

项目 1 安装与基本配置 CentOS Stream 9

项目导入

在校园网中需要部署具有 Web、FTP、DNS、DHCP、samba、VPN 等功能的服务器来为用户提供服务,现需要选择一种既安全又易于管理的网络操作系统。Linux 由于具有开源、稳定的性能,因而越来越受到用户的欢迎,本书的核心内容是 Red Hat Enterprise Linux 9 (RHEL 9)操作系统的安装、配置与使用。本项目将主要介绍安装与配置 RHEL 9 的相关知识和基本技能。通过该项目的学习,希望学生达到以下目标和要求。

知识和能力目标

- 理解 Linux 操作系统的体系结构。
- 掌握搭建 CentOS Stream 9/RHEL 9 服务器的方法。
- 掌握登录、退出 Linux 服务器的方法。
- 掌握 systemd 初始化进程服务。
- 掌握 yum 软件仓库的使用方法。
- 掌握启动和退出系统的方法。

素养目标

- “天下兴亡,匹夫有责。”了解核高基和国产操作系统,理解自主可控对于我国的重大意义,激发学生的爱国情怀和学习动力。
- 明确操作系统在新一代信息技术中的重要地位,激发科技报国的家国情怀和使命担当。

1.1 项目知识准备

Linux 操作系统是一个类似 UNIX 的操作系统。Linux 操作系统是 UNIX 在计算机上的完整实现,它的标志是一个名为 Tux 的可爱的小企鹅形象,如图 1-1 所示。UNIX 操作系统是 1969 年由肯·莱恩·汤普森(Kenneth Lane Thompson)和丹尼斯·里奇(Dennis Ritchie)在美国贝尔实验室开发的,由于其具有良好且稳定的性能,该操作系统迅速在计算机中得到广泛应用,在随后的几十年中又不断地被改进。



图 1-1 Linux 的标志 Tux

1.1.1 Linux 操作系统的历史

1990 年,芬兰人莱纳斯·贝内迪克特·托瓦尔兹(Linus Benedict Torvalds)(以下简称莱纳斯)接触了为教学而设计的 Minix 系统后,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,莱纳斯在芬兰赫尔辛基大学的一台文件传输协议(file transfer protocol,FTP)服务器上发布了一个消息。这也标志着 Linux 操作系统诞生。莱纳斯公布了第一个 Linux 的内核 0.02 版本。开始,莱纳斯的兴趣在于了解操作系统的运行原理,因此 Linux 早期的版本并没有考虑最终用户的使用,只是提供了最核心的框架,使得 Linux 开发人员可以享受编制内核的乐趣,但这样也保证了 Linux 操作系统内核的强大与稳定。互联网(Internet)的兴起,使得 Linux 操作系统也十分迅速地发展,很快就有许多程序员加入 Linux 操作系统的编写行列。

随着编程小组的扩大和完整的操作系统基础软件的出现,Linux 开发人员认识到,Linux 已经逐渐变成一个成熟的操作系统。1994 年 3 月,内核 1.0 版本的推出,标志着 Linux 第一个正式版本诞生。



自由开源的
Linux 操作系统

1.1.2 Linux 的版权问题及特点

1. Linux 的版权问题

Linux 是基于无版权(copyleft)的软件模式进行发布的。其实无版权是与版权所有(copyright)相对对立的新名称,它是 GNU 项目制定的通用公共许可证(general public license,GPL)。GNU 项目是由理查德·斯托尔曼(Richard Stallman)于 1984 年提出的。他建立了自由软件基金会(Free Software Foundation,FSF),并提出 GNU 计划的目的是开发一个完全自由的、与 UNIX 类似但功能更强大的操作系统,以便为所有的计算机用户提供一个功能齐全、性能良好的基本系统。GNU 的标志(角马)如图 1-2 所示。



图 1-2 GNU 的标志(角马)

小资料: GNU 这个名字使用了有趣的递归缩写,它是 GNU's Not UNIX 的缩写形式。由于递归缩写是一种在全称中递归引用它自身的缩写,因此无法精确地解释出它的真正全称。

