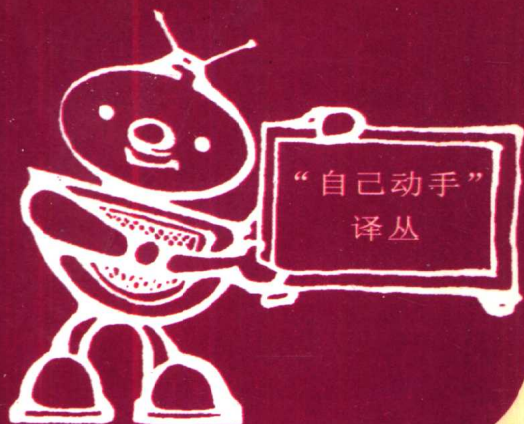




- 定时
- 温控
- 照明
- 医保
- 控制
- 收录
- 音响
- 保安
- 仪检
- 家电

趣味电子小制作

郭振安 陈云昌 张金峰 编著

天津科技翻译出版公司

- 做法
- 电路
- 使用
- 俱全



趣味电子小制作

(第五集)

郭振安 陈云昌 张金峰 编

天津科技翻译出版公司

“自己动手”译丛
趣味电子小制作(第五集)
郭振安 陈云昌 张金峰 编
责任编辑 万家桢

* * *
天津科技翻译出版公司出版
全国新华书店经销
河北省霸州市印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32 印张:8.5 字数:180(千字)

1997年9月第1版 1997年9月第1次印刷

印数1—6000册

ISBN 7-5433-0991-2

N·92 定价:9.50元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

邮编:300192 地址:天津市南开区白堤路244号

出版者的话

自1990年7月至今,我公司已出版了《趣味电子小制作》第一集到第四集,受到广大读者的欢迎,曾多次再版印刷。在此期间我们接到过不少读者来信,除肯定了这套小丛书的趣味性和实用性以外,也提出了一些批评意见——由于缺乏制作指导,给仿制带来了一定困难。为此,我们组织了几位富有制作经验的专家编写了这本《趣味电子小制作》第五集奉献给读者。本集除保持前四集简明、有趣、实用的特点之外,在编写体例上作了较大改进,不仅扼要地讲解每一种小制作的原理和电路,而且着重介绍了如何选择元件,如何具体制作,如何调试使用。读者,尤其是初学者,看后就能饶有兴趣地投入制作活动,并从中获益。

借此机会,我们衷心感谢广大读者的支持,诚恳地希望广大读者继续提出宝贵的意见和建议。

天津科技翻译出版公司编辑部

1997年9月16日

目 录

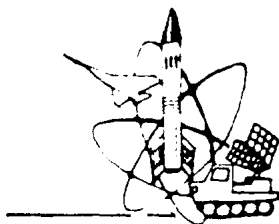
一、定时、温控	(1)
1. 定时音响器	(1)
2. 定时呼叫器	(3)
3. 简易电子闹钟	(5)
4. 定时报讯控制器	(7)
5. 实用温控器	(12)
6. 灵敏恒温控制器	(14)
二、电子玩具	(19)
1. 抢答器(一)	(19)
2. 抢答器(二)	(21)
3. 抢答器(三)	(25)
4. 有线对讲机	(27)
5. 触摸猫叫玩具	(31)
6. 遥控小坦克	(33)
三、照明、彩灯	(42)
1. 调光灯	(42)
2. 可调光台灯	(44)
3. 门控照明电灯	(46)
4. 停电自动照明灯	(49)
5. 电子频闪灯	(53)

6. 多彩电子闪光灯	(44)
四、保安、报警	(58)
1. 无线警笛	(58)
2. 光敏报警器	(60)
3. 声光电子警卫	(62)
4. 怪声发生器	(64)
5. 红外八声报警器	(66)
6. 紧急声报警器	(68)
7. 断线防盗报警器	(72)
8. “避光”防盗钱包	(75)
9. 音乐皮箱	(77)
10. 盆泥缺水报信器	(78)
11. 水开和防盗两用报警娃娃	(80)
12. 音响式水位报讯器	(86)
13. 多用途音乐报警器	(91)
14. 上下限水位报信器	(93)
15. 湿敏传感报警器	(95)
16. 低温、下雨两用报警娃娃	(98)
17. 门开关音乐报警器	(103)
18. 有记忆功能的电子门铃	(105)
19. 声控电子门铃	(107)
五、控制、显示	(110)
1. 声控开关	(110)
2. 光控电铃	(112)
3. 路灯光控开关	(114)
4. 单通道遥控开关	(116)

