

项目3

搭建iSCSI目标存储服务器

【项目说明】

无论是在传统架构中还是在虚拟化架构中,存储都是重要的设备之一。只有正确配置、使用存储,vSphere 的高级特性(包括 vSphere vMotion、vSphere DRS、vSphere HA 等)才可以正常运行。在本任务中,我们将认识 vSphere 存储的基本概念,了解 iSCSI SAN 的基本概念,然后分别使用 StarWind 和 Openfile 搭建 iSCSI 目标存储服务器,添加用于 iSCSI 流量的 VMkernel 端口,配置 ESXi 主机使用 iSCSI 存储。本任务的实验拓扑如图 3.0.1 所示。

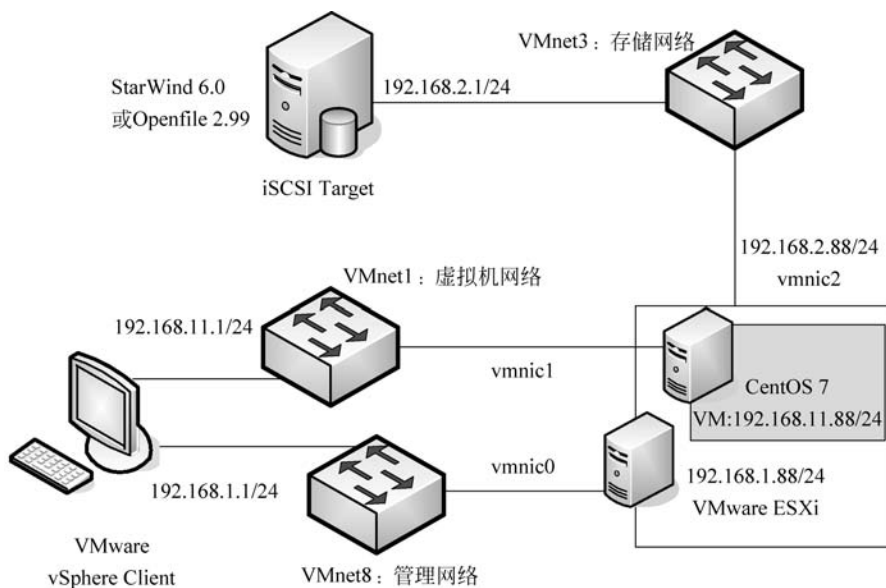


图 3.0.1 配置 vSphere 使用 iSCSI 存储

任务 3.1 理解 iSCSI 存储器

【任务说明】

目前服务器所使用的专业存储方案有 DAS、NAS、SAN、iSCSI 几种。存储根据服务器类型可以分为封闭系统的存储和开放系统的存储。



视频讲解

(1) 封闭系统主要指大型计算机。

(2) 开放系统指基于包括 Windows、UNIX、Linux 等操作系统的服务器；开放系统的存储分为内置存储和外挂存储。

(3) 开放系统的外挂存储根据连接的方式分为直连式存储(Direct-Attached Storage, DAS)和网络化存储(Fabric-Attached Storage, FAS)。

(4) 开放系统的网络化存储根据传输协议又分为网络附加存储(Network-Attached Storage, NAS)和存储区域网(Storage Area Network, SAN)。由于目前绝大部分用户采用的是开放系统,其外挂存储占有目前磁盘存储市场的 70% 以上。

【任务分析】

本任务的主要目的是认识目前市场上常用的存储软硬件以及存储方式。

【相关知识】

1. 直接附加存储

直接附加存储(Direct-Attached Storage, DAS)是指将存储设备通过 SCSI 直接连接到一台服务器上使用。DAS 购置成本低,配置简单,其使用过程和使用本机硬盘并无太大差别,对于服务器的要求仅仅是一个外接的 SCSI,因此对于小型企业很有吸引力。

DAS 的不足之处如下。

(1) 服务器本身容易成为系统瓶颈。直连式存储与服务器主机之间的连接通道通常采用 SCSI 连接,带宽为 10MB/s、20MB/s、40MB/s、80MB/s 等。随着服务器 CPU 的处理能力越来越强,存储硬盘空间越来越大,阵列的硬盘数量越来越多,SCSI 通道将会成为 I/O 瓶颈;服务器主机 SCSI ID 资源有限,能够建立的 SCSI 通道连接有限。

(2) 服务器发生故障,数据不可访问。

(3) 对于存在多个服务器的系统来说,设备分散,不便于管理。同时多台服务器使用 DAS 时,存储空间不能在服务器之间动态分配,可能造成一定的资源浪费。

(4) 数据备份操作复杂。

2. 网络附加存储

网络附加存储(Network-Attached Storage, NAS)实际上是一种带有瘦服务器的存储设备。这个瘦服务器实际上是一台网络文件服务器。NAS 设备直接连接到 TCP/IP 网络上,网络服务器通过 TCP/IP 网络存取管理数据。NAS 作为一种瘦服务器系统,易于安装和部署,管理使用也很方便。同时可以允许客户机不通过服务器直接在 NAS 中存取数据,因此对服务器来说可以减少系统开销。

NAS 为异构平台使用统一存储系统提供了解决方案。由于 NAS 只需要在一个基本的磁盘阵列柜外增加一套瘦服务器系统,对硬件要求很低,软件成本也不高,甚至可以使用免费的 Linux 解决方案,成本只比直接附加存储略高。

NAS 存在的主要问题如下。

(1) 由于存储数据通过普通数据网络传输,因此易受网络上其他流量的影响。当网络上有其他大数据流量时会严重影响系统性能。

(2) 由于存储数据通过普通数据网络传输,因此容易产生数据安全问题。

(3) 存储只能以文件方式访问,而不能像普通文件系统一样直接访问物理数据块,因此

会在某些情况下严重影响系统效率,比如大型数据库就不能使用 NAS。

3. 存储区域网

存储区域网(Storage Area Networks, SAN)实际上是一种专门为存储建立的独立于 TCP/IP 网络之外的专用网络。目前一般的 SAN 提供 2~4Gb/s 的传输速率,同时 SAN 独立于数据网络存在,因此存取速度很快。另外, SAN 一般采用高端的 RAID 阵列,使 SAN 的性能在几种专业存储方案中独占鳌头。

由于 SAN 的基础是一个专用网络,因此扩展性很强,不管是在一个 SAN 系统中增加一定的存储空间还是增加几台使用存储空间服务器都非常方便。通过 SAN 接口的磁带机, SAN 系统可以方便高效地实现数据的集中备份。

SAN 作为一种新兴的存储方式,是未来存储技术的发展方向,但是它也存在一些缺点。

(1) 价格昂贵。不论是 SAN 阵列柜还是 SAN 必需的光纤通道交换机价格都是十分昂贵的,就连服务器上使用的光通道卡的价格也是不容易被小型商业企业所接受的。

(2) 需要单独建立光纤网络,异地扩展比较困难。

4. iSCSI 网络存储

使用专门的存储区域网(SAN)成本很高,而利用普通的数据网来传输 iSCSI 数据实现和 SAN 相似的功能可以大大降低成本,同时提高系统的灵活性。iSCSI 就是这样一种技术,它利用普通的 TCP/IP 网来传输本来用存储区域网来传输的 SCSI 数据块。iSCSI 的成本相对 SAN 来说要低不少。随着千兆网的普及,万兆网也逐渐地进入主流,使 iSCSI 的速度相对 SAN 来说并没有太大的劣势。

iSCSI 目前存在的主要问题如下。

(1) 因为是新兴的技术,所以提供完整解决方案的厂商较少,对管理者技术要求高。

(2) 通过普通网卡存取 iSCSI 数据时,解码成 SCSI 需要 CPU 进行运算,增加了系统性能开销,如果采用专门的 iSCSI 网卡,虽然可以减少系统性能开销,但会大大增加成本。

(3) 使用数据网络进行存取,存取速度冗余受网络运行状况的影响。

5. NAS 与 SAN

NAS 用户通过 TCP/IP 访问数据,采用业界标准文件共享协议,如 NFS、HTTP、CIFS 实现共享。I/O 是整个网络系统效率低下的瓶颈,如图 3.1.1 所示,最有效的解决办法就是将数据从通用的应用服务器中分离出来以简化存储管理。

由图 3.1.1 可知原来存在的问题:每个新的应用服务器都要有它自己的存储器。这样造成数据处理复杂,随着应用服务器的不断增加,网络系统效率会急剧下降。有效的解决办法是把图 3.1.1 的存储结构优化成如图 3.1.2 所示的存储结构。

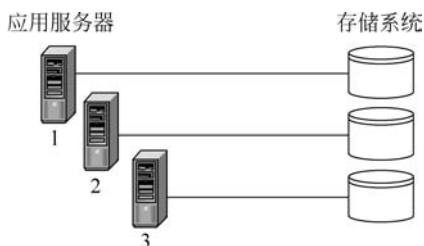


图 3.1.1 NAS 的存储结构

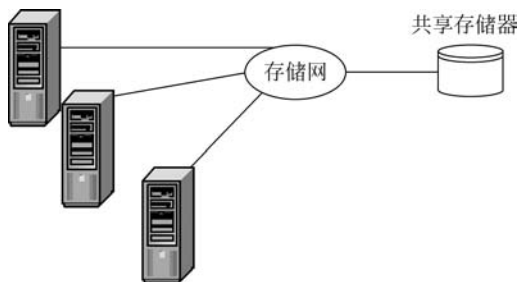


图 3.1.2 SAN 的存储结构

从图 3.1.2 可看出:将存储器从应用服务器中分离出来,进行集中管理,这就是所说的存储网络(Storage Networks)。SAN 通过专用光纤通道交换机访问数据,采用 SCSI、FC-AL 接口。使用存储网络的好处体现在如下方面。

- (1) 统一性。形散神不散,在逻辑上是完全一体的。
- (2) 实现数据集中管理,因为它们才是企业真正的命脉。
- (3) 容易扩充,即收缩性很强。
- (4) 具有容错功能,整个网络无单点故障。

NAS 是将目光集中在应用、用户和文件以及它们共享的数据上。

SAN 是将目光集中在磁盘、磁带以及连接它们的可靠的基础结构上。

6. VMware vSphere 支持的存储类型

VMware ESXi 主机可以支持多种存储方法,包括:本地 SAS/SATA/SCSI 存储;光纤通道(Fibre Channel,FC);使用软件和硬件发起者的 iSCSI;以太网光纤通道(FCoE);网络文件系统(NFS)。

其中,本地 SAS/SATA/SCSI 存储也就是 ESXi 主机的内置硬盘,或通过 SAS 线缆连接的磁盘阵列,这些都叫作直连存储(Direct-Attached Storage,DAS)。光纤通道、iSCSI、FCoE、NFS 均为通过网络连接的共享存储,vSphere 的许多高级特性都依赖于共享存储,如 vSphere vMotion、vSphere DRS、vSphere HA 等。各种存储类型对 vSphere 高级特性的支持情况如表 3.1.1 所示。

表 3.1.1 各种存储类型对 vSphere 高级特性的支持情况

存储类型	支持 vMotion	支持 DRS	支持 HA	支持裸设备映射
光纤通道	√	√	√	√
iSCSI	√	√	√	√
FCoE	√	√	√	√
NFS	√	√	√	×
直连存储	√	×	×	√

要部署 vSphere 虚拟化系统,不能只使用直连存储,必须选择一种网络存储方式作为 ESXi 主机的共享存储。对于预算充足的大型企业,建议采用光纤通道存储,其最高速度可达 16Gb/s。对于预算不是很充足的中小型企业,可以采用 iSCSI 存储。

7. vSphere 数据存储

数据存储是一个可使用一个或多个物理设备磁盘空间的逻辑存储单元。数据存储可用于存储虚拟机文件、虚拟机模板和 ISO 镜像等。vSphere 的数据存储类型包括 VMFS、NFS 和 RDM 共 3 种。

(1) VMFS(vSphere Virtual Machine File System,vSphere 虚拟机文件系统)是一个适用于许多 vSphere 部署的通用配置方法,它类似于 Windows 的 NTFS 和 Linux 的 EXT4。如果在虚拟化环境中使用了任何形式的块存储(如硬盘),就一定是在使用 VMFS。VMFS 创建了一个共享存储池,可供一个或多个虚拟机使用。VMFS 的作用是简化存储环境。如果每一个虚拟机都直接访问自己的存储而不是将文件存储在共享卷中,那么虚拟环境会变得难以扩展。VMFS 的最新版本是 VMFS 5。

(2) NFS(Network File System,网络文件系统)允许一个系统在网络上共享目录和文件。通过使用 NFS,用户和程序可以像访问本地文件一样访问远端系统上的文件。

(3) RDM(Raw Device Mappings,裸设备映射)可以让运行在 ESXi 主机上的虚拟机直接访问和使用存储设备,以增强虚拟机磁盘性能。

8. iSCSI 数据封装

iSCSI(Internet Small Computer System Interface,Internet 小型计算机系统接口)是通过 TCP/IP 网络传输 SCSI 指令的协议。iSCSI 能够把 SCSI 指令和数据封装到 TCP/IP 数据包中,然后封装到以太网帧中。

9. iSCSI 系统组成

如图 3.1.3 所示为一个 iSCSI SAN 的基本系统组成,下面将对 iSCSI 系统的各个组件进行说明。

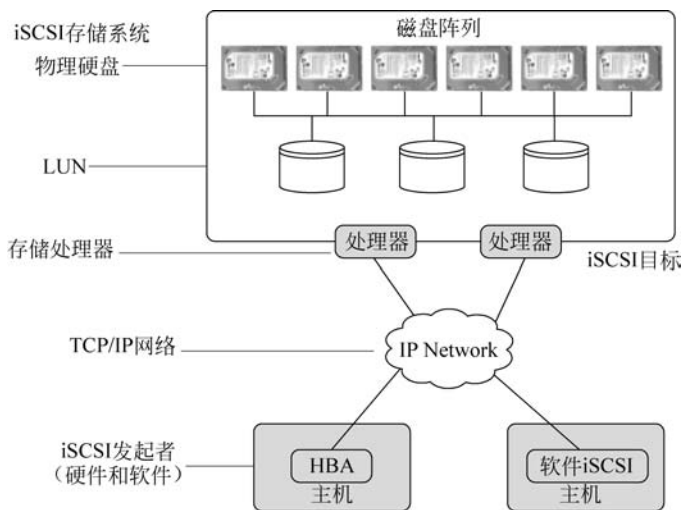


图 3.1.3 iSCSI 系统组成

(1) iSCSI 发起者：iSCSI 发起者是一个逻辑主机端设备,相当于 iSCSI 的客户端。iSCSI 发起者可以是软件发起者(使用普通以太网卡)或硬件发起者(使用硬件 HBA 卡)。iSCSI 发起者用一个 iSCSI 限定名称(IQN)来标志其身份。iSCSI 发起者使用包含一个或多个 IP 地址的网络入口“登录到”iSCSI 目标。

