



初学 Arduino 就上手

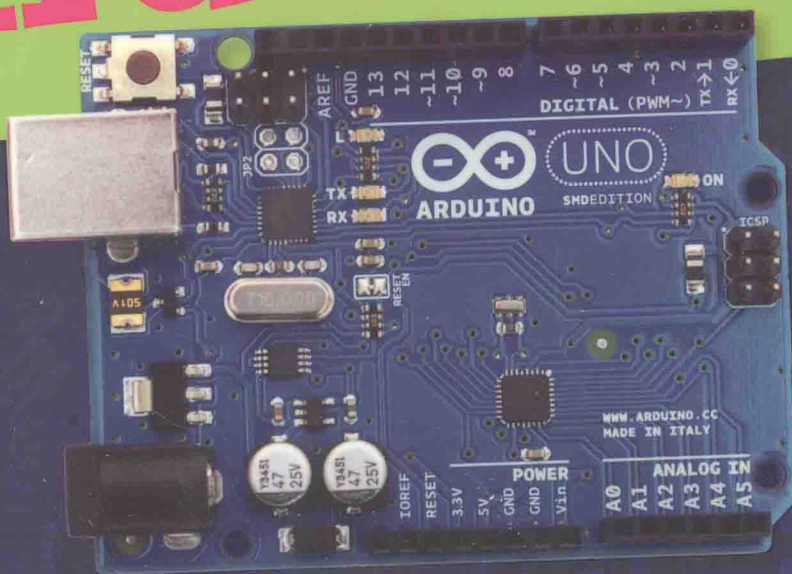
实用又有趣的 Arduino 学习入门书

包含为初学者特别设计的 9 个超棒实例

零基础学

[英]Becky Stewart 著
杨昆云 译

Arduino (图文版)



ADVENTURES IN ARDUINO



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

零基础学

Arduino (图文版)

[英]Becky Stewart 著 杨昆云 译

ADVENTURES IN ARDUINO

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

零基础学Arduino: 图文版 / (英) 斯图尔特
(Stewart, B.) 著; 杨昆云译. — 北京: 人民邮电出版
社, 2016.3

(i创客)

ISBN 978-7-115-41365-9

I. ①零… II. ①斯… ②杨… III. ①单片微型计算
机—程序设计 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第005498号

版权声明

Title: Adventures in Arduino

By Becky Stewart, ISBN: 978-1-118-94847-7

Copyright © 2015 John Wiley and Sons, Ltd.

All rights reserved. This translation published under license. Authorized translation from the English language edition, published by John Wiley & Sons. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyrights holder. Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal.

本书简体中文版由 John Wiley & Sons 授权人民邮电出版社发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。未贴 Wiley 防伪标的图书不得销售。版权所有, 侵权必究。

内 容 提 要

这是一本非常有趣的Arduino入门学习书, 先从最基本的概念开始, 通过部件准备、软硬件设置、传感器和舵机的使用, 详细了解Arduino的实战技巧, 并通过9大冒险, 如同游戏闯关一样, 逐步提升技能。内容讲解清晰, 通俗易懂, 适合初学者上手制作, 其中的定义解释、技巧提示、警告注意、作者提醒等标签将提示更多信息, 指导读者深入学习。

◆ 著 [英] Becky Stewart

译 杨昆云

责任编辑 马 涵

责任印制 周昇亮

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京市雅迪彩色印刷有限公司印刷

◆ 开本: 800×1000 1/16

印张: 16.5

2016年3月第1版

字数: 469千字

2016年3月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2015-0754号

定价: 79.00元

读者服务热线: (010) 81055339 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第8052号

献给每一位需要在艺术和科学之间做出选择的学子。

关于作者

BECKY STEWART 是一名工程师和教育家。她与艺术家和设计师合作，将通常是疯狂的想法变为现实，这些想法包括从能带你回家的鞋到能像巨型竖琴一样弹奏的吊桥。自从在英国伦敦玛丽皇后大学（Queen Mary University of London）完成电子工程学博士学位之后，Becky 帮助创立了 Codasign 公司，这是一个为美术馆和博物馆设立技术研讨会的教育公司。在 Codasign，她教给艺术家和设计师如何使用电子学和代码作为创作工具。她在 <http://theleadingzero.com> 记录了她的项目。

