

坚定不移地走“七·二一”道路
为巩固无产阶级专政而斗争！



无线电

WUXIANDIAN

7
1976

“七·二一”道路放光芒

上海人民无线电厂“七·二一”工人大学越办越好

彻底批判邓小平反革命修正主义路线



②

②“七·二一”工人大学以阶级斗争为主课，培养了一支又红又专的技术队伍，在反击右倾翻案风的斗争中，学员们冲锋在前，彻底批判邓小平的反革命修正主义路线。



⑤

⑤办学几年来，“七·二一”工人大学造就了一支工人阶级自己的技术骨干队伍。机械班学员在老师傅的协助下，搞成了冲床简易数控送料器。

⑥学员们在试制和生产精密监视器的战斗中，发挥了骨干作用。



⑦

⑦到农村开门办学，在嘉定县长征、桃浦等人民公社开展教学活动，受到公社党委和贫下中农的热烈欢迎。

(照片除署名者外均为本刊摄影)



①

①由厂党总支、革委会、工会负责同志和工人代表组成的教育革命领导小组，在党的领导下，以阶级斗争为纲，贯彻毛主席的无产阶级教育路线，决心把“七·二一”工人大学办成无产阶级专政的工具。(上海市手工业管理局供稿)

热情歌颂社会主义新事物
坚持走七·二一道路



③

③许多学员回到生产岗位后成为车间和班组的骨干，例如原制玩具的工人蔡月美同志(左一)坚持为革命刻苦学习，政治思想上有很大提高，并且掌握了较复杂的电视调试技术，她现在担任厂党总支副书记，负责生产工作，平时能密切联系群众，积极完成任务。



④

④“七·二一”工人大学学员争当限制资产阶级法权的促进派，把自己刻苦钻研掌握的技术知识，热情地传授给工人群众。



⑥

毛主席语录

中国共产党是全中国人民的领导核心。没有这样一个核心，社会主义事业就不能胜利。

党组织应是无产阶级先进分子所组成，应能领导无产阶级和革命群众对于阶级敌人进行战斗的朝气蓬勃的先锋队组织。

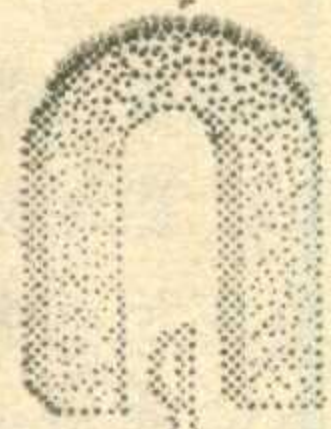
搞社会主义革命，不知道资产阶级在哪里，就在共产党内，党内走资本主义道路的当权派。走资派还在走。

官僚主义者阶级与工人阶级和贫下中农是两个尖锐对立的阶级。

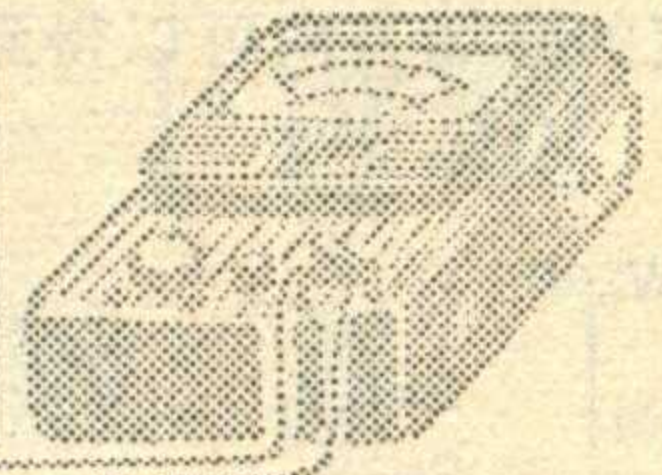
毛主席语录

管理也是社教。如果管理人员不到车间小组搞三同，拜老师学一门至几门手艺，那就一辈子会同工人阶级处于尖锐的阶级斗争状态中，最后必然要被工人阶级把他们当作资产阶级打倒。不学会技术，长期当外行，管理也搞不好。以其昏昏，使人昭昭，是不行的。

这些走资本主义道路的领导人，是已经变成或者正在变成吸工人血的资产阶级分子，他们对社会主义革命的必要性怎么会认识足呢？这些人是斗争对象，革命对象，社教运动绝对不能依靠他们。我们能依靠的，只有那些同工人没有仇恨而又有革命精神的干部。

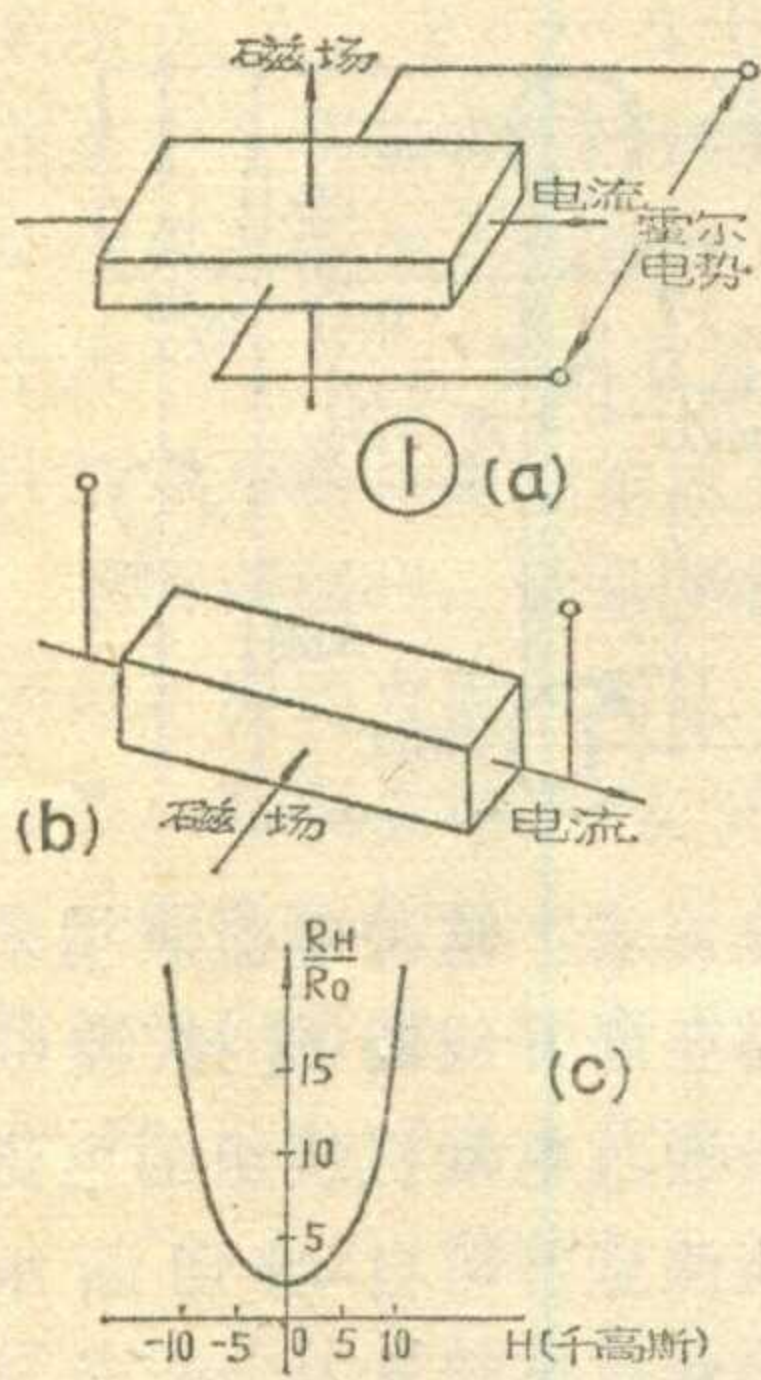


磁敏二极管管及其应用



哈尔滨市通江晶体管厂

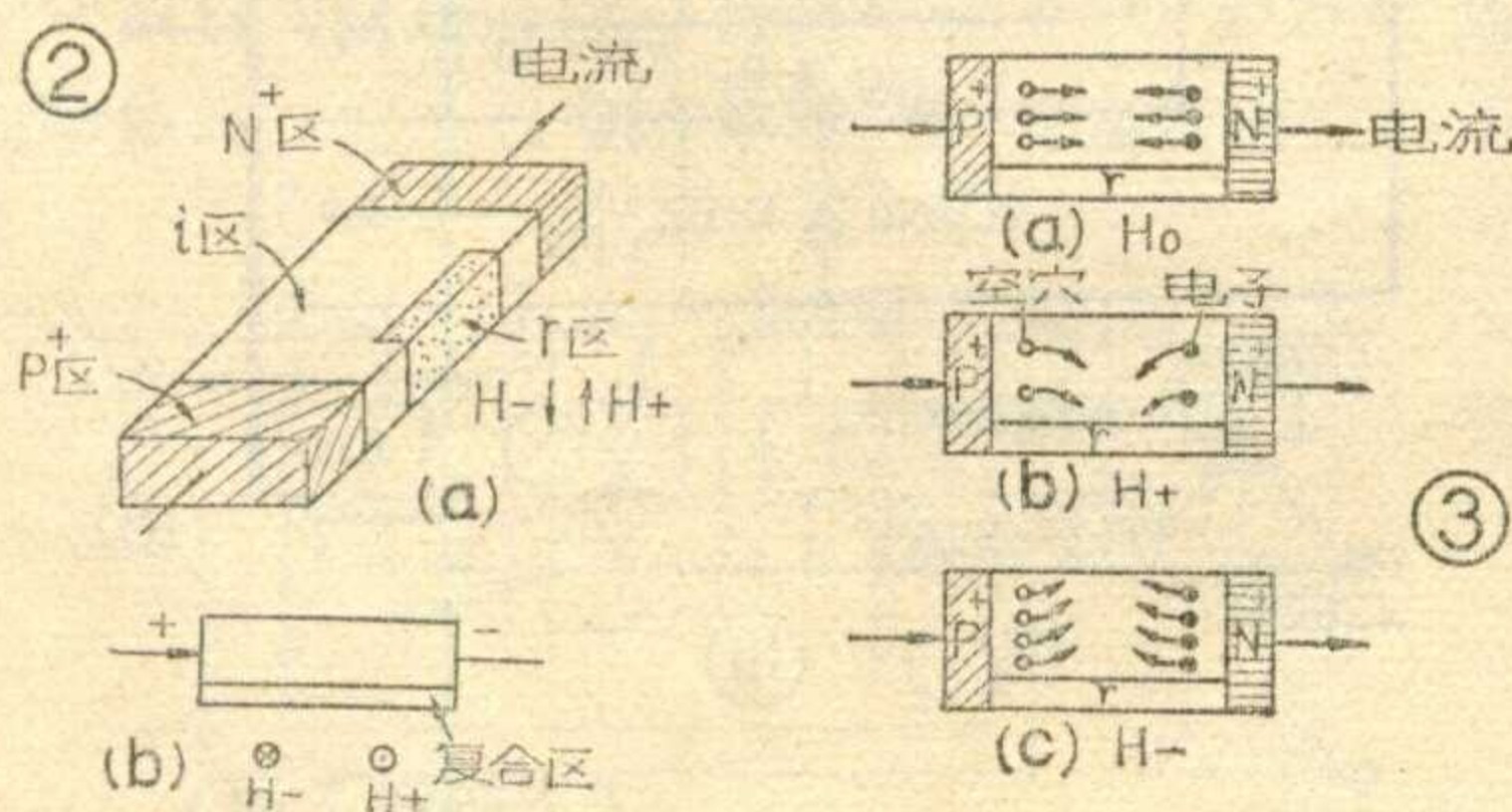
磁敏二极管是继霍尔元件和磁敏电阻之后发展起来的一种新型磁电转换元件。霍尔元件是根据霍尔效应原理制成的磁电转换元件，霍尔效应的原理如图1 a所示，当在霍尔元件上通过电流，并在垂直于电流的方向加上磁场，则在垂直于电流和磁场的两侧产生霍尔电势。这种元件的特点是它的输出电压与磁场的方向和强度成正比，但是灵敏度很低(约1.5毫伏/毫安·千高斯)，所以需要加一个稳定的放大电路才可以使用。磁敏电阻是利用磁阻效应制成的(图1 b)，磁敏电阻的阻值随磁场的变化而改变，磁敏电阻的电阻—磁场强度特性曲线如图1 c，从图可看出，电阻值的变化与磁场方向无关，所以在弱磁场下 R_H/R_0 (R_H —磁场为 H 时的电阻值; R_0 —磁场为零时的电阻值) 与磁场强度的平方成正比，磁灵敏度低。磁敏二极管比霍尔元件和磁敏电阻具有体积小、磁灵敏度高(1000毫伏/毫安·千高斯)等优点，可广泛应用于磁场的检测、磁力探伤、测量转速、测量位移、测量电流、以及无触点开关、无电刷直流电机等自动化装置中。



安·千高斯)，所以需要加一个稳定的放大电路才可以使用。磁敏电阻是利用磁阻效应制成的(图1 b)，磁敏电阻的阻值随磁场的变化而改变，磁敏电阻的电阻—磁场强度特性曲线如图1 c，从图可看出，电阻值的变化与磁场方向无关，所以在弱磁场下 R_H/R_0 (R_H —磁场为 H 时的电阻值; R_0 —磁场为零时的电阻值) 与磁场强度的平方成正比，磁灵敏度低。磁敏二极管比霍尔元件和磁敏电阻具有体积小、磁灵敏度高(1000毫伏/毫安·千高斯)等优点，可广泛应用于磁场的检测、磁力探伤、测量转速、测量位移、测量电流、以及无触点开关、无电刷直流电机等自动化装置中。

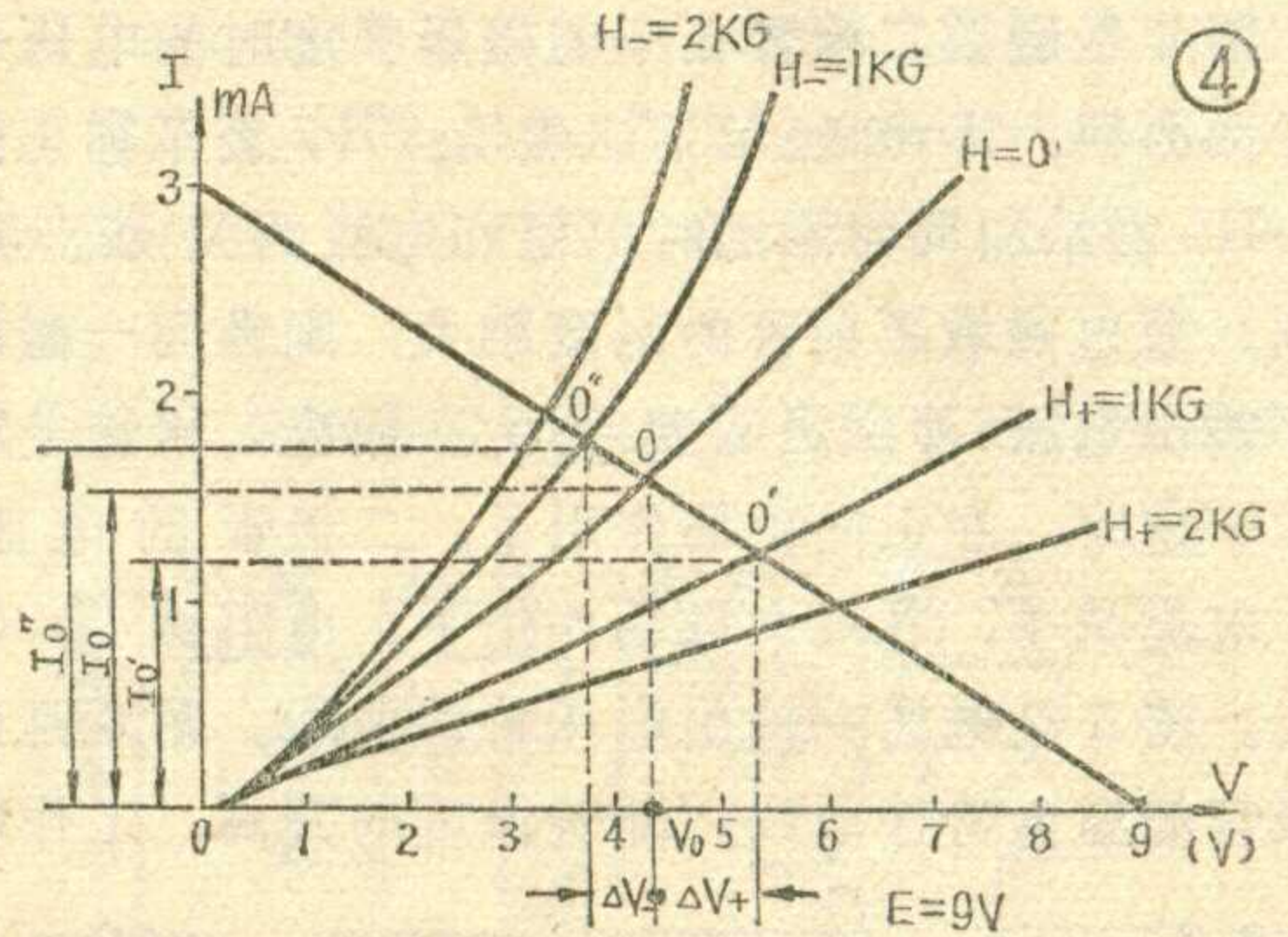
基本结构及工作原理

图2a是磁敏二极管的结构示意图，它是 P^+-i-N^+ 型结构二极管，是在高纯度锗半导体的两端用合金法做成高掺杂的 P 型和 N 型区域， i 区是高纯度锗区，在 i 区的一个侧面上，用喷砂、研磨或扩散杂质等方法制成高复合区 r (即复合速度大的区域)。图2b是

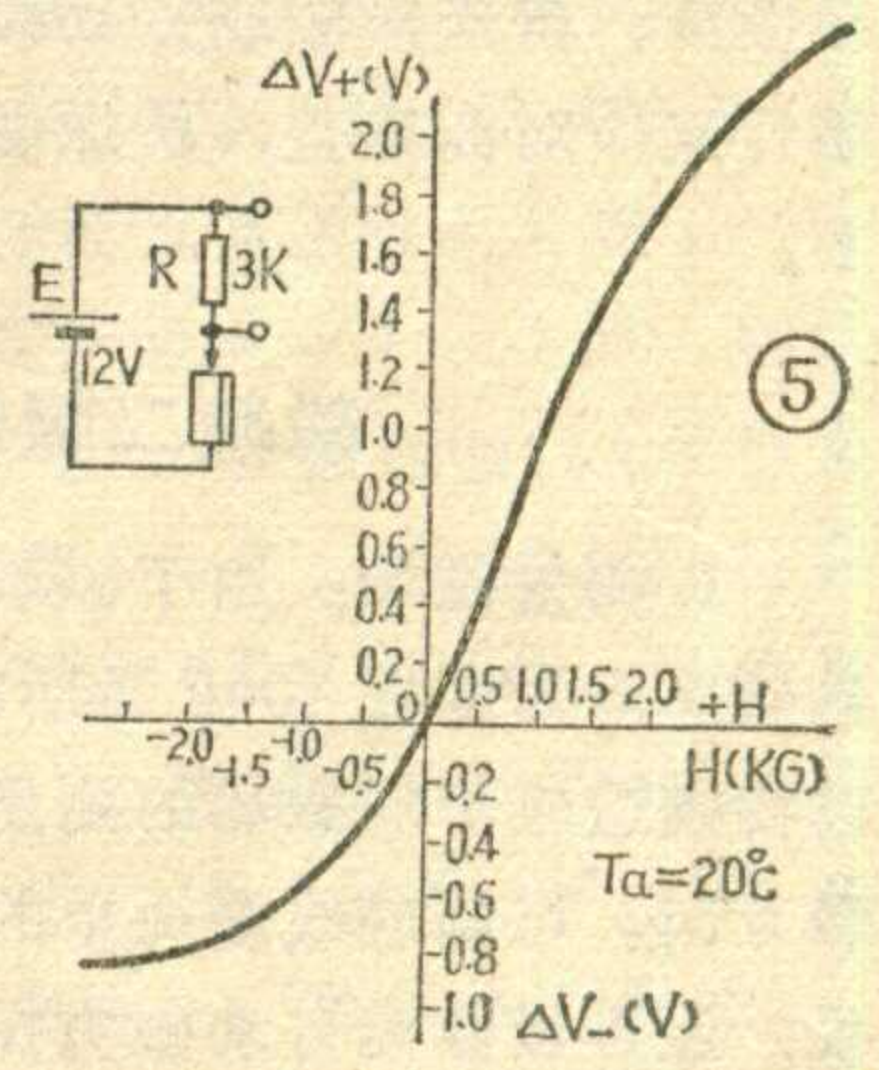


磁敏二极管的符号，注意箭头所指表示 P^+ 区。磁敏二极管暂定型号为 2ACM。

从图3可见，当在器件两端加上正向电压 (P 端接正极， N 端接负极)，磁敏二极管中有两种载流子，

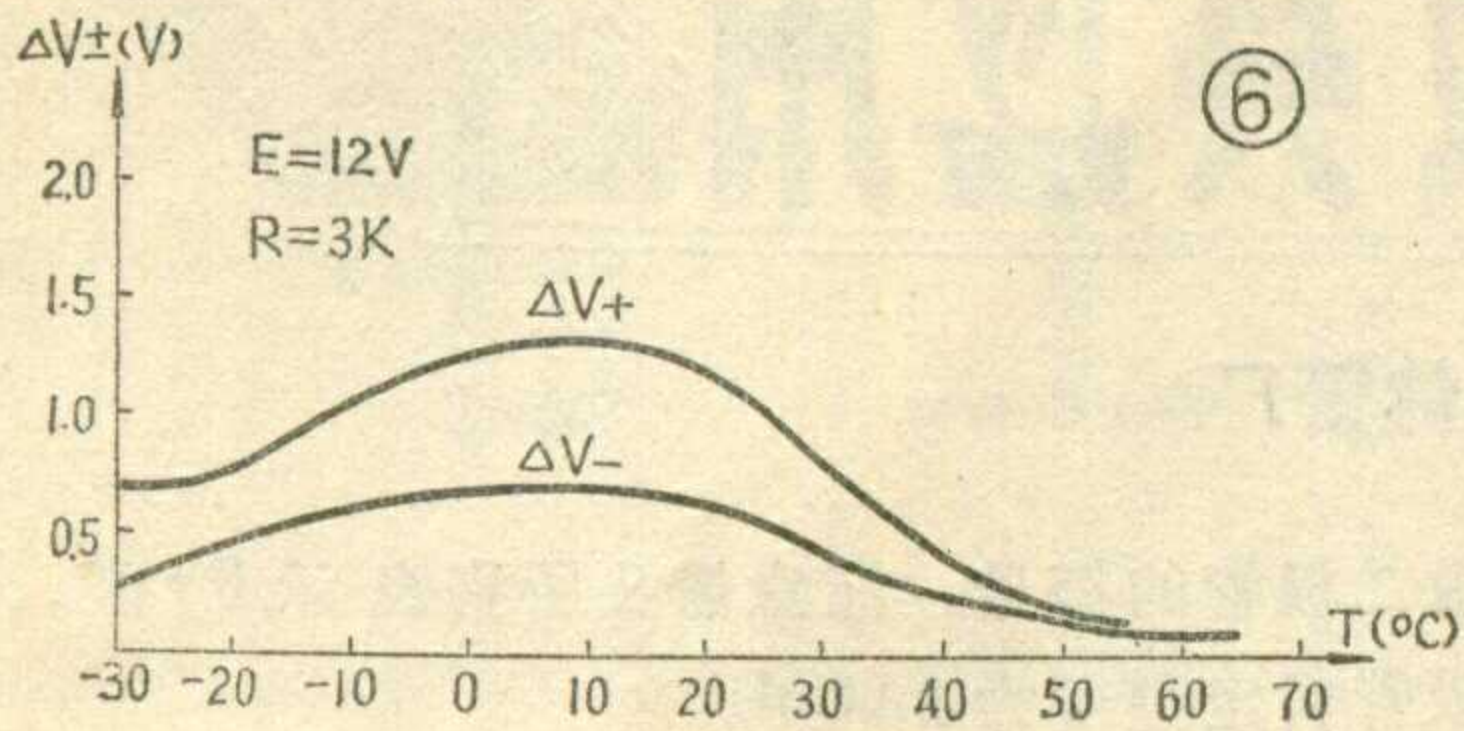


即从 P 区注入 i 区的空穴和从 N 区注入 i 区的电子。在没有加磁场的情况下，大部分空穴和电子分别流入 N 区和 P 区而产生电流，仅有很小部分电子和空穴在 i 区复合掉。在正向磁场 H_+ 的作用下，载流子均偏向于复合区 r ，因为在 r 区电子和空穴的复合速度很快，载流子的复合率比没加磁场 H_+ 时要大得多， i 区的载流子密度减小，电阻增大。当磁敏二极管的两端有外加电压时，在器件内部由三部分进行分压，即 P_i 结、 i 区和 N_i 结，如 i 区电阻增大，降在 i 区的电压就要增加，使加在 P_i 结和 N_i 结的电压减小，进而使注入 i 区的载流子浓度减小，其结果是逐渐使 i 区的电阻进一步增大，一直达到某一稳定状态。反之，如加反向磁场 H_- ，则载流子偏离复合区 r ，复合率减小， i 区的载流子密度增加，压降减小， P_i 和 N_i 结电压增加，进一步促使载流子向 i 区注入，直到使器件的电阻减小到某一稳定状态为止。



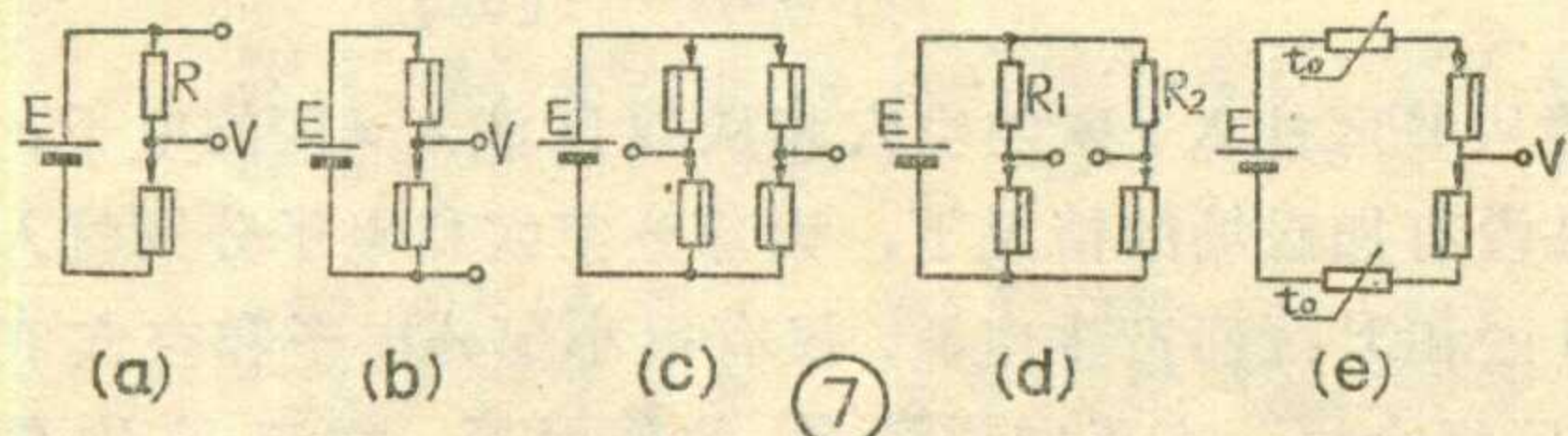
从以上可看到，这种器件是电子和空穴双注入效应和复合效应结合而成，在磁场作用下，两效应是相乘的，也就是说对磁场是很灵敏的，在较弱的磁场下可以获得较大的输出电压。磁敏二极管随着磁场方向的变化可产生正、负输出电压的变化，同时对应于预

先规定的磁场方向可以得到与磁场大小成比例的电压变化。



主要特性

图4是磁敏二极管在不同磁场强度时的电压—电流特性曲线， $H=0$ 表示不加磁场、 H_+ 表示加正向磁场、 H_- 表示加反向磁场时电压和电流的关系。可以看到，通过磁敏二极管的电流越大，则在同一磁场强度下输出电压(即磁灵敏度)越大。而当二极管上所加电压一定时，在正向磁场作用下，二极管的电阻增加、电流减小，在反向磁场作用下，电阻减小，电流增大。图5是磁场—输出电压特性曲线。图6是磁敏二极管的温度特性曲线，随着温度的升高，工作电压



下降，灵敏度也下降，这是由于锗对温度比较敏感的原因造成的，可用互补接法(图7b)、桥式接法(图7c)、差动接法(图7d)和用热敏电阻(图7e)来进行适当的温度补偿。

加磁场时，应使磁力线尽量平行于复合区(即垂直于磁敏管正凸面)，以求磁灵敏度最大。如采用互补接法、桥式接法或差动接法时，可将两个磁敏管背靠背或面对面重叠，所加磁场方向与单管相同，见图8。

磁敏二极管的应用

1. 测量磁场：由于磁敏二极管的磁灵敏度高，而且磁感应强度在1000高斯以下时输出特性呈线性，所以特别适应于弱磁场的测量，并且能测出磁场的大小和方向。可制成线路简单的小量程高斯计、漏磁测量仪，还可以做成自动磁力探伤仪。采用高导磁材料(坡莫合金、铁淦氧体等)做成集束线圈，测量精度可提高数百倍，适用于检测地磁分布和变化等情况。

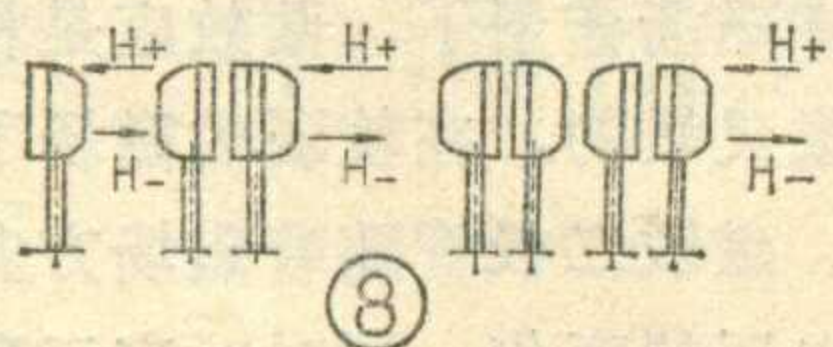
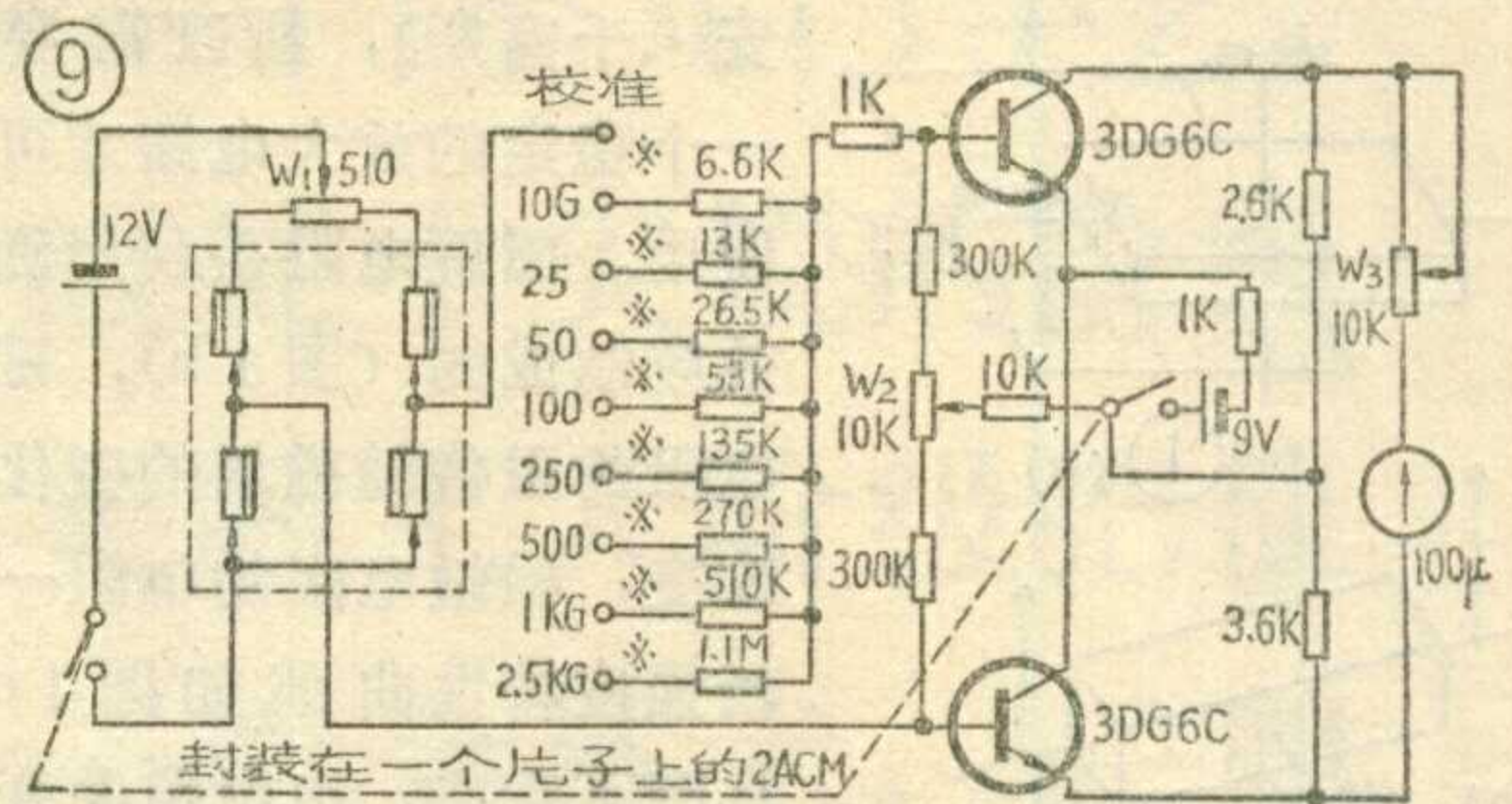


图9是我厂试制的一种简易高斯计，量程10~2500高斯。由两个3DG6C组成差分放大电路，由四

个2ACM按桥式接法组成磁敏桥作为探头，探头通过导线与机身插接。没加磁场前($H=0$)，磁敏桥平衡无输出。加磁场 H_+ 时，磁敏桥有输出电压加在差分对管基极上，集电极电位发生变化，有电流通过电表，使表针指示所测磁场强度(高斯)值。当加磁场 H_- 时，由于磁场方向与加 H_+ 时相反，表针向“0”位置反向偏转。

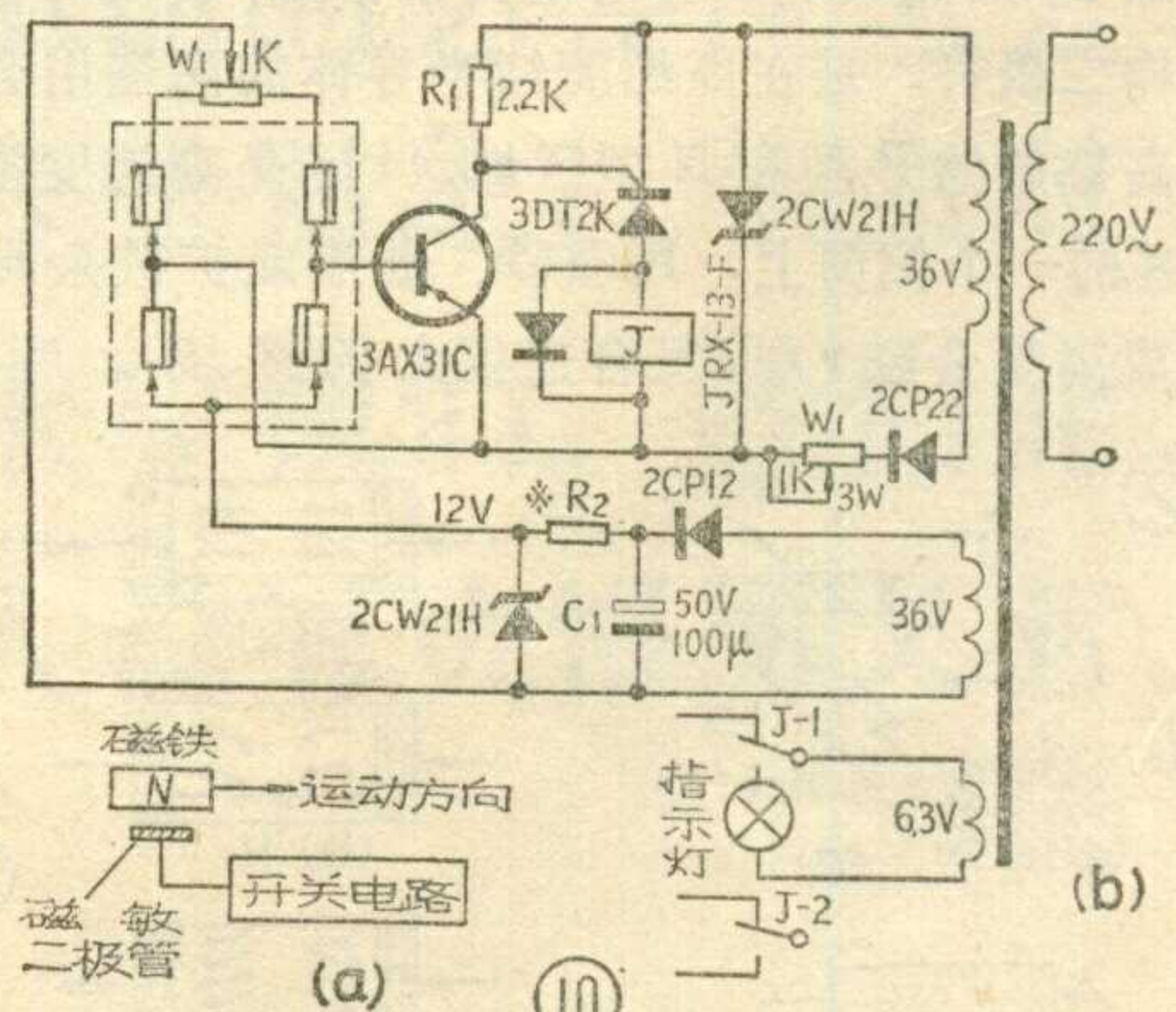
使用前，应首先将旋钮旋至校准档，调 W_2 使表针对准“0”位置，而后旋至选测档位，调 W_1 使表针对准“0”位置，此时 $H=0$ ，磁敏桥平衡，无输出，然后再加被测磁场进行测量。

2. 检测电流：通电导体的周围存在着磁场，其磁场的强弱正比于导线中的电流，将磁敏二极管放在导线周围的磁场中，它的输出电压与导线中流过的电流



成正比，据此可做成无接触电流表，这种电流表用来测量高压输电线的电流时不需要断开线路或接触线路。还可用来保护电动机，当通过电动机绕组的电流超过规定值时，电流计立即检测到并可自动切断电源，防止绕组烧坏。用这种办法还可代替电流互感器，其优点是省电和安全。

3. 无触点开关：把磁敏二极管和小磁铁，一个装在运动体上另一个固定不动，如图10a，当它们运动到一定位置时，磁敏二极管输出一个信号电压给开关电路，控制设备动作。图10b是我厂试制的一种无触点开关电路，加磁场前，磁敏桥平衡无输出；当加磁场后，磁敏桥输出电压加在3AX31C基极上，使集电



(下转第7页)

