

# 少年科技制作 ·6·



封面设计 周养安

统一书号：7150·1961

定 价： 0.22 元



# 少年科技制作

· 6 ·



少年科技制作

· 6 ·

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

新华书店上海发行所发行 上海日历印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.25 字数 67,000

1978年12月第1版 1978年12月第1次印刷

印数 1—140,000本

统一书号: 7150·1961 定价: 0.22元

## 目 录

- 不用单连的单管机·····上海市崇明路小学 陈鱼行(1)
- 探雷器·····姚珍榕(5)
- 半导体有线对讲机·····上海市崇明路小学 陈鱼行(13)
- 低电压台式收音机·····上海新华无线电厂 翁润涟(21)
- 闪光灯·····浙江富阳县大源公社中学 陈见荣(32)
- 光控电风扇模型·····上海市西藏南路小学 王泽安(35)
- 
- 闹钟定时开关·····姚珍榕(48)
- 电子斗兽棋·····北京市少年宫科技组(52)
- 平板扬声器·····赵生昌(60)
- 
- 8W无触点启动日光灯·····上海市南市一中(65)
- 20W双管无触点启动日光灯·····郑荣光(71)
- 煤气点火装置·····上海汽车修理十厂 俞宝山(76)

# 不用单连的 单管机

## 特点和原理

这里介绍的半导体单管机结构简单，零件少，制作容易，适合小学生普及无线电活动。收音机的调谐回路采用调感式线路，利用磁棒在线圈中的移进和移出，改变线圈的电感量大小，达到调节作用。这样可以省去单连可变电容器，用一个固定电容  $C_1$  来代替。它的电路如图 1 所示。

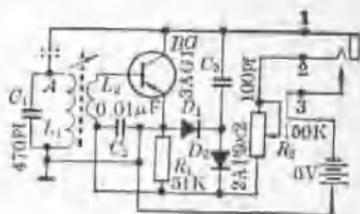


图 1

## 材料

3AG1 三极管一只 (要求  $\beta \geq 80$ )，2AP9 二极管两只，470pF 瓷片电容一只，0.01 $\mu$ F 瓷片电容一只，100pF 瓷片电容一只，1/8 瓦 51K $\Omega$  碳膜电阻一只，150K $\Omega$  小型微调电阻一只，5.5 $\times$ 13 $\times$ 50 毫米扁磁棒一根，6 伏层迭式干电池一节，3.5 毫米半导体收音机用插座一只，胶木板一块，空心铜铆钉若干， $\phi$ 0.07 $\times$ 7 股丝漆包线若干。

## 工具

钻孔器、电烙铁、焊锡条、镊子钳、细砂皮。

### 制法

(1) 用一张  $100 \times 45$  毫米的牛皮纸，在扁磁棒上绕上几圈，边绕边涂上一层胶水。待线圈管干透后，用  $\phi 0.07 \times 7$  股丝漆包线在它上面密绕 64 圈为  $L_1$ ，再用同号线紧贴线圈  $L_1$  的中部位置密绕 8 圈为  $L_2$ 。线圈绕好后用蜡封住，防止松散和受潮。把丝漆包线的每股线头用细砂皮轻轻砂干净，上好锡。

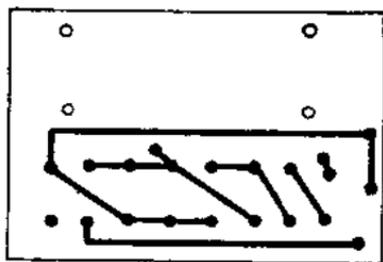


图 2

(2) 找一块  $40 \times 50$  (毫米)<sup>2</sup> 的胶木板，按图 2 所示的电路板

钻好孔，铆上空心铜钉。图中的实心黑圆点表示要用手摇钻开好孔，再铆上铜钉。空心的黑圆圈则是要开孔不铆铜钉，用来固定磁棒线圈的。较粗的黑线是各铜铆钉间的连接线。

(3) 按图 3 所示把全部零件焊上电路板。零件要从电路板的反面焊入。

具体装配方法和一般单管机装法相同。磁棒线圈要用粗线紧固在板上。

(4) 本机的电源开关和耳机

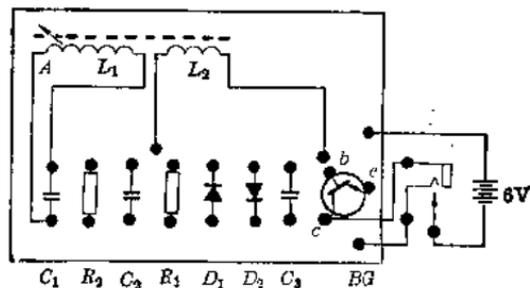


图 3

插座是用3.5毫米插座改制的。把原来接触的两个簧片拉开，再把较短的簧片向上弯，靠近另一簧片的一端，但不接触，要到耳塞机插头插入时两个簧片才接触，使电源接通。实际改法见图4所示。

### 调试

全机装好后应该对线路仔细检查几次，看有无漏接和错接的地方。如无问题，



改制前



改制后

图4

可接上耳塞机和电池开始调整。先将偏流电阻  $R_2$  旋在阻值最大的位置，然后在半导体三极管的集电极回路里串上一只电流表，微微旋动偏流电阻  $R_2$ ，使电流表的读数为1毫安左右。然后慢慢抽动扁磁棒，能否收听到中波段高端和低端的电台节目。在磁棒上贴一张白纸条，边移动磁棒边把电台的频率写在纸上。为了提高本机的灵敏度和选择性，可加上再生电容。用一根长约20毫米漆包线，一头焊在三极管的集电

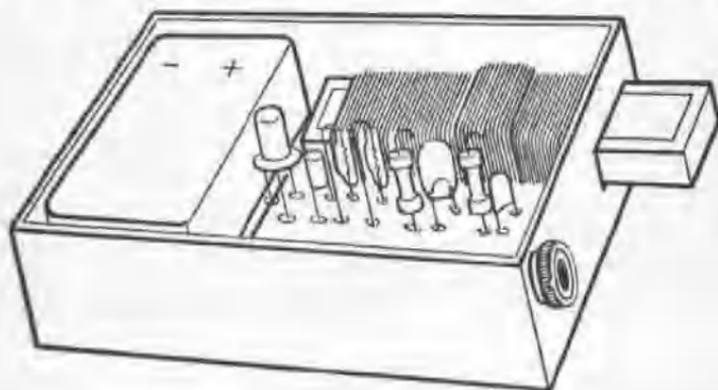


图5

BCF55/90

极上，另一头在调谐回路线圈  $L_1$  的 A 端引线上绕 3~4 圈。调节它的圈数，使电台的声音最响而高频端电台又没有哨叫声为止。最后全机装入木盒或有机玻璃盒里。图 5 是它的实体图。

#### 注意事项

(1) 磁棒线圈管的大小要适宜，使扁磁棒在它里面刚刚可以抽动为好。

(2) 电容  $C_1$  也可用 510pF，但线圈  $L_1$  的圈数要适当减少。

(3) 磁棒上的线圈一定要采用  $\phi 0.07 \times 7$  股或  $\phi 0.07 \times 28$  股丝漆包线来绕制。漆包线绞合股数越多，则收音机的灵敏度和选择性越高。

(4) 电容  $C_1$  要用瓷片或云母电容。

(上海市崇明路小学 陈鱼行)



给袖珍式收音机附加一个简单的高频探测头，就可以做成一个小巧的探雷器，其线路比普通探雷器简单得多，但仍能得到较高的探测灵敏度。这个探雷器，不但在民兵训练或少年军事野营活动中可做探雷用，而且还可用来寻找埋在地下的金属水管、煤气管道，探寻敷设在墙壁里的电线的位置。

### 材料及工具

探雷器所需材料列表如下：

材料名称	型号或规格	数量	代用品
晶体三极管 (BG <sub>1</sub> )	3AG14	一个	一般 3AG 系列都行，最好 $\beta \geq 30$ ， $f_T \geq 8\text{MHz}$
电阻 ( $R_1$ )	1/8瓦碳膜电阻 47K	一个	金属膜电阻或其它类型电阻均可
电阻 ( $R_2$ )	1/8瓦碳膜电阻 10K	一个	同上
电阻 ( $R_3$ )	1/8瓦碳膜电阻 750 $\Omega$	一个	同上
电容 ( $C_1$ )	小型瓷片电容 200pF (管形或圆形)	一个	云母电容

(续表)

材料名称	型号或规格	数量	代用品
电容 ( $C_2$ )	小型瓷片电容 (管形或圆形)100pF	一个	云母电容
电容 ( $C_3$ )	同上 0.022 $\mu$ F	一个	小型金属纸介电容 $\geq$ 0.01 $\mu$ F
电容 ( $C_4$ )	电解电容 10 $\mu$ F/10V	一个	10~50 $\mu$ F耐压高于电 源电压
漆包线 ( $L_1$ 用)	直径0.47毫米	8.5米	直径0.2毫米以上各 种漆包线
硬纸板	直径24cm的圆形纸板 纸板厚度大于1毫米	一块	同样大小的三合板、 胶木板、泡沫塑料板 等
接线板用胶 木板	厚度1~2毫米 直径46毫米	一块	或改用同样大小的印 刷线路板
木柄	长度1~1.3米 直径2~3.5厘米	一根	竹棍
空香脂盒	家庭常用的外径约5 厘米	一个	火柴盒等
电池按钮	从废叠层电池中拆下	两个	或改为扭子开关
收音机	袖珍超外差式晶体管 收音机	一个	具有电池供电的晶体 管超外差式收音机

制作工具为一般业余无线电制作常用工具，主要有电烙铁、镊子、锤子、冲子、锯子、锉刀、剪刀、万用表（或量程为3mA左右的毫安表头）等各一件。

### 工作原理

高频探测头是由电容反馈式振荡器做成的一个小发射机。线路图见图1。电磁波从探测线圈  $L_1$  发射出来后，被旁

边的袖珍式收音机所接收，在收音机里产生差拍。当调节收音机的调谐旋钮，使差拍声在零拍附近时，探测灵敏度最高。这时，如果有金属体（如地雷、水管等）进入探测线

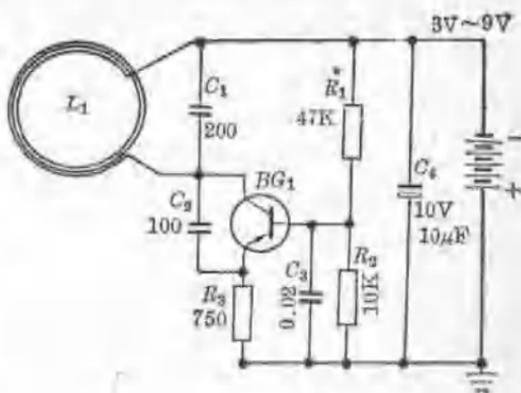


图 1

圈附近，探测线圈的电感就会发生变化，探测头的振荡频率（即发射频率）也会随着变化，于是在收音机里就会听出差拍声的变化。

什么叫差拍呢？

两个频率分别为  $f_1$  及  $f_2$  的高频信号，同时加到混频器上，则混频器的输出中，除了  $f_1$  及  $f_2$  两个信号外，还有  $(f_1 - f_2)$ ， $(f_1 + f_2)$ ， $f_1$  和  $f_2$  的高次谐波，以及高次谐波的和频及差频等。如果在混频器的输出端再加一个滤波器，只让差频  $(f_1 - f_2)$  通过，用这种方法就能取出差频信号  $(f_1 - f_2)$ ，这个过程叫差拍。

$f_1$  和  $f_2$  一般是听不到的高频信号，但只要  $f_1$  和  $f_2$  很接近，差拍出来的  $(f_1 - f_2)$  可以在音频范围里，能用扬声器或耳机听到。这个声音叫差拍声。 $f_1$  和  $f_2$  中只要有一个在变化，差拍声的音调高低也会跟着变化。当  $f_1 = f_2$  时，差拍频率  $f_1 - f_2 = 0$ ，这时叫零拍。零拍声是听不到的。

在这个探雷器中,收音机的本振频率  $f_1$  与探测头的发射频率  $f_2$  产生差拍。因此给探雷器配用收音机时,必须选用超外差式收音机,不能选用来复再生式收音机等这类直接放大式收音机。因为直接放大式收音机里没有本振信号,仅有一个从探测头来的信号是无法实现差拍的。

### 制作

图 1 是高频探测头的线路图,其中  $BG_1$  是普通锗高频三极管,只要  $\beta$  不低于 30,特征频率  $f_T$  能大于  $8\text{MHz}$  者都能用。即绝大多数 3AG 系列的晶体管都能用。

探测线圈是用 0.47 毫米左右的漆包线以 22 厘米的直径绕 12 匝,然后把它放在直径 24 厘米的硬纸板上,用针和棉线穿过纸板把线圈  $L_1$  固定好(图 2)。线圈绕完后留出两根 10 厘米左右的引出线。

接线板可按图 3 来做,在直径约 46 毫米、厚度 1~1.5 毫

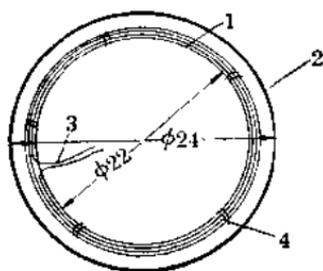


图 2

1.  $L_1$  线圈 2. 硬纸板  
3. 引出线 4. 棉线扎紧

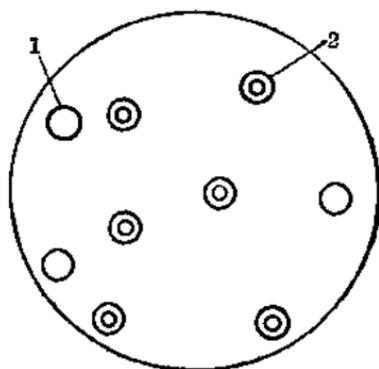


图 3

1.  $\phi 3$  孔 3 个  
2. 空心铆钉 6 个

米的胶木板上按图中位置铆上六个空心铜铆钉，其中最下面两个铆钉之间用直径是1~1.5毫米的短漆包线(刮去漆皮)连接起来作地线。

接线板上有三个直径是3毫米的圆孔，这是用来把它固定到香脂盒里面时，做穿M3螺钉之用。市售香脂盒的外径一般在48~50毫米。接线板做好后，按图4那样把元件焊接好。

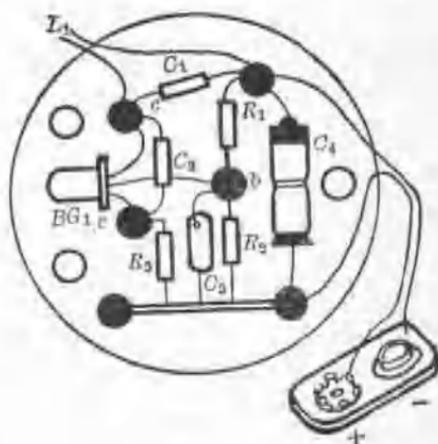


图4

并在香脂盒相对应的位置也打上三个直径是3毫米的孔。

接线板也可做成印刷线路板形式，制作方法可参照图5进行。

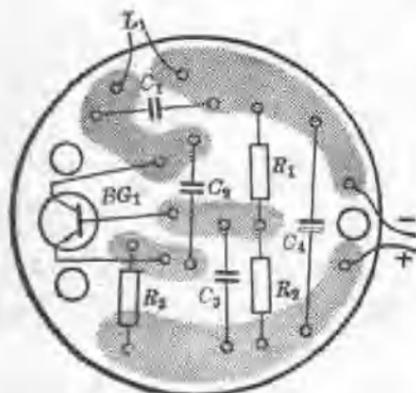


图5

元件焊接好后，参照图6把它装入香脂盒里。在接线板与香脂盒底之间，必须垫上一层橡皮或硬纸板，以防发生短路。然后连同香脂盒固定到探测线圈纸板上。

高频探测头外接3

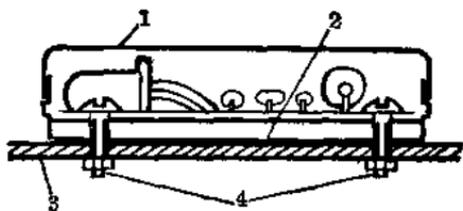


图 6

1. 香脂盒 2. 橡皮 3. 探测线圈纸板  
4. M3 螺钉

伏到 9 伏的电源都可以。在图 1 参数下, 使用  $\beta = 70 \sim 100$  的晶体管时, 外接 9 伏电源耗电约 1.2 毫安, 外接 3 伏电源耗电减为 0.2 毫安, 电源电压在此范围内都能正常工作。即使只外接一个 1.5 伏的电池, 只要将  $R_1$  改为 16K, 仍能继续工作。所以高频探测头可以与任何晶体管收音机共用一个电源。将探测头的电源引出线接在电池按扣上, 同时从收音机中也引出两根电源线接在另一个按扣上, 注意电源正负极, 使用时将按扣扣上就行了。按扣拆开时, 两者独立使用都很方便。

收音机是固定在木柄上。其方法是在收音机的后盖板上找空位置钻两个直径是 3 毫米的小孔, 再在木柄上的相应位置钻两个直径是

3.3 毫米的小孔, 然后用两个 M3 长螺钉, 先从后盖板穿出来, 再穿过木柄, 上紧螺帽(参照图 7)。

最后用木螺钉将木柄与探测线圈纸板连接

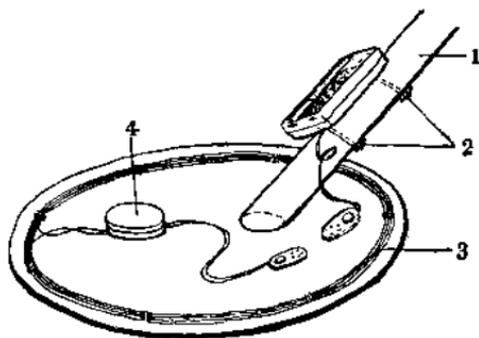


图 7

1. 木柄 2. 螺钉 3. 探测线圈 4. 香脂盒

好，就完成了全部制作。

### 调试和使用

元件安装完后，先检查一遍，若焊接没有错误，就可进行调试。调试时，先用毫安表或万用表毫安档检查探测头的总电流，一般此电流在  $0.1\sim 1.5$  毫安范围内就能工作，若电流不在此范围内，就需更换  $R_1$  阻值，使之达到要求。

电流正常后，一边用手轻轻敲击探测线圈纸板，一边用收音机进行调谐收听，一旦收音机调谐到发射频率上，收音机里就会传出“噗、噗、噗”的敲击声。然后拿一块小金属板（如复写板，或电烙铁）反复靠近又离开探测线圈，同时对收音机进行细调谐，直到从收音机里听到最清晰的差拍声为止。

探头的发射频率也可能与某一广播电台频率相重或者太靠近而互相干扰，这时可适当改变  $L_1$  或  $C_1$ ，就能改变探头工作频率。例如，在图 1 的参数下，发射频率约 1000 千周，若将  $C_1$  改为 100 微微法，探头发射频率就会移到 1400 千周左右。另外，将探测线圈增减一两圈也会移动工作频率。

在选用新的频率的过程中，有些频率的差拍声可能较小，这时可继续改变  $L_1C_1$  的参数，直到获得满意效果为止。有时，若将  $L_1C_1$  的数值改变得太多，有可能使探测头停止振荡，这时还要相应改变  $C_2$  的数值，以便使振荡器恢复振荡。

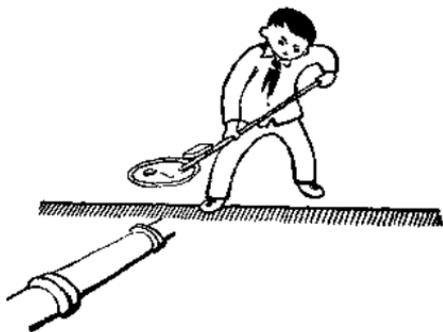


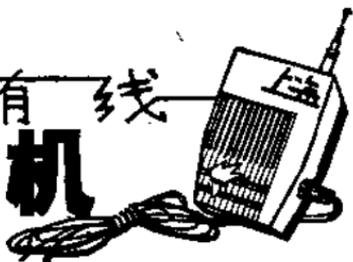
图 8

上面介绍的探测线圈  $L_1$  的参数适合于探雷用，在探测不同深度下的其它目标时，还要根据具体情况来决定探测线圈  $L_1$  的直径及圈数。探测线圈的直径越大，探测深度也越大，但只能探测较大的目标，例如在探测埋在地下一米多深的铸铁水管时（图 8）， $L_1$  的直径可增加到 50 厘米左右。此外，在探测只有几厘米深的墙壁内的布线时， $L_1$  的直径可减小到 5~8 厘米，并适当多绕几圈。

