



Mc
Graw
Hill
Education

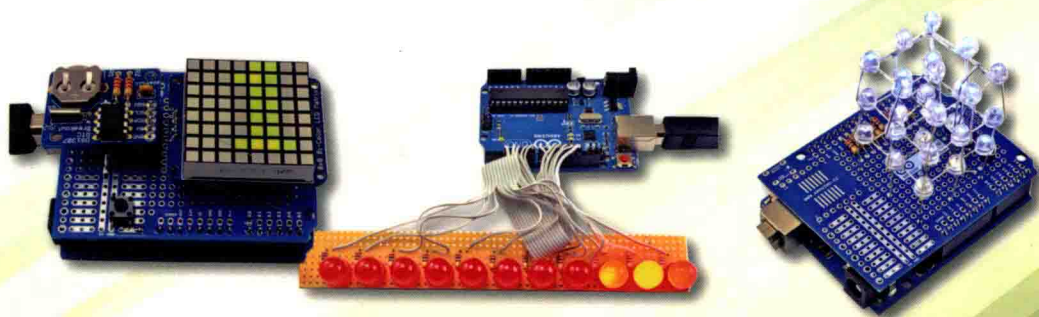
- 电子制作大师Simon Monk又一力作
- 创客必备的Arduino制作实战书
- 36个简单项目带你走近Arduino制作

Arduino制作手册

36个活用扩展板的制作项目

[英] Simon Monk 著 杨昆云 译

The TAB Book of Arduino Projects



中国工信出版集团

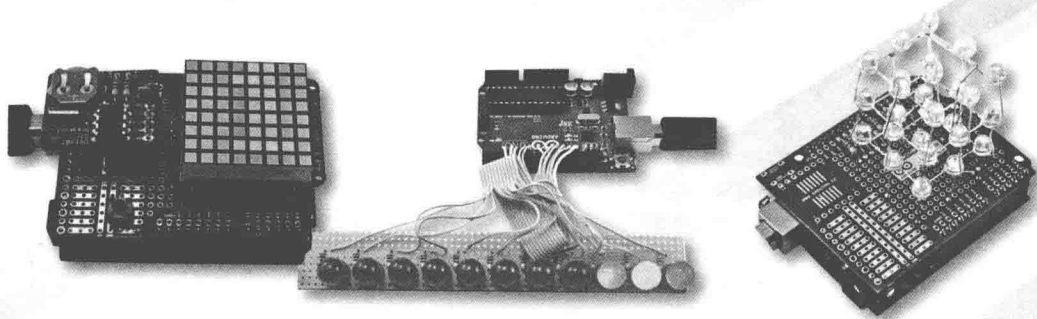


人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Arduino制作手册

36个活用扩展板的制作项目

[英] Simon Monk 著 杨昆云 译



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

Arduino制作手册:36个活用扩展板的制作项目/
(英)蒙克(Monk,S.)著;杨昆云译.——北京:人民
邮电出版社,2015.9
(i创客)
ISBN 978-7-115-40073-4

I. ①A… II. ①蒙… ②杨… III. ①单片微型计算机
—程序设计—手册 IV. ①TP368.1-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第201188号

版权声明

The TAB Book of Arduino Projects: 36 Things to Make with Shields and Proto Shields

By Simon Monk

978-0-07-179067-3

Copyright©2015 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 and Posts & Telecom Press. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright©2015 by McGraw-Hill Education and Posts & Telecom Press.

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)教育出版公司和人民邮电出版社合作出版。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地区)销售。

版权©2015由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与人民邮电出版社所有。

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

内 容 提 要

本书是由36个简单实用的Arduino制作项目组成的制作指导书,内容以项目的类型进行直观划分,通过7大部分介绍Arduino在光与色彩、安保、声响和音乐、Internet、时钟、创新、居家几个方面的应用,包含了例如LED立方体、RFID门锁、天气数据反馈、二进制时钟、温度和光照记录仪、盖革计数器等使用扩展板和原型扩展板制作的项目。项目中列清了难度、成本、部件和制作步骤,适合爱好DIY制作的初学者阅读。

