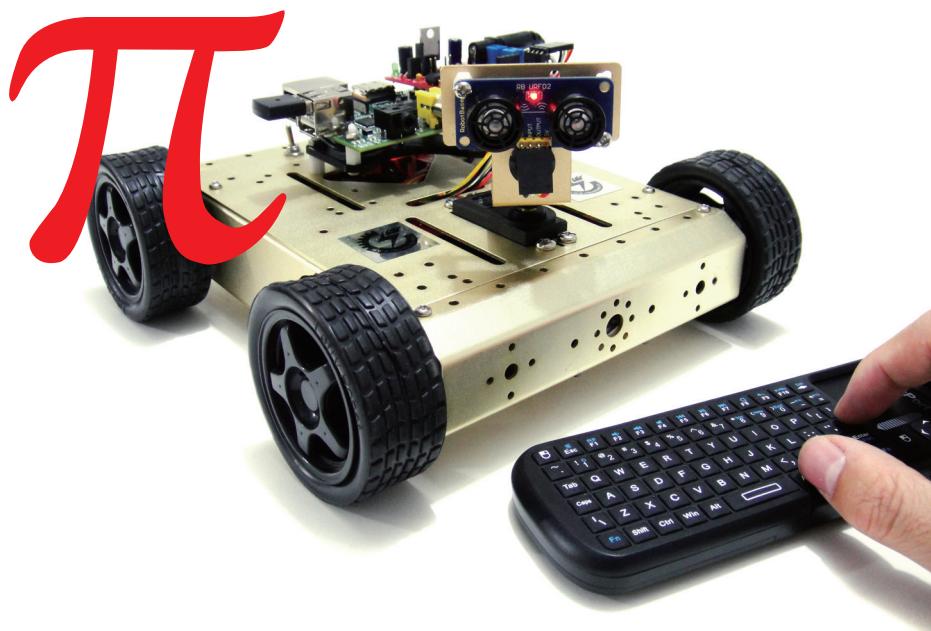


# Raspberry Pi

## Python 编程入门

〔英〕Simon Monk 著  
姜斐祚 译



科学出版社

# Raspberry Pi Python 编程入门

[英] Simon Monk 著

姜斐祚 译

科学出版社  
北京

# 致 谢

一直以来，多亏有 Linda 的耐心与支持，我才能走到今天。

感谢 Andrew Robinson 和我的儿子——Matthew Monk，本书中许多技术上的可用性与实用性的验证都是由他们来完成的。大家也可以看一下 Andrew 所著的 *Raspberry Pi Projects* 一书，这本书也非常有趣。

感谢麦格劳 - 希尔集团耐心支持我的同事们，如非常棒的编辑 Roger Stewart。还有，Vastavikta Sharma 与 Patty Mon 出色的项目管理让我敬佩。总体而言，与这样的团队合作，我感觉非常幸福与快乐。

# 推 荐 序

在我看来，Python 是一门语法简洁、面向对象，带有动态语义的解释型高级程序语言。通过研究 Raspberry Pi，我深刻体会到了 Python 的“优美”。“优”体现在其具有强大、丰富的类库，支持跨平台；“美”体现在代码在很大程度上用的是可读性“英语”，编程时能够保持自己的风格，几乎不费什么劲就可以实现自己想要的功能。除此之外，它能够轻松地把用其他语言制作的各种模块（尤其是 C/C++）轻松地连接在一起，因此也称“胶水语言”。

纵览国内现有的几本解读 Raspberry Pi 的中文书籍，系统全面讲解 Python 语言并结合硬件做应用案例的并不多。本书从 Raspberry Pi 和 Python 基础展开，逐渐深入。如果你是一位完全不懂软硬件的初学者，可以从头开始通读，前两章从介绍 Raspberry Pi 硬件和 Linux 系统入手，较为基础；如果你对 Raspberry Pi 有一定了解，想深入学习 Python 语言，可以直接从第 3 章开始，边学边做；对于有一定经验的程序员，相信最后几章的实例项目也会让你大有所获。尤其第 11 章的 RaspiRobot 机器人，这是本书独有的特色项目。

本书示例代码可以通过作者的网站获取，本人也会在“爱上 Raspberry Pi”大制作网站 (<http://www.iraspberrypi.com>) 发布一些扩展案例，大家互动分享，共同学习。

奥松机器人创始人、资深创客 于欣龙

# 前 言

Raspberry Pi 迅速风靡全球，人们慢慢地被这种售价仅 35 美元的微型计算机吸引，Raspberry Pi 几乎可以被用在任何方面——从桌面工作站到媒体播放中心，再到智能家居。

本书通俗易懂，不论是完全没有接触过编程的初学者，还是刚刚接触 Raspberry Pi 的专业开发人员，通过阅读本书，都可以迅速了解如何用当下最流行的语言 Python 给 Raspberry Pi 编程。本书不仅对构建图形用户界面进行阐述，并且对使用 Pygame 模块编写简单的游戏也做了一些基本介绍。

在本书里，最常用到的软件是 Python 3，当然，在一些模块的限制下，偶尔会用到 Python 2。另外，本书通篇所采用的系统是 Raspberry Pi 基金会推荐的 Raspbian Wheezy 发行版。

本书以介绍 Raspberry Pi 为引，也包含购买必备配件和基本设置。接下来，如果读者按部就班阅读本书的话，那么在正文中会看到一些关于编程的介绍，所有的概念性学术用语都尽量用一些简单的程序和插图来表述。我想，这样读者能够更加容易走上 Raspberry Pi 编程之路。

最后三章主要讲解如何使用 Raspberry Pi 的 GPIO 接口并为其编程。GPIO 口的主要用途就是扩展或者外接一些其他的电子设备及元器件。这三章还包含了两个有趣的小制作，一个是制作一个 LED 时钟，另一个是用 Raspberry Pi 控制机器人——装备了超声波测距仪。



本书的主要内容：

- Python 的数字、变量及其他基本概念；
- 字符串、列表、字典及其他 Python 数据结构；
- 模块与面向对象；
- 文件与互联网；
- 使用 Tkinter 图形用户界面；
- 用 Pygame 编写游戏；
- 通过 GPIO 口与其他硬件连接；
- 简单的硬件制作。

书中所列举的所有代码都可以从 <http://www.raspberrypi-book.com> 下载。另外，在这个网站上，读者同样可以找到其他的一些与本书相关的资料，如勘误表等。

# 目 录

## 第 1 章 入门浅尝

什么是 Raspberry Pi ? .....	2
用 Raspberry Pi 能做什么? .....	4
Raspberry Pi 之旅 .....	4
设置 Raspberry Pi .....	7
启 动 .....	15
小 结 .....	16

## 第 2 章 小试牛刀

Linux .....	18
桌 面 .....	19
互联 网 .....	20
命 令 行 .....	22
终 端 导 航 .....	22
应 用 程 序 .....	25
网 络 资 源 .....	27
小 结 .....	28

## 第 3 章 Python 基础

IDLE .....	30
数 字 .....	35
变 量 .....	35



循 环 .....	37
模拟色子 .....	39
if .....	41
else .....	45
while .....	46
小 结 .....	47

## 第4章 字符串、列表与字典

字符串理论 .....	50
列 表 .....	53
函 数 .....	57
“吊死鬼”游戏 .....	59
字 典 .....	68
元 组 .....	69
异常处理 .....	71
函数参考 .....	72
小 结 .....	77

## 第5章 模块、类和方法

模 块 .....	80
面向对象 .....	84
定义类 .....	85
继 承 .....	87
小 结 .....	91

## 第6章 文件与互联网

文 件 .....	94
-----------	----

序列化	100
互联网	101
小 结	104

## 第 7 章 图形用户界面

Tkinter	106
Hello World	106
温度换算器	107
其他 GUI 小部件	112
对话框	120
菜 单	122
画 布	124
小 结	126

## 第 8 章 游戏编程

什么是 pygame ?	128
Hello Pygame	129
树莓游戏	131
小 结	141

## 第 9 章 连接硬件

连接 GPIO	144
直接连接 GPIO 排针	146
扩展板	146
原型板	151
Arduino 与 Pi	154
小 结	158



## 第 10 章 原型项目（时钟）

所需零件 .....	161
硬件组装 .....	161
软件 .....	163
阶段二 .....	166
小结 .....	170

## 第 11 章 Raspi Robot 机器人

所需零件 .....	173
阶段一：简易版漫步者机器人 .....	173
阶段二：添加超声波测距仪和显示器 .....	180
小结 .....	186

## 第 12 章 学习资源与应用方向

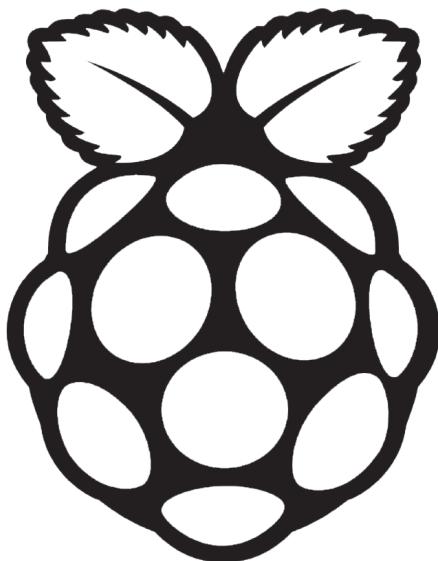
Linux 资源 .....	188
Python 资源 .....	188
Raspberry Pi 资源 .....	189
其他编程语言 .....	190
程序和项目 .....	193
小结 .....	194

