

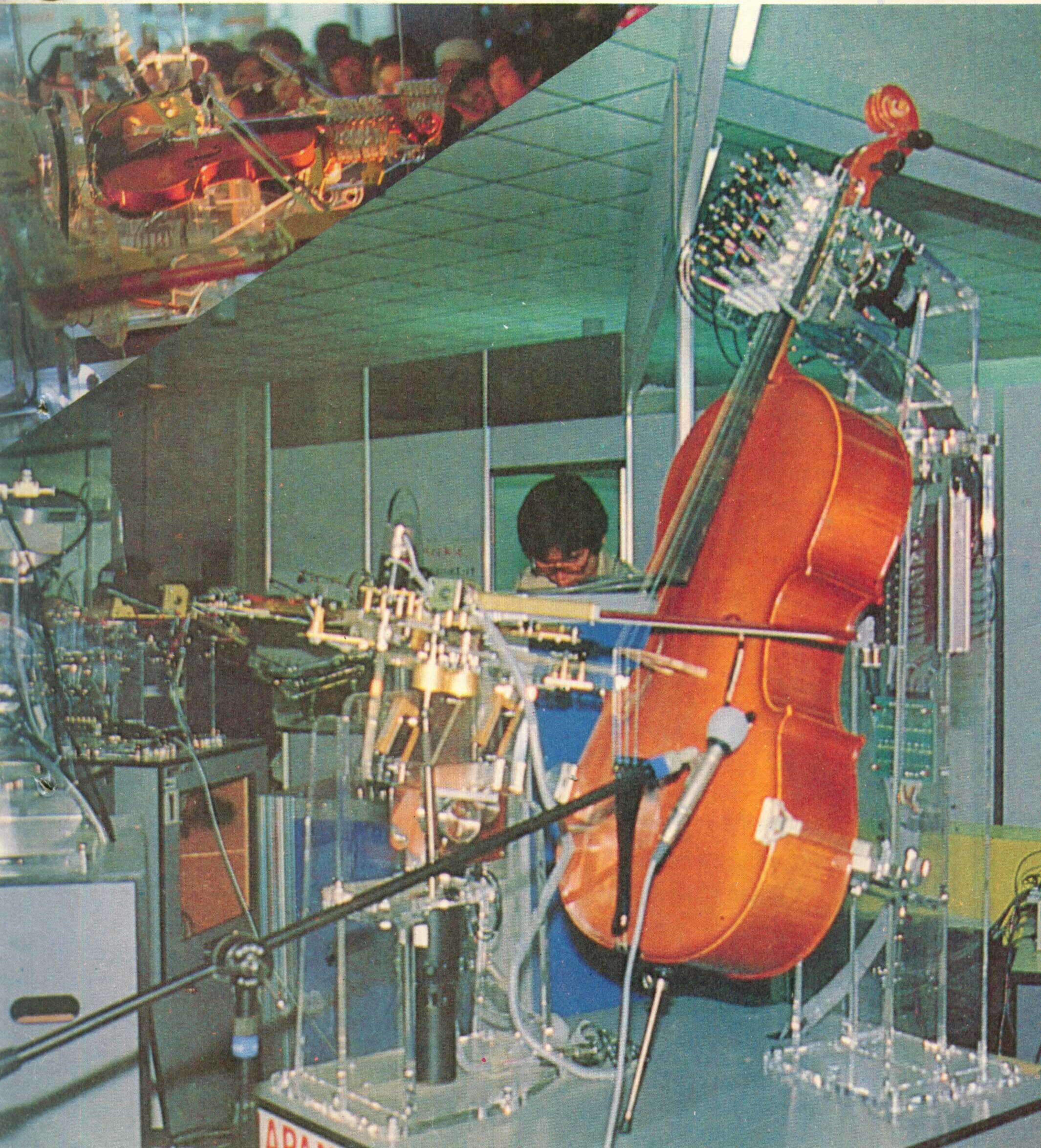
2

Handwritten signature

1986

无线电

W U X I A N D I A N



浙江肖山晶体管厂

(肖山楼塔电子管厂)

邮购目录

品名	B V _{ceo}	单价	品名	规格	单价	品名	规格	单价	
3 DG 6 A	≥15V	0.07	进口发光管	红	3 5 mm	电解电容 (进口正品)	470 μF / 16V	0.50	
3 DG 6 B	≥25V	0.10		绿			0.24	470 μF / 25V	0.55
3 DG 201A	≥15V	0.05		黄			0.30	1000 μF / 16V	0.80
3 DG 201B	≥25V	0.07	二极管	1N 4001	0.12		1000 μF / 25V	0.90	
3 CG 21 A	≥15V	0.15		1N 4005	0.14		2200 μF / 16V	1.50	
3 CG 21 B	≥25V	0.20		1N 4007	0.18		2200 μF / 25V	1.70	
3 DG 56 A	≥15V	0.15		1N 5402	0.40		3300 μF / 16V	2.10	
3 DG 80 A			三改二	3 DG 6 类	0.015		3300 μF / 25V	2.50	
3 DA 87 A	≥100V	0.40	S3D D 15 A	≥30V	0.70		4700 μF / 16V	2.60	
3 DA 87 B	≥150V	0.60		≥50V	0.90		4700 μF / 25V	3.00	
3 DA 87 C	≥200V	0.80	S3D D 15 B	≥150V	1.20		集成电 路插座	8 芯	0.26
3 DA 14 B	≥25V	0.50	S D D 01 A	≥50V	0.60			14 芯	0.40
9013	进口正品	0.20	S D D 01 B	≥100V	0.80	16 芯		0.50	
DD 01 A	≥30V	0.25	热继电器	5 A 90°C	3.00	18 芯		0.55	
DD 01 A	≥50V	0.30	T A 7611 T A 7176	} 套	14.00	24 芯		0.75	
DD 01 B	≥100V	0.40				6.5 S ₄ 滤波器			
杂无漆电阻	1/8W	0.005				40 芯		1.25	
UM 3546 电子琴电路15键内储14首曲			13.80	M 208 电子琴电路62键四种节拍有储存				60.00	
UM 3526 电子琴电路26键有颤音发生器			7.80	M 6402 电子琴电路23键内储 8 首曲			15.00		
UM 3520 电子琴电路23键钢琴音色, 自动开关				C W 9480 (482) 门铃、门钟电路, 内储12首曲			6.50		
UM 3522 电子琴电路15键有颤音发生器				C W 9561 玩具模拟声电路, 能发汽笛、枪声、			2.60		
C W 9300 门铃、门钟电路			1.76	警报等四种音					
K D 3546 电子琴木壳26键有储存			36.00	N E 555 时基电路 (进口)			1.80		
K D 3522 电子琴(塑)壳15键有颤音			13.80	K D 3830 门铃芯 (无外壳、喇叭其余一切全)			2.20		
K D 3830 门铃			4.50	各类电子琴电路千片以上优惠10%					

注意: 1. 以上三极管 β 值一律大于20, 均有型号, 无色标。

2. 中小功率管每次付邮费0.20元, 大功率管, 电容, 集成块插座付邮费1.00元。3546 电子琴付邮费3元, 3522 电子琴付邮费2.20元。

3. 为了少出差错, 请您将所需品种数量写在汇款单附言上, 地址一定要详细, 字迹正楷, 切勿潦草。

肖山晶体管厂地址: 浙江省肖山楼塔镇 电挂: 3160

开户行: 肖山楼塔营业所
帐号: 0610110

无线电

1986年第2期
(总第281期)

目 录

新技术知识	显象管的新发展——FST	房增田 (2)
娃娃学计算机	讲座问答	蒙 濛 (5)
学习计算机	微型计算机的接口	许奇雄 (6)
实用音响技术	介绍一种录音机响度控制电路	徐森 言国强 (10)
	单声道电唱盘怎样改装成立体声电唱盘	唐启迪 丁 勇 (11)
	新颖的白炽灯电平指示器	赵九洧 (14)
	语音滤波器	范必武 (15)
电视技术	全频道电子调谐器	朱元芳 刘佳智 (18)
	伴音陶瓷滤波器的应急修理	汪 军 (21)
	方向可调的全频道室内天线	郑国川 (22)
	CORONAR 黑白电视机的维修	为 民 (23)
	对电视老图象中频调谐波干扰的抑制	乔建全 (25)
AN355 集成电路音量控制故障检修一例	李 宁 (25)	
业余实验制作	自制简易数字式频率计	高启时 (28)
	V—MOS 管应用简介	张 军 (31)
	电冰箱的种类	文 摘 (33)
	液面上下限报警器	江 平 (35)
	色同步通道的工作过程	关 怡 (36)
	用万用表测试双向可控硅	张运和 (39)
培养军地两用人才	铝电解电容器的种类与选用	吴志功 (42)
	复习题答案	杨百一 沈 征 (43)
初学者园地	快速识别色环电阻的阻值	刘学军 (44)
	国内外收录机常用集成电路的管脚排列和应用电路(三续)	伟 明 (45)
无线电动	又一个业余电台 BY4RN ON AIR	童效勇 (32)
	国际业余无线电联盟三区第六届协会会议在新西兰召开	汪 勋 (34)
	武汉大学成立无线电测向运动队	张 明 (48)
封面说明	亚太国际贸易博览会上展出的机器人乐队	

* 电子简讯 * * 国外点滴 * * 问与答 * * 想想看 * * 邮购消息 *

编辑、出版：人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码：100700
印刷：武汉七二一八工厂

国内总发行：北京市邮政局
订购处：全国各地邮电局
国外发行：中国国际图书贸易总公司
(中国国际书店)
(北京2820信箱)

广告经营许可证京东字022号

北京市期刊登记证第304号

出版日期：1986年2月11日

1986年第2期

本刊举办 V—MOS 功率场效应管应用有奖制作比赛

V—MOS 功率场效应管是近几年发展起来的新器件。由于它兼有电子管和晶体管的优点，所以越来越得到人们的重视，已成为市场上销售量增长最快的新器件。本刊于1985年第4期曾介绍了V—MOS 功率场效应管，读者反应强烈。为了推广应用，本刊特意举办一次V—MOS 功率场效应管应用有奖制作比赛，现将有关事项通知如下：

1. 参加对象：
广大无线电爱好者。

2. 比赛时间：1986年3月1日至1986年9月30日止。

3. 比赛内容和要求：凡是用V—MOS 功率场效应管制作的具有一定特点的音响电路、仪器仪表、电源、充电器等各种实用电路的作品，均可参加评比。

参加评比的作品，至少应采用一个由本刊特意组织邮购的V—MOS 功率场效应管。

4. V—MOS 管的供应办法：凡是参加有奖制作比赛用的V—MOS 功率场效应管均由河南省安阳县无线电一厂营业部办理邮购。邮购价格优惠，每只2.5元，两只起售，邮费一律为0.40元。

邮购时，邮购者必须剪下本期《无线电》杂志第2页上的“V—MOS 有奖制作”标记，贴在汇款单留言栏内，才能以优惠价格购买。

请邮购者将款直接汇到河南省安阳市鼓楼坡街4号安阳县无线电一厂营业部，千万不要把款汇到本刊编辑部，以免延误时间。

5. 制作稿件：参加评比的作品

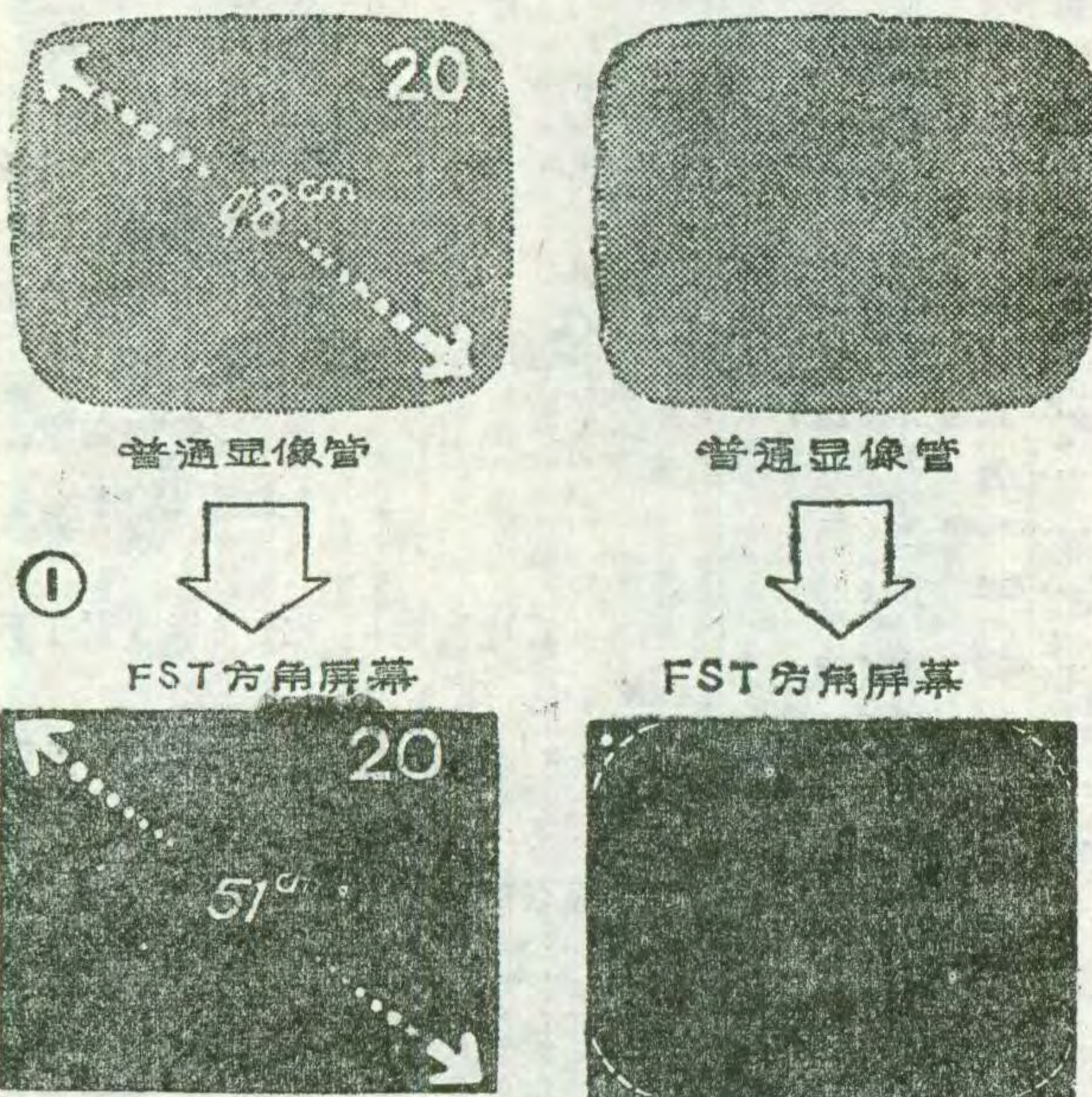
• 1 (总49) •

显象管的新发展 — FST

房增田

自从1950年美国RCA公司做出世界上第一只三枪荫罩彩色显象管以来，彩色显象管无论从外形、电气性能，还是从制造工艺、所采用的原材料等方面，都发生了巨大的变化。1967年，日本SONY公司推出

了单枪三束彩色显象管；1972年，美国RCA公司又率先研制成功自会聚彩色显象管。各种显象管就外形而言有很大差别。50年代的彩色显象管，类似现在使用的圆形示波管，屏幕呈圆形，后来发展成球面、圆角的矩形屏幕及圆柱形的单枪三束显象管。但这些类型的显象管由于四角呈圆形，且和中间部分不在一个平面，所以有使屏幕缩小等缺点，后来有人又设法研制屏幕四角为方角，且整个屏幕为一平面方角显象管，以克服老式显象管的缺点。但由于玻璃壳的防爆设计、荫罩制造，以及电子枪和偏转线圈等方面的技术问题，一直到1982年，美国RCA公司、荷兰飞利浦、日本东芝、日立等公司，才相继研制成功了平面方角形彩色显象管，也称全方形彩色显象管，简称FST (Full Square Tube)。下面均用FST表示。松下公司则推出屏幕球面曲率不变的方角形彩色显象管。



FST的优越性

概括来讲，FST在实用方面比普通显象管有六点优越性：

1. **屏幕大：**普通显象管四角呈圆角，且与中心不成平面，这样就减小了对角线尺寸，而方角显象管则可增加画面四角的可视面积。例如，51厘米(20英寸)

需写出稿件，并应在1986年9月30日以前寄到“北京东长安街27号《无线电》编辑部”，信封正面必须贴上本刊本期第2页上的“V—MOS有奖制作稿件”标记，同时稿件内附有安阳县无线电一厂的V—MOS有奖制作卡片，没有这两种标记的稿件，不能参加评比。

作品稿件应包括电路图、电路分析说明及性能指标，以及印刷板等有关资料。要求电路图绘制清楚、正确，图上标明元器件的数值规格；文字稿件应书写清楚，并写明作者的姓名、职业及详细通信地址。

作品实物暂时不必寄来，若需要时，本刊将再写信联系索取。

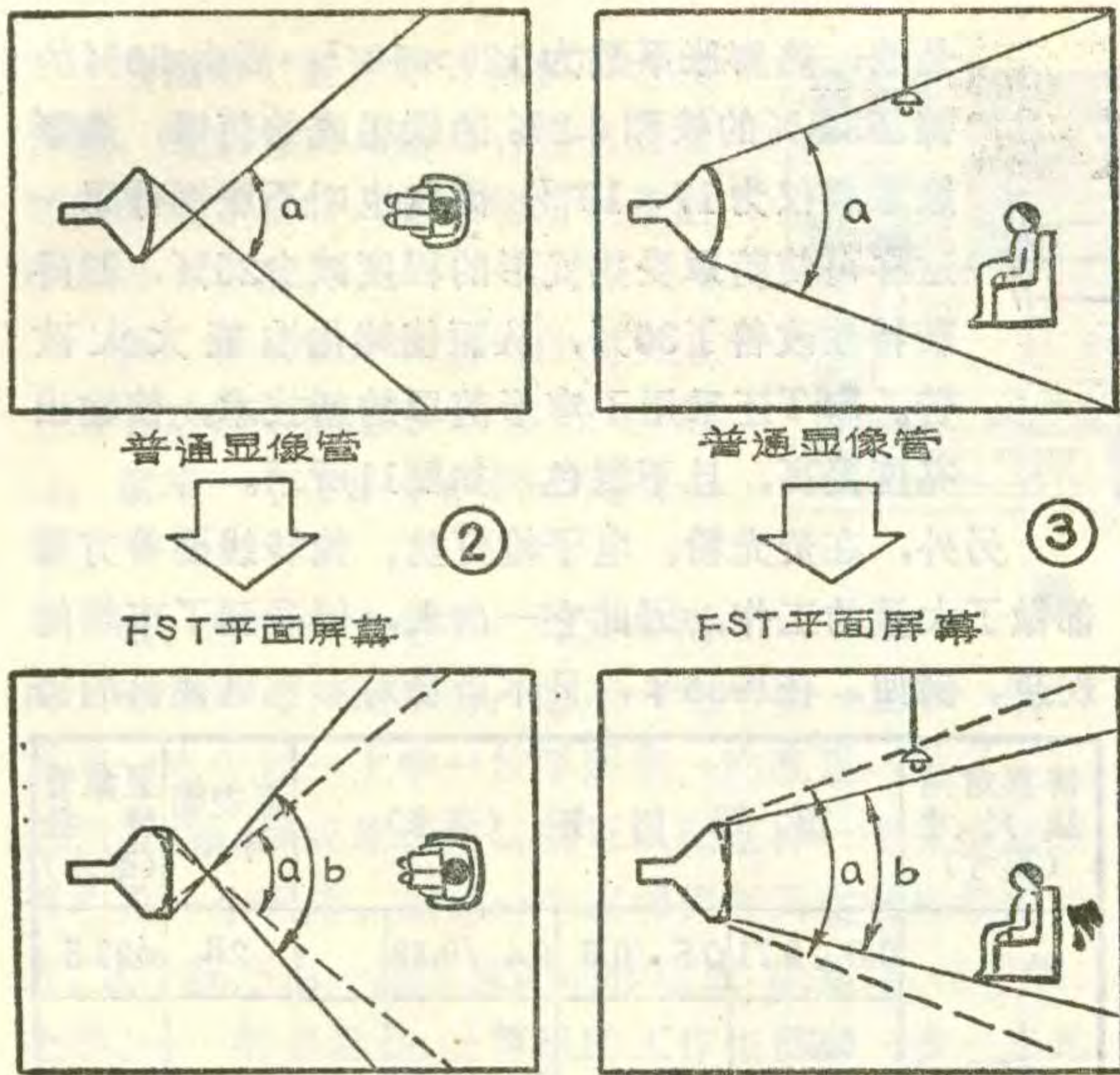
6. **奖励办法：**一等奖2—5名，每名奖给价值1000元的电子产品(由自己选取)；二等奖50—100名，每名奖给小型收音机一部；三等奖200—400名，每名奖给袖珍调频调幅收音机一部。

为更好地进行评奖，我们将组织成立“V—MOS有奖制作比赛”评比委员会，由评委会确定得奖名次。

预计1987年1月公布获奖名单，优秀得奖作品的稿件将在《无线电》杂志上刊登。

从本期开始，本刊将陆续介绍V—MOS功率场效应管的实用电路资料，供广大读者制作时参考。



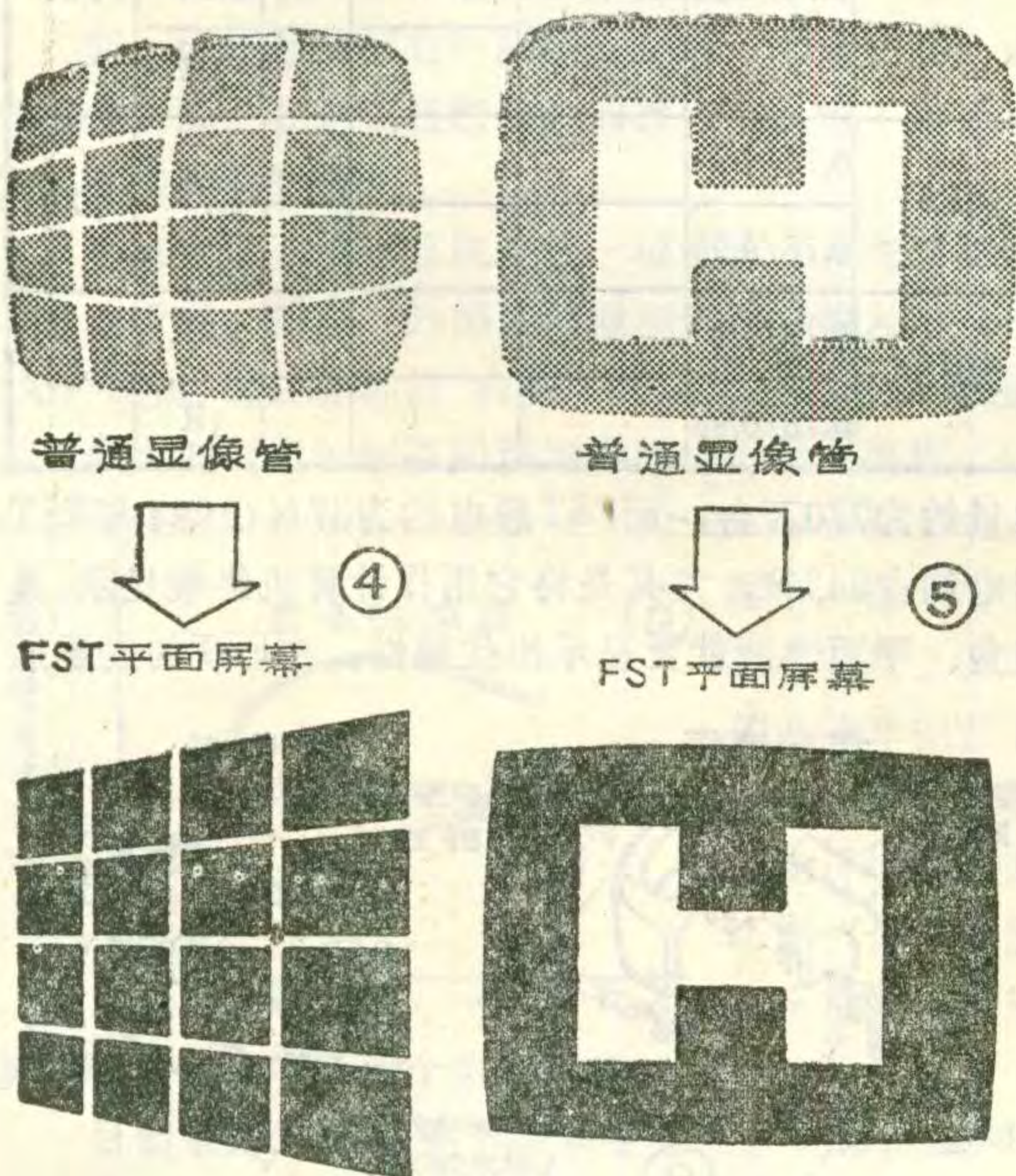


普通显象管，对角线尺寸只有48厘米，而FST的对角线可实现真正的51厘米。见图1。

2. 视角宽阔：平面方角屏幕明显地增加了视角，这意味着观看电视节目的视看范围增大了，如图2所示。其中“a”为普通显象管的视角，“b”为FST的视角，例如，当视角“a”为80°时，视角“b”可增到100°。

3. 减少外来光的影响：晚上看电视时，为了减轻眼睛的疲劳，最好有一定的辅助灯光，但这灯光容易通过屏幕反射进入人眼，并在屏幕上映出光源的影子，从而影响了收看效果。FST在增加视角的同时，还能减少周围光源的影响，如图3所示，使用FST，外来光的影响可减少31%。

4. 减少图象失真：对普通的显象管，我们实际看



到的是一失真的凸形画面，而平面方角屏幕就确保了图象真实而不变形，如图4所示。

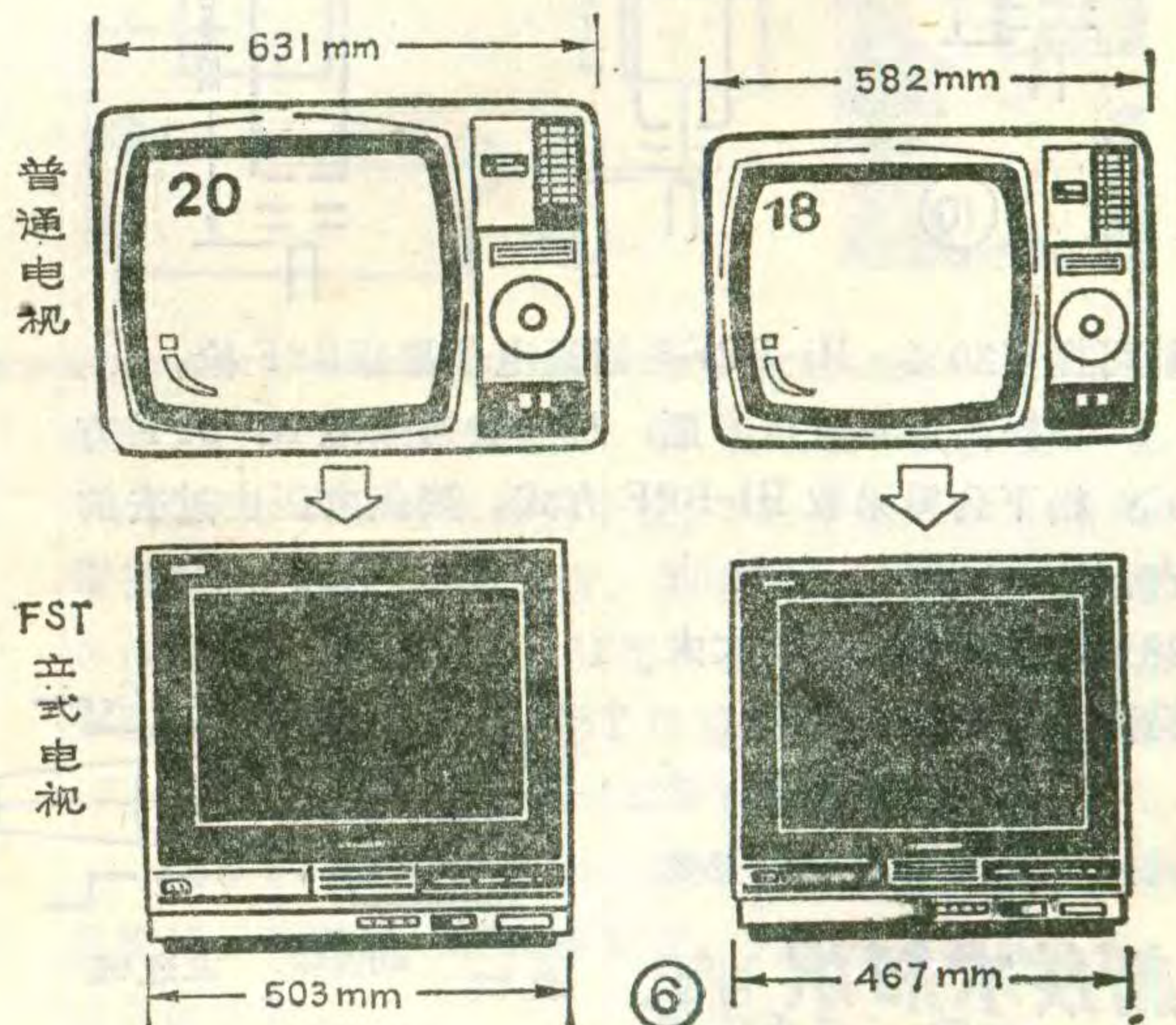
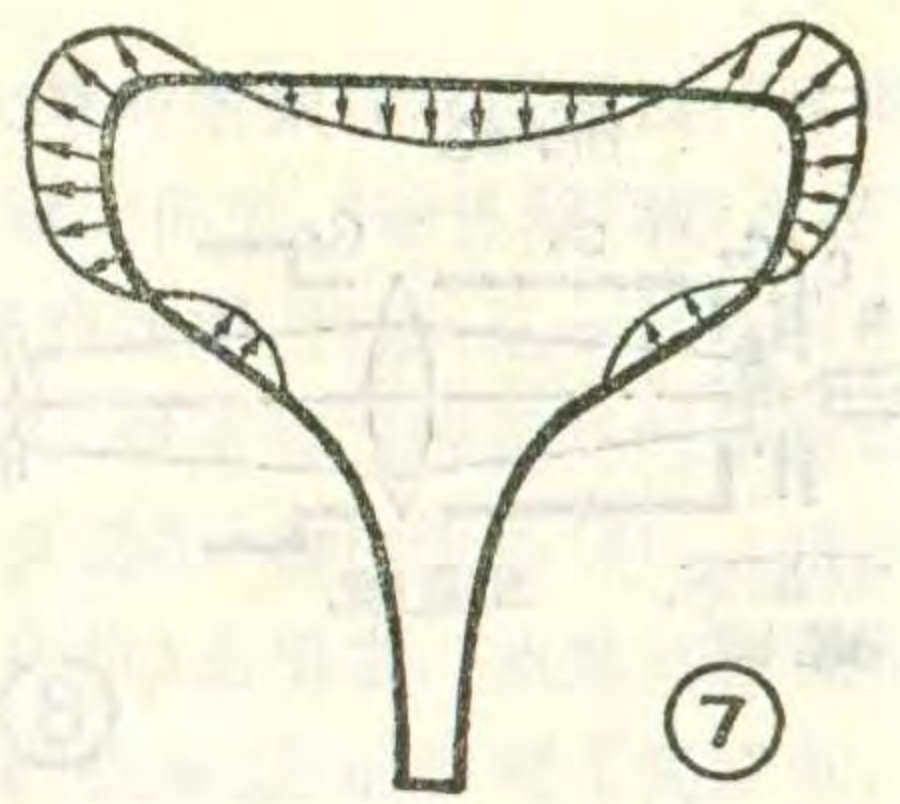
5. 增强图象对比度：由于FST减少了杂散光的影响，玻璃屏又做了改进，所以可增强图象的对比度，使人感到画面黑的部分比普通显象管更黑，如图5所示。

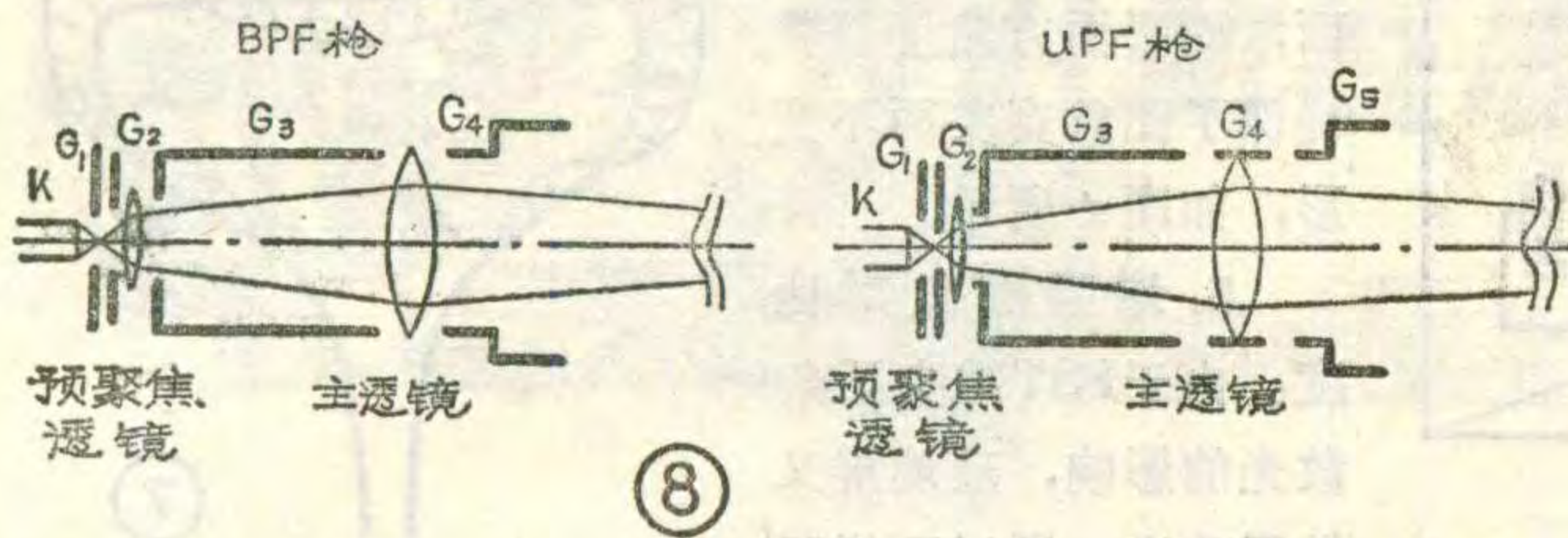
6. 节省空间：FST更适合与国际流行的仪器型电视机（见棱见角）相配合使用。若电视机形状设计成立式的，既省空间，又很美观，并可和其它家用电器一起组合放置使用。47厘米、51厘米（18英寸、20英寸）普通电视和立式电视所占空间的比较如图6所示。

制造 FST 需要解决的几个技术问题

1. 玻壳设计和制造技术：在制造显象管时，需要将管子里的空气抽出，形成真空器件，并使用消气剂技术，使管内呈现高度真空。这样，显象管的玻璃外壳必须能承受大气的压力。圆球承受压力的能力最强，这就是早期将显象管屏幕做成圆形的原因。为了防止显象管爆裂，还加有防爆带。

对FST来说，防爆要求就更加严格了。图7是平面方角显象管所受压力的大致分布情况。从图中可以看出四个角的应力更为集中。若再用传统的轮沿带法解决防爆问题，已不能令人满意，因此研究出了一种新式的防爆措施，称为烧嵌方式。即预先制作好防爆带的形状，使它的内径略小于显象管轮沿的外径，然后，把带加热至400°C左右，使之热膨胀，再套在显象管上，冷却后即实现了紧配合。当然，防爆带的材

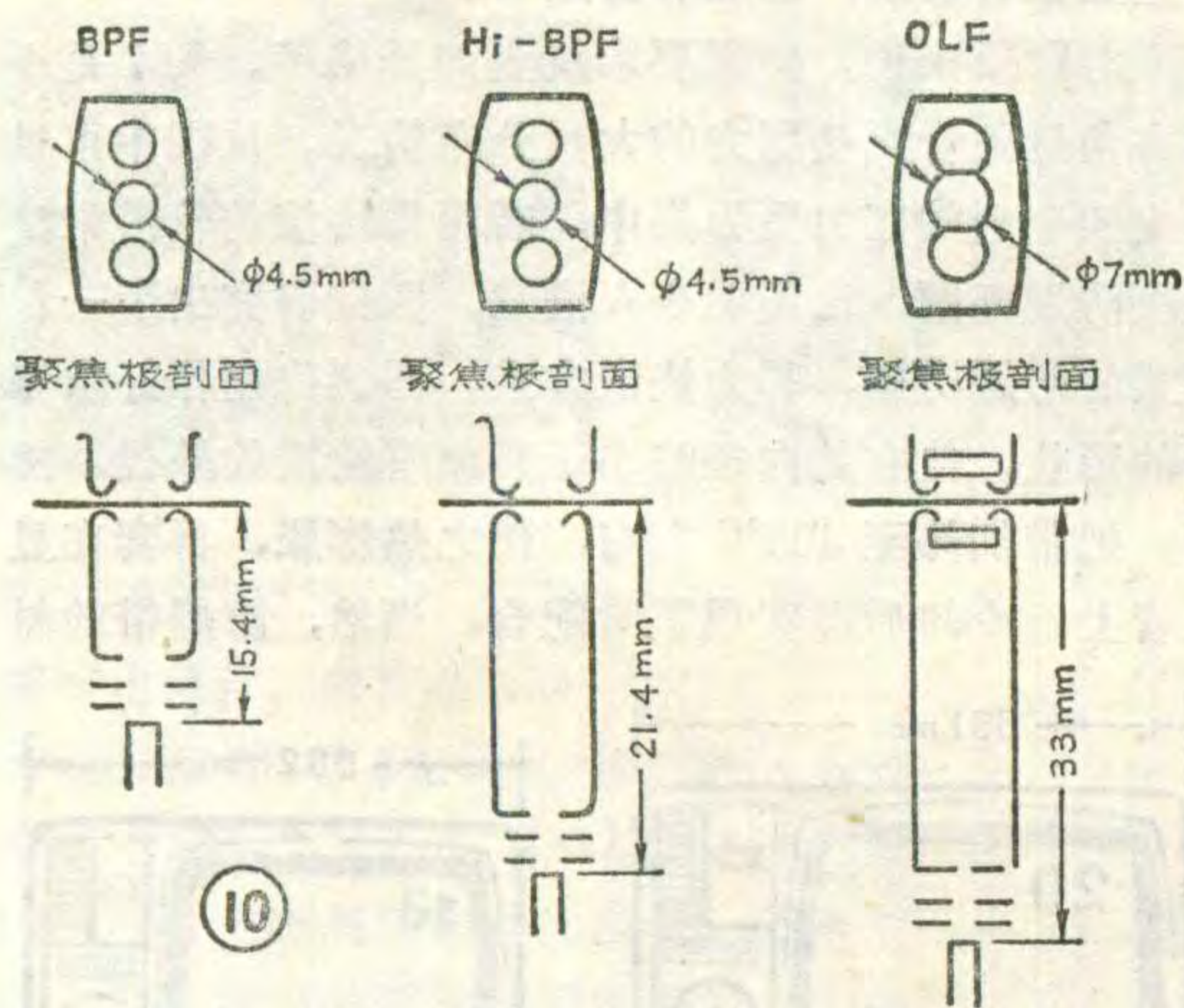




料需很好选取。

2. 电子枪的设计技术: 电子枪的一个很重要的技术性能是聚焦性能, 即射束点尺寸的大小, 它决定了显象管的垂直清晰度。电子枪的聚焦方式有两种: 一种是双电位聚焦, 又称 BPF 枪; 另一种是单电位聚焦, 又称 UPF 枪, 两种枪的构造示意图见图 8 所示。

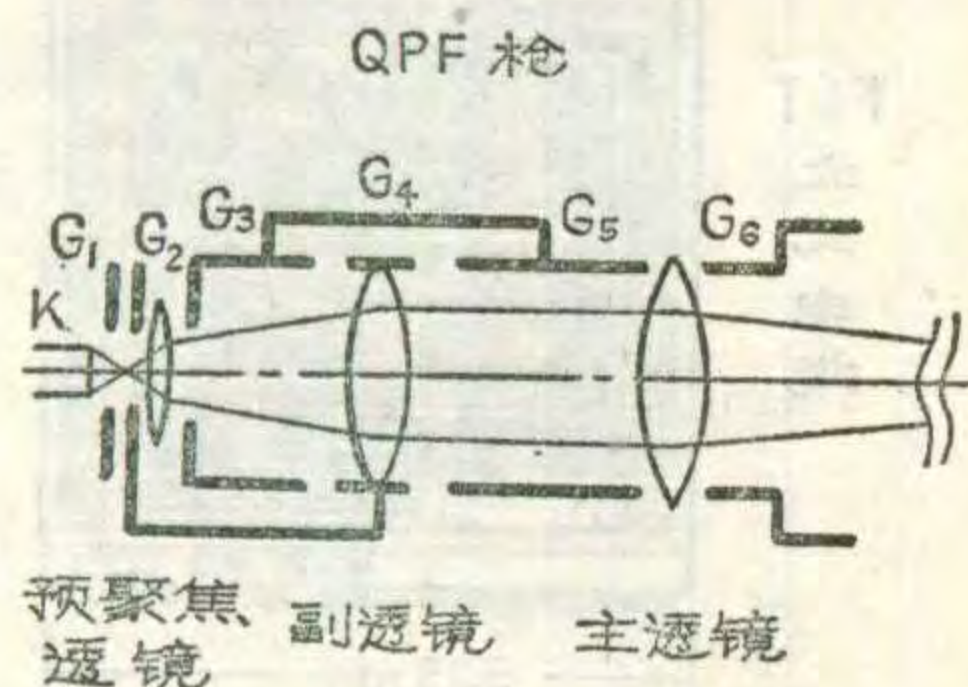
要想提高聚焦质量, 就要设法采取增大主透镜的直径、增加聚焦栅的长度, 提高聚焦电压等措施。在增大主透镜直径方面, 东芝公司采取 LAT—QPF 枪方式, 即大孔径厚板电极方式。QPF 枪的聚焦方式和 LAT 电极的结构如图 9 所示, 图中并将传统电极画出作为对比。传统电极的内壁采用折叠结构, LAT 电极改为厚金属板结构。在电子枪扫描宽度不变的情况下, 可增加电子枪的直径, 使聚焦性能提高约 15%。松下公司采取 OLF 电子枪方式, 即重叠场方式, 如图 10 所示。电子透镜直径从 4.5 毫米提高到 7 毫米, 聚焦性



能可提高 20%。Hi-BPF 是指高电位聚焦 BPF 枪。

在提高聚焦电压方面, 日立公司采取 Hi-UPF 方式; 松下公司采取 Hi-BPF 方式。聚焦电压由过去的占高压的 20%, 变为占 28%, 所以聚焦性能大大提高。

3. 采用殷钢荫罩: 普通的荫罩使用的材料主要

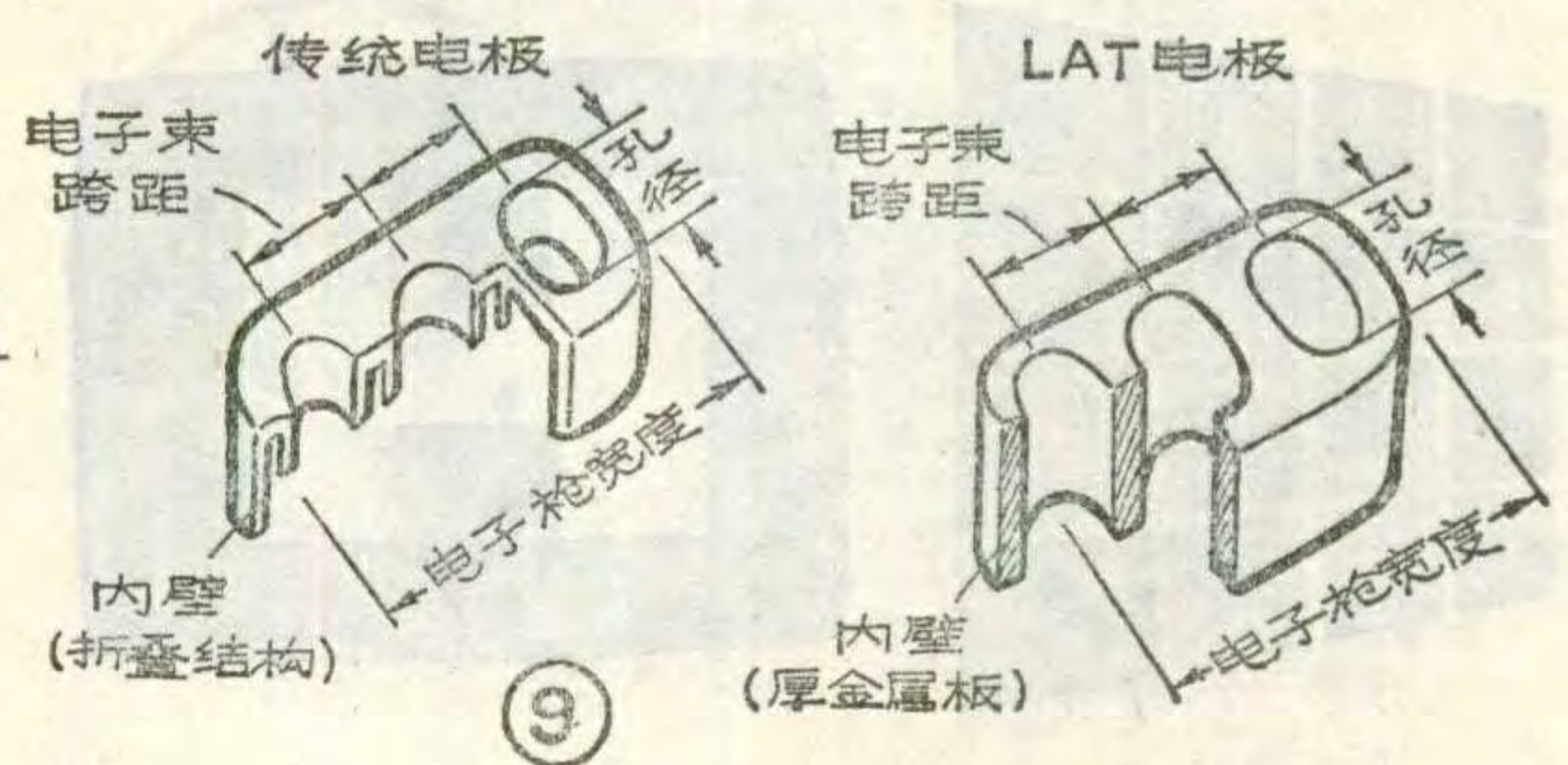


是铁, 热膨胀系数为 120×10^{-7} ; 而由 36% 的镍、63.8% 的铁和 0.2% 的碳组成的荫罩, 热膨胀系数仅为 17×10^{-7} , 因此也叫不胀钢荫罩。这样可使荫罩受热变形的程度减少 25%, 磁屏蔽特性改善了 30%, 从而使纯化性能大大改善。FST 还采用了穹形荫罩的新技术, 使输出亮度提高, 且不混色, 如图 11 所示。

另外, 在荧光粉、电子枪灯丝、偏转线圈等方面都做了大量的工作, 因此它一出现, 便受到了市场的欢迎。例如, 在 1985 年, 日本市场对彩色电视机的需

屏幕对角线尺寸 (英寸)	荫罩间距 (毫米)			屏表面半径	显象管管径 (毫米)
15FS	0.6 / 0.71	0.5 / 0.6	0.4 / 0.48	2R	$\phi 22.5$
	0.6	0.49	0.4 / 0.43	1R	$\phi 29$
	0.56				
17FS	0.6 / 0.72		0.5 / 0.6	2R	$\phi 22.5$
			0.43	1R	$\phi 29$
19FS	0.7 / 0.84	0.6 / 0.72	0.5 / 0.6	2R	$\phi 22.5$
	0.69 / 0.85	0.58 / 0.7	0.53 / 0.58	1.5R	$\phi 22.5$
	0.67 / 0.68				
21FS	0.75 / 0.91	0.65 / 0.77	0.5 / 0.6	2R	$\phi 22.5$
	0.72 / 0.85	0.55 / 0.64		1.5R	$\phi 29$
	0.74 / 0.92	0.6 / 0.75			
25FS	0.75 / 0.9			1.7R	$\phi 29$
	0.76 / 0.93				
28FS	0.75 / 0.9			1.7R	$\phi 29$
	0.76 / 0.93			1R	

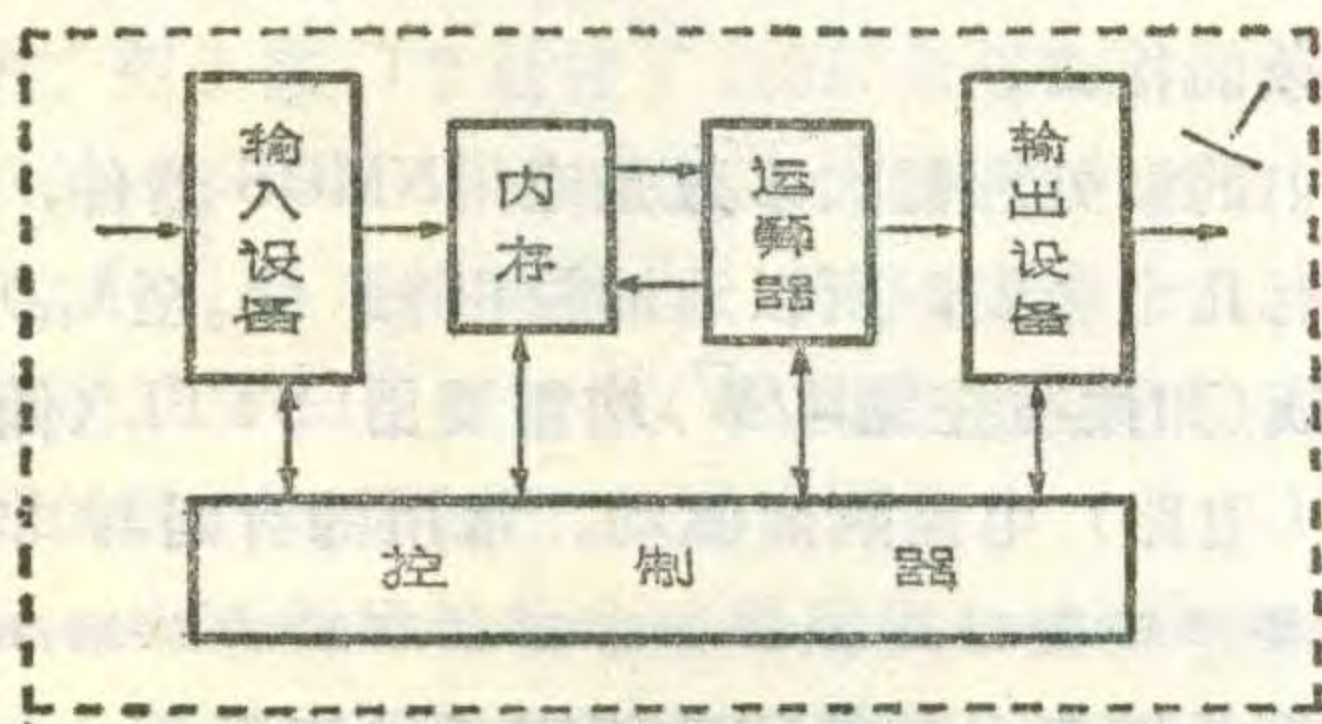
求量约为 770 万台, 而 FST 彩电约为 57% (1984 年 FST 彩电约占 34%), 尤其是将它用作计算机终端显示, 其直角、平面性能就更显示出优越性。在 FST 的发展过



为配合“娃娃学计算机”电视讲座，我们选出几道具有普遍意义的问题给予回答，希望能对大家的学习有所帮助。

问：单从程序和语句的定义上去理解这两个概念总觉得没理解透，请举一个生活中的例子说明一下。

答：作为一个学生，每天生活的大致规律可以表示为：起床→吃早饭→上学→放学回家→吃午饭→上学→放学回家→吃晚饭→学习、娱乐→睡觉。笼统地说，我们可以把这样一个完整过程看作是一个程序。这是一个表明你每天生活规律的程序。这个程序由一些单独的动作组成，象起床、吃早饭、上学、……等等动作。计算机的工作也需要一步一步地进行，也就是需要有一个工作程序，这样才能让它按我们的要求做各种不同的工作。计算机的程序是由一条条独立的语句组成的。每一条语句就好比上面所举例子中的每个动作。因此我们可以得到这样一个结论：

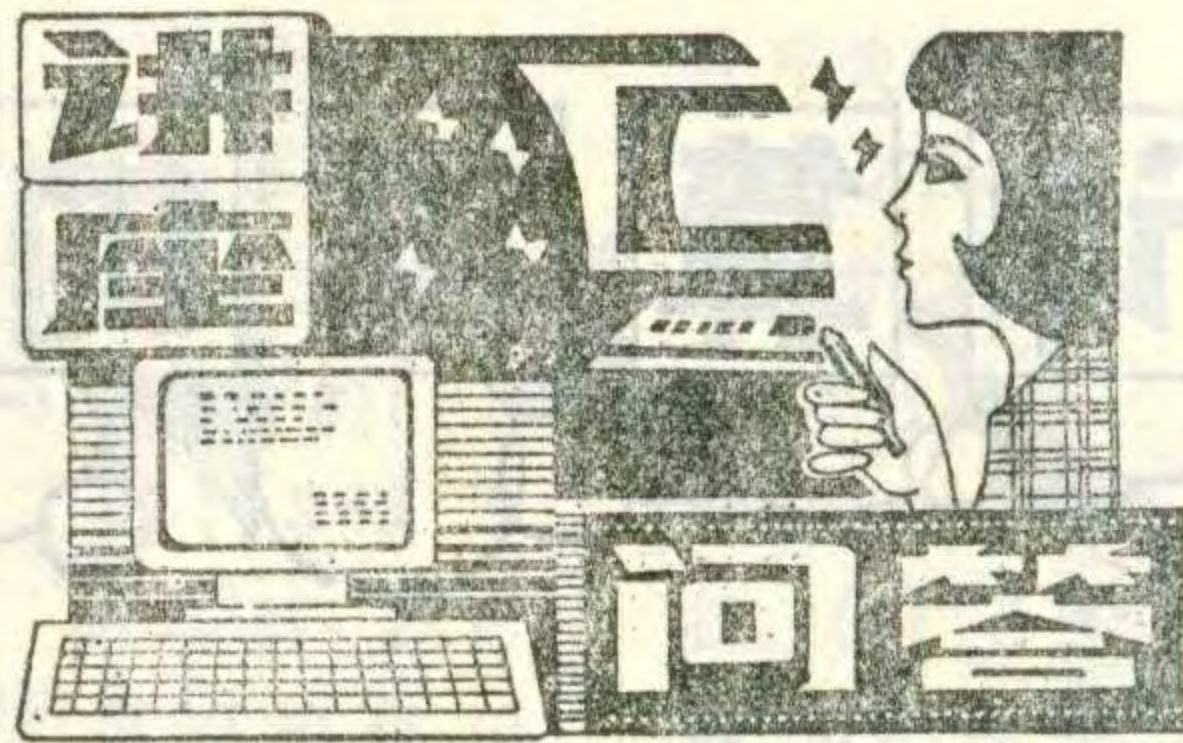


程序是由一些语句组成的。程序在理论上的定义是：用计算机语言表达出来的一系列计算步骤或操作步骤称作“程序”。

问：计算机是怎样进行计算的呢？

答：详细地回答这个问题需要写一本小册子。由于篇幅所限，在这里仅粗略地回答一下。图1是计算机硬件结构的简图。

如果我们要用计算机进行一项计算，首先需要编写计算程序，然后，把编好的程序通过“输入设备”（如：键盘）送到计算机“内存”单元存起来。然后在适当时候由控制器控制按照预定程序进行运算操作，这



蒙 濛

时，大量的数据计算便通过“运算器”完成，同时，“运算器”和“内存”频繁交换数据，当然，这一过程我们看不见。当所需要的运算结果算出来后，又通过“输出设备”（如：显示器、打印机）送出来。所有这些操作都是在“控制器”的控制下完成的，所以，我们有时也把计算机比喻作一个人，“输入设备”就相当于人的手、眼；“内存”、“运算器”和“控制器”起着人脑的作用；而输出设备类似于人的手和嘴。这样一对比，计算机的计算过程也就类似于人在计算时的思维过程了。

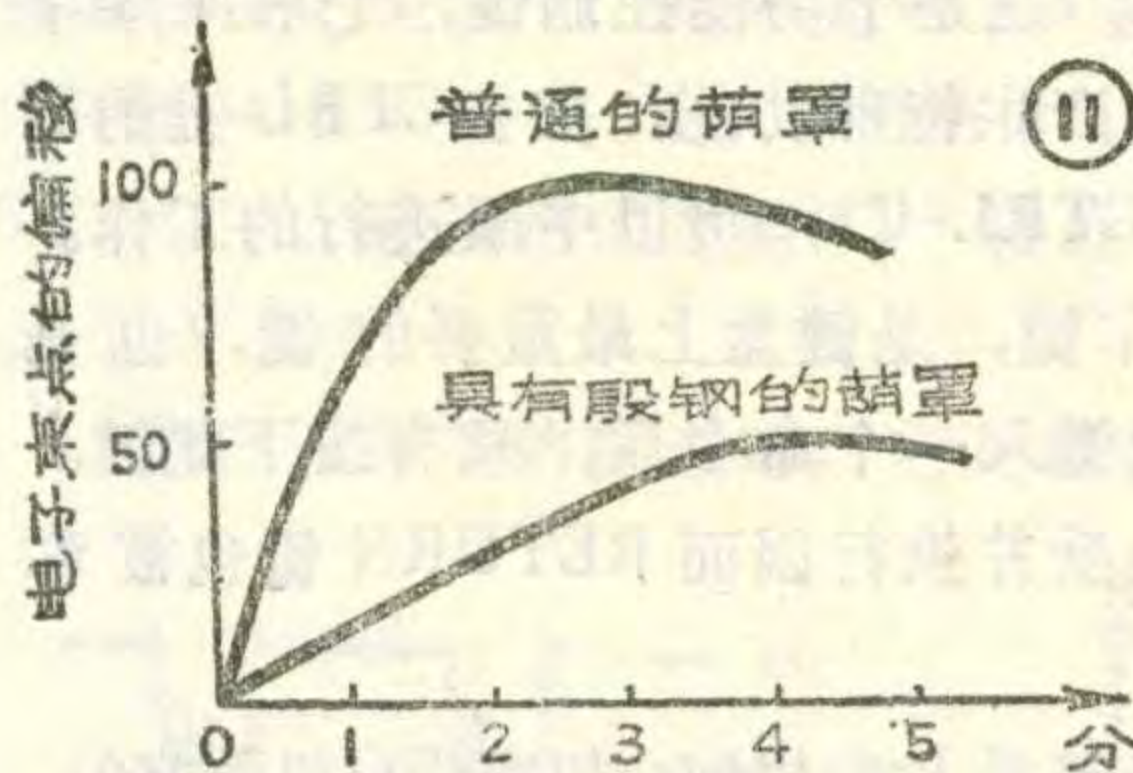
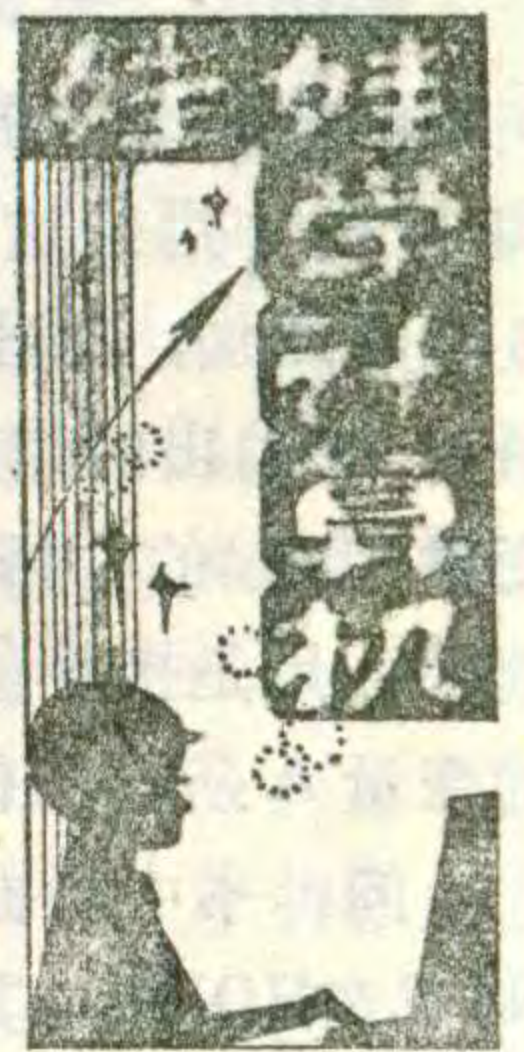
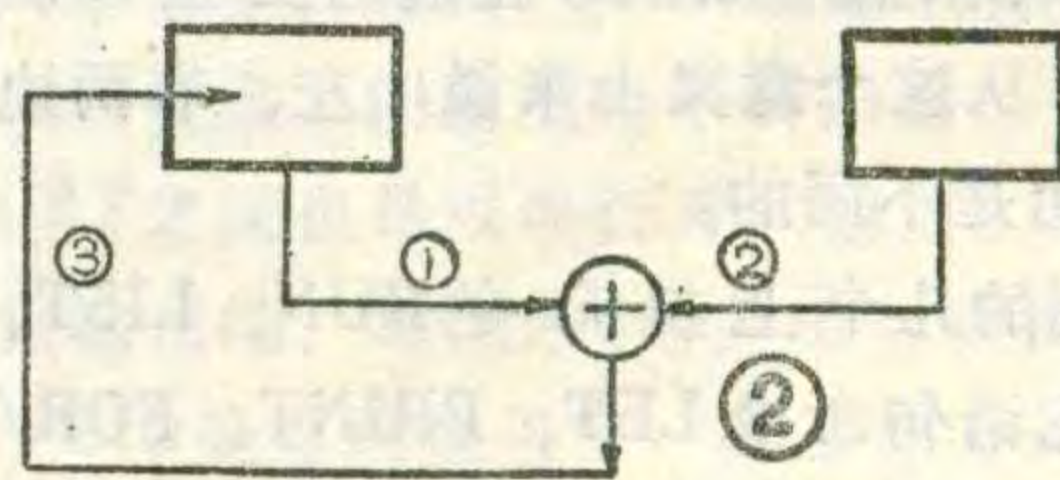
问：在语句LET A=A+B中，赋值号(=)两边都出现了变量A，但它们在语句中所起的作用又不同，请详细、透彻地分析一下这条语句。

答：语句LET A=A+B是一条赋值语句。这条语句的执行过程和各变量所起的作用在图2中表现得很清楚。

计算机首先执行步骤①和②，取出变量A和变量B中的值相加，然后再执行步骤③，将相加后的结果值送回到变量A中。让我们看一个具体的程序例子：

```

10 LET A=3
20 LET B=5
30 PRINT "A="; A
40 LET A=A+B
50 PRINT "A="; A
60 END
RUN
A=3
A=8
    
```



程中，还采用了缩小荫罩孔间距的办法来提高分辨率；采用着色荧光屏以提高对比度；采用二重或三重方式扫描

频率以增加文字显示个数等措施。目前生产的FST的部分参数见表。荫罩间距越小，荧光粉点越小，清晰度的分辨率越高；屏表面半

径越大，屏的平面度越大，1R表示现行的屏表面曲率；管径为 $\phi 29$ 毫米称为小径， $\phi 22.5$ 毫米称为细径，管径越小，偏转功率越省。表中15FS—21FS显象管的偏转角一般为 90° ；25FS和28FS显象管的偏转角分别为 100° 和 110° ；FST屏幕的对角线尺寸系列（英寸）为单数排列（28英寸以下时）。

由于FST的优越性能，尽管显象管本身的价钱目前要高于普通显象管15%左右，但它还是很有市场，很有前途的。



许 奇 雄

在微计算机的应用中,通过键盘显示器给计算机发布命令,使用软盘给计算机输入程序,使用打印机输出结果,利用调制解调器进行长距离通信,还要利用数模转换器和模数转换器进行生产中的过程控制。所有上述这些设备通称为计算机的外围设备。由于外围设备种类繁多,结构复杂(有电子式、机电式、机械式、电磁式等),使用的器件也不相同(有分立元件的也有集成电路的,集成电路又有TTL、MOS等不同器件之分),加以工作速度、工作电平、交换信息的方式各有不同,因此绝大多数均无法与计算机直接连接。如果想把这些外围设备与计算机相连接,就需要在两者之间架设一座沟通信息的桥梁,这种具有桥梁作用的装置,就是本文要介绍的接口。

接口(interface)是微计算机的重要部件之一。接口技术则是开展微型计算机应用的关键技术之一。接口技术包括:对各种计算机外围设备的机、电等特性

程序中,语句10和语句20分别为变量A和变量B赋值3和5,语句30输出变量A当前值 $A=3$,语句40的作用是这样的:将变量A和变量B的当前值3和5相加,得出的结果8送到A变量中。这正如语句50输出的结果 $A=8$ 。可见,赋值号(=)右边的变量A所起的作用是提供值;赋值号左边的变量A所起的作用是接受值。从这个意义上来说,左、右两边的变量A所起的作用是不同的。

问:书中所提到的几个上机命令RUN、LIST、NEW和HOME与其它语句命令LET、PRINT、FOR/NEXT……等有什么不同呢?

答:上机命令RUN、LIST、NEW和HOME是最基本的程序调试命令。命令RUN是使内存中的程序按行号从小到大的顺序执行。命令LIST的功能是,将内存中的程序按行号由小到大的顺序显示在屏幕上。命令NEW一经发出,立即清除内存中的程序。命令HOME可清除屏幕,但要注意,它不清除内存。从这4个上机命令各自的功能可以看出,它们不是用来编制程序的,而是用来对内存中的程序进行处理的。语句命令LET、PRINT、FOR/NEXT、……等则不然,它们是专门用来编制程序的。可见,上机命令和语句命令服务的对象是不同的。

的广泛了解;对TTL、CMOS等各种集成电路的熟练使用;对各种通用型大规模集成电路接口芯片的深入了解;对信号及传输系统电磁兼容性(抗干扰)的深刻理解,以及对接口芯片编程技术的运用。接口按功能可以分为:基本功能接口;用户通信接口;传感器接口和控制接口四大类;下面分别加以介绍。

一、基本功能接口

基本功能接口电路包括接收电路、驱动电路、数据锁存器及三态缓冲器等。这些部分有时可以单独成为具有基本功能的接口,有时与各种集成电路芯片一起构成较复杂的接口。

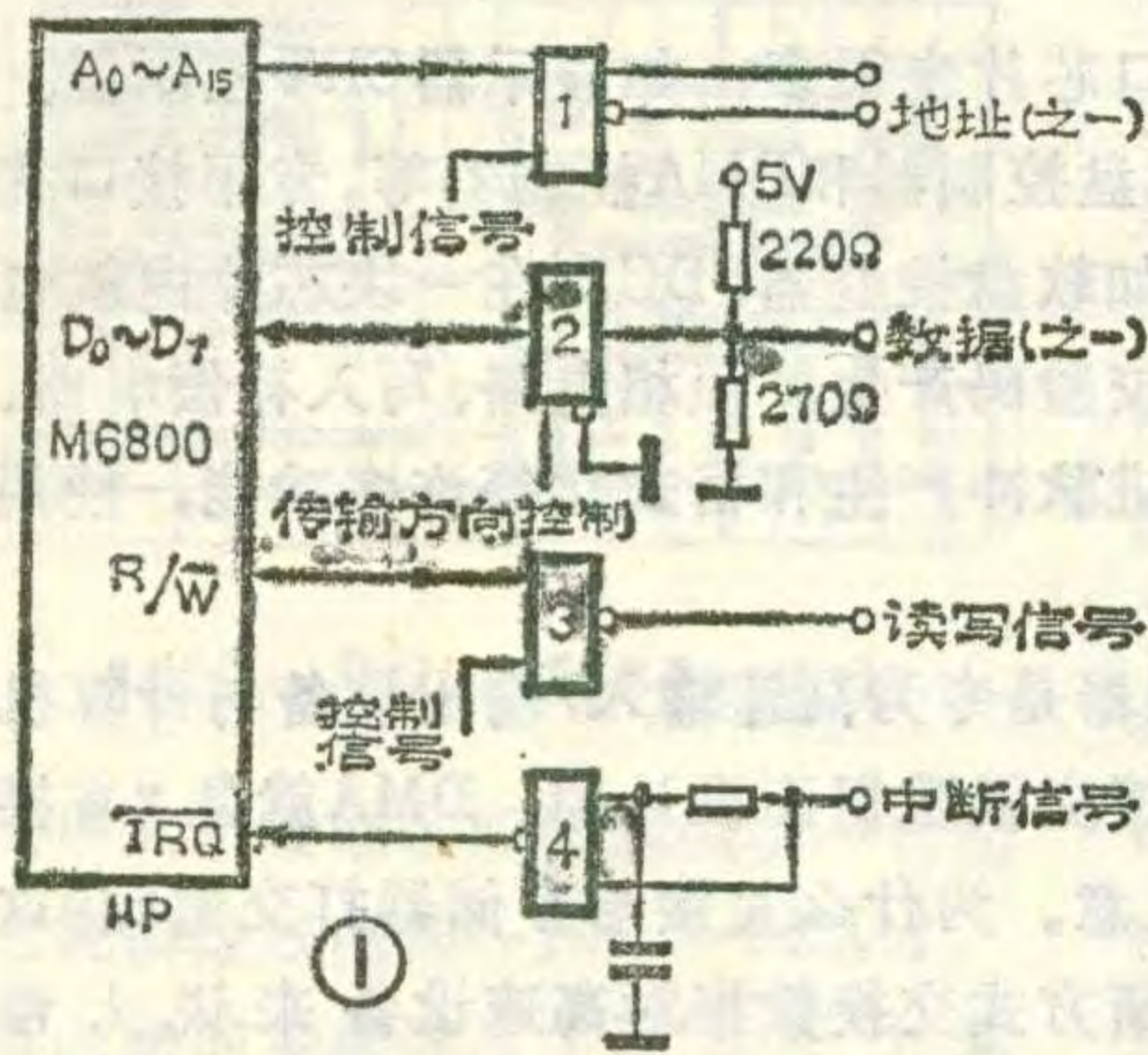
在图1中的微处理器大多数是应用NMOS器件,输出能力仅有几个毫安,所以地址输出线(A_0 至 A_{15})和控制信号线(如读写控制 R/\bar{W})均需要用LSTTL(低功耗高速TTL电路)电路隔离驱动。常用的有四与非

问:计算机键盘上的特殊功能键怎样使用?