六、电源设备	(121)
1. 稳压电源	(121)
2. 充电稳压电源	(124)
3. 简易电池充电器	(127)
4. 微型太阳能电池	(130)
5. 节能稳压电源	(136)
6. 集电极输出型稳压电源	(138)
7. 带短路保护的稳压电源	(141)
8. 6V 200mA 稳压电源	(145)
9. 电子调压器	(147)
七、医疗、保健	(151)
1. 电子体温表	(151)
2. 袖珍耳聋助听器	(154)
3. 消除眼睛疲劳器	(156)
4. 电子音乐治疗仪	(159)
5. 耳穴探测仪	(162)
八、电视、电话	(169)
1. 电视天线放大器(一)	(169)
2. 电视天线放大器(二)	(169)
3. 电视机光控关机装置	(171)
4. 单管 20 频道电视转换器	(173)
5. 玩具电话	(182)
6. 电话自动录音装置	(186)
7. 电话增音器	(188)

九、收音、录音	(190)
1. 无电源收音机	(190)
2. 集成电路收音机(一)	(193)
3. 集成电路收音机(二)	(197)
4. 集成电路收音机(三)	(199)
5. 直放式低阻耳塞四管机	(201)
6. 无线话筒(一)	(206)
7. 无线话筒(二)	(208)
8. 无线话筒(三)	(210)
9. 无线拾音器	(212)
10. 录音混音器	(216)
11. 模拟立体声转换器	(218)
12. 立体声耳机放大器	(221)
13. 超再生式电视伴音接收器	(223)
十、音响、乐器	(228)
1. 扩音机与扬声器配接(一)	(228)
2. 扩音机与扬声器配接(二)	(231)
3. 扩音机与扬声器配接(三)	(233)
4. 扩音机与扬声器配接(四)	(234)
5. 扩音机与扬声器配接(五)	(235)
6. 扩音机与扬声器配接(六)	(236)
7. 扩音机与扬声器配接(七)	(237)
8. 扩音机与扬声器配接(八)	(238)
9. 扩音机与扬声器配接(九)	(239)
10. 扩音机与扬声器配接(十)	(240)
11. 扩音机与扬声器配接(十一)	(241)
12. 扩音机与扬声器配接(十二)	(242)

13. 扩音机与扬声器配接(十三)	(243)
14. 扩音机与扬声器配接(十四)	(244)
15. 扩音机与扬声器配接(十五)	(245)
16. 电子琴(一)	(246)
17. 电子琴(二).....	(251)



1. 定时音响器

这里介绍的音乐定时音响器,睡午觉前只要按一下按钮,数十分钟后它就会自动发出悦耳的电子音乐声,把你从睡梦中唤醒。

1) 电路原理

定时音响器电路见图 1-1 所示,它由电子延时开关和电子音乐发生器两大部分组成。

电子延时开关由三极管 BG_1 、 BG_2 等组成。当按下按钮开关 AN 时,电源通过 AN,一方面使 BG_1 迅速饱和导通;另一方面又向 C_1 充电,使 C_1 两端电压很快达到电源电压。 BG_1 导通,它的集电极输出低电位,所以 BG_2 处于截止态,由音乐门铃芯片 IC 组成电子音乐发生器不工作,扬声器 Y 无声。松开 AN 后, C_1 贮存电荷通过 R_1 向 BG_1 发射结放电能继续维持 BG_1 导通,所以电路仍处于

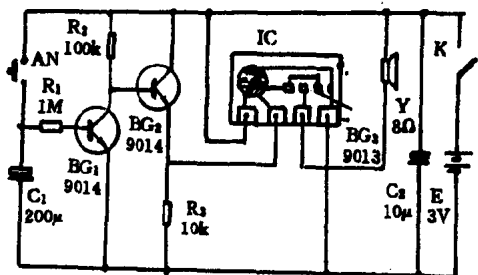


图 1-1

方面使 BG_1 迅速饱和导通;另一方面又向 C_1 充电,使 C_1 两端电压很快达到电源电压。 BG_1 导通,它的集电极输出低电位,所以 BG_2 处于截止态,由音乐门铃芯片 IC 组成电子音乐发生器不工作,扬声器 Y 无声。松开 AN 后, C_1 贮存电荷通过 R_1 向 BG_1 发射结放电能继续维持 BG_1 导通,所以电路仍处于

静止不发声状态。数十分钟后, C_1 电荷基本放完, C_1 两端电压下降到不足以维持 BG_1 导通条件时, BG_1 由导通转入截止状态, 集电极输出高电位, BG_2 通过 R_2 获得偏流导通, 音乐芯片 IC 因获得正向触发电流工作, 即输出音乐信号, 由 BG_3 放大后推动扬声器 Y 发出音乐声。