（姚珍榕）

# 半导体有线

## 对讲机



这个对讲机是由扬声器、听讲转换开关、*OTL* 放大器、分机选择开关和电源等组成。由总机根据需要与分机通话并选择听和讲。每个扬声器既能当作话筒也能用作喇叭，这是根据总机听讲转换开关的选择来决定的。图 1 中的  $K_1$  就是这个开关。 $K_1$  拨向下方，总机的扬声器  $YD$  用作话筒，而分机的扬声器  $YD_1$  用作喇叭，这时由总机讲话，分机听话。 $K_1$  拨向上方，分机讲话，总机听话。 $K_2$  是分机的选择开关，拨向 1 时，总机与 1 号分机对讲通话；拨向 2 时，总机与 2 号分机对讲。

### 线路分析

具体线路见图 1。扬声器  $YD$  把讲话声音变成音频电流，经话筒输入变压器  $B_1$  和电容器  $C_1$  耦合到话筒放大级  $BG_1$  放大。放大后的音频信号经由音量控制电位器  $W$ ，送入第二低放级  $BG_2$  的基极进行放大。再经电容器  $C_2$  耦合至  $BG_3$  作末前级放大。NPN 型硅三极管 3DG12 和 PNP 型锗三极管 3AX81 组成 *OTL* 互补推挽功放电路。当输入到  $BG_3$  基极信号为正半周时， $BG_3$  的集电极电流增加，而  $BG_4$  截止，音频信号经过  $BG_3$  放大后，通过电容器  $C_3$  送至分机扬声器上；当负半周信号时， $BG_4$  的集电极电流增加，

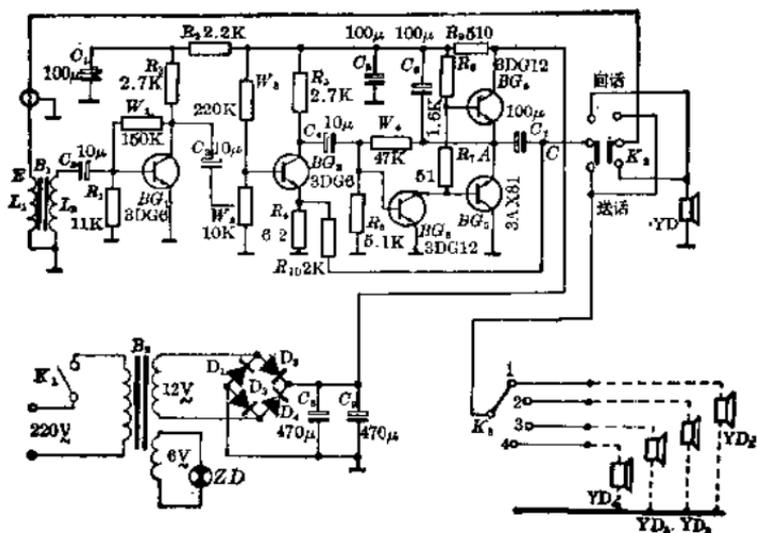


图 1

$BG_1$  截止，信号经过  $BG_4$  放大后，通过电容器  $C_7$  送至分机扬声器上，结果在扬声器上就得到了被放大的一个完整音频信号，使扬声器  $YD_1$  发出声音。 $W_1$  和  $R_1$  分别是  $BG_1$  的上、下偏置电阻，调节  $W_1$  的阻值就可以决定这一级工作电流。 $W_1$  还能起到电压负反馈的作用。 $W_2$  是  $BG_2$  的偏置电阻。 $W_3$  和  $R_3$  是  $BG_3$  的偏置电阻，改变  $W_3$  可以使这一级有一个合适的工作电流，达到调节中点电压目的。 $BG_4$  和  $BG_5$  的静态工作电流是通过调节  $R_7$  的阻值大小来决定的。由于  $BG_6$  和  $BG_4$  这二级放大电路是直接耦合的，它们的工作情况会互相牵制影响，所以  $R_7$  的阻值决定后，还要调节  $W_4$ ，使中点电压为电源直流电压的一半。 $R_8$  是负反馈电阻，它能改善电路的特性，减少非线性失真。对讲机的直流电源是由电源变压器  $B_2$  将 220 伏交流电降到 12 伏，经由  $D_1 \sim D_4$  硅整流

二极管组成的桥式电路整流,再由电容  $C_4$  和  $C_5$  滤波后供给的。全机所需要的零件和材料如表一所示。

表一

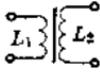
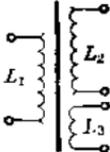
元 件	规 格	备 注	元 件	规 格	备 注
$BG_1, BG_2$	3DG6	$\beta > 50$ $V_{ceo} \geq 25V$	$C_1$	100 $\mu$ F10V	立式电介容
$BG_3$	3DG12	$\beta > 70$ $V_{ceo} \geq 25V$	$C_2, C_3$	10 $\mu$ F6V	同上
$BG_4$	3DG12	要求 $BG_4$ 和 $BG_5$ 两管配对。 $\beta > 50$ $V_{ceo} \geq 25V$	$C_4$	10 $\mu$ F6V	同上
$BG_5$	3AX81		$C_5$	100 $\mu$ F16V	同上
$D_1 \sim D_4$	2CP24		$C_6$	100 $\mu$ F16V	同上
$W_1$	150K	微调电阻	$C_7$	100 $\mu$ F10V	同上
$W_2$	10K	同上	$C_8$	470 $\mu$ F16V	同上
$W_3$	220K	同上	$C_9$	470 $\mu$ F16V	同上
$W_4$	47K	同上	$K_1$	单刀单掷电源开关	
$R_1$	11K	1/8瓦	$K_2$	双刀双掷开关	
$R_2$	2.2K	同上	$K_3$	单刀四掷波段开关	
$R_3, R_5$	2.7K	同上	$YD \sim YD_4$	三英寸 8 $\Omega$ 0.4VA 扬声器	
$R_4$	62 $\Omega$	同上	$ZD$	6.3V100mA 指示灯	
$R_{10}$	2K	同上	铜箔板	60 $\times$ 120 [毫米] <sup>2</sup> 一块	
$R_6$	5.1K	同上	变压器 $B_1, B_2$	见制作一节	
$R_7$	51 $\Omega$	同上	小型接线柱	5只	
$R_8$	1.6K	同上	金属隔离线	一段	
$R_9$	510 $\Omega$	同上	紫铜片	26 $\times$ 50 [毫米] <sup>2</sup> 一块	

## 制作

### (1) 变压器的绕制

① 话筒输入变压器  $B_1$  和电源变压器  $B_2$  的具体绕制数据和要求见表二。

表二

项目 名称	铁芯截面积	变 压 器 绕 制 数 据
话筒变压器 $B_1$	$5 \times 5.5$ (毫米) <sup>2</sup>	 <p>线圈 <math>L_1</math> 用 <math>\phi 0.27</math> 毫米高强度漆包线绕 120 匝 线圈 <math>L_2</math> 用 <math>\phi 0.12</math> 毫米高强度漆包线绕 700 匝</p>
电源变压器 $B_2$	D 42 型 硅钢片 $20 \times 25$ (毫米) <sup>2</sup>	 <p>线圈 <math>L_1</math> 用 <math>\phi 0.21</math> 毫米高强度漆包线绕 2050 匝 线圈 <math>L_2</math> 用 <math>\phi 0.44</math> 毫米高强度漆包线绕 117 匝 线圈 <math>L_3</math> 用 <math>\phi 0.44</math> 毫米高强度漆包线绕 58 匝</p>

② 先用硬卡纸或青壳纸分别按照变压器  $B_1$  和  $B_2$  铁芯截面积的大小做好纸框，用胶水粘牢。在纸框上包上两层牛皮纸或绝缘纸。绕制电源变压器时，每层漆包线间都要垫上一层牛皮纸或薄涤纶纸。而初级绕组和次级绕组间则要垫上三到四层。在绕制话筒输入变压器时，则不必在每层漆包线间

垫上牛皮纸,但在两绕组间要垫上一、二层,以防漆包线碰线短路。线圈绕好后,分别插入变压器铁芯。插的时候,一定要小心地把硅钢片一片一片交叉插入线圈框内,千万不要把纸框擦破,以免弄断里面的漆包线,使变压器不能使用。最后浸入清漆,再烘干。

### (2) 印刷电路板的制作

先把铜箔板有铜箔的一面用细砂皮砂干净,再用冲头对准要装零件的地方敲一个痕迹,供电路板腐蚀后打孔用。然后按图 2(1:1)的印刷电路板的样子,用喷漆或磁漆描到铜箔板上。描的时候要细心,各线条或圆点之间距离不能过小。如果描得不好,可用香蕉水擦去重画。也可以等漆干后,用小刀修整。待描上去的漆干透后,即可放入三氯化铁溶液中腐蚀。溶液的配方比例是:三份水中加入一份三氯化铁。等线路板上未描漆处铜箔全部被腐蚀后,立即拿出来用清水冲洗干净。用香蕉水擦干净线路板上的漆。再用手摇钻钻好直径为 1 毫米的小孔,然后涂上一层松香酒精。

### (3) 半导体三极管散热器的制作

取两块长约 40 毫米、宽约 12 毫米、厚约 0.5 毫米的紫铜片,用小锉刀锉光边沿。先用尖嘴钳把铜片弯成图 3(A)所示 3AX81 型三极管散热器的样子,把另一块铜片弯成图 3(B)所示 3DG12 型三极管散热器的样子。再取长约 12 毫米、宽约 7 毫米、厚 0.5 毫米紫铜片三块,分别照图 3(B)的样子,用电烙铁焊在散热器上。两只散热器的铜片必须很好地包紧三极管外壳,绝不能松动,否则就会降低散热效果。

### (4) 安装

按图 2 接线圈,先把变压器  $B_1$  装在线路板上并焊好。然

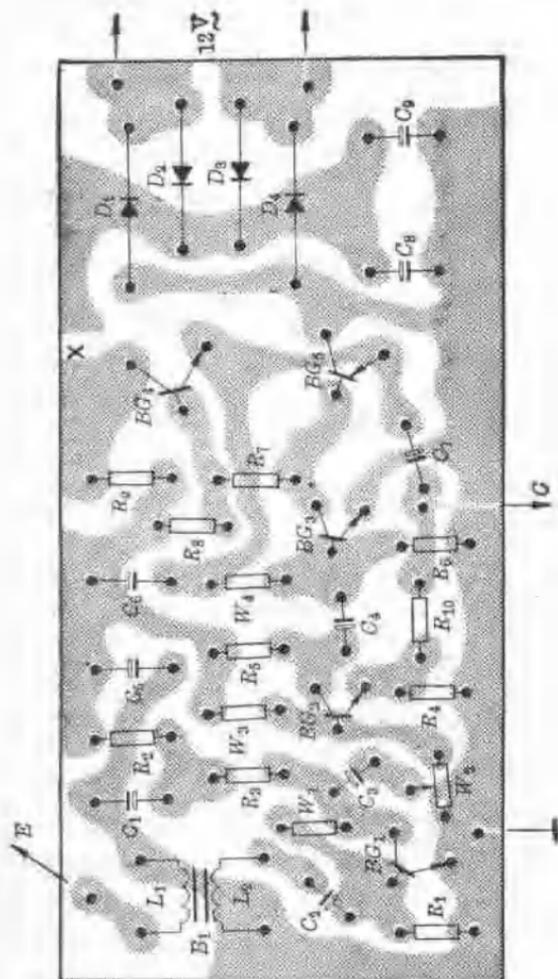


图 2



图3

后把半导体三极管、二极管、电阻、电容依次焊在线路板上。电阻和电容的装法采用直立固定式。焊接时，所有零件都要刮清金属氧化层并上一层焊锡。焊剂最好用松香酒精，不要用焊锡膏。

### 调试

元件安装好后，再仔细核对线路，看接线是否有差错、元件是否虚焊和漏接。如果线路和元件数值都无误，就可以通电进行调试。先检查电源部分，只要元件焊接无误，一般都能达到输出14伏直流电压的要求。将微调偏流电阻  $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_4$  都旋至中间的位置。接通线路上注有“×”处电源，先调整  $BG_4$  和  $BG_5$  的工作点。改变  $W_4$  的阻值大小，使A点对地电压是电源电压的一半。然后适当改变  $R_7$  阻值大小，使  $BG_4$  和  $BG_5$  的静态工作电流约为8毫安左右。由于调整时会互相影响，因此需要反复调节  $W_4$  和  $R_7$  阻值直至符合要求为止。在调整的过程中，电阻  $R_7$  一定要焊牢，切不可开路，一开路会使电流大量增加，损坏半导体三极管。分别调节  $W_2$  和  $W_1$  的阻值，使第二级  $BG_2$  工作电流为1~2毫安左右，话筒放大级  $BG_1$  的工作电流为1毫安。然后可再调节  $R_{10}$  的阻值，使对讲机的失真最小，声音最好。最后把微调偏流电阻  $W_1$ 、 $W_2$  从线路上焊下来，用万用表测量它们的阻值，再用

同样数值的  $1/8$  瓦碳膜电阻分别焊在线路板上。

### 几点说明

(1) 变压器  $B_1$  和  $B_2$  也可以用市售变压器代用。电源变压器  $B_2$  可用 220 伏/6.3 伏、1 安培  $\times 2$  的灯丝变压器。将两绕组线圈串接起来用。话筒输入变压器  $B_1$  用半导体收音机的小型输出变压器。

(2) 整流二极管  $D_1 \sim D_4$  可用 2CP10、O3Z 型等二极管代替。只要耐压  $\geq 25V$ ，工作电流  $> 100$  毫安。

(3) 本线路中所有的管子均可用处理品。三极管  $BG_4$  和  $BG_5$  的  $\beta$  值可在 50~100 之间选择，但两管要配对。 $BG_4$  和  $BG_5$  分别可用 3DK4 型三极管和 2Z800 型三极管代替。 $BG_1$ 、 $BG_2$  则可用 3DK 类三极管代替。但所有的代用管子的数据要符合零件表上的要求。

(4) 半导体管散热器可用薄铁皮来制作。

(5) 扬声器  $YD$  和电源变压器的位置要远离话筒输入变压器，以免发生磁感应，影响对讲机工作。如产生交流声，即可调整它们彼此之间的位置直至消除。

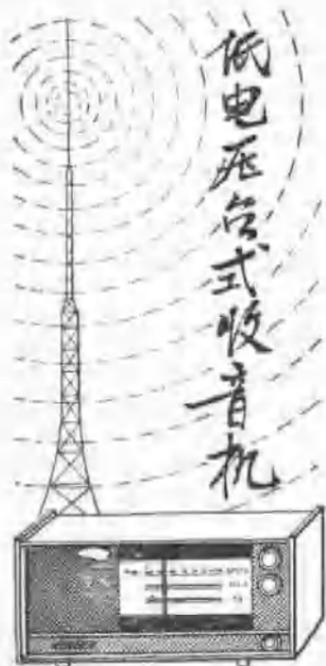
(6) 在  $BG_5$  的基极和集电极间接上一只 100P 的电容，可消除高频自激。

(7) 安装分机线路时，输送电线要避开电灯线和有线广播线，减少不必要干扰。

(8) 若要增加分机的数量，只要将分机选择开关  $K_1$  的刀位增加就行了。

(9) 机内的接线要尽量短而整齐。

(上海市崇明路小学 陈鱼行)



这是一架音响宏亮、音质优美，采用低电压和小功率元件的台式收音机。图1是电原理图。电路较简单，有利于提高初学者的兴趣。本机的正弦波输出功率可达400mW，最大输出功率大于800mW。

### 材料

整机所需的材料如表1所列，其它零星装配材料如小弹簧一只以及拉线一根，螺钉，螺母，接线等可以任意选配。

此外，指针用 $\phi 0.6\text{mm}$ 左右的铅丝自制，涂以红漆。

卷线柄利用坏电位器的旋轴、轴套改制(柄长40mm)。

### 制作

(1) 印刷电路板制作 详见“半导体有线对讲机”一文中有关印刷电路板制作章节。要注意每个中频变压器及振荡线圈的七点孔距，应是精密的尺寸，还有小双连的三个孔距也是精密尺寸。在钻这些孔的前后，应取实物试试。

(2) 焊接 按图3接线图将元件一一组装在印刷线路板上。在焊接前，应对各元件刮清氧化层，上好焊锡，以防假焊。

(3) 印刷板装配组件 将焊接完成的印刷板，按图4进行装配，成为“印刷板装配组件”待用。

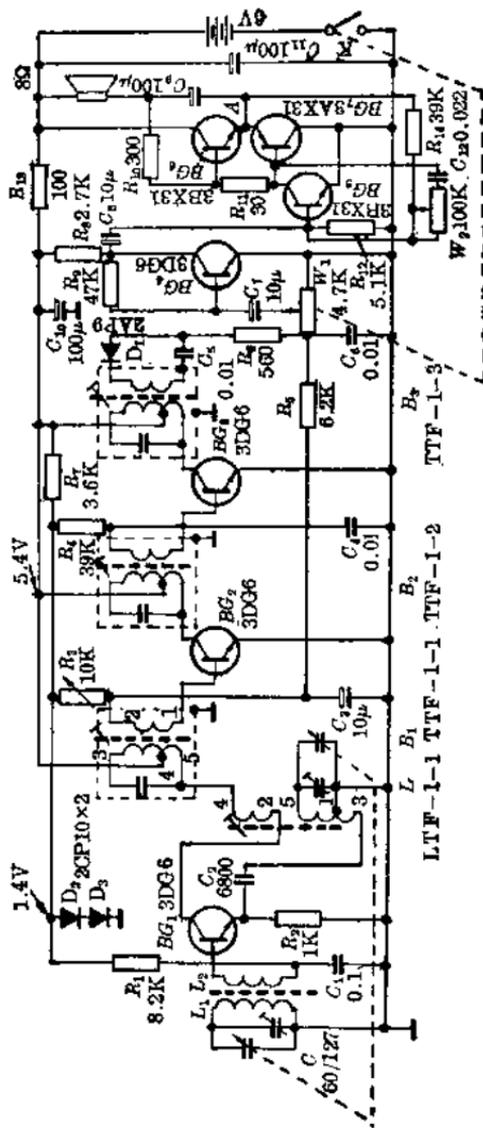


图 1

表一

元件	规格	备注	元 件	规 格	备 注
$R_1$	8.2K	电阻均用 1/8瓦	$C_{12}$	0.022 $\mu$ F	瓷片电容
$R_2$	1K		$C$	60/127	小型密封双连
$R_3^*$	10K	或用10K 微调电阻	$BG_1, BG_2,$ $BG_3, BG_4$	3DG3	$\beta = 60 \sim 100$
$R_4, R_{14}$	39K		$BG_5$	3BX31	$\beta = 80 \sim 120$
$R_5$	6.2K		$BG_6$	3BX31	$\beta = 40 \sim 80$
$R_6$	560 $\Omega$		$BG_7$	3AX31	$\beta = 40 \sim 80$
$R_7$	3.6K		$D_1$	2AP9	
$R_8$	2.7K		$D_2, D_3$	2CP10	
$R_9$	4.7K		$L$	LTF-1-1	振荡线圈
$R_{10}$	300 $\Omega$		$B_1, B_2, B_3$	TTF-1- 1~3	中频变压器
$R_{11}^*$	80 $\Omega$		$L_1, L_2$ 及磁棒	$\phi 10 \times 160$ 磁棒及线圈	
$R_{12}$	5.1K		$YD$	8 $\Omega$ 扬声器	4英寸
$R_{13}$	100 $\Omega$		拉线盘	$\phi 42\text{mm}$	
$W_1$	4.7K	带开关电位器 柄长40mm	机 箱		见图5
$W_2$	100K	电位器 柄长20mm	印刷电路板 铜箔板		见图2
$C_1, C_4,$ $C_5, C_6$	0.01 $\mu$ F	瓷片电容	6V大号 电池盒		
$C_2$	6800pF	同上	磁棒支架		
$C_3, C_7,$ $C_8$	10 $\mu$ F/6V	电解电容	小滑轮		
$C_9,$ $C_{10},$ $C_{11}$	100 $\mu$ F/ 6V	同上	旋 钮		

