

无线电

1984 12

1984

X I A I N D I A I N



第二届无线电测向世界锦标赛在挪威举行

我国派代表队参加比赛并取得良好成绩

西安无线电十一厂

X A 2980 系列晶闸管不重复峰值电压测试仪 X A 2981

该仪器是根据 IEC 标准研制的数字式测试仪，可测量晶闸管的 V_{DSM} 、 V_{RSM} 、 V_{DRM} 、 V_{RRM} 、 I_{DSM} 、 I_{RSM} 、 I_{DRM} 、 I_{RRM} 等参数和整流二极管的 V_{RSM} 、 V_{RRM} 、 I_{RSM} 、 I_{RRM} 等参数。

仪器采用中、大规模集成电路，LED 数码显示（可锁存），具有峰值电流预置系统和电子保护电路，可外接示波器。

型号	峰值电压范围	峰值电流范围	预置方式
X A 2980 A	0~200~2000 V	0~200m A	多圈电位器
X A 2980 B	0~200~2000 V	0~200m A	数字键盘
X A 2981 A	0~500~5000 V	0~200m A	多圈电位器
X A 2981 B	0~500~5000 V	0~200m A	数字键盘

D Z X - 5 电子线路综合实验箱

适用于大专院校、专业技术学校、科研部门做电路实验，可提高工效，节约资金。在实验中所有元器件及连线均直接插入，不需焊接，为电路实验的理想装置。

正弦信号源	10~1 MHz(分五档) 失真度 $\leq 3\%$
脉冲信号源	1~1 MHz(分六档) 幅度、脉宽可调
显示器	2位LED数码管 8位LED发光管
稳压电源	A型5V 6V 15V B型5V 12V 12V

新产品介绍

TP-801 微型单板计算机

为用户服务

对用户负责

使用户满意

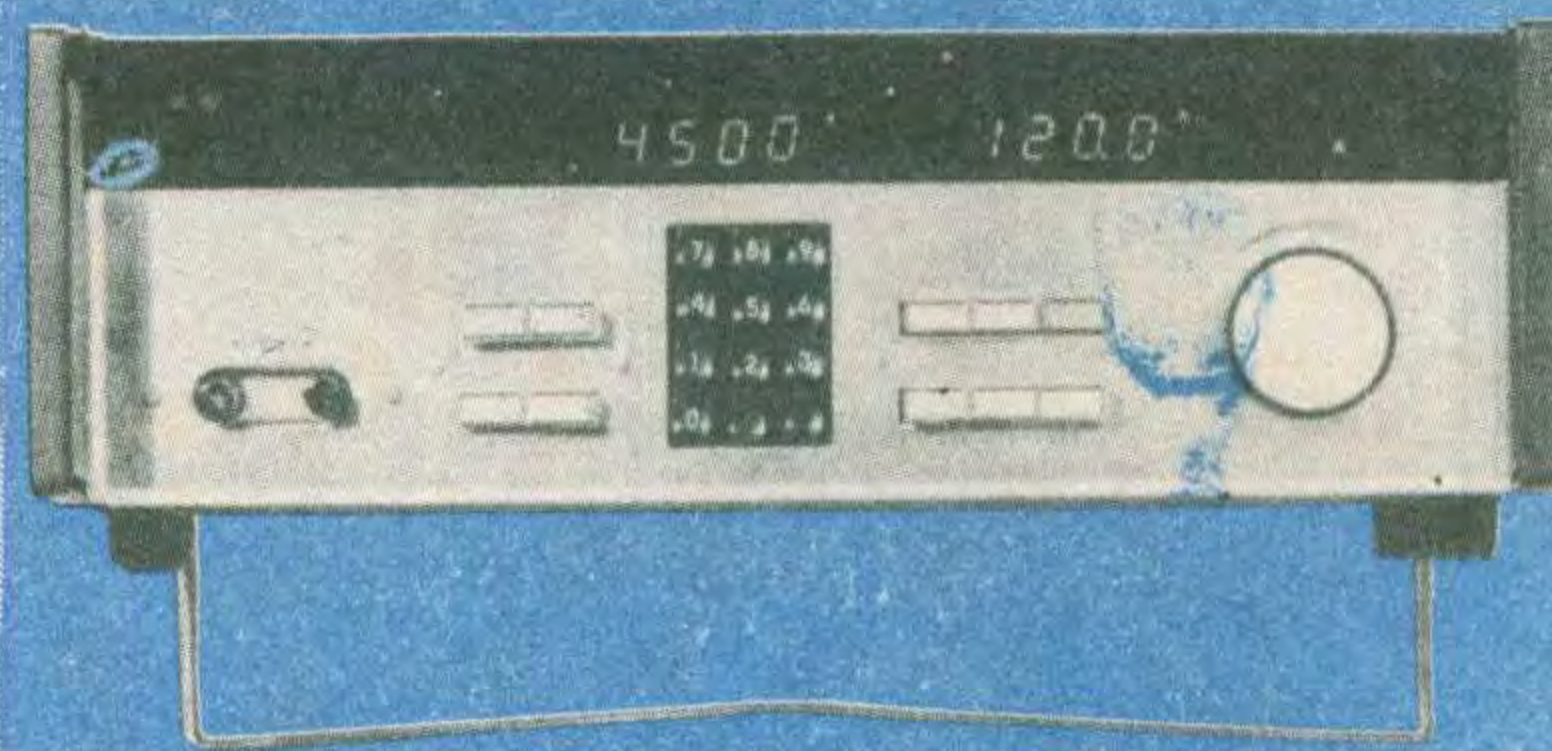
备有样本 函索即寄

西安无线电十一厂

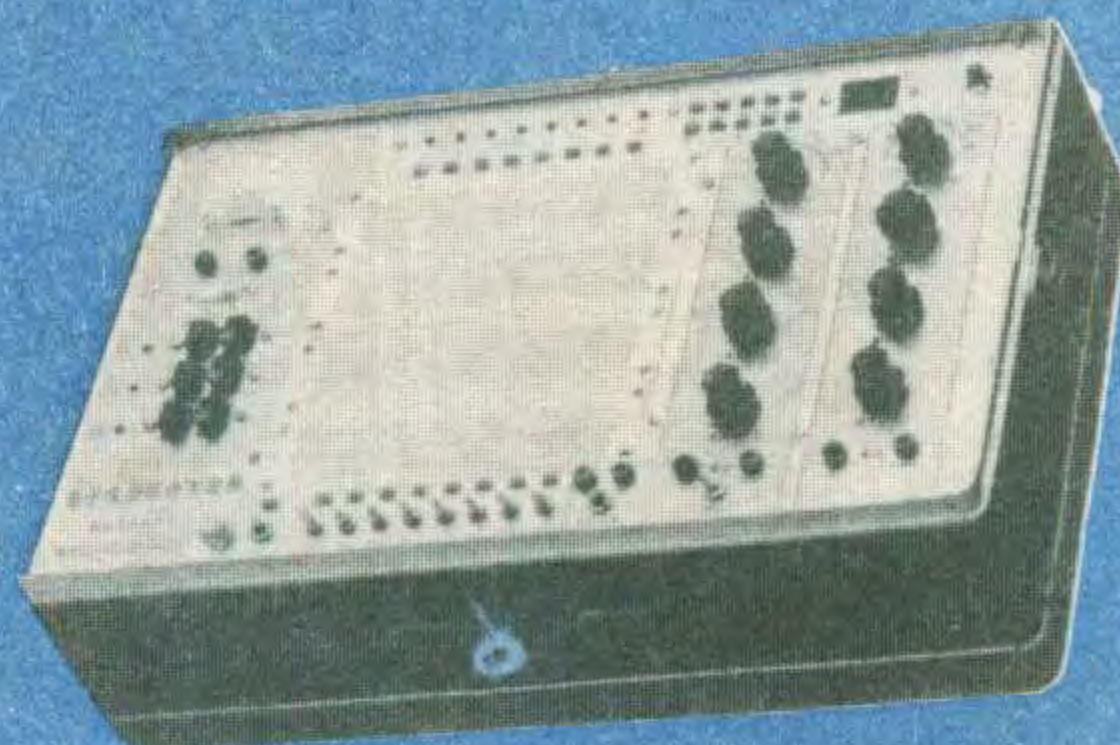
厂址：西安市团结东路5号

电报：1579 电话：42031 42531

X A 2980 系列晶闸管 X A 2981 不重复峰值电压测试仪



D Z X - 5 电子线路综合实验箱



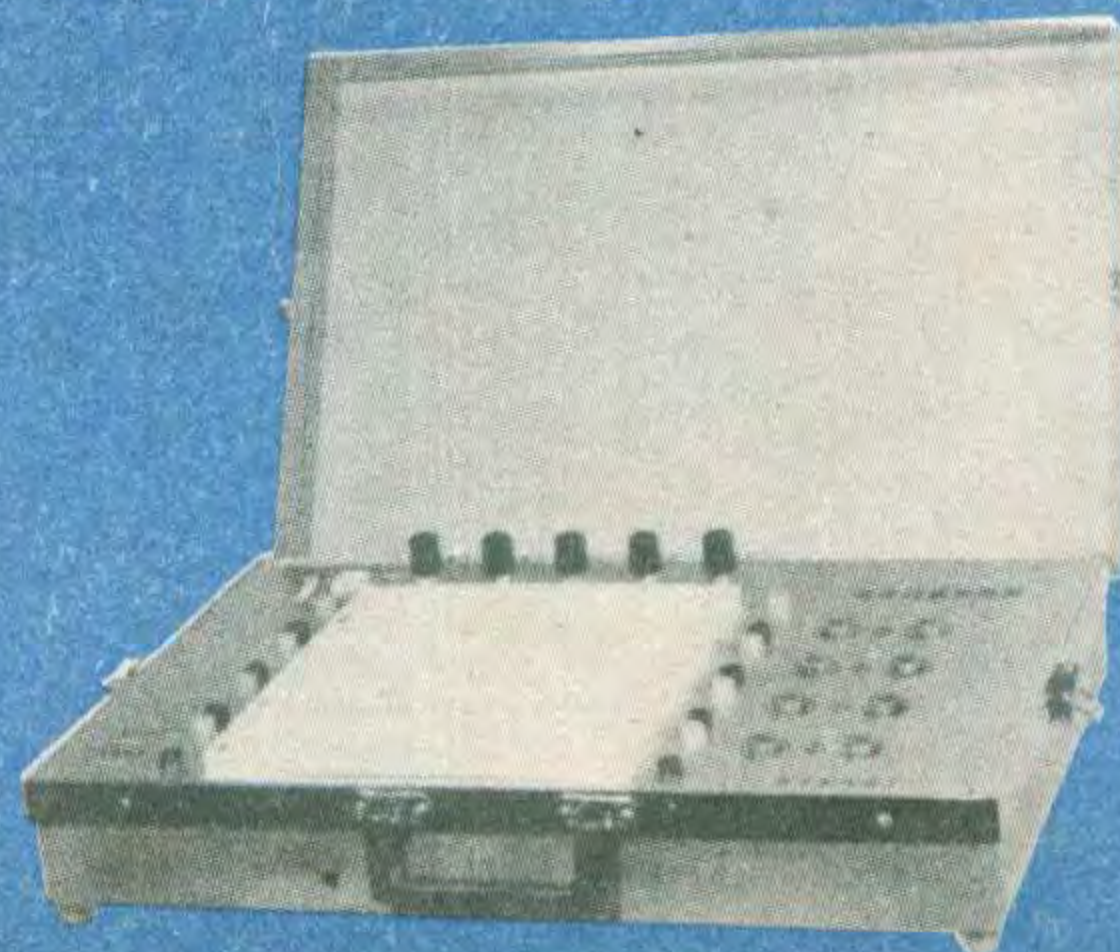
V A - 2 A 可控硅伏安特性测试仪



GB-9B 真空管毫伏表



D Z X - 1 B 电子线路实验箱



无线电

1984年第12期
(总第267期)

目 录

新技术介绍

谈谈电子玩具.....何关善 (2)

用计算机节能几例.....万东平 (4)

实用音响技术

* 调频收音机讲座 *

中频滤波器.....高迺康 (6)

怎样给盒式录音机外接扬声器.....朱笛 (9)

立体声平衡电位器.....许明哲 (10)

录音机用小型立体声助音箱.....杨瑞文 (12)

录音机用超音频振荡线圈和阻流线圈.....耿森亮 (13)

AN5620X解码集成电路分析(4).....刘胜利 (14)

《收看19频道电视的简易方法》续谈.....李翔 (16)

电视机开机后先出声后见影是毛病吗?.....全陆仪 (17)

电视技术

* 电视机修理入门 *

行反馈式稳压电源的维修.....周康生 (18)

视频放大电路的故障检修.....李福祥 汪锡明 (19)

匈牙利 TC-1612 型电视机修理二例.....郭绍静 (21)

家庭用调光台灯.....郁景祉 (24)

业余制作实验

数字式曝光表.....姜立中 (25)

自保式触电保安器.....北京侨光电器厂 (26)

照明灯自动点熄器.....罗学锋 (26)

集成电路声光验电器.....高树平 (27)

故障寻迹器.....陈颖初 (28)

液晶数字手表的保养维护.....纪养培 (29)

技术革新经验

数字石英表在监测系统中的应用.....李伟利 (31)

航标灯自动开关电路.....左学军 (32)

判别反馈电路的技巧和方法

.....郭维芹 (34)

热情支持部队培训军地两用人才..... (38)

初学者园地

本刊明年将举办电子技术入门知识讲座.....本刊讯 (38)

介绍一种电子积木.....陈新才 (38)

浅谈三色变色发光二极管.....刘尊海 (39)

无运线电动

几种湿敏电阻器主要特性(四)..... (41)

北京广播电视配件七厂部分振荡线圈参数..... (42)

1984年全国无线电测向比赛结束.....谷粮 (27)

80米波段测向机评比圆满结束.....本刊通讯员 (43)

封面说明: 第二届无线电测向世界锦标赛纪实

冯昶摄影

* 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

国内总发行: 北京报刊发行局

(北京东长安街27号)

订购处: 全国各邮电局

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

邮政编码: 100700

(中国国际书店)

刷: 武汉七二一八工厂

(北京2820信箱)

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: 1984年12月11日

每册定价: 0.25元

1984年第12期

IARU主席鲍德温 JARRL会长原昌三 再次访华

应中国无线电运动协会的邀请, 国际业余无线电联盟(IARU)主席鲍德温、日本业余无线电联盟(JARRL)会长原昌三于10月15日~30日又一次对我国进行友好访问。同行来访的还有国际业余无线电联盟第三区(亚大地区)秘书长藤岡昌义先生。他们是在我国无线电运动协会今年加入国际业余无线电联盟和三区协会后首次来华访问的贵客。

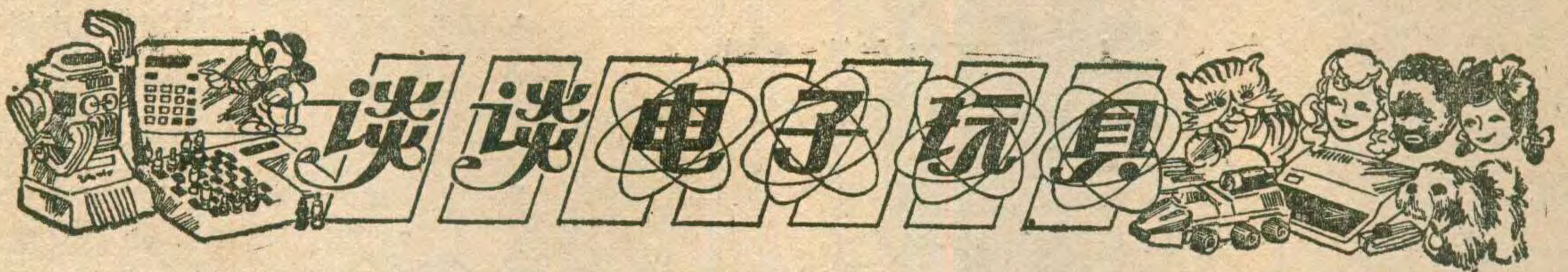
客人们先后在杭州、上海、成都和北京等地参观访问, 并会见了当地的老业余家和无线电爱好者。他们还到BY4AA、BY8AA、BY1PK、BY1QH等业余电台进行访问和实际操作联络。

在成都, 鲍德温主席和藤岡秘书长观看了中、日无线电测向友谊比赛。他们非常赞赏这项科技与体育相结合的活动。鲍德温主席建议三区协会明年开会时, 应提一项提案, 即在亚洲地区推广无线电测向运动。

鲍德温主席、藤岡秘书长、原昌三会长和日本无线电测向代表团全体团员访问了《无线电》编辑部。鲍德温主席谈到:“《无线电》的发行量如此之大, 这在电子技术刊物中是没有见过的。我作过20多年编辑工作, 能想象到你们的辛苦, 能体会到刊物出版后的愉快心情。出版一本这样有影响的刊物是很幸福的。”

客人们在访华期间, 还就如何加强国际业余无线电界协作以及增进中、日两国业余无线电协会和爱好者之间的友好交往等问题, 与中国无线电运动协会的领导人进行了亲切友好的会谈。

中国无线电运动协会
副秘书长汪勋

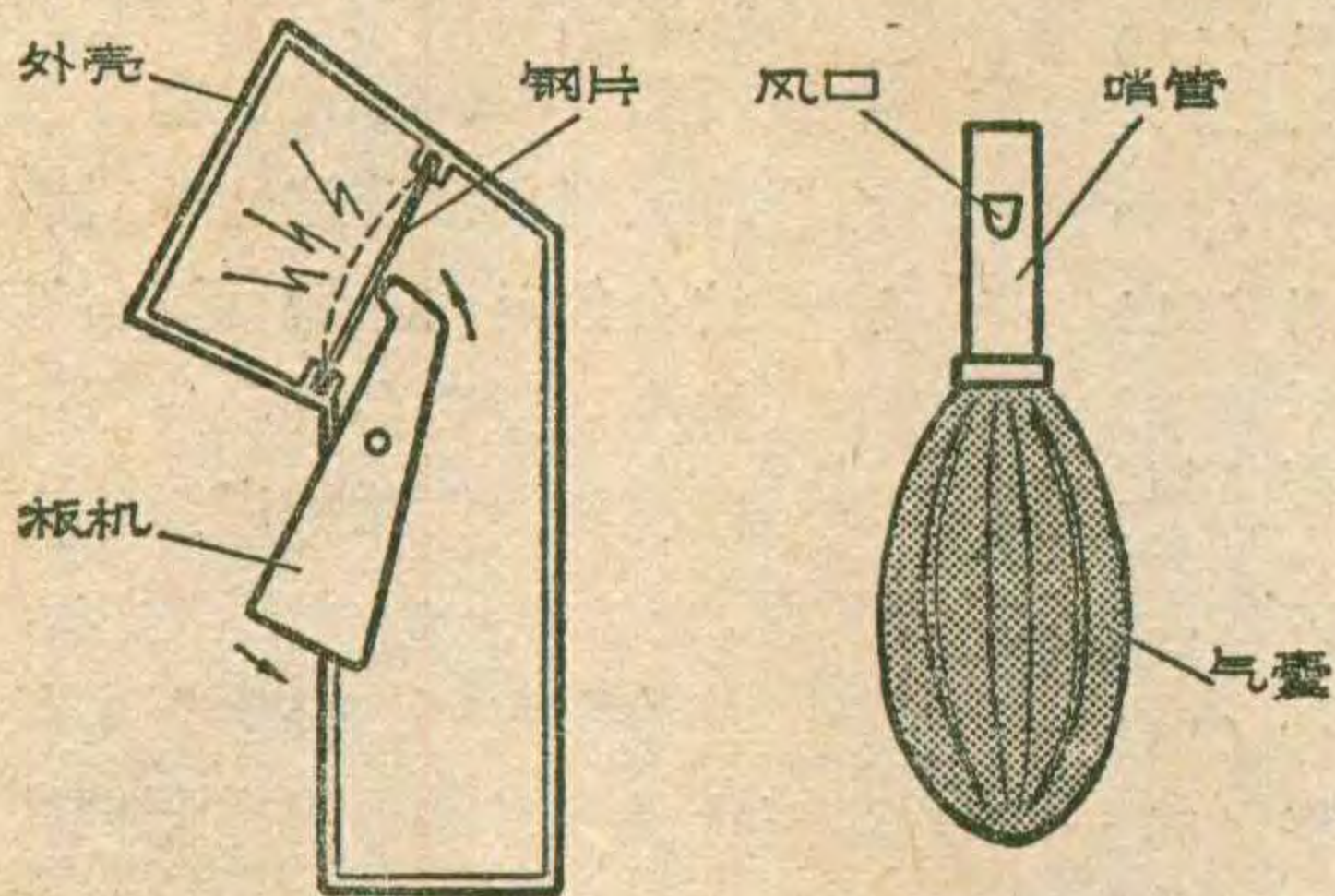


何 关 善

电子技术在玩具上的广泛应用，产生了各种各样的电子玩具。最初只是把晶体管电路附加在一般电动玩具里，采用声波、光波、电波或其它方式对玩具的动作进行控制，其功用相当于电子开关，可称为电子控制类玩具；以后随着电子技术的迅猛发展，很快就出现了以电子线路为主体的玩具，如玩具电话、玩具电子琴等，这些可称为电声类玩具；近年来，由于大规模集成电路的发展和微处理器的诞生，又出现了电子计算机玩具，如计算机国际象棋、电子游戏机、计算机玩具汽车等，它们应用了先进的微计算机技术，是电子玩具发展的高级阶段。

电子控制类玩具

此类玩具较多，它们一般由控制器和玩具体两部分组成。控制器掌握在游戏者手里，能发出信号来控制玩具动作的切换。



(a) 接触发声器 (b) 气哨发声器

根据发出信号的不同可分为声控、光控、磁控、遥控等常见的电子控制类玩具。此外，还有一部分超声波控制、红外线控制以及人体感应控制的玩具。

声控玩具 采用声波来控制的电子玩具，它由发生器和玩具体组成。操作者手持发生器，发出一定响度或一定频率的声波，被装在玩具内的受感器所接收，并转换为电信号控制玩具内的电机工作状态，达到控制玩具动作的目的。

发生器可分为接触发声器、气哨发声器和电子发声器等，前两种见图1所示。a图中，当击扳机时，钢片弯曲而发声，松开扳机时，

钢片借弹性复位又发出一次声音；b图中，发生器下部为一气囊，当用手挤压时，产生一定频率的声音；由振荡器产生音频信号而发声的为电子发声器等。

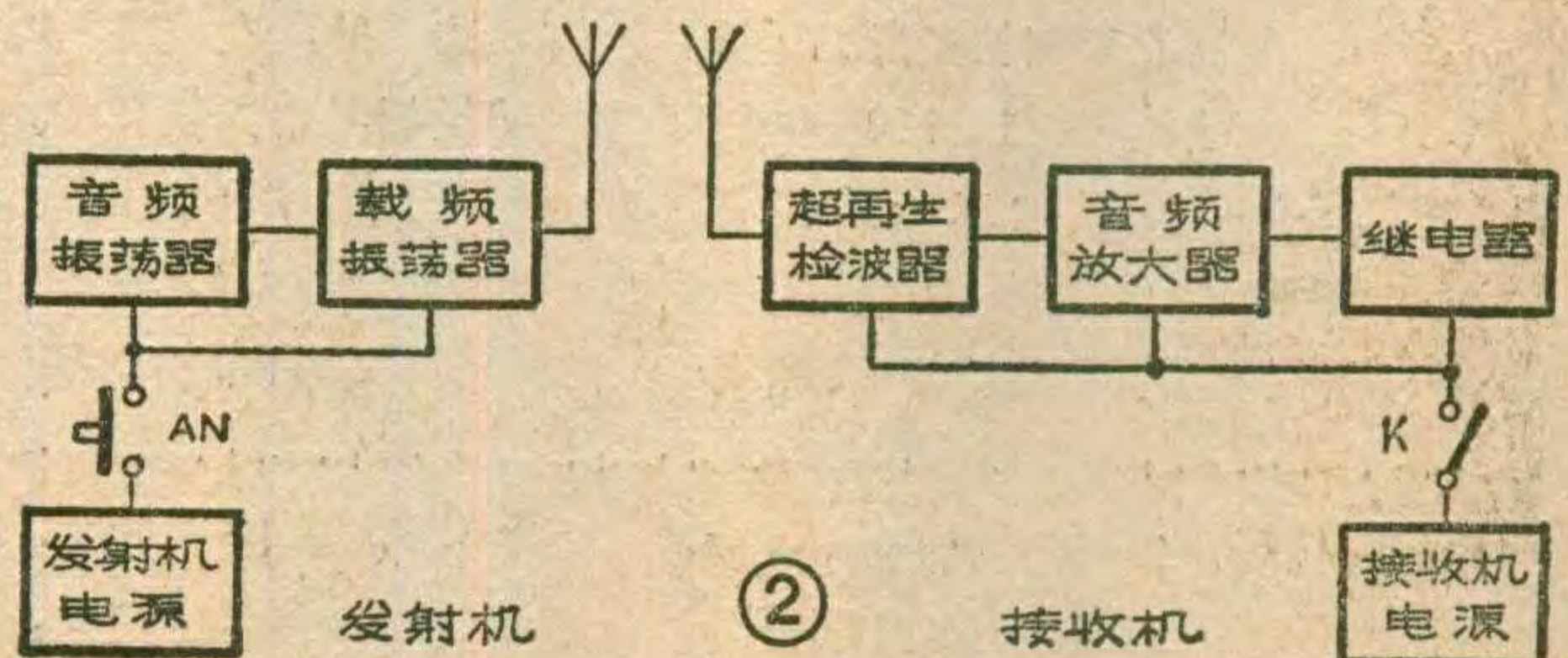
受感器是声控玩具的关键元件，它相当于换能器，用以把声波转换为电信号。较常见的受感器有驻极体电容传声器、高阻抗耳塞机和压电陶瓷片等。

无线电遥控玩具 根据线路程式可分为单通道遥控、多通道遥控和比例遥控，其中单通道遥控玩具较常见，方框图见图2。当接通发射机电源时，振荡器工作，高频调幅波从天射发射出去；接收机收到信号后，经超再生检波得到音频信号，放大后再控制继电器或开关电路，达到控制玩具的目的。比例遥控玩具是比较高级的，它是按操纵比例产生动作的玩具。如操纵方向电机时，能控制电机按操纵要求作任意大小角度的步进转弯，以控制玩具作任意角度的转向，同样它也能操纵行进电机作任意速度变化的前进或后退。

光控玩具 由发光器和玩具体组成，用光波对玩具进行动作控制。发光器分连续发光器、脉冲发光器与闪光发光器三种。连续发光器最简单的如手电筒、它的发光时间长短受开关控制。如用连续灯光器照射玩具猫头鹰的眼睛，它能闭起眼睛转身逃跑，把猫头鹰怕光的特性模拟得维妙维肖。这类发光器多用于动物玩具上。脉冲发光器多用于光控打靶玩具上。闪光发生器用于较高级的玩具上。此外，还有一种将发光器装在玩具内(如汽车内)，其光照射路面，通过反射光强弱来控制玩具汽车的行驶路线。

在光控玩具中，将光波转变为电信号的受感器是光敏元器件，如光敏电阻，光敏二极管、光电池等。

其它电子控制玩具 磁控玩具是通过磁场来控制玩具动作的，如电子秋千、翘翘板等。此外，还有用人体感应来控制玩具动作以及用超声波、红外线等方



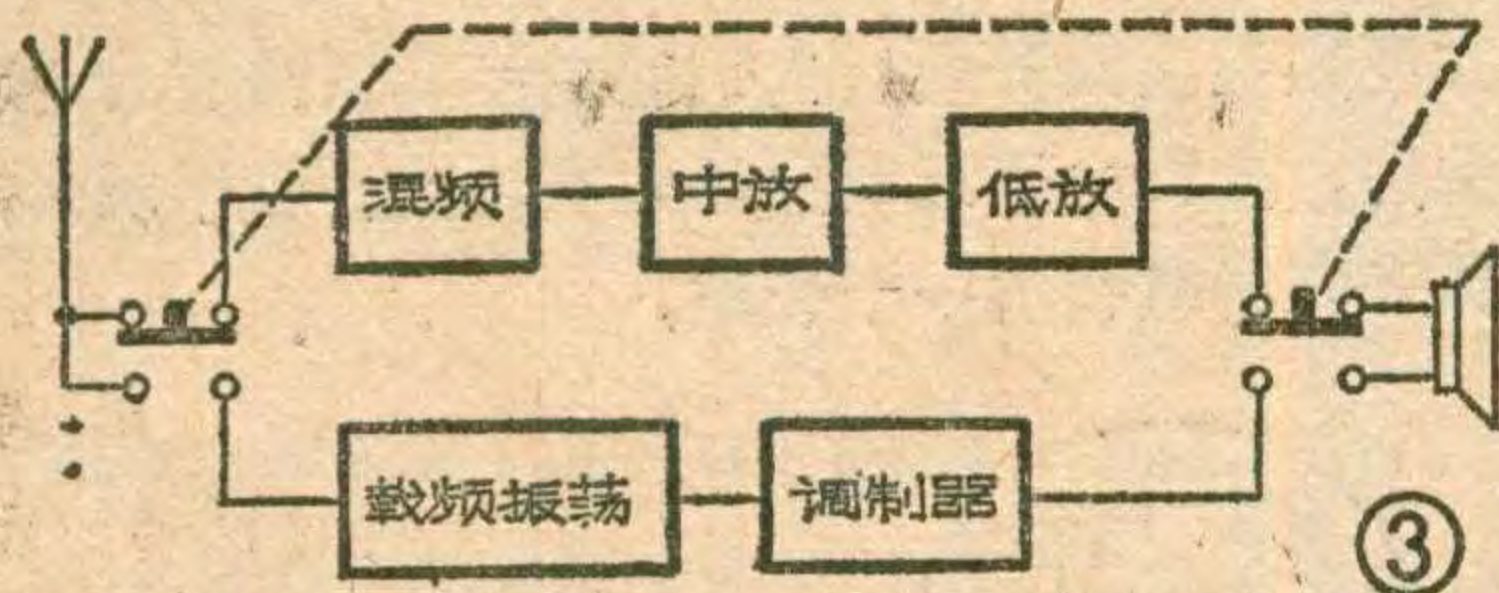
新技术知识介绍

式控制玩具的，其原理与声控玩具相似，就不再多说了。

电声类玩具

这是以电子线路产生的电子传声、扩声或发声为主的玩具，根据线路结构和功能可分为：

通信玩具 主要有对讲机和玩具电话。其中对讲机又可分为有线和无线两种。有线对讲机一组分为两只，一只里装有电源、电路板、喇叭，另一只里只装一只喇叭。当通话时，任意一方按下相应按钮，对

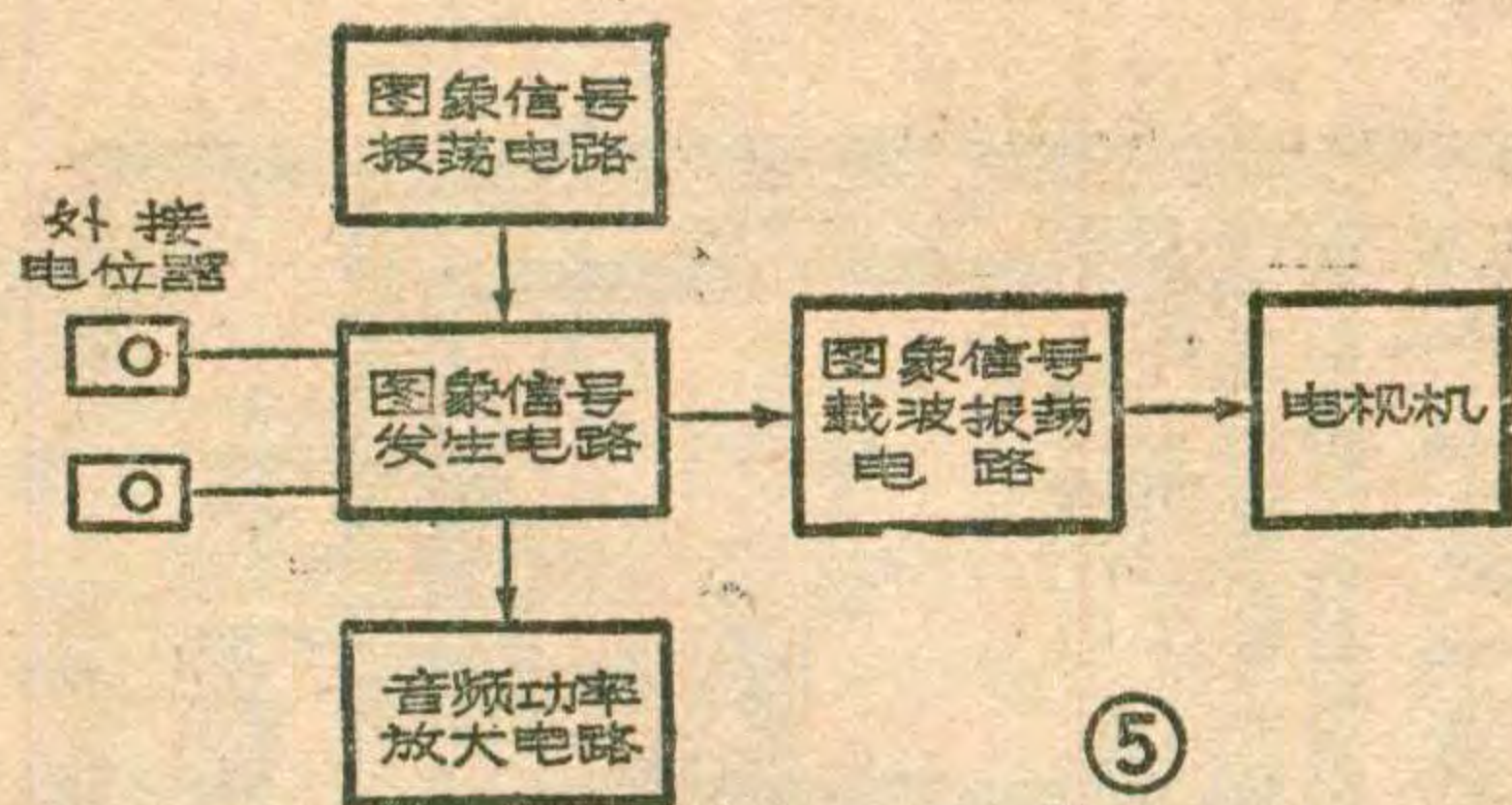


方就听到相应的信号声，双方即可用喇叭作话筒进行通话。

无线对讲机应用了遥控的原理，将声音变为电信号去调制高频载波，再由天线发射出去。接收机则把高频信号经混频检波取出音频信号，再经放大、发声。每只对讲机均有发射与接收线路，通过按钮转换，其方框图如图3所示，外形见图4。

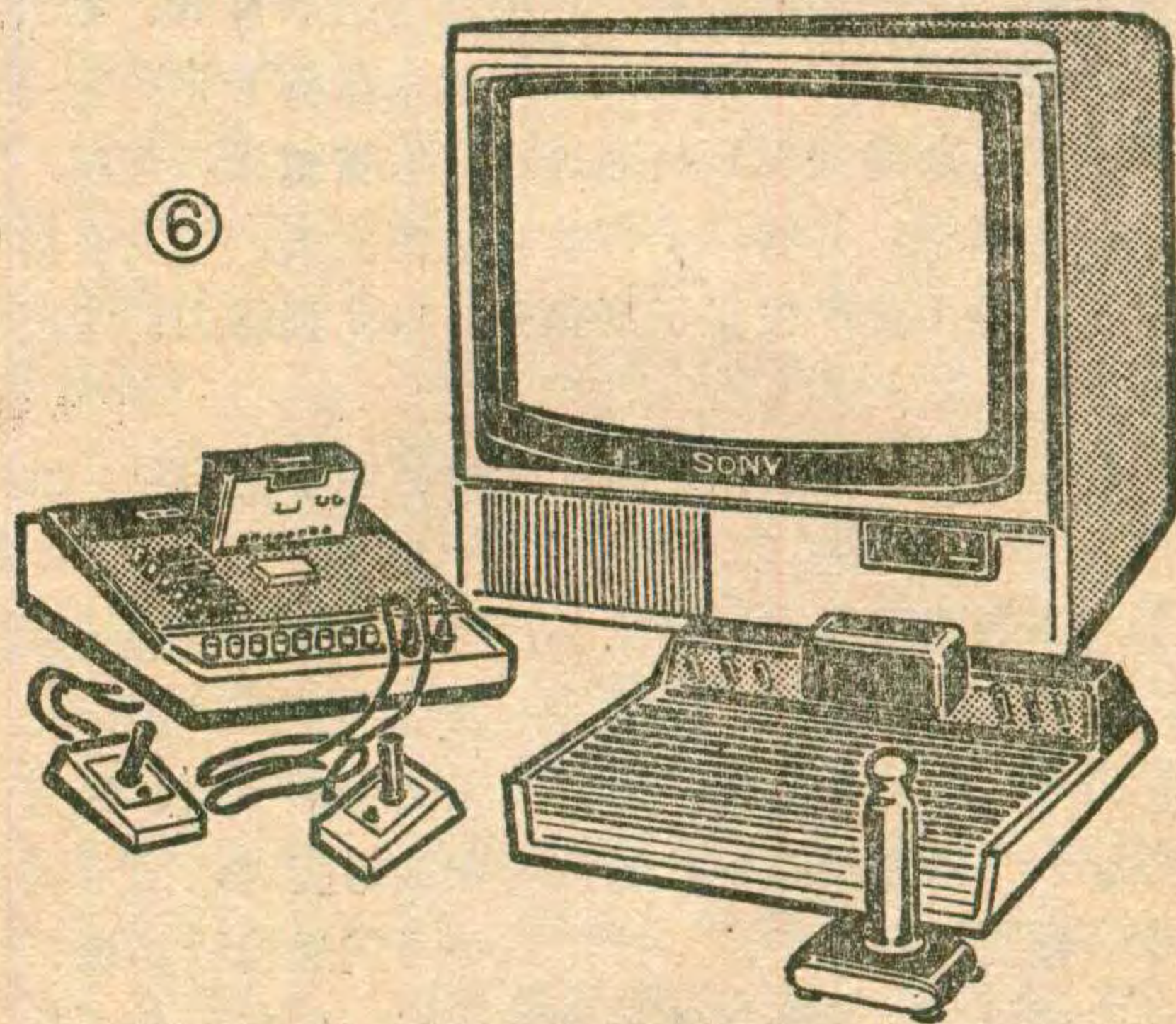
扩声玩具 此类玩具是通过电子线路对人声或其它音频信号进行放大，并同时配合其它辅助动作。如玩具扩音机，其机体为一动物造型，由电机带动作出手舞足蹈的动作。当游戏者手持话筒唱歌时，一方面将声音放大，另一方面控制电机使它按声音频率转动、停止，使得玩具能按唱歌的节奏手舞足蹈，很受孩子们欢迎。

拟音玩具 这是一种构思巧妙的电声玩具。它用音频振荡及频率合成技术来模拟出各种动物的叫声以



及模拟出枪声、炮声、军号声、火车声等等。如国外设计了一种哄婴儿睡觉的玩具，当把玩具放在婴儿枕边，玩具发出一种节拍声，这种模拟声就像胎儿在母腹中听到的那种心脏跳动声一样，使婴儿很习惯地入睡。

电子乐器玩具 这是近几年流行的玩具，有电子琴、电吉他、电子风琴、电子手风琴、音乐门铃等。



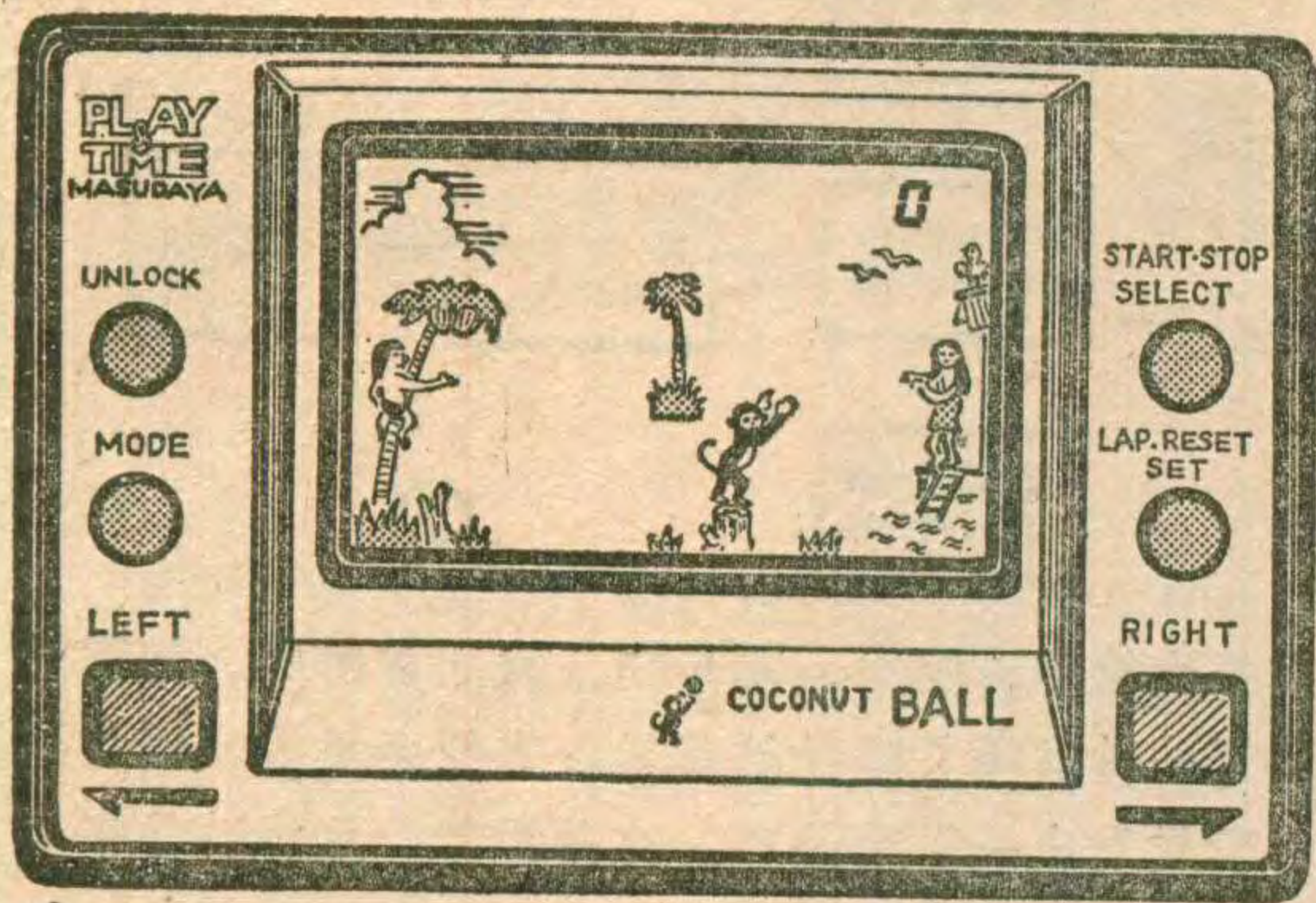
这些乐器玩具大都是由基波发生器、分频器、颤音、余音及功放电路组成，模拟各种乐器，供玩或演奏用。

电脑玩具

此类玩具采用了集成电路和微处理器，具有微机的一些功能，所以也称它们为计算机玩具。根据其功用可分为：

电子游戏机 这是富有竞技性的电脑玩具。分为电视游戏机和屏幕游戏机两种，两种工作原理大同小异，只是前者用家用电视机作显示，后者自带液晶显示屏幕。

电视游戏机的内部线路方框图见图5。使用时，只要把游戏机输出馈线接在电视机天线插孔上，即可利用电视机荧光屏显示游戏图象。较简单的电视游戏机内容有各种球类比赛，可通过波段开关选择；较高级的电视游戏机采用一种“盒式线路板”，外形象“盒式磁带”，只要把它插入游戏机，就可变换一种游戏内容，见图6。



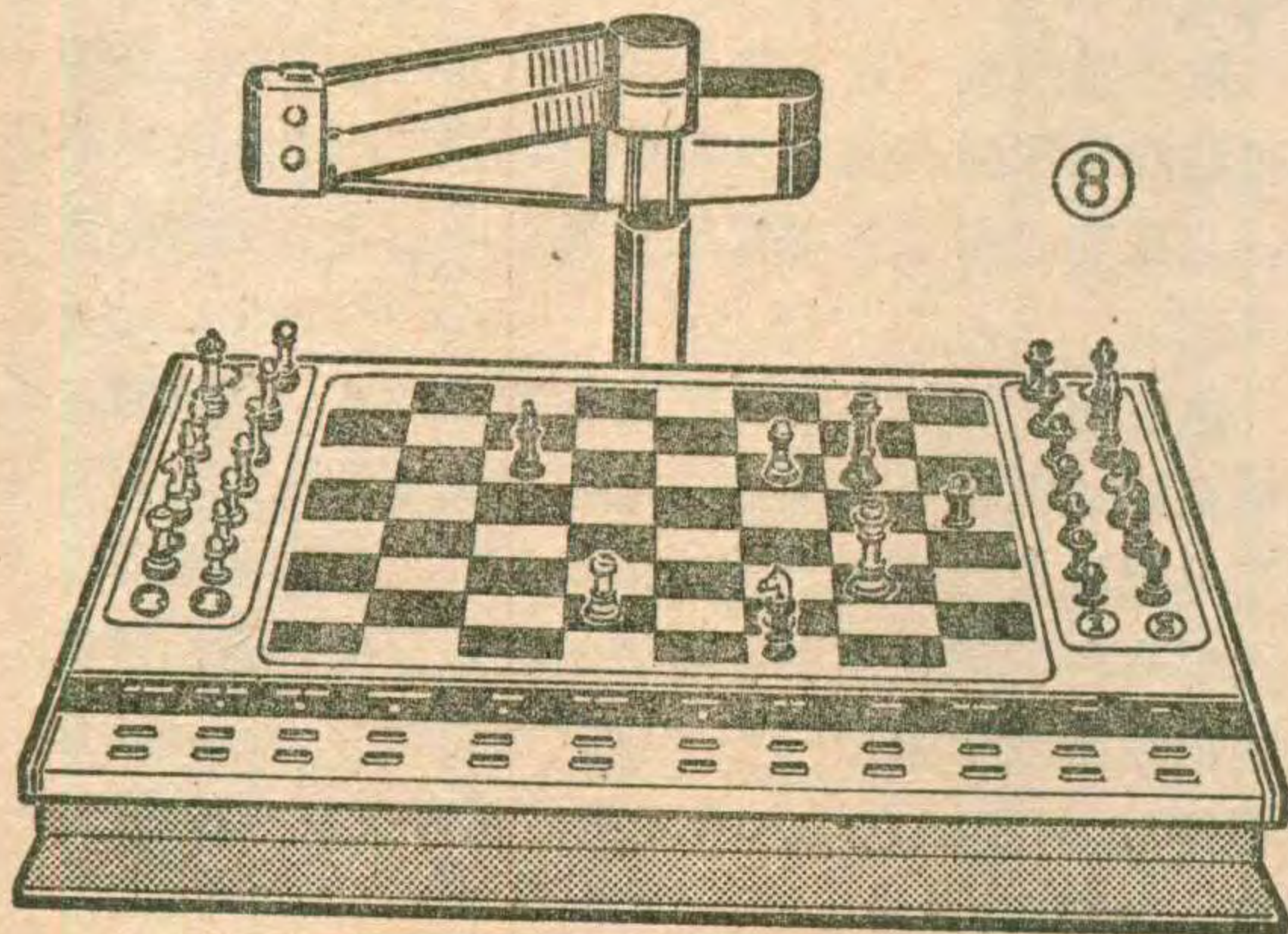
⑦

屏幕游戏机以袖珍为多，一般大小与袖珍电子计算器相同，最小的像手表那样大。图6为一种袖珍电子游戏机，它内存的每种游戏都有着故事情节。如图左边的椰子树上有一男人，不停地采集椰子并向任一方方向扔去，而游戏者则要通过左、右按钮操纵猩猩，使牠接住椰子，并将椰子扔给右边的女人，若这套动作对了，得1分；失误了则扣分。以此训练人们的反应能力。

还有一些用于娱乐场所的大屏幕电子游戏机，其工作原理是一样的。

人工智能玩具 这种玩具由于内部装有微型计算机，故具有一定智能。图7为一种电子计算机国际象棋，棋盘内装有计算机，内存了高手的棋路。棋盘一侧装有一微型机械手。当人与电脑对奕时，由于棋子带有磁性，每走一步，产生的信号就送计算机。通过机内处理，迅速地选出最佳棋路，发出指令，使机械手按要求的移动棋子。

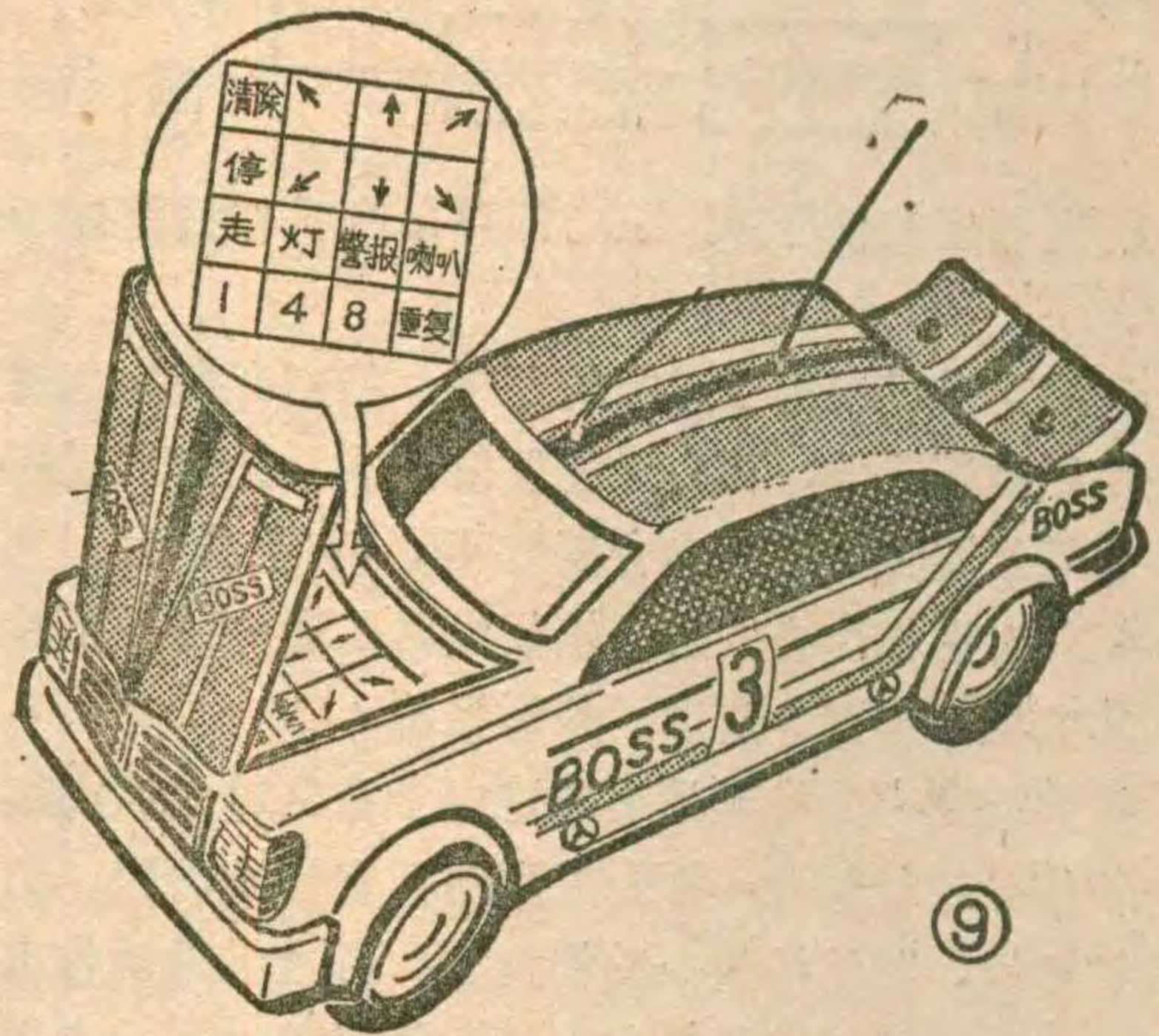
还有一种“电脑小金刚”玩具，它能检查孩子们的作业、复核孩子的算术答案、纠正孩子的英语发音。如孩子念单词时，若发音正确，则玩具显示信号表示正确；若发音不准，玩具一方面发出信号，一方面发出正确的读音。



⑧

编程玩具 可用于训练儿童的编程序能力，用以普及计算机。图8为一玩具轿车，打开车前盖则是一排计算机按钮，分别用文字或符号标明用途。其中箭头表示运行的方向，数字表示行驶时间，还有亮灯，鸣喇叭等按钮。汽车行驶前，先要编制好行进路线、作各种动作的程序，然后按着预定的轨迹按下按钮，编完程序后，再按一下启动按钮，玩具就按程序动作，可以培养人们的编程能力。

以上极简略地介绍了电子玩具的各种类型，可见电子玩具有极广泛的发展前景。当前，我国社会主义两个文明建设蓬勃开展，人们对少年儿童的智力教育日益关注，发展电子玩具更是大有可为。电子玩具，是值得开拓者重视的一个领域。



⑨

用计算机节能几例

1. 富春江水电站用计算机预报洪水、抢水发电，三年多发季节性电能7420万度，值480万元。
2. 铁道部计算中心用计算机计算调运方案，一年节约运输费1700万元。
3. 兰州化学公司化肥厂用计算机控制合成氨生产，产量提高1.2%，年增产化肥4300吨。
4. 美国波音727和737客机装备计算机后，平均节约油2%~5%。
5. 美国埃克民克斯公司用微机控制锅炉，节约2~5%的燃料。
6. 美国一合成氨厂用计算机监视、管理，产量提高5.5%。

(万东平)

电子简讯



BY1951A型微处理器 数字多用表

北京无线电技术研究所研制成功的带IEEE—488标准接口的5位微处理器数字多用表已通过鉴定。

该数字多用表采用V—F变换原理，全机在微处理器监控下进行工作，可对满度进行自动校准和对仪器进行自检。多用表可用于测量交、直流电压，电流，电阻，频率等，对被测量有十种运算处理功能。还可对A/O转换器、数字电路、显示器三项进行自诊。数字多用表的分辨能力可达到 $0.1\mu\text{V}$ ，测量速度可达200次/秒。数字万用表有9种IEEE—488标准接口功能，测量结果由这些标准接口输出。

(王保仁)

EPROM仿真器

北京计算机配件五厂研制出适用于TP801A和TP801B单板计算机的EPROM仿真器。它可以直接接在单板机的扩展总线插座上，与单板机原配8K内存扩展板或打印机同时使用。此外，它还可以作为软件开发装置使用，对于其它各种时钟频率的四位或八位计算机上使用的EPROM存储器中的程序进行调试。在调试成熟的程序时，可以相应地通过单板机或仿真器上的可改写的只读存储器进行固化，达到程序调试和固化一次成功。

EPROM仿真器在不作软件开发装置使用时，其8K存储量可供单板机扩展内存使用，其中RAM4K、ROM4K。

(和平)

WH183型电位器

WH183型合成碳膜电位器是由南京无线电元件三厂研制成功的。它可用于双声道立体声收录机上作音量控制、两个声道平衡调节、带响度补偿音量控制。

该电位器是异轴同步双联型，其结构是在外轴上向内挤出三个凸点，两联分别由内外两个轴控制，既能同轴调节，又能分别调节。该电位器主要性能(按国外先进标准): II级; 动噪声指标为: 耐磨前25mv, 10000次耐磨后为50mv; 同步误差在 $0\sim-40\text{dB}$ 范围内为 $\pm 3\text{dB}$; 在 $40^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 情况下, 可连续工作130小时以上。旋转力矩 $30\sim 250\text{gf}\cdot\text{cm}$; 互锁力矩 $400\sim 800\text{gf}\cdot\text{cm}$ 。

(李相彬)

PTM—1型测压仪

PTM—2型脉象仪

国营永红器材厂与复旦大学协作, 试制生产出CY—1医用压力传感器与PTM—1型测压仪和CY—2医用脉搏传感器与PTM—2型脉象仪, 经临床使用证明质量可靠、性能稳定, 具有体积小、重量轻和维修方便等优点。

CY—1、CY—2的主要参数指标: 压力量程为 $-50\sim +300\text{mmHg}$; 压力灵敏度(DC5V)为 1000mHg ; 线性度为0.5%; 迟滞为0.5%; 重复性为0.5%; 灵敏度温度系数为 $1\times 10^{-4}\text{F}\cdot\text{S}/^\circ\text{C}$ 、零点温度系数为 $5\times 10^{-3}\text{F}\cdot\text{S}/^\circ\text{C}$ 。

PTM—1型测压仪是专门为CY—1压力传感器在临床使用中配套生产的仪器, 有如下特性: 1. 压力量程范围大, 可从 $-100\sim +400\text{mmHg}$ 分五档, 最小量程为 $-5\sim +20\text{mmHg}$ 。2. 输出电压在 $0\sim 4$ 范围内可连续调节。3. 仪器内部采用组件功能块和集成电路, 性能稳定、体积小、重量轻。4. 仪器

输出部分包括平均值和交流输出装置, 随意选用, 调节旋钮少、使用方便。

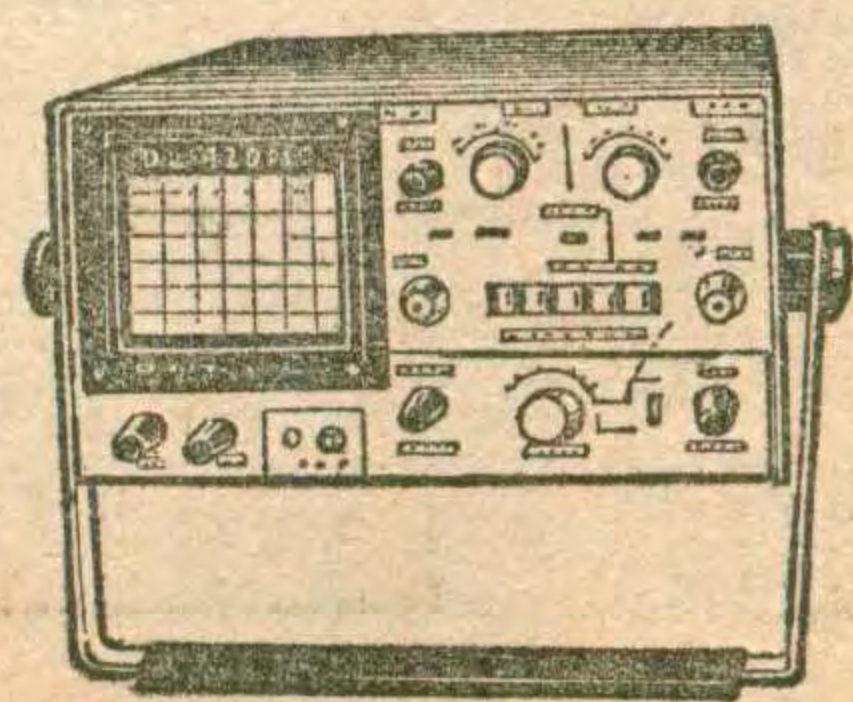
PTM—2型脉象仪是专门为CY—2脉搏传感器配套的仪器。它的特点是: 1. 压力量程范围大, $0\sim 300\text{mmHg}$ 。2. 与心电图机相匹配直接记录出人体各部分的脉象波形图, 使用方便、不需调整。3. 所有附件与仪器同装在一个金属盒内, 仪器用9伏积层电池, 所以体积小、携带方便。(李天信)

DL4240型便携示波器

DL4240型便携示波器由辽宁无线电二厂研制生产。其主要技术性能:

1. 垂直系统: 灵敏度 $0.01\sim 0.5\text{v/div}$ ($1\text{div}=6\text{mm}$), 误差 $\pm 5\%$, 按 $1\sim 2\sim 5$ 进位, 共6档, 拉出倍乘开关 $0.1\sim 5\text{v/div}$; 频带宽度DC: $0\sim 7.5\text{MHz}$, -3dB , AC: $10\text{Hz}\sim 7.5\text{MHz}$, -3dB ; 瞬态响应为上升时间 $\leq 47\text{ns}$, 通道干扰 $\leq 10\%$ (1MHz 正弦信号); 工作方式 Y_A 、 Y_B 、交替、断续、 Y_A+Y_B 几种; 输入电阻 $1\text{M}\Omega$, 输入电容 $\leq 40\text{pF}$ 。

2. 水平系统: 扫描时间因数 $2\mu\text{s/div}\sim 10\text{ms/div}$, 误差 $\pm 5\%$, 按 $1\sim 2\sim 5$ 进位, 共12档; 扫描扩展($\times 10$)误差 $\pm 15\%$; 触发方式为 Y_A 、 Y_B 和外共三种; 内触发灵敏度 $10\text{Hz}\sim 2\text{MHz}$ 为 1div , $2\sim 7.5\text{MHz}$ 为 2div ; 外触发灵敏度 $10\text{Hz}\sim 2\text{MHz}$ 为 $0.5\text{V}_{\text{P-P}}$, $2\sim 7.5\text{MHz}$ 为 $1\text{V}_{\text{P-P}}$; 校准信号2伏方波, 误差 $\pm 5\%$; 整机耗电约 15W , 外形尺寸为 $280\times 220\times 122(\text{mm})$, 重约 4kg 。外形见图。(洪峰)





中频滤波器

高迺康

中频滤波器是决定中频放大器性能的关键元件，它在电路中的作用主要有两个：一个是选频作用，保证中频选择性和带宽；另一个是起级间耦合作用，影响增益和稳定性。

在调频中放中，常用的中频滤波器有中频变压器和陶瓷滤波器，少数高档机中也采用声表面波滤波器或晶体滤波器。本讲重点介绍如何合理地使用或制作这些元件。

中频变压器

中频变压器(以下简称中周)是调频中放必用的元件，即使在以陶瓷滤波器为主要选择性元件的集成电路中放中，混频负载仍需采用中周做为选频回路。虽然专业生产厂有调频中周的系列产品可供挑选，但不一定合用。尤其在制作放大级数较少的调频中放时，多宜自行计算中周的匝数比，以获得足够的增益和一定的带宽。那么，如何合理地选用或自行计算绕制调频中周呢？

在上一讲图①、②中，我们已谈到过中周与放大器的匹配问题。就单级放大器而言，配用中周的关键是阻抗匹配问题，当前后级电路形式及晶体管型号一定，则关键是中周的匝数比问题。至于整个中放电路如何将带宽和选择性分配到各级的问题已在前一讲讲过了。

本讲图①(a)所示为中周与共射中频放大器的典型连接电路，构成谐振放大器，这是分立元件中放的基本单元电路。为了分析配接关系，我们首先除去与高频无关的直流偏置元件，绘出它的交流等效