答:经常用到的特殊功能键有SHIFT、CAPS、LOCK、CTRL、RETURN。SHIFT键叫变换键,在键盘上有的键上标有两个字符,如标有数字“1”的这个键,在其上方还标有符号“!”。如果我们要将1这个数输入计算机内,直接按该键即可,如果要输入“!”,则需同时按该键和SHIFT键。对标有两个字符的键,要想输入上面的字符就必须在按该键的同时按SHIFT键,SHIFT键又叫上档键CAPS LOCK是大小写字母转换键,按下该键键盘处于大写状态,输入到计算机的是大写字母,再按一下该键,键盘则又回到小写状态。CTRL键,这是个功能控制键,它和某些字符键一起按下时会产生特殊功能,如按CTRL键的同时按C键时(记作CTRL-C),可以中断进行的工作。RETURN键叫回车键,是键盘上最重要的键,也是用的最多的键,当键入一个命令后,只有按下此键,计算机才能真正接受并执行因而RETURN键也被称为输入键。

计算机上有些键看上去相似,如字母O和数字0,字母I与数字1,使用起来易混淆应特别注意。

掌握好键盘上每一个键的功能,有熟练的键盘操作技巧,是提高计算机使用效率不可缺少的条件。



门 74 LS 00, 四与非缓冲器 74 LS 37 等。图 1 中的门 1 和门 3 即为 74LS37, 用它可以提供 30 mA 的灌入电流。

数据总线 (D₇~D₀) 则需要用能双向传输信号的总线收发器, 如八总线收发器 74LS245 等, 如图 1 中的门 2。它可以从总线上接收数据, 又可以将数据送到总线上去。由于总线一般较长有时还要通过电缆联接, 又由于总线接收器的输入阻抗较高, 约有几十千欧, 电缆线的波阻抗较低, 约 90Ω 至 130Ω, 二者阻抗不匹配就会发生反射, 造成波形畸变, 线愈长愈严重。图 2 (a) 的波形就是由于反射形成了“寄生振荡”, 这将降低信号传输的可靠性。图 1 在门 2 处接了 220Ω 和 270Ω 两个电阻, 来解决这个问题。不难看出, 对交流信号而言, 电阻 220Ω 与 270Ω 是互相并联的, 其等效阻抗约 120Ω。这与电缆的波阻抗近似相等, 因而阻抗匹配效果较好。匹配后的终端波形如图 2 (b) 所示。

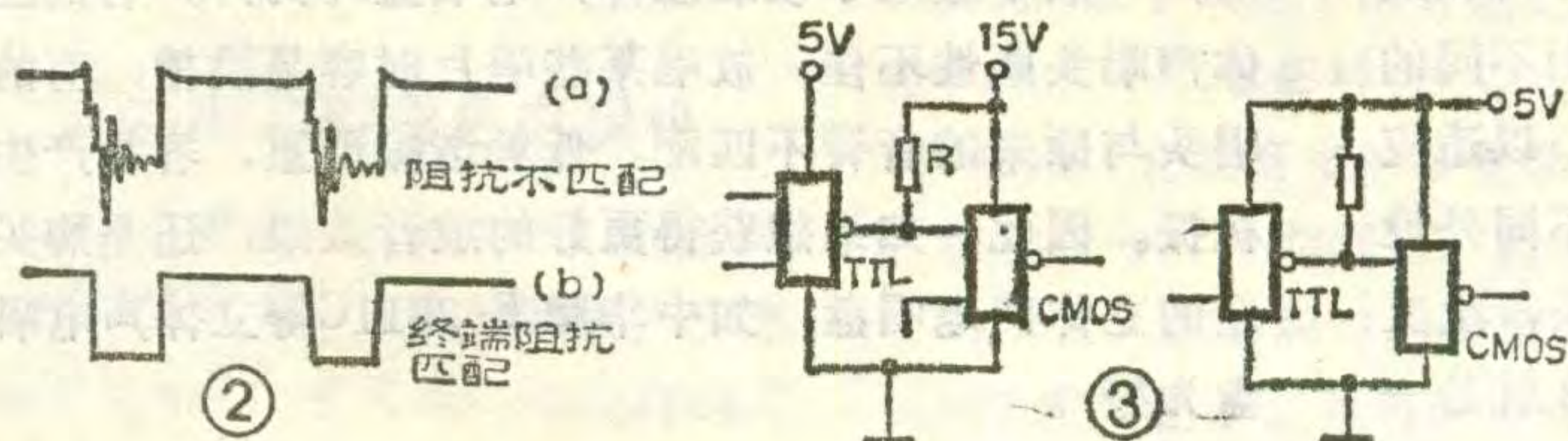
中断信号接收电路采用积分滤波电路, 图 1 门 4 输入端接的 1 K 电阻和 100P 电容可以有效地滤除在 10 μS 宽度以内的干扰脉冲, 为了进一步增强抗干扰能力, 门 4 可以采用施密特四与非门 74LS132, 它有较好的整形作用。

属于基本功能接口部分较常见的还有电平转换和开关防颤电路。

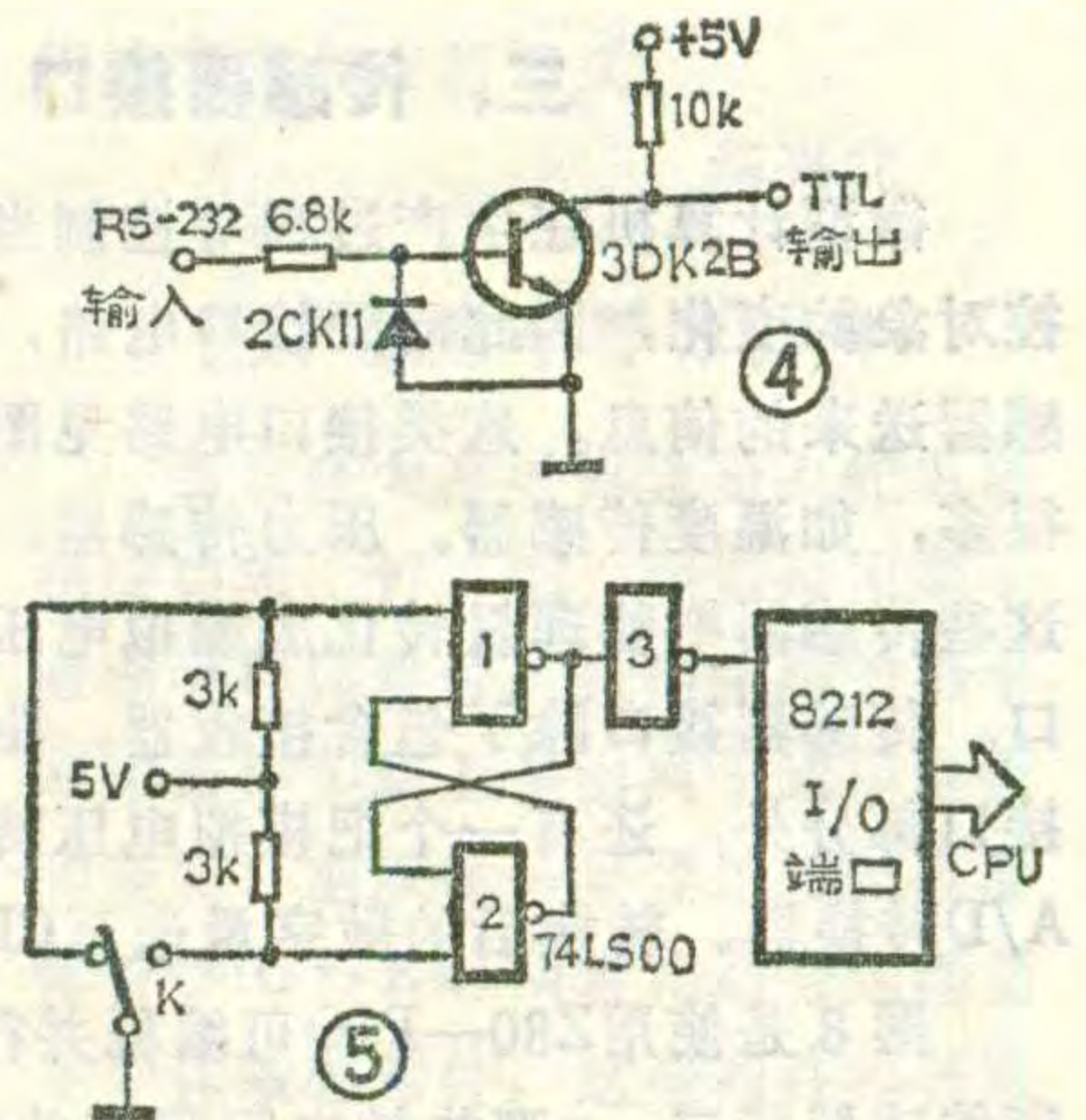
属于基本功能接口部分较常见的还有电平转换和开关防颤电路。

图 3 是 TTL 电路与 CMOS 电路的接口, 使用 CMOS 电路的外围设备电源电压从 3 V 至 18V 不等, 例如图 3 左方的 CMOS 电路与 TTL 使用不同的供电电压。此时电阻 R 取 10K 左右即可。电平转换电路还经常用晶体管实现, 如显示器等用的 RS-232 接口, 采用 CMOS 电路其传送的逻辑“1”电平是 -5 V 至 -15V; 逻辑“0”电平是 +5 V 至 +15V; 利用图 4 电路可将其转换成 TTL 电平。转换后的逻辑“1”接近 +5 V, 逻辑“0”为 0.2V 左右。

图 5 是开关防颤电路, 它是微型计算机与面板置



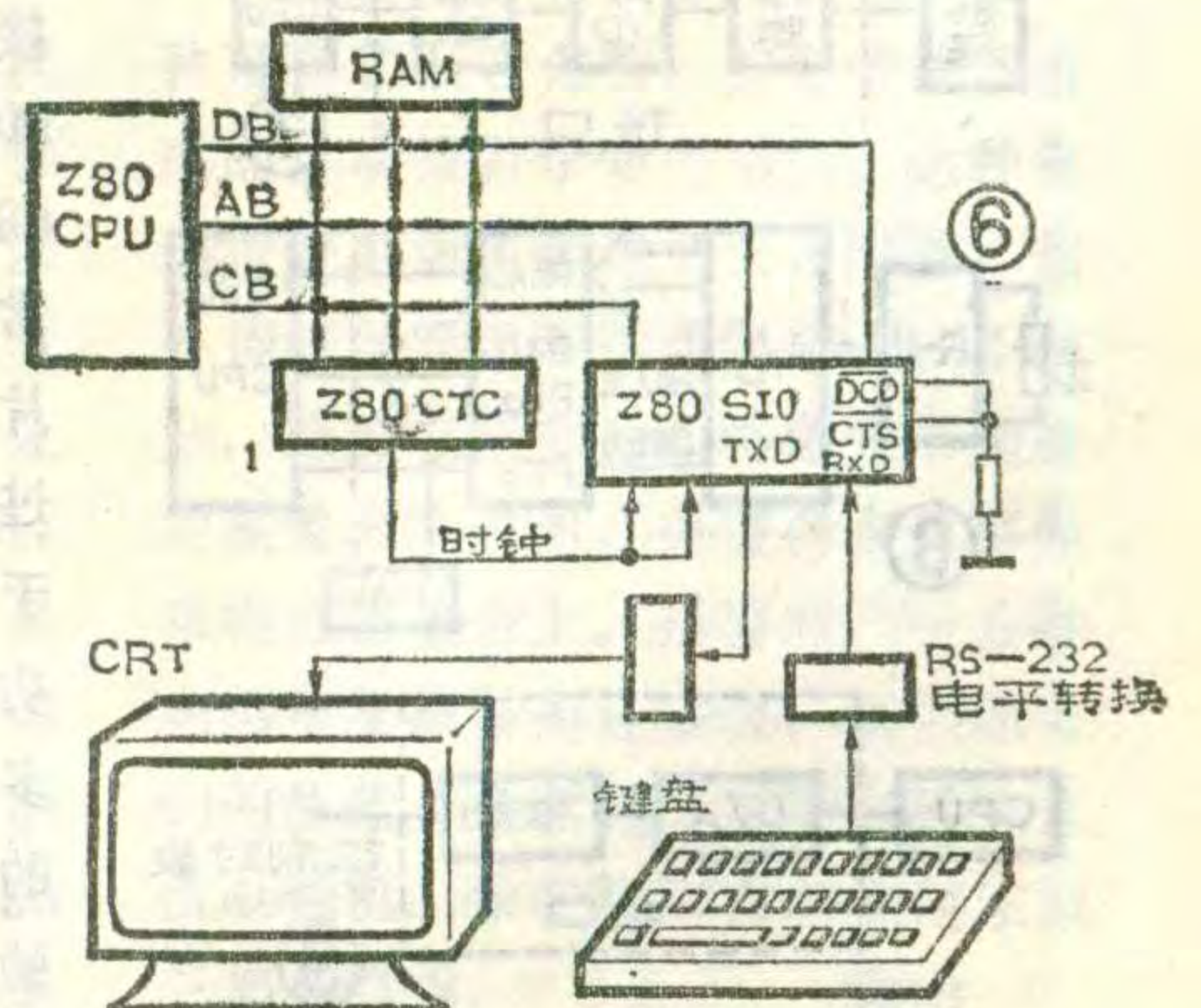
数开关的接口利用 74LS 00 四与非门接成 R-S 触发器, 尽管开关有颤抖, 但门 3 的输出是稳定的。门 3 输出接到 8212 的 I/O 端口中的一位, 8212 用作编有地址的缓冲器, 其输出直接送 CPU。



二、用户通信接口

微型计算机与用户交换信息所需要的接口称为用户通信接口, 如键盘、终端显示器、光笔显示的接口等, 它们大多数采用串行数据传送, 即把代码一位接一位的传送, 传送速度一般在 110 位/秒至 1000 位/秒的范围内。这样的工作速度与 CPU 的工作速度相比是太慢了。为了不浪费 CPU 的时间, 在 CPU 中设置了“中断请求”信号, 每当设备要求与 CPU 交换信息时, CPU 就停止目前的工作, 待信息交换完毕, CPU 再进行原先的工作。这样就提高了工作效率。通常采用软件查询和向量中断两种中断的方法, 其详细情况请见 85 年第 6 期本刊的文章, 这里就不多讲了。

图 6 使用串行输入输出接口芯片 Z80-SIO 以及计数定时器芯片 Z80-CTC, 将显示器 CRT 和键盘与 Z80 相连接。Z80-CPU 以软件查询的中断识别方式接收由键盘输入进来的代码, 并将它存入 RAM, 然后再从 RAM 中取出, 送往 CRT 显示。键盘与 Z80-SIO 之间以串行方式通信, RXD 端是串行数据输入端, 在 RXD 端与键盘之间使用电平转换器, 如图 4 所示, SIO 与 CRT 之间也是以串行方式通信, TXD 是 SIO 的串行数据输出端。SIO 接口芯片的时钟由 CTC 芯片提供。由于 SIO 是可编程接口, 其工作方式由编程来选择, 所谓编程就是向其内部的寄存器写入一系列指令, 即工作程序。



三、传感器接口

微型计算机在生产过程等控制当中，需要监视被控对象的变化，因此需要接口电路，用以接受各类传感器送来的信息。这类接口电路见图7。传感器种类很多，如温度传感器、压力传感器，以及流量计等，这些传感器把物理量转化成模拟电压送至传感器接口。传感器接口除了包含接收器，驱动器等基本功能接口部分外，还有一个把模拟电压转换成数字量的A/D转换器。转换后的数字量送至CPU中进行处理。

图8是使用Z80—PIO可编程并行接口芯片的温度传感器接口，n型热敏电阻阻值的变化在R—V（电阻—电压）电桥电路中转换成0~5V的电压变化，送入A/D转换器；同时利用程序在PIO的PB₅上送出一个启动A/D转换器的脉冲，A/D转换器接到启动信号以后开始转换。程序再通过PB₂线不断查询A/D转换结果是否结束，如转换已结束，通过PA₀₋₇读数，最后将数读入RAM，并查读数的次数是否完成，如没有完成，则重复上述动作，若完成即结束。这样每启动一次，就把热敏电阻检测的温度变化成数字量并送往计算机处理一次，最后利用打印机将结果打印出来。

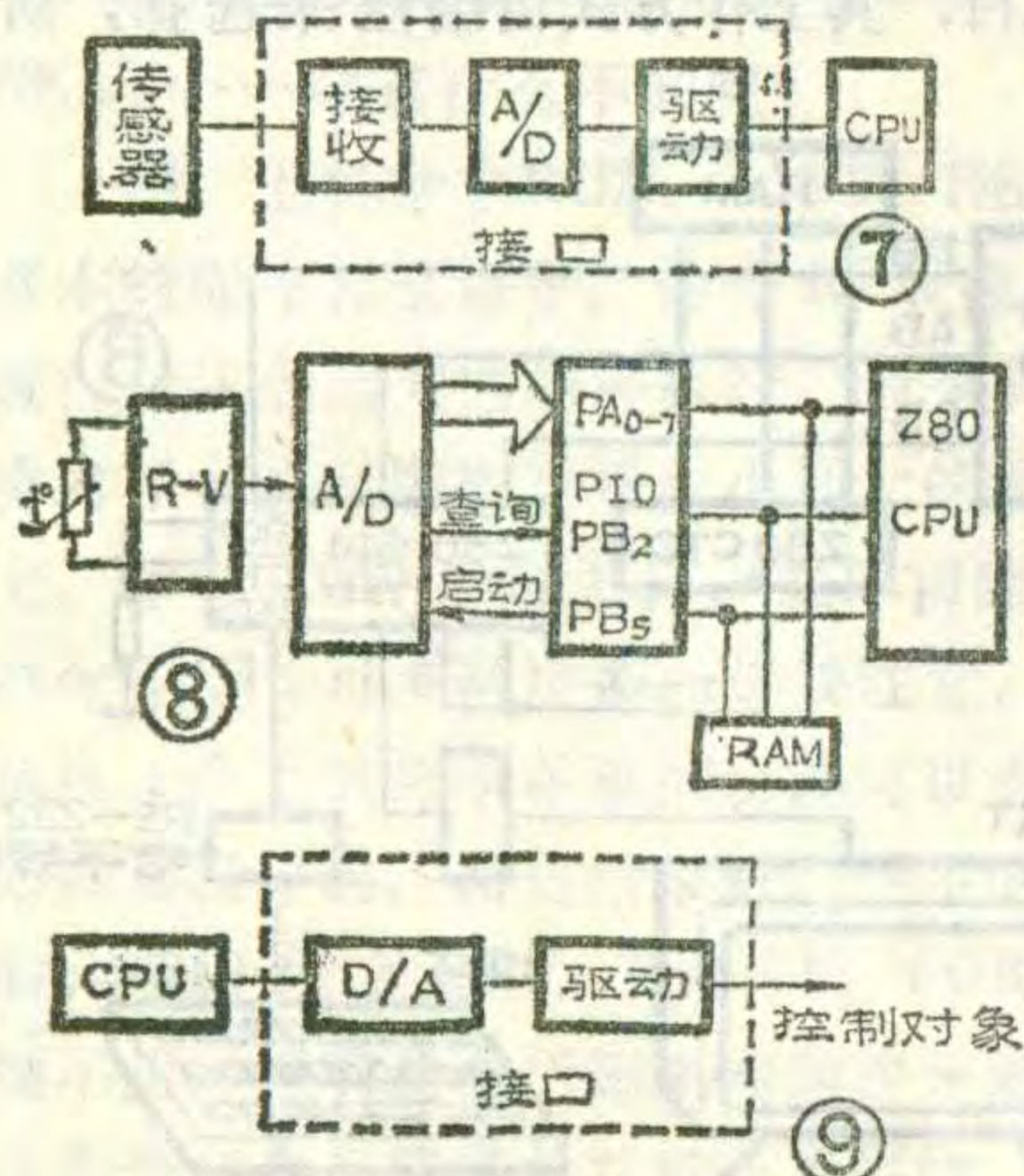
四、控制接口

在过控制过程中，首先由传感器接口向微计算机提供控制对象处于什么状态的信息，经过计算机处理后，再通过控制接口实现计算机对控制对象的控制。控制接口主要包括数模转换器和驱动器。因为控制对象往往是步进电机、电磁阀等，需要大电流驱动的执行机构，所以驱动器经常设计成使用晶体管和可控硅等功率器件的功率放大电路。图9是控制接口框图。

五、通用接口和专用接口

目前微计算机使用的接口芯片很多，最后可以归于两大类，即通用型和专用型。上面介绍了Zilog公司的PIO、SIO，以及Intel公司的8255、8251，Motorola

公司的可编程接口适配器MC6820、MC6850等，是最常用接口芯片，使用者通过编程可以赋予它们不同的功能，以适应多种不同外设的需要，上文的图8就是一



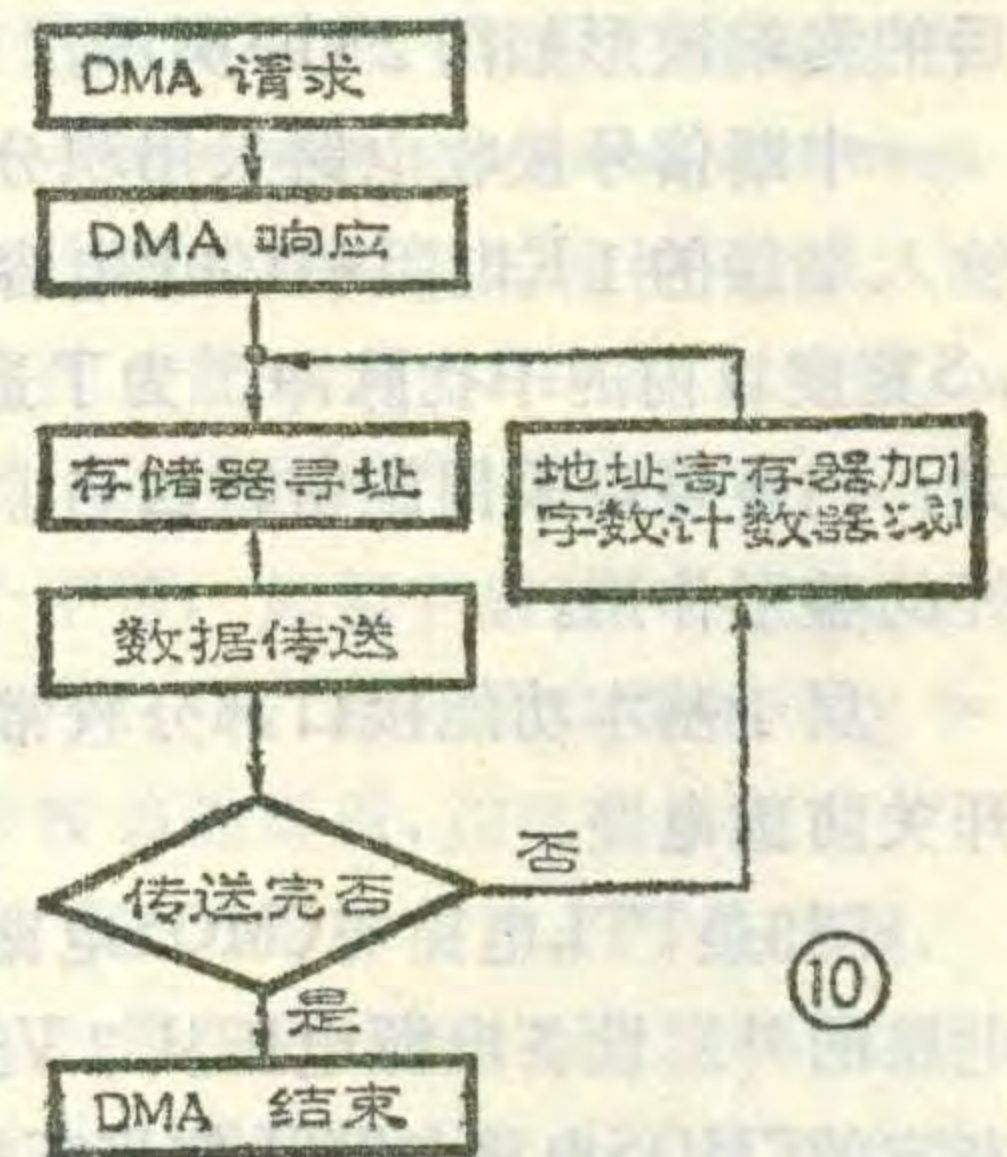
个例子。

专用型接口芯片也很多，如显示器CRT控制器、键盘控制器，软盘控制器和DMA控制器等。专用接口往往功能很强，如软盘控制器FDC，在一块芯片内就包括读写控制、校验码产生、锁相电路、写入补偿电路、解码电路、步进脉冲产生和格式化等许多功能，使用起来非常方便。

DMA控制器是专为高速输入/输出设备与计算机的内存储器直接交换数据而设计的，DMA就是“直接存储器存取”之意。为什么直接与存储器打交道呢？这是因为采取中断方式交换数据对高速设备来说太慢了。每次中断只能传送一个字符，而CPU每次中断就要暂停执行主程序，暂时转移去执行中断服务子程序，同时还要保护中断时的现场，最后中断服务完毕又要恢复现场，这一系列操作延缓了传送速度。而DMA传送就免去不少麻烦，每次又能传送一批数据，这就快多了。DMA操作流程见图10，图中“地址寄存器”是DMA控制器芯片内部的一个寄存器，用于存放要进行交换的内存储器单元的起始地址，每交换一次，地址就加1，表示下一次就与另外一个内存单元进行交换，一直交换到“字数计数器”减到零为止。“字数计数器”也是DMA芯片中的一个计数器，在起始时，先存放上想要交换的字数，每交换一次，就减掉一个。

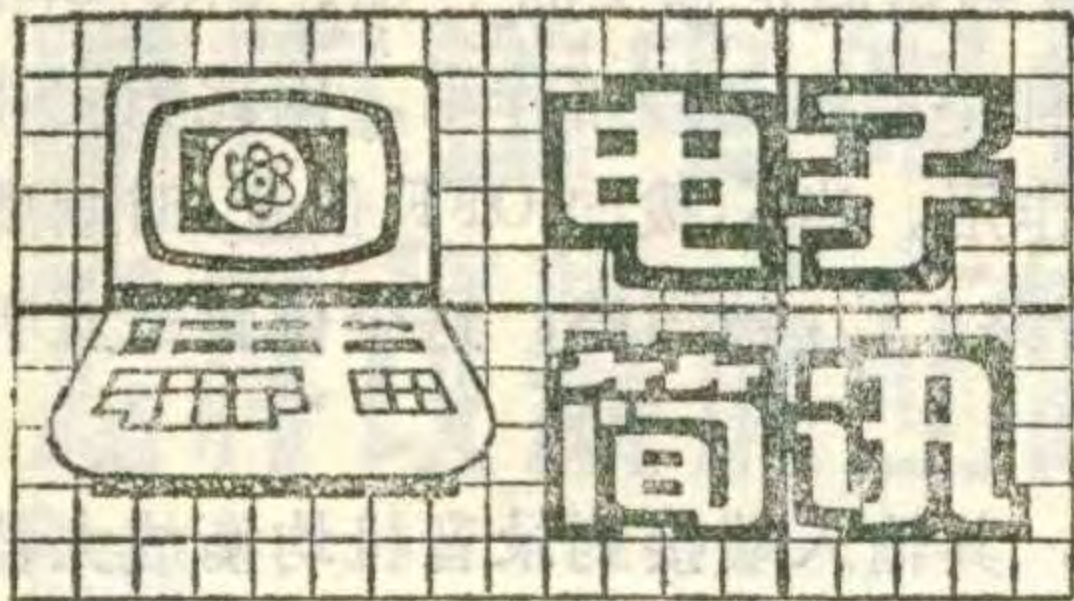
DMA控制器虽然是专用型接口芯片但在用户通信接口，传感器接口和控制接口中都有用武之地。

近年来国外还出现了使用单片微型机（或其它微处理器的智能接口，以及各种局部网络控制器芯片等等，这里就不介绍了。



（上接第13页）

声电唱盘电动机的振动频率和纵向振幅都应较低，才能得到较满意的转盘信噪比。而本文所讲的改装办法，均不更换电动机，所以转盘噪声一般较大。（电磁式唱头——动圈式、动磁式、动铁式等低频响应更好，一般不宜用于改装立体声电唱盘）。另外，有的立体声唱头顺性不佳，放唱某些唱片时容易跳槽；有的唱头与原来的音臂不匹配，低频谐振严重，容易产生机振。因此，如果想获得更好的放音效果，还是购买新的立体声电唱盘，如中华牌F-2011C等立体声电唱盘为好。



16K—SRAM研制成功

清华大学微电子所研制成功一种超大规模集成电路—16K—SRAM。该电路的集成度为十万八千个元件。采用国际上比较典型的三微米工艺技术和计算机辅助设计技术。在研究设计中，自行设计了高灵敏读放、衬偏自内连和低功耗译码器等电路，使器件的性能有较大的改善。工作功耗小于200毫瓦、地址取数时间小于150纳秒。通过对短沟、窄沟效应、栅氧生长质量等工艺技术问题的研究，摸索出一套比较合理的三微米双层多晶硅工艺规程，为工厂的批量生产打下了良好基础。

陈伯千

软封装集成电路 投入批量生产

为满足民用整机和消费类电子产品对集成电路的需要，常州半导体厂最近开发并批量生产了各种软封装CMOS集成电路。软封装集成电路采用陶瓷或环氧印刷线路板为基板，直接和被钝化了的芯片封装在一起，因而价格低廉，仅为常规扁平封装同品种电路的三分之一。软封装集成电路体积小、耐振动和冲击，没有引出端断脚与锈蚀等弊病。软封装电路技术和混合集成技术或印刷线路板“表面安装技术”密切结合，制造或开发各种专用电路部件或模块。

路民峰

昆仑S471型彩色电视机

为了满足广大用户对47厘米(18英寸)彩色电视机的需要，北京东风电视机厂对日本三洋公司83P

机心彩色电视接收机进行了引进、吸收、消化和创新工作。83P机心是日本三洋公司近两年推出的新品种，它采用两块较大规模集成电路，使整机所用元器件减少20~30%。该机的开关电源浮地，整机底盘不带电；采用带延时声表面波滤波器，省去了亮度延时线；采用500KHz行频、场频振荡分频电路，省去了行、场、同步调整，且同步性能良好，弱信号下竖线不弯曲。经各种试验和性能测定，证明该机可靠性高，远距离接收灵敏度较高，色彩逼真、稳定，各项指标符合关于定型各项规定。

东电

电致发光屏汽车仪表盘

吉林省白城市电光器材厂和国营伟建机器厂共同研制了一种新型的电致发光屏汽车仪表盘，该仪表盘主要由一块电致发光屏组成。这种电致发光屏(ACEL)是一种新型全固体平板低照度发光器件。它具有发光均匀、低功耗、长寿命、短余辉、可显示出黄、绿、蓝三种颜色等特点。它不但可以代替原汽车仪表盘上的八个指示灯，而且还能通过它本身的不同刻度和图案，完成速度、水温、燃油、电池、前灯、转向等功能指示。

杨近林 管国平

300波特智能调制解调器

国防科技大学与岳阳市六九〇六工厂合作研制的300波特智能调制解调器，是用于具有RS-232C标准通信接口的计算机之间，通过普通电话交换网进行数据通信的设备。该机技术指标完全符合国际电话电报咨询委员会标准和电子工业部标准。由于采用了单片微处理机，整机只有一本书那样大小，重量只有800克。它具有多种智能功能，可以自动拨号，自动回答，自动启动电话录音、放音和自动检测。在50至300波特速率之间可以自动跟踪

传输速率和字符格式。

华兴文

化学敏感半导体器件

西安交大半导体教研室先后研制成功氢、钾、钠、钙以及氟离子敏感半导体器件。这些化学敏感半导体器件实质上是由离子选择电极和金属—绝缘体—半导体场效应晶体管(MOSFET)两者相结合的新型半导体敏感器件，这些器件将普通的MOSFET的金属栅极去掉，利用本身绝缘膜或在其上涂复一层对离子有选择性的敏感膜，让敏感膜直接与溶液接触，敏感膜对离子有选择作用，就能检测溶液中的离子活度。这些器件具有体积小、响应快、灵敏度高、输出阻抗低等优点，在化学分析、食品检验、农业等方面有广泛用途。

莫盘度

D010精密交流电压标准源

南京长江无线电厂设计制造的D010精密交流电压标准源，电压精度达到0.1%以上，该机从100Hz—100kHz频率期间输出电压值可从1mV到10V连续可调(间隔1mV)，能按步进式输出低失真度的正弦波标准电压。该仪器主要由高稳定性、低失真的RC移相振荡器、精密交直流变换器、宽频带的感应分压器等组成，性能稳定可靠，使用方便。

柳家和

LDH—8型自动报警电话机

无锡电讯设备总厂试制成功一种可自动报告火警、盗警等非常情况的自动报警录音电话机。这种自动报警电话机通过烟火传感器、红外传感器等自动接通录音电话部分，录音电话部分即将事先录制好的报警内容送出。报警内容可事先录在巡回磁带上。报警时，一分钟内可重复报警内容多次，以引起人们的注意。这套自动报警电话装置由电话机、录音机和自动控制系统三部分组成。

金中

介绍一种录音机 响度控制电路

徐森 言国强

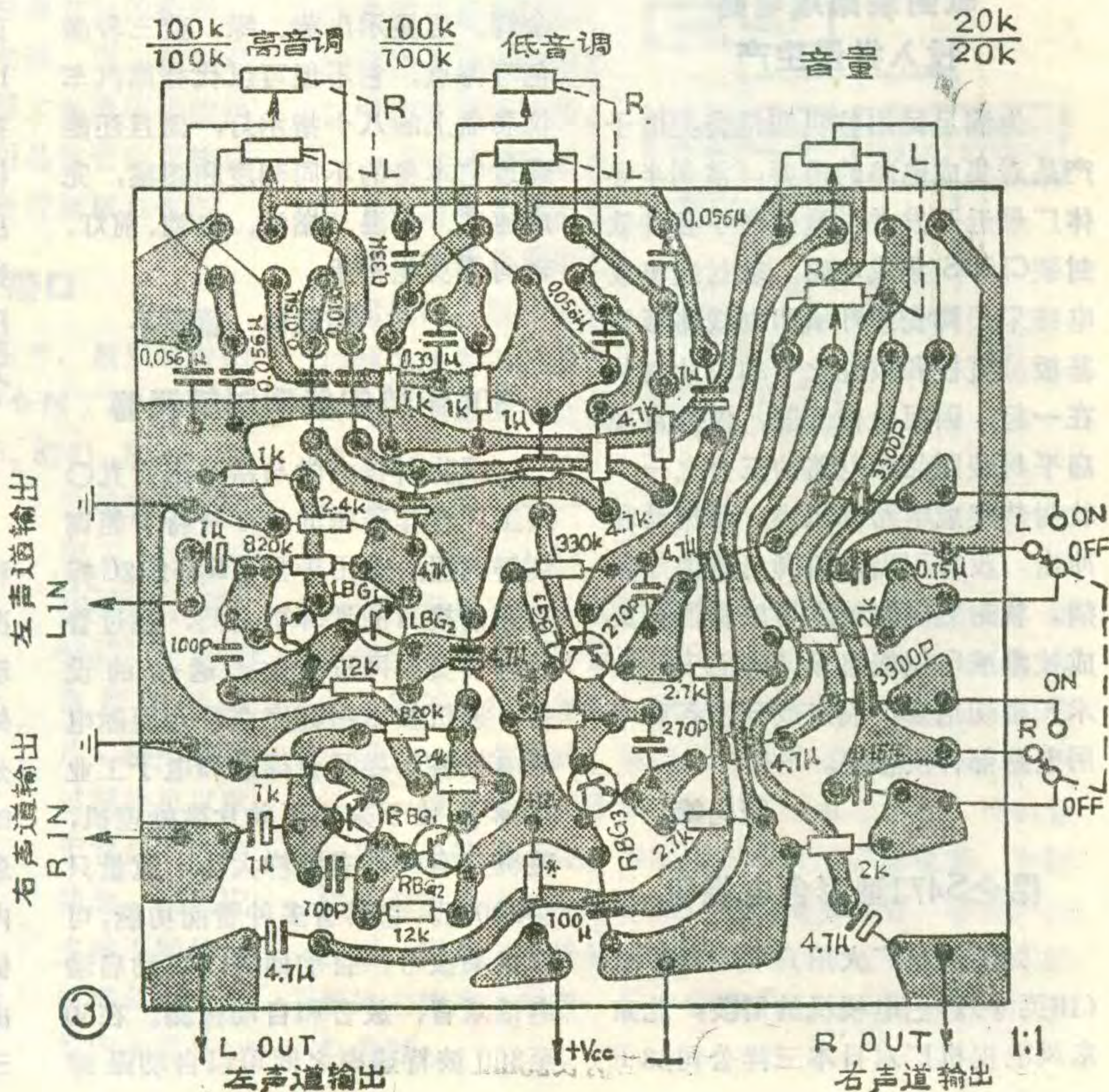
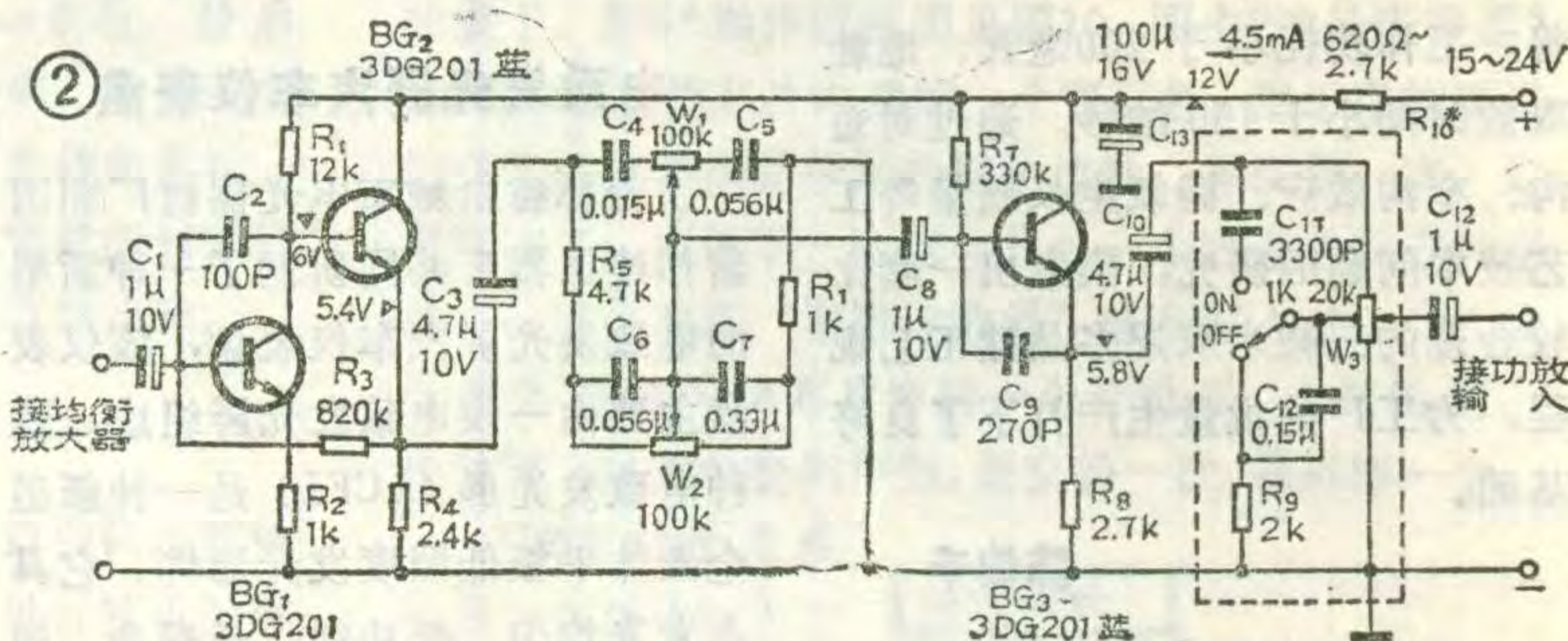
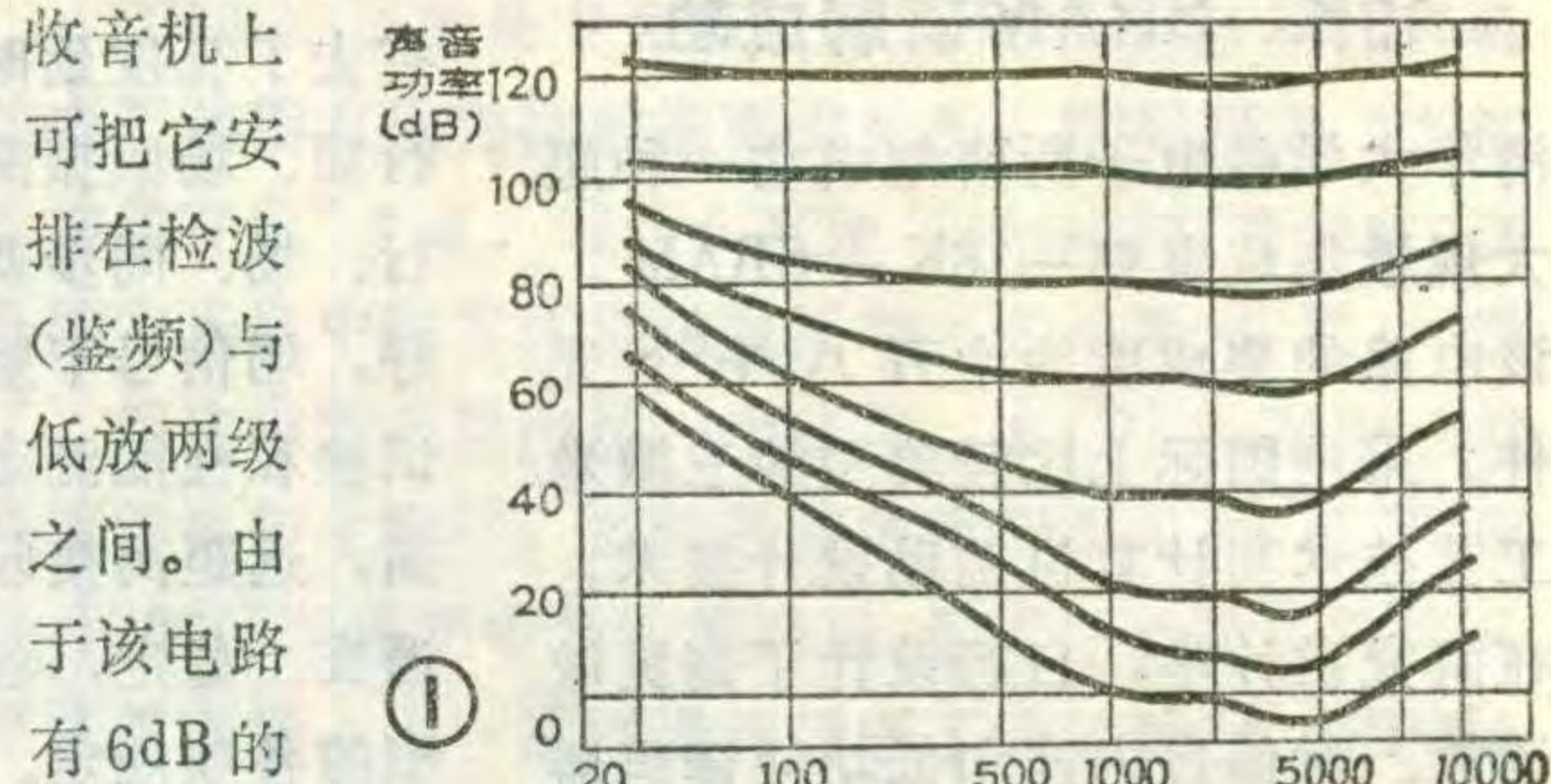
大家都有这样的体会，小音量情况下，用录音机放送音乐节目时会感到低音明显不足，高音也不够味道。这是由于人耳对低音和高音的灵敏度比中音低的缘故。这种现象音量越小越严重。图1是等响度曲线。最下面一条曲线表示小音量时的等响度线，可以看出100Hz的声音要达到与1000Hz相同的响度，声功率需要提高40dB。高音也是这样，10KHz的声音欲达到与1000Hz相同的响度，声功率也要大幅度提高。随着音量的增加，曲线越来越直。这说明在大音量情况下，相同音量时各种频率的响度接近相同。

图2介绍一种具有响度补偿的音调控制网络，可以接在各种录音机上，实现小音量情况下提升高、低音的作用。

这个电路的简单工作原理是这样的：为弥补音调网络的衰减，设一级放大器((BG₁))，其增益约20dB。BG₂、BG₃是射级跟随器，起阻抗变换作用。C₄、C₅、C₆、C₇、R₅、R₆、W₁、W₂共同组成音调网络。对高、低音均有14dB的提升作用。电路中虚线框内C₁₁、C₁₂、R₉、W₃共同组成响度补偿网络。拨动开关位于ON的位置时，如果W₃的滑动臂处于固定抽头下面，中音受到C₁₂、R₉的旁路作用而衰减，而C₁₂、R₉对低音的衰减作用比中音小得多，故低音相对中音提升了。另外，C₁₁对高音的容抗很小(相对中音而言)，使得固定抽头上方的并联阻抗减小，因此相对说高音也比中音得到提升。从而起到小音量补偿高低音的作用。随着音量的增加，

电位器W₃的滑动臂到达固定抽头的上面。C₁₁、C₁₂、R₉对高、中、低音都不能起到旁路作用，因此响度补偿也就自动失去了作用。当K₁拨向OFF位置，时响度补偿网络中的C₁₁开路，C₁₂被短路，这个位置适宜听语言节目。

该电路使用时，其输入端接到录音机均衡放大器的输出端，它的输出端接到功率放大器输入端。用在收音机上



单声道电唱盘 怎样改装成立体声电唱盘

唐启迪 丁勇

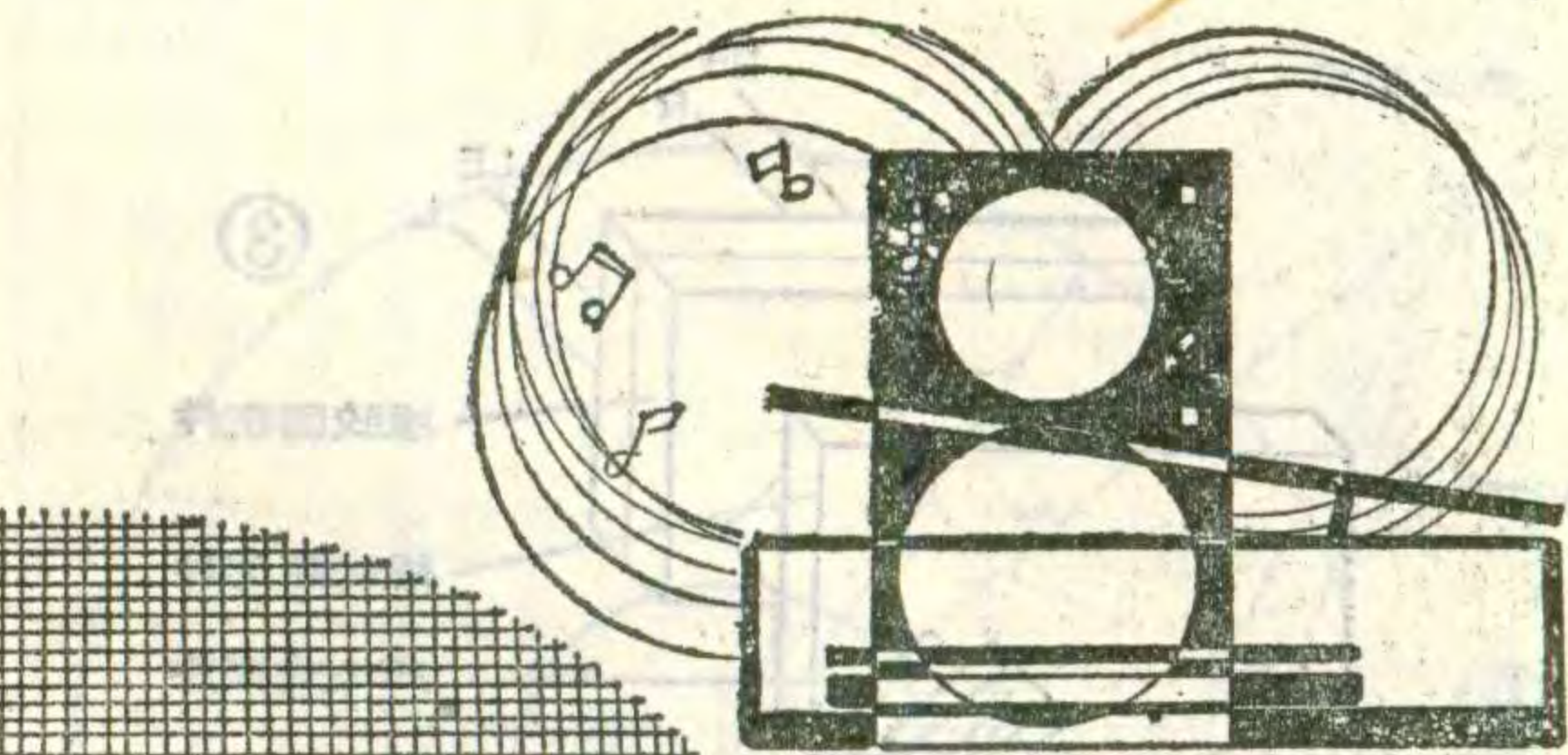
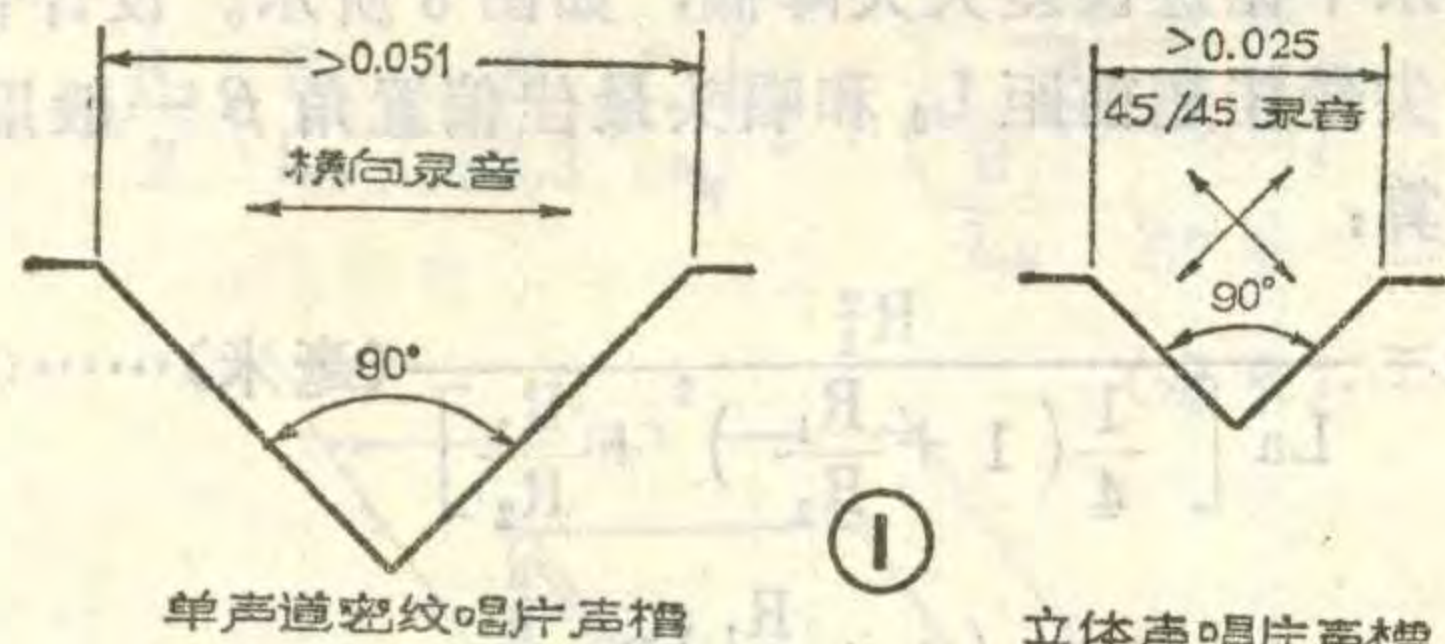
随着国产立体声唱片的大量发行，越来越多的用户认识到密级立体声唱片的音质和频响大大优于盒式录音磁带，因此购买立体声唱机的人日益增多。国内数百万拥有单声道电唱盘的音乐爱好者十分关心能否将单声道电唱盘改装成立体声电唱盘。回答是：能，而且改装并不困难，花费也不很多。

立体声电唱盘与单声道电唱盘的主要区别就是拾音器(唱头+音臂)不同，特别是唱头有根本区别。因此，原则上说只要把单声道电唱盘的拾音器或唱头改换成立体声拾音器或唱头就行了。

206型电唱盘改为立体声电唱盘的方法

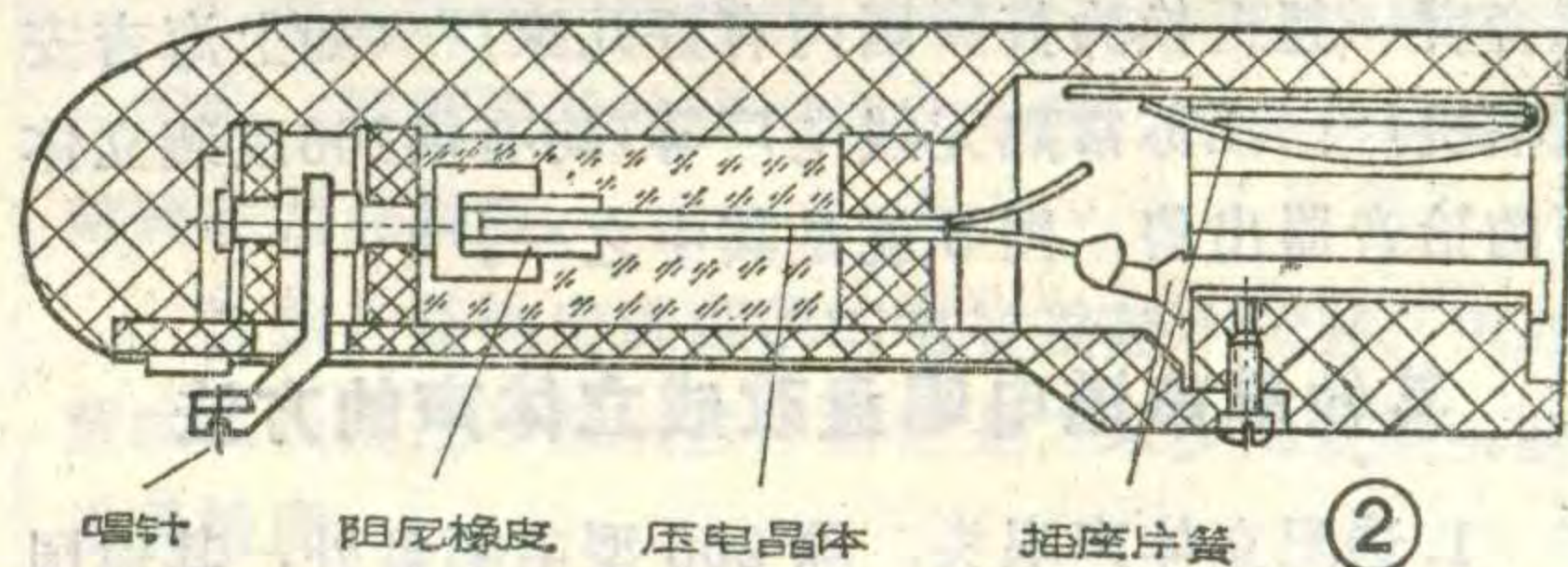
1. 更换唱头：立体声唱头与单声道唱头有什么不同呢？为了回答这个问题，我们先来看一看立体声唱片与单声道唱片在录音方式上的重要区别。如图1所示单声道唱片采用横向录音，放唱时唱针在唱片水平面上作横向位移；立体声唱片是将左、右两个声道的信息分别刻录在声槽的两壁上(称为45°/45°录音)，放唱时唱针在声槽两侧作垂直于声槽壁的运动。离唱片中心较远的槽壁是右声道，另一槽壁是左声道。

206唱头是压电晶体单声道唱头，只有一组压电晶



体片，其结构如图2所示。206型电唱盘只要换一个立体声唱头，并增加一根音频输出线就成了立体声电唱盘。上海中国唱片厂生产的FD-107立体声唱头就是专为206电唱盘改装立体声而设计的，其换能原理如图3所示，唱针仍是一根，不过针尖的曲率半径($R=0.013\sim 0.018$ 毫米)比密纹单声道唱针的针尖半径($R=0.018\sim 0.025$ 毫米)小。两组压电陶瓷片互相垂直并且对称分布。放唱时，唱针对应左、右声道作垂直于槽壁的合成运动。就是说，既有平行于唱片水平面的横向位移，也有垂直于唱片水平面的纵向位移，从而通过针杆和橡胶传动件使压电陶瓷片相应地弯曲变形，把机械运动变为相应变化的输出电压。左声道的压电陶瓷片只对唱片左声道的信息有响应，而对唱片右声道的信息无动于衷；反之，右声道亦然。这样就保证了声道分隔良好。声道分隔越好，串音就越小，立体声效果也就越显著。另外，左、右两个声道的输出灵敏度应比较接近，否则两个声道的输出信号就会相差悬殊，使立体感逊色，这叫声道平衡不佳。以上几点是立体声唱头与单声道唱头的主要区别，实际上，几乎也可以说就是立体声电唱盘与单声道电唱盘的主要差异。

FD-107唱头的针压为3~5克，低于206的针压(8~12克)因此，在换唱头时还要换一根音臂中的

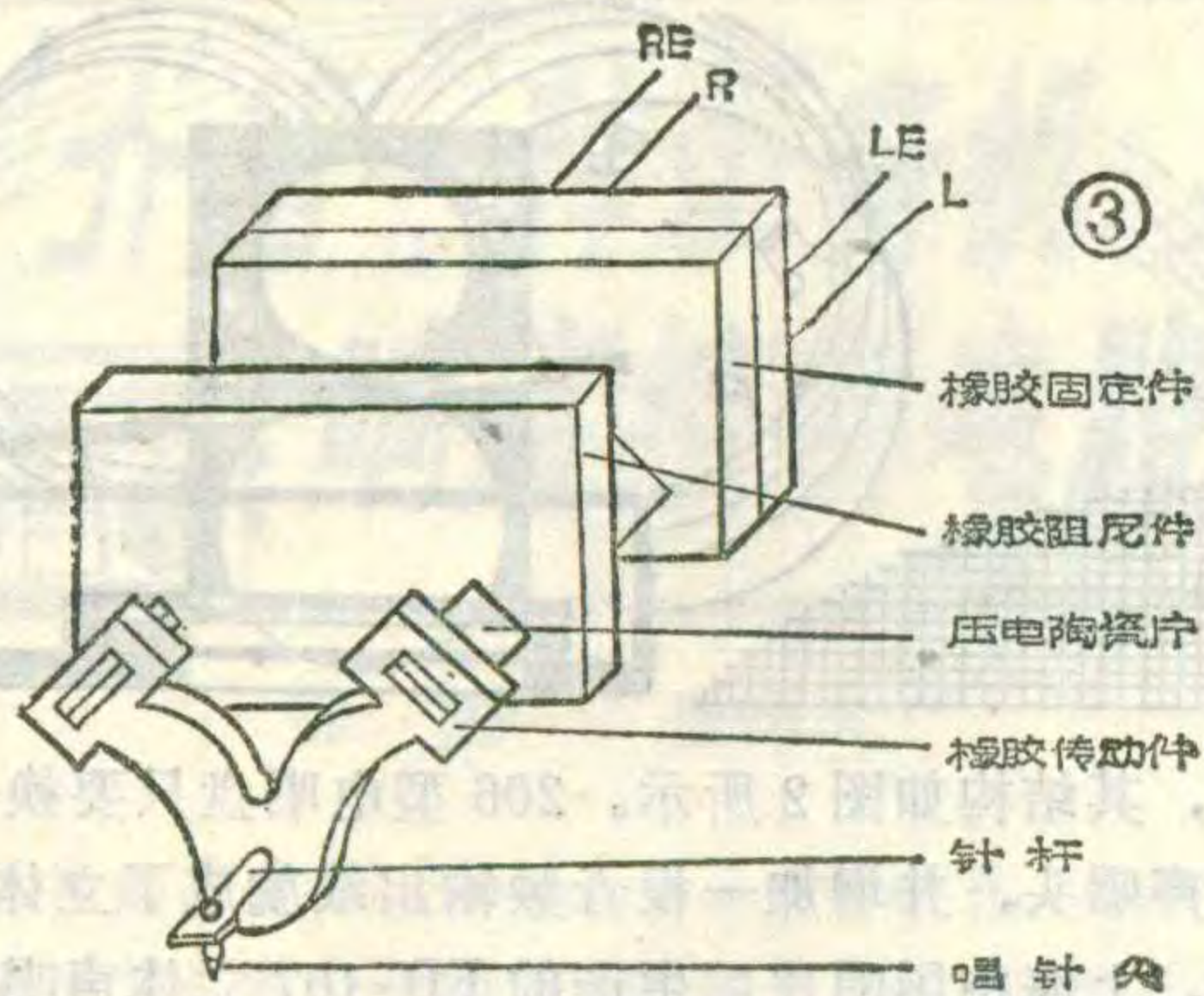


净增益，而且有射随器起阻抗变换作用，故对原整机电路无任何不良影响。

制作时三只晶体管均选用3DG201塑封管。其于元件也要求不高。 W_3 选用上海无线电12厂生产的WH171~175系列合成碳膜电位器。如果配在立体声录音机中，要用两套图2所示的电路、 W_3 选用WH173-3B- $\frac{0.16}{0.16}$ - $\frac{20K\Omega}{20K\Omega}$ - $\frac{x}{x}$ -25ZS-13型，173-3B表示双轴双连带固定抽头；0.16表示功率为0.16W；20K Ω 表代阻值；x表示线性；25ZS表示柄长25mm；13表示

两层电位器引线的距离为13mm，这是一种套轴电位器，左右声道既可同步调节，又可分别调节，柄端可安放大小两个旋钮。音调电位器可选用WH172-2B- $\frac{0.16}{0.16}$ - $\frac{100K\Omega}{100K\Omega}$ - $\frac{x}{x}$ -25ZS-13型。其中172-2B表示同轴双连，其余符号的含意可类推。

该电路的电源电压可由 R_{10} 调节到12V左右。图3是用于双通道录音机上的印制板图，供制作时参考。



针压拉簧，这对减少唱片和唱针的磨损是很有利的。试验证明，FD-107的唱针寿命是206的4倍以上。另外，FD-107唱头的循迹能力比206好，因而放唱时跳槽的可能性大大减少。

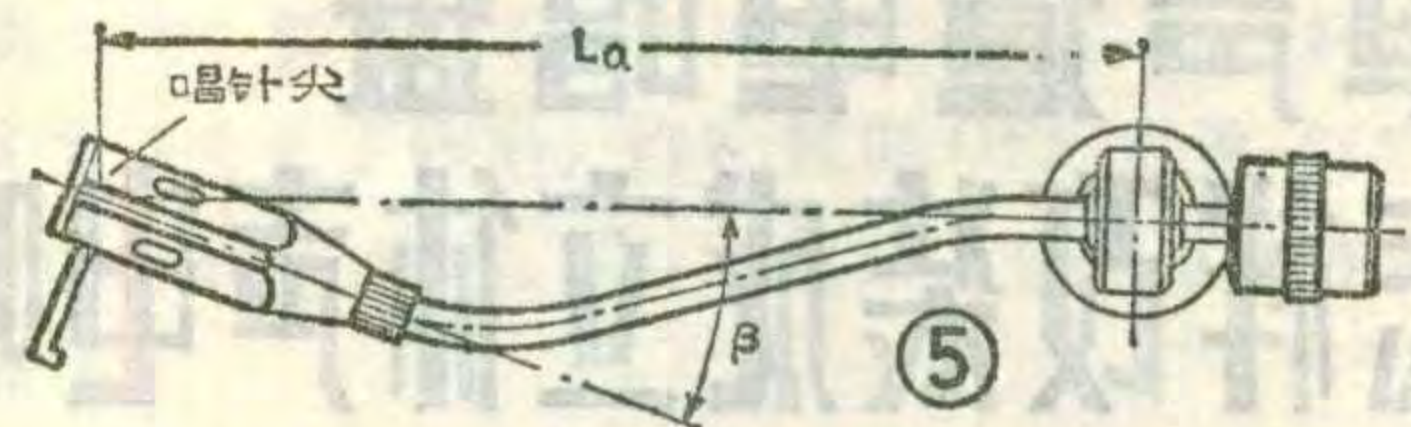
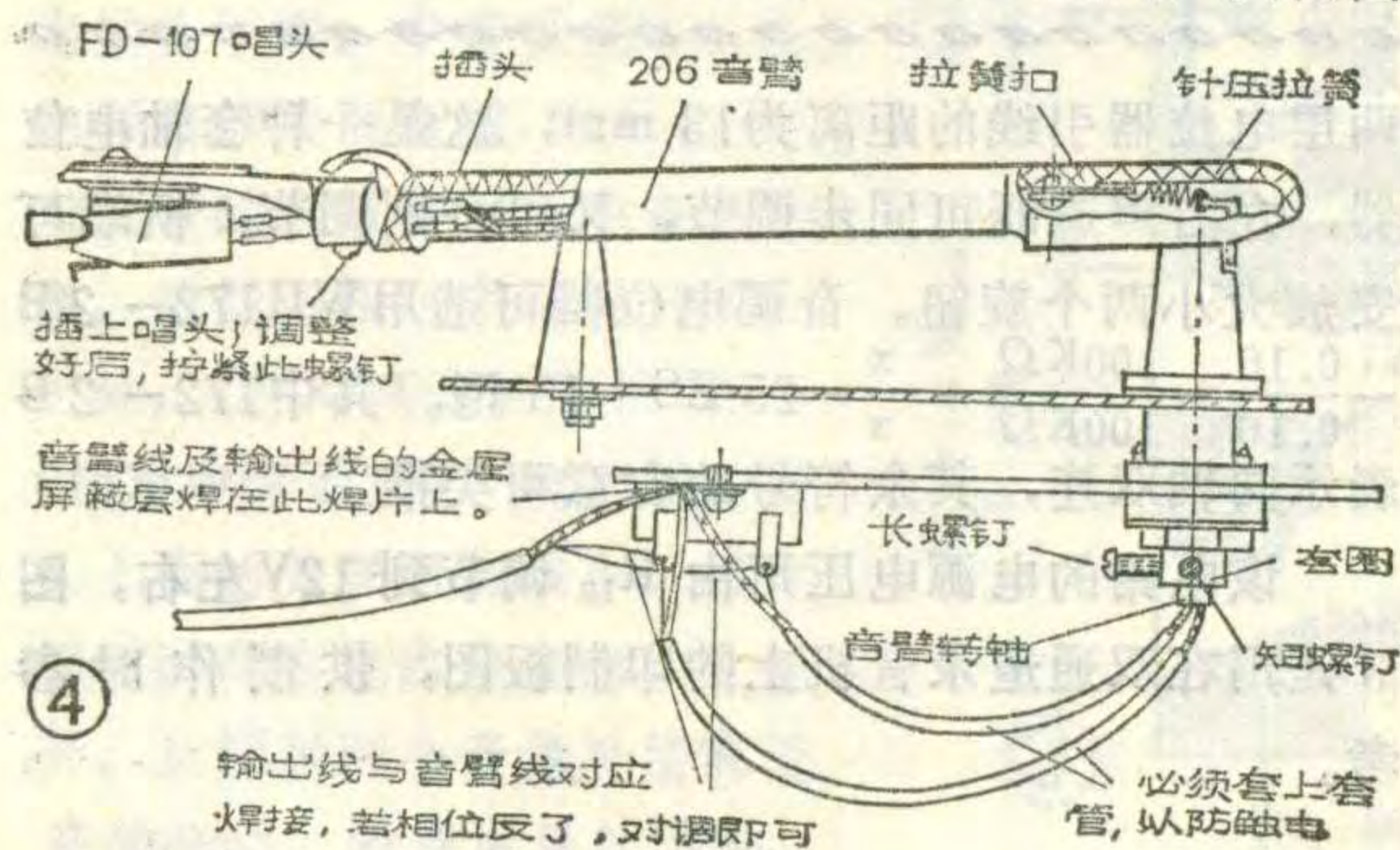
FD-107立体声唱头可向上海衡山路811号“上海汇风综合服务公司”购买，每只7.20元，邮费另加。FD-107唱头盒中附有RVP音臂线、RYVP输出线、针压拉簧、插孔、套管、焊片等，并附有改装说明和装配图解，稍有电学知识者就能自行改装，改装后如图4。

