

高职高专计算机 任务驱动模式 教材



Red Hat Enterprise Linux 6

实训教程

杨 云 杨晓庆 姜庆玲 主 编

李国明 康志辉 林美娥 副主编

清华大学出版社





高职高专计算机任务驱动模式教材

Red Hat Enterprise Linux 6 实训教程

杨 云 杨晓庆 姜庆玲 主 编

李国明 康志辉 林美娥 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以实训教学为主线,共分为6章,内容分别是虚拟机与VMware Workstation、Linux系统安装与常用命令、Linux系统配置与管理、Vim与编程调试、常用网络服务、网络互联与安全。各章由多个实训项目组成,全书共计近30个实训项目(2个综合实训),基本涵盖了Linux网络操作系统的各种实训。每个实训项目一般包括实训目的、实训内容、实训准备、实训环境、实训步骤、实训思考题、实训报告要求7个部分。随书光盘包括24个项目实训的录像视频、Shell Script程序源码、思考题答案、检查学习效果的自主实训等,便于教与学。

本书作为企业版Linux网络操作系统的实训教材,实践性很强,旨在帮助读者在学习了Linux网络操作系统理论和基础知识的前提下,进行网络工程的应用训练。

本书适合作为应用型本科和高职高专院校计算机相关专业Linux网络操作系统的实训教材,也可作为“教学做”一体化的“Linux网络操作系统”课程的教材,还适合计算机网络爱好者和有关技术人员参考使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Red Hat Enterprise Linux 6 实训教程/杨云,杨晓庆,姜庆玲主编. —北京:清华大学出版社,2015
高职高专计算机任务驱动模式教材
ISBN 978-7-302-37704-7

I. ①R… II. ①杨… ②杨… ③姜… III. ①Linux操作系统—高等职业教育—教材 IV. ①TP316.89
中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第190302号

责任编辑:张龙卿

封面设计:徐日强

责任校对:刘 静

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印装者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.5

字 数:470千字

(附光盘1张)

版 次:2015年1月第1版

印 次:2015年1月第1次印刷

印 数:1~2500

定 价:43.00元

产品编号:061361-01

前言

1. 为什么编写本书

当老师们开始“Red Hat Enterprise Linux 6 实训教程”课程“教学之旅”时,除了希望选用一本得心应手的理想一体的教材外,最大的希望就是能够有一本合适的配套实训教材:一是解决学生实训时不知做什么、怎么做、怎么检验学习效果的困惑;二是解决教师布置实训时素材难以寻找、不够系统化的麻烦。

另外,有些学校可能希望学生在实训中完成本书的学习,这本实训教材不失为一本较好的理想一体化教材,因为这本实训教材同时也兼顾了一部分准备知识。

2. 教学参考学时

本书的参考学时为 76~100 学时,或者 3~4 周的整周实训。

3. 本书特点

(1) 随书光盘中的项目实训视频为教师备课、学生预习、对照实训、课后复习提供了最大便利。光盘中的“检验实训效果.doc”(读者独立完成,以检查学习效果)精选 14 个课外实训练习题,用于检验学生学习完本书后的学习效果。老师可以根据情况灵活安排。光盘中提供了本书中用到的各种脚本的源码文件、思考题答案,有利于教学准备与实施。

(2) 开始部分首先介绍虚拟机与 VMware,最终目的是为后续实训做好充足准备。在一些设备要求复杂的实训中,特别给出了使用 VMware Workstation 完成实训的方案,利于学生学习和教师指导。像挂载 U 盘、共享虚拟机文件夹、使用快照等方面给出了详尽的解决方案。

(3) 每个实训项目一般包括实训目的、实训内容、实训准备、实训环境与要求、实训步骤、实训思考题、实训报告要求 7 个部分。每个实训项目就是一个知识和技能的综合训练题。综合实训项目是对全书的一次总结和升华,也是对灵活和综合应用所学知识的一个很好训练。

(4) 方便教师教学和学生自学。本书中每个实训项目都是对所学的理论知识的综合运用及扩展,其后都有相关的思考题,有利于学生思考和教师督促学生学习。本书需要的软件和资料可以到 360 共享群(优秀教材资源):

<http://qun.yunpan.360.cn/50004880> 下载。其他资料更新请关注教材网站链接：<http://linux.sdp.edu.cn/kcweb/yxjc/yxjctj.html>。

