

图解电子创新制作

# 电子游戏 设备制作 DIY



[美] Tom Petruzzellis 著

黄刚译

# 36 项目

图解电子创新制作

# 电子游戏设备制作

〔美〕 Tom Petruzzellis 著  
黄刚 译

科学出版社

北京

图字：01-2008-2921 号

## 内 容 简 介

本书是“图解电子创新制作”丛书之一。该书介绍的是一些常见的电子游戏设备的DIY方法。首先讲解了制作前必备的基础知识：如何识别电子元器件，读懂电子电路示意图的方法，焊接的是基础知识。全面系统地论述了各种电子游戏设备制作原理和过程详解。书中提供了电子游戏的制作部件列表、电路图照片图和原理图。

本书可供广大的电子专业爱好者阅读，也可作为电子专业学生的实践教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

电子游戏设备制作/(美) Tom Petruzzellis 著；黄刚译。—北京：  
科学出版社，2008

(图解电子创新制作)

ISBN 978-7-03-022946-5

I. 电… II. ①T…②黄… III. 电子游戏-制作-图解 IV. TS952.83-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第138174号

责任编辑：赵方青 杨 凯 / 责任制作：魏 谨  
责任印制：赵德静 / 封面设计：朱 平

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>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2008年11月第一版 开本：B5(720×1000)

2008年11月第一次印刷 印张：26 1/4

印数：1—5 000 字数：504 000

定 价：46.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换〈新欣〉)

# 前言

本书是为电子学和电子产品爱好者精心打造的趣味之作。无论你是初出茅庐的电子专业学子,还是富于经验的高级工程师或技工,只要你对电子电路感兴趣,那么本书绝对不容错过。此外,如果你喜欢玩电子游戏,也不妨借本书“偷窥”一下其中的门径;如果你既是一个狂热的电子产品爱好者,又是一个忠实的电子游戏玩家,那么恭喜你,你捡到“秘籍”了!

本书的写作注重实用性和知识性的相互结合,所以在前三章我们安排了入门基础部分。在第1章中,我们为你介绍了电子元器件的基础知识,包括它们的用途和在电路中的应用方式;在第2章中,我们将告诉你如何看懂电路示意图,识别实物电路图中的元器件,以及如何在印制好的电路板上安装元器件;在第3章中,我们将教给你正确的焊接技法,以及如何在完成之后检查焊接点的电路。我们相信,这些章节对于初学者将起到很好的引导作用,当然,如果你是高级技工或工程师,那么可以直接跳过,阅读更精彩的实例部分。

接下来我们为你准备的就是真正的手工电子游戏项目了。这些项目是以技能难度等级由易到难安排的,从等级1到等级4,应有尽有。所有项目均提供电路示意图、实物电路图和设计布局甚至图表和表格等,以帮助你理解和实施项目,成功打造、测试和应用属于自己的作品。前面的项目比较简单,只要使用晶体管驱动电路就可以了,以后会逐步转移到集成电路,最终我们将制作微处理器游戏项目。如果你能将本书的所有项目都实施一遍,那么毫无疑问你将可以熟悉所有类型的电子电路。

本书的第一个项目是“电子迷宫”,这是一个简单而又有趣的项目。游戏时你需要引导一个线圈通过迷宫,在通过时不能触摸到迷宫电线,一旦触摸则会响起吱吱作响的噪音,提示你的手腕不够稳定(就像蚊子被蜘蛛网粘住了一样)。哈哈,我敢保证,那些端起酒杯手就哆嗦的人肯定讨厌本游戏。本项目的技能等级为1级。

本书的第二个项目是“测谎仪”,它可以测试你的朋友是否说了谎话。你需要准备一些问题,然后让你的朋友将手指放在触摸板上,由你来问他(她)一些基础问题(例如姓名、年龄之类),接着再问一些和你要测试的结

果密切相关的问题,注意,这些问题要让你的受测试人感到局促不安才好。本项目的技能等级为1级。

本书的第三个项目是“豪气测试仪”,它可以测试你和你的(男性)朋友们是否有足够的硬派男子汉气质。虽然聚会时他们可能个个豪气冲天,但是,“是骡子是马拉出来遛遛”,这个设备虽然简单,却可以测试出你们中间谁才是最最有气概的那一位。本项目的技能等级为1级。