(2) iSCSI 目标：iSCSI 目标是一个逻辑目标端设备,相当于 iSCSI 的服务器端。iSCSI 目标既可以使用硬件实现(如支持 iSCSI 的磁盘阵列),也可以使用软件实现(使用 iSCSI 目标服务器软件)。

iSCSI 目标由一个 iSCSI 限定名称(IQN)标志其身份。iSCSI 目标使用一个包含一个或多个 IP 地址的 iSCSI 网络入口。

常见的 iSCSI 目标服务器软件包括 StarWind、Openfiler、Open-E、Linux iSCSI Target 等,Windows Server 2016 也内置了 iSCSI 目标服务器。

(3) iSCSI LUN：LUN 的全称是 Logical Unit Number,即逻辑单元号。iSCSI LUN 是在一个 iSCSI 目标上运行的 LUN,在主机层面上看,一个 LUN 就是一块可以使用的磁盘。

一个 iSCSI 目标可以有一个或多个 LUN。

(4) iSCSI 网络入口：iSCSI 网络入口是 iSCSI 发起者或 iSCSI 目标使用的一个或多个 IP 地址。

(5) 存储处理器：存储处理器又称为阵列控制器，是磁盘阵列的大脑，主要用来实现数据的存储转发以及整个阵列的管理。

10. iSCSI 寻址

如图 3.1.4 所示是 iSCSI 寻址的示意图，iSCSI 发起者和 iSCSI 目标分别有一个 IP 地址和一个 iSCSI 限定名称。iSCSI 限定名称(iSCSI Qualified Name, IQN)是 iSCSI 发起者、目标或 LUN 的唯一标识符。IQN 的格式：“iqn”+“.”+“年月”+“.”+“”+“颠倒的域名”+“:”+“设备的具体名称”，之所以颠倒域名是为了避免可能的冲突。例如：iqn.2008-08.com.vmware: esxi。

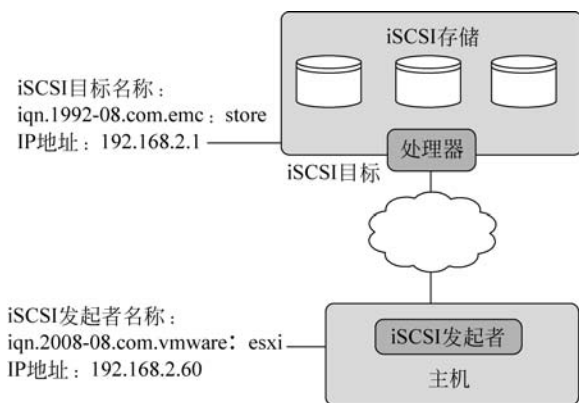


图 3.1.4 iSCSI 寻址

iSCSI 使用一种发现方法，使 iSCSI 发起者能够查询 iSCSI 目标的可用 LUN。iSCSI 支持两种目标发现方法：静态和动态。静态发现为手工配置 iSCSI 目标和 LUN。动态发现是由发起者向 iSCSI 目标发送一个 iSCSI 标准的 Send Targets 命令，对方会将所有可用目标和 LUN 报告给发起者。

11. iSCSI SAN

虽然光纤通道的性能一般要高于 iSCSI，但是在很多时候，iSCSI SAN 已经能够满足许多用户的需求，而且一个认真规划且支持扩展的 iSCSI 基础架构在大部分情况下都能达到中端光纤通道 SAN 的同等性能。

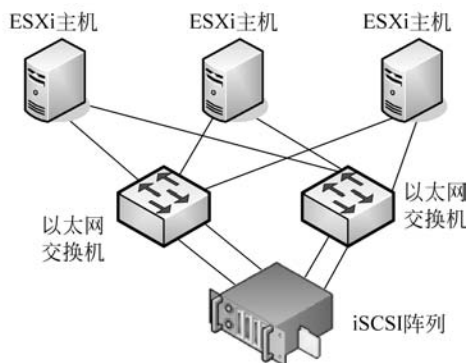


图 3.1.5 iSCSI SAN 拓扑设计

一个良好的、可扩展的 iSCSI SAN 拓扑设计如图 3.1.5 所示，每个 ESXi 主机至少有两个 VMkernel 端口用于 iSCSI 连接，而每一个端口又物理连接到两台以太网交换机上。每台交换机到 iSCSI 阵列之间至少有两个连接(分别连接到不同的阵列控制器)。

至此，我们已经基本认识了当前的存储方式以及 iSCSI 存储，本任务结束。

任务 3.2 搭建 StarWind iSCSI 存储服务器

【任务说明】

StarWind iSCSI SAN&NAS 6.0 是一个运行在 Windows 操作系统上的 iSCSI 目标服务器软件。StarWind 既能安装在 Windows Server 服务器操作系统上,也能安装在 Windows 7/8/10 桌面操作系统上。如果在 Windows Server 2003 或 Windows XP 中安装 StarWind,需要先安装 iSCSI Initiator。Windows Server 2008、Windows 7/10 或更高版本默认集成了 iSCSI Initiator,直接安装 StarWind 即可。



视频讲解

【任务分析】

在这里,将把 StarWind 安装在本机(运行 Windows 10 操作系统),以节省资源占用。也可以创建一个 Windows Server 虚拟机,在虚拟机里安装 StarWind。

存储网络应该是专用的内部网络,不与外部网络相连,因此在本项目的拓扑规划中,为 iSCSI 存储单独规划了一个网络。在实验环境中,使用 VMware Workstation 的 VMnet3 虚拟网络作为 iSCSI 存储网络。

【任务实施】

第 1 步: 添加虚拟网络

在 VMware Workstation 的主界面中打开“编辑”菜单中的“虚拟网络编辑器”,单击“添加网络”,添加虚拟网络 VMnet3,如图 3.2.1 所示。



图 3.2.1 添加虚拟网络 VMnet3

第2步: 修改虚拟网络 VMnet3 的网络地址

修改虚拟网络 VMnet3 的网络地址为 192.168.2.0/255.255.255.0, 单击“应用”按钮保存配置, 如图 3.2.2 所示。



图 3.2.2 虚拟网络编辑器

第3步: 查看添加的虚拟网卡信息

在本机的网络适配器中, 可以看到新添加的虚拟网卡 VMware Network Adapter VMnet3, 如图 3.2.3 所示。虚拟网卡 VMware Network Adapter VMnet3 的 IP 地址默认为 192.168.2.1。



图 3.2.3 本机的网络适配器

第4步: 安装 StarWind iSCSI SAN&NAS 6.0

运行 StarWind 6.0 的安装程序, 开始安装 StarWind iSCSI SAN&NAS 6.0, 如图 3.2.4

所示。

使用 Full installation,安装所有组件,如图 3.2.5 所示。



图 3.2.4 安装 StarWind

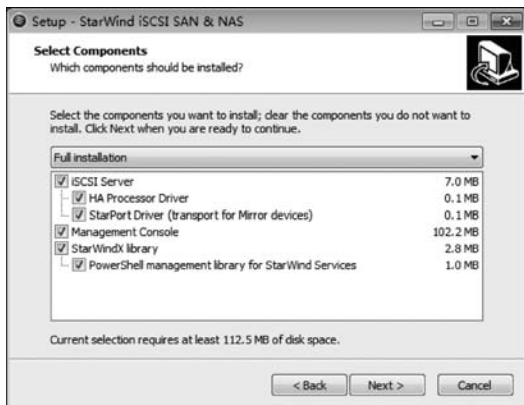


图 3.2.5 选择所有组件

要使用 StarWind,必须要有授权密钥。可以在 StarWind 的官方网站申请一个免费的密钥,然后选择 Thank you,I do have a key already 单选按钮,如图 3.2.6 所示。

浏览找到授权密钥文件,如图 3.2.7 所示。



图 3.2.6 选择已经拥有授权密钥



图 3.2.7 选择授权密钥文件

第 5 步: 打开 StarWind 软件,连接 StarWind Server

安装完成后会自动打开 StarWind Management Console,并连接到本机的 StarWind Server,如图 3.2.8 所示。如果没有连接 StarWind Server,可以选中计算机名,单击 Connect 按钮。

选择 StarWind Servers → 本机计算机名 → Configuration → Networks, 可以看到 StarWind 已经绑定的 IP 地址,其中包括 VMware Network Adapter VMnet3 的 IP 地址 192.168.2.1,如图 3.2.9 所示。

第 6 步: 添加 iSCSI 目标

(1) 选择 Targets 后右击选择 Add Target 命令,如图 3.2.10 所示,添加 iSCSI 目标。

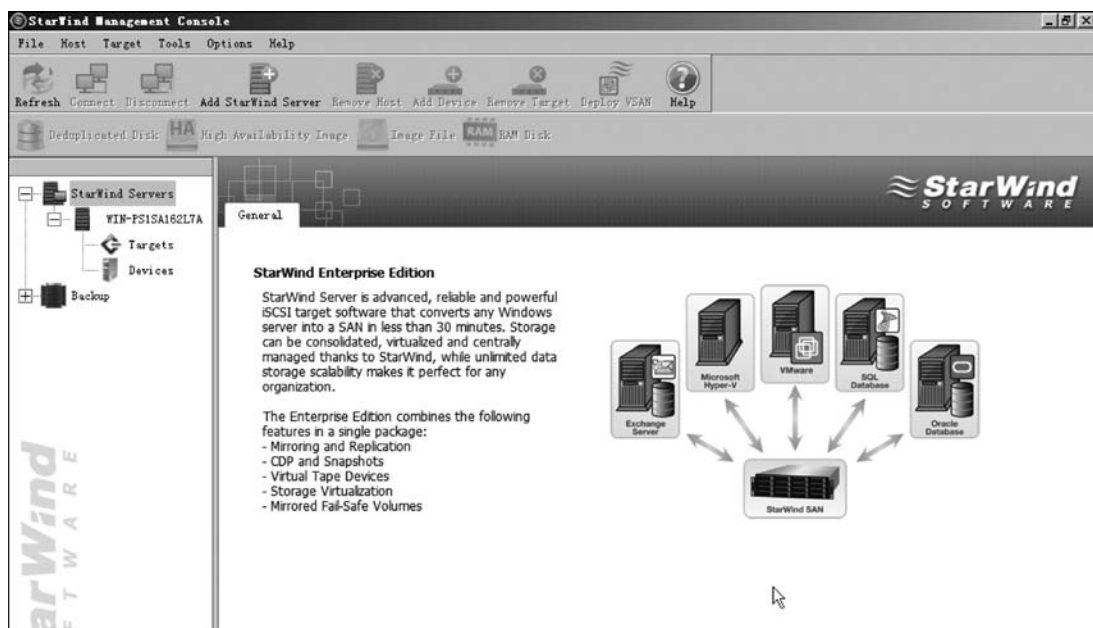


图 3.2.8 StarWind Management Console

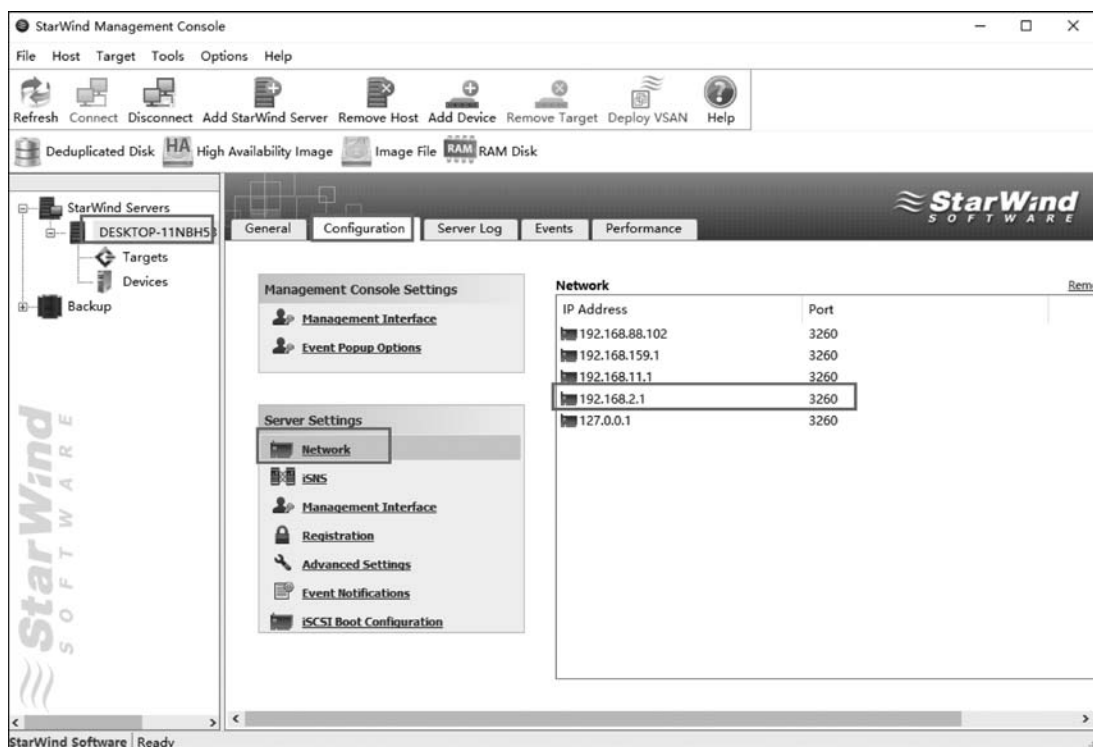


图 3.2.9 StarWind 绑定的 IP 地址

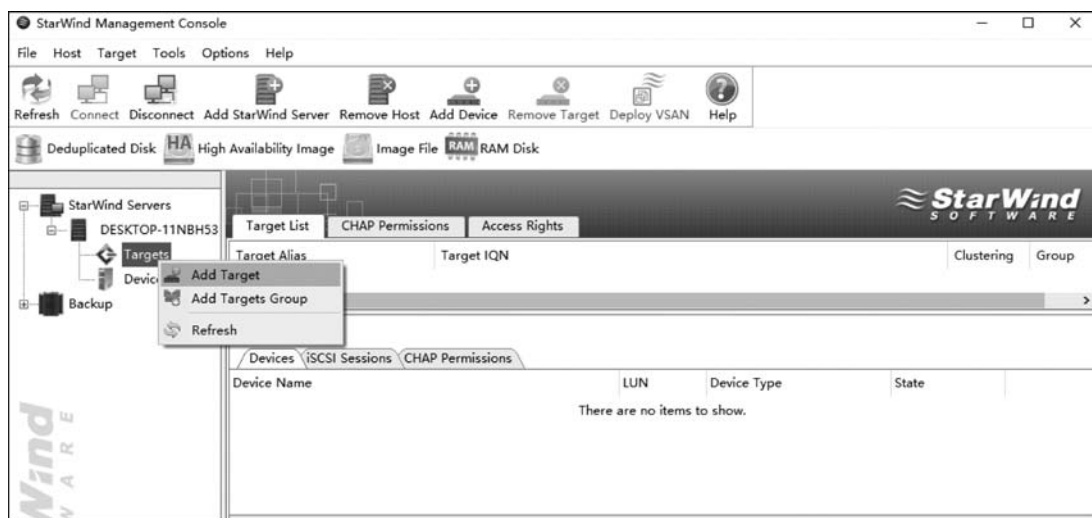


图 3.2.10 添加 Target

(2) 输入 iSCSI 目标的别名“ForESXi”,选中 Allow multiple concurrent iSCSI connections (clustering)复选框,允许多个 iSCSI 发起者连接到这个 iSCSI 目标,如图 3.2.11 所示。

