



高等职业教育精品示范教材

电子信息课程群

GAODENG ZHIYE JIAOYU
JINGPIN SHIFANJIAOCAI

VMware虚拟化技术 项目式实训教程

主 编 叶红卫 殷美桂
副主编 安华萍 王艳萍



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

高等职业教育精品示范教材（电子信息课程群）

VMware 虚拟化技术项目式实训教程

主 编 叶红卫 殷美桂

副主编 安华萍 王艳萍



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书主要介绍 VMware vSphere 的应用和基于 VMware ESXi 的虚拟化应用,实施过程中采用“项目化教学”和“任务驱动”的模式。主要内容包括安装 vSphere 组件、安装和管理 ESXi 主机、创建虚拟机和虚拟网络交换机、安装网络存储系统、配置 vSphere 存储等十个项目。

本书对实际的虚拟化项目进行了模拟实施转换。通过 VMware Workstation 10 虚拟机代替真实的物理服务器,从而达到项目实施过程中的硬件要求。充分利用现有的硬件资源来组织课程的教学,方便了学生的任务实施。每个任务都配有操作视频,可以使用手机扫描书中的二维码进行观看。

本书可作为高职高专计算机网络技术专业的虚拟化技术课程教学用书,也可作为学习 VMware 虚拟化技术的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

VMware 虚拟化技术项目式实训教程 / 叶红卫, 殷美
桂主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2016.8
高等职业教育精品示范教材. 电子信息课程群
ISBN 978-7-5170-4467-3

I. ①V… II. ①叶… ②殷… III. ①虚拟处理机—高
等职业教育—教材 IV. ①TP338

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第142176号

策划编辑: 陈宏华 责任编辑: 李 炎 加工编辑: 郭继琼 封面设计: 李 佳

书 名	高等职业教育精品示范教材(电子信息课程群) VMware 虚拟化技术项目式实训教程
作 者	主 编 叶红卫 殷美桂 副主编 安华萍 王艳萍
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 7.25印张 175千字
版 次	2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	19.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

云计算近几年发展非常迅猛,越来越多的应用都在向“云”进行迁移,并且越来越多的服务器都在进行虚拟化,充分利用现有的硬件资源,为人类提供更多的服务。服务器的虚拟化可以大大降低 IT 维护工作量,通过“软件定义”方式的服务器虚拟化正在扮演越来越重要的角色。VMware 公司在虚拟化方面的解决方案,在不同的行业中有着广泛的应用。

本书编写的目的是为了增强学生在云计算和虚拟化技术方面的应用能力,熟悉和掌握 VMware vSphere 的应用和基于 VMware ESXi 的虚拟化应用。

本书采用“项目化教学”和“任务驱动”的方式,从任务描述和任务实施入手,将实际的项目进行模拟实施,在实训室有限的教学资源下进行项目化教学。同时,在不同的项目中穿插项目所需的理论知识,将知识点融入到任务的实施过程中。每个任务都配有操作视频,可以使用手机扫描书中的二维码进行观看。安卓系统手机请用 QQ 扫一扫功能扫描二维码,在浏览器中下载或直接打开音频文件;iOS 系统使用 QQ 扫一扫功能扫描二维码可直接打开音频文件。

在教材结构上,按项目组织教学内容,每个项目中包含以下模块。

项目描述:实际的项目背景,突出内容的实用性。

所需知识:为完成项目中的任务提供理论支撑。

任务描述:对每个任务提出了任务实施的要求和过程。

任务实施:详细讲解任务的实施步骤。

本书由河源职业技术学院的叶红卫、殷美桂任主编,对全书进行统稿和校对;河源职业技术学院的安华萍、王艳萍任副主编。项目 0~6 由叶红卫编写,项目 7~8 由殷美桂编写,项目 9 由安华萍编写,项目 10 由王艳萍编写。本书得到了学院领导和中国水利水电出版社相关人员的大力支持,在此表示衷心的感谢。

