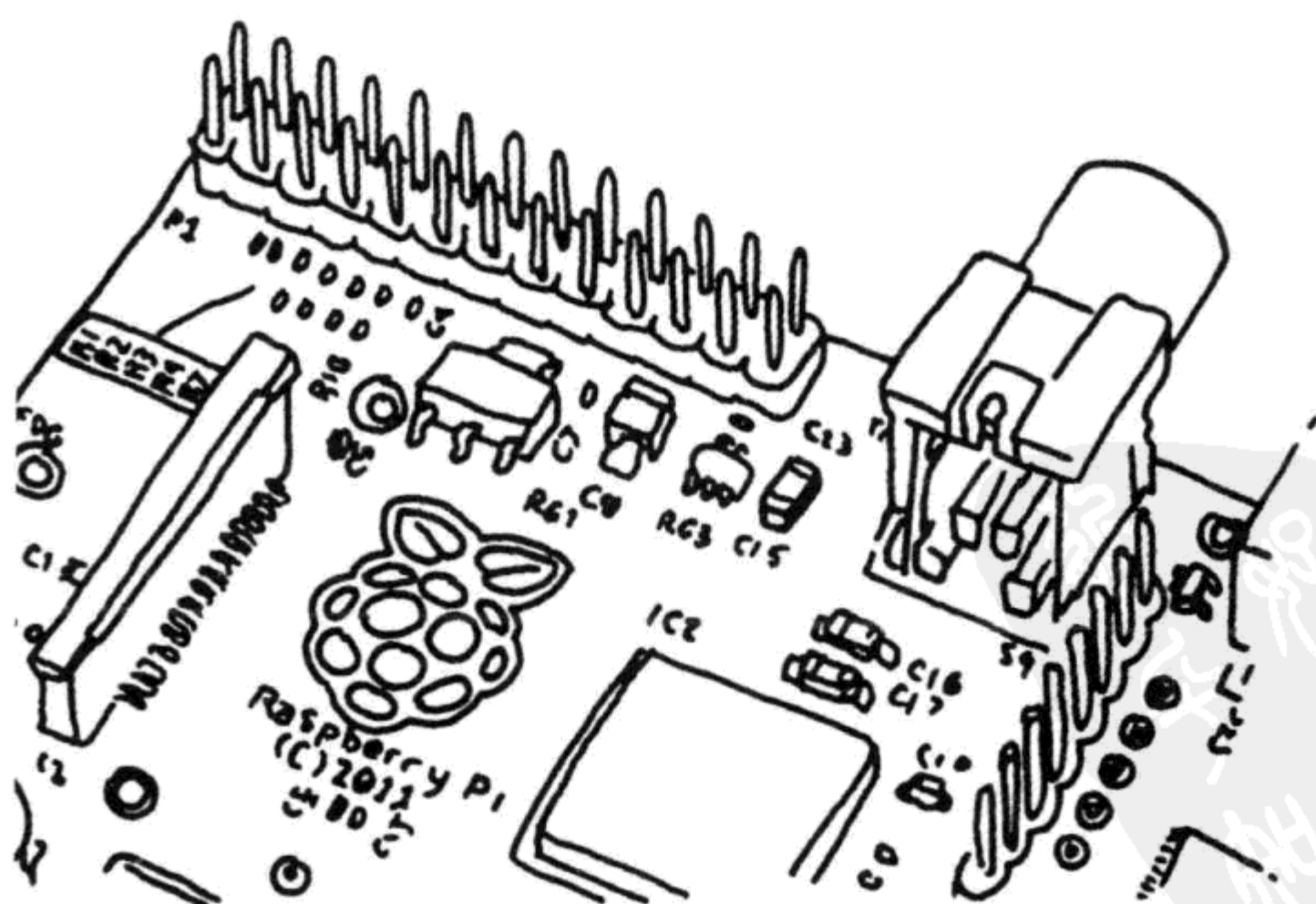


# 第 1 章

## 安装与启动

Getting Up and Running





当谈起 Raspberry Pi 时，总会一次又一次地提到小巧、便宜、适合“折腾”和面向教育这几个特性。尽管它可以方便地连接到电视机并在屏幕上显示出一些内容，但它仍然不适合作为一个即插即用的设备。Raspberry Pi 并不是一个消费类电子产品，根据你所设想的不同用途，还需要添加一系列额外的硬件、软件才能让它正常运作起来。

首先，你需要购买一台 Raspberry Pi。如果你现在还没有的话，Raspberry Pi 基金会与多家制造商达成了协议：以 25~35 美元的价格向你发售一台 Raspberry Pi。

#### Premier Farnell/Element14

( <http://www.element14.com/community/groups/raspberry-pi/> )

一家英国的电子器件批发商，它在全球范围内有分销机构，如美国的 Newark 和 MCM。

#### RS Components

( <http://www.rs-components.com/raspberrypi> )

另一家总部位于英国的全球电子器件批发商，它也是美国 Allied Electronics 的母公司。

Raspberry Pi 的低廉价格得益于它的销售模式，大众可以直接去大批发商那里以批发价少量购买设备，甚至只购买一台设备，这是一种并不常见的销售模式。很多分销商在 Raspberry Pi 宣布



售价时感到很为难，因为他们销售这个设备几乎得不到利润，所以你会发现市场上有些零售商家会以略高于 35 美元的价格（如 40 美元）销售 Raspberry Pi。当然，大众可以直接从批发商那里以原价购买到 Raspberry Pi，只是，与从零售商那里购买相比，批发商的发货速度可能会稍微慢一些。MAKE 的 Make Shed ([http://www.makershed.com/category\\_s/227.htm](http://www.makershed.com/category_s/227.htm)) 以及 Adafruit (<http://www.adafruit.com/category/105>) 都以微薄的利润销售 Raspberry Pi 和相关配件。

说了很多有关微观经济学的题外话，下面我们可以一起来看看 Raspberry Pi 到底是怎样的一台设备。

## 主 板

我们一起来看看从包装盒里拿出来的 Raspberry Pi 是什么样子的。

有些人可能理所当然地认为 Raspberry Pi 是像 Arduino 一样的单片机开发板，也有人认为 Raspberry Pi 是笔记本电脑的替代品，事实上，它更像是一个移动设备的内脏，并且加上了一些可以用于二次开发的接口。图 1.1 展示了这块板子的全貌。

