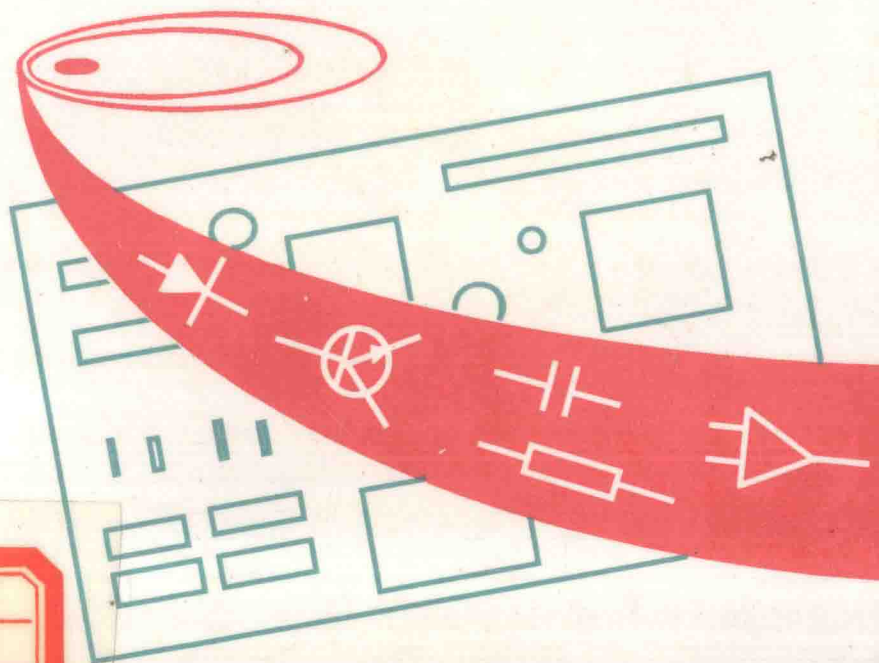


电子趣味制作精选

任致程 编著



兵器工业出版社

电子趣味制作精选

任致程 编著

兵器工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电子趣味制作精选/任致程编著. —北京: 兵器工业出版社, 1996.

ISBN 7-80132-012-3

I. 电… II. 任… III. 电子器件-制作 IV. TN-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 06450 号

兵器工业出版社 出版发行

(北京市海淀区车道沟 10 号)

各地新华书店经销

北京怀柔燕文印刷厂 印装

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.5 字数: 163.57 千字

1996 年 8 月第 1 版 1996 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—3000 定价: 10.00 元

内容简介

本书精选了日常生活、生产等方面趣味而实用的电子制作电路 70 余例，包括遥控、报警、防盗、自控、电源、灯光、玩具、温控、交通、电器保护等 15 个方面的内容。电路新颖、实用，趣味性强，读懂就可制作，制成就能使用。

本书是一本电子制作入门书，也是一本电子电路集。它适合业余电子制作爱好者，大、中、技工学校的学生阅读和参考，也可供中、小电子企业开展技术革新、开发新产品参考。

前 言

电子趣味制作电路以其新颖性、实用性，受到电子爱好者和电子科技工作者的钟爱。

《电子趣味制作精选》收集 70 余个电子趣味制作电路，遍及日常生活、生产诸多方面。相信它能开阅读者的视野，丰富读者的电子实践，给业余制作者带来成功的乐趣，帮助中小企业进行技术改造、开发新颖产品。

本书在编写过程中，参考和引用了国内外部分电子报刊资料，特向资料原作者及同仁表示感谢。本书由任致程主编，参加编写的还有吴玉莲和周伟红等。由于学识水平有限，错误在所难免，欢迎有关专家和广大读者批评指正。