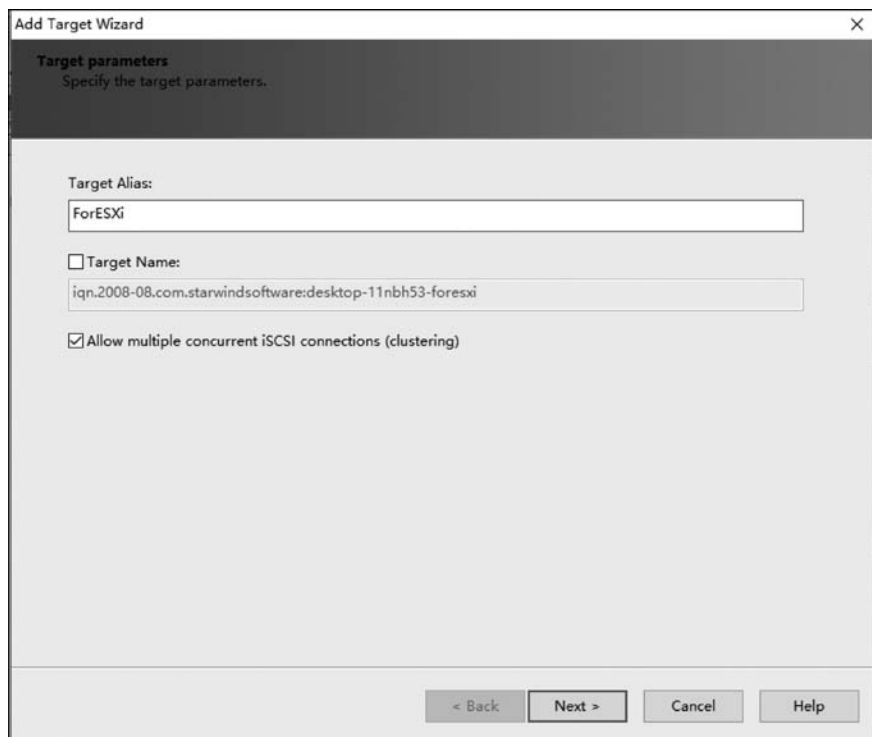


图 3.2.11 输入目标别名

(3) 确认创建 iSCSI 目标 ForESXi,如图 3.2.12 所示。
已经创建了 iSCSI 目标,如图 3.2.13 所示。

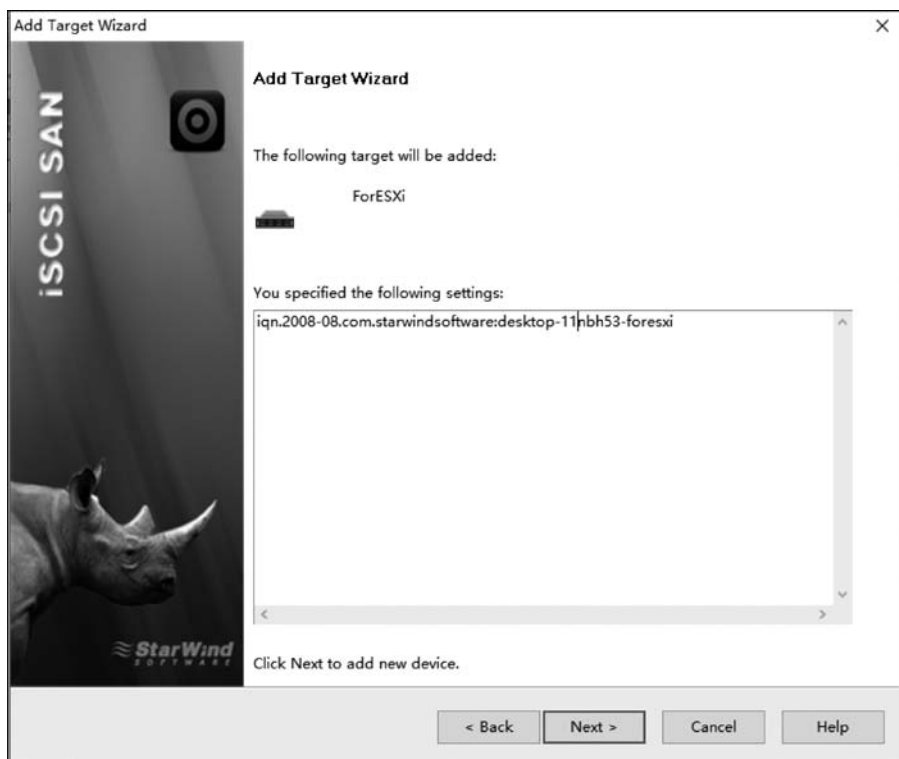


图 3.2.12 确认创建 iSCSI 目标



图 3.2.13 创建好的 iSCSI 目标

第 7 步: 添加 iSCSI 设备

- (1) 选择 Devices→Add Device 命令,添加 iSCSI 设备,如图 3.2.14 所示。
- (2) 选择 Virtual Hard Disk 单选按钮,创建虚拟硬盘,如图 3.2.15 所示。

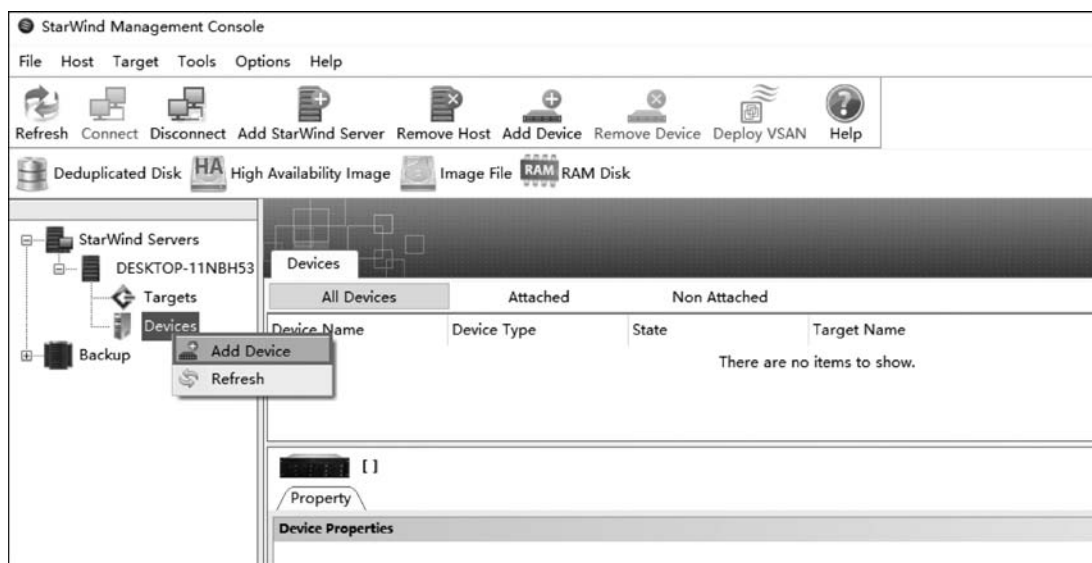


图 3.2.14 添加 Device

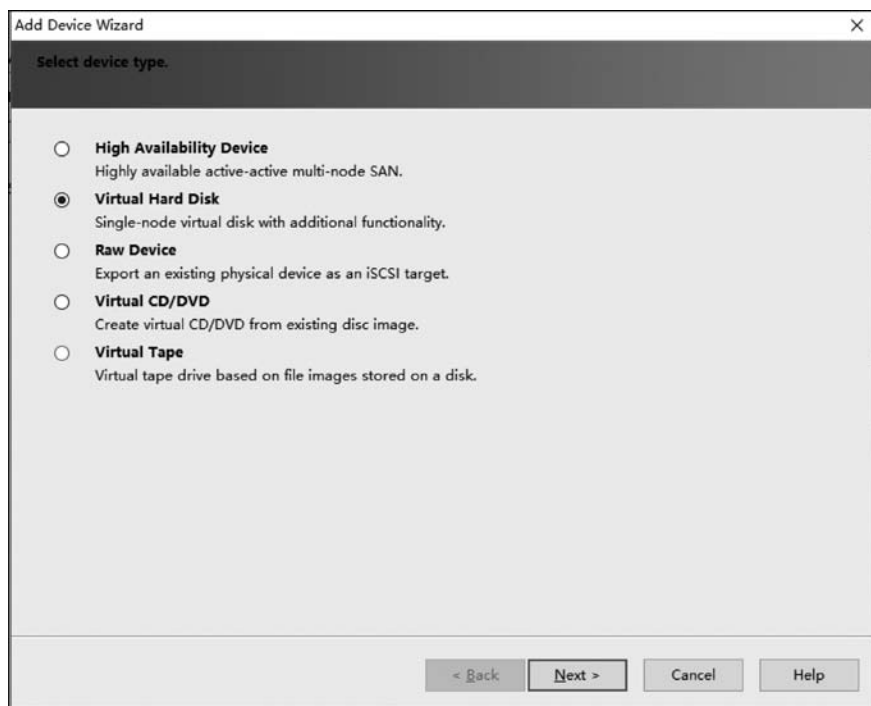


图 3.2.15 选择创建虚拟硬盘

(3) 选择 Image File device 单选按钮,使用一个磁盘文件作为虚拟硬盘,如图 3.2.16 所示。

(4) 选择 Create new virtual disk 单选按钮,创建一个新的虚拟硬盘,如图 3.2.17 所示。

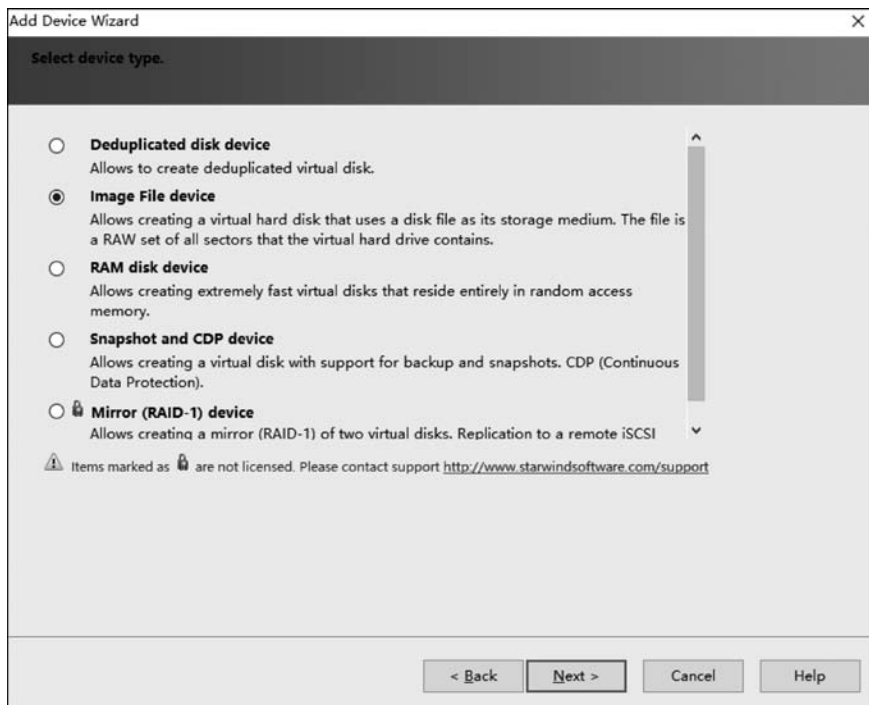


图 3.2.16 选择 Image File device

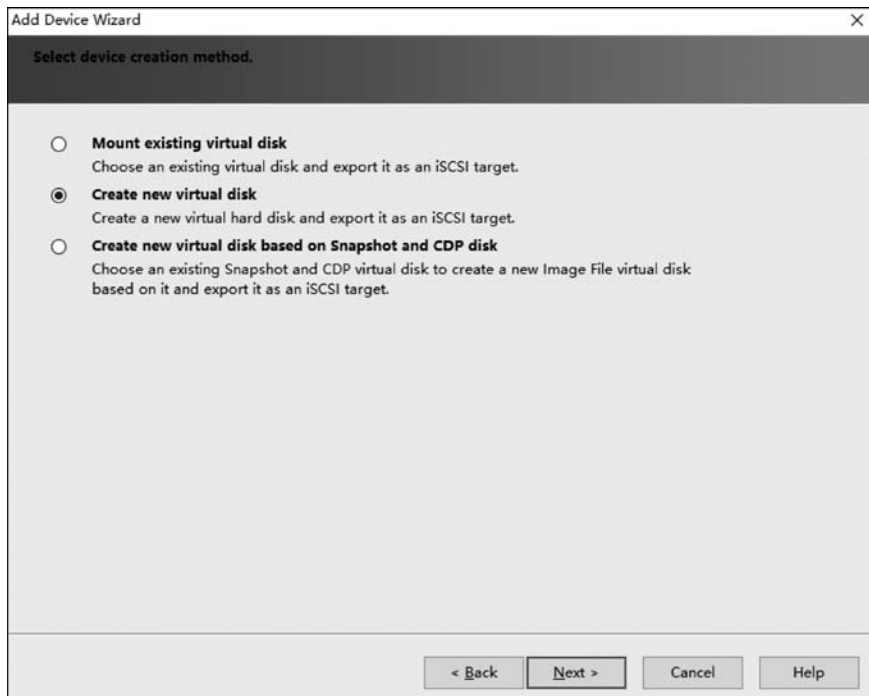


图 3.2.17 创建新的虚拟硬盘

(5) 配置虚拟硬盘文件为 D:\ForESXi.img, 大小为 100GB, 可以选择是否压缩 (Compressed)、加密 (Encrypted)、清零虚拟磁盘文件 (Fill with zeroes), 如图 3.2.18 所示。注意, 需要确认本机 D 盘的可用空间是否足够。