A. 处理器。Raspberry Pi 使用与 iPhone 3G 或 Kindle 2 一样的处理器，所以你可以认为 Raspberry Pi 的处理能力与这两个设备类似。这是一块 32 位的片上系统（SoC, System on a Chip），主频 700MHz，ARM11 架构。ARM 芯片有很多种架构，并且每一种架构的特性都有所区别，当然价格也不一样。B 型的 Raspberry Pi 装备了 512M 内存，A 型的则装备了 256M 内存（但早期第一批 B 型的 Raspberry Pi 也只装备了 256M 内存）。

B. SD 卡插槽。Pi 上没有硬盘，所有的数据都保存在 SD 卡上。



建议你尽早为你的 Pi 配备一个保护外壳，因为插上 SD 卡后，不小心碰到 SD 卡可能会损坏 SD 卡插槽。

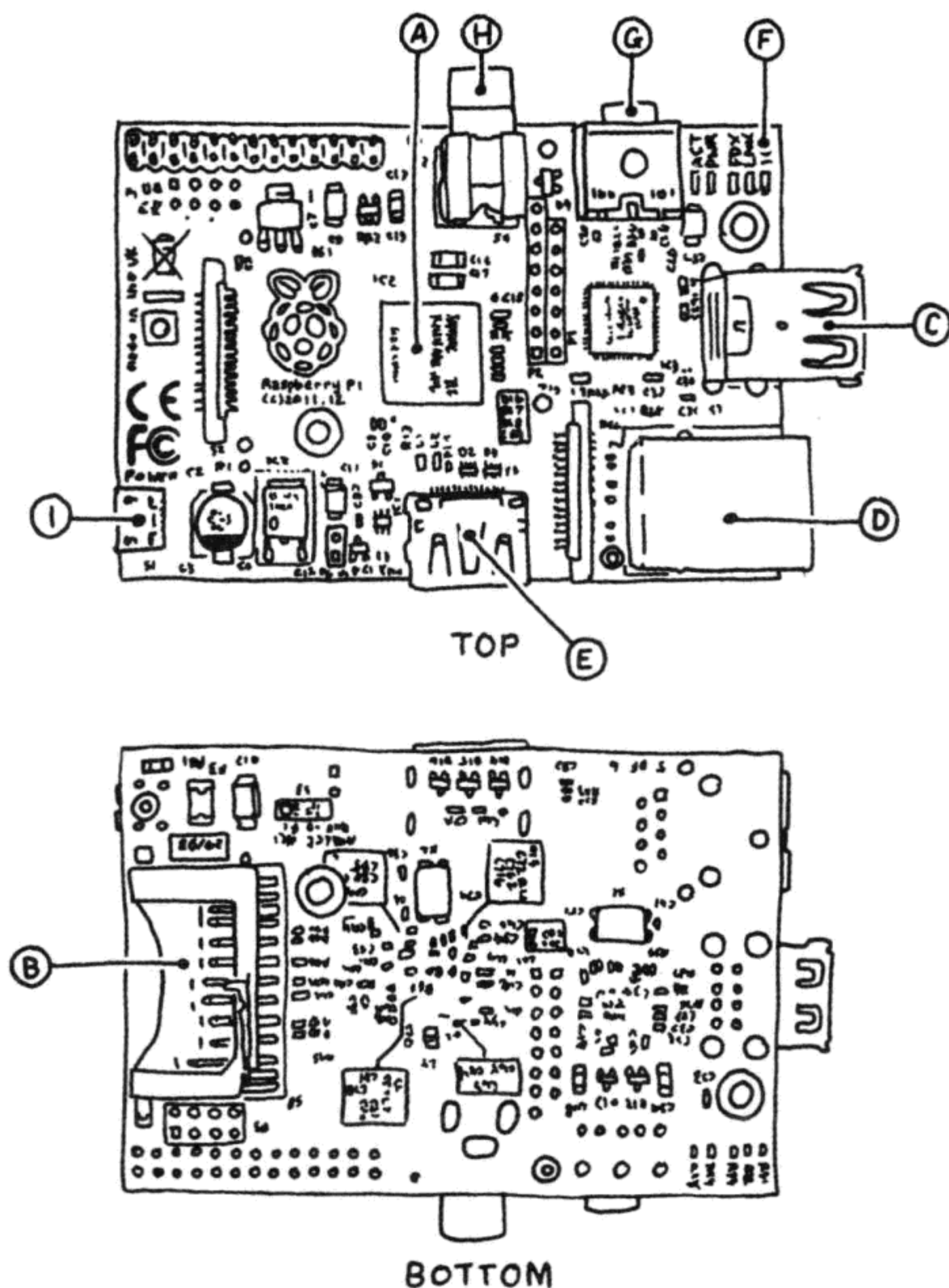


图1.1 Raspberry Pi的硬件接口图



C. USB 接口。B 型的 Raspberry Pi 提供两个 USB 接口，而 A 型的只有一个。早期版本的 Raspberry Pi 主板只能给 USB 接口提供非常有限的电流，但一些 USB 设备却可能会消耗 500mA 以上的电流。早期的 Pi 的 USB 接口只能输出 100mA 左右的电流，但新版本都已经可以提供更大的电流，满足完整的 USB 2.0 标准的要求。你可以检查你的 Pi 的 USB 接口旁是否有两个限制电流用的保险丝（参考图 1.2），用于确认自己用的是哪一个型号批次的 Pi。在任何情况下，都不要用 Pi 的 USB 接口给你的手机充电。如果你的 USB 设备需要较大的电流，可以考虑使用一个有源的 USB Hub。



图1.2 部分老版本的主板为USB口配备了保险丝（左图），部分主板把保险丝换成了导线（中图），最新的B型主板，去除了保险丝或导线，在这个位置布置了一个固定螺丝孔

D. 以太网接口。B 型的 Raspberry Pi 提供一个标准的 RJ45 以太网口，A 型没有，但它可以通过额外安装 USB 接口的以太网适配器连接网络（事实上 B 型板载的以太网口也是连接在 USB 总线上的）。也可以通过 USB 接口的无线网卡接入网络。

E. HDMI 接口。HDMI 接口提供数字视频与音频输出，它可以支持 14 种不同的分辨率。通过使用外置的转换器，HDMI 信号可以转换为 DVI（很多显示器用这种接口）信号、复合信号（通过黄色 RCA 端子连接的模拟视频信号）或 SCART（欧洲的一种连接音视频设备的标准）信号。