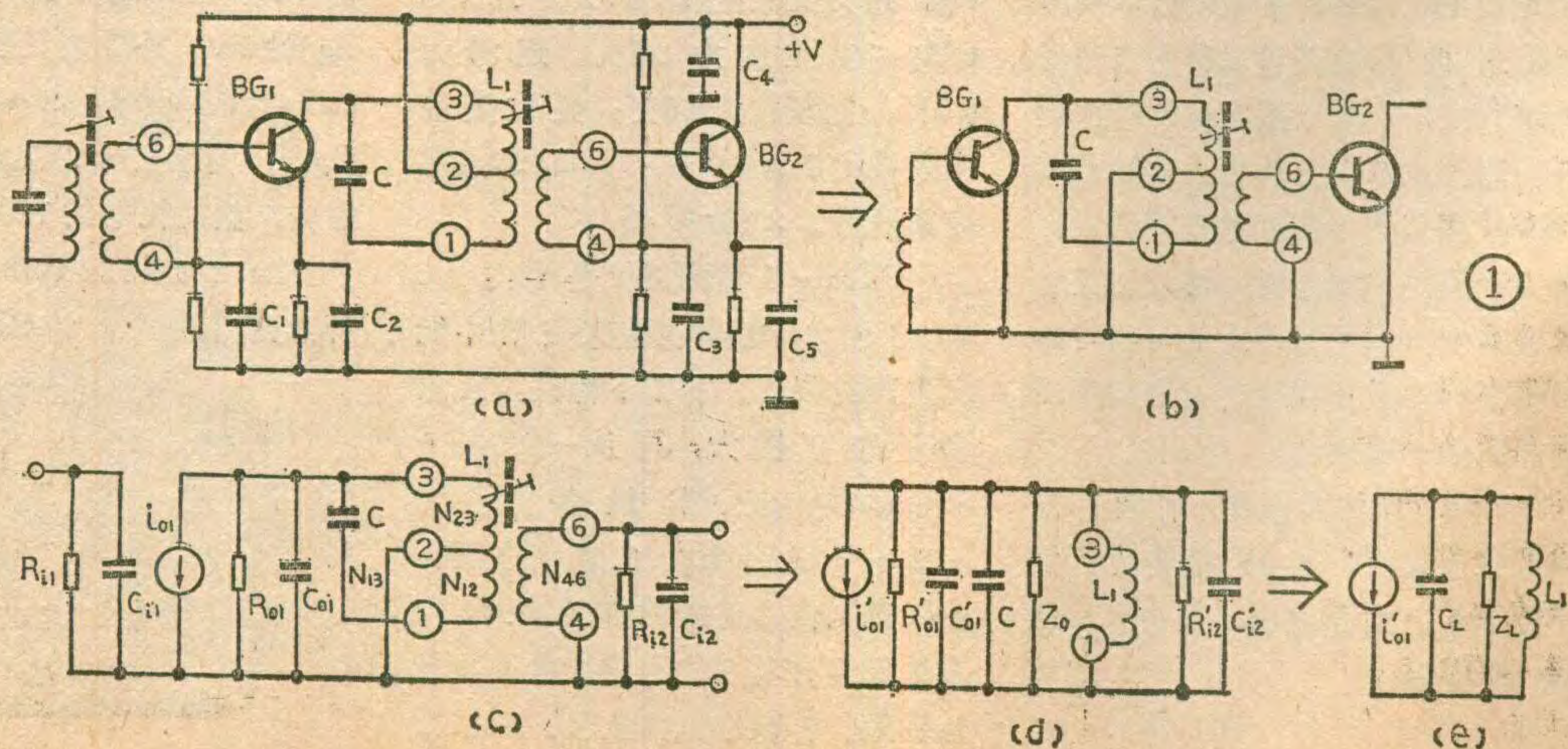
电路。这里，由于在高频时 $C_1 \sim C_5$ 的容抗很小，可近似看作短路；电源端又是高频接地，于是有(b)、(c)图所示的交流等效电路；由图可见，中周的初级谐振回路通过抽头(②~③)与前级晶体管的输出电阻、输出电容和信号电流源相并联，常用晶体管共射放大器工作在 10.7MHz 时，输出电阻 R_{o1} 约为 $4K\Omega \sim 20K\Omega$ ，输出电容 C_{o1} 约为 $2 \sim 8 pF$ ，若将它们直接接入①~③端，势必使谐振回路的有载品质因数 Q_L 下降过多，影响选择性和增益。故多数情况下用抽头连接，接入系统 $n_1 = N_{23}/N_{13}$ (N 表示匝数)，则相当于并联在整个回路上的前级输出电阻被增大为 $R'_{o1} = R_{o1}/n_1^2$ ，输出电容被缩小为 $C'_{o1} = n_1^2 C_{o1}$ ，信号电流被缩小为 $i'_{o1} = n_1 i_{o1}$ ；中周次级和下一级晶体管的输入电阻和输入电容并联，常用晶体管共射放大器工作在 10.7MHz 时，输入电阻 R_{i2} 约为 $200 \sim 500\Omega$ ，输入电容 C_{i2} 约为 $10 \sim 50 pF$ ，接入系数 $n_2 = N_{46}/N_{13}$ ，折合到初级谐振回路上的并联电阻 $R'_{i2} = R_{i2}/n_2^2$ ，并联电容 $C'_{i2} = n_2^2 \cdot C_{i2}$ 。通过接入系数的变换作用，图(c)可等效为图(d)，最后将谐振回路的空载谐振电阻 Z_0 也计算在内，将各电阻、电容并联归一可得图(e)所示等效电路，在该图中

$$\frac{1}{Z_L} = \frac{1}{R'_{o1}} + \frac{1}{R'_{i2}} + \frac{1}{Z_0}$$

$$= n_1^2 \cdot \frac{1}{R_{o1}} + n_2^2 \cdot \frac{1}{R_{i2}} + \frac{1}{Z_0} \dots \dots (1)$$

$$C_L = n_1^2 C_{o1} + n_2^2 C_{i2} + C \dots \dots (2)$$

C_L 作为回路的等效电容，比谐振回路原电容 C 有



所增大, 通过接入系数 n_1 、 n_2 的作用, 减轻了 C_{o1} 、 C_{i2} 对回路谐振频率的影响。

Z_L 作为回路的等效电阻, 也称回路有载谐振电阻, 它可决定 Q_L 的大小。

$$Q_L = \frac{Z_L}{2\pi f_o L_1} \quad \dots\dots(3)$$

式中, L_1 为谐振回路电感, 单位 μH ; f_o 为中周谐振频率, 调频中放 $f_o = 10.7 MHz$; Z_L 单位为 Ω 。得出上述关系后, 我们便可以分析中周的两种作用对前后级匹配关系的要求。

首先, 做为选频元件, 中周要达到一定的带宽和选择性, 关键是控制 Q_L 的高低。 Q_L 高, 选择性好, 但通带变窄; Q_L 低, 通带宽, 但选择性变差, 插入损耗也有所增大。它们是

$$B_1 = \frac{f_o}{Q_L} \quad \dots\dots(4)$$

$$A_1 = \sqrt{1 + \left(\frac{2\Delta f Q_L}{f_o}\right)^2} \quad \dots\dots(5)$$

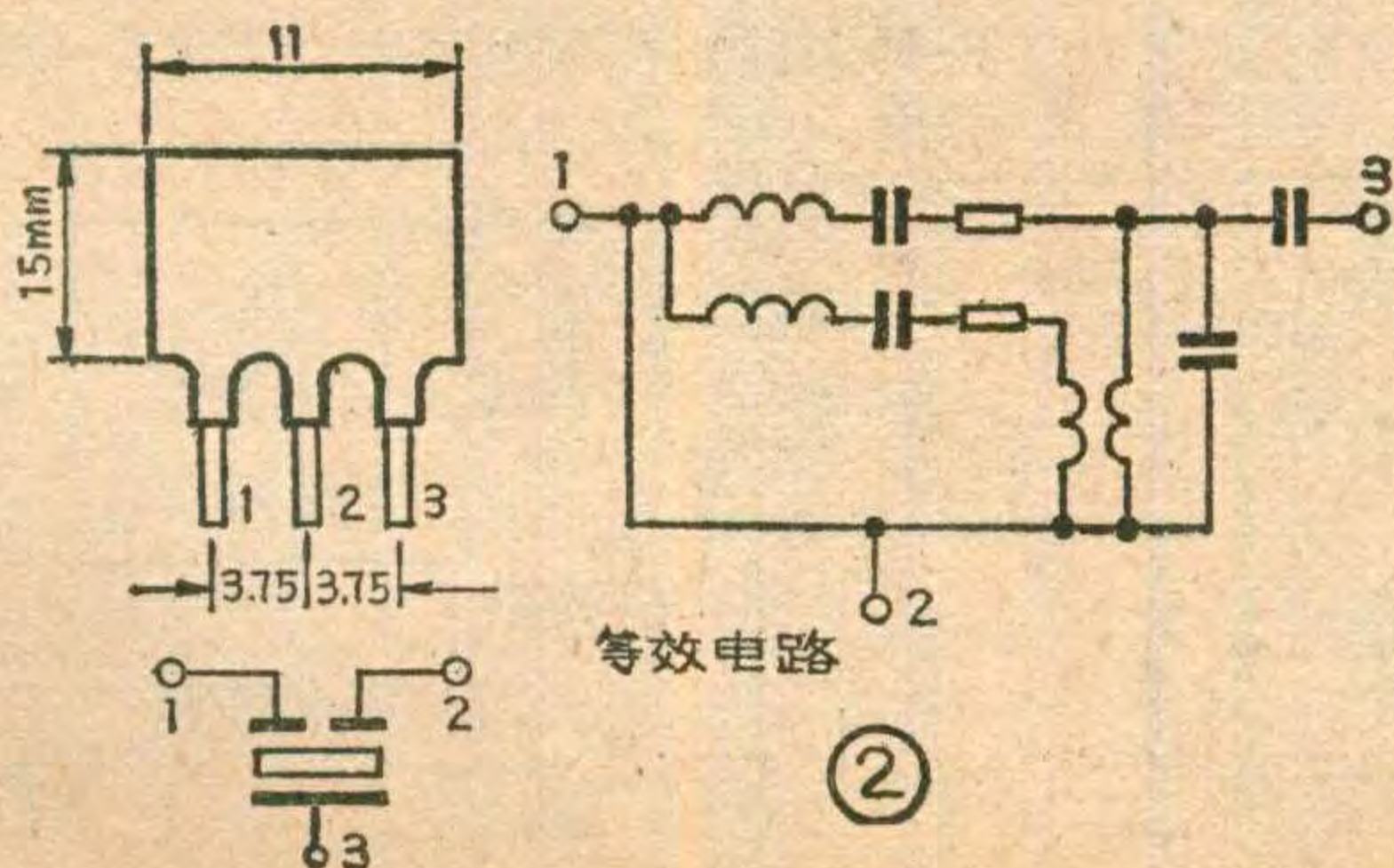
式中, B_1 为带宽; A_1 为选择性倍数值, Δf 为测量选择性时的偏调频率, 我国取值为 $400 KHz$ 。计算时, 按预想的 B_1 可求出要求 Q_L 最大值不能超过多少, 按预想的 A_1 可求出要求 Q_L 最小不能小于多少。然后兼顾两者取中间值即可。而根据公式(3), Q_L 由 Z_L 和 L_1 决定。 L_1 是谐振回路电感, 选定回路电容 C 后, 可按谐振电路公式计算得到; Z_L 由公式(1)决定, 当选定晶体管, 已知管子的输入, 输出电阻后, 则 Z_L 取决于 n_1 、 n_2 和 Z_o 。 Z_o 的计算公式如下

$$Z_o = 2\pi f_o L_1 Q_o \quad \dots\dots(6)$$

Q_o 是回路的空载品质因数, 主要取决中周的磁性材料和绕制工艺, 并正比于 L_1/C , 一般调频中周 $Q_o = 50 \sim 100$ 。

第二, 做为耦合元件, 中周又影响放大器增益和稳定性。当 $n_1^2/R_{o1} = n_2^2/R_{i2}$ 时, 增益最大。

根据以上分析, 计算的基础是必须先知道晶体管输入、输出电阻。查一般晶体管参数表只是给出 β 、 f_T 、 $r_{bb'}$ 、 C_C 的数值。用这些数值也可以直接计算 R_i 、 R_o 等, 但公式相当繁琐。因为 $r_{bb'}$ 、 C_C 等参数是根据晶体管的物理意义, 将晶体管等效为混合 π 型电路后得到的参数, 它们与晶体管工作频率和偏置电流等无关。



而我们要采用的晶体管输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 等则和工作频率、偏置电流等有关。为此, 在中高频调谐放大器中, 广泛采用 Y 参数, 它是将晶体管看做一个四端网络, 这个网络的输入、输出电阻用导纳形式表示(可理解为电阻的倒数, 单位为 mS), 共射放大器的输入导纳为 Y_i 、输出导纳为 Y_o 。它们又各包括两部分

$$\begin{cases} Y_i = G_i + j\omega C_i \\ Y_o = G_o + j\omega C_o \end{cases} \quad \dots\dots(7)$$

式中 G_i 、 C_i 分别是晶体管的输入电导和电容、 G_o 、 C_o 分别是输出电导和电容。

利用 Y 参数测试仪可以直接测得在不同工作条件下的 G_i 、 G_o 、 C_i 、 C_o 等数值。有了这四个参数, 我们可以直接代入公式(1)和(2), $G_{i2} = 1/R_{i2}$; $G_{o1} = 1/R_{o1}$; $C_i = C_{i2}$; $C_o = C_{o1}$ 。部分常用晶体管的 Y 参数列于附表(有一定测量误差, 仅供使用参考)。

此外, 附表中还有一个 Y_f 参数, 称为晶体管正向传输导纳, 利用它和 G 参量可以计算从本级晶体管基极到下级晶体管基极的电压增益。

$$\text{增益 } K_u = n_1 n_2 Y_f Z_L \quad \dots\dots(8)$$

归纳以上所述, 举例说明计算单调谐中周和中频放大器的步骤。

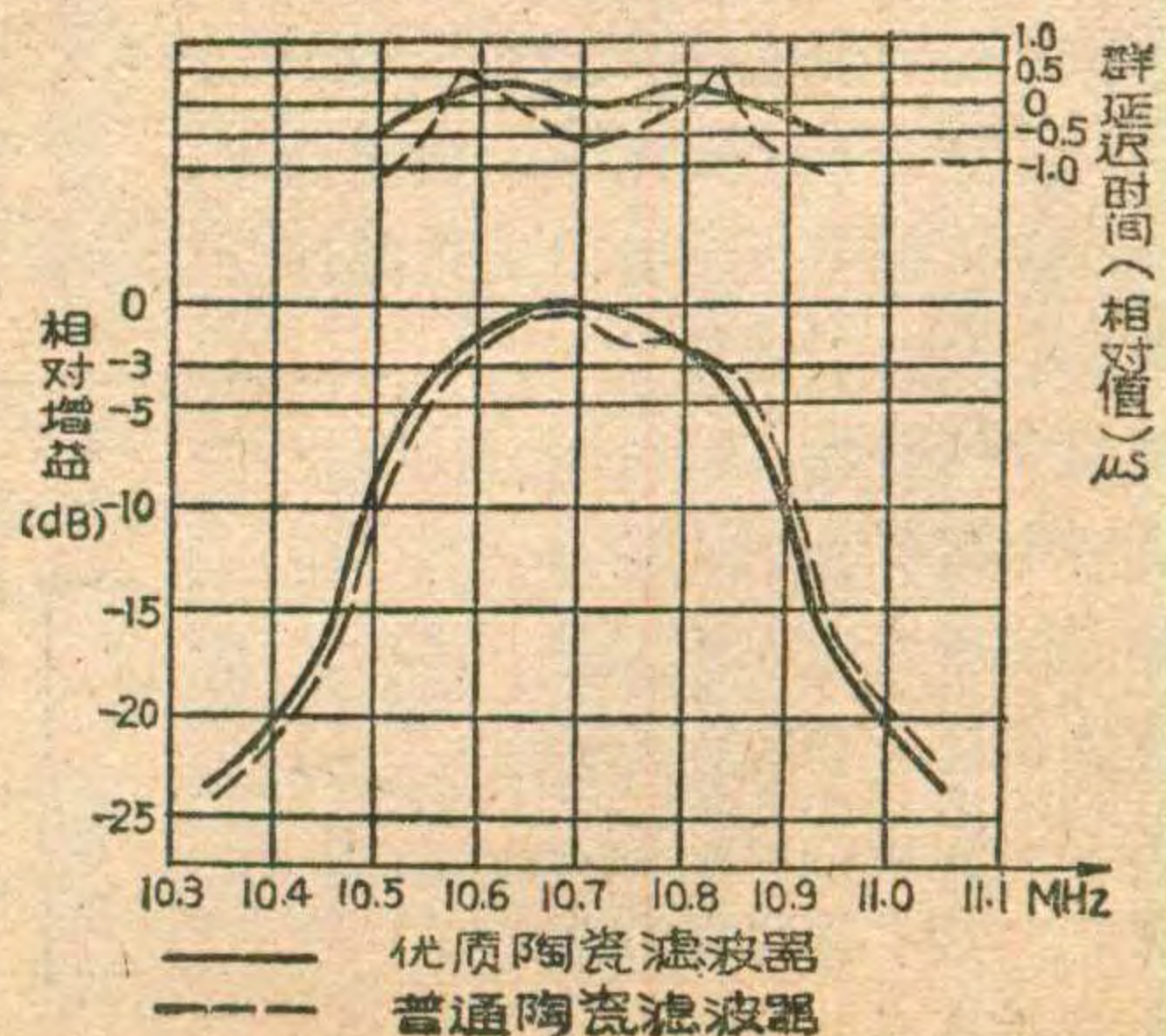
附表: 晶体管共发射极 Y 参数

管型	参数	G_i (mS)	C_i (pF)	G_o (mS)	C_o (pF)	Y_f (mS)
3DG6B		2.5	12	0.2	3	36
3DG8B		2	13	0.15	3.5	39
3AG43		2.2	52	0.1	6.5	31

测试条件: $U_{ce} = 6V$ $I_c = 1mA$ $f = 10.7MHz$

要求: 单调谐共射放大器带宽 $B_1 \geq 300 KHz$, 选择性 $A_1 \geq 2$ (6 dB), 增益 $K_u \geq 10$ (20dB)。

已知条件: 中周的前后级共射放大器均采用 3DG6B 管, $G_i = 2.5mS$ 、 $G_o = 0.2mS$ 、 $Y_f = 36mS$ 。



1. 根据 B_1 、 A_1 确定 Q_L

$$Q_{Lmax} \leq \frac{f_o}{B_1} = \frac{10.7}{0.3} = 35.67$$

$$Q_{Lmin} \geq \sqrt{A_1^2 - 1} \cdot \frac{f_o}{2\Delta f}$$

$$= \sqrt{2^2 - 1} \times \frac{10.7}{2 \times 0.4} = 23.17$$

取 $Q_{Lmin} \leq Q_L \leq Q_{Lmax}$, 可取 $Q_L = 30$

2. 选取回路电容 C , 计算 L_1 。 C 一般在 $15 \sim 150 \text{pF}$ 之间选取, 最常用为 51pF 、 100pF 两种。 C 过大时, L_1 将过小, 于是有可能使回路的 Q_o 做不高; C 也不能过小, 否则回路的频率稳定性下降。 本例取 $C = 51 \text{pF}$ 。

$$L_1 = \frac{25330}{f_o^2 \cdot C} = \frac{25330}{10.7^2 \times 51} \approx 4.3 (\mu\text{H})$$

3. 计算回路有载谐振电阻

$$Z_L = 2\pi f_o L_1 Q_L = 6.28 \times 10.7 \times 4.3 \times 30$$

$$= 8668 (\Omega)$$

4. 实验确定达到 $L_1 = 4.3 \mu\text{H}$ 时的总匝数, 当铁芯在适当位置时, 得 $N_{13} = 16$ 圈

5. 将 $N_{13} = 16$ 圈的实验中周接于 Q 表, 将 Q 表频率调到 10.7MHz , 测得回路 Q_o , 假设得值为 $Q_o = 90$ 。

6. 计算回路空载谐振电阻

$$Z_o = 2\pi f_o L_1 Q_o = 6.28 \times 10.7 \times 4.3 \times 90$$

$$\approx 26005 (\Omega)$$

7. 按获得最大增益的匹配条件 $n_1^2 \cdot G_{o1} = n_2^2 G_{i2}$, 利用公式(1)得

$$n_1 = \sqrt{\frac{Z_o - Z_L}{2 \cdot G_{o1} \cdot Z_L \cdot Z_o}}$$

$$= \sqrt{\frac{26005 - 8668}{2 \times 0.2 \times 10^{-3} \times 26005 \times 8668}} \approx 0.44$$

$$N_{23} = 0.44 \times 16 \approx 7 \text{ 圈}$$

$$n_2 = n_1 \sqrt{\frac{G_{o1}}{G_{i2}}} = 0.44 \times \sqrt{\frac{0.2}{2.5}} \approx 0.124$$

$$N_{46} = n_2 \cdot N_{13} = 0.124 \times 16 = 1.98 \text{ 取 } N_{46} = 2 \text{ 圈}$$

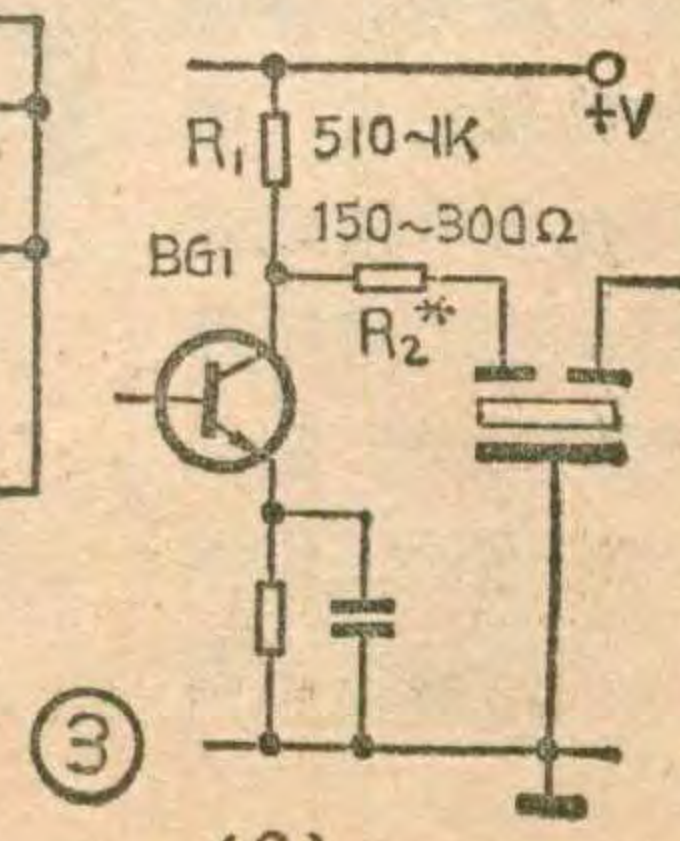
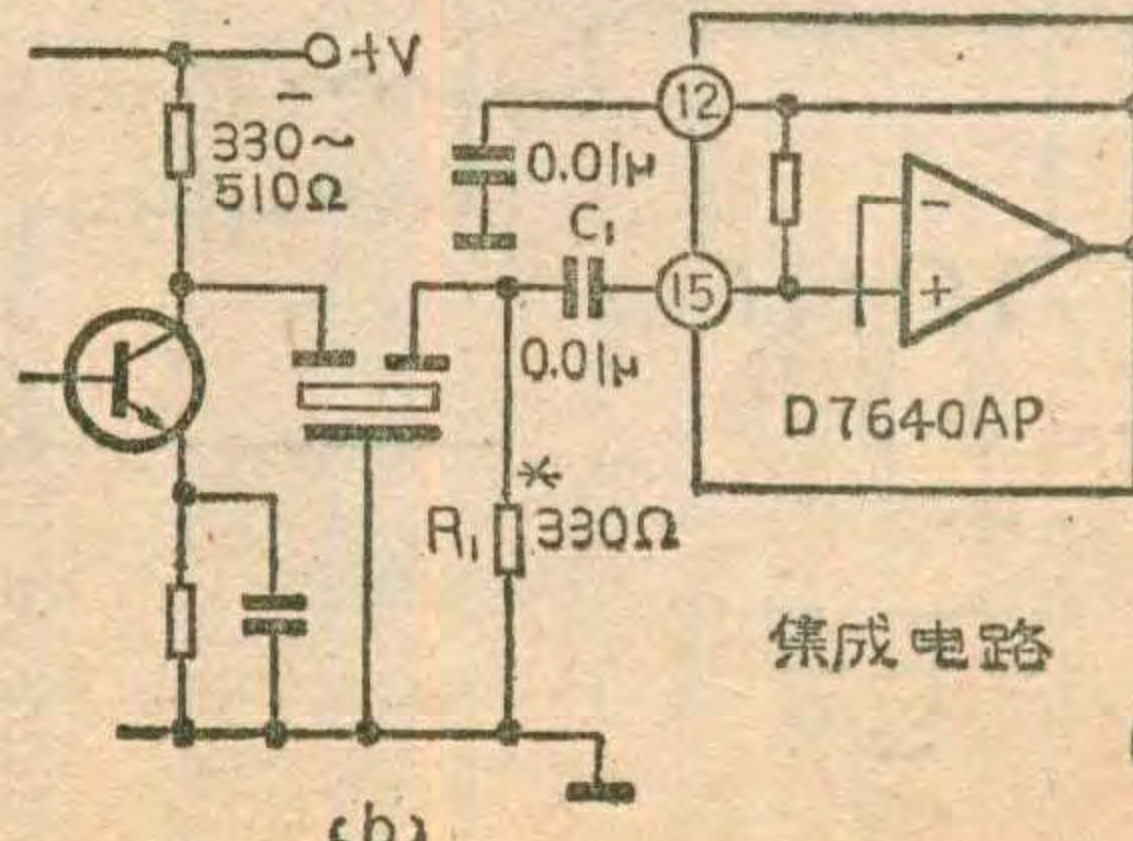
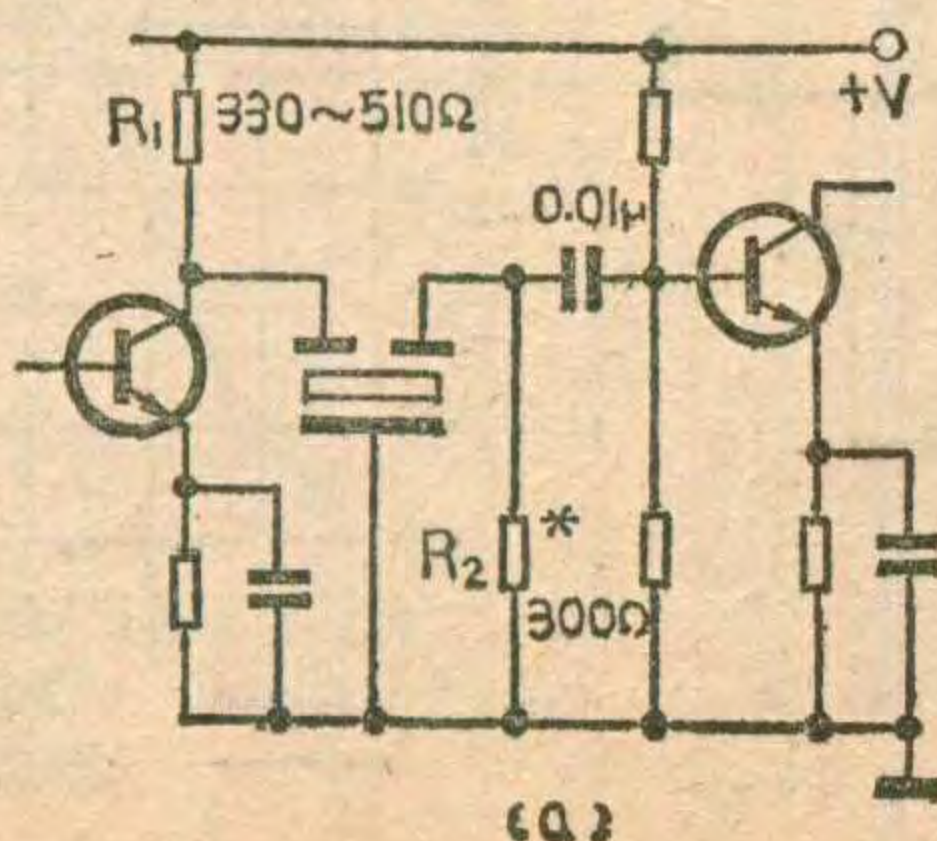
8. 验算电压增益。按公式(8)可算得电压增益为

$$K_u = n_1 n_2 Y_f Z_L$$

$$= 0.44 \times 0.124 \times 36 \times 10^{-3} \times 8668$$

$$\approx 17 (24.5 \text{dB}) \text{ 满足要求。}$$

由上例可见, 针对所选晶体管实际参数自行设计中周可获得较高增益和所要求的特性, 比配用成品中周更合理。做为整机厂还要考虑放大器增益和选择性在大批量生产中的稳定性, 故多将放大器增益降低和将选择性提高, 这样一旦



回路略有失谐不致使中放性能变为不合格。

调频中周结构简单、匝数少, 自己很容易绕制。它的结构有调杆形和王帽形两种, 都采用 NX-40 镍性铁氧体, 一般采用 $0.15 \sim 0.2 \text{mm}$ 直径漆包线绕制。用调杆形结构时, 先在骨架下方槽内绕进次级 N_{46} , 再在中间槽绕进初级 N_{23} 的大部分或全部(以中、上两槽内最后绕进的匝数均匀为限), 当有多余时绕进上槽, 做完抽头将 N_{12} 绕进上方槽内。用王帽形结构时, 也是先在铁芯的下方槽内绕次级 N_{46} , 然后在下方槽内绕进 N_{23} 的大部分或全部, 有多余时绕进上方槽, 抽头后 N_{12} 全部绕进上方槽。绕制完成后, 有条件时, 可在绕好的线圈上涂一层薄清漆, 可使线圈紧固和防潮, 有益于 Q_o 的稳定性。

陶瓷滤波器

陶瓷滤波器是近年在调频机中使用日渐广泛的一种器件, 它有选择性好, 不用调整等优点, 尤其适合与集成中放电路配用。它是采用压电陶瓷材料制成的。利用压电效应, 把输入的电信号转变为机械振动, 由始端传到终端, 再把机械振动转变为电振荡输出。压电材料的固有谐振频率由它的几何尺寸等决定, 当输入电信号的频率与它的固有谐振频率一致时, 输出最大。这便是它能成为带通滤波器的原理。

调频中放一般采用三端式陶瓷滤波器, 其外型、特性曲线和等效电路如图②所示。国产陶瓷滤波器有 LTB-10.7 等型号产品, 其带宽约为 $230 \sim 330 \text{KHz}$, 选择性大于 20dB , 插入损耗 $\leq 8 \text{dB}$, 最佳匹配阻抗约 300Ω , 按中心频率准确度分档, 用色点标注。

使用中应特别注意按陶瓷滤波器给定的匹配阻抗和前后级电路配接。过大、过小都会影响选择性曲线的形状和增益。图③为常用配接电路的几种形式, 其中, (a) 图为与分立元件共射放大器的典型配接电路; (b) 图为与集成中放 D7640AP (TA7640AP) 或其它类似集成中放的配接电路, 图中 R_1 、 C_1 也可不用, 但不便于调整选择性曲线的形状; (c) 图为 (a) 图电路的另一种接法, 当 BG_1 集电极负载电阻 R_1 较大时, 可在陶瓷滤波器输入端串联电阻 R_2 用以提高滤波器相对 BG_1 输出端的阻抗, 以达到匹配。图中有 * 号的电阻可用来调整曲线的形状, 用 BT-3 类扫(下转第13页)



朱 笛

最近许多读者来信询问如何给盒式录音机(或收录机)加装外接扬声器,以改善听音效果。本文简要谈谈这个问题。

盒式录音机或收录机,无论是台式或便携式,由于尺寸的限制,扬声器口径不可能选得很大,机箱内的助音空间也比较小,因而限制了音响效果的发挥。不少用户买来现成的扬声器箱,或用两只、三只扬声器自制扬声器箱,直接与盒式录音机连接,在一定程度上改善了音质。特别是立体声收录机,外接两只扬声器箱,将距离拉得开些,不但音质得到改善,还增强了立体感。

盒式录音机外接扬声器主要应考虑两个问题。一个是机器的输出功率及扬声器的额定功率,另一个是机器的输出阻抗(即负载阻抗)及扬声器的标称阻抗。目前,常见的国产或进口收录机,标称输出功率多在280mW~7.5W之间,一般都有些功率余量。经验证明,在阻抗匹配的情况下,输出功率为0.5W的机器可外接1W左右(4~6.5英寸)的扬声器;2~3.5W的机器可外接5W左右(8~10英寸)的扬声器,输出为5~7.5W的机器可外接10~15W左右(12~15英寸)的扬声器。注意不要选用功率过大的扬声器,否则扬声器纸盆会振动无力就不能显示出外接扬声器的优越性。

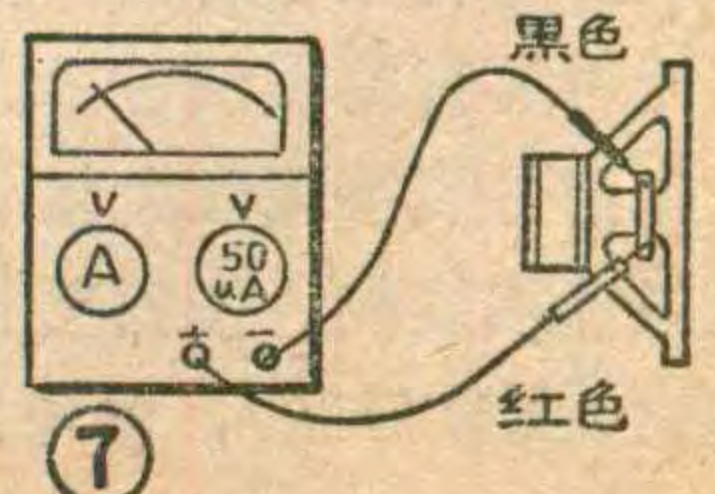
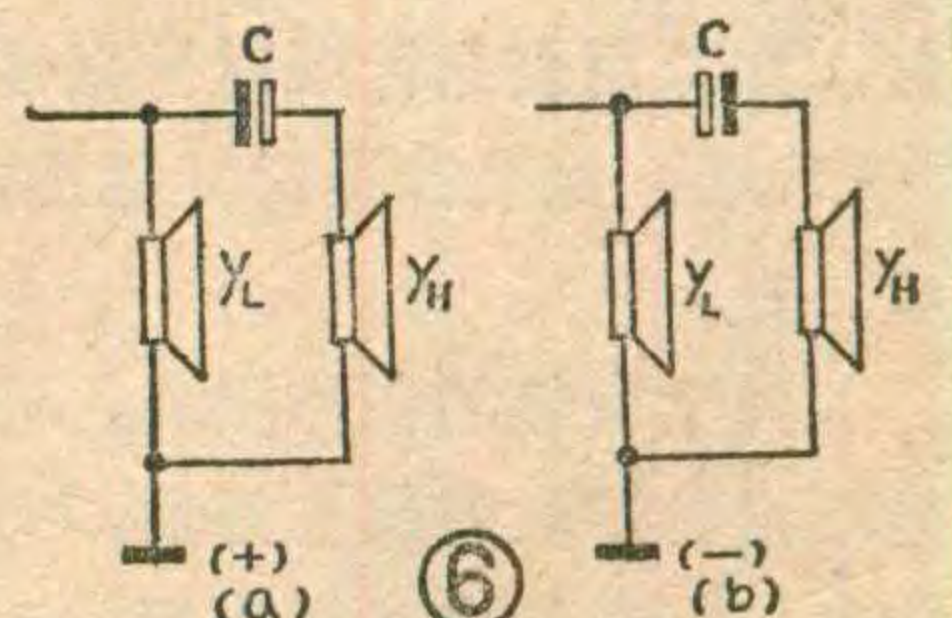
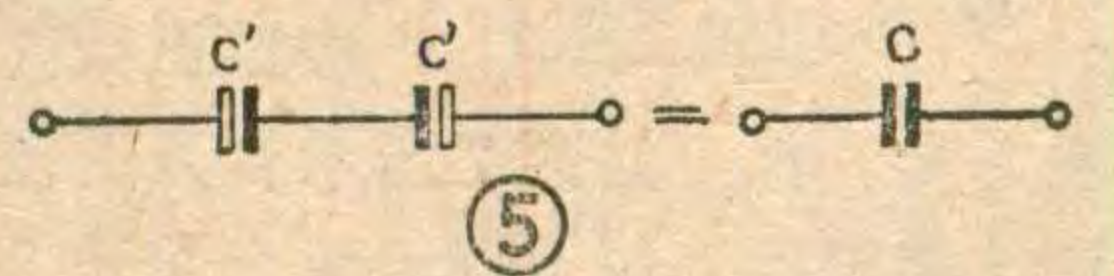
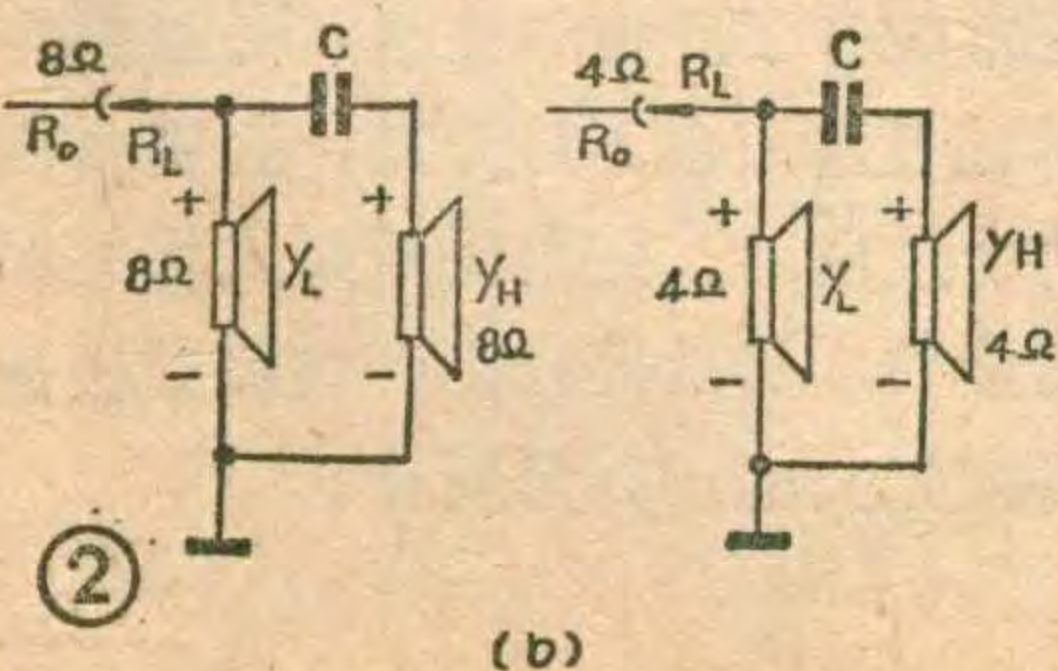
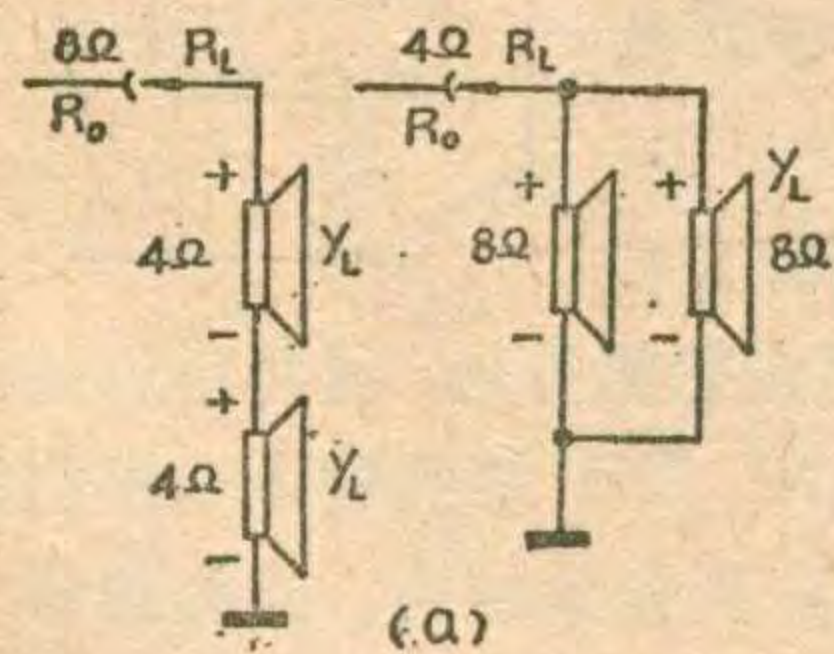
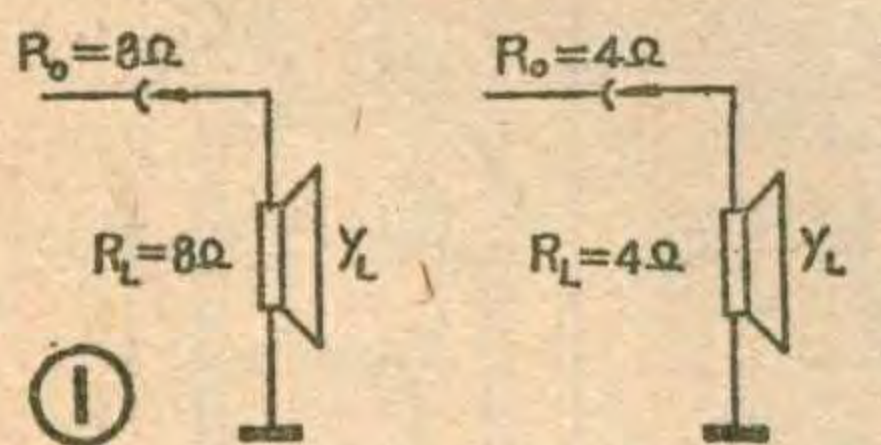
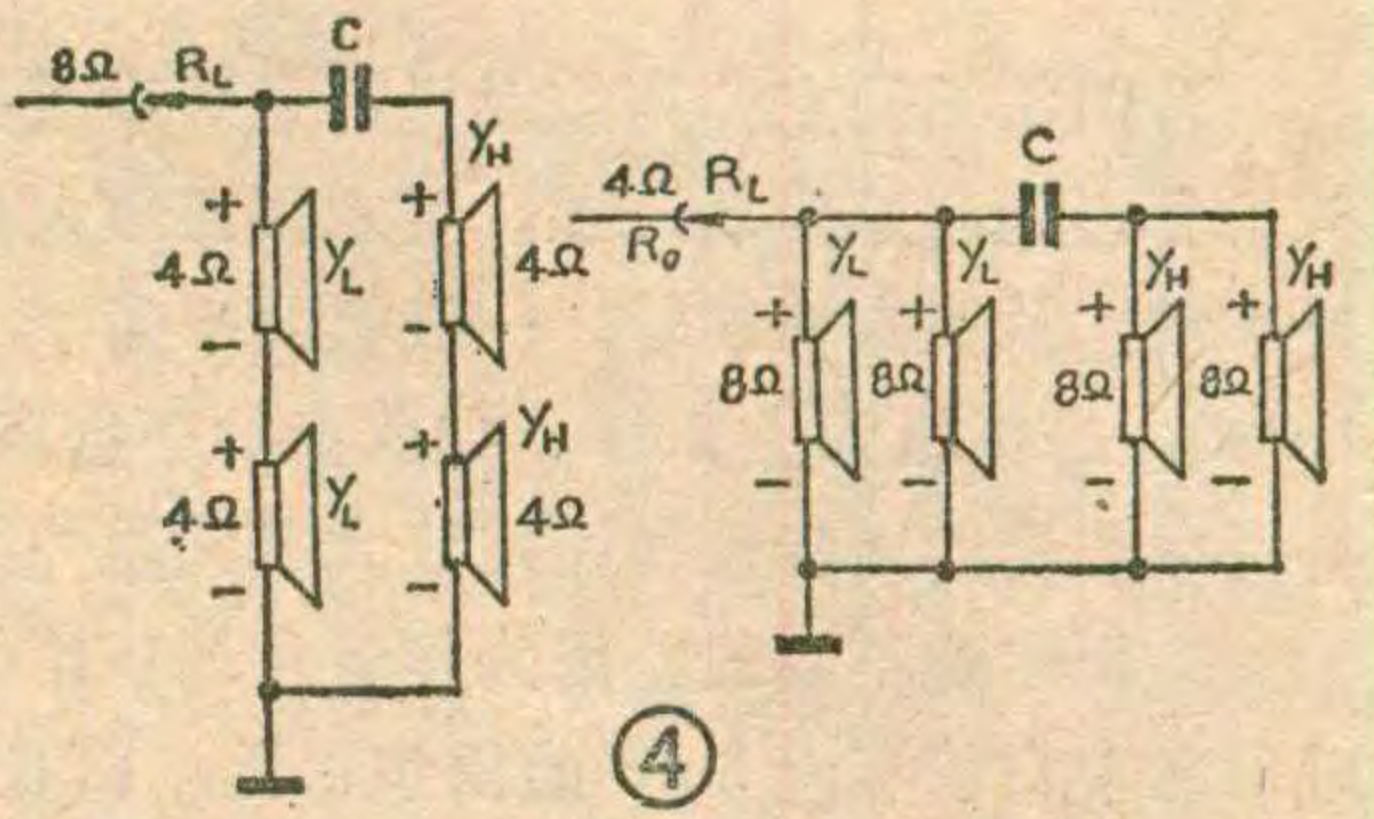
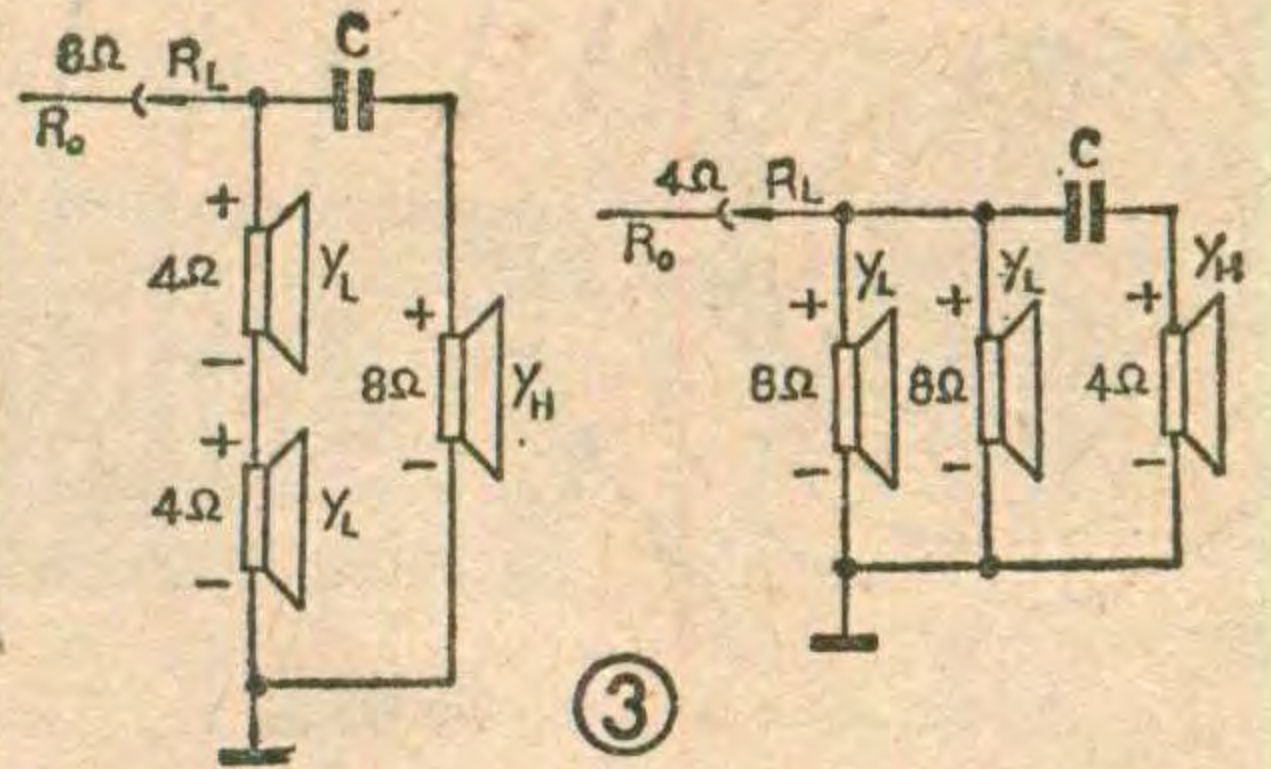
一些初学者担心,盒式录音机的输出功率小于外接扬声器的功率,会不会损坏录音机?答案是不会的。因为录音机音频功率放大器(OTL电路)的输出功率是由下式决定的

$P = \frac{V^2}{2R_L}$, 可见输出功率与机内电源电压平方成正比,与负载阻抗(即扬声器标称阻抗)成反比。而扬声器上标称的额定功率是指扬声器本身放音不失真和不被烧毁的负载能力,无论盒式录音机的输出功率有多么小,外接扬声器

的额定功率有多大,只要外接扬声器与录音机要求的负载阻抗相匹配,录音机的最大输出功率就不会改变,机内音频功率放大器的工作状态就不会改变,因而机器就不会被损坏。反之,如果两者的阻抗不匹配,例如:将阻抗为4Ω的扬声器接到负载阻抗为8Ω的机器上,机器的输出功率就会增加一倍,造成机内功放电路过载而损坏。可见阻抗匹配是十分重要的。外接扬声器时,必需选择扬声器的阻抗与录音机负载阻抗相同(图1)。如果外接两只口径相同的扬声器可按图2a接法。如果外接一只主扬声器和一只辅助高音扬声器,可按图2b接法。如外接两只主扬声器和一只辅助高音扬声器,可参考图3接法。外接四只喇叭的情况可参考图4。从图中可见两只扬声器串联时,它们阻抗相加;两只扬声器并联时阻抗减半。图中的C是分频电容器。容量可按公式

$C = \frac{1}{2\pi f C R_H}$ 求得。式中 R_H 为辅助扬声器(高音扬声器)的标称阻抗,单位为欧。 f_C 是分频频率,单位为赫兹,求出的容量单位为法拉。分频电容最好选用金属膜、钽、纸介等无极性的电容器。也可按图5的方法用两只容量相同的电解电容串联代用。对接后的容量为单只电容容量的一半。如果使用一只电解电容器作分频用,必须接法正确。首先从电原理图中查出,如果电路的地线是直流电源的“+”,就按图6a接入C;如果电路的地线接电源负极,则按图6b所示接入电容C。图2~图4中的分频电容一般选取 $2.2\mu F \sim 10\mu F$ 。例如图3中 $R_H = 8\Omega$,分频电容选 $5\mu F$,则分频频率为4000Hz。

外接扬声器时还有一个值得注意的问题,就是要将多只扬声器的纸盆振动相位

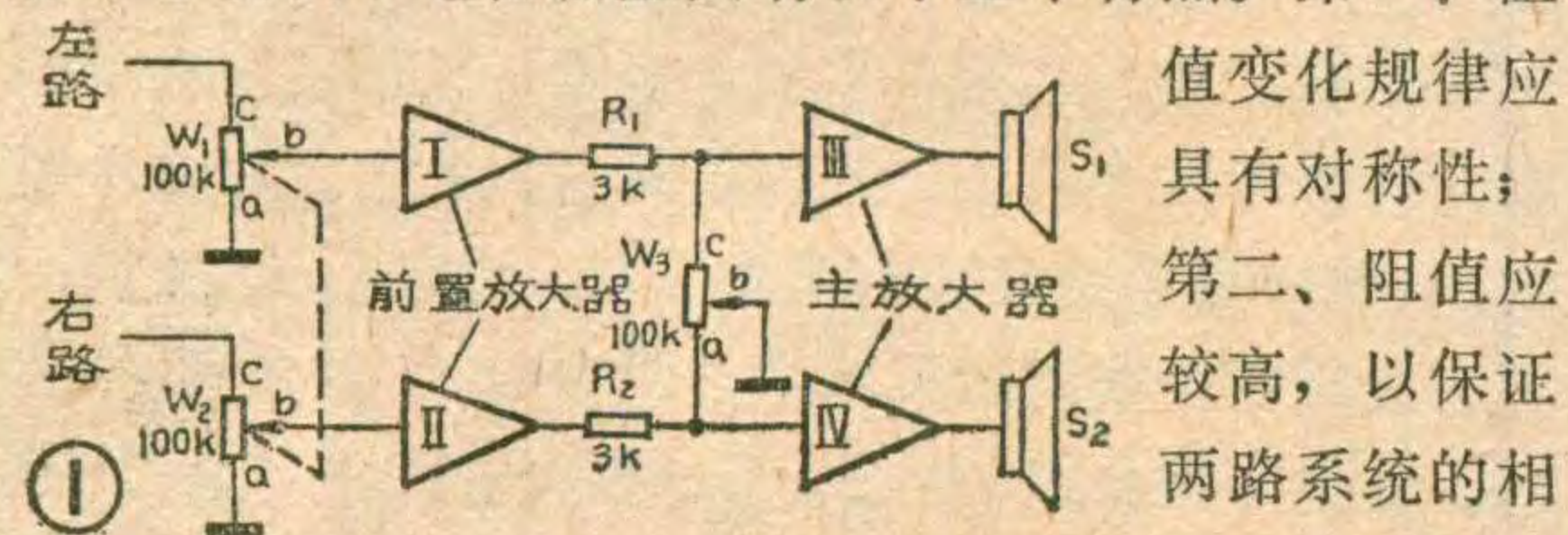


立体声平衡电位器

许明哲

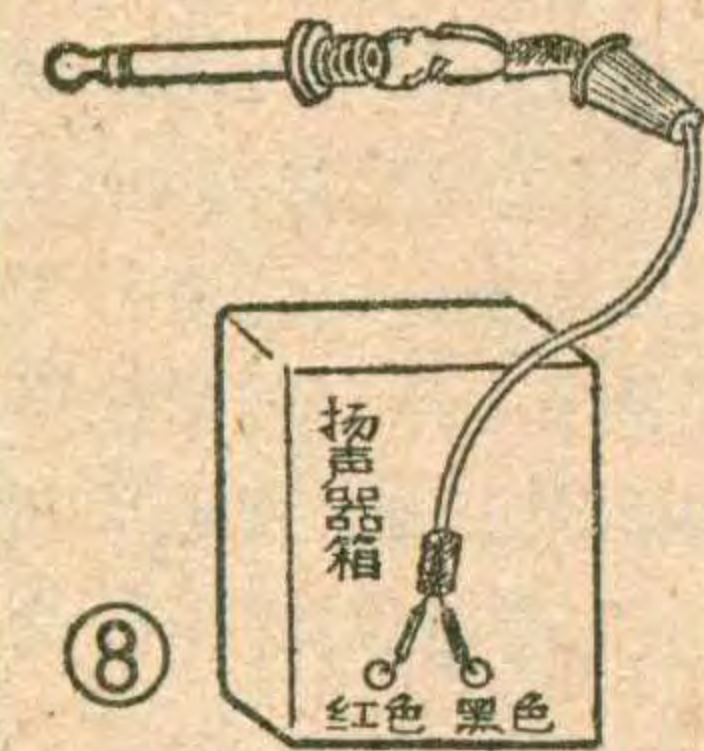
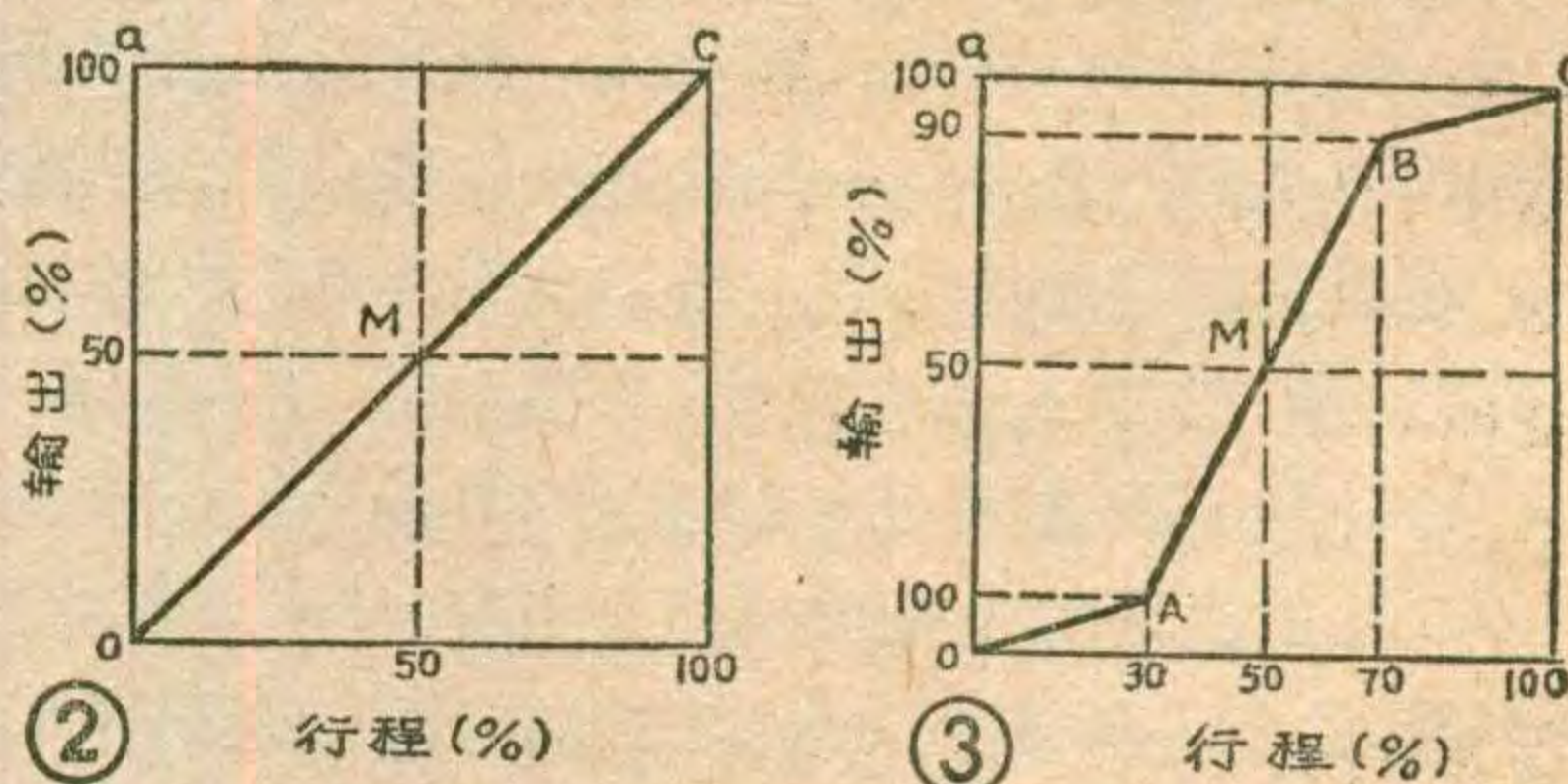
目前常见的立体声收录机都是两声道的，为了使放音尽可能与原声场一致，要求两路放大器尽可能保持平衡。从国家标准看，一级机的平衡度要求为±1.5dB，二级机为±2dB。如此高的平衡度单靠双联音量电位器的同步性和两路放大器元器件的一致性是无从也达不到的。因为作音量调节用的同步双联电位器本身就有±3dB的同步误差，而且听者不可能始终在两个扬声器的正中间收听，总要有偏移，此外，不同的听音者欣赏要求也不一样。所以必须设立一个平衡度调节器，来调整两路放大系统，使放出的声音场强有所变化。

图1是立体声收录机中最常见的平衡电路，图中 W_1 、 W_2 是同步双联音量电位器； W_3 是平衡电位器。作为平衡调节电位器应具有以下三个特点。第一、阻值变化规律应具有对称性；第二、阻值应较高，以保证两路系统的相



对独立性；第三、平衡电位器的可调行程应大些。从图1可见，当 W_3 的电刷处于中心位置时，两路放大器的输入端电阻均为 $50K\Omega$ 。由于耦合电阻 R_1 、 R_2 的阻值与 $1/2W_3$ 相比很小，所以两路放大器输出相等。当 W_3 的电刷离开中心向C端滑动，并且b、c之间的阻值小到可与耦合电阻 R_1 的阻值（ $3K\Omega$ ）相比拟时，平衡电位器开始对左路产生影响。这时左路音量减弱，右路音量近似不变。同理当电刷离开中心位置向a端滑动时，右路音量减小，左路近似不变。

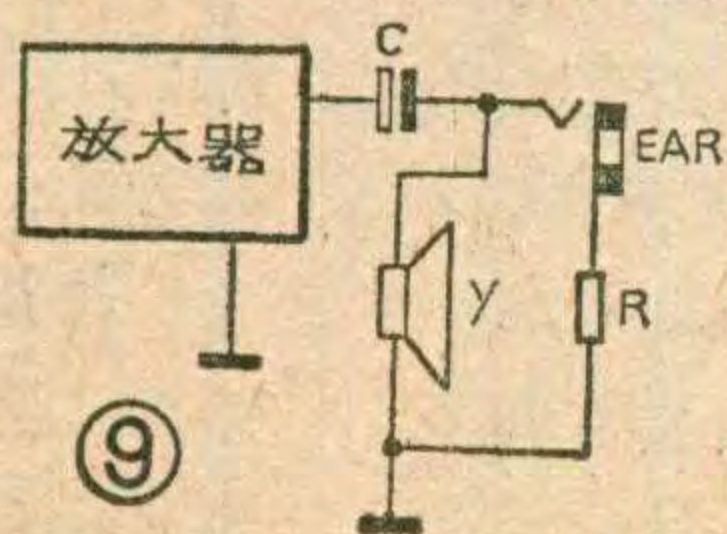
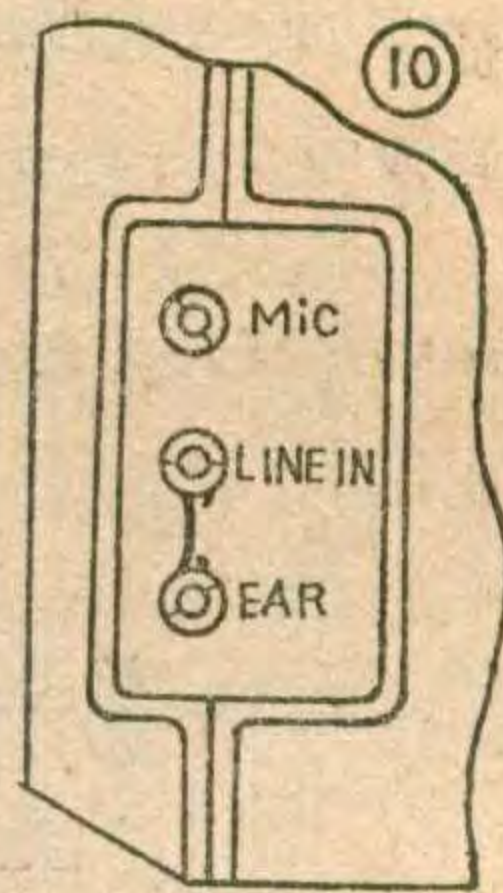
1. X型单联电位器 许多立体声收录机的平衡电路采用图1的形式，其中 W_3 选取X型单联电位器，这种电位器虽然阻值变化规律具有线性特点(图2)，但是阻值的变化速率太快，所以可供作平衡调节用的行程很短。例如 $100K\Omega$ 的平衡电位器，只有头上3



