



Linux操作系统

单位：杭州电子科技大学
通信工程学院



课程简介

包含以下几个部分：

- 虚拟机
- Ubuntu Linux系统介绍
- Ubuntu Linux图形界面和字符界面使用
- 文件管理、用户和组管理
- 硬盘、内存管理
- 进程、线程管理及进程通信
- 编译器和开发环境
- Shell,C编程,makefile编写和服务配置方法
- 基于Linux平台和RST4.5实现数据处理及可视化



参考资料

- 1、Ubuntu Linux 操作系统与实验教程/21世纪高等学校
计算机应用技术规划教材 马丽梅等 清华大学出版社
- 2、Linux操作系统（第3版）何绍华等 人民邮电出版社
- 3、Ubuntu Linux操作系统 张金石等 人民邮电出版社
- 4、Linux C SHELL混合编程相关
- 5、各类论坛等....



课程安排

■ 课堂教学：共32学时；（1-16周）

■ 成绩评定：

项 目		比例
平时成绩	课后作业完成情况和思政小论文	30%
期末		70%
总 计		100%



第1章 虚拟机

1.1 虚拟机简介

- **虚拟机 (Virtual Machine)** 指的是可以像真实机器一样运行程序的计算机的软件，通过软件模拟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**，可以理解为一台模拟出来的计算机。
- 使用虚拟机可以在一台机器上**同时运行二个或更多Windows、Linux、UNIX系统**，甚至可以在一台机器上安装多个Linux发行版，使我们可以同一台机器的Windows和Linux系统之间自由转换，就如同两台计算机在同时工作。
- 在使用上，虚拟机和真正的物理主机没区别，都需要**分区、格式化、安装操作系统、安装应用程序和软件**。
- 所有操作都跟一台真正的计算机一样，还可以通过**网卡将几台虚拟机连接为一个局域网**，极其方便，因此，比较适合学习操作系统。



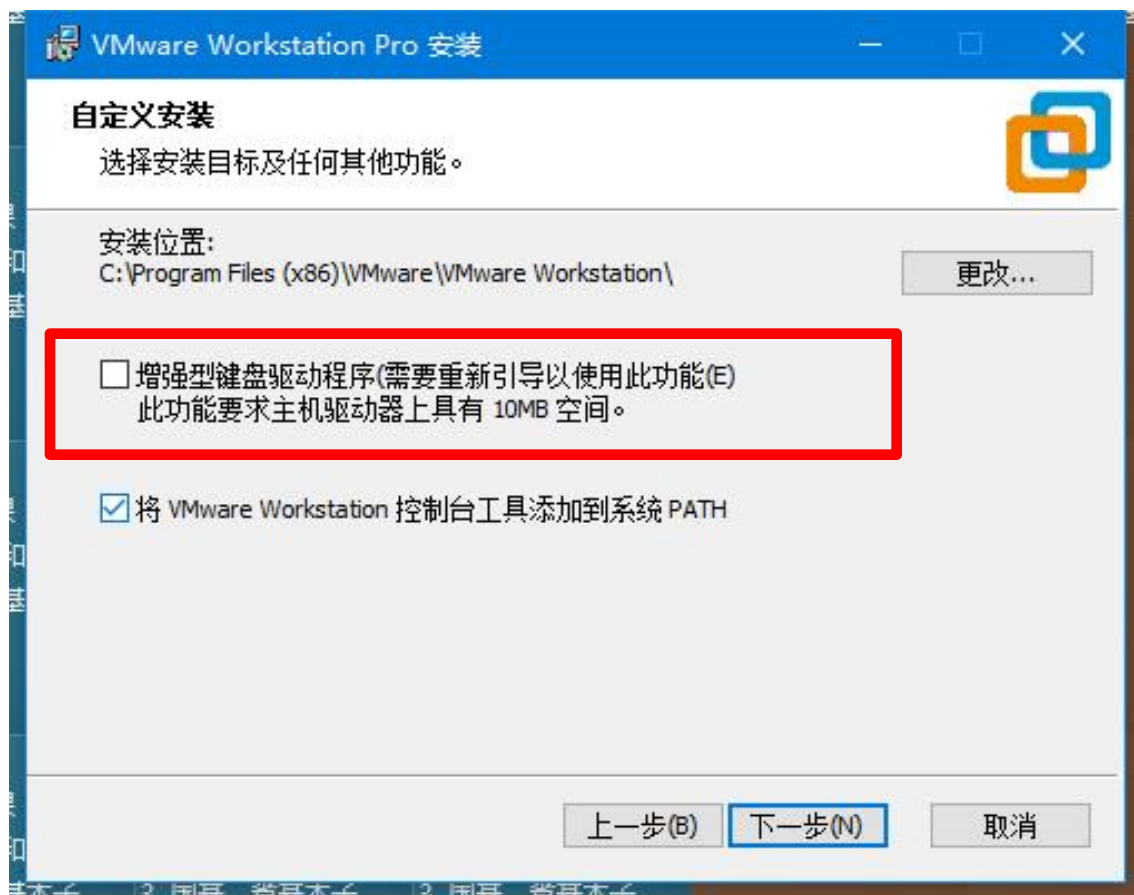
1.1.1 虚拟机的安装

■VMware Workstation Pro的安装包(最新版本), 到官网下载, 下载网址为

<https://www.vmware.com/products/workstation-pro/workstation-pro-evaluation.html>。

(也可到自行通过百度搜索下载**其他版本**)

注意事项（安装过程略）



主要处理国际键盘和带有额外按键的键盘，建议默认不选

图1.3 安装位置的选择

1.1.2 创建虚拟机

运行桌面上的虚拟机启动快捷方式或者开始菜单的虚拟机启动。

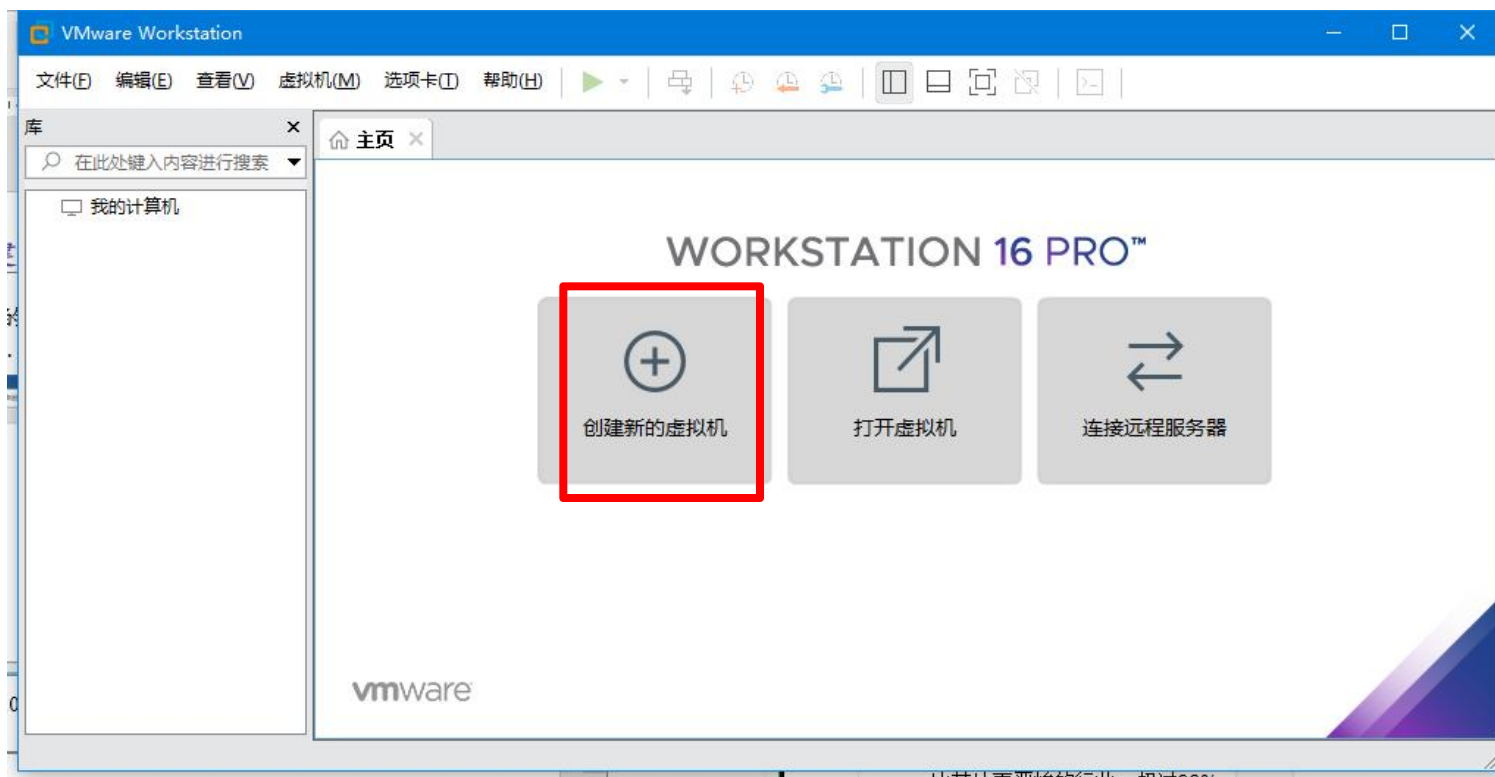


图1.10 虚拟机的启动界面

创建一个新的虚拟机，选择“文件”菜单里的“新建虚拟机”，显示如图1.11所示有两种配置方式，选择典型安装，将自动完成虚拟机的创建，若选择自定义安装，可以对虚拟机设置进行配置，这里选择“自定义安装”，单击“下一步”按钮。

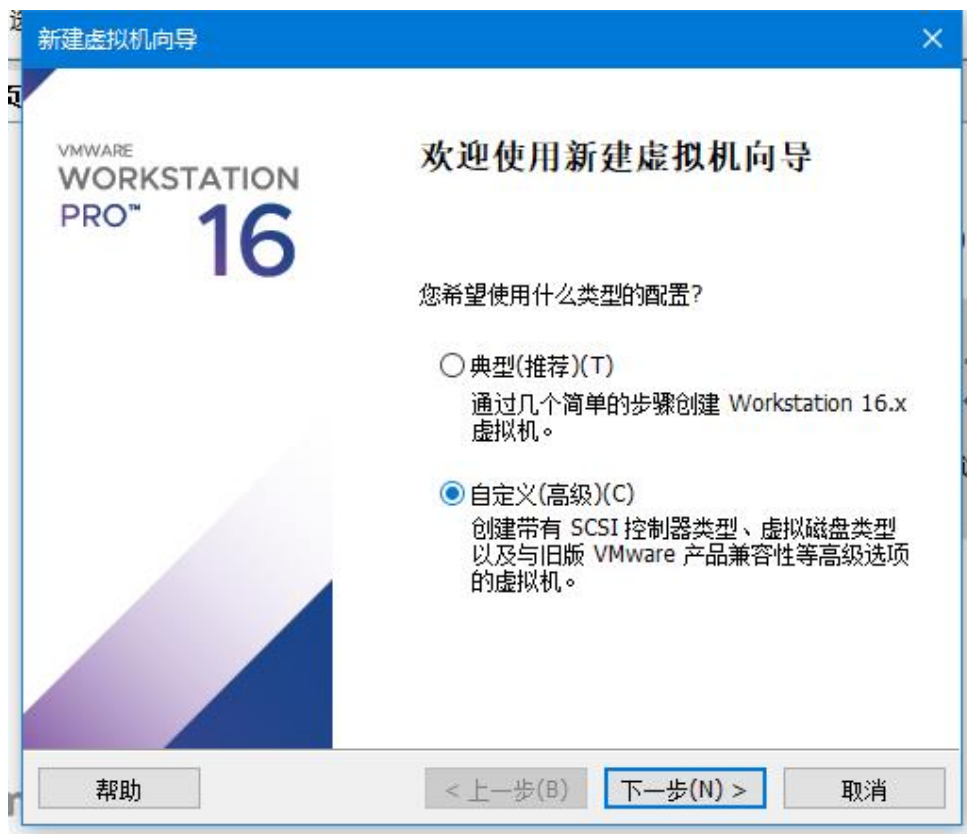


图1.11新建虚拟机向导

在图1.12中选择虚拟机的硬件格式，在“硬件兼容性”下拉列表框中选择 Workstation16.x 选项。

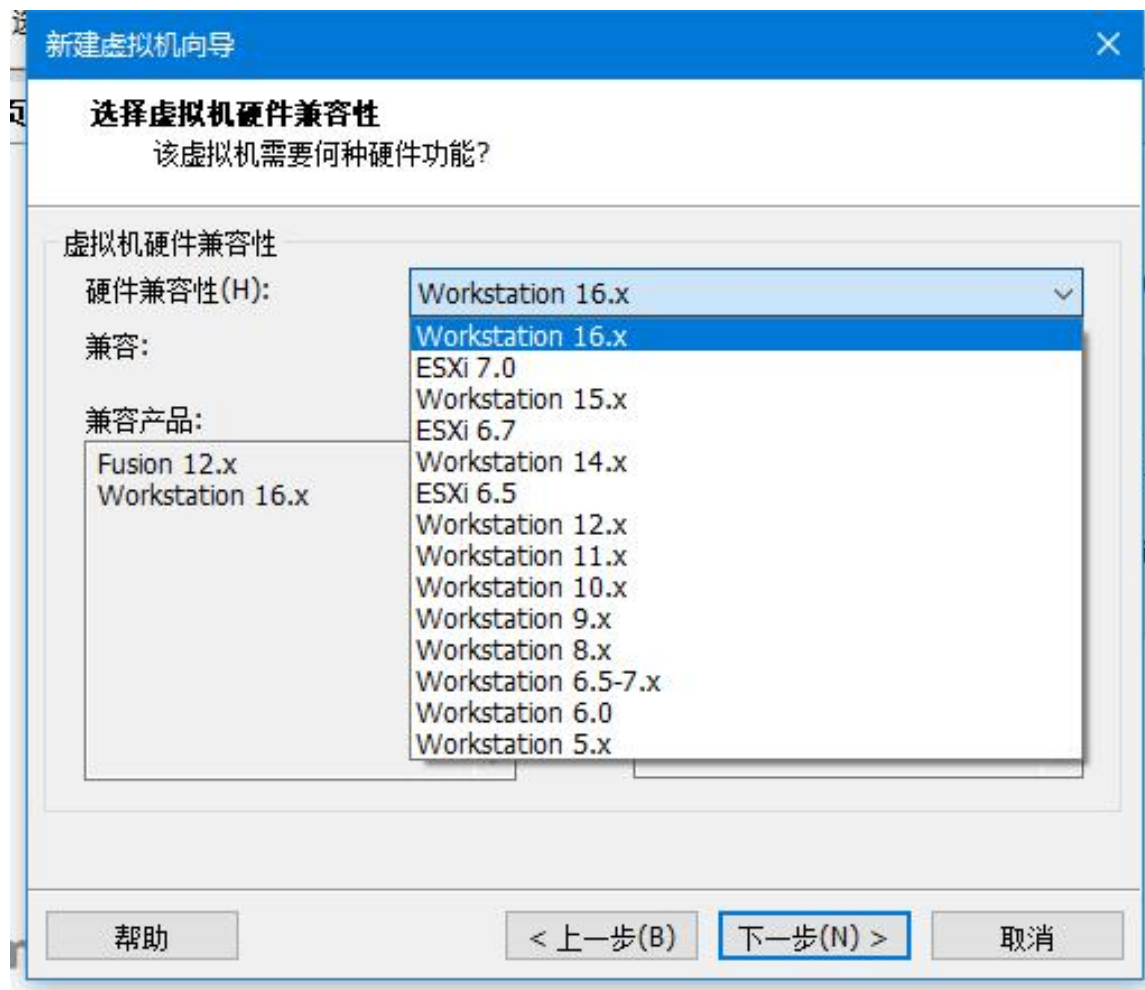


图1.12 虚拟机的硬件格式

单击“下一步”，如图1.13所示，显示Ubuntu的安装方式，这里选择第三个选项“稍后安装操作系统”。



图1.13选择ubunutu 的安装方式

单击“下一步”，如图1.14所示，在选择客户机操作系统窗口中，选择要运行的操作系统，我们选择Linux（L），版本选择ubuntu。



图1.14 操作系统的选择

单击“下一步”，如图1.15所示，“虚拟机名称”文本框中自动显示图1.14中虚拟机的版本ubunutu，在“位置”下，设置ubunutu 存储位置，这里安装到D:\Linux\Ubunutu 下。