集成电路计数器

四、二—十进制计数器

天津市四十二中学 凌肇元

十进制运算是我们最熟悉、最习惯的数字运算。在小型数字控制机和数字仪表中，通常都采用十进制计数器来直接计数。目前广泛采用的十进制计数器，是在二进制代码的基础上，经过“改造”，变成十进制，用二进制代码表示十进制数，称为二—十进制代码。

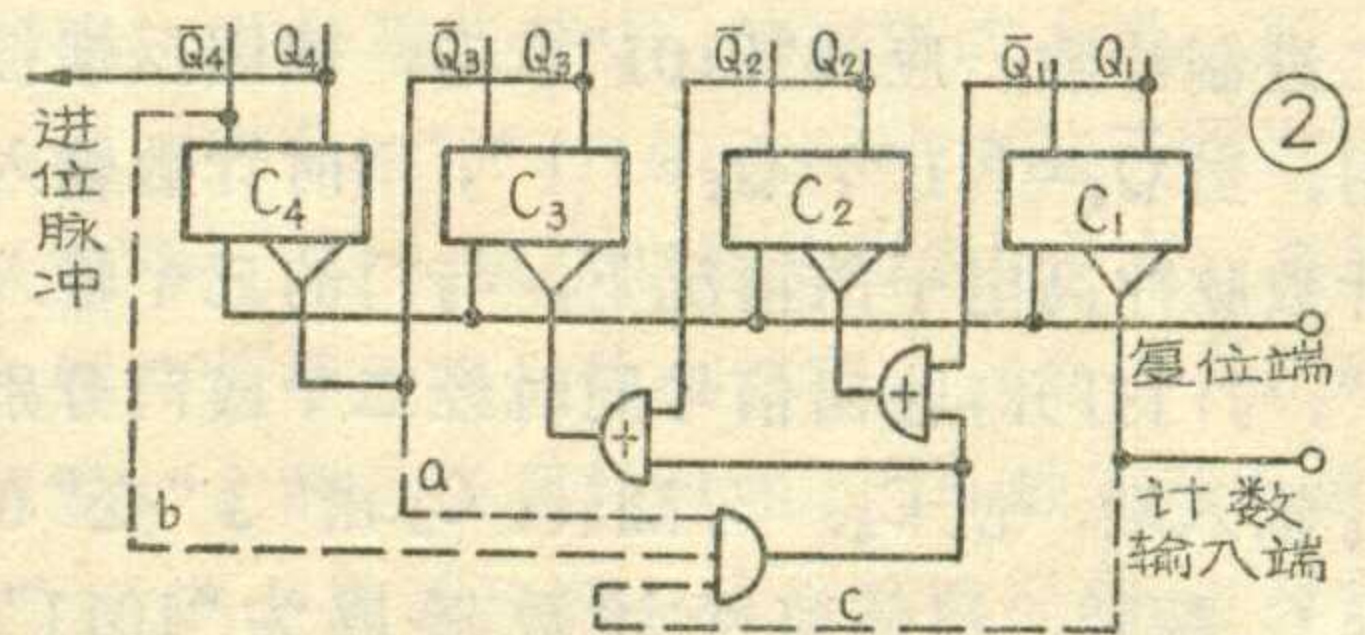
十进制计数器有什么特点？构成一位十进制计数器必须具备那些条件呢？（1）要具有十个状态，分别表示0、1、2……9十个数字；（2）计数时，要能在这十个状态中顺序转换，周而复始，并在第十个脉冲作用后输出进位脉冲，即向高位进1，实现“逢十进一”；（3）要具有复位装置，通过手动或自动，使计数器开始计数的始点为“0”。

所谓编码，就是实行上述“改造”工作。前面已经谈过，编码方案，即从十六种状态中舍去六种状态的办法，有很多种。（表1）“8·4·2·1”代码是取十六个二进制数码的前十个，舍去后面六个。除此之外，常用的编码方案，还有“2·4·2·1”代码（表2）和（表3）“8·4·2·1”余3代码（简称余3代码）等。

“8·4·2·1”和“2·4·2·1”中的字码，是指这种编码的各位所代表的具体数值，我们称它为“权”。每一位有确定的“权”的，叫权码，如上面所讲的三种；没有确定的“权”的，叫非权码，如循环码等。我们以“8·4·2·1”码为例来说：它的第四位的权是8，第三位的权是4，第二位的权是2，第一位的权是1，知道了每位的权，就可以知道二进制数码所代表的十进制数，例如“1001”这个数码，就等于 $8 + 0 + 0 + 1 = 9$ 。余3代码也是权码，它是8·4·2·1码的一个变种，例如“1001”这个数码在余3代码中等于 $(8 + 0 + 0 + 1) - 3 = 9 - 3 = 6$ 。

编码方案虽然有很多种，但通常选用的却是有限的几种。为什么常选用“8·4·2·1”和“2·4·2·1”等这几种代码，这完全是依据了实践的需要。譬如，根据二进制计数器的进位特点，自然产生了“8·4·2·1”这种形式的编码，它的权数各不相同，它是所有二—十进

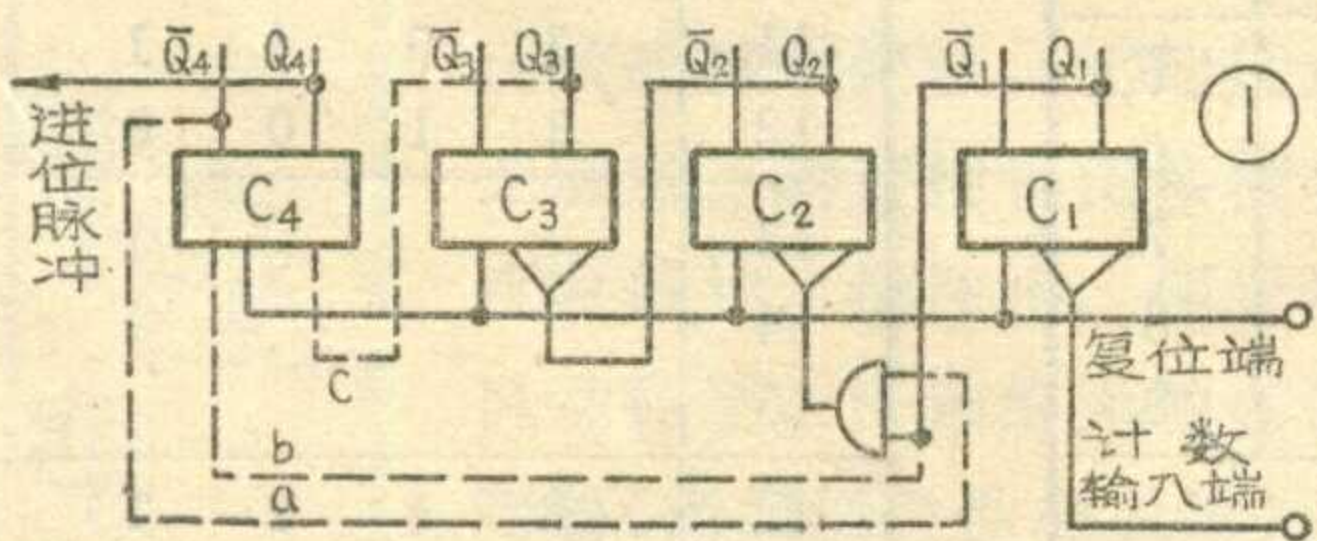
制编码方案中，唯一单值对应的编码，一个十进位数字对应唯一的一组二进制数码，所以使运算很方便。又譬如，在不少电子设备中不仅要求能做加法计数，而且要求能做减法计数，在这种可逆计数器中，用互补“2·4·2·1”代码和余3代码这种权的形式比较方便，因为互补“2·4·2·1”代码和余3代码的加减法计数是互补的，从它们的二进制码可以看到：0与9、1与8、2与7、3与6、4与5都互补为“1111”，也就是从Q端输出的数码和 \bar{Q} 端输出的数码正好互

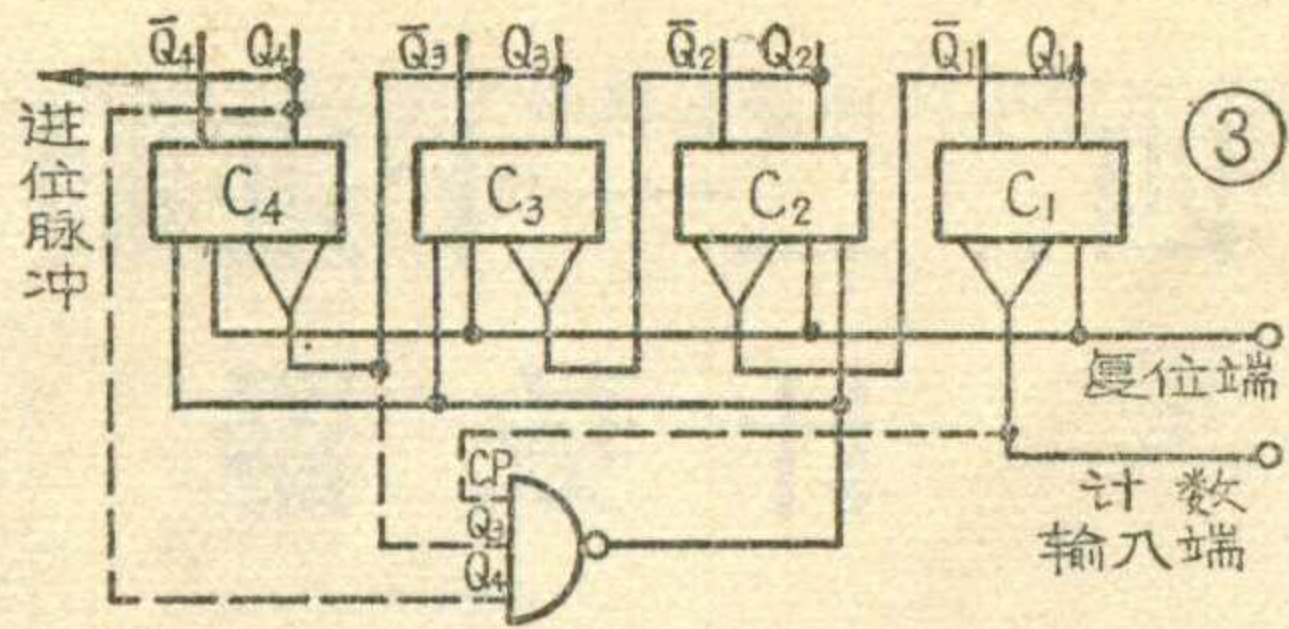


补，组成可逆计数器比较方便，线路比较简单。

现象只是入门的向导，一进了门就要抓住它的实质。在二进制计数器的基础上，通过怎样的“改造”，才能编成“8·4·2·1”十进计数器或者“2·4·2·1”代码、余3代码计数器呢？让我们用逻辑方框图作一个比较。关键在于，在四级二进制触发器的十六种状态中，怎样跳去六种状态，并实现余下的十种状态的顺序转换。

“8·4·2·1”代码去掉最后六种状态，实现从“1001”状态（十进制数字9）到“0000”状态（十进制数字0）的跳变。为此，在四级二进制计数器基础上增加了一个控制门（见图1）。显然，在计数脉冲1—7时，触发器C4始终呈“0”态， $\bar{Q}_4 = “1”$ ，反馈控制线a保证来自Q1的信号能通过“与”门，使C1、C2、C3按二进制计数。控制线b使Q1和C4的置“0”端相连接，Q1的输出经b线只可能使C4置“0”。当第8个计数脉冲后沿来到时，因控制门仍然打开着，使C1、C2、C3都翻转为“0”，并由Q3向C4的置“1”端输入计数脉冲，使C4翻转为“1”，第8个计数脉冲后沿使计数器变成“1000”。这时， $\bar{Q}_4 = “0”$ ，将“与”控制门封住（注意当C4置“1”端通过c线接收来自Q3的信号时，C4置“0”端经b线接收到的来自Q1的信号已经消失）。当第9个脉冲后沿来到时，C1翻转为“1”，计数器状态为“1001”。当第10个脉冲后沿来到时，C1翻转为





“0”，并输出信号脉冲，这时因与门已封住，信号不进入 C_2 ，但却能通过控制线 b 使 C_4 置“0”，致使计数器呈“0000”状态。 C_4 由“1”变“0”时，向高位计数器输出计数信号。可见，经过这种简单的改造，二进制计数器就成为十进制计数器了。

从表 2 看出，互补“2·4·2·1”代码的特点，是从“0100”直接变换成“1011”，跳过计数次序中的 5 至 10（即“0101”至“1010”）。图 2 是采用互补“2·4·2·1”代码的十进制计数器逻辑方框示意图，它增加了一个反馈控制与门和二个或门。当输入计数脉冲 1~4 时，按正常二进制计数。当第 5 个脉冲后沿来到时，若按二进制计数，应为“0101”状态，但因反馈控制门的作用，当 $\bar{Q}_4=“1”$ ， $Q_3=“1”$ ，同时计数输入端又处于计数脉冲高电平的情况下，与门的三个输入端全为“1”，与门打开，输出信号同时经二个或门分别加到 C_2 、 C_3 输入端，使 C_2 、 C_3 翻转， C_3 由“1”变“0”时，又引起 C_4 翻转，迫使整个计数器成为“1011”状态（应当注意，这里应该是 Q_1 的正跳变滞后于与门输出端的负跳变）。显然，与门在其他时间，均被封住，仅当 $C_4=“0”$ ， $C_3=“1”$ ，而且 C_1 的输入端为“1”时才打开。从“1011”以后至“1111”则仍按二进制计数。当第 10 个脉冲后沿到来时，由“1111”变成“0000”，同时向高位计数器输出进位脉冲信号。

图 3 是采用余 3 代码的十进制计数器逻辑方框示

意图，它同样增加了一个反馈控制门，不过这种编码的起始状态数字 0 是“0011”，所以复位端的连接和前二种情况不同（ C_1 、 C_2 接在置“1”端）。复位脉冲先把计数器置成“0011”，然后开始按正常的二进制计数。当计数到“1100”，即十进制数字 9 以后，实现从“1100”到“0011”的跳变。这时反馈控制门的三个输入端 $Q_4=“1”$ 、 $Q_3=“1”$ ，计数输入端 $CP=“1”$ ，所以第 10 个脉冲来到后，计数器状态本应为“1101”，但这是一个不稳定状态，因为这时反馈控制门全部输入为“1”，门被打开，经与非门输出的负脉冲，连到 C_4 、 C_3 的置“0”端和 C_2 的置“1”端，迫使计数器呈“0011”状态。实现了从“1100”到“0011”的跳变，并在这个变换中，向高位计数器输出进位脉冲信号。

逻辑方框图能够简明地说明这几种编码制的共性和特性。使我们对十进制计数器的工作原理，有了一个概括的了解。实际应用的二—十进制计数电路，还跟采用什么样的触发器有关。下面讲一讲用 JK 触发器和 D 触发器组成的“8·4·2·1”代码二—十进制计数器。

图 4 是由 JK 触发器组成的“8·4·2·1”代码二—十进制计数器，它运用了 JK 触发器的特有功能。把图 4 和图 1 比较一下，可以看出，它们的基本原理是一样的。对照图 5 的波形和二进制计数器的波形（本文第一篇的图 6），可以看出，由第 1 个计数脉冲到第 9 个计数脉冲，波形是完全相同的，它们都遵守“除二”的原则，即从前级输入二个脉冲，向后级输出一个脉冲（这里的 JK 触发器用后沿负阶跃触发）。所不同的是当第 10 个脉冲来到后，整个计数器不是进位为“1010”，而是回到原始状态“0000”。

和图 1 一样，在第 8 个脉冲到来前，触发器 C_4 始

表 1

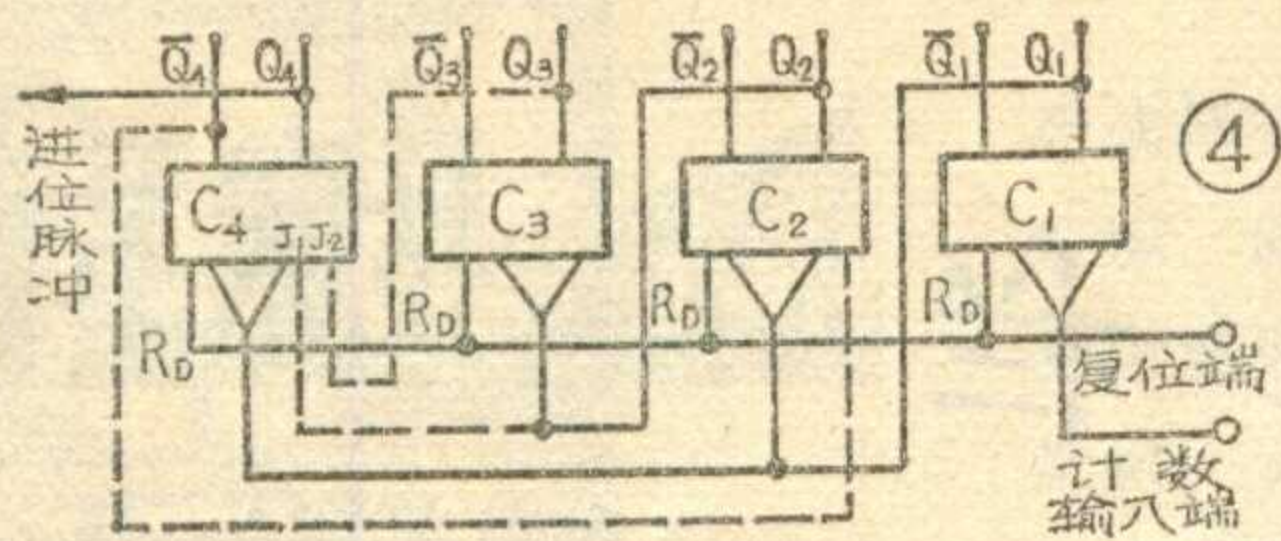
计数次序	二进制数码				十进制数
	C_4	C_3	C_2	C_1	
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	4
5	0	1	0	1	5
6	0	1	1	0	6
7	0	1	1	1	7
8	1	0	0	0	8
9	1	0	0	1	9
10	1	0	1	0	↓
11	1	0	1	1	↓
12	1	1	0	0	↓
13	1	1	0	1	↓
14	1	1	1	0	↓
15	1	1	1	1	↓
权	8	4	2	1	

表 2

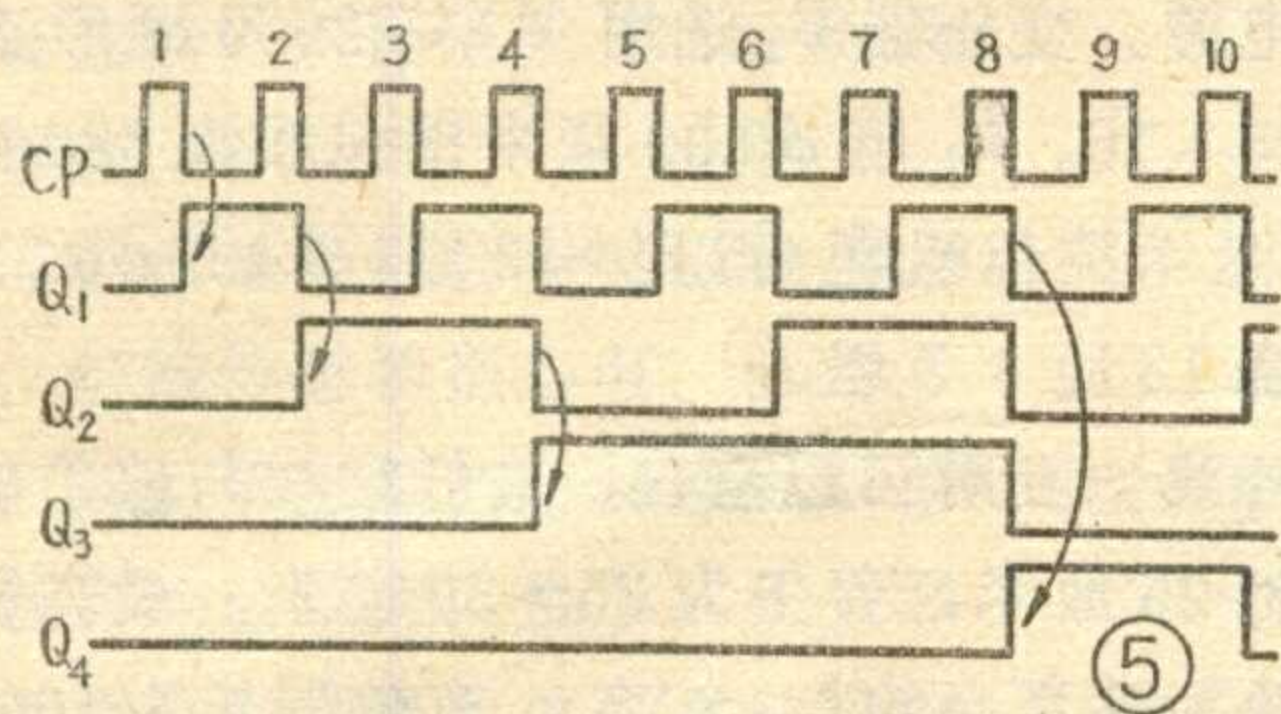
计数次序	二进制数码				十进制数
	C_4	C_3	C_2	C_1	
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	4
5					↓
6					↓
7					↓
8					↓
9					↓
10					↓
11	1	0	1	1	5
12	1	1	0	0	6
13	1	1	0	1	7
14	1	1	1	0	8
15	1	1	1	1	9
权	2	4	2	1	

表 3

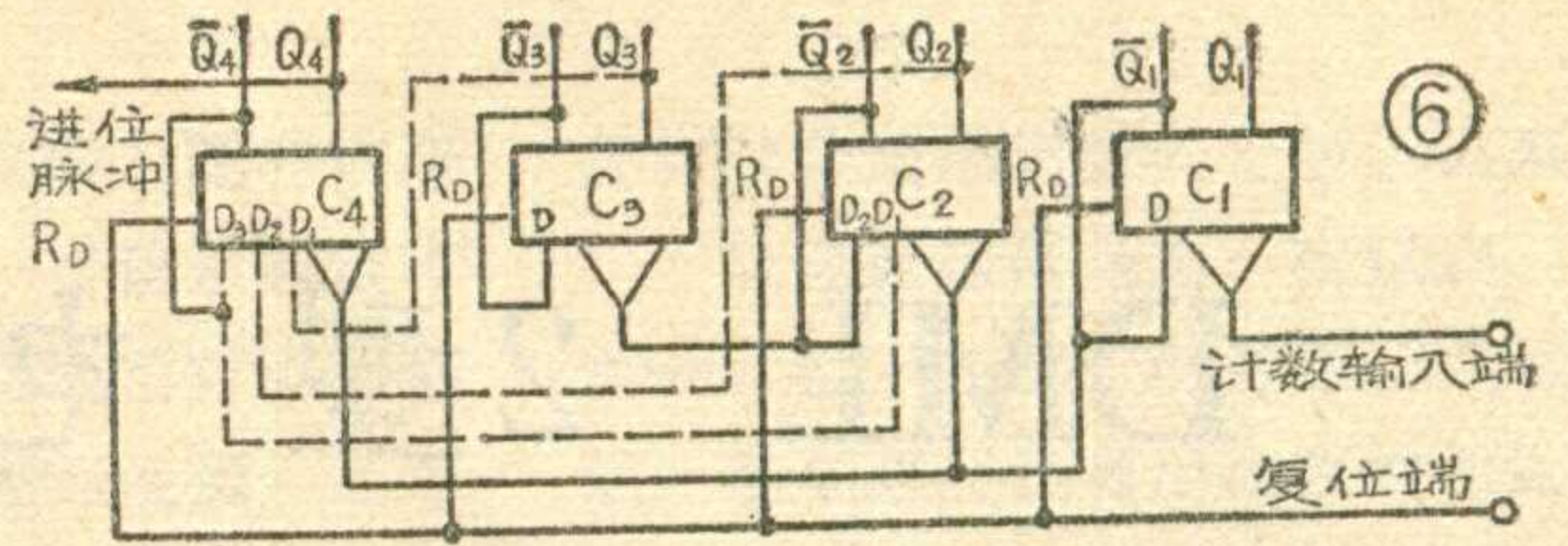
计数次序	二进制数码				十进制数
	C_4	C_3	C_2	C_1	
0					↓
1					↓
2					↓
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	2
6	0	1	1	0	3
7	0	1	1	1	4
8	1	0	0	0	5
9	1	0	0	1	6
10	1	0	1	0	7
11	1	0	1	1	8
12	1	1	0	0	9
13					↓
14					↓
15					↓
权	(8	4	2	1)	-3



终处在“0”状态， $Q_4=“0”$ ， $\bar{Q}_4=“1”$ ，与 \bar{Q}_4 连接的反馈线连到第二级触发器 C_2 的J端，使此端为高电位“1”，又因K端悬空，故 $J=“1”$ 、 $K=“1”$ 。根据JK触发器的功能，这时触发器 C_2 正常翻转，如同图1中的控制门打开着一样。第四级 C_4 的输入端与 C_1 级的输出 Q_1 端相连， Q_1 的下降沿将同时输至 C_2 和 C_4 ，当 C_1 向后发出进位脉冲时，恰值第2、4、6、8个脉冲后沿到来的时刻，在第2、4、6个脉冲后沿到来时， C_4 的J端始终被“0”封住，使 $J=“0”$ 、 $K=“1”$ ，如同图1中的b线连在 C_4 的置“0”端一样，使 C_4 保持“0”态不变。仅当第8个脉冲来到前(7过后的状态为“0111”)，因 $Q_2=Q_3=“1”$ ， C_4 的 $J_1=J_2=“1”$ ，即 $J=“1”$ 、 $K=“1”$ ，根据JK触发器特性，这时输入信号将引起翻



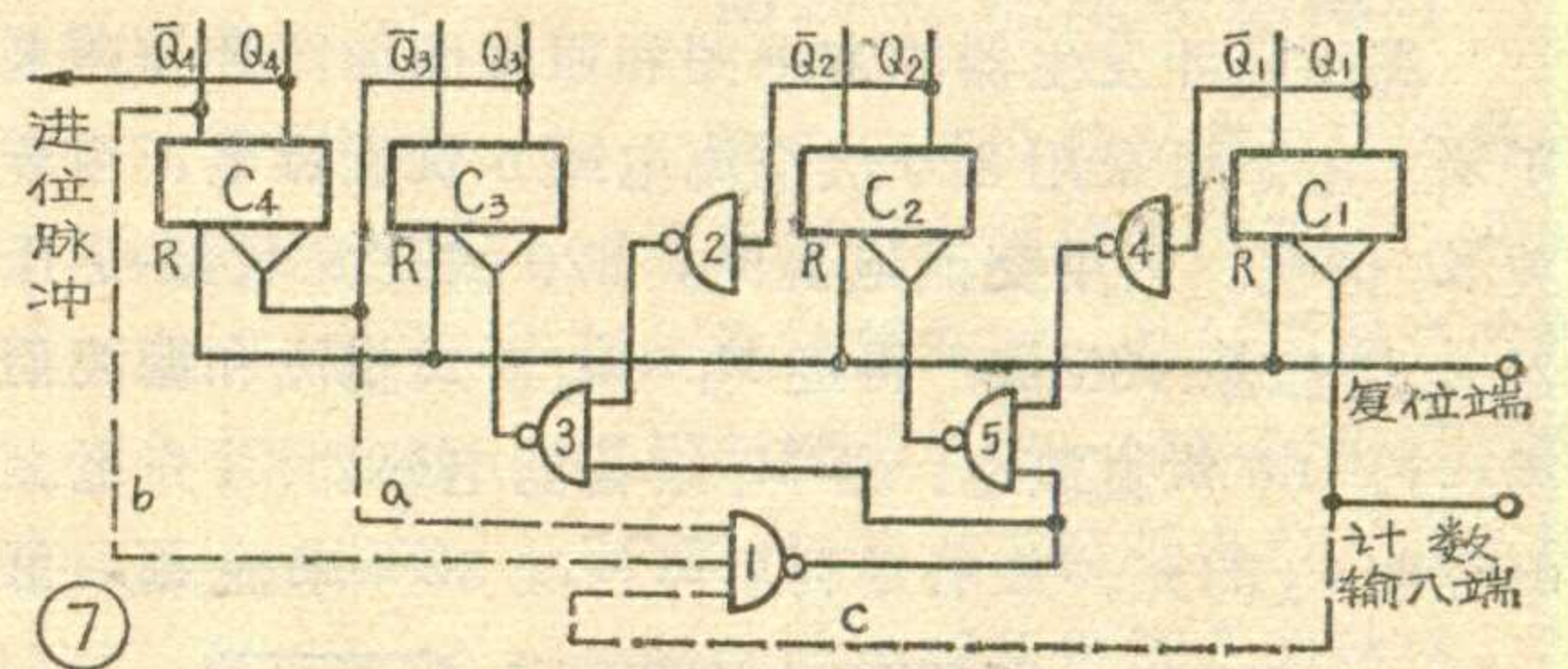
转，故第8个脉冲的后沿使 C_4 翻转，由“0”变“1”。第8个脉冲后，整个计数器呈“1000”状态。第9个脉冲仅使 Q_1 翻转，不向后输出信号，计数器呈“1001”状态。第10个脉冲使 C_1 由“1”变“0”，并向后输出信号，使 C_2 和 C_4 都收到脉冲信号，但由于第10个脉冲到来前， $\bar{Q}_4=“0”$ ，所以 C_2 的J端为“0”，如同图1中的控制门被a线封住一样，使 C_2 、 C_3 仍保持“0”态不



变，而 C_4 的 J_1 和 J_2 在第10个脉冲来到前，都是“0”态，根据JK触发器的特性， $J=“0”$ 、 $K=“1”$ 时，接收脉冲后， C_4 为“0”。结果，使整个计数器状态变成“0000”，并向高位计数器发出进位脉冲信号。可见，JK触发器的J端K端，在这里发挥了控制作用，省却了图1中的外加控制门，使电路变得更加简单。

用D触发器组成的“8·4·2·1”代码，二—十进制计数器线路，如图6所示。根据D触发器的特点，D触发器作计数用时，将 \bar{Q} 和一个D端相连，作为输出端。比较一下图4和图6，图6中的 C_2 和 C_4 这二级触发器里，用D端代替JK触发器的J端，其余线路完全一样。当 $D=“0”$ 时，输入脉冲使触发器为“0”态，当 $D=“1”$ 时，输入脉冲使触发器为“1”态，各级触发器输入脉冲信号后将呈什么状态，完全由D的状态确定。可见，它的各级翻转过程和JK触发器组成的“8·4·2·1”代码十进制计数器一致。其波形图也同图5一样。

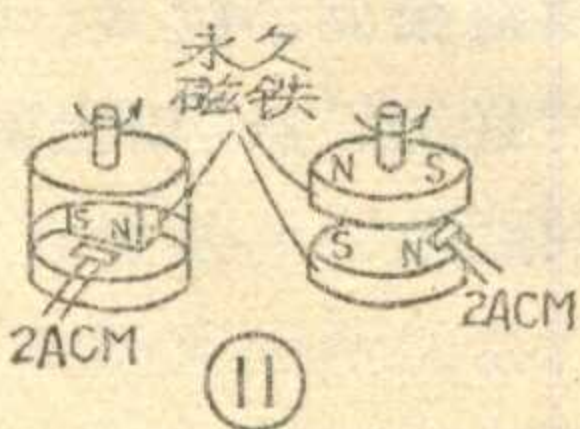
图7是用JK触发器或D触发器组成的互补“2·4·2·1”代码二—十进制计数器。



(上接第4页) 极电位降低， R_1 两端电压升高，可控硅3DT2K导通，继电器J线圈有电流通过，其常开接点 J_{-1} 、 J_{-2} 吸合，指示灯点亮，电路接通。

4. 测量位移：当器件放在磁场中，磁场强度、方向变化时，其输出电压也发生变化，据此可对位移进行测量。也可与弹性元件连用，将压力、流量等参数

转换成机械位移。它的优点是：无触点、能直接将位移信号转换成电信号、惯性小、便于遥控和自动控制。可做成无触点位置检测器(例如测量铁板长度)、微音



器、录音机磁头、重量计等。

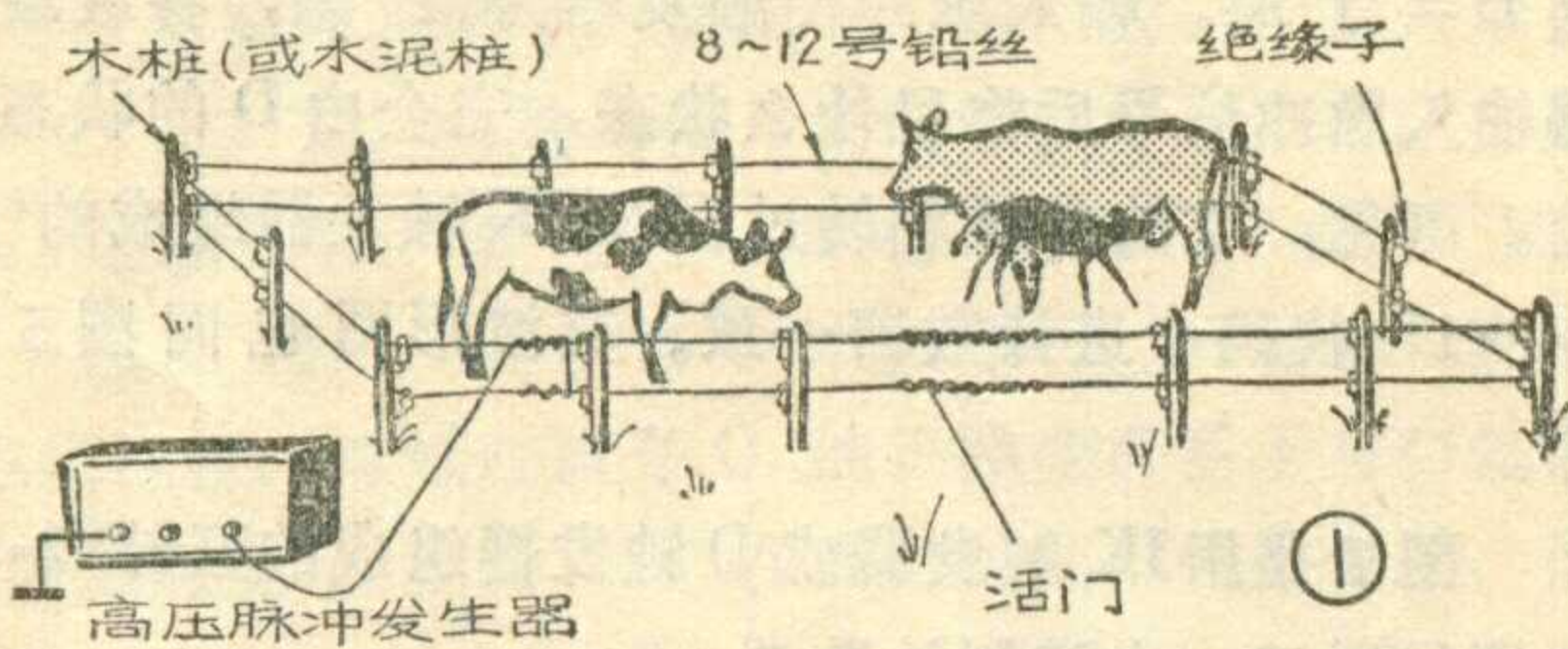
5. 测量转数：把磁敏二极管和磁铁相对位置固定不动，中间留有空气隙，用另一导磁体作为旋转运动体，当它通过空气隙时，磁路闭合，器件输出一个信号。用这种方法可以做成转速表、风速表，测量转速可达1~5000转/分钟。

6. 此外还可以用磁敏二极管作无触点电位器，它的主要优点是噪声小。图11是两种无触点电位器的示意图，其原理是当磁极N或S与2ACM间距变化时，磁场强度变化，因而阻值也变化。磁敏二极管和其它器件结合还可制成无电刷直流电机等。

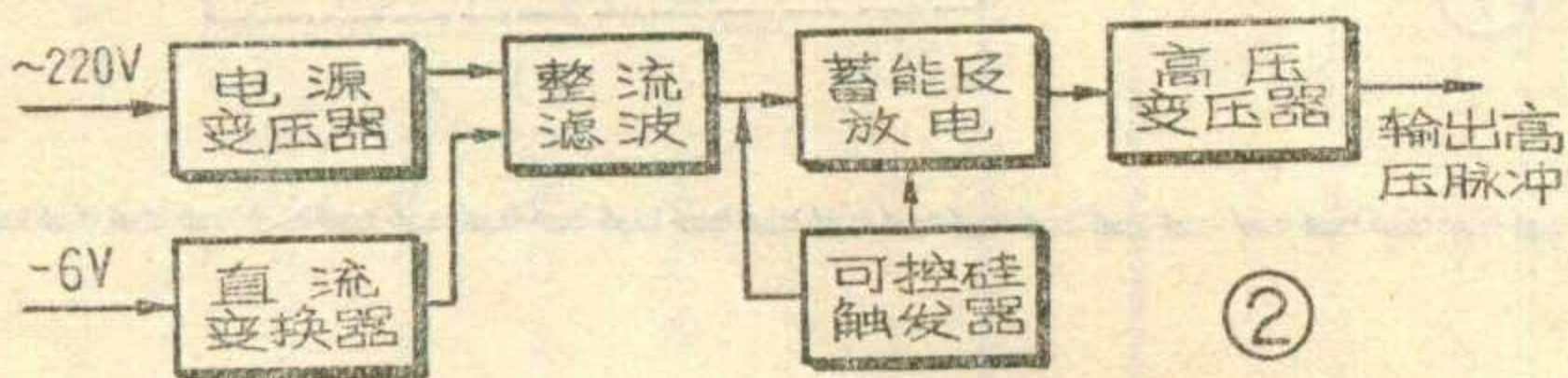
DML-2型电牧栏

天津市整流器厂 巴 雅

用电牧栏圈养牲畜，是利用高压脉冲发生器产生高压脉冲，将高压脉冲发生器的输出一端接在牧栏的栏杆线上，另一端接地，如图1所示，当牲畜接触栏杆线时，高压脉冲经栏杆线通过牲畜肌体与地形成回路，给牲畜一个电脉冲刺激，使它受惊立即退离栏杆线，同时使牲畜对栏杆线产生惧怕，不敢再接近栏杆线，以达到圈养的目的。电牧栏高压脉冲发生器输出的电压虽然很高（约10000伏），但输出功率很小，放电电流很小，放电时间也很短（约1/100秒以内），因此人和牲畜碰到电牧栏后不会受到损伤。用电牧栏圈养牲畜，能够节约建筑材料，建圈快，造价低，使用安全可靠。