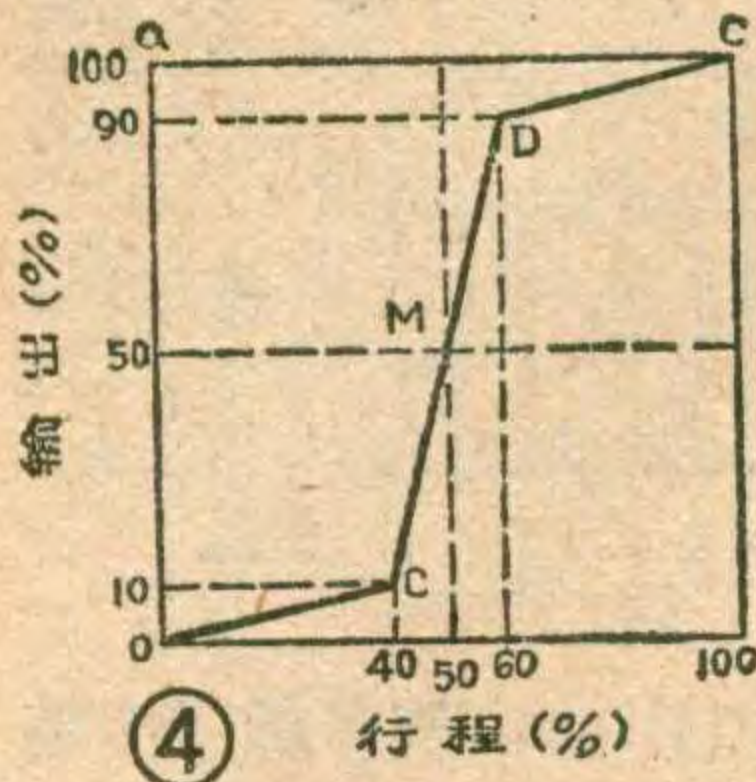
接成一致，以避免声干涉。正确的连接可参考图2~图4中的“+”、“-”标记。判断扬声器的相位方法是：用一节1.5V电池碰触一下扬声器的引线焊片，如果纸盆向外运动，则接电池正极的焊片为“+”，另一端为负。也可如图7所示将万用表置于直流微安档，两支表笔接到扬声器的两个端子上，用手迅速按下纸盆，如万用表指针顺时针摆动，则黑色表笔接触的是“+”端。如表针逆时针摆动，黑色表笔接的是“-”端。

关于音箱的制作资料，许多书刊中均有介绍，这里不再赘述。音箱作好后，与录音机的连接也有讲究。首先应将音箱中各扬声器的引线接到扬声器箱后背的接线柱上。为便于区别最好将信号线接到红色接线柱上，将地线接黑色接线柱。按需要长度截取一根屏蔽线(或软导线)，参考图8，将芯线接

红色柱、皮线接黑色柱。屏蔽线的另一端芯线接到插头的芯片，皮线接插头的地线焊片。这样，插头就可直接插入录音机侧面的外接扬声器(EXT SP)插孔了。有些录音机没有外接扬声器插孔，只有耳机插孔(EAR)，由于耳机插孔中如图9所示常接有一只电阻，不能直接使用。这种情况可按图10，把耳机插孔的固定螺帽拧松，再将附近的话筒(MIC)或线路输入(LINE IN)插孔的固定螺帽拧松，如图用裸导线连接好，再拧紧螺帽。这样就等于将图9中的R短路了。此时再将喇叭引线插头直接插入耳机插孔，即可正常放音了。应该注意，外接扬声器切不可短路，也不可开路，否则会损坏机内功放电路。使用时最好先将外接扬声器接妥，然后再开机；去掉外接扬声器时应先关机，以保安全。



关于音箱的制作资料，许多书刊中均有介绍，这里不再赘述。音箱作好后，与录音机的连接也有讲究。首先应将音箱中各扬声器的引线接到扬声器箱后背的接线柱上。为便于区别最好将信号线接到红色接线柱上，将地线接黑色接线柱。按需要长度截取一根屏蔽线(或软导线)，参考图8，将芯线接



KΩ一段，即3%左右的行程对平衡调节起作用。使用起来很不方便。为了增大平衡调节行程，如不改变阻值的直线式变化规律，则只有降低电位器的阻值才能达到目的。但阻值降低带来的后果是两路放大器互相干扰。

2. S型单联电位器

图3是S型单联电位器的阻值与行程的关系曲线。它虽然阻值变化呈直线规律，但曲线的两端变化很缓慢。曲线的AB段是一条过中点M并且斜率很大的直线。其前半截有点象指数式曲线，后半截却近似对数式曲线。这种电位器虽然两头阻值变化慢，但中部直线段阻值变化梯度大，所以也能做到较高阻值。从图3可见对应10%的阻值变化，行程可达30%。也即采用100KΩ阻值的S型电位器，相对于3%的阻值变化就有9%行程起平衡调节作用，是X型曲线电位器的3倍。调节起来方便多了。

S型曲线电位器还可以做到更大的平衡调节行程(图4)，曲线的两头阻值变化更缓慢，对应10%的阻值变化，有40%的行程。如采用100KΩ的电位器，对应3%阻值的变化就有12%的行程起平衡调节作用。是X型的4倍。

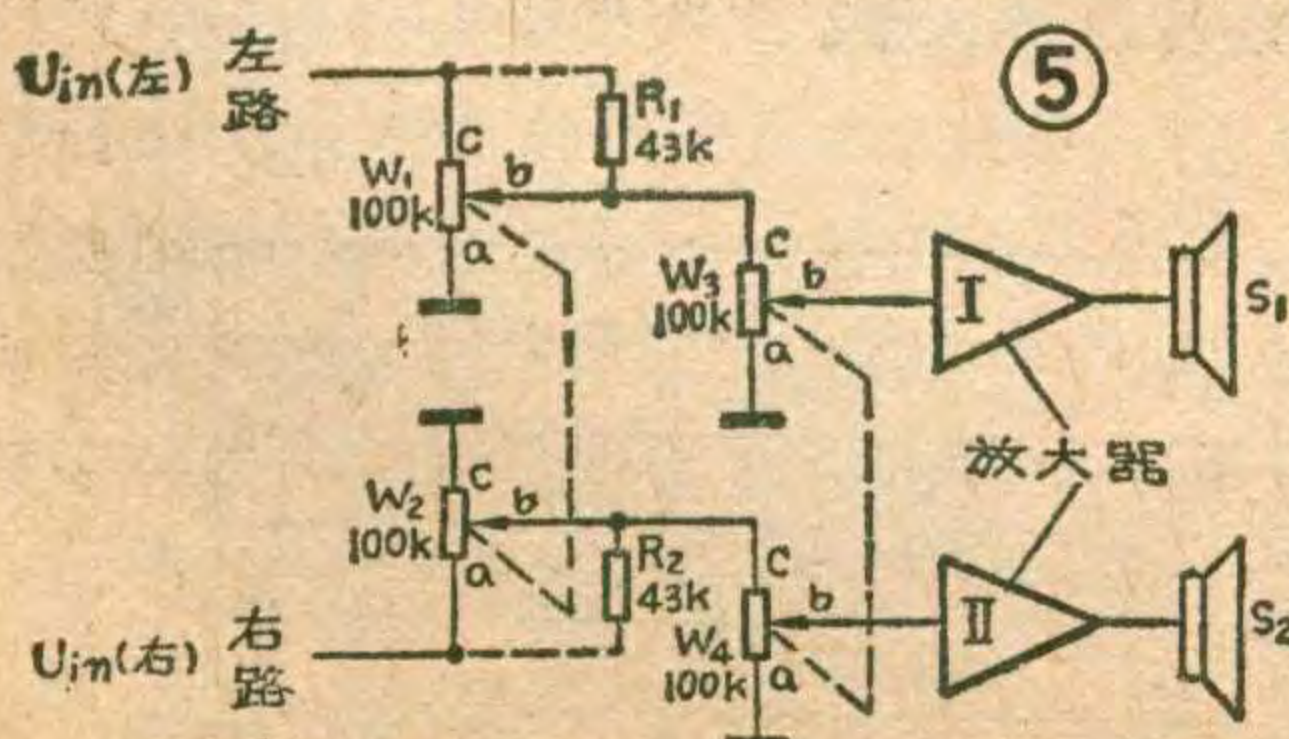
3. 同步双联电位器 直线式同步双联电位器也可作为平衡电位器，其平衡调节电路如图5所示，图中W₁、W₂是调节平衡用的同步双联电位器，放在音量电位器W₃、W₄的前面。当音量调节电位器处于最大音量位置时，左右两路音量电位器的输出分别为：

$$U_{out(左)} = \frac{(R_{ab} \times 100) / (R_{ab} + 100)}{R_{bc} + (R_{ab} \times 100) / (R_{ab} + 100)} \cdot U_{in(左)}$$

$$\approx \frac{U_{in(左)}}{\frac{R_{bc}}{100} + \frac{R_{bc}}{R_{ab}} + 1} \dots\dots(1)$$

$$U_{out(右)} = \frac{(R_{bc} \times 100) / (R_{bc} + 100)}{R_{ab} + (R_{bc} \times 100) / (R_{bc} + 100)} \cdot U_{in(右)}$$

$$\approx \frac{U_{in(右)}}{\frac{R_{ab}}{100} + \frac{R_{ab}}{R_{bc}} + 1} \dots\dots(2)$$



式中R_{bc}和R_{ab}分别为平衡调节电位器电刷位置的上下段阻值。并有R_{ab} + R_{bc}

=100KΩ。当平衡调节电位器的电刷滑到中心位置时，R_{ab}=R_{bc}=50KΩ，此时左右两路音量电位器的输出端有：

$$U_{out(左)} = U_{out(右)} = 0.4U_{in} \dots\dots(3)$$

也即此时左、右两路得到相等的输出，从(3)式还可以看出，采用这种电位器作平衡调节时，会降低灵敏度。它的平衡作用是这样的：当电刷离开中心位置向C端滑动时，R_{ab}增大R_{bc}减小，从(1)，(2)式中不难看出，左路音量逐渐加强，右路音量逐渐减弱，同理，当电刷离开中心位置向a端滑动时，R_{ab}减小R_{bc}增大。右路音量增强，左路音量减弱。它的平衡调节行程是从离开中心位置开始的，有效行程为50%，是X型的17倍，是S型的4~5倍。使用起来就方便多了。

为了提高灵敏度，在原电路的基础上添置R₁、R₂两只电阻(虚线所示)。这时左右两路音量电位器输出端有：

$$U_{out(左)} = U_{out(右)} = 0.6U_{in} \dots\dots(4)$$

(4)式与(3)式比较，加入R₁、R₂后灵敏度提高1.5倍。

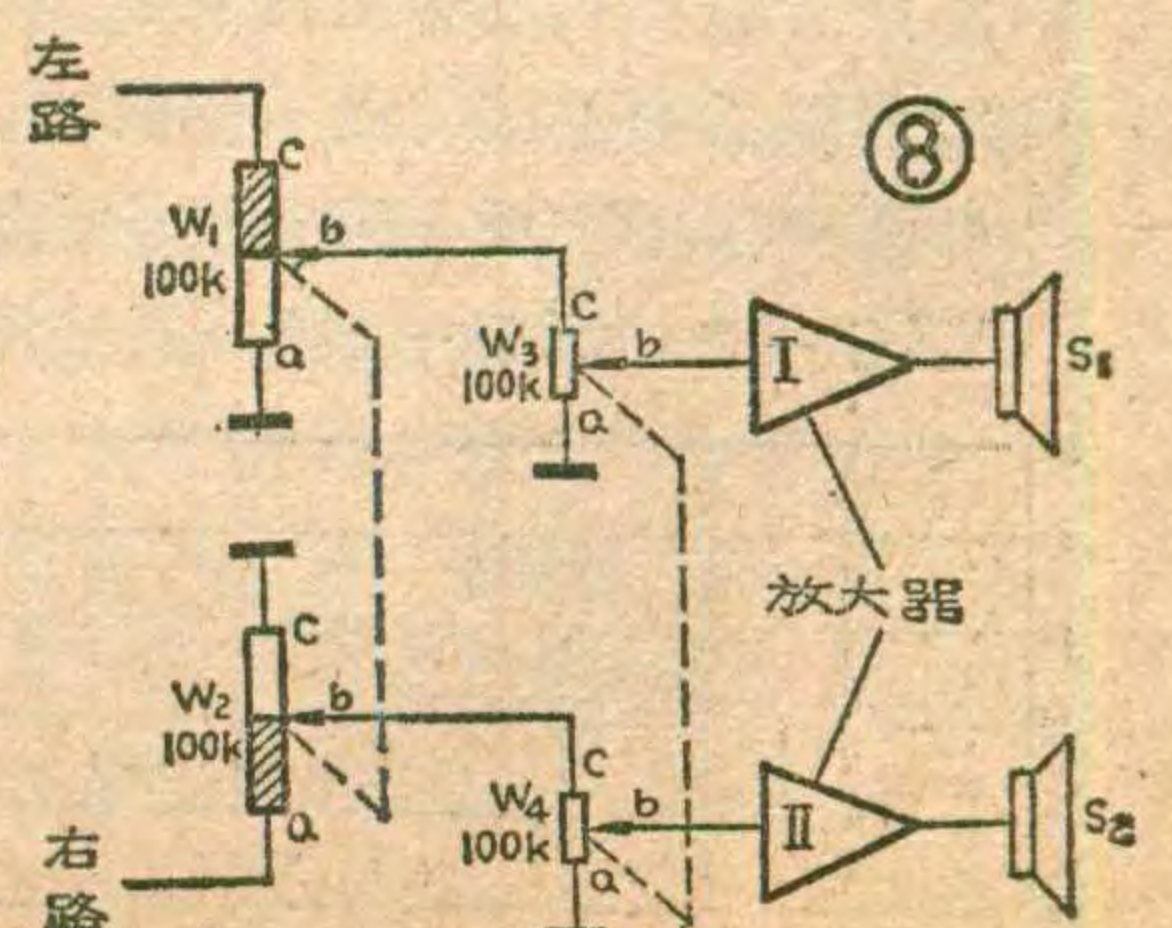
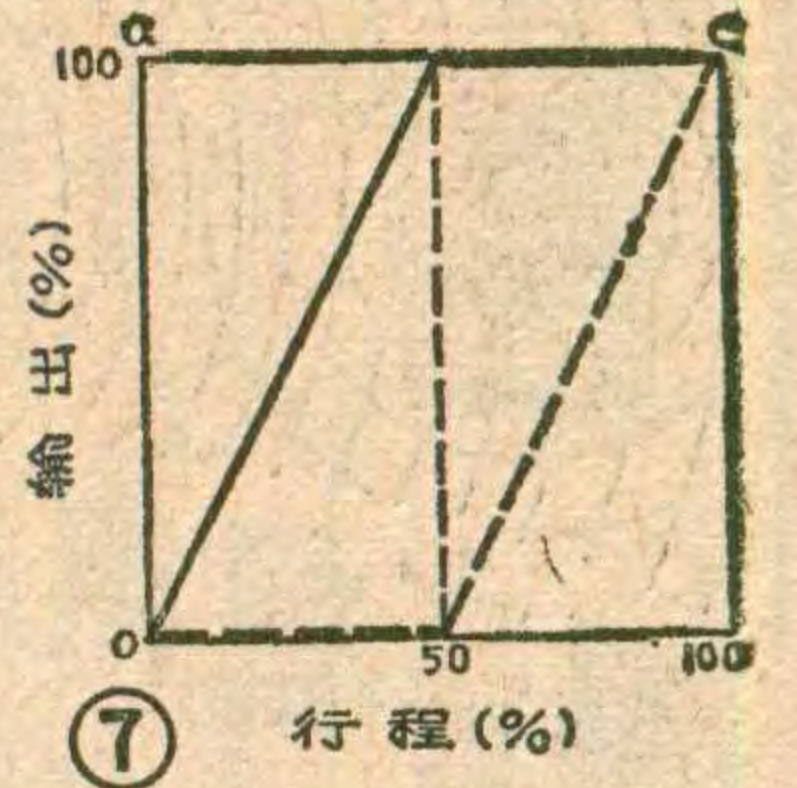
4. 半有效电气行程双联电位器

图6所示，这种双联电位器只有电刷滑动的机械同步，并没有电气输出的同步。图中斜线部分是银导电带，一个电位器的银导电带在其后半行程，另一个电位器的银导电带在其前半行程上。银导电带仅提供机械行程，而不提供电气输出。它的阻值变化规律如图7所示。图中的实线和虚线分别表示两个电位器的阻值规律。即在一半行程上具有直线式阻值变化，另一半行程上是水平直线。

图8表示这种电位器的使用方法。W₁、W₂是平衡调节用双联电位器，当音量电位器W₃、W₄处于最大值时，左右两路电位器的输出表达式与(1)、(2)式相同。当平衡电位器W₁、W₂电刷滑到中心位置时，R_{bc(左)}=R_{ab(右)}=0，因此，左右两路音量电位器的输出端均有：

$$U_{out(左)} = U_{out(右)} = U_{in} \dots\dots(5)$$

可见灵敏度明显提高。当平衡电位器电刷离开中心位置向C端滑动时，R_{ab(左)}和R_{bc(左)}不变，(下转第13页)

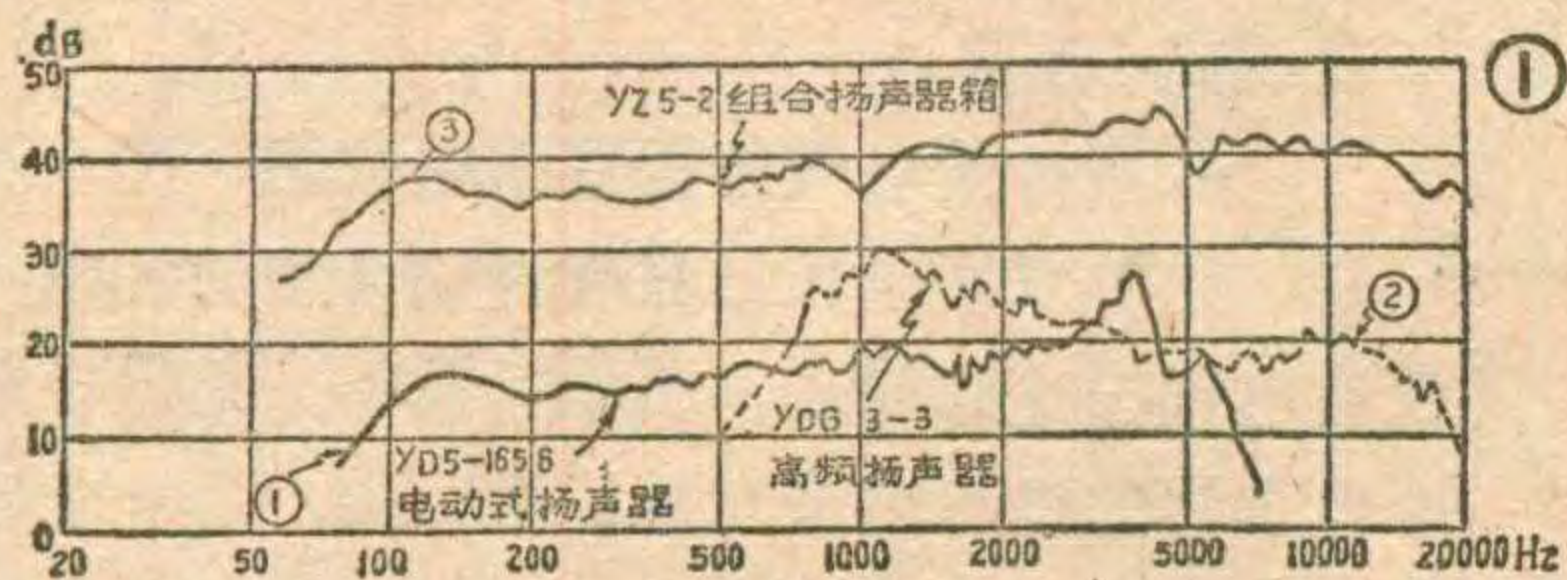




上海飞乐电声总厂 杨瑞文

现在业余爱好者喜欢欣赏录音机的人越来越多。立体声录音机(通常为四喇叭录音机)由于采用双声道输出,功率余量大,音响效果远较单声道录音机好。但是,

由于目前流行的立体声录音机体积受到限制,两声道的扬声器距离过小,立体声效果大为逊色。如果给录音机外接两个助音箱,临场感、立体感就会有很大改善。为满足广大消费者需要,上海飞乐电声总厂试制出两种专门配用立体声录音机的小型助音箱。一种是YZ5-2(4Ω),另一种是YZ5-2A(8Ω)。其特点是体积小,功率大,频带宽,灵敏度高。低音柔和丰

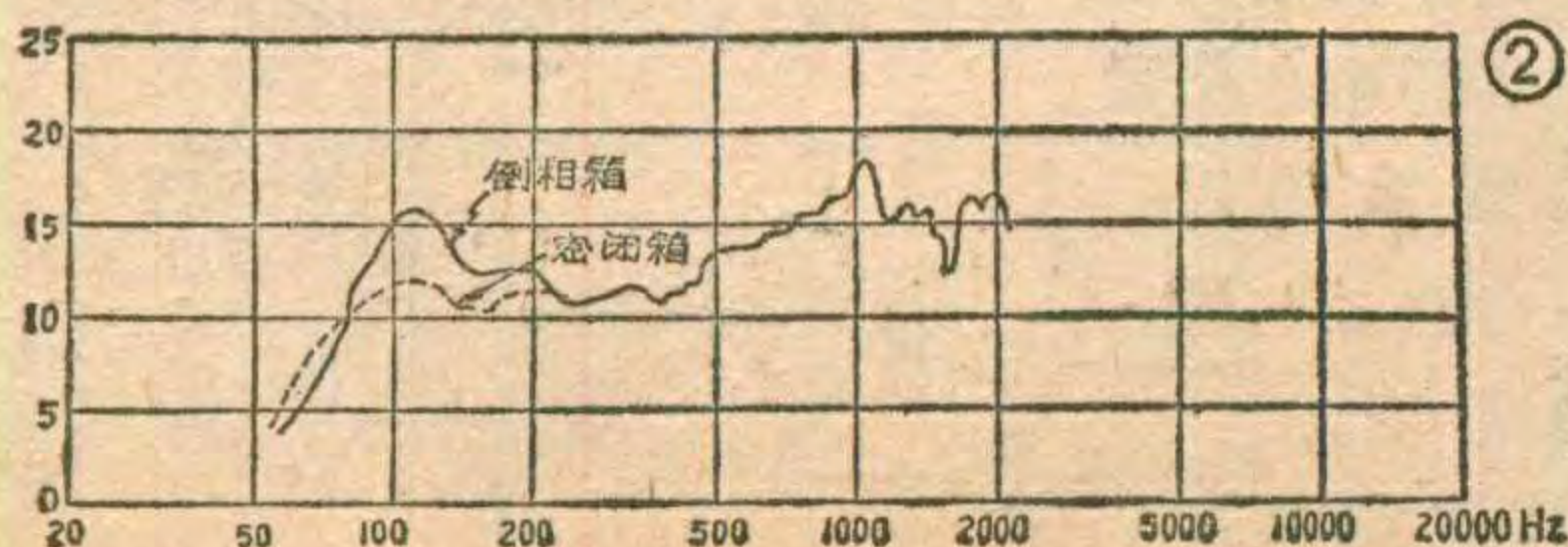


满,高音清脆悦耳。箱内装有低音扬声器、高音扬声器和简单的分频电路。箱的标称功率为5W;最大功率10W;频率范围为80~16000Hz;失真小于5%;灵敏度大于86dB/m·VA。这种助音箱也可与收音机、电唱机、电视机、扩音机等配接,以改善收音效果。

为便于广大爱好者动手制作,本文将上述助音箱的制作资料介绍如下。业余制作立体声录音机用助音箱要注意以下几点:

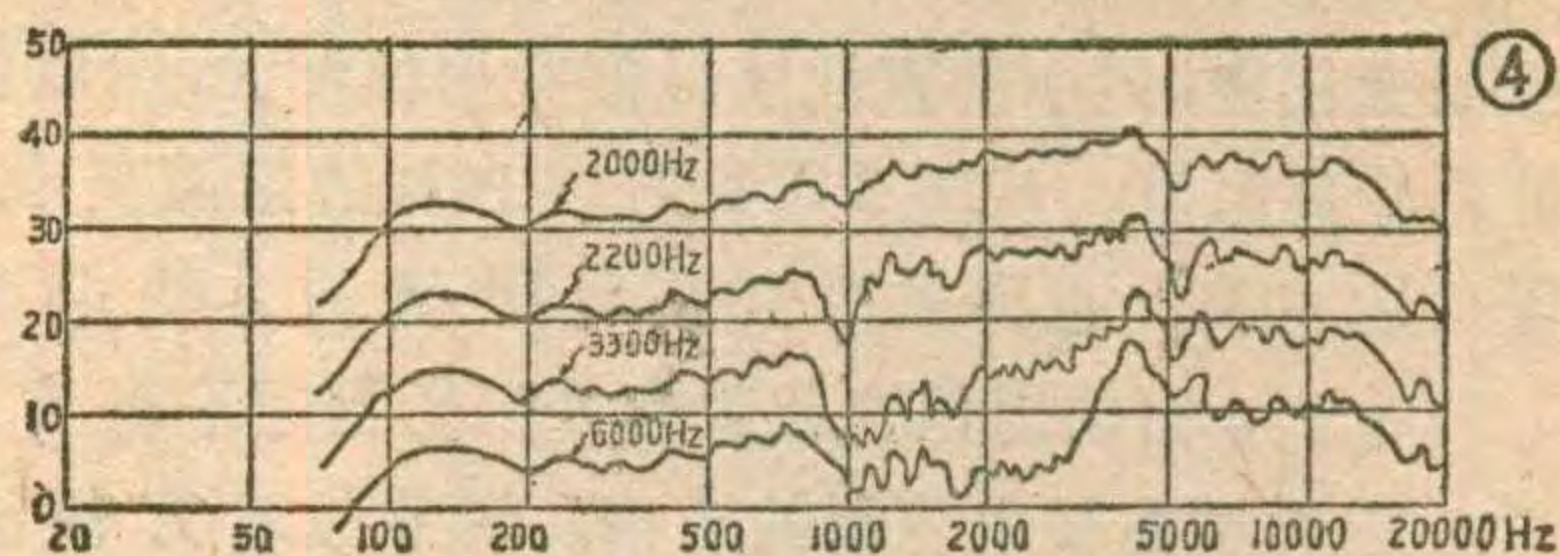
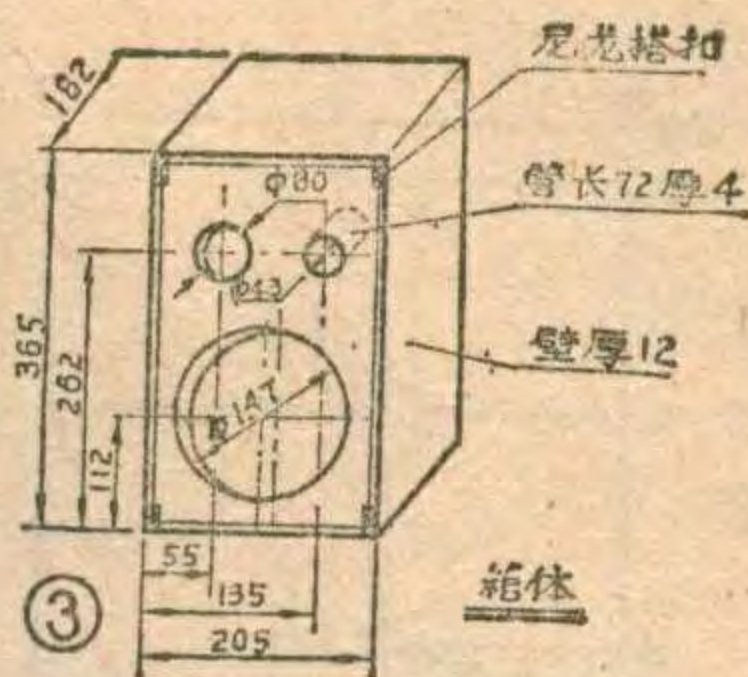
1. 左右声道助音箱要对称,尺寸结构要相同,与录音机的体积相差不要太大;
2. 助音箱应做成有上翘的高频频响特性;
3. 兼顾低频重放与灵敏度两方面的要求;
4. 扬声器阻抗要与录音机输出阻抗相匹配。

YZ5-2, YZ5-2A分别选用φ165mm(6½英



寸)橡皮边扬声器 YD5-1656 和 YD5-1656A 作低频单元,其频率特性可参考图1曲线①,它的品质因数在0.8~1之间,可兼顾低频重放与灵敏度两方面的要求。

如果采用倒相管式箱体结构,100Hz附近可获得一个峰(图2),使得低音丰满有力。高音单元选用上海飞乐电声总厂生产的3英寸小高音扬声器 YDG3-3 和 YDG3-3A,采用最简单的电容器分频,使得中高音频显著增多,频响曲线出现中高频上翘的趋势。弥补了录音机的高频损失,因而中音明亮,高音清脆。高频单元的频响特性见图1

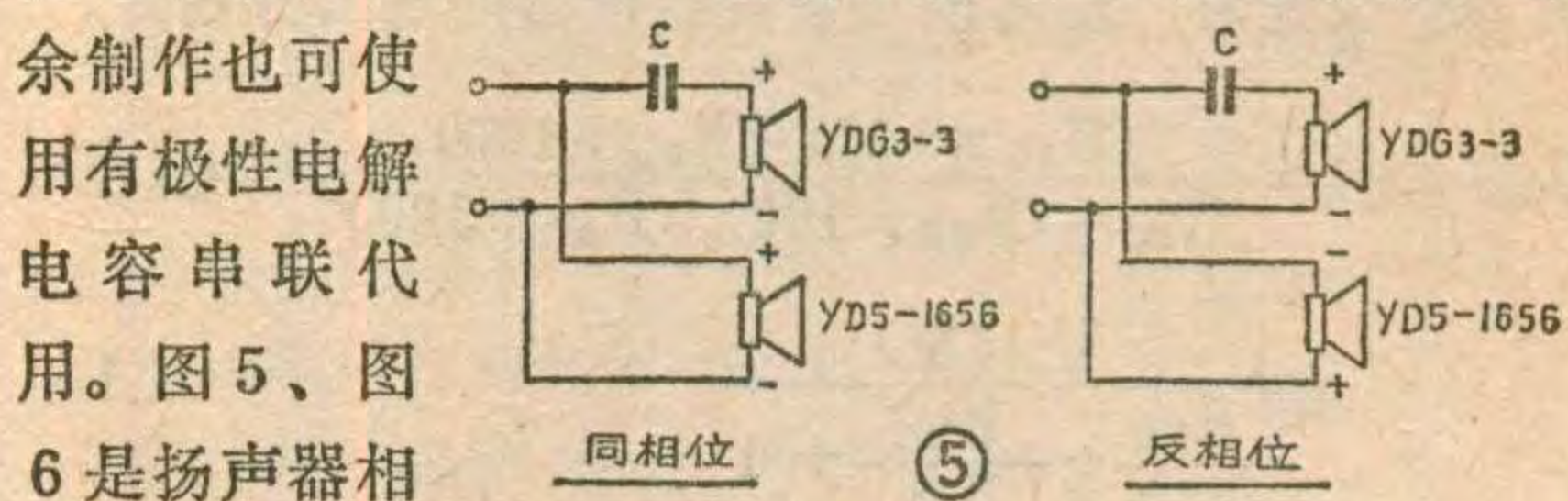


曲线②,组合音箱频响曲线见图1曲线③。箱体尺寸见图3。

制做组合音箱,除了选择合适的结构尺寸来满足低频处的要求外,恰当选择分频点,以及设法使分频点处频响曲线平直也是十分重要的。图4提供了分频点与组合箱频响曲线之间的关系。可见分频点为2000Hz的频响曲线比较平直,故两种音箱均选择2000Hz作为分频点。分频电容的数值由下式计算。

$$C = \frac{159000}{f_c \times R}$$

式中 f_c 为分频点频率,单位为 Hz; R 为低音扬声器标称阻抗。YZ5-2 助音箱选 $20\mu F$ 无极性电容器; YZ5-2A 选用 $10\mu F$ 无极性电容器。业余制作也可使用有极性电解电容串联代用。图5、图6是扬声器相位与组合音箱频响曲线之间的关系。

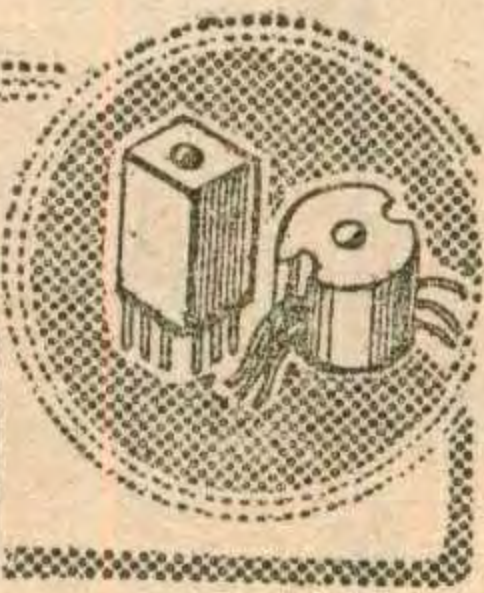


为了防止箱内声波多次反射形成驻波,箱体内壁应贴一些吸声材料。可选用玻璃棉、棉花或其他纤维状物。上述两种音箱均使用新型人造合织物涤晴厚绒,性能好价格也便宜。填放吸音材料时注意不可填满填实。一般只要不出现驻波就行了。



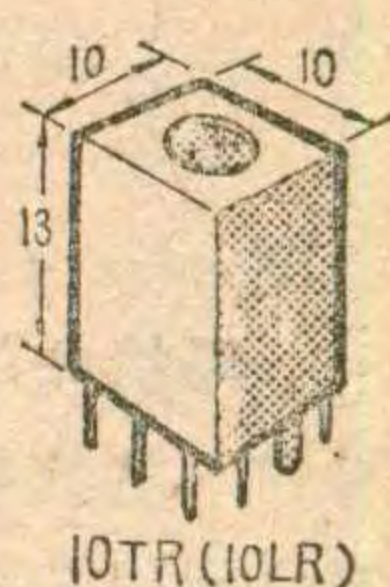
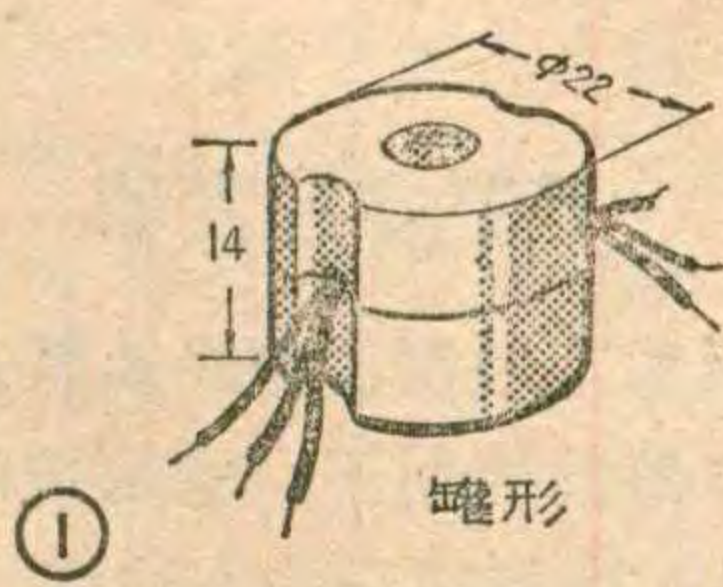
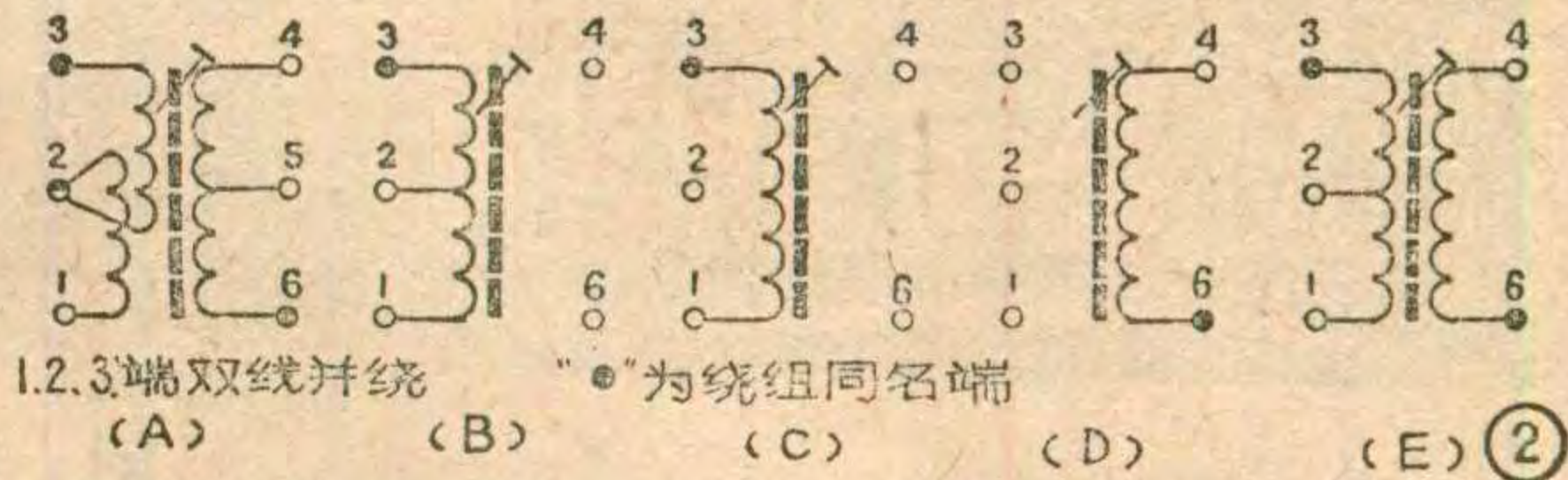
录音机用超音频

振荡线圈和阻流线圈



耿森亮

为了获得优良的录音效果，中、高档盒式录音机均使用交流偏磁、交流抹音。超音频振荡器中的振荡线圈及阻止超音频电流进入录音放大器的阻流线圈，对录音质量起着直接作用。对于超音频振荡线圈，要求它具有一定的电感量、较高的空载Q值；对于阻流线圈，除了要有一定的电感量外，还要求其空载Q值稳定及更高的性能指标(见附表)。



早期国产盒式录音机曾使用罐形磁芯做成超音频振荡线圈。这种线圈虽然有磁路闭合，导磁率高，空载Q值高等优点，但因体积大、价格高，不适于整机流水生产等缺点而被淘汰。接着出现了似半导体收音机中频变压器形状的10LR165阻流线圈(调帽式)，和似10K型电视中频变压器形状的10TR175型超音频振荡线圈(调杆式)。这些产品虽然体积较小，便于调整，但空载Q值太低也不太受欢迎。

目前普遍使用的是12F型和10KF型两种(见图1)。这两种线圈具有体积小，价格低，空载Q值高而稳定，使用方便等优点。例如

红灯2L143，红灯2L1400及上海牌L861等名牌收录机均使用这种线圈。图2是几种常见超音频振荡线圈及阻流圈的内部接线图，供使用时参考。

函购方法见本刊今年第1期48页。

型号	电感量 (mH)	空载 Q 值	用途	频率 (KHz)	接线	谐振电容	线径 (mm)	绕阻间电压比
10kF360	2.7	85	偏磁振荡	60	A	680p	$\phi 0.08$	$U_{13}:U_{46}=1:4$, $U_{45}:U_{56}=1.17:1$
10kF361	2.5	85	偏磁振荡	60	A	680p	$\phi 0.08$	$U_{13}:U_{46}=1:3.72$, $U_{45}:U_{56}=3.33:1$
10kF362	15.5	85	阻波	60	C	430p	$\phi 0.07$	
10kF363	6.5	70	提升	13	D	0.033μ	$\phi 0.08$	
12F662	8	30	偏磁振荡	60	A	0.01μ	$\phi 0.08$	$U_{13}:U_{46}=1:3.5$
12F663	8	50	阻波	60	D	0.01μ	$\phi 0.08$	
12F661	7.5	50	阻波	60	C	1000p	$\phi 0.08$	
10LR165	8.2	12	阻波	50	D	1000p	$\phi 0.08$	
10TR175	10	12	偏磁振荡	50	E	680p	$\phi 0.07$	$U_{13}:U_{46}=1:7.5$, $U_{12}:U_{23}=1.5:1$
罐形线圈	2.5	80	偏磁振荡	50	E	3300p	$\phi 0.19 \times 2$	$U_{13}:U_{46}=1:5.5$, $U_{12}:U_{23}=1:2$

(上接第8页)

频仪或调频中频图示仪接入陶瓷滤波器前后级放大器两端，能观察到如图②所示选择性曲线，调整*号电阻，曲线顶部通带内波动会变化，增益也会随之变化，以曲线顶部接近馒头形为最佳。此外，陶瓷滤波器的1、3端可以互换使用，不过有些型号的陶瓷滤波器，1、3端互换使用后曲线形状略有不同，宜择优决定。

在调频机用的其它中频滤波器中，声表面波滤波器有群延迟特性好的优点，一般优于 $\pm 0.2\mu s$ (国产陶瓷滤波器实测群延迟时间约为 $\pm 0.5\mu s$)，但缺点是插入损耗很大，近20dB，需多用一级共射放大器补充增益，另外体积也较大；晶体滤波器则是一种插入损耗小、群延迟特性好的中频滤波器，但价格昂贵。这两种滤波器，目前国内还采用不多。

(上接第11页)

而 R_{bc} (右)减小， R_{ab} (右)增大。因此，从(1)、(2)式看出，左路不变，右路开始减弱。同理当电刷离开中心位置向a端滑动时， R_{ab} (左)减小， R_{bc} (左)增加； R_{bc} (右)及 R_{ab} (右)不变，因此，左路开始减弱而右路不变。实现了平衡调节作用。

半有效电气行程双联电位器和同步双联电位器一样，大幅度地增加了平衡调节行程。然而半有效电气行程电位器的灵敏度却得到很大提高。

各种S型曲线电位器及半有效电气行程双联电位器是专门为平衡调节而设计的。在国外早已为整机厂所使用。在国内这两种电位器也开始制造，相信不久将体现在国内立体声音响设备中。

ANS620X 解码集成电路分析 (4)

刘胜利

双稳态触发器

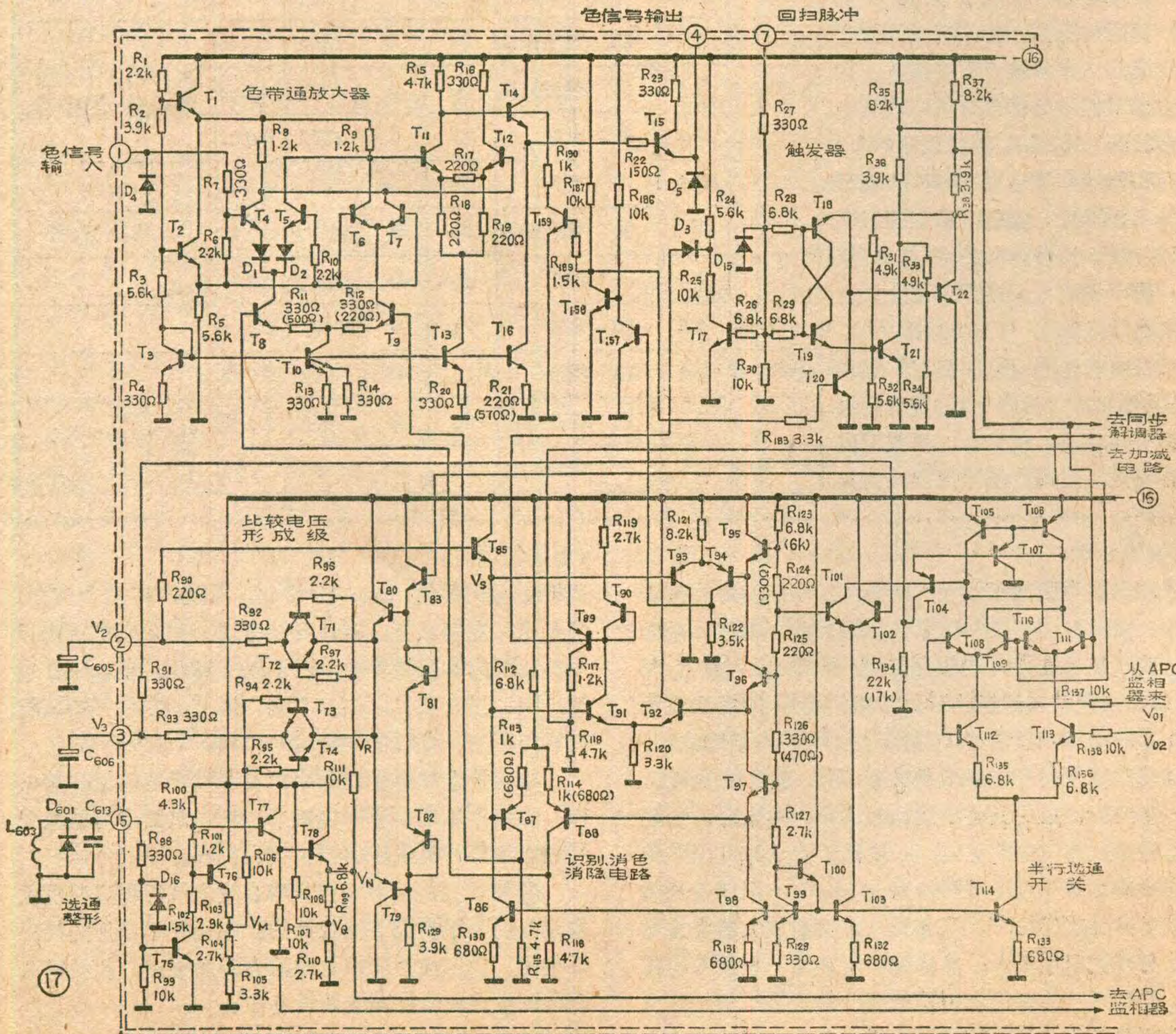
经简化的双稳态触发器电路及其工作波形如图16所示, 在识别电路的控制下, 它可按规定极性输出两路反相的 7.8KHz 半行频开关方波信号, 分别送往同步解调器和半行选通开关。图中主触发器是由 T_{22} 、 T_{21} 组成的正反馈集基耦合电路, T_{18} 、 T_{19} 为触发导引电路, 回扫脉冲即为触发脉冲, T_{20} 的导通与截止则由识别电路输出的置位信号加以控制。

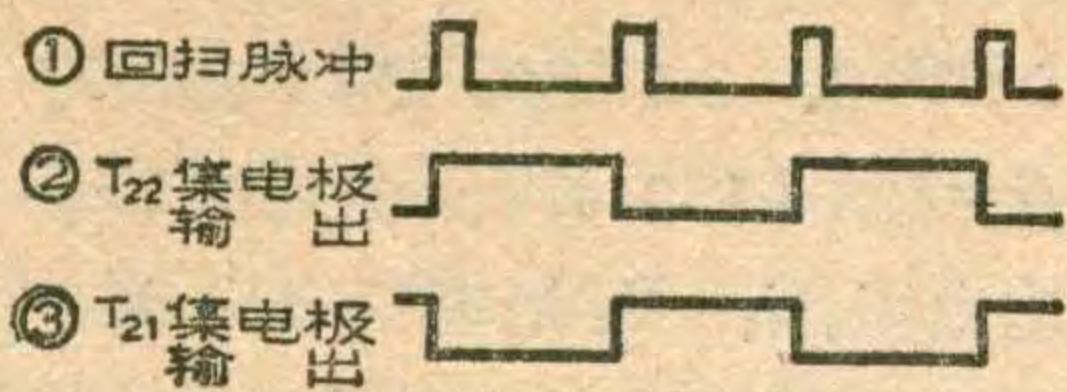
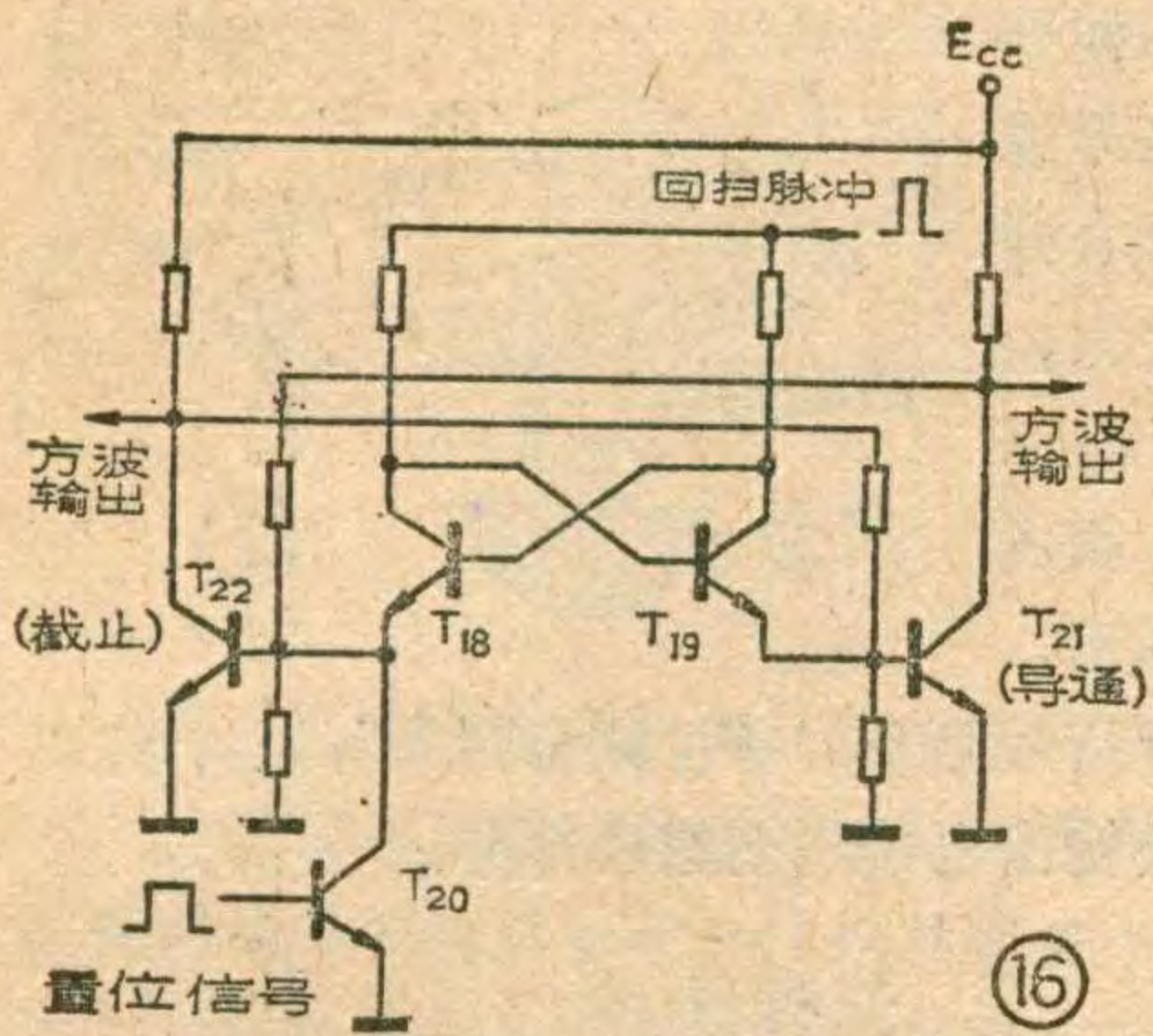
当输出的方波极性正确时, T_{20} 基极无信号, 处于截止状态, 双稳态触发器正常工作。当输出的方波

极性错误时, 识别电路输出一个正脉冲电压加到 T_{20} 基极, 使 T_{20} 瞬时导通, T_{22} 则截止。于是在下一个触发脉冲又经 T_{18} 使 T_{22} 导通时, 触发器输出的开关方波已恢复正确极性了。

半行选通开关

如图17所示, 半行选通开关电路由 $T_{101} \sim T_{114}$ 等组成。其中 $T_{108} \sim T_{114}$ 为双差分电路, $T_{105} \sim T_{107}$ 是有源负载, T_{114} 为恒流源。由 APC 鉴相器输出的两路极性相反、逐行倒相半行频窄脉冲 V_{01} 、 V_{02} , 分别加到 T_{112} 、 T_{113} 基极, 由双稳态触发器输出的两反相半





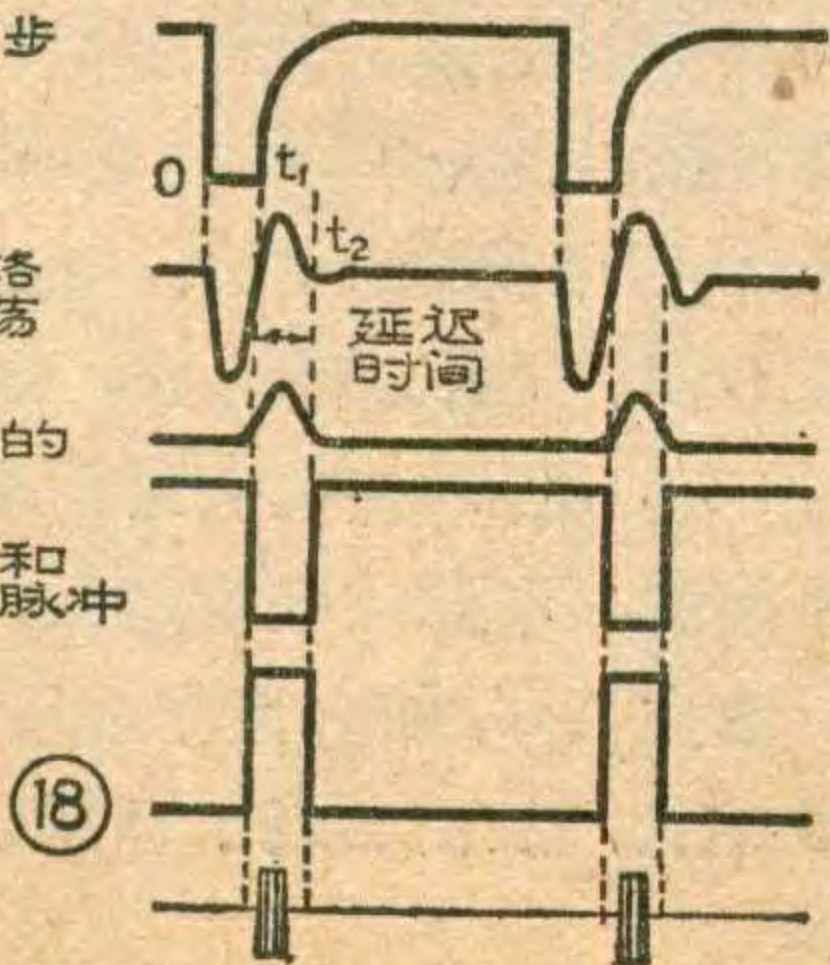
行频开关方波，分别加到 T_{108} 、 T_{111} 和 T_{109} 、 T_{110} 基极。选通开关输出的两路正和负行频窄脉冲分别送到减法器 T_{104} 的基极和发射极，当触发器开关方波极性正确时，由 T_{104} 集电极输出负行频窄脉冲送往比较电压形成级。当触发器的工作波形错误时，因加在 $T_{108} \sim T_{111}$ 的开关方波极性反相，使开关电路的输出脉冲也反相，于是 T_{104} 送往比较电压形成级的行频窄脉冲变为正极性。

比较电压形成级和选通脉冲整形分相电路

如图 17 所示，比较电压形成级和选通脉冲整形分相电路由 $T_{71} \sim T_{83}$ 等组成。其中 $T_{79} \sim T_{83}$ 为偏置电路， $T_{71} \sim T_{74}$ 和 ②③脚外接滤波电容 C_{605} 、 C_{606} 为比较电压形成级， $T_{75} \sim T_{78}$ 和 ⑤脚外接 L_{603} 、 C_{613} 、 D_{601} 等组成选通脉冲整形分相电路。正、负选通脉冲是利用行扫描 IC 输出的行同步脉冲经延迟整形后得到的，其示意图如图 18 所示。图中 1 为行同步脉冲，图中 2 是由外部 LC 并联谐振网络产生的临界阻尼振荡波形，经二极管 D_{601} 负向削波限幅后变为波形 3；它输入 IC 后又由 T_{75} 倒相放大和限幅，形成图中 4 所示负选通脉冲，并经射随器 T_{76} 送往双向开关 T_{73} 、 T_{74} ，另一路由 T_{77} 倒相后则为正选通脉冲（图中 5），并经射随器 T_{78} 送往双向开关 T_{71} 、 T_{72} 和 APC 鉴相器。

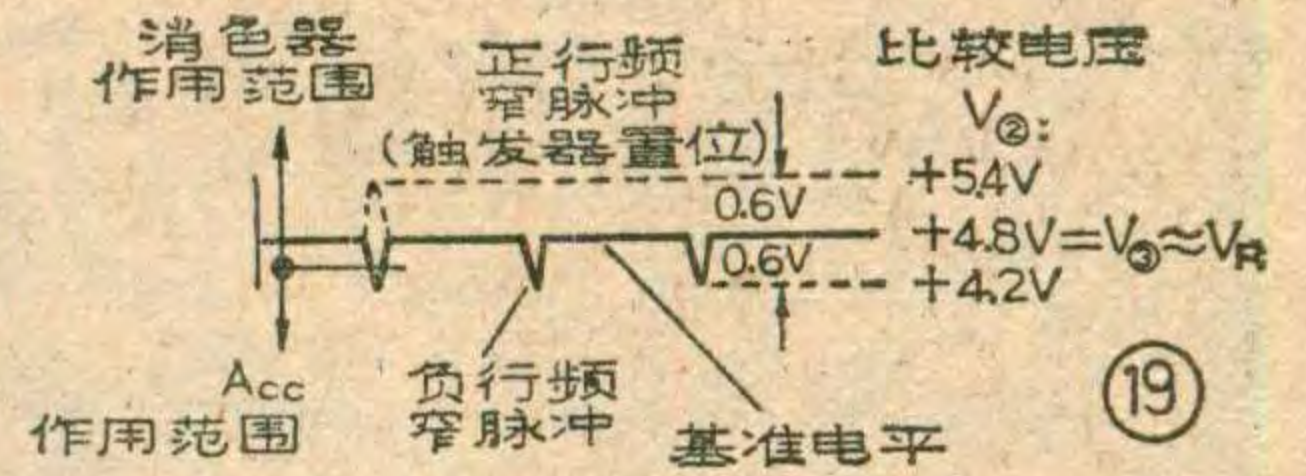
双向开关管 T_{73} 、 T_{74} 只有在行同步脉冲到达时（即色同步信号期间）才能截止，其余大部分时间内导

1. 扫描 IC 输出的行同步脉冲
2. 利用外部 LC 谐振网络产生的临界阻尼振荡
3. 二极管负向削波后的波形
4. 经 IC 内部倒相放大和限幅形成的负选通脉冲
5. 波形 4 经倒相后的正选通脉冲
6. 相应的色同步信号



通，故 ③脚电容按基准电平 V_R （即窄脉冲底部电平）进行

充电；而双向开关 T_{71} 、 T_{72} 只有在色同步信号期间（即窄脉冲到达时）才导通，其余时间均截止。因此当触发器输出方波极性正确时，②脚外接 C_{605} 按负极性行频窄脉冲峰值进行充电，使 $V_{②}$ （实测为 $+4.2V$ ）低于基准电平 $V_R \approx V_{③} = +4.8V$ ，可见在 ACC 起控后， T_{80} 射极输出的窄脉冲峰值约为 $4.8 - 4.2 = 0.6V$ ；当触发器方波极性错误时，②脚外接 C_{605} 按正极性行频窄脉冲峰值进行充电，使 $V_{②} = 4.8 + 0.6 = +5.4V$ ，即 $V_{②} > V_{③}$ 。比较电压 $V_{②}$ 的形成示意图如图 19 所示，它经射随器 T_{85} 送往 ACC、消色和识别三个检波器，作为各差分放大器的比较电压，以产生 ACC、消色和识别电压。



识别检波器（兼一次消色）、

二次消色检波器与色同步消隐电路

如图 17 所示，识别检波器与消色电路由差分放大器 T_{93} 、 T_{94} 和 $T_{157} \sim T_{159}$ 等组成。当触发器输出的开关方波极性正确时， $V_{B93} (+3.5V) < V_{B94} (+4.5V)$ ，使 T_{93} 导通而 T_{94} 截止，于是 V_{B157} 为 $0V$ ， T_{157} 截止而 T_{158} 饱和导通，使 V_{C158} 降为 $+0.5V$ 。这使触发器中 T_{20} 截止，对触发器无影响，又使 T_{159} 截止，因而对色通道也不起作用。当触发器方波极性错误时， T_{104} 集电极输出的行频窄脉冲由负极性变为正极性，加到 T_{83} 基极的脉冲峰值对地电压为 $+6.8V$ 。它经两级射随器后降为 $5.4V$ ，并经选通开关 T_{71} 、 T_{72} 选出窄脉冲，使 ②脚外接电容充电电压由 $+4.2V$ 升高到 $+5.4V$ ，故 $V_S = +4.7V$ 。此时 T_{93} 截止而 T_{94} 导通，于是 T_{157} 饱和导通， T_{158} 则截止， V_{C158} 升为高电平。它一路送往双稳态触发器作为置位信号使 T_{20} 导通，校正其工作状态；另一路使 T_{159} 饱和导通产生一次消色电压，则 V_{B14} 由高电平（ $+9.9V$ ）降为低电平（ $+2.1V$ ）。此时 V_{B15} 降为 $+1.4V$ ， T_{15} 因发射极接齐纳管 D_5 而不导通，其工作电流极小，基本上实现消色（不是彻底切断，因后面还要取出色同步信号）。

二次消色检波器与色同步消隐电路由 $T_{89} \sim T_{92}$ 、 T_{17} 和 D_3 等组成。当收黑白电视信号时，因无色同步信号输入 IC，故 APC 鉴相输出为零，半行选通开关也无负极性行频窄脉冲输出，于是 ②脚电容按基准电平 V_R 充电，这时， T_{91} 导通而 T_{89} 也导通，在 R_{118} 上出现高电压，它送到加减电路，切断色信号通路，起到二次消色作用。当接收彩色信号且触发器方波极性正确时， T_{91} 截止而 T_{89} 也截止， R_{118} 上压

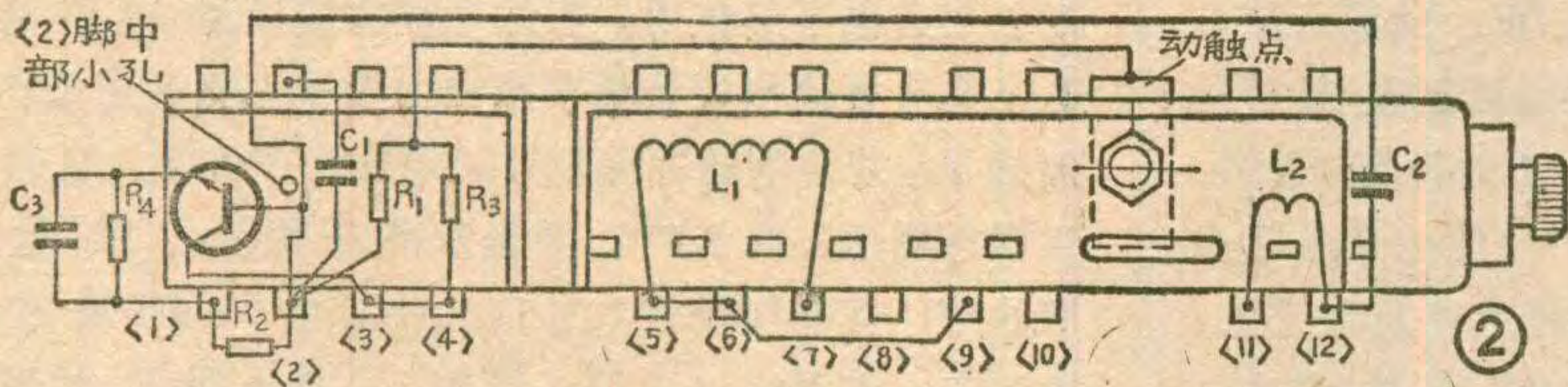
《收看19频道电视的简易方法》 续谈

李翔

本刊1984年第4期介绍了李嘉斌同志《收看19频道电视的简易方法》一文后，引起了不少读者的兴趣。距离电视台较近的读者装制后，收到比较好的效果；但离电视台较远的或接收环境较差的地方，效果就不理想。主要原因是这种方法增益较低($< 6\text{ dB}$)。本人在原来方案的基础上，增加了一只三极管，担任混频，从而使电路具有较高的灵敏度，在市郊多处收看，均能获得满意的图象和伴音。

电路简介

增加的电路如图1虚线框内所示，其中三极管担任混频，高频头中的原高放级BG₁担任第一中放，原混频级BG₂担任第二中放，如图1所示。本振采用是278.125兆赫的二次谐波556.25兆赫。从图1中显见本振信号通过C₂送到混频管基板。图2示出第2脚分成上下两部分，从上部分接电容C₁到混频管基板，所以天线进来的19频道电视信号通过C₁进入



降为0，使加减电路能够保持色信号畅通无阻。

色同步消隐电路由T₁₇、D₃、T₈₉等组成。由⑦脚输入的+7V行回扫脉冲，经R₂₇、R₂₈加到T₁₇基极，使T₁₇在脉冲到达期间饱和导通（而其余时间截止），此时D₃、T₈₉也导通，在R₁₁₈上产生正脉冲（约+9V）送往加减电路，消除它输出端的色同步信号，防止色同步信号窜入同步解调器，干扰彩色图象的重现。

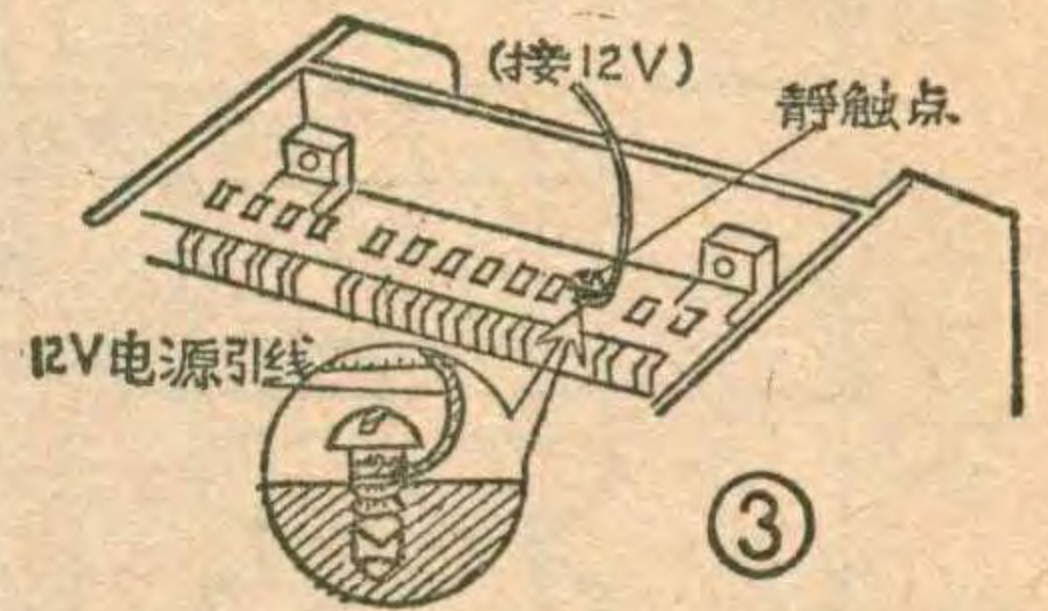
ACC检波器及受控色带通放大器

ACC检波器由T₈₇、T₈₈等组成，受控色带通放大器由T₁~T₁₆组成。因V_{B88}=+3.7V，所以V_{B87}只有降到+3.7V时，ACC电路才能起控。当接收的色信号很弱时，色同步信号的幅度也很小，APC鉴相器和

混频管基极，混频以后的中频信号通过C₄、C₅耦合到BG₁进行放大。

L₁、C₉、C₁₀、C₃₂以及R₁₅与BG₁构成单调谐中放回路，

放大后的中频信号经C₁₄、C₁₅耦合到BG₂进行放大，然后经高频头输出电路送到通道部分。



元件选择

混频管采用3DG56、3DG80、3DG30C等，要求 $f_T \geq 700\text{ MHz}$ ； $\beta = 100 \sim 150$ ； $BV_{CEO} \geq 12\text{ V}$ 。R₁~R₅均采用1/16瓦小型电阻。C₁~C₃用高频瓷片电容。L₁用 $\phi 0.39 \sim 0.41$ 毫米的高强度漆包线平绕30匝，内径 $\phi 3.5$ 毫米。L₂用 $\phi 0.41 \sim 0.45$ 毫米高强度漆包线在本振线圈骨架上平绕(1.5~2)匝

安装与调试

图1虚线框内所示元件全部装在从高频头上取下来的空频道线圈骨架上，因此，在制作中要十分注意操作工艺。首先从高频头取下第十二频道骨架，因第十二频道的本振线圈可以利用，不需要绕制L₂，把线圈（本振线圈除外）全部拆掉。将线圈焊片1~4脚上焊锡全弄掉并清洗干净，再用2毫米钻头在第二脚中部钻一小孔（图2），即把宽约1毫米的铜片（埋在骨架塑料体内），分成上下断开的两部分，上边部分（动触片）作为输入19频道电视信号的动触点，下边部分焊接三极管基极、C₁、R₁和R₂。在10脚和11脚之间也钻一个 $\phi 2$ 毫米的小

半行选通开关输出的窄脉冲幅度也很小，使②脚充电电压升高到接近基准电平 $V_R \approx V_{\text{REF}} = +4.8\text{ V}$ 。此时V_S升到接近+4.1V，即 $V_{B87} > V_{B88}$ ，使T₈₇截止而T₈₈导通， $V_{C87} = 0$ ， $V_{C88} \approx +4\text{ V}$ ，这两个ACC控制电压加到色带通放大器，使T₈导通T₉截止，此时放大器增益最高。当色信号增强到使输入T₈₈基极的窄脉冲幅度为-0.4V时，②脚电压则降到 $(4.8 - 0.4) = +4.4\text{ V}$ ，V_S降到+3.7V，此时T₈₇开始导通，使V_{B9}逐渐升高、V_{B8}逐渐降低，即I_{C8}(I_{C4}+I_{C5})下降而I_{C9}(I_{C6}+I_{C7})增大，使放大器的增益逐渐降低。接收的色信号越强，窄脉冲幅度越大，使T₈₇的导通程度越深，放大器T₉的分流作用越强，放大器的色信号增益就越低，从而实现了色带通放大器的自动增益控制。

— 全文完 —

电视机开机后先出声后见影是毛病吗?