本书虽经过多次的修改和讨论,但难免存在疏漏之处,敬请广大读者批评指正。作者的 E-mail: aboyhw@163.com。

编 者

2016 年 4 月

于河源职业技术学院电子与信息工程学院

目 录

前言

项目 0 实训环境搭建	1	任务 2 挂载有验证的 iSCSI 磁盘	68
项目 1 安装 vSphere 组件	3	项目 6 管理 ESXi 主机资源	70
任务 1 安装 vSphere Client	7	任务 1 创建资源池	74
任务 2 安装 vCenter	9	项目 7 迁移虚拟机	77
项目 2 安装和管理 ESXi 主机	14	任务 1 迁移数据存储	79
任务 1 安装 ESXi 5.0	16	任务 2 迁移主机	81
任务 2 使用 vSphere Client 管理 ESXi 主机	22	任务 3 迁移主机和数据存储	82
任务 3 使用 vCenter Server 管理 ESXi 主机	23	项目 8 备份虚拟机	83
任务 4 使用 SSH 命令行管理 ESXi 主机	26	任务 1 安装 VMware Data Recovery	85
项目 3 创建虚拟机和配置虚拟交换机	29	任务 2 创建备份作业	88
任务 1 创建虚拟机	36	任务 3 还原虚拟机	92
任务 2 配置虚拟标准交换机	42	项目 9 配置 vSphere HA 群集和容错 (FT)	93
任务 3 配置分布式交换机 (VDS)	46	任务 1 配置 vSphere HA 群集	96
任务 4 配置冗余管理网络	50	任务 2 配置容错 (FT)	99
项目 4 安装网络存储系统	52	项目 10 vSphere 权限管理	102
任务 1 安装 openfiler	53	任务 1 创建拥有“只读”权限的用户组	106
任务 2 设置 iSCSI 磁盘	58	任务 2 创建“浏览数据存储”角色	109
项目 5 配置 vSphere 存储	63	参考资料	111
任务 1 挂载无验证的 iSCSI 磁盘	64		



实训环境搭建

项目描述

学校信息中心为了充分利用现有的硬件资源，将实施一个虚拟化项目，把原有的 2 台服务器进行虚拟化。

项目模拟实训环境

1. 项目硬件和软件环境要求

由于虚拟化技术的实施需要高性能的物理硬件的支持。为了在教学过程中能够完成虚拟化项目的实施，对项目进行模拟实训，在实训室的环境中完成实施，节省了对设备经费的投入。本课程项目的模拟实施硬件和软件环境要求如表 0-1、表 0-2 所示。

表 0-1 项目硬件环境要求

硬件	要求和建议
CPU	1CPU 或更多
处理器	2GHz 或更快的 Intel 或 AMD 处理器（支持虚拟化）
内存	8GB 或更大的内存空间
磁盘存储	200GB 可用磁盘空间或更大的磁盘空间
网络	建议使用千兆位连接

表 0-2 项目软件环境要求

软件	要求和建议
操作系统	Win7 x64 或以上版本，用来安装 VMware Workstation 10，模拟物理服务器 Windows 2008 x64，在 VMware Workstation 10 中的虚拟机中安装，作为 vCenter Server 的安装环境
虚拟软件	VMware Workstation 10
vSphere 组件	5.0 版本
ESXi	5.0 版本
openfiler	openfileresa-2.99.1-x86_64 版本，用作网络存储系统

2. 网络拓扑

项目模拟实施过程中，网络拓扑结构如图 0-1 所示。

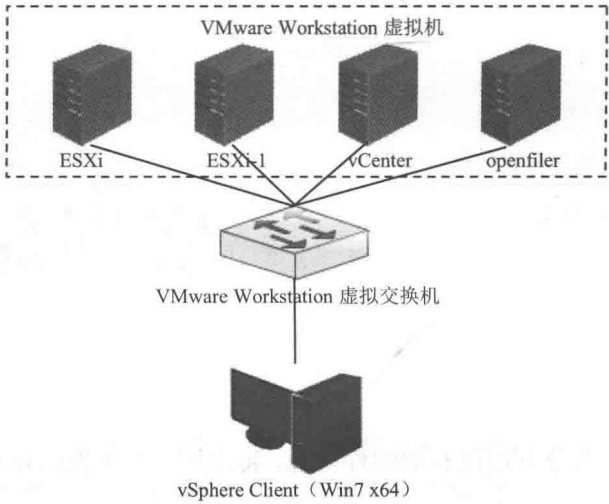


图 0-1 网络拓扑

3. IP 地址划分

项目模拟实施中各个设备 IP 地址划分如表 0-3 所示。

表 0-3 IP 地址划分

设备	IP 地址分配
ESXi	10.100.1.200/8
ESXi-1	10.100.1.202/8
vCenter	10.100.1.203/8
openfiler	10.100.1.201/8
vSphere Client	10.100.1.1/8