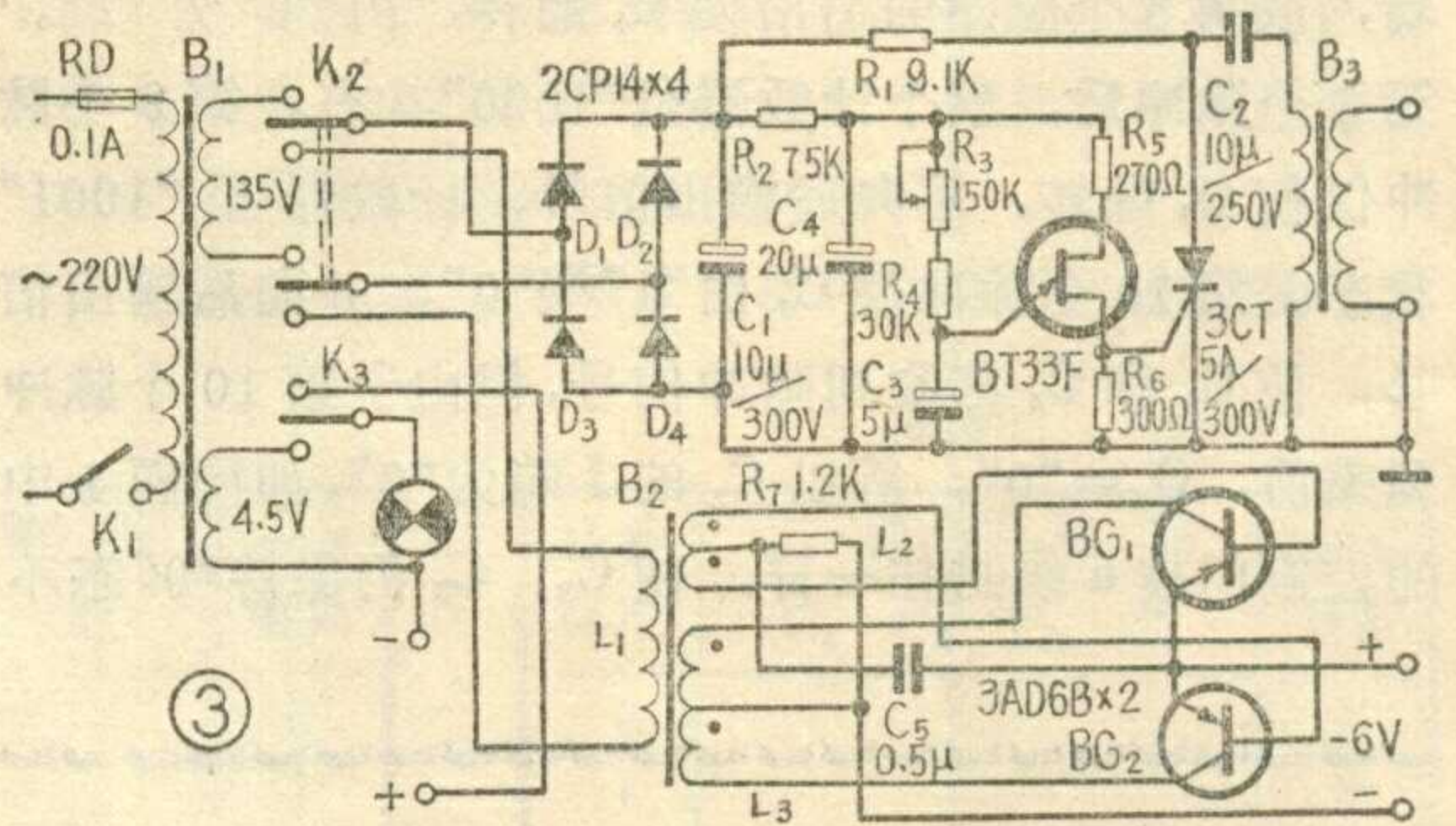
高压脉冲发生器的方框图和原理图如图2及图3所示。电源可采用220伏交流电或6伏直流电，用开关 K_2 倒换。当用交流电源时，220伏交流电经变压器 B_1 降压至135伏，再经 $D_1 \sim D_4$ 桥式整流和滤波后得到约160伏直流电，经 R_1 给蓄能电容器 C_2 充电。电容器 C_2 的充、放电是利用可控硅3CT来控制，可



控硅在这里可以近似的比做一个开关，而控制可控硅开关的触发脉冲是由单晶体管弛张振荡器提供的。有触发脉冲时，可控硅导通，相当于开关闭合，电容器 C_2 经高压脉冲变压器的初级绕组放电，在次级升压输出10000伏高压脉冲（空载）。当放电电流过零时，可控硅自动关断，相当于开关打开，电容器 C_2 又重新充电，可控硅获得下一个触发脉冲时，高压变压器又输出一个高压脉冲，调节 R_3 可调节触发电路输出脉冲的频率，调节范围为50~90次/分钟。

直流变换器是用两个三极管 BG_1 、 BG_2 组成的变压器耦合共发射极推挽式变换器。它的作用是将6伏直流电源变换成160伏矩形交流电，供给高压脉冲发生器作电源。变压器 B_2 选用MXO-2000罐形磁心，规格G26×16。 L_1 用 $\phi 0.09$ 毫米漆包线绕380匝， L_2 用 $\phi 0.1$ 毫米漆包线绕4.5匝×2组， L_3 用 $\phi 0.31$ 毫米漆包线绕13匝×2组。

栏杆线一般用三层左右。最低层线与地距离：养猪为20~25厘米，养牛为25~30厘米。最高层线的高度一般为牲畜高的 $3/4 \sim 4/5$ 。有效围长为1000米。



电子简讯

SLY 数粒仪

农业科研等单位在估算亩产和选种时都需要算出籽种的“千粒重”。我省红河州无线电厂生产的SLY数粒仪，就是在计算“千粒重”时作自动数粒用的。它可用来数稻

麦籽种，也可用来数小颗粒药品和其他类似颗粒。它的工作原理是：将被数的籽种颗粒放在振动料斗内，启动电磁振动器后，颗粒便沿着料斗内的螺旋轨道向上运动，依次通过料嘴落入光电系统的玻璃漏斗并掉入容器内，在其下落过程中，每一颗粒都遮光一次，通过光电转换电路去触发计数电路，当数到一千粒时，自动控制电路动作，切断

电磁振动器电源，停止送料，并发出相应的信号指示。为使电路简化，采用了电子计数和机械计数相结合的显示方案，“10”以下的个位数由电子电路计数，个位显示不用数码管，只用四只指示灯按2、4、2、1编码顺序显示，“10”及“10”以上的数由计数钟计数指示。

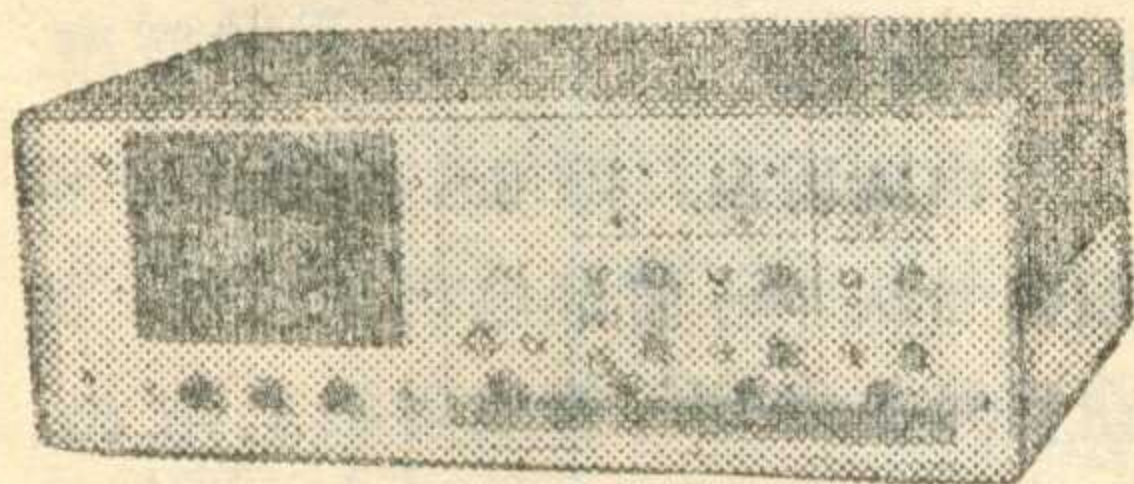
云南省电子工业局

JH-A型监护仪

JH-A型监护仪是我厂在电子技术推广应用研究所科研成果的基础上试制和生产的一种电子医疗仪器。可供医院对重危病人的心电图、心率次数、脉搏波、脉搏次数、呼吸波、呼吸次数、体温等生理机能参数进行连续观察和测量。其中波形由显象屏幕显示，数值由表头指示。医护人员在患者的治疗和手术过程中、手术后，可以借此随时了解病人病情及变化。仪器还设有报警装置，当病人的某个生理参数超出预定门限后4秒钟即发出音响及灯光信号，提示医护人员及时治理。

监护仪是利用合金电极和相应光电、热敏传感器把心电、脉搏、呼吸、体温等生理信号转换成电信号，各自经过放大、整形、积分等电路，再分别由显象屏幕显示出相应波形，由表头指示出相应数值。仪器采用单元组合结构，集成电路与硅晶体管混合线路。测量范围：心电单元为0~200次/分，脉搏为0~200次/分，误差±2次；呼吸为0~60次/分，误差±1次；体温可测22°C~42°C，误差±0.2°C。

鞍山市无线电一厂

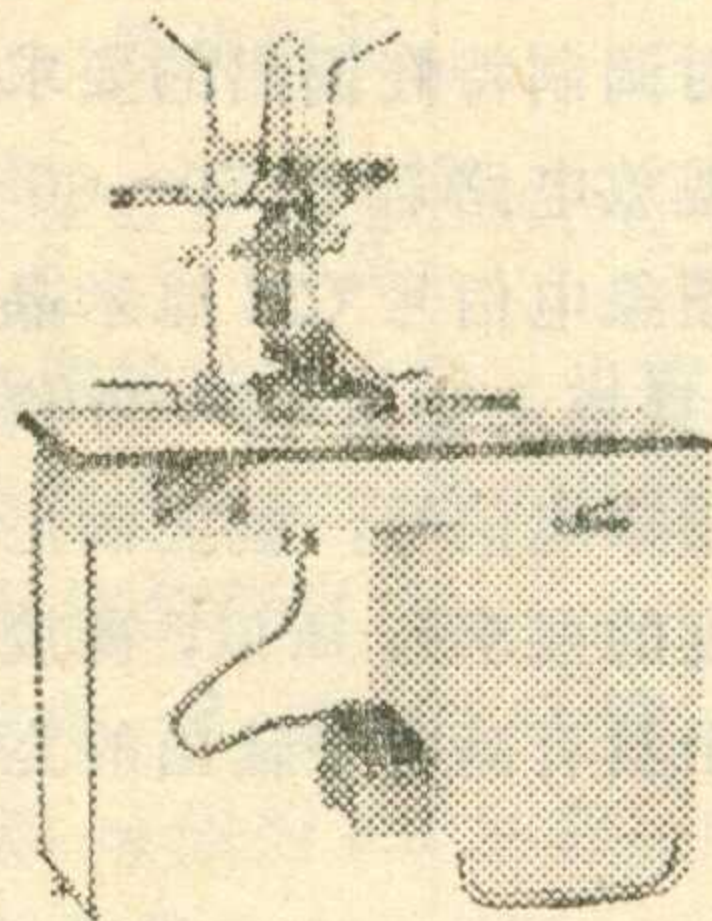


激光裂隙灯显微镜

在学习无产阶级专政理论的推动下，徐州光学仪器厂和徐州市第一人民医院研制出JLX型激光裂隙灯显微镜。这是供医生进行眼科检查诊断和利用激光的高能量治疗某些眼病的新仪器。

仪器的特点是将激光器安装在裂隙灯上，激光束可随着裂隙灯任

意选择投照角度。仪器上配有前房角镜、眼底接触镜、目镜示教镜和显微镜照相系统，既能治疗眼前部疾病，又可治疗眼底部疾病，还可供教学和科研使用。仪器由连续变倍体视显微镜(ZOOM)、激光裂隙灯、电器装置、机架和操纵系统组成。临床实践证明可适用于治疗角膜白斑和前粘白斑；瞳孔闭锁及膜闭；手术后瞳孔移位，外伤性虹膜囊肿；先天性核性白内障等疾病。



胎儿心动音听诊仪

在毛主席革命路线指引下，浙江云和县无线电厂与上海无线电一厂、浙江医科大学共同研制出DTY-1型胎儿心动音听诊仪。这是一种应用超声多普勒原理，在孕妇腹壁测听体内胎儿心动音的诊断仪器。由探头和电子线路两部分组成。探头用压电陶瓷片做换能元件。探头的发射片发射一个5兆赫的超声波，这个波遇到运动的脏体(如胎儿或脐带血流)时，将反射回来一个多普勒信号，为探头接收片所接收，再经过电子线路转换成电信号，推动扬声器或耳机发出声响。

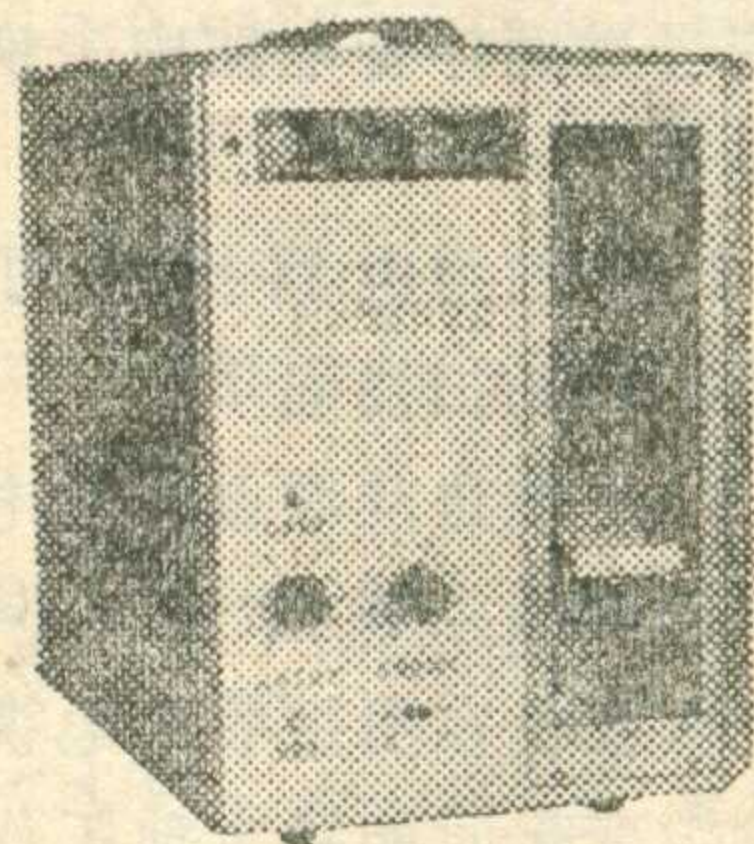
胎音仪主要用作中期妊娠诊断。可作胎盘位置的确定，多胎的确诊，妊娠与盆腔肿块、葡萄胎、死胎的鉴别诊断。还可作了解成人动脉血流情况。仪器体积小，操作方便。经临床使用及鉴定性能良好。

晶体管血球计数器

安庆市无线电厂在兄弟单位支持下，试制成功并批量生产JXJ-1型晶体管血球计数器。这种仪器能自动对血样进行红白血球总数计数

并将计数结果用数码管显示出来。

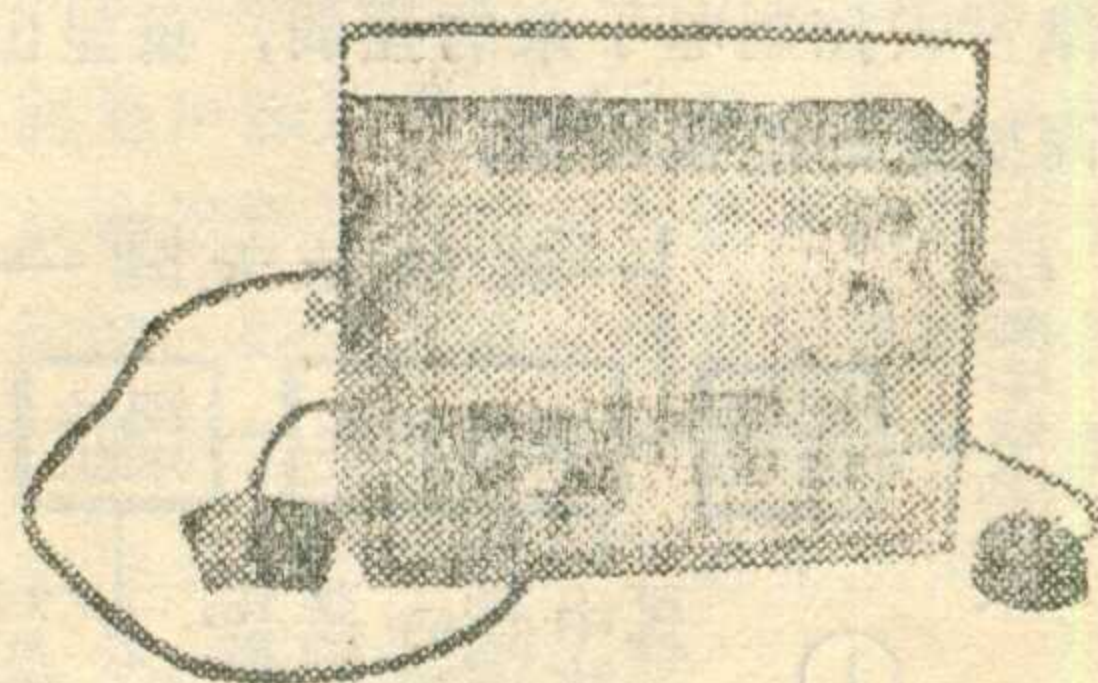
血球计数器是由一次仪表、放大、计数、控制、电源五个单元组成。基本原理是利用血液中的血球是不良导体，将血球稀释在导电的溶液中(如生理盐水)，溶液中安置两个电极，加上电压，在负压力作用下，促使溶液流经一个特制的微孔。若仅有导电溶液流过微孔，两个电极间的电阻值不变；当带有血球的溶液进入微孔的瞬间，电阻值即发生变化，电极上电压有一个小的突变，产生一个脉冲信号，经电路放大、计数，就能迅速把被测的血球总数用数字显示出来。计数时间：7秒；计数误差：±2%。



MB-3型电子脉搏计

这是一种可以连续自动测量手术或重危病人脉搏的仪器。也可以用于体检等方面。是由沈阳晶体管二厂与沈阳市第一结核病防治院协作制成。仪器附有监听电路，能从扬声器的响声判断被测者的脉率。与超低频示波器或笔绘仪配用，可供医生观察分析脉波形。

脉搏计的传感器由光敏电阻和小灯泡构成，采用指尖(也可在面颊、前额处)光电检出方式。测量范围：0~200次/分。精度：0~100次/分<±2次/分；100~200次/分<±4次/分。



视频放大电路

电视接收技术讲座编写组

在电视机中，视频放大电路的主要作用是把图象检波电路输出的全电视信号（幅度约为1伏峰—峰值）不失真地加以放大，放大后再送到显象管去重显电视图象。

通常，视频放大器除完成上述作用外，还同时完成以下几个任务：

(1) 从全电视信号中取出伴音中频信号送到伴音电路中去恢复出电视伴音；

(2) 给扫描电路提供同步信号，使行和场扫描同步；

(3) 提供自动增益控制电路需要的自动增益控制信号（AGC信号），使电视机在所接收的电视信号强弱发生变化时能稳定地工作。

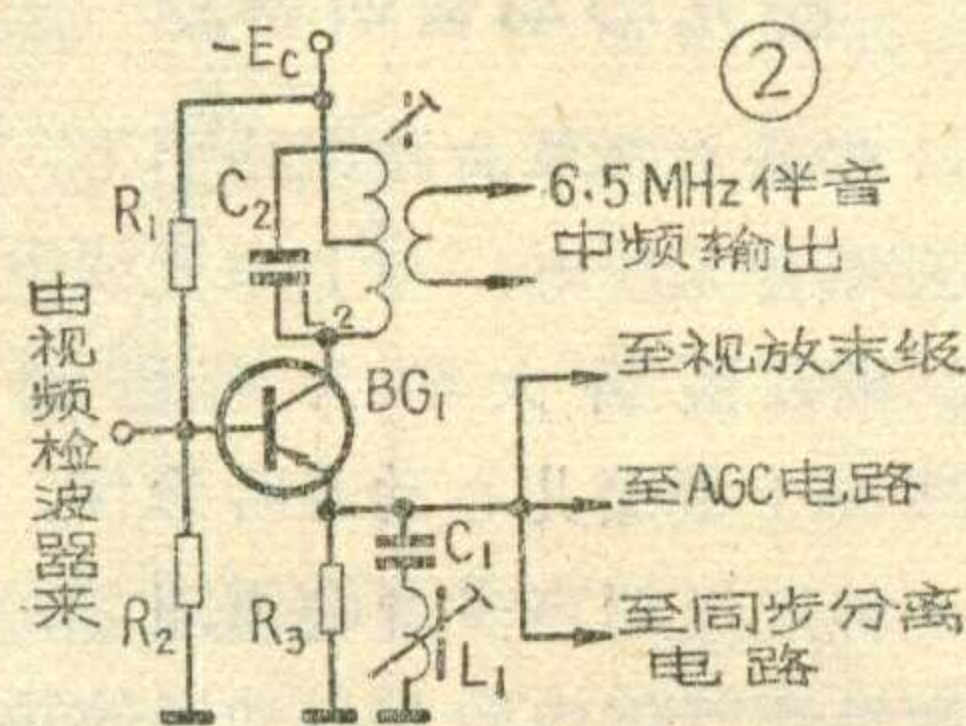
有时图象对比度调节也在视放电路中进行，一般只要调节视放电路的增益大小，就能控制图象的对比度。

无论是电子管或晶体管电视机中的视频放大器，它们都具有以下共同特点：

首先，它们必须是一个宽频带放大器。根据我国电视标准规定，电视图象信号包含从0~6兆赫的频带宽度，其中，高频分量反映了图象的细节和轮廓部分，低频部分则反映了图象的平均亮度和大面积的黑、白色部分。视频放大器应能对整个频带内的图象信号均匀地放大，放大到一定的电平后再送到显象管去控制电子束的强弱，重显出高质量的电视图象。

其次，它们具有高电平输出的特点。为了在不同情况下（例如白天或夜晚）观看电视节目都能得到良好的图象对比度，同时考虑到显象管对调制特性提出的要求，常常需要视放电路输出50~80伏峰—峰值图象电信号（23厘米晶体管电视机，只要求输出40~60伏峰—峰值的图象电信号，就能满足一定的对比度的要求），所以，视放电路又是一个具有高电平输出的宽频带放大器。

此外，在放大过程中，图象电



信号不应产生相位失真。这与一般音频放大器不同。在音频放大器中，由于人耳的生理特点，对信号的相位失真不敏感，即使有相位失真也不易觉察。可是在电视信号中，相位失真常使得图象细节模糊不清，清晰度下降或产生拖尾现象等。因此，在视放电路中必须尽量减少相位失真。一般来说，一个放大器只要有着良好的频率特性，那么相位特性亦能满足要求。这样，在设计视频放大器时，常首先着眼于改善频率特性。

视频放大器的组成

晶体管电视机的视频放大器，一般是由视放前级（也称预视放级）和视放末级组成，如果单从视频放大器的增益来考虑，那么由于晶体管具有非常小的输出

电容，约2~3微微法，负载电阻的数值可以选得较大些，仅

用一只晶体管来担任放大，就能得到需要的增益。然而，视频放大器除了把全电视信号放大外，还需提供上述多种信号，所以在具体电路中用一级视放是不能顺利完成这些任务的。目前都在视频检波级和视放末级之间增加一级射极跟随器来作视放前级。

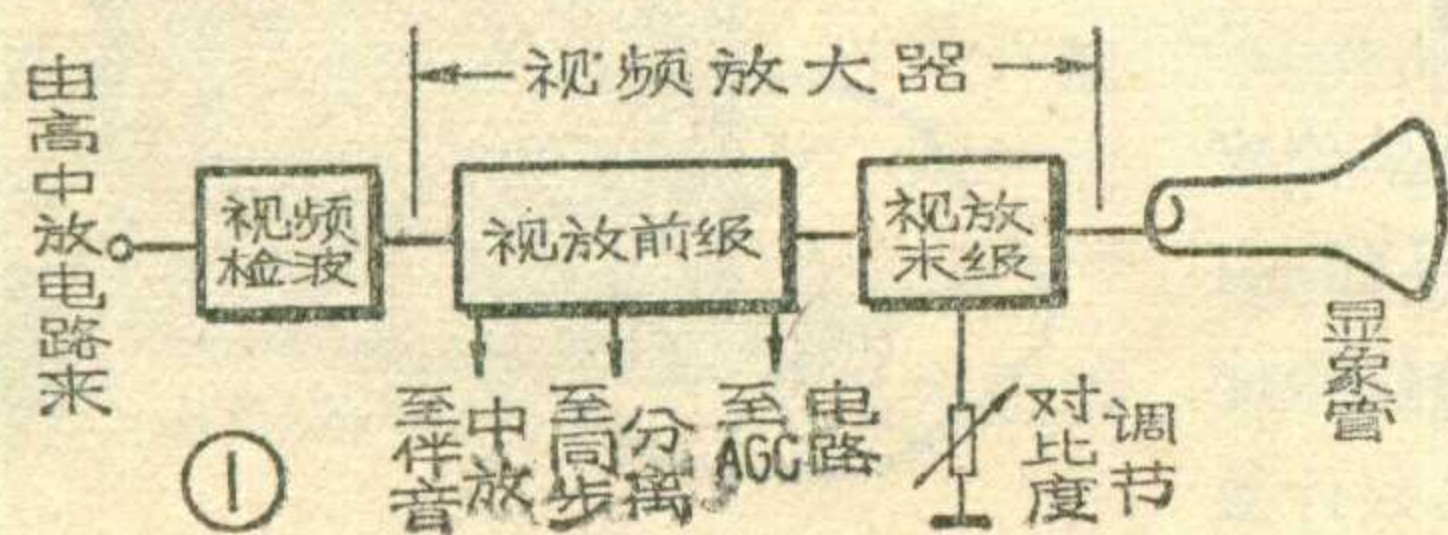
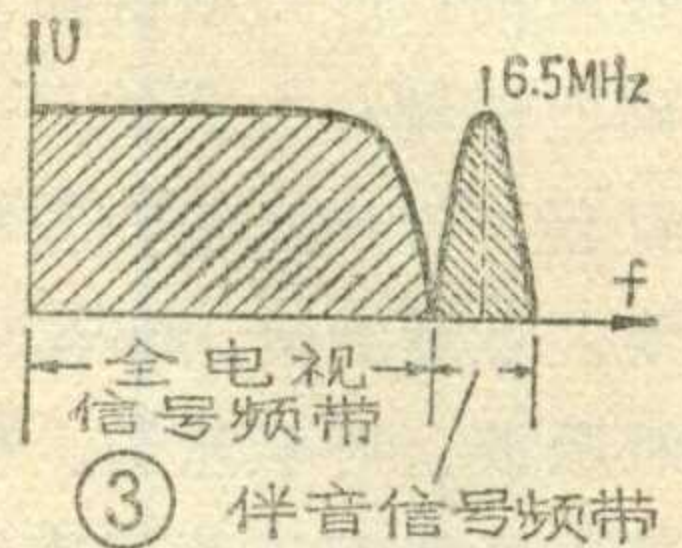
视频放大器的组成见图①。从图上可以看出，作自动增益控制用的（AGC）信号、供同步分离用的信号、第二伴音中频信号和视频信号等都由视放前级取出，因此把视放前级当作信号分配级更为恰当些。

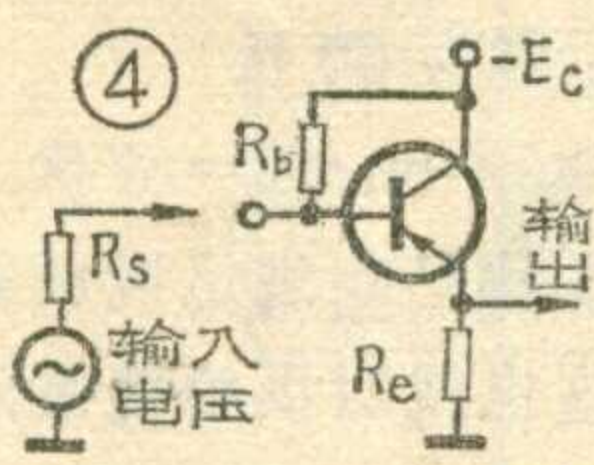
视放前级——射极跟随器

图②为晶体管电视机视放前级的简化电路，图中 R_1 及 R_2 为分压偏置电阻， R_3 为发射极负载电阻。在发射极和集电极上还分别接入了 L_1C_1 、 L_2C_2 串、并联谐振电路，这两个电路都调谐在伴音中频频率6.5兆赫上。

由图看出，除6.5兆赫伴音中频信号从 BG_1 管集电极输出外，其余信号全由 BG_1 管发射极上取出。我们知道，输入到视放电路的信号中不仅包含0~6兆赫的全电视信号，而且还包含6.5兆赫的伴音中频调频信号。由于这两个信号各占有自己的频带位置（见图③），根据这个特点，利用上面的电路就能很好地把它们区分开，下面谈谈这个电路的工作过程：

对6.5兆赫伴音中频信号， L_1C_1 及 L_2C_2 都处于谐振状态，其中





④ BG_1 管集电极上的 $L_2 C_2$ 为并联谐振, 呈现高阻抗, 而发射极上 $L_1 C_1$

为串联谐振, 呈现低阻抗, 因此可认为这时视放前级是一个发射极接地的调谐放大器, 它只能对 6.5 兆赫伴音中频信号进行放大并通过电感 L_2 耦合到伴音中放电路去恢复出伴音。

对于 0~6 兆赫的全电视信号, $L_1 C_1$ 及 $L_2 C_2$ 都处于失谐状态, 电路特点正好和上面相反, 这时 $L_2 C_2$ 呈现低阻抗相当于集电极被线圈 L_2 短路, 而 $L_1 C_1$ 呈现高阻抗相当于开路, 显然如果略去 $L_1 C_1$ 的作用, 再把 $L_2 C_2$ 视为短路后, 视放前级电路就能简化为图④的射极跟随器电路(图中 R_s 为前级的输出电阻)。

视放前级电路就是这样充分地利用了电视信号的特点而工作在上面两种不同工作状态, 并分别对全电视信号和伴音中频信号都起到了放大的作用。

射极跟随器具有以下主要特点:

(1) 输入和输出信号的极性相同, 这就是说射极跟随器不改变输入信号的相位。关于全电视信号的相位极性, 在视放电路中必须和视频检波级的极性统一加以决定, 以使显象管得到极性正确的全电视信号。

(2) 射极输出器是具有深度负反馈的放大器, 虽然它的电压放大

倍数 ≤ 1 , 但却具有电流放大作用和很宽的通频带, 用它来担任视放前级时, 选用一般的小功率高频三极管就可以了。

(3) 射极输出器有着较高的输入电阻和较低的输出电阻, 图④电路的输入、输出电阻可分别由下式算出:

输入电阻:

$$R_{\lambda} \doteq \beta R_e$$

(R_e 为发射极电阻)

输出电阻:

$$R_{\text{出}} \doteq \frac{R_s}{\beta} = \frac{(1-\eta)R_D}{\beta} \quad (R_s \text{ 为图象检波电路的输出电阻, 也就是考虑了检波效率 } \eta \text{ 后的等效负载电阻。} R_D \text{ 为检波负载电阻。})$$

通常, R_e 选为 1 千欧, R_D 为 4 千欧, η 约为 0.5 左右, 如果晶体管的 β 值为 50, 那么:

$$R_{\lambda} \doteq 50 \times 1K\Omega = 50K\Omega$$

$$R_{\text{出}} \doteq \frac{0.5 \times 4K\Omega}{50} \doteq 40\Omega$$

可见, 射极输出器确实具有高的输入电阻, 它能进一步减弱对前级(视频检波级)的影响, 有利于提高检波效率, 增加信号输出; 同时它的输出电阻低, 说明带动负载的能力强; 正由于输入、输出电阻的这个特点, 才有可能从视放前级电路中, 同时分出多路信号, 而且相互间不发生串扰。此外, 视放前级还能对视频检波和视放末级起到良好的隔离作用, 以消除它们直接连接时因阻抗不相称带来的不利影响。所以视放前级有时又叫作隔离级或缓冲级。

从视放前级输入、输出电阻的特点来看, 视放前级应选择穿透电流 I_{ceo} 值小、电流放大系数 β 值高的三极管。同时, 对于大多数只有一级视放末级并且图象信号又加到显象管阴极上的电视机, 视放前级最好选择 PNP 型小功率高频三极管(如 3AG 及 3CG 型)来担任, 如图⑤a。由于视放前级 BG_{16} 管基极偏流的方向与检波二极管 D_6 的正向

导通方向一致, 二极管 D_6 得到正向偏置, 从而减少了检波电路的非线性失真; 视放前级晶体管集电极电流一般选为 2—4 毫安。

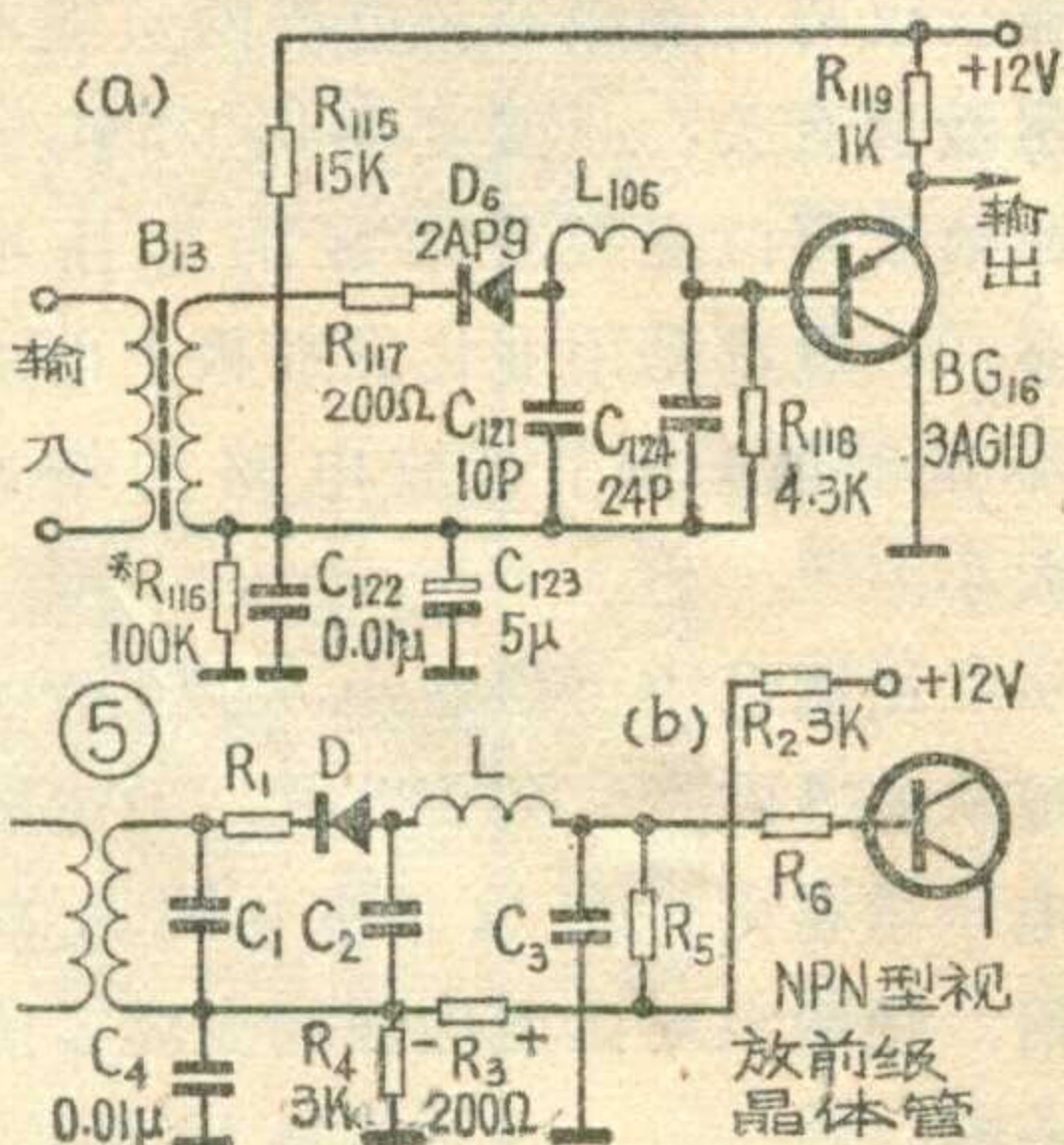
在某些电视机中, 视放前级采用 NPN 型晶体管来担任, 不过这时应在电路中采取相应的措施来确保检波二极管能获得正向偏置, 以减少图象信号的非线性失真。图⑤b 就是目前常用的电路之一, 其中电阻 R_2 、 R_3 、 R_4 串联支路中, 流过约 2 毫安的电流时, 在电阻 R_3 上便形成 0.4 伏左右的电压降, 这个电压降正好是检波二极管 D 需要的正向偏置电压。实际上, 由于视放前级的基极电流 I_b 在电阻 R_3 上还要产生 0.1~0.2 伏左右的电压降, 因而检波二极管 D 上的正向偏置约为 0.2~0.3 伏左右。

还应指出, $L_1 C_1$ 串联谐振电路

⑥ 应准确地调谐在伴音中频 6.5 兆赫上, 利用 $L_1 C_1$ 串联谐振时对 6.5 兆赫频率呈现很低阻抗的特点, 可以把视频信号中的伴音分量充分抑制, 使荧光屏上的电视图象不受伴音信号的干扰。 $L_1 C_1$ 串联谐振电路就是通常说的伴音吸收回路。此外有的电视机还选用了较复杂的桥 T 型伴音吸收回路, 如图⑥中由电容 C_1 、 C_3 及电感 L_1 、电阻 R_4 组成的电路, 则吸收效果更佳。

视放末级

小型晶体管电视机, 通常只有当视放末级供出大约 40~60 伏峰—峰值的全电视信号和具有良好的宽频带特性时, 在荧光屏上, 才能显出满意的电视图象。然而从视放前级送来的全电视信号却只有 1 伏峰—峰值左右, 如果考虑到视放电路的增益还应有一些富裕量, 那么视放末级的电压增益就应大于 50 甚至大于 60 倍。



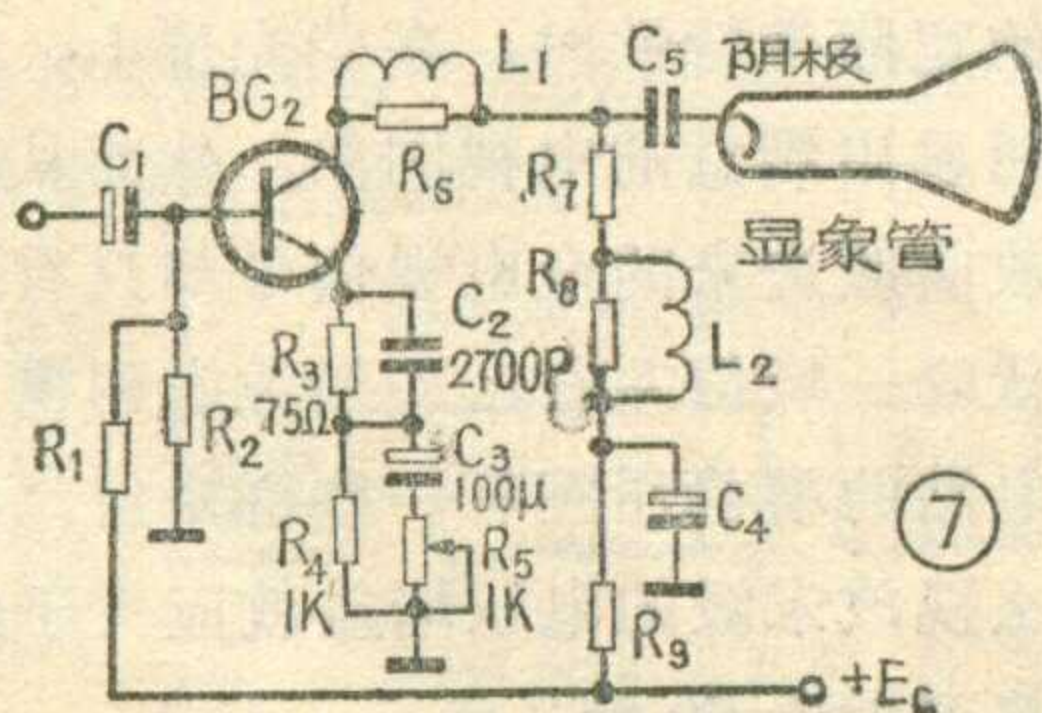
作为视放末级的晶体管有以下主要特点:

(1) 晶体管集电极输出电容很小, 一般只有 2~3 微微法左右, 因此允许选用大阻值的电阻作为负载电阻, 有利于得到大的电压增益 (晶体管视放末级的负载电阻常比电子管视放末级负载电阻大 2~3 倍)。

(2) 晶体管饱和压降小 (仅 1~2 伏左右), 电源电压利用率很高, 说明视放末级信号可能输出的幅度几乎和电源电压的大小相等。这对晶体管的选择十分有利, 通常视放末级管的耐压 BV_{ceo} 只需选择比电源电压稍高一些 (约 100 伏左右) 就可以了。

(3) 晶体管的输入阻抗低 (即输入电阻小, 输入电容大) 这是晶体管视放电路的一个缺点。由于输入电容的影响, 它会使得视放末级的电流放大倍数随着频率升高而降低。为了克服这一缺点, 在具体电路中加入了频率补偿电路; 此外, 还可以用降低信号源内阻的方法来减少输入电容的影响, 这也是在视频检波级和视放末级电路之间增加一级射极跟随器的原因。

图⑦为视放末级电路。为了减少图象的非线性失真, 晶体管 BG_2 的工作状态应选择在输出特性线性度较好的区段上, 作甲类放大, 它的基极偏流 I_b , 由电阻 R_1 、 R_2 分压供给。输出的高电平图象信号由集电极负载电阻 R_7 上取出, 一般 R_7 选择在 7~8 千欧之间。电容 C_1 、 C_5 分别为输入、输出端耦合电容。发射极上电阻 R_3 、 R_4 , 电位器 R_5 以及电容 C_2 、 C_3 组成的串并联电路构成电流负反馈, 以稳定电路工作。

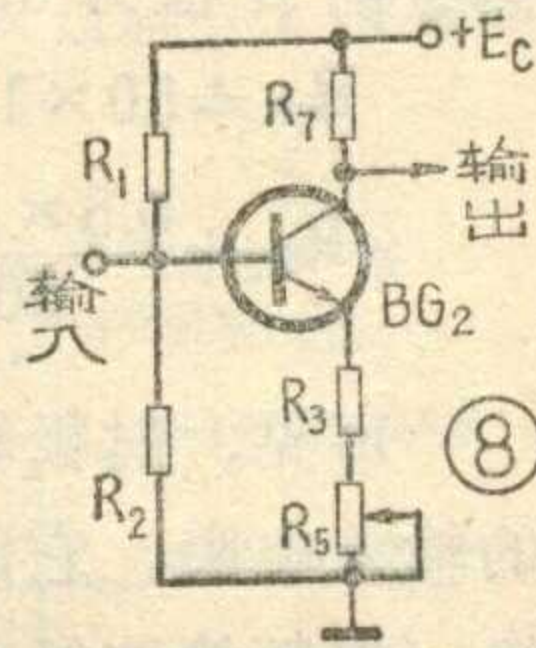


其中 R_3 和 C_2 还起到高频补偿的作用。电位器 R_5 一般都安装在电视机面板上, 改变它的阻值就改变了视放末级的负反馈深度, 从而改变了增益, 这样来调节图象的对比度。

为了加宽视频放大器的频带, 在视放末级采用了高、低频补偿措施, 除发射极接入 R_3 、 C_2 作高频补偿外, 集电极上还接入了由 R_6 、 L_1 、 R_8 、 L_2 组成的高频补偿和 R_9 、 C_4 组成的低频补偿电路, R_9 、 C_4 组成的电路就是常说的低频退耦电路。

从图⑦还看出, 视放末级输出端与显象管阴极联接, 因此输出的信号必须是同步脉冲头向上的负极性全电视信号, 也就是说在晶体管 BG_2 的基极上应加入正极性的全电视信号。

为便于分析, 将图⑦中的耦合电容 C_1 、 C_5 及高低频补偿元件略去, 得到的简化电路如图⑧, 这个电路就是大家熟悉的具有发射极电流负反馈的放大电路。



首先确定 BG_2 管的静态工作点和电源电压 E_c 的数值: 已经知道视放末级输出的全电视信号 U_{cp-p} 应在 50~80 伏峰-峰值, 设选择 U_{cp-p} 为 60 伏, 那么 BG_2 的集电极静态工作电流必须大于:

$$I_{co} = \frac{U_{cp-p}}{2} \cdot \frac{1}{R_7} \\ = \frac{60V}{2 \times 8K\Omega} \approx 3.8 \text{ 毫安}$$

一般 I_{co} 选为 5 毫安左右, I_{co} 选定后可由下式确定电源电压 E_c :

$$E_c \geq I_{co}(R_3 + R_4) + U_{cp-p} + U_{cmin}$$

$$\text{其中: } R_3 + R_4 = 75\Omega + 1K\Omega \approx 1K\Omega$$

$$I_{co}(R_3 + R_4) \approx 5 \times 10^{-3} \times 10^3 \approx 5 \text{ 伏}$$

U_{cmin} 为晶体管的饱和压降, 其值约为 1~2 伏左右

U_{cp-p} 取为 60 伏

这样 $E_c \geq 5 + 60 + 2 = 67$ 伏可见 E_c 选为 85 伏已能满足视放末级的要求了。这也就对供给视放末级电压的行扫描输出级提出了要求。

对于视放末级晶体管 BG_2 的选择, 除考虑视放带宽的特点一般要求晶体管特征频率 f_T 不低于 100 兆赫外, 还必须考虑功耗和耐压。在图⑧电路中, 晶体管 BG_2 的功耗为:

$$P_{co} = I_{co} \cdot U_{co} \approx 5 \times 35 = 175 \text{ 毫瓦} \text{ (在 } 25^\circ\text{C 时运用)}$$

(U_{co} 为静态工作点处 BG_2 管集电极至发射极间管压降, 其值约 35 伏)

在有的小型晶体管电视机中, 视放末级管选用 3DG48C, 它的耐压 BV_{ceo} 为 100 伏, 集电极功耗约 700 毫瓦, 特征频率 f_T 大于 100 兆赫, 因此能满足上述要求。

其次, 估算一下视放末级的电压增益:

由晶体管放大电路分析得知, 具有发射极电流负反馈的 R-C 耦合放大器, 低频电压放大倍数可由下式求出:

$$K_{vo} \approx \frac{R_c}{R_e}$$

式中: R_c 为集电极负载电阻, R_e 为发射极电阻。

上式表明, 具有发射极电流负反馈的视放末级电路, 它的电压增益仅仅与发射极和集电极的负载电阻数值有关, 只要改变 R_c 和 R_e 的比值就可改变视放末级的电压增益, 一般都是用变化发射极上电阻 R_e 的数值来调节视放电路的增益大小。

由图⑦中可以看出, R_e 的数值可从 575 欧变化到 125 欧, 对应的电压增益则可由 14 倍变化到近 70 倍, 使图象对比度的强弱变化 5 倍左右。

(下转第 15 页)

晶体管电视机常见故障检修几例

上海国光口琴厂

黑龙江商业学校电视机维修专业

行、场均不同步

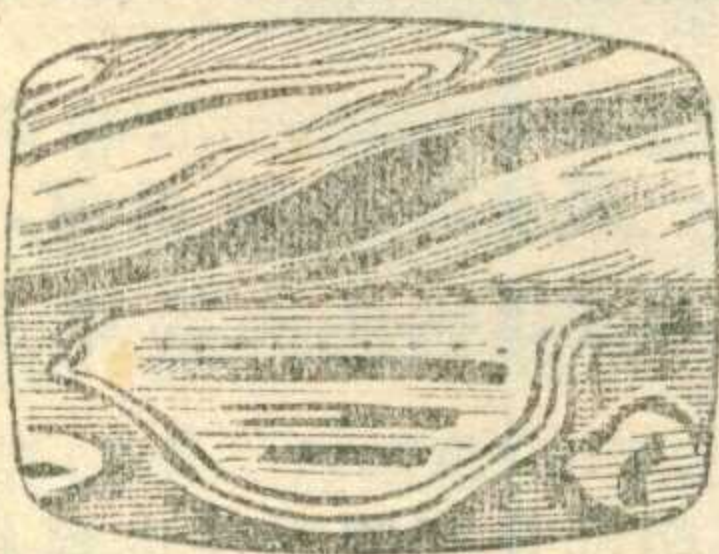
“不同步”是指荧光屏上未能呈现一幅稳定的图象，而是一些斜影条、杂乱花纹或上下翻滚的图象等。有“行不同步”、“场(帧)不同步”、“行、场(帧)均不同步”三种情况，具体反映在屏幕上的现象是不同的。一般说来，“行不同步”表现在屏幕上有斜影条、复杂的花纹如图①，但在垂直方向上是稳定的，即不是向上或向下翻滚。“场不同步”的现象是在屏幕上能呈现图象，但在垂直方向上不能稳定，图象或向上或向下翻滚如图②。“行、场均不同步”的现象是二者皆有，即不但出现斜影条或花纹，而且还上下翻滚。

区别不同步的性质，对判断故障部位有重要的作用。利用“行频”或“场(帧)频”调节旋钮，反复调节、仔细观察，可以区别开不同步的性质。

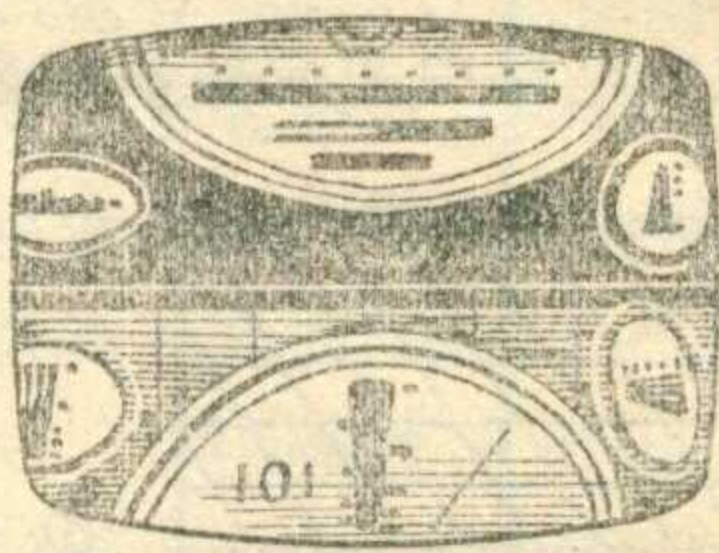
行、场均不同步，故障一般发生在同步分离级。可用示波器检查同步分离级及测量同步分离级的直流电压(参看本刊今年1、2期合

刊第33页电路图)。

用示波器测量、观察同步分离管的基极，应有如图③所示的全电视信号，幅度约1伏峰—峰值。如基



①

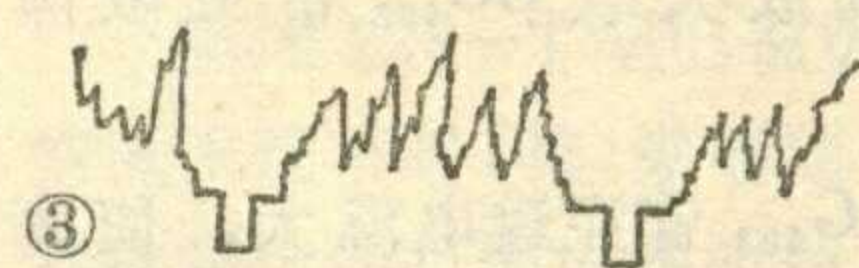


②

极没有这样的波形，应测量预视放管的发射极。如预视放管发射极信号不正常(幅度小等)，故障在预视放前各级，其检查方法与无图象或图象淡的检查方法一样，这里不再重复。

如果从预视放管发射极上测得的波形正常，而同步分离管基极波形不正常，就应检查预视放管发射极到同步分离管基极的连接线路及有关元件，如电阻 R_{503} 及电容 C_{501} 、 C_{502} 是否开路，特别是 C_{502} 损坏的可能性比较大。

如果同步分离管 BG_{501} 基极波形正常，就应测量其集电极波形。



③

集电极应有如图④所示的同步脉冲波形，幅度约有7伏左右。

造成行、场均不同步的常见故障有三种情况：

1. 行、场均不同步一般是同步分离管损坏。可从测量同步分离管的各极电压来判断。同步分离管各极正常电压值大致如表 I 所示。

表 I

有无信号	各极电压参考值(伏)		
	E	B	C*
无信号	12	11.7	1~3
有信号	12	12.5	4~6

* I_{ceo} 小的晶体管集电极电压可小于0.5伏。

如果电压不正常可拆下分离管进行测量，常见有E、B极间短路，E、C极间短路及开路性故障，可换管试验。

2. 同步脉冲切割的不清楚，在间隙中夹杂有干扰脉冲或视频信号也被切割出来，如图⑤所示。这可能由于：

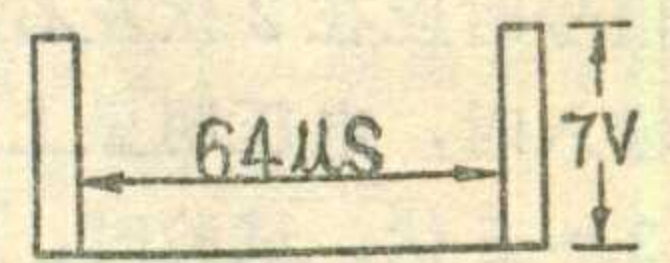
①输入全电视信号幅度不够。

②同步分离管 BG_{501} 穿透电流大。

③电容 C_{501} 、 C_{502} 漏电等引起。

BG_{501} 管穿透电流大，集电极电压就偏高。 C_{502} 漏电，电路就不能正确地箝位，切割就不清楚。有时加大抗

干扰电路④



中电容 C_{501} 的容量(由0.022~0.047微法)，可以改善同步切割的情况。

同步脉冲切割不清楚，不一定同时影响行、场均不同步，往往对行同步影响更大一些，造成图象部分扭动。

3. 同步脉冲幅度小是由于：

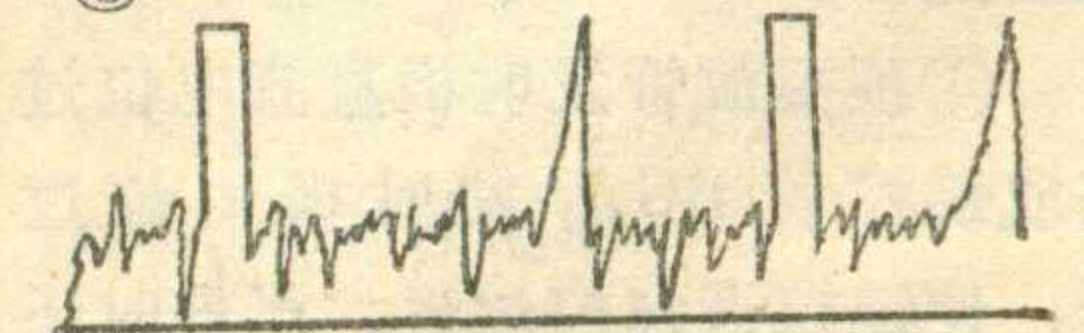
①同步分离管开关性能不好。

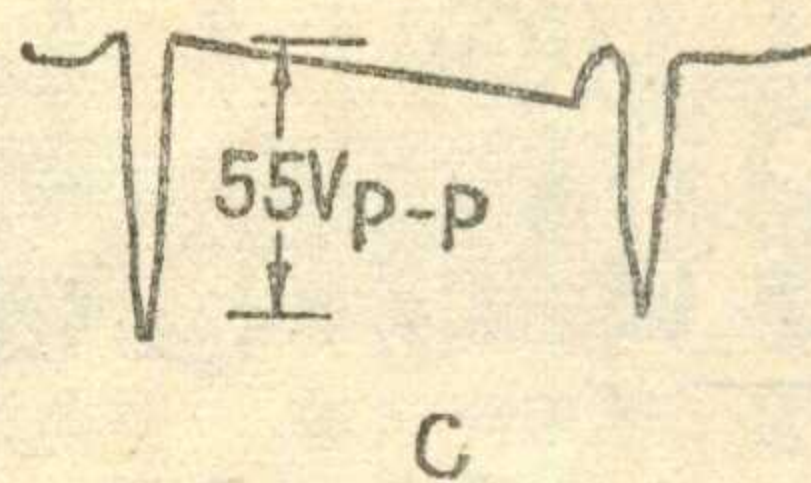
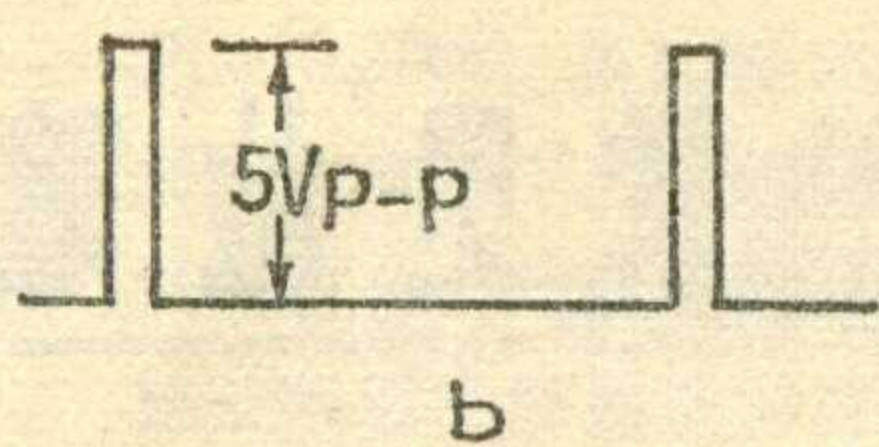
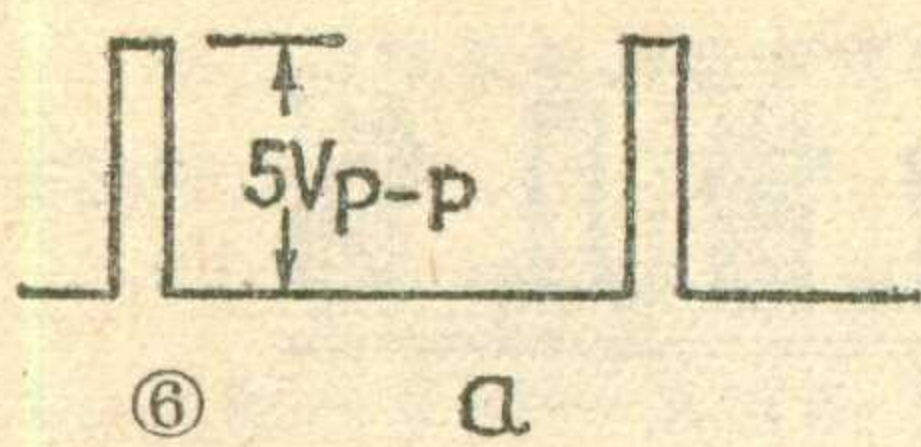
②由于帧同步放大管 BG_{502} E、B极之间短路，而使同步分离管集电极输出脉冲幅度减小，影响行同步，呈S形扭动，同步范围很小。但此时帧放大管集电极仍然有同步脉冲输出，并不太影响帧同步。

③行鉴相管E、B极间短路也会使同步分离管集电极输出的脉冲幅度小，此时行鉴相管E、C两极输出的脉冲波形也很小，行S形扭动不稳，对帧同步影响也不大。

前面谈及由于预视放输出波形幅度小，而使同步分离切割不好。但是在许多场合下，还由于预视放输出波形中同步头子缩短，而使同步分离切割不清。同步头缩短是由于自动增益控制(简称AGC)电路

⑤



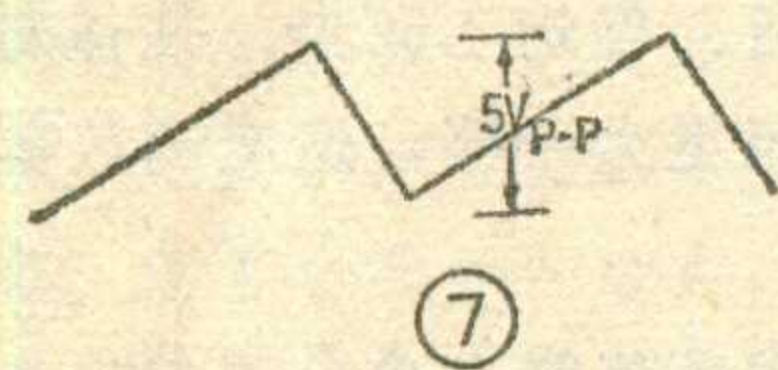


一下行频微调电位器 W_{702} ，看是否因 W_{702} 调节不当或接触不良引起。另外检查

发生故障，使 AGC 不能正常起控，造成信号幅度过大，在中放后级中，因进入晶体管的非线性区发生限幅作用，而将脉冲头子削去或缩短。这表现为弱信号能正常同步，而强信号就同步不稳。

自动增益控制电路是否发生故障可按下列方法进行检查：

测量第一中放基极电压，在无信号时应在 2 伏左右。而当有信号输入时，电压明显上升，能上升到 3~5 伏。试验时，可将高频头输入的中频信号断开（即将高频头到中放的电缆头拔下）或将高频头的频道开关置于空闲频道上。如输入



信号变化时，第一中放管基极电压不

变化或变化不明显，就是 AGC 电路有故障。

自动增益控制电路的脉冲键控级常见故障有：

①行输出变压器到 AGC 电路之间的引线断，无键控脉冲送到键控管 (BG_{401})。键控管 BG_{401} 是靠逆程负脉冲送到集电极而导通的，无负脉冲送入键控管，在应当起控时，不能正常导通，遇有强信号时，AGC 电路就不能正常起控。这可用示波器测量二极管 D_{401} 负端有无键控脉冲，脉冲幅度一般有 15 伏峰一峰值左右。也可测量集电极直流电压，有键控脉冲时，电压为负值。

②脉冲键控管坏，无法正常起控。

③二极管 D_{401} 开路，键控级也无法起控。

④预视放管发射极直流电位过高或键控管 BG_{401} 发射极电位过低，使键控管起控过迟。严重时还

会引起同步头缩短。

自动增益控制电路直流放大级 BG_{402} 常见故障有：

①直流放大管 BG_{402} 坏，第一中放管基极电压只靠电阻 R_{409} 与 R_{407} 分压获得为固定值，强信号时不能上升。

②电容 C_{403} 开路或虚焊，这时直流工作状态正常，但有脉冲的交流分量送入中放级，会干扰图象信号，造成图象扭曲，而且灰度有明显差异。

③无信号时，第一中放基极电压过高是由于 BG_{402} 管穿透电流大或 R_{409} 、 R_{407} 比例不当，需重新调整。

直流放大级 BG_{403} 常见故障有：

① BG_{403} 管穿透电流大，使高放 AGC 电压增高。

② BG_{403} 管损坏，高放 AGC 不能起控。

③自动增益控制电位器 W_{401} 调节不当，使高放 AGC 起控过早，增益减少，而且信号杂波比减小，画面干扰大。

④电容 C_{403} (20 微法) 开路或无容量，会形成左右一边黑一边亮。

⑤ AGC 不起作用时，除引起同步不稳外，还会引起图象信号过强。

以上除介绍同步头缩短使强信号同步不稳的故障外，AGC 电路的其他一些故障也一起介绍了。

行不同步

遇到行不同步，首先可以调整

一下行频电位器 W_{701} 是否有引线断或接触不良的情况。

经上述检查之后，再检查自动频率控制 (AFC) 电路及行振荡电路。

1. 自动频率控制电路

行鉴相部分的故障在行不同步的故障中占有较大的比重，常见的故障情况有以下几种：

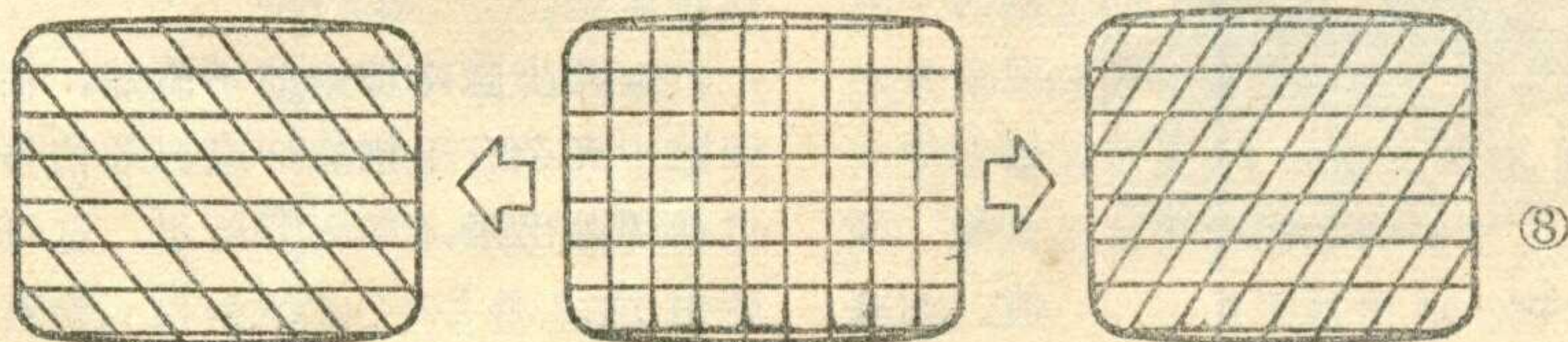
①行鉴相管 BG_{701} 坏，检查的方法是可先测量 BG_{701} 管基极、发射极、集电极波形，正常波形如图 6a、b、c 所示。

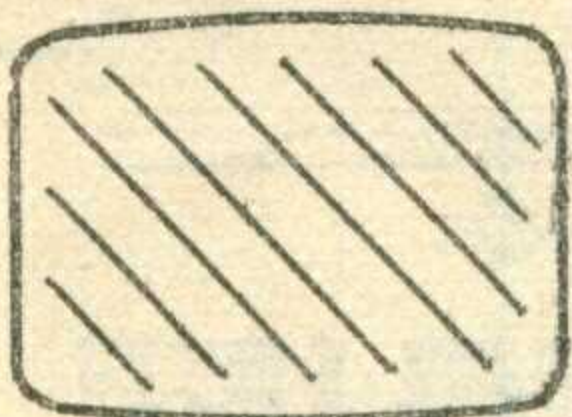
如果同步分离级工作正常而鉴相管基极波形不正常，一般为电容 C_{701} 开路；如鉴相管基极波形正常，而集电极、发射极无输出脉冲或脉冲幅度很小，一般为鉴相管 BG_{701} 坏。但其他元件损坏，也可能使鉴相管集电极或发射极无输出，可拆下晶体管测量或检查其它元件。

②行输出变压器的自动频率控制 (AFC) 绕组有故障，AFC 电路中无逆程脉冲输入，不能正常工作。测量 C_{708} 下端应有 150 伏峰一峰值左右的逆程脉冲，经积分电路后（在 D_{701} 与 D_{702} 的交点上）应有 5 伏峰一峰值左右的锯齿波，其波形如图 7。

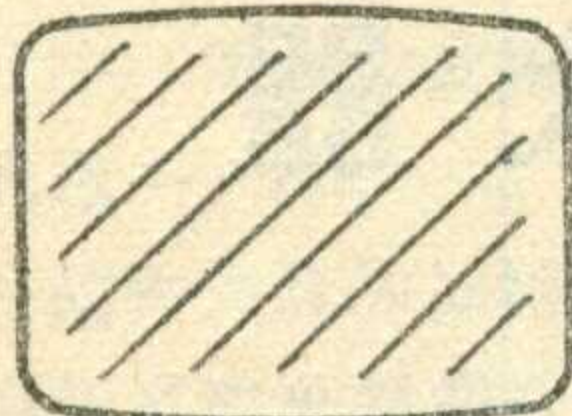
如果这一部分波形不正常，应检查行输出变压器有关绕组及 C_{708} 、 R_{709} 。

③行鉴相部分有些元件也容易损坏，如二极管 D_{701} 、 D_{702} 特性变坏，电容 C_{702} 、 C_{703} 开路，行就不会同步，积分电路中的元件损坏都





行频高



行频低

会引起行不稳。如 C_{705} 开路会影响同步不稳, C_{707} 漏电或容量下降, 会引起图象顶部 S 形扭动。还可能因 R_{710} 及 R_{712} 的阻值变动引起。

鉴相管损坏或 AFC 无逆程脉冲引起的行不同步现象, 特点比较明显, 容易鉴别。在调行频电位器时, 方格图象的竖条会左右转动, 变成菱形如图⑧。有时图象会出现水平移动(如帧不稳一样), 有时会把图象分成两个半幅。有些零件损坏引起行不同步的现象较轻微, 可能仅仅是图象部分扭动, 并不是整幅图象不稳。

2. 行振荡部分故障

由于行振荡部分的故障引起的行不同步常见有以下一些:

①行振荡管性能不好, 有时工作一段时间后就不稳定, 引起不同步, 一般换行振荡管就可以解决。

②行自由振荡频率偏离, 超出正常同步范围。如果调节 W_{702} 电位器解决不了, 就应测量行振荡的波形, 观察行振荡的周期及脉冲宽度, 如相差较大应调整 C_{709} 、 C_{710} 。

如行自由振荡频率太高, 图象影条向右下方斜, 太低则影条向左下方斜, 如图 9。

③二极管 D_{703} 性能变坏也会影响行不同步, 有时行频不对调整 R_{714} (由 820—470 欧) 也可以解决。

④稳频线圈没有调好。

3. 由于其它原因引起的行不稳定: 如电容 C_{504} 开路, 有其它信号进入同步分离级, 也会影响行水平不稳或方格扭斜。

有时干扰比较大, 加大电容 C_{501} 的容量也可以解决行不稳的问题。

场不同步

英雄 228—1 型电视机, 在正常情况下调节场(帧)频电位器 W_{602} , 在比较大的范围内均能使场稳定同步。若达不到要求, 可先调节场(帧)频微调电阻 W_{601} , 看能不能恢复稳定, 如调节无效说明场同步有

故障。常见有三种情况:

1. 若调节场频电位器 W_{602} 在某一处能同步, 或暂时同步, 说明场振荡部分工作正常, 主要是场同步放大级或积分电路有故障。

①场同步放大管 (BG_{502}) 损坏, 集电极无输出脉冲。

②电容 C_{503} 开路或容量减小, 同步分离脉冲无法到达同步放大管的基极。

③积分电路元件 R_{601} 、 R_{602} 开路或脱焊, C_{601} 、 C_{602} 开路或漏电。

2. 调节场频电位器 W_{602} 基本无效, 图象稳不住。这是场振荡部分有故障, 场频变了, 超出正常的同步范围。其原因可能是:

①场振荡管性能不好, 工作不稳定。

②电位器 W_{601} 接触不良。

③场振荡变压器局部短路。

④电容 C_{605} 或 C_{604} 开路或容量变小。

⑤二极管 D_{601} 性能变坏。

3. 有时出现场(帧)跳动不稳, 如英雄 228—1 型机由于场振荡变压器 B_{601} 接触不良所引起的故障, 可换一只变压器试验。

(上接第 12 页)

视放末级的频率补偿

视频放大器中, 由于以下原因, 在高、低频端电路的增益会降低并使通频带变窄:

(1) 视放末级电路输入端耦合电容 C_1 的容量不能选得足够大, 这个电容对低频信号会呈现较大的阻抗, 因此减弱了视放末级低频输入的信号, 造成低频增益下降及相位失真。

(2) 视放末级晶体管 BG_2 的输入电容 C_{in} 大, 它在高频时将 对图象信号起分流(旁路)作用, 使晶体管 BG_2 的电流放大倍数随着频率升高而降低, 减小了高频端的增益。

(3) 视放末级晶体管 BG_2 的输出电容及负载电容也会使高频增益下降, 其中负载电容包括引线安

装分布电容和显象管阴极的输入电容, 其值共约 15 微微法左右。

为了克服以上各种因素造成的高、低频失真, 增加视放电路的频带宽度, 除尽量选择性能良好的晶体管外(如选特征频率 f_T 高的晶体管担任视放末级), 需采用高、低频补偿电路来解决。

(一) 高频补偿

图象信号的高频成份, 代表图象的细节和轮廓, 如果视放电路出现高频增益降低, 荧光屏上会显出细节模糊的电视图象。

高频补偿是采用加大电路在高频端的增益来弥补由于晶体管特性不好以及存在分布电容等因素造成的高频增益降低, 只要补偿合适就能得到高频展宽的良好特性。

晶体管电视机中常用的高频补

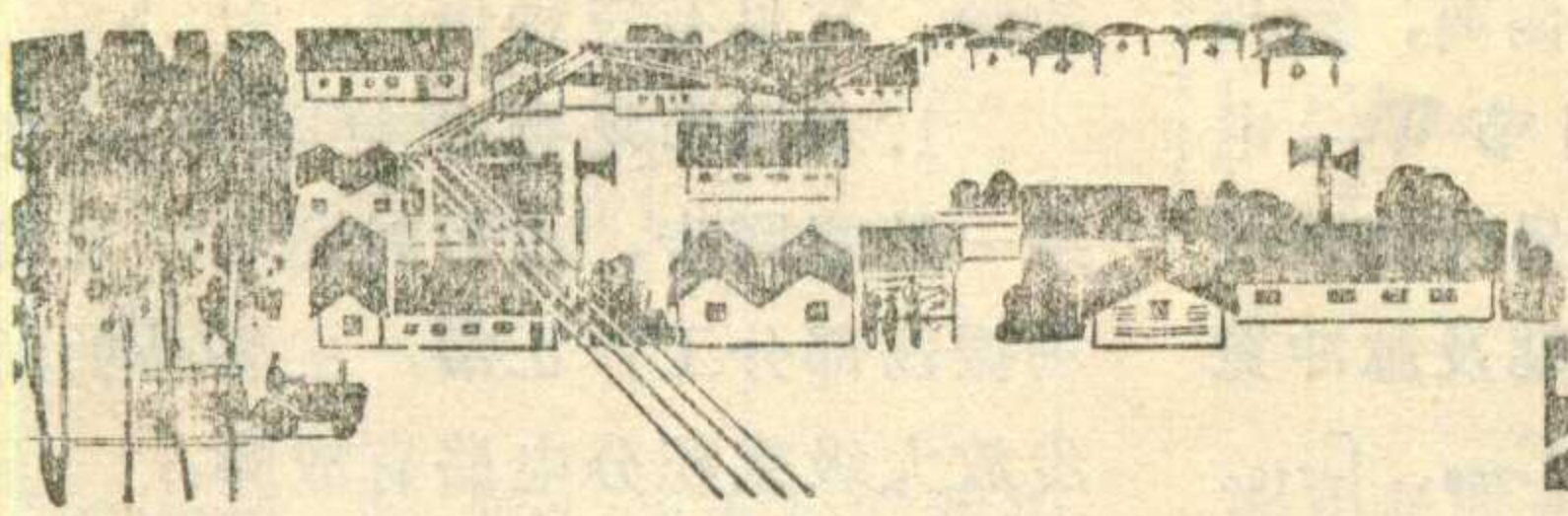
偿方式有发射极电容补偿和集电极电感补偿两种。

发射极电容补偿:

在视放末级晶体管 BG_2 的发射极电阻 R_e 上, 并接一个数值较小的电容 C_e 就能起到高频补偿的作用, 如图⑨; 由于补偿电容 C_e 呈现的阻抗 $\frac{1}{\omega C_e}$ 会随着频率升高而减小, 这就说明在高频端发射极的电流负反馈作用也会减弱, 因而电路的增益会提高, 只要适当选择 R_e 及 C_e 的数值就可以得到恰当的补偿, 并展宽了高频频宽。

实际上为了控制补偿的大小, 补偿电容 C_e 仅仅和 R_e 的一部分构成电容补偿电路, 例如图⑦中的 R_3 (75 欧) 和 C_2 (2700 微微法) 就是这种电容补偿电路。

(待续)



晶体管多路话筒混合放大器

晶体管多路话筒混合放大器

叶能仁

文艺演出时，常常需要在舞台上布置二个以上的话筒，但是一般的扩音机只有一个或二个话筒插口，不能满足要求。为此，我们制作了一个“晶体管多路话筒混合放大器”，它能输入六路话筒信号和一路拾音信号。音量能单独控制，也能总控制。高、低音调分别可调。有两路输出：一路输给扩音机，一路输给录音机。用一节电池供电，可用很长时间，总耗电量小于2毫安。几年来，经使用证明性能较好，现介绍如下：

线路原理

线路图见图1。CK₁~CK₆为话筒插孔；CK₇为拾音插孔；W₁~W₆为每路输入信号的音量控制电位器（拾音音量也由W₁来控制）。由于在每一支路中串入隔离电阻R₁~R₆，就减小了调节信号音量时对别路的影响，使三路信号可合用一个

晶体管来放大。从CK₁~CK₃和CK₇，输入的信号在A点汇合后，经C₃耦合到BG₁的基极。从CK₄~CK₆输入的信号在B点汇合后，经C₄耦合到BG₂的基极。经前置低放管BG₁和BG₂放大的信号在C点汇合，进入由W₇、W₈、R₁₈~R₂₁和C₉~C₁₃组成的负反馈电路，以便进行高、低音调节。W₇为低音控制电位器，W₈为高音控制电位器。经音调控制电位器后信号会衰减，因此还要经过BG₃和BG₄组成的两级低放电路放大后再输出（如果选用β大的三极管或不要音调控制电路，也可以省去一级低放）。从CK₈插孔输出的扩音信号和从CK₉插孔输出的录音信号都是通过电容C₁₈从BG₄的集电极引出的。为了减少两者的影响，设置了隔离电阻R₃₂和R₃₃，录音信号从R₃₃上引出。W₉为总音量控制电位器。本机用1.5伏供电是为了降低噪音。因为晶体

三极管的噪声系数与工作电压有关，电压越低，噪声越小。低电压供电时的三极管特性曲线的线性段虽然比较窄，但由于输入信号较小（几毫伏至几十毫伏），失真就不会很大。测试表明：当输入信号大于100毫伏时，本机才开始有轻微失真。电源电压也可以用3伏、4.5伏或6伏。