全陆仪

当人们打开电视机时，马上听到悦耳动听的声音，但要经过一二十秒钟才能见到图象，不少用户总怀疑自己的电视机有毛病。这种怀疑不是没有根据，不少国产电视机的产品说明书以及包装箱上总写上××牌晶体管黑白电视机。这样使很多人认为电视机也和晶体管收音机开机后立即出声一样，在开机后声影立即同时出现。其实不然，不论黑白电视机还是彩色电视机，都有一个大电子管——显象管，当开机后，把显象管的灯丝加热到一定的温度，显象管的阴极才能发射电子。经过聚焦，再经高压加速形成电子束轰击荧光屏上的荧光粉，荧光屏才能发光，从而出现图

孔，用厚 0.3 毫米的磷铜皮和 M2 × 5 毫米的螺钉装一个动触点作为电源输入。此外，在高频头固定触点的尼龙架上与新装的动触点相对着的位置装一个静触点（图 3），装法是用 φ2 毫米的小孔，再用 φ2.5 毫米的螺丝攻攻出几牙丝，攻到孔深的一半即可，再旋入一只 M2.5 毫米的螺丝钉。螺丝钉的露出部分必须用小锉刀锉成圆弧形状，使静触头同动触头良好接触，

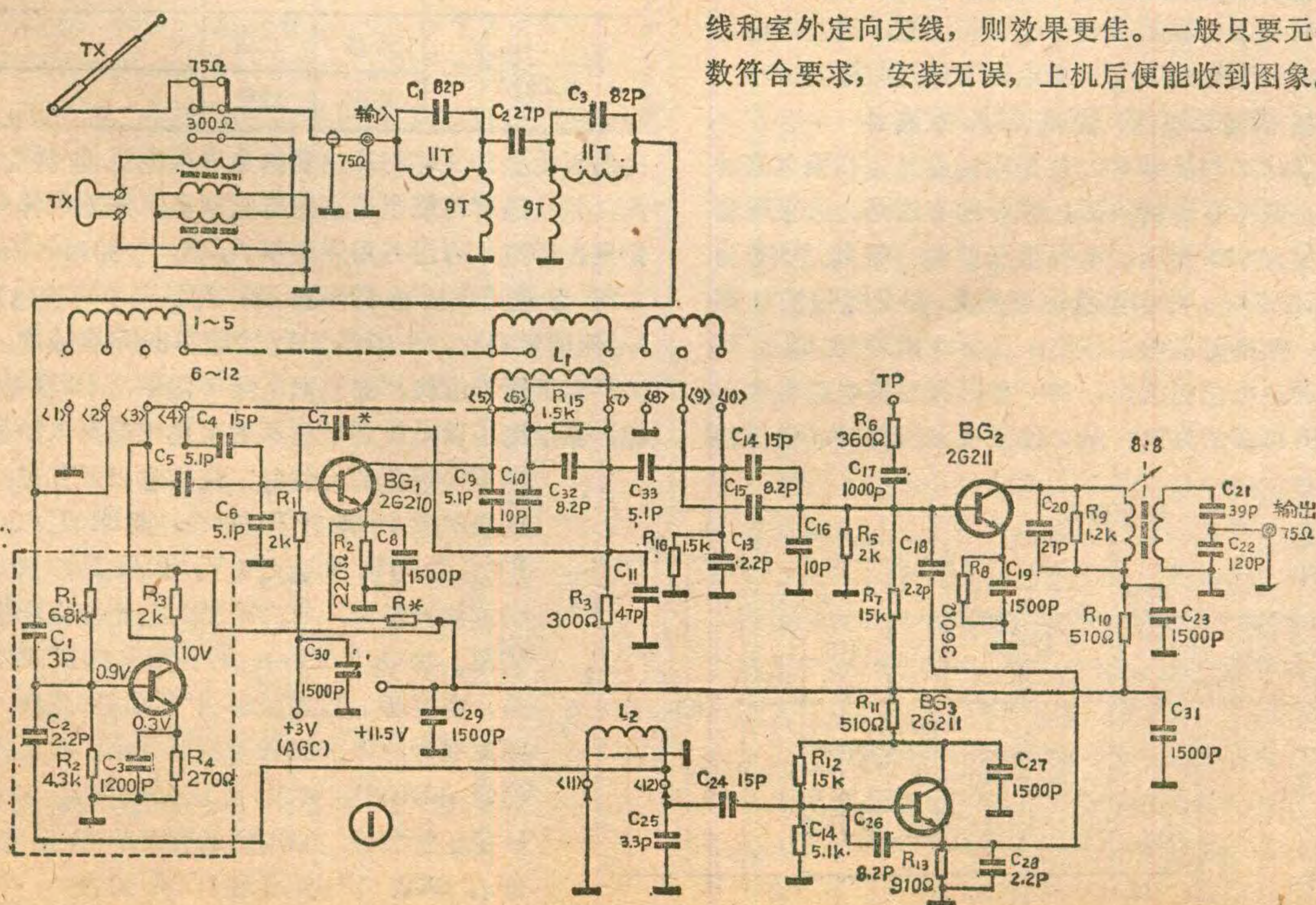
象。显然就需要一定的时间（即灯丝预热时间）。伴音通道是全晶体管或集成电路，故不需预热，开机后立即进入工作状态，使喇叭发出声音。所以电视开机后先出声后见影，是正常现象，并非毛病。

为了延长显象管的寿命，同时也是为了尽量减少用户的等待时间，解除某些用户不必要的误会，在一些型号的黑白电视机或彩色电视机加了预热电路，即插上电源插头后，就给灯丝加上一定的电压（比额定电压低）使它预热，只要过几十秒钟打开电源开关，声音和图象会立即同时出现，这种机器看完电视后，要把电源插头拔下来。

后来又出现了一种快开式彩色显象管，当开机后五秒钟内，声音和图象几乎同时出现。

不能有阻力太大或卡死的现象，而且在顺向或逆向旋转时，均能良好接触。此时，触头才算调好。在静触点螺钉尾部焊一根导线（如图 3 中小圆图所示），接至高频头中 12V 电源上，将所有元器件按图 2 所示装配示意图装好，检查无误后，打开电视机进行调试。

在有 19 频道电视信号时，首先拨动本振线圈 L₂，调出图象和伴音，然后拨动 L₁，使对比度最强，这样反复调整几次，使图象和伴音最佳，如果配上环形天线和室外定向天线，则效果更佳。一般只要元件的参数符合要求，安装无误，上机后便能收到图象。



行反馈式稳压电源的维修

周康生

飞跃牌 12D1—4、35D1—2、35D2—2、40D2—2 等型号电视机电源采用的是行反馈式稳压电源。这种电源与一般典型的串联型稳压电源的差别是：调整管的基极电流不是来自全波整流输出的频率为 100 Hz 的电流，而是由行输出提供的频率为 15625 Hz 的电流，并且还省去了电流推动管。这种电源的特点是：稳压特性好，可靠性高，纹波小，功耗低。下面以飞跃牌 35D2—2 型电视机为例，介绍这种电源的维修。

飞跃牌 35D2—2 型电视机电源电路如附图所示。在开机的瞬间，电路 A 点处有 19 伏的直流电压，并经过 SBX1、5BG₃、5R₁、5R₂ 加到 5BG₄ 的基极，使其导通，在输出端 B 点处有 12 伏直流电压。当行扫描电路工作之后，由行扫描升压电路产生的 26 伏电压经 5R₃、5R₁、5R₂ 反馈到调整管 5BG₄ 的基极。此时对 5BG₃ 而言，其负端电位高于正端电位，该管截止，即全波整流输出的电流中断，以后调整管 5BG₄ 基极的偏置电流全部由行扫描电路提供。由于行扫描电路的电压在一定范围内不受电网电压波动的影响，相当于给调整管提供了一个辅助稳压源，因此，电源的调整特性将得到改善。此电源的常见故障有两种：

1. 12 伏电压过低、图象晃动、纹波大

在排除这种故障时，首先应区分是行扫描电路的故障还是电源本身的故障，区分的方法是：①根据整机电流的大小来判断。电视机正常时，整机电流为 1.15~1.2 安培。如果整机电流偏大，则是行扫描电路的故障。如果整机电流偏小，则存在两种故障的可能：一种是电源出故障；另一种是行振荡电路停振。②用断开负载的方法判断：如果接上负载时，电源输

出电压有明显的下降，而断开负载时，电源输出电压回升为正常，这说明行扫描电路有故障。如果接上和断开负载电压同样低，则肯定是电源电路的故障。

电源电路出现故障，造成 12 伏电压过低的原因有以下几种：①稳压管 2CW15 击穿，使输出电压只有 7.4~8 伏；②取样放大管 3DG8B 击穿，使输出电压只有 6~8 伏；③调整管 DD03A 或取样管 3DG8B 特性不良，使输出电压只有 8~11 伏。

2. 12 伏电压过高

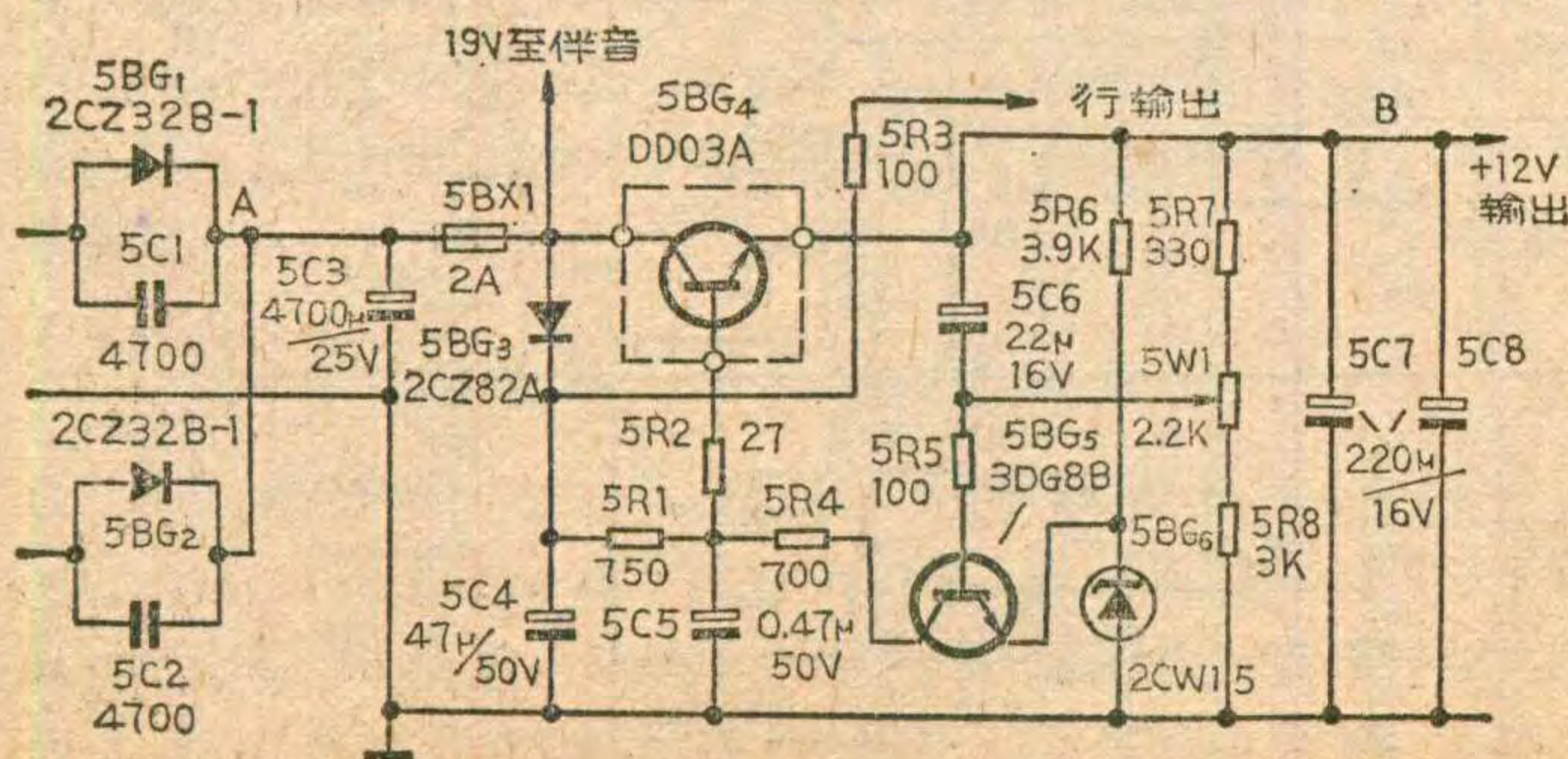
12 伏输出电压过高可分两种情况分析：①输出电压为 16~18 伏，并且调节 5W₁ 时，输出电压变化范围很小，这种故障一般是取样放大管 5BG₅ 开路造成的。当 5BG₅ 的 B、E 极开路时，由于行扫描电路仍继续工作，26 伏左右的电压经 5R₃、5R₁、5R₂ 加到调整管 5BG₄ 的基极，使管子饱和，使输出电压上升。输

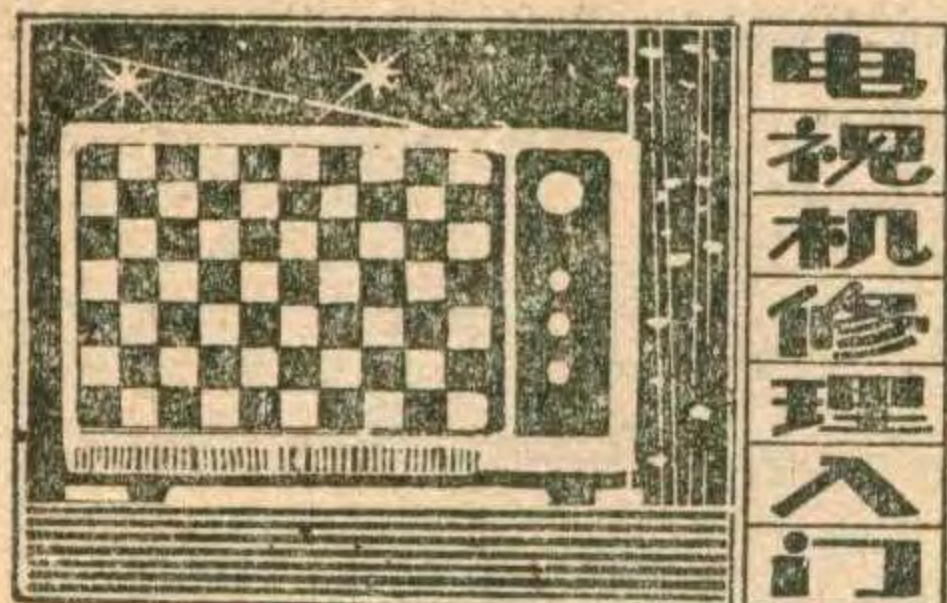
管子型号	工作情况	输出电压	调 5W ₁ (2.2K)情况
整流管 2CZ32B-1 或 BS-16	1 只开路	12 伏	调整范围 11~14.8 伏
	1 只击穿	0 伏	烧 0.5A 保险丝
调整管 DD03A(紫)	开路	7~8 伏	失调
	击穿	16~18 伏	失调
取样放大管 3DG8B	开路	16~18 伏	调不低
	击穿	6~8 伏	调不高
稳压管 2CW15	开路	17 伏	失调
	击穿	7.4~8 伏	失调
启动二极管 2CZ82A	开路	12 伏	
	击穿	12 伏	

出电压的上升又使行输出管的集电极电压也随之上升，并且还有可能引起高压打火现象。判断取样放大管是否开路，可用万用表测量 V_{be} 值，开路时，V_{be} > 2 V。②输出电压在 13~14 伏，并且调节可变电阻 5W₁ 无明显变化，一般是 5W₁ 接触不良所造成的。

为了便于维修，我们把电路中每个晶体管损坏时，输出电压以及可调电位器的变化情况列入附表，

在更换损坏的元件时，应注意以下几点：①更换电源调整管 DD03A，要求 $\beta > 160$ ， $BV_{ceo} \geq 50V$ ， $V_{ces} < 1V$ 。如果 $\beta < 160$ ，则电流纹波增大，有时荧光屏上还会出现滚条现象。如果 $\beta < 100$ ，容易引起电源调整率差，在屏幕上出现图象似“拉风箱”现象，即图象幅度随伴音高低而伸缩变化。②更换取样管 3DG8B，要求 $\beta > 100$ ， $BV_{ceo} > 30V$ ，热稳定性要好。③电源调整管的偏置电阻 5R₁、5R₃、5R₃ 要采用 1/4W 的。





视频放大电路的故障检修

李福祥 汪锡明

视频放大电路包括预视放级、视频放大输出级、显象管外电路及行场消隐等附属电路。其电路类型有三种：第一种是预视放与视频放大之间是交流耦合，例如北京牌 842 型和 860 型等；第二种预视放与视频放大之间是直流耦合，例如英雄牌 228 型和金星牌 B23-1 型等；第三种是预视放与视频放大之间是部分直流耦合，例如昆仑牌 B-312 型、百花 D11-30 型。目前国内晶体管黑白电视机百分之八十以上都是采用交流耦合电路，因此我们以北京牌 842 型电视的视频放大电路为例（见图 1）具体介绍其检修方法。

一、检修方法

在视频放大电路中，视频放大输出级工作电压比较高，故障发生率也比较高，因此，是电路检修中的重点部位。视频放大电路的常见故障有：亮度失控；对比度失控；荧光屏上回扫线严重；无图象或图象弱；浮雕式图象；伴音干扰图象；关机亮点；图象模糊有拖尾等等。具体检查方法如下：

1. 检查对比度旋钮和亮度旋钮

(1) 对比度或亮度电位器接触不良：在转动对比度旋钮时，如果图象或强或弱、时有时无或出现黑色横条杂波干扰，这是对比度电位器接触不良。在转动亮度旋钮时，如果光栅或亮或暗、或出现黑色横条杂波干扰，这是亮度电位器接触不良，对比度和亮度电位器经过长期使用，内部碳膜严重磨损，积存了很多碳粉，粘附在电位器的滑动接点上，因而造成电位器接触不良。遇到这种故障，可用汽油或酒精清洗电位器，如果电位器磨损严重，可更换新的电位器。有时电位器还常出现一端碳膜断裂或引出片铆钉压接不良现象，这时可以调换一下电位器的接头试试，具体接

法如图 2 所示，在缺少元件的情况下，可采用这种方法。(2) 对比度失控：在转动对比度旋钮时，图象的黑白对比没有变化，这就是对比度失控。在图 1 电路中，这种故障多数是由于电容 C_{68} 失效或内部断极、接触不良造成的。如果电容 C_{68} 正常，可再检查电位器 W_3 是否断线或接触不良，印刷电路是否断裂等。(3) 亮度失控：在转动亮度旋钮时，光栅的亮度没有变化，这就是亮度失控。引起亮度失控的原因

项目 管号	E			B			C		
	R+ (Ω)	R- (Ω)	V= (V)	R+ (Ω)	R- (Ω)	V= (V)	R+ (Ω)	R- (Ω)	V= (V)
BG ₅	850	900	4.1	4.1K	880	4.8	230	230	10.5
BG ₁₅	470	470	3.1	3.5K	1.4K	3.7	3.3K	∞	55

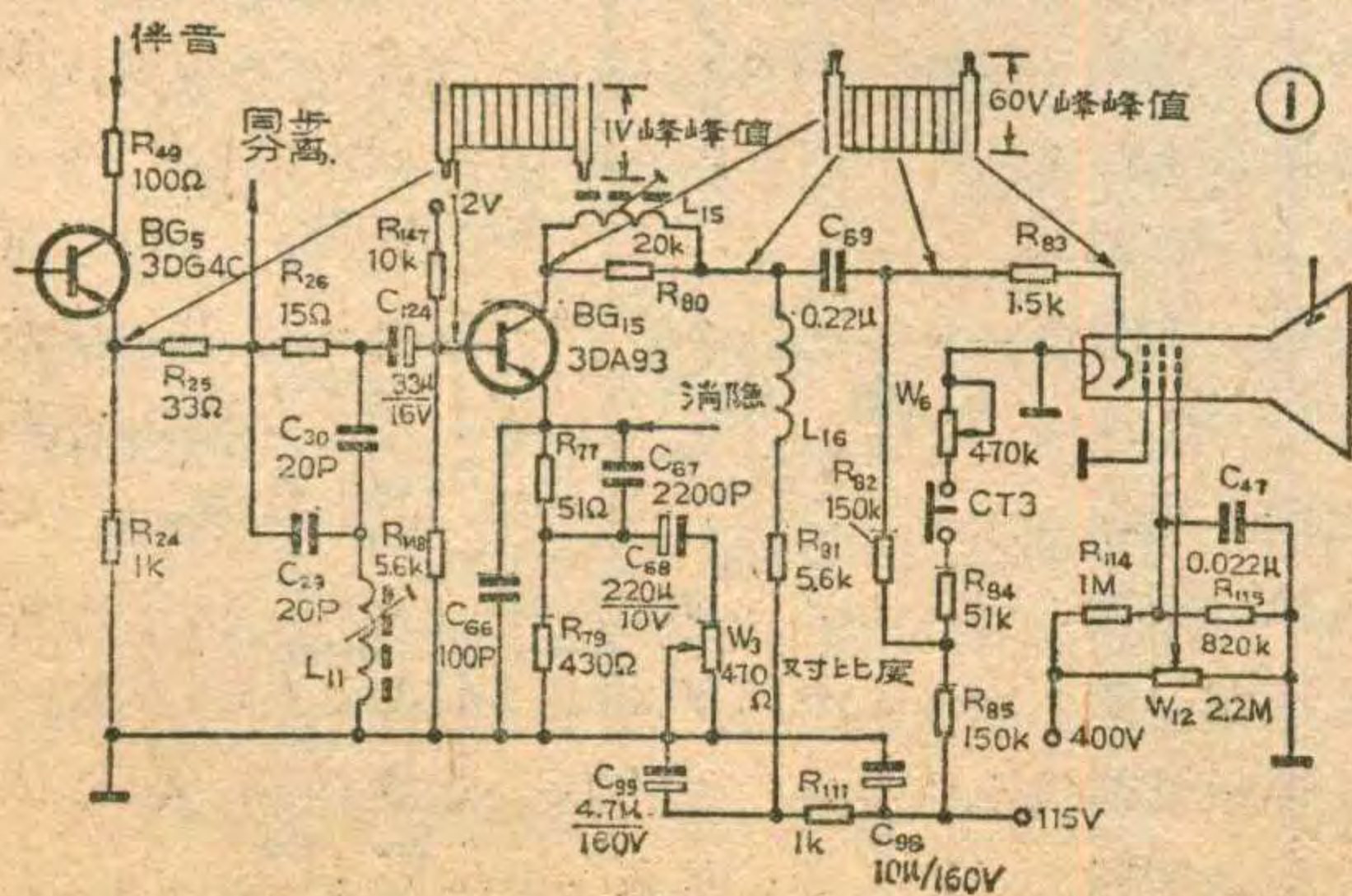
主要有两个：一是显象管栅极和阴极之间漏电或碰极，使栅、阴极之间的偏压减小或为零，结果亮度很强，亮度电位器失去控制作用。判断显象管是否漏电或碰极的方法：关机，不等灯丝和阴极冷却，立刻取下管座，用万用表 $R \times 10K$ 档，正表笔接栅极，负表笔接阳极，测量显象管阳极与栅极之间的电阻，正常时电阻应为无穷大，如果栅、阴极之间漏电，则电阻变小，漏电越大，电阻越小，如果栅、阴极之间碰极，则电阻值接近于零。二是显象管的加速极电压太高，例如图 1 中 R_{115} 接地端断线时，加速极升到 4 百多伏，这时亮度很强，亮度旋钮作用减弱，也就相当于亮度失控。在图 1 中造成亮度失控的还有：CT 3 相应插接件，应检查是否有断线和焊接不良等情况。

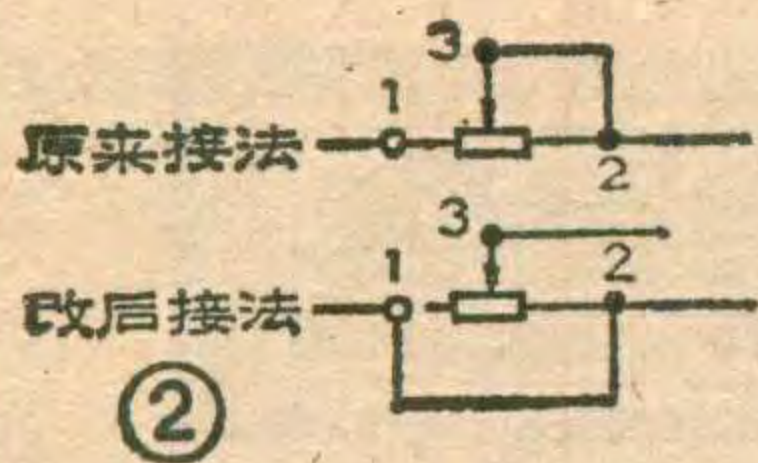
2. 检查直流静态工作状态

在图 1 电路中，预视放、视放输出和显象管这三者之间都是由一个耦合电容连接的，这样这三部分电路的直流状态都是各自独立、互不影响的，因此我们只要测出各晶体管各脚的直流工作电压是否正常，就可以对故障部位作出初步的判断。图 1 电路中各点的对地直流电压和电阻值已列在附表中。

3. 检查视频信号的传送和放大是否正常

用示波器检查：在有广播电视信号的情况下，开机，用示波器观察预视放基极、发射极、耦合电容 C_{124} 前（或后）面、视频放大管 BG₁₅ 的基极、集电极、

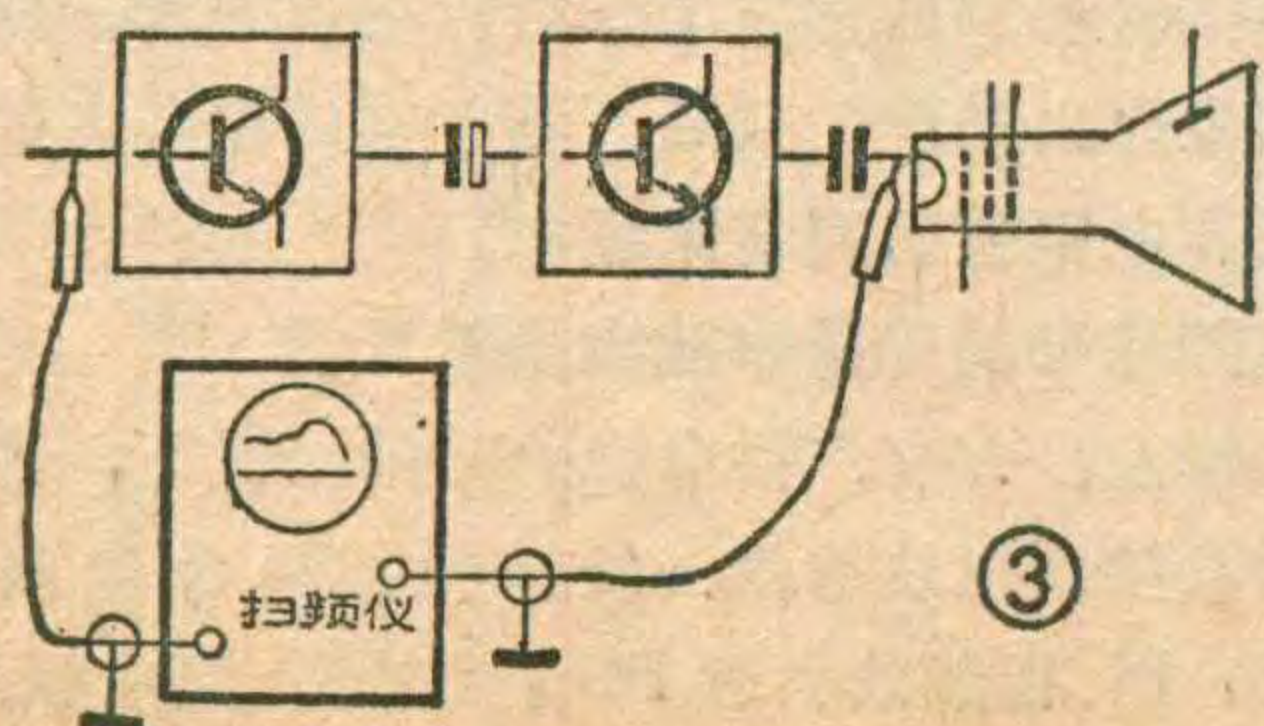




电容 C_{69} 前(或后)面以及显象管阴极的波形和波幅是否正常,正常时的波形已标在图1中。图中视频放大管基极以前各点的波形幅度大致为1V左右,自该管集电极到显象管阴极各点波形幅度大致为60V左右,稍有出入是允许的,如果某点波形出入较大,则有可能是故障部位,需要进一步检查或作代换实验。例如:在 C_{69} 前测得波形的幅度为60V,而在 C_{69} 后测得波形幅度小到30V左右,因此怀疑是 C_{69} 失效,用一个好电容进行代换实验,则故障排除,证明是 C_{69} 失效。

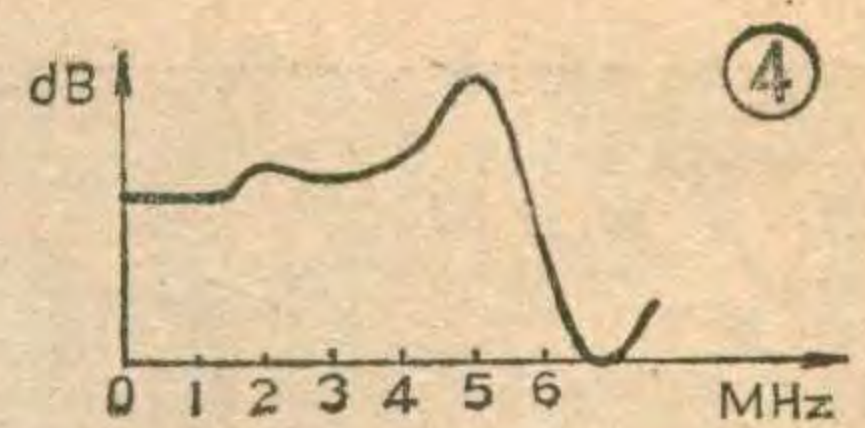
在业余条件下,如果没有示波器,也可以用一台好的电视机作检测器代替示波器的作用。具体方法是:让正常的电视机的高放和中放停止工作,自预视放管的基极引出一条线,引线上接一个 $10\mu\text{F}/16\text{V}$ 的电容,为了方便,还可在引线端接上一支表笔,再引出一条地线与被测电视机地线连通。然后打开被测电视机和正常电视机,用表笔接到被测电视机的预视放管基极、发射极、 C_{124} 的前面和后面、 BG_{15} 基极,看荧光屏上能否出现正常的图象。如果在某一点测试正常,而在下一点测试不正常,则说明故障在这两点之间的电路内。如果上述几个测试点的波形都正常,再检查视放管 BG_{15} 集电极到显象管各点的图象信号是否正常。由于这一部分电路的图象信号比前一部分大得多,而且信号极性相反,所以作为测试仪器用的电视机,再从预视放基极送入信号就不能正常工作了,这时应把表笔或引线从预视放基极取下来,改接到视放管集电极上,这时,正常的图象行、场都不同步。

4. 检查视频放大输出电路的增益和带宽
如果电视机的图象质量很差,例如:图象拖尾、模糊不清,图象右侧镶边等,并且经过多方检查,确实证明故障机的视频放大电路有较大的问题,但又未能找到故障部位和故障元件时,应检查一下视放电路的增益和带宽。测试仪器最好用视频扫频仪,如BT-5、BT-8等,如果没有视频扫频仪,也可以用BT-3等高频扫频仪的低频段来进行测试。扫频仪与电路的连接方法如图3所示。测试时,要注意把消隐信号断开,否则可能会影响视频电路特性曲线的稳定和质量,正常的视频特性曲线如图4所示。在测试中,如果测得的曲线与图4所示的曲线不符,就要进一步检查视放电路中影响频率特性的有关



的曲线与图4所示的曲线不符,就要进一步检查视放电路中影响频率特性的有关

元件是否正常,或者调整这些元件的数值,对特性曲线进行校正。在图1电路中,影响低频特性的元件是 C_{124} 、 L_{16} 、 C_{69} 、 C_{68} 等,影响高频特性的元件是 C_{66} 、 C_{67} 、 L_{15} 、 R_{80} 、视放管等。



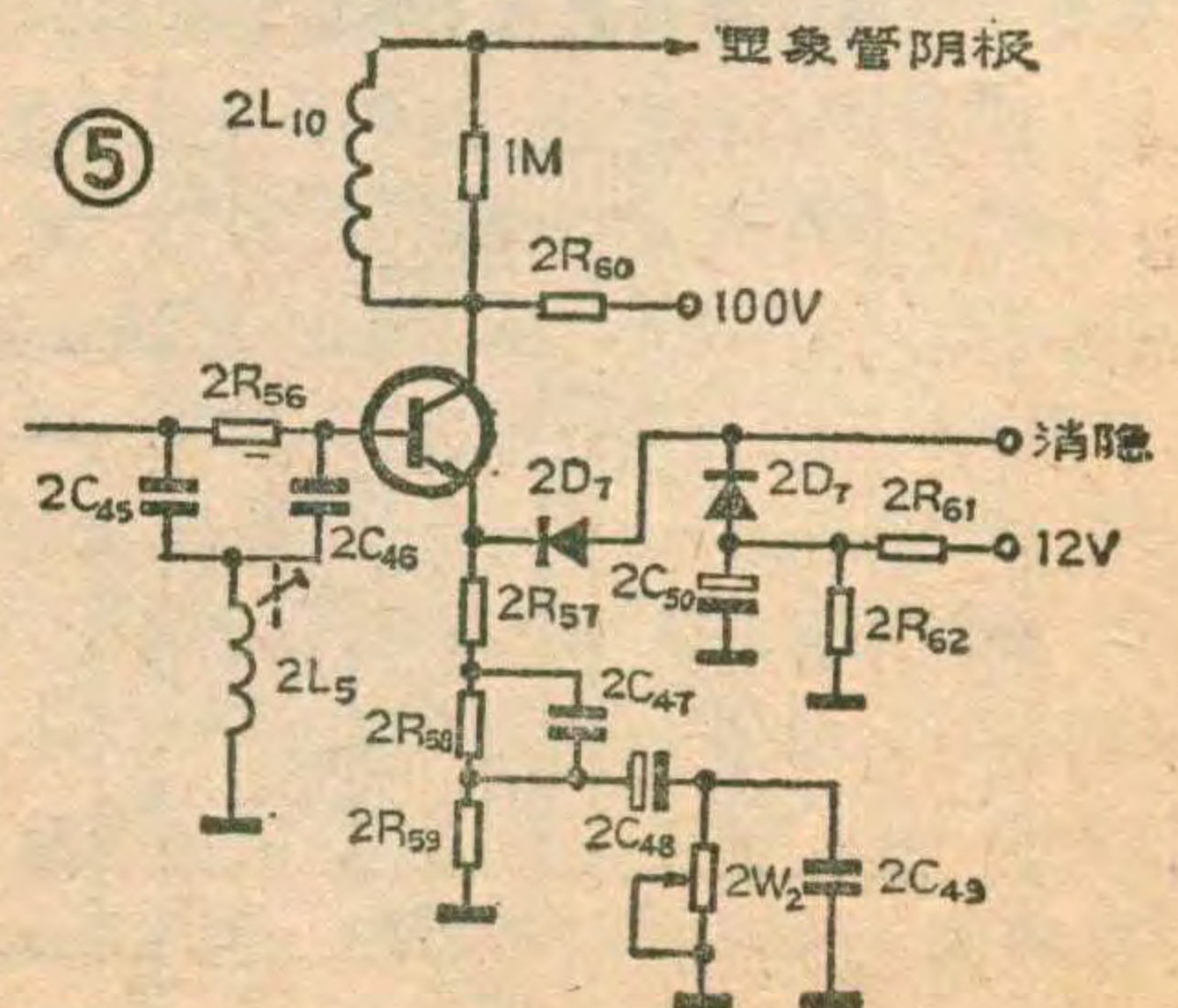
二、实际故障举例

例1:北京牌842型电视机,故障现象是:有光栅,有伴音,无图象,满幅回扫线。

首先调节亮度和对比度旋钮,亮度旋钮作用正常,对比度旋钮失控。第二步自预视放基极开始,用表笔触碰,看荧光屏上是否有杂波反应。在触碰预视放发射极和视放大基极时,均无反应,估计故障在预视放或视放输出级中。前面谈到,在这部分电路中,视放输出级工作电压比较高,故障率也比较高,所以第三步测量视放输出管 BG_{15} 各脚的直流工作电压, $U_B=4.1\text{V}$, $U_E=0.6\text{V}$, $U_C=108\text{V}$,与附表比较,发现BE之间的正向偏置电压不对,正常时应为0.6V左右,现在为3.5V,另外集电极电压比正常时高,正常时为55V,现在为108V,说明晶体管处于截止状态,取下晶体管测量,发现BE之间的正向和反向电阻均为无穷大,说明BE结内部断线,更换新管后,故障排除。

例2:广州牌HB12型电视机,故障现象是:对比度弱,图象淡薄,有回扫线。

首先调节对比度电位器,有作用,但旋到头,图象无明显增强。第二步用万用表表笔触碰视放管基极,荧光屏上反应很弱,初步断定故障在视频放大级。第三步测量视放管工作电压, $U_E=6.2\text{V}$, $U_B=5.9\text{V}$, $U_C=80\text{V}$,正常时 $U_E=5.4\text{V}$, $U_B=5.8\text{V}$, $U_C=95\text{V}$,从测量结果看,发射极电压偏高,集电极电压偏低,再测供电电源电压为90V,正常时应为115V,也明显偏低,怀疑视放管不好,取下视放管检查,证明视放管正常。第四步用示波器看波形,使用彩条信号源,在视放管基极和发射极看到有阶梯信号1.5V_{PP},而集电极无波形,说明晶体管没有放大交流信号,并且视频信号和消隐信号均未加到显象管上,所以对比度弱,荧光屏上有回扫线。根据115V电源电压低,交流视频信号在集电极没



匈牙利TC-1612型 电视机修理二例

郭绍静

东欧进口的12英寸电视机，在我国南方和潮湿气候的情况下使用，极易产生一些特殊故障，下面介绍匈牙利TC-1612型12英寸电视机故障维修二例。

1. 出现屏幕满幅回扫线，图象极淡，亮度增大，并且不能调暗的故障现象。遇到此故障可先测量A端电压，正常时为84V(见附图)，视放管T₂₀₁的C极电压为44V，如A端下降至小于80V，集电极电压在22V左右，则可能是电容器E613失效或质量变差。如A端电压小于84V，集电极电压为20V左右，并检查其他元件均完好，则可能是视放板与大底板间的接插件“D”的2脚接点受潮后与附近接点漏电引起的。因为视放管集电极与显象管阴极相连，集电极电位降低，相应使显象管阴极电压变低，引起束电流增加，即使阴极上加消隐脉冲也无法切断电流。排除潮气的办法是：用电烙铁烫接点，焊时会出现“辟啪”声，同时可以看到焊化的焊锡翻气泡，直至翻泡停止。“辟啪”声也就停止了。如果仍有漏电现象，可将连接接插件的印刷线路用小刀切断，把视放板引出线直接接到底板电路上。如果经过上述处理后，故障还不排除，应测量一下对比度电位器的中点电压有无变化，R₆₀₈与R₆₀₉的分压是否为3.2V~3.4V，若这些电压不正常，则可能是接插件“C”的接点受潮漏电，仍可用上述方法排除。

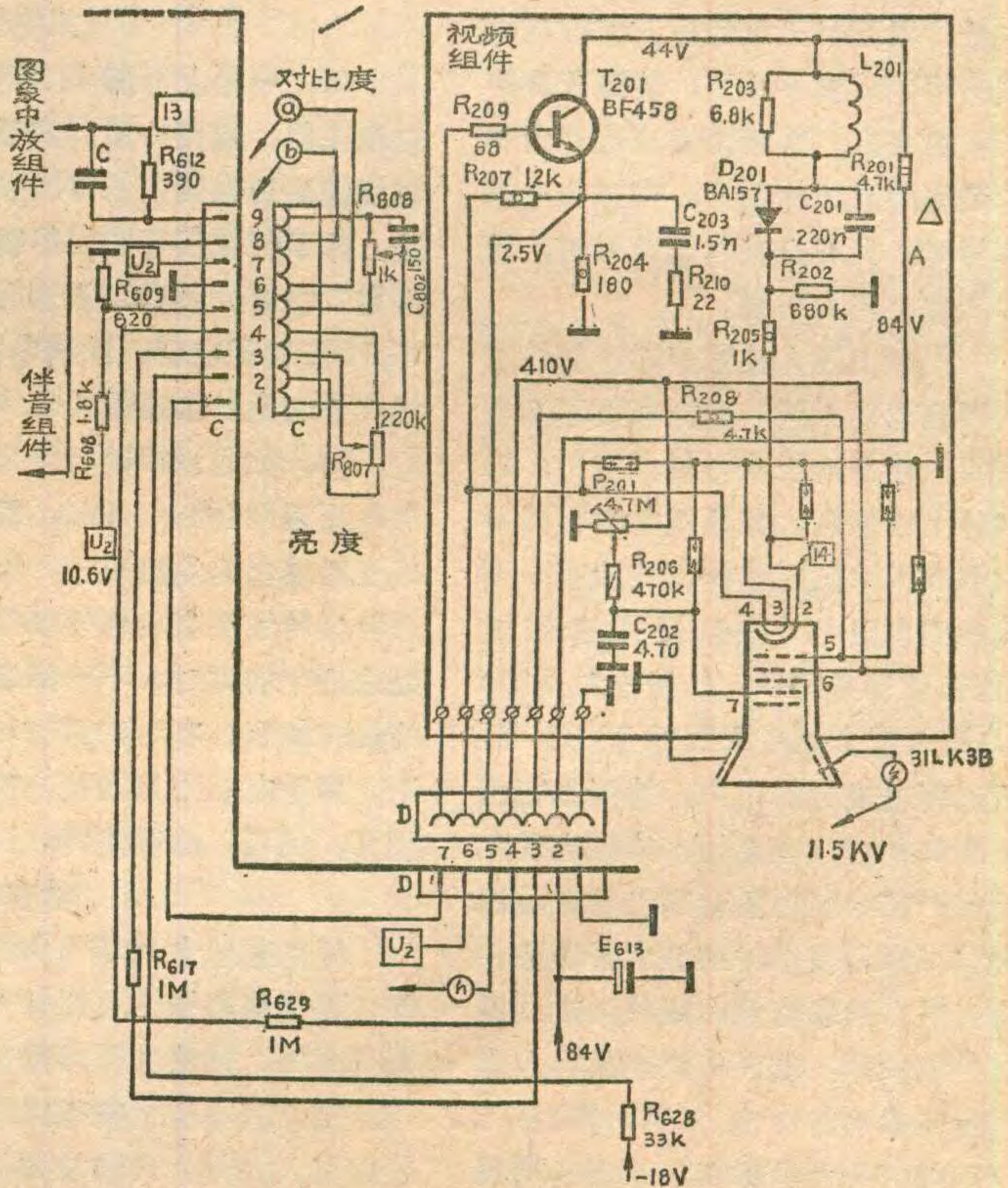
2. 出现帧幅缩小，即使帧幅电位器开

有通路这两点情况，怀疑115V滤波电容或整流二极管不好，而电容损坏的可能性比较大，更换一个新电容后，故障排除。

例3：北京牌842型电视机，故障现象是：光栅正常，无图象，有回扫线。

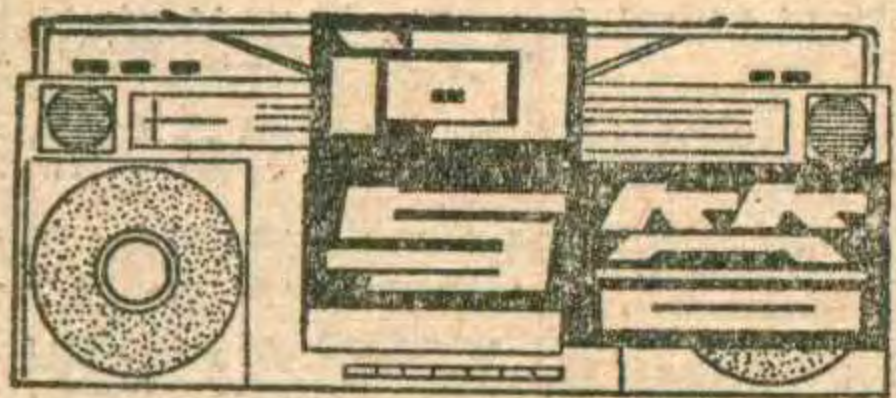
首先调节对比度旋钮，对比度电位器正常。第二步用表笔触碰视频放大管基极，荧光屏上无反应。第三步测量视放管各脚电压，U_E=3.8V，U_B=4.5V，U_C=25V，发现集电极电压比正常值低得多，而电路的供电电压115V正常。第四步从视放管集电极开始

足，光栅也撑不满屏幕的故障现象。造成此故障的原因主要有两个。其一，由于气候潮湿，而引起帧放大板的接插件间接点漏电，此故障可用上述排潮气的方法排除。其二，主要是机内高压帽半暴露在外，对偏转线圈引线打火，使帧放大集成电路的电流剧增，以致烧坏集成电路。因此在更换帧放大集成电路时，要把偏转线圈的引线远离高压帽，否则换上的新集成电路仍要烧坏。另外，其他元件有高压打火现象，也有可能导致帧集成电路毁坏，故必须排除打火现象之后，才能装上新的集成电路。换上新的集成电路后，有些电视机会出现亮度太亮，上线性变差的现象，这是稳压源输出电压偏低的缘故，正常电压为10.6V，一般稳压输出电压调试不要超过11V，若过压会影响显象管寿命。



按照电路元件的顺序，逐点测量电压，当测量电L₁₅时，发现L₁₅与集电极连接的一端为25V不正常，而另一端为60多伏基本正常，取下L₁₅用万用表检查，发现L₁₅断线，更换L₁₅故障排除。

例4：金星B23-1型电视机，故障现象是：对比度失控，调整对比度电位器对图象没有影响，荧光屏上有图象但回扫线严重。为了便于分析，将与电视机故障有关的电路给出，如图5所示。首先根据对比度失控现象，检查2C₄₈是否失效，对比度电位器2W₂是否断线以及2C₄₉是否击穿及严 (下转第36页)



问：在收看电视节目时，当人体靠近电视机，有时会出现图象不稳定或是声音不好的现象。这是为什么？

答：这是由于人体靠近电视机时，改变了天线对地间的电容量。由于人体本身具有一定的电阻值和分布电容，当人体靠近电视机时，人体的分布电容处于和电视天线并联的状态，改变了天线原来对地间的电容量，因而使天线的输入阻抗与馈线的特性阻抗不匹配，使图象和声音发生变化。特别是远离电视台和未装室外天线的用户，在接收电视信号时，尤其是接收弱信号时，这种现象会更为明显。

出现上述人体感应时，应该首先调整电视天线的方向和频率微调旋钮，使电视机获得最大信号，以减轻上述影响。如果调整后仍然不能消除人体感应时，则要检查一下天线的内接与外接的开关的位置（内接位置是 75Ω ，外接位置是 300Ω ）是否符合所用天线的要求，对于远离电视台的用户，特别是在接收弱信号时，表现的人体感应现象更加严重，同时还会出现图象对比度差、声音偏小、杂波大等现象。这时最好安装较好的室外天线，提高接收效率，就能消除或减轻人体感应的影响。（屈梅）

问：一台韶峰701—2型电视机在工作时常出现行扭曲、断裂的现象，尤其在信号强弱变化时更为严重。如果调整一下对比度和行频，图象会暂时稳定住，但一会又复发了。经查同步分离和鉴相电路等都没有故障，这是什么原因，如何解决？

答：这种行同步不稳的现象大都是因为行振荡级中的稳频LC回路失调而引起的。701—2型机中的稳频回路由电感 L_{31} 和电容 C_{89} 组

成。当 L_{31} 的磁芯位置走动或性能老化、 C_{89} 容量变化时都将使稳频回路失调，从而非但起不到稳定行频（同步）的作用，反而可能使行同步比不装稳频回路时更差些，图象就易随电视信号的内容、强弱以及外来干扰等的变化而产生扭曲或断裂。解决问题的方法是重新调整稳频回路，可以先用导线将 L_{31} 短路，随后调节行频，使图象同步稳定。然后拆去短路线，调节 L_{31} 的磁芯，直至图象稳定不扭即可。如果 C_{89} 失效或脱焊，应先换新或重焊后再调 L_{31} 的磁芯。

（王德沅）

问：一台上海牌J135—2型黑白电视机，使用一段时间后，水平幅度缩到正常画面的1/3左右。经检查，除了行输出管热得厉害之外，阻尼二极管、提升二极管等均无损坏，S型校正电容、逆程电容等均好，不知是什么缘故？

答：如果该机的行输出管对地负电压正常（约 $-0.4V$ ），而且行输出变压器也无发热现象，则很可能是行偏转线圈有局部短路故障。在处理这个故障时，不一定要更换新的偏转线圈，有时将原偏转线圈拆下，用手左右用力捏捏，使碰线处脱开，仍可以继续使用。

（林在荣）

问：有一个310GNB4型显象管，不慎将电子枪尾部排气管的小玻管碰掉，此管能否修复？

答：若小玻管被碰掉，则显象管内充入大气，一般是不能修复的。但是如果有一些专用设备及同型号管的电子枪，损坏的管也能修复。具体修复步骤：先把原电子枪从玻壳中取出，换上新的阴极灯丝和芯柱，消气剂也要重新换，然后用封口机把修复的电子枪重新封入原玻壳内，再进行排气、蒸散消气剂、高压处理、阴极分解、激活、老炼，测试等手段，修复一个管子往往比制造一个新管还麻烦，因此，一般需要修复的管子往往是彩

色显象管或大屏幕黑白管，因为这类管的玻壳价格很高，回修后在经济上还是合算的。若修复310GNB4型这类12英寸的黑白管在经济上就不十分合算。

（朱家林）

问：一台从深圳购买的天津产北京牌14英寸彩色电视机，无论如何调整都不能做到声象俱佳，总是图象好时，伴音差，伴音最佳，则图象又无法观看，不知是何原因？

答：天津产北京牌14英寸彩色电视机的伴音载频有两种，一种伴音载频是 $6.5MHz$ ，用于国内收看；另一种伴音载频是 $6MHz$ ，出口在东南亚各国。当出口东南亚的这类电视机在国内使用时，就会出现上述现象。遇到这种情况，只要将伴音部分改频，就能解决上述现象。

（靳连生）

问：一台飞跃19D1型黑白电视机突然出现无光栅故障，机内有焦臭味传出，打开机子检查，发现行推动部分的电阻 $3R_{42}$ （ $1K, 1W$ ）外层漆膜已烧焦变黑。检查行推动管 $3BG_{12}$ （ $3DA87D$ ），发现该管集电极与发射极开路。换上好的电阻 $3R_{42}$ 和 $3DA87D$ 管，机子即能正常工作。请问既然行推动管的集电极和发射极是开路故障，那么电阻 $3R_{42}$ 的漆膜为什么会烧焦变黑呢？

答：上述现象是因行推动管 $3BG_{12}$ 损坏所致。行推动管 $3BG_{12}$ 开始的故障并不是内部集电极与发射极开路而是内部集电极与发射极短路，当行推动管 $3BG_{12}$ 内部短路后，使这部分直流电流显著增大，超过了电阻 $3R_{42}$ 所能承受的耗损功率，致使电阻 $3R_{42}$ 发热漆膜被烧焦变黑，并且同时也使行推动管本身因电流大而发热直至烧毁，这样集电极与发射极表现出的是开路现象。行推动管 $3BG_{12}$ 内部短路时这部分流经 $3R_{42}$ 的直流电流约为 $150mA$ ，由于行输出部分不工作，因此不会烧毁直流保险管 $4BX2$ 。

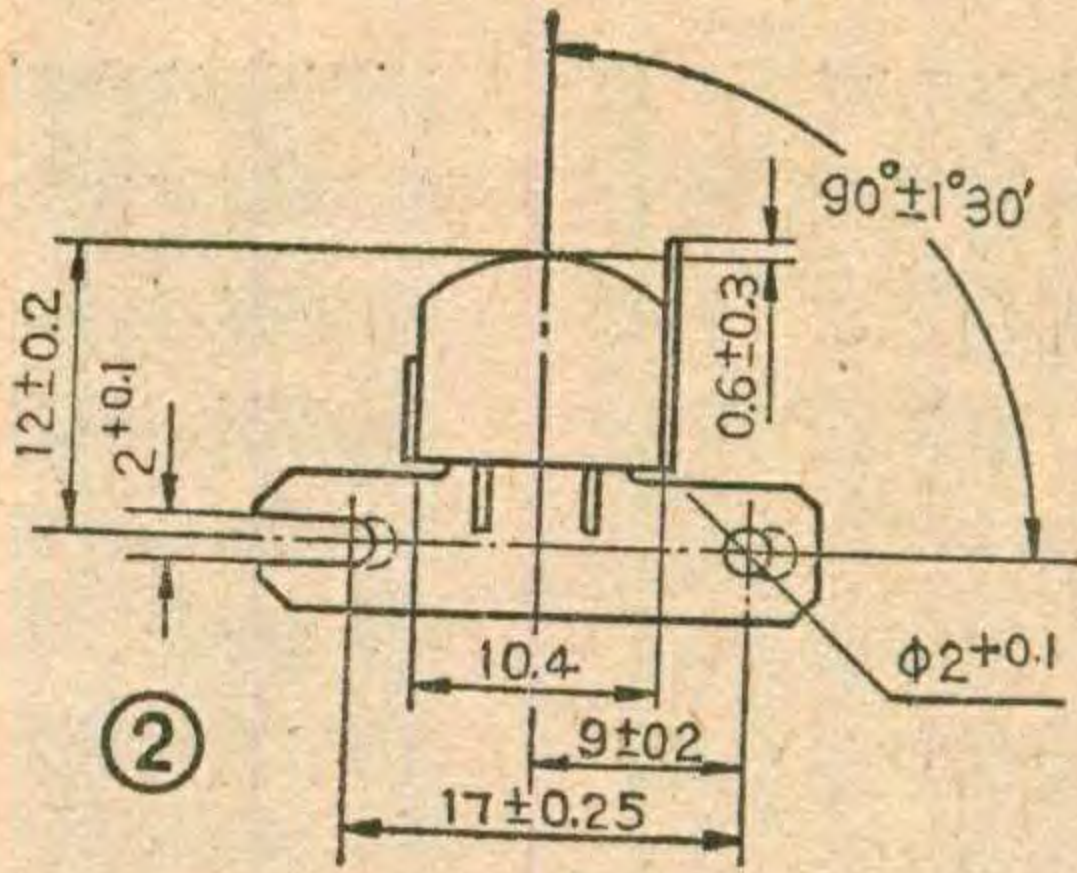
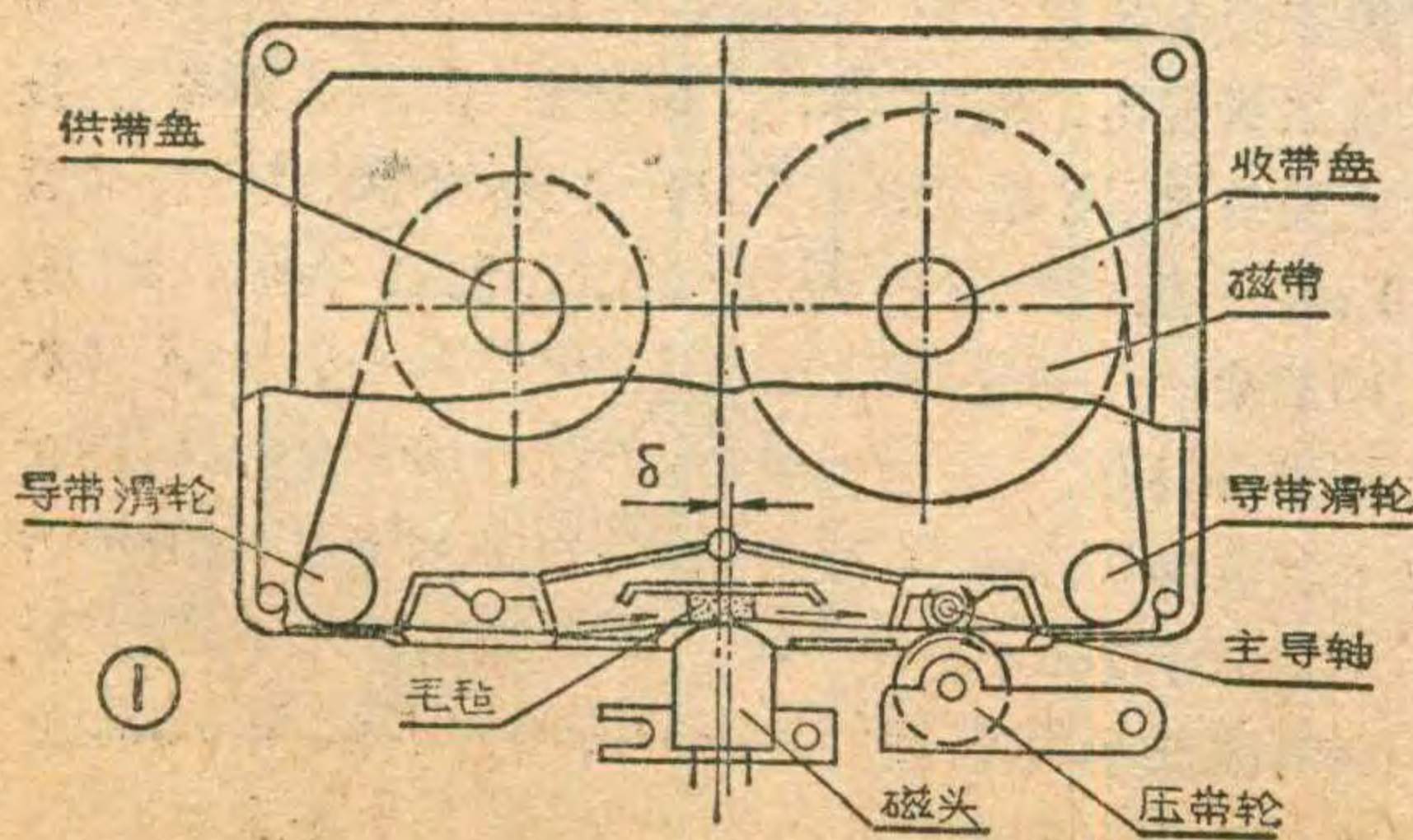
（花维国）

