



工业和信息化
人才培养规划教材

Industry And Information
Technology Training
Planning Materials

高职高专计算机系列

CentOS Linux

服务器技术与技能大赛实战

Instruction book of
CentOS Linux

丁传炜 © 主编

周雄庆 潘鑫 © 副主编

- + 紧扣全国网络组建与管理**技能大赛**最新大纲
- + 以 **VirtualBox 虚拟机**来进行讲解
- + 强调**实战**，以赛**促学**



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化
人才培养规划教材

Industry And Information
Technology Training
Planning Materials

高职高专计算机系列

CentOS Linux 服务器技术与技能大赛实战

Instruction book of
CentOS Linux

丁传炜 ◎ 主编

周雄庆 潘鑫 ◎ 副主编

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

CentOS Linux服务器技术与技能大赛实战 / 丁传炜
主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2015. 9
工业和信息化人才培养规划教材
ISBN 978-7-115-27919-4

I. ①C… II. ①丁… III. ①Linux操作系统—教材
IV. ①TP316.89

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第119197号

内 容 提 要

Linux 服务器技术是计算机网络专业的一门核心课程。本书基于任务驱动、项目导向的“工学结合”教学模式,紧扣全国网络组建与管理技能大赛最新大纲,全书分为 19 个项目,并在附录中加入了 3 套 Linux 网络操作系统综合测试题、1 套网络组建与管理水平测试题和 2 套网络组建与管理技能大赛测试题作为练习之用。

本书的特点在于,一是以 CentOS 6.4 为版本进行常用 Linux 服务器配置与管理的讲解,内容比较新;二是所有实验全部在 VirtualBox 虚拟机上操作完成,改变了传统的在 VMware 虚拟机中讲授的风格。这两个特点比较切合当前的网络组建与管理技能大赛。

本书作为计算机应用技术和网络技术专业的教材,实践性很强。本书不仅可以作为各类院校网络类专业学生的实训教材,也可以作为学生备战网络组建与管理技能大赛的训练教材,还可以作为 Linux 系统管理员及网络爱好者的培训教材或技术参考书籍。

-
- ◆ 主 编 丁传炜
副 主 编 周雄庆 潘 鑫
责任编辑 王 威
责任印制 杨林杰
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 17.25 2015 年 9 月第 1 版
字数: 456 千字 2015 年 9 月河北第 1 次印刷
-

定价: 39.80 元

读者服务热线: (010) 81055256 印装质量热线: (010) 81055316
反盗版热线: (010) 81055315

前 言

网络是一个很神奇的东西，现代人的生活离不开网络，网络已深入人们的工作、生活、娱乐等方方面面。网络之所以无处不在，是因为它提供了诸多的网络服务，所以网络服务是网络的灵魂。

互联网上的各种网络服务是架构在各种各样的服务器上的。服务器（Server）是提供网络服务的物理载体，是一种计算机，只不过它是一种功能更为强大的计算机，特别是在网络应用服务方面。在服务器中安装有操作系统，就如普通 PC 中安装有 Windows 7、Windows 8 或者 Windows 10 一样。服务器中运行的操作系统一般常被称为服务器操作系统，或者叫网络操作系统。网络操作系统管理着互联网中各种各样的服务：DHCP、FTP、Web、E-mail、DNS、流媒体、网络游戏等，没有网络操作系统，人们就无法享受到各种网络服务。目前主流的网络操作系统有 Windows 和 Linux 两种。本书是关于 Linux 网络操作系统方面的项目教程。

本书中的 Linux 采用 CentOS 6.4 发行版本，全部的实验界面都是在 VirtualBox 虚拟机中实现并截图出来的，里面理论阐述得不多，所以希望读者多阅读其他相关系统理论方面的书（详见本书最后的参考文献），强化理论功底。本书最大的优点是以 VirtualBox 虚拟机来进行服务器讲解（国内绝大部分服务器操作系统教材都是基于 VMware 虚拟机的），而且选择的 Linux 版本也相对比较新——CentOS 6.4（国内大部分介绍 Linux 的教材都是基于 RedHat 5.X 版的）。

