

9

好评

1986

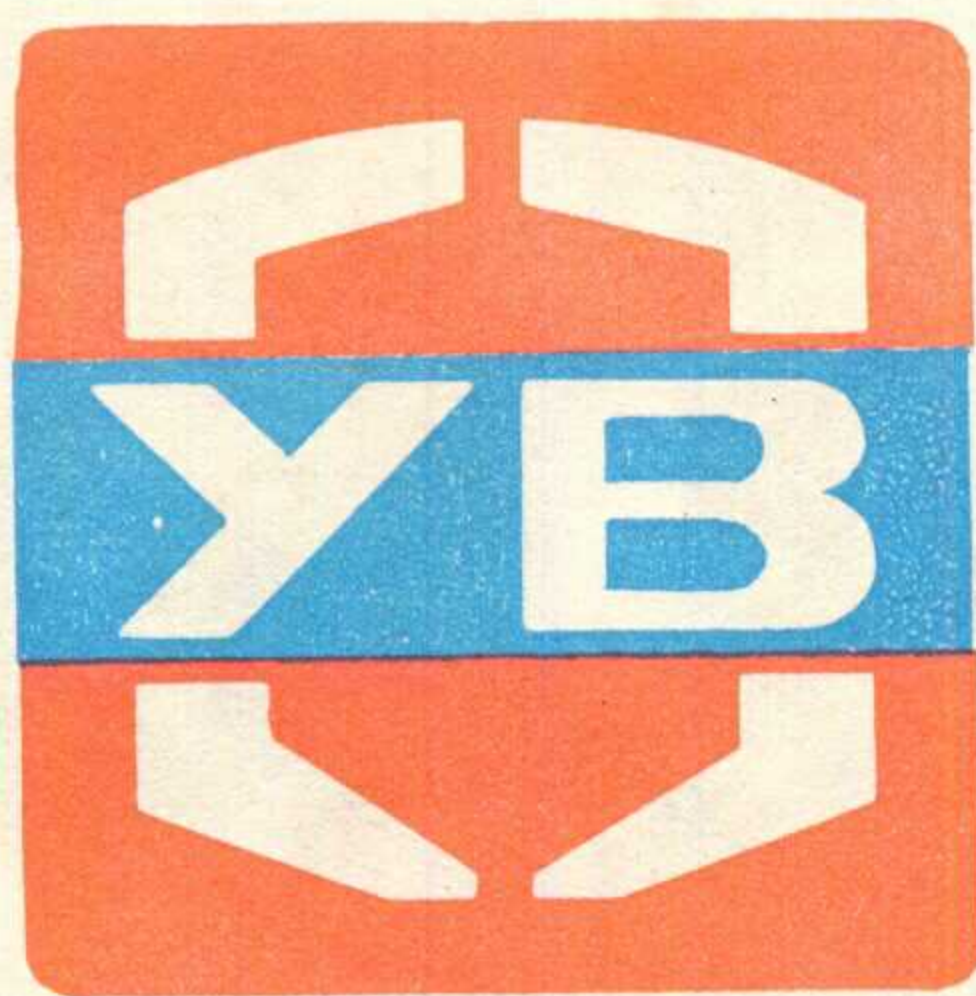
无线电

WUXIANDIAN

计算机(Computers)与
通信(Communications)
的技术相结合来对社会的
发展作出贡献—C&C

NEC日本电气公司
董事长 小林宏治
著作《计算机与通信》
中文版即将由
人民邮电出版社出版





粤宝电子联合公司

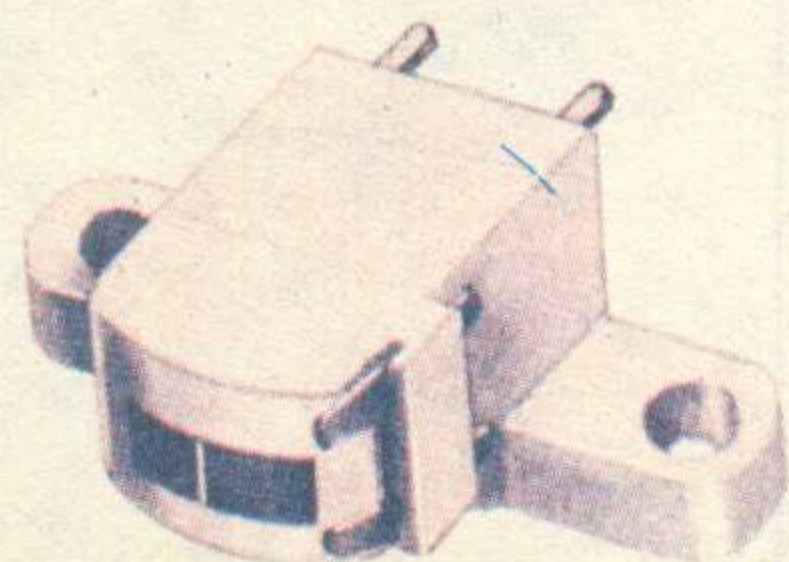
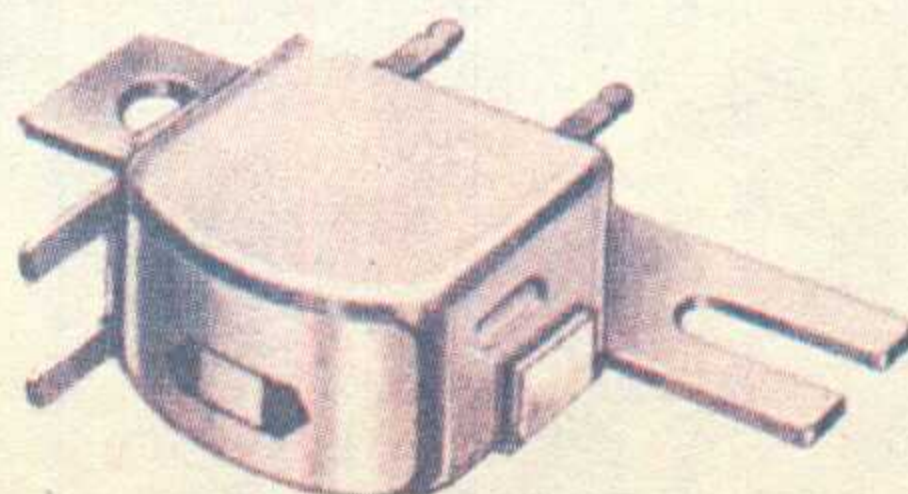
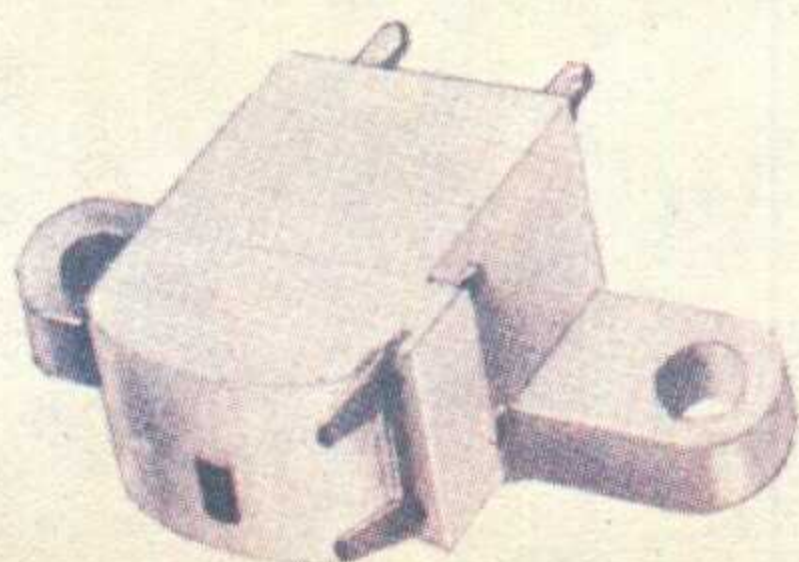
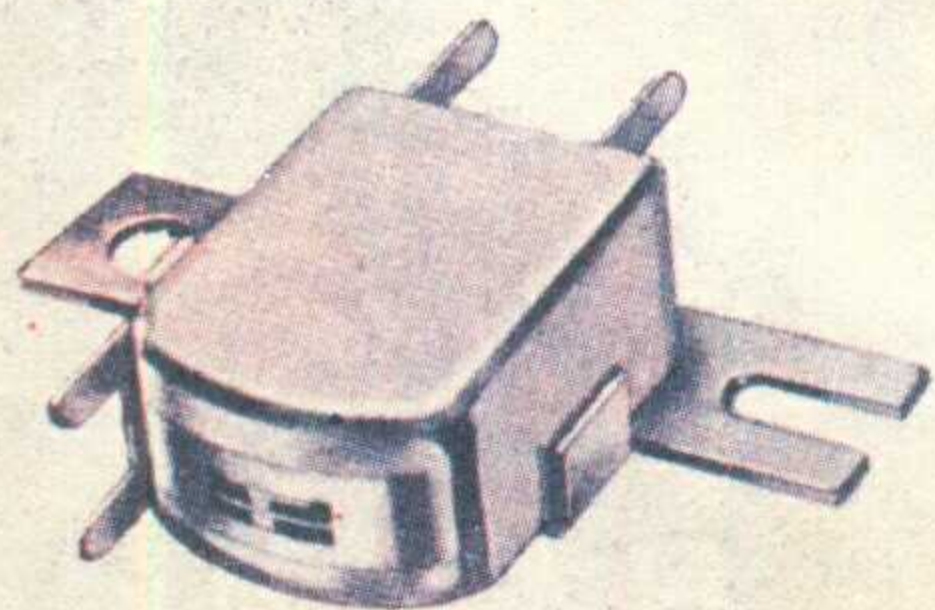
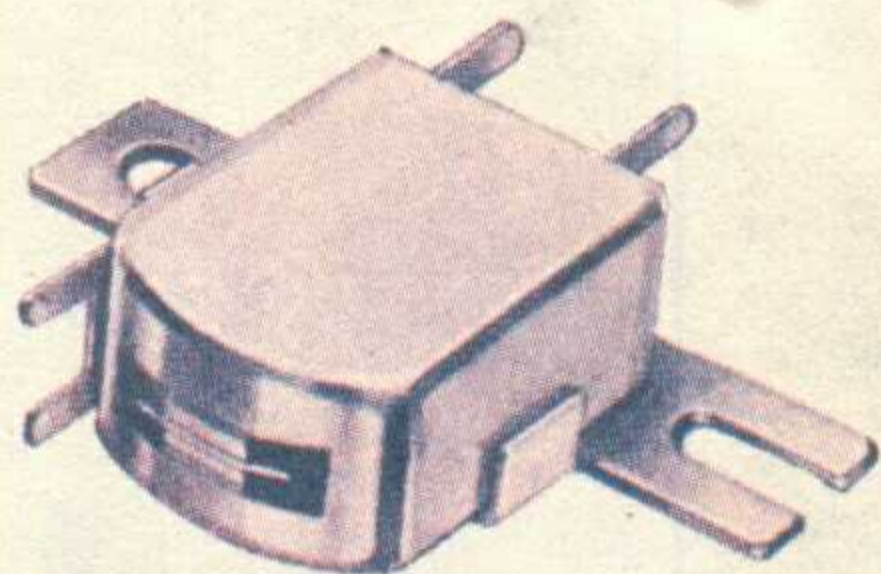
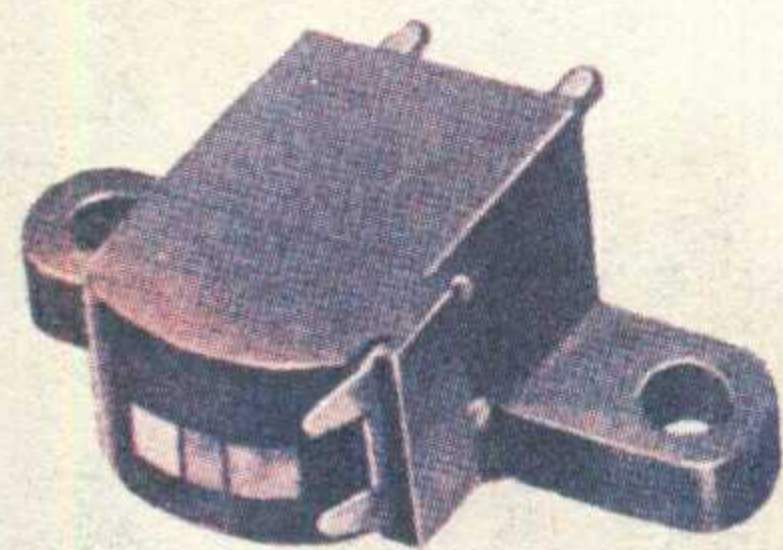
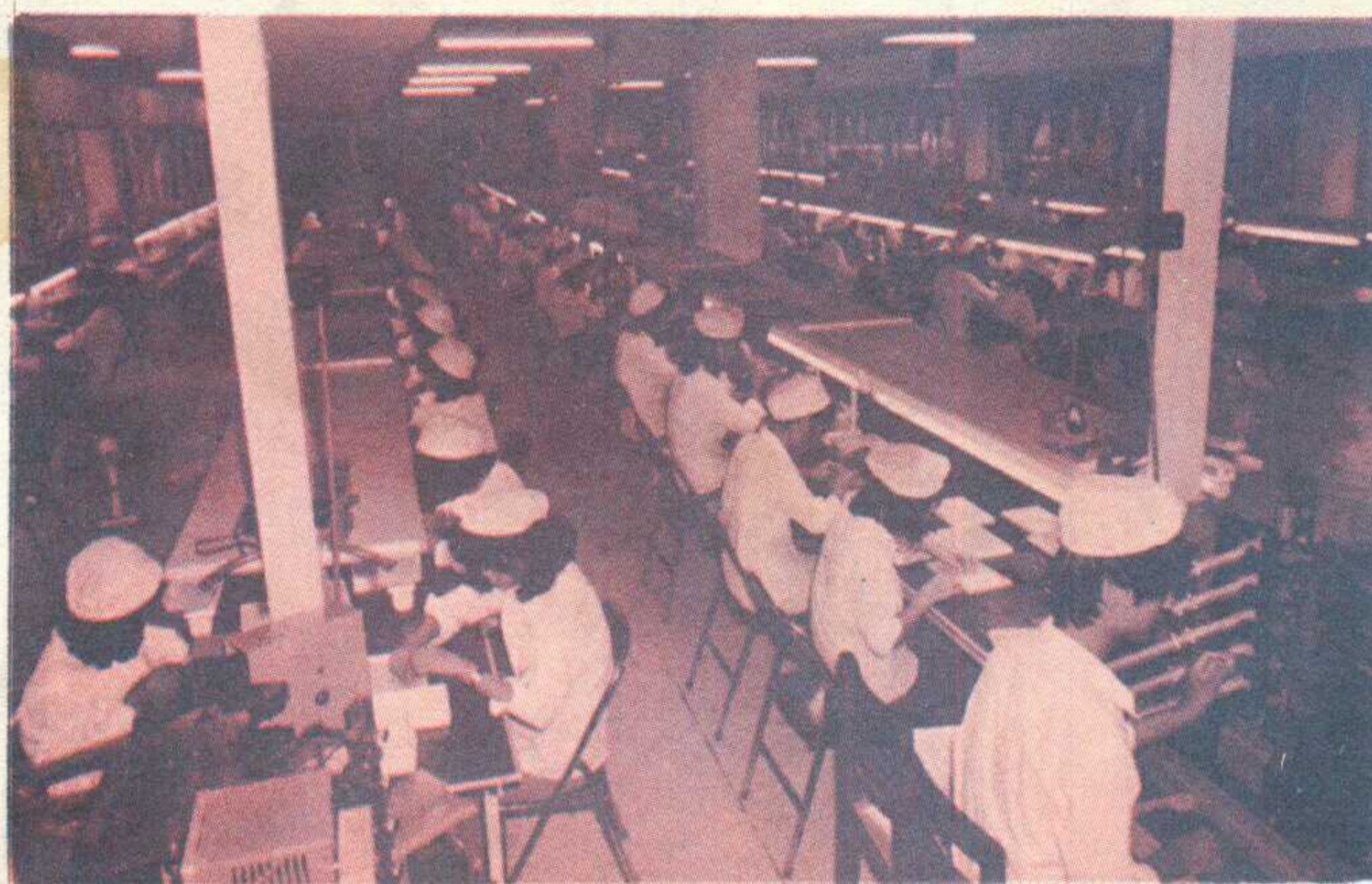
地址：深圳布吉 电挂：4726 电话：深圳市布吉总机转

粤宝电子联合公司是广东省电子工业总公司（原电子局）的直属企业，主要生产磁头。1983年从日本米兹米电机株式会社引进了年产600万只录音机磁头生产线，目前已成为我国磁头生产量最大厂家之一。产品经电子工业部测试鉴定，认为达到并超过部颁标准。

目前，我公司磁头实际年产量超过800万只，产品适用于各种录音机，主要产品有：中、高档立体声磁头三种，单声道磁头两种，交流抹音磁头二种、十一个系列，直流抹音磁头一种，其型号与结构性能特点如下：

1. RP-7042 BT (立体声磁头)，其铁芯采用高磁导率的耐磨坡莫合金，广泛应用于普通盒式立体声收录机和中档收录机中。
2. RP-7042 DR (立体声磁头) 用于中、高档收录机及组合音响设备的录音座。
3. RP-2442 DM (立体声磁头) 其铁芯采用饱和磁通密度高、耐磨性好的坡莫合金材料，具有好的M·O·L特性和高可靠性。
磁头的双曲面保证了走带的稳定和有良好的轮廓效应，适用于中、高档收录机和录音座。
4. RP-5121 BA (低阻抗)。
RP-5121 AE (高阻抗)，这两类产品均采用新的耐磨坡莫合金材料，具有长寿命、高可靠性的特点，适用于普通单声道盒式录放机和收录机。
5. E-721 AC (直流抹音头)，其铁芯采用高磁导率坡莫合金，结构设计着重于经济性，适用于普通盒式单声道（或立体声）收录机。
6. E-621 ML (交流抹音头)，采用高性能铁氧体磁芯，可靠性高、寿命长，适用于中、高档录音机。
7. E-921 PM (交流抹音头)，其磁芯采用高性能铁氧体，双缝结构，具有高的抹音效果，特别对于高矫顽力、高性能磁带在低频时具有高的抹音效果，适用于高档收录机和录音座。

以上产品均具有选择性大适应性强的特点。



无线电

1986年第9期
(总第288期)

目 录

新技术
知 识

霍尔集成电路的原理及应用(续).....顾文照 朱云(3)

3英寸平面形彩色电视机.....陈学东(4)

学 习
计 算 机

在TP801上使用EPROM2732.....肖邦能(5)

《微型计算机原理与应用》学习辅导(二).....唐肖光(7)

实 用
音 响
技 术

自动搜索调谐收音头.....赵崇亮(10)

夏普收录机的特殊功能(二).....徐雅国(13)

一种新颖的传声器——近讲话筒.....刘涛(15)

改善红灯2L1400收录机音质.....金荣华(16)

收录两用机上的避叫开关.....邹全璋(17)

减小简易稳压电源的纹波电压.....朱笛(17)

电 视
技 术

UHF频段的电视接收天线.....王国强(18)

显象管结构对图象对比度的影响.....邹家祥(21)

合理使用天线放大器.....黄娟肖(22)

飞跃9DS4电视机故障检修一例.....符龙须(23)

罗马尼亚244型电视机“三无”故障快速检修.....连万友(23)

片型元器件的装卸方法.....陈忆东(24)

业 余
实 验
制 作

电子琴专用集成电路M208B1.....刘彦茂(28)

怎样调节电冰箱的使用温度.....刘宝魁(30)

模拟声集成电路.....汤诞元(31)

拨盘开关的构造原理与应用(续).....沙占友(31)

WSTL-II型袖珍农用速测仪.....张超(33)

基 础
知 识

谈谈彩色全电视信号.....关怡(36)

初 学
者 园 地

晶体三极管Iceo、Icbo及β值测试仪.....门树义(42)

光控延时小灯.....陈新昭和(44)

交直流测电笔.....沙建军(45)

扁平集成电路专用电路板.....穆文(45)

几种数字时钟集成电路的基本功能.....钟星(45)

无 线
电 动
运 动

河南省举办青少年无线电测向比赛.....苗忠民(48)

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

编辑、出版：人民邮电出版社
(北京东长安街27号)

国内总发行：北京市邮政局
订购处：全国各地邮电局

邮政编码：100700

国外发行：中国国际图书贸易总公司

印刷：武汉七二一八工厂

(中国国际书店)

(北京2820信箱)

广告经营许可证京东字022号

北京市期刊登记证第304号

出版日期：1986年9月11日

本刊讯

为庆祝《无线电》创刊三十周年，本刊于1984年6月举办征文活动，至同年12月底结束。这次征文活动时间较短促、征文范围有限，但还是受到了广大无线电爱好者的热烈欢迎，在半年的征稿时间里，收到参加征文评比的稿件有752篇。

《无线电》创刊三十周年 征文评选揭晓

参加这次征文活动的有28个省、市、自治区(除西藏、台湾省外)的广大工人、农民、学

生、解放军指战员、工程技术人员、国家干部和家电维修人员等。其中绝大部分作者都是从本刊广大读者队伍中成长起来的，有的是从《无线电》创刊时就订阅的老读者，有的是近几年才开始订阅的新读者。

收到的征文稿件涉猎的范围很广，有电视、音响、技术革新、计算机、仪器仪表、报警器、保安器、基础知识、修理经验、电子玩具等方面的内容。

为了搞好这次征文评比工作，《无线电》编辑部特聘请张家谋、杨名甲、金国钧、沈成衡、王锡江、刘宪坤、李泰楨、王贯一、刘铁夫、王昌辉、沈长生、许茂祖、赵雷、钮云超等同志为征文评比委员会委员。他们都是广大读者信得过的新老作者。

评委们对每一篇稿件都进行了认真的审查，对同一类内容的稿件进行了反复的比较、推敲，提出得奖稿件，最后由评委会集体讨论审定后再通过。评出一等奖10名，二等奖45名，三等奖100名。一等奖奖励立体声组合收放音机一套；二等奖奖励立体声扩大机一套；三等奖奖励袖珍万用表一只。

评委们和编辑部的同志们看过征文稿件后，深受感动。一是感到《无线电》杂志正象来信中讲的，是无线电爱好者自己的社会大学，一年又一年，一批又一批地培养着无线电电子技术人才。他们对《无线电》有着深情厚意，有的来信说：“我的这篇小稿可以说是我跟着《无线电》学习后的心得体会，写得不好，算是我向老师交的一份答卷吧。”四川的张大鋆同志，在1955年《无线电》10月号上发表了一篇“安全小开关”。这次他又积极参加征文活动。他讲他跟随《无线电》已有30年。看到这些感人肺腑的信稿，我们受到极大地鼓舞。30多年来，《无线电》不仅拥有众多的读者、传播者，还有越来越多的作者，这就是我们办好刊物的重要条件。

二是感到，《无线电》从创刊、发展到壮大，成为我国拥有读者最多的电子科普刊物，在于坚持了正确的办刊方针——普及电子技术知识，培养人才，为社会主义建设服务，为读者服务。三十年来，业余爱好者尊《无线电》为良师，专业技术人员视《无线电》为益友，读者队伍越大越扩大，这是我们办好刊物的群众基础。面对一百多万这么热心的读者，面对着我国四个现代化建设的大好形势和要求，编辑部深感责任重大。我们只有全心全意地为读者服务，继续办好《无线电》，才不负广大无线电爱好者对我们的信任。

这次征文活动由于得到了广大读者的热情支持，所以涌现了不少优秀文章，有的已陆续见刊。

今后本刊还将举办一些征文和专题制作评比，热情地希望得到广大读者的支持。

向参加这次征文活动的读者深表谢意。

向获奖的作者表示热烈祝贺。

获奖名单

一等奖

| | |
|--------------------|-------------|
| 实验家庭“音乐中心” | 刘永华(山东) |
| 仿真四声道立体声扩音机 | 李应楷(广东) |
| 录音机在教学实验中的应用 | 赵明大 秦逸君(北京) |
| 电视游戏机——打“飞碟” | 常寿德(山东) |
| 频率测试仪 | 李展光(天津) |
| 晶体管在线自动测试仪 | 赵雷(北京) |
| 介绍一种模拟电路实验器 | 郭维芹(上海) |
| 自动搜索调谐收音头 | 赵崇亮(四川) |
| 模拟电感等响度控制器 | 张国华(上海) |
| 受控级不变的阻压二极管 AGC 电路 | 赵陆峰(广东) |

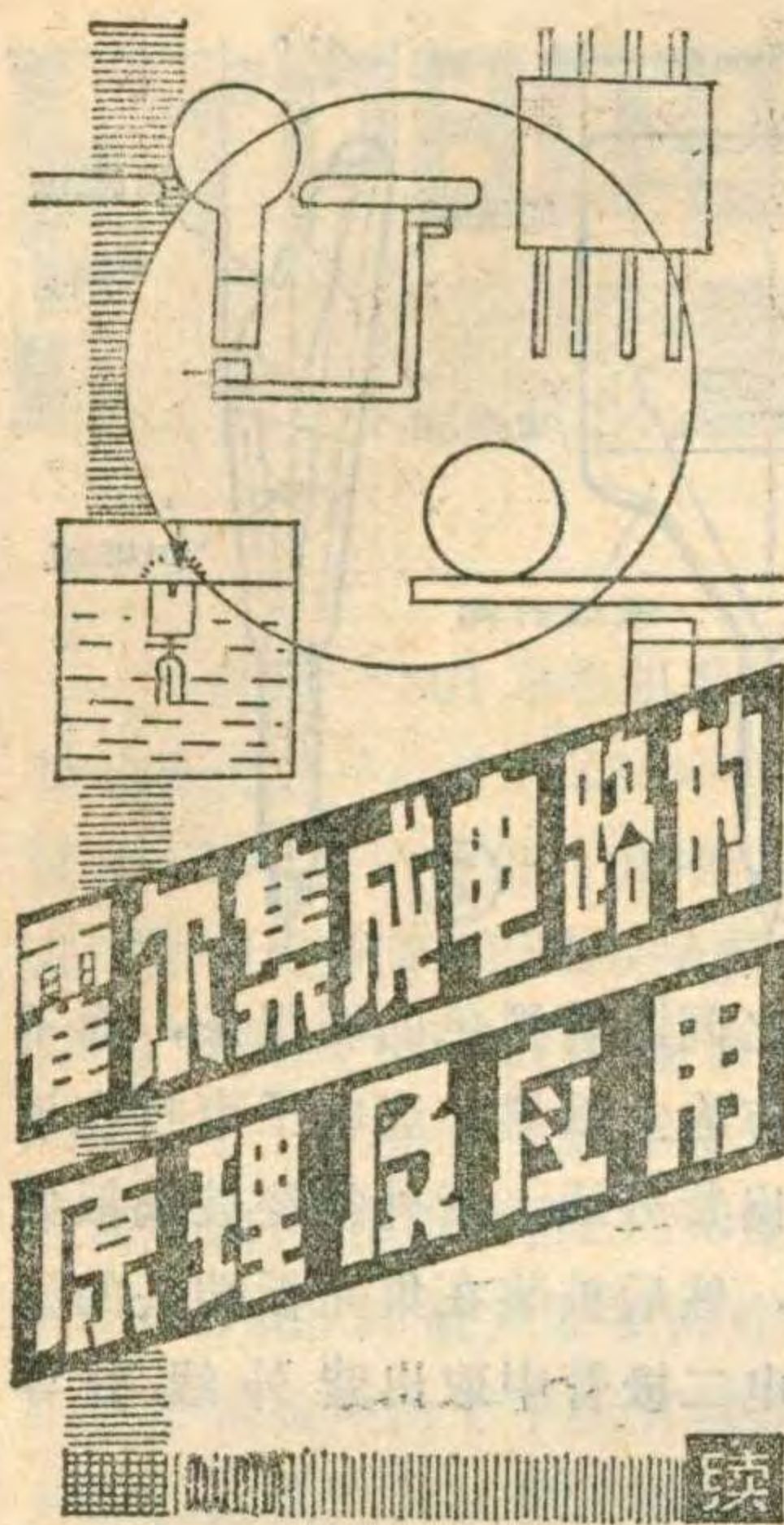
二等奖

| | | |
|--------|--------|---------|
| 褚和平 山东 | 宋建勇 四川 | 赵业宽 黑龙江 |
| 张友义 辽宁 | 李忠达 湖北 | 陈朝华 浙江 |
| 沈洪光 北京 | 邵惠康 浙江 | 李方中 湖北 |
| 周伟 湖北 | 田玉林 天津 | 李效东 四川 |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 孙戈 辽宁 | 王朔 辽宁 | 张敏 广东 |
| 张敬远 四川 | 金建球 湖北 | 张过录 上海 |
| 钟长建 四川 | 彭德权 湖北 | 马廷和 安徽 |
| 聂卫国 甘肃 | 李箴 北京 | 李振华 上海 |
| 吴维国 江苏 | 奚天敬 上海 | 李建华 安徽 |
| 汤诞元 上海 | 张同冈 陕西 | 刘铁夫 北京 |
| 徐正中 北京 | 陈方 江苏 | 冯幸书 天津 |
| 许奇雄 天津 | 刘海涛 吉林 | 罗建华 北京 |
| 徐能 上海 | 郝铭维 北京 | 霍育满 江苏 |
| 程学甫 北京 | 王基振 江苏 | 刘晓冰 河北 |
| 韩叶豹 江苏 | 刘永康 上海 | 李福祥 北京 |
| 石维军 辽宁 | | |

三等奖

| | | |
|------------|--------|---------|
| 张和平 天津 | 段怡表 河北 | 吕建华 江苏 |
| 刘扬 河北 | 崔岩 辽宁 | 王安华 浙江 |
| 梁强 广西 | 邸丰元 河北 | 唐焕知 四川 |
| 张勇 四川 | 杨信群 浙江 | 易增辉 四川 |
| 郭琳 山东 | 叶志大 湖南 | 胡达斌 贵州 |
| 梁仁铸 广东 | 赵二喜 新疆 | 高淑英 辽宁 |
| 谢滨 吉林 | 杨光寿 四川 | 李领群 北京 |
| 沈绍雷 北京 | 邓德宁 广西 | 周江林 新疆 |
| 纳暑 云南 | 王火根 江苏 | 梁煜明 广东 |
| 郭彦斌 北京 | 李国祥 贵州 | 安徽 |
| 郑康明 广东 | 袁涛 贵州 | 王挥 黑龙江 |
| 高燕冰 北京 | 李志强 湖南 | 袁俊贤 新疆 |
| 何时强 贵州 | 朱德先 江苏 | 张振斌 黑龙江 |
| 郑仁树 新疆 | 张大鋆 四川 | 谈志伟 江苏 |
| 顾中灼 四川 | 王甲良 陕西 | 李诚 内蒙 |
| 刘志刚 上海 | 董晓伟 辽宁 | 赵玉成 江苏 |
| 黄应权 广西 | 刘志海 安徽 | 金锐 黑龙江 |
| 刘健 湖南 | 欧炎根 广东 | 钱良杰 福建 |
| 李浩根 于连革 辽宁 | | 叶镇芳 上海 |
| 吴振清 山东 | 杨金成 北京 | 梁仁铸 广东 |
| 杜宝忠 湖南 | 赵洪满 北京 | 王南阳 广东 |
| 刘燕明 北京 | 赵平 新疆 | 游光新 湖北 |
| 田保林 山西 | 莫剑珠 广东 | 黄伦国 广东 |
| 陈桂标 广东 | 闵虹 黑龙江 | 杨树福 天津 |
| 温桓光 广东 | 张行毅 陕西 | 秦国起 黑龙江 |
| 李羽芷 江西 | 肖家旺 安徽 | 胡惠兴 上海 |
| 田运海 湖北 | 宋宏亮 北京 | 陈峰 天津 |
| 陈文宗 江苏 | 张子良 辽宁 | 邓云峰 四川 |
| 纪华的 广西 | 张成伟 四川 | 王德沅 上海 |
| 冯广义 湖北 | 关广生 辽宁 | 王荣康 江苏 |
| 沙振学 辽宁 | 盛文康 上海 | 沙运强 黑龙江 |
| 王伟民 黑龙江 | 孙希功 山东 | 李陵江 广东 |
| 冒家兵 安徽 | 许之端 湖北 | 王金明 上海 |
| 齐志军 河南 | 陈志华 广东 | 龚原斌 陕西 |



霍尔开关 电路的应用

1. 基本应用: 霍尔效应集成电路最基本的应用是用它做成一种新型接近开关, 以代替各种电子式接近开关, 以便在各种特殊条件和恶劣环境下使用。如机械运动限位器、无触点开关、霍尔电路压力开关、霍尔电路温度开关、霍尔电路转速表、远传压力表、霍尔电路智能电机、霍尔电路键盘……等等。

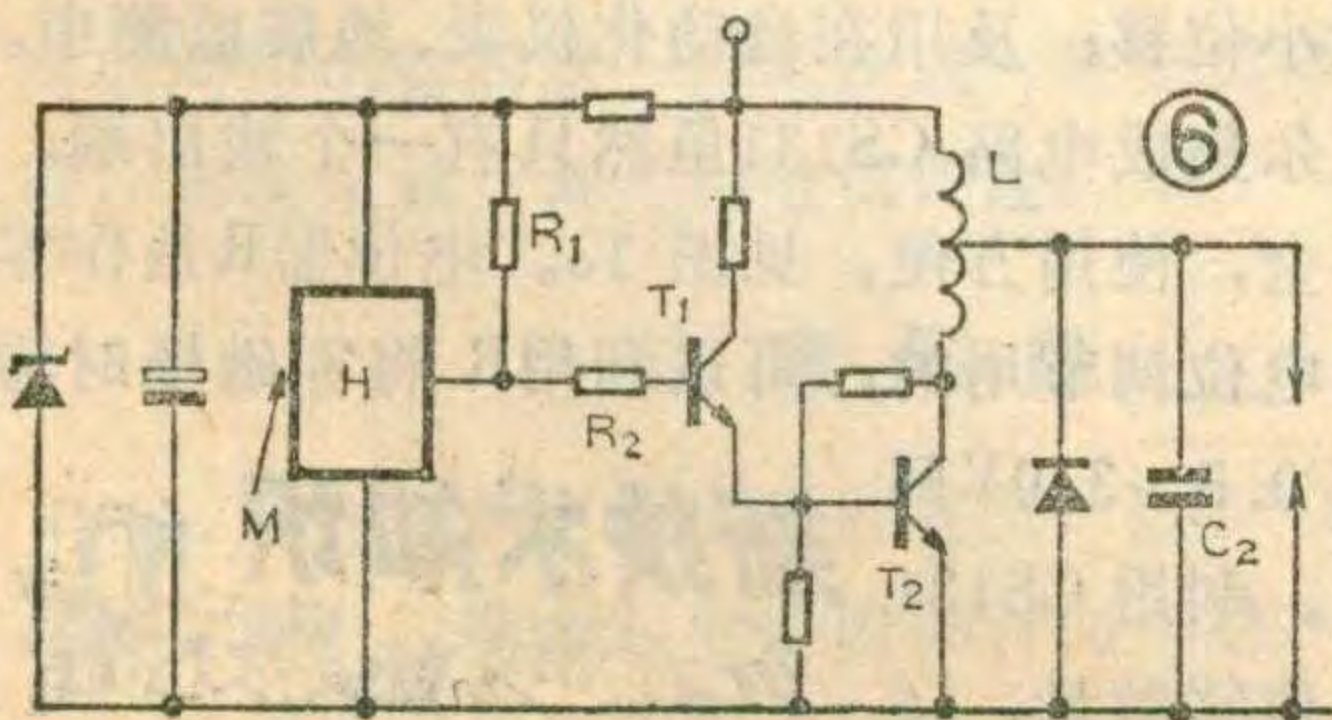
顾文照 朱云

霍尔电路转速表: 具有非接触式和可远传两大优点。由于霍尔效应集成电路有很宽的工作频带, 不论在零转速或每分钟5万转情况下, 霍尔电路输出前后沿陡直、幅值不变, 因而深受使用者欢迎。

霍尔电路汽车点火器: 这种新型点火器以其耗油少、事故率低、输出功率大等优点吸引着汽车生产厂家和用户。其工作原理见图6。当汽车气缸中的活塞运行到达上死点时, 分电器中有一磁场作用于霍尔电路, 输出低电平。这时, 原来流经电阻 R_1 、 R_2 的电流改变方向, 流入霍尔电路 H , 故晶体管 T_1 、 T_2 截止。储存于 L 中的磁能就在 L 、 C_2 槽路中振荡起来, 形成200伏以上的交变电压。此电压经点火线圈升压后, 产生15kV的高压, 点燃气缸中的燃油。随着发动机旋转, 上述过程周而复始。

无触点交流开关: 图7是无触点交流开关的电原理图。当磁铁靠近霍尔电路时, 双向可控硅截止; 磁铁离开后, 双向可控硅导通。

阀位传感器: 它是安装在各种电动或气动阀门上的传感器, 用来测报各种阀门的开关状态, 是目前一些大、中型化工企业急需的电子产品。随着电子计算机和化工生产自动化的发展, 阀位传感器更是电子计算机指挥生产不可缺少的重要环节。电子计算机将根据



各阀位传感器发来的信号, 按设计好的动作程序, 有序地指挥

各种设备运行, 进行优化和高效生产。

河堤塌方报警器: 这是一种可在防汛、防洪中作监测塌方的无线电报警器, 见图8所示。当未发生塌方时, 磁铁紧靠霍尔电路, 该电路导通, 晶体管无电流注入, 则晶体管停振。河堤塌方时, 磁铁离开霍尔电路, 该电路截止。电源经 R_2 注入晶体管基极, 振荡电路起振, 由天线向观察站发出报警讯号。由于磁铁和霍尔电路都不怕雨淋、水泡, 所以可在比较恶劣的条件下应用。

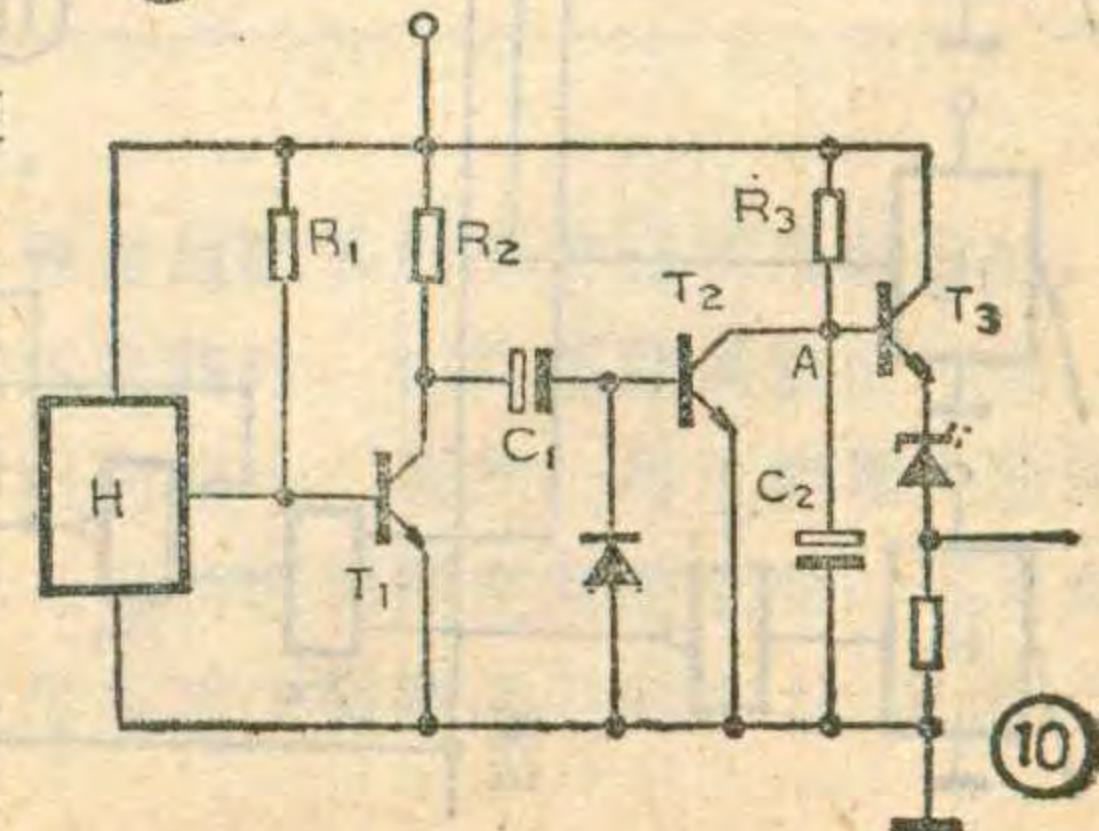
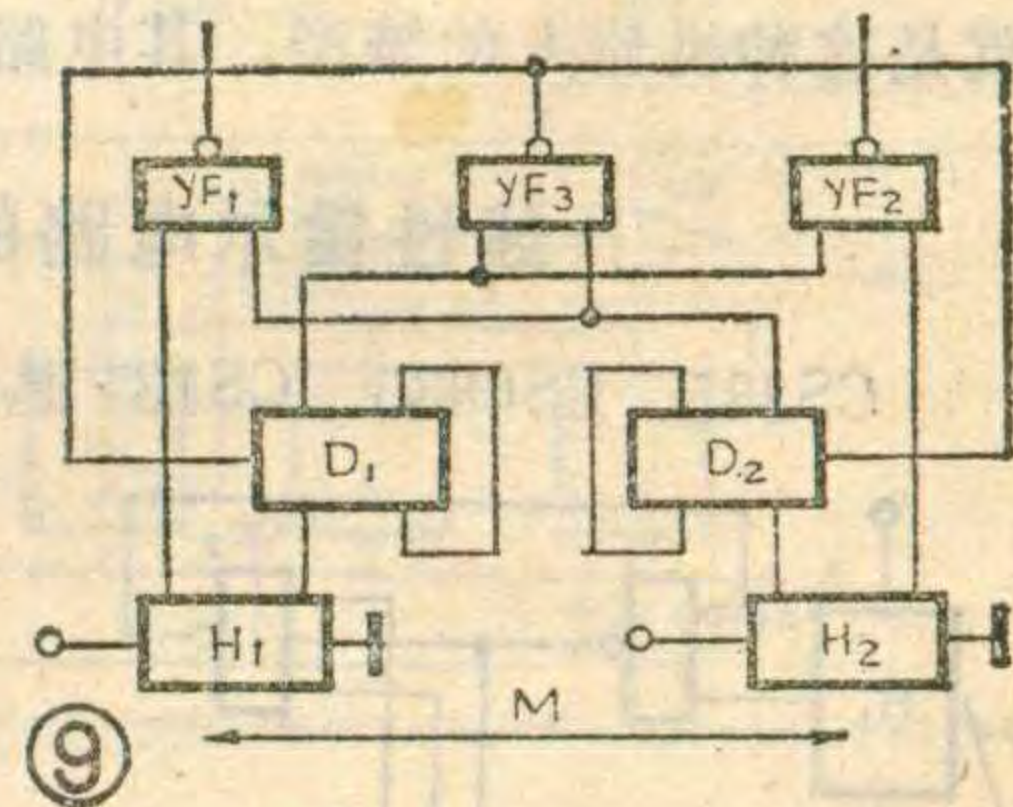
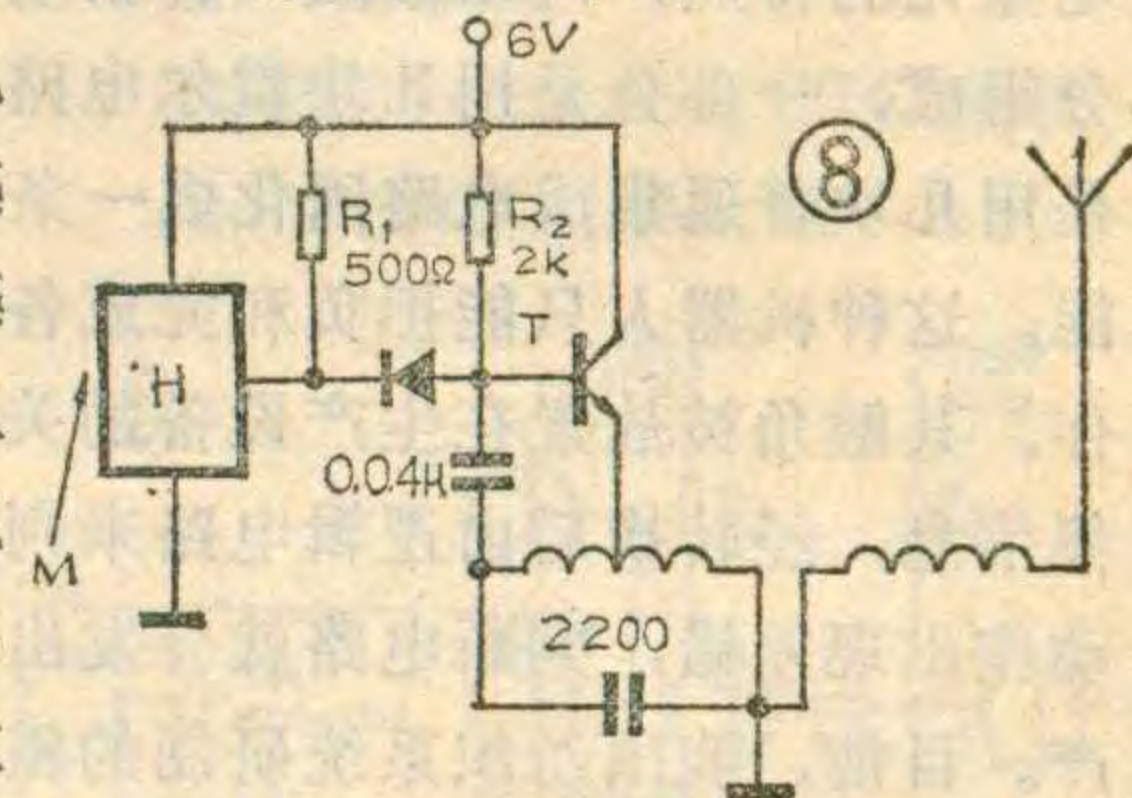
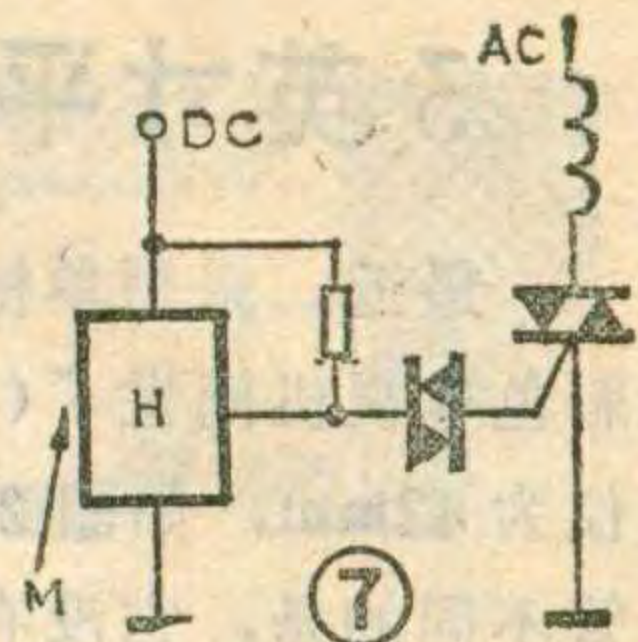
2. 三个传感器: 利用CS型霍尔开关集成电路可以做成全固体化、非接触式、高可靠、抗干扰力强的三只机械运动时空参数传感器。