问：我的盒式录音机放音时磁带A、B两面放音音量不一致是何缘故？

答：按下放音键进行放音时，磁头伸进磁带盒的窗口，并将磁带紧压在带盒中的羊毛毡上。与此同时压带轮将磁带压在主导轴上，如图所示。理想工作状态，磁头的缝隙应对准带盒羊毛毡，从而使磁带与磁头紧密相贴，保证磁头从磁带上获得最大的交变磁通。使用普及型盒式录音机及劣质磁带，会出现下述情况：当磁带被压带轮和主导轴带动向右运动时，由于磁带与羊毛毡之间也存在摩擦力，毛毡被带动也向右移动了一个距离 δ （见图1）。这样，就使磁头缝隙与磁带贴得不够紧密，因而获取的剩磁场也就相对地少了，音量也就小了。翻过来放另一面的节目时，也是上面的原因，羊毛毡又移动了一个 δ 距离，使磁头缝隙又对准了羊毛毡的中心，磁带与磁头相贴的紧密，缝隙捡拾到的磁场又多了，所以音量也就大。优质磁带，羊毛毡左、右移动的距离 δ 规定很严格，高档盒式录音机的磁头安装位置也十分讲究，所以不容易出现这种问题。这种现象是普及型盒式录音机配用劣质磁带常见的毛病。

问：我新换了一只录、放磁头，发现放音音轻，有时A、B面放音量不同是否也与上述原因有关？怎样解决？

答：是的。图2所标的磁头尺寸是常见的尺寸。也有一些磁头 ϕ_2 孔中心与磁头缝隙中心线距离为



8 mm。如果把这种磁头代换 ϕ_2 孔与缝隙中心线距离为9 mm的磁头，也会出现磁头缝隙不能对准羊毛毡中心的问题，由于缝隙获取的磁场少了，就会出现放音音轻的问题。遇到这种问题，首先应查看新旧两只磁头的安装尺寸是否一致，如 ϕ_2 孔至缝隙中心线尺寸不同，可用什锦圆锉将 ϕ_2 孔小心地锉一锉。使尺寸一致就能解决问题。

（以上黎国英答）

问：一台三洋M9930K收录机录放磁头磨损，换上进口2442录放头，声音变小噪声增大。而换上阻抗同是850Ω的国产RS-1251录放头声音正常，这是为什么？

答：三洋M9930K收录机原配磁头的阻抗为1100Ω，而进口2442磁头阻抗为850Ω，放音灵敏度是-76.5dB，所以放音时输出声小，噪声显得也大。国产RS-1251录放头虽然也是850Ω阻抗，但其放音灵敏度为-72dB，所以放音效果明显好。对于这类阻抗相近，输出不同的代换实例，可以适当调整放大器的增益来弥补。对于放大器前级是分立元件的电路，主要应调整第一级半导体管发射极电阻。

（徐森）

问：能否用8Ω扬声器代替收音机(或收录机)中的4Ω扬声器，或者用4Ω扬声器代替8Ω扬声器？

答：先说用8Ω扬声器代替4Ω扬声器。如果收音机(或收录机)音频

功率放大电路是OTL电路或集成电路，用8Ω扬声器代替4Ω扬声器是可以的。只不过输出功率降低到原来的一半，失真也略有增加。而末级功放是变压器耦合的推挽电路，则不能直接代替。如果要换，为了使功放电路仍旧达到匹配状态，输出变压器的次级就应作相应的改变。变压器耦合推挽电路输出变压器的初次级匝数比为

$$\frac{N_{初}}{N_{次}} = \sqrt{\frac{R_C \cdot \eta}{R_L}}$$

R_C 是功放管两管集电极之间要求的阻抗， R_L 为扬声器阻抗， η 为变压器效率。在 $N_{初}$ 、 R_C 、 η 均不改变的情况下， R_L 由4Ω改为8Ω，则次级匝数 $N'_{次}$ 应该用下式计算：

$$N'_{次} = \sqrt{\frac{R'_L}{R_L}} \times N_{次} = \sqrt{\frac{8}{4}} \times N_{次} = \sqrt{2} N_{次}$$

式中 R'_L 为8Ω扬声器阻抗， $N'_{次}$ 为更改之后的次级匝数。可见次级匝数增加了 $\sqrt{2}$ 倍。此外，次级线径也要变更，变更后的线径

$$d'_2 = \sqrt[4]{\frac{R_L}{R'_L}} d_2 = \sqrt[4]{\frac{1}{2}} d_2 \approx 0.84 d_2$$

式中 d_2 为变更前的线径。也就是说用8Ω扬声器代替4Ω扬声器，次级线径为原来的 $\sqrt[4]{\frac{4}{8}}$ 倍（约0.84倍）。

如果用4Ω扬声器代替8Ω扬声器，对于变压器推挽电路，其输出变压器次级的变化仍如上式计算只是 R_L 、 R'_L 的位置颠倒一下。结果是圈数应减少，线径应加粗。而对于集成电路末级功放这种替换要看集成电路的具体型号，看它能否承受得了。如LA4100，LA4101就不能用4Ω扬声器代替8Ω扬声器。而LA4102， $\mu PC2002$ 等集成电路就允许这样代替。功放电路是分立元件的OTL电路，只要将末级功放管换成 P_M 大些的管子，就可以用4Ω扬声器代替8Ω扬声器。

（季正华）



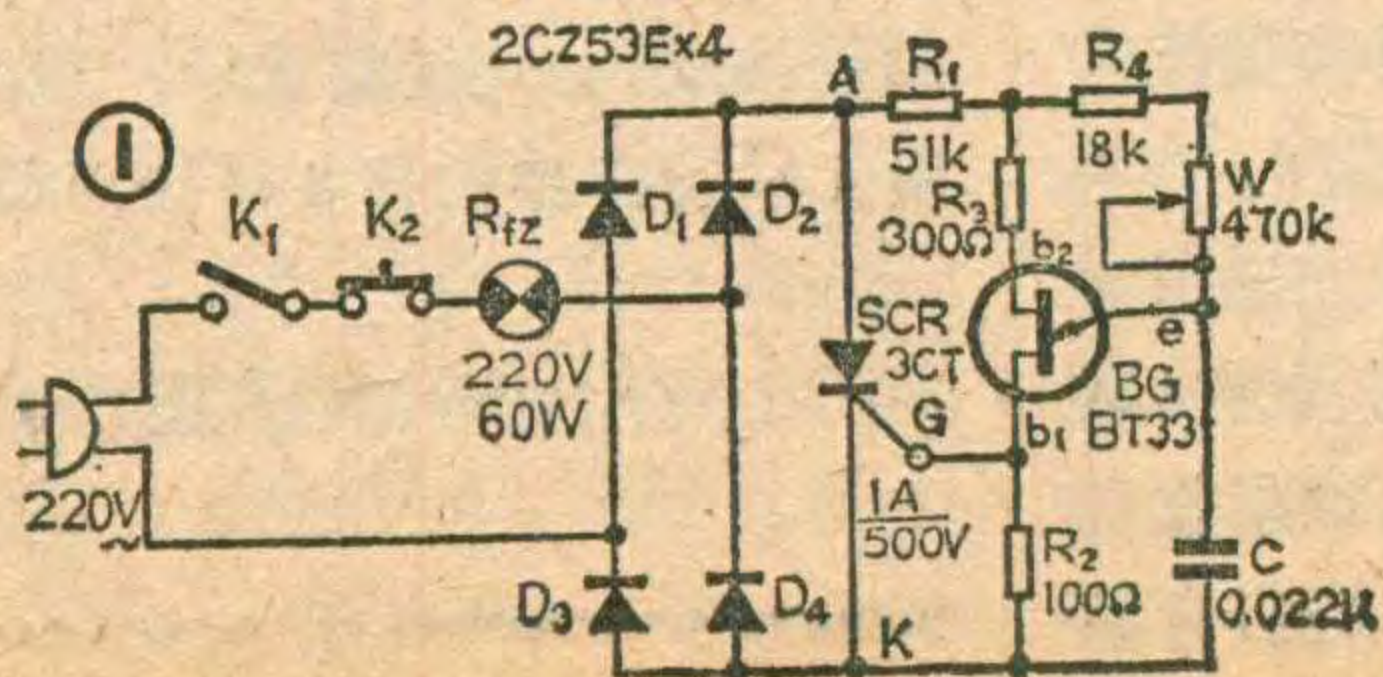
郁景社

本文向读者介绍一个使用白炽灯泡的调光书写台灯，它具有光线柔和、调光方便等特点。在调光台灯的底座里还装有一只压力按钮开关，台灯一旦不慎倒翻，压力开关会立即切断电源，从而可保证用电安全。

电路原理

调光台灯的电路图见图1，它是一个由可控整流电路和触发电路组成的可控硅调压装置。图中，二极管 $D_1 \sim D_4$ 组成桥式整流电路，双基极二极管（即单结晶体管）BG构成的张弛振荡器作为可控硅的同步触发电路。当台灯合上开关接通市电后，220伏交流电（波形如图2a）通过负载 R_{fz} （即图1中的白炽灯泡）经二极管 $D_1 \sim D_4$ 整流，在可控硅SCR的A、K两端形成一个脉动直流电压（见图2b），该电压由电阻 R_1 降压后作为触发电路的直流电源。在交流电的正半周时，整流电压通过 R_4 、W对电容C充电，当充电电压 U_C 达到BG管的峰点电压 U_P 时，BG管由截止变为导通，于是电容C两端的电压通过BG管的e、 b_1 结和 R_2 迅速放电，结果在 R_2 上获得一个尖脉冲（见图2c）。这个脉冲作为控制信号送到可控硅SCR的控制极G，使可控硅导通。可控硅导通后的管压降很低，一般小于1伏，所以张弛振荡器停止工作。当交流电通过零点时，可控硅自动关断；当交流电处于负半周时，电容C又重新充电……，如此周而复始，便在白炽灯泡两端形成如图2d所示的电压波形。

调节电位器W，可以改变电容C的充电速度，即可改变可控硅导通时间的长短，从而控制了可控整流器的输出电压。当W调到阻值较大时，电容C充至 V_P 电压的时间较长，因此可控硅的导通角 θ 比较小，可控整流器输出的电压较低，灯泡较暗；反之，当W调



到阻值较小时，可控硅的导通角 θ 比较大，输出电压较高，灯泡就较亮。正常情况下，调节W能使灯泡两端的电压在0~200伏范围内变化，从而有效地控制了台灯的亮暗。

元器件选择

电位器W选用阻值为

470千欧的WH114-1型合成碳膜电位器，这种电位器可以直接焊在印刷电路板上。除了 R_1 要用功率为1瓦的金属膜电阻外，其余的都用1/8W的碳膜电阻。

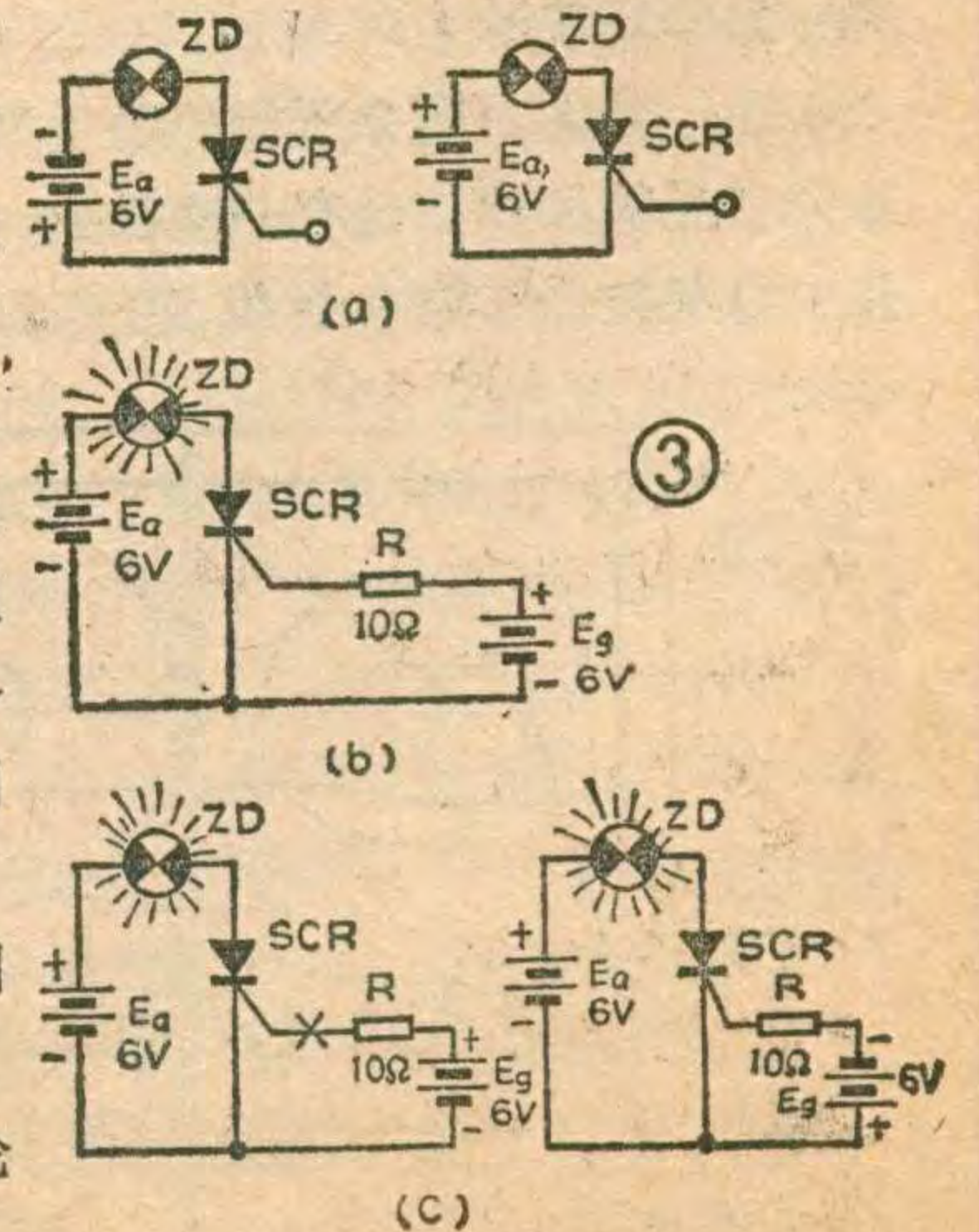
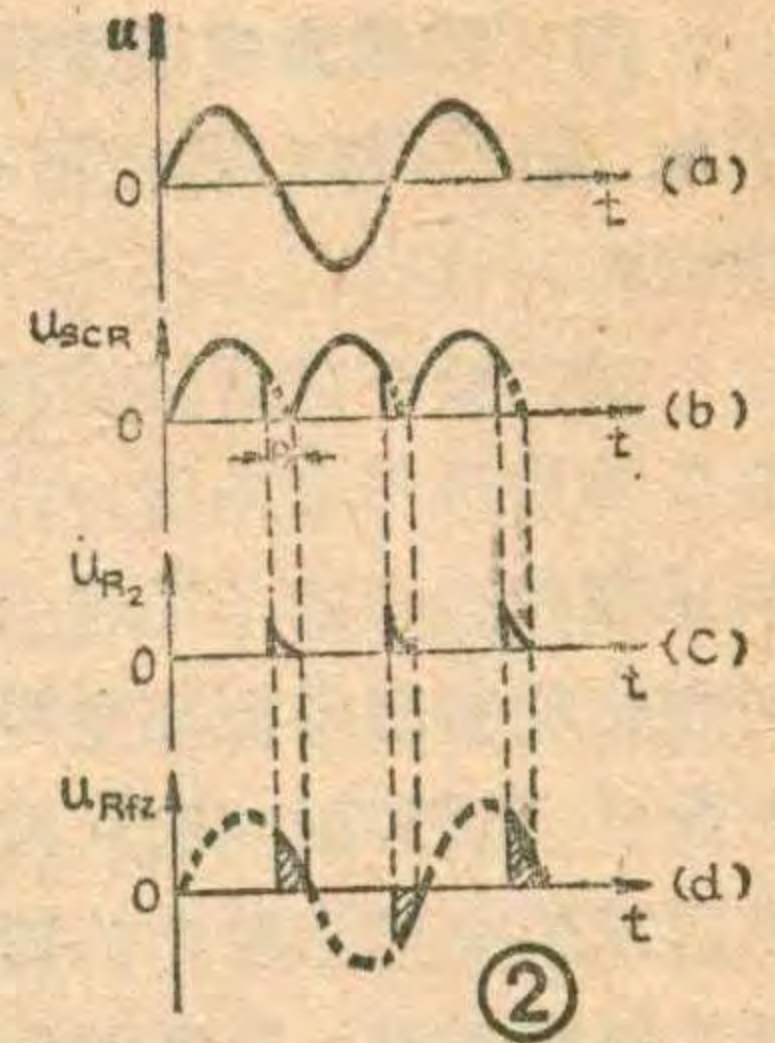
$D_1 \sim D_4$ 选用反向击穿电压大于300伏、额定平均电流大于1安的整流器件。可控硅选用3CT(1A/500V)型的，在业余条件下可用下述方法判断可控硅的好坏：首先将万用表置于 $R \times 1K$ 档，测量其阳极A与阴极K之间的正、反向电阻，正常情况均应不通（即电阻很大），如果测得的电阻很小或短路，说明可控硅已损坏。然后将万用表置于 $R \times 10$ 档，测量控制极G与阴极K之间的正反向电阻，一般都在数十欧到数千欧的范围内，如果发现正反向两个方向都不通，说明可控硅控制极已开路损坏了。可控硅的正、反向特性和控制特性可按图3所示的方法进行测试。测试前，要准备一个6.3伏的小电珠ZD、一个10欧左右的电阻R和两组6伏电池 E_a 及 E_g 。当可控硅阳极接反向电压或接正向电压，但其控制极不加电压时，小电珠不应发亮（见图3a）。若阳极接反向电压或接正向电压时小电珠亮了，说明可控硅器件已反向击穿或正向击穿了。当可控硅阳极和控制极都接正向电压，小电珠便发亮（如图3b），而且在可控硅导通后，不接控制电压或将控制电压反接，小电珠能继续发亮（图3c），说明可控硅是好的，否则说明可控硅控制极已损坏了。

BG管选用BT

31、BT32、BT33

等型号的双基极二极管。挑选时，可用万用表测量双基极二极管 B_1 、 B_2 极之间的直流电阻 R_{BB} ，一般应为3~10千欧，否则说明管子有问题。

电容C应选用耐压大于160伏、漏电流较小的涤纶或金属膜电容器。

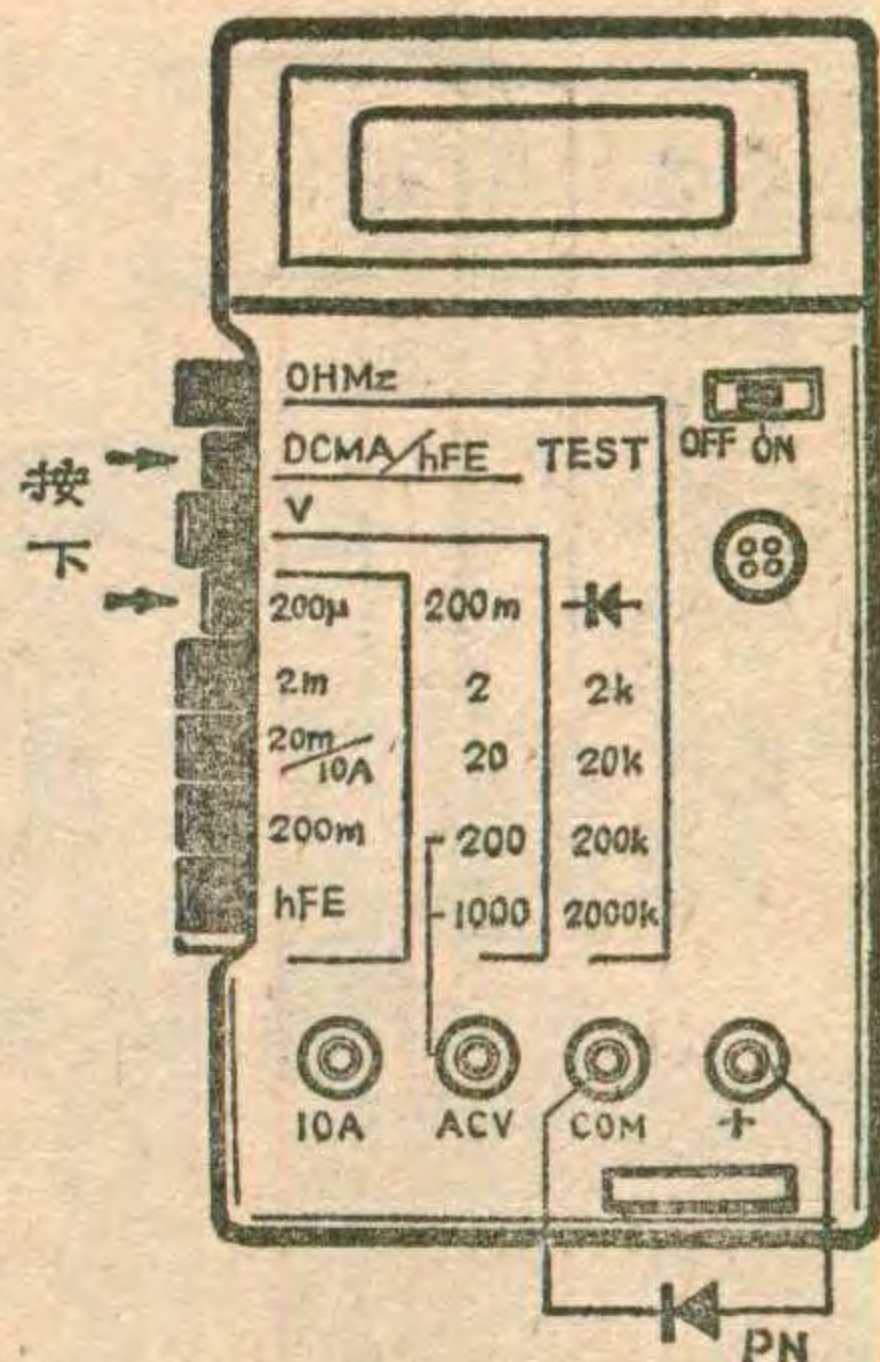


数字式曝光表

利用市售的DM-100型3½位液晶显示数字万用表和一只锗低频小功率晶体三极管，在不须变动万用表电路的情况下，就可以做成一只数字式曝光表。它可以用万用表上的数字显示来表示光线的强弱程度，以供摄影爱好者正确选择曝光时的光圈和速度；也可以用来测定室内照明的照度。

制作办法如下：将锗低频小功率三极管（如3AX31或3AX81）的金属外壳用钢锯或什锦锉切去一半，注意不要损坏中间的管芯。如果管子外壳是玻璃的，则只需刮去表面的黑漆即可。将三极管的e、b或c、b两极（即取其一个PN结）如附图所示分别插入数字万用表公共负端（即面板上的COM端）和正端（即面板上“+”端）两插孔中，为了使其接触良好，可在管脚焊上较粗的插头再插入。这样曝光表就改制好了。

使用时，按下功能选择开关的电流档（DCmA）和量程选择开关200μA档，接通万用表的电源开关。将晶体管放在待测光线的照射下，就能在液晶数字屏上直接读出数字，这组数字为三极管中一个PN结因光线照射而产生的光电压在万用表1千欧内阻上所流过的电流的微安数，其数字大小与被测照度成正比。交换两管脚的插孔时只会改变数字前的正负号，对所测数字大小没影响，因此使用时不必考虑接脚的方向。不同照射光线下所出现的数字可先与用标准曝光表所测数据作对比后再供使用，也可根据自己的经验确定。



（荣立中）

K₂可用KAX1型小型按钮开关。印刷电路板可参照图4用长65毫米、宽50毫米、厚1~1.5毫米的单面敷铜板制成。台灯的反射灯罩以及底座可根据各人的爱好自行设计制作。照明灯选用功率为60瓦、工作电压为220伏的白炽灯泡。

组装与调试经验

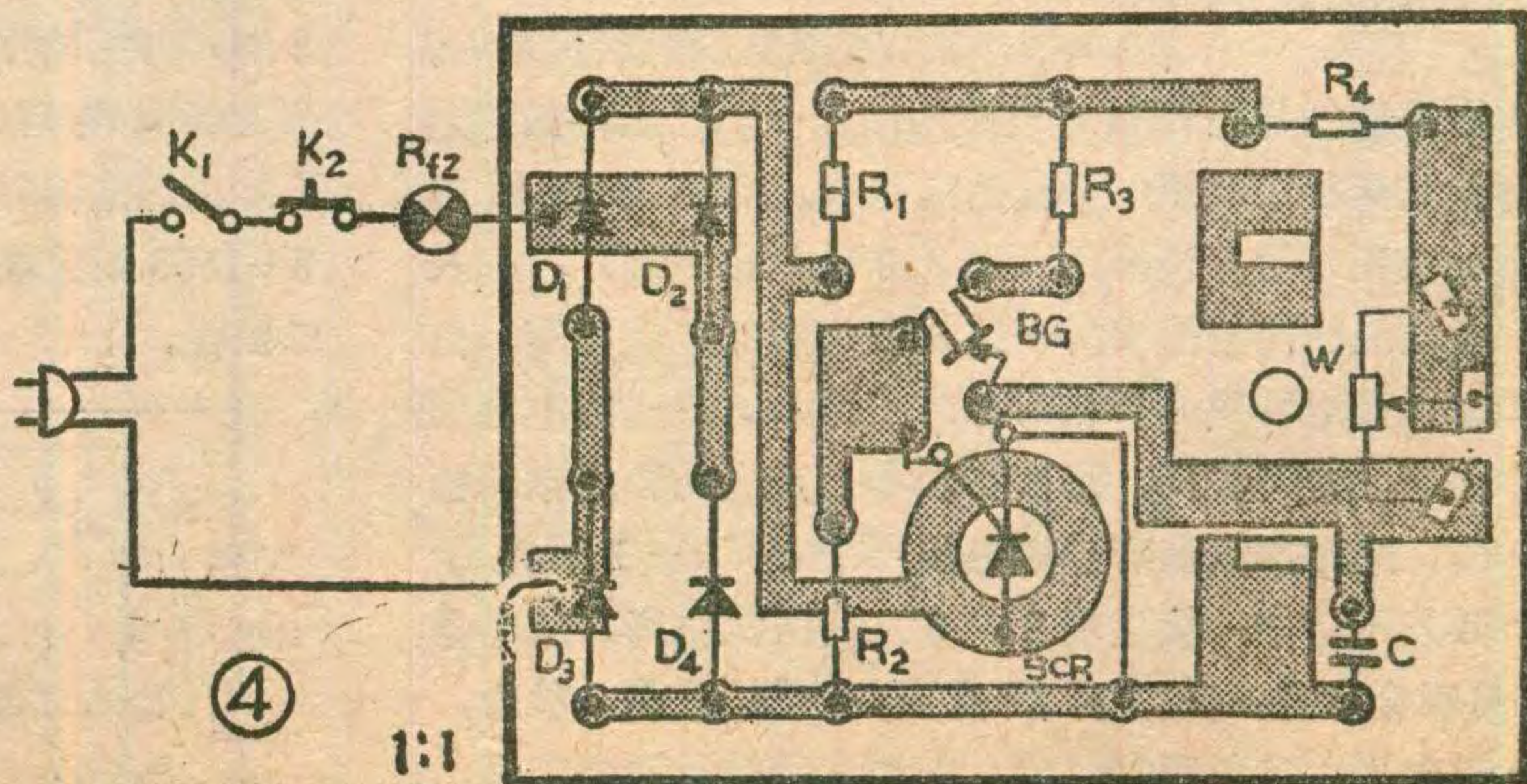
焊接时，电位器W应从敷有印刷电路的这一面插入印制板，然后用锡焊牢。可控硅的阳极是一个螺栓，装入印刷电路板后要用螺母拧紧，以保证与印刷电路板良好地接触。剩下的阴极和控制极则用两根导线与印制电路板的相应的接点焊接起来。组装好的印刷电路板装在台灯的底座里，开关K₂装在底座下面，平时利用台灯自重的压力将按钮开关接通，假如台灯翻倒，K₂则立即切断电源，从而可防止触电事故发生。

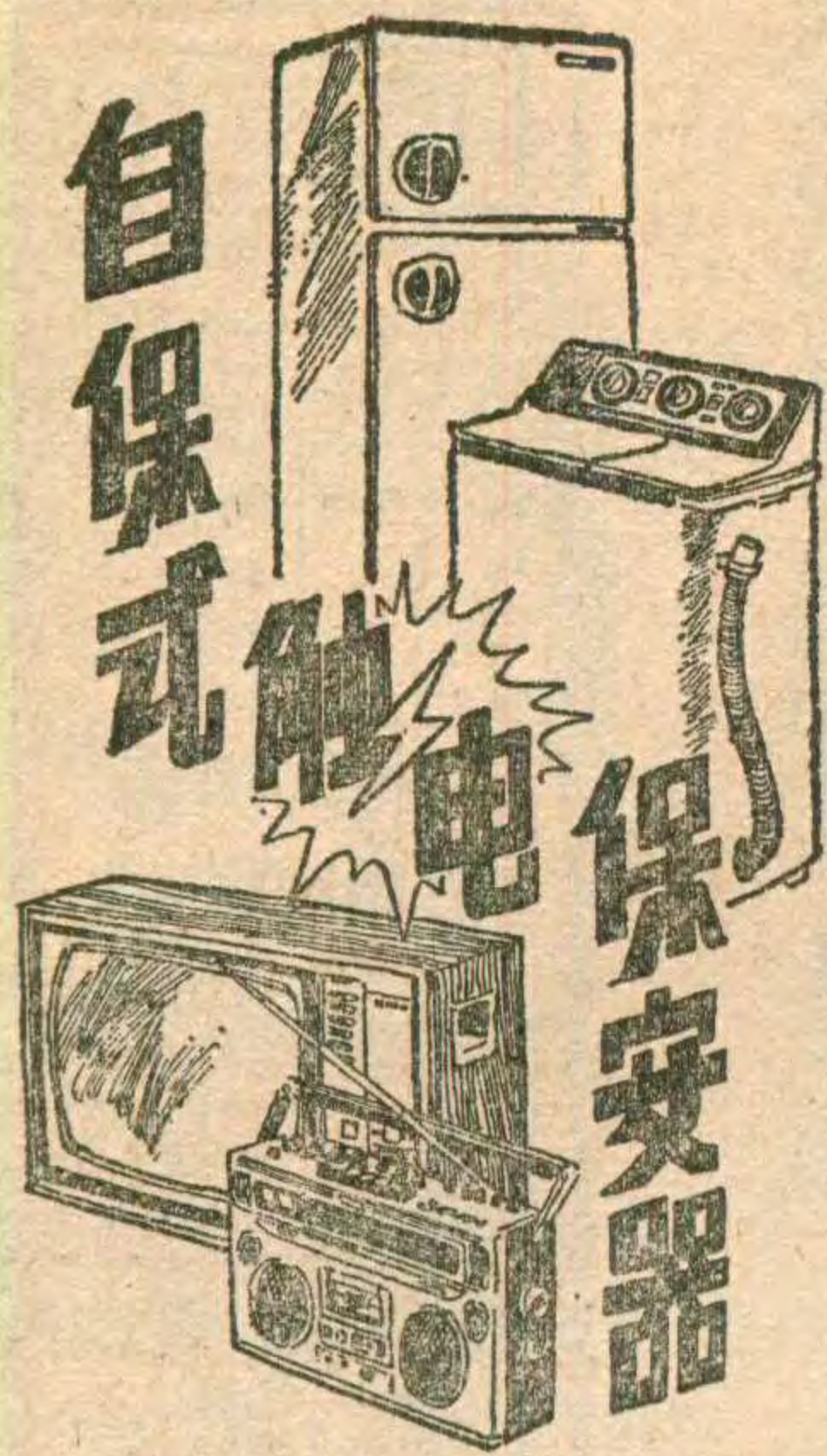
如果省去K₂，在灯泡的位置上接一只电源插座，就可以制成一只输出功率为100瓦的可控硅调压器，可用来作为家用电器的调压装置，比如可用来进行照明灯调光、电风扇调速、电熨斗调温等。当然，调压器要装在绝缘性能良好的机壳里，以防止漏电伤人。

调试时要注意以下几点：①由于可控硅调压装置直接与交流电网相连，因此整个调压装置的电路部分都带有较高的电压，调试时必须

注意安全，防止触电；②调压装置是通过灯泡等负载与交流电网构成电路的，所以如果不接负载（比如不插上灯泡）调压装置就没有工作电压，就无法进行电路的调试工作；③调压装置接上灯泡以后就能进行调试了。正常情况下，由大到小逐渐调整W的阻值，灯泡应由暗渐亮。如果出现调小W阻值，灯泡反而突然熄灭的反常现象，则说明R₄的阻值选得太小了。此时应适当增大R₄的阻值，直至W调到阻值最小位置灯泡不发生突然熄灭现象为止。

调压器输出功率的大小与整流二极管最大整流电流以及可控硅额定平均电流的大小有关。如果将D₁~D₄改成最大整流电流为1安培的2CZ20B或2CZ85E硅整流二极管、SCR改用额定平均电流为3安培的3CT3可控硅整流器件，则调压器的输出功率可增大到300瓦。

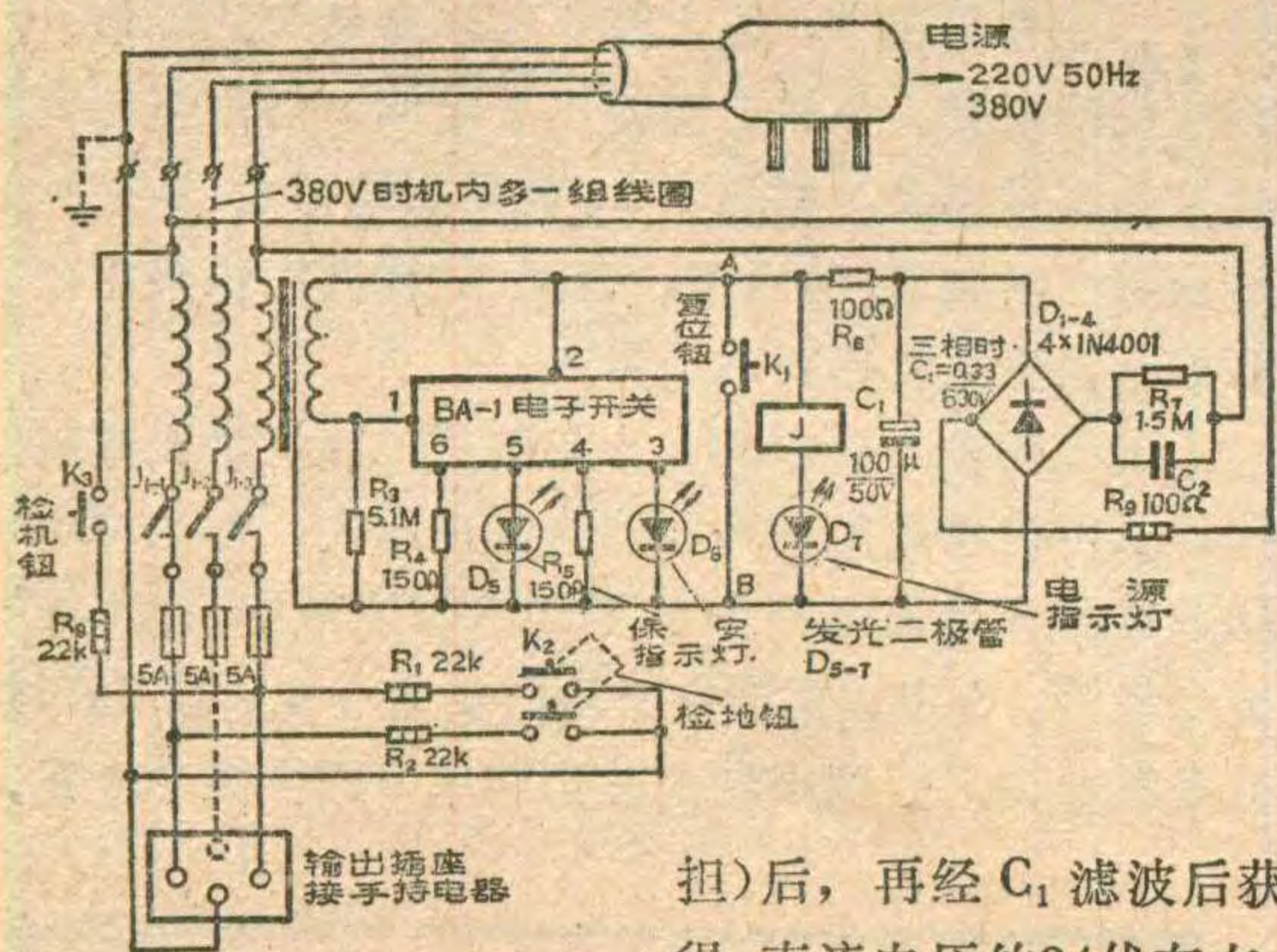




北京侨光电器厂

电给人们带来了幸福，但如果使用不当，发生触电事故，也会造成灾难。为了满足用电安全的社会需要，我厂试制生产了 BA82—3A 系列自保式触电保安器，它属于一种电流型保安器。这种保安器具有灵敏度高（断电动作电流为 6 ± 2 毫安），动作时间短（0.08 秒或 0.1 秒），可靠性好等优点，同时还具有独特的自保特性，即电路中的电子元件一旦损坏、变质，保安器失去保安作用时，其本身能自动切断负载电源，从而保护了用电者的安全。

BA82—3A 系列自保式触电保安器的电原理图如附图。它主要由直流电源、继电器、电子桥开关和零序电流互感器等四部分组成。直流电源部分是 220V 交流电源经电容 C_2 降压、桥式整流 ($D_1\sim D_4$ 承



担)后，再经 C_1 滤波后获得，直流电压约 24 伏左右。零序互感器是保安器的关键元件之一，在制作工艺上要求几组初级线圈的平衡度应很高。它的工作原理是：在正常用电情况下（以 220 伏单相为例），流入一组初级线圈与流出另一组初级线圈的电流相等。由于初级两组线圈是严格对称的，流入、流出的电流大小相等、方向相反，所以在铁心上产生的合成磁通相抵消。此时次级没有感应电压产生，BA—1 型电子桥开关不动作，输出端 2、3 之间阻抗很高，继电器 J 呈吸合状态，其常开接点 J_1-1 、 J_1-2 、 J_1-3 吸合，电源向用电设备正常供电。如果人手触及漏电工具，或触及带电的家用电器设备，电流将顺着人体流到大

地，致使两组初级线圈中流入与流出的电流不再相等，互感器中的合成磁通不再为零，于是互感器次级线圈的输出电压足以推动电子桥开关动作，使其 2、3 端之间呈短路状态，于是造成电路中 A、B 端之间的直流电压较低，继电器 J 释放，常开接点 J_1-1 、 J_1-2 、 J_1-3 断开，就迅速起到了保安作用。

这种触电保安器在电路上还设有“检机钮”、“检地钮”及“复位钮”。“检地钮”的作用是在使用时检查从电源侧来的地线是否完好。若电源侧的地线中断，按下检地钮时，保安器不动作，保安指示灯不亮，告诉你应检修地线。即使电源没有保护地线，此机型也能在无保护地线状态下正常保安，读者不必担心。但按下“检地”钮后如果保安器不动作，为了慎重起见，可按下“检机”钮检查保安器是否工作正常。“检机”钮实际上是模拟人身的触电状态，如果按下“检机”钮后，保安器指示灯亮，说明保安器工作正常（此时对负载供电已切断）。此时按一下“复位”即可恢复送电。一般情况下，不可用火线对地线短路的办法来检验保安器，这是因为该装置虽有防过大电流的能力，但此时电流太大（一般可达几百安到几千安），会影响继电器接点的寿命。

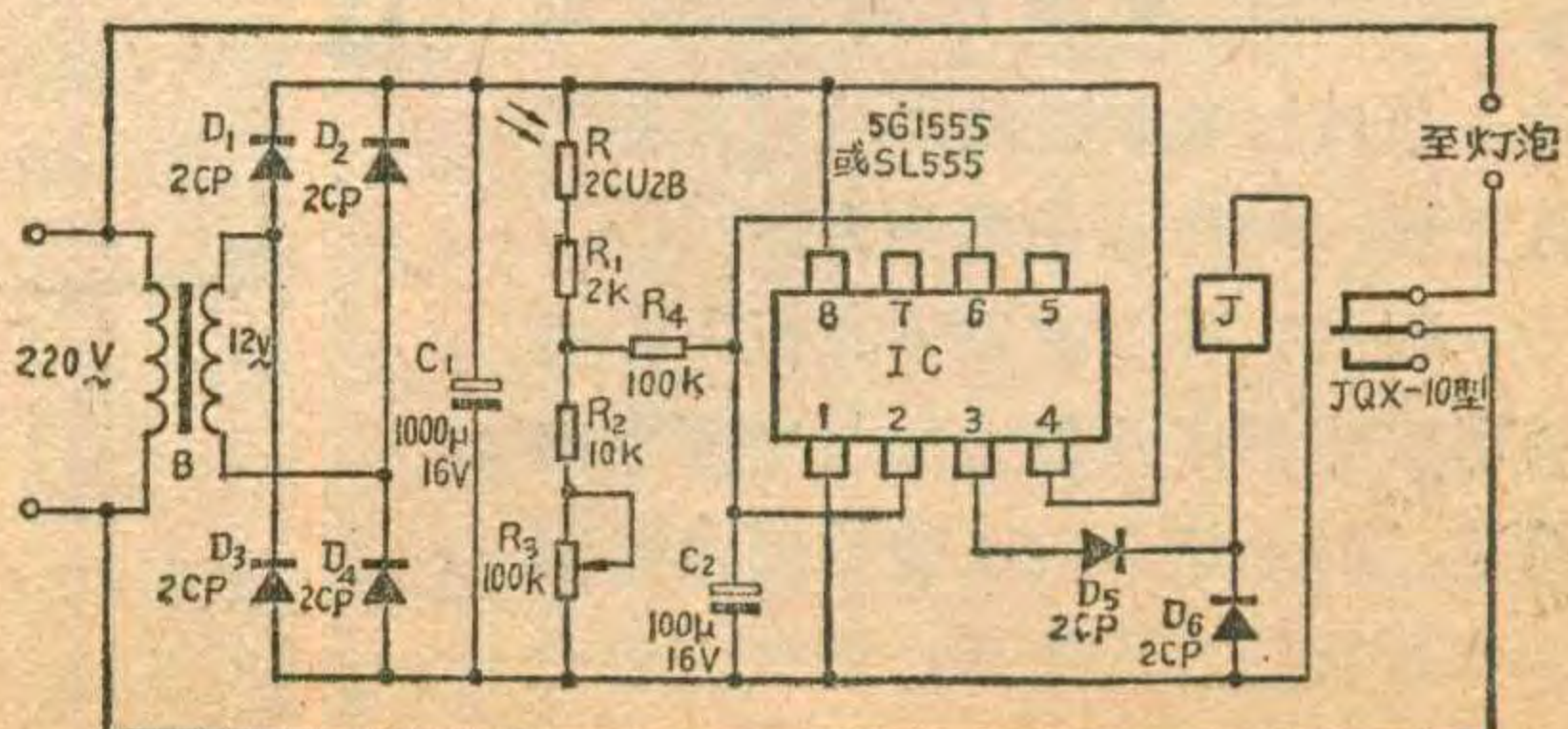


罗学锋

我用一块 5G1555 时基集成电路制成了一种照明灯自动点熄器，利用它能对照明灯进行自动控制，白天让照明灯自动熄灭，黑夜照明灯自动点亮。

电路如附图。当光敏电阻 R 受光照射时，内阻变小，5G1555 的 2、6 脚电位较高，所以输出端第 3 脚为低电平，继电器 J 释放，灯泡电源切断，灯泡不亮；当光敏电阻 R 不受光或受光照射极微弱时，内阻增大，使得 5G1555 的 2、6 脚电位变低，输出端（第 3 脚）开始输出高电平，J 吸合，灯泡亮。

调节 R_3 可以使点熄器在所需要的电平下工作。为了防止继电器释放时其线圈中产生高反压电势而损坏 5G1555 集成块，在电路中设置了 D_5 、 D_6 两只保护二极管。



1984年全国无线电测向比赛结束

一年一度的全国无线电测向竞赛，经过三天紧张、激烈地争夺，已于10月13日在株洲市结束。获得各单项和全能前六名的运动员见附表。

参加这次比赛的71名男女运动员，来自19个单位的20个代表队。他们当中有刚从奥斯陆载誉归来

名次	项目		全能		2米波段		80米波段	
	姓名	姓名	男子	女子	男子	女子	男子	女子
第一名	谭顺天 (广西)	辛敏 (山东)	谭顺天 (广西)	魏运柳 (福建)	谭顺天 (广西)	辛敏 (山东)		
第二名	罗新华 (河南)	李如红 (甘肃)	曹钰 (湖南)	邹国辉 (湖南)	罗新华 (河南)	朱俊华 (贵州)		
第三名	王家献 (河南)	朱俊华 (贵州)	郑伟 (福建)	辛敏 (山东)	李峰 (黑龙江)	李如红 (甘肃)		
第四名	李峰 (黑龙江)	景永棠 (江苏)	赖皖东 (安徽)	王兰花 (青海)	陈际平 (湖南)	赵亚丽 (河南)		
第五名	朱华 (山东)	蔡长萍 (四川)	石磊 (甘肃)	张文慧 (河南)	甄进国 (北京)	蔡长萍 (四川)		
第六名	赖皖东 (安徽)	魏运柳 (福建)	包天海 (青海)	景永棠 (江苏)	俞皖宁 (江苏)	宋晓梅 (黑龙江)		

在世界锦标赛上为国争光的优秀运动员和我国绝大多数健将称号获得者以及令人振奋的后起之秀。

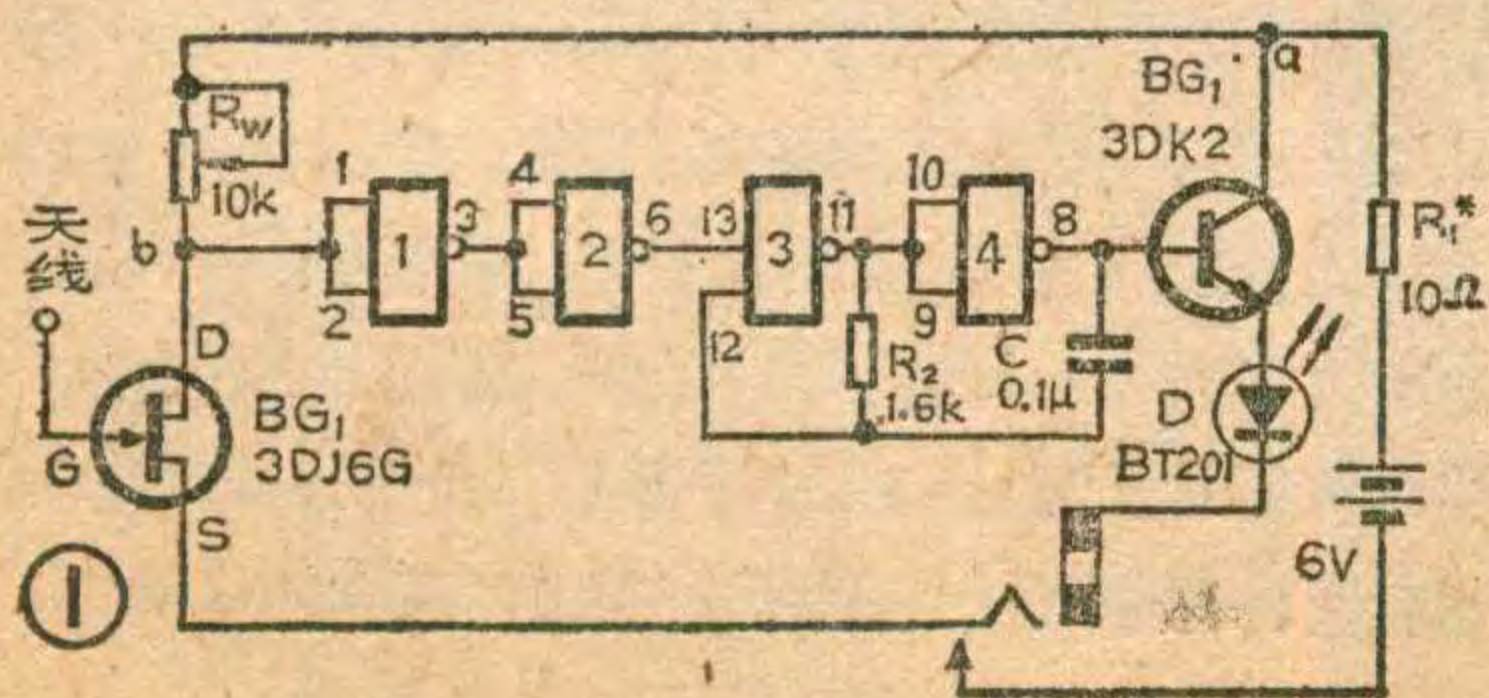
这次比赛的场地选在株洲市郊。丘陵地形加上连日阴雨，给竞赛增加了难度。运动员们冒雨“猎狐”，表现了顽强的拼搏精神。

谭顺天 技压群雄 囊括男子金牌

广西19岁的谭顺天，第一次参加全国比赛，是

集成电路声光验电器

本验电器的特点是，测试端不用去直接接触被测体，在距被测体一定距离内，就可以知道被测体是否带电。利用这一特点，还可以很方便地查找出电线内部的断线点。



“猎狐”场上的新手。他参加无线电测向的历史不长，平时言语也不多，但参加训练和比赛严肃认真，并具有良好的身体素质，和越野能力。在第一天2米波段竞赛中，这位名不见经传的年轻运动员，一鸣惊人获得第一名。第二天80米波段竞赛，小谭再接再厉，技压群雄再夺金牌，最后以两项第一的绝对优势，获得男子全能冠军。这项成绩在无线电测向史上还很少见，震动了参加比赛的教练员和运动员。

辛敏 不负众望 再占鳌头

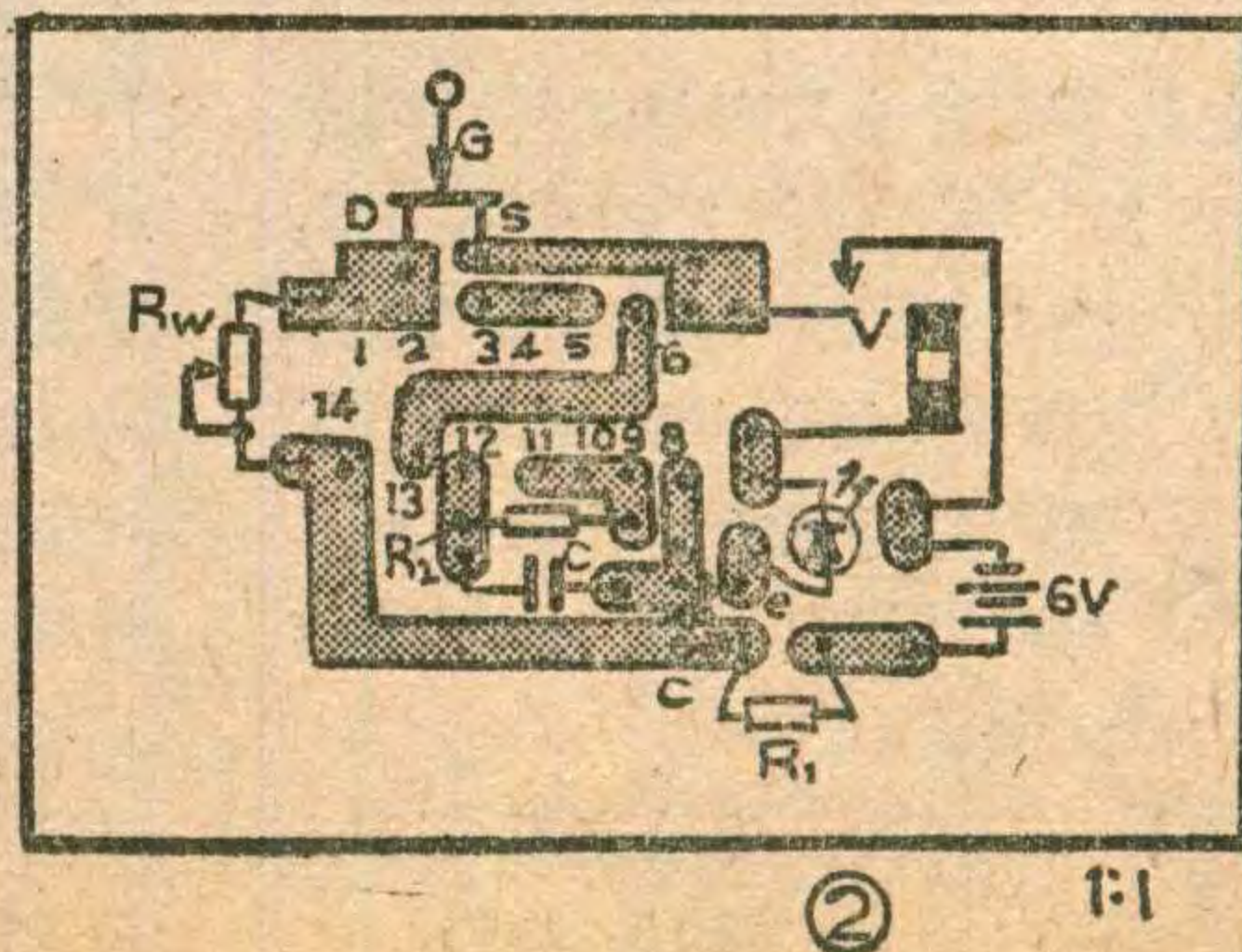
无线电测向优秀运动员辛敏，是无线电测向爱好者熟悉的运动员，她多次在全国比赛中获取金牌，至今保持着领先的地位。难能可贵的是，她无论在国内或国际比赛中，失常情况很少，成绩稳定，从无大起大落的现象。最近在她首次参加的奥斯陆世界锦标赛中，尽管地形、气候等很不适应，但她一举夺得了女子2米波段第二名并和队友一起获得80米波段团体第二名，为祖国争得了荣誉。在今年的全国比赛上，辛敏不负众望，像历届比赛一样，再次独占全能金牌冠军宝座。

男选手 成绩不稳 急待奋起

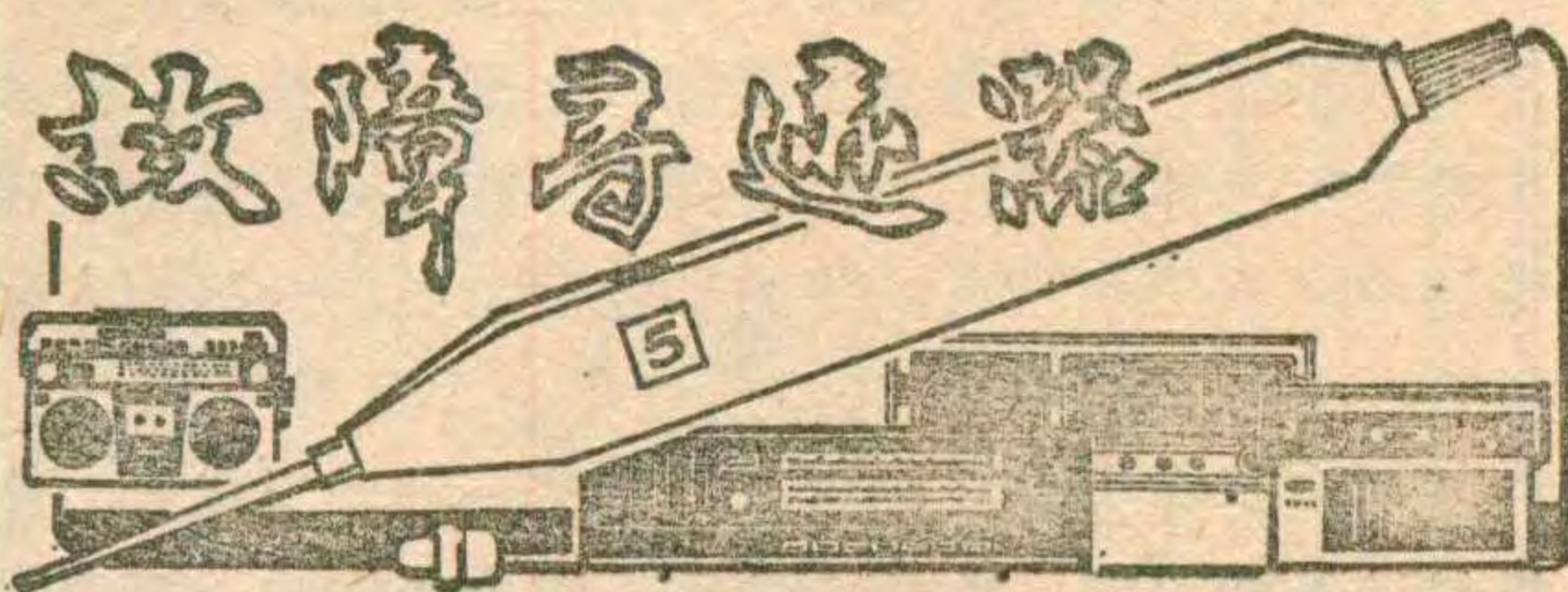
我国男子运动员，近年来成绩不稳，比赛中失常严重，这次全国比赛仍有这种现象。老选手中除河南罗新华外，一些比较有经验的运动员，这次都没能进入前六名，有的甚至落到十几名、二十几名以后。同时新手成长缓慢，严重影响着我国测向运动水平的提高。我们要想在今后世界锦标赛上夺取金牌，在国际无线电测向领域内占领一席之地，必须重视新手的发现及培养工作。我们要认真总结经验教训，在全国大好形势下，让无线电测向这朵鲜花开得更加鲜艳。

(谷粮)

工作原理：图1和图2分别是验电器的原理图和印刷线路板图。如果附近的被测体带电，当将本仪器靠近被测体产生的电场时，场效应管BG₁的漏源极电



阻增大，图1中b点电位上升，达到开门电平时，与非门1输出低电平，与非门2输出高电平，于是触发由门3、门4和R₂C组成的音频振荡器，音频信号经BG₂放大后就可以去驱动发光



业余无线电爱好者在检修收、录音机及扩音机等电子产品时，由于受条件限制，一般只备有万用表和—些简单工具，当遇到某台机器直流电流、直流电压基本正常，但故障表现为无声、音轻、声音失真、噪声大等—些复杂情况时，往往单凭万用表还不能判断故障所在，需采用拆换元件的办法来试着修理，既费工又费时。本文介绍—个精巧的故障寻迹器，可以给你的修理工作提供不少方便。

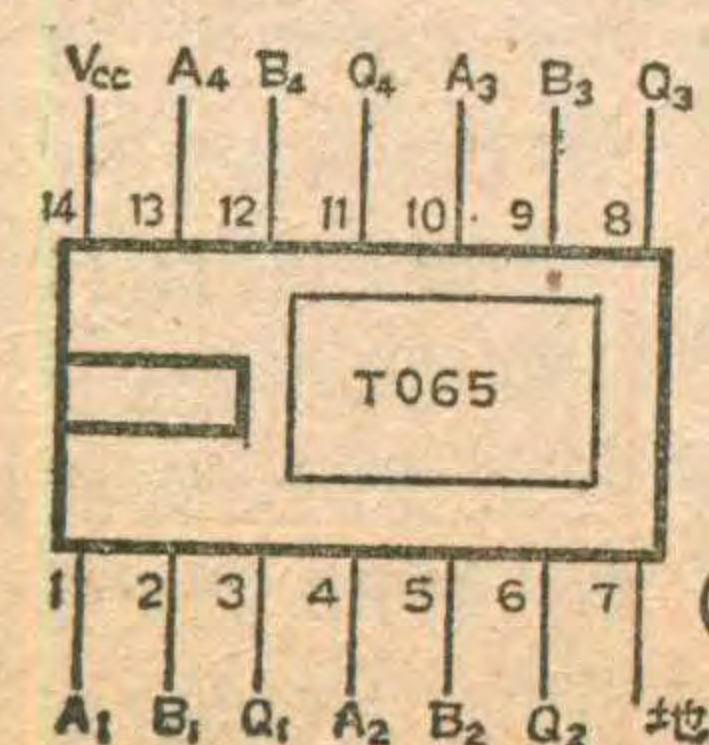
寻迹器电路原理：电路原理见图1。从探头拾取的高频或低频信号，经 C_1 耦合到 BG_1 基极， BG_1 本身不仅对信号具有放大作用，还具有对高频信号的检波作用，检波后的残余高频信号经 C_2 旁路到地。由于高频扼流圈GZL对低频信号所呈现的阻抗很小，因此无论是检波后的信号还是从探头直接输入的低频信号都能顺利地加入到下一级。