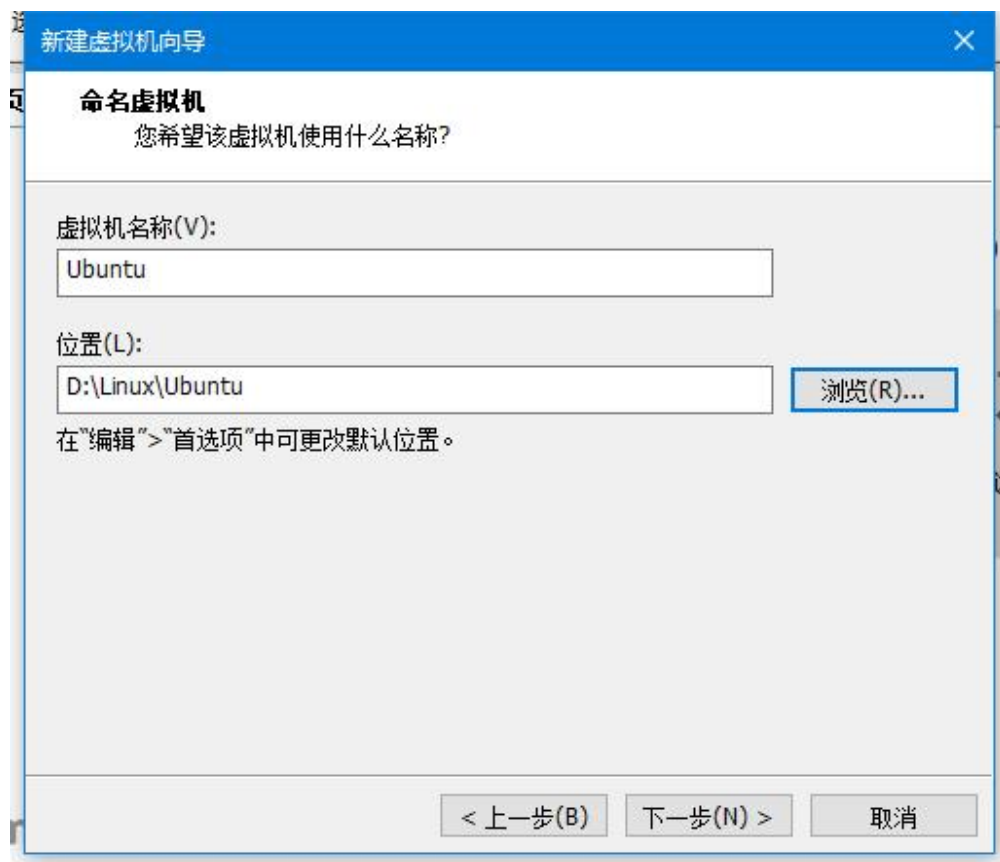


图1.15存储位置的选择

单击“下一步”按钮，如图1.16所示，处理器配置窗口，显示处理器的数量，使用默认值。

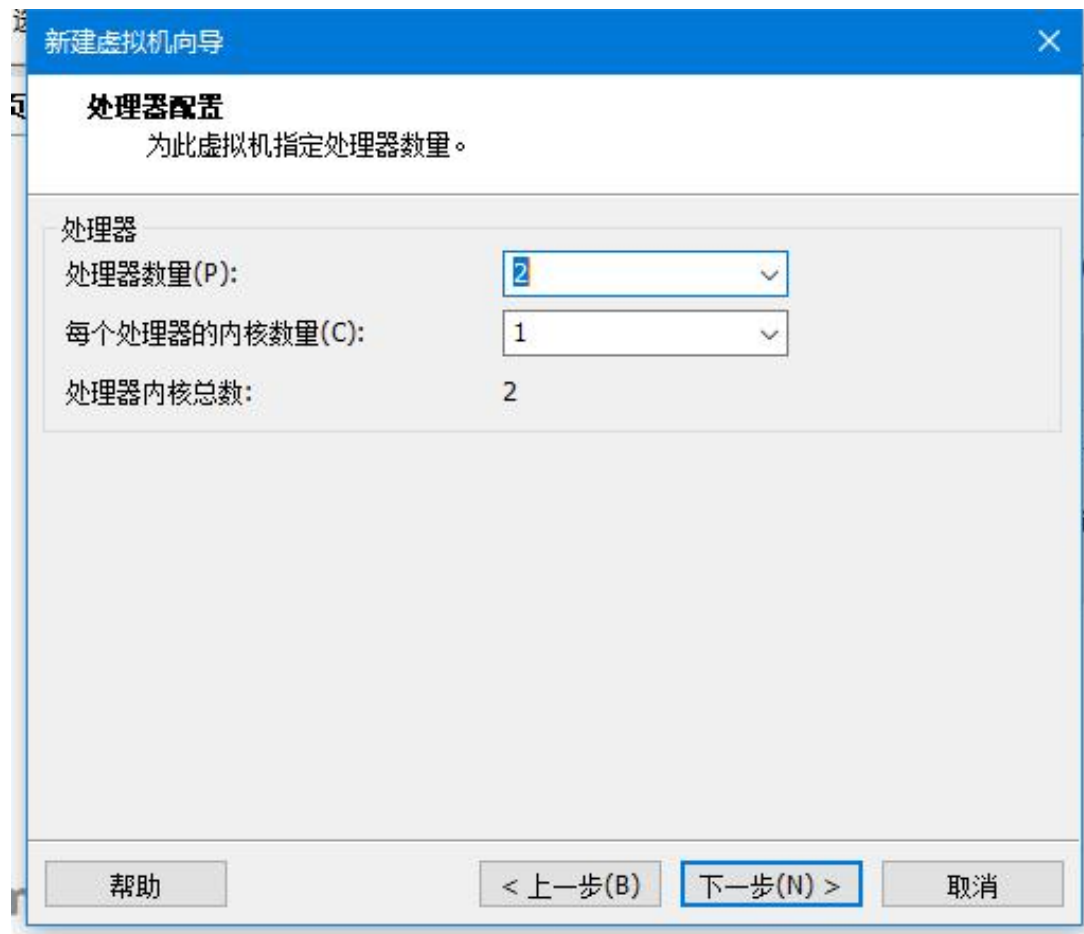


图1.16处理器的数量

单击“下一步”，在虚拟机内存窗口中，设置虚拟机使用的内存，**如果你的计算机内存比较大，那么就可以给虚拟机分配较大的内存**，这里使用推荐值2G内存。



图1.17 分配内存

单击“下一步”，显示如图1.18所示，在网络类型窗口选择网络类型，网络类型有四种，具体含义如下表所示



❖设置VMware Workstation的虚拟网卡方式

选择网络连接属性	意 义
Use bridged networking (桥接网络)	使用（连接）VMnet0 虚拟交换机，此时虚拟机相当于网络上的一台独立计算机，与主机一样，拥有一个独立的 IP 地址。
Use network address translation (使用 NAT 网络)	使用（连接）VMnet8 虚拟交换机，此时虚拟机可以通过主机单向访问网络上的其他工作站（包括 Internet 网络），其他工作站不能访问虚拟机。
Use Host-Only networking (使用主机网络)	使用（连接）VMnet1 虚拟交换机，此时虚拟机只能与虚拟机、主机互联，网络上的其他工作站不能访问。
Do not use a network connection	虚拟机中没有网卡，相当于“单机”使用。

图 1.18 网络类型设置

单击“下一步”，如图1.19所示，在I/O 控制器类型窗口，选择LSI Logic(L)，通常选择推荐的默认值。



图1.19 I/O 控制器类型选择

单击“下一步”，如图1.20所示，在选择磁盘类型窗口中，选择创建的虚拟硬盘的接口方式，通常是选择默认值 SCSI(S)。



图 1.20 虚拟硬盘的接口方式

单击下一步，如图1.21所示，在选择磁盘窗口中，有三种选择。



图1.21 创建虚拟磁盘

单击“下一步”，如图1.22所示，在指定磁盘容量窗口中设置虚拟磁盘大小，可以选择20G，**对于更新的版本，建议预留30G以上的硬盘空间。**



图1.22 虚拟磁盘大小的设置

单击“下一步”，如图1.23所示，在指定磁盘文件的窗口，显示生成的虚拟机文件的路径和文件名，点下一步的”完成”后即创建了虚拟机。

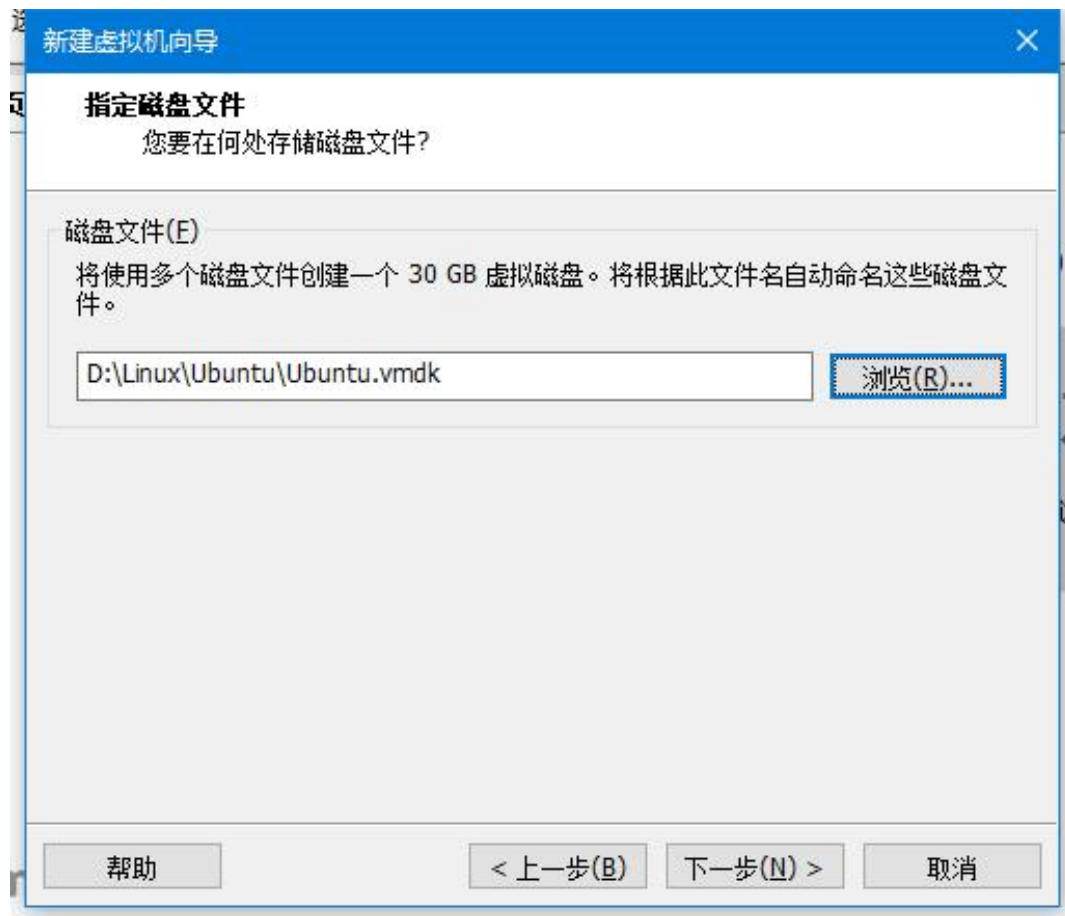
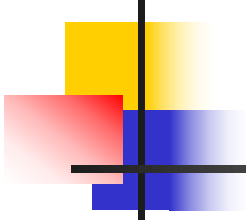


图1.23 显示虚拟机文件的安装路径和名字

在虚拟机的主界面看到刚刚创建完成的名称为Ubuntu的虚拟机，如图1.25所示。



图 1.25 配置好的虚拟机



1.2 虚拟机下安装Ubuntu系统

推荐配置：

- ◆ CPU：>2GHz,双核；
- ◆ 内存：4GB；
- ◆ 硬盘：>25 GB 剩余空间；
- ◆ 显卡：1024x768以上分辨率。

在创建好虚拟机后，就可以安装Ubuntu操作系统了，安装来源一般是镜像ISO文件，镜像文件可以从Ubuntu官网下载<https://ubuntu.com/>。

单击菜单项“虚拟机（M）”，在弹出的子菜单中选择“设置”，如图1.26所示。



图1.26 虚拟机的设置

单击“设置”，选择CD/DVD选项，在链接选项区域内选中使用ISO 镜像文件单选按钮，然后浏览选择下载好的Ubuntu-*-amd64.iso文件，如图1.27所示，单击“确定”按钮，完成镜像文件的添加。

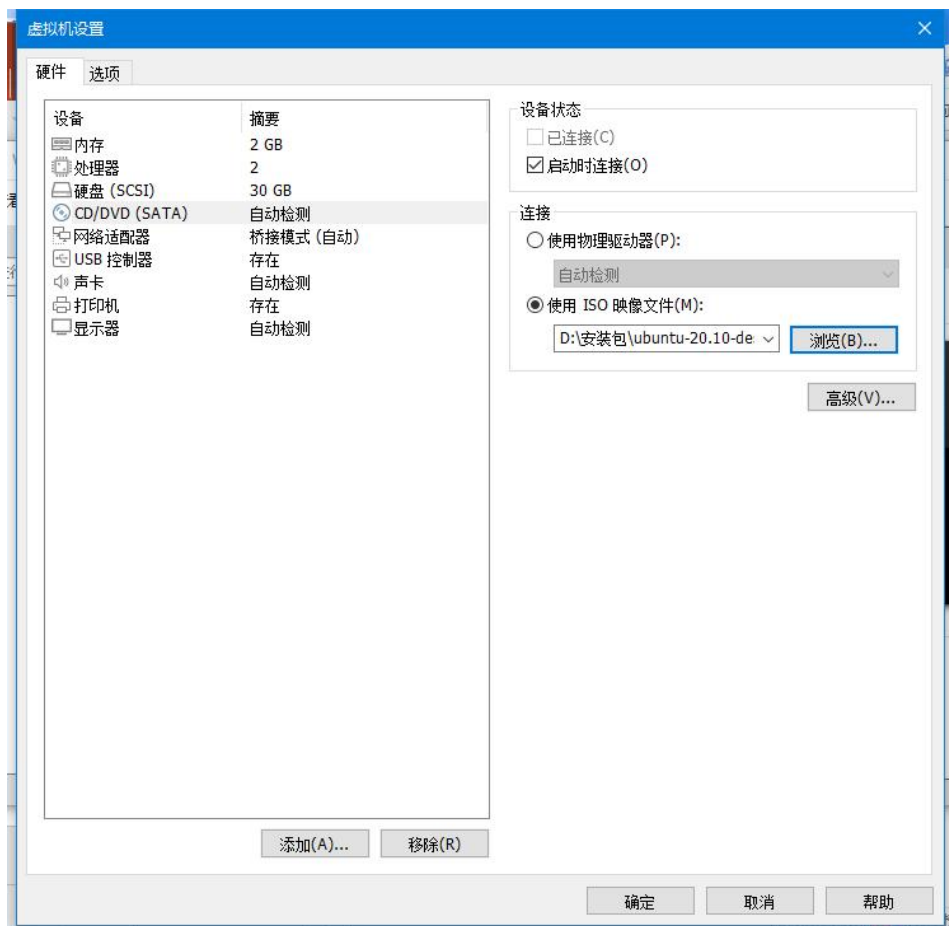


图1.27 添加镜像文件

镜像文件添加完后，选择窗口左面的Ubuntu，单击工具栏上的绿色启动按钮，开启虚拟机，安装Ubuntu，如图1.28所示。

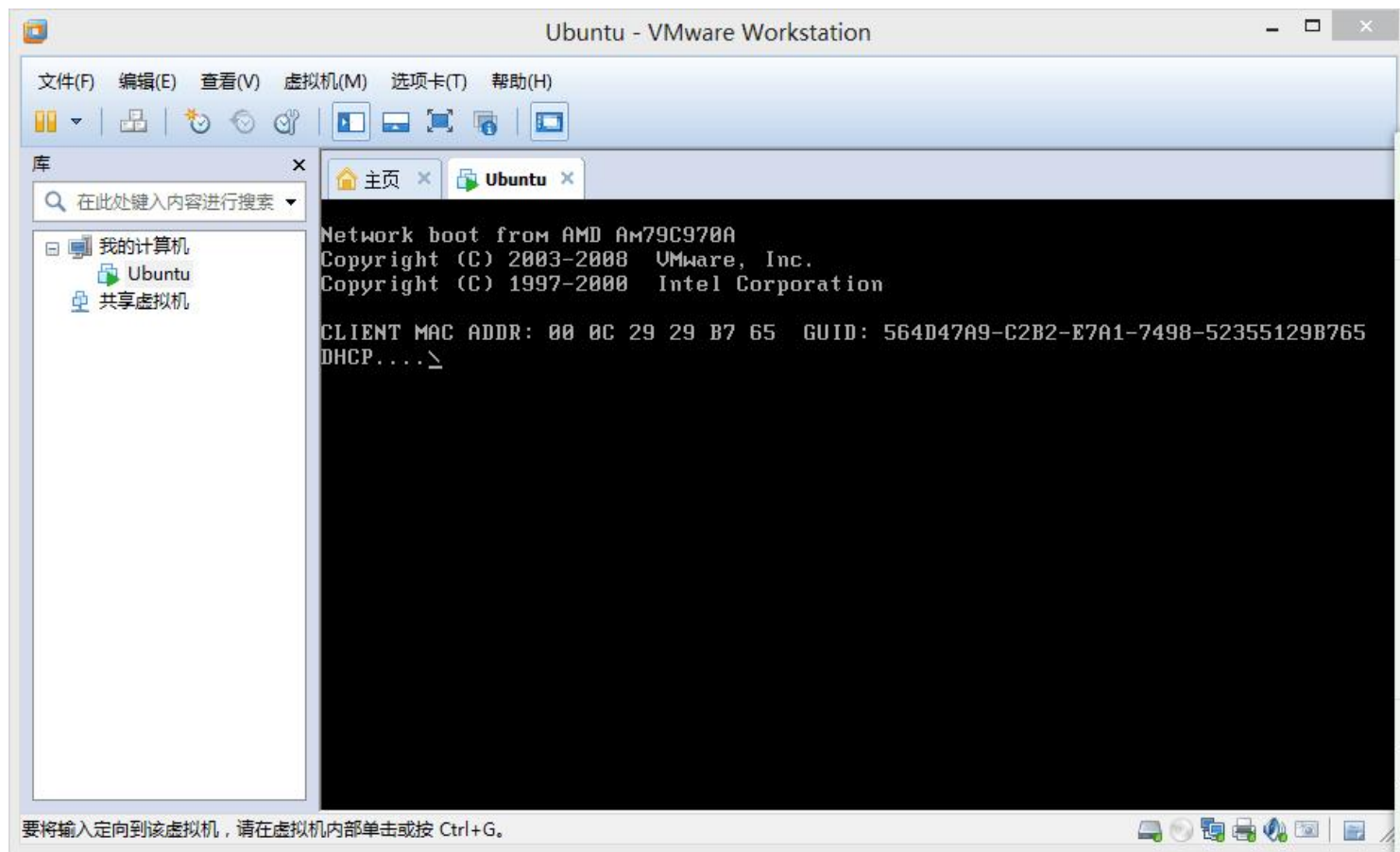


图1.28 启动
Ubuntu的安装

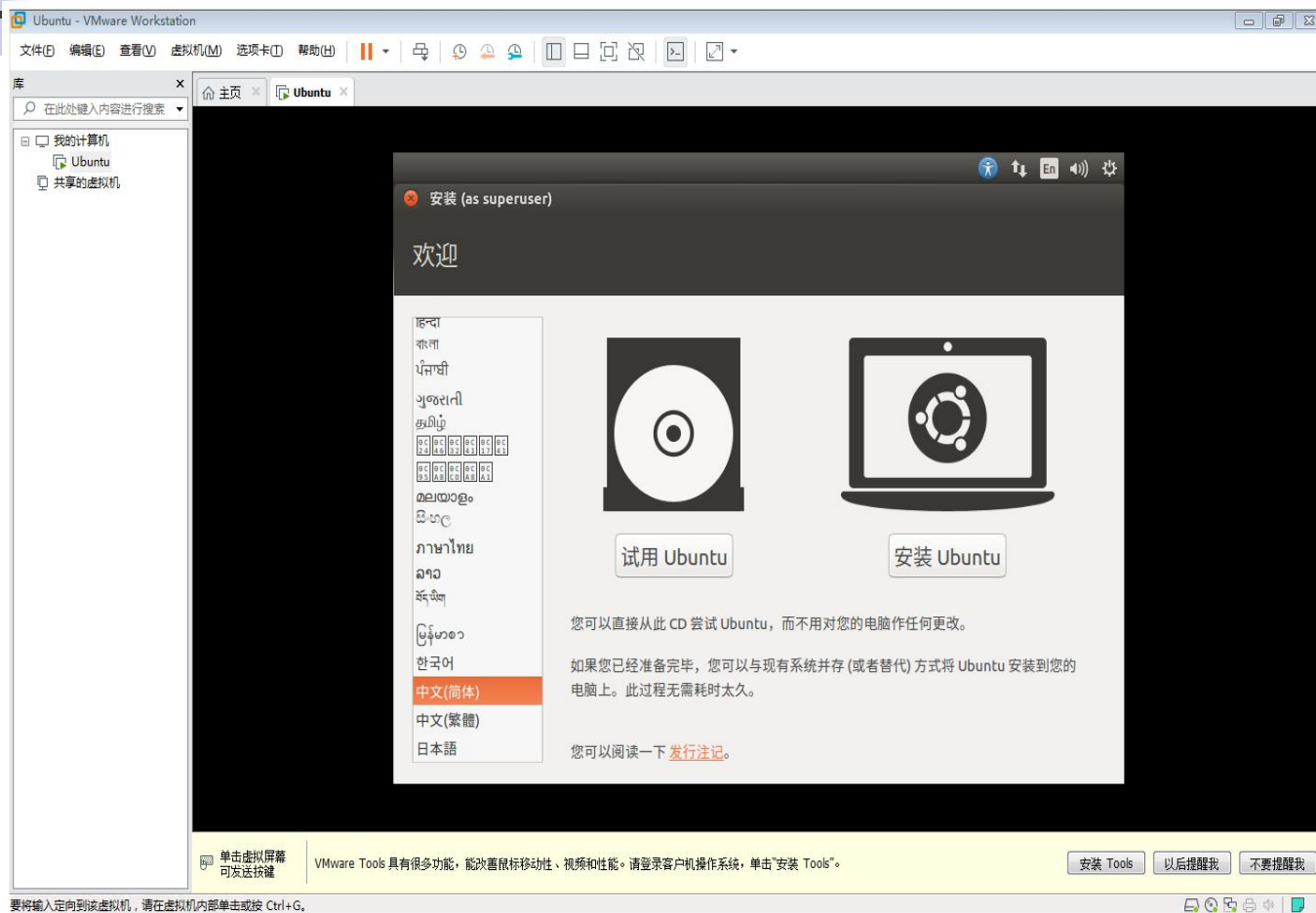


图1.30 选择安装Ubuntu 按钮

如图1.32所示，因为在虚拟机下安装，因此，安装程序检测到机器没安装任何操作系统，询问Ubuntu系统的安装类型，选择其他选项，自己创建Ubuntu系统的分区，单击“继续”按钮。



