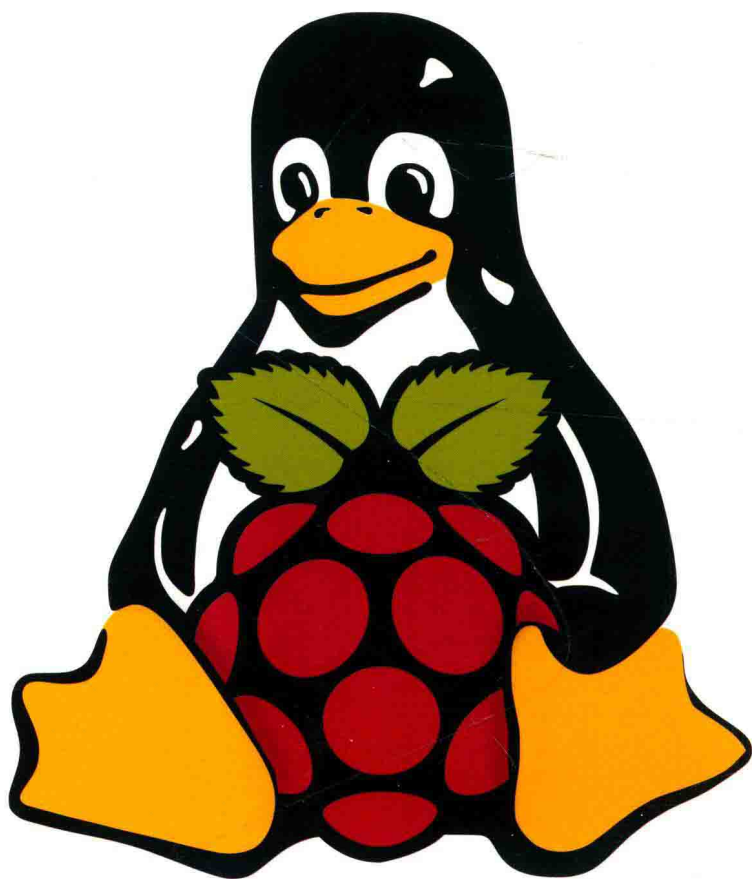




Linux for Makers

Linux创客实战



[美] Aaron Newcomb 著
刘端阳 王学昭 等译



机械工业出版社
China Machine Press

DIA™

Make:
Linux for Markers

Linux创客实战



[美] **Aaron Newcomb** 著

刘端阳 王学昭 等译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

Linux 创客实战 / (美) 亚伦·纽科姆 (Aaron Newcomb) 著; 刘端阳等译. —北京: 机械工业出版社, 2018.10

书名原文: Linux for Makers

ISBN 978-7-111-60909-4

I. L… II. ①亚… ②刘… III. Linux 操作系统 IV. TP316.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 210979 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2017-4118 号

©2018 of first publication of the Translation China Machine Press.

Authorized Simplified Chinese translation of the English edition of Linux for Makers (ISBN 9781680451832)
© 2017 published by Maker Media, Inc. This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to sell the same.

英文原版由 Maker Media, Inc. 出版 2017。

简体中文版由机械工业出版社出版 2018。英文原版的翻译得到 O'Reilly Media, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc. 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问

北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

书 名 / Linux 创客实战

书 号 / ISBN 978-7-111-60909-4

责任编辑 / 唐晓琳

封面设计 / 张健, Brian Jepson

出版发行 / 机械工业出版社

地 址 / 北京市西城区百万庄大街 22 号 (邮政编码 100037)

印 刷 / 北京文昌阁彩色印刷有限责任公司

开 本 / 186 毫米 × 240 毫米 16 开本 12.5 印张

版 次 / 2018 年 10 月第 1 版 2018 年 10 月第 1 次印刷

定 价 / 59.00 元 (册)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426; 88361066