为了防止输入信号过大时产生过荷失真，电路中设有音量电位器W，以控制输入信号的大小。 C_3 为隔直电容， BG_2 、 BG_3 作复合放大，放大后的音频信号由耳机输出。

元器件选择与制作经验：晶体管 BG_1 、 BG_2 为3DG201，也可用3DG202、3DG6等代用。要求放大倍数在80~120之间； BG_3 为3AX31，也可用3AX22等代替，要求放大倍数在100~120之间。 C_1 应选耐压较高的电容，以保证在检测高压部位时不至被击穿。

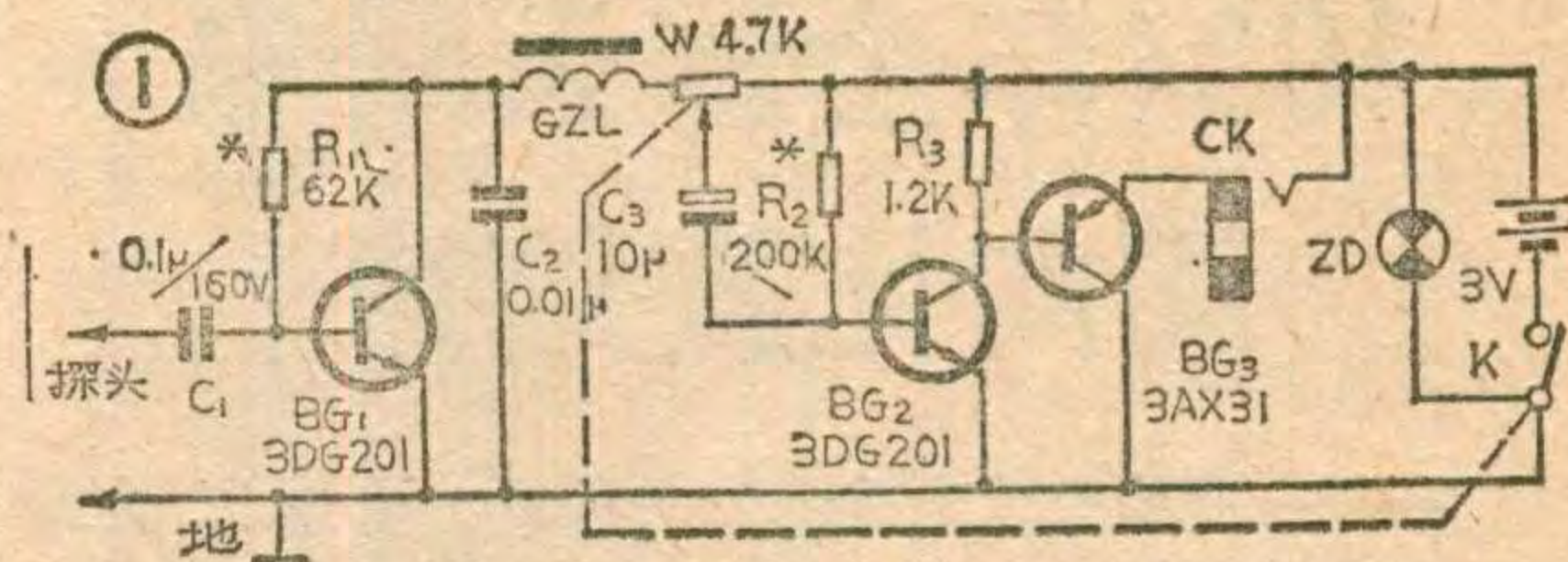
二极管D发光并使耳机发出声音。相反，如果被测体不带电，图1中的发光二极管则不发光，耳机中也不会发出声音。

元件选择：集成电路采用两输入四与非门双列直插式的T065，外型见图3。



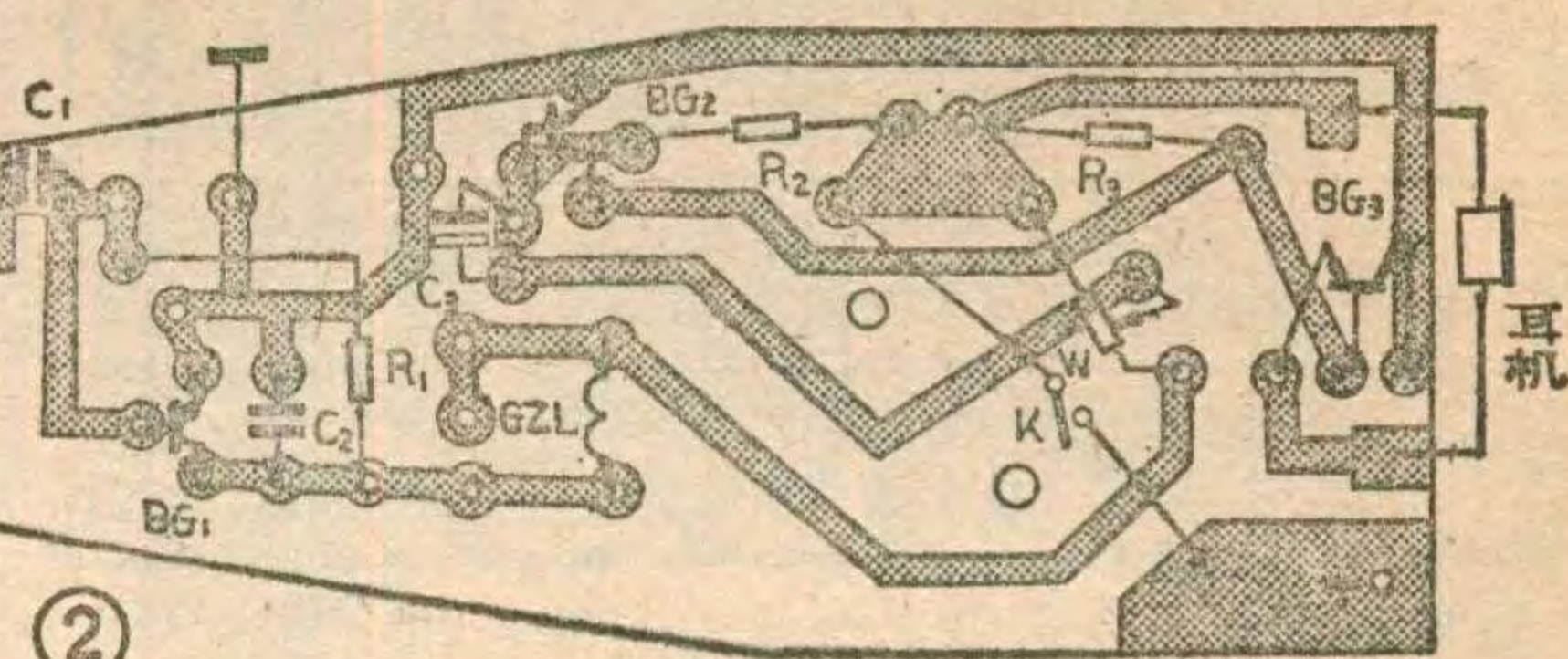
BG_1 选用3DJ6G， BG_2 选3DK2，电阻全部选用1/8W，耳机选普通8Ω耳机，电源选6V积层电池，如果用扣式电池，体积还会大大减小。

调试：经检查焊接无误
(下转第30页)



高频扼流圈可用TTF2型中频变压器底座改制。在工字型磁芯上用 $\phi 0.08\text{mm}$ 漆包线绕250圈，然后将磁芯装入底座用蜡封固。将线头上好锡后焊于底座脚上即可。电位器W和耳机插座CK应选用小型的。探头需要自制，爱好者如受条件限制也可用 $\phi 2\text{mm}$ 左右铜丝制作。外壳用ABS塑料注塑成形，自制时可用有机玻璃等材料粘接而成。对其它元件无特殊要求。电源采用二节5号电池。印刷线路板和元件排列见图2。

调试：当组装焊接完毕并检查无误后，可调整电阻 R_1 ，使 BG_1 的集电极电流为0.5mA左右，然后调整 R_2 ，使 BG_3 的集电极电流为10mA左右，此时将音量电位器开至最大位置，用手捏探针，从耳机中应能听



到比较响亮的交流声，调试即告完成了。最后将线路板、电池夹板、耳机插座等分别装入机壳，就可供使用。

使用方法：将寻迹器接地端鳄鱼夹与待测机地线相连，然后开启电源，将探针分别触及被测机各级的输入与输出端，此时从耳机中应能监听到信号。

—般的检查办法是由前级逐点向后检查，从故障机的某些点上去拾取信号试听，根据耳机中发出的声音大小及音质来判断该点以前电路是否工作正常。连续试听前后不同的几个点，便能迅速地缩小故障所在范围。需要指出的是当故障机电流过大或过小时，应先用万用表进行检查较为方便。
(陈颖初)

邮购消息：

浙江省绍兴市电讯厂邮购部邮售：①上述故障寻迹器，外型尺寸170×33×23mm，每台7.8元；②X811—B讯号笔，信号能顺利通过高、中、低频电路和图象放大电路，可用来修理收音机、录音机、电视机，每只5元；③XGD—A信号发生器，能输出1000赫、465千赫、连续可调525~1605千赫和3.5~13.5兆赫调幅信号，铝底、塑料面，外型尺寸122×82×40mm，每台12.6元。上述价格中均包括邮费、包装费。



· 纪养培 ·

液晶数字手表虽已得到了广泛的使用，然而人们对它的了解远不如传统的机械手表那么熟悉。由于液晶手表的品种结构更迭多变，质量档次高低不一，如何在使用中做好表机的保养维护工作，就成为大家甚为关心的一个问题，本文结合图例从如下两个方面作一些介绍。

保养知识

1. 防潮(图例 1)。潮湿是一切电子仪器的大敌，对于低功耗的液晶数字手表来说，其危害性特别严重。手表元件一旦受潮以后，就会出现漏电、击穿、短路和发霉生锈、接触不良等情况，这将引起表机振荡、显示和功耗故障，以及按钮操作失灵、表壳褪色锈蚀等现象，甚至大大缩短电池的工作寿命和遭致元器件的失效损坏。每到梅雨季节，我们可以看到在修理部门接修的故障手表正比上升，其根本原因即在于表机受潮的缘故。

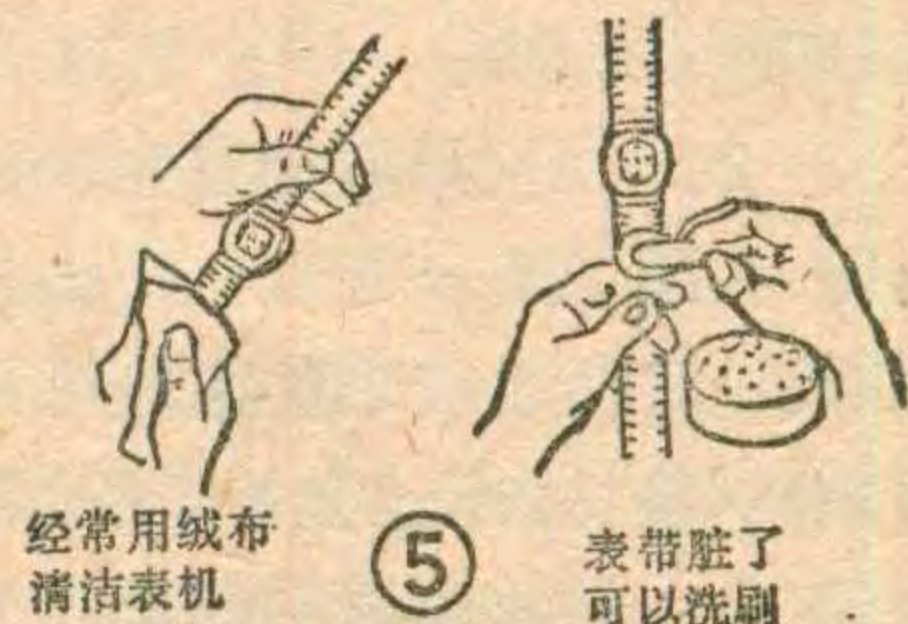
良好的表壳它使表芯和外界空气完全隔绝，可以不受环境湿度的影响，但从目前液晶手表密封程度的现状来分类，表壳存在着潜水型、防水型(日常生活防水型)、防湿型等三种类型，其中潜水型手表可以潜入水中，分别在不同深度压力条件下工作，其防水性能最佳。而我们常用的中、下档液晶手表，考虑到成本、价格和实用，以及防水结构的实际困难等因素，一般只作耐湿性能的要求，即让表机在温度 $40^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\geq 90\%$ 的环境中工作 24 小时不停走即可。因而这类表机不一定是防水的，不能把它放入水中使用。另有一些低价手表，往往连防潮性能也难以得到保证，因此我们在使用中务必注意防水防潮这个问题，它是保证表机正常工作甚为重要的一个基本条件。

表壳容易受潮进水和吸入尘埃、沾污表芯的部位主要有三处，即表玻璃、按钮和表盖(指掀盖式)的缝隙处。其次是有声手表的喇叭放音孔(受潮后音量会



发涩变小)和计算器手表的键孔部位。还有一些带有电子表芯的应用产品，例如表笔、打火机手表和电子表收音机、电子表录音机等，务必注意使用环境，不得受潮。

2. 防冲击(图例 2)。液晶手表有着良好的抗震性，但不耐受冲击。因为石英晶体和微调电容受到剧烈冲击以后，手表走时快慢往往会发生难以恢复的变化；其它一些元器件，例如表玻璃、塑料外壳、液晶屏、小灯泡、陶瓷基板、塑料支架和银浆粘结的电容等，会发生脱落、损伤和碎裂等现象；而微型电池和螺钉受震松动之后，亦将引起表机的种种接触故障。还有有声手表中的压电陶瓷片发声元件，由于具有压电特性，强烈冲击所产生的压电电荷，可能通过线圈形成一定的反馈电压，往往会击穿 CMOS 电路。因而，我们在使用中，不要让表机撞击硬物或从高处跌落在水泥地面上。



3. 注意环境温度(图例 3)。液晶手表的工作温度一般定为 $-10^{\circ}\text{C}\sim +55^{\circ}\text{C}$ ，但它不宜长时放在过低或过高温度环境中使用。如当温度处于 0°C 以下时，表机走时稍微会慢一些，喇叭的发音会低一些，而液晶显示的字划反应速度也变得缓慢起来，但它并不说明表机内部的精确度已经显著变坏；如当温度过高甚至超过 55°C 使用时，电池的寿命也将缩短，液晶显示日渐模糊而成黑色一片。通常这些现象出现时只要让表机放置在常温条件下，都是可以恢复正常的。

冬天带电子手表，由于人体的保温作用，将不致因为寒冷的气温条件而影响表机的走时精度。

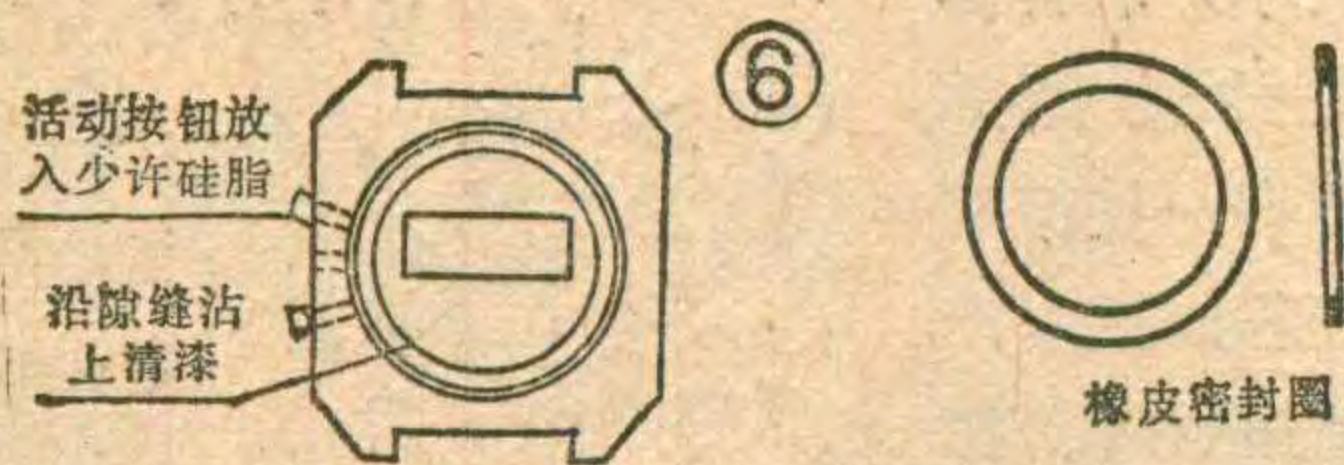
4. 防止曝晒和辐射射线(图例 4)。合格的表机有着良好的耐光照性能，它可以经受日光或灯光照射而正常显示工作，但是，我们不要让表机长时在阳光下曝晒，这将引起液晶老化而缩短显示器的使用寿命。即便是太阳能手表，在阳光下充电也要掌握时间，因为多晒太阳并不能无限制地增加电池中的电能。

还要防止辐射射线的损害。当我们到医院进行 X 光透视时，应当取下表机，以免射线引起 CMOS 电路的故障。

CMOS 电路容易受到静电损害。特别是一些低价手表的 CMOS 电路，其防静电性能较差，我们应当避免用硬物摩擦表面产



您可以戴着手表参加体育运动，但不要跌落，或者用坚硬的物品撞击。



生静电而造成击穿CMOS 电路的故障。

至于一般的磁场并不会影响表机的正常工作。

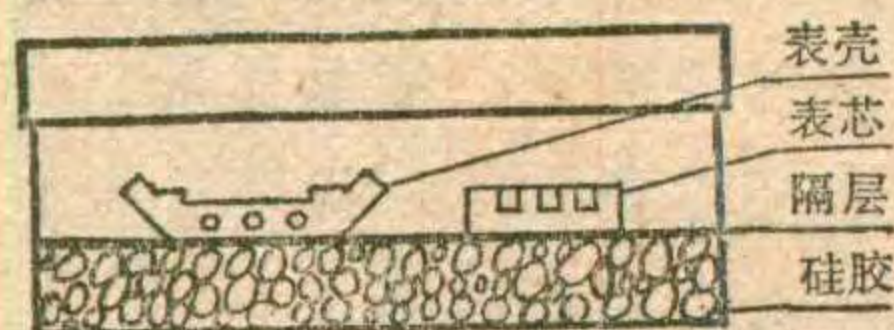
需要说明的是，不同产品的液晶手表，其技术指标、三防性能和其它可靠性项目会有等级差异，我们可以根据产品说明书介绍的情况采取相应的保养措施。

保养维护方法

1. 经常用绒布将表机擦拭干净，以防汗水、潮气和污物引起表壳褪色、锈蚀。脏污严重的表带可用软毛刷蘸肥皂水洗净，但要避免水迹渗入按钮或内部表芯。(图5)

2. 表机里面如有尘埃，说明表壳的密封性能不良，必须及时打开表机，去掉灰尘。同时在表壳里面四周，即沿表玻璃的隙缝区用描花笔蘸些清漆之类的粘合剂涂抹，通过自然干燥或热源烘干后，即可起到密封防尘、粘结牢固的作用。另外，可在按钮柄头里面涂上少许硅脂，或在表盖和表芯之间衬垫一层弹性良好的密封橡皮圈，这将使得表机的密封性能得到改善。(图6)

3. 受潮表机首先要擦拭干净，然后采用如下方法驱潮：



⑦ 硅胶吸湿：即在闭合容器内放入硅胶作为吸潮剂，然后将表壳和表芯放入，经存放数十分钟或数小时后，表机潮气即可驱尽(图7)。我们也可以把硅胶连同表壳、表芯扎

后，调 R_w 使 b 点电位固定在 0.5V，这时用尼龙布轻轻触一下天线，就能发出声和光。但必须指出，这是由静电感应而产生的声和光，声音是“嘟嘟”声，如果感应的是交流信号，则耳机中听到的是啸叫声。根据这一特点，可以辨别出被测体所带的是静电荷还是交流电。

如果用尼龙布碰触天线时仪器发出的声响一直不停，则可将图1的 b 点电位再降低一些，直至发出“嘟嘟”声为止；如果没有声响，则应抬高 b 点电位。如果 b 点电位达到 1.4V 时还不响，则应检查电路元件的好坏。调整 R_1 可改变 a 点电位，使其保持在 5.5V 即可。调整 C 和 R_2 的大小，可改变声响的频率。

(高树平)

紧在塑料口袋之中进行吸湿处理。这种硅胶一旦受潮变色以后可放在阳光下晒干或烘箱里烘干，并可反复使用。

② 热源烘干：简便方法是将表壳和表芯放在 60W 白炽灯光下徐徐烘干即可。

③ 清洗热烘：对于沾污严重的受潮表芯，必须用乙醇清洗基板元件，同时进行烘干，才能起到驱潮的良好作用。否则，污迹残留在表芯里，其驱潮效果甚不明显和稳定。

④ 长期停用的表机，应及时将电池取出，并存放在干燥之处，或放置在带有干燥剂的容器之中。严防和挥发性有害化学物品(如樟脑丸)混放在一起。

⑤ 打开表机后盖时，应注意不要拉伸或损坏橡皮密封圈(潜水型或防水型手表皆有之)，以免影响表机的密封性能。

⑥ 脱落的按钮可以用木槌将按钮按原位放入表壳敲紧使用。如若按钮失落时，可取来学生用软橡皮一角，切削成楔形放入按钮孔，然后沿表壳平面削平，将孔暂时封死停用。如若按钮锈蚀不甚灵活时，可以在按钮上点上几滴润滑油，但注意不要逸散到里面表芯上去。

⑦ 注意表带和表环的使用可靠性，以防跌落或丢失手表。例如尖角型手表的表扣必须加以夹紧，小型女表的表环受到冲击很容易脱落，等等。

⑧ 如果手表不显示，它不一定是故障，可能是电池无电了，因此在送去修理前最好把电池更换一下再说。(图8)



(上接第32页) 光电池严密遮光，电路正常工作时，会看到 U_{C_7} 阶跃式上升，数次上升之后，J 即吸合。

电路经检查无误后，即可将硅光电池反复置于强光照射和完全遮光两种极端状态下来检查电路的控制功能。若需要改变开灯延时的时间，可以调整 R_5 的大小以改变给 C_2 充电的频率。但 R_5 不宜过小，否则将降低电路的抗干扰能力。

最后，还要对 W 进行一次实时调整，以确定开灯的时刻。W 减小可推迟开灯时刻，反之可使开灯时刻提前。在黄昏预定给航标灯送电的时刻之前几分钟，用万用表监视 BG_2 的集电极电压 U_{C_2} 并调整 W，使 U_{C_2} 随 W 的增大逐渐上升，当 U_{C_2} 升至电源电压的一半左右时，即停止调动 W，仍用万用表监视 U_{C_2} ，这时将看到由于天色变暗 U_{C_2} 仍在继续上升。几分钟之后，电路状态的转换完成，继电器吸合，航标灯就亮了。W 调好后，用蜡封住，以免误动造成开关灯时间失当。

数字石英表

在监测系统中的应用

李伟利

在集中监测系统中,时钟是不可缺少的部分,无论是报表记录或报警记录都必须同时打印记录时的年、月、日、时、分。它的产生有多种方法,在我们研制的PN结冷库温度巡测记录仪中采用五功能数字式石英电子表,配合电平转换电路、字段/BCD编码器来产生月、日、时、分信号供打印记录用。(年信号由其它电路产生,这里不作介绍)。现介绍如下,其电路原理图见图1。

我们知道,一般数字式石英电子表环氧玻璃纤维基板上装有电子表电路(我们采用北京八七八厂生产的RCL-C5001)、石英晶体、微调电容、固定电容等元件,其中电子表电路含有振荡、分频、计数、译码、驱动、逻辑功能转换等基本电路。晶体振荡器产生频率为32768赫的脉冲信号,经过十五级分频就可得到1赫的秒脉冲,再经六十分频产生“分”信号,又经六十分频产生“时”信号,再由十二分频以及二分频产生“日”信号,将“日”信号再三十一分频就可得到“月”信号,再经十二分频产生1~12月的信号。由于有大、小、平月,所以“月”信号需从“31”、“30”、“28”分频产生,因此电路中的计数器具有反馈网络。为了进行选择显示和时间校对,外接开关 S_1 、 S_2 、通过电路内校正回路可改变计数器状况,并把所需要的显示内容送至液晶驱动器。电子表电路的二十四

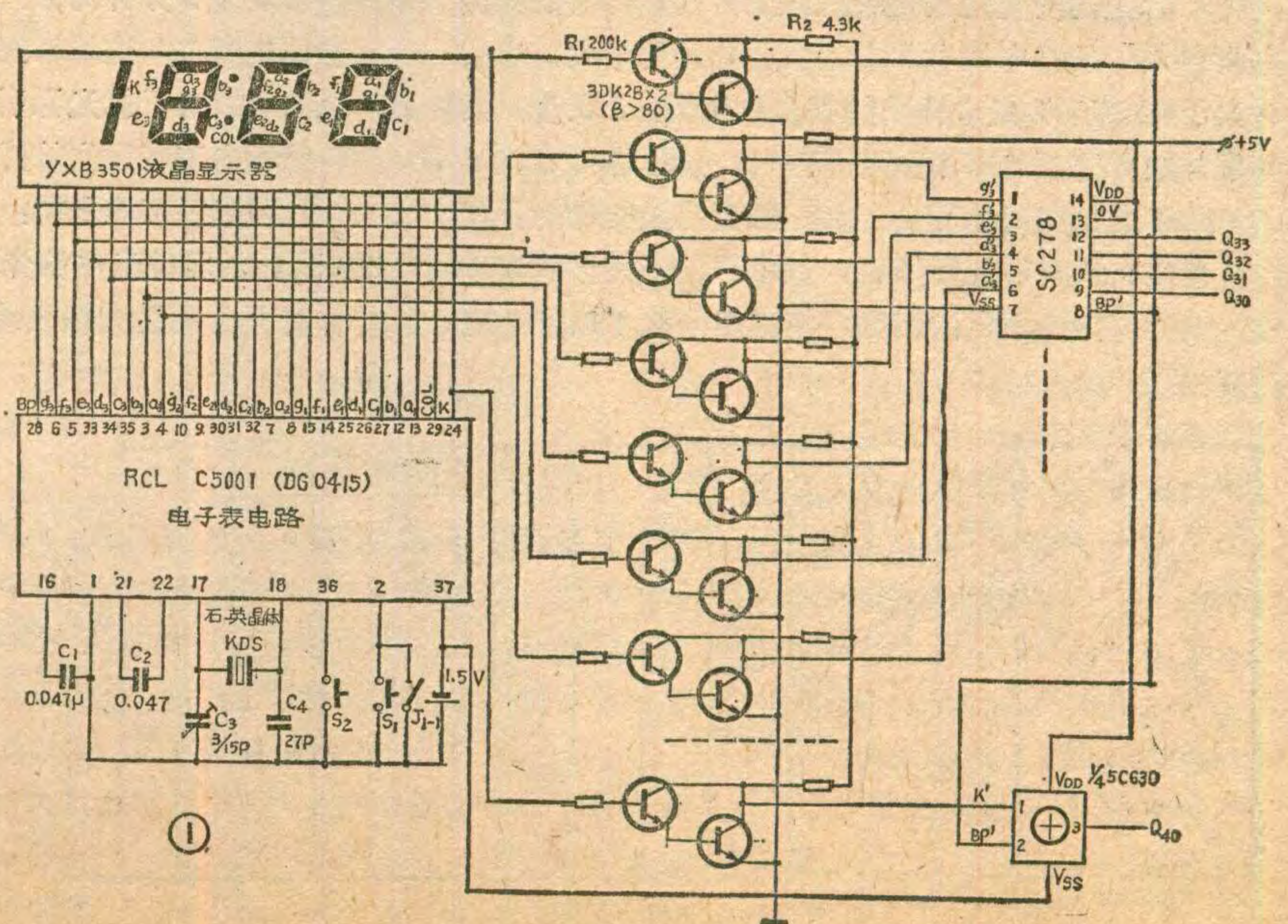
四个输出端送出可供液晶屏显示的交流信号,输出端对应的笔划见图1所示。根据字段/BCD编码器的需要,我们引出除 C_1 、 C_2 、 C_3 及COL以外的所有各段信号及公共电极BP的信号。

由于电子表电路带负载能力很小,而且它的高电平不能满足工作电压为5V的CMOS电路的要求,因此我们将上述20个输出信号通过电平转换电路转换,使之能

够与工作电压为5V的CMOS电路可靠联接,每路信号的电平转换电路由两只晶体管(3DK2B, $\beta > 80$)及两只电阻组成,图1中只画出其中的八路,其余的都相同。通过电平转换后的信号(K'除外)就可以按功位分别送入三块5C278字段/编码器,图1中只画出其中的一块。5C278电路(北京前门器件厂生产)可以将液晶、发光二极管、荧光管等显示器件的七段代码转换成BCD码,其中 a' 、 b' 、 d' 、 e' 、 f' 、 g' 为字段代码输入(根据5C278本身具有的功能,字段c省略)。BP'为编码输入控制端,当字段输入为液晶显示时,BP'端与液晶屏公共端相连;当字段输入为发光二极管、荧光管显示时,BP'接固定电平。0V端为全段熄灭信号端,当全段熄灭时呈高电平。 $Q_{30} \sim Q_{33}$ 为BCD代码输出端。通过译码输出BCD码就可以送打印机供打印记录用。K'段信号则与BP'段信号送入一个异或门,当K段显示时,异或门输出高电平,当K段熄灭时,异或门输出低电平。这样电子表的四位数字都转换成可供打印记录用的信号了。

由于同一块电子表电路既用来产生月、日信号,又用来产生时、分信号,因此增加了一组显示功能切换接点 J_{1-1} 与显示功能切换开关 S_1 并联。需要打印记录时,由于受巡测仪上控制电路的控制, J_{1-1} 导通一次,电子表瞬态显示月、日,将其打印记录下来,过若干秒后自动恢复正常的时、分显示,再将它打印记录下来,这样就完成了打印月、日、时、分的要求。

因为采用的是CMOS集成电路,因此在焊接和测试过程中,要求所有仪器仪表、电烙铁等应可靠接地。异或门5C630不用的多余输入端要接低电位。禁止在接通电源的情况下拆装CMOS片。



航标灯自动开关电路

左学军

在江、河航道中，为了保证来往船只以及桥樑的安全，桥墩上需安装航标灯(非闪烁式)，本文介绍一种电路较简单、抗干扰性能较强的航标灯自动开关电路。电路原理见图1。采用硅光电池实现光电转换，输入级采用结型场效应管以利提高输入阻抗，判别电路包括弛张振荡器和由结型场效应管组成的延时电路，执行部分由小功率三极管驱动小型继电器完成控制信号的输出。

白天，当光线照射在硅光电池上时，串联的硅光电池可输出1.5伏左右的电压，BG₁的漏源电流在其源极电阻上产生的压降足以使BG₂深度饱和，U_{C2}≅0。弛张振荡器不工作，BG₄截止、BG₅饱和，U_{C5}≅0，C₂上无法建立电压。由于BG₆的饱和漏源电流很小，R₁₁上的压降不足以使BG₇导通，因此继电器J不吸合，继电器J的常开触点控制着交流接触器的线圈回路，从而使航标灯关断。

夜晚，只有微光照射在硅光电池上，其输出电压近似为零，BG₁的漏源电流很小而使BG₂截止。弛张振荡器工作，以时间间隔T ($T \approx (R_4 + R_5) C_1 \ln \frac{1}{1-\eta}$) 输出振荡脉冲，在脉冲持续期间使BG₄饱和、BG₅截止，电源通过R₉、D₃给C₂充电。在弛张振荡器工作期间，C₂上的充电电压是台阶式上升的，BG₆的漏源电流和BG₇的集电极电流也相应台阶式地增大，当后者大于(或等于)继电器J的吸合电流时，J吸合，由其常开触点控制的交流接触器得电，航标灯得电。

为了避免在天色明暗交替、照度缓慢变化的过程中出现电路状态转换不干脆，继电器、接触器频繁通断，航标灯闪烁不定的现象，本电路采取了以下几项措施：

1. 光电转换部分采用三块硅光电池相串联，使光电检测具有很高的灵敏度。这样，当白天强光照射硅光电池时，其输出电压远高于使BG₂饱和所需的电压值。临近黄昏照度虽有减弱，其输出电压仍可在一段时间内继续维持BG₂的饱和。当照度继续下降时，由于三块硅光电池电压的跌落值相叠加，其下降速率远比用一块硅光电池时大得多，能使BG₂很快地脱离放大区进入截止状态，这样就缩短了可能出现不稳定状态的过渡过程的时间。经实测，BG₂自临界饱和状态转换至截止状态的过渡时间约6分钟左右。

2. 采用弛张振荡器作为判别电路的前级。由于弛张振荡器只有当BG₂的集电极电压U_{C2}高于BG₃的峰点电压U_P后才能工作，这样更进一步缩短了可能出现状态转换不可靠的“危险时间区间”。实测表明，自U_{C2}升到U_P至BG₂可靠截止，只有3分钟左右。在BG₂处于放大状态时，D₂起着抗干扰的作用，它可把由于短时干扰使C₁充得的电荷在干扰过后迅速放掉。

3. 延时电路中，D₃选用了具有高反向电阻的二极管，使C₂上的电荷只能通过BG₆的输入电阻缓慢泄放，再利用继电器吸合、释放两电流值不同的回差特性，可使吸合后的继电器较长时间保持这一状态。实测结果说明，当D₃的反向电阻大于200MΩ时，一旦J吸合，不管前级的工作状态如何变化，J在近5分钟内是不会释放的。这样长的维持时间足以渡过前述的“危险时间区间”。

另外，由于延时电路采用台阶式的充电方式，可使BG₇的集电极电流即流过继电器J的电流阶跃式地增长，从而越过J临界吸合的电流值。

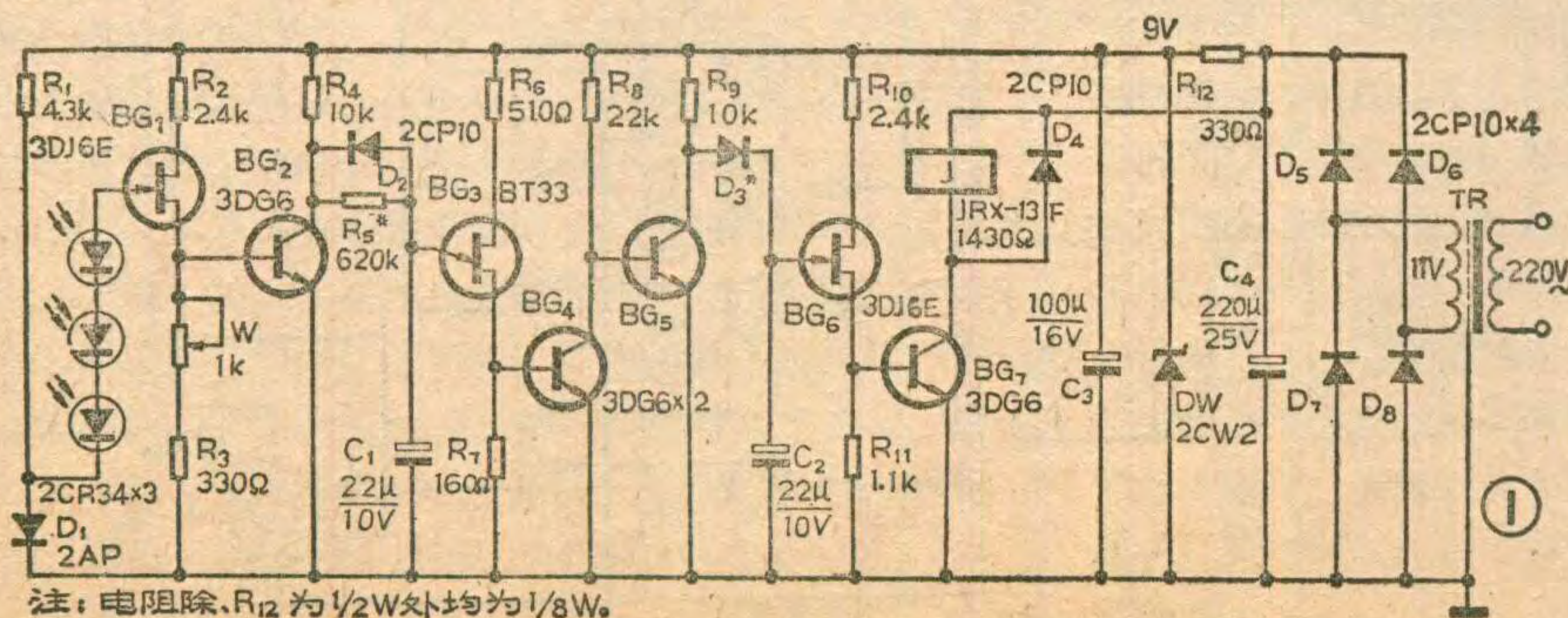
正因为采取了上述几项措施，当继电器J吸合后，以短于2分钟的强光照射硅光电池，不会使电路状态发生变化，这足以避免由于闪电、电筒光照、电焊弧光等短时干扰光源引起的误动作。

整机电路若发生故障，可按以下步骤进行检查。

1. 弛张振荡器之前：用万用表监视BG₂的集电极电压U_{C2}，将硅光电池先后置于光照和遮光两状态，若看到U_{C2}随之大幅度地变化，说明此部分电路正常。

2. BG₂以后至D₃之前：用万用表监视BG₅的集电极电压，将硅光电池严密遮光，这时若看到万用表的指针有间歇的、小幅度的摆动，说明这部分电路工作正常。

3. D₃之后：用万用表监视BG₇的集电极电压，仍将硅 (下转第30页)





新型固态 电视电影系统

美国广播公司设计了一种全新的TKS-100固态电视电影系统，采用了最新的数字和扫描技术。它用一个由微处理机组成的电控单元控制三个输片机，系统内还装有四个电荷耦合器件(CCD)传感器，其中三个传感器用于红、绿、蓝信道，第四个CCD传感器用来检测红外信号，它的输出端控制一个检测胶片污垢和损伤的信号处理子系统。

TKS-100固态电视电影系统既适用于NTSC、PAL和SECAM三种电视制式，又可放映宽银幕电影或普通电影胶片，图象质量很好。并且还具有自动校正黑色、白色和彩色，预编程序以及输片机同步换向、连续变速运转、暂停和预选文字插入等功能。

(卫莹芳 摘译)

用LED作背面照明的 16位液晶显示组件

日本夏普公司出售一种即使在黑暗处也能看清读数的用LED(发光二极管)作背面照明的16位液晶显示组件“LM1610SE系列”和能够在低电压下工作的薄片形、发光均匀、作照明用的发光二极管“LT9320E系列”。

LM1610SE系列液晶显示组件的特点是：(1)可用5伏单电源驱动；(2)内附亮度高、发光均匀的照明用LED；(3)具有温度补偿电路；(4)在0~+50°C温度范围内能获得良好的对比度。外形尺寸：宽80×高36×厚16(毫米)。

LT9320E系列发光二极管的特

点是：(1)薄片型结构，外形尺寸为宽67×高21.7×厚3.0(毫米)；(2)功耗低、发光均匀(内装6片芯片)；(3)可靠性高、寿命长。

(潘柏诚 译)

廉价的袖珍电视机

英国的辛克莱公司制成一种廉价的袖珍电视机，售价约为同类产品的三分之一。这种电视机仅用一片辛克莱公司和弗兰梯电子公司联合生产的单片集成电路装制而成，这种集成电路使电视机的大部分调整工作自动完成。所以电视机只有两个控制旋钮：电源开关/音量控制旋钮和电视频道调谐旋钮。能接收625行或525行制式的电视节目，集成电路对输入信号进行分析，自动判断输入信号所属制式，然后自动作出相应的调整。

电视机采用辛克莱公司生产的、屏面对角线为50.8毫米的扁平型显象管。这种显象管的电子枪装在屏面的一侧，从电子枪射出的电子束经偏折后击中屏面形成图象。这种显象管的效率很高，其亮度是普通显象管的三倍，耗电量却只有普通显象管的十分之一至四分之一。这种显象管的屏面略微向内凹陷，有利于增加图象的亮度和对比度。

这种电视机的尺寸为140×90×30(毫米)，重量为280克。机内备有特种片式电池，一次充电，可以连续收看电视节目15小时。

(程宗德 编译)

半毫米厚的 片式锂电池

东芝电池公司研制成厚度为半毫米的3伏片式锂电池。这种电池用二氧化锰作正电极，金属锂作负电极，采用无水电解质，可保持17毫安/时的放电能力。

这种电池大小为16.5×34.5毫米，重十分之七克。研制这种电池的目的，在于为卡片式计算器和带

存贮器和微处理器的信用卡的数据输入终端等，提供更薄和更轻便的电源。这种电池也还可以应用在袖珍式收音机、电视机、摄象机和手表上。

(川江 译)

数字X射线装置

雷通(Raytheon)公司展出一种新的数字X射线成像系统，它使医生能用先进的X射线技术诊断人体血管系统的疾病，其步骤是先把一种化学药剂注入患者血管，然后由装置发出一系列X射线。装置内安装有特制的高速计算机，产生图像的速率是目前最好的设备的五倍。该装置由高分辨率X射线摄象机、电视监视器以及雷通的新型RDL-3000电子数字计算机组成，这个计算机使用了两片CPU，能以每秒30帧的速率处理和存贮图像，图像的分辨率为512×512像素。另外一种RDI-3000以7.5帧/秒的较慢速度工作。但它将获得超高分辨率(1024×1024像素)的图象。

(姚汉梁 摘译)

CMOS集成pH传感器

美国一大学试制成一种CMOS集成酸碱度(pH)传感器，在一个芯片上集成了10个pH传感器和一个多路转换器。pH传感器是采用SiO₂和Si₃N₄构成二层栅极绝缘膜但没有栅极引出线的P沟道MOS-FET(金属氧化物半导体场效应管)。采用数个传感器的理由之一是为了取各个传感器输出的平均值，这样可减少杂乱噪声的影响，提高读出值的可靠性。芯片面积：3.8×3.8mm²；电源电压：3~7V；pH值的测量范围：4~10；各传感器的灵敏度大致相同，约为54.7mV/pH，但输出的直流电平相互间有少许的差异；栅极绝缘膜中的SiO₂层由热氧化形成，厚68nm，Si₃N₄层采用等离子淀积法形成，厚37nm。

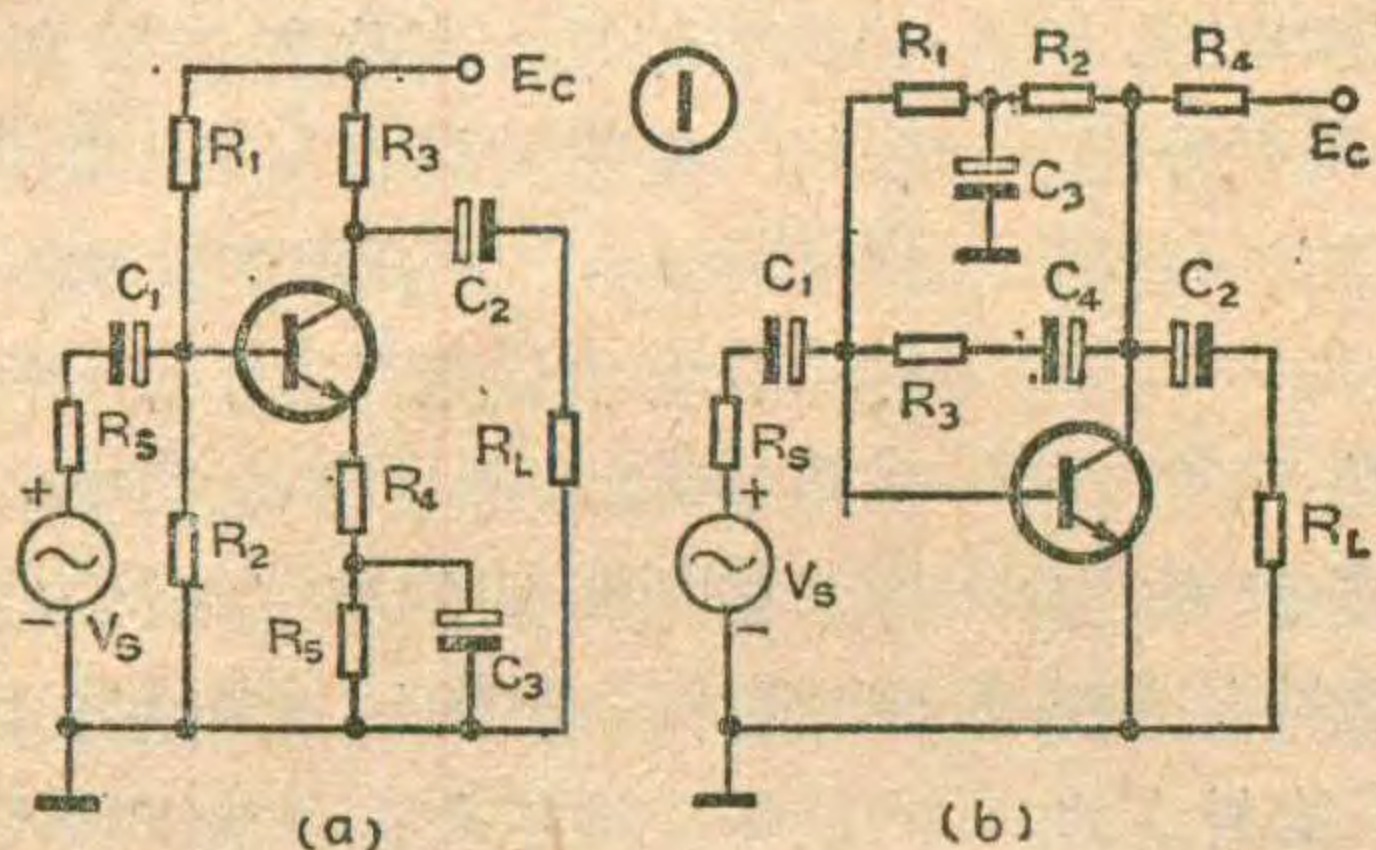
(吴茂林 译)

判别反馈电路的技巧和方法

郭维芹

在现代电子电路中，几乎都含有反馈电路。由于反馈电路的形态多变难以识别，给分析电子电路带来了一些困难。本文就判别各种反馈电路的方法和技巧作一介绍。

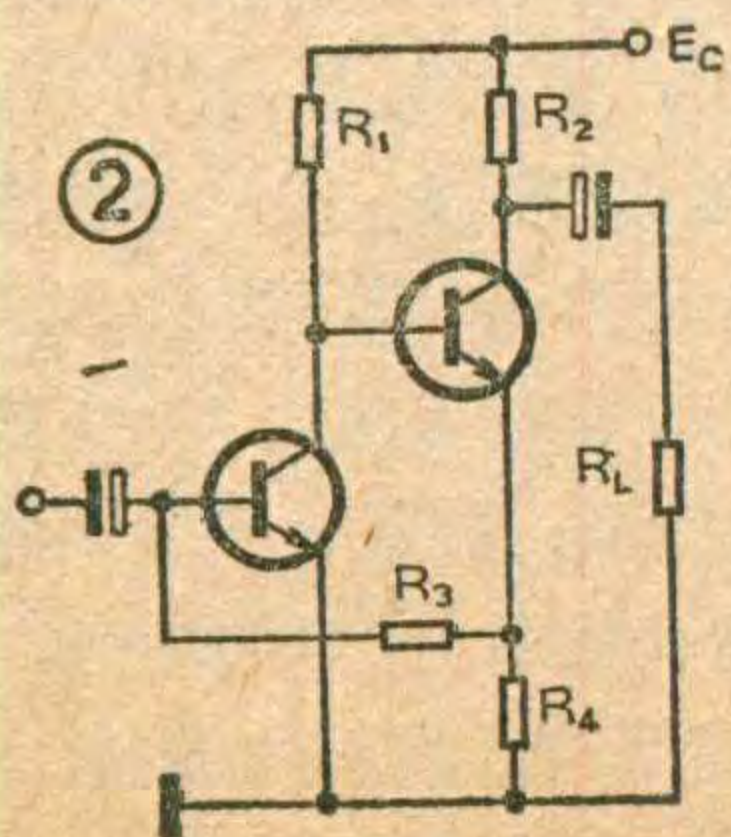
判别一个实际的反馈电路，就是要判别其反馈的性质和类型，或者说，从反馈的极性看，是负反馈还是正反馈，从反馈所起的作用看，是直流反馈还是交流反馈，从反馈连接的方式看，是属于四种基本反馈（电压串联、电压并联、电流串联、电流并联）中的哪一种。下面就辨认反馈元件等六个问题分别加以说明。



一种。下面就辨认反馈元件等六个问题分别加以说明。

怎样辨认电路中的反馈元件

一个电路是否存在反馈，要看该电路的输出和输入之间有没有起联系作用的元件，一个电路属于何种反馈，也首先要找出反馈元件在哪里，因此准确辨认电路中的反馈元件是很重要的。可以说，任何连接输出回路与输入回路之间的电路元件，都是反馈元件。通过反馈元件，输出量参与了对输入量的控制。例如在图 1 a 中，射极电阻 R_4 和 R_5 既与输出回路有联系，又与输入回路有联系。图 1 b 中的 R_3 支路及 R_1 、 R_2 支路也都接于输出与输入之间。因此这些都是反馈元件，也说明图 1 中的两个电路都有反馈存在。

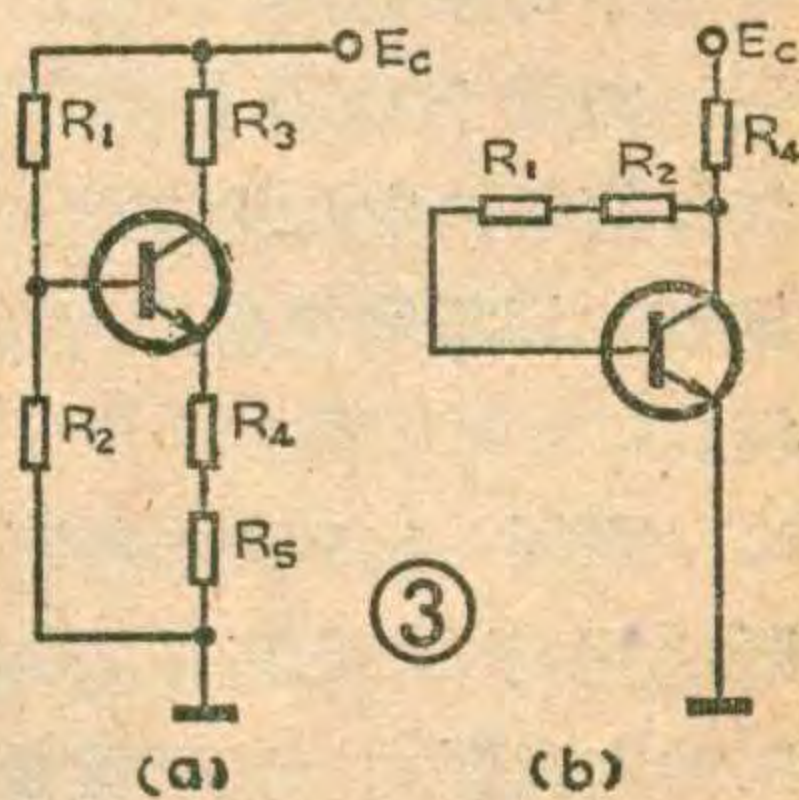


如何辨认图 2 所示多级放大器中的反馈元件呢？就整个放大器本身的反馈来看，连接放大器输出和输入之间的电阻 R_3 、 R_4 ，显然是电路的反馈元件。然而 R_3 、 R_4 既对整个电路反馈起作用，又是所在一级的反馈元件， R_3 连接在第一级的输入

和输出之间， R_4 则是第二级输入回路和输出回路的公共电阻，故第二级本身就相当于一个反馈电路。这种在整体反馈电路内包含的反馈电路称为局部反馈，对整个放大器的性能也有着直接的影响。

怎样区分直流反馈和交流反馈

电路中的反馈元件可能反映直流量的变化，也可能反应交流量的变化，前者属于直流反馈，后者属于交流反馈。例如图 1 a 中 R_5 两端并有大容量的 C_3 ， C_3 可对交流分量起旁路作用，对交流来说， R_5 相当于短路。因此 R_5 两端的压降仅仅是直流电流在上面产生压降，它起直流反馈的作用。而 R_4 两端因无大容量的电容器并联， R_4 上除产生直流压降外，还有集电极交流电流在它上面产生的压降，因此， R_4 既有直流反馈作用，又有交流反馈的作用。在图 1 b 电路中，由于 C_4 有阻隔直流电流，使交流电流畅通的作用， R_3 仅对交流有反馈作用。此外通过 R_2 的交流电流被 C_3 旁路短接到地，因此 R_2 仅有直流反馈而无交流反馈的作用。

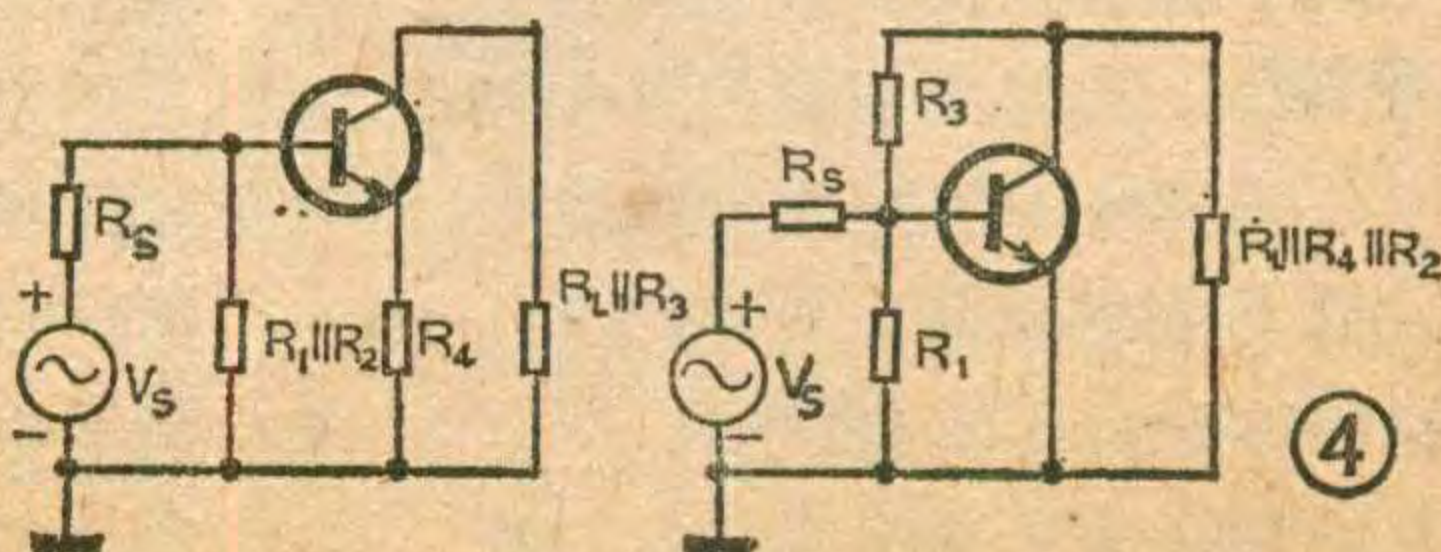


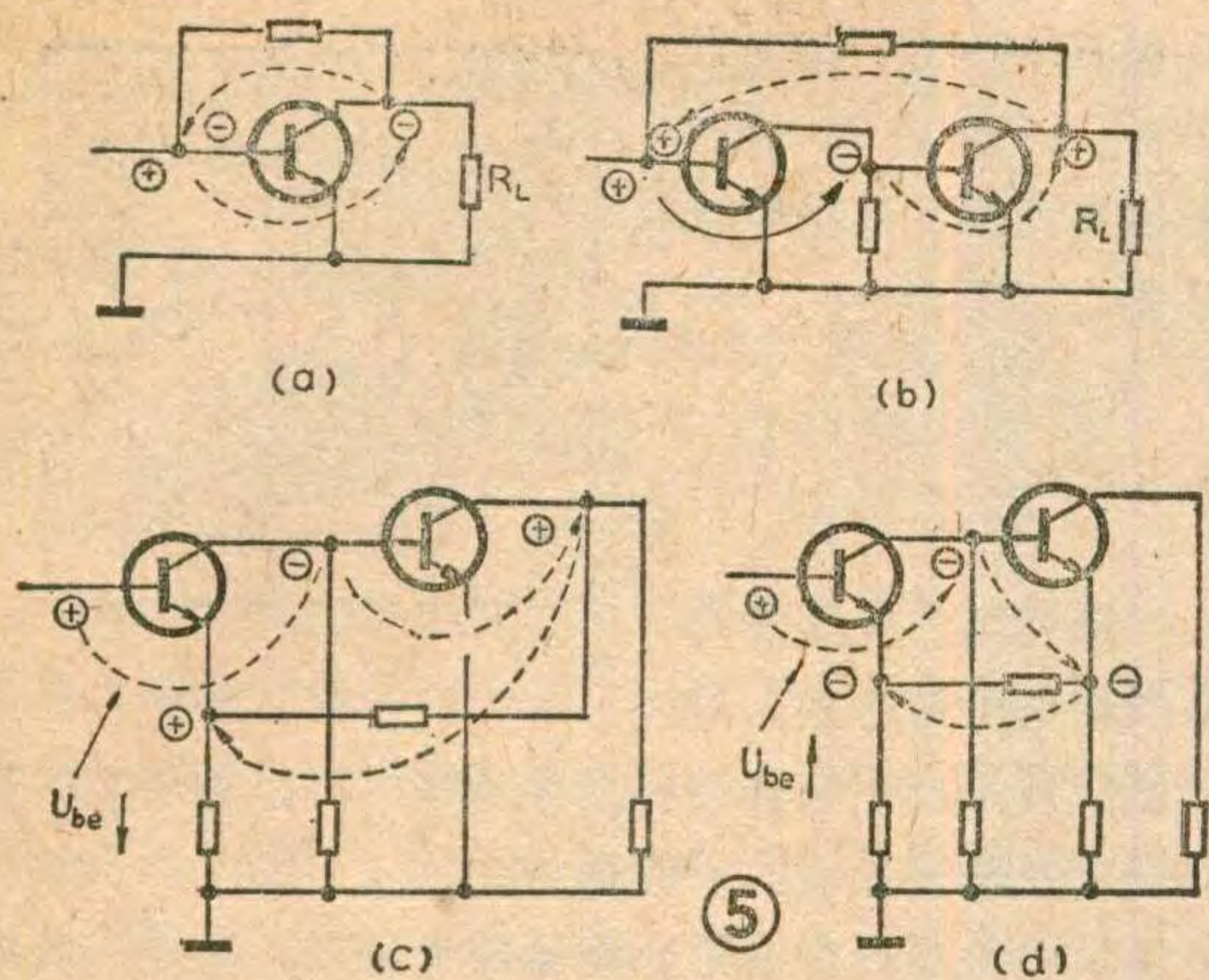
对于初学者来说，也可以分别画出交、直流通路来辨认交、直流反馈。如果反馈元件存在于直流通路中，则为直流反馈。如果反馈元件存在于交流通路中，则为交流反馈。例如，把图 1 电路分别画成直流通路（图 3）和交流通路（图 4）后，所得结论与前述一致。

怎样判别负反馈和正反馈

我们知道引入反馈后，凡削弱输入信号，而使放大倍数减小的称为负反馈；反之，增强输入信号，使放大倍数增加者称为正反馈。

采用瞬时极性判别法判别一个实际电路的反馈极性，是一种简便有效的方法。这种方法假定信号源在某一瞬时所处极性为正，然后根据电路各点的相位与



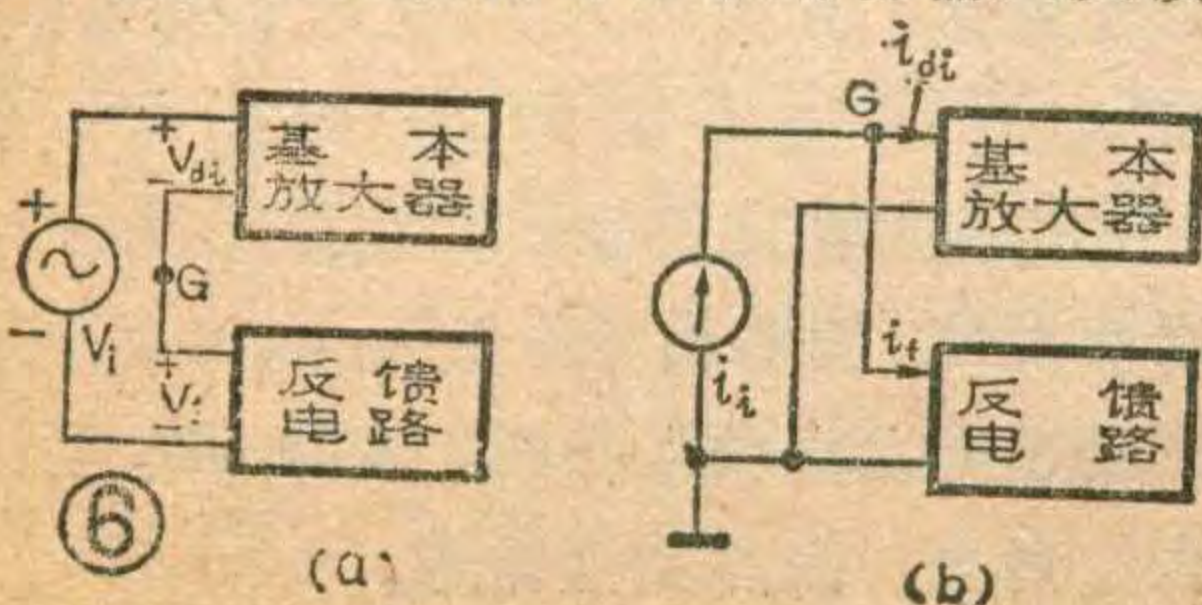


信号源相位的相对关系，分别标出电路各点电位的极性。再看这种极性的变化最终反映到电路输入端的作用是削弱输入信号，还是增强。假如输入信号被削弱，便可断定为负反馈，反之则为正反馈。例如图 5 a 单级共射电路中，因基极与集电极电压相位相反，极性相反，通过反馈元件加到基极的电压极性也为 \ominus ，使 U_{be} 减弱，故为负反馈。而图 5 b 电路中有两级共射电路构成的集、基反馈电路，由于通过两级的倒相作用，加到输入端基极的反馈信号的极性为 \oplus ，起到增强输入信号的作用，故为正反馈。在图 5 c 所示的电路中，反馈信号加至射极的极性为 \oplus ，使得 U_{be} 因此而减弱，故为负反馈。而图 5 d 电路引入反馈使射极的瞬时极性为 \ominus ，使 U_{be} 增大，故为正反馈。

怎样判别串联反馈和并联反馈

尽管反馈电路多种多样，但就其反馈信号送回输入端的形式来分有两类，即串联反馈和并联反馈。它们的结构形式见图 6。由图 6 a 可见，串联反馈是以电压串联方式出现在输入端的，即有 $U_i = U_f + U_{di}$ 式中 U_f 为反馈电压， U_{di} 为基本放大器的净输入电压。而并联反馈是以电流并联方式出现在输入端的见图 6 b，即有 $i_i = i_f + i_{di}$ 式中 i_f 为反馈电流， i_{di} 为基本放大器的净输入电流。

