

2

1985

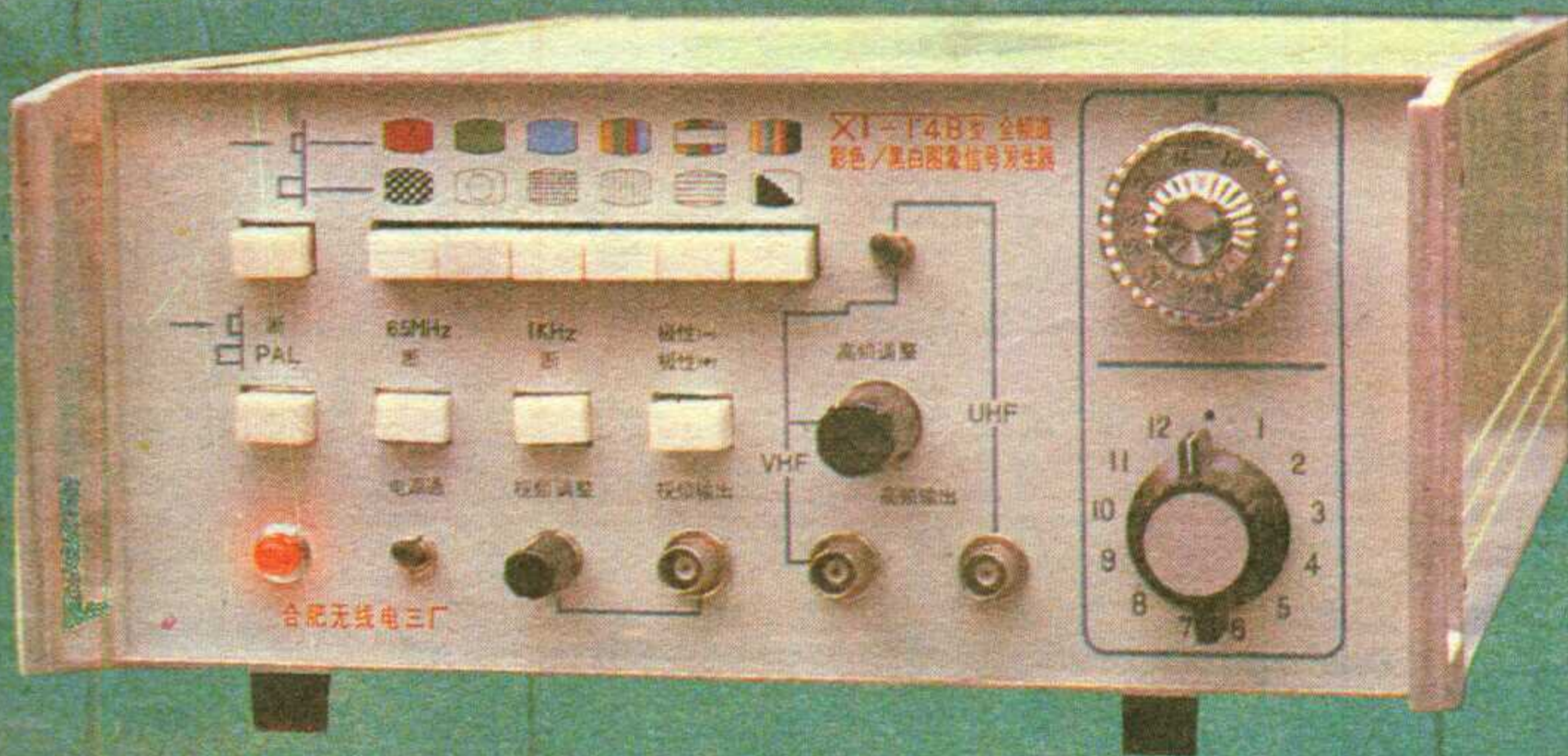
无线电

W U X I A N D I A N

合肥无线电三厂

电子工业部生产电视测量仪器定点厂家

- 具有记忆，可变余辉，常规显示的 SJ-3 记忆示波器。
- DC5430 双通道矢量示波器。能满足彩色电视视频系统的各种测量。
- 从 1 ~ 56 频道均能为您提供彩色、黑白 14 种图象信号和内外伴音的 XT-14 B 图象信号发生器。该机荣获 1984 年电子工业部优质产品奖。

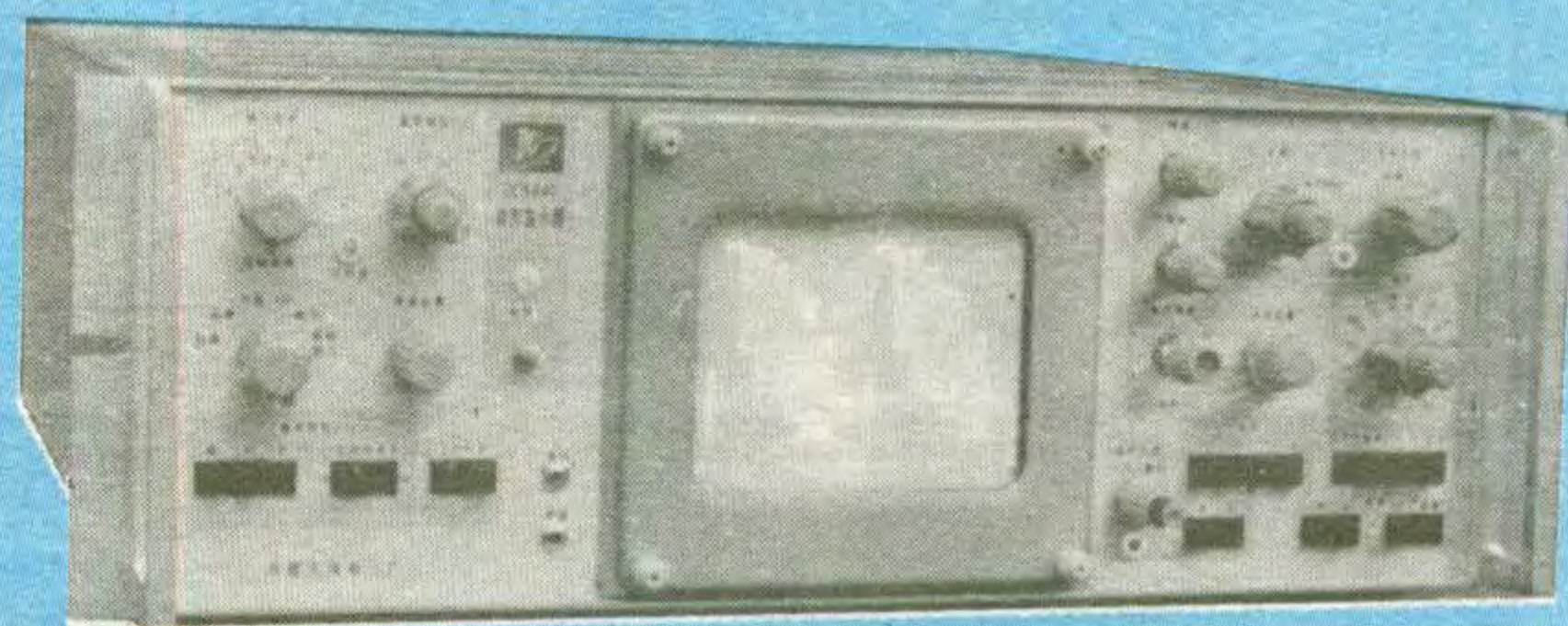




SR8 双踪示波器

具有插件式、积木式、便携式三特点。

- Y轴频带宽：DC~15MHz
- X轴扫描时间因数：0.2 μ s/div-1s/div
- 示波管有效面：6.4cm \times 8.0cm
- 外形尺寸：300B \times 180H \times 420Dmm
- 获1984年全国评比第2名。



DC 5440 波形监视器

专供监视和测量各种视频信号的专用示波器。具有选场、选行、自动同步、波形折叠等功能。

- Y轴灵敏度：0.2V、0.5V、1.0V（满度） \pm 1%
- 扫描方式：5 μ s/div、10 μ s/div、2场、外接
- 选场：可选全场、奇场、偶场或1、2、3、4单场
- 选行：数字选行9行~22行（322行~335行）、15行、连续行。
- 波形折叠：在5 μ s/div、10 μ s/div工作时能对所显示的波形信号在时域上任意折叠比较。



DC 4460 单踪记忆示波器 (新产品)

具备记忆、可变余辉、常规显示三种功能。

- Y轴频带宽：DC-10MHz
- X轴扫描时间因数：0.5 μ s/div-2s/div
- 记录速度：1 μ s/div 记录时间：大于10分钟。
关机存贮大于7F 余辉时间：1s-5s 可调。
- 示波管有效面：6.4cm \times 8cm



VS-19 双踪电视示波器

除作60MHz双踪、双扫示波器用外，还具有特殊的电视触发和选场、选行功能，适合测试各种电视信号。

- Y轴系统频带宽度：DC~60MHz
- X轴扫描时间因数：0.02 μ s/div-0.5s/div
- 可用全电视信号625/50作触发信号，可做I场、II场的选场测试并可作全场连续的选行测试。
- 示波管有效面：6cm \times 10cm
- 此种机型国内首创。

无线电

1985年第2期
(总第269期)

目 录

新技术知识介绍	未来的广播电视.....周华清 (2)
	液晶彩色电视.....陈子啓 (4)
三十周年征文选	示波器中的加速电容.....刘铁夫 (6)
	函数型液晶显示计算器的检修.....王德沅 (8)
	微型电视灰度信号发生器.....程学浦 (11)
	试验“家庭音乐中心”(续).....刘永华 (13)
学习计算机	电子计算机语言浅谈.....章明 (17)
	计算机中的二进制数.....张京城 (19)
实用音响技术	指针式VU音量表的制作与使用.....刘绍钧 (20)
	一种交流偏磁交流抹音双声道录放板.....黎明 (21)
电视技术	STK084.....董春昇 冯石宝 (23)
	不同阻抗的录放磁头可以代换吗?.....吴乐南 (24)
	彩色电视的彩色重现过程.....董政武 (25)
	数码管显示电视频道.....陈益泰 (27)
	延长显象管寿命的一种方法.....符龙须 (29)
	彩色电视机要注意防磁.....高雨春 (29)
	怎样观察和分析解码器电路.....李福祥 (30)
	皇冠牌电视机音量失控故障检修.....屠宗芳 (32)
	灵敏恒温器.....郑祥泰 洪麟 (35)
	电子音乐卡简介.....纪养培 (37)
剖析电台两侧的啸叫声.....林荫森 (40)	
培养军地两用人才	电路图元器件符号(二).....贺雪 (42)
	可变电容器的种类与选用.....吴志功 (43)
初学者园地	固定电阻器的种类与参数.....傅吉康 (44)
	电烙铁的种类与选用.....武官 (45)
几种湿敏电阻器主要特性(六).....朱赤红 王一平 (47)	
航海模型基层教练员辅导员座谈会在北京举行.....王绍杰 (36)	
* 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)
国内总发行：北京报刊发行局
订购处：全国各邮电局
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)
印刷：武汉七二一八工厂
北京市期刊登记证第304号
广告经营许可证京东字022号
国内代号：2-75
国外代号：M106
出版日期：1985年2月11日
每册定价：0.30元

中央电视台
中央电化教育馆
高等教育出版社
《无线电》杂志
联合举办
计算机科学技术电视函授讲座班招生简章

为适应我国社会主义现代化建设的需要，促进计算机科学技术在全国的普及和推广，迎接世界新的技术革命的挑战，中央电教馆、中央电视台、高等教育出版社、《无线电》编辑部联合举办计算机科学技术电视、函授讲座班。

招生对象：面向全国招生。凡具有高中文化程度的科研、工矿、企事业单位从事计算机科技工作的同志，以及有志学习计算机科学技术的其他在职或非在职人

员、大、中学师生，均可报名参加该班学习。

学习内容：《计算机概论》、《微型计算机原理和应用》、《FORTRAN语言77》等三部电视教材系列片，共分五十六集，同时配合电视教材编写相应的三本文字教材。电视教材和文字教材均由以清华大学金兰教授为组长的《高等学校计算机科学技术电视教材编审组》(由清华大学、北京大学、上海交通大学、西安交通大学、天津大学、吉林大学、南京大学、华南工学院、南京工学院、北京工业大学、华东师范大学等院校的教授、副教授参加)摄制和编著。文字教材由高等教育出版社出版发行。

学习方式：1.每周由中央电视台播出电视教材一集，每集播放二次。

2.按照学习的进度陆续寄发三本文字教材。

3.寄发辅导材料三册，统一辅导教材中的重点，难点，疑点，习题及解答。播出过程中学员所提问题及有关解答，(下转第3页)



周 华 清

八十年代以来,广播电视技术开始出现一些重大的变革。有人预言,今后一、二十年内将会出现电视的新时代。那时,电视用户不仅能观赏到逼真、动人的电视图象,而且将越来越不受电视台的束缚,随时随地都可得到想要的各种信息。下面我们作些介绍:

估计1980~1990年出现的广播电视技术有:

电视多工广播 在电视广播中,除了播送常规的图象、伴音信号外,还可以利用频域空隙或时域空隙附加其它信息,以扩大广播业务范围。另外,单独占用一个电视频道,应用多工技术同时播送多种信息,也可以看作是广义的多工广播。

多工广播包括双伴音电视广播,电视文字、静画、传真、识别码广播,可视数据传输、双向电缆电视等多种形式。

1. 电视双伴音广播 在已有的电视广播伴音(称为立伴音)以外,增加一路伴音(称副伴音),用于播送两种语言或双声道立体声节目。例如,播放某个节目时,既有普通话的伴音,又有维吾尔语的伴音,这就便于懂维吾尔语的观众收看。

双伴音信号传送有频率分割和时间分割两种方法。频率分割法与现有电视制式的接收系统容易兼容,所以采用的较多。

频分制有单边带——调频制(SSB—FM)、调频——调频制(FM—FM)和双载波制三种传送方法。苏联在1963年建立了单边带——调频制的电视双伴音广播系统,不过副伴音带频只有7KHz,属中等质量。日本在1978年开始调频——调频制电视双伴音(日语和英语)和电视立体声广播,其兼容性较好,但是副伴音电声指标较立伴音低一些。联邦德国于1981年开始双载波制双伴音广播,立、副两路电声质量接近,立体声效果也好。我国在1984年也试用过双载波制电视双伴音广播方式。这种方式对原有单声道发射机和家用电视接收机的改装较方便,按我国电视D·K/PAL制,电视机只需加装副伴音解调器,把伴音中频由6.5MHz改为6.742MHz就可以了。

2. 电视文字广播 在电视广播中,可利用场消隐期间附加播送代表文字图形的数码。为了能接收电视文字广播信息,用户需在电视机上配接一个专用的解码器。

电视文字广播有代码制和图形制两种传送方式。

代码制主要用于欧美等使用拉丁字母的国家。发送端播送的是将字符图形预先编码的代码数字信号,像电极一样;接收端用接收附加器中的字符发生器接收代码,并转换成字符图形显示。

图形制主要用于传送复杂的文字。发送端将文字图形分解成象素,用图形扫描方法把象素信号以数码形式播送出去。接收端利用附加器存储一页画面后,加以显示。

文字广播时,预先在电视台将信息安排好,一般每一页包括一种信息。例如,天气预报、新闻节目的大字标题及体育比赛结果等。将电视文字信息以一种固定的格式,一行一行、一页一页地发送出去,最后一页信息发送完毕后,又开始从第一页重新循环发送。为了能在电视机屏幕上看到某一页电视文字信息,用户机上装配上解码器后,只要按下键盘上的某一按钮,便可取出所需的信息,显示在电视机上。显示时间的长短随用户需要而定。

国际上有几个国家已开始代码制文字广播业务,如英国(1976年)、法国(1978年)、加拿大(1980年)、美国(1983年)。日本于1983年开始图形制文字广播,现在也在进行代码制文字广播的实验。我国计划在1984年试验图形制文字广播,应用于电视教育。

3. 可视数据传输系统 这是一种由计算机、电话网和电视机组成的双向信息系统。与电视文字广播系统不同,它是双向的,因此,可以在用户和信息中心计算机之间进行相互的信息传递。一般说来,电视文字广播系统倾向于提供大字标题性质的信息,而可视数据系统则可提供专用的、详细的各种数据。例如,飞机时刻表、字典索引以及百科全书摘录等内容。

可视数据系统虽然也是用电视机屏幕作显示,但电视机显示的信息与原有的广播信息没有任何关系。用户送到计算机的信息是索取信息的种类和内容,而计算机则按用户的要求将信息通过电话线送到用户的电视机输入端。

4. 双向电缆电视 为了扩大电缆电视系统的功能,美、英、日本和加拿大等国都在积极研究可以同时往返传送信号的双向电缆电视系统。双向电缆电视系统首先在电视教学中得到广泛的应用。随着双向电

有线电视系统的日趋完善,单个用户可以直接和另一用户交换电视节目。双向有线电视逐渐发展成电视、广播、数据资料和其它信息传输变换的综合性系统了。当前,许多国家出现了很多大型的电缆电视台和有线电视网,甚至许多国家预计要出现“有线国家”。

以上几种系统也是信息社会中的典型的信息系统。美国预测到1990年电视文字广播和可视数据的家庭普及率都将达到20%。所谓“电子报纸”、“电购商品”都可通过这些系统实现。美刊报导“预计九十年代中期将有价值1千亿美元的杂货商品可坐在家里的沙发上电购”。

卫星广播技术 利用对地静止的卫星向预定的地域转发广播电视节目。其传输方式是由地面站收转,或者用简单的接收设备直接接收。卫星广播有许多突出的优点,如质量高、覆盖面积大、中间传送环节少、投资少,同时节省了维护费用,减少了维护人员,也为高清晰度电视的发展提供了有利条件,因此,各国都有发展广播卫星的计划。

美国于1980年12月由卫星电视公司(STC)向美国联邦通信委员会申请,将为美国建立第一个由商业资助的卫星直播系统,拟于1985年~1986年在美国东部开通卫星直播业务。这个系统将有4个工作卫星被定位于地球静止轨道上,每个相隔20°。另外还有两颗备用卫星,以便在工作卫星发生故障时,能很快地在东、西部海岸稠密居住区恢复业务。苏联于1974年和1976年先后发射过静止广播卫星静止-1T,已覆盖苏联大部分地区。日本也在1978年和1984年初发射过广播卫星。法国、联邦德国也计划1985年前后发射广播卫星。

卫星广播的最后目标是达到个体直接接收的卫星广播。这就是个体用户用小于1米的抛物面天线及廉价的电视机,或在普通电视机上外加一个天线和微波头,就能接收到卫星上播发的彩色电视节目。

高清晰度电视 目前使用的电视广播系统由于受四十年前技术水平和广播电波区域等条件限制,所以图象质量,尤其是清晰度很不理想。为此,许多国家都在致力于高清晰度电视的研究,要求将电视清晰度提到35毫米电影的清晰度水平。

从现在的研制情况看,对于高清晰度电视的标准,

比较倾向的意见是扫描行数为1125行,纵横尺寸比为3:5,隔行扫描率为2:1,场频为60Hz,视频带宽Y(亮度信号)为20MHz,宽带色度信号(CW)为7MHz,窄带色度信号(CN)为5.5MHz。这样便可以在比一般电视机宽25%的屏幕上重现出清晰的彩色图象。

妨碍高清晰度电视实用化有三个基本困难,即传输手段、统一的标准、全新的全套设备。因此,多数人认为高清晰度电视将以一种较慢的速度发展。首先使用的领域将是有线电视和卫星广播,据悉,日本准备1989年用广播卫星播送高清晰度电视。

立体电视 人们认为,经历了黑白电视、彩色电视和高清晰度电视后,必然要进入立体电视阶段。当前试制的立体电视有:分路制立体彩色电视系统、分色制兼容立体广播电视系统、轮换制立体电视系统、用柱面光栅的立体彩色广播电视系统等四种。

到目前为止,立体电视基本上还停留在理论探讨和试验阶段。日本、美国和苏联都作过一些试验性广播,但需要辅助观看设备。人们预计,立体电视的实用化将要到1988年~1994年才有可能实现。

数字广播电视技术 包括图象信号、同步信号和伴音信号的数字化。数字电视系统与模拟电视系统相比,其信号虽经多次转接、切换和远距离传输,但不会有失真的积累,同时抗干扰能力强、图象质量好;它可以实现模拟电视系统难以实现的功能,如时轴处理、数字制式转换、数字特技等功能;它与计算机配合,可实现对电视数字信号的实时处理。

随着超大规模集成电路的出现和发展,给数字电视广播开辟了广阔的前景。电视中心的数字化、传输手段的数字化、电视机的数字化是今后发展的总趋势。

1990年后的广播电视技术可以预见到的有:

用户可以自由选择电视节目 很久以来,人们就盼望着能够将电视系统完全纳入全国甚至全球的信息系统网,使电视机成为名符其实的家用信息终端。那时,人们就可以根据自己需要任选节目,甚至想要什么信息,就可以在电视机上选取什么信息。

全息电视 未来的全息电视将用类似全息照相的技术,实现电视图象的空间化。到那时,不仅彩色电视图象五彩缤纷,而且立体感鲜明,非常逼真。

(上接第1页)

均在《无线电》杂志上刊登,学员自行购买。

学习时间: 一年半(1985年9月—1986年12月)。结业时,举行开卷考试,成绩及格者由主办单位联合签发结业证书。

报名: 采用通信报名的办法,报名后即被录取。报名从2月15日开始,到1985年5月底截止。报名地址北京西单大木仓35号中央电化教育馆,来函请写明姓名、性别、文化程度及通讯地址。

学费: 三十五元,一次交清(学

习所需文字教材、辅导材料等由讲座班免费寄发)。学费由单位报销者,请注明报销单位。收到报名汇款后即发录取通知书,中途退学者一律不退学费。

教学顾问: 金兰、胡正家、徐家福、杨芙清、许镇宇、柳维长。

液晶彩色电视

最近，在芝加哥电子产品展览会上展出的埃泼森(EPSON)液晶彩色电视机引起参观者极大的兴趣。这种电视机约3英寸高、6英寸长、厚1.25英寸，重近1磅，带有一个2英寸液晶显示屏，用手托着就可以进行收看，见图1所示。由于它的结构新颖、图象清晰，吸引了大批顾客和电视行业的竞争者。

为了了解液晶电视的工作原理，我们先介绍一下液晶显示器的工作。

液晶是一种流体，它由长形、复合杆状分子构成。当液晶被压在两块玻璃板间时，杆状分子是平贴着玻璃板排列的，而且产生一种奇特的光学特性，使横穿它的光波被扭转90°角(光波是横波)。当液晶显示器通电时，夹在玻璃板间的液晶分子将垂直于玻璃板排列，结果使液晶失去了旋光的特性。

液晶显示器正是根据这一特性来工作的。为了利用液晶旋光的特性，在每块玻璃板上都附着一块偏振滤光片，并使这两块偏振片成90°角，使它们滤光的方向正好垂直。

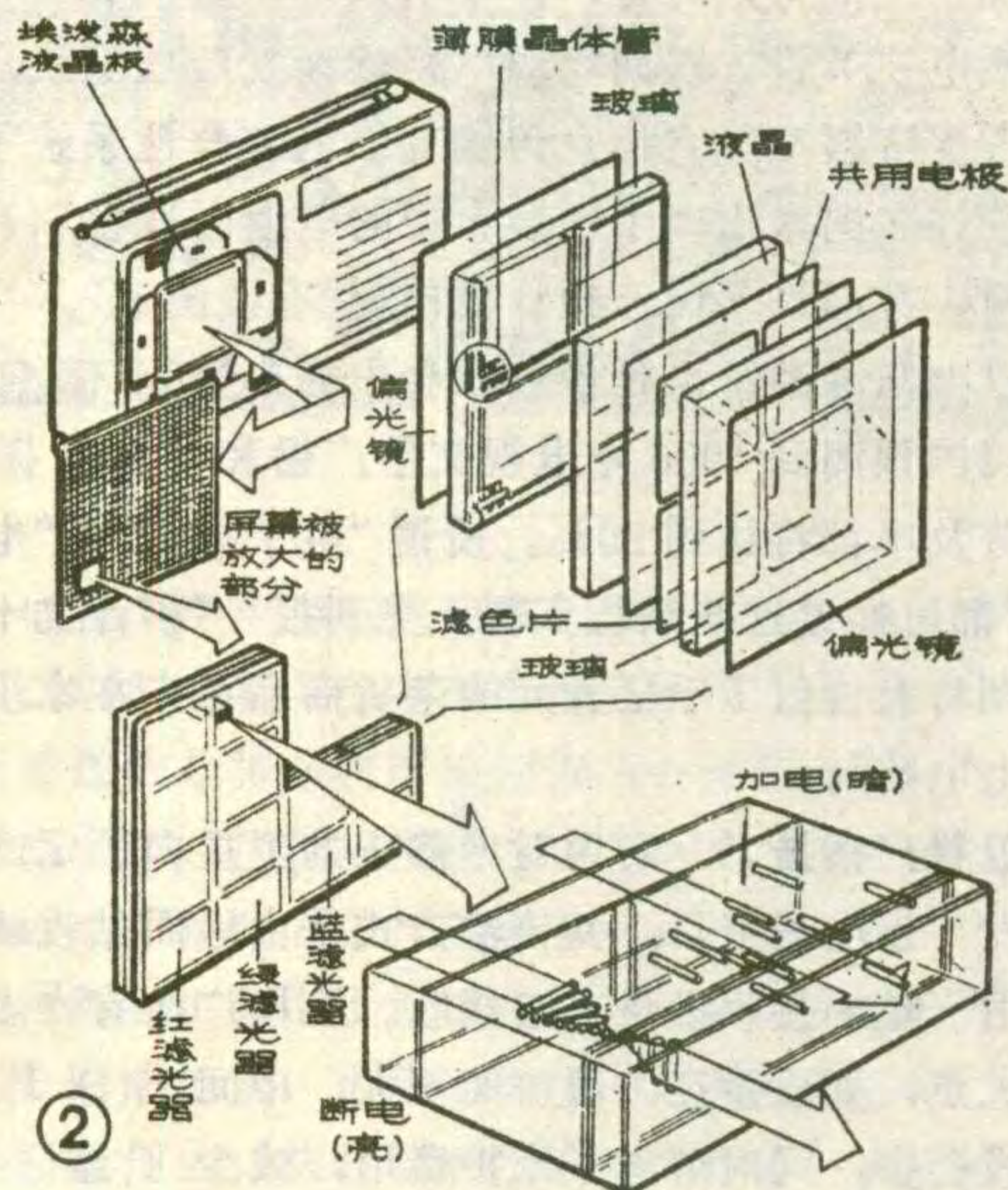
偏振片是一种透光的薄片，在它上面刻有许多细微的平行线。只有当光波振动平行于平行线时，光才能通过偏振片。如果前后放置的两块偏振片上平行线互相垂直，则光线通过第一个偏振片后，成为单向振动的光，它的振动方向和第二片上的平行线垂直，因而不能通过。

当光线通过不带电的液晶显示屏时，光穿过第一个偏振片后，进入液晶。与此同时，光振动的方向被液晶扭转90°角，见图2所示，这时光恰好能通过第二个偏振片；当液晶通电时，它就失去了旋光的特性，通过它的光就不能再穿过第二个偏振片，在显示屏上将产生黑点。

若想让液晶电视出现连续动作的图象，显示屏必须由非常多的、或亮或暗的像素点构成，且这些点的黑、亮在每秒钟内要变换很多次。在普通电视机中，大约有50多万个像素点，这些点的明、暗取决于是



①



②

否有电子撞击到荧光屏上。对于液晶电视，每一个像素点应该对应一个电极。通常这些电极是透明的，被做成两组细长片分别附着在两块玻璃板上，一块玻璃板上的细长片竖着放置，另一块玻璃板上的细长片横着放置。因此，两组细长片是相互垂直的，形成栅网状。两条电极交叉处形成一个像素。由于每条水平带状电极都与很多条垂直电极交叉，所以电压必须是脉冲式的，且应依次加至各电极才能形成图象。

彩色电视需要的像素是黑白电视的3倍，因为彩电中的每一个像素点必须由3种基色红、绿、蓝构成，各种复杂的颜色实际上是由3种基色不同分量组合而成的。在埃泼森彩色电视机中，采用了一种叫薄膜三极管的新技术，用它代替普通的栅格电极，结果使每一个像素能得到精确的电压。

埃泼森液晶电视采用的是高性能的液晶。这种液晶对电脉冲的反应速度是普通液晶的2倍，这就使得电视图象能快速更换，产生较好的对比度和较清晰的图象。

埃泼森液晶电视机中每个像素前装有三基色滤光片，以便得到红、绿、蓝3种颜色的光。当电极置于“断电”位置时，得到彩色的像素点；置于“加电”位置时，像素点变黑。机中装有小荧光灯为电视图象提供背照光，电视机后盖也能打开，以增加亮度。

陈子启编译

新技术知识介绍



国产 SDX—20 型 电子计价秤

由北京市商业机械研究所、电子工业部国营八七八厂、国营八七九厂、航天工业部第七〇一所联合研制的 SDX—20 型电子计价秤于 1984 年 9 月通过国家鉴定。

SDX—20 型电子计价秤采用高精度传感器和国产四位微机，技术方案先进，其性能、功能达到了国外同类产品的水平。主要技术性能参数为：重量为 20 市斤；最小重量表示量：0.01 市斤；最小金额表示量 0.01 元；秤重精度：满量程范围内误差±0.01 市斤；单价设定范围 0.01~99.99 元；总价设定范围：0.01~9999.99 元；有去皮秤重功能；可计算 9 项商品的累加总计金额；开机程序自检，自动校零点；有超重显示、量程保护功能。该计价秤配有打印标签接口，打印同时进行全天金额累加。若所秤的重量在钱以下、金额在分以下时，自行进行四舍五入。

这种计价秤速度快、性能稳定，适用于商业销售、管理和其它计量计价行业。

李志贤

WiW11 型电位器

南京无线电元件三厂研制成功 WiW11 型玻璃釉电位器，可用于彩色电视机和其它高档电子产品中。

该电位器的基体采用 95% 氧化铝瓷，导电材料用钽银浆料，电阻料采用钨酸铅盐浆料。由于钽、钨熔点高，所以该电位器的性能优于实心电位器。它的防潮性能好、稳定性高、耐高温，温度系数比普通电位器小 2/3。

这种电位器为非线性的。它有立式、卧式两种，有六个品种，能

满足多种整机的需要。主要性能是：功率为 0.5W；阻值范围为 470Ω~4.7MΩ；最大工作电压为 200V；耐磨系数是 100 周次后阻值变化 <±10%。

李相彬

FXO2Q 型 录音机机芯

北京广播电视工业总公司所属北京录音机厂试制生产的飞达牌 FXO2Q 型盒式磁带录音机机芯于 1984 年 12 月通过了生产定型。

飞达牌 FXO2Q 型录音机机芯是通过技贸结合的方式由日本春日精机株式会社引进技术而试制的。该机芯与我国已选定的 TN—65 型、NTP 型系列机芯等产品一样，同是国家推荐机芯品种。TN—65 型为金属机芯，NTP 型为铁塑结合型机芯，而 FXO2Q 型是以塑压件为主的机芯。

飞达 FXO2Q 型机芯有 6 种功能键，并有带盒盖、慢开门装置、磁头导线、计数器等。它可满足录音机三级机的需要，部分指标可达二级机要求。经北京无线电厂、天津渤海无线电厂和兰州无线电厂等收录机整机定点生产厂的上万台试用，各项技术指标均达到盒式磁带录音机的标准。

陈广仙

燃油积时流量计

上海内河航运局科研室最近研制成功燃油积时流量计。这是一种微型容积式流量测量和柴油机运行时间积时的仪表。

燃油积时流量计由椭圆齿轮传感器及液晶显示器组成。主要性能指标：

1. LCH—100 型椭圆形齿轮流量传感器：额定流量范围 10~100 升/时；使用介质为柴油、汽油及各种轻质油；最大使用压力 4 公斤/cm²；外形尺寸为 96×112×127 (mm)。

2. JYX—1 型积时积量液晶数字显示器：输入信号为触点信号，

频率≤40Hz；最大显示容量：积时 99999(小时)；积流量 999999(公斤)；最小分辨率积时 0.005 小时(18 秒)、积流量 0.01 (10cc)；积时流量显示位数 8 位；积算误差为积时每启动一次，绝对误差不大于 8 秒，积流量为 0。外形尺寸 150×128×55 (mm)。

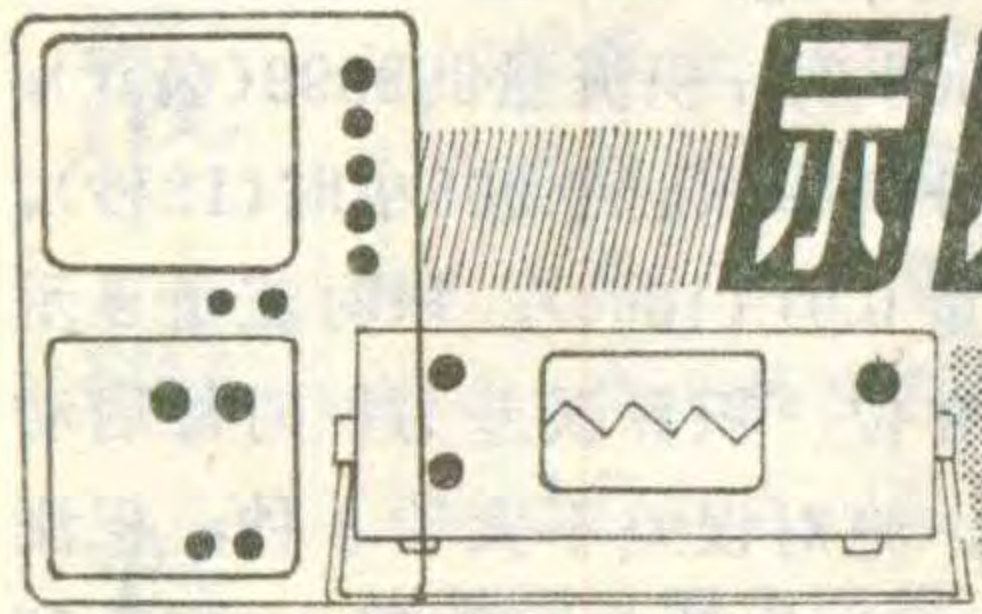
燃油积时流量计已经有关计量部门通过技术鉴定，将批量生产。这种燃油积时流量计主要适用于内河中、小型船舶燃油消耗量的计量和运行时间的积时，也适用于其它场合测量经管道的油品流量。

沈鹏辉

XKQ—1 型通用 彩色汉字图形终端

XKQ—1 型通用彩色汉字图形终端由北京计算机一厂生产，它是一种适应多种机型的中文信息处理系统，可用于事务管理、情报检索、电报通信、档案管理和器材统计等工作。它可配置的主机为 TRS—80 或 CPU 为 Z—80、Z—804/B、8080 和 8085 等微机；它的操作系统为 TRS—DOS, NEWDOS, NEWDOS—80, CP/M·HDOS 屏幕可显示红、绿、蓝、黄、粉红、青、白和黑等多种色彩。在 EPROM 中可存放 6763 个汉字，点阵为 15×16，还可以在 EPROM 中存放冷僻字、专用字或用户自定义的按汉字点阵的图形符号 3349 个，另外，还可以收录 ASCII 和专用图形 123 个存放在 EPROM 中，点阵为 15×16。如需扩大字库，可建立二级软汉字库存放在软磁盘中。它还有文件管理功能，对形成的彩色汉字文件和表格文件进行磁盘写入、读出、换名、删除和复制等操作。彩色汉字文件编辑软件具有游标控制命令、编辑命令、属性命令、系统置位命令和文件管理等功能。通信接口采用标准的 CCITT/V—24 接口，异步方式，传输速度可由用户选择。

王保仁



示波器中的加速电容



刘铁夫

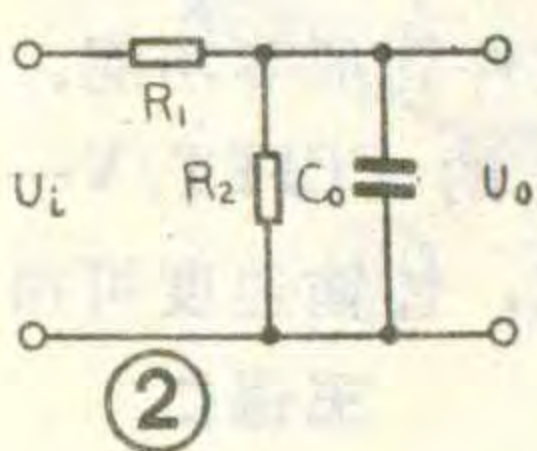
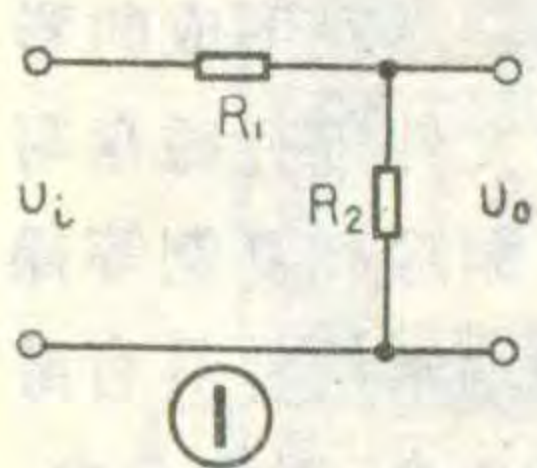
在用示波器测试脉冲信号的波形时，常常会发生这样一种情况：被测电路的波形本来是很好的，而示波器所显示的波形却出现了失真。这种现象往往是由于示波器本身的“加速电容”失调造成的。

示波器中的加速电容通常是指装在衰减器和探头中的某些电容，它们是由一些容量较小的半可变电容器与固定电容构成的，并在仪器出厂前已调整好。然而在示波器使用一段时间之后，加速电容会有所变化，如果不及时地重新加以调整，示波器所显示的脉冲波形就将出现失真。因此，加速电容是示波器的一个重要元件。

为什么要接入加速电容

示波器的输入信号电压幅度往往有很大的差别，为了在不同幅度的输入电压时，使示波器放大电路的输入端都能得到一个幅度合适的电压，就需要在输入端与放大电路之间加入由分压电路组成的衰减器。分压电路的基本形式见图1，其作用是将幅度较大的输入信号电压 U_i 分压后送给放大电路，即输出电压 $U_o = R_2 \cdot U_i / (R_1 + R_2)$ ，则电路的分压比 $K = U_o / U_i = R_2 / (R_1 + R_2)$ 。对于分压电路，除了要求按照所规定的分压比进行分压之外，还要求输出电压不产生附加的波形失真。具体来说就是应保证输出脉冲信号的上升沿、波顶、下降沿等与输入脉冲信号的波形完全一致。

然而，要满足这些要求并不容易。因为在实际电路中，分压电路的输出端总要存在着各种形式的电容，有的是下一级电路的输入电容，有的是根据需要而外接的电容，还有的是电路中的引线或元件之间的寄生电容等等。这些电容的总效果就好像是在分压电路



的输出端并联了一个电容，如用 C_o 表示，其等效电路如图2所示。

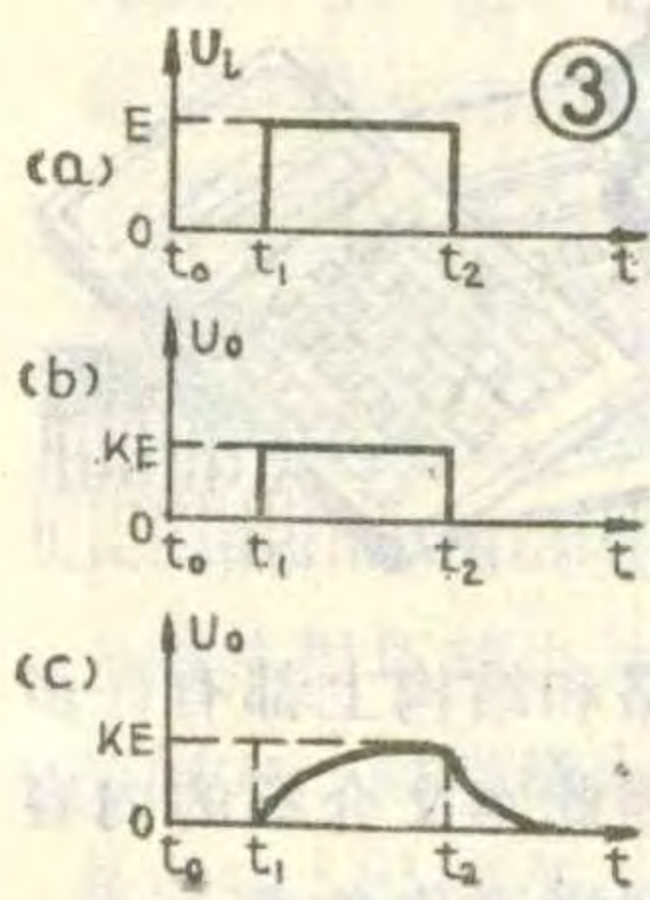
这个电容的出现对分压电路的性能会产生怎样的影响呢？通常，在研究一个电路的波形失真情况时，是给电路输入一个由0电位突然上升到某一电位E的所谓“跃变信号”，见图3(a)。显然，若没有 C_o 的影响，随着 U_i 的跃变 U_o 也会

迅速跃变，即当 U_i 由0跃变到E的瞬间， U_o 也由0跃变到 KE ， U_o 与 U_i 的波形一致而没有失真，见图3(b)。而有 C_o 存在之后情况就不同了，现分几段时间加以说明：在 $t_0 \sim t_1$ 期间， $U_i = 0$ ， C_o 上没有电压， $U_o = 0$ 。在 t_1 时刻，当 U_i 由0上升到E时， U_o 并不能立即上升到 KE 。这是由于电容两端电压不能跃变，需要靠给它充电来慢慢建立，随着电容两个电极上的电荷逐渐积累，电容两端的电压才能随之升高，因而需要一定时间 U_o 才能接近 KE ，见图3(c)中 $t_1 \sim t_2$ 一段波形。同样，在 t_2 时刻，当 U_i 由E下降到0的瞬间， U_o 也不能立即下降到0。因为这时 C_o 两端已充有电压 KE ，电容两端电压不能跃变，还需要有一个放电的过程。随着放电电容两电极上的电荷逐渐减少，电容两端电压才能随之下落，经过一定时间才接近0，见图3(c)中 t_2 之后一段的波形。这样，由于 C_o 的充放电作用就造成了输出脉冲波形上升沿及下降沿失真， C_o 越大这种失真就越严重。如何改善分压电路的波形失真呢？这就需要在分压电路中加入“加速电容”。

加速电容为什么能改善波形失真

接有加速电容的分压电路如图4所示。并联在分压电阻 R_1 上的电容 C_j 即为加速电容。加速电容为什么能改善波形失真呢？从前面的分析中知道， U_o 波形失真由于 C_o 充放电造成的，而充放电则需要一定的时间。在 R_1 上并联 C_j 之后，就能够使 C_o 充放电的时间大大缩短，因而使波形失真得到改善，见图5(b)。其过程如下：在 $t_0 \sim t_1$ 期间， $U_i = 0$ ， C_j 上电压为0。在 t_1 时刻， U_i 由0跃变到E的瞬间，由于 C_j 两端电压不能跃变仍保持为0，好象短路一样，于是就会有一个很大的充电电流流过 C_j ，这个电流同时流过 R_2 支路而对 C_o 充电，使 C_o 充电电流加大，因而充电速度加快，使 R_2 支路两端电压很快上升到E，从而改善了输出脉冲波形上升沿的失真。在 $t_1 \sim t_2$ 期间， C_j 与 C_o 都已充电完毕，对输出波形无影响， U_o 的幅度仅取决于 R_1 与 R_2 的分压比。此时， C_j 与 C_o 两端的电压分别等于 R_1 与 R_2 两端的电压。在 t_2 时刻，





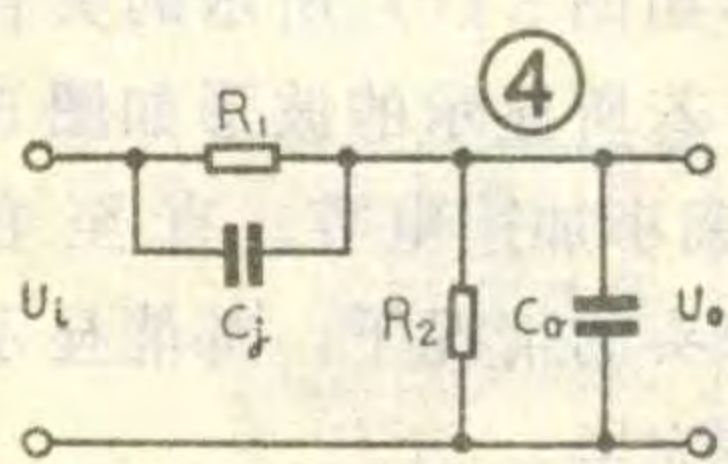
由E下降为0的瞬间， C_j 两端电压也不能跃变到0，而要维持原来的电压（即 R_1 上的电压），这个电压的极性是左边极板为正，右边极板为负，于是就通过信号源加到 C_o 两端对 C_o 进行反向充电，从而大大加快了 C_o 的放电速度，使 C_o 两端电压很快下降到0，因而改

善了输出脉冲波形的下降沿失真。因为 C_j 对 C_o 的充电起到了“加速”的作用，所以称 C_j 为“加速电容”。

然而，并不是随便接上一只电容，就能起到改善波形失真的作用， C_j 的取值必须恰到好处才行。由上面的分析不难看出，如果 C_j 选得过小， C_o 的充电电流增加不大，“加速”作用不明显，不足以补偿原来上升沿及下降沿的失真，这种情况一般称为“欠补偿”，见图5(c)的波形。反之，如果 C_j 选得过大， C_o 的充电电流增加太大，“加速”太快，对原来波形上升沿及下降沿补偿过头，就将出现另一种失真，这种情况称为“过补偿”，见图5(d)的波形。

那么，如何求得加速电容的最佳值呢？为了解决这个问题，我们可以从改善分压电路的频率特性这个角度来分析加速电容的作用。从概念上讲，一个跃变信号可以理解为基波分量和许多谐波分量相叠加。只有当分压电路对所有这些分量都按照相同的分压比来分压时，输出信号中各分量之间才有可能保持原来的比例关系，输出波形才能与输入波形一致。

基于这种观点，我们就可以从频率特性方面重新来分析图4的电路。 C_j 的容抗 $X_j = 1 / 2 \pi f C_j$ ， C_o 的容抗 $X_o = 1 / 2 \pi f C_o$ 。串联支路的阻抗则为 $R_1 || X_j$ ，并联支路的阻抗为 $R_2 // X_o$ ，于是分压电路的分压比 $K = R_2 // X_o / (R_1 || X_j + R_2 // X_o)$ 。在 f 较低时， C_o 及 C_j 的容抗都很大，即 $X_o \gg R_2$ ； $X_j \gg R_1$ ，则 $X_o || R_2 \approx R_2$ ； $X_j || R_1 \approx R_1$ 。 C_o 与 C_j 的影响均可忽略，此时 $K \approx R_2 / (R_1 + R_2)$ ，可看作 R_1 与 R_2 两个电阻分压。随着 f 升高， C_o 与 C_j 的容抗都要减小，对电路的影响也越来越显著。显然，若不接入 C_j ，在 f 升高 X_o 下降时 K 就要下降。如果输入信号为跃变信号时，则会使输出脉冲信号中高次谐波分量幅度减小。因此图3(c)所示的由 C_o 引起的脉冲上升沿及下降沿失真，如果从频率特性的角度来看，就是分压电路的高频失真。而在加入 C_j 之后，在 f 升高 X_o 减小的同时 X_j 也要减小，从而使 K 维持不变。这样，就补偿了输出脉冲信号中高次谐波分量幅度的减小。因此加速电容又常常被称为高频补偿电容。不



难设想，在 f 很高时， $X_o \ll R_2$ ； $X_j \ll R_1$ 。则 $X_o || R_2 \approx X_o$ ； $X_j || R_1 \approx X_j$ 。则 R_1 与 R_2 的作用可以忽略， $K \approx X_o / (X_j + X_o)$ ，此时分压电路变为 C_j 与 C_o 这两个电容分压。由此我们就可以得到一个重要的结论：只要选择 C_j 使 C_j 与 C_o 的分压比恰好等于 R_1

与 R_2 的分压比，就可以使分压比在任何频率下都保持为一个常量。即 $X_j / (X_j + X_o) = C_j / (C_j + C_o) = R_2 / (R_1 + R_2) = K$ 。这样，就可以推导出分压电路的最佳补偿条件为 $\frac{C_j}{C_o} = \frac{R_2}{R_1}$ ，加速电容 $C_j = \frac{R_2}{R_1} C_o$ 。

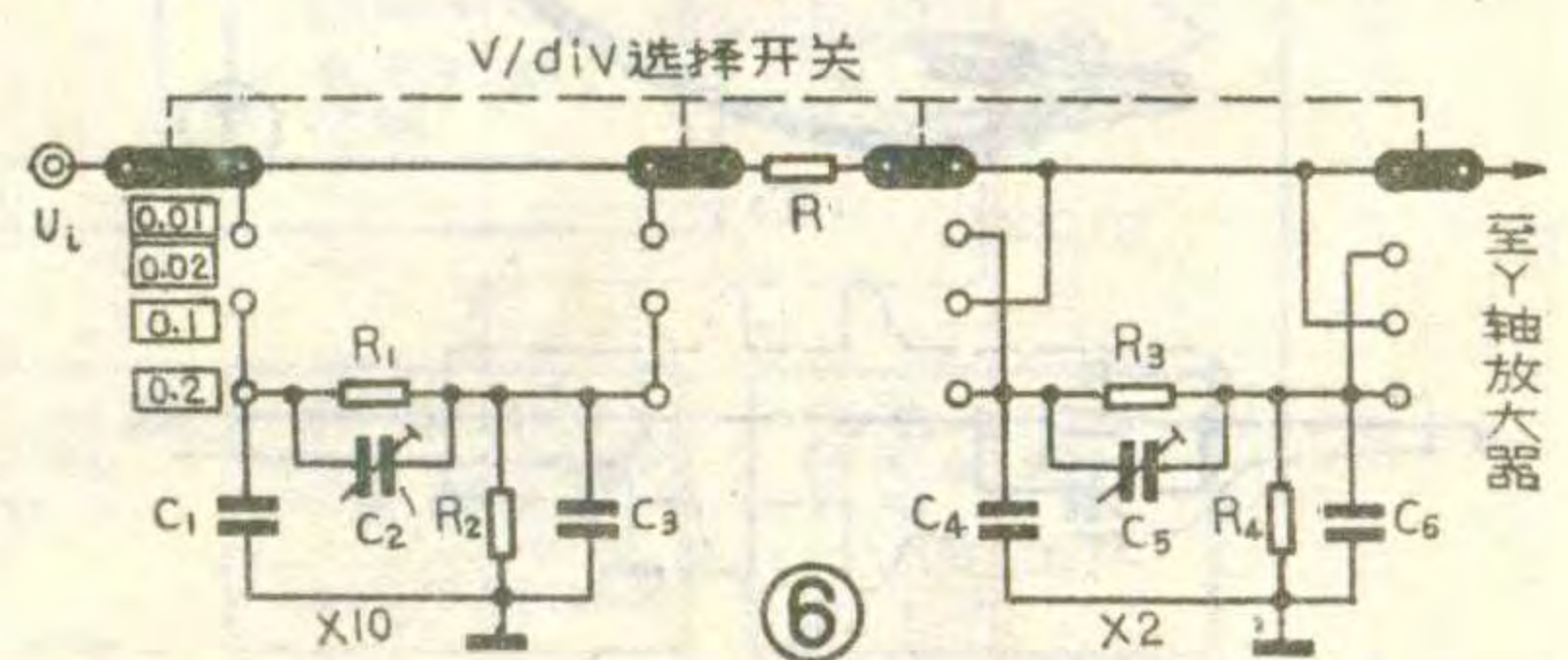
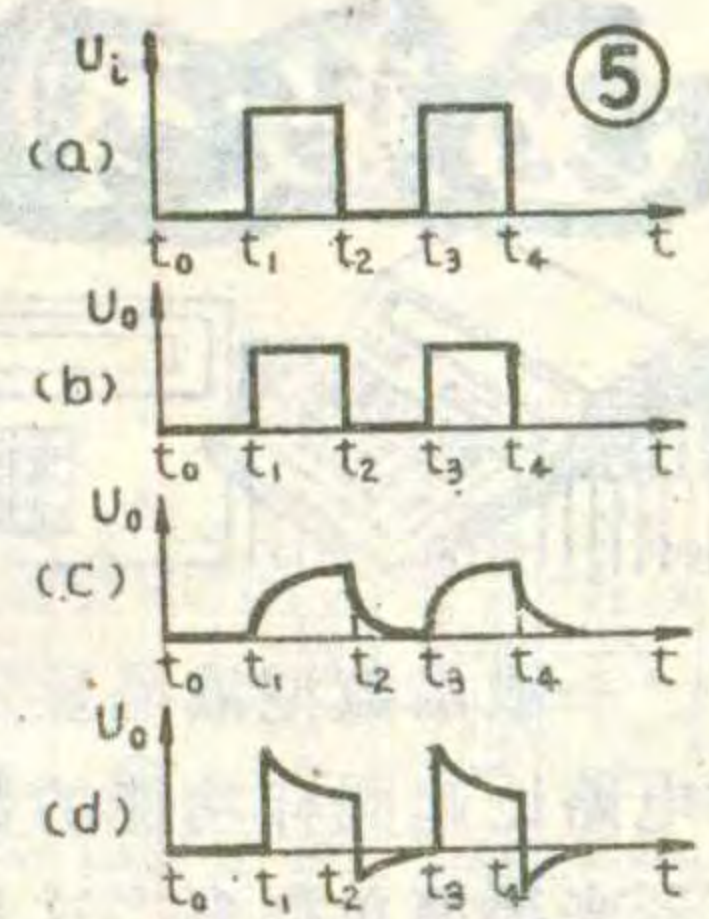
怎样调整加速电容

加速电容虽然可以通过计算求出，但在实际电路中，构成 C_o 的某些电容，例如输入电容、分布电容等都不容易得到准确值，因此计算的结果只能是约略值。实际中 C_j 通常是采用一个半可变电容器，在调机的过程中根据具体的波形失真情况，通过调整来确定。

在示波器的使用过程中，最好定期进行校验与测试。如果发现波形失真严重，就需要重新调整加速电容。下面以国产SR8型双踪示波器为例，说明加速电容的调整方法。

1. 电路构成：图6是SR8型示波器Y轴输入衰减器的简化电路，这是现代通用型示波器衰减器的一般结构形式。按照本机Y轴放大器的设计，从放大器直接输入峰-峰值为10mv的信号电压时，在示波器屏幕上应显示出幅度为1div(度)的波形(1div=8mm高)。为了满足不同输入信号电压的要求，就要在输入端与放大器之间插入衰减器。

本机由六种基本分压电路按不同方式组合构成11个档位的衰减器。图6中仅选其中“ $\times 10$ ”、“ $\times 2$ ”两种分压电路组成4个档位的衰减器，来说明其工作原理。当开关置0.01v/div(即屏幕上每1度为0.01伏电压)档位时，输入信号不经过衰减直接输入Y轴放大器；当开关置0.02v/div档位时，输入信号经“ $\times 2$ ”分压电路被衰减2倍输入Y轴放大器；当开关置0.1v/div档位时，输入信号经 $\times 10$ 分压电路被衰减10倍



函数型液晶显示计算器的检修



一般函数型液晶显示计算器的电路比起同样功能的荧光管计算器来要简单得多，这是因为液晶屏的工作电压和功耗都较低，因而液晶计算器中通常不需要荧光管计算器中所必备的直流升压变换等电路。从这点来讲，将使检修工作便利许多。然而由于液晶计算器有其自身电路和结构上的特点，如果不了解这些特点，即使是较熟悉荧光管计算器电路及结构的人员，要检修某些故障也会感到无从下手。因此本文拟以社会拥有量较多的 CASIO、fx-100 型液晶计算器为例，通过 10 种较常见的故障现象来介绍一下函数型液晶计算器的电路结构特点及检修方法。由于各种型号的函数型液晶

王德沅

计算器在电路和结构上都有许多相似之处，因此本文介绍的内容对检修其它型号的液晶计算器也同样可作参考。

1. 开机后无显示 图 1 所示为 fx-100 型计算器的电原理图。由图可见，电路比较简单（复杂的电路已都集成在大规模集成电路 LSI 中了），主要由 LSI、液晶屏和按键开关等三部分组成。这里面的核心是 LSI。当我们按下某个按键时，就使得对应的两个 LSI 输入端被接通，从而启动 LSI 中相应的微程序，执行该键的输入功能。如按下数字按键“5”时，就表示已向 LSI 中输入了“5”数字，同时在液晶屏上亦显示出“5”字。倘若按键部分出故障，就会引起按键功能失