注：IP 地址分配可以根据自己的实际情况进行划分。

4. 内存与硬盘分配

在 VMware Workstation 中各个虚拟机的内存与硬盘分配情况如表 0-4 所示。

表 0-4 各个虚拟机的内存与硬盘分配情况表

设备	内存空间	硬盘数量	硬盘空间
ESXi	2G	2	20G
ESXi-1	2G	2	20G
vCenter	2G	1	20G
openfiler	1G	4	20G

注：内存空间可以根据物理主机的内存进行调整，但是 ESXi 的内存不得低于 2G，否则，ESXi 将启动失败。

安装 vSphere 组件

项目描述

学校信息中心为了充分利用现有的硬件资源，将实施一个虚拟化项目，把原有的 2 台服务器进行虚拟化。项目虚拟化方案采用 VMware 公司的产品 vSphere，先需要对 vSphere 进行安装。

所需知识

1. 服务器虚拟化

将服务器的物理资源抽象成逻辑资源，让一台服务器变成几台甚至上百台相互隔离的虚拟服务器，我们不再受限于物理上的界限，而是让 CPU、内存、磁盘、I/O 等硬件变成可以动态管理的“资源池”，从而提高资源的利用率，简化系统管理，实现服务器整合，让 IT 对业务的变化更具适应力——这就是服务器的虚拟化。

服务器虚拟化主要分为三种：“一虚多”“多虚一”和“多虚多”。“一虚多”是一台服务器虚拟成多台服务器，即将一台物理服务器分割成多个相互独立、互不干扰的虚拟环境。“多虚一”就是多个独立的物理服务器虚拟为一个逻辑服务器，使多台服务器相互协作，处理同一个业务。另外还有“多虚多”的概念，就是先将多台物理服务器虚拟成一台逻辑服务器，然后再将逻辑服务器划分为多个虚拟环境，即多个业务在多台虚拟服务器上运行。

(1) 物理基础架构，如图 1-1 所示。

(2) 虚拟基础架构，如图 1-2 所示。

大多数服务器的容量利用率不足 15%，这不仅导致了服务器数量剧增，还增加了复杂性。实现服务器虚拟化后，单台物理服务器上可以运行多个虚拟机形式的操作系统，并且每个操作系统都可以访问底层服务器的计算资源，因而，效率低下问题迎刃而解。但是，将一两台服务器虚拟化仅仅只是个开始，下一步要将服务器集群聚合为一项整合资源，这可以提高整体效率并降低成本。服务器虚拟化还可以加快工作负载部署速度、提高应用性能以及改善可用性。此外，随着操作实现自动化，IT 会变得更加易于管理，其拥有成本和运维成本也会大幅降低。