湖南省计算机高等专科学校

任致程

1995 年 10 月 4 日

目 录

一、趣味讯响电路	(1)
1. 滴滴音响器	(1)
2. 钟声发生器	(3)
3. 鼓声发生器	(6)
4. 呜喔呜喔音响器	(8)
5. “知了”模拟声电路	(9)
6. 会唱的集成电路	(15)
7. 能说会叫的集成电路	(18)
8. 枪炮声及报警声集成电路	(21)
二、趣味通讯电路	(26)
1. 趣味家用电话	(26)
2. 电话机挂机提醒器	(28)
3. 多功能电话振铃	(31)
4. 电话自动留言装置	(38)
5. 电话电子锁	(44)
6. 密码电话	(47)
7. 微型无线话筒	(51)
8. 变调无线话筒	(55)
9. 无线对讲机	(57)
三、趣味门铃	(61)
1. 提醒关门的门铃	(61)
2. 无线门铃	(64)
3. 壁灯门铃	(67)
四、趣味玩具电路	(70)

1. 电子爆竹.....	(70)
2. 触摸式子母鞭炮.....	(74)
3. 闪光发花.....	(77)
4. 音乐贺春灯笼.....	(78)
5. 光控音乐蛋糕.....	(81)
6. 电子雾化盆景.....	(83)
7. 感应猫.....	(85)
五、趣味灯光电路	(88)
1. 懒人灯.....	(88)
2. 路灯自动控制器.....	(90)
3. 多功能调光灯.....	(94)
4. 红外自控节能灯.....	(99)
5. 电视背景灯	(105)
六、趣味温度控制器.....	(107)
1. 电烙铁位控断电架	(107)
2. 小温室土壤恒温控制器	(109)
3. 简单可靠的电冰箱温控器	(111)
4. 多用温度控制器	(114)
七、趣味遥控装置.....	(121)
1. 彩电遥控全关机装置	(121)
2. 长波遥控器	(124)
3. 短波遥控器	(128)
4. 声波遥控器	(132)
5. 无线六路抢答器	(137)
八、趣味报警器.....	(144)
1. 触摸报警器	(144)
2. 电冰箱关门提醒器	(145)

3. 多功能报警器	(147)
4. 戒烟提醒器	(151)
九、趣味防盗装置	(156)
1. 侦听器	(156)
2. 防盗门报警器	(158)
3. 电话防窃报警器	(162)
4. 电话电缆防盗割报警器	(164)
5. 单相电机防窃报警器	(166)
6. 三相电动机防盗报警器	(168)
十、趣味仪器仪表电路	(171)
1. 会叫的逻辑测试器	(171)
2. 会亮的温度计	(174)
3. 信号发生器	(177)
4. 高频场强计	(179)
十一、残疾人用品	(181)
1. 抑噪助听器	(182)
2. 立体声助听器	(184)
3. 残疾人之友	(185)
十二、趣味自动控制电路	(190)
1. 菜地果园循环喷浇装置	(190)
2. 自控龙头	(192)
3. 摄像机用延时自拍控制器	(195)
4. 霓虹灯广告控制器	(199)
十三、趣味交通工具部件电路	(204)
1. 汽车天线自动伸缩控制器	(204)
2. 汽车发电机电压调节器	(206)
3. 自行车防盗告知器	(208)

十四、保护电器.....	(211)
1. 霓虹灯保护自控器	(211)
2. 简易停电自锁插座	(216)
3. 传真机保护器	(217)
十五、趣味电源电路.....	(220)
1. 过压欠压讯响器	(220)
2. 家电定时插座	(222)
3. 直接将市电转换成直流的稳压器	(225)

一、趣味讯响电路

1. 嘀嘀音响器

嘀嘀音响器电路简单,制作容易,很适合初学者实验。这种电路可广泛地应用于各行各业的自动化控制设备和远距离操作系统,作为事故、到位、离位等报警用,也可将它用于电子门铃、儿童玩具、防盗报警及其它需要讯响的场合。