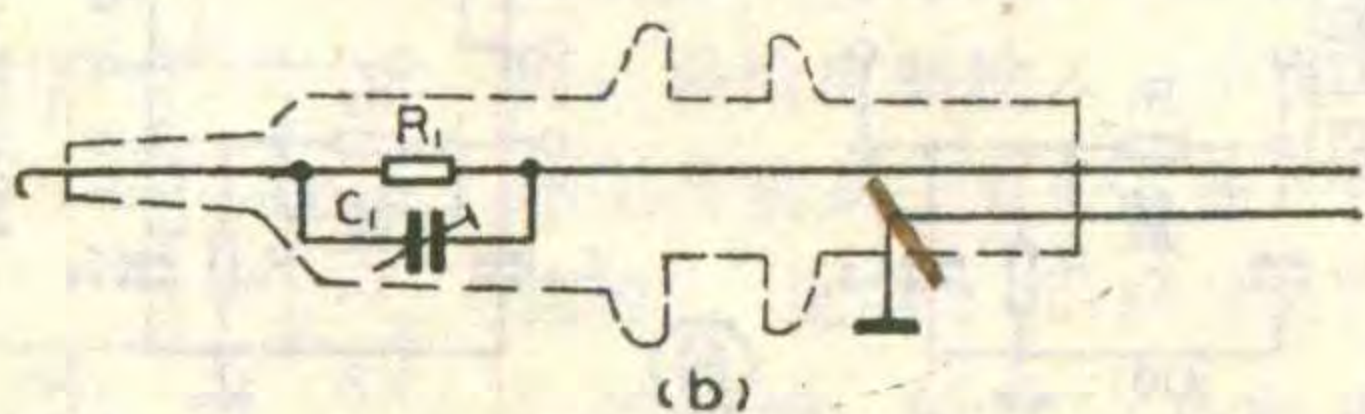
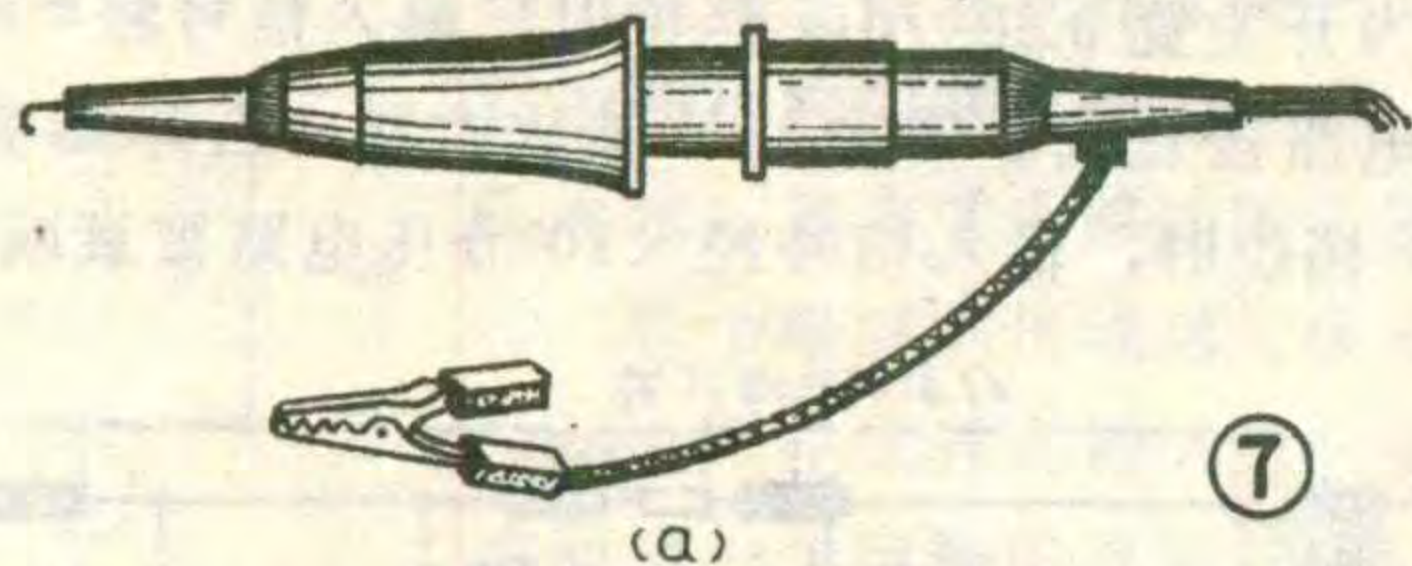
输入 Y 轴放大器；当开关置 0.2v/div 档位时，输入信号经“×10”及“×2”两个分压电路被衰减 20 倍输入 Y 轴放大器。这样，在上述四种档位，分别从衰减器输入端输入 10mv、20mv、100mv、200mv 的信号电压时，Y 轴放大器输入信号电压就能够始终保持为 10mv，使屏幕上显示的波形幅度均为 1 div。

为了减小示波器输入阻抗对被测电路的影响，通常在示波器的输入端配备有探头，常用的为低电容探头。本机采用的为一种通用型探头，其外形如图 7 (a) 所示。探头的结构为节筒式，由两段金属圆筒构成加速电容，通过旋转探头末端的两节圆筒的相对位置，改变两圆筒的相互覆盖面积，就可以获得所需要的最佳电容量。探头的等效电路如图 7 (b) 所示， R_1 为 9 MΩ 电阻， C_1 为两节圆筒构成的加速电容。 R_1 、 C_1 与示波器的输入电阻 (1 MΩ) 及输入电容 (50PF) 构成分压比 $K = \frac{1}{10}$ 的分压电路。调整 C_1 可以达到最佳补偿状态。由于采用探头方式输入，示波器的输入电阻可以提高到 10MΩ 左右，输入电容降低到小于 15PF。

2. 调整步骤及方法：在调整分压电路的特性之前，首先应校验各档位的衰减量以及 Y 轴放大器本身的特性，使其满足要求。校验调整分压电路应按下列步骤进行：(1) 校验 0.01v/div 档位，若波形失真较大，则应调整 Y 轴放大器中的有关元件；(2) 校验 0.02v/div 档位。调 C_5 使波形失真符合要求；(3) 校验 0.1v/div 档位。调 C_2 使波形失真符合要求；(4) 校验 0.2v/div 档位。必要时重新调整 C_5 、 C_2 使波形失真符合要求。由于采用串联衰减，有些加速电容调整中会互相牵制，应注意全面兼顾。

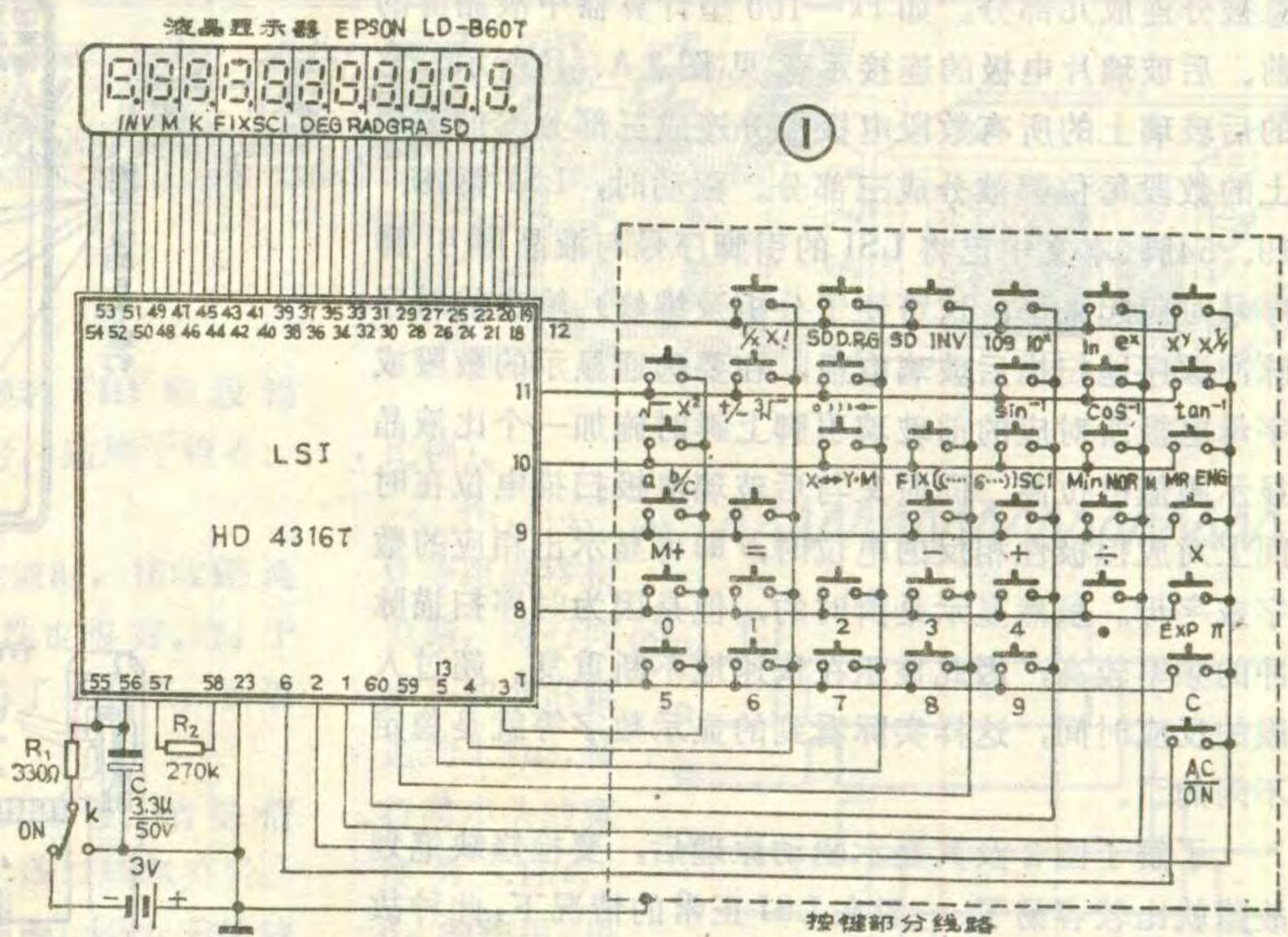
最后进行探头调整。其步骤如下：(1) 在 0.01 v/div 档位，调探头的加速电容 C_1 使波形失真满足要求；(2) 在 0.02v/div 档位，调图 6 中的 C_4 使波形失真符合要求；(3) 在 0.1v/div 档位，调图 6 中的 C_1 使波形失真符合要求。这里 C_1 、 C_4 的作用是补偿分压电路的输入电容，使衰减器在各档位时，输入电容均与 0.01v/div 档位的输入电容相同 (对双踪示波器还要求两个通道的输入电容相同)。显然，上述几档调好之后，0.2v/div 档位一般就不必再调了。

调整的具体方法是在 Y 轴输入端或探头输入端输入一个失真很小的方波，调整方波输出幅度使屏幕上显示出 5 ~ 6 div 的波形。若显示的波形如图 5 (b) 所示，失真很小，则说明加速电容已处在最佳状态，不必重新调整；若所显示的波形如图 5 (c) 所示的欠补偿波形，则需调大加速电容；若所显示的波形如图 5 (d) 所示的过补偿波形，则需调小加速电容。直至在各档位上，无论在接与不接探头的情况下，都能显示出失真很小的波形时即告调整完毕。



灵或失常，但无论如何不会出现无显示故障，往往开机后总会有一个 0 显示着。因此开机后无显示故障一般主要出在 LSI 的供电、液晶屏或 LSI 等身上。尽管故障原因就这么几条，但有时要确定究竟是那个元器件损坏却也并不容易。这主要是因为一般维修人员及爱好者对液晶屏或 LSI 等是否损坏较难作出判断。特别是 LSI，就这么一小片东西，但内电路复杂、管脚繁多、功能强大，拆装不易，检查起来就更困难些。为此，这里向大家提供一张检查无显示故障的顺序表，如表 1 所示。按表 1 检查，通常就能较快地找到故障点或故障元器件。使用表 1 时应注意：测 LSI 的 18~54 脚电压时要用 5~10KΩ/V 以上内阻的电压表或万用表直流电压档(10V 档)，正常值为 -0.6~-0.8 伏(无显示)；或 -1.2~-1.5 伏(全显示)，均为对地值。另外，测计算器的总耗电电流的位置是在电池仓上，只要拆下一节电池，再在电池一端串入一个直流微安表，然后把电池重新放进电池仓内即可。

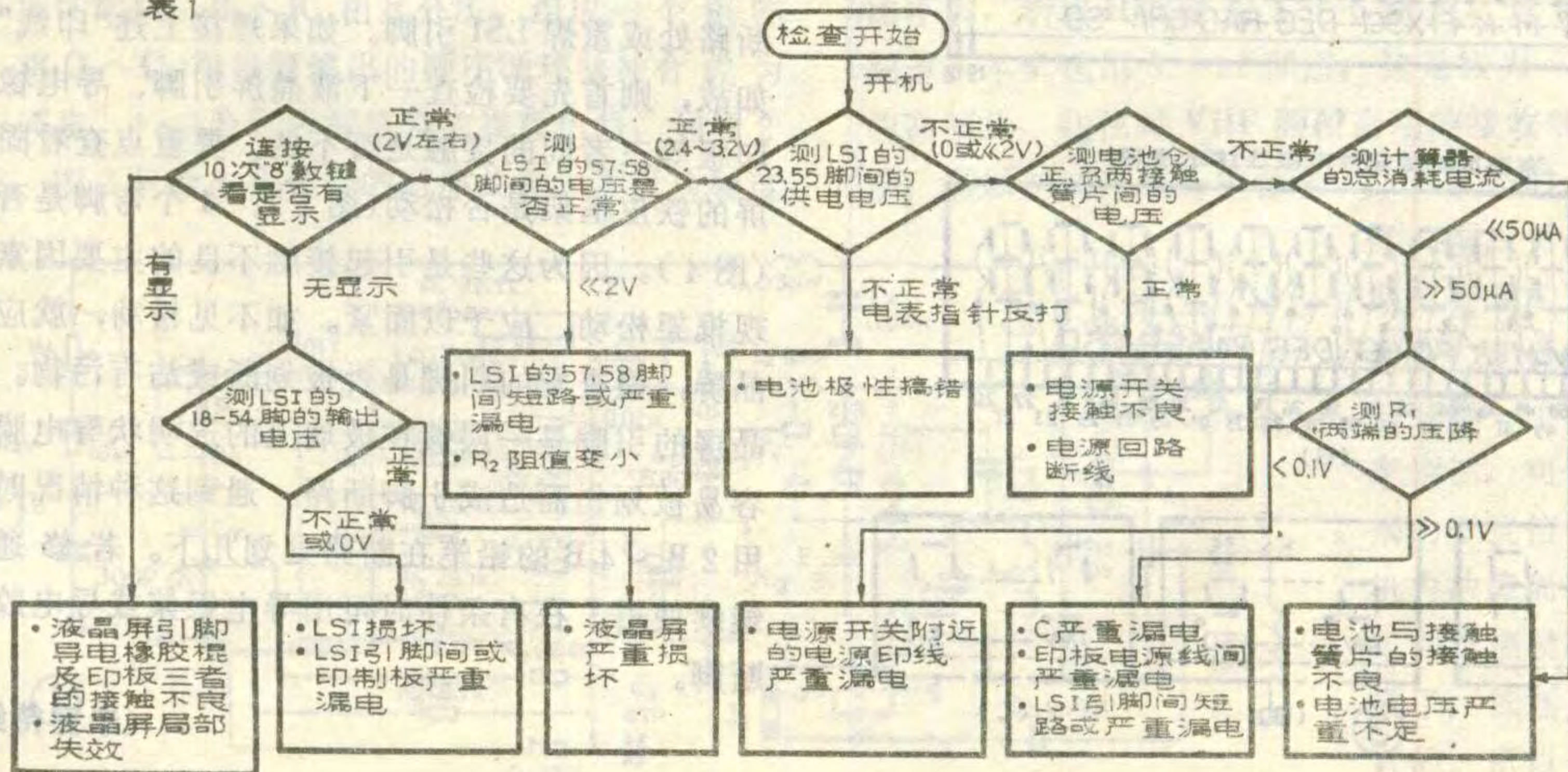
按表 1 查出故障点或故障元器件后，就可根据不同情况分别予以修理。对于 LSI 引脚或印制线路板间的漏电，可用无水酒精药棉或四氯化碳擦拭，直至引起漏电的电池漏液、污尘等全部清除掉为止，必要时可多用些酒精清洗。对于 LSI 引脚及印制线路板间的搭锡短路现象，可用尖利的小刀或缝衣针将搭锡剔除。如果故障是由电池接触簧片不良而引起，可先清除簧片上的铜绿等氧化污物，然后再适当弯折一下簧片的角度，以保证其与电池有合适的接触力。遇到象液晶屏或 LSI 严重损坏、C 或 R₂ 等不良的情况时，一般



只有调换上新品。但如果是印制板发生印线断裂或霉断现象，则可用 0.15~0.25 毫米的铜丝焊接修通。对于液晶屏引脚与导电棍、印制板或电源开关等的接触不良，修理方法见下面各节所述。

2. 显示数字多笔划 这种故障在液晶计算器中是非常普遍的，故障根源主要是在液晶屏上。为此必须先了解掌握液晶屏的工作原理。计算器使用的液晶屏一般也都象荧光数码管一样，是采用扫描选通驱动(动态驱动)方式。但是由于液晶屏与荧光数码管的显示原理不同，因此在具体驱动方法上也有一定区别(荧光数码管的驱动原理可参阅本刊 1984 年 10 期 31 页上的文章)。液晶屏通常由刻有透明导电图形(数字段或字母电极)的前、后玻璃，液晶、偏振片和反射片等组成，其显示原理在本刊及一些书刊中已有较多介绍，这里从略。为了与扫描驱动配合，计算器所用的液晶屏中的前、后玻璃上各位数字图形的段电极

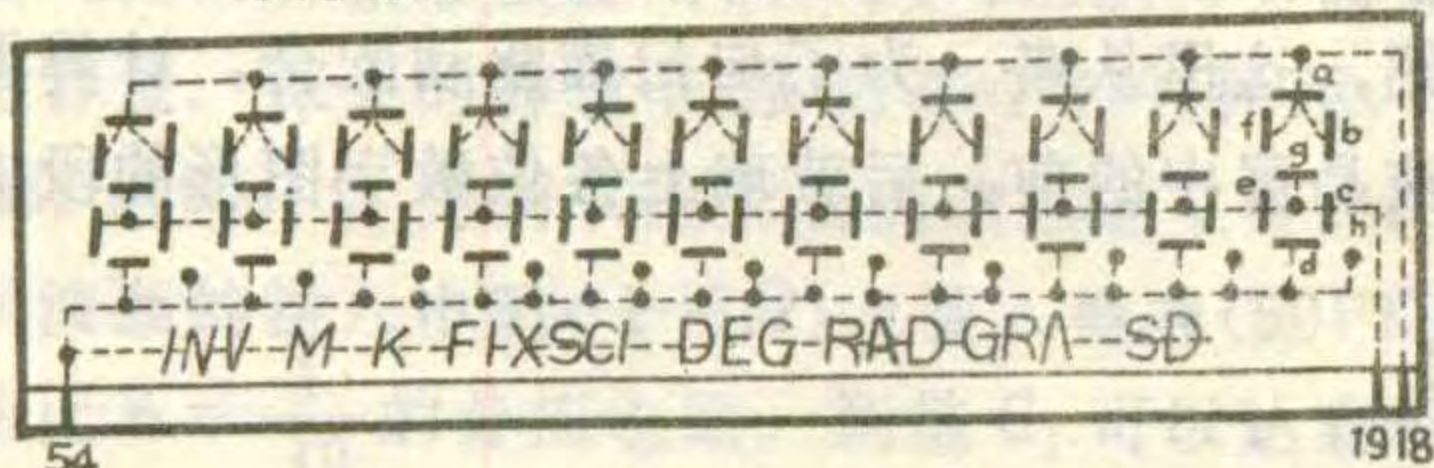
表 1



总被分连成几部分。如 fx-100 型计算器中液晶屏的前、后玻璃片电极的连接示意图 2 A、B 所示。它的后玻璃上的所有数段电极被分连成三部分；前玻璃上的数段每位都被分成三部分。驱动时，LSI 第 18、19、54 脚（本文中已将 LSI 的引脚序号与液晶屏引脚序号对应起来了，这可便于分析及维修）输出的时序脉冲顺序地扫描后玻璃电极，在要选通显示的数段或字母电极所对应的前玻璃引脚上瞬时施加一个比液晶显示阈值电位高、同时又与后玻璃电极扫描电位在时间上对应但极性相反的电位时，即可显示出相应的数字或字母。虽然显示是瞬时的，但是因为时序扫描脉冲的频率较高，因此显示在快速地不断重复，超过人眼的反应时间，这样实际看到的显示数字等就是稳定不闪的了。

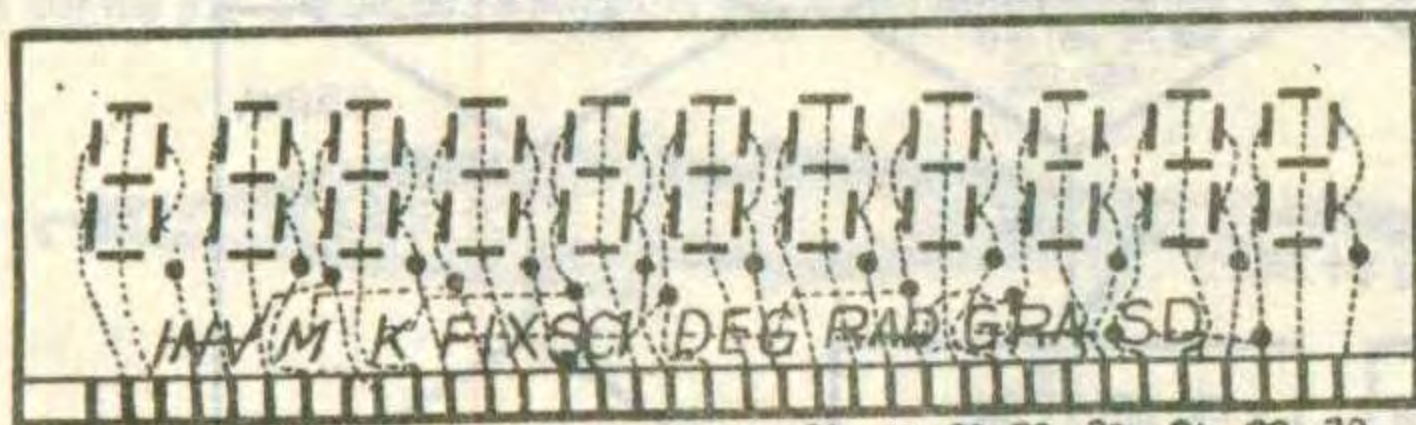
了解了图 2 及其显示驱动原理后，要检修缺笔划故障就容易了。一般在 LSI 正常的情况下，此种故障基本上就是由液晶屏引脚与印板接触不良、相应的印制导线断路或 LSI 的输出脚（18~54 脚）脱（虚）焊等而引起。因为液晶屏的驱动脉冲是由 LSI 输出供给的，如果 LSI 有 1 个或几个脚的输出驱动脉冲不能施加到相应的液晶屏引脚上去，那么就会出现对应的缺笔划现象。例如当液晶屏 54 号引脚上无驱动脉冲时，所有显示数字的缺划情况如图 3 (A) 所示，其中 INV~SD 等一串字母也不会显示。当 18 或 19 号引脚上分别无驱动脉冲时，所有显示数字的缺划情况分别见图 3 (B) 和图 3 (C) 所示。如果驱动脉冲没能加到液晶屏的第 22 号引脚上，那么个位数的 f、e 段及字母 SD 就不会显示，但并不影响其它位的数段及字母的显示。其余任何一种缺笔划现象都可从图 2 中迅速找到基本原因，这里不再一一例举。

液晶屏后玻璃片电极连接示意图

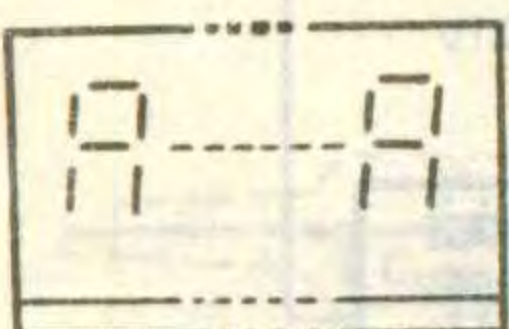


②

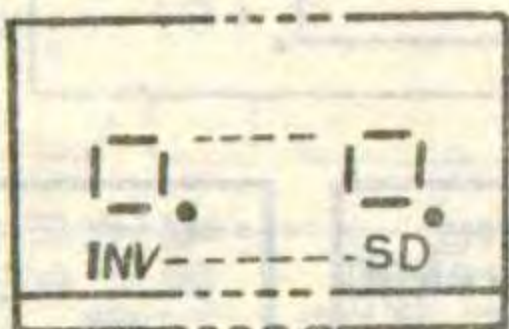
液晶屏前玻璃片电极连接示意图



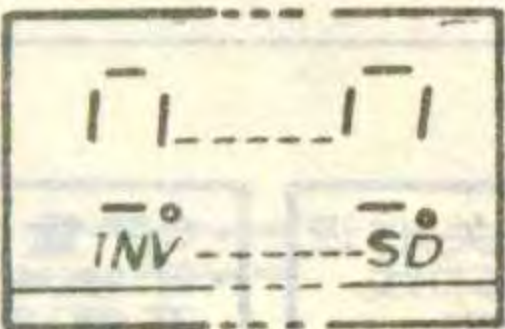
(B)



(A)

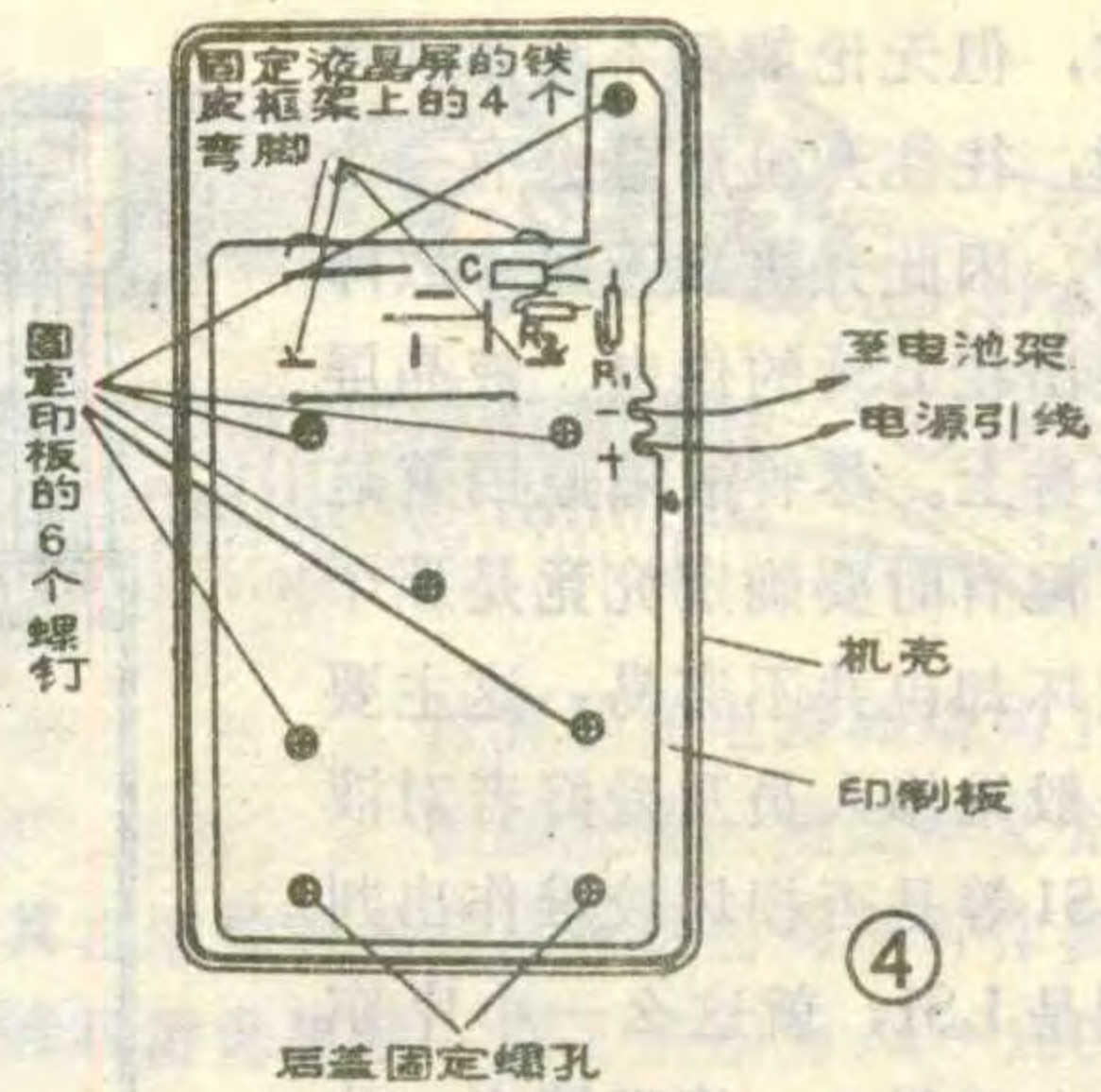


(B)

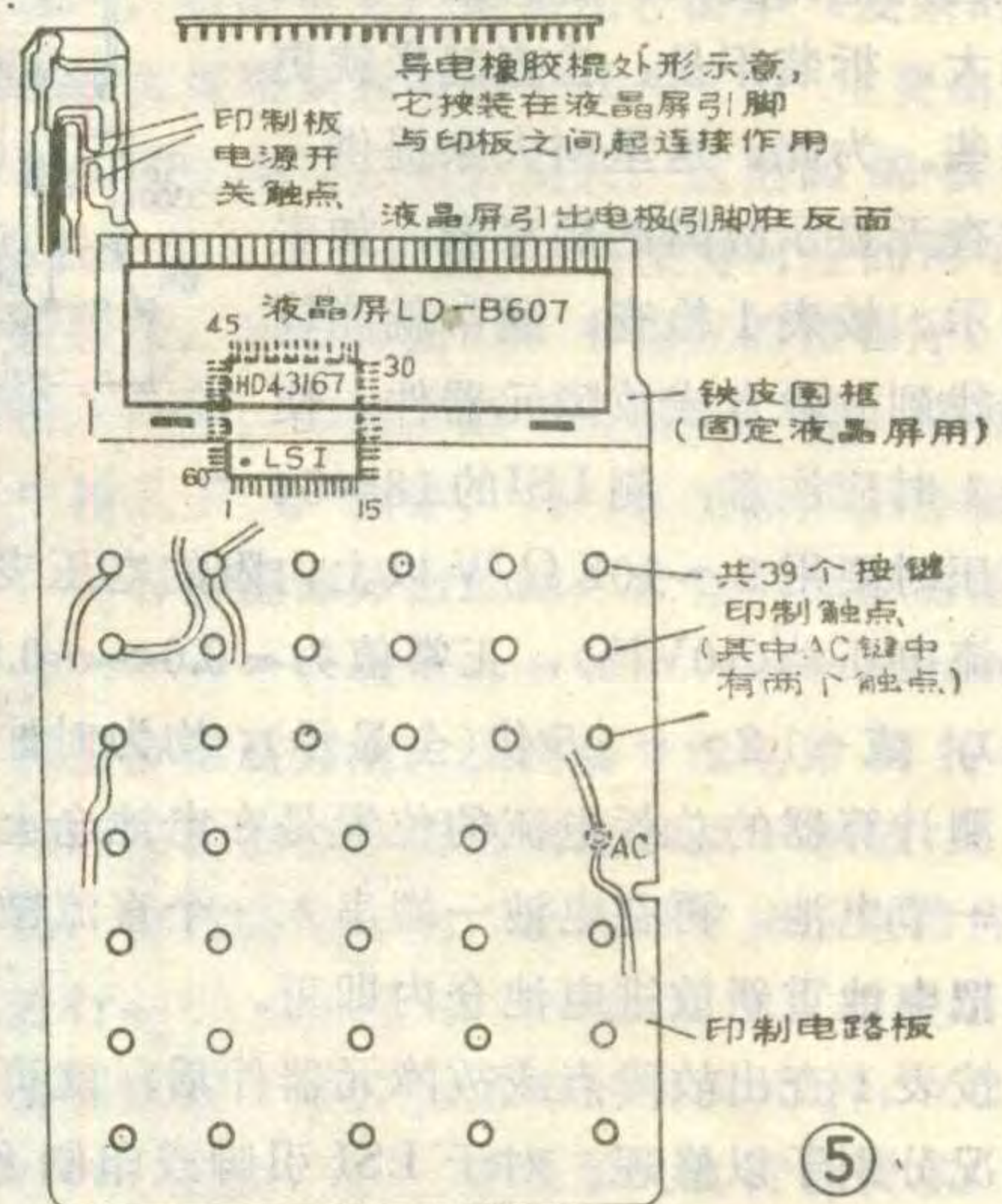


(C)

③



④



⑤

检修时，通常可将对应缺笔划的液晶屏引脚“印线”（即印板上与液晶屏连通而又靠近液晶屏的印制导线）与正常显示数段所对应的引脚“印线”短接一下，如果短接后缺划现象消除了，说明液晶屏与导电橡胶棍、印板触点的接触良好，毛病在印制导线或 LSI 引脚上。再检查印线是否有断路处。如无，而且 LSI 引脚又不见虚焊，则故障大体就是 LSI 损坏所引起（但在维修实践中很少遇到 LSI 损坏）。否则就应修通印线断路处或重焊 LSI 引脚。如果短接上述“印线”后故障如故，则首先要检查一下液晶屏引脚、导电橡胶棍及印板等三者间的接触是否不良。要重点查看固定液晶屏的铁皮框架是否松动（图 5）、4 个弯脚是否被折断（图 4）。因为这些是引起接触不良的主要因素。如发现框架松动，应予以固紧。如不见松动，就应拆下液晶屏，检查它的引脚是否被划断或沾有污物。由于液晶屏的引脚是一层镀在玻璃上的透明状导电膜，因此容易被划伤而造成引脚断路。遇到这种情况时，可试用 2B~4B 的铅笔在断路处划几下。若修通，就可继续使用。在有条件时可用导电银浆或导电胶来修补断脚。

（未完待续）

微型电视灰度信号发生器

程学浦

本信号发生器可以在视频、中频和 VHF 频段输出或发射八级标准电视灰度图象信号，适用于检查、修理和调试黑白电视接收机。

当发射天线采用长约 1.2 米的拖线时，接收距离不小于 10 米。图象清晰、稳定，线性也很好。对于灰度的层次，因为在电路设计中考虑了 γ 校正，所以级差均匀，符合标准。

由于采用了数字集成电路，同步信号、消隐信号、阶梯信号由同一个集成块产生，所以频率关系、幅度关系准确、稳定。同时，由于外围的分立元件较少和结构简单，本机的调试工作极其简便；只要元件完好，装接无误，不用任何仪器也能调好。因而便于初学者制作。

本机耗电省（整机电流 $< 5\text{mA}$ ）；结构紧凑；体积小；便于携带（整机以及天线、屏蔽输出线和调谐工具等附件全部安放在 $63 \times 44 \times 28\text{mm}$ 的小盒内）。本机外形也较美观，象一台微型电视机，既是仪器，又是一个小小的工艺品。

一 电路结构

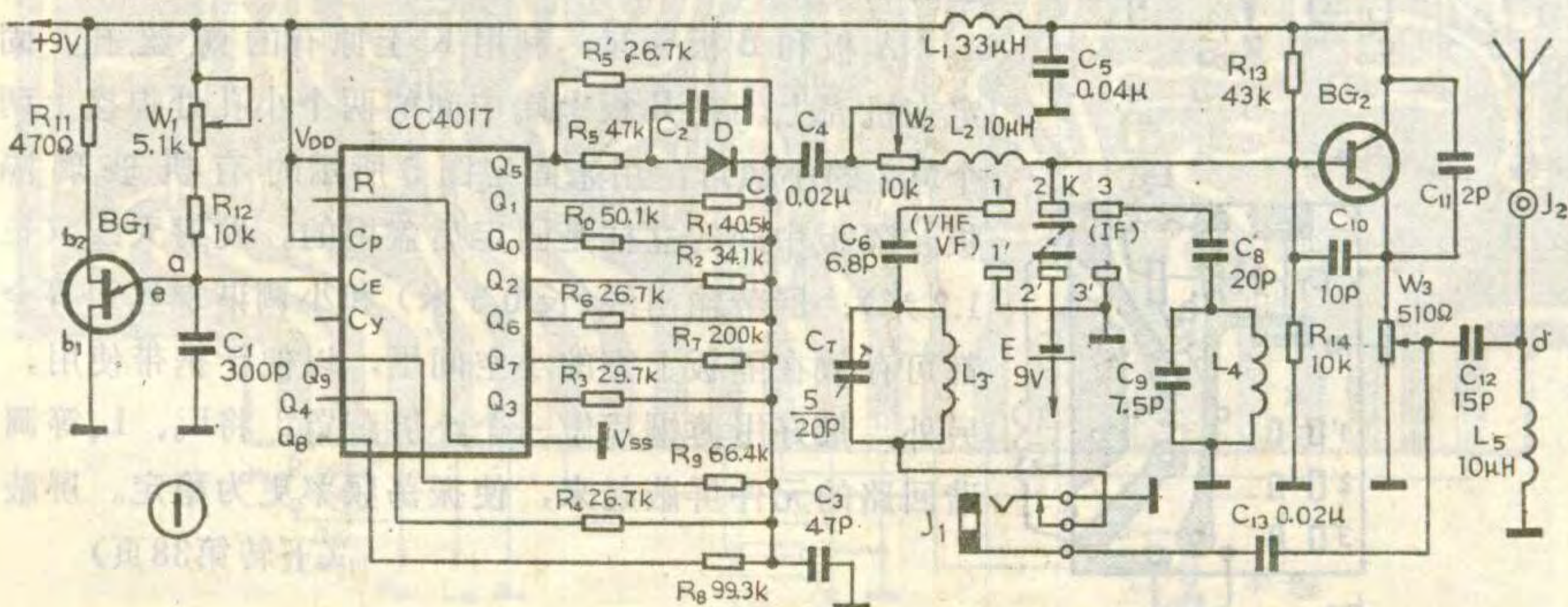
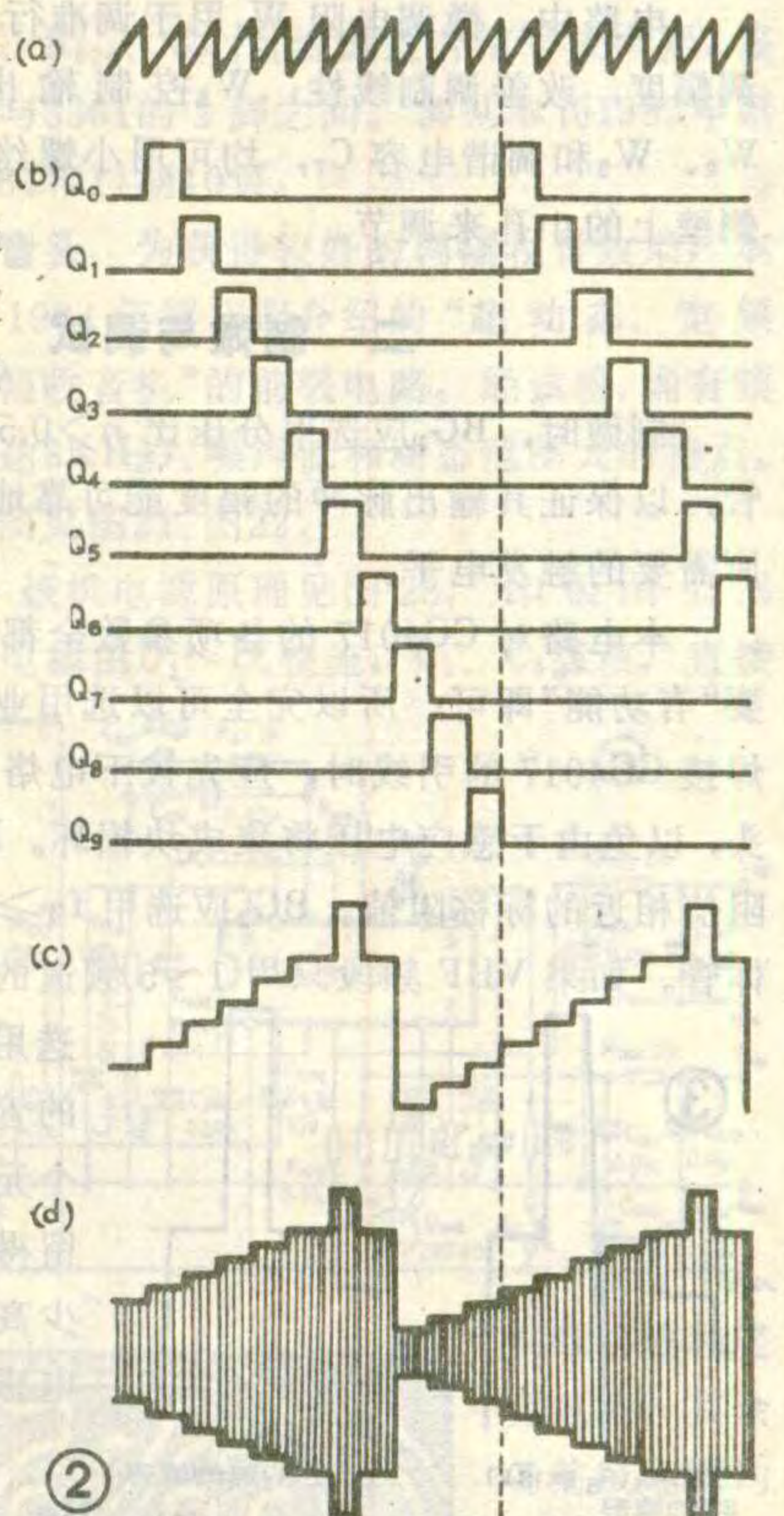
整机原理图如图 1。BG₁ 等组成周期为 $6.4\mu\text{s}$ 的弛张振荡器，作为时间基准，由 a 点输出信号加到集成块 CC4017 的 C_E 端，触发 CC4017 产生顺序循环脉冲。所谓循环脉冲，就是对应于 BG₁ 输出脉冲的每一个下降沿，CC4017 的十个输出端 Q₀~Q₉ 依次变为高电平（当任一个为高电平时，其余九个均为低电平），如图 2 的 (a)、(b) 波形图所示。Q₀~Q₉ 端分别接以不同的电阻，R₀~R₉ 相互分压，组成一个矩阵电路，将 Q₀~Q₉ 端等幅输出的顺序循环脉冲合成为具有行同步、行消隐和阶梯信号的视频信号，如图 2 (c) (注：图 2 只给出各信号的时序关系，不反应幅度

比例)。

R₅、C₂、D 等组成移相电路，将行同步头的前沿延迟约 $1.3\mu\text{s}$ ，使行同步头的宽度为 $5.1\mu\text{s}$ 。

R₅' 的作用，是把移相所造成的同步头前沿处的波形凹陷补平，如图 3。C₃ 可滤除阶梯之间的过渡干扰脉冲。

BG₂ 等组成改进型电容三点式振荡电路，通过变换开关 K 产生高频或中频载波，经视频信号调制后由天线发射或由屏蔽线输出。L₄、C₉ 等为中频 (IF) 谐振回路；L₃、C₇ 等为 VHF 调谐回路。因为 C₇ 的变容比不大，所以只能覆盖 1~5 频道，或者是 6~12 频道。本机选用 6~12 频道，这是因为一般电视机的高频头，往往对 VHF 频段高端的接收效果不如低端。所以调试高频头中各级的工作状态时，应优先照顾高端。另一方面，在频道高端的工业干扰较少些；初调电视机时，先选择一个高端的频道来调试，可以避免将外来的干扰信号误认为是机内故障而徒费精力。电视机频段高端收看正常了，低端是很容易调好的。所以选用 6~12



频道的信号更为实用些。

C_{12} 和 L_5 组成高通滤波器，使到达天线的调幅波较为纯净。其波形如图 2 (d) 所示。

当输出视频信号(VF)时，将接有屏蔽线的插头插入 J_1 ，这时 VHF 的调谐回路的接地点，在 J_1 的接点处断开，电路停振； BG_2 等成为射极输出器。改变屏蔽线与被调电视机的接法(即线头对调一下)，可以分别输出正、负两种极性的视频信号。

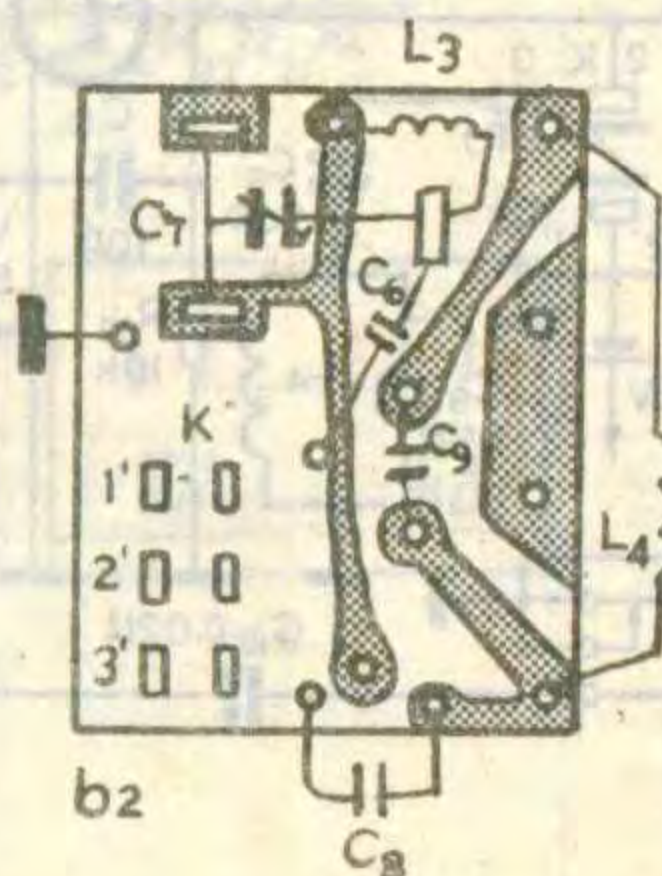
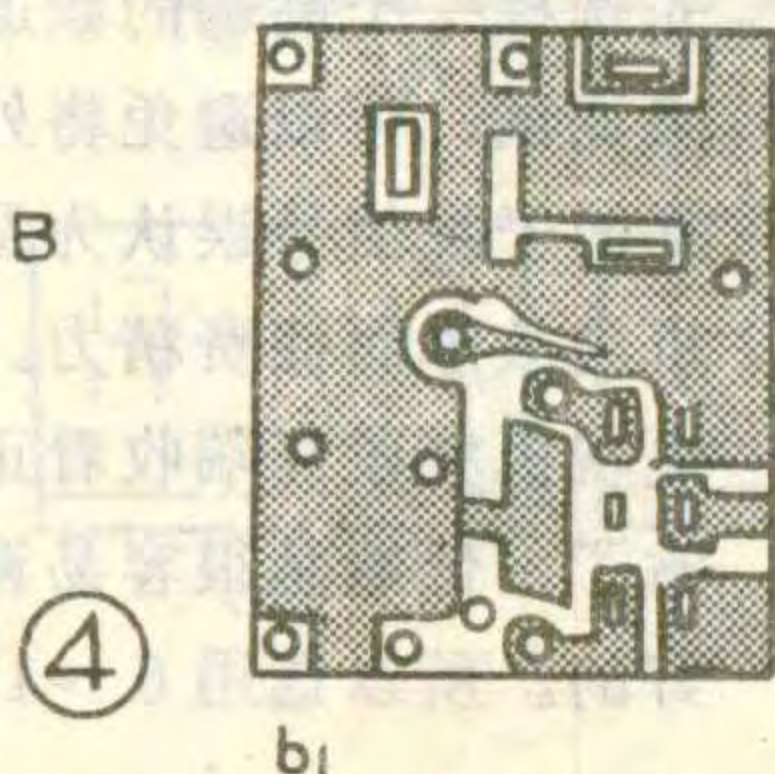
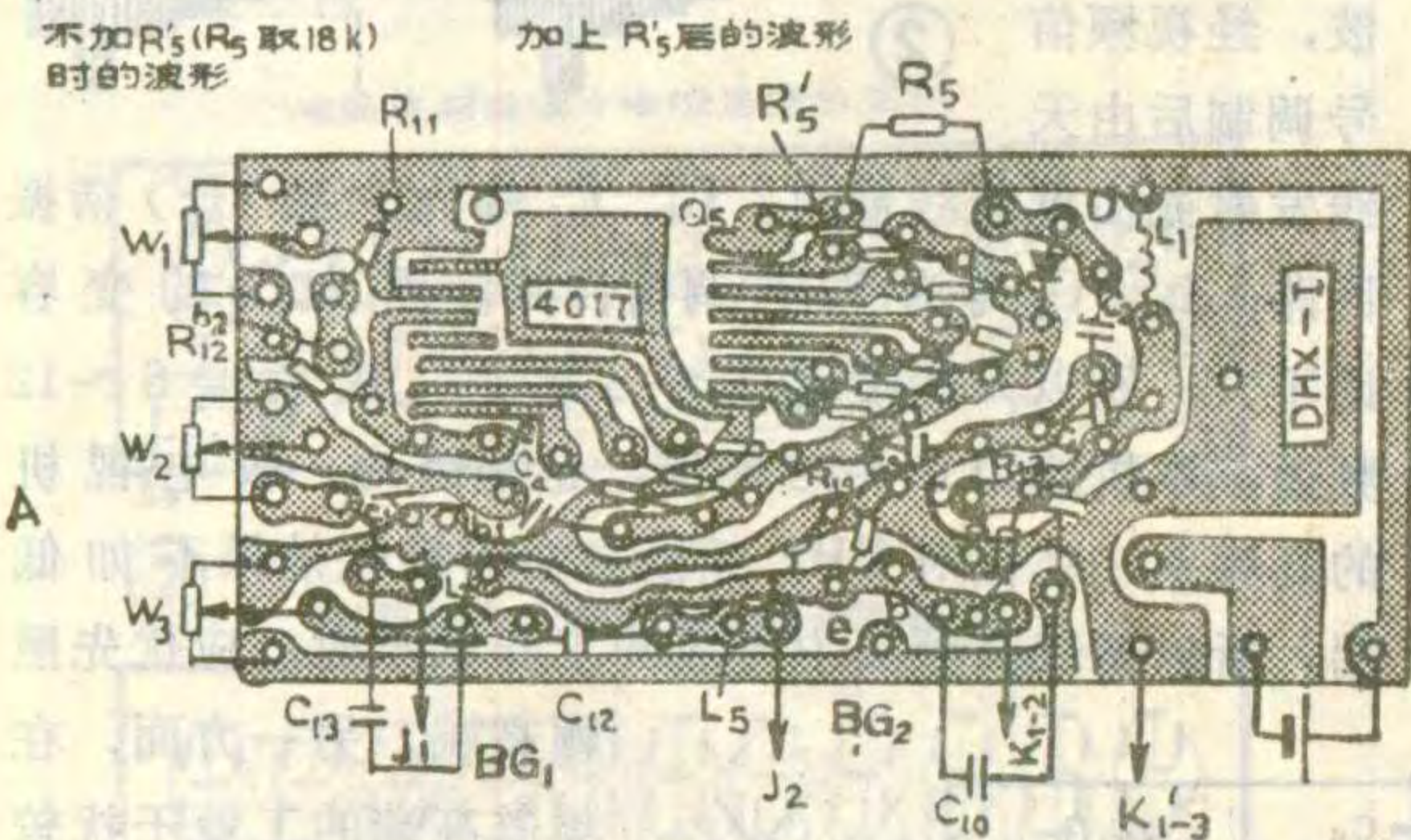
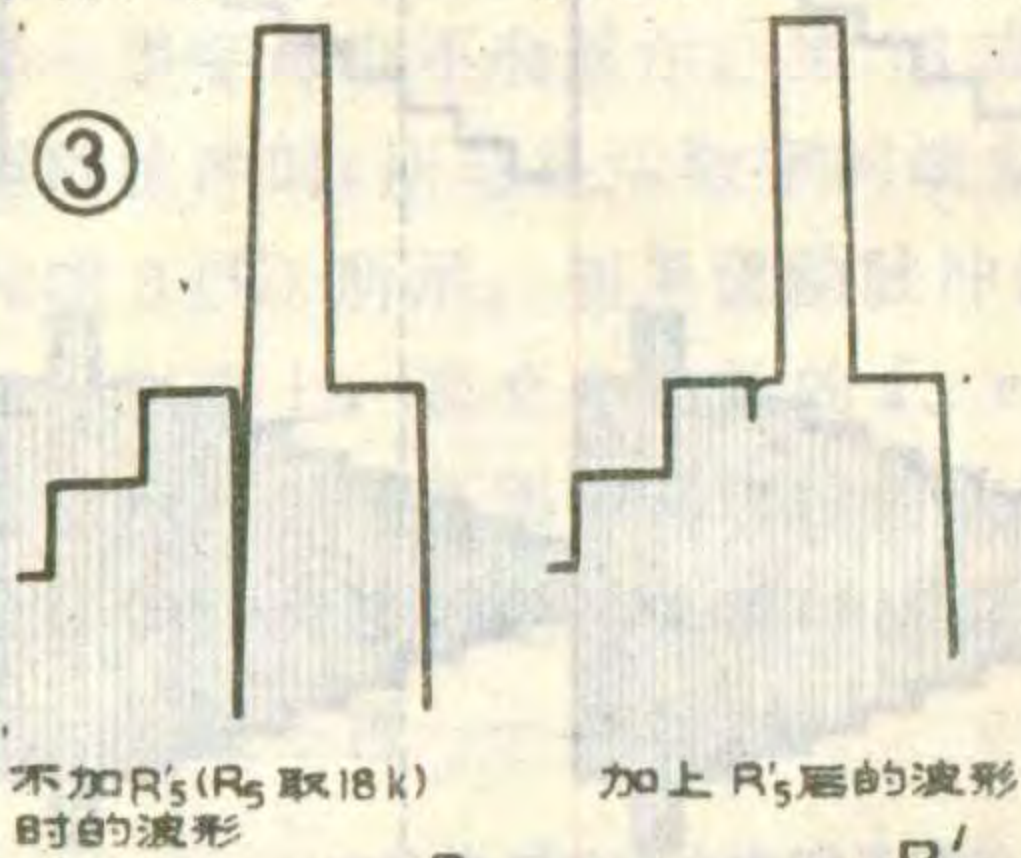
电路中，微调电阻 W_1 用于调准行频； W_2 可改变调幅度，改善调制线性； W_3 控制输出幅度。 W_1 、 W_2 、 W_3 和调谐电容 C_7 ，均可用小螺丝刀锥通过仪器侧壁上的小孔来调节。

二 制做与调试

制做时， BG_1 应选用分压比 $\eta > 0.5$ 的单结晶体管，以保证其输出脉冲的幅度能可靠地满足 CC4017 所需要的触发电平。

本电路对 CC4017 的各项参数全都要求不高，只要“有功能”即可；所以完全可以选用业余品来制做。焊接 CC4017 的引线时，应先拔下电烙铁的电烙铁头，以免由于感应电压将集成块损坏。 $R_0 \sim R_6$ 可选用阻值相近的标称阻值。 BG_2 应选用 $f_T \geq 1000\text{MHz}$ 的晶体管。如果 VHF 频段只用 1~5 频道的信号，也可以

选用 $f_T \geq 500\text{MHz}$ 的管。高频部分每个元件的引线都应留得短些，尽量减少高频部分的分布电感和分布电容。



调谐回路的 L_3 ，用线径 1mm、长 35mm 的镀银导线，在直径 3mm 的圆柱体上绕 2 匝脱胎而成，适用于 6~12 频道。如果需要使用 1~5 频道的信号，可用线径 1mm 的导线，在直径 7mm 的圆柱上绕制 12

匝；同时将 C_6 改为 15p 即可。如果有适当的波段开关，将 L_{3-I} (1~5 频道用) 和 L_{3-III} (6~12 频道用) 都安装在机内，那就更好了。中频谐振回路的 L_4 用 0.5mm 的漆包线绕制，直径 5mm，37 匝。也可以用一般电视机的中周改制。

其它的几个小电感 L_1 、 L_2 、 L_5 ，如果买不到成品也可以自制。用 0.1mm 的漆包线，在 1/8W 数百千欧的小电阻上绕制； L_1 绕约 180 圈， L_2 和 L_5 绕约 100 圈。