购书热线: (010) 68326294; 88379649; 68995259

投稿热线: (010) 88379604

读者信箱: hzit@hzbook.com

译者序

群体智慧是共享、集结众人的意见进而转化为决策的一种过程。它是从许多个体的合作与竞争中涌现出来的，在细菌、动物、人类以及计算机网络中形成，并以多种形式协商一致的决策模式出现。本书的翻译就是群体智慧最好的体现。

MBH 群体翻译 (www.mbh.ai) 与凯文·凯利在《失控》一书中所描述的蜂巢思维有着异曲同工之妙。我们的译者来自全国各地，有学生、老师、教授、校长，还有公司的职员、经理、创始人等。虽然大家社会身份不同，但团队分工明确，翻译、审校……我们各司其职。MBH 群体翻译打破传统意义的束缚，让翻译工作不再单一无趣。译者之间的地理空间已经无关紧要，重要的是有共同兴趣、爱好的译者们在同一个虚拟的世界中的即时交流。为了让大众可以更好地理解书中的内容，译者们全身心投入到翻译工作当中，通过不断地研究、琢磨，让文字更适合受众的思维。

在此列出参与本书翻译的译者（按译者姓氏拼音排序）：

丁炜杰 黄家梅 李建伟 李运东 李云杰 刘端阳

刘红艳 尚智豪 宋晓起 王学昭 熊芷娴 杨展佳 杨镇川

也愿每个读者都有一个美好的阅读之旅。

目录

- 前言.....1
- 第1章 入门.....5
 - 选择并下载磁盘镜像.....6
 - 解压缩磁盘镜像.....6
 - 将磁盘镜像写入 SD 卡.....9
 - 首次启动树莓派.....14
 - 创客须知.....19
- 第2章 Linux 原理.....20
 - Linux 桌面.....20
 - 终端或控制台.....21
 - shell 简介.....23
 - 文件系统和结构.....25
 - 用户和组.....28
 - 权限和 sudo.....29
 - 服务.....32
 - 进程.....33
 - 创客须知.....35
- 第3章 使用桌面系统.....36
 - 什么时候使用桌面系统.....36
 - 什么时候不使用桌面系统？.....37
 - 了解布局.....38

连接网络.....	39
个性化设置.....	39
创客须知.....	42
第 4 章 命令行基础	43
理解提示符.....	43
文件目录定位.....	44
减少打字输入.....	59
通过命令行连接网络.....	61
安装软件: apt.....	66
重启与关机.....	74
创客须知.....	76
第 5 章 headless 操作	77
关闭桌面.....	77
在网络上找寻你的系统.....	79
命令行访问: ssh.....	82
远程桌面: vnc.....	90
传输文件: scp 和 sftp.....	96
创客须知.....	104
第 6 章 提示和技巧	105
改变主机名.....	105
启动时运行脚本: rc.local.....	108
别名.....	110
性能监控: top.....	114
杀死进程: Ctrl-C、ps 和 kill.....	120
停止、后台和前台作业: Ctrl-Z、& 和 fg.....	123
查找 USB 设备: lsusb.....	125
记录脚本的输出: > 和 >>.....	126
搜索命令的输出: grep.....	128

添加用户: adduser 和 addgroup	131
同时运行多个命令: && 和 	134
打开另一个控制台会话	135
处理长命令	136
计划工作: cron	137
创客须知	139
第 7 章 控制物理世界	140
GPIO	140
创客须知	154
第 8 章 多媒体的作用	155
选择 HDMI 或者模拟	155
播放音频和视频文件	157
控制音量	158
从脚本播放媒体	159
创客须知	159
第 9 章 访问云服务	160
从命令行访问云存储服务	160
IFTTT	164
运行专门的 Web 服务器	171
运行自己的云存储服务	173
创客须知	177
第 10 章 虚拟树莓派	178
要求	178
安装	178
用法	179
创客须知	181
附录 A Linux 的背景	182