F. 状态指示灯。Pi 主板上有 5 个发光二极管（LED），可以用于显示系统的工作状态（表 1.1）。

表1.1 5个状态指示灯

ACT	绿 色	当系统读写 SD 卡时点亮（在早期的主板上被标示为 OK）
PWR	红 色	连接 3.3V 电源
FDX	绿 色	当网卡工作在全双工模式时点亮
LNK	绿 色	网络活动指示灯
100	黄 色	当网络工作在 100Mbps 时点亮（在部分早期的主板上被错标成 10M）

G. 模拟音频输出。Raspberry Pi 提供一个标准的 3.5mm 模拟音频输出插孔，可以用于连接高阻抗的音频设备（如有源音箱）。如果直接连接耳机或无源音箱，音质可能不会很好。截至本书写作时为止，这个音频插孔输出的声音音质比 HDMI 接口连接电视输出的音质要差很多，造成这个问题的原因与驱动程序有一定关系——这个驱动程序也还在不断改进之中。

H. 复合视频输出。复合视频输出孔是一个标准的 RCA 插孔，可以输出 PAL 或 NTSC 制式的视频信号。与 HDMI 相比，这种视频格式的分辨率会低很多。如果你的显示器或电视机可以支持 HDMI，就尽量使用 HDMI，而不要使用复合视频输出。

I. 电源接口。首先，Pi 上没有电源开关，在电源接口上插上 Micro USB 电源线就接通了 Pi 的电源（这个 Micro USB 口只用于供电，不能作为普通的 USB 口传输数据）。我们选择用 Micro USB 接口作为供电接口的原因是，这种接口比较便宜，而且现在很容易找到这种 USB 接口的电源适配器。

图 1.3 展示了 Raspberry Pi 上的所有输入输出（I/O）接口，详见下面的描述。

A. 通用输入输出接口（GPIO, General Purpose Input and

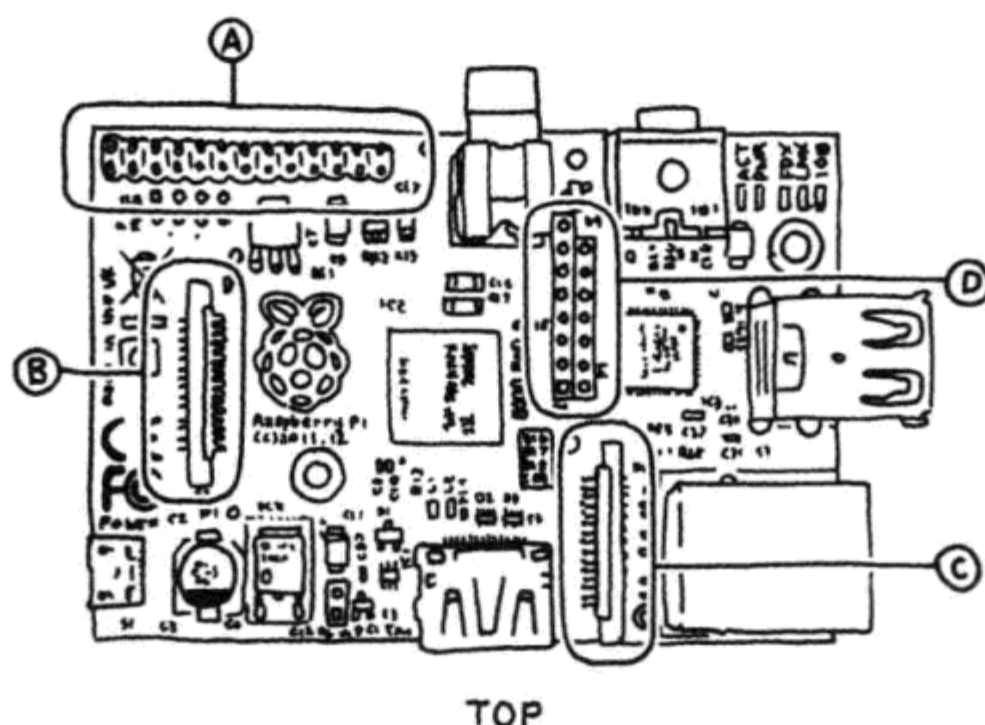


图 1.3 Raspberry Pi 上的接口与插座

Output) 等接口。我们会在第 7 章与第 8 章中介绍如何使用这些接口来获取按钮的状态或用它们来控制 LED、继电器或电动机。

B. DSI (Display Serial Interface) 接口。可以通过这个接口用 15 针扁平电缆连接液晶屏或 OLED 显示屏。

C. CSI (Camera Serial Interface) 接口。这个接口可以用于把摄像头直接接到主板上。

D. P2 与 P3 接口。这两个接口提供了 Broadcom 芯片 (P2) 与 LAN9512 网卡芯片 (P3) 的 JTAG 调试接口。不过, 由于 Broadcom 的芯片组标准并不公开, 这些接口对普通用户来说并没有太大的用处。



2012 年秋季, Raspberry Pi 基金会发布了新版本的 Raspberry Pi 主板, 新版本的主板上增加了两个 2.5mm 的固定螺丝孔和一个两针的重启接口。同时还提供了一个 2×4 的接口 (没有焊接插针), 预留给第三方的时钟或音频扩展卡 (可以固定在主板的下方)。



## 必备的外设

通过前面的介绍，你已经了解了 Raspberry Pi 主板上的所有部件，接下来需要了解一些让 Pi 能正常工作所必需的外部设备，如图 1.4 所示。市面上可以购买到各种事先搭配好的入门套件可供直接使用，如果你自己准备这些外设，则有一些细节需要注意。在 Raspberry Pi 的 Wiki 页面上有一个完整的外设支持列表 ([http://elinux.org/RPi\\_VerifiedPeripherals](http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals)) 可以参考。

A. 电源适配器。这是最重要的一个外设，你需要选购一个至少可以提供 700mA 电流的 5V Micro USB 接口的电源（如果是 A 型 Pi，只需提供 500mA 电流）。很多手机充电器即使接口合适也可能并不能满足这个电流的需求，因为一般的手机充电器可能只能提供 400mA 甚至更小的电流，不过实际情况以充电器铭牌上的标注为准。如果电源不能给 Pi 提供足够的电流，也许 Pi 看上去也能工作，但有可能会工作得不太正常，出现各种不可预知的问题。



