

电子玩具制作 精选

赵 奇
金明晓 编
王国瑛



长春出版社

电子玩具制作精选

赵奇 金明晓 王国瑛 编

吉林出版集团 (吉)

长 春 出 版 社

内 容 提 要

本书搜集了 95 种电子玩具的制作实例,详细介绍了其工作原理、元件选择及制作调试方法,并附有印制板图。它包括光显、声响、声控、光控、磁控、遥控、触控、智能游戏电路及通信电路,书后附有常用资料,是一本内容丰富的实用读物,其中大部分实例都可以形成产品。

本书适于从事电子玩具开发、设计的科技人员、玩具专业师生及广大无线电爱好者阅读,亦可作为大、中(职业中学)、小学生的课外读物。

(吉)新登字 10 号

电 子 玩 具 制 作 精 选

赵奇 金明晓 王国瑛 编

责任编辑:张国亮

封面设计:郝 威

长春出版社出版

新华书店北京发行所发行

(长春市建设街 43 号)

长春市第十一印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32

1995 年 5 月第 1 版

印张:10.5

1995 年 5 月第 1 次印刷

字数:234 000

印数:1-6 000 册

ISBN 7-80604-179-6/TN·9

定价:9.50 元

前 言

玩具在某种程度上反映了当代科学技术的发展水平。电子科学技术的飞速发展极大地促进了电子玩具工业的发展,晶体管、集成电路、大规模集成电路以及微处理器已经进入电子玩具领域。人们利用声光技术,设计制作声控、光控玩具;利用无线电技术,设计制作遥控玩具;利用集成电路技术,设计制作电子游戏机等;利用太阳能,设计制作太阳能玩具等等。将科技的最新成果运用到玩具设计之中,使玩具世界丰富多彩,这对求知欲旺盛的青少年来说,具有极大的吸引力,并能激起幼小心灵对电子科学技术产生浓厚的兴趣和爱好,进而引导他们迈入电子科学技术的大门。历史上很多科学家、发明家在回忆起为什么会有发明创造时,常常与自己孩提时代接受玩具的科学教育相联系。

《电子玩具制作精选》一书中收入了 95 种电子玩具的制作实例,详细介绍了其工作原理、元件选择及制作调试方法,并附有印刷电路图。不但每个实例读者都可以自己摹仿制作,而且很多实例还都可以形成产品。本书内容丰富,通俗易懂,实用性强,适用面广,可作为大、中(职业中学)、小学生的课外读物,也可供从事电子玩具开发、设计的科技人员、玩具专业师生及广大无线电爱好者阅读。

本书由赵奇主编,参加编写的有金明晓、王国瑛、高芳、金梅雪、孟寅秋、金长英、赖英花等同志,书中插图由赵奇、高芳、

庞字绘制。借本书出版之际,我们谨向原电路的设计者和为本书出版付出过辛勤劳动的同志们表示感谢。

由于时间仓促,加之编者水平所限,疏漏之处在所难免,敬请广大读者指正。

编 者

1994 年 12 月

目 录

1. 闪光的电子胸花.....	(1)
2. 电子节日树.....	(4)
3. 生日蜡烛.....	(6)
4. 快乐的小猫咪.....	(9)
5. 会眨眼睛会叫的小狗	(14)
6. 带鸟叫声的彩灯	(17)
7. 电子鸟	(19)
8. 太阳能电子鸟	(22)
9. 喜欢喝水的电子鸟	(25)
10. 奇妙的电子金玲子.....	(27)
11. 晶体管压电蜂鸣器.....	(30)
12. 声光陀螺.....	(33)
13. 趣味电子贺年片.....	(35)
14. 奏乐不倒翁.....	(38)
15. 套圈玩具.....	(40)
16. 电码练习器.....	(43)
17. 光指示电码练习器.....	(46)
18. 电子快速电键.....	(49)
19. 电子声光冲锋枪.....	(52)
20. 连发的电子闪光枪.....	(55)
21. 四声八声太空枪.....	(59)
22. 电子枪声模拟器.....	(61)
23. 电子琴.....	(64)