前言

我在当地社区创建创客空间（**Makerspace**）时，注意到一些特别有趣的学习趋势。有些人等别人分享了一些有益的基本技巧后才愿意学习新技能。有些用户在不知道自己正在做什么的情况下直接开始学习新技能。这样会减缓学习进展，当然如果有人为他们提供正确指导的话，那么就会改善学习进程了。在这两种情况下，只需在最初给予学习者一点指导，就可以加快学习进程。

学习如何使用 **Linux** 来制作、构建项目并非易事。在许多情况下，创客可以直接将网站教程剪切并粘贴到 **Linux** 命令行中，但是却不理解他们实际在做什么，只有在想要修改或调整某些内容以适应个人需求时才会感到沮丧。此外，许多创客都不愿意使用树莓派或与之类似的开发板，这是因为他们认为 **Linux** 太过陌生，而且在许多教程中使用其命令行会比使用 **GUI** 更难一些。

本书旨在克服这些恐惧，并为在项目中使用 **Linux** 操作系统提供了深度学习和探索的基础。**Linux** 只是创客工具箱中的一个工具而已。也许它与你之前使用的其他操作系统有所不同，但是一旦你掌握了高效使用它的技巧，那么便无须担忧其操作性，在这一点上，**Linux** 与所有的工具都是一样的。事实上，**Linux** 是一个强大的操作系统，你可能会爱上它，甚至选择每天使用它。

Linux 是一个已经存在多年的功能强大的开源操作系统，现在广泛用于运行服务器和网站。但是大多数学生和创客在第一次使用树莓派或类似的单板计算机（**SBC**）（例如 **BeagleBone Black** 或 **Intel Galileo**）开展项目时会遇到 **Linux**。本书是第一本专门针对创客而非程序员和管理员介绍 **Linux** 操作系统的书。通过更深入地了解 **Linux**，创客们可以在工具箱中添加能帮助他们更轻松地构建项目的其他工具。

考虑到这本书是针对如今的创客们撰写的，所以它主要围绕在树莓派上运行的 **Linux** 的 **Raspbian** 发行版，因为该平台是当今生态系统中产量最高的版本。然而涉及的大多数主题将广泛适用于其他 **Linux** 发行版，如果需要详细区分版本的时候我会指出来。为此，本书将重点介绍创客们需要了解的基本原则，避免与构建项目无关的

细节。加载完操作系统后，我会介绍 Linux 的工作原理、如何使用命令行、如何控制设备以及大量有助于高效操作的提示和技巧。

在本书中，你会发现一个叫作“试一试”的部分。在这个部分，你可以将在本书中学到的知识付诸实践，同时也可以探索更多尝试新概念的机会。本书还有一些插图和图片，这些有助于你理解在树莓派上使用 Linux 时遇到的情况。

对于可能好奇“所有这些是如何开始的呢？”或者“Linux 最终如何按照它的方式组装起来的呢？”等问题的读者，我在附录 A 中介绍了 Linux 的简史。

本书的排版约定

斜体字 (Italic)

表示新的术语、链接、电子邮箱地址、文件名和文件扩展名。

等宽字体 (Constant width)

用于程序清单，也用于在段落中引用程序元素，例如变量名、函数名、数据库、数据类型、环境变量、程序语句和关键词。

加粗等宽字体 (Constant width bold)

表示应该由用户输入的命令或者其他文字信息。

斜体的等宽字体 (Constant width italic)

表示此处应该替换为由用户提供的数值，或者根据上下文确定的数值。

Safari 在线图书

Safari Books Online 针对企业、政府、教育机构和个人提供了不同的购买计划，你可根据实际需求进行选购。

用户可以访问上千种图书、培训视频、学习路径、互动教材和专业的播放列表，这些内容来自超过 250 个出版商，包括 O'Reilly Media、哈佛商业评论、Prentice Hall Professional、Addison-Wesley Professional、Microsoft Press、Sams、Que、Peachpit Press、Adobe、Focal Press、Cisco Press、John Wiley & Sons、Syngress、Morgan Kaufmann、IBM Redbooks、Packt、Adobe Press、FT Press、Apress、Manning、New Riders、McGraw-Hill、Jones &