图1.32 Ubuntu 选择其他选项界面

显示已识别的硬盘分区为 /dev/sda

安装类型

设备	类型	挂载点	格式化？	大小	已用	已装系统
/dev/sda						

+

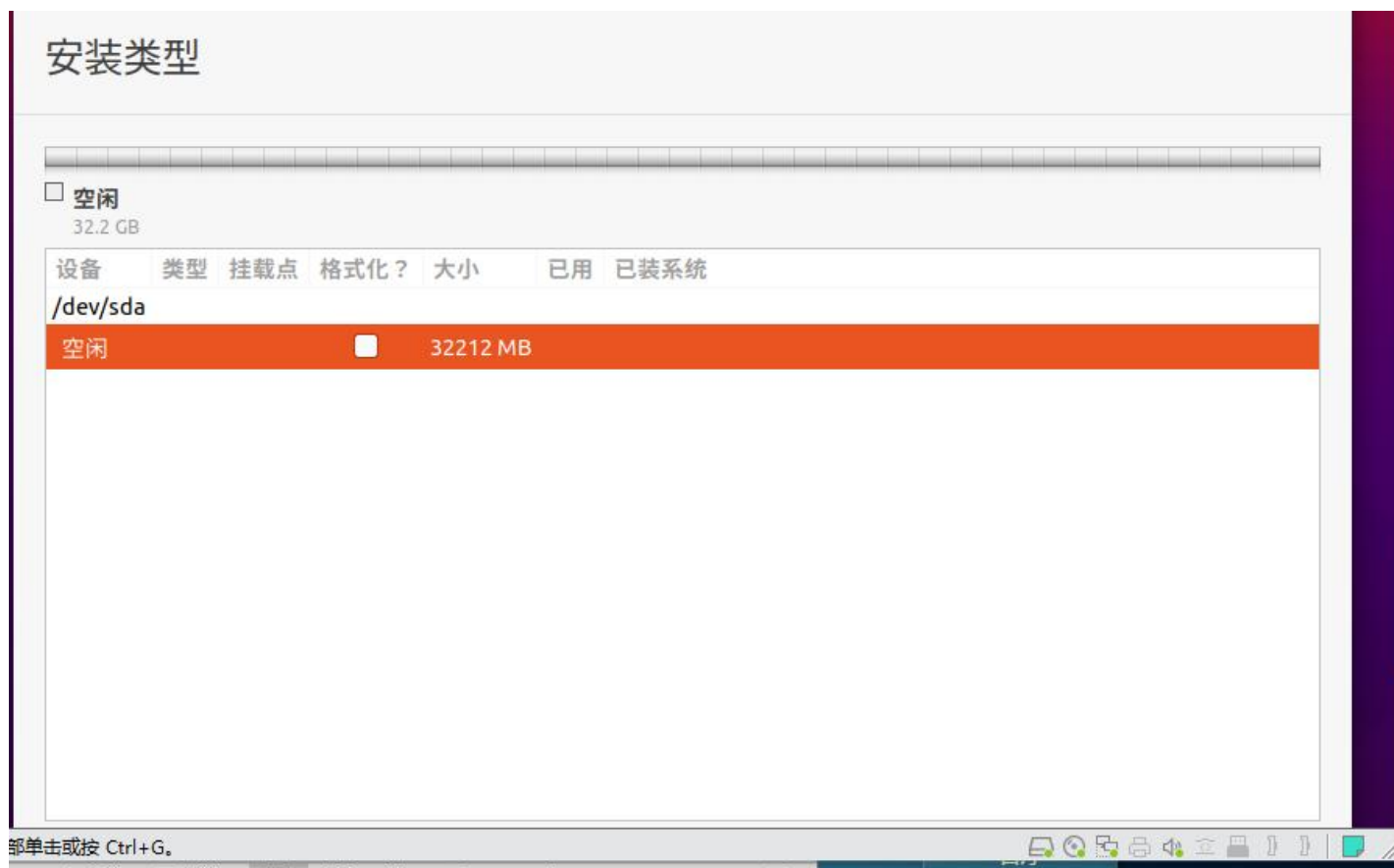
-

更改...

新建分区表...

还原

双击 /dev/sda，下方显示这个分区空闲的大小，为32212MB，如图1.34 所示





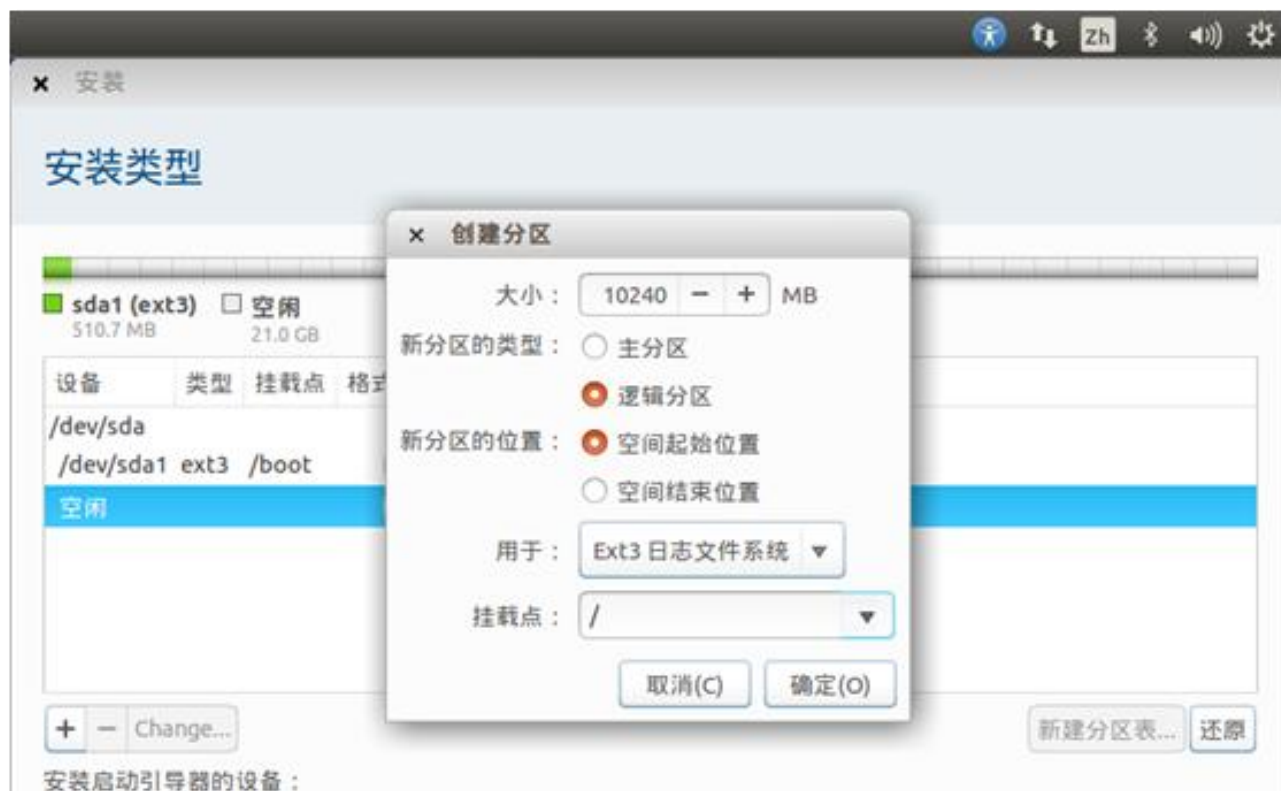
手动分区时，遵循以下原则：

类型	挂载点	分区大小
引导分区（主分区） /dev/sda1	/boot	512 M
系统分区（逻辑分区） /dev/sda5	/	10G
交换分区 /dev/sda6	swap	视情况而定
个人文件分区 /dev/sda7	/home	根据情况分配

首先建立主分区，输入分区的大小512Mb，选择文件系统为EXT4，选择挂载点为/boot。



建立10240MB逻辑分区



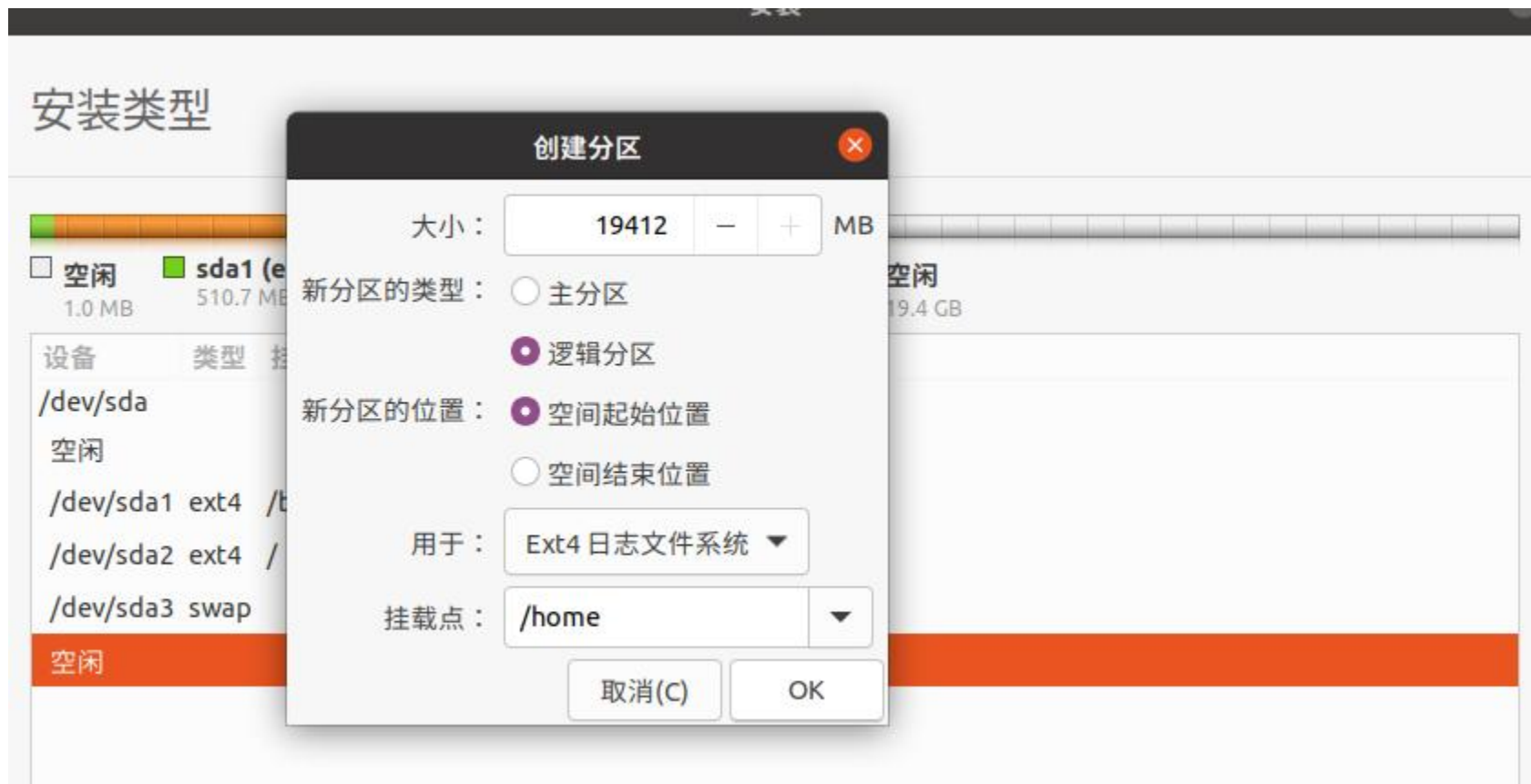
建立2048MB交换(swap)分区。

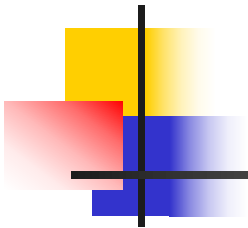


一般而言，交换(swap)分区用于虚拟内存空间，大小设置应该与物理内存相比拟！

图1.37 建立交换分区

建立19412MB个人文件分区。





建立好的分区如图1.39所示，单击“现在安装”按钮，继续安装。

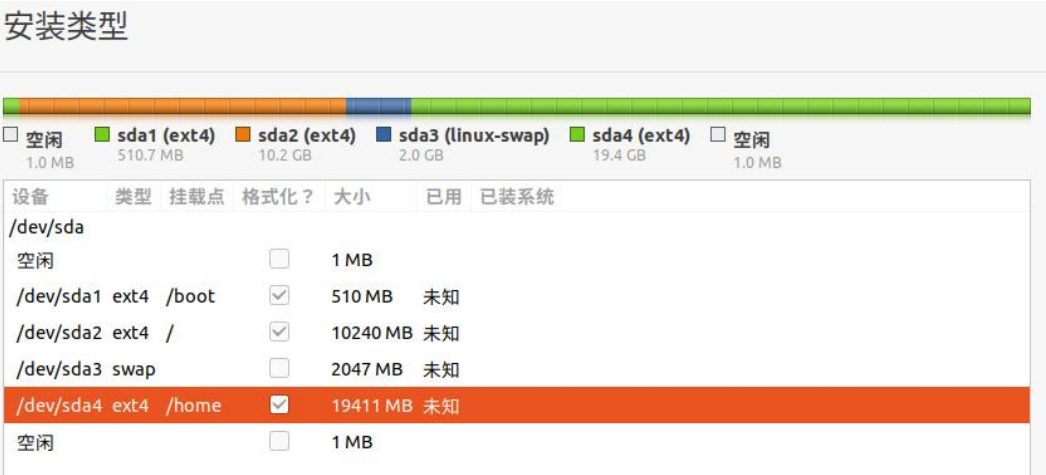


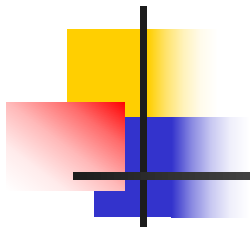
图1.39 创建完成分区



图1.40 选择时区



图 1.41 配置键盘属性



您是谁？

您的姓名：

liuerxiao



您的计算机名：

erxiao-virtual-machine



与其他计算机联络时使用的名称。

选择一个用户名：

liuerxiao



选择一个密码：

●●●●●●●●●●●●●●●●

密码强度：较好

确认您的密码：

●●●●●●●●●●●●●●●●



☒ 自动登录

☐ 登录时需要密码

☐ Use Active Directory

You'll enter domain and other details in the next step.