# 第 1 章

## 入门浅尝

---

Introduction





Raspberry Pi 在 2012 年 2 月正式开始销售，在开始销售的瞬间，供应商所提供的下单网站因下单者过多迅速瘫痪。究竟是怎么样的一种魔力让这个小物品创造了这样的一种奇迹呢？下面，就让我们揭开它神秘的面纱。

## 什么是 Raspberry Pi ?

Raspberry Pi 就是图 1.1 所展示的小电路板，别看它只有名片大小，却能够运行 Linux 操作系统。Raspberry Pi 拥有 USB 接口，可以连接键盘和鼠标。此外，还包含 HDMI（高清多媒体接口）视频输出接口，可以连接电视机或者显示器。很多显示器只有 VGA 接口，但是 Raspberry Pi 不支持这种接口。如果显示器有 DVI 接口，便宜的 HDMI 转 DVI 转换器倒是适用。

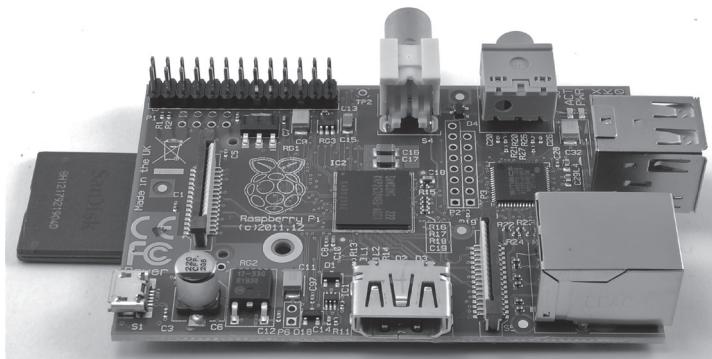


图 1.1 Raspberry Pi



Raspberry Pi 启动之后，你将会看到如图 1.2 所示的 Linux 桌面环境。Raspberry Pi 相当实用，因为其整合了办公套件、视频播放、游戏等很多功能。它选用的不是微软的 Windows 系统，而是 Windows 的一个强有力的竞争对手——开源 Linux 系统（Debian Linux），它所选用的桌面环境被称为 LXDE。

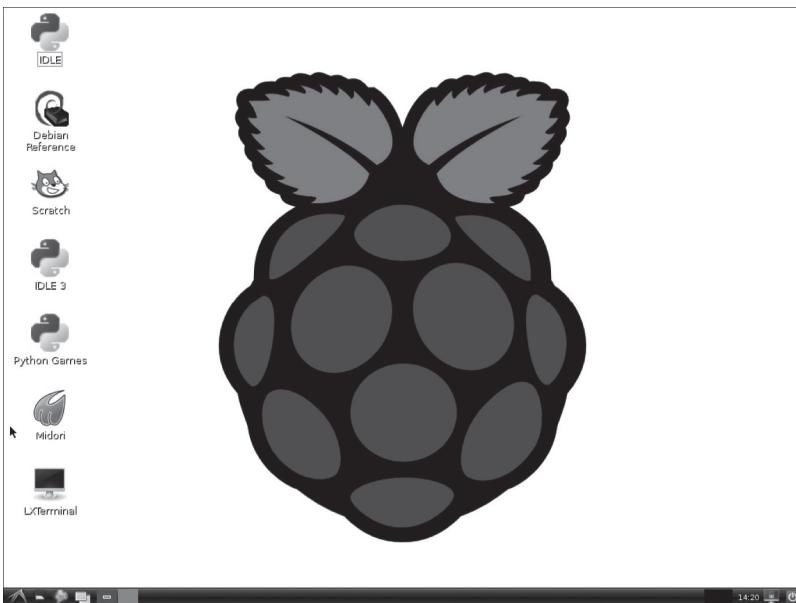


图 1.2 Raspberry Pi 桌面

Raspberry Pi 小巧（一张信用卡大小），性价比超高（最便宜的仅为 25 美元），也许就是因为低价的原因，所以很多部件及一些其他可供选择的东西都没有包含在板子里。例如，Raspberry Pi 甚至都没有外壳，这意味着它只是裸板。同样，也不配送电源，所以需要自己去配备 5V 的 Micro-USB 电源。一般来说，手机常常用这种电源充电（但是 Raspberry Pi 所需的电流可能会比一般手机充



电器所能提供的要大）。一个 USB 电源加一根 Micro-USB 线就是一个不错的供电组合。

## 用 Raspberry Pi 能做什么？

就像其他任何一台运行 Linux 系统的台式计算机或者便携式计算机那样，利用 Raspberry Pi 可以做很多事情。当然，也难免有一点点不同。普通的计算机主板都是依靠硬盘来存储数据，但是 Raspberry Pi 使用 SD 卡作为“硬盘”，你也可以外接 USB 硬盘。利用 Raspberry Pi 可以编辑 Office 文档、浏览网页、玩游戏——即使玩需要强大的图形加速器支持的游戏也没有问题，如《雷神之锤》（*Quake*）。

Raspberry Pi 的低价意味着其用途更加广泛，将其打造成卓越的媒体中心也是一个不错的选择。利用 Raspberry Pi 可以播放视频，甚至可以通过电视机的 USB 接口供电。

## Raspberry Pi 之旅

图 1.3 标示了 Raspberry Pi 的各个部分。这张图展示的是 B 型 Raspberry Pi。B 型在视觉效果上与 A 型明显不同，因为 B 型比 A 型多了 RJ-45 网络接口，可以直接通过网线连接网络。

RJ-45 网络接口位于图 1.3 中左上角的位置。如果方便，可以直接把 Raspberry Pi 连接到网络。但是，Raspberry Pi 没有内置的 WiFi 模块，所以，如果想用无线网络，需要外接 USB 无线网卡，而且可能还需要给网卡安装驱动。

网络接口下方是一对 USB 接口，呈上下层排列，可用来连接鼠标、键盘或者移动硬盘。如果使用过程中需要更多的 USB 接口，可以使用 USB 集线器多扩展几个 USB 接口。

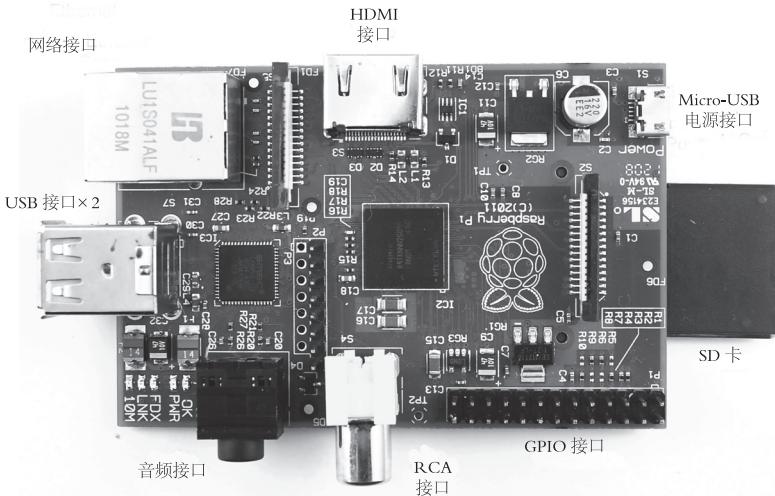


图1.3 Raspberry Pi的结构

图 1.3 中的左下角是音频接口。该音频接口只能输出模拟信号，用于耳机或者外接音箱。另外，HDMI 接口同样可以输出音频。

紧挨着音频接口的是 RCA 视频接口。除非你想把 Raspberry Pi 与老式电视机连接起来，否则最好还是不要用 RCA 视频接口。如果你的电视机具备 HDMI 接口，则更建议使用 RCA 接口对面的 HDMI 接口连接 Raspberry Pi，HDMI 接口位于图 1.3 上端。HDMI 接口可以提供更清晰的画面与声音。另外，如果显示器上只有 DVI 接口，也可以使用 HDMI 转 DVI 转换器，这种转换器通常很便宜。

RCA 接口右边是两排排针，这两排排针叫做 GPIO ( General Purpose Input/Output ) 接口，利用 GPIO 接口可以把 Raspberry Pi 与一些电子小制作连接起来。喜欢玩 Arduino 或者其他的控制板的用户应该对 GPIO 接口并不感到陌生。第 11 章中我们将会使用



GPIO 接口把 Raspberry Pi 与制作的“漫步者”机器人相连接，将 Raspberry Pi 当做机器人的“大脑”，控制机器人的电动机。在第 10 章，我们会用 Raspberry Pi 制作一个 LED 时钟。

