家用电子器具巧制作110例

王君炎 张 锦 编

北 京 出 版 社

（京）新登字 200 号

家用电子器具巧制作 110 例

JIAYONG DIANZI QIJU QIAOZHIZUO 110 LI

王君炎 张 锦 编

*

北 京 出 版 社 出 版

（北京北三环中路 6 号）

邮政编码：100011

北 京 出 版 社 总 发 行

新华书店北京发行所经销

北京市朝阳广益印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 7.875 印张 176 000 字

1993 年 4 月第 1 版 1993 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—3 200

ISBN 7-200-01815-5/Z·203

定 价：4.30 元

编 者 说 明

全书分9部分。内容包括：电子音响电路，告知电路，闪光、显示、指示电路，定时、延时、开关电路，控制电路，电视天线电路，游戏玩具电路，电源电路，其他电路。书中列有110余例电路，除介绍其完整的电路图外，对每例电路的用途、功能，元件选取、电路的调试以及注意事项等亦作了详细的说明。

在编辑过程中，作者力求对每个电路介绍规范化、条理化，但编者水平有限，疏漏和不当之处在所难免，敬请读者指正。

本书可供有关院校师生及无线电爱好者阅读，亦可供从事电子技术工作的科研、设计和生产人员参考。

在此，我们谨向原始电路设计者和为此书出版付出辛勤劳动的同志表示深切的谢意。

编 者

1992.8

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.co

目　录

一、电子音响电路……（1）
1．双音“叮咚”门铃……（1）
2．多功能音响发生器 ……（2）
3．玩具枪的发声电路 ……（3）
4．声控音乐玩具 ……（4）
5．汽枪电子音乐靶 ……（6）
6．可听/可视节拍器……（7）
7．计算机音乐的音频电路 ……（7）
8．电子琴电路 ……（8）
9．颤音发生器 ……（12）
10．集成电路音乐片……（13）
11．婴儿电子摇篮电路……（14）
12．耳聋助听器（一）……（16）
13．耳聋助听器（二）……（17）
14．水下诱鱼器……（18）
15．家用卡拉 OK 电路……（19）

二、告知电路……（25）
1．音响报警电路 ……（25）
2．戒烟警告器 ……（26）

3．防煤气中毒报警器 …… （27）
4．洗衣机水位报警器 …… （29）
5．聋人闹钟 …… （30）
6．电冰箱关门提醒器 …… （31）
7．简单实用的花盆缺水告知器 …… （33）
8．断电报警器 …… （34）
9．电压监视器 …… （35）
10．浴池节能水温到限报知器…… （36）
11．超高音防盗报警器…… （37）
12．微波报警器…… （39）
13．集成电路报警线路…… （42）
14．用集成电路 LM 3909 制作的报警电路 …… （43）
15．多用报警专用集成电路 SGZ 07 的应用 …… （44）

三、闪光、显示、指示电路…… （53）
1．1.5 V 或 3 V 指示灯 …… （53）
2．自行车拐弯信号灯 …… （53）
3．摩托车转向闪光指示灯 …… （55）
4．自控照明灯 …… （56）
5．夜间开门自动照明灯 …… （58）
6．红/绿发光二极管闪光器…… （60）
7．录音机遥控显示电路 …… （60）
8．音响设备输出电平发光显示电路 …… （62）
9．广告、招牌的显示控制电路 …… （64）
10．新颖多变、简单实用的彩灯电路…… （72）
11．惊叹号显示电路…… （75）
12．具有报警闪光器的条形显示器…… （76）

13．用60个发光二极管构成的螺旋显示器 …… （77）
14．电子闪光催眠器…… （77）

四、延时、定时、开关电路…… （80）
1．定时音乐台灯 …… （80）
2．无线遥控定时器 …… （82）
3．小电容长时间定时器 …… （84）
4．电子定时器 …… （85）
5．具有闪光显示的触摸延时渐暗灯电路 …… （87）
6．延时节电电热毯 …… （88）
7．节电自动开关 …… （90）
8．声控开关电路 …… （91）
9．两用声控开关 …… （94）
10．触摸开关（一） …… （96）
11．触摸开关（二） …… （97）
12．触摸开关（三） …… （98）
13．扩音机无信号自动关机电路…… （98）
14．停电自锁节能开关…… （100）
15．延时式冰箱保护器…… （101）