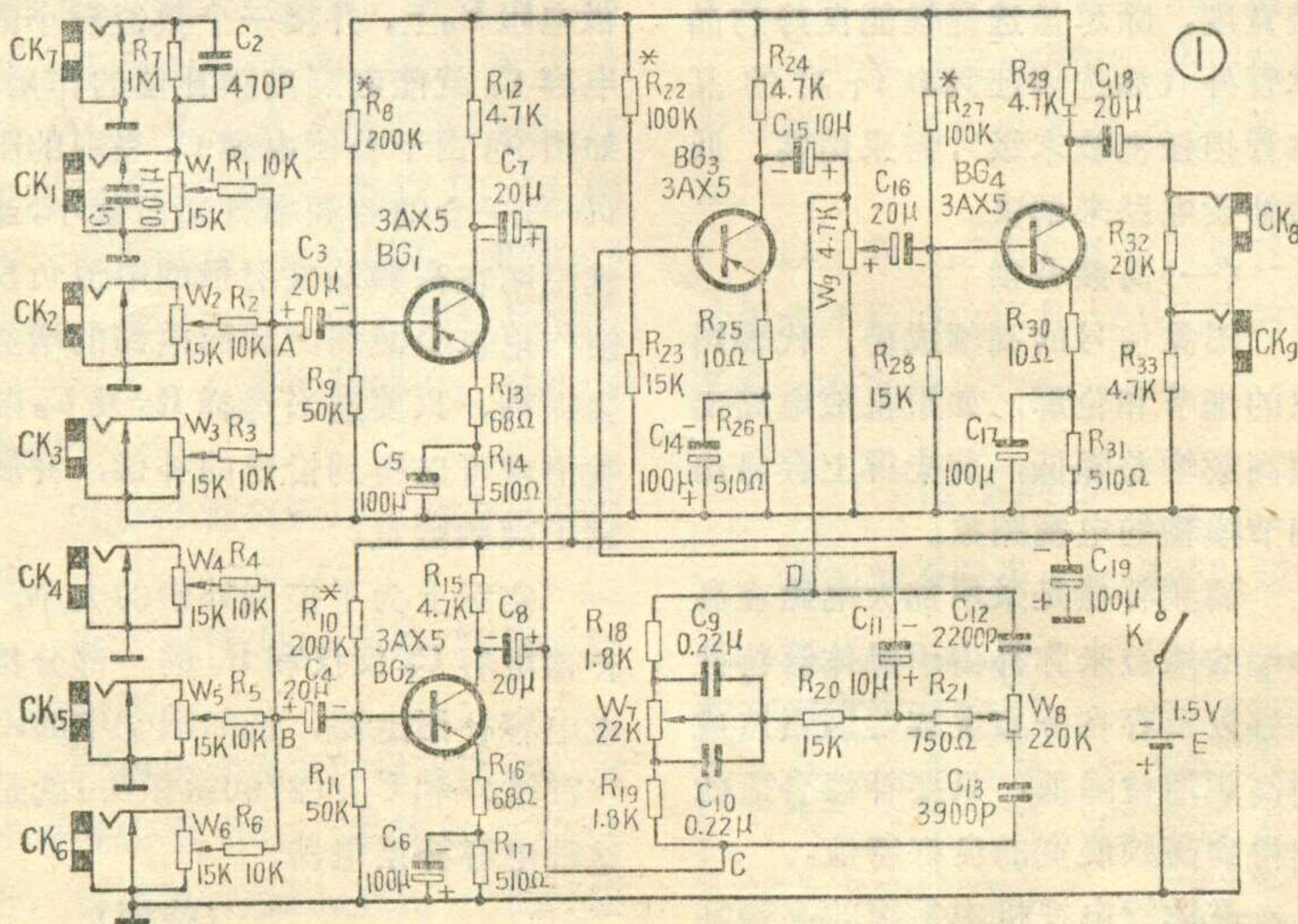
元件选择

晶体管选用噪音小、稳定性好、β在50以上的低频管，有些三极管因管压降V_{ce}较大，电源电压要3伏以上才能正常工作。音量控制电位器最好用指数式的，W₁~W₆用4.7K至22K的，W₉用15K至47K的均可以。音调控制最好用对数式电位器。全部元件在装配前都要进行检查，参数应符合要求，以减少调试和使用的麻烦。

装配和调试

全部零件应装在金属机壳内，机壳可根据具体情况自行设计安排。

其外形和结构见图2。面板、底盖板和侧面板均用1毫米厚的铁板制成。电阻、电容和晶体管装在胶木板或印刷电路上时，要避免与下面的话筒插口相碰。胶木底板可设计成绕轴转动的，以便维修。为了减少面板上的电位器，插孔与胶木板之间的引线，R₁~R₆可直接焊在W₁~W₆的中心焊片上，由R₁~R₃和R₄~R₆的汇合点（A和B两点）引两根线到胶木板上接C₃。

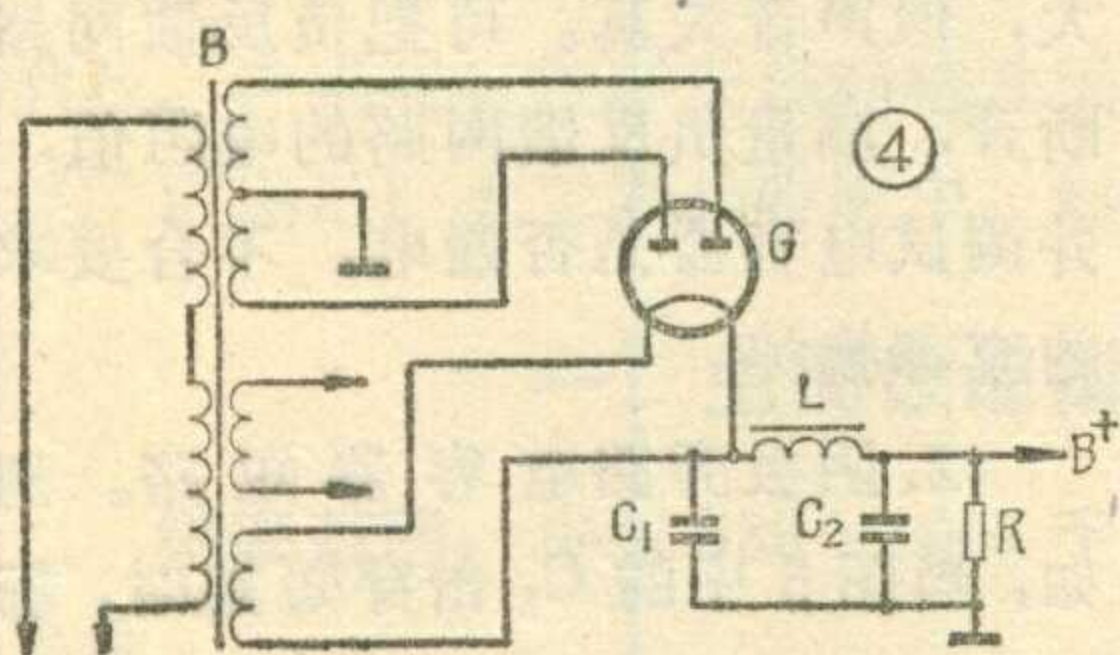


怎样检修扩音机的声音失真? (续)

河南省广播事业局技术组 群言

故障现象 3: 扩音机声音失真, 声音小, 两只大高压整流管内闪动的光色不一样。

此种失真的原因, 一般是由于大高压直流电源部分出了毛病, 使得直流大高压偏低, 改变了强放级的工作状态, 从而引起失真。例如, 图 3 中两只大高压整流管 G_1 和 G_2 ,



和 C_4 的正极, 音调控制网络的 $R_{18} \sim R_{21}$ 和 $C_9 \sim C_{13}$ 也可直接焊在 W_7 、 W_8 的各相关的焊片上, 再从 C、D 点和 C_{11} 的负极引三根线到胶木板上。引线长度要适当, 不要妨碍胶木板的自由转动。

全机装好, 检查无误后即可进行调试。先把各管的偏流调好, 一般 BG_1 、 BG_2 的集电极电流 I_c 调到 0.22 毫安左右, BG_3 、 BG_4 的 I_c 调到 0.33 毫安左右。再把两端都有插头的屏蔽线的一头插入 CK_8 , 另一头插入扩音机的拾音插孔 (如灵敏度太低可插入话筒插孔)。然后把一只话筒插入 $CK_1 \sim CK_6$ 的任一插孔, 开启电源开关, 把音量控制旋钮调到适当位置, 当对着话筒讲话时, 扩音机所接喇叭应有声音。若无声音或声音小, 多数原因是偏流未调好, 可把各管的偏流电阻调整一下。调整方法是: 先把话筒插入 $CK_1 \sim CK_3$ 任一插孔中, 把 R_{22} 、 R_{27} 三只偏流电阻用 470K 电位器串一只 30K 左右的电阻来代替, 一边对着话筒讲话, 一边反复调节三只电位器, 直到使喇叭中

闪动的光色不一样, 即是有了故障, 其原因可能是:

1. 两只管子中有一只衰老。换管时应换效率一样的。

2. 管座接触不良。由于整流管的灯丝电压很低, 电流很大, 如果管座卡得不紧或上面有霉锈和尘污, 产生一定的接触电阻, 在此接触电阻上就会有一定电压降, 致使整流管灯丝电压降低, 其工作效能也就降低了, 且呈衰老状态。要及时清擦、紧固或更换新管座。

3. 高压电源变压器次级线圈一边有局部匝间短路。如图 3 中的 B_1 , 其次级中心抽头与两边之间应

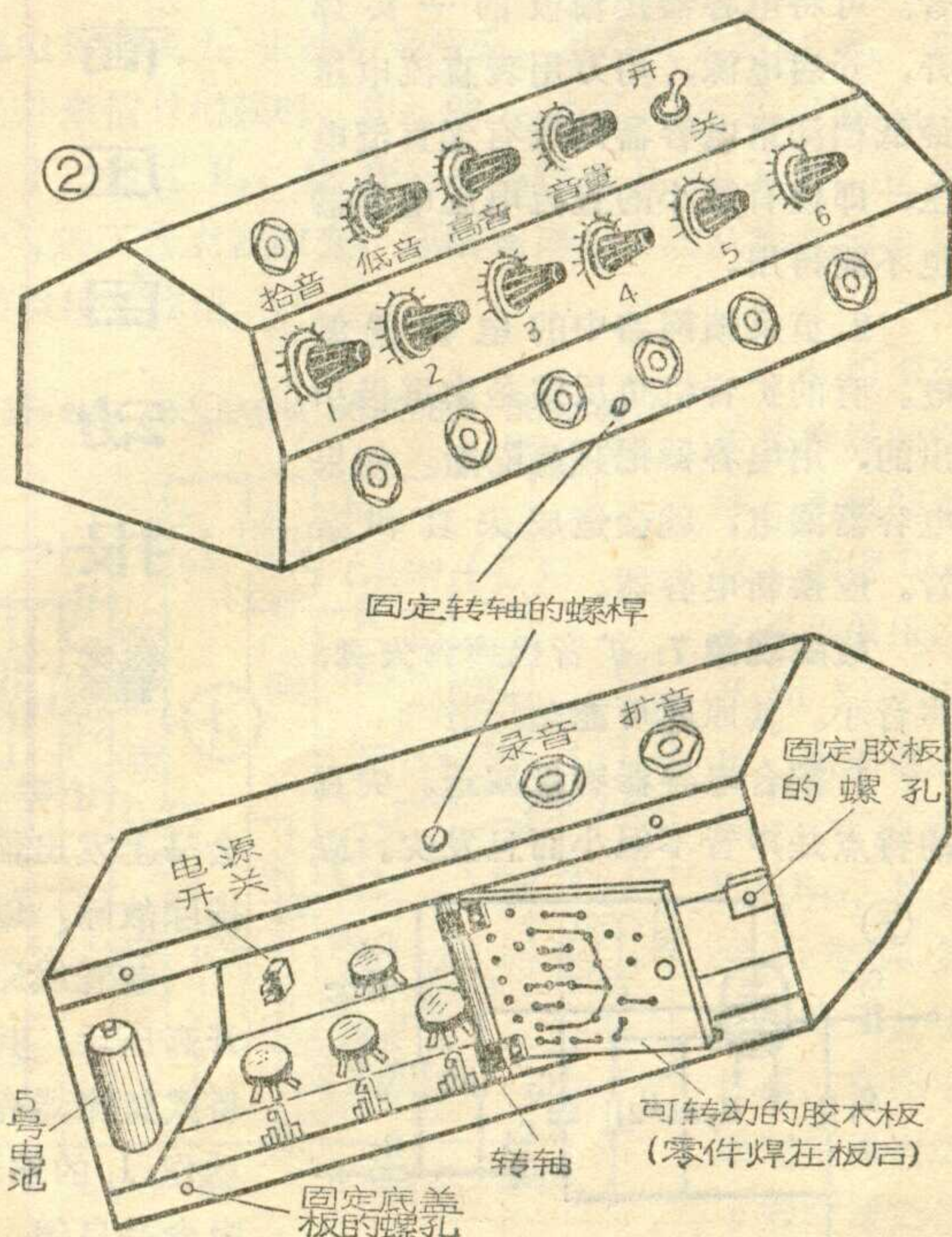
放出的声音大而不失真为止。然后将三只电位器连同 30K 电阻从电路中焊下来, 用万用表测量它的阻值, 换上三只等值的电阻。再把话筒插入 $CK_4 \sim CK_6$ 插孔中, 用同样方法把 BG_2 的偏流电阻 R_{10} 调好 (R_{22} 和 R_{27} 不必重调了)。如果无论怎样调节偏流电阻, 喇叭中的声音总是不大, 则可能是晶体管的放大倍数太低, 可换上 β 大的管子试一试。当喇叭中放出来的声音比把话筒直接插入扩音机发出的声音大时 (扩音机的音量调节旋钮应放在相同位置作比较), 才表明“多路话筒混合放大器”有正常的放大作用。若喇叭中放出来的声音沙沙声太大, 应换上噪声小

完全平衡, 如一边线圈有局部匝间短路 (短路圈数少, 还不致于烧坏保险丝), 加到两只整流管上的电压就会不一样, 工作效能也就不一样, 会使输出直流高压降低, 引起扩音机失真。可测量高压变压器次级中心抽头与两边之间的交流电压, 电压低的一边即是存在匝间短路。

故障现象 4: 扩音机声音失真, 声音小, 大高压整流管一只闪光, 一只不闪光。

这种故障是由于有一只高压整流管不工作, 形成了半波整流, 因此破坏了强放级的工作状态, 造成失真。形成半波整流的原因可能是:

的晶体管试试。如果有条件用仪器配合调试更好。当输入信号轮流输入 $CK_1 \sim CK_7$ 插孔时, 喇叭中都能发出正常的声音, 且音量、音调控制作用都正常后, 调试工作才算结束。



1. 整流管管座与管座之间松脱, 接触不上。此时灯丝没有电压, 管子不亮。应换新管座。

2. 整流管损坏, 例如灯丝断路或失效等。应换上效率一样的新管。

3. 高压电源变压器次级有一边断路。可用万用表分别测量次级线圈两个边的直流电阻, 不通的一边即是断路。

故障现象 5: 扩音机声音失真, 并伴随有严重交流声 (强放级工作状态正常)。

其原因可能是次高压滤波电容器断路或容量不够 (如图 4 中的 C_1 和 C_2), 使输出直流电压降低, 破坏推动级的工作状态, 造成声音失真; 同时因为次高压中还有一些交流成分没有滤掉, 在喇叭中还会产生严重的交流声。可并上好电容试试, 发现坏电容后要及时更换。

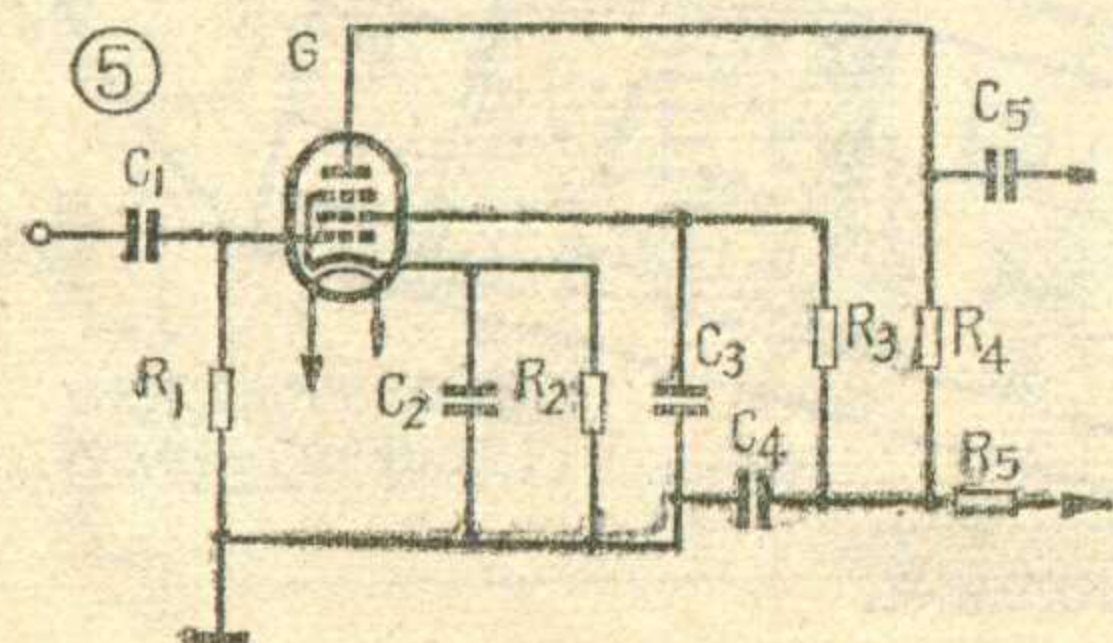
故障现象 6: 扩音机声音失真并伴有杂音。其原因可能是:

1. 耦合电容器漏电。图 5 中的 C_1 、 C_5 都是耦合电容器, 如果它们质量不好, 漏电, 前一级的直流电压就会加到下一级栅极, 这种漏电往往带有火花, 所以也就伴有杂音。可将电容器接栅极的一头焊开, 开启电源, 用万用表直流电压最低档测量电容器两端有无直流电压, 即使有微小的直流电压电容器也不能再用。

2. 负反馈网路中的电容器漏电。有的扩音机负反馈是由屏极引出的, 用电容器把直流隔断。如果电容器漏电, 就会造成失真和杂音。应换新电容器。

故障现象 7: 扩音机声音失真, 声音小。其原因可能是:

1. 耦合电容器容量减退。失真的特点是声音不但小而且发尖。应



换新电容器。

2. 负荷电阻变值。图 5 中的 R_4 是屏极负荷电阻, R_3 是帘栅极电阻, 如果它们变质使阻值升高, 屏极和帘栅极的直流电压就要下降, 而前级来的激励信号并未降低, 就会产生失真而声小。需换新电阻。

3. 电子管内部极间漏电, 互相产生交连, 漏电的极别不同产生的现象也不一样, 有的是失真, 也有的是有杂音、声小或交流声等现象, 可采用逐个换上新管子的办法排除有故障的管子。

4. 电力推动管一只失效或衰老, 此时推动级失去平衡, 且对强放级的推动信号也降低了。可测量推动管两边的屏压和屏流, 如果屏压一样屏流不一样, 无屏流是管子失效, 屏流低是管子衰老。换新管时两管的效能要一样。

5. 输入变压器初级线圈一边断路或匝间局部短路。如果是一边断路, 则这一边无屏压; 对于局部短

掉高压自动报警

TY 250/1000 型和 GY 2×275 型扩音机, 都装有过荷继电器, 当输出过荷时, 能自动切断高压电源, 即“掉高压”, 以保护机器不受损坏。可是在多台机器同时工作时, 如果某台机器掉了高压, 而其余机器仍在工作, 即使有监听喇叭也很难发现有故障的机器。为此, 我们装了一套自动报警装置, 当某台机架掉了高压, 警铃会马上发出信号, 使值班人员及时排除故障, 以保证广播正常进行。

装置线路如图所示。当扩音机开高压后, 其 6.3 伏指示灯 ZD 亮, 桥式整流器有直流输出, 继电器 J_1 动作, J_1 的常开接点 1、3 闭合, J_2 也吸合并自锁。当此机掉了高压时,

路故障, 其现象及其检查方法同检查输出变压器一样。

故障现象 8: 失真伴随有啸叫声。其原因可能退交连电容器容量不足 (图 5 中的 C_4), 使交流成分旁路不掉, 产生失真和啸叫。可并上新电容试试, 并换去有故障的电容。

故障现象 9: 扩音机声音失真但音量并不减小。其原因可能是:

1. 负反馈网路的电阻变值、断路, 电容器断路或容量不够。这样就会造成负反馈深度减小或根本没有, 此时扩音机的音量会比原来大, 但声音失真。可把负反馈网路断开, 测量负反馈网路的电阻值, 并测试电容器是否漏电, 不合要求的应都换掉。

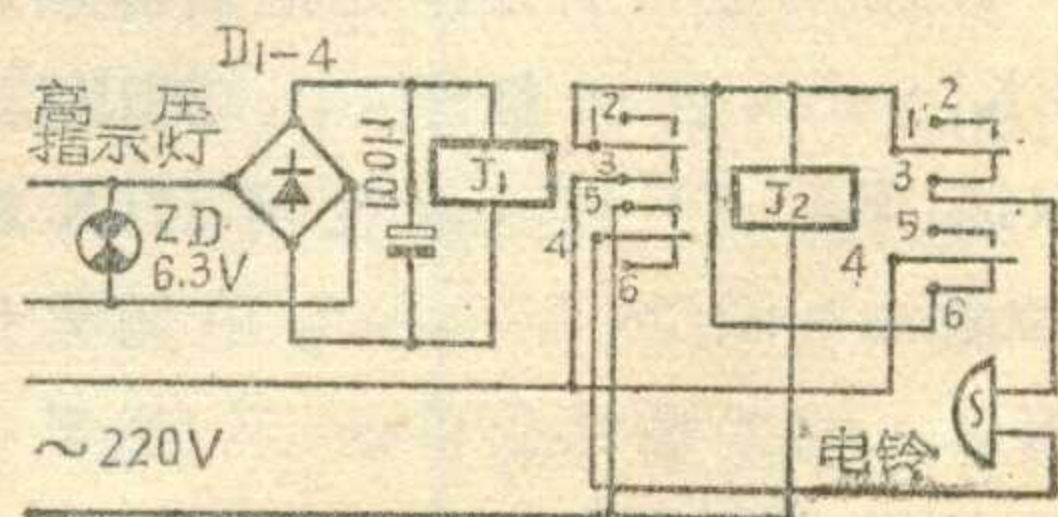
2. 阴极旁路电容器短路。例如, 当图 5 中的 C_2 击穿短路时, 栅极自偏压会没有, 扩音机就要失真, 可测量该电子管阴极对地的电压, 如果没有电压, 再拆开电容器测量, 发现短路应及时更换。

指示灯 ZD 熄灭, 桥式整流电路无直流输出, 于是 J_1 释放, 其常闭接点 4、5 又闭合。此时因 J_2 自锁, J_2 的 1、3 接点仍接触, 所以接通了电铃电源, 警铃发出信号, 等值班人员排除故障并加上高压后, 铃响才停止。

$D_1 \sim D_4$ 用 2CP 型号的二极管; J_1 用 JRXB-1 型直流电磁继电器; J_2 用 JZ-10 型交流电磁继电器; 电铃用一般交流 220 伏电铃。

此装置除电铃公用外, 其余是每层机架都需安装。安装时将电铃装在值班室内, 继电器装在一个盒子内, 放在扩大机附近, 使 6.3 伏电源线不致过长。

(山西省平遥县人民广播站)





袖珍半导体收音机

天津市渤海无线电厂

这种收音机采用无输入变压器和无输出变压器线路，获得较好的频率响应，具有较好的音质，发音宏亮。具备线路稳定可靠、结构牢固新颖、造型美观大方和便于装配生产等特点。

本机采用 $\phi 80$ 毫米 8 欧扬声器，由四节五号电池串联供电，电压为 6 伏。并附有外接电源插孔和耳塞插孔。该机装有拉杆天线和磁性天线，电声效果较好，可满足广大工农兵收听中、短波调幅广播之用。

一、主要性能指标

频率范围：中波 535~1605 千赫；短波 3.9~12 兆赫。

灵敏度：输出 5 毫瓦、信号杂音比 ≥ 20 分贝时，中波磁性天线不劣于 1.5 毫伏/米；短波拉杆天线不劣于 150 微伏。

选择性：偏调 ± 10 千赫衰减不小于 16 分贝。

输出功率：不失真输出功率大于 100 毫瓦；最大输出功率大于 300 毫瓦。

失真：调制度 60%、不失真功率 100 毫瓦、频率 500~3000 千赫范围内，输出电压、声压的谐波失真为：1000 赫以下不大于 15%（电压）、20%（声压）；1000 赫以上不大于 10%（电压）、15%（声压）。

假象波道：中波不小于 20 分贝；短波不小于 6 分贝。

中频波道衰减：不小于 12 分贝。

二、电路特点简介

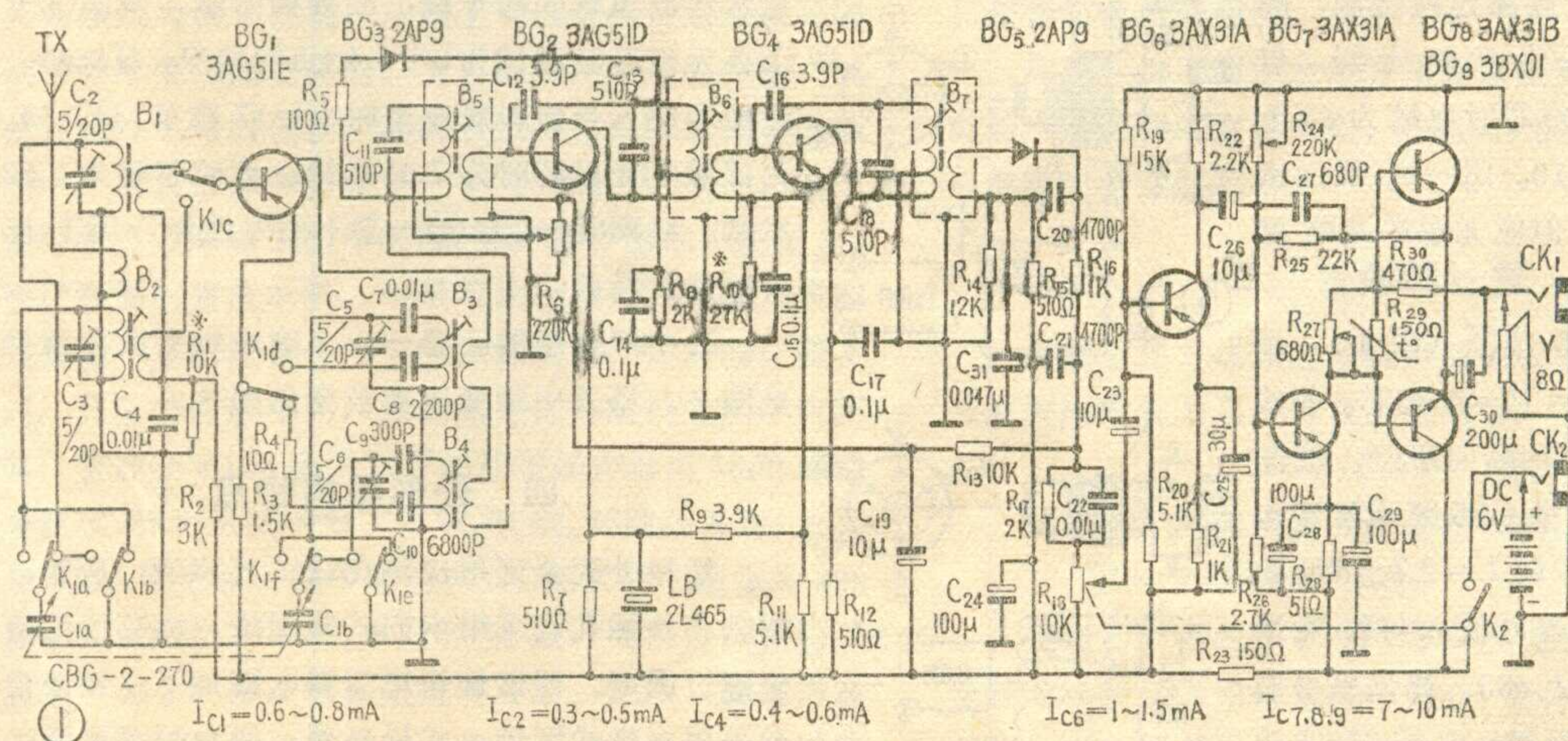
本机电路图和印刷线路图见图 1 和图 2。

1. 中波输入回路采用 $\phi 10 \times 140$ 毫米的 MXO-400 磁棒。为了制造方便，便于大量生产并满足性能指标，不采用分段绕法。短波输入回路采用线圈管，这样可以避免与中波之间的相互干扰而造成不必要的吸收，灵敏度、假象抑制等指标都能得到满意的效果。

2. 高频部分的波段开关直接焊在电路板上，可以减少许多连接导线，而且接点之间的距离大大缩短，从而保证高频部分的工作稳定，给生产带来极大方便。

3. 中频部分两级中放用三只单调谐中频变压器，采用 510 微微法谐振电容，可以提高中频部分的稳定性。同时电源供电采用负极接地的方式。在稳定的条件下，为了得到较高的中频增益，本机中频部分的旁路电容均采用 0.1 微法的独石电容。由于本机的增益较高，就要求有较好的选择性和自动增益控制。因此，在第一中放管 BG_2 的发射极电阻 R_7 两端并联一只二端陶瓷滤波器。为了加强自动增益的控制作用，除与一般电路程式相同外，本机的第二中放管 BG_4 的集电极电流 I_c 也随信号变化。其变化是通过 R_9 ，即当外来信号增强时， BG_2 的 I_c 小了，在 R_7 上的压降小了，通过 R_9 ，使 BG_4 的基极电压也下降，这样 BG_4 的工作点被改变，即增益减小了，从而起到自动增益控制作用。

4. 为了改善检波级的性能，本机的检波二极管 BG_5 加有负偏压，从图 1 可看出，由电源正极一路经过 R_{23} 、 R_{15} 、 R_{14} ，回到电源负极；由于分压作用，在图中第三中周次级下端对地之间



有某一电压；另一路是由电源正极经过电阻 R_{23} 、 R_{18} 、 R_{17} 、电阻 R_{13} 、 R_6 到地回到电源负极，同样由于分压作用，在 R_{17} 与 R_{18} 连接点对地之间有另一电压，按照图中所用各电阻的数值，经过简单计算可知，后一电压比前一电压约高零点几伏，因此在二极管两端加有零点几伏的负偏压。给检波管加负偏压的作用是提高了检波级的阻抗，增加检波输出电压，同时失真可以得到改善。

为了提高整机高端的频率响应，在检波输出端有一高音提升网络，即 R_{17} 与 C_{22} 组成。

由于检波级的阻抗较高，本机音量控制采用 10 千欧的电位器。

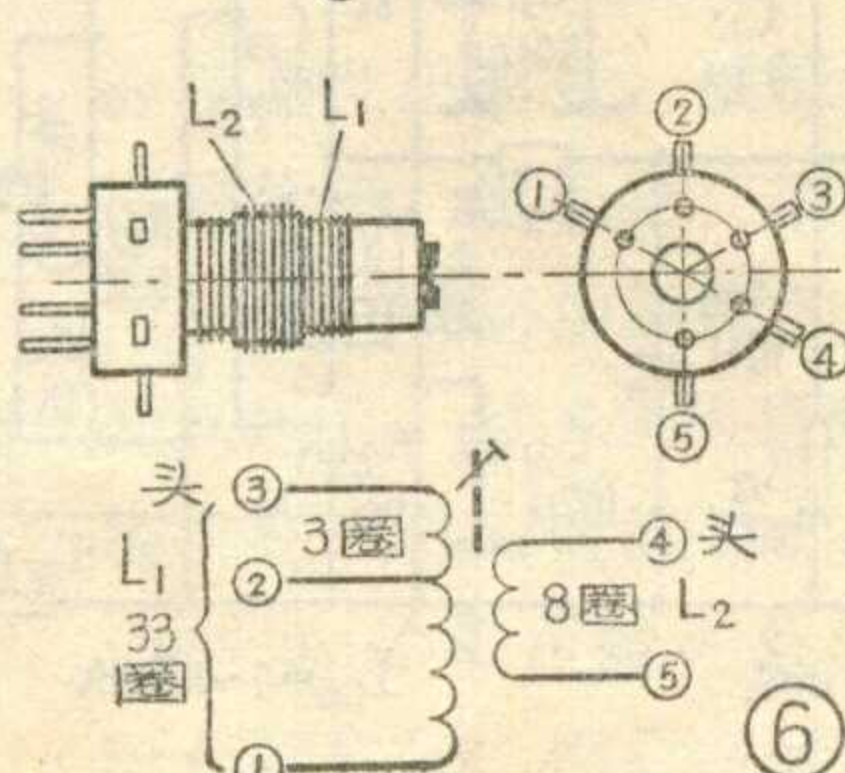
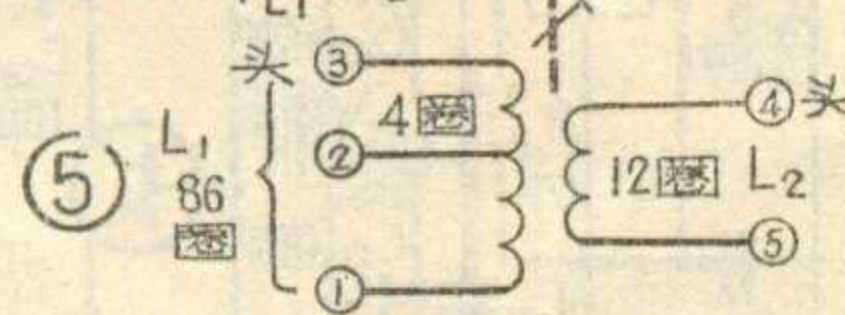
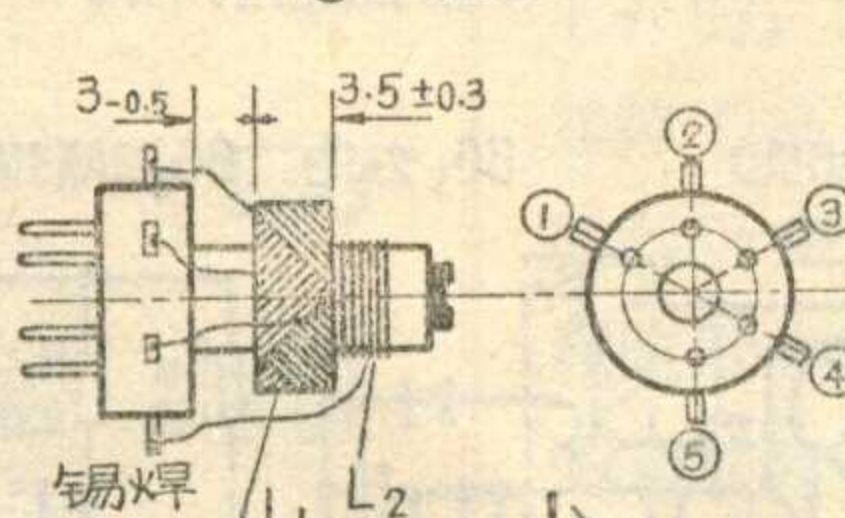
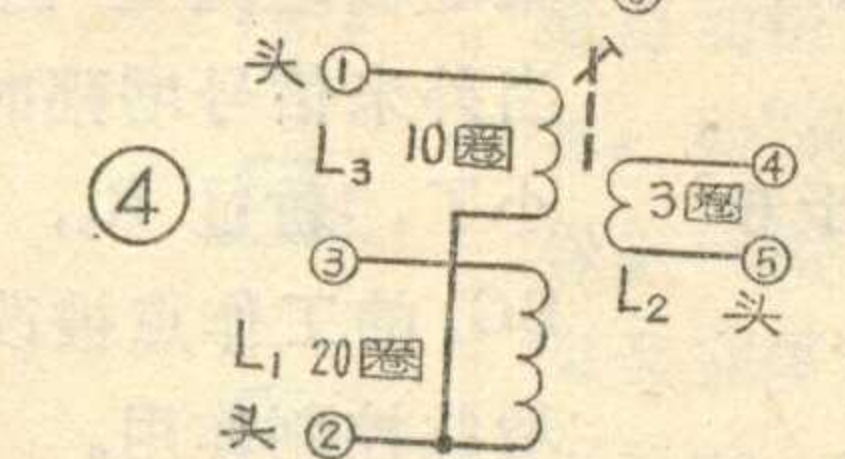
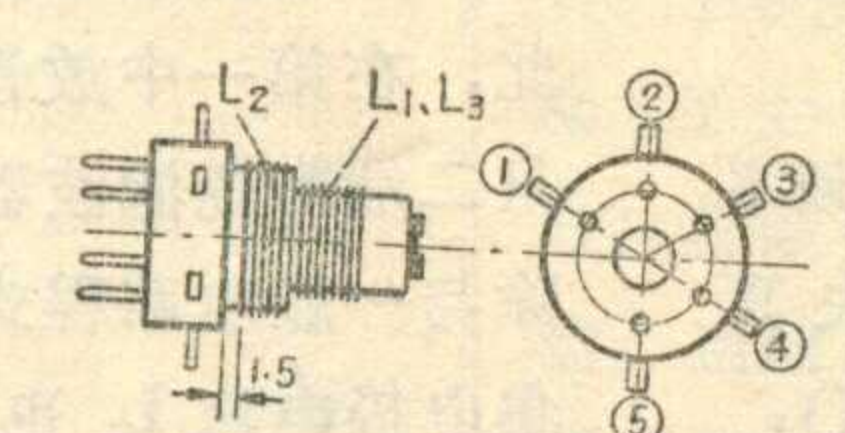
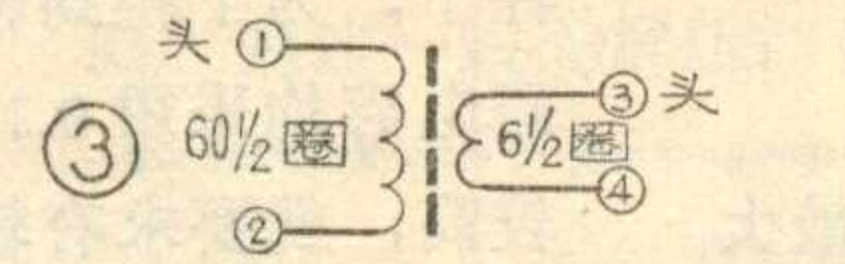
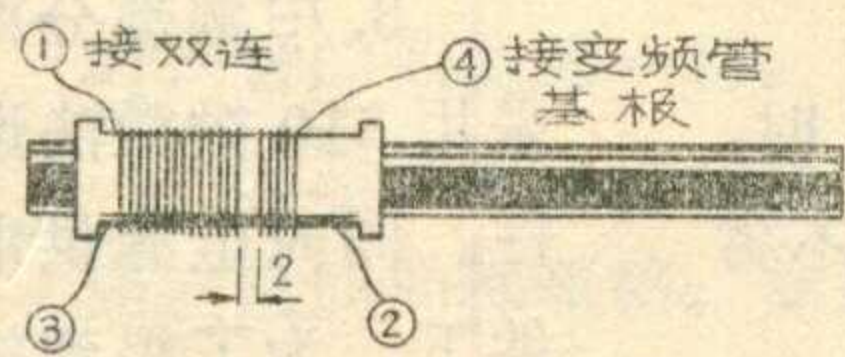
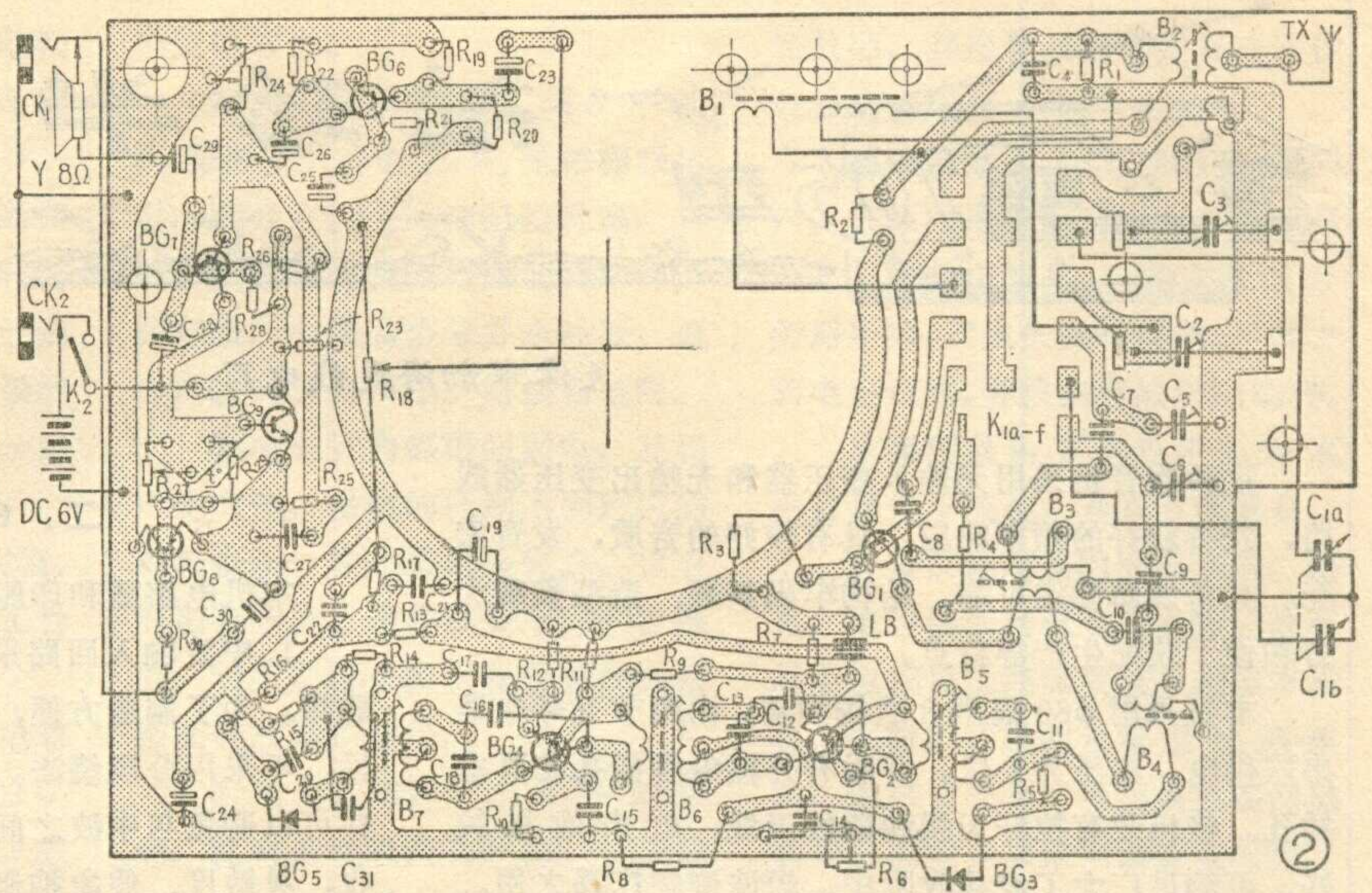
5. 为了进一步改善整机失真，从输出端通过 R_{25} 及 C_{27} 至 BG_7 的基极，加有较深的负反馈。在保证高频失真符合要求的条件下， C_{27} 的容量不宜太大，本机采用 680 微微法。

