高等学校信息安全系列教材

网络安全技术

实践教程

主　编　马　钊

副主编　宋　军　许　瑞

章丽平　程　池

科学出版社

高等学校信息安全系列教材

网络安全技术实践教程

主　编　马　钊

副主编　宋　军　许　瑞

章丽平　程　池

本书由中国地质大学（武汉）“十二五”规划教材项目资助

科学出版社

北　京

内 容 简 介

本书针对信息安全专业的培养目标及网络安全课程的授课要求，从实用技术出发，充分考虑各高校网络安全实验室的软、硬件环境，结合网络安全技术课程组一线教师的多年授课经验，围绕系统平台安全加固、服务器安全配置、网络扫描与监听、网络攻防技术、应用安全等几个网络安全的重要内容及方向，通过大量的详细步骤图例展示，兼顾实验原理的介绍和解析，引领学生举一反三，进行实验创新，提升实验兴趣，提高实践能力。

本书适合作为信息安全、网络空间安全以及相关专业本科生网络安全课程实践的指导用书，同时也适合网络管理人员、网络安全维护人员、系统管理人员和相关技术人员以及参加信息安全类认证考试人员参考和阅读。

图书在版编目（CIP）数据

网络安全技术实践教程/马钊主编. —北京：科学出版社，2018.10
高等学校信息安全系列教材
ISBN 978-7-03-058799-2
I. ①网… II. ①马… III. ①计算机网络-网络安全-高等学校-教材 IV. ①TP393.08
中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 210511 号

责任编辑：闫 陶 / 责任校对：董艳辉
责任印制：彭 超 / 封面设计：彬 峰

科学出版社 出版
北京东黄城根北街 16 号
邮政编码：100717
http://www.sciencep.com
武汉市首壹印务有限公司 印刷
科学出版社发行 各地新华书店经销
*
2018 年 10 月第 一 版 开本：787×1092 1/16
2018 年 10 月第一次印刷 印张：14 1/4
字数：320000
定价：46.00 元
（如有印装质量问题，我社负责调换）

前　言

随着我国信息化和网络技术的快速发展，人们对计算机网络的依赖程度也日益提高，网络空间安全问题日益突出。渗透手段和攻击技术的不断发展，导致信息安全事件层出不穷，这对我国的网络空间安全防御能力提出了新的挑战，政治、经济、文化、国防、个人乃至整个社会的稳定都面临着日益严重的网络安全威胁。因此，培养高素质的网络安全人才问题理所当然地摆在了每一个业内人士的面前。

当前，重视实验与实践教育是各国高等教育界的发展潮流，同时也是创新创业教育中一个行之有效的重要环节，实验与实践性教学同传统理论教学是相辅相成的，具有同等重要的地位。面对上述的新形势和新挑战，完善实验和实践教学成为一种必然。就网络安全这门课程而言，它本身就是一门实践性非常强的课程，其许多技术几乎可以说就是在实践中摸索和发展出来的，而实践动手能力和创新能力也是在大量的实践中培养和锻炼出来的。

基于以上考虑，我们针对该课程的特点，在总结了多位一线专业教师相关课程的理论和实践教学的经验基础之上，参阅了大量内部讲义、相关文献和资料，结合我校的网络工程与信息安全实验室、数据存储与网络安全实验室的实际软、硬件环境和教学情况，及时编写了这本为网络空间安全、信息安全及相关专业的网络安全课程配套服务的实践教程，使得该课程的实验适用性强，有据可循。同时，考虑到网络安全这门课程本身所具有的灵活性和创造性等特点，本书不仅给出了大量详细的过程、步骤描述和图例展示，而且还重视实验原理和方法的介绍，旨在深入剖析理论原理之后更大限度地开发学生的创造力和动手能力，让学生充分领略设计的乐趣和成就感。同时，希望每个实验将重点更多地放在相关知识的准备阶段，知其然更知其所以然，最终完成实验准备、方案设计、实验过程、总结及报告等各个环节，书中的附录部分也给出了实验报告的建议。