J_1 用 2.5mm 的耳机插座； J_2 采用半导体收音机上用的外接天线插座。

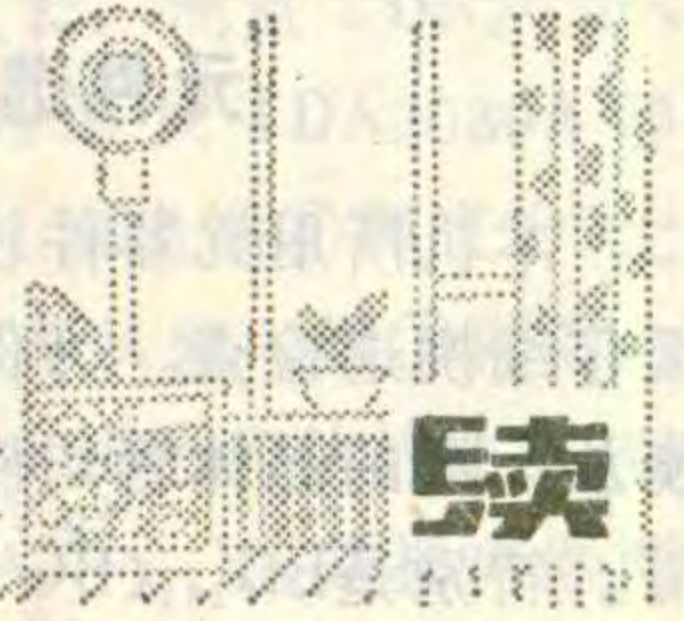
图 4 为本机的印制电路板图。其中 B 板采用双面敷铜板制做，其 b_1 面主要用于屏蔽，元件安装在 b_2 面，其多数焊点都是在安装元件的同侧焊接。 $C_6 \sim C_9$ 、 L_3 、 L_4 和开关 K 等安装在 B 板上。K 用“KBX”型 2 × 3 拨动式波段开关。A 板与 B 板之间通过 K 的 1'、2'、3' 三个接点固定在一起。装接时，先把 A、B 两块板上的元件分别全部焊好，把 K 的 6 个接点全都在 B 板上焊牢。然后在 K 的 1'、2'、3' 接点上各焊 1 小段直径 1mm 的铜丝，再把铜丝插入 A 板相应的三个小孔中，摆正、焊牢即可。

A 板和 B 板一起，利用 K 上原有的螺丝孔，固定在机壳上。在 B 板上端中间的两个小孔处焊接上两个 M2 的小螺母，用来固定图 5 所示的有机玻璃隔板。隔板中间的立柱是固定后盖用的。发射天线(长 1.2 米)、屏蔽输出线(长 0.3 米)和小调谐螺丝刀等全都可存放在隔板上方的小空间里，以便于携带使用。另外，最好用薄铜片做一个小屏蔽罩，将 L_3 、 L_4 等调谐回路的元件屏蔽起来，使振荡频率更为稳定。屏蔽

(下转第 38 页)



试验“家庭音乐中心”



续

8. 立体声调频收音头:

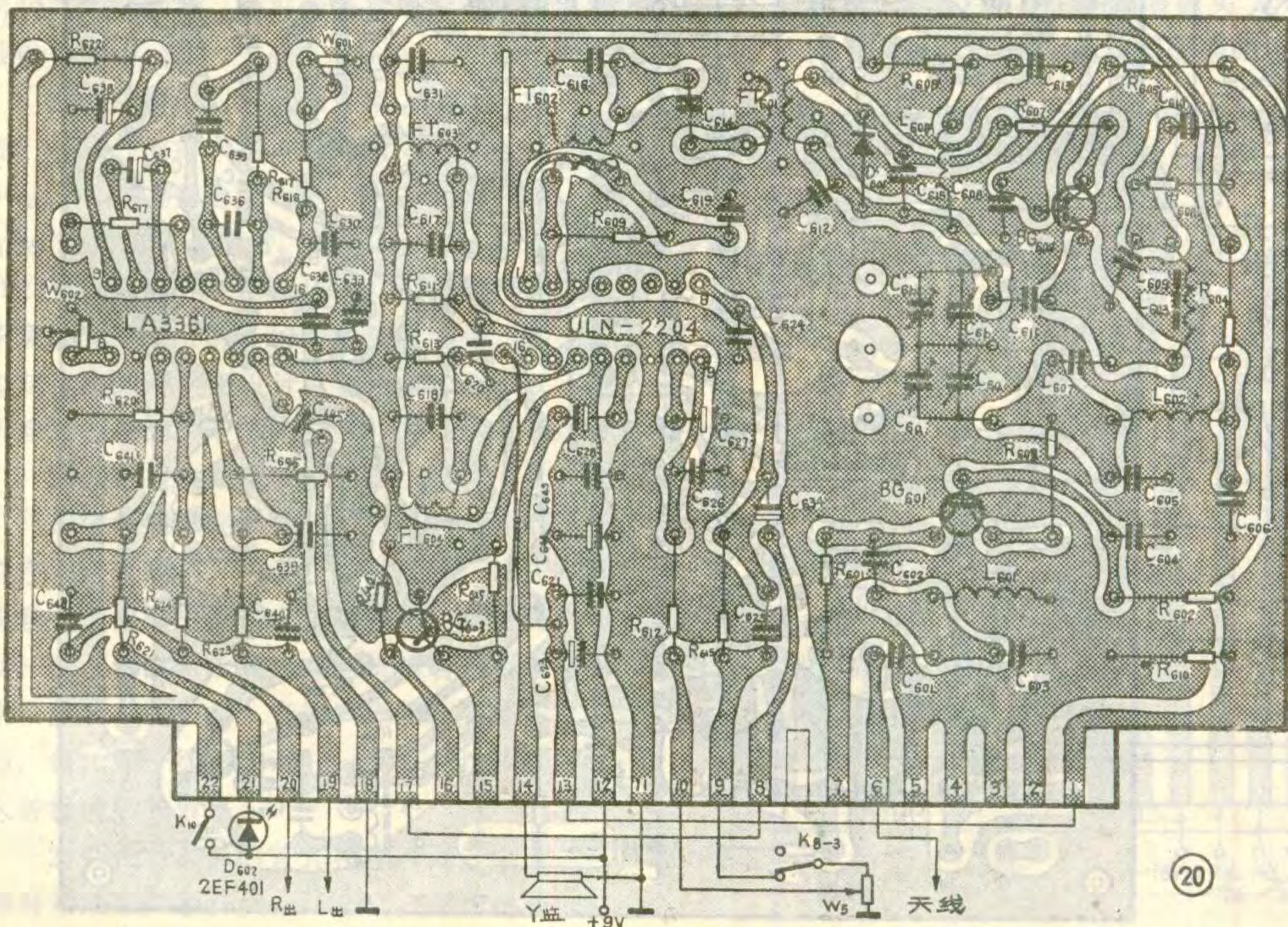
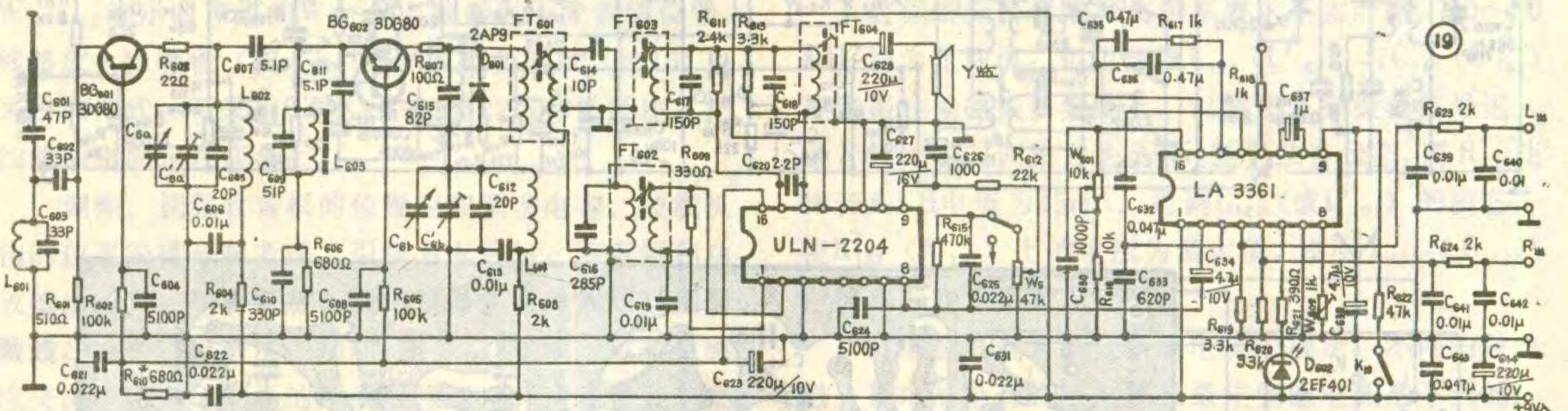
本机将调频、调幅分两块板装置,可以减少相互间的牵扯,结构设计较为灵活。由于使用两只调谐电容,转换频段时避免了调谐旋钮的重复调节,特别是对于当地仅有一个调频台的地区更为方便,这对业余制作来说是较好的方案。调频收音头电原理图见图19、印板图见图20。由拉杆天线收到的调频信号经BG₆₀₁放大,经BG₆₀₂混频之后,由集成电路ULN-2204进行中放和鉴频。集成电路LA3361对立体声复合信号进行解码。K₁₀是立体声/单声道选择开关。D₆₀₂为立体声指示发光二极管。ULN-2204的低放部分可以作为收音监听的功率放大

刘永华

器,读者也可派作它用。当信号不够强时,印板图中的BG₆₀₃、R₆₂₅、R₆₂₆、C₆₄₅可组成复合信号放大器,接于2204的8脚与3361的2脚之间。参见本刊1983年第8期7页及1984年11期10页。

9. 调幅收音头: 为获得较好的调幅收音效果,本机选用了本刊1984年第6期介绍的“超动态、宽频响、低噪声调幅收音机”的前级电路。经试验,确有频响宽(高端可达8KHz)、噪声低和动态范围大的特点。电路图和印板图见图21、图22。

10. 电源: 该机电源原理见图23, 印板图见图24, ±18伏主电源由D₁~D₄整流, C₂、C₃滤波, 直接



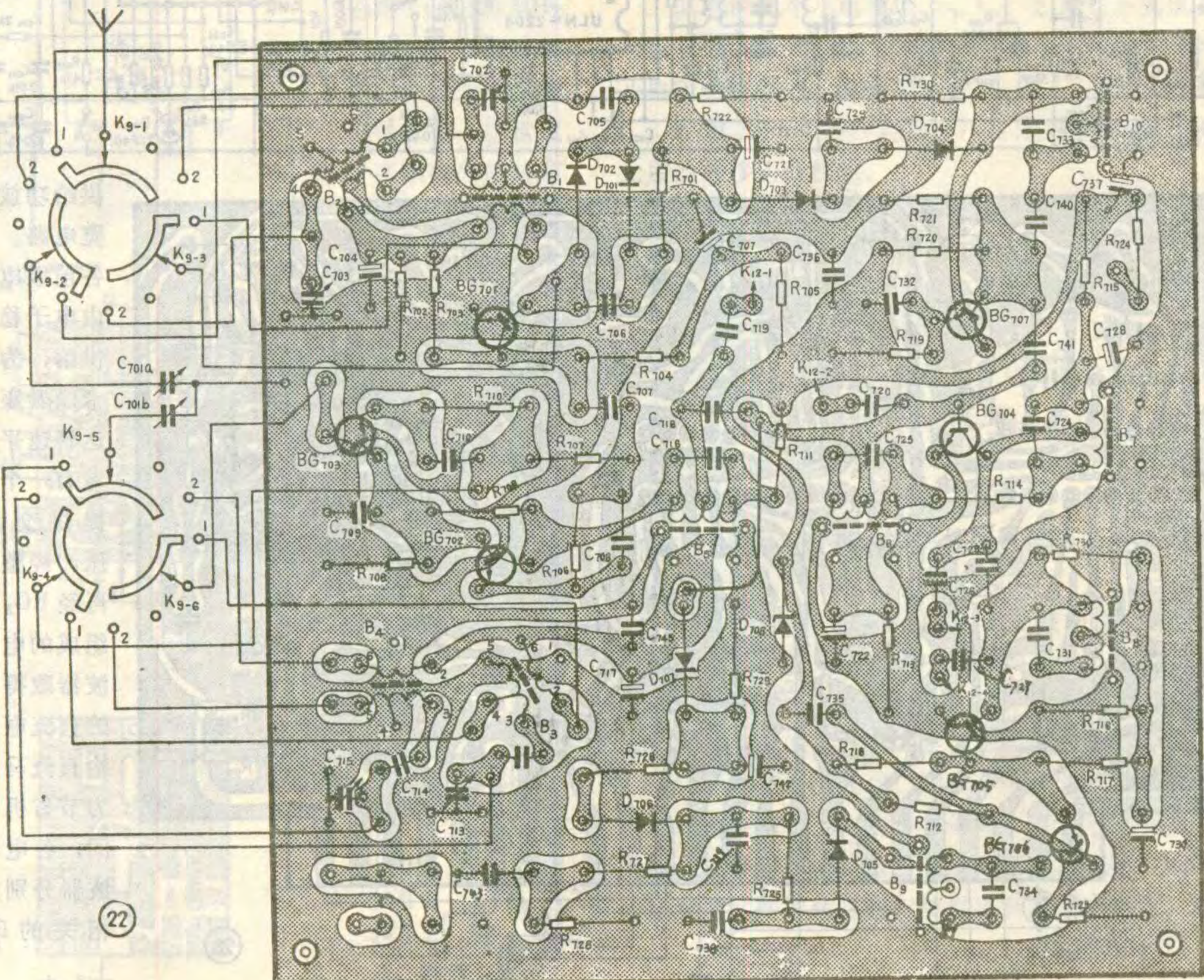
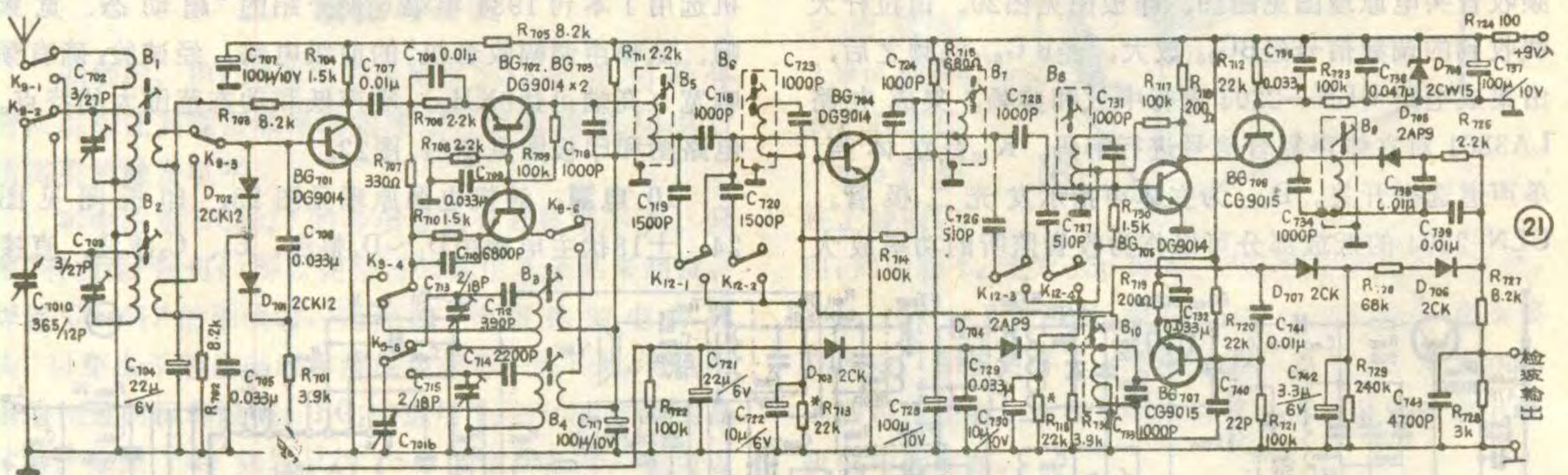
供给功放和展宽电路。其余各前级电源均由电子稳压器供给,为使双卡录音座的马达转速平稳,专有一个绕组提供交流电压,经整流,再经BG₃、BG₄组成的电子滤波器取得稳定的直流电压供给直流马达。为节省机内空间,各电子滤波器分别放在相关的印板上。

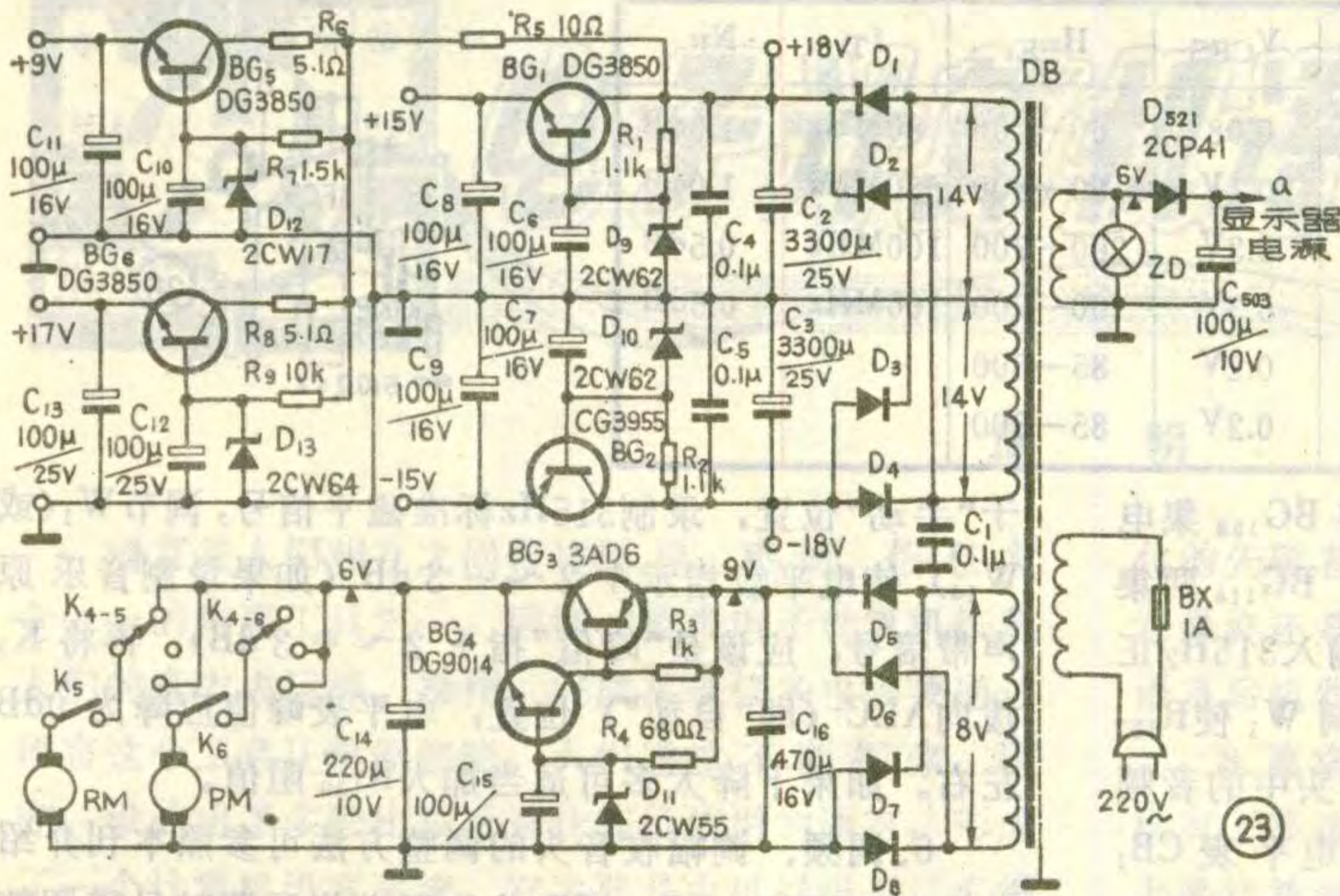
元件选择与装置要点

本机所用元器件较多，焊接之前对各类元器件均要仔细挑选检查。为保证整机信噪比指标，各前置均衡放大器的晶体管均应选用高 β 而且线性好的低噪声管。特别是BG₁₀₁(BG'₁₁)、BG₁₀₅(BG'₁₀₅)最好选用 $\beta \geq 250$ ，噪声系数小于2.5，饱和压降小于0.3伏的管子。录音前置放大管BG₁₁₀(BG'₁₁₀)和线路放大管BG₂₀₁(BG'₂₀₁)也应选用性能好的管子。笔者选用山东潍坊无线电三厂引进管芯生产的DG9014、CG9015、DG2240等型号的高 β 、高反压、超线性、低噪声NPN或PNP型三极管试用于本机，效果很好。这些管子的交直流参数典型

值列于附表，供读者参考。3DX 201、3DG 201、3DG6等晶体管也可使用。本机所用的运算放大器集成电路均为FC3，管脚排列见图25。对各集成块要求不高，只要能承受±15伏电压，有正常放大能力即可。业余品也可以使用。8FC3、8FC4、8FC7、FC4、5G24、5G28等均可代用，接法可参考图26。或参考1984年第5期第5页，OCL接法是将各接地脚改接负电源。

双卡录音座的机芯选用立式慢开门六键NTP-48型机芯。可将图3印制板铜箔面朝外，直接固定在录放机芯上。K₂为单排9刀2位录放开关，选用KH₁-2W 9D型开关，焊接在图3印板上，可直接由NTP-48机芯拨片拨动。





7点频率均衡器印制板可根据 $W_3 \sim W_9$ 在面板上的位置将22线插座固定在 $W_3 \sim W_9$ 附近,使 $W_3 \sim W_9$ 的各引线尽量短些。图9中的“ W_{3-9-1} 上”和“ W_{3-9-1} 下”分别表示左声道 $W_3 \sim W_9$ 的上端和下端(见图8); W_{3-9-2} 表示右声道的 $W_3 \sim W_9$, 装配时不要焊错位置。线路放大降噪板(图7), 界外展宽功放板(图16)也采用插件式, 可采用CZJX-Y-22型22线印板插座, 把22线插座固定在底盘上。

调幅、调频收音板的位置应和调谐电容、拉线机构的位置安排一起考虑, 引线力求缩短。除电源和功放输出线外, 所有低放各级的信号传输导线均采用屏蔽线, 并将屏蔽层一端(只能一端)接地, 以避免感应交流声。各印制板的地线要注意选择适当位置与整机公共地线相接, 最好是各板地线都集中焊到电源滤波电容处。

左右声道的对应元器件要尽可能对称, 一致性要好。左、右声道场效应管 BG_{204} (BG'_{204}) 要选用 I_{DSS} 、 g_m 、 V_p 相近, I_{DSS} 较大的管子配对。3DJ6H、3DJ7G、3DJ7H均可使用。表头 CB_1 、 CB_2 可选用电流灵敏度小于 $300\mu A$ 的任何型号表头。度盘刻度按录音电平设计(如图27), 0dB以下涂黄色, 0dB以上涂红色。

调试时主要注意以下几点:

1、各板装配完毕之后按照从后向前的顺序一级级联调。为便于发现问题, 可先将录音座的输出信号直接送给功率放大器。试一试磁带放音, 电唱机放音是否正常。然后再逐步加入音调、降噪、界外各级, 每加入一级即应调好一级, 并比较加入各级前后的效果。

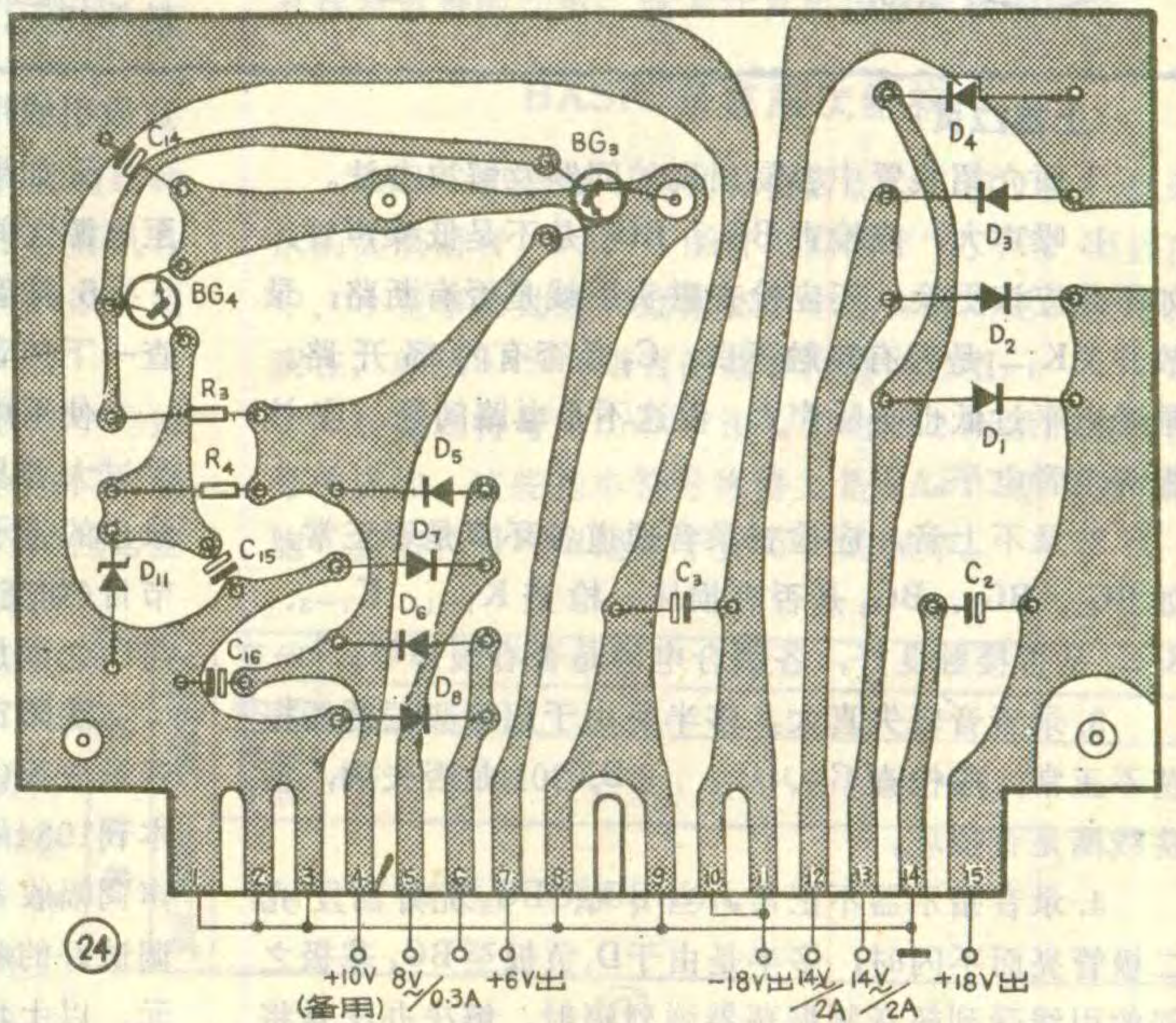
2、调试功放级时首先检查有无过电流等异常现象, 断开负载, 分别在正负电源

回路中串入电流表, 测量TDA2030A静态电流, 正常时每只TDA2030A静流为 $50 \sim 80mA$ 。输出端④脚应为 $0 \pm 10mV$ 。接入负载并从输入端①脚输入 $1kHz$ 信号, 观察波形和估算不失真输出功率 $P_{出} = \frac{V_{出}^2}{R_L}$ 。 $V_{出}$ 是扬声器两端音频电压有效值, R_L 为扬声器标称阻抗。如有自激现象应将防振网络 R_{433} 等接入。 $D_{401} \sim D_{404}$ 在功放级给电之前必须按图10接入电路, 以防瞬时冲击波损坏功放电路。如无2CZ87也可选用任何反压高于50伏、整流电流大于 $0.5A$ 的二极管。

3、录音座各均衡放大级及线路放大级的调试方法是: 用直流电压表测量各级射随管的发射极对地电压, 调整标有※号的电阻, 使发射极对地电压为供电电压的一半, 并使各射随器的输出不失真信号至最大值。

4、偏磁振荡器的振荡频率要求不太严格, $50 \sim 80kHz$ 均为允许值, 但阻流圈 L_{101} (L'_{101}) 与 C_{141} (C'_{141}) 应谐振在偏磁振荡频率上, 以防超音频振荡信号进入录音放大器。调整方法是: K_2 置于录音状态, 调 R_{135} 使抹音头EH电流为 $45mA$ 。再调 L_{101} (或 L'_{101}) 的磁芯, 使 R_{157} (R'_{157}) 上的电压为最大值, 说明 L_{101} 与 C_{141} 已谐振在偏磁振荡频率上了。

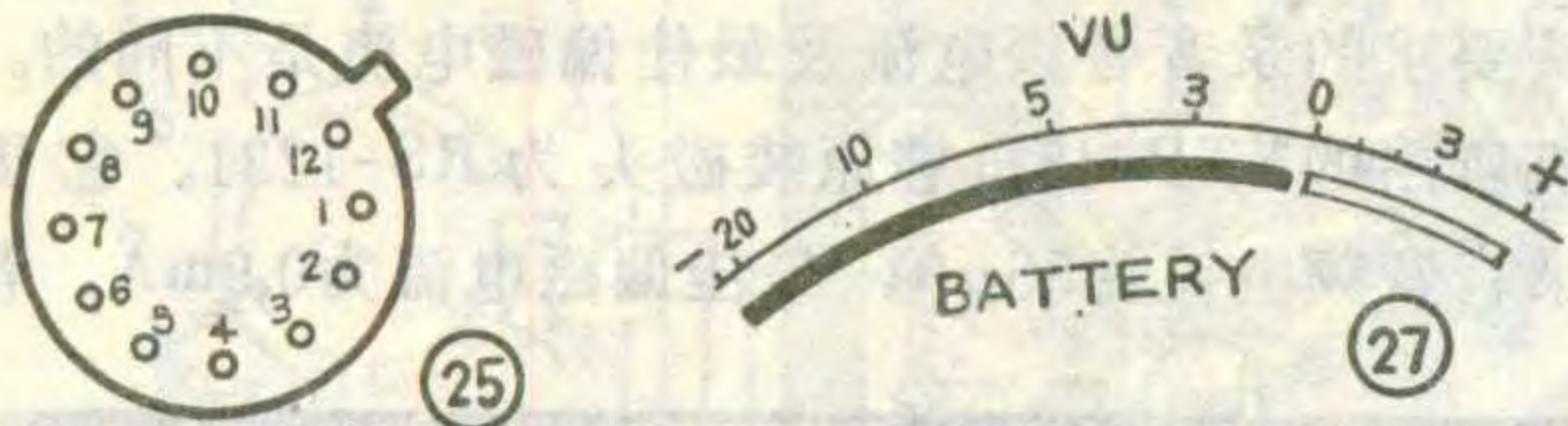
5、录音电流和最佳偏磁电流的确定: 不同的录放磁头要求的录音音频电流及最佳偏磁电流是不同的。该机所用的NTP-48机芯原装磁头为RS-1231。它要求录音音频电流为 $55\mu A$, 最佳偏磁电流为 $0.9mA$ 。音



管型	极性	PCM	I _{CM}	BV _{CEO}	V _{CES}	H _{FE}	f _T	N _F
DG9014	NPN	0.4W	0.1A	60V	0.08V	60—1000	80MHz	1.0dB
CG9015	PNP	0.4W	0.1A	60V	0.1V	60—600	80MHz	1.0dB
DG2240	NPN	0.3W	0.1A	160V	0.3V	200—700	100MHz	0.5dB
CG970	PNP	0.3W	0.1A	160V	0.3V	200—700	100MHz	0.5dB
DG3850	NPN	1W	1.5A	30V	0.2V	85—300		
CG3955	PNP	1W	1.5A	30V	0.2V	85—300		

频电流的确定方法是：断开 ALC 电路（将 BG₁₀₈ 集电极烫开）并使偏磁振荡器停振（将 BG₁₁₃、BG₁₁₄ 两集电极暂时短路）。从线路输入插口（CK₃）输入 315Hz 正弦信号（约 200mV）K₂ 置于录音状态，调 W₁ 使 R₁₅₇（R'₁₅₇）上的音频电压为 0.55mV，此时录音头中的音频电流为 55μA。再调 W₁₀₂（W'₁₀₂）使录音电平表 CB₁（CB₂）的指针指在 0dB 处。最佳偏磁电流的业余确定方法是：用放音机放 315Hz 标准磁平信号。拿空白磁带用录音机录音（注意，此时应使偏磁振荡器恢复振荡，并使录音电平控制开关 K₃ 处于手动位置。）记下此时的偏磁电流值。将录得的这段磁带用放音机放音，并从线路输出插口（CK₇）测出交流电压。一步步调整 W₁₀₁（W'₁₀₁）阻值，使偏磁电流一次次增加，重复上述录、放过程，即可得到一组录、放曲线，找到放音输出最大点，比最大输出点低 10% 的那一点的偏磁电流即为最佳偏磁电流值。没有 315Hz 标准磁平带也可以用音乐原声带代替。

自动录音电平控制电路的调整方法是：先将 K₃ 置



（上接 22 页）

下面介绍装置中容易出现的问题及解决办法。

1. 噪声大，应检查 BG₁、BG₂ 是不是低噪声管，如不是应该更换。还应检查磁头引线是否有断路；录放开关 K₁₋₁ 是否有接触不良；C₃ 是否有内部开路。录音电平过低也会噪声大，但这不是电路问题，应该提高录音电平。

2. 录不上音，应检查录音通道各环节是否正常，如 BG₁、BG₂、BG₃ 是否有损坏；检查 K₁₋₁、K₁₋₃、K₁₋₂ 是否接触良好，各耦合电容是否有假焊等。

3. 录音音轻失真大，多半是由于超音频振荡器振荡不正常，应检查 C₂₇、C₁₉、3DX201 是否失效，振荡线圈是否损坏。

4. 录音指示器不正常，当 BG₄、BG₅ 完好而发光二极管亮而不闪时，多半是由于 D₁ 负极至 BG₄ 基极之间的引线受到超音频振荡器强烈辐射。解决办法是将

于“手动”位置，录制 315Hz 标准磁平信号，调节 W₁（或 W₁₄）使电平表指示 +2 ~ +3 dB（如果录制音乐原声带信号，应该是“峰值”指 +2 ~ +3 dB），再将 K₃ 拨向 ALC（即“自动”）位置，电平表峰值应降为 0dB 左右。如果下降太多可适当加大 R₁₂₉ 阻值。

6. 调频、调幅收音头的调整方法可参照本刊介绍过的方法进行。CB₁、CB₂ 作为调谐指示器时只需调整 R₁₁、R₁₂ 阻值，使准确调谐时指针位于满度盘的 80% ~ 90% 即可。更正：图 2 中 Ck₂ 为拾音插孔。

好消息：

山东省潍坊市无线电三厂按照本文介绍的电路为本刊读者生产双卡调幅、调频立体声 2 × 36W 家庭“音乐中心”主机，有兴趣的读者可向该厂索取供应卡（请附 0.08 元复信邮资）。该厂还供应本文所用的高 β、高反压、超线性、低噪声三极管。DG9014（每只 0.70 元）CG9015（0.80 元）；DG2240（1.10 元）；CG970（1.30 元）；DG3850（1.60 元）；CG3955（1.80 元）；DG945（0.38 元）；CG733（0.45 元）；1N4001（0.27 元）；1N4002（0.30 元）每 10 只以下加邮费 0.30 元。此外江苏省江阴电子器材厂（璜土）供应界外立体声功率放大板（图 16），散件 37 元，成板 40 元。正负电源板（图 24）散件 13 元，成品 15 元。

这段引线用屏蔽线，并且外皮妥善接地。

5. 如果内录音时干扰中波，可将 10KF361 第 2 脚至电源之间串入一只 100Ω 左右的限流电阻（如 R₃₁）。

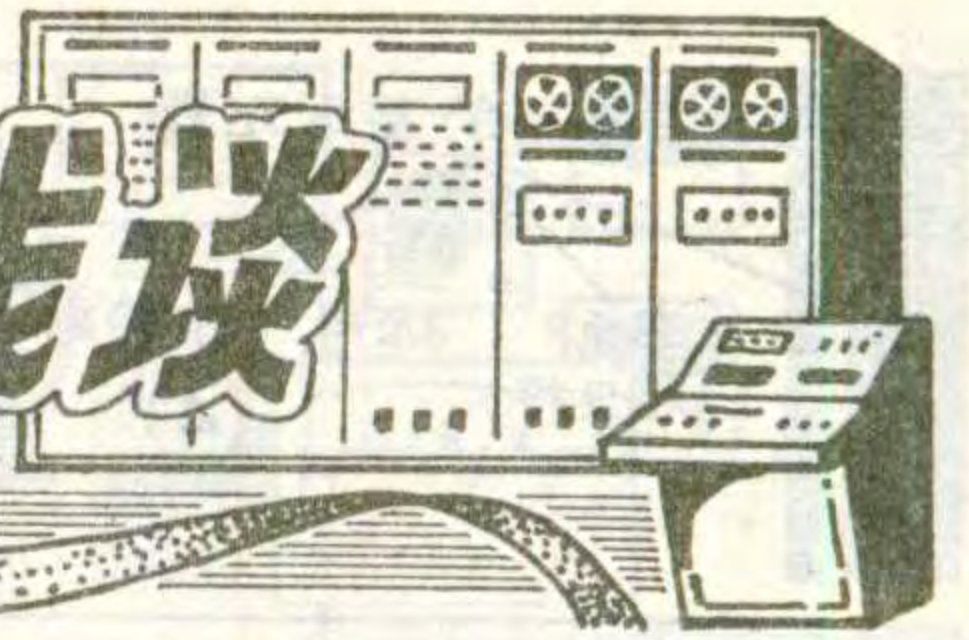
6. 抹音不净应检查抹音头的引线是否有开路，检查一下抹音头和录放头是否在同一平面上。

使用中正确选择录音输入电平十分重要，录音电平过大容易造成失真，动态范围变差。录音电平太小录出的带子背景噪声就比较明显。录制动态范围大的节目（如交响音乐）最好将 ALC 电路断开。可以在 R₂₆ 与 D₂ 之间加一个控制开关，控制 ALC 电路是否接入。

沈阳市黎明无线电厂供应这种交流偏磁、交流抹音录放板（已调试合格），每只 17.8 元。该厂还供应本刊 1984 年 6、7 期介绍的“超动态、宽频响、低噪声调幅收音机”全套收音头散件，每套 26.8 元；组装调试好的收音头每只 31 元；组装调试好的低放板 16.8 元。以上均包括邮费。



电子计算机语言浅谈



章 明

语言是人们相互之间传达思想、感情、信息命令……的重要工具之一。同样，要求电子计算机按照人们的意志去运算、操作、完成某项任务也需要通过语言这个工具让机器知晓。人们通过不断探索，研究、设计出了多种比较适合计算机使用的语言，形成了一个计算机语言系统。它主要是由机器语言、汇编语言、高级语言、微语言和其他微程序设计语言构成(见图1)。

然而，这是个“人口重多”的大家族。就拿高级语言来说吧，就有几百位成员。而且这个家族还在扩大。

这是一个“人才济济”的大家族。在计算机应用的

机器语言	相应汇编语言	语言功能
0011 1110	LD A	把7这个数送累加器A
0000 0111	7	
1100 0110	ADD A	把10这个数与累加器A中的数相加，相加结果存A中
0000 1010	10	
0111 0110	HALT	停止所有操作

①

广阔领域里，这个家族的每个成员都要显示一下自己非凡的本领。当然，要在这样一个充满竞争而又飞速发展的家族中生存下来，确实是要有一定本领的。

计算机语言的层次结构

象任何家族一样，计算机语言家族也有它的结构和一定的层次。计算机语言层次结构揭示了计算机各种语言间的相互关系。下面先分别简要地向大家介绍这个家族各个成员。

1. 机器语言 机器语言是计算机语言家族中的始祖，它是由“0”和“1”组成的。因为只有这些由“0”和“1”组成的语言，计算机才认识，才能执行。但这些由“0”和“1”组成的机器语言，总给人一种神秘费解的感觉。除了计算机，谁也不愿意去记忆和辨认这些“天书”一样的符号。

2. 汇编语言 汇编语言是程序设计自动化的先驱者。汇编语言使用符号表示操作码和地址码。程序员不再为存储器的分配工作劳神了。这与书写繁难的机器码相比，可真称得上是程序设计自动化了。虽说这位程序设计自动

化的先驱者，使汇编语言程序易读，易查和易改，但它最终还是要通过一位翻译——汇编程序翻译成机器语言后机器才能执行。所以还有不足之处。

3. 高级语言 在广阔的计算机应用天地里，计算机有了高级语言，真是如虎添翼。高级语言可真称得上是计算机语言家族中的佼佼者。话又得说回来。尽管这位佼佼者具有非凡的本领，它最终还是要通过所谓的编辑程序或解释程序，翻译成机器语言后才能发挥作用。

4. 微语言和微程序设计语言 微语言是计算机语言家族中的“小不点”，这从它本身的名字就能猜出一二，微语言也是由“0”“1”

构成的，它专们用在微程序设计的计算机里。执行计算机里最简单、最基本的操作，几条甚至几十条微语言，才相当于一台机器指令。但微语言使用灵活，有效执行时间短，难怪这些“小不点”在计算机家族中争得一席之地。

微程序设计语言，在微程序设计的计算机里，也发挥着重要的作用，成为计算机语言家族的中坚。



②

BASIC语言层次结构

BASIC语言是一种具有会话能力，便于人一机通讯的高级语言。BASIC语言不但便于“初学”，而且在中、小型事物处理和数据交换中也有着广泛的应用。现在，就从BASIC语言的基本符号说起吧。

1. 基本符号 BASIC语言是由图2所示的基本符号构成的。这些基本符号称得上是BASIC语言的“细胞”。这些符号可以组成千变万化的程序。

基本符号	单字符符号	字母	A; B; C; ; Z
		数字	0; 1; 2; ; 9
	特殊字符	+; -; *; /; =; (); >; <; \;	
	多字符符号	SIN; GOTO; DEF;	

③



BASIC语言的基本元素 ④

数值	名称 (标识符)	标号	字符串
----	-------------	----	-----

基本元素	数值	-4.08 ; 1.8E+5 ;
	名称	Y ; X3 ; ALPHA ;
	标号	10 , 20 1011 ,
	字符串	"THIS IS A STRING" ; "XYZ".....

⑤

我们可以把基本符号分成两类：单字符符号和多字符符号。单字符符号还可分为字母、数字、特殊字符三类。图3是分类后的基本符号表。

2. 基本元素 基本元素是BASIC语言结构的一个层次(见图4)。这一层次是由“数值”，名称，“标号”和“字符串”组成的。我们可以说它们是BASIC语言的第一层次。这些基本元素示例请见图5。

3. 基本表达式 BASIC语言的第二个层次是基本表达式。组成这一层次的有：算术表达式，逻辑表达式，标号表达式和字符串表达式。这些表达式的关系如图6所示。



象 $0.5 * (A+B)$ 、 $SIN(P \frac{1}{2}) \uparrow 2$ 都属于算术表达式，算术表达式的结果是数值。

$X < Y$ 、 $X \text{ AND } Y$ 是逻辑表达式，逻辑表达式的结果是逻辑值。

10、20、75等称为标号表达式，当然它们起到标号的作用。

“THIS IS A STRING”，“XYZ”等等是字符串表达式，它们代表着各种字符串。

4. 语句 语句是BASIC语言的第三个层次，也是最后一个层次。对于BASIC这个特定语言来说，可以认为：说明语句、执行语句和控制语句组成了这一层次。

图7是BASIC语句的结构图。这张图对今后学习BASIC语言有很大帮助。

列	0 ⁽³⁾	1 ⁽³⁾	2 ⁽³⁾	3	4	5	6	7 ⁽³⁾
---	------------------	------------------	------------------	---	---	---	---	------------------

行	位 765 4321 ↓	000	001	010	011	100	101	110	111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	a	P	,	p
1	0001	SOH	DC 1	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC 2	"	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC 3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	DC 4	\$	4	D	T	d	t
5	0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB		7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	(8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM)	9	I	Y	i	y
10	1010	LF	SUB	*	.	J	Z	j	z
11	1011	VT	ESC	+	;	K		k	{
12	1100	FF	FS	,	<	L	/	l	!
13	1101	CR	GS	-	=	M		m	}
14	1110	SO	RS	.	>	N	(⁽¹⁾	n	~
15	1111	SI	US	/	?	O	(⁽²⁾	o	DEL

(上接第19页)二进制编码有很多种，常用的字符符号编码是ASCII码(American Standard Code for Information Interchange 美国信息交换标准代码)。它用7位二进制数表示128个字符。这种编码主要用于计算机与外围设备(如打印机、终端设备)或计算机之间的通讯。ASCII码已成为国际标准代码，我国也把它列为国标(美元符号\$改成了人民币符号¥)。在ASCII码中，0000~0011111是功能码，它表示一定的功能，例如0001101表示回车，0001010表示换行符。从0100000到1111111则表示字符。例如0110000~0111001表示阿拉伯数字0~9，1000001~1011010表示英文26个大写字母而1100001~1111010表示26个小写字母。左边是美国信息交换标准码ASCII(七位代码)表。

计算机中常用的另一种代码是BCD码(Binary Coded Decimal 二进制编码的十进制数)。它是用四位二进制数表示10个十进制数字0~9。例如二进制的0000表示十进制的0，0111表示7。

BCD码比较直观，计算机使用它能够直接对十进制数进行运算。



张京城

计算机中的用的是二进制数。它与我们常用的十进制数不同，二进制数只用两个数码0和1表示；十进制数“逢十进一”，二进制数则是“逢二进一。”计算机为什么用二进制数呢？这是由于计算机是由逻辑电路组成，逻辑电路只有两个状态——高电平和低电平，恰好用高电平表示1，低电平表示0。二进制比十进制更简单，但由于习惯，人们对二进制数反而不如对十进制数熟悉。

每个十进制数都可以写成多项式形式，如12.625可以表示为 $1 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2} + 5 \times 10^{-3}$ 形式，同样，也可以把一个二进制数写成多项式形式，如：1101.101可以写成 $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$ 。

二进制数与十进制数的互相转换

在使用微电脑的过程种中经常用到二进制与十进制数的互相转换。这里介绍一下转换的方法。

二进制转换成十进制的过程很简单，如：把二进制数1101.101转换成十进制数可按如下方法：

$$\begin{aligned} 1101.101(\text{二进制数}) &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 8 + 4 + 1 + 0.5 + 0.125 \\ &= 13.625(\text{十进制数}) \end{aligned}$$

从这个例题我们可以看出小数点前用的是正幂，小数点后面用的是负幂，幂的绝对值从0向正负两个方向依次增加。

十进制数转换成二进制数比较复杂。要把十进制数的整数部分与小数部分分别转换成二进制数的相应部分。

下面把十进制整数13转换成二进制数。假设二进制整数是 $B_n B_{n-1} \dots B_1 B_0$ ，那么 $13 = B_n \cdot 2^n + B_{n-1} \cdot 2^{n-1} + \dots + B_1 \cdot 2 + B_0$ 。从这个表达式可以看出， B_0 恰是13除以2的余数， B_1 是得到的商数再次除以2的余数，以此类推。所以把13转换成二进制数的过程就是连续被2除求余数的过程，具体步骤是：把十进制数除以2并记下余数，所得的商再除以2，并记下余数如此不断继续下去直到商得0为止，即：

收集余数，从余数的末位开始写起，直写到余数的第一位为止，可以写出1101，结果得

$$13(\text{十进制}) = 1101(\text{二进制}), \text{或} 13_{10} = 1101_2$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 13} \\ \underline{10} \\ 3 \\ \underline{2} \\ 1 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ \\ \text{—余} 1 \\ \text{—余} 0 \\ \text{—余} 1 \\ \text{—余} 1 \end{array}$$

下角标在这里表示该数的进位制。

下面再看看小数部分如何转换。以0.625为例。假设转换成的二进制小数是： $0.B_{-1}B_{-2}\dots B_{-m}$ ，则 $0.625 = B_{-1} \cdot 2^{-1} + B_{-2} \cdot 2^{-2} + \dots + B_{-m} \cdot 2^{-m}$ ，将等式两边同时乘以2， B_{-1} 正好是0.625乘以2之后的整数部分， B_{-2} 是0.625乘以2以后的小数部分再次乘以2的整数部分，以此类推直至 B_{-m} 。可以把这个步骤表示如下：

$$\begin{array}{r} 625 \\ \times 2 \\ \hline 1 \leftarrow \boxed{1}.250 \\ \times 2 \\ \hline 0 \leftarrow \boxed{0}.500 \\ \times 2 \\ \hline 1 \leftarrow \boxed{1}.000 \end{array}$$

我们把小方框中的1和0叫“溢出”。结果是这样记录的将第一个溢出位作为二进制数小数点后的第一位；第二个溢出位作为小数点后的第二位；以后顺序写下去。从最高位到最低位与产生溢出的顺序是一致的。所以结果是 $(0.625)_{10} = (0.101)_2$ 对0.625这个数，乘了三次2后小数部分就为0了，但有的数无论乘多少次2，小数部分也不为0，这不要紧，只要达到所要求的精度位数就行了。

二进制编码

虽然计算机采用二进制数运算，但计算机还要对字母、符号和十进制数进行处理，因此还要用二进制数表示，这就提出了二进制编码的问题。(下转第18页)

指针式VU音量表的制作与使用

大家知道，恰当地选择录音电平是高保真录音的关键环节之一。

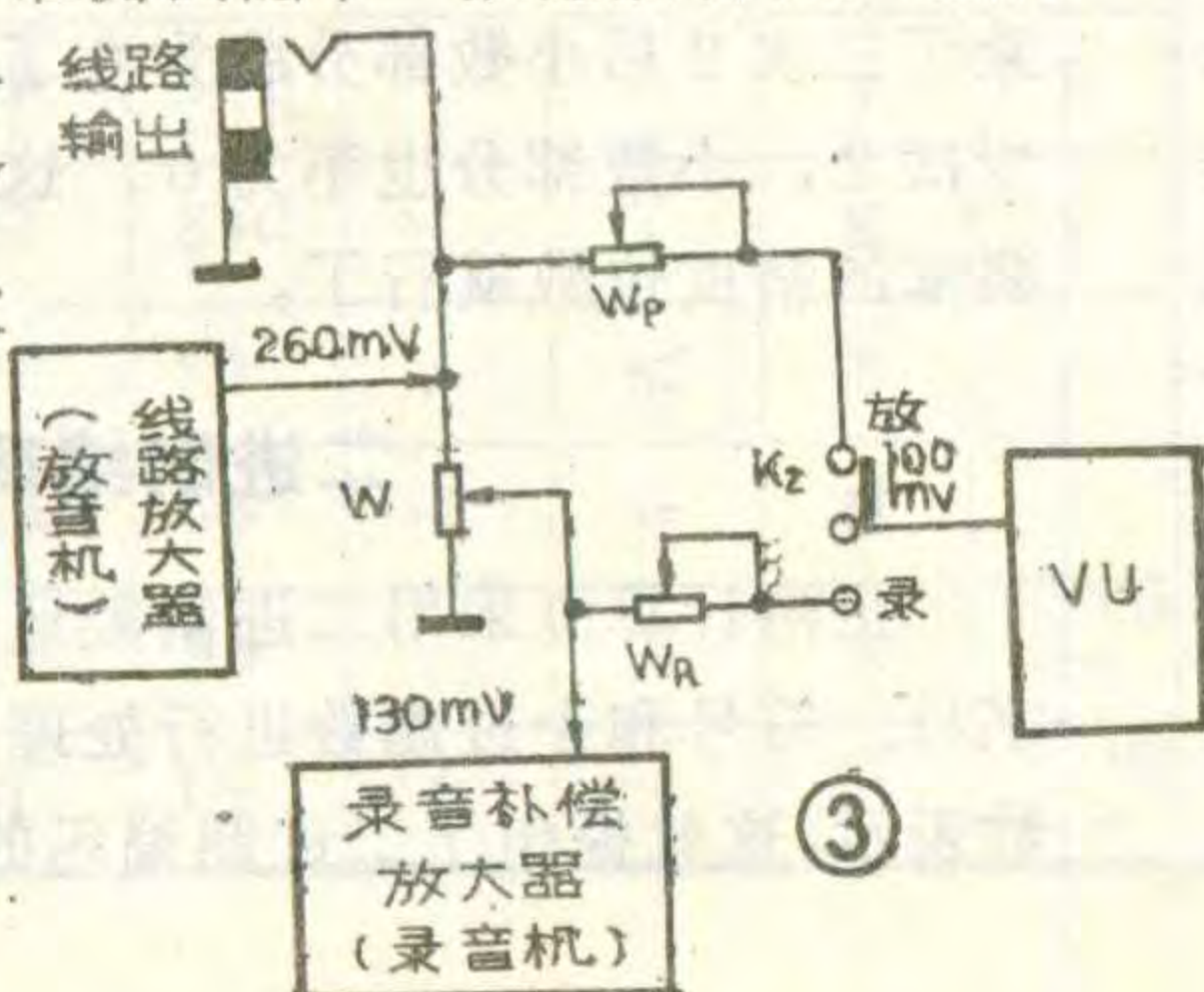
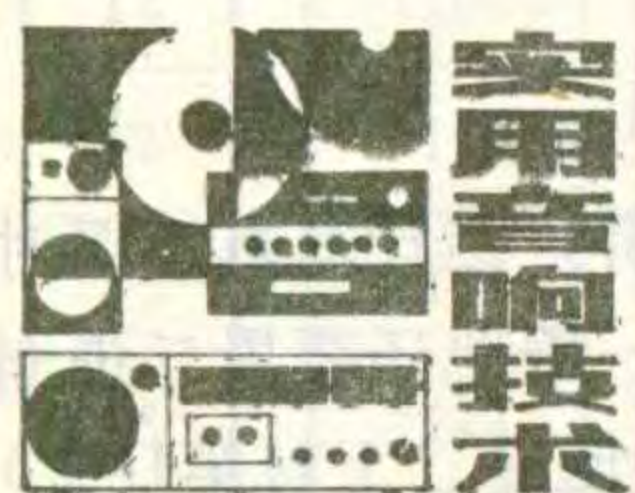
目前普遍使用的发光二极管电平指示器，不能准确反映复杂的声音信号电平，容易造成录音电平掌握不准。

美国贝尔实验室早期研制的VU音量表，能够如实地反映音频信号的强弱变化，因此是比较理想的录音电平指示器。VU是英文Volume Unit的缩写，意思是音量单位，它表示音频信号在VU表上的指示值为音量单位值，简称VU值。作为计量声音强度的仪表，它的指针摆动应接近人耳的听觉特性，能够直观地反映出听者主观感受到的声音响度，使看到的表针摆动幅度变化与听到的声音大小变化保持一致。正因为VU表具有这种其他电平指示器所不具备的特性。至今在专业录音机及高档家用音响设备的面板上仍是一种不可缺少的指示装置。

现在向大家介绍一种适合业余爱好者使用的

VU表，其电路如图1。表头一般选用灵敏度高，动态特性好(要求表针响应速度为0.3秒)的直流电流表。这里选用 $250\mu\text{A}$ 直流表头，度盘刻度见图2(尺寸单位为cm)。二极管 $D_1\sim D_4$ 组成平均值检波器。 R_8 、 R_9 、 R_{10} 构成衰减器。 R_7 是负载电阻，标准情况下 R_7 应为 600Ω ，这里取 R_7 为 620Ω 。 BG_2 组成阻抗变换器， BG_1 构成表头放大器。这个电路可以与各种收录机的线路输出端配接，放音时指示线路输出电压；录音时指示录音补偿放大器的输入电平。当线路输出为额定值(315Hz ， 260mV ， -10dB)时，VU表应指示0VU。此时 R_7 负载电阻上的电压为1.228伏。

下面以自制双卡录音座为例，介绍一下使用成都二中校办厂生产的“业余标准测试带”校准VU表的方法：首先将“业余标准测试磁带”放进放音机，重放 315Hz 参考电平信号(记录磁平为 250nWb/m)，调整线路放大

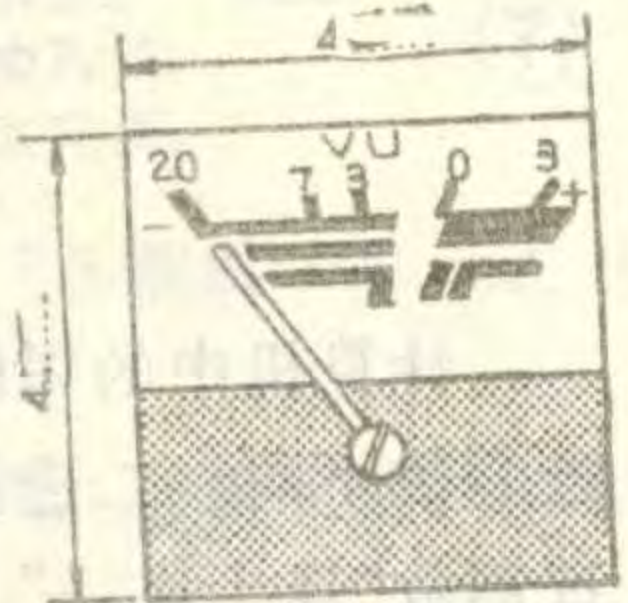


刘绍钧

器增益(图3)，

使线路输出电

平达到 260mV ，这时放音机处于额定放音状态。调整 W_P 使表头放大器输入端信号为 100mV 。再调 W_1 使图1的A点电位为1.228伏。最后调 W_2 使VU表指示为0VU，至此VU表即校准完毕。



