

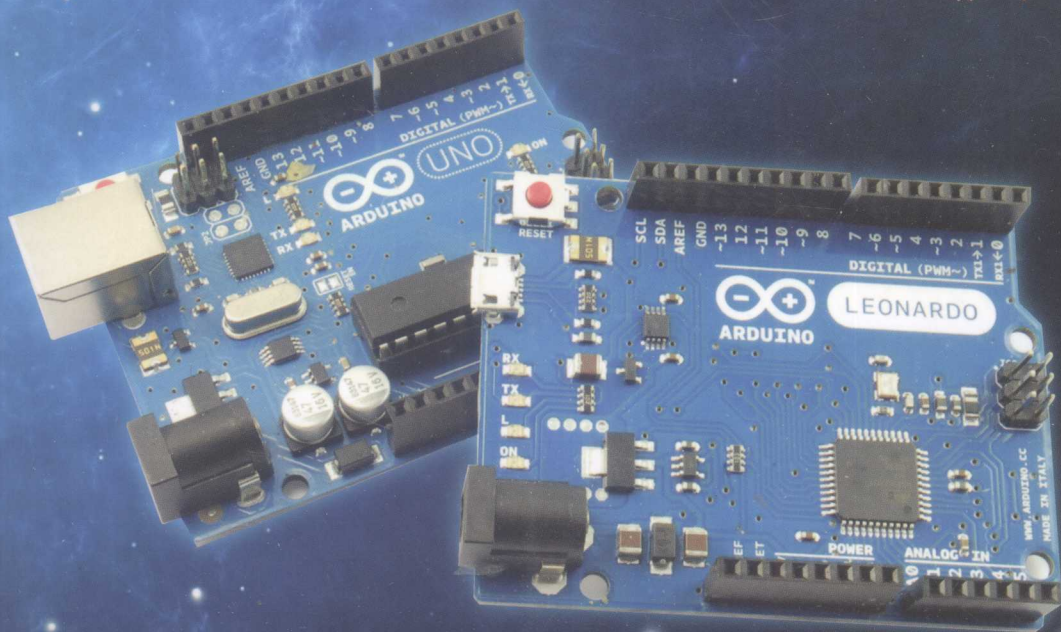
Mc
Graw
Hill
Education

创客学堂

Arduino 项目 33 例

[英] Simon Monk · 著

唐乐 · 译



科学出版社

014036641

TP368.1
829

创客学堂

Arduino项目33例

[英] Simon Monk 著
唐乐 译



科学出版社
北京

TP 368.1
829



北航

C1723488

图字：01-2013-7342号

内 容 简 介

本书在第一版（《基于Arduino的趣味电子制作》）的基础之上，充分吸收了读者们的反馈，并整合了Arduino的最新更新。

本书通过33个Arduino实战项目为读者们提供了打开“物理计算”大门的钥匙，这些项目深入浅出地引导读者逐步学习如何控制Arduino去感知外部环境，如何去控制外部世界。

本书适合作为创客/极客、电子爱好者、互动艺术爱好者，以及有志于了解硬件及嵌入式开发的程序员的Arduino入门书。同时，本书也适合作为高等院校电子信息、自动化、互动设计等专业的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

创客学堂 Arduino项目33例/（英）Simon Monk著；唐乐译.—北京：科学出版社，2014.5

书名原文：30 Arduino Projects for the Evil Genius: Second Edition
ISBN 978-7-03-039907-6

I.创… II.①S…②唐… III.软件开发环境-基础知识 IV.TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第039767号

责任编辑：喻永光 杨 凯 / 责任制作：魏 谨

责任印制：赵德静 / 封面设计：李欧亚

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京源海印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年5月第 一 版 开本：787×960 1/16

2014年5月第一次印刷 印张：17

印数：1—4 000 字数：260 000

定价：48.00元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

Simon Monk

30 Arduino Projects for the Evil Genius, Second Edition

0-07-181772-7

Copyright © 2013 by McGraw-Hill Education

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education(Asia) and China Science Publishing and Media Ltd. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2014 by McGraw-Hill Education(Asia), a division of McGraw-Hill Education(Singapore) Pte. Ltd. and China Science Publishing and Media Ltd.