位置传感器是由一块CS型霍尔电路做成的。应用时, 它被固定在所要监测的位置。当带有磁铁的物体运动到这个位置时, 传感器输出“0”电平; 远离这个位置时, 传感器输出“1”。用于监测物体运动是否到达监测位置。

图9是一种最基本的机械运动方向传感器。它由二块CS电路、二块D触发器和三个与非门组成。二块CS电路检测物体运动方向, 与非门 YF_1 、 YF_2 用来输出信号。物体向左运动时, YF_1 、 YF_2 输出[1 0]; 反之输出[0 1]。平时 YF_1 、 YF_2 输出[1 1]。物体运动过去后, YF_1 、 YF_2 又回复到[11]状态。

图10所示是机械运动时间传感器。它是慢动传感器。图中 R_3 和 C_2 组成一积分电路, 只要 C_2 上电压高出 T_3 管发射极电位0.8V, T_3 管就导通, A点电位升高, 输出“1”电平。当物体M旋转(往返)足够快时, 电容 C_2 上电荷不易积累, 电压升不上, T_3 截止, 则A点输出“0”。一旦物体M运动减慢, A点就会输出“1”, 从而实现慢转报警。同理, 还可做成快动传感器。

3. 新型机器

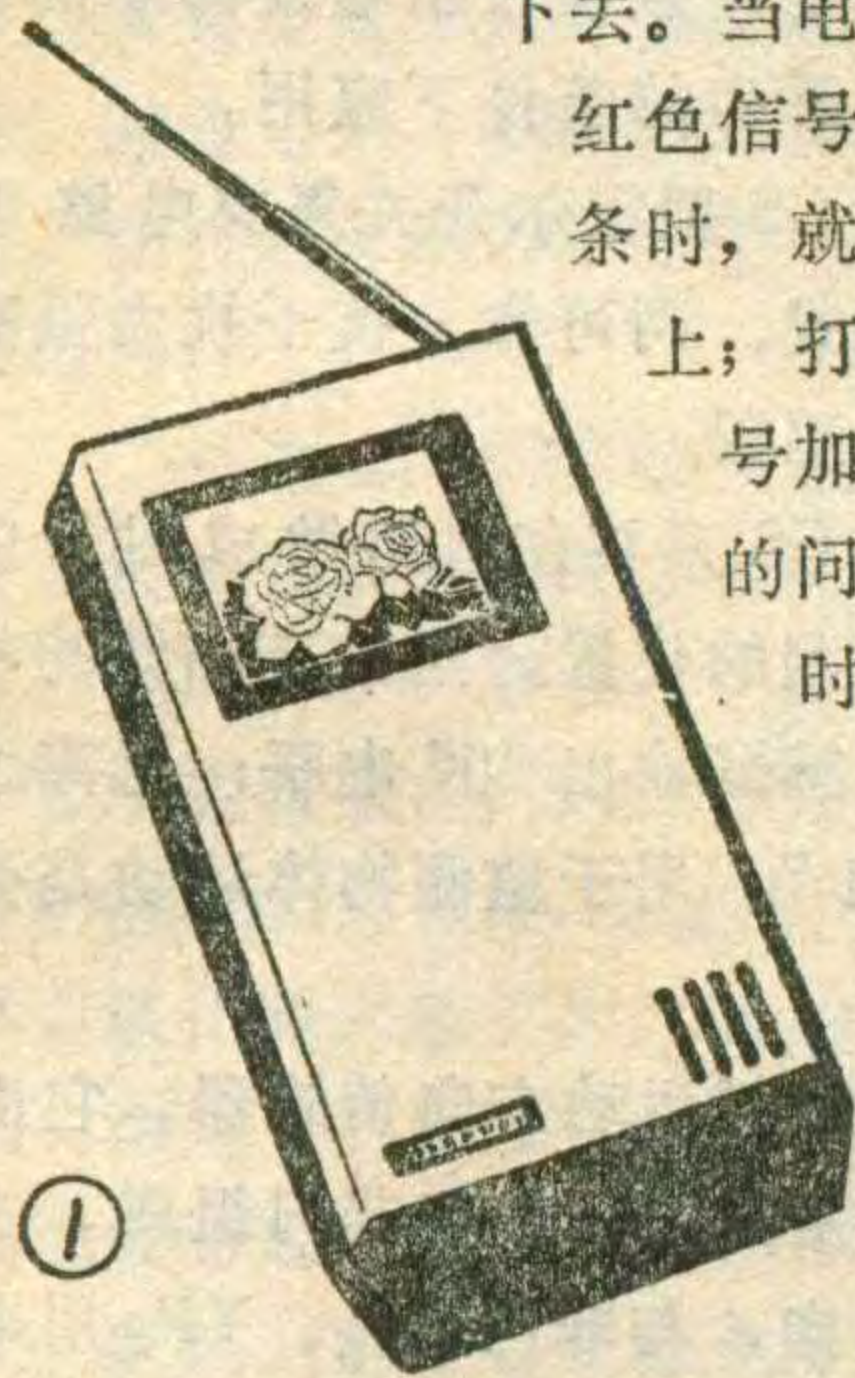


3英寸平面形彩色电视机

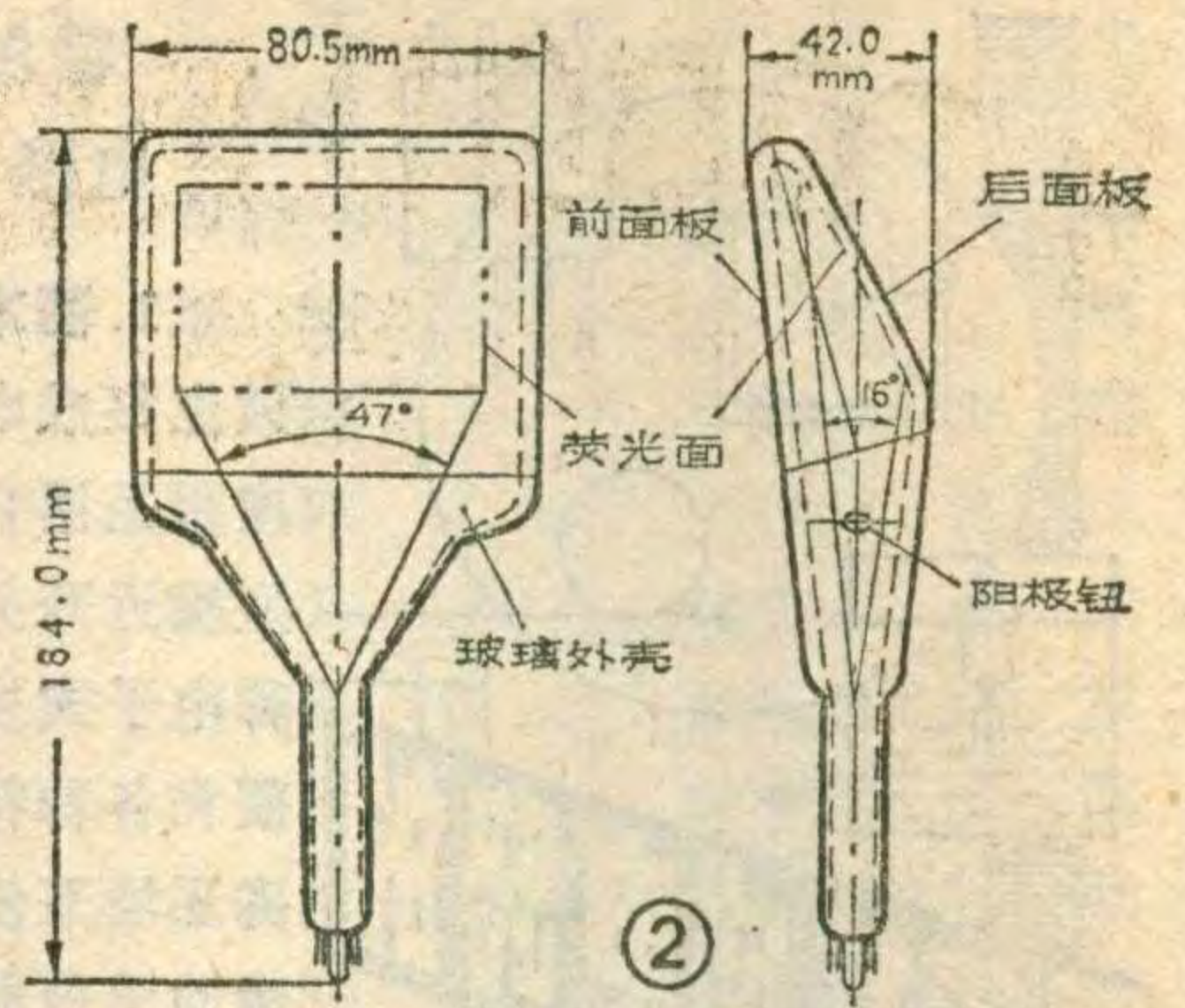
最近，采用单枪单束彩色显象管的3英寸平面形彩色电视机问世了(见图1)。这种彩色显象管的厚度仅为42mm，如图2所示。与一般的彩色电视机显象管不同的是，它没有荫罩或障栅，而是采用电子束引导方式来实现彩色图象的。

这种显象管的荧光面上分别涂着红、绿、蓝三色纵向条纹。电子束在这些条纹上沿水平方向顺次扫描下去。当电子束打到红线条时，就把红色信号加到电子枪上；打到绿线条时，就把绿色信号加到电子枪上；打到蓝线条时，就把蓝色信号加到电子枪上。因此，关键的问题是如何检测出电子束当时处于哪个荧光体上，然后根据想要的颜色和亮度去调制电子束，这样才能出现彩色图象。

平面形彩色显象管采用了一种非常巧妙的方法来取出用于检测电子束位



置的引导信号。为了知道电子束的位置，在R、G、B(红、绿、蓝)荧光体线条的G和B之间涂上能发出紫外线(引导光)的荧光体。



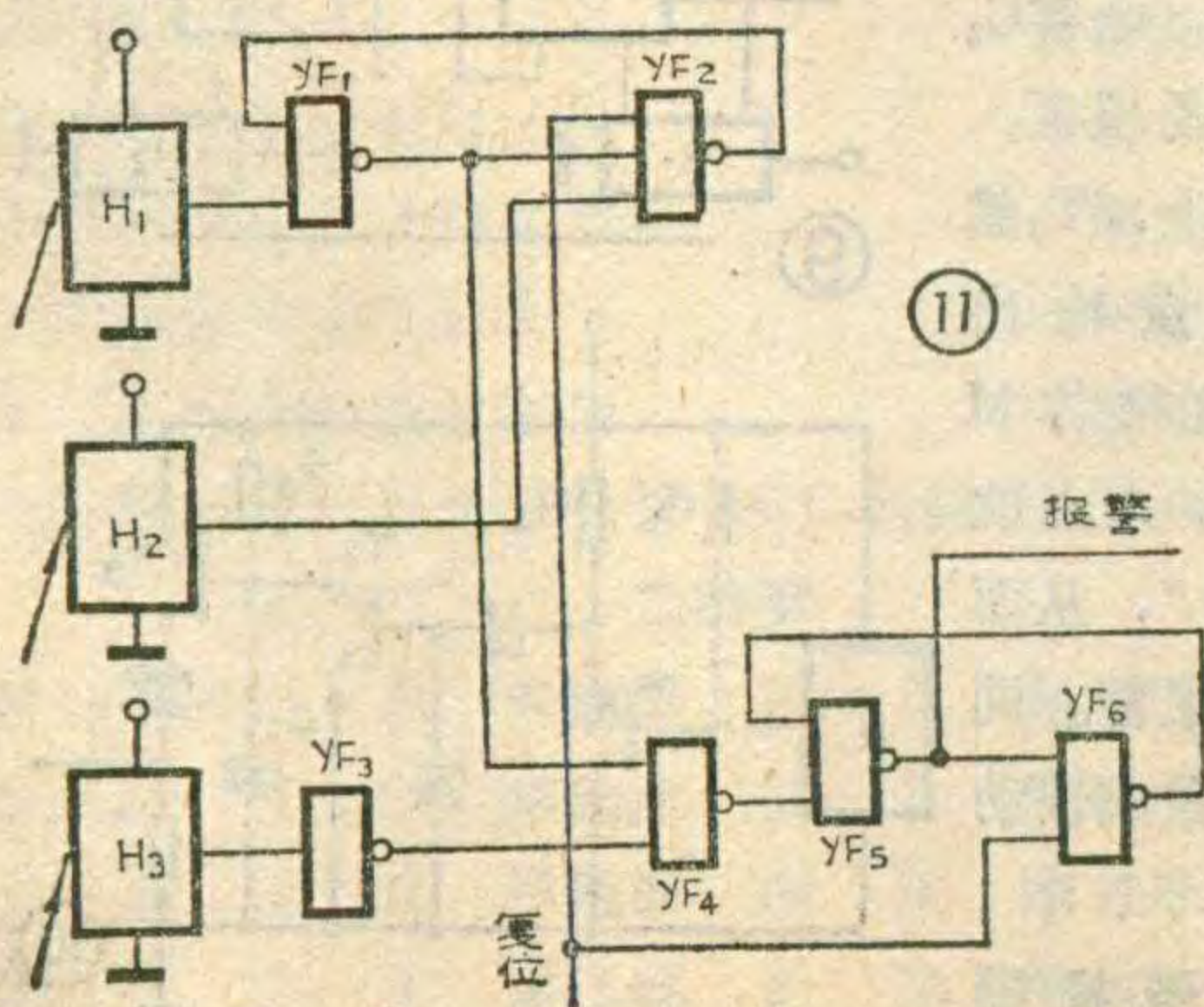
在荧光面和玻璃之间涂着黑色的石墨条，而在产生引导光线条的地方涂上石墨。当电子束打在该线条上时，荧光体就发出紫外线。紫外线经玻璃板到达后面的塑料集光板中，然后被装在集光板端头的光电二极管所接收，从光电二极管中取出紫外线引导信号。

在电子束引导方式中，由于没有阻挡电子束的荫罩或障栅，所以有以下一些优点：1.电子束的利用率高、功耗小。2.由于采用单电子束，不存在电子束集中的问题。3.受地磁场的影响小。4.显象管构成简单。(陈忆东、陈学东)

人：根据霍尔效应集成电路可实现机械运动时空信息量化的特点，可以做成一种新型机器人。它由两部分组成，一部分是用几块霍尔电路作触角，另一部分是用几块普通集成电路固化成一条程序或一种逻辑功能。这种机器人只能担负和完成各种检查和监督工作。其触角被放置在生产设备的关键部位上，用来采集信息，经转换后由逻辑电路来判断。被监测的机械动作出现差错，判断电路就会发出信号报警或停止生产。目前，我国纺织系统研制的霍尔电路电子护经机就是这种机器人的雏型。其电路原理如图11所示。

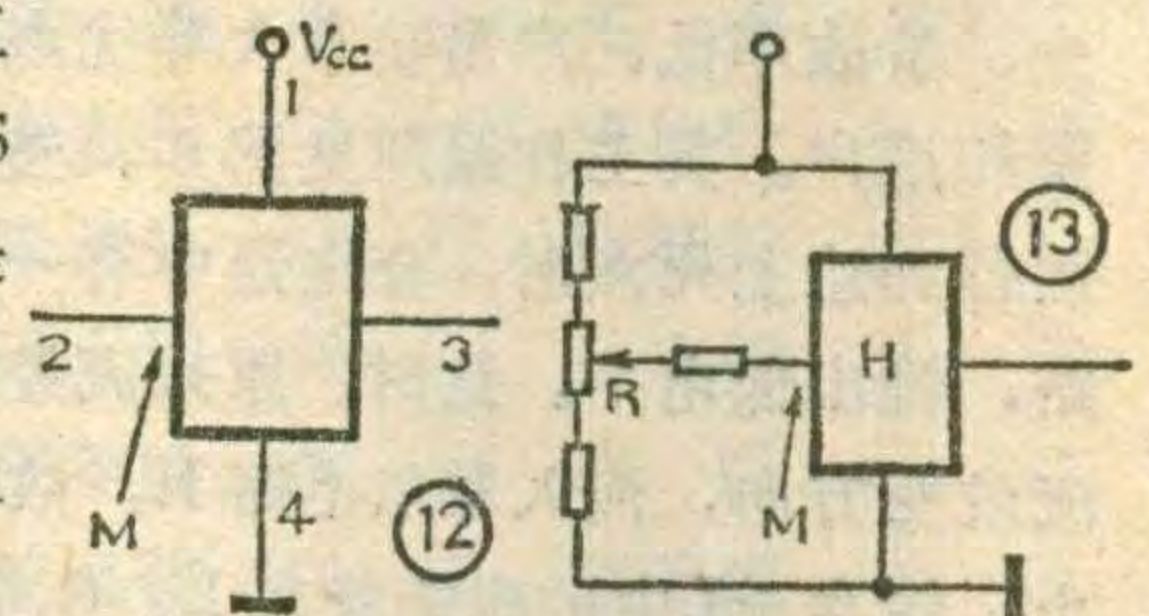
线性霍尔电路的应用

CS835、CS6835、CS131是南京半导体器件总厂生产的三种线性霍尔效应集成电路。



其磁电转换灵敏度在10mV/GS左右。输出电压动态范围在0.5V-

3.2V之间。磁场工作范围在±350GS内。电路CS835是二端共轭输出式，而CS6835和CS131则是单端输出。



CS131电路具有输出电压电位调节功能。CS835电路输出线性度较好，可广泛用于位置传感、非接触式测距、无刷马达、功率电位器、互感器、高斯计等方面。CS835的基本应用线路如图12所示。接通电源后，输出端2、3间各有一相应电压值，一高一低。如将一适当磁场接近电路。二输出端电压将缓缓地变化，高者降低，低者升高。并可随之向反方向变化，出现高者变低和低者变成高的另一种新状态。在这变化过程中必有一平衡状态。这时二输出端输出电压值一样，二端电位差为零。利用CS835的这一性能，可做成各种电子秤、精密天平；也可用来测量物体在平衡点附近的微小位移；及用在自动化仪表、地震监测中。

线性霍尔集成电路CS131虽然只有一个输出端。但其功能齐全，使用方便。见图13。电位器R是作零磁场下输出电位调节用的，可以利用R将零磁场时输出电压定在0.5~3.0V间的任一点上。利用CS131可作出各种位移测量，还



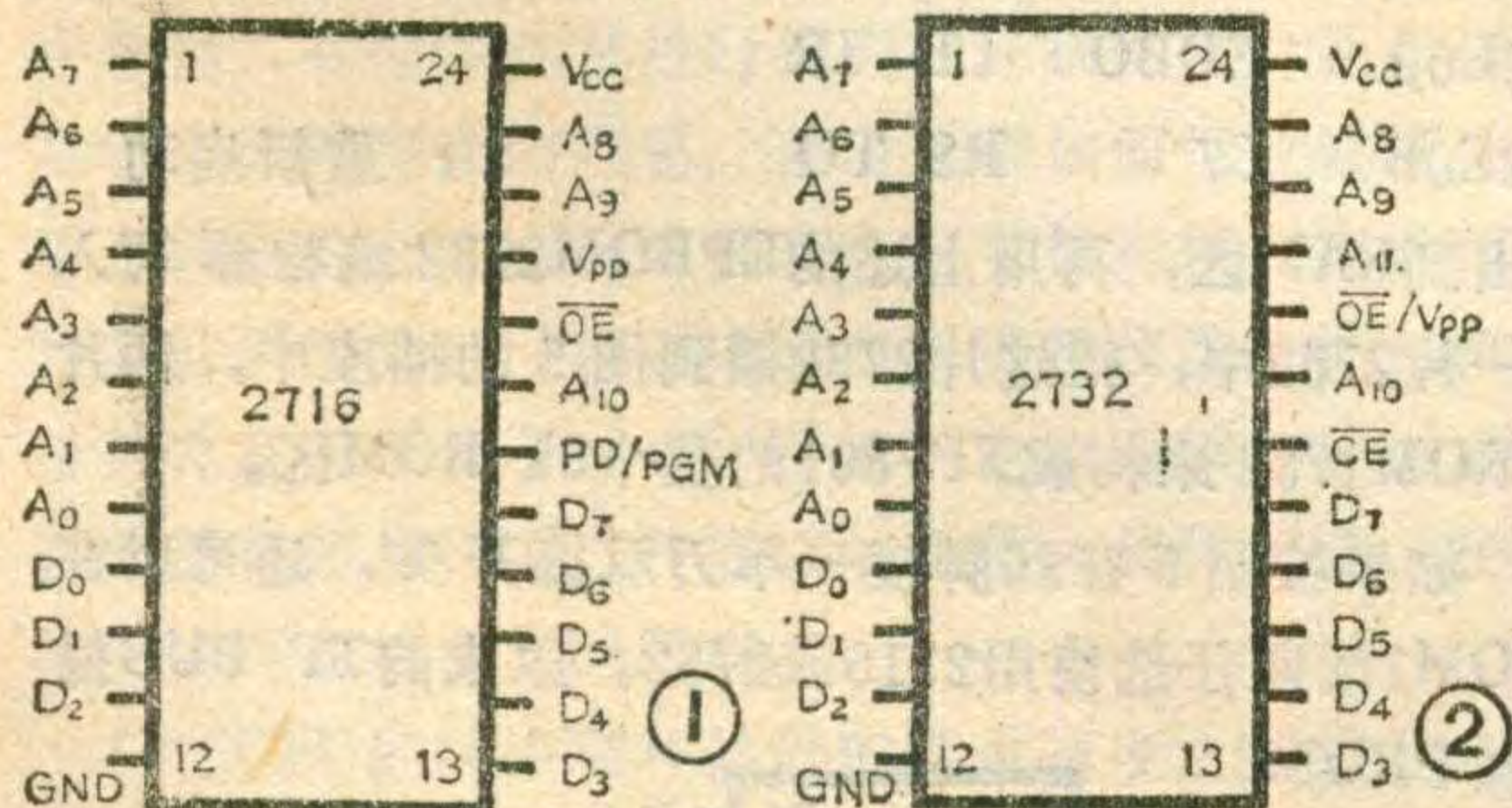
在TP801上使用 EPROM2732



肖邦能

目前TP-801 单板机是国内使用最广泛的单板微型计算机之一。它以Z80-CPU为微处理器，为ROM留有8K字节的地址，其中0000到07FF的2k地址供监控和调试程序TPBUG-A使用，1000到17FF的PROM 2 可供EPROM2716 编程器使用，0800到OFFF为PROM 1，1800到1FFF留给用户扩展使用。全部应用需要四片2k字节的EPROM2716。如果改用4k字节的EPROM2732 就只需要两片。我们在微机工业控制应用教学实验中由于手里有较多的EPROM2732，而且一片2732比两片2716便宜得多，所以就在不对电路进行较大改动的前提下，在TP-801单板机上增设对2732进行编程写入和读出的电路。电路简单易作，使用可靠，现将其介绍出来供大家参考。

TP-801原来使用的EPROM是2k字节的2716，它的引脚及功能分别如图1和表1所示。而EPROM2732是4k字节，它的引脚及功能分别如图2和表2。比较二者可以看出：2732的20个脚与2716的18个脚功能基本一致，不同的只是2732在编程时脉冲峰值为25V，而2716是TTL高电平。2732的18脚符合一般的片选逻辑低电平有效，而2716的28脚则在编程时为高电平。2732的第21脚为地址线A11，2716的第21脚则为+5V，但在编程过程中为+25V电源。根据这些差异，可以利用原来2716第18脚的PD/PGM逻辑来推动一个晶体管互补电路，产生高电平为25V的编程脉冲，而用片

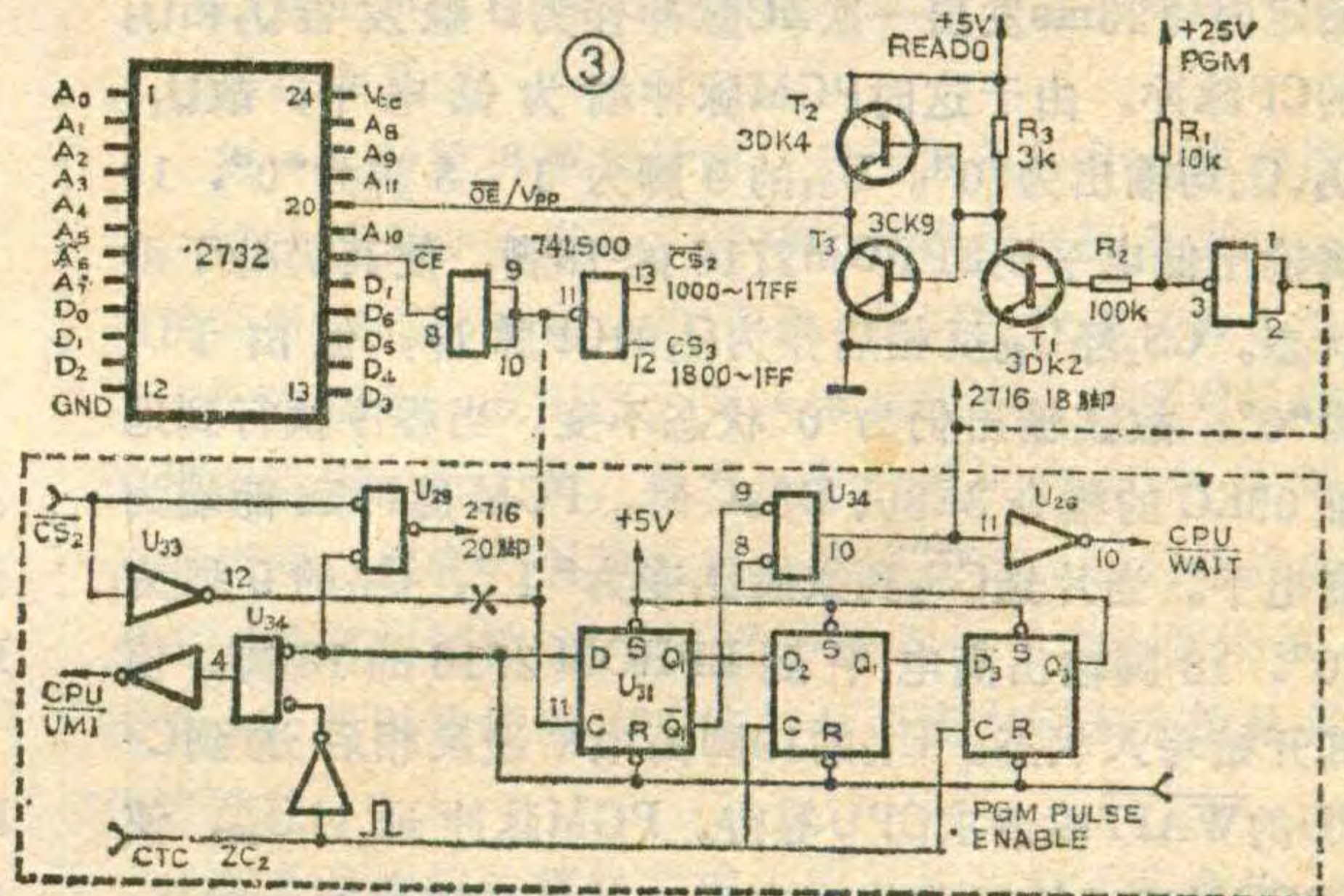


选CS₂和CS₃通过一个与门来产生片选CE逻辑。在地址1000到17FF时CS₂=0，在地址1800到1FFF时CS₃=0，其逻辑关系如表3。

现在我们来看看编程时的程序：

```

ORG 05D3H
05D3 3E01 CCS12: LD A,01H
      ⋮
05E4 3E25 CCS12A: LD A,25H
05E6 D386 OUT (CTC2),A; CTC2控制字
05E8 3ECB LD A,OCBH ;时间常数
05EA D386 OUT (CTC2),A 定时 26ms
05EC 3E80 LD A,80H ;PGM PULSE
05EE D38C OUT(DIGLH),A ENABLE=1
05F0 EDA0 LDI ;插入52ms等待
05F2 3E00 LD A,00H
05F4 D38C OUT(DIGLH),A; Q1、Q2、Q3
      复位
05F6 3E03 LD A,03H
05F8 D386 OUT(CTC2),A ; CTC2复位
05FA EAE405 JP PE,CCS12A BC-1 ≠ 0
    
```



可以利用电路的这一性能做成一种无触点的功率电位器，实现无触点调光和电机调速。

注意问题

1. 加在霍尔电路本身的电压，以5~6V为宜。过高的电源电压会引起电路因温升而不稳。
2. 使用霍尔效应集成电路应加负载电阻，否则输

出电压的变化甚小。

3. 电路工作一般是由磁铁周围的磁场来触发的，所以用户在使用霍尔电路时，往往感到灵敏度不高，磁铁和电路的作用距离偏小。为此，尽可能增大所用磁铁的面积，以弥补磁场在周围空间的衰变；还可采用聚束空间磁场或尽量减少磁路磁阻的方法增加作用距离。(续完)

表 1

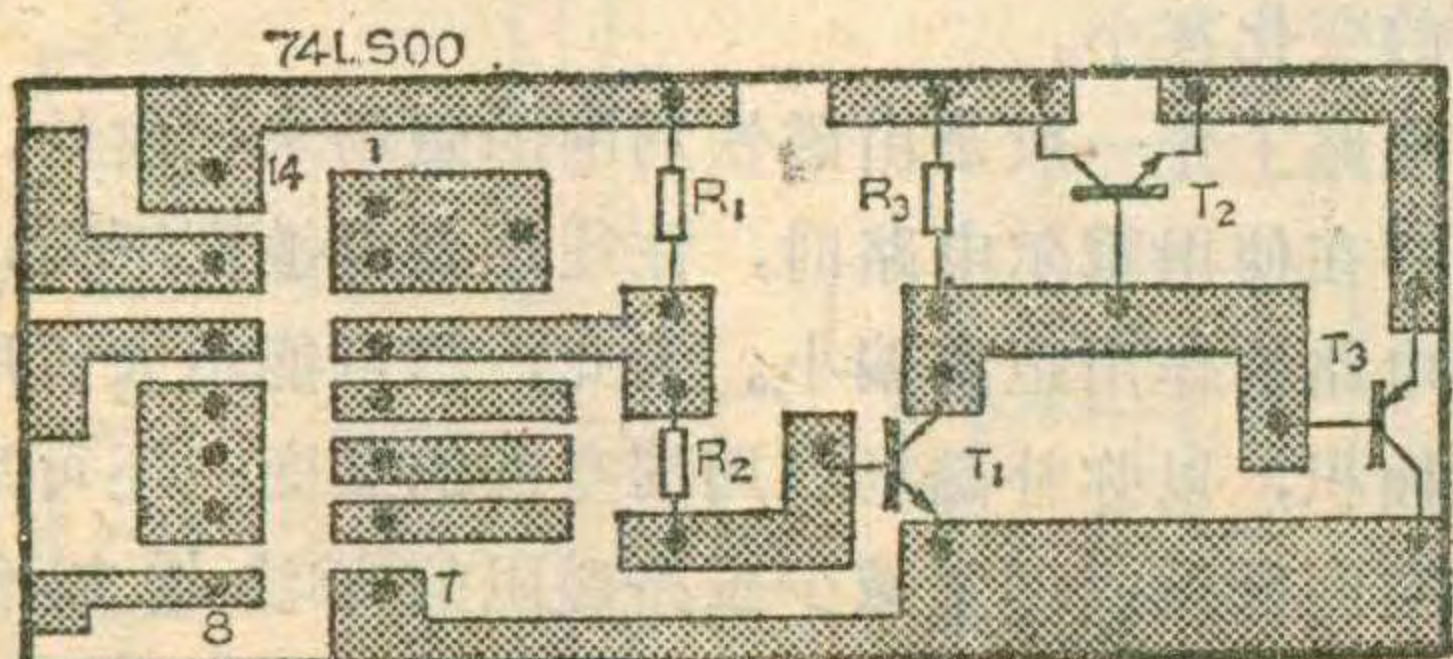
| 方式 \ 引脚 | PD/PGM (18) | OE (20) | V _{PP} (21) | 数据线 状态 |
|---------|----------------|------------|-------------------------|-----------|
| 读 | 0 | 0 | +5V | OUT |
| 未选中 | × | 1 | +5V | 高阻 |
| 待机 | 1 | × | +5V | 高阻 |
| 编程 | ⌊ | 1 | +25V | IN |
| 校验编程内容 | 0 | 0 | +25V | OUT |
| 禁止编程 | 0 | 1 | +25V | 高阻 |

表 2

| 方式 \ 引脚 | CE (18) | OE/V _{PP} (20) | V _{CC} (24) | 数据线 状态 |
|---------|------------|----------------------------|-------------------------|-----------|
| 读 | 0 | 0 | +5V | OUT |
| 未选中 | 1 | × | +5V | 高阻 |
| 编程 | 0 | ⌊ V _{PP} | +5V | IN |
| 校验编程内容 | 0 | 0 | +5V | OUT |
| 禁止编程 | 1 | V _{PP} | +5V | 高阻 |

TP-801的有关硬件电路如图3中虚线框内所示。现在来看看EPROM2716是怎样写入的。

当程序执行到地址05EA的指令D386时，CTC2开始定时每26ms发出一次ZC脉冲作为D触发器Q₂和Q₃的CP脉冲。由于这时PGM脉冲端为低电平，故Q₁、Q₂、Q₃均输出为“0”。U₃₄的9脚为“1”，8脚为“0”，10脚输出低电平到EPROM2716的18脚，使其仍处于读状态。CS₂经U₃₃反相后作为Q₁的CP脉冲，但由于D₁为“0”，故Q₁输出仍为“0”状态不变。当程序执行到地址05EC的指令3E80、D38C时，PGM脉冲赋能端为高电平。当片选CS₂到来时Q₁变为“1”，U₃₄的9脚为“0”，10脚输出高电平到EPROM2716的18脚，使其开始写入状态。U₃₄的10脚高电平经反相后送到CPU的WAIT端请求CPU等待。PGM脉冲通过U₂₉，使EPROM2716的20脚为高电平，使其选通为写入状态。这时CPU正在执行LDI指令，RAM中第一个地址2000



④

单元的内容正送入 EPROM 第一个地址1000单元，如写入信号为“0”则该对应存贮单元的悬浮栅不断得到电荷而变成了“0”状态。

CTC2经26ms后发出的ZC脉冲使Q₁的“1”状态传递到Q₂再经26ms才能使Q₃变为“1”，从而使EPROM2716的18脚为低电平，结果写入状态，再经U₂₆反相后使CPU的WAIT端为“1”，这样就结束了CPU的52ms等待过程开始执行下一条指令。指令3E00、D38C使PGM脉冲赋能端为“0”，使得Q₁、Q₂、Q₃均清0。再下一条指令使CTC2复位从而开始准备好下一地址单元的写入。

为了对EPROM 2732编程写入，我们增加了图3虚线框外的电路，印刷板见图4(1:1)，可直接固定到单板机的背面。

因为EPROM2732的编程地址是从1000到1FFF，所以要求片选脉冲由CS₂或CS₃提供，其正逻辑为“与”关系。Q₁的CP脉冲也由它提供，以便在编程时同步产生编程脉冲和CPU等待信号。整个电路只需要在U₃₃第12脚到U₃₁的11脚连线上打“X”处把印刷电路切断0.5mm左右，然后按虚线连结两条连线即可。

如果在地址0000到0FFF也使用一片 EPROM2732只要如图5连接即可，也可将原来0800到0FFF的PROM 1插座连线照图5改接即可用于地址0000的0FFF。可以把原来整控程序TP-BUG用如下块转移程序：

```

ORG 2E00
2E00 21000 LD HL, 0000 ; 源首地址
2E03 110020 LD DE, 2000 ; 目的首地址
2E06 010008 LD BC, 0800 ; 字长
2E09 ED80 LD IR
2E0B C7 RS TO ; 重新启动
    
```

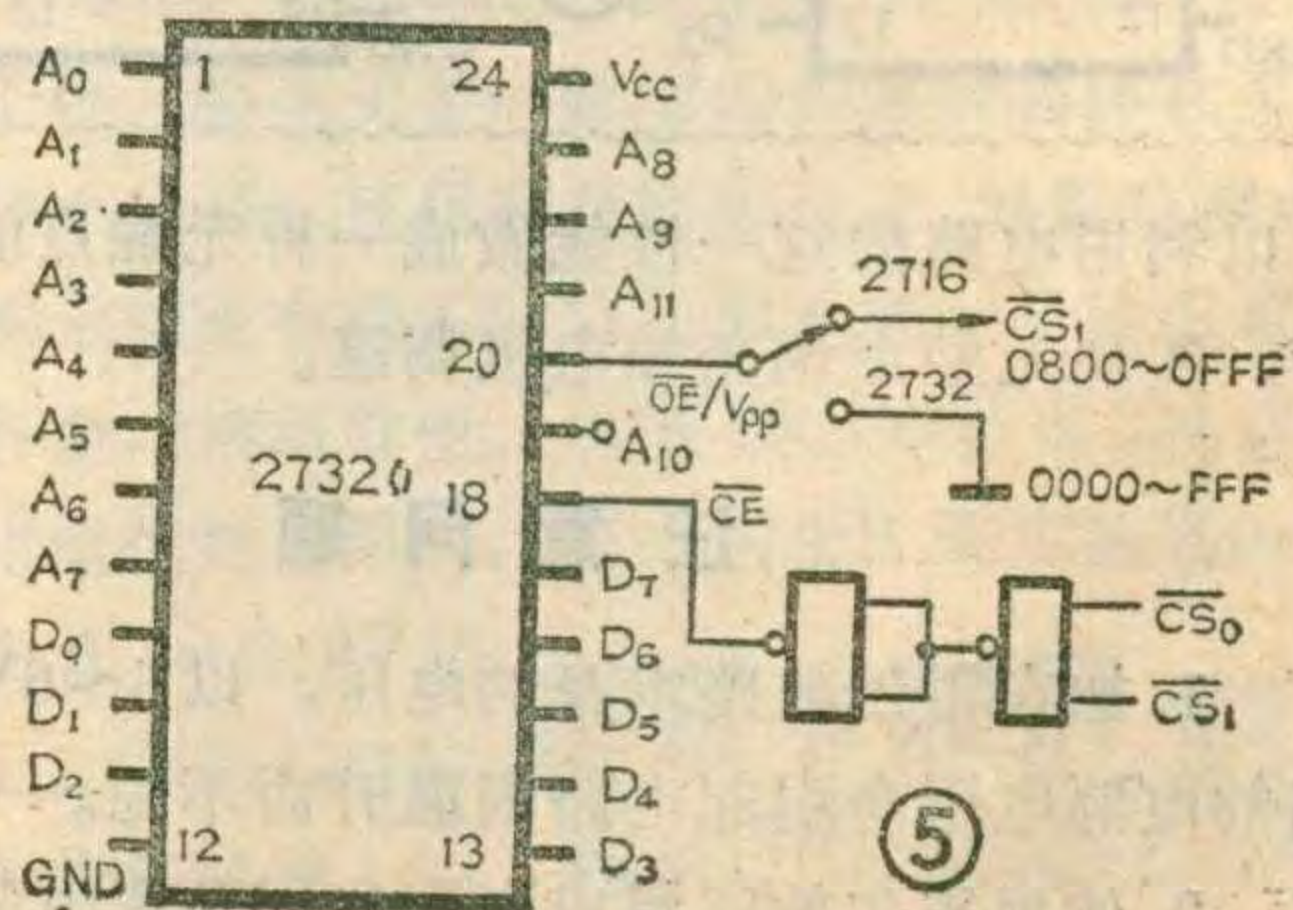
移出到RAM区，再用上述的EPROM2732编程器写入到一片2732中，把这片2732插到图5的插座中，两片EPROM2732来构成TP-801的整个8k ROM区。

如果按图5在20脚接一单刀双掷开关，还可以在PROM1插座任选使用2716或2732。原来的TP-BUG插座和PROM

2插座仍可分别作为EPROM 2716和编程器使用。

表 3

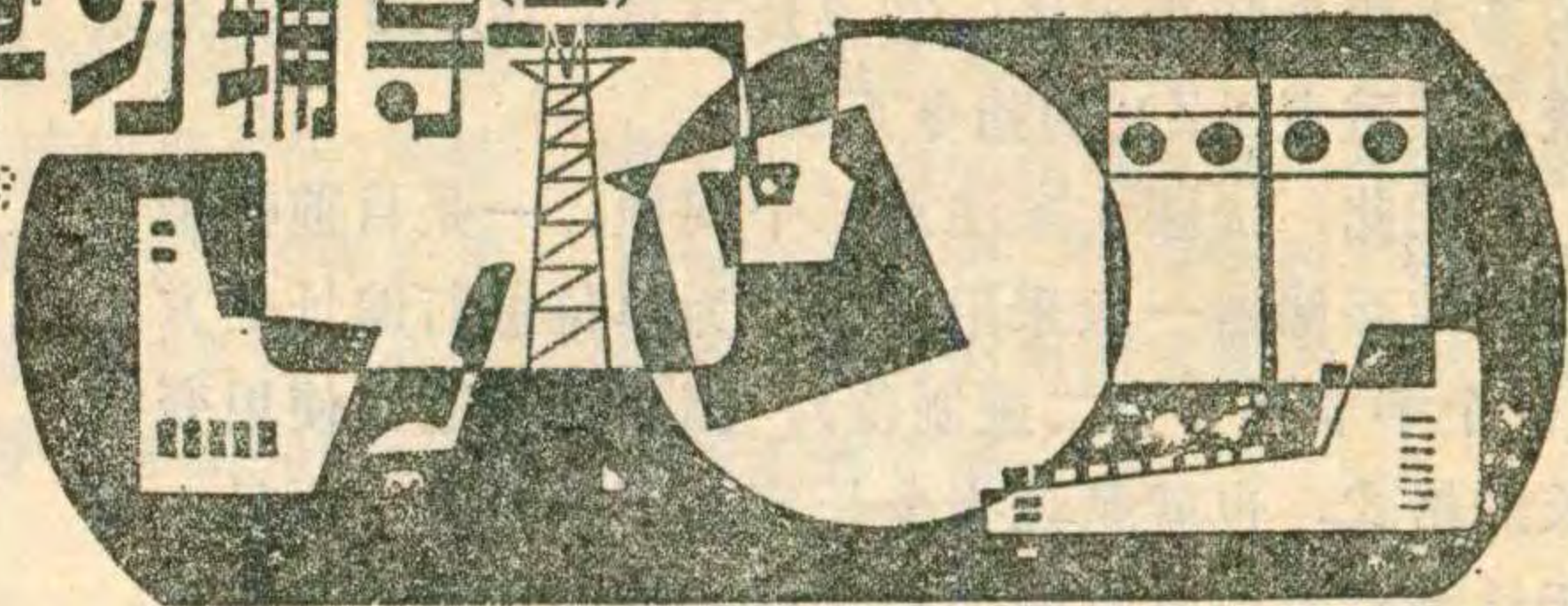
| CS ₂ | CS ₃ | CE |
|-----------------|-----------------|----|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |



⑤

《微计算机原理与应用》学习辅导(二)

唐肖光



《微型计算机原理与应用》电视教学系列片的3、4两集与电视教材中的第三、四两章是相对应的,本次复习是围绕这两章的内容来进行。

第三章所介绍的是微型机中的另一重要部件——存储器。大家都知道,计算机的存储器有内存(又叫做主存)和外存之分,而内存通常可用磁芯存储元件或者半导体存储元件来构成。但是,自从七十年代以来,随着大规模集成电路技术的发展,半导体存储器在计算机中的应用得到了飞速的发展,并逐步取代了磁芯存储器。因此,我们讨论微型机主存也就只讨论半导体存储器。

基于半导体存储器的基本知识已在《计算机概论》系列片的第三章作了介绍,在此基础上学习本章内容是不会有太多的困难了。那么,我们复习中还应该注意哪些问题呢?