想知道你的家人和朋友中谁是最沉着冷静、波澜不惊的人吗?使用本书的第四个项目“情绪测试仪”就可以将他(她)找出来,很有趣吧?本项目的技能等级为1级。

本书的第五个项目是“超级反应速度测试仪”,它可以帮助你找出朋友中反应最快的人。这个游戏人人能玩,老少皆宜。本项目的技能等级为1级。

遇到什么让你难以抉择的事情了?抛硬币太老土了,就让本书的第六个项目“电子二选一”来帮你忙吧,它可以在电子电路的基础上做出“科学”的决定。对于所有遇事犹豫不决的人来说,这应该是个很有趣的玩意儿。本项目的技能等级为1级。

本书的第七个项目是“电击模拟器”,顾名思义,它可以给你的朋友或家人产生无危险性的惊吓,或者让你的敌人尝点苦头。只要将本项目稍加伪装,你就可以给朋友们一个“惊喜”。本项目的技能等级为1级。

本书的第八个项目是“氙气闪光灯”,这个项目只是为了好玩,也可以丰富你的收藏。本项目的技能等级为1级。

本书的第九个项目是“警报器”,它发出来的声音和警察或火警的警报相似。你可以拿它当个游戏玩,也可以放在自行车上来开道,呵呵。本项目的技能等级为1级。

本书的第十个项目是“电子骰子”,所有需要掷骰子的地方(例如扑克、麻将游戏等),它都能派上用场,本项目的技能等级为2级。

本书的第十一个项目是“电子抢答器”。在需要确定谁拥有优先答题权的竞赛游戏中,电子抢答器可以明确告知我们,谁的反应更快。本项目的技能等级为2级。

本书的第十二个项目是“幸运大转盘”,通过它你可以设计自己的幸运轮盘赌游戏。本项目可以提供旋转的轮盘,并且在旋转时会发出滴答声,最终轮盘将在某个数字或字母上停下来,就和你在电视节目中看到的一样。本项目的技能等级为2级。

本书的第十三个项目是“飞碟射击游戏”。这个游戏可以真正测试你的手眼配合能力。射击爱好者喜欢使用步枪或弹弓瞄准双向飞碟或其他

运动靶,将目标弹射入空中。相比之下,本项目的危险性就要小得多,而且同样可以测试你的精确性。本项目的技能等级为2级。

本书的第十四个项目是“抓金币游戏”。它使用红色发光二极管组成金字塔形,在金字塔顶端的则是一个明亮的发光二极管。通电之后,全部10个发光二极管(包括9个红色的和一个明亮的)都将按顺序点亮。如果你能在明亮的发光二极管将亮未亮时按下游戏按钮,则明亮的发光二极管将在亮起的同时发出橘黄色的光,表示你抓到金币了。如果你错过了时机,其中的某个红色的发光二极管亮起,则表示你失败了。这是一个典型的易学难精的游戏。本项目的技能等级为2级。

本书的第十五个项目是“天堂之路”。天梯是通往天堂的必经之路,是上天堂还是下地狱就看你的表现了。当双色发光二极管显示为绿色时,由发光二极管铺成的天梯将依次点亮。但是,如果你在双色发光二极管显示为红色时仍然按下游戏按钮,那么你之前所作的全部努力都将白费,因为天梯断裂,你已经掉入地狱深渊,游戏将从头开始。本项目的技能等级为3级。

本书的第十六个项目是“电子蟋蟀”。老实说,我自己都觉得这是一个最惹人心烦的项目了,嘿嘿。你可以将电子蟋蟀放在某个房间里面,灯灭之后,它将发出唧唧的声音,就像真蟋蟀一样。想要找到它?那可不太容易!如果你想让某人抓狂,用它比较合适。本项目的技能等级为2级。

本书的第十七个项目是“过滤黑光灯”。使用本项目中的黑光可以使你的海报或招贴等显得更酷,更夺人眼目;在聚会上使用黑光将会使你的朋友们惊叫连连;如果你有某些矿石标本,那么通过黑光来观察它,可以在黑暗中看到它们放射的瑰丽光芒!本项目的技能等级为2级。