关于译者

杨昆云在美国俄亥俄州立大学获得生物物理学博士学位，在美国加州理工大学做博士后研究，现旅居美国，任百度贴吧 Arduino 吧的吧主。曾翻译经典著作《Arduino 权威指南（第 2 版）》《Arduino 制作手册》。

致谢

我首先要感谢 Alexandra Deschamps-Sonsino，没有她我就一直不能开始这本书的写作。Alex 与 Tinker 一道在伦敦创立了 Arduino 社区，我要对此表达我诚挚的谢意。

如果没有 Codasign 公司出色的教育家们的支持，此书是不可能完成的。我从 Melissa Coleman 和 Pollie Barden 那里学到了太多的关于如何改善我的 Arduino 教学的技巧，而且我一直不断地从 Adam Stark 学习如何更好地教授编程概念。我还要感谢 Emilie Giles，如果没有你的话，Codasign 公司将陷于停顿；感谢你所做的一切。我特别感激 Liat Wassershtrom，谢谢你提供的所有建议和专业知识。

我还要感谢那些帮助编写这本书的艺术和编辑人员。在你们的指导下，本书得到显著的改善。

最后，我要感谢我的家人对我所做一切的支持。谢谢我的父母为我提供了一个安静的环境坐下来写作，还有 Ben，他耐心地包容了我的写作对我们的婚礼策划和假期的影响。

前言

INTRODUCTION

你是一个冒险家吗？你会大胆地参与新的努力，挑战新的技能，掌握新的工具吗？你想学习如何运用技术使你的想法变成现实吗？你会很好奇如何用剪刀和纸张，甚至是针线，来组合计算机代码和电路吗？如果答案是斩钉截铁的“是”，那么这本书就是为你写的！

什么是 Arduino

Arduino 是一个用来组装可以与你周围的物理世界互动的计算机的工具。你能用它来连接可以检测声音、光或振动的传感器，然后打开一盏灯，改变它的颜色，移动电动机等。Arduino 是能够做所有这些事情的神奇装置。它从测量真实世界的传感器中读取数据，根据这些数据做出决定，然后在现实世界中使某种事物发生，无论是光、声音或运动。

Arduino 通常是一个像你的手那样大小的蓝色板子。有白色字迹标注它的不同部分，并且它的所有的芯片和电路都暴露在外面。有不同类型的 Arduino 板，它们并不都是蓝色的，但你会在后面的“你所需要的部件”部分以及在冒险 7 和冒险 8 里，更多地了解它们。

Arduino 是一个微控制器。微控制器是一个简单的计算机。它虽然不能在同一时间做很多事情，但它能很好地完成让它做的事。其实你已经每天都在和微控制器进行互动了，因为像微波炉和洗衣机这样的电器就是由它们控制的。

有很多不同类型的单片机，但 Arduino 的特别之处在于，它是专为刚刚起步的人们设计的。所以，如果你是编程或电子学的新手，这没关系，因为 Arduino 非常适合初学者。但也不要小看它，它仍然能够处理大项目。

你将学到什么

完成这些冒险之后，你将学会如何在你的计算机上建立 Arduino 的编程环境，以及如何编写和上传代码到你的 Arduino 板上。你将学会使用 3 种不同的 Arduino 电路板：Uno、Leonardo 和 Lilypad USB。

你将学习可以用于使 Arduino 工作的基本编程概念。Arduino 语言是基于 C/C++ 语言。这意味着，当你学会如何编写 Arduino 程序，你也在学习如何编写在像笔记本电脑或树莓派这样的计算机上运行的程序。