密码需要记住，启动系统时，需要输入密码。

图1.42 配置用户账户和密码

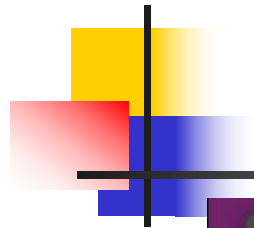


图1.43 复制文件

安装完成要重新启动Ubuntu,如果启动时间比较长, 关闭Ubuntu, 再启动Ubuntu。

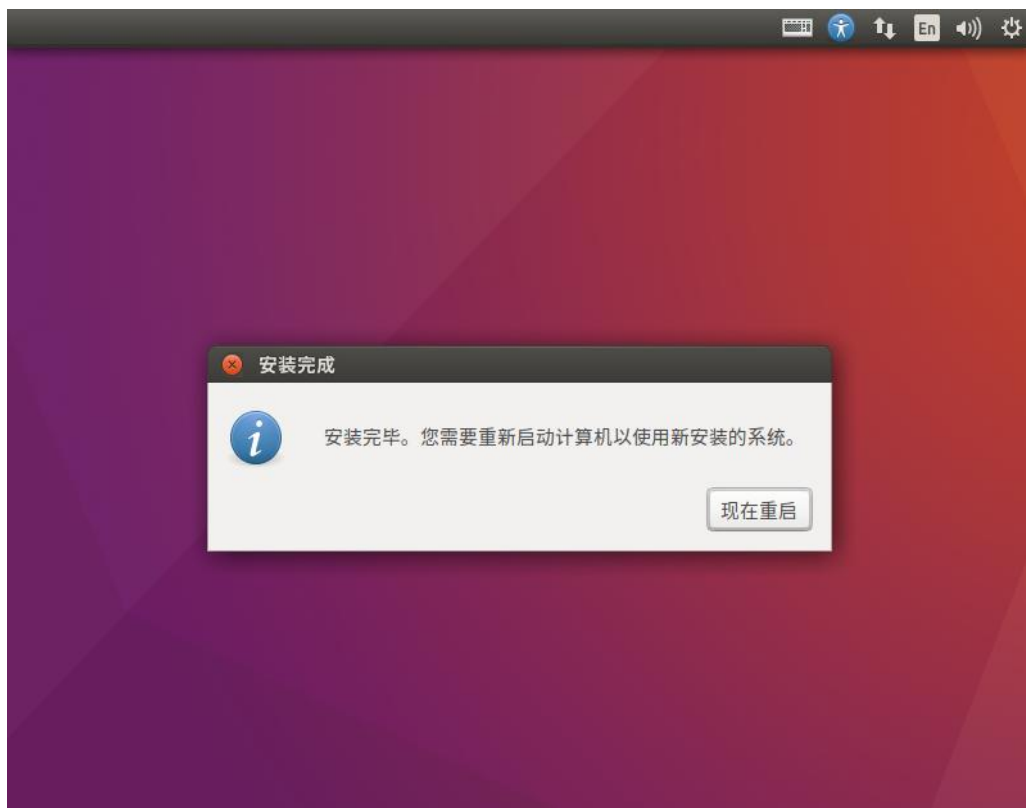


图1.44 安装完成



1.3 虚拟机的使用

■ VMware特点：

- **模拟多种系统：**可模拟真实操作系统，做各种操作系统实验（如：搭建域服务器、搭建web服务器、搭建ftp服务器、搭建DHCP服务器、搭建DNS服务器等）。
- **备份还原：**虚拟机的快照功能可以与ghost工具备份功能相媲美，并且可以快速创建还原点，也可以快速恢复还原点。
- **桥接联网：**可桥接到真实电脑上上网，更好的保障了安全性。
- **同时搭建多个环境：**在只有1台电脑的情况下，需要几台电脑共同搭建复杂应用环境时，在虚拟机下即可实现。
- **可作为测试工具：**可以在虚拟机中测试怀疑软件，如病毒及木马的工具，其他工具软件等均可在虚拟机中正常使用。
- **移植性：**可快速克隆操作系统副本。

1.3.1 虚拟机下U盘的使用

(1) 在虚拟机下识别U盘。

主机和虚拟机下的操作系统启动后，插入U盘，如图1.45所示，选择U盘在虚拟机下使用还是在主机下使用，这里在虚拟机下使用。

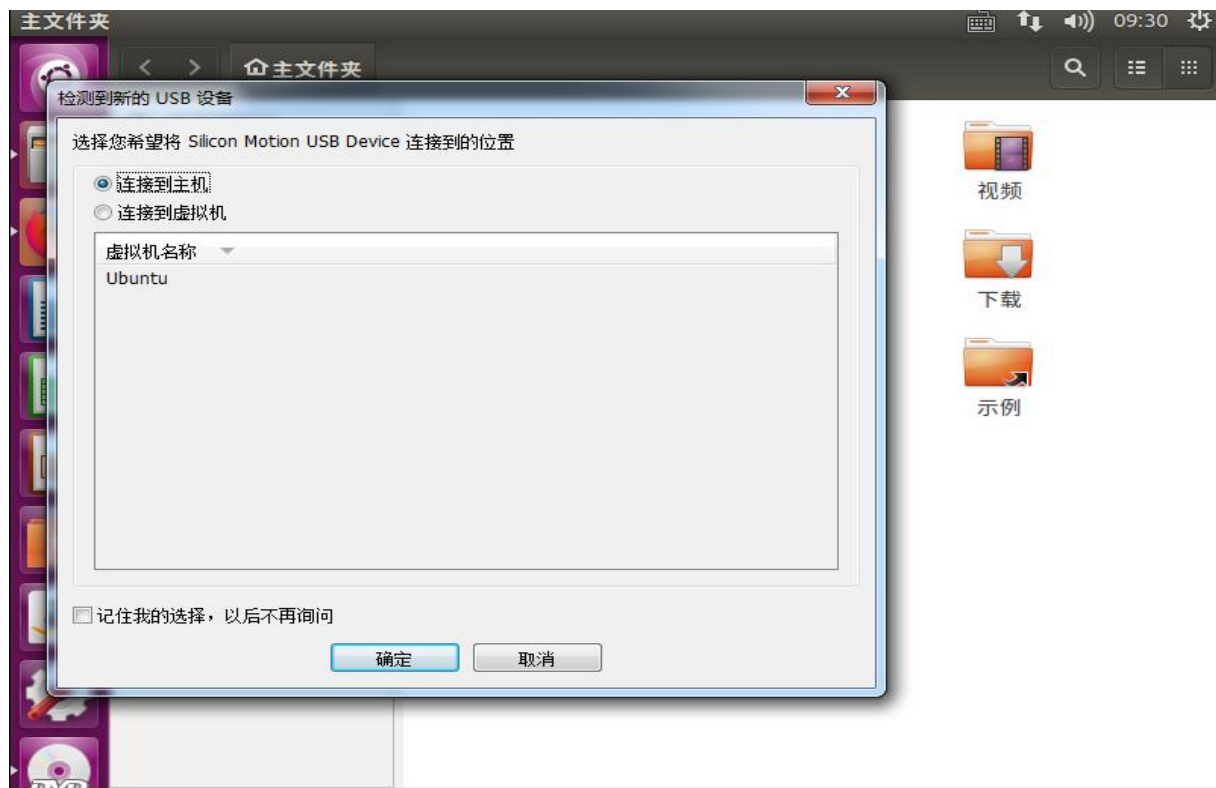


图1.45 在虚拟机下选择U盘

(2) 使用U盘。

单击确定后，在屏幕的左侧显示U盘的名字，双击打开U盘，看到U盘里的文件，如图1.46所示。



图1.46 U盘的使用

(3) 在Ubuntu下新建目录。

把U 盘中把Vmtools的安装文件VMWARETO.TGZ 文件复制到自己的工作目录 /home/liuerxiao下的vmware目录里。首先单击左侧的计算机按钮，找到工作目录 liuerxiao,如图1.47所示

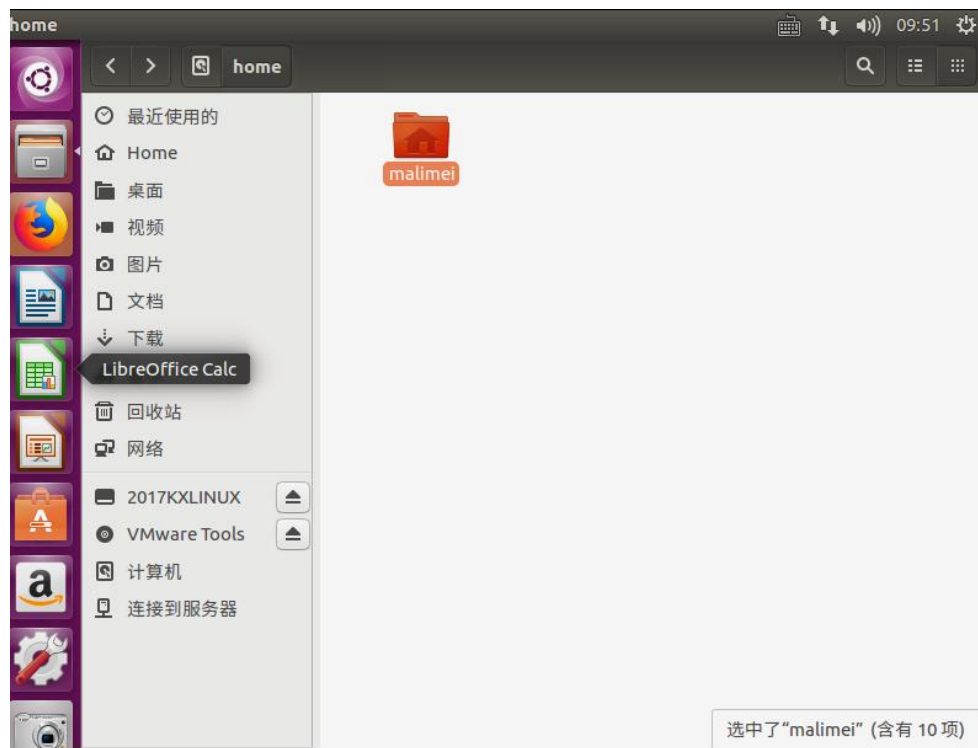
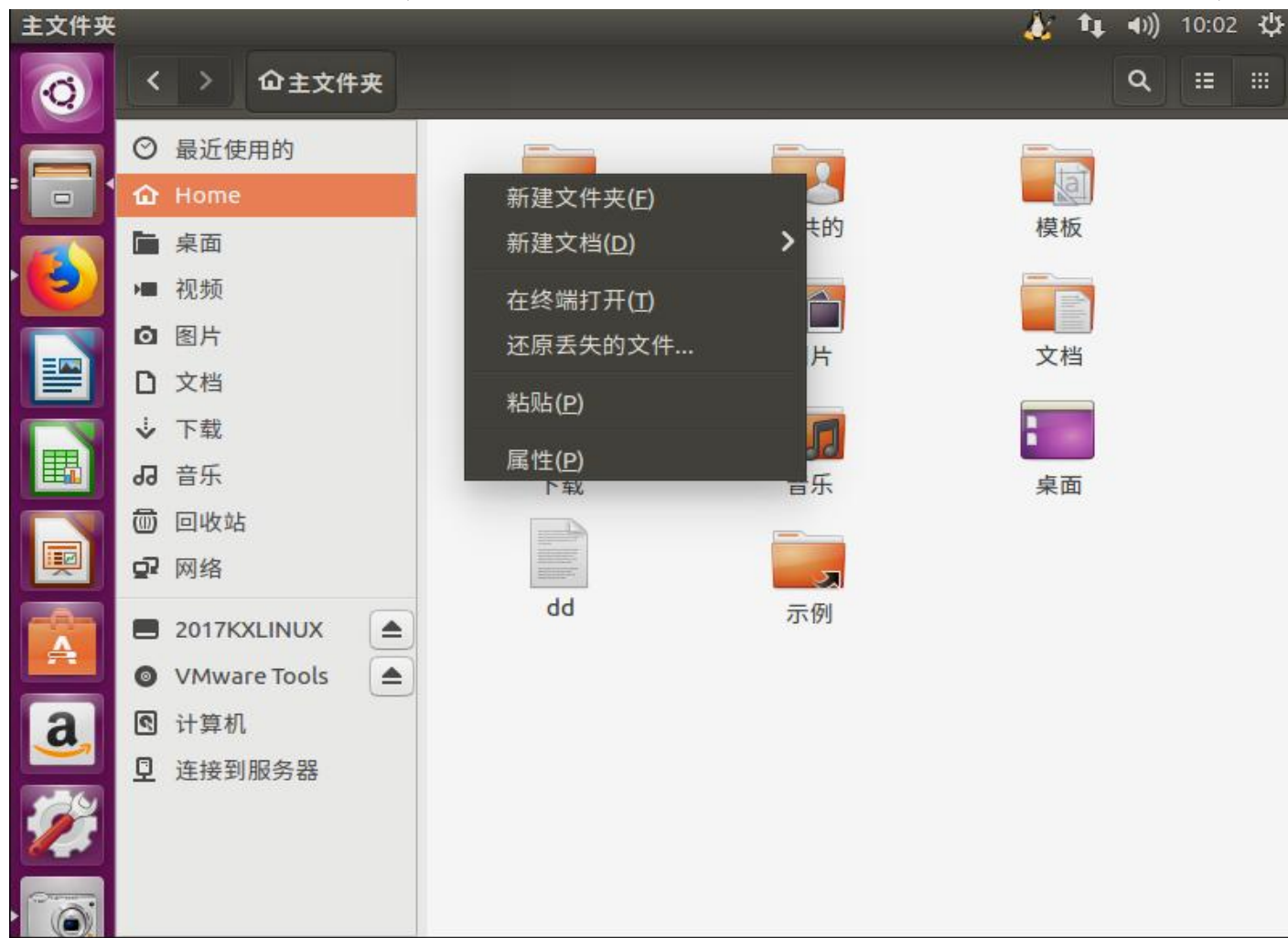


图1.47 工作目录

进入工作目录/home/liuerxiao,按右键,选择新建文件夹,名字为vmware,如图1.48所示。



(4) 复制U盘的文件到Ubuntu的指定目录下。

在U盘下找到VMWARETO.TGZ,按右键选择复制,如图1.49所示,转到/home/liuerxiao/vmware目录下粘贴,如图1.50所示。

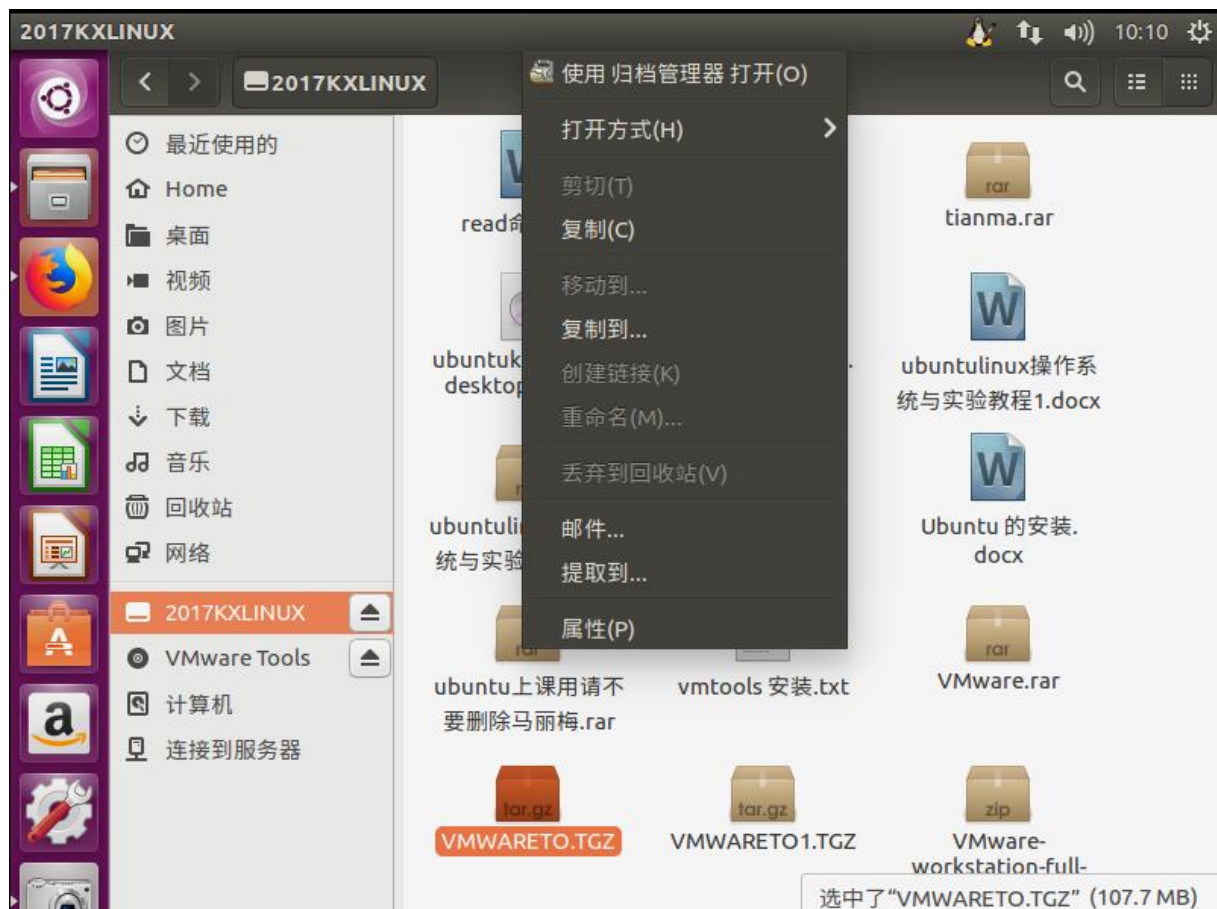
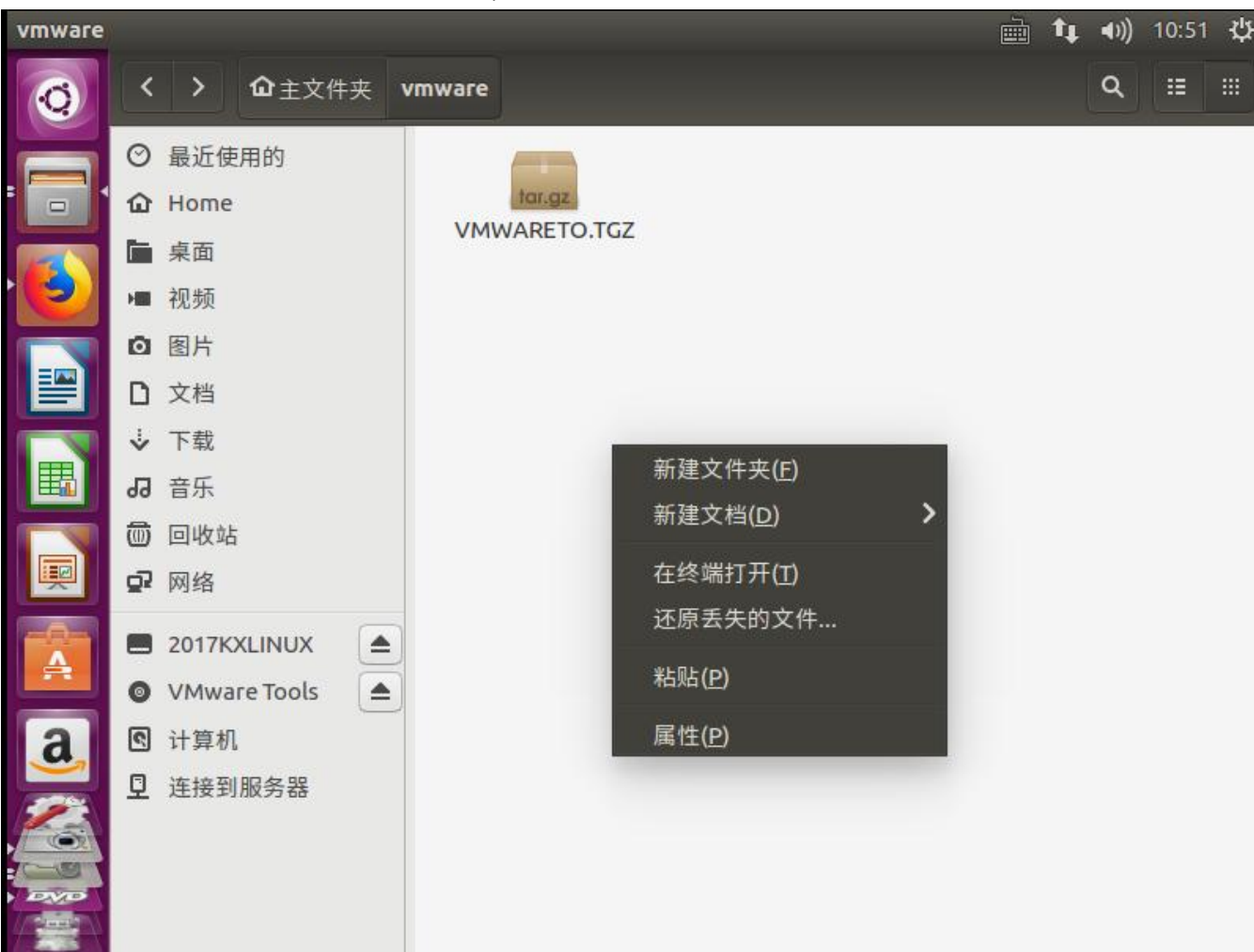