本书的第十八个项目是“迷你电子琴”。使用它可以学习和演奏自己最拿手的音乐曲调,让你的朋友和家人大吃一惊,从此对你刮目相看。本项目的技能等级为3级。

本书的第十九个项目是“三色琴”。将本项目连接到你的收音机或立体声播放器,就可以看到三色琴会将声音分割成3个频道,并由此驱动三色灯的显示。这种设备在聚会上将大受欢迎。本项目的技能等级为3级。

本书的第二十个项目是“八瓦扩音器”。该项目可用于泰勒明电子琴(常用于高强震音效果)、电子琴、变声器等设备,以便放大输出的声音源。另外,它也可以应用于“俄罗斯方块”等游戏项目。本项目的技能等级为3级。

本书的第二十一个项目是“红外线射击游戏”。该项目由红外线灯光

“枪”和红外线探测“盾”组成。游戏规则和市场上的激光枪瞄准游戏类似。本游戏安全无风险,适合所有年龄段。本项目的技能等级为3级。

本书的第二十二个项目是“电子沙漏”。该项目可用于记录一小段时间周期。它的工作方式和实际的沙漏相似。当所有的灯熄灭时也就意味着“沙子”漏光了,而另一面的发光二极管灯又开始点亮。怎么样,有意思吧?本项目的技能等级为3级。

本书的第二十三个项目是“电子风车”(当然,也可以称之为“电子螺旋桨”)。这个项目也可以让你在聚会上吸引众人的目光——不是因为你的帅,而是因为“电子风车”太迷人了。本项目的技能等级为3级。

本书的第二十四个项目是“电子轮盘赌游戏”。这可是高度仿真的轮盘赌,开始下注吧!你可以直接拿它当游戏玩,也可以使用它作为其他游戏的骰子。本项目的技能等级为3级。

本书的第二十五个项目是“Hangman 猜词游戏”。Hangman 是一款古老的猜词游戏,本项目是它的电子改编版。本项目的技能等级为3级。

本书的第二十六个项目是“攀岩游戏”,它可以给你带来接受登山挑战的感觉。在游戏中,你必须非常精确地在刹那间按下跳跃按钮,这样才可能越过障碍登上山顶。如果你按键的时机掌握得不好,那么山石滚落,你将被砸到山谷,游戏重新开始。幸运的是你毫发无损(游戏而已,不会真的让你缺胳膊断腿,呵呵)。本项目的技能等级为3级。

本书的第二十七个项目是“外星人来袭!”。这当然是一款游戏,外星人开着它们的军舰来了,并且朝你扔炸弹!保护你自己的唯一方法就是在炸弹落地之前使它失效。炸弹降落的速度是不一样的,方向也不尽相同。“外星人来袭!”这款游戏非常耐玩,而且老少皆宜。本项目的技能等级为3级。

本书的第二十八个项目是“星状放射灯”,它可以创造一种梦幻般的效果,我相信每个人都会喜欢它的。你可以用它来照亮某个需要突出显示的海报、招贴等。本项目的技能等级为4级。

本书的第二十九个项目是“电子变声器”。有了这个玩意儿你可以将自己发出的声音变得和唐老鸭一样。本项目的技能等级为4级。

本书的第三十个项目是“网拍墙球游戏”。在现实生活中,网拍墙球是一种在四面有墙的手球场内由两名或四名选手玩的一种游戏,使用一种短柄球拍和一个直径2.25英寸(5.7厘米)的空心橡皮球。在本项目中,你的对手是计算机。网拍墙球由发光二极管表示,你需要通过按下游戏按钮以“击打”该球。如果你打中了目标,则该球将改变方向,在球场上运动并触墙反弹,然后再次返回,你需要再次“击打”。当然,游戏没这么

简单,你需要时刻注意球速的突然改变,及时作出反应。本项目包含一个可调节的速度控制器,这样菜鸟和老手都能玩。无论你的游戏水平如何,都必须时刻保持警惕,如履薄冰。因为你只要丢了球,游戏就得从头再来。本项目的技能等级为4级。