除了编程，本书还会向你介绍电路和电子学。你将学习如何使用传感器探测真实世界的信号，如光或运动，同时你将学习如何在现实世界中产生动作，如播放声音或打开一盏灯。

读完这本书，你将会对可以用一个 Arduino 做的事情有一个大致的了解，并为开始设计和制作自己的项目计划做好准备！

你需要的部件

在商店里购买 Arduino 板正变得更加容易。在英国像 Maplin 这样流行的零售连锁店现在也开始卖 Arduino 板。这些店也卖你在这本书中的项目里需要的电子元器件。如果你不方便去商店，这里也有许多在线零售商可供选择，而且其中的一些列在附录 B 中。

这部分展示了你在这本书中的所有项目里需要的部件。许多项目都使用相同的核心部分。

当然，你需要的最重要的东西是 Arduino 板。有许多不同种类的 Arduino 板，但 Arduino Uno 是最常见的，也是你在这本书中用得最多的一种。你在冒险 7 里还需要一个 Arduino Leonardo，在冒险 8 里需要 LilyPad Arduino USB。所有这 3 种板子如图 I-1 所示。

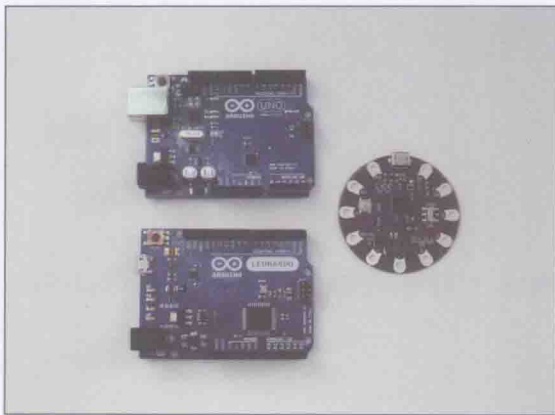


图 I-1 Arduino Uno (左上)、Arduino Leonardo (左下) 和 LilyPad Arduino USB (右)

你将需要一根 USB 电缆将你的 Arduino 板连接到你的计算机。对于 Arduino Uno，你需要一根“正常”的 USB 连接线，但对于 Arduino Leonardo 和 LilyPad Arduino USB，你需要一根 USB Micro 电缆。两者都展示在图 I-2 里。

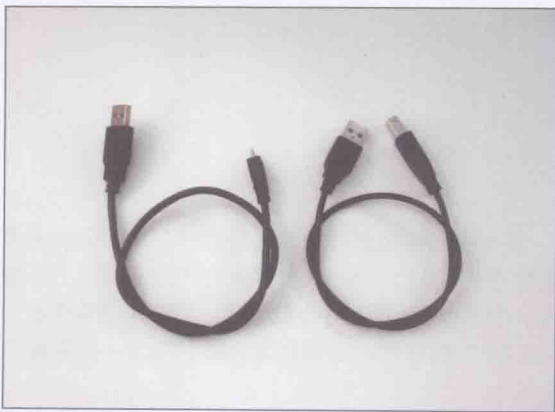


图 I-2 USB 和 USB Micro 电缆

你可以使用面包板搭建电路。面包板让你轻松地连接元器件，而无须使用焊接。它们有不同的颜色和

大小。较大的适用于有很多部件的较为复杂的项目，而较小的适合于装进一个小空间的项目。由两种不同类型的塑料制成的两种不同尺寸的面包板如图 1-3 所示。冒险 3 是唯一的在已完成的项目里使用面包板的项目；其他冒险只在测试电路时使用面包板。一个较大的面包板会更容易使用，但如果你只能找到小的，那也完全没问题。