2. 更换拾音器(唱头+音臂)：206音臂采用滑动轴承，摩擦阻力较大，音臂的灵敏度较低，这对拾音器的循迹性能是不利的。由于立体声唱片的槽宽和槽深都比密纹单声道唱片约小一倍，因此立体声唱机对唱头的顺性和音臂的灵敏度都要求较高，否则容易发生循迹障碍，甚至跳槽。

另外，206音臂是动(态)平衡式，即依靠弹簧的拉力施加针压；又因是塑料音臂质量较小，所以拾音器的低端谐振频率较高(45赫左右)，这对转盘信噪比和频率响应都不利，因此，如果有可能，还是将唱头和音臂一起更换为好。国内有好几家厂(如上海吉安电唱机厂、江苏常熟无线电厂等)均有供206改装立体声的拾音器出售，图5就是其中之一。

其他单声道电唱盘改成立体声的方法

1. 选配立体声唱头，除206型电唱盘外，其他国



产单声道电唱盘的拾音器多数与C84或701电唱盘的拾音器相仿，因此就以这两种型号为例，介绍改装立体声唱头的方法。

改装前先用直尺量一下单声道电唱盘的唱针超前距——唱针超过唱盘中心的距离，然后把单声道唱头从音臂上取下来，在塑料音臂的头部钻两个孔(长孔更好，便于调节)，孔距按国际惯例为12.7毫米(1/2英寸)，如图6所示。将购置的立体声唱头(如上海中国唱片厂或常熟无线电厂产品)用两个螺钉固定在音臂上，并使唱针的超前距与原电唱盘时的相同即可。唱头与音臂之间最好垫一块1毫米左右厚的橡皮，既起隔振作用又可避免拧紧螺钉时损坏音臂。这种唱头是四线制，四根接线柱按左、右声道排列(见图7)。将两根双芯隔离线分别从左声道(L、E)和右声道(R、E)四根接线柱上引出，以代替原来的单芯隔离线，两根隔离线的金属屏蔽层都接地，然后用两根带护套的双芯隔离线引出机外，接到电唱盘输出插头上。

2. 更换拾音器：更换拾音器一般说来比仅仅换唱头效果好。为了讲清这个问题，需要介绍水平循迹误差的概念。众所周知，刻录原版唱片时，刻纹头是沿着导向丝杆从唱片外圆向中心作直线运动。而唱机放唱时，拾音器绕音臂支点转动，唱针的运动轨迹是一圆弧，因而产生了水平循迹误差，引起二次谐波失真。设计音臂时，使唱针尖超过唱片中心并偏置唱头能使水平循迹误差大大降低，如图8所示。设计音臂时针尖最佳超前距 L_0 和唱头最佳偏置角 β 一般用下式计算：

$$L_0 = \frac{R_1^2}{L_a \left[\frac{1}{4} \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right)^2 + \frac{R_1}{R_2} \right]} \quad (\text{毫米}) \dots\dots (1)$$

$$\beta = \frac{57.3 \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right) R_1}{L_a \left[\frac{1}{4} \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right)^2 + \frac{R_1}{R_2} \right]} \quad (\text{度}) \dots\dots (2)$$

式中： L_a 是音臂支点到唱针尖的水平距离，即音臂有效长度(毫米)；

R_1 是唱片终止纹半径(300毫米的立体声唱片 $R_1=53.2$ 毫米)；



R_2 是唱片录声面的最大半径(300毫米的立体声唱片 $R_2=146.3$ 毫米)。

将 R_1, R_2 代入(1)式得:

$$L_0 = \frac{(53.2)^2}{La \left[\frac{1}{4} \left(1 + \frac{53.2}{146.3} \right)^2 + \frac{53.2}{146.3} \right]} = \frac{3416.1}{La}$$

故 $L_0 \cdot La = 3416.1 \dots (3)$

将 R_1, R_2 代入(2)式得:

$$\beta = \frac{57.3 \left(1 + \frac{53.2}{146.3} \right) 53.2}{La \left[\frac{1}{4} \left(1 + \frac{53.2}{146.3} \right)^2 + \frac{53.2}{146.3} \right]} = \frac{5017.3}{La}$$

故 $\beta \cdot La = 5017.3 \dots (4)$

(3)式 ÷ (4)式得: $L_0 = 0.68\beta \dots (5)$

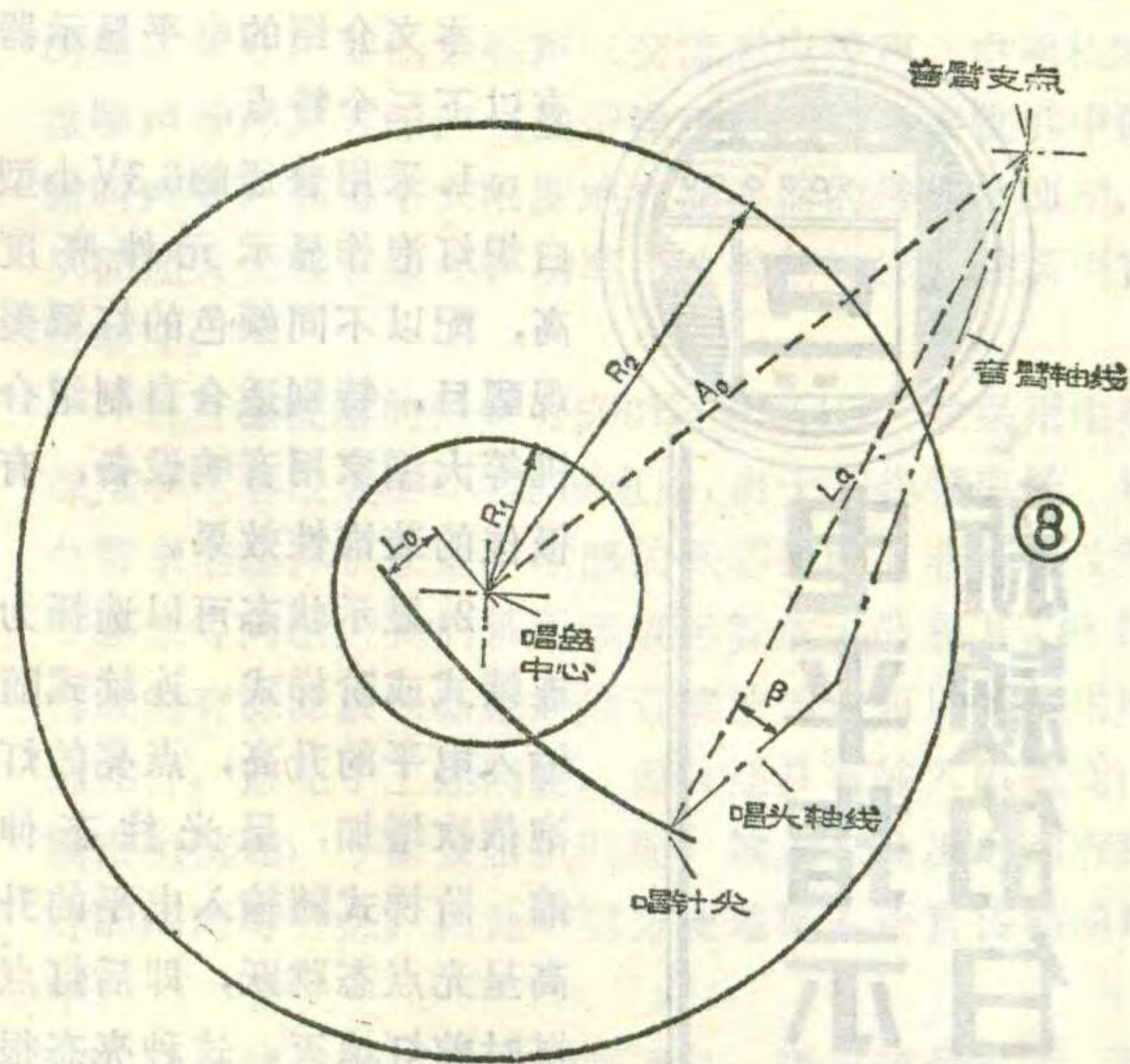
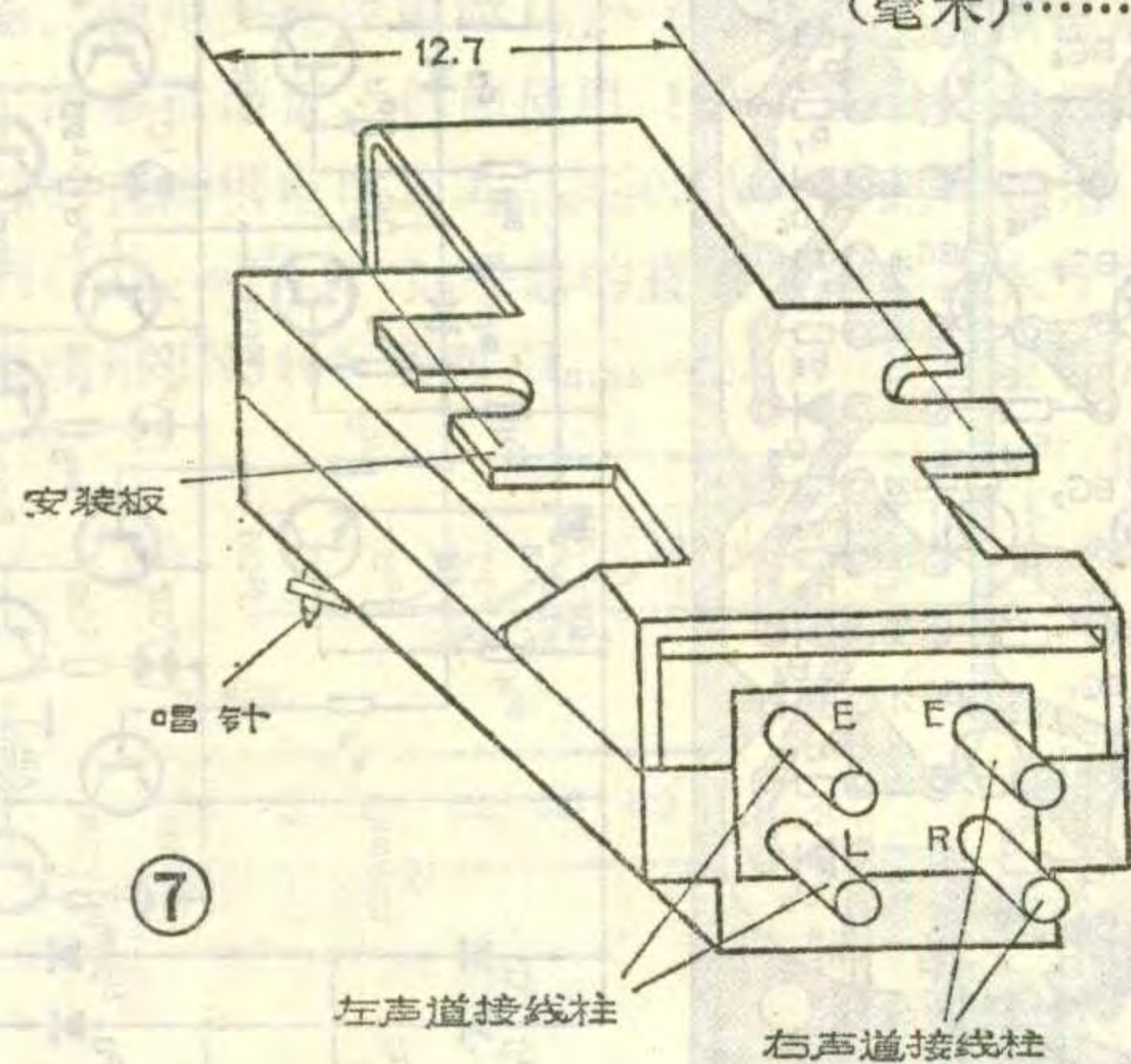
举例: 如图8所示, 已知206型电唱盘(其他电唱盘可测量)音臂支点到转盘中心的距离 $A_0=183.6$ 毫米, 改装时采用图5所示的S形音臂, 安装图7所示的立体声唱头, 设唱头最佳偏置角 $\beta=25^\circ$, 由(5)式得唱针最佳超前距 $L_0=0.68 \times 25=17$ (毫米), 故音臂有效长度 $L_a=L_0+A_0=17+183.6=200.6$ (毫米)。图5所示的音臂通过安装唱头时的前后调节能满足 $L_0 \approx 17, \beta \approx 25^\circ$, 即达到了最佳状态, 此时失真最小。

一般而言, 待改装的电唱盘其 A_0 是已知的, 需要选购一个合适的拾音器, 通过安装唱头时的前后调节(改变 L_0)或者偏转唱头轴线(改变 β), 使 L_0 和 β 尽量达到或接近最佳值。如果相差太远, 就要用下面的公式计算:

若 La 和 β 已定, 求 L_0 :

当 $\beta_{实际} < \beta_{最佳}$ 时,

$$L_0 = \frac{R_2}{2} \left(\frac{R_2}{La} - \frac{\beta}{57.3} \right) \left[\sqrt{1 + \left(\frac{\beta}{\frac{R_2}{La} - \frac{\beta}{57.3}} \right)^2} - 1 \right] \quad (\text{毫米}) \dots (6)$$



当 $\beta_{实际} > \beta_{最佳}$ 时,

$$L_0 = \frac{R_1}{2} \left(\frac{\beta}{57.3} - \frac{R_1}{La} \right) \left[\sqrt{1 + \left(\frac{\frac{\beta}{57.3} - \frac{R_1}{La}}{\frac{\beta}{57.3} - \frac{R_1}{La}} \right)^2} + 1 \right] \quad (\text{毫米}) \dots (7)$$

若 La 和 L_0 已定, 求 β :

当 $L_{0实际} < L_{0最佳}$ 时,

$$\beta = 57.3 \left(2 \sqrt{\frac{L_0}{La} + \frac{2L_0^2}{R_2^2}} - \frac{2L_0}{R_2} \right) (\text{度}) \dots (8)$$

当 $L_{0实际} \geq L_{0最佳}$ 时,

$$\beta = 57.3 \left(2 \sqrt{\frac{L_0}{La} + \frac{2L_0^2}{R_1^2}} - \frac{2L_0}{R_1} \right) (\text{度}) \dots (9)$$

改装注意事项

1. 唱头的输出隔离线(音臂线)尽可能选用直径细一些的, 屏蔽层及绝缘层应软一些, 以免影响音臂横向转动的灵敏度。

2. 拾音器输出屏蔽线的电容量越小越好, 因此屏蔽线的长度应尽量短些, 目的是力求少降低唱头的输出灵敏度。

3. 改装后的立体声电唱盘可以放唱密纹单声道唱片, 但不宜多放, 因为唱针若磨损后再放立体声唱片就容易损坏唱片, 而且也容易产生循迹故障。如果要经常放密纹单声道唱片, 最好是准备两个FD-107立体声唱头, 新唱头放立体声唱片, 旧唱头(唱200小时后)放密纹单声道唱片。

最后应指出: 由于一般压电陶瓷立体声唱头的低频响应优于酒石酸钾钠晶体唱头, 加之立体声唱片是 $45^\circ/45^\circ$ 录音, 唱针的循迹运动有纵向分量, 所以立体

(下转第8页)



新颖的白炽灯 电平指示器

北京师范大学 赵九洸

座连接式，显示器的形状和位置不受印制板的约束，可随意排列成横式、竖式、园式等各种方式。

线路原理简介

如图1所示，交流输入信号经 R_1 、 C_1 耦合， D_1 、 D_2 倍压整流， C_2 滤波，变成直流电压经 R_3 加至 BG_1 基极，使 BG_1 、 BG_{11} 导通 ZD_1 点亮。此时因 K 置于断路状态， $BG_{21} \sim BG_{29}$ 的发射极悬空而不工作。当输入交流电压 V_{λ} 不断增大时 $BG_2 \sim BG_{10}$ 及 $BG_{12} \sim BG_{20}$ 依次导通， $ZD_2 \sim ZD_{10}$ 依次点亮，相反，随着 V_{λ} 的减小 $ZD_{10} \sim ZD_1$ 依次熄灭，结果，各灯组成一条光柱，随信号的强弱而增长或缩短。

如果将 K 置于接通位置， $BG_{21} \sim BG_{29}$ 的发射极接地。当 V_{λ} 增加时 BG_1 、 BG_{11} 首先导通， ZD_1 点亮， V_{λ} 再

本文介绍的电平显示器有以下三个特点：

1. 采用普通的6.3V小型白炽灯泡作显示元件亮度高，配以不同颜色的灯罩美观醒目，特别适合自制组合机等大型家用音响设备，有极佳的装饰性效果。

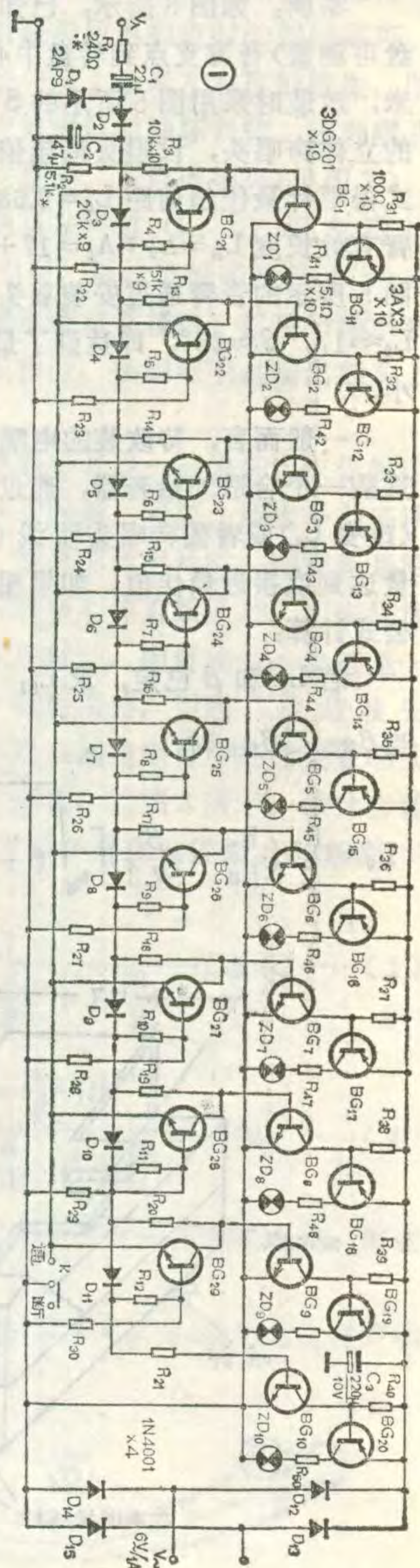
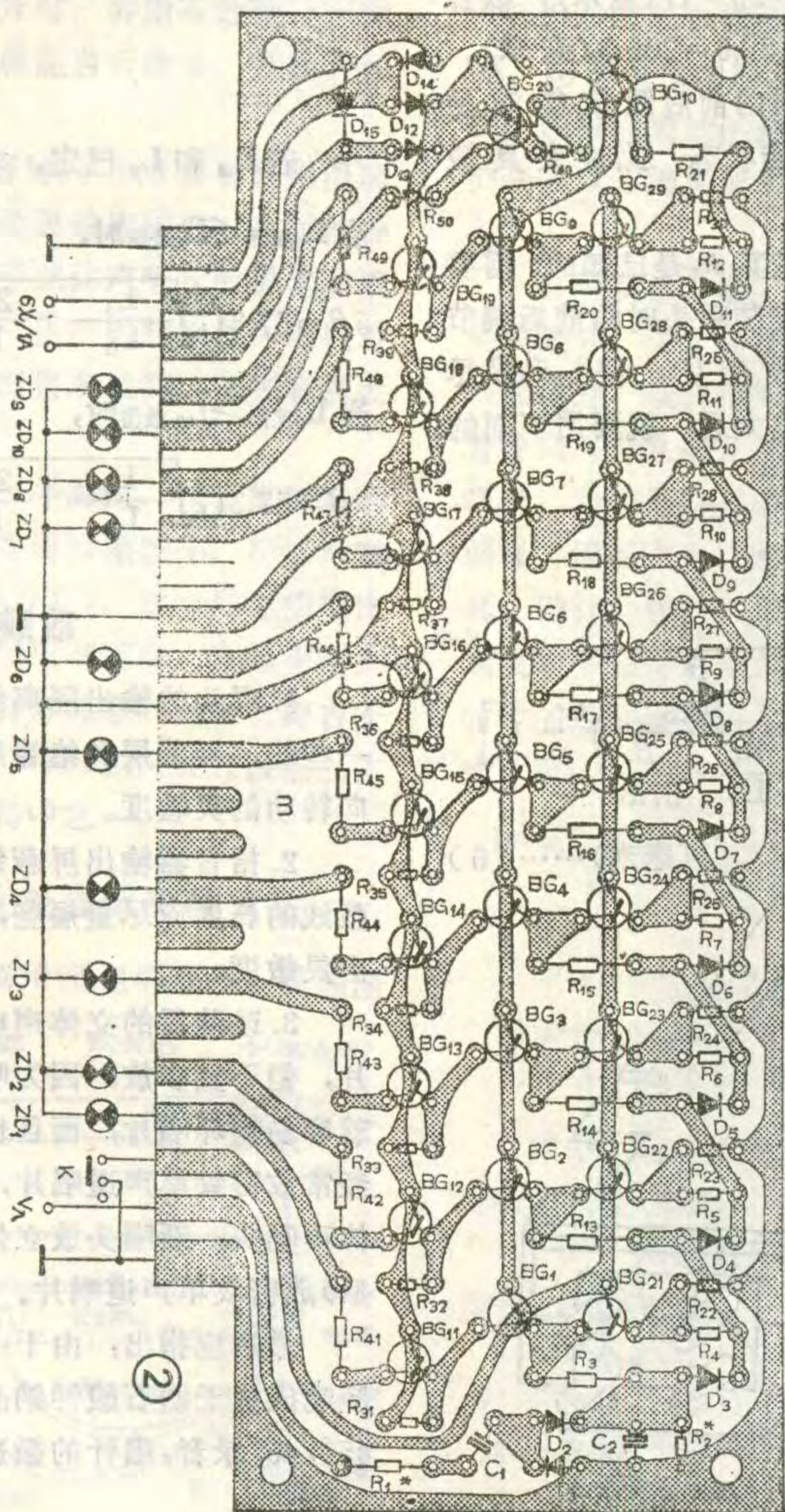
2. 显示状态可以选择为连续式或阶梯式。连续式随输入电平的升高，点亮的灯泡依次增加，呈光柱态伸缩。阶梯式随输入电平的升高呈光点态跳跃，即后灯点燃时前灯熄灭。这种亮态很别致有神秘感，且这种方式节省电能。

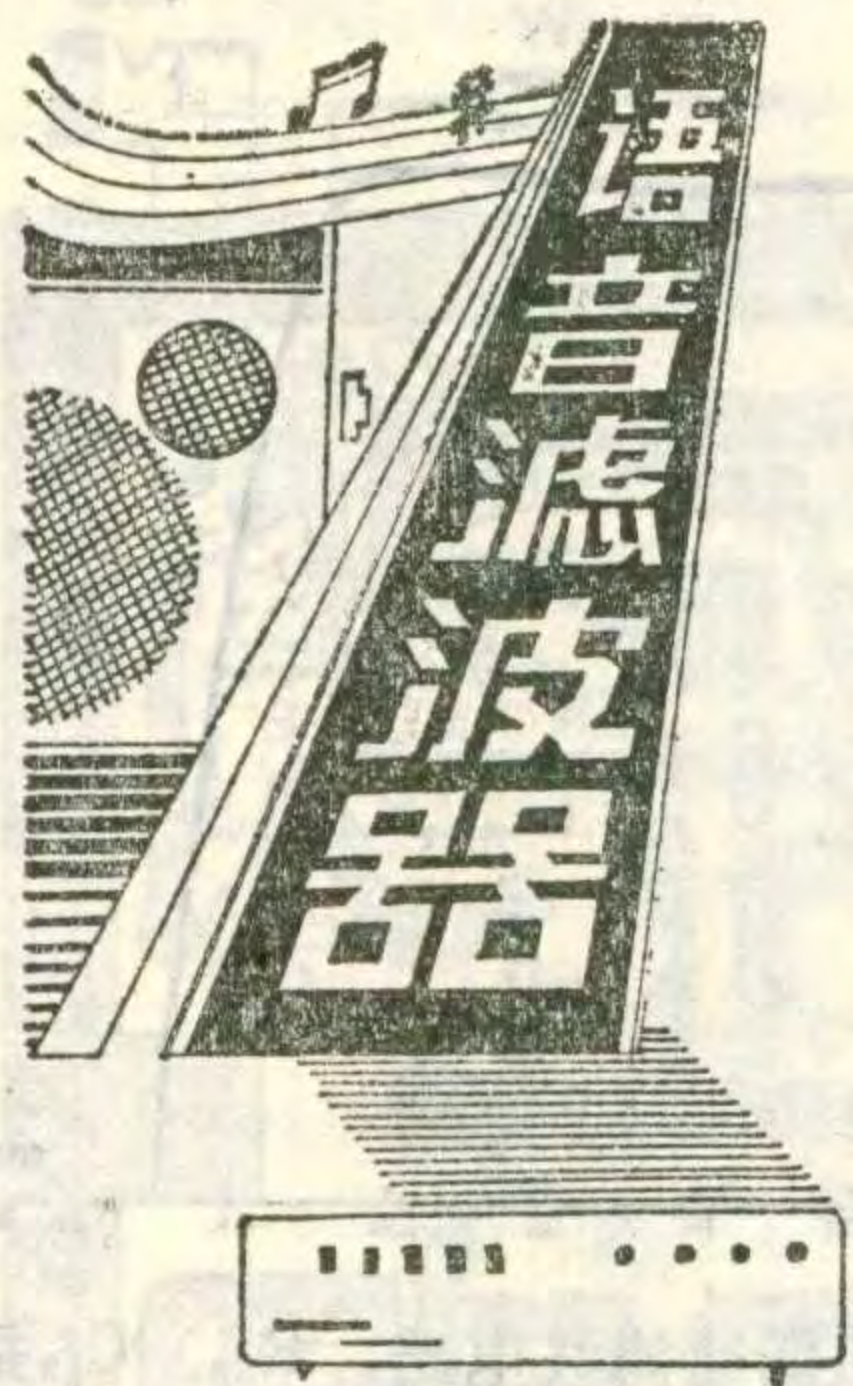
3. 线路板设计为双线插

稍稍增大 BG_2 、 BG_{12} 及 BG_{12} 同时导通。由于 BG_2 、 BG_{12} 导通使 ZD_2 点亮。由于 BG_{21} 导通， BG_{21} 的集电极电流增大，使集电极（即 BG_1 的基极）电压下降，由于 BG_1 基极电压下降， BG_1 截止， BG_{11} 也截止， ZD_1 熄灭。同理当 V_{λ} 不断增大时，总是后面一个灯泡点亮前面一个灯泡熄灭。相反， V_{λ} 减小时就会前面一个灯泡点亮后面一个熄灭，形成跳跃的光点状态。

元器件选择

本电路对元器件无特殊要求。 $BG_1 \sim BG_{10}$ 、 $BG_{21} \sim BG_{29}$ 可选用小功率NPN硅管3DG、3DX型， $BG_{11} \sim BG_{21}$ 由于工作在开关状态，也可选用小功率的PNP管，如3AX、3CG、3CX系列。二极管 $D_3 \sim D_{11}$ 可使用2CK型管，也可使用3DG型三极管的e、b结。 D_1 、 D_2 可使用2AP9锗二极管。小灯泡 $ZD_1 \sim ZD_{10}$ 可使用普通的6.3V指示灯泡，其他2.5V~





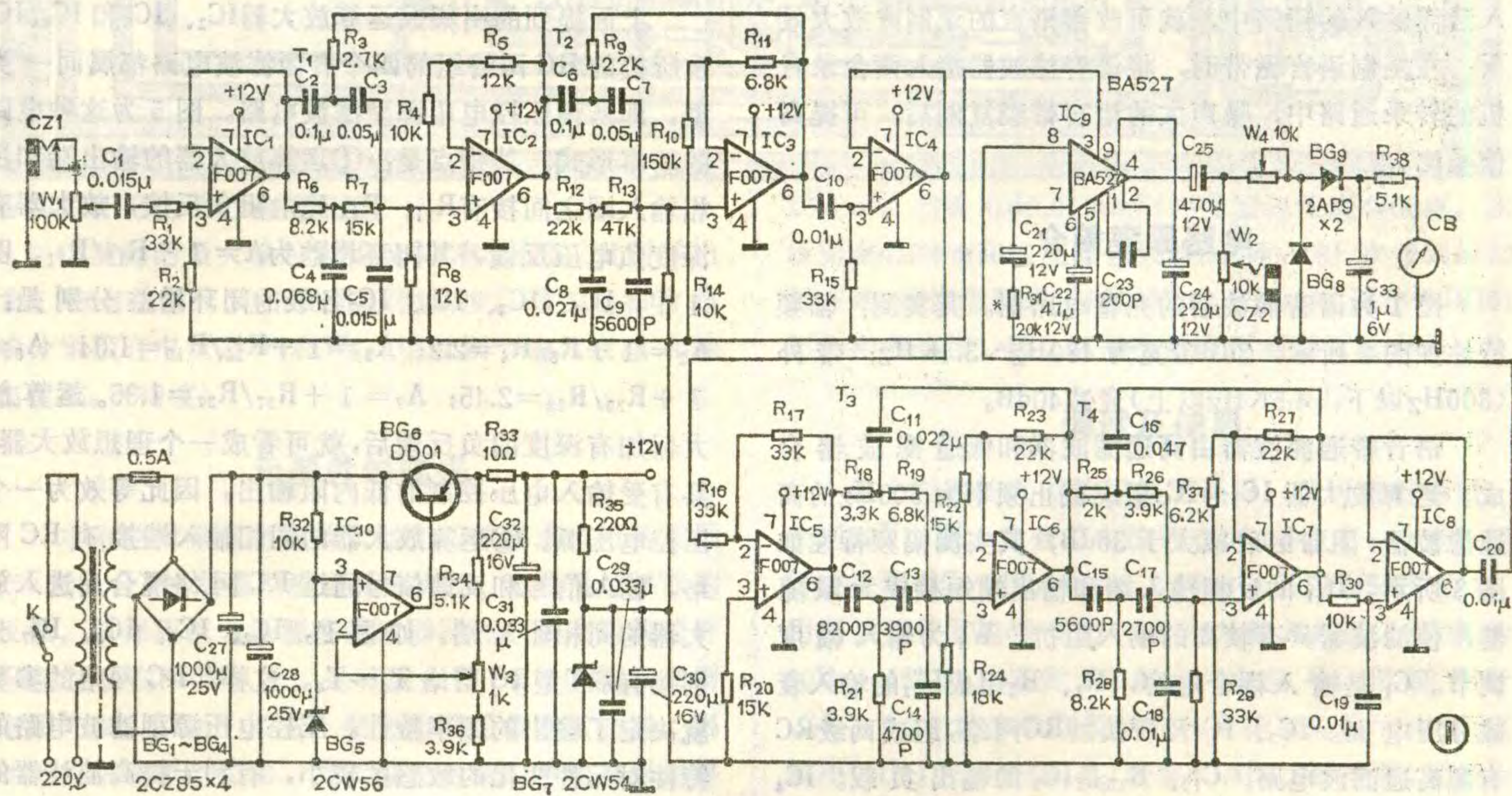
范必武

人耳可闻的音频带宽为 20Hz~20KHz, 而语音频率的带宽是比较窄的, 根据语言清晰度的实验证明, 对于语音只要有 500Hz~3KHz 的带宽, 就能保持语言有 80% 的清晰度。我们设计一个带宽为 500Hz~3KHz 的语音带通滤波器, 用于语言信号的传输通路中, 只让 500Hz~3KHz 通频带内的信号通过滤波器, 以保证语言的清晰度, 而其他可闻音频范围内的不需要

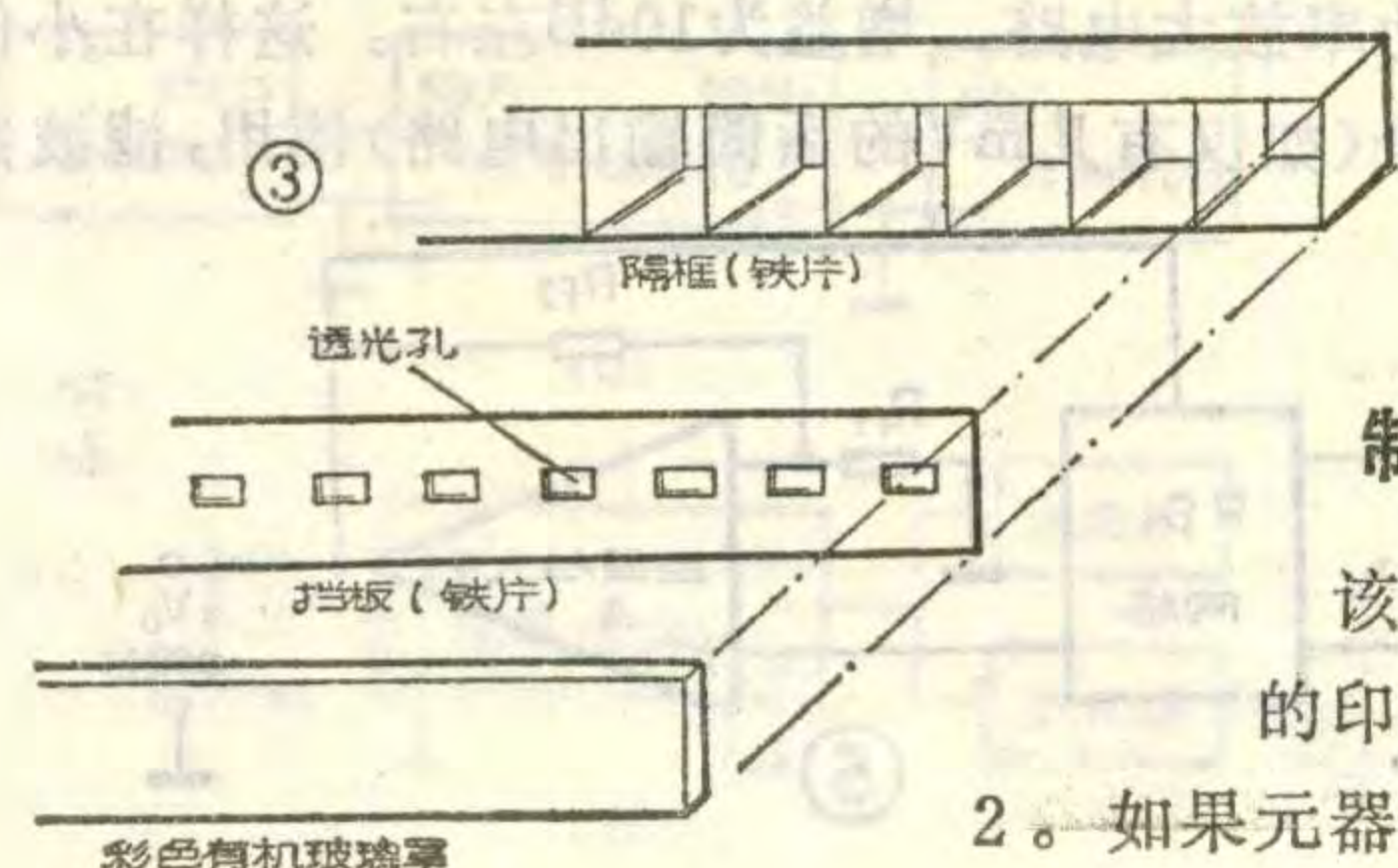
的频率成分, 如低频噪声 (交流感应哼声、电唱机唱盘噪声等), 高频噪声 (磁带噪声、无线电接收机中的啸叫声等) 都将最大限度地在滤波器的带外被抑制, 从而能大大地衰减噪声功率, 改善信噪比, 提高语言清晰度。

语音滤波器的带宽为 500Hz~3KHz, 如果用电感线圈和电容组成的 LC 滤波电路, 由于工作频率低, 将会带来电感体积较大、电感的铁芯线圈有非线性及需要屏蔽等问题。我们采用集成运算放大器和 RC 网络构成的有源滤波电路组成语音滤波器, 可以不使用电感元件, 避免了上述问题, 而且还具有输入阻抗高; 输出阻抗低; 不需要阻抗匹配; 输入与输出之间有良好的隔离等特点; 因此可以方便地接入语言传输通路中。

语音滤波器可用于语言通信、语言信号放大、语



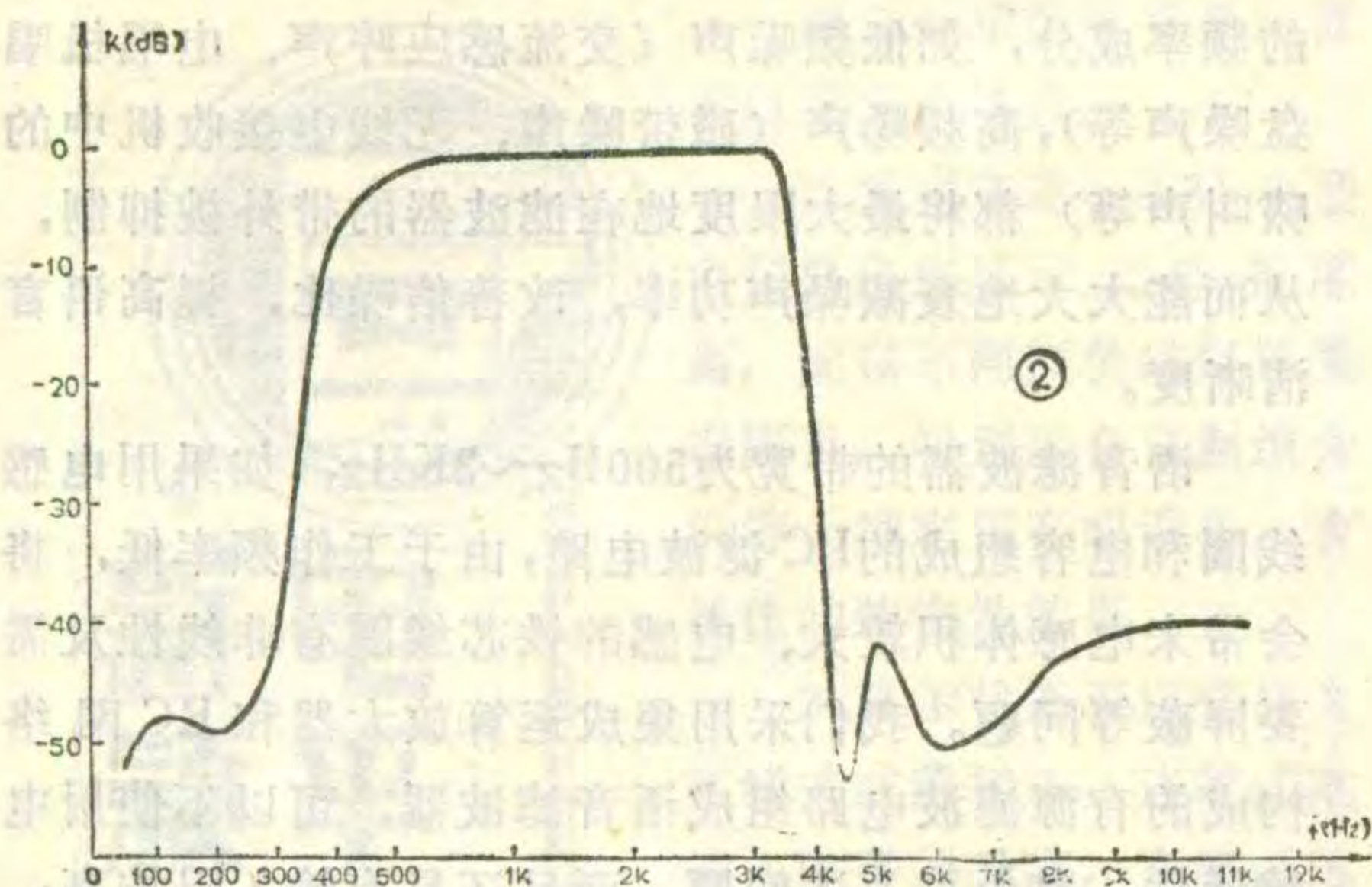
12V 的小型指示灯也可使用, 但要相应地改变电源电压。使用交流供电时 $D_{12} \sim D_{15}$ 的选择要依据所用指示灯的参数而定。例如使用 12V, 50mA 的灯泡, 这时总的直流供电电流 $I_{max} \leq 0.5A$, 因此可选用 IN400 系列 ($I_{max} = 1A$)。如果总的直流供电电流大于 1.5A, 则应改用 IN5400 系列 ($I_{max} = 3A$), 其它阻容元件数值参考图 1 标注值。



制作

该显示电路的印板图见图 2。如果元器件质量较

好, 焊接无误, 接上电源即可正常工作, 无须复杂的调试。不过有一点应注意: 由于使用白炽灯作为显示器件电流较大, 电源变压器要有一定的功率储备。所有的灯都点亮时电压下跌不应超过 25%。其次, 该电路只需调整 R_1 , 使扩音设备满功率输出时 ZD_{10} 刚好点亮。改变 R_2 , C_2 的值可改变显示时间常数。如果感到灯泡的闪烁跟不上音乐节奏的变化, 可减小 R_2 的值, 反之可加大 R_2 。 $ZD_1 \sim ZD_{10}$ 小灯泡可排列成任意形状, 采用配带彩色灯罩的灯泡最方便。如手头只有白炽灯泡, 可以参照图 3 自己制作一个“灯罩”。隔框用铁皮制作, 挡板也用不透光的板料制作, 再用有颜色的有机玻璃制作一个罩。当然, 上述隔框可以制作成各种形状, 根据音响设备的具体情况而定。

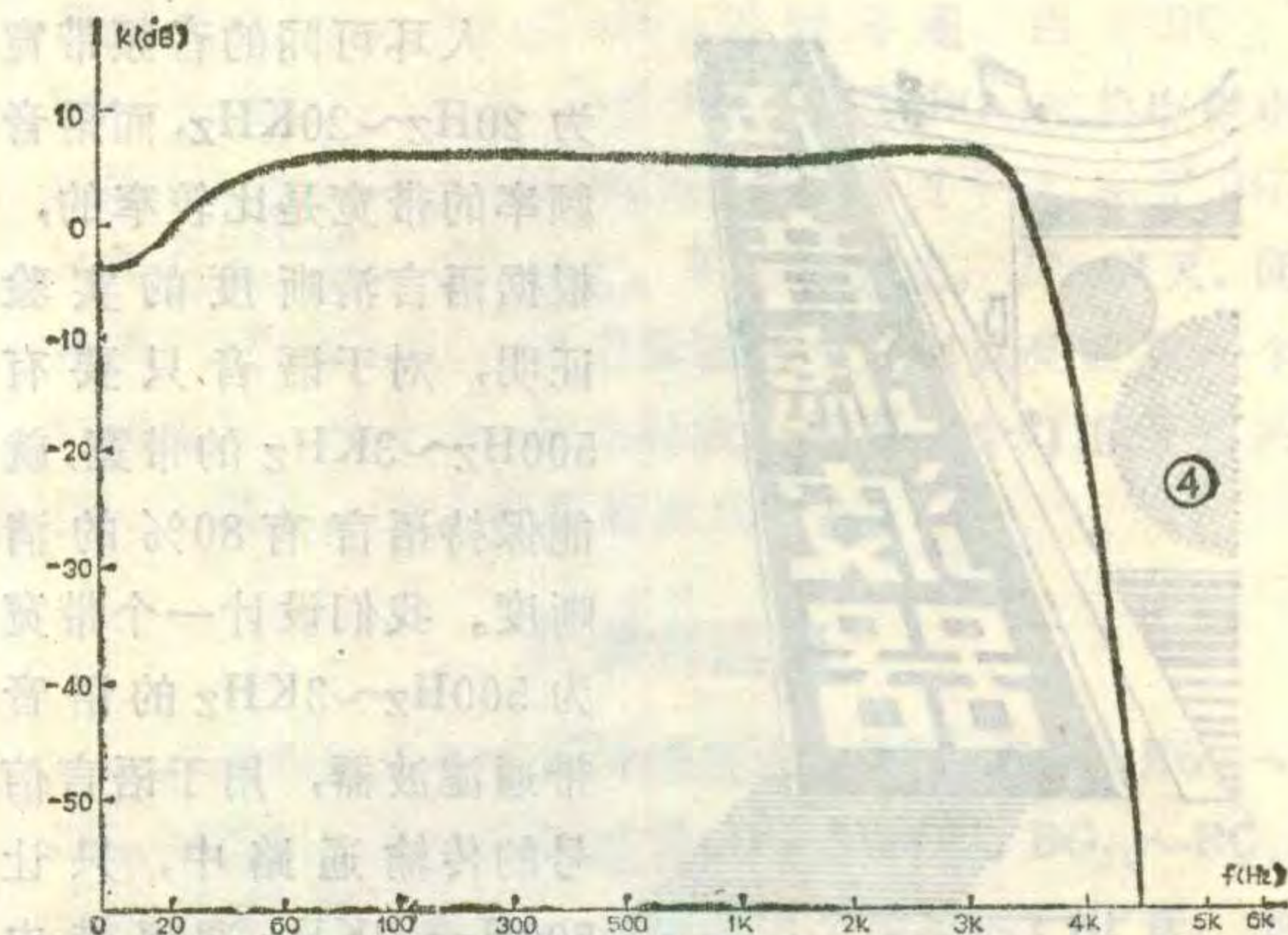
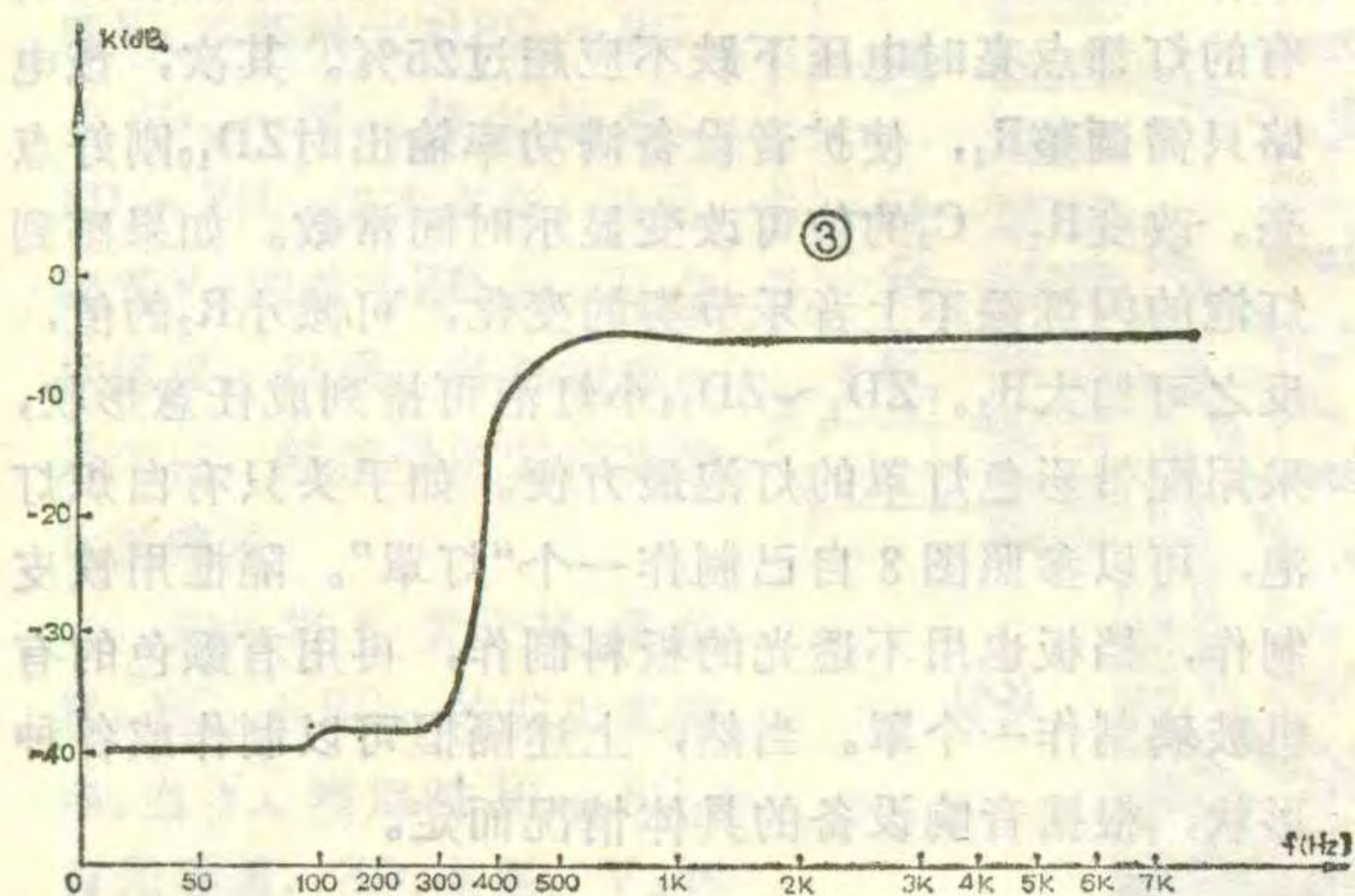


言信号录制等方面。例如：利用单边带通信 (SSB) 方式通话，将语音滤波器接入音频通路中，可以提高通话的清晰度；在环境噪声大的情况下，用录音机录制语言信号，或扩音器放大语言信号，将语音滤波器接入话筒输入的通路中，就可改善语言的录制或放大效果；在复制语言磁带时，将语音滤波器接入两台录音机的转录通路中，噪声大的语言带经复制后，可提高信噪比。

电路原理简介

图 1 为语音滤波器的完整电路图。其实测：幅频特性如图 2 所示，3dB 带宽为 480Hz~3.4KHz；带外 (300Hz 以下，4.5KHz 以上) 衰减 40dB。

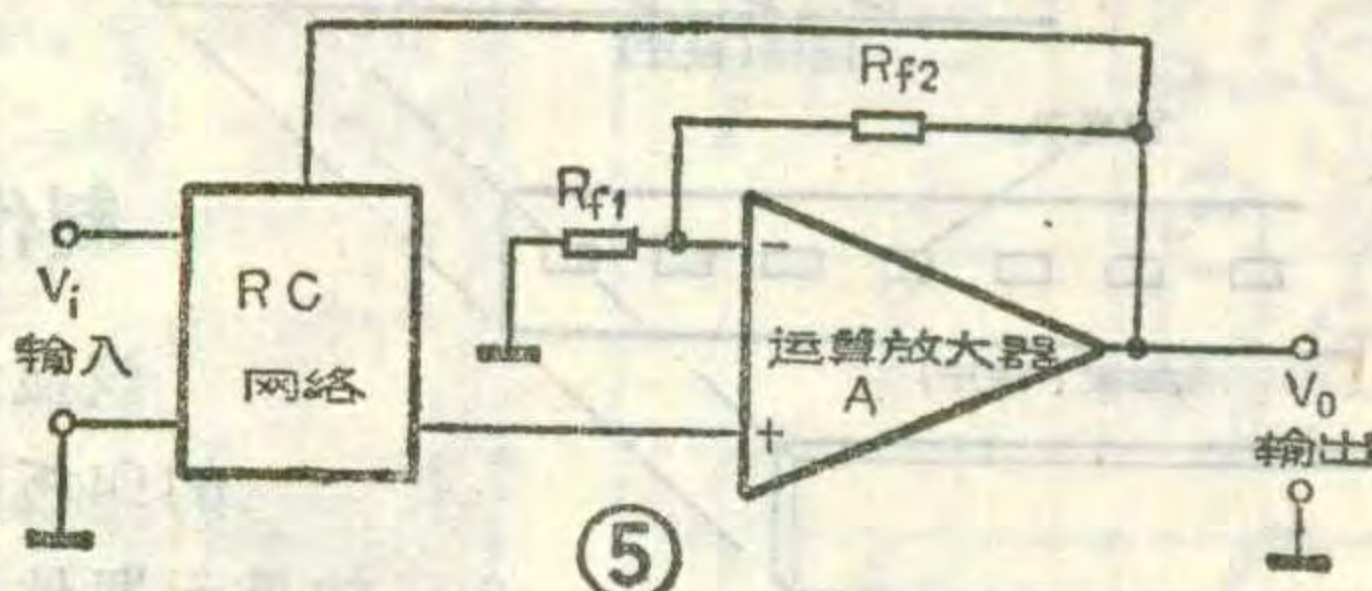
语音带通滤波器由高通滤波器和低通滤波器合成。运算放大器 IC₁~IC₄ 组成截止频率为 500Hz 的高通滤波器，阻带区衰减大于 36dB，其实测幅频特性如图 3 所示。IC₁ 的反相输入端和输出端短接成为跟随器，使滤波器具有较高的输入阻抗。W₁ 为输入幅度调节。C₁ 是输入耦合电容，R₁、R₂ 组成 IC₁ 的输入衰减分压电路。IC₂、IC₃ 及所接的 RC 网络，组成两级 RC 有源高通滤波电路。C₁₀、R₁₅ 是 IC₃ 的输出负载。IC₄ 是跟随器，起缓冲作用。运算放大器 IC₅~IC₈ 组成截止频率为 3KHz 的低通滤波器，阻带区衰减大于 46dB，其实测幅频特性如图 4 所示。IC₅ 及 R₂₀、R₁₆、R₁₇ 组成反相输入跟随器，起隔离作用。IC₆、IC₇ 及所接的

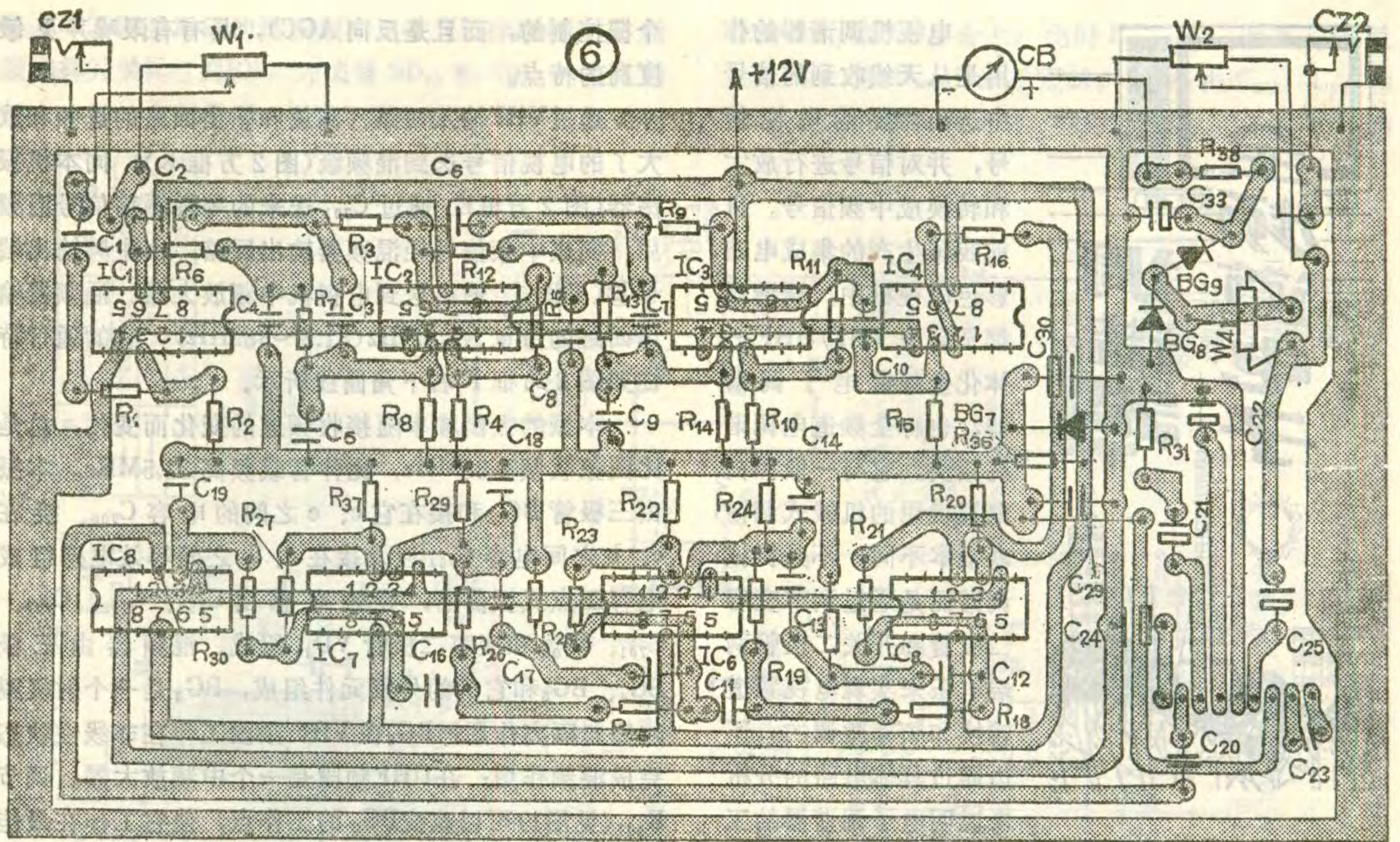


RC 网络，组成两级 RC 有源低通滤波电路。R₃₀、C₁₉ 是 IC₇ 的输出负载。IC₈ 是跟随器，使滤波器有较低的输出阻抗。

上面提到的由集成运算放大器 IC₂、IC₃ 和 IC₆、IC₇ 及所接的 RC 网络组的四个有源滤波电路都属同一类型，即所谓压控电压源型滤波电路。图 5 为这种电路的基本形式。其特点是：① 运算放大器的输出端和反相输入端之间接有 R_{f1}、R_{f2} 纯电阻负反馈，放大器有深度负电压反馈，其闭环增益为 $A = 1 + R_{f2}/R_{f1}$ 。图 1 中，IC₂、IC₃、IC₆、IC₇ 各级的闭环增益分别是： $A_2 = 1 + R_5/R_4 = 2.2$ ； $A_3 = 1 + R_{11}/R_{10} = 1.04$ ； $A_6 = 1 + R_{23}/R_{22} = 2.45$ ； $A_7 = 1 + R_{27}/R_{37} = 1.35$ 。运算放大器加有深度的负反馈后，就可看成是一个理想放大器，具有受输入电压控制的低内阻输出，因此等效为一个压控电压源。② 运算放大器的同相输入端接有 RC 网络，输入信号和反馈信号通过 RC 网络混合后进入放大器的同相输入端。如图 1，IC₂、IC₃、IC₆、IC₇ 分别接有双 T 型 RC 网络 T₁~T₄。这样，RC 网络的参数就决定了输出的频率特性。压控电压源型滤波电路的特性对元件变化的敏感度较小，有利于提高滤波器的工作稳定性，同时也便于调整。为了获得较好的带外衰减特性，语音滤波器的高通和低通部分，都分别选用了两级压控电压源型滤波电路。其传输函数比较复杂，本文不作介绍。

根据语音功率频谱分析，当语音的带宽限制在 500Hz~3KHz 内时，则语言功率将衰减 4dB 左右。为了补偿语言功率的损失，在滤波器后面加一级用 IC₉ 组成的功率放大电路，增益为 10dB 左右。这样在小信号场合 (如仅有几 mV 的话筒输出电路) 使用，滤波器





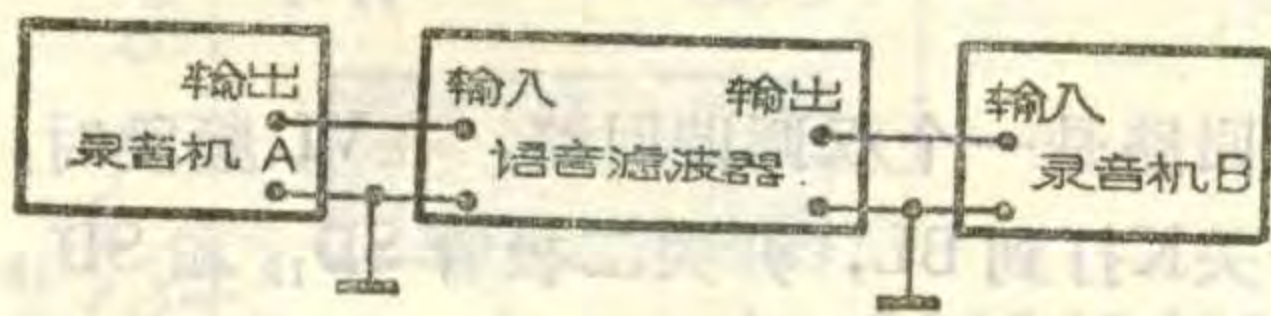
也能保证有足够的输出幅度。滤波器的最大输入为300mV(有效值),此时输出为1V(有效值),电平表指示为满度。输入端和输出端分别接有电位器W₁和W₂,用以调节输入衰减和输出衰减。(待续)

元器件的选择

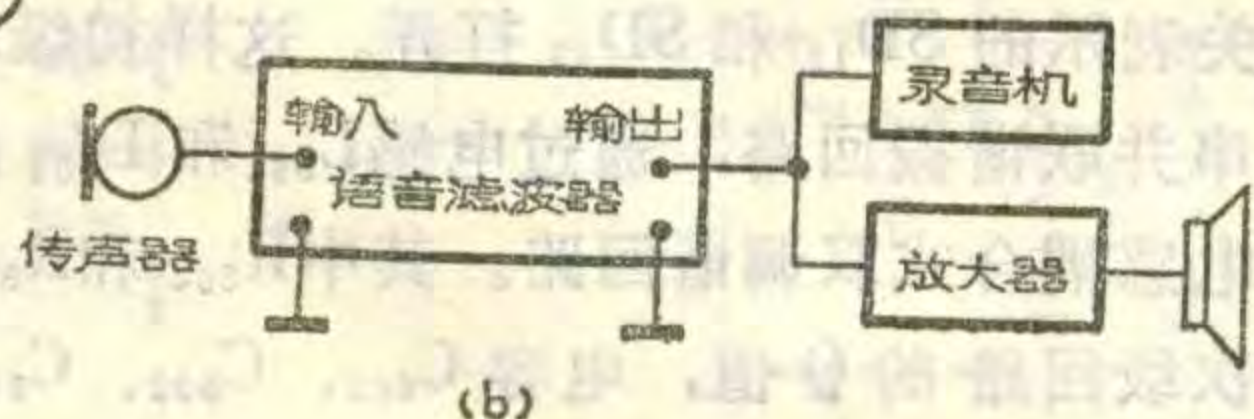
本电路对集成运算放大器无特殊要求,可选用国产F006、F007等通用型运算放大器。为获得足够深的反馈,以保压控电压源型滤波器特性,要求运放的开环增益应在70dB以上。运算放大器F007的输入失调电压V_{IO}仅有5mV左右,完全能满足本滤波电路,因此无需用调零电位器。为了简化电源,本电路采用单电源供电,原正电源端接+12V,负电源端接地,正、反相输入端由稳压管2CW54分压供给5.6V电压。

电阻、电容的数值,对滤波器的频率特性影响较大,要求所用电阻、电容的精度为±2%。电阻最好用金属膜电阻,电容最好用聚苯乙烯电容或涤纶电容。阻容件温度系数要小,有利于滤波器的性能稳定。

印刷电路板如图6所示(1:1)。12V稳压电路在图



⑦



1中。整个电路功耗很小,电源变压器容量为3瓦即可。铁芯截面积为12×

18mm²,初级用φ0.07mm高强度漆包线绕4400匝,次级用φ0.18mm高强度漆包线绕300匝,初、次级间应加屏蔽层。整流管要求反压30V、电流30mA,调整管DD01不必用散热板,IC₁₀可用次品通用型运算放大器。

调试及使用

整个电路的元器件焊接无误后,就可进行调试。接通12V电源,检查总电流应在30mA左右,检查各运算放大器(IC₁~IC₈)第2、3脚的电压应为5.6V左右。用低频信号发生器(XD-2)从输入端送入频率为20Hz~15kHz、幅度为100mV的信号,用毫伏计(GB-9)在输出端测量对应各个频率的输出电压,以频率f(Hz)为横坐标,以增益K(dB)为纵坐标,用描点法可以作出类似图2的幅频特性曲线。一般只要元器件符合要求,电路工作正常,就可得到与图2出入不大的幅频特性曲线。

语音滤波器用于语言信号传输道路中,如图7(a)所示的连接法,噪声大的语言磁带经过滤波器复制后,提高信噪比改善清晰度。如图7(b)所示的连接法,在放大或录制夹有较大噪声的语言信号时,先经滤波器后再进行放大或录制,可提高信噪比改善放大或录制的效果。

使用滤波器时,若信号源的输出幅度是可调的,则不必使用滤波器的输入衰减(将电位器W₁旋至最大),直接调节信号源的输出,使其电平表指示为满度。然后根据所要求的输出幅度调整输出衰减(调电位器W₂)。这样可以得到较好的使用效果。输出信号由CZ₂输出。



朱元芳 刘佳智

电视机调谐器的作用是从天线收到的信号中选出需要的电视信号，并对信号进行放大和转换成中频信号。目前我国生产的集成电路彩色电视机中，调谐器都是采用 VHF/UHF 一体化全频道电子调谐器，也称全频道电调谐高频头。它与一般黑白电视机用的机械式调谐器根本不同，不是机械调谐而是通过调节变容二极管和开关二极管两端电压来实现电视频道转换和频率微调的。下边通过具体电路的分析来说明电子调谐器的工作原理，图 1 是金星牌 C37—401 彩色电视机用的电子调谐器的全电路图。为了初学者学习的方便，舍去直流供电电路及其它辅助电路，把信号流图画出来，如图 2 所示。以下对电路在 VHF 频段和 UHF 频段的工作原理分别加以介绍，供读者参考。

VHF 频段

1. 电路组成及原理：天线接收到的电视信号通过阻抗匹配器以后，送到电子调谐器中，阻抗匹配器是用来匹配天线输出阻抗和调谐器输入阻抗的。电子调谐器电路分 UHF 频段和 VHF 频段二个部分。信号进入调谐器后，首先通过 450MHz 高通滤波器(图 2 方框 A 所示)到 UHF 部分；同时也通过 250MHz 低通滤波器(图 2 方框 B 所示)到 VHF 部分。从低通滤波器输出的信号再通过中频陷波器后送到 VHF 输入回路(图 2 方框 C 所示)。中频陷波器的作用是抑制中频干扰信号，只允许 45MHz 以上的信号通过，从而减少干扰和本振泄漏，它的通带宽度为 45~250MHz，如图 3 (a)所示。

VHF 部分高放单调谐输入回路(图 2 方框 C)和高放输出双调谐回路(图 2 方框 D)，一起提供了选择性好，频带宽的 VHF 综合带通特性，如图 3 (b)所示。高频放大器采用双栅场效应晶体管，同黑白电视机所用高频三极管相比，具有增益高、噪声低和工作线性范围大等特点。所以双栅场效应管组成的高频放大器，抗交叉调制(由放大器非线性引起)特性好，自动增益控制(AGC)性能优越(双栅场效应管的 AGC 是专用一

个栅控制的，而且是反向 AGC)，具有有限噪声灵敏度高的特点。

通过 VHF 输入回路、高放和输出回路的选频和放大的电视信号送到混频级(图 2 方框 K)，同本机振荡器(图 2 方框 E)通过 C_{701} 送来的等幅振荡信号混频后，变成中频信号经混频器输出回路，由中频输出端子⑫(见图 1)输出送到电视机中频放大器。混频器输出回路的带宽为 6.5MHz (31.5~38MHz)，它的通带特性如图 2 方框 F 右下角曲线所示。