电路原理

原理见图 1-1。

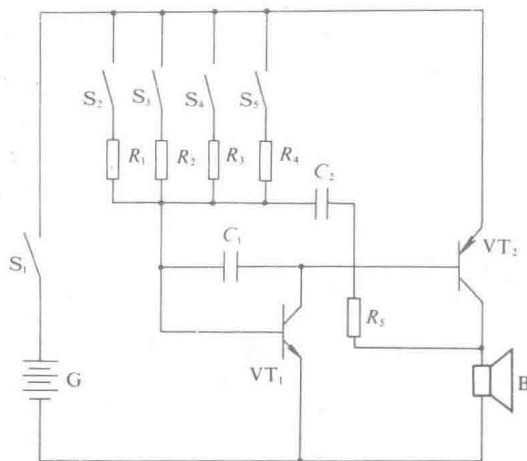


图 1-1 嘀嘀音响器

$R_1: 20\text{k}\Omega$ $R_2: 51\text{k}\Omega$ $R_3: 80\text{k}\Omega$ $R_4: 120\text{k}\Omega$ $R_5: 240\Omega$

$C_1: 0.1\mu\text{F}$ $C_2: 0.02\mu\text{F}$ $\text{VT}_1: 3\text{DG}6\text{C}$ $\text{VT}_2: 3\text{AX}81$ $\text{B}: 8\Omega$ $\text{G}: 12\text{V}$

S_1 为电源开关, $S_2 \sim S_5$ 为按键开关或轻触开关。当按动 $S_2 \sim S_5$ 之中任意一个开关, 电源就会通过电阻 $R_1 \sim R_4$ 对三极管 VT_1 、 VT_2 产生一个冲击信号, 这一信号经放大后又由 VT_2 集电极输出, 经 R_5 、 C_2 正反馈到 VT_2 基极, 再一次经 VT_1 、 VT_2 放大, 就这样形成振荡, 使喇叭 B 发出持续的“嘀——”声。而在 $S_2 \sim S_5$ 依次闭合时, 由于 $R_1 \sim R_4$ 的阻值不同, VT_1 得到的偏流也不同, 所以喇叭发出的音调也各异。当 $S_2 \sim S_5$ 全部断开时, 喇叭无声。

在某些场合, 只需要喇叭发出一种音调, 这时可取消 $S_2 \sim S_5$, 电阻 $R_1 \sim R_4$ 中只留一只 (如 R_1), 由 S_1 控制电路。

元件选择

全部电阻均采用 RTX-0.125W, C_1 、 C_2 选用 CL11-63V 箔式涤纶电容器, 其值参见图 1-1。 VT_1 采用 3DG6C 或 9011 三极管, β 值为 60~120; VT_2 为 PNP 型三极管, 可取 3AX31、3AX81, β 值亦为 60~120。B 可用 $\phi 55$ 、 $\phi 100$, 阻抗为 8Ω 的动圈喇叭。 S_1 用小型钮子开关, $S_2 \sim S_5$ 用轻触开关或按键开关, 亦可用小型钮子开关等。G 为电池, 可视机壳大小选用 1 号~7 号电池。

制作调试

制作能否成功, 元件质量是关键, 在焊装之前, 必须逐个测试, 将性能低劣者剔除不用。

焊接时, 必须将元件引线 (俗称“脚”) 刮得光亮, 然后上锡, 确保焊接质量, 不得有虚焊。

调试十分简单。改变 C_2 、 R_5 的数值 (即选用不同容量的电容器, 不同阻值的电阻, 全书相同), 则可改变喇叭输出的音量; 调整 $R_1 \sim R_4$ 的阻值, 即可改变喇叭的输出音调。