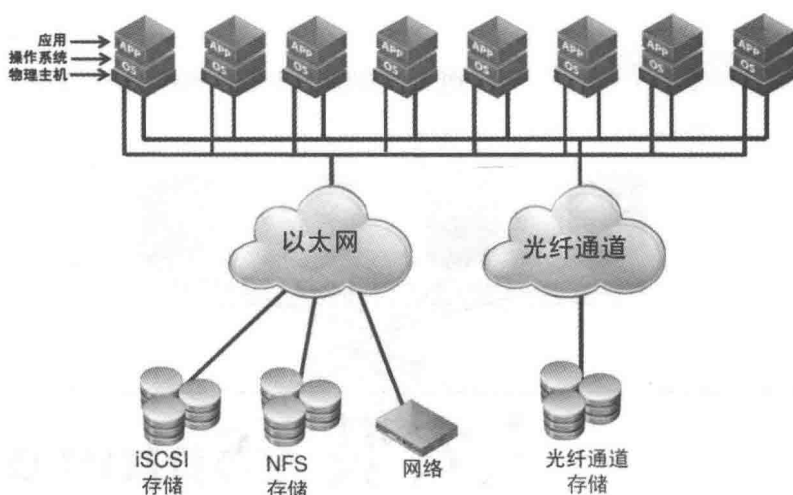


图 1-1 物理基础架构

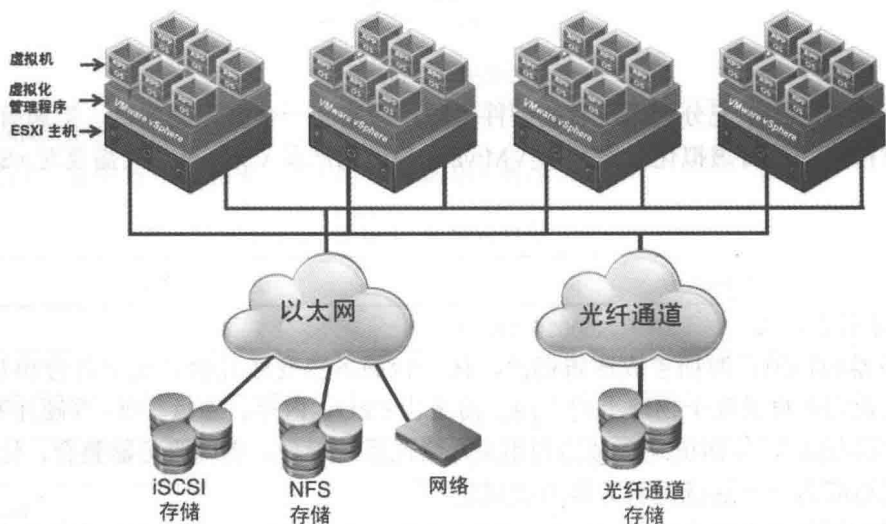


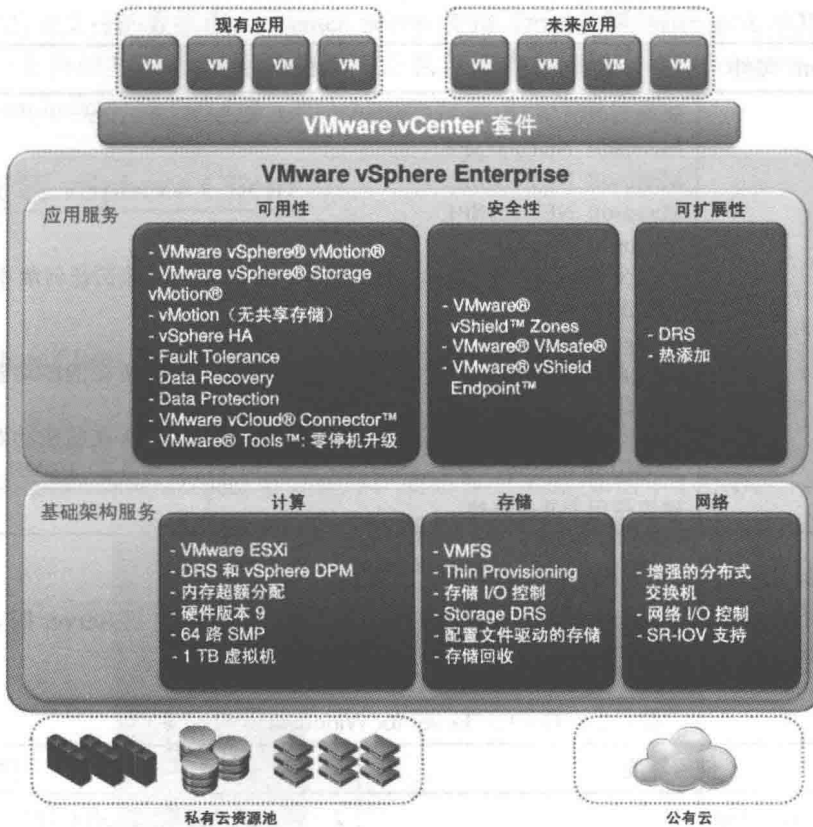
图 1-2 虚拟基础架构

VMware 推出了 vSphere with Operations Management。此解决方案可将 x86 服务器资源虚拟化，并且提供关键容量和性能管理功能。它可以帮助各种规模的企业以较高的服务级别运行应用并通过提高容量利用率和整合率来最大限度地节约硬件成本。vSphere 体系结构如图 1-3 所示。

2. vSphere 安装和设置简介

vSphere 提供了各种安装和设置选项。为确保成功部署 vSphere，需要了解安装和设置选项以及任务序列。

vSphere 的两个核心组件是 VMware ESXi 和 VMware vCenter Server。ESXi 是用于创建和运行虚拟机及虚拟设备的虚拟化平台。vCenter Server 是一种服务平台，充当连接到网络的 ESXi 主机的中心管理员。vCenter Server 可用于将多个主机的资源加入池中并管理这些资源。



可以在 Windows 虚拟机或物理服务器上安装 vCenter Server，或者部署 vCenter Server Appliance。vCenter Server Appliance 是预配置的基于 Linux 的虚拟机，对运行的 vCenter Server 及其组件进行了优化。可以在 ESXi 主机 5.0 或更高版本和 vCenter Server 实例 5.0 或更高版本上部署 vCenter Server Appliance。