◆ 著 [英] Simon Monk

译 杨昆云

责任编辑 李 健

执行编辑 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>

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

◆ 开本: 800×1000 1/16

印张: 14

2015年9月第1版

字数: 376千字

2015年9月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2015-2398号

定价: 59.00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: 京崇工商广字第0021号

献给我的儿子 Matthew

作者简介

Simon Monk 博士（英国 Preston）拥有控制论和计算机科学学士学位及软件工程学博士学位。他做了几年的学术研究，然后回到了产业界，与其他人共同创办了移动软件公司 Momote Ltd.。他从十来岁起就是一个活跃的电子爱好者，而且是业余电子和开源硬件的全职作家。Monk 博士是众多电子书籍的作者，精于开源硬件平台，特别是 Arduino 和树莓派。他还与 Paul Scherz 合著了 *Practical Electronics for Inventors (3rd Edition)*。你可以关注他的 Twitter: @simonmonk2。

译者简介

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。从小爱好电子制作和程序编写，在 Arduino 微控制器系统推出之后，积极向中国国内爱好者介绍推广这一易学易用的制作平台，现任百度贴吧 Arduino 吧的吧主。

致谢

我很感谢我的儿子 Stephen，他是家里的音乐家，他帮助编写了本书的“声响和音乐”部分。

介绍

本书包含了 36 个 Arduino 项目。有一些很容易制作，而另外一些则需要掌握一定的电烙铁使用技巧。你并不需要强大的电子工程背景来制作这些项目。虽然你会发现一些理论解释，但本书主要是向你详细介绍如何制作这些 Arduino 项目。

若有一些使用电烙铁的经验对你会有帮助。你需要的工具仅仅是螺丝刀、钳子、剪线钳和焊接套件。

0.1 Arduino

Arduino 已经成为制作微控制器项目最流行的开源硬件。有以下诸多原因：

- 低成本（25 美元或更少）。
- 跨平台（你可以在 PC、Mac 或 Linux 上使用它）。
- 编程简单。
- 现成的插入式扩展板可以添加硬件，如以太网、液晶显示屏（LCD）等。
- 活跃而有帮助社区。

0.1.1 Arduino 电路板

最常见的两种 Arduino 电路板可能就是 Arduino Uno 和 Arduino Leonardo（图 0-1 和图 0-2）。

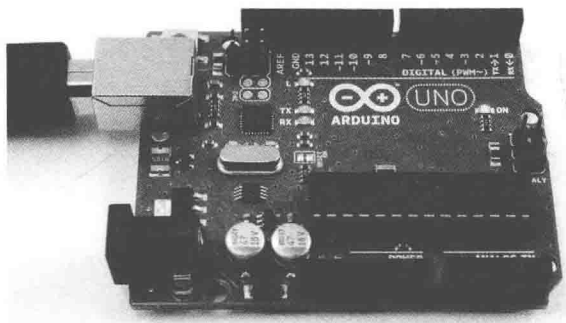


图 0-1 Arduino Uno

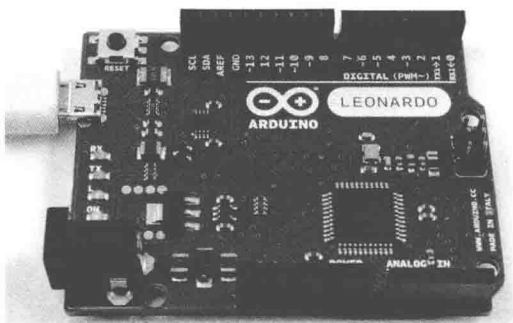


图 0-2 Arduino Leonardo

这两块板子各有优点和缺点。Leonardo 更便宜一点，而且可以做一些技巧，比如模拟 USB 键盘或鼠标，这是 Uno 所不能做的。不过，Leonardo 是一个较新的设备，与一些旧的扩展板和库有兼容性问题。本书中大多数的项目将使用 Leonardo。事实上，本书的某些项目只能用 Leonardo，因为它们使用了 USB 键盘模拟功能。请参阅各项目开始处以检查兼容性或是否可以不使用不同的 Arduino 板。

Arduino Uno 是一种更为常见的电路板。它更加昂贵，但它有一个可拆卸的处理器芯片，其优点是如果你不小心短接了输出引脚而损坏了处理器芯片，你可以花几块钱再买一个新的。如果你在 Leonardo 上这样做了，你就需要买一个新的 Leonardo。