5. 其他

本书由杨云教授、河南建筑职业技术学院杨晓庆、铁岭师范高等专科学校姜庆玲担任主编，青岛天慧咨询工程有限公司总司李国明、厦门软件职业技术学院康志辉、林美娥担任副主编。红帽认证工程师宁方明设计并录制了项目实训录像。其中，姜庆玲编写了第1章、第2章，以及第3章的3.1、3.2节内容，杨云、杨晓庆、李国明、康志辉、林美娥等编写了其他大部分的内容。马立新、金月光、牛文琦、郭娟、刘芳梅、王春身、张亦辉、吕子泉、王秀梅、李满、杨建新、梁明亮、薛鸿民、李娟等也参加了部分章节的审稿和编写工作。

Windows & Linux 教师交流群：189934741。

编 者

2014年6月10日 于泉城

目 录

第 1 章 虚拟机与 VMware Workstation	1
1.1 虚拟机	1
1.1.1 虚拟机的功能与用途	1
1.1.2 VMware Workstation 虚拟机简介	2
1.2 安装 VMware Workstation	2
1.3 设置 VMware Workstation 10 的首选项	4
1.4 使用虚拟网络编辑器	5
1.4.1 添加桥接模式虚拟网络	6
1.4.2 添加仅主机模式虚拟网络	6
1.4.3 在 Windows 主机中更改 NAT 设置	8
1.4.4 在 Windows 主机中更改 DHCP 设置	8
1.4.5 设置 VMware Workstation 的联网方式	8
1.5 安装与配置 Windows Server 2008 虚拟机	11
1.6 安装和升级 VMware Tools	15
1.6.1 安装 VMware Tools	16
1.6.2 在 Windows 虚拟机中手动安装或 升级 VMware Tools	16
1.6.3 在 Linux 虚拟机中手动安装或 升级 VMware Tools	17
1.6.4 卸载 VMware Tools	19
1.7 在虚拟机中使用可移动设备	20
1.7.1 前提条件	20
1.7.2 使用移动设备步骤	20
1.7.3 将 USB 设备连接到虚拟机	21
1.7.4 在 Linux 主机上装载 USB 文件系统	21
1.8 为虚拟机设置共享文件夹	21
1.9 为虚拟机拍摄快照	25
1.9.1 使用快照保留虚拟机状态	25
1.9.2 拍摄虚拟机快照	26
1.9.3 恢复到快照	26
1.9.4 使用快照管理器	27

第2章 Linux 系统安装与常用命令	28
2.1 Linux 的安装与配置	28
2.1.1 实训目的	28
2.1.2 实训环境	28
2.1.3 实训准备	28
2.1.4 实训步骤	31
2.1.5 实训思考题	60
2.1.6 实训报告要求	60
2.2 Linux 常用命令	61
2.2.1 实训目的	61
2.2.2 实训内容	61
2.2.3 实训准备	61
2.2.4 实训环境	66
2.2.5 实训步骤	66
2.2.6 实训思考题	71
2.2.7 实训报告要求	71
第3章 Linux 系统配置与管理	72
3.1 Linux 系统用户管理	72
3.1.1 实训目的	72
3.1.2 实训内容	72
3.1.3 实训环境	72
3.1.4 实训准备	72
3.1.5 实训步骤	74
3.1.6 实训思考题	80
3.1.7 实训报告要求	80
3.2 安装与管理软件包	80
3.2.1 实训目的	80
3.2.2 实训内容	81
3.2.3 实训准备	81
3.2.4 实训步骤	84
3.2.5 实训思考题	94
3.2.6 实训报告要求	95
3.3 配置与管理文件权限	95
3.3.1 实训目的	95
3.3.2 实训内容	95
3.3.3 实训准备	95
3.3.4 实训步骤	99