按照当前版本的 Raspberry Pi 的电路设计，你可以使用有源 USB Hub 给它进行反向供电。但是，如果用 USB Hub 进行反向供电，则所有的电源保护电路都不会起作用，所以最好不要这样做。尤其是，如果拿 Raspberry Pi 进行一些电路实验，你很有可能会不小心造成短路，短路所形成的巨大电流很可能会烧坏你的 Pi 和电源。

B. SD 卡。你需要一张最小 4GB 容量、速度为 Class 4 的 SD 卡，Class 4 的 SD 卡每秒至少可以读写 4M 数据。Class 6 的 SD 卡读写速度更快，但相对不稳定，早期的 Raspberry Pi 与 Class 6 的 SD 卡



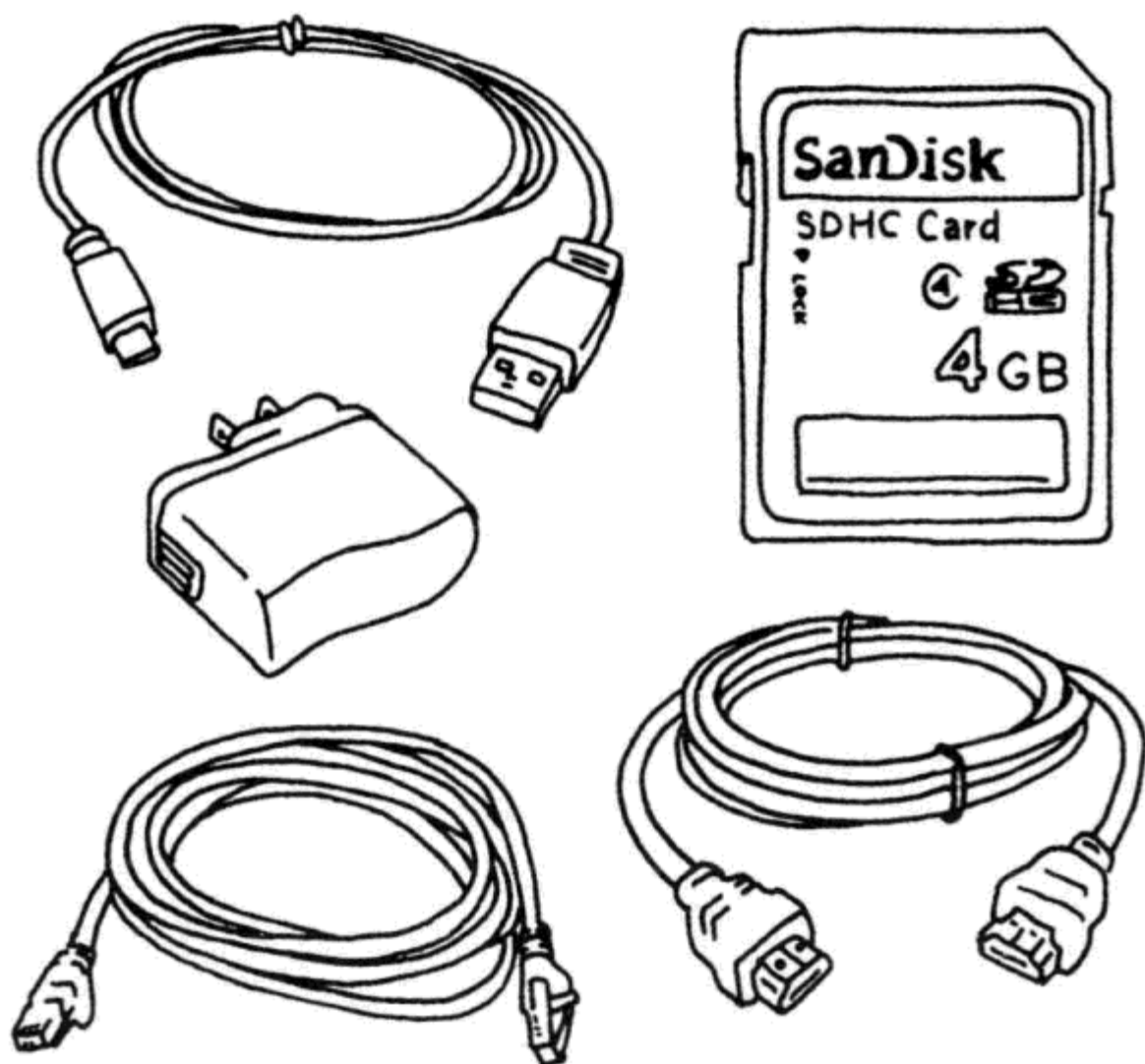


图1.4 基本外设：Micro USB电源适配器、各种电缆和SD卡。你需要一张最小 4GB容量、速度为Class 4的SD卡（通过一个SD卡适配器使用Micro SD卡也可以）。不同的SD卡质量差别很大，最好选择质量有保证的型号（参考[http://elinux.org/RPi\\_VerifiedPeripherals#SD\\_cards](http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals#SD_cards)）

可能会不兼容。如果你通过一个 SD 卡适配器使用 Micro SD 卡，也是可以的。

C. HDMI 电缆。你需要 HDMI 电缆来连接显示器，如果显示器是 DVI 接口，则需要 HDMI 转 DVI 的连接线。你也可以无显示器（Headless）使用 Pi，这在后面的章节中会介绍。不同的 HDMI 电缆的价格差别很大，如果你只是需要一根 3~6ft(1ft=0.3048m) 的电缆来连接显示器的话，你只需购买一根 3 美元以下的电缆就可以了。但如果你需要用一根很长的电缆来连接显示器，则需要考虑购买质量更好的电缆，不要买低价、低质的产品。



D. 网线。现在无线网络越来越普及，也许你的家中不像 5 年前那样有很多的有线网络接口，要找到一个有线网口可能比较困难。这种情况下，你可以参考“无显示器运行”中的内容来找到除了把网线插到墙上有线网口或集线器上以外的解决方案。

如果你会大量使用 Raspberry Pi，那么还有一些外设也值得关注，我们会在第 5 章中提到它们。你也许会对这个已知可用的外设列表（[http://elinux.org/RPi\\_VerifiedPeripherals](http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals)）上的设备感兴趣。