将板子翻过来，在 Raspberry Pi 反面可看到一个 SD 卡槽。这里需要说明的是，插在这个卡槽里的卡，容量至少为 2GB。因为 Raspberry Pi 的操作系统以及文件系统会存储在这张 SD 卡里，所有你创建的文件、编写的程序以及安装的软件，都会存储在这张卡里。购买 Raspberry Pi 时，需要单独买 SD 卡。你可能刚刚接触 Raspberry Pi，自己在 SD 卡安装一套系统还是有一点麻烦的，所以，也可以在 SK Pang、Farnell 和 RS Components 上购买已经装好系统的 SD 卡。由于 Raspberry Pi 没有内置硬盘，所以 SD 卡就显得尤为重要，因为它对于 Raspberry Pi 来说就是硬盘。这里再强调一下，你做过的所有操作和编辑保存的文档都存在这张 SD 卡里。

在 SD 卡插槽上面的是 Micro-USB 接口，这个接口只能用来供电，不能传输数据，所以，还需要准备一个有 Micro-USB 接口的电源。一般来说，这种接口的电源非常好买，因为很多智能手机都是用的这种接口。这里还要强调另外一个问题，Raspberry Pi 至少需要 700mA 的供电，否则，Raspberry Pi 很有可能无法稳定地工作。

对技术参数感兴趣的读者们，这里我再深入地介绍一下。中间的大方块就是主芯片，所有的运算和处理都是在这里进行的，这是博通公司的“片上系统”（SoC），这块 SoC 上包含了主处理器、图形处理器和 256MB 的内存。

如果你够细心，还能注意到，SD 卡槽旁边、网络接口和 HDMI 接口之间还有两个扁平的排线插槽。这两个插槽分别是连接 LCD 显示器和摄像头的，这样就为以后给 Raspberry Pi 扩展摄像头和 LCD 显示模块提供了一些空间。



## 设置 Raspberry Pi

购买预装好系统的 SD 卡和电源当然是最省心的办法，只要再准备一套 USB 键盘和鼠标就可以了。下面就让我们开始学习怎么设置 Raspberry Pi。

### 购买所需配件

表 1.1 是搭配一整套 Raspberry Pi 所需要购买的所有配件。当然，这是一套最顶级的配置，几乎把 Raspberry Pi 所有功能都发挥得淋漓尽致。在写作本书时，Raspberry Pi 只有两家英国的分销商在供货：Farnell（以及美国的关联公司 Newark）和 RS Components。

表1.1 Raspberry Pi 配件列表

商品	供应商及物料编号	备注
Raspberry Pi , A 型或 B 型	Farnell ( <a href="http://www.farnell.com">www.farnell.com</a> ) Newark ( <a href="http://www.newark.com">www.newark.com</a> ) RS Components( <a href="http://www.rs-components.com">www.rs-components.com</a> )	二者的区别在于 B 型有网络接口
USB 电源( 美国版 )	Newark: 39T2392 RadioShack: 55053163 Adafruit PID:501	5V USB 电源。至少需要 700mA ( 3W )，但是 1A ( 5W ) 或以上更好
USB 电源( 英国版 )	Farnell: 2100374 Maplins: N15GN	
USB 电源( 欧洲版 )	Farnell: 1734526	
Micro-USB 连接线	RadioShack: 55048949 Farnell: 2115733 Adafruit PID 592	
键盘和鼠标	任意一家计算机商店	任何 USB 键盘都可以，无线键盘也可以
有 HDMI 接口的显示器或电视机	任意一家计算机或电器商店	
HDMI 信号线	任意一家计算机或电器商店	



续表 1.1

商品	供应商及物料编号	备注
SD 卡 (预装系统)	SK Pang: RSP-2GBSD Newark: 96T7436 Farnell: 2113756	
WiFi 适配器 * (USB 无线网卡)	<a href="http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals#USB_WiFi_Adapters">http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals#USB_WiFi_Adapters</a>	elinux.org 提供了兼容的网卡型号
USB 集线器 *	任意一家计算机商店	
HDMI 转 DVI 转换器 *	Newark: 74M6204 Maplins: N24CJ Farnell: 1428271	
网线 *	任意一家计算机商店	
外壳 *	Adafruit、SK Pang 或 Alliedelec.com	

\* 为可选

## 电 源

图 1.4 所示是 USB 电源和 USB 转 Micro-USB 数据线组合。



图1.4 USB电源

你也可以找一下，看看手边有没有老款的 MP3 电源，只要是 5V 并且能提供足够的电流即可。这里需要注意的是，一定不可以过载使用电源，否则会使电源发热，甚至引发火灾。因此，一定要切记，使用至少 700mA 的电源。当然，如果能使用 1A 的电源最好，



因为这样可以给 Raspberry Pi 提供一些额外的电流，毕竟 Raspberry Pi 还需要一些电流驱动 USB 接口上的外设，如键盘、鼠标等。

通过查看电源上的铭牌，可以获知这个电源的电流供应能力。有些电源采用功率单位瓦特( W )来标识电源容量，如果以 W 为单位，至少需要 3W；如果是 5W，电流约等于 1A。

### 键盘与鼠标

Raspberry Pi 能兼容很多 USB 键盘和鼠标，也包括大部分无线键盘和鼠标——自带 USB 无线收发器的那种。这其实是个不错的选择，尤其是那种键鼠套装——键盘和鼠标只占用一个 USB 接口。在第 10 章中，如果利用无线键盘来控制 Raspberry Pi 机器人，将会更方便。

### 显示器

尽管 Raspberry Pi 上有 RCA 接口，但是并不经常使用，大多数人都会直接用比较先进的 HDMI 接口。对 Pi 来说，一般普通的 22 英寸 LCD 电视机就是不错的显示器。当然，你也可以直接使用家里的大屏幕电视机作为 Pi 的显示器，需要使用时直接连接即可。

如果你打算用只有 VGA 接口的显示器，使用成本就会增加很多，因为 HDMI 转 VGA 转换器很贵。但是如果显示器有 DVI 接口，直接买一个便宜的 HDMI 转 DVI 转换器就足够了。

### SD 卡

你可以用自己已有的 SD 卡，但是需要自己在上面安装操作系统，这个过程需要一点操作技巧。对于第一次接触 Raspberry Pi 的你来说，最好多花一两美元买一张预装好系统的 SD 卡。这样，插上 SD 卡就能直接用了。

你也许会遇到乐于帮助给 SD 卡刷写系统的人。Farnell 和



RS Components 预装好系统的 SD 卡的价格可能有些贵，你可以在网上找找其他供应商（如 SK Pang），这些供应商也会出售一些刷写好最新系统的 SD 卡。它们的价格甚至比买一张全新的 SD 卡还便宜。如果你想自己给 SD 卡刷写系统，可以参照 [www.raspberrypi.org/download](http://www.raspberrypi.org/download) 里的步骤。

想要自己给 SD 卡刷写系统，还必须有另外一台计算机，而且还得准备一个 SD 卡读卡器。不过，刷写 SD 卡时要根据计算机上所用的系统来选择刷写 SD 卡的软件，主要取决于用的是 Windows、Mac 还是 Linux 操作系统。但是，爱好者们已经开发了一些非常有用的工具，使得刷写 SD 卡的过程几乎能够自动完成。

这里还得再强调一下，如果想自己给 SD 卡刷写系统，请一定仔细遵照相关网站教程，按照里面的步骤一步一步来。如果操作不当，很有可能将计算机格式化。不过这个问题正在随着软件易用性的提高逐步被解决。

自己制作 SD 卡最大的好处是，你可以自己选择操作系统的发行版。表 1.2 里是截至本书写作时的一些十分流行的发行版。你也可以随时访问 Raspberry Pi 官网来查询新的发行版。

表1.2

发行版	说 明
Raspbian Wheezy	这是最“标准”的 Raspberry Pi 操作系统，而且，本书里的例子都是使用的这个系统，它用的是 LXDE 桌面
Arch Linux ARM	这个发行版一般都是 Linux 高手在用
QtPi	这个发行版是给那些用 Qt5 图形框架开发富形程序的人用的
Occidentalis	Adafruit 做的发行版，基于 Raspbian Wheezy，但是针对硬件开发者做了一些改善

当然，多买一些 SD 卡来尝试不同的发行版也是一件好事。但是，



如果你是一位 Linux 新手，建议你还是从 Raspbian Wheezy 发行版开始。

## 外 壳

Raspberry Pi 是不包括任何配件的，因为开发团队认为只有这样，才能真正让利给消费者。但是，这种方式也很容易造成设备的损坏。因此，给 Raspberry Pi 做一个或者买一个外壳是一件势在必行的事情。图 1.5 是当下几种可以买到的外壳。