首先,这一章增加了一些常用的芯片,除了已学过的2114芯片外,增加了4116和2716。即,除了静态随机存取存储器芯片外,还介绍动态随机存取存储器的芯片和可擦洗只读存储器的芯片。复习时要求搞清这些芯片的工作原理、芯片的引脚信号名称与功能,以及芯片的存储容量和读、写周期的有关参数。因为,这些都是使用芯片所必须掌握的。

其次,应注意有关半导体存储器的连接问题。其中包括:存储器本身进行扩充的连接问题以及存储器与CPU如何连接的问题。前者是指如何用位数较少、容量较小的芯片去构成具有规定字长和较大容量存储器时的扩接问题(教材中给出了进行位数的扩充和地址扩充的两个例子);后者是讨论由存储芯片组成的存储器如何与CPU进行连接的问题。具体地说,在连接中应考虑的主要问题有:

1、CPU的时序和存储器的存取速度之间的配合问题。从第二章§2.1.4已知,CPU在取指令和存储器读或写操作时,有其固定的时序,它对存储器的存取速度有一定的要求,或者选用可满足CPU时序要求的存储芯片,或者考虑可实现插入必要的 T_w 周期的措施。

2、存储器的地址分配和选片问题。内存中的RAM和ROM地址分配应作统一的考虑,其中还包括对RAM中的系统区和用户区的地址分配问题等。对于由多芯片组成的存储器来讲,要增加产生选片信号的逻辑电

路。

3、CPU总线的负载能力问题。一般CPU输出线的直流负载能力为可带一个TTL负载,因此组成较大的系统时,要考虑CPU能否带得动的问题,需要时应增加缓冲器来带负载。此外,在数据线连接时应考虑存储芯片的数据输入输出的结构方式,以决定是否需要增加三态门与CPU数据总线相连。

由此可见,在存储器与CPU连接时有一系列问题必须考虑到。作为入门学习,大家应抓住主要一些概念,除复习本章练习题中的第3题外,在此还给出以下填空题供思考

2-1 存储器芯片4116是——RAM芯片,其容量为 $16K \times 1$ 位,地址线引脚——根,采用了地址线——技术。若要组成 $64K \times 8$ 位的内存,需用4116共——片。

2-2 存储器芯片2716是——存储器。若向2716芯片写入程序,应使 V_{PP} 为——伏, \overline{CS} 为——电平,在PD/PGM端加上——宽的正脉冲,便可将数据线上的数据写入由地址线所指定的地址单元。

以上是第三章的主要内容,下面复习第四章寻址方式和指令系统。

每一台计算机在设计时,对于能执行什么样的指令,能执行多少条指令,怎样表示操作码和具有什么样的寻址方式都有自己的规定。我们在应用计算机时要用机器指令,或汇编语言来编写程序,必须对机器的指令系统十分了解。虽然各种计算机的指令系统各不相同,但它们要执行哪些基本指令,它们的寻址方式等是有共同性的,而且Z80的指令系统功能较强,较齐全,所以我们以Z80的指令系统为例来分析是有代表性的。

指令是规定计算机完成一定操作的指示和命令。一台计算机所具备的全部指令就统称为这台机器的指令系统。指令系统不仅可供我们了解微处理器的具体功能和内部结构,还可供我们在某些应用的场合,用它来编写解决问题的程序。可见,掌握好这一章的内容就很有必要了。在书中我们是从了解Z80指令系统的功能、结构、特征和简单应用的角度,对Z80的指令系统作了介绍,目的是从Z-80机器的例子出发,了解计算机的指令和功能。

复习中，建议围绕以下三个内容来进行：①指令的基本概念和表示法；②寻址方式；③Z80的指令系统。其重点是Z80的指令系统。

在此，提醒大家注意二个问题：一是目前微型计算机的存储器一般采用以字节为单位进行编址的方法（一个字节是8个二进制位），因而指令通常使用变字长的格式，也就是说指令长度是不固定的。而且，由于计算机采用具有两个稳定状态的电子器件来构成，这就使得机器指令必然是以二进制编码形式来表示。当然，这种表示形式书写起来是很长的一串机器码，为了便于书写，通常使用十六进制表示法来压缩指令的机器码。

另一个问题是关于指令中的操作数的地址形成，也就是所谓寻址方式问题。初学者往往会感到指令中为何采用多样化的寻址方式，对此不理解，其原因是缺乏编程实践，这有待于通过下一章汇编语言程序设计的学习来加深理解。事实上，为了方便程序设计，通常总希望机器指令具有灵活、多样化的寻址方式。

由于指令通常是对指定的数进行操作，而这些数可存放在微机系统的CPU内部的寄存器组，或是存放在内存或I/O区域中，为此本系列片主要介绍在上述三个区的不同寻址方式。在复习中，要求大家弄清这些寻址方式的不同含义，并熟悉不同寻址方式的各种符号表示法。其中包括寄存器寻址方式；立即寻址方式；直接寻址方式；寄存器间接寻址方式；变址寻址方式以及相对寻址方式等等。

下面着重复习Z80的指令系统。Z80的指令功能是比较强的，指令类型也比较齐全，是八位微机的典型。由于指令类型与指令条数比较多，在复习时应把注意力集中在指令的功能及其符号的表示上。

例如，传送指令其功能较简单，是把数据从一个地方传送到另一个地方，也就是说从源地址向目标地址传送数据，目标地址又叫目的地址。在指令的符号表示法中，它使用了助记符LD，是英文load的缩写，并规定：目的地址应写在逗号前，而源地址写在逗号后，使用时千万别违反这个规定，否则机器执行的结果将会与自己的原意完全不同。

Z80是八位字长的微处理器。所以，一般地说它加工、处理的数据是八位的（当然也有多字节运算）。但是，为了能寻址整个内存，它的地址线有16位。因此数据一般用八位数传送（当然也可以用寄存器对来传送两个8位数，或多字节数）。而地址总是用16位数传送的。

学习传送指令时有一个问题很值得注意，即，哪些地址单元之间可直接传送，哪些是不能直接传送的。为了帮助大家掌握它，教材中特地给出图4.14供复习时使用，其中实线表示可进行8位数据的传送，虚线

表示可进行16位数据传送，但切不可想当然地在没有引向线的场合要求机器做传送操作，因为指令系统中没有设置此指令。

栈传送指令可能是初学者的难点。这就要求首先把栈的含义搞清楚。栈是指堆栈，它是一种特殊的数据结构，它很象货栈中堆放货物时的情景。所谓“后进先出”规则，我们可连系日常生活中碗的叠放与使用。例如，洗碗时总是把一个个干净的碗自下而上重叠起来，最后放入的碗处于这一叠的最顶上的一只，但在用餐取碗时，又总是从这一叠碗的最顶上的一只碗取出使用，所以后放上去的被先取走，最底下的一只碗是最先放入的却最后被取走。

在计算机中可用若干寄存器或者使用存储器中的一个区域来构成这样的栈，栈底是预先设定的，即应把它的地址置入SP（堆栈）指示器中，栈顶是在栈中存放内容时所形成的，它在不断的变化。而且SP总是指向最后放入的位置。

这种形式的堆栈，由于地址是从底到顶部递减的所以称它为向下延伸的栈（反之，是向上延伸的栈，在此不作讨论）。每压入一个数据（即PUSH），（SP）要自动减1，而每弹出（即POP）一个内容，则（SP）自动加1。把堆栈的含义搞清楚后，就不难理解PUSH和POP指令了。

在学习指令时还需注意以下二点：一是指令执行的结果是否会影响标志寄存器的状态的问题；另一点，要有意识地注意不同寻址方式之间的差别。

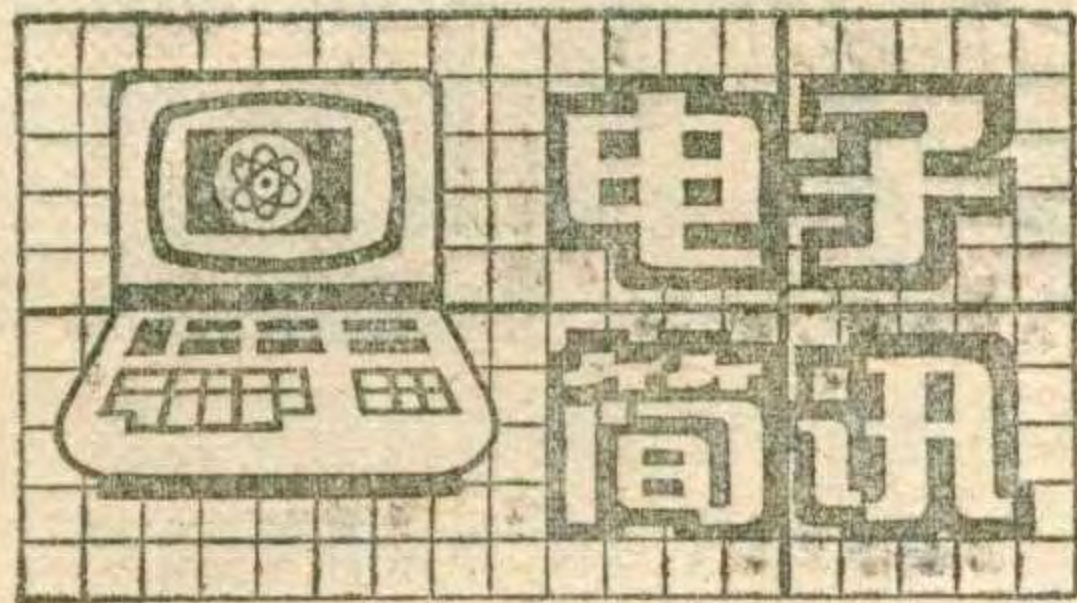
关于标志寄存器F，它的每一位都是独立使用的一个寄存器，用它可指示微处理器执行当前指令的结果和运行状态，F的各位含义已在第二章介绍过，请予以及时回顾。传送指令一般执行结果不影响F的内容，而运算指令和其它指令绝大部分都会对F有影响，具体的可参阅电视教材中的附录2。

当你按照电视教材中指令分类顺序复习之后，还会感到许多指令记不住，这不用急躁，通过指令的使用（编写程序）会使你很快地记住它们，这是我们下一次所要复习的内容。本章应着重把有关的基本概念掌握好，并学习利用附录2查阅有关指令的方法。为此给出以下题目供思考。

2-3 是非题□若要把寄存器C中的内容（数据）传送到地址为1010H的内存单元中去，可用Z80指令LD(1010H), C。

2-4 无条件转移指令JP n₁n₂可实现转向_____中的任意位置；而指令JR e只能转向离开当前指令地址的_____之间距离的范围内。

2-5 指令PUSH DE是16位_____指令，指令长度为_____字节，操作码是_____，指令执行时需要_____个T状态。



楼道灯节能组件

在北京地区已申请专利技术洽谈展览会上，刘忠笃同志展出了他的新发明成果——楼道灯程控节能方法及其超级微型组件。该组件可使楼道灯节能80%~95%，延长灯泡寿命3~10倍。这是一种全固态电子组件，外观如同一粒水果糖，能直接接入220伏交流电网中，能带250瓦负载，可以装入灯头或吊线盒内，使灯光按照“启动→半功率→全功率→闪光提示→半功率→连续闪光提示→微光→渐灭”的程序自动进行，使楼道灯既节电又使用合理。

本刊记者

突发病自动报警急救器

南京旭东无线电厂和张家口化工研究所共同研制成功ZBJ-I型突发病自动报警急救器，已向国家申请了专利。这种急救器由振荡、延时、放大等电路组成，灵敏度高、可靠性好、使用方便。它适合于冠心病及其它突发病患者日常生活、外出、旅行时急救使用。平时放在上衣口袋内，发病时取出平放手中，五秒钟即可发出报警呼救信号。如病人无力取出，可就地卧倒或躺在床上，急救器也能报警。

主要性能：输出功率大于50mW；报警音响时间可持续30分钟以上；有效半径30公尺；电源用五号电池两节。

李相彬

冰箱保安器

冶金部地球物理探矿公司仪器厂最近研制出一种新型的冰箱电源保护装置—ES-86L 冰箱保安器。

该产品具有监测电源变化的功能，在有危及冰箱安全的情况发生时（如过压、欠压、瞬时停电等）能够自动实行断电或延时续电的保护操作；当电网恢复正常时又自动接通电路，可用以保护电冰箱和电视机等家用电器。

何均

64K动态随机存储器

在一块面积不到三十平方毫米的硅片上容纳十四万个元器件的超大规模集成电路—64K动态随机存储器，最近由无锡微电子联合公司、电子工业部第24研究所和江南无线电器材厂共同研制成功。经检测，各项技术参数均达到国际先进水平，并可在整机上替代国外同类产品使用，达到了预期的效果。

金中温完立 供稿

微机控制照相排字机

无锡电子计算机厂和无锡照相排字机厂共同研制成功HUZ-3型微机控制照相排字机。它用键盘和光电识读装置作为输入，可存储40个记忆点。主要功能有：中文照排；外文照排；数学公式、斜线、表格的连排、反排和回行等。

主要技术指标：1.成象文字7级~62级；2.变形率10%~30%；3.变形镜头旋转角度0~90°；4.字模版规格66×106×4毫米；5.字盘容字量9415个；6.感光纸尺寸250×300毫米。

金国元

微机控制

收录机基板动态测试系统

上海无线电二厂试制成功的DZC-85型微机控制收录机基板动态测试系统，是一种采用微机技术与微型气动机械手对立体声收录机基板进行全自动“动态”测试的先进设备。它能在45秒钟内自动测完频响、增益、失真和功率等20个项目的56个数据，并在屏幕上显示出测

试结果。

该系统具有打印、手动、越位等功能，自动化程度高，与传统的测试方法比较，不仅节约了测试工位和大量的通用测试仪器，而且能提高工效8倍。

电工

电视机印制板 静态自动检测系统

由电子工业部第十设计研究院和上海无线电四厂合作研制成功的电视机印制板静态自动检测系统，采用微机控制，用于对电视机印制板进行高速检查。检查内容主要包括：装配在印制板上的元器件、电路板上各节点的静态电压以及在印制板装配、插件和焊接过程中产生的各类故障或缺陷。检查出的故障及其部位均由微型打印机打印出来，使返修人员能及时、迅速、准确地排除故障，不仅提高了电视机的内在质量，也提高了生产工效，降低了生产成本。

电工

WJXJ-85微机巡检装置

华北终端设备公司最近开发推出一种WJXJ-85型微机巡检装置，可用以采集电力系统模拟量巡回检测数据，为实现供电、用电的现代化监测提供良好的系统设备。该装置可直接安装在工矿企业、机关等单位的配电室内，使配电室值班人员通过终端荧光屏能方便地监视配电线路的各种运行参数及越限告警情况，并通过打印机定时打印配电系统的全天负荷曲线、整点供用电情况及越限告警记录。

该装置以M6800为主控机，配有M6840定时器、带有电子锁的RAM电路，并具有程序自恢复电路、声光越限告警电路，配有监控、小汇编、巡检程序。该装置的64路采样周期小于4毫秒。

徐建

自动搜索调谐收音头

赵崇亮

本机是在等容双连可变电容调谐收音头的基础上，用变容二极管取代可变电容器，加装自动搜索调谐电路。该调谐电路自动搜索的功能是通过 AGC 电压进行控制的。

使用时，只要打开收音机电源，收音机就能在要接收的波段内进行扫描。当接收到一个电台节目时，扫描即停止数十秒钟，以供收听者考虑是否中意。如果收听者不想听这一电台，则停止数十秒后继续进行扫描。当收听者收到自己要听的节目后，只要动一下开关，就能一直收听下去。扫描是连续进行的，扫到波段最高端后，又回到最低端再从开始扫描。收到电台节目后能自动对该电台进行跟踪，使收音机保持良好的接收状态。在自动搜索调谐过程中，能自动消除外来的噪声，使接收性能得到改善。

电路工作原理

本机电原理图见图 1，印刷电路板图见图 2，图 3 是元件安装实体图。

收音部分是一个典型的二波段超外差式电路，为了实现电子调谐，把原来的双连可变电容换成了变容二极管 D_0 。因为很难找到具有大电容比的变容二极管，所以本文中采用了结电容较大的 2CW 型稳压管来代替变容二极管。在 12V~0V 的反偏电压下，可从

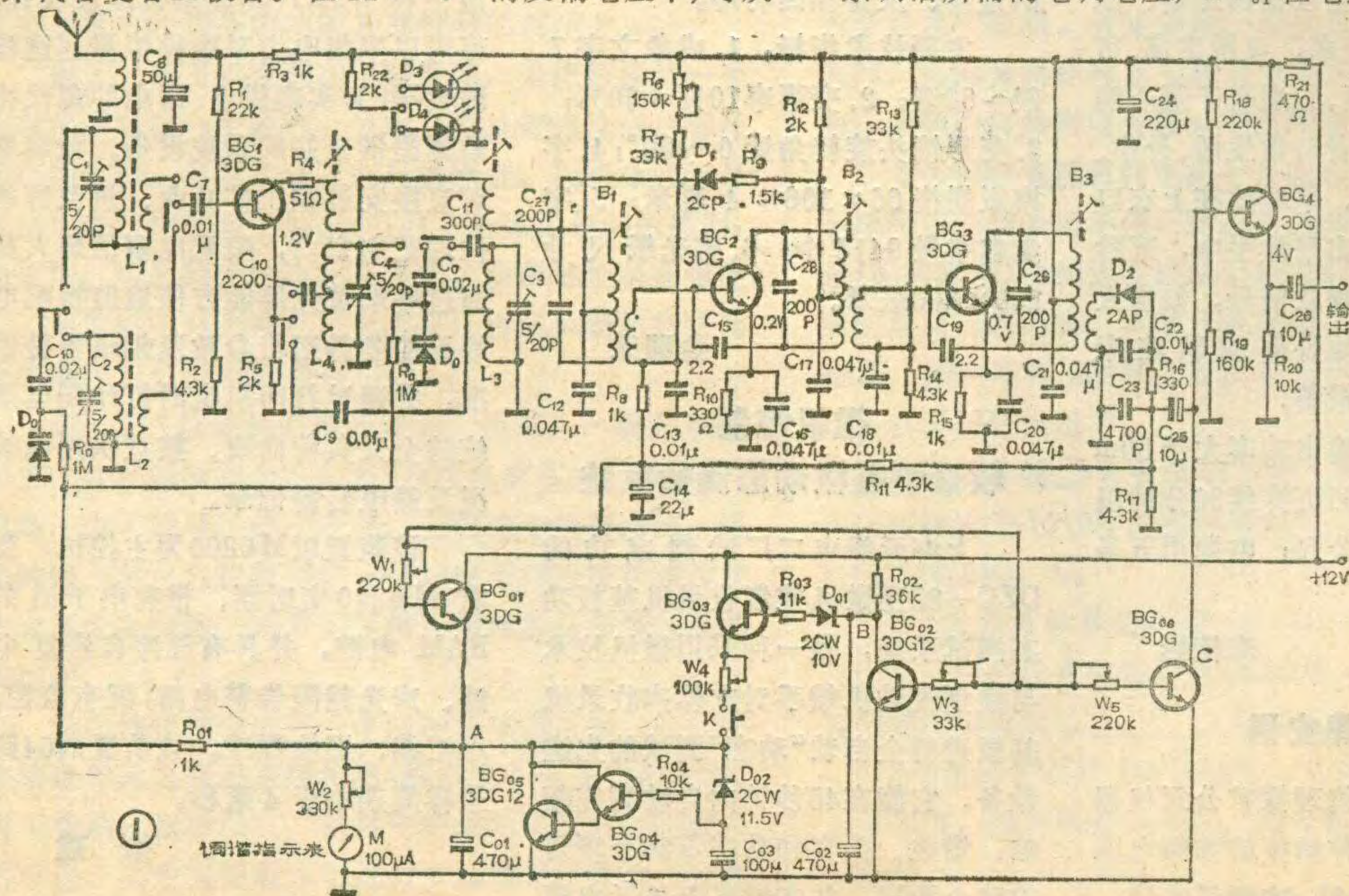
2CW 型稳压管中挑选出其结电容能从 15P 变化到 200P 左右的管子，用此来代替变容二极管。其频率范围约可达到：中波 600KHz~1500KHz；短波 5MHz~10MHz。虽然覆盖范围小了一点，但也能满足一般的接收要求。

为了使自动搜索调谐电路很好地工作，本机选用了有二次 AGC 控制的收音电路，其 AGC 控制作用达 -20dB 左右。第一中放管 BG_2 的工作电流变化达 10 倍，在无 AGC 电压时，工作电流为 0.6mA，射极电压为 0.2V；AGC 电压最大时，工作电流降为 0.06mA，射极电压降到 0.02V。

自动搜索调谐的过程如下：未收到电台节目时， BG_{01} 得到正向偏压而导通，电流通过其 c、e 结缓缓对储能电容 C_{01} 充电，A 点电位逐渐上升，因而变容二极管上所加的反偏压逐渐增大，其结电容逐渐减小，调谐电路开始向频率高端自动搜索电台节目。一当收到电台节目，在第一中放管 BG_2 的基极就会迭加一个负极性的 AGC 电压，使 U_{b2} 降低，这时 BG_{01} 基极也通过 W_1 加上一个负电压，使 BG_{01} 处于弱导通状态，停止对储能电容 C_{01} 的正常充电，电压 U_A 保持不变，因而变容二极管 D_0 的结电容不变，被收到的电台节目就一直播音。由此可知，电压 U_A 就是自动搜索调谐所需的电调电压， BG_{01} 在电路中起着可调电阻的作用。这一过程可表示如下：

无台 → BG_{01} 导通 → U_A 上升
 → 有台 → U_{b2} 下降 → BG_{01} 截止 → U_A 不变 → 收台。

由于 C_{01} 本身有漏电现象，并且 C_{01} 还担任着给 D_0 提供工作电流的任务，所以在收到电台时 BG_{01} 应处于弱导通状态，以便给 C_{01} 继续提供



一个微小充电电流，维持 U_A 不变。这一电路能自动跟踪调准电台，例如，当由于 C_{01} 的放电使 U_A 下降时，调谐回路要失调，即要溜台，但这时 U_{b2} 又会上升， BG_{01} 导通加强，促使 U_A 又上升，从而 U_A 能维持在一定水平使调谐频率能最终调准在电台位置。

下面再讲讲自动换台部分的工作过程。在未收到电台节目时， BG_{02} 也因得到正向偏压而饱和导通，电容 C_{02} 被它的 c、e 结所短路，B 点电压近似零伏，因而 BG_{03} 截止。当搜索到电台节目时， U_{b2} 降低，使 BG_{02} 的 c、e 结呈现较大的等效内阻，电源通过电阻 R_{02} 向电容 C_{02} 充电，约经过 30 秒后 B 点被充到 10V，稳压管 D_{01} 被击穿， BG_{03} 因得到足够大的正向偏压而饱和导通，这时电容 C_{01} 被流过 W_4 的电流充电（此时 K 闭合），因而 U_A 由于 BG_{02} 和 BG_{03} 的作用而升高，变容管的结电容因所加的反偏压增大而减小，调谐回路又继续向频率高端搜索电台节目。这时 U_{b2} 因无负向 AGC 电压而升高， BG_{02} 又饱和导通，于是 C_{02} 上的电荷慢慢放掉，约经 30 秒钟，B 点电压又近似零伏， BG_{03} 截止， BG_{03} 作用消失。这是一个延时 30 秒钟的频率自动转换循环过程。这个过程可表示为搜索到电台 → 30 秒延时 → BG_{03} 导通 → U_A 升高 → 调谐回路频率增高 → 无台 → BG_{02} 导通 → BG_{03} 截止 → 搜索到频率较高电台。以上是图 1 中的“收选”开关 K 闭合时的情形。如果收选开关 K 置于开路状态，则 BG_{03} 不起作用，可一直收听所选到的电台的节目，如需换台，只要按下 K，K 闭合后将进行如上所述的

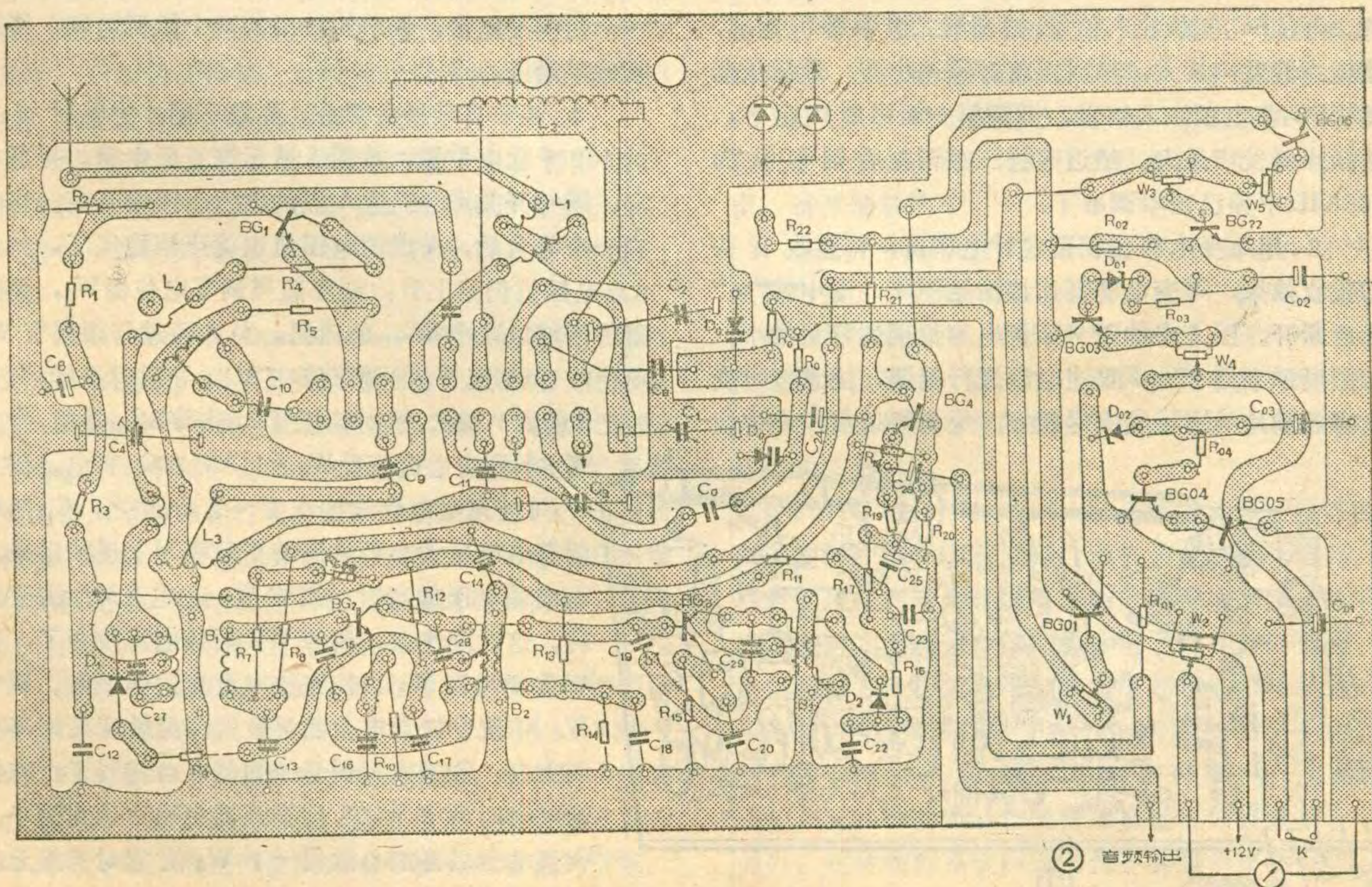
自动选台过程，直到所选电台节目满意，放开 K，则收音机停在所选节目放音。

自动搜索调谐电路从频率最低端开始向高端自动搜索的过程，就是储能电容 C_{01} 开始从零伏被充电，电调电压逐渐升高的过程。当 U_A 上升到 11.5 伏时，稳压管 D_{02} 被击穿， C_{03} 被充电， BG_{04} 和 BG_{05} 组成的复合管因得到足够的正向偏压而饱和导通， C_{01} 被 BG_{05} 的 c、e 结短路放电，A 点电压快速下降。当 A 点电压下降到 11.5 伏以下时，稳压管 D_{02} 截止， C_{03} 则提供工作电流维持复合管导通约 1 秒。当 C_{03} 两端的电压低到复合管的门限电压以下时，A 点电压已降到近似零伏。这时 BG_{01} 的导通电流 I_c 对 C_{01} 又从零伏开始充电，自动调谐电路又重复进行从频率低端向高端自动搜索电台的过程。

当无电台节目时， BG_{06} 也因得到足够大的正向偏压而处于饱和导通状态，这时 C 点电压约为零伏，外来噪声则被短路入地， BG_4 等组成的射极跟随器也因基极对地短路而处于截止状态，因而输出端此时无噪声信号输出。收到电台节目后， BG_{06} 退出饱和区而进入临界截止状态， BG_4 基极因加上了正向偏压而进入正常工作状态，电台节目可直接送出。这就起到了在自动搜索调谐过程中消除外来噪音的作用，改善了接收效果。

元件选择

天线线圈和振荡线圈选用与 $2 \times 270\text{pF}$ 可变电容



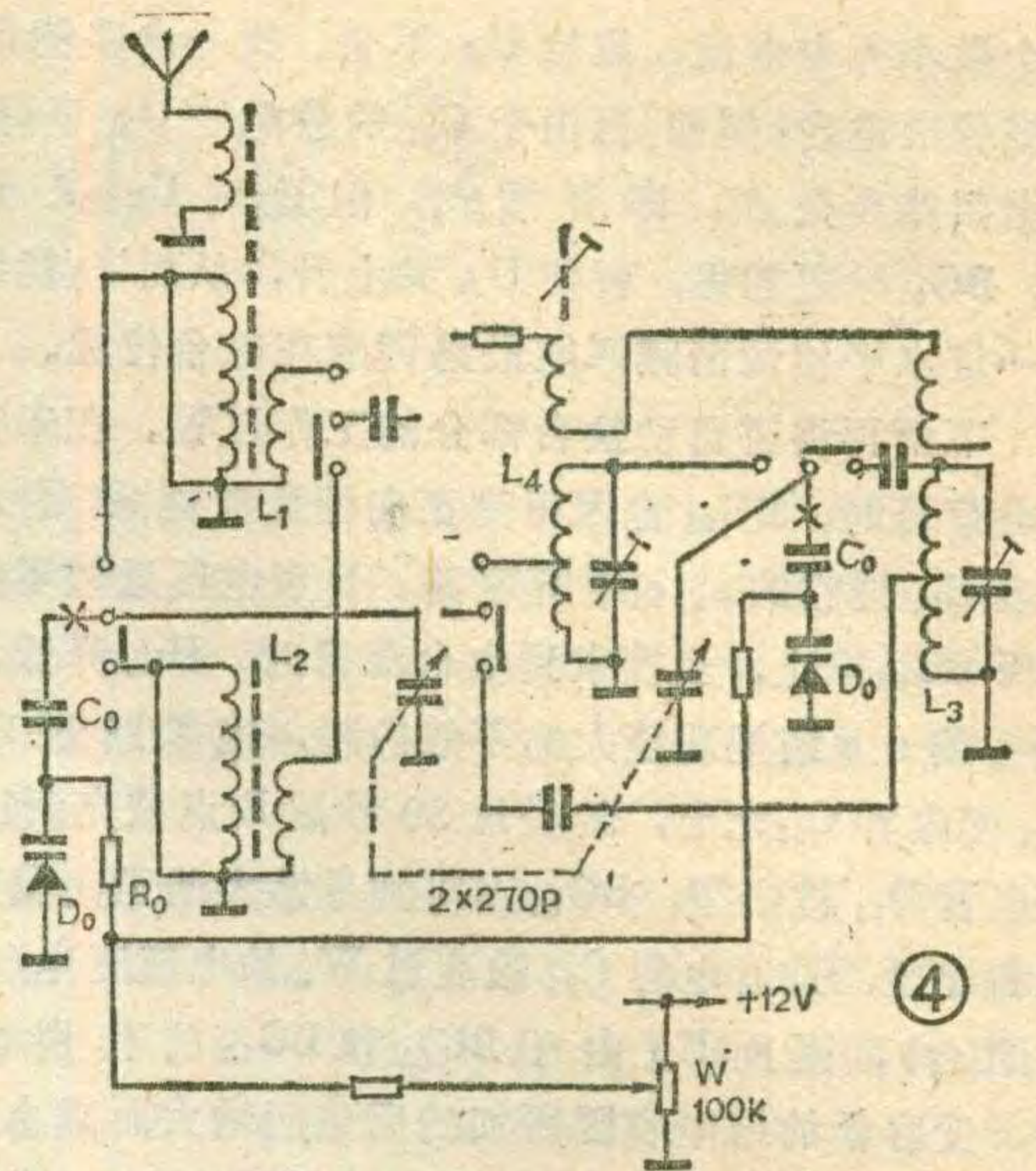
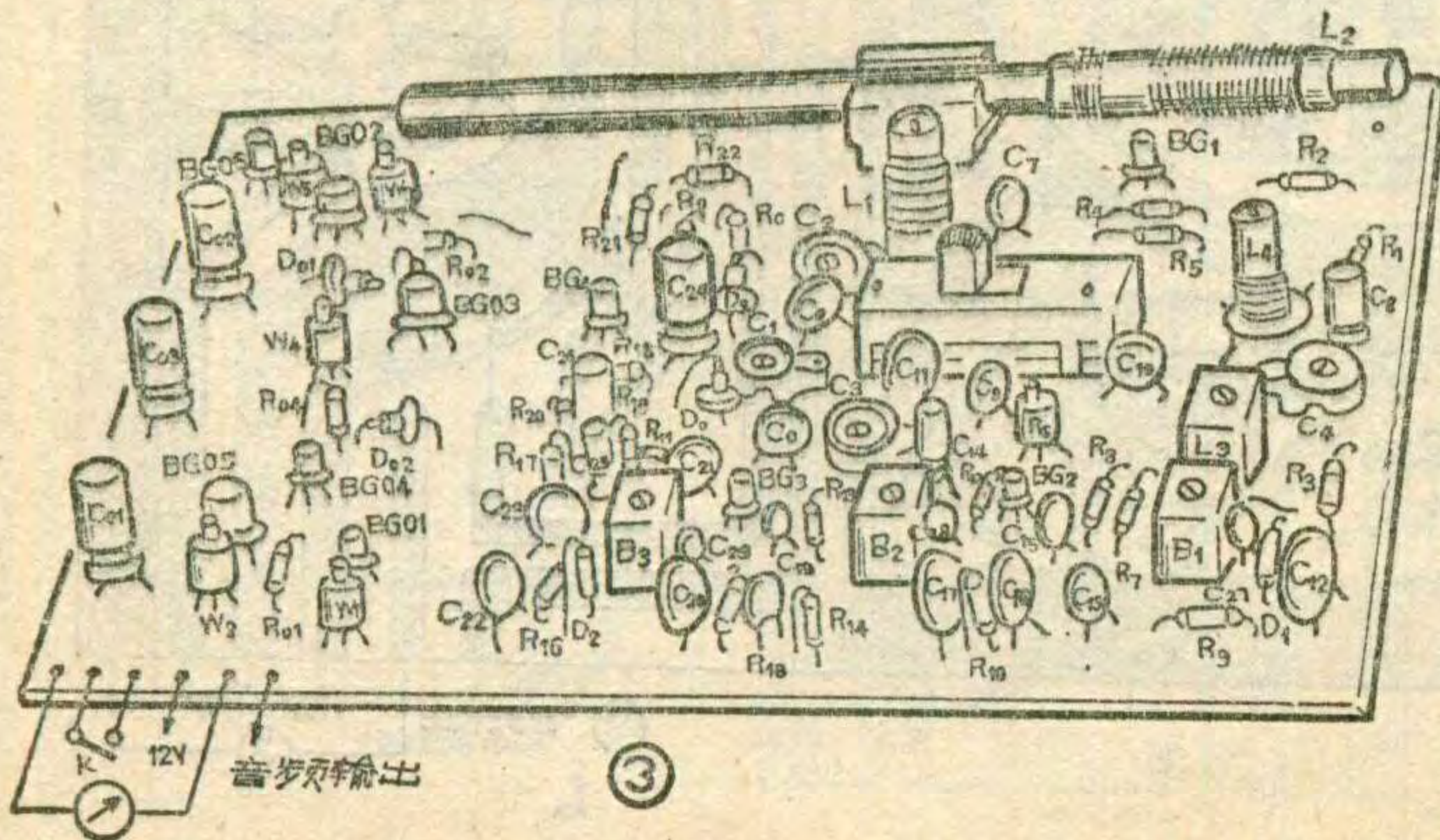
器相配的那一种。中波天线线圈在 $10 \times 100\text{mm}$ 中波磁棒上用多股纱包线平圈70圈，次级绕10圈，两线圈间距5mm左右。中波振荡线圈用LTF-2-3型。短波线圈选用6脚立式调感线圈。中频变压器用TTF-2型。波段开关选用 6×2 拨动开关，用其中的五个刀，有一个刀用不着可空着。也可在相应点用导线接出使用 6×2 旋转开关。发光二极管用来指示所接收的波段，为了醒目，一个采用红色，一个采用绿色。各固定电阻选用 $1/8\text{W}$ 的小电阻。 $W_1 \sim W_5$ 和 R_6 选用微型实芯电位器。电解电容选用漏电小的，容量要足够。其它电容选用瓷片电容或涤纶电容。各电容器的耐压应大于或等于15伏。开关K采用一只干簧管开关，然后另用一块小磁铁放在干簧管附近以控制开关K的断开、闭合。

调试

按图2印刷电路板组装好以后，可按下述步骤调试：

1. 先调好收音头无信号时各级的静态工作电流。第二中放管 BG_2 的静态电流调为 $0.7 \sim 0.9$ 毫安；第一中放管 BG_1 的静态工作电流调为 $0.5 \sim 0.7$ 毫安；变频管的静态工作电流调为 $0.5 \sim 0.6$ 毫安。调好工作点以后，可以在输出端处接上低放级，开始调整各级中周。用一简易465kHz中频信号源，先从 BG_3 的基极注入信号、微调第三级中周 B_3 磁芯，使低放级输出端的扬声器发声最大，然后调整音量电位器，把音量调小些。再从 BG_2 基极注入信号，微调第二级中周 B_2 磁芯，使扬声器发声最大，然后再将音量调小些。最后从变频管 BG_1 集电极注入信号，微调第一级中周 B_1 磁芯，使扬声器发声最大。经过这样三级调整后则可认为465kHz中频已基本调准了。

2. 用可变电容器调谐代替电调谐，调整收音头的接收效果，可变电容器连接法见图4，图中带“×”处应断开。图4中的四只微调电容都调到容量最小，如图所示利用270pF双连电容进行统调，注意接可变电容器动片的连接线应尽量短。统调好以后，在中波



1000kHz附近接收一个电台，从中周 B_3 开始，逐级往前微调各级的中周磁芯，使接收效果最好。

3. 用可变电容器调试好以后就可进行电调谐调试。先拆除双连电容，把图5中打“×”处接通，恢复原电路，并如图所示临时加接上一个100千欧电位器，电位器一端接+12V，另一端接地，中心抽头处则能输出 $0 \sim 12\text{V}$ 直流电压，可作为变容管的调谐电压来进行手控电调。只要变容管经过配对，就能收到电台信号。首先调节图4中的电位器W，仍然收一个1000千赫附近的电台，调接中波段的两个半可调电容，使接收效果最好。再转换波段开关，旋动W，接短波段的一个强信号电台，调节短波段的两个微调电容，使接收效果最好。

4. 调节自动换台部分。先取下图4中临时接上的100千欧电位器，按图1所示恢复原电路。接通电源，断开开关K，于是A点的电压会慢慢升高。当收到一个电台后，A点的电压值也就应该稳定了。如果A点电压值仍然上升，则应适当调节电位器 W_1 ，使其阻值增加以减小 BG_{01} 的内阻。总之通过仔细调节 W_1 可使收音稳定。 W_4 的调节应在 BG_{02} 导通时进行，调节时把B点接+12伏，这时稳压管 D_{01} 击穿 BG_{02} 导通，合上开关K则有电流流经 W_4 通过A点对 C_{01} 充电。调节 W_4 可使充电电流维持在 $1 \sim 2 \mu\text{A}$ 左右， C_{01} 两端的充电电压大小可从调谐指示表M上反映出来。在电调电压最高时，调节 W_2 让电表M作满度偏转。这时应注意，调节 W_2 后放电流改变了，需要重新微调 W_4 以使充放电电流达到平衡。调节 W_3 可改变搜索电台的灵敏度，灵敏度最好不要调太高，能搜索到信号较强的电台就行了。在搜索电台时调节 W_5 可使扬声器中噪声达到最小，收到电台后再细心微调一下 W_5 使它对音量无影响即可。

夏普收录机的特殊功能



徐雅国

APPS(Automatic Program Pause System)

——自动演奏暂停系统：自动演奏暂停系统是一种自动控制电机运转的系统，一般只有在具有自动选曲功能的收录机上才有。当所需演奏的节目放完以后出现间隙时，由一检测电路检出此信息，经放大后控制电机停止运转，磁带由于电机的停转而停止运行，处于暂停状态。

一般说来，APPS控制所需要演奏节目的数目与其能够自动选曲的数目相同。例如，具有5段APLD功能的录音机，其APPS也只能控制在放完最多5段节目后自动暂停。APPS的操作非常简单。只要在放音状态按下APPS置位键就行了，这时APPS指示灯就点亮。当放音到了该段节目的末尾时，磁带就会自动暂停下来，而放音键不会复位。这时，APPS指示灯熄灭，结束——暂停(END—PAUSE)指示灯点亮。如要重新开始放音，只要按动清除键(CLEAR)或再启动键(RESTART)就行了。这样，自动演奏暂停功能就被取消，而从刚才暂停的部位继续开始放音。APPS置位以后但还没有到达所需那段节目的末尾时，只要按清除键，可以随时取消自动演奏暂停功能，或者改变需要演奏的节目数目。

APPS动作以后，暂停状态不能太长。否则由于压带轮长时间停在某一位置会使橡胶圈产生变形，从而影响压带轮的寿命。不想继续放音时，应按停止键。

Soft—Touch Operation——轻触式操作：即机芯操作轻触化。普通盒式录音机的走带机构（俗称机芯），在放音状态都是依靠按压放音键，直接带动磁头滑板，并使压带轮压到主导轴上。这种普通机芯最大的缺点就是动作行程大，所需的操作力矩大，而且动作很不稳定。尽管近期生产的这种普通机芯也开始操作轻触化了，但这仅仅是在工艺上通过提高加工精度进行改进，而在结构上并无根本改变。

最近在中高档盒式录音机中开始使用一种新颖的机芯——PAD机芯。PAD是英文POWER ASSIST DRIVE的缩写，意思即动力辅助驱动。所谓PAD机芯就是利用电动机的旋转力，通过齿轮、凸轮等变换而得到的力矩，使压带轮压向主导轴和移动磁头滑板。PAD机芯的最大特点就是使操作力矩和动作行程都大

大减小，操作起来相当轻巧，手感特别好，因此又称为轻触式机芯。另外，PAD机芯还具有自动化、多功能化和高可靠性等特点。为了便于和全逻辑控制的电子轻触式（或称感应型）机芯相区别，一般将PAD机芯称为机械轻触式机芯。

普通机芯和PAD机芯的区别，除了所需的操作力矩不一样，即手感不一样外，直观的鉴别方法就是不通电源的情况下，按放音键后看磁头和压带轮动作与否。由于普通机芯按压放音键后是直接带动磁头滑板和压带轮的，因此即使不接电源，磁头和压带轮也要移动。而PAD机芯是电动机旋转后带动飞轮，再通过齿轮、凸轮等带动磁头滑板和压带轮动作的，按压放音键仅仅是接通电源开关。由于不通电源，电动机不转，因此磁头滑板和压带轮都不动作。

PAD机芯在进行放音、录音、暂停操作时是利用PAD方式，而在进行快进、倒带时不是利用PAD方式。但由于设计时经过改进，使进行快进和倒带时的操作行程和力矩都比普通机芯大大减小，因此操作也很轻巧，在进行各种状态的转换时，手感基本一致。

开始PAD机芯仅用于录音座、家庭音乐中心等高档机中，但现在已广泛用于各种便携式收录机、双卡机、甚至袖珍机中。

另外，中高档盒式机都采用慢开门机构，在开门机构中加上了阻尼措施，使得按下开门键后，磁带盒座门不是突然弹出，而是缓缓地打开。这样对减少开门时的冲击噪声，防止冲击损坏，提高机构的可靠性和延长机构使用寿命都是有利的，同时给人以舒适、恬静的感觉。

Full-Logic Control——全逻辑控制：机芯的全电子逻辑控制系统是用微处理机控制的逻辑电路，使用时通过操作一个相当轻巧的微动开关来实现机芯工作状态的直接转换，类似袖珍电子计算器的操作。因此这种机芯又称为电子轻触式机芯。与机械轻触式机芯比较，全逻辑控制的机芯操作更省力、平滑，状态的转换更快速、准确，可靠性也更高，而且易于增加其它多种功能，如磁带的自动反转连续放音等。另外，这种控制系统的自动保护装置也更加完善。全逻辑控制机芯的控制部分可通过导线直接连接到面板

上任何合适的部位，这不仅方便了整机的结构设计，同时也使遥控或程序控制成为可能。走带机构的工作状态通过发光二极管在面板上直接显示出来，相当直观、醒目。

Auto Reverse System——自动反转装置：这是一种使磁带的A、B两面能连续进行录放音的装置。最早用于汽车收音机中，以代替传统的循环走带机构。它可以在录、放音状态下，当磁带走完时自动倒转磁带进行录放，而不必再人为地翻转磁带盒；也可根据需要，在录放音过程中随时改变走带方向。当工作于自动反转状态时，录音机可以无限止地反复运转。

具有自动反转功能的录音机的机芯有二个主导轴、二个压带轮。当磁带走完时，由带尾检测机构检出磁带终止的信息，经放大后输出换向指令。当使用者需要改变走带方向时，按动自动反转功能键，也能输出换向的指令。控制部分接到换向的指令信号后立即控制电机改变运转方向，并通过机械传动部分来改变走带方向。另外，录、放、抹磁头也同时实行声道转换。自动反转装置一般都采用改变电机运转方向的方法来改变走带方向。这种方式在技术上比较容易实现，不仅可以简化驱动机构，而且可以保证有较高的可靠性，另外也使维修保养简单化。

用于自动反转机构的磁头主要有以下三种型式：

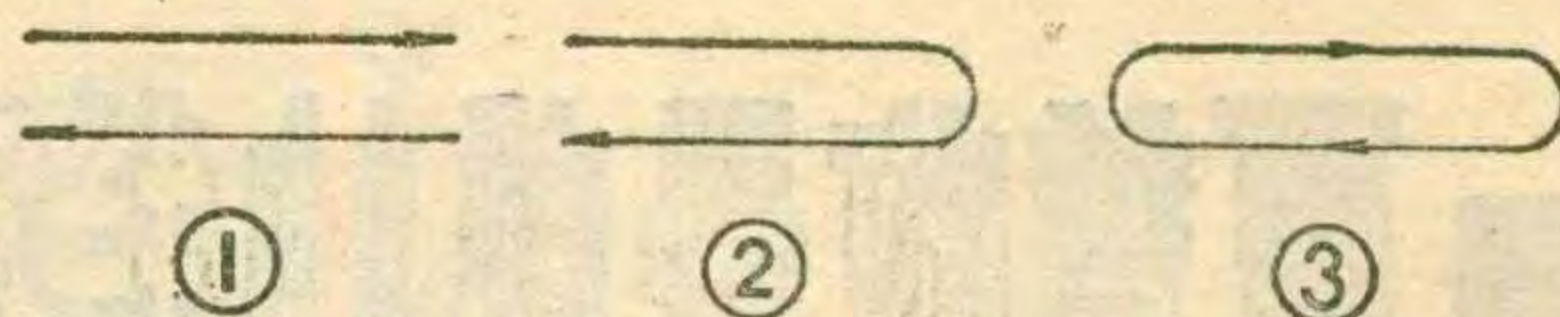
1. 采用具有四条工作缝隙的磁头，第1、2缝隙和第3、4缝隙交替工作。当磁带运行方向改变时，工作的缝隙也相应地转换。若为了使磁带在两个方向运行时都能进行录音，在四缝隙录放磁头的两边都必须都装有抹音头，一般是做成一个组合单元，称为“三合一”磁头。