中国地质大学（武汉）计算机学院信息安全系自 2002 年成立以来，始终致力于信息安全专业的建设，其教学、科研、人才梯队的建设已具备一定规模，不论是我校的信息安全专业的开设还是信息安全实验室的建设，均走在了全国各高校的前列，本书的编写将是网络安全课程实验教学领域的又一次大胆尝试和开拓。本书精选了 22 个比较实用的网络安全实验，主要内容涉及网络安全实验基础环境搭建、系统平台安全加固、网络服务器安全配置、网络扫描与监听技术、网络攻击与防御技术、应用安全等应用型实验，难度各不相同，教师可选择一部分给学生做，也可给不同需求的学生安排不同层次的实验。对于每一个实验，可以分为不同的等级，完成不同等级的实验应该取得不同等级的成绩。实验安排建议：将实验学时数控制在每个实验 2~4 学时，采用分组的形式，每组人数控制在 10 人以内。总学时安排在 40 学时左右，具体进度可由教师安排，也可以根

据教学进度灵活掌握。

需要说明的是，考虑到各高校各相关专业教学培养计划之间可能存在的差异，本书以信息安全专业的培养方案为依据，默认学生在网络安全课程之前均已具备了计算机网络及信息安全基础的相关知识和技能，所以本书并未安排计算机网络及信息安全基础认知类实验的内容。但必要的网络实验和信息安全基础实验是网络安全实验的基础，可为后续的实验做一个很好的铺垫，因此，如果学生在这方面的知识和能力有所缺陷，我们建议进行课外完善和补充，同时也会考虑在今后的再版中得到体现。随着实践教学的不断改革及深化，更多、更高层次的实验也将在再版中陆续加入进来。

本书实用性和针对性强，适合作为信息安全、网络空间安全及相关专业本科生网络安全课程实践的指导用书，同时由于包含了较为丰富的背景知识和实用技术，因而也适合网络管理人员、网络安全维护人员、系统管理人员和相关技术人员以及参加信息安全类认证考试人员参考和阅读。

本书的编写得到了我校、院各级领导的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢；同时，我系的很多老师也都提出了很多很好的意见和建议，在此也一并表示感谢。特别感谢中国地质大学（武汉）教务处，给我们提供了有力的项目支持和保障，使本书最终得以完成；非常感谢网络工程系樊俊青和陈云亮老师对我们的大力支持和帮助，在本书的成书过程中，两位老师为我们提供了很好的软、硬件平台及环境，并提供了大量有价值的资料和建议。同时也要特别感谢中国地质大学（武汉）计算机学院信息安全专业的全体同学，他们认真、耐心地反复实验为本书某些具体细节提供了有力的技术支撑；尤其还要感谢武汉工程大学邮电与信息工程学院的陈显桥同学为本书做出的巨大贡献。在这里，请允许我们再次向以上所有领导、老师、同学以及信息安全界的同仁致以衷心的感谢！

需要声明的是，编写此书的目的是希望帮助读者全面解读网络安全技术，以期更好地进行安全防范，绝不是为心怀叵测的人提供技术支持，因此我们不承担因为本书中所含技术被滥用而产生的连带责任。

本书中涉及了大量的工具软件和资料，读者如有需要请与中国地质大学（武汉）计算机学院信息安全系联系。

由于网络安全实验的开放性，成书时间仓促，加之笔者能力有限，难免疏漏。对于本书中的不足之处敬请广大师生批评指正，以便再版时能够日臻完善。

2018 年 5 月 19 日于武汉南望山

目　录

第 1 章　实验环境准备

万丈高楼平地起，做实验亦是如此。本章实验将为后续的实验搭建好实验环境，避免实验前相同步骤所需要做的重复工作。

1.1　VMware Workstation Pro 的安装及使用

1.1.1　实验目的

本次实验对象是基于 VMware 的虚拟机。由于接下来的实验都是基于 Windows Server 系统，但是在物理机上安装 Server 系统又不太现实，因而采用虚拟机的方式。VMware 在虚拟机领域被普遍使用，非常适合用来搭建虚拟机环境。本实验分为三个步骤：VMware 的下载、VMware 的安装、虚拟机的创建及其系统安装。其中 VMware 的下载和安装是虚拟机创建的前提，虚拟机的创建及其系统安装是今后实验所需要的基础。

1.1.2　实验原理和基础

VMware 工作站（VMware Workstation）是 VMware 公司销售的商业软件产品之一。该工作站软件包含一个用于英特尔 x86 兼容计算机的虚拟机套装，它允许多个 x86 虚拟机同时被创建和运行。每个虚拟机实例可以运行其自身的客户机操作系统，如 Windows、Linux、BSD 衍生版本等。用简单术语来描述就是，VMware 工作站允许一台真实的计算机同时运行数个操作系统。其他 VMware 产品帮助在多个宿主计算机之间管理或移植 VMware 虚拟机。