图1.49 复制VMWARETO.TGZ

复制完成后，在界面下显示复制完成的文件。按右键进入终端。



Linux系统中，运行命令行的窗口叫 **terminal**，即'**终端**'；在终端可以输入各种linux命令；

图1.51 进入终端

进入终端后，用ls 命令显示当前目录下的文件，文件名为VMWARETO.TGZ，如图1.52所示。

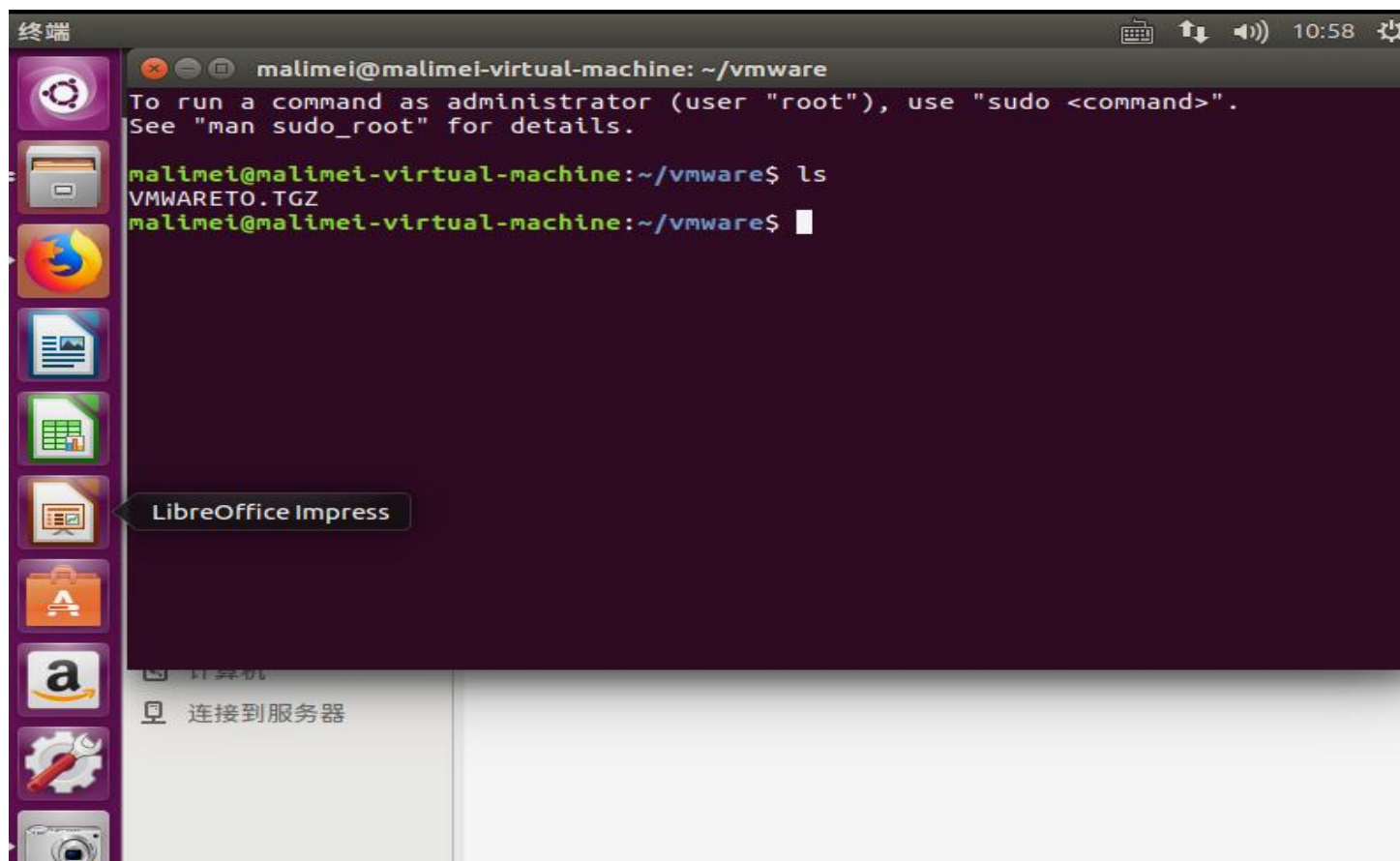


图1.52 显示当前目录下的文件VMWARETO.TGZ

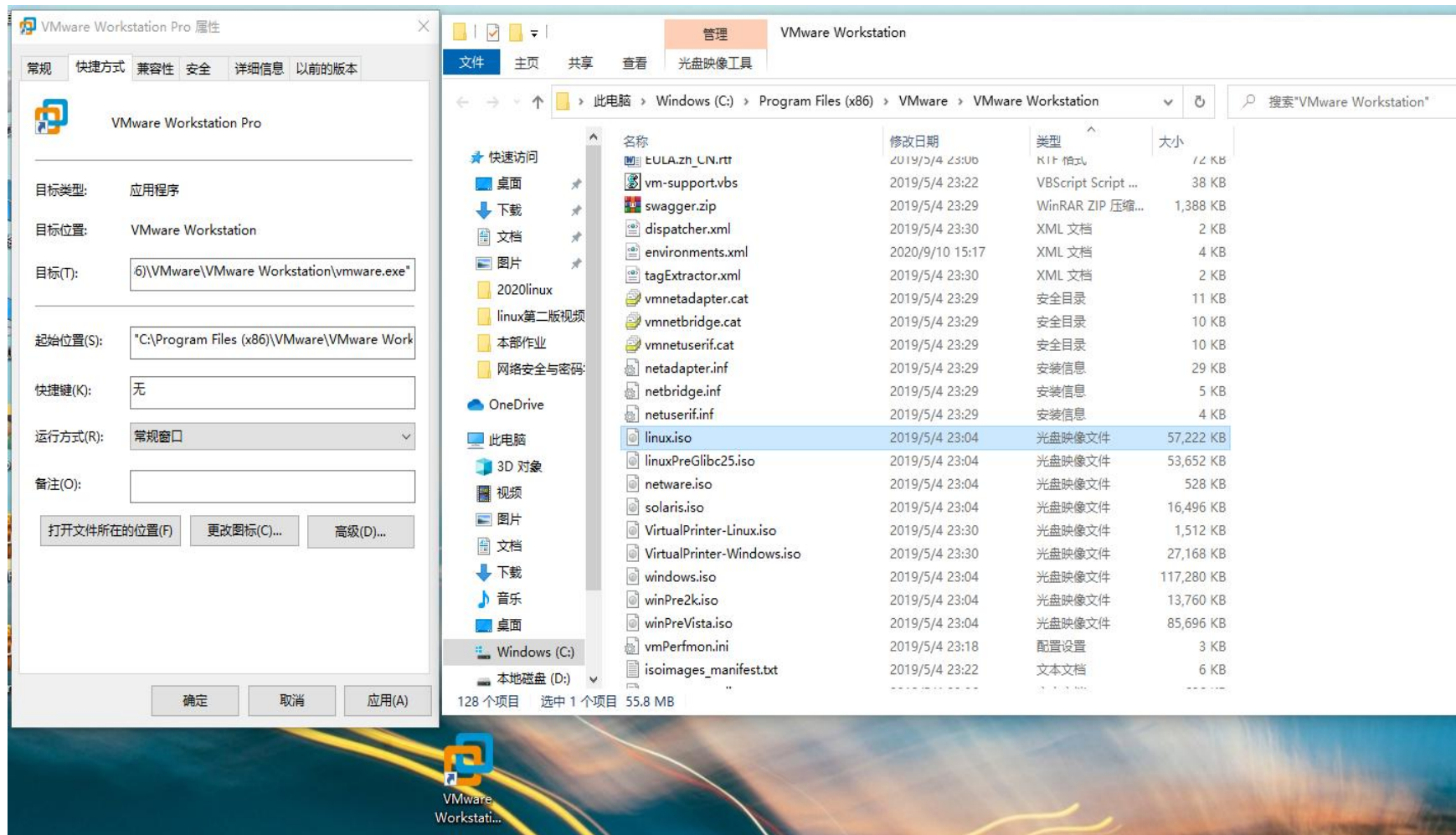


1.3.2 VMtools的安装

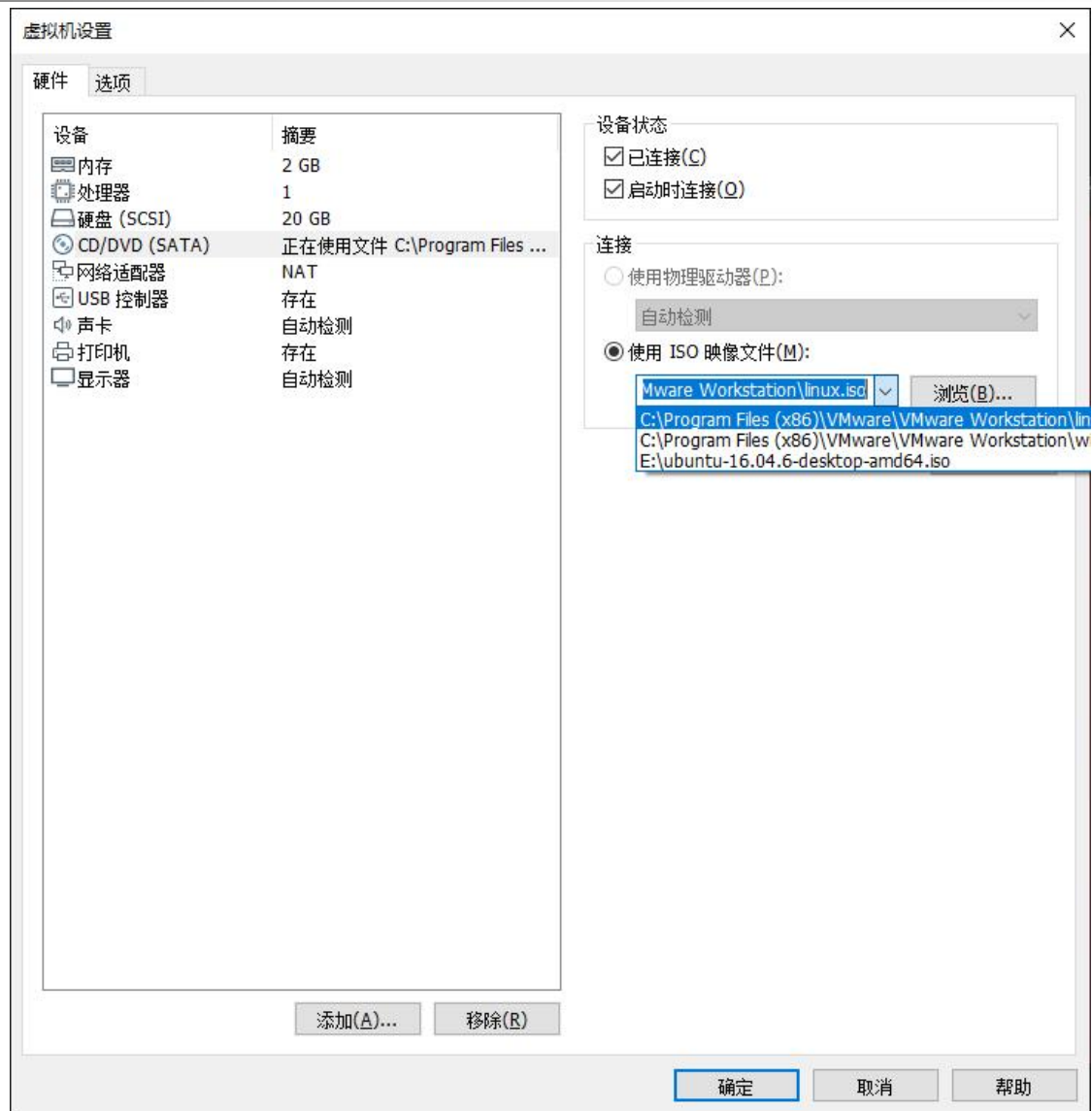
- 在虚拟机系统中与主机系统之间鼠标是不能同时起作用的，特别是在虚拟系统中使用鼠标想移动到真实的系统中时，必须得按下“Ctrl+Alt”键才可以。
- Vmtools功能：
 - 鼠标自由切换；
 - 复制、移动文件方便；
 - 虚拟机全屏

安装vmtools的方法之一（简单）

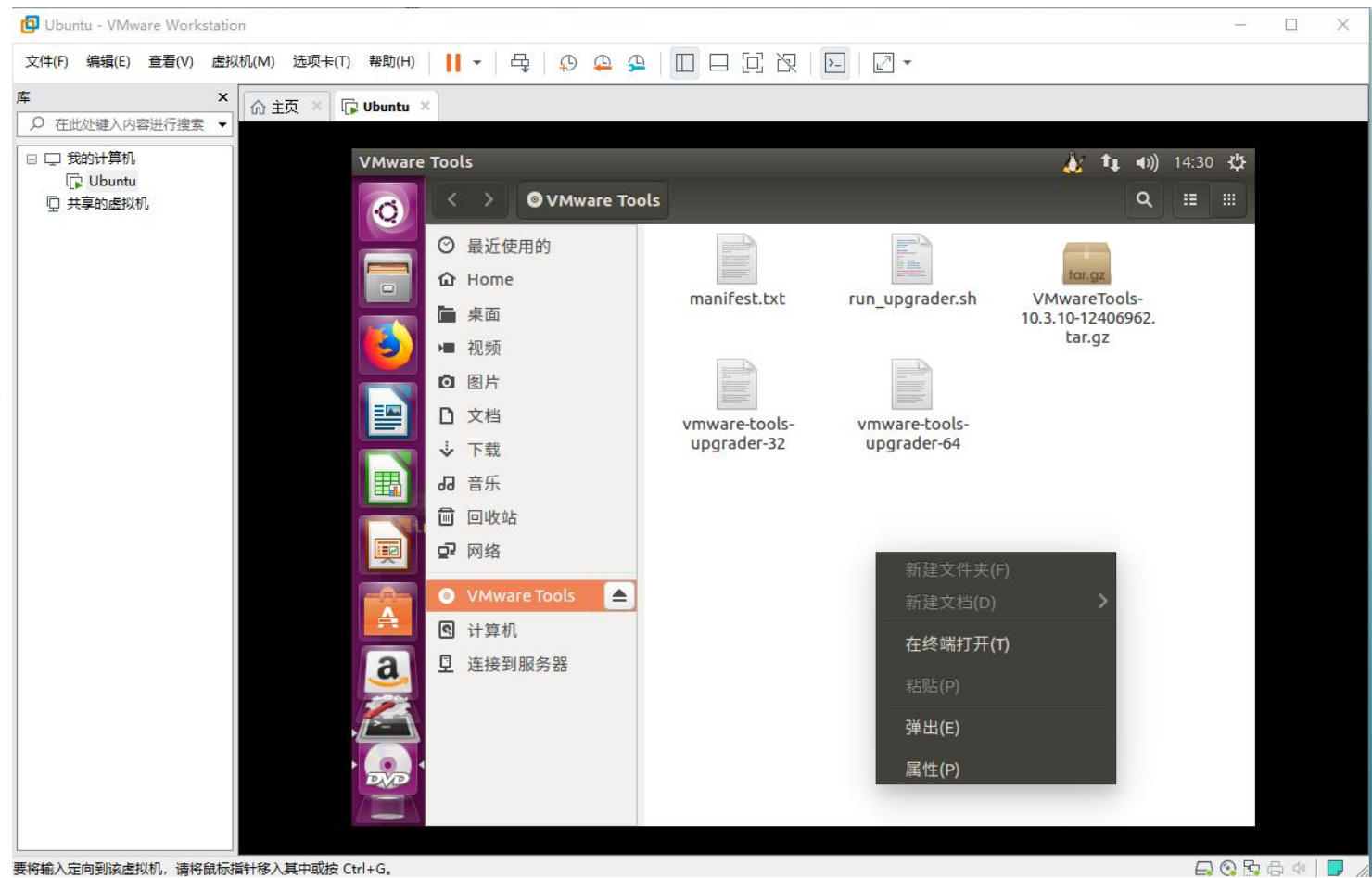
在vmware的安装目录下，找到文件linux.iso

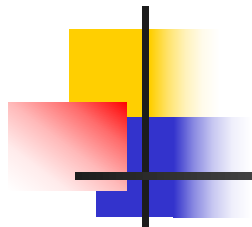


在虚拟机下添加linux.iso文件



添加iso文件后，系统自动打开光驱。按鼠标右键，单击在终端打开。





```
终端 终端 文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H) 14:35
malimei@malimei-virtual-machine: /media/malimei/VMware Tools
malimei@malimei-virtual-machine:/media/malimei/VMware Tools$ ls -l
总用量 56870
-r-xr-xr-x 1 malimei malimei 1994 2月 20 2019 manifest.txt
-r-xr-xr-x 1 malimei malimei 4943 2月 20 2019 run_upgrader.sh
-r--r--r-- 1 malimei malimei 56435756 2月 20 2019 VMwareTools-10.3.10-12406962
.tar.gz
-r-xr-xr-x 1 malimei malimei 872044 2月 20 2019 vmware-tools-upgrader-32
-r-xr-xr-x 1 malimei malimei 918184 2月 20 2019 vmware-tools-upgrader-64
malimei@malimei-virtual-machine:/media/malimei/VMware Tools$ sudo cp VMwareTools
-10.3.10-12406962.tar.gz /mnt
```

进入终端模式后，直接打开光盘的目录。
把压缩安装文件复制到目录/mnt(任意指定目录)