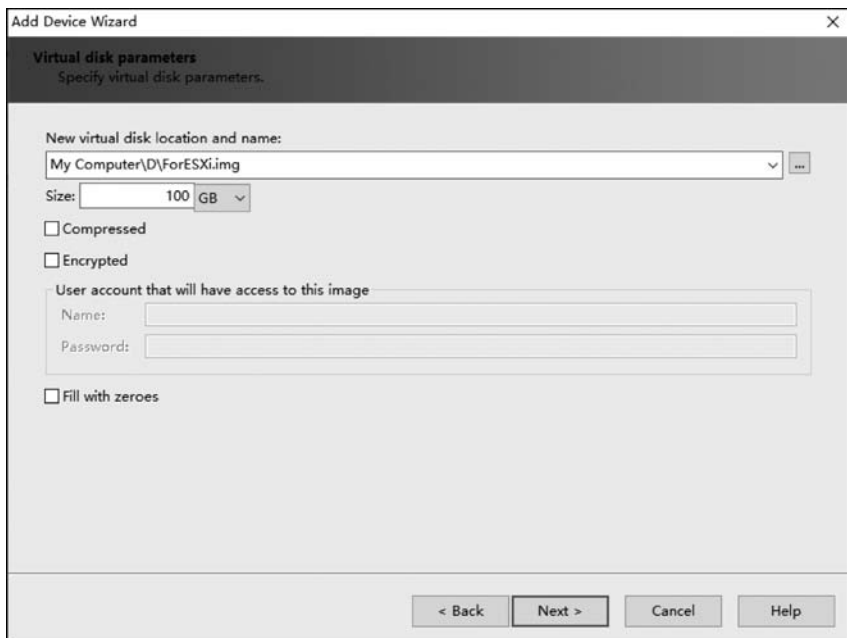


图 3.2.18 创建虚拟硬盘文件

(6) 选择刚创建的虚拟磁盘文件, 默认使用 Asynchronous mode 异步模式, 如图 3.2.19 所示。

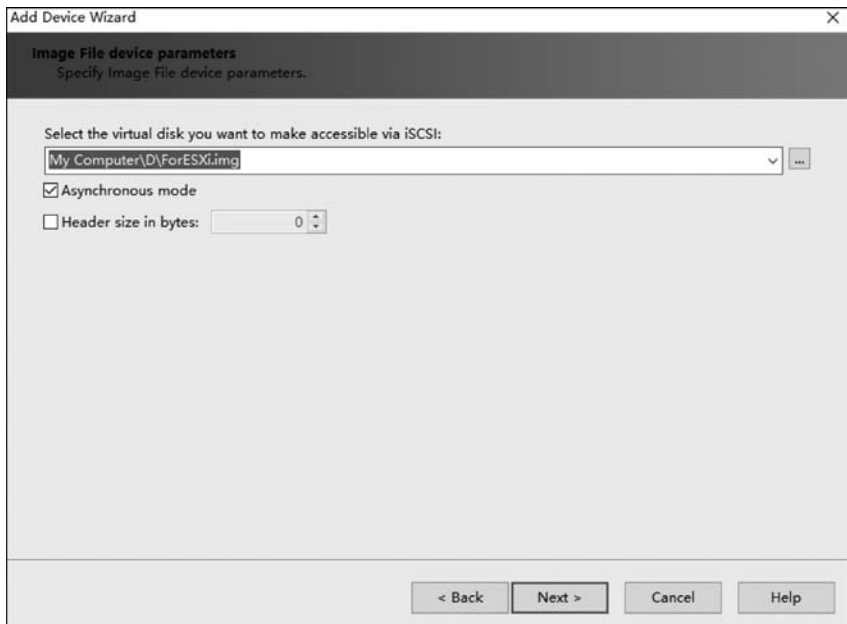


图 3.2.19 使用虚拟硬盘文件

(7) 设置虚拟磁盘文件的缓存参数,一般不需要修改,如图 3.2.20 所示。

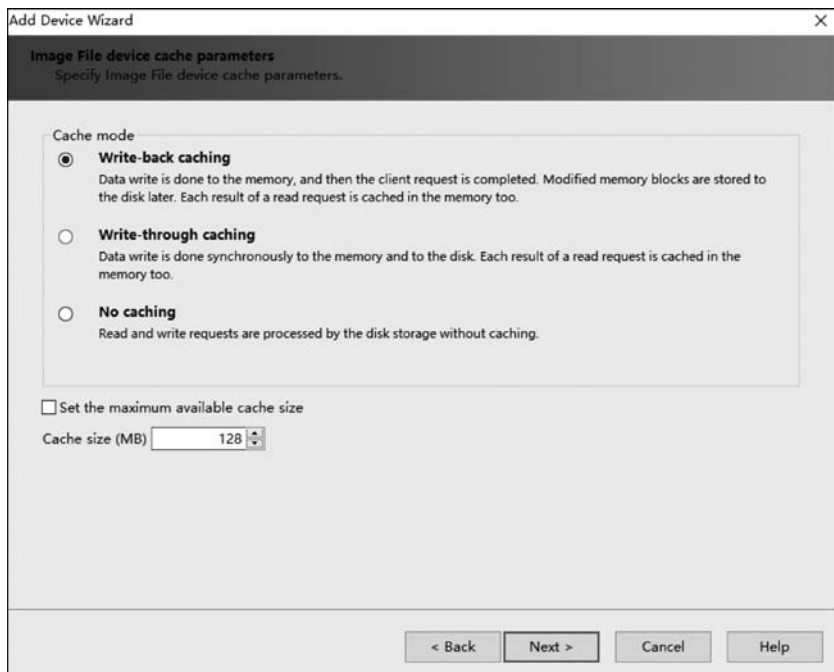


图 3.2.20 设置虚拟磁盘文件的缓存参数

(8) 选择 Attach to the existing target,将虚拟硬盘关联到已存在的 iSCSI 目标。选中之前创建的 iSCSI 目标 ForESXi,如图 3.2.21 所示。

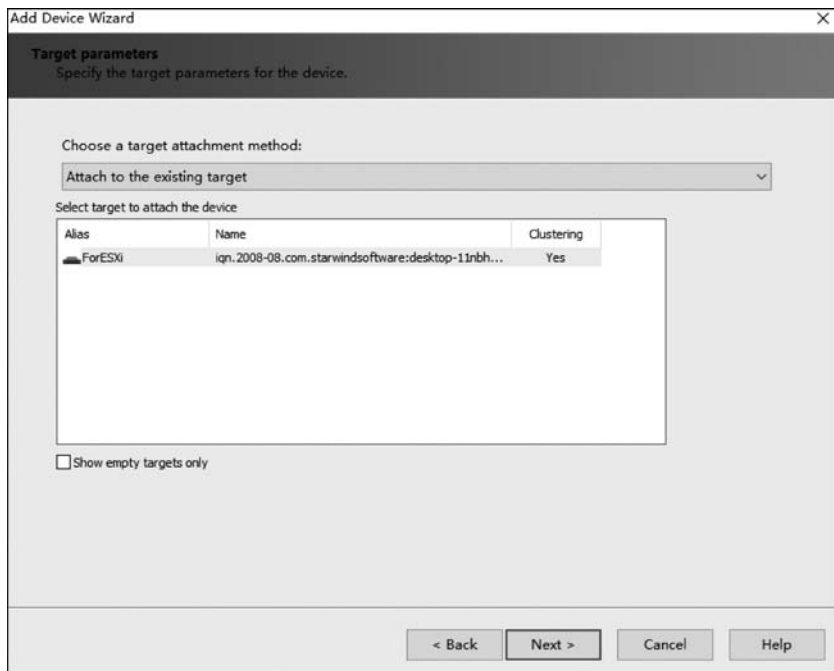


图 3.2.21 将虚拟硬盘关联到 iSCSI 目标

确认创建虚拟硬盘设备,如图 3.2.22 所示。

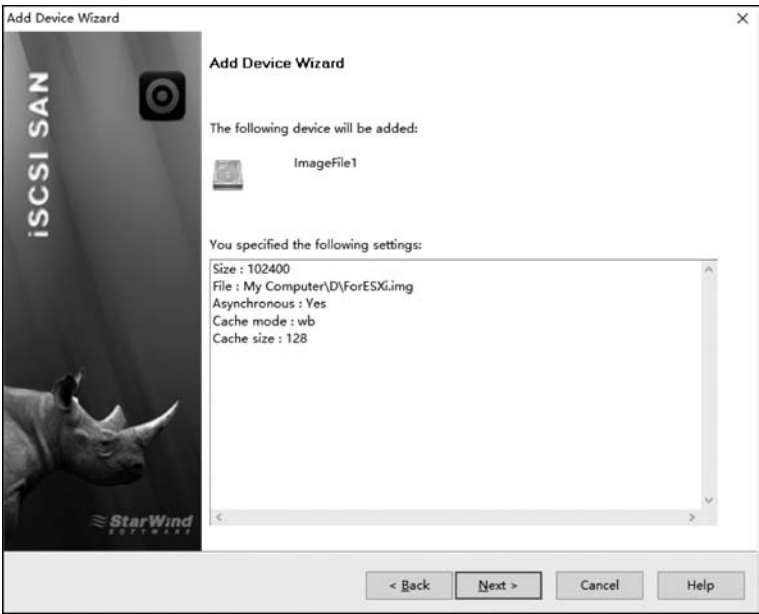


图 3.2.22 确认创建虚拟硬盘设备

如图 3.2.23 所示,已经创建了虚拟硬盘设备,该设备关联到了之前创建的 iSCSI 目标。

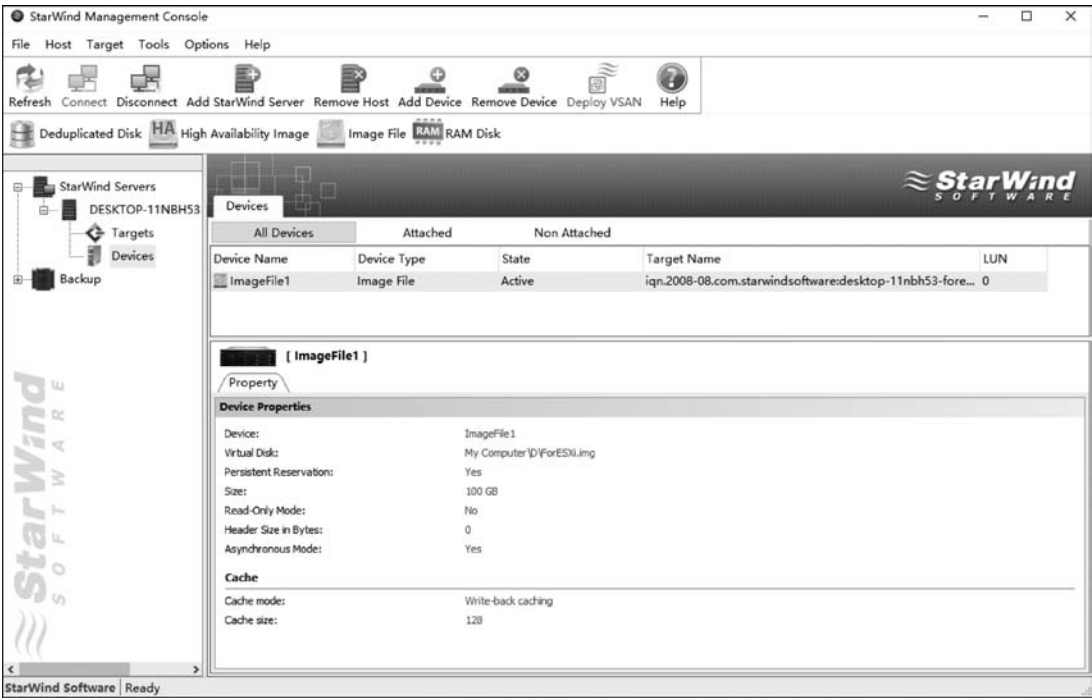


图 3.2.23 已经创建了虚拟硬盘设备

第 8 步：设置访问权限

StarWind 默认允许所有 iSCSI 发起者的连接。为安全起见,在这里配置访问权限,只允许 ESXi 主机连接到此 iSCSI 目标。选择 Targets 菜单下的 Access Rights 选项卡,在空白处右击选择 Add Rule 命令,添加访问权限规则,如图 3.2.24 所示。

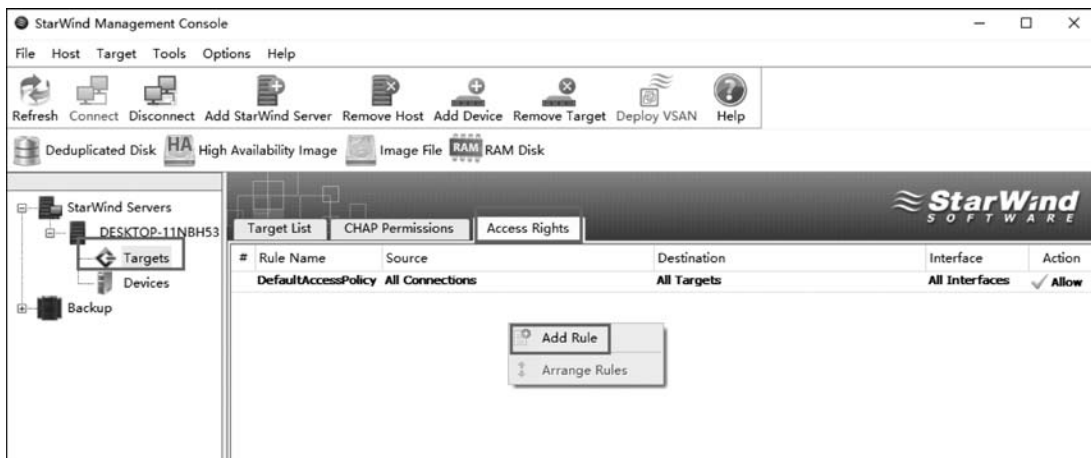


图 3.2.24 添加访问权限规则

输入规则名称为“AllowESXi”,在 Source 选项卡中单击 Add→Add IP Address 命令,如图 3.2.25 所示。

输入 ESXi 主机的 IP 地址 192.168.2.88,选中 Set to Allow 复选框。如需要允许多个 ESXi 主机的连接,将每个 ESXi 主机的 IP 地址添加到 Source 列表即可,如图 3.2.26 所示。