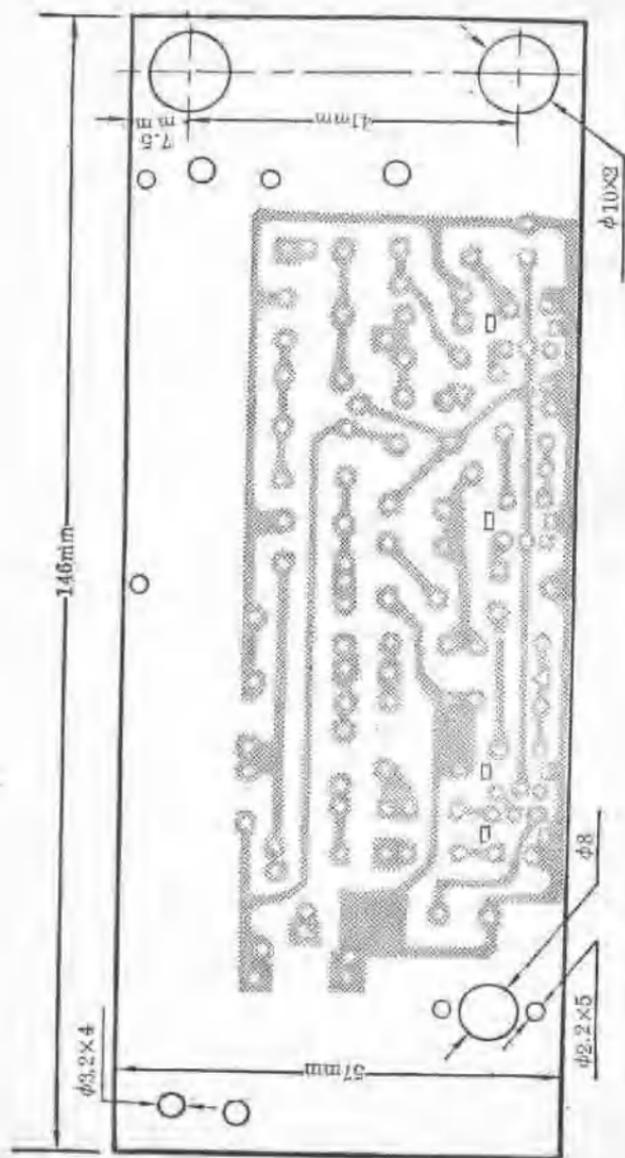


图 2

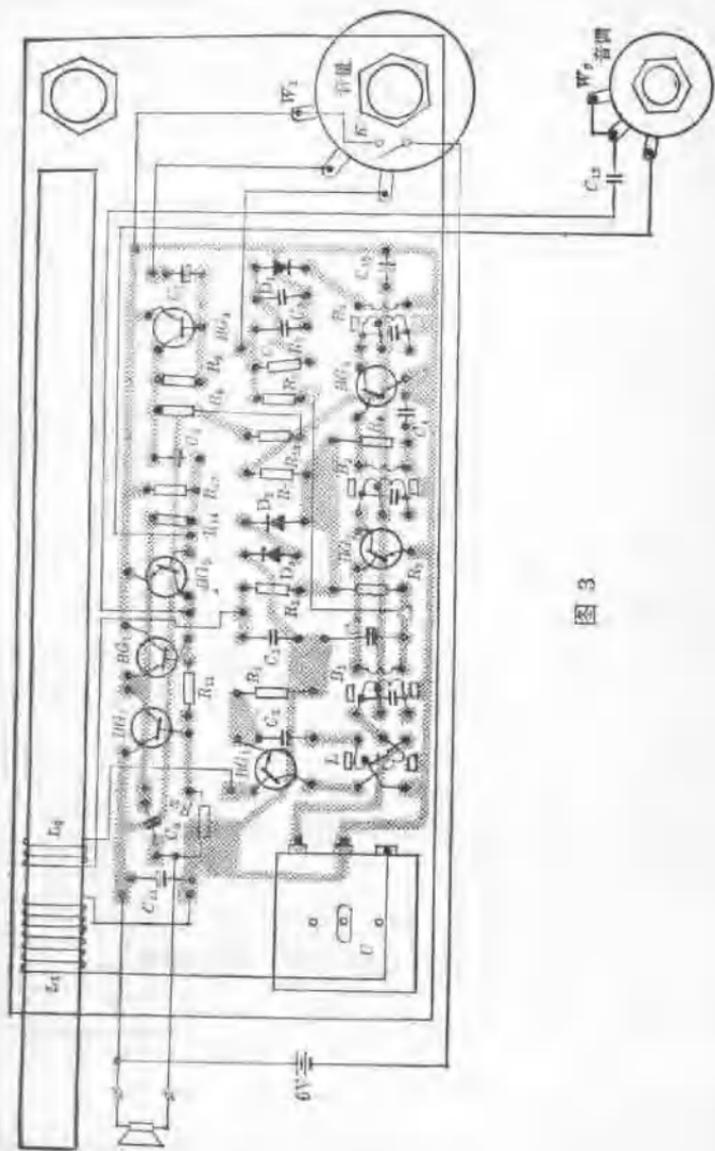


图 3

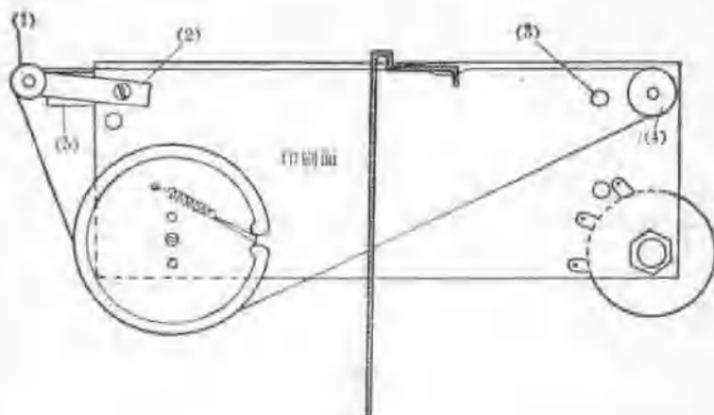


图 4

(1) 滑轮 (2) 调节拉线高低, 松紧 (3) 三个装配孔与刻度片紧固  
(4) 卷线柄 (5) 磁棒

其中调节器是用  $35 \times 8 \times 1,5(\text{mm})^3$  的铁条制成。

(4) 机箱 图 5 是机箱具体尺寸, 用木料制成, 窗口总尺寸为  $195 \times 104(\text{mm})^2$ , 装上透明玻璃一块, 玻璃内壁上下两

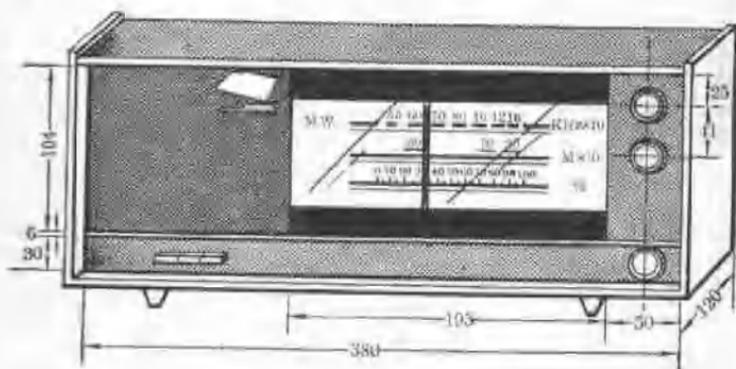


图 5

边的 12mm 宽度用黑漆涂没, 遮去指示针的上下端。机箱的喇叭窗口可用横式细木条做成百叶窗式, 也可采用黑色银点喇叭布式。

(5) 刻度片的制作 频率刻度起终点间的距离, 即指示针的行程  $L$  是由拉线圆盘的直径尺寸所决定的。起终点中间各频率点的分布是由双连振荡连的线性所决定的。

图 6 刻度起终点的距离  $L$ , 是按  $\phi 42\text{mm}$  (以线槽为准) 的拉线圆盘设计的, 其计算式为:

$$L = \phi \frac{\pi}{2}$$

$$L = 42 \times \frac{3.14}{2} = 42 \times 1.57 = 66\text{mm}$$

由于中波频率范围为 535KHz~1605KHz, 故起点为 535KHz, 终点为 1605KHz。

本机采用 60pF 规格的振荡调谐电容器, 可用简易的实

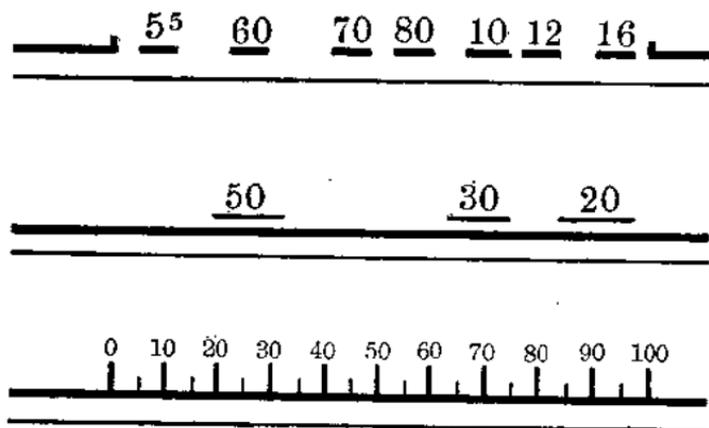


图 6(1:1)

测法，标出中间各频率点。图 6 中第二根线上的刻度是对应频率而标出的波长刻度，第三根线是起终点间百等分。

刻度片是在  $222 \times 105(\text{mm})^2$  的黑色铅画纸上，用白色广告画颜料将图 6 内容描绘于中间而成。

另外再用同样大小薄铁片一块，垫衬在刻度片后，固定在图 4 的印刷电路组件上，一起装置于机箱窗口处。

### 调试

这里介绍的调试方法是用一只万用表进行的。

(1) 准备 先不要将刻度片装上，逆时针方向旋转调谐轴柄，使双连容量置于最大位置(动、定片全部重合)此时校准指示针位置应在靠近左边滑轮的地方，暂定为起点。再顺时针方向旋转轴柄，使指针向右移动，直至双连动片全部翻出为止，此时指针的位置就是终点，起终点之间就是指针行程，在这一段行程中，用铅笔按图 6 临时标出各频率点，供调试。音调电位器二根线头，暂时不接，分别用胶布封住，防止短路。接上  $8\Omega$  扬声器。注意不可用  $4\Omega$  的，这将造成负载过重，可以用  $16\Omega$ ，但输出功率小一半。

(2) 测静态电流 在 6 伏电源的“+”极接上  $100\text{mA}$  电

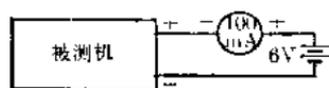


图 7

流表(万用表电流档)，如图 7，开启收音机，不管是否开口，将音量电位器关至最小，观察静态电流应小于  $20\text{mA}$  (约十几

$\text{mA}$ )，如果静态电流很大，应立即断电，检查  $R_{11}$  是否有假焊，或用错数值。一定要将这个故障排除后，才能进行下一道测量工序。

(3) 测量中点电压 图 1 电原理图中的 A 点电位就是中

点对地电压,应为  $1/2E$  (即  $+3V$ )。如测得值偏差较大,可微调  $R_1$  来校准。

(4) 试听“开口” 接上  $6V$  电源, 打开开关将音量电位器开到最大, 旋动调谐轴, 应该能收到电台广播。一般  $R_2$  取用  $10K$  为宜。若  $R_2$  阻值调大, 则声音低, 但噪音也小。若  $R_2$  阻值调小则灵敏度高, 声音响, 但噪音也大, 甚至产生中频自激。若采用半可变电阻的, 可以微调一下, 边听边调, 调节在刚好不发生自激的一点最好。

(5) 调中频 找一个  $1000KHz$  左右的电台收听, 调谐到最响。然后微调第三个中频变压器的铁芯, 尽量使音量增到最大, 再微调第二个、第一个中频铁芯, 并将三级反复微调, 不可粗调, 每次微调只准调响, 不准调轻了。这样说明三级中频的谐振频率不管都在  $465$  也好,  $475$  也好, 总之可以得到同样的中放增益, 不过若偏差过大, 将对“同步”不利, 所以调中频铁芯时只可微调, 不可粗调, 因为中频变压器出厂时, 一般是调在  $465KHz$  的。

(6) 调整频率范围 暂且不要去管它收到的电台此端响、彼端轻的问题, 先将指针旋到  $560\sim 620KHz$  一段找寻两个中央台(最好另用一个正常收音机对照), 若找到  $560KHz$  电台出现在高于  $560KHz$  的刻度位置上, 这是振荡频率太低之故, 应将振荡线圈磁芯螺丝向退出方向旋出来, 直至电台与刻度符合为止, 反之, 若  $560KHz$  电台出现在低于  $560KHz$  位置, 或根本不出现(处在低端范围之外), 这是振荡频率太高, 应将磁芯旋进去, 使该电台进入频率范围并慢慢地向高端移到符合刻度为止。低端校正后, 再将指针旋到  $1400KHz$  附近一段, 以上海地区为例, 可找一个  $1420KHz$  的外语教学

电台,若此电台出现在低于 1420KHz 刻度位置,则说明振荡回路的调谐电容量太小(即振荡频率太高),应旋动加大振荡回路的小补偿电容量,直至电台移向高频端符合刻度为止。反之,若该电台出现在高于 1420KHz 刻度位置,或根本不出现(即处在高频范围之外),则说明振荡的调谐电容太大(即振荡频率太低),故应减小振荡回路的小补偿电容量,使该电台进入高频端范围,并继续向低端移到符合刻度为止。

综上所述,调频率范围,目的只要使高、低两端的两个电台符合刻度为止,不必考虑中间的任何电台。

通过上述调试,可知其规律是,振荡线圈的磁芯是校正低端频率位置的,振荡回路的小补偿电容器是校正高端频率位置的。不过往往在调试中刚对准了高端,又影响了低端,再对准了低端,高端又变化了一些,但这种牵制影响,愈调愈小,因此必需要高、低端多次耐心地反复调试,才能达到基本校准。

(7) 调同步 调同步,通常要求为三点同步(指频率范围的高、低两端及中点这三点频率)。目的是要调整天线回路的三点谐振频率和振荡回路的三点谐振频率差一个中频的同步。

调试时,先调低端,例如仍选择 560KHz 电台,然后移动天线线圈在磁棒上的位置,使音响最响。若线圈移到磁棒中段位置为最响,则说明线圈  $L_2$  圈数太少了,需要增加几圈,直至线圈位于靠近磁棒端头一段位置时最响,才算基本正确。反之,若线圈愈移向磁棒中段愈轻而愈移向端头愈响,甚至有移出棒端之外的趋势,这说明  $L_2$  圈数太多了,需要拆减几圈。天线线圈在磁棒上的最佳位置应如图 8 所示,在接近端头的一段,这时收音机最响,才是正确的。

低端调试最响之后，再选择高频端某一电台，例如仍选择1420KHz，此时调节天线回路的小补偿

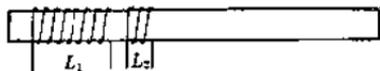


图 8

电容(注意如果旋错到振荡小补偿电容上去,则需要重新再校正频率范围),调到最响为止。但高端同步刚调好又会影响一些低端。同理,低端再调好后又会影响一些高端。不过这种牵制影响愈调愈小。故同步调试,在高、低两端要反复几次。但必须要掌握它的规律:线圈在磁棒上移动位置是调低端同步,旋动天线小补偿电容器是调高端同步。

一般两端同步调好后,中点同步可不必调试了。

调试全部结束后,最后按图 3,将音调控制两个线头焊接好,并进行总装。总装前先将调谐置在起点位置,再卸下指针,待刻度片装好后将指针对准刻度起点装上就可以了。音调控制顺时针方向旋动是低音,反之是高音,具有明显的高低音控制作用。

(上海新华无线电厂 翁清波)



很多场合需要用到按一定周期明灭闪动的灯光，例如汽车拐弯的指示灯、航标灯等都是。过去，这种灯是用机械的、有触点的开关来控制的，下面介绍一种简单的电子开关。

### 线路的简单分析

电子开关的线路见图1，由  $BG_1$ 、 $BG_2$  组成的多谐振荡器发生矩形脉冲，去控制

开关管  $BG_3$ ， $BG_3$  导通时小电珠发光， $BG_3$  截止时小电珠熄灭。多谐振荡器是怎样工作的呢？在电源刚接通的时候，经  $R_{e1}$ 、 $R_{e2}$  分别向  $C_1$ 、 $C_2$  充电，充电电流流过  $BG_1$ 、 $BG_2$  的基-射极间时，这两个管子的

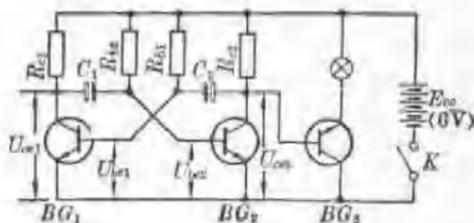


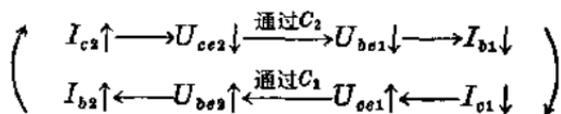
图 1

集电极电流象竞赛一样地争着增长。如果在竞赛中  $BG_1$  的集电极电流  $I_{c1}$  比  $BG_2$  的  $I_{c2}$  稍大一些，电路里便产生了下列雪崩似的过程：

$$\left( \begin{array}{l} I_{c1} \uparrow \rightarrow U_{ce1} \downarrow \xrightarrow{\text{通过 } C_1} U_{be2} \downarrow \rightarrow I_{b2} \downarrow \\ I_{b1} \uparrow \leftarrow U_{be1} \uparrow \xleftarrow{\text{通过 } C_2} U_{ce2} \uparrow \leftarrow I_{c2} \downarrow \end{array} \right)$$

极强的正反馈使电路立刻进入  $BG_1$  饱和、 $BG_2$  截止的极端状

态。这时，充入  $C_1$  的电荷还来不及放掉，它两端的电压加于  $BG_2$  的基-射极间（在  $BG_1$  饱和时  $C_1$  左端可近似地认为与“地”直接联接）， $BG_2$  基极处于约为  $-E_{cc}$  的低电位，使它继续维持深度截止的状态。此后， $C_1$  通过  $BG_1$  和  $R_{b2}$  经电源放电。电荷放完后，电源又通过  $R_{b2}$  以相反的方向对  $C_1$  充电。这样， $BG_2$  基极的电位便按指数曲线上升，到  $BG_2$  导通，电路又产生了下列的雪崩似的过程：



极强的正反馈，电路又立刻翻转成为  $BG_1$  深度截止， $BG_2$  深度饱和的另一极端状态。接着是  $C_2$  放电， $BG_1$  基极电位上升，到  $BG_1$  再次导通。上述过程反复进行， $BG_2$  的集电极电路中便输出一个个矩形脉冲去驱动  $BG_1$  的开关。

#### 元件的选择和装置

$BG_1$ 、 $BG_2$  采用 3DG6 型三极管， $\beta$  取 50 左右，这两个三极管的特性要求大致相仿。 $BG_3$  采用 3AX83 或 3AX63， $\beta$  要求不小于 40。小电珠用 6V 0.3A 的那一种。应该注意，3AX63 这一类管子的集电极电流的极限值为 500mA，不可让它超过这一数值，否则管子就会因发热而损坏。

从前节所述，可知脉冲的周期  $T$ ，主要决定于  $R_b$  和耦合电容  $C$  的大小：

$$T \approx 1.4R_b C$$

如果取： $R_{b1} = R_{b2} = 12K\Omega$ ， $C_1 = C_2 = 50\mu F$ ，那么开关一次所需的时间约为 1 秒。 $R_{c1}$ 、 $R_{c2}$  均取  $500\Omega$ 。因为  $BG_1$ 、 $BG_2$  的电路大致上是对称的，因此开和关的时间各在半秒左右。整

个线路可装置在  $45 \times 70(\text{mm})^2$  的胶木板上, 见图 2, 供读者参考。

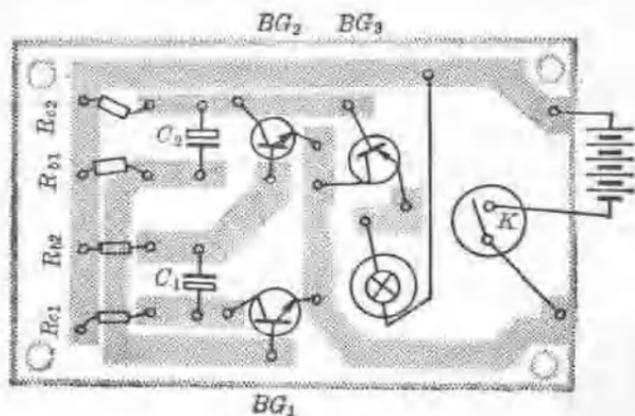


图 2

这个装置只要接线正确无误, 所用的元件事先通过测试并无损坏, 那么装好后, 接上电源就能工作。

(浙江富阳县大源公社中学 陈见荣)



光控电风扇模型,是利用光电元件受到光照时,它的电阻变小,电流较大;无光照时,电阻较大,电流变小的特点,把光信号转变成电信号,经过放大器放大后去控制电风扇的开关来实现自动控制的。