2. 钟声发生器

这里介绍的钟声发生器电路，能产生逼真的“咣——咣——”钟声，经扩音机或经音频放大、功率放大后，可供学校作为上课、下课、集合的信号。

电路原理

工作原理见图 1-2。

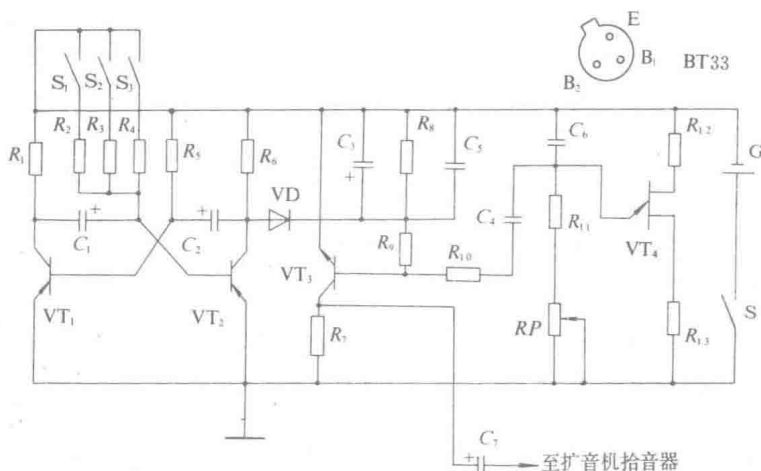


图 1-2 钟声发生器电路

$R_1, R_6: 3.3\text{k}\Omega$ $R_2, R_5: 30\text{k}\Omega$ $R_3, R_8, R_9: 100\text{k}\Omega$ $R_4: 200\text{k}\Omega$

$R_7: 1.6\text{k}\Omega$ $R_{10}: 16\text{k}\Omega$ $R_{11}: 2.4\text{k}\Omega$ $R_{12}: 200\Omega$ $R_{13}: 620\Omega$

$RP: 20\text{k}\Omega$ $C_1, C_2: \text{CD}11-16\text{V}-47\mu\text{F}$ $C_3, C_7: \text{CD}11-25\text{V}-3.3\mu\text{F}$

$C_4: 0.22\mu\text{F}$ $C_5: 0.1\mu\text{F}$ $C_6: 0.47\mu\text{F}$ $VD: 2\text{CP}10$

$VT_1, VT_2: 3\text{CG}14\text{A}$ $VT_3: 3\text{DG}6$ $VT_4: \text{BT}33$

图中， VT_4 及其所属元件 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 RP 和 C_6 等构

成一个弛张振荡器。调整电位器 RP 使之产生近似钟声的音频信号，这个信号通过 C_4 、 R_{10} 加到三极管 VT_3 基极。

在这里，三极管 VT_1 、 VT_2 等组成自激多谐振荡器，调整 R_2 、 R_3 、 R_4 的阻值，即可改变自激多谐振荡器的振荡频率。由于 $R_2 \sim R_4$ 、 C_1 、 C_2 的取值都较大，所以振荡频率甚低。当 VT_2 饱和时，电源电压通过二极管 VD 向电容器 C_3 充电，与此同时通过 R_8 、 R_9 分压，有一正向偏压突然加至 VT_3 的发射结，使 VT_3 迅速导通，把弛张振荡器送来的音频信号突然放大，并经 C_7 耦合输送到扩音机拾音器，经扩音机放大使扬声器发出宏亮的“咣”声，如同重槌击大钟一样清脆悦耳。又由于 VT_2 导通时间很短，很快它又进入截止状态， VD 紧接着亦截止，于是 C_3 通过 R_9 、 VT_3 的发射结放电，为 VT_3 提供一个逐渐衰减的正向偏置电压，这时有一衰减的音频振荡信号加至扩音机拾音器，使喇叭发出的钟声恰似袅袅余音。当 C_3 两端的电压接近 VT_3 的发射结放大导通电压时，由于 R_8 与 C_3 是并联的，这时更加速了 C_3 的放电过程，使 VT_3 突然截止，这时扬声器发出的钟声也嘎然而止，使我们听到的钟声更加逼真、动听。图中 S_1 、 S_2 、 S_3 及其所串联的电阻器，是为了适应多种需要（如学校上课、下课、集合信号）而设置的，电阻根据每分钟击钟次数不同而定。采用不同阻值的电阻，就可确定敲钟的频率。

元件选择

电阻可选用 $RJ14-0.25W$ 的金属膜电阻，亦可选用 $RT14-0.25W$ 碳膜电阻器。 RP 可采用 $WH7$ 超小型碳膜微调电位器。 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_7 采用电解电容器，有条件的最好采用 $CA42$ 型树脂包封固体电解质钽电容器。二极管可用 $2CP10$ ，亦可用 $1N4001$ ，其价格最便宜，而且最大平均整流

电流更大(可达1A),最大反向漏电流更小。 VT_1 、 VT_2 选用3CG14A,要求管子配对, β 值在100以内为宜,也可采用9015型PNP三极管。 VT_3 可取3DG6或9011型NPN三极管, β 为60~80。