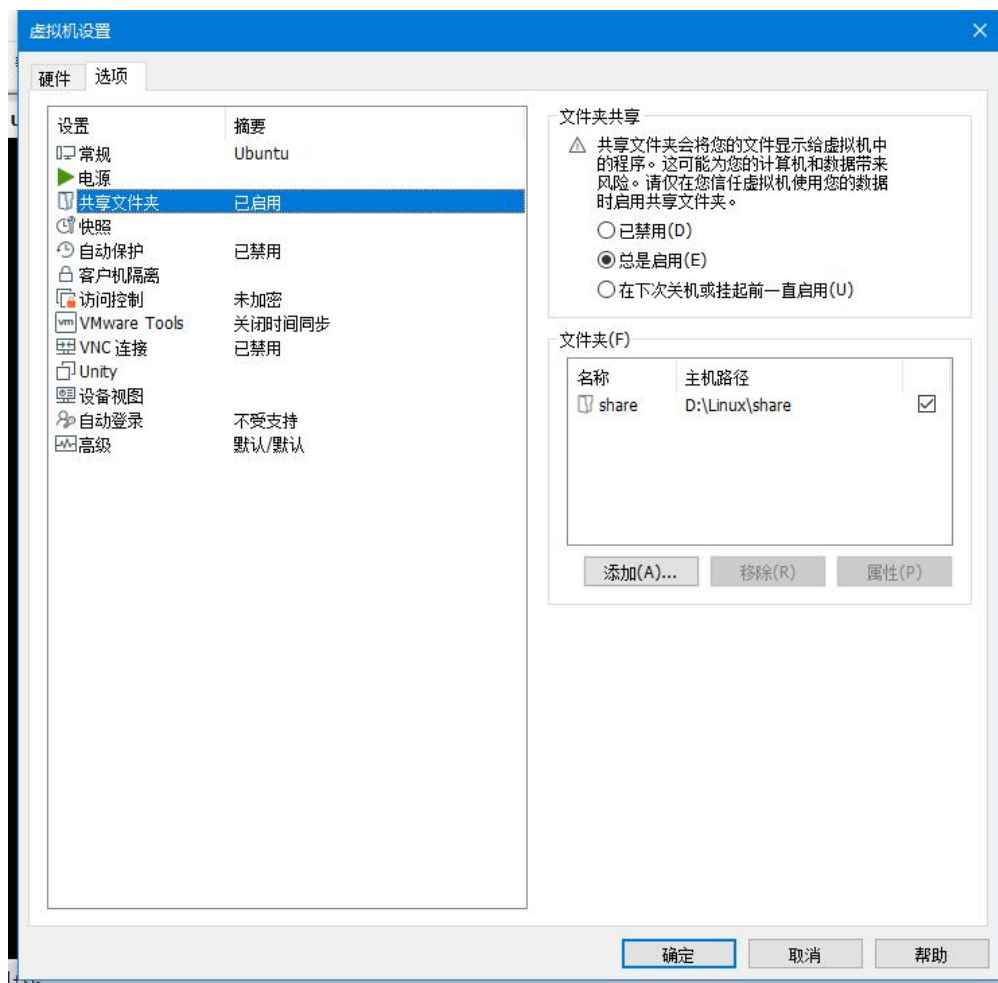
```
终端 终端 文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H) 16:25
malimei@malimei-virtual-machine: /mnt
malimei@malimei-virtual-machine:/media/malimei/VMware Tools$ cd /mnt
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt$ ls -l
总用量 55125
dr-xr-xr-x 1 root root 4192 9月 24 16:23 hgfs
-r--r--r-- 1 root root 56435756 9月 24 12:47 VMwareTools-10.3.10-12406962.tar.g
z
drwxr-xr-x 9 root root 4096 2月 20 2019 vmware-tools-distrib
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt$ sudo tar -xvf VMwareTools-10.3.10-12406962
.tar.gz
```

进入到mnt目录，解压文件。

解压后，自动生成vmware-tools-distrib 目录。进入vmware-tools-distrib 目录，执行安装文件 ./vmware-install.pl。

```
malimei@malimei-virtual-machine: /mnt/vmware-tools-distrib
malimei@malimei-virtual-machine:/media/malimei/VMware Tools$ cd /mnt
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt$ ls -l
总用量 55125
dr-xr-xr-x 1 root root      4192 9月  24 16:23 hgfs
-r--r--r-- 1 root root 56435756 9月  24 12:47 VMwareTools-10.3.10-12406962.tar.gz
drwxr-xr-x 9 root root      4096 2月  20  2019 vmware-tools-distrib
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt$ cd vmware-tools-distrib
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/vmware-tools-distrib$ ls -l
总用量 400
drwxr-xr-x  2 root root      4096 2月  20  2019 bin
drwxr-xr-x  5 root root      4096 2月  20  2019 caf
drwxr-xr-x  2 root root      4096 2月  20  2019 doc
drwxr-xr-x  5 root root      4096 2月  20  2019 etc
-rw-r--r--  1 root root 146996 2月  20  2019 FILES
-rw-r--r--  1 root root    2538 2月  20  2019 INSTALL
drwxr-xr-x  2 root root      4096 2月  20  2019 installer
drwxr-xr-x 14 root root      4096 2月  20  2019 lib
drwxr-xr-x  3 root root      4096 2月  20  2019 vgauth
-rwxr-xr-x  1 root root 227024 2月  20  2019 vmware-install.pl
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/vmware-tools-distrib$ sudo ./vmware-install
.pl
```

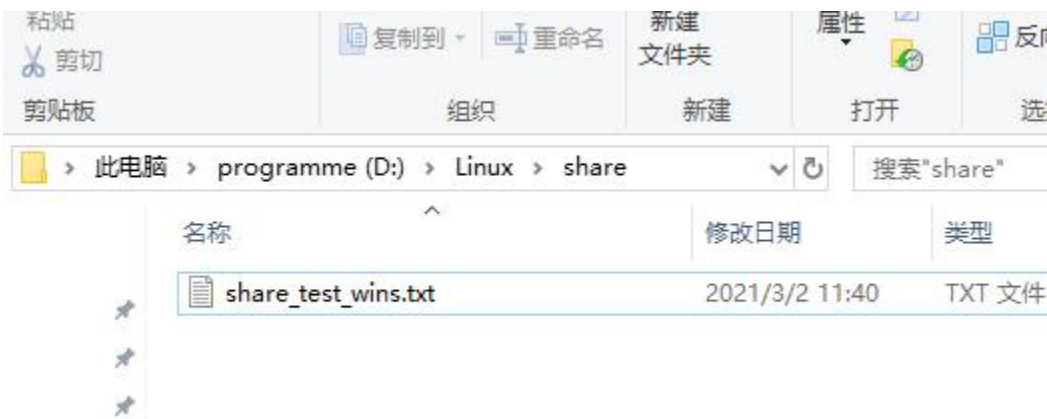
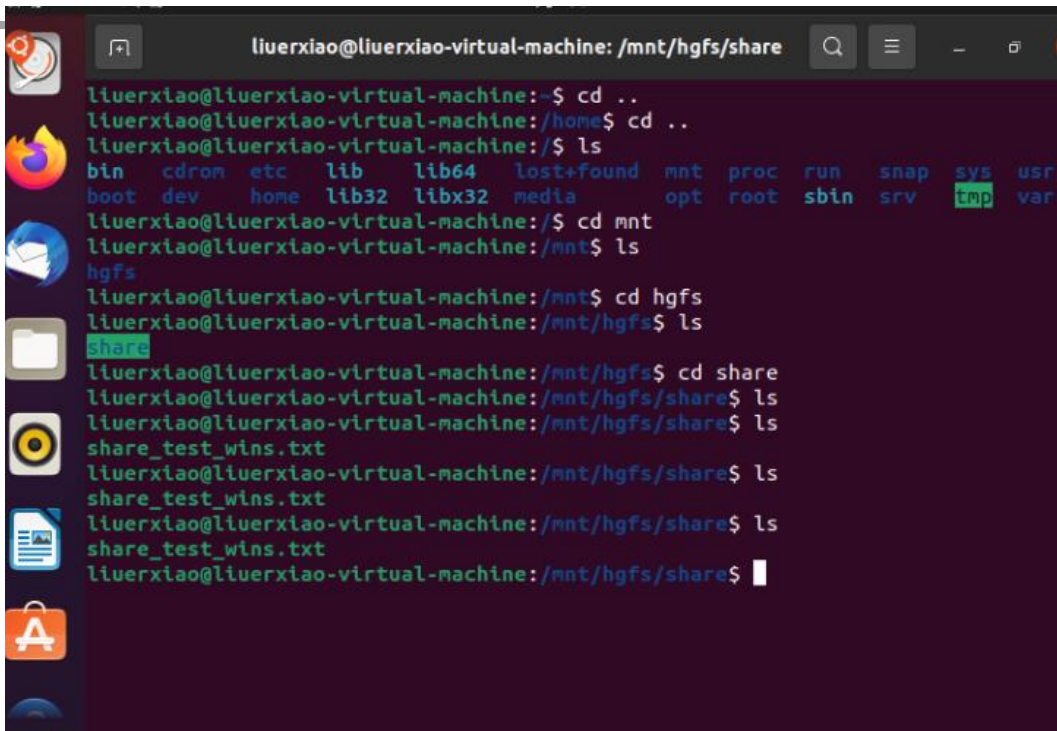
安装完成后，关闭linux系统，重新启动主机。添加共享目录。



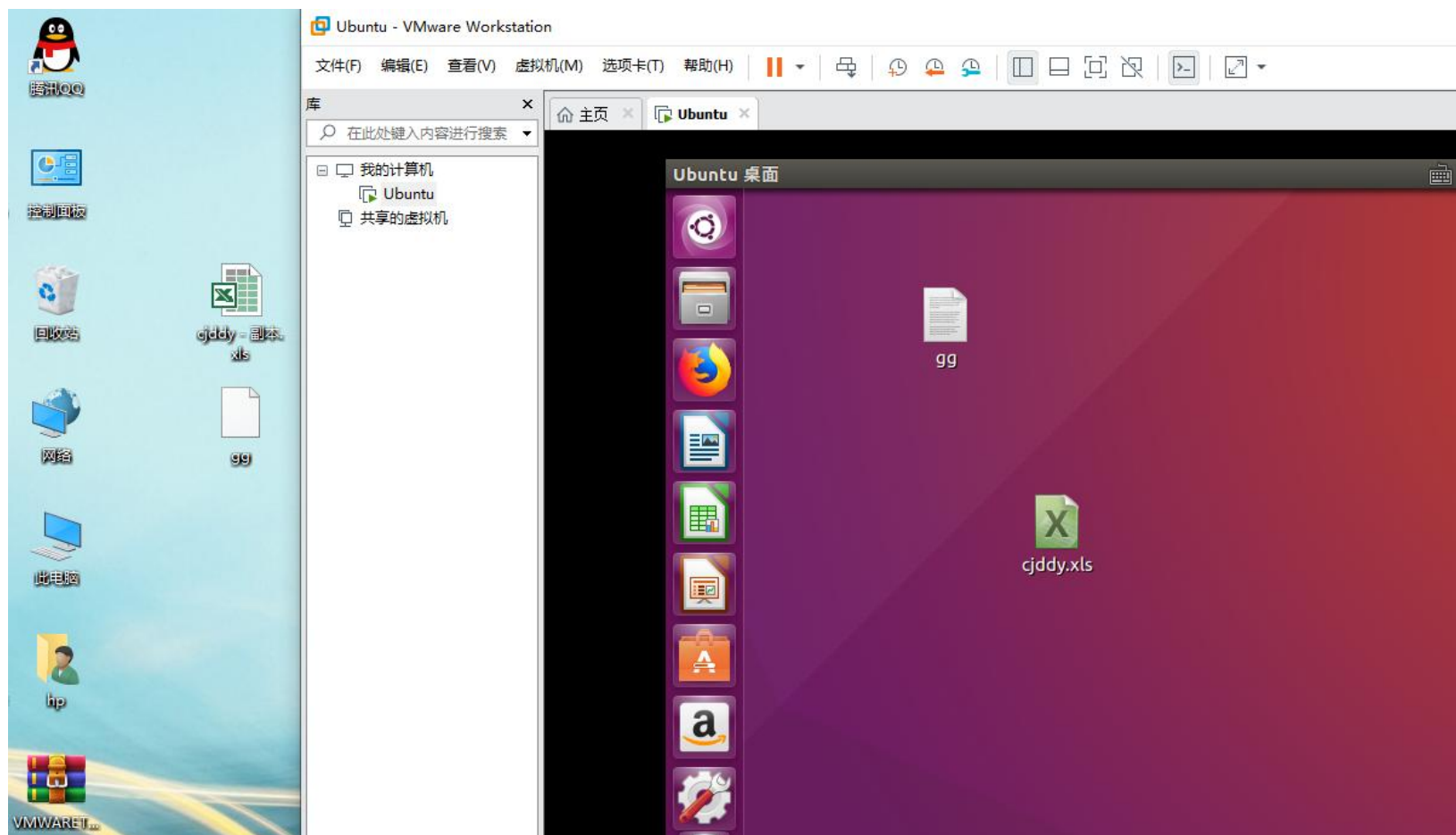
1、文件共享

打开linux系统，进入终端模式，进入/mnt/hgfs目录，显示在windows下设置的共享目录，进入目录，显示此目录下的文件，在此目录下建立文件。

在windows下显示建立的文件。

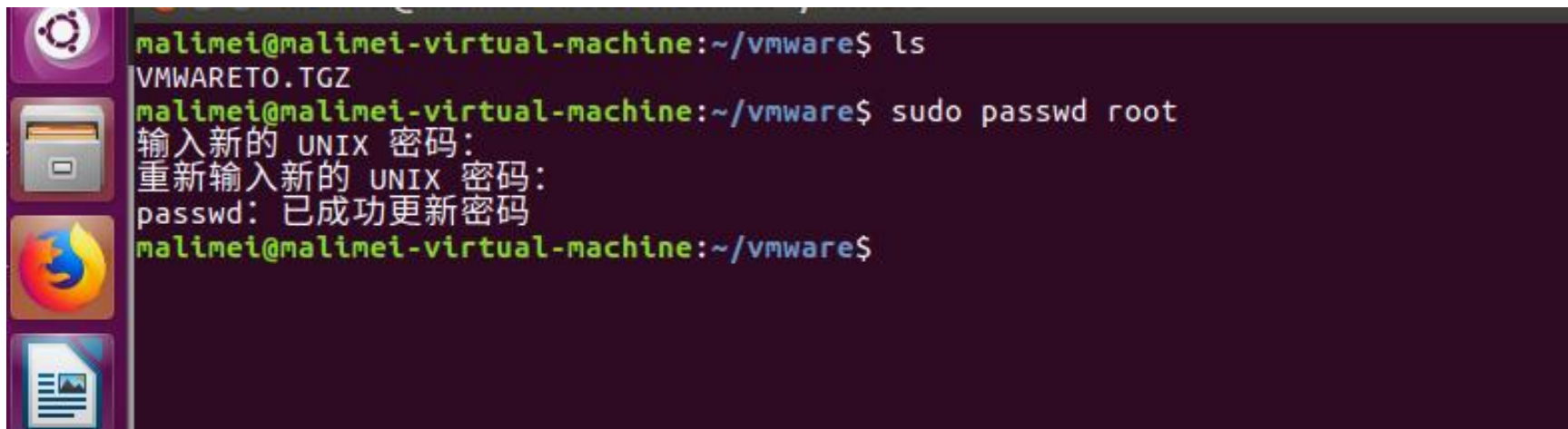


2、在windows和linux系统之间互相拖动文件。
也可以使用复制和粘贴按钮。



安装vmtools的方法之二：

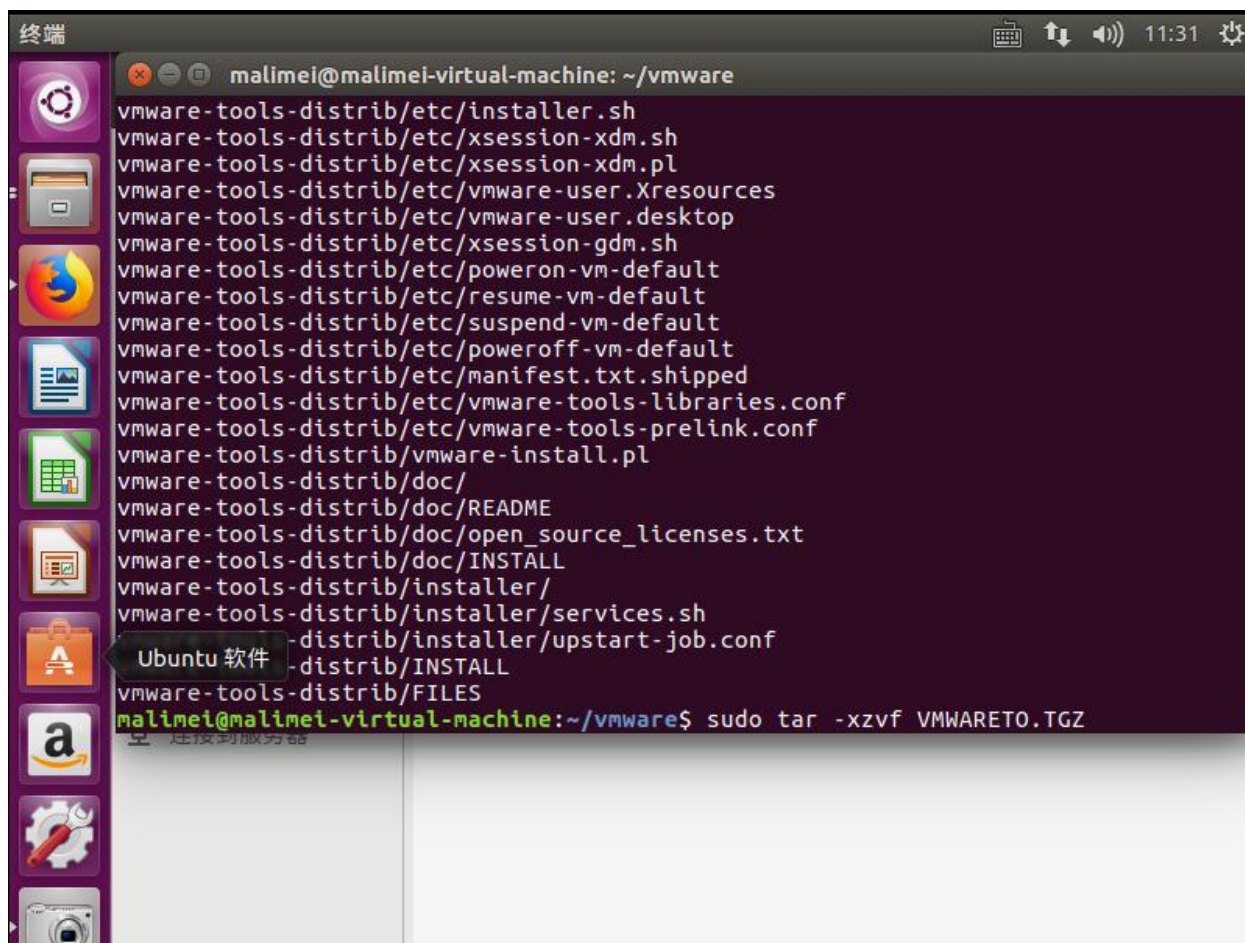
将下载好（1.3.1节）的安装文件VMWARETO.TGZ解压，解压过程需要具有超级用户的权限，因此，要先设置超级用户root的密码，如图1.53所示。



```
malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware$ ls
VMWARETO.TGZ
malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware$ sudo passwd root
输入新的 UNIX 密码:
重新输入新的 UNIX 密码:
passwd: 已成功更新密码
malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware$
```

图1.53 设置超级用户的密码

解压VMWARETO.TGZ文件，命令如图1.54所示，5.2.6节将详细讲到解压缩命令。



The image shows a terminal window titled "malimei@malimei-virtual-machine: ~/vmware". The window displays the contents of the VMWARETO.TGZ file, which includes various scripts and configuration files for VMware tools. The files listed are:

- vmware-tools-distrib/etc/installer.sh
- vmware-tools-distrib/etc/xsession-xdm.sh
- vmware-tools-distrib/etc/xsession-xdm.pl
- vmware-tools-distrib/etc/vmware-user.Xresources
- vmware-tools-distrib/etc/vmware-user.desktop
- vmware-tools-distrib/etc/xsession-gdm.sh
- vmware-tools-distrib/etc/poweron-vm-default
- vmware-tools-distrib/etc/resume-vm-default
- vmware-tools-distrib/etc/suspend-vm-default
- vmware-tools-distrib/etc/poweroff-vm-default
- vmware-tools-distrib/etc/manifest.txt.shipped
- vmware-tools-distrib/etc/vmware-tools-libraries.conf
- vmware-tools-distrib/etc/vmware-tools-prelink.conf
- vmware-tools-distrib/vmware-install.pl
- vmware-tools-distrib/doc/
- vmware-tools-distrib/doc/README
- vmware-tools-distrib/doc/open_source_licenses.txt
- vmware-tools-distrib/doc/INSTALL
- vmware-tools-distrib/installer/
- vmware-tools-distrib/installer/services.sh
- vmware-tools-distrib/installer/upstart-job.conf
- vmware-tools-distrib/FILES