五、控制电路…… （103）
1．恒温控制器 …… （103）
2．时间程序控制器 …… （104）
3．发光二极管声控指示器 …… （106）
4．模拟自然风电子电路 …… （107）
5．窗帘自动启闭控制电路 …… （109）
6．触摸式窗帘控制电路 …… （111）

7．手触电风扇自停装置 …… (112)
8．音乐彩灯控制电路 …… (113)
9．电子彩灯链控制电路 …… (115)
10．声控喷泉…… (116)
11．声控音乐喷泉…… (118)
12．简易家电红外遥控器…… (119)
13．电视机视距限制器…… (121)
14．电视机频道遥控器…… (123)
15．电视机自动关机控制电路…… (125)
16．有线音量遥控电路…… (127)
17．红外线水阀自动控制器…… (129)
18．无触点温度控制器…… (130)
19．不停电控制电路…… (131)
20．汽车叫门控制器…… (134)
21．力敏传感计数器…… (136)

六、电视天线电路…… (138)
1．电视机天线放大器电路(一) …… (138)
2．电视机天线放大器电路(二) …… (141)
3．UHF/VHF 天线放大器 …… (143)
4．简易天线共用系统 …… (144)

七、游戏玩具电路…… (146)
1．硬币翻面游戏 …… (146)
2．电子转盘游戏器 …… (147)
3．会唱歌的电子不倒翁 …… (149)
4．声控玩具车(一) …… (150)

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

5．声控玩具车(二) …… (152)
6．声控玩具车(三) …… (153)
7．模型火车速度控制电路 …… (155)
8．光电打靶电路 …… (156)
9．打靶玩具 …… (157)
10．智力抢答电路…… (158)

八、电源电路…… (160)
1．实用电池充电器(一) …… (160)
2．实用电池充电器(二) …… (161)
3．电冰箱节电保护器 …… (162)
4．用电池供电的3 W日光灯 …… (164)
5．电视机稳压电源 …… (165)
6．直流稳压电源 …… (166)
7．0～20 V、1 A 精密稳压电源 …… (168)
8．6～25 V 运算放大器串联型稳压电源 …… (169)
9．直流/交流变换器…… (170)
10．可控硅变换器…… (173)

九、其他类型电路…… (176)
1．简单集成电路立体声功率放大器 …… (176)
2．音频功率放大器 …… (177)
3．家用电器保护器 …… (178)
4．干衣机 …… (180)
5．磁带录像机时钟电路 …… (181)
6．视频信号矫正、增益器 …… (182)
7．用 TDA 2822 M 制做多用机…… (184)

8．高增益对讲机 …… (185)
9．哈特莱脉冲电路 …… (186)
10．任意分频电路…… (187)
11．多种波形发生器…… (188)
12．彩色电视机用网格信号发生器…… (190)
13．录音机至微型机接口电路…… (191)
14．晶体管质量检测器…… (192)
15．电子试电笔——高压测电器…… (194)
16．高压电击器…… (195)

附录一　彩色电视机常用集成电路介绍…… (197)
附录二　电唱机、收录机、电视机、录像机故障检修图…… (229)
附录三　国内外晶体管代换说明和印刷电路板的设计… (239)

一、电子音响电路

§1 双音“叮咚”门铃

电路如图 1-1 所示。由时基 555 电路接成多谐振荡器，它的振荡频率 f 由电阻 R_1、R_2、R_3 及电容 C_1 确定。即：$f=1.433/(R_2+2R_3)C_1$。每揿按一次开关 K，门铃发出一次“叮咚”声。