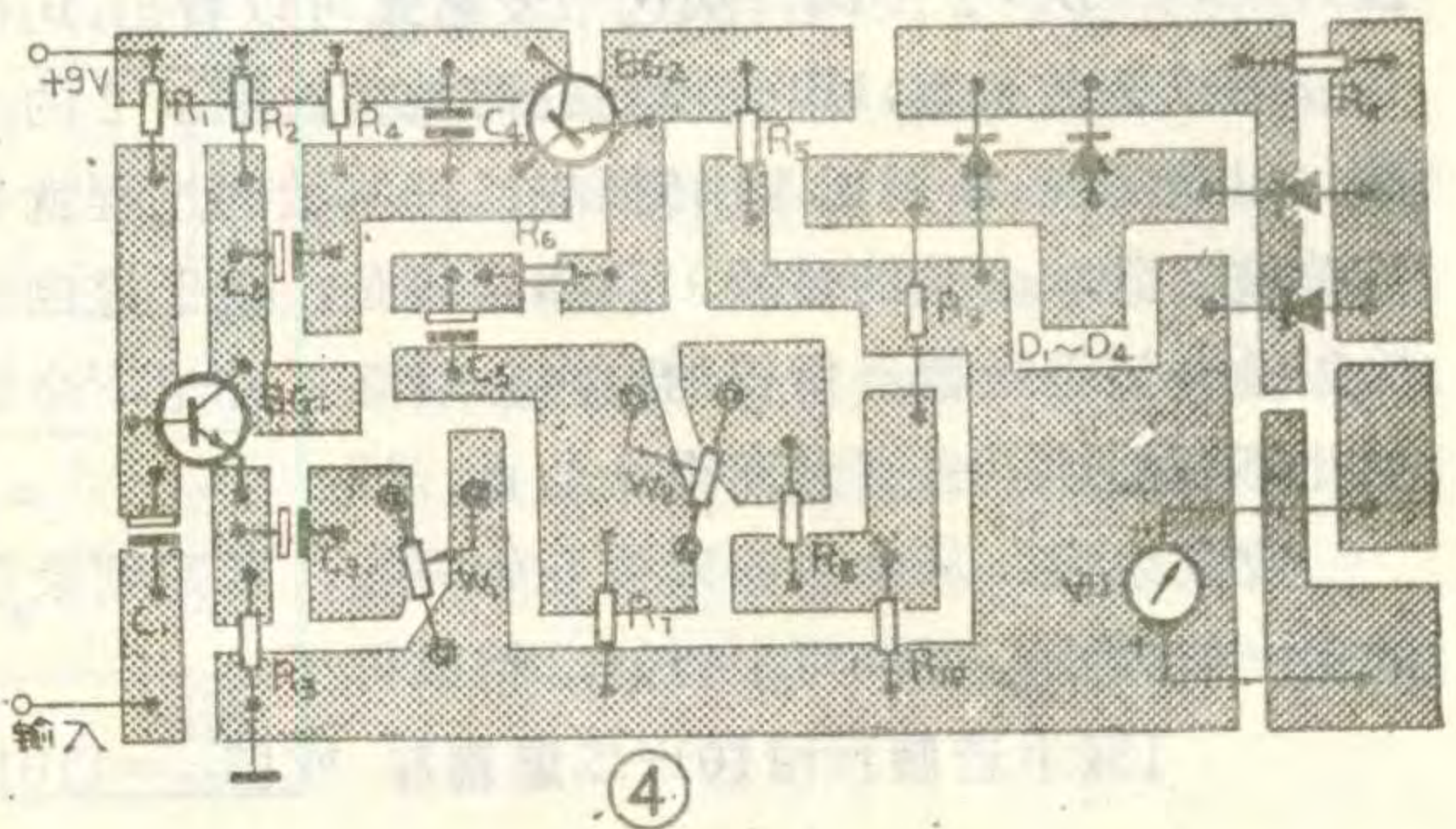
②

录音时0VU应指示额定录音电平。调整方法如下：断开ALC电路，对 315Hz 信号录音，把 W (W 为放音音量电位器或录音手动电平控制电位器)调到 $\frac{1}{2}W$ 位置上，这时录音补偿放大器输入端约 130mV 。录好之后重放这段带子，线路输出电平应达到 260mV ，表针应指示0VU。这表明录音机能够录到 0dB 磁平。如果录不到 0dB 磁平，需要调整录音放大器增益，边调边录，反复录、放几次，直至能录到 0dB

磁平为止。这时再调整 W_R ，使表头放大器输入端为 100mV ，与此相对应，VU表指示0VU。这时录音放大器就处于额定录音状态。

从上述可见额定状态下放音机的线路输出电压与录音机的录音补偿放大器输入端电压是不同的，必须经过 W_P 、 W_R 的衰减，并由录放开关 K_2 控制，使到达表头放大器输入端的电压为 100mV 。 100mV 就是图1电路的输入灵敏度。

由于VU表反映的是信号电压平均值，随不同性质的节目源，其指示值比信号峰值低 $4\sim 20\text{dB}$ 。因此录音前要熟悉一下所录节目的动态范围，先试录一遍。调整 W 把录音电平控制在 $-10\text{VU}\sim 0\text{VU}$ 之间，找出节目的最大电平值，使最大电平时表针摆到0VU。尽可



④

一种交流偏磁双声道录放板

黎明

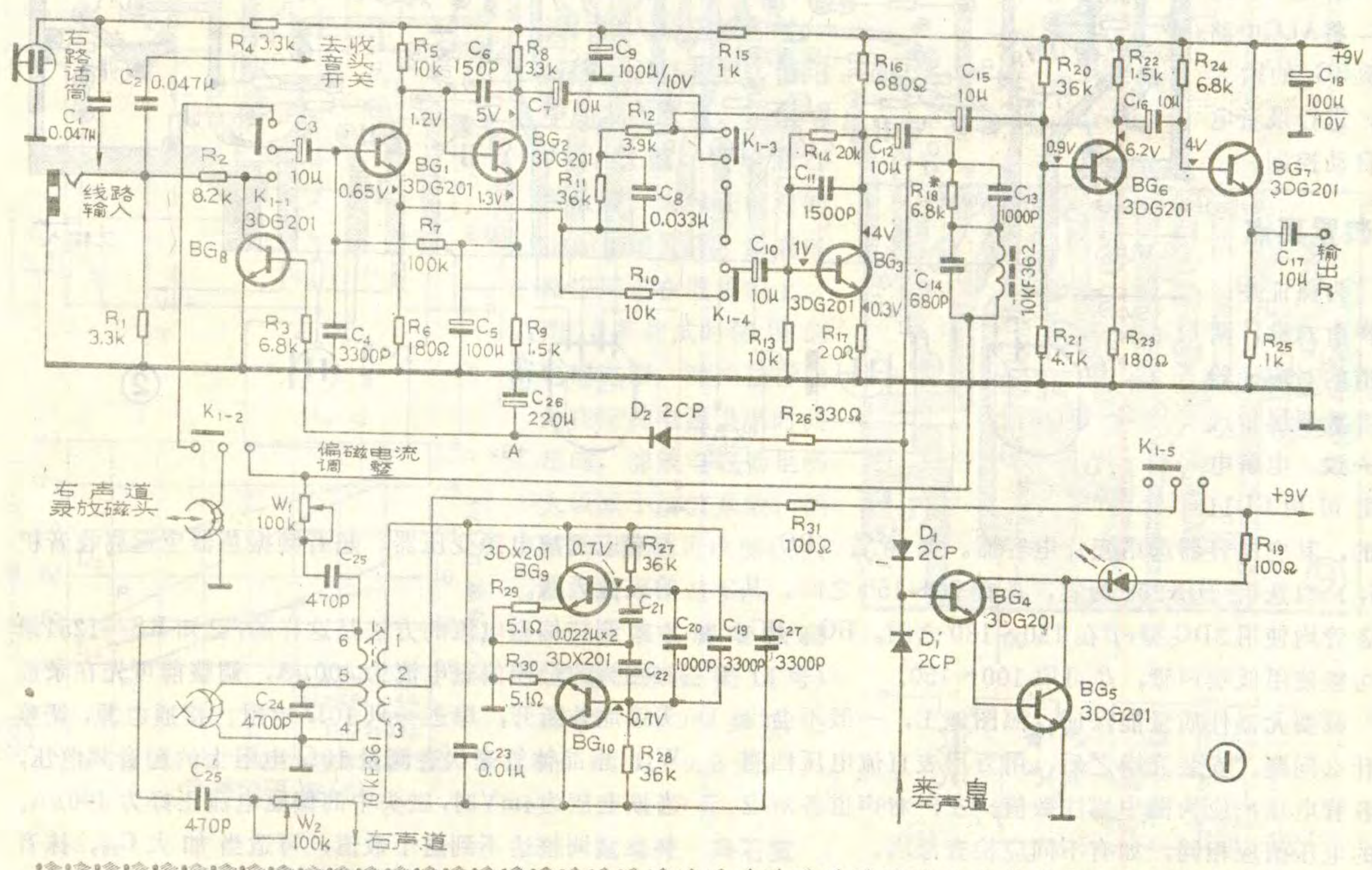
本文介绍一种交流偏磁、交流抹音的双声道录放音电路，随同文章配有元器件可供读者函购，比较适合业余爱好者制作。

图1是电原理图，由于左、右声道完全对称，为节省版面图中只画出了右声道电路(左声道完全相同)及两声道共用的超音频振荡器电路。图2则是完整的双声道印板图，可供自制者参考使用。

电路概述

图1中 $K_{1-1} \sim K_{1-5}$ 是录放转换开关，当 K_1 处于放音位时(如图所示)，放音磁头感应出的电信号，

经过 K_{1-2} 、 K_{1-1} 、 C_3 进入由 BG_1 、 BG_2 组成的前置均衡级。再经过 C_7 、 K_{1-3} 、 C_{15} 进入三极管 BG_3 进行放大，由射随器 BG_7 的发射极输出。输出幅度约100mV。 R_{11} 、 C_8 、 R_{12} 组成放音频率均衡网络。当 K_1 处于录音位时，由话筒、线路输入插孔或收音头来的电信号经 R_2 、 K_{1-1} 、 C_3 进入均衡前置级，均衡网络由 R_{10} 担任，信号经 C_7 、 K_{1-3} 、 C_{10} 进入录音放大器(BG_3)放大，再经过高频提升网络(R_{18} 、 C_{13} 、 C_{14} 、阻流圈10KF362)及 K_{1-2} 到达录音磁头。另外当 K_{1-5} 处于录音位时超音频振荡器接上电源，振荡电流一部分送到抹音磁头，另一部分经 C_{25} 、 W_1 送到录



能使大部分节目的电平接近-10VU，这样频响指标最好。当然，为了提高录音信噪比，和不使节目的动态范围过分压缩，总是希望把录音电平尽量取得高些。这就要根据所用录音机的性能，磁带的质量，声源的动态范围综合考虑。最好不使VU表指针摆过0VU太多。总之，只要掌握了VU表的动态特性和信号电平之间的关系，在实践中就可以运用自如，确保录音质量。

图1中的两刀两位开关 K_1 用来切换表头的位置，录音、放音时可用来说明VU值，必要时通过 K_1 将表头接到电源电路中去，用来指示电源电压。图4是该电路的印板图供制作时参考。

好消息：为方便有兴趣的读者进行试验，成都市第二中学校办厂向读者供应图1中全套散件，每套12.80元。成品每只13.60元。两只以下加邮费1.00元。

音磁头。阻流圈 10KF 362 与 C_{14} 谐振于超音频振荡频率(60KHz)上,以阻止振荡电流进入录音放大器。 BG_4 、 BG_5 组成录音电平指示器。由录音放大器 BG_3 输出的音频信号,一部分经 D_1 送到指示器监视录音电平。 R_{26} 、 D_2 、 C_{26} 、 R_3 及 BG_8 共同组成自动录音电平控制(ALC)电路。录音时经 K_{1-1} 将 ALC 电路接到 BG_1 的输入端,进行录音电平自动控制。

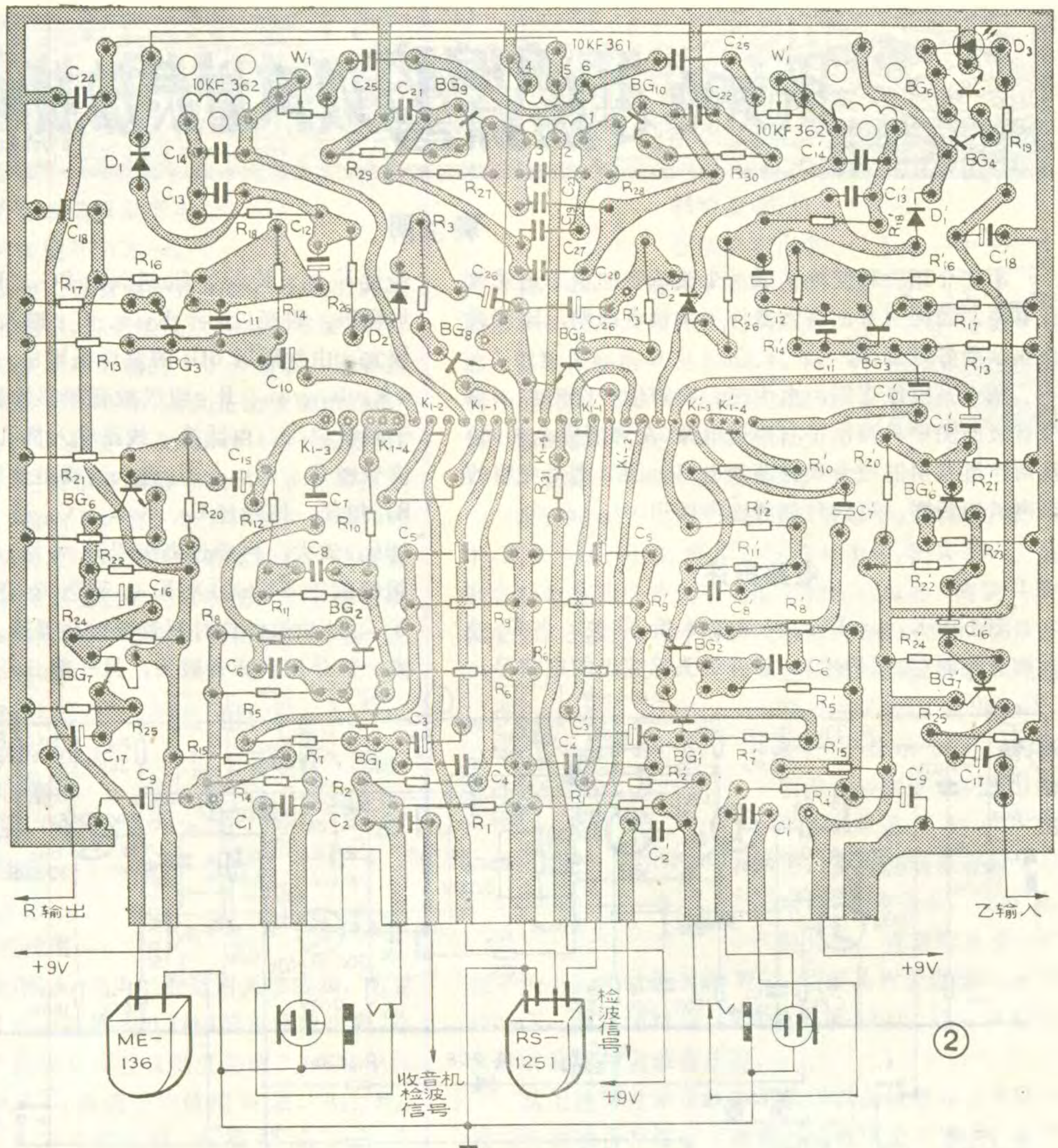
装置要点

为保证左、右声道对称,两声道的对应元器件参数要尽量选得一致。电解电容器可用 CD11

型的,其它电容器选用瓷片电容器。振荡管(BG_9 、 BG_{10})以选用 3DX201 为宜, β 在 70~150 之间。其余各管均使用 3DG 型, β 在 120~180 之间。 BG_1 、 BG_2 尽可能使用低噪声管, β 可取 100~150。

只要元器件质量能保证,照图施工,一般不会出现什么问题。安装完毕之后,用万用表直流电压档测量各管电压,应为图中标注数值。左、右声道各对应点的电压值应相同,如有不同应检查原因。

该电路可与国产任何一种机械芯上的磁头配合,其输出端也可与任一种 OTL、OCL、BTL 扩音电路配合。录放板的电源可以从扩音机中取出,也可以另配整流电源,要求波纹系数要尽可能小些。机械芯马达最好是单独供电,以免使电路的信噪比下降。焊接时公共地线的连接十分重要,应该按照一级级单独入地的原则接地,如有自激、噪声大等现象可调整入地点位置。印制板与机壳及电源的连接要多次试验,找出最佳方案,以求交流声、噪声最小。录放板的输



入端应远离电源变压器,超音频振荡器应远离收音机的磁性天线。

调整偏磁电流的方法是这样的:已知 RS-1251 录放磁头的最佳偏磁电流为 $400\mu A$,调整前可先在录放头接地处断开,串进一只 10Ω 电阻。接通电源,调整 W_1 ,用晶体管毫伏表测量 10Ω 电阻上的超音频电压,当该电压为 $4mV$ 时,磁头中的偏磁电流正好为 $400\mu A$ 。如反复调整达不到这个数值,可适当加大 C_{25} 。抹音头中的电流不必调整,只要振荡器起振,能够将磁带上的节目抹净即可。如果用毫伏表测量抹音头上的超音频电压,应该是 20~35 伏范围之内。

如果手头的磁头没有最佳偏磁电流的数值,应按照下述方法调整偏磁电流。找一盘 TDK 或 SONY 牌空白磁带(其他质量较好的磁带也可),进行录音,改变一次 W_1 的数值录一次音,然后重放一次。这样逐点录、逐点放。选择试听效果最好的那点,录放头中的电流就是最佳偏磁电流。

(下转第16页)

音响集成电路介绍

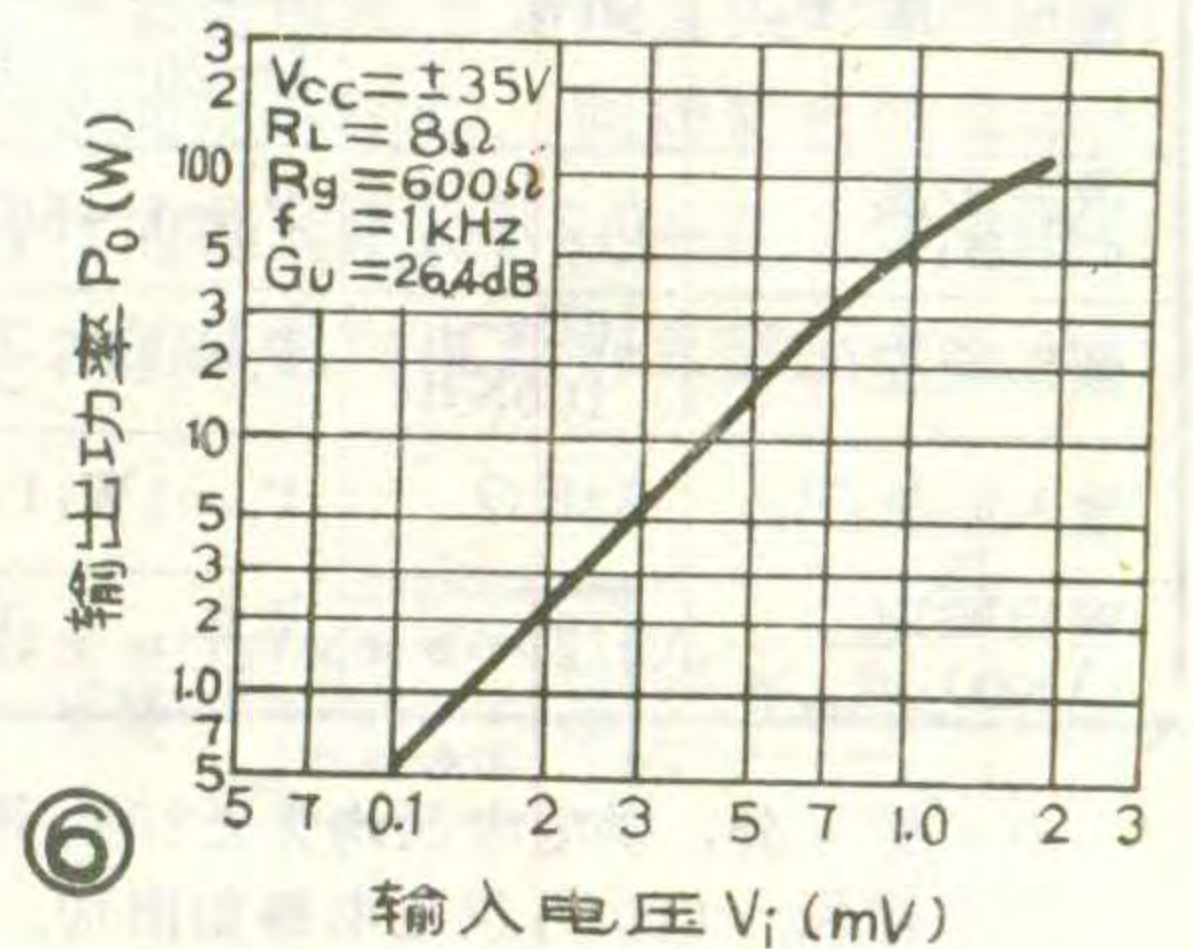
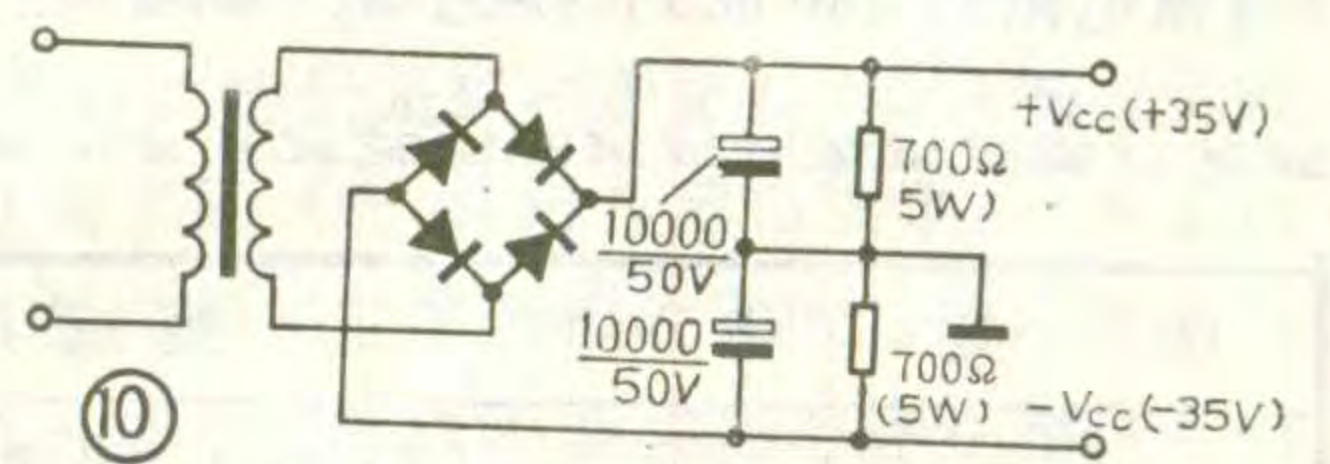
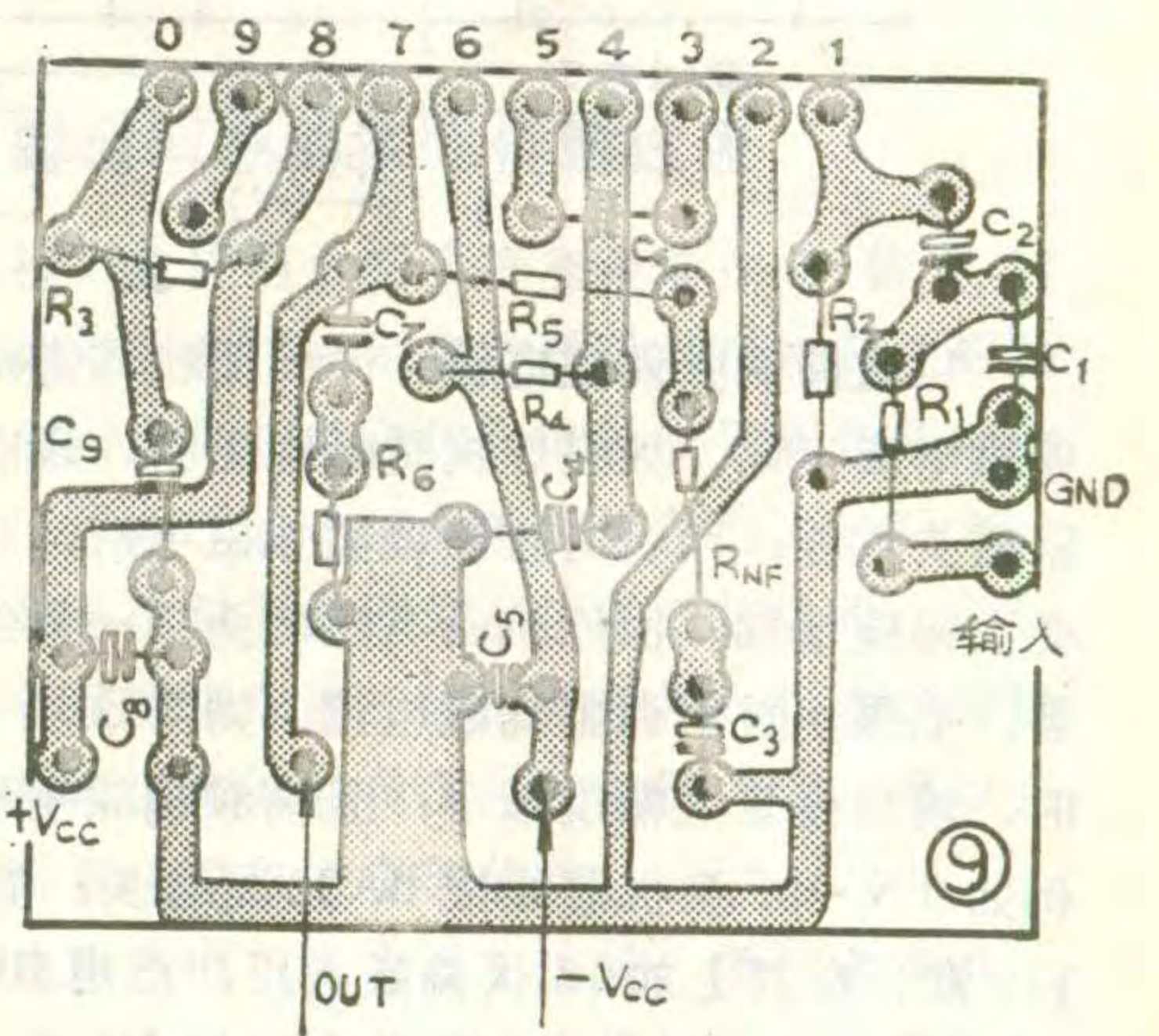
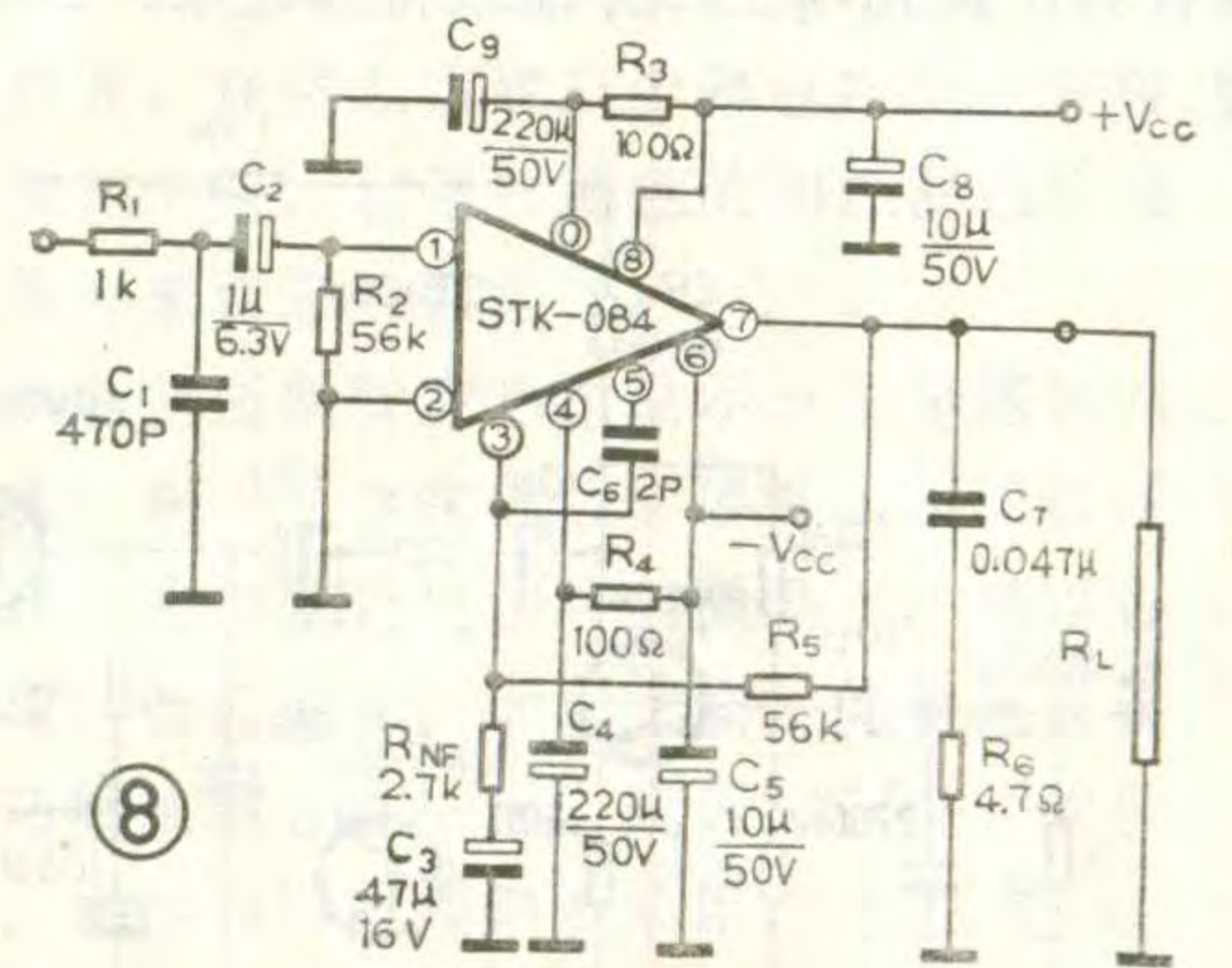
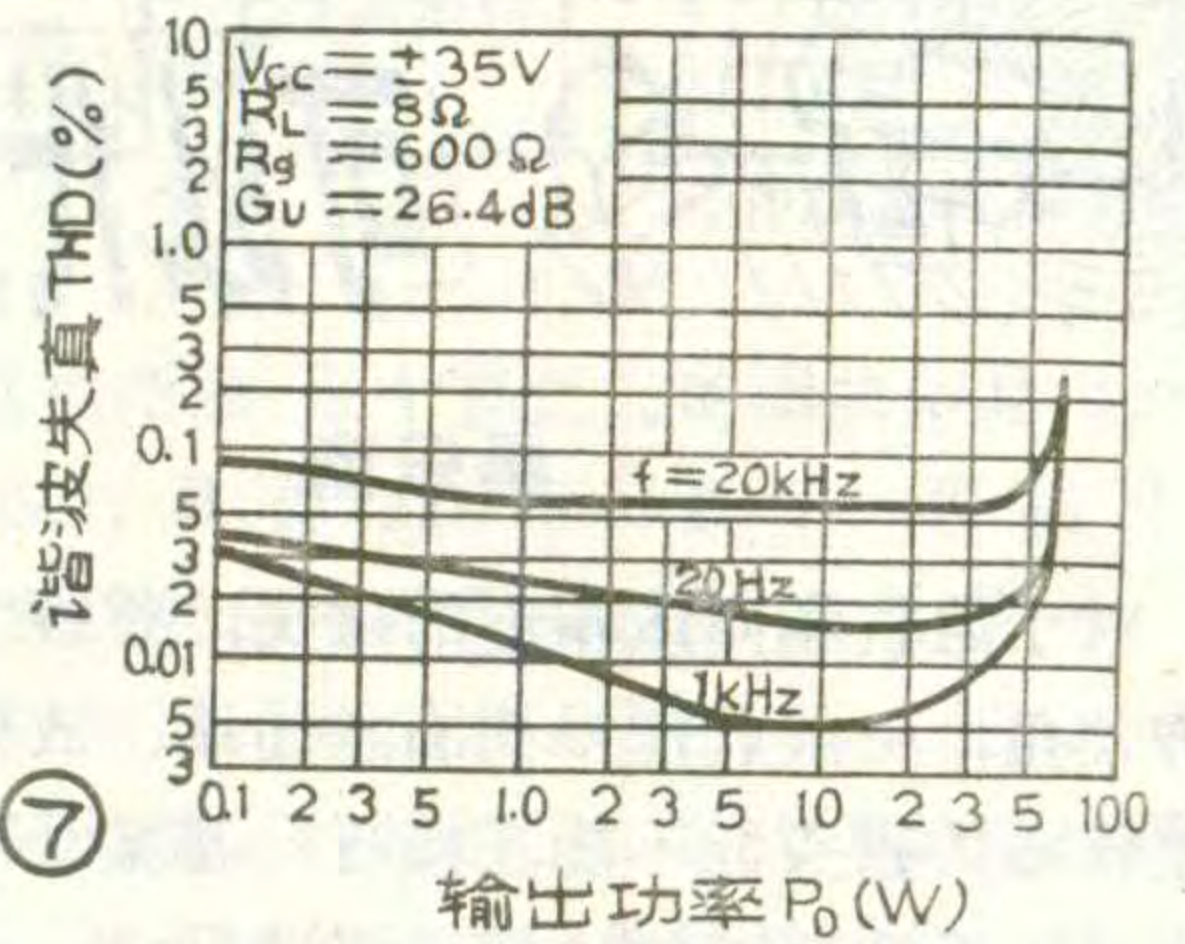
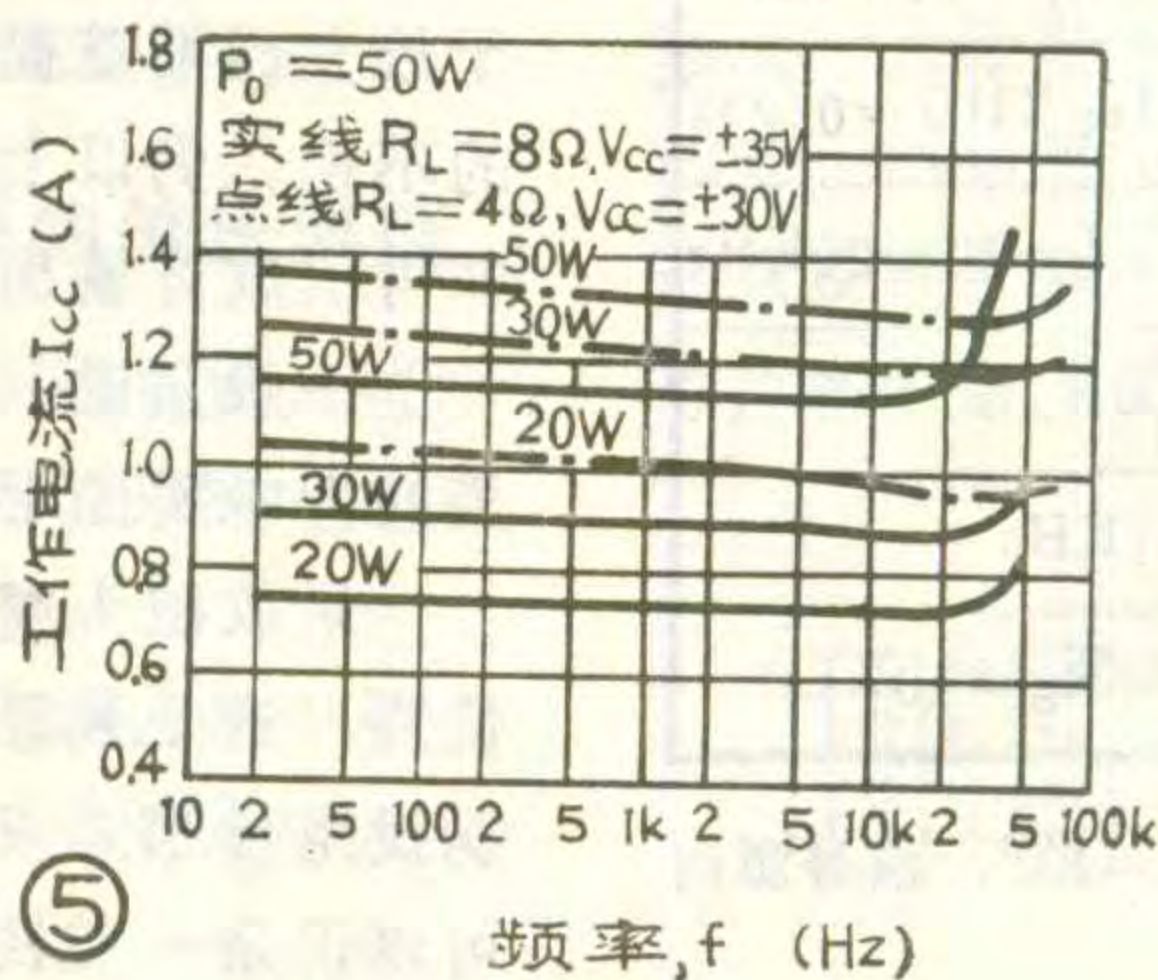
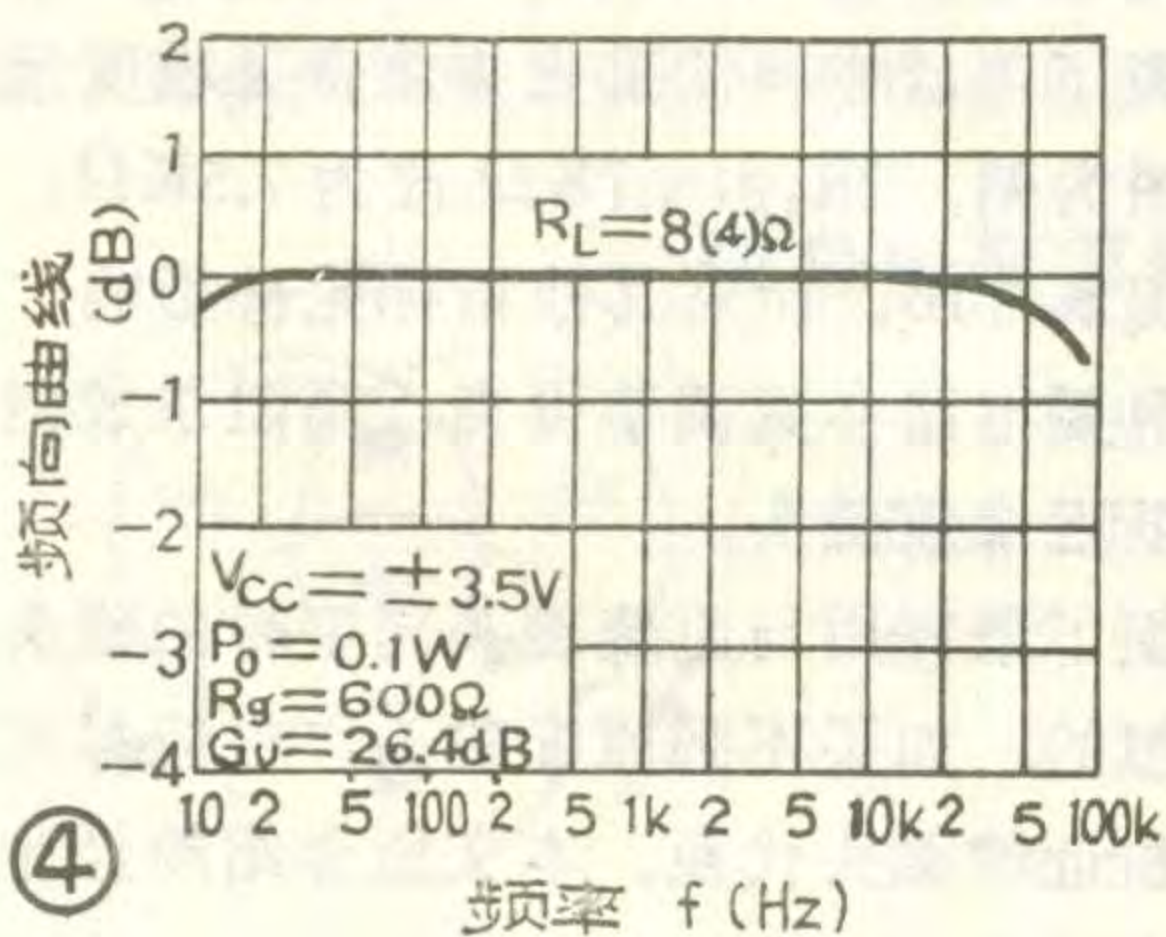
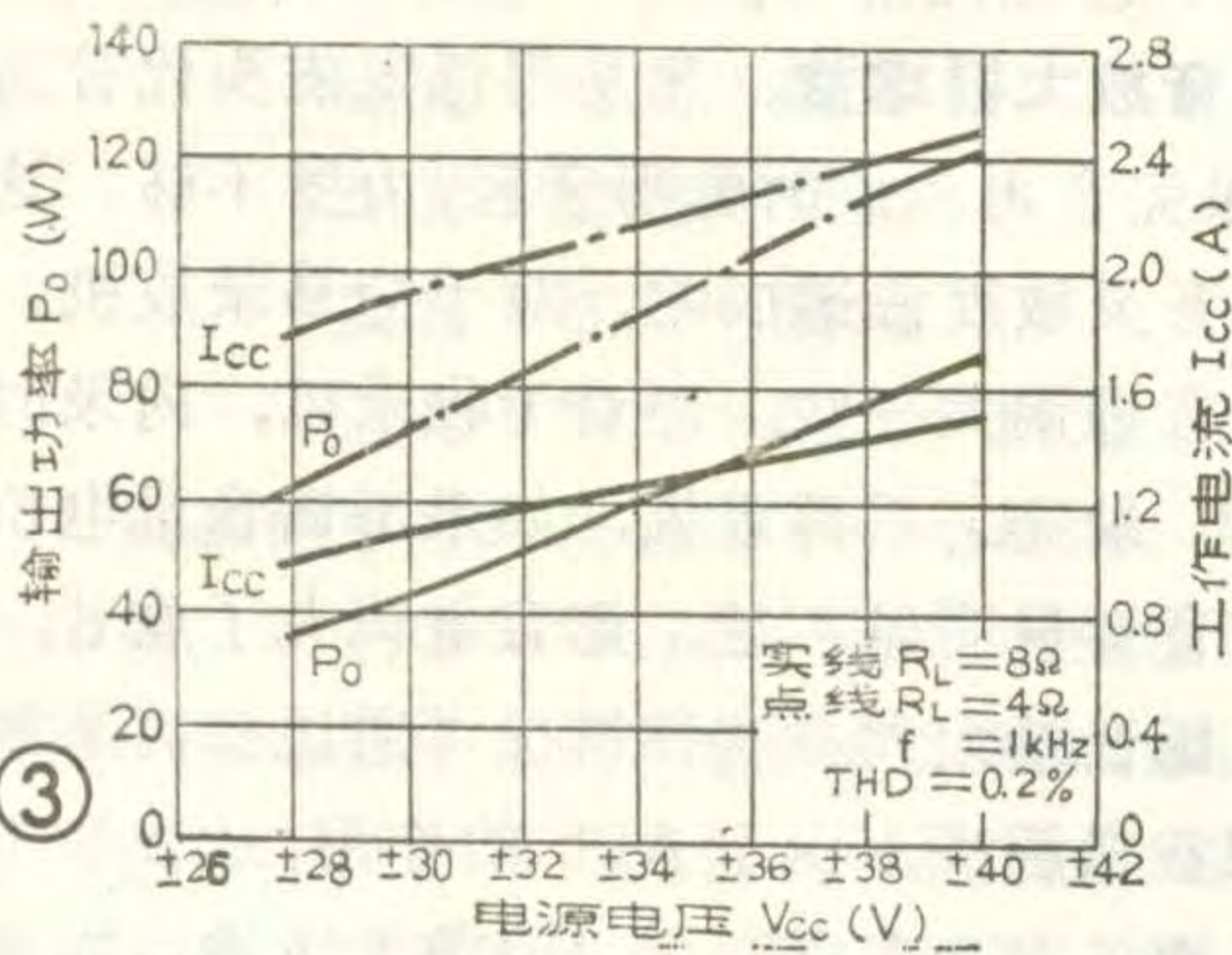
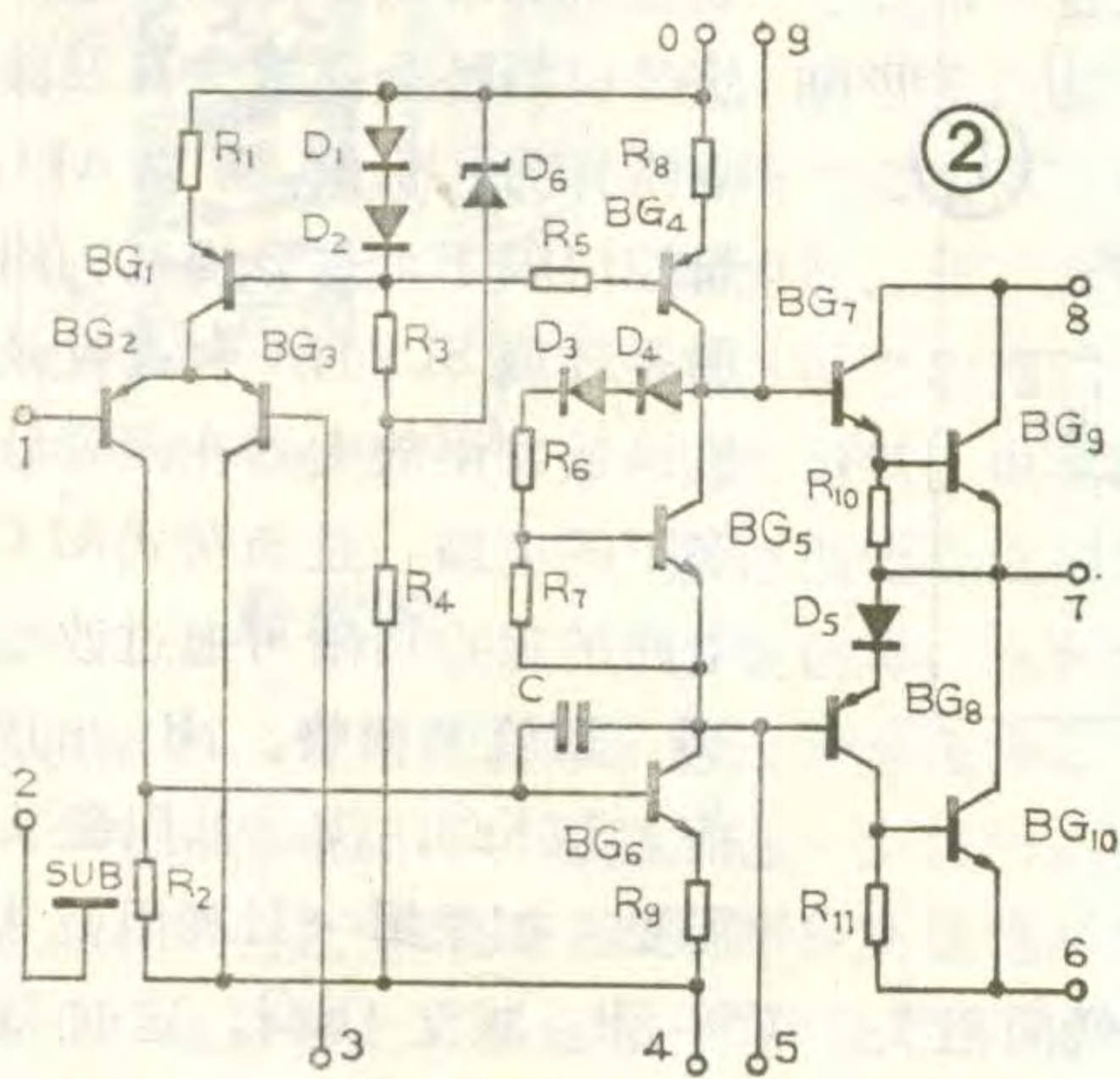
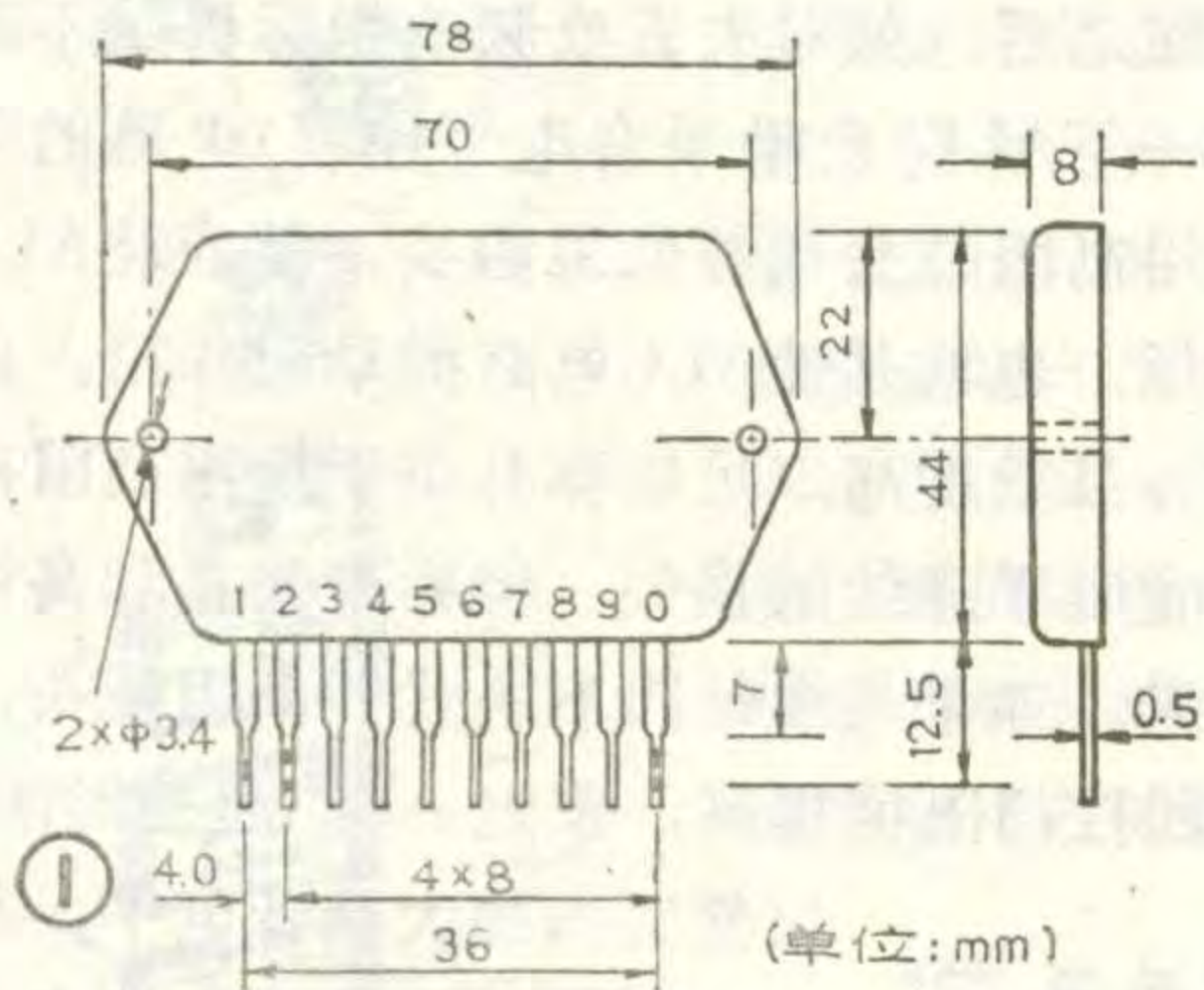
STK084 是近年来国外较流行的单列直插厚膜集成电路，主要用于音响设备中做功率放大器使用。其外形、尺寸见图 1，内部电路参见图 2。

该集成电路为双电源供电，内部设有负载短路保护电路，最高供电电压为 $\pm 50V$ ，最大工作电流为 $7A$ ，基板温度最高为 $85^{\circ}C$ 。下页附表介绍了该集成电路典型工作状态时各项技术参数。图 3~图 7 是该电路的典型曲线。图 8 为典型应用实例，图 9 为推荐印板走线。读者自行排线时要注意输入线应远离输出线；输入线不要与输出线平行或交叉。输入端引线应短，最好使用屏蔽线。使用中如发生自激，可以增大 C_8 数值，以排除自激故障。为保证电路的指标正常发挥，集成电路应固定在散热板上。图 10 是测试时使用的电源电路，噪声指标就是在这种电源供电时测出的，滤波电容要足够大以减小纹波系数。调整 R_{NF} 阻值可改变放大器的闭环增益 G_u 。

北京东城电教部
(交道口东公街 14 号)
函售 STK 084 集成电路，每只 39.5 元，另加邮费 0.80 元。

董春升 冯石宝

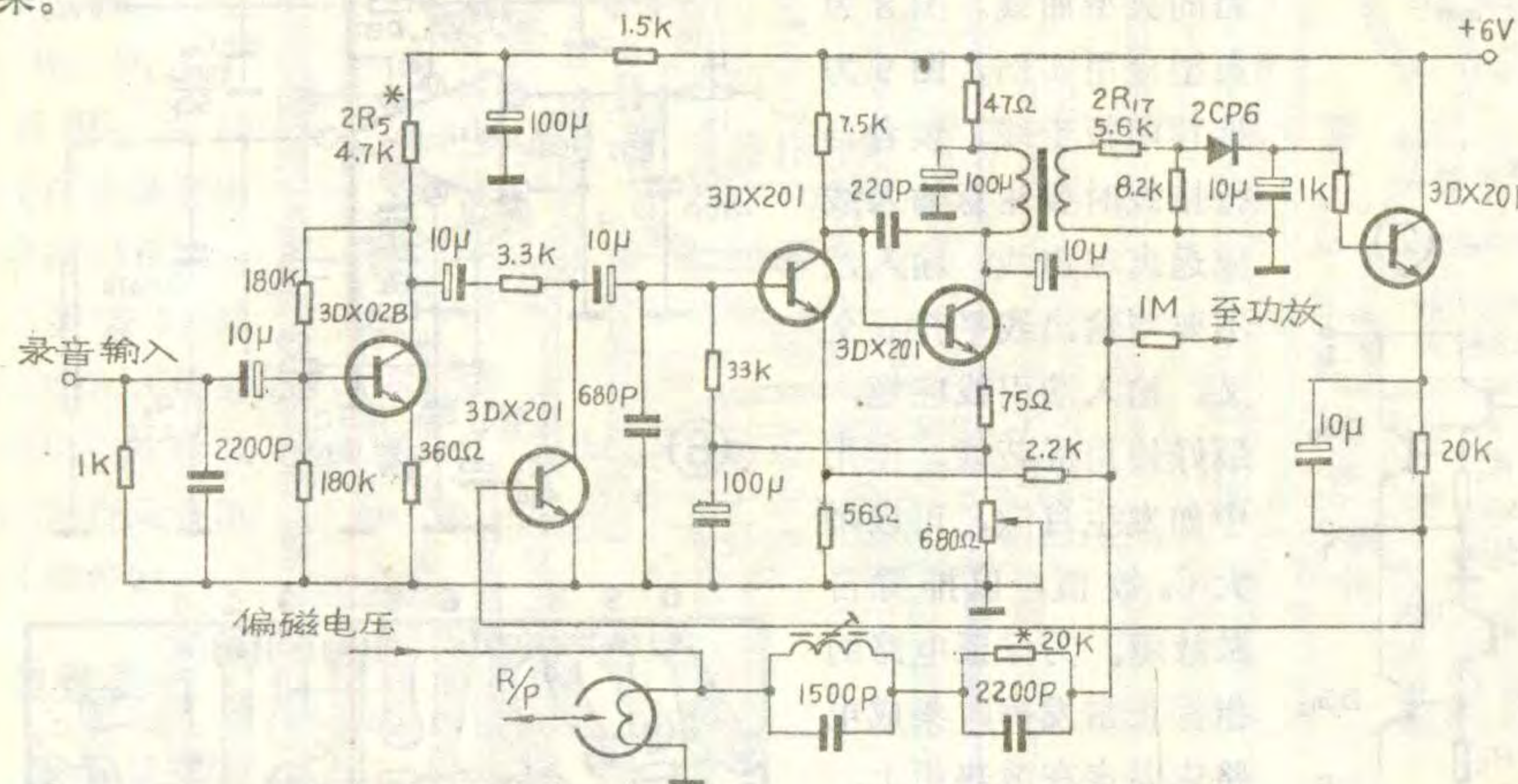
STK084



不同阻抗的录放磁头 可以代换吗?