2. Linux 操作系统的特点

Linux 操作系统作为一个自由、开放的操作系统,其发展势不可当。它拥有高效、安全、稳定,支持多种硬件平台,用户界面友好,网络功能强大,以及支持多任务、多用户等特点。

1.1.3 理解 Linux 的体系结构

Linux 一般由 3 个部分组成:内核(kernel)、命令解释层(shell 或其他操作环境)、实用工具。

1. 内核

内核是系统的“心脏”,是运行程序、管理磁盘及打印机等硬件设备的核心程序。命令解

释层向用户提供一个操作界面,从用户那里接收命令,并且把命令送给内核去执行。由于内核提供的都是操作系统最基本的功能,所以如果内核发生问题,那么整个计算机系统就可能会崩溃。

2. 命令解释层

shell 是系统的用户界面,提供用户与内核进行交互操作的接口。它接收用户输入的命令,并且将命令送入内核去执行。

命令解释层在操作系统内核与用户之间提供操作界面,可以称其为一个解释器。操作系统对用户输入的命令进行解释,再将其发送到内核。Linux 存在几种操作环境,分别是桌面(desktop)、窗口管理器(window manager)和命令行 shell(command line shell)。Linux 操作系统中的每个用户都可以拥有自己的用户操作界面,即根据自己的需求进行定制。

shell 也是一个命令解释器,解释由用户输入的命令,并把命令送到内核。不仅如此,shell 还有自己的编程语言,可用于命令的编辑,它允许用户编写由 shell 命令组成的程序。shell 编程语言具有普通编程语言的很多特点,如它也有循环结构和分支控制结构等。用这种编程语言编写的 shell 程序与其他应用程序具有同样的效果。

3. 实用工具

标准的 Linux 操作系统都有一套叫作实用工具的程序,它们是专门的程序,如编辑器、执行标准的计算操作等。用户也可以使用自己的工具。

实用工具可分为以下 3 类。

- 编辑器:用于编辑文件。
- 过滤器:用于接收数据并过滤数据。
- 交互程序:允许用户发送信息或接收来自其他用户的信息。

1.1.4 Linux 的版本

Linux 的版本分为内核版本和发行版本两种。

1. 内核版本

内核是系统的“心脏”,是运行程序、管理磁盘及打印机等硬件设备的核心程序,提供了一个在裸设备与应用程序间的抽象层。例如,程序本身不需要了解用户的主板芯片集或磁盘控制器的细节就能在高层次上读/写磁盘。

内核的开发和规范一直由莱纳斯领导的开发小组控制着,版本也是唯一的。开发小组每隔一段时间公布新的版本或其修订版,从 1991 年 10 月莱纳斯向世界公开发布的内核 0.02 版本(0.01 版本功能相当“简陋”,所以没有公开发布),到目前最新的内核 6.15 版本,Linux 的功能越来越强大。

Linux 内核的版本号命名是有一定规则的,版本号的格式通常为“主版本号.次版本号.修正号”。主版本号和次版本号标志着重要的功能变更,修正号表示较小的功能变更。以 2.6.12 为例,2 代表主版本号,6 代表次版本号,12 代表修正号。读者可以到 Linux 内核官方网站下载最新的内核代码,如图 1-3 所示。