Bartlett 和 Course Technology 等。关于 Safari 在线图书的更多信息, 请访问 <http://oreilly.com/safari>。

如何联系我们

请将关于本书的宝贵意见和问题发送给出版商, 地址: **Make:1160 Battery Street East, Suite 125 San Francisco, CA 94111**

877-306-6253 (美国或者加拿大)

707-639-1355 (国际或者本地)

我们有一个关于本书的网页, 上面罗列了勘误表、示例和其他附加信息, 网址: http://bit.ly/linux_for_makers。

Maker Media 团结、鼓励、告知和悦纳一个聚集了众多智慧之人的成长型社区, 这些人在家里的后院、地下室和车库进行着令人惊叹的项目。**Maker Media** 宣告你可以行使调整、入侵以及让任何技术为你服务的权利。**Maker Media** 的观众继续成长为一个成长型的文化和社区, 我们相信这样可以让我们自己、环境、教育系统乃至我们的世界都会变得更好。**Maker Media** 倡导的不是一个人, 而是一个全球性的变革运动, 我们称之为创客运动 (**Maker Movement**)。

想要了解更多关于 **Make:** 的内容, 敬请访问我们的网站:

Make: magazine: <http://makezine.com/magazine>

Maker Faire: <http://makerfaire.com>

Makezine.com: <http://makezine.com>

Maker Shed: <http://makershed.com>

想要评论或者询问关于本书的技术性问题, 请发送电子邮件到 bookquestions@oreilly.com。

致谢

我要感谢我的妻子 Jennifer 和孩子 Stephen、Olivia 和 James, 感谢他们在我撰写本书时的耐心相伴。因为写书我推掉了很多已经计划好的周末和晚上的家庭活动, 但是他们一直支持我。

感谢 James 在 1997 年向我介绍了 Linux。如果你知道有人可能喜欢 Linux 或树莓派的话，就把它介绍给他们！

很感谢编辑 Patrick，以及 Maker Media 和 O'Reilly Media 的所有员工的支持，感谢他们在本书撰写、编辑和审阅过程中给予我的指导。

我也想感谢那些花费时间审校本书并提供许多极好建议的人们：Robert Shaver、Christoph Zimmermann、Jim Kennon、Rashed Harun 以及 Broedy Bowers。

第 1 章 入门

Linux for Makers

树莓派是一种单板计算机 (SBC)，顾名思义，它是一个基于单个印刷电路板 (PCB) 的完整的计算机系统。和大多数 SBC 一样，树莓派无须开箱即可充电和使用。它具有与其他计算机相同的嵌入开发板基本组件：中央处理单元 (CPU)、存储器、视频处理器、音频和网络。

树莓派没有外带存储设备。在计算机或笔记本电脑上，大多数人使用硬盘驱动器来存放操作系统及其所有文件。如果使用树莓派，你可以使用 SD 卡作为主存储设备。所以在我们可以使用 Linux 来处理事情之前，我们需要在 SD 卡上加载使用树莓派时你喜欢使用的操作系统。为了达到最佳效果，你应该使用至少有 8GB 可用容量的 SD 卡。

什么是磁盘镜像？

磁盘镜像 (disk image) 是表示整个存储设备的时间点副本的单个文件。正如照片是能够包含不同人物或物体的图像，磁盘镜像可以包含大量不同的分区、目录和文件。

这个过程可能会让一些人感到困惑，所以我们把它分步拆解，一次一个步骤，分步学习。这些步骤包括从互联网上下载压缩的磁盘镜像，在本地计算机上解压缩该镜像，将该镜像写入 SD 卡，最后启动树莓派。你会发现这些步骤也适用于其他 SBC，但是镜像文件会改变，因为使用的主板具有专门的操作系统。

