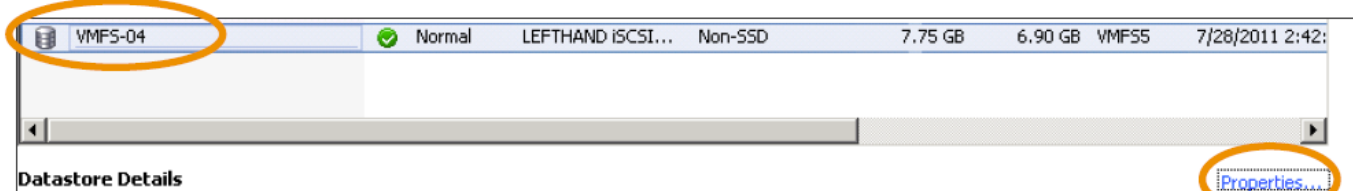
- 必要时可增加数据存储容量。
- 使用 vSphere Storage vMotion 来减少特定数据存储上的空间使用问题。

vSphere存储---管理vSphere存储

管理多个存储路径

要修改将使用的存储路径数量，请选择要修改的数据存储，然后单击它的“Properties”（属性）链接。

在“Properties”（属性）窗口中单击“Manage Paths”（管理路径）。




vSphere存储---管理vSphere存储

配置存储负载平衡

存在下列路径选择策略：

- 可扩展性：
 - 循环 – 一种执行跨路径负载平衡的多路径策略。
- 可用性：
 - 最近使用的路径和固定路径

 DGC Fibre Channel Disk (naa.60060160d2b02000348e21afd6b1dd11) Manage Paths

Policy

Path Selection:

Storage Array Type: VMW_SATP_CX

Paths

Runtime Name	Target	LUN	Status	Preferred
vmhba1:C0:T1:L31	50:06:01:60:c1:e0:eb:0a 50:06:01:69:41:e0:eb:0a	31	◆ Active (I/O)	
vmhba1:C0:T0:L31	50:06:01:60:c1:e0:eb:0a 50:06:01:61:41:e0:eb:0a	31	◇ Stand by	