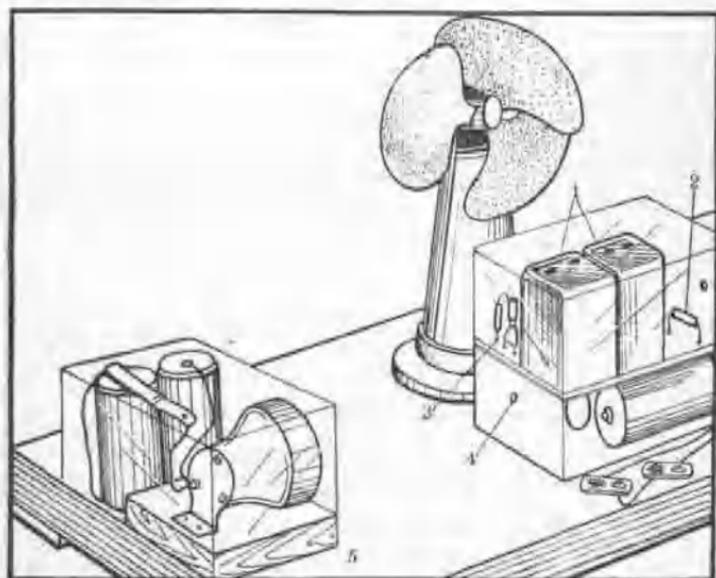


图1 光电控制电风扇模型实体图

1. 干电池 2. 继电器 3. 光电控制器 4. 光导管 5. 投光器

本模型可分为投光器、光电控制器、继电器、电风扇模型等四个部分。

### 投光器

所用材料见下表。

投光器材料

品名及规格(毫米)	数量	用途
2.2伏集光珠	1	投光器
1.5伏大号电池	2	电源
反光镜	1	集中亮光反射到前面去
磷铜片 0.3×5×53	1	电键式开关
3×6螺丝连帽	3	电键式开关固定和接线用
大头针及小圆钉	各几枚	固定用
木板 100×70×10	1	罩子底板
松木条 2×2×100	8	罩子内框、加固
松木片 2×104×84	2	罩子侧墙
松木片 2×72×84	2	罩子前后墙
松木片 2×104×72	1	罩子顶盖

(1) 罩子 照图 3、图 4、图 5 所示尺寸取材,装配成图 2 所示罩子。内壁四周均用  $2 \times 2(\text{mm})^3$  的松木条胶牢。

(2) 电键式开关 照图 6 的尺寸剪取磷铜片一块,用  $3 \times 6\text{mm}$  螺丝,固定在罩子的顶盖上,并在两触点接上导线,用螺帽旋紧,准备在装配时跟电池和灯头接线时用。

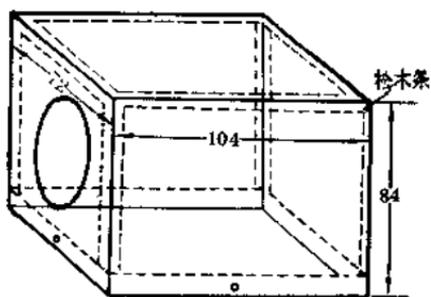


图 2

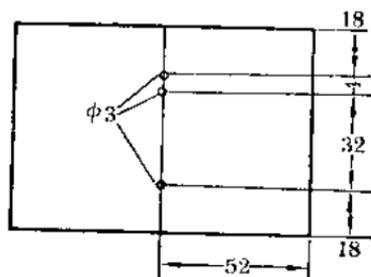


图 3 顶盖

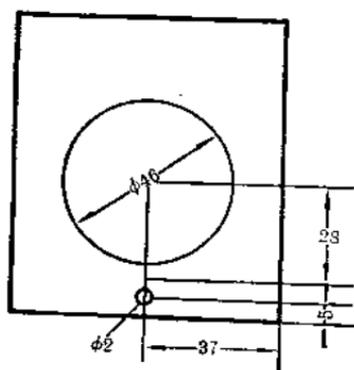


图 4 前墙

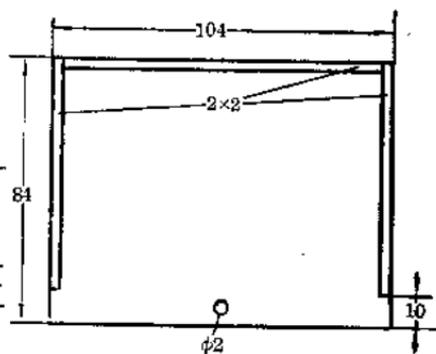


图 5 侧墙

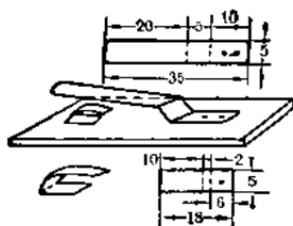


图 6

轮上砂成) 在图 7 所示处凿出三个小窗, 每个小窗中央都钻通一个直径 1mm 左右的小孔。在灯头部分相对应位置上, 同样开三个直径 1mm 的小孔, 用销子(做法见图 7 右下图)销牢。

(4) 装配 先将灯头支架用两只小钉子固定在罩子底板上, 并将 2 节 1.5V 大号电池串联起来用橡皮筋扎牢。从正负极上各引出一线跟电键式开关和投光器灯头的接线联接起来(照图 8)。把罩子罩上去, 用三只小钉子

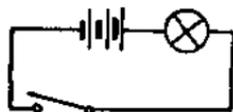


图 8

(3) 投光器的灯头 用塑料坏手电筒前一部分, 将把手部分截去。如有现成的凸透镜, 把它跟原有的玻璃片换一下, 效果则更好。灯头的支架用薄铁片剪成如图 7 所示, 用 2mm 宽的钢凿(这个工具可以用断钢锯条在砂

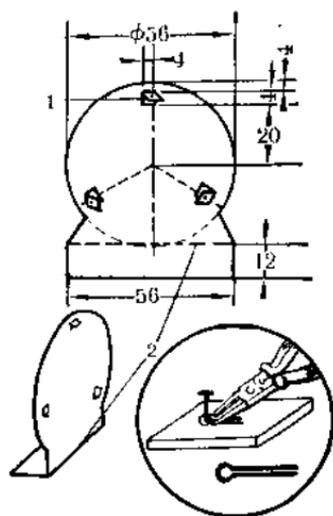


图 7

1. 每个小窗上钻 1mm 直径小孔, 能穿过销子
2. 沿虚线折直角

跟底板销住。按照图 1 实体图那样, 按一下电键开关, 投光器就能发光了。

## 光电控制器

这里介绍的是一个简单的光电控制电路。它只使用一只晶体管进行放大，在要求不高的地方是很适用的。

(1) 线路分析 线路图见图 9。利用处理

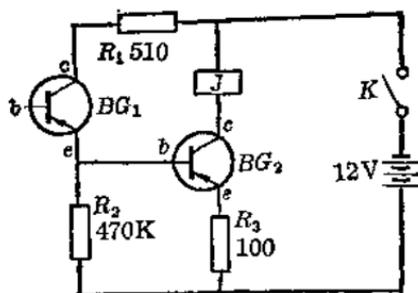


图 9

的玻璃壳低频晶体管 3AX81 作光电元件。在 3AX81 的玻璃壳外面刮掉一小部分黑漆就可以代替光电元件，见图 10。因为管子上部有一粒锗晶片，如果将光投射到小粒锗晶片上也能起到光导管的作用。低频晶体三极管的  $ec$  两个极之间，能通过几个毫安的电流。

$BG_2$  (3AX81) 是放大管。 $BG_1$  还能当作  $BG_2$  的上偏流电阻，电阻  $510\Omega$  起保护作用。无光照时  $BG_1$  电阻很大 (选用阻值在

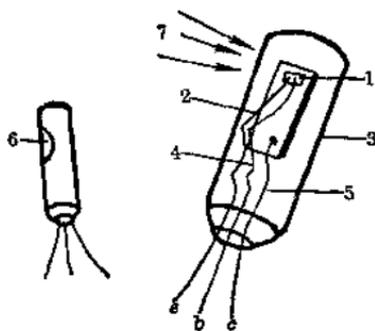


图 10

1. 锗晶片 2. 发射极 3. 玻璃壳
4. 基极 5. 集电极 6. 刮去黑漆

120K 以上的管子)， $BG_2$  的偏置电压很小，这时  $BG_2$  的集电极电流即通过继电器  $J$  的电流也很小，继电器释放。有光照时， $BG_1$  的电阻减小， $BG_2$  的集电极电流增大，使继电器吸合。

(2) 元件选用  $BG_1$  选用玻璃壳封装的 3AX81，先用万

用表测量  $ce$  极的电阻应在  $120K$  以上(暗阻),然后把外壳黑漆刮去,在光照下  $ce$  极的电阻应下降为几  $K$  以下(亮阻),就可以使用了。 $BG_2$  也选用  $3AX81$ 。 $BG_1$ 、 $BG_2$  的放大倍数应大于  $40$  以上。

(3) 制作 在  $3.5(mm)^2$  单面敷铜箔板上用划线针划出

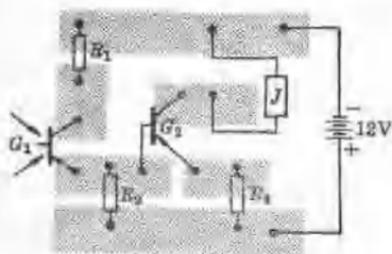


图 11(1:1)

印刷线路图,如图 11 所示。再用刀片刻出刀痕来。把不需要的部分,用刀尖挑起后,揭去铜箔。用  $\phi 1mm$  的钻头钻孔。将元件逐一焊接在线路板上,注意在焊接前,元件均应刮清上好锡。

(4) 调试 按图 12 实物接线图把光电控制线路板、 $12V$  电池和两节大号电池(串联为  $3V$  电源)、指示用的  $2.2V$  小电珠等接通,就可以进行调试了。调试时,光导管不能受到日光照,否则调试就不准确了。

先用螺丝刀把  $R_2$  ( $470K$  微调电阻)调到最大,再开亮投光器。这时光导管受到光照后,便会使光电控制线路的继电器吸合,小

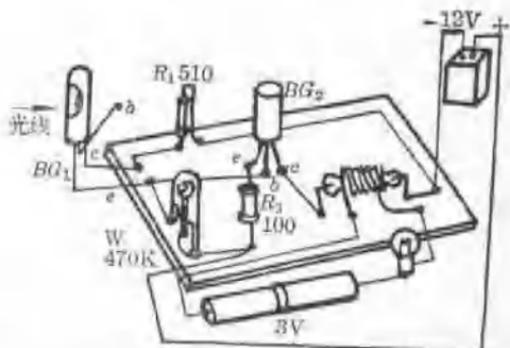


图 12

电珠就亮了（要注意这个作指示用的小电珠的光线也不能照在光导管上，否则投光器灯关掉后，作指示用的灯泡仍旧会亮的）。再把  $R_2$  调小一些，看其光导管受光照时，小电珠是否亮。这样反复几次，调到灵敏度最好。调好后，用万用表量一下  $R_2$  的阻值，换上一只固定电阻。我们可以把投光器多开、关几次，看看光电控制线路是不是很“听话”了，再慢慢地移动投光器，移到合适的距离就行了。如果只能离很近才能控制光电线路，可能是  $BG_2$  的放大倍数太小的缘故，或是光导管不够灵敏，这就要逐个地调换光导管或  $BG_2$ 。

### 继电器

这里介绍一种用处理的干簧管外面绕上线圈所制成的继电器，制作简便又节省费用。

当电流通入干簧管继电器的线圈时，就产生了磁场，这时干簧管内的两片簧片吸合，小电珠亮了（见图 13 上）。当继电器的线圈电流断开时，干簧管内的两片簧片释放，小电珠不亮

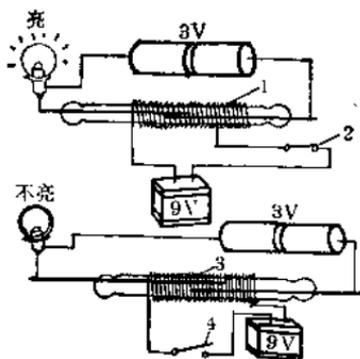


图 13

1.簧片吸合 2.电流通入 3.簧片释放 4.电流断开

(见图 13 下)。

干簧管型号及外形见图 14。线圈可以直接用手绕到干簧管的玻璃外壳上，不过速度较慢。如果没有绕线机，可将手摇钻夹在台钳上(见图 15)，就成了一架

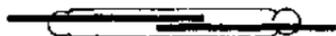


图 14 干簧管

简易绕线机。见图 16。用铁片卷成一只圆管，将干簧管的一端正好插紧在圆管里，再将铁皮圆管的另一端夹在钻卡上。用卡纸或铅画纸剪两片  $\phi 10\text{mm}$  的圆圈，靠圆周附近各钻一个小眼，为穿引线用。中间开一个洞正好穿在干簧管两端，并稍微沾一些胶水粘牢，作为线圈的夹板。用  $\phi 0.11\text{mm}$  的漆包线，将头穿进夹板上的小

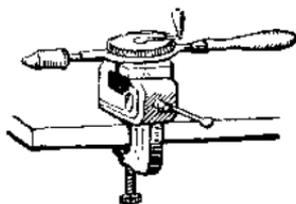


图 15

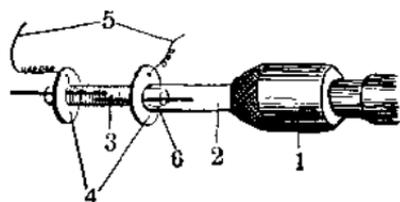


图 16

1. 手摇钻钻卡 2. 铁片圆管 3. 干簧管  
4. 夹板 5. 漆包线引线 6. 插进圆管

眼里，可以多留出一些漆包线引线(约  $30\sim 50\text{mm}$ )，在绕线前预先计算一下，每当摇臂转一圈时钻头转几圈，按这样的比例来推算，绕 2500 匝左右。等线圈绕好后，留尾  $30\sim 50\text{mm}$  作为引线穿在另一片夹板

的小眼里，用胶水粘牢固定。这样一只简易的干簧管继电器就完成了。

## 电风扇模型

它主要由电动机、扇翼部分和底座所组成(见图 17)。

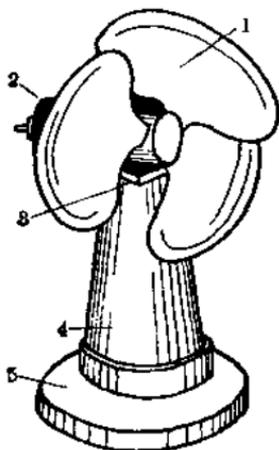


图 17

1.扇翼部分 2.电动机 3.托板 4.支架 5.底座

所用材料见表。

### 制作步骤

**扇翼** 照图 18 所示的尺寸画在卡纸上，画出一片扇翼，剪下后作为样板。照这个样板在卡纸上画出三片扇翼，用剪刀剪好后，将剪口处用砂纸磨光即成。

**扇翼转子** 照图 19 做成圆柱体的电风扇的转子。在下底面的圆心上钻一小洞，洞深视电动机轴长而定，只要能紧紧地插进玩具电动机的轴就可。将电动机的轴的一端，用三角锉，锉出一个小缺口，在转子的小洞里涂进一点快干胶水，把锉有小缺口的轴插进转子的小洞里，这样转子与电动机的轴能粘得很牢。在扇翼转子的圆柱体侧面上，先量好三等分。在每一等分上用刻刀（或用钢锯锯）刻划出一条长 20mm、

### 电风扇模型材料

品名及规格(毫米)	数 量	用 途
玩具电动机	1	模型动力
圆卡纸 $\phi 100$ 、厚1左右	1	扇翼；也可用层板或塑料板
木块 $20 \times 20 \times 20$	1	扇翼转子
木片 $35 \times 30 \times 3$	1	托板
木板 $\phi 60$ 、厚约10	1	底板(底座)
纸质纱筒	1	支架
导线		
纱线		绕在电动机外壳上固定用
焊锡焊油		焊接用
油漆(银灰色)		

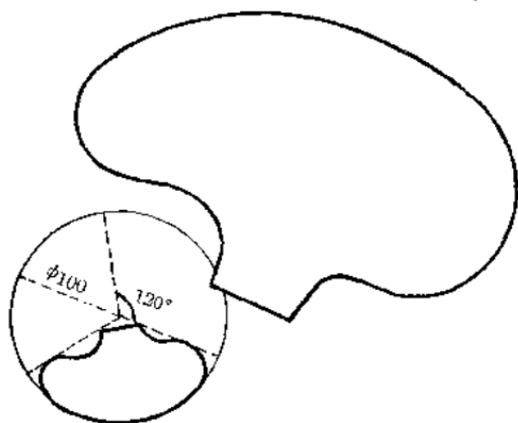


图 18 扇翼实际图样

宽1mm、深2mm左右的凹槽。这凹槽倾斜在 $\frac{1}{3}$ 圆柱体的侧面上，倾斜度约 $20^\circ$ （见图20A）。每一槽里，正好紧紧地插入一片扇翼（见图20B）。扇翼在插进前，凹槽要涂上快干胶水。在粘扇翼时要注意方向一致。

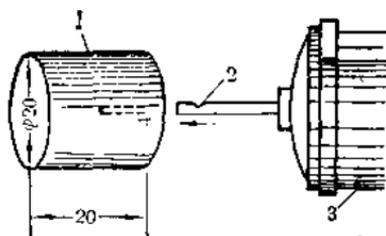
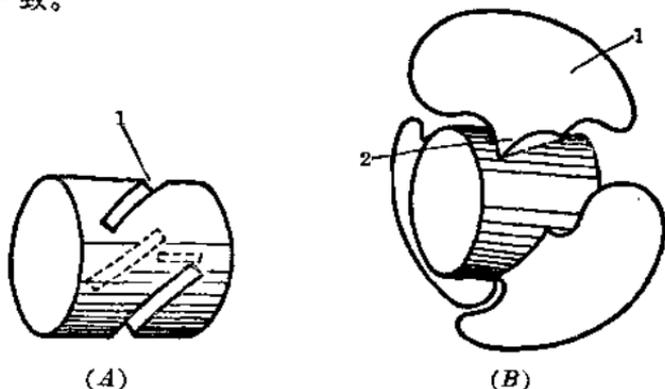


图 19

1. 转子 2. 在轴上锉一缺口 3. 玩具电动机 4. 插入小孔



1. 凹槽 倾斜 $20^\circ$

1. 扇翼 2. 紧紧插入凹槽

图 20

**支架及底座** 将废旧纱筒按图21所示，用刻刀或钢锯截取一段，成圆台形，为电风扇的支架。底圆的一端跟圆底板用快干胶水胶牢。圆底板越厚越好，可以起稳定作用。在底板的底面上钉三只橡皮圈做底脚。纱筒上端跟托板也要用胶水胶牢。

在装配电风扇前，先在电动机的外壳上，用棉纱线整齐地绕满（见图22）。再将电动机绕过棉纱线的一面，涂上快干胶

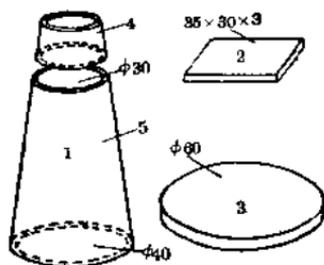


图 21

1. 纱筒 2. 托板 3. 底板  
4. 去掉部分 5. 有用部分

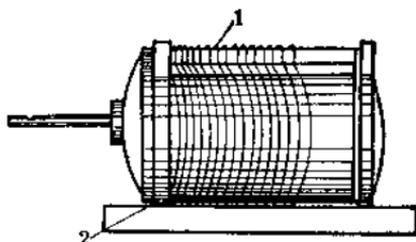


图 22

1. 电动机上绕满棉线  
2. 胶合在托板上

水,与托板胶合起来,这样胶法牢固。

最后将电风扇模型涂漆,既可美化模型,又可保护模型。涂漆工序可以这样进行:先把模型的扇翼、转子、底座等几个部分,分别都用细纱纸打磨光滑。再在每个部分涂一次快干胶水(多调进香蕉水使胶水薄一些好),等干透后再涂一次(当然多涂几遍也可以);干透后用使用过的细纱纸稍微打磨一下,将毛头磨掉。把模型装配起来后涂漆,每涂一次等干透后再涂第二次,涂两次就可以了。

**总装配** 当投光器、光电控制器、继电器、电风扇模型等

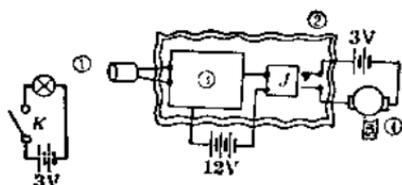


图 23(A)

- ①无光照 ②簧片释放 ③光电  
控制器 ④电动机不转

四个部分都制作完成后,就可以按图23 A的线路图进行装配。投光器和光电控制器的受光点的焦距调整好后,将其位置固定。继电器与光电控制器、12V与3V电池组可以装配在一起,外面加一个罩子。罩