2. 使磁头上下移位。采用普通的双轨迹磁头，而在磁带换向时使磁头自动上下移位，同时使两个缝隙的连接线交叉换位，以保持左、右声道原来的对应关系。若为了在两个方向都能进行录音，在录放磁头的两边也都必须装有抹音头。

3. 使磁头反转180°。采用普通的三合一双缝隙磁头，接线也完全一样，而且只需一只抹音头。当需要改变磁带运行方向时，磁头反转180°，使原来对准第1、2磁迹的抹音头和录放头转到第3、4迹。采用这种方式的磁头和接线最简单，串扰最小，但为了保证方位角和磁迹位置的准确，对机械加工精度要求较高。

以上三种方式中，第1、3两种用得较多。

自动换向机芯一般可以通过开关转换，选择以下三种工作方式：①单面（A面或B面）录，放音完后自动停机，用图1所示符号表示；②A、B两面录，放音完后自动停机，用图2所示符号表示。用这种方式



工作时，不管磁带从什么位置开始工作，只要磁带的B面运行完后就自动停机；③A、B两面循环放音，用图3所示符号表示。但如果在录音状态，则只要磁带的B面录音完后也自动停机。

Metal tape compatibility——金属磁带兼容性：金属磁带是近年来研制出并已大量用于高级录音机中的一种新型磁带。它是以铁、钴等超细微粒的金属合金磁粉制成的，具有极高的剩磁和矫顽磁力，因而大幅度提高了盒式磁带的性能。金属磁带的动态范围大，记录密度高，高频性能特别好，高频频响可达20kHz，而且失真小、信噪比高。因此最适合于录制各种动态范围大的高保真音乐节目。但是为了充分发挥金属磁带大动态、高偏磁的特点，金属磁带所需的消磁电流也应较大，因此录音头和抹音头应能承受较大的磁通密度，否则就不能进行充分的录音和抹音。

为了适应普通带、二氧化铬带和金属磁带，在录音机上采用高硬度的兼容磁头，并装有磁带选择开关，以便根据磁带的不同特性选择最佳的录音偏磁电流、录放音频率均衡网络的时间常数以及最佳抹音电流。使用金属磁带时，磁带选择开关应置于“METAL”位置。

GRAPHIC EQUALIZER——图示式均衡器：这是一种可以直接显示频率特性的多频率音调控制电路，简称GEQ。在整个音频范围内一般设有5~9个频率控制点，可以对任一频率点（或几个频率点）进行±10dB的调节，作用明显。调整某个频率时对其它频率影响很小。采用GEQ后，在放音时能有效地突出或削弱某个频率，对某些欠缺频率进行补偿，还可以满足各种听音环境不同所需的声学结构的补偿要求。

盒式收录机中的GEQ通常取5个频率点。各频率点满足下列关系式： $f_2 = Xf_1$ 、 $f_3 = Xf_2$ 、…… $f_n = Xf_{n-1}$ ，X值一般取2~4。例如，GF-700ZD、QT-90ZG型机的 $f_1 = 100\text{Hz}$ ，X值取3.3。5个频率点分别是100Hz、330Hz、1kHz、3.3kHz和10kHz；而GX-250ZD型机的 $f_1 = 63\text{Hz}$ ，X值取4。5个频率点分别是63Hz、250Hz、1kHz、4kHz和16kHz。

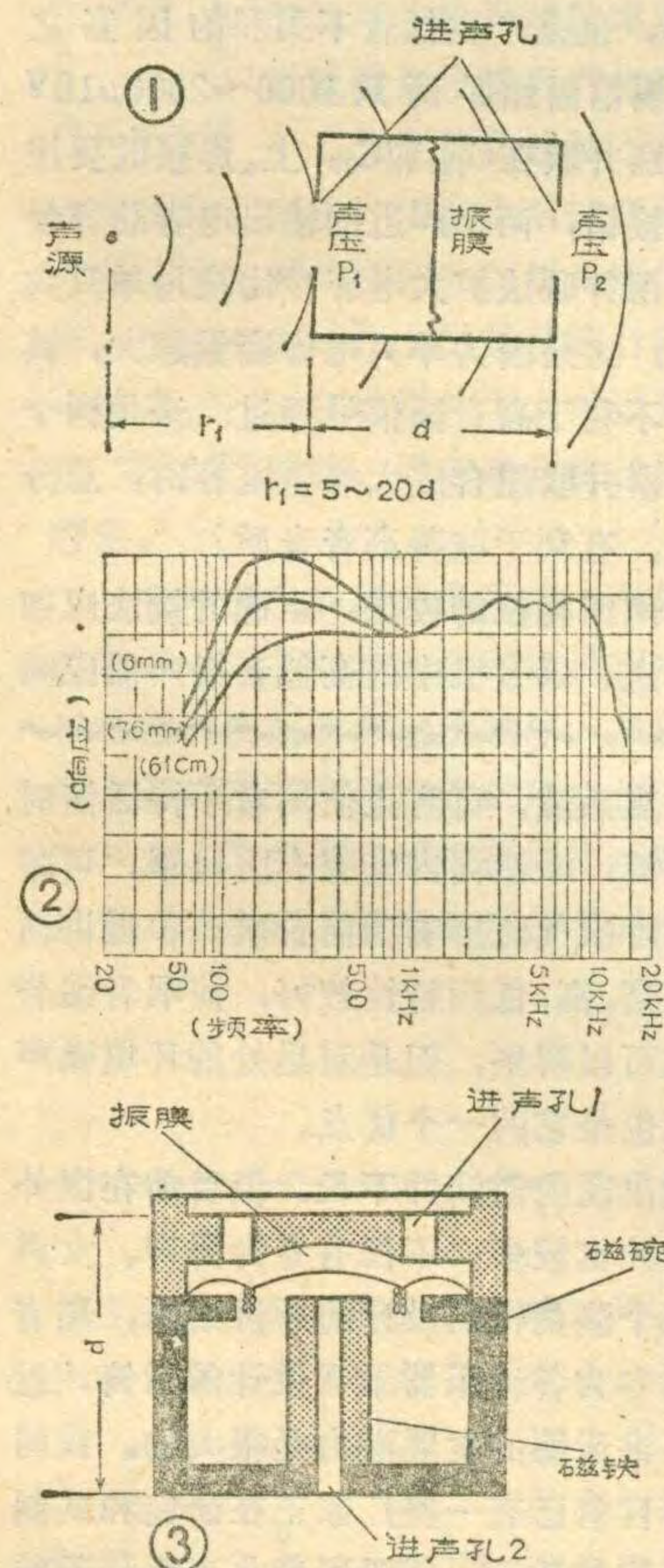
GEQ一般都采用直线式滑杆电位器，各电位器按照由低频到高频的顺序，从左向右依次排列，竖着安装，并在旁边注上频率和分贝刻度。向上调节是提升，向下调节是衰减，所有电位器都调在中间位置时，表示频率特性平坦。电位器钮的位置所连成的曲线正好和以频率为横座标、相对增益为纵座标的频率响应曲线相对应。



一种新颖的传声器 ——近讲话筒

近几年来，人们常常可以看到歌唱演员在舞台上演唱一些流行歌曲时，手里总是拿着一个小话筒，将话筒放在嘴边，边歌边舞。从扩音设备中传出的歌声，温柔、甜美，具有亲切、深沉之感。这种话筒和一般的话筒一样吗？不，这是近年来才发展起来的一种新颖的声乐话筒，叫做近讲话筒，它以演唱时话筒高嘴很近而得名。

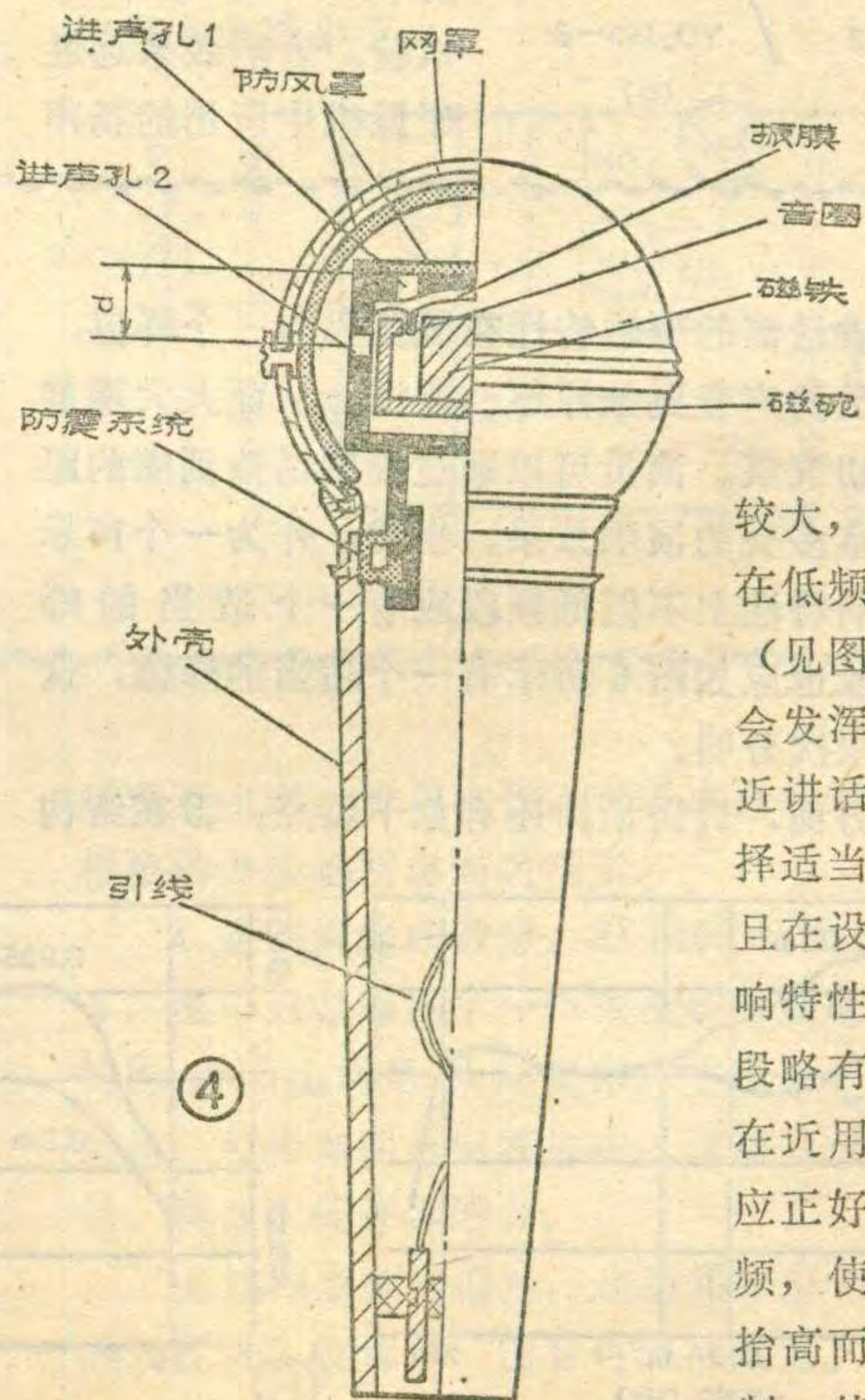
为什么要发展这种话筒呢？从日常生活中我们观察到，人们在谈话时，声音轻一些则更宜于表达各种丰富的感情，近讲话筒正是基于这个特点而发展起来的。你可以看到，演员在舞台上轻哼慢唱，能把她（他）的丰富感情凝聚在声调的细微变化之中，另一方面，话筒通过近距拾声，能把近距离的听感效果真实地收录并放大出来，使听众听到后好象缩短了与演员之间的距离。



一般话筒是不能满足上述要求的，这是由于它的“近讲效应”不好。什么是近讲效应呢？我们知道，声波在传播过程中，每一个点的声压是与该点离声源的距离成反比的。用公式可以表示为 $p = \frac{A}{r}$ ，式中 P 代表某点的声压， r 为某点与声源之间的距离， A 为含

有频率成分的一个因子。图1为话筒的结构示意图，一般具有指向性的话筒，大部分功能是靠感受振膜前后进声孔的声压差来拾取声音的（如动圈话筒）。如图1所示，设前后进声孔相距为 d ，两个进声孔处的声压压力差则为 $Q = \frac{A}{r_1} - \frac{A}{r_2} = A \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_1 + d} \right) \approx \frac{Ad}{r_1^2}$ 。由上式可见，压力差 Q 值与 r_1^2 成反比， r_1 越小时， Q 受 r_1 的影响越大，即话筒对声音的响应越显著。在低频范围，这种效应更加明显。这种效应就叫做近讲效应，也叫做低频提升效应。从图2特性曲线中读者可以很明显地看出这种现象。

图3和图4分别画出了在动圈话筒中老式话筒和近讲话筒的结构示意图。可以看出，这两种话筒在结构上的最大差别就是前后进声孔距 d 值不同。由公式 $Q = \frac{Ad}{r_1^2}$ 可知， d 值越大，声压差 Q 值就越大，因而提升效应就越明显。老式话筒的 d 值一般要大于近讲话筒 d 值的3~4倍，而且在设计频响时，老式话筒在正常使用距离（0.5~1米）下频响特性是平直的，但在



近用时（0.005~0.05米），由于近讲效应起作用，低频提升量又较大，使频响特性在低频段失去控制（见图5），声音就会发浑，产生失真。近讲话筒是通过选择适当的 d 值，并且在设计话筒的频响特性时，使低频段略有衰减，这样在近用时，近讲效应正好补足了低频，使低频略有抬高而又不失去控制，其特性曲线见



金荣华

笔者提出下面四点建议，供有兴趣改进的读者参考：

1. 更换低音扬声器：经调查，笔者发现市售的2L1400机中的低音单元，基本上都选用YD₂165—8B型6.5英寸纸边扬声器(图1a)，其主要参数是：额定功率2VA，谐振频率≤110Hz。纸边折环音盆顺性小，所以低频下限不能做到很低，承受的功率也小。

建议换用YD₃165—12B(图1b)泡沫边扬声器，其谐振频率可低达≤60Hz，额定功率3VA，最大10VA。经装机试验，音响效果远胜于原机中所用的扬声

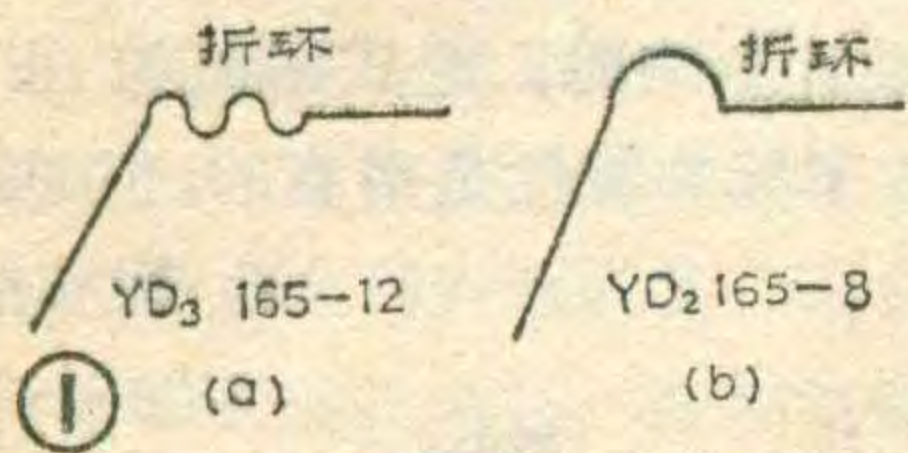
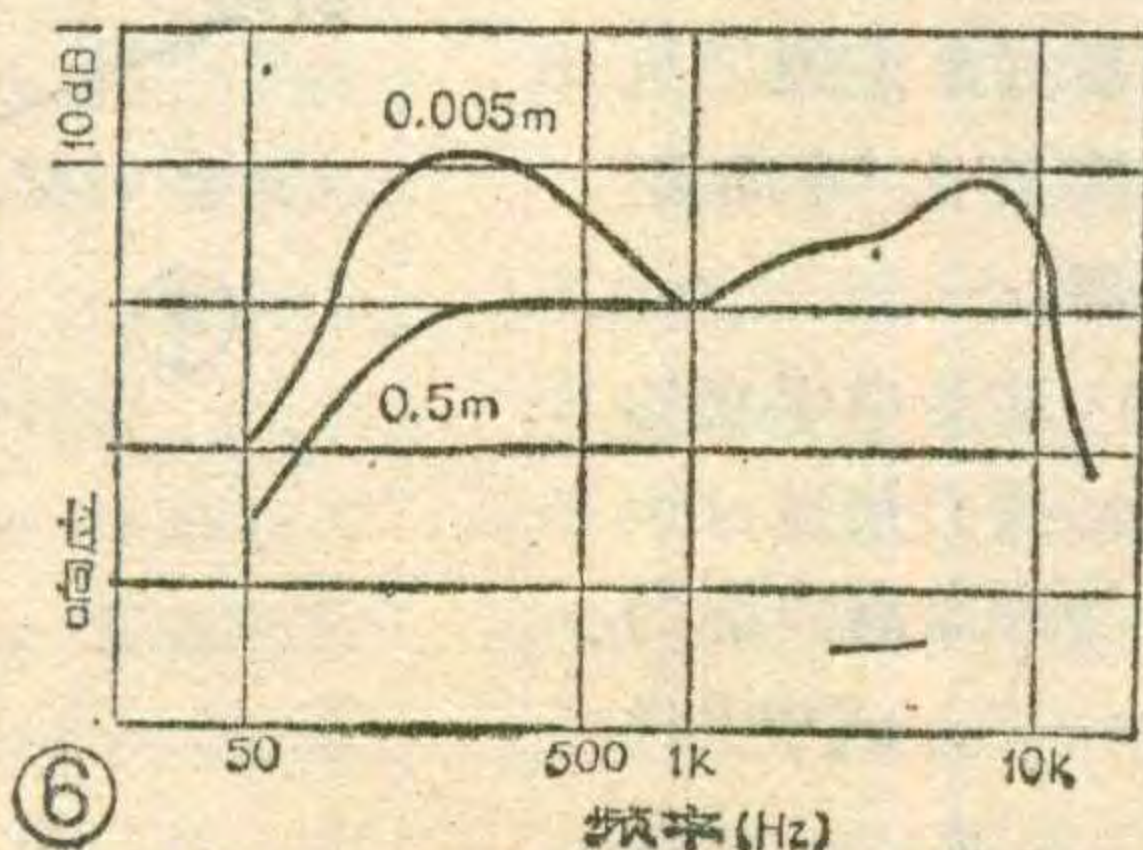
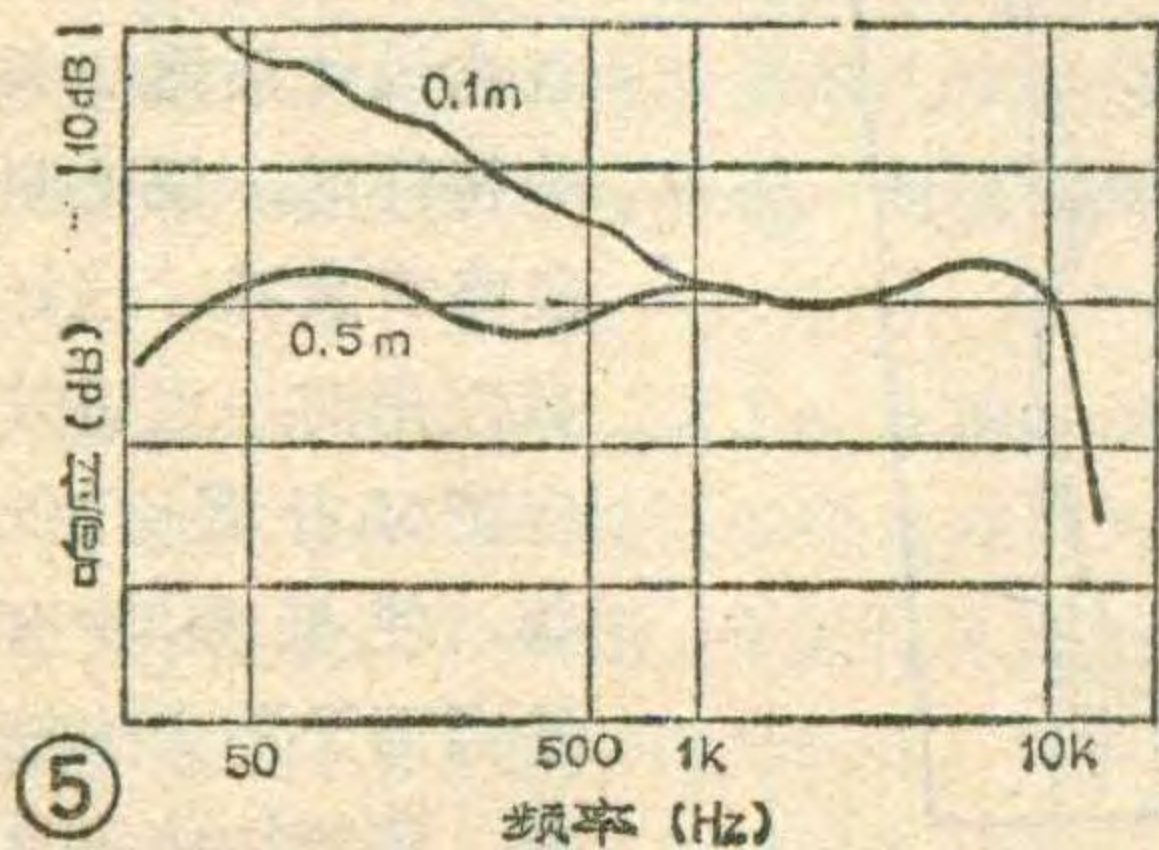


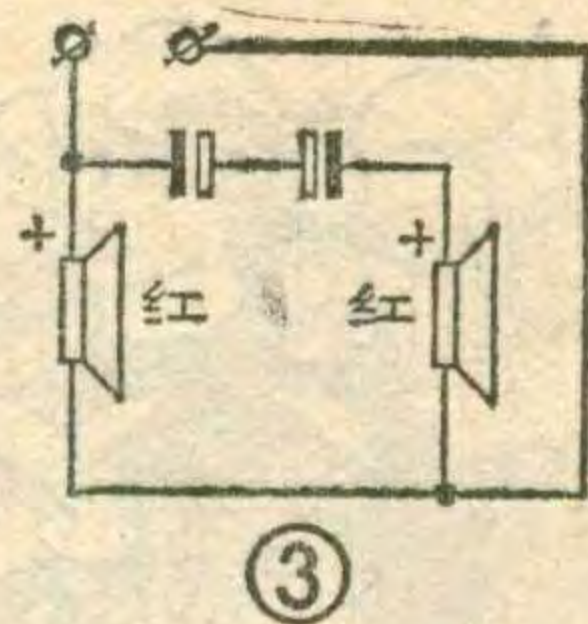
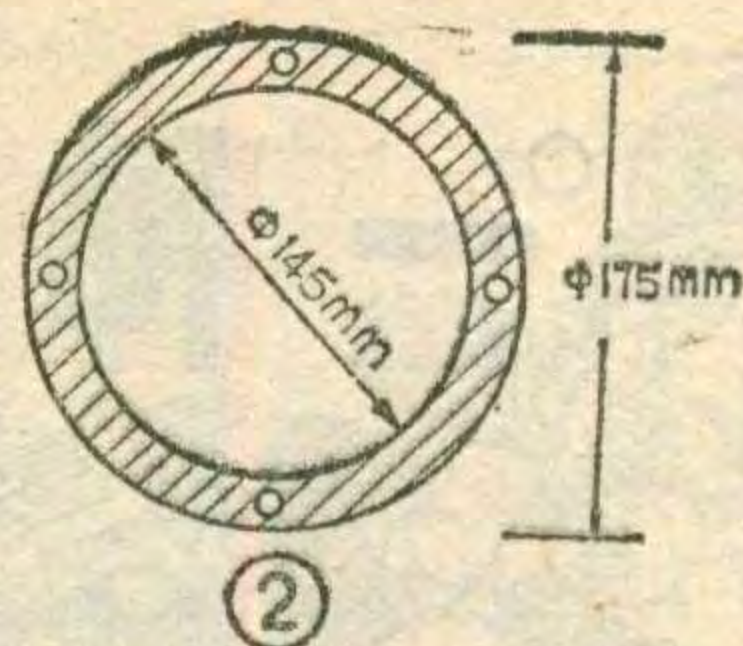
图6。

由于近讲话筒的频响特性在低频段有一个峰值，可使歌唱演员的声音更加浑厚、深沉，从而大大增加了临场的亲切气氛。演员可以通过控制话筒到嘴的距离，获得丰富多变的演唱效果。当然，作为一个声乐话筒，在频响特性上不但低频段应有一个适当的峰值，在高频段也应如图6所示有一个适当的峰值，这样可使乐音层次分明。

在使用方面，近讲话筒还有如下特点：①在结构



红灯2L1400收录机是一种大台式四波段四喇叭调频调幅立体声收录机，采用两组高音、低音组合的扬声器。虽然放音时有木质机箱助音，但总感到低音僵硬，不柔和。不打开等响度开关时，低音音调电位器从一端调到另一端，控制作用不明显。音量开大时，扬声器还可能产生过载失真。显然，出现上述问题既有扬声器的因素，又有电路中的原因。为此，笔者



器。有承受功率大，低频特性好，音色纯正、柔和之特点。

由于YD₃165—12B是复合纸盆扬声器，折环与纸边折环不同(见图1)，直接将复合音盆扬声器安装上会使折环振动时碰触面板(2L1400机中的扬声器采用正装法)，使声音失真，为了克服这种现象，可用3~4毫米厚的橡皮或夹纸板之类的材料制成如图2所示的垫圈，垫在面板和扬声器之间即可。

如果没有YD₃165—12B，也可用YD₅165—9B布边折环扬声器。

2. 增大输出电容的容量：原电路中的输出电容C₁₃₇、C₂₅₇容量偏小，也是产生低音不柔和的因素之一。可在线路板的铜箔面加焊两只1000~2000μ16V的电解电容器，分别并联在C₁₃₇和C₂₅₇上。焊接时要注意电容的极性不要接错，两个声道的输出电容总容量要对称。实验证明，用并联法扩大电容量比换用单只大容量电容器效果好，这是因为单只电容容量越大，其分布电感也越大，不利于高频信号通过。采用两个或两个以上的电容器并联组合成大容量电容时，总分布电感值大大减小，有利于改善高音音质。

3. 扬声器分频网络相位的校正：正确的接法应如图3所示。我们知道，录音机中的高低音扬声器应同

上安装了有效的防震系统，可防止使用者手持话筒时的振动噪声串入话筒；②话筒内安装有防风罩，可防止近用时使用者的呼吸气流影响话筒音质；④近讲话筒近用时灵敏度较高，高、低频特性较好，演唱者细若游丝的声音话筒也可以辨别，但是对远处的环境噪声它却很不敏感，这也是它的一个优点。

近讲话筒虽然出现的时间并不长，但目前在国外发展非常迅速，品种也较多，不仅有专为男声、女声设计的话筒，为某个演员特别设计的近讲话筒，还有

专为各种乐器录音设计的话筒。近讲话筒的发展潜力是很大的。我国目前已有一些厂家正在研究和试制这种话筒，据悉国营北京第一无线电器材厂将推出一种中档的CD1—40型近讲动圈话筒，以满足国内用户的需要。

(刘涛)

收录两用机上的避叫开关

有些收录两用机上有一个避叫（英文即 BEAT）开关，这个开关具体起什么作用？怎样使用呢？

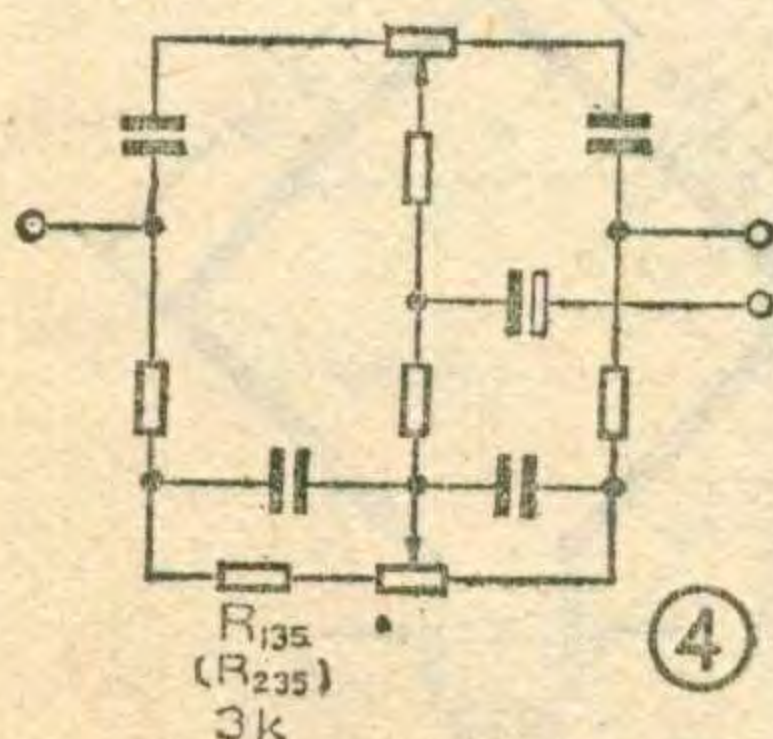
大家知道，为了使收录机所录制的节目质量好一些，一般收录机上所使用的超音频振荡器的振荡电压要足够高，一般都在十几伏至二十几伏之间。这样一来，超音频振荡器散发出来的磁场就较强，就会造成对收音信号的较强干扰，甚至引起啸叫。有人会问，超音频振荡器的振荡频率只有几十千赫，而收音机的工作频率则在几百千赫到上千千赫以上，二个频率相差甚远，怎么会形成干扰呢？这是因为超音频振荡器的振荡很强，它散发出来的高次谐波有一定的能量，再加上收音机的灵敏度也较高，所以当磁性天线感应到超音频振荡器散发出来的高次谐波后，它将在变频级与本机振荡频率产生差拍，就能使收音机受到干扰而产生啸叫。

为了消除这种干扰，国内外所生产的收录机除了在生产工艺上对抹音磁头及超音频振荡器线圈采取必要的措施并将超音频振荡线圈屏蔽起来外，还在电路结构上尽量使超音频振荡器远离收音机变频级。另外，在机器外壳上另设置一个避叫开关，常用“BEAT”表示，用来避开收音机自录时产生的啸叫现象。

避叫开关的原理是采用一只拨动开关，用来接通或断开一只并联在选频网络谐振电容上的小电容器，以略微改变超音频振荡频率。在使用时，如果遇到啸叫点正好落在所要接收的电台位置上，则只要拨动一下开关，改变超音频振荡频率，啸叫点就移动了一个位置，使所接收的电台广播节目免于受到干扰。

（邹全璋）

相工作，才能获得最佳音响效果，否则扬声器发出的声波会互相抵消而使音量变小、音质变劣。据调查，



不少 2L1400 机中两个声道的大小扬声器相位接反了，因此用户最好查看一下自己的录音机，看看扬声器是否在同相工作。另外，在单声道工作时，左右两个声道的扬声器也应同相工作。飞乐牌的扬声器的同名端均用红色点表示出来，如果用眼

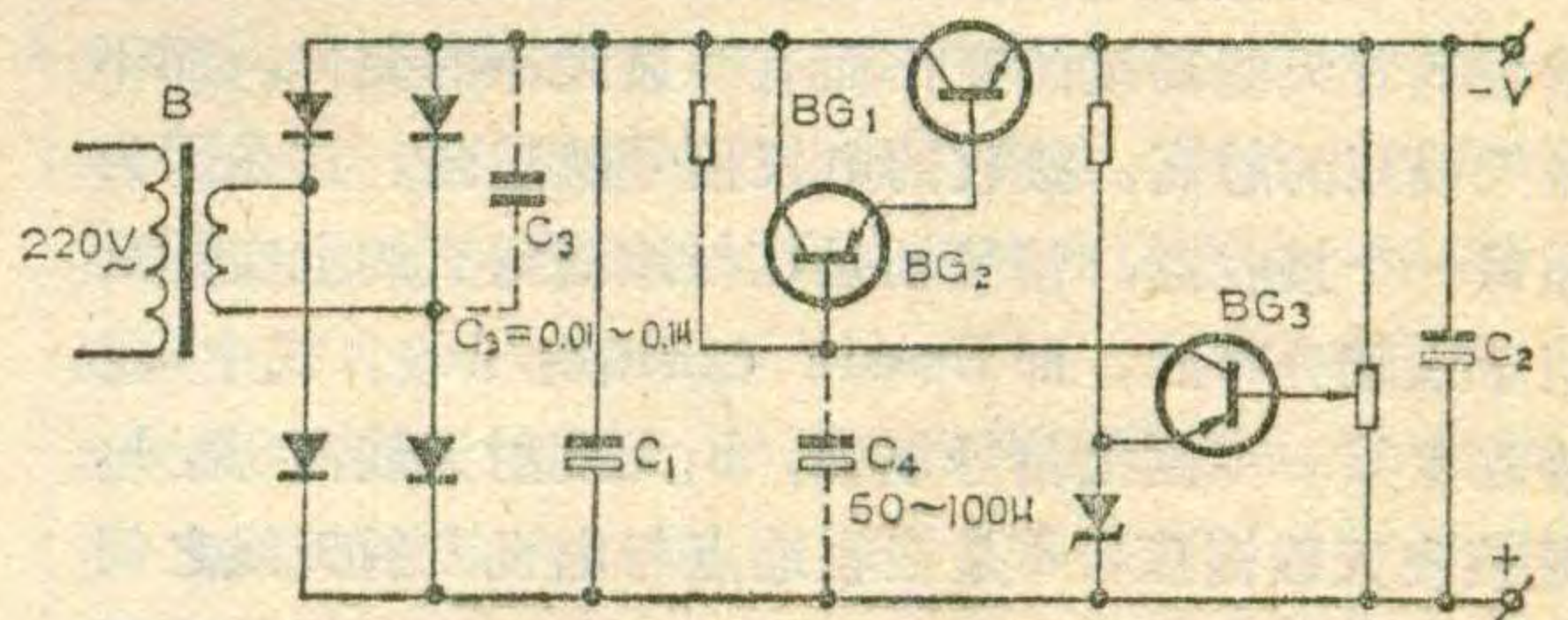
减小简易稳压电源的纹波电压

朱 笛

附图作为一种市售简易半导体收音机用稳压电源的电路图。不少用户在使用中发现，当半导体收音机采用这种电源时，交流声比较大。有人试着加大滤波电容 C_1 的容量，以期减小交流声，但效果并不明显。我针对该原理图，采用了如下几个措施，较有效地抑制了交流声。

1. 从电路图上可以看出，电源变压器中没有设屏蔽层，这是产生上述交流声的原因之一。解决办法最好是改绕变压器，增加屏蔽层。如嫌上述方法麻烦，可在电路中增加一个 C_3 ，即在桥式整流后的直流输出端与变压器次级的一个抽头之间加一只 $0.01 \sim 0.1 \mu F$ 的电容，这样就可以使整流后残存的交流分量通过新加接的电容 C_3 返回变压器，就可减小交流声了。

2. 从电路上看， BG_1 、 BG_2 复合管的基极回路没有采取滤波措施，因此加于 BG_2 基极的纹波电压也会被放大，使交流声增大。为了减弱这种交流声，可在电路中新增加一只电容 C_4 ，容量为 $50 \sim 100 \mu F$ ，耐压 $6 V$ 。这也就相当于在调整管的发射极接一只容量为 $(\beta_1 \cdot \beta_2 + 1) \cdot C_4$ 的大电容，改善滤波效果，交流声也就大大减小了。



睛看不出来，可用本刊以前多次介绍过的判别扬声器相位的办法鉴别出同名端来。

4. 音调网络的改进：2L1400 机的音调电路见图 4，图中只是画出了一个声道的音调电路。原电路中的 R_{135} 和 R_{235} 均是 $3k \Omega$ 电阻，它限制了低音的最大提升量，可将这两只电阻拆除，或用导线将其两端短路，使低音提升量增大。

上述四点改进措施，也适用于 2L143 或其它型号的录音机、收音机，读者可灵活运用。



王国强

中央电视台及一些地方电视台，陆续在UHF频段开播了电视节目。我国使用的UHF频段包含13~56频道，在这个频段内要收好电视节目的关键是选择和安装一副合适的接收天线。本文就UHF频段使用的电视接收天线的形式、尺寸的选择与制作等问题作些介绍。

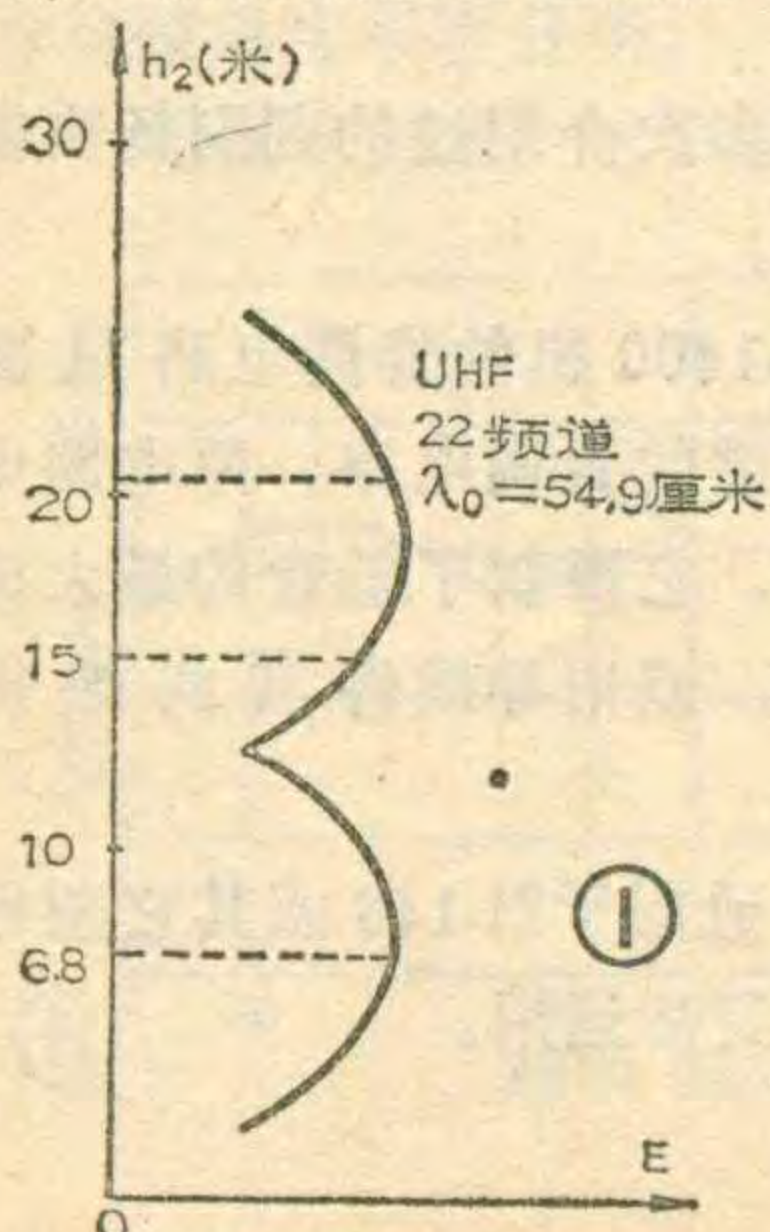
UHF频段电视信号特点

1. UHF频段的频率范围是474~858MHz，其波长为63.3~35.0cm。由此可见UHF频段的电视信号特点是频率高，波长短。信号在空间传播过程中，遇到树木、电线杆以及房屋等障碍物时，其绕射能力差而使信号的传播损耗增大。因此有些地区接收VHF频段信号时，电视图象稳定而清晰，但收看UHF频段的信号时，图象

模糊，噪声粒子大，甚至图象无法稳定。因此必须选择适合在UHF频段接收的天线，并设法提高这种天线的增益或适当提高天线的架设高度，来提高天线的接收效率。

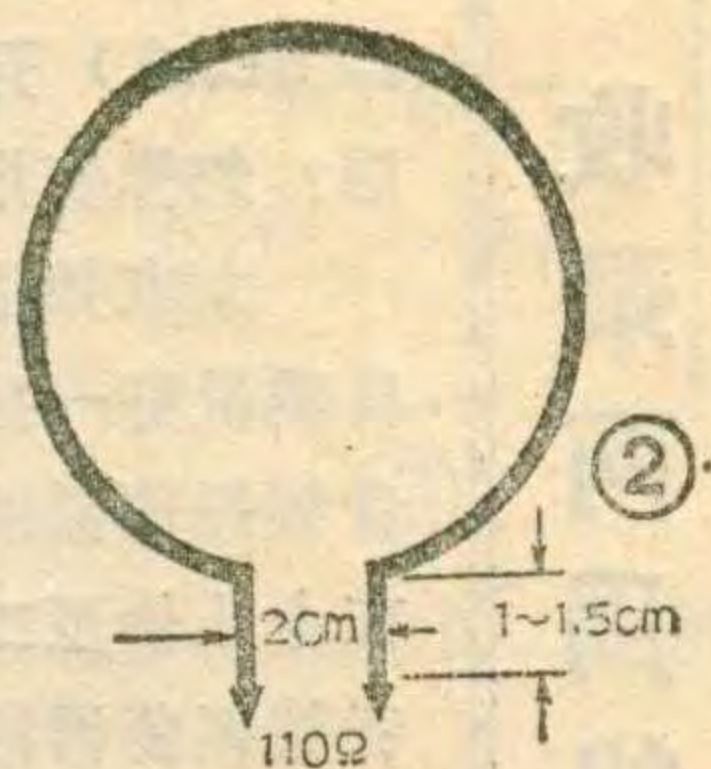
2. UHF频段电视信号波长短，因此在接收点电视信号随着天线高度的变化而有明显大小的变化，而不是天线架的越高，接收的电视信号就越强。这是因为在每一个接收点，信号场强在与地面垂直的上空是近似于正弦分布的，即 $E \approx \sin(2\pi h_1 h_2 / \lambda d)$ 。式中E是接收点某一高度上信号场强， h_1 为发射天线高度， h_2 是接收天线高度，d是接收地点与电视发射天线之间的距离， λ 是要接收的电视频道中心波长。由公式可以看出，当 h_1 、 λ 和d保持不变，而接收天线高度 h_2 变化时，接收点上空电视信号场强的大小是不相等的，

即随着 h_2 的变化而信号场强呈正弦变化。这就是说地面上($h_2=0$)信号场强 $E=0$ ，当 h_2 不断增高到某一点，场强E将出现第一个最大值， h_2 继续升高而E又逐渐减小，会出现第一个最小值，再增高 h_2 又将出现第二个最大值，就这样依此规律而周期地变化。以22频道为例进一步



说明这个问题，从上述近似公式看出，当正弦函数 $\sin(2\pi h_1 h_2 / \lambda d) = 1$ 时，接收点场强最大。根据数学知识可知，当 $2\pi h_1 h_2 / \lambda d$ 等于 $\pi/2$ 的奇数倍时，即： $2\pi h_1 h_2 / \lambda d = (2n+1)\pi/2$ ($n=0, 1, 2, \dots$)， $\sin(2\pi h_1 h_2 / \lambda d)$ 其值等于1，由此式可求得

$h_2 = (2n+1)\lambda d / 4h_1$ 。这里假设发射天线高度 $h_1=200$ 米，接收地点距发射台10公里，由表查得22频道中心波长 $\lambda=0.55$ 米。则当 $n=0$ 时， $h_2 = \lambda d / 4h_1 = 0.55 \times 10^4 / 4 \times 200 \approx 6.8$ 米，这是信号第一个最大值位置高度。当 $n=1$ 时， $h_2 = (2 \times 1 + 1) \times (\lambda d / 4h_1) = 3 \times 0.55 \times 10^4 / 4 \times 200 \approx 20.4$ 米，这是信号第二个最大值高度。这样依此类推， $n=2$ 时即可求得第三个信号最大值的位置高度等等，这样就可绘出图1所示的变化曲线。