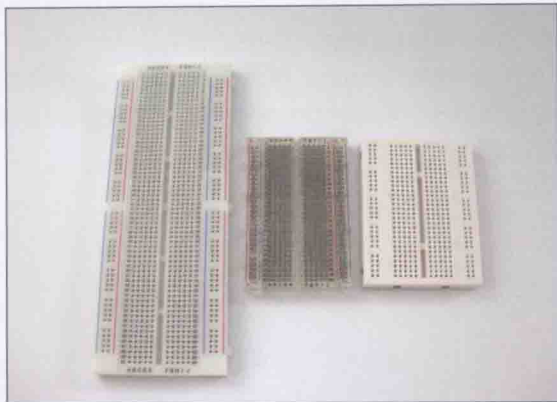


图 1-3 不同大小和颜色的面包板

跳线是你在建立原型电路来试验新的概念时所用的导线。它们可以是短的硬导线，如图 1-4 右边所示，也可以是在两端有引脚的软线，像在左边的那样。



图 1-4 跳线

LED 是特定种类的光源（LED 代表发光二极管），在大小和颜色上有很多选择。对于本书中的大多数项目，你可以用你喜欢的任何大小和颜色的 LED。最常见的尺寸为 5mm，但更大的 10mm 的 LED 使用起来却非常有趣。大多数 LED 是单色的，但你在冒险 6 中使用的 LED 有 4 条引线，而不是只有两条，它可以改变颜色。在冒险 8 里你将用到一种称为 LilyPad LED 的东西，它特别适合缝制电路。在项目中使用的各种不同类型的 LED 如图 1-5 所示。

电阻器是你在冒险里见得最多的元器件。它们有不同的以欧姆（ Ω ）为单位的阻值。本书中的项目并不需要许多不同的电阻值，但由于电阻小巧而且相当便宜，所以多买一些也是不错的主意。你需要 68 Ω 、100 Ω 、220 Ω 、10k Ω 、1M Ω 和 10M Ω 的电阻。图 1-6 展示了不同电阻值的电阻。



图 1-5 不同类型的 LED，最右侧的是变色 LED，它下面的是 LilyPad LED

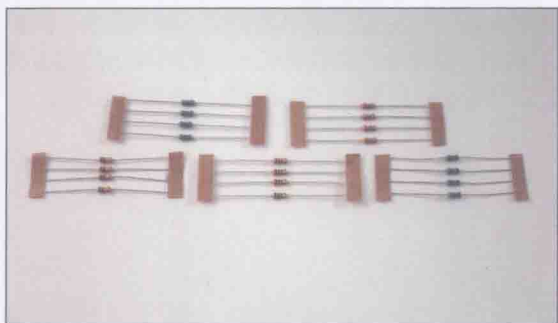


图 1-6 在这本书的项目中所需要的电阻：100 Ω （左上）、220 Ω （右上）、10k Ω （左下）、1M Ω （下面中间）和 10M Ω （右下）

电位器是音响设备的音量旋钮或拨盘后面的常用电子元件。它们有许多不同的尺寸和形状。有一些本身就可以装在面包板上，像图 1-7 中蓝色的那种，而另一些需要上面焊接导线才能连接到面包板上，像图 1-7 里中间那个。较大的更容易在项目中安装，可称为面板安装电位器。