子最好用有机玻璃，既能保持清洁不受损坏，又能看得清楚。从干簧管继电器的簧片上引出两条导线（见图23A）跟3V电池、电风扇模型的线路接好。投光器电源使用3V，光电控制器继电器电源使用12V，电风扇模型电源使用3V。有条件的话，可使用稳压直流电源。

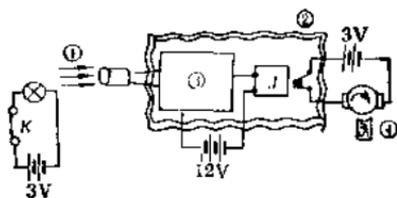


图 23(B)

①有光照 ②簧片吸合 ③光电  
控制器 ④电动机转动

(上海市西藏南路小学 王泽安)



闹钟和收音机是一般家庭都有的东西。这里介绍一套简单装置，让闹钟为我们开启收音机。例如，每天早晨六点半钟，只要闹钟一闹，它旁边的收音机就自动开启，接着收音机里就开始报告当天北京的新闻和报纸摘要。这套装置也能帮助我们在其它任意规定时间里开启收音机或电视机，使我们能准时不误地收听、收看事先想听、想看的节目。

### 材料

一根手指头那么大的松木条；一块面积为  $50 \times 25$  (毫米)<sup>2</sup> 的废罐头盒上的铁片；一个  $M3 \times 20$  毫米的螺钉及一个  $M3$  螺帽；半根小橡皮筋。

### 工具

剪刀、小刀、电烙铁、手摇钻或小钻床等。

### 制作

(1) 将松木条按图 1 尺寸削好二块，钻好孔。其中 3 孔与 4 孔互相钻通，变成“L”形。1 孔与 3 孔的直径是  $2.4\text{mm}$ ，2 孔与 4 孔的直径是  $3.2\text{mm}$ ，4 孔不要打穿。钻 3 孔之前请参照图 3 弄清其位置。3 孔和 4 孔相通。钻完孔后，将图 3 中下面的一根木条在 2 孔位置轻轻把一个螺帽敲打进去，形成一个六角凹槽。

(2) 将收音机或电视机的其中一根电源线剪断，在断头

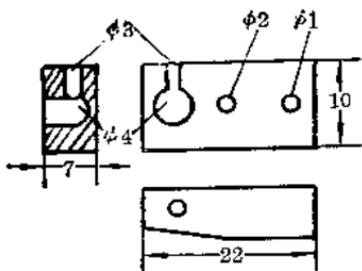


图 1

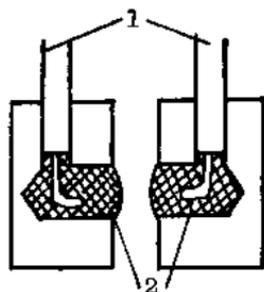


图 2

1.电源线 2.焊锡

处去掉一段绝缘层，露出约3~5毫米长的导线，给它镀上焊锡，照图2那样放入“L”型弯孔中，然后用电烙铁往4孔加灌焊锡，直到充满孔眼并露出约半毫米为止。

另一根电源线也按同样方式用焊锡灌封在另一条松木条的“L”型弯孔中，然后把两根松木条按图3叠在一起，并往1孔穿过小橡皮筋，打好结，这样就做

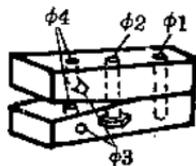


图 3

成一对常开触点。

(3) 找一块废罐头盒上的铁皮，或0.5~1mm左右厚的镀锌铁皮，按图4尺寸剪下一块，钻四个直径是3毫米的孔，然后在虚线处折成直角。

这时全部零件制作完毕。然后参照图5往闹钟

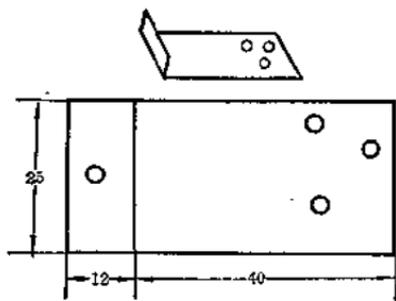


图 4

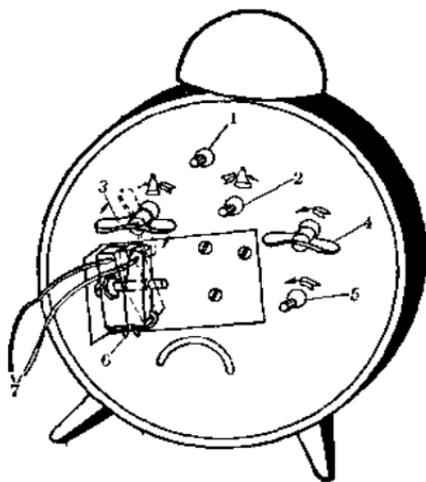


图 5

1. 止闹按钮 2. 对闹匙 3. 走闹匙 4. 走针匙  
5. 对针匙 6. 小橡皮筋 7. 接收音机电源线

上组装。组装时，先卸下背铃上的三个螺钉，然后用这三个螺钉把铁皮也固定上去，再把走闹匙拧紧两三圈（用不着全拧紧，以免产生弹性疲劳）之后，装好 M 3 螺钉螺帽，把两个松木条做成的常开触点也插在螺钉上。完成以上步骤后，就成为图 5 实线所示的那种待听状态。

### 试听与调试

试听时，转动对针匙，使闹针与时针重合，闹钟响起来。随着响声，走闹匙也顺时针旋转起来，最后压到木条上，使常开触点接通（如图 5 虚线位置），这时收音机就被接通电源了。收听完后，把闹针拧到下次收听时间，再把走闹匙反时针上紧（约转  $90^\circ$ ），收音机又处在待听状态。

如果在把走闹匙反时针上紧后，收音机仍旧在响，电源老是被接通，那一定是常开触点相碰了，这时要检查触点处的焊锡是否凸起太高？或者小橡皮筋的拉力是否不足？

另一个可能发生的毛病是闹钟响过后收音机还不响，收音机电源还是被断开着。这时应检查走针匙对松木条的压力够不够。不够时，就取下松木条将走针匙多拧一两圈。不响

的原因也可能由于触点处的焊锡突出得不够高，需要再加高一点。

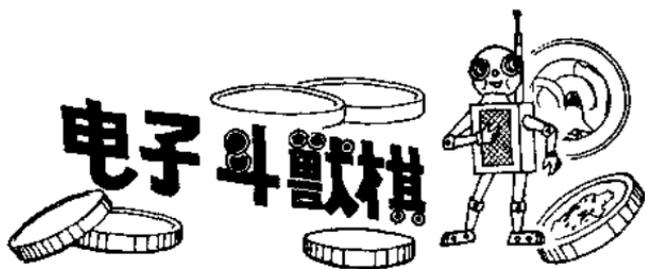
最后，在图 6 中画出了对外接电池的收音机的连接图。而对于内接电池的收音机，只要将其中任意一根电源线接长一点引出机壳外，然后分别接到两个常开触点上就行了。



图 6

1.外接电池 2.收音机 3.电源线

(姚珍榕)



电子斗兽棋,是通过斗兽棋的形式,帮助爱好无线电的初学同学,练习看线路图。图1是电子斗兽棋的电路。一个灯泡表示一种动物。动物是通过边光显示器显示出来的。下面介

绍制作方法。

#### 材料

1×2 开关八个;  
2×2 开关两个;直径  
3mm 的小灯泡十个;  
40×10×15(mm)<sup>3</sup>铝  
块四块;120×90×

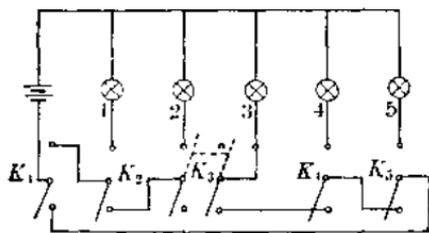


图1

1(mm)<sup>3</sup>铝板一块;40×60×1(mm)<sup>3</sup>有机玻璃十块;5号电池夹两个;3mm厚的有机玻璃板若干(做盒用);薄铁片若干;螺钉螺母若干;焊接片若干。

#### 制作

1. 先在纸上把象、虎、狼、猫、鼠的形状画好,再把画好的图样衬在40×60×1(mm)<sup>3</sup>有机玻璃板下面,用刻刀在有机玻璃上面按图样刻出动物形状。每种动物刻两块。

2. 用40×10×15(mm)<sup>3</sup>的铝块作隔光块。按图2所示,

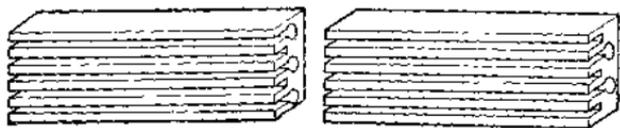


图 2

先在  $10 \times 15(\text{mm})^2$  的面上打好  $3\text{mm}$  的孔，一直打穿。在  $40 \times 10(\text{mm})^2$  的面上开槽，先用钢锯锯一条缝，再用什锦锉把缝加宽，直到能插进有机玻璃片。每样做两个。每个槽宽  $1\text{mm}$ ，槽间距离  $1.5\text{mm}$  左右。

3. 用薄铁片按图 3 的形状大小做 4 块挡片。

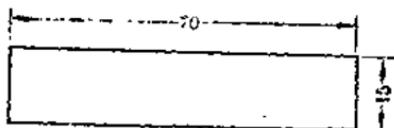


图 3

4. 用薄铁片做 4 个固定卡子。见图 4。先打好固定螺钉孔，再弯形状。

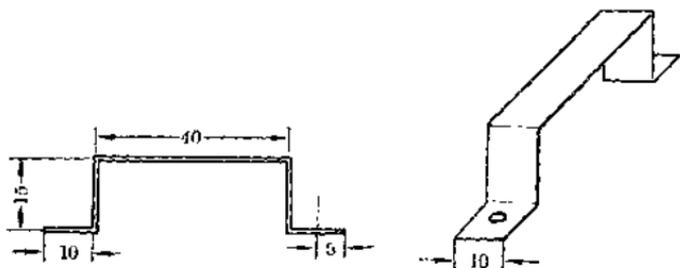


图 4

5. 把  $120 \times 90 \times 1(\text{mm})^2$  的铝板作为底板，见图 5。先在上面打好固定螺钉孔（孔可根据螺钉大小定）。

6. 接线板：在  $55 \times 14 \times 1(\text{mm})^2$  的有机玻璃上打孔，如图 6 所示，做两个。用薄铁片做两个固定连接片，见图 7。把

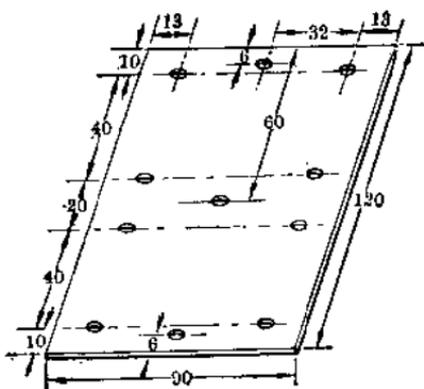


图 5

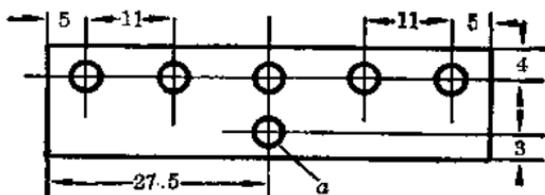


图 6

一端用螺钉固定在图 6 a 上。孔的大小视螺钉大小而定。



图 7

把焊接片弯成直角，用螺钉固定在其余 5 个孔上。如图 8。

7. 安装边光显示器：把刻上动物形状的有机玻璃片 5 个一组，插入隔光块的槽内，如图 9。

把小灯泡分别插入孔内。用挡片把隔光块的上下挡起来，用固定卡子把隔光块固定在底板上。见图 10。固定时注意要

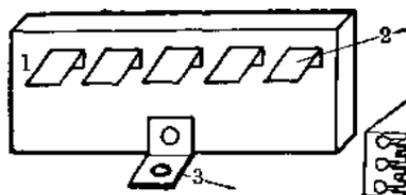


图 8

1.有机玻璃 2.焊接片 3.固定连接片

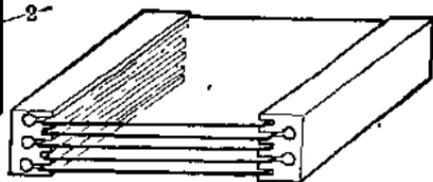


图 9

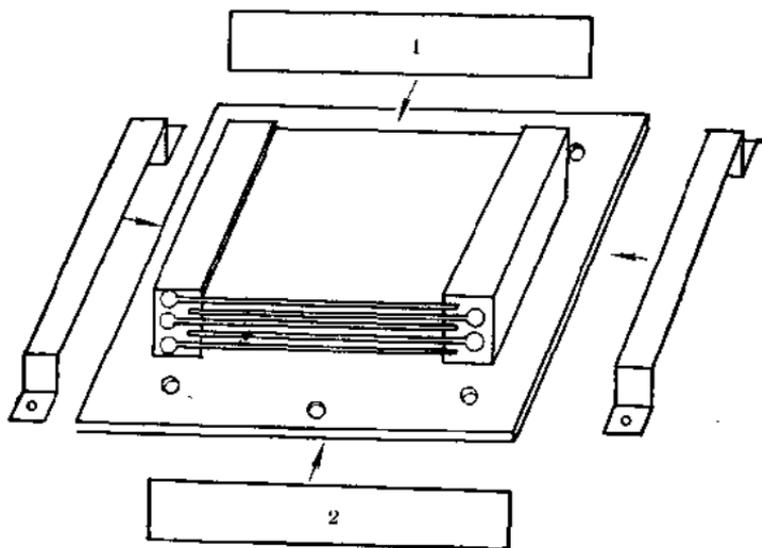


图 10

1、2. 挡片

把灯泡的一端引线，用挡片压住与底板接通，接电源“+”极，另一端套上塑料管引出来。把接线板固定在底板上。见图 11。

把灯泡的引线按照象、狼、虎、鼠、猫的顺序焊在接线板的焊接片上。见图 11。

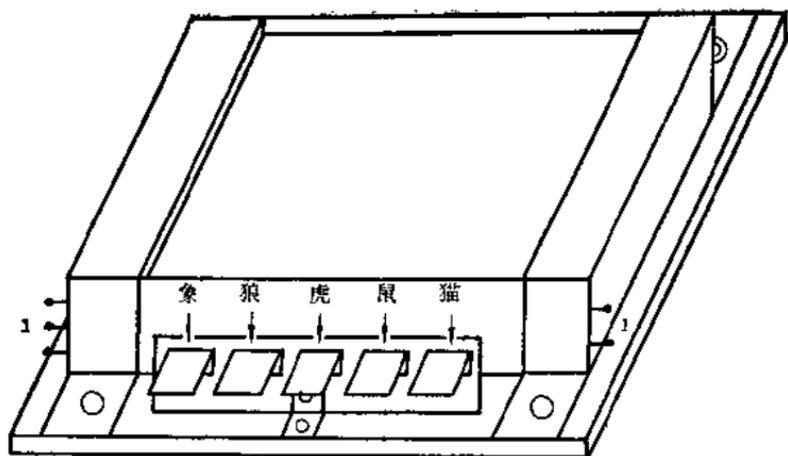


图 11

1. 灯泡引线

按照同样的制作方法，把另一组边光显示器固定在底板的另一边。

8. 用 3mm 厚的有机玻璃做一个  $200 \times 290 \times 18(\text{mm})^{\circ}$  的盒子，把 5 号电池夹固定在盒里。

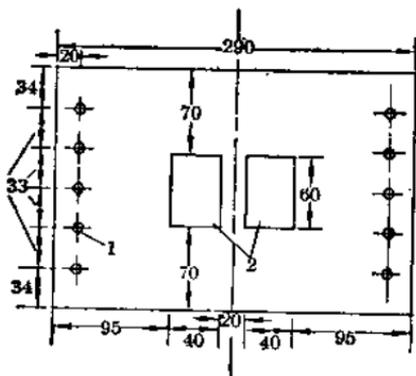


图 12

1. 开孔安装开关 2. 显示窗

9. 盒盖如图 12 所示。显示窗可用有机玻璃条粘成，不用开孔。

10. 把线路图画在一张纸上，附在有机玻璃盖的下面，如图 13，再把做好的边光显示器和开关固定在盒盖上，见图 14(侧视)。

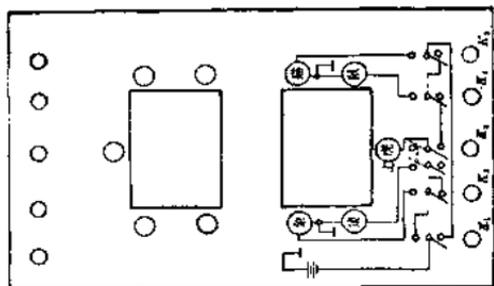


图 13

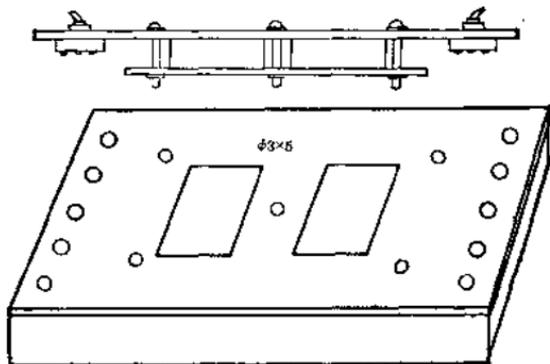


图 14

中间 5 孔是固定螺钉

11. 开关和灯泡的接法,把开关按图 13 的位置固定。两个  $2 \times 2$  开关,一边一个放在中间(即  $K_5$ )。

12. 最后可用螺钉把盒盖固定在盒上。

原理

1. 电路: 通过开关控制灯泡。 $K_1$  是接通电源的。见图 1。

当  $K_1$  向上时,  $K_2$  向上则灯泡 1 亮, 要使灯泡 2 亮, 必须

$K_2$  向下,  $K_3$  向上。

当  $K_1$  向下时,  $K_2$  向上则灯泡 5 亮;  $K_2$  向下,  $K_4$  向上则灯泡 4 亮; 要使灯泡 3 亮, 必须  $K_1$ 、 $K_4$  向下,  $K_3$  也向下。

当  $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_4$ 、 $K_5$  向下,  $K_3$  向上时灯泡全都不亮。

当  $K_1$  向上,  $K_2$ 、 $K_3$  向下时灯泡也不亮。

2. 边光显示原理: 在一块没有痕迹的有机玻璃侧面, 放上一个灯泡, 当灯泡发光时, 光线就会穿过有机玻璃射出去。如果在有机玻璃的面上, 用刀子刻出一定深度的线或打出一定深度的小眼, 当光从有机玻璃的侧面照进去时, 就会从刻的线或小眼上折射出来。

我们把动物的形状用刀子刻在有机玻璃的面上, 灯泡一亮, 刻的地方就会发出亮光, 显示出动物的形状。

### 斗兽法

1. 甲乙双方可以任意一方先开始, 拨动开关, 显示出一种动物, 另一方就要想办法吃掉对方。

2. 拨动开关, 显示窗上一有动物出现, 就不能再拨了。

3. 每人每次最多只能拨动三下开关。如果拨动三下开关没有动物出现则输了。如果拨动开关显示出的动物比对方的弱也输了。

4. 如果甲方显示窗上, 已有动物出现, 乙方拨动开关, 显示出的动物与甲方相同, 则乙方输。

5. 吃法: 以象、虎、狼、猫、鼠、象的强弱顺序而定。唯有鼠可以吃象。

### 材料选择参考

1. 灯泡: 我们采用的是一种做边光显示器用的灯泡, 直径 3mm, 电压 12V。若采用其它灯泡, 要选择直径小的, 电压

可根据情况选择。如果有机玻璃显示片的面积大，灯泡电压小，显示出来的光就弱。

2. 隔光块：隔光块上孔的大小，由灯泡的直径决定。槽的宽度，由有机玻璃显示片的厚薄决定。隔光块的长短，由有机玻璃片的宽决定。隔光块的材料，最好用铝，可以帮助散热。

3. 底板：我们用的是铝板，这样就可以把电源“+”极和灯泡的一端直接接在底板上。如果没有铝板，可用其它材料代替。

4. 盒子：我们用的是3mm厚的有机玻璃做盒。也可以用木板或其它材料做，在盒盖显示窗的位置上，开两个显示窗口，镶上一块玻璃即可。电路图可以直接画在板面上。

（北京市少年官科技组）



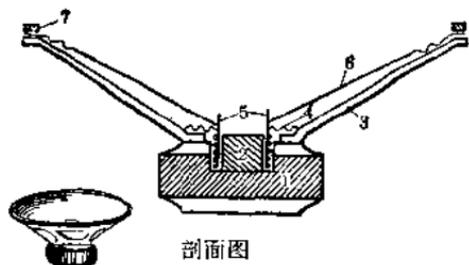
装置一台优质的扩音机,除了选择较好的扩音线路外,还须配置口径较大的扬声器,同时还应配备适当的喇叭箱,因此往往价格昂贵,不易自制。本文介绍一种利用废旧材料自制的平板扬声器,可供一般小型收音机使用,也可供优质收、扩音机作低音扬声器用。

