

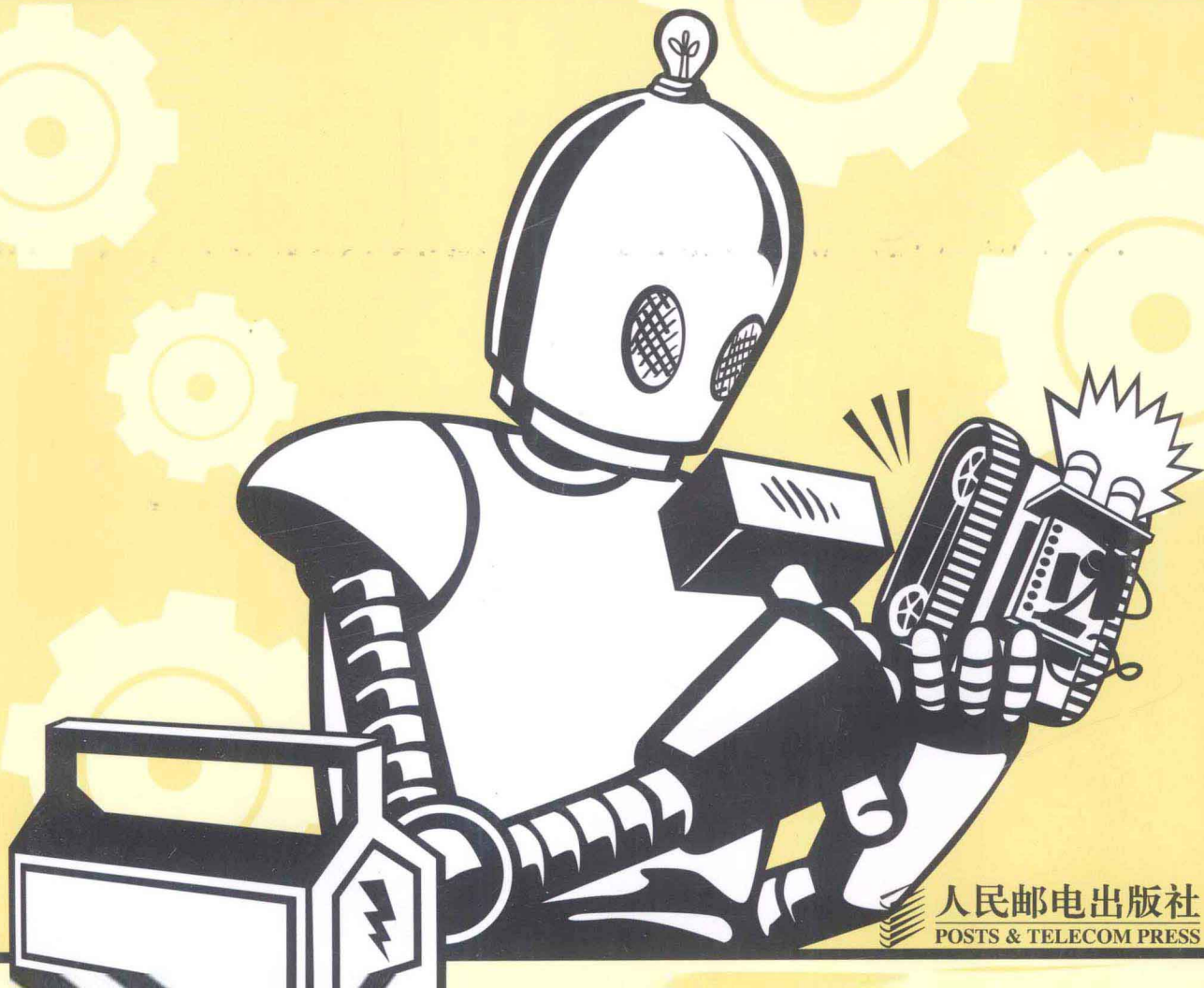
- 浅显易懂，图文并茂，示例丰富
- 实战65个Arduino作品，体验硬件DIY乐趣



动手玩转Arduino

ARDUINO WORKSHOP

[澳] John Boxall 著 翁恺 译



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

动手玩转Arduino

ARDUINO WORKSHOP

[澳] John Boxall 著 翁恺 译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

动手玩转Arduino / (澳) 鲍克斯尔 (Boxall, J.) 著
; 翁恺译. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2014. 1
ISBN 978-7-115-33596-8

