

无线电爱好者 实用电子 制作精选

陈有卿 编著



无线电爱好者丛书

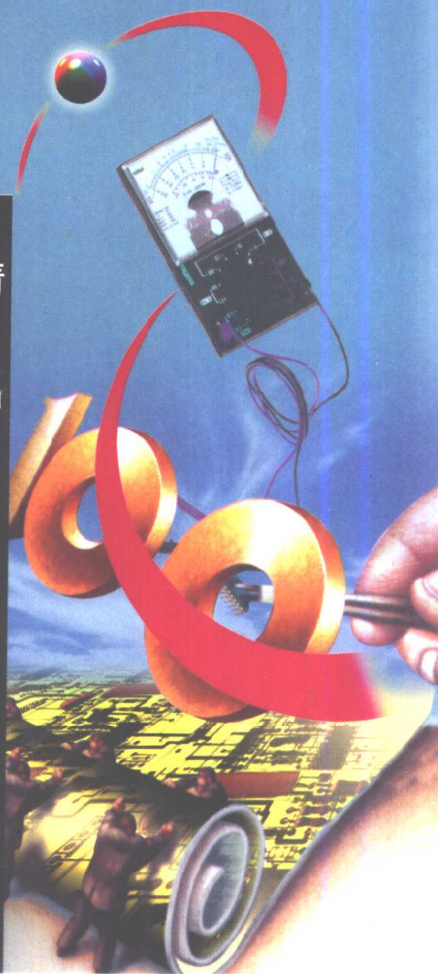
七大类100余例实用
有趣的电子小制作

电路图、印制电路
板图、元器件选
择、调试等说明
一应俱全，制
作非常简单

想成为真正的
无线电爱好者
快从本书制
作开始

人民邮电出版社

精
品
系
列



无线电爱好者丛书精品系列

无线电爱好者实用电子制作精选

陈有卿

编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

无线电爱好者实用电子制作精选/陈有卿 编著.

北京:人民邮电出版社,1999.12

(无线电爱好者丛书精品系列)

ISBN 7-115-08156-5

I. 无… II. 陈… III. 电子器件-制作-普及读物

IV. TN-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 50131 号

无线电爱好者丛书精品系列

无线电爱好者实用电子制作精选

◆ 编 著 陈有卿

责任编辑 贾安坤

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

读者热线:010-67129212 010-67129211(传真)

北京汉魂图文设计有限公司制作

河北涞水华艺印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/32

印张:9

字数:201 千字

1999 年 12 月第 1 版

印数:11 001-14 000 册

2001 年 5 月河北第 3 次印刷

ISBN 7-115-08156-5/TN·1527

定价:13.00 元

中国电子学会

《无线电爱好者丛书》编委会

主 任：杜肤生

副 主 任：徐修存 宁云鹤 李树岭

编 委：王晓丹 王亚明 刘宪坤

王明臣 刘 诚 孙中臣

安永成 郑凤翼 赵桂珍

聂元铭 郑春迎 孙景琪

李勇帆 刘文铎 陈有卿

徐士毅 于世均 贾安坤

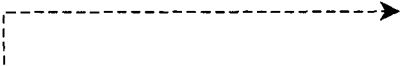
张国峰 唐素荣 姚予疆

无线电爱好者丛书前言

众所周知,迅速发展着的无线电电子技术,是一门应用十分广泛的现代科学技术。它的发展水平和普及程度是现代化水平的重要标志。为了普及电子技术知识,培养更多的无线电爱好者,适应现代化建设的需要,中国电子学会和人民邮电出版社约请有关专家编写了这套《无线电爱好者丛书》。