### 材料

3~5英寸扬声器磁钢一块;1~2毫米厚的胶木板或铝板一块;3毫米左右厚的三合板(或用废木盒改制)一块;0.8~1.5毫米厚的泡沫塑料一块;牛皮纸、漆包线、胶水、木螺钉等。

### 原理

普通扬声器的工作原理,是由收音机或扩音机输出的音频信号经过音圈产生电磁场与磁钢磁场相互作用,音圈就产生移动,带动了与音圈相连的纸盆和弹簧圈,振动空气形成声音。图1画出了它的结构原理图。平板扬声器的基本原理与它相似,其结构也由磁钢、音圈、振动膜、支架、固定架等组成。见图2。它相当于把普通扬声器喇叭状的纸盆、盆架压偏而成平板型,故有平板扬声器之称。由于它的振动膜可以做得较大,而外壳也可做成盒式封闭型,见图2外形图。因此它的低频声波可以被充分利用,低音效果较好。

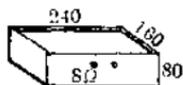
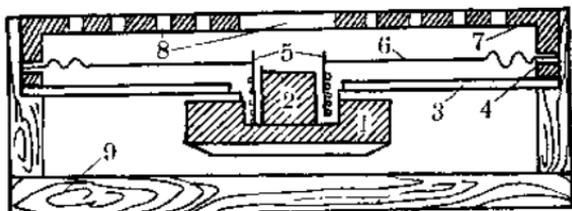


剖面图

外形

图 1

1.磁体 2.磁钢 3.盆架 4.弹簧圈 5.音圈 6.纸盆 7.固定压圈



外形图

图 2

1.磁体 2.磁钢 3.平板架 4.木框圈 5.音圈 6.振动膜  
7.固定压架 8.泄音孔 9.木盒

### 制作

**磁钢** 利用损坏的3~5英寸扬声器的磁钢。

**音圈** 可利用原有的。如自制可用牛皮纸卷2~3圈,直径稍大于磁钢,胶牢后用40号左右漆包线绕,3~5英寸扬声

器约绕30~35圈,阻抗为 $8\Omega$ 左右。用清漆封牢线圈后留出适当长度作引线。

**木盒** 将盒底制成可拆卸的,便于安装和维修。尺寸可由用法决定,如作便携式小型收音机,可将其直接作成收音机外壳;如用于扩音机低音喇叭,可放大尺寸。本文所供尺寸仅供参考,并没有严格规定,可根据材料改动。木盒内壁须刻去上半部(见图2⑨部分),以后要安装支架等。(如内装收音机,则木盒四周还要开设必要的孔,以便调节电台、音量,安放电池等,这里不作介绍。)

**泡沫塑料振动膜** 见图3所示。可用市售彩色泡沫塑料。

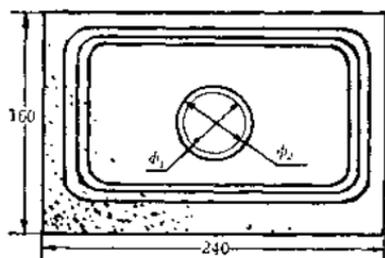


图3

$\phi_2$  音圈直径,即振动膜开孔

$\phi_1$  为磁钢直径,四周三圈为螺纹状压纹

经实验厚度应在0.8~1.2毫米左右为好。用细平锉加工成中间稍厚、四周稍薄。有条件还可做成四周螺纹状的。具体做法可用薄铝皮或薄铁皮做成图4所示的模子,模子分长的和弯角的两种,尺寸按振动膜大小而定(图中作参考)。把振动膜放在模子之

间,稍加温加压即可。也可做成平的。中间开一圆孔,用圆锉加工后直径正好为音圈直径 $\phi_2$ ,用万能胶将它与上述音圈胶牢。

**平板架** 见图5,作固定磁钢用。一般用厚1.5毫米左右铝板或胶木板制成。中间开圆孔,应大于音圈而略小于磁钢,使音圈在其中运动而互不相碰。四周开一些孔,以利声波通

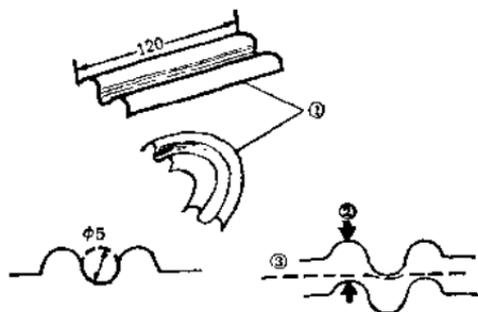


图 4

① 楔子 ② 加温加压 ③ 振动膜

过木盒底反射泄发出来,增强低音效果。架的四周打上小孔,用木螺钉与木盒相联结。

磁钢用 502 胶水或铆钉固定在中间,见图 2 所示。

固定压架 作固定振动膜用。可用厚 1.5 毫米左右的三合板,面上打满泄音孔。中间圆孔应稍大于音圈。四周用木条胶合。见图 6。

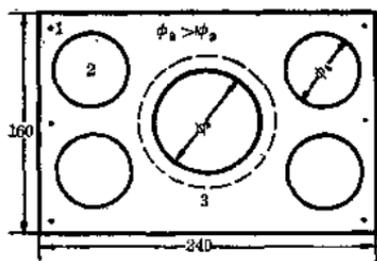


图 5

1. 小孔 2. 圆孔 3. 虚线是磁钢位置

### 总装及注意事项

上述部件加工完毕后,即开始总装。将平板架(连磁钢)固定在木盒中,四周用厚 1.5 毫米的木条胶一圈(图 2 中的④),放上振动膜(连音圈),使音圈正好套在磁钢上,用塑料薄膜或牛皮纸插入磁钢与音圈之间空隙,使音圈正好固定在中间。音圈引线固定在木盒上。在试音时,先不要将振动膜胶

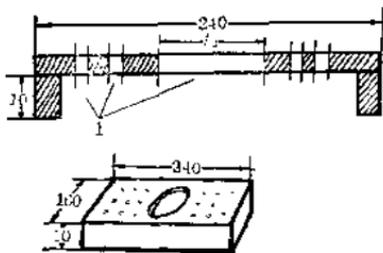


图 6  
1. 泄音孔

牢，可用固定压架轻轻压牢振动膜，使它固定。然后取下磁钢与音圈之间的牛皮纸，就可以试音。如感声音太闷、太轻，可取下振动膜，用平锉如工减薄。重复上述过程几次，直至试听满意后，再胶上振动膜，胶前仍将牛皮纸插入，

以免音圈移动。将固定压架胶上，装网板或喇叭布作防尘保护及装饰用。平板扬声器就完工了。

平板扬声器的制作成功，关键常在振动膜的制作，太厚太薄均不适宜。加工时要特别注意，不能划破，否则将有吱吱声。同时平板扬声器由于结构特点对高频的损失较多，如能有条件装置分频电路，另配高音扬声器，那就是一组优质低价的组合扬声器了。

(赵生昌)



8W无触点启动日光灯是我们新创制的一种日光灯线路，它具有启动无触点(即不用启动器——司带脱)，一开就亮，受电源电压波动影响较小，在低温环境下启动性能较好等特点，而且一端断丝的灯管仍可使用。原理图见图1。它的发光原理可以简单地说明如下：

1. 灯管的预热电流。

当灯管线路接通220伏交流电源时，电流流动方向是由电源经漏磁变压器的  $L_1 \rightarrow L_2 \rightarrow C \rightarrow$

A灯丝而回到电源，所以在灯丝上就有电流通过，起到了灯管的预热作用。

2. 灯管的启动电压。

当灯管线路接通220伏交流电源时，电流在流经  $C, L_2$  的过程中，使  $C, L_2$  两端得到互为反相的电压降，由于  $C$  的容抗大于  $L_2$  的感抗(即当  $C$  两端电压数值大于  $L_2$  两端电压数值二倍以上时)，这样在  $C, L_2$  串联电路两端(即灯管 A、B 两

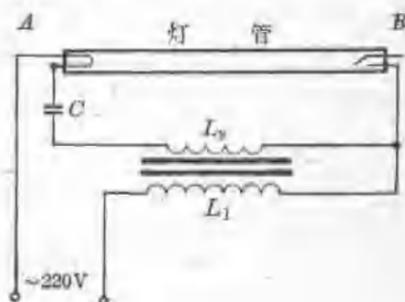


图1

端)获得的电压约为 300 伏左右,足以启亮 8W 灯管而稳定地工作。

### 3. 灯管的限流问题。

在灯管发亮时,漏磁变压器的  $L_1$  线圈有限流作用,防止灯管因电流过大而烧毁,这样也就保证了灯管能稳定而持续地发光。

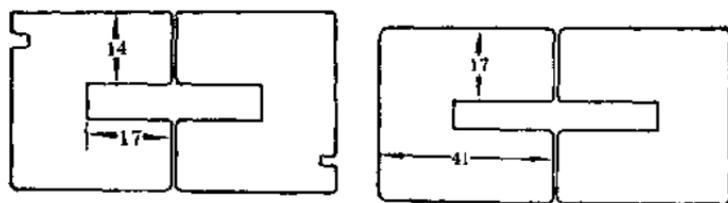
### 4. 电容器 $C$ 的作用。

在接通电源的瞬间产生高压,从而使灯管启动发光,在灯管启亮时,它能提高电路的功率因数,减少电流的无功损耗。

## 材料

### 一、漏磁变压器

1. 低砂片 用处理品 8W 或 15W 镇流器砂片,约半斤左右,规格尺寸见图 2 所示。



(A) 处理品 8W 低砂片

(B) 处理品 15W 低砂片

图 2

2. 漆包线 用线径是 0.19mm 普通漆包线,有高强度的更好。

3. 线包骨架 用 0.3mm 厚的红纸板制成。

二、油浸质电容器:容量在  $0.47 \sim 1\mu\text{F}$  之间,耐压在 400V 左右。也可用金属膜电容代用。

三、8W 日光灯管。

## 工具

剪刀、木砂纸、木刨、小铁锤、手摇钻、 $\phi 10\text{mm}$  钻头、万用表、交流电流表(1A 满刻度)、绕线机等。

### 制作(8W漏磁变压器的制作方法)

#### 1. 木芯——按图 3

所示尺寸制作一块长方形的光滑木芯，然后用手摇钻在木芯上打通一个直径是 10mm 的孔。图中所示

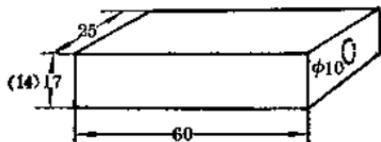


图 3

尺寸是用 15W 镇流器矽片时的数据。括弧里的数据是用 8W 镇流器矽片时的数据，以下同。

#### 2. 线包骨架——用 0.3~0.5mm 厚的红纸板作线包骨架。

先将红纸板裁剪成图 4 所示尺寸。用小刀在虚线位置上划痕，但不要切断纸板，然后把红纸板折成空心长方形的线包骨架，并用胶水粘牢。见图 5 所示。

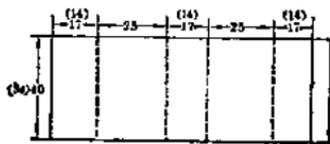


图 4

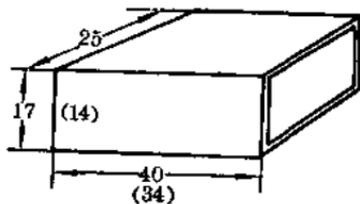


图 5

3. 绕线包——将线包骨架套在木芯上(如图 6)，把木芯装到绕线机的轴上，这样就可以绕线包了。在开始绕线之前，先在线包骨架上衬垫好两条小铜片作引出线端用，并在绕好一层线后要垫层薄层压纸或涤纶纸再绕，防止漆包线层与层

之间短路,绕到按图 9 所示匝数时,把线包包扎好从摇线机上取下来,敲出木芯,线包就算绕好。见图 7 所示。

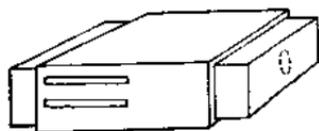


图 6



图 7

4. 插矽片——先把两只线包的头与头放在同一边,然后把“ $\square$ ”形矽片相对插入线包架的空心长方形中,要尽量把矽片插紧,免得在接通交流电源时铁芯产生吱吱声。插好矽片后,要用万用表  $\Omega$  档检查线圈(头、尾端去漆皮)有否跟铁芯短

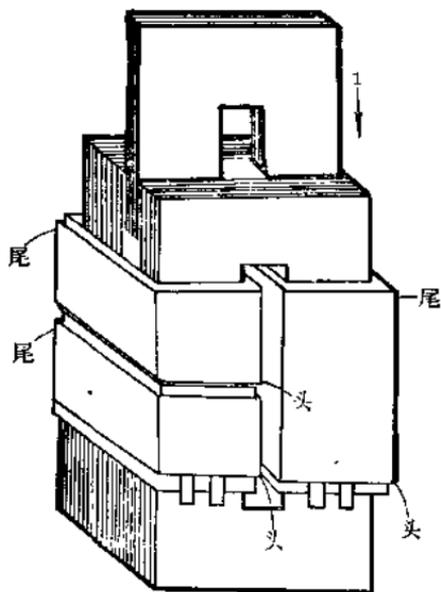


图 8

路,如有必须把矽片敲出,去除短路故障后,重新把矽片插入线包内,完成插矽片工作(见图 8)。

5. 将灯管、漏磁变压器、油浸质电容器等连接成 8W 无触点启动新型日光灯电路。见图 9。经过检查接线无误时,就可把电源插头插入交流电源插座里,这时灯管就会启动发光。

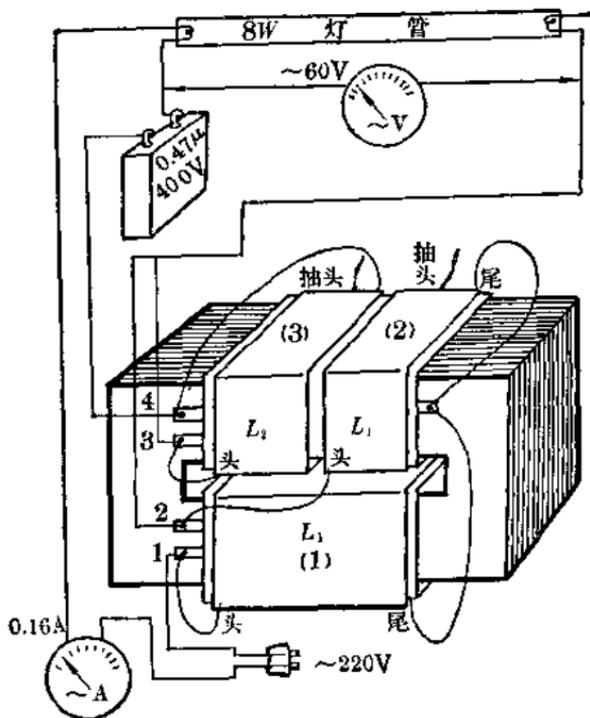


图 9

(1)  $L_1$   $\phi 0.19$  1400T (2)  $L_1$   $\phi 0.19$  700T (200+500)

(3)  $L_2$   $\phi 0.19$  600T (500+100)

### 几点说明

#### 1. 灯管启动的调试要点:

a. 当线圈  $L_2$  及线圈  $L_1$  匝数不变时, 电容器  $C$  的容量增大, 灯管电流亦增大, 灯管易于启动发光。

b. 当电容器  $C$  的容量及线圈  $L_1$  匝数不变时, 减少线圈  $L_2$  匝数时, 灯管两端的启动电压及灯丝电流都有增大, 灯管易于启动发光。

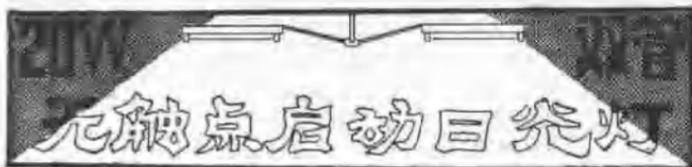
c. 当电容器  $C$  的容量及线圈  $L_2$  匝数不变时, 线圈  $L_1$  匝数增多, 灯管启动电压就升高, 灯管易于启动发光。

2. 当灯管启动时, 如出现闪光不停现象, 可将线圈  $L_2$  的头尾对调, 灯管就会停止闪光。

3. 当灯管启动发光时, 灯管中如出现打滚式闪光现象, 这主要是灯管内部质量太差之故, 宜调换一根灯管。

4. 在调节灯丝电流时, 灯管两端电压也会随之变化, 只要把灯丝电流调到  $0.16\text{ A}$  左右, 灯管两端电压就会保持在  $60\text{ V}$  左右, 符合  $8\text{ W}$  日光灯的电参数。

(上海市南市一中)



### 材料

1. 低砂片 采用舌宽 32mm 如图 1 所示的 E 字形低砂片,沿虚线用剪刀裁剪成如图 2 所示的形状之后,便可相对地插入线包骨架里。

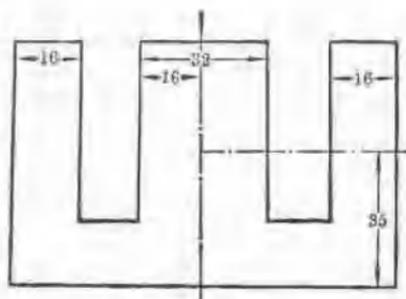


图 1

2. 漆包线 采用线径是 $\phi 0.44\text{mm}$ ,  $\phi 0.38\text{mm}$ 普通漆包线,有高强度的更好。

3. 线包骨架 采用 0.5mm 厚的红纸板制成,骨架外形尺寸见图 3。

4. 20W 日光灯管 两根。

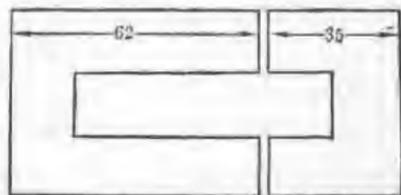


图 2

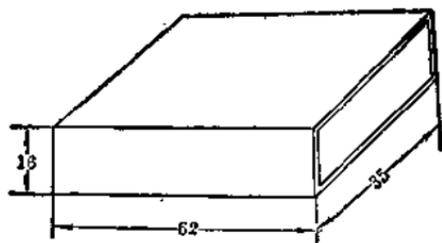


图 3

5. 油浸质电容器 小型  $4\mu/400V$ 、 $0.47\mu/400V$ 各一只。

### 线路原理

20W无触点快速启动双灯管日光灯线路图见图4。它的发光原理简单地作如下说明：

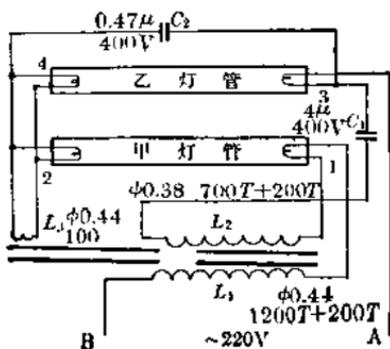


图 4

1. 灯管的预热电流  
当灯管线路接通交流电源时，电流经漏磁变压器的  $L_2 \rightarrow$  灯丝<sub>1</sub>  $\rightarrow$   $L_2 \rightarrow C_1 \rightarrow$  灯丝<sub>2</sub> 回到电源。在这同时灯丝<sub>1</sub>与灯丝<sub>2</sub>预热电流由  $L_1$  供给。

### 2. 灯管的启动电压

从图4中可以看出甲、乙两灯管是串联接法，因此对双灯管的启动电压要比单灯管来得高。为了使灯管易于启动，在乙灯管两端并联上一个容量较小的  $C_2$  电容器，使乙灯管跟  $C_2$  并联后的总阻抗小于甲灯管的阻抗，这样在甲灯管两端就会获得较高的电压降，使甲灯管先启动发光。这时电流流动方向由电源  $A \rightarrow$  灯丝<sub>2</sub>  $\rightarrow C_2 \rightarrow$  甲灯管  $\rightarrow L_1$  回到电

源B端。

由于20W灯管长度较短，按上述数据制作也可以使甲、乙两灯管达到同时启动发光。

### 3. 灯管的限流作用

在灯管启动状态时， $L_1$ 对启动电压大小也是有关联的，当 $L_1$ 的匝数增加时，双灯管两端的启动电压亦增大，使灯管易于启动发光。但 $L_1$ 匝数过多时，灯管电流必然很小，灯管亦难以启动发光。因此 $L_1$ 的匝数只能在确定的数据中作少量的增减，才能既有利于灯管的快速启动，又有利于灯管在工作状态中起到必要的限流作用，这样才能保证灯管稳定而持续地发光。