3.3.5	实训思考题	104
3.3.6	实训报告要求	104
3.4	使用 ACL 规划详细权限	104
3.4.1	实训目的	104
3.4.2	实训内容	104
3.4.3	实训准备	104
3.4.4	实训步骤	105
3.4.5	实训思考题	110
3.4.6	实训报告要求	110
3.5	管理磁盘分区、挂载与卸载	111
3.5.1	实训目的	111
3.5.2	实训内容	111
3.5.3	实训准备	111
3.5.4	实训步骤	113
3.5.5	实训思考题	122
3.5.6	实训报告要求	122
3.6	配置与管理磁盘配额	122
3.6.1	实训目的	122
3.6.2	实训内容	123
3.6.3	实训准备	123
3.6.4	实训步骤	123
3.6.5	实训报告要求	128
3.7	在 Linux 中配置软 RAID	128
3.7.1	实训目的	128
3.7.2	实训内容	128
3.7.3	实训准备	128
3.7.4	实训步骤	128
3.7.5	实训思考题	131
3.7.6	实训报告要求	131
3.8	管理 LVM 逻辑卷	132
3.8.1	实训目的	132
3.8.2	实训内容	132
3.8.3	实训准备	132
3.8.4	实训步骤	133
3.8.5	实训报告要求	136
第 4 章	Vim 与编程调试	137
4.1	熟练使用 vi 编辑器与 Shell 命令	137
4.1.1	实训目的	137

4.1.2	实训内容	137
4.1.3	实训准备	137
4.1.4	实训步骤	139
4.1.5	实训思考题	147
4.1.6	实训报告要求	147
4.2	使用正则表达式	147
4.2.1	实训目的	147
4.2.2	实训内容	147
4.2.3	实训步骤	148
4.2.4	实训思考	155
4.2.5	实训报告要求	155
4.3	使用 Shell Script 编程	155
4.3.1	实训目的	155
4.3.2	实训内容	155
4.3.3	实训准备	155
4.3.4	实训步骤	156
4.3.5	实训思考题	172
4.3.6	实训报告要求	172
4.4	使用 gcc 和 make 调试程序	172
4.4.1	实训目的	172
4.4.2	实训内容	172
4.4.3	实训准备	172
4.4.4	实训步骤	173
4.4.5	实训报告要求	181
第 5 章	常用网络服务	182
5.1	配置与管理 Samba 服务器	182
5.1.1	实训目的	182
5.1.2	实训内容	182
5.1.3	实训环境及要求	182
5.1.4	实训步骤	183
5.1.5	实训思考题	190
5.1.6	实训报告要求	190
5.2	配置与管理 NFS 服务器	190
5.2.1	实训目的	190
5.2.2	实训内容	190
5.2.3	实训环境及要求	190
5.2.4	实训步骤	191
5.2.5	实训思考题	194

5.2.6	实训报告要求	194
5.3	配置与管理 DHCP 服务器	194
5.3.1	实训目的	194
5.3.2	实训内容	194
5.3.3	实训要求	194
5.3.4	实训步骤	194
5.3.5	实训思考题	201
5.3.6	实训报告要求	202
5.4	配置与管理 DNS 服务器	202
5.4.1	实训目的	202
5.4.2	实训内容	202
5.4.3	实训环境及要求	202
5.4.4	实训步骤	202
5.4.5	实训思考题	210
5.4.6	实训报告要求	210
5.5	配置与管理 Web 服务器	210
5.5.1	实训目的	210
5.5.2	实训内容	210
5.5.3	实训环境及要求	210
5.5.4	实训步骤	210
5.5.5	实训思考题	220
5.5.6	实训报告要求	220
5.6	配置与管理 FTP 服务器	220
5.6.1	实训目的	220
5.6.2	实训内容	220
5.6.3	实训环境及要求	220
5.6.4	实训步骤	220
5.6.5	实训思考题	227
5.6.6	实训报告要求	227
5.7	配置与管理电子邮件服务器	228
5.7.1	实训目的	228
5.7.2	实训内容	228
5.7.3	实训准备	228
5.7.4	电子邮件服务器简单案例	234
5.7.5	Sendmail 服务企业实战与应用	237
5.7.6	实训思考题	246
5.7.7	实训报告要求	246