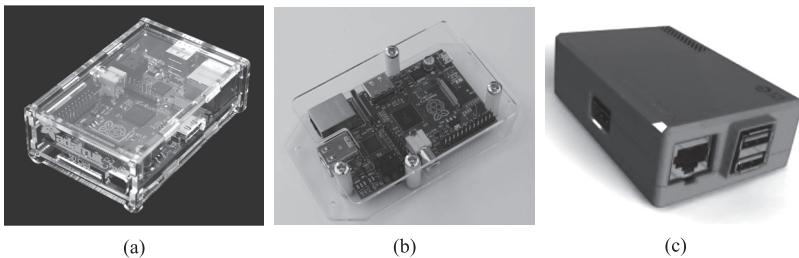


图1.5 Raspberry Pi 外壳

图 1.5 ( a ) 所示外壳由 Adafruit ([www.adafruit.com](http://www.adafruit.com)) 供货，图 1.5 ( b ) 所示由 SK Pang ([www.skpang.co.uk](http://www.skpang.co.uk)) 供货，图 1.5 ( c ) 所示则由 ModMyPi ([www.modmypi.com](http://www.modmypi.com)) 供货。选择外壳时要着重考虑的是，你准备拿 Raspberry Pi 做什么？如果你有 3D 打印机，也可以使用下面这几种开源设计图，自己打印一个外壳。

- [www.thingiverse.com/thing:23446](http://www.thingiverse.com/thing:23446)
- [www.thingiverse.com/thing:24721](http://www.thingiverse.com/thing:24721)

当然，你也可以用硬纸板给 Raspberry Pi 制作一个外壳。目前有一种名为 Raspberry Punnet 的外壳，就是这么做的，你可以在 [www.raspberrypi.org/archives/1310](http://www.raspberrypi.org/archives/1310) 找到。

其实，给 Raspberry Pi 寻找或制作盒子的时候，会体验到



很多不同的乐趣。而且，还可以把很多“古董”级电子产品与 Raspberry Pi 结合，从而实现新应用，如老式电脑或游戏主机。有一位 Raspberry Pi 爱好者甚至用乐高积木给 Raspberry Pi 制作了一个外壳。我的第一个 Raspberry Pi 外壳是用手头的名片盒制作的，按照 Raspberry Pi 的尺寸开了一些孔（图 1.6）。

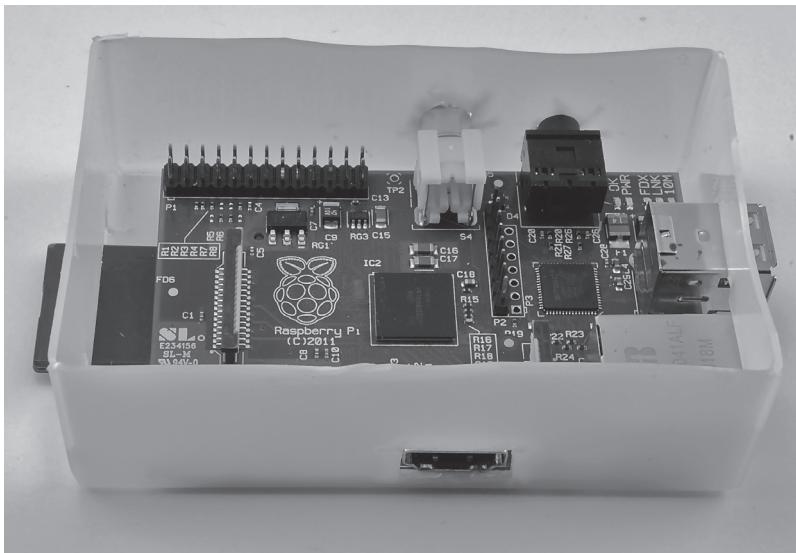


图1.6 自制外壳

### WiFi

Raspberry Pi 没有支持 WiFi 的模块。要想把 Raspberry Pi 接入网络，你有两个选择。第一，使用 USB 无线网卡，把 USB 无线网卡插到 Raspberry Pi 的 USB 接口（图 1.7）。如果幸运的话，Linux 系统会即刻识别你的网卡，这样就可以接入无线网络了（或者告诉你怎么去连接）。

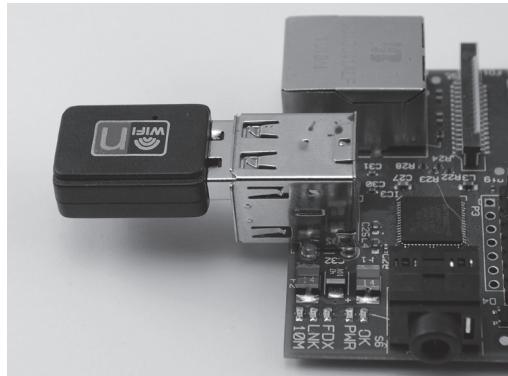


图1.7 无线网卡

你可以参照表 1.1 中的无线网卡列表，这些无线网卡基本上跟 Raspberry Pi 都是兼容的。有时你可能会遇到 Raspberry Pi 无线网卡驱动问题，因此，选用配件时记得要先看一下 Raspberry Pi 论坛和 Wiki 页面的更新，看看哪些是可以兼容的。

第二，使用无线网桥，但这套方案只能给 B 型 Raspberry Pi 使用。这些设备一般都用 USB 供电，然后通过网线连接 Raspberry Pi。一般来说，手里有游戏主机的人都会用这种方案，因为他们有网线接口，却没有无线网卡。这套方案的优点是，Raspberry Pi 基本不需要特别的设置就可以使用了。

### USB 集线器

Raspberry Pi 只有两个 USB 接口，想要扩展 USB 接口，那就非用 USB 集线器不可（图 1.8）。

这些 USB 集线器在很多地方都能买到，扩展口的数量也从 3~8 个不等。不过要注意的是，一定确保其能够支持 USB 2.0 接口。当然，使用有源 USB 集线器是一个不错的选择，这样 USB 集线器就不会从 Raspberry Pi 中消耗过多的电流了。



图1.8 USB 集线器

### 硬件组装

现在，你应该已经准备好了所有的配件，把它们连接起来，然后启动。图 1.9 里是一些你需要连接的配件。

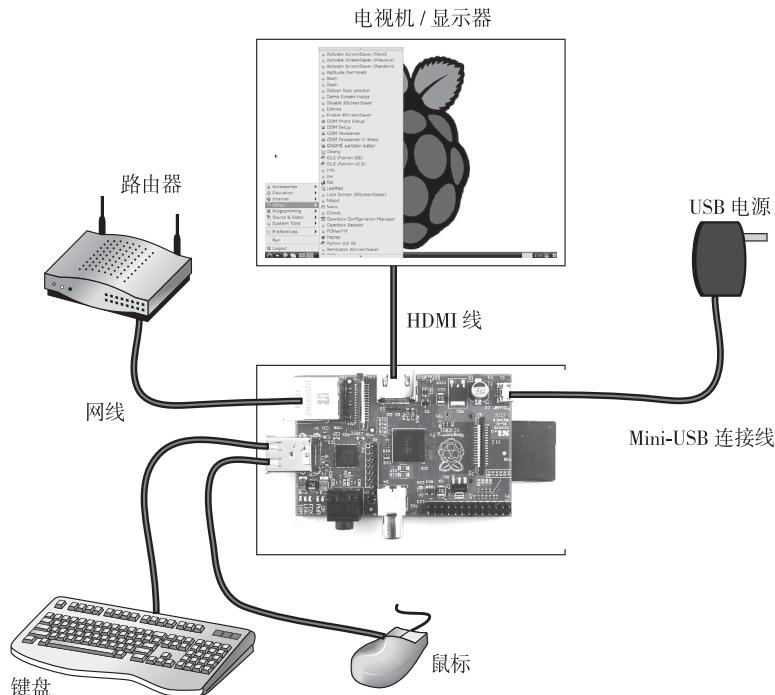


图1.9 典型 Raspberry Pi 系统



插入 SD 卡，接上键盘、鼠标、显示器，然后上电，一切就绪。

## 启 动

第一次启动 Raspberry Pi 时，系统不会自动进入你之前看到的那种类似于 Windows 的图形界面。相反，它在首次启动时会停在配置界面（图 1.10）。那么下面就让我们来给 Raspberry Pi 的系统做一下配置。

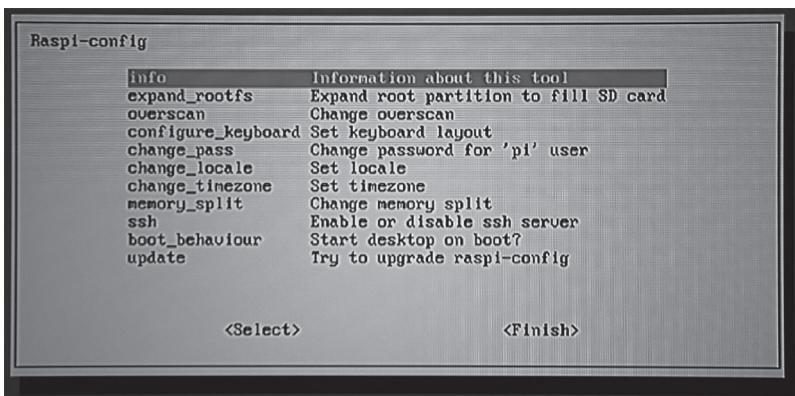


图1.10 配置界面

首先，如果你的 SD 卡超过 2GB，在不进行扩展设置的情况下，Raspberry Pi 就只会用 SD 卡里 2GB 的空间，这时我们就需要选择 `expand_rootfs` 来扩展分区。可以用上下方向键和回车键控制选项过程。