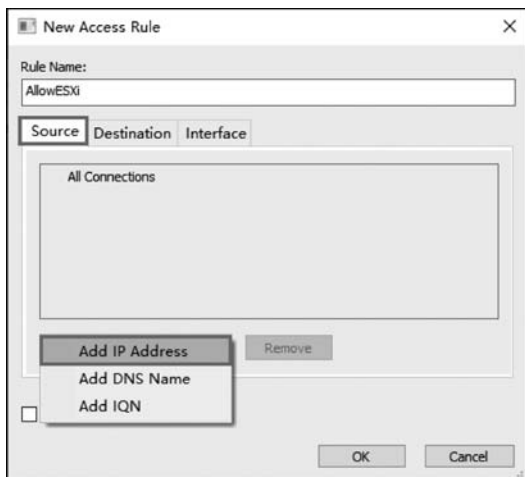


图 3.2.25 输入规则名称

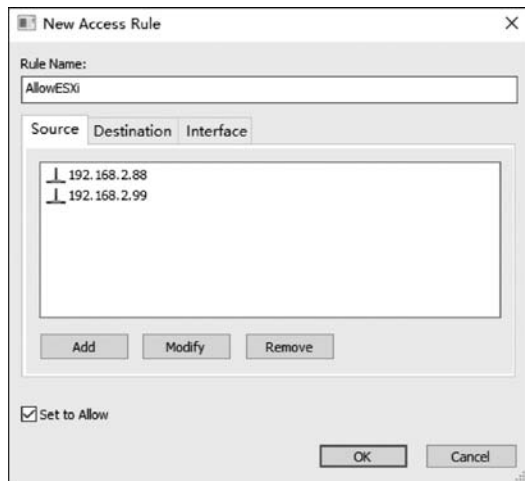


图 3.2.26 编辑规则 AllowESXi-1

切换到 Destination 选项卡,单击 Add 按钮,选择之前创建的 iSCSI 目标,如图 3.2.27 所示,然后单击 OK 按钮确认设置。

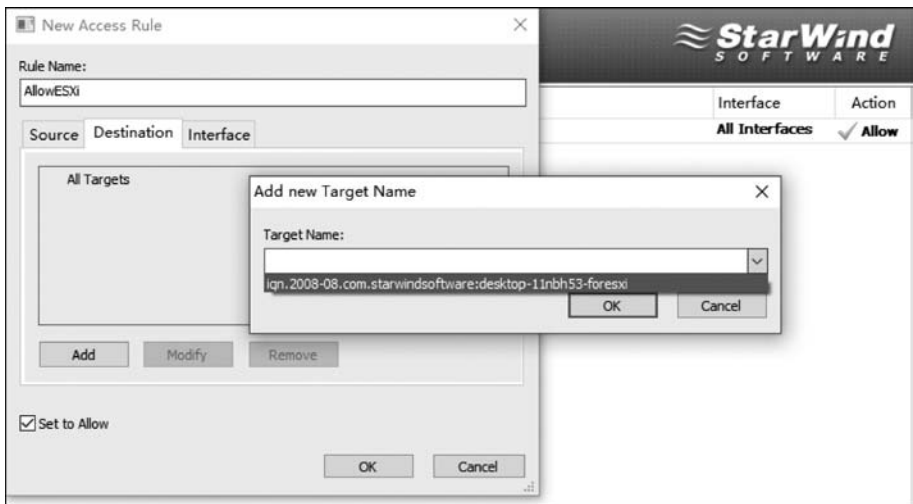


图 3. 2. 27 编辑规则 Allow ESXi-2

第 9 步：修改默认策略

右击 DefaultAccessPolicy,选择 Modify Rule 命令,取消选中 Set to Allow 复选框,如图 3. 2. 28 所示。

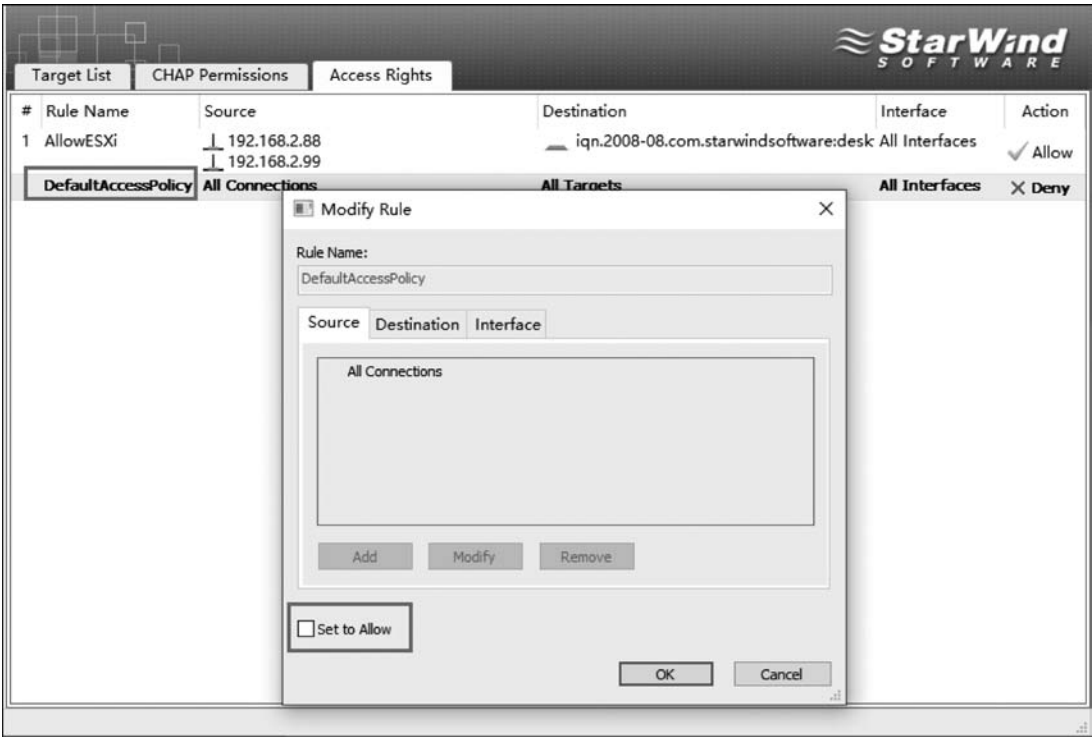


图 3. 2. 28 编辑规则 Default Access Policy

然后单击 OK 按钮确认设置,可以查看编辑好的访问权限规则,注意默认规则的操作为 Deny,如图 3. 2. 29 所示。



图 3.2.29 访问权限规则列表

至此,StarWind iSCSI 目标服务器安装配置完成,本任务结束。



视频讲解

任务 3.3 搭建 Openfiler 存储服务器

【任务说明】

由于独立存储价格相对昂贵,免费的存储服务器软件有 Free NAS 和 Openfiler。其中,Free NAS 的网站上只有 i386 及 AMD64 的版本,也就是说,Free NAS 不能支持 64 位版本的 Intel CPU,而 Openfiler 则提供更全面的版本支持,在其网站上可以看到支持多网卡、多 CPU,以及对硬件 RAID 的支持,还有对 10Gb/s 网卡的支持。因此,在本任务中采用的存储是 Openfiler。Openfiler 可以支持现在流行的网络存储技术 IP-SAN 和 NAS,支持 iSCSI、NFS、SMB/CIFS 及 FTP 等协议。提供 LAN 主机独立存储系统。从 www.openfiler.com 网站下载 Openfiler 2.99 的 ISO 文件,刻录成光盘或者直接使用 ISO 虚拟光盘文件。

【任务分析】

本任务是任务 3.2 的替代任务,主要介绍 Openfiler 的安装及搭建 IP-SAN 和 NAS 环境。Openfiler 能把标准 x86/64 架构的系统变成一个强大的 NAS、SAN 存储和 IP 存储网关,为管理员提供一个强大的管理平台,并能应付未来的存储需求。依赖如 VMware、Virtual Iron 和 Xen 服务器虚拟化技术,Openfiler 也可部署为一个虚拟机实例。

Openfiler 这种灵活高效的部署方式,确保存储管理员能够在一个或多个网络存储环境下使系统的性能和存储资源得到最佳的利用和分配。此外,与其他存储解决方案不同的是,Openfiler 的管理是通过一个强大的、直观的基于 Web 的图形用户界面。通过这个界面,管理员可以执行诸如创建卷、网络共享磁盘分配用户和组的配额和管理 RAID 阵列等各项工作。

作为一个纯软件的解决方案,Openfiler 可以在几分钟内下载并安装在任何工业标准的硬件上。这是全新部署或重新启用老的硬件资源的完美解决方案。它可以用来建立已有部署 SAN 或 DAS 存储系统的存储网关。在这种情况下,Openfiler 是创建共享现有存储容量的新途径。

【任务实施】

第 1 步:新建虚拟机

新建虚拟机,客户机操作系统类型选择 Linux,版本选择“其他 Linux 2.6.x 内核 64 位”

(其他根据自己需要定义),如图 3.3.1 所示。



图 3.3.1 选择客户机操作系统类型

第 2 步：安装 Openfiler

选择从 ISO 镜像启动,从光驱引导后是典型的 Linux 安装界面,直接按 Enter 键进入图形化安装界面,如图 3.3.2 所示。

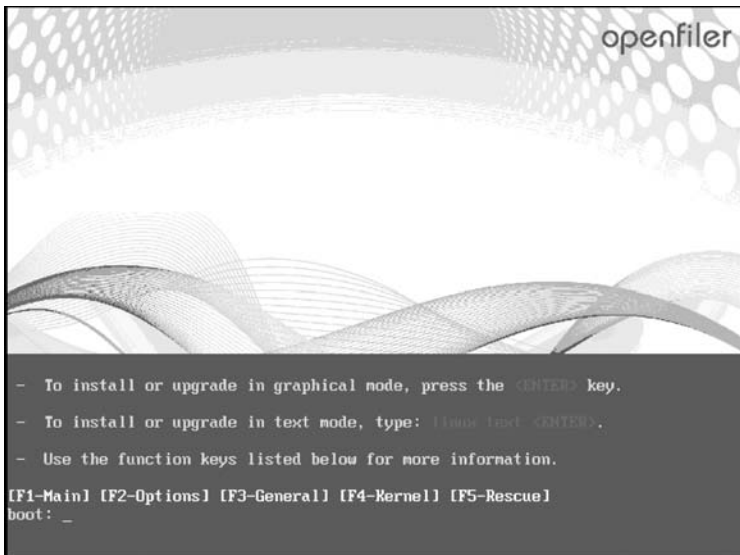


图 3.3.2 Openfiler 安装界面

直接按 Enter 键后单击 Next 按钮,然后选择默认键盘,单击 Next 按钮。

进入磁盘分区页面,此处可以看到一个 100GB 的磁盘,此次规划是用较小的磁盘安装 Openfiler,剩余空间用来给 ESXi Server 使用(Linux 系统的安装并不局限于一块物理磁盘,这里只是根据个人需要做一个简单规划)。安装 Openfiler 推荐分区方法和常规的 Linux 分区方法是一样的,此处只创建了一个引导(/boot)分区、一个根(/)分区、一个交换.swap)分区,其余空间保持 Free 状态,否则在 Openfiler 中可能无法分配。具体分配如图 3.3.3 所示。

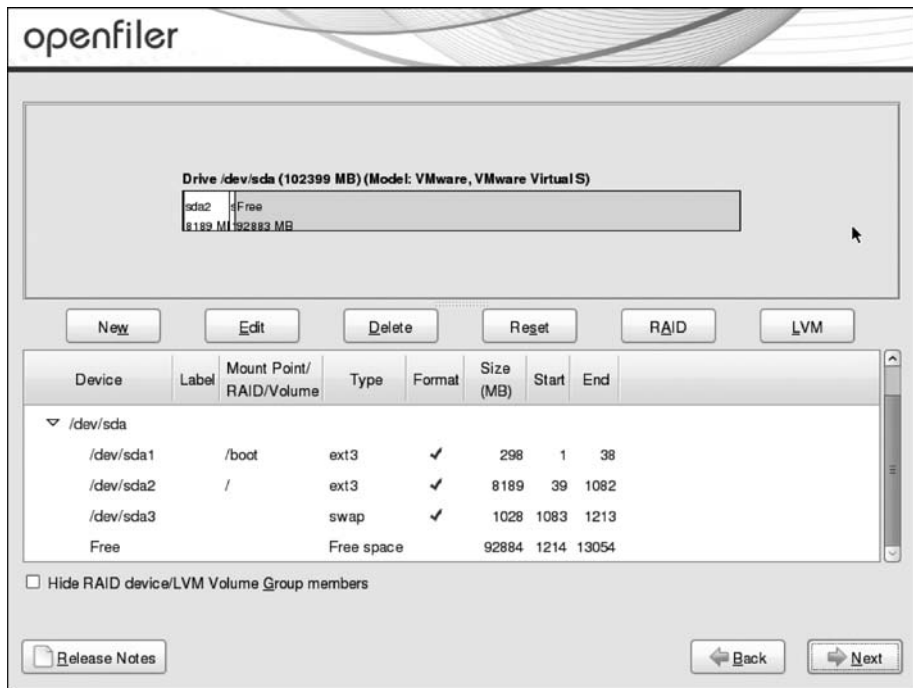


图 3.3.3 Openfiler 磁盘分区规划

配置网络属性,设置 hostname 和 IP 地址,建议设为固定 IP,因为 Openfiler 安装完成之后没有图形界面,所有的配置都通过 Web 方式完成,没有固定的 IP 会给以后的配置造成不必要的麻烦,单击 Edit 按钮,填写 IP 地址为 192.168.2.2/24,默认网关为 192.168.2.1, DNS 为 8.8.8.8,然后确认,如图 3.3.4 所示。