如果你在 Arduino 项目制作中取得进展，你可以从一个 Arduino Uno 取下编好程序的处理器，把它组装到一个定制的印制电路板（PCB）或条形板上，然后为下一个项目更换一个新的处理器芯

片。同样，这在 Leonardo 也是不可能的。

如果你要为本书购买一个 Arduino，并且你没有旧的 Arduino 套件，我建议从 Leonardo 开始。你也可能在发现错误后最终会买 Uno！

本书使用 Arduino Uno R3 和 Leonardo。虽然旧版本的 Arduino 应该可用，但 R3 之前的版本在板子边缘的插孔要少一些，所以推荐 Uno R3 或 Leonardo。

从图 0-1 和图 0-2 可以看出，这两种 Arduino 电路板有一个类似的布局，都是上下各有一个插口条，一端有 USB 插座。Uno 有一个大的 B 型 USB 接口，而 Leonardo 有一个微型 USB 接口。

所有在本书中的项目都需要一个 Arduino 板和一根 USB 线把 Arduino 连接到你的计算机上。对于大多数项目，你的 Arduino 板可以通过 USB 连接器供电，取自你的电脑或外接电源。该板也可使用直流电源适配器来供电，它连接到和 USB 插座同一侧的直流电源插座上。

两个板上的红色按钮为复位按钮。你不需要在 Uno 上经常按它；但是，如果你使用的是 Leonardo，在对板子编程时你有时却需要按它。

0.1.2 安装 Arduino

在你开始做一些本书中的项目之前，你需要用 Arduino 软件设置你的计算机，这样就可以用你的笔记本或台式电脑对 Arduino 进行编程。Arduino 软件与 Windows、Mac 和 Linux 兼容，注意每一个系统的安装说明是不同的。请访问 Arduino 官方网站（www.arduino.cc），以找到对于你的平台的最新安装说明，在那里你还可以下载该软件，然后按照说明进行安装。

0.1.3 运行发光二极管（LED）闪烁程序

传统上，大部分有关 Arduino 制作的书籍教你的第一件事就是如何使 Arduino 内置的 LED 闪烁。这是一个非常有用的措施，有两个原因：首先，它表明有关你的计算机与 Arduino 的通信和为它编程的一切设置都正常。其次，它是使用内置到 Arduino 板的 LED 的一个很漂亮的简单例子，因为除了你的 Arduino 和你的电脑，以及两者之间的连线，你不需要任何其他东西。

启动 Arduino 的 IDE 软件，并打开示例的“Blink”程序（在 Arduino 世界的程序被称为 sketches）。你可以从文件菜单中选“Example”，然后在“Basic”下面找到该程序。随着程序打开，你会看到类似图 0-3 的界面。

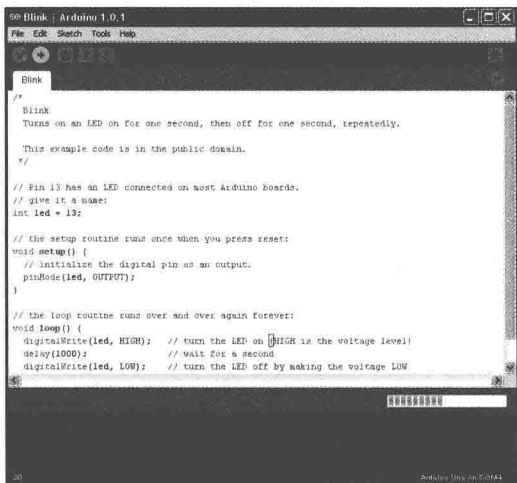


图 0-3 闪烁程序

在你确定用这个程序对 Arduino 板进行编程之前，需要从“Tools”菜单中设置板的类型和串行端口。如果一切正常，当你按下“Upload”按钮（如图 0-3 高亮显示），那么板子上的一些 LED 将会闪烁，然后在板子上标注“L”的 LED 应该开始缓慢闪烁。

接下来，尝试在两个 delay 命令里把 1000 改成 200。再次上传程序，LED 会以更快的速度闪烁。

0.2 原型扩展板

本书中的许多项目会使用一个原型扩展板（图 0-4）。原型扩展板是一个用来插在 Arduino 顶部的普通电路板。它有一个较大的区域可供你安装自己的元件。虽然现成的原型扩展板相当昂贵，但你可以只买几元钱的裸板，然后自己加上接口排针。