另一个需要修改的是 `boot_behaviour` 选项。如果你不想启动后直接进入桌面状态，那就每次登录进入系统，并且手动进入桌面环境（图 1.11）。

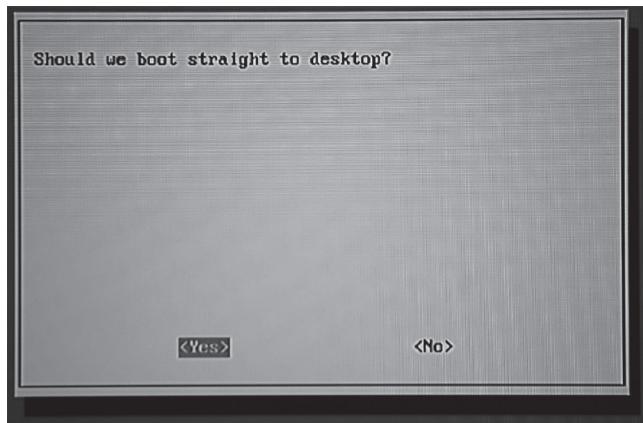


图1.11 启动桌面选项

## 小 结

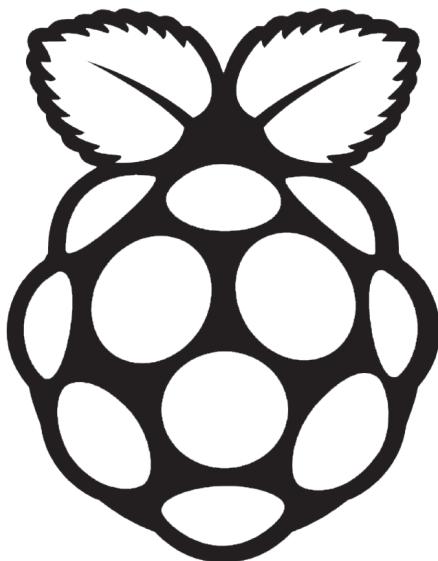
现在我们已经把 Raspberry Pi 设置好了，并且马上就能用了。接下来，就让我们来探寻一些 Raspberry Pi 的特色功能，然后学习一些 Linux 的基础知识。

# 第 2 章

## 小试牛刀

---

Getting Started





Raspberry Pi 目前是以 Linux 作为操作系统，本章主要介绍 Linux，以及如何使用桌面环境和命令行。

## Linux

Linux 是一种开源的操作系统。相对于目前市场上处于垄断地位的微软 Windows 和苹果 OS X 操作系统，这种系统作为开源社区的项目，对于追求自由开放的爱好者来说是个相当不错的选择。它几乎继承了早期 UNIX 系统的全部特色。到目前为止，Linux 的发展速度相当迅速，并且拥有一大批忠实的用户，其中还包括许多非常优秀的程序员。就是这批热爱 Linux 系统的天才们，使得 Linux 操作系统朝着更加强大与更易操作的道路上飞速地奔跑着。

虽然这个操作系统被称为 Linux，但是市面上有着各种各样的 Linux 发行版。当然，这些发行版都包含着基础的 Linux 操作系统。不同的是，它们各自拥有着不同的软件集和桌面环境。尽管很多发行版都可以用在 Raspberry Pi 上，但是 Raspberry Pi 基金会所推荐的是 Raspbian Wheezy。

如果你只习惯用微软 Windows 操作系统，那么在体验其他操作系统时会有一点点挫折感。在 Linux 操作系统下，你会感到有点不顺手，这一切都只是由于还不习惯而已。但是，Linux 操作系统是完全开放的，你可以对这个系统进行任意的修改，一切都在掌控之中。但是，就像电影《蜘蛛侠》中所说的，拥有非凡的能力也就意味着要承担重大的责任。换句话说，在使用过程中，一个不小心的操作就可能彻底地摧毁操作系统。



## 桌面

在第1章的结尾，只是刚刚启动了 Raspberry Pi，登录，开启桌面环境。图2.1是桌面环境的截图。

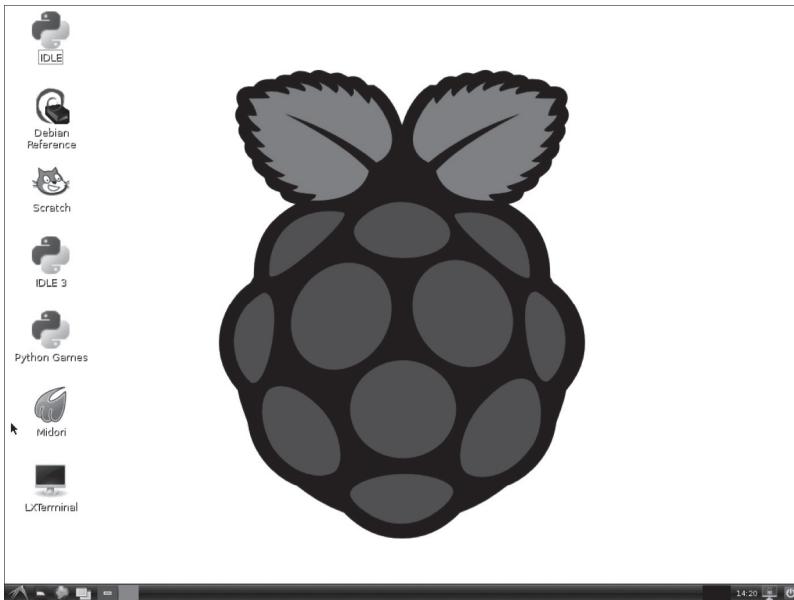


图2.1 Raspberry Pi桌面

如果你是 Windows 或 Mac 计算机用户，应该对桌面的概念很清楚，计算机开启之后会有一个类似于背景的画面，且整个文件系统都是分类于各个文件夹之下的。

在桌面的左边有一些图标，都是用来启动程序的。点击屏幕底部状态栏最左边的按钮，将打开一个菜单，里面是所有安装在 Raspberry Pi 上的程序和工具(有点像微软 Windows 的开始菜单栏)。接着，点击一下底部状态栏上的 File Manager (文件管理器)。



File Manager 有点像 Windows 下的资源管理器，或者 Mac 系统下的查找器。它可以浏览整个文件系统，复制或移动文件，当然也可以执行一些应用程序。

启动时，File Manager 显示主目录。首次登录时输入的用户名是 *pi*，所以在*home/pi*，这里需要说明的是，Linux 与 Mac OS X 操作系统一样，Linux 也是使用斜杠 “/” 分隔目录名。也正因为如此，“/”这个符号也叫做根目录，而 *home/* 是包含其他目录的一个目录而已，包含了所有的用户。刚上手的时候，Raspberry Pi 仅包含一个用户——*pi*。当前目录的地址会在窗口顶端的地址栏显示，你也可以直接在地址栏中输入地址或者用旁边的导航条。*home/pi* 这个目录仅仅包含 *Desktop* 和 *python\_game* 这两个子目录。

双击 *Desktop*，就可看到 *Desktop* 目录，*Desktop* 目录仅涵盖了桌面左边几个程序的快捷方式。如果打开 *python\_game*，将会有一些很好玩的游戏，如图 2.2 所示。

除了主目录，你应该很少会用到别的系统目录，你可以把自己的文档、音乐或者其他资料都保存在主目录下的各子目录或 U 盘中。

## 互联网

如果你家里有路由器，可以把 Raspberry Pi 的网络接口直接用网线连接到路由器。路由器会自动给 Raspberry Pi 指派一个 IP 地址，这样 Raspberry Pi 就连接互联网了。

Raspberry Pi 在出厂时就安装了一个网页浏览器——Midori，你可以在开始菜单的 Internet 选项里找到它。点击，然后输入网址，就可以知道是否连接到互联网了，如图 2.3 所示。