本课程的前导课程是计算机网络基础和 Windows Server 网络操作系统，建议教师在讲授相关 Linux 服务器时，先把 Windows Server 对应的服务和基本的网络原理复习一遍，这样对学生学习 Linux 服务器新知识会形成正向迁移的作用。作为教师，教授该课程不仅要有非常丰富的网络理论功底，同时要有很强的 Linux 命令行操作实践能力，不仅要教会学生使用命令行配置服务器的一般步骤，更要教会学生学习配置的方法，更高层次的是要让学生具有系统的思维。教学的目标不是为了教和学，而是为了让学生掌握学习的方法从而达到即使不教，学生也可以进行自我学习的目的；作为学生，要多上机实践练习本教程涉及的软件，还要参考其他相关的书籍，强化系统和网络的理论知识再辅以实践练习，才能真正学好 Linux 网络操作系统。

由于编者水平有限，以及本书所涉及技术更新发展很快，虽然力求完美，但书中难免有不妥和错误之处，敬请读者批评指正。

丁传炜
2015 年 3 月

目 录 CONTENTS

项目1 CentOS Linux 简介 1			
一、学习目标	1	三、总结	4
二、理论基础	1	四、实训思考题与作业	4
项目2 VirtualBox 虚拟机简介 5			
一、学习目标	5	四、总结	13
二、理论基础	5	五、实训思考题与作业	13
三、实验步骤	6		
项目3 从 Windows 走向 Linux 14			
一、学习目标	14	四、总结	17
二、Linux 与 Windows 的共性	14	五、实训思考题与作业	17
三、Linux 与 Windows 的区别	15		
项目4 CentOS 6.4 的安装与启动 18			
一、学习目标	18	四、总结	29
二、理论基础	18	五、实训思考题与作业	29
三、项目实施	19		
项目5 CentOS 6.4 的基本操作命令 30			
一、学习目标	30	四、总结	39
二、理论基础	30	五、实训思考题与作业	39
三、项目实施	33		
项目6 VIM 编辑器与 GCC 编译器 40			
一、学习目标	40	四、总结	45
二、理论基础	40	五、实训思考题与作业	45
三、项目实施	42		
项目7 CentOS 6.4 用户与组的管理 46			
一、学习目标	46	四、总结	49
二、理论基础	46	五、实训思考题与作业	49
三、项目实施	46		
项目8 CentOS 6.4 的基础网络配置 50			
一、学习目标	50	四、总结	60
二、理论基础	50	五、实训思考题与作业	60
三、项目实施	50		

项目9 CentOS 6.4 软件包的安装与管理 61

一、学习目标	61	四、总结	67
二、理论基础	61	五、实训思考题与作业	67
三、项目实施	62		

项目10 DHCP 服务器 68

一、学习目标	68	四、总结	71
二、理论基础	68	五、实训思考题与作业	71
三、项目实施	69		

项目11 远程访问与连接 72

一、学习目标	72	四、总结	82
二、理论基础	72	五、实训思考题与作业	82
三、项目实施	73		

项目12 Samba 和 NFS 服务器 83

一、学习目标	83	四、总结	88
二、理论基础	83	五、实训思考题与作业	88
三、项目实施	83		

项目13 VSFTP 服务器 90

一、学习目标	90	四、总结	96
二、理论基础	90	五、实训思考题与作业	96
三、项目实施	90		

项目14 DNS 服务器 97

一、学习目标	97	四、总结	105
二、理论基础	97	五、实训思考题与作业	105
三、项目实施	99		

项目15 Apache 服务器 106

一、学习目标	106	四、总结	116
二、理论基础	106	五、实训思考题与作业	116
三、项目实施	107		

项目16 MySQL 数据库 117

一、学习目标	117	四、总结	124
二、理论基础	117	五、实训思考题与作业	124
三、操作步骤	118		

项目 17 邮件服务器 125

一、学习目标	125	四、总结	133
二、理论基础	125	五、实训思考题与作业	133
三、项目实施	125		

项目 18 SOFT Routing 软路由 134

一、学习目标	134	四、总结	152
二、理论基础	134	五、实训思考题与作业	152
三、项目实施	135		

项目 19 iptables 防火墙 153

一、学习目标	153	四、总结	163
二、理论基础	153	五、实训思考题与作业	163
三、关于 SNAT 和 DNAT 的项目实施	156		

附录 1 Linux 网络操作系统综合测试题 164

附录 2 网络组建与管理学业水平测试题 171

附录 3 网络组建与管理技能大赛测试题 204

参考文献 269

后 记 270

项目 1

CentOS Linux 简介

一、学习目标

1. 知识目标

- 了解 Linux 的发展历史。
- 了解 Linux 的发行版本。
- 了解 CentOS Linux。
- 了解 Linux 的优势。

2. 能力目标

- 掌握学习 Linux 的方法。

二、理论基础

1. Linux 的发展历史

Linux 系统是一个类似 UNIX 的操作系统，它是 UNIX 在微机上的完整实现，它的标志是一个名为 Tux 的可爱的小企鹅，如图 1-1 所示。UNIX 操作系统是 1969 年由 K.Thompson 和 D.M.Richie 在美国贝尔实验室开发的一种操作系统。由于其良好而稳定的性能迅速在计算机领域得到广泛的应用，并在随后几十年中不断地做了改进。