2. 发行版本

仅有内核而没有应用软件的操作系统是无法使用的,所以许多公司或社团将内核、源代码及相关的应用程序组织构成一个完整的操作系统,让一般的用户可以简便地安装和使用

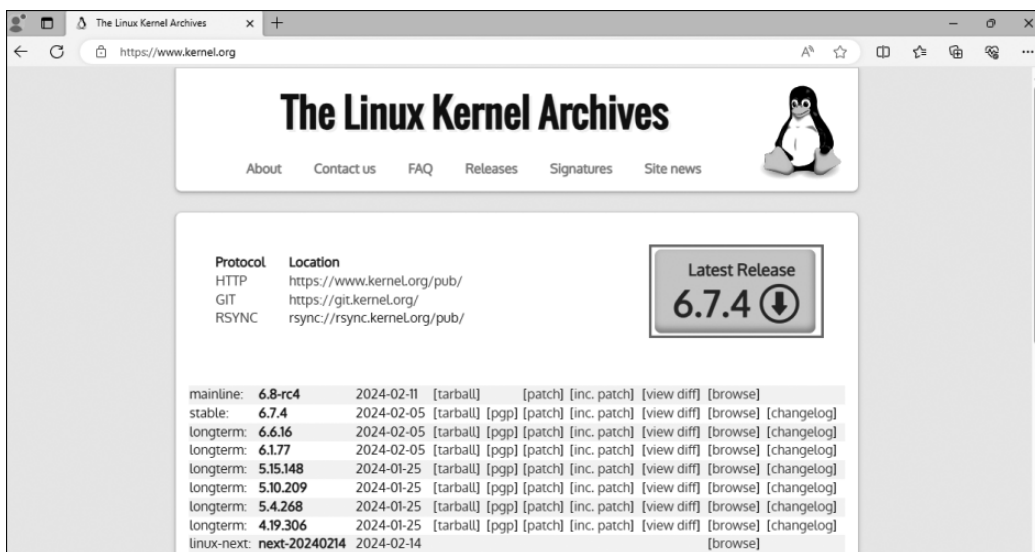


图 1-3 Linux 内核官方网站

Linux,这就是所谓的发行版(distribution)。一般谈论的 Linux 操作系统便是针对这些发行版的。目前各种发行版超过 300 种,它们的发行版本号各不相同,使用的内核版本号也可能不一样,现在流行的 Linux 操作系统套件有 RHEL、CentOS、Fedora、openSUSE、Debian、Ubuntu 等。

本书是基于最新的 CentOS Stream 9 编写的,书中内容及实验完全通用于 RHEL、Fedora 等系统,也基本适应于基于 openEuler 的麒麟 V10 高级服务器操作系统和统信 V20 服务器操作系统。也就是说,当你学完本书后,即便公司内的生产环境部署的是 RHEL、麒麟 V10 高级服务器操作系统、统信 V20 服务器操作系统,也照样会使用。更重要的是,本书也适合备考红帽认证的考生使用(加入 QQ 群 774974869 可随时索要备课包、ISO 映像文件及其他资料,后面不再说明)。

1.1.5 RHEL 9 与 CentOS Stream 9

CentOS Stream 是一个滚动发行版,充当 Fedora 中最先进的软件包与 Red Hat Enterprise Linux(RHEL)中可用的稳定长期软件包之间的中间地带。

1. RHEL 9

RHEL 9 是红帽公司于 2022 年 5 月发布的较新正式版操作系统。作为全球领先的企业级 Linux 操作系统,RHEL 9 已经获得了数百个云服务提供商和数千个硬件和软件供应商的认证。这个操作系统可以满足各种特殊用例,如边缘计算和系统应用产品(system applications and products,SAP)工作负载。

2. RHEL 9 与 CentOS Stream 9 的关系

CentOS Stream 9(简称 CS 9)是 CentOS 项目的一个“持续交付”的发行版,旨在作为 RHEL 的上游,提供最新的软件包和更新。CS 9 从 Fedora Linux 的稳定版本开始,使用与 RHEL 相同的代码库。RHEL 9 与 CS 9 的关系是紧密相关的,它们共享相同的代码库和构建流程,确保了二者在稳定性上保持一致。

CentOS Stream 被定位为 RHEL 的“持续交付”版本,意味着开源社区中的开发者可以将代码贡献给 CentOS Stream 和 RHEL,经过相同的质量保证体系后,这些代码会在 CentOS Stream 和 RHEL 中分别发布。CentOS Stream 和 RHEL 9.0 在代码层面是完全一致的,尽管 RHEL 可能还会有 9.1、9.2、9.3 等后续版本,但 CS 9 对应的是 RHEL 的最新稳定版(即 RHEL 9)。

总之,CS 9 与 RHEL 9 共享相同的代码库和构建流程,这也确保了两者在稳定性上的一致性,同时 CentOS Stream 作为 RHEL 的“持续交付”版本,为用户提供了接近最终稳定版本的体验,CS 9 可以视为 RHEL 9 的预览版或上游版本。