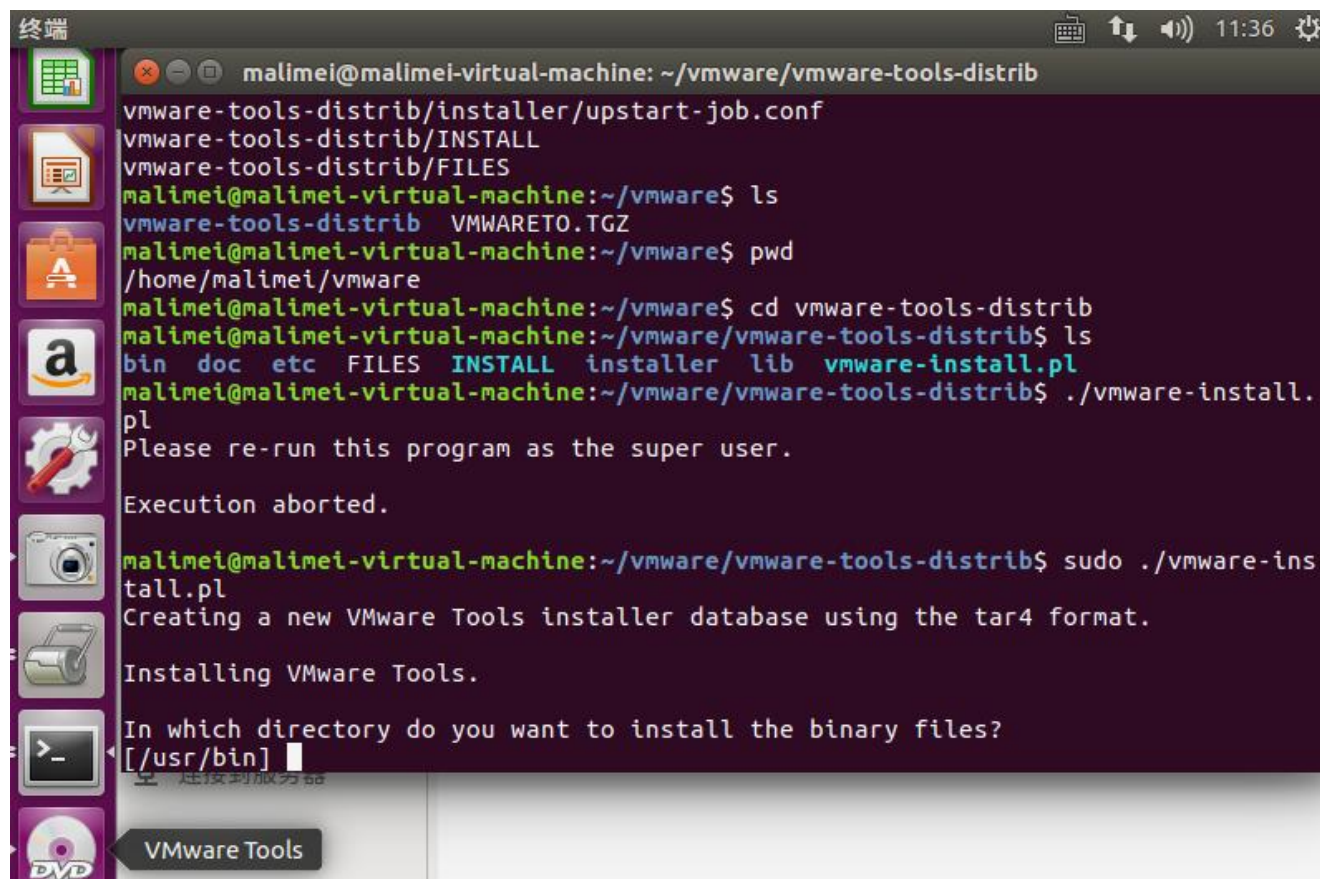
The terminal prompt is `malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware$`. The command entered is `sudo tar -xzf VMWARETO.TGZ`.

图1.54 解压VMWARETO.TGZ文件

解压完成后, 在/home /malimei/vmware/的目录下自动生成vmware-tools-distrib 子目录, 进入子目录,运行安装程序vmware-install.pl 文件, 如图1.55所示。

说明: 运行vmware-install.pl文件的格式为

\$sudo ./ vmware-install.pl



```
终端
malimei@malimei-virtual-machine: ~/vmware/vmware-tools-distrib
vmware-tools-distrib/installer/upstart-job.conf
vmware-tools-distrib/INSTALL
vmware-tools-distrib/FILES
malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware$ ls
vmware-tools-distrib  VMWARETO.TGZ
malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware$ pwd
/home/malimei/vmware
malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware$ cd vmware-tools-distrib
malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware/vmware-tools-distrib$ ls
bin doc etc FILES INSTALL installer lib vmware-install.pl
malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware/vmware-tools-distrib$ ./vmware-install.pl
Please re-run this program as the super user.

Execution aborted.

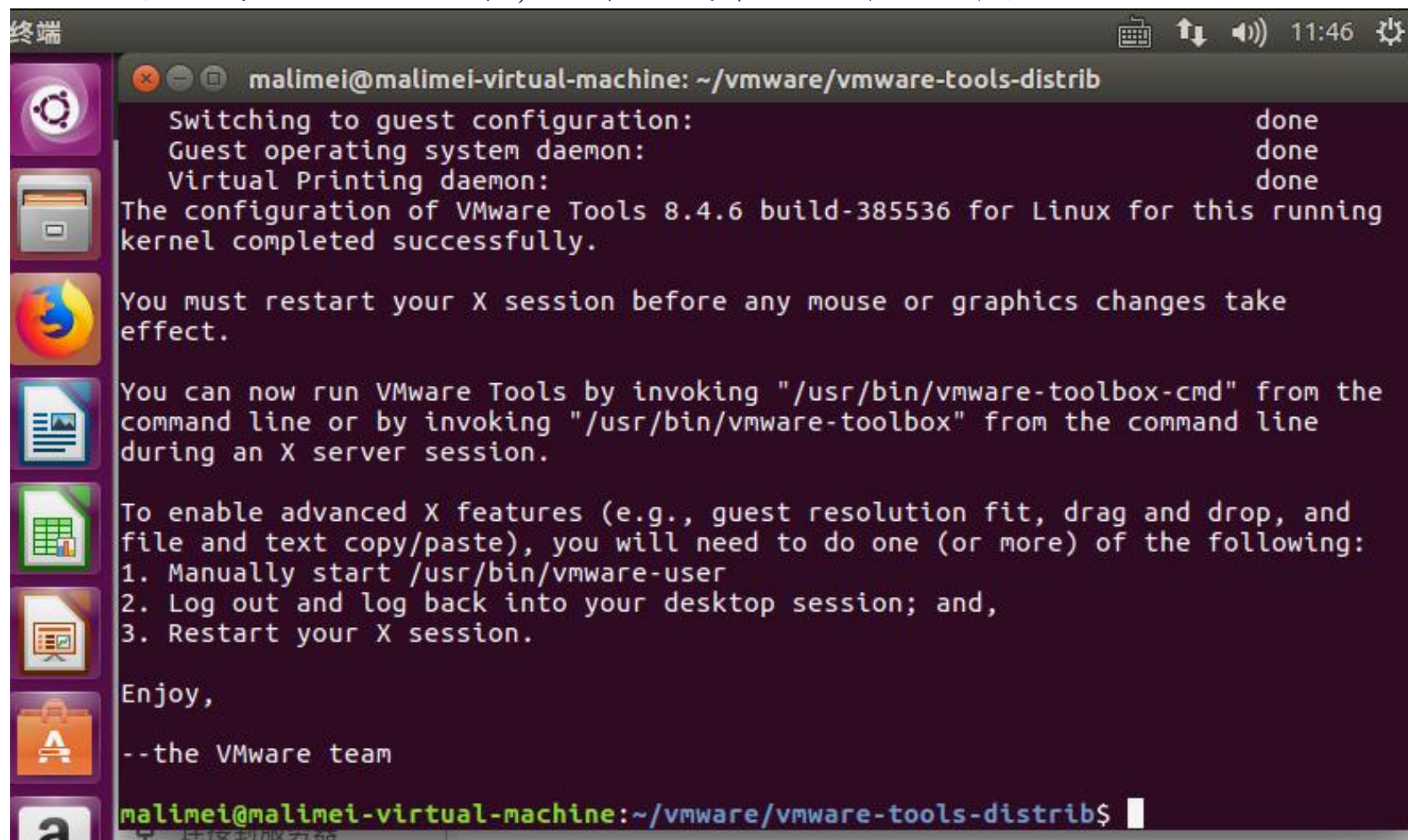
malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware/vmware-tools-distrib$ sudo ./vmware-install.pl
Creating a new VMware Tools installer database using the tar4 format.

Installing VMware Tools.

In which directory do you want to install the binary files?
[/usr/bin]
```

图1.55 运行vmware-install.pl安装文件

按照提示完成VMtools的安装，安装完成界面如图1.56所示。



```
malimei@malimei-virtual-machine: ~/vmware/vmware-tools-distrib
Switching to guest configuration: done
Guest operating system daemon: done
Virtual Printing daemon: done
The configuration of VMware Tools 8.4.6 build-385536 for Linux for this running
kernel completed successfully.

You must restart your X session before any mouse or graphics changes take
effect.

You can now run VMware Tools by invoking "/usr/bin/vmware-toolbox-cmd" from the
command line or by invoking "/usr/bin/vmware-toolbox" from the command line
during an X server session.

To enable advanced X features (e.g., guest resolution fit, drag and drop, and
file and text copy/paste), you will need to do one (or more) of the following:
1. Manually start /usr/bin/vmware-user
2. Log out and log back into your desktop session; and,
3. Restart your X session.

Enjoy,

--the VMware team

malimei@malimei-virtual-machine:~/vmware/vmware-tools-distrib$
```

图1.56 完成VMtools安装

单击虚拟机“设置”菜单选项，看到在没有安装vmtools前，共享文件夹是灰色的不能用，安装完后，显示总是启用，并添加主机windows里的目录/Linux/share共享，如图1.57所示，设置/Linux/share共享完成，如图1.58所示。

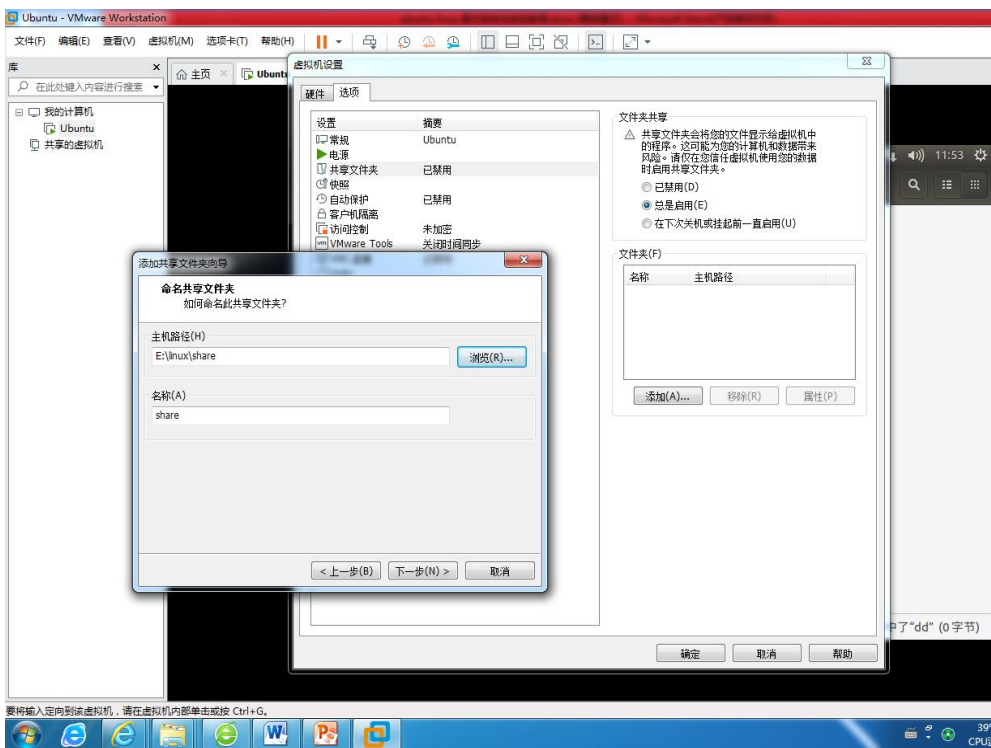
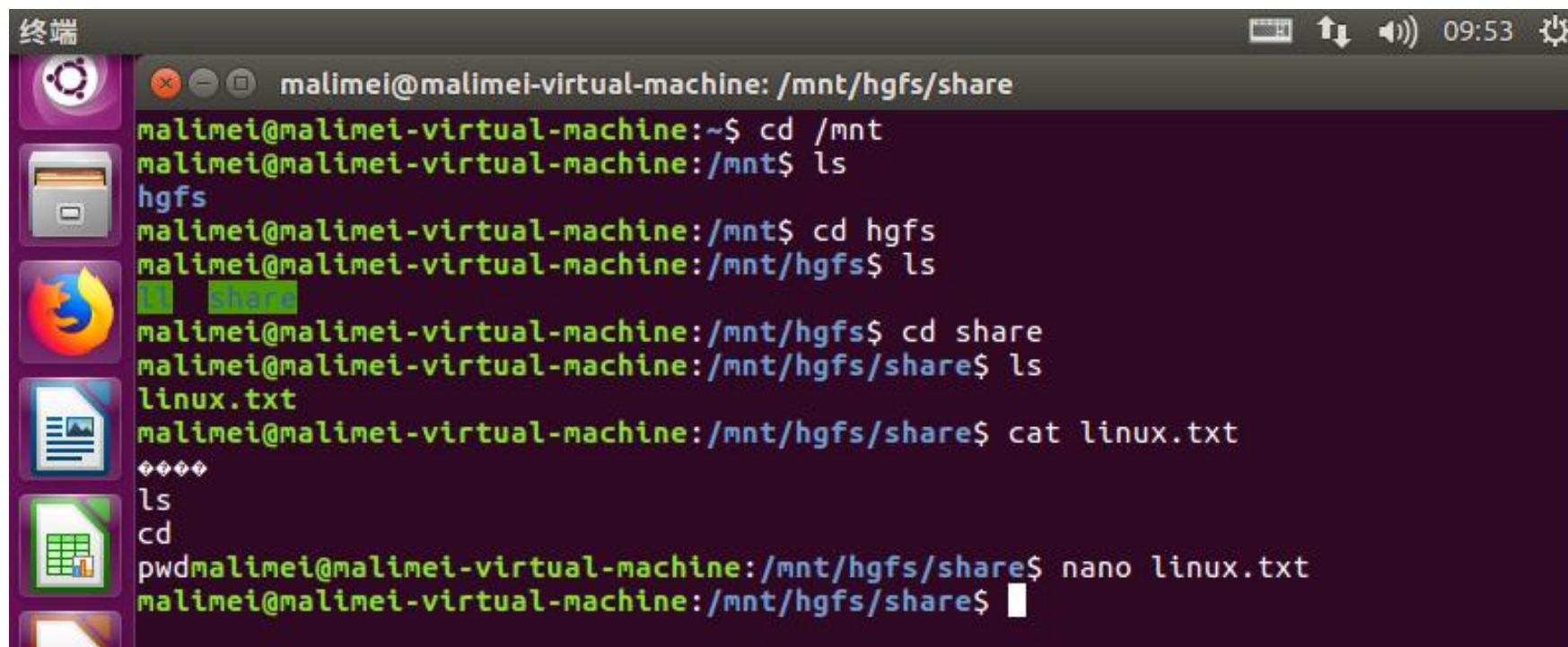


图1.57 添加共享文件夹



图1.58 共享文件夹添加完成

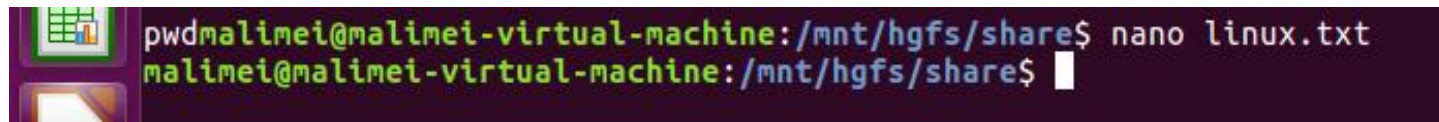
关机重启Ubuntu后，进入/mnt/hgfs/share目录，看到主机windows 目录/Linux/share里的文件Linux.txt，并显示文件的内容，如图1.59所示。

A terminal window titled 'malimei@malimei-virtual-machine: /mnt/hgfs/share' is shown. The terminal output shows the user navigating through the file system: from the home directory to /mnt, then to hgfs, then to share, where they find linux.txt. They then use 'cat' to display the file's content, which is 'ls' followed by 'cd'. Finally, they use 'nano' to edit the file. The terminal has a dark background with green and blue text. On the left, there is a vertical sidebar with icons for a terminal, file manager, Firefox, and other applications. The top of the window shows system icons like volume and network, and the time 09:53.

```
malimei@malimei-virtual-machine:~$ cd /mnt
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt$ ls
hgfs
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt$ cd hgfs
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/hgfs$ ls
share
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/hgfs$ cd share
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/hgfs/share$ ls
linux.txt
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/hgfs/share$ cat linux.txt
ls
cd
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/hgfs/share$ nano linux.txt
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/hgfs/share$
```

图1.59 主机的文件在虚拟机下的显示

在Ubuntu下修改Linux.txt 文件的内容，在主机Windows下也能够显示，如图1.60所示。



```
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/hgfs/share$ nano linux.txt
malimei@malimei-virtual-machine:/mnt/hgfs/share$
```



图1.60 在虚拟机下修改的文件，在主机下的显示

可以在主机和Ubuntu之间复制、粘贴文件，例如，复制主机的文件校历.xls，可以粘贴到Ubuntu下，同样在Ubuntu下的文件test，可以粘贴到主机，如图1.61所示，还可以自由的拖动文件，把主机桌面的“*.txt”文件拖到Ubuntu桌面上。