## 有源 USB Hub

推荐使用 USB 2.0 的 Hub。

## 散热片

散热片是一小块金属片，上面通常有很多散热鳍来增加散热面积，改善散热效果。散热片可以贴到需要散热的芯片上。Pi 的芯片是为移动设备设计的，所以大多数情况下并不需要添加散热片。但是，在后面的章节中我们会看到，如果希望你的 Pi 以更快的速度运行或者长时间地高负荷运行，芯片还是会有些发烫。另外，网卡芯片有时也会发热。

## 实时时钟 (RTC)

你可以为 Raspberry Pi 装备一块 RTC 芯片（如 DS1307），用于在断电时继续保持时钟运行。

## 摄像头

Raspberry Pi 官方的 500 万像素的摄像头将在 2013 年的年初发布<sup>①</sup>。在此之前，你可以用一个 USB 接口的网络摄像头来代替它，

---

① 该摄像头已于 2013 年 5 月 14 日正式发布。——译者注



在第 9 章有一个完整的例子。

## 液晶屏

很多简易的液晶屏可以通过少量的接线连接到 GPIO 接口上使用。适用于 Pi 的 DSI 接口的液晶屏在 2013 年上市。

## USB 无线网卡

很多 USB 接口的无线网卡都可以在 Pi 上正常使用，选购时请尽量选择对电流要求较低的型号。

## 扩展坞

有些人改装了原本用于手机的扩展坞（如 Atrix），可以用作 Raspberry Pi 的底座和显示器。

# 外 壳

开始使用 Raspberry Pi 后，你很快会发现需要给它配备一个外壳。插满了电线的 Raspberry Pi 很难被安放稳妥，SD 卡槽等组件即使是正常使用，也可能被不小心碰坏。

Pi 的 PCB 板是 6 层板，不像很多其他开发板那样只有上下两层是信号层，它的板子中间还夹了 4 层信号层。所以，如果你把它的主板过度弯曲变形，很可能会破坏板子中间的导线，造成一些难以排查的故障。解决方案就是，给它加上一个外壳。

市面上有很多现成的外壳可以购买，网上也能找到很多适合自己用激光切割机或 3D 打印机制作的外壳设计方案。请尽量避免选购亚克力板立体拼装的盒子，因为亚克力板的材质很脆，不过可以考虑用多层亚克力板水平层叠的方案，如图 1.5 所示的五彩 Pibow 外壳（<http://pibow.com/>）就是个不错的选择。

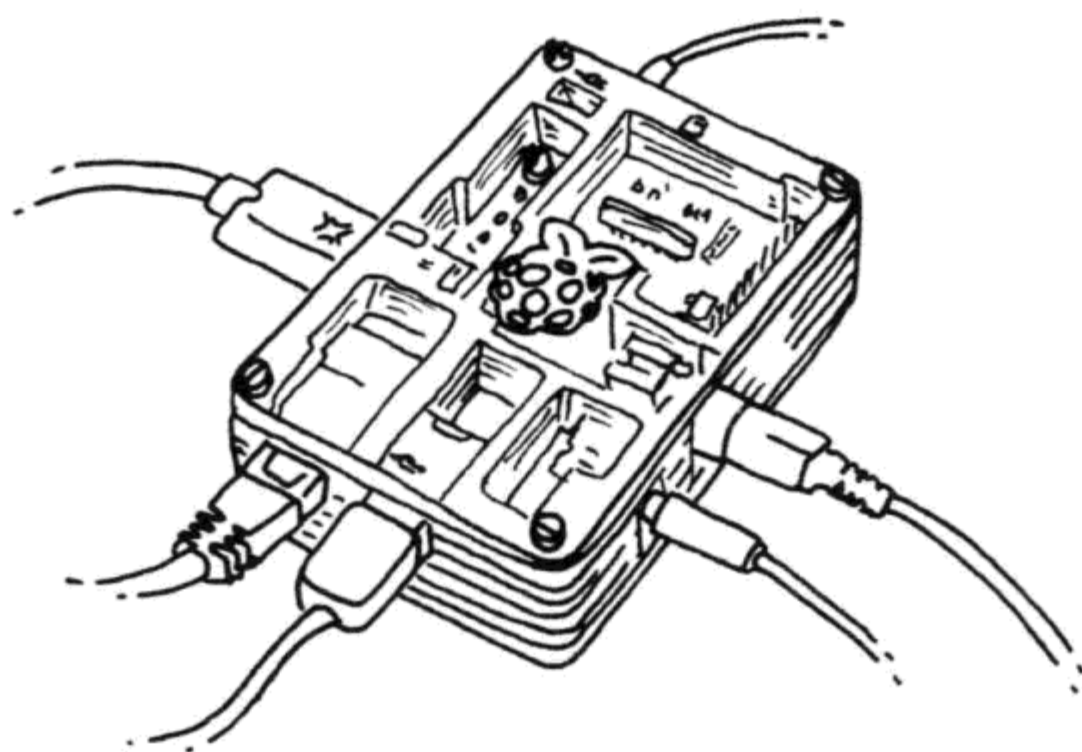


图1.5 五彩的Pibow外壳

虽然是显而易见的道理，但还是要提醒大家，因为错误总是会在不经意间发生——千万不要把 Raspberry Pi 放在一个导体的表面上。把主板翻过来，你可以在主板的背面看到很多元器件的焊接引脚，这些引脚很容易被短路，这也是为什么需要为你的 Pi 配备一个外壳的重要原因。

## 选择操作系统

Raspberry Pi 使用 Linux 作为其操作系统，从严格的技术层面来说，Linux 只是一个内核，而一个完整的操作系统还需要包含驱动程序、服务和应用程序等很多组件。Linux 诞生至今已经演化出很多不同的发行版，如在台式电脑上常用的发行版有 Ubuntu、Debian、Fedora 和 Arch 等，每个发行版都在不同的方面为特定的应用程序进行了优化，并有属于它自己的用户社区。

由于 Pi 是基于移动设备芯片设计的，它与台式电脑的软件需求不太一样。Broadcom 处理器有一些私有的功能需要一些特殊的



二进制设备驱动程序来驱动，这些代码不能被包含在任何标准的 Linux 发行版中。另外一方面，台式电脑通常配有几吉（G）的内存和几百吉的硬盘，但 Pi 的硬件资源非常有限，所以需要开发一些 Pi 专用的 Linux 发行版，常见的如下。