1.1.3　实验环境

一台系统版本高于 Windows 7 的操作系统，并且安装相应的 Microsoft.NET Framework 版本。

1.1.4　实验要求

熟悉 VMware 的下载、安装，创建新的虚拟机，并完成操作系统为 Windows Server 2008 R2 的虚拟机安装。

1.1.5　实验内容和步骤

1. VMware 的下载

首先，打开 VMware 的中文官方网站 https://www.vmware.com/cn，在页面的左侧找到“下载”。单击【下载】，在弹出的页面单击 【Workstation Pro】(图 1.1)。

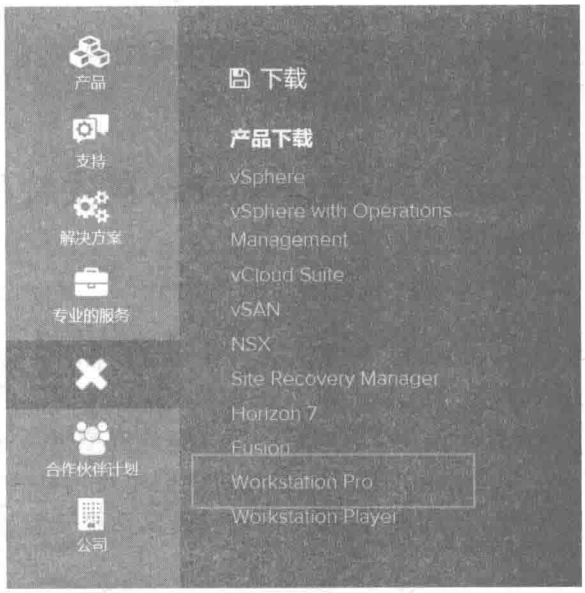

图 1.1　产品选择

在打开的登陆页面进行登录，如果没有账户可以在页面上单击【注册】进行免费注册(图 1.2)。

图 1.2　账户登录

登录成功之后，在新打开的页面下方，选择 Windows 版本的软件，单击【转至下载】(图 1.3)。

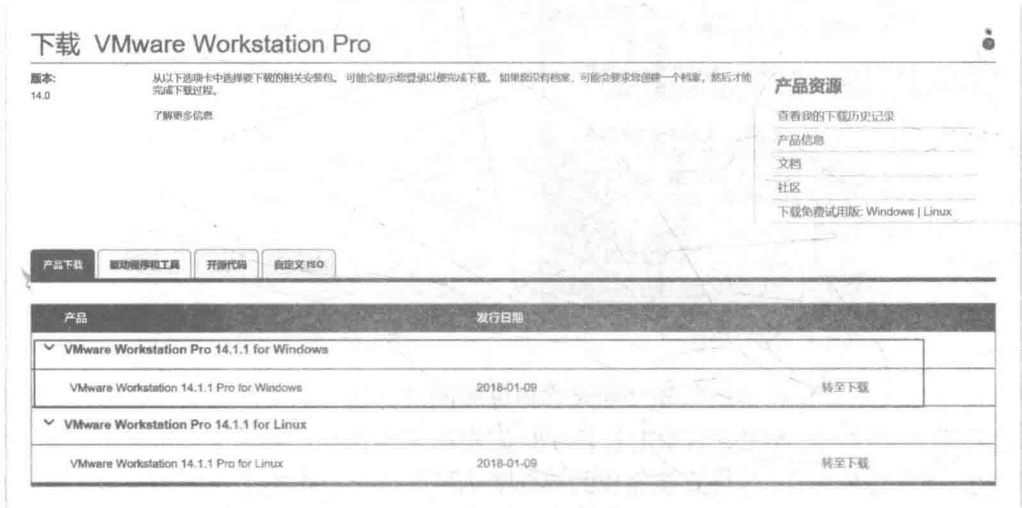

图 1.3　选择产品操作系统版本