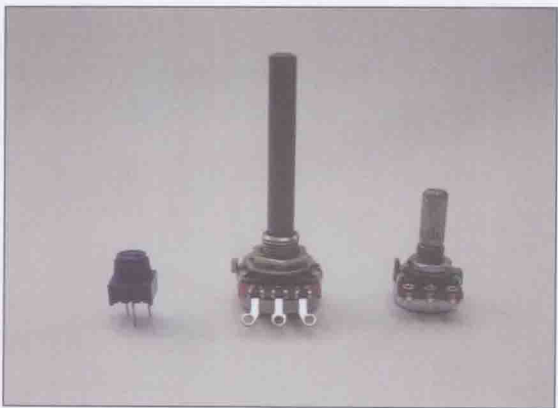


图 1-7 三种不同类型的电位器

图 1-8 所示的舵机是你在冒险 3 中使用的电机。

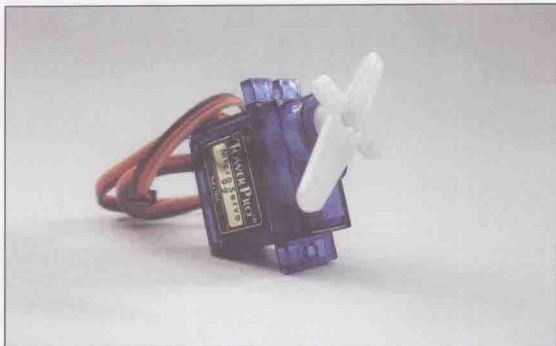


图 1-8 舵机

按钮是另一种有多种形状和大小的元器件。你可能以前从来没有注意到这一点，但的确有许多不同类型的按钮！这本书中所有项目都使用按下即通（与按下即断相反）的按钮，所以要购买这种类型的；只要是按下即通型的，你可以使用你喜欢的任何类型的按钮。轻触按键是适合装在面包板上的非常小的按钮开关，所以当测试电路时它很好用。在你的实际项目中，面板安装按钮更好。两者都显示在图 1-9 中。



图 1-9 轻触按钮（左）和三个不同的面板安装按钮（右）

在冒险 4 中你会发现如何使用移位寄存器，它们是可以用来控制大量的 LED 的黑色小芯片。你要用一个称为 74HC595 移位寄存器的芯片，并在冒险中明白这是什么意思。你需要购买 16 个腿的芯片，如图 1-10 所示。

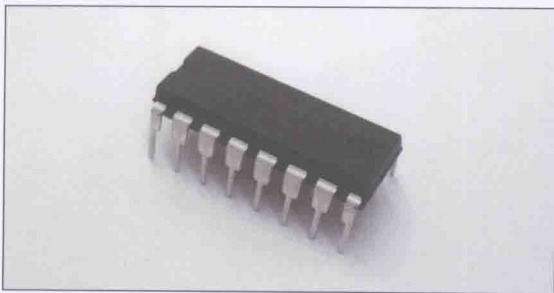


图 1-10 移位寄存器

压电陶瓷片被用来检测振动，它可以像扬声器一样发出声音。在冒险 5 中你需要一个压电陶瓷片，在冒险 9 你需要 6 个。有时它们是装在黑色塑料外壳里的，这在冒险 5 里没问题，但是在冒险 9 里你需要至少 5 个不带外壳的（像在图 I-11 里的那样）。

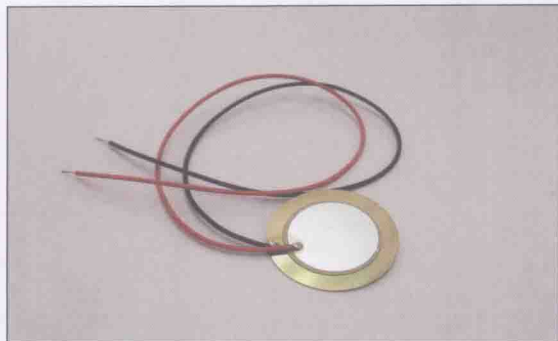


图 I-11 压电陶瓷片

光敏电阻可以告诉你 Arduino 板周围有多亮或多暗。它们看起来像图 I-12 里的一样，也可能会更大一些。

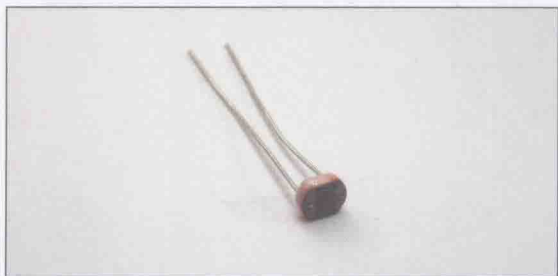


图 I-12 光敏电阻

排针是由塑料分开的金属小条，它们与在 Arduino Uno 上的孔完全吻合。它们有不同的间隔（称为间距），所以你应该确保你得到的是 2.54mm 的排针，像图 I-13 那样。你在冒险 5 中需要 5 联的一条，但你可以买更长的条，然后用钳子很轻松地剪成更小的条。