1990 年，芬兰人林纳斯·托瓦兹（Linus Torvalds，如图 1-2 所示）开始着手研究编写一个开放的、与 Minix 系统兼容的操作系统。1991 年 10 月 5 日，Linus Torvalds 公布了第一个 Linux 的内核版本 0.02 版。1992 年 3 月，内核 1.0 版本的推出，标志着 Linux 第一个正式版本的诞生。现在，Linux 凭借优秀的设计、不凡的性能，加上 IBM、Intel、AMD、DELL、Oracle、Sybase 等国际知名企业的大力支持，市场份额逐步扩大，逐渐成为主流操作系统之一。

Linux 内核的官方网站是 www.kernel.org，现在流行的手机操作系统 Android（安卓）也是基于 Linux 内核而开发的。

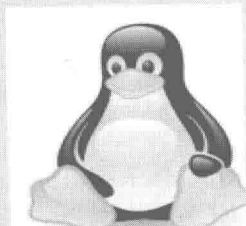


图 1-1

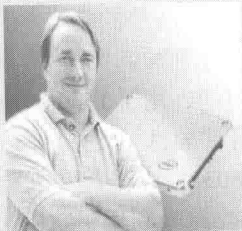


图 1-2

2. Linux 的发行版本

Red Hat(红帽)公司在开源软件界鼎鼎有名,该公司发布了最早的 Linux 商业版本 Red Hat Linux。从 Red Hat Linux 1.0 开始,Red Hat 公司就秉承开源软件的精神,允许任何人免费和自由地使用 Red Hat Linux 系列发行版。Red Hat Linux 在全世界(也包括中国)受到了广泛的欢迎,不仅被应用于 Linux 服务器端,同时也可以较好地作为 Linux 桌面应用,一度被作为 Linux 发行版本的事实标准。

Red Hat Linux 企业版,简称为 RHEL。RHEL 系列版本面向企业级客户,主要应用在 Linux 服务器领域。Red Hat 公司对 RHEL 系列产品采用了收费使用的策略,即用户需要付费才能够使用 RHEL 产品并获得技术服务。

除了 Red Hat Linux 发行版本外,还有很多其他发行版本,主要有 Fedora、Ubuntu、SUSE、Debian、CentOS,读者可以参考相关书籍。

3. CentOS Linux 介绍

CentOS 社区的 Linux 发行版本被称为 CentOS Linux,由于使用了 RHEL 的源代码重新编译生成新的发行版本,所以 CentOS Linux 具有与 RHEL 产品非常好的兼容性,并且与生俱来的拥有了 RHEL 的诸多优秀特性。

虽然 CentOS Linux 使用了 RHEL 的源代码,但是由于这些源代码是 Red Hat 公司自由发布的,因此 CentOS Linux 的发布是完全合法的,CentOS Linux 的使用者也不会遇到任何的版权问题。CentOS 面向那些需要达到企业级操作系统稳定性的人们,而且并不涉及认证和支持方面的开销。

CentOS 社区对 Red Hat 公司发布的每一个 RHEL Update 都会发布对应的更新发行版,例如,根据 RHEL 的 Update 1 更新程序源码包,CentOS 会重新编译并打包发布 CentOS Linux 版。CentOS Linux 由于同时具有与 RHEL 的兼容性和企业级应用的稳定性,又允许用户自由使用,因此得到了越来越广泛的应用。

4. Linux 的优势

近年来,Linux 操作系统发展迅猛,尤其是在中高端服务器上得到了广泛的应用;国际上很多有名的硬、软件厂商都毫无例外地与之结盟、捆绑,将之用作自己的操作系统。为什么 Linux 如此备受青睐?那是因为 Linux 有自身的几大特点,如下所示。