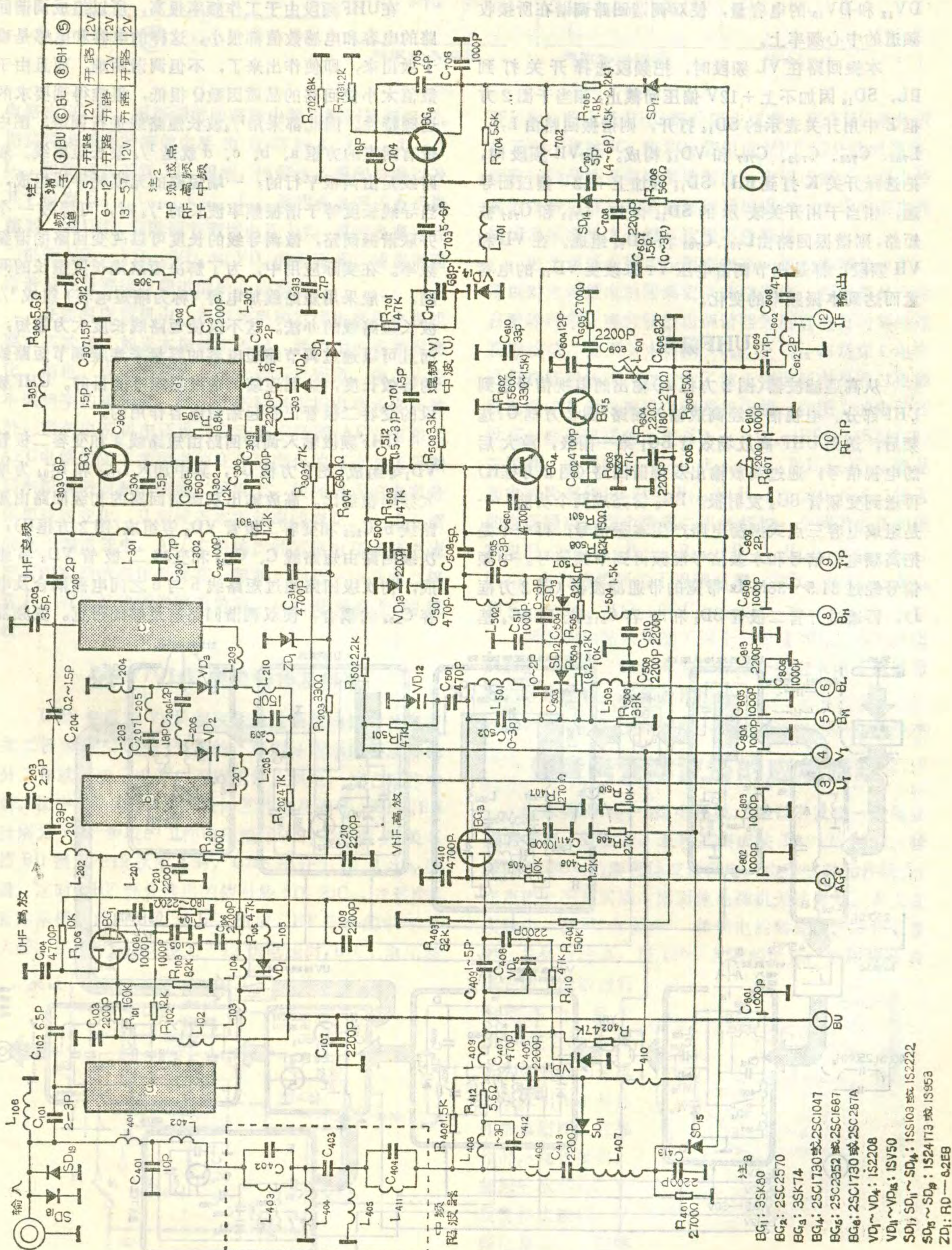
本振的振荡频率随接收频道的变化而变化，总是比图象载频高 38MHz，比伴音载频高 31.5MHz。本振由三极管 BG_6 和接在它 c、e 之间的电容 C_{705} 、接在 e、b 之间电容 C_{704} 以及接在 c、b 之间等效电感组成电容三点式振荡器，等效电感由 C_{703} 、 C_{702} 、 C_{707} 、 L_{701} 、 L_{702} 和变容二极管 VD_{14} 组成。混频器由三极管 BG_4 、 BG_5 和它们的外围元件组成， BG_4 是一个射极跟随器起隔离作用， BG_5 在 VHF 频段工作在非线性状态完成混频作用；在 UHF 频段是一个中频放大器。调节 R_{607} (见图 1)可以改变 BG_5 的工作点，使它工作在最佳状态。这种混频器的隔离性能比单管混频器好。

2. VL 频段和 VH 频段的切换：因为变容二极管的电容变化范围在 VHF 频段中不能满足频率覆盖的需要，所以电子调谐器又把 VHF 频段分成 VL 和 VH 频段。这两个频段的切换是依靠改变三个调谐回路(高放输入和输出回路，本振谐振回路)的电感来实现的，而且要求三个同时切换。高放输入回路是一个单调谐回路，在 VL 频段时，把频道预选器中频段选择开关 K(图 4)打到 BL，从图 1 看出二极管 SD_{11} 加不上 +12V 电压而截止，相当于图 2 方框 C 中用开关表示的 SD_{11} 管断开。这时电路是一个串并联谐振回路，其中 R_{409} 和 R_{412} 是调整回路 Q 值的， C_{412} 和 C_{409} 是用来调整回路的谐振频率的，其数值在调机时确定。在 VH 频段时，把频段开关 K 打到 BH，此时 +12V 电压加到 SD_{11} 的正极，相当于图 2 方框 C 中用开关表示的 SD_{11} 管接通，把 L_{406} 、 L_{408} 、 C_{412} 、 R_{412} 、 R_{409} 和 C_{413} 全部短路，显然回路电感减小而使谐振频率升高。VL 和 VH 频段都是靠调节调谐电压 VT 的高低，使得加在变容二极管 VD_{11} 和 VD_{15} 两端的电压；从而改变它们的电容量，使输入回路调谐在所接收的频道的中心频率上。

高放输出回路是一个双调谐回路，在 VL 频段时，把频段选择开关 K 打到 BL，开关二极管 SD_{12} 和 SD_{13} 因加不上 +12V 电压而截止(图 1)，相当于图 2 方框 D 中用开关表示的 SD_{12} 和 SD_{13} 打开。这样初级和次级电路是串并联谐振回路，通过电感 L_{501} 和 L_{502} 的耦合，构成电感耦合式双调谐回路。其中 R_{504} 和 R_{505} 可以调整初次级回路的 Q 值，电容 C_{502} 、 C_{503} 、 C_{504} 和

C_{505} 可以调整回路的谐振频率。在 VL 频段时, 把频段选择开关 K 打到 BH, 开关管 SD_{12} 和 SD_{13} 的正极因加上 +12V 电压导通, 相当于图 2 方框 D 中用开关表

示的 SD_{12} 和 SD_{13} 合上, 此时 L_{503} 、 C_{503} 和 R_{504} 以及 L_{504} 、 C_{504} 和 R_{505} 分别被短路。初级由 C_{502} 、 L_{501} 和 VD_{12} 构成并联谐振回路, 次级由 C_{505} 、 L_{502} 和 VD_{13} 构



成并联谐振回路。适当调节电感 L_{501} 和 L_{502} 之间的耦合，可以满足图3(b)要求的双峰特性。同样在VL和VH频段，都是调节调谐电压 V_T 来改变变容二极管 DV_{12} 和 DV_{13} 的电容量，使双调谐回路调谐在所接收频道的中心频率上。

本振回路在VL频段时，把频段选择开关打到BL， SD_{14} 因加不上+12V偏压而截止，相当于图2方框E中用开关表示的 SD_{14} 打开，则谐振回路由 L_{701} 、 L_{702} 、 C_{702} 、 C_{703} 、 C_{707} 和 VD_{14} 构成。在VH频段时，把选择开关K打到BH， SD_{14} 因加上+12V偏压而导通，相当于用开关表示的 SD_{14} 合上， L_{702} 和 C_{707} 被短路，则谐振回路由 L_{701} 、 C_{702} 和 VD_{14} 组成。在VL和VH频段，都是调节调谐电压 V_T 来改变 VD_{14} 的电容量而达到本振频率的变化。

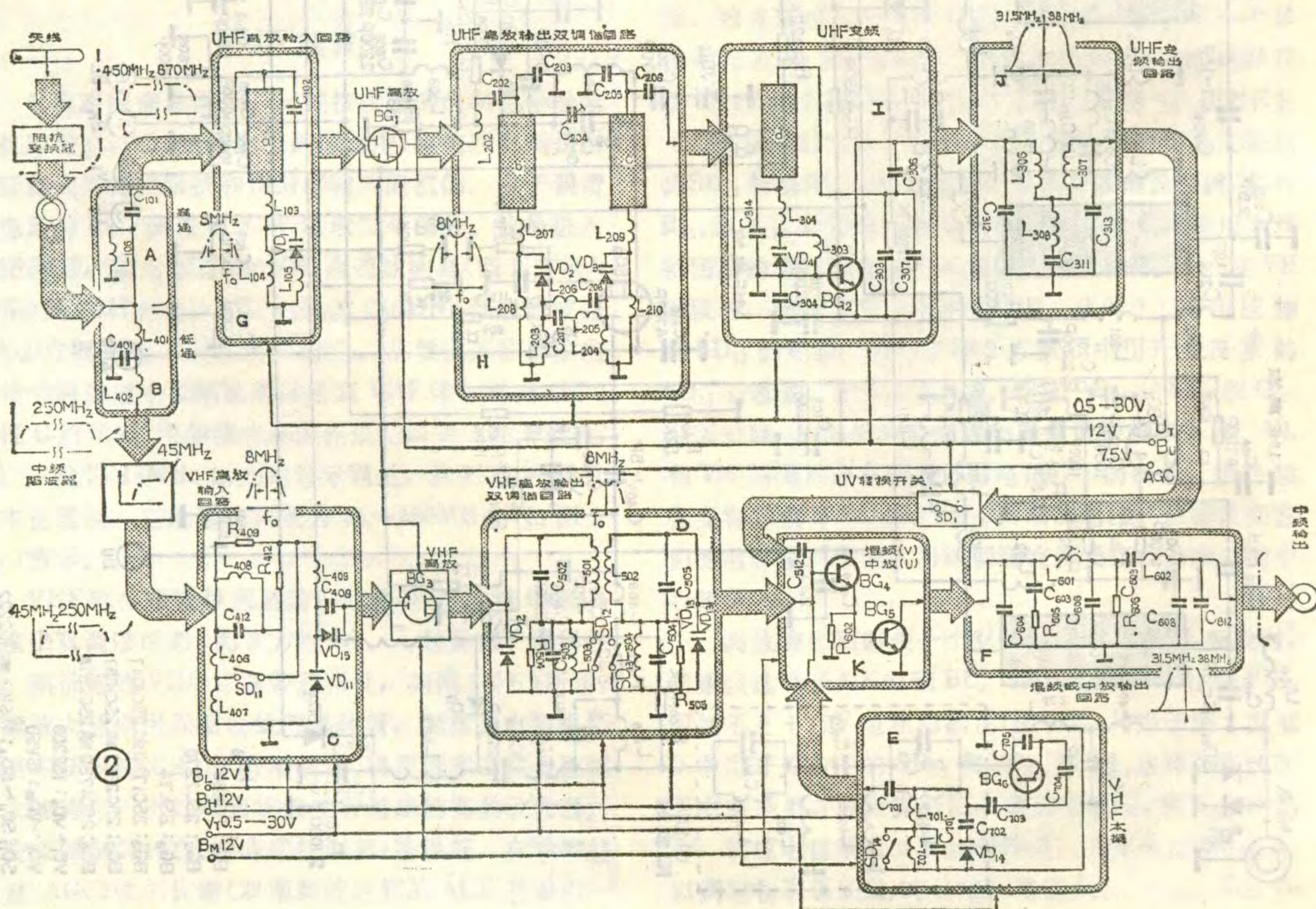
UHF频段

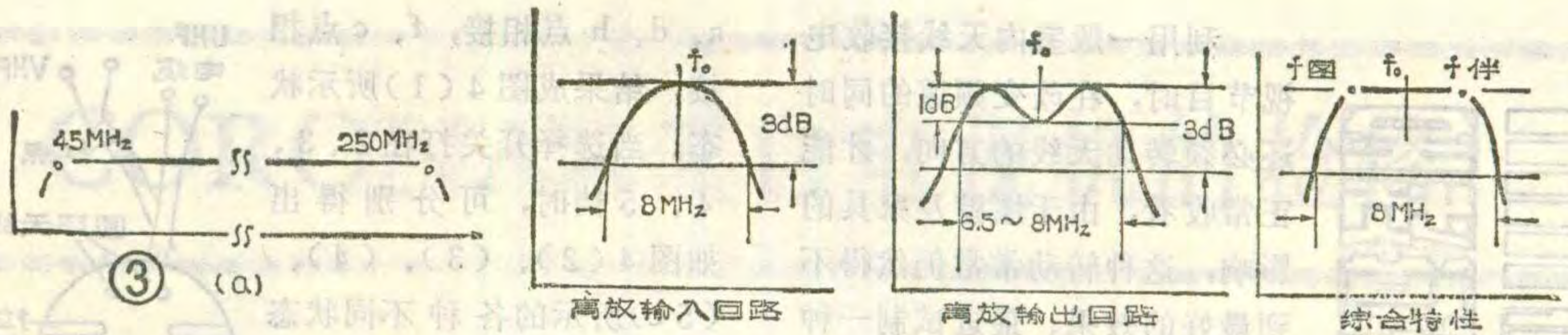
从高通滤波器(图2方框A)输出的电视信号送到UHF部分。电视信号经高放输入回路(图2方框G)选频后，送到UHF高放场效应管 BG_1 第一栅极，放大后的电视信号，通过高放输出双调谐回路(图2方框H)再送到变频管 BG_2 发射极。 BG_2 管完成两个功能，一是组成电容三点式振荡电路产生本振信号；再一个是把高频电视信号和本振信号混频得到中频信号。中频信号经过31.5~38MHz带宽的带通滤波器(图2方框J)，再通过开管二极管 SD_1 和电容 C_{512} 送到 BG_4 基

极， BG_4 和 BG_5 在UHF频段组成中频放大器，对中频信号进行预放最后从端子⑫输出到电视机中频放大器。

在UHF频段由于工作频率很高，所以组成调谐回路的电容和电感数值都很小。这样的电容和电感是难于做出来，即使作出来了，不但调谐困难，而且由于数值太小使回路的品质因数 Q 很低，很难得到要求的选频特性。因此都采用 $1/4$ 波长短路线进行调谐，图中带有网点的方框a、b、c、d就是 $1/4$ 波长短路线。短路线是由两根平行的，一端短路的无损耗导线组成，当导线长度等于谐振频率波长的 $1/4$ 时，可等效一个并联谐振回路，微调导线的长度可以改变回路的谐振频率。在实际应用中，为了解决短路线长度嫌长的问题，一般采用短路线加电容(称为缩短电容)组成 $1/4$ 波长短路线的办法。这不仅使短路线长度大为缩短，而且可以通过调节缩短电容的容量来连续调节短路线的等效长度，达到连续调谐谐振频率的目的。UHF频段的变容二极管正是起缩短电容作用的。

UHF频段输入调谐回路由短路线a和变容二极管 VD_1 等组成(图2方框G)，其中加入 L_{103} 和 L_{104} 为增大频率覆盖比。高放输出双调谐回路的初级回路由短路线b、 C_{203} 和变容二极管 VD_2 等组成(图2方框H)；次级回路由短路线c、 C_{205} 和变容二极管 VD_3 等组成，初次级回路通过短路线b与c之间电磁耦合及电容 C_{204} 的耦合，使双调谐回路有足够的带宽。变频器



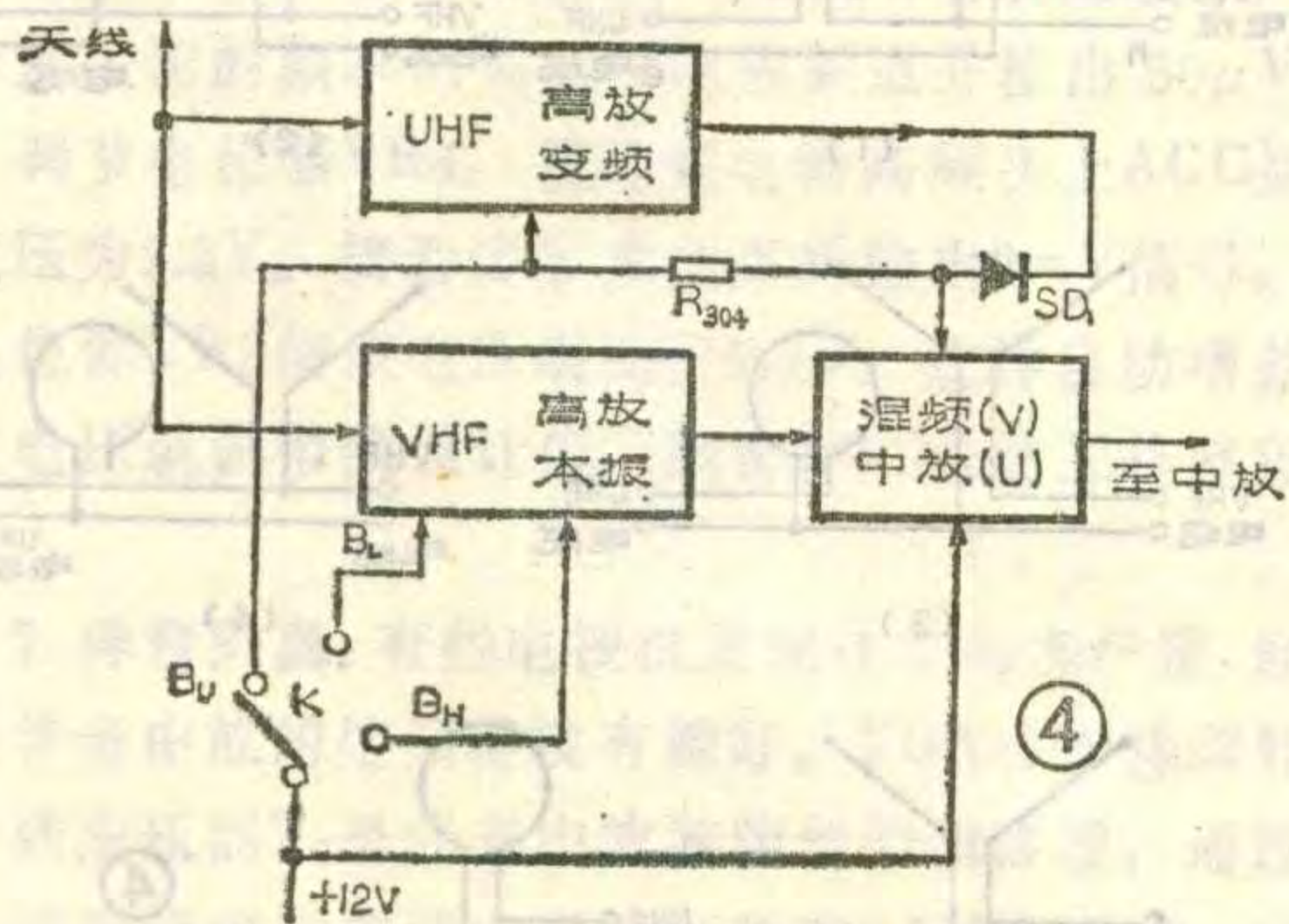


电路由BG₂管、振荡调谐回路和中频双调谐回路组成。振荡调谐回路的等效电感由短路线d、C₃₁₉、L₃₀₃、L₃₀₄和变容二极管VD₄组成，同管子的极间电容以及其它电容C₃₀₄、C₃₀₃、C₃₀₆、C₃₀₇等构成电容三点式振荡器。在UHF频段调节调谐电压U_T，同时改变变容二极管VD₁、VD₂、VD₃和VD₄的电容量，使调谐回路谐振在所接收频道的中心频率上。

在彩色电视机中，本振频率稳定度比黑白电视机要求高的多，如果本振频率不稳，将产生色饱和度变化、消色、同步不稳以及干扰等不良现象。为了确保本振频率的稳定度，除了严格要求本振电路元件质量外，彩色电视机中还设有自动频率微调(AFC)电路。AFC电路把随本振频率的变化而变化的直流电压反馈到本振调谐回路的变容二极管上，使变容管的电容量作相应的变化，从而校正本振频率的变化。上边介绍的电子调谐器中，AFC电路输出的直流电压在频道预选器中和调谐电压叠加在一起而加到每一个变容二极管上，有更好的频率跟踪效果，从而保证良好的接收。

UHF/VHF 频段转换及供电

UHF 频段和 VHF 频段是通过频段转换开关和开关二极管SD₁来进行转换的，如图4所示即要求哪部分工作就供给它电源，否则就停止供电，使它工作中断。图中BU为UHF频段的工作电压端子，BL和BH分别为VHF频段的工作电压端子。转动频段开关K使BU接上+12伏电压时，UHF部分工作且SD₁导通，这时UHF部分输出的信号经SD₁和C₅₁₂送到BG₄管的基极，此时BG₄和BG₅组成UHF部分的中频放大器。当BL或BH接上+12伏电压时，BU上电压断



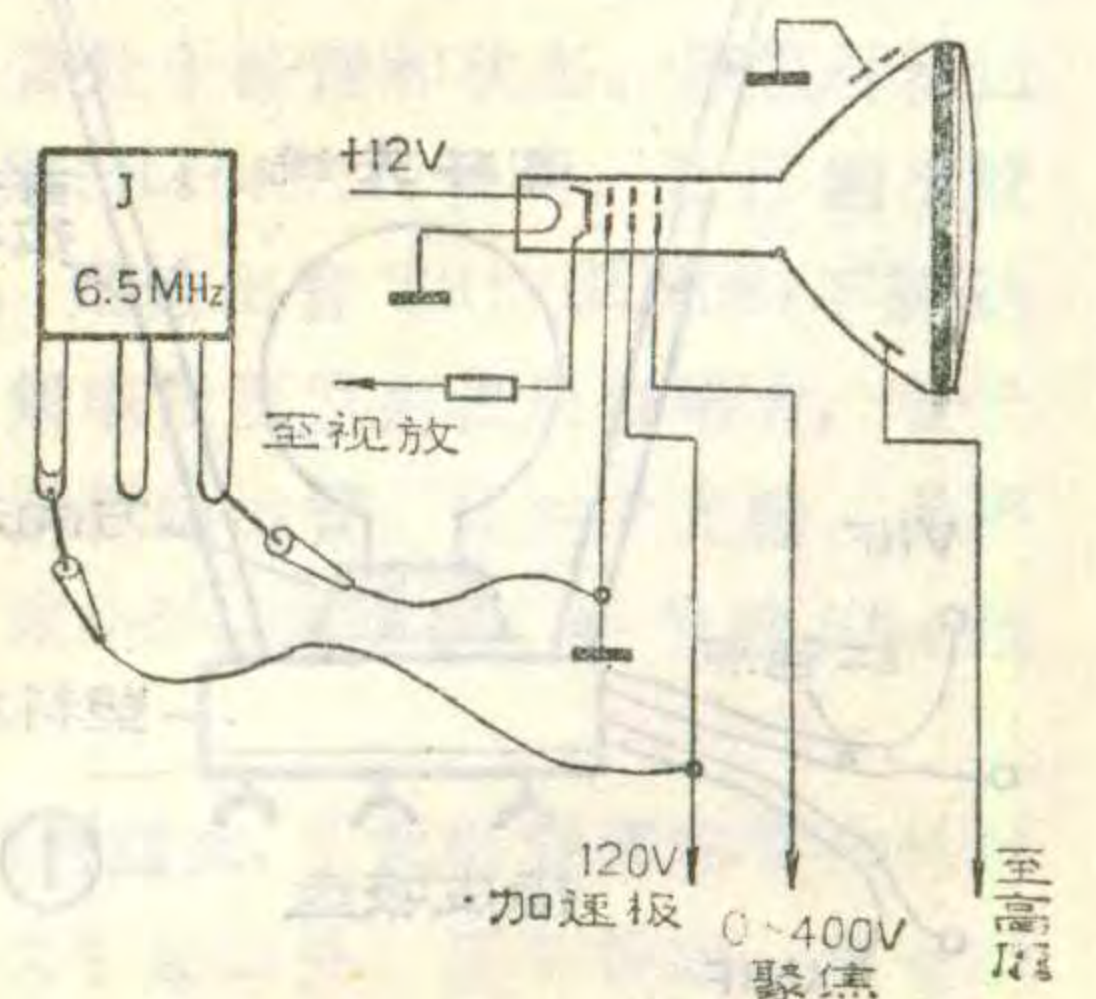
开，SD₁截止且UHF部分停止工作，则VHF部分开始工作，此时BG₄和BG₅管组成VHF部分的混频器。频段转换开关是频道预选器的一个组成部分，以上所需的各种电压都是频道预选器提供的，关于它的电路组成及原理另文介绍，这里不再赘述。

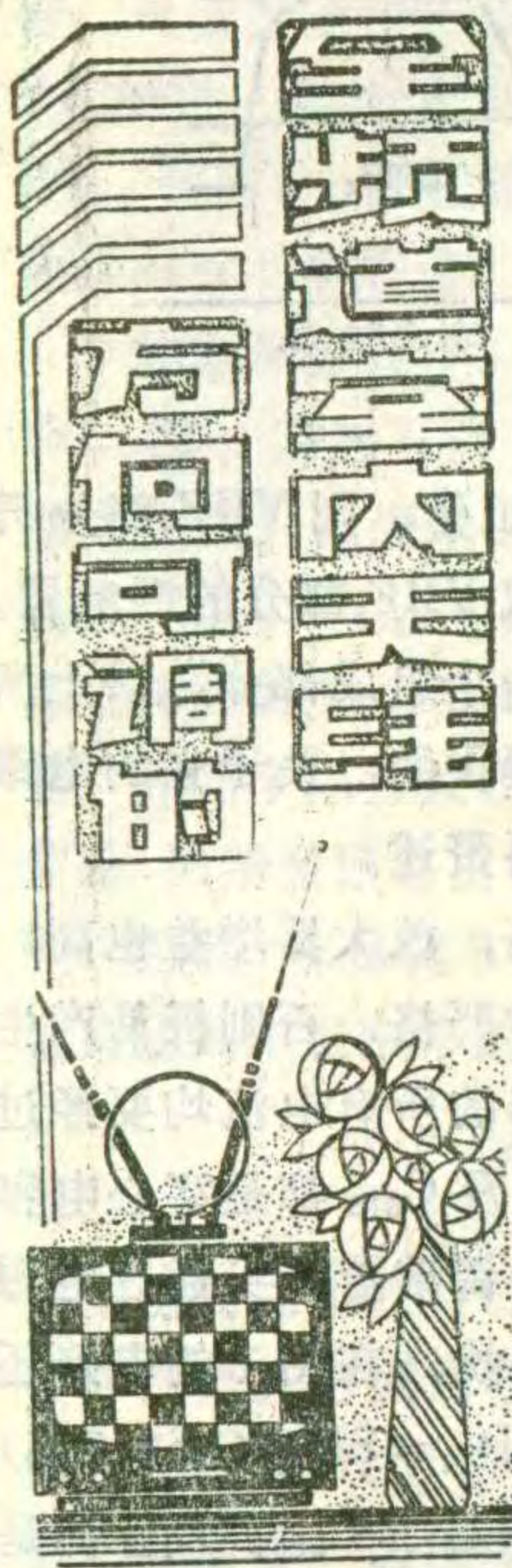
电子调谐器因工作频率很高，放大器增益也高，所以对电源供电的隔离要求非常严格，否则极易产生自激等现象。通常使进出调谐器的所有电流均要经过高频滤波，如图1中C₃₀₁~C₃₀₈及C₈₁₃都是穿心电容进行高频旁路的。同时为了防止调谐器本身通过电源泄漏而使几台电视机之间互相串扰，在图1的电路还设有一些隔离措施，如SD₁₁、SD₁₄~SD₁₇(1S24173)二极管、电感L₄₀₁、L₄₀₂、L₄₁₀、L₆₀₂、L₃₀₅、L₁₀₈都是起电源隔离作用；电阻R₇₀₅和R₇₀₆电阻作开关二极管的电源隔离；每个变容二极管都加一个调谐电压的隔离电阻，如R₁₀₅、R₂₀₂、R₃₀₃、R₄₀₂、R₄₁₀、R₅₀₁、R₅₀₃、R₇₀₁；电源进线还加了退耦电路，如R₂₀₁和C₂₀₁、R₂₀₈和C₃₁₄、R₃₀₄和C₃₁₃和C₈₀₁~C₈₁₁。

调谐器的输入端加了两个二极管SD₁₈、SD₁₉(1S24173)，是为了防止高电压脉冲干扰进入电子调谐器而击穿高放管，起保护作用的。

伴音陶瓷滤波器的应急修理

海燕牌HB35—5型电视机，伴音常发出一种爆豆似的响声。经检查，发现接集成块TA7176的⑨、⑩脚的6.5MHz的陶瓷滤波器漏电。由于这种元件缺少，在市面上不易买到，因而使电视机无法修复。本人在实践中，试用“电击法”，使漏电的陶瓷滤波器得到修复。具体方法是：用100V左右的电压，对陶瓷滤波器的两个电极进行瞬间通电。这个100V左右的电压可从显象管加速极电压处引出，具体作法见附图，在操作时，动作要快，如果一次不行，可反复多次进行，使漏电最小。汪军



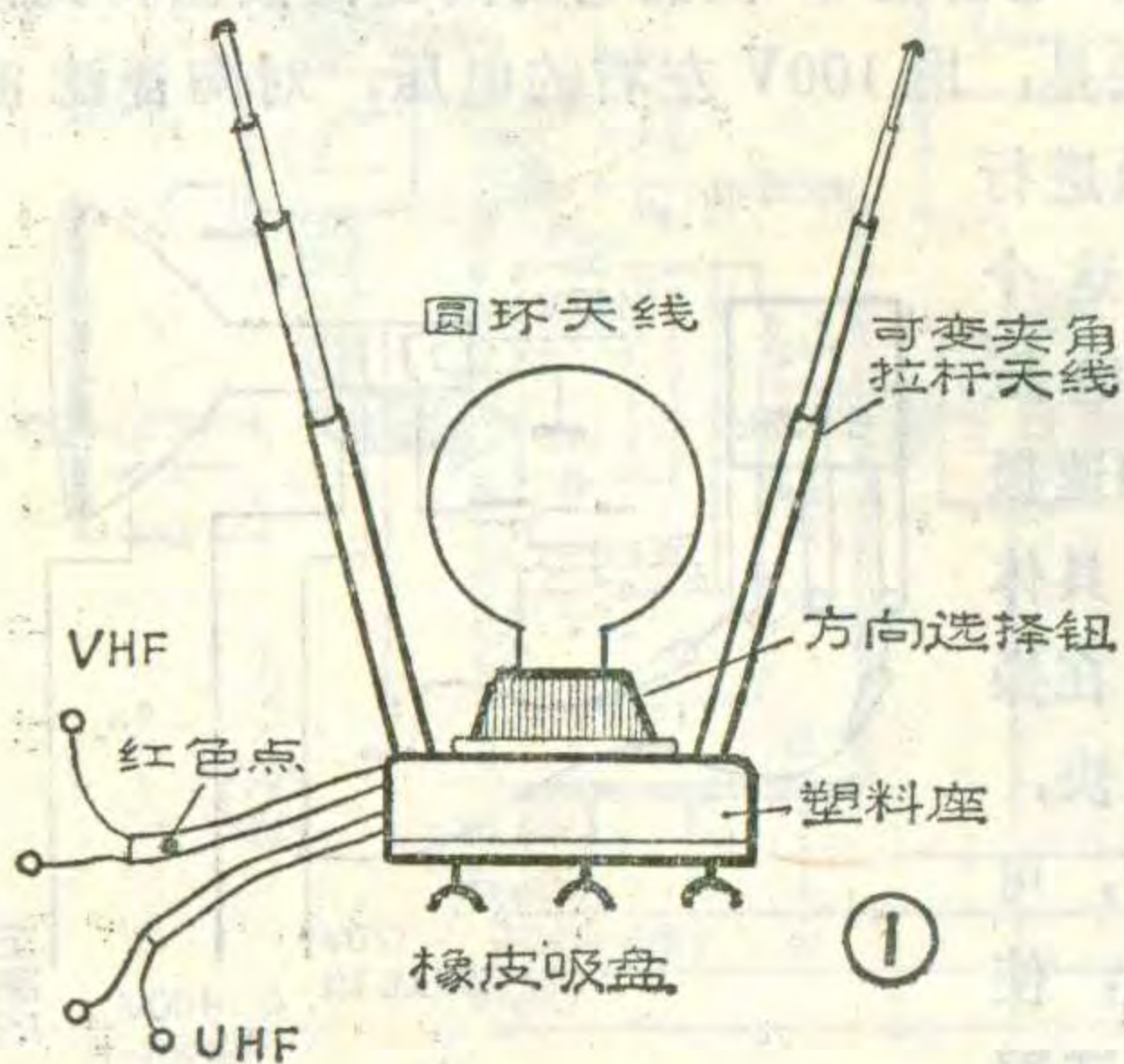


郑国川

利用一般室内天线接收电视节目时，在改变频道的同时还必须转动天线的方向，才能正常收看，由于墙壁及家具的影响，这种转动常常仍然得不到最好的效果。最近试制一种结构新颖的方向可调室内天线，如图1所示。天线底座有三只橡皮吸盘，可以吸附在桌面或电视机的机壳上。在使用时天线的位置可以不变动，只需转动装在底座上的方向选择开关，就可以改变天线的接收方向而达到比较满意的接收。

图1示出这种天线的外形，底座由乳白色的ABS塑料制成，后边装一个直径为170mm的圆环形天线，拉杆天线固定在圆环天线的两侧，前边装一只双刀五位波段开关（即方向选择开关）。这种天线可以接收VHF频段和UHF频段以及调频广播的所有频道，分别从两根300Ω电缆输出，VHF频段和FM广播共用一根电缆，简称“VHF”电缆（带有红点标志）；UHF频段用另一根电缆，简称“UHF”电缆。

天线的俯视图如图2所示，它的两根输出电缆从天线底座的后部伸出。在接收VHF频段电视节目时，当选择开关打在第1档时，从图3开关接线图看出，a、d、h几点相接，b、e、g几点相接，c点与f点相接，结果成图4(1)所示状态。显然，羊角拉杆天线为主要接收天线，圆环天线为副天线。UHF电缆拖在机器后构成了第3根天线，它与拉杆天线基本成相互垂直状态。当选择开关分别打到2、3、4、5各档时，将分别得出如图4(2)、(3)、(4)、(5a)所示各种不状态的接线图。



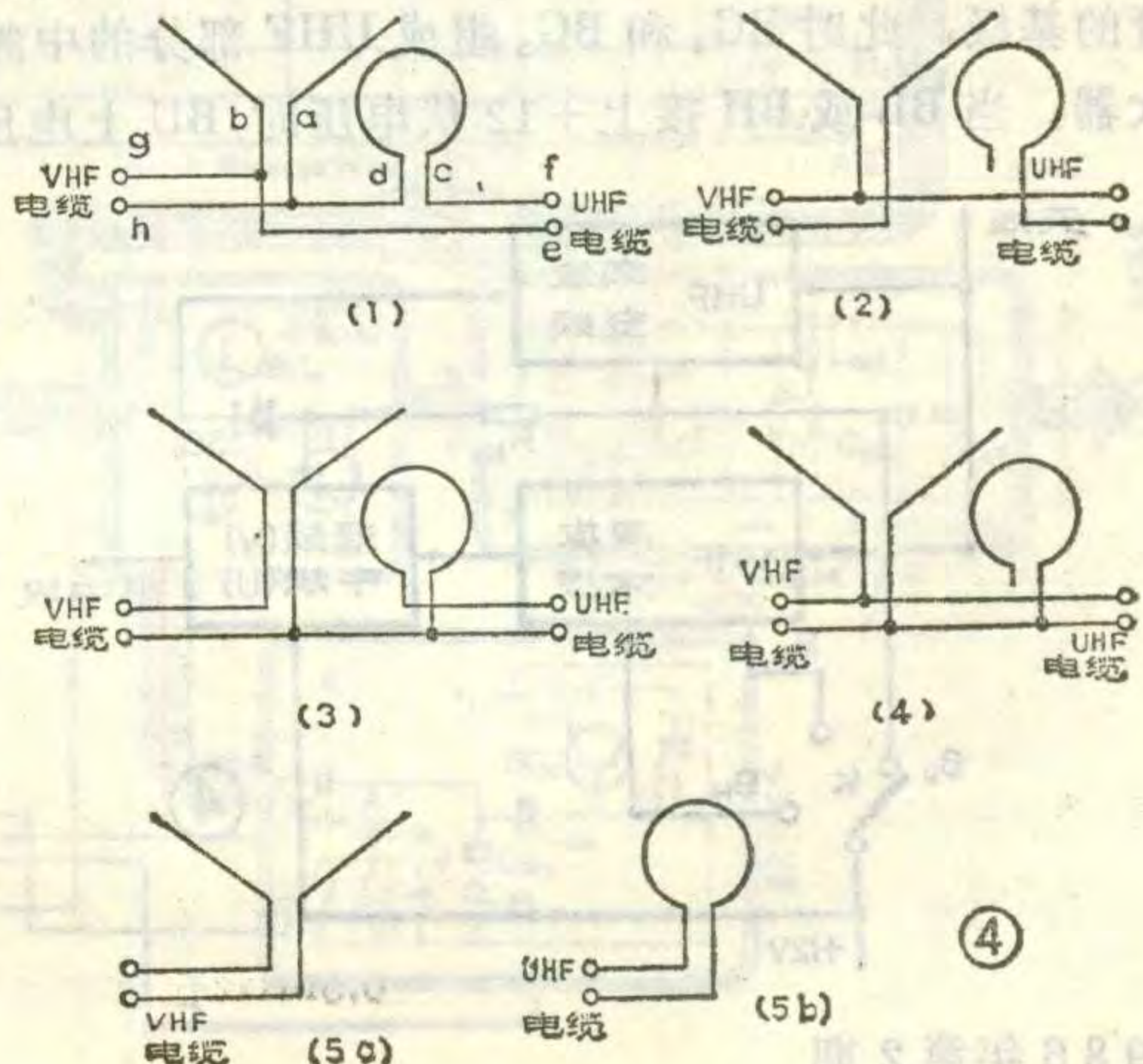
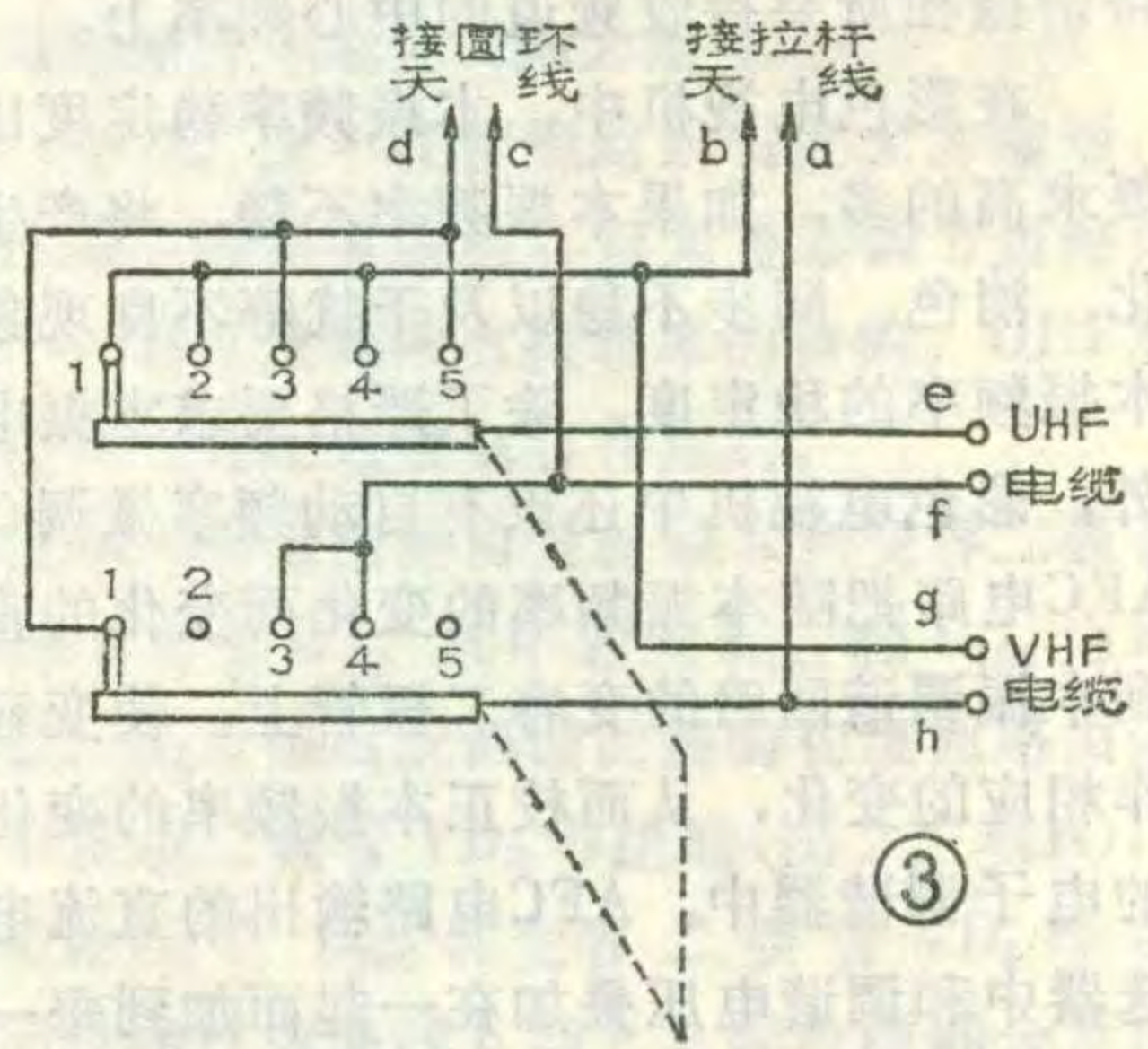
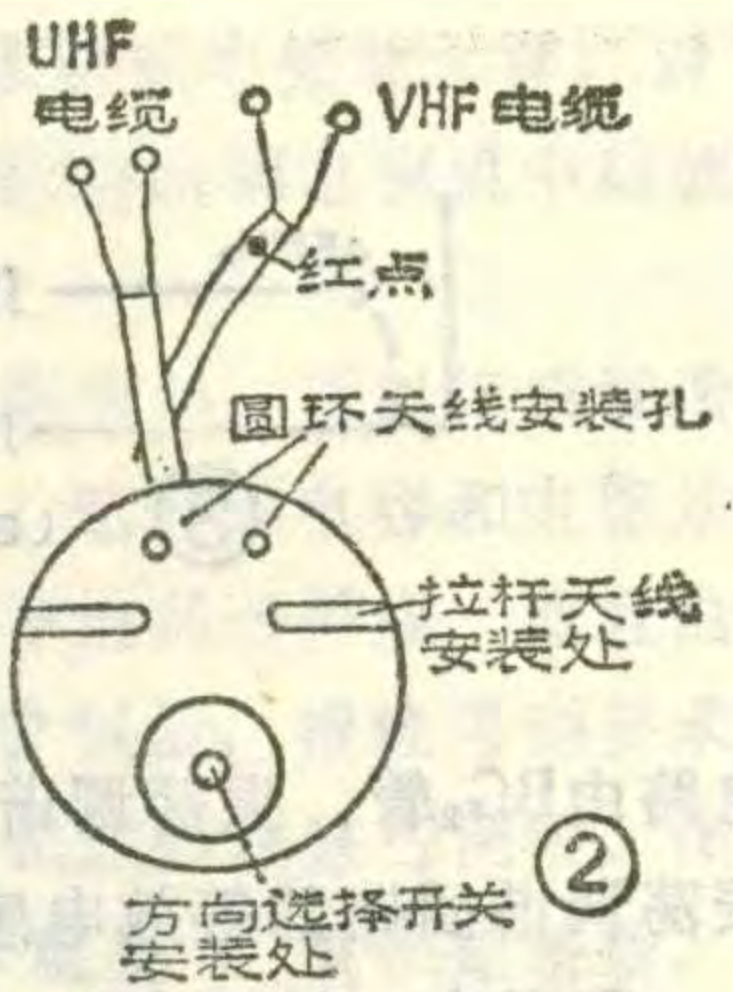
在接收UHF频段电视节目时，当方向选择开关打在第1档时，从图3接线图看出，e、b、g点相接，

a、d、h点相接，f、c点相接，结果成图4(1)所示状态。当选择开关打在2、3、4、5档时，可分别得出如图4(2)、(3)、(4)、(5b)所示的各种不同状态的接线图。显然，圆环天线为主要接收天线，羊角拉杆天线为副天线，VHF电缆托在机器后面构成第三根天线，它与圆环基本成相互垂直状态。

从上边分析看出，由选择开关的不同位置可以组成不同形式的接收天线。由实验得知，这几种不同形式的天线对各个方向的电视台，分别呈现比较好的接收效果，从总的接收效果来看，这种天线的组合方向图近似为一个圆。

这种天线在第一次使用时，转动天线选择一个最佳接收位置，以后再打开电视机或改换频道时，就不再转动天线，只需扭动方向选择开关，就能找到一个合适的位置而达到正常接收。使用时不要把天线放在离墙壁或其它金属物太近的地方，否则会增加重影干扰。

总之，这种方向可调全频道室内天线，对于居住面狭窄，天线没有多大转动范围；距电视台又不太远的用户来说是比较适用的。如有需要者请看48页邮购消息。



CORONAR黑白电视机的检修

为 民

CORONAR黑白电视机主要由TDA4500和TDA266A两块集成电路组成，装有 110° 偏转角17英寸显象管及电调谐高频头，整机电路如图所示。由于该机组装工艺较差，机器调试过程中个别环节的疏忽，以致投放市场后，返修率较高。其主要故障是灵敏度低和无光栅、无伴音，本文较为详细地介绍它的修理方法。

1. 灵敏度低：这种电视机有些在远离电视台的市郊或农村，开机后只能看到一片雪花，看不到稳定的图象。就是在离电视台较近的市区，收看效果也不好，即便出现图象也是歪歪扭扭，即同步不良。这都是由电视机灵敏度太低所造成的。对这些电视机的灵敏度进行测试，有些机子竟高达 $400\sim 500\mu\text{V}$ 。对该机进行系统检查后，发现这些电视机的中频放大器没有调好；有的自动增益(AGC)也没有调好，还有些机子的AGC都没有调整过。而这两项正是影响电视机灵敏度的主要因素，因此要对电路进行调整，以达到正常接收。

(1) 调整中频放大器：图象中频放大器的增益大小，直接影响电视机灵敏度的高低，它的频率特性则决定了图象和伴音的质量。因此，首先要调整图象中频放大器，从图中TP11处切断伴音电路的电源，将图象中放的中频变压器 T_1 磁芯置于中间位置。再将对比度开到最大，亮度适中。手持改锥的金属部位，碰触预中放管晶体管TR1的基极，则屏幕上光栅有闪动和杂散的噪波点。再重新调节中频变压器 T_1 的磁芯，使TDA4500⑰脚的自动频率微调输出电压为5.5V，这时屏幕上杂波信号最强，说明图象中频放大器已调好。

(2) 自动增益的调整：自动增益一般要通过仪器进行调整。把图象信号发生器或标准信号发生器的输出端与图象中放的输入端(图中IF点)用电缆连起来，把信号发生器的频率调到某一电视频道并输出 $50\mu\text{V}$ 信号，调节电位器VR4，使送到电调高频头上AGC插孔处电压为2.3V。接着信号发生器再输出2mV信号，调节电位器VR3使该电压略高于2.3V。这样自动增益的起控电压就调节到设计值，因而AGC电路工作就正常了。

2. 伴音失真：有些电视机发现伴音失真严重，经检查是伴音中放的鉴频器没有调好。TDA4500⑬脚外接的中频变压器 T_2 是伴音中放鉴频器的调谐器。通过调整 T_2 可以使鉴频曲线中点恰好落在6.5MHz位置，这样

鉴频器的输出电压和调频信号的频偏成线性关系，则伴音失真就小。因此，适当调整 T_2 的磁芯使该机的伴音失真最小。

3. 无光栅、无伴音：该电视机在使用过程中，无光栅、无伴音的故障比较多。以下从几个方面谈谈产生这种故障的原因及排除方法。

(1) 行输出管电流过大：引起行电流过大的原因较多，而本机出现这种故障常是由于行频过低所引起。这是因为行频过低时，加在行输出管基极上的行脉冲宽度增加，则行输出管导通时间加长。因此，行输出管输出的偏转电流就增大，峰值有时可达3.5A。这样大的电流有时会烧毁行输出管或行输出变压器，电视机就发生无光栅、无伴音的故障。

该机的行振荡电路在TDA4500内部，它的⑳脚外接元件1R23、VR2和1C21是行振荡器的谐振回路，调节VR2可以校准行振荡频率。为了把行电流降下来，必须把行频校准。调整时向电视机输入 $50\mu\text{V}$ 图象信号或接收电视台信号，逆时针旋转行频电位器VR2到图象失步，再顺时针旋转回到同步位置。如果正好是行频电位器的中间附近位置，这样行频就基本调好。当行频电位器调到中间位置，就听到行频尖叫声，则说明行频偏低。这时应该调电阻1R23，首先将1R23焊下来，再取一个 $20\sim 30\text{K}$ 电位器焊上去，将行频电位器VR2调到中间位置，再调节焊上去的电位器使图象同步，最后把电位器焊下来，换上一个合适的电阻就行了。

(2) 行输出管功耗过大：行输出电路中，在行正程扫描的后半段，偏转电流在行输出管中流过，因此输出管集电极至发射极压降越小越好，这就要求输出管基极电流 i_b 在正程期间自始至终都必须足够大(即 $i_b \geq 2i_c/\beta$)，才能使晶体管处于深饱和状态。该机行输出管基极输入端加的电阻5R4(4.7Ω)较大，使行输出管在正程期间 i_b 不够大，则输出管TR3(BU406)不能达到深饱和导通，使得集电极至发射极压降增大，管子功耗增大，有时会烧毁行输出管，发生无光栅、无伴音的故障。显然应该减小5R4的阻值，经实验5R4选用 1Ω 左右为好。

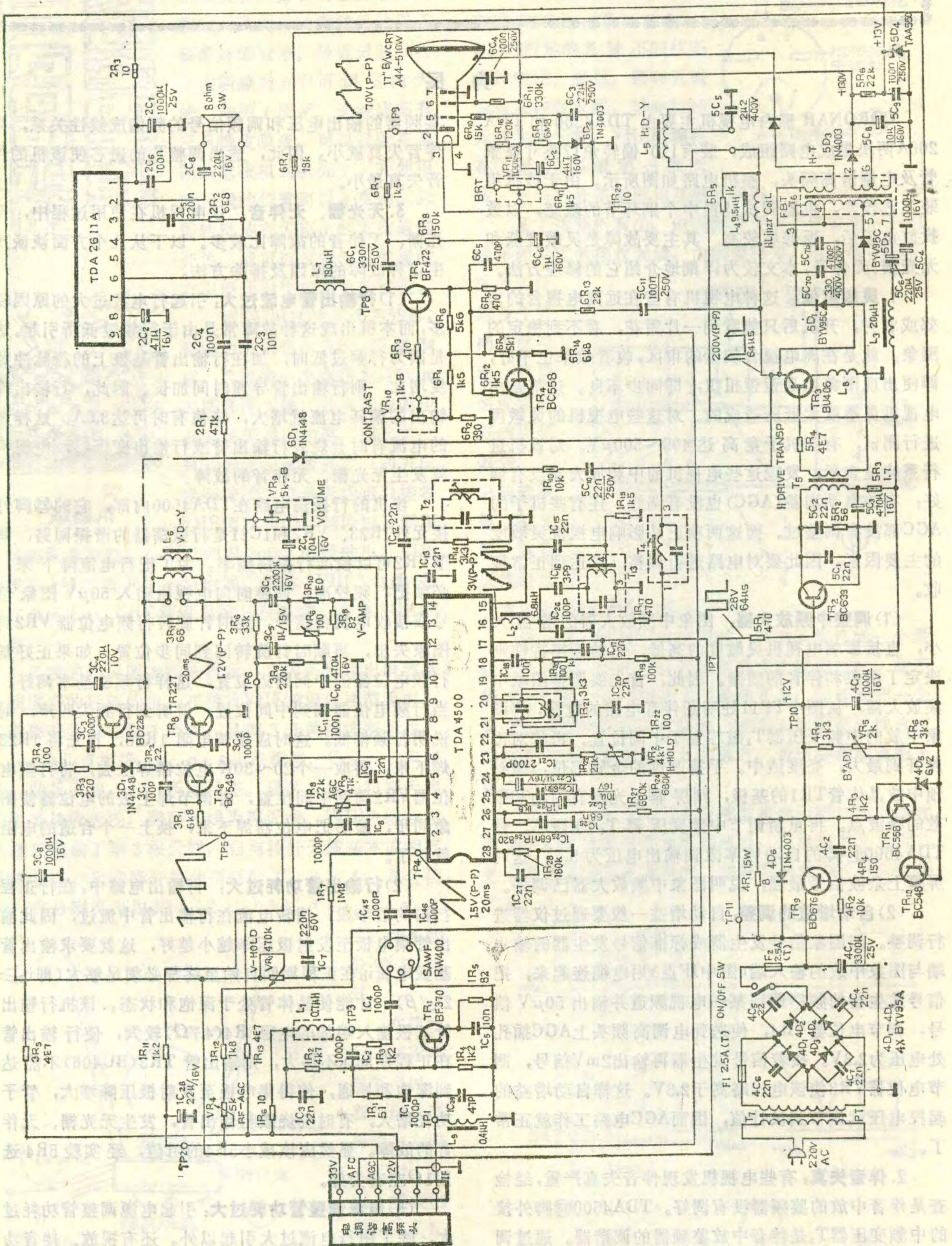
(3) 电源调整管功耗过大：引起电源调整管功耗过大，除了由行电流过大引起以外。还有视放、伴音功放等电路也会引起电源调整管功耗增加，有时会被烧

毁而发生无光栅、无伴音故障。从以下几个方面着手降低整机电流而减小电源调整管的功耗。

①增加亮度电路中6R17的电阻值,降低亮度来减小束电流。经实验使6R17的阻值由1.5K增加到12~

15K时,可以使束电流下降100mA,而基本保持显象管的亮度,并满足国家标准对亮度的要求。

②该机伴音输出功率比较富裕,因此增大伴音电路的供电降压电阻2R3(10Ω/2W),可以降低伴音输出



对电视老图象中频谐波干扰的抑制



乔建全

1972年以前我国生产的电视机，不少用户还在使用。这些电视机的图象中频是34.25MHz，它的二次谐波(68.5MHz)干扰三频道(中心频率为68.5MHz)，造成图象模糊不清，严重时同步被破坏而图象扭曲，伴音也发出“呜呜”的叫声。由于这个原因，以前电视台不用三频道播放节目。国家于1972年开始实行了图象中频为37MHz，伴音中频为30.5MHz的电视中频，这样图象中频的二次谐波就不会对三频道造成干扰。因此，使用三频道的电视台越来越多，另外有些大的厂矿安装有线电视，不少用三频道自办电视节目。这样1972年以前生产的电视机就不能正常接收，因此解决这些电视机图象中频二次谐波干扰问题就不容忽视，下面就抑制这种干扰介绍两种方法。

1. 早期生产的电视机外壳多采用全塑或塑木结构。图象中频信号经视频检波以后，产生二次谐波向外辐射经天线接收又送到电视机内，对三频道造成比较严重的干扰。平时修理电视机把后盖拿下来时，发现要比合上后盖时收看效果好，这是因为一般电视机的拉杆天线多是固定在后盖上，打开后盖时天线与视频检波电路相距就远些，这样谐波在空间受到衰减而使干扰减弱。使视频检波电路辐射出来的谐波干扰受到很大衰减，就能改善接收效果。

制作时可以用包香烟的锡箔纸，先把锡箔纸弄平，经实验当2R3增大到39Ω时，可降低100mA，而增大到51~75Ω时，可降低150mA，可根据需要适当加大这个电阻。

③把稳压器输出压12伏降到11.5伏，使整机电流下降100mA左右，对电视机的正常工作没有影响。

另外，CORONAR电视机普遍发现内部温度偏高，一些功率器件的散热片偏小。建议在检修时酌情增大行输出管、伴音块和电源调整管的散热片，增大散热效果，对整机工作大有好处。总之，CORONAR电视机经过以上的调整，基本上达到设计要求，使电视机工作正常。

读者在修理该机时，有需要元器件者，请于北京京丰印刷电路板厂联系。

接着在不导电面涂上浆糊或胶水，贴在靠近视检电路的后盖上，在适当的部位上钻一小孔，通过小孔穿一螺钉，套上焊片后拧紧，这样就保证焊片和锡箔导电面接触良好。然后用一根稍粗一些的导线将焊片与电视机的地线接通。这样就能起屏蔽作用，阻止视检的谐波向外辐射。

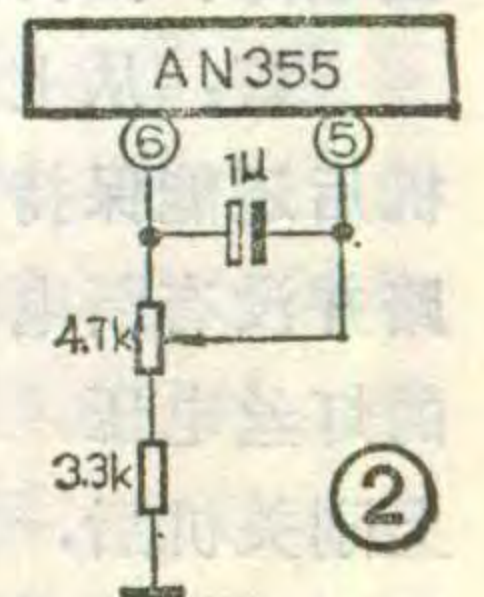
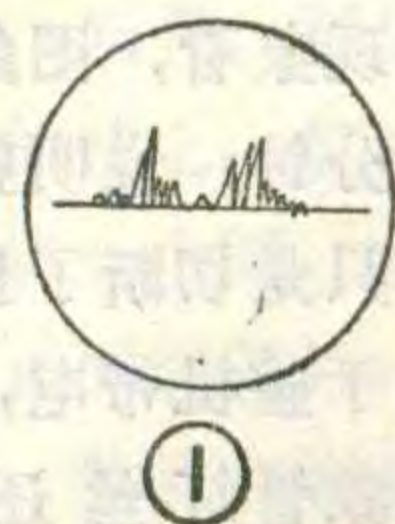
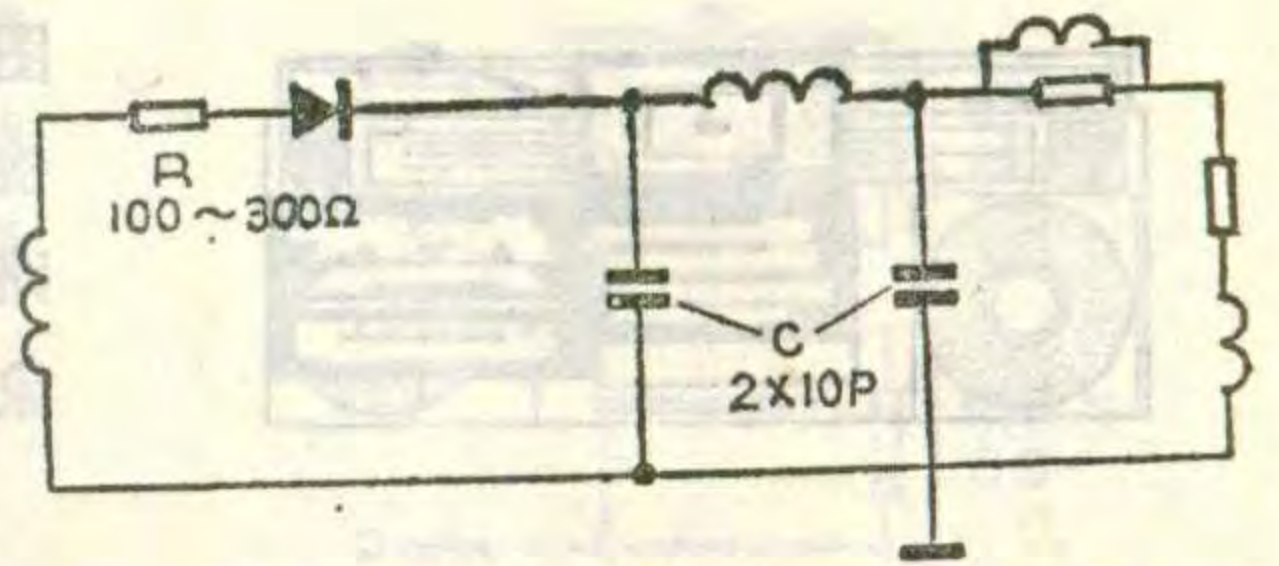
也有电视机拉杆天线到高频头以及高频头到中放板的引线太长，同样可以感应到辐射来的谐波。这时将上述的引线尽量剪短些，也可以改变引线在机内的位置(通过实验决定)，或者在引线外边包一层锡箔纸加以屏蔽(不导电面朝外)，对减轻干扰都有一定的效果。

2. 由上分析知视频检波电路是二次谐波的辐射源，在检波二极管的前面串接一只电阻(如图所示)，可以减小谐波对前级的影响。有的电视机有这个电阻，但阻值太小只有十几欧姆，可换一个阻值大一点的电阻，一般可在100~300Ω之间选择。

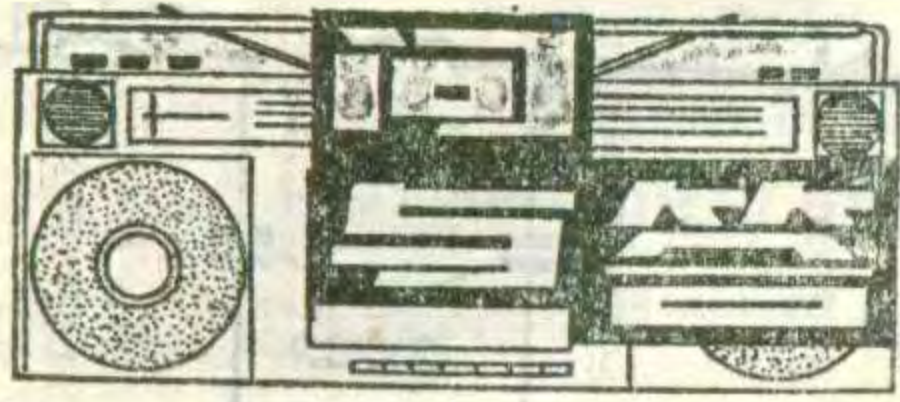
视频检波电路中的滤波电容(图中C)，多数采用瓷片电容，这种电容器常因引脚处断裂而开路，使滤波效果大大减弱，图象中频的二次谐波对三频道的干扰变得更严重了。这两个电容器往往和检波二极管装在一个屏蔽盒内，开路后不易发现。当遇到干扰很严重时，可以在这两个电容的焊点处并接两个好的电容器，这种干扰马上就会减弱。然后打开屏蔽盒，把已损电容器焊掉，再换上质量好的电容器。

AN355 集成电路音量控制故障检修一例

采用AN355伴音集成电路的电视机，如昆仑B3110、B352、B355等，使用一段时间后，极易产生音量电位器旋转噪声，这种噪声比由电位器磨损而产生噪声生硬且强烈，即使清洗或更换电位器，用不了多久就又会出上述噪声。造成噪声的原因是由于AN355是采用直流电流控制电路，有直流电流流过音量电位器，这样当电位器碳膜稍有磨损或滑动触点压力不够时，便会产生这种旋转噪声。产生这种故障时若用示波器接在滑动触点的引线上，则可以看到如图1所示的噪声波峰。我们在检修这类故障时，用一只1μF左右的电容器并接在音量电位器的上端和滑动触点之间，如图2所示，便能有效地消除旋转噪声。



李 宁



问：一台金星B31-1型电视机发生有声无光的故障，如果把对比度和亮度旋钮都调到最大，则可看到背景很暗的亮点状图象。经检查发现行输出级中压电路的 $3R_{23}$ 被烧毁。但换上一只同样规格的电阻后，一开机又被烧坏。而测量整流管 $3D_8$ 、电容 $3C_{23}$ 及聚焦电位器 $3W_1$ 等都没什么问题，这是什么原因？

答：一开机就烧 $3R_{23}$ ，说明中压负载回路有较严重的漏电或短路之处，通常不外乎是 $3D_8$ 、 $3C_{23}$ 、 $3W_1$ 或与它们有关的印制线路被击穿短路等。如果检查这些元件都没有发现明显损坏，则应在开机时重点检查 $3W_1$ 的工作情况。若在开机瞬间发现 $3W_1$ 的引脚与外壳间产生火花或冒烟，即可确定故障是由 $3W_1$ 所引起。因为 $3W_1$ 的三个引脚与金属外壳的间隙较小，其中与 $3D_8$ 负极相连的那个引脚很容易与外壳产生打火击穿，导致中压短路而烧毁 $3R_{23}$ 。有时这种击穿现象要在开机出现中压后才明显或产生，因此在关机测量时就不容易发现。对于发生这种故障的 $3W_1$ ，只要拆下用酒精清洗一下，然后将靠近引脚的外壳部分锉去或剪去一些，使两者的间距增大，就可重新使用了。

(王德源)

问：自装一台12英寸黑白电视机，关机后荧光屏比别的电视机亮，并能看出有很暗淡的图象，这种现象能持续1分钟左右，请问这是什么故障？如何排除？

答：从上述现象看，图象在关机后还能保持1分钟，说明整机电路并没有断电，只是切断了显象管的灯丝电压，由于整机带电，再加上刚关机后，显象管灯丝还有余热，因此，在荧光屏上就显示出很暗淡的图象，随着阴极的逐渐冷却

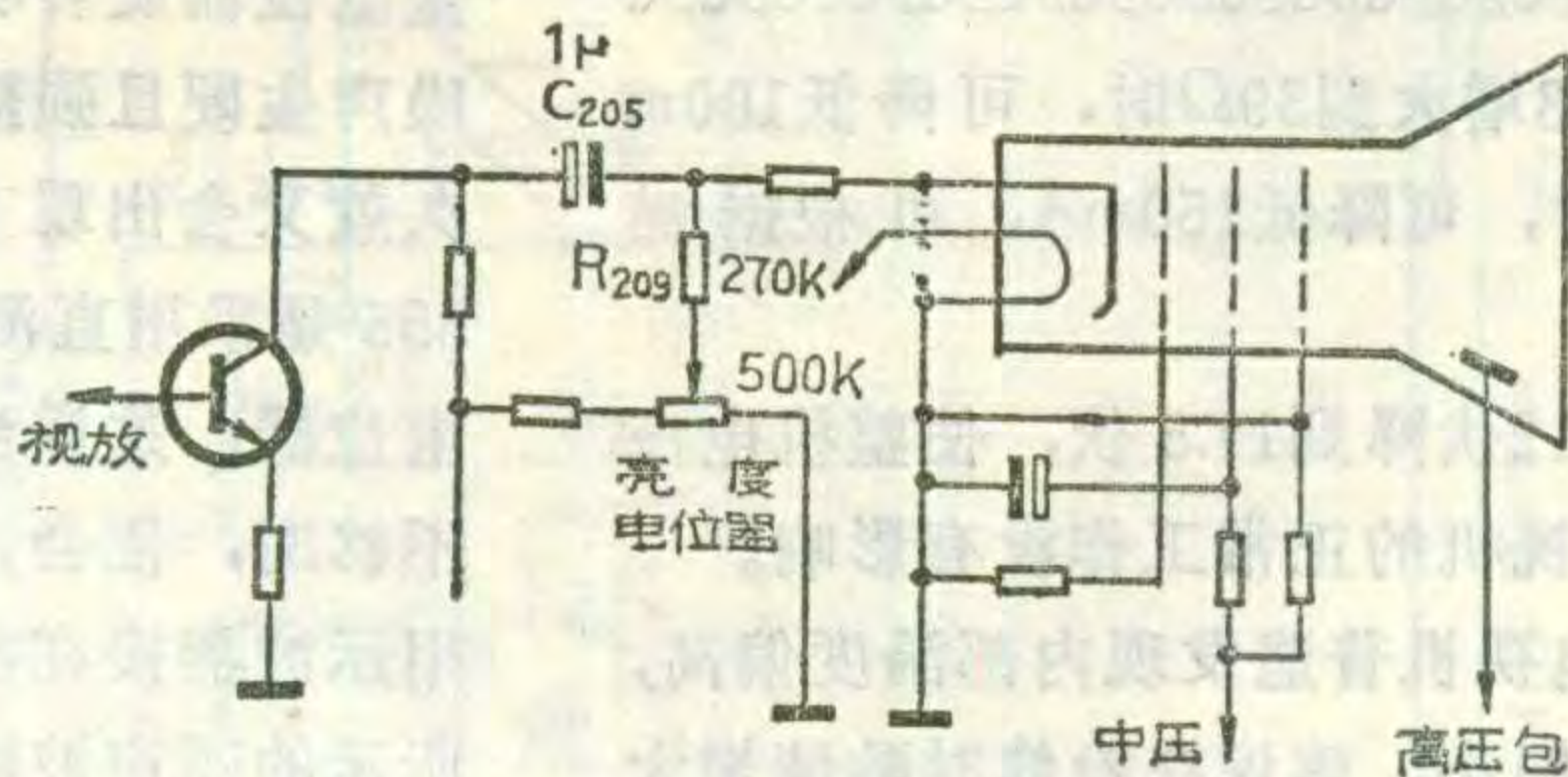
图象逐渐消失。在检修时，应仔细检查电源开关的接线，如果整机电路确实已断电，那么该机所用的显象管可能是长余辉管。