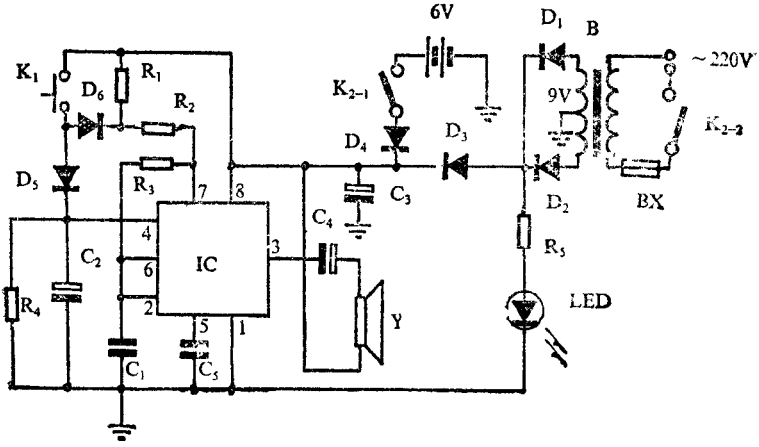

图 1-1

如果需要减小门铃的音量，可在电容 C_4 及扬声器 Y 之间串接一电阻（亦可用可调或半可调电阻）。

电路如无焊接错误及元件损坏，一般通电后即可正常工作。

电路元件的选取：集成电路可任选一种时基555电路如NE 555、μA 555、5G1555、FX555、NE 556等；D_1、D_2、D_3、D_4 选用 1N4002，D_5、D_6 选用 1N4148；$R_1=3.9\,k\Omega$，$R_2=R_3=3\,k\Omega$，$R_4=4.7\,k\Omega$，$R_5=1\,k\Omega$；$C_1=0.01\,\mu F$，$C_2=47\,\mu F/16\,V$，$C_3=1000\,\mu F/16\,V$，$C_4=47\,\mu F/16\,V$，$C_5=0.01\,\mu F$；变压器 B 初级 220 V，次级双 9 V。

§2 多功能音响发生器

本电路用5G1556和CC4051加少量外围器件构成多种功能的音响发生器。电路的音频信号输出受A、B两点的直接控制。其电路如图1-2所示。其中5G1556的左半部构成约

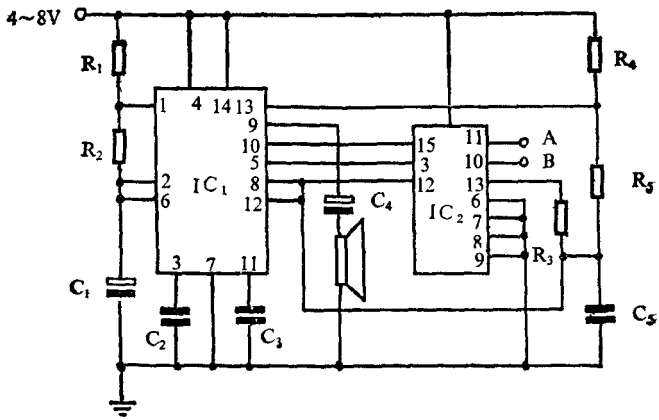

图 1-2

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

2 Hz 的振荡器，它的输出信号的去向由 CC 4051 的控制端 A 和 B 决定。当 A 和 B 均为低电平时，CC 4051 的第 3 脚和第 13 脚相通，因此 5 G 1556 的 5 脚（振荡器的输出）信号交替地把 R_1 接到电源正端和负端，改变了 5 G 1556 另一侧振荡器的充放电速度，使其以两种频率交替振荡，由扬声器发出双音调。

当 B、A 分别为“0”、“1”时，CC 4051 的 3 脚与 14 脚相连，14 脚悬空，所以 2 Hz 信号不发生控制作用，扬声器发出单一音调。

当 B 为“1”A 为“0”时，模拟开关电路的 3 脚和 15 脚相通，2 Hz 输出信号经 CC 4051 送到振荡器的复位端（5 G 1556 的 10 脚），使它产生断续振荡，扬声器发出间歇的音响。

当 A、B 均为“1”时，2 Hz 输出信号经 CC 4051 的 3 脚、12 脚直接与音频振荡器的电容端相连，使电容迅速地充放电，扬声器产生节拍短促的声响。

此电路在电源电压为 5 V～18 V 的情况下均能正常工作，不受电源电压变化的影响。电路元件的选取也无特殊要求，如果按图（1-2）正确接线，一般不需调试。

电路元件的选取：$R_1=2.2\ k\Omega$，$R_2=R_3=100\ k\Omega$，$R_4=R_5=5\ k\Omega$；$C_1=3.3\ \mu F/25\ V$；$C_2=C_3=0.01\ \mu F$，$C_4=10\ \mu F/25\ V$，$C_5=0.1\ \mu F$，Y 取 8 Ω，1/2 W。

§ 3 玩具枪的发声电路

本电路能够使玩具手枪产生单发和连发的声音效果。电路如图 1-3 所示。它由输出变压器初级经 R_1、C_1 与三极管 BG 的

基极形成正反馈，构成振荡电路。射击时按下开关K使A、B点连通，电路会发出间隔时间较长的连续声音，以此来模拟单发射击的声音，当A、B、C点全部接通时，射击声变快，电路发出手枪连发的声音。