第 6 章 网络互联与安全	247
6.1 配置与管理 iptables	247
6.1.1 实训目的	247
6.1.2 实训内容	247
6.1.3 实训准备	247
6.1.4 实训环境及要求	248
6.1.5 实训步骤	249
6.1.6 实训思考题	251
6.1.7 实训报告要求	251
6.2 配置与管理 NAT	251
6.2.1 实训目的	251
6.2.2 实训内容	251
6.2.3 实训准备	251
6.2.4 实训步骤	253
6.2.5 实训报告要求	256
6.3 配置与管理 SQUID 代理服务器	256
6.3.1 实训目的	256
6.3.2 实训内容	256
6.3.3 实训准备	256
6.3.4 实训环境要求	257
6.3.5 实训步骤	257
6.3.6 企业实战与应用实例	261
6.3.7 实训报告要求	263
6.4 配置与管理 VPN 服务器	263
6.4.1 实训目的	263
6.4.2 实训内容	263
6.4.3 实训准备	263
6.4.4 实训步骤	264
6.4.5 企业实战与实用	274
6.4.6 实训思考题	277
6.4.7 实训报告要求	277
6.5 Linux 进程管理和系统监视	277
6.5.1 实训目的	277
6.5.2 实训内容	277
6.5.3 实训步骤	277
6.5.4 实训思考题	294
6.5.5 实训报告要求	294
6.6 Linux 系统故障排除	294

6.6.1	实训场景.....	294
6.6.2	实训要求.....	294
6.6.3	实训前的准备.....	294
6.6.4	实训后的总结.....	295
6.7	Linux 系统企业综合应用	295
6.7.1	实训场景.....	295
6.7.2	实训基本要求.....	295
6.7.3	实训前的准备.....	295
6.7.4	实训后的总结.....	296

第 1 章 虚拟机与 VMware Workstation

英国 17 世纪著名化学家罗伯特·波义耳说过：“实验是最好的老师。”实验是从理论学习到实践应用必不可少的一步，尤其是在计算机、计算机网络、计算机网络应用这种实践性很强的学科领域，实验与实训更是重中之重。

选择一个好的虚拟机软件是顺利完成各类虚拟实验的基本保障。有资料显示，VMware 就是专门为微软公司的 Windows 操作系统及基于 Windows 操作系统的各类软件测试而开发的。由此可知 VMware 软件功能的强大。

本章主要介绍虚拟机的基础知识和如何使用 VMware Workstation 软件建立虚拟网络环境。

1.1 虚 拟 机

对于大学生来说，只有理论学习而没有经过一定的实践操作，一切都是“纸上谈兵”，在实际应用中碰到一些小问题都有可能成为不可逾越的“天堑”。然而，在许多时候我们不可能在已经运行的系统设备上进行各种实验，如果为了掌握某一项技术和操作而单独购买一套设备，在实际应用中几乎是不可能的。虚拟实验环境的出现和应用解决了以上问题。

“虚拟实验”即“模拟实验”，它借助一些专业软件的功能来实现与真实设备相同效果的过程。虚拟实验是当今技术发展的产物，也是社会发展的要求。

1.1.1 虚拟机的功能与用途

大量的虚拟实验都是通过虚拟机软件来实现的，虚拟机的主要功能有两个，一是用于实验；二是用于生产。所谓用于实验，就是指用虚拟机可以完成多项单机、网络和不具备真实实验条件和环境的实验；所谓用于生产，主要包括以下几种情况。

- 用虚拟机可以组成产品测试中心。通常的产品测试中心都需要大量、具有不同环境和配置的计算机及网络环境，例如，有的测试需要从 Windows XP、Windows 7 到 Windows 2008 的环境，而每种环境，比如 Windows XP，又分为 Windows XP(不打补丁)、Windows XP(打 SP1 补丁)、Windows XP(打 SP2 补丁)这样的多种环境。如果使用“真正”的计算机进行测试，需要大量的计算机，而使用虚拟机可以降低和减少成本而不影响测试的进行。

- 用虚拟机可以“合并”服务器。通常企业需要多台服务器,但有可能每台服务器的负载比较轻或者服务器总的负载比较轻。这时候就可以使用虚拟机的企业版,在一台服务器上安装多个虚拟机,其中的每台虚拟机都用于代替一台物理的服务器,从而充分利用资源。

虚拟机可以做多种实验,主要包括以下几点。

- 一些“破坏性”的实验,比如需要对硬盘进行重新分区、格式化,重新安装操作系统等操作。
- 一些需要“联网”的实验,比如做 Windows 2008 联网实验时,需要至少 3 台计算机、1 台交换机、3 条网线。
- 一些不具备条件的实验,比如 Windows 群集类实验,需要“共享”的磁盘阵列柜,而一个最便宜的磁盘阵列柜也需要几万元,如果再加上群集主机,则一个实验环境需要 10 万元以上的投资。使用虚拟机可以大大节省成本。