从 vSphere 6.0 开始，运行的 vCenter Server 及其组件的所有必备服务都在 VMware Platform Services Controller 中进行捆绑。可以部署具有嵌入式或外部 Platform Services Controller 的 vCenter Server，但是必须始终先安装或部署 Platform Services Controller，然后再安装或部署 vCenter Server。

3. vSphere Client 硬件要求

确保 vSphere Client 硬件符合最低要求。

vSphere Client 最低硬件要求和建议如表 1-1 所示。

表 1-1 vSphere Client 最低硬件要求和建议

vSphere Client 硬件	要求和建议
CPU	1CPU
处理器	500MHz 或更快的 Intel 或 AMD 处理器（建议 1GHz）
内存	500MB（建议 1GB）

vSphere Client 硬件	要求和建议
磁盘存储	完整安装需要 1.5GB 可用磁盘空间，安装包括以下组件： Microsoft .NET 2.0 SP2 Microsoft .NET 3.0 SP2 Microsoft .NET 3.5 SP1 Microsoft Visual J# 在要安装 vSphere Client 的系统上，移除以前安装的任何版本的 Microsoft Visual J# vSphere Client 如果尚未安装上述任一组件，则 %temp% 目录所在的驱动器上必须具有 400MB 可用空间 如果已经安装上述所有组件，则 %temp% 目录所在的驱动器上必须具有 300MB 可用空间，对于 vSphere Client 而言，必须具有 450MB 可用空间
网络	建议使用千兆位连接

4. vCenter Server for Windows 硬件要求

在运行 Microsoft Windows 的虚拟机或物理服务器上安装 vCenter Server 时，系统必须满足特定的硬件要求，如表 1-2 所示。

表 1-2 vCenter Server for Windows 硬件要求

使用环境	CPU 数目	内存
Platform Services Controller	2	2 GB RAM
微型环境（最多 10 个主机、100 个虚拟机）	2	8 GB RAM
小型环境（最多 100 个主机、1000 个虚拟机）	4	16GB RAM
中型环境（最多 400 个主机、4000 个虚拟机）	8	24 GB RAM
大型环境（最多 1000 个主机、10000 个虚拟机）	16	32 GB RAM

5. vCenter Server for Windows 软件要求

确保操作系统支持 vCenter Server。

vCenter Server 要求使用 64 位操作系统，因为 vCenter Server 需要使用 64 位系统 DSN 才能连接到外部数据库。

vCenter Server 支持的 Windows Server 最早版本是 Windows Server 2008 SP2，Windows Server 必须已安装最新更新和修补的程序。有关支持的操作系统的完整列表请参见 <http://kb.vmware.com/kb/2091273>。

6. vCenter Server for Windows 数据库要求

vCenter Server 需要使用数据库存储和组织服务器数据。

每个 vCenter Server 实例必须具有其自身的数据库。对于最多使用 20 台主机、200 个虚拟机的环境，可以使用捆绑的 PostgreSQL 数据库，vCenter Server 安装程序可在 vCenter Server 安装期间安装和设置该数据库。较大规模的安装要根据环境大小提供一个受支持的外部数据库。

在 vCenter Server 安装或升级期间，必须选择安装嵌入式数据库或将 vCenter Server 系统

指向任何现有的受支持的数据库。vCenter Server 支持 Oracle 和 Microsoft SQL Server 数据库。有关其所支持的数据库服务器版本的信息，请参见 http://www.vmware.com/resources/compatibility/sim/interop_matrix.php 上的 VMware 产品互操作性列表。

任务 1 安装 vSphere Client



任务描述

安装 vSphere Client 组件，可以管理 EXSi 主机。

任务实施

(1) 双击运行 vSphere Client 安装程序。安装界面 (1) 如图 1-4 所示。



图 1-4 vSphere Client 安装界面 (1)

(2) 在 vSphere Client 最终用户专利协议窗口中，单击“下一步”，如图 1-5 所示。



图 1-5 vSphere Client 安装界面 (2)

(3) 同意许可协议中的条款，单击“下一步”，如图 1-6 所示。

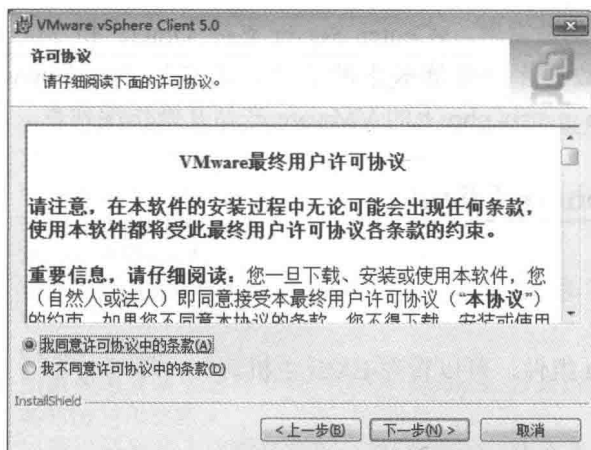


图 1-6 vSphere Client 安装界面 (3)