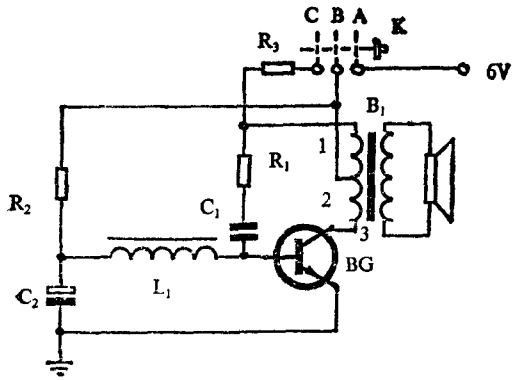

图 1-3

电路元件的选取：BG_1 = 3 DG 5 或 3 DG 120、3 DK 4；R_1 = 33 kΩ，R_2 = 82 kΩ，R_3 = 100 Ω；C_1 = 0.1 μF，C_2 = 10 μF/6.3 V；L_1 可用一般晶体管收音机小型输出变压器初级代替，B_1 也可采用一般晶体管输出变压器，Y 选 8 Ω，1/4 W。

电路只要焊接无误且元件完好，一般不需调整即可工作。

§ 4 声控音乐玩具

本例电路介绍的声控音乐玩具电路，是采用 CMOS 音乐集成电路制成的。该电路的结构简单，如无连接错误，一般不需再进行调整。

电路的基本组成如图 1-4 所示。当有击发声音(如拍手声)传入压电陶瓷片 S 时，由它把机械振动转化为电信号，由 C_3 耦合到 BG_4 进行放大，放大后的信号经 C_2 使 BG_3 导通（BG_3 为开关管)，电源电压则通过 BG_2 触发集成电路 IC 奏乐。每触发一次电路即奏出一首优美的乐曲。

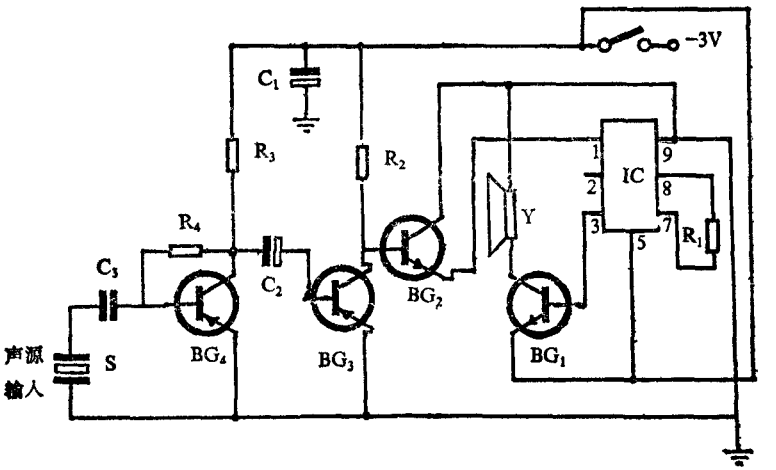

图 1-4

电路中元件的选取：IC 可选 CMOS CW 9300 音乐集成芯片，BG_1 选用 9013 型，BG_2 选 3 DG 6，BG_3、BG_4 选 3 AX 31 ($\beta \geqslant 50$)；S 选用 $\varnothing = 22$ mm压电陶瓷片；$R_1 = 68\ k\Omega$，$R_2 = R_3 = 5.1\ k\Omega$，$R_4 = 220\ k\Omega$；$C_1 = 100\ \mu F/6.3\ V$，$C_2 = 5\ \mu F/6.3\ V$，$C_3 = 0.1\ \mu F$。

制作电路时，应将压电陶瓷片的铜底座与地端相接。电路中 BG_4 集电极的对地电位，一般应在 -1.5 V 左右。应该注意的是，在焊接 CMOS 集成电路管脚时，电烙铁的保安地线必须接地，以免集成电路损坏。

§ 5 汽枪电子音乐靶

这是一种可供游艺活动使用的电子游艺玩具。靶板尺寸可任意选择，样式可按需要设计。当用汽枪射击音乐靶时，如命中靶心，就会自动奏出一曲电子音乐。

电路如图 1-5 所示，它使用的是音乐门铃集成电路，在触发端与高电位间接入一片压电陶瓷片 HTD，该压电片安装在靶子的靶心部位。一旦汽枪射中靶心，压电片便将被撞击而产生的机械振动转变为电信号，使 IC 工作，扬声器便奏出电子音乐。实际安装时，为防止 HTD 被弹丸击坏，可在 HTD 表面焊装一小圆铁片，使弹丸先打在小铁片上，再撞击 HTD。如果弹丸打在靶心以外的靶板上时，靶板所受到的振动也会传导给 HTD 使 IC 误触发，为此，应在 HTD 与靶板之间垫入一层薄海绵，以起到减振作用。