吴乐南

对于阻抗相同或相近的磁头, 替换之后只需调整好方位角, 一般就能得到满意的录、放效果。而阻抗相差较多的磁头能不能互换呢? 答案是可以的。但必须作好下面几项工作才能取得兼顾录、放两方面的效果。



1. 重新调整偏磁电流。不同阻抗的磁头, 要求的偏磁电流不同。如果原机是低阻磁头, 现在用一只高阻磁头代替, 而没有重新调整偏磁电流, 录音时失真会大幅度增加。而原机是高阻磁头用一只低阻磁头代替, 如果不重新调整偏磁电流, 则导致录音后重放时, 输出音量大减小; 且高频端频响特性变差。例如 TN-27 型机芯原配 BA62 型磁头, 直流电阻约 110 欧。在其上加 15 伏偏磁电压, 而用 BB62 型磁头 (直流电阻约 280 欧) 代换之后, 新磁头上偏磁电压必

须调整到 20 伏, 录出的磁带效果才能满意。当然, 对于交流偏磁的录音机, 偏磁振荡器的频率是没有必要改变的。

2. 重新调整自动录音电平控制电路的起控点。经前述调整过偏磁之后, 如对失真或频响指标仍嫌不满意, 则要调整一下 ALC (自动录音电平控制) 电路的起控点。如果是用高阻磁头代替低阻磁头, 就应将 ALC 的起控门限压低, 也就是使 ALC 电路提早起作用。由于高阻磁头放音灵敏度高, 足以弥补由于换用高阻磁头而引起的录音电平降低的损失, 但换来失真和高端频响改善的结果。如果是用低阻磁头代替高阻磁头, 则应将 ALC 的起控门限值提高, 推迟 ALC 起控时间,

以便适当加大录音电平, 部分地补偿了低阻磁头放音灵敏度低的缺点。应该注意, 这是以牺牲全通道失真及频响指标为代价的, 所以 ALC 起控门限不可过分提高。附图是玫瑰 SL804A 台式收录机录放兼用放大器在录音状态下的电路。过负荷式 ALC 电路的起控门限可通过改变 $2R_{17}$ 阻值来调整。 $2R_{17}$ 出厂前为 $5.6K\Omega$, 满足低阻磁头需要。如果用一只高阻磁头

代替原来的低阻磁头, 可将 $2R_{17}$ 减至 $1K\Omega$ 。这时即使不提高磁头的偏磁电压, 失真和频响指标也能达到满意的结果。

3. 调整录音放大器增益。凡是用低阻磁头代替高阻磁头之后, 录完音再重放时觉得音轻, 力度不够。这是低阻磁头放音灵敏度低造成的。对于简易录放机, 放音时只需将音量调大一些。而对于收录机, 内录时收音音量适当, 录完之后再重放, 如果不调音量电位器就会感到放音音量明显不足。把音量调大了放音, 再改收音时又嫌音量太大。这种情况可通过提高录放音放大器的增益来解决。由于 ALC 的作用, 录音时不会因为放大器增益提高有所变化 (但前置级增益提高对改善低阻磁头全通道信噪比有好处)。但放音时由于放大器增益提高了可以弥补低阻磁头放音灵敏度低的不足。仍以上图为例, $2R_5$ 由 $4.7K\Omega$ 改为 $7.5K\Omega$, 即可使放音输出提高 3dB, 而对其他指标无甚影响。

一般来说, 只要电路参数调整得当, 高阻录放磁头的性能要优于低阻录放磁头。

录放磁头磨损了最好用与原装磁头同型号的磁头代换, 这是最理想的。如买不到原配磁头, 也应尽可能找阻抗相同或相近的磁头代换。本文所介绍的经验可以说是一种权宜之计。

参数	指标	测试条件
输出功率 (P_o)	50W	$V_{CC} = \pm 35V; R_L = 8\Omega$ $f = 20 \sim 20KHz; THD = 0.2\%$
谐波失真 (THD)	0.2%	$P_o = 1 \sim 50W; f = 20 \sim 20KHz$
频率响应 (f)	10Hz ~ 100KHz	$P_o = 1W; +0_{-1}dB$
输入阻抗 (R_i)	52K Ω	$P_o = 1W; f = 1KHz$
输出噪声 (V_{NO})	0.3mV	$V_{CC} = \pm 42V; R_g = 10K\Omega^*$

注: 除 * 外, 供电电压均为 $\pm 35V$, $R_L = 8\Omega$, 信号源内阻 $R_g = 600\Omega$; 供电电路如图 10。



董政武

黑白电视只能传送景物的亮度，最后呈现亮度分布不同的黑白画面；彩色电视不仅要传送景物的亮度，还要传送它的色彩，最后呈现亮度及彩色分布不同的彩色画面。因而彩色电视图象的传输过程与黑白电视有其相同之处，又有其明显不同之处。研究彩色电视的彩色重现过程就是解决彩色信息的传送和接收问题。

三基色原理

客观景物都具有一定颜色，通过实践总结出：自然界绝大多数彩色的光都能分解为红、绿、蓝三种颜色的光，反之，通过适当调配其相互比例，用红、绿、蓝三种颜色也能合成自然界的绝大多数色彩。这种规律称为三基色原理（规定红、绿、蓝三个单色为三基色）。

三基色原理可以用图1进一步说明。把红、绿、蓝三束单色光（截面呈圆形）部分重叠地照射到白色屏幕上，在屏幕上可显示出一幅“品”字形彩色图画。由图可以看到各色光照不到的地方呈黑色；而各单色光照到的地方都满足单色光的相加混色关系：

- 红光 + 绿光 = 黄光
- 绿光 + 蓝光 = 青光
- 蓝光 + 红光 = 紫光
- 蓝光 + 绿光 + 红光 = 白光

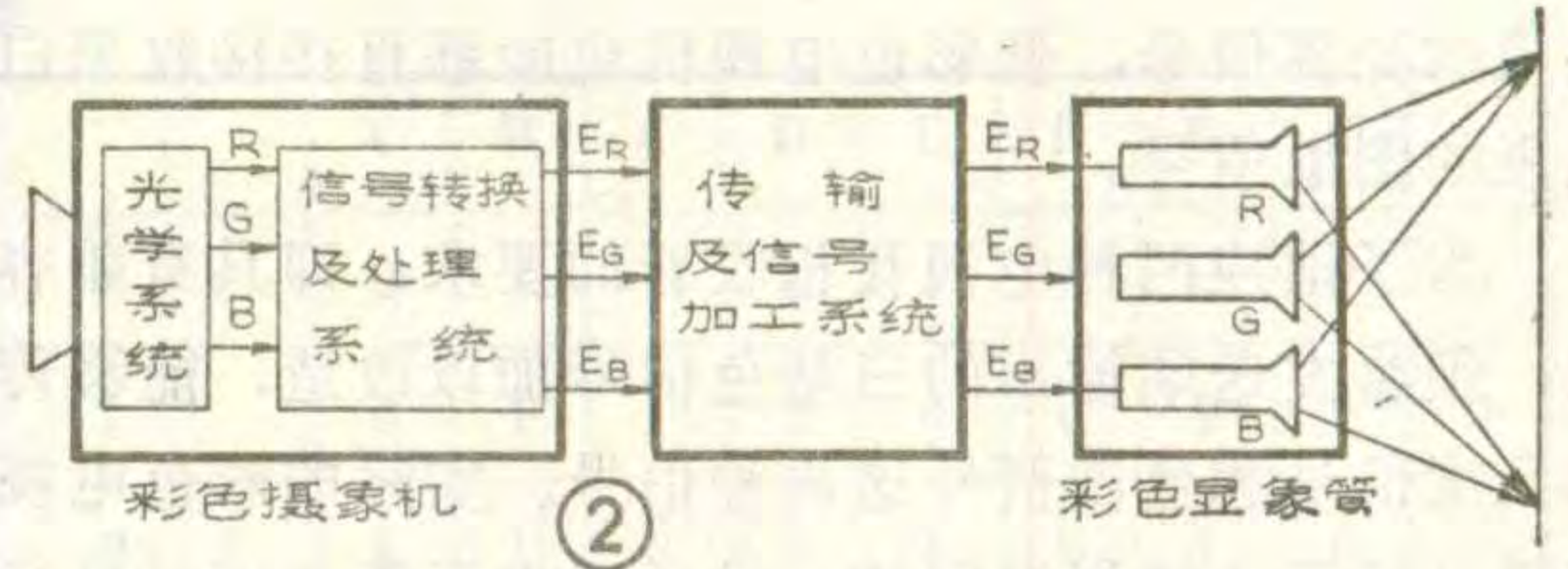
三基色原理广泛应用于彩色绘画、彩色摄影、彩色印刷、彩色印染等方面，彩色电视也应用了三基色原理。它是把任意的彩色景物分解成红、绿、蓝三个单基色的图象，再把光信息转换成相应的电信息加以传送。最后可以再恢复，重现出红、绿、蓝三个基色光，三基色相加混色后可合成为色彩艳丽的彩色图象。三基色原理是彩色电视的基本原理之一。

彩色电视信号的传送原理



利用三基色原理可以用图2所示的思路传送彩色图象信息。

在发送端，利用彩色摄像机的一系列光学系统可将彩色图象分解成红、



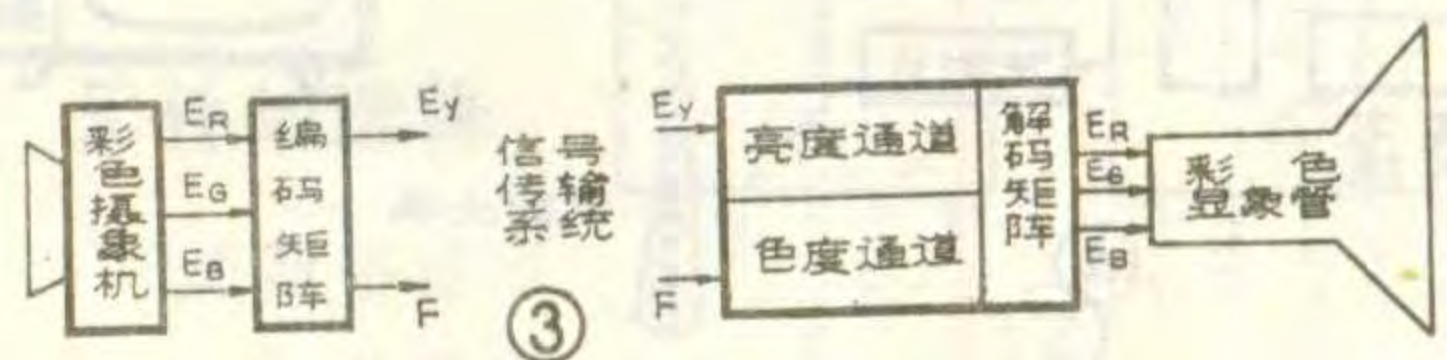
绿、蓝三个单基色图象，三个基色光的图象信息可分别用R(红)、G(绿)、B(蓝)三个符号表示。再利用摄像机内专门装置将光信号转换成相应的电信号，三个基色电信号分别用 E_R (红)、 E_G (绿)、 E_B (蓝)表示。然后，经过信号传输系统的加工、放大等处理过程，在接收端可将三基色电信号加到能够显示红、绿、蓝三种光的显象管，在屏上重现三个单色图象，并将三者准确地迭加在一起，利用三基色的相加混色原理，就可以合成为原来色彩的图象了。

接收端的彩色显象管应当由显示三个单基色的三个显象管组成。每个显象管的荧光屏是由不同性质的荧光材料构成，在三基色电信号的激励下，可以各自呈现出红、绿、蓝三种光。而现代实用的彩色显象管已经将三管巧妙地结合在一起，成为“三合一”的显象管了。目前，彩色投影电视仍然采用前述三管显示法。

彩色图象的实际传输过程

彩色电视图象应当包括亮度和色彩两个信息内容，传输和处理彩色电视图象就是传输亮度和色彩两种信息。前面所说的三基色信号既反映了彩色图象的色彩信息，又反映了彩色图象的亮度信息。实际上，图象亮度就是各个单基色图象亮度的迭加效果，而图象的彩色是各基色图象的相加混色效果。按理说传输三基色信号就可以传输彩色图象的全部内容，可以完整无缺地重现彩色图象的全部信息。

但是，当彩色电视机出现的时候，黑白电视机已经大量使用了。这样就要求黑白电视机能够收看彩色电视节目（当然收到的仍是黑白图象），彩色电视机能够收看黑白电视节目（收到仍是黑白图象）。为了达到彩色电视与黑白电视能够互相收看的目的，前面所说的传输三基色信号的方法不能实现上述互相收看的要求。具体说，实用彩色电视不允许直接传输三基色信号，而必须同时传输亮度信号。同样彩色机也不允许只设置三基色信号的处理电路，还必须设置亮度信号处理电路。这样才能使黑白电视机直接接收到彩色



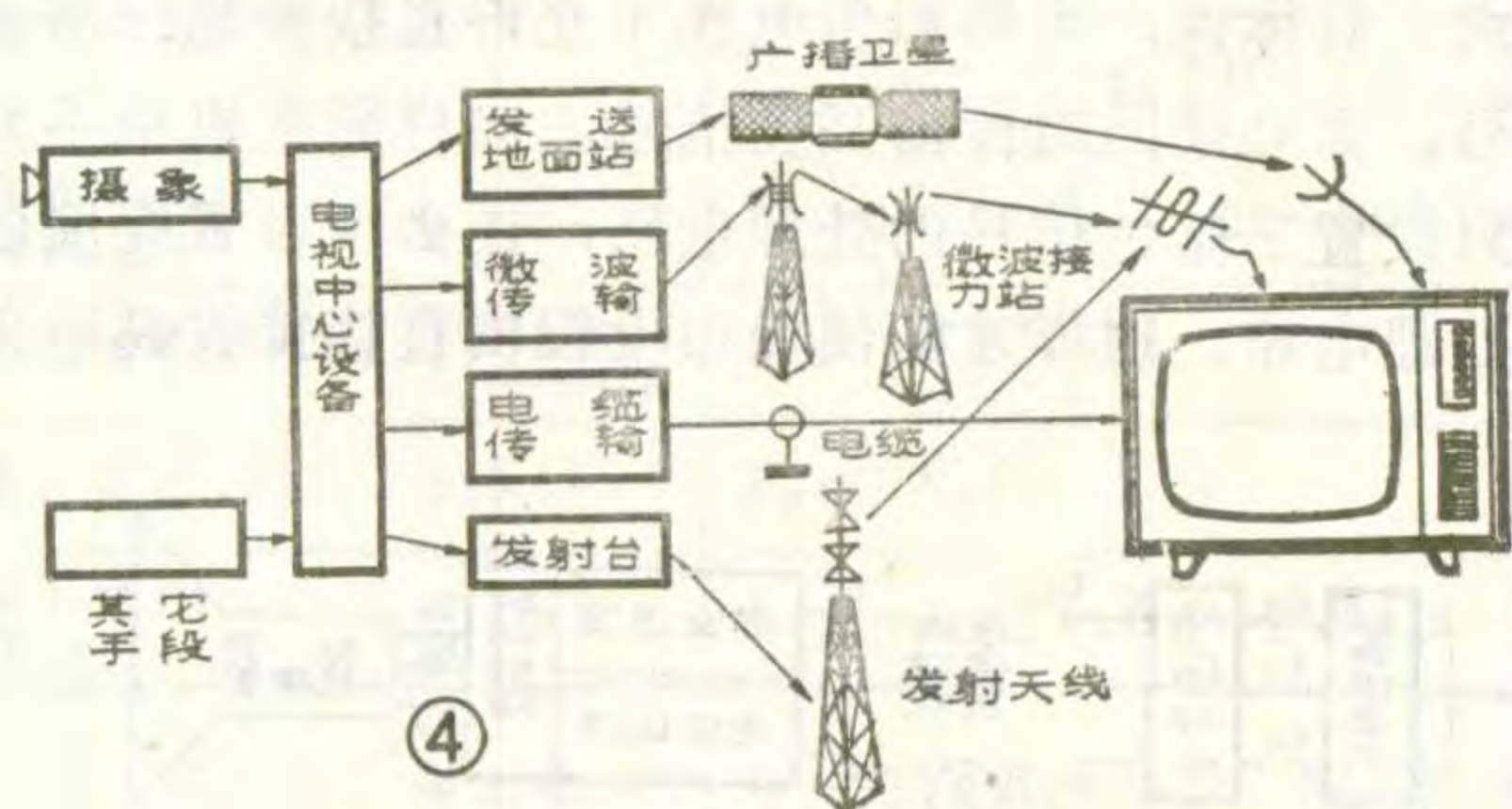
电视的亮度信号，使彩色电视机也能够直接接收黑白电视的图象信号。

为了适应两种电视互相收看的要求，即具有兼容性，须将发送端输出的三基色信号加以改造，能够传输亮度信号和色度信号这两种信号。实际的彩色电视广播是按图3过程进行的。发送端将三基色信号进行一定组合后，可以得到反映图象明暗分布的亮度信号 E_y 和反映图象色彩分布的色度信号 F ，然后传送亮度 E_y 及色度 F 两个信号。为了实现这种信号的转换过程，设置了一种编码矩阵电路，它可以由三基色电信号转变为亮度 E_y 和色度 F 。在接收端，反映图象亮度和色度的两个信号同时进入彩色电视机，在接收机内利用亮度信号处理电路(称亮度通道)和色度信号处理电路(称色度通道)分别对亮度信号 E_y 和色度信号 F 进行加工处理。但是，彩色显象管不能直接接收亮度信号 E_y 及色度信号 F ，仍须按三基色原理以三个基色信号激励彩色显象管来重现图象。为此，在彩色电视机内须设置一个完成逆变换作用的解码矩阵电路，它可以由亮度信号 E_y 及色度信号 F 恢复出三基色信号 E_R 、 E_G 、 E_B ，然后以三基色信号送往彩色显象管重现图象。

进一步分析色度信息可以发现它包括两个方面，一个是色彩的色调，它指颜色的种类，例如红、黄、蓝、白、黑等；另一个是色彩的色饱和度，它指颜色的浓度，例如红色有深浅之别，可分为深红、中红、浅红、微红等等。为了能够正确地、全面地反映色度信息的全部内容，在PAL制中彩色电视传输的色度信号是由两个色度分量结合而成，分别称为红色差信号 F_v 和蓝色差信号 F_u 。实际上，发送端经过编码矩阵电路输出的信号是亮度信号 E_y 和两个色度分量 F_v 、 F_u ；而接收端的色度通道是对色度分量进行加工处理，即通过解码矩阵电路将亮度信号 E_y 及两个色差信号 F_v 、 F_u 变换为三基色信号。经过如此处理后的彩色电视信号，在重现彩色图象时才能正确地反映出图象的亮度、色调和色饱和度三方面信息内容。

彩色电视信号的传输方式

大家知道，无线电广播中由声音信号调制一个载



频后以调幅波形式传输；调频广播中声音信号调制载频后以调频波的形式传输。在电视中图象信号和伴音信号调制载频后，分别以调幅波、调频波的形式传输。目前，彩色电视发射频率很高，一般几十MHz到几百MHz，随着电视技术水平提高，发射频率还要提高，达到十几GHz到几十GHz，图象信号的传输方式也可采用调频制(如卫星直播电视)。经过调制的射频图象信号采用如图4所示的四种方式传播。

①**普通的电视广播**：将射频彩色电视信号送到电视发射天线，通过空间直接传送到用户电视机接收天线。载频取几十MHz到几百MHz，这是目前最为普遍的一种传输方式。

②**电缆传输**：用同轴电缆将各种彩色电视信号直接送到用户电视机输入端。电缆电视不仅可以传输一般的电视节目，还可以传输文字及静止图象，进行多重广播，构成双向电缆电视。特别是光导纤维应用于通信后，以光缆代替电缆，有线电视将会蓬勃发展起来。

③**微波接力传输**：通过4~6GHz微波接力线路传送电视节目。我国具有全国性的微波接力网，可将中央电视台第一套节目以接力形式送到全国各地，各地电视台可将收到的微波信号转变为本地电视频道后再向本地播放。

④**卫星传输**：将电视信号传送给广播卫星，通过卫星以几GHz到十几GHz的载频转发电视节目，而接收方式有两种，一种是卫星转发功率较小，地面站大型抛物面天线接收到信号后，再由电视台向本地播放，目前多数国家采用这种方式。就我国而言，只需数量不多的卫星转发器就能够覆盖全境，有利于提高电视广播质量。另一种是卫星转发功率较大(100瓦以上)，用户仅用直径0.6~1米的抛物面天线就可以直接收看电视节目。卫星传输方式为发展数码电视和高清晰度电视提供了可能性。由此可见，卫星电视广播是普及电视和电视教育，提高教育水平(尤其是边远偏僻地区)的有效手段。目前，卫星电视广播已由实验阶段发展到实用阶段。迄今为止，世界上许多国家先后发射了试验性电视广播卫星，都取得了满意的试验效果。未来的广播卫星功能要进一步提高，诸如增加发射功率、扩大容量、延长寿命以及提高卫星的定点精度和姿态保持精度等。

随着电子科学的飞速发展，经过电视科技工作者的多年研制，电视技术取得巨大的进步。今后随着新型显示器件以及新的集成电路出现，彩色电视新产品将不断地问世。这将给人们文化教育和艺术欣赏带来更美好的前景。



数码管显示电视频道

陈益泰

业余无线电爱好者在组装或改装电视机时，往往不易制作或购买电视频道指示标牌，有人又希望自己的电视机能够直观、清晰的显示电视频道。本文介绍用五块 TTL 与非门电路和二块 LED 数码管组成 U 档和 1~12 共 13 档电视频道的数字连续显示 (U 表示空档或加入 UFH 波段的频道)。制作简单，费用颇少，适合业余爱好者制作。

工作原理

大家知道与非门电路的逻辑关系，即只要一个输入端为低电位，输出就为高电位，只有当所有的输入端全为高电位时，输出端才为低电位。LED 数

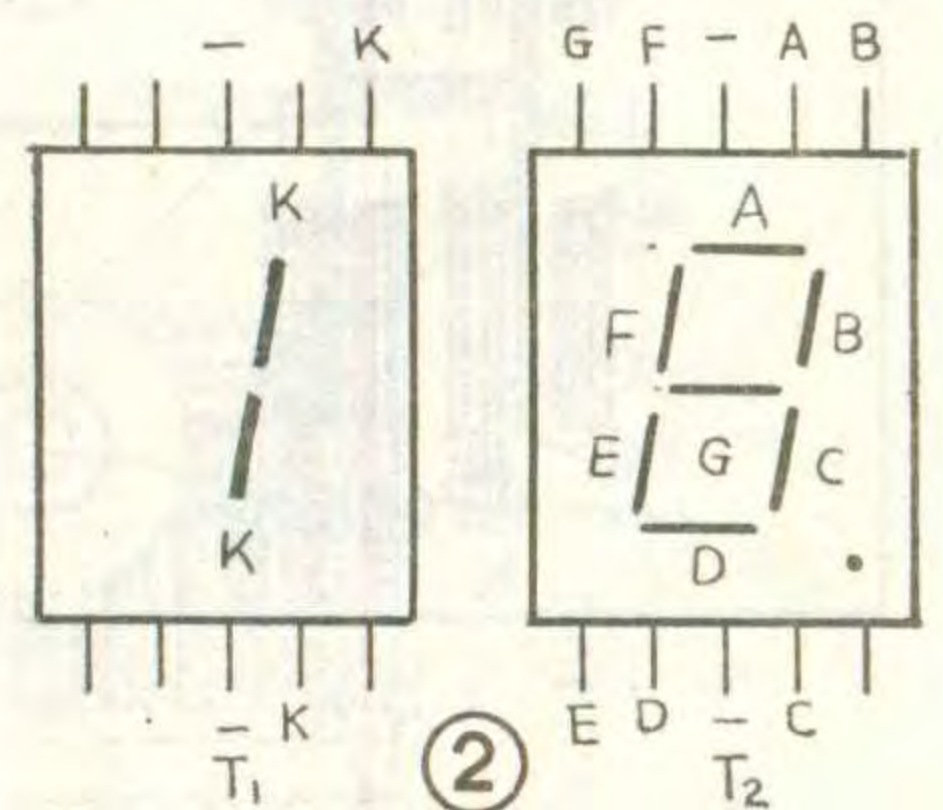
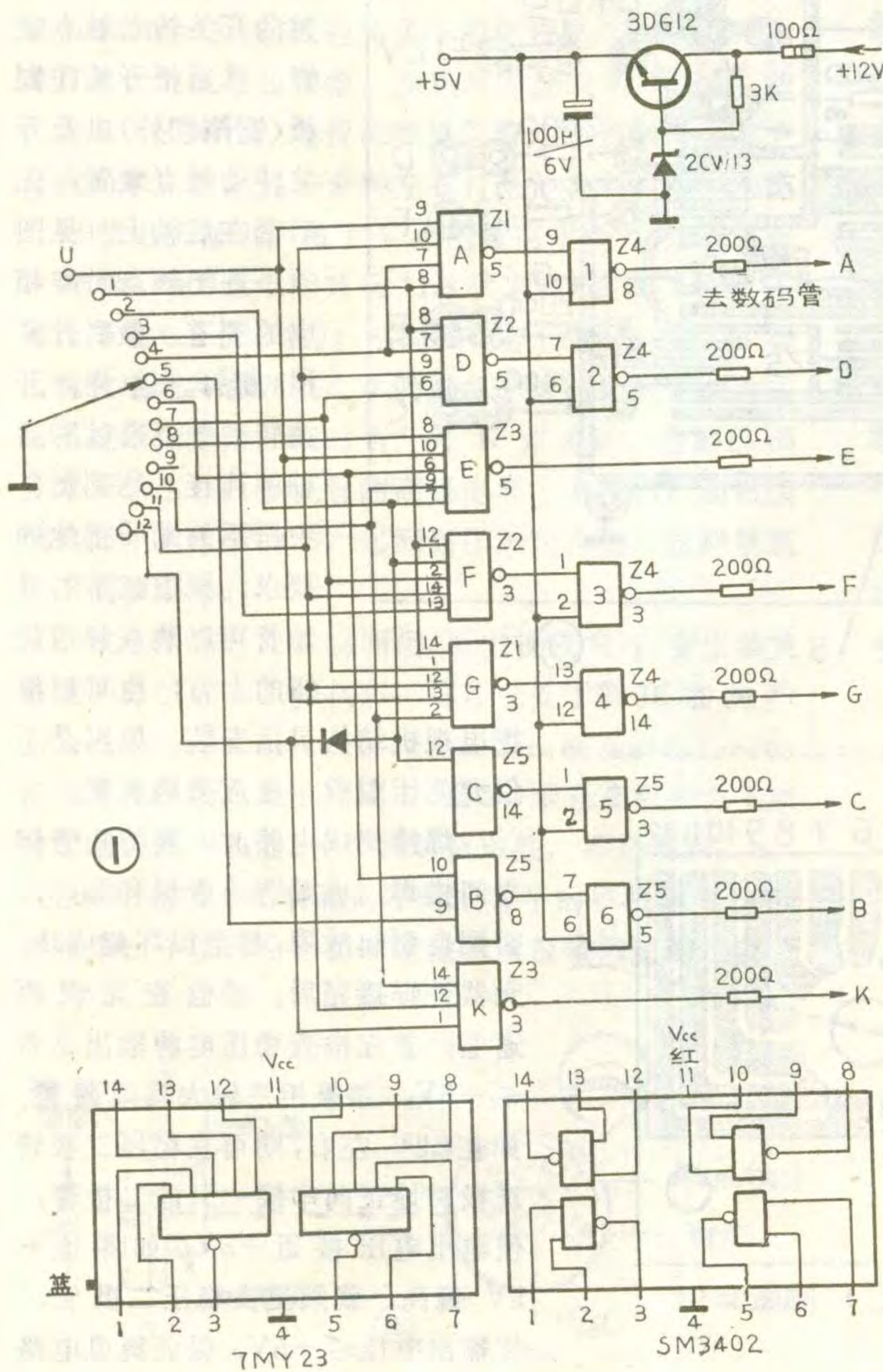
附表

	A	B	C	D	E	F	G	K	K
U	0	1	1	1	1	1	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	1	1	0	1	0	0
3	1	1	1	1	0	0	1	0	0
4	0	1	1	0	0	1	1	0	0
5	1	0	1	1	0	1	1	0	0
6	1	0	1	1	1	1	1	0	0
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0
8	1	1	1	1	1	1	1	0	0
9	1	1	1	1	0	1	1	0	0
10	1	1	1	1	1	1	0	1	1
11	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	1	1	0	1	1	0	1	1	1

码管为共阴极发光二极管，其公共端(阴极)为负电位，各发光条(阳极)为正电位，当其电位 $\geq 1.3V$ 时导通发光。根据这一要求，我们制作了如图 1 所示的数字式频道显示器。现用显示第五频道为例简单介绍其工作原理。当我们把频道选择器(高频头)置于第五频道位置时，数码管(图 2)应显示 5，即除 B、E、K 不应发光外，其余各发光条应全部发光完成“5”的显示。如何达到这一目的呢？当把频道选择器由其它频道转换到五频道位置时，图 1 中的 5 端便与地端连接，这时 B 与非门的输入端电位由全高(悬空)变成 5 端为低、其余为高，根据逻辑关系，与非门 B 输出端为高电位，经反相器 6 变换为低电位，数码管 T_2 的 B 段截止不发光。而非门 E 和 K 的输出端后面没有接反相器，且输入端全为高电位，则输出端为低电位，数码管 T_1 的 K 段和 T_2 的 E 段截止不发光。数码管 T_2 的 A、C、D、F、G 等段的发光是由于相应的各与非门输入端的电位全为高电位，故输出端为低电位，经反相器 1、2、3、4、5 倒相，输出为高电位，故数码管 T_2 的 A、C、D、F、G 各段导通发光，完成“5”的显示，其余频道的显示依此类推。

元件的选择

频道数字显示共有 13 档，总共有



67笔划段次需要显示,如附表所示,表中用“1”表示通而用“0”表示断。因此要求与非门电路的输入端最好不要少于5个输入端,所以本文的 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 均采用双与非门电路7MY23,它的每个与非门有5个输入端。当然没有7MY23时,也可用其它TTL与非门电路,如果输入端不够用,可用二极管(2AP型)并接在输入端(即接一个与门)以补充缺少的输入端,但印刷电路板需作相应的修改。 Z_4 、 Z_5 各采用一个四与非门MS3402电路,其中每个与非门有两个输入端。显示管选用LED数码管其型号为BS201。也可采用BS202,显示尺寸可增加60%,但电流也增加。考虑到一般电视机缺少+5伏电源,所以增加一简单的串联式稳压电源,这一稳压电源的输出稳压值,由稳压二极管的稳定电压 V_Z 和调整管be压降(0.7V)之差($V_Z-0.7$)所决定而不能任意调节,因此在选用稳压管型号时要注意稳

压管的 $V_Z \geq 5.5V$,便于TTL电路的正常工作,本电路选用2CW13或2CW7C,它们的稳压值为5~6.5V。上述元件要求不高,本电路在实验时采用的全是业余品。

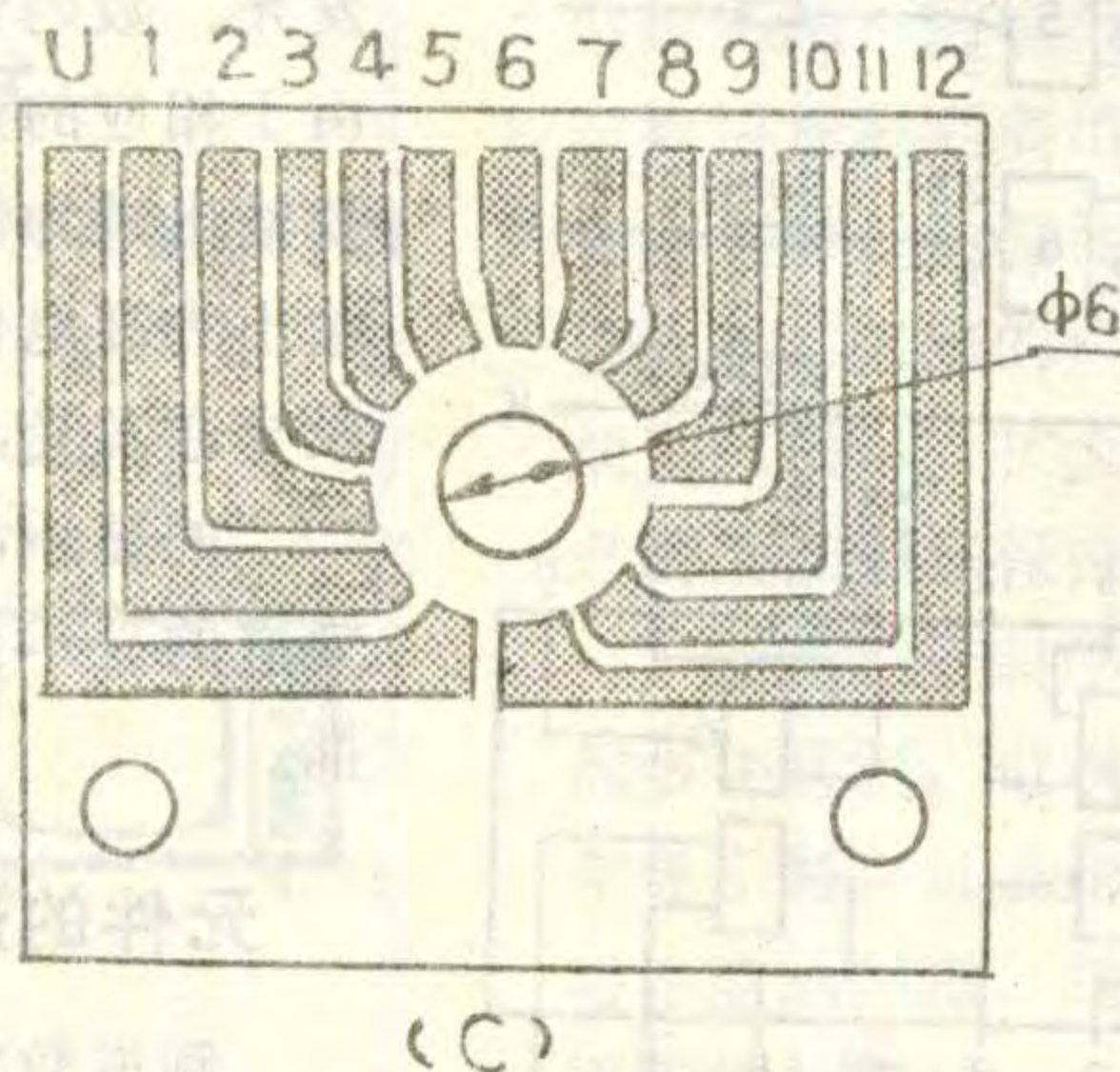
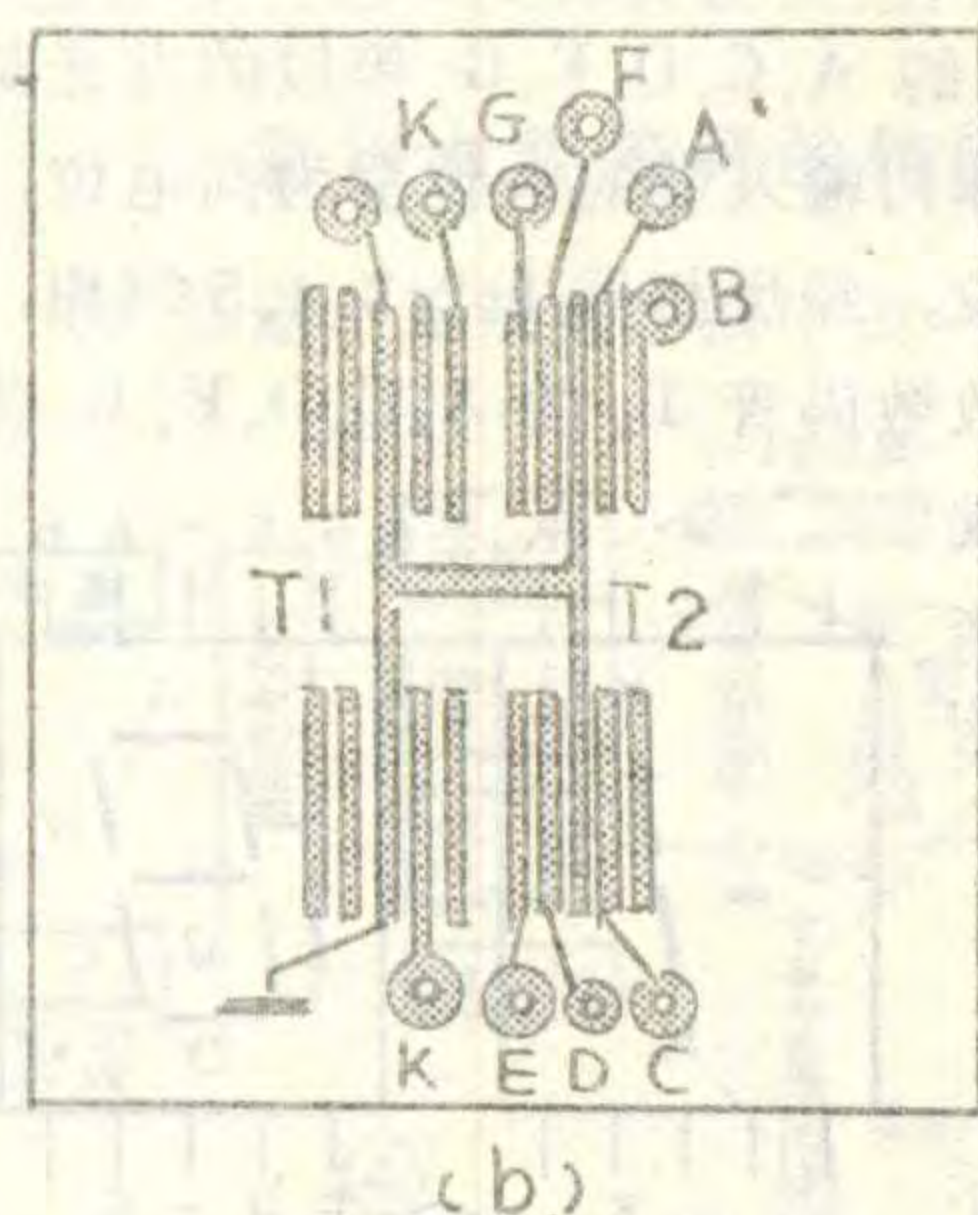
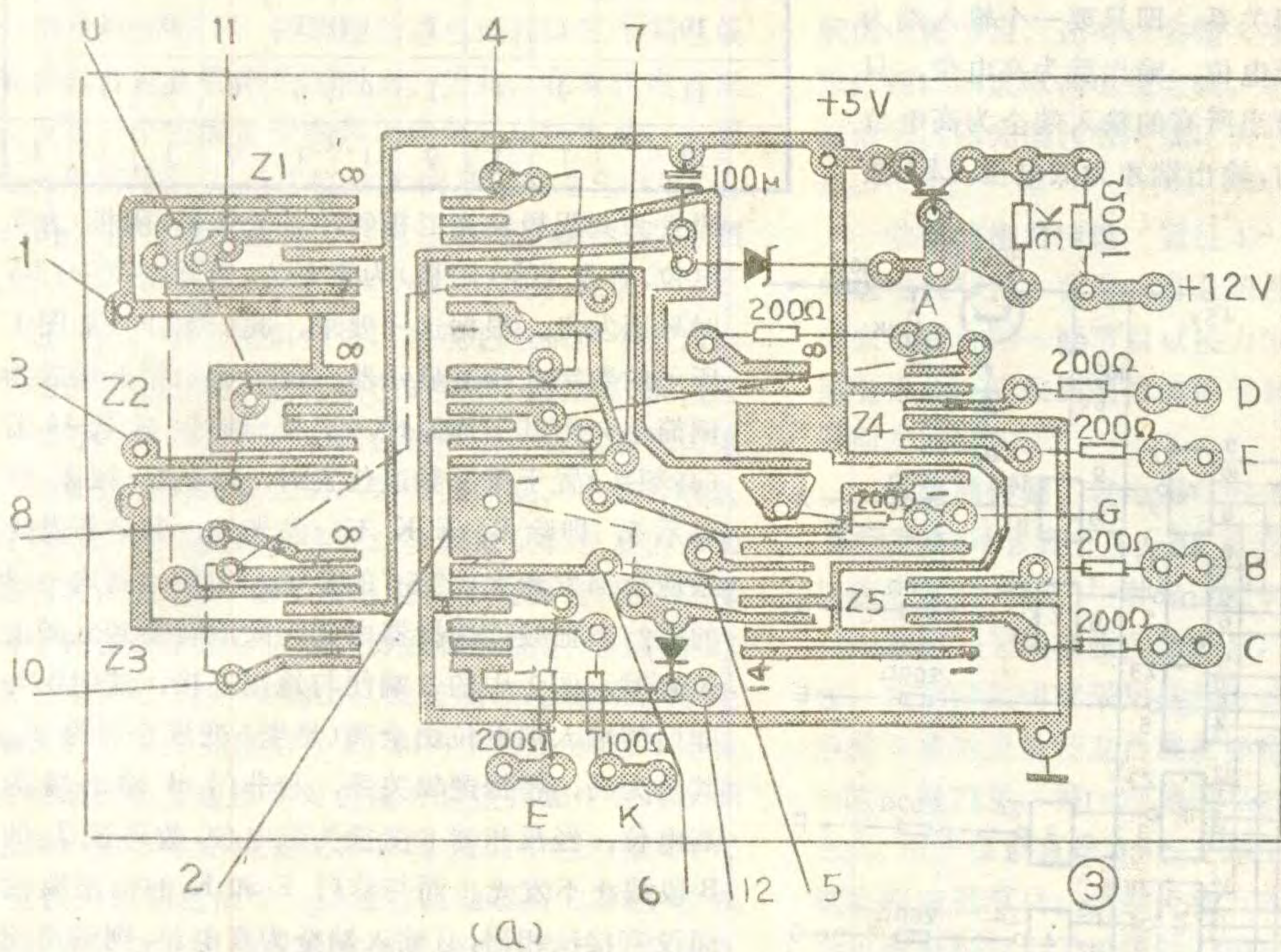
制作方法

首先以图3所示的印板图,按1:1制好主电路(a)、数码管(b)、开关片(c)等印刷电路板。开关转动触点装置,考虑到业余爱好者没有车床加工条件,这里介绍是用收音机旋钮改制,步骤是:①去掉旋钮的外面塑料部分,保留铜质套筒(一般长为10mm),利用M3罗孔作固定用。②按图4b制作一块厚度为1.5mm、外径为 $\phi 22mm$ 、内孔直径6.5mm的铁皮圆圈(或者铜皮)。③按图4b所示形状,用0.5mm磷铜皮剪成触点铜片,并弯成如小圆内所示的形状(中段有凸起部分),用铆钉铆在铁皮圆圈上。④用烙铁把套筒和铁皮圆圈焊在一起,就构成一个完整的开关转动触点装置。然后把开关印制板(铜箔朝外)以及开关转动触点装置,先后套在后轴上(见图5),并把触点对准相应的频道,最后拧紧M3螺钉。这样,开关转动触点通过和后轴的连接,达到图1中所示的端子接地的要求。频道指示的显示管可以装在频道旋钮的上方,也可以根据电视机结构灵活安装,原则是不仅要便于观看,还应兼顾美观。

根据电视机结构灵活安装,原则是不仅要便于观看,还应兼顾美观。

焊接集成电路时,要防止管脚之间搭焊,也要防止虚焊和漏焊,否则会引起故障,甚至损坏集成块。元器件焊接完后,经检查无误再通电,首先检查稳压电源输出是否 $\leq +5V$,如果相差较大就须调整,如在4.2V左右,则可在稳压二极管正极对地正向串接一只硅二极管,使输出电压接近+5V;如果比+5V偏高,就须更换稳压二极管,使输出电压 $\leq +5V$,保证集成电路

焊接集成电路时,要防止管脚之间搭焊,也要防止虚焊和漏焊,否则会引起故障,甚至损坏集成块。元器件焊接完后,经检查无误再通电,首先检查稳压电源输出是否 $\leq +5V$,如果相差较大就须调整,如在4.2V左右,则可在稳压二极管正极对地正向串接一只硅二极管,使输出电压接近+5V;如果比+5V偏高,就须更换稳压二极管,使输出电压 $\leq +5V$,保证集成电路



延长显象管寿命的一种方法

符龙须

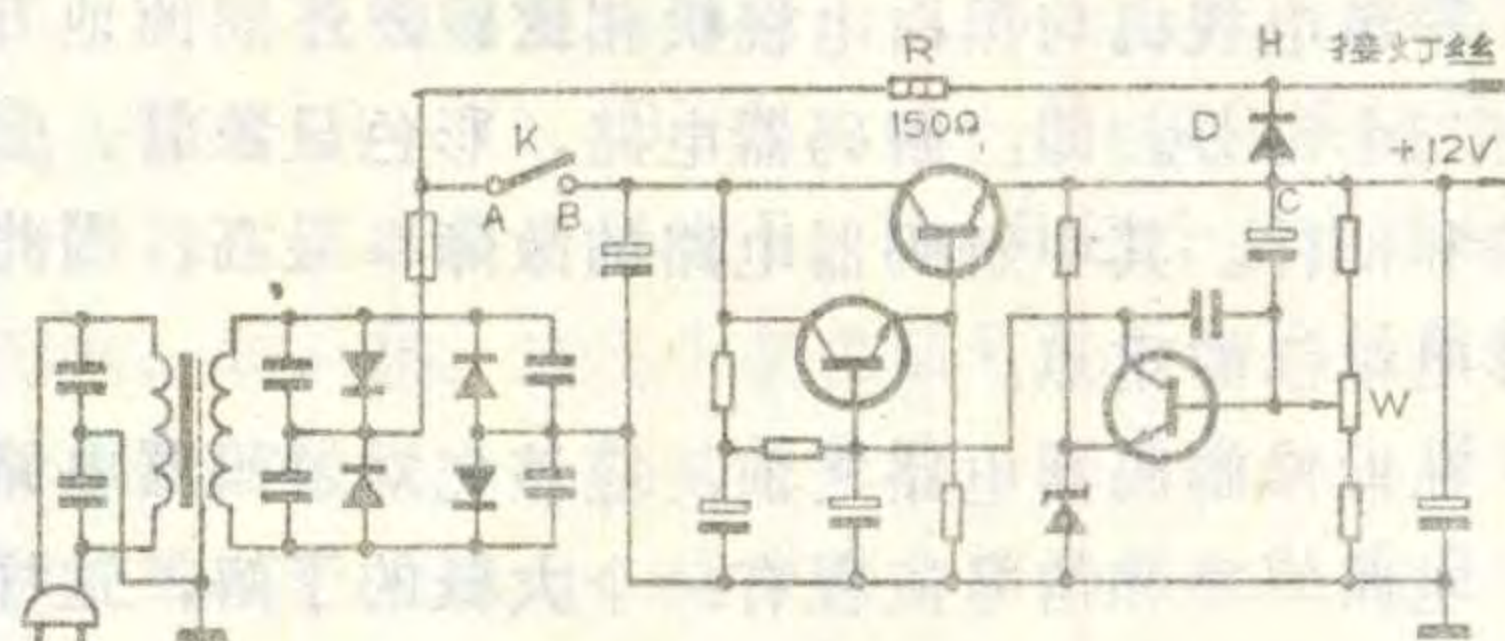
为了延长显象管的寿命，在电视机里增加灯丝限流和高压延时电路无疑是一项有益的措施。本文介绍的电路是在电源部分增加一个限流电阻 R ($2W$ 、 150Ω) 和一个锗二极管 D ($I_{OM} \geq 0.2A$)，或者用锗中功率管 bc 结代替这个二极管，如 $3A \times 61$ 、 $3A \times 62$ 、 $3A \times 83$...等，也可以用废的大功率管如 $3AD1 \sim 3AD6$ 、 $3AD30$ 等的 bc 结代替，如图所示。显然，电路简单且不需要调试，容易实现。

首先把电视机的电源开关从变压器的初级移到图中 A 、 B 二点之间。当插上电源插头后，电源变压器次级交流 18 伏经整流在 A 点输出 15 伏左右的脉动直流电压。这个电压经限流电阻 R 接显象管的灯丝，此时 H 点电压约为 6 伏左右。由于限流电阻 R 的接入，预热阶段加在灯丝二端的电压较低，因此通过灯丝电流小于 $100mA$ ，这就避免了一般电视机在开机瞬间出现灯丝大电流冲击现象。预热时因开关 K 未接通，故 C 点无电压输出，电视机除显象管灯丝预热外，其它部分尚未工作，过一分钟左右打开开关 K ， C 点便有 $+12$ 伏电压输出。由于 C 点电位高于 H 点，二极管 D 导通，使 H 点电压升至 11.8 伏左右（因锗二极管正向压降在 0.2 伏左右）。这时因灯丝已预热，不再会出现大电流冲击现象，从而避免了灯丝因大电流冲击而被烧断的危险。同时当开关 K 接通后，行振荡部分才开始工作，显象管的高压电源才有输出，阴极因预热而早有电子逸出，起到高压延时作用，这样就延长了阴极寿命。

该电路当开关 K 切断后（即电视机关），变压器及整流部分仍处在工作状态，灯丝也处于低压加热状

态。因此看完电视后，一定要把电源插头拔掉。当然也可以在变压器初级回路增加一个开关。在改制时，注意显象管灯丝原来接 12 伏的管脚一定接在 H 点。

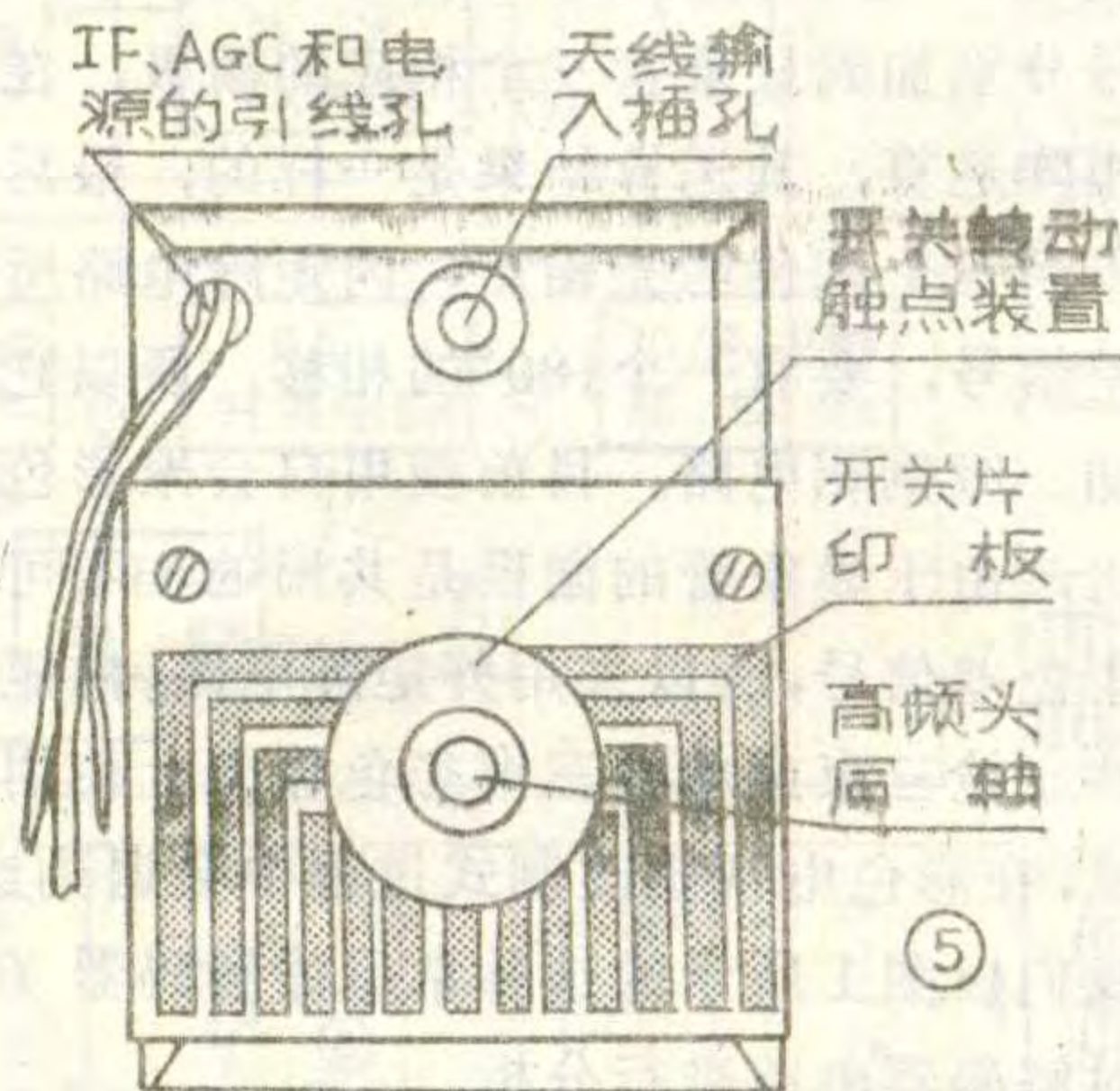
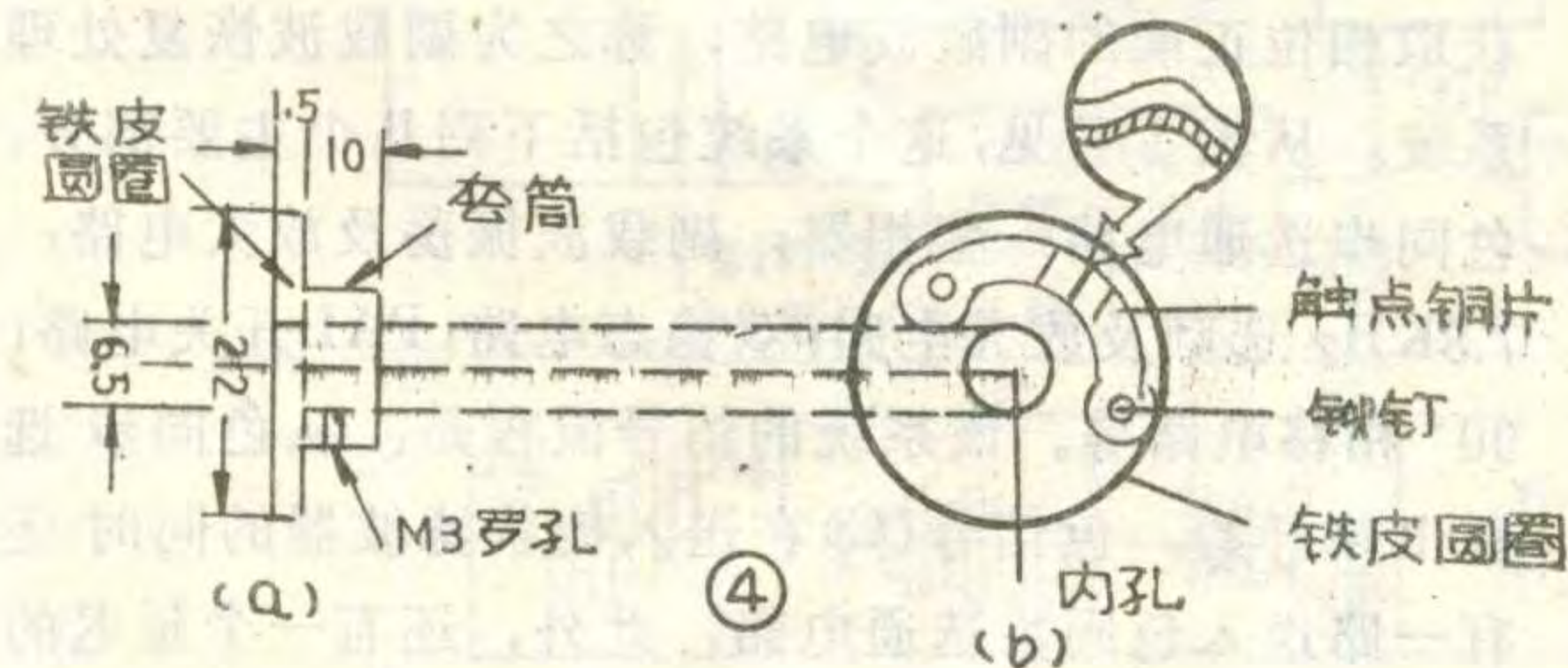
如果将电源输出电压稍提高一点（稍微调一下电位器 W 即可达到），则效果更好。如把 12 伏调到 12.2 伏，这样既不影响原电路的工作，同时又使灯丝电压达到 12 伏。



彩色电视机要注意防磁

彩色电视机的显象管中，装有单枪三束电子枪，它们发射的电子束，可以分别击中屏幕上红、绿、蓝三种荧光小点，使屏幕上显现出合成的彩色图象。在距离荧光屏不远的地方，安放有一种由特殊钢材制成的栅网，它能使三支电子束正好各自击中相应的荧光小点。正常情况下栅网没有磁性。但当具有磁场的物体（如收音机、录音机以及音箱等）靠近彩色电视机时，就会使栅网局部磁化。这样，就会使射向屏幕的电子束随着这种附加磁场的偏转而改变原来的运动轨迹，使三支电子束的强弱不能随相应的视频信号而改变，从而造成屏幕上图象色彩的失真，更多的是在图象背景上出现无法去除的色斑。因而实际使用中，应该绝对避免带磁物体靠近彩色电视机。一些新型电视机中虽然装有自动消磁器，它对内部磁场干扰有消磁作用，但对外界强磁场却毫无办法。此外，彩电在搬运和放置过程中，也应避免接触和靠近强磁物体。