电路定时时间长短主要取决于 R_1C_1 的放电时间常数, R_1 或 C_1 数值愈大, 定时时间就愈长。此外, BG_1 的放大倍数 β 值和它的集电极负载电阻 R_2 阻值对定时时间也有影响, β 值和 R_2 阻值愈大, 定时时间可略增大。

2) 元件选择

IC 可采用任何型号的音乐门铃芯片, 如 KD-9300、KD-152M、KD-152K、KD-153 等音乐集成电路。

BG_1 、 BG_2 最好采用高放大倍数的 9014 型硅 NPN 三极管, 如用 3DG201 型三极管也可, 但要求 β 值大于 150。

C_1 、 C_2 用耐压 6.3V 的电解电容器。电阻均采用 1/8W 碳膜电阻器。Y 用 8Ω 小型电动扬声器。电源用 2 节 5 号电池。

3) 制作方法

图 1-2 是定时音响器的印刷电路板接线安装图。 BG_3 可直接插焊在 IC 的小印刷板上, 然后用四根裸铜线将 IC 和多用印刷电路板连接在一起。其他元器件应该组装在多用印刷电路板上。

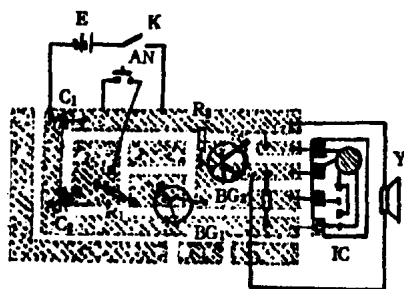


图 1-2

4) 调整使用

该音响是实验性质的,故定时时间较短,按一次 AN 定时时间约 20 分钟左右。如要延长时间,可适当加大 R_1 或 C_1 ,如将 C_1 改用 $1000\mu\text{F}$ 电解电容器, R_1 改 $2\text{M}\Omega$ 电位器,就成为一个很实用的电子音乐定时器,它的定时时间可在 1.5 小时之内连续可调。

2. 定时呼叫器

这里介绍的呼叫器定时时间范围宽,可在 5~120 分钟范围内调整,完全可以满足人们一般的要求,由于结构简单,只要照葫芦画瓢进行装配,保证能够一举成功。

1) 电路原理

呼叫器的原理见图 1-3, BG_1 、 BG_2 、 C 、 W 等组成充电(定时)电路; BG_3 、 B 、 R_4 、 HTD 等组成音响呼叫电路。当 K 置在

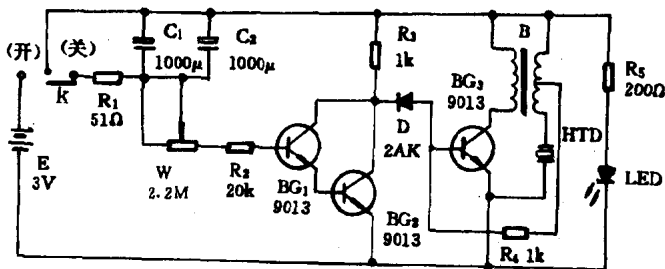


图 1-3

“开”的位置,电源 E 经 BG_1 、 BG_2 发射极、 R_2 、 W 向 C 充电。此时 BG_1 、 BG_2 导通, BG_1 、 BG_2 的集电极电压下降至 0.4V 左右。此时开关管 D 因负端电压低于正端电压而导通,反馈电阻 R_4 反馈的信号经 D 、 BG_2 发射极到公共接地端被旁路,音响呼叫

电路不工作。经过一段时间后, C 充电饱和, BG_1 、 BG_2 发射极无电流流过, BG_1 、 BG_2 截止, 其集电极电压升高, 开关管 D 负端电压高于正端电压, D 截止, R_4 上反馈信号加到 BG_3 基极 b, 音响呼叫电路工作, HTD 压电陶瓷片发声。本机定时时间由 C、W 决定, C 由 C_1 、 C_2 并联组成。当 C_1 、 C_2 各为 $1000\mu F$, W 为 $2.2M\Omega$ 时, 最长定时时间约 120 分钟, 调节 W, 即可使本定时呼叫器在 5~120 分钟内呼叫。