本丛书从无线电爱好者的实际条件出发,按照理论联系实际的思想,深入细致地讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理;介绍各种家用电器、电子设备(如收音机、扩音机、录音机、电视机、录像机、电子计算机、计算器、复印机、电子相机、常用电子仪器仪表、电子钟表、电冰箱、空调器、洗衣机、吸尘器、电风扇、电热器具等)的工作原理、制作技术、使用和维修方法,为无线电爱好者提供所需的各种技术资料及有关工具书,使读者通过阅读本丛书和不断动手实践,能逐步掌握应用电子技术的基本技能。本丛书的读者对象是各行各业的广大无线电爱好者。

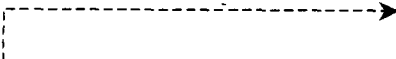
我们衷心希望广大电子科学技术工作者、专家、学者和无线电爱好者,对这套丛书的编辑出版工作提出宝贵意见,给予帮助。让我们共同努力,为普及无线电电子技术,为实现我国现代化做出贡献。



内容提要

本书针对广大无线电爱好者开展电子制作的需要介绍了100余种新颖实用的电子小制作。分为:新颖门铃和报警器;新颖灯具和开关;家用电器附加器和保护器;保健医疗小电器等七大类。每个制作实例都提供了简要的线路分析、元器件选择、安装调试技巧等内容,方便读者仿制时参考。

本书文字叙述深入浅出,通俗易懂,适合具有初中以上文化水平的爱好者阅读。也可供大、中学校学生开展“科技制作活动”,及中小型企业技术人员开发电子产品时参考。



前言

随着我国电子工业的飞速发展和人民生活水平的不断提高,越来越多的电子产品已走进千家万户,丰富了人们的精神和物质生活。如今有更多的人对电子技术产生了浓厚的兴趣,无线电爱好者的队伍不断扩大。他们在刻苦学习基础电子理论的同时,希望能因地制宜地开展一些电子制作活动。

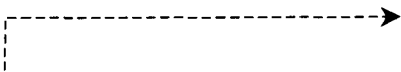
作者编写此书的目的,就是想给广大无线电爱好者提供更多的电子制作资料,把自己多年从事电子制作的实践经验介绍给大家。书中提供了 100 余种新颖实用的小电子制作方法,内容包括线路设计、元器件选择、安装调试技巧等。这些小制作电路简单,造价低廉,实用性强,能给制作者带来极大的乐趣。

为方便读者阅读和制作,在写作上侧重于实用性和可操作性,文字叙述立足于浅显通俗,简明易懂,只要有初中以上文化水平的人就可阅读和参与制作。

本书由陈有卿副教授执笔编写,参加本书编写工作的还有叶桂娟、陈晓波、扶桑、柳芸、刘艳等同志。

由于作者学识水平有限,欠妥之处在所难免,恳请有关专家和广大读者批评指正。

作 者



目 录

一、新颖门铃和报警器	1
1. 魔音门铃	1
2. 电子叮咚门铃	4
3. 具有计数功能的音乐门铃	6
4. 叮咚—鸟鸣门铃	8
5. 对讲音乐门铃	10
6. 贵重物品防盗报警器	12
7. 接触式报警器	14
8. 电子狗防盗报警器	16
9. 微波防盗报警器	18
10. 迷童报警器	22
二、新颖灯具和开关	28
1. 长寿白炽照明灯	28
2. 自动稳光的调光台灯	29
3. 4 挡触摸调光台灯	32
4. 自熄台灯	34
5. 枕边方便灯	37
6. 音乐彩灯	39
7. 彩虹吸顶灯	42

8. 声控流水彩灯	46
9. 卡拉 OK 灯光渲染器	51
10. 8 功能灯光控制器	54
11. 满天星弱光彩灯控制器	59
12. 夜归自动照明灯	62
13. 光控自动照明灯	65
14. 应急自动照明小灯	66
15. 停电应急照明灯	68
16. 无启辉器日光灯	72
17. 日光灯电子镇流器	75
18. 触摸式延时开关	78
19. 触摸式灯开关	81
20. 声控式延迟开关	83
21. 亚超声遥控灯开关	85
22. 超声遥控开关	88
23. 电码式光控开关	91
24. 红外线遥控开关	93