本书的第三十一个项目是“泰勒明电子琴”。使用它可以制作奇怪的电子音乐和声音效果,对于搞音乐创作的人或音响师来说还是挺实用的。本项目的技能等级是4级。

本书的第三十二个项目是“多芯片程序制作器”。它将在本书最后的3个微处理器游戏项目中应用到。在制作本项目之后,你就可以将游戏(例如“俄罗斯方块”)“烧录”到微处理器中。本项目的技能等级为4级。

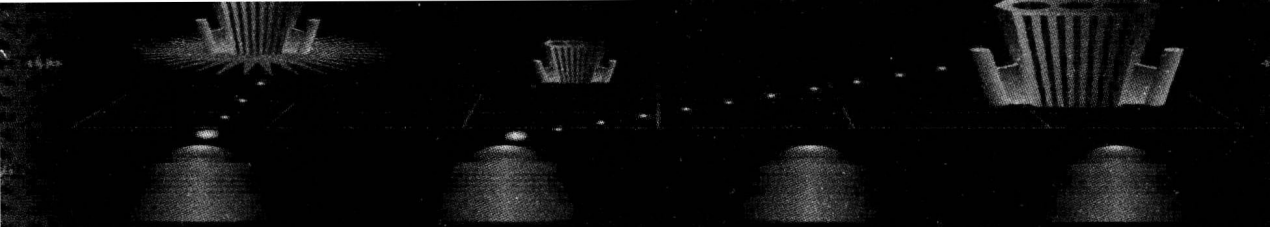
本书的第三十三个项目是“西蒙记忆脑力游戏”。这个游戏很好上手,但是要想精通却很难。有了“多芯片程序制作器”之后,你可以将游戏程序载入到微处理器中。本项目的技能等级为4级。

本书的第三十四个项目是“俄罗斯方块游戏”。它是传统俄罗斯方块游戏的电子改编版。该游戏也需要使用“多芯片程序制作器”,然后将主程序载入到微处理器中。本项目的技能等级为4级。

本书的第三十五个项目是“Tic-Tac-Toe 井字游戏”。它是传统 Tic-Tac-Toe 游戏的电子改编版。这个游戏很耐玩,你的对手是计算机。该游戏也需要使用“多芯片程序制作器”,然后将主程序载入到微处理器中。本项目的技能等级为4级。

如果你在制作上述项目时遇到了困难,想找一些样品来研究,则可以联系本书附录中列出的多家公司,在它们那里应该有你需要的东西。





# 致 谢

在此我要感谢以下公司：Chaney Electronics(CH), Jaycar Electronics Group(JC), Talking Electronics(TE), Elenco Electronics(EE), NTE Electronics, Future Kit(FK)。正是由于你们的帮助,才使本书的出版变成了现实。另外,我也想对它们的同类公司表示谢意,在几乎无人对电子“手工工艺”感兴趣的年代,是你们坚持打造并提供各种各样的电子工具,才使得这种乐趣保留了下来。现在,有越来越多的年轻人发现,在学习电子学的同时制作一些实用的项目和设备,是一件令人愉快和有成就感的事情。最后,我还要感谢 McGraw-Hill 出版公司的高级编辑 Judy Bass 以及出版部的全体同仁,正是由于你们的辛勤工作才使本书得以顺利面世。

# 目 录

## 1 电子元器件基础知识

---

1.1	电阻器的类型 .....	3
1.2	电容器的类型 .....	4
1.3	二极管 .....	5
1.4	晶体管的类型 .....	5
1.5	集成电路 .....	6
1.6	散热片 .....	6
1.7	发光二极管 .....	7
1.8	电感线圈的类型 .....	7
1.9	麦克风 .....	8
1.10	扬声器 .....	8
1.11	继电器 .....	8
1.12	开 关 .....	9
1.13	电 线 .....	9
1.14	半导体替代品 .....	9

## 2 电路示意图常识

---

## 3 焊接基础知识

---

3.1.1	关于焊料和助焊剂 .....	24
3.1.2	关于烙铁 .....	26
3.1.3	关于焊台 .....	27
3.1.4	关于焊枪 .....	28
3.1.5	烙铁的应用准备 .....	28
3.1.6	焊接前的准备 .....	29