I. ①动… II. ①鲍… ②翁… III. ①软件开发环境
IV. ①TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第265138号

版 权 声 明

Copyright © 2013 by John Boxall. Title of English-language original: Arduino Workshop, ISBN 978-1-59327-448-1, published by No Starch Press. Simplified Chinese-language edition copyright © 2013 by Posts and Telecom Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 No Starch 出版社授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

◆ 著 [澳] John Boxall

译 翁 恺

责任编辑 傅道坤

责任印制 程彦红 杨林杰

◆ 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>

北京鑫正大印刷有限公司印刷

◆ 开本: 800×1000 1/16

印张: 23

字数: 464 千字 2014年1月第1版

印数: 1-3 000 册 2014年1月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2013-5569 号



定价: 59.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

内 容 提 要

Arduino 是当今世界上最流行的开源硬件，具有价格低廉、便捷灵活、容易上手等特点，在机器人、艺术、科学实验等领域受到了广泛关注。

本书精心整合了 65 个 Arduino 作品，而且其难易程度依次递增，旨在让读者以感性的方式，来掌握更多的 Arduino 知识和经验。通过这 65 个动手实践，读者除了学到基础的电子学概念、巩固已有的 Arduino 知识之外，还将学会如何创建功能更为强大复杂的 Arduino 作品。

本书适合对 Arduino 感兴趣的硬件 DIY 爱好者、电子爱好者阅读，也非常适合学生进行电子制作使用。

献辞

谨将本书献给一直给予我深深信任的两位家人——我的妈妈和我亲爱的 Kathleen。

致 谢

首先，向 Arduino 团队致以深深的谢意：Massimo Banzi、David Cuartielles、Tom Igoe、Gianluca Martino 和 David Mellis，没有你们的视野、思想和艰苦的努力，一切都不会发生。

非常感谢我的技术评审 Marc Alexander，为他的付出、专业、建议、支持、思想和长期的交流，更是为他坚持做完这么大的一个计划。

我还要感谢以下机构，他们提供了图片，还有鼓励：adafruit 工业、Agilent 技术、Gravitech、Freetronics、Oomlout、Seeed Studio（深圳矽递）、夏普公司和 SparkFun。还要非常感谢 Freetronics 让本书使用它们杰出的元器件。感谢所有贡献了宝贵时间来做 Arduino 库的人们，他们让大家的生活都变得轻松了。

荣誉和感谢还要献给 Fritzing 团队，他们做出了很棒的开源电路图设计工具，我在整本书中都用了他们的软件。

还要感谢以下给予我鼓励、灵感和支持的人士（排名不分先后）：Iraphne Childs、Limor Fried、Jonathan Oxer、Philip Lindsay、Nicole Kilah、Ken Shirriff、Nathan Kennedy、David Jones 和 Nathan Seidle。

最后，感谢 No Starch 出版社的诸位，包括 Sondra Silverhawk 对出书的建议，Serena Yang 专业的编辑、无限的耐心和不断的建议，以及 Bill Pollock 的支持和指导，他有时会说服我用更好的方式来解释事情。

目 录

第 1 章 起步.....	1
1.1 可能性是无限的.....	2
1.2 数字的力量.....	5
1.3 元件和附件.....	6
1.4 所需的软件.....	7
1.4.1 Mac OS X.....	7
1.4.2 Windows XP 及后续版本	11
1.4.3 Ubuntu Linux 9.04 及后续版本	14
1.5 安全.....	17
1.6 展望.....	17
第 2 章 探索 Arduino 板和 IDE	18
2.1 Arduino 板	18
2.2 看一下 Arduino IDE	23
2.2.1 命令区	23
2.2.2 文字区	24
2.2.3 消息窗口区	25
2.3 在 IDE 里创建第一个程序.....	25
2.3.1 注释	25
2.3.2 setup 函数	26
2.3.3 控制硬件	26