三、新颖家用电器附加器

1. 无线话筒	98
2. 能消除声反馈的无线话筒	100
3. 简易短波 - 中波变换器	102
4. 简易卡拉 OK 话筒	104
5. 简易电视天线放大器	106
6. 电子游戏机无线发射器	108
7. 录像机无线发射器	110
8. 电视/录像转换放大器	112

9. 新颖卡拉 OK 放大器	114
10. 电视伴音差转机	116
11. 电视音频感应无线耳机	119
12. 电热毯通电指示器	121
13. 电热毯自动延迟恒温器	122
14. 电热器节电调温器	124
15. 电饭煲火力调制器	126
16. 电风扇模拟自然风发生器	128
17. 用电子表作高精度定时器	130
18. 数字钟增加打点报时器	133
19. 厨房排气扇自动控制器	136
20. 电冰箱电子自动除臭器	139
21. 电冰箱节电器	142
22. 冷冻食品电子音频解冻器	145
23. 电冰箱温度显示器	147
24. 声控录音控制器	150
25. 录音机快倒、快进终止指示器	154

四、新颖家用电器保护器 156

1. 家用电器简易过压保护器	156
2. 简易型电冰箱保护器	158
3. 全自动电冰箱保护器	161
4. 黑白电视机简易保护器	165
5. 彩色电视机自动保护器	167
6. 家用电器自动调压保护器	171
7. 家用电器漏电保护插座	174
8. 家用电器漏电、触电保护器	177

五、新颖保健医疗小电器	182
1. 延迟型音乐电子报尿器	182
2. 耳聋助听 - 收音两用机	184
3. 白噪声电子催眠器	186
4. 假性近视眼矫正器	189
5. 视力保护测光器	191
6. 电子疼痛理疗器	194
7. 电子疲劳消除器	196
8. 场效应治疗仪	198
9. 模拟外气功发生器	200
六、新颖电子小摆设	203
1. 电子“永动机”	203
2. 声控眨眼长毛绒玩具	206
3. 鸟鸣闪光画屏	208
4. 声控音乐娃娃	210
5. 鱼缸变色夜明珠	213
七、其它新颖小电器	216
1. 简易镍镉电池充电器	216
2. 11 挡可调稳压电源	218
3. 电子诱鱼器	221
4. 声光显示靶	222
5. 自行车电喇叭	224
6. 声光显示测电笔	226
7. 电子生日礼物	228

8. 隐蔽电线检测器	230
9. 门球违例裁判器	232
10. 电子闪光胸花	234
11. 声光节拍器	236
12. 印相曝光定时灯	237
13. 鱼缸电子恒温器	239
14. 电子温度计	242
15. 电子助记器	245
16. 自行车里程计	247
17. 通/断两用定时器	249
18. 机械定时器附加音乐呼叫器	251
19. 大功率逆变电源	253
附录	255
1. UZ 系列硅稳压二极管	255
2. 1N 系列塑封硅整流二极管	257
3. 9000 系列塑封硅小功率三极管	258
4. NH 系列指示用氖灯	260
5. NHO 系列指示用氖灯	261
6. MG 系列光敏电阻器	262
7. MY31 型氧化锌压敏电阻器	264
8. JAG 系列干簧管	269
9. JRX - 13F 小型小功率电磁继电器	269
10. JZC - 22F 型超小型电磁继电器	270
11. JZX - 22F 型小型中功率电磁继电器	271
12. 常用绝缘导线	273