(1) Linux 是自由软件

首先,Linux 可以说是开放源码的自由软件的代表,它有两个特点:一是它开放源码并对外免费提供;二是爱好者可以按照自己的需要自由修改、复制和发布程序的源码,并公布在 Internet 上,因此可以从 Internet 上很方便地免费下载得到 Linux 操作系统,这样还可以省下购买 Windows 操作系统的一笔不小的资金。且由于可以得到 Linux 的源码,所以操作系统的内部逻辑可见,这样就可以准确地查明故障原因,及时采取相应对策。在必要的情况下,用户可以及时地为 Linux 打“补丁”,这是其他操作系统所没有的优势。同时,这也使得用户容易根据操作系统的特特点构建安全保障系统,不用担心来自那些不公开源码的“黑盒子”式的系统所预留的“后门”带来的意外打击。而且,Linux 上运行的绝大多数应用程序也是免费可得的,用了 Linux 就再也不用担心背上“使用盗版软件”的“黑锅”了。

(2) 极强的平台可伸缩性

Linux 可以运行在 80386 处理器以上及各种 RISC 体系结构机器上。Linux 最早诞生于微机环境,一系列版本都充分利用了 X86 CPU 的任务切换能力,使 X86 CPU 的效能发挥得淋漓尽致,而这一点连 Windows 都没有做到。Linux 能运行在笔记本电脑、PC、工作站,

直至巨型机上,而且几乎能在所有主要 CPU 芯片搭建的体系结构上运行(包括 Intel/AMD 及 HP-PA、MIPS、PowerPC、UltraSPARC、ALPHA 等 RISC 芯片),其伸缩性远远超过了 NT 操作系统目前所能达到的水平。

(3) Linux 是 UNIX 的完整实现

从发展的背景看, Linux 与其他操作系统的区别是, Linux 是从一个由比较成熟的操作系统 UNIX 发展而来的, UNIX 上的绝大多数命令都可以在 Linux 里找到并有所加强。一般可以认为 Linux 是 UNIX 系统的一个变种,因而 UNIX 的优良特点如可靠性、稳定性以及强大的网络功能,强大的数据库支持能力以及良好的开放性等都在 Linux 上一一体现出来。且在 Linux 的发展过程中, Linux 的用户能大大地从 UNIX 团体的贡献中获利,它能直接获得 UNIX 相关的支持和帮助。

(4) 真正的多任务、多用户环境

只有很少的操作系统能提供真正的多任务能力,尽管许多操作系统声明支持多任务,但并不完全准确,如 Windows。而 Linux 则充分利用了 X86 CPU 的任务切换机制,实现了真正多任务、多用户环境,允许多个用户同时执行不同的程序,并且可以给紧急任务以较高的优先级。

(5) 具有强大的网络功能

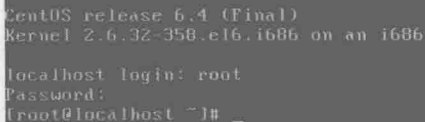
实际上, Linux 就是依靠 Internet 才迅速发展起来的, Linux 具有强大的网络功能也是自然而然的事情。它可以轻松地与 TCP/IP、LANManager、Windows for Workgroups、Novell Netware 或 Windows NT 网络集成在一起,还可以通过以太网或调制解调器连接到 Internet 上。Linux 不仅能够作为网络工作站使用,更可以胜任各类服务器,如 Web 应用服务器、文件服务器、打印服务器、邮件服务器、新闻服务器等。

(6) Linux 工程师薪酬高,工作机会多

Linux 领域最权威的国际认证 RHCA 证书,是最具含金量的国际 IT 职业证书之一,它能向潜在的雇主证明你在 Linux 方面独特的专业技能,从而获得更多提升和提薪的机会。由于人才紧缺,一些供不应求的职位,如 Linux 系统工程师、Linux 软件工程师等薪水比较可观。目前一名熟练的 Linux 网络管理工程师的月薪大约为 7 000 元,项目经理的工资可能更高,月薪大约在 10 000~15 000 元。另据资料显示,在美国一些大城市,经验丰富的 Linux 管理人员的薪金待遇普遍比 Windows 同行高出 20%~30%。