2.3.4	loop 函数	27
2.3.5	检查程序	28
2.3.6	上传和运行程序	29
2.3.7	修改程序	29
2.4	展望	30
第 3 章	第一步	31
3.1	规划作品	32
3.2	关于电	32
3.2.1	电流	33
3.2.2	电压	33
3.2.3	功率	33
3.3	电子元件	33
3.3.1	电阻	33
3.3.2	发光二极管	36
3.3.3	面包板	38
3.4	作品 1: 做出闪烁的 LED 波	39
3.4.1	算法	40
3.4.2	元件	40
3.4.3	程序	40
3.4.4	电路	41
3.4.5	运行程序	42
3.5	使用变量	42
3.6	作品 2: 用 for 循环做重复动作	43
3.7	用脉冲宽度调制变化 LED 的亮度	44
3.8	作品 3: 演示 PWM	45
3.9	更多的电子元件	46
3.9.1	晶体管	46
3.9.2	整流二极管	47
3.9.3	继电器	47
3.10	高压电路	48
3.11	展望	49
第 4 章	构建模块	50
4.1	使用电路图	51
4.1.1	识别元件	51
4.1.2	电路图上的线	54

4.1.3	剖析电路图	55
4.2	电容	56
4.2.1	测量电容的容量	56
4.2.2	读电容值	56
4.2.3	电容的分类	57
4.2.4	数字输入	58
4.3	作品 4: 演示数字输入	59
4.3.1	算法	59
4.3.2	元件	60
4.3.3	电路图	60
4.3.4	程序	64
4.3.5	修改程序	65
4.3.6	理解程序	65
4.3.7	用#define 定义常数	65
4.3.8	读数字输入引脚	65
4.3.9	用 if 做决策	65
4.3.10	用 if-then-else 做更多的决策	66
4.4	布尔变量	67
4.4.1	逻辑运算符	67
4.4.2	做两个或更多的比较	68
4.5	作品 5: 控制交通	68
4.5.1	目标	69
4.5.2	算法	69
4.5.3	元件	69
4.5.4	电路图	70
4.5.5	程序	71
4.5.6	运行程序	73
4.6	模拟与数字信号的对比	73
4.7	作品 6: 做一个单节电池测试仪	75
4.7.1	目标	75
4.7.2	算法	75
4.7.3	元件	76
4.7.4	电路图	76
4.7.5	程序	77
4.8	用 Arduino 做算术	78

4.8.1	浮点变量	78
4.8.2	数值的比较运算符	79
4.9	用参考电压改进模拟测量精度	79
4.9.1	用外部参考电压	79
4.9.2	使用内部参考电压	80
4.10	可变电阻	81
4.11	压电蜂鸣器	82
4.12	作品 7: 试试压电蜂鸣器	83
4.13	作品 8: 做一个易读的温度计	84
4.13.1	目标	85
4.13.2	元件	85
4.13.3	电路图	85
4.13.4	程序	86
4.13.5	程序创新	87
4.14	展望	88
第 5 章	使用函数	89
5.1	作品 9: 创建一个函数来反复执行	90
5.2	作品 10: 创建一个能设置闪烁次数的函数	91
5.3	创建一个返回值的函数	92
5.4	作品 11: 做一个闪烁表示温度的快读温度计	92
5.4.1	元件	93
5.4.2	电路图	93
5.4.3	程序	93
5.5	在串口监视器中显示 Arduino 传来的数据	95
5.6	作品 12: 在串口监视器显示温度	97
5.7	用 while 语句做循环	98
5.8	从串口监视器发送数据到 Arduino	99
5.9	作品 13: 把一个数乘以 2	99
5.10	long 变量	101
5.11	作品 14: 使用 long 变量	101
5.12	展望	102
第 6 章	数字、变量和算术	103
6.1	产生随机数	104
6.2	作品 15: 做一个电子骰子	105

6.2.1	元件	106
6.2.2	电路图	106
6.2.3	程序	107
6.2.4	修改程序	108
6.3	二进制快速入门	108
6.4	用移位寄存器扩展数字输出	110
6.5	作品 16: 做一个 LED 二进制显示器	111
6.5.1	元件	111
6.5.2	连接 74HC595	111
6.5.3	程序	112
6.6	作品 17: 做一个二进制测验游戏	113
6.6.1	算法	114
6.6.2	程序	114
6.7	数组	116
6.7.1	定义数组	116
6.7.2	访问数组单元	117
6.7.3	读写数组	117
6.8	7 段数码管	118
6.9	作品 18: 做单个数字的显示	120
6.9.1	元件	120
6.9.2	电路	120
6.9.3	程序	121
6.9.4	显示两位数字	122
6.10	作品 19: 控制两个 7 段数码管	122
6.10.1	元件	123
6.10.2	电路图	123
6.10.3	取模	124
6.11	作品 20: 做一个数字温度计	125
6.11.1	硬件	125
6.11.2	程序	125
6.12	LED 矩阵显示模块	126
6.12.1	LED 矩阵电路图	127
6.12.2	连线	128
6.13	位运算	130
6.13.1	按位与运算	130