1.2 项目设计与准备

中小型企业在选择网络操作系统时,首选企业版 Linux 网络操作系统。一是由于其开源的优势,二是考虑到其安全性较高。

要想成功安装 Linux,首先必须对硬件的基本要求、硬件的兼容性、多重引导、磁盘分区和安装方式等进行充分准备,并获取发行版及查看硬件是否兼容,再选择合适的安装方式。只有做好这些准备工作,Linux 安装之旅才会一帆风顺。

1.2.1 项目设计

本项目需要的设备和软件如下。

- 1 台安装了 Windows 10 操作系统的计算机,名称为 Win10-1,互联网协议(Internet protocol,IP)地址为 192.168.10.31/24。
- 1 套 CS 9 的映像文件。
- 1 套 VMware Workstation 17 Pro 软件。

注意:原则上,本书中服务器可使用的 IP 地址范围是 192.168.10.1/24~192.168.10.10/24,Linux 客户端可使用的 IP 地址范围是 192.168.10.20/24~192.168.10.30/24,Windows 客户端可使用的 IP 地址范围是 192.168.10.30/40~192.168.10.50/24。

本项目借助虚拟机软件完成以下 3 项任务。

- 安装 VMware Workstation。
- 安装 CS 9/RHEL 9 第一台虚拟机,名称为 Server01。
- 完成对 Server01 的基本配置。

1.2.2 项目准备

CS 9 支持目前绝大多数主流的硬件设备,不过由于硬件配置、规格更新极快。若想知道自己的硬件设备是否被 CS 9 支持,最好去访问硬件认证网页,查看哪些硬件通过了 CS 9 的认证。

1. 多重引导

Linux 和 Windows 的多重引导(多系统引导)有多种实现方式。目前用户使用最多的是通过 Linux 的多操作系统启动管理器(grand unified bootloader,GRUB)或者 Linux 引导

程序(Linux loader,LILO)实现 Windows、Linux 多重引导。

2. 安装方式

任何硬盘在使用前都要进行分区。硬盘的分区有两种类型：主分区和扩展分区。RHEL 9 提供了多达 4 种安装方式支持,可以从只读光盘(compact disc read-only memory, CD-ROM)/高密度数字视频光盘(digital video disc,DVD)启动安装,从硬盘安装,从 NFS 服务器安装,或者从 FTP/HTTP 服务器安装。

3. 规划分区

在启动 CS 9 安装程序前,需根据实际情况的不同,准备 CS 9 DVD 安装映像,同时要要进行分区规划。

对于初次接触 Linux 的用户来说,分区方案越简单越好,所以最好的选择就是为 Linux 准备 3 个分区,即用户保存系统和数据的根分区(/)、启动分区(/boot)和交换分区(swap)。其中,交换分区不用太大,与物理内存同样大小即可;启动分区用于保存系统启动时所需要的文件,一般 500MB 就够了;根分区则需要根据 Linux 操作系统安装后占用资源的大小和所需要保存数据的多少来调整大小(一般情况下,划分 15~20GB 就足够了)。

注意: 如果选择的固件类型为 UEFI,则 Linux 操作系统至少必须建立 4 个分区:根分区、启动分区、EFI 启动分区(/boot/efi)和交换分区。

挂载点	设备	说明
/	/dev/sda1	10GB, 主分区
/home	/dev/sda2	8GB, 主分区
/boot	/dev/sda3	500MB, 主分区
swap	/dev/sda5	4GB (内存的 2 倍)
/var	/dev/sda6	8GB, 逻辑分区
/usr	/dev/sda7	8GB, 逻辑分区

图 1-4 Linux 服务器常见分区方案

Linux 服务器常见分区方案如图 1-4 所示。一般会再创建一个 /usr 分区,操作系统基本都在这个分区中;一个 /home 分区,所有的用户信息都在这个分区下;还有 /var 分区,服务器的登录文件、邮件、Web 服务器的数据文件都会放在这个分区中。