(4) 输入用户名和单位信息, 单击“下一步”, 如图 1-7 所示。

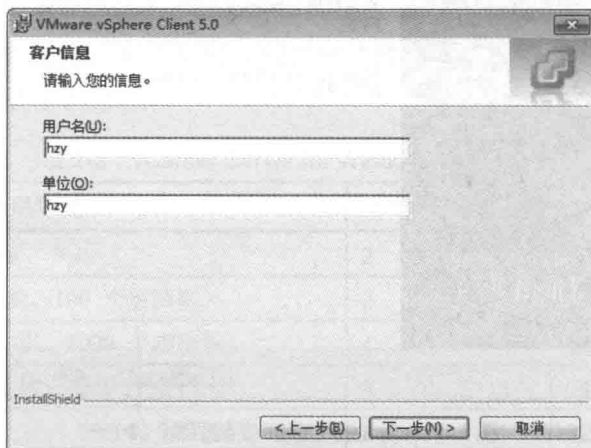


图 1-7 vSphere Client 安装界面 (4)

(5) 此后, 一直单击“下一步”, 按照默认的配置进行安装, 如图 1-8 和图 1-9 所示。



图 1-8 vSphere Client 安装界面 (5)

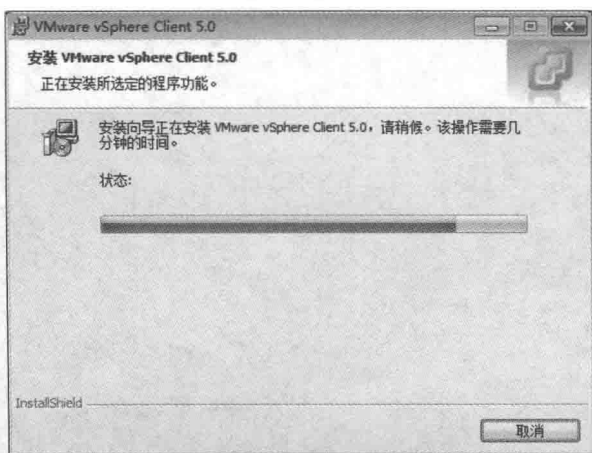


图 1-9 vSphere Client 安装界面 (6)

(6) 运行 vSphere Client, 在“IP 地址/名称:”栏中填入 ESXi 主机的 IP 地址, 在“用户名:”栏填入 ESXi 主机的用户名(默认为 root), 在“密码:”栏填入 ESXi 主机对应用户名的密码。单击“登录”即可管理 ESXi 主机, 如图 1-10 所示。

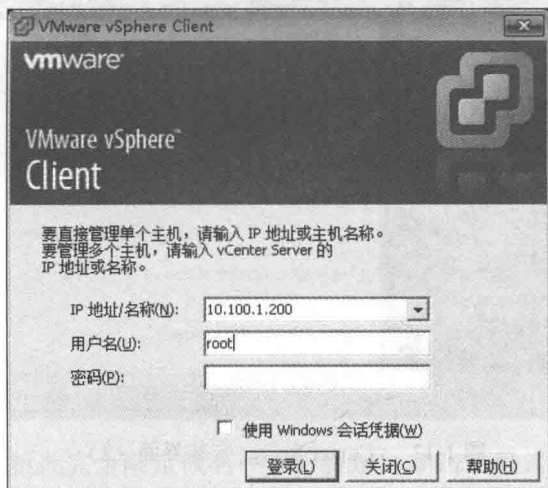


图 1-10 vSphere Client 登录 ESXi 主机界面

任务 2 安装 vCenter



任务描述

安装 vCenter5, 可以对多台 EXSi 主机进行集群、高可用、容错等配置与管理。

任务实施

(1) 在 Win2008 虚拟机中挂载 vCenter5 的安装镜像, 运行 vCenter5 安装程序, 如图 1-11 所示。选择“vCenter Server”进行安装。