高雨春



怎样观察和分析解码器电路

李福祥

彩色电视机与黑白电视机相比较,不同的地方主要有三个部分。即:解码器电路,彩色显象管、会聚电路和部件。其中解码器电路的故障率最高,因此,是彩电维修的重点。

在检修解码器电路之前,应该先对解码器电路结构、电路原理和信号流程有一个大概的了解,这样才能做到在整个故障检修中思路清楚、检修效率高。

解码器电路比较复杂,我们最好先从它的逻辑方框图入手,图1是常见的PAL-D制解码器电路的方框图,无论是分立元件解码器电路,还是集成化解码器电路,这些基本的组成部分都是相同的。除了图1所示的这种基本电路外,还有另外一种形式的解码器电路,其主要区别在(R-Y)同步解调器部分,如图2所示。在图1电路中,从梳状滤波器输出的V信号是直接送入同步解调器的,而副载波是先经过PAL开关进行逐行倒相,再进行90°相移后送入同步解调器。在图2电路中,V信号在送入同步解调器之前,先经过PAL开关进行逐行倒相,而副载波是只经过90°相移电路,就送入同步解调器,其结果与前一种电路功能相同,都能正确地把(R-Y)信号解调出来。

解码器的输出部分,即基色矩阵输出电路也有两种基本的电路形式,图1是常见的一种,称为外矩阵电路,它的矩阵运算是在显象管外部完成的,亮度信号(Y)和三个色差信号(R-Y)、(B-Y)、(G-Y)进入矩阵电路进行矩阵运算后,变为三个基色信号R、G、B,再分别加入显象管三个相应的阴极,激励显象管,最后在荧光屏上得到三个基色的光输出。另一种形式是内矩阵电路,它的矩阵运算是在显象管内部完成的。亮度信号(Y)同时加到显象管的三个阴极,而三个色差信号分别加到显象管三个相应的栅极,在显象管内进行矩阵运算,其运算结果是一样的,最后也在荧光屏上得到三个基色的光输出。内矩阵电路所需要的三个色差信号,要有一个180°的相移,所以它比外矩阵要增加一级倒相电路。目前使用自会聚彩色显象管的电视机,由于显象管的栅极是共用的,不可能分别加入三个色差信号,所以采用外矩阵电路。内矩阵电路只在某些三枪三束或单枪三束彩色显象上使用,目前已不常见,在彩色电视机改制过程中会遇到这个问题。下面我们以前图1所示的这种常见的解码器方框图为例,对解码器电路进行分析。

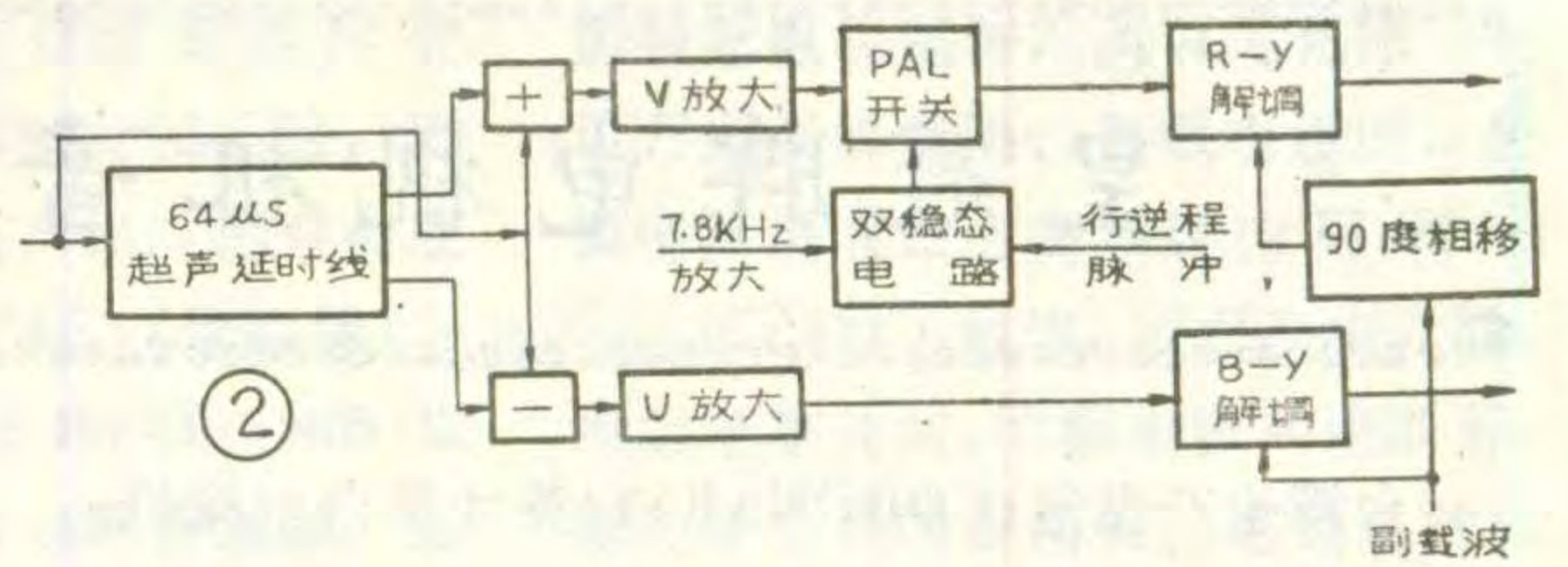
由图1可以看出:从视频检波及预视放输出的全电视信号,进入解码电路后,就将其中的色度信号与亮度信号分开进行处理,然后再进入色矩阵电路进行矩阵运算,按照这个思路我们将整个解码电路分成三个电路系统(色信号系统、副载波恢复处理系统和亮度系统)和基色输出矩阵部分来观察和分析。

1. 色信号系统:色信号系统包括:色度带通放大电路;色度自动控制电路(ACC);自动消色器电路(ACK);梳状滤波器;(R-Y)、(B-Y)同步解调器;(R-Y)、(B-Y)色差放大电路;(G-Y)矩阵电路等几个部分。这个系统的任务就是把色信号从彩色全电视信号中分离出来,然后转变成三个色差信号。下面具体分析色信号的信号流程:当电视机接收彩条信号时,从视频检波和预视放电路输出的一个行周期内的彩色全电视信号,见图1中的波形①。这个全电视信号再进入色度带通放大电路,由于电路中有关的调谐电路都谐振于副载波频率(4.43MHz),结果就滤除了亮度信号,得到4.43MHz的色信号,即波形②,波形②中包含着两个正交的色信号成分(U和V信号)。从色度带通放大电路出来的信号又送入延时线推动电路,同时还加入ACC和ACK两种电路的控制,而后进入梳状滤波器,经加减电路运算后,分离出U信号和V信号,即波形③和波形④。U和V信号又分别送入(B-Y)和(R-Y)同步解调器,经相位正确的副载波同步解调后,得到(B-Y)和(R-Y)色差信号,即波形⑤和波形⑥。两个色差信号各自进入自己的放大电路后,又各分出一部分信号,送到(G-Y)矩阵电路,按照公式 $(G-Y) = -0.51(R-Y) - 0.186(B-Y)$,合成为(G-Y)色差信号,即波形⑦,这样就解调出了三个色差信号。这三个色差信号经放大和处理后,最后送到基色输出矩阵电路进行矩阵运算。

2. 副载波恢复处理系统:前面谈到,在同步解调器中,还要有一个相位正确的副载波进行同步解调。获取相位正确的副载波电路,称之为副载波恢复处理系统。从图1可见,这个系统包括下列几个主要部分:色同步选通电路;鉴相器;副载波振荡及放大电路;7.8KHz选频及放大电路;双稳态电路;PAL开关电路;90°相移电路等。该系统的信号流程是:从色同步选通电路开始,色信号(C)在送入梳状滤波器的同时还有一路送入色同步选通电路,此外,还有一个延迟的

行同步脉冲也送入色同步选通电路，色同步选通电路把位于行同步脉冲后肩上的色同步信号取出来，其波形见波形⑧。色同步信号和副载波振荡电路送出来的副载波信号都送入鉴相器电路进行相位比较，再由鉴相器输出一个与两信号相位差成正比的直流控制电压，去控制副载波振荡器的频率和相位，与发射端准确同步，这个副载波波形见图1中波形⑨。得到相位正确的副载波之后，一路直接送入(B-Y)同步解调器进行解调，另一路先经过PAL开关逐行倒相后，再经90°相移电路，最后加到(R-Y)解调器进行解调，逐行倒相后的副载波波形见图1中波形⑩，在鉴相器电路中，还要取出一个7.8KHz半行频的PAL识别信号，经选频放大电路后，用以分别去控制PAL开关电路准确进行倒相，控制ACC电路、ACK电路、双稳态电路和自动清晰度控制(ARC)电路进行正常地工作。双稳态电路的输出波形见波形⑪，7.8KHz选频放大电路的输出波形见波形⑫。

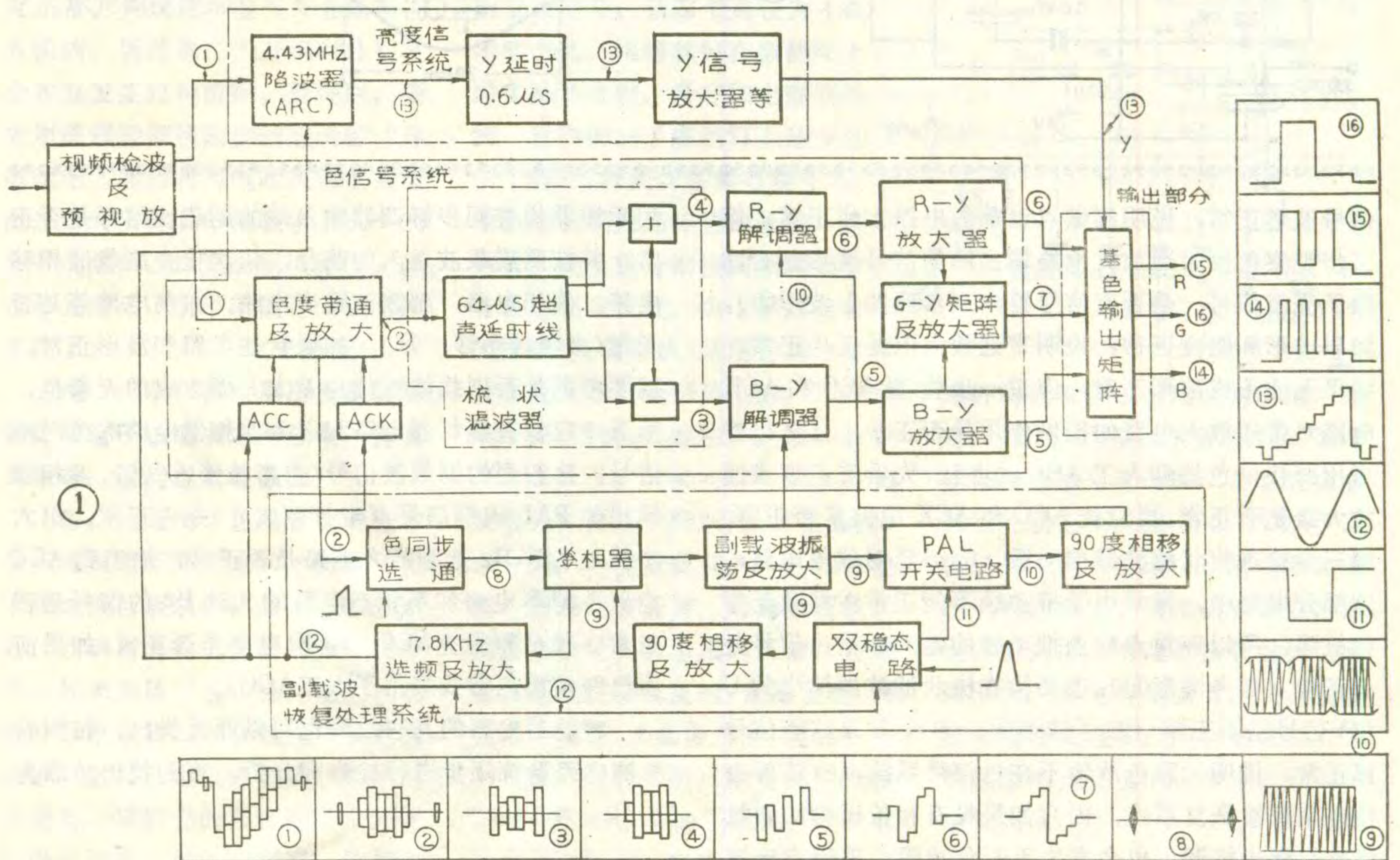
3. 亮度系统：信号流程：在视频检波和预视放电路输出的全电视信号送入色度带通电路的同时，还有一路全电视信号送入副载波陷波电路(ARC电路)滤除4.43MHz的副载波色信号成分，得到亮度信号(Y)，见波形⑬。这个亮度信号再经过0.6μs的延迟电路(即亮度延时线)和多级亮度信号放大电路，并加入必要的行、场消隐信号、对比度和亮度控制电路，有的电视机还设有箝位电路，最后输出符合要求的亮度信号(Y)。



4. 基色输出矩阵部分：这部分电路主要是将三个色差信号(R-Y)、(B-Y)、(G-Y)和亮度信号(Y)进行矩阵运算，最后得到R、G、B三个基色信号，见波形⑭、⑮、⑯。这三个基色信号最后加到显象管的三个相应的阴极上，推动显象管，在荧光屏上得到三个相应的基色光输出，这样整个解码器电路就完成了它的解码工作。

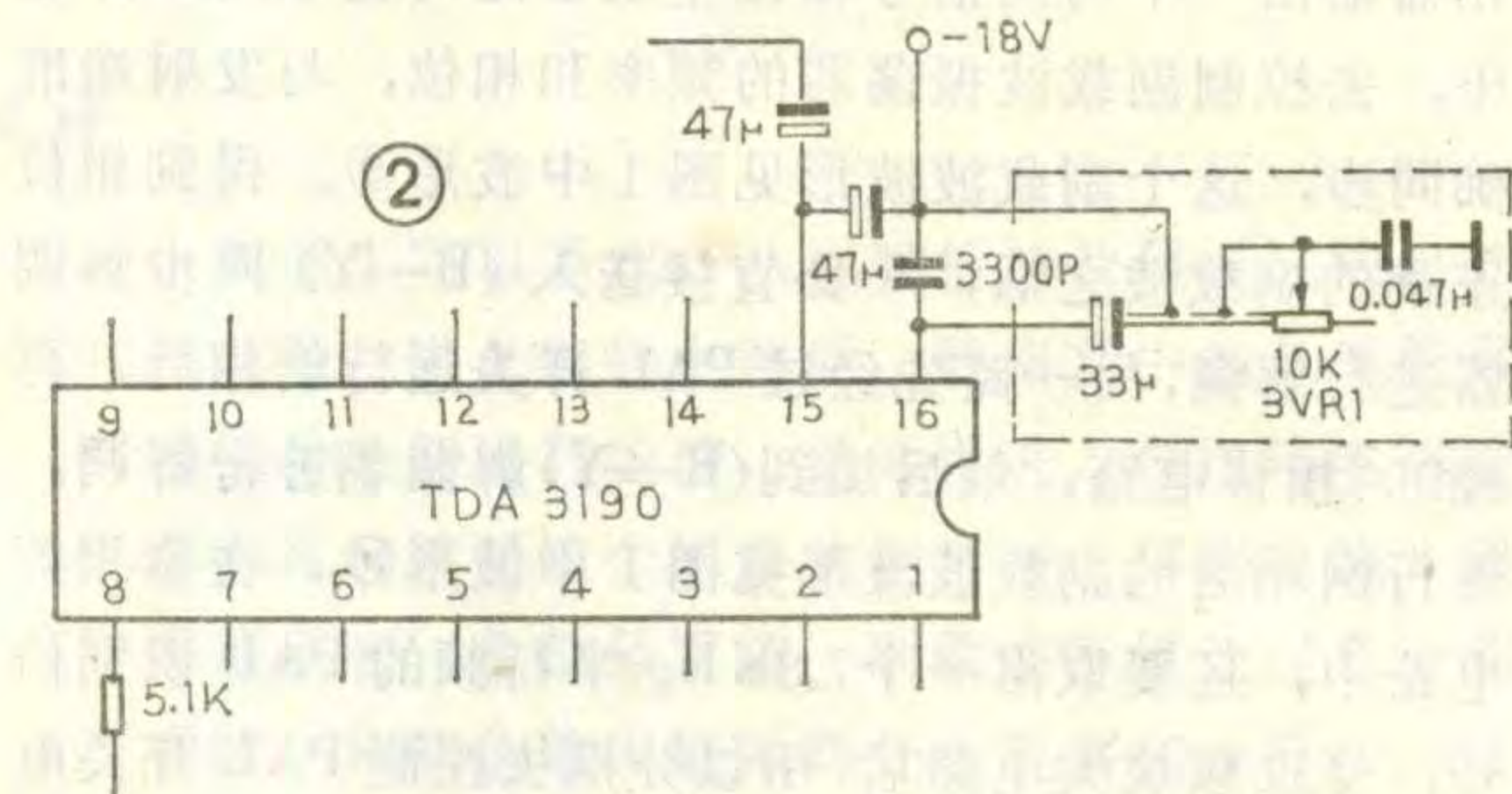
以上提到的各种信号波形已在图1方框图中各个具体部位加以标注，这样可以增加对解码器电路的感性认识，以便观察和分析整个电路，在对解码器电路进行故障检修时，按以上所述的逻辑思考方法，进行逐步地检查和分析，可提高效率。

例如：一台彩色电视机出现“无彩色”故障，首先对色信号系统的电路进行检查，除了检查各级直流电压和电阻是否正常，最好用示波器检查其波形是否正常，先检查预视放输出端和色度带通电路输入端的彩色全电视信号的波形是否正常，具体波形应和图1中的波形①相同。如果波形不正常，应检查高频头、图象中频、视频检波和预视放电路等是否有故障。如果



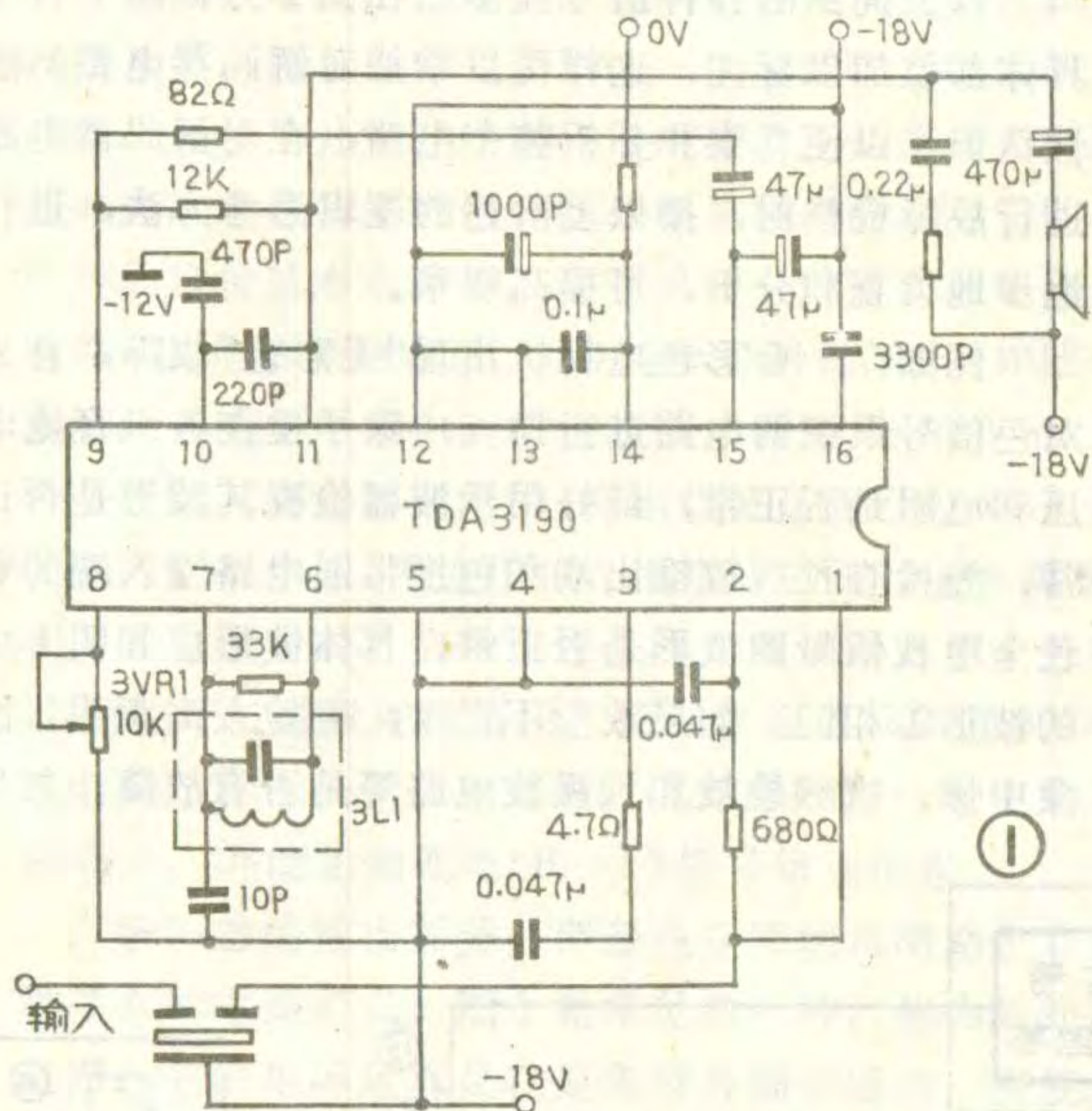
皇冠牌电视机音量失控故障检修

台湾生产皇冠(CORONAR)14英寸黑白电视机,伴音部分采用的是TDA3190集成块,该集成块具有有限幅中频放大、峰值鉴频、直流电子音量控制及功放等功能,其外围电路如图1所示。该机经常出现伴音失控故障,由于其中的功放级与前级是在集成块内部耦合的,因此,维修时,不得不更换整个集成块。下面介绍一种用调整集成块外围元件来修复音量失控的方法。集成块外围元件的具体变动如图2所示,将第⑧脚上的电位器3VR1取下,换上一个1/8W5.1K的电



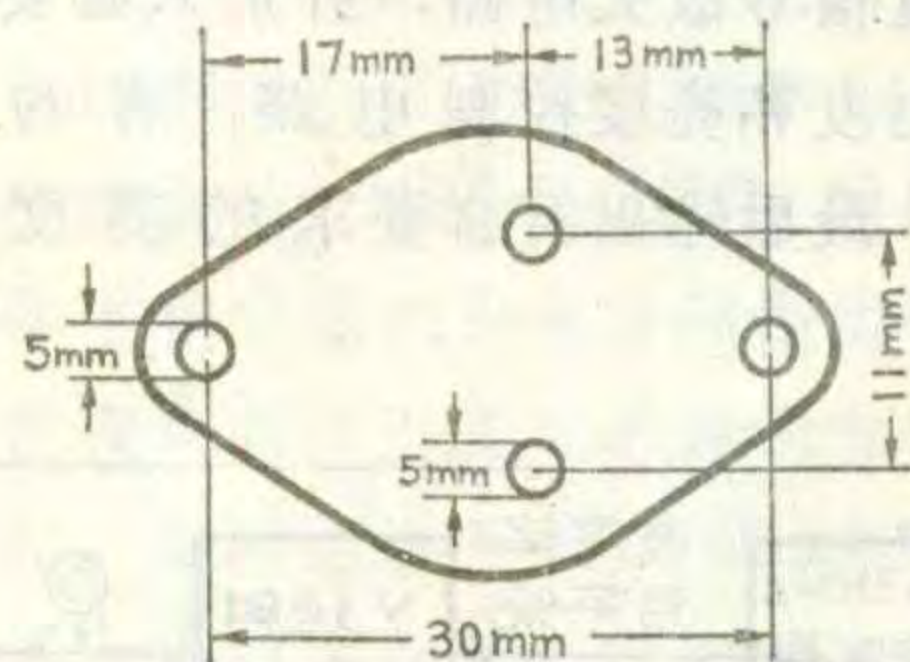
阻,再将一个 $30\mu\text{F}/16\text{V}$ 的电解电容, $0.047\mu\text{F}$ 的电容及从⑧脚上取下的电位器3VR1按图2虚线中所示的路线接在⑩脚上,为了防止交流声,电位器与 $33\mu\text{F}$ 的电容连线,改用屏蔽线,屏蔽线接-18V电源。这样改动后,调节音量自如,效果良好。

屠宗芳



更正

本刊1984年第9期《问与答》栏中第四个问答的插图有误,正确的插图应如左图所示。



信号波形正常,说明测试点以前的电路工作正常。第二步观察色度带通放大电路输出端的信号波形是否滤除了亮度信号、是否有信号输出(参照图1波形②),如果波形和幅度正常,说明带通放大电路工作正常,如果无波形或波形不对,应进一步检查ACC和ACK电路对带通放大电路的控制作用是否正常,具体检查可用跨接消色器和人工ACC的办法,先看看色度带通放大级是否正常,再检查ACC和ACK电路是否正常。第三步检查梳状滤波器推动级、 $64\mu\text{s}$ 延时线等电路,这部分电路中,常常由于推动级不能正常而导致无彩色故障,所以应重点检查推动级的输入和输出信号是否正常(参考波形②),还要检查梳状滤波器输出的U和V信号是否正常(参考波形③、④),如果这些信号都正常,说明无彩色故障不在色信号系统,应该再去检查副载波恢复系统,因为如果没有相位正确的副载波进行同步解调,也会发生无彩色故障。第四步应该

用示波器检查同步解调器输入端的副载波信号是否正常,并按照副载波送入的路径,依次检查副载波相移电路、倒相电路,副载波输出电路、振荡电路等是否正常(参考波形⑨、⑩)。如果这些电路和波形正常,就要考虑是否副载波相位相差太大而造成的无彩色。第五步应检查鉴相器电路和送入鉴相器电路的色同步信号、比较用的副载波信号(参考波形⑧、⑨)、鉴相器输出的PAL识别信号(半行频成分)是否正常。第六步检查7.8KHz选频放大电路是否正常,输出到ACC电路、ACK电路和双稳态电路的7.8KHz的信号是否正常。最后再检查ACC、ACK电路是否正常(如果前面已跨接消色器或采用了人工ACC)。

解码器电路的其它故障也可以照此类比,按照有关的电路系统逐步进行检查和分析,直到找出故障为止。



问：有一台金星牌B40-3型电视机。几年来，每逢春天气候潮湿时，开机后光栅总是很暗，通常要过十几分钟后才能恢复正常。这是什么原因？如何解决？

答：引起此类故障的主要原因是行输出级或显象管电路中的元件及印制板上沾附有较多的“漏电尘垢”。这些“漏电尘垢”在气候干燥时呈不导电或微导电状态，对有关电路影响很小，因此不会使电视机工作失常。但当气候潮湿时，空气中的水分大量地被“漏电尘垢”吸附，致使电路的漏电加剧，从而引起显象管正常工作电压的严重下跌或偏值，光栅由此而变暗淡。如果漏电现象不是十分严重，那么随着开机时间的延长，由于机内某些元器件的发热增加，因此“漏电尘垢”上的湿气逐渐被蒸发。至一定时刻，电路就又恢复正常。关机后，湿气又会渐渐进入机内，因此第二天开机时往往又会重复发生这种故障。修理时，要先用漆刷和酒精药棉彻底清除“导电尘垢”。然后再用电吹风对准被清洗过的元器件及印制板吹上10~20分钟的热风，以充分驱散潮气。经这样处理后，机子就能稳定正常工作了。（王德沅）

问：一个17英寸黑白显象管防爆环与管子玻璃壳本身放电，并有臭氧味，请问这是何原因？

答：这是由于显象管玻璃壳本身绝缘性能下降造成的，防爆环位于荧光屏与玻璃锥体封口线的附近，玻璃内外的电位差约为十几千伏，如果封接工艺不良，混入气泡或易导电杂质，则在玻壳与接地的防爆环之间产生放电现象。放电时间越长，玻璃壳的温度越高，绝缘性能也越差，放电越剧烈，因此这

样的电视机是不能长时间连续使用。如果把高压降低2~3千伏，则放电现象能减轻或消除，但对亮度和聚焦都会有些影响。（朱家林）

问：一台福日HFM-120B/G 12英寸黑白电视机出现无光栅、无伴音故障，经检查，发现是厚膜组件MD901（HM6404）上的电源调整管损坏，现找不到这种晶体管来修复，请问：能用国产金属壳三极管来代换吗？

答：该机的电源调整管所用的是硅PNP型大功率塑封三极管，它的主要特性参数见附表，与它的主要特性相似的国产金属壳大功率三极管有：CD77-1A、CD77-1B、3CF3A、3CF3B、3CF5A、3CF5B等。

$P_{CM}(W)$	40	$BV_{CEO}(V)$	60
$I_{CM}(A)$	4	$BV_{EBO}(V)$	5
$BV_{CBO}(V)$	60	$f_T(MHz)$	15

代换的方法：将厚膜组件HM6404从电路上取下，按照国产金属壳管的两个固定孔和B、E极两脚的位置，在铝质散热架的上半部分的空余部分，钻四个直径为4毫米的小孔，用螺丝钉在散热架上固定晶体管时，最好加上弹簧垫圈，其中的一个螺丝钉上还要加一个焊片，以便焊接集电极引线。最后用引线把晶体管的基极、发射极、集电极分别接到原调整管各极的相应位置。由于原调整管的散热片（集电极）是用特殊方法焊接在瓷质基板的铜箔上的，不容易取下来，因此，在维修时，原调整管可不必取下，只要将管子的基极和发射极焊离原电路即可。（花维国）

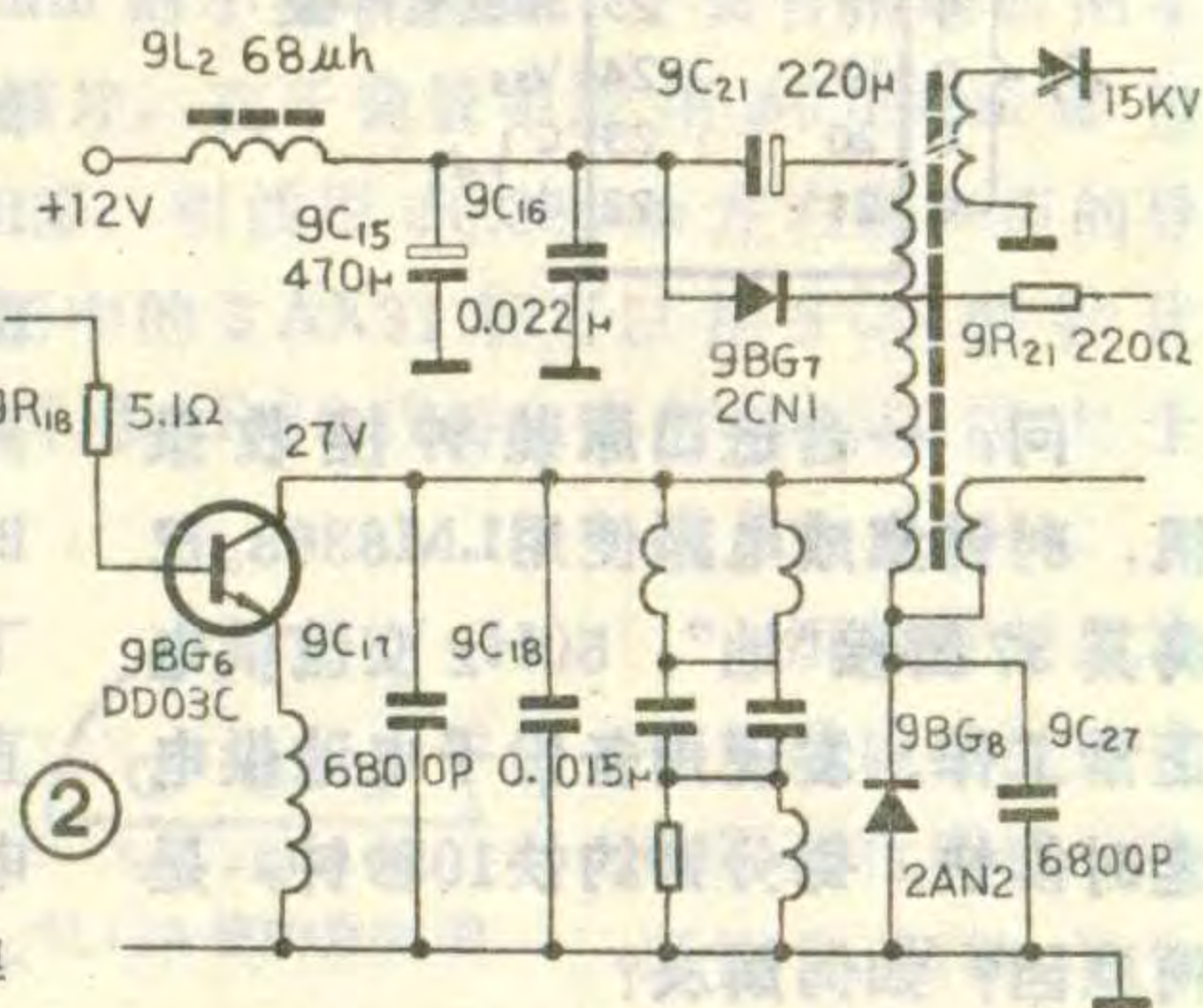
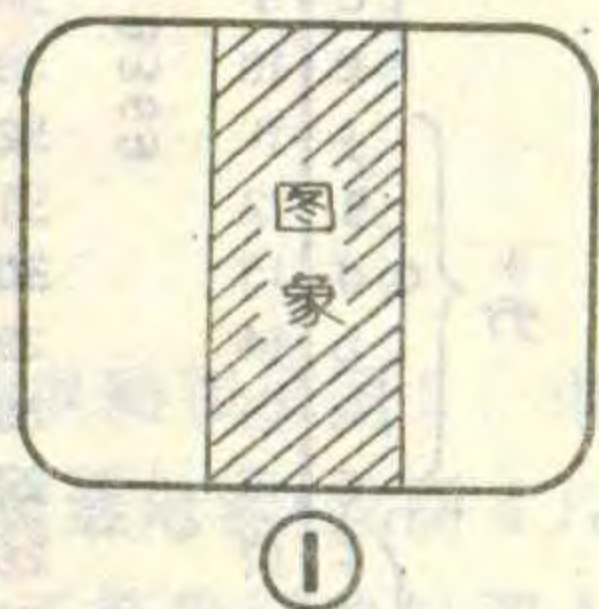
问：一台黄山牌AH-6型电视机，出现伴音正常，无光栅现象。测量显象管各极电压均正常，当测量栅阴极之间电压时，光栅发亮，而表笔一拿开，光栅便消失，何故？

答：这种故障可能是亮度控制回路电阻6R₂₅开路引起的，这时电压虽然能加到显象管阴极，但由于

阴极无电流通路，所以无光栅。当用万用表测量阴、栅极电压时，阴极电流便通过电表本身内阻和6BG₁₀（2CZ82E）到地，因而产生光栅，当表笔拿开时，阴极电流回路断开，则光栅也就随着消失。遇到这种故障时，只要换上一个 $\frac{1}{4}W$ 5.6K~100K的电阻即可。（梁怀斌）

问：一台海燕牌31-3型黑白电视机，水平幅度缩到正常画面的 $\frac{1}{3}$ 左右（见图1），经检查，是行输出级提升二极管（见图2中9BG₇）2CN1损坏。换上一只同型号的新管后，水平幅度恢复正常，但发现该管发热得比较厉害，使用不到一星期，新换的管子又损坏了，此故障应如何处理？

答：这种故障是由于该机中9BG₇采用的是质量较差的塑料封装二极管，在近乎极限工作的情况下，使反向漏电流增大，导致管子发热烧毁造成的。在处理这种故障时，

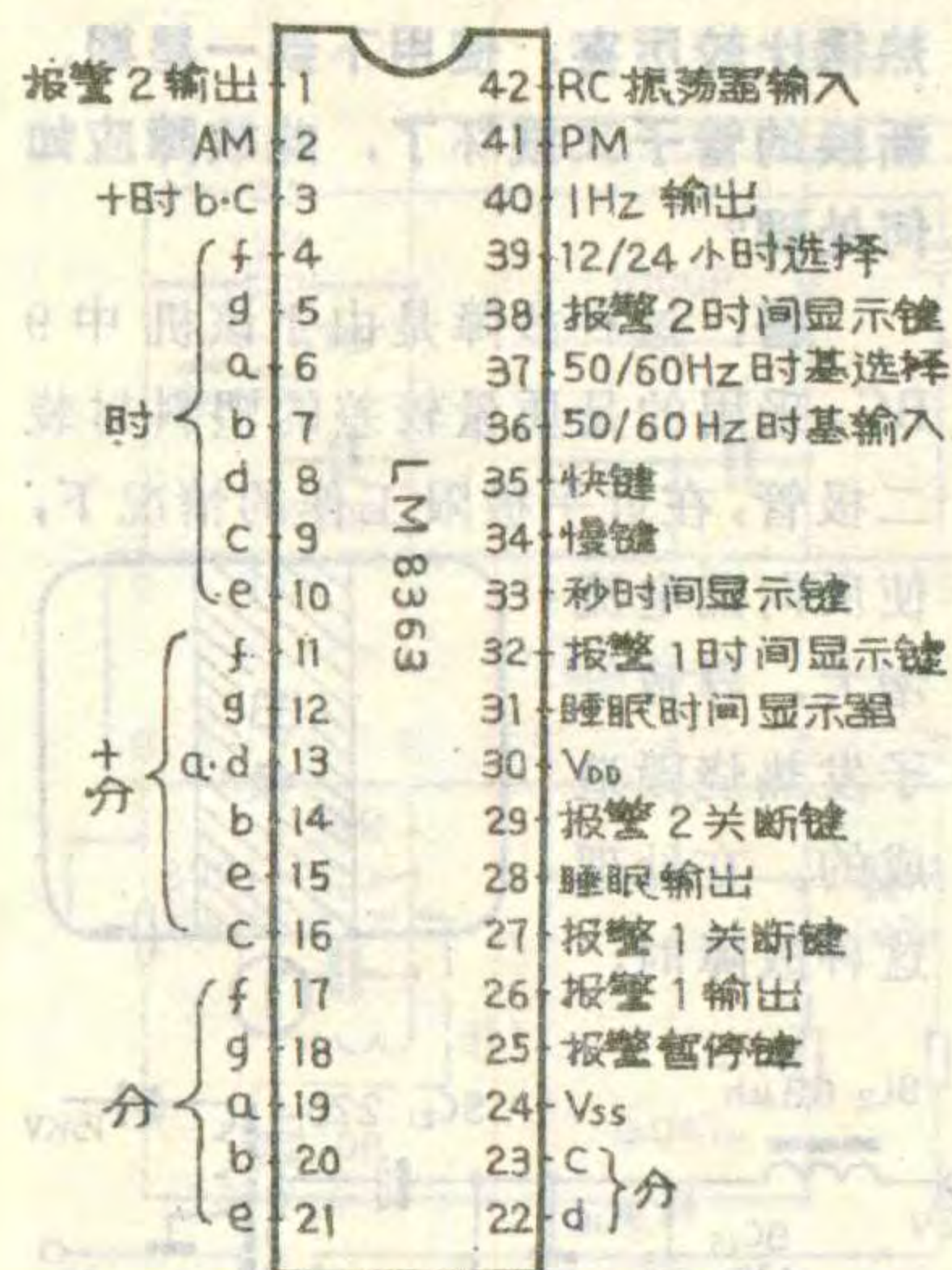


最好将该管换成玻璃壳封装的二极管，如BS-5D型，若无此管，而必须采用原型号管子时，可以在该管两端并联上一只耐压250V以上，容量为0.01~0.033μF的电容。并联电容的具体容值由试验确定，若容量太小，对改善该管发热的作用不大；若容量太大，又会使屏幕亮度降低过多，所以最好是在不明显影响其亮度的前提下，选取一个较大值。

（林在荣）

问：我从国外带回一台原装数字钟控收音机。时钟集成电路为LM8363。怎样调整一下，以适应我国50Hz电网？

答：从国外带回的数字钟控收音机，如不经过调整，都会出现每分钟慢10秒钟的现象（原因详见本刊1984年第7期第25页）。解决的办法是：打开机器后盖，找到时钟集成电路LM8363集成块。按照附图所示，将37脚用一根软导线连接在时钟的公共地线点上，即可解决问题。



问：一台进口原装钟控收录机，时钟集成电路使用LM8363。已将其37脚接“地”，50Hz交流供电正常工作。发现用备份干电池供电走时偏快，每分钟约快10秒钟，是何原因？如何解决？

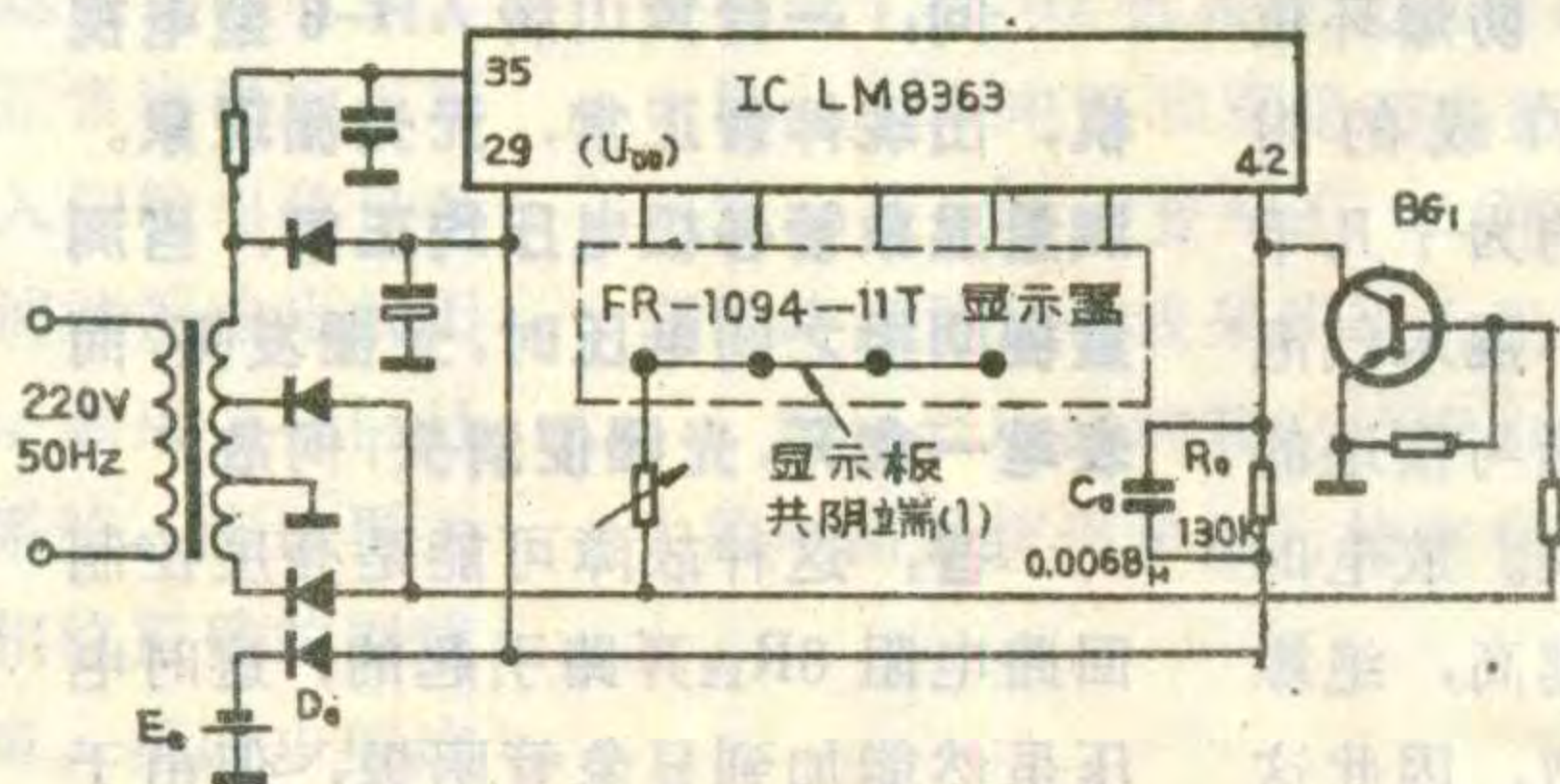
答：将集成电路LM8363的37脚接“地”，只解决了交流供电从60Hz改为50Hz的问题。直流供电时出厂前内部振荡器振荡频率设计为1.92KHz，经32分频获得60Hz时基信号，使之与国外的60Hz电网适应。在国内使用，虽已将IC的37脚接“地”，适应了国内50Hz电网要求，但是由于内部振荡器的振荡频率并未调整，所以用干电池供电时仍输出60Hz时基信号，故每分钟快10秒钟。

解决的办法是：按照下图，顺着干电池E₀负极→D₀→R₀(C₀)→IC42脚的方向，寻找R₀(130KΩ)。并将该电阻焊下来，换上一只150KΩ的电阻，这样振荡频率就会变为1.6KHz，经过32分频，获得50Hz时基信号，再用干电池供电，走时就准确了。

问：一台进口原装钟控收录机，在后盖上设有一个小盒仓，内装一只9V叠层电池，这个电池是干什么用的？请讲讲原理。

答：只有时钟集成电路使用LM8363的钟控收音机才有这种备份叠层电池。LM8363比常见的LM8361性能优越得多。它不但可以从60Hz(或50Hz)工频信号取得时基脉冲，而且内部还有一个时基信号源。这个信号源由一个RC振荡器(振荡频率为1.92KHz或1.6KHz)以及一个32分频器组成，可以输出60Hz或50Hz的脉冲信号。可见LM8363可以用干电池直接驱动。盒盖小仓中的9V叠层电池就是数字钟的备份电池。下面简要谈谈原理：

这种钟控机通常是使用交流电的。使用交流电时时基脉冲取自50Hz或60Hz工频信号，交流电停电时才使用干电池供电。这时集成电路IC内的RC振荡器起振，使“计时”和“钟控”功能依然持续不断。从下图中可以看出，这种时钟设有交、直流供电自动切换电路。平时交流电整流后的直流电压U_{DD}为-10V~12V，二极管D₀处于反向截止状态，干电池E₀不能供电。由于此时BG₁处于导通状态，IC的42脚(即内部振荡器逻辑门输入端)相当于接地，RC振荡器停振，使数字

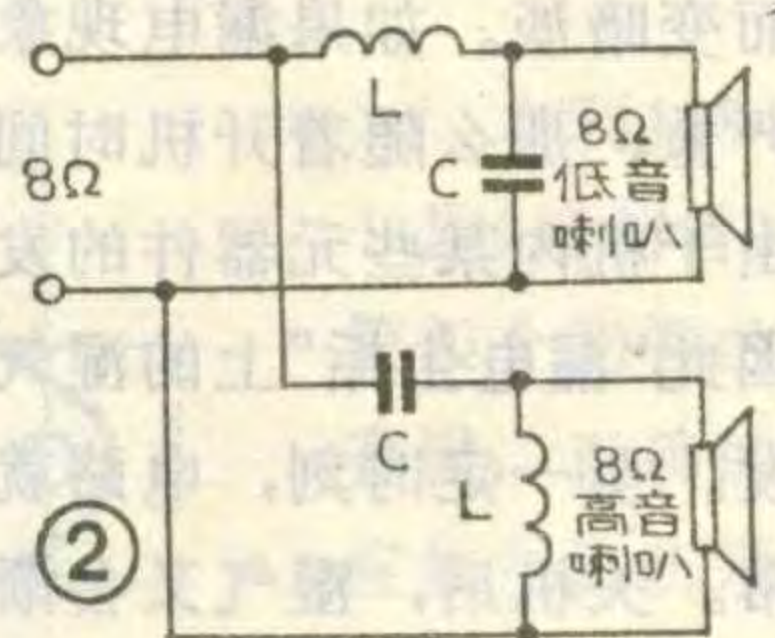
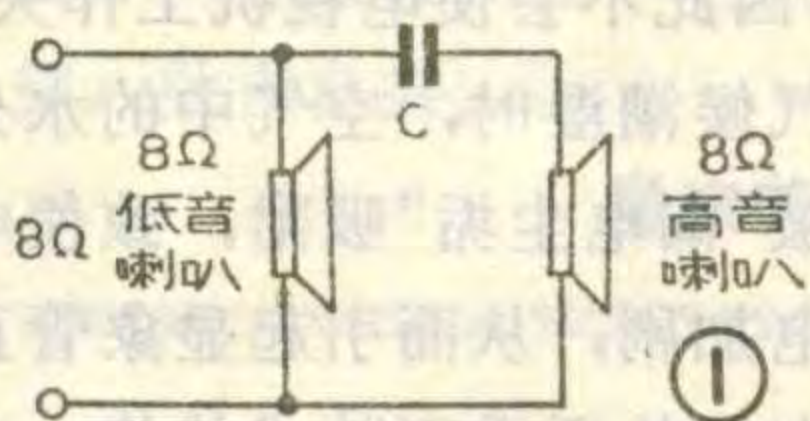


钟能在交流供电下正常工作。一旦交流供电突然终止，则二极管D₀导通，干电池E₀开始供电，BG₁截止，IC的内部RC振荡器起振并输出时基信号，IC得以继续“计时”和进行“钟控”。但应注意，干电池E₀只向IC供电，不向显示器供电，所以显示器不显数字，但IC却正常工作。

(以上颜文章答)

问：我想做一个音箱，已备有一只低音喇叭(频宽为40Hz~3000Hz)和一只高音喇叭(频宽为2000Hz~16000Hz)，均为8Ω阻抗，应该如何设计分频网络？

答：一般常用的两分频网络如图1和图2所示。图1是简单的分频



网络，根据两只喇叭的频率特性，分频点选在3000Hz较好。对于图1中的分频电容，可以根据经验公式 $C = \frac{159 \times 10^3}{f \cdot Z}$ 来计算，得到 $C = \frac{159 \times 10^3}{3000 \times 8} = 6.63(\mu F)$ ，可选用2μ和4.7μ无极性电容并联使用。对于图2中的C和L，可根据下述经验公式计算： $C = \frac{14000}{f} = \frac{14000}{3000} = 4.67(\mu F)$ ； $L = \frac{1800}{f} = \frac{1800}{3000} = 0.6$

(mH)，电容可选4.7μF的无极性电容；电感线圈尽可能用粗一点的漆包线绕制，在空芯骨架上绕290圈。

(季正华)



本文向读者介绍一个较灵敏的电子恒温控制器，它的特点是灵敏度高、温度控制范围宽。一般说来在 $-5^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 范围内的温度变化都能被控制稳定在你所需要的温度上。这种温度控制器由于结构简单、价钱便宜，所以在农业上或工业上(如种蘑菇、养鸡、温室养花、种菜以及食品生产等)是很有用的。

电路简介

图1为电子恒温控制器的原理图。它由传感器、放大器、驱动电路及其稳压电源四部分组成。传感器 A_1 采用了一只 SL_{134} 恒流源集成电路，它有三个引出线，使用时将它放在需控制温度的地方，通过三条引线

郑祥泰、洪麟

的变化，图1中A点的电位也将变高或变低，这个信号直接加到放大器 $A_2(5G_{23})$ 的第3脚。 SL_{134} 的周围温度每变化 1°C ，A点电位将变化约 10mV 。通过调整电位器 W_1 ，可给 $5G_{23}$ 第2脚加一定电位，使 $5G_{23}$ 形成差分放大形式，从第6脚输出放大后的差分信号。由 $BG_1、BG_3、BG_7$ 及 $BG_2、BG_4、BG_6$ 分别组成两路驱动器，由红、绿两个指示灯分别指示。当 $5G_{23}$ 的第6脚输出电压大于 $+0.7\text{V}$ 时， BG_2 截止， BG_1 导

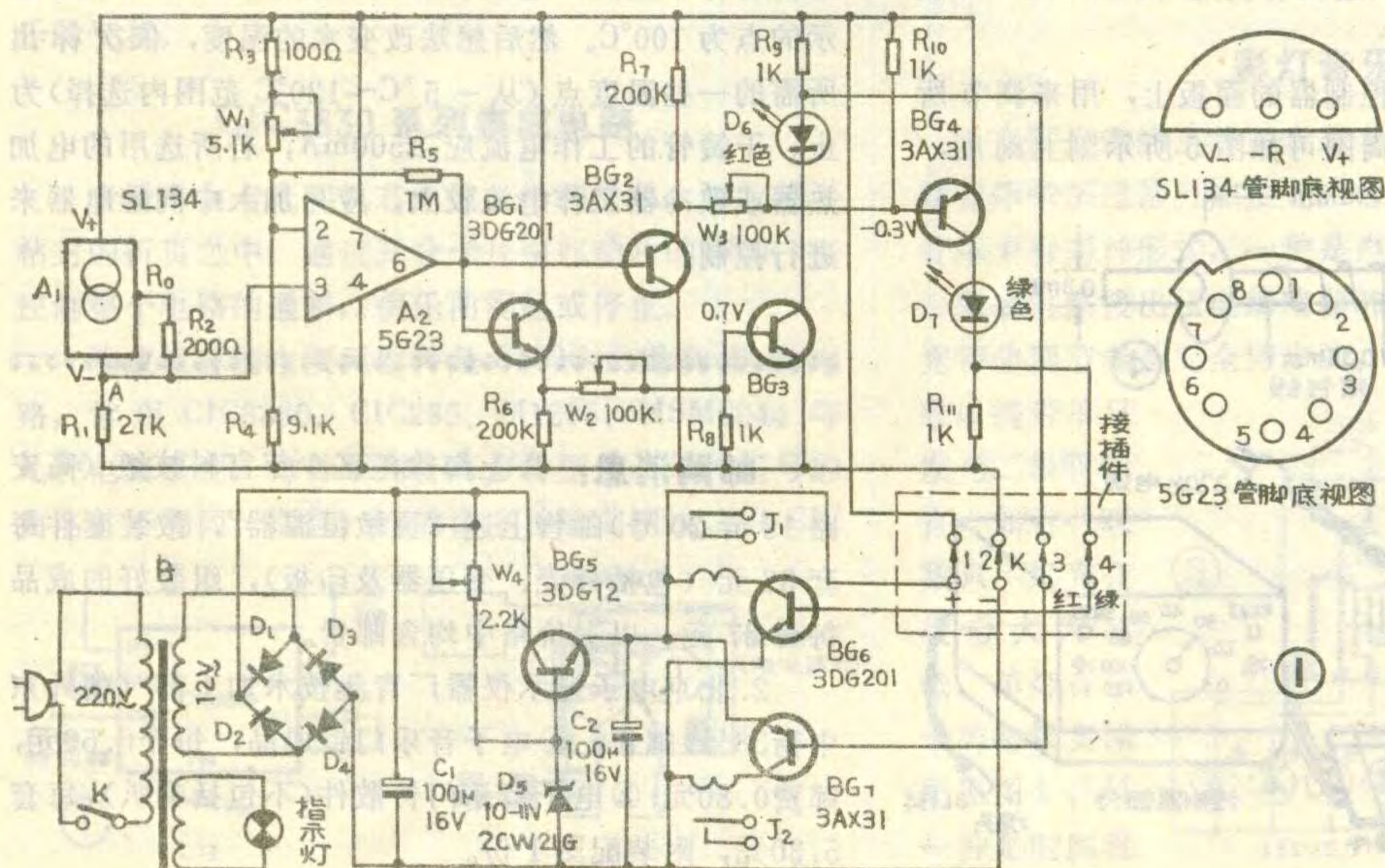
通并促使 $BG_3、BG_7$ 导通， D_6 红色发光二极管点亮，干簧继电器 J_2 吸合，接点闭合，接通致冷器；当 $5G_{23}$ 第6脚输出一个负电位，且负电数值大于 0.3 伏时， BG_1 不导通， BG_2 导通并促使 $BG_4、BG_6$ 导通， D_2 绿色发光二极管亮，干簧继电器 J_1 吸合，接点闭合，接通加热器电路。

那么，恒温器是怎样对温度进行控制呢？可假设给定一个需要恒定的温度，在此温度下， $5G_{23}$ 第3脚有一个固定的电位，调节电位器 W_1 ，可使 $5G_{23}$ 第2脚电位与第3脚电位相等，于是 $5G_{23}$ 的第6脚输出 0 电位， $BG_1、BG_2$ 均不导通，加热器和致冷器均不工作；如果环境温度升高了，则图1中A点电位升高， $5G_{23}$ 输出端电位向正方向提高，当输出电压超过 0.7V 时， BG_1 导通，红灯亮， J_2 吸合，致冷器则开始工作，迫使环境温度下降；如果环境温度低于要控制到的恒定温度， $5G_{23}$ 第3脚上的输入电压将降低， $5G_{23}$ 输出电压为负值，当此负电压超过 0.3V 时， BG_2 导通，电加热器就开始工作了。这样，就能使环境温度稳定在一个恒定温度点上。如果想控制在另一个温度点上(在 $-5^{\circ}\text{C}\sim +120^{\circ}\text{C}$ 范围内任意选择)，可通过合理改变 W_1 阻值来实现。