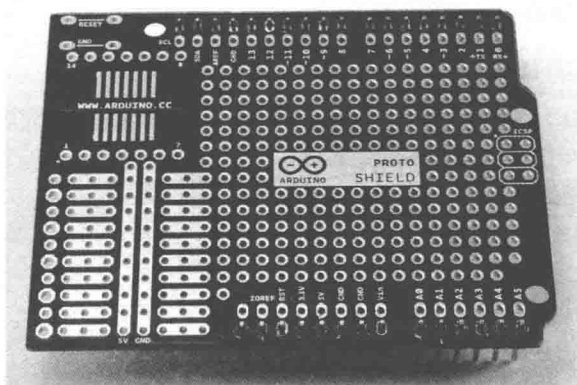


图 0-4 原型扩展板

第 1 章第一个项目使用原型扩展板制作一个视觉暂留显示器，当你在空中将它从一边舞动到另一边，它会显示一条短句。图 0-5 展示了这个项目。正如你在图中看到的，有 7 个 LED、7 个电阻和一个小模块（倾角传感器）连接到板上。通常将元件引线从正面穿过孔，焊接到背面的焊盘上，并且元件的引线常常通过外加的桥接导线焊接在一起，以搭建该电路。第一个项目很详尽地介绍了如何把元件焊接到原型扩展板上。

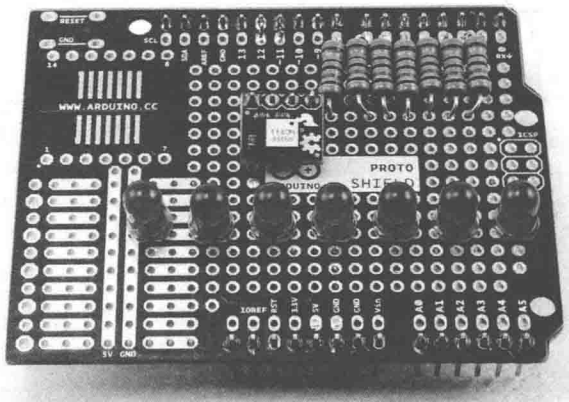


图 0-5 第 1 章使用的原型扩展板

在市场上可以找到许多不同设计的原型扩展板。本书中使用的是 Arduino 的制造商设计的官方 R3 原型扩展板。你从 Arduino 店 (<http://store.arduino.cc/eu>) 买到 3 欧元的裸板，还可以在为数众多的 Arduino 分销商和 eBay 上找到它。

为了能够把原型扩展板插到 Arduino 上，你还需要一定长度的接口排针。请参阅附录了解获取元件途径的更多细节。

图 0-6 展示了确保引脚排针能焊接成直线的最简单的方法。首先，把排针截成每个 10 针、8 针、8 针和 6 针的长度，把长端插入 Arduino。然后将扩展板放到孔的上方，并确保它是正好向上【图 0-6 (a)】。在焊接时 Arduino 板将保持排针对齐。依次焊接每个引脚【图 0-6 (b)】。当所有的引脚都焊接完毕，把扩展板翻过来应该像【图 0-6 (c)】的样子。