### 4. 电容器 $C_1$ 的作用

电容器 $C_1$ 是一个重要元件。由于电容器 $C_1$ 跟线圈 $L_2$ 组成一个串联电路，当二者数值配合得适当时，其两端就可获得较高的电压降触发双灯管电离发光。因此在选定 $C_1$ 的容量时，既不能过大也不能过小，只能选在 $C_1$ 的容抗比 $L_2$ 的感抗大二倍左右，也就是 $C_1$ 两端的电压降比 $L_2$ 两端的电压降大二倍左右。这样在双灯管两端才会有较高的启动电压。

电容器 $C_1$ 不仅在灯管启动状态时起到启动灯管的作用，而且在灯管启动发光时还能补偿无功损耗，提高功率因数。

### 制作

变压器的绕制方法，见“8W无触点启动日光灯”一文中的介绍。线圈数据照图4所示。

如果利用有一端断丝的废灯管时，可参照图5所示线路图接线（图中甲管为一端断丝的废灯管）。

图6是20W无触点快速启动双管的实物接线图。



电压。

具体调试时，线圈  $L_2$  取 900 匝，在  $L_1$  上取 1200 匝作限流线圈，如接通 220 伏交流电源时在电流表上测出灯管电流过大，则可将  $L_1$  的 200 匝也串入。如电流过小，则可将  $L_2$  的匝数减去 200 匝，同时也可将  $C_1$  的容量增大些。

#### 使用特点

1. 启动无触点——当配上防爆灯架时，它可用于化工、石油、矿山等工业部门需要防爆的场所作防爆型双灯管日光灯。

2. 一开就亮——具有白炽灯泡那样开关的方便。

3. 受电源电压波动影响小——对易于受电源电压波动较大的农村或工厂可以解决照明灯具的实际困难。

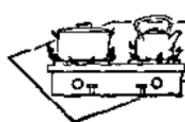
4. 在低温环境下启动性能好——即使在北方地区的冬季，日光灯也容易启动。

5. 灯管实际使用寿命较长——有些一端断丝的废灯管仍可继续使用。

6. 发光效率比白炽灯泡高三倍以上。

(郑荣光)

# 煤气点火装置



目前在城市中使用煤气灶的家庭越来越多。煤气灶使用方便,清洁卫生,唯一不便的是点火。现在有使用电石点火枪的,但扳一枪只能引着一孔火,再用手扇或嘴吹,吹大了易造成

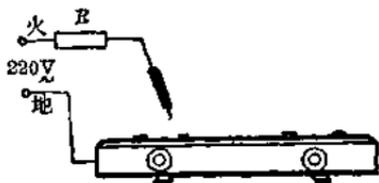


图 1

成煤气回火烧坏开关。也有将 220V 交流高压通过电阻降压后短路产生火花引着煤气,这装置一定要电阻接火线,如图 1 所示。笔头带电,如果误将火线接反,造成煤气灶带电就

更危险了。在保证安全的前提下,本文介绍两种比较理想的煤气点火装置。

## 低压摩擦短路点火器

低压摩擦短路点火器是在电阻降压法的基础上改进提高的。安全可靠,结构简单(见图 2)。

电源变压器将 220V 高压变为 6~15V 的低压,通过点火笔摩擦短路产生火花点燃煤气灶。初级电源开关可用一般拉线开关、拨动开关等,但在实际使用过程中,常常会忘记关电源开关,带来不必要的浪费。为此设计了一只简单的自动开关,见图 3。利用点火笔的重量挂在开关杠杆臂上,达到自动

断电；提起点火笔点火时，由于拉簧作用，杠杆向上触点接触，电源接通。

### 制作

#### 1. 电源变压器

一般6~15V的经济灯、电铃、灯丝等变压器均可代用。

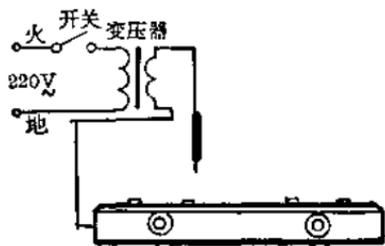


图 2

这里介绍用□字型8W日光灯镇流器矽片一副绕制电源变压器的具体方法。

先做一只  $40 \times 17 \times 14(\text{mm})^3$  的木芯，中心钻一个直径是

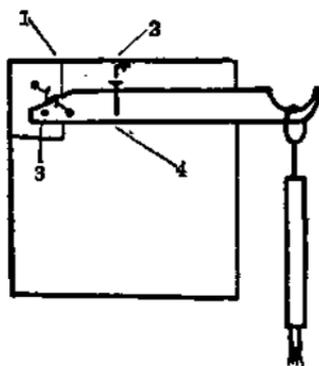


图 3

- 1.小拉簧 2.上触点 3.木螺钉  
4.下触点

10mm的孔，见图4，用层压纸或青壳纸照此木芯做只纸框，厚度不得超过1mm，长度为35mm，用直径是0.11~0.13mm漆包线绕3100圈，作为初级；然后拿出木芯，再按同样要求做只纸框，用直径是0.5~0.6mm的漆包线绕210圈作为次级（见图5）。初级要用粗铜线或铜皮作引出焊片，次级可直接将漆包线引出作焊头。

层间要垫0.05mm左右的蜡纸或涤纶纸。□字型矽片是对插的，中间不用垫纸，不要求插得很紧，通电时如稍有矽片振动声就可。

如用E、F字型矽片，只要截面积近似 $2.5(\text{cm})^2$ 也可以。

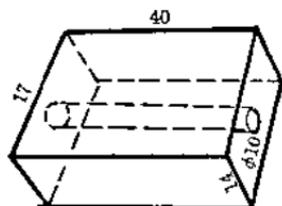


图 4

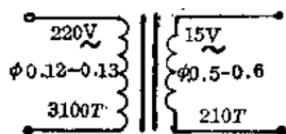


图 5

绕制数据不变。

## 2. 自动开关和木盒

钉一只内径为  $90 \times 70 \times 35(\text{mm})^3$  大的木盒，木板厚约  $6 \sim 10\text{mm}$ 。见图 6(此盒放电源变压器，如其它代用变压器超出  $35\text{mm}$  高，可适当将木盒放高点)。在木盒右上方  $5\text{mm}$  处锯一个深为  $5\text{mm}$ 、长为  $20\text{mm}$  的缺口。另用一块  $30 \times 30 \times 15(\text{mm})^3$  的木块按图 6 所示固定在木盒左上方底部。

取一块厚  $2 \sim 3\text{mm}$ 、长  $100\text{mm}$ 、宽  $15\text{mm}$  的胶木板，按

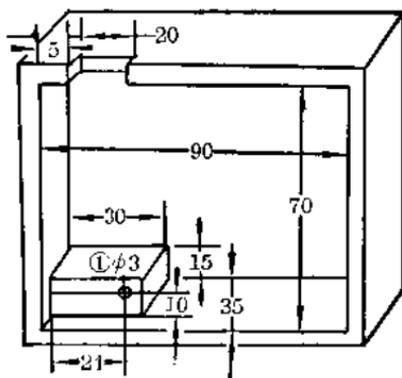


图 6

①  $\phi 3$  定位孔三分木螺丝

图7所示尺寸打孔。  
挂钩形状无特殊要求，只要好挂点火笔就行了。

取厚0.5~1mm  
的铜片一块，按图8  
尺寸，用铆钉固定在胶木板上(见图7)作为下触点。

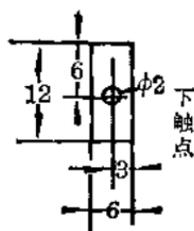


图8

上触点用同样厚铜皮按图9尺寸弯成直角，用铆钉固定在胶木板上。  
上述零件制好后，可按图10组装。先用木螺钉固定上触点，上触点与木盒之间要垫层青壳纸，防止木盒受潮漏电。将开关杠杆用3分木螺丝固定在木盒左上方的方木上，不要旋紧，以右端自由下落为好。取一只小拉簧(半导体收音机上调谐拉线用的小拉簧)，一端扣在开关杠杆的中间小孔上，另一端定位要根据拉簧拉力强弱而定，只要点火笔挂上触点离开，提起点火笔触点能接触为准。最后照图10所示接线。

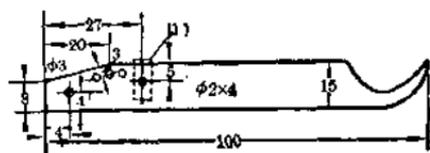


图7

(1) 铜皮

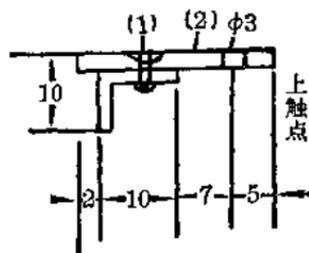


图9

(1) 铆钉(2) 胶木板

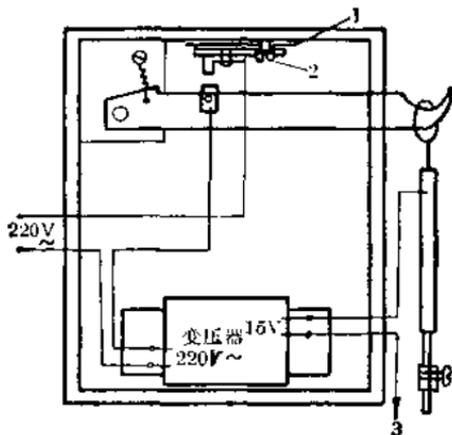


图 10

1. 青壳纸 2. 木螺钉 3. 至煤气灶发火头子

### 3. 点火笔

取废竹体圆珠笔一支，取出笔芯。用直径是 3.5mm 粗细或接近于 3.5mm 的铜丝或铅丝照图11所示插入。一端用焊锡焊牢导线作为引线；另一端可找个 3mm 的接线柱（三眼电源插头上有）焊上，便于今后调换多股铜丝作为点火头。笔尾装只羊眼或钩子，可以挂在开关杠杆肩上。也可用多股导线，外加一定重量的铁丝，用胶布包成笔型。



图 11

1. 笔体 2. 导线  
3. 焊锡

#### 安装和使用

1. 点火器木盒不可装在离煤气灶太近的地方，以防蒸气将木盒弄潮湿。
2. 煤气灶上小发火头子是用耐热胶胶上去的，四只发火头子互不导电，要用裸铜丝

将它们连成一体后才能接到电源变压器次级上使用。

3. 使用时, 先将煤气打开, 然后提起点火笔在发火头子上接触摩擦一下即会着火。

## 高压放电点火器

前述低压摩擦短路点火器虽比火柴和点火枪前进了一步, 但它们都有个共同不足之处, 即一定要先点上火后, 才能将锅子等容器放上。是否能将锅子等容器放上, 开好煤气, 一按电钮后会自动地全部点着? 下面介绍的利用高压放电来引着煤气的装置就能实现这个目的。

### 原理

该点火器是利用高压放电的原理制作的。当电压升高到一定程度时, 能击穿空气, 直接放电而产生热、光、声等现象(天空中打雷、闪电也是同样道理)。如果要使两个金属体相

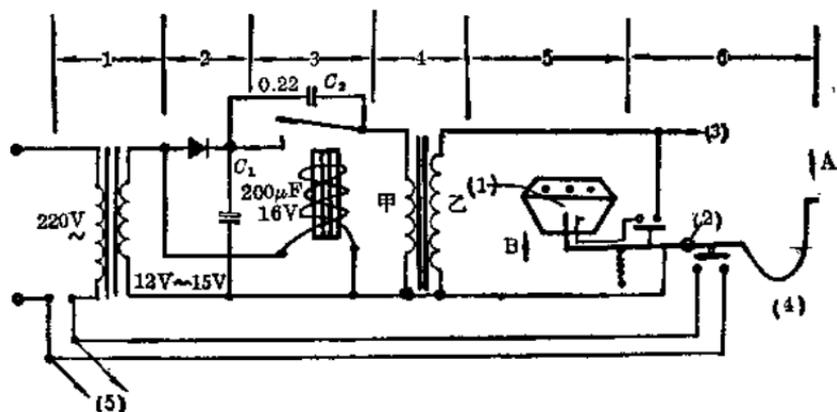


图 12

1. 变压 2. 整流 3. 断电器 4. 感应高压 5. 放电引火头 6. 按钮开关  
(1) 放电头 (2) 支点 (3) 至左灶开关 (4) 右开关 (5) 至左灶开关

距1~3mm之间放电,约需要6000~15000伏高压(直流),要升到这么高的电压,办法是很多的,我们利用直流互感法来得到这高压。原理图见图12,感应高压发生器由硅钢片及甲乙两绕组组成。当甲线圈通电后突然将触点断开,就会在乙线圈中感应出瞬间电流,见图13,这叫互感电流。乙线



图 13

圈圈数越多,甲线圈触点断开速度越快,输出电压越高,反之电压就低。为提高甲线圈断开速度,加入断路器,利用交流电正负变化使衔铁上下振动达到每秒50次的速度,并把乙线圈匝数绕得很多,这样基本上能得到6000~15000伏高压。

220V交流电压经电源变压器降为12~15V后供断路器使用;另经半波整流后为感应高压发生器的直流电源。感应高压发生器产生的高压通过同步按钮开关使放电引火头放电产生火花点燃煤气灶。

高压放电的一个特点是走最近的距离。由于家用煤气灶大部分是双灶,左右两只放电头子的距离不可能做得一样,往往造成一只煤气灶总能点着,而另一只煤气灶始终点不着。所以必须做两只同步按钮开关和放电引火头,在使用时互不影响。

同步按钮开关制成杠杆式的,当按下A点接通电源开关及高压放电开关的同时,B点放电头正好向上高于煤气口(小发火头子)而点着煤气;放开A点后,拉簧起作用,B点放电头还复至原来位置,同步开关断开。

## 制作

### 1. 电源变压器

按低压短路摩擦点火器中的电源变压器绕制法绕制。其它低于 12V 的变压器在这里不可代用。

### 2. 整流管

不论是硅管、锗管，只要电流在 200~300mA 之间，耐压大于 20V 的二极管均可使用，或用两只 100mA 2CP 并联。大功率三极管三改二也可使用。

### 3. 断电器

如有现成旧的 8~12V 继电器可代用。将继电器直接接在电源变压器的次级，看其能否有力地振动，如衔铁与电磁铁吸合不放，可调整衔铁拉簧，同时调整触点，使其振动最大。如振动无力可改用 6~8V 的继电器。或把继电器改成电铃式振动断电器，但要求上下触点(银合金)不能完全烧光，按图 14 接线。

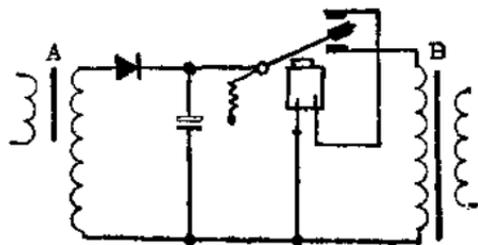


图 14

A. 电源变压器 B. 高压发生器

下面介绍自制断电器的方法，图 15 是断电器的实物图。

① 铁芯——买一只直径是 6mm、长为 40mm 的镀锌螺丝，将头锉平，见图 16(A)。另配方型螺帽三只、垫圈两只

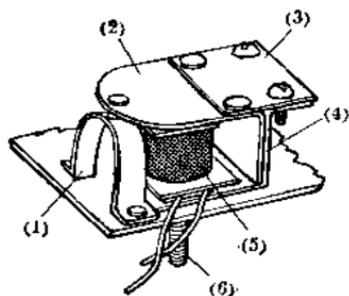


图 15

- (1)触点支架 (2)衔铁 (3)铜皮弹簧 (4)衔铁支架  
(5)线包 (6)铁芯

待固定磁铁芯用。

② 衔铁支架——用厚1.2~1.5mm 的软铁皮(最好用白铅皮或镀锌铁皮)一块,照图 16(B)所示尺寸定型、打孔、折角。

③ 衔铁——取同样铁皮按图 16(C)定型、打孔、折角。这只弯角要小于  $90^\circ$ , 如量角不便,可按标准直角过头 1mm 左右。

④ 铜皮弹簧——用厚 0.4~0.5mm 磷铜皮或黄铜皮一块。照图 16(D)定型、打孔。将铜皮弹簧和衔铁用铝铆钉铆接起来。

⑤ 触点支架——用厚 0.6~1mm 的黄铜皮按图 16(E)定型、打孔。中间的小孔先铆上铜铆钉为下触点,然后折角。

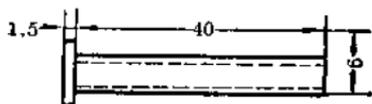


图 16(A)

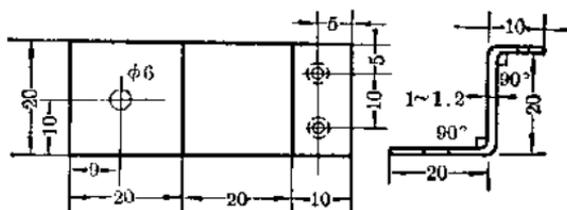


图 16(B)

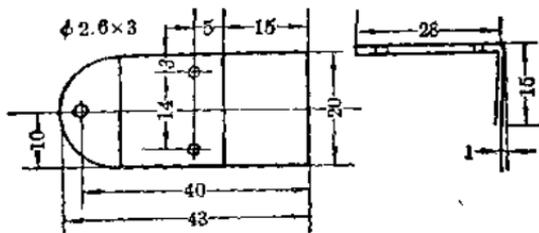


图 16(C)

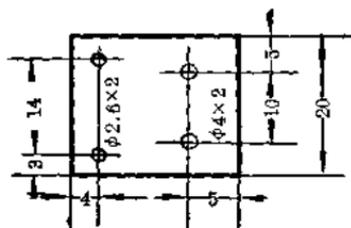


图 16(D)

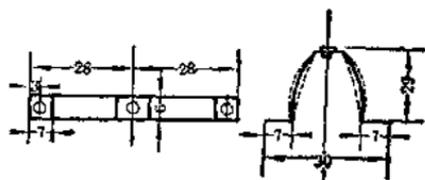


图 16(E)

见图 16(E), 弧度无要求, 调整时用钳子折角可使弧度扩大缩小, 能达到触点上下移动就可, 见图中虚线。

⑧ 线圈架——用 0.5~0.8mm 厚的层压纸或青壳纸, 按图 16(F) 尺寸用快干胶或白胶水胶成管状。如不用胶水, 也可利用螺帽定位, 但螺帽旋紧后不能松动, 中间圆纸管可用塑料管代。因铁皮厚薄不一, 折角有误差, 螺帽不等, 这个线圈高度一定要从实际距离量出。先按图 16(G) 装好衔铁与支架, 量出实际尺寸做好线圈架。用线径是 0.13~0.16mm 的漆包线(算漆皮外径)绕 1500 圈, 在 1200 圈处抽个头可供

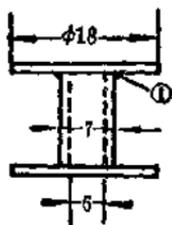


图 16(F)

⑧ 胶水胶牢

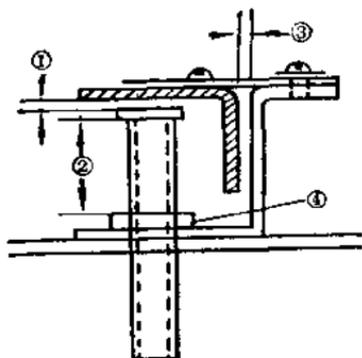


图 16(G)

- ① 间隙 1.5~2mm ② 实际尺寸  
③ 调至 1mm 左右 ④ 方型螺帽

60、宽 45、厚 2~3mm 的胶木板上，并在右下角装上二极管、 $C_1$ 、 $C_2$  电容。

#### 4. 感应高压线圈

没有代用品，只能自制。其绕制方法与一般变压器相似。

取长为 65~75mm 的 E 字型或 F 型矽钢片二十余片，按图 17(A) 尺寸裁剪、锉平，叠厚 8~10mm 就行了。用层压纸或多层青壳纸按矽钢片叠厚制成纸框(线圈架)。在纸框一端

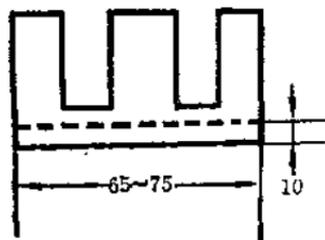


图 17(A)

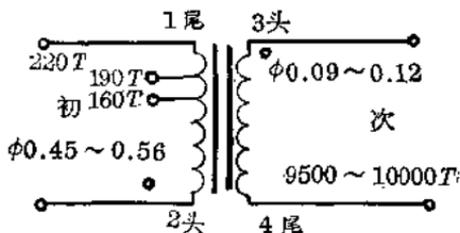


图 17(B)