5. 学习 Linux 的方法

首先必须要有一台计算机,在计算机里面可以安装虚拟机软件(下一个实训项目中做介绍),在虚拟机软件中安装 Linux 进行学习。其次,虽然 Linux 中也有如 Windows 那样的桌面,但是建议学习 Linux 时切换到命令行界面(CLI)中学习,因为 Linux 的图形用户界面(GUI)几乎不能发挥出 Linux 的真正性能,命令行才是 Linux 的精髓,如图 1-3 所示。请注意,本书除了第一次安装系统外,其他章节的操作都是在命令行界面下进行的。最后,要经常上机实践,并在虚拟机中安装 Linux 反复练习,很多的命令只有不断强化练习,才能达到熟能生巧。



```
CentOS release 6.4 (Final)
Kernel 2.6.32-358.el6.i686 on an i686

localhost login: root
Password:
[root@localhost ~]# _
```

图 1-3

本书更多的是强调项目实训，在理论的阐述上略显单薄，所以学有余力的读者，要多看课外书或者相关网站以强化理论知识。具有内容可以参看本书最后的参考文献部分。

三、总结

通过这个项目的学习，可以了解 Linux 的发展历史、各版本 Linux 的介绍，了解到 Linux 功能的强大性以及学习 Linux 的方法。

四、实训思考题与作业

1. 上网查找关于 Red Hat Linux 认证相关知识，整理成 PPT。
2. 哪些好的书籍和好的网站可供学习 Linux？
3. 与 Windows 操作系统相比，Linux 有哪些特点？
4. Linux 在信息技术产业界处于什么样的地位？

一、学习目标

1. 知识目标

了解 VirtualBox 的背景。

了解安装 VirtualBox 虚拟机的方法。

2. 能力目标

掌握在虚拟机中安装常用操作系统的方法。

二、理论基础

虚拟机 (Virtual Machine) 指通过软件模拟的、具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。

VirtualBox 是一款开源虚拟机的软件,是由德国 Innotek 公司开发,由 Sun Microsystems 公司出品,使用 Qt 编写。在 Sun 被 Oracle 收购后正式更名成 Oracle VM VirtualBox。与同性质的 VMware 及 Virtual PC 相比,VirtualBox 是一个免费开源的虚拟机软件,它小巧但功能齐全,对硬件要求也比较低。但也不得不承认,VMware 才是虚拟机软件的集大成者,功能十分强大,有兴趣的读者可以参考相关书籍。

目前最新版本: VirtualBox 4.3.20 (VirtualBox 版本更新很快,当读者拿到本书时,可能已经更新到更高版本了,请及时更新学习),如图 2-1 所示,现在的 VirtualBox 已经可以运行 Android 系统和苹果 MAC 操作系统了,有兴趣的读者可以自行研究。

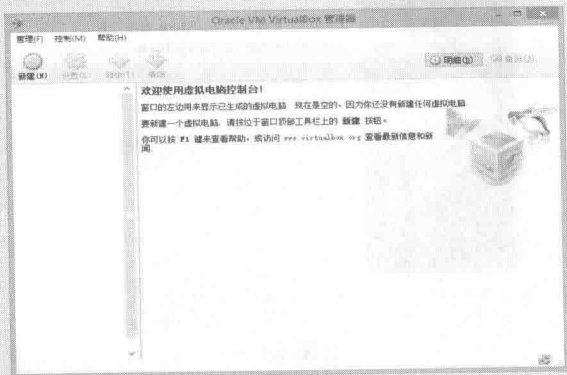


图 2-1

三、实验步骤

1. 在 VirtualBox 中安装 Windows XP

(1) VirtualBox 是开源软件，可以直接到官网 www.virtualbox.org 下载。



图 2-2

(2) 安装 VirtualBox，如图 2-3 和图 2-4 所示。

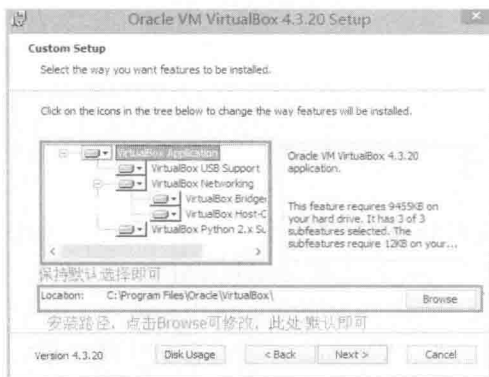


图 2-3



图 2-4

单击“**Yes**”按钮后继续下一步，如图 2-5 所示。



图 2-5

结束后即可打开 VirtualBox。

(3) 在 VirtualBox 中单击“新建”，可以选择和安装很多操作系统，可以给要安装的操作系统命名，设置内存大小、硬盘大小等，如图 2-6 所示（这里以安装 XP 为例）。