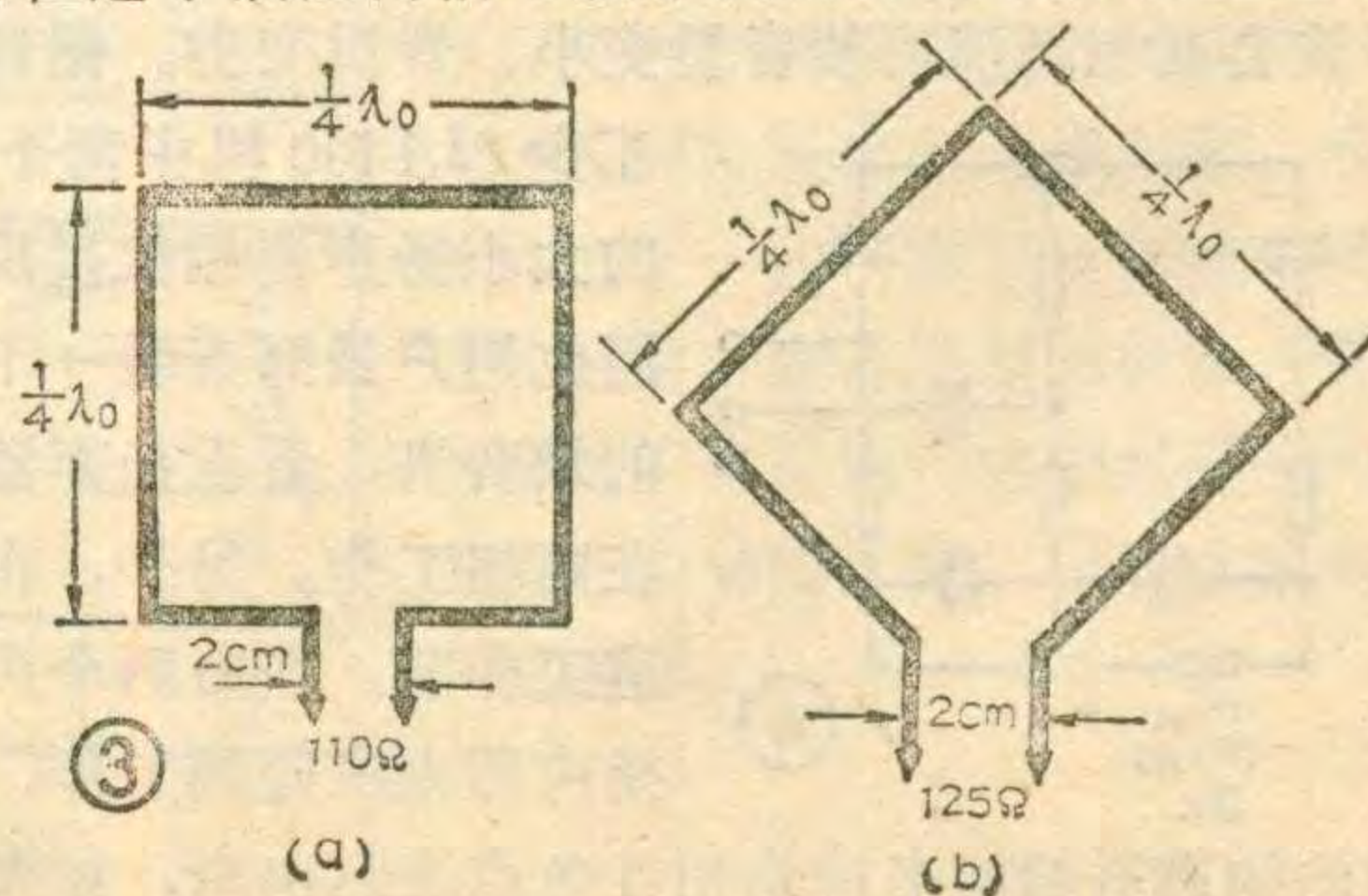


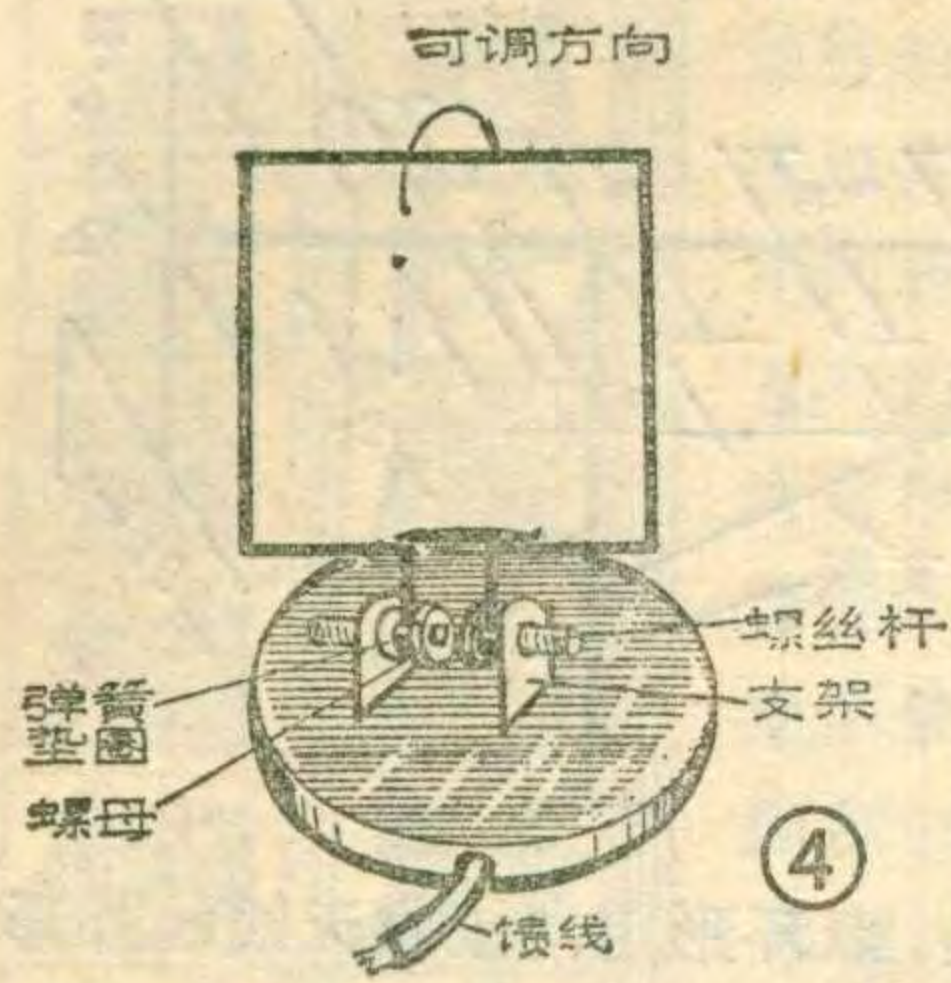
由此可见，根据 $h_2 = (2n+1) \cdot \lambda d / 4h_1$ 可以求得不同频道(即不同 λ 值)或不同接收点(即不同的d值)，或不同的发射天线高度 h_1 的情况下，接收地点上空信号场强的第一个最大值($n=0$)、第二个最大值($n=1$)以及第三个最大值的位置高度可计算出来，由此来确定你的天线架设高度。

当正弦函数 $\sin(2\pi h_1 h_2 / \lambda d) = 0$ 时，信号的场强等于零。同样根据数学知识可知，当 $2\pi h_1 h_2 / \lambda d$ 等于 π 的整数倍时， $\sin(2\pi h_1 h_2 / \lambda d)$ 其值为零。即 $2\pi h_1 h_2 / \lambda d = n\pi$ ($n=0, 1, 2, \dots$) 由此得出 $h_2 = n\lambda d / 2h_1$ 。同样可根据这个式子求得不同频道或不同接收点，或不同发射天线高度的情况下，接收点上空信号场强的各个最小值位置高度，在架设天线选择高度时，一定要避开这些位置。

显然，在UHF频段收看电视节目时，并不是天线越高而信号越强，如天线距地面15米处所接收的信号场强比距地面7米处还小。有些地方在接收UHF频段的电视节目时，发现4~5层楼的信号却没有2~3层楼的信号强，就是上述原因造成的。

3. UHF频段电视信号在馈线中传输时损耗大，这是因为在这个频段内信号频率高而介质损耗明显地增





加造成的。如果采用特性阻抗为 300Ω 的扁馈线，不但介质损耗大而且辐射损耗也较大，因此它的传输损耗更大。所以在UHF频段接收电视节目时，传输馈线应采用同轴电缆。当馈线用得比较长时，最好

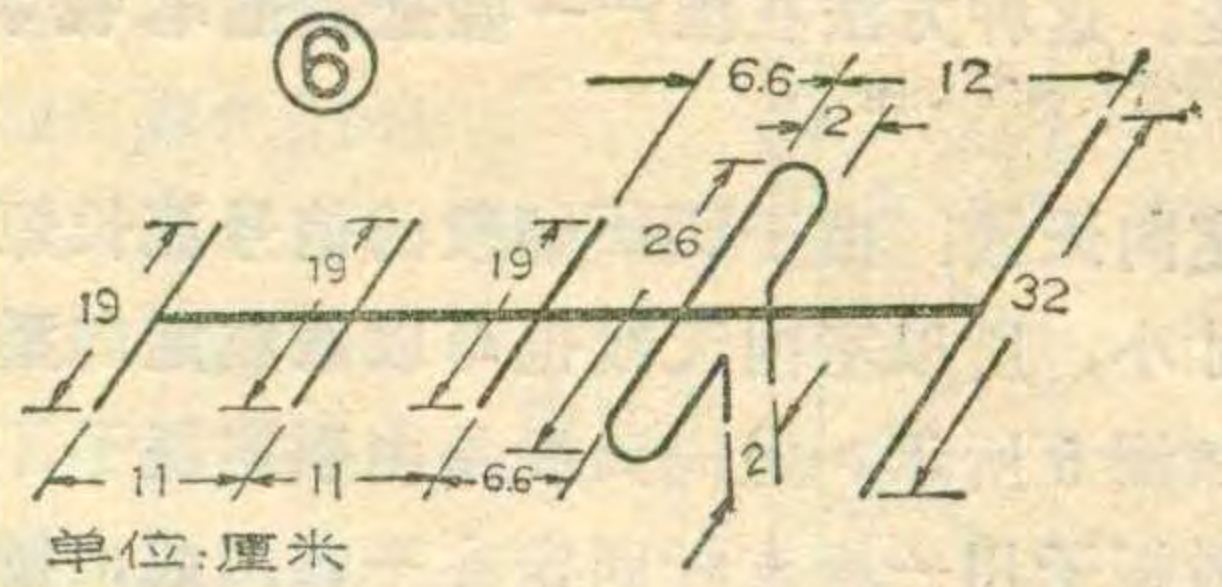
选用电视专用电缆，其型号有SS75—5—5和SS75—7—4等型，这类馈线的损耗比较小。

此外，在接收UHF频段电视信号时，必须注意到同一台电视机，UHF频段的灵敏度比VHF频段低。因此用同一副天线接收电视信号，在UHF频段感应的电动势就小。这样在UHF频段接收电视信号时，就得用高增益天线以便提高电视机在UHF频段的输入信号电平。

UHF频段室内接收天线

常用UHF频段的室内电视接收天线有如下几种形式：

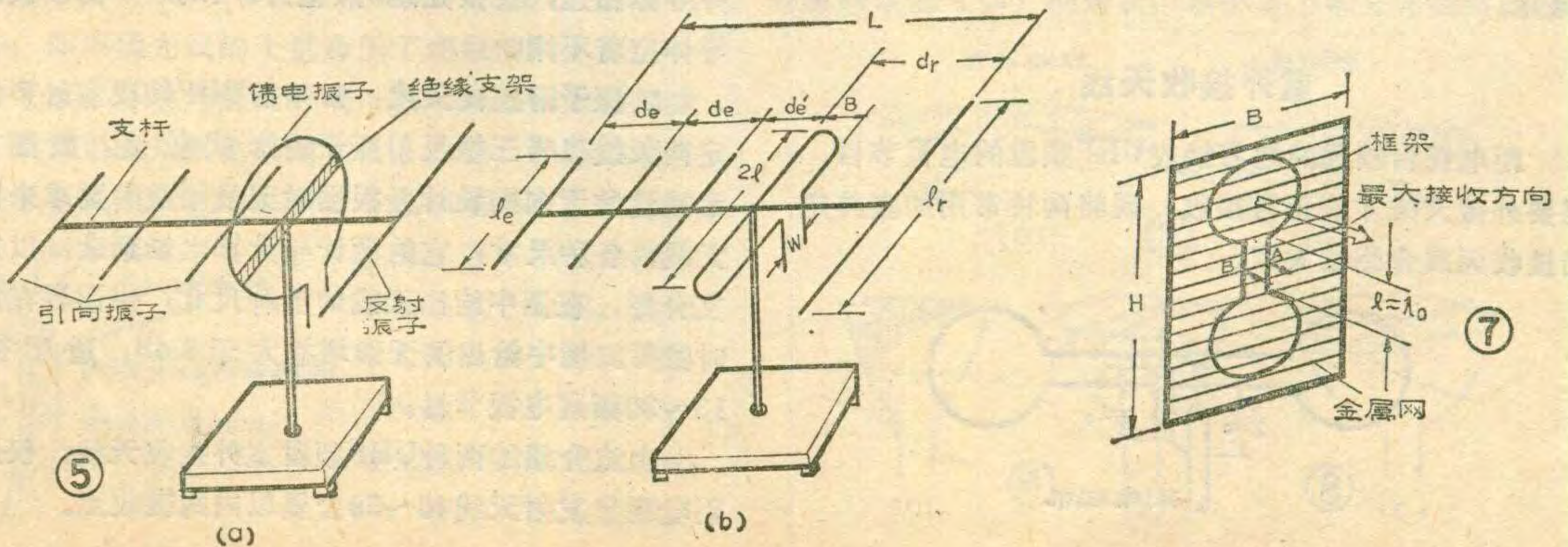
1. 圆形天线：圆形天线的外形如图2所示。这种天线的优点是结构简单、制作方便、频带宽，即一副圆形天线接收的电视频道较多。其次，圆形天线增益比羊角天线高，羊角天线最大增益约2dB，而圆形天线增益为3dB。制作圆形天线的材料可以选用直径为3~5毫米的铝合金管、铜管或金属条(条宽为3~5毫米)，或者选用直径3毫米左右的铁丝、铜丝均可。圆环天线的周长取决于所接收的电视频道中心波长，由公式 $C \approx 1.05\lambda_0 + (2 \sim 3)$ 厘米来确定，这里计算的周长不包含天线接口宽度(2厘米)。例如制作15频道的圆形天线，从电视频率表中查得15频道的中心波长为61.2厘米，代入上式求得15频道圆形天线周长 $C_{15} \approx 64.3 + (2 \sim 3)$ 厘米，其中2~3厘米是圆形天线插入天线座的长度(见图2)，圆形天线下端接馈线的接口宽度取



2厘米左右即可。圆形天线是宽频带天线，如果用它接收多个电视频道，如13~48频道。那么圆形天线周长 $C \approx 1.05\lambda'_0$ ，式中 λ'_0 为13~48频道的几何中心波长，即 $\lambda'_0 = \sqrt{\lambda_{013} \cdot \lambda_{048}}$ 厘米，其中 λ_{013} 和 λ_{048} 分别为13频道和48频道的中心波长。从电视频率表中查得 $\lambda_{013} = 63.3$ 厘米、 $\lambda_{048} = 37.8$ 厘米代入上式得 $C = 1.05\lambda'_0 = 1.05\sqrt{63.3 \times 37.8} = 51.4$ 厘米。圆形天线的输入阻抗为 110Ω 。

2. 框形天线：框形天线形状如图3所示。它与圆形天线一样，在UHF频段上使用也是一种宽频带天线，同样是一副天线可以适用于多个电视频道的接收。其增益与圆形天线相仿，但框形天线在制作时比圆形天线更简单方便。图3(a)和(b)所示的两种框形天线，其输入阻抗分别为 110Ω 和 125Ω ，边长 $l = 1/4 \cdot \lambda_0$ ， λ_0 为所接收电视频道的中心波长。如果要接收多个电视频道，设计时式中波长按几何中心波长计算，计算方法与圆形天线相同。制作天线的材料与圆形天线也相同，不再重复。

由于电视信号传播是水平极化波，在室内经墙壁、家具等的反射，电波的极化方向会发生变化。因此室内有水平极化波，有垂直极化波或与水平面成一定角度的倾斜极化波。为了获得最大的信号感应电动势，室内天线必须能够改变倾斜角度。因此上边介绍的圆形和框形天线要制作成向前和向后的俯、仰角可调形式，下边介绍两种简单方法。(1)如图4所示，将天线用支架、螺杆、螺母和弹簧垫圈固定在底座上，螺母不要完全拧紧，因有弹簧垫圈的阻力作用，天线在前后调节时不会松动，达到改变倾斜角度的目的。(2)可以把圆形或框形天线固定在电视机原来的拉杆天线上，转动拉杆天线即可实现这两种天线倾斜角



度的改变。这种方法在国产一些全频道电视机上采用。

3. 定向天线：由于UHF频段的信号波长短而使天线的尺寸小，所以室内天线也可以做成定向型天线，其形式如图5所示。定向天线是由引向振子、馈电振子和反射振子用一根支杆固定在一起组成，图中两种天线只是馈电振子不同。因此，设计方法除馈电振子外完全相同，室内定向天线是根据允许的天线总长度L(图5)来确定天线尺寸的，天线总长度L是根据室内条件由制作者确定。下边以图5(b)所示的天线为例说明设计方法。假设要求天线总长度 $L \leq 40$ 厘米，设计一副工作在13~30频道的室内定向天线。

(1) 计算中心波长：从电视频率表中查得13、30频道的中心波长分别为： $\lambda_{013} = 63.3$ 厘米， $\lambda_{030} = 46.2$ 厘米，则接收频道的几何中心波长 $\lambda_0 = \sqrt{\lambda_{013} \cdot \lambda_{030}} = \sqrt{63.3 \times 46.2} = 54$ 厘米。

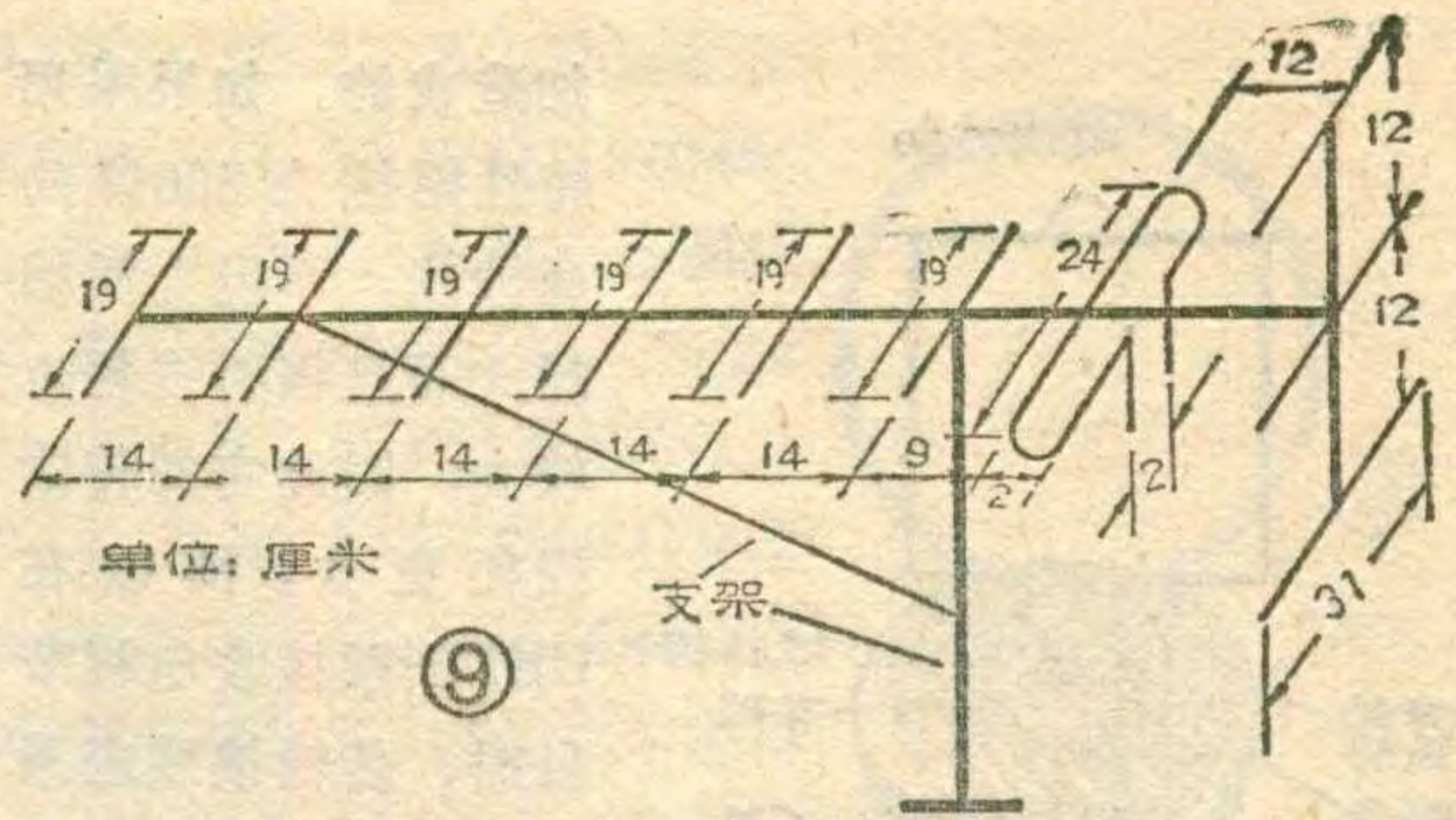
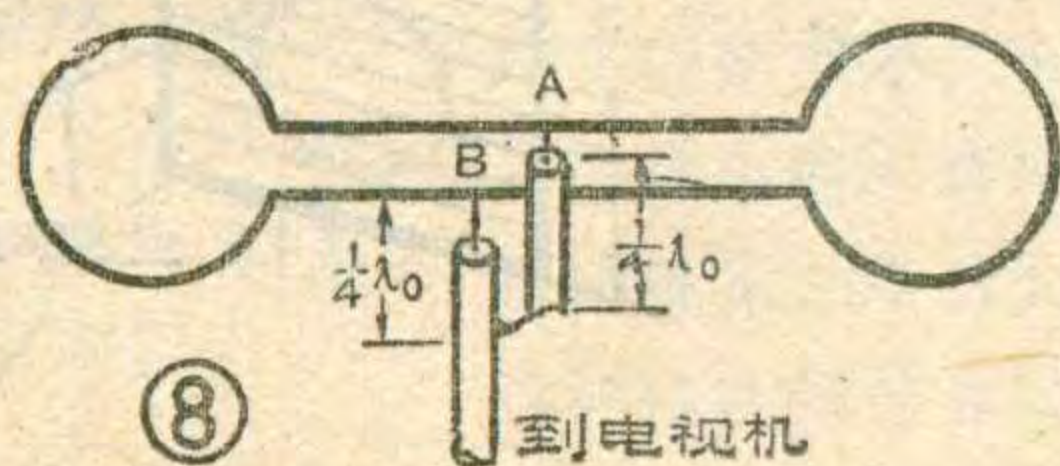
(2) 确定振子根数和间距：振子之间的距离按下边关系式进行计算：引向振子的间距 $d_e = 0.23\lambda_{030}$ ；引向振子与馈电振子的间距 $d'e = 0.6d_e$ ；反射振子与馈电振子的间距 $d_r = 0.19\lambda_{013}$ 。将中心波长 λ_{030} 代入计算得 $d_e = 11$ 厘米， $d'e = 6.6$ 厘米， $d_r = 12$ 厘米。然后根据天线总长度L和各振子间距选择振子根数，本例中 $L = d_e + d_e + d'e + d_r = 11 + 11 + 6.6 + 12 \approx 40$ 厘米，即用5根振子。

(3) 确定振子的长度：振子长度按下边关系式计算：引向振子长度 $l_e = 0.42\lambda_{030}$ ；反射振子长度 $l_r = 0.5\lambda_{013}$ ；馈电振子长度 $2l = 0.95 \times \lambda_0 / 2$ ，馈电振子宽度 $B = 0.03\lambda_0$ 与馈线接口W一般取2厘米左右。将各中心波长代入计算得 $l_e = 19$ 厘米，引向振子通常采用长度相等的方案，故三根引向振子长度一样。 $l_r = 32$ 厘米， $2l = 26$ 厘米， $B \approx 2$ 厘米， $W \approx 2$ 厘米，这副天线的全部尺寸如图6所示。制作时馈电振子的所用管材总长度为 $2l + B + 2l \approx 54$ 厘米，实际取材还要稍长些，因振子两端为圆弧形。

制作室内定向天线的材料可用直径5~6毫米的金属管或金属棒，用金属片条也可以，其宽度为3~5毫米。

室外接收天线

距电视台较远的地方接收UHF频段的电视节目，需要外接天线才能正常接收，现将两种常用的室外定向接收天线介绍给大家。



1. 双环形定向天线：双环形定向接收天线的形状如图7所示。这种天线的特点是方向性好，频带宽，但架设时支撑较复杂些。天线的最大接收方向垂直于双环平面，如图中箭头所示的方向。制作双环定向天线可按如下步骤进行。

(1) 双环的制作：取直径5~6毫米的金属管或棒，分别作两个圆环，每个圆环的周长 $C = \lambda_0$ ，其中 λ_0 为所收电视频道的中心波长，如果是收多个频道就计算几何中心波长，计算方法与上边所述的方法相同。圆环宽度 $W \approx 2 \sim 3$ 厘米。取两根与制作圆环相同材料的金属管或棒，也可用直径为1毫米的铜丝，其长度 $l \approx \lambda_0$ ，将两个圆环连起来(最好用锡焊起来)构成双环。

(2) 框架的制作：用木质比较坚硬的木条或其它绝缘材料作成一个大矩形框，宽度 $B = (0.5 \sim 0.6)\lambda_{01}$ ；高度 $H = (1.8 \sim 2)\lambda_{01}$ ，其中 λ_{01} 为要接收的多个频道中最低频道的中心波长。在框架的长边之间固定一些金属片构成栅条反射网。然后用木条或其它绝缘材料分设几个支撑点将双环固定在反射网上，在网和环之间垫的木条绝缘物，其厚度为 $1/4\lambda_{01}$ 。

(3) 天线与馈线的连接：双环天线与馈线的连接方式如图8所示。A、B两点为双环之间所连金属棒的中点，取一段适当长的特性阻抗为 75Ω 的同轴电缆作天线的下引馈线，将馈线的中心内导线与图中的B点相连，馈线另一端接到电视机。另取一段同样的电缆，其长度为 $1/4\lambda_0$ ，称附加平衡馈线，它的外导体与图中的A点相连，另一端的外导体与下引馈线的外导体相连，连接处距B点也为 $1/4\lambda_0$ ，平衡馈线的内导体空着不用。

2. 振子形定向天线：常用的UHF频段室外形振子定向天线以带三根反射振子的形式较多，如图9所示。这种天向的设计是根据对天线增益的要求来确定天线的各种尺寸，它的设计与计算比较繁杂，以后另文介绍，在图中给出天线的各种尺寸，供读者在制作时参考。图中给出的天线增益大于8 dB，适于接收13~30频道电视节目。

上边介绍的两种UHF频段室外接收天线，仅适用距电视台发射天线40~50公里以内的接收点。

显象管结构对图象对比度的影响



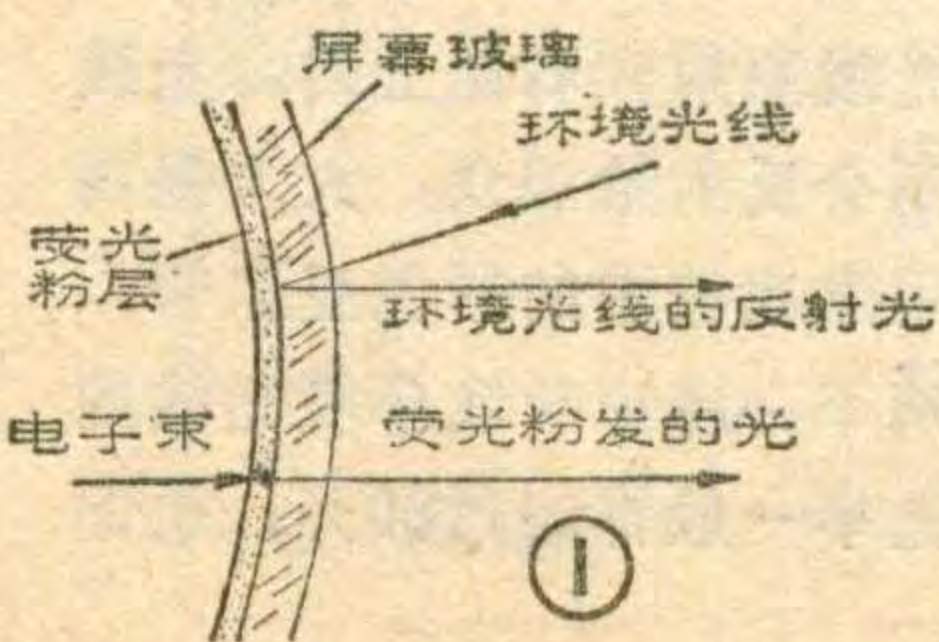
邹家祥

人们在观看电视时都有这样的感觉，图象从最亮部分过渡到最暗部分时，如果中间的层次很丰富，图象就富有艺术感，看上去很舒服，通常用对比度来描述这个特性。图象对比度 C 就是图象中最亮处的亮度 B_{max} 与图象中最暗处亮度 B_{min} 之比，即 $C = B_{max}/B_{min}$ 。实践证明当 $C \geq 20$ 时，可以得到满意的图象。平时用灰度等级来描述对比度，它表示图象从最亮处到最暗处能够分辨出亮暗层次等级的数目。电视台经常播送电视测试卡，测试卡下部有10个灰度等级，人的眼睛如能分辨出7个以上灰度级时，就可以得到满意的图象。影响图象对比度的因素很多，如视频信号幅度、显象管的调制特性等，这在其它文章已经有很多

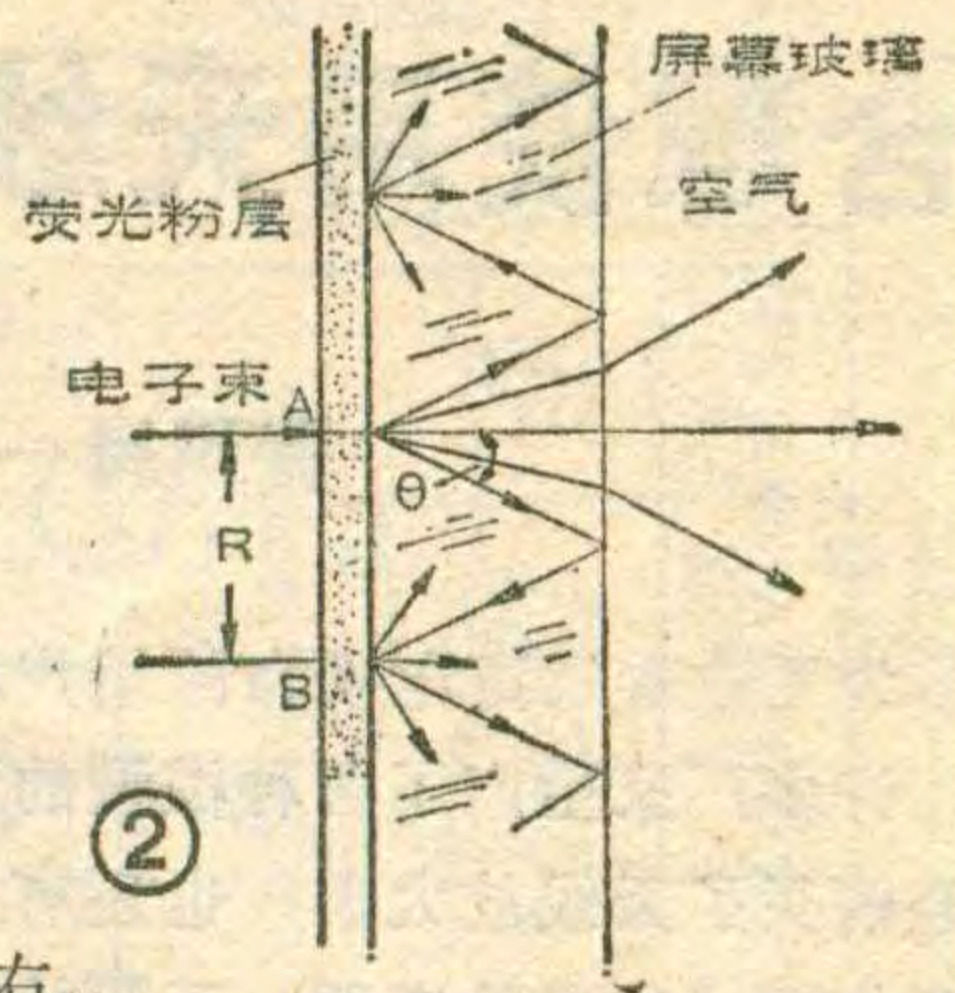
的论述，这里不再讨论，着重分析显象管的结构对图象对比度的影响。

1. 荧光屏玻璃：人们都有这样的感觉，在白天或在强烈灯光下看电视时，图象显得昏暗模糊，看的时候很费劲，这就是环境光线使图象对比度下降的结果。荧光屏玻璃内壁有一层荧光粉，当电子束轰击荧光粉时，荧光粉发出的光一次通过屏幕玻璃射向电视观众。而环境光线照射在屏幕玻璃上时，需经荧光粉层再反射给电视观众，如图1所示。显然环境光线需两次通过屏幕玻璃才能进入人的眼睛。这样，外界光线在屏幕上的反射使亮度增加了。假定无环境光线干扰（黑暗环境中）时，图象对比度 $C_1 = B_{max}/B_{min}$ 。在环境光线干扰下使玻璃屏幕上增加的亮度为 ΔB ，此时图象对比度 $C_2 = (B_{max} + \Delta B)/(B_{min} + \Delta B)$ 。显然 C_2 比 C_1 小，即环境光线的干扰降低了图象的对比度。

为了减小环境光线的影响，在屏幕玻璃内添加着色剂。最常用的是蓝色或烟灰色，这就是屏幕玻璃看上去呈蓝色或浅灰色的原因。着色玻璃具有吸收光的性能，通常用透光率 T 来描述这个性能。透光率 T 为光线穿透玻璃的百分数，如 $T = 80\%$ ，即光线照射在此玻璃上时，有80%的光线能通



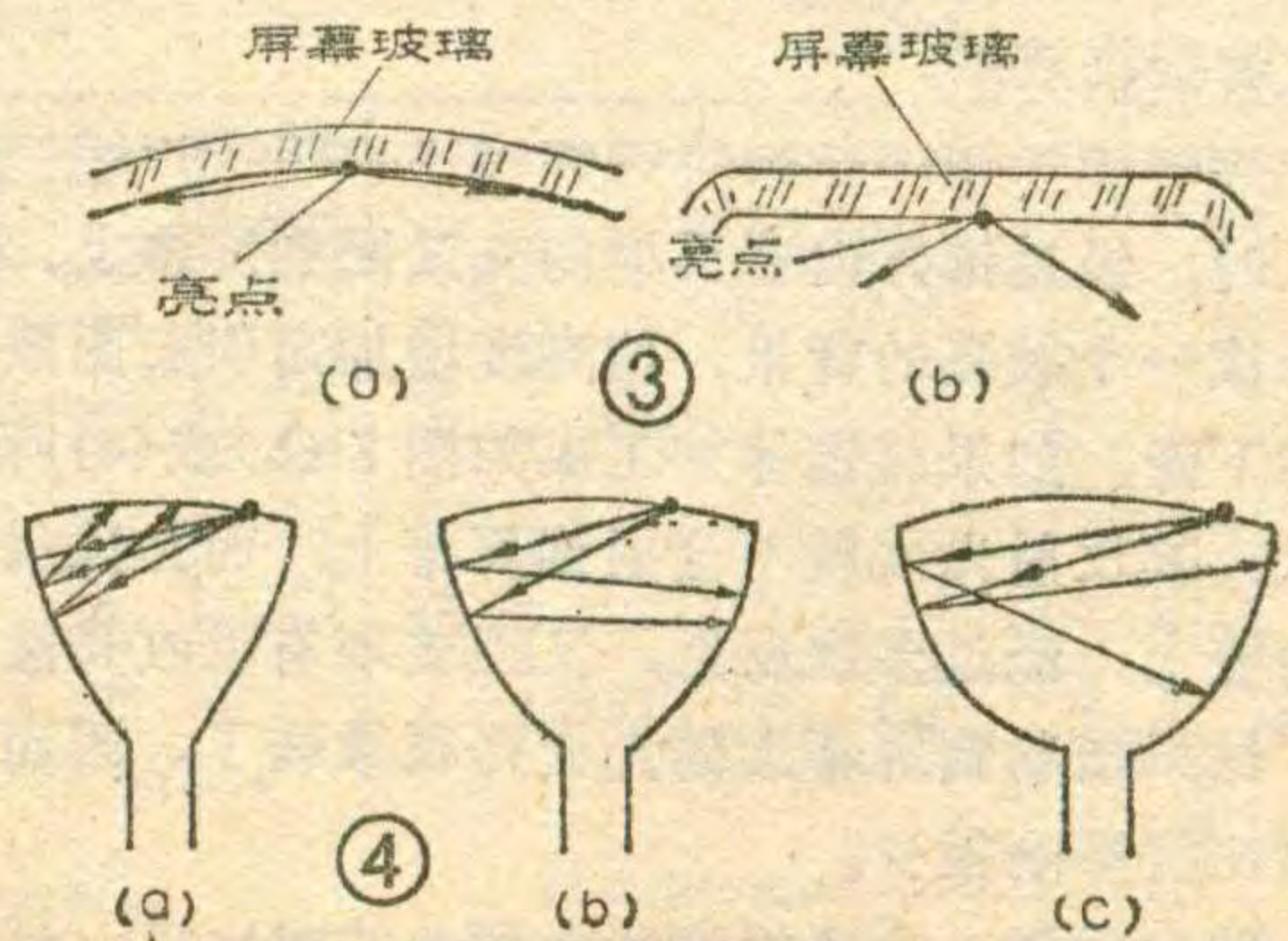
过玻璃。这样环境光线两次经过加有着色剂的玻璃吸收，才进入人的眼睛。显然，使屏幕的亮度降低了，从而提高了图象的对比度。为了获得足够的图象对比度，以适应白天看电视的要求，通常屏幕玻璃的透光率选在50%左右。



2. 晕光效应：从图2看出，电子束打在荧光粉层上A点时，A点发出的光线在玻璃与空气交界面上产生折射。当光线的入射角 θ 大到一定数值后产生全反射，反射光线将反射到荧光粉层的B点。这样以A点为圆心，A同B之间距离 R 为半径，产生一个发亮的圆环，这就是晕光效应。环的半径一般在20mm左右。同样道理在B点发出的光线会产生第二个光环，但因晕光环的亮度衰减十分迅速，故只有第一个晕光环对图象对比度有影响，即圆环发亮使亮度增加，当然对比度下降了。作为家用显象管，因晕光效应对对比度的影响比起环境光线的影响小得多，不必去抑制它。但在有些场合需要高亮度、高对比度的显象管时，就要设法抑制晕光效应。

3. 玻璃外壳的形状：屏幕玻璃表面越弯曲，荧光屏上亮点所发出的光线越容易照射到相邻的面积上。这是因为屏幕玻璃内表面上有一层荧光粉，在电子轰击下荧光粉颗粒会发光，发光亮点射向四面八方。屏幕玻璃做得越弯曲如图3(a)所示，亮点所发的光越容易照射到亮点附近的发光较暗的屏幕玻璃上。被这些光线照射到的面积上，会增加亮度而使图象对比度下降。当屏幕玻璃较平时，如图3(b)所示，亮点发出的光线照不到附近屏幕玻璃上，只能照到锥体玻璃上，不会影响对比度。因此，显象管屏幕玻璃应尽量做得平坦些。目前出现的超矩形平面管，屏幕玻璃很平坦且四角接近直角，提高了图象对比度。

显象管体的玻璃锥体形状也会影响对比度。如果锥体做成图4(a)的形状，当屏幕上部分光线射在锥



合理使用天线放大器

黄娟肖

为了改善远离电视台的用户收看电视节目的效果，许多厂家生产了各种类型的天线放大器。不少人已经购买了天线放大器，也还有人正想购买。根据我们所作测试和实验表明，天线放大器能否发挥积极作用，不仅取决于天线放大器本身性能的好坏，还与使用地区的信噪比大小有密切关系，即在那些信号场强和噪声场强都较弱的地区，使用天线放大器可以改善接收效果；但在那些信号场强弱而噪声场强却较强的地区使用天线放大器，不但不能改善接收效果，反而使图象质量变得更坏。所以说那些不管使用地区的客观条件，认为只要加一个天线放大器就能改善接收效果的想法是片面的。我们曾在西安市和西安市附近的几个县作了电视信号场强和噪声场强的测试，并作了接收实验，下边把进行测试和实验的情况介绍给大家，进一步说明这个问题。