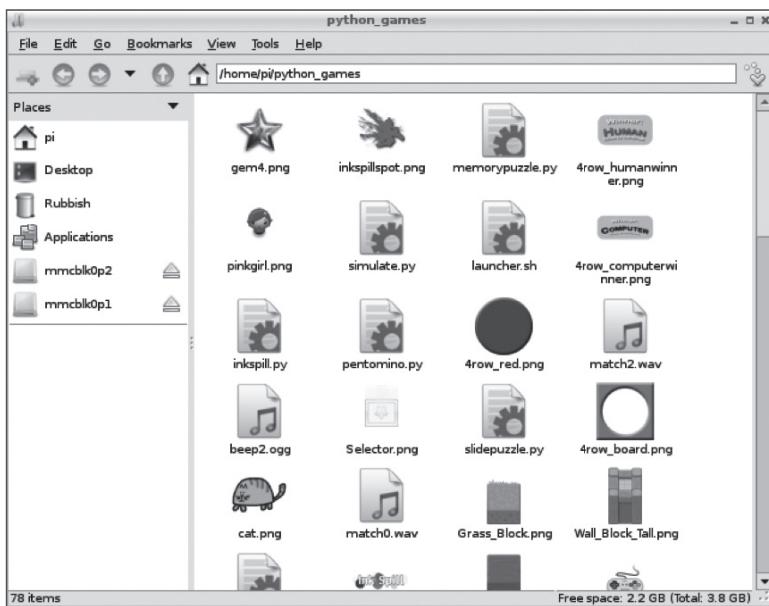


图2.2 *python\_games* 目录，在File Manager中



图2.3 Midori 网页浏览器



# 命令行

如果你是 Windows 或 Mac 用户，可能从来没有接触过命令行。  
如果你是 Linux 用户，可以略过这个小节。

从技术层面上来说，现在的 Linux 系统已经可以在图形界面下操作，但是还需要在命令行里输入命令，尤其是想要安装新程序和配置 Raspberry Pi 的时候。

点击右下角的开始键，然后打开 LXTerminal，如图 2.4 所示。

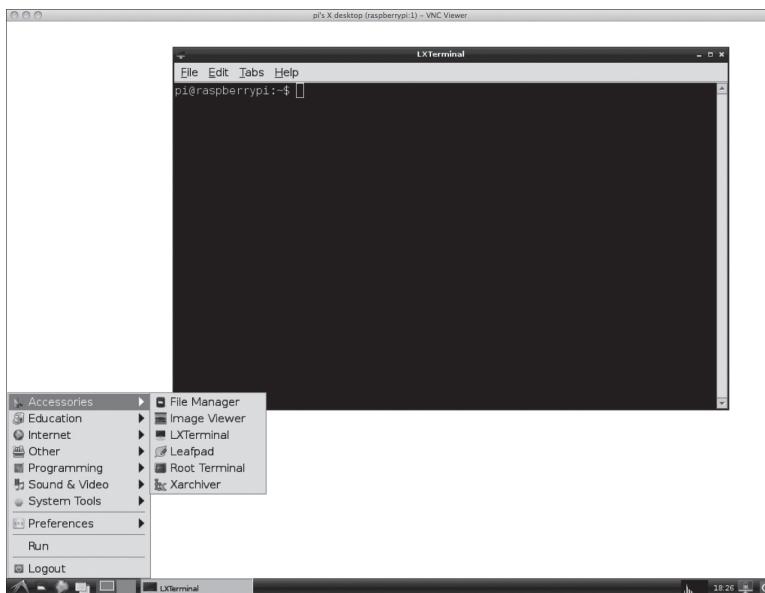


图2.4 LXTerminal命令行

# 终端导航

在使用命令行的时候，你会发现有 3 个命令经常使用。第一个是 `pwd`，这个命令是 `print working directory` 的缩写，意思是“显示



当前目录”。因此，在终端窗口的 \$ 符号后面，输入 **pwd**，然后敲回车，如图 2.5 所示。

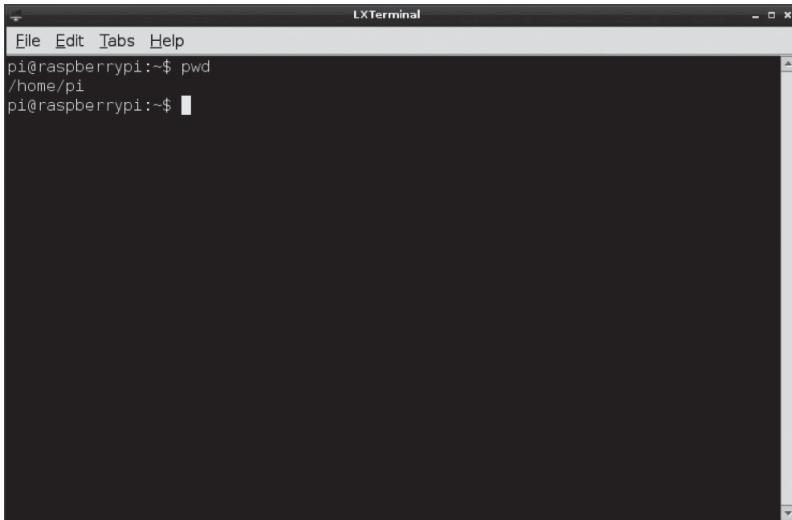


图2.5 **pwd**命令

正如所看到的那样，当前目录是 */home/pi*。现在你应该对输入命令的地方以及输入命令的方法已经清楚了，此处不再用截图展示。之后输入的命令前面都会带有一个 \$ 符号，这表示后面的内容是命令。

```
$pwd
```

命令运行后输出的内容不会有 \$ 符号。因此，整个 **pwd** 命令运行过程如下：

```
$pwd  
/home/pi
```



第二个是 `ls`，这个命令是 `list` 的缩写，意思是“列表”。它主要用来展示工作路径下的文件和目录。输入以下命令：

```
$ls  
Desktop
```

这表示 `Desktop` 是 `/home/pi` 下唯一的目录。

第三个是 `cd`，这个命令是 `change directory` 的缩写，意思是“改变当前目录”。它可以把工作目录切换到之前的工作目录，或者切换到一个全新的工作目录，但是需要用户指明目录地址，以“`/`”开头。例如，下面这个命令会把当前工作目录切换到 `/home/pi/Desktop`：

```
$pwd  
/home/pi  
$cd Desktop
```

你也可以输入以下命令实现同样的效果：

```
cd /home/pi/Desktop
```

输入目录或文件名时，其实不需要全部输入。例如，在你输入了一半内容时，敲一下 `TAB` 键，如果这个文件名在那个路径下是唯一的，系统会帮你自动补全。

`sudo`

另外一个经常用到的命令是 `sudo` (`super-user do`)。输入这个命令之后，它后面的所有命令都会被系统认为是超级用户输入的。说到这里，你可能会有点疑问，作为这台计算机的唯一用户，你为什么不是超级用户呢？一般来说，登录时，你会以普通用户的身份



登录（用户名为 *pi*, 密码为 *raspberry*），而默认情况下这个帐户并没有什么特权，也就是说，你并没有权限来操作系统相关设置或删除文件。

如果想操作系统相关设置或者删除文件，需要在这些操作命令前面加上 **sudo**:

```
sudo ls
```

输入这个命令之后你会发现，与输入普通的 **ls** 没有什么区别，效果完全一样。在同样的目录下，唯一的区别就是第一次使用 **sudo** 时，系统会让你输入密码。

## 应用程序

Raspberry Pi 的 Raspbian Wheezy 发行版可以安装很多应用程序。当然，在安装程序时也需要用到命令行。**apt-get** 命令是用来安装和卸载应用程序的。因为安装程序通常会用到超级用户的权限，所以需要在 **apt-get** 前面加上 **sudo** 命令。

**apt-get** 命令使用互联网上的安装包数据库来搜索和安装应用程序，所以，在使用 **apt-get** 命令之前需要先输入这行命令：

```
sudo apt-get update
```

这个命令是用来更新安装包的数据库的。在使用这个功能之前，需要将 Raspberry Pi 连接互联网。

接下来就是安装具体的程序了，你只需要知道安装包的名称。例如，要安装 Abiword 这个文字处理软件（类似于 Microsoft Office），只需要输入下面这行：



```
sudo apt-get install abiword
```

安装的过程会花费一定时间，而且在进程的最后，你会发现开始菜单里多了一个新的文件夹——*Office*，这个文件夹下就包含了 *Abiword*（图 2.6）。

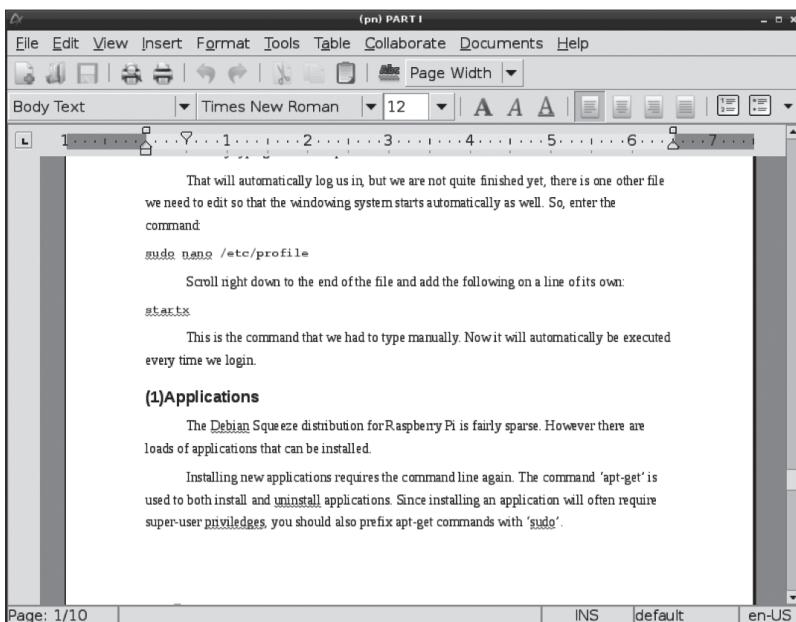


图2.6 Abiword屏幕

Abiword 是一个很棒的文字处理软件。

既然谈到办公应用软件，接下来介绍 Abiword 的电子表格搭档 Gnumeric。输入以下命令就可以安装 Gnumeric。

```
sudo apt-get install gnumeric
```