(谢梅林)

问：有一台日本三洋12-T280 U1电视机，在收看时，出现亮度失控，间断性的突亮现象，而且这种现象与空气中的湿度有关，阴雨天时，故障发生的次数增多，请问这是什么原因引起的？

答：这个故障很有可能出自视放级的电解电容 C_{205} ($1\mu F$)上。视放级电路如图所示。因为从视放管输出的电视信号要经过 C_{205} 到达显象管的阴极，通过电子枪，把阴极上的电视信号以电子来扫描的形式打到荧光屏上，在屏幕上形成有亮暗层次变化的图象。电解电容 C_{205} 还通过 R_{209} ($270K\Omega$)可以控制亮度的变化。如果 C_{205} 损坏，会出现亮度失控现象，而且通过 C_{205} 的电视信号也会不正常，可以直接把失控现象反映到荧光屏上。如果 C_{205} 用的时间很久了。它的绝缘密封程度要差一些。因此 C_{205} 是会与湿度有直接关系的。因此在阴雨天时，湿度很大，这会影响到 C_{205} 的特性，造成软击穿出现上述故障。

另外可能会出现以下情况：当你拆下 C_{205} 电解电容器后，用电表一测会发现有可能是好的，这是



一种假象，实质上，内部已有软击穿的地方，须重换一只。

(屈梅)

问：一台飞跃牌19D1型电视机的行输出管损坏了，手里一时没有同型号的管子，请问是否可用其

它型号的管子代替？

答：该机的行输出电路是采用100伏电压供电，正常工作时，行输出管的最大反峰电压峰峰值为650V，因此，对管子的高反压及可靠性质量要求都很高。该机的行输出管采用的型号是DF104C，要求 $BV_{CB0} \geq 1200V$ ， $V_{ces} \leq 2V$ ， $I_{CM} \geq 3A$ ， β 在10~35范围内。如果行输出管损坏了，可用国产硅型大功率管，如： $3DD202A$ ， $3DD202B$ ， $DF104D$ 等，这三种型号的管子均为上海无线电十一厂生产，另外，用进口BU208也可代替。

(周康生)

问：原用35SX5B型显象管的电视机，能否用进口管340RB4型显象管代换？

答：35SX5B是国产14英寸黑白显象管，经查阅340RB4型是日本NEC公司的产品，也是14英寸的黑白显象管，其偏转角为 90° ，管颈为20毫米，灯丝电压为12V，高压为12KV，加速极电压为100V，聚焦电压为0~400V，截止电压范围为35~55V，这些参数与35SX5B型显象管基本一致，并且管脚接线也完全一样，因此，可以直接代换。

(朱家林)

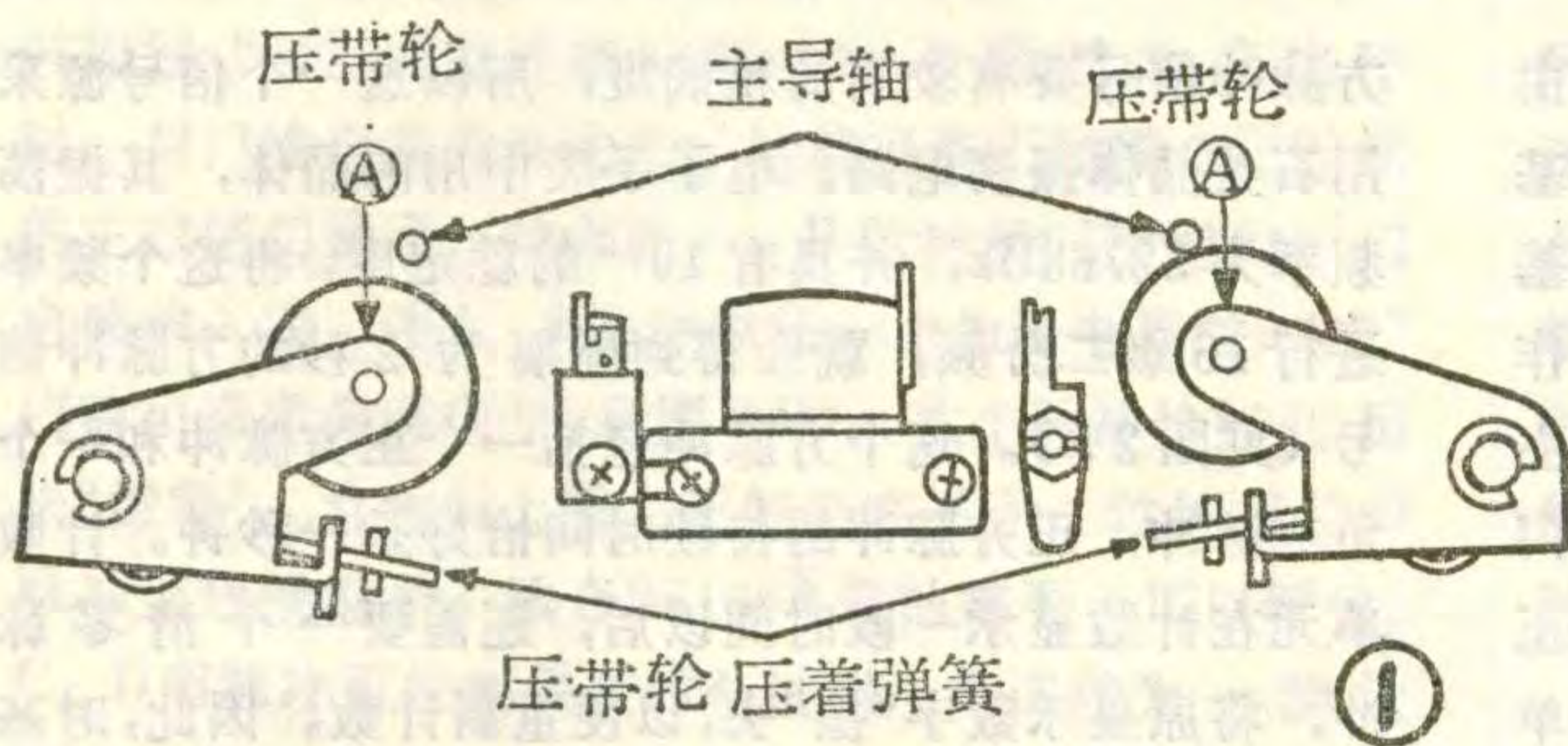
问：一台松下NV-370型录象机在使用15分钟左右，手摸机壳靠电源部分温度很高烫手，是否机器有故障？能否继续使用？

答：松下录象机目前在国内使用较多的型号有NV-370EN、NV-370BN，这些机器是日本在香港的某代理公司生产的，开机使用一段时间机壳发烫，其原因是在设计电源时，电路工作在满负荷状态，因此电源变压器温度上升较高。一般情况下，该机录、放可连续工作6~10小时尚能保持正常工作，若工作10小时以上，机器将会出现不稳定现象。

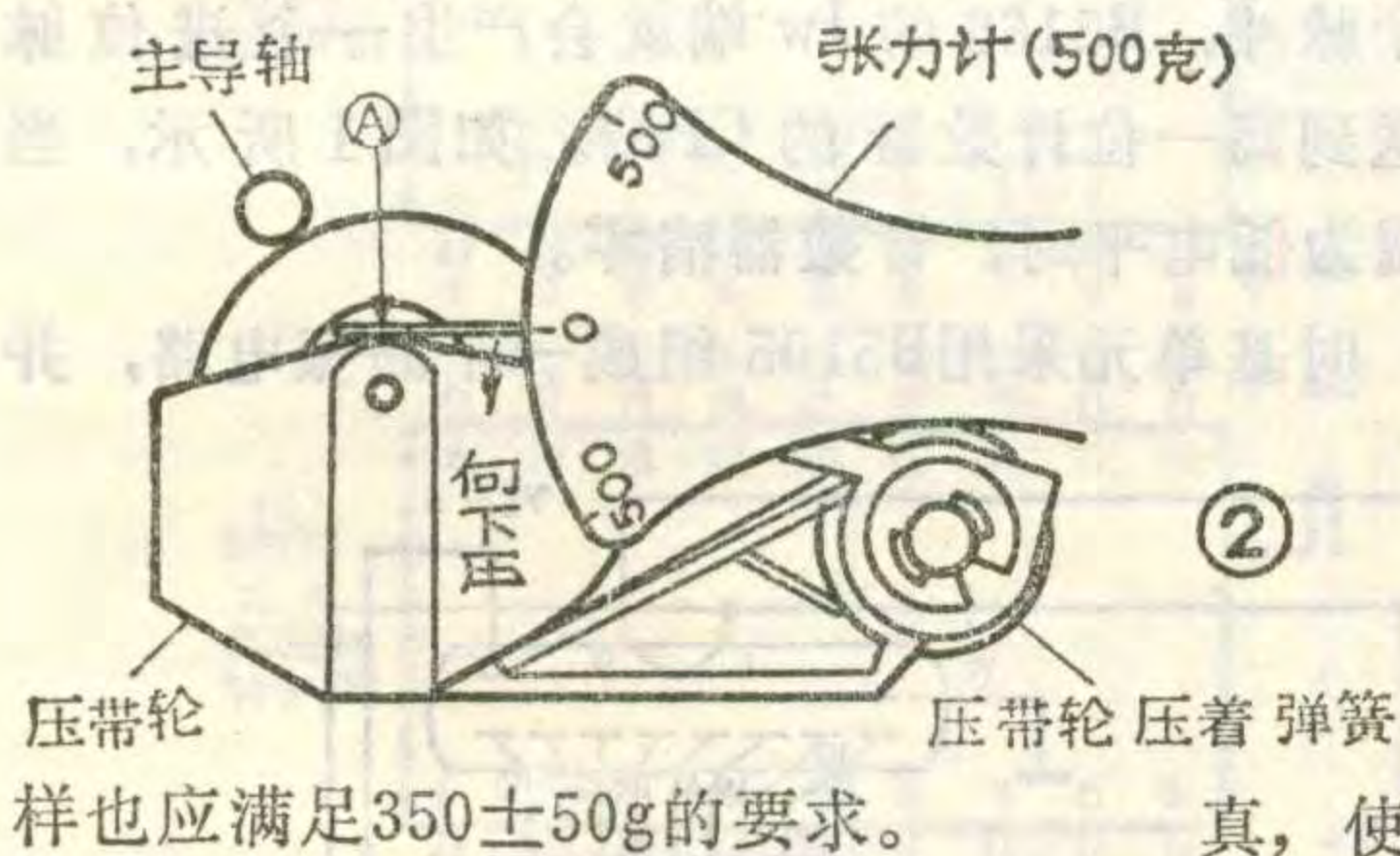
(马圣法)

问：如何检查压带轮压力？

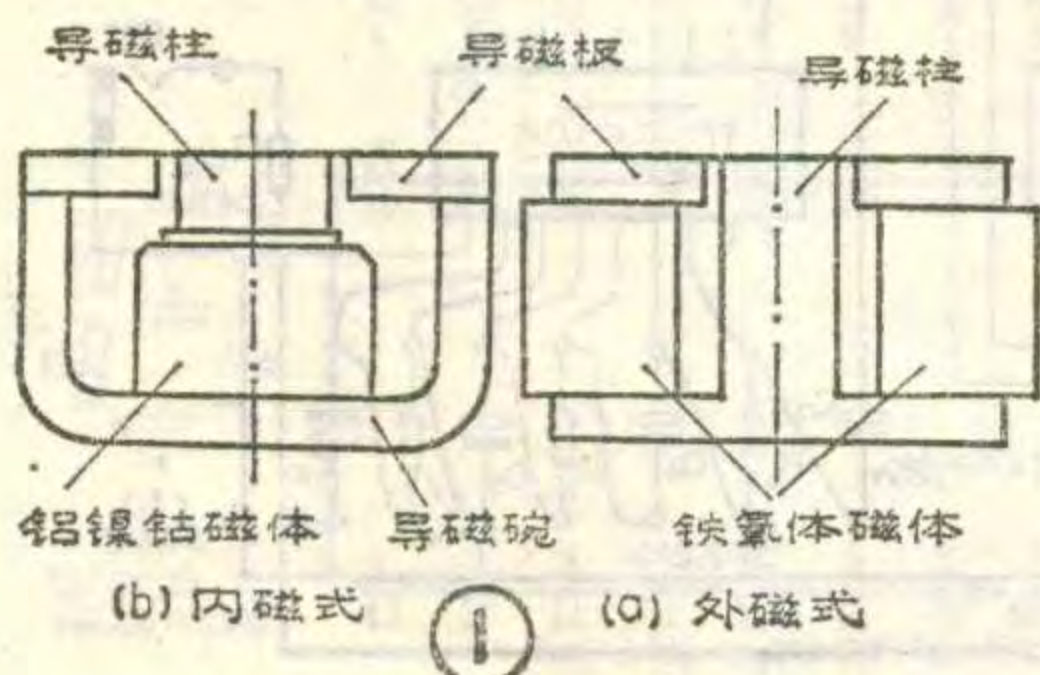
答：将录音机置于放音工作状态。用测量范围为0~500g的张力计，如附图1所示置于A点，用力压压带轮使其与主导轴离开。此时压带轮停止转动。然后慢慢减少张力计的压力，使压带轮和主导轴刚好接触。当压带轮刚刚开始转动时张力计的读数就是压带轮压力。正常值应为350±50g。如果没有张力计，也可用0~500g的弹簧秤来测量，方法相同。



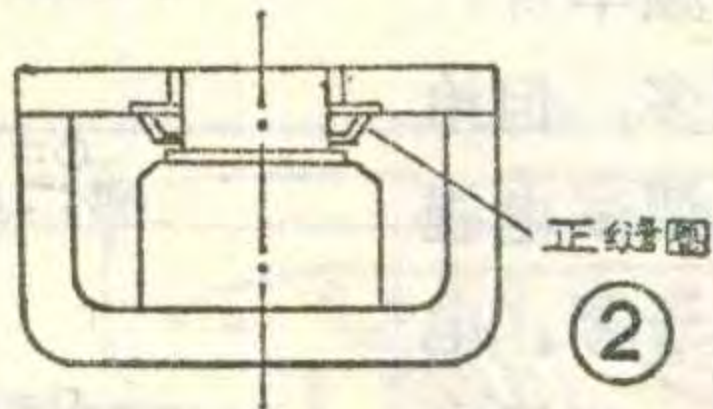
对于具有自动反转(自动换向)功能的录音机来说，因为有两个主导轴和两个压带轮，所以除了在正向放音状态时要检查压带轮压力外，在反向放音状态时也要进行检查。检查方法同上，见附图2，同



主导轴和两个压带轮，所以除了在正向放音状态时要检查压带轮压力外，在反向放音状态时也要进行检查。检查方法同上，见附图2，同



以判断这两种扬声器哪一种音质较好。但使用仪器测量时发现铝镍钴磁体扬声器的失真比铁氧体扬声器小。



扬声器最早采用励磁线圈组成磁路，以后改用铝镍铁磁体或铝镍钴磁体组成磁路。近年大量采用钕铁氧体、锶铁氧体磁体组成磁路。

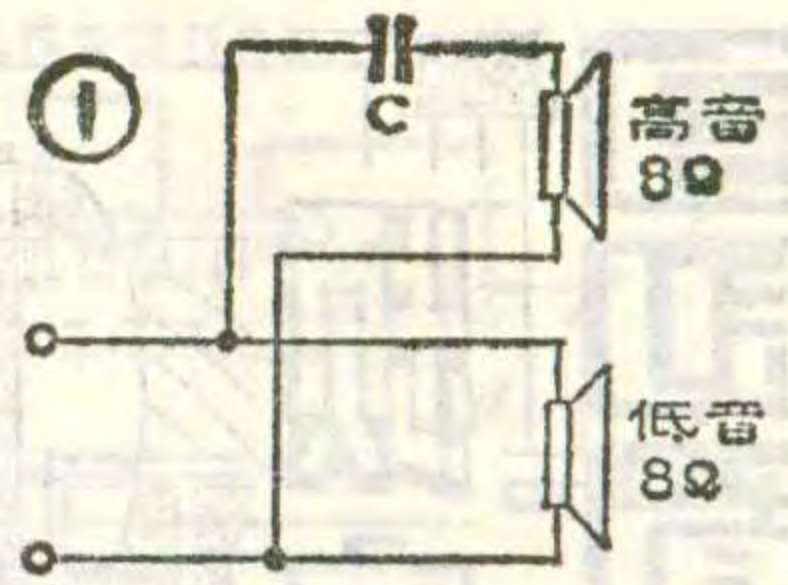
铁氧体磁路通常为外磁式，即磁体在外圈，如图1(a)所示，铝镍钴的磁路为内磁式，即磁体在中心部位(图1b)。当两种扬声器的振动系

统(包括纸盆、振膜等)相同，磁路的磁通密度也相同的情况下，经测试发现铝镍钴磁体扬声器的失真比铁氧体磁体扬声器小，音质前者好些。其主要原因是铝镍铁磁路中有一个“正缝圈”(见图2)。正缝圈原来是为了保证磁体的磁路缝隙中正均匀而加的，但它又相当一个短路环，在音圈产生的交变磁场中感应出反电动势，产生了一个方向相反的磁场，结果抵消了一部分谐波失真，使得音质变好。

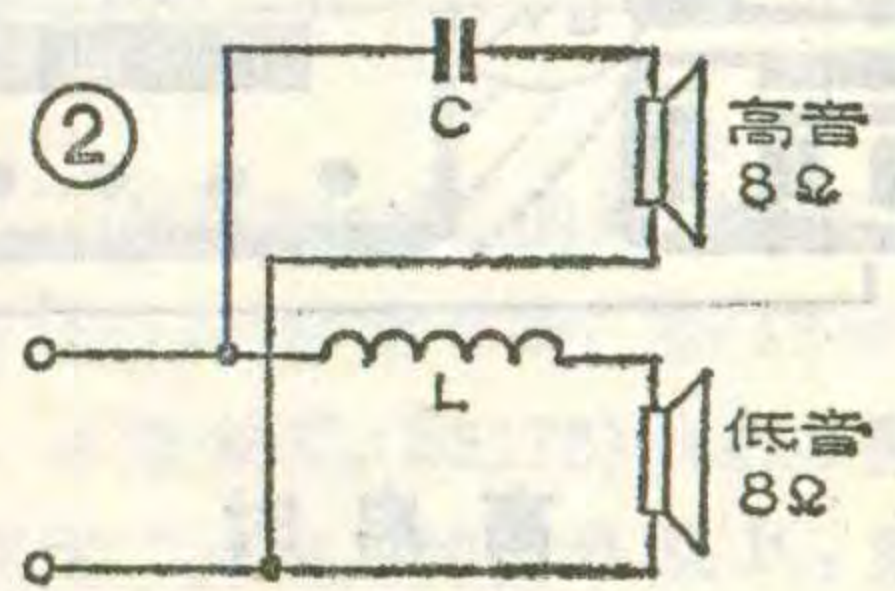
问：8Ω1W的低音扬声器和8Ω1W的高音扬声器组合以后，输入阻抗是几欧？

答：简单的组合时(如图1)，在低音和中音频段，由于电容器的阻抗很高，高音支路的阻抗可以忽略，只有低音扬声器起作用，而低音和中音的功率加起来，在一般的音乐语言的总功率中占了极大部分，高音所占的功率很小，故输入阻抗以低音扬声器为主，仍是8Ω。

用图2所示的分频网络时，



在低频段高音支路的电容呈现高阻抗，输入阻抗仅为低音扬声器的8Ω。高音时低音支路的电感呈高阻抗，输入阻抗仅为高音扬声器的



8Ω(更复杂的分频网络原理也相同)。故总的输入阻抗仍是8Ω。

(尚文)

问：将录音机磁头的输出信号直接接到收音机的拾音插口为什么声音很小？

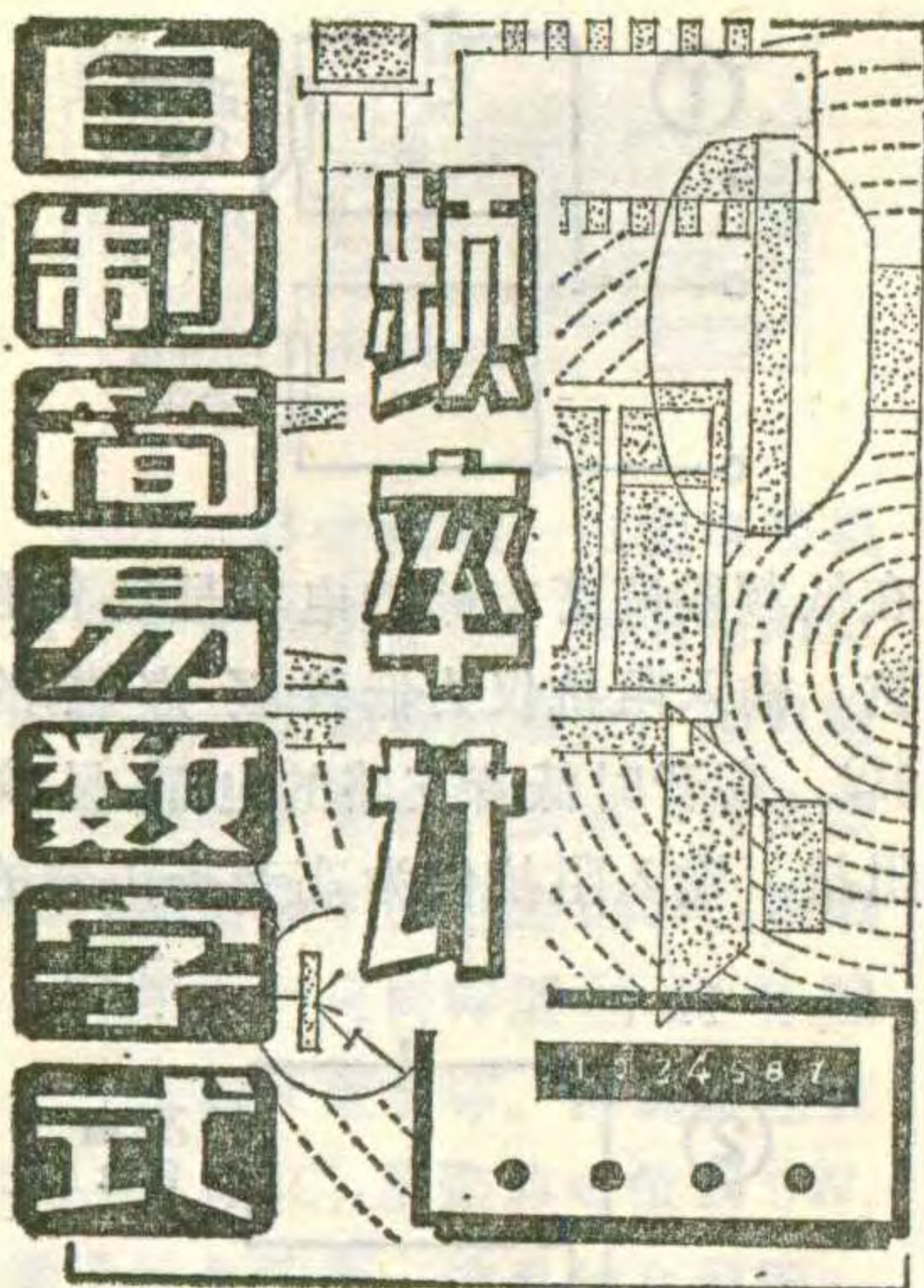
答：收音机的拾音器插口一般是配用压电式电唱头的输出，灵敏度较低，需要几十到几百毫伏的输入电压，才能使收音机有足够的声音。录、放磁头的输出电压很低，约为0.2~3毫伏(动圈式唱头也如此)。所以需要经过100~1000倍(40~60dB)的放大才能接到收音机的拾音器插口。

(尚文)

问：我新买了一盒空白磁带，使用时录不上音，经检查录音机没毛病，这是什么原因？

答：这可能是在出厂时磁带的正面(涂磁粉面)装反了，如果用眼睛细看，磁带正面一般没有反面那样平滑、光亮。可先将磁带全部倒在一边的轮上，然后打开带盒，将磁带翻转一个面，使磁带走动时有磁粉的正面能朝外，接触磁头，再组装好，然后在录音机上用快进或快退从头到尾绕一次绕到空盘上即可。

(宣虎)



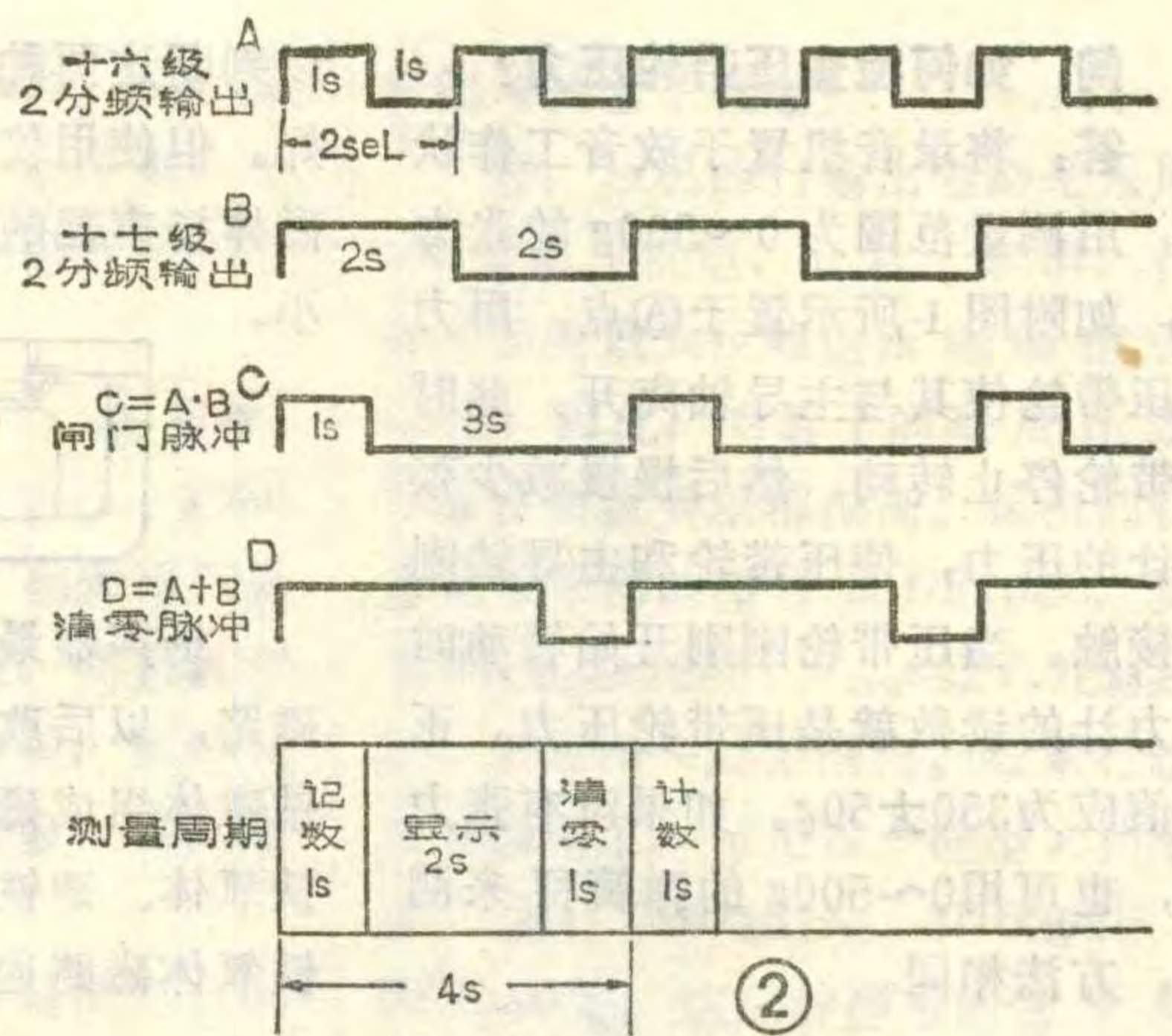
高启时

该频率计由计数单元及时基单元组成。时基单元的第一个作用是产生一个持续时间为一秒的方脉冲去控制一个主控闸门，仅在这一秒钟内允许被测脉冲通过主控闸门记录在计数器上，于是在数码管上所显示的数字就正好是被测脉冲在每秒钟内的个数，即脉冲的频率，单位为赫兹。为了测试得更准确一些，开启主控闸门的

我利用PMOS 业余品集成电路制成一台五位数字频率计，花钱不多，但给检修及调试电视机、电子琴、电子钟等一些设备带来不少方便。现将有关制作经验介绍如下。

电路原理

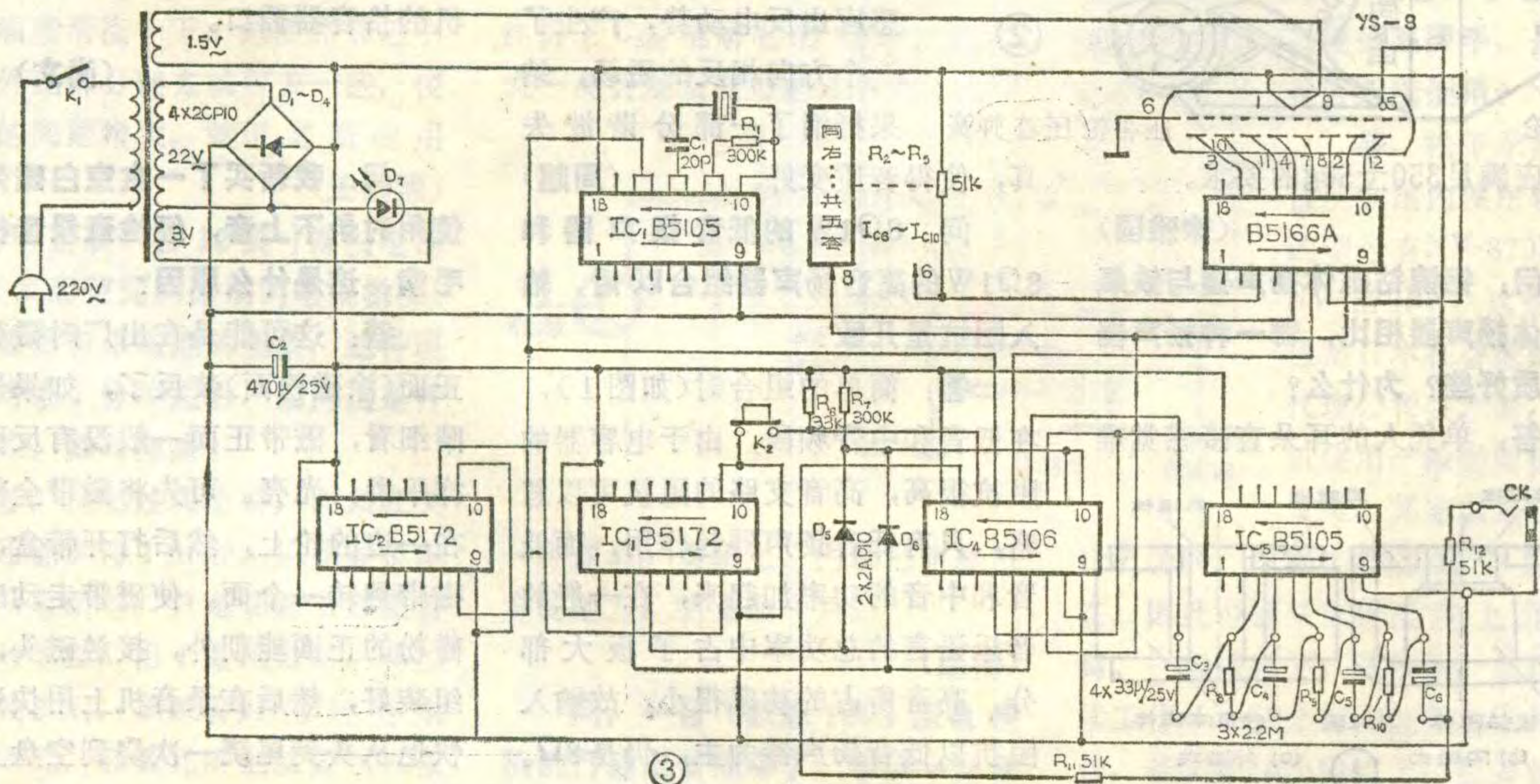
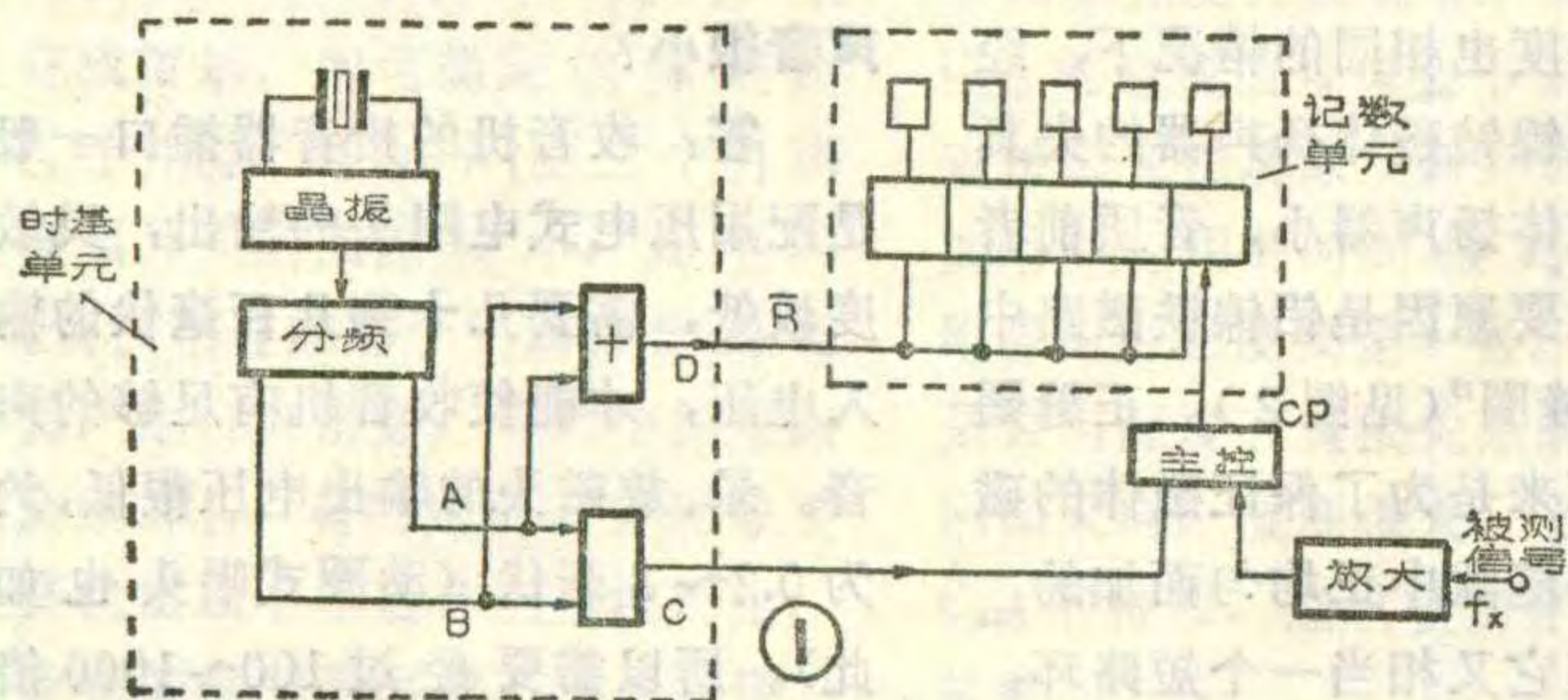
该频率计由计数单元及时基单元组成。时基单元的第二个任务就是按照时间顺序产生清零脉冲。



方脉冲信号要有较高的精确度，所以这一个信号源采用石英晶体振荡电路。电子手表中用的晶体，其振荡频率为 32768Hz，并具有 10^{-6} 的稳定度，将这个频率进行 16 级二分频，就会得到周期为 2 秒的方脉冲信号（见图 2 A）。这个方脉冲包括一个正方脉冲和一个负方脉冲，正方脉冲的持续时间恰好是一秒钟。计数单元在计数显示一段时间以后，还需要一个清零脉冲，将原显示数字“擦”去，以便重新计数。因此，时基单元的第二个任务就是按照时间顺序产生清零脉冲。

图 1 为频率计的原理方框图。计数单元由五块 PMOS 集成电路 B5166（参看图 4 d）组成；它的功能有：十进制计数、锁存、译码并能直接驱动荧光数码管进行显示。CP 端每输入一个正脉冲，数码管就变动为下一个数码的字形，每输入十个脉冲，B5166 的 Jw 端就会产生一个进位脉冲送到高一位计数器的 CP 端。如图 1 所示，当 \bar{R} 端为低电平时，计数器清零。

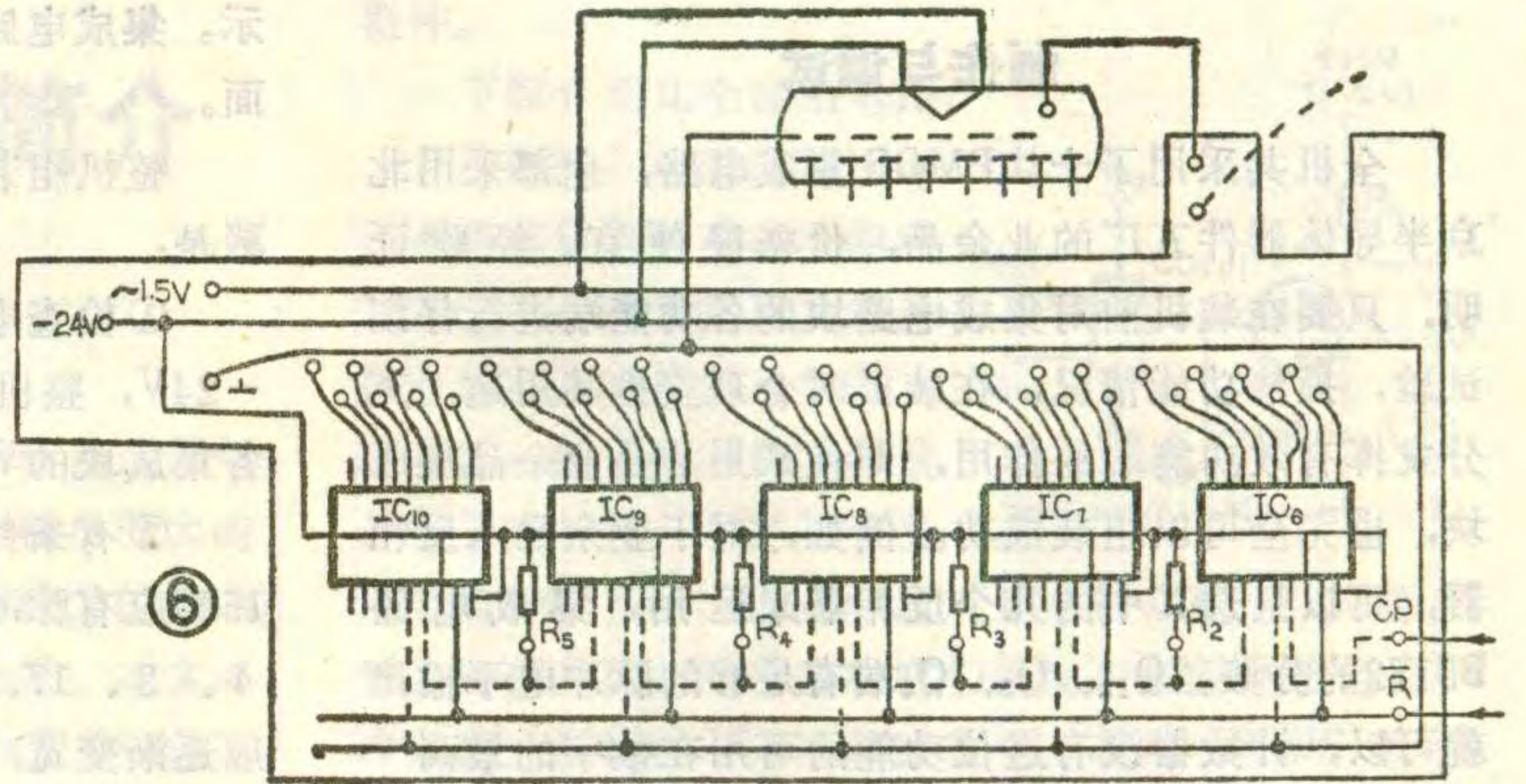
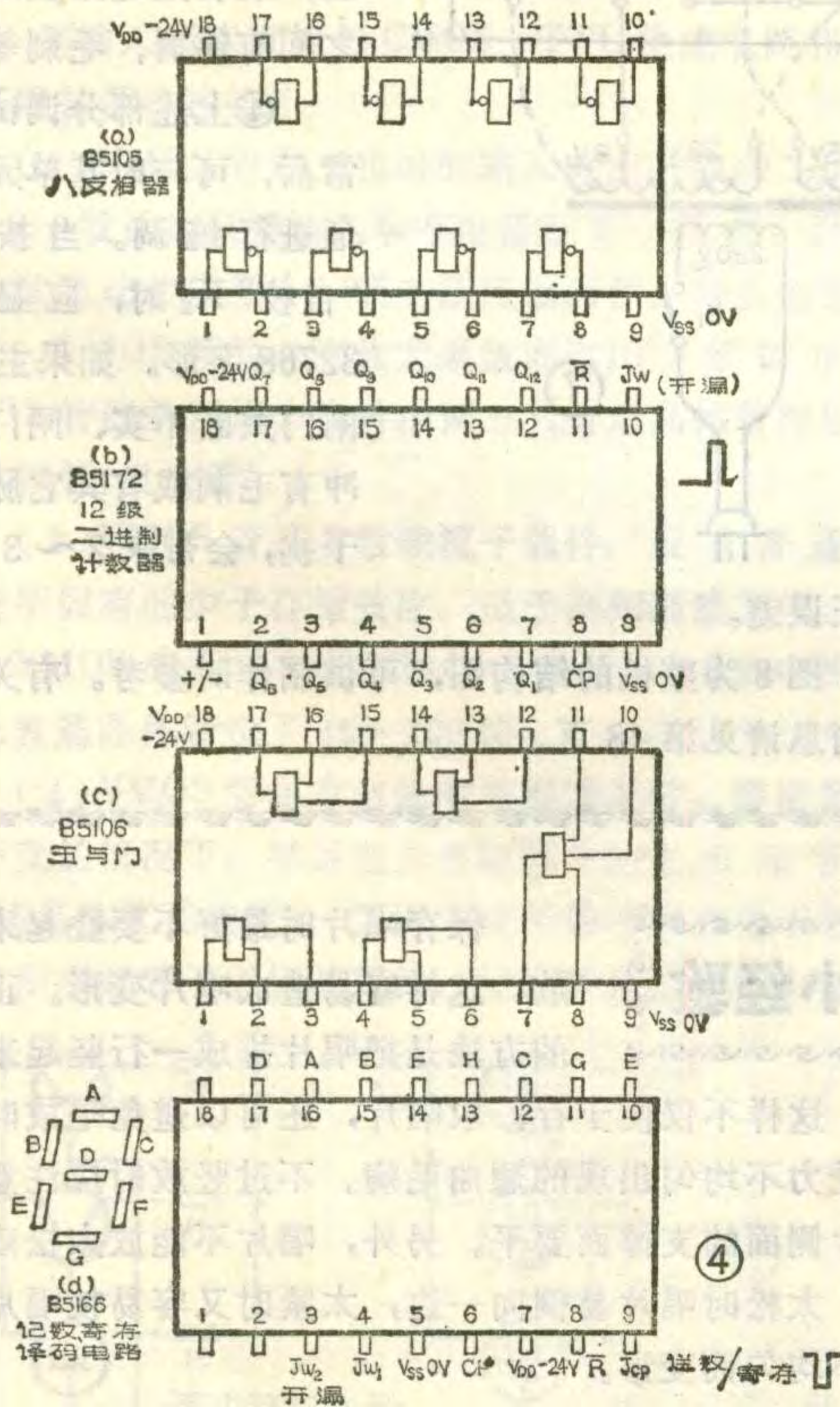
时基单元采用 B5105 组成一个晶振电路，并



用两块B5172对晶振脉冲分别进行16次和17次二分频。集成块B5172是一个12级二进制加减法计数器，当第1脚接低电平时呈减法计数状态，本仪器就是利用在这种状态下的波形关系来产生控制主控闸门的脉冲和清零脉冲，使电路大为简化。有关波形之间的关系见图2，它们之间的关系是：

晶振脉冲经16级2分频后输出波形如图2A，经17级2分频后输出波形如图2B。当将A、B两脉冲同时加到“与”门电路输入端，A、B同时为高电平时，与门输出端为高电平，这就得到了如图2C所示的主控闸门脉冲。如果将A、B脉冲同时加到“或”门电路输入端，当A、B脉冲中任一个为高电平时，“或”门输出端即为高电平(见图2D)，这个脉冲恰好可用来“清零”，从时间上看，正好是在显示2秒钟以后D脉冲呈现低电平，适合B5166R端的需要。可以看出，C、D两脉冲可控制测量的全过程，每四秒为一测量周期，周而复始地进行测量。

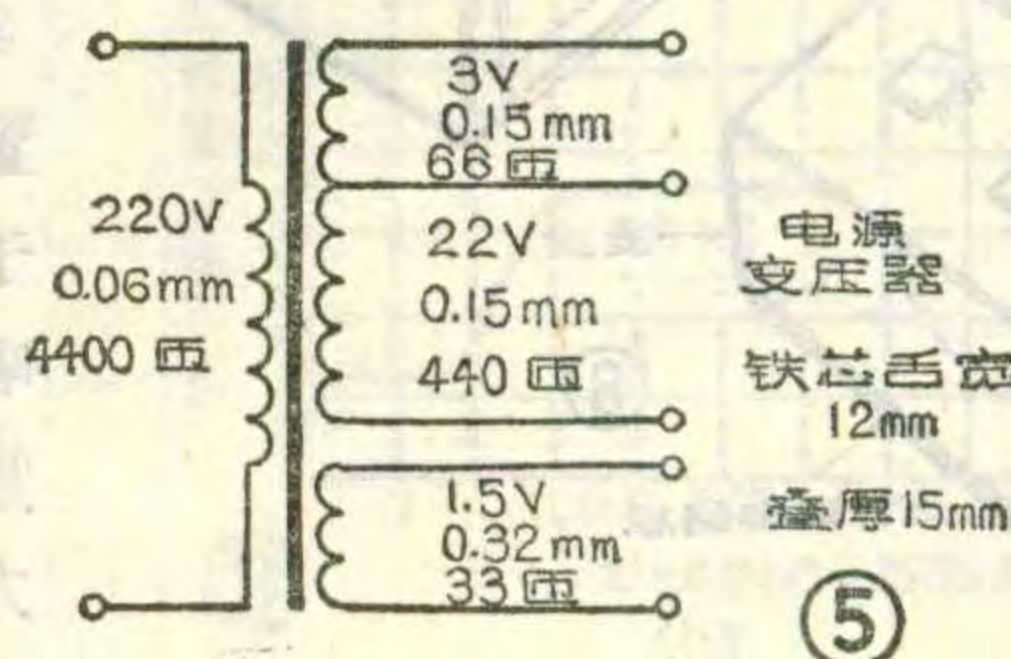
图3是频率计的电路图。图中IC₁是B5105八反相器(引脚图见图4a)，可任选其中两个作晶振电路用，



另外两个作为缓冲级。晶振脉冲由IC₁的第15脚输出，送至IC₂(B5172，参看图4b)的第8脚，经12级二分频后从第12脚输出。再送至IC₃(B5172)的第8脚继续进行分频，再经过四级二分频后的信号从IC₃第4脚输出；同时另一路再经五级二分频的脉冲信号由IC₃的第3脚输出。上述两个脉冲就是前面曾提到的A、B脉冲。

IC₄是五与门，管脚接线见图4(c)，为了看清电路图，读者应记住哪几个管脚组成一组门，并应分清输出端和输入端。A、B信号分别加到IC₄的第5、6脚，在第4脚得到闸门脉冲C。12、13、14组成的“与”门为主控闸门，所以需将C信号送至第12脚，并同时应送到数码管的第5脚作为闸门指示灯。用IC₄的第13脚接经放大后的被测信号。正常工作时，数码管的“小数点”应频频闪亮，每四秒亮一次，每次亮一秒钟。或门电路由二极管D₅、D₆组成，从它的输出端得到清零脉冲D。IC₄的7、8、10、11为另一组与门(8、10、11为输入端，7为输出端)，在这里它用作清零脉冲的缓冲级。IC₄第7脚输出的清零脉冲直接送至记数单元的五个R端。IC₄的第15、16、17脚组成的与门(15、16为输入端，17为输出端)作为“自校”脉冲控制闸门。晶振脉冲直接送至第15脚，但由于K₂断开时第16脚接低电位，闸门则被关断；当按下K₂时，16脚变为高电位，晶振脉冲则通过第17脚及R₁₁、C₆送至放大级(IC₅的第8脚)，经放大后再经主控门(IC₄的12、13、14)而进入计数器，此时计数器应显示“32768”字形。IC₅为一个八反相器，接入R₈、R₉、R₁₀后IC₅便工作于放大区。来自插孔CK处的被测脉冲

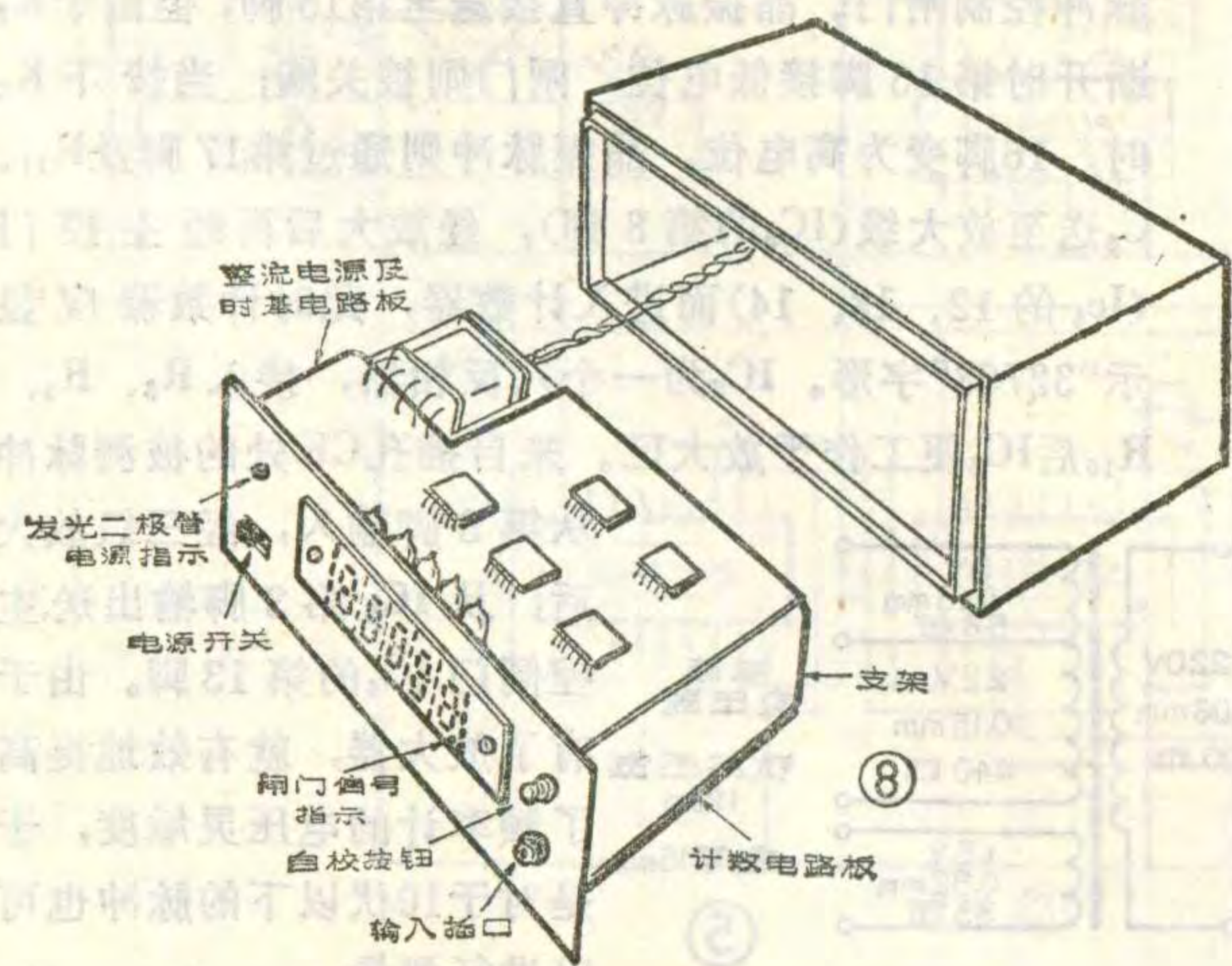
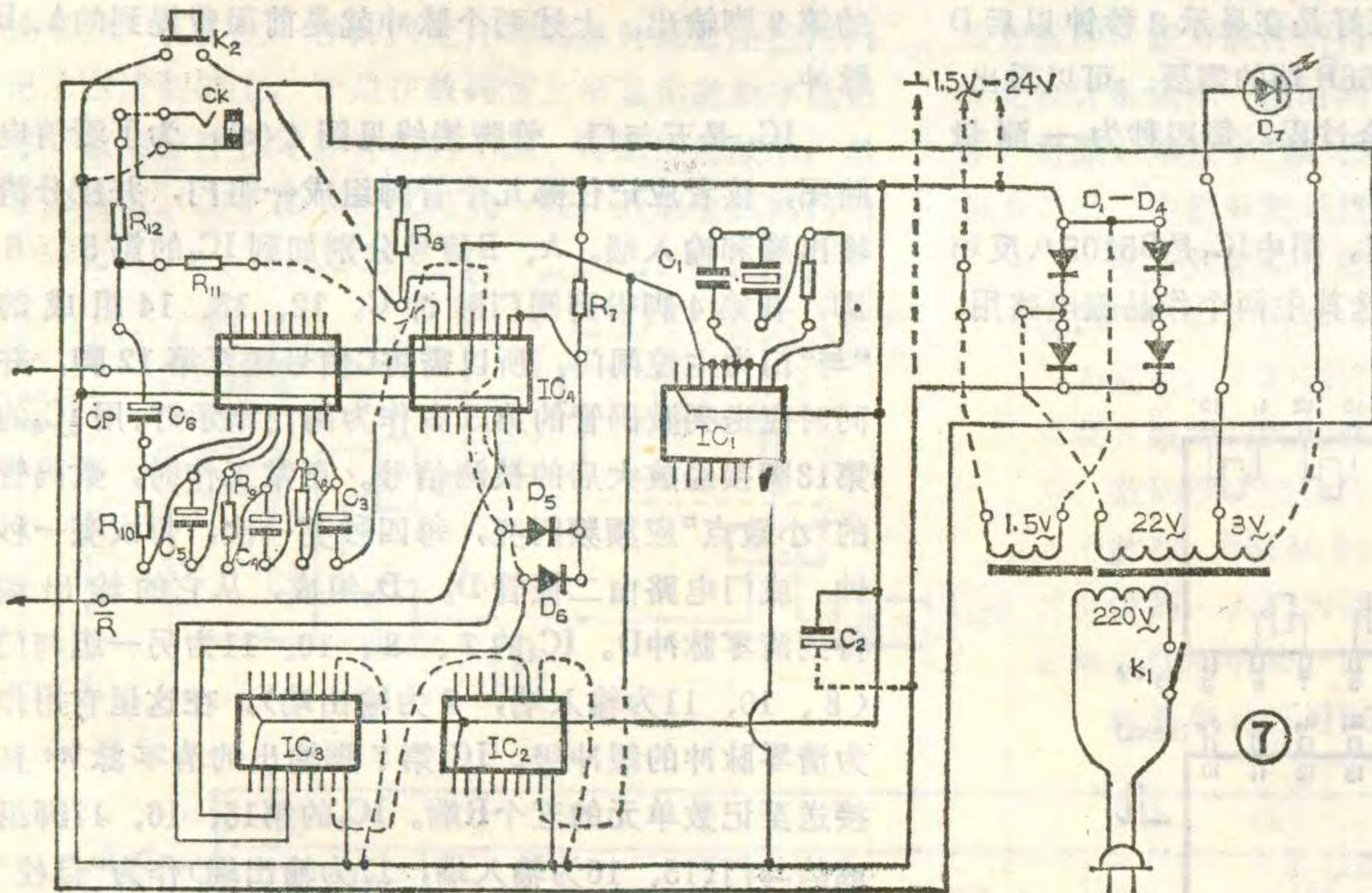
从第8脚输入，经三级放大后，从IC₅第3脚输出送主控闸门IC₄的第13脚。由于有了放大器，就有效地提高了频率计的电压灵敏度，于是对于10伏以下的脉冲也可以进行测量。



制作与调试

全机共采用了十块PMOS集成电路，全部采用北京半导体器件五厂的业余品，价格很便宜。经验证明，只要在装机前对集成电路块各功能端进行仔细试验，摸清功能情况，在装机时合理安排其用途，充分发挥有效功能端的作用，即使采用的是业余品集成块，也完全可以组装成功。例如，对于业余品八反相器，可以只选其中的几个反相器来运用，集成电路B5172的分频器 Q_{12} 、 Q_3 、 Q_4 端有足够的脉冲电平输出就可以，计数器没有进位功能的可用在数字的最高一位。

图4为集成块B5105、B5172、B5106、B5166的管脚引线图，可供制作连线时参考。图5为电源变压器的绕制数据。全部零件分装在两块电路板上（见图6、图7），为了便于业余制作，采用单面敷铜板，一些需用“跳”线联接的地方，在图中均用虚线表示。



示。集成电路块焊在有铜箔的一面，其它元件焊在反面。

整机组装完以后，经检查无误即可通电测试，步骤是：

①检查电源部分，整流后的直流电压应为 $-18\sim-24V$ ，整机总消耗电流为 $40mA$ 左右。然后再测量各集成块的 V_{DD} 、 V_{SS} 处看看是否有电压存在。

②有条件时先用示波器检查时基单元。 IC_1 的第15脚应有脉冲输出，依次测 IC_2 的第8、7、6、5、4、2、17、16、15、14、13、12各脚，脉冲的宽度应逐渐变宽，直到用万用表测量 IC_3 第3、4脚的输出电压时，应看到万用表的表针每秒或每2秒摆动一次为止。 IC_4 第4脚的闸门脉冲及第7脚的清零脉冲都可以用万用表直接测出来。

③调试计数单元时，先将 \bar{R} 端及CP端与时基单元之间断开， \bar{R} 端直接接上高电位，CP端直接送入脉冲，这个脉冲可由 IC_3 的各脚得到。如接5脚，则可

得到1秒脉冲，此时能清楚地看到变字和进位情况。如果发现有“乱字”、“缺划”、“多划”不正常现象，则应检查数码管管脚是否焊错位置，或者是电路板线条之间有锡屑、毛刺等。

④上述部分调试正常后，可与时基单元联通进行统调。当按下“自校” K_2 时，应显示32768字形。如果主控闸门关断不实、闸门脉冲有毛刺或有其它脉冲干扰，会带来 $2\sim 3Hz$

的正误差。

图8为整机的结构图，可供制作时参考。有关邮购消息请见第48页。

小经验

保存唱片时最好不要叠起来平放，这样容易造成唱片变形。正确的方法是把唱片排成一行竖起来放置，这样不仅便于存、取唱片，还可以避免平放时由于受力不均匀出现的翘曲毛病。不过竖放时应注意，唱片侧面的支撑面要平。另外，唱片不能放太松或太紧，太松时唱片易倒向一边，太紧时又容易使唱片受力不均匀而变形。

(梁宣虎)

V-MOS 管应用简介

张 军

一般场效应管虽然输入阻抗较高，但输出端带负载的能力很低；一般大功率晶体管虽然能输出较大的功率，但由于输入阻抗较低，输入端需有较大的推动电流才能工作，因此还要设较复杂的推动级。本文向读者推荐的这种 VMOS 管是一种功率场效应管，兼有上述两种管子的优点，在设计线路时，可使线路大为简化。另外这种管子还有许多其它独特的优点。它是近年来才发展起来的一种新型器件。

VMOS 功率场效应管又叫 V 型槽金属氧化物半导体场效应管，用英文缩写字母可写成“VMOS FET”。有关这种管子的结构原理及特性，本刊在 1985 年第 4 期上已有专文述及，这里不再重复。为了配合今年举行的 VMOS 管制作比赛，本文仅讲一讲这种管子在实际应用方面的特点，并给出几种应用电路例子，供使用参考。

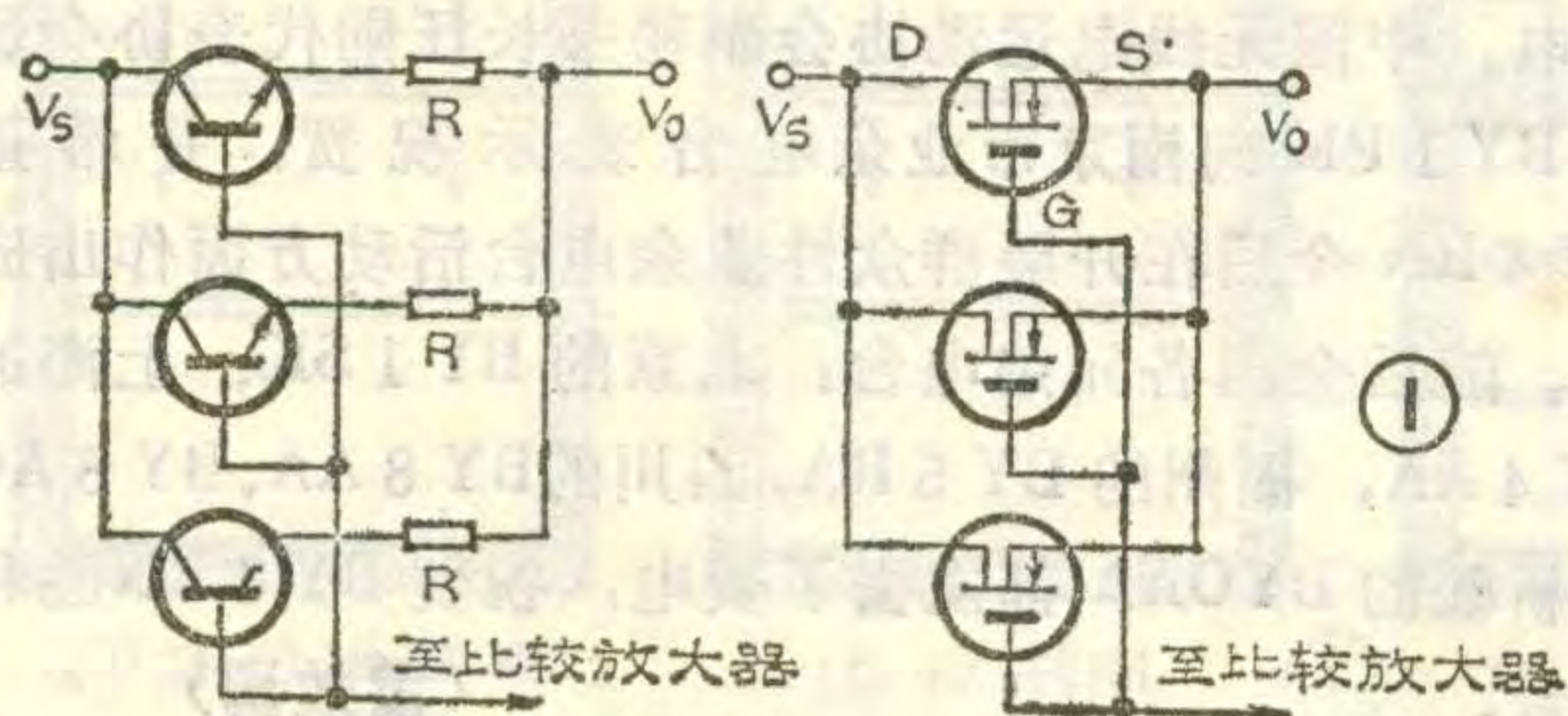
与普通大功率晶体管相比较，VMOS 功率场效应管有如下一些优点：

(1) VMOS 管具有很高的输入阻抗 (10^8 欧姆左右)，其输入端能直接与 CMOS、TTL 集成电路和其它高阻抗器件连接。

(2) VMOS 管在工作时的输入电流甚微 ($0.1\mu\text{A}$ 以下)，一般认为只要输入端有电压就可以驱动，因此器件的驱动功率很小，属电压控制器件。如从电流角度看，VMOS 管的电流放大系数高达 10^9 。所以单个 VMOS 管经常可用来代替由两三只普通晶体管组成的达林顿管(复合管)

(3) VMOS 管是多数载流子器件，没有普通晶体管所固有的少数子存储效应。适于高频高速工作。例如：VMOS 管能在 4 毫微秒(ns) 内开关 1 A 的电流。这比普通晶体管快了 10~200 倍。

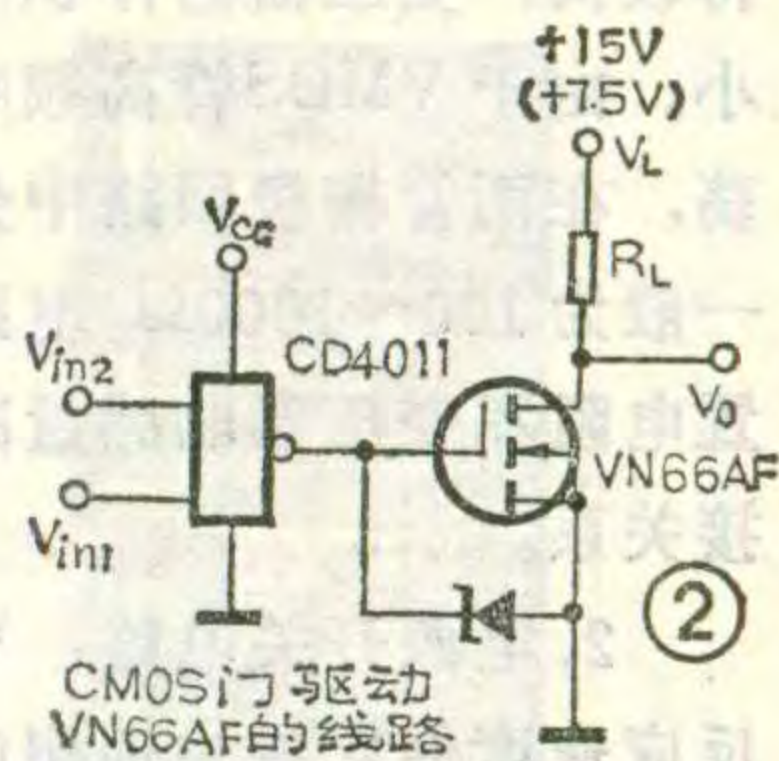
(4) VMOS 管具有负的电流温度系数，即栅源电压不变的情况下，导通电流会随温度的上升而下降(普通晶体管正相反)，因而 VMOS 管不存在由于二次击穿所引起管子损坏的现象，使它特别适于做大功率