1. 城市市区的测量与接收实验：在西安市一个机关大院内进行，使用频率为80MHz，标准天线架设高度为17米，测得噪声为30~50dB，能够分出100米以内的电、汽车点火器的干扰以及其它一些工业干扰。进行接收实验时，先不加天线放大器收看电视节目，虽有些噪声干扰但还是能够收看。当加上天线放大器后（放大器增益是25~36dB），接收质量变坏。这是因为天线放大器在放大有用信号的同时，也放大了从天线混进放大器的外部噪声，再加上放大器内部噪声的干扰，使得电视机输入信号的信噪比大大下降。再者由于市区电视信号强，经过放大器放大后使电视机的输入电平过高，电视机因信号过强而发生失真使图象和伴音质量变坏。显然，在城市市区信号和噪声都较强的情况下，不宜使用天线放大器，更不能使用高增益天线放大器。而应选用高质量的接收天线，或用高质量天线和低增益天线放大器配合使用，才能取得比较满意的接收效果。

~~~~~

内壁上时，经过锥体内壁反射的光又回到屏幕上，使屏幕形成一个较亮的背景，使亮度增加而引起图象对比度的下降。如果将锥体加工成如图3(b)或(c)所示的形状，其反射光线就不会射到屏幕上，而是反射到锥体内壁上，经过多次反射，又因玻璃有吸收光能的作用，结果使射到屏幕上的光变得很微弱了，因而对图象对比度影响很少。

**4. 荧光粉层：**为了提高彩色图象的对比度，近年

**2. 山区农村的测量和接收实验：**在蓝田县(山区)一个农村进行实验，接收频率为80MHz，标准天线架设高度4米，测得噪声场强小于10dB，显然比城市的噪声小得多。这时测电视信号场强为18dB，不加天线放大器收不到信号，即电视机屏上无图象显示。当加上一个天线放大器以后，可以收看电视节目，但是图象质量还不太好。这是因信号太弱使输入信号的信噪比达不到设计要求(要求在20dB以上)的缘故。所以说在山区电视信号很弱的情况下，即使外界噪声很小，光靠加入高增益无线放大器是不行的，还必须采用远程高增益的接收天线，再适当增高天线高度，使收到的电视信号场强增强，从而提高输入信号的信噪比，取得比较满意的效果。

**3. 平原农村的测量和接收实验：**在户县(平原)一个农村进行测试，接收频率为80MHz，标准天线高度为4米，测得噪声场强在7dB左右，测得四频道电视信号场强为50dB左右。不加天线放大器时接收效果良好，当加上天线放大器(增益为36dB)后图象变坏，这是由于电视信号过强而在电视机的电路内产生信号失真，使图象发生畸变。同时测得八频道信号场强为26dB，不加天线放大器收不到信号，当加了天线放大器以后，接收情况良好。所以说当信号和噪声都较弱，只要信噪比不低于20dB时，天线放大器就能发挥作用。

通过以上的测试和分析看出，为了发挥天线放大器在不同环境下的作用，必须提高放大器输入信号的信噪比，一般从两个方面努力：(1)采用高增益宽频带接收天线，适当提高天线的高度，尽量提高天线放大器输入信号的信噪比。(2)在外界噪声较大的地方，可将接收天线转动一周(360°)，选择信噪比相对比较大的方位后把天线固定下来，以便保证放大器输入信号的信噪比。

总之，天线放大器比较适合一些边远山区和平原的电视用户使用，因为这些地区的信号场强比较弱，工业干扰又比较小。再者这些地区一般都要架设室外天线，而室外天线又架设的比较高，因此天线与电视机之间的馈线很长，加入天线放大器后还可以补偿由馈线引起的衰减。

来在彩色显象管的制造中发展了黑底技术。就是在彩色显象管荧光粉层的红、绿、蓝荧光点或荧光条之间，填充黑色石墨层。当环境光线照射到石墨上时，光线就被黑色的石墨所吸收，不会反射给观众，大大提高了彩色图象的对比度。采用黑底技术的彩色显象管，又称黑底管，它的屏幕玻璃不必考虑吸收环境光线的的能力，因此屏幕玻璃的透光率一般都超过80%，也提高了屏幕的亮度。



# 飞跃9DS4电视机

## 故障检修一例

一台飞跃9DS4九英寸黑白电视机，图象和伴音都还正常，但是图象经常在垂直方向出现轻微抖动，长时间观看使眼睛发花，大大减弱了收看效果。检查场扫描级以及同步分离级，元器件良好且工作电压正常。检查抗干扰电路(附图)发现门限二极管D<sub>206</sub>的正向电阻比较大，用一只新管2AP9换上去，故障排除而图象稳定下来。

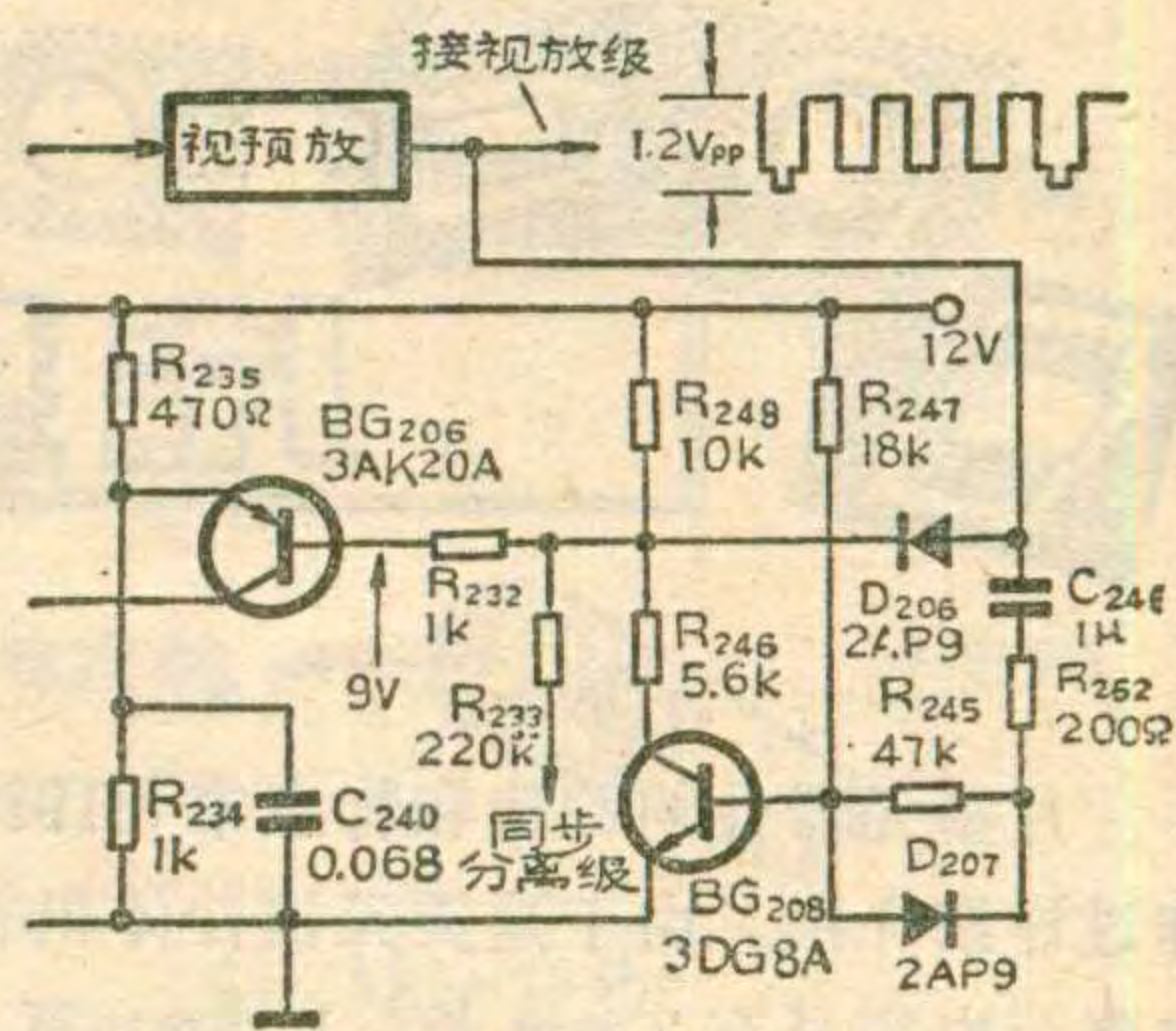
由附图看出，由预视放级输出的全电视信号，经过抗干扰电路从门限二极管D<sub>206</sub>的负极输出，经电阻R<sub>233</sub>送到同步分离级。D<sub>206</sub>的正向电阻变得较大后，对全电视信号产生一定的衰减，这样送到同步分离级的同步头被压缩，很容易将场消隐脉冲错误分离而破坏了场同步的稳定性，使图象在垂直方向发生抖动。

这就是发生上述故障的原因。

如果二极管D<sub>206</sub>的正向电阻变得过大，不但出现上述故障，而且还出现行扭的故障。这是因为通过二极管的同步头衰减过大，使同步分离级分离出来的行同步信号幅度不足而引起同步不良，发生行扭。遇到上述故障，可测量门限二极管两端正向电压，正常值为0.3V左右，如果压降过大，则说明二极管正向电阻变大，换一个新管2AP9故障即可排除。如果测量管压降正常，则故障发生在其它部位，应作另外的检查后给以排除。

在维修中，有不少人对场抖、行扭这类软故障很棘手，因此，希望这一检修实例能对读者有所启发。

符龙须

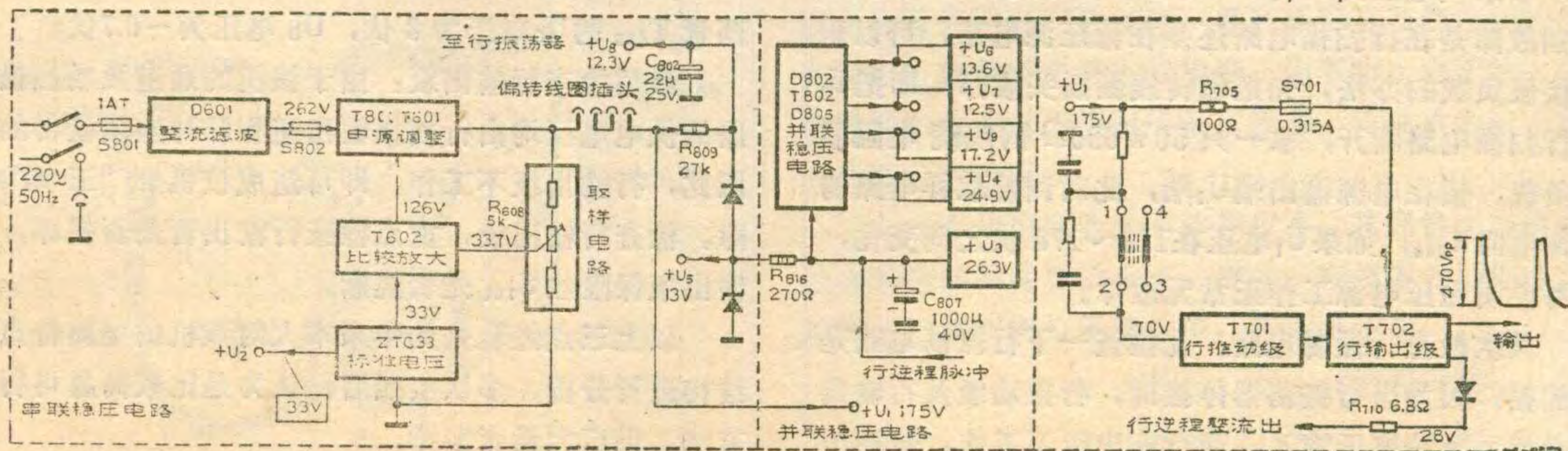


连万友

罗马尼亚244型电视机经常出现无光栅、无图象、无伴音的“三无”故障，在修理这种故障时，本人采用了一种快速检修法，现介绍如下：

首先检查串联型稳压电路：为了便于分析，用框图来表示有关电路，见附图。先检查保险丝S<sub>801</sub>、S<sub>802</sub>是否烧断，如果保险丝烧断了，先接通保险丝，在不接通电源的情况下，用万用表R×1K档测量U<sub>1</sub>对地

的电阻。正常时，阻值应为5~6KΩ，然后拔下偏转线圈插头再继续测该点阻值，正常时应为30KΩ。如果没拔偏转线圈前测量的结果小于正常值，而拔下后，测量值为30KΩ，则说明U<sub>1</sub>供电回路有异常，可检查行扫描电路、亮度调整电路和视频放大级有无短路故障。如果两次测量结果都小于正常值，则说明串联稳压源本身有故障。如果保险丝没断，应测量U<sub>1</sub>电压和U<sub>8</sub>电压，正常时U<sub>1</sub>电压为175伏，U<sub>8</sub>电压为12.3



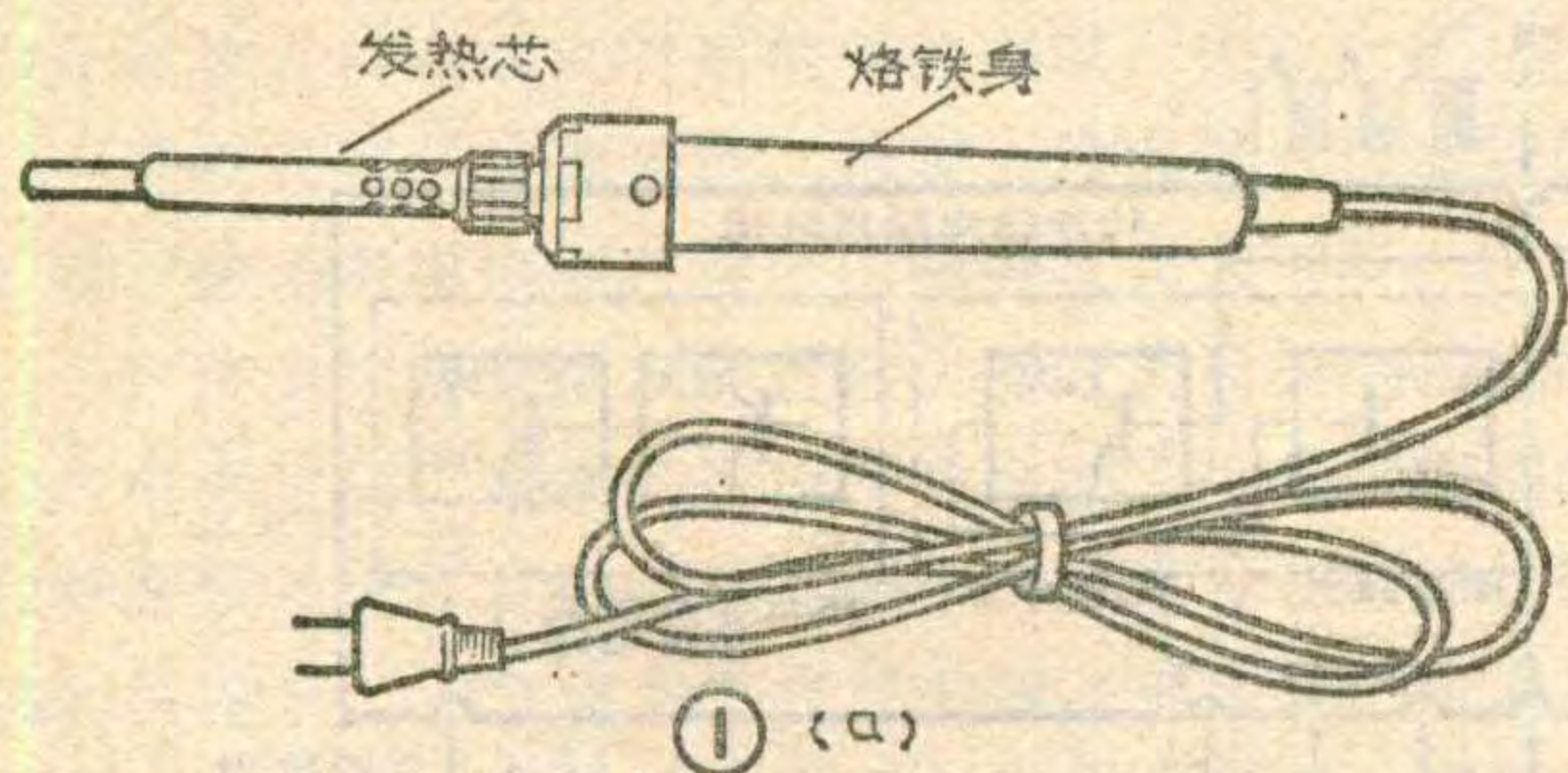
# 片型元器件的装卸方法

陈忆东

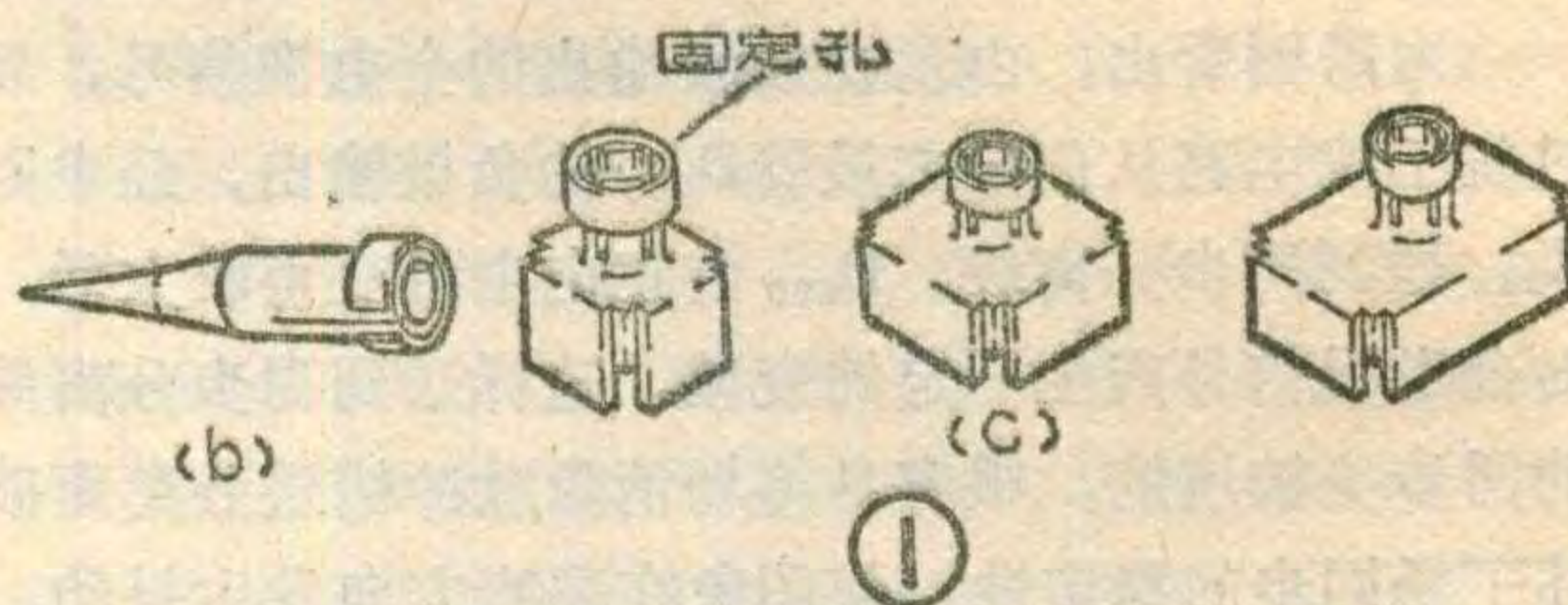
片型元器件的构造和特点本刊1986年第一期上已作过详细介绍。由于这类元器件体积非常小(最小的电阻、电容只有2mm长、1.25mm宽)、怕热又怕碰,若使用普通的维修工具是很难进行检查和维修,因此,对片型元器件进行装卸必须配备一套相应的使用工具,并掌握其特殊的维修方法。本文将系统地介绍装卸片型元器件的具体方法以及所使用的工具。

## 装卸工具

**1. 自动控温电烙铁:** 自动控温电烙铁是内热式的,它主要由四个部分组成:烙铁身;可控硅控温电路(装在烙铁身内);发热芯;加热头;其结构见图1(a)。发热芯内装有热敏电阻,可检测出加热头的温度,然后通过可控硅温度控制电路,将加热头的最高温度控制在 $290^{\circ}\text{C}$ 左右,如需要不同的温度,可通过烙铁身内电路板中的调温电位器来进行调整。电烙铁的功率一般为 $10\sim 20\text{W}$ 。图1(b)是普通加热头,在一般维修中使用,图1(c)是专用加热头,其规格有多种,分别用于拆卸36脚、48脚、52脚及64脚等四列扁平封装集成电路,使用时可将发热芯的前端插入加热头的固定孔中。图1(d)是用于拆卸双列扁平封装集成电

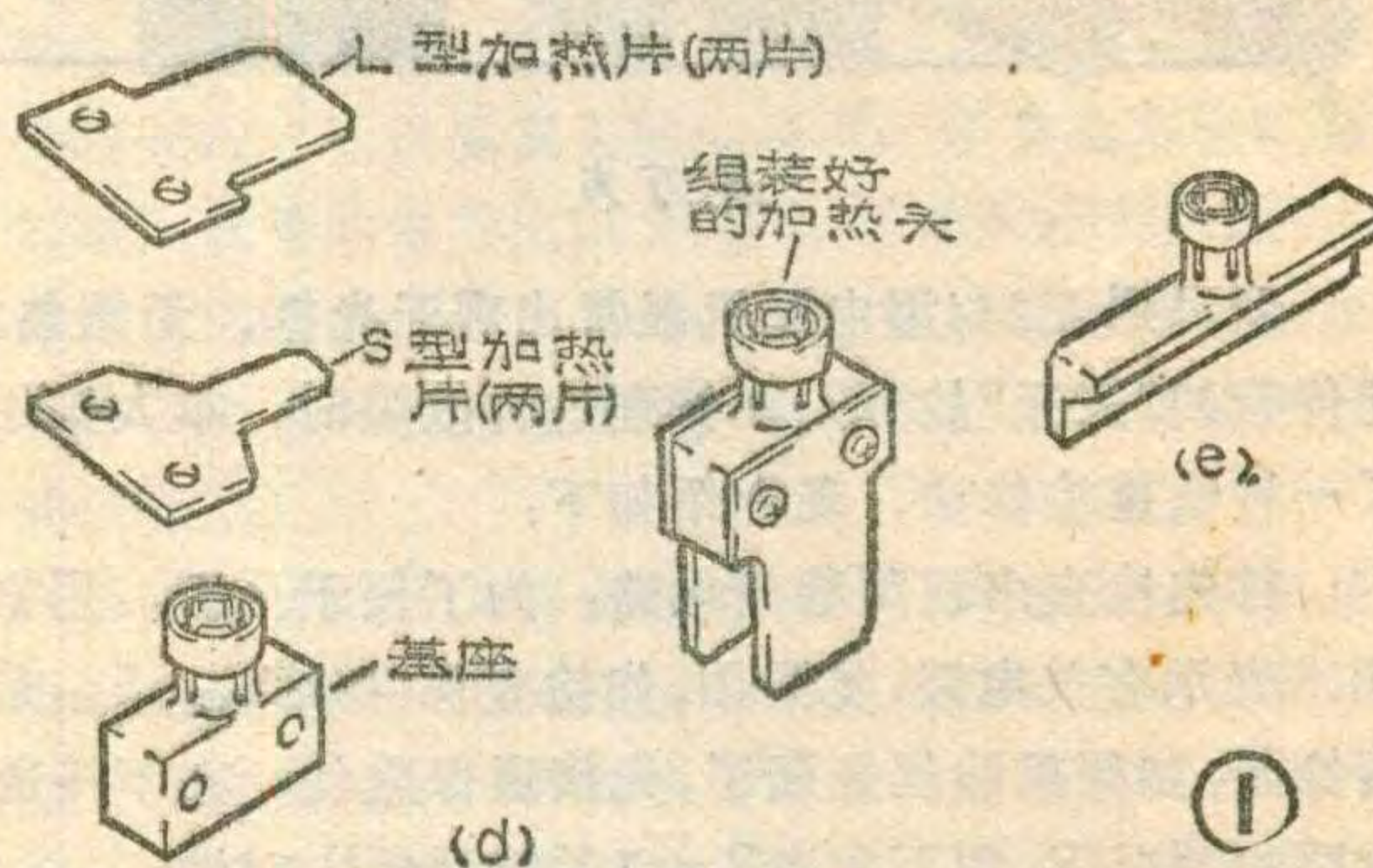


路、微型晶体管及二极管的专用加热头。其中头部较宽的L型加热片用于拆卸集成电路,头部较窄的S型加热片用于拆卸晶体管和二极管,使用时将两片L型(或S型)加热片用螺丝钉固定到基座上,然后再插到发热芯的前端。图1(e)是用于拆卸Y型引出脚的大规模混合集成电路的专用加热头。



**2. 专用镊子:** 专用镊子有两种:一种是尖头的,用于夹取细小的东西;另一种是尖端带有一个斜面,用于夹取片型元器件。两种镊子的外形见图2(a)、(b)。这两种镊子的张力都比较小,以便容易控制夹持力量。在用镊子夹取元器件时,应注意不要划伤元器件的表面。

**3. 检查棒:** 在使用万用表或示波器等仪器检查电



源空载,造成 $U_1$ 电压上升。行振荡级工作正常时,振荡管 $T_{405}$ 的 $U_c$ 电压为8伏, $U_b$ 电压为 $-0.7$ 伏。

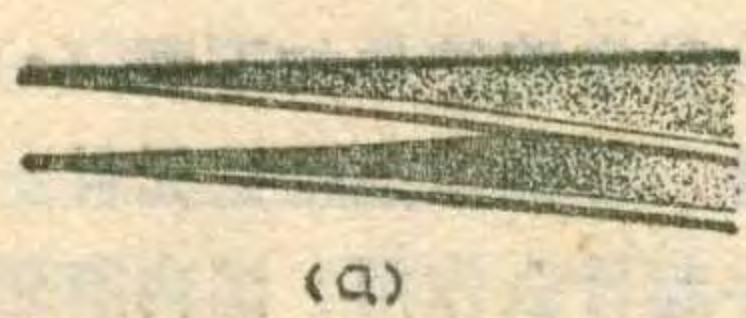
最后检查行输出级:由于该机的通道及场扫描电路的供电电压均由行扫描输出逆程脉冲整流获得的,因此,行输出级不工作,即可造成该机的“三无”故障。检查行输出级,重点检查行输出管是否损坏,行输出级保险丝 $S_{701}$ 是否烧断。

其次检查行振荡电路:先检查一下行振荡电路是否起振,因为当行振荡器停振时,行推动级及行输出级必然无脉冲电压输入,而行输出级不工作,使稳压

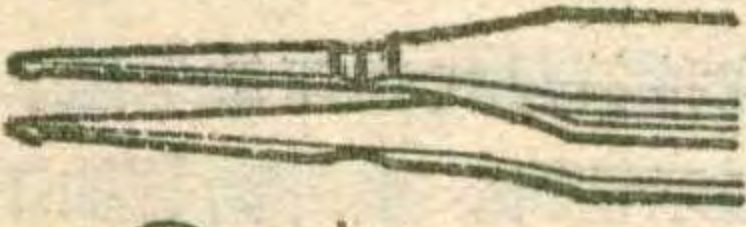
源空载,造成 $U_1$ 电压上升。行振荡级工作正常时,振荡管 $T_{405}$ 的 $U_c$ 电压为8伏, $U_b$ 电压为 $-0.7$ 伏。

最后检查行输出级:由于该机的通道及场扫描电路的供电电压均由行扫描输出逆程脉冲整流获得的,因此,行输出级不工作,即可造成该机的“三无”故障。检查行输出级,重点检查行输出管是否损坏,行输出级保险丝 $S_{701}$ 是否烧断。

以上三点经验是几年来本人对该机的电路特点、结构进行分析,多次实践后,认为是比较简易可行的方法,供广大读者参考。



(a)



② (b)

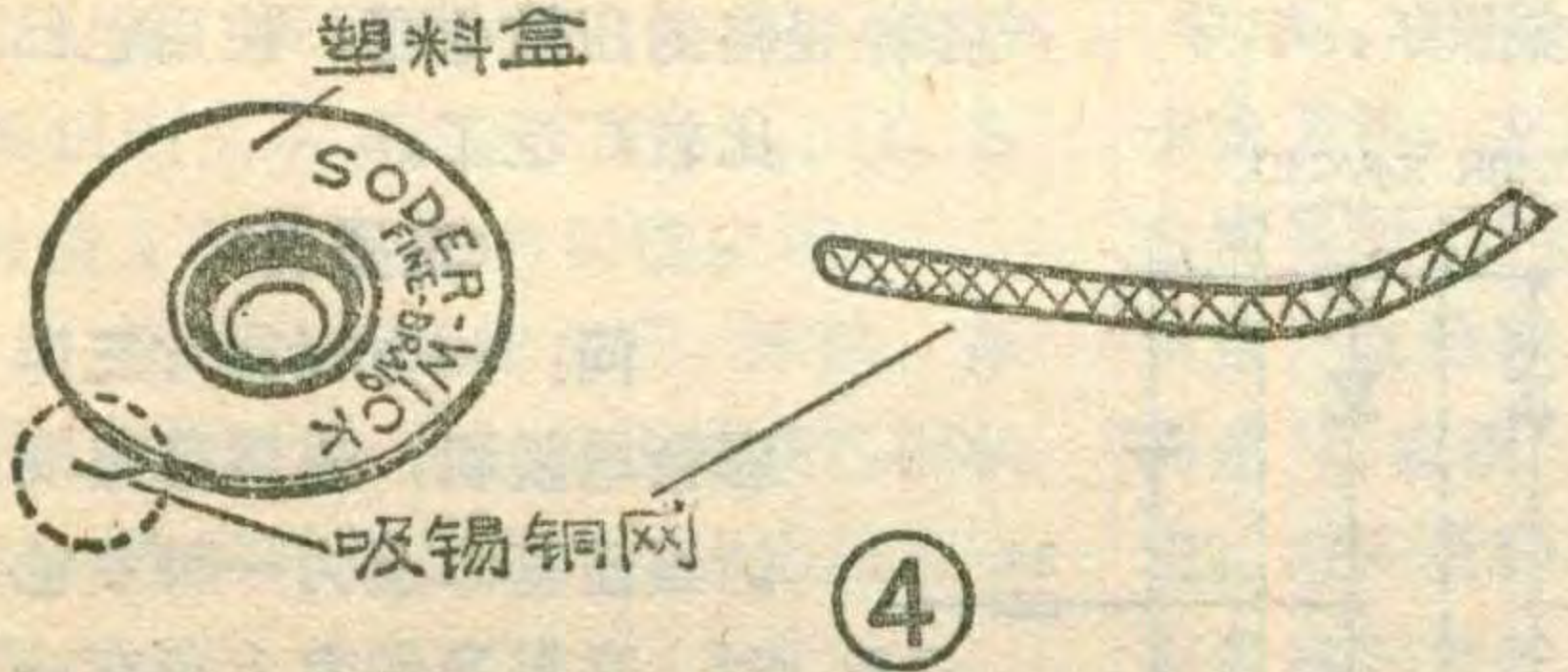


③

路时，其表笔或探头的前端应用象针尖一样细的探针来进行检查，以便防止发生短路或产生其它故障。检查棒的外形如图3所示。

4. 吸锡铜网：吸锡铜网是用细铜线编织而成的扁平网状带子，其外形见图4，同音频电缆线的屏蔽线相似。这种铜网用松香水浸泡过，极易吸锡，是拆除集成电路的较好工具。

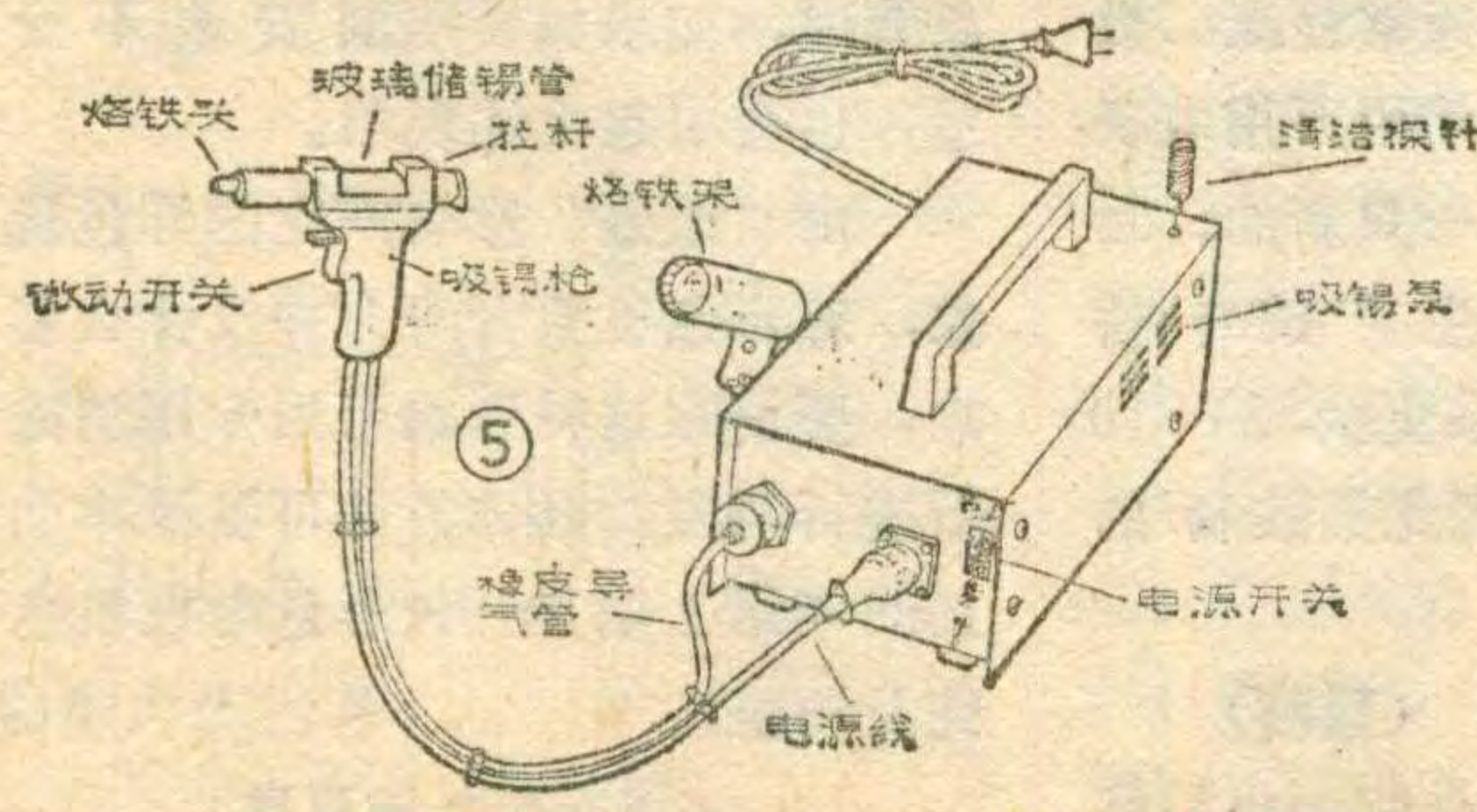
5. 真空吸锡枪：这种吸锡枪非常适于拆卸集成电路，特别是对于用一般工具很难拆卸的双面印刷电路板上的集成电路更显出独特的优越性。它主要由两个部分组成，前面是吸锡枪，后面是真空泵，其结构如图5所示，吸锡枪的前端是电烙铁，但烙铁头中间是空的，由一根橡皮导管与真空泵相连。使用时，把烙铁



④

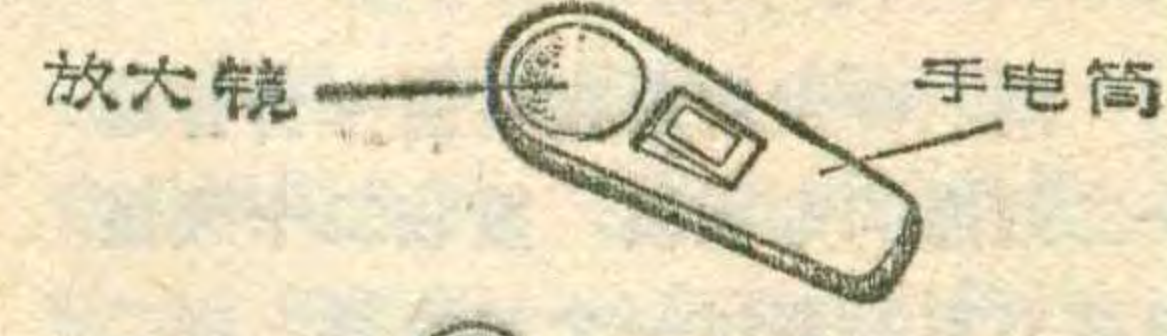
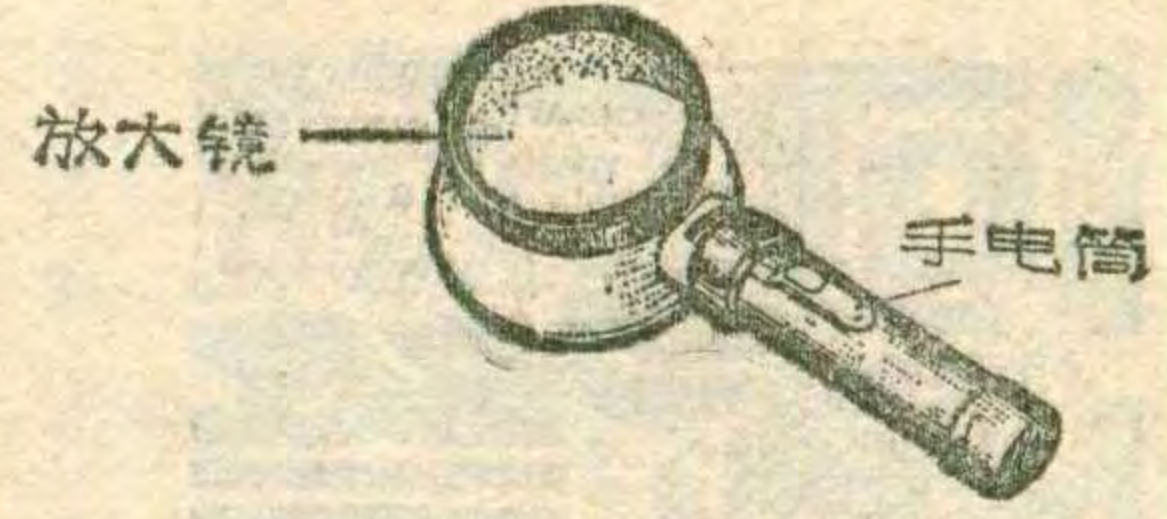
头的小孔套在集成电路的一个引出脚上待焊锡溶化后，按动吸锡枪手柄上的开关，真空泵把溶化了的焊锡通过烙铁头中间的空心吸到后面的玻璃贮锡管中。当贮锡管的锡末过多时，拉动吸锡枪后部的拉杆，取下玻璃贮锡管，即可清除锡末。真空泵导气管与贮锡管之间用透气海棉隔开，避免将锡末吸入真空泵中。如果烙铁头上的小孔被焊锡堵住了，可用真空泵上附带的探针清除掉焊锡。

6. 含银细焊锡：由于一部分片型元器件的引出电极是由银和钯构成的，如果在焊锡中不用银，则引出电极中的银就会溶进焊锡中去。含银细焊锡的直径为0.6mm，其成分：含银3.5%，含铅36.5%，含锡60%。



⑤

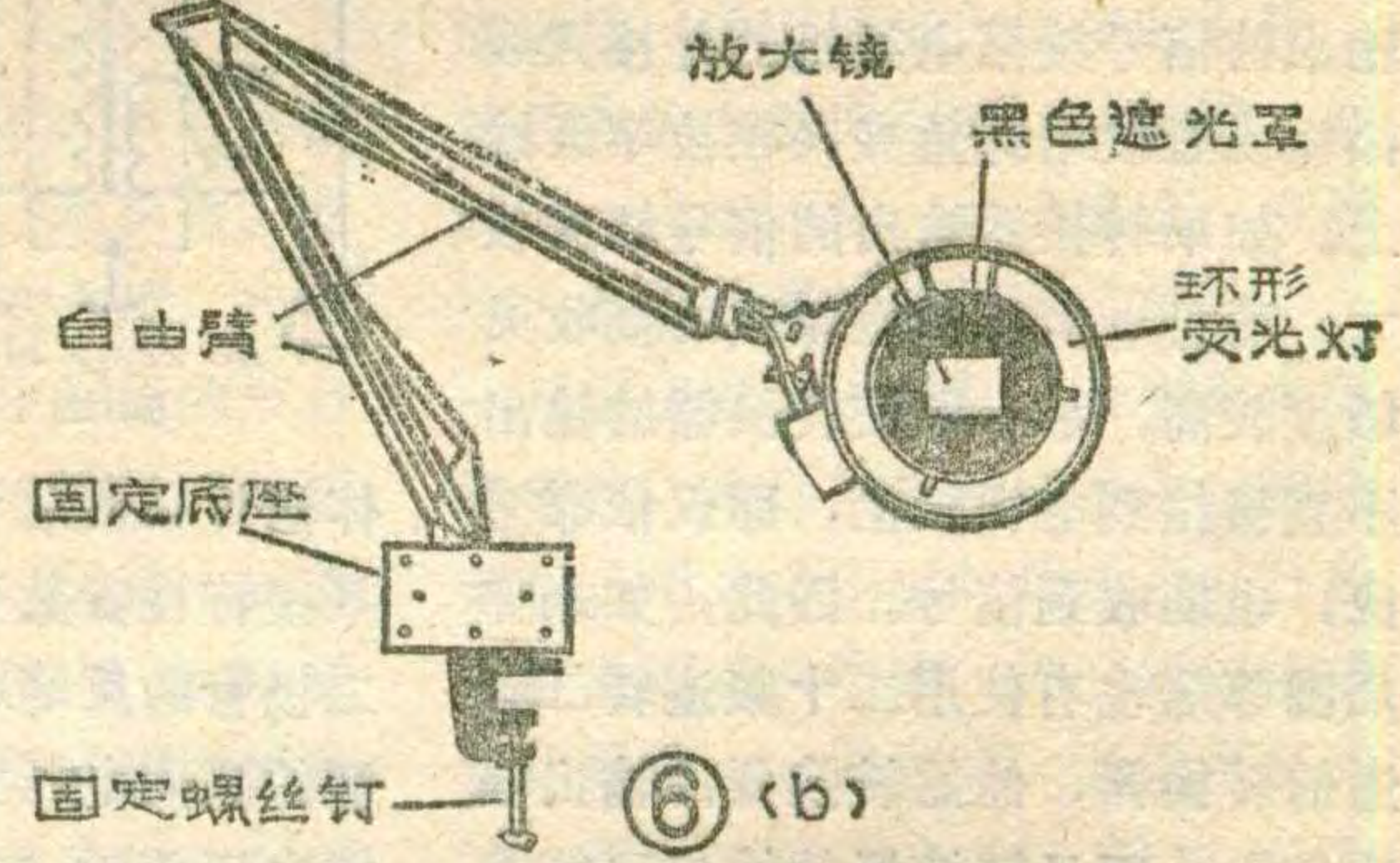
7. 液体助焊剂：液体助焊剂应选择无腐蚀性的松香酒精溶液等，不应选择酸性助焊剂，防止腐蚀印刷板和元器件。



⑥ (a)

装卸中的注意事项

1. 在拆卸元器件，特别是拆卸集成电路时，最好使用最高温度为290°C的自动控温电烙铁，因为当温度过高时，很容易使元器件的引出脚与基板剥离。
2. 在安装片型元器件时，烙铁头接触元器件的时间不能超过5秒钟，否则容易使元器件温度过高而损坏。
3. 在焊接集成电路时，应将烙铁头的外壳接地，防止烙铁外壳的感应电压损坏集成电路。
4. 已经拆卸下来的元器件，即使表面看起来是好的，也不能再使用，因为在拆卸过程中加热的温度已经使其特性恶化，重新使用后极易发生故障。对于拆卸下来的用于试验的新元器件也不能再次使用。拆卸过程中注意不要让烙铁头碰到周围的元器件上。



⑥ (b)

5. 焊接完毕后，应用放大镜仔细检查焊点是否牢固，有无虚焊现象等，最好用2~5倍的照明放大镜。图6(a)是带手电筒的照明放大镜，图6(b)是具有自由臂的荧光灯放大镜，通过环形荧光灯中间的放大镜可方便地对电路进行检查，为了防止由于放大镜边缘的图象失真所引起的眼睛疲劳，可在放大镜上加一个黑色遮光罩。

6. 由于片型元器件的体积很小，其焊接区与烙铁能接触的面积就更微小了，因此，在焊接元器件前，最好用清洁布将烙铁擦干净，然后再使用。

(未完待续)

# 问 答

**问：**我用的电视机是一台普通十二频道的电视机，接收二十频道电视节目是通过一个转换器，将二十频道信号差转至二频道来接收。可是最近有一次，转换器没有接电源，后来甚至把转换器从电视机上拿下来，在二频道位置也都收到了二十频道节目，但噪声较大，这是怎么回事？

**答：**普通十二频道电视机只能接收1~12频道的电视节目，不能直接接收UHF频段的电视节目。若要接收十三频道以上的电视节目，可以有多种方法，但最简单最经济的方法就是用一个频率转换器（差转器），将UHF频段的电视信号差转到VHF某一空闲频道上（例如二频道），用普通十二频道电视机接收，即所谓的二次变频方式。转换器输出的信号接至电视机的外接天线插座或直接用鳄鱼夹夹在拉杆天线上。如果转换器输出的信号幅度较大，而且电视机相应频道的接收灵敏度较高，那么即使转换器的输出不直接接到电视机上，而仅依靠感应，也能收到信号。因此，如果你周围邻居也有使用二十频道转二频道的转换器，他的转换器的输出幅度较大；而且转换器的输出可能是直接接到拉杆天线上，这样拉杆天线就相当于二频道信号的发射天线；另外，你的电视机二频道的接收灵敏度较高，那么，当你邻居家的转换器在工作时，你的电视机只要调谐到二频道，就有可能收到二十频道电视节目。当然这时接收效果是比较差的。

（徐雅国）

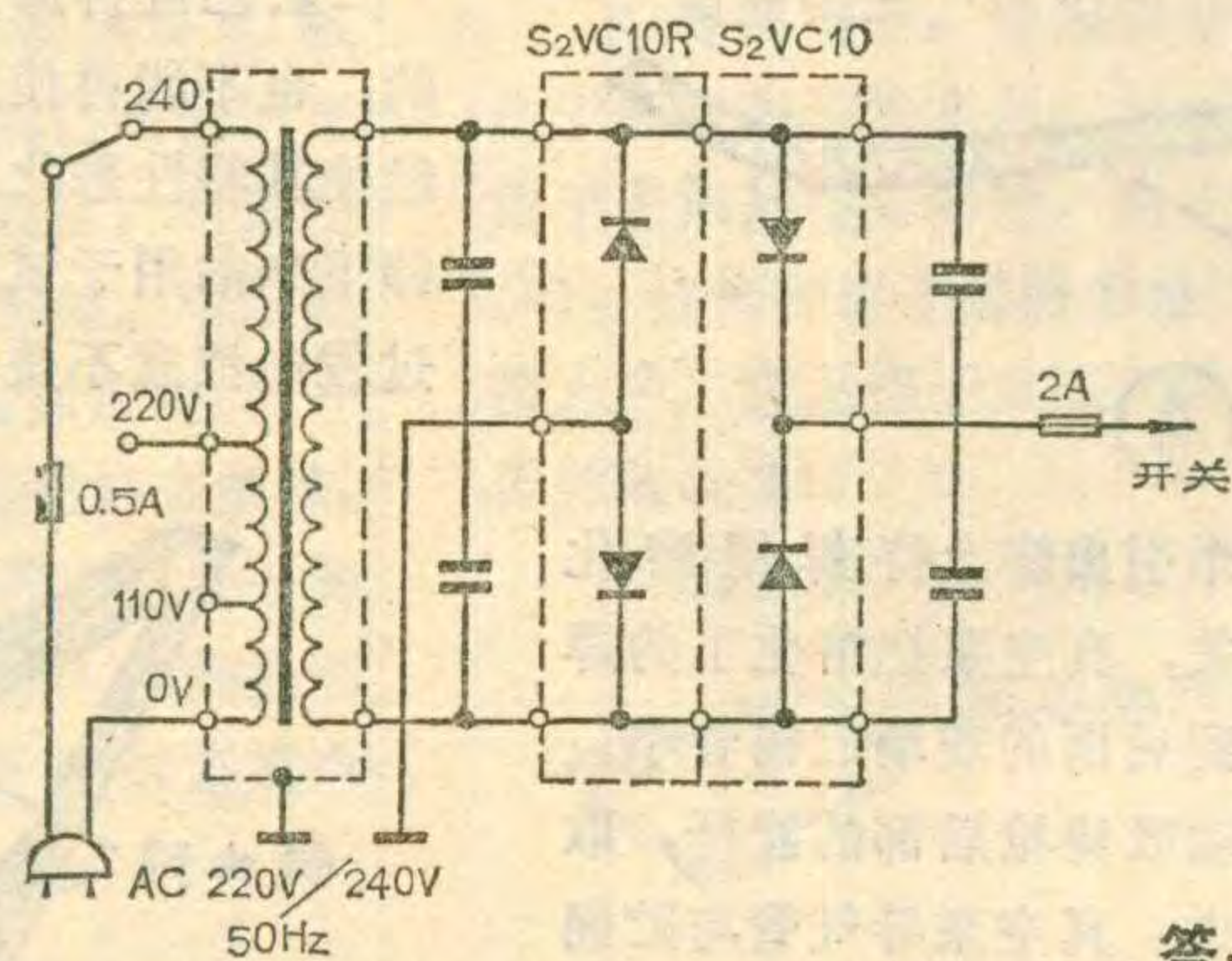
**问：**我有一台三洋12—T280U1型黑白电视机，收看时，从扬声器里间断地发出“嗡嗡”声并伴有图象

抖动现象。断开扬声器后，上述现象消失。请问这是哪一部分出现的故障？如何解决？

**答：**此类故障一般多出于电视机中的电源部分，见附图所示。可能是电源的整流二极管S2VC10或S2VC10R被“软”击穿了。由于整流二极管被“软”击穿，造成供给伴音用的直流电压时常带有交流成分，因此从扬声器中就可以听到电源交流电压所造成的“嗡嗡”声。图象抖动也是因为电源供给视放通道的直流电压成分不纯所造成的。

一旦断开扬声器后，就等于给整流二极管减少了一项工作负载，使二极管又能正常工作了，上述的故障也就自然消失了。

所谓“软”击穿，顾名思义就是整流二极管不是完全被击穿。半导



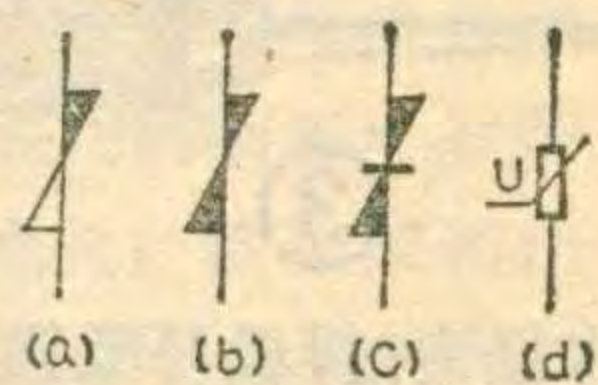
体器件在使用了一段时间后，它的某些特性参数要有变化，比如整流二极管的反峰电压值要下降。当电源的瞬间电压大于整流二极管的反峰电压值时，二极管就暂时被击穿，此时的整流二极管相当于一短路路线，对交流电压毫无阻挡作用，使电源的220V交流电压成分进入电视机的各个部分。通常整流二极管的“软”击穿是不容易用万用电表测出来的，必须更换一只新的。目前，北京器件十二厂生产的半桥2CQ2和2CQ3可以用来更换S2VC10和S2VC10R的。出现此类故障的用户可以试一试。

（屈梅）

**问：**我在修理几台国外电视机

时，遇到一种电路符号如下图所示（a）所示的元件，不知这是什么元件？在电视机中起什么作用？国内有否同类产品？

**答：**这种符号代表压敏电阻。除了这种表示法外，国外尚有如下图（b）、（c）等所示的表示法。国内一般用如下图（d）所示的符号。压敏电阻是一种非线性电阻。



平时压敏电阻的阻值很大，当施加在电阻两端的电压达到其标称电压时，电阻值就急剧减小。由于具有这种特性，故在电视机中可用来保护晶体管及稳定行幅等。常在大屏幕电视机中多见。国内目前有多家工厂生产各种规格的压敏电阻，使用也已比较广泛了。

（王德沅）

**问：**一台14英寸三洋彩色电视机，当屏幕出现的画面基本上为一种颜色时，在屏幕的右上角有一块异色，不知是何原因？如果继续使用，对彩色显象管的寿命有何影响？怎样解决？

**答：**造成上述现象的原因有两个：一是地球磁场的影响，每台彩色电视机在出厂之前均对“地磁”的影响进行消除，如果用户远离彩色电视机制造厂，两地的“地磁”影响也就不同，因而会出现上述现象。二是当机内的消磁线圈的保护器变质或损坏时，消磁线圈失去作用，会出现上述现象。此外，当更换显象管时，如果偏转线圈安装不合适，也会引起上述现象。

由“地磁”影响产生的异色现象，对彩色显象管寿命并没有什么影响，要消除这种影响可用专用消磁器进行消磁，具体方法可参照本刊1986年第1期24页《彩色电视机色纯及调整》。

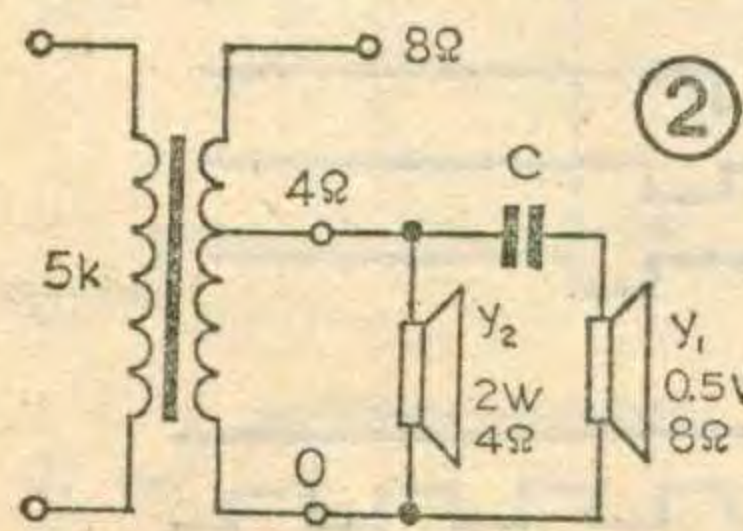
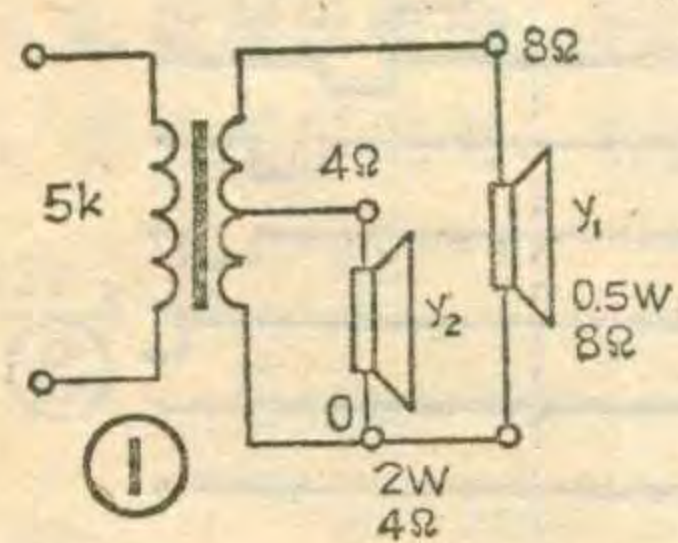
（朱惠泉）

问：有一台电子管收音机，输出变压器的额定功率为3瓦，次级线圈有4Ω、8Ω两个抽头。现有两只扬声器Y<sub>1</sub>和Y<sub>2</sub>，其中Y<sub>1</sub>额定功率为0.5瓦、阻抗为8Ω；Y<sub>2</sub>额定功率2瓦、阻抗4Ω，能否按图1方式连接使用？

答：按图1方法连接是不正确的。这是因为：①收音机输出变压器次级的两个接头，只要用一个，变压器初级就能获得阻抗匹配。如果如图1所示全部用上，则变压器负载加重，负载失配，输出功率降低并且失真加大；②按图1所示两只扬声器所分到的功率是相等的，Y<sub>1</sub>的额定功率为0.5瓦，仅为Y<sub>2</sub>的1/4，按扬声器的额定功率计算，收音机最大输出功率不能大于1瓦，否则Y<sub>1</sub>将会烧坏。例如整机输出功率为2瓦，Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>各分得1瓦，Y<sub>1</sub>就有可能烧坏。

正确的接法应将Y<sub>1</sub>拆除，单接上Y<sub>2</sub>即可。此时变压器获匹配状态。使用时注意整机的输出功率不要大于Y<sub>2</sub>的额定功率(2瓦)。