把应用程序安装好以后，一个新的菜单项——Gnumeric 就会出现在开始菜单的 Office 菜单下。

如果你想自己挑选一些安装软件，可以查看网上的推荐，尤其是 Raspberry Pi 论坛（[www.raspberrypi.org/phpBB3](http://www.raspberrypi.org/phpBB3)）。也可以查看一下 Raspbian Wheezy 的软件包列表，网址是 <http://packages.debian.org/stable/>。

这里需要提醒一下，因为 Raspberry Pi 的内存限制等制约因素，并不是所有的安装包都好用，但是大部分都可以使用。

如果想卸载某个程序包，可以用这个命令：

```
sudo apt-get remove --auto-remove --purge packagename
```

这个命令会卸载指定的软件包以及那些不再有其他软件依赖的软件包，所以在删除的时候一定要留意右下角 File Manager 窗口，它会显示还有多少空余内存。

## 网络资源

除了可以用 Raspberry Pi 来编程，还可以用 Raspberry Pi 浏览网页。在网上也可以学到很多关于 Raspberry Pi 的知识。

表2.1列举了一些常用的关于Raspberry Pi的站点，你也可以用搜索引擎搜索一些相关的Raspberry Pi创意和技术贴。

表2.1 Raspberry Pi的互联网资源

站 点	说 明
<a href="http://www.raspberrypi.org">www.raspberrypi.org</a>	Raspberry Pi 基金会的首页。可以经常去看看论坛和 FAQ
<a href="http://www.raspberrypi-spy.co.uk">www.raspberrypi-spy.co.uk</a>	一个提供很多解决方案的博客



续表 2.1

站 点	说 明
<a href="http://elinux.org/RaspberryPiBoard">http://elinux.org/RaspberryPiBoard</a>	Raspberry Pi 的 Wiki 页面，里面有很多 Raspberry Pi 的信息，关键是里面有一个很全的外设列表 ( <a href="http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals">http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals</a> )

## 小 结

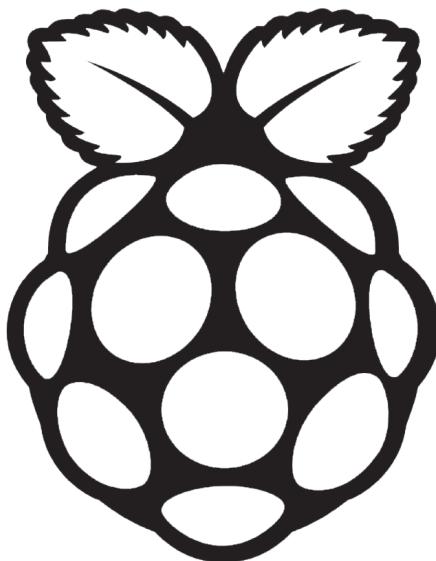
现在，一切已经准备就绪，相信你也已经掌握 Raspberry Pi 的一些基本功能了，让我们开始 Python 编程之旅吧。

# 第 3 章

## Python 基础

---

Python Basics





现在就用 Raspberry Pi 来写一些程序。在这里，我们使用的语言叫做 Python。Python 不仅性能卓越，而且非常易学易用，只要稍加练习，你就可以在短时间的学习之后写出功能强大的软件，包括一些图形化的游戏或程序。

就像俗语所说的，如果要想跑，必须先学会走。所以，我们就从 Python 入门开始。

Python 之所以被称为语言，是因为它的存在是为了给计算机编程，也可以说是人与计算机对话的语言。那么，为什么必须使用这种特殊的语言呢？为什么不能直接对计算机使用人类的语言呢？就算我们使用了 Python，那么计算机是如何“听懂”的呢？

其实，随着后面深入讲解，就会发现，我们为什么不使用英语或其他人类语言。因为人类的语言过于含糊，而计算机语言虽然使用英文，却是以一种结构化的方式使用其文字和符号。

## IDLE

任何学习过程都需要讲究方法，对于学习 Python 语言来说，最好的方法莫过于边学边用。因此，首先让我们启动 Python 的开发环境。该程序被称为 IDLE，你可以直接在开始菜单里找到。这里需要强调一下，你可能会找到不止一个 IDLE，没关系，打开 IDLE3 程序。接着，就会看到 IDLE 的界面和 Python 的 Shell，如图 3.1 所示。

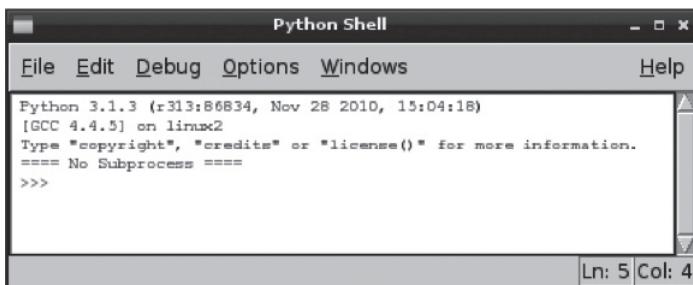


图3.1 IDLE 和 Python 的 Shell

## Python 的版本

与之前的 Python 2 相比，Python 3 有相当大的变化，本章主要基于 Python 3.1，但是当你对 Python 有了进一步的认识后，就会发现很多想使用的模块并不支持 Python 3。

## Python 的 Shell

你在图 3.1 中看到的就是 Python 的 Shell。这个窗口可输入命令和输出结果。在做一些小实验时，它是非常有用的工具，尤其是学习 Python 时。

例如，在命令提示符后面输入命令（本例中为 >>>），Python 控制台就会在下一行显示结果。

算术计算是所有编程语言都涉及的一部分，Python 也不例外。例如，在 Python Shell 的命令提示符后面输入“2+2”，那么将在下一行看到“4”这个结果，如图 3.2 所示。



```
Python 3.1.3 (r313:866834, Nov 28 2010, 15:04:18)
[GCC 4.4.5] on linux2
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
==== No Subprocess ====
>>> 2 + 2
4
>>>
```

图3.2 在Python 的 Shell 中进行算术计算

## 编辑器

Python Shell 是一个做实验的好地方，但是并不适合编写程序。Python 的程序可以保存在文件中，这样就不需要你重新输入。文件往往包括了很多编程语言和命令，因此，运行这个文件，其实就是运行所有命令。

IDLE 顶端的菜单栏可以用来创建新文件。所以，点击菜单栏上的“File → New Window”。图 3.3 展示的就是新窗口下的 IDLE 编辑器。

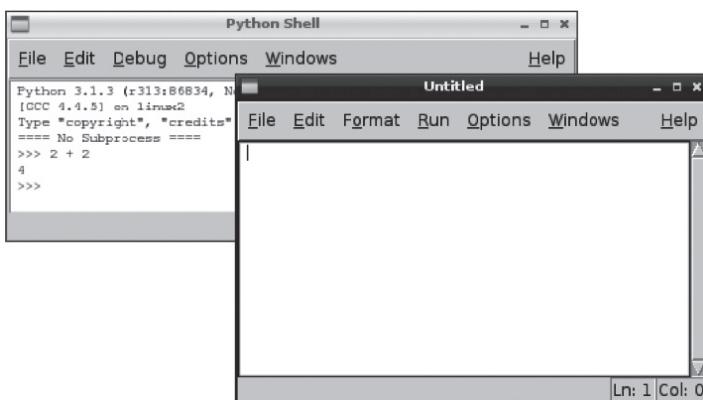


图3.3 IDLE 编辑器



在 IDLE 里输入以下两行命令：

```
print('Hello')  
print('World')
```

此时就会发现，编辑器里并没有之前看到的 >>> 提示符。这是因为在这里输入的命令不会被立即执行，在决定执行之前，它将暂时被保存在文件里。你也可以使用 nano 或其他文本编辑器编写，但是对于 Python 来说，IDLE 是兼容性非常好的一款编辑器，而且为了更好地适应 Python 语言做了一些相关的调整和优化。

保存所写的 Python 程序：在开始菜单里打开文件浏览器（File Browser），程序应该在附件（Accessories）目录下。在主区域内点击右键，选择新建（New），然后选择文件夹（Folder），如图 3.4 中所示。输入文件夹名 Python，敲击回车键。

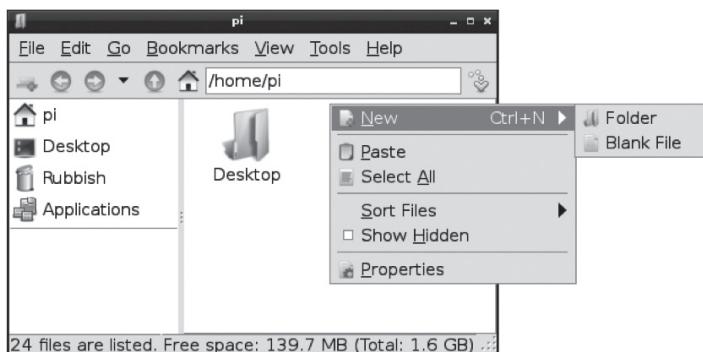


图3.4 创建Python文件夹

接下来，需要重新调出编辑器的窗口，然后用文件（File）菜单保存文件。找到新建的 *Python* 文件夹的路径，然后把将要保存的文件命名为 *hello.py*，如图 3.5 所示。