接下来的时区选择 Asia/Shanghai,然后设置 root 用户的密码后开始正式安装,安装过程大约几分钟,具体时间取决于硬件,安装完成后单击 Reboot 按钮,重新引导系统,整个安装过程就此结束。重新引导后的界面如图 3.3.5 所示。

第 3 步: 登录 Openfiler

如图 3.3.6 所示,打开 IE 浏览器,输入“https://192.168.2.2:446”,使用默认的用户名密码进行登录: 用户名为 openfiler,密码为 password,如图 3.3.6 所示。

单击 Log In 按钮登录系统。

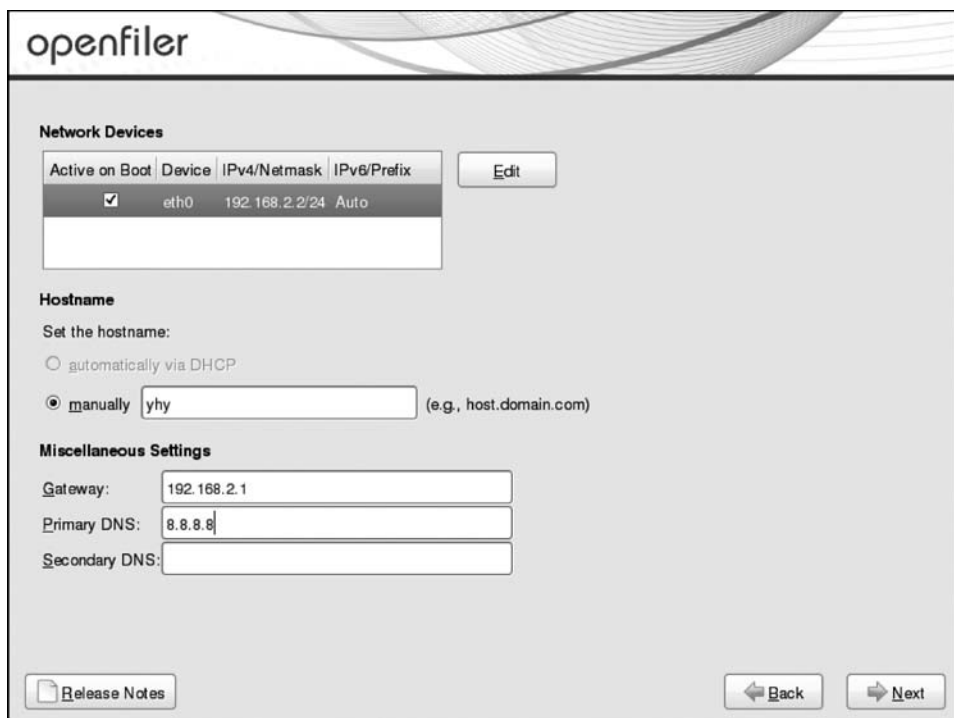


图 3.3.4 配置 IP 地址页面

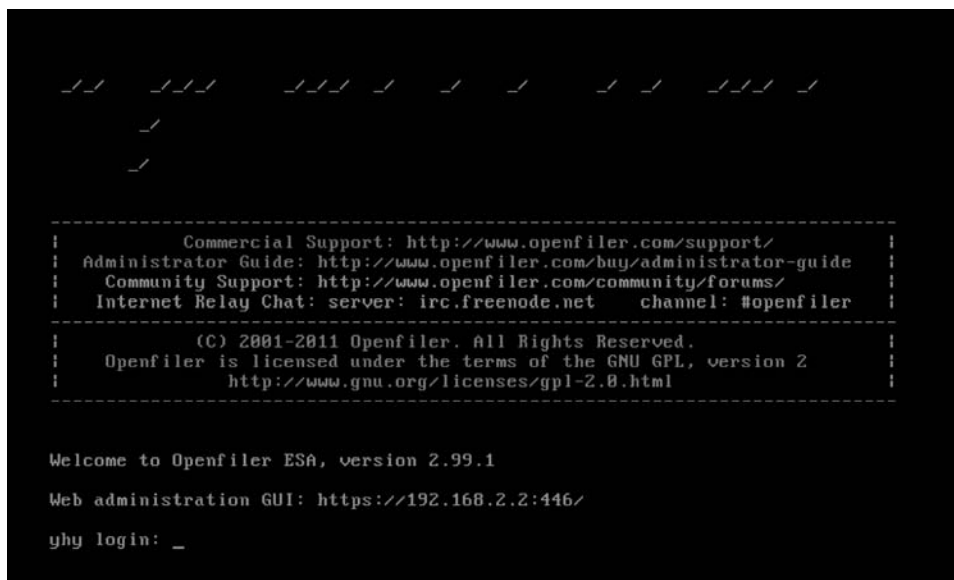


图 3.3.5 Openfiler 安装成功重启后界面



图 3.3.6 Openfiler 登录界面

第 4 步：配置 IP 地址以及允许访问 iSCSI 的 IP 地址段

单击 System 菜单,检查一下 IP 等设置情况(也可以单击 Configure 对 IP 地址进行配置),如图 3.3.7 所示。

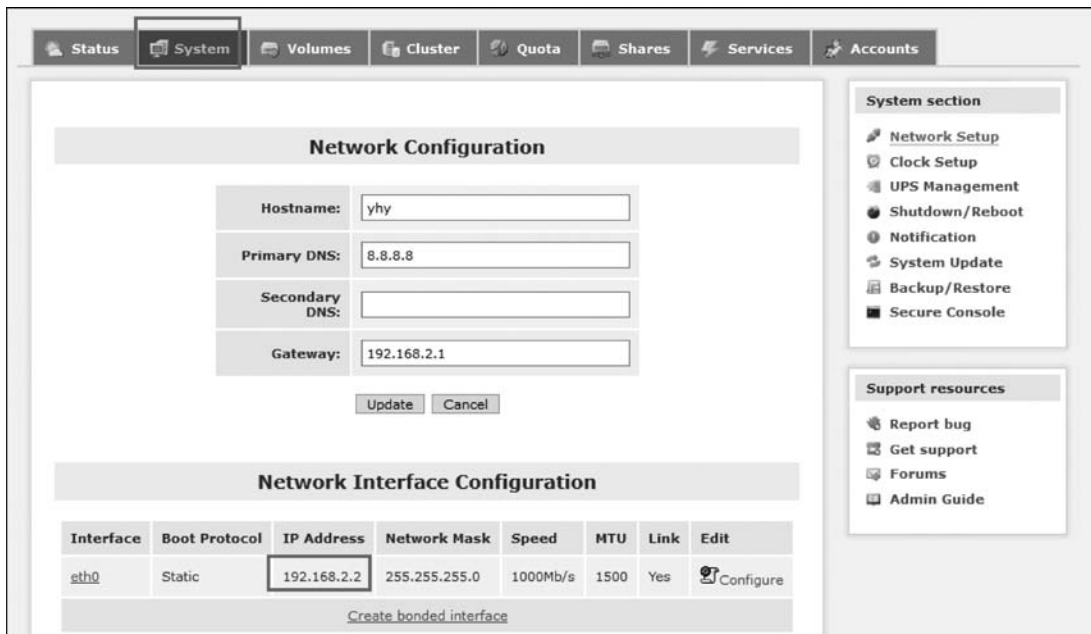


图 3.3.7 IP 地址配置界面

在 System 页面下方配置允许访问 iSCSI 的 IP 地址。本例填入“192.168.2.0/255.255.255.0”网段,类型选择 Share,添加完成后单击 Update 按钮,如图 3.3.8 所示。

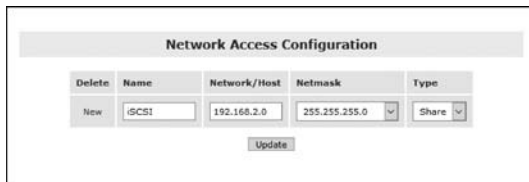


图 3.3.8 配置允许访问 iSCSI 的 IP 地址界面

第5步：添加物理磁盘

关闭 Openfiler 系统,依次单击“编辑虚拟机设置”→“添加”,选中“硬盘”,添加 3 块 20GB 的硬盘,如图 3.3.9 所示。



图 3.3.9 添加 3 块硬盘

第6步：对磁盘进行操作

开机重新登录 Openfiler 系统,单击 Volumes 菜单,选择右侧的 Block Devices,会显示系统所挂载的硬盘,如图 3.3.10 所示。

单击其中的“/dev/sdb”,进入磁盘编辑界面,可以看到已经分配磁盘分区信息。创建一个新的分区,在 Partition Type 处选择 RAID array member,输入 Ending cylinder 值(此处默认,所有剩余空间划为一个分区),单击 Create 按钮,如图 3.3.11 所示。

然后再依次单击 Block Devices 中的“/dev/sdc”和“/dev/sdd”,对几个硬盘都创建和“/dev/sdb”一样的分区,再次单击 Block Devices 看到 Partitions 从“0”变成了“1”,如图 3.3.12 所示。

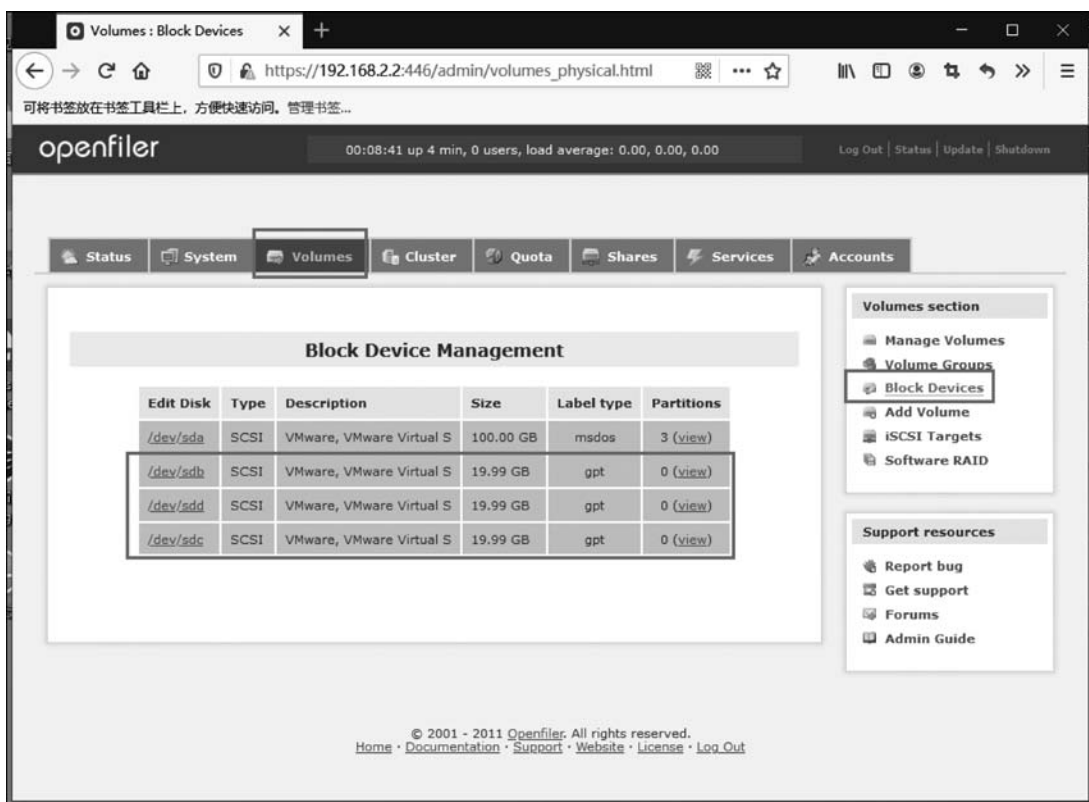


图 3.3.10 系统所挂载的硬盘-1

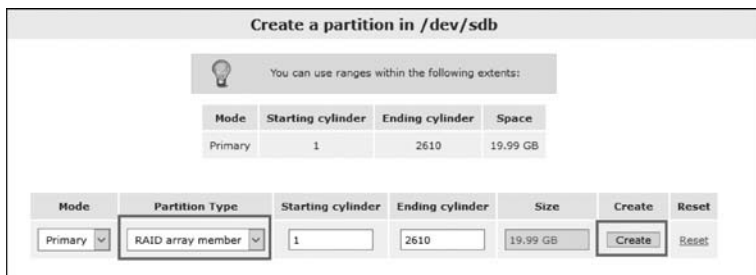


图 3.3.11 创建分区界面

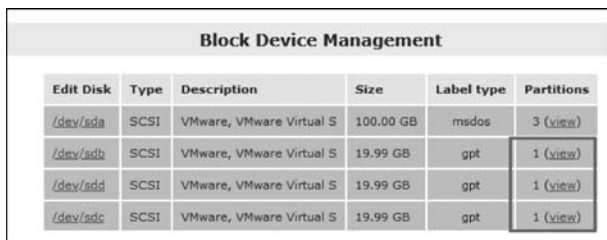


图 3.3.12 系统所挂载的硬盘-2

第 7 步：创建 RAID-5 磁盘阵列

单击右侧的 Software RAID 按钮,在 Select RAID array type 下选择将要创建的 RAID 阵列类型为 RAID-5(parity),选中三块磁盘,然后单击 Add array 按钮创建 RAID-5 磁盘阵列,如图 3.3.13 所示。



图 3.3.13 创建 RAID-5 磁盘阵列

第 8 步：创建卷组

单击右侧的 Volume Groups,填写 Volume group name(此处为 iscsi-vg),选中刚创建的 RAID5 设备/dev/md0,单击 Add volume group,创建卷组,如图 3.3.14 所示。

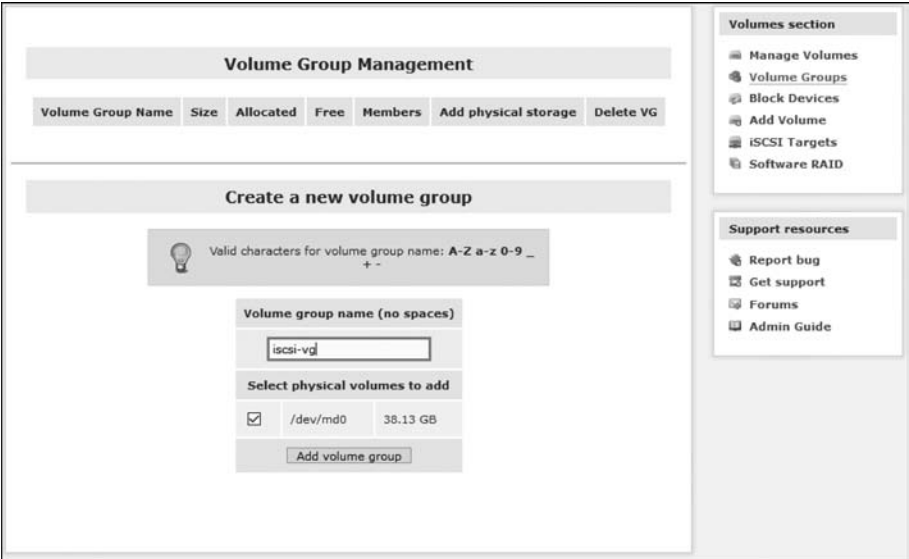


图 3.3.14 创建卷组界面

第 9 步：创建逻辑卷

单击右侧的 Add Volume, 创建 iSCSI 逻辑卷 LUN, 填写 Volume Name, 输入 Volume 大小, 在 Filesystem/Volume type 下拉菜单中选择 block(iSCSI,FC,etc)。然后单击 Create 按钮, 在这个卷组所包含的空间上创建一个真正的会挂接到 Initiator 客户端的逻辑卷, 如图 3.3.15 所示。有读者反映创建失败, 原因是 Volume Name 中出现了点(.)或下画线(_)等非法字符。

Figure 3.3.15 shows the 'Create a volume in "iscsi-vg"' interface. It contains the following fields and values:

Field	Value
Volume Name (*no spaces*. Valid characters [a-z,A-Z,0-9]):	yhy-iv
Volume Description:	lv
Required Space (MB):	20000
Filesystem / Volume type:	block (iSCSI,FC,etc)

A 'Create' button is located at the bottom of the form.