器件。

下面介绍几个应用电路：

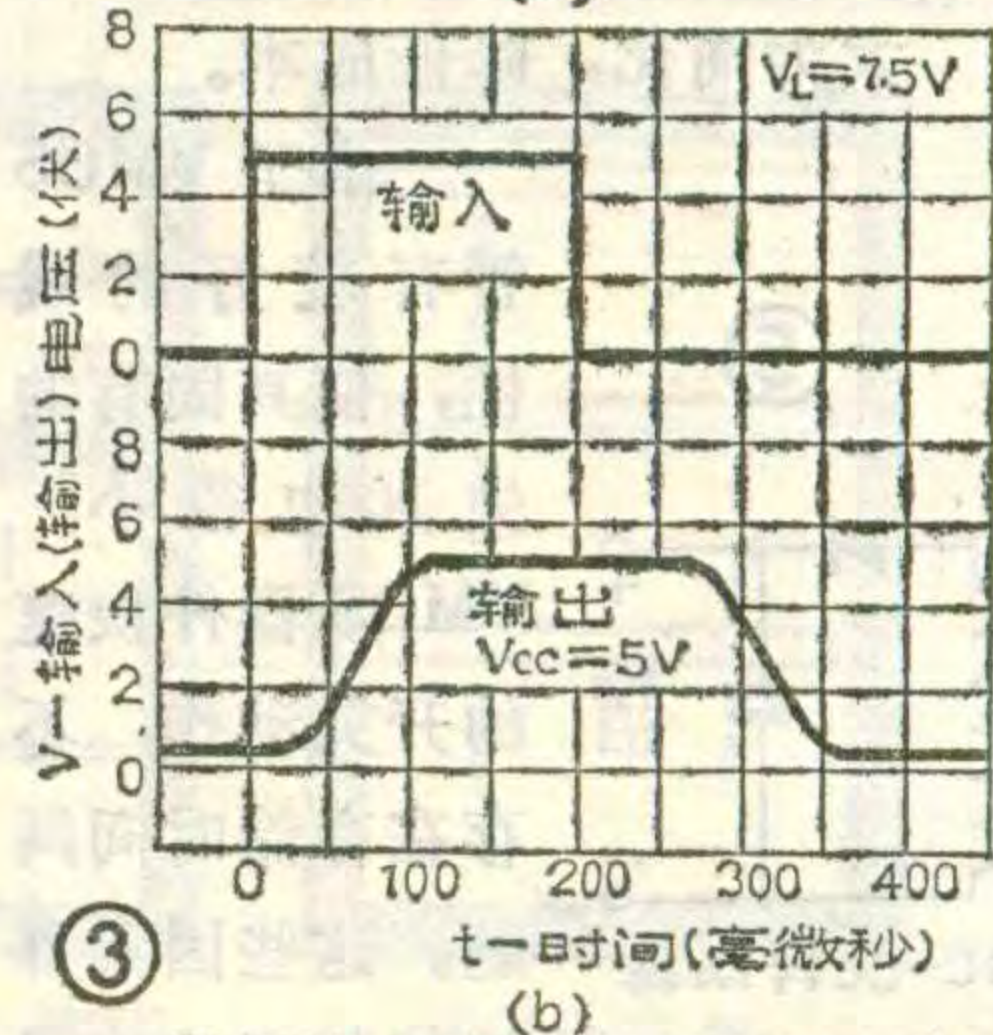
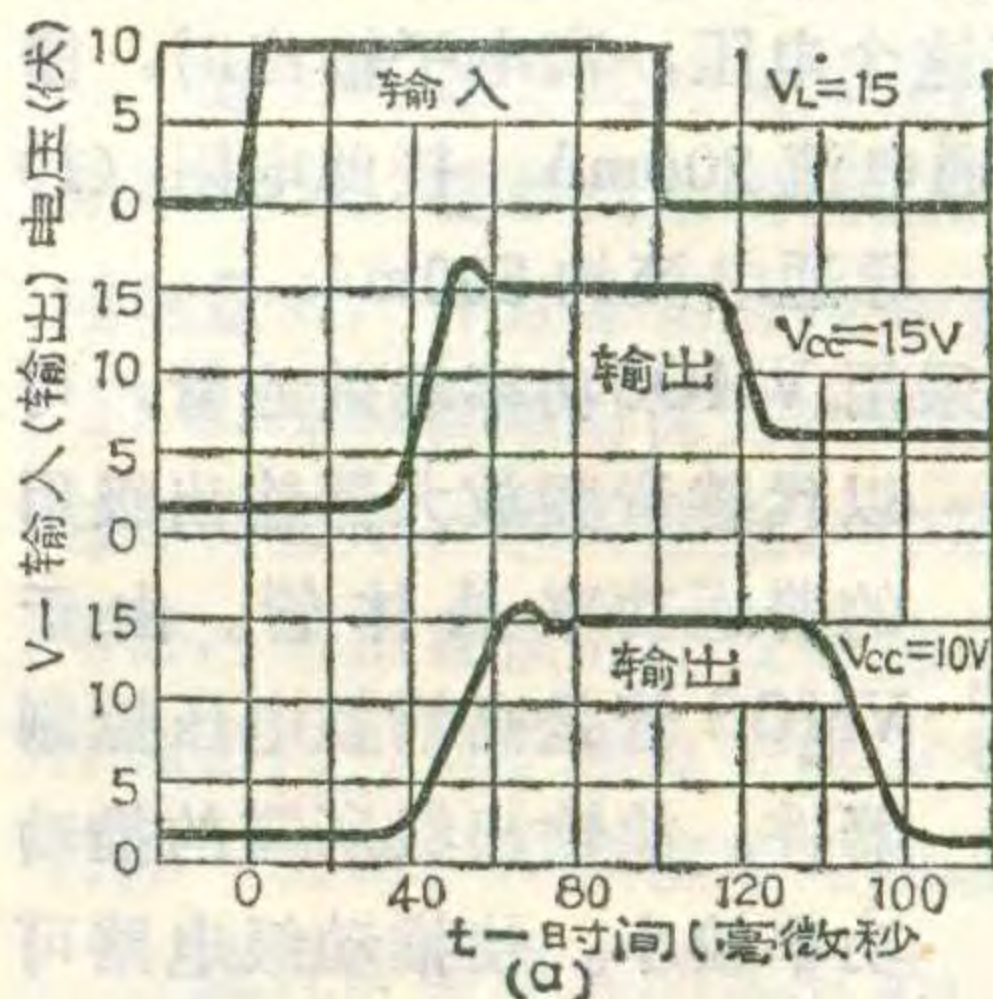
1. 电源：串联型稳压电源所用调整管的功率不能满足要求时，通常是用几只晶体管并联起来使用，如图 1 所示。一般需选用相同参数的管子来并联。否则很容易



因电流分配不均，而集中流入某一管，致使该管损坏。即使如此，还需要在它们的发射极或基极电路中串入适当的均流电阻以保证安全。若用 VMOS 管并联起来代替电源调整管时，由于 VMOS 管具有负的温度系数，并联的 VMOS 管中如某一个管子的电流过大时，该管由于电流增加而温度上升，由于负温度效应，加以管子电阻增大，使其电流下降。因此并联的 VMOS 管会自动平分电流，不需要均流电阻，如图 1 所示。VMOS 管的电流增益极高，因此做调整管时不需要大电流推动。

开关电源电路采用 VMOS 管时，可获得较高的开关速度，所消耗的能量较低，提高了效率。较高的开关频率使我们可使用较小的电源变压器和滤波电容。

图 5 所示是用 VMOS 管构成的 DC-DC 转换器的原理图；可供设计电路时参考。此电路可将直流低压变换成直流高压。工作原理：两只 VMOS 管组成自激式推挽振荡器，当电源刚刚接通时，上端 VMOS 管通过偏置电阻得到正偏电压而导通，形成 I_{D1} 。而下端 VMOS 管无正偏电压，处于截止状态。但由于上端管子 I_{D1} 的形成，使两管栅极回路的线圈中分别感应出两个极性相反的 V_{GS} 。



③ CMOS 门驱动 VN66AF 的开关性能

上端管子得到的是反向偏置，便不再导通；而下端管子得到的是正偏电压，由不导通变为导通形成 I_{D2} 。 I_{D2} 的形成使两 VMOS 管栅极回路线圈中的 V_{GS} 又改变了极性，为上端管子导通，下端管子截止，周而复始便形成了振荡。振荡电流通过变压器升压，在次级便得到了交流高压，通过二极管整流和电容滤波便得到了直流高压。由于使用 VMOS 管，振荡频率可以做

得较高，变压器的体积和滤波电容的容量便可选得较小。由于VMOS管高频响应较好，为防止高频寄生振荡，在两管栅极回路中分别串联了两个低阻值电阻，一般为 $100\sim 1000\Omega$ 。电路的振荡频率和振荡幅度由偏置电阻和变压器电感量决定，与VMOS管参数也有直接关系。

2. 电源开关电路：VMOS管的高输入阻抗及其高反应速度使它成为理想的开关器件。

图2是用CMOS逻辑电路驱动VMOS场效应管的实际电路。该电路十分简单，不需任何附加元件。其中跨接在VMOS管栅极和源极间的稳压二极管起限压保护作用，如电路出现故障时，输入电压过高时，二极管便击穿导通，限制电压的增长，以保护VMOS管不至损坏。

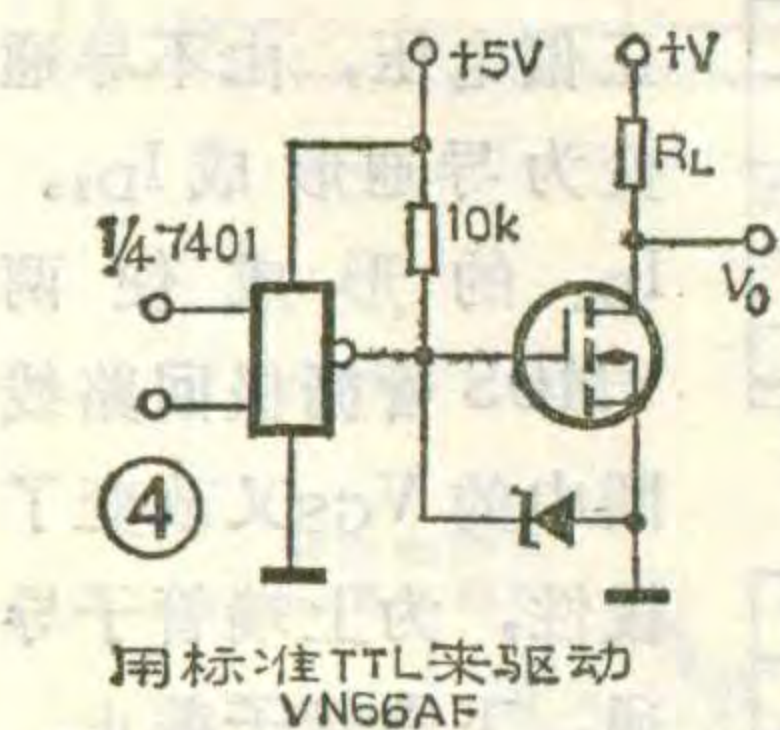
电路的工作过程：逻辑低电位输入CD4011能驱使VMOS管VN66AF于“开”的状态($V_{GS}=10$ 伏)，而逻辑高电位则可使VN66AF处于“关”的状态($V_{GS}=0$)。这线路如不包括负载消耗的功率，静态下的功率消耗最高为55微瓦。

该电路的动态性能见图3。当 $V_{CC}=10V$ 时，“开”和“关”的时间约为60毫微秒(ns)，如将 V_{CC} 增高至15V，“开关”时间可缩短为50毫微秒， V_{CC} 降至5V“开关”时间为100毫微秒。

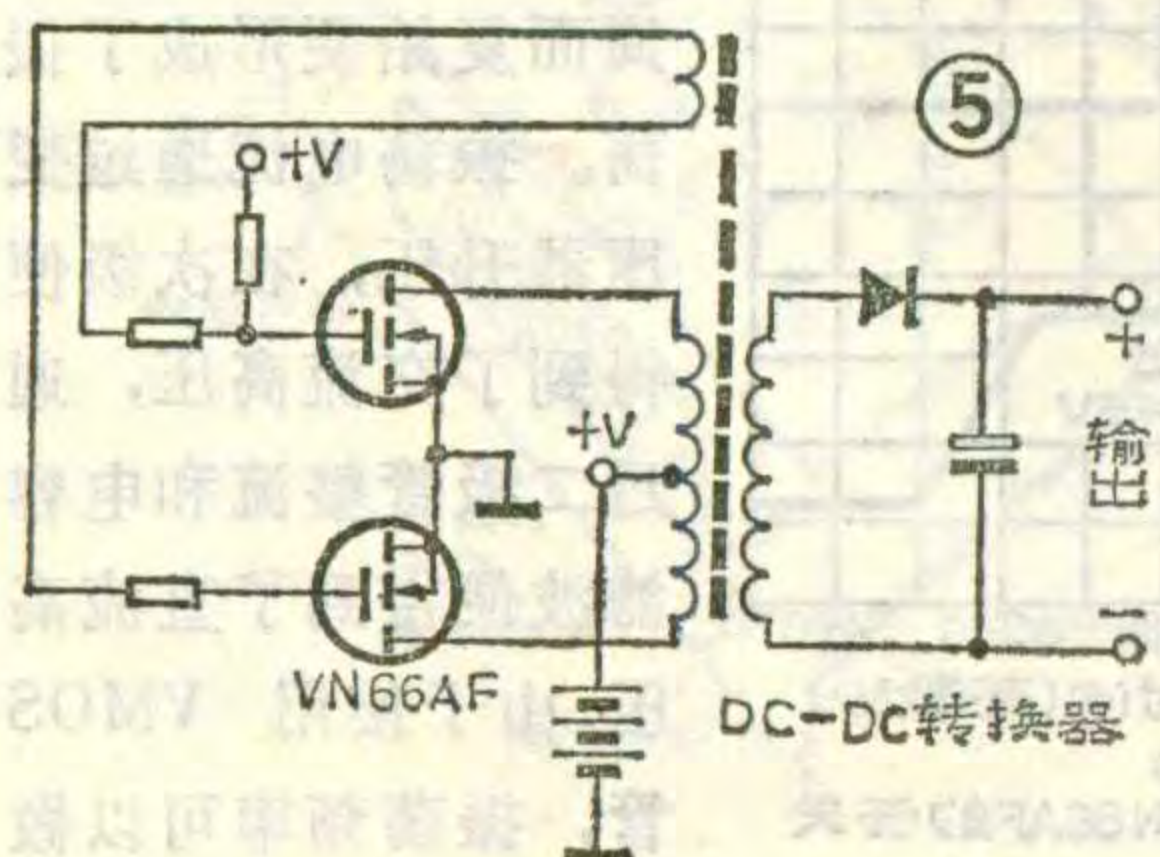
在更高速度工作时，可将数个CMOS门并联起来以增强脉冲驱动能力。例如： $V_{CC}=15V$ ，用四个CD4011并联，“开关”时间大约为25ns。

图4为用标准TTL驱动VMOS管的电路。将VMOS管接于标准的TTL电路上只需接一个电阻以提高栅极电压。如没有这个电阻，高电平输出时，栅压为3V，VMOS管导通电流200mA。接此电阻(10K Ω)后栅压提高到5V，导通电流约500mA。

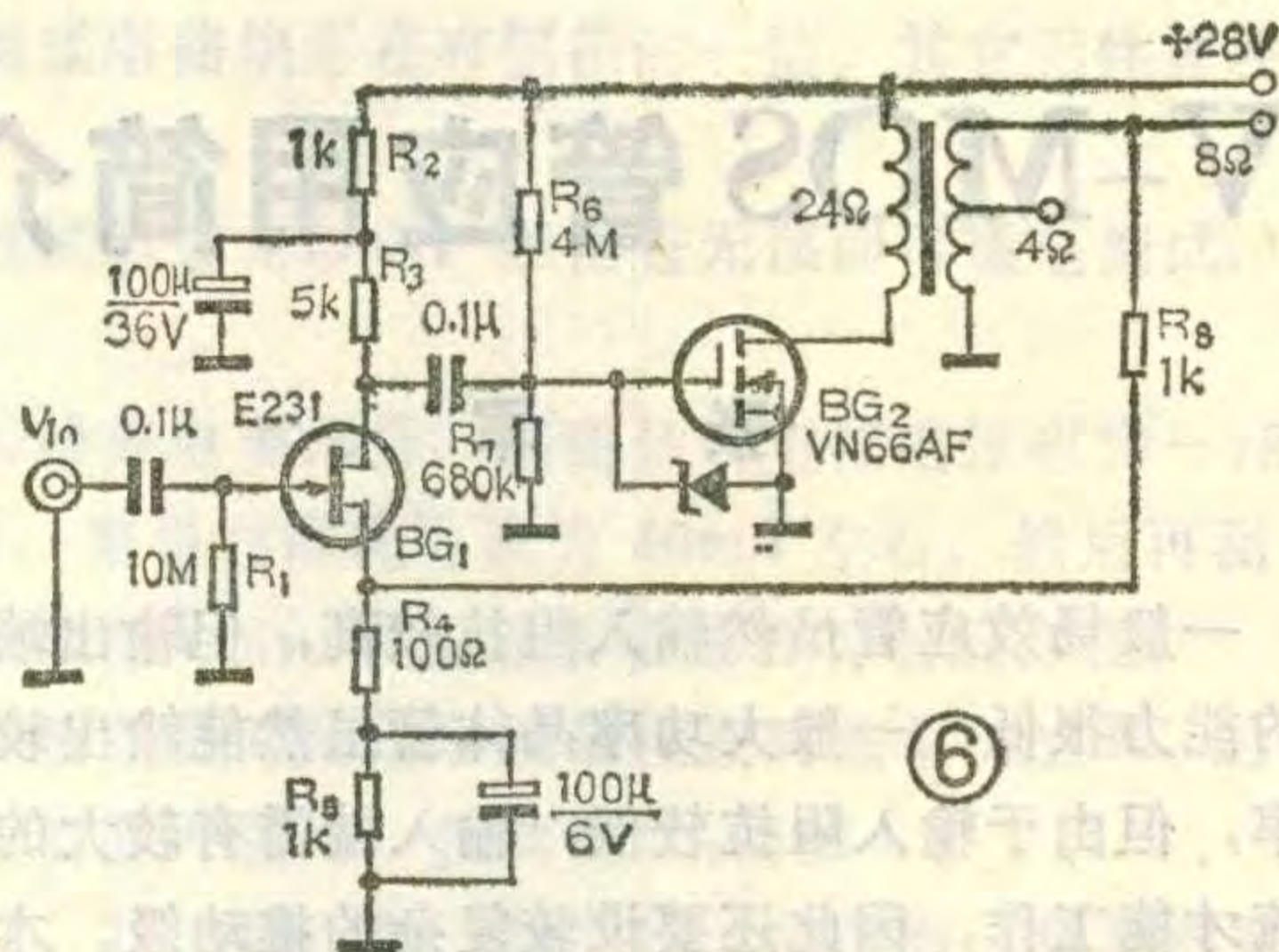
3. 音频放大电路：采用VMOS功率场效应管，可以代替音频放大器输出级用的普通功率晶体管。由于VMOS管是高增益电压控制器件，故输出级所需的推动功率较小。使推动级电路可大为简化，降低成本。



用标准TTL来驱动VN66AF



由于VMOS管有较好的线性，使其固有的失真也很小。VMOS器件快速的开关动作，不存在存储时间问题。这些因素都能使频率响应得



到明显的改善，特别是放大器的瞬态响应也优于普通功率晶体管。

在音频放大器中使用VMOS管的另一个优点是不会出现“二次击穿”，即不会象普通功率管那样出现温度升高引起管流增大，导致温度进一步升高促进管流的增长直至管子损坏。

图6为采用VMOS管的简单音频功率放大器。该放大器在100Hz到15KHz的频率范围内，输出为4瓦。BG₂是VMOS功率场效应管，BG₂栅极的激励信号是通过小功率结型场效应管BG₁馈送的。BG₂的输出端通过变压器耦合方式与负载相接。整个电路与普通晶体管构成的甲类功放电路是一样的。由于采用VMOS管使整个电路的温度稳定性大为改善。R_s为负反馈电阻，整机失真在3瓦时为2%左右。

用VMOS管做射频放大器时，在很多方面也明显的优于普通高频晶体管。VMOS管由于不受少子存储的影响，故可用来制造高效率开关式射频放大器。VMOS功率管将逐渐在高频领域中使用，已有明显的趋势。

又一个业余电台 BY 4RN ON AIR

在即将辞别1985年之际，我国又有一个业余电台——BY 4RN于12月25日正式开台。这是我国第11个业余电台。上午九时，中国无线电运动协会江苏分会名誉主席林有声在电台上宣布“中国无线电运动协会江苏省分会南京市业余电台BY 4RN现在开始发信。”接着先和设在北京的中国无线电运动协会业余电台BY 1PK相互联络，并接受了BY 1PK发去的贺电。中国无线电运动协会副秘书长汪勋代表协会通过BY 1PK向南京市业余电台表示祝贺，并希望BY 4RN今后在开展群众性业余电台活动方面作出成绩。随后全国各兄弟电台：北京的BY 1SK、上海的BY 4AA，福州的BY 5RA，四川的BY 8AA、BY 8AC和新疆的BYOAA都发去了贺电，祝贺BY 4RN胜利开台。

(童效勇)

电冰箱的种类



随着人们生活水平的提高，家用电冰箱越来越普及。下面根据某些资料介绍，将一般家用电冰箱按照功能、外形、冷却方式，进行一下分类，以帮助用户选购时参考。

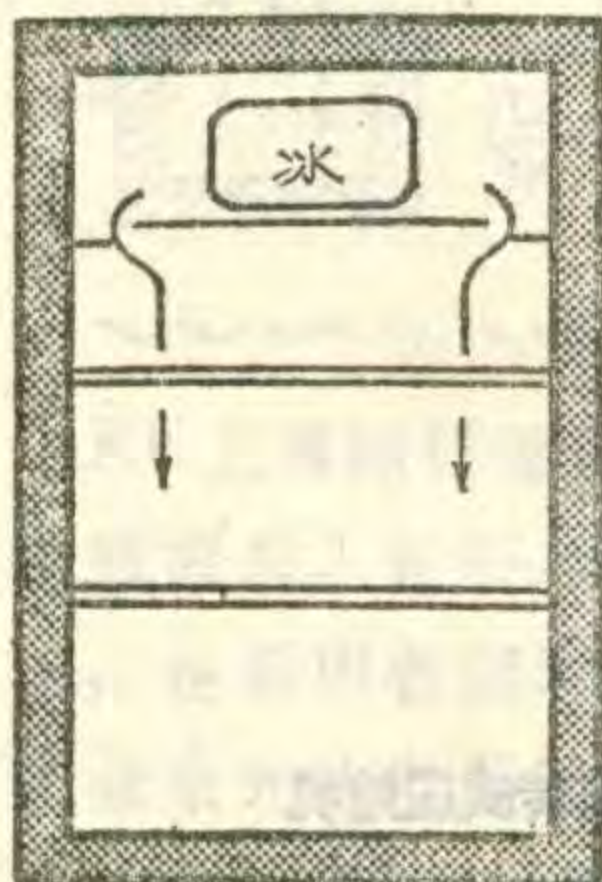
1. 从功能上分：电冰箱从功能上划分可分为冰冷冷藏库、冷藏库、冷冻冷藏库、冷冻库四种，其结构示意图见图1。图1a为冰冷冷藏库，

它靠在箱内放入冰块来降低箱内的温度。采用这种冷藏方法简单易行，但每天都要在箱内放入冰块，冷却力也小，而且不能储藏冷冻食品；图1b为冷藏库储藏法，这种冷藏库可以制冰，但不能储藏冷冻食品，适用于人口较少的家庭及宾馆；图1c为冷冻冷藏库型，这种功能的电冰箱适合于一般家庭用，既有冷冻功能，又有冷藏功能，已广为普及；图1d为冷冻库型，这种电冰箱适合于需要储藏大量冷冻食品的家庭。

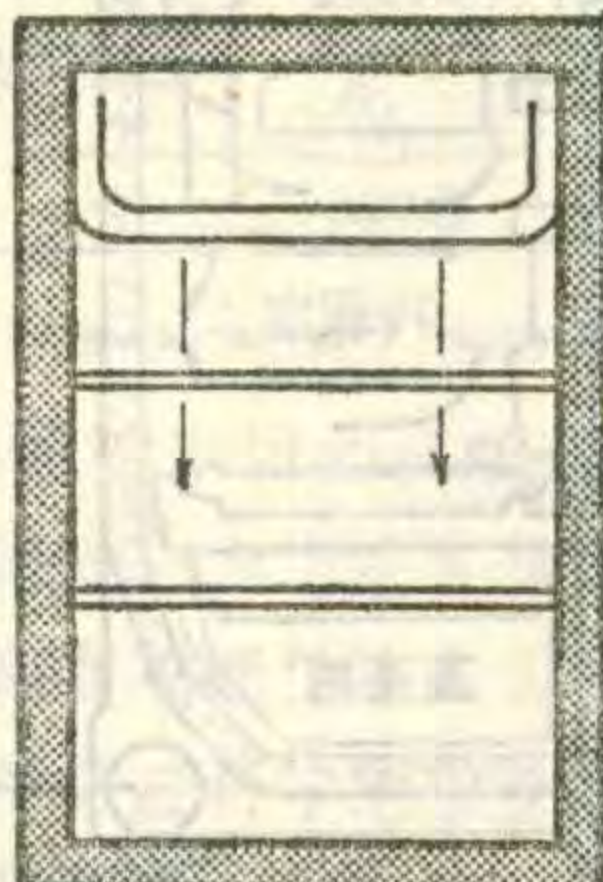
2. 从外形上分：电冰箱从外形上划分可分为单门式、双门式、三门式、多门式等几种，外形图见图2。从冷冻室在电冰箱中所在的部位看，又可以如图3所示分为顶部冷却器、底部冷却器和侧面冷却器三种。

3. 从冷却方法上分：也可以分为三种。

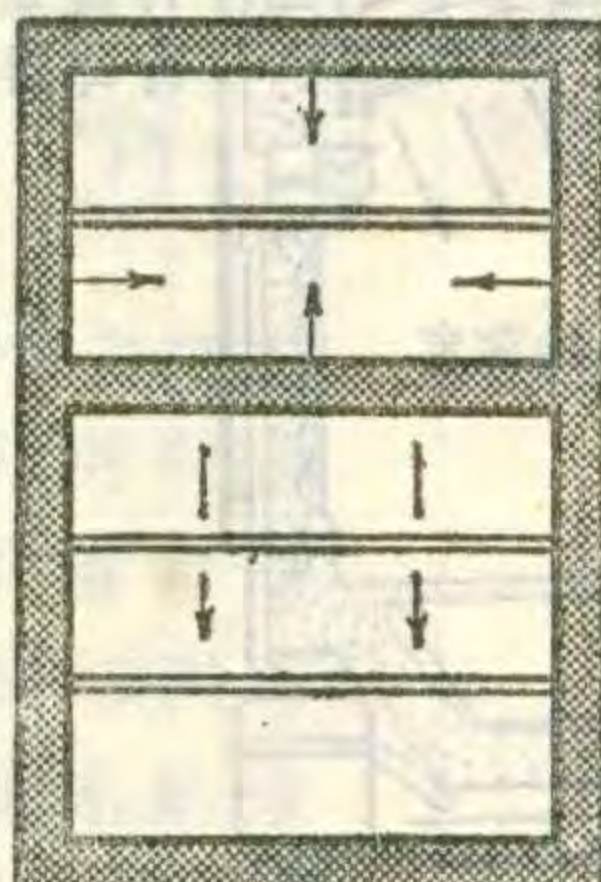
(1) 冷气强制循环方式(即间接制冷式)：示意图见图4a。它的冷却方式是：①通过一个马达带动叶片给一个冷却器强制吹风，使用冷却器出来的冷风进行冷却。②冷藏室温度的控制，可通过如图所示的一个自动阻尼器，适当控制进入冷藏室的冷风量而达到目的。③箱内除霜使用定时器，在一定时间内通过接通一个发热器自动除霜。



(a) 冰冷冷藏库



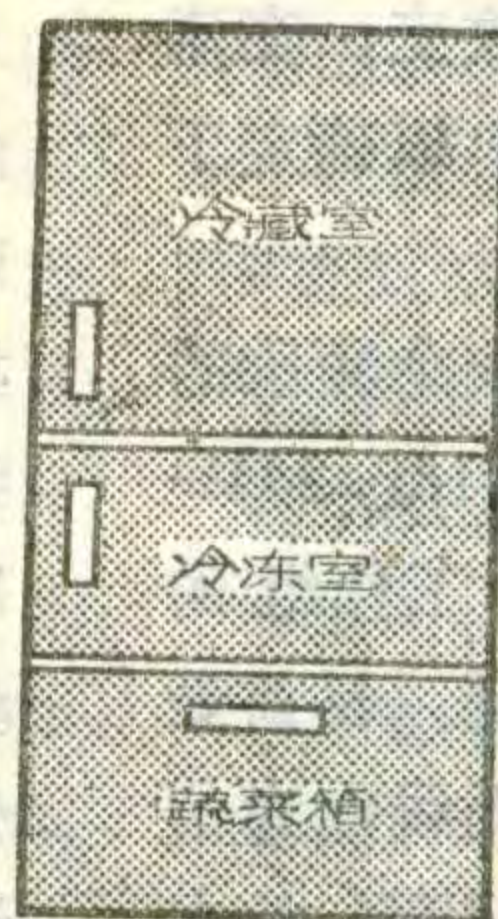
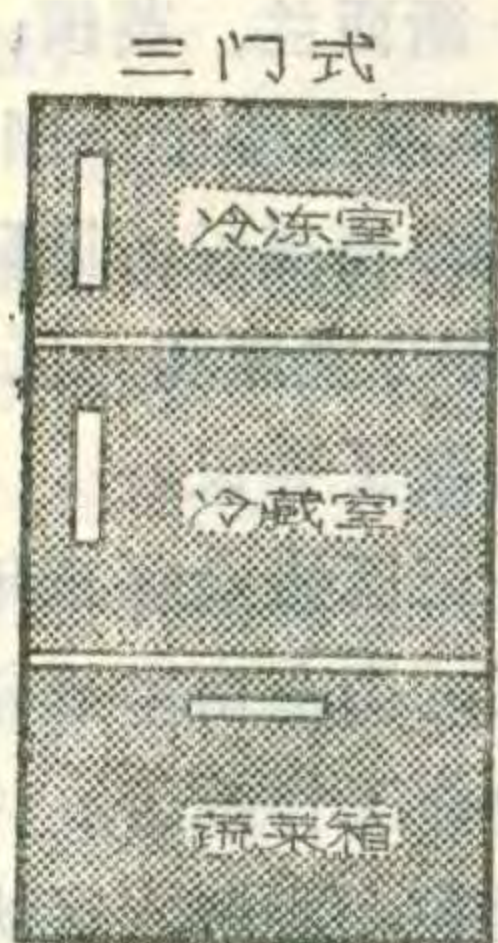
(b) 冷藏库



(c) 冷冻冷藏库



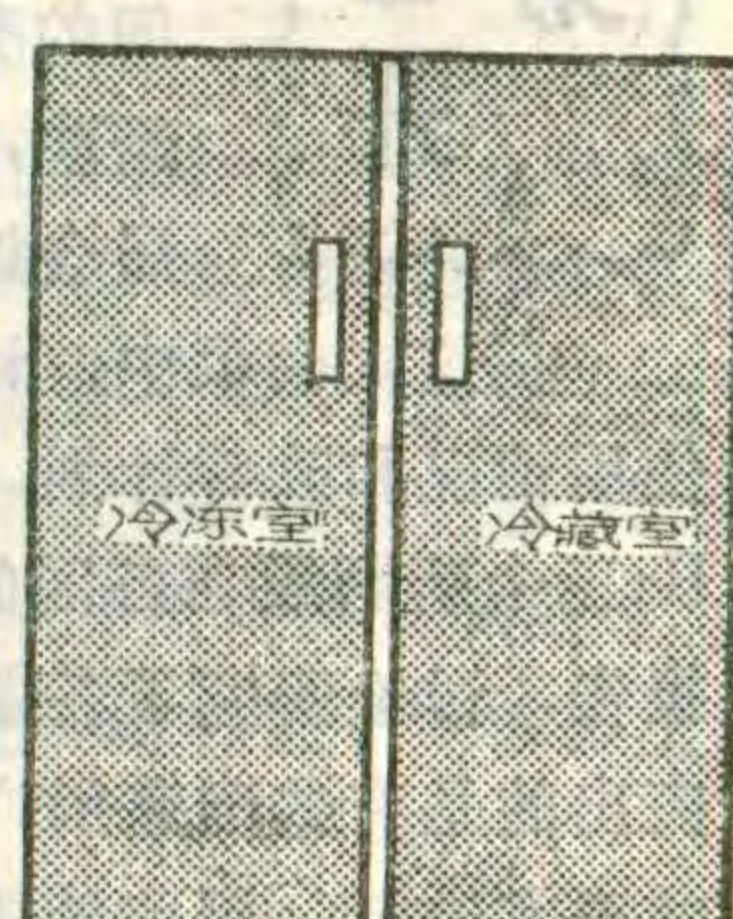
(d) 冷冻库



底部冷却器



顶部冷却器



侧面冷却器

这种冷却方式的优点是冷藏室冷却速度快，温度分布均匀。看不到结霜现象；缺点是冷冻速度较慢，耗电量大，并且除霜时冷冻室的温度也随之上升。

2. 冷气自然对流方式(直冷式)：示意图见图4b，它的特点是：①冷藏室、冷冻室内都装设有各自的冷却器，利用直接的热传导及自然对流法进行冷却；②冷冻室内可用手动方法控制一个发热器，约3~4个月除一次霜。冷藏室可定期进行自动除霜。

这种冷却方式的优点是：①由于不使用风扇马达或除霜用发热器，可减少耗电量；②由于采用了直接冷却法，所以冷冻制冰的速度快；③冷冻室、冷藏室隔开使用，不会使食品味道互相传染。

3. 直接、间接并用式：示意图见图4c，它的冷却特点是：①箱内

国际业余无线电联盟三区第六届协会会议在新西兰召开

国际业余无线电联盟第三区的第六届协会会议，一九八五年十一月十三日至十七日在新西兰的奥克兰市举行。中国无线电运动协会第一次正式派代表参加了会议。这次会议共有十六个国家和地区参加，但其中有六个国家和地区的代表权分别委托了出席会议的有关国家。出席会议的有：美国、日本、中国、印度尼西亚、南朝鲜、澳大利亚、新西兰、英国、巴布亚新几内亚、马来西亚等十个国家。国际电信联盟 (ITU) 秘书长、国际业余无线电联盟 (IARU) 主席和一区、二区的观察代表也出席了会议。

按照规定，三区协会每三年举行一次成员国会议，会上由本届任期内的主席和秘书处作工作报告，讨论各国协会提出的提案，协调本区协会之间的有关事务，审查财务收支，交流经验，选举新的领导成员，以确定下届会议的举办国等。

在这次会议中，讨论的主要问题有：业余频段的使用情况和改善计划，各与会国汇报了 10、18、24MHz 三个新频段在各国的使用情况。根据监听工作组的报告，讨论研究了各业余频段中的干扰问题。目前最突出的是有些国家的广播严重干扰了业余无线电通信的正常进行，因此希望 IARU 能积极争取 ITU 的支

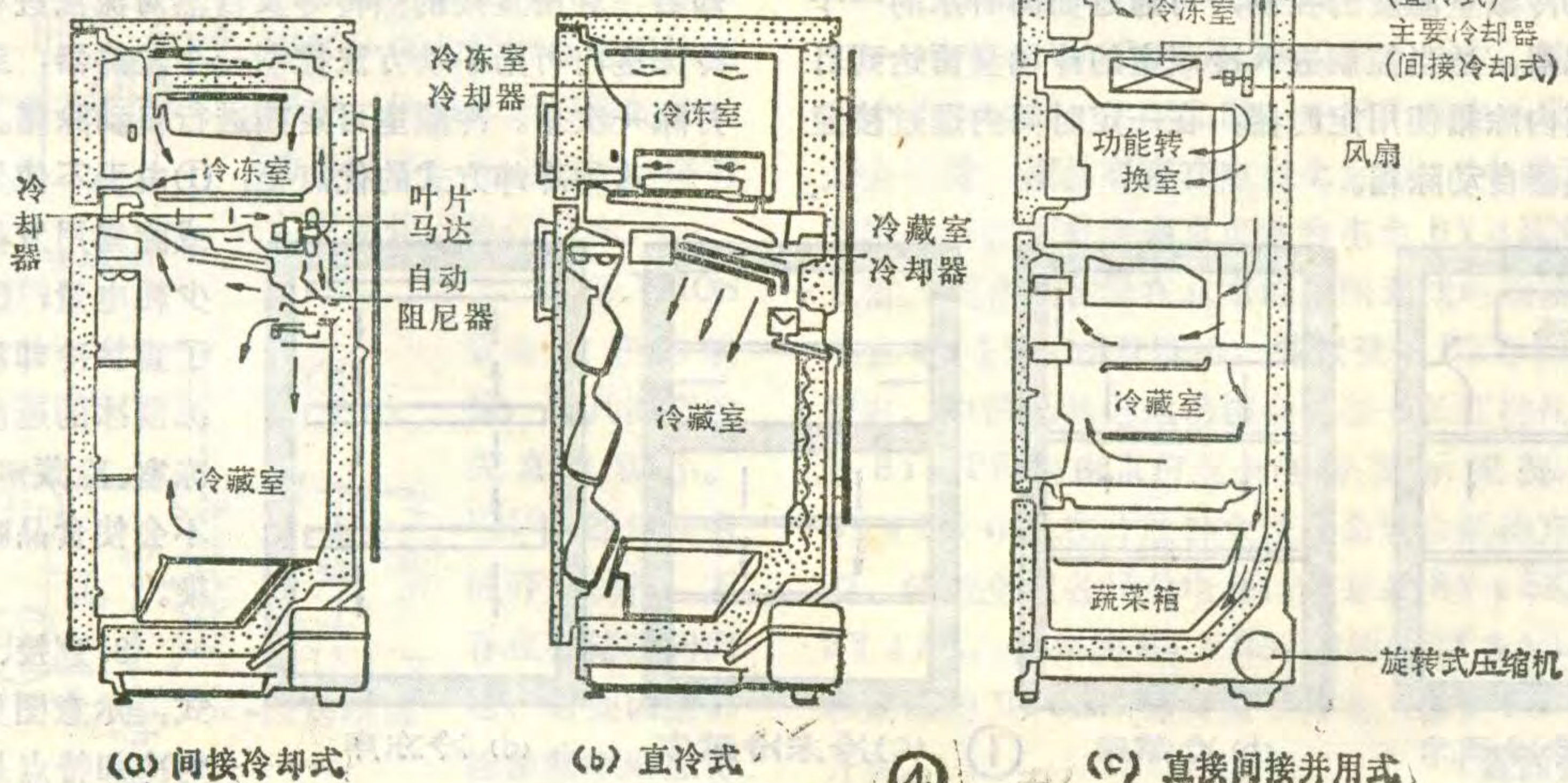
持，在频率规划和制定法规时给予照顾，同时也希望各成员国协会多做工作，以取得本国政府和有关部门的同情支持。会上对有关章程、规则、技术标准等问题，如 QSL 卡片的标准、业余电台操作者能否使用国际通用执照、呼号字头的调整、QTM 定位系统、国际信标 (IBP)、EME 定时工作程序、RTTY 技术标准，以及国际业余无线电联盟章程的修改等，也从各个方面进行了探讨。此外，对三区的竞赛计划和奖励办法作了协调，并成立了专门工作组，研究了怎样发展业余卫星通信和帮助发展中国家开展业余无线电活动的问题。

为了开好本届会议，新西兰业余无线电协会和日本业余无线电联盟在筹备工作中作了很大贡献。许多业余无线电爱好者义务为会议服务。新西兰政府的通信部官员和奥克兰市政府的官员都出席了会议的开幕式，他们热烈欢迎各国代表并祝贺会议成功，希望通过开展业余无线电活动，增进各国人民之间的友谊，促进世界和平。ITU 秘书长在开幕的讲话中，对开展业余无线电活动的意义和作用作了很高的评价。他认为业余无线电活动虽然是一种个人爱好，但它对 ITU 的贡献很大，业余爱好者们对无线电技术的发展，对通信技术的进步作出了重大贡献，ITU 的历史是与业余无线电活动分不开的。从本世纪初无线电通信试验成功以后，业余家们在通信、广播以及现代的宇航、人造卫星的试验及应用等方面都起了促进作用，业余爱好者们的成就是值得称赞的。因此，每次 ITU 会议，都邀请 ham (业余无线电界的代表) 参加。ITU 秘书长和

装有主要冷却器 (间接冷却式) 和快速冷却器 (直冷式) 两个冷却器，因此具有直冷式和间接冷却式两方面的优点；②快速冷却器冷冻速度快，可以用来制冰，而且根据水分升华的原理，采用这种冷却制冰方法没有结霜现象出现；③主要冷却器可进行自动除霜，由于恰

当的控制，使除霜时冷冻室的温度上升较小；④许多复杂的控制都采用电子装置。

这种制冷方式具有直接冷却和间接冷却两方面的优点。



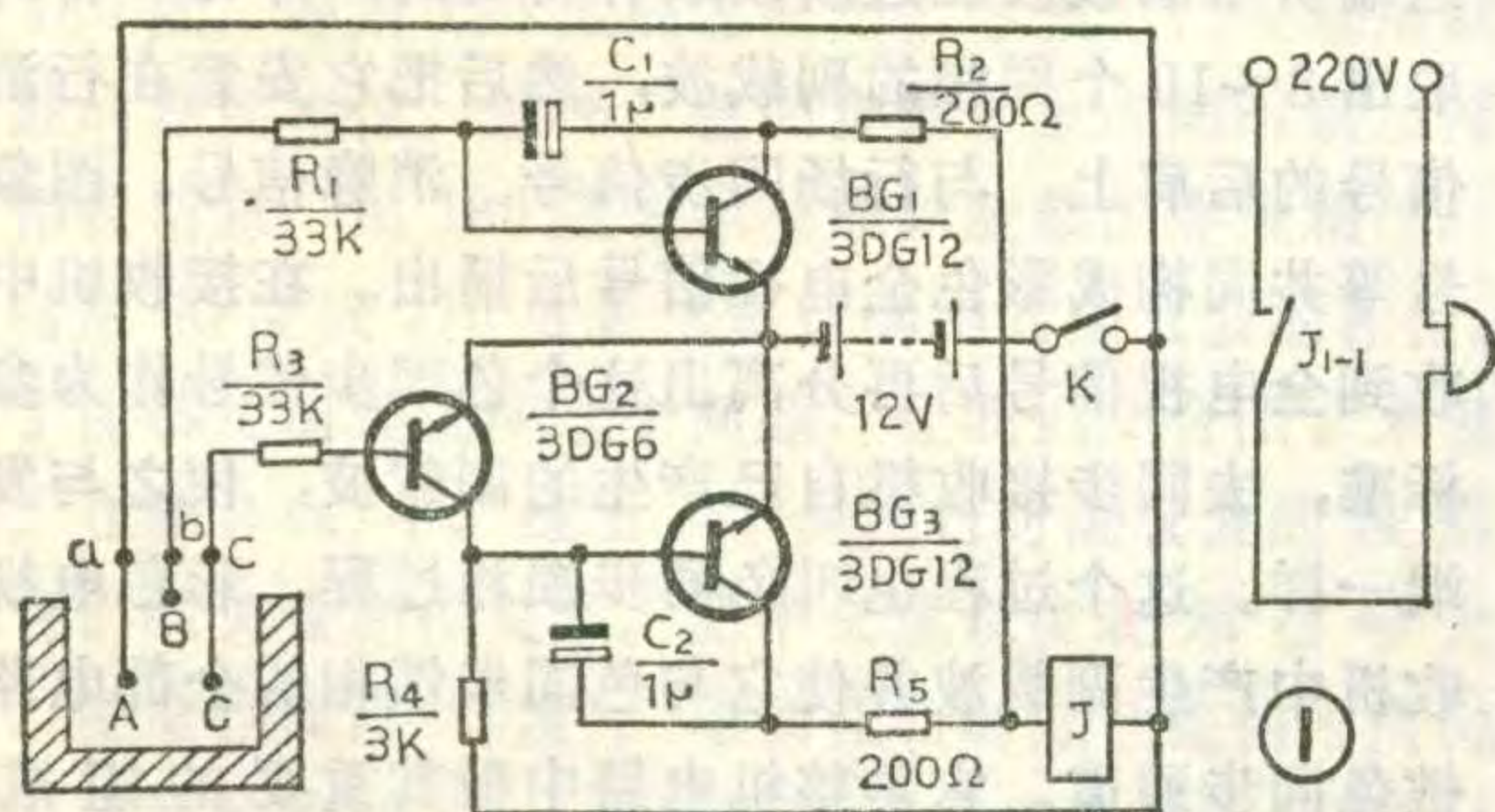


江平

在工农业生产和日常生活中，有许多地方需要对液面高低进行控制和报警。如果液体是导电的，控制起来就很方便。

图1电路是对某厂铜版纸车间涂料液面高低进行音响告警的一种电路，经过长期使用，效果比较理想。该电路由晶体管开关电路、电极(图中A、B、C)、继电器J、电铃等部分组成。A、B、C三根电极固定于容器中，在正常情况下，电极B悬空，A、B电极之间断路，A、C两电极浸于液体中。当液面高度上升到B点时，由于涂料液体导电，因此A、B之间相当于接上一个电阻，给晶体管BG₁的基极注入一定的电流，使BG₁饱和导通，继电器J吸合，常开接点吸合，220V交流电源通过闭合的常开接点加到电铃电路，使电铃开始报警。在此同时，由于容器中B、C间接通，晶体管BG₂也导通，导通情况类似于BG₁。BG₂导通后，使BG₃处于截止状态。

当被测液面处于正常位置(即液面高于A、C点，低于B点时)时，BG₁不导通，BG₂饱和导通，BG₃截止，此时继电器J不动作，电铃电路断电，电铃不响；当被测液面太低，下降到A或C点以下时，A、C点悬空，相当于BG₂基极开路，BG₂截止，此时晶体管BG₃导通，12伏直流电源通过继电器的线圈、电阻R₅、BG₃等构成回路，继电器J吸合，于是



IARU主席鲍德温先生祝贺本届会议顺利召开并取得积极成果。希望会议能进一步增进各国的了解和友谊，也希望各国政府和有关部门能大力提倡和支持开展业余无线电活动，以促进科学的发展和技术的进步。会议最后选举南朝鲜为一九八八年第七届会议的举办国。(汪勋)

电铃又开始报警。

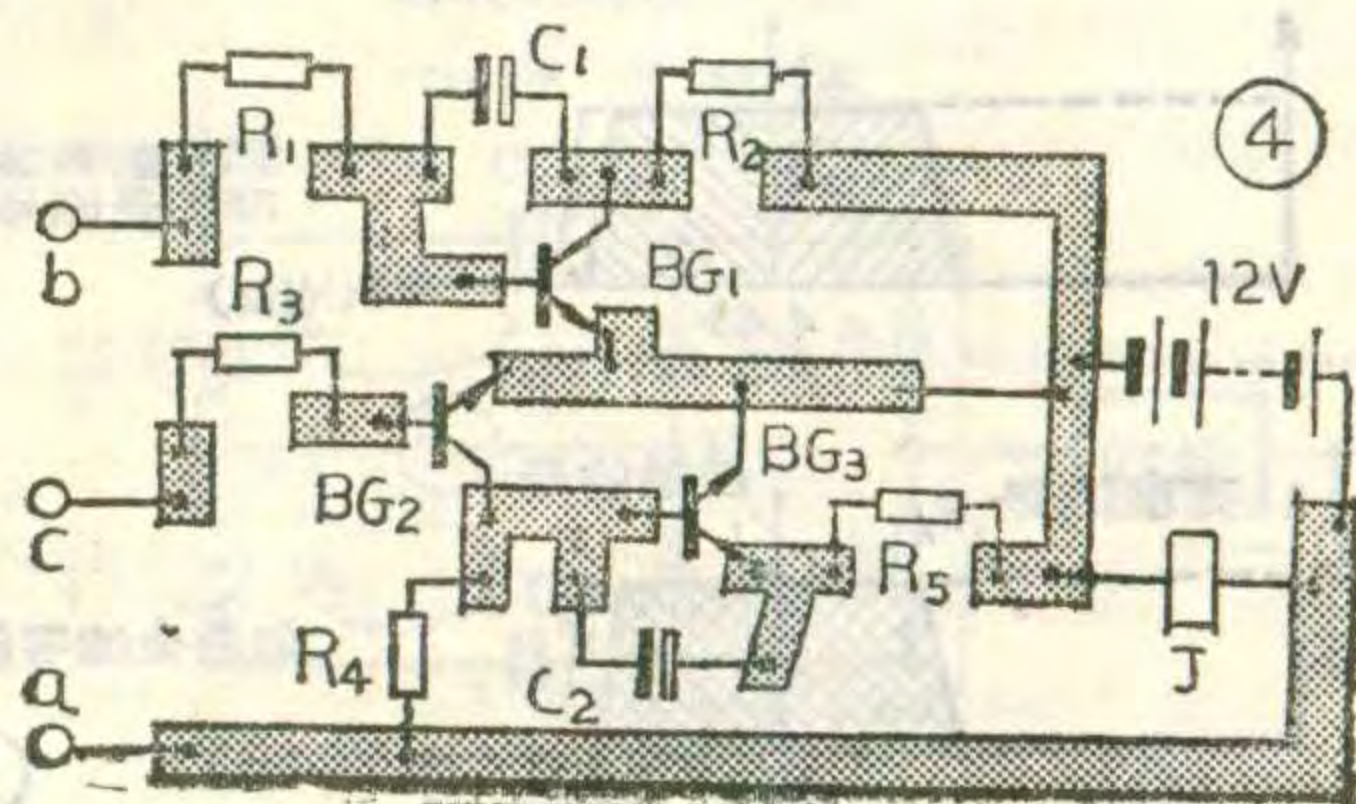
车间噪音较小时，可选用一般使用220伏交流电的电铃；车间噪音较大时，为了有效地报警，可采用220伏20瓦撞击式电铃告警。读者也可以根据自己的实际需要，用继电器的触点去控制电磁阀、电动机等设备，以实现自动控制液面的高低。

液体中的探测部分，采用φ4毫米的裸铜导线固定于5毫米厚的塑料板上，然后将塑料板插到料槽中，见图2。读者也可根据实际情况，采用其它导电性较好的材料做电极。电极之间的距离最好不超过3厘米，但当将电极固定到容器中时，电极之间不要相碰。电极A、C的长度相等，其长度可根据液面所需控制的最低限度而定。电极B的长度根据液面所需控制的最高限度而定。

图1中的R₁、R₃是基极保护电阻，可防止电极A、B或A、C相碰时损坏BG₁或BG₂。R₂、R₅也是限流电阻，其作用也是保护BG₁、BG₃免受损坏。R₄是BG₃的偏置电阻。电容C₁、C₂是为了使继电器吸合更加可靠而设置的。调整R₁、R₃阻值，可改变电路的灵敏度。适当调整电阻R₄、R₅阻值，可使继电器处于可靠的工作状态。

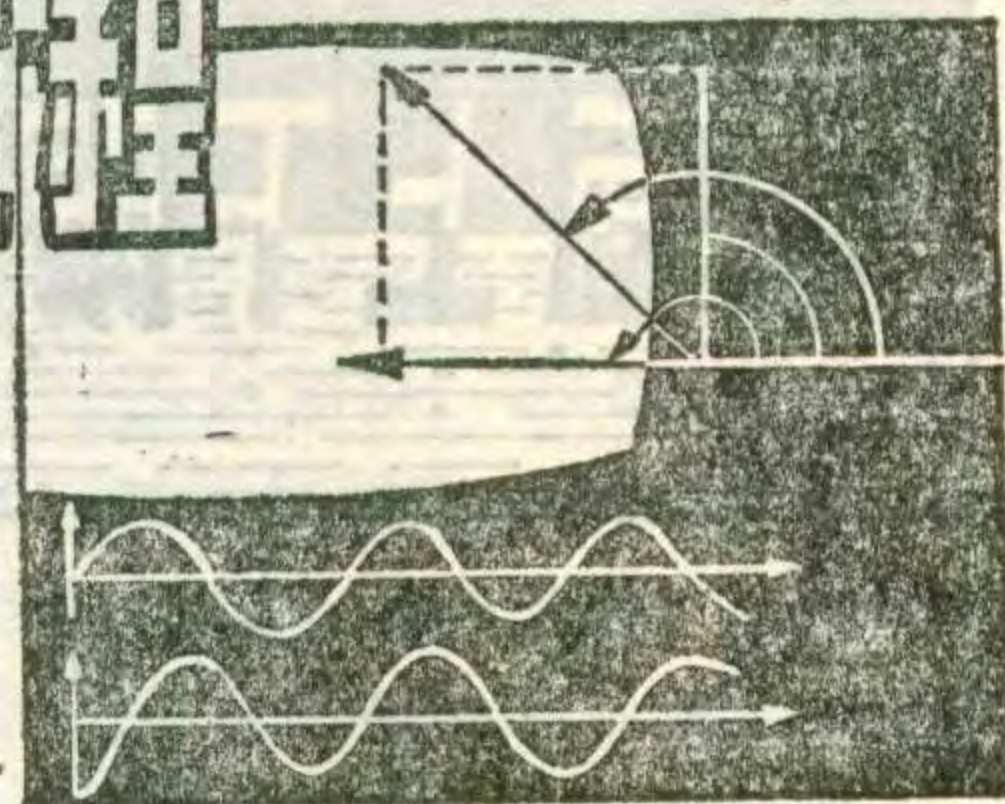
本机选用DZ-100型中间继电器，上限报警时BG₁基流为0.76mA，BG₂的基报电流为0.24mA。下限报警时BG₁、BG₂的基流为零，BG₃的基流为0.4mA。报警时BG₁、BG₃的集电极电流都为26毫安。电源可采用8节2号电池供电，也可以采用图3电路供电，可不加滤波电路。

继电器也可以采用其它型号的，但触点的容量应满足负载要求，而且继电器的线圈电压要与电源电压相同。由于电极A、B、C在液体中有电流流过时，会有少量的金属元素进入液体中，因此对于金属元素含量要求严格控制的液体，需在使用过程中对液体中的金属元素含量进行测试。图4为图1的印制电路板，可供制作时参考。



色同步通道的工作过程

关 怡



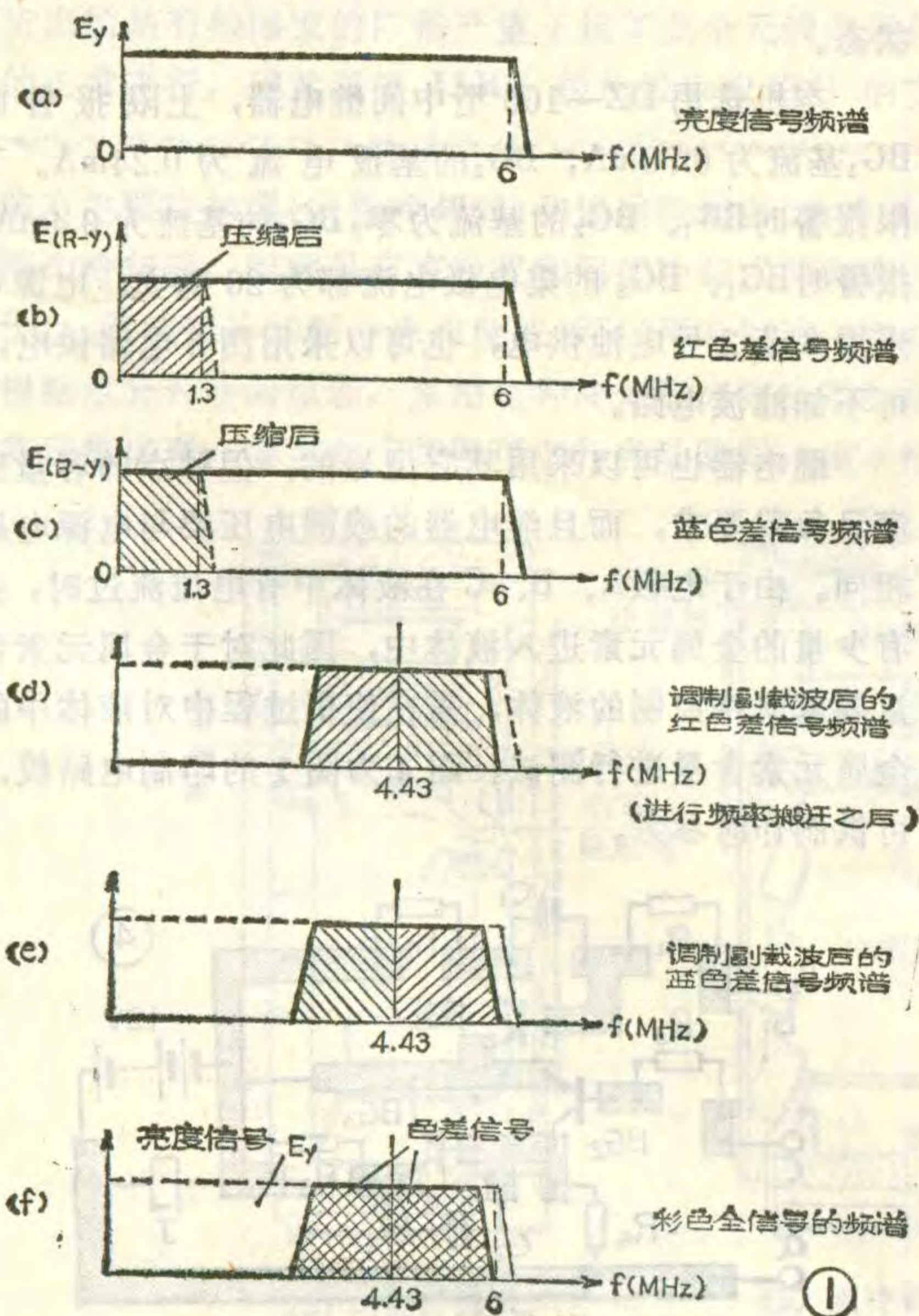
在彩色电视技术中，为了传输图象的彩色信息，采用了能够产生自然界中所有大部分颜色的红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)作为三基色，这样就可以大大简化彩色电视信号的传送。在电视广播中，为使彩色信号中的干扰不影响图象的亮度，实际传输的并不是三个基色信号。而是两个色差信号和一个亮度信号。即，红色差信号R-Y、蓝色差信号B-Y和亮度信号Y。由于色差信号和亮度信号一样，都是视频信号，需要同时传输，而且要保证黑白接收机和彩色接收机能够互相收看（即彩色电视广播能被黑白电视接收机所接收，显示黑白图象；彩色电视接收机也能接收黑白电视广播）。为此，在信号传输中又采用了频谱交错的办法，以使它们共用6MHz的带宽而不互相干扰，这就要求将代表彩色的色差信号带宽压缩到1.3MHz，并进行频率搬迁，将色差信号置于亮度信号频带的高端。最后形成彩色全信号。这个过程如图1(a)~(f)所示。图中，把色差信号挪到彩色全信号频带高端的方法是用色差信号调制一个频率为4.43MHz

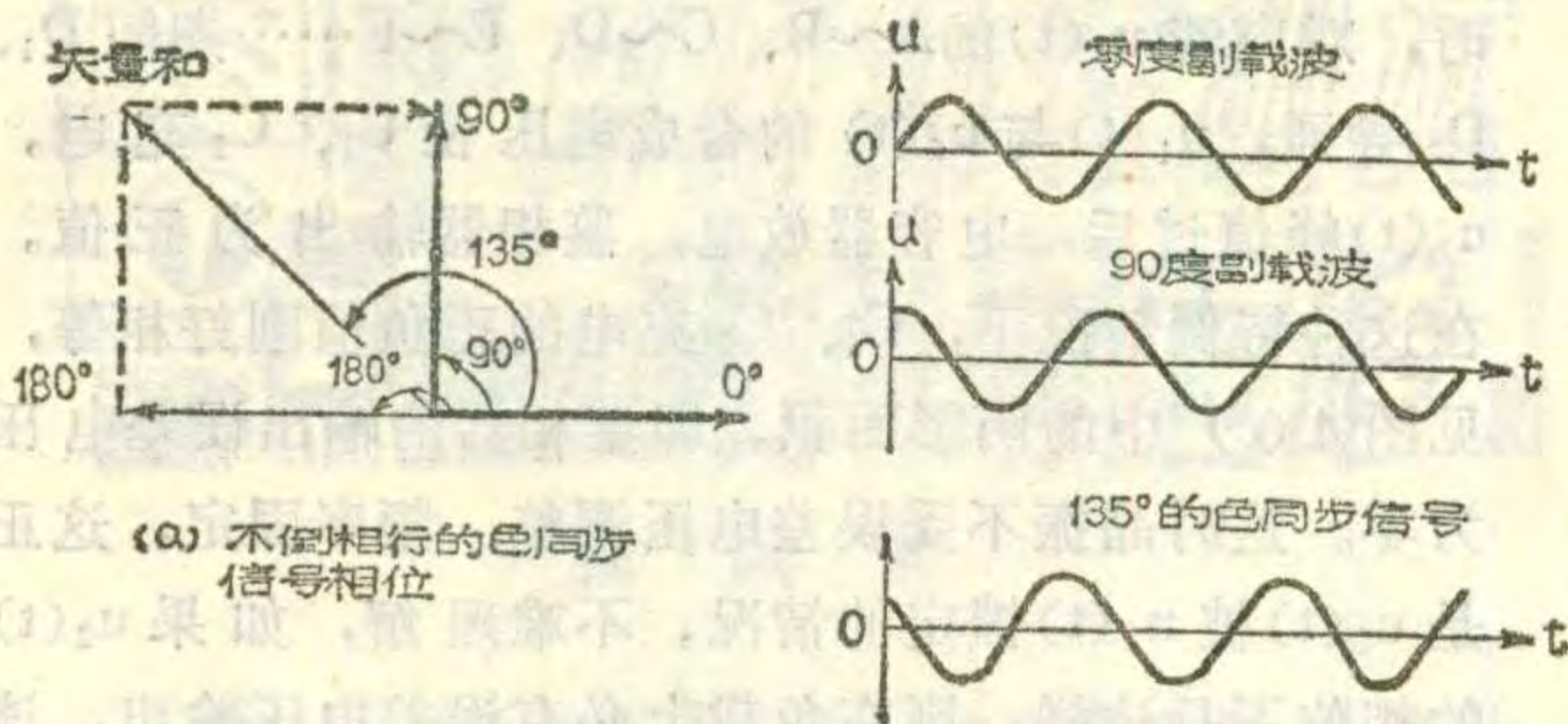
的正弦波(称为副载波)。由于色差信号是两个，而副载波却只有一个，若用一般的调幅方法使两个色差信号同时调制一个副载波，则必然造成调制后的信号的互相干扰。所以在彩色电视广播中是用平衡正交调幅的方法，即令两个色差信号去分别调制频率都是4.43MHz而相位却是互相垂直的副载波(二者相位差90°，称为正交)。调制后的两个已调色差信号的相位相差90°，互相垂直(即正交)，这样就不会互相干扰了。同时，为避免引入副载波后对亮度信号的干扰，调制后的已调波又需要抑制掉副载波(即平衡调幅)。这就是色差信号对副载波的平衡正交调幅的调制方式。

正是由于色差信号对副载波的调制方式是平衡正交调幅，与一般调幅波不同，所以在彩色接收机中要从彩色全信号中分离出两个色差信号就必须用所谓同步解调的方法，而不能一般的振幅解调(振幅检波)。由于实现同步解调的关键是必须有原来调制时所用的副载波，而电视信号中又没有传输副载波，所以，彩色接收机只好自己产生(或者说恢复)这种副载波，而且还必须严格与原来的副载波同步。

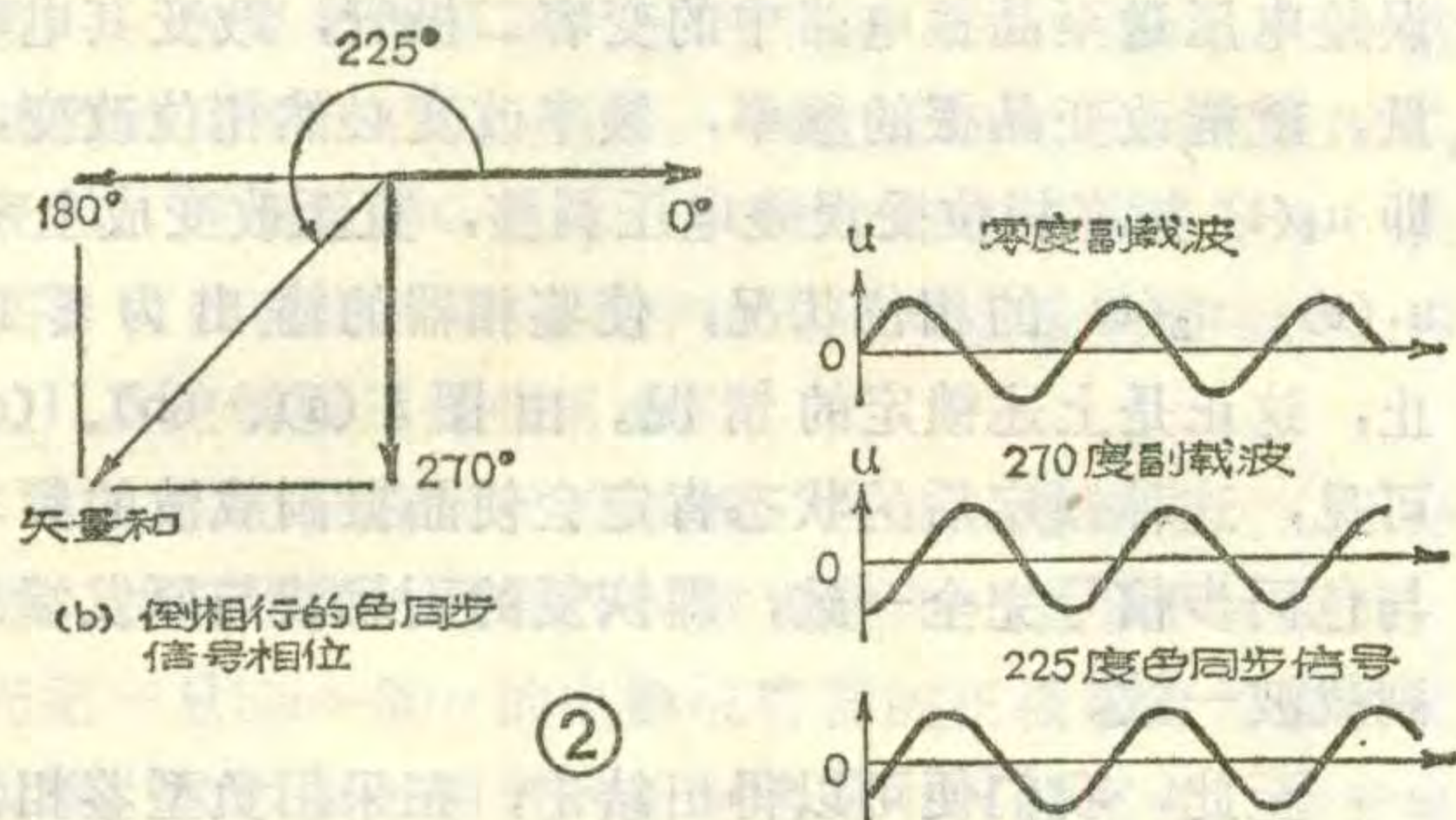
为使接收机恢复的副载波能与发送端调制用的副载波同步，电视台必须给出一个作为副载波代表的标准参考信号，这就是色同步信号。色同步信号是对发送端所用副载波经过断续取样得到的，即每一行时间取出8~10个同相的副载波，然后把它安置在行消隐信号的后肩上，与行场同步信号、消隐信号、图象信号等共同构成彩色全电视信号后播出。在接收机中接收到全电视信号后再分离出这个色同步信号作为参考标准，去同步接收机自己产生的副载波，使之与发送端一样。这个过程也叫色同步锁相过程。彩色电视接收机中产生副载波并使它与色同步锁相的全部电路叫做色同步通道。它是整机电路中极其重要的组成部分，这部分电路中信号的相位关系比较复杂，是值得讨论清楚的。

如前所述，两个色差信号调制后是彼此相差90度(正交)的。其中蓝色差信号所调制的副载波是零度，且不倒相称为基准副载波。红色差信号所调制的副载波则复杂些。由于我国彩色电视制式是平衡正交调幅逐行倒相制(通常称PAL制)，要求调制后的红色差





(a) 不倒相行的色同步信号相位



(b) 倒相行的色同步信号相位

②

信号逐行倒相，即一行为90度，下一行为270度，再下一行又为90度……如此持续下去。做到这一点的一种方法就是使被红色差信号R-Y调制的副载波（注意，它应与基准副载波差90度）逐行倒相，亦即一行为90度，下一行为270度，再下一行又为90度……。