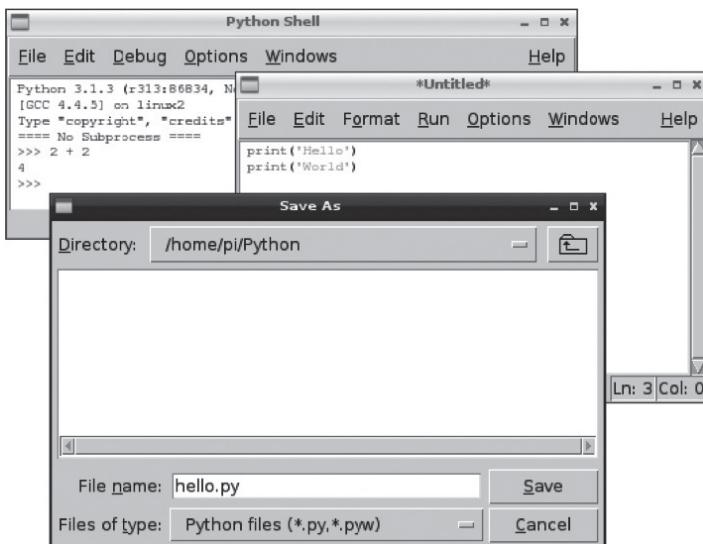


图3.5 保存程序

点击运行（Run）菜单，然后选择运行模块（Run Module）。此时就能看到程序在 Python Shell 下运行，“Hello” 和 “World” 这两个词各占一行。

这里需要注意的是，在 Python Shell 输入的命令不会被保存在任何地方，因此，如果退出 IDLE 或重启，之前在 Python Shell 里输入的所有命令都会消失。但是，因为之前保存过编辑器文件，所以随时可以从文件（File）菜单里调用。



为了节省本书的版面，从现在起，如果想在 Python Shell 里输入字符，就会使用 >>> 这个符号，结果也会出现在下一行，就像在 Python Shell 里显示的那样。



## 数 字

对于编程来说，数字和计算是非常重要的基础组成部分。所以，现在我们做一些关于数字的有趣实验，当然，最适合做实验的地方依旧是 Python Shell。

在 Python Shell 中输入以下内容：

```
>>> 20 * 9 / 5 + 32  
68.0
```

相比于之前的那个“ $2+2$ ”的例子，这个例子其实也并不高明，都是一些简单的四则运算，但是，通过这个例子，我们会发现：

- “`*`”代表乘号；
- “`/`”代表除号；
- 在这个式子中，Python 依次进行乘法和除法计算，并且除法的优先级高于加法。

另外，还可以加一些圆括号来确保正确的运算顺序，如：

```
>>> (20 * 9 / 5) + 32  
68.0
```

这里使用的数字都是整数（程序员们通常称其为整型）。你还可以使用小数点，这种含有小数点的数字叫做浮点数。

## 变 量

关于数字已经介绍很多了，接下来介绍变量。可以把变量理解为有数值的符号，它有点像数学里用字符暂代数字的“未知数”。

首先，输入以下命令：



```
>>> k = 9.0 / 5.0
```

这里，等号的意思是把一个数值赋给变量。从语言规则上来讲，变量必须在等号的左边，而且只能是一个词（中间不可以有空格）。但是，它的长度不是一定的，甚至中间还可以掺杂数字以及下划线“\_”。不仅如此，变量还可以使用大写和小写字母，当然，以上的这些都是变量命名的规则。但是，也存在着一些“潜规则”。这里面的区别其实很微妙，如果你不遵守规则，Python 会显示提示；然而，若是打破了“潜规则”，其他程序员的唾沫估计够你“喝一壶”的了……

变量的“潜规则”：首先，变量的名字应该以小写字母开头，而且，使用下划线来代替英文单词间的空格（如 `number_of_chickens`）。表 3.1 所示的几个例子中，有些是符合规则的，有些是符合“潜规则”的。

表3.1 命名变量

变量名	是否合规	是否符合习惯
x	是	是
X	是	否
number_of_chickens	是	是
number of chickens	否	否
numberOfChickens	是	否
NumberOfChickens	是	否
2beOrNot2b	否	否
toBeOrNot2b	是	否

很多其他的语言在命名变量时有着不同的“潜规则”。如驼峰式，通过把除第一个单词以外每个单词首字母大写，代替本身英语语法



奥松机器人<sup>®</sup>  
RobotBase  
Robotics&Electronics



扫一扫

获取更多机器人资讯...

Raspberry Pi Mod B



7寸高清液晶显示屏



无线手持式触摸板键盘



Raspberry Pi 无线 USB 网卡



## 爱上 Raspberry Pi 互动入门套件

树莓派来了



NEW

Raspberry Pi 原型扩展板



Raspberry Pi 电机驱动板



PicoBoard 互动创新板



Raspberry Pi 彩色外壳



体感游戏  
Motion Sensing Game



新媒体艺术  
New Media Art



无线监控  
Wireless Monitoring



站点监控  
Website Monitoring



智能家居  
Intelligent Household



祝贺哈尔滨奥松机器人科技有限公司成为美国机器人零件巨头公司Pololu中国总代理

公司官网: [www.robotbase.cn](http://www.robotbase.cn)

公司英文官网: [www.alsrobot.com](http://www.alsrobot.com)

公司中文官网: [www.alsrobot.cn](http://www.alsrobot.cn)

公司电话: 18945688768、18946150895

公司邮箱: [robotbase@aliyun.com](mailto:robotbase@aliyun.com)

奥松机器人微信公众帐号: [alsrobotbase](http://alsrobotbase)

淘宝店网址: <http://robotbase.taobao.com>

爱上树莓派专题网站: [www.iraspberrypi.com](http://www.iraspberrypi.com)

奥松机器人基地新浪微博: <http://weibo.com/robotbase>

机器人技术博客: <http://blog.sina.com.cn/robotbase>

Arduino教学博客: <http://blog.sina.com.cn/arduino>

优酷视频播客: <http://u.youku.com/robotbase>

资源

更多产品详情请登录网站或致电咨询



扫一扫

110111101010010

1010010011101010010



奥松机器人®  
RobotBase  
Robotics & Electronics



Arduino UNO R3

Arduino MEGA 2560

Arduino MEGA ADK

Arduino DUE

Arduino Ethernet w/o PoE

Arduino Mini



32 Servo Controller

Carduino UNO R3 SMD

Carduino Leonardo

Sensor Shield for Arduino

Sensor Shield for MEGA

Dual H-Bridge Motor Driver



LCD4884 Joystick Shield

Relay Shield v2.0

RFID Serial Module

WiFi Shield v2.0

USBtinyISP v3.0

SPI LED Module v1.0



PcDuino-Dev Board

BeagleBone Black

Stepper Motor Driver

Serial Motor Driver

Ethernet Shield

LED Matrix Module



### 基于 Arduino 互动电子积木套件



爱上 Arduino 互动入门套件

### Raspberry Pi 与 Arduino 互动制作系列传感器



### 基于 Arduino 互动电子套件

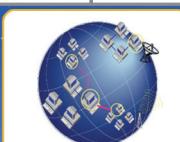


爱上 Processing 互动入门套件

### 基于 Arduino 电子设计实战套件



本页套件适合学校开展学科竞赛和电子普及教育使用



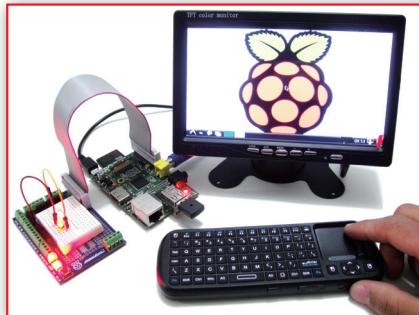
欢迎各校师生团购，详情请登录公司网站或致电咨询

( TP-6497.01 )

## 在小巧的 Raspberry Pi (树莓派)上创造各种神奇!

资深创客 Simon Monk 将带你领略 Raspberry Pi 应用程序的开发过程，提供即学即用的手把手开发实例，告诉你如何设置软件和硬件、编写程序、调试程序，创建用户友好操作界面，以及控制一些外接电子设备。

DIY 项目包括一个“吊死鬼”游戏、一个 LED 时钟和一个软件控制的“漫步者”机器人。



**McGraw-Hill  
全球智慧中文化**

<http://www.mheducation.com>

科学出版社 东方科龙公司  
联系电话：010-82840399  
E-mail：boktp@mail.sciencep.com  
有关网址：<http://www.okbook.com.cn>

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

ISBN 978-7-03-039326-5



9 787030 393265 >

销售分类建议：工业技术/电子技术

定 价：38.00 元