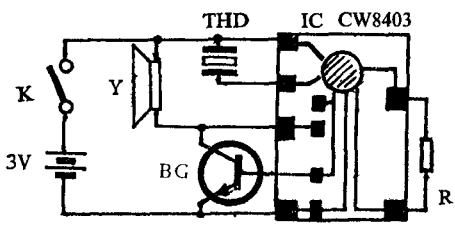

图 1-5

电路元件的选取：

IC 可选 CW 8403 或 CW 9300；BG = 3 DG 6($\beta \geqslant 40$)；

电阻 $R_1 = 68\ k\Omega$。

HTD 选∅27 mm 的压电陶瓷片，本电路一般无需调试即可正常工作。

§ 6 可听/可视节拍器

本电路可产生间隔均匀的节拍，且发光二极管的闪烁频率与声音的频率相同，故称为可听/可视节拍器。电路如图 1-6 所示，其主要元件是 555 集成电路。调节电路中的电阻 R_{W1}，能使节拍速度从几秒一拍到每秒十几拍间变化。R_{W2} 是节拍器的音调控制电位器。若使差拍声音更柔和，还可以在扬声器两端并联一只 5～10 μF 的电容器（即图中所示的电容 C_2）。

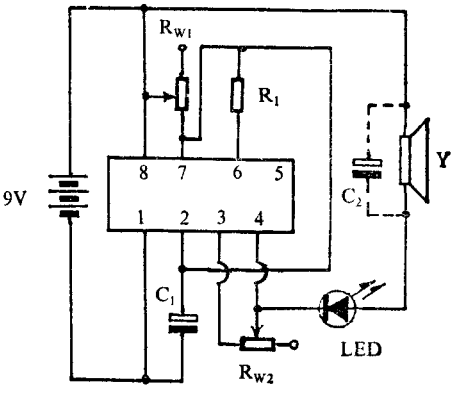

图 1-6

电路元件的选取：

集成电路 IC 选 NE 555；$R_{W1}=1\ M\Omega$，$R_{W2}=1\ k\Omega$，$R_1=1\ k\Omega$；$C_1=10\ \mu F/16\ V$；Y选 8 Ω，1/4 W。

本电路不需调整即可工作。

§ 7 计算机音乐的音频电路

图 1-7 所示电路为宽带、小功率音频放大器，它与数/模转换器和低通有源滤波器配接在一起，可以将微处理器内的音

乐信息转换成声音。

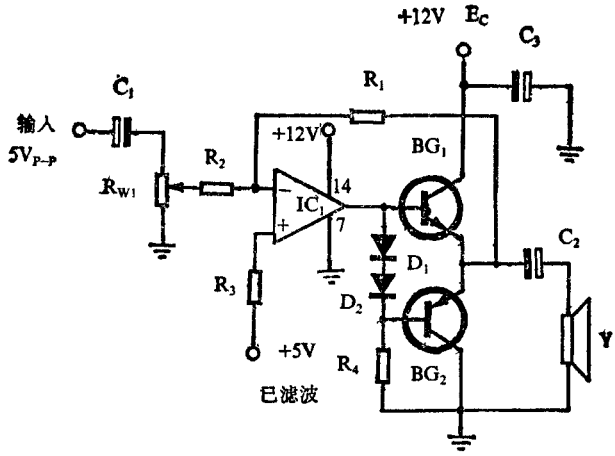

图 1-7

电路元件的选取：

集成电路 IC_1 选 LM 3900；

BG_1 选 2 N 3567 或 3 DK 3 D， BG_2 选 2 N 3638 或 3 CK 9 B；D_1、D_2 选用 1 N 914；$R_{W1}=R_1=R_2=220\ k\Omega$，$R_3=160\ k\Omega$， $R_4=2.2\ k\Omega$；$C_1=4.7\ \mu F/16\ V$，$C_2=1000\ \mu F/16\ V$，$C_3=47\ \mu F/16\ V$；$E_C=+12\ V$；Y 选 8 Ω，1/4 W。

§ 8 电子琴电路

图 1-8 所示为电子琴电路，它主要由 CMOS 电路与非门组成音阶信号发生器和节拍信号发生器，信号放大部分电路产生的音频信号经放大后输出。该电子琴电路可产生 1～7 共21

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com