在本章中我将提到一些你可能不太了解的概念，如文件系统、终端模拟器和命令行。不用担心不懂这些，我们将在第 2 章中深入介绍这些内容。现在，我们只需要运行它，以便在阅读本书时使用自己的树莓派。开始学习之前，你需要具备一台能够联

网的台式机或笔记本电脑。

选择并下载磁盘镜像

找寻最新版的树莓派磁盘镜像的最佳地方是树莓派基金会网站 (<http://raspberrypi.org/downloads>)。当你访问该网站时，会看到有多个可供选择的磁盘镜像。树莓派基金会官方支持的是 NOOBS 和 Raspbian。NOOBS 本质上是一个可以在树莓派上运行 Raspbian 以及其他几个操作系统的安装程序。NOOBS 可以自动执行本章中描述的几个任务，但并不是最终使用的实际操作系统。相反，下载操作系统是安装过程的一部分。另一方面，Raspbian 包含实际的操作系统，安装方法是将磁盘镜像手动写入 SD 卡中。

我建议选择 Raspbian 镜像。原因如下：首先，如果你学习了标准安装程序，安装 NOOBS 可能就没那么复杂，但实际上使用 Raspbian 比使用 NOOBS 更容易、快速。其次，学习 Raspbian 的安装过程将会教你如何加载之后可能想尝试的任何磁盘镜像，而且本书的目的在于让你学会如何利用所学内容解决实际问题。最后，由于使用此安装过程加载 Raspbian 会使 SD 卡上的磁盘布局 and 结构更标准，这会让图片的备份更容易保存。这些操作有助于在 SD 卡或树莓派发生损坏的时候，保护你的工作成果以及防止数据丢失，而这肯定是你需要的。

单击 Raspbian 链接并下载 Raspbian Jessie 文件。之后，如果你不想使用桌面（请参阅第 3 章），可以选择 Raspbian Jessie Lite 文件，该文件较小，但未预先包装在桌面环境中。将 ZIP 文件保存在之后可以轻松找到的位置，如“Downloads（下载）”文件夹。在撰写本文时，该 ZIP 文件名如下：*2017-01-11-raspbian-jessie.zip*。

解压缩磁盘镜像

为了便于下载，磁盘镜像会被压缩成较小的文件。压缩文件基本上会使用一个算法来清除所有的空格并复制现有的信息。例如，想象一下，将一篇文章或文本的单词之间的所有空格移除然后发送给朋友。它会使成品更小，但也更难阅读。所以为了利用磁盘镜像，首先需要将其解压。这会需要软件解压磁盘镜像，在多数情况下，桌面

或笔记本电脑上有可用的解压缩软件。

Windows

在 Windows 的最新版本中，你需要的解压缩软件已经内置到 File Explorer（文件资源管理器）中了。只需打开它并找到你保存 ZIP 文件（压缩文件）的文件夹。双击 ZIP 文件打开它。单击 **Extract**（解压）按钮将磁盘镜像保存到可以轻松找到的位置。可以是原来保存 ZIP 文件的同一个文件夹（见图 1-1）。