电源开关可选用KC32-1 $\times$ 2型船型开关, $S_1\sim S_3$ 可选用印制板KNY扁钮开关(三门峡仪表元件厂产),当然其它型号的开关也行,不必拘泥。

制作调试

安装时最好分三步进行,边装边调试,这样对初学者来说可避免出错。

首先焊装自激多谐振荡器部分。焊装中要注意三极管的三只脚别错位。电容器 C_1 、 C_2 在焊装前应用万用表的 $R\times 1k$ 档测试一下,剔除反向漏电大的。一般来讲,万用表的正极与电解电容器的负极相接,负极与电容的正极相接,这时可见到万用表表针偏零后逐渐回归到“ ∞ ”方向,直至固定在某值上(通常大于500k Ω)。倘若这个值过小,如10~47 μF 电解电容器,其反向电阻小于100k Ω 时,则认为该电解电容器漏电严重,应予剔除。在焊接 C_1 、 C_2 时,要注意它们的极性,切不可焊反。这部分焊好后,将万用表的正极接地,负极搭在 VT_2 的集电极上,万用表打在10V档。电路通电后, $S_1\sim S_3$ 不闭合时, VT_2 截止,表针应指在+9V左右。闭合 S_1 ,调整 R_2 的阻值,使表针每1s抖动一次;调好后扳开 S_1 ,再合 S_2 ,调整 R_3 使表针每2s抖动一次。同理,再合 S_3 ,调整 R_4 ,使表针每3s抖动一次。调试结束,断开电源。

第二步焊装、调试弛张振荡器部分。这里要注意双基极二极管的管脚,别认错。图1-2的右上方绘有BT33的管脚排列示意图,可供焊装时参考。识别BT33管脚的方法是这样

的：将管脚对准自己，管帽边沿的凸出部分朝左偏上。靠近凸出部分的管脚为发射极 E，与 E 靠近者为第一基极 B_1 ，与 E 远离者则是第二基极 B_2 。焊好后，用一只 8Ω 的喇叭与 R_{12} 并联，快速开闭电源开关 S，调节 RP 使喇叭发出清脆的“咣、咣”声。调毕应焊下喇叭，关断 S。

第三步将剩余元件焊上，并将地线和音频输出线与扩音机相应部位接好（通过拾音插头实现联接）。接通电源，闭合 $S_1 \sim S_3$ 中的任意一只开关，微调 RP 使喇叭发出“咣——、咣——”钟声。如果没有钟声信号输出，应检查二极管 VD 是否反接， VT_3 管脚是否错位，地线是否忘记焊上或虚焊等。在排除故障后，喇叭定能发出婉转悠扬的钟声来。

3. 鼓声发生器

这里介绍的鼓声发生器电路，能发出逼真的低音鼓、中音鼓、高音鼓声音，通过手动或脚踏开关，可在人工控制下做乐队伴奏，亦可与电子琴相连而随其节拍做自动伴奏。

电路原理

工作原理见图 1-3。

鼓声发生器实质上是由双 T 电路组成的振荡电路，输出衰减的振荡信号。A 端为节拍输入端，它可与图 1-2 所示的自激多谐振荡器的 VT_2 集电极相接，借以引入一系列的方波信号作为“节拍”输入信号。三极管 VT 与其它元件组成双 T 振荡电路。其振荡与否受双重控制，一是受节拍信号控制，二是受手动开关 S 或脚踏开关 S' 的控制。当 S 或 S' 闭合，且有节拍信号从 A 端输入时，则在输出端有鼓声信号输出。鼓声信号被送入扩音机的功放级（通过拾音插孔）被放大，扩音