图 3.3.15 创建逻辑卷(LV)界面

至此,iSCSI 磁盘创建完毕。单击左侧的 Manage Volumes 按钮, 可以查看刚才创建的逻辑卷 LUN, 在创建逻辑卷 LUN 的时候可以选择所需要的大小, 而不是选择整个卷组, Openfiler 对磁盘的灵活性体现出来了, 一个卷组可以划分多个逻辑卷 LUN, 卷组本身又可以来自多个物理磁盘。

第 10 步：开启 iSCSI Target Server 服务

单击上方的 Service 标签, 将 iSCSI Target 的 Boot Status 设置为 Enabled, Current Status 设置为 Running, 如图 3.3.16 所示。

Figure 3.3.16 shows the 'Manage Services' interface. The 'Services' tab is selected. The table below lists the services and their status:

Service	Boot Status	Modify Boot	Current Status	Start / Stop
CIFS Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
NFS Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
RSync Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
HTTP/Dav Server	Disabled	Enable	Running	Stop
LDAP Container	Disabled	Enable	Stopped	Start
FTP Server	Disabled	Enable	Stopped	Start
iSCSI Target	Enabled	Disable	Running	Stop
UPS Manager	Disabled	Enable	Stopped	Start
UPS Monitor	Disabled	Enable	Stopped	Start
iSCSI Initiator	Disabled	Enable	Stopped	Start

The 'Services section' on the right lists the following services:

- Manage Services
- SMB/CIFS Setup
- LDAP Setup
- UPS Setup
- RSync Setup
- iSCSI Target Setup
- FTP Setup

The 'Support resources' section on the right lists the following resources:

- Report bug
- Get support
- Forums
- Admin Guide

图 3.3.16 开启 iSCSI Target Server 服务

第 11 步：添加 iSCSI Target

单击 Volumes 标签,然后单击右侧的 iSCSI Targets,再单击 Add 按钮,添加一个 iSCSI Target,如图 3.3.17 所示。

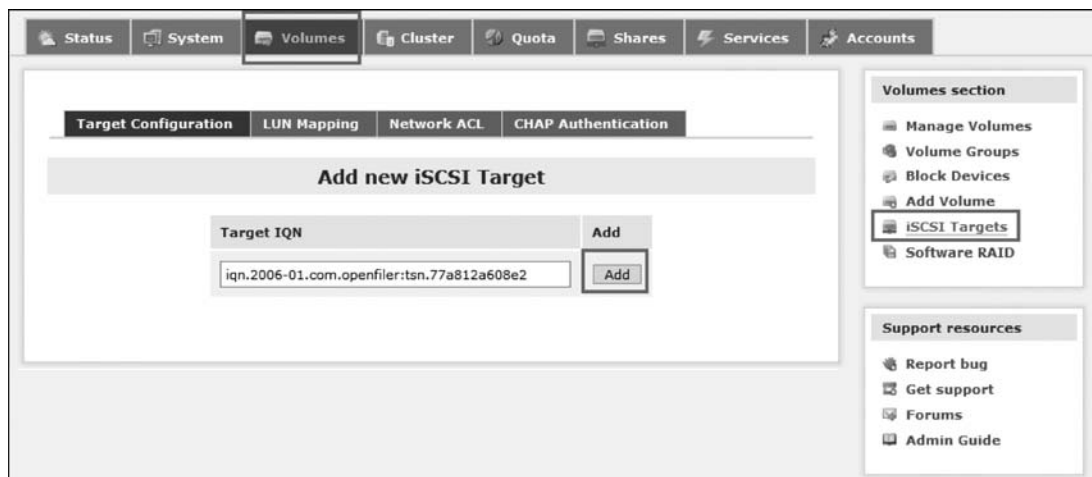


图 3.3.17 添加一个 iSCSI Target

第 12 步：关联 Target

单击导航栏下方的 LUN Mapping,可以看到之前划出来可用于挂载的逻辑卷 LUN,将这个逻辑卷 Map 至该 Target。保持默认选项,单击 Map 按钮即可,如图 3.3.18 所示。

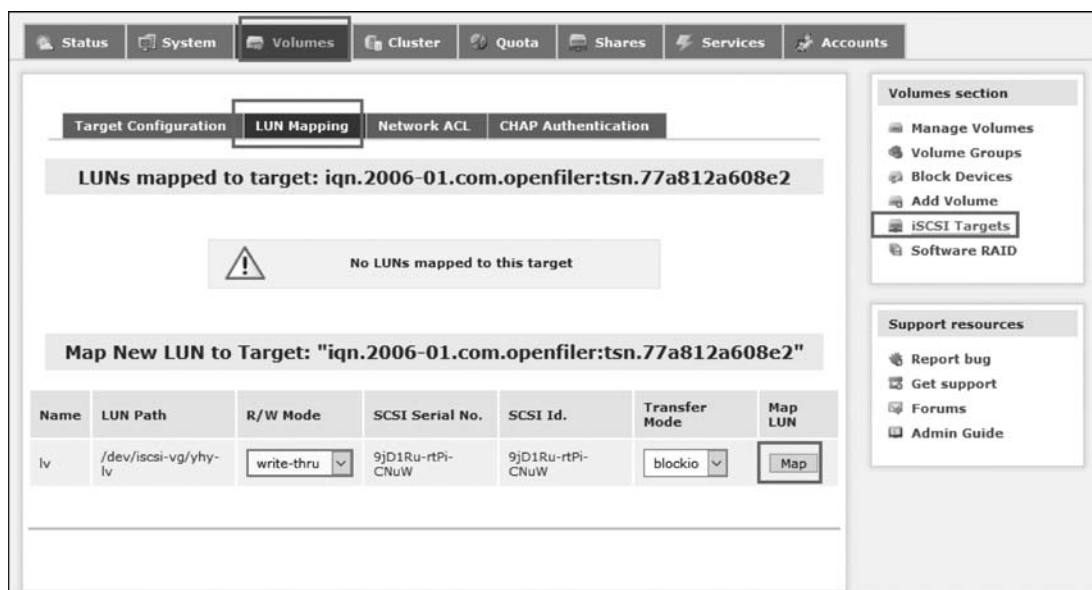


图 3.3.18 关联 Target

第 13 步：设置 Network ACL

单击 Network ACL,可以设置允许访问或拒绝访问的网段,在 Access 下选择 Allow,将

192.168.2.0/255.255.255.0 允许所在网段的主机访问,然后单击 Update 按钮,如图 3.3.19 所示,大功告成。



图 3.3.19 设置 Network ACL

单击 CHAP Authentication,添加可以访问此 Target 的用户(可选)。



Block Device——物理的磁盘。

Physical Volume——物理磁盘的分区,是组成 Volume Group 的单元。

Volume Group——由一个或多个物理磁盘分区(Physical Volume)组成,是组成 Logical Volume 的单元。

RAI DArray Member——用作 RAID 的一块单独“硬盘”。

至此,Openfiler 存储服务器安装配置完成,本任务结束。



视频讲解

任务 3.4 挂载 iSCSI 网络存储器到 ESXi 主机

【任务说明】

在任务 3.2 和任务 3.3 中,分别搭建了 StarWind iSCSI 目标服务器以及 Openfiler 存储服务器。搭建好的存储服务器等待应用服务器的连接,在此任务中,使用任务 3.2 中的 StarWind iSCSI 目标服务器作为存储服务器,配置 ESXi 主机的连接。

【任务实施】

第 1 步: 配置 ESXi 主机的虚拟网络

(1) 关闭 ESXi 主机,为 ESXi 主机添加一张网络连接到 VMnet3 模式的网卡,用于与存储服务器的连接通信,如图 3.4.1 所示。

(2) 开启 ESXi 主机并使用 vSphere Host Client 进行连接,选中 ESXi 主机左侧“网络”菜单项,切换到“物理网卡”选项卡,可以看到 ESXi 主机识别出了两块网卡 vmnic0、vmnic1,如图 3.4.2 所示。

(3) 添加标准交换机,选中 ESXi 主机的“网络”菜单项,切换到“虚拟交换机”选项卡,单



图 3.4.1 ESXi 主机配置

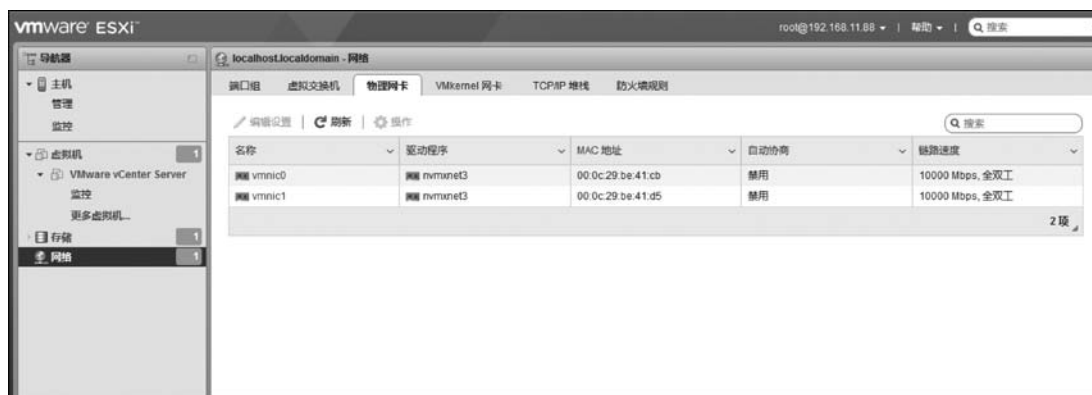


图 3.4.2 ESXi 主机物理网卡

击“添加标准交换机”按钮,如图 3.4.3 所示,在 vSwitch 名称处填写新添加的标准交换机名称为“iSCSI”,意为连接存储之用,上行链路选择“vmnic1-启动”,其他默认,然后单击“添加”按钮,完成标准交换机的添加。

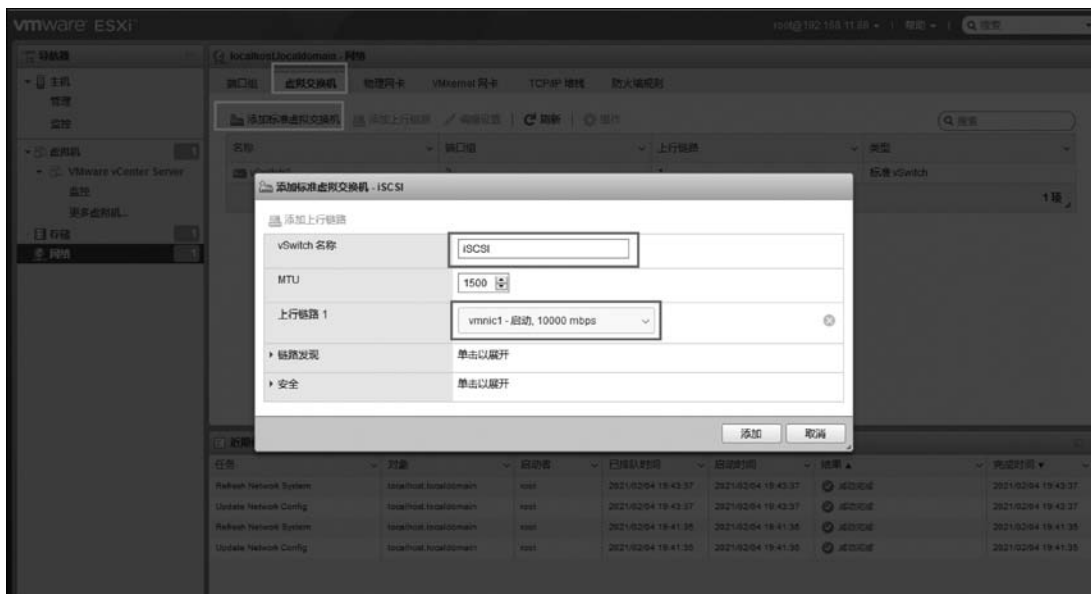


图 3.4.3 添加标准交换机

(4) 添加端口组,切换到“端口组”选项卡,单击“添加端口组”按钮,如图 3.4.4 所示,在名称处填写新添加的端口组名称为“iSCSI 存储”,意为连接存储之用,虚拟交换机选择 iSCSI,其他默认,然后单击“添加”按钮,完成端口组的添加。