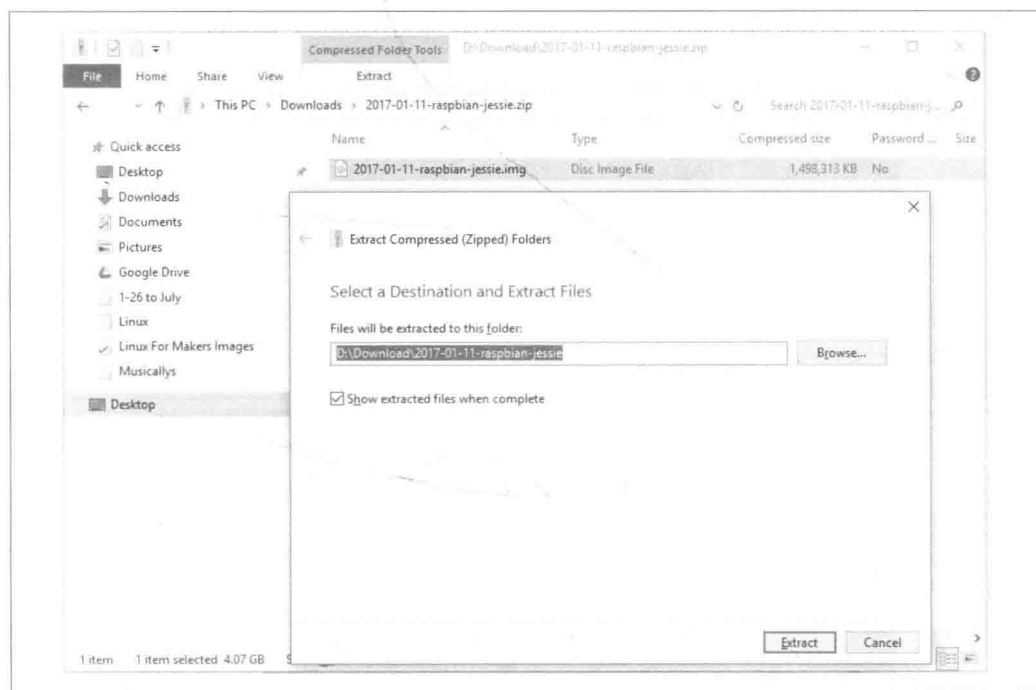


图 1-1：使用 Windows 解压磁盘镜像

macOS

当你使用最新版本的 Safari 下载 ZIP 文件时，ZIP 文件将默认自动解压并保存在“Downloads（下载）”文件夹中。如果你使用的是旧版本，则 macOS 有一个名为 Archive Utility（文件存档管理器）的内置工具来解压文件。只需双击下载的 ZIP 文件，Archive Utility 将解压缩你的文件（见图 1-2）。

完成此过程后，你将看到解压出来的 .img 文件在桌面上或保存 ZIP 文件的位置出现。

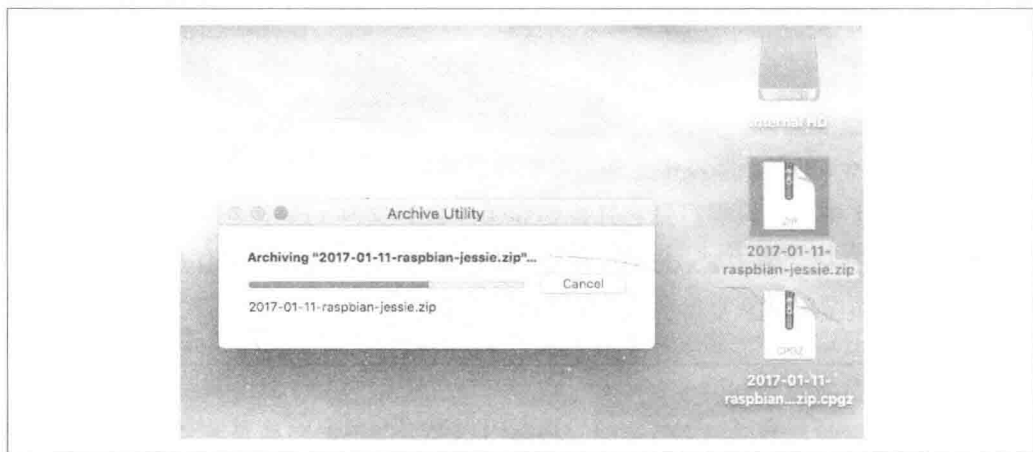


图 1-2: Archive Utility 程序在 macOS 上运行

Linux

Linux 的大多数发行版还附带提取压缩文件的内置程序。在桌面上，可以打开文件浏览器，并双击已经下载的 ZIP 文件。这将打开 Archive Manager（存档管理器），并允许提取镜像文件（见图 1-3）。