图中 R_5 、LED 组成工作指示电路。

2) 元件选择

R_1 选择 51Ω 的 $1/4W$ 碳膜电阻, R_2 选择 $20k\Omega$ 的 $1/8W$ 碳膜电阻, R_3 、 R_4 选择 $1K$ 的 $1/8W$ 碳膜电阻, R_5 选择 200Ω 的 $1/8W$ 碳膜电阻, W 选择小型 $2.2W$ 电位器, C_1 、 C_2 选择进口 $1000\mu F/6V$ 超小型电解电容, BG_1 、 BG_2 、 BG_3 选择 9013 塑封管 ($\beta = 60 \sim 100$), D 选择 2AK 锗开关二极管 (可用 3AX31

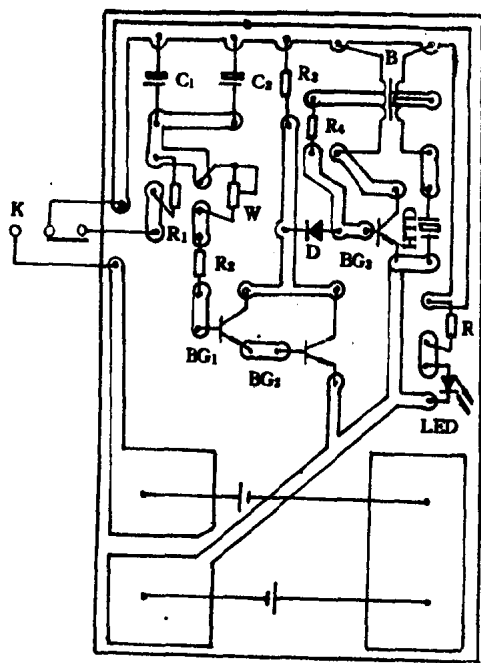


图 1-4

的 b、e 结代替), LED 选择圆形红色发光二极管, B 选择晶体管收音机用输出变压器, HTD 选择 $\varnothing 27$ 压电陶瓷片, K 选择小型 1×2 钮子开关, E 选择 5 号电池两节。

3) 制作方法

图 1-4 为印刷板图, 其实际尺寸为 $104 \times 65\text{mm}$ 。除电位器外, 其他元件都安装在按照图 1-4 制作的印刷电路板上。本呼叫器只要元件可靠, 安装无误, 通电后即可正常工作。为了方便, 电位器 W 可安装在机壳上, 并经校正后在机壳表面标上 5, 10, 15, ……120 分钟等刻度。使用时只要打开 K (此时 LED 应发光), 将电位器旋至需要的定时时间即可。不用时将 K 置在关的位置, 此时 K 把 C_1 、 C_2 的两端通过电阻 R_1 相连, 使 C_1 、 C_2 及时放电而为下一次使用作好准备。

3. 简易电子闹钟

简易电子闹钟, 实际上是一种长延时电子电路。当接通电路, 经一小时后能自动发出“嘟——”信号声, 起到“闹钟”的作用。该“闹钟”具有结构简单, 制作容易, 成本低廉等优点。

1) 电路原理

简易电子闹钟的原理电路如图 1-5 所示。BG₃、BG₄ 组成互补型音频振荡器, BG₁、BG₂ 接成复合管组成延时开关电路。接通电源后, 电源经电阻 R_1 向电容 C_1 充电, 当 C_1 两端电压低于 BG₁ 基极导通电压时, BG₁、BG₂ 处于截止状态, BG₃、BG₄ 也不振荡, 喇叭中无任何声响。经过一段时间后, C_1 两端电压上升到 BG₁ 基极导通电压时, BG₁、BG₂ 由截止变为导通, BG₂ 发射极电流经 R_3 流入 BG₃ 的基极, BG₃、BG₄ 开始振荡, 喇叭即发出“嘟——”声。只要将电源断开, C_1 上贮存的电

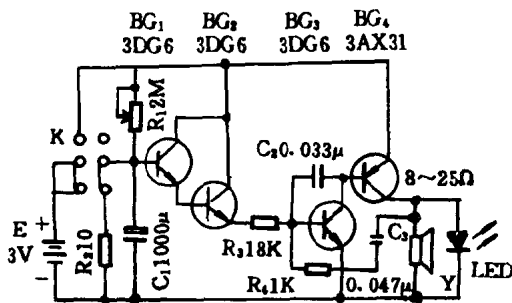


图1-5

荷便通过 R_2 放掉,为第二次开机作准备。顺便指出, R_2 不可用导线代替,否则放电电流太大,日久易使开关接点烧坏。

2) 元件选择

BG_1 、 BG_2 、 BG_3 可选用普通的 3DG 型管子, β 值应在 50~100 之间。 BG_4 为 3AX31 型锗管, β 值大于 30 即可。在安装时,应选择穿透电流 I_{co} 最小的管子作 BG_1 , 否则会影响定时时间。 C_1 应选用体积小的,以尽量减小整机体积。其他元件无特殊要求,发光二极管 LED 也可不用。