24. 无键电子琴.....	(68)
25. 无线电子琴.....	(71)
26. 多音色电子琴.....	(75)
27. 集成电路电子琴.....	(80)
28. 声控电子猫.....	(84)
29. 声控音乐娃娃.....	(87)
30. 声控花大姐.....	(90)
31. 声控玩具坦克.....	(94)
32. 声控多方向玩具汽车.....	(98)
33. 声控喷泉	(103)
34. 声控音乐彩灯控制器	(107)
35. 报晓声控狗	(110)
36. 晨鸣电子鸟	(114)
37. 公鸡报晓	(116)
38. 光控玩具机器人	(118)
39. 光控玩具飞机	(121)
40. 光控玩具太空船	(123)
41. 智能玩具狗	(125)
42. 逗人的米老鼠	(128)
43. 狗熊打鼓	(132)
44. 母鸡下蛋	(135)
45. 电子声光枪和双心音乐靶	(139)
46. 具有声光显示的光控玩具坦克	(145)
47. 红外光控程序动作玩具汽车	(148)
48. 红外线遥控汽车	(150)
49. 红外线控制器	(153)
50. 光控航标灯模型	(157)

51. 太阳能电动旅游车	(160)
52. 磁控电子猫	(163)
53. 磁控电子鸟	(165)
54. 磁控会说话的娃娃	(168)
55. 磁控玩具坦克	(170)
56. 电子赛车	(173)
57. 电磁秋千	(176)
58. 电子跷跷板	(178)
59. 荡藤小猴	(182)
60. 电子转盘飞机	(186)
61. 单通道多方向无线电遥控汽车	(190)
62. 无线电遥控太空人	(196)
63. 会汪汪叫的触摸小狗	(200)
64. 电子触摸游戏机	(202)
65. 感应式玩具汽车	(205)
66. 玩具碰碰车	(207)
67. 电子玩具汽车	(210)
68. 电控定时玩具汽车	(213)
69. 压动玩具小狗	(215)
70. 自控玩具坦克	(217)
71. 算术卡	(219)
72. 幼儿算术游戏机	(223)
73. 简易智力竞赛抢答器	(225)
74. 电子声光识字盘	(228)
75. 电子游戏转盘	(230)
76. 探雷器	(234)
77. 探雷游戏机	(237)

78. 钓鱼游戏机	(240)
79. 钓蛙游戏机	(244)
80. 米老鼠游戏机	(249)
81. “攻碉堡”游戏机	(253)
82. 《森林孩子》——袖珍电子游戏机	(257)
83. “猎狐”游戏机	(261)
84. 玩具对讲电话	(265)
85. 袖珍式电话机	(268)
86. 微型无线话筒	(271)
87. 远距离调频无线话筒	(274)
88. “无线”电唱机	(278)
89. 超小型广播电台	(281)
90. 不用电池的单管机	(284)
91. 微型三管收音机	(287)
92. 收音通信两用机	(289)
93. 袖珍步话机	(292)
94. 无线对讲机(一)	(296)
95. 无线对讲机(二)	(300)
附录	(303)
附录 1 常用硅二极管主要参数表	(303)
附录 2 常用塑封硅三极管主要参数表	(304)
附录 3 常用塑封硅高频管主要参数表	(305)
附录 4 常用单色发光二极管特性参数表	(305)
附录 5 双色、三色发光二极管特性参数表	(306)
附录 6 磷砷化镓发光二极管主要参数表	(307)
附录 7 砷化镓红外发光二极管主要参数表	(308)
附录 8 2CU 型硅光电二极管主要参数表	(309)

附录 9	2CR 型硅光电池主要参数表	(310)
附录 10	3DU 型硅光电三极管主要参数表	(311)
附录 11	MG 型光敏电阻器主要参数表	(312)
附录 12	电阻器、电容器色环数值表	(313)
附录 13	压电陶瓷发声元件主要参数表	(314)
附录 14	常用玩具电动机技术性能参数表	(315)
附录 15	常用干簧管主要参数表	(316)
附录 16	HG4098 型超小型电磁继电器数据表	(317)
附录 17	HG4099 型超小型电磁继电器数据表	(317)
附录 18	JRC-5M 小型小功率电磁继电器数 据表	(318)
附录 19	JRX-28F 小型小功率电磁继电器数 据表	(318)
附录 20	常用锌锰干电池参数表	(319)
附录 21	几种常用锌猛干电池使用寿命预算表	(320)
附录 22	CW9300 系列音乐 IC 乐曲名称	(321)
附录 23	KD 系列音响集成电路性能	(322)