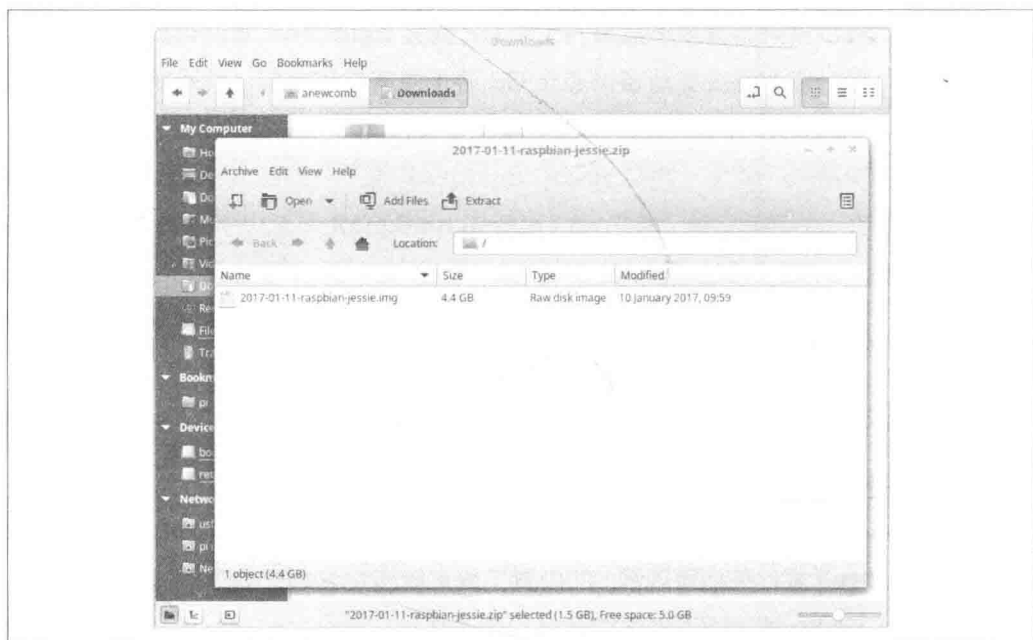


图 1-3: 使用 Linux 提取磁盘镜像

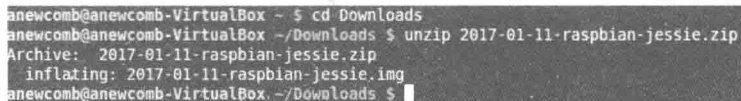
也可以从命令行轻松地执行此操作。打开一个终端模拟器并输入：

```
cd Downloads
unzip 2017-01-11-raspbian-jessie.zip
```

这一操作假定将 ZIP 文件保存到默认的下载位置，并且文件名正确。这个过程要有耐心，因为这个文件很大，会需要一些时间解压。详情见图 1-4。

命令行混淆

还不习惯使用命令行？命令行是本书的重要组成部分。你将在接下来的几章中了解更多信息。



```
anewcomb@anewcomb-VirtualBox ~ $ cd Downloads
anewcomb@anewcomb-VirtualBox ~/Downloads $ unzip 2017-01-11-raspbian-jessie.zip
Archive: 2017-01-11-raspbian-jessie.zip
  inflating: 2017-01-11-raspbian-jessie.img
anewcomb@anewcomb-VirtualBox ~/Downloads $
```

图 1-4：使用 Linux 命令行提取磁盘镜像

将磁盘镜像写入 SD 卡

请注意，在此步骤之后，SD 卡上原来的文件都会被删除。

Windows

将磁盘镜像写入 SD 卡时，Windows 是当前最简单的操作系统。但是，不同于 macOS 和 Linux，它需要先下载一些软件。打开浏览器并下载 Win32 Disk Imager 应用程序 (<https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>)。

通过双击已经下载的文件来安装应用程序。安装成功后，将 SD 卡连接到计算机，并记下 Windows 分配的驱动器盘符。现在打开应用程序。首先检查的是，应用程序选择的驱动器盘符实际上是否为对应于 SD 卡的驱动器盘符。Win32 Disk Imager 应用程序对于只选择 SD 卡是非常好的，但是对此你要认真检查，因为要擦除驱动器，而且绝对不会想在 Windows 上擦除 C：驱动器。