1.1.2 VMware Workstation 虚拟机简介

VMware Workstation 为每一个虚拟机创建了一套模拟的计算机硬件环境,其模拟的硬件设置如下。

- CPU: Intel CPU, CPU 主频与主机频率相同。
- 硬盘: 普通 IDE 接口或者 SCSI 接口的硬盘,如果是创建 Windows NT 或 Windows 2000 的虚拟机,则 SCSI 型号为 BusLogic SCSI Host Adapter(SCSI),如果创建的虚拟机是 Windows Server 2008,则 SCSI 卡型号为 LSI SCSI 卡。
- 网卡: AMD PCNET 10/100/1000Mbps 网卡。
- 声卡: Creative Sound Blaster 16 位声卡。
- 显卡: 标准 VGA、SVGA 显示卡,16MB 显存(可修改)。在安装 VMware SVGA II 显示卡驱动后可支持 32 位真彩色及多种标准(如 1600 像素×1280 像素、1280 像素×1024 像素、1024 像素×768 像素、800 像素×600 像素、640 像素×480 像素等)与非标准(如 1523 像素×234 像素等可以任意设置)的分辨率,支持全屏显示模式,也可以在 VMware Workstation 窗口中显示。
- USB: 可以在虚拟机中使用 USB 的硬件设备,如 U 盘、USB 鼠标、USB 打印机等,目前 VMware Workstation 提供了 USB 2.0 的接口。

1.2 安装 VMware Workstation

在某个真实操作系统上安装 VMware Workstation 软件,然后可以利用该工具在一台计算机上模拟出若干台虚拟计算机,每台虚拟计算机可以运行独立的操作系统而互不干扰,还可以将一台计算机上的几个操作系统互联成一个网络。在 VMware 环境中,将真实的操作系统称为主机系统,将虚拟的操作系统称为客户机系统或虚拟机系统。主机系统和虚拟机系统可以通过虚拟的网络连接进行通信,从而实现一个虚拟的网络实验环境。从实验者的角度来看,虚拟的网络环境与真实网络环境并无太大区别。虚拟机系统除了能够与主机

系统通信以外,甚至还可以与实际网络环境中的其他主机进行通信。

因为需要装两个以上操作系统,所以主机的内存应该比较大。推荐的计算机硬件基本配置如表 1-1 所示。

表 1-1 实验设备要求

设 备	要 求
内存	建议 2GB 以上
CPU	1GHz 以上
硬盘	100GB 以上
网卡	10MB 或者 100MB 网卡
操作系统	Windows 7 以上
光盘驱动器	使用真实设备或光盘映像文件

在 VMware 环境中,主机系统可以是 Windows 或 Linux 系统,本节以 Windows 7 操作系统为例,讲述 VMware Workstation 10 的安装,具体操作步骤如下。

(1) 在计算机上安装 Windows 7,并且打上相关的补丁,根据实际需要设置真实网卡的 IP 地址。如果需要虚拟机系统与真实网络通信,则该网卡的 IP 地址应该能够保证网络通信正常。

(2) 从互联网上下载 VMware Workstation 软件。也可联系作者,或加入作者的 Windows & Linux(教师)交流群获得 VMware Workstation 10 软件。

(3) 安装 VMware Workstation 的具体安装步骤非常简单,按默认处理安装就可以,本处不再赘述。安装完成后启动 VMware Workstation,以 VMware Workstation 10 为例,启动后界面如图 1-1 所示。