版权所有。未经出版人事先书面许可，对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播，包括但不限于复印、录制、录音，或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔（亚洲）教育出版公司和中国科技出版传媒股份有限公司合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内（不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾）销售。

版权 © 2014 由麦格劳-希尔（亚洲）教育出版公司与中国科技出版传媒股份有限公司所有。

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签，无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记号：01-2013-7342

献给我的先父——Hugh Monk，我从他那里继承了对电子学的爱好。

相信他对我写的这本书会非常感兴趣。

致 谢

感谢我的儿子——Stephen和Matthew Monk，他们在我完成本书的写作时给予了大量的鼓励 and 关注，并协助我完成了本书内的若干实验。同样，如果没有Linda对我的照顾和支持，我也无法完成本书的写作。

感谢Roger Stewart 以及McGraw-Hill的全体人员，他们具有高度合作意识和效率意识。

推荐序

2008年，我在北京无意中参观了“合成时代”新媒体展，里面有一些用电子技术创造的互动装置。虽然只是很简单的电路和逻辑，但放在实体的巨大装置里面能够产生很穿越的体验。其中有一个展品中挂着很多帷幔，到处是一排排的激光和接收器，观众可以直接触摸激光或者从中间走过，然后看着自己的影子和动作产生的涟漪在各个帷幔中激荡。这个装置只是用单片机将各个引脚的电平变化传到一台计算机上，作为图像渲染算法中的一个变量而已。从此我认识到，原来电子可以变得艺术和服务艺术：科技进步不断降低创作的门槛，提供给艺术家新的可能性，而艺术家对科技的运用会反过来让更多人文的需求得到满足。每一个时代的艺术创作都有不同的载体，从岩画到陶瓷、到家具，再到各种闪烁的LED装饰，艺术慢慢从先锋变为常态，这些载体也渐渐成为我们日常生活中的基本元素。

单片机及嵌入式系统仍然只是高年级工科学生的课程，必须在学习三年基础电子学知识和编程之后才能染指。从最底层的架构开始，研习艰深的汇编知识，熟悉各种寄存器和二进制知识，然后才能用类似拆弹练习器的实验箱点亮一盏灯。最刺激的是各种电子竞赛，讲究分工协作和模块化开发，在短短三四天时间里实现命题并撰写论文，依据各项性能指标打分。课程体系本身的设计和大公司研发机构的要求造就了大量合格的工程师人才，他们擅长解决技术问题并在指标上不断超越。

艺术家对科技的感情处在进退两难，一方面憧憬使用单片机的巨大创作空间，另一方面又因为技术门槛过高望而却步。于是，艺术系教授们开始将技术细节藏起来，设计了一套简单易用的单片机主板——Arduino：这块名片大小的电路板能够直接插在电脑上，有两排固定的排母可以直接连接元器件和电路；将C语言改造得尽量自然，把寄存器那样艰深难记的内容统统封装起来。艺术系学生们依然需要努力克服对编程的陌生感，但做出来的作品超出了过去的界限，更不断吸引着大众的关注，曾经冷冰冰的科技变得如此有趣。

当艺术家们不需要签约专业工程师来完成作品的时候，整个交互装置的创作变

得简单和自如了，各种灵感能够更好地通过科技手段表达出来。自然而然，其他行业的创作者们也开始用Arduino来提取DNA、控制机器人、监控PM2.5、调戏宠物，甚至写诗。开源硬件让科技从艰深的职业，逐渐成为一套人人都可以使用的工具集。

所以，本书不是为传统工程师准备的单片机教材，而是给想要操纵唾手可得的科技的准创客们，或者“hold不住”满脑子想法的大一学生的入门指南。花20分钟试着点亮颗LED吧！再沿着一个个简明浅显例子熟悉这个最流行的创客工具！

潘昊

Seed Studio

前言

Arduino主板为创客提供了一个创建有趣的互动项目的平台，它们具有价格低廉、使用方便的特点。利用Arduino主板，电子爱好者可以简单且快速地创建用计算机控制的全新电子互动项目。如果将创客狂想成妄图改造世界的“大魔王”，那么相信在不久的将来，这些“大魔王”将会使用计算机控制的伺服激光枪让世界为之颤抖。