3.1.7	焊接的方法	30
3.1.8	良好焊接作业的先决条件和基本要求	31
3.1.9	手工连接要焊接的对象	31
3.1.10	有关印制电路板的焊接作业	33
3.1.11	拆焊的方法	36
3.1.12	拆焊台	37
3.1.13	拆焊时的注意事项	38
3.1.14	善待烙铁	38
3.1.15	注意通风	38

## 4 电子迷宫

4.1.1	零部件列表	41
4.1.2	项目详解	41

## 5 测谎仪

5.1.1	零部件列表	49
5.1.2	项目详解	49

## 6 豪气测试仪

6.1.1	零部件列表	57
6.1.2	项目详解	57

## 7 情绪测试仪

7.1.1	零部件列表	65
7.1.2	项目详解	65

## 8 超级反应速度测试仪

8.1.1	零部件列表	73
8.1.2	项目详解	73

---

**9 电子二选一**

---

- 9.1.1 零部件列表 ..... 83  
9.1.2 项目详解 ..... 83

---

**10 电击模拟器**

---

- 10.1.1 零部件列表 ..... 91  
10.1.2 项目详解 ..... 91

---

**11 氙气闪光灯**

---

- 11.1.1 零部件列表 ..... 97  
11.1.2 项目详解 ..... 97

---

**12 警报器**

---

- 12.1.1 零部件列表 ..... 107  
12.1.2 项目详解 ..... 107

---

**13 电子骰子**

---

- 13.1.1 零部件列表 ..... 115  
13.1.2 项目详解 ..... 115

---

**14 电子抢答器**

---

- 14.1.1 零部件列表 ..... 123  
14.1.2 项目详解 ..... 123

---

**15 幸运大转盘**

---

- 15.1.1 零部件列表 ..... 131  
15.1.2 项目详解 ..... 131

---

**16 飞碟射击游戏**

---

- 16.1.1 零部件列表 ..... 141
-

---

16.1.2 项目详解 .....	142
-------------------	-----

---

## 17 抓金币游戏

---

17.1.1 零部件列表 .....	153
17.1.2 项目详解 .....	153

---

## 18 天堂之路

---

18.1.1 零部件列表 .....	163
18.1.2 项目详解 .....	164

---

## 19 电子蟋蟀

---

19.1.1 零部件列表 .....	173
19.1.2 项目详解 .....	173

---

## 20 过滤黑光灯

---

20.1.1 零部件列表 .....	183
20.1.2 项目详解 .....	183

---

## 21 迷你电子琴

---

21.1.1 零部件列表 .....	193
21.1.2 项目详解 .....	194

---

## 22 三色琴

---

22.1.1 零部件列表 .....	205
22.1.2 项目详解 .....	205

---

## 23 八瓦扩音器

---

23.1.1 零部件列表 .....	213
23.1.2 项目详解 .....	213

---

**24 红外线射击游戏**

---

- 24.1.1 零部件列表 ..... 221
- 24.1.2 项目详解 ..... 221
- 24.1.3 组装红外发射器 ..... 229

---

**25 电子沙漏**

---

- 25.1.1 零部件列表 ..... 235
- 25.1.2 项目详解 ..... 236

---

**26 电子风车**

---

- 26.1.1 零部件列表 ..... 245
- 26.1.2 项目详解 ..... 245

---

**27 电子轮盘赌游戏**

---

- 27.1.1 零部件列表 ..... 253
- 27.1.2 项目详解 ..... 254
- 27.1.3 轮盘赌游戏的玩法介绍 ..... 263

---

**28 Hangman 猜词游戏**

---

- 28.1.1 零部件列表 ..... 267
- 28.1.2 项目详解 ..... 268
- 28.1.3 游戏电路原理 ..... 271
- 28.1.4 项目组装方法 ..... 273