在新的页面，单击【立即下载】，之后根据浏览器或下载工具的提示，保存到任意位置即可（图 1.4）。

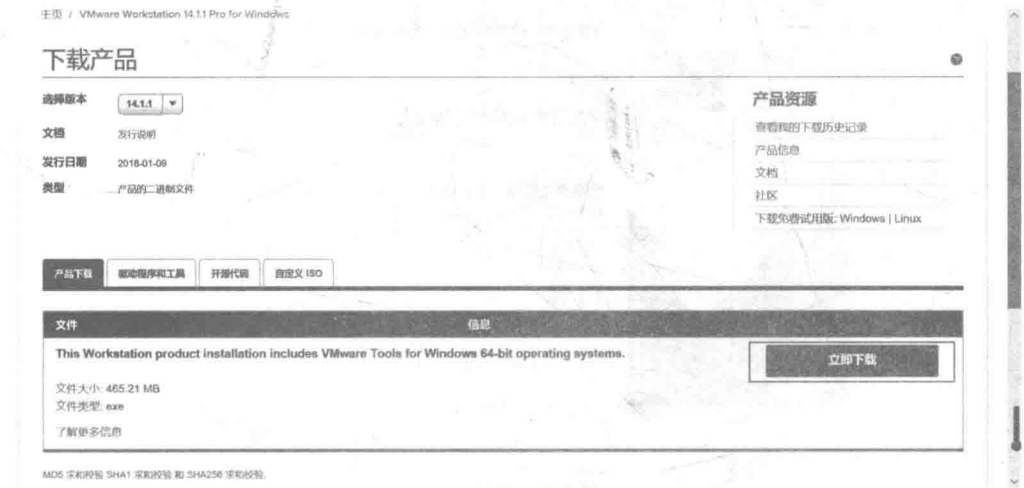

图 1.4　下载产品页面

打开下载完成的安装包，开始安装 VMware Workstation Pro。

2. VMware 的安装

等待资源加载完成后，在出现的安装主界面单击【下一步】，接受用户协议，再次单击【下一步】(图 1.5)；选择“安装位置”，选择是否勾选“增强型键盘驱动程序”，配置完成后单击【下一步】(图 1.6)。

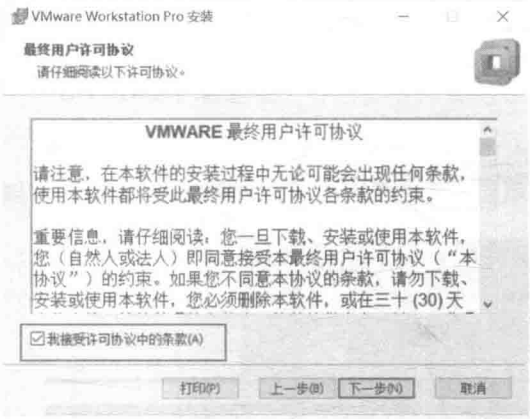

图 1.5　用户协议

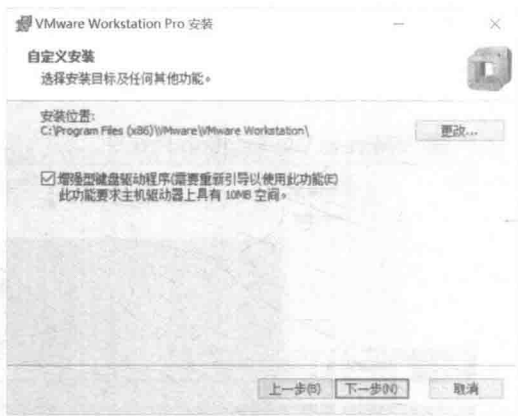

图 1.6　选择安装位置和键盘驱动

接下来关于“检查更新”和“加入客户体验改进计划”的两个选项，可以根据喜好来选择是否勾选，配置完成后单击【下一步】；根据喜好选择“快捷方式”，然后单击【下一步】，单击【安装】，等待安装完成的界面显示后，就可以单击【完成】退出安装程序了（图 1.7）。