本书将会向广大创客展示如何将Arduino主板和计算机相连，然后对其进行编程。随后，我们将会把形形色色的电子元器件连接到所创建的项目上，包括前面提及的由计算机控制的伺服激光枪，通过USB控制的风扇、发光竖琴，通过USB控制的温度记录仪以及声音示波器等。

书中对每个项目都提供了整套的原理图和制作细节，大多数项目都可以在不具备焊接或者特殊工具的条件下制作出来。当然，如果读者的基础较好，希望将书中的项目转换成永久项目，本书也提供了完成这些工作的必要说明。

什么是Arduino

Arduino是带有USB接口的微处理器控制板（单片机板），它能够直接通过USB总线和计算机连接起来，并且它还具有若干接口，能够与外部其他电子设备连接，如电动机、继电器、光传感器、激光二极管、喇叭、麦克风，等等。Arduino可以通过连接到计算机的USB线取电，也可以用9V外部电源适配器（或电池）直接供电。Arduino可以通过计算机进行控制或者编程，也能够将其和计算机断开连接而独立地工作。

本书专注于使用最流行的Arduino主板类型——Arduino Uno和Leonardo。

至此，读者们可能会有疑惑，这么好的东西难道需要我们进入某个绝密的秘密基地才可以得到？好吧，抛弃你的妄想吧。Arduino主板实在是太过于大众化，很多网站都有销售和介绍。因为Arduino平台本身就是开源平台，任何人都可以自由

地进行二次设计，然后生产并销售他们的成果，所以，该产品的市场竞争非常激烈，而对于我们来说，这就意味着廉价。通常，“官方”Arduino主板的价格大约为30美元，而兼容版Arduino的价格通常不足20美元（国内Arduino主板售价甚至低至人民币40元）。

Arduino的商标权归Arduino团队所有，而兼容板制造商通常会在其产品后面冠以“duino”，如Freeduino、DFRduino等。

用于对Arduino编程的软件用起来很方便，因为它是跨平台的。你既可以在Windows操作系统下，也可以在Mac OS或者Linux之类的流行操作系统上免费使用。

关于Arduino

Arduino是一个开放平台，它不仅包含一系列的硬件，也包含编程软件。另外，还包括由这个平台衍生出来的各种项目和设计，我们甚至可以把基于Arduino平台进行设计创作的爱好者也看成这个平台的组成部分。

在开始使用Arduino之前，可以先到Arduino的官方网站（www.Arduino.cc）根据计算机操作系统下载对应的编程软件。然后点击“Buy An Arduino”按钮购买一块“官方”Arduino主板，或者在淘宝等网络购物平台上通过输入Arduino关键词找到更廉价的兼容版。随后，需要做的事情就是根据第1章的说明，逐步完成Arduino的驱动安装工作。

实际上，Arduino主板具有若干个设计版本，分别针对不同类型的应用要求。当然，可以通过Arduino开发软件进行编程，而不同的板子所应用的Sketch（Arduino对程序的称谓）其实可以毫无阻碍地交叉应用。

在本书中，我们主要使用Arduino Uno主板和Leonardo主板，还会使用Arduino Lilypad。事实上，我们编写的Sketch可以同时在一块Uno和Leonardo上运行，并且其中的大部分Sketch可以在更老版本的Arduino主板上运行，如Duemilanove。

在使用Arduino主板进行项目制作的时候，需要一根USB线下载Sketch到Arduino。这根线是必须要准备的。很多微控制器在进行编程的时候都需要某些特定的外部设备才能够进行编程工作。而对于Arduino来说，这个功能已经整合到Arduino的内部，并且可以通过USB连接完成Arduino主板和计算机之间的数据交换工作。例如，可以在Arduino主板上连接一个温度传感器，然后把传感器的信息发