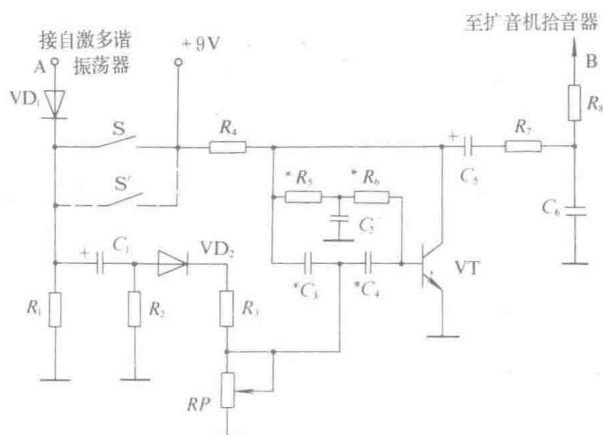


图 1-3 鼓声发生器电路

R_1 : $39\text{k}\Omega$ R_2, R_3 : $10\text{k}\Omega$ R_4 : $4.7\text{k}\Omega$ R_5, R_6 : 调定
 R_7, R_8 : $100\text{k}\Omega$ C_1 : $1\mu\text{F}$ C_2 : $0.15\mu\text{F}$ C_3, C_4 : 调定
 C_5 : $4.7\mu\text{F}$ C_6 : $0.047\mu\text{F}$ RP : $22\text{k}\Omega$ VT : 3DG6 VD_1, VD_2 : 2CK6

机的扬声器便发出“咚、咚”的鼓声来。

元件选择

电阻采用 R TX—0.125W 型碳膜电阻。 C_1, C_5 选用 CD11—25V 电解电容器； C_2, C_3, C_4, C_6 可用 CL11—100V 涤纶电容器。 VD_1, VD_2 可取 2CK6 型开关二极管。 VT 可用 3DG6 或 9011 型 NPN 三极管， β 值取 50~80。 S 选择型号不限。

制作调试

决定低音、中音还是高音鼓声，取决于 R_5, R_6, C_3, C_4 的数值。低音鼓声时， R_5, R_6 取 $47\text{k}\Omega$ ， C_3, C_4 取 $0.068\mu\text{F}$ ；中音鼓声时， R_5, R_6 取 $20\text{k}\Omega$ ， C_3, C_4 取 $0.033\mu\text{F}$ ，并取消 C_2 ；高音鼓声时， R_5, R_6 取 $33\text{k}\Omega$ ， C_3, C_4 取 $0.022\mu\text{F}$ 。

电路中的 S 为手动开关, S' 为脚踏开关, 也可以再多并联一相同开关, 以利双手或双脚操作。A 端也可以与电子琴节拍电路相连, 用以改善缺乏鼓乐伴奏的电子琴。

调试时, 可将输出端 B 接在收音机或收录机音量电位器的中抽头上, 把地线沟通。然后将 RP 调至高阻位, 接通电源再由高阻位向低值调节, 直至电路起振, 随后稍增大阻值 (即略向高阻值方向调一点) 至停振。这时, 按动 S 或 S', 喇叭即可发出“咚咚咚”的鼓声, 即告调试成功。

4. 呜喔呜喔音响器

这种音响器能发出类似消防车的报警讯响, 使人产生恐惧感, 因而很适合作报警器。

电路原理

图 1-4 为呜喔呜喔音响器的电路图。

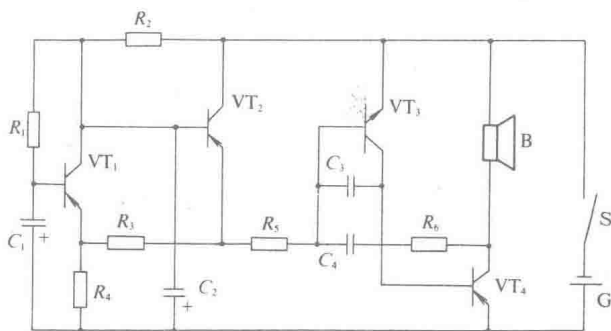


图 1-4 呜喔呜喔音响器电路

$R_1: 75k\Omega$ $R_2: 100k\Omega$ $R_3: 620\Omega$ $R_4: 100\Omega$ $R_5: 75k\Omega$

$R_6: 200\Omega$ $C_1: 100\mu F$ $C_2: 47\mu F$ $C_3, C_4: 0.1\mu F$

$VT_1, VT_2: 3CC14$ $VT_3: 3DG6C$ $VT_4: 3CX203$ $B: 8\Omega$ $S: KN3-1 \times 1$