注意: 该分区方案是基于传统的 MBR 分区的,每块硬盘最多可以分为 4 个分区。如果采用 GPT 分区,则最多可划分 128 个分区,不再分主分区和逻辑分区。

下面,我们开始完成本项目的任务。

1.3 项目实施

任务 1-1 安装 VMware Workstation Pro 17

1. 下载 VMware Workstation Pro 17 安装软件

访问 VMware 官方网站,在产品页面中找到 VMware Workstation Pro 17(简称 VM17)或相关版本。接着单击“现在安装”按钮或相应的“下载”按钮,开始下载 VM17 的安装程序。

2. 安装

等待下载完成后,在文件夹中找到安装程序。双击安装程序,准备开始安装。

(1) 单击“下一步”按钮开始安装流程。

- (2) 仔细阅读许可协议,并勾选“我接受许可协议中的条款”,然后单击“下一步”按钮。
- (3) 选择是否安装“增强型键盘驱动程序”,此选项可提升虚拟机的键盘使用体验,建议勾选。
- (4) 根据个人需求,选择性勾选其他附加组件或特性,然后单击“下一步”按钮。
- (5) 选择需要创建的快捷方式,便于日后快速启动 VMware Workstation。
- (6) 确认安装信息无误后,单击“安装”按钮开始正式安装。
- (7) 等待安装完成后,单击“完成”按钮。
- (8) 如果系统提示重新启动,则根据提示进行操作。
- (9) 重启后,双击桌面上的 VMware Workstation Pro 图标,启动 VMware Workstation 17。

3. 激活或试用

启动后,可以选择输入许可证密钥以激活软件,享受全部功能。如果没有许可证密钥,也可以选择试用 VMware Workstation 17,通常有 30 天的试用期。

注意: 安装过程中可能会遇到需要管理员权限的提示,请确保以管理员身份运行安装程序。此外,安装前最好关闭安全软件,以免误报或阻止安装程序的正常运行。如果遇到任何问题,建议查阅 VMware 的官方文档或寻求社区支持。