C_{14} 、 C_{15} 、 C_{19} 、 C_{31} 均为旁路电容器。 R_8 为一中放基极电流半可调电阻。 R_{30} 为前置级的负载电阻。 R_{29} 为热敏电阻 R501 型，用以稳定推挽输出级的工作。

三、主要元件数据

1. 中波磁性天线 (图 3)：采用 MXO-400 $\phi 10 \times 140$ 磁棒。线圈①—②及线圈③—④均采用 QJST 型 7×0.07 丝漆包线绕制，圈数如图所示，①—②正向密绕，以 2.52 兆赫测试，空芯时电感为 $23 \pm 5\%$ 微亨， $Q > 110$ 。③—④反向密绕，不测参数，但应无短路及断路现象。

2. 短波天线线圈 (图 4)：采用 NXO-50 $M6 \times 12 \times 1$ 磁芯。各线圈圈数如图所示，均顺向平绕。线圈②—③用 QST 型 0.25 毫米丝漆包线绕制，无磁芯时 $L = 2.7 \pm 5\%$ 微亨， $Q > 85$ ，当磁芯旋入与料底平时 $L = 7$ 微亨， $Q > 85$ ，测试频率有磁芯时为 2.52 兆赫；无磁芯时为



7.95 兆赫。线圈①—②、④—⑤不测电性能，但不应有短路、断路。

3. 中波振荡线圈 (图 5)：采用 MXO-400 $M6 \times 12 \times 1$ 磁芯。各线圈均用 QST 型 0.15 毫米丝漆包线绕制，圈数如图所示。线圈③—①在无磁芯时 $L = 72 \pm 5\%$ 微亨， $Q > 20$ ，当磁芯旋入与料底平时， $L = 164$ 微亨， $Q > 50$ 。测试频率有磁芯时为 795 千赫；无磁芯时为 2.52 兆赫。线圈③—②与④—⑤不测电气参数，但应无短、断路。线圈①—③用蜂房式绕法，每周二转折。线圈④—⑤顺向平绕。

4. 短波振荡线圈 (图 6)：采用 MXO-400 $M6 \times 12 \times 1$ 磁芯。各线圈均用 QST 型 0.15 毫米丝漆包线顺向平绕，圈数如图所示。线圈③—①在无磁芯时测试为 $L = 6.4 \pm 5\%$ 微亨， $Q > 85$ ；在磁芯旋入与塑料底座平时 $L = 17$ 微亨， $Q > 60$ 。测试频率无磁芯时为 7.95 兆赫；有磁芯时为 2.52 兆赫。线圈③—②、④—⑤不测电性能，但不应有短路、断路。

5. 中频变压器：第一、二级中频变压器数据见图 7。第三中频变压器数据见图 8。

四、外形结构特点

塑料外壳全部用皮革花纹工艺装璜。后盖、喇叭和各插孔均采用卡固式装配法。机芯仅用两个螺钉固定。调谐旋钮用塑料电镀加工。调谐指示采用卷带式度盘，式样新颖，调台平滑灵活。

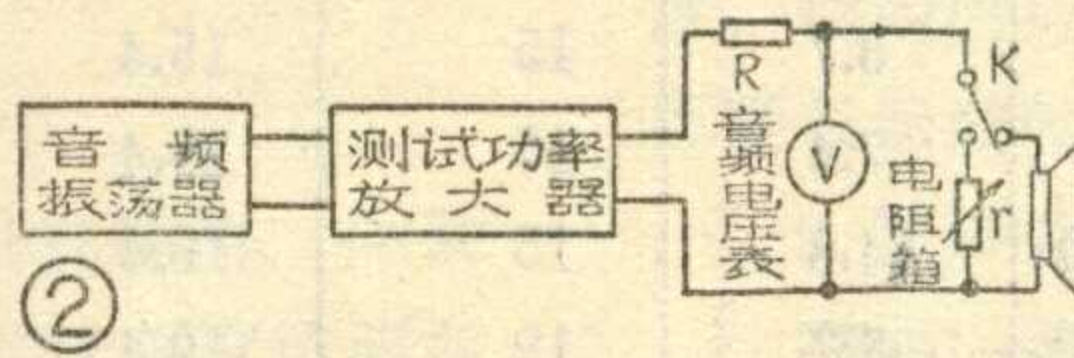
电动式

纸盆扬声器音圈的 简易计算

上海无线电十一厂

黄旭聪

电动式(动圈式)纸盆扬声器的音圈的正规设计计算,要根据扬声器的标称功率、标称阻抗和其他电、声性能指标,通过一系列的运算才能完成,比较复杂。这里仅介绍一些简易的计算方法,供参考。

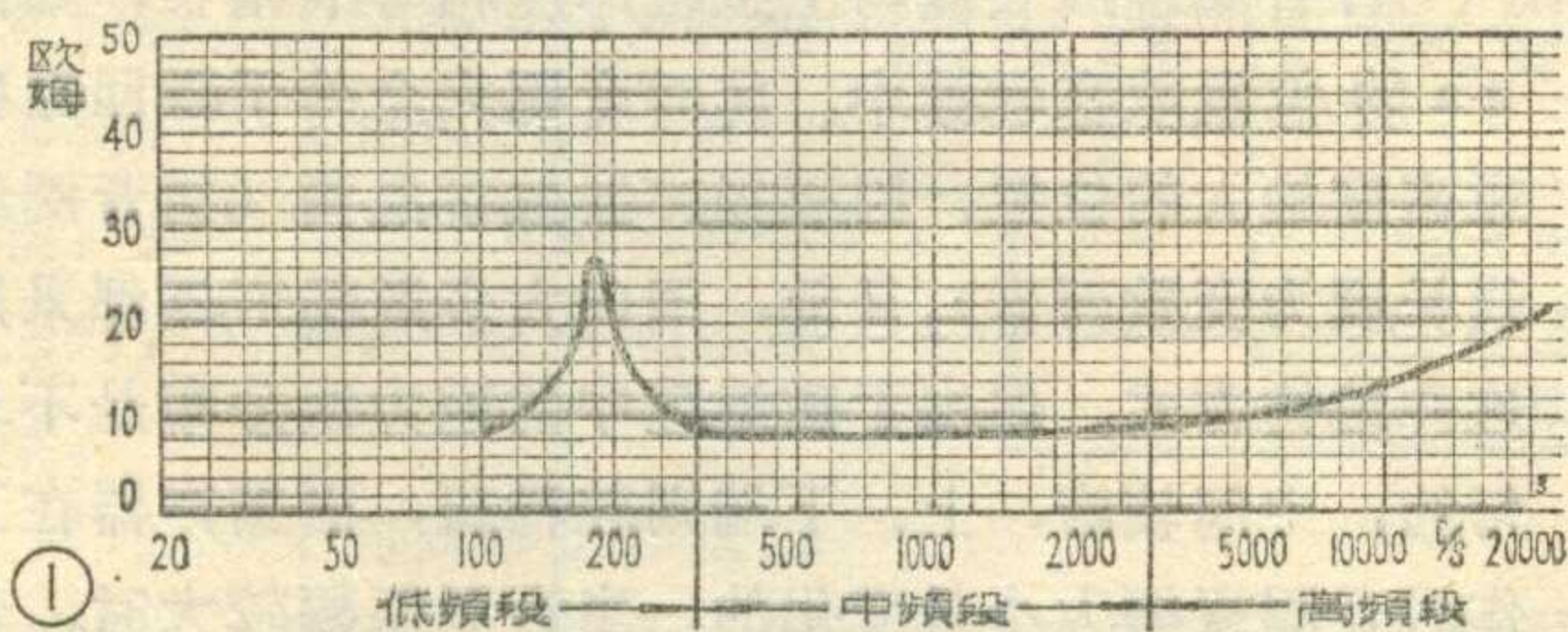


纸盆的面积,再按与此面积相当的圆形扬声器选用。

在测试标称阻抗的频率点,扬声器的交流阻抗约等于直流电阻的1.08~1.09倍。在中频段,扬声器的机械阻抗和声辐射阻抗均很小,故可忽略不计。

一、扬声器的阻抗

扬声器是把电信号转换成机械振动,再转换成声波的电声器件。扬声器的阻抗不但包含电阻抗,还包含机械阻抗和声阻抗,因此计算其阻抗是复杂的,但一般可以简单地认为扬声器的阻抗就是电阻抗,而且主要是它的音圈的阻抗。音圈的阻抗,随着音圈上所加音频信号的频率不同而变化。一般是当信号频率低



时,阻抗不大;当频率增高到扬声器振动系统的谐振频率时,音圈阻抗达到最大;过了谐振点阻抗降低下来,降到与音圈直流电阻差不多;当信号频率继续增高时,音圈的阻抗又增大起来。这种情况可以用图1所示飞乐牌 YD05—1001 型扬声器的实测阻抗~频率关系曲线为例来说明。从图上可以看出音圈阻抗是随信号频率变化而变化的。为了标志扬声器的性能,以便在设计电路时使扬声器的阻抗与电路阻抗很好地匹配,一般总给扬声器规定一个“标称阻抗”指标。由于在谐振点频率以后的中频段,扬声器音圈的阻抗最小,接近音圈的直流电阻,一般习惯上总以过谐振点后阻抗最低一点的阻抗作为它的标称阻抗。扬声器口径不同,其阻抗曲线不同,因此测定标称阻抗的频率也不同:直径在 $\phi 100$ 毫米以下的小型扬声器用1000赫信号测试,标称阻抗一般有8欧、16欧、25欧等几种;直径在 $\phi 125$ 毫米以上的中型扬声器,测试频率选定为400赫,标称阻抗有4欧、8欧和16欧。大型扬声器测试频率定为200赫,标称阻抗有8欧、16欧。椭圆形扬声器的测试频率按等辐射面类比,即求出它的椭圆形

二、扬声器阻抗的测定

在有测量仪器的条件下,我们可用代替法测量扬声器的阻抗。测量方框图如图2。图中串联电阻R约等于被测扬声器与测试功率放大器输出阻抗之和的10倍,其目的是使音频信号振荡器经功率放大器输出的信号是恒流源。为了使测量更加精确,这个电阻应该选用无感的,一般的功率较大的炭膜电阻或金属膜电阻均可。具体测试步骤如下。先按图接好线路,信号振荡器的频率按口径不同调到上面所述的合适的测试频率。调节加到扬声器上的电压,其大小约等于被测扬声器上加有 $1/10$ 标称功率时的电压。然后,保持输出信号的频率、电压不变,通过开关K倒换,以十进制无感电阻箱r代替扬声器接入电路。调节电阻箱的电阻数值,使电阻箱的电压等于上述扬声器上所加电压。此时电阻箱上的电阻读数,即为被测扬声器的标称阻抗。

测量时扬声器不要安装在障板上,且在辐射面前后1米内应无反射物。

这种方法是在已知扬声器标称阻抗情况下,验证其是否正确所采用的。

此外,也可简便地用万用表电阻档或直流电桥量出扬声器音圈的直流电阻,再乘以1.08~1.09,即可近似地求出音圈的阻抗。

三、音圈的计算

根据上述方法测定的扬声器的标称阻抗,利用它与直流电阻的关系,可求出电阻为

$$R = Z / (1.08 \sim 1.09)$$

例如一个标称阻抗8欧的扬声器,其电阻为

$$R = 8 / 1.08 \approx 7.4 \text{ 欧}$$

根据扬声器的标称功率和口径大小适当选择音圈导线的线径。如先试选直径为0.1毫米的国产漆包圆铜线,查线规表可知其直流电阻为2.237欧/米,则所

表 1: 几种常用“飞乐”牌扬声器音圈的数据

产品型号	标称口径 (mm)	标称阻抗 (Ω)	直流电阻 (Ω)	极芯直径 (mm)	音圈内径 (mm)	漆包线直径 (mm)	总匝数	备注
YD005-401	40	8(1000Hz)	7.5	8	8.3	0.07	61	YD025-651 } YD04-801 } 同 YD05-901 }
YD01-501	50	8(1000Hz)	7.5	13	13.32	0.09	65	
YD05-1001	100	8(1000Hz)	7.4	14.3	14.7	0.10	69	
YD05-1003	100	16(1000Hz)	15.1	14.3	14.7	0.08	91	
YD1-1301	130	4(400Hz)	3.7	15	15.4	0.13	57	YDT1-10162同
YD1-1306	130	8(400Hz)	7.4	15	15.4	0.10	67	YDT05-10161同
YDT1-10164	100×160	16(400Hz)	14.8	15	15.4	0.08	89	
YD2-1651	165	4(400Hz)	3.7	19	19.45	0.14	50	YDT2-12191同
YDT2-12196	120×190	8(400Hz)	7.4	19	19.45	0.11	66	
YD3-2001	200	8(400Hz)	7.5	25.4	25.9	0.13	71	YD3-2003同
YD5-2501	250	8(200Hz)	7.4	38	38.5	0.18	89	YD5-2502同
YD10-3004	300	16(200Hz)	14.5	38	38.5	0.15	119	YD20-2503同

需音圈导线长度为

$$l = R / 2.237 = 3.3 \text{米} = 3300 \text{毫米};$$

音圈匝数 $N \approx l / \pi (d_p + d_g)$,

式中: d_p 为磁极芯直径; d_g 为磁缝隙宽度。设 $d_p + d_g = 15.1$ 毫米, 则

$$N = 3300 / (3.14 \times 15.1) = 69.6$$

取69圈。音圈通常分二层叠绕, 如第一层绕 n_1 匝, 第二层即为 $(n_1 - 1)$ 匝 [$n_1 + (n_1 - 1) = N$], 如取第一层为 35 匝, 则第二层为 34 匝。

音圈的绕组长度 $h = N \cdot d = 35 \times 0.1 = 3.5$ 毫米。

其他口径扬声器音圈的计算可依上法类推。表 1 列出了几种常用的“飞乐”牌扬声器的音圈数据, 供参考。

正规的音圈设计, 还要考虑到扬声器的功率、灵敏度、失真和频率响应等等, 限于篇幅不一赘述了。

在修理扬声器需要计算音圈时, 如果音圈已断, 可用千分尺量其线径 d , 并用游标卡尺量出音圈绕组的长度, 再按前面的计算方法计算。如果只有磁路系统, 没有音圈, 则可根据扬声器口径的大小, 参照国产同口径扬声器的有关参数设计音圈的数据。

四、音圈的结构和在磁隙中的位置

音圈的结构(图 3)是非常简单的, 将一般油性(Q型)漆包铜线用胶合剂绕在书写纸、电缆纸或牛皮纸做的音圈纸筒上, 并经固化处理即可。由于加到音圈上的电压低, 可不必用高强度漆包线。由于扬声器工作时音圈不停地往复运动, 散热条件

比较好, 因此除特殊用途外, 一般可不考虑电流密度大小的问题, 只要绕音圈所用胶合剂和扬声器其它零部件能承受得住, 在温升较高的条件下, 音圈仍能正常工作。

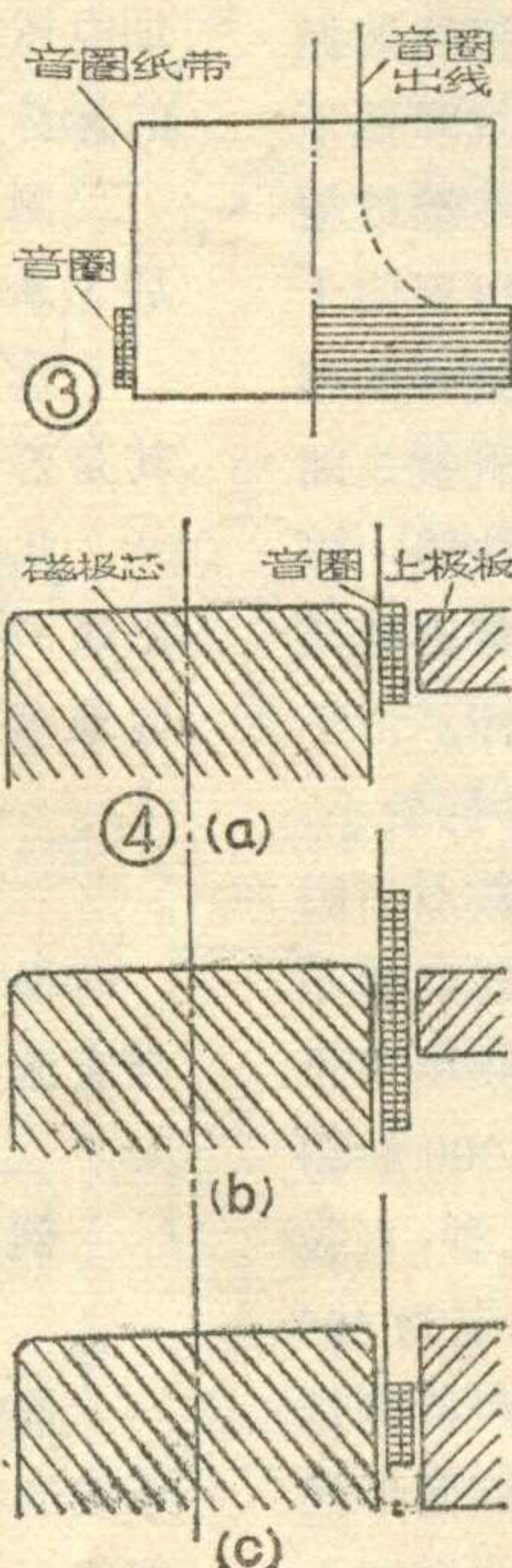
音圈在磁隙中置放的位置以及音圈绕线部分的长度, 对扬声器的性能影响较大。下面分三种情况说明:

1. 音圈绕线长度与上极板厚度相等或稍长, 如图 4a 的位置放在磁隙中。此时音圈完全处于磁回路磁通密度最大的位置, 因而扬声器效率最高(指音圈绕线长度为变数而言)。目前, 国内大多数扬声器都采用这种结构方式。但由于磁缝隙中的磁力线分布是不均匀的, 中间较密, 上、下端则较稀疏, 而扬声器在工作时音圈振幅大小是变化的, 当音圈振幅较大时, 音圈就会切割到磁力线稀疏的部位, 而在振幅小时总是切割较密的磁力线, 这样就会产生失真, 不能真实地还原出原来的音频信号, 听起来声音不好听。但在一般中、小口径扬声器中, 这种失真引起音质变坏还是次要的。

2. 音圈绕线长度为上极板厚度的 2~3 倍, 如图 4b 的情况放置。这时, 音圈工作时切割磁力线的状况始终保持不变, 所以可减小失真, 但会引起扬声器灵敏度降低和增加磁圈的可能。所以这种结构目前只用在功率和高传真的橡皮边扬声器中。

3. 音圈绕线长度为上极板厚度的 $1/4 \sim 1/2$, 如图 4c 情况放置。这样, 扬声器在额定功率下工作时, 音圈始终处在磁通密度均匀的磁场中, 因而可以大大减少失真。另外, 由于音圈绕组长度短了, 质量变得小了,

(下转第 25 页)



JT-1型

晶体管特性图示仪的使用

上海无线电二十一厂

吴国培 姚如源

一、概述

JT-1型晶体管特性图示仪，可以直接地、全面地显示出晶体管的特性曲线，并通过标尺刻度读测各项参数。这种仪器可以测试PNP型及NPN型晶体管的共发、共基、共集电路的输入特性、转换特性、电流放大特性和输出特性；还可以测量各种反向饱和电流和击穿电压；还可测量场效应管、二极管、稳压管、隧道二极管、可控硅、双基极二极管，以及集成电路的各种交、直流参数。

这里，我们就一般晶体管常用参数的测试方法作一简单介绍。由于共发电路是较常用的，本仪器有关部分和面板上文字都以共发参数命名。本文也以共发电路为例。如是共基或共集电路接法时，有关文字应作相应改变。

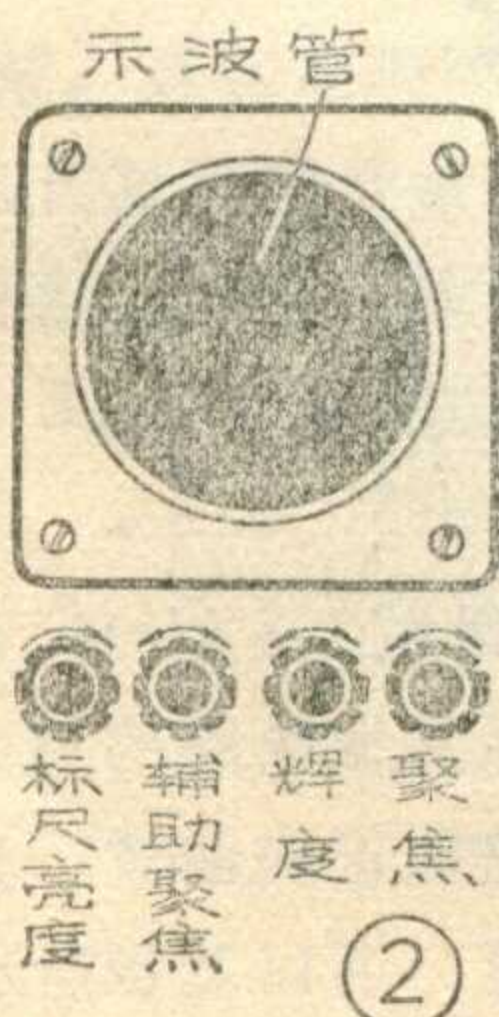
JT-1的简单工作原理

可用图1说明。基极阶梯信号和集电极扫描电压信号是为被测晶体管提供合适的偏置电压，使其工作在放大状态，改变这两部分信号的极性开关，就可对PNP型和NPN型晶体管提供极性不同的偏置电压；改变这两部分信号的大小，可使被测管工作在特定的工作状态。通过X轴作用开关 K_3 和Y轴作用开关 K_4 的转换，可以将被测管的不同参量，通过水平、垂直系统的放大在示波管上显示出来。改变 K_3 、 K_4 的位置，也就改变了荧光屏所显示的波形的座标性质，从而根据特性曲线读出各种参数。

二、各部分旋钮的作用

1. 示波管及其控制旋钮(图2)：

标尺亮度——当电位器调到两端时，分别呈黄、红两色，黄色供摄影时用，红色供一般观察用。**辅助聚焦、聚焦**——相互配合调节，使图形清晰。**辉度**——用以改变栅、阴极之间的电压，控制阴极所发射电子的多少来调节示波管的辉



度，使用时应调节适当，做到既能清晰观察图形，又可延长示波管荧光屏的寿命。

2. Y轴作用(图3)：

毫安—伏/度开关——具有四种作用，共24档。

①集电极电流0.01~1000毫安/度，共16档；②基极电压0.01~0.5伏/度，共6档；③外接1档，信号由后箱板的Y(+)、Y(-)处输入，Y轴作用放大器的灵敏度为0.1伏/度；④基极电流或基极源电压1档。

毫安/度倍率开关——配合“毫安—伏/度”开关中

“毫安/度”部分用的辅助作用开关，通过电流转化为电压后的分压关系，以达到改变电流偏转的倍率作用。

直流平衡——其作用是当Y轴基极电压从0.01~0.5伏/度各档级改变时，放大器对校正信号的“零度”位置不产生任何位移。

移位——使被测信号作直流位移。

放大器校正——对Y轴放大器在基极电压的任何档级对灵敏度进行简便而正确的校正。

3. X轴作用(图4)：

伏/度开关——具有四种偏转作用，共19档：①

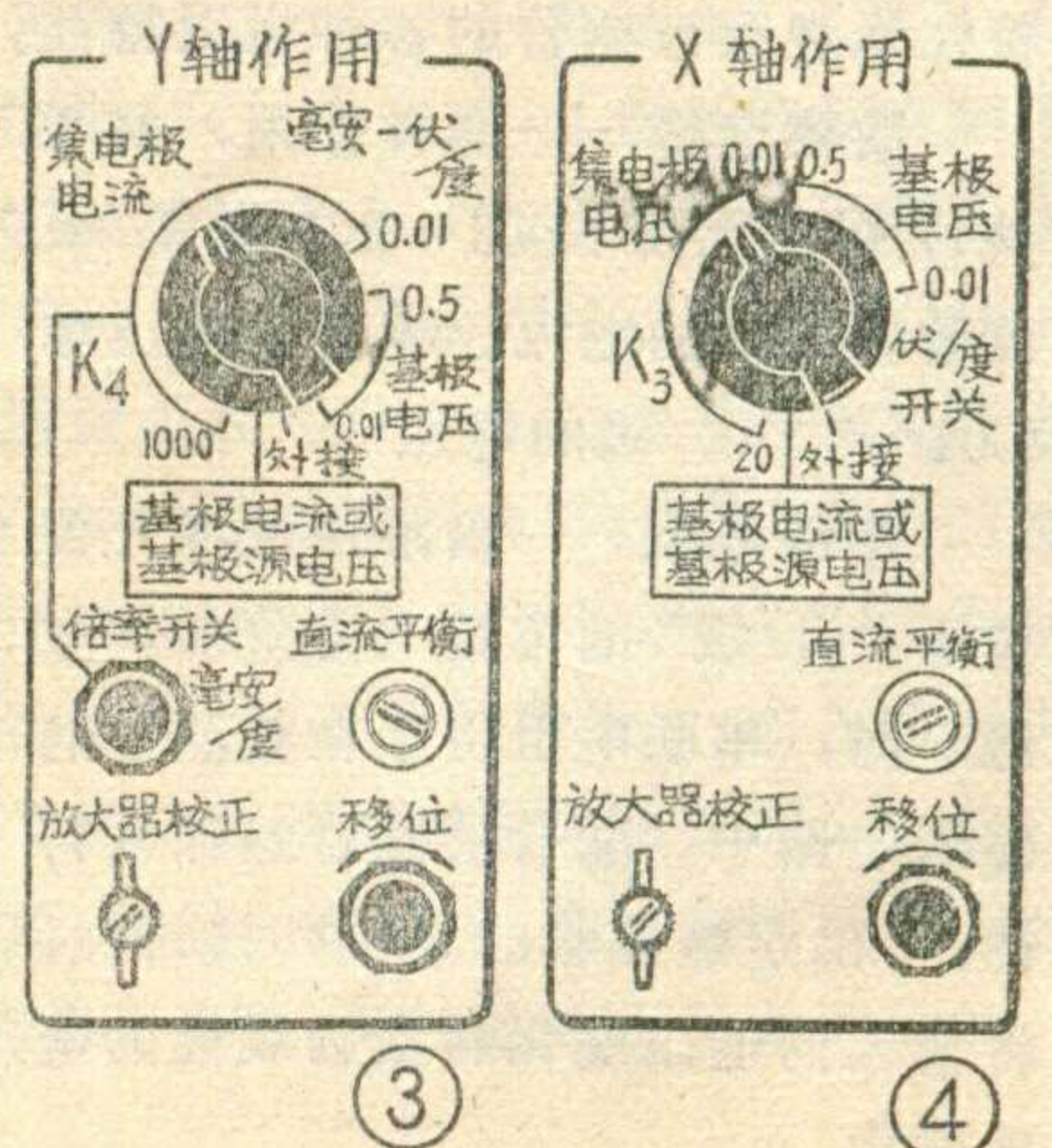
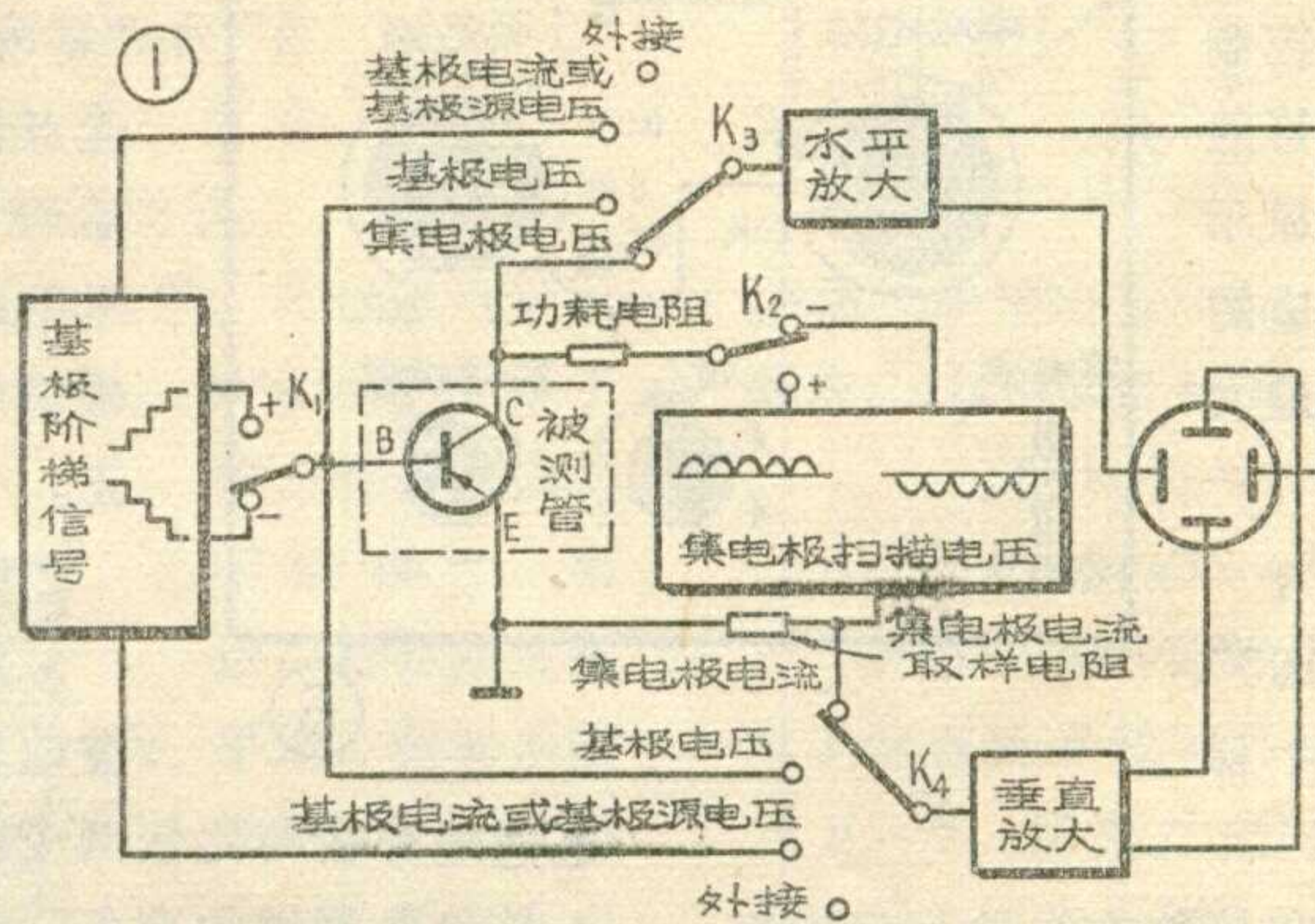
集电极电压0.01~20伏/度，共11档；②基极电压0.01~0.5伏/度，共6档；③外接1档，信号由后箱板的X(+)、X(-)处输入，此时X轴作用放大器的灵敏度为0.1伏/度；④基极电流或基极源电压1档。

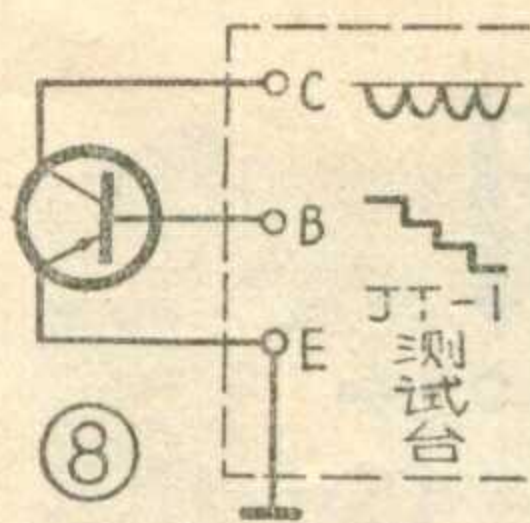
直流平衡、

移位、放大器校正几个旋钮的作用与“Y轴作用”单元的各相应旋钮类似，仅不过是对X轴而言，不再赘述。

4. 集电极扫描信号(图5)：

峰值电压范围——通过对电



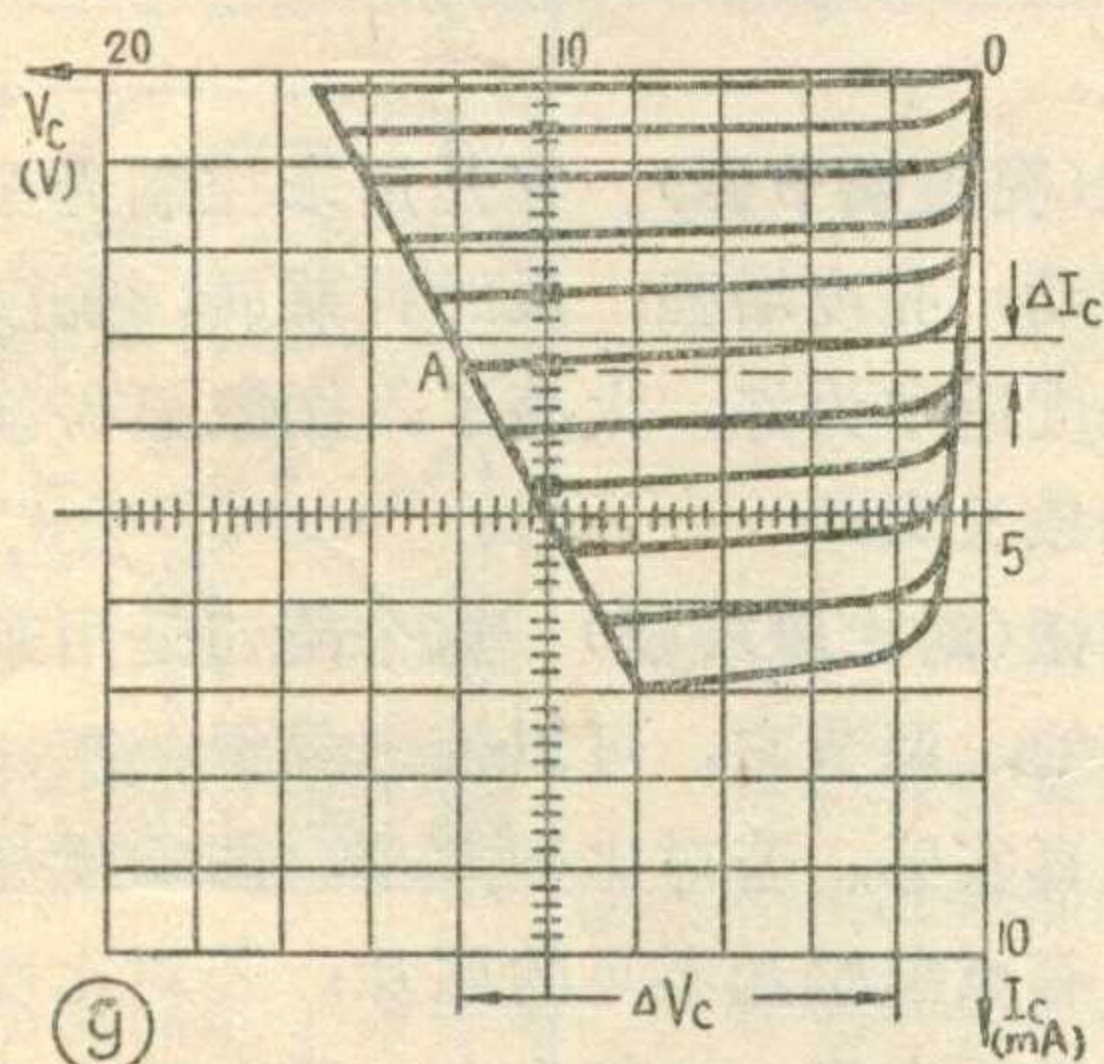


信号和集电极扫描信号的极性开关都应拨向“-”。各极的电压和在JT-1上的接法如图8所示。

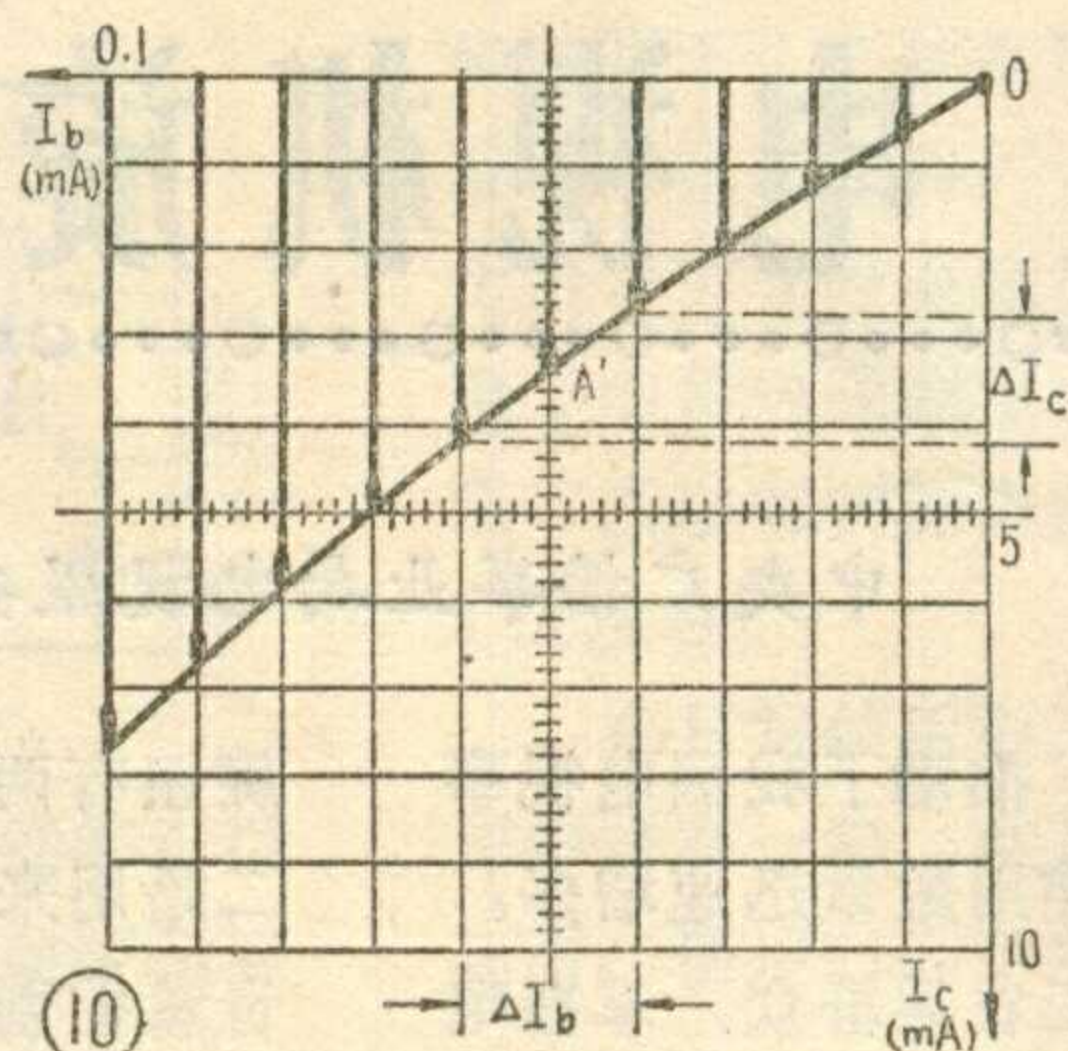
由于输出特性是集电极电压 V_c 与集电极电流 I_c 的关系曲线,所以 X 轴坐标应选 V_c ,可将 X 轴作用开关 K_3 置于集电极电压 2 伏/度位置; Y 轴坐标应选 I_c ,将 Y 轴作用开关 K_4 置于集电极电流 1 毫安/度位置。在集电极电路里串入一个功耗电阻,一方面起限流作用保护被测管,另一方面可作为被测管的负载电阻,一般选 1 千欧。集电极电压 V_c 的大小可以随我们需要从 0 到 20 伏或从 0 到 200 伏连续变化。由于被测管是小功率管,注入电流一般可取 0.01 毫安/级,将阶梯选择放在这一档。将“峰值电压范围”放在 0~20 伏,“峰值电压”约在 15 伏。“阶梯作用”开关放在“重复”;“级/族”选在 10 级;“级/秒”放在 200。于是可显示出如图 9 的特性曲线。