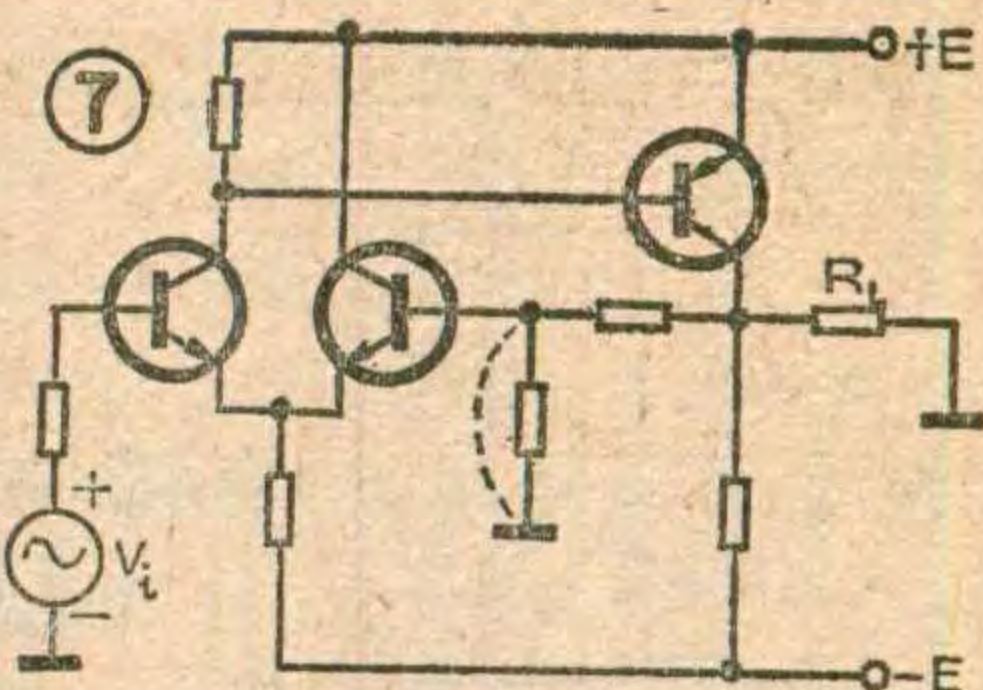
如果把图 6 输入回路中的相加点，即反馈结点(图中 G 点)对地短接，对于串联反馈，由于 $U_f = 0$ ，则 $U_i = U_{di}$ ，此时输入信号仍可加到基本放大器中去。而对并联反馈，因输入信号被短路而无法加到基本放大器中去。由此我们可以采用将输入反馈结点对地短路



的方法来判别是串联反馈，还是并联反馈。采用这种方法，

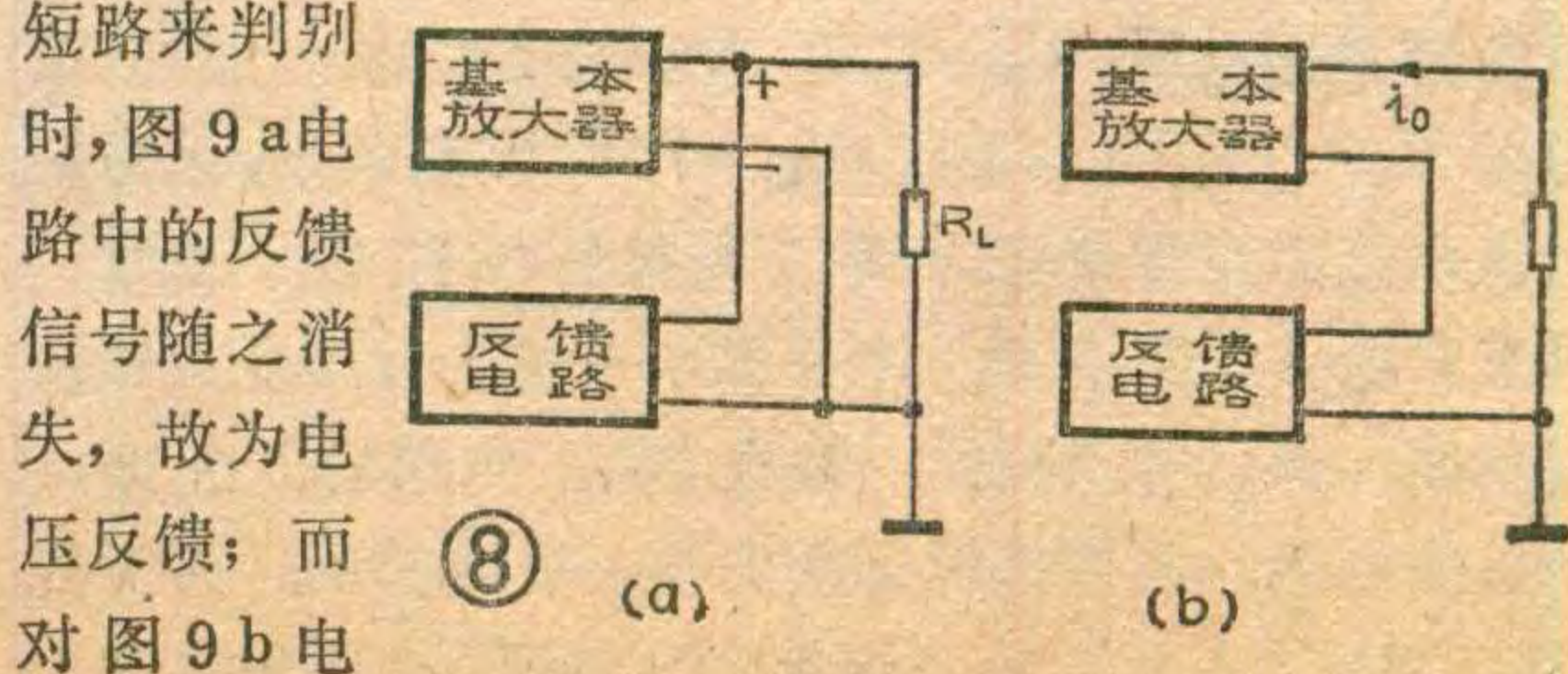
只需将输入端的反馈结点假想地对地短路，如果输入信号因此而无法加入放大电路的则可判定为并联反馈；反之则为串联反馈。在图 1 所示电路中，按上述判别方法，可知图 1 a 为串联反馈，图 1 b 为并联反馈。

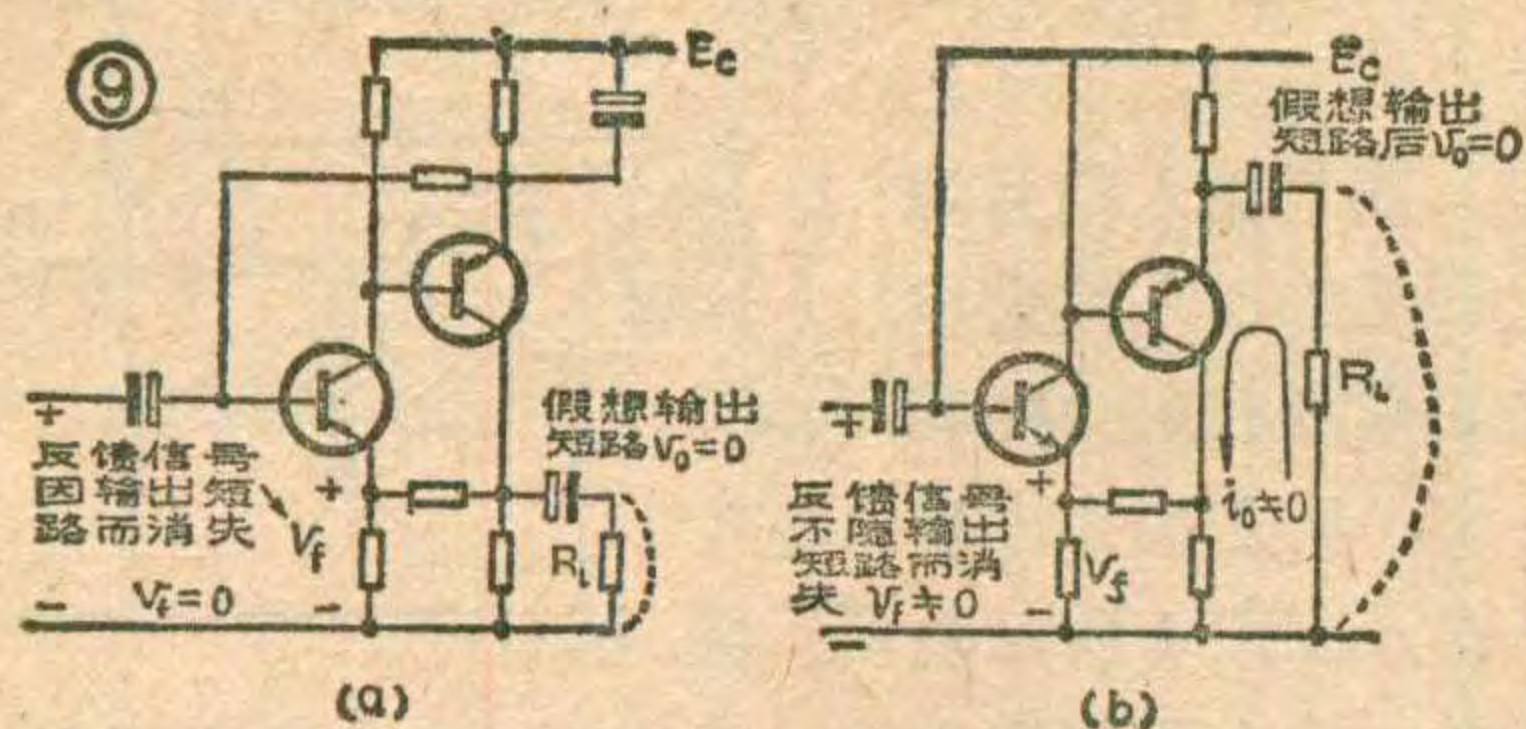
本文提出的输入端反馈结点对地短接判别法，较之用其他传统的判别法如“直接观察法”和“输入信号短路法”，具有结果准确和方法便于掌握的优点。因为传统的判别方法，都需先知道反馈信号表现为电压还是电流。然而，这对初学者来说，往往是难以辨别的，图 7 便是一例。而用新的判别方法，只需将电路的输入端反馈结点对地短接(用虚线表示)即可。由图 7 可见，输入信号 U_i 将加至差动管的基射极，信号仍可输入电路，从而也反证了反馈信号是以电压的形式出现的。



怎样判断电压反馈和电流反馈

根据反馈对输出电压或输出电流所具有的稳定作用分类，有电压反馈和电流反馈两种电路。电压反馈和电流反馈的方框图，分别示于图 8 a 和 8 b。由图可见，电压反馈在输出端是并联结构形式，而电流反馈在输出端则是串联结构形式。对于具体电路，可从反馈信号与输出信号的关系来确定。因为反馈信号是从输出端取回到输入端的信号，不管它馈至输入端的方式如何，它要么对输出电压取样(反馈信号正比于输出电压)，要么对输出电流取样(反馈信号正比于输出电流)，在电压负反馈电路中，当输出电压因某种原因而增大时，反馈信号随即增大，这时输入信号被削弱，从而使输出电压趋于减小，输出电压的变化得到稳定。如果作为取样对象的输出电压一旦消失，则反馈信号也随即消失。这就可假想以输出短路检验反馈信号存在与否来判别电压反馈或电流反馈。因为输出短路后， $U_o = 0$ ，而 $i_o \neq 0$ 。如果这时反馈信号因此为零则为电压反馈，如果反馈信号依然存在，则反证为电流反馈。根据这个道理就可以很容易地判别是电压反馈还是电流反馈。以图 9 电路为例，以负载电阻 R_L

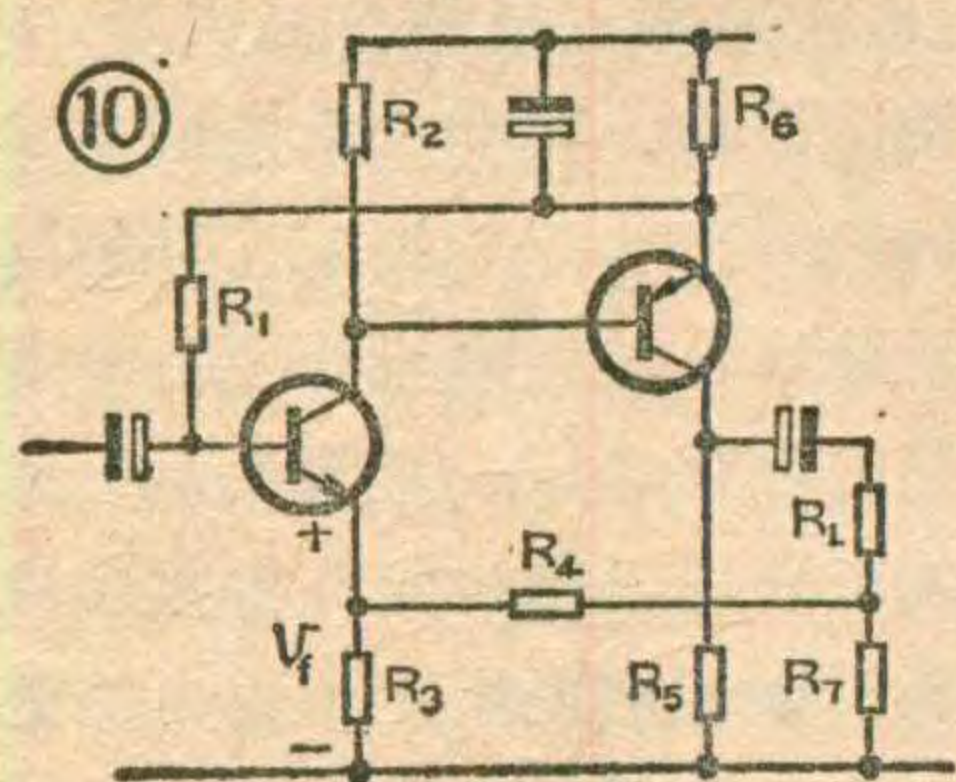




路中的反馈信号依然存在,说明该电路为电流反馈。

引起初学者疑惑不解的地方,往往不在于上述判别方法的使用,而是电压反馈和电流反馈这样的区分。在他们看来,输出电压 U_o 就是输出电流 I_o 和负载电阻 R_L 的乘积,即 $U_o = I_o R_L$,在负载电阻值固定的情况下,输出电压总是与输出电流成比例的。如此,则不论反馈电路输出端是串联方式还是并联方式,反馈信号都同样与输出电压及输出电流两者成比例。在有些人中间产生这样模糊的认识的关键在于:他们没有意识到有关电压反馈和电流反馈这样的区分,是从放大器负载电阻值是变化的这一情况出发来考虑的。从输出回路来讲,当负载值改变后,输出电压 U_o 随 R_L 的减小而变小,但输出电流 I_o 则相反增大。由此可见,令 $U_o = 0$ (也即将 R_L 短路)的判别法,正是考虑到以负载变化来观察它对反馈信号的影响。如若认为负载是固定不变的,那么所谓电压反馈和电流反馈,也就没有任何意义了。

在使用输出短路的判别方法时,不能简单地认为总是输出端对地短路,为不失一般性,判别输出反馈类型时,将负载电阻 R_L 短接更为合适。例如图10所示电路反馈电压 U_f 是从 R_7 两端通过 R_4 、 R_3 分压引入



输入端的,究竟是电压反馈还是电流反馈呢?在判断时,若把输出端对地短路,会误认为是电压反馈。然而,有了负载是可变的观念,输出短路则应理解为负载

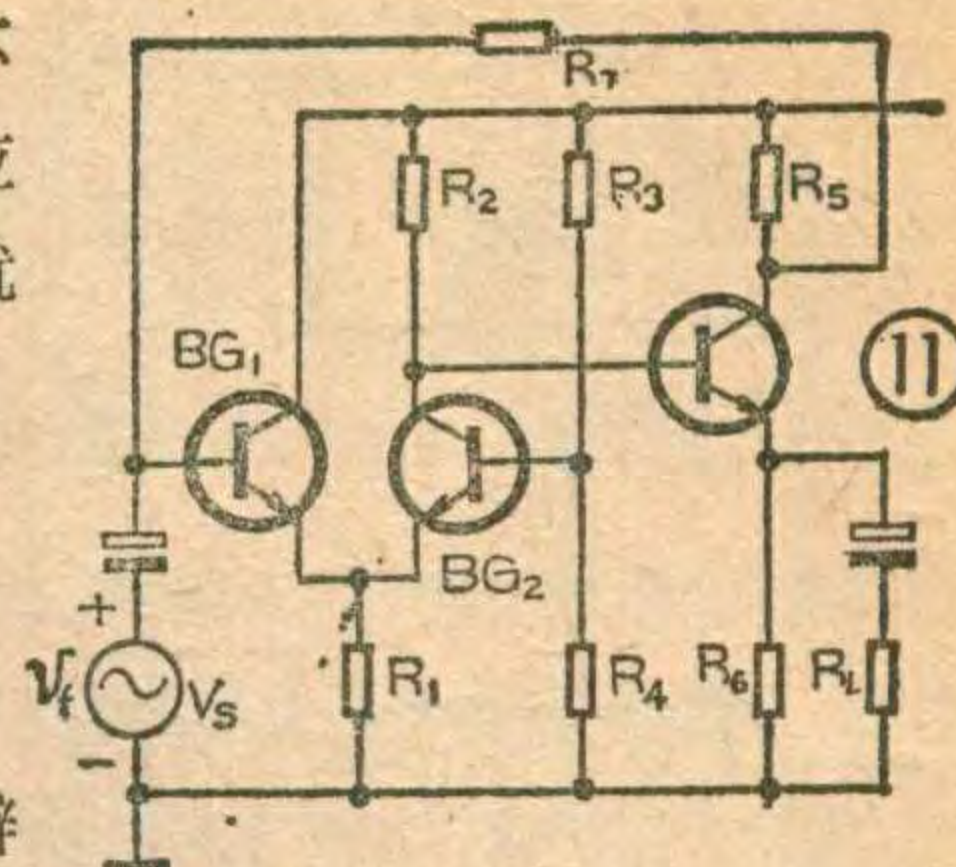
(上接第21页)

重漏电,经检查这三个元件都正常。第二步测量视放管各脚工作电压: $U_E = 2.9V$, $U_B = 3.2V$, $U_C = 85V$,正常时 $U_E = 3V$, $U_B = 3.3V$, $U_C = 70V$,实测结果,只是集电极电压比正常值高,但取下晶体管检查,管子正常。第三步检查消隐电路,焊开 $2D_7$ 一端,对比度旋钮恢复功能,但仍有回扫线,检查 $2D_7$,发现它已击穿,更换新管后,仍然是对比度失控,有回扫线。再检查 $2D_7$, $2D_7$ 是好的,在不焊上 $2D_7$ 情况下,测量电路上

电阻 R_L 短接,这就不难看出,图10电路应属电流反馈。这样也就不会误判了。

反馈电路综合 辨认举例

通过以上介绍的辨认反馈电路的方法,结

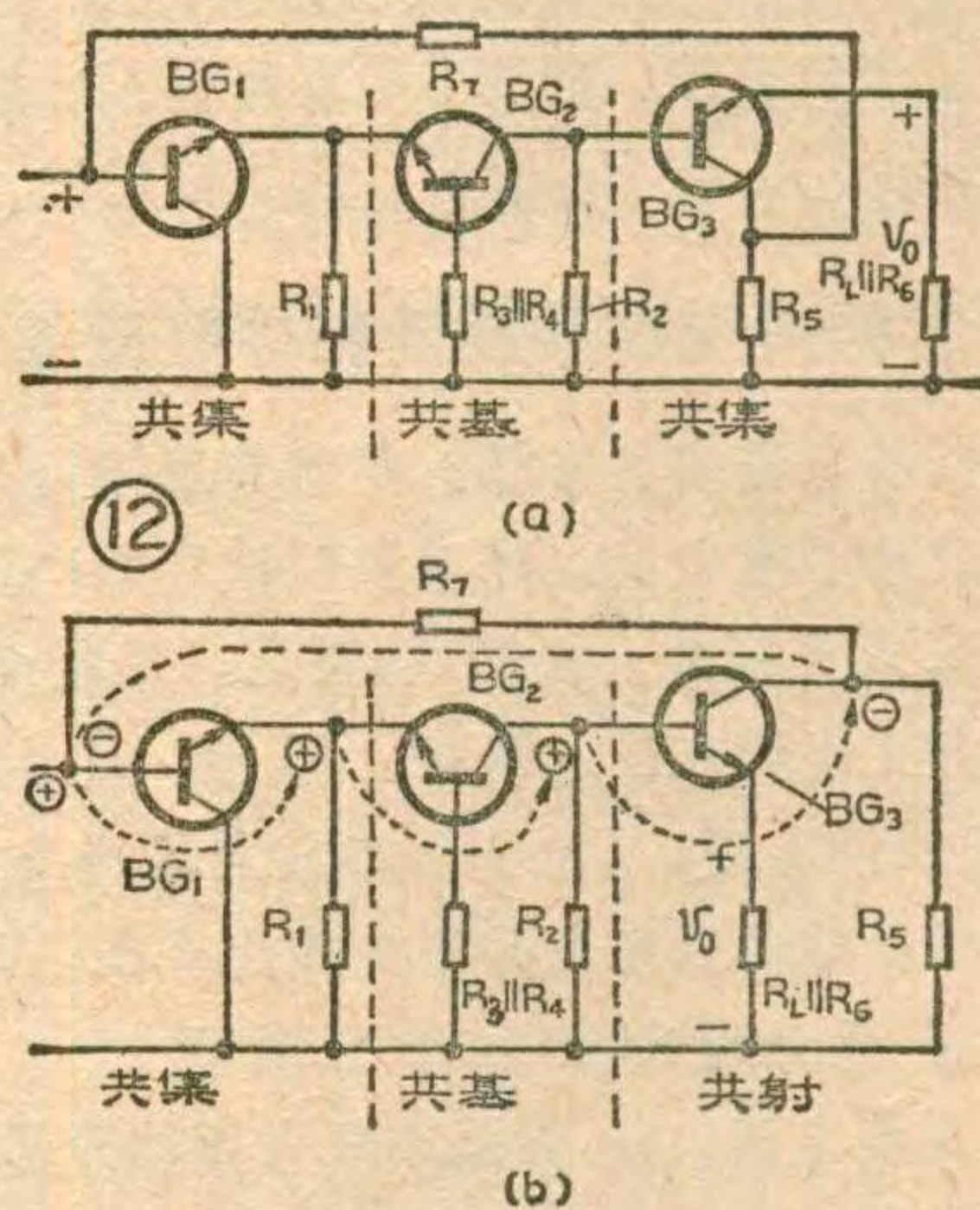


合图11所示反馈电路进行具体分析,可以进一步掌握识别多级反馈电路的一般规律。

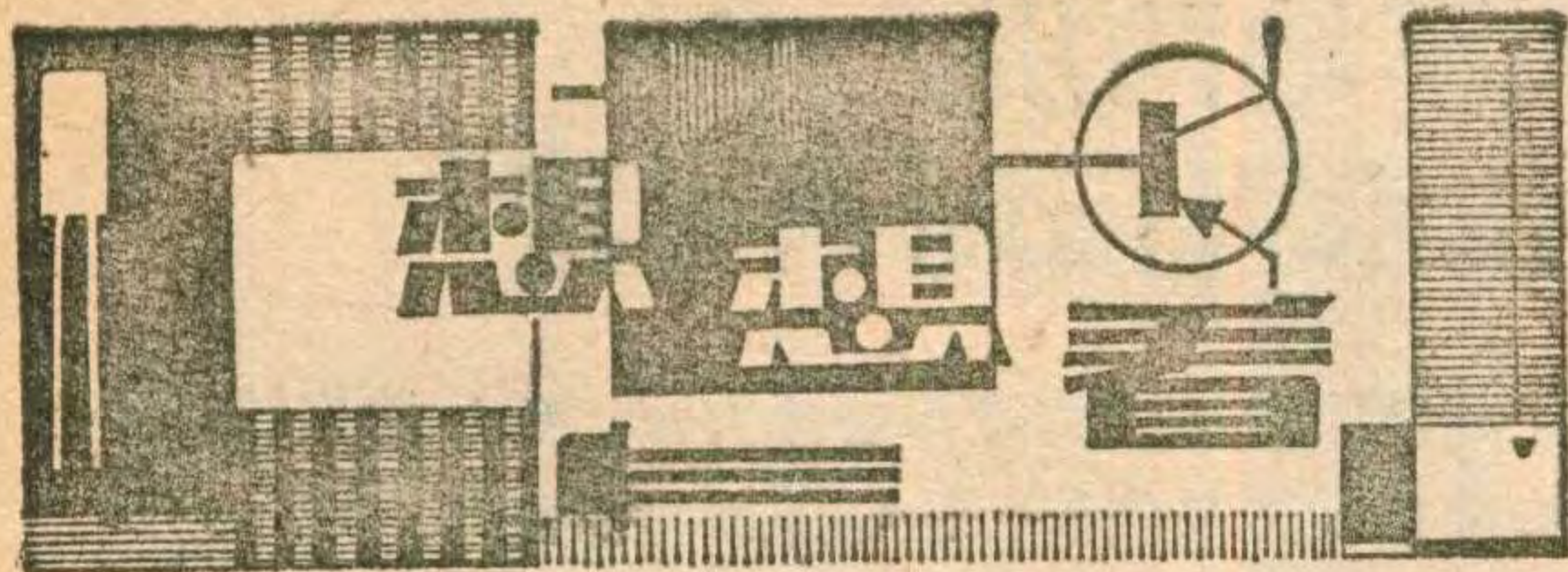
1. 画出图11电路的交流通路见图12,这样三级单元电路的组态就比较清晰。

2. 判别反馈极性,逐级递推。看输入信号至输出信号的流程,三极电路分别为共集、共基、共集组态,见图12a。由于反馈信号是取自第三级的集电极,从反馈信号的流程看,最后一级可认为是共射组态,见图12b。因此,反馈极性的流程为共集(同相)、共基(同相)、共射(反相),加至第一级基极为 \ominus 极性,故说电路为负反馈。

3. 判别反馈类型,着眼于整体。将输入反馈节点对地短路,输入信号将被短路。将负载电阻短路,反馈信号依然存在。因此是电流并联负反馈。



$2D_7$ 两个焊接点的电压,正端是 $6V$,负端是 $2.9V$,再进一步检查 $6V$ 电压是从哪里来的,发现 $2D_8$ 两端都是 $6V$,焊下 $2D_8$ 检查,发现已击穿,这样就使 $2R_{e1}$ 、 $2R_{e2}$ 分压后中心点的 $6V$ 电压加到 $2D_7$ 的正端,使 $2D_7$ 导通,并且视频放大管发射极的视频信号经 $2C_{50}$ 到地,所以对比度失控,消隐信号经 $2C_{50}$ 到地而不能起到消隐作用,荧光屏上出现回扫线。更换 $2D_8$ 后,再将 $2D_7$ 焊接在电路上,故障完全排除。



1. 小王用108—1T型万用表测量2CP14的正反向电阻，以判断管子的好坏。当他用表的R×1档刚要测时，小张立刻制止他这样测，并说万用表的低阻档电流大，会把管子烧坏，至少也会对管子造成损害，而且也不能用R×10K档测，因为电压太高，会把管子击穿。他的这种说法对吗？为什么？

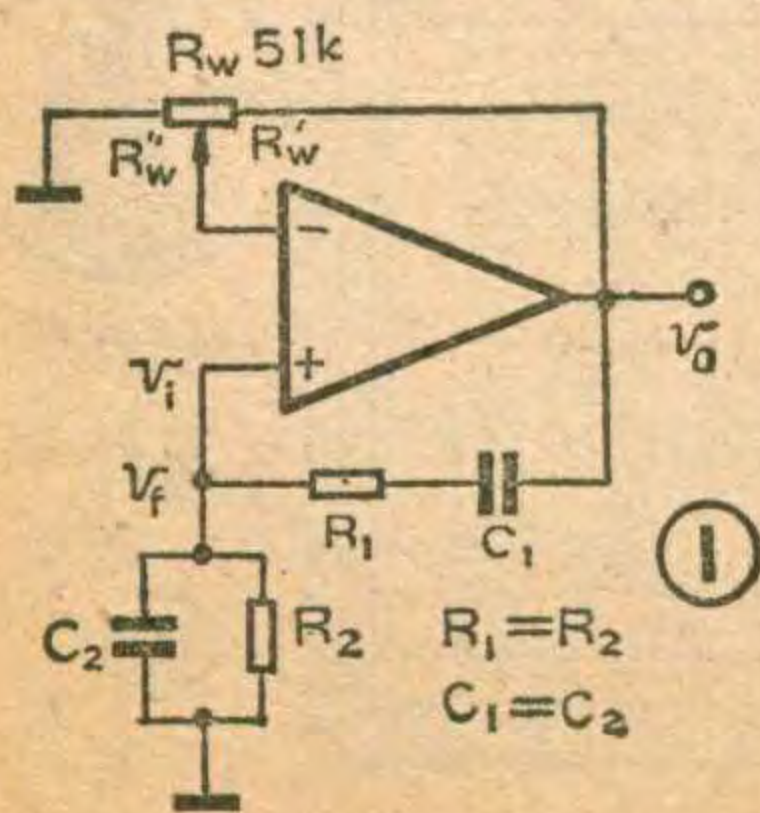
2. 一种由集成运算放大器组成的RC振荡器电路如图1所示。其中R₁、R₂及C₁、C₂组成选频网络。已知，当电路振荡时，网络的负反馈系数 $B = \frac{U_f}{U_o} = \frac{1}{3}$ ，则放大器的放大倍数 $A = \frac{U_o}{U_i} = \frac{U_o}{U_f} = 3$ 。图中电位器R_w=51KΩ，试分析此时电位器中心头右端的电阻值为多少？

3. 一个电阻电容串联电路如图2a所示。其输入端加一正弦信号u_i，在稳态情况下，如果u_i的有效值为1V，而R两端的电压为 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ V (0.707)，试问电容两端的电压应是多大？

想想看答案

1. 用万用表的R×1档，测试电流是比较大的。但是，判断一个管子能否被烧坏，关键是看测试电流或电压是否超过了被测管的功耗，因此，我们必须了解这个万用表R×1档的输出功率是多少。

大家知道，万用表的电阻档相当于一个有一定内阻的电源，在测试时，就要输出一定的电压和电流，根据电工原理可知，它的最大输出功率 $P_m = \frac{\text{电势}^2}{4 \times \text{内阻}}$ ，于是万用表各电阻档的最大输出功率 $P_m = \frac{E_0^2}{4nR_0}$ ，E₀是电阻档电源的电动势，R₀是表的总内阻，即为欧姆表该档的欧姆刻度中心值，n为档次。对于108—1T型万用表来说，E₀=1.5V，R₀=12Ω，在R×1档时，n=1。不难求出，在R×1档时，该表的最大输出功率是 $P_m = \frac{(1.5V)^2}{4 \times 1 \times 12\Omega} = 47mW$ 。经查表可知，2CP14



管上允许加100毫瓦的功耗。因此，用R×1档测2CP14，是不会烧坏管子的。

至于R×10K档，它的最大输出功率仅有0.47毫瓦，更不会使2CP14过耗了。由于这一档输出电

压高，有可能使管子产生反向击穿现象，但因输出电流小，输出的功率也就小，即使产生反向击穿，也不会烧坏管子。所以小张的说法是不对的。

至于我们在测晶体管时，不常用R×1档及高阻档，主要是因为R×1档满刻度电流比较大，若管子有较大的漏电流不容易测出来。而高阻档一般是另接有高压电池，被测管有较大的正向压降，也不容易测出。因此，这两档一般少用。

(周维田)

2. 这是一个文氏电桥RC振荡器原理电路。由R₁、R₂及C₁、C₂组成的选频网络，接在输出端与同相输入端之间，形成正反馈。同时，由R_w分压将输出电压的一部分反馈到反向输入端，形成负反馈电路。调电位器中心头的位置，即可调整放大电路的放大倍数。对R₁、R₂及C₁、C₂网络而言，运算放大器组成同相放大电路，由同相比例运算电路可以知道，输出电压， $U_o = (1 + \frac{R_F}{R}) U_i$ ，在该电路中则相应为 $U_o = (1 + \frac{R_w'}{R_w''}) U_f$ 。式中R_{w'}为电位器中心抽头右端电阻值R_{w''}为电位器左端的电阻值。由此得到放大倍数 $A = \frac{U_o}{U_f} = 1 + \frac{R_w'}{R_w''}$ ，代入A=3及R_w=R_{w'}+R_{w''}=51KΩ，即可求出R_{w'}=34KΩ，R_{w''}=17KΩ。

(刘铁夫)

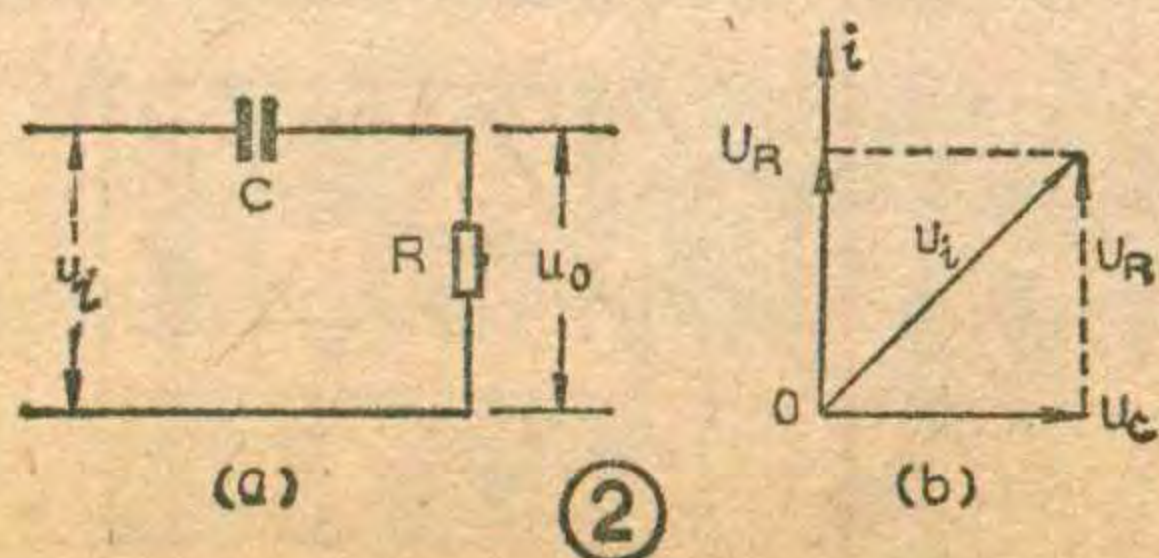
3. 初看电路，电容器两端的电压U_c似乎应为： $U_c = U_i - U_R = 1V - 0.707V = 0.293V$ 。实际则不然。由于在输入正弦信号的情况下，电阻两端的电压U_R与流过它的电流I相位相同，而电容两端的电压U_C在相位上则滞后流过它的电流I 90°，因此，电阻与电容上的电压的关系应该是矢量加减的关系。假设以回路电流I为基准，可以画出图2b所示的矢量关系图。由图可知：

$$U_i = \sqrt{U_R^2 + U_C^2}$$

$$\therefore U_C = \sqrt{U_i^2 - U_R^2} = \sqrt{1 - \frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707V.$$

因此，电容两端的电压也是0.707V。

(赵学泉)



热情支持部队培训军地两用人才 本刊明年将举办电子技术入门知识讲座

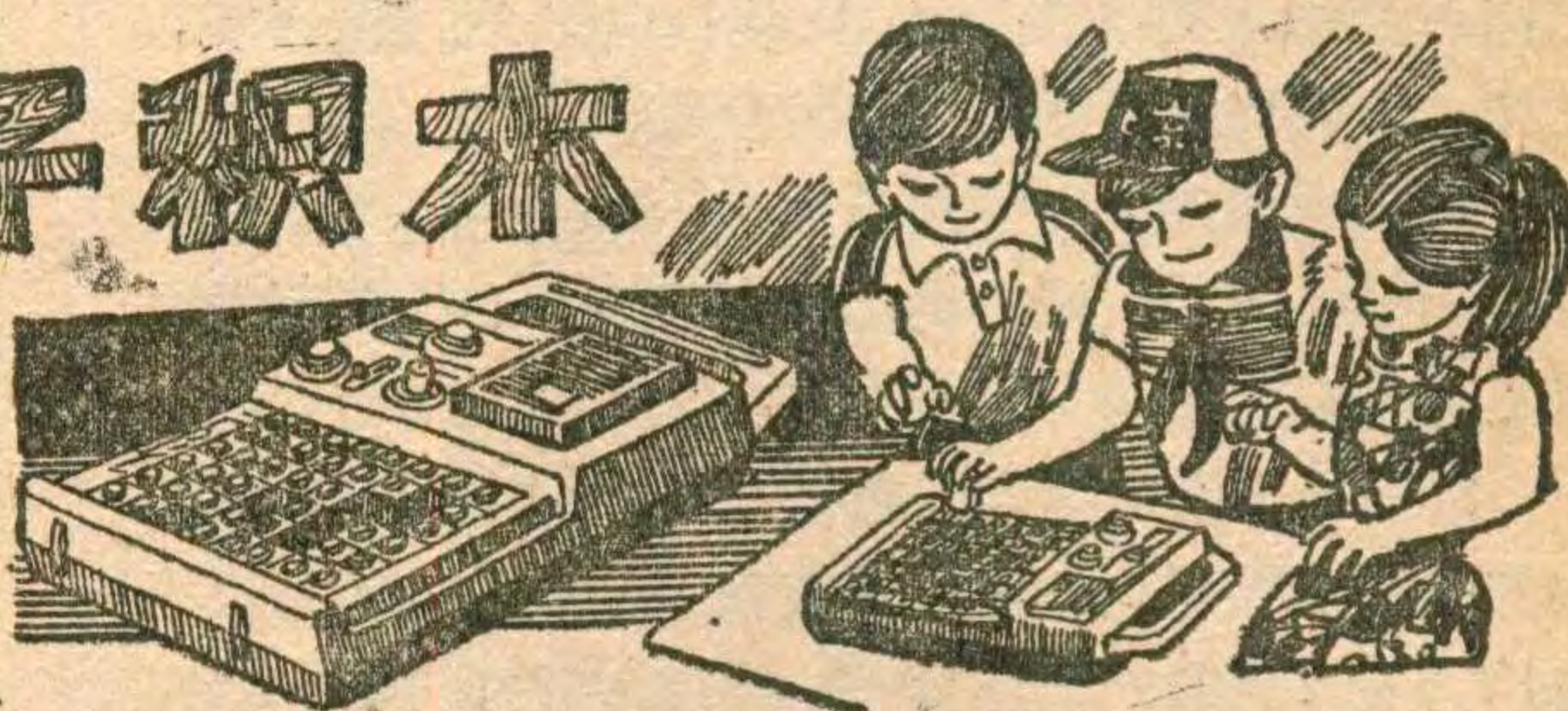
为了响应军委主席邓小平同志关于大力培养既能打仗，又能搞社会主义建设的军地两用人才的号召，本刊将从1985年第一期起，为广大战士举办电子技术入门知识讲座。该讲座虽然是针对部队战士的需要而开设，但对电子技术感兴趣而又缺乏基本知识的人，都可以跟着讲座自学。编辑部将请有辅导经验和有修理经验的同志撰写通俗易懂、图文并茂的文章，系统介绍电子技术入门知识，包括：(1) 各种元器件的符号、种类、选择及使用知识；(2) 基本电工及简单仪表的使用知识；(3) 晶体管电路基本工作原理；(4)

超外差收音机的装置与修理方法；(5) 制作技巧，包括焊接、工具使用、绘制印刷电路板等；(6) 安排四管收音机、稳压电源、信号发生器、寻迹器、超外差收音机等各种制作实验。

本刊将与函购单位联系，组织供应实验套件，为大家动手搞实验制作提供方便。如果认真跟着本讲座自学，经过一年半的时间，将掌握电子技术的入门知识和基本技巧，初步学会装置和修理超外差收音机，并为大家进一步学习电子技术知识打下一定的基础。

介绍一种电子积木

陈新才



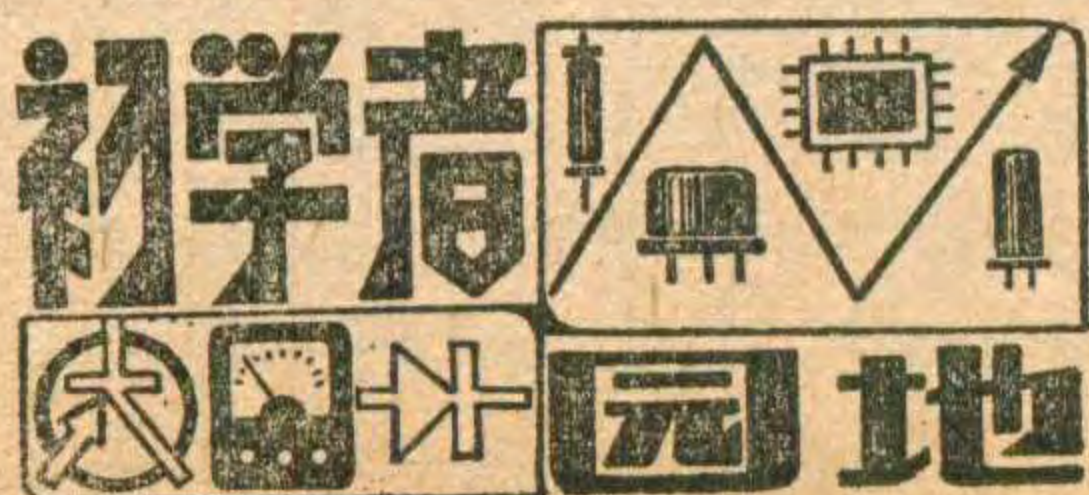
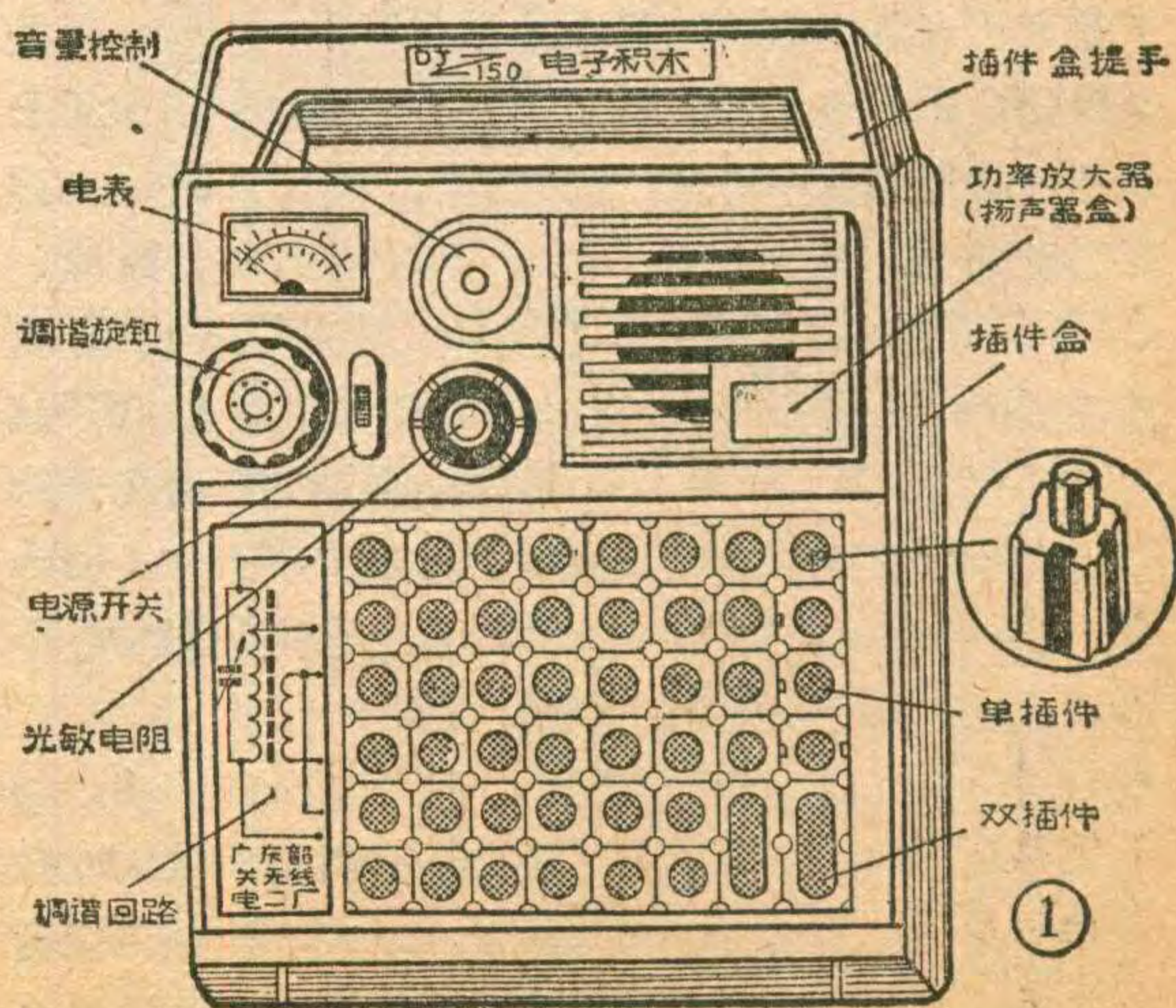
这里向大家介绍一种开发智力的电子玩具——DJ-150型智力电子积木，它是由广东省韶关市无线电二厂生产的。它的外形如图1所示。此电子积木外形尺寸为 $262 \times 203 \times 47$ (立方毫米)，重量为0.8公斤。

此积木由插件盒、扬声器盒和46个小插件所组成。插件盒里安装有调谐回路、电表和电源开关等器件；扬声器盒里除了安装有扬声器外还装有低频功率放大器；46个小插件内部分别安装有晶体管、变压器、阻容元件等，小插件的四个侧面(或三、二个侧面上)装有金属接触片，依靠接触片互相联系，构成各种电路。由于元、器件已安装在小插件内部，实验时不必焊接，只要将小插件插在适当插孔内且插的方向符合电路需要，就可组成各种电路，使用起来十分方便。此电子积木的电源为直流6伏。

DJ-150型智力电子积木配有一本使用说明书，每一个实验都有电原理图、插件图和文字说明，实验者不需要具备什么知识，只要稍加指导便可自行操作。实验时改变46个插件的排列与组合，可以组成一百几十种电子电路，如收音机、扩音机、电子鸟、蜂鸣器、闪光器、与门、或门、与非门、或非门等。各种电路的效果利用声、光和电表指示出来，直观明了，趣

味无穷。通过实验，将会学到许多无线电知识。上述的电子积木是少年宫、科技馆、中、小学校进行电子线路实验的理想教具。它不仅适合中、小学生做实验之用，而且还能给学龄前儿童作玩具用。

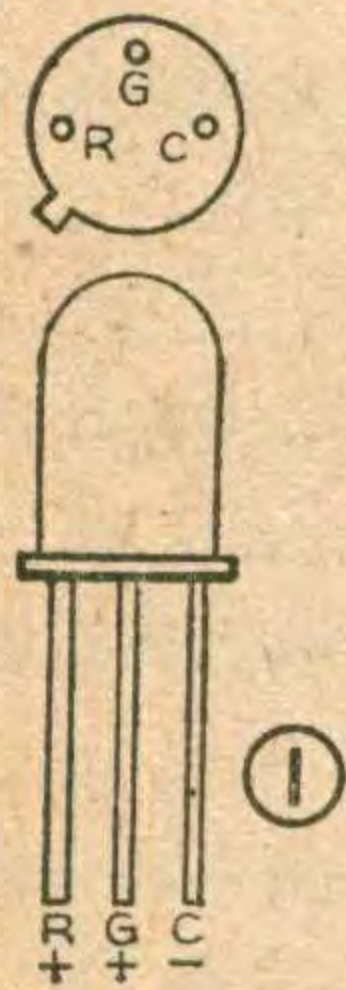
图2是加有功率放大器的单管机电路，在电子积木上如图3所示来安放小插件，就构成与图2电路对应的收音机。下面我们来看看这些小插件是如何连成电路的。插件盒内部已存放了连接好的输入调谐回路。插件盒左上方装有 $1\text{M}\Omega$ 电阻的小插件上，垂直方向上有连线它与 0.01μ 插件上的斜线相连，再与次级线圈4端相连。 0.01μ 的电容往上与 $1\text{M}\Omega$ 电阻相



浅谈三色变色 发光二极管

刘尊海

只能发出一种颜色(红、绿等)的半导体发光二极管,早已为广大读者所熟悉。这里我们向读者介绍一种三色变色发光二极管,它只用一只发光二极管就能变换发出几种颜色光,以显示多种工作状态,因而能方便地用于家用电器、电子玩具、仪器设备、计算机和自动控制装置上作多状态指示或发出多种警告信号。下面就简单地介绍一下此种管子的构造,参数以及使用方面的知识。



变色发光二极管和单色发光二极管一样,常用磷化镓或磷砷化镓制成的管

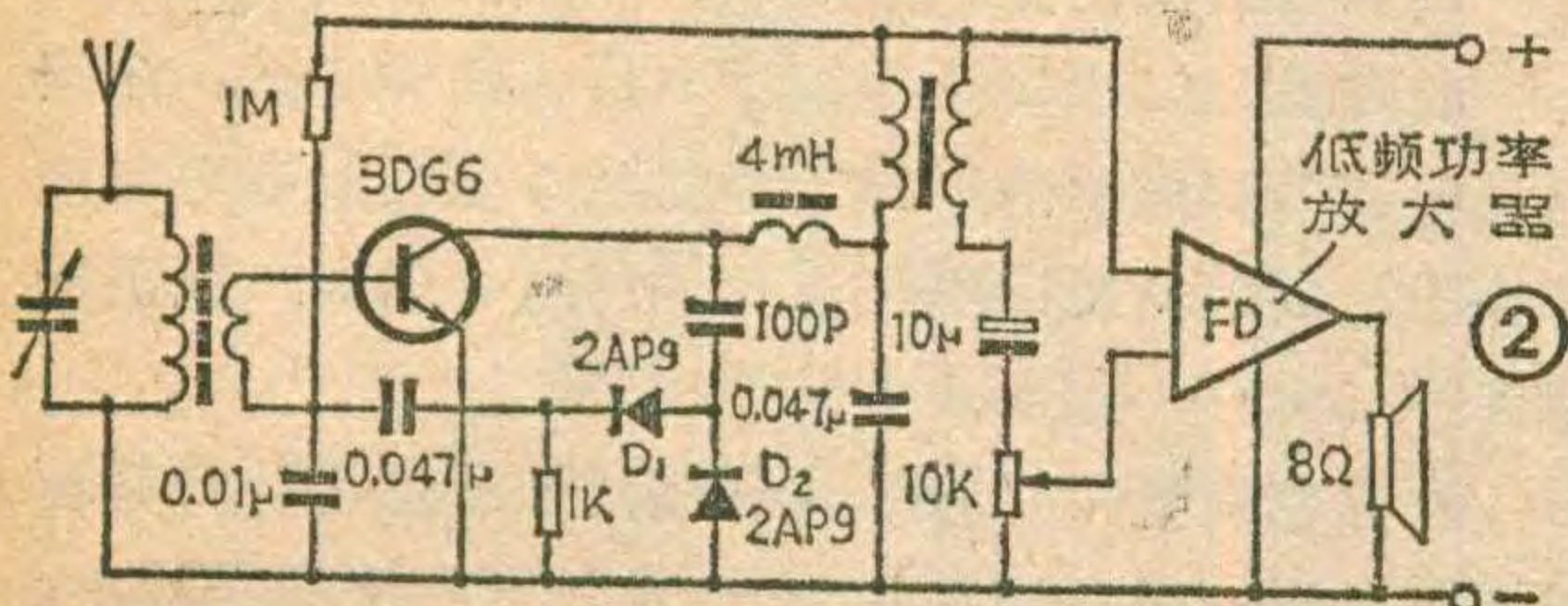
构造与参数

只能发出一种颜色(红、绿等)的半导体发光二极管,早已为广大读者所熟悉。这里我们向读者介绍一种三色变色发光二极管,它只用一只发光二极管就能变换发出几种颜色光,以显示多种工作状态,因而能方便地用于家用电器、电子玩具、仪器设备、计算机和自动控制装置上作多状态指示或发出多种警告信号。下面就简单地介绍一下此种管子的构造,参数以及使用方面的知识。

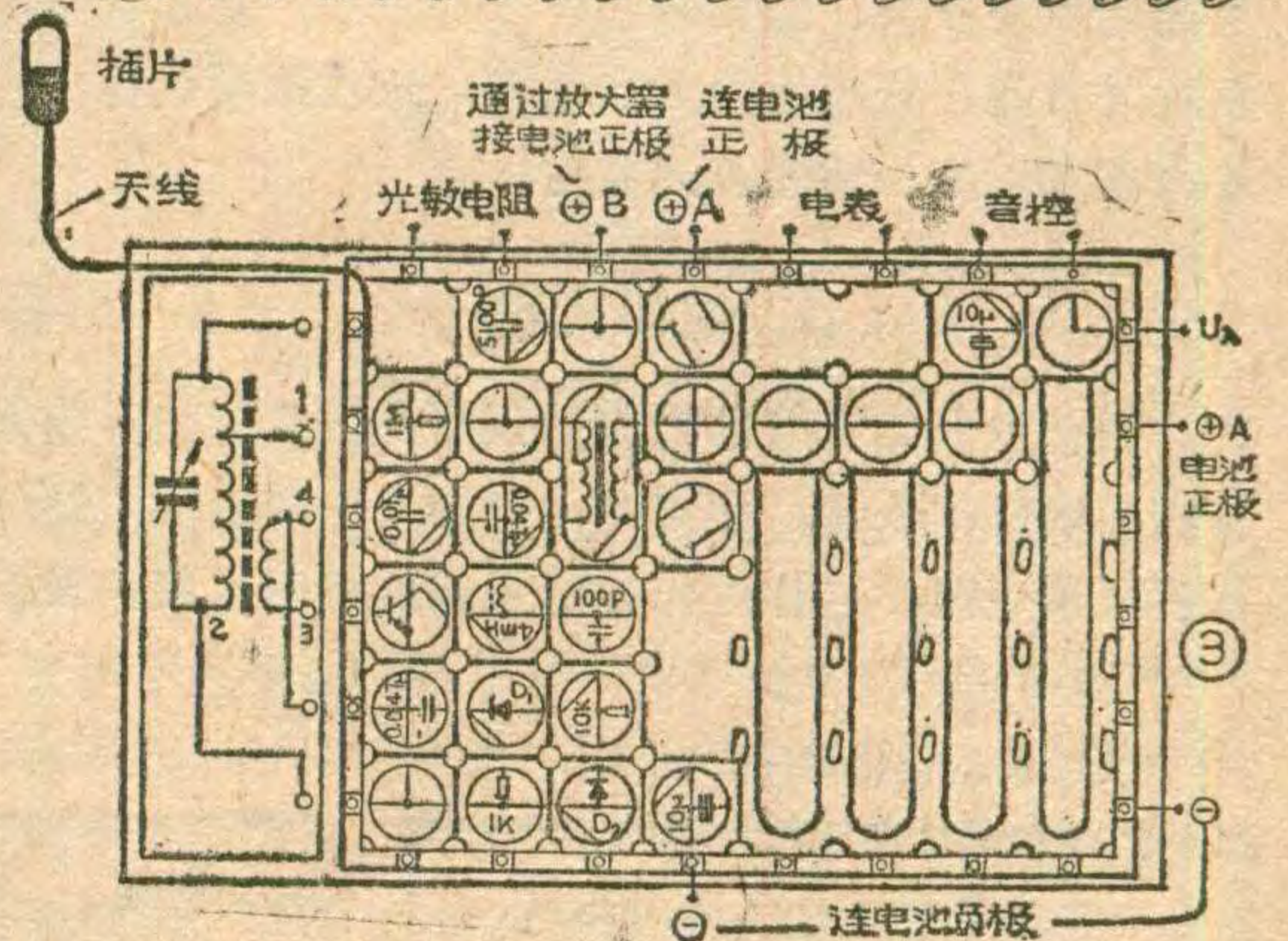
芯封装而成。但它能在一只管子中分别发出两种或两种以上颜色的光。这是因为在一只管壳中封装了两个管芯。河南省新乡半导体厂生产的三色变色发光二极管(型号为2EF302)外形如图1所示。它是在一只B-1型金属管座上,装上两只发光二极管管芯,用金丝球焊法与外引线管腿连接,再用环氧树脂包封而成。三条管腿中一条为两个管芯的公共负极(C),其他两个管腿分别为红光(R)和绿光(G)管芯的正极,如图2所示。当在R与C之间加2伏左右的电压使之约通过3至10毫安的电流时,管子发出红光;同样当在G与C之间加2伏电压和同样电流时,管子发出绿光;当R与C、G与C之间都通电时,即发出红光与绿光的混合光,亦即橙色光。当红光管芯通过较大电流(如10毫安)而绿光管芯不通电时,然后逐渐减小红光管芯电流而同时加大绿光管芯电流,则管子发光颜色会连续地从红光经过一系列中间混合光向绿光转变;反之亦然,这即所谓变色发光的含义。



表征发光二极管的主要特性参数由下列几个: 1. 发光强度 I_v , 它表示当管子通过规定正向电流时,在管芯垂直方向上单位立体角内所发出的光通量,一



连,往下有直线一直连到最下方的插件,再拐弯通过 $1\text{K}\Omega$ 插件上水平连线、二极管插件上水平连线,连接 10μ 插件上的斜线,往下连接电池负极。左上方装有 5100P 电容的小插件,只利用它的右下部的斜线,通过此线右边与放大器相连,并通过放大器接电池正极。往下的插件上左边与 $1\text{M}\Omega$ 电阻相连,右边与变压器初级相连。此变压器初级的另一端与左边的 0.047μ 相连,并与 4mH 相连。 4mH 的高频扼流圈左边与三极管集电极相连,右边与 100P 电容相连。 100P 电容通过 10K 插件上的斜线与左边二极管 D_1 相连。 10K 插件上垂直线与二极管 D_2 相连,由 D_2 插件上水平连线与电池负极相连。 D_1 通过左下方斜线与 1K 相连,并往右与电池负极相连。变压器次级的上端向右通过水平连线与 10μ 电容相连后再接到电位器上,变压器次级下端通过右边插件盒上的斜线往上通过放大器接电池正极。这样整个电路就接通了。接通电源开关,调节调谐旋钮,就可收到广播节目,音量大



小可通过控制旋钮来调节。

使用此电子积木时应注意以下几点:

1. 插件安放到插件盒之后,一定要进行检查,检查插件的位置和方向有无错误。
2. 按该实验说明进行操行,并观察电路效果,如电路无效果或效果不良,首先检查电池安装是否良好。如电压正常仍无效果,可能是插件接触不良(因为整个电路元件是靠接触连通起来的,而不是靠焊接连接的,有可能会产生接触不良的现象)。这时,要用手轻轻按动每个插件,使它们互相接触良好,电路才能正常工作;
3. 如长时间不进行电路实验,要把电池取出。

般以毫烛光(mcd)为单位,这是表示发光二极管亮度大小的参数,因而也是最重要的参数。

2. 正向压降 U_F ,它是指通过规定的正向电流时的正向压降 U_F 。

3. 反向电流 I_R ,它是指在管子上加规定的反向电压时管内通过的反向电流。

4. 最大工作电流 I_{OPM} ,它是指管子正常工作时不准超过的最大工作电流。

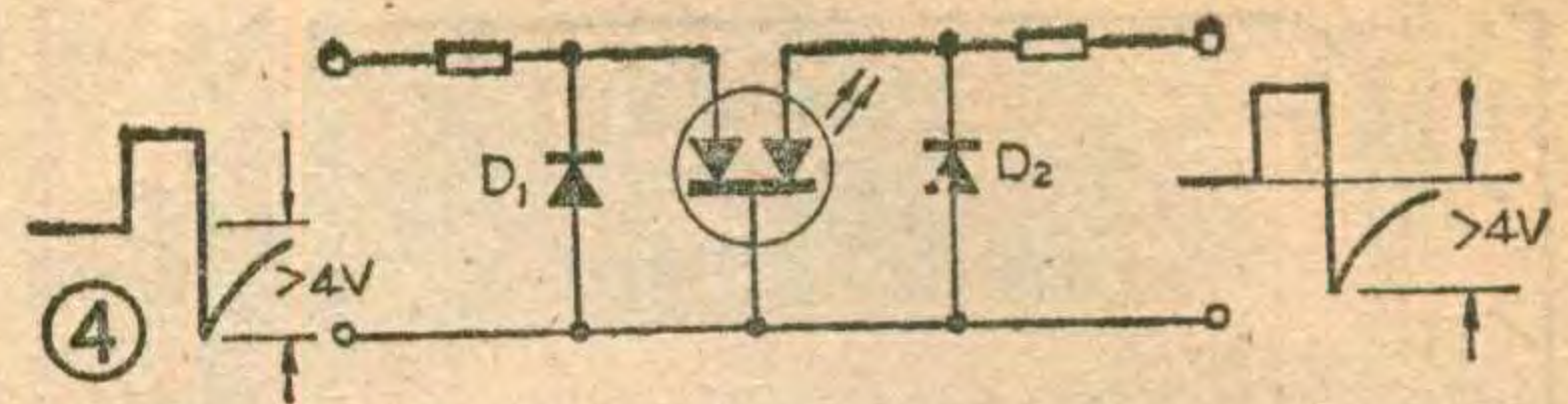
为了表示发光二极管所发出光谱的特征,还规定了一些光参数,例如光谱半宽度 $\Delta\lambda$,它是指光谱曲线峰值处对应的波长 λ_P 和光谱曲线上等于峰值发光强度一半处所对应的波长之差。它的单位是埃(\AA ,

10^{-8} 厘米)。

新乡半导体厂生产的变色发光二极管的特性参数和规定的测试条件见附表1。从表可见,此种半导体发光二极管有亮度高、耗电省的特点。此外,它还有寿命长(10^5 小时以上)、电光转换速度快、结构轻巧可靠等特点,它是近年来国内外日益广泛应用的发光器件,正在逐渐代替白炽小灯泡和荧光、辉光发光器件。

使用方法

变色发光二极管的管脚排列可从图1看出,这是管脚在底部的位置。使用时,要加上一定电压,还要串接限流电阻,这样可保证管子通过适当电流。设发



光二极管工作时的正向压降为 U_F ,正向电流为 I_F ,串接电阻 R 可根据外加驱动电压 U (即图3中的 U_1 、 U_2 或 E_1 、 E_2)由下式算出:

$$R = \frac{U - U_F}{I_F}$$

电压 U 一般为3至9伏。此驱动电压可以通过控制开关 K 加入的直流电压,也可以是通过电子开关电路加入的脉冲电压,如图3所示。

使用注意事项

三色变色发光二极管亦是由半导体管芯和环氧树脂封装构成。所以在使用单色发光二极管中应注意的问题,在这里也应予以注意。

1. 环氧树脂包封料的软化温度在 150°C 左右,所以焊接管腿脚时要注意散热问题,最好用25瓦以下的电烙铁,且不得焊接时间过长;切忌烙铁头烫坏管壳。

2. 保护管壳光洁,不受机械损伤,以免影响透光性能。

3. 分清管脚的正、负极性。如接反不会发光。

4. 此发光二极管反向击穿电压值约为5伏,故当驱动电路输出脉冲的反向过冲超过5伏时就有可能损坏管子,要求当反向电压有可能超过4伏时,就要加接保护二极管,如图4中的 D_1 和 D_2 。