虚拟机软件 VMware Workstation Pro 17 的管理界面如图 1-5 所示。

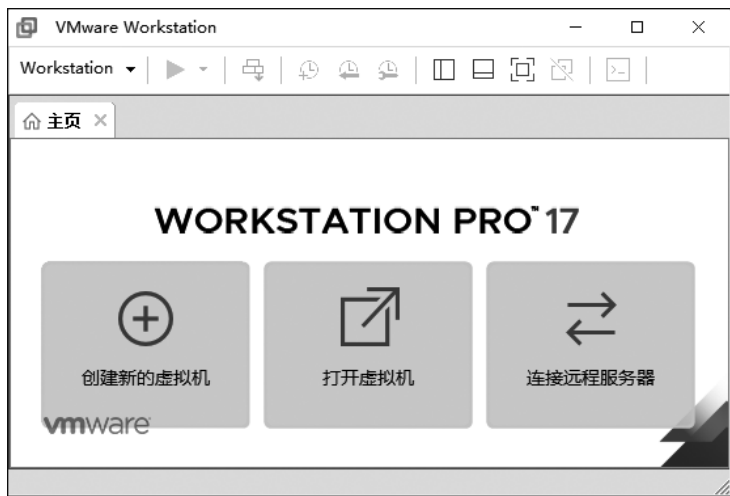


图 1-5 虚拟机软件 VMware Workstation Pro 17 的管理界面

任务 1-2 利用虚拟机软件 VM 17 新建虚拟机

成功安装 VM 17 后,接下来新建虚拟机就非常简单了。

(1) 在图 1-5 所示的 VMware 界面上单击“创建新的虚拟机”按钮,或选择“文件”→“新建虚拟机”命令。

(2) 出现图 1-6 所示的“新建虚拟机向导”界面。在此界面中推荐选择“典型(推荐)”选项以快速设置虚拟机,或者选择“自定义(高级)”选项进行更详细的配置。

(3) 单击“下一步”按钮,出现图 1-7 所示的界面。

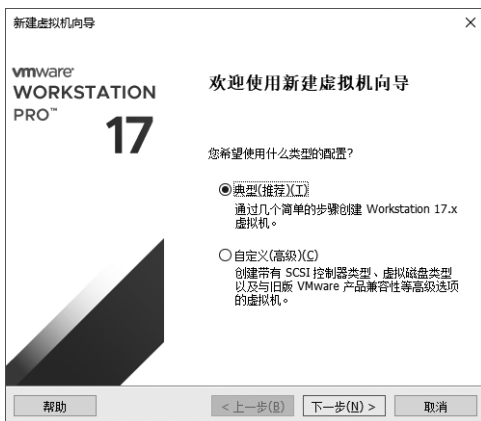


图 1-6 “新建虚拟机向导”对话框



图 1-7 “安装客户机操作系统”界面

(4) 在“安装客户机操作系统”界面中有 3 个选项,其中“安装程序光盘映像文件(ISO)”,类似 Windows 的无人值守安装。如果不希望执行无人值守安装,可选择第 3 项“稍后安装操作系统”单选按钮(强烈推荐选择本项)。然后继续单击“下一步”按钮,出现如图 1-8 所示的界面。

(5) 在“客户机操作系统”中选择“Linux”选项,在“版本”中选择“Red Hat Enterprise Linux 9 64 位”选项(VM7 中没有 CS 9 的选项,以 RHEL 9 选项替代,完全兼容)。然后单击“下一步”按钮,出现图 1-9 所示的“命名虚拟机”界面。



图 1-8 “选择客户机操作系统”界面



图 1-9 “命名虚拟机”界面

(6) 在“命名虚拟机”界面输入“虚拟机名称”,本例为 Server01,再单击“浏览”按钮,选择安装位置“E:\CS9\Server01”(请提前创建好该文件夹,不建议使用默认安装文件夹)后,继续单击“下一步”按钮,出现如图 1-10 所示的界面。

(7) 在“指定磁盘容量”界面,将虚拟机的“最大磁盘大小”的值设置为 100.0GB(默认 20GB),然后单击“下一步”按钮,出现图 1-11 所示的“已准备好创建虚拟机”界面,在该界面中单击“自定义硬件”按钮,出现如图 1-12 所示的“硬件”对话框。

(8) 在“硬件”对话框中可以设置“内存”“处理器”“新 CD/DVD(SATA)”“网络适配器”等选项。在本例中,我们先在“设备”中选择“内存”,将“内存”设置为 2GB。再选择“处理器”,