---

**29 攀岩游戏**

---

- 29.1.1 零部件列表 ..... 281
- 29.1.2 项目详解 ..... 282

---

**30 外星人来袭!**

---

- 30.1.1 零部件列表 ..... 291
  - 30.1.2 项目详解 ..... 292
-

## 31 星状放射灯

---

- 31.1.1 零部件列表 ..... 303
- 31.1.2 项目详解 ..... 303

## 32 电子变声器

---

- 32.1.1 零部件列表 ..... 313
- 32.1.2 项目详解 ..... 314

## 33 网拍墙球游戏

---

- 33.1.1 零部件列表 ..... 325
- 33.1.2 项目详解 ..... 326

## 34 泰勒明电子琴

---

- 34.1.1 零部件列表 ..... 335
- 34.1.2 项目详解 ..... 336
- 34.1.3 项目组装方法 ..... 340
- 34.1.4 项目封装 ..... 346

## 35 多芯片程序制作器

---

- 35.1.1 零部件列表 ..... 349
- 35.1.2 项目简介 ..... 349
- 35.1.3 电路工作原理 ..... 350
- 35.1.4 项目组装方法 ..... 353
- 35.1.5 串口线缆 ..... 357
- 35.1.6 给 PIC16F628 制作程序 ..... 359

## 36 西蒙记忆脑力游戏

---

- 36.1.1 零部件列表 ..... 361
- 36.1.2 项目简介 ..... 362
- 36.1.3 电路工作原理 ..... 362
- 36.1.4 项目组装方法 ..... 364

36.1.5 西蒙游戏程序 .....	370
---------------------	-----

## **37** 俄罗斯方块游戏

37.1.1 零部件列表 .....	373
37.1.2 项目简介 .....	373
37.1.3 软件开发思路 .....	374
37.1.4 硬件电路分析 .....	376
37.1.5 项目组装方法 .....	377
37.1.6 给芯片烧录程序 .....	381
37.1.7 游戏玩法介绍 .....	382

## **38** Tic-Tac-Toe 井字游戏

38.1.1 零部件列表 .....	383
38.1.2 项目简介 .....	383
38.1.3 游戏规则说明 .....	386
38.1.4 Tic-Tac-Toe 井字游戏程序 .....	386
38.1.5 自动显示模式 .....	387
38.1.6 游戏电路 .....	387
38.1.7 项目组装方法 .....	389
38.1.8 游戏玩法介绍 .....	395
38.1.9 关于程序改进 .....	395
38.1.10 给芯片烧录程序 .....	395

## **39** 附录:电子工具和样品供应商



# 电子元器件基础知识

电路是由各种电子元器件组成的。常见的电子元器件包括电阻器、电容器、二极管、半导体和 LED(发光二极管)等。电路中的每个电子元器件都执行着指定的任务,因此都有其存在的特殊意义。为了更好地理解和构建电路,你必须熟悉不同类型的元器件,并且了解它们的使用方式。此外,你还需要懂得如何读取电阻器和电容器的颜色代码,识别元器件的实物及其图形符号。最后,你知道电路示意图和实物电路图的区别吗?

本书安排了前三章的内容,作为基础知识课程。首先,我们将讨论元器件及其应用(也就是本章内容),然后告诉你如何读懂电路示意图(安排在本书第 2 章),最后,我们将辅导你学习如何将元器件插入到电路板中(也就是本书第 3 章“焊接知识基础”)。

如图 1.1、1.2 和 1.3 所示,就是我们将在本书项目中应用到的各种电子元器件。你必须认识其实物并了解其功能。

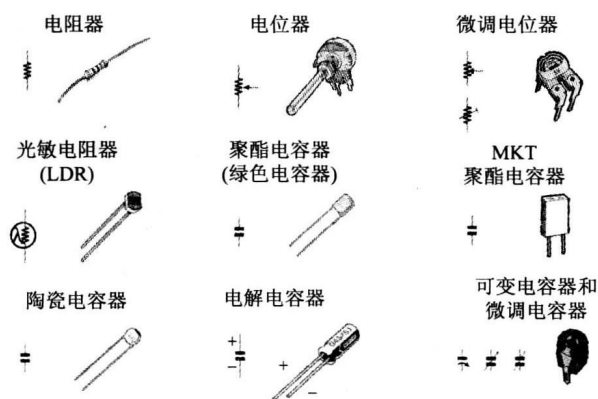


图 1.1 电子元器件(1)