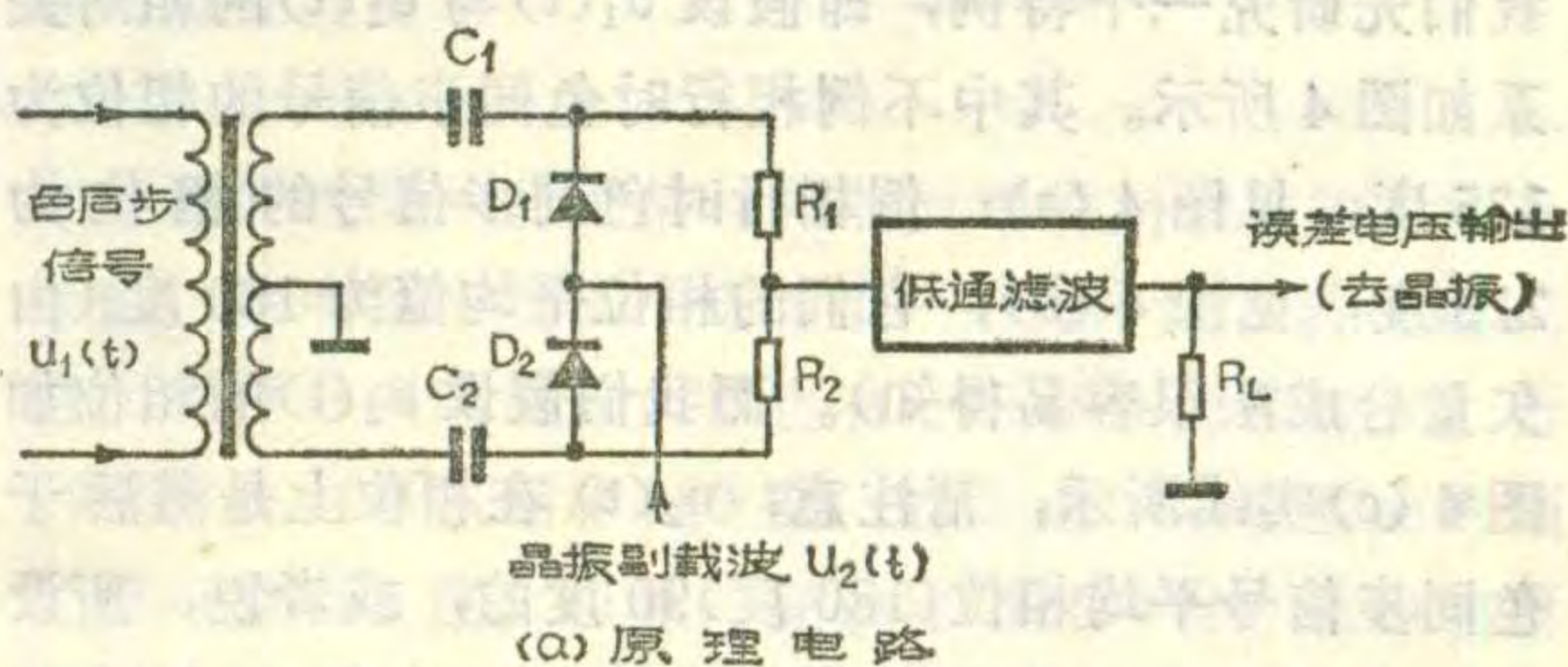
前面已经提到，色同步信号是对发送端所用副载波经过断续取样得到的，去同步接收机自己产生的副载波，使之与发送端一样，因而色同步信号应当代表副载波的相位，这就要求它既要代表基准副载波的相位（零度），又要代表逐行倒相副载波的相位（90度、270度……逐行变化）。在电视技术中，为了减小色同步信号在行消隐期间造成的干扰，用色同步信号表示基准副载波的相位时，色同步信号并不用零度，而是用180度，即用180度的色同步信号相位代表基准副载波的零度相位。这样，色同步信号就应同时表示两个相位信息：用180度表示基准副载波的零度相位，同时用90度或270度表示逐行倒相的副载波的相位。为了能够更清楚说明这个问题，让我们结合图2来说明。在图2(a)中，画出了不倒相行时副载波的波形和它们的矢量相位关系。图中矢量长度表示信号大小，基准副载波（零度），不倒相行时红色差信号所调制的副载波为90度，要使不倒相行色同步信号同时表示这样两个相位（90度和零度，零度用180度表示）只有一个办法，即令色同步信号的相位为此二者的合成相位，取90度和180度两矢量的几何和，得到合成相位为135度，见图中的矢量和。或者说，135度的色同步信号如分成两个互相垂直且相等的分量，必然一个为90度，一个为180度。因此，它也就同时代表着90度和180度的两个相位。

同理，在倒相行，要代表基准副载波和倒相副载波二者的相位（零度和270度），色同步信号就应为180度和270度的合成相位225度，见图2(b)。所以，在不倒相的一行，色同步信号的相位是135度，而倒相的一行，色同步信号的相位是225度。结果，色同步信号的相位是：一行135度，下一行225度，再下一行又是135度，然后又是225度……，它们在180度上下逐行摆来摆去，故称为摆相的色同步信号。

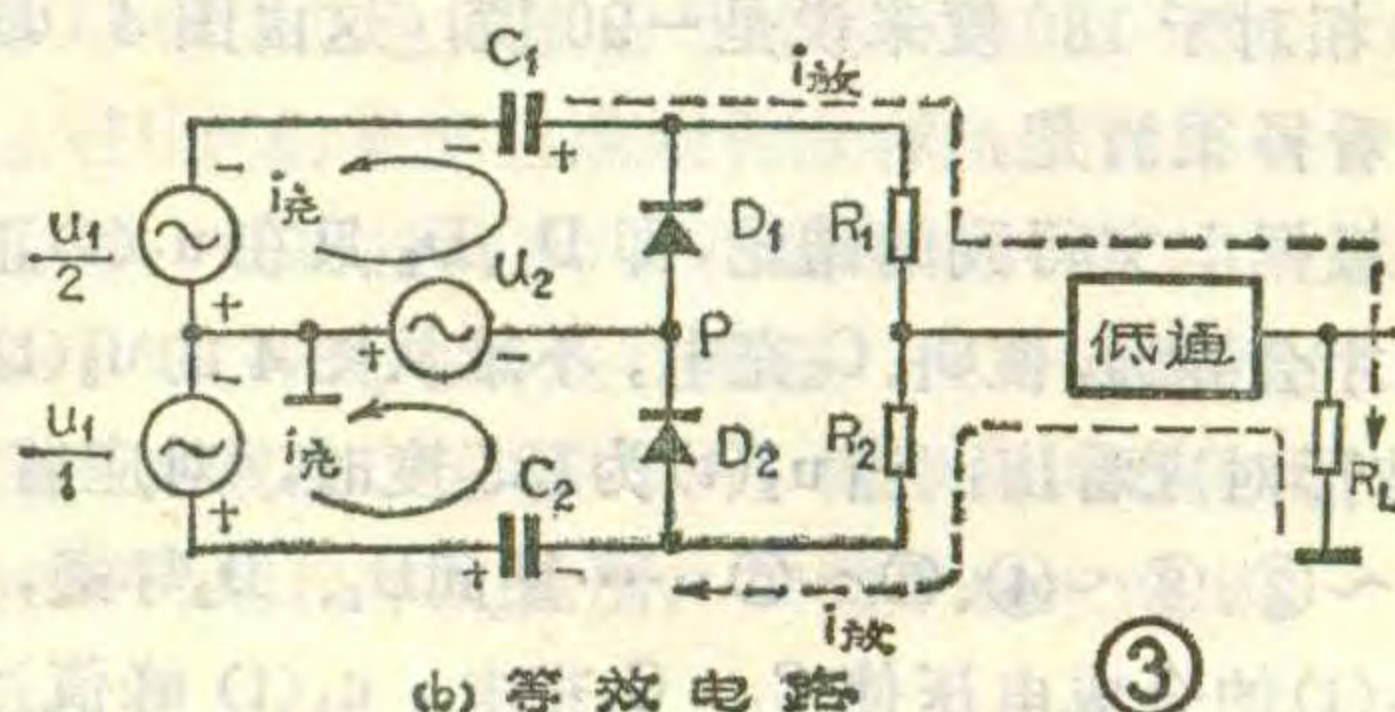
在彩色接收机的色同步通道中，为使本机的副载波与发送端色差信号调制时所用的副载波一致，要使本机副载波与色同步信号所代表的相位锁定，这个过程主要靠以鉴相器为中心的锁相环路，所以鉴相器是它的核心。下面我们以最常用的双二极管负型鉴相器为例，来说明这部分电路中信号的全部相位关系。

鉴相器有两个输入信号：色同步信号 $u_1(t)$ 和本机晶振产生的副载波信号 $u_2(t)$ 。它们经鉴相器电路进行相位比较。其相位间的差别变为误差电压输出。该误差电压经滤波后去调整晶振的频率，使之与色同步信号锁相。负型鉴相器的原理电路和等效电路如图3所示。鉴相过程可分两步简述如下。

1. 假设鉴相器只有色同步信号 $u_1(t)$ 输入，而没有晶振副载波，即 $u_2(t)=0$ 。相当于等效电路中P点对地短路，同时设 $u_1(t)$ 的方向如图所示。由等效电路可以看出，在 $u_1/2$ 的正半周时， D_1 、 D_2 导通，此时 $u_1/2$ 分别对电容 C_1 、 C_2 充电，充电电流的方向见图所示。因电路中的元件全部对称，故充电电流相等， C_1 、 C_2 上的充电电压 u_{c1} 和 u_{c2} 的数值也相等，方向见图所示。其充电时间常数近似为 $R_{D1}C_1$ 、 $R_{D2}C_2$ (R_{D1} 、 R_{D2} 分别为 D_1 、 D_2 正向导通电阻，其阻值很小)。当 $u_1(t)$ 反向， D_1 、 D_2 不导通， C_1 和 C_2 上的电压 u_{c1} 和 u_{c2} 将放电，放电电流分别流过负载 R_L ，其路径见图所示。可见， u_{c1} 和 u_{c2} 在 R_L 上产生的放电电流大小相等，方向相反。 R_L 上输出的误差电压为零。放电时

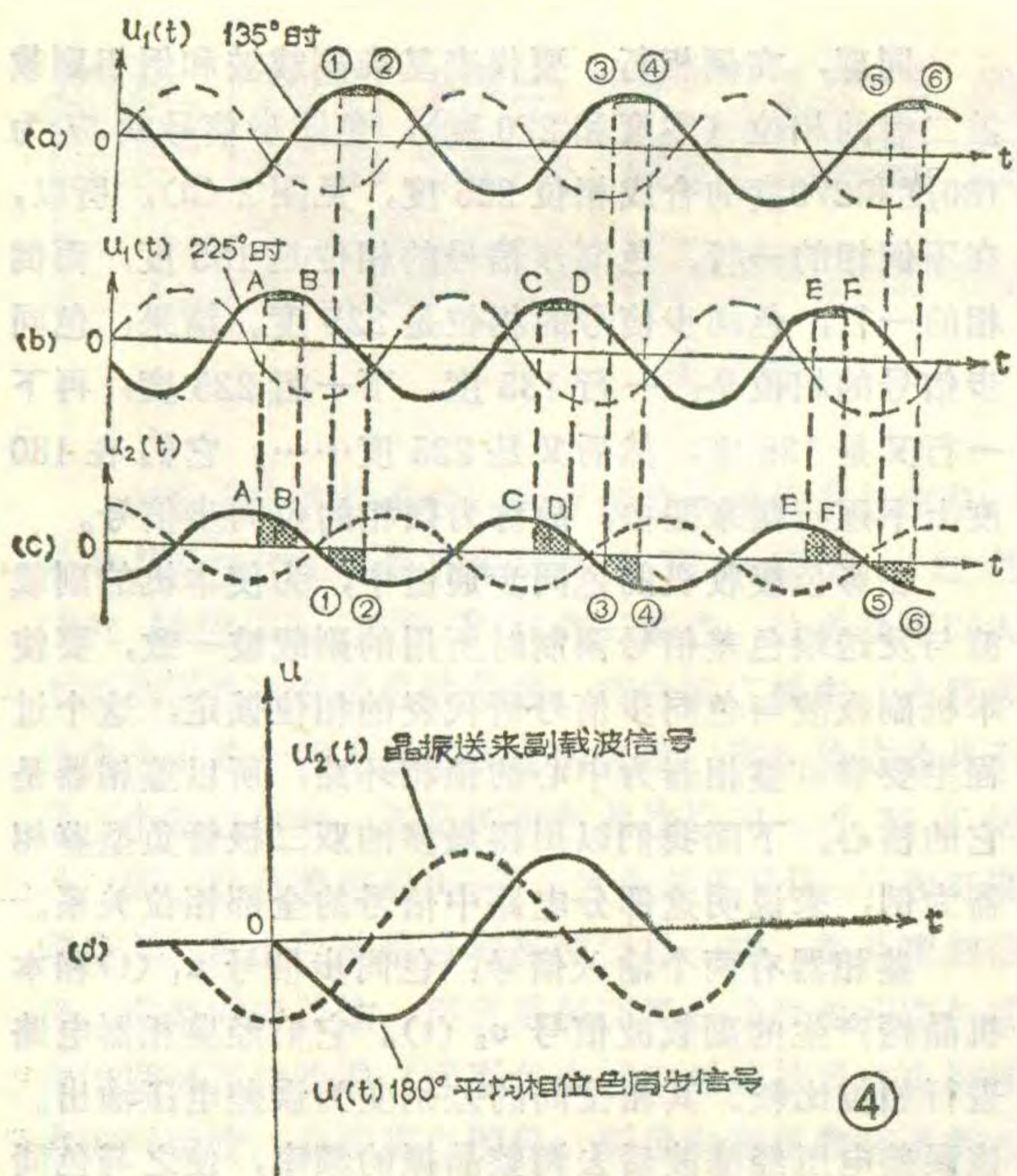


(a) 原理电路



(b) 等效电路

③



的时间常数近似为 R_1C_1 、 R_2C_2 。显然，放电时间常数远远大于充电时间常数，即 $R_1C_1 \gg R_{D1}C_1$ ； $R_2C_2 \gg R_{D2}C_2$ 。所以，电容 C_1 和 C_2 充电快，放电慢，这样在 C_1 和 C_2 上就一定会有残存的平均电压。由图可见， C_1 上的电压对 D_1 是反偏， C_2 上的电压对 D_2 是反偏，所以在工作中只有当 $u_1/2$ （正半周时）的数值大于此反偏时，才会使 D_1 、 D_2 导通，或者说，只在 $u_1(t)$ 的正峰值附近的一段时间内 C_1 、 C_2 才会充电。这是一个很值得重视的结论。

2. 色同步信号 $u_1(t)$ 和晶振副载波 $u_2(t)$ 同时存在时，由图可见，这时 C_1 、 C_2 的充电将和 $u_1(t)$ 与 $u_2(t)$ 之间的相位关系有关，即由它们的合成电压充电。但因 $u_1(t)$ 远远大于 $u_2(t)$ ，故 D_1 、 D_2 的导通仍然是只在 $u_1(t)$ 的正峰值附近才导通。而这两个电压之间的相位关系在锁定之前是相当复杂的。为分析方便起见，我们先研究一个特例，即假设 $u_1(t)$ 与 $u_2(t)$ 的相对关系如图4所示。其中不倒相行时色同步信号的相位为135度，见图4(a)；倒相行时色同步信号的相位为225度，见图4(b)；它们的相位平均值为180度（由矢量合成法很容易得知）。而我们假设 $u_2(t)$ 的相位如图4(c)实线所示，请注意， $u_2(t)$ 在相位上是滞后于色同步信号平均相位（180度）90度的，或者说，所设 $u_2(t)$ 相对于180度来说是-90度，这由图4(d)曲线可以看得很清楚。

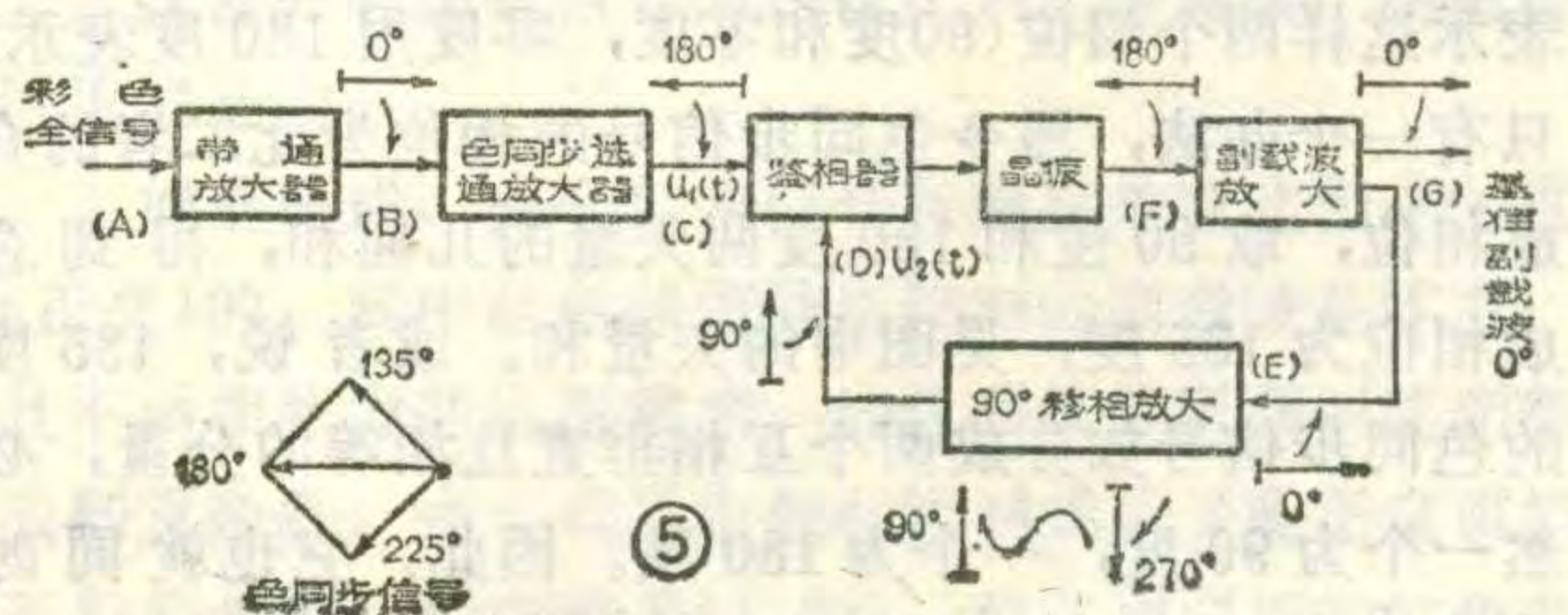
根据上文得到的结论，即 D_1 、 D_2 只在 $u_1(t)$ 正峰值附近才会导通，使 C_1 、 C_2 充电。不难从图4的 $u_2(t)$ 与 $u_1(t)$ 波形对应看出：当 $u_1(t)$ 为135度时，对应着 $u_2(t)$ 的①~②、③~④、⑤~⑥……期间 D_1 、 D_2 导通， $u_1(t)$ 与 $u_2(t)$ 的合成电压使 C_1 、 C_2 充电。 $u_1(t)$ 峰值过后，

电容器放电，鉴相器输出为负值；而当 $u_1(t)$ 为225度时，对应着 $u_2(t)$ 的A~B、C~D、E~F……期间 D_1 、 D_2 导通， $u_1(t)$ 与 $u_2(t)$ 的合成电压使 C_1 、 C_2 充电。 $u_1(t)$ 峰值过后，电容器放电，鉴相器输出为正值。在这种特例情况下， C_1 、 C_2 充电的正负值刚好相等，见图4(c)中的阴影面积。即鉴相器的输出误差电压为零。这时晶振不受误差电压调整、频率固定。这正是 $u_2(t)$ 被 $u_1(t)$ 锁定的情况。不难理解，如果 $u_2(t)$ 的相位不是这样，则在负载上必有误差电压输出，该误差电压送至晶振电路中的变容二极管，改变其电容量，就能改变晶振的频率，频率改变必然相位改变，即 $u_2(t)$ 频率相位受误差电压调整，直至改变成上述 $u_1(t)$ 、 $u_2(t)$ 的相位状况，使鉴相器的输出为零时止，这正是上述锁定的情况。由图4(a)、(b)、(c)可见，这种锁定后的状态肯定会使晶振副载波的频率与色同步信号完全一致，即恢复的副载波与原发端的副载波一致。

至此，我们便可以得出结论：在采用负型鉴相器的情况下，欲使送入鉴相器的本机副载波与色同步信号的相位锁定（相位关系固定，则频率必然相等），必定是本机送入鉴相器的副载波相对于色同步信号平均相位为-90度。要特别指出一点，如果图4中 $u_2(t)$ 的相位为+90度，也会得出上述结果，但这种情况是锁相环路的不稳定状态，色同步信号与 $u_2(t)$ 是不能锁定的。由于这涉及到更复杂的锁相理论问题，这里就不能多讨论了。

解决了这个问题，整个色同步通道的全部相位关系便可应刃而解了。在图5中画出了某彩色电视机色同步通道的锁相环路部分方框图，下边试找出图中各电路前后的全部相位关系：

在图5的带通放大器输入端（即A点处），输入信号为彩色全电视信号，其中的色同步信号相位为135度、225度逐行摆相的（可记作135°/225°），平均相位为180度如矢量图，为了醒目，用箭头表示实际的相位特点。在带通放大器中，有一个晶体管放大级，所以将对信号倒相180度，故带通放大器的输出端B点色度信号中的色同步信号也应相对于A点倒相，即B点的色同步信号平均相位为零度，见图示。色同步选通放大电路也有一只晶体管，选出色同步信号并经放大后又将色同步信号倒相180度，所以C点为色同步



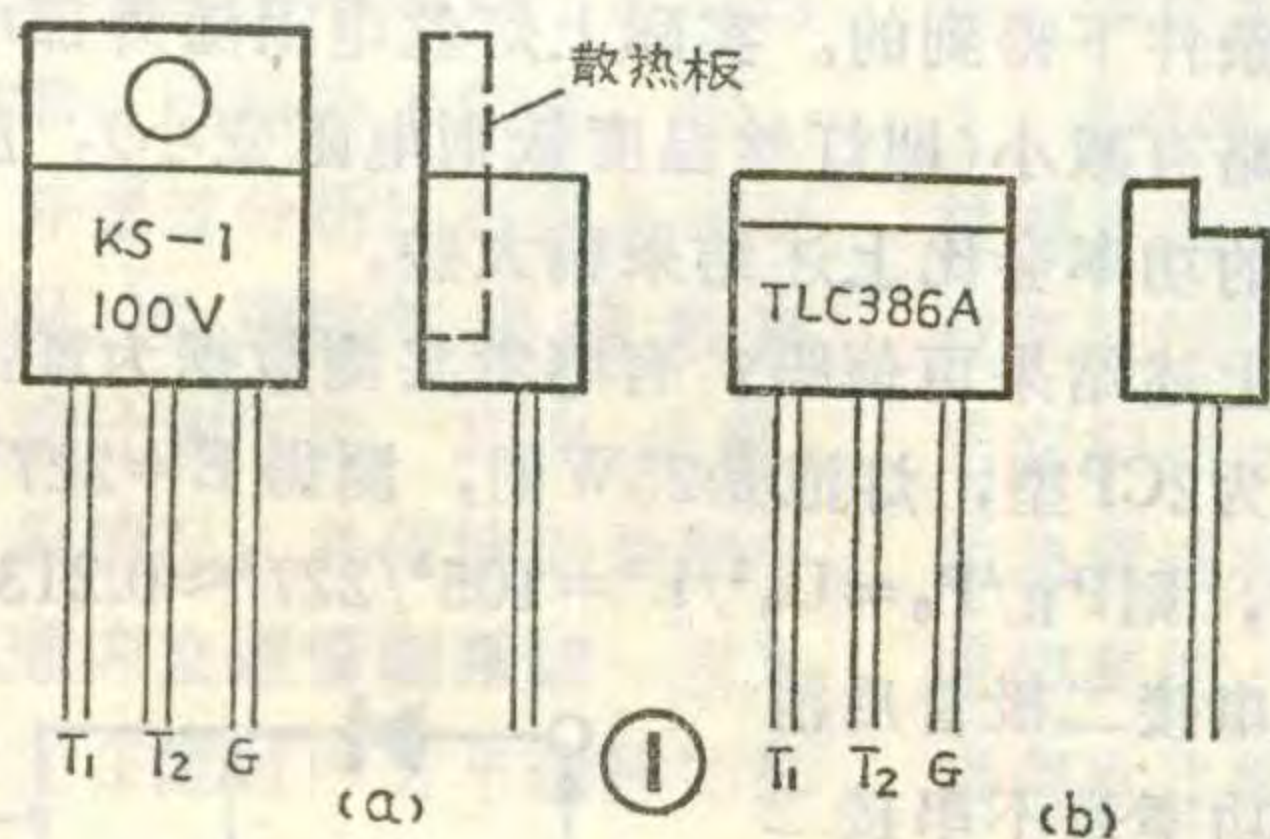


用万用表测试双向可控硅

张运和

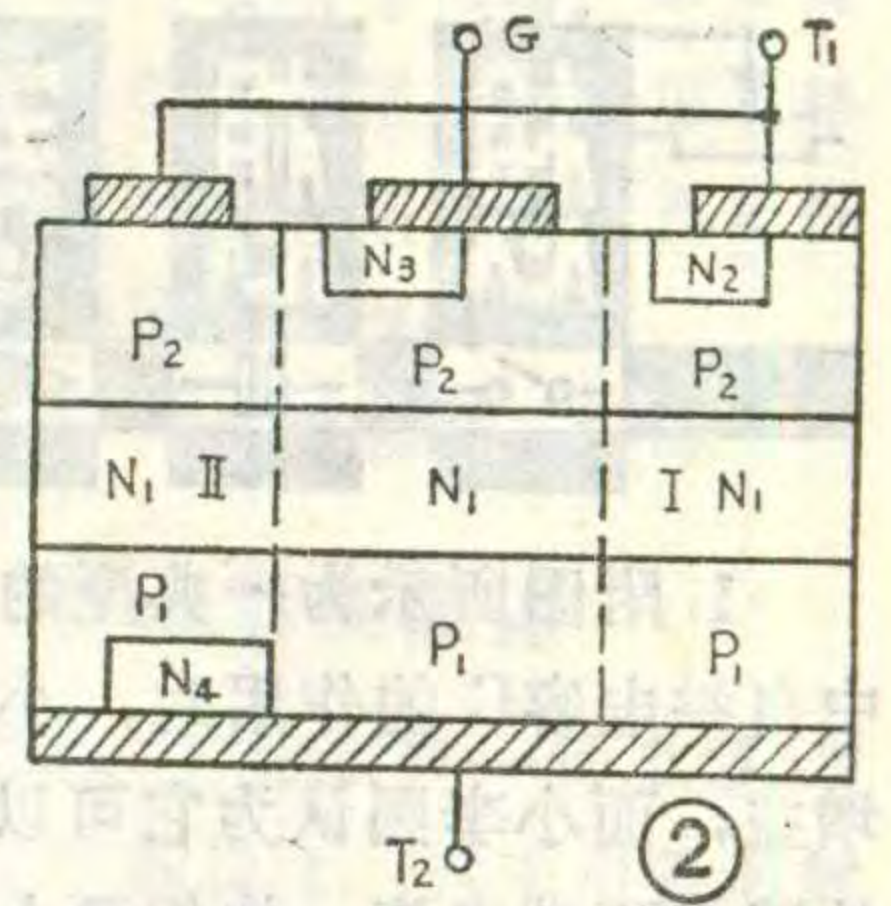
市场上常见的小功率塑封双向可控硅有两种外型，一种是带散热器的见图1(a)，另一种是不带散热器的见图1(b)。通常，阳极用 T_2 表示，阴极用 T_1 表示，控制极用 G 表示。它的内部结构图见图2，由图2可以看出：双向可控硅可以看成是由可控I、可控II及控制极三部分组成的。

(1) 已知双向可控硅的三个极，测试其性能好坏。将万用表的量程开关放置在 $R \times 1$ 档或 $R \times 10$ 档。先把一只 $5\mu\sim 20\mu$ 的电解电容器的正极接万用表的负表笔，负极接万用表的正表笔给电容器充电。当充电3秒钟后，即可取下电解电容器作为控制电源备用。准备好了以后，将万用表的黑表笔接双向可控硅的 T_2 ，红表笔接 T_1 ，再用充了电的电解电容作触发脉冲源，将电解电容的正极对控制极 G ，负极对阴极 T_1 ，同时碰触一下后就拿开，此时，若万用表的指针大幅度偏转，并停留在一固定位置则说明可控I是好的。然后，再测可控II。将电解电容重新充电备用。将万用表的黑色表笔接 T_1 ，红色表笔接 T_2 ，将充了电的电解



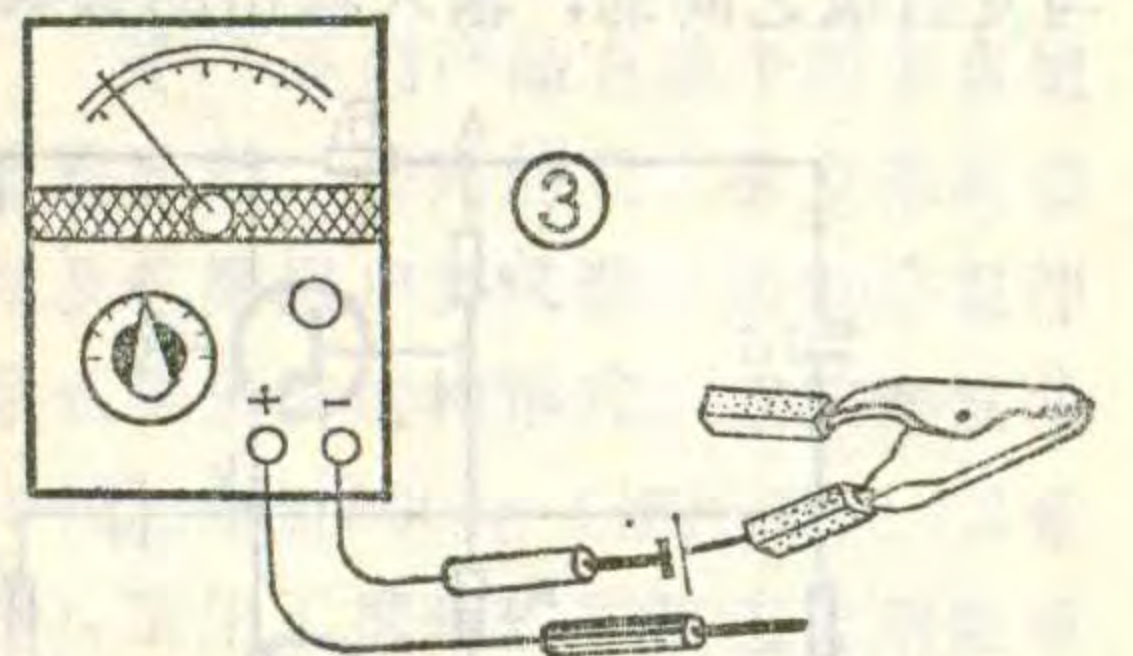
电容正极对 T_1 ，负极对控制极 G 同时碰触一下就拿开，若表针大幅度偏转并停留在一固定位置，则说明可控II也是好的。

(2) 双向可控硅极性的识别。双向可控硅的规格、型号不同，外型也不一样，对于图1所示的塑封管，一般是面对有字的一面，并使管脚向下，通常从左向右依次为阴极 T_1 、阳极 T_2 、控制极 G 。对于一般的双向可控硅，可以用万用表判别其极性。首先找出阳极 T_2 。将万用表的量程开关放置在 $R \times 100$ 档，使黑表笔和双向可控硅的任一极相接，再用红表笔分别碰触另外两个极，如果表针都不动，则说明黑表笔接的是阳极。如果红表笔碰触一个极时表针不动，而碰触另一个极时表针发生偏转，则黑表笔接的不是阳极。这时，应将黑表笔换接另一个极，再用同样的方法进行测试，这样就比较容易的判断出阳极来。阳极确定后，剩下的就是阴极 T_1 和控制极 G 了。



由图2可见， T_1 与 G 是由两个PN结反向并联的，因设计需要和结构的原因， T_1 与 G 之间依然存在正反向电阻。实验表明，当测出的阻值确定为正向电阻时，黑表笔接的是阴极 T_1 ，红笔接的是控制极 G 。

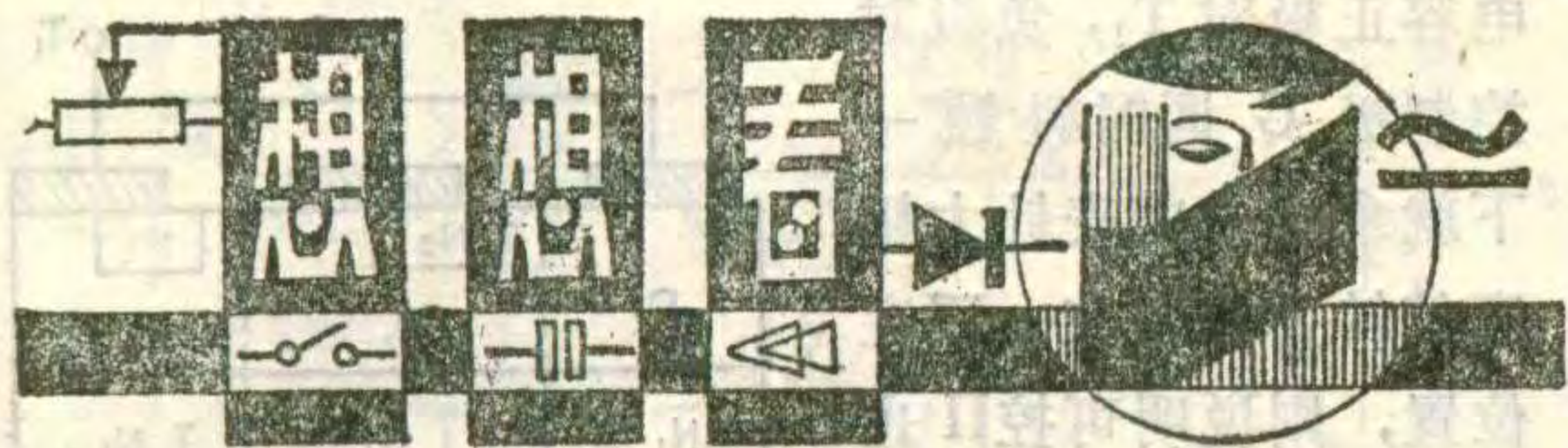
从法国汤姆逊公司进口 TLC386A 双向可控硅， T_1 和 G 之间的正向电阻为 20Ω 左右，反向电阻 28Ω 左右。日本三菱 BCR6AM的 T_1 和 G 之间正向电阻为 15Ω 左右，反向电阻为 20Ω 左右。美国 GE4A 双向可控硅正向



信号，其平均相位为 180° 。图中C点D点为鉴相器的两个输入信号，正如上文讨论过的，在锁定情况下 $u_2(t)$ 应相对于 $u_1(t)$ 为 -90° ，已知 $u_1(t)$ 平均相位为 180° ，所以 $u_1(t)$ 是相对于 180° 为 -90° （相对于零度就是 $+90^\circ$ ）。所以在图5中，D点用矢量箭头表示 $u_2(t)$ 的相位时应当箭头向上，见图。D点和E点之间的 90° 移相放大电路是将E点的输入信号后移 90° 相位，同时在放大时又由一只晶体管放大倒相 180° ，故由D点推导至E点，可知E点副载波相位应为零度。见图示（零度后移 90° 为 270° ， 270° 再倒相 180° 到D点变为 90° ）。由此可知，图中副载波放大器的输出G点的副载波即为零度的基准副载波。与前

文所述发送端兰色差信号调制所用的副载波相位完全一致。它就是接收机中送给B-Y同步解调器的副载波。因图中副载波放大器也有一只晶体管作放大，所以把输入信号也倒相 180° ，故F点即晶振输出的副载波应为 180° 。可见，在锁定（同步）时，晶振输出的副载波相位与色同步信号的平均相位一致。

上述G点的零度基准副载波再经过另外一个 90° 移相电路，就可得到 90° 的副载波，该 90° 的副载波再经PAL开关电路逐行倒相，便得到逐行倒相的 $90^\circ/270^\circ$ 副载波。它供R-Y同步解调器使用。因这部分内容已超出本文范围，故图中也未画出。



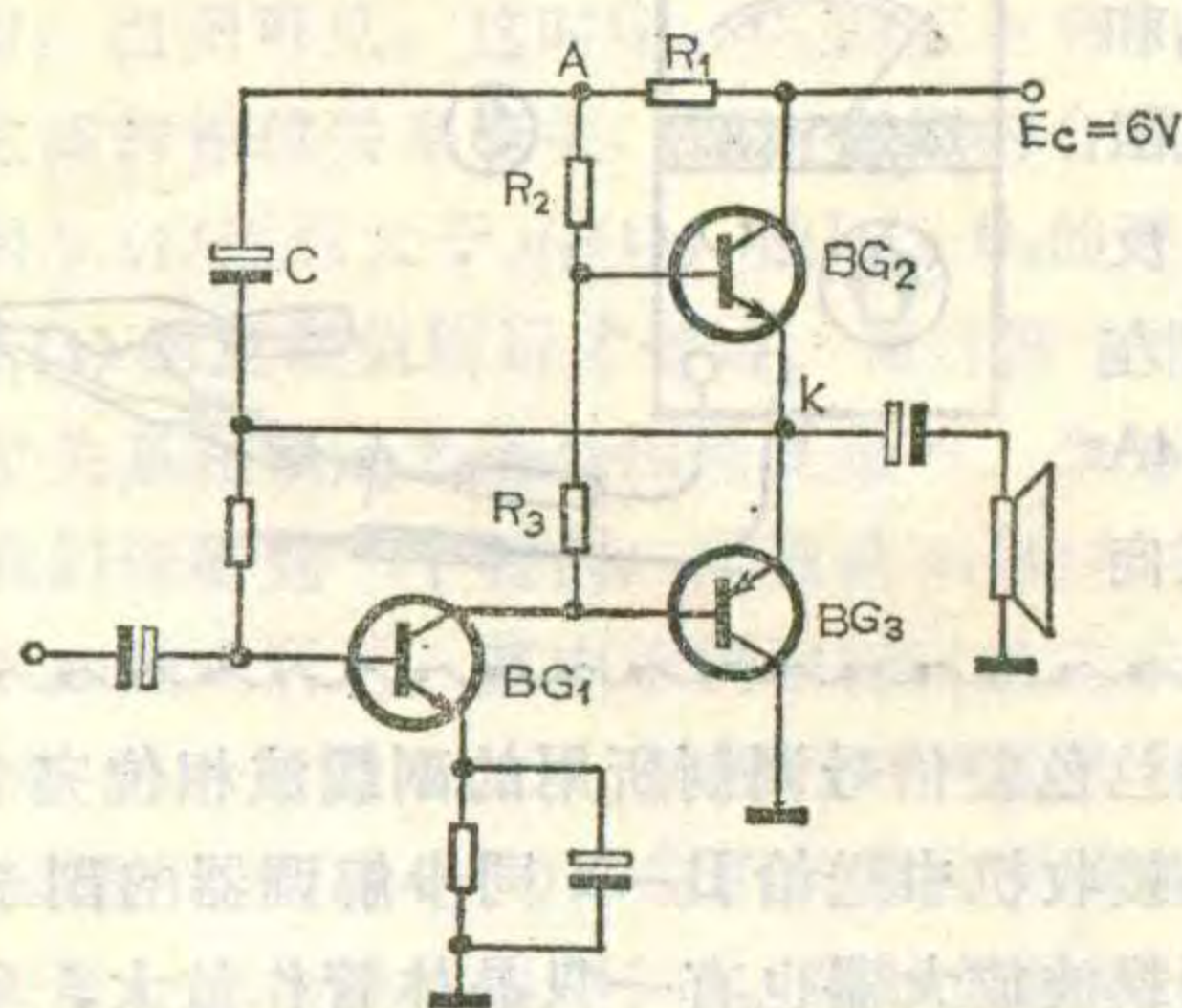
1. 附图所示为一典型的 OTL 电路, 在讨论电路中自举电容 C 的作用时, 小王认为它可以提高电路的增益, 而小李则认为它可以提高输出为正半周时 BG₂ 的基极驱动电流。他们两人究竟谁的说法正确?

2. 一个标有 220V、40W 的灯泡, 当把它接在如图所示的半波整流电路上时, 它只能从电源得到 20W 的功率, 因为半波整流电路只能让交流电半个周期的电流通过。这话对吗? 为什么?

想想看答案

1. 由于小王和小李都只说出了自举电容 C 的某一个方面的作用, 因此都是正确的, 也都不完全。

在图示电路中, 输出信号电压是由 BG₂、BG₃ 的集电极 (即信号地) 与发射极之间取出的, 通常由于 $R_2 \gg R_1$, $R_2 \gg R_3$, R_1 、 R_3 上的信号电压可以忽略不计, 所以可以认为 R_2 上的信号电压就是 BG₂、BG₃ 的输入电压。在没有电容器 C 时, 这个电压加在 BG₂、BG₃ 的基极与集电极之间, 输入、输出的公共端为集电极, BG₂、BG₃ 为共集电极电路。当接入电容器 C 时, 由于它的容量很大, 对信号来说可以看作是短路, 相当于将 R_2 的上端 (即 A 点) 与 BG₂、BG₃ 的发射极接在一起, 故 R_2 上的信号电压是加在 BG₂、BG₃ 的基极与发射极之间的, 输入输出的公共端为发射极, BG₂、BG₃ 为共发射极电路。



由此可见, 由于自举电容 C 的接入, 使 BG₂、BG₃ 由共集电极电路 (即射极输出器)

电阻为 30Ω 左右, 反向电阻为 50Ω 左右。

还有一种测试双向可控硅的方法是: 当阳极 T₂ 确定后, 将万用表的黑表笔接 T₂, 红表笔接另一假设的阴极 T₁, 再将充了电的电解电容的负端对假定的 T₁, 正端对空着的假定 G 极同时碰触一下后就拿开, 若表的指针大幅度偏转且停留在一固定位置, 则上述假定

变成了共发射极电路, 因而使电路的增益提高了。所以从这一点讲, 小王的说法是正确的。

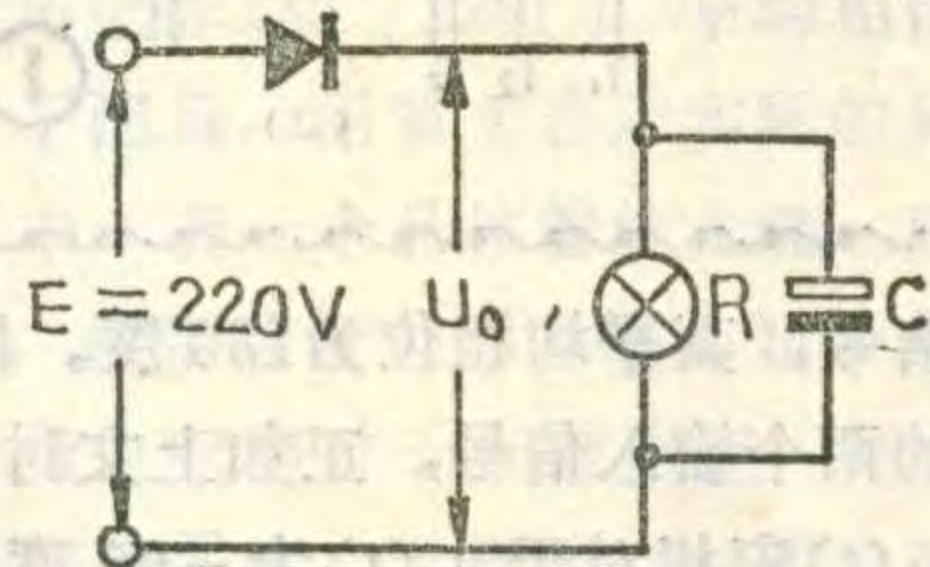
另一方面, 当输出为正半周时, K 点电位可升高至接近于 E_C 。若没有电容 C, BG₂ 的基极将得不到足够的驱动电流, 因此实际输出电压的正峰值无法接近于 E_C 。当接入电容 C 以后, 静态时中点电位 $V_K = \frac{1}{2}E_C$, 由于 R_1 很小, 其直流压降可以忽略, 所以电容器 C 两端的电压 $U_{AK} = \frac{1}{2}E_C$ 。由于 C 的容量很大且其两端电压不能突变, 当有信号时, U_{AK} 维持在 $\frac{1}{2}E_C$ 。这样, 在输出正半周使 U_{AK} 升高时, V_A 也要升高, 从而使 BG₂ 的基极可以得到足够的驱动电流, 于是输出的正峰值可以接近 E_C 。所以说, 从这一点讲, 小李的说法也是正确的。

(许茂祖)

2. 由电路图可知, 正弦交流市电经半波整流后, 加到灯泡上的是半波脉动电压, 其中流过灯泡的电流只是直流成份。因此灯泡消耗的功率即为直流功率。由电工理论可知, 此时灯泡上的直流电压 $U_0 = 0.45E$ (E 为交流市电的有效值, 即 $E = 220V$)。设灯丝电阻为 R , 则此时灯泡消耗的功率为 $P_R = U_0^2/R = (0.45E)^2/R$ 。已知灯泡的标称功率 P_0 为 40W, 即 $P_0 = E^2/R = 40W$, 由此得 $R = E^2/P_0$, 代入上式后, $P_R = U_0^2/R = (0.45E)^2 \cdot P_0/E^2 = (0.45)^2 \times 40 = 8.1W$ 。

由上述计算可知, 市电经半波整流后加在 40W 的灯泡上所消耗的功率不是 20W, 而只有 10W 左右。当然, 这个计算结果是在假定灯丝电阻不随外加电压变化的条件下得到的。实际上灯丝电阻随外加电压的降低而略有减小 (即灯丝温度低则电阻变小), 所以实际消耗的功率会比上述结果稍大些。

上述结果可信吗? 有笔者实测数据为证: 整流二极管为 2CP 型, 灯泡是 25W 的, 测得 $E = 227V$, $U_0 = 105V$, 则 $P_R/P_0 = U_0^2/E^2 = 105^2/227^2 \approx 0.2139$ 。证明灯泡串接二极管后消耗的功率是不串接二极管时所消耗功率的百分之二十多些。



(杨怀恩)

的 T₁、G 两个极是正确的。若表针不动, 则红表笔接的可能是控制极 G。可把假设的阴极 T₁ 和控制极 G 调换一下再测一遍。这样不仅判别了三个极的极性, 也基本上判别了双向可控硅的好坏。

对于大功率双向可控硅, 可在万用表的负端串上一节 1.5V 的干电池后重复上述测试过程见图 3。



交通管制系统

日本松下电器公司展出一套交通管制系统，包括：计测交通流量、气象等的感知装置；传输这些信息的传输装置；分析、记录、显示、控制信息的中央装置；向道路利用者提供信息的信息板、以及提供路边广播等信息的装置等。

1. **交通量记录器**—用来记录由车辆感知器测得的交通量。2. **车辆分类记录装置**—能分析从车辆感知器获得的车辆通过信息，并将其按公共汽车、大型货车、小型货车、轿车等四种进行分类记录。3. **交通流计测装置**—用来按车辆类别计测显示、记录通过车辆的交通量、平均速度、占用率等。4. **超声波式积雪计**—利用超声波，能自动地与地面非接触地计测道路上的积雪深度。5. **路面冻胀检测装置**—能与路面非接触地计测路面上的水、雪、温度等，并通过分析这些信息来判断路面情况。6. **道路气象信息系统**—能自动计测气温、风向、风速、雨量等气象情况，并传输到管制中心。7. **隧道内交通管制系统**—用来分析从设置在隧道内的车辆感知器获得的信息，检测速度违章车辆或车间距离违章车辆，并计测隧道内的交通量、平均速度、占用率、阻塞度，控制工业电视等。8. **隧道防灾监视控制系统**—集中监视、记录来自隧道自动火灾感知器等的信息，并对隧道铃的鸣响、报警板的点亮、洒水器的动作进行控制。9. **图形可变式道路信息板**—装置在道路上，能用文字、图形、记号等显示道路情况。显示内容由管制中心进行控制，并向道路利用者提供交通信息。10. **路边广播系统**—用无线电广播

向驾驶员播送区间道路交通信息，驾驶员可用车内收音机收听。11. **交通信号机**—有自动感应式、程序多级式等多种信号机，可根据道路情况选用。12. **交通管制中心**—对车辆感知器、电视摄像机等获得的信息进行处理、分析、并向道路利用者提供各种信息，组成道路交通管理的系统。

本刊记者

耳聋者使用的电视电话

英国 Essex 大学电子工程系的科研人员已开始将一种可利用普通电话线路传输视频图象的电视电话系统投入实验性使用。耳聋者可利用它方便地通过示意动作、手势或口形进行远距离通话。

Essex 系统是一种配备了摄像机和显示屏幕的精巧装置。它采用了图象数据压缩技术，特点是数据传输速度比常规速度低，只有 8 kb/s。它所传递的图象是一种类似铅笔素描的黑白轮廓图象（见附图）。这种图象传输方式克服了一般图象数据压缩系统存在的图象拖影、图象反映滞缓等问题。

Essex 系统采用一种新的图象处理算法和特殊的硬件，首先用 6 位灰度级将电视图象数据化。然后当它扫描一个象素时，同时与邻近的象素进行比较，审查哪一个是显著较亮的。该象素与周围的 8 个象素每次比较的结果送到查照表逻辑电路，以选取最小值。该处理过程一直持续到形成图象的轮廓线为止。

Essex 系统所需用的小型固态



摄像机、64行液晶显示器、单片调制解调器、单片数据压缩处理电路等元器件在目前仍然较贵，真正投入实际使用还有一段时间。

刘志刚 编译

条状石英晶体

摩托罗拉公司生产一种小型AT切割条状石英晶体，它采用管形封装，尺寸为3.0×8.4mm。在宽广的温度范围内保持良好的频率稳定性，晶体的第一年老化率小于±2 ppm，晶体在任何方向的抗冲击性能都超过5000g。适用于要求体积小和造价低的应用场合。目前生产的晶体的基波频率范围为12~20 MHz。

应晓新 译

新MFX晶体滤波器

在摩托罗拉公司的晶体滤波器的大家庭中，又增添了一位新成员，这就是MFX系列滤波器。这种四极点窄带滤波器工作频率从45 MHz到175MHz，封装形式为TO-8。适用于要求体积小、电路简单，同时又具有优良通带选择性的通讯设备中。

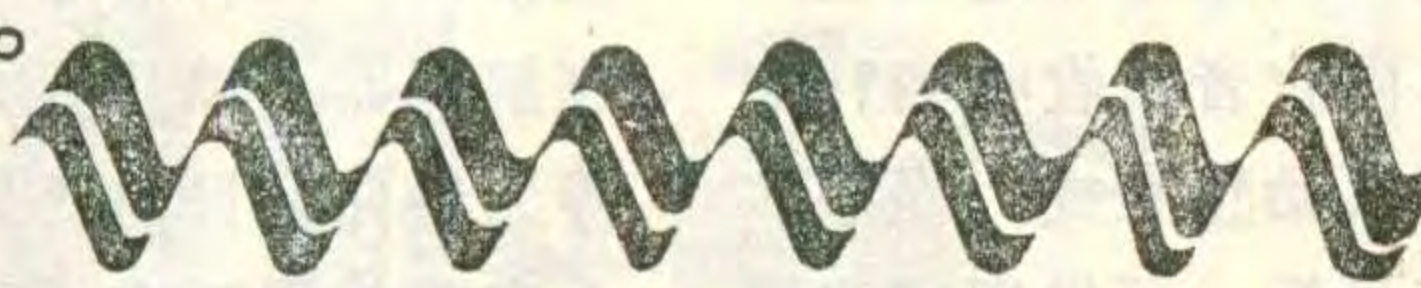
MFX系列产品有单个四极点组态滤波器、分离的双二极点滤波器以及根据用户要求设计的电路组件形式等多种结构形式。滤波器抗冲击性能超过5000g（作用时间0.3毫秒），适用于携带式和其它苛刻使用环境。为改善假信号响应、阻带衰减和互调等性能，还采用了多项专利技术。

应晓新 译

名片式立体声收音机

东芝公司出售一种RP-S27调幅/调频立体声收音机，它的大小和名片差不多，体积为56×91×13.5毫米，配有一只耳内耳机。可利用选择开关选听调频立体声或单声道广播，有一个发光二极管指示器用于调谐指示。

吴铭 译



电子技术入门知识讲座

铝电解电容器是常见的一种无线电元件。它的外形如图 1 所示,其中(a)、(b)、(c)三种电解电容多用于电子管收音机及扩音机中,(d)、(e)、(f)三种常用于晶体管收音机及使用印刷电路板的设备中。电解电容器的符号如图 2 所示,其中空心的电极代表正极。

铝电解电容器的特点是电容量大,耐压高(可达

450伏左右),价格低,所以得到广泛的应用。在电路中,它可作级间耦合用,如图 3 a 中的 C_4 ,它将 BG_1 集电极输出的音频信号传输到 BG_2 的基极,同时起到隔直流的作用,使 BG_1 集电极直流电压对 BG_2 基极电压不产生影响。图 3 a 中的 C_2 、 C_5 也是耦合电容。电解电容的另一个作用是旁路,图 3 a 中的 C_3 、 C_6 是发射极旁路电容。它使发射极的音频信号通过电容接地,旁路也就是给信号提供了另外一条道路的意思。由于发射极的音频信号被旁路,因而消除了对信号的负反馈,提高了放大量。图 3 a 中的 C_1 是电源旁路电容,也称去耦电容。图 3 b 中的电容 C_0 是起滤波作用的。

构造

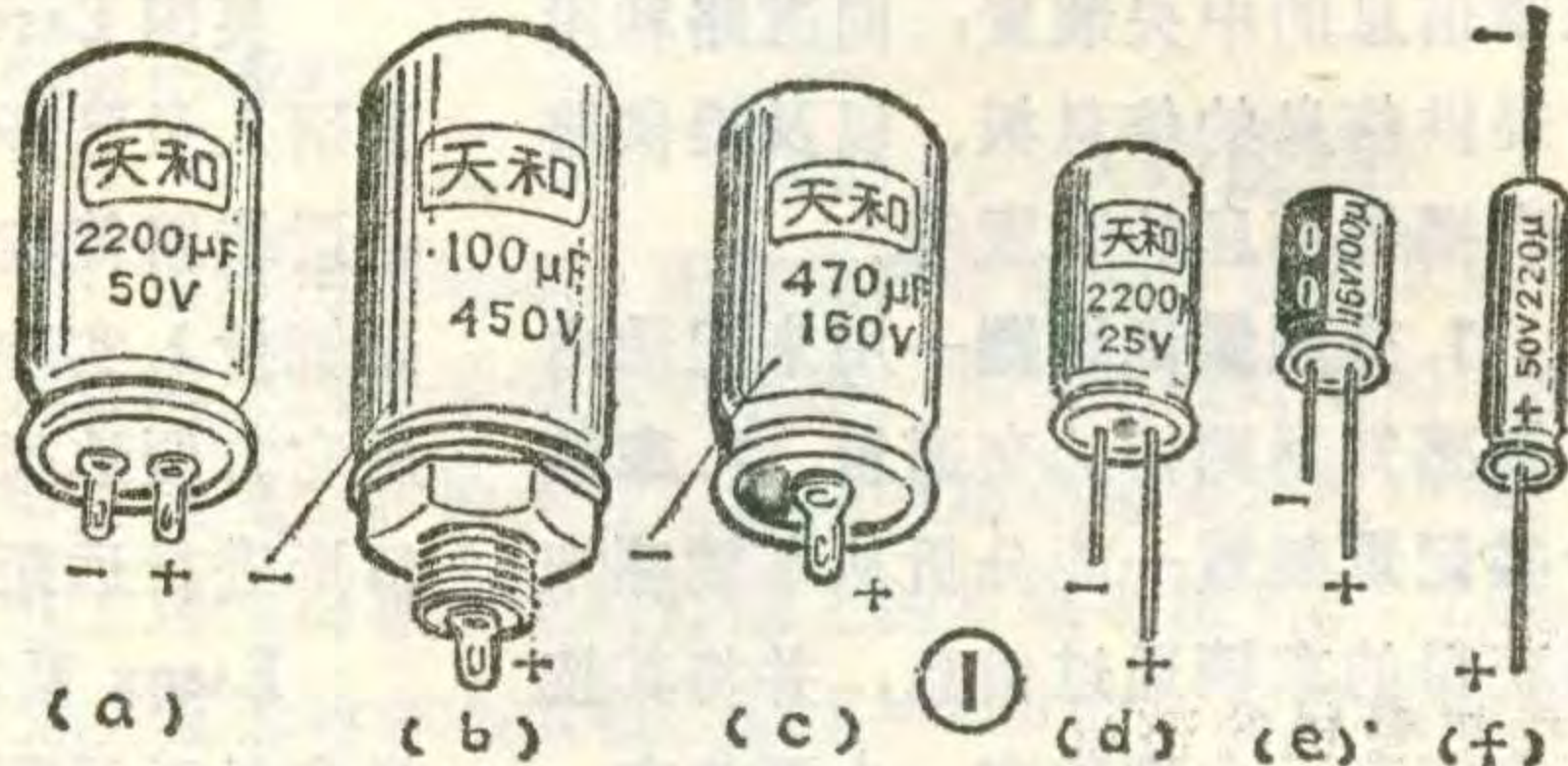
如果我们拆去电解电容器的铝制外壳,就可以看到它的内部构造,如图 4 所示。一层表面经过腐蚀的铝箔作为正极材料,在它上面铆有引出线,作为正极引线。正极表面的氧化膜就是介质。浸渍了糊状电解质的纸作为负极材料,通过铆有负极引线的另外一层铝箔引出。氧化膜具有单向导电特性,所以电解电容器是有极性的。只有在电容正极接正电压,负极接负电压时,介质才起绝缘作用。如果极性接反,介质将导电,这时电容器的漏电变大,电容将发热,很快就损坏了。

电解电容器实物上的正负极性的标注如图 1 所示。图 1 (a) 所示的电容,极性标注在焊片的下方或标在焊片铆钉上,也有将

正极铆钉涂上红色的。图 1 (b)、图 1 (c) 所示的电容,焊片是正极,铝外壳是负极,一般不标注极性的符号。图 1 (d) 所示的电容,正极引线一侧标有“+”号。图 1 (e) 所示的电容,负极引线一侧标有“-”。同时,可从这两种电容的引线来区分正负极,引线长的是正极,短的是负极。图 1 (f) 所示的电容,正极一端标有“+”号,引线

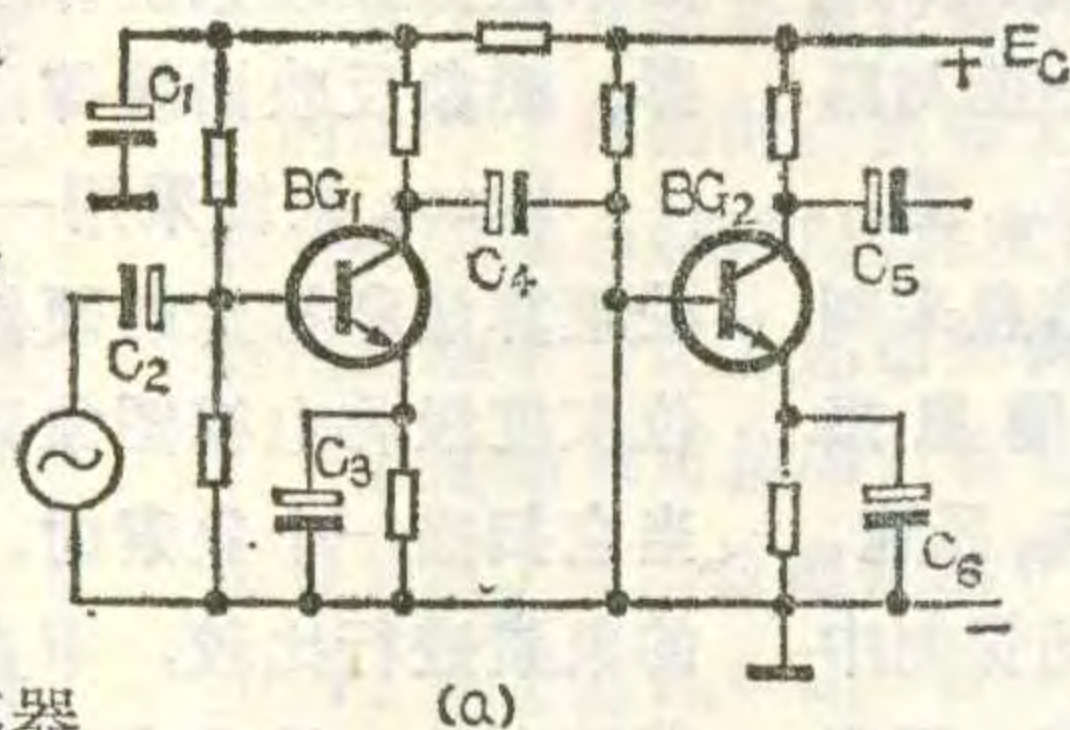


②

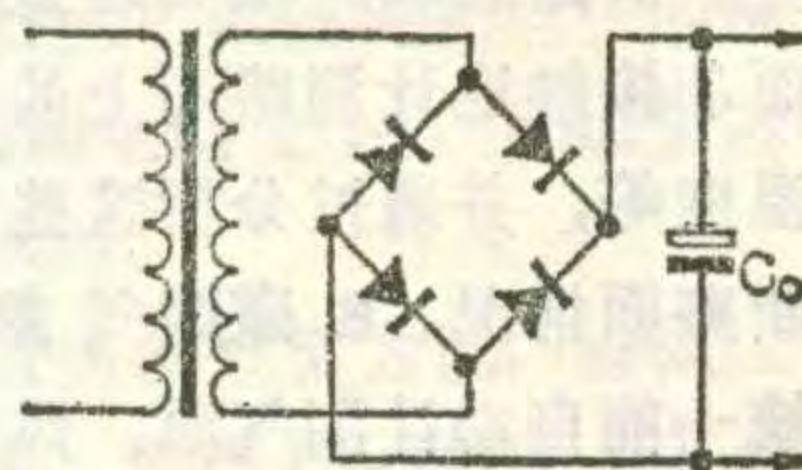


近年来无极性的电解电容器已经开始使用。这种电容是由两个电解电容器负极相连构成的,如图 5 所示。这种电容外形与一般电解电容相同,外壳标有“无极性”字样,而且没有正负极标志,使用时也不用考虑极性。

电解电容器的缺点是漏电较大,使用寿命短些,



(a)



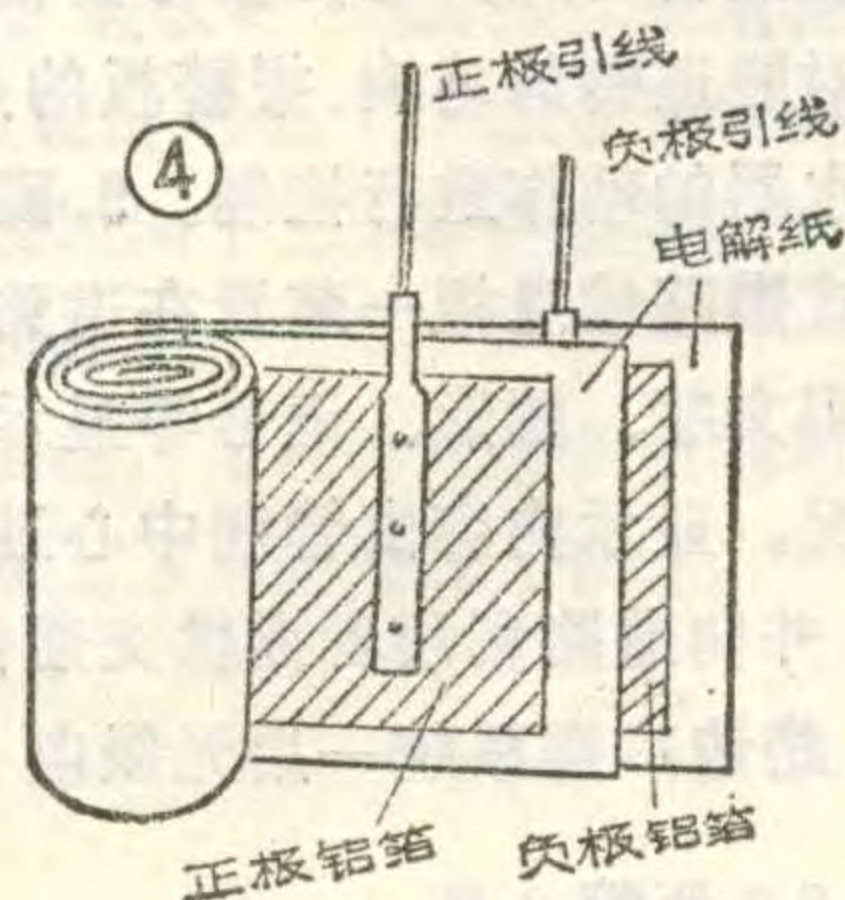
③

(b)

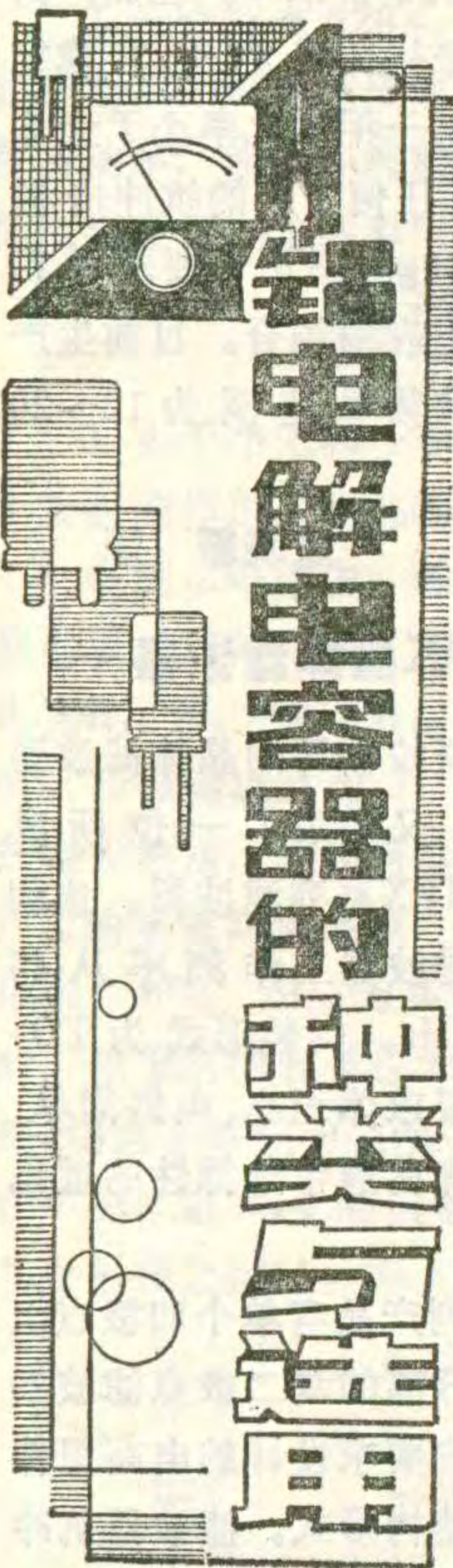
不能用在交流电路中(无极性的电解电容器除外)。

选用

选用电解电容器时,主要考虑它的容量和耐压,同时也要考虑电容的体积和引线形式。下面就收音机、扩音机等常见音频放大电路讲一点选取原则。音频放大电路中级间耦合电容,一般在 4.7~22 微法之间,耐压按前、后级间的电位差来考虑。例如前一级集电极电压为 7 伏,后级基极电压为 1.5 伏,则两级间电位差为 5.5 伏,可选耐压 6.3 伏的电容。发射极旁路电容



④



吴志功

表面经过腐蚀的铝箔作为正极材料,在它上面铆有引出线,作为正极引线。正极表面的氧化膜就是介质。浸渍了糊状电解质的纸作为负极材料,通过铆有负极引线的另外一层铝箔引出。氧化膜具有单向导电特性,所以电解电容器是有极性的。只有在电容正极接正电压,负极接负电压时,介质才起绝缘作用。如果极性接反,介质将导电,这时电容器的漏电变大,电容将发热,很快就损坏了。



复习题答案

1. (1) 电容器, (2) 电解电容器, (3) 晶体二极管, (4) 发光二极管, (5) 带铁氧体芯线圈, (6) 可变电容器, (7) 微调电容器, (8) 直流电源或电池。

2. (a) 管是检波二极管, (b) 管是整流二极管, (c) 管是稳压二极管。

3. (a) 微调电阻, (b) 热敏电阻, (c) 电位器, (d) 带开关的电位器。

4. 比伏特更大的单位有千伏 (kV), 比伏特更小的单位有毫伏 (mV) 和微伏 (μV)。

5. 比安培更小的单位有毫安 (mA) 和微安 (μA)。

6. 比欧姆更大的单位, 常用的有千欧 ($\text{k}\Omega$) 和

兆欧 (M Ω)。

7. 10伏。

8. 总电阻是 4.5 欧姆。

9. 当电源电压 E 不变时, R 愈大, 则流过 R 的电流愈小。当电阻 R 不变时, E 越大则流过 R 的电流愈大。

10. 测量电压时, 应使用电压表, 并将电表与 R 并联相接。测量电流时, 应使用电流表, 并将电表与 R 串联相接。

11. 图 5 (a) 图中 AB 两端的容量是 $10\mu\text{F}$, 耐压是 60V。图 5 (b) 图中 AB 两端的容量是 $2\mu\text{F}$, 耐压是

一般在 47~220 微法之间, 由于发射极电压一般较低, 所以发射极电容耐压一般为 6.3 伏。电源去耦电容, 一般在 100 微法~470 微法之间。给收音机供电的稳压电源的滤波电容用 220 微法~1000 微法较多。小型扩音机的整流滤波电容常在 2200 微法左右。

使用电解电容时, 对图 1 (a)、(b)、(c) 三种电容要用金属卡圈固定在底板上, 图 1 (d)、(e)、(f) 三种电容, 可以直接焊装在印刷电路板上。焊接时, 注意极性不要焊反。电容引线应避免多次在根部弯折, 以免折断。

利用万用表电阻档, 可以初步判断电解电容器的好坏, 也可近似确定电容量的大小。测量时, 电容量不同, 使用的电阻档也应不同。对 $20\text{k}\Omega/\text{V}$ 的万用表, 可按如下参考数据选档: 22 微法以下, 用 R \times 1K 档; 22~470 微法, 用 R \times 100 档; 470~3300 微法, 用 R \times 10 档; 3300 微法以上, 用 R \times 1 档。万用表内阻不同, 测量时使用档次也应不同, 可由试验决定。