## Raspbian

(<http://raspbian.org>)

Raspberry Pi 基金会“官方推荐”的发行版，基于 Debian 实现（图 1.6）。不过，[raspbian.org](http://raspbian.org) 网站（<http://raspbian.org>）是一个社区独立运营的网站，与 Raspberry Pi 基金会无关。如果要下载官方的发行版，请访问 [raspberrypi.org](http://raspberrypi.org) 的下载页面。

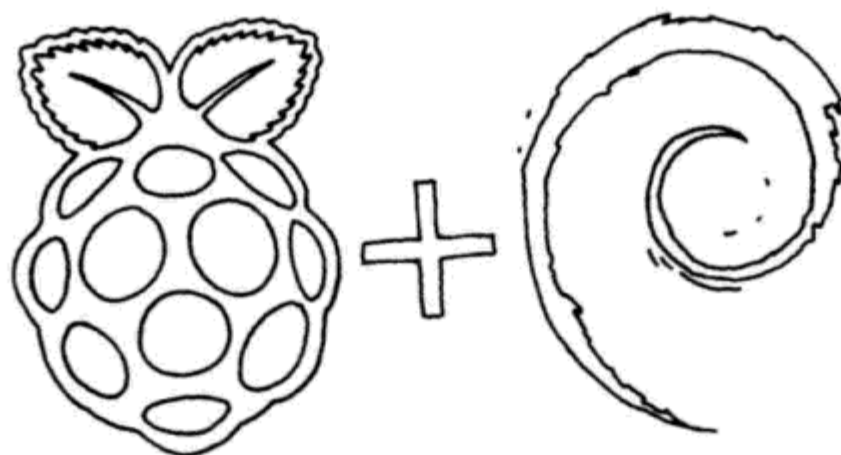


图1.6 Raspberry Pi + Debian = Raspbian

## Adafruit Raspberry Pi Educational Linux (Occidentalis)

(<http://learn.adafruit.com/adafruit-raspberry-pi-educational-linux-distro>)

这是由 Adafruit 开发的基于 Raspbian 的发行版，里面包含了一些适用于电子开发教学的工具和驱动程序。

## Arch Linux

(<http://www.archlinux.org/>)





Arch Linux 一直很重视对 ARM 架构的电脑的支持，所以它们从很早的时候就开始支持 Pi。

## XBian

(<http://xbian.org/>)

这是一个基于 Raspbian 的发行版，主要用于把 Raspberry Pi 当成媒体中心来使用。与之类似的还有 OpenELEC (<http://openelec.tv/>) 和 Raspbmc (<http://www.raspbmc.com>)。

## QtonPi

(<http://qt-project.org/wiki/qt-raspberrypi>)

一个基于 Qt 5 框架的发行版。

在本书中，我们只关注官方版本的 Raspbian 发行版。

## 烧录 SD 卡

不少商家出售事先安装好操作系统的 SD 卡，对于一些初学者来说，这是个不错的选择。虽然这些 SD 上不能提供最新版本的操作系统，但你只要先用它们把 Pi 启动起来，就可以通过 Internet 对系统进行更新。

Raspbian 也提供了一个网络安装工具 (<http://www.raspbian.org/RaspbianInstaller>)，如果想要使用它，只需把相关的安装文件写到 SD 卡上 (SD 卡需要格式化为 FAT32 格式，通常 SD 卡默认就是这种格式的)，并用这张 SD 卡启动 Pi 即可。不过，你需要确认你的 Pi 正确接入了网络，这种安装方式才会奏效。

如果不打算通过网络安装，那就需要从 raspberrypi.org 的下载页面 (<http://www.raspberrypi.org/downloads>) 上下载



Raspbian 的镜像文件。注意，你不能直接把镜像文件复制到 SD 卡上，而是需要把它按位写到 SD 卡上。你需要一个普通的读卡器和一个磁盘镜像工具来完成这项任务。具体的操作方法取决于你的电脑上所安装的操作系统：首先把下载的镜像文件解压缩，得到一个 *.img* 文件，然后按照附录 A 中描述的步骤进行操作。

## 使用 BitTorrent 进行高速下载

在 Raspbian 下载页面上，你会看到一个提示——“可以通过下载种子文件更快速地完成下载”。通过种子文件下载是一种分布式的文件下载模式，使用这种模式，你可以同时从多个 BitTorrent 客户端那里下载文件的不同部分，而不是只从一个中心服务器下载。如果想用这种方式完成下载，你需要安装一个 BitTorrent 客户端程序。

常见的 BitTorrent 程序如下。

- Vuze (<http://www.vuze.com/>)：整合了种子搜索和下载的功能。
- Miro (<http://www.getmiro.com/>)：开源的音乐和视频播放器，同时也可以进行 BitTorrent 下载。
- MLDonkey ([http://mldonkey.sourceforge.net/Main\\_Page](http://mldonkey.sourceforge.net/Main_Page))：Windows 和 Linux 下的文件分享工具。
- Transmission (<http://www.transmissionbt.com/>)：轻量级的 Mac 和 Linux Torrent 客户端程序，也常常用在嵌入式系统中。



## 启动系统

第一次启动 Raspberry Pi 时，可以按下面的步骤操作。

1. 把 SD 卡插入卡槽。
2. 接好 USB 键盘和鼠标。对于 A 型的 Raspberry Pi，你需要先把它们接到一个有源的 USB Hub 上，然后把 USB Hub 接到 Pi 上。
3. 把 HDMI 输出接到你的显示器或电视上，并确认打开了显示器。
4. 接上电源线。原则上，请在接上电源线前确认其他接线都已经接好。

## 接入网络

有若干种方式可以把你的 Raspberry Pi 接入网络。如果你手头有一个路由器或交换机（或者一个接到路由器上的网络接口），直接用一根标准的以太网线把 Pi 与之相连即可。如果你有一个 USB 无线网卡，则可以通过系统桌面上的无线设备图标来设置无线网络连接。不过，不是所有的 USB 无线网卡都可以在 Pi 上正常工作，你可以参考已知可用的外设列表 ([http://elinux.org/RPi\\_VerifiedPeripherals](http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals)) 上的内容来选择一种可以使用的型号。