3) 制作方法

由于整机元件较少,可采用铆钉焊接,也可采用印刷电路板焊接。图1-6是它的印刷电路板图。元件可按要求安装,然后安装在自制的木盒内。 R_1 旋轴伸出盒外,配上度盘和旋钮,以便于调节延时时间。喇叭口处的面板上应钻孔,以便于发声。若有发光二极管的话,应安装在便于观察的位置上。

在电路安装无误的情况下,一般不必调试就能正常工作。改变 R_1 大小,可调节延时时间,由试验测出实际延时时间,并标出旋钮的度盘,以备选用。如嫌“嘟——”声音调不好听,可

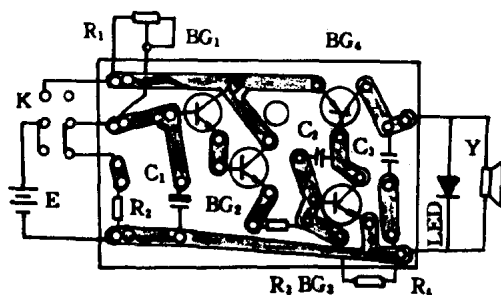


图1-6

适当增减电容器 C_3 的容量,直至满意为止。

4. 定时报讯控制器

定时报讯控制器其定时时间可达5小时以上,它不但具有定时报讯功能,而且还可用来定时控制晶体管收音机、录音机、扩音机和电扇等家用电器的关断。有了它,将使你家里增添一些自动化的特色。

1) 电路原理

定时报讯控制器的原理图如图1-7所示。图中的三极管 BG_1 和场效应三极管 BG_2 等组成定时电路(场效应三极管的外形一般与3DG型小功率三极管相同,它的三个电极——漏极、栅极和源极分别用D、G、S来表示,各相当于3DG型管的c、b、e极), BG_3 等组成无触点开关电路。

当电源开关 K_1 合上后,如果不去按动按钮开关 AN, 则 BG_1 无基极电流 I_{b1} , 集电极电流 I_{c1} 基本为零,因而 BG_3 也无基极电流 I_{b3} , 使 BG_3 处在截止状态,负载得不到电源。这时,电源 E_c 通过 BG_3 的eb结(即发射极与基极)、 R_2 和 BG_2 的

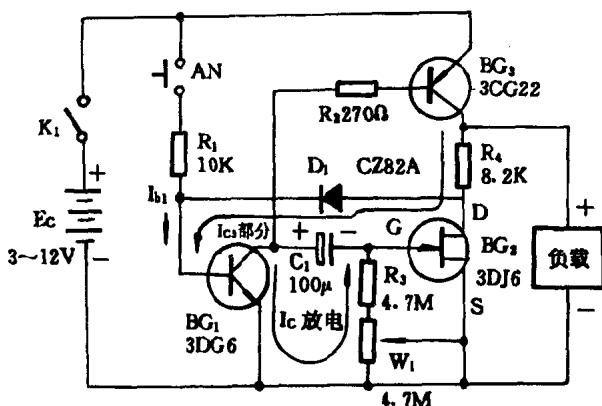


图 1-7

G、S 结(即栅极和源极)等向电容 C_1 充电,充电极性为左正右负。一般只需千分之几秒的极短时间 C_1 就可充足电,所以实际上一合上 K_1 , C_1 已被充电完毕。在合上 K_1 的情况下,如果按动一下 AN,则 BG_1 的基极通过 R_1 从 E_c 获得足够大的偏流而饱和导通。它的集电极电流 I_{c1} 流入 BG_3 的基极、发射极,使 BG_3 也饱和导通,电源 E_c 通过 BG_3 的 e、c 极向负载供电,即电路通了。由于在 BG_3 导通的时候, I_{c3} 的一部分将通过 R_4 及 D_1 反馈回 BG_1 的基极(图 1-7),因而保证了在 AN 松开后, BG_1 继续有足够的偏流而导通。实际使用时,只要一按 AN,电路即自锁在开启状态而开始工作(定时开始)。

当电路开始工作后,由于 BG_1 的饱和,它的集电极电位接近于发射极电位(差 0.3V 左右),因此原先已被充足电的 C_1 将通过 R_3 和 W_1 等放电。此时, BG_2 的栅、源极上加的是反偏压,而且反偏压的幅值远大于 BG_2 的截止偏压。因此当 C_1 开始放电时, BG_2 处于截止状态,漏极电流 I_{D2} 为零。以后随着 C_1