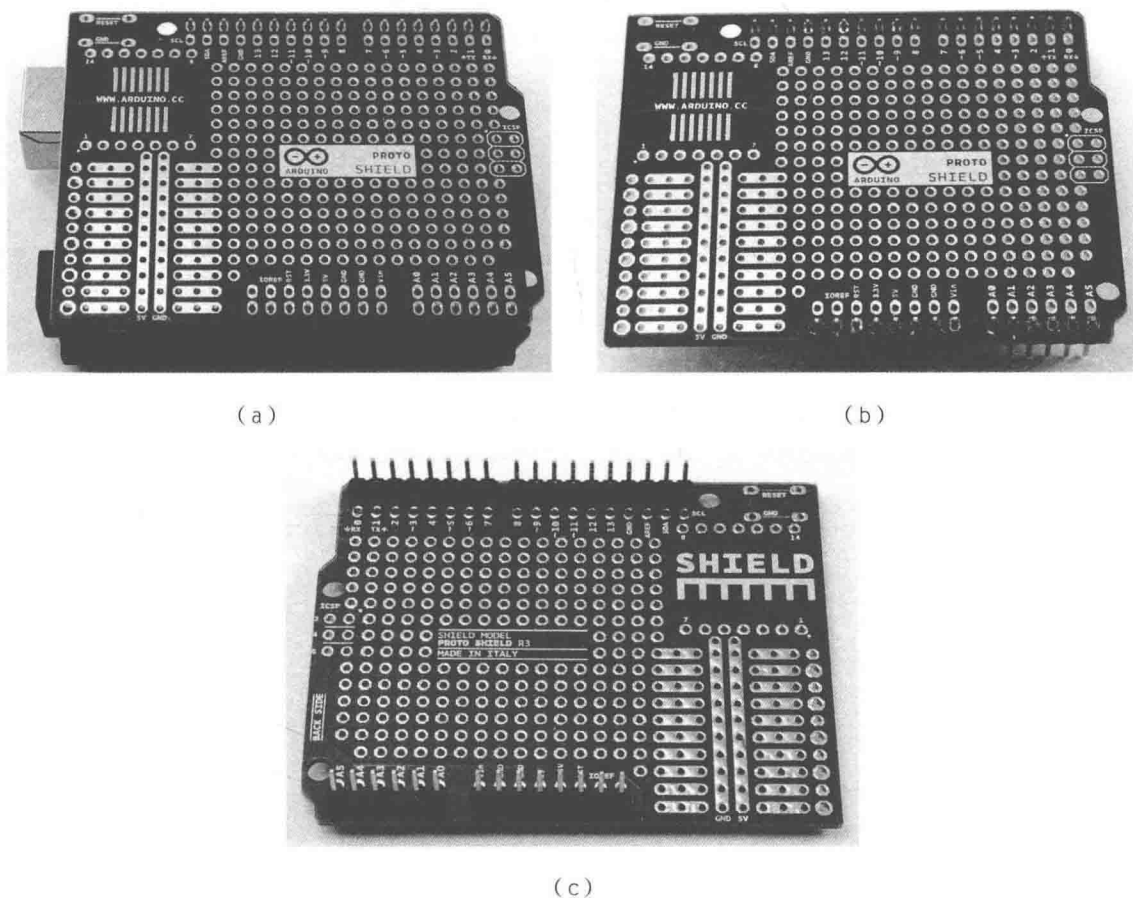


图 0-6 在原型扩展板上焊接排针

原型扩展板上开有添加复位开关的孔，但这不是必须有的，因为 Arduino 上的复位按钮即使在插上原型扩展板时仍可按到。

0.3 元件

附录包含了本书中所有项目所需的元件清单，以及它们的各种来源。你经常会发现很多元件都可以很便宜地在 eBay 上获得。

0.4 关于本书

本书的其余部分被组织成涉及特定主题的章节，但每个主题中，各个项目不分先后。唯一特殊的项目是在第 1 部分的第一个项目，该项目是制作一个视觉暂留显示器（POV）。该章介绍怎样使用原型扩展板制作项目，比大多数其他项目都要详细。因此，如果你是这种搭建类型的新手，请务必先读第 1 章，即使你不打算做这个项目。

目录

第 1 部分 光与色彩

第 1 章 视觉暂留显示器	2
1.1 部件	2
1.2 原型扩展板布局	2
1.3 组装	3
1.4 测试	6
1.5 软件	6
1.6 总结	8
第 2 章 LED 立方体	9
2.1 部件	9
2.2 原型扩展板布局	10
2.3 组装	10
2.4 LED 立方体的使用	15
2.5 软件	15
2.6 总结	16
第 3 章 大功率 LED 控制器	17
3.1 部件	17
3.2 原型扩展板布局	17
3.3 组装	18
3.4 LED 照明控制器的使用	20
3.5 软件	20
3.6 总结	21
第 4 章 颜色识别器	22
4.1 部件	22
4.2 设计	22
4.3 组装	22
4.4 软件	23
4.5 总结	25