现在单击蓝色文件夹图标，选择在上一步中提取的镜像文件，见图 1-5。

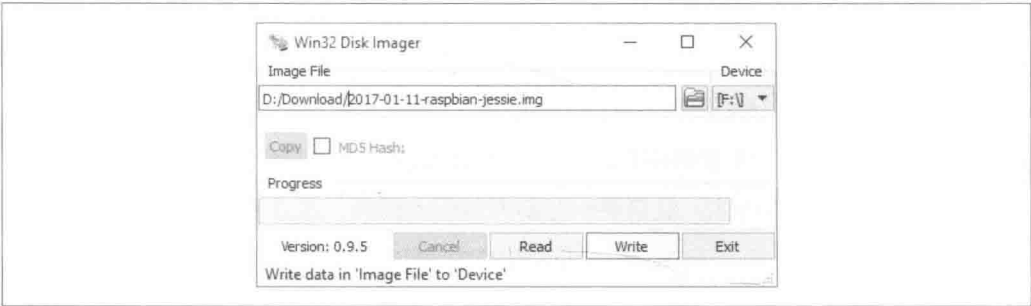


图 1-5: Win32 Disk Imager 程序界面

选择正确的文件后，可以单击 “Write（写入）” 按钮。这会覆盖 SD 卡上的所有数据。完成该过程后，关闭 Win32 Disk Imager 应用程序。打开 File Explorer（文件资源管理器），右键单击 SD 卡驱动器盘符，然后选择 Eject（弹出）。在移除 SD 卡之前，请务必确保计算机在后台完成了文件的写入操作。

macOS

和 Linux 一样，macOS 已经拥有将镜像写入 SD 卡所需的所有软件。但是，你需要使用命令行。打开 Finder 并选择 Applications（应用程序）→ Utilities（实用程序）→ Terminal（终端），见图 1-6。

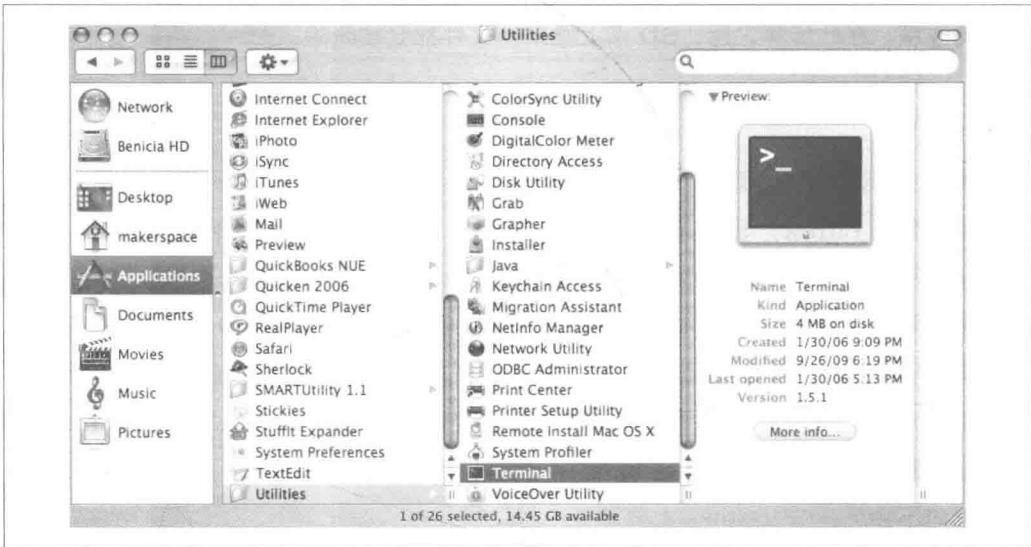


图 1-6: 在 macOS 上查找 Terminal（终端）程序