完成上述步骤后，建议立即重新启动系统。

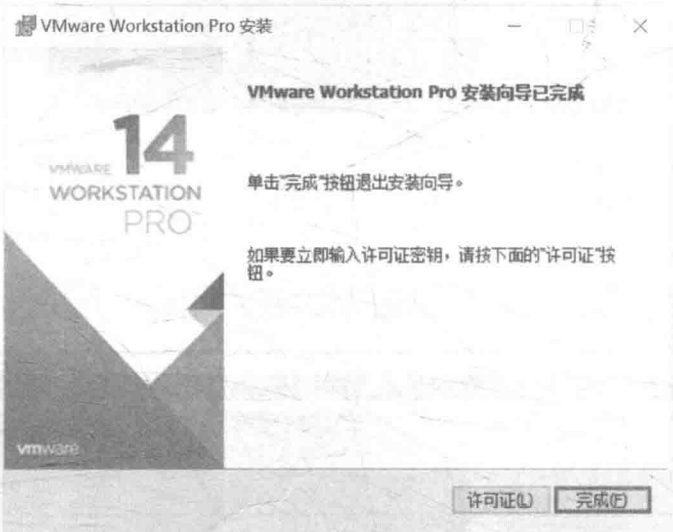

图 1.7　安装完成

3. 虚拟机的创建

第一次启动 VMware 时，选择 30 天的试用，单击【继续】（图 1.8）。之后会申请管理员权限，允许后在新弹出的窗口里单击【完成】，进入 VMware 的主界面，接下来创建一个新的虚拟机。单击主界面的【创建新的虚拟机】，选择默认的【典型】选项，单击【下一步】（图 1.9）。若有使用经验，可选择自定义自行配置高级选项。

图 1.8　试用 VMware

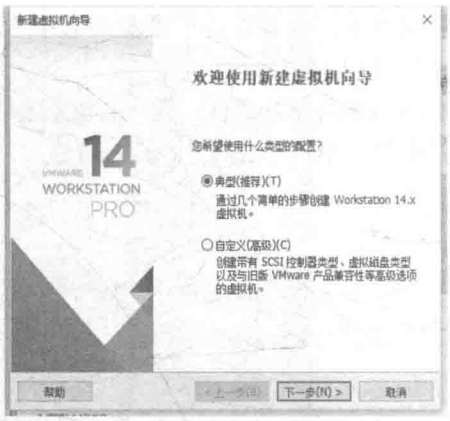

图 1.9　选择配置类型

接下来单击【浏览】(图 1.10)，选择下载好的系统光盘镜像文件格式（.iso），这里使用的光盘镜像操作系统为接下来实验即将用到的 Windows Server 2008 R2。单击【下一步】，界面密钥留空，安装完成后再激活系统即可。全名可自行设置，图中使用 Server 作为名字，密码自设。完成之后，单击【下一步】(图 1.11)。

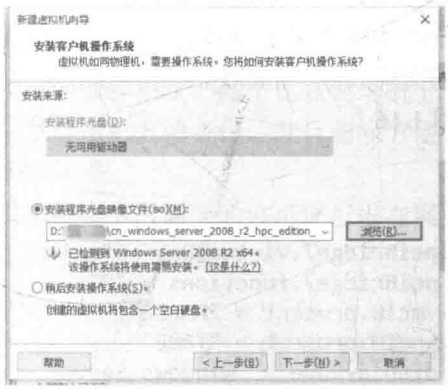

图 1.10　选择系统光盘映像

图 1.11　配置产品密钥、版本、名称和密码

之后编辑虚拟机名称和存放路径，完成之后单击【下一步】(图 1.12)。

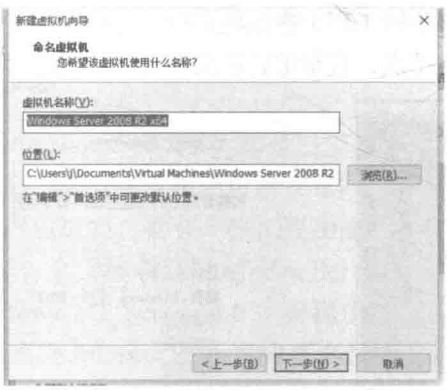

图 1.12　配置虚拟机名称和存放路径

根据提示，设置好虚拟磁盘的大小，“单文件”或者“多文件”均可，单击【下一步】(图 1.13)。

最后创建向导会确认一遍硬件配置信息，可以单击【自定义硬件】来调整配置。自定义完成后，单击【完成】(图 1.14)。

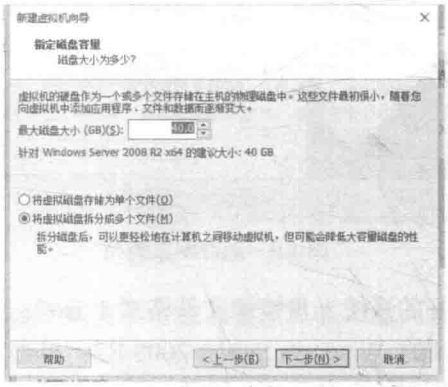

图 1.13　配置虚拟磁盘大小和文件类型

图 1.14　确认配置信息

此时会自动开启虚拟机。如果弹出错误提示(图 1.15)，打开保存虚拟机文件的目录(如果忘记该目录，可以在 VMware 界面的右侧找到虚拟机，将鼠标光标移动到虚拟机名字上即可显示)，在目录下打开后缀为.vmx 的文件，将“vmci0.present="TRUE"”这一行的“TRUE”改为“FALSE”并保存即可(图 1.16)。