如果想把扬声器Y<sub>1</sub>也接上使用，可将Y<sub>1</sub>先与电容C串联后再与Y<sub>2</sub>一起并联在0~4Ω的接线柱上(见图2)。这样连接后虽然总的阻抗略有失配，但比图1接法好得多，能达到基本上匹配。此时Y<sub>1</sub>充当高音扬声器。电容器C的容量选15μF左右，如果用电解电容器，则可选两只30μF的电解电容器串



联在一起

充当15μF电容代用。串联时应将两个电容的极性相同的两个头接在一起，以避免加入电容后产生失真。

(林纬武)

问：一台收录机在放音时走带速度不稳定，音量小时速度变慢，音量小时速度变快，是何道理？

答：这是电源内阻过高或稳压电路性能不良等原因造成的。电源内阻高包括电源变压器次级绕组用线过细，整流二极管正向电阻大等因素。当音量小时电源供给的直流电流增大，由于电源内阻大，电源供出的直流电压就下降，因此马达转速变慢。而音量小时，电源直流电压又回升，马达的转速增大。虽然录音机马达都有稳压、稳速装置，但若外部供电电压变化过大，超过了它的稳定范围，或马达内部稳压装置失灵，都会造成马达转速随着电源电压的变化而变化。

(尚文)

问：我有一台美多CP6941双卡收录机，在接收调幅中波段的电台信号时，当拨动设于面板上的“单声道、立体声、展宽”开关，从“单声道”改变到“立体声展宽”档位时，左、右声道喇叭中播放出来的音乐声象有明显的展宽作用，这是什么原因？

答：在正常情况下，只有在信号源是立体声节目时“单声道、立体声、展宽”开关才有作用。当所接收的信号是调幅波中波段的节目时，因为我国目前的中波段信号还不是立体声广播，所以拨动上述的开关时，不会出现声象展宽的现象。读者在前面提到的声象展宽作用，属于一种不正常现象。出现这种不正常情况的原因可能是：两路前置放大器的放大量不一样，当将“单声道、立体声、展宽”开关从“单声道”拨向“展宽”一档时，右声道的一部分信号串到左声道，左声道的一部分信号串到右声道，这样相互串音以后，原来声音小的一路声音突然变响了，原来声音较响的一路反倒变轻了，这样在听觉上好象将声象展宽了，但实际上并不是声象展宽了，而是由于左右两路前置放大器增益不一样引起的一种错

觉。对于美多CP6941双卡收录机来说，原电路图中(见说明书)的2C<sub>63</sub>电容容量变小或脱焊，是导致上述现象的常见故障之一。

(李传钟)

问：现在市场上出售的洗衣机有塑料桶、不锈钢桶、搪瓷桶、铝合金桶等几种，它们各有哪些优缺点？我想买一台在家庭中用的洗衣机，选哪种材料的桶为好？

答：常见的洗衣机的塑料桶，是由ABS改性聚丙烯等原料注塑而成的。它重量轻、耐酸、耐碱、耐磨，不会被腐蚀生锈，绝缘性能好，价格也便宜。有些人认为塑料桶易老化、耐热性也差，怕使用寿命不长。其实因为洗衣机是在室内使用的，桶体不直接受日光照射，使用水温也不会超过80°C，所以目前国外的洗衣机基本上都采用塑料桶；不锈钢桶机械强度高、耐冲击、不怕碰撞，其耐腐蚀性能也最好，使用寿命长。不足之处是价格昂贵、加工困难。国内仅有少数厂家生产；搪瓷桶是用钢板抽伸焊接成形后，表面再浇上底瓷和面瓷，然后在炉中搪烧而成。能抗酸、碱腐蚀，内壁光洁，容易清洗，变形小。其缺点是怕碰撞和机械冲击，一旦搪瓷碎裂或脱瓷，会引起大面积锈蚀，从而缩短使用寿命；铝合金桶是用合金铝板拉伸成形或分段拉伸后焊接成形的，并且经过阳极氧化处理。它强度高、表面平整光洁，耐腐蚀和抗冲击性能也比较好，使用寿命长。缺点是抗碱腐蚀性能稍差。日本五十年代的洗衣机基本上以铝合金为主。目前国内采用铝合金桶的洗衣机约占总产量的60%左右。

综上所述分析，在家庭中使用时应以选购铝合金洗衣桶或塑料洗衣桶的洗衣机比较好。塑料洗衣桶虽然有耐热性能差等一些缺点，但在使用时完全可以避开这些缺点，而充分发扬它的优点。

(吴忠义)

# 电子琴专用集成电路 M208B1

刘彦茂

M208B1 是一种专为中档电子琴设计的大规模集成电路，由于在一片电路中基本上完成了电子琴的多种功能，所以人们把它叫做单片电子琴集成电路。本文将详细介绍它的应用方法，并给出用这种集成电路组成的电子琴的原理图。

## 主要功能

1. 供给61键电子琴的音源和键盘开关的时分割控制。

2. 可以有两种基本工作状态：一是61键应用，即象一般61键风琴的方式进行弹奏。二是(17+44)键应用，即高音区44键按常规风琴方式演奏，而低音区

17键可以实现大三、小三、七和弦和减七和弦等的自动和弦及自动贝司分解和弦伴奏。

M208B1 采用标准大规模集成电路的40腿管壳封装，管腿排列见图1，各腿的功能如下：

1 腿为电源输入端，接电源负。

2 腿为复位信号输入端，用与V<sub>DD</sub>等

音。每一个键按下时，三个呎律信号同时输出的波形见图4。

8~10腿为贝司分解和弦控制数据输入端。根据所选择的和弦模式和音乐进行的速度，把外部花样存储器中的数据按拍节送至这三腿，这样在第7腿就可得到所需要的贝司分解和弦伴奏音。

11~15腿为按键信号输出端。这些信号有的为直流电平，有的为触发脉冲（宽度约为9ms），用于包络调制器的触发或控制。

16~18腿为高音区44键按下时各键对应的16'、8'、4'三个呎律的音频信号的输出端。

19腿为检测端，应用中直接与V<sub>DD</sub>接通。

20腿为电源输入端，接电源正。电压标准值为正12V，允许变化±0.6V。I<sub>DD</sub>的额定值为30mA，最大值为45mA。

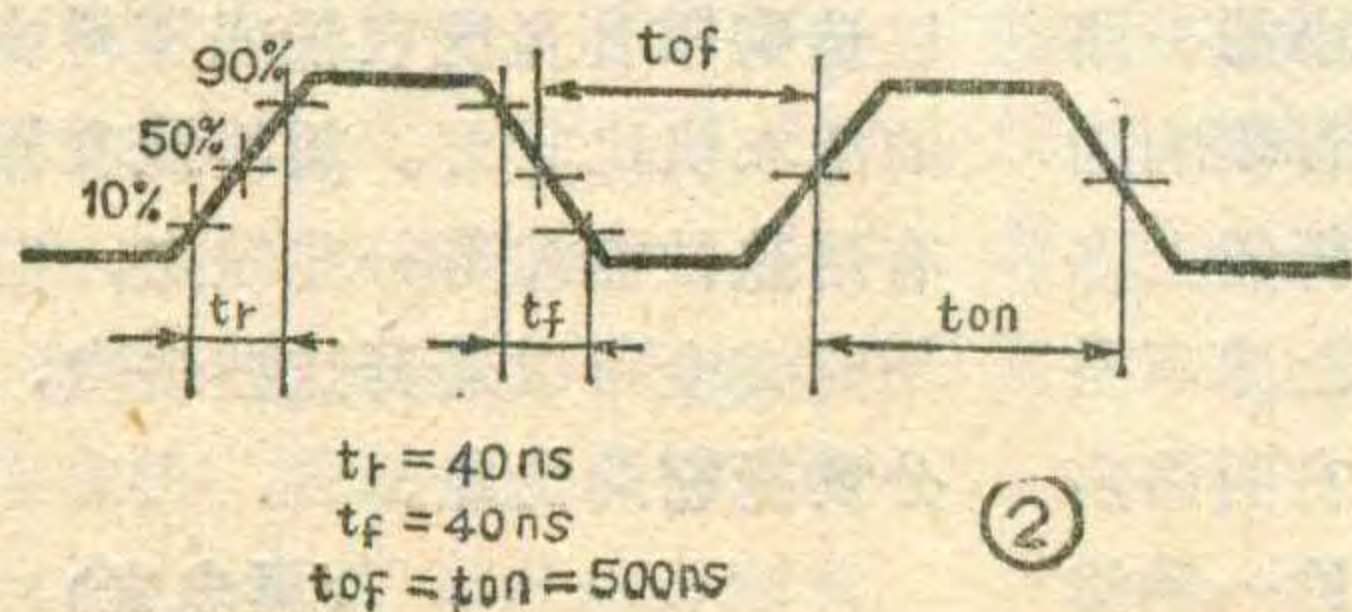
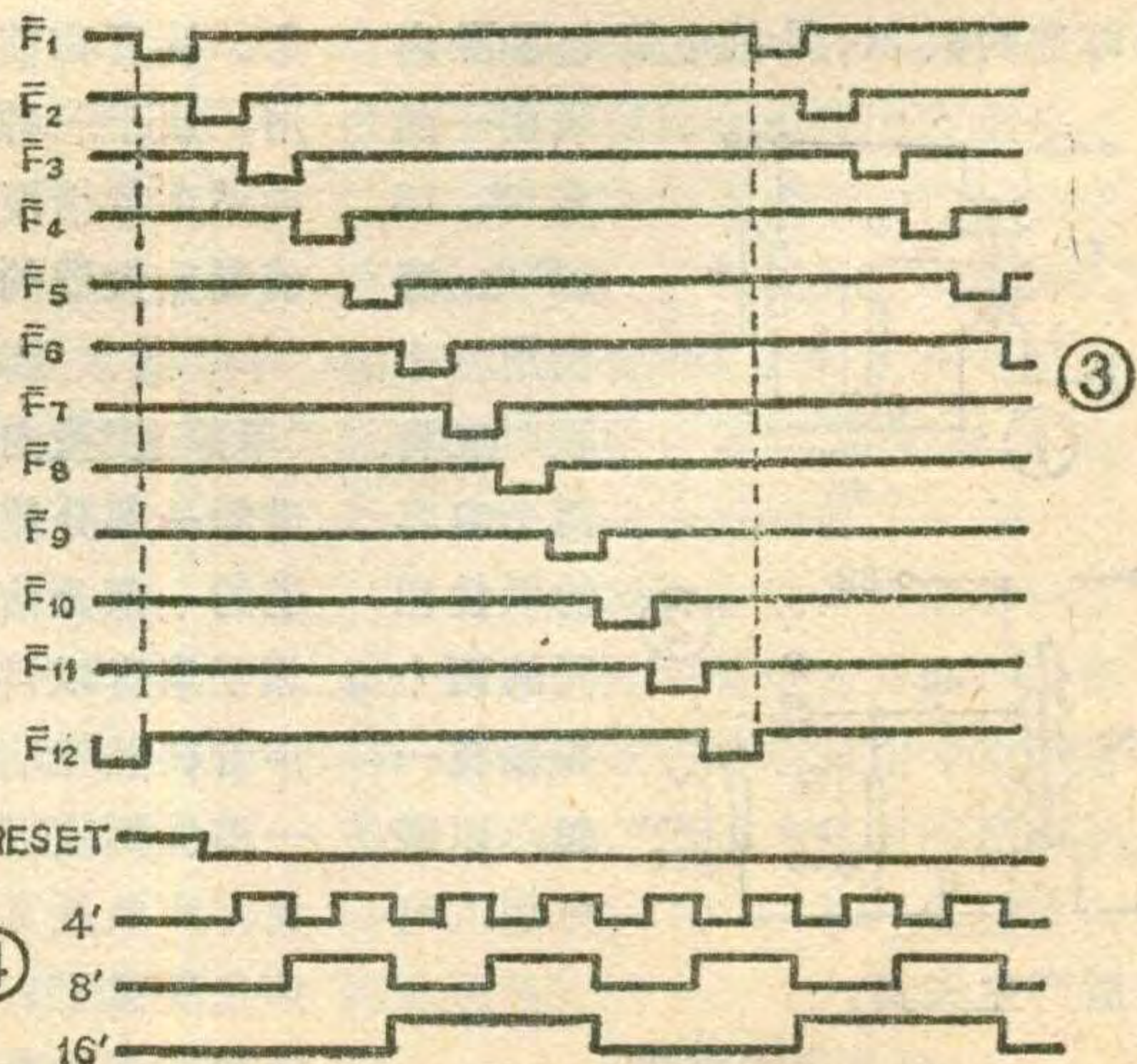
21~32腿为F<sub>12</sub>、F<sub>11</sub>等12个矩阵时分割脉冲信号输出端。典型的时分割信号波形见图3。

33~38腿为B<sub>0</sub>、B<sub>5</sub>等6个时分割信号输入端。

39、40腿为时钟脉冲输入端，第39腿为音源发生器时钟脉冲输入端；第40腿为键盘开关矩阵时分割扫描时钟脉冲输入端。应用中这两腿并接，并送入1000.12kHz的方波信号。时钟脉冲波形应满足图2的条件。

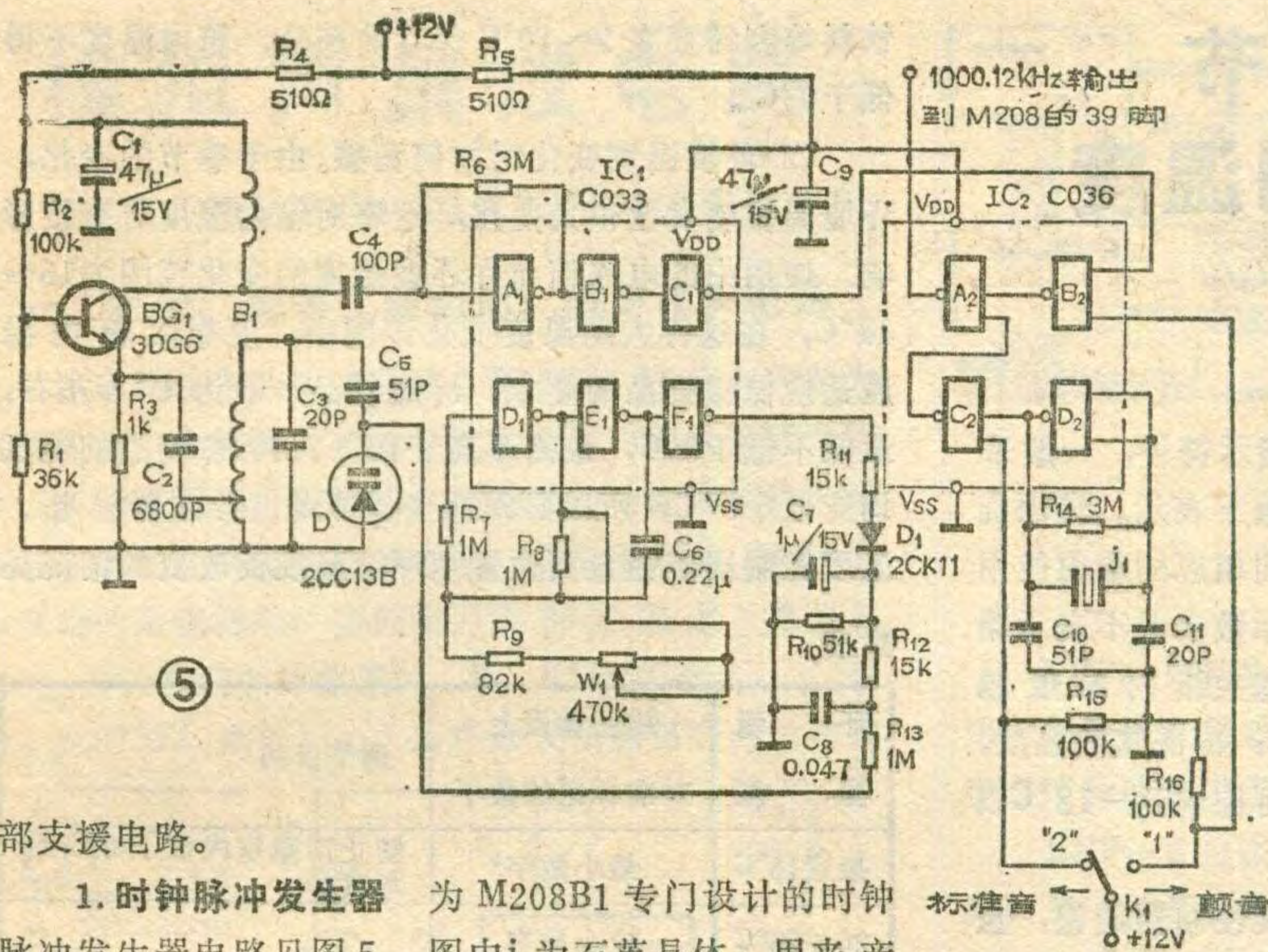
## 应用的M208B1 典型外部电路

为了使M208B1能启动工作，尚需要设计一些外



电位的正脉冲作为复位信号。

3~7腿为低音区17个键按下时对应的三个呎律的音频信号和自动伴奏应用时的自动和弦音输出端。当61键应用时，第4腿输出4'音；第5腿输出8'音；第6腿输出16'音。当(17+44)键应用时，第3腿输出8度(或7度)音；第4腿输出5度音；第5腿输出3度音；第6腿输出根音；第7腿输出贝司分解

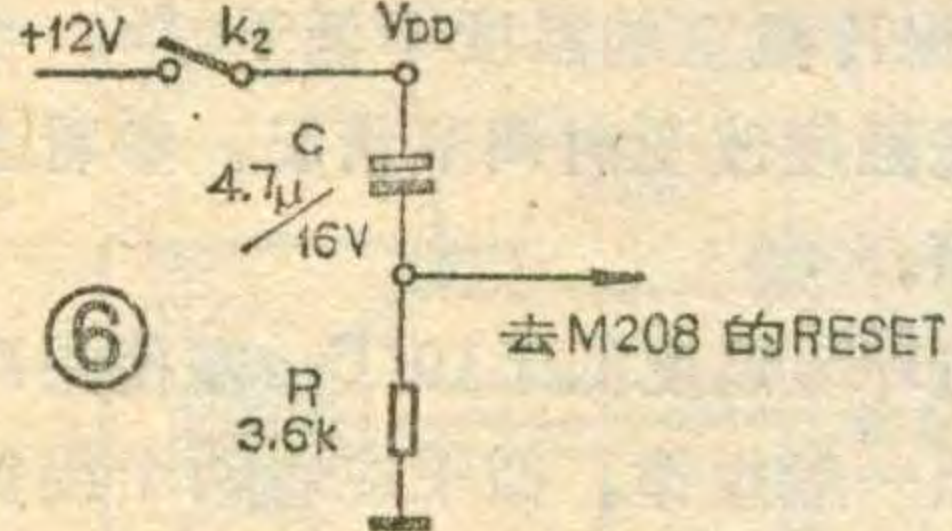


⑤

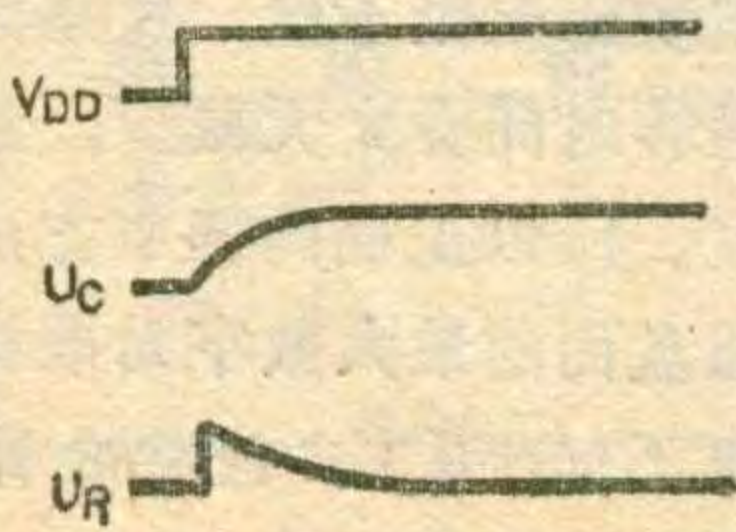
部支援电路。

**1. 时钟脉冲发生器** 为 M208B1 专门设计的时钟脉冲发生器电路见图 5。图中 j<sub>1</sub> 为石英晶体, 用来产生 1000.12kHz 的标准频率。B<sub>1</sub> 为晶体管收音机中波振荡线圈, 作为主脉冲振荡器的线圈。由 BG<sub>1</sub> 组成的振荡电路与收音机中的本振电路基本相同, 只是取消了可变电容器, 在振荡回路中接入变容二极管 D。这样在 6~9 Hz 的三角波电压控制下, 可以实现对 BG<sub>1</sub> 输出频率的颤音调制, 从而给出可产生颤音效果的主脉冲频率。IC<sub>1</sub> 的 A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub> 三个反向器把 BG<sub>1</sub> 集电极输出的信号进行放大和整形, 以得到图 2 所要求的波形。IC<sub>1</sub> 的 D<sub>1</sub>、E<sub>1</sub>、F<sub>1</sub> 三个反向器产生 6~9 Hz 的方波振荡输出。W<sub>1</sub> 可以对其频率进行微调。从 IC<sub>1</sub> 的 F<sub>1</sub> 反向器输出的方波, 经过 R<sub>11</sub> 和 D<sub>1</sub> 在 C<sub>7</sub> 两端形成近似的三角波。这个三角波再经过 R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub> 衰减后加至变容管 D 的负极。IC<sub>2</sub> 的 C<sub>2</sub> 和 D<sub>2</sub> 两个与非门组成标准音的振荡器, A<sub>2</sub> 和 B<sub>2</sub> 两个与非门用作输出控制。当 K<sub>1</sub> 扳向“1”点时, 输出颤音调制的时钟脉冲; 当 K<sub>1</sub> 扳向“2”点时, 输出标准音时钟脉冲。IC<sub>2</sub> 的 A<sub>2</sub> 门输出的 1000.12kHz 信号送到 M208B1 的第 39 脚。

**2. 自复位电路** M208B1 内部有很多计数逻辑电路, 当开机供电时, 电源从零加至 12 伏之前, 过渡过程有可能使其为任意状态。这样开机后工作就会造成逻辑混乱和时分割控制失灵。自复位电路就是为此而设计的。图 6 为自复位电路图。图 7 为电源开关接通后复位电路各点电压的变化波形。在图 6 中 K<sub>2</sub> 代表电源开关, 接通前



⑥



⑦

程有可能使其为任意状态。这样开机后工作就会造成逻辑混乱和时分割控制失灵。自复位电路就是为此而设计的。图 6 为自复位电路图。图 7 为电源开关接通后复位电路各点电压的变化波形。在图 6 中 K<sub>2</sub> 代表电源开关, 接通前

电容器 C 的端电压为零, 刚接通瞬间, 充电电流很大, 在 R 上产生正脉冲, 把它送至 M208B1 的 2 脚, 使整个电路复位; 当电容器 C 充完后, R 的端电压为零伏, 整个电路转入正常演奏状态。

**3. 矩阵排列及时分割开关电路** M208 键盘电路采用时分割扫描方式, 它仅用 18 条线就可以完成 61 个键演奏时的音源选通。这是它的一个主要特点。

键盘和功能控制的时分分割扫描矩阵排列见表 1。其中 C<sub>1</sub> 代表键盘的最低音键, 相当于大字组 C 音, C<sub>6</sub> 代表键盘的最高音键, 相当于小字组 c<sup>4</sup> 音。B<sub>0</sub> 作为输入的  $\bar{F}_2$  到  $\bar{F}_9$ , 用于自动伴奏的各种功能控制, 这部分用面板开关来控制。具体每个触点的控制功能, 可从表 1 查得, 在设计整机时, 按照实际需要选用。 $\bar{F}_6$  通过二极管直接与 B<sub>0</sub> 接通, 其作用是为贝司音花样存储器 ROM 提供高电平。 $\bar{F}_8$  与 B<sub>0</sub> 之间不接通, 此时 M208 内部消噪功能电路起作用, 这样可以减小演奏时触键的“喀喀”声。 $\bar{F}_8$  与  $\bar{F}_7$  通过一个双刀开关同时与 B<sub>0</sub> 接通, 选择为 17+44 键工作方式和自动和弦伴奏。其余  $\bar{F}_2 \sim \bar{F}_5$  分别用单刀开关与 B<sub>0</sub> 接通, 控制“合弦”、“保持”、“锁存”。

(未完待续)

表 1

| B              | B <sub>1</sub>   | B <sub>2</sub>   | B <sub>3</sub>   | B <sub>4</sub>   | B <sub>5</sub>   | B <sub>0</sub> |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| $\bar{F}_1$    | C <sub>1</sub>   | C <sub>2</sub>   | C <sub>3</sub>   | C <sub>4</sub>   | C <sub>5</sub>   | C <sub>6</sub> |
| $\bar{F}_2$    | C <sub>1</sub> # | C <sub>2</sub> # | C <sub>3</sub> # | C <sub>4</sub> # | C <sub>5</sub> # | 七和弦/减七和弦       |
| $\bar{F}_3$    | D <sub>1</sub>   | D <sub>2</sub>   | D <sub>3</sub>   | D <sub>4</sub>   | D <sub>5</sub>   | 大三和弦/小三和弦      |
| $\bar{F}_4$    | D <sub>1</sub> # | D <sub>2</sub> # | D <sub>3</sub> # | D <sub>4</sub> # | D <sub>5</sub> # | 保持断/保持通        |
| $\bar{F}_5$    | E <sub>1</sub>   | E <sub>2</sub>   | E <sub>3</sub>   | E <sub>4</sub>   | E <sub>5</sub>   | 不锁存/锁存         |
| $\bar{F}_6$    | F <sub>1</sub>   | F <sub>2</sub>   | F <sub>3</sub>   | F <sub>4</sub>   | F <sub>5</sub>   | 手动/自动          |
| $\bar{F}_7$    | F <sub>1</sub> # | F <sub>2</sub> # | F <sub>3</sub> # | F <sub>4</sub> # | F <sub>5</sub> # | 61/17+44 键     |
| $\bar{F}_8$    | G <sub>1</sub>   | G <sub>2</sub>   | G <sub>3</sub>   | G <sub>4</sub>   | G <sub>5</sub>   | 消噪通/消噪断        |
| $\bar{F}_9$    | G <sub>1</sub> # | G <sub>2</sub> # | G <sub>3</sub> # | G <sub>4</sub> # | G <sub>5</sub> # | 低电平/高电平 ROM    |
| $\bar{F}_{10}$ | A <sub>1</sub>   | A <sub>2</sub>   | A <sub>3</sub>   | A <sub>4</sub>   | A <sub>5</sub>   |                |
| $\bar{F}_{11}$ | A <sub>1</sub> # | A <sub>2</sub> # | A <sub>3</sub> # | A <sub>4</sub> # | A <sub>5</sub> # |                |
| $\bar{F}_{12}$ | B <sub>1</sub>   | B <sub>2</sub>   | B <sub>3</sub>   | B <sub>4</sub>   | B <sub>5</sub>   |                |

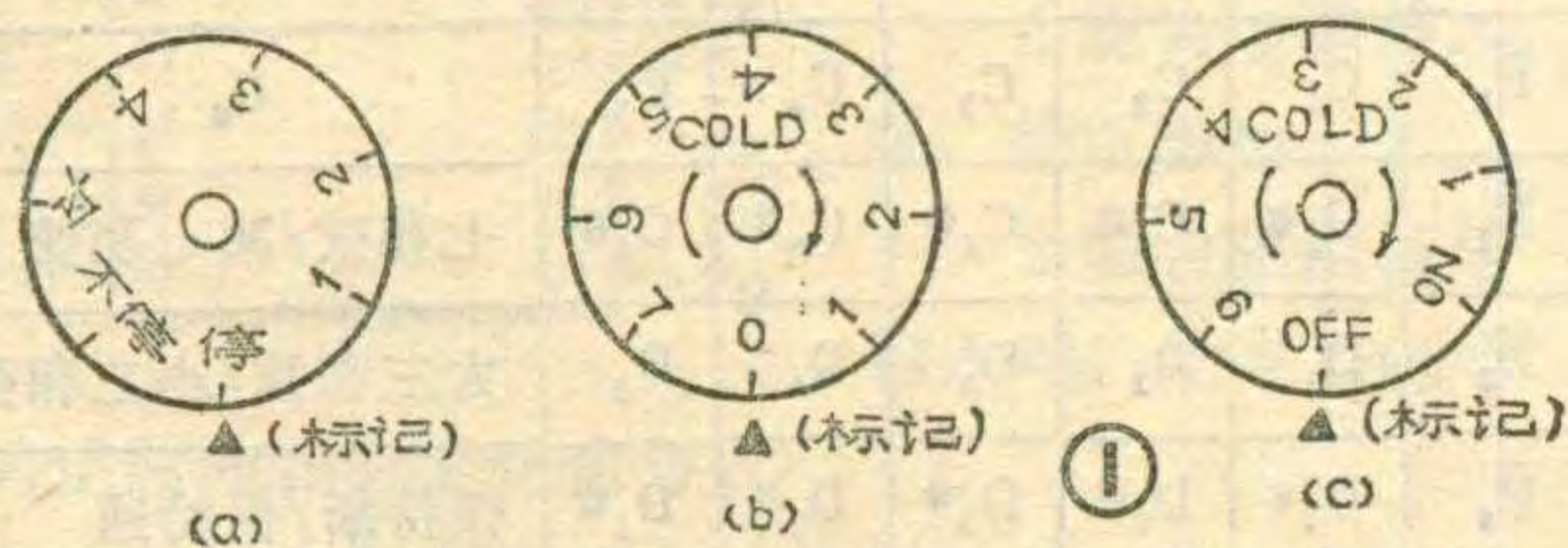
# 怎样调节电冰箱的使用温度

刘宝魁

电冰箱的温度控制器旋钮盘面指示符号，一般采用文字和阿拉伯数字或仅用阿拉伯数字表示。转动旋钮使盘面某符号对准标记，就可达到相应的箱内使用温度。但是旋钮盘面对准标记的指示数字并不表示箱内的具体温度值。通常，指示数字越大箱内温度越低。冷藏室的温度可控制在 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ ；冷冻室的温度，\*级可控制到 $-6^{\circ}\text{C}$ 以下；\*\*级可控制到 $-12^{\circ}\text{C}$ 以下；\*\*\*级可控制到 $-18^{\circ}\text{C}$ 以下。

1. “直冷式”电冰箱装设一个温度控制器旋钮，盘面略有不同，一般有3种样子（也有些冰箱采用直线推拉式调节1~7档，本文未画出）如图1所示。其中“1”档是最不冷位置（弱冷点）；(a)中的“冷”档、(b)中的“7”档、(c)中的“6”档均为最冷位置（强冷点）；(a)中的“停”、(b)中的“0”、(c)中的“OFF”均表示停车位置（压缩机不运转）；(a)中的“不停”表示压缩机连续运转不停车；(c)中的“ON”表示开车起始位置（开车点）。

2. “无霜气化式”双门电冰箱装设两个温度控制器旋钮，盘面见图2。(a)为冷冻室温度控制器旋钮盘面，其中“LOW”表示最不冷位置（弱冷点）；“2”表示正常位置（中点）；“HI”表示最冷位置（强冷点）。(b)为冷藏室感温风门温度控制器旋钮盘面，其中“1”表

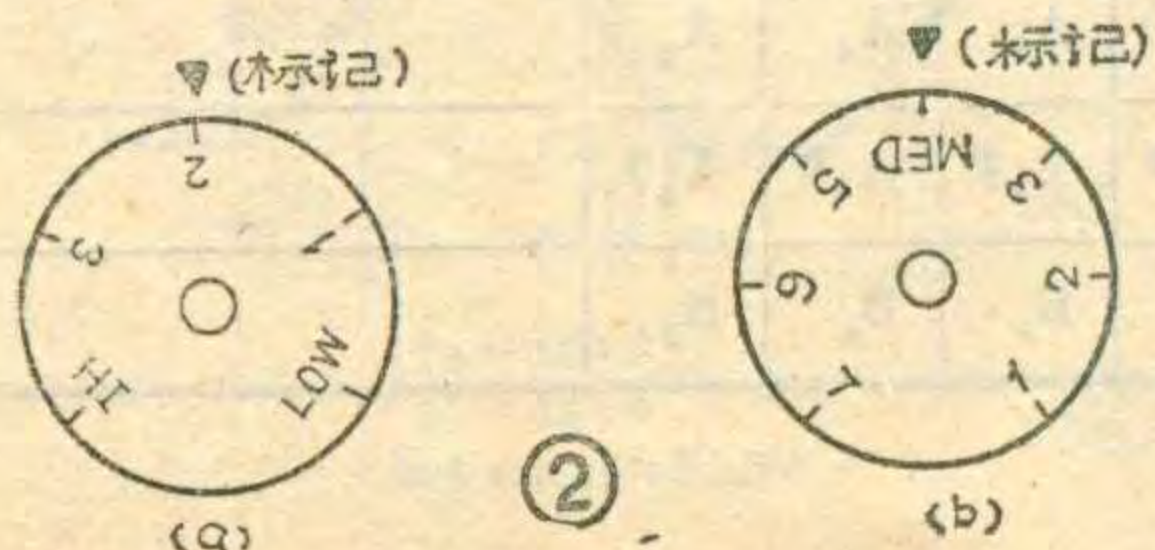


示最不冷位置（弱冷点）；“MED”表示正常位置（中点）；“7”表示最冷位置（强冷点）。

下面具体讲讲怎样调节电冰箱的使用温度。

## 1. “直冷式”单门电冰箱

(1)环境温度不变时如何调整。针对箱内储存的不同物品对冷藏温度的不同要求，转动温度控制器的



旋钮加以调整，选定适当的档次，见图1。但要注意，对于水果、蔬菜、蛋类、

饮料等和需要在 $2\sim 10^{\circ}\text{C}$ 保存的药品，箱内温度不得低于 $0^{\circ}\text{C}$ 。

(2)环境温度变化时如何调整。由于季节的变化，环境温度要发生很大变化，这将对箱内温度有直接影响。使用中的电冰箱允许环境温度的变化范围为 $15\sim 43^{\circ}\text{C}$ ，在这样大的温度变化范围中，要想使箱内温度适应储藏物品的要求：冷藏物品一般为 $4^{\circ}\text{C}$ 左右，最低不低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，最高不高于 $10^{\circ}\text{C}$ ；冷冻物品的温度均应低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，所以必须适当调节温度控制器旋钮。温度控制器旋钮盘面位置随环境温度而改变的情况见附表。

| 环境温度                        | 旋钮盘面上对准标记的数字 | 调节目的                               |