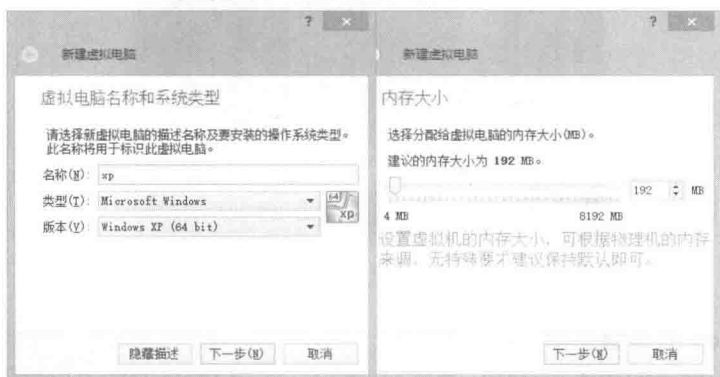


图 2-6

硬盘大小的设置：单击文件夹图标可以更改虚拟硬盘的存放路径，移动滑动条可以选择合适的大小，单击“创建”按钮即可，如图 2-7 所示。

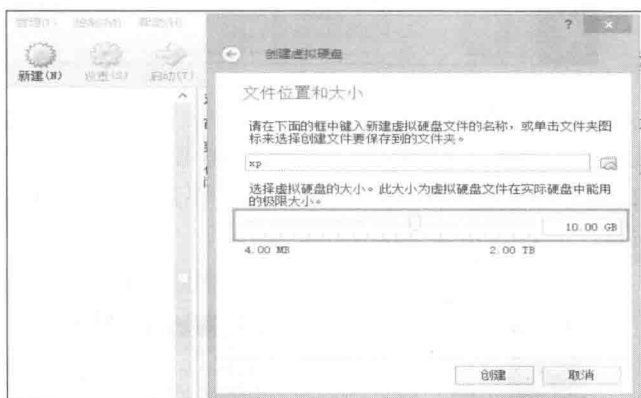


图 2-7

(4) 单击“启动”，选择安装光盘，格式可以是 ISO、DMG 等（ISO 镜像文件是常用的镜像文件，一般 Windows 系列和部分 Linux 发行版都使用的是 ISO 镜像文件），如图 2-8 所示。当然也可以选择用物理机的真实光驱来安装操作系统，如图 2-9 所示。



图 2-8

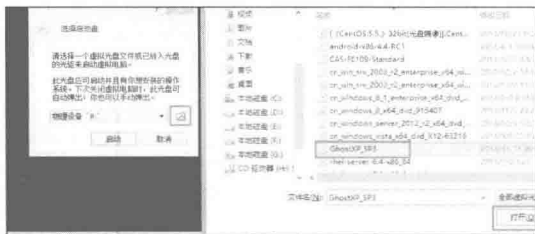


图 2-9

单击“启动”即可进入安装操作系统的界面。

Tips: 安装系统过程省略，有需要的读者可以参考百度“XP 系统安装”。

(5) 安装完成，系统启动后如图 2-10 所示。



图 2-10

2. VirtualBox 的高级使用

(1) 添加光盘或使用本机光驱：单击“设备”——“分配光驱”，可以选择本机物理光驱，也可以选择一个虚拟光盘，如图 2-11 所示。



图 2-11

(2) 分配 USB 设备：单击“设备”——“分配 USB 设备”，可以选择本机中的 USB 设备，如 U 盘、USB 鼠标、键盘等，如图 2-12 所示。不过这里不建议给虚拟机分配独立的键盘鼠标，如果分配了，物理机就无法使用。



图 2-12

(3) 共享文件夹：可以把物理机的文件夹或者磁盘共享给虚拟机使用，首先要安装增强功能。

方法：单击“设备”——“安装增强功能”，如图 2-13 所示。



图 2-13

打开虚拟机中的“我的电脑”，增强功能的光盘已经挂载，浏览光盘内容，里面有很多版本的安装包，如.exe的是 Windows（x86/64）系统所支持的，.run是Linux系统的安装包等，如图2-14所示。对应平台选择相应的安装包安装（以Windows为例）。