6.13.2	按位或运算	130
6.13.3	按位异或运算	131
6.13.4	按位取反(非)运算	131
6.13.5	按位左移和右移	131
6.14	作品 21: 做一个 LED 矩阵	132
6.15	作品 22: 在 LED 矩阵上创建图像	133
6.16	作品 23: 在 LED 矩阵上显示图像	135
6.17	作品 24: 在 LED 矩阵上显示动画	136
6.18	展望	137
第 7 章	液晶显示器	138
7.1	字符 LCD 模块	139
7.1.1	在程序中使用字符 LCD	140
7.1.2	显示文字	141
7.1.3	显示数字变量的值	141
7.2	作品 25: 定义定制字符	142
7.3	图形 LCD 模块	144
7.3.1	连接图形 LCD	145
7.3.2	使用 LCD	145
7.3.3	控制显示器	146
7.4	作品 26: 文本显示的效果	146
7.4.1	作出更复杂的显示效果	147
7.5	作品 27: 做一个温度历史监视器	148
7.5.1	算法	148
7.5.2	硬件	148
7.5.3	程序	149
7.5.4	结果	150
7.5.5	修改程序	151
7.6	展望	151
第 8 章	扩展 Arduino	152
8.1	盾板	153
8.2	原型盾板	154
8.3	作品 28: 做一块 8 个 LED 的定制盾板	155
8.3.1	元件	155
8.3.2	电路图	155

8.3.3	原型盾板的布局	156
8.3.4	设计	157
8.3.5	焊元件	158
8.3.6	修改定制盾板	159
8.4	用库扩展程序	159
8.5	microSD 内存卡	164
8.6	作品 29: 向内存卡写数据	165
8.7	作品 30: 做一个温度记录仪	167
8.7.1	硬件	167
8.7.2	程序	168
8.8	用 millis()和 micros()做定时	170
8.9	作品 31: 做一个秒表	171
8.9.1	元件	171
8.9.2	电路图	172
8.9.3	程序	172
8.10	中断	174
8.10.1	中断模式	175
8.10.2	配置中断	175
8.10.3	启用或禁止中断	175
8.11	作品 32: 使用中断	175
8.12	展望	177
第 9 章	数字键盘	178
9.1	使用数字键盘	178
9.1.1	小键盘接线	179
9.1.2	给小键盘编程	179
9.1.3	测试程序	180
9.2	用 switch-case 做决策	181
9.3	作品 33: 做一个小键盘控制的锁	181
9.3.1	程序	182
9.3.2	工作原理	183
9.3.3	测试程序	184
9.4	展望	184
第 10 章	用触摸屏获得用户输入	185
10.1	触摸屏	185

10.2	作品 34：触摸屏上的定位	186
10.2.1	硬件	187
10.2.2	程序	187
10.2.3	测试程序	188
10.2.4	触摸屏上的坐标	189
10.3	作品 35：做一个两区域触摸开关	189
10.3.1	程序	190
10.3.2	工作原理	191
10.3.3	测试程序	191
10.4	作品 36：做一个三区域触摸开关	192
10.4.1	触摸屏坐标系	192
10.4.2	程序	192
10.4.3	工作原理	194
10.5	展望	194
第 11 章	认识 Arduino 系列	195
11.1	作品 37：在面包板上做自己的 Arduino	196
11.1.1	元件	196
11.1.2	电路图	199
11.1.3	运行测试程序	201
11.2	众多的 Arduino 板	204
11.2.1	Arduino Uno	205
11.2.2	Fretronics Eleven	205
11.2.3	Freeduino	206
11.2.4	Boarduino	207
11.2.5	Arduino Nano	207
11.2.6	Arduino LilyPad	208
11.2.7	Arduino Mega 2560	208
11.2.8	Fretronics 的 EtherMega	209
11.2.9	Arduino Due	209
11.3	展望	211
第 12 章	电机和运动	212
12.1	用伺服电机做轻量动作	212
12.1.1	选择伺服电机	213
12.1.2	连接伺服电机	214