第 2 部分 安保

第 5 章 RFID 门锁	27
5.1 部件	27
5.2 扩展板布局	28
5.3 组装	28
5.4 软件	30
5.5 门锁的安装和使用	33
5.6 总结	33
第 6 章 键盘门锁	34
6.1 部件	34
6.2 扩展板布局	34
6.3 组装	35
6.4 软件	38
6.5 安装和使用门锁	40
6.6 总结	41
第 7 章 秘密敲门锁	42
7.1 部件	42
7.2 扩展板布局	43
7.3 组装	43
7.4 软件	44
7.5 安装和使用门锁	47
7.6 总结	47
第 8 章 看门狗	48
8.1 部件	48
8.2 设计	48
8.3 组装	49
8.4 使用看门狗	50
8.5 软件	50
8.6 总结	51
第 9 章 人数清点器	52
9.1 部件	52

9.2 原型扩展板布局	52
9.3 组装	52
9.4 软件	54
9.5 项目的使用	56
9.6 总结	56

第 10 章 激光报警器 57

10.1 部件	57
10.2 扩展板布局	58
10.3 组装	59
10.4 软件	60
10.5 项目的使用	62
10.6 总结	63

第 3 部分 声响和音乐

第 11 章 类似特雷门琴的乐器 65

11.1 部件	65
11.2 组装	66
11.3 软件	67
11.4 乐器的使用	69
11.5 总结	69

第 12 章 调频收音机 70

12.1 部件	70
12.2 组装	70
12.3 软件	73
12.4 项目的使用	75
12.5 总结	75

第 13 章 踏板控制器 76

13.1 部件 (原型扩展板版本)	76
13.2 原型扩展板布局 (原型扩展板版本)	76
13.3 组装 (原型扩展板版本)	76
13.4 部件 (螺钉扩展板版本)	78
13.5 组装 (螺钉扩展板版本)	79

13.6	软件	80
13.7	项目的使用	82
13.8	总结	82

第 14 章 音乐控制器 83

14.1	部件	83
14.2	组装	83
14.3	软件	84
14.4	项目的使用	85
14.5	总结	86

第 15 章 频谱显示器 87

15.1	部件	87
15.2	组装	88
15.3	软件	91
15.4	项目的使用	93
15.5	总结	93

第 4 部分 Internet

第 16 章 E-Mail 提示器 95

16.1	部件	95
16.2	组装	96
16.3	软件	96
16.4	项目的使用	100
16.5	总结	101

第 17 章 天气数据反馈 102

17.1	部件	102
17.2	组装	102
17.3	软件	103
17.4	项目的使用	105
17.5	总结	105

第 18 章 网络控制的开关 106

18.1	部件	106
------	----------	-----

18.2	组装	107
18.3	软件	107
18.4	项目的使用	109
18.5	总结	110
第 19 章	网络温度湿度传感器	111
19.1	部件	111
19.2	组装	111
19.3	软件	112
19.4	项目的使用	114
19.5	总结	114
第 20 章	ping 测量计	115
20.1	部件	115
20.2	组装	116
20.3	软件	116
20.4	项目的使用	118
20.5	总结	118
第 5 部分 时钟		
第 21 章	LED 阵列时钟	120
21.1	部件	120
21.2	原型扩展板布局	120
21.3	组装	121
21.4	软件	122
21.5	总结	126
第 22 章	二进制时钟	127
22.1	二进制	127
22.2	部件	127
22.3	原型扩展板布局	128
22.4	组装	129
22.5	软件	131
22.6	总结	134

第 23 章 七段 LED 时钟	135
23.1 部件	135
23.2 原型扩展板布局	136
23.3 组装	136
23.4 软件	136
23.5 总结	138
第 24 章 破解模拟时钟	139
24.1 部件	139
24.2 组装	140
24.3 软件	141
24.4 项目的使用	143
24.5 总结	143
第 25 章 世界时钟	144
25.1 部件	144
25.2 组装	144
25.3 软件	145
25.4 项目的使用	146
25.5 总结	146

第 6 部分 创新

第 26 章 Larson 扫描器	148
26.1 部件	148
26.2 接线图	148
26.3 组装	149
26.4 软件	150
26.5 总结	151
第 27 章 Conway 生命游戏	152
27.1 部件	152
27.2 组装	152
27.3 软件	152
27.4 总结	156