一、新颖门铃和报警器

1. 魔音门铃

这是一个新颖有趣的电子门铃,当你按下按钮,门铃会立刻发出类似长笛的悦耳响声,而且声音的音调会随着你手指按力的大小变化而变化,形成一种旋律奇妙的魔音。

工作原理

魔音门铃的电路如图 1-1 所示,这是一个简单的音频振荡器。晶体三极管 VT1、VT2 构成典型的互补型自激多谐振荡器,电容 C 是反馈元件,它将 VT2 的集电极输出信号正反馈到 VT1 的基极。当按下 SB 时,由于 C 的正反馈作用,电路立刻起振,扬声器 BL 即发声。

这个电路的关键元件是按钮开关 SB 兼力敏电阻 RV。力敏电阻是由导电的弹性海绵构成的,它的电阻值随着加在它上面的压力而变化。平时 SB 不按时,ab 支路断开,VT1 因得不到基极偏置电流,电路不起振,BL 无声。由于 VT1、VT2 均采用硅三极管,漏电流极小,可认为不消耗电能。当按下 SB,RV 接入电路, $R1 + RV$ 为 VT1 提供基流,由于 C 的正反馈作用,电路起振

BL 发声。电路振荡频率主要由 $(R1 + RV)$ 和 C 的时间常数决定,由于 RV 的阻值随按键的压力而变化,因而使扬声器发出变化莫测的声响,这就是魔音的产生机理。

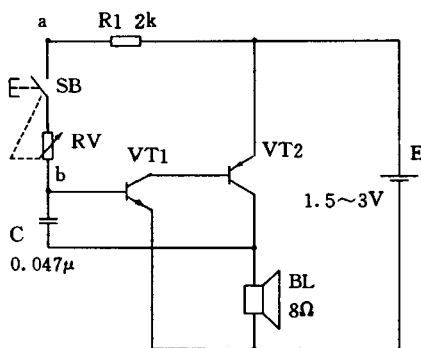


图 1-1 魔音门铃电路图

元器件选择与制作

VT1 可用 9011、9013、3DG6、3DG201 等型号 NPN 硅小功率三极管,要求放大倍数 β 值大于 100;VT2 可用 9012、3CG21 等型号 PNP 硅三极管, $\beta \geq 50$ 。R1 为 1/8W 碳膜电阻器,C 可用瓷片或涤纶电容器。BL 为 8Ω、2.5 英寸^① 动圈式电动扬声器。电源 E 可用 1~2 节 5 号电池。

按钮 SB 兼力敏电阻 RV 需要自制,参见图 1-2。从海绵上割取边长为 1cm 左右的立方体小块,再取 1 小匙干电池内碳棒粉末加 20 小匙水搅拌均匀,将海绵块浸入其中,10min 后取出晾干,即得黑色的导电海绵。

^① 1 英寸(in) = 2.54cm,下同。

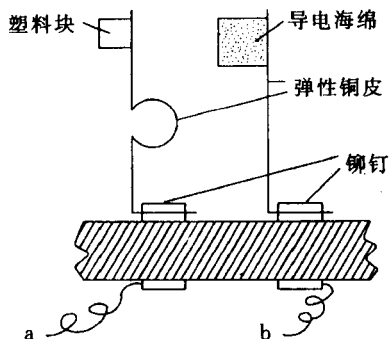


图 1-2 自制按钮

印制电路板图参见图 1-3, 印制板尺寸为 $40\text{mm} \times 27\text{mm}$, 此印制电路板不需要钻孔和腐蚀, 只要用小刀按图把铜箔划开即可。

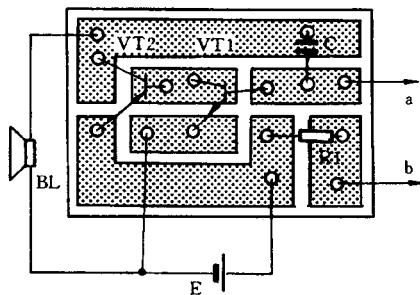


图 1-3 魔音门铃印制电路板图

按图接好线路, 即可进行调试。按下 SB, 并改变按动压力, BL 应发出音调变化的声响。如音色不理想, 可改变电容 C 的容量直至满意为止。C 的容量一般可在 $0.01 \sim 0.22\mu\text{F}$ 之间选用。