判断电容好坏时, 先用黑色表笔接触电容正极, 红色表笔接触电容负极, 表笔接触后, 表针会有一些的偏转, 然后逐渐退回到接近起始位置, 如图 6 所示。表针偏转是由于电表内的电池给电容充电的结果, 表针返回表明充电过程已结束。将电容两极短路一下, 调换电容极性 (即

黑表笔接电容负极, 红表笔接电容正极), 重复上述步骤, 表针偏转情况应与上次基本相同, 这就说明电容基本上没有什么问题。如果第一次测量后, 不将电容两极短路, 马上对调极性测量, 则表针偏转将较前一次大一倍左右, 并且也逐渐返回。这是由于已充电的电容通过电表放电, 又反向充电的结果。在测试时, 如果表针偏转后, 不退回, 或退回不多就停住了, 说明电容已击穿或严重漏电, 如图 7 所示。这种电容就不能使用了。如果表针偏转太小, 可加大电阻档的量程, 例如, 用 R \times 100 档时偏转很小, 可以改用 R \times 1K 档测量。

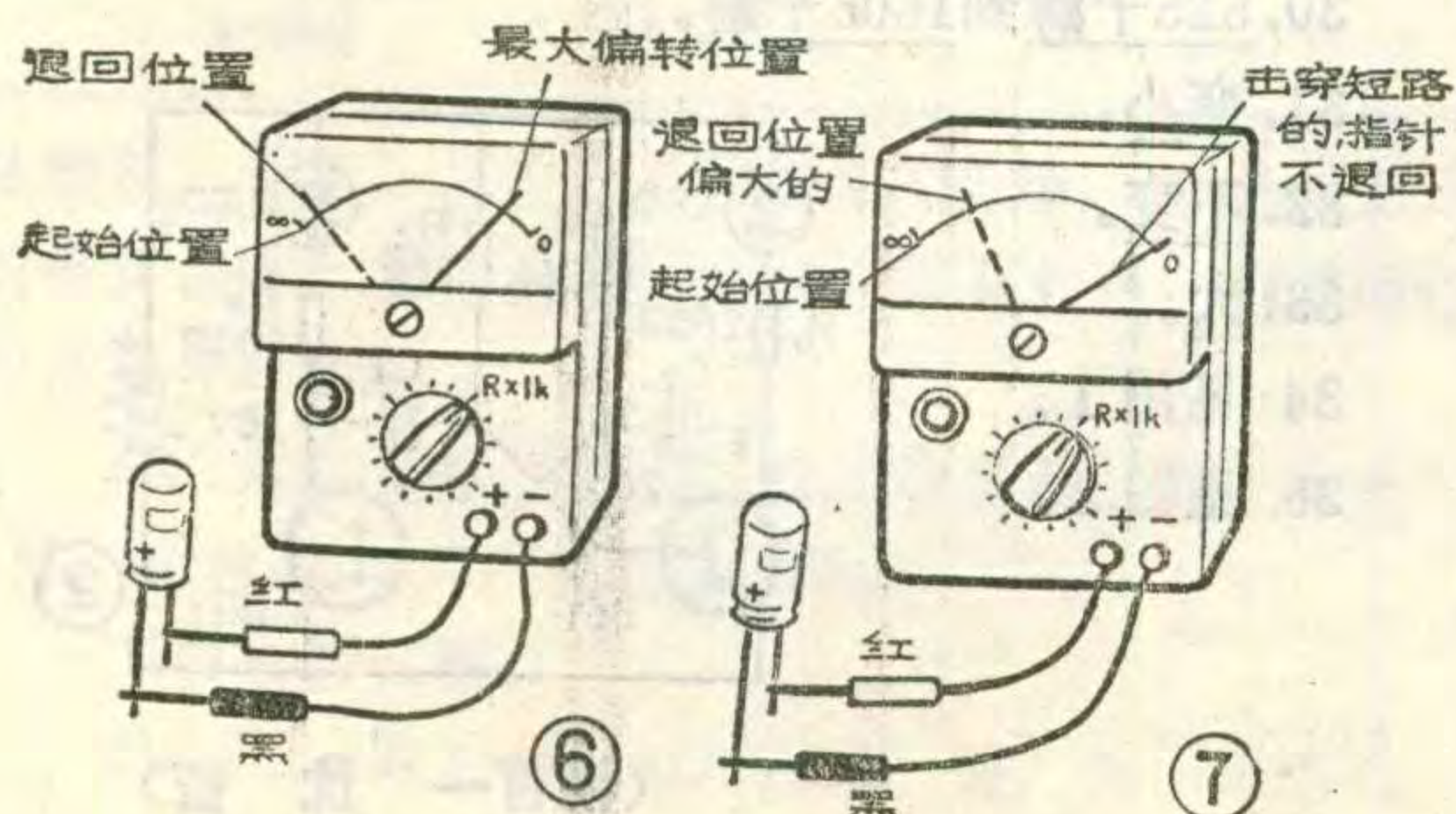
判断电容量大小时, 可先测一个已知容量的电容, 记住表针偏转位置, 然后再测待测电容, 并与前者比较, 因偏转角与电容量大致成正比, 所以可由此估算电容量。例如, 100 微法的电容, 表针偏转到满度的 1/3, 待测电容使表针偏转到满度的 2/3, 则待测电容约等于 200 微法。

用万用表电阻档测量电解电容时, 电容充电过程结束之后, 表针所指的电阻数值称为电容的漏电阻。当红表笔接电容负极, 黑表笔接电容正极时, 测得的是电容的正向漏电阻, 对调电容极性, 测得的是反向漏电阻。电解电容的正向漏电阻一般应小于 100 千欧, 反向漏电阻只有几十千欧。漏电阻与电容量、耐压有关。容量大漏电阻数值小; 耐压高, 漏电阻数值大。测量漏电阻时应使用 R \times 1K 档或 R \times 100 档。长期不用的电解电容器, 漏电阻一般较小, 只要给电容两端加上等于耐压一半的电压, 经过 1~2 小时以后, 漏电阻数值可以恢复正常。

对耐压在 50 伏以下的电解电容器, 如果极性标志不清楚, 可以通过测量正、反向漏电阻来判断极性。先用表笔任意接触两极, 测一次漏电阻, 再对调极性测一次漏电阻。两次测量中, 漏电阻大的一次红表笔指的是电容负极, 黑表笔指的是电容正极。



⑤



快速识别色环电阻的阻值

刘学军

目前，国产或进口电视机、收录机广泛采用色环电阻，其优点是在装配、调试和修理过程中，不用拨动元件，即可在任意角度看清色环，读出阻值，使用很方便。以往杂志上都介绍过色环电阻识读法，按其方法读数时，要进行换算，较麻烦，这里介绍一种快速识别阻值的方法。

带有四个色环的其中第一、二环分别代表阻值的前两位数；第三环代表倍率；第四环代表误差。快速识别的关键在于根据第三环的颜色把阻值确定在某一数量级范围内，例如是几点几K，还是几十几K的，再将前两环读出的数“代”进去，这样就可很快读出数来。

下面介绍掌握此方法的几个要点：

(1)熟记第一、二环每种颜色所代表的数。可这样记忆：棕1，红2，橙3，黄4，绿5，蓝6，紫7，灰8，白9，黑0。这样连起来读，多复诵几遍

450V。

12. 正向电阻越小越好；反向电阻越大越好；测得正、反向电阻相差越大越好。

13. 锗二极管的起始导通电压约为0.2伏，硅二极管的起始导通电压约为0.6伏。

14. 使用稳压二极管时，它的正极应接低电位。稳压二极管的负极应接高电位。

15. ①、②两端的电压为15.6伏。

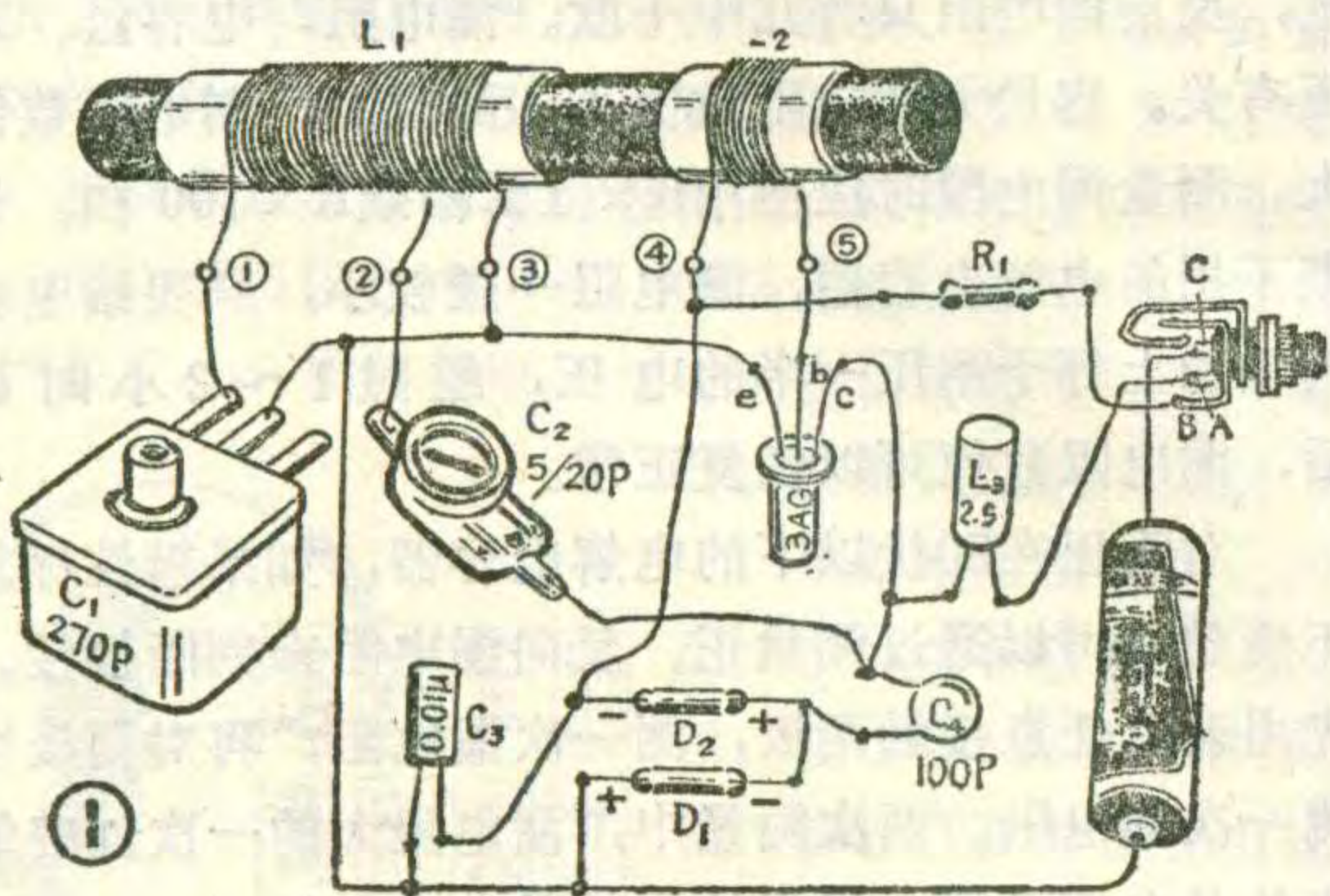
16. 箭头向外的是NPN型管，箭头向里的是PNP型管。

17. 3AX31B是PNP型锗材料低频小功率三极管。

18. 变大。

19. 甲为三极管基极，乙为发射极，丙为集电极。此管是锗材料PNP型的三极管。

20. 图7是分压式电流负反馈的偏置电路。 R_1 叫



便可记住。

(2)记准记牢第三环颜色所代表的阻值范围，这一点是快识的关键。具体是：

- 金色：几点几 Ω ；
- 黑色：几十几 Ω ；
- 棕色：几百几十 Ω ；
- 红色：几点几 $k\Omega$ ；
- 橙色：几十几 $k\Omega$ ；
- 黄色：几百几十 $k\Omega$ ；
- 绿色：几点几 $M\Omega$ ；
- 蓝色：几十几 $M\Omega$ 。

从数量级来看，大体上可把它们划分为三个大的等级，即：金、黑、棕色是欧姆级的；红、橙、黄色是千欧级的；绿、蓝色则是兆欧级的。这样划分一下是为了便于记忆。

(3)当第二环是黑色时，第三环颜色所代表的则

上偏置电阻。当 R_1 减小时，晶体管集电极电流增大。这只串联电阻R叫保护电阻。

21. 最小容量是7 pF，最大容量是270pF。

22. 可以转动的一组极片叫动片，另一组叫定片。

23. 电容耐压值最小应在308伏以上。

24. (1) 红黑棕金 $200\Omega \pm 5\%$ ，(2) 蓝灰红银 $6.8K \pm 10\%$ ，(3) 橙白黄 $390K \pm 20\%$ ，(4) 绿棕金银 $5.1\Omega \pm 10\%$ 。

25. 中波天线线圈应使用多股纱包线。因为这种线的Q值高。短波天线线圈应使用单股导线间绕。

26. 中波磁棒是用锰锌铁氧体材料制成的，一般呈棕黑色；短波磁棒是用镍锌铁氧体材料制成的，一般呈棕、灰色。使用时两种磁棒不能互相代换。

27. 图8(a)情况下耳机中有较大的声音。

28. 接在集电极回路应选用高阻耳塞机；接在输出变压器次级回路应选用低阻耳塞机。

29. 电压表指针摆动一下，最后停在0伏。

30. 525千赫到1605千赫。

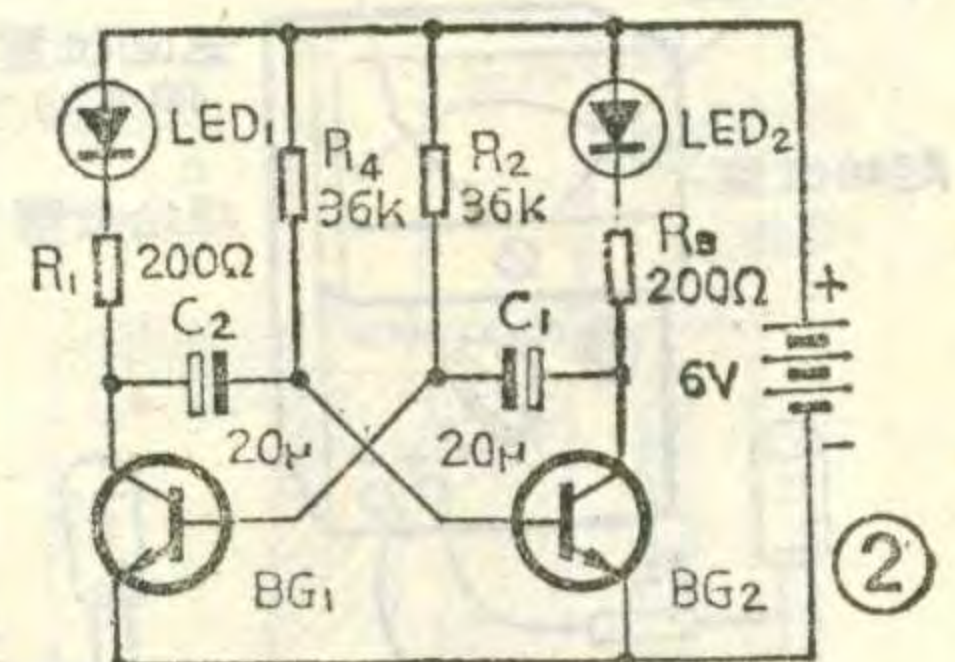
31. 变小。

32. 变大。

33. 大。

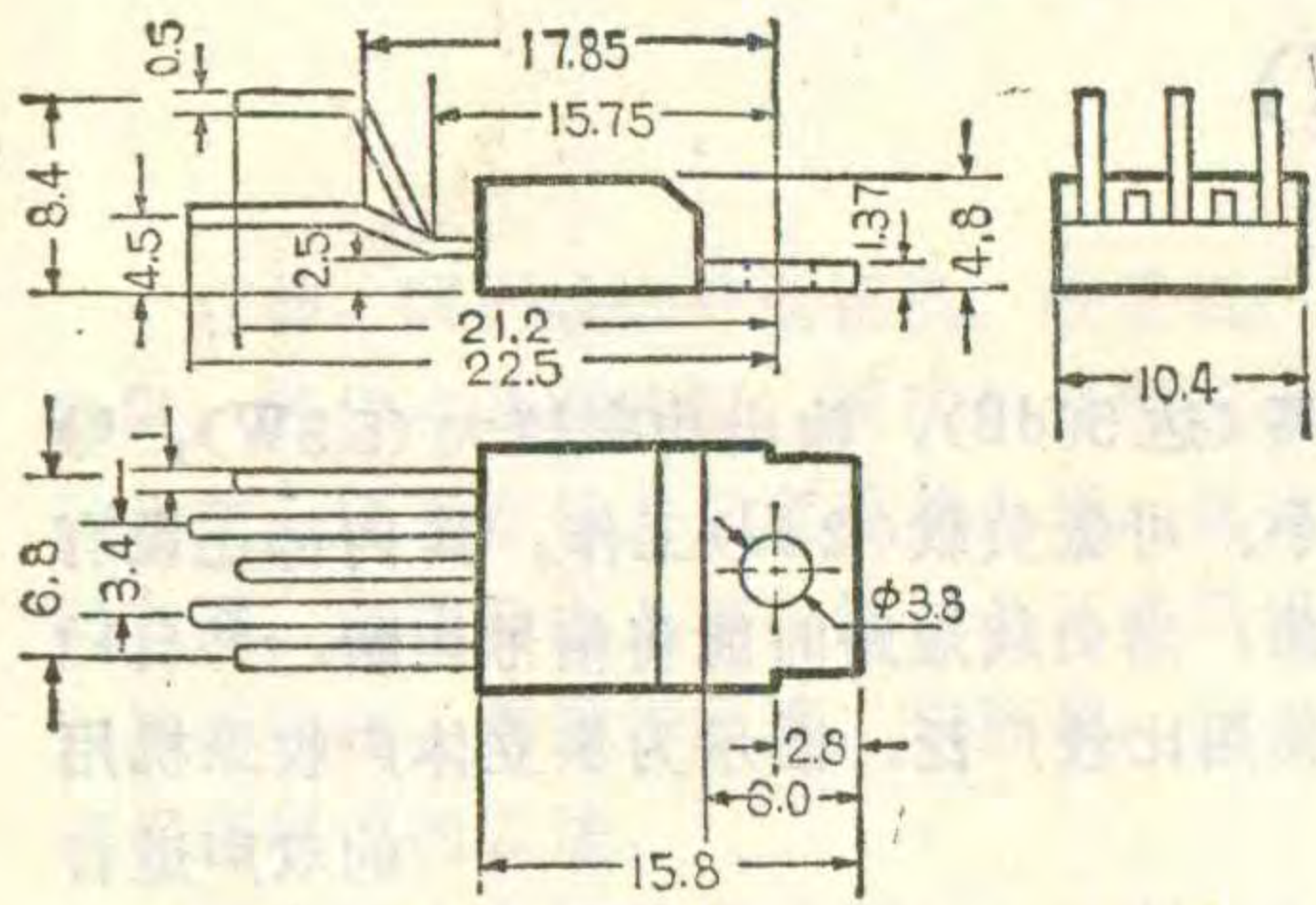
34. 见图1。

35. 见图2。

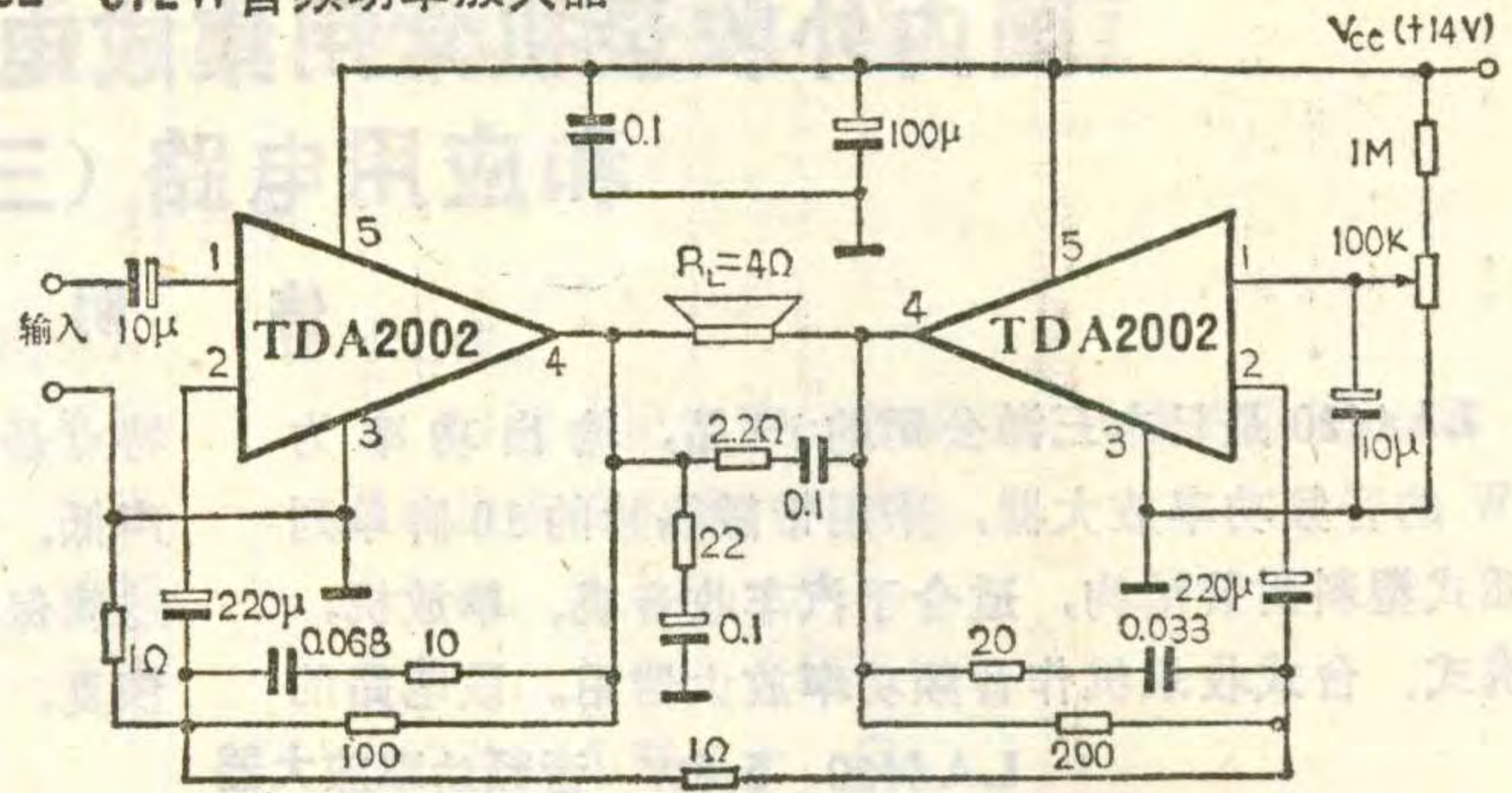


(杨百一 沈征)

TDA2002 5.2W音频功率放大器



- 1—输入端
- 2—负反馈端
- 3—接地
- 4—输出端
- 5—电源电压Vcc



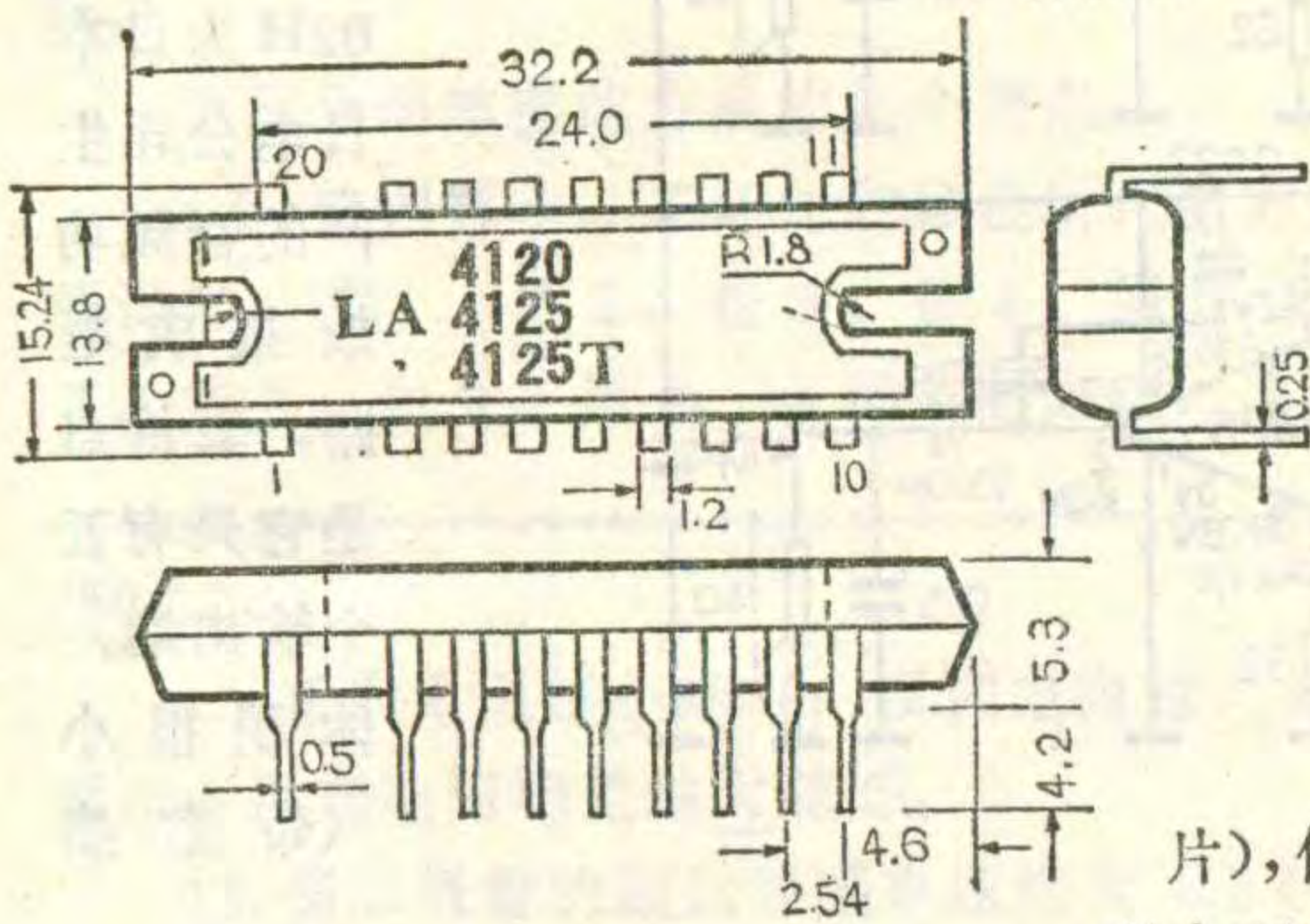
可代用型号

μPC2002H
SD2002H
6S34

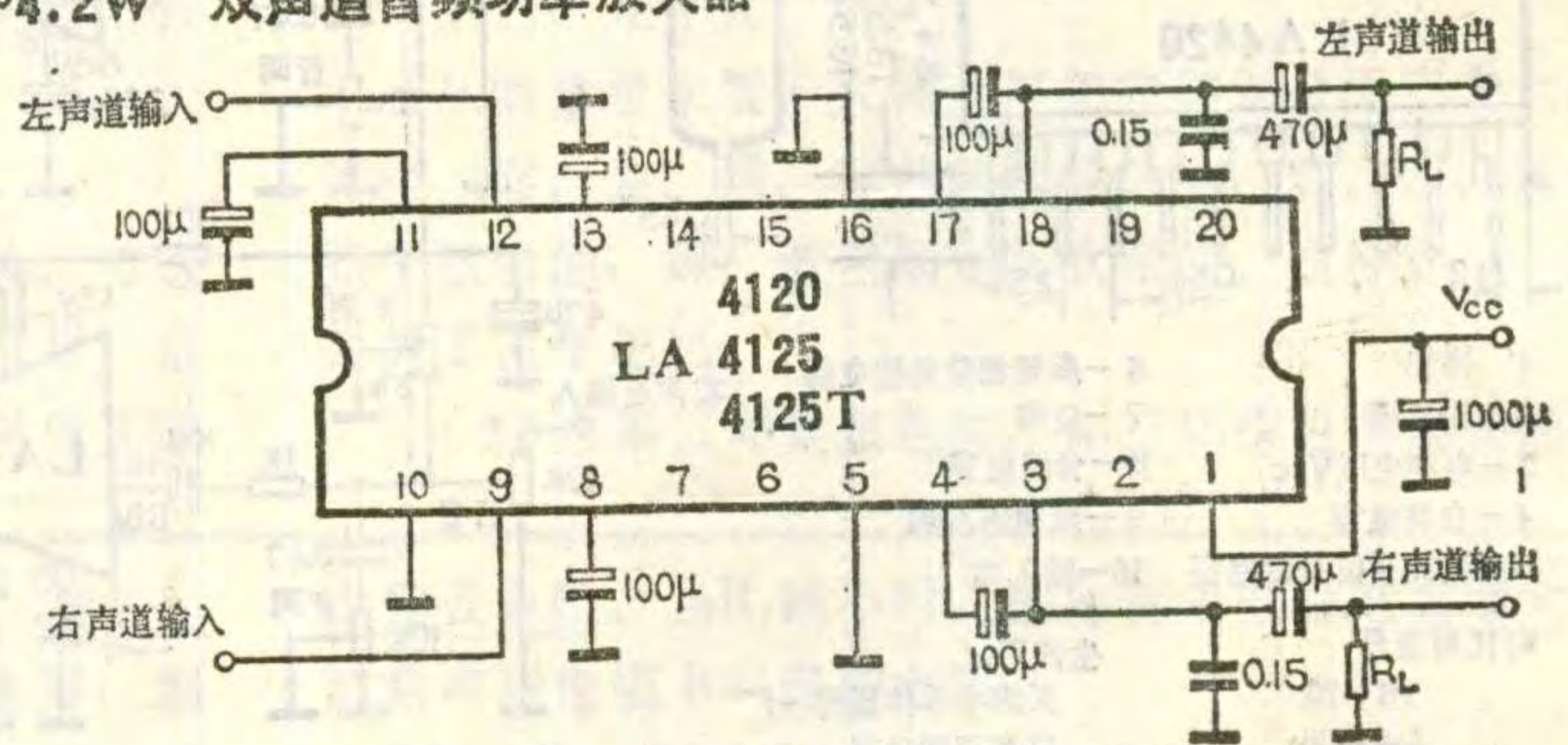
生产厂

日本日电公司
北京半导体器件二厂
274厂

LA 4120 4125 4125T 1~4.2W 双声道音频功率放大器



- 1—电源电压Vcc
- 2—空脚
- 3—输出端
- 4—自举电容
- 5—接地
- 6 14—空脚
- 7 15—空脚
- 8—反相输入端
- 9—输入端
- 10—接地
- 11—旁路电容
- 12—输入端
- 13—反相输入端
- 16—接地
- 17—自举电容
- 18—输出端
- 19—空脚
- 20—BTL输出端



附表

型号	输出功率		工作条件	
	立体声	BTL	Vcc(V)	RL(Ω)
LA4120	1	3.5	6	4
LA4125	2.4	7.7	9	4
LA4125T	4.2	9.2	12	4

片),但输出功率大(16V电压、2Ω负载时可输出9W),噪声低,失真小(仅0.05%),此外内部还设有开机冲击

声吸收电路、过热保护电路,过电压浪涌保护电路等,对电流浪涌和负载短路等均有较强的适应能力,因此极适合于汽车收音机、录放机上使用。如需更大的功率,可如图采用BTL电路。该集成电路已为多国所仿制:意大利的SGS,美国RCA、日本日立公司、NEC公司等皆有同类产品,可以互换。国内也有生产。

TDA2002为联邦德国德律风根公司的产品,性能和出脚与μPC2002H相同,外形可分为H(水平)型和V(垂直)型两种,当电源电压为16V、2Ω负载时,可输出10W的不失真功率。

LA4120、4125、4125T是日本三洋公司生产的双声道功率放大集成电路,它将左、右两个声道的功率放大器做在一块硅片上。因此,对于立体声收录机,只需采用一块集成电路便可完成功放的全部功能;同时由于两声道的电气性能非常接近,一致性很好,因此特别适合在立体声收音机和收录机上使用。当然,

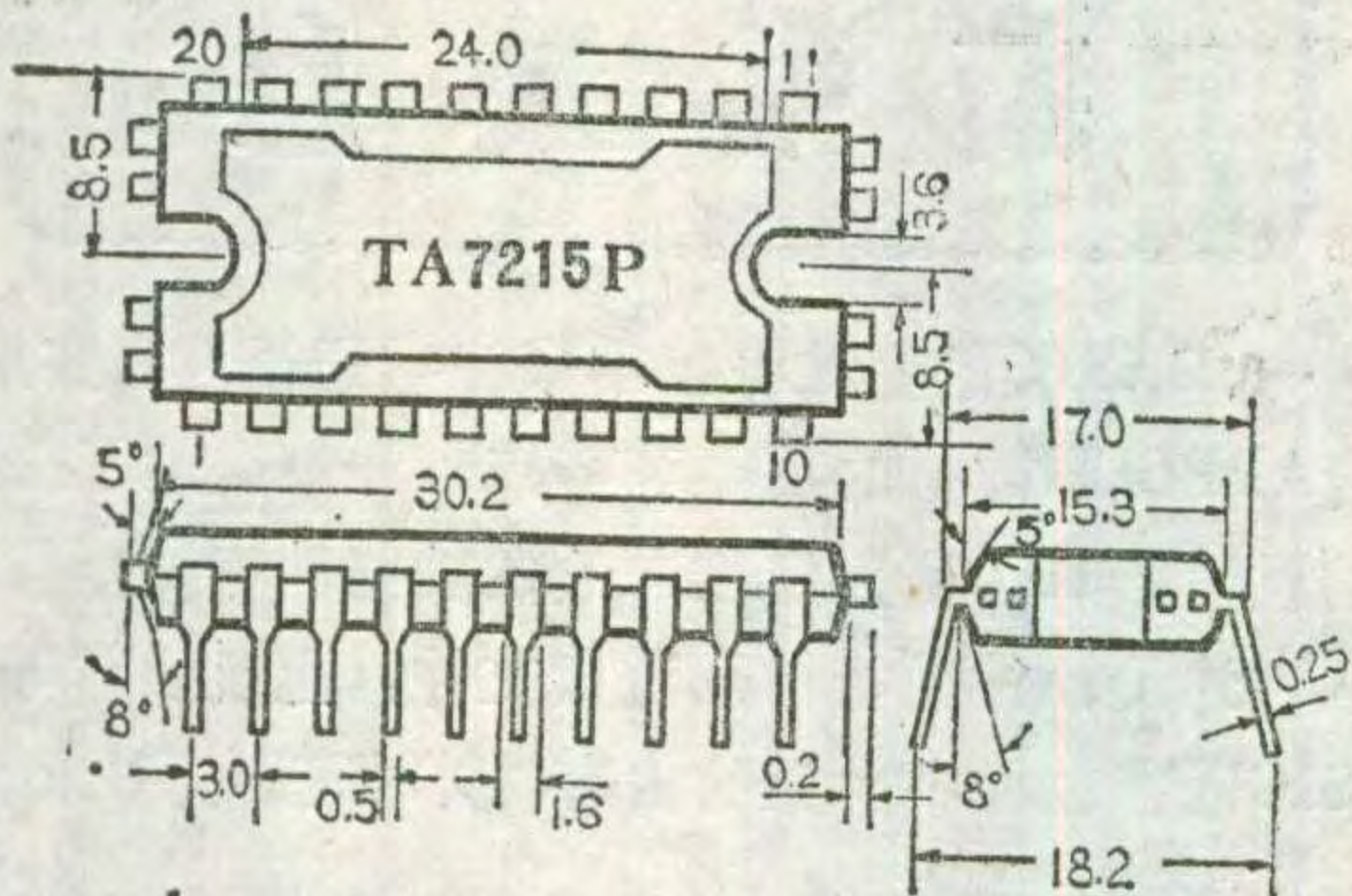
还可接成BTL电路作单路大功率放大器用,输出功率可提高2~3倍。三种电路的性能差别见附表。

它们的共同特点:输出功率较大,外围元件少(只需9个),内有静噪电路,电源开关的浪涌噪声小,内部有纹波滤除电路,使输出的交流声小,声道间的分离度高(达55dB),散热效果较好等等。

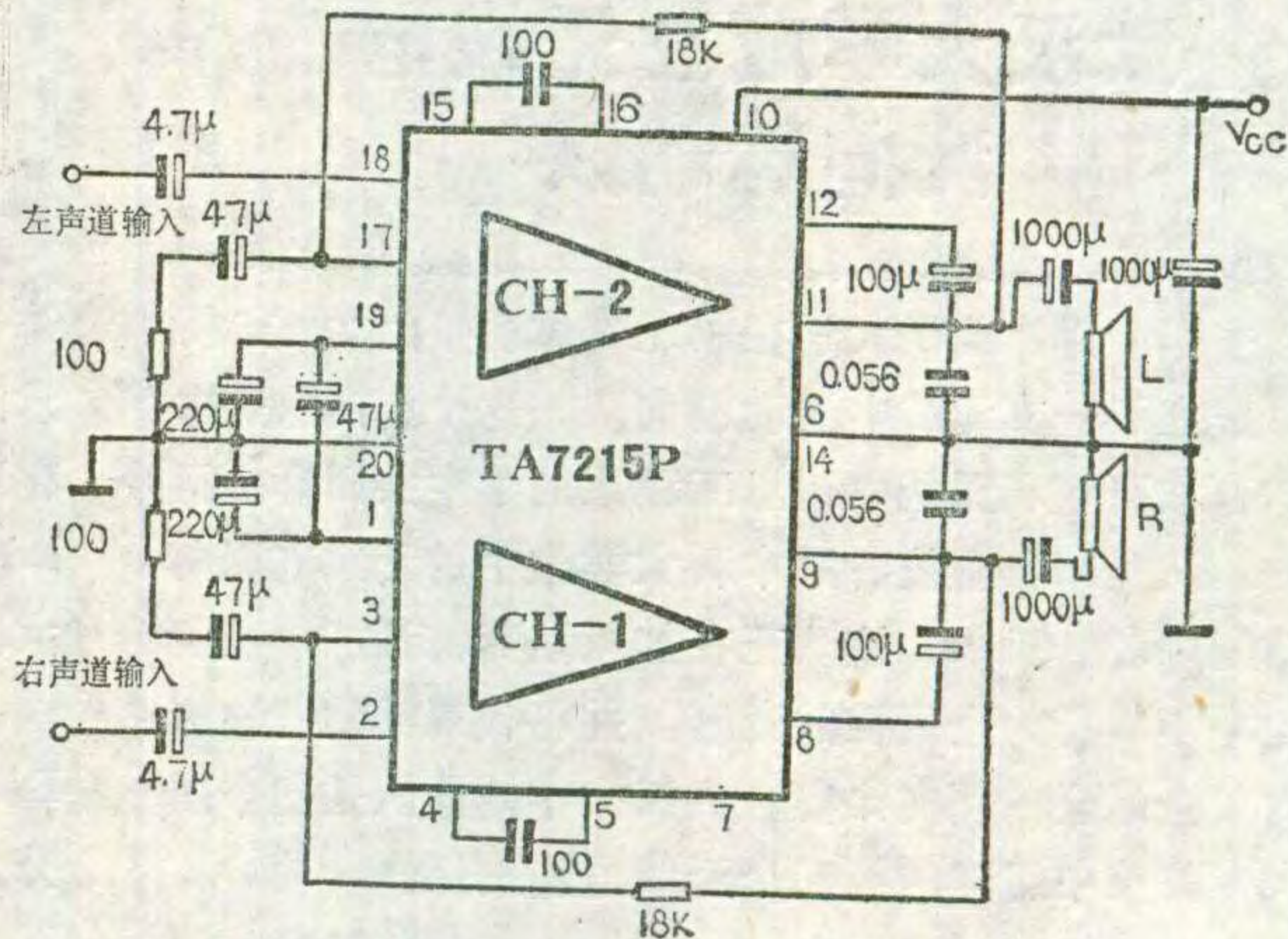
TA7215P是日本东芝公司生产的双声道功放电路,为20脚双列直插式塑料封装结构,其性能与上述电路差不多。

TA7240P也是日本东芝公司的产品,但只有12个脚,外围电路简单而输出功率大,失真小(0.07%),内部还具有防过热、开机浪涌脉冲、负载短路及过压保护电路,以及音频静噪等功能,工作电压可从9V到18V,因此广泛地用于便携式和台式收录机、组合机及家庭音乐中心中,无锡742厂已大量生产。

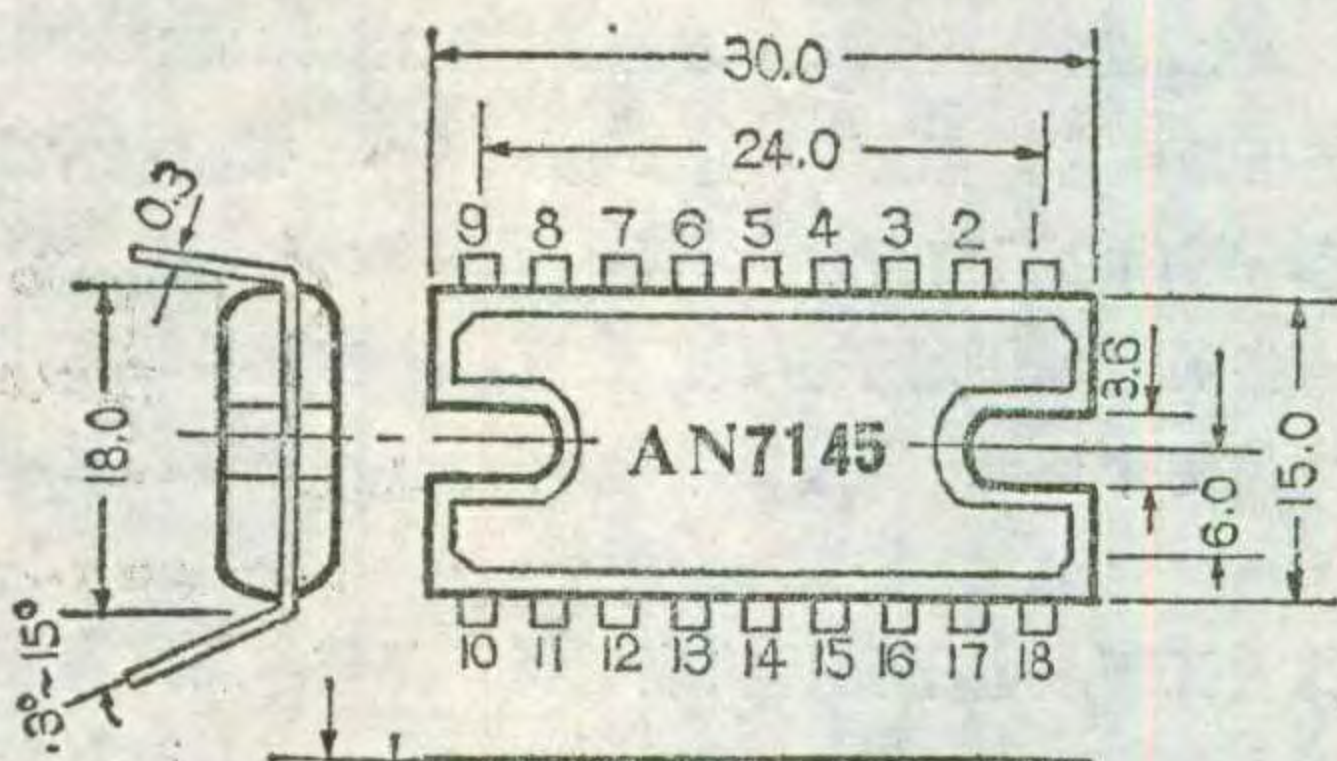
TA7215P 2.2W双声道音频功率放大器



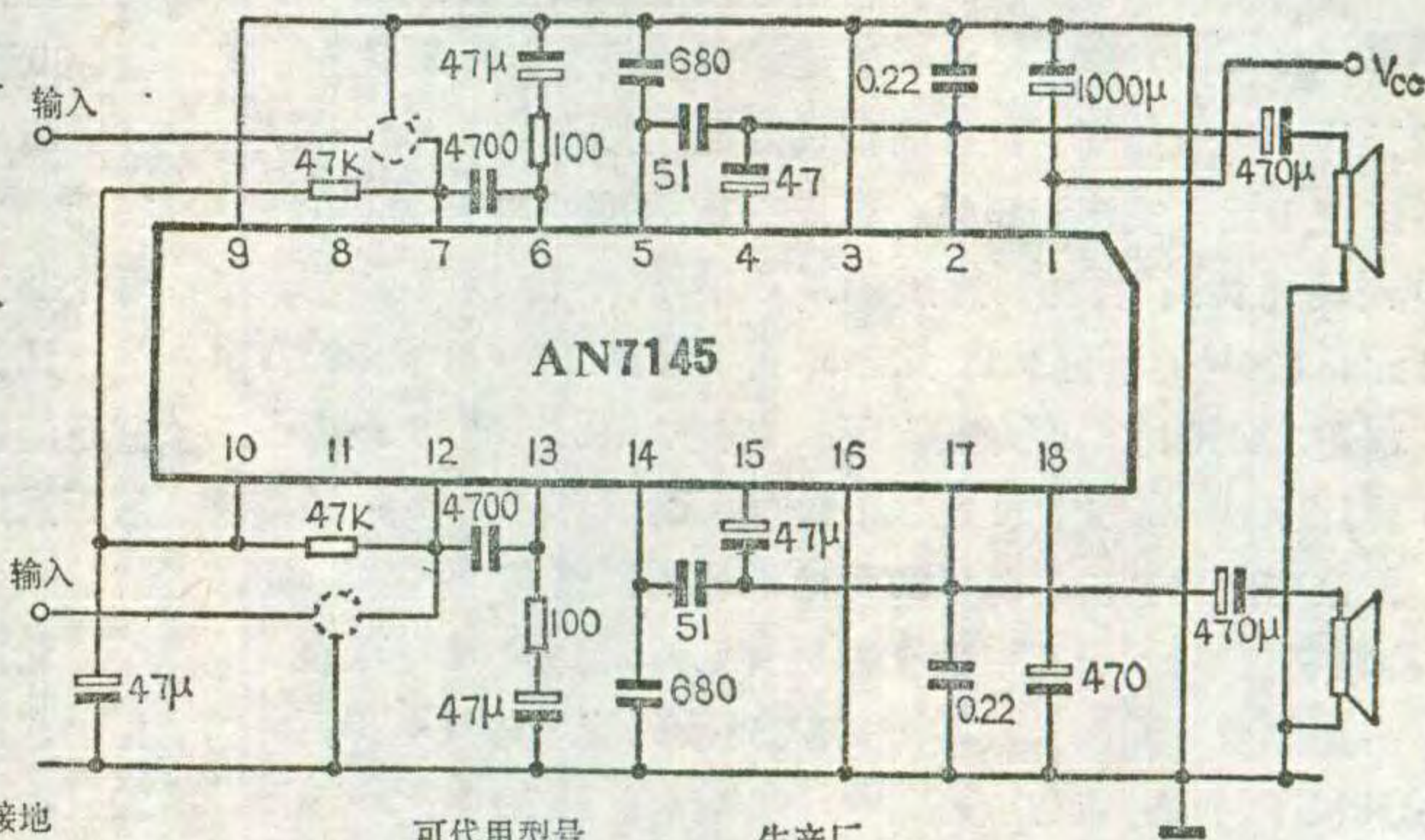
- 1—滤波电容
- 2—输入端
- 3—反相输入端
- 4 15—补偿电容
- 5 16—自举电容
- 6—接地
- 7—空脚
- 8—自举电容
- 9—输出端
- 10—电源电压Vcc
- 11—输出端
- 12—自举电容
- 13—空脚
- 14—接地
- 17—反相输入端
- 18—输入端
- 19—滤波电容
- 20—接地



AN7145 7.5W 双声道音频功率放大器

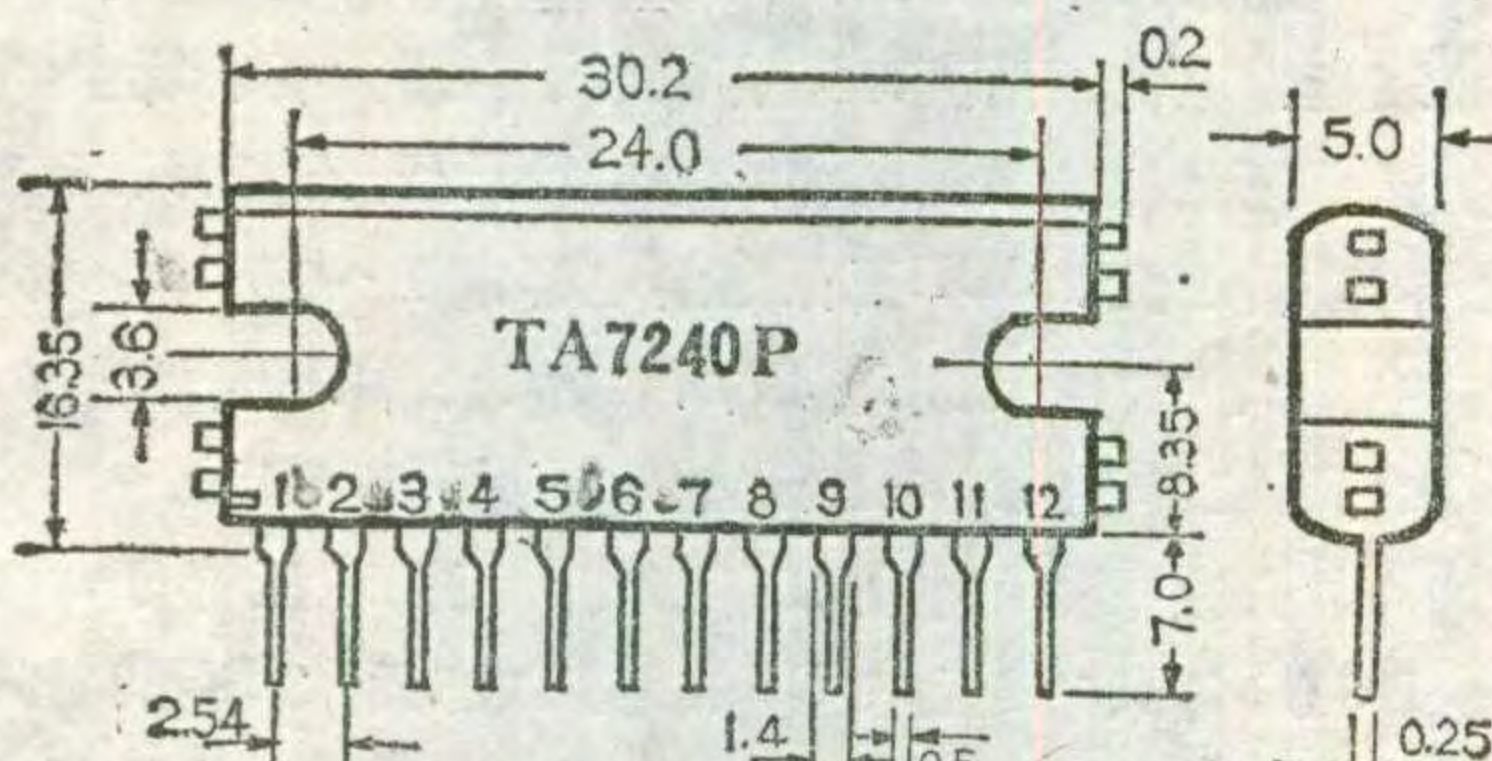


- 1—电源电压Vcc
- 2—输出端
- 3—接地
- 4—自举电容
- 5—补偿电容
- 6—反相输入端
- 7—输入端
- 8—空脚
- 9—接地
- 10—旁路电容
- 11—空脚
- 12—输入端
- 13—反相输入端
- 14—补偿电容
- 15—空脚
- 16—接地
- 17—输出端

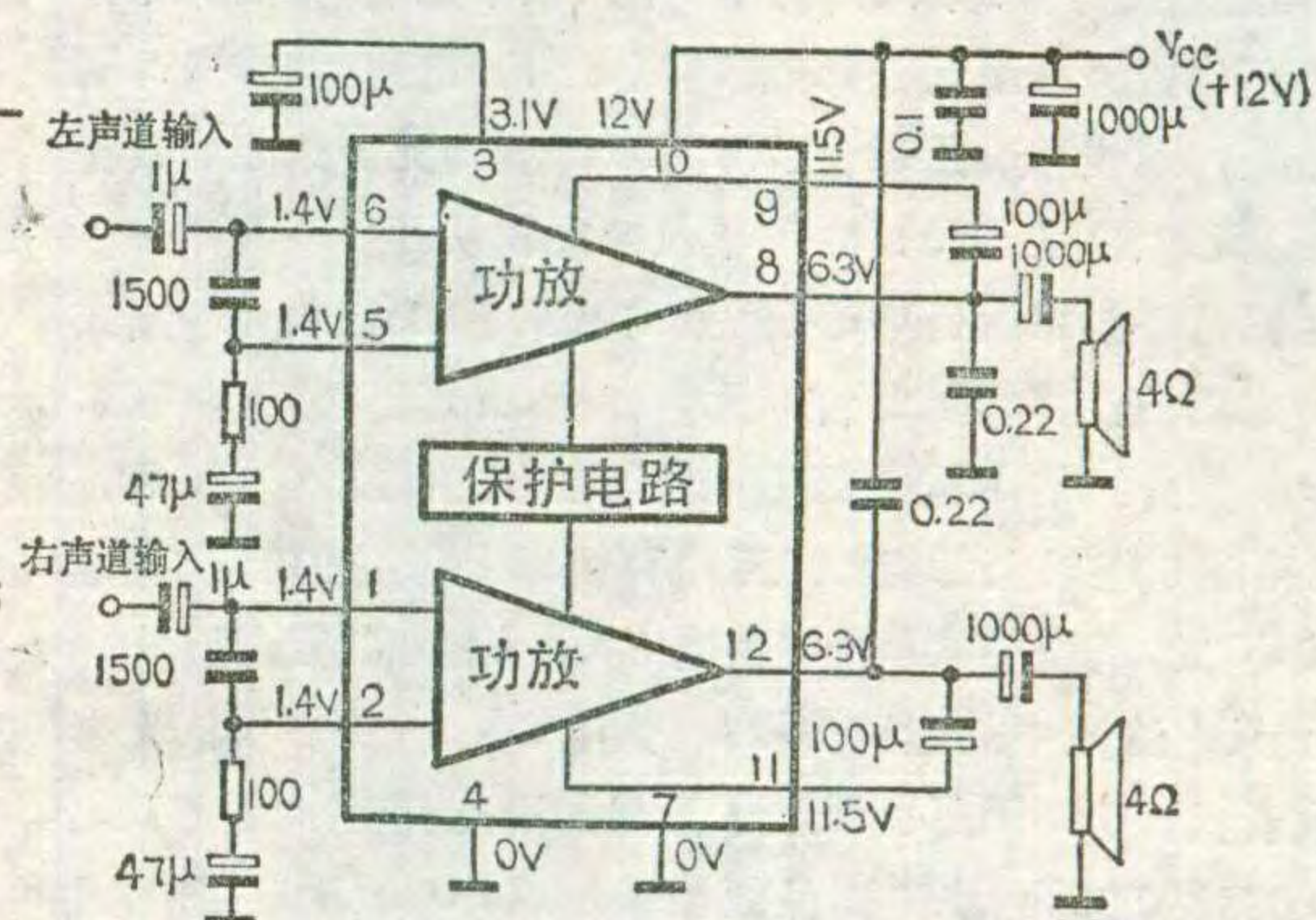


可代用型号 XG7145 生产厂 四川879厂

TA7240P 5.8W 双声道音频功率放大器



- 1—输入端
- 2—反相输入端
- 3—旁路电容
- 4—接地
- 5—旁路电容
- 6—输入端
- 7—接地
- 8—输出端
- 9—自举电容
- 10—电源电压Vcc
- 11—自举电容
- 12—输出端



可代用型号 CD7240P 生产厂 742厂

AN7145 是日本松下公司生产的双声道音频功率放大器，采用18脚双列直插式塑料封装形式，器件顶部外接散热器。由于它的静态功耗低、输出功率大、噪声低、失真小、外围元件少等，最宜在中高档立体

声收录机、双声道扩音箱等场合使用。当采用16V电源时，在4Ω负载上每路可输出7.5W；此器件既可以作双声道OTL方式应用，也可以接成单声道BTL方式，16V电源时在8Ω负载上可给出15.5W的输出功率。

武汉大学成立无线电测向运动队

去年十月，武汉大学在湖北省体委的大力支持下，成立了一支无线电运动测向队。这个测向队是由校体育教研室和无线电信息工程系的学生共同筹备组建的。队员来自全校各系本科大学生中的无线电测向运动爱好者。目前，该队正在加紧培养、训练，准备参加今年举行的全国性的竞赛，并将代表湖北省参加第六届全运会的测向比赛。武汉大学测向队是迄今国内大专院校中组建的第四个无线电测向队。

(张明)



郑州市棉纺东路20号音响器材公司邮售：S843-A改进型电视黑白格信号发生器，单价26元，邮费1元；煤气报警器，采用新型

气敏元件，用于煤气、液化石油气灶漏气报警，单价26.50元，邮费1元；交流调压器，带表头指示，输入电压为150~300V时均可调到电视机所需电压，80W的单价32.80元，邮费2元。100W的单价34.90元，邮费2元。150W单价38.90元，邮费2.30元。200W单价43元，邮费2.50元；电褥子控温器单价1.90元，每购十只另加邮费0.60元。

北京市宣武区白广路甲27号电讯器材服务部供应本期“简易数字频率计”一文中的全部散件(外壳除外)，每套29.80元，另加邮费1元；单供YS-9荧光数码管，每只0.80元，每5只以下另加邮费0.90元；PMOS电路每只1.80元，每十只以下另加邮费0.60元；32768Hz晶振每只2.30元，每5只以下另加邮费0.50元；配套电源变压器每个5.50元，另加邮费0.90元，1A/50V全桥每个0.80元，5只以下加邮费0.50元；φ5红色发光管每只0.35元，十只以下加邮费0.30元。

四川省成都市新光公司(新鸣路6号)邮售：“方向可调全频道室内天线”，成品每台17.6元，邮费2元。未装的散件每台15.2元，邮费1.5元。附清单及装配说明。

兰州电子技术服务中心(五泉山禄家巷60号)供应：新式超薄型太阳能计算器，每台34元，邮资0.40元；继续供应本刊85年1期介绍的JDQ-Ⅲ型电子琴键组，购1~6组时每组2.70元，6组以上每组2.60元，百组以上每组2.40元；集成功放块FG30，输出300mW，供电6V，A档0.60元/只，B档0.70元/只；变频中放电路FG28，供电6V，可与FG30配套用于收音机，0.60元/只。均为正品。附应用图；副品双与非门T063，0.30元/块；副品低漂移运放FO33(附应用图)及F006，每块0.60元。购买以上集成块时，每次购30只以内另加邮费0.30元，30只以上免收邮费。

沈阳市黎明无线电厂供应：①正品12~14英寸正绕高压包，每只1.90元。16~19英寸金星、友谊正绕高压包，每只3.40元。15kV硅柱/1.50元。18kV硅柱/1.60元。带帽高压引线/0.55元。3DD15DM/2.50元。以上每购4件邮费1元；

新书消息

一、BASIC语言教程 本书注重通用性和实用性，结合APPLEII微机的功能和特点，详细讲述了分区显示的跳区，TAB函数定位，绘图功能，存储器数据的存取，地址、读数指针及磁盘文件，上机操作等一般BASIC语言教材中少见的内容。本书已被六十多所大、中专选作教材。

二、APPLEII微机的操作与检查 本书是为有BASIC语言基础的读者进一步掌握APPLEII微机，充分发挥该机的功能而编写的。

此上两书即将由人民邮电出版社出版。委托湖南省中专计算机教研会(长沙市韶山路92号)征订。单位或个人需订购者请向该会函索订购单。

②E型变压器铁芯，叠厚、舌宽均为2Cm，带塑料骨架，每套0.60元，每购2只邮费1元。

河南省巩县华侨电子器具厂供应：声控玩具轿车，套件16元，成品每个18元；遥控玩具轿车，套件每套25元，成品每个28元。

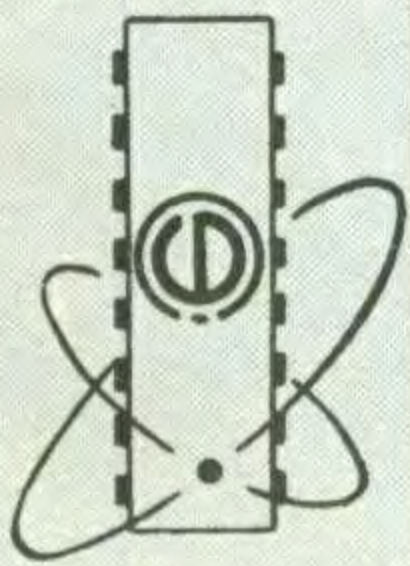
江苏省江都县电子元件仪表器材厂邮售：日产高档双声道耐磨磁头，国际统一尺寸，每只15.00元；中国制式解码板，用于进口彩电改制式，内有集成块TA7193、印刷板、延迟线、晶振各一块及全套中周，每块板43元，附图一份。

北京32中校办工厂供应：正品涤纶电容，100P~0.047μ混装包，每包40只，其中100P~8200P20只，0.01μ~0.047μ20只，每包2.20元。如挑选规格，100P~8200P每只0.06元，0.01~0.047μ每只0.08元，每20只以内需加邮费0.20元；正品2AP9每只0.10元，每20只以内需另加邮费0.20元；CD11正品电解电容，6.3V100μF，每包15只，售价1.10元。

北京六中校办工厂供应：进口五功能电子台历机芯，带表盘、电池、后壳，适合做电子台历及各种玩具，每个4.70元；正品拉线微调电容，每包20只(5/25 10只，5/30 10只)，邮购价1元。CD11正品电解电容，1~100μF，每包18只，其中1μ、2.2μ、3.3μ、4.7μ、10μ、22μ、33μ、47μ、100μ各2只，16V的每包1.40元，25V的每包1.60元。

丹东市家用电器二厂邮售：正品积压管子，3DG201(3DG6)每只0.09元，3DG30每只0.25元，3DG80每只0.25元，3CG21每只0.15元，以上10只起售；全频道室内天线，75/300Ω，5~65频道，小型雷达式样，成品25元/个，散件每套15元。均含邮费。

沈阳市光电声技术推广站科技器材邮购部邮售：①正品积压三极管，3DG12、3DG7、2G711，每只0.20元。3DG27，0.15元/只；②TTL集成电路T078(JK触发器)，0.20元/只。购100只以内加邮费0.80元，100只以上邮费实收；③22k、47k、100k、220k同轴电位器，每只0.60元。每四只加邮费0.80元。



电子工业部重点企业 北京半导体器件六厂

向您提供下列产品:

<p>(一) 彩色电视机电路松下M-11型: BL 5250 (伴音), BL 5612 (视放), BL 5622 (译码), BL 5132 (中放), BL 5435 (扫描)</p> <p>(二) 线性电路系列: F 001, F 003, F 004, F 005, F 006, F 007, FC 3, FC 54, 8FC 2, BG 301, BG 305, F 741, J 630, J 631, BG 307, BG 317 F 747 通用双运放 F 3140 高输入阻抗运放 F 3193 高精度低漂移运放 F 011 低功耗运放 F 054 高速运放 F 124/224/324 单电源四运放 F 4156, F 4136 通用四运放 F 7650 (ICL 7650) 斩波自稳零运放 F 158/258/358 低功耗、单电源双运放 F 355/356/357 高阻、高速运放 F 347/351/353 J-FET 输入型运放 F 118/218/318 高速、高精度运放 F 1900/2900/3900 电流型四运放 F 3401 电流型四运放 BL 313 (LM313) 精密低电压基准源</p>	<p>F 199/299/399 高精度基准电压源 BL 550 彩电用电压调整器 BL 574 J 彩电用电压调整器</p> <p>(三) 场效应晶体管: A、结型场效应管 (金属): 3DJ 2, 3DJ 3, 3DJ 6, 3DJ 7, 3DJ 8, 3DJ 9, 4DJ 1, 4DJ 2, 6DJ 6 (对管), 6DJ 7 (对管) B、MOS 场效应管 (金属): 3DO 1, 3DO 3, 3DO 4, 3CO 1, 3CO 3 C、1127 普通放大管和开关管: BC 214 A D、1230 BG 普通开关管: P 4807 RR E、1230 G 普通开关管: J 174, J 175, P 1217 JF, P 1215 RR, J 176, J 177, P 1310 JF, P 1086 RR F、1134 普通低金属放大器 J 4338, U 3114 JF, J 4302, J 4303, U 3150 RR G、1135 甚高频、射频放大器: 2N 5484, 2N 5486, 2N 5458, 2N 5246, BF 245 B, BF 244 A, BF 245 A, U 2810 J, U 3248, U 3249 J.</p>	<p>U 1994 J, U 3185 RR, U 3153 RR H、1143 高压放大器和开关管 U 3125 J I、1144 N-沟道普通开关管: J 111, J 112, J 113, U 3451, J 4302, U 1897 JF, U 1898 JF, U 1899 JF J、1147 稳流管: TCR 502, TCR 503, TCR 504, TCR 505, TCR 508, TCR 509, TCR 1104, TCR 1105</p> <p>(四) TTL 电路 T 060, T 061, T 063, T 064, T 065, T 066, T 067, T 068, T 069, T 071, T 072, T 075, T 076, T 077, T 078, T 079, T 086, T 090, T 093, T 097, T 210, T 331, T 451, T 453, T 455, T 690, T 691, T 694, (以上陶瓷双列扁平封装) 7QY 23, 7QK 23, 7CY 13, 7CY 23, 7CS 43, 7MY 24, 7MY 14, 7MY 13, 7MY 23, 7MY 43, 7MK 23, 7QY 13, 7QY 14, 7QY 24, 7KY 23, 7KH 23 (以上陶瓷扁平封装)</p>	<p>(五) 2CK 开关二极管: 引进线生产 DO-35 型微型玻璃封装 2CK 70~86 全系列</p> <p>(六) PN 结温度传感器 主要技术参数: 测温范围: $-100^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ 灵敏度: $> -2\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ 响应时间: $0.2\text{Sec} \sim 2\text{Sec}$ 互换精度: $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 线性度: 100°C 温区内优于 0.4% 稳定性: $< 0.05^{\circ}\text{C}$ 最小体积: $\phi 1\text{mm} \times 1\text{mm}$ 内阻: $\leq 400\ \Omega$ 功耗: $< 100\ \mu\text{w}$</p> <p>封装形式: 点式 ($\phi 1\text{mm}$, $\phi 1.5\text{mm}$, $\phi 2\text{mm}$, $\phi 3\text{mm}$) 柱式 ($\phi 3 \times 50\text{mm}$, $\phi 4 \times 70\text{mm}$, $\phi 4 \times 150\text{mm}$) 针式 (9° 医针, 12° 医针, 16° 医针, 20° 医针) 手柄式 (杆长 $\phi 3 \times 110\text{mm}$, $\phi 4 \times 180\text{mm}$) 锥式 呼吸式 $\phi 7 \times 25$ (35) mm 扣式 $\phi 8 \times 4\text{mm}$</p>
--	---	--	--

我厂产品品种齐全, 质量可靠, 价格合理, 讲究信誉, 欢迎来人来函联系, 洽谈业务。

从1986年1月起, 我厂TTL电路再次降价30~40% 线性电路降价25~30%

我厂现有先进的IC和分立器件的后部加工流水线, 可承接各种IC和分立器件的塑封加工业务。

厂址: 北京市宣武区南菜园甲2号

销售科: 宣武区骡马市大街168号

开户银行: 宣武区虎坊桥分理处 帐号 4012008

电话: 33.0891 电报挂号: 2000

补充: (一) 发光二极管: $\phi 5$ (红圆、绿圆)
 2×5 (红方、绿方)

(二) 线性电路 NE 555 单时基电路

NE 556 双时基电路

LM317 三端可调稳压源



《指南》牌电子测量仪器先后荣获国家质量银质奖一枚，国家优质新产品金龙奖九枚，电子工业部优质产品奖一枚，北京市优质产品奖五枚。产品质量稳定，行销全国，享有声誉，欢迎选购。



主要 产 品 系 列

- 失真度测量仪器
- 标准信号发生器
- 电视测量仪器
- 声学测量仪器
- 无线电干扰场强测量仪器
- 频率合成信号发生器
- 高频及超高频小电压测量校准仪器
- 超高频步进衰减器等

北京无线电仪器二厂

厂址：北京东直门外将台路二号

电话：47. 1084 电报：2922

本刊国内代号：2—75 国外代号：M106 定价：0.45元