12.1.3	使伺服电机工作	214
12.2	作品 38：做一个指针式的温度计	215
12.2.1	元件	215
12.2.2	电路图	215
12.2.3	程序	216
12.3	使用电动机	218
12.4	作品 39：控制电机	219
12.4.1	元件	219
12.4.2	电路图	220
12.4.3	程序	221
12.5	作品 40：搭建并控制一个坦克机器人	222
12.5.1	元件	222
12.5.2	电路图	224
12.5.3	程序	227
12.6	碰撞检测	229
12.7	作品 41：用微动开关检测坦克底盘的碰撞	229
12.7.1	电路图	230
12.7.2	程序	230
12.8	红外距离传感器	232
12.8.1	连线	233
12.8.2	测试红外距离传感器	233
12.9	作品 42：用红外距离传感器检测坦克底盘的碰撞	235
12.10	超声波距离传感器	237
12.10.1	连接超声波传感器	237
12.10.2	使用超声波传感器	238
12.10.3	测试超声波距离传感器	238
12.11	作品 43：用超声波距离传感器检测坦克底盘的碰撞	240
12.12	展望	242
第 13 章	用 Arduino 接 GPS	243
13.1	什么是 GPS	244
13.2	测试 GPS 盾板	245
13.3	作品 44：做一个简易 GPS 接收机	247
13.3.1	元件	247
13.3.2	程序	247
13.3.3	在 LCD 上显示位置	248

13.4	作品 45: 做一个精确的基于 GPS 的钟	249
13.4.1	元件	249
13.4.2	程序	249
13.5	作品 46: 随时间变化记录物体移动的位置	251
13.5.1	元件	251
13.5.2	程序	251
13.5.3	在地图上显示位置	253
13.6	展望	255
第 14 章	无线数据通信	256
14.1	使用低成本无线模块	256
14.2	作品 47: 做一个无线遥控器	258
14.2.1	发射机电路的元件	258
14.2.2	发射机电路图	258
14.2.3	接收机电路的元件	259
14.2.4	接收机的电路图	260
14.2.5	发射机程序	261
14.2.6	接收机程序	262
14.3	用 XBee 无线数据模块来实现更大的范围和更快的速度	263
14.4	作品 48: 用 XBee 发送数据	264
14.4.1	程序	265
14.4.2	设置计算机来接收数据	265
14.5	作品 49: 做一个遥测温度计	266
14.5.1	元件	267
14.5.2	布局	267
14.5.3	程序	268
14.5.4	运作	269
14.6	展望	270
第 15 章	红外遥控	271
15.1	什么是红外	271
15.2	准备红外器件	272
15.2.1	红外接收器	272
15.2.2	遥控器	273
15.2.3	测试程序	273
15.2.4	测量连接	274

15.3	作品 50: 做一个红外遥控的 Arduino	275
15.3.1	元件	275
15.3.2	程序	275
15.3.3	扩展程序	276
15.4	作品 51: 做一辆红外遥控的坦克	277
15.4.1	元件	277
15.4.2	程序	277
15.5	展望	279
第 16 章	读 RFID 标签	280
16.1	在 RFID 卡内部	281
16.2	测试硬件	282
16.2.1	电路图	282
16.2.2	测试电路图	282
16.3	作品 52: 做一个简易 RFID 控制系统	284
16.3.1	程序	284
16.3.2	工作原理	285
16.4	在 Arduino 内置的 EEPROM 里保存数据	286
16.5	作品 53: 做一个能记住上次动作的 RFID 控制器	288
16.5.1	程序	288
16.5.2	工作原理	290
16.6	展望	291
第 17 章	数据总线	292
17.1	I ² C 总线	293
17.2	作品 54: 使用外部的 EEPROM	294
17.2.1	元件	294
17.2.2	电路图	295
17.2.3	程序	296
17.2.4	结果	297
17.3	作品 55: 使用端口扩展集成电路	298
17.3.1	元件	298
17.3.2	电路图	298
17.3.3	程序	300
17.4	SPI 总线	301
17.4.1	引脚连接	301
17.4.2	实现 SPI	302