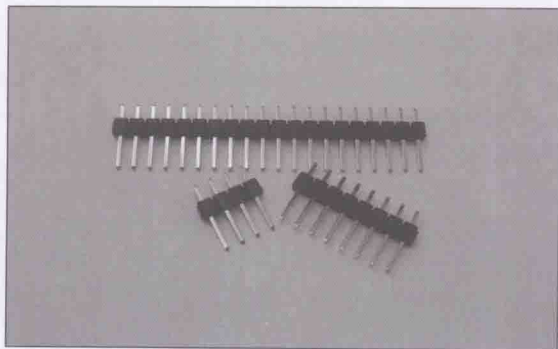


图 I-13 排针

提到电路和电，你想到的第一件事可能是导线。但导线有许多不同种类。导线可以由单一的金属体制成（称为实芯）或大量更小的金属丝绞合在一起（称为多股绞合线）。图 I-14 显示了实芯线和多股绞合线。实芯线对于面包板很有用，但它非常僵硬。绞合线更容易弯曲，但你需要将它的末端焊成一股才适合在面包板上使用。你可以根据每个项目来决定需要使用哪种类型，没有一个绝对正确或错误的类型。



图 I-14 实芯线（左）和多股绞合线（右）

导线通常有某种不导电的外皮，称为绝缘体。它可以是彩色的塑料，像在图 I-15 里右侧的导线，或者可以是漆包线，像在左侧的导线。你可以决定哪些线在你的项目中效果最好。对冒险 5 中放大的风铃来说，漆包线效果很好，因为它非常细，让风铃容易摇摆。但是，你也可以使用不同的细导线来制作风铃。

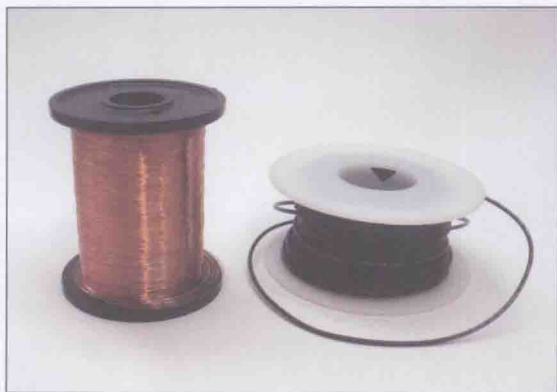


图 I-15 漆包线（左）和塑料绝缘线（右）

对电子设备而言，焊锡就像是导电的胶水。它有时是以不同粗细绕在线轴上的，如图 I-16 所示。在这本书中的项目并不需要很复杂的焊接，所以你不必担心要购买多粗的，几乎任何粗细都可以用。唯一要留意的重要事情是，确保你买的焊锡是用于电子设备——不要购买用于管道的焊锡！

当你完成了你的项目，你可能想让它们无须连接到你的计算机以获取电源。如果是这样，你可以从电源或电池给你的项目供电。如果你使用电源，最简单的是买一个可以插墙上的 USB 电源适配器，它让你有一个 USB 电缆连接到墙上的插座，USB 连接线的另一端插在 Arduino 板上。如果你想使用电池，最好的选择是使用末端是一个直流插头的 9V 电池连接器。在你的 Arduino 板上有一个黑色插座，你可以把插头插进那里。这两种选择都显示在图 I-17 中。对于 Lilypad Arduino USB，你可以使用一个锂聚合物电池，你在冒险 8 中会读到更多的相关细节。