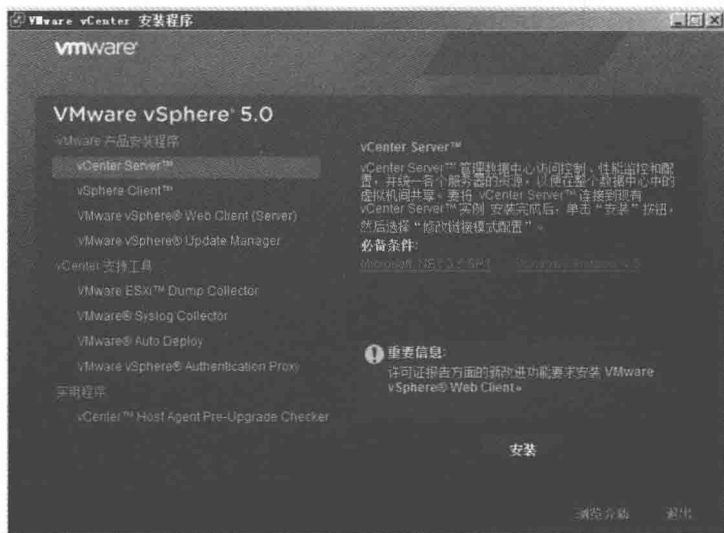


图 1-11 vCenter Server 安装界面 (1)

(2) 按照默认设置, 单击“下一步”进行安装, 如图 1-12 和图 1-13 所示。

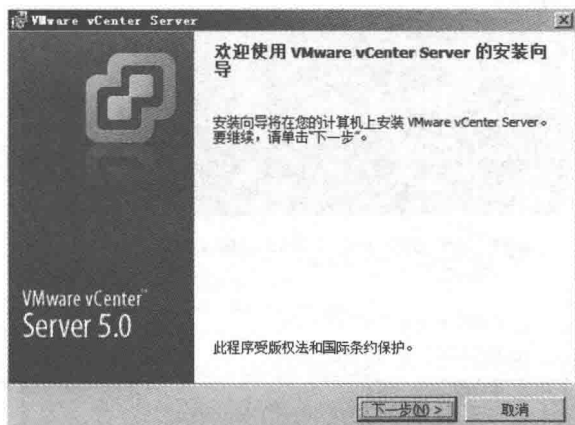


图 1-12 vCenter Server 安装界面 (2)

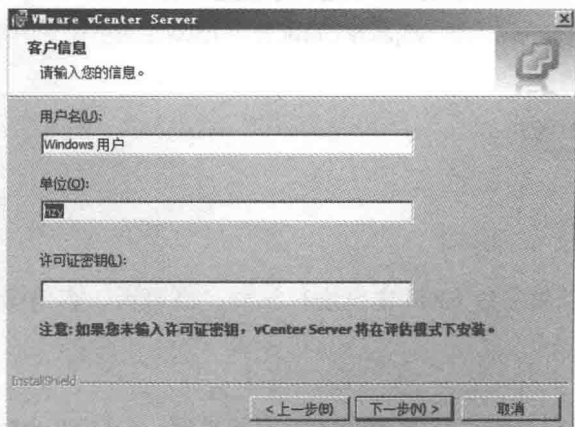


图 1-13 vCenter Server 安装界面 (3)

(3) 选择“安装 Microsoft SQL Server 2008 Express 实例”，如图 1-14 所示。

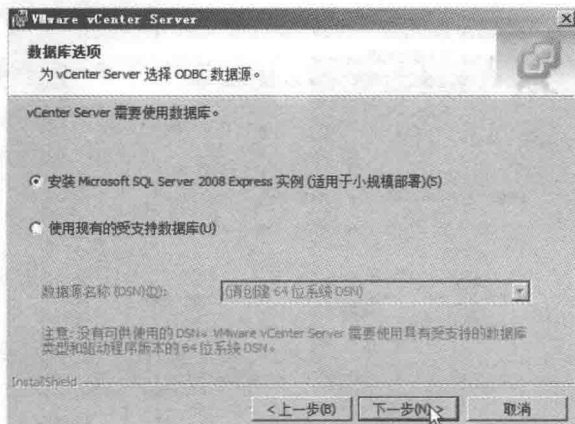


图 1-14 vCenter Server 安装界面 (4)