安装与调试

本装置的恒温放大部分的印刷电路板见图2，电源驱动板见图3。 $J_1、J_2$ 为自制干簧继电器(见图4)，采用直径为 3mm 的小型干簧管，干簧管两端如图4所示固定两个挡片，在干簧管中段用 $\phi 0.06\text{mm}$ 漆包线直接绕3500圈，引线用 $\phi 0.35\text{mm}$ 左右硬一点的导线引出即可。图中的 $3AX31$ 管可以用 $3CG$ 型管代替， $3DG201$ 可用 $3DG6$ 代替，各管的耐压应大于 15 伏， $\beta > 40$ 。

组装好并且检查无误后，可接通电源进行调试，稳压管 D_5 两端应为 11 伏左右。 BG_5 的发射极(e极)电位应为 12 伏，如果达不到，可调节 W_4 以满足要求。然后接好四芯对插插件 K ，先调节 W_1 ，使 $5G_{23}$ 第6脚输出电压为 5 伏，然后调节 $W_2、W_3$ 微调电阻，分别测量 $BG_3、BG_4$ 的基极电



航海模型基层教练员辅导员 座谈会在北京举行

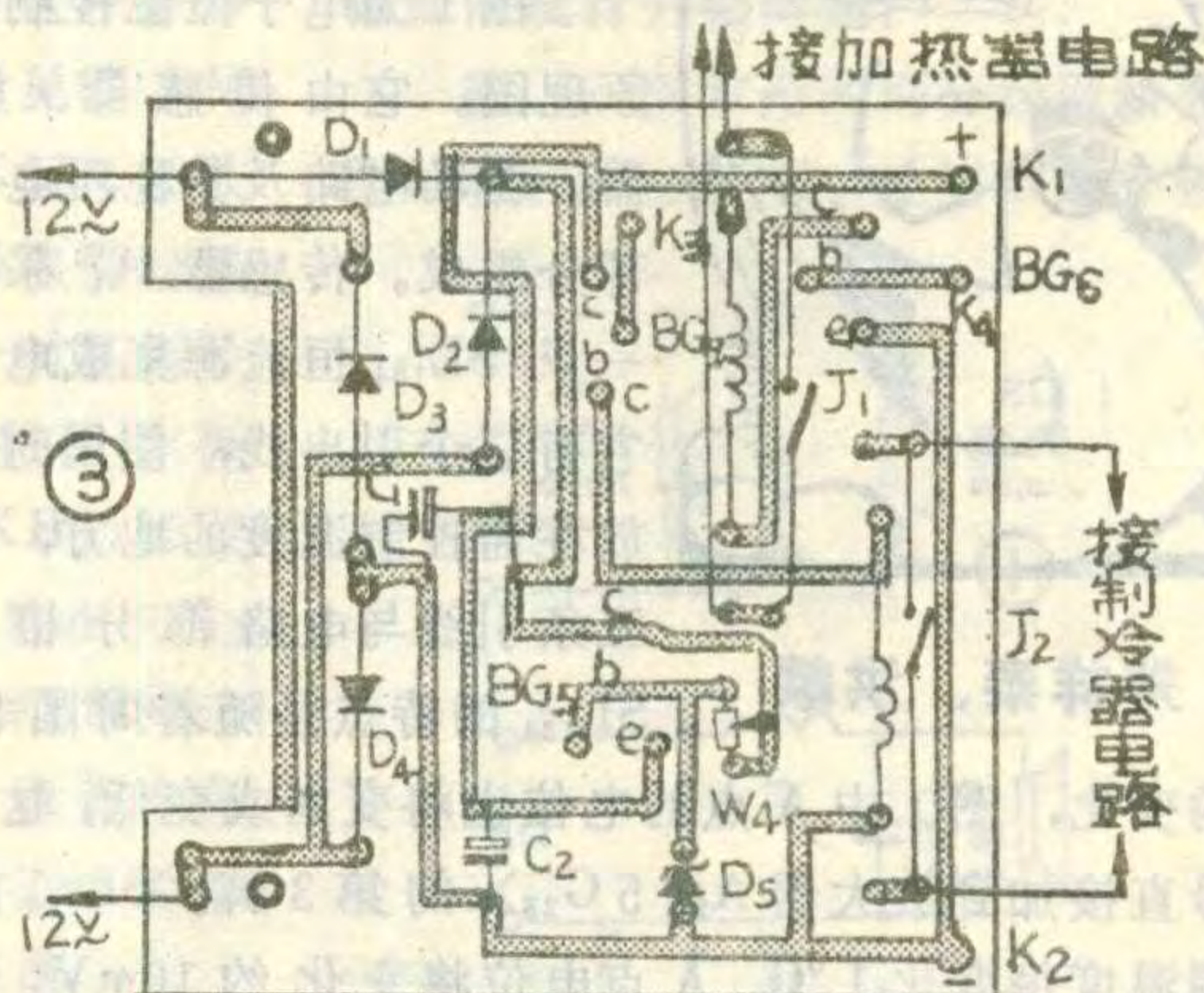
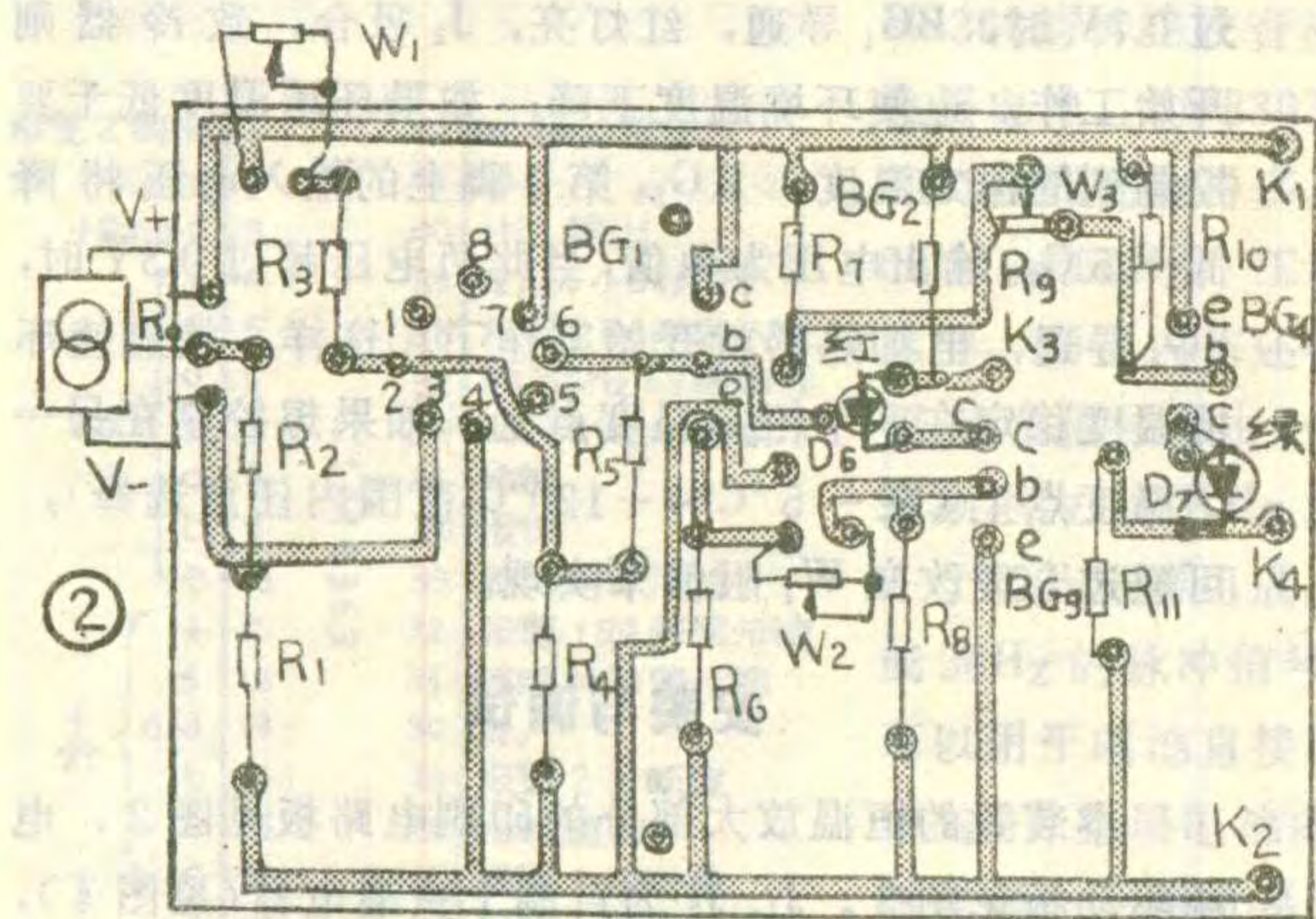
为促进群众性航海模型活动的开展，国家体委与中国科协于1984年12月5日至20日在北京联合召开了航海模型基层教练员、辅导员座谈会。来自全国22个省、市和自治区的近50名代表参加了会议。

会议期间，代表们相互交流了开展基层活动的经验，整理出一些适合基层海模活动的图纸和技术资料。还组织代表们参观了造船厂、港口及海模基层活动点。

(王绍杰)

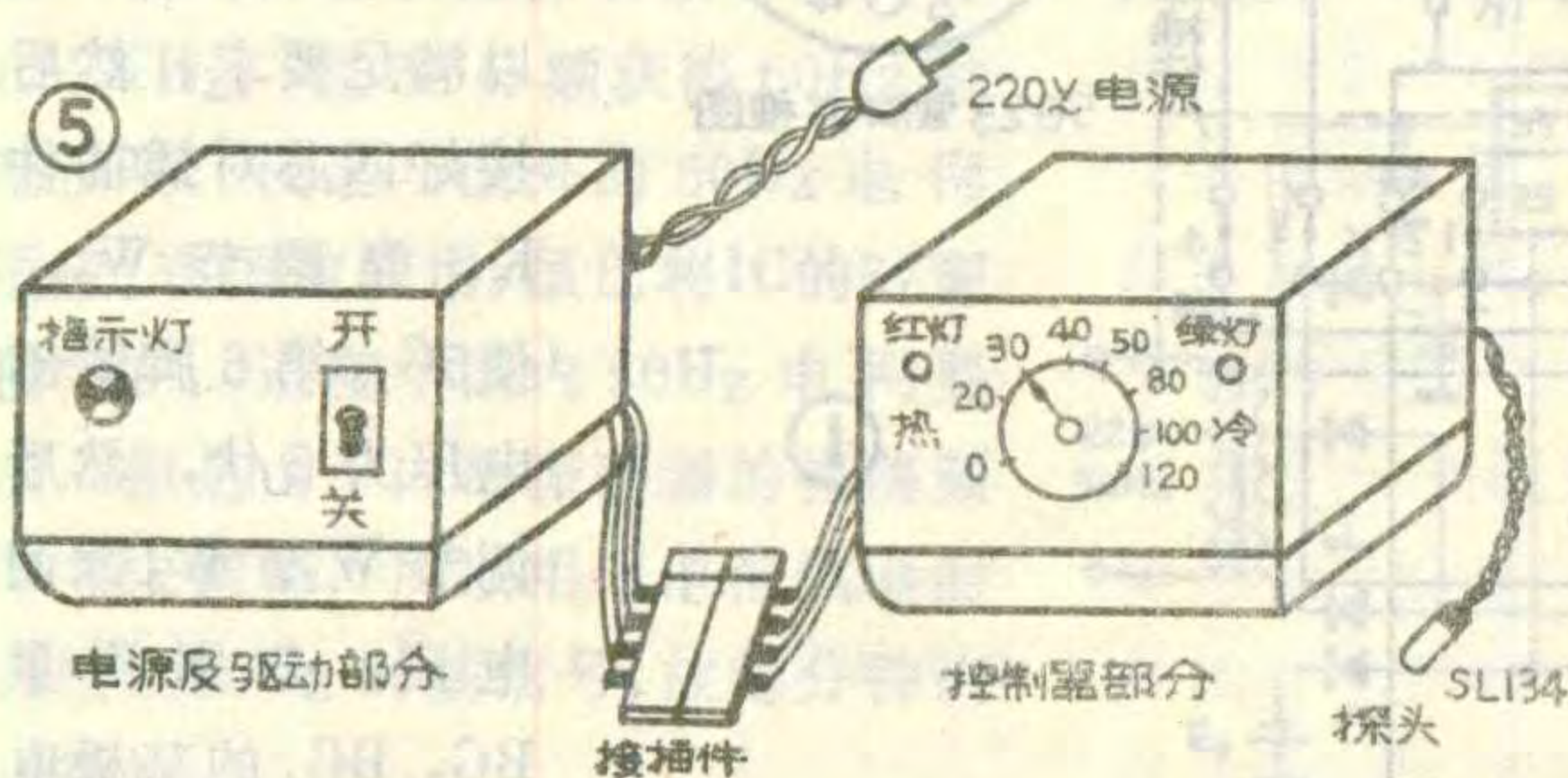
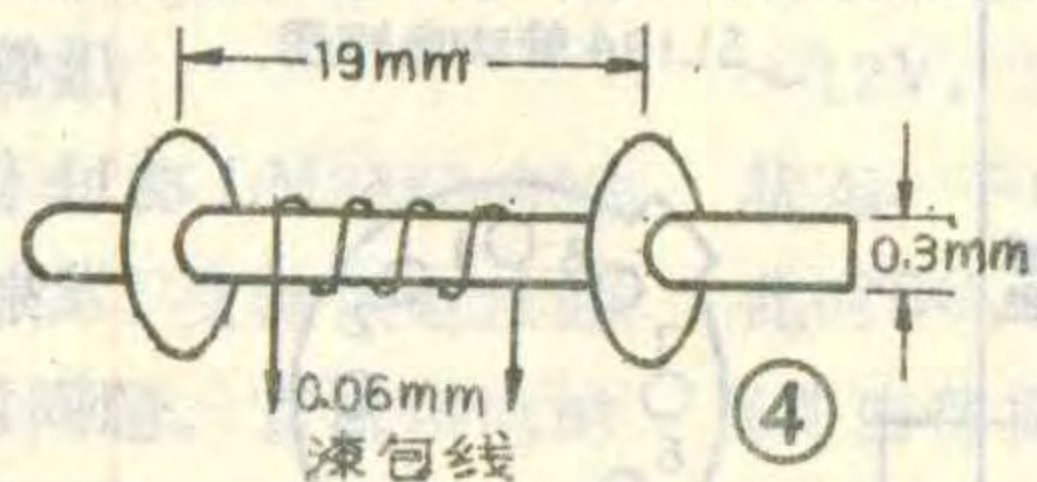
对开展活动的方式方法进行了热烈地讨论，并起草了一个《关于进一步开展群众性航海模型活动的几点意见》的文件。对今后基层开展比赛的项目、少年等级运动员标准以及训练大纲教材等也提出了方案。在会议上还提出了“关于举行1985年全国中、小学生航海模型竞赛”等建议，提请有关部门考虑。

会议期间国家体委副主任徐寅生、中国科协书记处书记黄芦等同志到会接见了全体同志并讲了话。他们在讲话中一致肯定了开展航海模型活动是一项很有意义的工作，希望大家立足本职、胸怀全局，在工作中不断发扬创新精神。



位，当发光二极管不发光时，两管基极电位均应为零伏；如果红色发光管亮，则BG₃基极电位应为0.7伏；如果绿色发光管亮，则BG₄的发射结上的偏压应约-0.3V。调整时，可分别调整W₃、W₂，使相对应的发光二极管到临近发光点(还没有发光)为止，这一点就是最灵敏点。

电位器W₁安装在控制器的面板上，用来调节所需恒温点。在W₁旋钮周围可如图5所示刻上刻度，



用以标定恒温点。怎样调试这些标定恒温点呢？可倒一杯开水，将温度计及探头插入水中（注意探头引线不要沾水，以免线间电阻变小），从温度表上读取温度值，例如为100°C，然后调整W₁，使红、绿发光二极管都不发光，这就说明已调整平衡了，W₁所指示的点为100°C。然后想法改变水的温度，依次标出所需的一些温度点（从-5°C~120°C范围内选择）为止。干簧管的工作电流应≥500mA，若所选用的电加热器或致冷器工作电流较大，应另加入中间继电器来进行控制。

邮购消息：1. 上海徐汇区少年宫科技组（高安路18弄20号）邮售上述“灵敏恒温器”，散装套件每套32元（包括外壳、变压器及印板），组装好的成品每台37元。以上价格中均含邮费。

2. 北京电子显示仪器厂青年技术加工部（朝外东中街58号）邮售：①电子音乐门铃成品，每个6.50元，邮费0.80元；②电子音乐门铃散件（不包括喇叭），每套5.30元，附装配图1份。



电子音乐卡是一种小巧庄重而又颇富情趣的纪念品,近年国内开始流行起来。这种印制精良的折叠卡片花色繁多,画面引人入胜。它的尺寸规格主要有 $4\frac{3}{8} \times 6\frac{1}{2}$ (英寸)、 $8 \times 5\frac{1}{2}$ (英寸)、 $8 \times 5\frac{3}{4}$ (英寸)、 $7\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{4}$ (英寸) 等几种。当您打开合页时,它将为您反复播送一首或数首世界名曲的主旋律,发出钢琴般悦耳的音乐。电子音乐卡根据卡片设计和曲调内容的不同,可以分为贺年卡(国外称“圣诞卡”)、年历卡、生日卡、情人卡、祝寿卡、贺喜卡、乐曲卡、玩具卡、儿童卡和空邮卡(适于寄赠之用),等等,不失为老少咸宜的一种馈赠佳品。

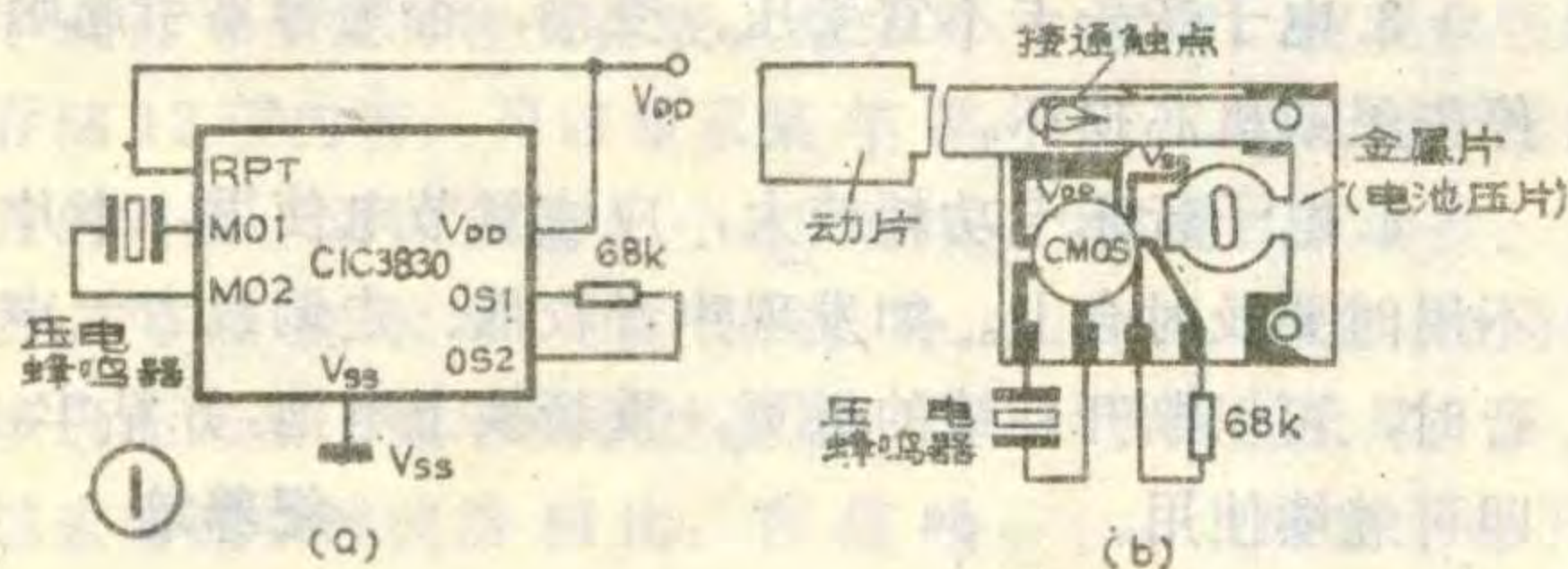
为适合中外人士的爱好、选择和互赠,电子音乐卡的图文制式可有三种:中式音乐卡富有我国民族特色,卡面印有“恭贺新禧”、“新春快乐”、等喜庆图文;西式音乐卡用英文印制,图面具有欧美特色;而中西式音乐卡兼有中西特色,卡面标有中英文文字。一般的音乐卡还在卡片上留有空白,供您亲笔题签贺词之用。

较为高档的是立体音乐卡和彩灯音乐卡,立体音乐卡可以展现多层立体图景,供案头陈设或给孩童玩赏之用;瑰丽多姿的彩灯音乐卡会给节日增添热烈欢乐的气氛。

CIC3830 系列集成电路

音乐卡由卡纸和机芯组成,结构简单。机芯藏于粘封的折页之中,通过开合卡片引起动片的移动,来控制整个电路的通断,使乐曲奏起或停止。

构成机芯的主要元器件是 CMOS 大规模集成电路,常用 CIC3830、CIC285、M1205、MSM5044 等几种电路系列,每种系列各有多种型号,每种型号的曲名并不相同,而且,有的由多首歌曲组成。以 CIC



3830 系列为例,3835AH 和 3838H 为一只曲调,3833AH 为二只曲调,3831AH 为三只曲调,它们演奏一遍的周期时间为 25 秒到一分钟不等。由于这种电路用于音乐卡机芯时,采用“重复型电路”的键合接法,所以当接通电源以后,能够反复奏曲,直至断开电源为止。这类音乐电路每当接通电源时,都具有从乐曲的第一拍开始启奏的特点。

CIC3830 系列采用 1.5V 微型电池供电。在 CMOS 集成电路的内部,由振荡电路、音调电路、速度控制电路、节拍电路、调制电路、驱动电路和只读存储器(曲调存储器)等构成,只要外接一只电阻(MSM5044 不需外接电阻)和一只压电蜂鸣器,如图 1a 所示,即可组成音乐卡机芯的工作线路,图 1b 为基板实体图。

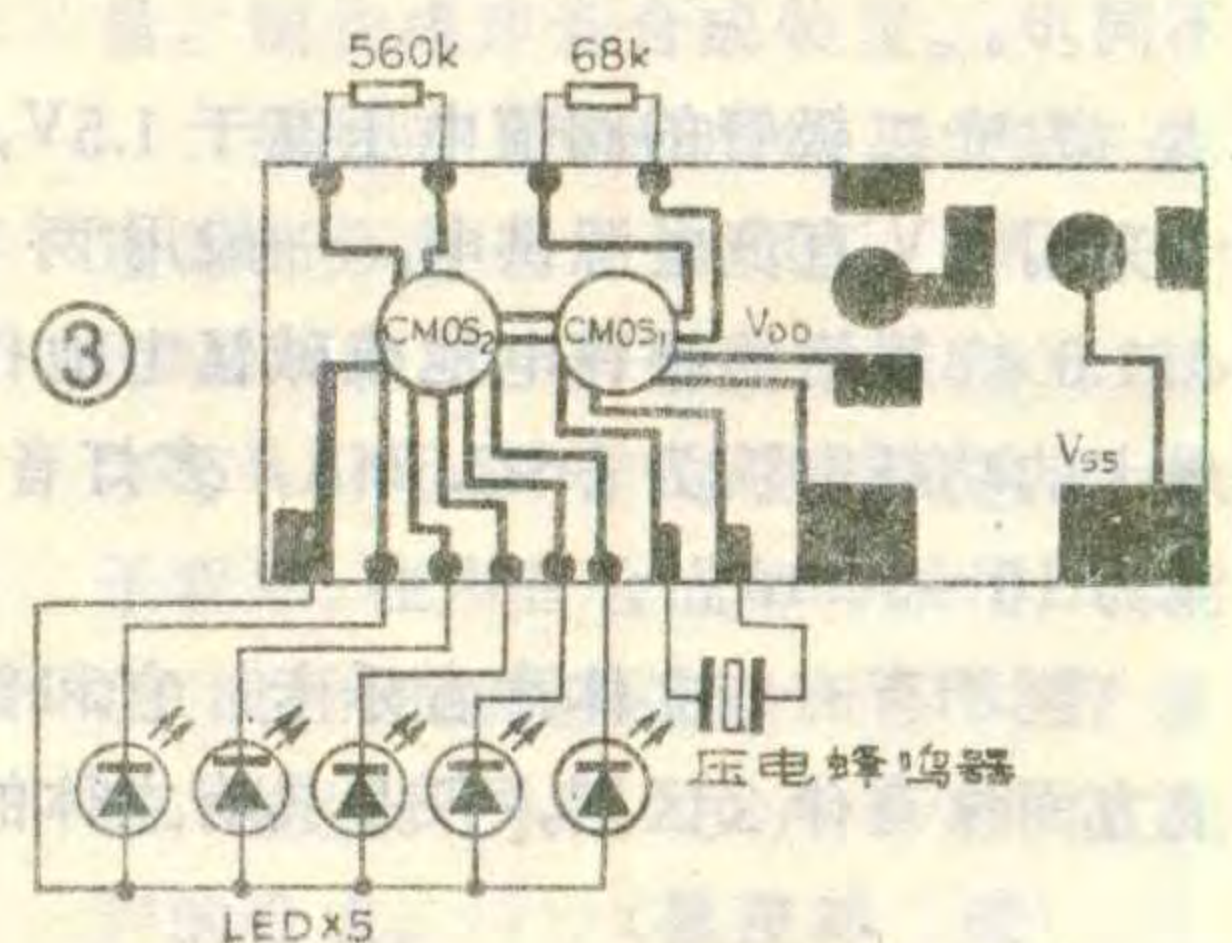
CIC3830 系列为 RC 振荡电路,当外接电阻(振荡电阻)的阻值为 $62 \sim 75K\Omega$ 时,振荡频率为 100KHz 左右,它被用作音调电路和节拍电路的时基信号。音调电路的频率范围为两个八音度。节拍电路可以产生诸如 16 分休止、8 分休止等八种节拍。只读存储器的容量为 64 个字符,每个字符为 7 位,其中四位用来控制音调电路,三位用来控制节拍电路,它按预先设定的曲调,驱使电路进行工作。歌曲的演奏速度有五种,每分钟分别为 104 拍、122 拍、146 拍、183 拍和 244 拍,电路内部一经设定以后,演奏速度只能通过外接振荡电阻来调整。当阻值减小时,奏曲周期加快;当阻值增大时,奏曲周期延长。一般电阻不宜调偏过大,否则易引起失真、变调。如果节奏变快,功耗会增大。

CIC3830 系列用于音乐卡时的电路静态电流为 $40\mu A$ 左右,输出电流可达 2 mA。奏曲时整个电路的功耗电流约为 $100 \sim 200\mu A$ 。

彩灯音乐卡

上面介绍的是普通音乐卡的电路工作情况,而彩灯音乐卡不过是另加发光二极管协同工作而已。彩灯音乐卡有两种形式,一种是声光同步型,它是通过同一集成电路接出压电蜂鸣器和发光二极管的,闪烁灯光和曲调节奏是完全同步的。这种带灯集成电路,一般以携带单只

发光二极管为宜,如若并联数只,灯光亮度会大大减低。单灯音乐卡的基板实体图见图 2。另一种是时间程



(上接第12页)

罩也是利用固定有机玻璃隔板的螺丝钉固定在印制板B上。

本机的调试工作极其简单。装接完毕，在电源处串接一个mA表，先检查一下整机电流，应为3~5mA。然后可用一台完好的电视机来校准：打开电视机，任选一个中间的频道；调节本信号发生器的 C_7 ，使电视机收到的信号为最强；再调节 W_1 ，达到同步，使屏幕上出现稳定的八级灰度图象，行频即已调好。如果灰度的层次不匀，可以调节 W_2 ，选择适当的调幅度。第二步，校对中频：拔下电视机中放通道至高频头的屏蔽线插头，将本机的中频输出信号接至电视机的中放通道输入端，调 L_4 的圈距，使屏幕上的图象为最佳。最后，插上发射天线，检查一下高频信号的覆盖范围，看能否覆盖6~12(或1~5)频道；如果不行，可适当改变 L_3 的圈距，或进一步设法减少高频部分的分布电感和分布电容。

如果有条件，能用示波器等来调试，当然更好。应使视频信号的周期为 $64\mu s$ ；中频载波为 $27ns$ ；高频段为6~4.6ns(6~12频道)或20~11ns(1~5频道)。

三 使用方法

本机中，K作频率选择开关并兼作电源开关。K放在中间位置时，电源关断。K的2与1接通时，可从 J_2 处发射高频信号或者从插口 J_1 处输出视频信号；K的2与3接通时，可从 J_2 处输出中频信号，也可以用天线发射中频信号。

输出视频信号时，若以屏蔽线的芯线接电视机的“地”端，则为负极性视频信号；若以其屏蔽层接电视

机的“地”端，则为正极性视频信号。可分别适应电视机视放电路中，各处对输入信号正、负两种极性的要求。

输出中频信号时，以屏蔽层接电视机的“地”端，用芯线接至中放通道的各适当位置，可以逐级检查中放各级的工作状况、频率特性和动态范围等等。

由于本机体积小，所以用屏蔽线输出信号时，可把本机挂在电视机内部的适当位置，将屏蔽线的输出端焊在电视机的电路板上，调试电视机。

使用高频信号时，可以选择一个当地没有电视台节目的频道来调整电视机，以保证在全天的调试工作中，可以用同一个稳定的、不受电视台节目干扰的信号来调试。一般电视机中，只要有一个频道收看正常了，其它的频道也就容易调整了。

当需要调试本地有节目的频道时，可以先用一台完好的电视机来校准本信号发生器的载频。具体方法是：将本信号发生器放在一台能正常收看的电视机附近；先细心调好电视机的“频率微调”旋钮，使所收频道节目的图象为最佳；然后将信号发生器的开关K板向VHF处，插好发射天线，用无感螺丝刀调节 C_7 ，使屏幕上的电视台节目被灰度信号所取代；细心调节 C_7 ，使信号为最佳。以后就可以用本信号发生器去调试其它待修电视机的这一频道了。

电器商店检查或出售电视机时，可以将本信号发生器放在柜台的后货架上，插好天线，10米以内都可以稳定地收到灰度图象。

邮购消息：清华大学分校物理实验室(北京黄化门)现有一批“微型电视灰度信号发生器”成品出售，每台15元(附有电池)；邮购另加邮费0.80元。

使用注意事项

1. 电子音乐卡名目众多，购买时应根据所赠对象、喜庆内容，以及时令季节进行精心选择。西式音乐卡还应注意图文内容。

2. 合格的音乐卡，启闭卡片时唱停应当可靠，响闹张角普通音乐卡不应大于 90° ，立体音乐卡和彩灯音乐卡不应大于 120° 。声音应当悦耳、响亮。

3. 电子音乐卡不宜受压、受潮，否则容易引起唱停失灵或机芯损坏。

4. 电子音乐卡功耗较大，应注意节电使用，卡片不用时要及时合上。如发现声音较低、走调或者无声音时，可以撕开粘结的折页，重新换上电池，并粘牢，即可继续使用。

纪养培

序型，见图3所示，它由两片CMOS集成电路组成，一片是音乐电路，一片是带灯电路。带灯电路可以带上五只彩色发光二极管，并按一定时间程序和不同工作节奏轮番闪烁，俗称走马式或回转式彩灯。由于这两片集成电路分开组装，互不联系，所以声光之间并不同步。

发光二极管的阈值电压高于1.5V，故彩灯音乐卡采用3V直流电源供电，一般用两节 $\phi 7.9 \times 3.6$ 或 $\phi 11.6 \times 3$ 规格的银锌电池或碱锰电池作电源。单灯音乐卡的功耗电流为1~2.5mA，多灯音乐卡的功耗电流为10~30mA。

至于有一些立体声音乐卡，它和普通音乐卡在组成方面没有什么区别，仅是具有立体的图景罢了。



高密度数字化电视机

索尼公司的高密度数字化单枪三束彩色电视机，是由变速扫描彩色监视器、数字扫描变换器以及电视调谐器组成。

数字扫描变换器 DSC-10 的作用是利用数字技术在两条扫描线之间再加入一条扫描线，这样，扫描线的数量比原来增加一倍，将电视广播、录象机、电视唱片或个人计算机的图象信号经过加密之后再输出，因此屏幕上几乎看不到扫描线，闪烁感也明显减弱，在高亮度下也能得到高精细、高质量的画面。

在变速扫描彩色监视器中采用了该公司研制的自动跟踪扫描系统，行扫描频率范围为 15kHz~34kHz，帧扫描频率范围为 50Hz~60Hz，能够与所有的图象信息设备相联接。例如，它可以用作录象机、8位个人计算机、16位个人计算机、高密度文字图象信息电传存储网络系统等的显示装置。

多功能

数字化彩色电视机

这种电视机利用数字技术对电视信号进行处理使电视机具有丰富的功能。该机采用了新研制的数字集成电路和 2 块 8 位微处理器、1 块 4 位微处理器，对图象信号、偏转信号、控制信号等用数字技术进行处理，使电视机具有以下功能：可以将 32 个人的姓名、电话号码写入电视机中存储，用时可以在荧光屏上一一显示出来；可以利用文字或符号存储日程安排表，最多可存储 12 项内容；可以显示某年某月的月历；可以预选 5 个电视节目；可以显示年、月、日、时、分。该机还采用了数字梳状滤波器，与过去的梳状滤波器相比，在信噪

比、电平移动、相位变动等方面性能都有较大提高，使图象质量进一步提高。

多用电视机遥控器

索尼公司生产一种 RM-524T 带电子钟和定时器的电视机遥控器。这种遥控器是在原来的红外线遥控器的基础上加上一个电子钟和定时器，并由原来的手持式变为台式。它除了以前的遥控器所具有的全部功能外还具有以下一些特点：

1. 计时器具有两种定时预选节目的功能。一种是每日定时预选，就是说在每天的固定时间收看某个节目（如新闻联播或电视教育节目），当到达预选时间后电视机自动打开同时选择预定的频道，并发出报警信号提醒收看者。另一种功能是单次预选，即一次性预选 24 小时之内的某一节目。

2. 定时报警，定时时间为 1~59 分钟，到时发出报警信号。主要用来提醒收看者厨房里的饭可能煮熟了，水可能烧开了等。

3. 该控制器采用红外脉冲式控制信号，方向性为 360°，只要中间无障碍物即可，控制距离为 7 米。

此外，它还是一个漂亮的小型电子钟。

多功能电视机

索尼公司的 KV-18TR1 型电视机是一种可以在屏幕上显示时间、年历、预选节目的多功能电视机，该电视机具有以下特点：

1. 首次采用了黑底单枪三束彩色显象管，这种显象管对照射在屏幕上的光线有吸收作用，所以反射光少，因此在明亮的环境条件下图象也十分清晰，亮、暗部分的对比度高，使观众眼睛不易疲劳。

2. 可利用遥控器上的五个按键完成以下动作。

(a) 显示时间：可在画面的右下角显示月、日、时、分、星期；

(b) 显示电子年历：可显示由

公元 0000 年到 9999 年中任意一年、一月的月历卡，可根据需要显示过去发生某件事情的时间，自己的生日或来年某个节气的日期等；

(c) 一次可预选三个节目，不仅可预选星期几的某个时间的某个节目，而且还可预约每天某个时刻的固定节目，到时自动开机；

(d) 可以在指定的时间内使电源开关闭锁，在这段时间内电视机无法开机，使学生在每天必须完成作业的时间内无法收看电视。

此外，还具有电视节目终止之后 10 秒钟自动关断声音、10 分钟之后自动切断电源的功能。

(以上由张晋纯 摘译)

35克重的调频 立体声收音机

东芝公司生产一种只有 35 克重的调频立体声收音机，大小只有 59.5×32×13.5 (毫米)。这种收音机由于使用 4 块低电压集成电路，使部件的数量削减了 40%，功耗减小。用一个 UM-4 电池就可工作。节约电源意味着可节省大约 1/20 的更换电池费用。(吴畏 蒋泽仁译)

含有 8 位微处理器 的声音合成 LSI

日本德克萨斯仪器公司研制成 TMS50C40 型单片声音合成大规模集成电路 (LSI) 和单片具有声音合成与声音识别功能的 TMS55C40 型 LSI。两种组件都含有 8 位微处理器，能采用程序控制的声音合成法，因此能控制声音的强弱、高低、速度等，还能改变回路控制的参量，制作成声音合成装置。

据报道 TMS50C40 型的微处理器部分内有 8 位 CPU、8K 字节 ROM (程序、声音数据存储)、32 字节 RAM、具有 54 条指令和三级子程序。在声音合成部分采用 LPC-10 (线性预测编码制) 和 CPU 控制法，能进行男声、女声等各种模拟声的合成。(吴茂林 译)



林萌森

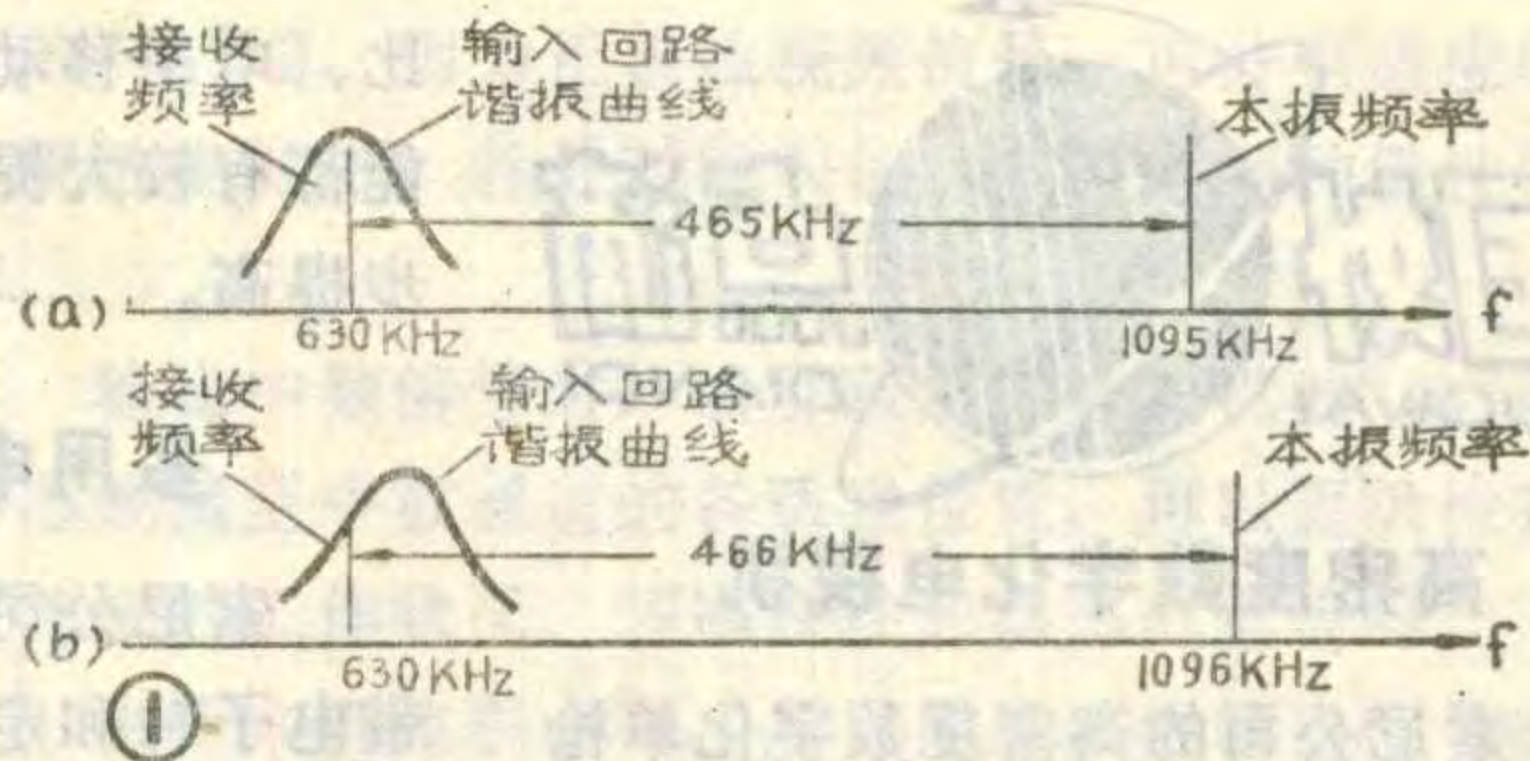
有的收音机存在着这样的故障：调准电台后可以正常收听，若将调谐旋钮稍微向高端或低端调偏时，则发生刺耳的尖叫声，这就是发生于电台两侧的差拍啸叫声。有修理经验的人都知道，这种现象是中放级自激造成的。可是，中放级的自激振荡只能产生等幅中频信号，经过检波器检出的是直流，何以能听到啸声？又为何发生在电台两侧呢？下面就作一简要分析，并指出克服这种啸叫声的方法。

啸叫声的由来

为了叙述方便，首先考虑没收到电台信号的情况。此时若收音机存在自激，则共有两种情况：一种是高频自激，其频率在1000KHz以上（就中波段而言，最低本振荡频率为 $535\text{KHz} + 465\text{KHz} = 1000\text{KHz}$ ），它通不过中频变压器，故不会传到后面去；另一种是中频自激，其频率由回路参数决定，约等于465KHz（若中频调准，则很接近这个值）。不论这个信号产生于第一中放级还是第二中放级，都可以通过中频变压器，到达检波器的输入端。但因它是未经调制的等幅波，检波器的输出只能是直流，故喇叭里不会发出啸叫声。

当转动调谐旋钮，仔细调准电台时，例如恰好收到630KHz的外来信号，此时本机振荡频率为 $f_b = 1095\text{KHz}$ ，它们在频率轴上的位置如图1a所示。变频器输出的频率为 $f_z = 1095\text{KHz} - 630\text{KHz} = 465\text{KHz}$ ，恰为中频，可以通过中频变压器加到检波器的输入端。因为中放级尚存在自激振荡，由此产生的465KHz自激振荡信号也加到检波器的输入端。由于检波器输入的两个信号频率相等，故输出的差拍频率为零，不会产生啸声；即使其差频不为零，但小于20Hz，人耳仍觉察不出啸叫声。尽管如此，但因经过变频之后的中频 f_z 仍是已调波，其中包含着被传送的音频信号，经过检波器检波，仍可把音频信号还原出来。因此当调准了电台之后可以正常收听。

在调准电台的基础上再微微向高端转动一下调谐旋钮，则本振频率变高，例如变为1096KHz，输入回路谐振曲线也向频率轴高端移动了一些位置，如图1b

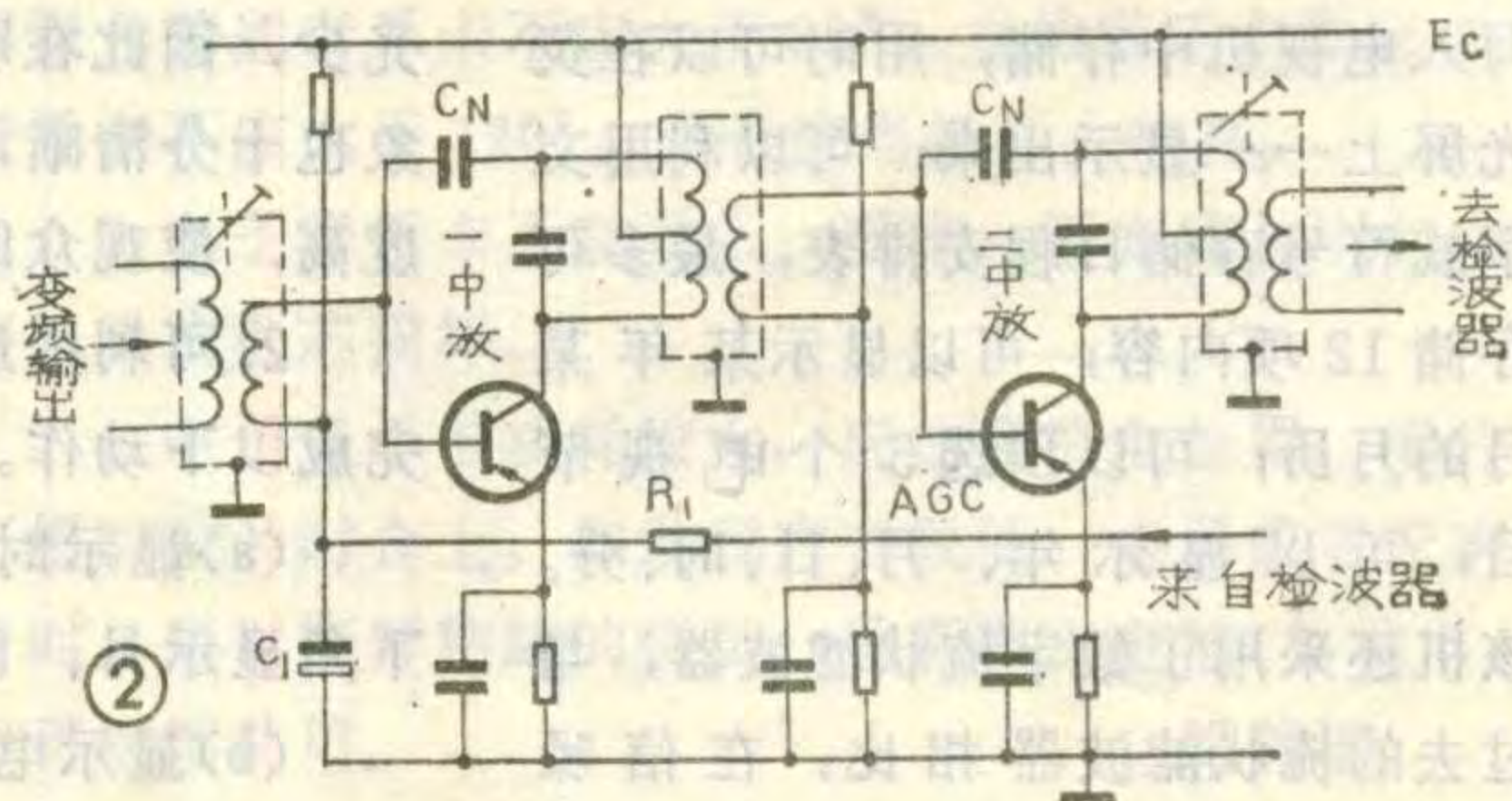


所示。因为只是微微调整一下，尽管谐振曲线有所移动，但还不致于收到邻近的电台信号，而原来收到的630KHz信号仍在谐振曲线的范围内，仍有一定的幅度，它加到变频器的输入端。因此变频器输出的差频为 $1096\text{KHz} - 630\text{KHz} = 466\text{KHz}$ ，这个信号可以通过有一定宽度的中频放大器，它与中放级的自激振荡信号（465KHz）一并加到检波器的输入端。经过检波器的作用，产生1KHz（ $466\text{KHz} - 465\text{KHz}$ ）的差拍频率，恰好是可闻音频，所以在电台一侧会出现啸叫声。可以看出，随着调谐旋钮的微微转动，本振频率逐渐提高，它与630KHz信号的差频逐渐增大，啸叫声的音调也随着变化。当旋钮偏调到相当程度后，本振频率与630KHz的差频增大，已通不过中频变压器，或者因输入回路的选择性较好，630KHz的电台信号已处于谐振曲线之外，形不成差拍，故啸叫声消失。同样，若把旋钮从已调准的电台位置上微微向低端转动时，也会出现差拍啸声，其原理和向高端转动时的情况相仿，不再重述。

应该指出，上面是以收到630KHz的信号为例进行分析的，当接收其他电台信号时也会出现同样的情况，这是不难理解的。

故障推断与对策

从上面的分析可以看出，只有当中放级存在自激时，才可能有两个接近的中频信号进入检波器，并且通过它的非线性作用产生可闻的差拍叫声。如果设法克服了中放级的自激振荡，上述故障也就消除了。那么，中放级的自激是怎样形成的呢？这要考虑晶体管内部存在的极间电容，当管子处于高频运用时，集电极上输出的信号会通过极间电容反馈到基极，形成正反馈，引起自激振荡。一般的解决办法是在中放级加入适当容量的中和电容 C_N （图2），来抵消极间电容





想想看

1. 用硅三极管组成的放大电路如图1、图2所示。两只管子都工作在放大区，你能说明当电源电压变化时，哪个电路稳定些？当环境温度变化时，又是哪个电路稳定些？

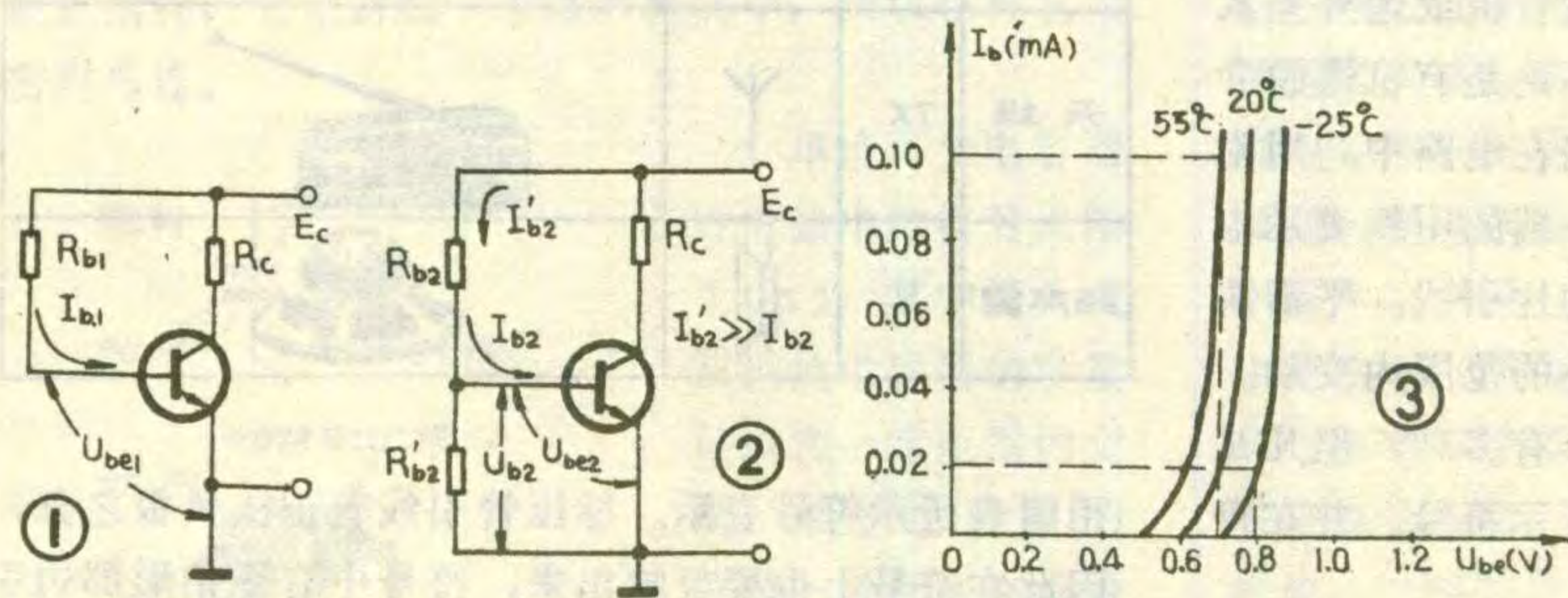
2. 由三端集成稳压器W7824组成的稳压电路如图4(a)所示。其输出端接有容量为 $100\mu\text{F}$ 的电容，想想看该电路的工作可靠吗？

想想看答案

1. 不管是电源电压变化还是温度变化，都是图1所示电路稳定些。

当环境温度不变电源电压变化时，在图1所示电路中， $I_{b1} = (E_c - U_{be}) / R_{b1} \approx E_c / R_{b1}$ 。即 I_{b1} 随 E_c 呈线性变化，基本上稳定。在图2所示电路中 $U_{b2} = R'_{b2} \cdot E_c / (R_{b2} + R'_{b2})$ ，而是 U_{b2} 基本上随 E_c 呈线性变化。由图3可见NPN硅三极管的输入特性曲线很陡，即 U_{be} 较小的变化都会引起 I_b 较大的变化。又因在图2电路中只要三极管不是处在截止状态，就有 $U_{be2} = U_{b2}$ ，故当 U_{b2} 随 E_c 变化有较小的变化时，就会引起 I_{b2} 较大的变化。故电源电压变化时，图2电路不如图1电路稳定。

当电源电压不变环境温度变化时，如果保持 I_b 不

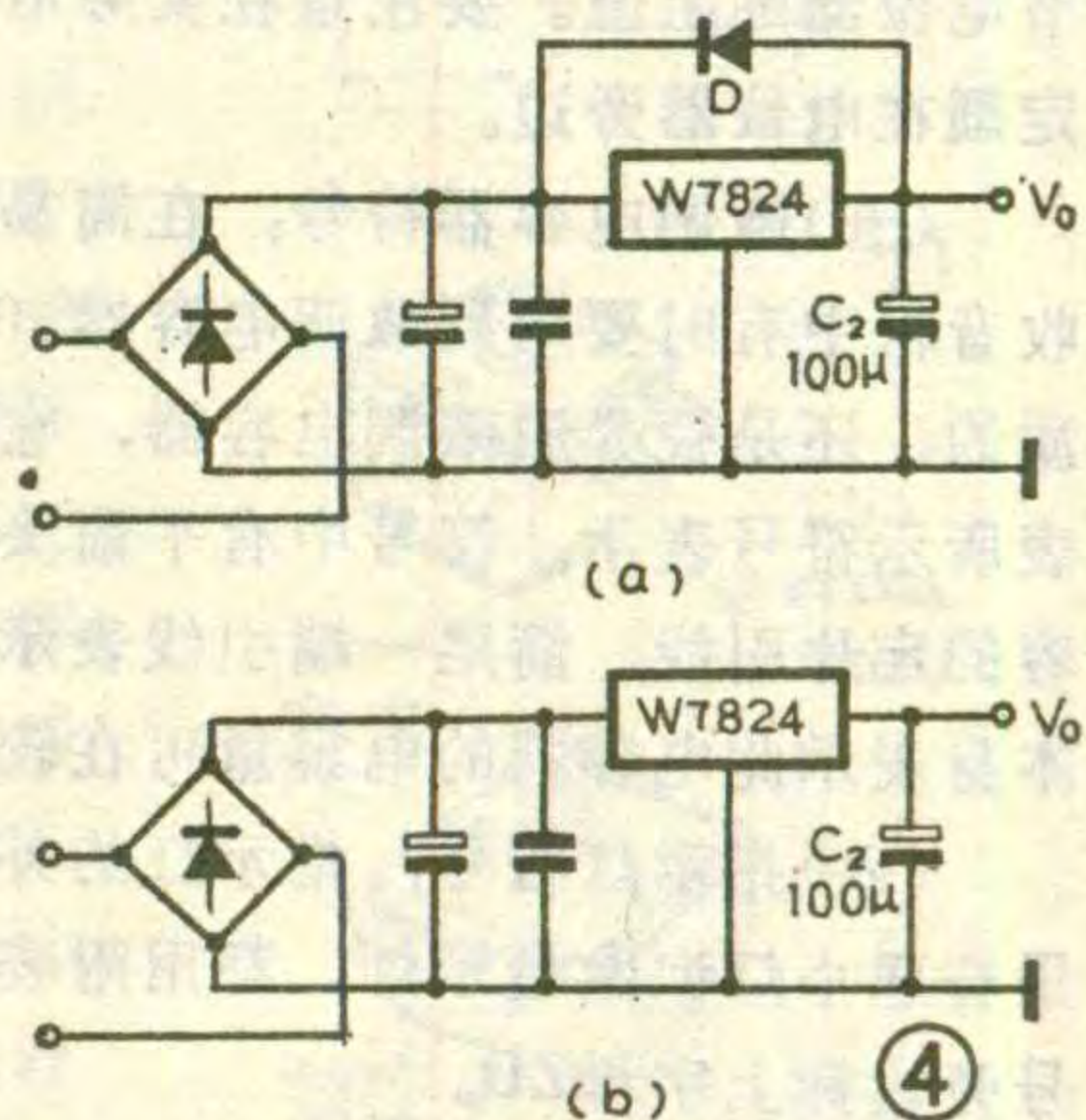


变，三极管的 U_{be} 也会变化， U_{be} 的温度系数一般约为 $-2.2\text{mV}/^\circ\text{C}$ 。在图1所示电路中，由于 $E_c \gg \Delta U_{be1}$ (ΔU_{be1} 是因温度变化而引起的 U_{be} 的变化量)，由 $I_{b1} = (E_c - U_{be1}) / R_{b1}$ 可见 I_{b1} 基本不受 U_{be1} 变化的影响，也就是说 I_{b1} 基本不受温度变化的影响，电路比较稳定。在图2所示电路中，当电源电压不变时， U_{b2} 就基本恒定。由图3可见，如果保持 U_{be} 不变，则 I_b 将随温度而变化。例如，当环境温度为 20°C 时，调节偏置电阻使 $U_{b2} = 0.7\text{V}$ ，则对应的 $I_{b2} = 0.02\text{mA}$ 。当环境温度下降到 -25°C 时，要保持仍为 0.02mA ，就必须使 $U_{b2} = 0.79\text{V}$ ，但由于电源电压并没有变化， U_{b2} 仍为 0.7V ，这时 -25°C 曲线上 0.7V 所对应的 I_{b2} 几乎为零。同理，当温度升高到 55°C 时， 0.7V 的 U_{b2} 所对应的 $I_{b2} = 0.1\text{mA}$ ，这已是 0.02mA 的5倍了。由此可见图2所示电路中，温度变化对 I_{b2} 的影响也是较大的，说明此电路在温度变化时不如图1电路稳定。