12V 使用，乱绕、平绕都可，不用垫纸。

⑦ 上下触点——如有银合金触点最好。也可在其它废开关、继电器上拆下改制。如太大可锉小，铆好后锉平砂光，最后用火柴盒两面的黑色磷皮打光。

上述零件制好后，照图 15 总成图逐一组装在长

钻一小孔用直径是0.6mm左右的裸铜丝折成回型定位钳紧，作为次级线圈③的引出线。不必另制木芯，纸框正好能套进绕线车轴。

照图17(B)数据绕。先绕次级线圈。第一层的头③直接焊在裸铜丝上，由于每圈之间有一伏多电压。绕线只能平排不可重叠。层间电压在500伏以上，每层间要垫涤纶纸厚约0.1mm左右或层压纸0.18左右，可以几张叠用。纸框两端起码要留出4mm不要绕线。次级尾④引出线选在头③同一方向(不必另行改焊粗铜线引出)。初次级间垫厚0.2mm的青壳纸。初级的头②选在次级的尾④同一方向，这两个头合并在一起引出。初级尾①的三个抽头引出线方向应和头②引出线方向相反。绕好后量出线圈外径，每边各放大1~2mm，用厚1.5~2.5mm的胶木板或有机玻璃锯成正方形两块。左块按图17(C)四角钻四个小孔；右块除四角钻四个小孔外另外再钻五个小孔，线圈引出线可从该五个小孔穿出。用四根绳子或铜丝串入四角小孔后扎紧。最后按图17(D)焊根细铜丝在尾④上，和头③之间的间隙为3~3.5mm，这叫安全间隙，防止高压输出开路时打穿线圈本身。用快干漆将引出线根部胶

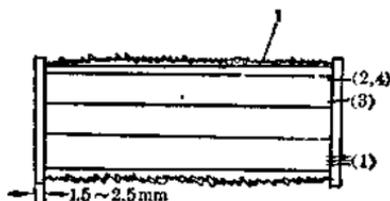


图 17(C)

1. 用铜丝扎紧

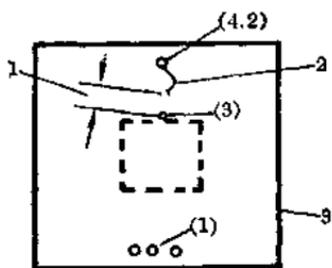


图 17(D)

1.安全间隙 3~3.5mm 2.细铜丝 3.胶木板或有机玻璃

孔没有特殊要求，因此未注尺寸。

牢于右块胶木板或有机玻璃上。最好用蜡或清漆浸后烘干。

### 5. 木盒

上述 1~4 零件制好后，按图 18(A)所示尺寸做只木盒，做两只挂脚和一块接线板。

木盒中直径是 6mm 的孔安装断路器，该孔中心与壁距离是 25mm(内径)，六只串线

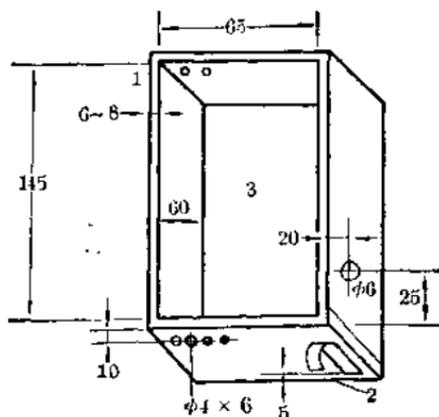


图 18(A)

1. A脚定位 2. B脚定位 3. 底面

挂脚用厚 1.2~1.5mm 的铁皮照图 18(B)定型、打孔。由于煤气 T 型管有粗细，故两只挂脚的钳口距离不一样。B 只装在木盒右下角，A 只装在木盒左上角。用 3 分木螺丝定位

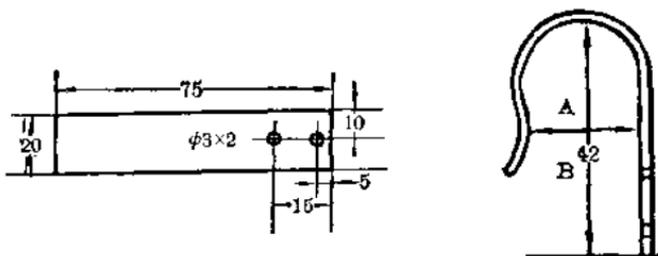


图 18(B)

煤气 T 型管有粗细, A 为 16, B 为 13

旋紧(挂钩向上,根部离盒底 5mm)。

为了安装方便,木盒引出线都要用接线柱,如有旧的可代用。自己设计时,要求高压输出的线柱距离同周围金属不得小于 8mm。图 18(C) 是用印刷线路板制成接线柱的具体尺寸。先照图定型、打孔,用刀刻去多余铜皮,留下三块铜皮砂光后,旋上 3mm 的螺丝。再照图 18(C) 右边所示尺寸做只铁皮角脚,固定接线柱于木盒左下方。盒内接线可穿过小孔直接焊在铜皮上(右边二接线柱为电源线,左边接线柱为高压输出),盒外接线可穿过木盒小孔旋在螺丝上。图 19 是木盒固定在煤气 T 型管的位置,图 20 是盒内接线示意图。

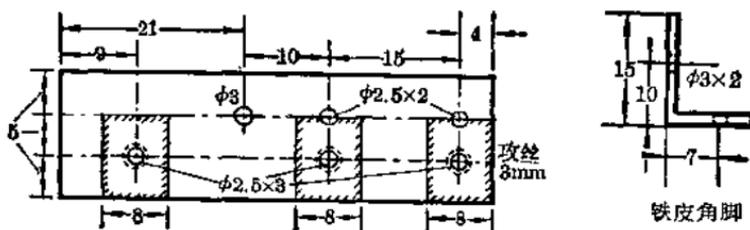


图 18(C)

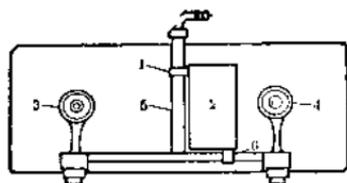


图 19

1. 挂脚A 2. 木盒 3. 左灶  
4. 右灶 5. T型管 6. 挂脚B

① 摇架——用厚0.12~0.15mm的铁皮（最好是白铅皮或镀锌铅皮）照图22定型两块，钻孔攻螺丝孔后根据虚线弯角，先弯A角，最后是C角。由于开关分左右两只，不能互换，所以后一块要和前一块弯角方向正好相反。

② 支架——用同样铁皮照图23定型两块，钻孔攻螺丝孔后，按虚线弯角，也要一正一反。另取两块同样厚的32×16mm照图23钻两个4mm孔作下压板。待

## 6. 按钮开关

按钮开关同时起三个作用：接通电源，高压输出，将放电头提高到煤气口。图21是按钮开关示意图，由摇架、支架、拉簧、上触点架、下触点座、按钮柄、放电头等零件组成。

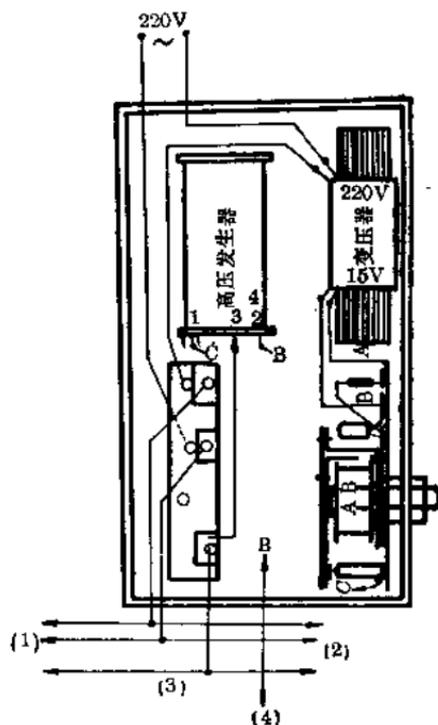


图 20

- (1)至左灶开关 (2)至右灶开关  
(3)高压线 (4)至T型管接地

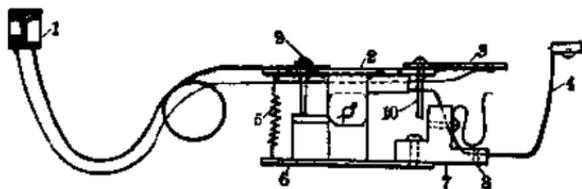


图 21

- 1.放电头 2.摇架 3.上触点架 4.按钮柄 5.拉簧  
6.支架 7.下触点座 8.高压进线孔 9.下止点螺丝  
10.上止点螺丝

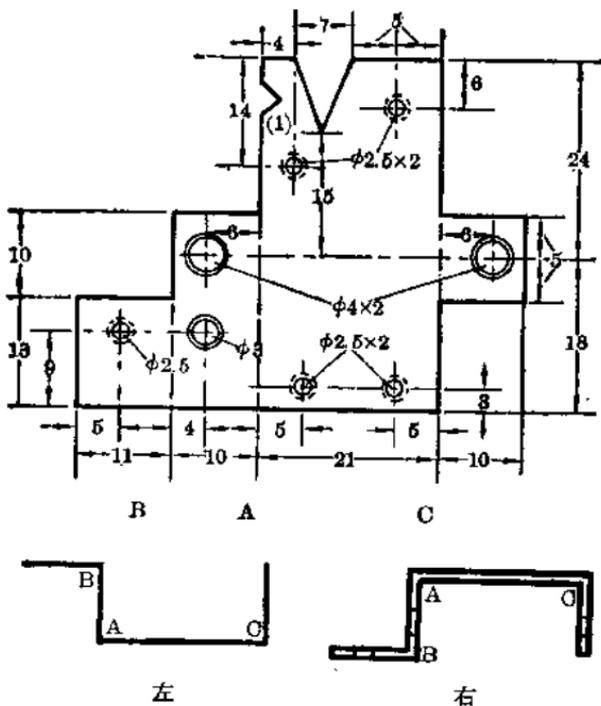
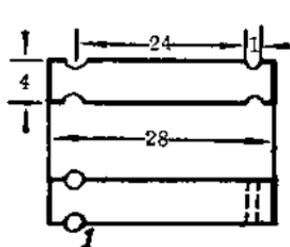


图 22





1. 用粗铜丝钳紧

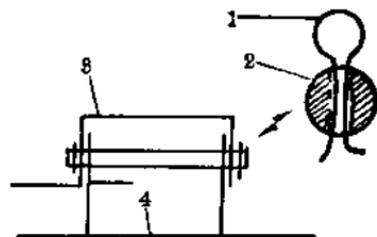


图 24

1. 粗漆包线 2. 销子 3. 摇架 4. 支架

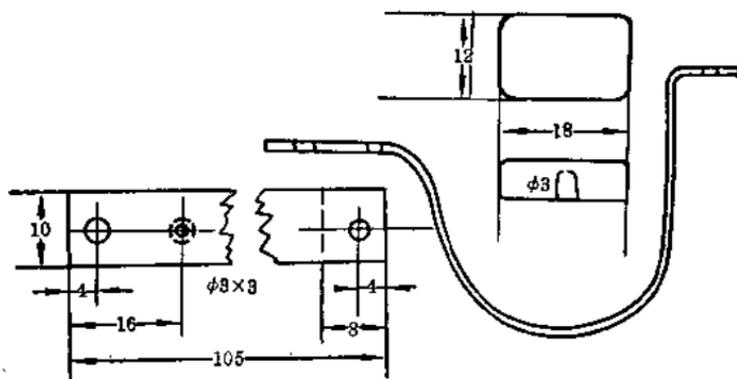


图 25

钮材料最好是白色有机玻璃或者自行设计美观大方的按钮。同样也得做两个。

⑤ 上触点架——用厚 2~3mm 的胶木板按图 26(A)定型两块, 钻孔后再用 0.15~0.25mm 厚的磷铜皮或铜皮定型四块(先在较大铜皮上钻好孔后再剪裁方便), 用直径是 2mm 的空心铆钉铆在胶木板上作引出线焊片。另外再用厚 1~2mm 胶木板或有机玻璃, 照图 26(B)定型两块, 再用厚 0.2mm 的青壳纸按图 26(B) 每边放长 20mm 向下折成方型

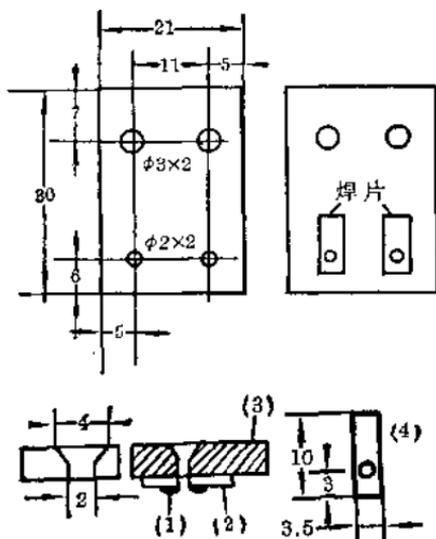


图 26(A)

(1)空心铆钉 (2)铜皮 (3)胶木 (4)铜皮

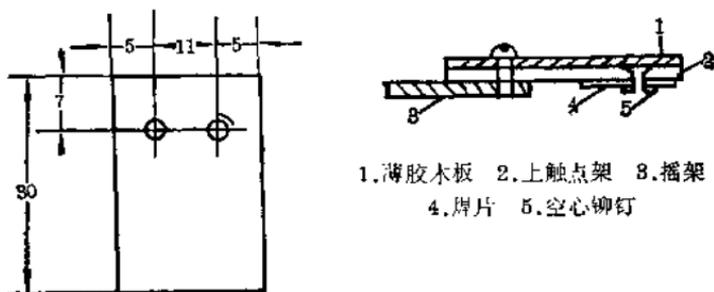


图 26(B)

与胶木板一起作触点架覆盖,起防灰防水之用。

⑥ 下触点座——用较厚的胶木板或有机玻璃,按图27定型,胶合。左面两只孔为定位孔,右边两只串线孔。另用厚



另取两块厚  $0.15\sim 0.3\text{mm}$  铜皮按图 28(B) 定型, 这两块也有正、反方向。先与图 28(A) 铆紧, 再取云母纸(可从旧中型云母电容中拆下)剪成宽  $14\text{mm}$ 、厚  $0.4\sim 0.5\text{mm}$  两组, 在两组云母纸中放根铜丝, 然后弯过二侧铜皮, 用钳子钳紧。J 端铜丝与铜皮之间要留出  $1.5\text{mm}$  距离。

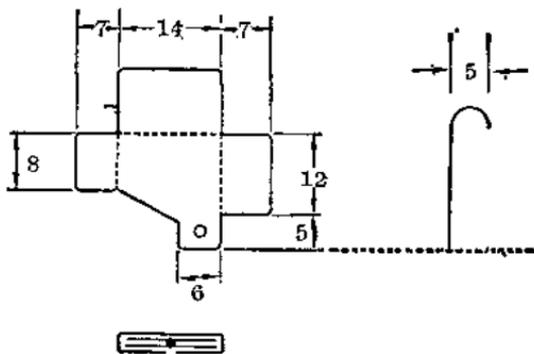


图 28(B)

### 调试与安装

所有零件制作齐备后, 就可着手安装和调试了。

高压发生器的调试 按图 29 接线, 将断路器暂装在木盒外面, 便于调试。在接线板上临时拉两根电源线, 装只开关。断开 A 点和 B 点后通电, 用万用表直流电压档测量  $C_1$  两端

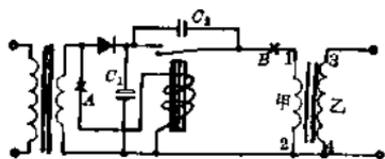


图 29

电压, 该电压在没有负载时应是次级交流电压的  $\sqrt{2}$  倍, 如低于这个数值和电容  $C_1$  发热, 说明二极管或  $C_1$  有一反接, 只要

选其一调换一下即可。接通A点，看断电器的衔铁是否有力振动。一般会出现三种情况：①衔铁与下触点吸死。只要弯大下触点支架的腰壁（见图30左面），使触点向下，就会振动了；②衔铁与电磁铁芯吸死。可把衔铁向上弯一点，使静止距离大一点，但不能超过2mm。③衔铁振



图30

动碰不到下触点，将下触点支架腰壁弯小点（见图30右面），使触点向上碰到衔铁为止。量一下B点电压，只要有几伏就算正常。如无电压说明触点不良或未接触；如等于电容 $C_1$ 端电压，说明触点吸死。

将高压线圈尾④上焊的铜丝调至离头③1mm处，见图17(E)中的安全间隙。接通B点，通电后看高压线圈的安全间隙中是否有火花产生。如无火花，可调整断电器衔铁支架使触点上下移动，产生火花。如有，可断电后将安全间隙放大至2mm，再通电试之，调整断电器触点距离使其产生火花。经过多次反复，最后将安全间隙调至4mm时仍有火花产生为止。在此同时还可分别接高压线圈初级尾①的三个抽头，选用火花最大的一个抽头。

调试安全间隙距离时，一定要关断电源，同时手也不可接线板接触。

$C_2$ 是减小断电器触点产生火花，也即保护触点的。如发觉断电器触点产生火花很大，可能 $C_2$ 开路或容量不足，可再并联同一容量电容试之。

如上述各项都调试好了以后，可把断电器搬进木盒，拆去

临时开关,接好至接线板的高压线,再照图29所示焊一根公共地线,将木盒如图19所示插入煤气灶T型管后,便可将地线与T型管接牢。在煤气灶附近装只电源插座,电源从此引入。

如是其它代用断路器,也可参照上述调试方法。

**按钮开关调试** 开关分左右两只,调试方法是一样的。这里介绍右边按钮开关的调试及组装。

将摇架和支架用支架销连接起来,在缺口处装上拉簧(用自行车铃拉簧),同时将上触点架和放电头固定在摇架上,装好下触点座,见图21。调整下止点螺丝,使摇架平面与支架平面基本平行。用尖头钳弯S型下触点,与上触点距离为5~6mm,两个S型下触点要求在同一高度。调整上止点螺丝,当按下按钮,在上下两触点相接触的同时使其与上触点架也能相碰。上止点螺丝起保护S型下触点弹簧作用,不使其过分弯曲而失去弹性。

按钮开关装上煤气灶前,先接好线。用四根两种颜色的多股塑料线(两根为电源线,两根为高压线)。将按钮开关的拉簧和销子拆去,拿下摇架,在上触点架右面触点焊片上焊上导线(高压放电头),另一头接在放电头上,注意毛头要剪去。第二根线(电源线)从串线孔A串入,焊在左面触点焊片上,然后装上拉簧和销子。另取两根线接在下触点座的两个S型触点上,两种颜色要一一对应。这样前面是一根高压放电头,后面有三根线,用套管将三根线扎成一股。

打开煤气盖,取出右面的发火头子,下面便是 $3 \times 16(\text{mm})^2$ 的边铁,将下压板(见图23)用4mm螺丝把按钮开关固定在边铁上。按钮开关上的销子中心至灶前壁(即搪瓷灶体)距离为52mm左右。按下按钮,看其是否有相碰、卡死等现象,如

有，可调节按柄的弧度来解决。把发火头子装上，按下按钮，看放电头在大小发火头子之间能否自由上下，互不相碰或卡死。如有相碰、卡死现象，可调节放电头的弧度及移动回型钩定位。

在安装按钮开关时要注意：①放电头不用时不可冲着火焰，要比小发火头子稍低。②在放电头上升或下降过程中，以拉簧自然拉力为准，不能有卡死等现象。③放电头放电时，要对准小发火头子的出气口的中心（指左右，不是上下），而且要平行。④在按钮开关装好的情况下，整只发火头子要能套得进，便于今后做清洁工作。

最后将三根电线接进木盒相应的接线柱上，接上电源就可试用了。

在试用过程中常会遇到只有一孔或三孔火焰，主要有两个原因：①放电头上止点太低。②放电头在上止点时不端直。放电头太低或不端直都不能使第一根火焰有力地反回引着其它孔的火焰。只要按图 31 调高上止点即可。

#### 几点说明

1. 上面介绍的两套煤气点火装置的耗电都极省。
2. 高压放电点火器制作较麻烦，但只要照本文介绍的各

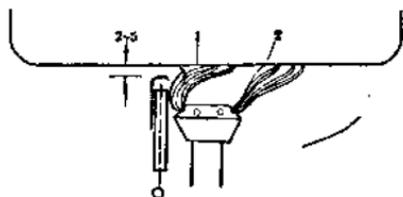


图 31

1. 被放电头引着 2. 被回火引着

种数据去做，一般装配起来总能成功。

3. 有关高压电的安全问题，虽然高压放电点火器的直流高压是 6000~15000 伏，但电流甚微，故绝对无危险，万一手触到高压，也只有麻手感觉。

4. 如全部调试正常可用油漆涂至铁质零件上。

(上海汽车修理十厂 俞宝山)