图 1-1 VMware Workstation 10

1.3 设置 VMware Workstation 10 的首选项

在图 1-1 中单击“编辑”→“首选项”命令，出现“首选项”设置对话框，如图 1-2 所示。

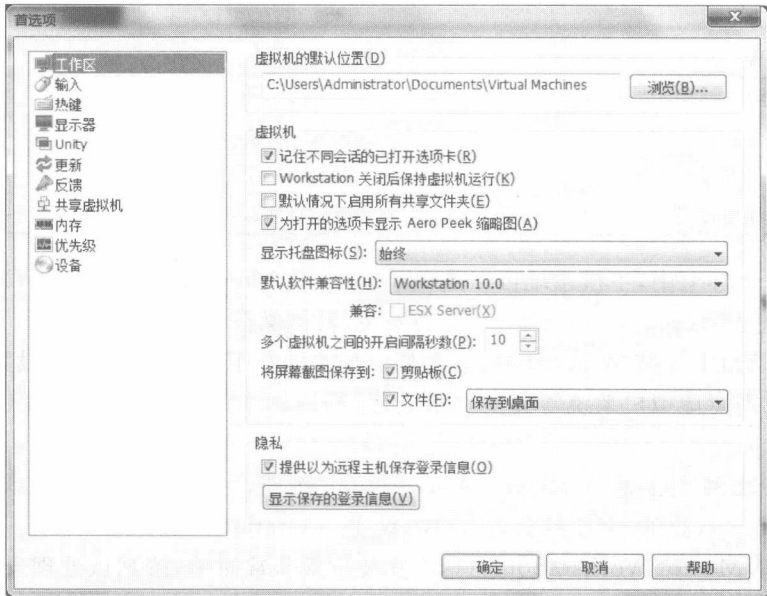


图 1-2 “首选项”对话框中设置 VMware Workstation 参数

- (1) 在“工作区”选项卡，设置工作目录。
- (2) 使用“输入”选项卡的设置来配置 Workstation 捕获主机系统输入的方式。
- (3) 配置热键是一个非常有用的功能，使用“输入”选项卡的设置可以防止诸如 Ctrl+Alt+Del 这样的组合键被 Workstation 截获，而不能发送到客户机操作系统。可以使用热键序列来实现以下操作：在虚拟机之间切换、进入或退出全屏模式，释放输入，将 Ctrl+Alt+Del 组合键仅发送到虚拟机，以及将命令仅发送到虚拟机。
- (4) 使用“共享虚拟机”选项卡的设置可以启用或禁用虚拟机共享和远程访问，修改 VMware Workstation Server 使用的 HTTPS 端口，以及更改共享虚拟机目录。

在 Windows 主机中，要更改这些设置，必须具有主机系统的管理特权。在 Linux 主机中，必须具有主机系统的根访问权限。表 1-2 为“共享虚拟机”选项卡的设置。

表 1-2 “共享虚拟机”选项卡的设置

设 置	描 述
[启用共享]或[禁用共享]（Windows 主机）	启用虚拟机共享后，Workstation 会在主机系统中启动 VMware Workstation Server。可以创建共享虚拟机，而且远程用户可以连接到主机系统。
[启用虚拟机共享和远程访问]（Linux 主机）	禁用虚拟机共享后，Workstation 会在主机系统中停止 VMware Workstation Server。此时无法创建共享虚拟机，而且远程用户无法连接到主机系统。 虚拟机共享默认启用

续表

设 置	描 述
[HTTPS 端口]	主机系统中,VMware Workstation Server 使用 HTTPS 端口。默认 HTTPS 端口为端口 443。 在 Windows 主机中,除非已禁用远程访问和虚拟机共享,否则无法更改 HTTPS 端口。 在 Linux 主机中,无法在“首选项”对话框中更改端口号,而只能在安装过程中运行 Workstation 安装向导时更改端口号。 注意:如果端口号使用非默认值,远程用户必须在连接到主机系统时指定端口号,例如,主机:端口
[共享虚拟机位置]	Workstation 存储共享虚拟机的目录。如果主机中存在共享虚拟机,则无法更改共享虚拟机目录

(5) 接下来再分别单击“显示器”、“内存”、“优先级”、“设备”等选项卡,进行相关设置。

1.4 使用虚拟网络编辑器

在 VMware Workstation 中,选择“编辑”→“虚拟网络编辑器”命令,启动“虚拟网络编辑器”对话框,如图 1-3 所示。在 Windows 主机中,也可以从主机操作系统选择“开始”→“程序”→“VMware”→“虚拟网络编辑器”命令来启动“虚拟网络编辑器”对话框。



图 1-3 “虚拟网络编辑器”对话框

可以使用虚拟网络编辑器来实现以下操作:查看和更改关键网络连接设置、添加和移除虚拟网络,以及创建自定义虚拟网络连接配置。在虚拟网络编辑器中所做的更改会影响