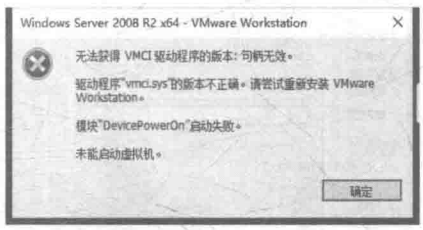

图 1.15　错误提示

```
pciBridge7.virtualDev = "pcie
pciBridge7.functions = "8"
vmci0.present = "FALSE"
hpet0.present = "TRUE"
displayName = "Windows Server
```

图 1.16　修改后的参照

4. 虚拟机系统的安装

保存后，再次启动虚拟机(图 1.17)，虚拟机会自动运行光盘文件进行系统安装(图 1.18)，安装过程中可能会自动重启多次，直至重启后出现系统桌面(图 1.19)，安装完成。

图 1.17　虚拟机安装程序载入界面

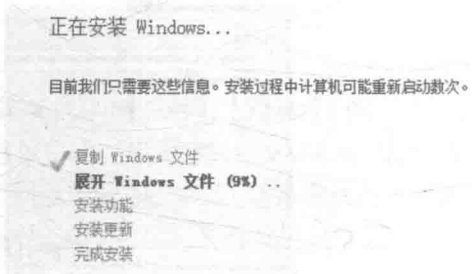

图 1.18　Server 系统安装过程

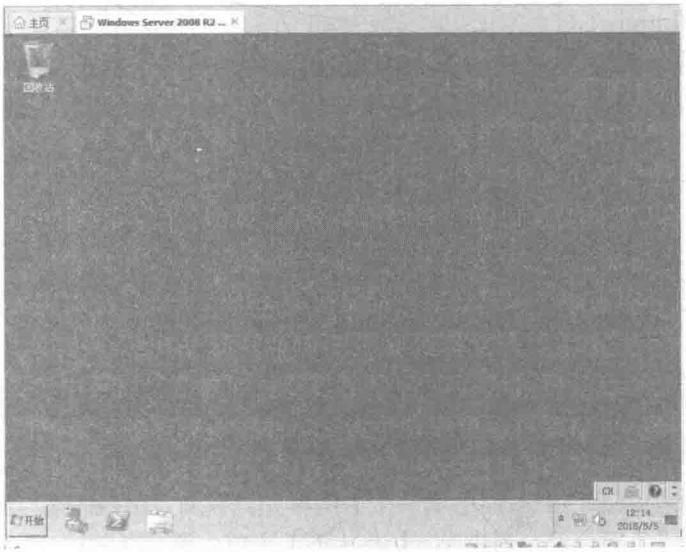

图 1.19　Server 2008 R2 桌面

1.1.6　实验总结

虚拟机的下载安装表面烦琐，实则简易，并没有多少复杂的操作。在虚拟机里安装实验所需的操作系统，除了比在物理机上安装更符合实际环境以外，还有一个很重要的原因是：虚拟机方便备份，并且删除方便，无残留。备份只需要拷贝虚拟机存放的文件夹；删除同理。

虚拟机激活所需要的许可证可以在网上搜索可用的密钥进行激活，在有效的时间内做完实验应该是足够的。

1.2　虚拟环境下 IIS 的安装和配置

1.2.1　实验目的

在虚拟机上搭建 IIS 环境，IIS 是其他服务（如 DNS、DHCP 等）搭建的基础。

1.2.2　实验原理和基础

IIS 全称是 Internet Information Services，它是一个万维网服务器，Gopher Server 和 FTP Server 全都包容在里面。IIS 意味着用户可以发布网页，并且由 ASP（Active Server Pages）、JAVA、VBScript 产生页面，具有一些扩展功能。IIS 支持一些实用的功能，如编辑环境的界面（FrontPage）、全文检索功能（Index Server）、多媒体功能（NET SHOW）等。 其次，IIS 是随 Windows NT Server 4.0 一起提供的文件和应用程序服务器，是在 Windows NT Server 上建立 Internet 服务器的基本组件。它与 Windows NT Server 完全集成，允许使用 Windows NT Server 内置的安全性以及 NTFS 文件系统建立强大