根据屏幕上显示的输出特性曲线,可以读测输出阻抗 R_0 , $R_0 = 1 / \text{tg} \alpha = \Delta V_c / \Delta I_c$,即输出阻抗等于

输出特性曲线斜率的倒数。所以,特性曲线越平坦,则输出阻抗越大。如求图 9 中 A 点的输出阻抗 R_0 ,我们在 A 点附近选取 ΔV_c (为了作图方便明了,我们将 ΔV_c 取得较



⑨



⑩

大一些,在线性区 ΔV_c 取大些并不影响读测的准确性,以后各例均按此原则)。我们取 $\Delta V_c = 10$ 伏,对应的 $\Delta I_c = 0.4$ 毫安。则

$$R_0 = \Delta V_c / \Delta I_c = 10 \text{ 伏} / 0.4 \text{ 毫安} = 25 \text{ 千欧}。$$

2. 电流放大特性测试: 共发电路中,直流电流放大系数 $\bar{\beta} = I_c / I_b$; 交流电流放大系数 $\beta = \Delta I_c / \Delta I_b$ (即 h_{FE})。在输出特性曲线中也可以读测电流放大系数,但为了读测简便,我们取 Y 轴坐标仍为 I_c ,而将 X 轴坐标改为 I_b ,即将 X 轴作用开关 K_3 置于“基极电流或基极源电压”。这样屏幕上就出现电流放大特性曲线,如图 10。由于

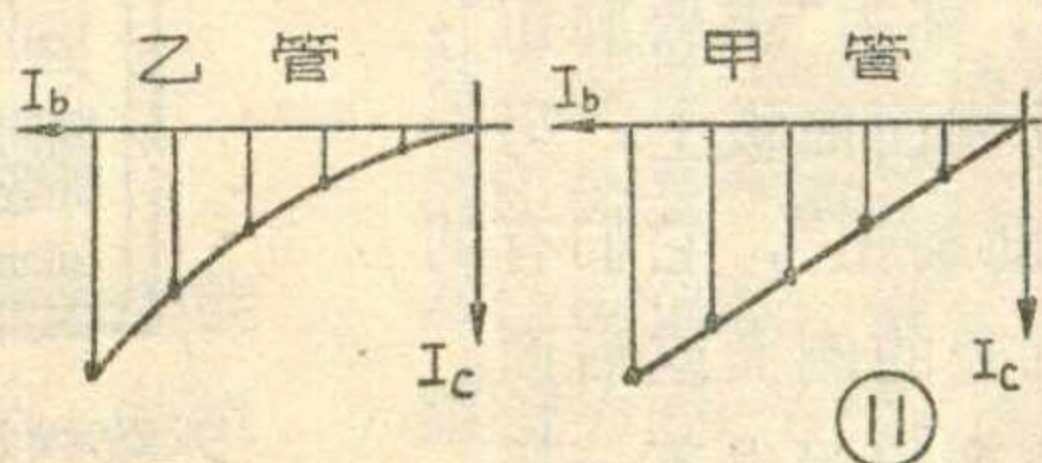
“阶梯选择”仍置于 0.01 毫安/级,所以在 X 轴坐标上每一级 I_b 相差就是 0.01 毫安。我们若求与图 9 A 点相对应的 A' 点电流放大系数 $\bar{\beta}$ 和 β ,则可从图 10 曲线中读出 $I_c = 3.4$ 毫安, $I_b = 0.05$ 毫安; $\Delta I_c = 1.4$ 毫安, $\Delta I_b = 0.02$ 毫安。所以

$$\bar{\beta} = I_c / I_b = 3.4 / 0.05 = 68$$

$$\beta (h_{FE}) = \Delta I_c / \Delta I_b = 1.4 / 0.02 = 70$$

一般小功率管的 $\beta > \bar{\beta}$,而且当 $I_{ce0} \approx 0$ 时, $\beta \approx \bar{\beta}$ 。由于读直流 β 较容易,所以在不太严格的情况下可认为 $\beta = \bar{\beta}$ 。读测 β 值时要按设计要求的集电极电压和集电极电流来读测。

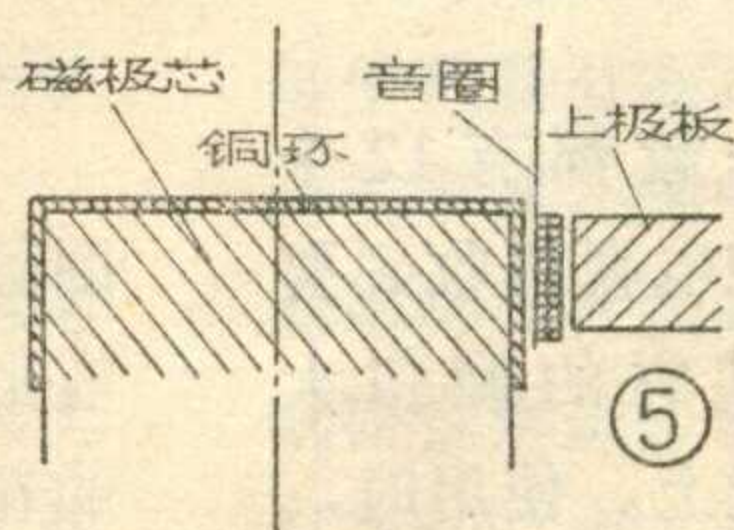
图 11 所示甲管的 β 曲线的线性较好,即在大小不同的注入电流 I_b 时, β 的大小基本上是一样的;而乙管的 β 曲线的线性较差,用这种管子作放大将引起非线性失真,特别是在小电流工作状态下,由于 β 下降,会失去放大作用。 (续见下期)



⑪

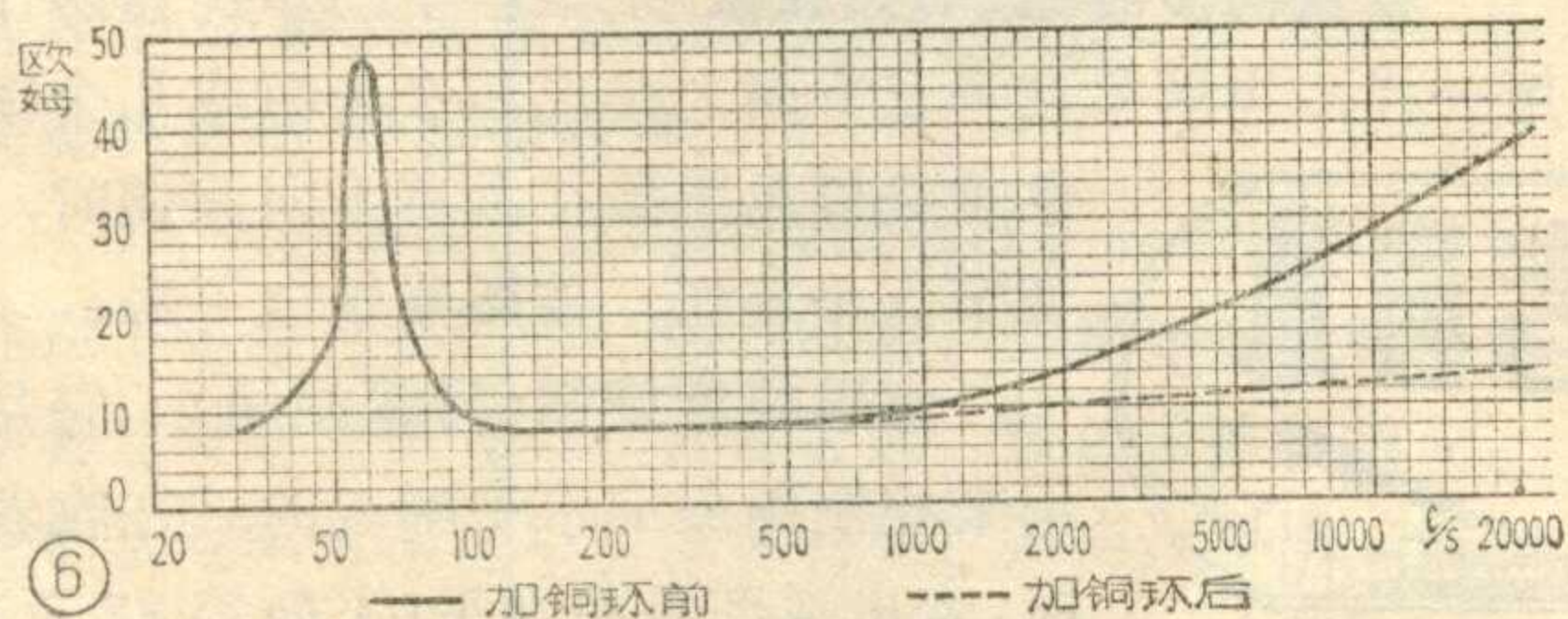
(上接第 22 页) 因而可以减小瞬变失真。但由于磁能利用率低,上极板又要做得很厚,所以磁通密度也低,因而扬声器的效率最低,材料浪费,这种结构仅用在高传真的放声系统中。

如上所述,扬声器的阻抗实际上是频率的函数,并在高频段呈现出很大感抗,使输入功率减小,

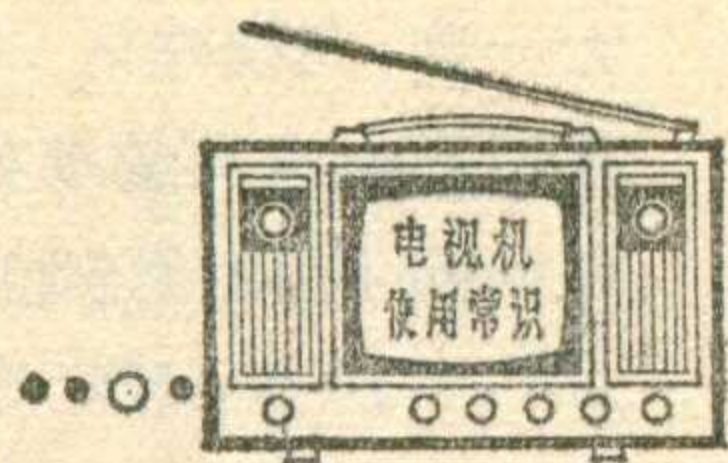


⑫

从而导致扬声器在高频段频率响应下降。为了克服这一缺陷,我们可以在磁极芯上套上一个厚 0.3 毫米左右的铜环(如图 5)。此铜环可使高频段音圈感抗减小(它在电路中呈容抗性质),从而使阻抗曲线平坦。飞乐 YD5-2502 和 YD10-3004 双纸盆扬声器就是利用这个方法使高频响应展宽的。图 6 画出了 YD5-2502 型扬声器加铜环前后的两条阻抗曲线作对比,可以看出由于加了铜环,在中、高频段阻抗基本上保持恒定(图中虚线所示),输入功率比不加铜环时可大 2 倍,从而使高频响应增加 3 分贝以上。但加了铜环后,磁路间隙增大,致使磁通密度有所下降,中频灵敏度略有降低,但从整体看还是可取的。



⑬



电视机旋钮的功用

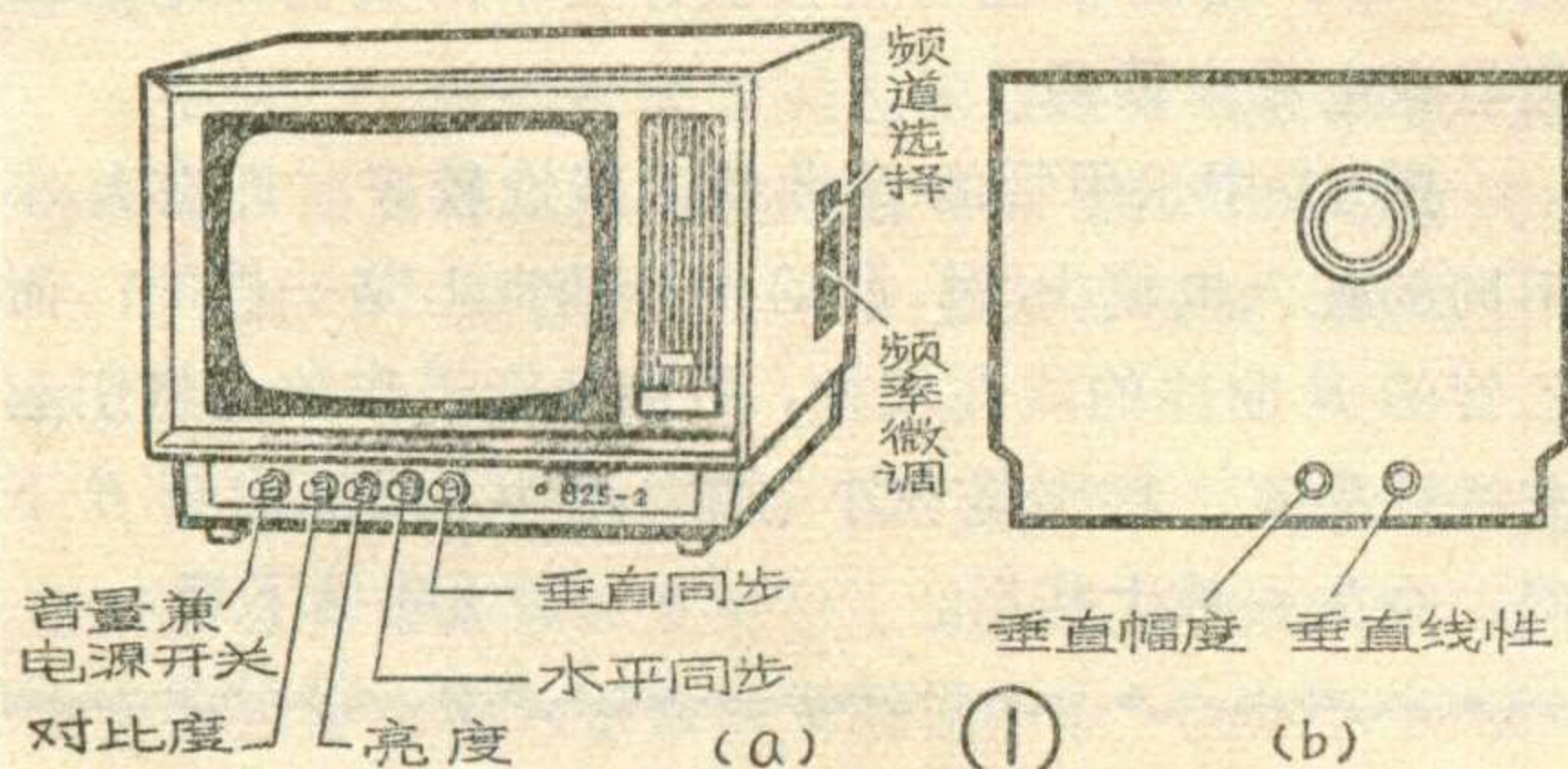
中央广播事业局电视服务部

伟大的无产阶级文化大革命，推动了我国电视事业的蓬勃发展，电视机的生产、使用数量迅速增多。为了帮助初学使用电视机的广大工农兵群众，掌握电视机的一般使用方法，避免因使用不当或保养不妥引起的人为故障，我们将陆续介绍些电视机一般使用常识，本文先谈谈电视机上旋钮的功用。

电视机不但能收听声音，主要还能收看图象，它的调节旋钮也比收音机多。通常把电视机上的旋钮分为两大类：一类是需要经常调整的，称为“主要旋钮”，它们通常位于电视机机壳的正面或侧面面板上；另一类是不需要经常调整的，称为“辅助旋钮”，它们有的装在电视机机壳下面，有的装在机壳的侧面或后面。对于不同牌号的电视机，旋钮的排列位置也不一样，如图1画出了北京牌825型电视机的旋钮位置，图2画出了飞跃牌9D3型电视机的旋钮位置。

电视机的主要旋钮包括：

频道选择旋钮 这个旋钮是用来选择电视台的。每个省、市的广播电视台，都有它自己专用的频道，如北京电视台的黑白节目用第二频道，彩色试播节目用

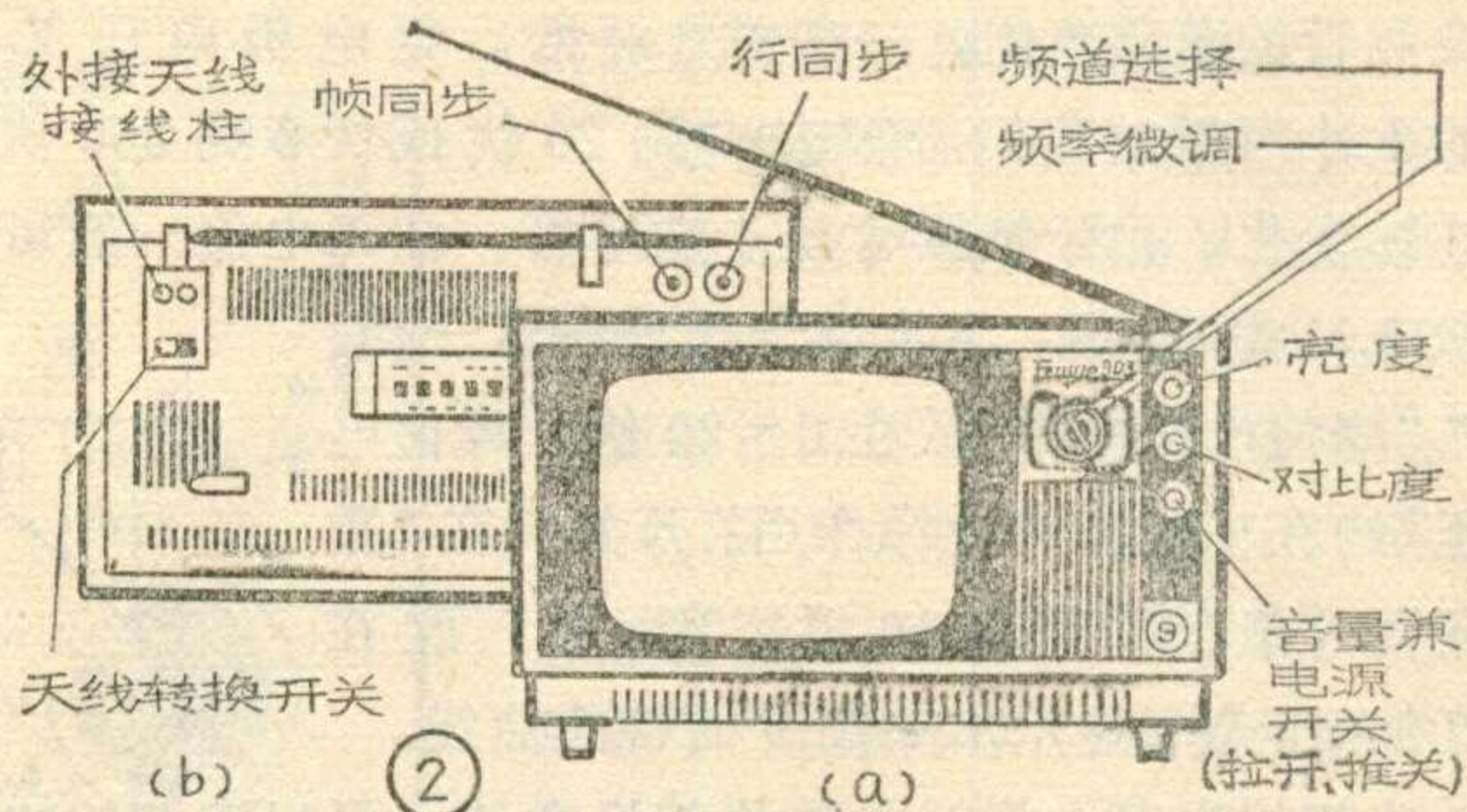


第8频道。现在我国生产的电视机，一般都有12个频道，通过转动频道选择旋钮，可以使电视机收到要选择的某频道电视节目。这个旋钮较其它的旋钮大些，并且大都安置在电视机的前面面板上。使用时，根据所要收看的频道，转动这个旋钮，使这个频道(数字)对准面板上的标记符号(三角或圆点)即可。

频率微调旋钮 这个旋钮是套在频道选择旋钮外面的。当频道选择旋钮初步地选出某频道的电视节目后，仔细调节频率微调旋钮，可兼顾伴音和图象都得到比较好的效果。

电源开关兼音量控制旋钮 这个

旋钮有两个作用：一是用来开启、关闭电视机的电源，二是用来控制伴音音量的大小，它与收音机的电源兼音量控制旋钮的作用是一样的。一般的是顺时针旋转先接通电源，然后继续转动，音量增大。有的电视机该旋钮采用推拉式带开关电位器，使用时先把开关旋



钮拉出来，接通电源，然后再顺时针转动调节音量。关闭时，再推上。有个别电视机是把电源开关和亮度开关合为一个旋钮。

亮度控制旋钮(亮度调节器) 它是用来控制光栅亮度的。顺时针转动，亮度增强；反时针旋转，亮度变暗。一般调到亮度适中为好，太亮了，图象显得淡薄，亮度太弱，图象又太暗。

黑白对比度旋钮(对比度旋钮) 这个旋钮是用来控制图象信号强弱的，调节它，可以使图象黑、灰、白层次分明，富有真实感。若对比度太小，图象就显得太淡薄，灰白，有点象感光不足的照片；若对比度太大，则图象中，黑的太黑，白的太白、黑白间的层次少，就象感光太强的照片。

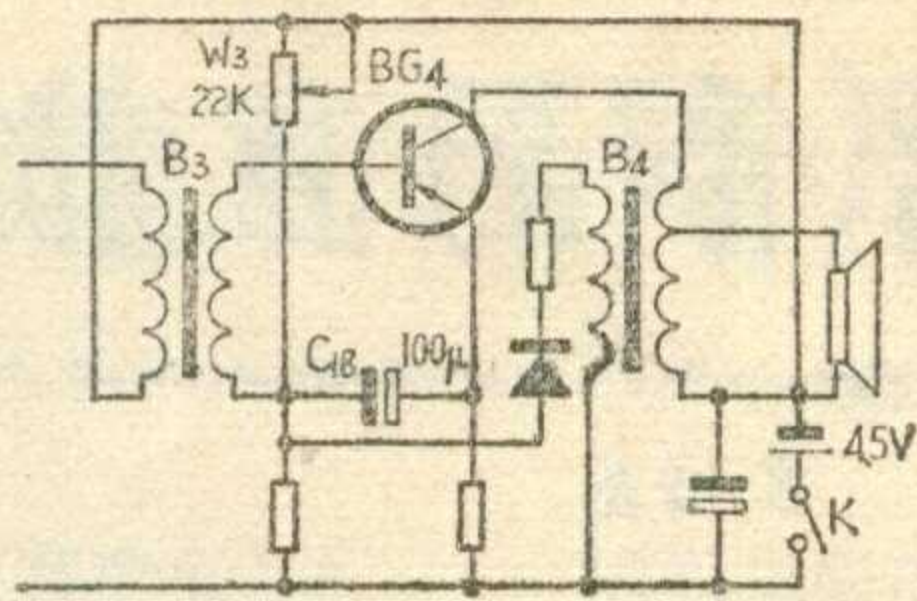
电视机的辅助旋钮包括：

水平同步旋钮(行频旋钮) 这个旋钮是用来控制图象在水平方向上的稳定性的，以使图象不错乱、不变形。当图象在屏幕上呈现弯曲、斜条或呈现水纹似的花纹以及在水平方向上出现图象跑动、若干个图象重叠时，调节这个旋钮，使图象稳定下来恢复正常。

垂直同步旋钮(场频旋钮) 同水平同步旋钮的作用一样，当图象在垂直方向上呈现两个半幅或几个图象重叠以及图象在垂直方向滚动时，调节这个旋钮，使图象稳定下来。

水平幅度旋钮(行幅旋钮) 它是用来控制图象的水平幅度的。在收看时，若出现图象在水平(下转第32页)





1. 有的电路中，为什么把两个电解电容器的正极与正极或负极与负极对接起来使用？它们的耐压和容量怎样选择？

2. 在收音机的功放输出级，若采用单管输出，在它的输入电路中，一般都加一个电容（图中 C_{18} ），而双管推挽输出却不加这个电容，为什么？

上期“想想看”答案

1. 我们知道，电池是一种化学能直接转变为电能的装置，电池在放电过程中，电极要发生极化，放电后的电池内阻增大，就阻碍了离子的传导，使得电池电压降低很快。一般来说，小积层电池是电压高、电流小，而圆筒电池则是电压低、电流大。当 6 伏积层

电池剩下 1.2 伏电压时，电池内部离子的传导就很困难了，当把它再与 4 节 5 号电池串联在一起时，就等于给 4 节 5 号电池加上一个大的外电阻，使外电路上电子的传导受到很大阻碍，再加上 5 号电池本身的电阻，所以在实测电压时就一定小于 5.2 伏，甚至小到 2 伏左右。

在日常使用中，新、旧电池、积层和圆筒电池不要串联在一起，就是这个道理。实践证明，串联在一起用，使用时间不仅不会延长而且还要缩短。

（北京电池厂技术科）

2. 在电位器两端并联上一个电阻，就象两个并联电阻一样，总阻值也会变小。若移动滑动头的位置，其并联的总阻值也随着变化。因此在电路中，可以用并联一个固定电阻的方法，把大阻值的电位器变为小阻值的电位器来使用。在使用时应注意，若原来电位器是线性变化阻值的，那么并联一个固定电阻后，总的阻值变化就不再是线性的了。例如有一 100 千欧的线性电位器，并联一只 100 千欧的固定电阻后，总的阻值为 50 千欧，这时改变滑动触点的位置，总阻值从 0—50 千欧的变化就不是线性的，因此在用线性刻度盘的电位器上不能采用这种办法。

（陈鹏飞）



为什么用改锥碰收音机中的晶体管基极或电子管的栅极时喇叭会发出响声？

我们在修理收音机时，往往用手指捏住改锥的铁柄去碰触晶体管基极或电子管栅极，听听喇叭会不会发出响声来，用这种方法来检验晶体管或电子管是否能放大，这种方法叫信号注入法。

用手指捏住改锥的铁柄去碰基极或栅极时，喇叭会发出响声，这种现象概括起来大致有三种原因：

一. 人体是导体，又是处在周围充满 50 赫交流电的较强的电磁场中，由于电磁感应的作用，在人体上会产生一定的 50 赫的交流电动势，我们用手指捏住改锥铁柄去接触收音机中低频放大管的基极或栅极，人体上 50 赫交流电动势将作为信号注入放大器，而使喇叭发出 50 赫嗡嗡声。

二. 人体周围还充满着无线电波。在无线电波的作用下也会感应出相应的电动势。如果通过改锥的铁柄将这种感应电动势送入收音机，经过检波、放大，我们从喇叭里就可以听到电台的广播声。

三. 人体既然是导体，在电场中就有一定的电位，

同样，收音机中晶体管的基极、电子管的栅极或其他导电部分也有一定的电位，它一般不等于人体的电位，当人体通过改锥去碰触基极或栅极以及其它导电部分时，这两个不同电位的导体连接在一起，将形成一个等电位体，而在连接的这一瞬间，由于电荷在导体中重新分布，就必然有电流流过，这种电流是以脉冲的形式出现的，所以从喇叭里可以听到“咔嚓”声。如果将改锥按在基极或栅极不动，由于人体已同基极或栅极形成了等电位体，脉冲电流不复存在，所以没有“咔嚓”声。只有反复将改锥碰触基极或栅极，使人体与基极或栅极之间不断出现电流脉冲，才能在喇叭里连续有“咔嚓”“咔嚓”声。由于这种脉冲电流的频率成分范围很宽，所以我们用改锥不论是碰触收音机中的低放管、中放管或是天线，甚至机壳都可以从喇叭里听到“咔嚓”声。而上述 50 赫交流声只是接触低放管基极或栅极时才能听到，电台的广播信号则必须经过检波放大才能从喇叭里听到。

（于昌）

谈硅管与锗管的互换

李锦春

曾培基

有些初学者在安装晶体管收音机时，往往由于手边没有与原图同类型的晶体管而感到为难。能不能将不同类型的硅、锗管相互代用呢？下面我们就来谈谈这个问题。

首先我们看看硅、锗三极管有哪些共同点和不同点。由于硅三极管和锗三极管的工作原理是相同的，而且都有完成放大和振荡的功能，这是它们能相互代用的基础。但由于在制造上它们所使用的材料和工艺上的差别，所以又存在一些不同点。下面从极性、输入特性和饱和压降三方面来说明。

一、极性：晶体三极管有 PNP 和 NPN 型之分。锗管中有 PNP 型的，也有 NPN 型的。例如 3AX31 是 PNP 型锗管，3BX3 是 NPN 型的锗管。硅管中同样有 NPN 型也有 PNP 型。例如 3DG6 是 NPN 型，3CG21 是 PNP 型。

如果极性相反的管子代用时，必须把供电电压反接，以保证发射结得到正向电压，集电结得到反向电压。与此同时还要相应地把与本级线路有关的其他元件反接，这主要是指带有极性的电解电容器和晶体二极管。如果是相同极性的硅管和锗管互换，则只需重调直流工作点就可以了。

二、输入特性：在输入特性方面，不论是 PNP 型还是 NPN 型，只要是锗管其曲线形状大致如上图 (a) 所示；硅管的特性曲线大致如上图 (b) 所示。从两个曲线可以看出锗管的导通电压约在 0.2~0.3 左右，硅管约在 0.7V 左右。如果把硅管和锗管互换时，管子的工作点必须重新调整，否则代换后的工作点会偏移。

三、饱和压降：对共发射极接法的晶体管来说，集电极——发射极的饱和压降是指在晶体管进入饱和状态后，集电极与发射极之间的电压降。它的数值大小与饱和状态下的 I_c 有关， I_c 数值大饱和压降数值也大。一般对于功率相同或集电极最大允许电流 (I_{CM}) 相同的硅管和锗管来讲，锗管的这个饱和压降比硅管来得小。所以在同样的电源电压情况下锗管的动态范围来得大，效率高，这显然是锗管的一大优点。

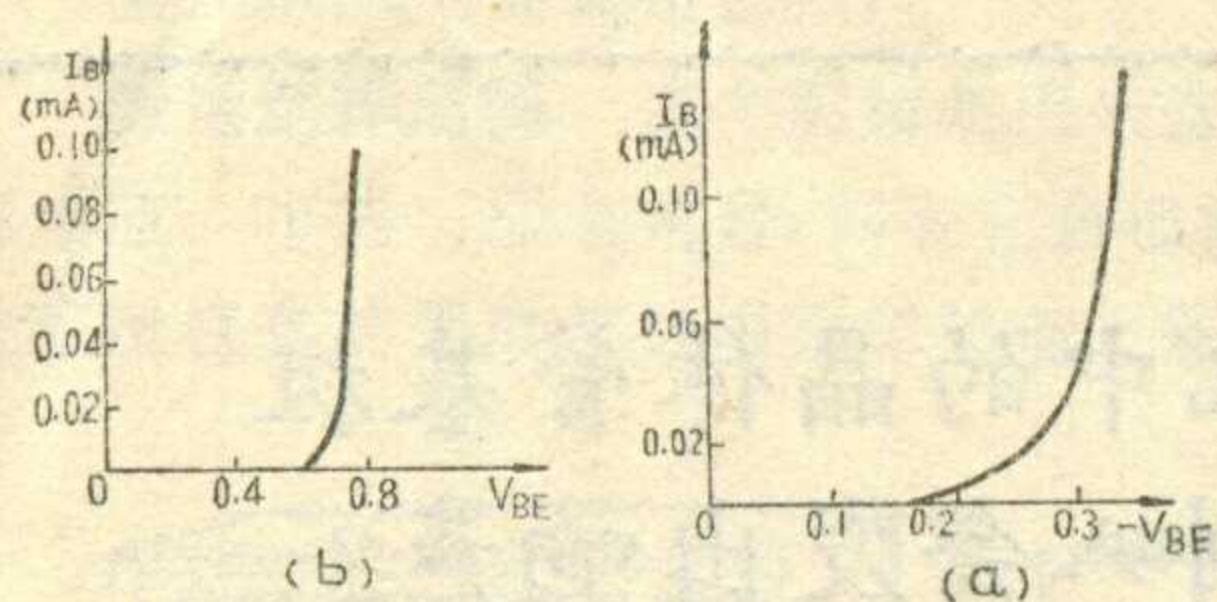
在大电流或低电压的电路中，如果以硅管代换锗管，这个饱和压降参数要特别注意。例如在晶体管收

音机的末级功率放大电路中，输出电流达几十到一百多毫安，这时如用硅管代换原电路中的锗管，应该尽量选用饱和压降小的管子，否则代换后容易产生失真。如果减小输出功率可以避免失真。

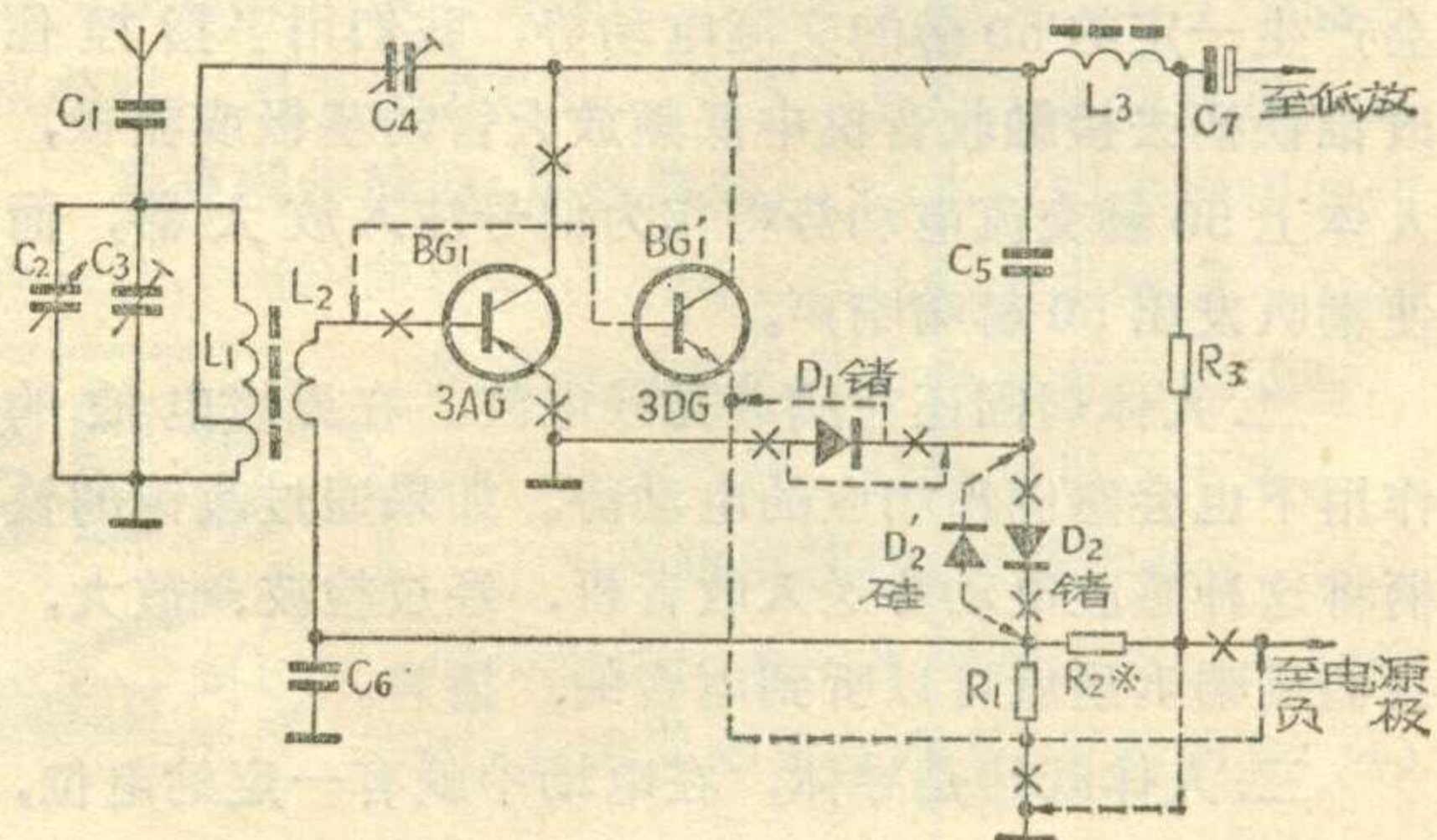
在收音机电路中硅、锗管互换前，首先要了解它们的各项参数是否大体相同，特别要注意新换上的管子在工作时的实际功耗应不超过其最大功耗，实际工作频率要小于其截止频率。

下面我们举例来说明硅、锗管的代用方法。下图是再生来复四管机的高放级电路。假设高放级 PNP 型锗管 BG_1 坏了，用 NPN 型硅管 BG_1' 来代替，线路中记有“×”符号是将原线路在此处断开，虚线表示更换晶体管后的连接线。从下图中我们可以看出以下几点：(1) 将 R_2 、 R_3 连接处改接“地”（电源正极）， BG_1' 发射极接电源负端， R_1 接地端改接电源负端。(2) 为使自动增益控制能正常工作，把倍压检波管 D_1 、 D_2 反接。(3) 两支锗二极管其中必须有一支更换为硅二极管。这是因为硅三极管的 V_{be} 比锗管高一些，约在 0.7V。如仍用两个锗二极管，它们总共的正向压降只有 0.6V 左右，这样就会使得 BG_1' 的基极被限制在这一点上，高放级就不能工作。改用硅、锗二极管各一个，其正向压降总共将提升到 0.9V 以上，用这个方法就可以解决更换中出现的这一矛盾。硅检波二极管较少，我们可以利用废的高频小功率管中的一个好的 PN 结来代替。线路更改后应注意重新调整偏流电阻 R_2 和再生电容 C_4 。