送到计算机并显示出来。

你既可以通过计算机的USB接口给Arduino供电，也可以使用一个直流电源单独供电。电源的电压范围为7~12V。所以，如果打算创建一个移动项目，那么用9V电池作为电源将会保证其良好工作。当然，如果在拔出USB线的时候希望板子还能够继续正常工作，那么可以考虑给Arduino单独配置9V外接电源或者电池组。

Arduino主板的上下两个边沿上有两排引脚。其中顶部的一排为数字引脚，并且每个标有“PWM”的引脚都能够提供PWM输出。而下面的一排引脚分成两组，左边的是电源组，右边的是模拟输入组。

还有各种用途的扩展板，可以直接插在Arduino主板上：

■ 连接到互联网

■ LCD显示及触摸屏

■ WiFi

■ 声音

■ 电动机控制

■ GPS追踪

另外，还可以根据需要自行创作扩展板。在本书的某些章节中我们就是这么操作的。扩展板上面的上下两层引脚通常都是直连的，可以将若干个扩展板堆叠着插在一起使用。所以，我们常常会看到类似这样的应用：底部是Arduino主板，中间是GPS扩展板，而最上面则是LCD显示扩展板。

关于项目

本书中的项目丰富多彩。我们从点亮标准LED以及高亮度LED开始我们的学习之旅。

在第5章中，我们会介绍用于记录温度和测量光照强度以及压力的各种传感器。在这些项目中，我们借助于Arduino和计算机的USB直接连接，将Arduino读取到的传感器信息发送到计算机。在计算机中，我们还会将这些数据输入到电子表格软件中，然后绘制趋势图。

随后，我们将会看到关于使用不同类型显示方法的项目，其中包括七段LED数码管等。

第7章包含4个声音项目以及1个简单示波器。其中包含一个简单的用于演奏调子的项目，然后是一个通过光敏电阻制作的项目，你可以通过在其前面挥手从而改变声音的声调和音量，我们称这个项目为发光电子竖琴。本章的最后一个项目使用来自于麦克风的聲音输入——VU测试表，能够在LED显示器上显示测量到的声音强度。

第10章将Arduino Leonardo转换成特别的USB键盘和鼠标输入设备。

最后一章将前面的若干个项目进行整合，就如前面所提到的，我们会使用Lilypad主板制作一个只有狂热的创客才能够看懂的二进制时钟。这个时钟会以普通人根本看不懂的方法来显示时间。另外，我们还会介绍如何制作测谎仪、用电动机控制的漩涡催眠器，以及用计算机控制控制伺服激光枪。

本书中的大多数项目都不需要进行焊接，而是使用面包板。面包板是一块塑料板，上面有密密麻麻的小孔，小孔里面有根据固定规则互相连接在一起的金属簧片。我们可以通过将电子元器件插入小孔的方法来完成电路的搭建。面包板的价格并不贵，适合我们项目使用的面包板的尺寸可以在本书附录中找到。当然，如果打算制作一个更可靠的项目，那么本书也介绍了使用万用板进行电路连接的方法。

所有的项目中将会使用到的零件，其采购资源在附录中都进行了罗列。除了这些零件，还需要准备Arduino主板、计算机、一些导线以及面包板。所有的项目需要的软件都可以在本书官方网站(www.arduinoevilgenius.com)下载。

言归正传

创客们通常不会有太好的耐心，所以接下来要做的工作就是如何使得Arduino主板正常工作。第1章介绍如何完成Arduino主板的安装以及如何进行编程，包括软件的下载等。因此，需要在着手展开项目制作之前了解一下这些基础知识。

在第2章中，我们将介绍一些基本原理，有助于读者完成本书后续的项目。因此，如果你是希望知其所以然的读者，可以在完成第1章的阅读之后，随便挑选一个项目开始制作。如果在制作的过程中遇到问题，可以回过头来阅读第2章。