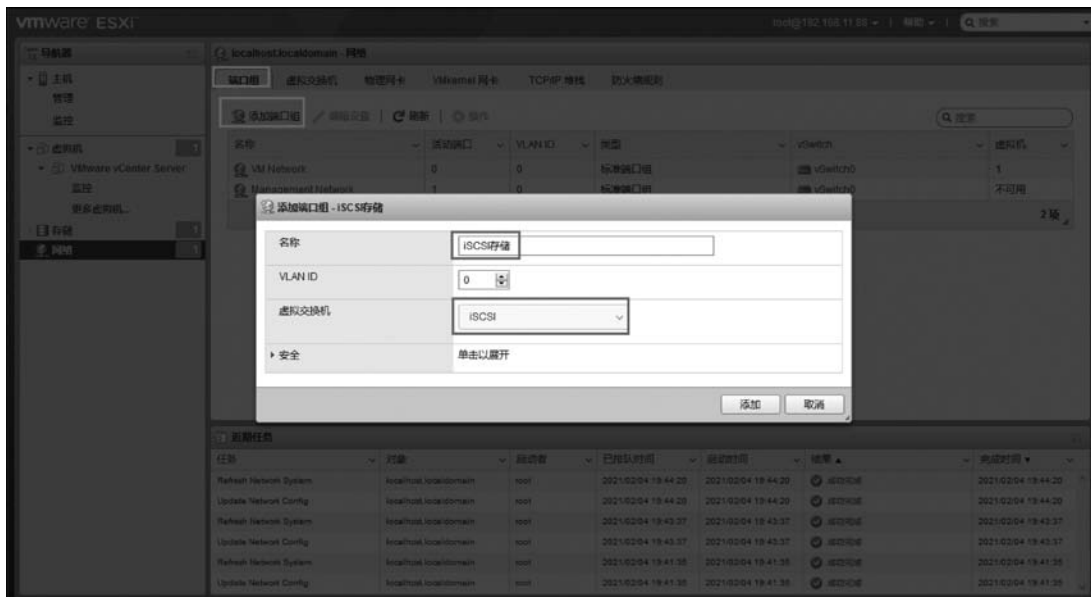


图 3.4.4 添加端口组

(5) 添加端 VMkernel 网卡,切换到“VMkernel 网卡”选项卡,单击“添加 VMkernel 网卡”按钮,如图 3.4.5 所示,在端口组的下拉菜单处选择“iSCSI 存储”端口组,IPv4 设置选择“静态”单选按钮,填写其 IP 地址为“192.168.2.88”,子网掩码为“255.255.255.0”,与任务 3.2 节配置的存储 IP 地址对应,TCP/IP 堆栈选择“默认 TCP/IP 堆栈”,服务勾选“管理”复选框即可。然后单击“创建”按钮,完成 VMkernel 网卡的添加。

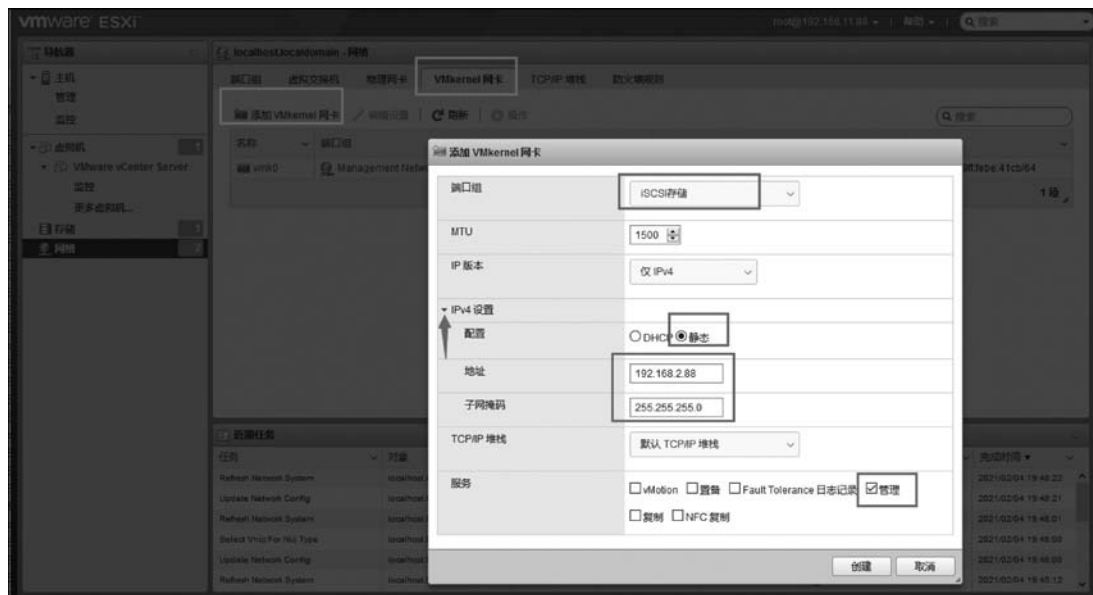


图 3.4.5 添加端 VMkernel 网卡

(6) 查看“iSCSI 存储”端口组,如图 3.4.6 所示为配置完成后的存储虚拟网络。

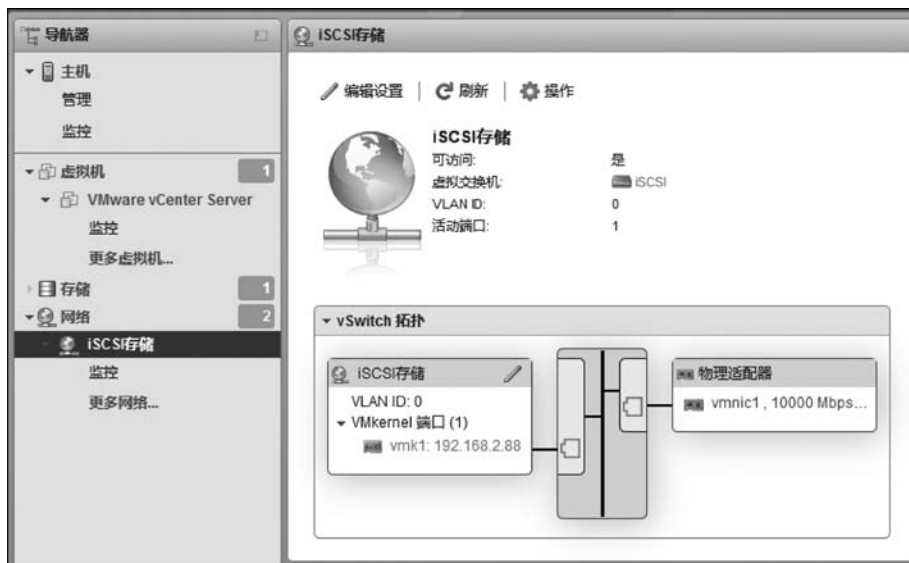


图 3.4.6 存储虚拟网络

从图 3.4.6 中可以看到,存储网络(iSCSI)关联标准交换机 vSwitch,上联端口为 ESXi 主机物理网卡 vmnic1;管理网络、虚拟机网络,iSCSI 存储网络实现了物理隔离。

在实际环境中,ESXi 主机的两块网卡可以连接第二台交换机,实现物理隔离;也可以连接到一台交换机的不同 VLAN,实现逻辑隔离。

第 2 步:配置 ESXi 主机的 iSCSI 适配器

(1) 选择“存储”菜单,切换到“适配器”选项卡,单击“软件 iSCSI”按钮,如图 3.4.7 所示,在网络端口绑定后单击“添加端口绑定”,选择 vmk1 端口组,单击“添加动态目标”,在地址栏中输入 iSCSI 存储器的 IP 地址“192.168.2.1”,然后单击“保存配置”按钮完成 iSCSI 适配器的添加。



图 3.4.7 添加软件 iSCSI 适配器

(2) 如图 3.4.8 所示,已经将 vmk1 端口 iSCSI 绑定到 iSCSI 软件适配器。



图 3.4.8 查看 iSCSI 适配器

第 3 步:为 ESXi 主机添加 iSCSI 存储

(1) 选择“存储”菜单,切换到“数据存储”选项卡,单击“新建数据”按钮,如图 3.4.9 所

示,单击“下一页”按钮。



图 3.4.9 新建存储

(2) 选择设备,输入数据存储名称为“iSCSI-Starwind”,然后选中下方的可用于创建新的 VMFS 数据存储,如图 3.4.10 所示,单击“下一页”按钮。



图 3.4.10 选择 iSCSI 目标设备

(3) 选择要对设备进行分区的方式,使用全部磁盘,文件系统版本为 VMFS 6,如图 3.4.11 所示,单击“下一页”按钮。

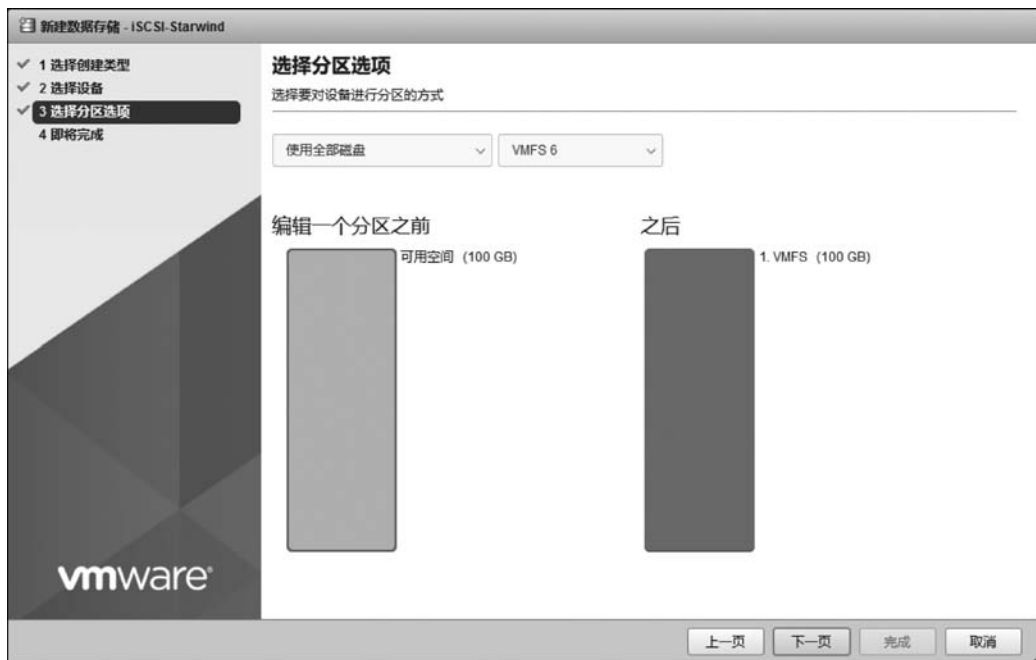


图 3.4.11 选择分区选项

(4) 完成新建数据存储,因为 iSCSI 硬盘是空白的,所以将会创建新分区,如图 3.4.12 所示,单击“完成”按钮。



图 3.4.12 完成新建数据存储

(5) 确认警告信息,如图 3.4.13 所示,单击“是”按钮。



图 3.4.13 确认警告信息

(6) 确认警告信息后,开始创建 VMFS 数据存储。已经添加好的 iSCSI 存储如图 3.4.14 所示。



图 3.4.14 已经添加好的 iSCSI 存储

第 4 步：使用 iSCSI 共享存储

使用 iSCSI 共享存储的方法与使用 ESXi 本地存储的方法相同。以下为创建新虚拟机时,选择使用 iSCSI 存储的过程。

(1) 新建虚拟机 Windows 10,如图 3.4.15 所示。



图 3.4.15 新建虚拟机

(2) 选择名称和客户机操作系统。

输入虚拟机的名称,在这里将在虚拟机中安装 Windows 10 操作系统,兼容性选择“ESXi 7.0 U1 虚拟机”,客户机操作系统系列选择 Windows,客户机操作系统版本选择“Microsoft Windows 10(64 位)”,如图 3.4.16 所示。



图 3.4.16 选择名称和客户机操作系统

(3) 在选择目标存储时,指定将虚拟机保存在 iSCSI-Starwind 存储中,如图 3.4.17 所示。



图 3.4.17 选择目标存储

(4) 设置虚拟磁盘的大小,指定置备方式为“精简置备”,如图 3.4.18 所示。



图 3.4.18 设置虚拟磁盘的大小和置备方式

(5) 如图 3.4.19 所示为 iSCSI 存储中新创建的虚拟机文件。

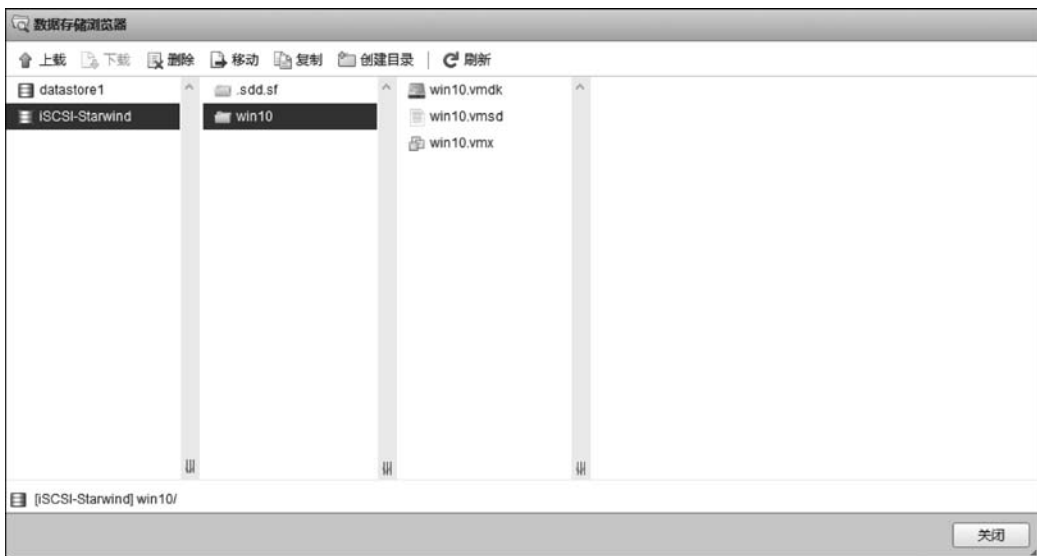


图 3.4.19 iSCSI 存储中的文件

将虚拟机文件保存在 iSCSI 存储上后,虚拟机的硬盘就不在 ESXi 主机上保存了。这样,虚拟机的 CPU、内存等硬件资源在 ESXi 主机上运行,而虚拟机的硬盘则保存在网络存储上,实现了计算、存储资源的分离。接下来的项目中所涉及的 vSphere vMotion、vSphere DRS、vSphere HA 和 vSphere FT 等高级特性都需要网络共享存储才能实现。

至此,StarWind 的 iSCSI 网络存储已经挂载到 ESXi 主机,此任务结束。