如果手头有一台笔记本电脑，或者采用无显示器运行模式，你可以把电脑上的 WiFi 连接共享给 Pi 使用（图 1.7）。在 Mac 上实现网络共享非常容易，只需在“共享”设置中启用“Internet 共享”，然后用网线把 Mac 和 Pi 连接起来即可。在 Windows 中，可以启用“允许其他网络用户通过此计算机的 Internet 连接来连接”选项。Pi 连接上后，可以自动获取到 IP 地址并接入 Internet。



如果使用 Windows 电脑，你也许需要通过交叉网线来连接 Pi 和电脑。但如果是苹果电脑，它会自动识别网线的类型。

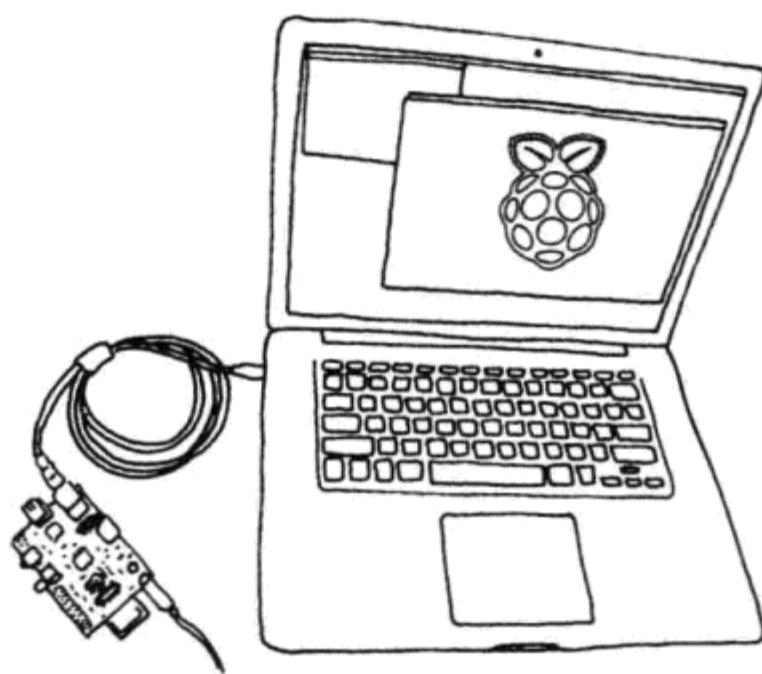


图1.7 Pi共享笔记本WiFi连接的方案，你还可以无显示器运行Pi（参考“无显示器运行”），这样用起来非常方便

如果一切正常，你可以在屏幕上看到很多启动日志。如果 Pi 没有正常启动，请参考本章最后的“故障排除”一节的内容尝试解决问题。这些启动日志显示了 Pi 启动时所运行的所有进程，从中你可以看到网卡的初始化过程以及系统所识别出来的 USB 设备。系统启动完成后，你也可以通过在命令行上输入 `dmesg` 命令来查看这些启动日志。

第一次启动成功后，屏幕上会显示出 `raspi-config` 工具程序的界面（图 1.8），你需要在这里配置一些重要的运行参数，因为你的 Raspberry Pi 很可能不能在默认的配置下正常运行。如果今后你需要再次运行这个配置工具，可以在命令行上输入：

```
sudo raspi-config
```

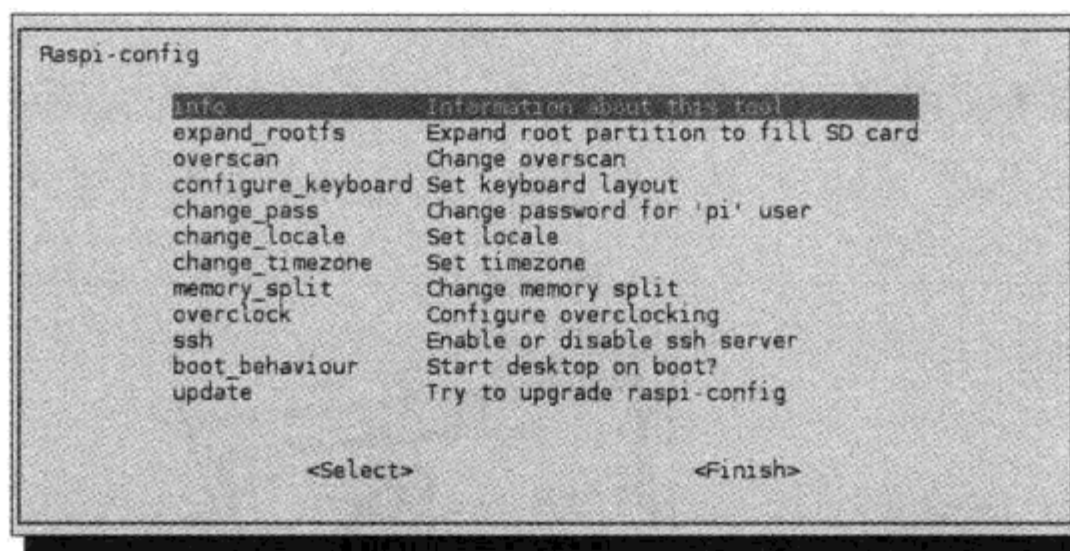


图1.8 raspi-config工具菜单

## 配置你的 Pi

下面我们会列出你可能需要修改的重要配置,需要时可以参考。在配置界面上,你可以用光标上下移动键来选择菜单中的不同项,按空格键确认选择,用 Tab 键在不同输入框中进行切换光标,用光标左右移动键选择窗口底部的不同按钮。下面,我们按菜单中的顺序依次介绍这些配置项<sup>①</sup>。

### Expand Rootfs (扩展根分区)

当你第一次启动 Pi 时,总是需要执行一下这个选项。这个选项执行后,可以把你的文件系统扩展到整个 SD 卡容量的大小。

### Overscan (过扫描)

你可以暂时先把这个选项禁用。如果你正在使用一个高分辨率的显示器,可能会发现有些文字跑到了显示区域的外面。要解决这个问题,可以启用 Overscan 选项并修改配置值使显示的画面撑满整