2. 电子叮咚门铃

叮咚门铃音色悦耳动听,深受人们喜爱。叮咚门铃一般有电磁机械式和电子式两种:电磁机械式是利用电磁铁通电和断电瞬间敲打两块厚薄不一的金属片,从而发出叮咚两次响声,其特点是音色纯正,但多需要使用交流电,停电时无法使用,而且来访者如果长时间按住门铃按钮不放,电磁铁有可能过热损坏;电子式叮咚门铃使用干电池供电,它没有电磁机械式的缺点,但一般来说音质欠佳,音色缺乏金属质感。这里介绍一个高品质的电子叮咚门铃,音色可与电磁机械式媲美,但却没有它的缺点。

工作原理

电子叮咚门铃电路如图 1-4 所示。它主要采用一块高音质“叮咚”电子芯片 KD-253 制作而成。

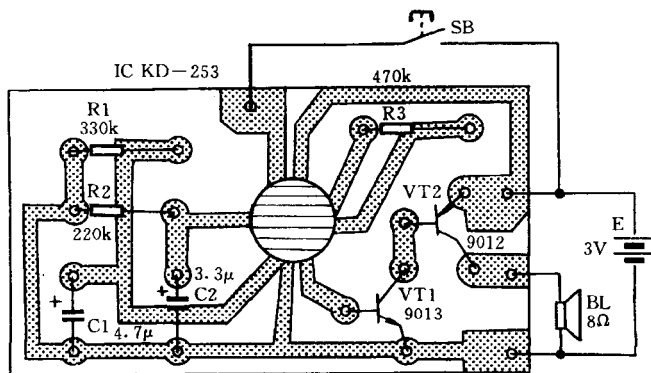


图 1-4 电子叮咚门铃电路图

KD-253 是采用掩模编程的大规模 CMOS 集成电路,它内
存了双余音的“叮咚”声,其余音可以通过 R1 和 R2 进行调整,
R3 是其外接振荡电阻,可以用来改变“叮咚”声节奏的快慢。该
集成电路采用高电平触发,即按动一下按钮开关 SB,芯片受到
触发即输出“叮咚”声两下,经外接三极管 VT1、VT2 组成的复合
管放大后推动扬声器 BL 发声。该电路处于静态时,耗电极微
仅 $1\mu\text{A}$ 左右。

元器件选择与制作

集成电路采用 KD-253,它采用软包封装形式,即用黑膏
直接将硅芯片封装在一块 $25\text{mm} \times 14\text{mm}$ 的小印制电路板上,小
印制板上开有元件安装孔,晶体管和阻容元件均可直接插焊在
印制板的相应孔位上。集成电路采用这种封装既可降低成本,
又便于用户安装使用,所以电子叮咚门铃不必再制作印制电路
板。

VT1 宜用 9013 型 NPN 硅三极管,VT2 最好采用 9012 型 PNP
硅三极管,放大倍数 β 值均应大于 100。

R1 ~ R3 为 RTX 型 $1/8\text{W}$ 碳膜电阻器,C1、C2 最好用小体积
的电解电容器。BL 为 $\Phi 50\text{mm}$ 、 8Ω 的电动扬声器,电源用 2 节 5
号电池,SB 为普通电铃按钮开关。

全部元器件安装好后,按一下 SB,BL 即能发出两下“叮咚”
声。如嫌音色不满意,可调整 R1 和 R2 的阻值大小,以分别改
变“叮”与“咚”声的余音。调 R3,即改变“叮咚”声播出的节奏。
因 KD-253 系典型的 CMOS 电路,焊接时电烙铁外壳应有良好
的接地或者拔去电源线利用电烙铁的余热进行焊接,这样可确
保芯片不受外界感应电场击穿损坏。