目 录

第 1 章 快速入门

供电准备	1
安装软件	2
配置Arduino环境	7
下载项目软件	10
项目1——闪烁LED	10
面包板	16
小 结	18

第 2 章 Arduino概述

Arduino的特点	19
Arduino主板上有什么	20
Arduino系列	27
C语言	27
小 结	35

第 3 章 LED项目

项目2——莫尔斯电码SOS闪光装置	37
循 环	41
数 组	42
项目3——莫尔斯电码翻译器	43
项目4——高亮度莫尔斯电码翻译器	49
小 结	56

第4章 更多的LED项目

数字输入/输出	57
项目5——交通信号灯模型	58
项目6——闪光灯	62
项目7——SAD灯	67
项目8——大功率闪光灯	73
生成随机数	76
项目9——LED骰子	77
小 结	81

第5章 传感器项目

项目10——键盘密码	83
旋转编码器	91
项目11——采用旋转编码器的交通信号灯模型	92
感应光线	98
项目12——脉搏监测仪	99
温度测量	105
项目13——USB温度记录仪	105
小 结	116

第6章 发光和显示项目

项目14——多色发光显示	117
七段LED数码管	122
项目15——七段LED数码管双骰子	125
项目16——LED阵列	129
LCD	133
项目17——USB信息板	134
小 结	138

第7章 声音项目

项目18——示波器	139
声音产生器	143
项目19——音调演奏器	147
项目20——光敏竖琴	151
项目21——VU表	156
小 结	160

第8章 功率控制项目

项目22——LCD恒温器	161
项目23——计算机控制风扇	169
H桥电路	172
项目24——催眠器	173
舵 机	178
项目25——伺服激光枪	178
小 结	184

第9章 综合性项目

项目26——测谎仪	185
项目27——磁力门锁	190
项目28——红外遥控器	197
项目29——Lilypad时钟	206
项目30——倒计时定时器	212
小 结	218

第10章 基于Leonardo的USB项目

项目31——键盘恶作剧	219
项目32——自动密码输入器	221

项目33——加速度鼠标	226
小 结	229

第 11 章 开发自己的项目

电 路	231
元器件	234
工 具	239
项目创意	245

附 录 元器件与供应商

供应商	247
元器件采购资源	248
阻容元件	248
半导体器件	250
杂项及其他	252

第 1 章

快速入门

本章献给那些迫不及待地想使用Arduino系统的创客们，相信你们已经得到新的Arduino主板，并且迫切地想用它做些事情。

那么，让我们言归正传……

供电准备

当你购买了一块Arduino Uno或Leonardo主板时，通常板上已经预先安装了一个简单的能使板载LED闪烁的程序。图1.1所示为一对Arduino主板。

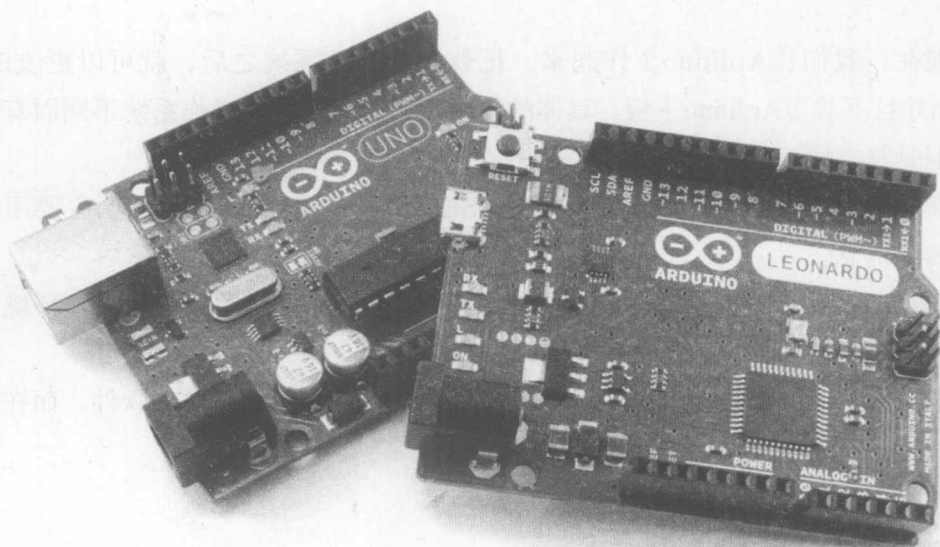


图1.1 Arduino Uno和Leonardo