(朱小华)

2. 该电路的工作不太可靠。当稳压电路工作时，容量较大的 C_2 将存贮较多的电荷，若输入端由于某种原因突然对地短路，则在集成稳压器的输出——输入端之间会因 $V_o = U_{c2}$ 不能突变而出现较大的反向电压，这个电压以及 C_2 的放电电流有可能导致电路内部器件的损坏。为防止出现这种情况，可在稳压器上并接一个二极管D见图4(b)，即可在输入端短路时为 C_2 提供一条低阻的放电回路，使存贮在 C_2 上的电荷通过二极管D迅速泄放，从而保护稳压器。保护二极管一般选用小功率硅整流管。

(张国华)



的反馈作用。有些自装的收音机，开始就未装中和电容，或原机中虽有中和电容但已经脱焊或断开，这都会造成自激。重新接入中和电容，或使原中和电容复原，故障便可消除。有时因中频变压器的外壳接地不良，引起级间交连，也能形成正反馈，可把中频变压器外壳接地点用烙铁烫一下，看是不是此类故障。如果在维修中换上了 β 值较高的中放管，提高了中放级的增益，这样本来不自激的中放电路可能产生自激。

遇此情况，可加大中和电容的容量或在允许的范围将中放管的偏流调低一些。如果AGC电路断开，则控制第一中放级增益的作用消失，使本级增益过高，也能造成自激，细查AGC电路(图2)，看反馈电阻 R_1 是否开路或变值，滤波电容 C_1 是否失效，可把变值或失效的元件换下来。总之，把上述的故障逐个排除了，并且中放管的直流工作状态也正常，则发生于电台两侧的啸声也就消失了。

电路图中的元器件符号(二)

上期向初学者介绍了十几种符号,这次继续介绍表中所画的几种符号。这些符号是电子电路中最常见的,必须牢记,并应会默写。

(一)铁心变压器符号:晶体管收音机中输入、输出变压器大都采用铁心变压器,它用附表中符号表示。符号中间的实心黑线就表示铁心,实线两边的线圈分别表示变压器的初级线圈和次级线圈。

(二)中频变压器符号:超外差收音机中的中频变压器和振荡线圈是带铁氧体磁心的变压器,它们用附表所示的符号表示。其中虚线长方框表示变压器外边的小铁壳,叫屏蔽罩。虚线框上边的几段虚线与箭头表示变压器线圈内的可调磁心。

(三)开关符号:此符号表示单刀单掷开关。(a)图表示此开关断开;(b)图表示开关闭合。

(四)电位器的符号:电位器的种类较多,常见的有旋转式和直滑式等多种。尽管这些电位器外形不一样,体积有大有小,但都用附表中符号表示,并在符号旁边标上字母W。符号中长方块表示电阻体,两边的短线表示电阻体的引出焊片,符号中的箭头代表电阻体上的滑动接点。箭头并表示阻值可以变动。

如果电位器带有开关,它的符号中就要加上开关的符号,如附表所示。符号图中的虚线表示开关与电位器是由同一个轴控制,只有当开关接通后,才能调节电位器的阻值。要注意在实际电路图中,开关不一定画在电位器旁边。

(五)微调电容器符号:在简易收音机或超外差式收音机中有时要用到微调电容器。不论是有机薄膜介质的,还是瓷介质微调电容器,它们在电路中均用附表所示符号表示。符号中有平箭头一端的引线表示电容的定片引线,箭尾一端引线表示动片引线。平箭头本身表示此电容器的电容量可在较小的范围内变动。

(六)指示灯符号:指示灯的外形有多种,但凡是普通小灯泡做指示灯,都用附表所示符号,并在符号旁边标上字母ZD。

(七)发光二极管符号:常用小电流发光二极管外形有多种,发光颜色不一样,但在电路中均用附表所示符号表示,并在符号旁边写上字母LED。此符号中两个箭头朝外指,表示发光。

(八)稳压二极管符号:只要是稳压管,不管功率大小、体积大小,均

名称	代表字母	电路符号	外形图
铁心变压器	B		
中频变压器	B		
开关	K	(a) (b)	
电位器	W		
带开关的电位器	W		
微调电容	C		
指示灯	ZD		
发光二极管	LED		
稳压二极管	DW		
天线	TX		
扬声器	Y		

用附表所示符号表示。稳压管引线有正、负极之分,因此在符号上也要反映出来,符号中有三角形那边引线为正极引线;有折线那端引线为负极引线。

(九)天线符号:带短波的收音机需用拉杆天线,有些简单收音机需用室外天线,不论什么样的天线,均用附表所示符号表示。并在旁边标上TX。

(十)扬声器符号:扬声器简称喇叭,它的基本符号如附图所示。在符号旁边标上字母Y。扬声器功率大小和规格品种等在符号上反映不出来,要看文字说明才能知道。

(贺雪)





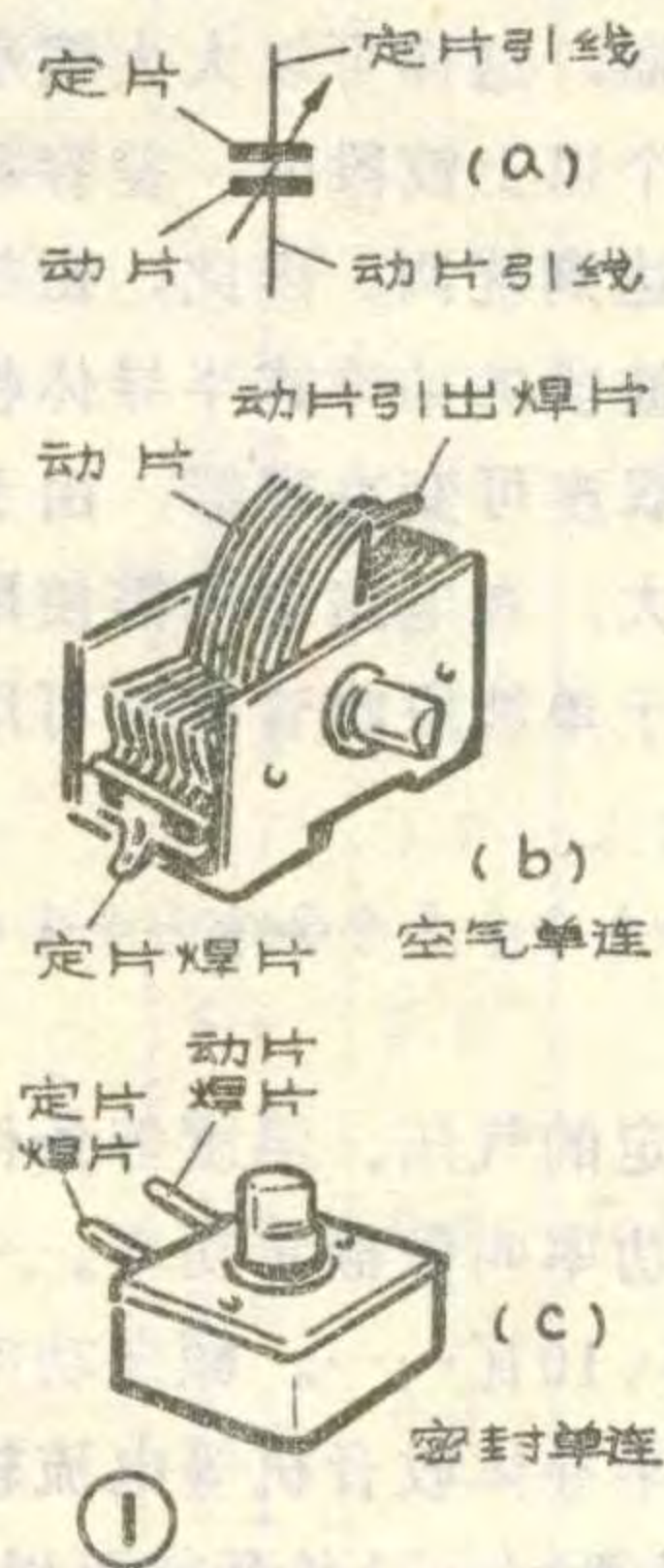
吴志功

初学者在装置简单收音机时，就要用到一只可变电容器。此类电容器的种类很多，按结构来分可分为单连、双连和多连几种。按介质来分，又有空气介质的和薄膜介质的两种。下面我们介绍常见的单连和双连可变电容器。

单连可变电容器

单连可变电容器按介质的不同可分为空气介质单连电容器和有机薄膜介质单连可变电容器。它们的外形分别见图1(b)和图1(c)。从图1(b)中可见，空气单连电容器的构造是平行板式的，这些平行的金属片中有一半是固定在身架上，称它为定片组；另一半金属片固定在转轴上称动片组，每片动片与定片之间留有间隙，空隙内的空气就作为介

质。当转动转轴时，动片组可旋转 $0\sim 180^\circ$ ，改变了定片与动片重叠面积的大小，从而改变了电容器的容量。当动片组全部旋入时，容量最大；当动片组全部旋出时，容量最小。有机薄膜介质可变电容器也是平板式结构，它密封在一个塑料外壳中，所以也称它为密封单连。



单连可变电容器在电路中的符号见图1(a)，其中箭头表示这类电容器的容量可以在一定范围内变动。单连电容器的容量一般标注在符号的旁边，如 $7/270p$ ，这表示当转动转轴时，单连的容量可以在7到270微微法之间变化此电容最小容量是7微微法，最大容量是270微微法。但有的电路图上只标最大容量，如 $270pF$

或 $360pF$ 等。

单连可变电容器一般用于简单收音机（直接放大式）中作选择电台用。空气介质单连可变电容器的体积较大，用它装置收音机会使整机体积增大，但此电容不易损坏，使用寿命长；密封单连体积虽小，但使用寿命短。

在安装单连电容时，要将动片接地。常见的单连可变电容器顺时针旋转转轴时，其容量变小；逆时针旋转时，其容量变大。

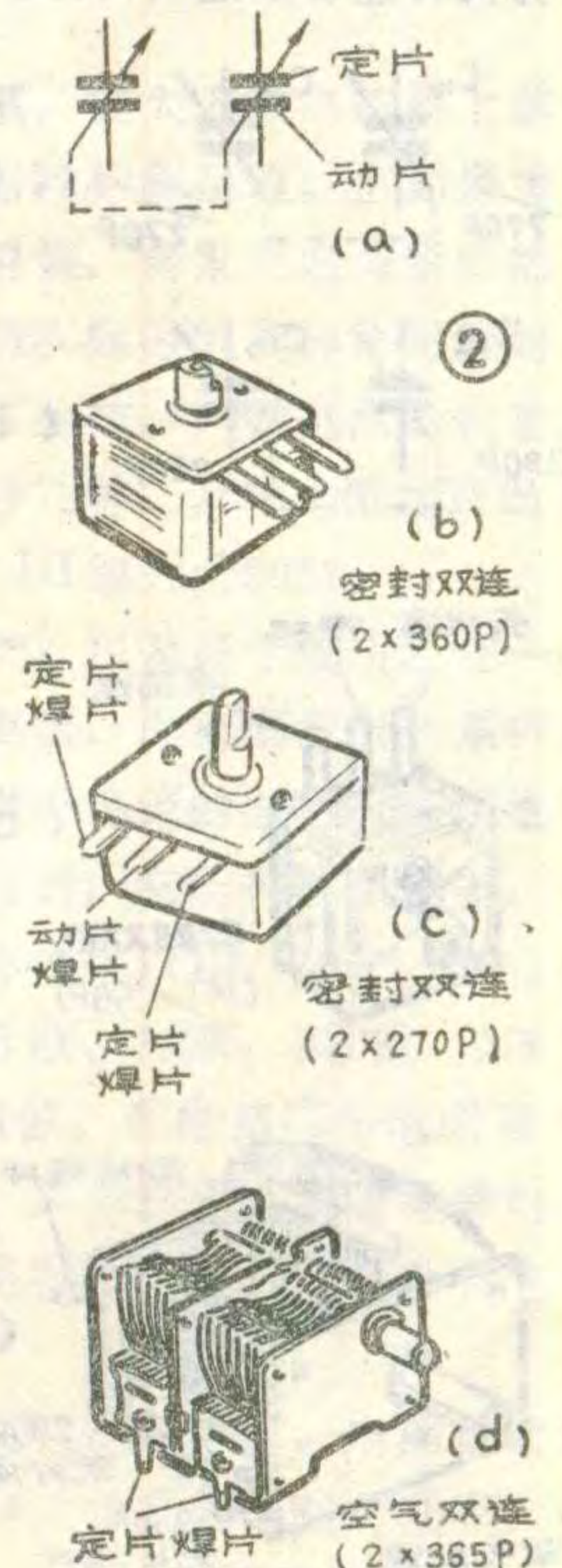
双连可变电容器

在装置超外差式收音机时，要用到一只双连可变电容器。此种电容种类也较多，按介质不同来分，可分空气双连和有机薄膜介质双连（密封双连）两大类。它们的外形见图2(b)(c)。双连可变电容器在电路中的符号见图2(a)，符号中的虚线表示这两连的动片是装在同一个轴上同步旋转的。

双连电容器适用于超外差式收音机，作选电台用。空气双连体积大，使用寿命长，电子管收音机和台式半导体收音机多使用这种双连。空气双连的两组定片引出焊片装在定片组的一侧（如图2d所示），很容易辨认。空气双连的金属外壳是与动片相连的，大多数空气双连还有一个与动片轴相连的动片引出焊片。

密封双连体积小，但使用寿命短。便携式及袖珍式半导体收音机常使用这种双连。密封双连有三个焊片，中间一个焊片是动片，两边的焊片分别是两组定片。在安装双连时，动片接地，一组定片接收音机的输入回路，另一组定片接振荡回路。一般双连电容器顺时针旋转转轴时，容量变小；逆时针旋转转轴，容量变大。

双连可变电容器按各连最大容量是否相等来分还有等容和



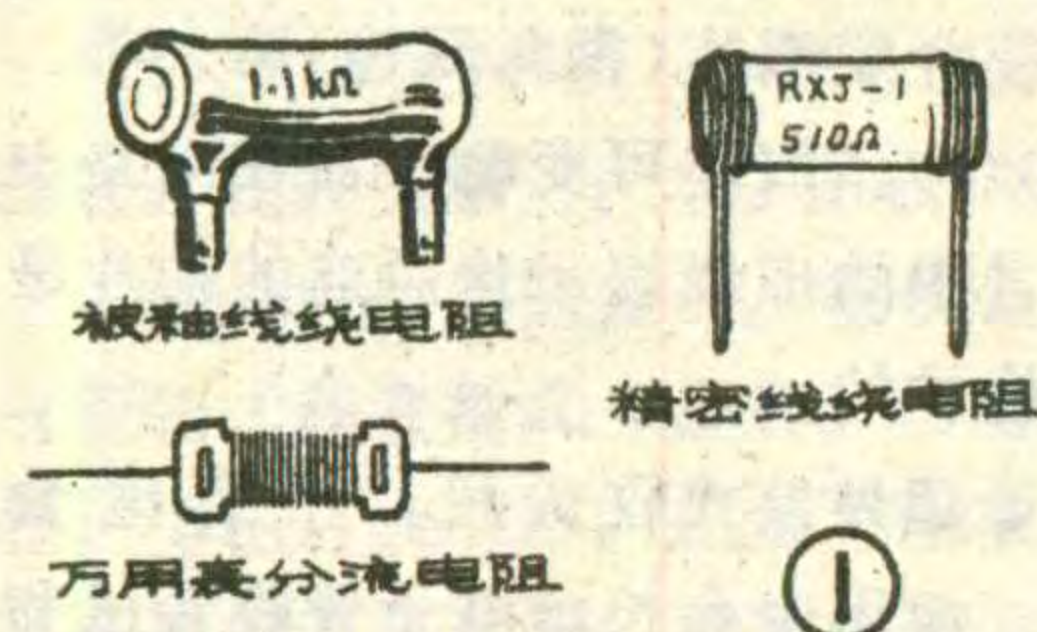
固定电阻器的种类与参数

傅吉康

电阻器（简称电阻）是电子设备中常用的元件之一。电阻器的种类很多，常见的有线绕电阻器、实芯电阻器和薄膜电阻器几种。

电阻器的种类

线绕电阻器是用镍铬合金、锰铜等合金导线在陶瓷骨架上缠绕而成的，其外面通常涂有耐热的绝缘层。图1是几种线绕电阻器的外形。此种电阻器能在 300°C 的高温下工作，热稳定性好；噪音小；阻值精度高。线绕电阻器可以制成大功率型的电阻器，用于



电源电路中作限流电阻、泄放电阻等。也可制成精密型电阻器，例如在万用表中作分流器用。

实芯电阻器的外

形见图2，它是由石墨、碳黑等导电材料和非导电的填充料以及粘合剂压制而成的。这种电阻器由于电阻体截面积大，能承受较大的功率。它可靠性高、制作成本低，但它阻值精度低、噪声大、稳定性差。因此目前在收音机、电视机中不再使用。

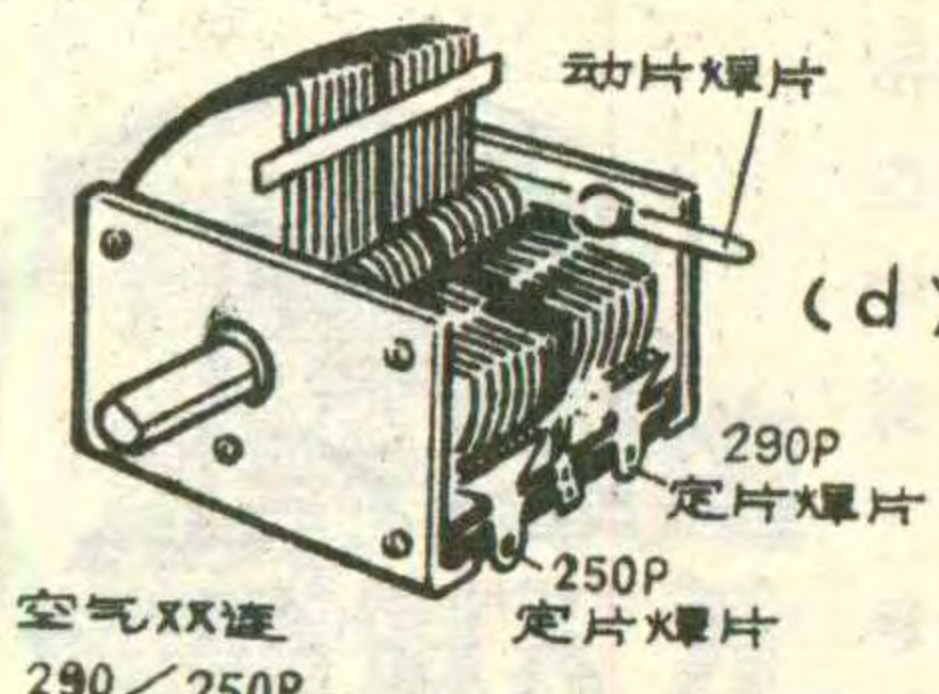
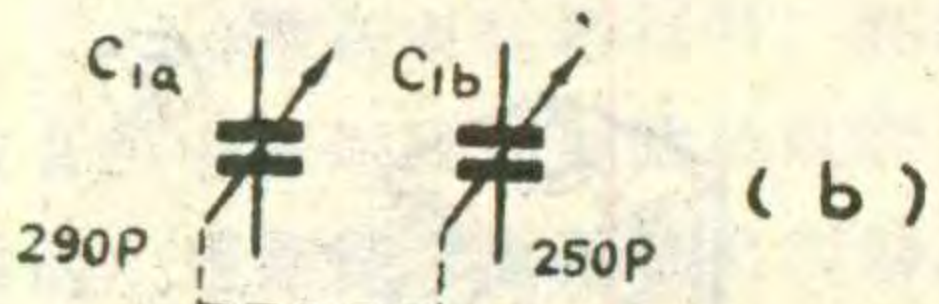
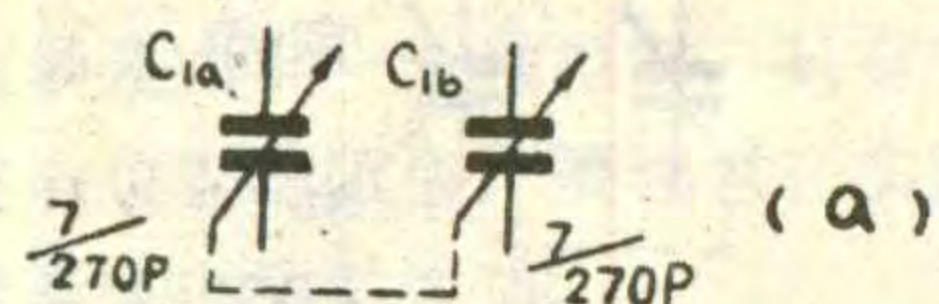


薄膜电阻器的种类较多，但主要的有碳膜电阻器和金属膜电阻器。

碳膜电阻器的外形见图3所示，这种电阻器是结晶碳沉积在陶瓷骨架上制成的，它的外层通常涂上绿漆。碳膜电阻器电压稳定性好；价格低廉；可在 70°C 的温度下长期工作。此电阻在收音机，电视机以及



差容两种。等容双连中每连的最大容量是相等的；而差容双连每连最大容量不相等。图3(c)(d)所示为两种差容双连的外形。在电路图中差容双连与



等容双连的符号是相同的，但从符号旁边标注的容量，可以分辨出是等容双连还是差容双连。如在符号旁标上 $2 \times 270\text{p}$ 或在每连旁标上 $7/270\text{p}$ ，见图3(a)，这说明此两连中每连最大容量都是 270pF ，它是等容的。如在符号中一连旁标 290pF ，另一连旁标 250pF ，见图3(b)，这就说明其中一连的最大容量是 290pF ，而另一连的最大容量是 250pF ，因此它是差容的。在收音机电路中，差容双连容量大的一连接输入电路，称为天线

连；而容量小的一连接振荡回路，称为振荡连。密封差容双连各连引出焊片的位置见图3(c)。如果密封双连外壳是透明的，可以看到定片少的一连是振荡连。空气差容双连中，定片片数少，但定片之间距离小的那一连是天线连；定片片数多，但定片之间距离远的那一连是振荡连。安装时，两连不能接反。

等容双连适用于多波段或单波段超外差式收音机。 $2 \times 270\text{pF}$ 的双连是使用最广泛的一种等容双连。

密封差容双连电容器的振荡连的容量比较小，在电路中可不必串接垫整电容器，这样可以大大缩小收音机的体积。但如要接收两个以上波段时，差容双连很难在两个波段上使收音机达到统调。因此，密封差容单连只适用于接收单一中波段的袖珍式半导体收音机。 $290/250\text{pF}$ 的空气差容双连可变电容器，由于振荡连与天线连的容量相差不大，在电路中仍需使用垫整电容器，所以，它既可用于单波段收音机又可用于多波段收音机。

(上接第45页)

电阻器就会烧坏。电阻器在规定的气压、温度等条件下长期工作时允许消耗的最大功率叫做额定功率。一般可分为： $1/8$ 、 $1/4$ 、 $1/2$ 、 1 、 2 、 5 、 10 瓦……。额定功率大的电阻器体积也大，在一般半导体收音机等电流较小的电路中，电阻的额定功率只须 $1/4$ 或 $1/8$ 瓦就可以了。

电烙铁的种类与选用

武 官

电烙铁是做电子技术实验必备的工具。现向初学者介绍有关知识。

电烙铁的种类

常用电烙铁有外热式、内热式、速热式三种，它们的外形分别见图1(a)(b)(c)。

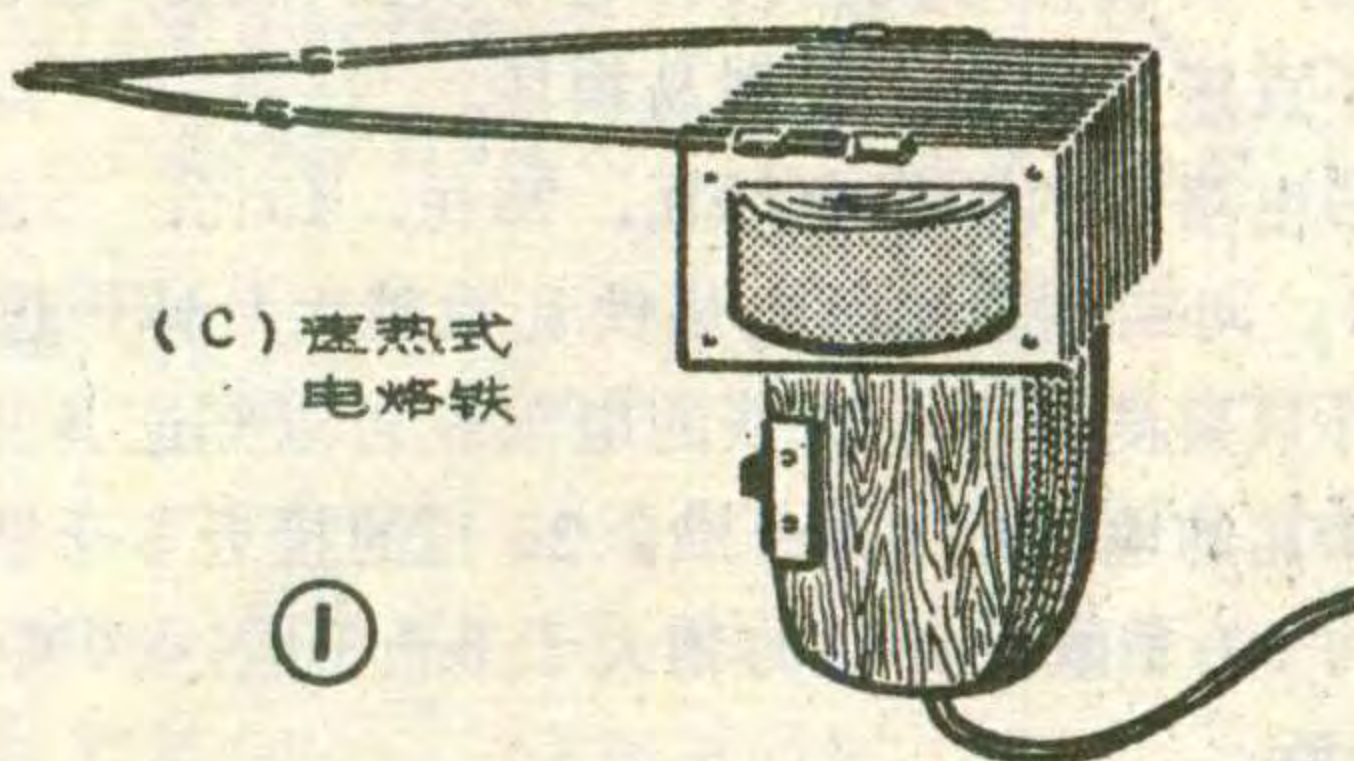
外热式电烙铁所用的电阻丝一般都比较粗，而且每圈之间留有较宽的间隙，层间用云母片隔开，最外层也有云母片裹紧并用铁丝缠牢，因此这种烙铁芯较牢固。另外，这种烙铁的烙铁头是插在电阻丝里边的，所以烙铁头加热较缓和，烙铁头不会因长期过热而被“烧死”（“烧死”是指烙铁头氧化变黑），这样烙铁头使用时间较长。但这种烙铁的缺点是烙铁芯外层的电阻丝发出的热量大部分散发到空间，因此，这种烙



(a) 外热式电烙铁



(b) 内热式电烙铁



(c) 速热式电烙铁

①

表 1

标称值系列	E24	E12	E6
误差	±5%	±10%	±20%
电 阻 器 标 称 值	1.0	1.0	1.0
	1.1		
	1.2	1.2	
	1.3		
	1.5	1.5	1.5
	1.6		
	1.8	1.8	
	2.0		
	2.2	2.2	2.2
	2.4		
	2.7	2.7	
	3.0		
	3.3	3.3	3.3
	3.6		
	3.9	3.9	
	4.3		
4.7	4.7	4.7	
5.1			
5.6	5.6		
6.2			
6.8	6.8	6.8	
7.5			
8.2	8.2		
9.1			

其它电子设备中应用很广泛。

金属膜电阻器的外形见图4，此种电阻器的电阻膜是通过真空蒸发等方法制成的。由于电阻膜采用的是金属材料，因而耐热性能好，能在+125°C的温度下长期工作。它的性能比碳膜电阻器更好；适宜工作的频率范围很宽；体积小；噪声低；阻值精度极高；温度系数很低。因此很适用于性能要求很高的通信设备、电子仪器等的电路中。目前在收音机、电视机等民用产品上，也得到了广泛的应用。

电阻器的电阻值所用基本单位是欧姆（简称欧），用希腊文Ω表示，为了方便通常还用更大一些的单位，如千欧(KΩ)和兆欧(MΩ)等。它们之间的换算关

系如下： $1K\Omega = 1000\Omega$ ， $1M\Omega = 1000K\Omega = 1000,000\Omega$ 。

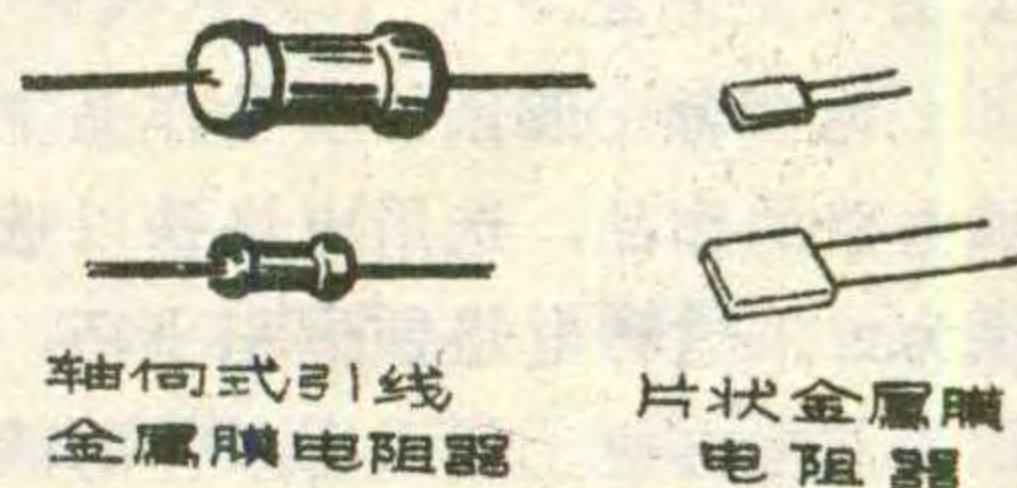
电阻器的主要性能参数有标称阻值、允许偏差、额定功率等。

1. 标称阻值和允许误差：在大多数电阻器上都标有电阻数值，这就是电阻器的标称阻值。但如果用仪表测一下某电阻器的实际阻值，会发现它与所标的标称阻值不完全相符。电阻的实际阻值和标称阻值的偏差，除以标称阻值所得的百分数，叫做电阻的误差。常用电阻允许误差等级有好几种，其中I级允许误差为±5%，II级为±10%，III级为±20%。

为了便于工厂大量生产，以及便于使用者在一定的允许误差范围内选用电阻器，国家规定出一系列的阻值作为产品标准。不同误差等级的电阻有不同数目的标称值。误差越小的电阻器，它的标称值越多，如表一所示。将表一中的标称值乘以10、100、……，例如3.3这个标称值，就有3.3欧、33欧、330欧，3.3千欧、330千欧……等多种阻值。在电路图中电阻器旁边所标的阻值都是标称值。如果读者在设计电路时，计算得出电阻器的阻值不是标称值时，可选择和它相接近的标称电阻值。

2. 额定功率：当电流通过电阻器时，电阻器会发热，如果电阻器所加的功率大于它能承受的功率，电

(下转第44页)



④

铁加热效率低，烙铁头热得慢，一般加热到能熔化焊锡的温度约需六、七分钟。此外，外热式电烙铁体积大，焊接机器内小角落的零件很不方便。

内热式电烙铁的烙铁头在烙铁芯外边，烙铁芯是用电阻丝绕在细瓷管上的。因此这种电烙铁热得快，加热效率高，加热到溶化焊锡的温度只需3分钟左右。这种电烙铁体积小使用灵巧。但它的缺点是烙铁头受热高，容易“烧死”。另外这种烙铁怕摔，烙铁芯易断。

速热式电烙铁最大的特点是热得快，加热到能溶化焊锡的温度只需十几秒钟，另外这种电烙铁不焊接时不通电，所以相对其它两种电烙铁要省电。但它的缺点是不宜连续使用，否则易损坏。

常用电烙铁的功率有20瓦、25瓦、45瓦、75瓦、100瓦等。同一种类型的电烙铁瓦数越大其体积也越大。另外只要测一下电烙铁的电阻就可以知道其瓦数大小。20瓦的电阻约2.4千欧，25瓦的接近2千欧，45瓦的约1.1千欧，75瓦的稍大于0.6千欧，100瓦的约0.5千欧。

初学者如何选用电烙铁

初学者一般做的实验作品主要是采用晶体管或集成电路的作品，选用电烙铁以选用20瓦内热式电烙铁为好，这种电烙铁体积小，热得快，更换烙铁头和芯都很方便。如果有条件的话可再准备一把100瓦的电烙铁，用来焊接大的金属元件。

使用电烙铁一定要注意安全。使用前应该用万用表测一下电烙铁插头两端的电阻，正常值如上边所述各种阻值。另外，还要测一下插销头和电烙铁金属外壳之间的电阻，此值应接近无穷大，最少在几兆欧以上，否则说明电烙铁有故障，应检修后再使用。

一把新烙铁在使用时应先在烙铁头上镀上一层焊锡。方法是用钢锉把烙铁头端部约一厘米宽的地方锉

亮（露出原来铜的光泽），接上电源，在温度渐渐升高时，用烙铁头蘸上一点松香，等烙铁再加热一小段时间，

就用烙铁去蘸焊锡，如果烙铁头已能将焊锡熔化，烙铁头就很容易地镀上了一层焊锡了。如果烙铁头还不能将焊锡熔化可再加热一小段时间。

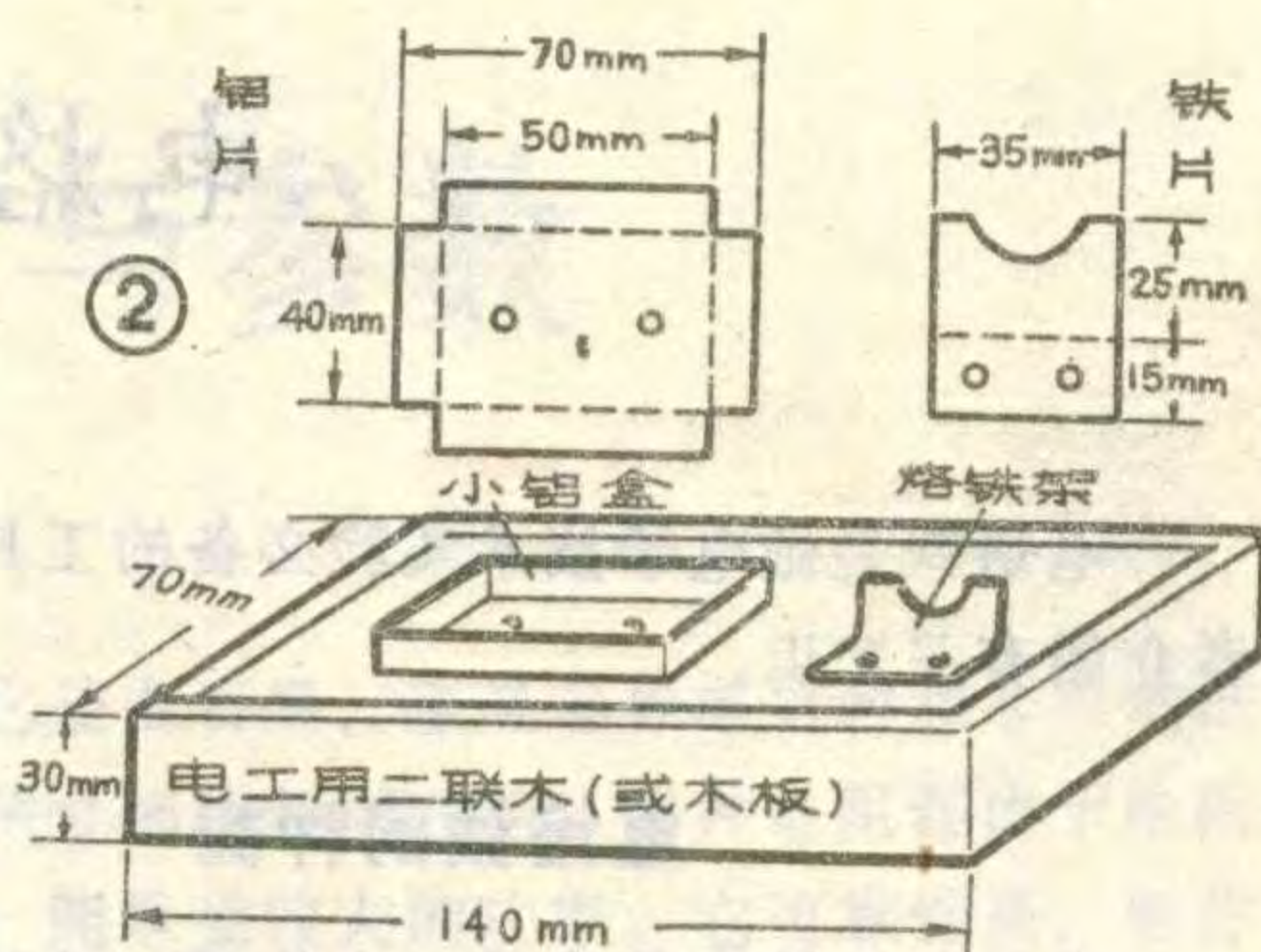
烙铁头镀上焊锡后即可保护烙铁头不被氧化，又可使烙铁头传热快，这样便可焊接。

电烙铁使用日久后，烙铁头就会被“烧死”，而且烙铁头表面也会坑凹不平，这时要用钢锉把烙铁头表面锉平，锉亮，并锉成象新烙铁头那样的斜面，如图1(b)，再按上述方法镀上一层锡。

焊接时使用的焊剂最好用松香水（松香溶在酒精中）或块状松香，因为松香对所焊元器件无腐蚀作用。只有在焊接面较大或不易镀上锡的一些晶体管管脚上才能使用焊油（焊锡膏）而且焊完后要把多余的焊油擦干净。因为焊油腐蚀性强。

使用电烙铁时应配制一个烙铁盘，如图2所示。所用的焊锡和松香可放在一个小铝盒内（其它金属盒也可代用，但最好是不易粘锡的）。

如果电烙铁在使用一段时间后通电不热了，应进行如下的检查：先检查插销头两端看看是否有电阻值，如电阻值无穷大就要拧开电烙铁胶木把，检查电烙铁芯看通不通，如果通（即符合烙铁芯的正常阻值），就说明烙铁芯是好的，问题出在电源线和插销头有忽通忽断的地方。如果烙铁芯不通，则应更换。



率可在50Hz~1KHz范围内选择。通过的电流以不超过1毫安为宜。不能用直流电源作为元件的电源。因为采用直流时会有极化现象。

6. 此湿敏元件应用领域十分广泛。特别适用于空调、贮藏设备中以及在高山、海洋和工业生产（如食品、制烟、纺织）等环境中检测湿度尤为理想。

（王一平供稿）

更正

1985年第一期45页右下栏倒数第5行中“明年下半年将出版的自学读本”应改为今年下半年将出版的自学读本。

（上接第47页）
出磺酸基团(-SO₃-H⁺)中的(H⁺)氢离子，形成磺酸锂感湿层。由于该元件的感湿层与基体是一体化结构，因此感湿层结合非常牢固，不会发生脱落现象。
3. 元件的感湿范围较大。并且，抗水蚀、抗污染能力强，使用时元件表面结露或水浸，能自动恢复其性能；即使受到海洋盐分、城市灰尘、烟雾的污染，也可以用去离子水或蒸馏水进行清洗。
4. 在规定的使用条件下，元件的长期稳定性能较好。一年左右性能基本不变。存放三到四年经校验后仍可使用。元件在不使用时，可放置在盛有硅胶的容器中保存。
5. 此湿敏元件在工作时所需电源为交流电源，频

几种湿敏电阻器主要特性 (六)

MSC1型半导体陶瓷湿敏电阻器

生产厂 南京无线电元件十一厂	特 性 参 数								
	使用温度 (°C)	测湿范围 (%RH)	精度误差 (%RH)	使用电压 (V)	湿度系数 (%RH/°C)	响应时间 (秒)	加 热 器		特性曲线
							加热电压	加热时间	
	0 ~ 150	1 ~ 99	≤ ±3	≤ 3 (交流正弦有效值)	0.2 ~ 0.4	≤ 10	15V	30秒	见下图

外形图

结构图

特性曲线

YSH、YSH-W型聚合物磺酸锂湿敏元件

生产单位 武汉市仪器仪表研究所	型号规格	YSH型	YSH-W型 (SP ₂ 型)
	主要性能		
	测湿范围	30~95%RH	20~98%RH
	工作温度	-30~+80°C	-30~+80°C
	基本误差	< ±3%RH	< ±2.5%RH
	时间常数	上升 < 30秒 下降 < 60秒	< 30秒
	温度系数	-0.5%RH/°C	-0.5%RH/°C
	滞后	< ±2.5%RH	< ±2.5%RH
	寿命	一年	
	外型尺寸	23×40×2(mm)	13×1.6×6.5(mm)

结构示意图:

YSH型

YSH-W型

资料说明

MSC1型湿敏电阻器

MSC1型半导体陶瓷湿敏电阻器采用MgCr₂O₄系半导体陶瓷精制而成。它可在高达150°C的环境中使用时，测湿范围宽，具有再生复活机能和使用寿命长的优点。除此之外还有如下特点：

1. 体积小，灵敏度高：此湿敏电阻器体积为2×2

~6×12(平方毫米)，厚度为0.25~5毫米。相对湿度从1%RH到100%RH变化时，其阻值可在6×10⁸Ω~10⁴Ω范围内变化，灵敏度较高。

2. 响应速度快：相对湿度从1%RH变到50%RH(吸湿)或从85%RH变到30%RH，其响应速度不超过10秒，若相对湿度变化10%RH，在数秒钟内就可以反映出来。

3. 湿敏特性优良：在相对湿度40%RH以上，其湿敏特性曲线具有良好的线性度，适合作数字式湿度测控仪的敏感头。

4. 性能稳定可靠：由于采用加热清洗的再生法，几乎克服了以往难以解决的由时效变化和油蒸气附着而产生的劣化问题。由于采用多孔质结构的RuO₂电极，它既有良好的附着力，又不影响吸湿和脱湿的平衡时间；另外，由于在陶瓷基座上采用带绝缘子的保护环，可防止漏电。这些措施都使可靠性得以提高。

MSC1型半导体陶瓷湿敏电阻广泛应用于轻纺、食品、制药、造纸等工业系统，以及在农业、气象、仓库保管等部门中作湿度测量和湿度控制用。

(朱赤红供稿)

YSH、YSH-W型湿敏元件

1. 聚合物磺酸锂湿敏元件属于离子交换型电阻式湿敏元件。

2. 该元件的基体进行磺化处理，引入磺酸基团(-SO₃-H⁺)形成具有共价键结合的磺化聚苯乙烯亲水层。为了提高湿敏元件的感湿特性，通过离子交换使(Li⁺)锂离子置换

(下转第46页)

资料栏





1. 辽宁省朝阳市站前大街三联纺织电子设备研究所研制成功了空气负离子发生器, 经中国医学科学院卫生研究所鉴定, 其负离子浓度为每立方厘米 200 万个, 臭氧

7.5PPb, 功率仅为 1.5~1.8W。已安装调试好并经运行实验的成品机芯每台 25.40 元, 全套散件 23.30 元, 包装和邮费 2 元。并附《使人健康长寿的空气负离子发生器》说明书一份。为了保证邮购业务质量, 请先来函索邮购订单, 汇款后一个月内发货。

2. 河南省郑州音响器材公司 (郑州市棉纺东路 20 号) 邮售: ①二十多个品种喇叭布, 幅宽 90cm, 色彩鲜艳, 备有样品册, 工本费 1.00 元, 函索即寄。喇叭布每米 4.90 元, 购 10 米以内另加邮费 0.50 元, 批量购买每米 4.50 元, 购千米以上每米 4.00 元, 可签订合同办理; ②WH15—4.7K Ω 小型带开关电位器, 每只 0.45 元, 每购 50 只以内另加邮费 0.60 元; ③TAK 空白录音带, 每盒单价 1.90 元, 每购 10 盒以内另加邮费 1.00 元。

3. 国营郑州无线电元器件营业部 (二马路 50 号) 供应: 1.5V—12V 输出 250mA 可调稳压电源成品和全套散件 (包括机壳) 成品 9.60 元/只, 套件 7.60 元/套, 每件邮费 0.40 元。收款后 30 天内发货。

4. 北京电子显示仪器厂青年技术加工部 (朝外东中街 58 号) 邮售: ①配合本刊 1982 年第 2、3、4 期《业余自制电子琴》一文, 新加工生产的高档电子琴键盘。键首采用木质结构塑面, 外观漂亮、手感好, 并采用皮青铜银触点做触片开关。键盘套件包括有锰钢弹簧片、定位片和银触点开关片。27 键加 37 键每套 49 元, 61 键每套 46 元, 49 键每套 40 元。每套邮费 5 元, 附装配图 1 份; ②继续供应本刊 1982 年第 2、3、4 刊登的《业余自制电子琴》套件, 具体办法详见本刊 1984 年第 9 期邮购消息 (邮资费改为 3 元)。

5. 河南省安阳县白壁飞乐无线电厂邮售: ①各式收录机电源线 (与收录机相插的一头分“8”字型和长方形两种, 任选), 每条 1.10 元, 每购 5 条 (或以下) 另收邮费 0.60 元; ②电子表、电子笔电池: AG3 ($\phi 7.9 \times 3.6\text{mm}$), 电压 1.5V, 每粒 0.50 元。计算机电池: AG10 ($\phi 11.6 \times 3\text{mm}$), AG12 ($\phi 11.6 \times 5\text{mm}$), 电压 1.5V, 每粒 1.20 元。不论邮购多少, 邮费均为 0.30 元。

6. 浙江省绍兴市电讯厂 (绍兴市人民路 256 号) 邮售: XT—1 型电视方格信号发生器, 该发生器采用了三块进口数字集成电路和一块国产集成电路。视频信号成分齐全、性能稳定、图象清晰、线性好、耗电省, 是检修和调试黑白电视机的理想工具。外形尺寸 110 \times 80 \times 34mm。成品每只 29.8 元 (包括邮费、包装费), 款到一个月内发货。

7. 上海群联电声厂 (上海武夷路 508 弄 193 号) 邮售: ①YZ6—2D 型组合音箱套件, 每套包括两只音箱的配件其中有: 音箱塑料喷镀工艺面板上、下各二块, 装饰圈二只, 金属网罩二块, 6.5 英寸橡皮边扬声器二只 (功率 5VA, 阻抗有 8 Ω 、4 Ω 两种), 2 英寸高音扬声器二只 (3VA, 阻抗有 4 Ω 、8 Ω 两种)。面板尺寸为 185 \times 320mm。套件中不含木箱壳, 但附有图纸。②YZ5—2B 型组合音箱成品 (塑料喷镀面板、金属网罩式), 内装 5 英寸布边扬声器和压电式高音扬声器各一只, 额定功率 3VA, 最大功率 6

VA, 频响 90~1600Hz, 阻抗有 8 Ω 、4 Ω 两种, 体积 155 \times 160 \times 260mm, 每两只售价 52 元。以上均含邮费。购买时请注明喇叭及音箱阻抗值。

8. 为满足读者维修和自制音响设备的需要, 江苏省江阴广播器材厂供应以下电感类元件:

①10B 型 (TTF、TF、MTF、LF、LTF、SZP、SZZ、BZX、BGX、AT、AM) 各种中周每只 0.18 元, 内附电容的每只 0.25 元; 各种中波振荡线圈每只 0.20 元。

②10A 型、10K 型 (LS、SDZ、SLTF、BGX、TP、TPJ、TS、TV、LV、FT、FM、SZH) 各种调频中周、短波振荡线圈及电视中周, 每只 0.30 元, 内附电容的每只 0.40 元。

③10 TR175、10LR165、LT101、10KF360、10KF361、362……, 各种录音机偏磁振荡线圈、阻波线圈每只 0.50 元, BPF88—108MHz 带通滤波器每只 0.80 元。以上每 50 只 (或以下) 加邮费 0.80 元。

9. 北京 2448 邮政信箱供应: ①8FC2 (付品、镀金) 每只 0.32 元; ②超高频低噪声三极管 $f_T \geq 800\text{MHz}$ 每只 0.35 元; ③正品单结晶体管 BT31E 每只 0.60 元; ④1N4002 每只 0.25 元; ⑤进口正品五端可调集成稳压器 L200C (2.5V~35V, 1.5A) 每只 21.00 元; ⑥进口正品三端可调集成稳压器 LM317 (1.25V~35V, 0.5A) 每只 14.00 元; ⑦ $\phi 2.5\text{mm}$ 单芯插头每只 0.18 元。以上每 10 只加邮费 0.60 元。

10. 河北省邯郸市市长城邮购服务中心 (邯郸市中华大街 39 号) 邮售: ①20W/220V 内热烙铁芯, 0.65 元/只, 不论购多少, 邮费均为 0.80 元; ②CBM—202 型 2 \times 270P 密封双联, 0.50 元/只。20W/220V 内热电烙铁, 2.80 元/把。不论购多少均收邮费 1 元; ③WH15—4.7K Ω 小型带开关电位器, 0.45 元/只, 每购 3 只或以下另收邮费 0.20 元。

11. 河北省成安县东关北建中商店邮购部供应: 低频低噪声高增益晶体管 3DM3B, $\beta = 200 \sim 400$, 每只 1.95 元; 3CM3C, $\beta = 400 \sim 800$, 每只 2.4 元; 3DM3A, $\beta = 200 \sim 400$, 每只 0.96 元; 3DM3B, $\beta = 400 \sim 800$, 每只 1.25 元; 3DM3C, $\beta = 800 \sim 1200$, 每只 1.90 元, 以上均系正品, 每 50 只加邮费 0.50 元。

12. 河南省安阳市西关电修部邮售: ①进口双向可控硅, 3A/700V 的 3.5 元/只; 另收邮费 0.20 元。②1N4002 (1A, 400V)、1N4004 (1A400V)、1N4007 (1A1000V), 单价分别为 0.25 元、0.30 元、0.45 元。进口微型硅全桥 1A100V, 每只 1.00 元; ③业余品集成电路 (保证有功能) F001、F003 (FC3)、F006、F007、F032、BG305、BG307、BG315。每只售价均为 1.00 元; ④正品 3DK7A、B, 每只 0.50 元。以上②③④项不论购多少邮费均为 0.20 元; ⑤正品 2200 μ 25V 电解电容, 每个 1.25 元, 不论购多少均收邮费 0.80 元。

13. 上期第 34 页刊登的甘肃兰州电子技术服务中心邮售的电子琴键中, 如单购全白键每只售价 0.50 元, 包括邮费。

中国电子学会普及部启事

由中国电子学会普及部举办的第二期《电子技术自修班》, 从 1985 年 2 月 1 日开始招生, 3 月 15 日截止。招生简章详见第 2 期《电子世界》。欢迎有志自学成才的青年报名参加学习。

浙江萧山楼塔电子管厂邮购目录

品名	BVceo	单价	品名	BVceo	单价	品名	BVceo	单价
3 DG 6	≥ 6 V	0.05	3 DD15A	≥ 15 V	0.25	DDo 1 A	≥ 30 V	0.25
3 DG 6 A	≥ 15 V	0.07	3 DD15A	≥ 30 V	0.30	DDo 1 A	≥ 50 V	0.30
3 DG 6 B	≥ 25 V	0.10	3 DD15A	≥ 50 V	0.35	DDo 1 B	≥ 100 V	0.40
3 DG12	≥ 6 V	0.10	3 DD15A	≥ 100 V	0.40	3 DA87A	≥ 100 V	0.40
3 DG12A	≥ 15 V	0.12	3 DD15B	≥ 150 V	0.70	3 DA87B	≥ 150 V	0.60
3 DG12B	≥ 25 V	0.15	3 DD15C	≥ 200 V	1.00	3 DA87C	≥ 200 V	0.80
3 DG201A	≥ 15 V	0.05	3 DG56A	≥ 15 V	0.15	3 DA14	≥ 25 V	0.50
3 DG201B	≥ 25 V	0.07	3 DG80A	≥ 15 V	0.15	3 DA18	≥ 25 V	0.50
3 CG21A	≥ 15 V	0.15	3 DD100w	≥ 25 V	2.00	3 DD300w	≥ 25 V	6.00
3 CG21B	≥ 25 V	0.20	3 DD200w	≥ 25 V	4.00	3 DG57	≥ 15 V	0.24
红发光二极管		0.24	杂无漆 $\frac{1}{8}$ w 电阻		0.005	(3 DG201)		
绿发光二极管		0.30	SDD01A (塑封)	≥ 15 V	0.40	二极管	1 A / 100 V	0.15
S3 DD15A (塑封)	≥ 15 V	0.50	SDD01A (塑封)	≥ 30 V	0.60	二极管	1 A / 300 V	0.30
S3 DD15A (塑封)	≥ 30 V	0.70	SDD01A (塑封)	≥ 50 V	0.80	二极管	1 A / 500 V	0.45
S3 DD15A (塑封)	≥ 50 V	0.90	SDD01B (塑封)	≥ 100 V	1.00	二极管	1 A / 700 V	0.60
S3 DD15B (塑封)	≥ 150 V	1.20	二极管	2-3 A / 100 V	0.30	三改二	(3 DG 6 类 eb、cb)	0.015
S3 DD15C (塑封)	≥ 200 V	1.50	DDo 1 A	≥ 6 V	0.15			
3 DD15A	≥ 6 V	0.15	DDo 1 A	≥ 15 V	0.20			

- 注：一、上述三极管 h_{FE} 值一律大于20。均有型号，无色标。
 二、中、小功率管每次不论数量多少付邮资0.20元。大功率管另加0.80元。
 三、款到30日内保证发货。
 四、为了少出差错，请你将所需品种、数量必需写在汇款单附言上，不要单独来信，或平信中夹寄现金。地址一定要全部写清，不要简化，字体正楷，切勿潦草，谢谢。

另可邮购本厂产：

XD型15键双音色电子琴（成品）每台11.30元。

XD型15键双音色电子琴 成套散件，线路板及频率均已调整好，有图纸和说明，每套9.50元。

不论远近，每台另付木箱费及邮资2.20元，两台3.20元，每增加一台，增付1.00元，款到后十日内发货。

地址：浙江萧山楼塔 电话：直达

开户银行 浙江萧山楼塔营业所

帐号 0610168



南京电讯仪器厂

发挥技术优势，为您提供国内最先进的测频、测时仪器；
扩大服务领域，以现代化技术为国民经济“四化”服务。

传统产品有：

- 频率计数器；
- 通用计数器；
- 智能计数器；
- 精密测时器；
- 工业(特种)计数器；
- 微波频率计；
- 高稳定石英晶体振荡器；
- 铷原子频率标准；
- 微波锁相点频标；
- 各类数字式转速计；
- 温度、湿度测量控制仪；
- 逻辑分析仪。

本厂拥有雄厚的技术力量,高级的测试手段,先进的
工艺技术,历年来先后获国家、部级奖40项、省级奖11
项、市级奖8项



E312A型通用计数器

全国同类仪器评比总分第一,获电子工业部及江苏省优质产品称号
测频范围: 1 Hz ~ 10 MHz, 扩展到1000 MHz
周期测量: 0.4 μs ~ 10 s
波形适应性: 正弦波、三角波、脉冲波、锯齿波
大规模集成, MTBF 实测 ≥ 5000 小时。



主要技术指标：

- 测频复盖面: 0.0001 Hz ~ 60 GHz
- 测频灵敏度: 进入微伏量级, 实现了非接触测量。
- 测时分辨率: 高达100 P S。
- 晶振频率稳定度: 优于 $5 \times 10^{-12}/s$ 。
- 波形适应性: 对正弦波、脉冲波、三角波、锯齿波均可适应。

为谋求深度开发和广泛合作,本
厂愿在以下方面提供服务:

- 数域仪器;
- 成套计量测试设备;
- 微波通讯类产品;
- 工业应用产品: 如石油、煤炭、轻工、水利、电力、交通、广播电视、通讯等方面有关技术特殊业务的洽谈, 欢迎来函来电或来人与本厂销售科联系。

厂址: 南京市湖南路马台街70号
电话: 33574、33448、33366
电报: 0308