至于收音机中前置低放和末级推挽的硅、锗管相互代用问题，根据上述互换原则就可以举一反三了，这里把特殊的问题谈一下。(1) 前置低放用硅管代锗管时，由于硅管的特征频率 f_T 很高，约在 100 MHz 以上，容易引起高频自激。如果更改后放大器产生不稳定现象，可在低放耦合电容器与低放管基极之间串



接，以保证发射结得到正向电压，集电结得到反向电压。与此同时还要相应地



饱和压降及其简易测试

陈鹏飞

于避免“截峰”失真，这就是通常硅管不宜作功率放大级的原因之一。在不得已而用硅管代

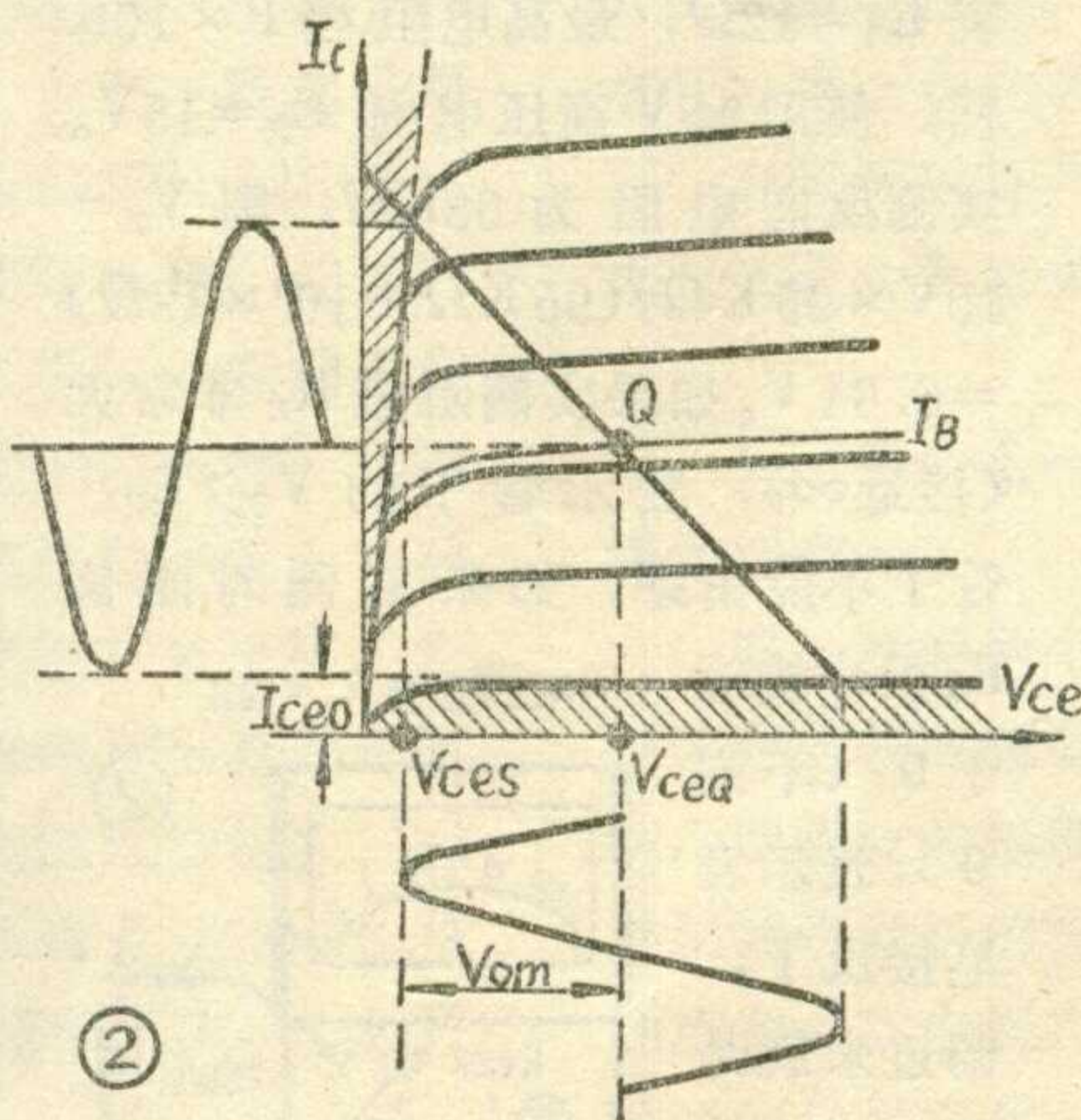
我们按图①连一个实验电路，其中电阻 R_c 是三极管的输出负载电阻， R_b 用来调节偏流， R_b' 起保护作用。其中电压表和毫安表分别反映三极管的 V_{ce} 和 I_c 值。当我们将 R_b 逐渐减小时，晶体管的基极电流逐渐增大，这时我们看到毫安表读数也随之增加。实验说明了晶体三极管的一个最根本特性，就是基极电流 I_b 的微小变化，能引起集电极电流 I_c 的很大变化，这就是三极管的放大作用。与此同时我们也看到随着 I_c 增长，电压表的读数也在下降，即晶体管 e、c 两极间的电压 V_{ce} 逐渐下降。但是如果继续减小 R_b ，我们会看到从某一刻起，虽然 I_b 继续增大， I_c 却上升很少或不再上升，我们称晶体管进入了饱和状态，这时电压表的读数就是晶体管在这种状态下的饱和压降，常用 V_{ces} 表示。图②是某小功率硅晶体管共发射极电路输出特性曲线，纵坐标与横坐标分别表示 I_c 与 V_{ce} ，平行曲线簇表示在一定基极电流 I_b 之下，晶体管的 V_{ce} 与 I_c 的关系。其中曲线左边与纵坐标之间的阴影部分为晶体管的饱和区，在这一区内，晶体管失去了放大作用，这时晶体管的集电结和发射结都处于正向偏置。

通常晶体管的 V_{ces} 值在 0.5 伏左右。锗管比硅管更小一些。也有些晶体管饱和压降往往达到 1 伏以上，这在选用时就要注意了。

联一支 $1\sim 2K\Omega$ 的阻尼电阻即可。也可在晶体管集电极与基极之间接入一只几百微微法的电容。(2) 末级推挽用两支硅管代替两支锗管时，由于硅管的饱和压降要比锗管大，为了避免失真，末级的最大不失真输出功率要小些。我们曾在一部

饱和压降的大小在晶体管线路中会有什么影响呢？下面简单谈谈这个问题。

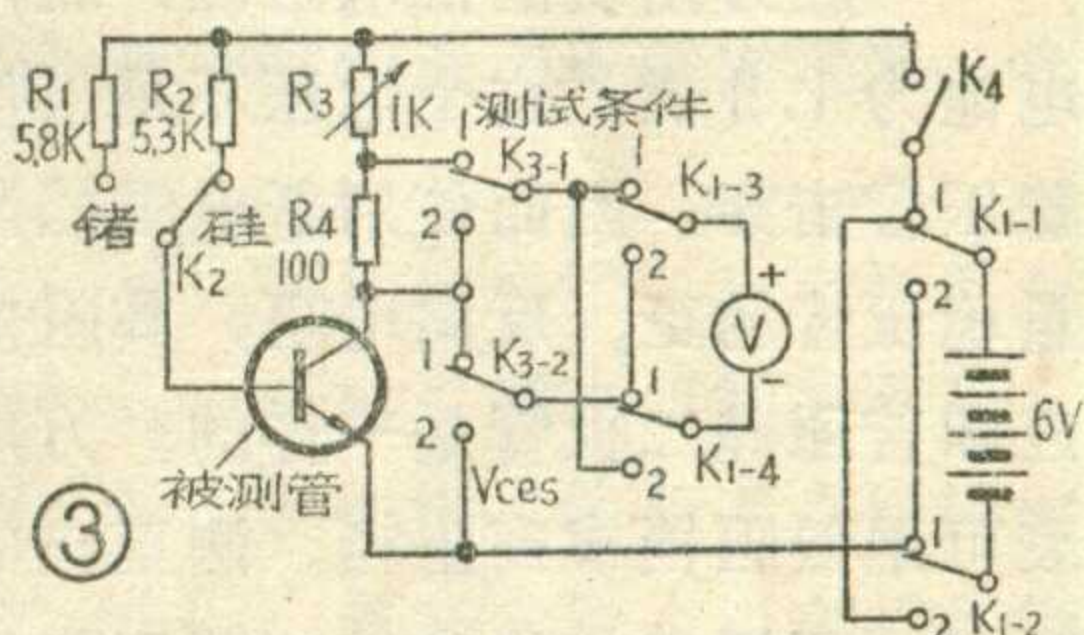
在放大电路中，为了避免输出波形的失真，必须慎重选择放大器的工作点，如图②中的 Q 点。从图中可以看到输入端 I_b 变化时，输出电压的最大振幅 $V_{om} = V_{ceq} - V_{ces}$ ，其中 V_{ceq} 是晶体管的静态工作电压。可见管子的 V_{ces} 过大，必然使放大器可能输出的最大电压幅度减小，这时加大输入信号是不行的，因为晶体管进入饱和区后， I_c 和 V_{ce} 就不再随 I_b 变化了，这时将出现所谓“截峰失真”。所以说 V_{ces} 大的晶体管，输入信号的强度只能限制在一定范围内，不能过大。在功率放大器中，虽然工作点选在甲乙类，但由于输入的推动信号强度很大，对饱和压降大的晶体管仍然难



于避免“截峰”失真，这就是通常硅管不宜作功率放大级的原因之一。在不得已而用硅管代

用时，就只能控制输入信号大小，减小动态范围，以求较小的失真。在开关电路中，晶体管的饱和压降大小对开关电路工作可靠性有很大影响，这里不再详细谈了。

综上所述，饱和压降大的管子作放大器时有效动态范围小，也不适宜在开关电路中运用。晶体管饱和压降的大小在管子本身固然取决



于其内部结构的质量好坏，但在运用时， V_{ces} 是随其工作条件而改变的。一般手册中的小功率晶体管 V_{ces} 值是在 $I_b = 1\text{ mA}$ ， $I_c = 10\text{ mA}$ 的条件下测出的。

在没有专用仪器时，对一般小功率晶体管的饱和压降可用下列方法测试。按图③所示连接线路，图中 K_1 是四刀双掷开关，它用来变换电源及电压表极性。 K_1 扳到“1”是测 NPN 管，扳到“2”时测 PNP 管。 K_2 用来变换 R_b ，使无论测锗管还是硅管时 I_b 都保持在 1 毫安。例如测硅管时 $I_b = (E - V_{be}) / R_2 = (6 - 0.7) / 5.3 \times 10^3 = 1\text{ (mA)}$ ，测锗管时 $I_b = (E - V_{be}) / R_1 = (6 - 0.2) / 5.8 \times 10^3 = 1\text{ (mA)}$ 。

测试时先将 K_3 扳到“1”（测试可行的。但在有条件的情况下最好还是按原电路图选用晶体管。尤其是在较复杂的收音机电路或低电压的收音机中，按原电路图来选用管子，可以减少更改线路的麻烦，同时也能保证整机的性能。

六管外差式收音机上试验，前置低放级用 3DG6 代 3AX21，末级用两支 3DG12 或 3DK4 代两支 3AX22 作推挽功放，效果尚好，没有产生自激和音量显著减小的现象。

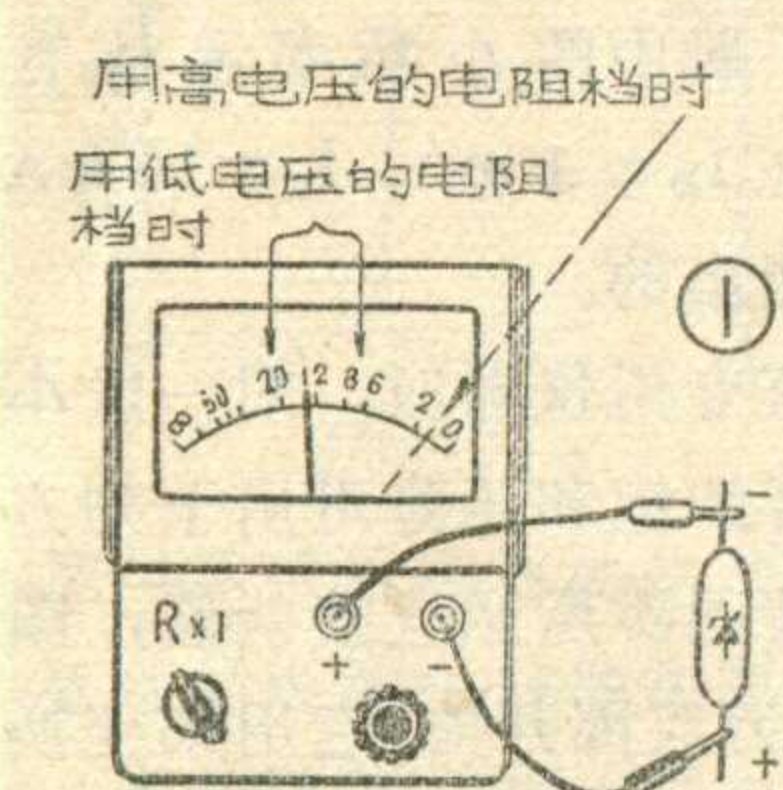
关于收音机中硅管与锗管的相互代用，作为一种应急办法是切实

用万用表测稳压管

王永江

稳压管是一个可以工作于反向击穿状态的硅二极管。在稳压管两端加上反向电压以后，如果所加电压较低，稳压管不能反向击穿，此时它和普通二极管是一样的。在产生反向击穿以后，稳压管的电流即使有很大变化，稳压管两端电压变化也很小，而起到稳压作用。

一般万用表的低电阻档，表内电池为1.5伏，这个电压不足以使稳压管击穿，因而使用低电阻档测量稳压管的正、反向电阻，其阻值应和普通硅二极管是一样的。万用表可用低电阻档或高电阻档。测正向电阻时，万用表的红表笔接稳压管的负极，万用表的指示见图1中的实线和虚线，如果表针起的很小甚至不动则管子是坏的。测反向电阻时，万用表的红表笔接稳压管的正极，如果表针起的很大，表示管子不好或坏了。



利用这一点也可以判别管子的电极，在量出低电阻时，红表笔接的是稳压管负极。这和判别普通二极管电极是一样的。

稳压管的主要直流参数是稳定电压 V_z 。在手册上给定的 V_z 是一个范围，但对某一只管子则是一个确定的数值。例如 2CW2，在手册上给定值是 8~9.5V，就是说，把一只 2CW2 放在电路中它可能稳定在 8

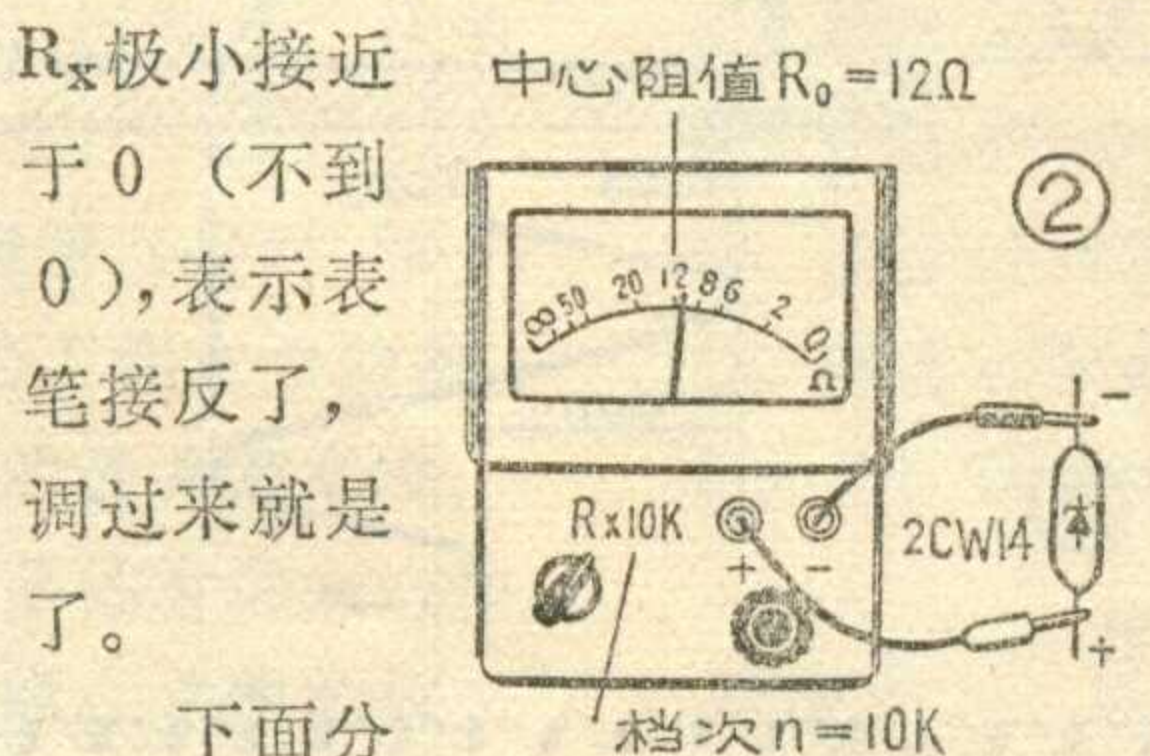
V，再换另一只 2CW2 它可能稳定在 9.5V，这两只管子都是合格的。

若要测试稳压管的稳压值，必须使管子进入反向击穿状态，显然得需要大于被测管 V_z 的电源。如果我们所用万用表的最高电阻档是用高压电池的，也可以直接用万用表测试稳压管的 V_z 。

测试时万用表使用最高电阻档测反向电阻，红表笔接稳压管的正极见图②。若实测时阻值为 R_x ，则 $V_z = E_g \cdot R_x / (R_x + nR_0)$ 。式中 n 是所用档次的倍率数，如所用万用表最高电阻档是 $R \times 10K$ 档，即 $n=10000$ ； R_0 是这种万用表中心阻值，就是表盘上那条不均匀的电阻刻度正中心所标的数值； E_g 是所用万用表最高档所用电池电压。

下面举例说明。用 108-T 型万用表测某只 2CW14。108-T 型万用表 $R_0=12\Omega$ ，最高电阻档 $R \times 10K$ 档，使用 15V 高压电池 $E_g=15V$ 。实测反向电阻为 $95K\Omega$ ，则 $V_z = 15V \times 95K\Omega / (95K\Omega + 10^4 \times 12\Omega) = 6.64V$ 。如果实测阻值 R_x 非常大（接近 ∞ ），表示管子的 $V_z > E_g$ ，管子不能击穿。如果实测时阻值 R_x 极小接近于 0（不到 0），表示表笔接反了，调过来就是了。

下面分析一下求稳定电压 V_z 的公式是怎么来的。使用万用表的电阻档时，表内接有电池，因此整个万用表在



测试，可调节 R_3 使电压表读数 $V = I_c R_4 = 0.01 \times 100 = 1V$ 。然后将 K_3 扳到“2” (V_{ces})，它所示读数即

测试电路中的作用，相当于一个具有较大内阻的电源，可以等效为一个电池和一个电阻，如图③右边所示。其电池就是表内电池，因为测 V_z 时使用高电压的电阻档，所以是 E_g 。电阻的数值是 nR_0 。

在实际测量时，万用表的读数 R_x 表示被测元件在此测试电路中相当于一个阻值为 R_x 的电阻，故稳压管可用 R_x 代替，这样就把图②的测试电路，简化为图③

根据欧姆定律可知回路电流

$I = E_g / (R_x + nR_0)$ 。电阻 R_x 两端的电压，就是稳压管两端的电压，也就是稳压管的稳定电压 V_z 。则 $V_z = IR_x = E_g \cdot R_x / (R_x + nR_0)$ 。由于求电流的式子中，分母包含 nR_0 一项，它是很大的，所以电流 I 就很小，因此用此法测试测得数值可能有些偏低。举例中那只管子按手册给定测试条件实测为 7V。

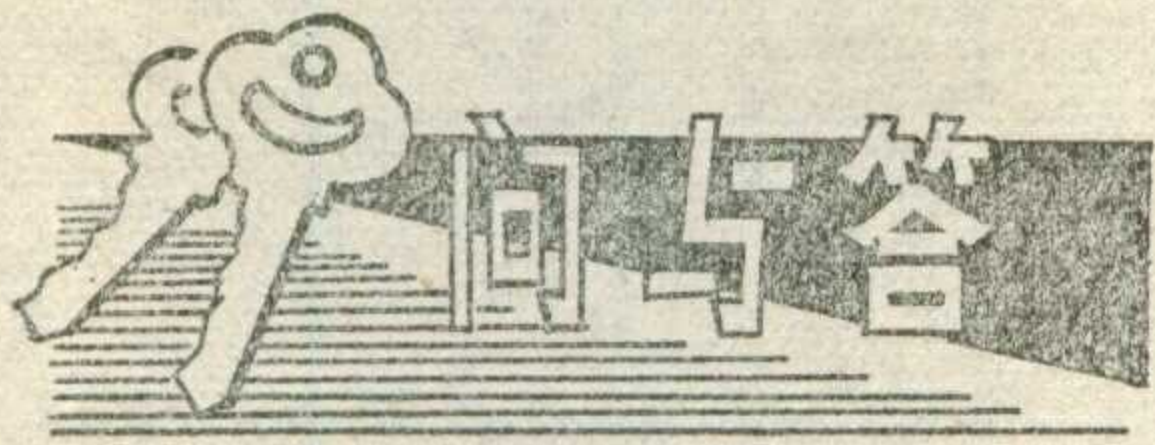
如果所用万用表没有高电压的电阻档，测试 V_z 的方法可参见本刊 1975 年第 7 期《用硅三极管代替稳压管》一文。

稳压管的极限参数是耗散功率 P_M ，它决定着管子的最大稳定电流 I_{zM} ， $I_{zM} = P_M / V_z$ 。

对于玻璃封装或塑料封装的小功率稳压管 P_M 约为 250mW。知道了 V_z 也就可以得出该管的最大稳定电流 I_{zM} ，在实际使用时，只要使管子的实际电流小于 I_{zM} 数值就行了。

饱和压降值。电压表可用万用表的 2.5V 档。也可用一个 1V 量程的表头，但表头内阻不能太小。

条件)，这时电压表接到 100Ω 电阻两端，它的读数反映测试时的 I_c 值。如我们要在 $I_c = 10mA$ 条件下



问：有一收音机在收听 640 千赫频率电台时，指针不在 640 千赫处，而是在 600 千赫位置上，怎么办？

答：一种原因可能是指针位置移动了，这只要重新改变一下指针位置就行了。另一种原因可能是频率覆盖没调好。检查覆盖时，当双连电容器全部旋进去时指针应指在 550 千赫位置上；电容器全部旋出来时，指针应指在 1600 千赫位置上，如果不是指在 1600 千赫，那么首先调整一下指针位置，然后再校验各电台位置对不对，如果不对，就是频率覆盖没调好。例如，在电容器全部旋入时，接收到的不是 550 千赫电台，而是 590 千赫电台节目，说明本机振荡频率在低端处偏高，应加大本机振荡线圈电感。若指针在 1550 千赫位置上接收到 1480 千赫电台节目，说明本机振荡频率在高端处也偏低，应减小微调电容。总之，应该重新调整频率覆盖，使频率覆盖在 550 千赫—1600 千赫之间。

(清华大学农村分校农电专业答)

问：有一台晶体管黑白两用电视机，近来当打开电源开关时，图象、伴音均正常，数分钟后图象逐渐变暗、伴音逐渐变弱，重新开启开关此现象重复，为什么？

答：这种故障多发生在采用键控式自动增益控制电路的晶体管电视机中，因为在这种电路里，为了提高自动增益控制电路的响应灵敏度，其第一级均采用锗管，例如凯歌 4D4 型电视机用的是 3AG71 (2BG6)。由于锗管的穿透电流较大，对温度变化敏感，使用日久其直流工作点可能产生较大偏移，而这一级的少许偏移，经下级的直流放大后必产生更大的偏移，用这偏移了的电压作为自动增益控制电压去控制高、中放级的偏流，结果会造成高、中放级增益严重下降，产生图象、伴音严重变弱现象。这种现象多出在开机数分钟之后，晶体管有温升，使穿透电流逐渐增大。一般只要调一下自动增益控制各级的工作点调整电位器，如凯歌 4D4 上的 $2W_4$ 、 $2W_3$ 等就能解决，问题严重的需换第一级晶体管 3AG71。

若晶体管电视机通道部分某管子的热稳定性很差，开机后随着温升漏电流增大，管子增益大大下降，也会影响图象与伴音。(张家谋答)

问：彩色电视接收机在距电视台较远处接收时，有时彩色自动消失，过一会自动恢复，为什么？

答：一般彩色电视接收机都设有消色开关电路，使色度信号放大级或延时解调前级的工作状态受消色开关控制，而消色开关的状态取决于色同步信号的幅

度。正常接收时，色同步信号使消色开关打开，色度信号放大级和延时解调前级导通，彩色信号能顺利通过，于是得到满意的彩色图象。若彩色信号太弱（彩色副载波幅度太小）时，因为色同步信号幅度过小，就会使消色开关自动关闭，成了收黑白节目的工作状态，等彩色信号强时，消色开关又会自动打开，恢复为收到彩色节目的工作状态。

彩色信号衰弱的原因很多，如接收条件太差，天线匹配不好，及距电视台较远，经过多次微波中转等原因都会引起彩色副载波信号严重衰减，彩色副载波信号的变化便会出现彩色图象时而消失，时而又现的情况。出现这种情况可以用改变电视机消色放大级的导通条件而改变消色开关开启的副载波门限电平的方法来解决，但要注意避免消色开关错乱导通而引起的“串色”干扰。
(冯容堪答)

问：有的显象管的高压嘴附近出现跳火现象，怎么办？

答：发生跳火通常有以下几种原因。1. 高压帽和高压嘴接触不良引起跳火，这时可把高压帽拔下来，把高压帽和高压嘴都用小刀刮干净，使戴上高压帽时接触良好，刮时一定要小心，不能太用力以免损坏管子。2. 高压嘴边缘不干净，有尘土或石墨粉也会引起跳火。这时可用棉花棍蘸上酒精从高压嘴的周围开始，由里往外把高压嘴周围的亮玻璃处擦两遍（涂石墨的玻璃处不能擦）。也可以在高压嘴与管子接处涂上一层环氧树脂或清漆、绝缘漆，都可以有效地防止打火。3. 室内湿度过大，特别是冬季，显象管外壁容易产生水气，也会引起高压帽与石墨外层间产生跳火。

高压嘴附近产生跳火现象要及时处理，否则因跳火时火花分解出臭氧易损坏显象管的电极。

(沈长生答)

问：为什么一般的中、短波收音机收不到电视广播的伴音？

答：这有两个原因：一是中、短波广播与电视广播伴音的载波调制方法不同。中、短波广播采用调幅制，即载波的幅度是随着音频信号强弱而变化的，通过调幅收音机的检波级，把音频信号取出，所以能听到声音；而电视广播伴音是采用调频制，载波的频率随音频信号变化，它的载波幅度是不变化的，调幅收音机是不能从调频信号中检出音频信号的，因此收不到电视广播伴音。二是接收频率范围不同。一般中、短波收音机收听的频率是在 535—1605 千赫和 2—20 兆赫范围内。而广播电视用的频率是超短波，频率在 40 兆赫以上，由于接收范围不同，也不能收到电视伴音。

要想收到电视广播伴音，必须使用具有接收电视伴音频率范围的调频收音机。(花维国答)

(上接第26页)方向宽度不够或宽度太大时,调节此旋钮使图象在水平方向上展宽或变窄,直到图象左右边缘与幕面边缘相吻合为止。

垂直幅度旋钮(场幅旋钮) 与水平幅度旋钮作用一样,它是用来调节图象垂直幅度的宽窄的。

垂直线性旋钮(场线性旋钮) 这个旋钮是用来调整图象的垂直线性的。当图象出现上扁下长或上长下扁等不均匀现象时,调节这个旋钮,使图象不变形。

有的电视机还有水平线性调节旋钮(也叫行线性),用来调节图象在水平方向上的均匀性。

音质旋钮 此钮与收音机上的音质钮作用相同,主要是用来调节声音的音调的,顺时针旋转时高音提升,反时针旋转时高音弱而低音增强。

聚焦旋钮 仔细观察电视图象,可以看出它是由细的亮线组成的,调节此旋钮可调节亮线的粗细,调节电视机图象的清晰度,亮线太细容易看出亮线结构,线条太粗,图象模糊,一般调适中为好。此钮在出厂时已调好,一般不需调整。

以上介绍了电视机旋钮的功用,使用时先根据旋钮的用途,正确调节,逐步掌握电视机的使用方法。

全国无线电运动教练员 训练班胜利结业

在深入批邓、反击右倾翻案风取得伟大胜利的大好形势下,为了适应我国军事体育迅速发展的需要,国家体委于6月1日至26日在北京举办了全国无线电运动教练员训练班。来自全国各省、市、自治区的八十多名无线电教练员和干部参加了学习。

训练班以阶级斗争为纲,坚持党的基本路线,认真学习了毛主席关于反击右倾翻案风的一系列重要指示,学习了无产阶级专政理论,深刻领会毛主席人民战争思想,积极参加批判邓小平、反击右倾翻案风的斗争,联系实际,就开展无线电运动的方向、路线、目的、任务等问题进行了深入的学习和讨论。训练班实行开门办学,组织学员深入工厂、农村、部队和基层单位参加劳动,调查研究,听取工农兵对开展无线电运动的意见,在这基础上讨论了无线电报务和工程普及活动的教学改革问题,相互交流了经验。

国家体委和有关领导部门的领导同志对开展无线电运动十分重视,在训练期间接见了全体学员。学员们坚决表示回去以后要认真学习、深入批邓,在党的领导下,坚持以阶级斗争为纲,贯彻毛主席的无产阶级教育路线和关于“备战、备荒、为人民”的战略方针,把无线电运动扎扎实实地开展起来。(本刊通讯员)

目 录

磁敏二极管及其应用	哈尔滨市通江晶体管厂 (3)
集成电路计数器(四)	天津市四十二中学 凌肇元 (5)
DML-2型电牧栏	天津市整流器厂 巴雅 (8)
* 电视接收技术讲座 *	
视频放大电路	电视接收技术讲座编写组 (10)
晶体管电视机常见故障检修几例	
.....上海国光口琴厂	(13)
.....黑龙江商业学校电视机维修专业	(13)
* 农村有线广播 *	
晶体管多路话筒混合放大器	叶能仁 (16)
怎样检修扩音机的声音失真?(续)	
.....河南省广播事业局技术组群言	(17)
掉高压自动报警	山西省平遥县人民广播站 (18)
海鸥705型袖珍半导体收音机	
.....天津市渤海无线电厂	(19)
电动式纸盆扬声器音圈的简易计算	
.....上海无线电十一厂 黄旭聪	(21)
JT-1型晶体管特性图示仪的使用	
.....上海无线电十一厂 吴国培 姚如源	(23)
* 初学者园地 *	
电视机旋钮的功用	
.....中央广播事业局电视服务部	(26)
为什么用改锥碰收音机中的晶体管基极	
或电子管的栅极时喇叭会发出响声?.....于昌	(27)
谈硅管与锗管的互换	李锦春 曾培基 (28)
饱和压降及其简易测试	陈鹏飞 (29)
用万用表测稳压管	王永江 (30)
* 想想看 *	
* 问与答 *	
* 电子简讯 *	
封面、封底说明:	上海人民无线电厂“七·二一”工人大学越办越好。封面为该厂“七·二一”工人大学紧密结合本厂产品进行教学;封底为学员们积极参加电视机联合设计的攻关战斗。

编辑、出版: 人民邮电出版社
(北京东长安街27号)

印刷: 正文: 北京新华印刷厂
封面: 北京胶印厂

总发行: 北京市邮政局

订购处: 全国各地邮电局所

出版日期: 1976年7月25日

本刊代号: 2-75 每册定价0.17元

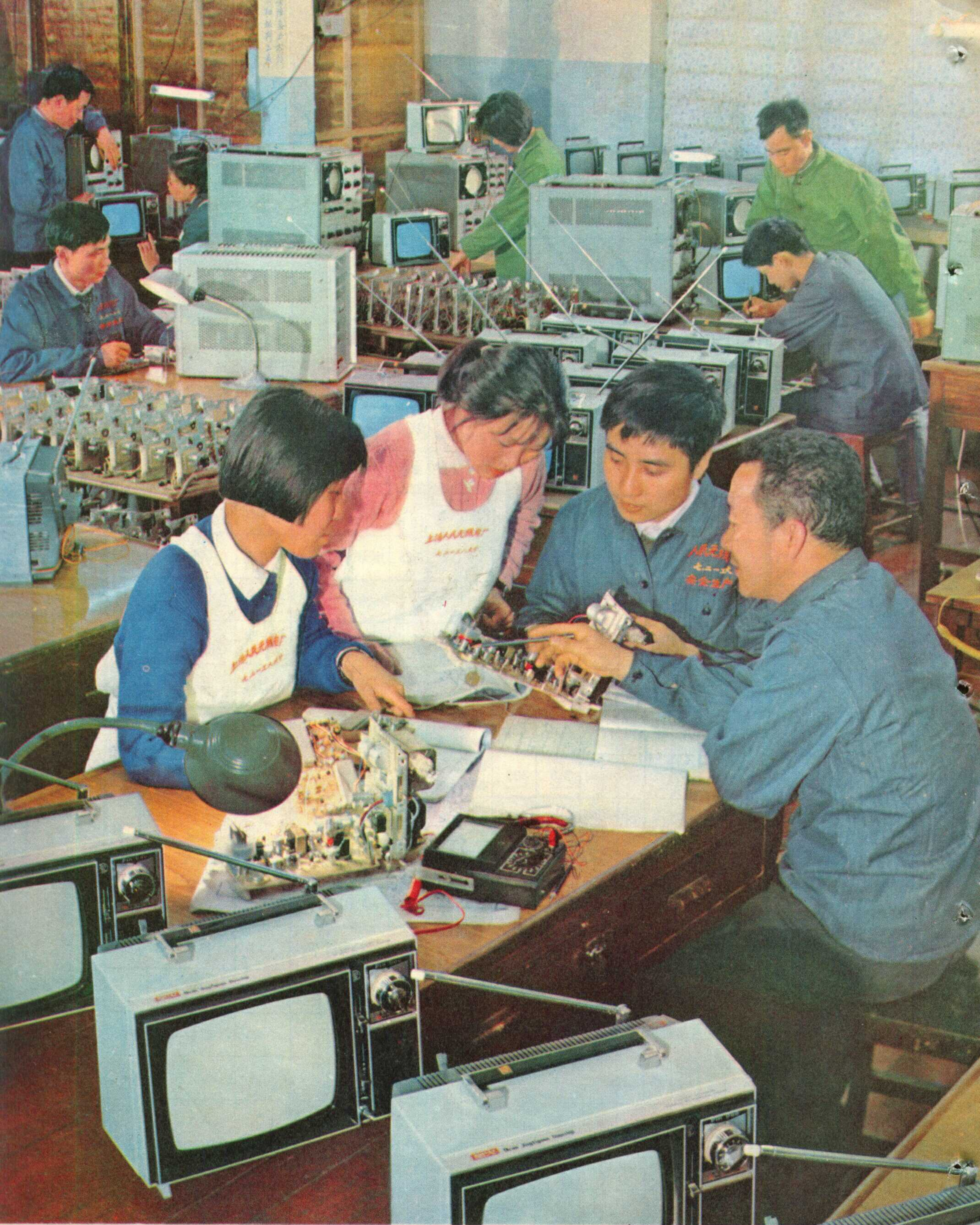
国产干电池特性表

型号	名称	公称电压 (伏)	最大尺寸(毫米)				放电时间	放电规则			最大重量 (公斤)	接头形状	国内外型号	保存期限	主要用途
			直径	长	宽	高		终止电压 (伏)	放电电阻 (欧)	放电方法					
R20	一号电池 (大号) 手电池	1.5	34			61.5	850分	0.75	5	每天30分 每周6天	0.1	金属 帽底	D F IKC	1年	收音机; 照明; 一般试验
							40时	0.90	40	每天4小时 每周6天					
RI4	二号电池	1.5	26			50	300分	0.75	5	每天10分 每周6天	0.04	金属 帽底		9个月	收音机;照明; 一般试验
RI0	四号电池	1.5	21			37	110分 (100分)	0.75	5	每天5分 每周6天	0.02	金属 帽底		9个月	同上
R6	五号电池	1.5	14 (14.5)			50	85分 (75分)	0.75	5	每天5分 每周6天	0.015	金属 帽底		9个月	同上
R40	一号甲电池 (圆甲电池)	1.5	66.5			160	180时	1.00	10	连续	0.9	螺丝	# 6A	1年	收音机;电子管灯丝; 照明;一般试验
S4	三号甲电池 (大方甲电池)	1.5		57	57	137 (138)	* 320时 (300时)	0.70	10	连续	0.6 (0.7)	胶质线	3C PF	1年	同上
S3	二号甲电池 (小方甲电池)	1.5		40	40	100	* 110时	0.70	10	连续	0.25	胶质线	2C SF	9个月	同上
30R20	乙电池	4.5		210	73	180	165时	30	2500	连续	3.3	胶质线	30D 30F	1年	扩音机
3RI2	丙电池 (扁电池)	4.5		65	24	70	* 150分 (80分)	2.0 (2.7)	10 (225)	连续 (每天4小时) (每周6天)	0.15	铜卡	3K 3B	6个月 (9个月)	收音机;仪表; 照明
4F22	6伏 迭层电池	6		26	18	50 (40)	* 35时 (25)	3.6	600	每天4小时 每周6天	0.045 (0.04)	按扣		9个月	收音机
6F22	9伏 迭层电池	9		26	18	50	32时 (25)	5.4	900	每天4小时 每周6天	0.045 (0.05)	按扣	006P 6UD	9个月	收音机
4F45-2	方6伏 迭层电池	6		32	32	60	* 68时	3.6	300	每天4小时 每周6天	0.11	按扣	4R6 4AA	9个月	收音机
10F20	15伏 迭层电池	15		26 (27)	18 (17)	37	* 90时 (100时)	10	15000	连续	0.03	铜凸堵		9个月 (6个月)	仪表;医用
15F20	22.5伏 迭层电池	22.5		26	18	50	* 70时	15	22500	连续	0.045	铜凸堵		9个月	仪表;医用
45F40	67.5伏 迭层电池	67.5		68	33	93	* 25时	40.5	6750	连续	0.335	按扣		9个月	仪表
30FI00	45伏 迭层电池	45		104	64	164	100时	30	2.5K	连续	2	胶质线		1年	仪表;仪器
2F95-10	3伏 灯电池	3		87	40	110	* 48时	1.7	3.8 (灯泡)	连续	0.66	胶质线		1年	照明; 铁路信号灯
4FI00-12	大6伏 迭层电池	6		143	58	192	* 500时	4.0	60	连续	3	胶质线		1年	铁路信号灯
6FI00-3	广播9伏 迭层电池	9		60	50	157	* 100时	5.4	75	每天4小时 每周6天	1.04	胶质线		1年	农村广播网
8FI00-12	广播12伏 迭层电池	12		163	112	190	* 380时	8	120	每天4小时 每周6天	6.0	胶质线		1年	农村广播网
9FI00-12	13.5伏耐寒 迭层电池	13.5		163	112	194	* 500时	9	135	连续	6.15	胶质线		1年	寒区铁路信号 照明
18FI00-6	27伏 迭层电池	27		163	112	194	* 120时	22	270	连续	6.15	胶质线		1年	铁路信号灯

注: 1. 本表所列参数为一般通用数据。

2. 带括号的几项数据为上海电池厂厂标;带*号的几项数据为北京电池厂厂标。

(北京电池厂技术科
上海电池厂技术资料室 供稿)



无线电