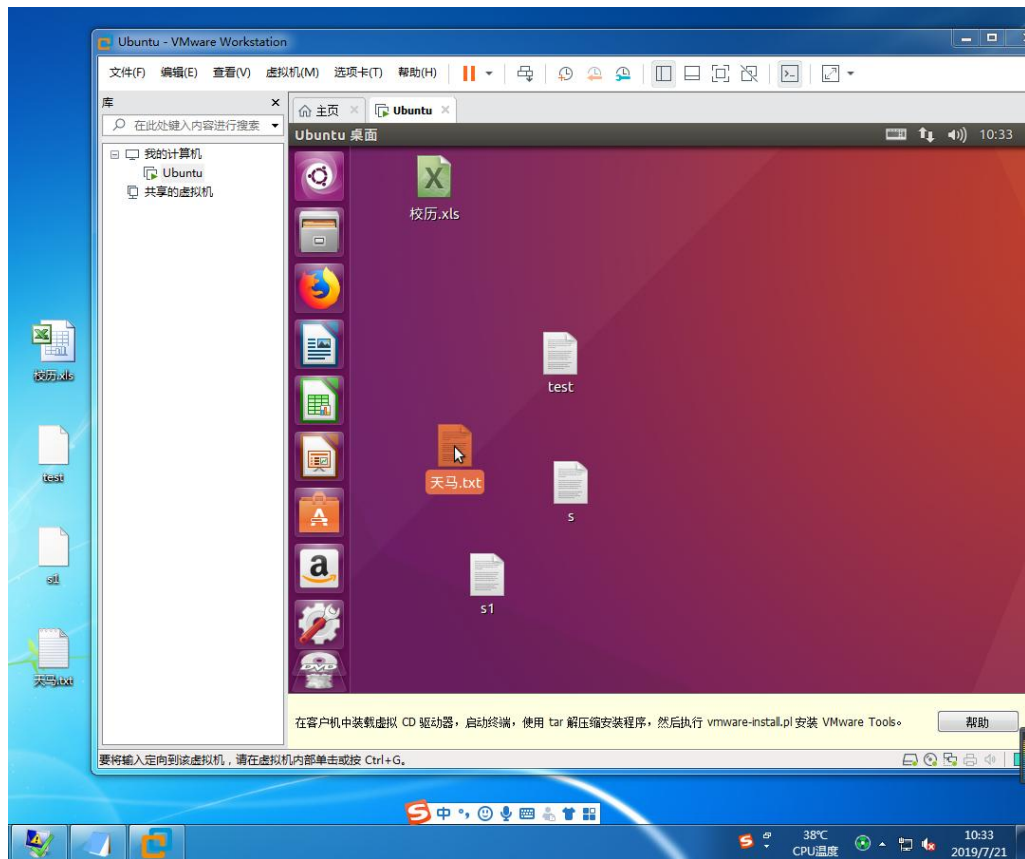


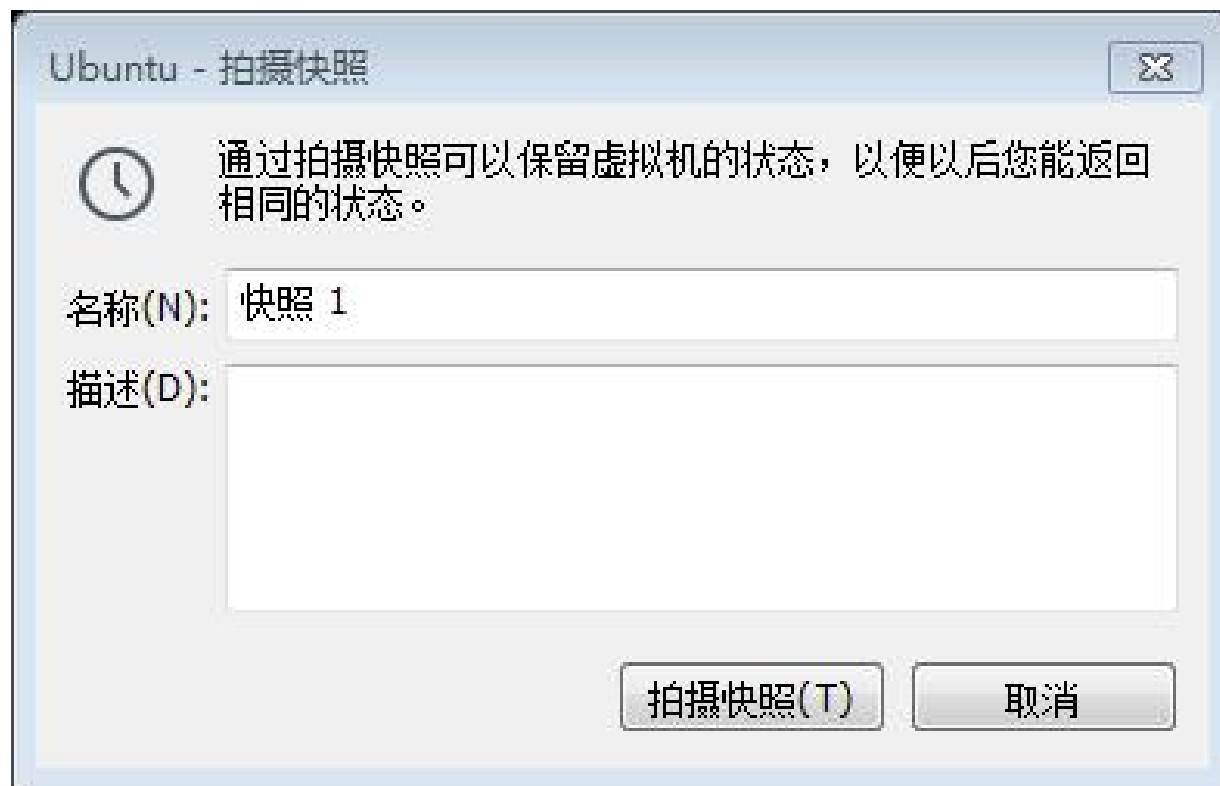
图1.61 主机和Ubuntu之间互相复制粘贴文件

1.3.3 使用虚拟机的快照功能

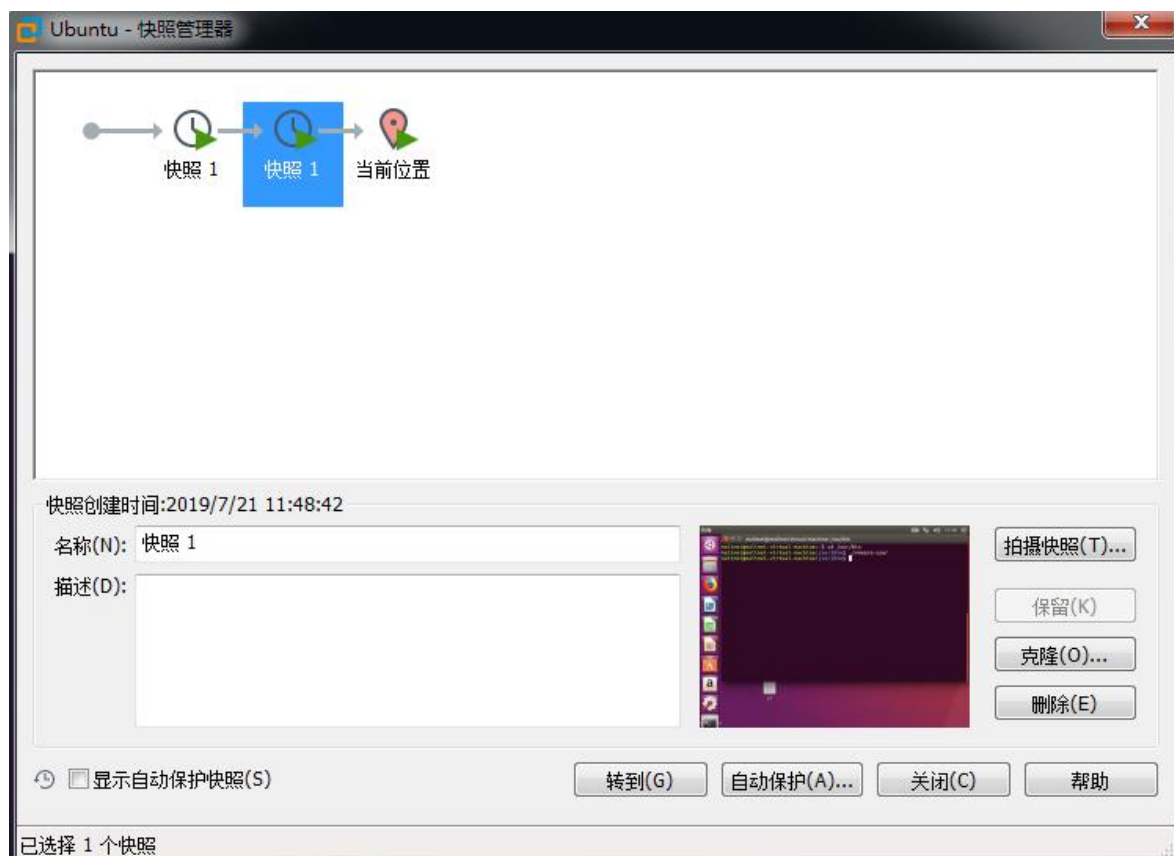
- 快照就是把当前虚拟机中的系统状态封存保存起来，如果后面系统有异常，可以快速恢复到保存的状态。
- 一台虚拟机可创建多个快照，每个快照都是系统在某时刻的备份，使用多重快照，可以毫无限制地往返于每个快照之间，而不需要经过繁琐的关机、开机过程，实现虚拟机的“快速启动”，但是，**快照文件是要占用硬盘空间的**，要使用虚拟机的快照功能，要完成以下两步：
- 创建快照：虚拟机菜单→快照→拍摄快照。
- 使用快照：虚拟机菜单→快照→恢复快照。

系统安装完成后，建议做快照，以后如果系统出现问题，可以快速恢复。

创建快照：虚拟机菜单→快照→拍摄快照。

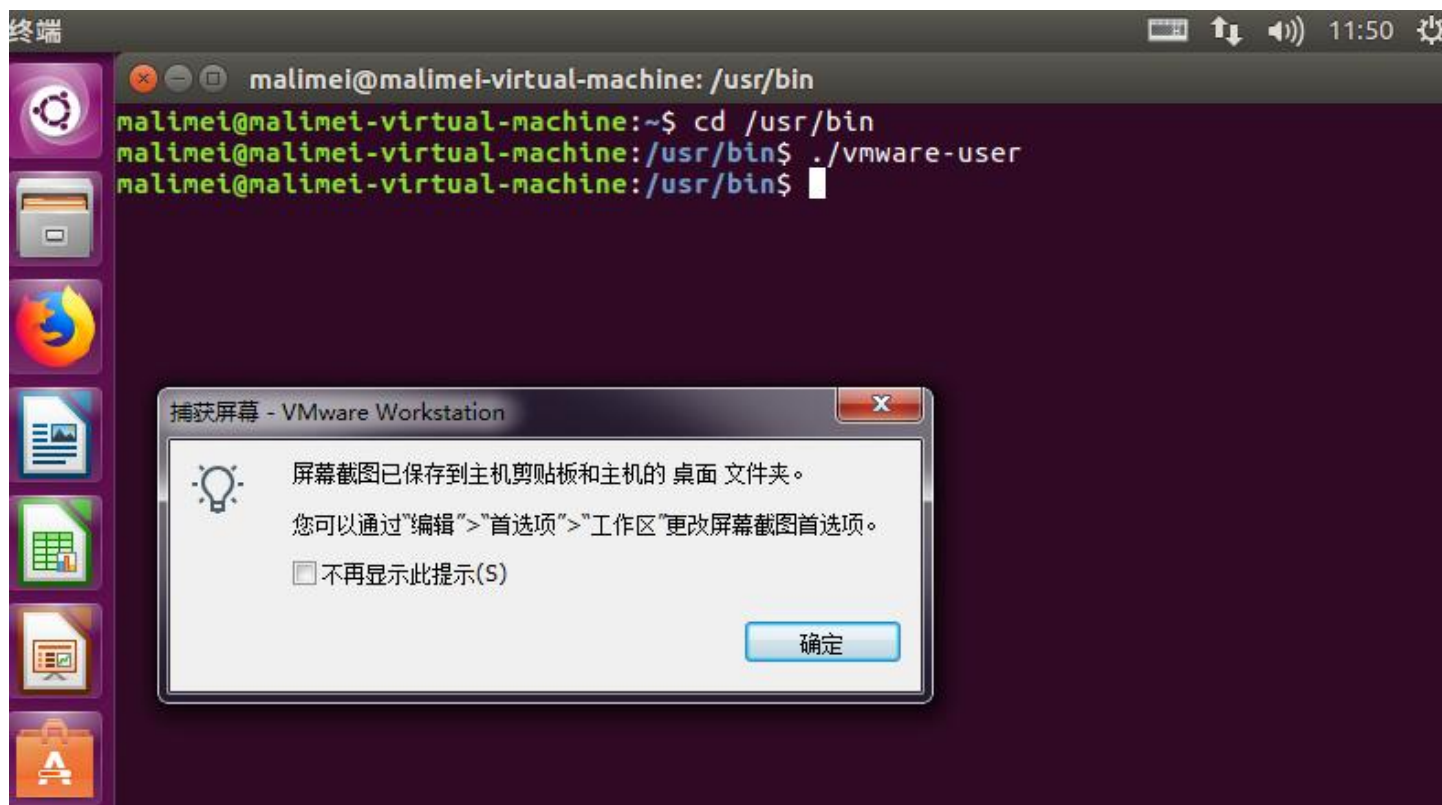


在恢复快照时，可以用菜单里的恢复快照，也可以单击工具栏里的按钮，显示如图所示，选择要恢复的快照名称后，单击转到按钮，就可以恢复备份的快照了。



1.3.4 虚拟机捕获屏幕功能

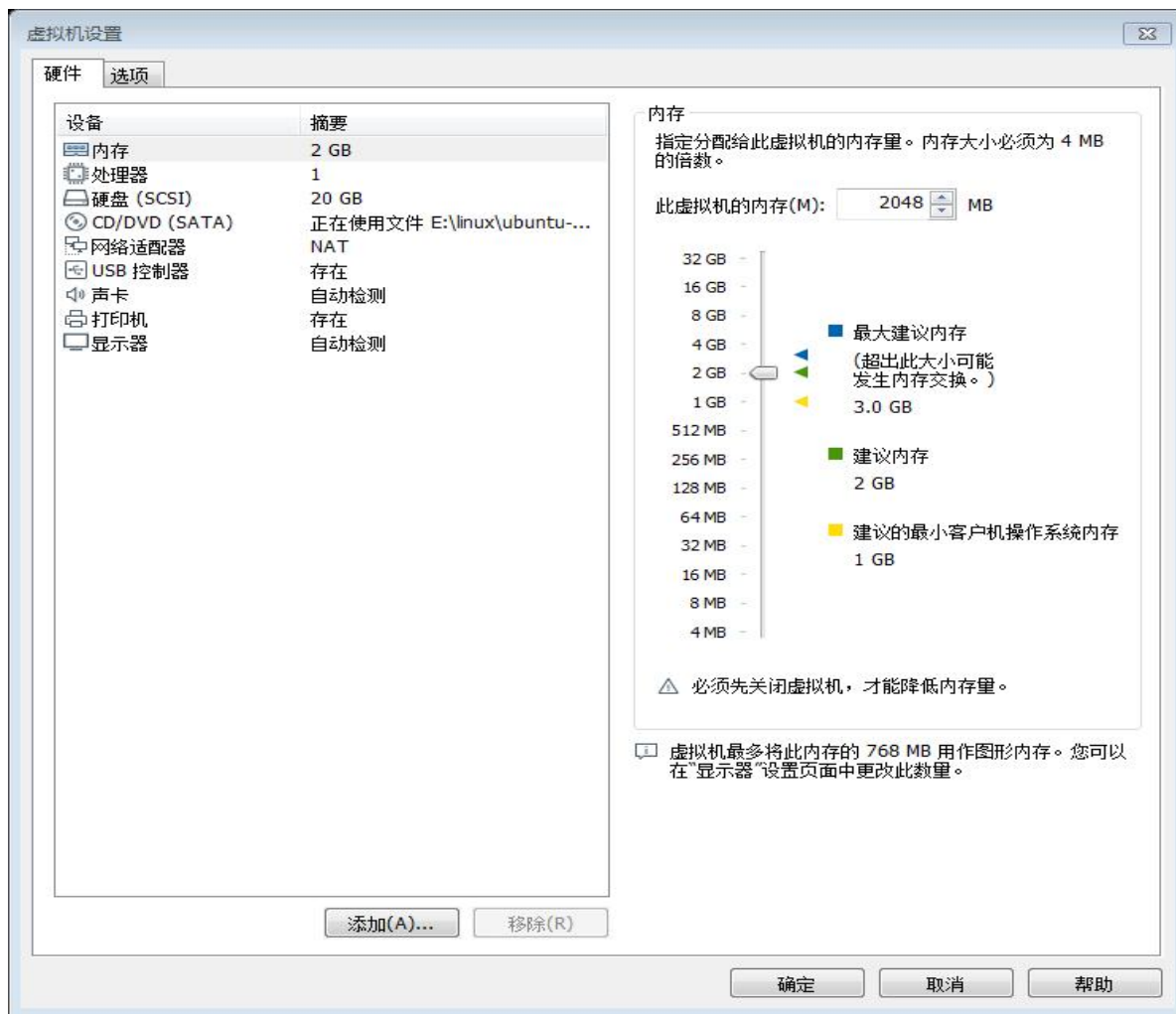
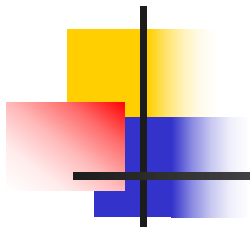
- 虚拟机捕获屏幕功能可以捕获虚拟机系统当前屏幕的图片，点击虚拟机菜单→捕获屏幕，对于低版本的虚拟机可以捕获视频，高版本的取消了捕获视频的功能，可以捕获屏幕。





1.3.5 更改虚拟机的内存、添加硬盘

- 在开始创建虚拟系统时所分配的内存及硬盘空间，会随着系统的运行、应用程序的增加，对内存和硬盘空间的需求也在增大，在虚拟机中，**可以随时调整系统的内存和硬盘的大小。**
- 在虚拟系统未启动的情况下，单机虚拟机→设置→硬件，可以更改内存和硬盘的大小了，不过更改的限度是在现有系统所拥有的物理范围内。





操作题：

- 1、安装VMware Workstation，在虚拟机中安装ubuntu操作系统，上述实验完成后创建快照，如果使用Ubuntu过程中出现问题，可以恢复快照。
- 2、显示你机器Linux系统的分区。（用命令）
- 3、练习使用U盘，把U盘的一个文件复制到你的linux的工作目录。
- 4、练习安装VMTOOLS。
- 5、如何查看命令ls的源代码。

简答题：

- 1、VMTOOLS的作用？
- 2、简述桥接网络和NAT网络的不同。
- 3、Swap分区的作用？

Linux系统中Swap分区的主要作用是（）？

- A. 存放系统文件
- B. 保存访问过的文本或网页文件
- C. 虚拟内存空间
- D. 作为用户的主目录