1. 闪光的电子胸花

如果在文艺晚会上或在节日里,在小朋友的胸前佩戴一朵别开生面的小花,花芯不停地闪耀着银光,小朋友将会多么高兴啊。

一、工作原理

电路如图 1-1 所示。晶体管 BG_1 、 BG_2 及其它阻容元件

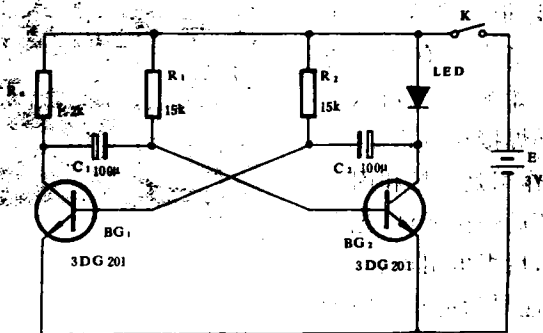


图 1-1

构成一个多谐振荡器,两只晶体管轮流导通。当 BG_2 导通时,发光二极管 LED 就点亮,当 BG_2 截止时,LED 就熄灭,因此接通电源开关 K 后,LED 就会一闪一闪地发光。闪烁的快慢由 R_1 、 C_1 和 R_2 、 C_2 决定,阻容值减小,闪光加快。

二、元件选择

晶体管 BG_1 、 BG_2 选用 3DG6 或 3DG201 等 NPN 型三极管,其电流放大倍数 β 应大于 50,两管特性应对称。电阻、电容应尽可能选择体积小的元件,数值按照图 1-1 选取。发光二极管 LED 可选用 BT201 或其它型号的。电源要用钮扣电池,可选用 XG25 型锌汞电池(1.3 伏),把两粒串联起来使用。

三、制作与调试

按图 1-2 制作一块印刷电路板。然后找一块 25×30 毫米的有弹性的薄铜片,如图 1-3 所示弯曲,根部焊接在电路板上。铜片的作用是连接和固定电池。随后焊接元件,先焊晶体管,后焊电阻电容。元件接脚应尽量剪短。LED 要放在花芯上,但 LED 如何固定在小花上,应根据实际采用什么花而定。小花可以是金属花、塑料花、丝绢花、纸花等。对于金属花,要注意 LED 的管脚用塑料管套起来,以免短路。用两根小软线(约 0.5 米

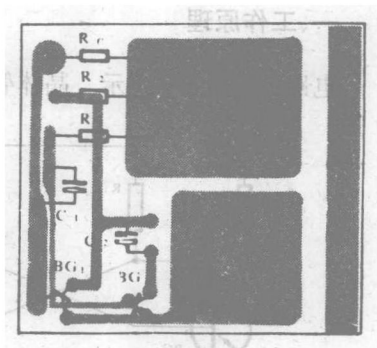


图 1-2

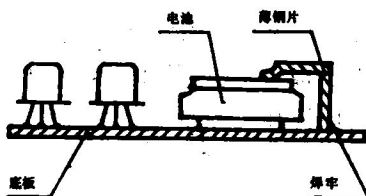


图 1-3

长)从电路的输出端引到 LED 两端。最后将电路板装入一个塑料盒中。如果嫌闪光不够亮,可改用小电珠,但电源要相应改用小电池,体积有所增加。其外形见图 1-4。



图 1-4

2. 电子节日树

本文介绍的电子节日树将会给少年儿童在节日里带来新的欢乐。它既可以在节日使用,又可以置于室内做一件装饰物。

一、工作原理

图 2-1 是电子树的电路图。三个单独的发光驱动电路各用一块 LM3909 集成电路,它是专门用于驱动 LED 的 IC 振荡器,按伪随机次序发光。由于电解电容的误差范围为 $-20\% \sim +80\%$,加上闪烁周期无规律, C_1/R_1 、 C_2/R_5 和 C_3/R_6 三个网络实际上实现 3~8 秒间的闪烁周期。

二、元件选择

$IC_1 \sim IC_3$ 选用 LM3909 集成电路。 $LED_1 \sim LED_9$ 选用红、黄、绿色发光二极管。其它阻容元件参照图 2-1 所示数值选取。电源采用两节 5 号电池,亦可用 3V 直流稳压电源。

三、制作与调试

电子节日树的印刷电路板可自行设计。电路板的高度必须足够高,因为考虑到树干是电路板上的一部分。电路板制作完成后就可以焊接元件了。先焊电阻,然后焊接 IC 振荡器和电容器,最后插上所有的发光二极管,把 LED 置于离开电路