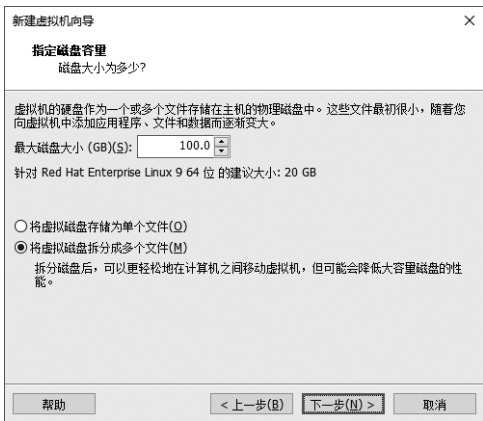


图 1-10 “指定磁盘容量”界面



图 1-11 “已准备好创建虚拟机”界面

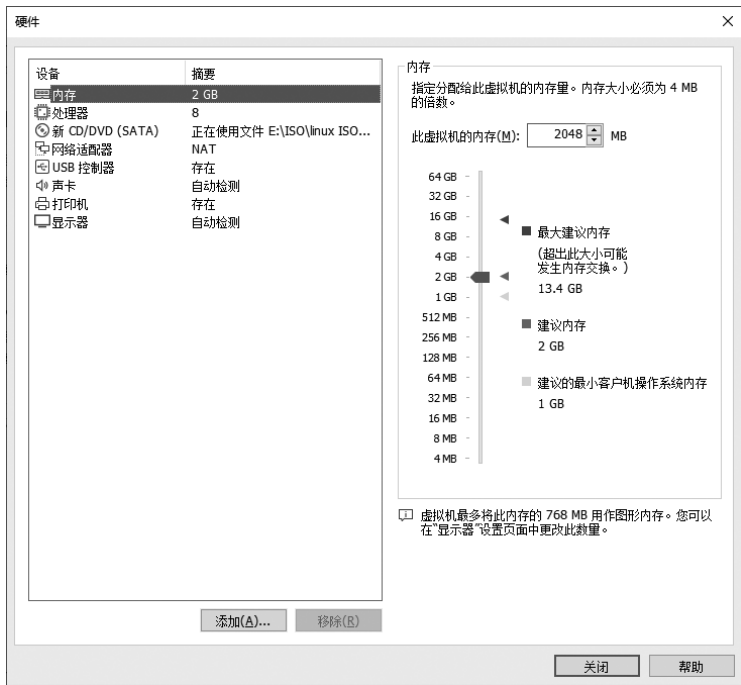


图 1-12 “硬件”对话框

将“处理器内核总数”设置为 8,并开启 CPU 的虚拟化功能,如图 1-13 所示。

(9) 在“设备”中选择“新 CD/DVD(SATA)”选项,定位并选择已下载的 CS 9 ISO 映像文件,如图 1-14 所示。

(10) 接下来在“设备”中选择“网络适配器”选项。该选项有 3 类,一般情况下,建议选择“仅主机模式”,这样可以不受其他同学实训的影响,如图 1-15 所示。

- 桥接模式: 虚拟机直接连接路由器,与物理机处于对等地位。虚拟机相当于一台完全独立的计算机,会占用局域网网段的一个 IP 地址,并且可以和网段内其他终端进行通信,相互访问。桥接模式虚拟机网卡对应的虚拟机中的网卡名称为 VMnet0。

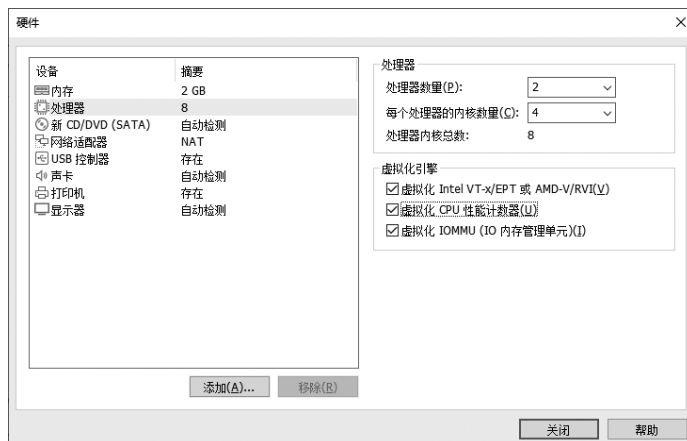


图 1-13 设置虚拟机的处理器



图 1-14 设置虚拟机的新 CD/DVD(SATA)

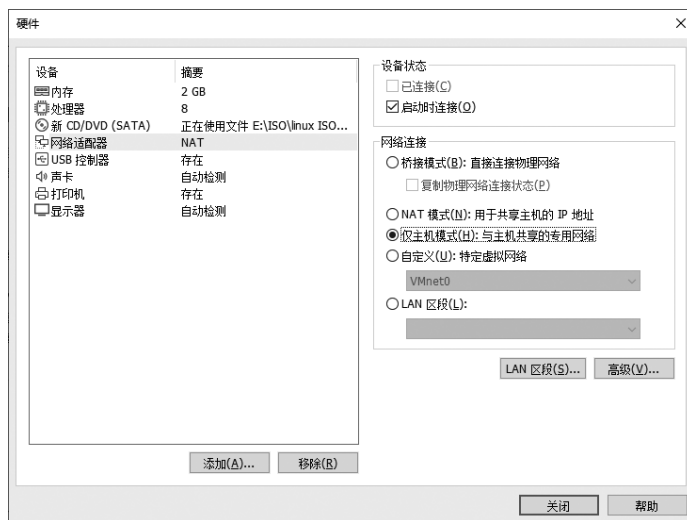


图 1-15 设置虚拟机的网络适配器