---

<sup>①</sup> 最新版本的 Raspbian 系统中的配置工具界面产生了一些变化,但基本功能和操作方式仍可参考这里的描述。——译者注





个屏幕，这个配置值决定了显示驱动需要进行过扫描的量。如果屏幕上无法显示完整的画面，把这个值设置为正数；如果画面边上留有黑边，把这个值设为负数。

### Keyboard (键盘)

默认的键盘设置是普通英式键盘布局。为了让键盘上按下的键与显示在屏幕上的字符一致，你需要把键盘布局设置成与所使用的键盘实际布局一致。幸运的是这个键盘布局列表非常完整，不必担心在里面找不到与你键盘布局一致的选项。注意，系统的区域设置也可能会影响你的键盘设置。

### Password (密码)

最好把默认密码 `raspberry` 改为其他更复杂的密码，确保安全。

### Change Locale (修改区域设置)

如果你在英国以外的地区，可以修改区域设置让它与你的语言和字符编码相匹配。默认的设置是标准 UTF-8 编码的英式英语 (`en_GB.UTF-8`)，如果你在美国，可以设为 `en_US.UTF-8`<sup>①</sup>。

### Change Timezone (修改时区)

通常你可能都需要设置一下正确的时区<sup>②</sup>。

### Memory Split (内存分配)

这个选项用于修改分配给 CPU 和 GPU 的内存比例。暂时你可以先保持默认的设置。

---

① 在中国可以把区域设置设为 `zh_CN.UTF-8`，并把它设为默认区域，重启 Raspberry Pi 后再进入图形桌面环境就可以看到中文界面了。——译者注

② 中国所在的时区是 UTC+0800，在时区设置中可以设为 `Asia/Shanghai`。——译者注



### Overclock（超频）

你可以把处理器的运行速度设定为高于正常 700MHz 的值。如果你是初次使用，建议保持默认值或尝试 Medium（中等）或 Modest（适中）。以后可以再考虑改成其他设置（Turbo 模式可以让处理器运行在 1000MHz 的速度）。

### SSH

这个选项用于启动 SSH（Secure Shell）服务器，用于通过网络远程登录到 Raspberry Pi 上。这是一个非常有用的功能，建议你打开它。

### Desktop Behavior（桌面行为）

这个选项用于设置是否默认启动图形化桌面环境，默认值是启动。如果你选择不启动，系统启动后就会停留在命令行模式下，你可以自己登录系统并手工启动图形化桌面环境：

```
raspberrypi login: pi
Password: raspberry
pi@raspberrypi ~ $ startx
```

当你进入图形界面后，你的命令行界面就会消失，你可以通过打开一个终端程序来使用命令行。点击屏幕左下角的桌面菜单，然后选择附件→LX 终端（Accessories → LXTerminal）。

### Update（更新）

如果你接入了 Internet，可以通过这个选项来更新配置工具。刚开始尝试使用 Pi 时，请暂时不要更新系统<sup>①</sup>。

---

<sup>①</sup> 可以用第 2 章中介绍的 apt-get 工具来手工更新系统：依次执行 `sudo apt-get update` 和 `sudo apt-get upgrade`，就可以把系统中的各软件包都更新到最新版本。——译者注



当你完成所需的设置后，选择“Finish”（完成），然后就会重新回到命令行模式下。输入：

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo reboot
```

重启系统，使你的设置生效。如果一切顺利（并且你设置了自动启动到图形桌面环境），重启后你会看到运行在轻量化 X11 桌面环境（Lightweight X11 Desktop Environment, LXDE）下的 Openbox 窗口管理器。这时，你就完成了设置，并且 Pi 已经正常运行了！

## 关闭系统

Raspberry Pi 上没有电源按钮（虽然新版本的主板上有重启引脚）。正确的关机方式是在桌面环境中选择 Logout 菜单，然后选择 Shutdown 关闭系统。

如果在命令行环境下，也可以输入下面的命令来关机：

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo shutdown -h now
```

请确保每次都正确地关闭系统（不要直接断开电源线）。在某些极端情况下，直接断开电源线非正常关闭系统可能会损坏 SD 卡上的文件。

## 故障排除

如果系统没有像你所设想的那样工作，也许是因为你犯了一些常见错误或是遗漏了某些步骤。请按下面列出的建议一一检查。

- SD 卡有没有稳妥地插入卡槽？是否使用了正确型号的



## SD 卡?

- 磁盘镜像有没有正确地写入 SD 卡? 可以尝试用另一个读卡器重写一次。
- 你是否打开了 SD 卡上的写保护? SD 卡的写保护开关是卡侧面的一个小滑块, 很容易被误拨到写保护的状态上。
- 检查你下载的磁盘镜像文件是否完整。可以通过运行 SHA 校验工具计算磁盘镜像的校验值, 并与公布在下载页面上的 40 个字符的校验值比较, 检查它们是否一致。
- Pi 是否出现自动重启或间断性的问题? 检查你的电源是否合格。如果电源不能提供足够的电流, 系统就会看上去可以工作, 但实际上很不稳定。
- 启动时是否出现了内核崩溃 (Kernel Panic)? 内核崩溃与 Windows 中的蓝屏死机很相似, 通常由 USB Hub 上所连接的外部设备引起, 可以尝试断开一些外部设备并重启。

如果所有这些都不能帮助你解决问题, 可以上网参考 Raspberry Hub 的 Wiki 上的故障排除页面 ([http://elinux.org/R-Pi\\_Troubleshooting](http://elinux.org/R-Pi_Troubleshooting)), 看看别人都遇到了哪些问题, 以及如何解决的。

---

## 你的主板是哪个版本的?

如果你在网络上通过论坛或电子邮件寻求帮助, 明确你所使用的主板版本和操作系统版本, 会让帮助你的人更容易向你提供有价值的信息。要查看操作系统版本, 可以打开 LX 终端 (LXTerminal) 运行:

```
cat /proc/version
```

要查看主板版本, 运行:

```
cat /proc/cpuinfo
```



## 进一步学习

The Raspberry Pi Hub

([http://elinux.org/RPi\\_Hub](http://elinux.org/RPi_Hub))

由 elinux.org 主办，提供有关 Pi 的硬件和配置信息的 Wiki。

已知可用的外设列表

([http://elinux.org/RPi\\_VerifiedPeripherals](http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals))

一个已知可以在 Raspberry Pi 正常工作的外部设备列表。