图 2-14

单击“下一步”按钮，可以选择安装 Direct3D 支持，单击“install”按钮，如图2-15所示，完成安装后重启即可使用增强功能。

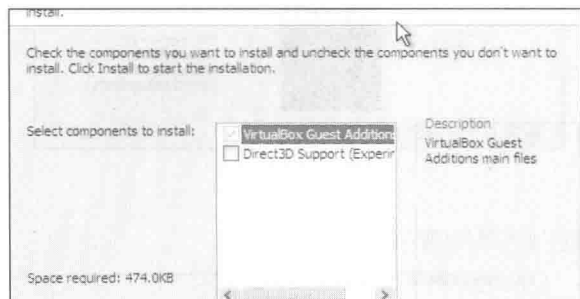


图 2-15

单击“设备”——“共享文件夹”，单击右边的添加按钮，文件路径选择“其他”，然后选择所需要共享的文件夹或者磁盘。选项中的“只读分配”，就是让虚拟机只可以读取；“自动挂载”，虚拟机每次开会自动挂载所共享的文件夹或磁盘，无需手动映射；“固定分配”，该共享是永久的，不勾选的话，虚拟机重启后该共享就失效。

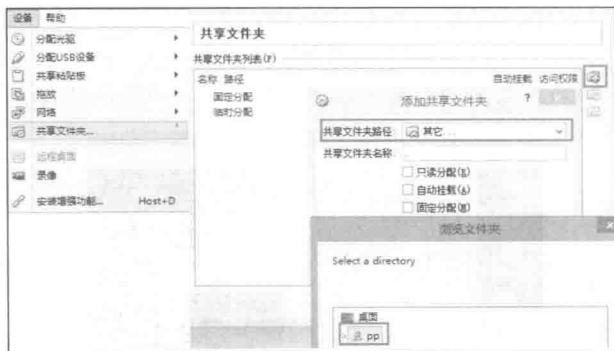


图 2-16

若不勾选“自动挂载”，就要手动映射。然后进入虚拟机，双击“我的电脑”，单击“工具”——“映射网络驱动器”，如图 2-17 所示。

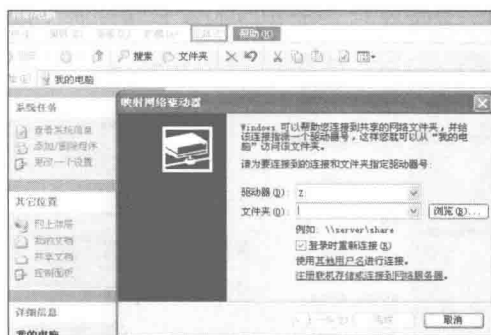


图 2-17

单击“浏览”按钮，选择“VirtualBox Shared Folders”——“VBOXSVR”，单击共享的文件夹或驱动器，确定，后单击“完成”按钮即可，如图 2-18 所示。

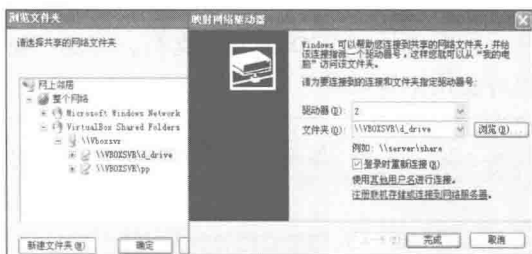


图 2-18

图 2-19 中所示的框内就是物理机所共享的内容。

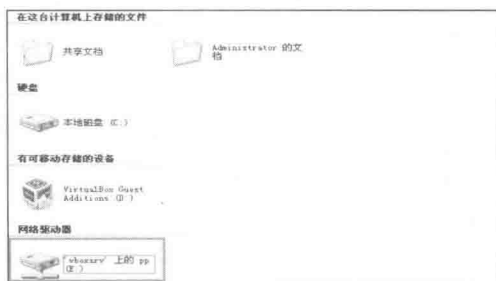


图 2-19

(4) 网络模式的更改：单击“设备”——“网络”——“更改网络设置”，如图 2-20 所示。

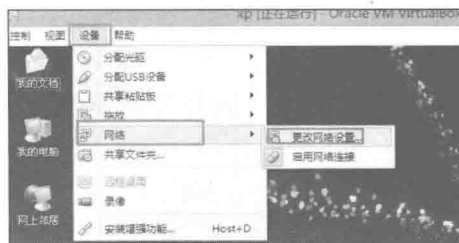


图 2-20