图 I-16 线轴上的焊锡丝

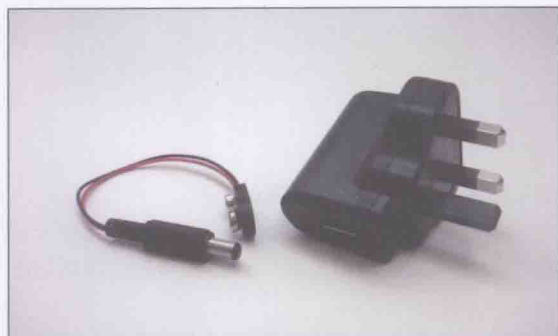


图 I-17 9V 电池：直流插座连接器（左）和英国制式的 USB 插头（右）

当你制作冒险 8 里的软电路的时候，你需要像图 I-18 所示的鳄鱼夹，你也可以用跳线来代替。

在冒险 8，你也可以使用导电缝纫线，这是用导电纤维纺织成的导线。不同的制造商提供的类型不同，但所有的选择都是如图 I-19 所示的银色。



图 I-18 鳄鱼夹

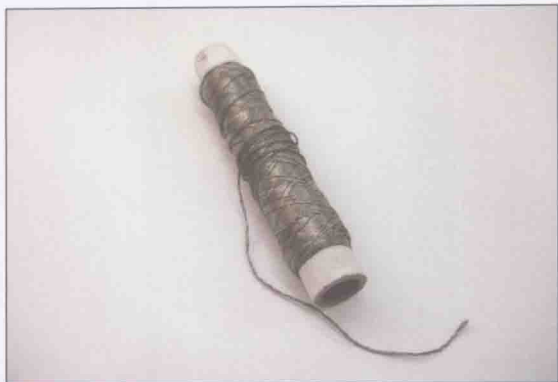


图 1-19 导电缝纫线

你所需要的工具

正如你需要锤子和锯子来制作一些木器一样，摆弄电子设备的时候也需要特殊的工具。

当你测试你的电路时会使用一个面包板，但你最终的需要是超出面包板的。例如，你可能需要在元器件上加较长的引线，以便使它能放进你的盒子里，或者你可能要永久性地将元器件连接在一起，使它们不会散架。

你首先需要的是电烙铁。对电子电路而言，焊锡就像胶水，但它只能在高温下使用（可以认为它是一个电子设备的热熔胶）。电烙铁是一种可以变得非常烫的工具（比烤箱还烫），这样它才可以熔化焊锡。未成年人不可以单独使用电烙铁。

电烙铁可以是能插入墙壁插座的单手持的工具，像图 1-20 里的那样。或者它可以是一个有温度旋钮的插到墙壁插座上的盒子。这两种都可以。最重要的是要买一个用于小型电子设备的，而不是用于管道或任何其他场合的。



图 1-20 一个电烙铁

导线往往有一个塑料外皮，它是不导电的绝缘体。你有时需要从导线的两端除去该塑料外皮，以便可以将其插入面包板或在其上面焊接元器件。你总是可以小心地用小刀或刀具去尝试并除去塑料，但这可能是一个非常令人沮丧的方法。非常值得购买合适的工具来完成工作。让我们看看剥线钳！

剥线钳有许多不同的形状和大小，你可以从图 1-21 中看到的。选择一个你最喜欢的。

剪线钳能做你所期望的事情，它们可以切断电线。一定要选择较小的那种很容易拿在你手上的，因为你要处理小部件和细的导线。图 1-22 显示了一种你可以买到的剪线钳。

钳子帮你塑造和弯曲导线。它们有不同的大小和形状，但一把较小的通用钳子就完全可以满足你在这本书中的项目的需要。图 1-23 中的两种都很好用。



图 1-21 不同种类的剥线钳



图 1-22 剪线钳



图 1-23 两把钳子

接下来的工具可能看起来有点吓人，但在进行电子制作时，它可以成为你最好的朋友。这就是万用表！它可以测量多种指标（这就是它名称的来历），其中电阻和电压对初学者最有用。它们可以从很便宜的到非常昂贵的。当你为自己选择一个时，不需要花很多钱，尤其是如果它是你的第一个万用表。你可能想要一个自动量程的，尽管这不是必须的，但你绝对需要一个具有连通性测试的（当你在商店看万用表时，自动量程和连通性测试将列在它们的优点里）。自动量程意味着你在测试前不需要知道你要测试的近似值。连通性测试是指当探针之间有电气连通时，万用表会发出蜂鸣声。图 1-24 显示了一个较便宜的万用表，它不是自动量程的但确实有连通性测试。



图 1-24 一个万用表

最后的工具不是专门用于电子设备，但对于为你的项目制作外壳至关重要，它们是剪刀和美工刀（图 1-25）。使用它们时要小心！



图 1-25 剪刀和美工刀