(4) 选择“使用 SYSTEM 账户”，如图 1-15 所示。

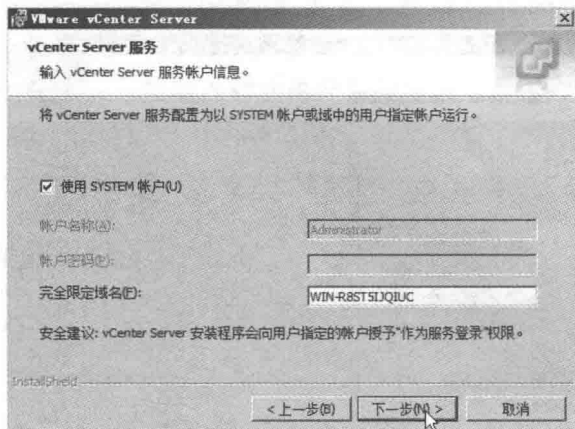


图 1-15 vCenter Server 安装界面 (5)

(5) 弹出“无法解析此完全限定域名……”提示，单击“确定”，如图 1-16 所示。

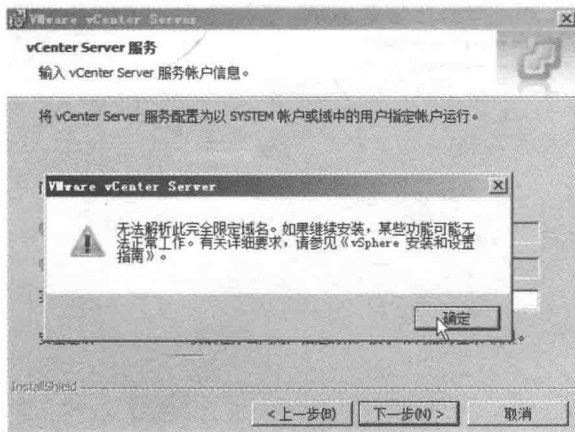


图 1-16 vCenter Server 安装界面 (6)

(6) 选择“创建独立 VMware vCenter Server 实例”，如图 1-17 所示。

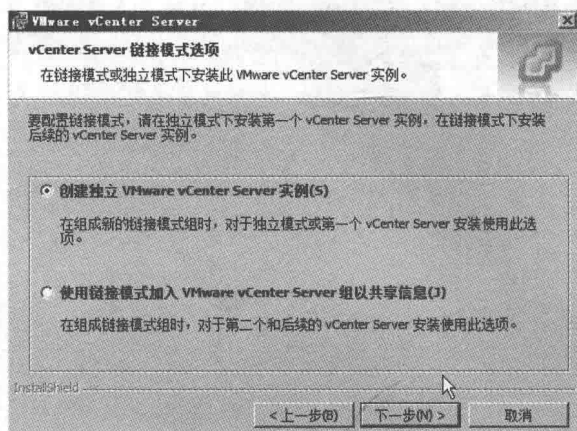


图 1-17 vCenter Server 安装界面 (7)

(7) 端口按默认的配置即可，如图 1-18 和图 1-19 所示。

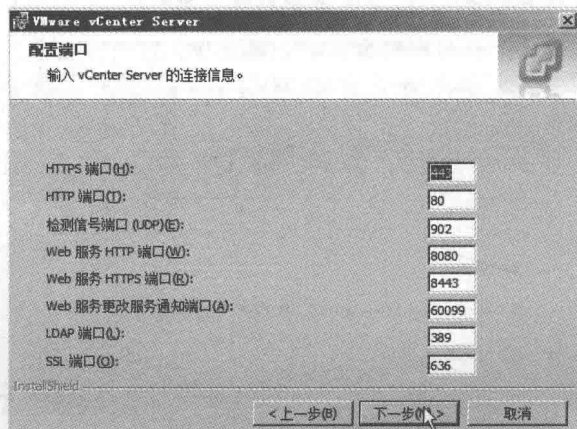


图 1-18 vCenter Server 安装界面 (8)

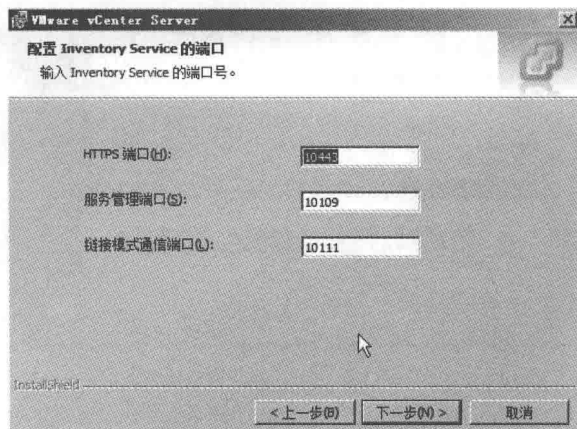


图 1-19 vCenter Server 安装界面 (9)