5. 变色发光二极管的发光亮度随着温度的升高而降低,所以一般只能使用在 85°C 以下的环境条件中,但变色发光二极管在低温下发光性能极好。

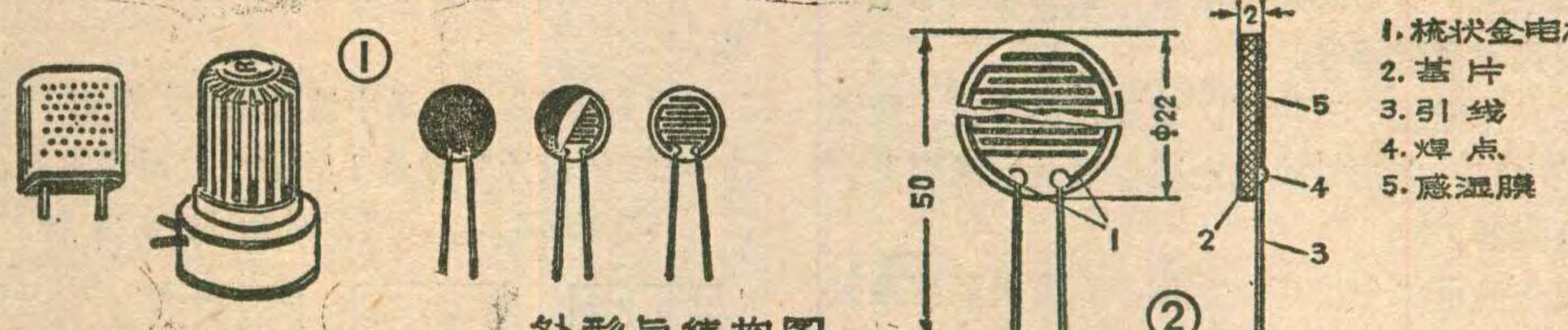
附表(环境温度 25°C)

型号	参数名称	发光强度		正向电压		反向电流	发光峰值波长	光谱半宽度	最大工作电流
	参数符号	I_V		U_F		I_R	λ_P	$\Delta\lambda$	I_{OPM}
	单位	mcd		U		μA	\AA	\AA	mA
	测试条件	$I_F=10\text{mA}$		$I_F=10\text{mA}$		$V_R=4\text{V}$			
		典型值	最小值	典型值	最大值				
2EF301	红色	2.5	1.0	1.7	2.0	≤ 100	6600	≤ 300	30
	黄绿色	5.0	1.0	2.0	2.8	同上	5650	同上	30
2EF302	红色	3.5	2.0	1.9	2.3	同上	6950	同上	30
	标准绿色	4.0	3.0	2.0	2.8	同上	5600	同上	30
	橙色	4.0	3.0	2.0	2.8	同上	6300	同上	30

几种湿敏电阻器主要特性(四)

MSC型四氧化三铁湿敏元件

生产厂	特性参数								
	相对湿度量程		相对湿度精度	工作温度	响应时间	湿滞	工作频率	工作电压	工作电流
	MSC-I	MSC-II							
江苏省无线电科学研究所	30~90%	40~100%	$\pm 3 \sim \pm 4 \%$	0°~40°C	<70秒	< $\pm 6 \%$	<1kHz	<7V	<1mA

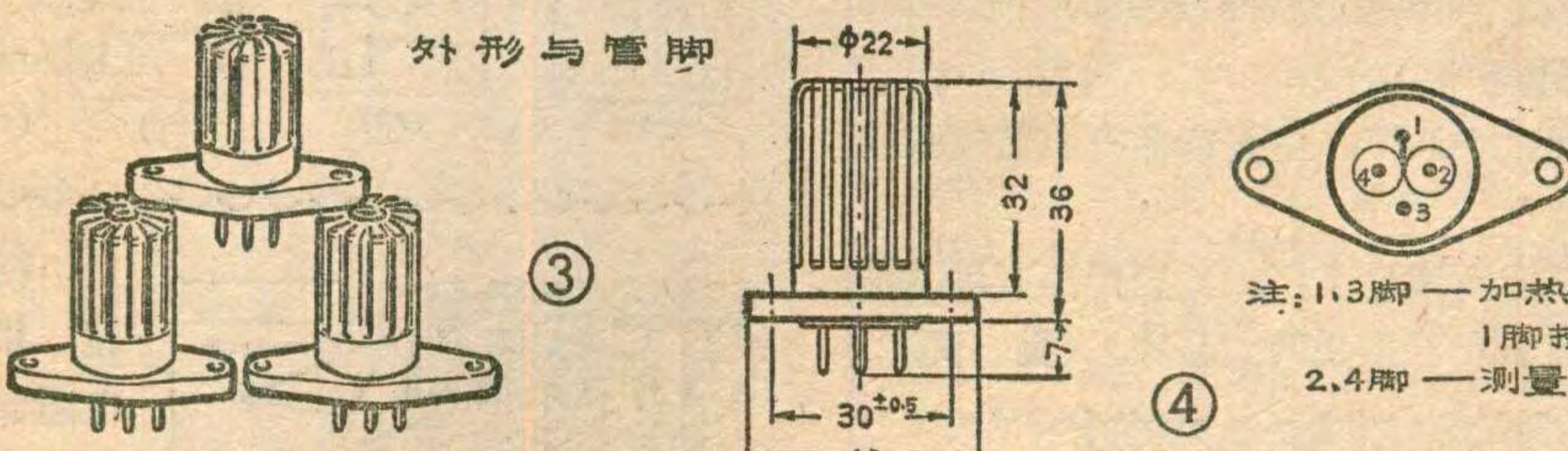


① ②

1.梳状金电极
2.基片
3.引线
4.焊点
5.感湿膜

MSC-I型半导体陶瓷湿敏电阻器

生产厂	特性参数							
	阻值范围	灵敏度	工作温度	测湿范围	误差	响应时间	工作电压	
安徽省安庆市无线电一厂	当RH为: 30% 98%	对应的R值 $R_{30} < 2M\Omega$ $R_{98} < 10k$	$\frac{R_{30}}{R_{98}} \geq 10^2$	0~100°C	0~98%RH	$\pm 4\%RH$	≤ 20 秒	\leq 交流10V

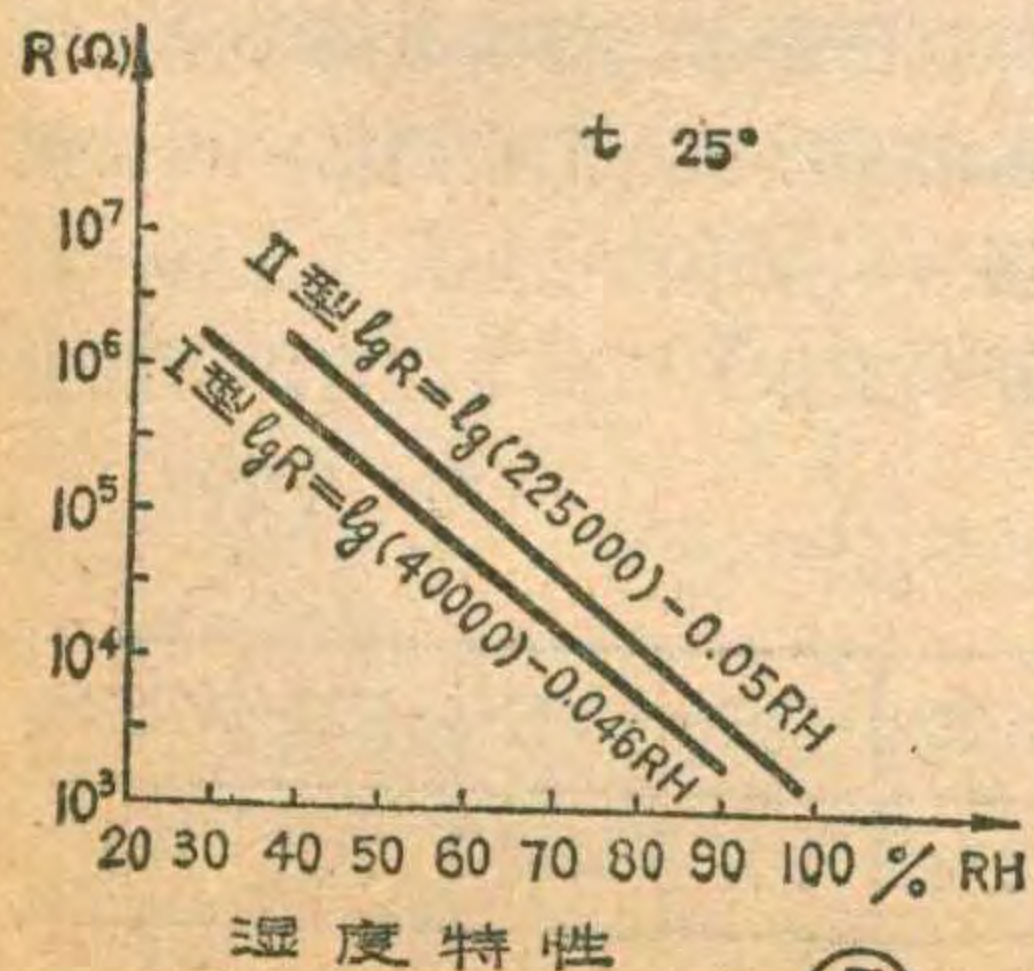


③ ④

注: 1,3脚—加热带
1脚接地
2,4脚—测量电极

说明

一、江苏省无线电科学研究所研制成的四氧化三铁湿敏元件是宽量程测量湿度的敏感元件。它是利用四氧化三铁胶体涂复在梳状金电极的表面,随着周围环境相对湿度的变化,使胶粒之间的接触电阻发生变化,从而反映被测空间的相对湿度。



此元件具有反应灵敏、耐湿性好、体积小、重量轻等特点。四氧化三铁湿敏元件分MSC-I、MSC-II两种型号,它们的湿度特性曲线见图5。

四氧化三铁湿敏元件与大气湿度仪配套,适用于空调系统的湿度控制及仓库、地下坑道、工厂车间等环境中湿度测量。MSC-I型主要供空调设备检测空间相对湿度。MSC-II型可供高湿环境中测量相对湿度。

特性参数中响应时间是指当相对湿度发生阶跃变化时,湿敏元件的电参量变化到稳定值的63%所需的时间。

特性参数中湿滞是湿敏元件升湿和降湿往返变化时,吸湿曲线和脱湿曲线不重合的情况。

83年江苏省无线电科学研究所已把上述产品转让给无锡市锡沪路广益文化用品厂批量生产。

(戚秀珍供稿)

二、安徽省安庆市无线电一厂生产的MSC-I型半导体陶瓷湿敏电阻器是以 $ZnCr_2O_4$ 为主要材料,



技术服务

问：国内生产热敏电阻的工厂有哪些？它们有哪些主要产品？

答：据我们所知生产热敏电阻的工厂主要有以下几个：①武汉无线电元件厂。主要产品有温度补偿及测、控温用正、负温度系数热敏电阻、旁热式热敏电阻、稳压和稳幅用热敏电阻，微波功率测量用热敏电阻、线性热敏电阻器等。

②南京无线电元件十一厂。主要产品有正、负温度系数热敏电阻、旁热式热敏电阻、稳压用热敏电阻器、消磁用热敏电阻器等。

③江苏兴化无线电元件厂。主要产品有正、负温度系数热敏电阻，半密封热敏电阻器以及负温度系数线性热敏电阻器。

④西安无线电二十二厂。主要产品有负温度系数热敏电阻。

⑤国营715厂。主要产品有正、负温度系数的热敏电阻、旁热式热敏电阻。

⑥邮电部上海通讯设备厂。主要产品有温度补偿、测温、控制用热敏电阻。

⑦上海无线电一厂。主要产品有正、负温度系数热敏电阻。

⑧天津无线电元件九厂。主要产品有MFII型负温度系数热敏电阻，有加热(100°~200°C)用的PTC(正温度系数热敏电阻)等。

⑨丹东市无线电十八厂，主要产品有负温度系数热敏电阻。

⑩北京玻璃研究所试验工厂。主要产品有测温用热敏电阻，分普通型和互换型两大品种。(吴资)

表面被上Au、Ru电极，具有特异的多孔结构和P型半导体特性。

MSC-1型湿敏电阻器克服了氯化锂湿敏元件高温下易潮解，多尘环境下性能易劣化，寿命短等缺点；较之MgCr₂O₄湿敏电阻器有较低的阻值和较好的线性；具有灵敏度高、响应速度快、阻值较低、工作温度高、稳定性和重复性好等优点。可广泛用于国防、科技、气象、纺织、建筑、食品、仓库等部门的测湿和控湿。

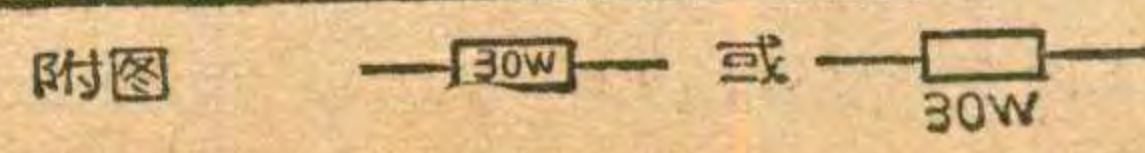
特性参数中工作温度是指该湿敏电阻可以正常工作的环境温度范围。

MSC-1型湿敏电阻器加热净化要求如下：清洗电压：交流12±0.5伏(50Hz)；清洗功率：12瓦；清洗定时：1分钟；清洗后延时：10分钟；清洗间隔：8小时。

(江洪供稿)

附表

电阻符号									
表示功率	1/8W	1/4W	1/2W	1W	2W	3W	4W	5W	10W



北京广播电视配件七厂 部分振荡线圈参数

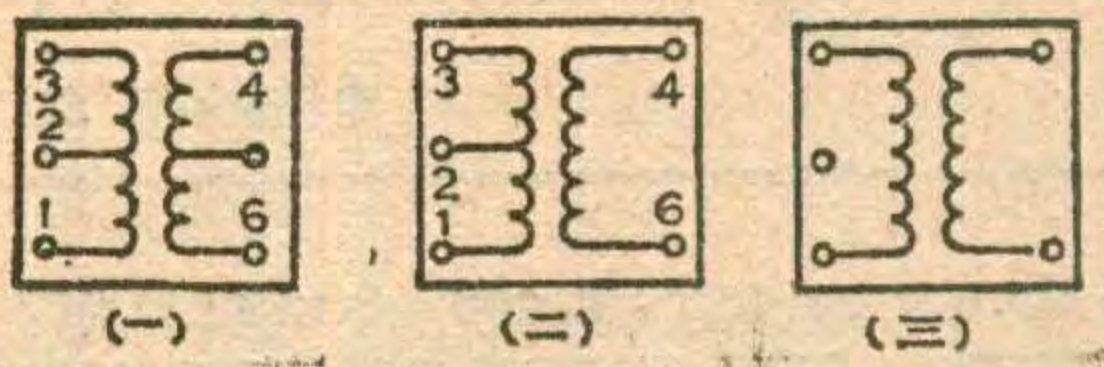
封三说明

北京广播电视配件七厂原名北京海淀电器厂。该厂生产的部分振荡线圈参数已列于封三，它们的接线图见本页。

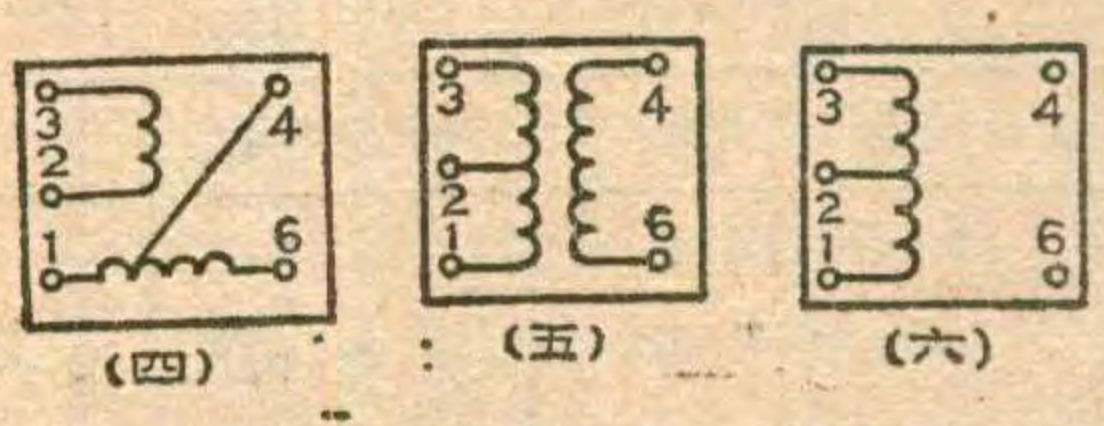
下面对封三表格中几种振荡线圈的型号作简要说明：

(1)SZZ₁，表示中波段用的，外形尺寸是10×10×13的设计序号是1号的中波振荡线圈。

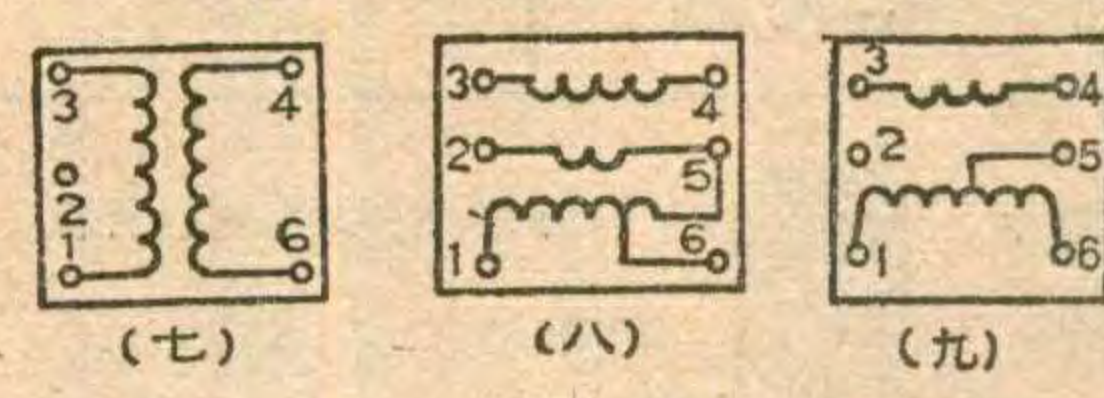
(2)SZZ₁₀₁₀₀₁，表示外形尺寸为10×10×10的



中波段用的振荡线圈。设计序号是01。



(3)SDZ₄，表示外形尺寸为10×10×13的短波段用的振荡线圈，设计序号是第4号。



(徐有为)

初学者信箱

问：电子管收音机、扩音机电路图中电阻功率如何表示？

答：由于电子管收音、扩音机和各种仪表设备的电源电压较高，并且许多电子管的电流也不小，所以对于电子管电路中的许多电阻都有一定的功率要求。这种功率要求，一般可在电阻符号的矩形框内添加斜线、横线或罗马数字来表示。对于1/8瓦~10瓦的电阻功率表示法详见附表。对于小于1/8瓦和大于10瓦的电阻功率，可将其功率要求直接标注在电阻框内或电阻符号旁边，如附图所示。如果电阻符号上没有这些标志，那就是说对功率没有严格要求，可以使用任何瓦数的电阻。因为瓦数小的电阻价格低廉，而且体积也小，故在不影响工作的情况下应当尽可能使用小瓦数的。

(为宁答)

80米波段测向机评比圆满结束

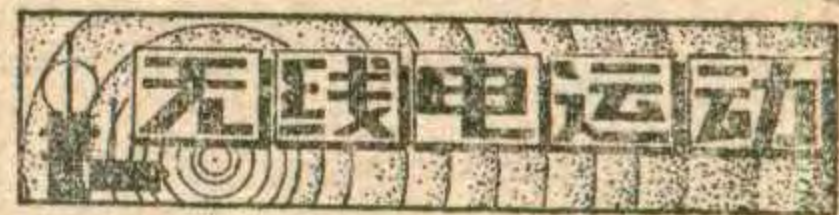
由中国无线电运动协会、中国科协青少年工作部、《无线电》编辑部联合主办的1984年全国80米波段测向机比赛，于今年10月9日至14日在风景秀丽的株洲市举行。这次测向机评比是和1984年全国无线电测向竞赛同时进行的。

参加评比的有北京、黑龙江、河北、山东、江苏、河南、湖南、贵州、青海、宁夏选送来的测向机共32部，其中有15部来自基层的业余无线电爱好者之手。南京工学院无线电系的大学生们为参加评比也积极地选送了两部精心制作的测向机。由于我国开展80米波段测向运动的时间较久，对80米波段测向机的制作有一定经验，所以参加评比的测向机多数都具有良好的运动性能。造型也多样化，有手枪式、烟盒式、圆棒式等。许多机器由于在电路上采用了集成电路器

件，缩小了测向机的体积。

测向机评比委员会由有关的科技人员、测向教练员、无线电厂的技术人员联合组成，他们对参加评比的测向机进行了认真地测试，逐一测试其灵敏度，逐一测绘机器的音频输出方向图，多人实地试验每一部机器的运动性能，并对其电路设计、工艺焊接、图纸资料等进行评价。最后评出了团体前六名，名次依次是：河南、江苏、山东、湖南、黑龙江、宁夏。获奖的测向机共21部，其中一等奖机器制作者是张建东、王建军、金国梁和沈广明；二等奖机器制作者是：单贞美(女)、朱淮、刘凯、霍育满、张克莎(女)；三等奖机器制作者是：陈方、甄进国、陈际平、吕波、洪亮、张文奇、曾淑荣(女)、肖明耀、王振和、李正华、王胜朋、甄书义、杨波(女)。

部分优秀的、有特点的测向机本刊将陆续介绍。(本刊通讯员)



1. 沈阳市黎明无线电厂邮售：①进口CIC2851 AE音乐集成块，3.45元/只。内储存一首“铃儿响叮当”乐曲，只需外接一只3DG12和68K电阻。组装时参考本刊今年第7期第29页文章；②进口微型1A整流二极管，25V的0.10元/只，50V的0.11元/只，100V的0.12元/只，200V的0.13元/只；③进口1.5A整流二极管，1000V的0.35元/只，1500V的0.40元/只，2000V的0.48元/只；④进口微型1A全桥($\phi 11 \times 7$)，50~100V的0.70元/只，200V的0.80元/只；⑤正品，2CK3 0.10元/只，2CW56 0.18元/只，2CN1A 0.60元/只，3CG14A 0.25元/只，3CG21A 0.30元/只，3DG80A 0.5元/只，2G910 0.40元/只。以上不论购多少，邮费均为0.30元。

2. 河南省郑州市音响器材公司(棉纺东路20号)向读者函售供应下列项目：①10瓦单声道扩音机，单价45元/邮费2.70元。②10瓦+10瓦立体声扩音机，单价59元，邮费3.60元。③15瓦+15瓦立体声扩音机，单价65元，邮费4.30元。④30瓦+30瓦立体声扩音机，单价98元，邮费4.80元。⑤120瓦手动调压器，电压读数带有表头指示，适用于14英寸彩色电视机以及功率范围内的各种家用电器，单价49.50元，邮费3.10元。⑥袖珍收音机信号发生器，可输出1000Hz，0—450mV的低频信号，以及465KC~1700KC的高频调幅信号，适合维修调试收音机之用，单价8元，邮费0.80元。⑦TV83—1电视信号发生器，本机输出两个频道的图象和伴音信号，产生16×12的棋盘图象。可供检修调整视频放大器，扫描，同步分离，AFC电路之用，还可以输入各种伴音信号，利用电视机播出。单价160.60元，邮费2.00元。以上七项均属整机。扩音机类带有电平指示。①至⑤项保修半年。⑥至⑦项保修一年。

3. 武汉市青少年科普器材服务部(汉口前进四路123号)供应袖珍6管外差收音机全套散件。采用67×105×28mm产品机壳、2节5号电池、 $\phi 57$ mm 8 Ω 扬声器，输出功率大于50mw，耗电少。套件中附有图纸及详细装调资料，适

合初学者作为实验器材。每套7.5元，另加邮费0.80元。

4. 北京东城电教部(东公街14号)供应收录、功放(50~100W)、电视等各种集成电路。可来函索取目录(附0.1元邮票)。袖珍集成电路收音机散件(有外壳)每套9.1元；袖珍机外壳1.50元；袖珍(调频、调幅)外壳4.5元；便携机外壳3.5元。DD03每对0.80元(反压 ≥ 40 V, $\beta \geq 30$)；3DG80($f_T \geq 600$ MHz)每只0.1元；3DG56($f_T \geq 600$ MHz, 正向AGC)每只0.16元；3AX、3DG201、BT双基极管每20只1.0元；正品3DG84($f_T \geq 600$ MHz, 正向AGC)每只0.4元；3DG44 $f_T 1000 \sim 1500$ MHz的每只0.6元； $f_T 1500 \sim 2500$ MHz的每只0.9元；电平表每只9.6元；FS 2204每只3.5元；制作贺年片用薄型音乐集成套件每套3.20元。以上各项均加邮费0.8元。

5. 辽宁省凤城县宝山胶木厂继续供应单面敷铜板和三氯化铁，价格可参照本刊84年3期48页函购消息，除此之外还供应下列器材：①双列直插式集成电路插座，分四种：14脚每只1.10元；16脚每只1.40元；18脚每只1.60元；24脚每只2.00元。②进口集成块TA7227P，每块10.50元；③进口集成块TA7225P每块10.50元，以上均包括邮费在内。

6. 浙江省红峰塑料厂(金华市蒋堂)向读者供应“扣式电池充电器”。每只1.80元，另加邮费0.50元。

7. 广东省韶关市无线电二厂供应SF—106型碰碰跑车，其上有万向转轮，前进时碰到障碍会自动拐弯或后退，并带有闪光车灯。碰碰跑车的单价为6元2角，另加邮费1元。批量订货价每台5元8角~6元。

8. 浙江萧山楼塔电子管厂邮购部邮售：XD型15键双音色电子琴。成品每台11.30元，成套散件(线路板及频率均已调好，附有图纸)每套9.50元。每台需另附邮费包装费2.20元，每多购一台需另增加邮费及包装费1元。

9. 河南省安阳县白壁飞乐无线电厂邮售：①正品3AG1B，0.25元/只，每购10只以下另加邮费0.23元；②进口微型整流二极管，IN 4005 (IA 600V)，0.35元/只。每购10只以下另加邮费0.23元。

无线电

1984年1—12期总目录

* 新技术知识介绍 *		期	页	总页
新技术革命与微电子技术	国际信息处			
理协会常务理事	郭平欣	7	2	290
国外音响产品及发展动向	上官沁	8	2	338
第一座现代化的剧院——中国剧院	李自强 王德昌 陈德立 徐伟胜			
	张凯 王世全 张元雄	9	2	386
超高分辨率电视	姚伟民编译	9	4	388
晶片技术的发展	陈子启编译	9	4	388
二十三届奥运会的现代化服务系统	李文伟 傅天序	10	4	436
谈谈电子玩具	何关善	12	2	530
电子技术与体育	严庆铃 周廷国	11	2	482
新技术革命与信息社会	李洪	10	2	434
用计算机节电几例	万东平	12	4	532
* 实用音响技术 *				
* 调频收音机讲座 *				
调频接收机的主要特点	高迺康	7	6	294
调频头电路(上)	高迺康	8	6	342
调频头电路(下)	高迺康	9	6	390
实用高频头电路选例	高迺康	10	6	438
分立元件中频放大器	高迺康	11	5	485
中频滤波器	高迺康	12	6	534
国外盒式磁带录音机发展动向	刘宪坤	1	3	3
国外盒式磁带录音机发展动向(续)	刘宪坤	2	6	54
收录音机总体布局设计	王恭行	5	2	194
数字式音响技术简介	梁宣虎 卢旭生	6	8	248
立体声带附加信道广播	陈成全	5	6	198
浅谈唱片声源	李树英	10	12	444
立体声传声器的几种拾声制式	程振芝	5	8	200
北方牌 C401 组合音乐中心	贾玉琦	4	7	151
牡丹 MX-108 型电子表收音机	陈广仙	1	2	2
一种高效中波电磁场增强器	本刊通讯员	7	11	299
国外一种小型组合系统	张连跃	10	9	441
一种高档盒式录音机机芯	赵吉生 谢伟光	10	11	443
盒式录音机的自动选曲与电脑选曲系统	高巍	4	2	146
优质调幅调频立体声调谐器	张兴旺	9	9	393
超动态、宽频响、低噪声调幅收音机	李传钟 曹锦馨	6	2	242
超动态、宽频响、低噪声调幅收音机(续)	李传钟 曹锦馨	7	11	299

带扩展作用的集成电路 20瓦×2立体声扩音机	王瑞祥 聿士利	6	10	250
优选 AGC 电路	伟明	4	5	149
一种实用降噪电路	万锦台	3	5	101
一种实用的立体声扩展电路	刘春熙	3	12	108
一种集成电路稳压电源	张家吉	5	7	199
一种实用的等响度补偿器	薛德友	7	14	302
适合业余制作的立体声扩音机	李应谱	2	8	56
适合业余制作的立体声扩音机(续)	李应谱	3	8	104
彩色发光频率指示板	徐松森	4	10	154
怎样正确掌握录音电平及阻抗匹配	徐雅国 张友毅	7	8	296
高传真扩音机与扬声器系统的功率匹配	张国华	1	11	11
将“砖头机”改为多功能录音机	龙国安 高京君	6	6	246
怎样正确更换录放磁头	徐森 傅明贵 言国强	1	6	6
盒式录音机走带速度的测量与调整	湘钧	2	2	50
对 STY-410 型袖珍录音机的几点改进	进勤	8	11	347
远程接收立体声调频广播的经验	杨延洪	2	6	54
邮寄声音	郭孝群	9	14	398
拾音头的使用与保养	陈萃	9	14	398
盒式标准测试带的使用保养	董春升 肖和祥 陈飞婴	8	9	345
给收音机加装触摸开关	常州半导体厂 吴永亮 孟滨	7	13	301
改善收录机高音的小经验	胡羊远	6	5	245
一种特殊的交流声	颜浩	5	12	204
提高 OTL 电路的稳定性	王汉春	5	11	203
挑选同步电位器简法	钟国芬	5	10	202
业余自制高音扬声器	郑德光	5	10	202
拆卸集成运放块小经验	郝宗锐	5	9	201
集成运算放大器的使用技巧	鲁令年	4	8	152
国产集成运算放大器的类别及互换法	鲁令年	3	10	106
对《集成运算放大器的几种实用保护电路》一文的几点看法	鲁令年	1	10	10
唱片除尘经验两则	梁宣虎	2	10	58
静态电流值是根据什么确定的?	盛宏志 张开善	4	11	155
国产 ESD-503 小型机芯自停故障的排除	营口无线电机厂研究所 李敦信	10	14	446
盒式录音机机械类故障检修指南	刘宪坤	9	11	395
盒式录音机机械类故障检修指南(续)				

.....刘尧坤	10	10	442
盒式录音机电子稳速电机的修理.....湘 钧	3	4	100
进口收录机电源变压器的修理.....彭应钧	3	2	98
盒式录音机原理和维修试题解答(2)			
.....肖和祥	2	4	52
盒式录音机原理及维修试题解答(3)			
.....肖和祥	3	6	102
怎样给盒式录音机外接扬声器.....朱 笛	12	6	534
录音机用小型立体声助音箱.....杨瑞文	12	12	540
有问有答.....刘永华	5	5	197
模拟立体声、立体声两用扩音机问题解答			
.....吴学锋	1	8	8
模拟立体声、立体声两用扩音机问题解答(续)			
.....吴学锋	2	11	59
调频广播接收机标准审定会将在杭州举行.....	8	9	345
一种用于电池供电的数字钟控收录机			
.....颜文章	11	8	488
使用 ULN—2204 的几点经验			
.....张剑儒 许祖佑	11	10	490
TX—702 助听、记忆增强多用收音机			
.....栾云堂	11	12	492
立体声平衡电位器.....许明哲	12	10	538
录音机用超音频振荡线圈与阻流线圈			
.....耿森亮	12	13	541

* 电视技术 *

* 电视技术自学之友 *

电视机电路图识图基础(5)——看图的要求及方法.....董振武	1	16	16
浅谈电视信号的数字化.....张家谋	11	13	493
正确使用国产彩色显象管.....张省德	1	18	18
“牡丹”、“北京”牌彩色电视机色信号			
电路简介.....刘胜利	7	15	303
AN5620X 解码集成电路分析(1) ...刘胜利	8	15	351
AN5620X 解码集成电路分析(2) ...刘胜利	9	16	400
AN5620X 解码集成电路分析(3) ...刘胜利	10	18	450
AN5620X 解码集成电路分析(4) ...刘胜利	12	14	542
标准肤色测试图...鹿 遥 孙秀如 李文明	7	17	305
彩色与黑白电视机相应部分的不同要求			
.....王大健	11	15	495
PAL 制解码板在改制中的活用.....杜 呈	3	18	114
彩色电视机制式的业余改造方法.....杜 呈	4	16	160
彩色电视机业余改制实例.....杜 呈	5	16	208
磁带录象浅谈.....游泽清	3	16	112
磁带录象播放系统.....杨名甲	2	16	64
磁带录象播放系统(续).....杨名甲	3	20	116
第二代集成稳压器.....李龙文	8	18	354
第二代集成稳压器(续).....李龙文	9	15	399
电视机低压开关电源.....王光升 张国峰	10	16	448
彩色电视机改装成监视器.....曹洪柱	5	20	212
松下 TC—481D 型彩色电视机行输出			
变压器代换.....徐启中	1	20	20
彩色显象管的简易消磁器.....刘天彻	6	19	259

收看第 19 频道电视的简易方法李嘉斌	4	20	164
《收看19频道电视的简易方法》续谈...李 翔	12	16	544
简易 UHF 和 VHF 信号混合器.....刘荣灿	5	19	211
高增益两管电视差转器.....许学诚	9	18	402
用扫频仪测量电视机与天线的匹配...陈国樑	2	19	67
一种防重影电视天线系统.....王国强	6	16	256
新型电视电缆.....王国强	9	19	403
电视机使用注意事项.....高思永	11	16	496
* 电视机修理入门 *			
行扫描电路的检修.....李福祥 汪锡明	1	23	23
行扫描电路的检修(续).....李福祥 汪锡明	2	23	71
行扫描电路的常见故障.....李福祥 汪锡明	3	22	118
行扫描电路的常见故障(续)			
.....李福祥 汪锡明	4	22	166
场扫描电路的检修——场振荡部分			
.....李福祥 汪锡明	6	21	261
场扫描电路的检修——场输出部分			
.....李福祥 汪锡明	7	21	309
场扫描电路的检修——大回环振荡部分			
.....李福祥 汪锡明	8	21	357
图象通道故障部位的判断...李福祥 汪锡明	9	20	404
调谐器故障检修.....李福祥 汪锡明	10	21	453
图象中频电路的故障检修...李福祥 汪锡明	11	17	497
视频放大电路的故障检修			
.....李福祥 汪锡明	12	19	547
伴音集成电路 AN355 故障检修			
.....刘裕昌 彭应钧	1	21	21
集成电路 μ PC 1366 C 故障检修			
.....刘裕昌 彭应钧	2	21	69
黑白显象管的代换.....朱家林	6	23	263
黑白显象管的代换(续).....朱家林	7	20	308
进口电视机中双栅极场效应管代换			
.....简励新	3	21	117
乐满第 1702 型电视机伴音噪声抑制			
电路的检修.....叶惠文	4	21	165
KC581 代替 μ PC 1031H 2.....汪 非	4	24	168
识别高压包相位的简易方法.....张晓辉	4	24	168
用分立件修复集成电路 LA7806 一例			
.....肖清强	5	23	215
佳丽彩牌 14 英寸彩色电视机行输出变			
压器的代换.....李福祥	5	21	213
修复声宝 NS—12K 电视机行输出变			
压器经验点滴.....王立放 詹其业	5	24	216
集成电路 μ PC 1031H2 的应急修理			
.....柳正雷	8	20	356
高频头电路中的简单故障排除.....屈 梅	9	22	406
金星 C 37—401 型彩色电视机“倒色”			
故障检修.....刘永康	9	23	407
用稳压管保护波兰 625 型电视机帧组件			
.....叶 麟	11	20	500
全国第四届黑白电视接收机质量测试			
评比揭晓.....本刊讯	10	20	452
电视机开机后先出声后见影是毛病吗?			

.....全陆仪	12	17	545
行反馈式稳压电源的维修.....周康生	12	18	546
匈牙利 TC-1612 型电视机修理二例			
.....郭绍静	12	21	549

*** 业余实验制作 ***

*** 简易超小型成套测试仪 ***

晶体管直流参数测试仪.....张建民	1	26	26
fT-AGC 特性测试仪.....张建民	2	26	74
高频信号发生器.....张建民	3	26	122
小型电子万用表.....张建民	4	28	172
超小型示波器.....张建民	5	25	217
电子玩具——戏藤猴.....全天雨	1	25	25
电缆故障测试仪.....马大享	1	27	27
集成电路对讲机.....孙黎 倪光星	1	28	28
集成无线对讲机.....孙亚军	2	25	73
自制多功能声级计.....王万江	2	28	76
电灯的声控实验电路.....姜立中	3	25	121
电压保持器.....巩传文	3	27	123
简易乐曲发生器.....温晓明 李娅	3	28	124
载体催化元件.....允跃钦	3	29	125
单结管分压比测试器.....高春辉	4	25	169
模拟声响电路.....王毅	4	25	169
密码式电子锁电路.....胡少荣	4	26	170
关于“变废为宝——白银回收器”一文			
答读者问.....常光宇	5	29	221
盆花缺水指示器.....金维克编译	5	29	221
冠心病触摸报警器.....冯万城	6	25	265
台灯触摸开关.....陈有卿	6	25	265
电子驱鸟器.....王永昌	6	26	266
有极性显示的集成繁用表.....李文谦	6	28	268
洗衣机水位报警器.....刘兵	7	26	314
小巧的逻辑测试笔.....李博生	7	26	314
电子乐器中的“哇”音电路.....田进勤	7	27	315
两种用进口集成块制作的电子音乐门铃			
.....北京32中学校办工厂	7	29	317
水开报警器.....刘志远	7	29	317
消除无线对讲机对电视广播的干扰			
.....周金	7	30	318
晶体管直流参数测试仪.....谭维纲	8	26	362
介绍几种产生回荡音的方法.....田进勤	8	28	364
对唱的电子鸟电路.....贺正	8	30	366
电子乐器中的“叨叨”音和“啾啾”音电路			
.....田进勤	9	26	410
电视机兼作计算机显示器.....王在	9	27	411
袖珍多用收音机.....郑晶	9	28	412
汽车用验电笔.....杨康正	9	30	414
电子乐器中的“喵喵”音和“嗖嗖”音电路			
.....田进勤	10	26	458
让万用表省去高压叠层电池.....张永吉	10	27	459
上下限温度报警器.....王安伟 许宏	10	28	460
一种简单的自动打铃开关.....阎恭举	10	29	461

《舞台灯光自动换色器》的改进与补充

.....茅云祥	11	23	503
蓄电池充电自控电路.....崔和平	11	24	504
家庭用电保安器.....王玉亭	11	25	505
介绍一种调光方法.....杨书富	11	26	506
家庭用调光台灯.....郁景祉	12	24	552
数字式曝光表.....姜立中	12	25	553
自保式触电保安器			
.....北京侨光电器厂	12	26	554
照明灯自动点熄器.....罗学锋	12	26	554
集成电路声光验电器.....陈颖初	12	27	555

*** 技革经验 ***

一种节约能源的定时器.....汪安民	1	30	30
两种短路保护线路.....顾震昌 安琦	1	33	33
光电式冲床程序控制器.....冯万城	2	30	78
用交流电驱动 LED 的一种方法			
.....彭万松编译	2	31	79
简易静电探测器.....王德源	2	32	80
用万用表检查 TTL 系列集成电路的好坏			
.....林在荣	2	33	81
用双向可控硅制作的两种家用电器电路			
.....姚汉梁	3	30	126
IC 定时电路和延时电路.....凌肇元	3	31	127
测井用晶体管换向器.....高永凯 李俊岭	3	35	131
实用电焊机空载节电器.....邓华胜	4	31	175
GaP 发光二极管的参数、特性曲线及			
使用注意事项.....彭万松	4	32	176
电度表校验器.....潘心荣	5	30	222
红外传感开关的原理和应用.....梅文耀	6	30	270
“日光灯节电线路和双管日光灯”一文			
答读者问.....路民峰	6	34	274
集成电路式时间继电器			
.....汪荣昌 刘史华	7	32	320
电缆探测查漏仪.....晶旻	8	33	369
彩色相片冲洗恒温器.....王骏康	9	31	415
IC 音响报警电路.....凌肇元	9	33	417
数控机床输入设备的可控硅驱动电路			
.....罗素	9	35	419
双张检测器.....本刊通讯员	10	35	467
广告灯自动开关			
.....上海轻工机械技术研究所 姚汉梁	10	33	465
用可调单结晶体管制作的开关			
.....柳德源	11	28	508
数字石英表在监测系统中的应用			
.....李伟利	12	30	558
航标灯自动开关电路.....左学军	12	33	561
检查液晶数字屏的一种方法.....朱小华	2	35	83
如何选用电子手表电池.....文经纬	4	30	174
表笔走时精度调整简法.....康立	4	33	177
液晶数字手表趣谈.....纪养培	5	34	226
测试电子手表功耗电流的方法.....李耀祖	5	35	227
电子表中电容的焊接位置和方法			

.....张国华	6	35	275
液晶手表的光照故障.....纪养培	7	31	319
怎样选用液晶显示器.....李维谔	8	31	367
电子手表走时偏慢的校整			
.....俞月涛 李 东	9	32	416
为什么有的石英电子手表一粒新电池			
只能使用二、三个月?.....李耀祖	10	35	467
液晶数字手表的保养维护.....纪养培	12	31	559
函数型袖珍计算器的电路及检修			
.....王德源	10	31	463
函数型袖珍计算器的电路及检修(续)			
.....王德源	11	29	509
* 数字电路入门 *			
晶体管开关和门电路			
.....张晋纯 宋东生编译	1	34	34
“电子积木”——集成门电路			
.....张晋纯 宋东生编译	2	34	82
生产矩形波的电路——多谐振荡器			
.....张晋纯 宋东生编译	3	33	129
电子计数器的基本单元——触发器			
.....张晋纯 宋东生编译	4	34	178
浅谈电子计数器.....张晋纯 宋东生编译	5	32	224
译码和数字显示.....张晋纯 宋东生编译	6	32	272
七段数码显示器.....张晋纯 宋东生编译	7	34	322
数码寄存器.....张晋纯 宋东生编译	8	34	370
逻辑代数浅谈.....张晋纯 宋东生编译	10	34	466

*** 基础知识 ***

*** 可控硅浅谈 ***

一种特殊的开关——可控硅			
.....方 波 杨金涛	1	39	39
可控硅的参数和选用.....方 波 杨金涛	2	36	84
可控硅电路分析入门.....方 波	3	36	132
可控硅的触发电路.....方 波	4	36	180
可控硅的整流和逆变电路.....方 波	5	36	228
可控硅应用中的几个具体问题.....方 波	6	36	276
湿簧管和湿簧继电器.....唐立森	6	38	278
湿簧管和湿簧继电器的应用			
.....唐立森 张相臣	7	36	324
结型场效应晶体管.....姚昆瑶 王松亭 林荫森	8	37	374
MOS 型场效应晶体管.....姚昆瑶 林荫森	9	37	421
这台收音机为什么会失真.....刘铁夫	7	38	326
混响与混响时间.....周维田	2	40	88
频率补偿电路.....林荫森	5	38	230
OTL电路的最大不失真输出功率.....赵学泉	1	37	37
衰减反馈式音调控制电路的原理.....刘铁夫	9	36	420
差分电路的几种形式.....林荫森	4	38	182
简单的集成运放极性反转电路.....鲁令年	7	39	327
集成运算放大器的简易测试法.....谭明光	4	40	184
三次调谐.....王贯一	3	38	134
什么是多声道录音.....赵 嘉	1	36	36
简单的交直流供电无接点自动切换电路			
.....周顺康	4	41	185

电容电荷分配电路.....唐坚卓	8	36	372
二极管反向特性的应用.....蔡志平	5	41	233
铝硅肖特基势垒二极管.....路民峰	10	38	470
3DM3 低频低噪声高 β 晶体管及其应用			
.....毛兴武	10	36	468
无级性铝电解电容器及其应用.....王 新	2	38	86
电子学基础知识测验试卷...测验组织委员会	11	47	527
判别反馈电路的技巧和方法.....郭维芹	12	34	562

*** 初学者园地 ***

*** 电子小实验 ***

实验九——单稳态电路.....陈鹏飞 王友文	1	42	42
实验十——延时电路.....陈鹏飞 王友文	2	42	90
套圈玩具.....陈有卿	1	43	43
玩具电子琴.....李文谦	4	42	186
简易晶体管压电蜂鸣器.....陈有卿	5	42	234
简易集成电路压电陶瓷蜂鸣器.....陈有卿	6	44	284
双耳塞三管超外差式袖珍收音机.....毛瑞年	7	43	331
太阳能电子鸟.....梁竹方	8	44	380
自制一个实用的小钻.....钱 毅	9	44	428
一种电子玩具——快乐的小猫咪.....陈有卿	10	42	474
没有万用表和电位器怎样调节单管机			
的偏流电阻?.....徐达林	4	46	190
电感和感抗.....刘孙刚	1	44	44
阻容元件的标称值.....王兴禄	3	42	138
介绍几种电位器.....许明哲	3	43	139
电容及容抗.....刘孙刚	4	45	189
阻容元件的标志方法.....王兴禄	6	42	282
KHG 型杠杆开关.....王志长	5	43	235
介绍一种四连可变电容器.....徐汉强	6	45	285
塑料封装小功率晶体管.....胡钰明	7	42	330
钽电解电容器的构造与特点.....宋永祥	8	42	378
塑封大功率晶体管.....胡钰明	9	42	426
音频分频用铝电解电容器.....王月清	10	43	475
HG 系列砷化镓红外发光二极管浅谈			
.....程春生	11	35	515
浅谈三色变色发光二极管.....刘尊海	12	39	567
怎样数电子管的管脚.....徐汉强	2	43	91
收音机上的开关与旋钮.....李 文	2	44	92
用热合法修理塑料固定桩.....张础基	2	45	93
收音机上常见的英文标记.....文	2	45	93
怎样根据印刷板画出线路图.....徐达林	3	45	141
机壳翻新与保养.....毛瑞年	3	46	142
不用烙铁焊断线.....张 昱	4	44	188
用热合法修理录音机的塑料零件.....张础基	5	45	257
塑料盒上开孔简法.....沈长生	1	46	46
绘制印刷电路板简法...郑光亮 王俊义 严泉生	10	44	476
怎样固定扬声器.....沈长生	10	45	477
小型简易夹具.....童连祥	10	46	478
自制两个小工具.....赵 楠	9	47	431
改锥上的附加工具.....徐金荣	11	37	517
巧用塑料眼药瓶.....王 军	11	37	517
集成电路专用的万能电路板.....宝 山	11	37	517

介绍一种电子积木.....陈新才 12 38 566

*** 资料图表 ***

收、录音机常用集成电路一封三说明
.....郝鸿安 1 46 46

部分国外电视机用晶体管主要特性参数——
封三说明.....李锦春 2 46 94

部分国外电视机用晶体管主要特性(二)
封三资料..... 3 封三

部分国外电视机用晶体管主要特性(三)——
封三资料..... 4 封三

国内外部分盒式磁带牌号及产地——封三说
明.....刘宪坤 5 46 238

部分盒式录音机用录放磁头的主要性能——
封三说明.....刘宪坤 6 46 286

几种光敏电阻主要特性及说明.....王殿启 7 45 333

部分国产示波管主要性能——封三说明
.....杨培才 7 47 335

几种湿敏电阻器主要特性(一).....郭建民 8 45 381

部分国产示波管主要性能表(二)——封三说明
.....杨培才 8 46 382

几种湿敏电阻器主要特性(二)..... 9 45 429

部分国产盒式磁带录音机机芯性能表——封
三说明..... 9 46 430

.....广电

几种湿敏电阻器主要特性(三) 10 47 479

KHG 杠杆开关规格特性表——封三说明
.....王志长 10 46 478

北京广播电视配件七厂生产的部分中频变压
器特性参数——封三说明.....徐有为 11 38 518

北京广播电视配件七厂生产的部分振荡线圈
参数——封三说明.....徐有为 12 42 570

各种常用量及其单位的符号.....本刊 11 40 520

几种湿敏电阻器主要特性(四).....12 41 569

*** 无线电运动 ***

积极开展青少年科技活动.....业余 1 1 1

全国无线电测向辅导员学习班结束..... 2 48 96

我国业余电台的一次空中贺年活动..... 2 46 94

全国80米波段测向机评比规则..... 3 48 144

全国80米测向机评比通知..... 3 1 97

全国少年测向比赛通知..... 3 1 97

业余通信卫星简介.....张宗汲 4 48 192

河南举办科普辅导员测向训练班.....苗敬修 5 48 240

青海省举办首期无线电测向训练班...金国梁 5 48 240

清华大学学生业余电台 BYIQH 开始发言
.....本刊通讯员 6 48 288

秣马厉兵海模健儿角逐南宁.....焦亮梅 6 48 288

辽宁省将举行第三届青少年车模竞赛
.....张家康 7 48 336

中国少年无线电爱好者在空中庆祝
“六一”儿童节.....童效勇 8 48 384

第二届西湖杯无线电测向比赛在杭州
举行.....梁佐才 8 48 384

无线电测向运动在高等院校..... 8 1 337

我蝉联亚大地区遥控特技空模比赛团
体冠军.....刘文章 9 48 432

中国无线电运动协会被接纳为国际业
余无线电联盟会员.....
.....中国无线电运动协会副秘书长 汪勋 10 1 433

全国少年无线电测向比赛在吉林市举行
.....谷粮 10 30 462

海模世界竞赛捷报双传.....本刊通讯员 10 30 462

福州市业余电台 BY5RA 诞生.....李一端 10 46 478

参加世界锦标赛归来.....陈惠琼 11 27 507

欧洲举行无线电收发报锦标赛.....焦亮梅 11 46 526

1984年全国无线电测向比赛结束.....谷粮 12 27 55

80米波段测向机评比圆满结束
.....本刊通讯员 12 43 571

*** 消息 ***

本刊将与中央电视台、《北京电子报》等单位
联合举办电子学基础知识测验.....向 群 9 1 385

电子学基础知识测验有关事项
.....电子学基础知识测验组织委员会 10 45 477

中央电视台、中央电教馆、高教出版社、
《无线电》杂志将联合举办计算机科学
技术电视和函授讲座..... 11 1 481

热情支持部队培训军地两用人才本刊明年将
举办电子技术入门知识讲座..... 12 38 566

*** 电子简讯 * * 国外点滴 * * 问与答 * * 想想看 * * 技术咨
询**

更 正

1. 上期 40 页一文中需更正: ①40 页表内倒 25 行 F 式中 ϕ 应改为 ϕ ; ②41 页表中所有 Ω 均改为 Ω ; ③42 页单位符号栏倒 1 行 k_n 改为 kn ; ④44 页上表倒 2 行两处 ρl 应改为 ρl ; ⑤45 页左栏倒 1 行 C_g : (气体) 应改为 $C_g(g$: 气体)。

2. 本刊今年第 11 期 46 页左栏倒数第 5 行中“五十把以上每把邮费 1.40 元”应改为“五十把以上每把邮费 0.40 元”。此误属于印刷差错, 特此更正。

欢迎订阅《电子市场》报

《电子市场》报由电子工业部主办。它旨在提供电子市场信息, 沟通产、供、需的联系, 为促进电子科研、发展生产、搞活经销、活跃市场、指导消费和扩大出口服务。

《电子市场》报是全国各行各业瞭望电子市场的窗口。本报为四开四版, 国内外公开发售, 全国各地邮局均可订阅《电子市场》报。每份月价 0.13 元, 季价 0.39 元, 零售每份 3 分。报纸邮局代号: 17—22。

北京广播电视配件七厂部分振荡线圈参数

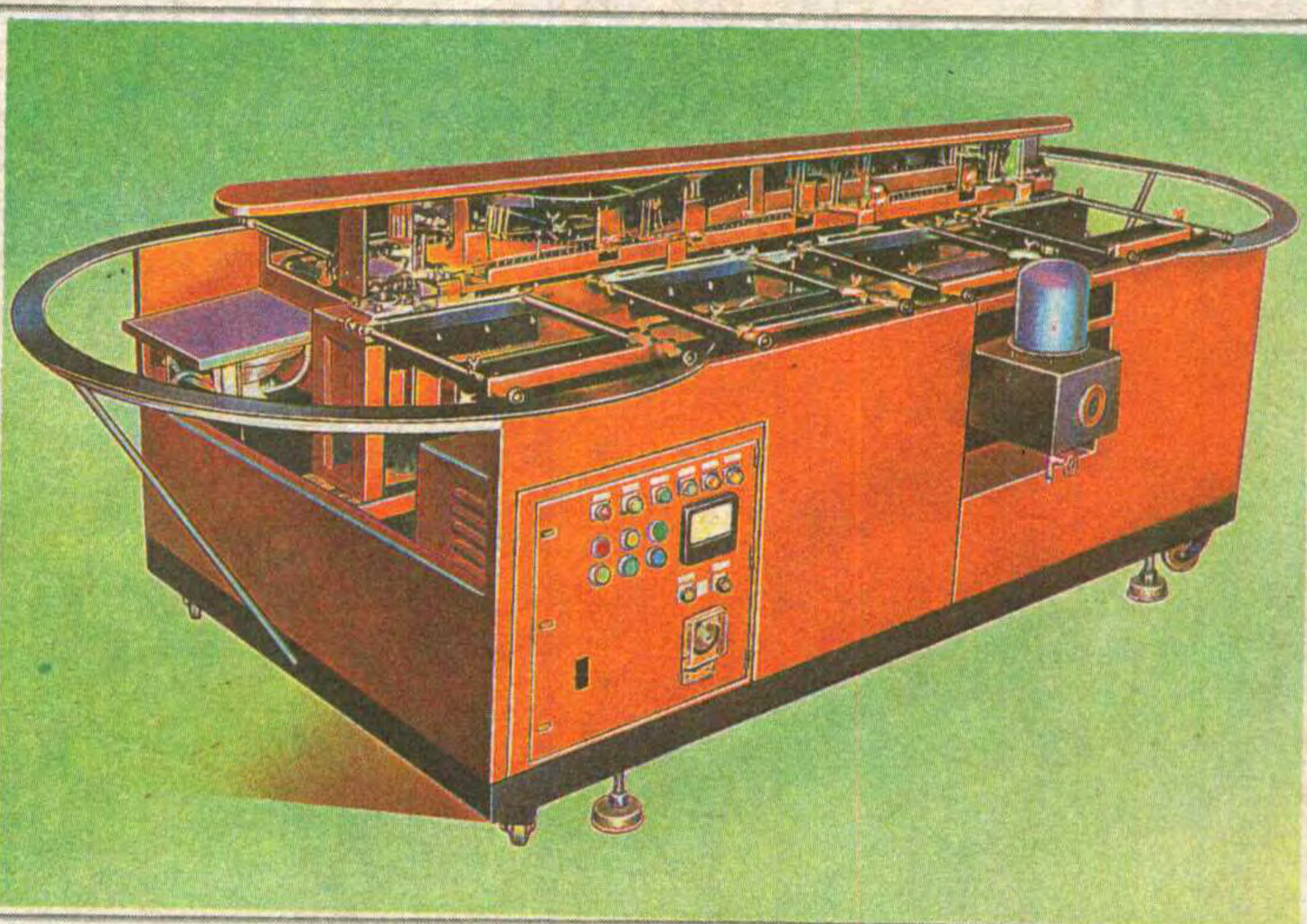
型号	色标	外形尺寸 (mm)	空载 Q 值	电感量可调范围 (μ H)	适用波段 (kHz)	配用双连 (pF)	绕制数据		采用线料	接线图	备注			
							初 级	次 级						
SZZ ₁	红	10 × 10 × 13	>85	165 ± 25	535 ~ 1605	5 / 270	N ₁₋₃ = 85 N ₁₋₂ = 4	N ₄₋₆ = 10	φ0.08m/m 高强度 漆包线	图 (一)	暂不生产			
SZZ ₂								N ₁₋₃ = 85 N ₁₋₂ = 4				N ₄₋₆ = 15		
SZZ ₃				145 ± 20		12 / 365	N ₁₋₃ = 80 N ₁₋₂ = 4	N ₄₋₆ = 10						
SZZ ₅				330 ± 30		5 / 130	N ₁₋₃ = 120 N ₁₋₂ = 4	N ₄₋₆ = 8						
SZZ ₁₁				165 ± 25		5 / 270	N ₁₋₃ = 89 N ₁₋₂ = 4	N ₄₋₆ = 8						
SZZ ₁₈			>80	380 ± 10%	82 / 140	N ₁₋₃ = 123 N ₂₋₃ = 3	N ₄₋₆ = 9	图 (二)						
SZZ ₂₉			>70	360 ± 10%	4 / 126	N ₁₋₃ = 114	N ₄₋₆ = 10	图 (三)						
SZZ _{11A}			>80	180 ± 10%	5 / 270	N ₁₋₆ = 86 N ₁₋₄ = 4	N ₂₋₃ = 8	图 (四)						
SZZ ₅₆			>80	380 ± 10%	3.5 / 130	N ₁₋₃ = 120 N ₁₋₂ = 5	N ₄₋₆ = 10	图 (一)						
TF1083			>85	360 ± 30	520 ~ 1650	4 / 126	N ₁₋₃ = 140 N ₂₋₃ = 3	N ₄₋₆ = 9		φ0.07m/m 高强度 漆包线	图 (一)	暂不生产		
TF1085			>85	360 ± 30	520 ~ 1650	4 / 126	N ₁₋₃ = 140 N ₂₋₃ = 3	N ₄₋₆ = 8		φ0.07m/m 高强度 漆包线	图 (一)	暂不生产		
SZZ ₂₅			>70	165 ± 10%	535 ~ 1605	5 / 270	N ₁₋₃ = 85	N ₄₋₆ = 8		φ0.08m/m 高强度 漆包线	图 (三)			
SZZ ₁₀₀₂			>70	360 ± 18		4 / 126	N ₁₋₃ = 130 N ₁₋₂ = 25	N ₄₋₆ = 10			图 (五)			
SZZ ₂₈			>70	360 ± 10%		3.5 / 130	N ₁₋₃ = 120	N ₄₋₆ = 9			图 (三)			
SZZ ₂₆			>70	380 ± 10%			N ₁₋₃ = 123 N ₁₋₂ = 10	N ₄₋₆ = 10			图			
SZZ ₁₀₀₃	>70	360 ± 18	4 / 126	N ₁₋₃ = 130 N ₂₋₃ = 20		N ₄₋₆ = 14	图 (五)							
SZZ ₂₃	>70	145 ± 10%	12 / 365	N ₁₋₃ = 77 N ₁₋₂ = 26			图 (六)							
SZZ ₁₉	>70	170 ± 25%	5 / 270	N ₁₋₃ = 80 N ₁₋₂ = 9		N ₄₋₆ = 11	图 (五)							
SZZ ₂₂	>70	165 ± 10%		N ₁₋₃ = 80 N ₁₋₂ = 26			图 (六)							
SZZ ₁₀₁₀₀₂	10 × 10 × 10	380 ± 5%	3.5 / 130	N ₁₋₃ = 140 N ₁₋₂ = 5		N ₄₋₆ = 10	图 (一)							
LF702	7 × 7 × 12	>60	340 ± 5%	59 / 141		N ₁₋₃ = 137	N ₄₋₆ = 11	图 (七)						
SDZ ₂	蓝	10 × 10 × 13	>80	5.1 ± 0.6		3.9 ~ 18M	5 / 270	N ₁₋₅ = 17.5 N ₅₋₂ = 2 N ₅₋₆ = 2	N ₄₋₃ = 7.5		φ0.11m/m 高强度 漆包线		图 (八)	暂不生产
SDZ ₃			>85	12 ± 2		2.2 ~ 12M	12 / 360	N ₁₋₅ = 26.5 N ₅₋₆ = 5	N ₄₋₃ = 7.5				图 (九)	
SDZ ₄			>80	22.5 ± 10%		3.9 ~ 12M	5 / 270	N ₁₋₃ = 36 N ₁₋₂ = 3	N ₄₋₆ = 8		φ0.10m/m 高强度 漆包线		图 (一)	
SDZ ₇			>80	4.7 ± 0.5		3.9 ~ 10.8M	10 / 340	N ₁₋₃ = 16 N ₂₋₃ = 5	N ₄₋₆ = 4		φ0.12m/m 高强度 漆包线		图	暂不生产
SDZ ₈			>70	1.9 ± 0.2		10.8 ~ 22M		N ₁₋₃ = 10 N ₂₋₃ = 3	N ₄₋₆ = 3				图 (五)	
SDZ ₁₁			>85	10.5 ± 1.1	2.2 ~ 12M	5 / 270	N ₁₋₃ = 25 N ₁₋₂ = 3	N ₄₋₆ = 6	φ0.10m/m 高强度 漆包线	图 (一)				
SDZ ₂₁			>85	15.3 ± 1	3.9 ~ 10M		N ₁₋₃ = 28 N ₁₋₂ = 3	N ₄₋₆ = 6						
SDZ ₂₂			>85	3.8 ± 0.2	10 ~ 22M		N ₁₋₃ = 14 N ₁₋₂ = 2	N ₄₋₆ = 4						



引进国外第一流自动生产线

采用进口板基焊接组装高效优质用户第一 竭诚为高普教各类专业院校科研 等单位服务。

全自动焊接



经营主要产品介绍

(XG-25) J2463
高频信号发生器
120 元



- J2464型教学信号源 160 元
- J2465型学生信号源 55元
- JXD-11低频信号发生器 280 元
- DA-16 晶体管毫伏表 195 元
- JY-16 晶体管毫伏表 195 元
- J2461-A晶体管特性图示仪 175元
- JWD12.2直流稳压电源 190 元
- JWD-2 直流稳压电源 295 元
- JWD-3 直流稳压电源 620 元



SJ-8
晶体管示波器
480 元

D3301直流高低压电源 195 元

J0301型热敏温度计 20元

IDP-2 电子节拍器 50元

SB-12大屏幕教学示波器 390 元

J101 小学电子实验仪 40元

社会产品：ZNC-2 匝间耐压测试仪 5000元

TC-2 金属探测仪 3000元起

经营各种进口教学电脑。特约经销，维修，美能达复印机、照相机。

预告

本厂与广州合资开设“沪广科教服务公司”，将在元旦开幕。

专营各种进口复印机、照相机、电脑、录像机等科教器材，莅时
欢迎赐教。

上海市卢湾电子教学仪器厂

厂址：上海市香山路4号

电话：372383 电报：2441

开户银行：人行卢区办0889324

地址：上海淮海中路375号（淡水路口）