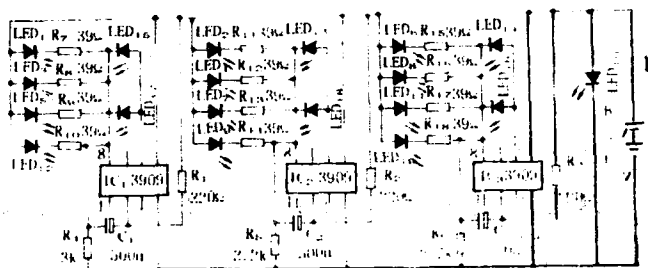


图 2-1

板大约 1 厘米的地方,高矮要整齐。

电路板的“树干”部分要和 5 号电池夹装在一起作为底座。电池夹和电路板的连接,视电池夹的不同情况而异。或是用环氧树脂粘结,或是用螺钉连接在一起。在“树”上装饰一些富有想象力的枝状物,当触到它们时,会有一种真实感。其外形可参考图 2-2。

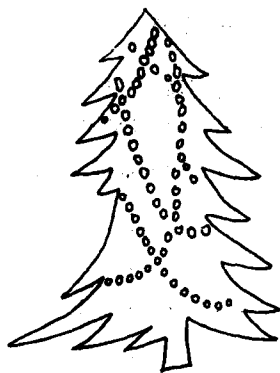


图 2-2

3. 生日蜡烛

这里向大家介绍一种特殊的生日蜡烛,只要您向蜡烛吹一口气,蜡烛就会立即熄灭,并同时会发出“Happy Birthday”(生日快乐)声。

一、工作原理

当用嘴吹出气流的同时,也会发出“哧”的声音,本装置便是利用声传感器将吹气声放大,作为触发信号使语言集成电路发声,电路原理见图 3-1。

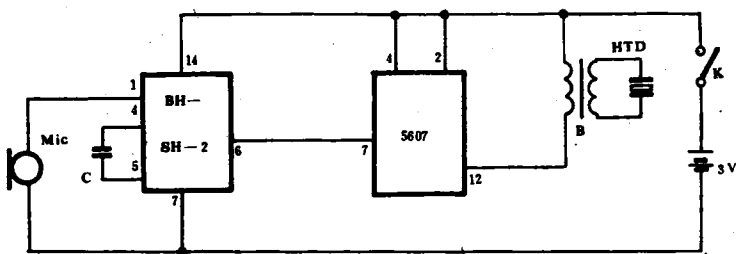


图 3-1

BH-SH-2 型是一块声控集成电路。具有信号接收放大、延时整形、选频、输出驱动功能。当 MIC 感受到较大的声音时,它的内部电路工作,其 6 脚输出端相当于把 SN5607 的 7 脚接地,使 SN5607 工作,推动压电陶瓷片发出“Happy

Birthday”的声音。

二、元件选择

IC₁ 选用 BH-SH-2 型声控集成电路, IC₂ 选用 SN5607 集成电路, 它们的引脚排列分别见图 3-2 和图 3-3。MIC 选用小型电容式话筒, 三只电容器取 0.01~0.047 μ F 均可, 电阻 R

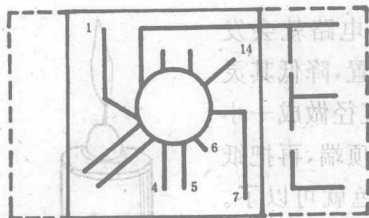


图 3-2

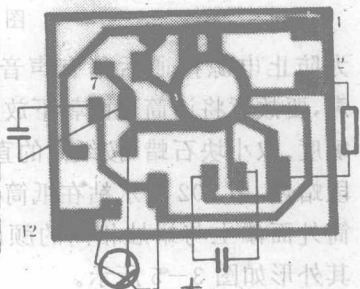


图 3-3

选用 68k Ω 、1/8W 的, 晶体管 BG 可用 3DG6、9013 等 NPN 型三极管, $\beta \geq 50$ 。电源由两只钮扣电池串联而成, K 采用小型单刀双掷开关即可。B 选用一般晶体管收音机输出变压器。

三、制作与调试

SN5607 集成块上已留出 R、C₂、C₃ 和 BG 的位置, 可将它们直接焊上(见图 3-3)。整机印刷电路板图见图 3-4。只要安装正确, 勿需调试, 开机便能工作。

蜡烛制作方法如下: 先把硬纸片按印刷电路板宽度作直径卷成圆筒粘好, 再将焊接完毕的印刷电路板慢慢放进去, 为了防止纸筒竖起来翻倒, 可以把电池和开关放在底部, 如嫌不够, 可以再加入一些重物。在压电片处开几个小孔以便传声。