|-----------------------------|--------------|------------------------------------|
| 接近 $15^{\circ}\text{C}$     | 最小数字*        | 防止冷藏室内低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，冻坏食品 |
| $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ | 较小数字         | 防止箱温偏高                             |
| $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ | 中间数字         |                                    |
| $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ | 较大数字         |                                    |
| $>40^{\circ}\text{C}$       | 最大数字         | 发挥最大致冷能力，尽量降低箱温                    |

\*若需冻结食品时，应将数字适当调到中间位置。

## 2. “直冷式”双门电冰箱

这种电冰箱的温度控制器一般只控制冷藏室的温度，冷冻室的温度则随冷藏室的温度而相应改变。之所以这样设计，主要是为了确保冷藏室的温度不致在调节时低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，保证冷藏物品不被冻坏。其箱内温度的调节方法与“直冷式”单门电冰箱相同。

## 3. “无霜气化式”双门电冰箱

这种电冰箱一般采用两个温度控制器，一个用来控制制冷压缩机的开、停车，以控制冷冻室的温度；另一个是感温风门温度控制器，用来控制冷藏室的温度。这种温度控制方式比“直冷式”双门电冰箱的温度控制方式较为合理，操作也方便，但需使两个温度控制器的旋钮位置搭配得当，即调整图2(a)旋钮至适当位置，使冷冻室的温度降到需要的较低温度，又要调整图2(b)旋钮，确保冷藏室的温度不低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，当环境温度不变时及环境温度改变时调节情况，参看上述“直冷式”单门电冰箱。

值得注意的是，当环境温度低于 $10^{\circ}\text{C}$ ，需使用冷冻室冷冻食品时，按照一般规律，似乎应将两个旋钮盘面的较小数字对准标记，但实际上则不然，这是由于环境温度太低，压缩机的运转时间会大大减少，致使冷冻室内达不到所需的温度。所以正确的调节方法是，将控制冷冻室温度的旋钮盘面的最大数字对准标记；同时，为使冷藏室的温度不低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，应将冷藏室温度控制旋钮盘面上较小的数字对准标记。

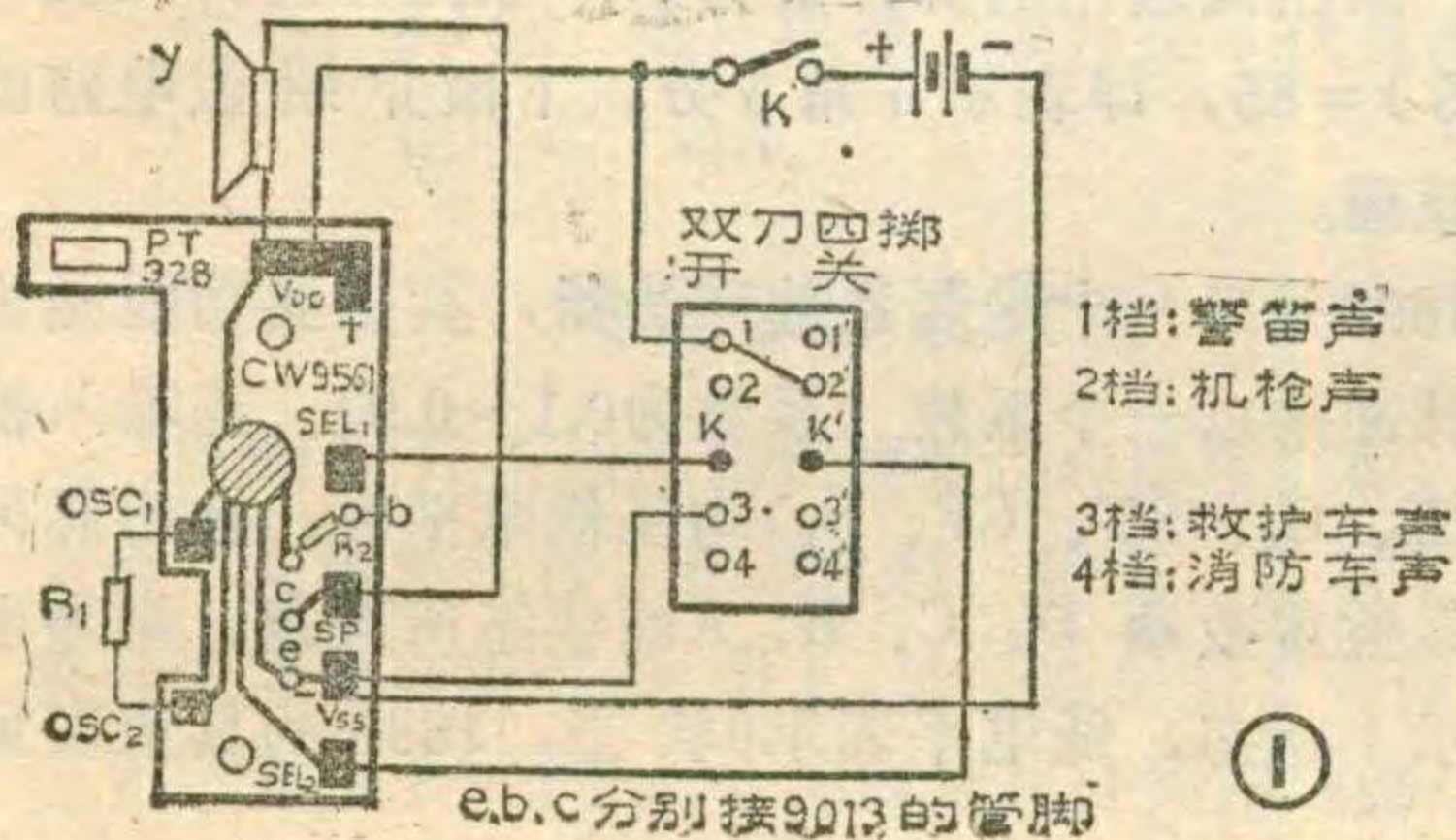
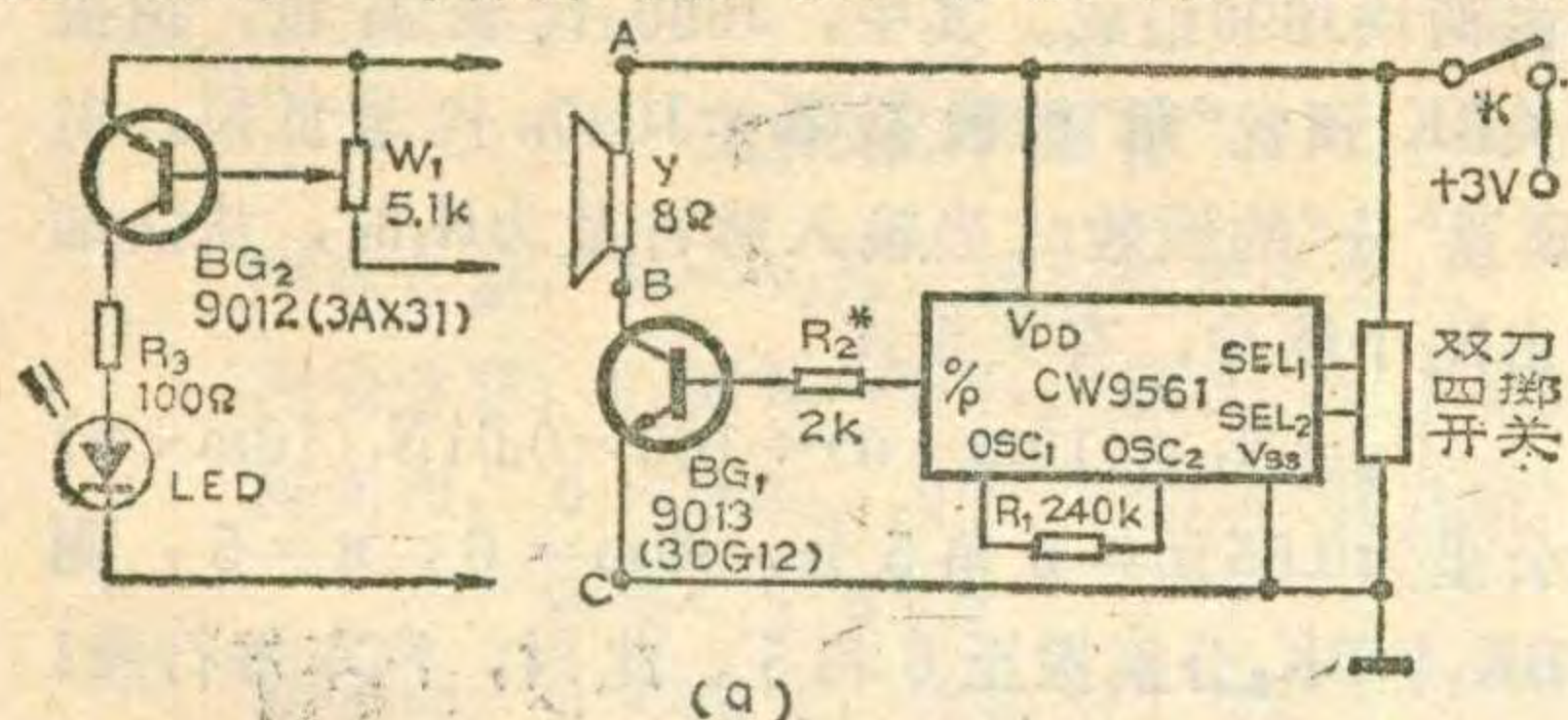


# 模拟声集成电路

下面介绍两种用CMOS集成块接成的模拟声电路。

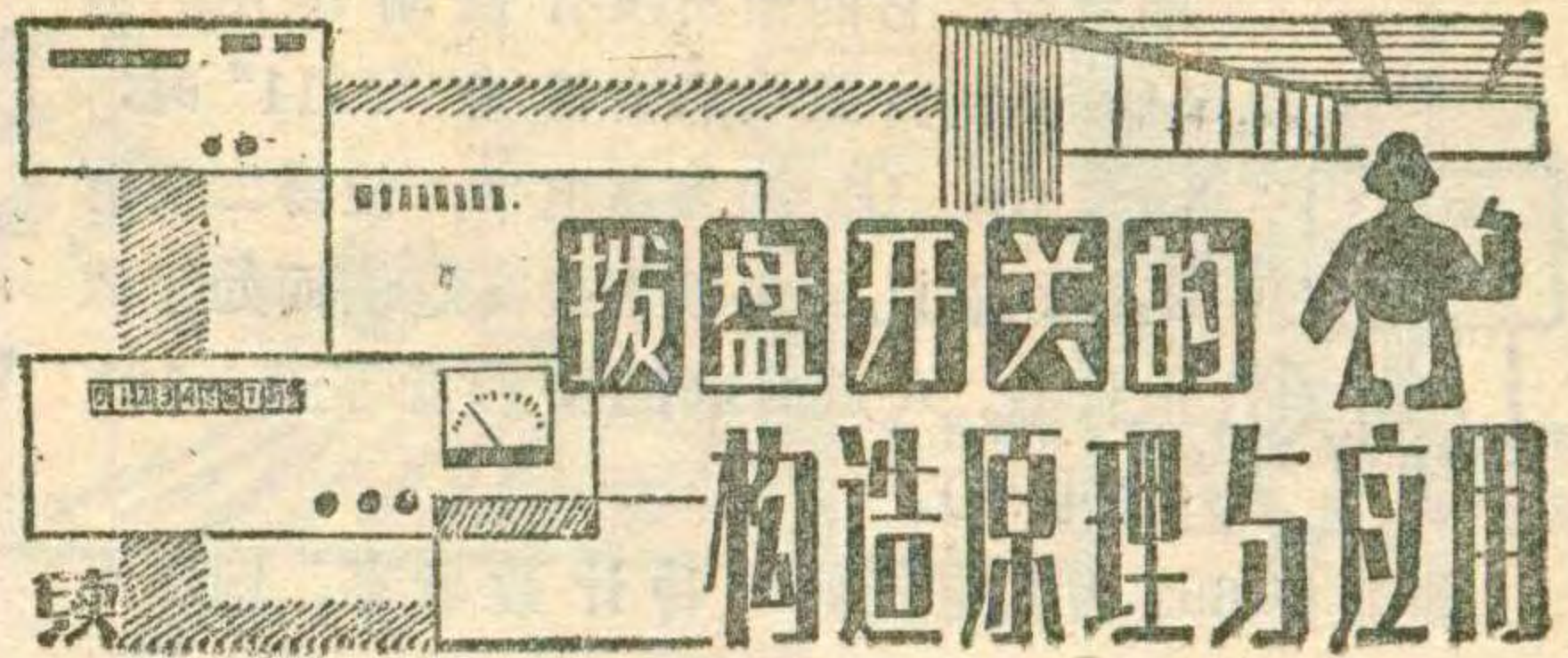
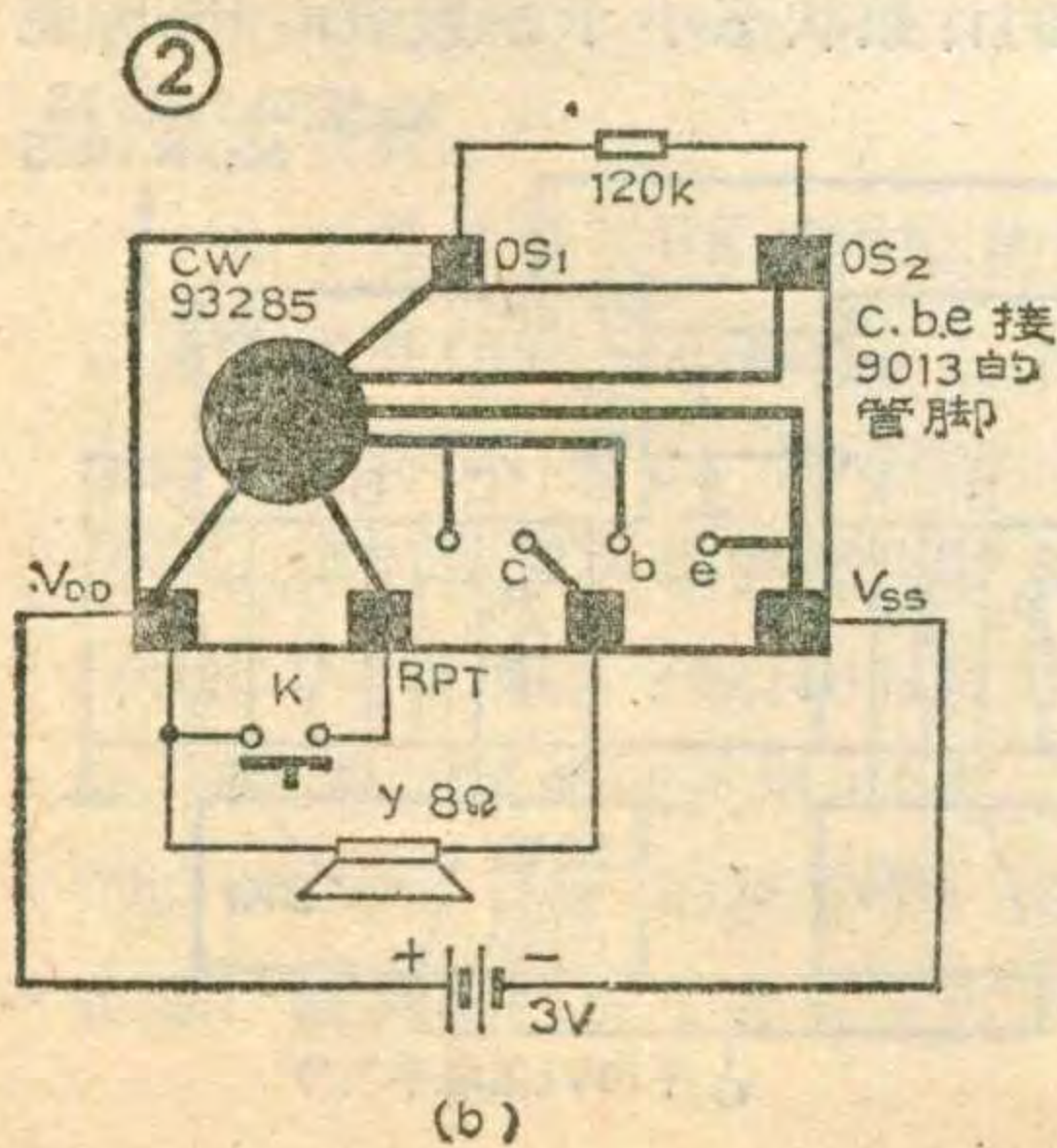
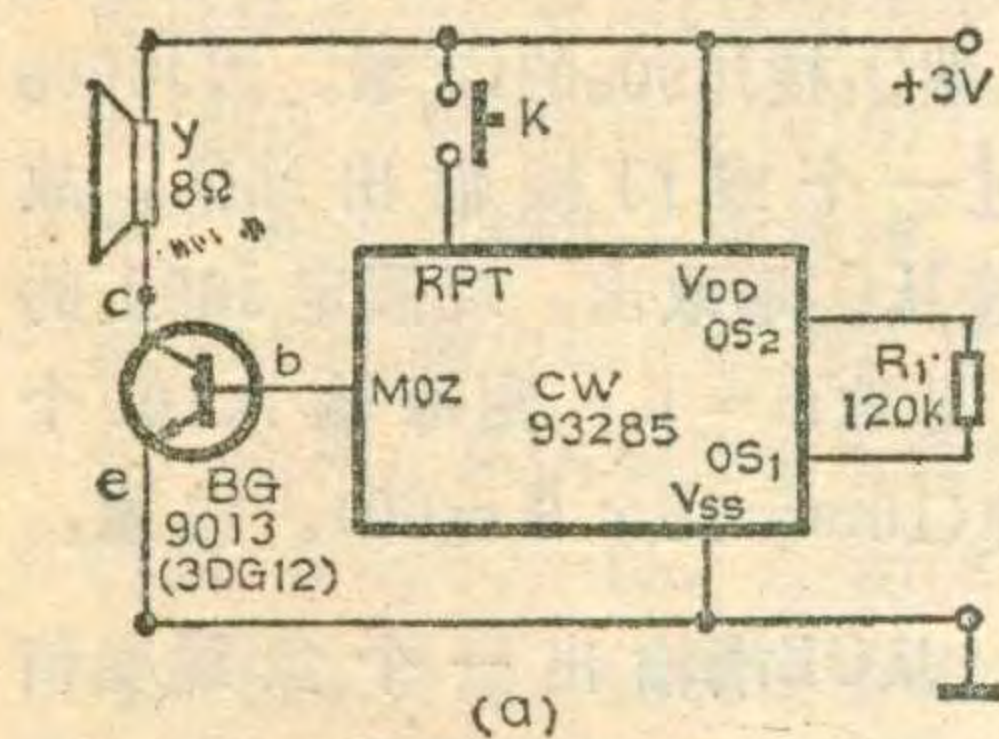
## 一、机枪、警笛、消防车、救护车声电路

该电路使用的集成块是CW9561，这是一种专为玩具设计的小功率大规模集成电路，内部电路较为复杂，包括振荡器、控制器、选择器、地址计数器、只读存储器和音调发生器等电路。图1中SEL<sub>1</sub>与SEL<sub>2</sub>为音响效果选择端，接到双刀四掷开关上。见图1(b)，开关拨到1档位置时，K、K'分别与1、1'接通，此时SEL<sub>1</sub>端接V<sub>DD</sub>，扬声器发出警笛声；当拨到



2档位置时，K、K'分别与2、2'接通，此时SEL<sub>2</sub>端接V<sub>DD</sub>，扬声器发出机枪声；当拨到3档位置时，K、K'分别与3、3'接通，此时SEL<sub>1</sub>端接V<sub>SS</sub>，扬声器发出救护车声；当拨到4档位置时，K、K'分别与4、4'接通，此时SEL<sub>1</sub>、SEL<sub>2</sub>端均断开，扬声器发出消防车声。

电路输出端O/P接BG<sub>1</sub>放大信号，若β太小时音量显著减小，β值



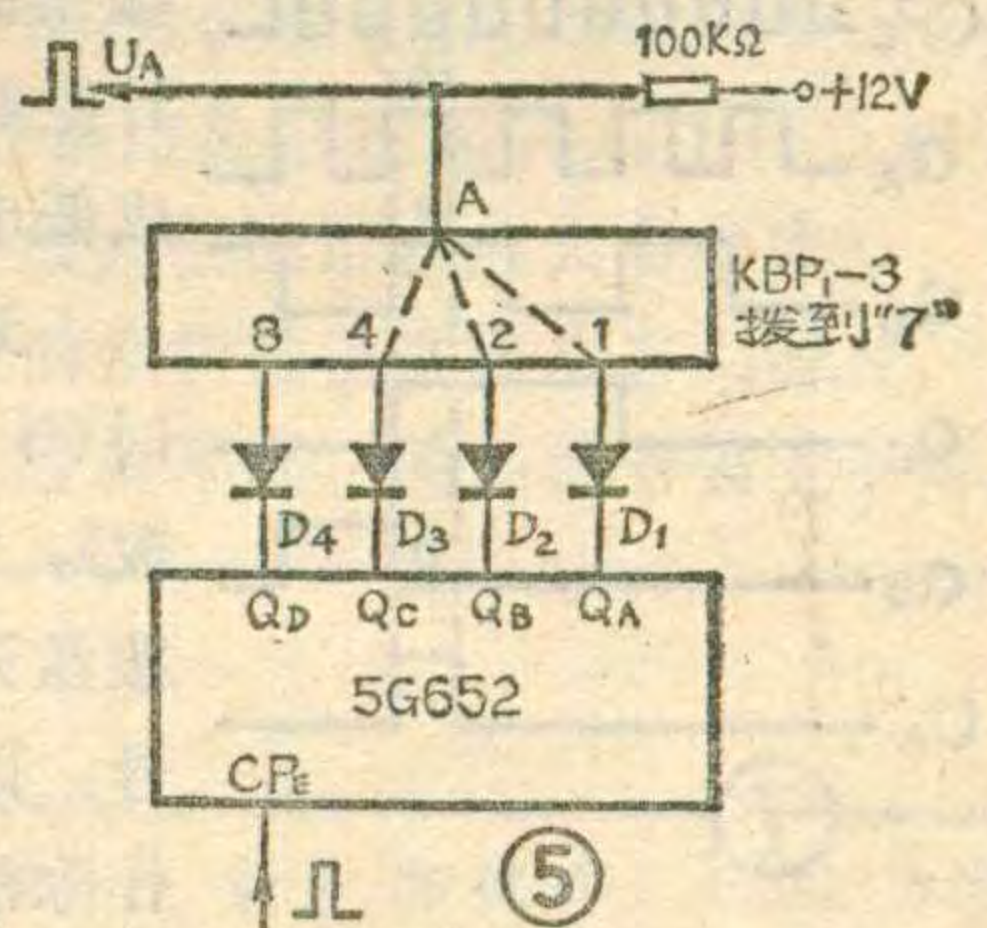
沙占友

## 实际应用

KBP<sub>1</sub>-1型拨盘开关多用于手动选点机构。例如用来切换热电偶或铂电阻等感温元件，把一台单点数字温度计改装成多点数字温度计。

KBP<sub>1</sub>-3型拨盘开关主要有两种用法，一种是译码，另一种是置数，分别介绍如下。

1. 译码 图5是KBP<sub>1</sub>-3组成的译码电路。电路采用PMOS集成电路5G652双二—十进制同步计数器(图中只画了一个计数器)。CPE是计数脉冲输入端，靠脉冲的后沿来触发内部的四级双稳电路。Q<sub>D</sub>、Q<sub>C</sub>、Q<sub>B</sub>、Q<sub>A</sub>为8、4、2、1编码输出端。KBP<sub>1</sub>-3的四个引出端(8、4、2、1)，分别经过一个二极管依次接至Q<sub>D</sub>、Q<sub>C</sub>、Q<sub>B</sub>、Q<sub>A</sub>。拨盘开关的引出端A，经100kΩ电阻接正电源12V。二极管均采用反向漏电小、速度快的硅开关二极管。



图中假定拨盘开关已预先拨到数字7(0111)，这时引出端A分别经过D<sub>1</sub>~D<sub>3</sub>与Q<sub>A</sub>、Q<sub>B</sub>、Q<sub>C</sub>相连。此时Q<sub>D</sub>

太大时有可能自激，此时适当增大R<sub>2</sub>数值即可正常工作。如果将图1(a)左面BG<sub>2</sub>等组成的电路按箭头所指接A、B、C三点，可使发光二极管LED随着声音的变化而闪烁。

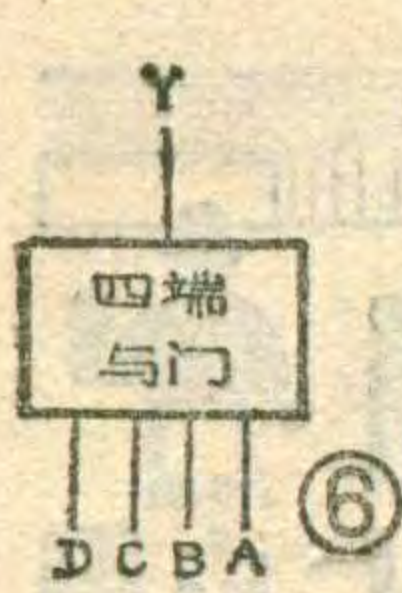
这个电路已被用于玩具模拟四声手枪上，如果在这个电路基础上再加接一个放大器，就能用于各种警报车上。

## 二、“叮咚”门铃电路

该电路使用的集成块是CW93285。图2(a)为电路图，图2(b)为安装接线图。只要按一下按钮开关K，扬声器中能连续发出三次“叮咚”声，持续时间有3秒左右。

(汤诞元)

有关邮购事宜见本期48页。

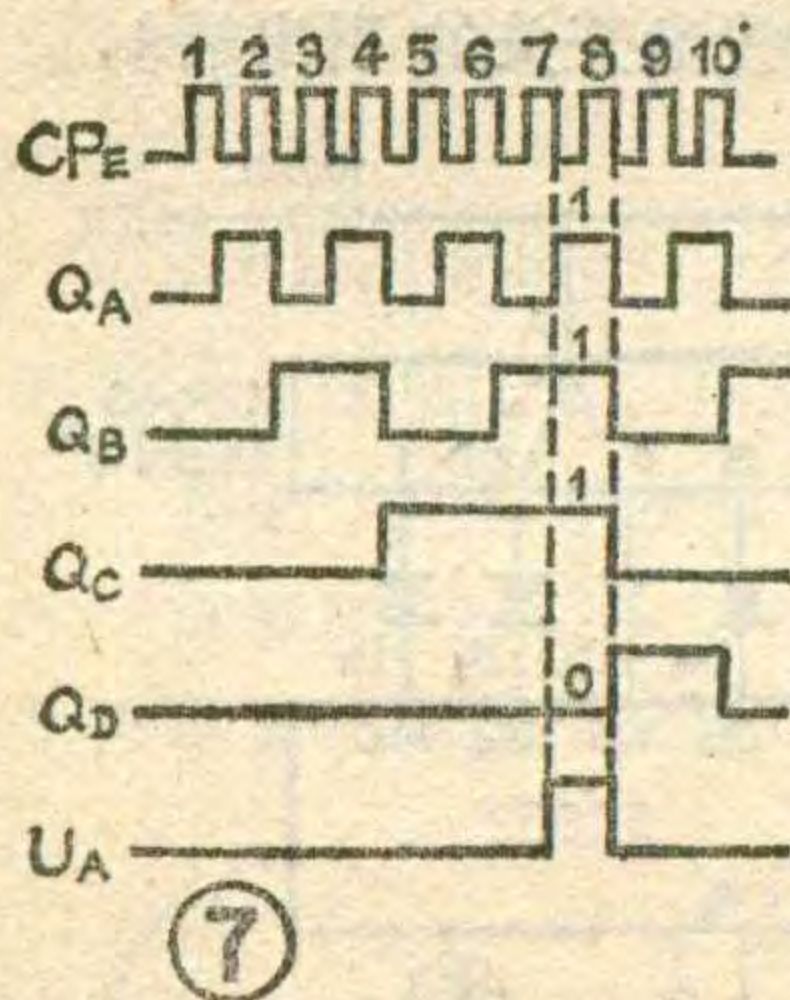


端悬空，它的输出没有控制作用。当5G652的计数状态恰符合“0111”时， $Q_C$ 、 $Q_B$ 、 $Q_A$ 均为高电平，使得二极管 $D_3$ 、 $D_2$ 和 $D_1$ 的负极都接高电位而处于截止状态。A点的电位( $U_A$ )就等于+12V(高电平)。

假如5G652为其它任何一种计数状态，则 $D_1 \sim D_3$ (此时 $D_4$ 开路，不起作用)中至少有一个二极管会导通，把A点电位钳于0V。例如，设5G652计到5(0101)时，仅 $Q_C$ 和 $Q_A$ 为高电平，使 $D_3$ 和 $D_1$ 保持截止，但是 $Q_B$ 却变成低电平，使 $D_2$ 导通(这时 $D_2$ 上加的是正向电压)，由于二极管的钳位作用，就把 $U_A$ 从高电平拉到低电平。特别是当5G652计到0(0000)时， $Q_C$ 、 $Q_B$ 、 $Q_A$ 均为低电平， $D_3$ 、 $D_2$ 、 $D_1$ 全部导通，使 $U_A$ 也是低电平。其作用相当于图6电路。

综上所述，仅当计数状态与拨盘开关的设定数完全相符时，拨盘开关才能输出一个高电平。这个高电平实际应理解成正向脉冲信号 $U_A$ ，一般称之为符合信号。

图7是将KBP<sub>1-3</sub>拨至7时的时序波形。由图可知，第7个计数脉冲的后沿触发5G652的第一级双稳，使 $Q_A$ 变成高电平， $Q_C$ 、 $Q_B$ 、 $Q_A$ 的输出状态为



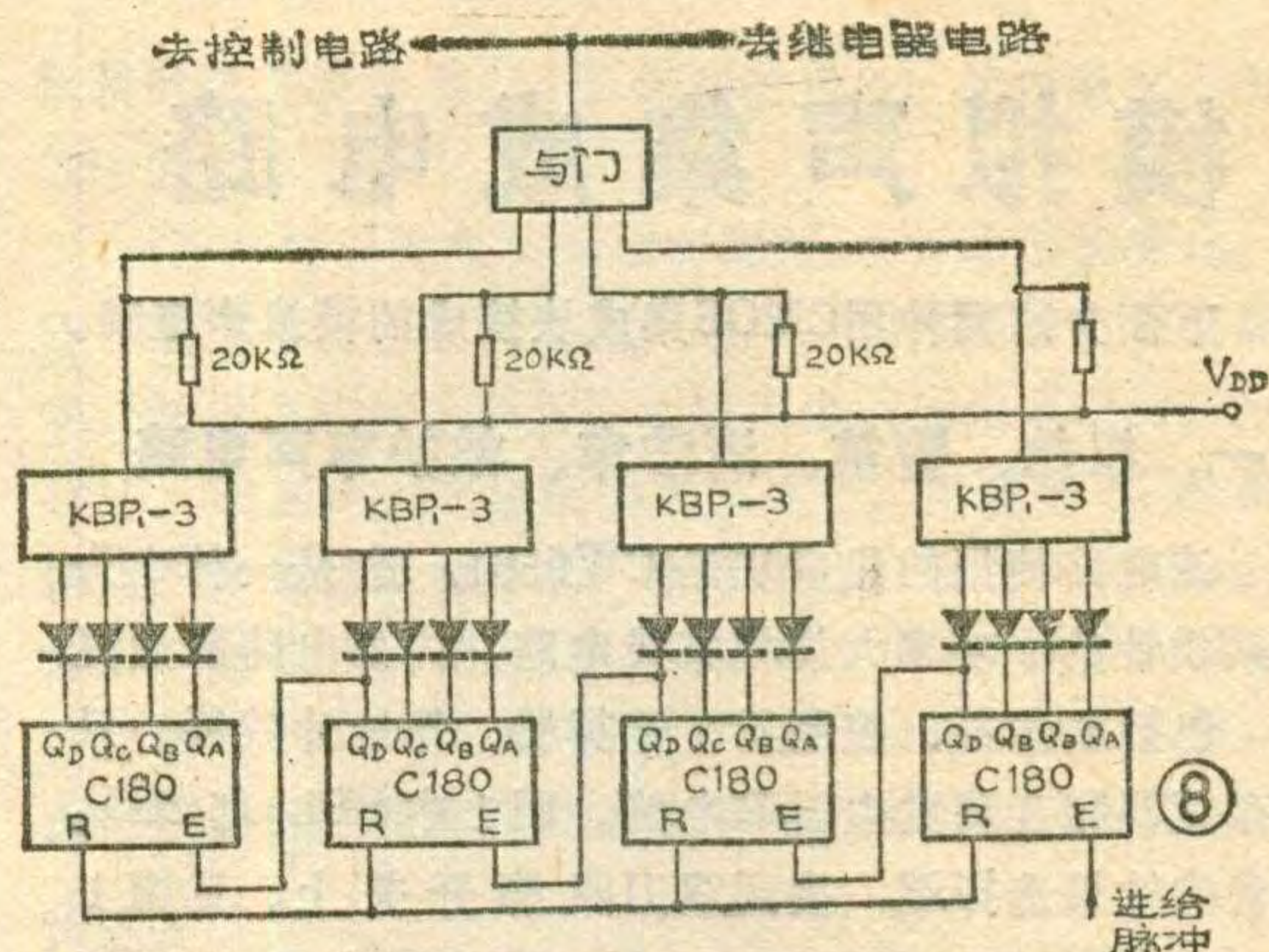
111( $Q_D$ 开路，不考虑)， $U_A$ 输出高电平。此后，第8个计数脉冲的后沿又把 $U_A$ 变成低电平了。

这说明，当设定数为N时(N可取0~9中的任何数)，每输入N个计数脉冲，拨盘开关就输出一个符合信号，因此这种电路具有自动作除法运算( $\div N$ )的功能。

实际应用时常将m个( $m=2, 3, 4, \dots$ )拨盘开关组合成一套，再与m个计数器相接，构成多重正与门。仅当 $U_{A1}$ 、 $U_{A2}$ …… $U_{Am}$ 也相“与”时，才输出一个符合信号 $U_A$ 。

图8是某数控机床自动进给仪的单元电路。它用四片二——十进制计数器C180组成四位计数电路，对进给脉冲计数。 $V_{DD}$ 是CMOS电路的正电源端，R是复零端。当进给脉冲的总数达到设定值时， $U_{A1} \sim U_{A4}$ 均为高电平，经四端与门输出正脉冲 $U_A$ ，一方面向控制电路发出停止进给信号，另一方面由继电器电路发出声、光报警信号，表示加工已结束。

**2. 置数** 图9是个出租汽车自动里程计价仪的置数电路。主要包括传感器、分频器、单价预置器。磁电式传感器可装在车轴上，车轮每转动一周，传感器就产生一个脉冲信号。经过适当分频，使得汽车每行



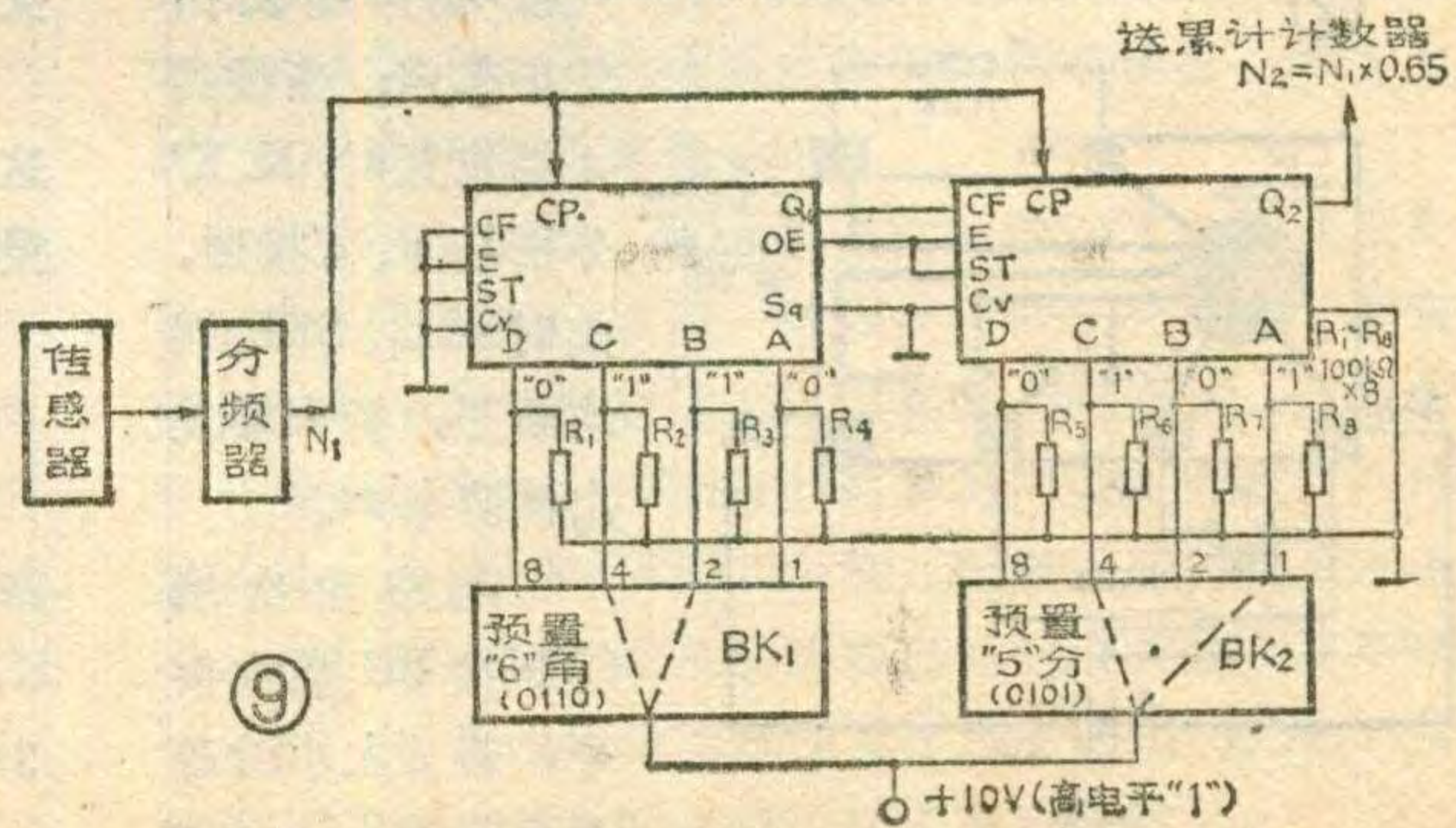
驶1公里，分频器输出100个脉冲( $N_1=100$ )。单价预置器由两块J690组成。其中，J690<sub>a</sub>代表高位，由拨盘开关BK<sub>1</sub>预置“角”的钱数m；J690<sub>b</sub>代表低位，由BK<sub>2</sub>预置“分”的钱数n。当输入脉冲数为 $N_1$ 时，从 $Q_2$ 端可输出 $N_2$ 个脉冲，有关系式

$$N_2 = N_1 \times (10m + n) \div 100 = 0.01N_1(10m + n)$$

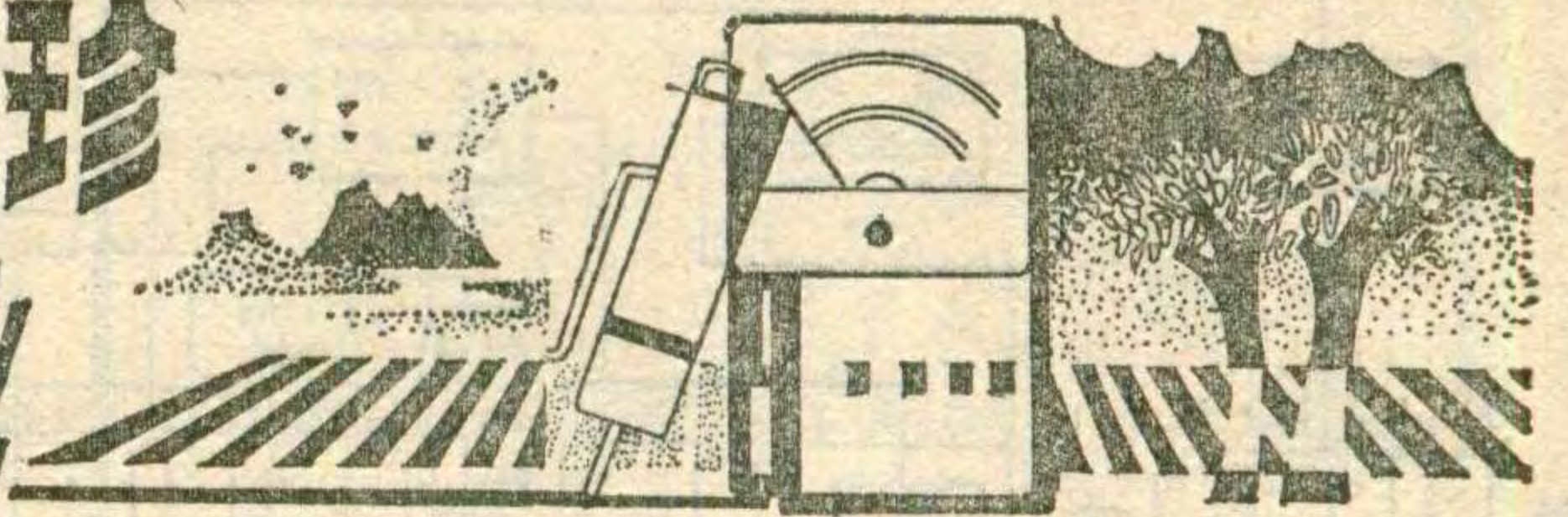
设每公里为0.65元=6角5分，即 $m=6$ ， $n=5$ ，则应将BK<sub>1</sub>和BK<sub>2</sub>分别拨至6和5。此时，汽车每行驶1公里，从 $Q_2$ 端输出的脉冲数为 $N_2 = 0.01 \times 100 \times (10 \times 6 + 5) = 65$ ，即表示6角5分。下面介绍该电路的工作原理。

J690是二——十进制系数乘法器，其主要功能是将输入脉冲乘以一个系数(系数为0.1~0.9)。当输入控制端(E、 $C_r$ 、ST、CF、 $S_9$ )均呈低电平时，输出脉冲数由系数置数端D、C、B、A的状态所决定。用高电平表示1状态，低电平表示0状态，J690的真值表见表3。

图9中，两块J690作级联使用，完成两位系数的乘法运算。J690<sub>a</sub>的输出端 $Q_1$ 接J690<sub>b</sub>的CF端。因J690<sub>b</sub>的CF端在芯片内部通过一个或门接输出端 $Q_2$ ，故J690<sub>a</sub>的输出脉冲可直接从 $Q_2$ 端取出。现假定J690<sub>a</sub>的预置状态为6(0110)，即取 $m=6$ ，则每输入100个脉冲 $Q_2$ 可输出60个脉冲( $10m=10 \times 6=60$ )。注意，J690<sub>a</sub>每输入10个脉冲，从OE端输出一个负跳变信号，如果此时J690<sub>b</sub>的计数状态小于预置数n，J690<sub>b</sub>就



# WSTL—II型袖珍 农用速测仪



张 超

WSTL-II型农业四用速测仪,是一种能携带到现场,准确、迅速地测量土壤中的含水量,土壤和水的含盐量,田间和作物群体间的光照强度,以及田间温度和地温的综合性测量仪器;是农业科研单位、农村科学实验,尤其是科学种田的可靠助手。

### 主要技术指标

测水含量: 0~30%, 误差 $\leq\pm 3\%$ ;

测盐含量: 0.01%~5%, 误差 $\leq\pm 3\%$ ;

测光照: 0~1000、0~10万LX(勒克斯),  
误差 $<\pm 5\%$ ;

测温度: 0~50°C, 误差 $\pm 1^\circ\text{C}$ ;

电源: 6F22 叠层电池, 或外接9伏直流电源,  
耗电 $\leq 7\text{mA}$ 。

### 电路和测量原理

WSTL-II型袖珍农用速测仪由稳压电源、信号发生器、交流放大器、测温电桥、测头、指示电表、转换开关等部分组成。见图1。该仪器从图上可分为三个独立单元:(1)测量水分与测量盐分共用电路(信号发

生器、交流放大器);(2)测温度电桥;(3)测量光照电路。电表为四个项目测量所公用,通过转换开关来切换。稳压电源为一般的串联式稳压电路,见图2。它将9伏供电电压稳至4.5伏,调节 $W_1$ 就可改变输出电压。

下面分别介绍这四种测量项目的电路原理和测量原理。

**测量水分:** 测量土壤水分采用电阻法。电路见图3。信号发生器为LC振荡电路。 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 组成 $BG_3$ 的偏置电路, $L_1$ 、 $C_2$ 组成谐振电路,其振荡频率为2kHz, $C_3$ 为反馈电容,信号由 $L_2$ 输出至测量电极。由于土壤的含水量不同,各类矿物质的自然溶解度也不同,其电阻率也不同。信号发生器的输出信号送至测量电极,经过土壤再送至放大器时,信号的强度随土壤电阻率不同而有所变化。此信号由 $C_4$ 送给射极跟随器 $BG_4$ , $R_9$ 、 $R_{10}$ 、 $R_{11}$ 为偏置电阻。 $BG_4$ 与 $BG_5$ 之间采用直接耦合。 $R_{12}$ 的作用是稳定 $BG_5$ 的工作点和引入交流负反馈,改善放大器波形。放大后的信号,经 $C_5$ 耦合给 $D_1\sim D_4$ 组成的全桥整流后经电容 $C_6$ 滤波,再由电表指示。土壤含水量不同,输出信号强度不同,

可以输出一个脉冲(这相当于J690<sub>b</sub>内部计数器加1)。设J690<sub>b</sub>预置数 $n=5$ (0101),则对应于100个输入脉冲,J690<sub>b</sub>仅输出5个脉冲。这5个脉冲的产生时间恰在J690<sub>a</sub>输出禁止状态,与上面的60个脉冲互相错开。这样,从 $Q_2$ 端共输出脉冲数为: $N_2=0.01\times 100(10\times 6+5)=65$ ,表示0.65元/公里。于是,汽车每行驶1公里, $Q_2$ 就输出65个脉冲,并按此规律递增。把输出脉冲送计数器进行累计,就能最后显示出总车费用。

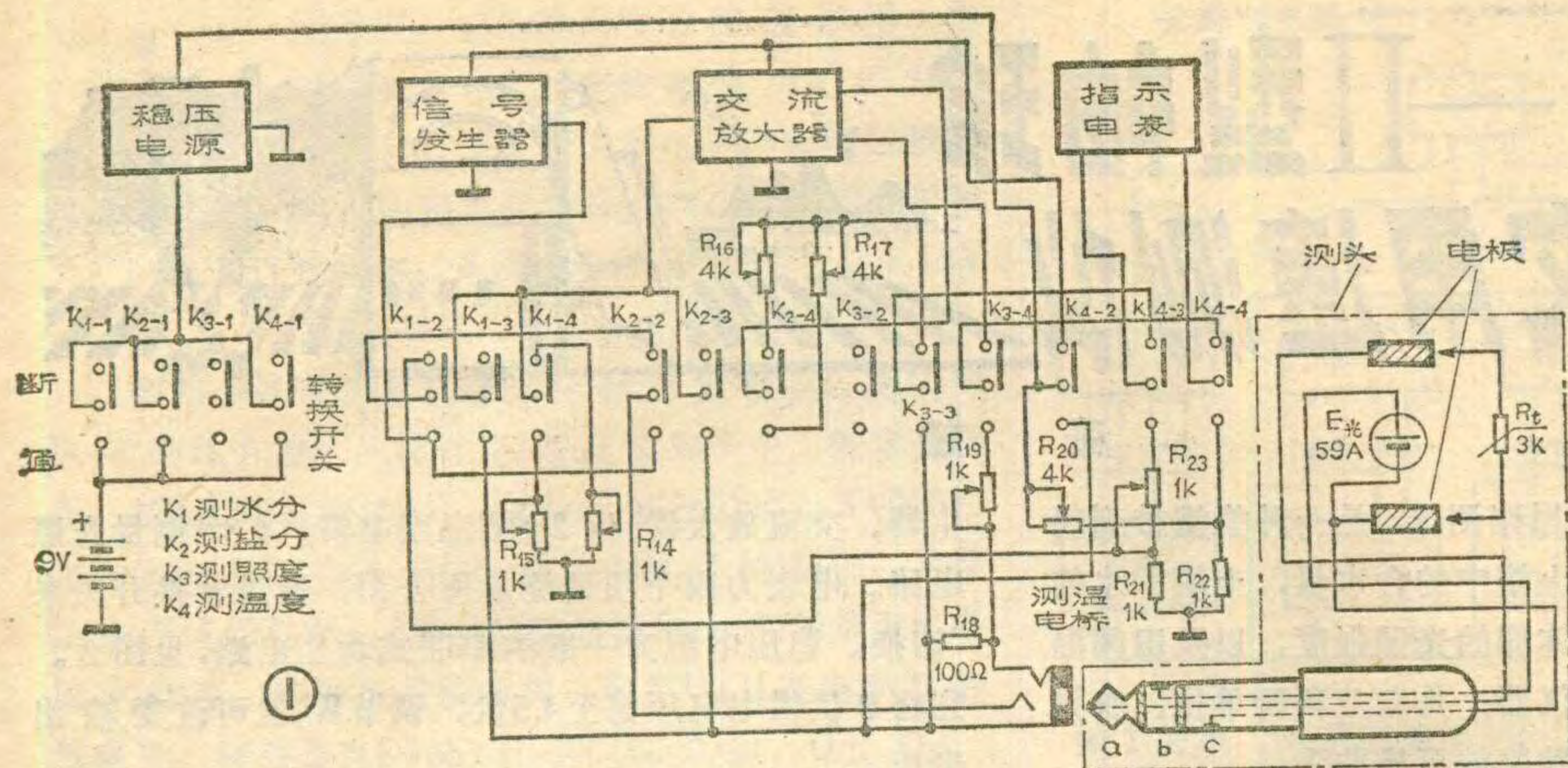
由于拨盘开关 $BK_1$ 和 $BK_2$ 的预置数是人为设定的,设定范围是(0.01~0.99)元/公里,如欲置0.80元/公里,只需将 $BK_1$ 拨8, $BK_2$ 拨0。如果单价超过0.99元/公里,可对图9的电路加以扩展。假定单价为1.49元/公里,需再增加一级J690<sub>c</sub>和拨盘开关 $BK_3$ ;将J690<sub>a</sub>~J690<sub>c</sub>作三级级联使用; $KB_1$ 、 $KB_2$ 、 $KB_3$ 分别控制“元”、“角”、“分”的预置数,并依次拨至1、4、9位置;使汽车行驶1公里发出1000个脉冲即可。

(续完)

表3

| 输入脉冲数 $N_1$ | 拨盘开关预置数 | 输入端状态 |   |   |   | 输出脉冲数 $N_2$ |
|-------------|---------|-------|---|---|---|-------------|
|             |         | D     | C | B | A |             |
| 10          | 1       | 0     | 0 | 0 | 1 | 1           |
| 10          | 2       | 0     | 0 | 1 | 0 | 2           |
| 10          | 3       | 0     | 0 | 1 | 1 | 3           |
| 10          | 4       | 0     | 1 | 0 | 0 | 4           |
| 10          | 5       | 0     | 1 | 0 | 1 | 5           |
| 10          | 6       | 0     | 1 | 1 | 0 | 6           |
| 10          | 7       | 0     | 1 | 1 | 1 | 7           |
| 10          | 8       | 1     | 0 | 0 | 0 | 8           |
| 10          | 9       | 1     | 0 | 0 | 1 | 9           |
| 10          | 0       | 0     | 0 | 0 | 0 | 无输出*        |

\* 此时Q端为高电平, $\bar{Q}$ 端为低电平。



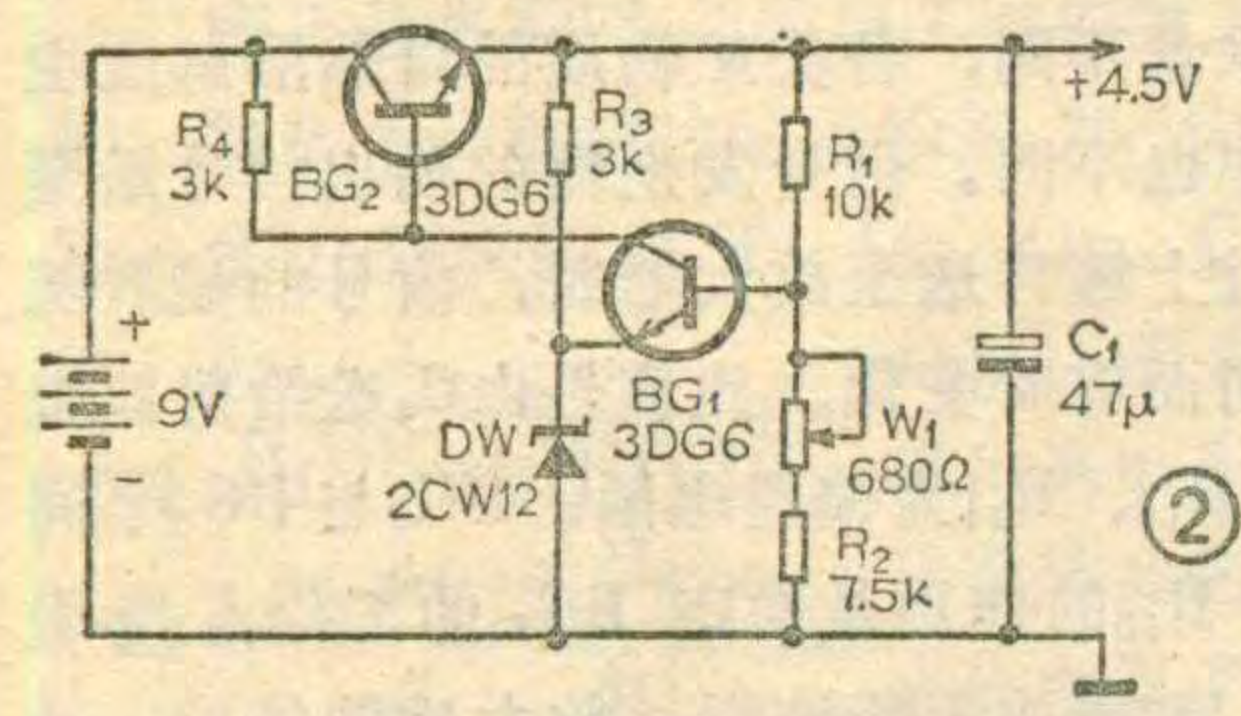
**测量温度：**原理电路见图5。感温元件采用RC3-1型珠状负温度系数热敏电阻。热敏电阻的阻值随温度而变化，测得其阻值大小，就能反映出温度的高低。将热敏电阻接于测温电桥电路中，温度变化后，使电桥失去平衡，输出一相应的直流信号给电表，在电表上可直接指示出温度值。

从而根据电表指示可测出土壤含水量大小。

土壤含水量是指土壤含水量的相对值。该仪器用于测量脱盐土（含盐量千分之一以下）的含水量效果较好。

**测量盐分：**测量盐分电路与测量水分的电路相同，这里不再重复。重点介绍测量原理与方法。各种

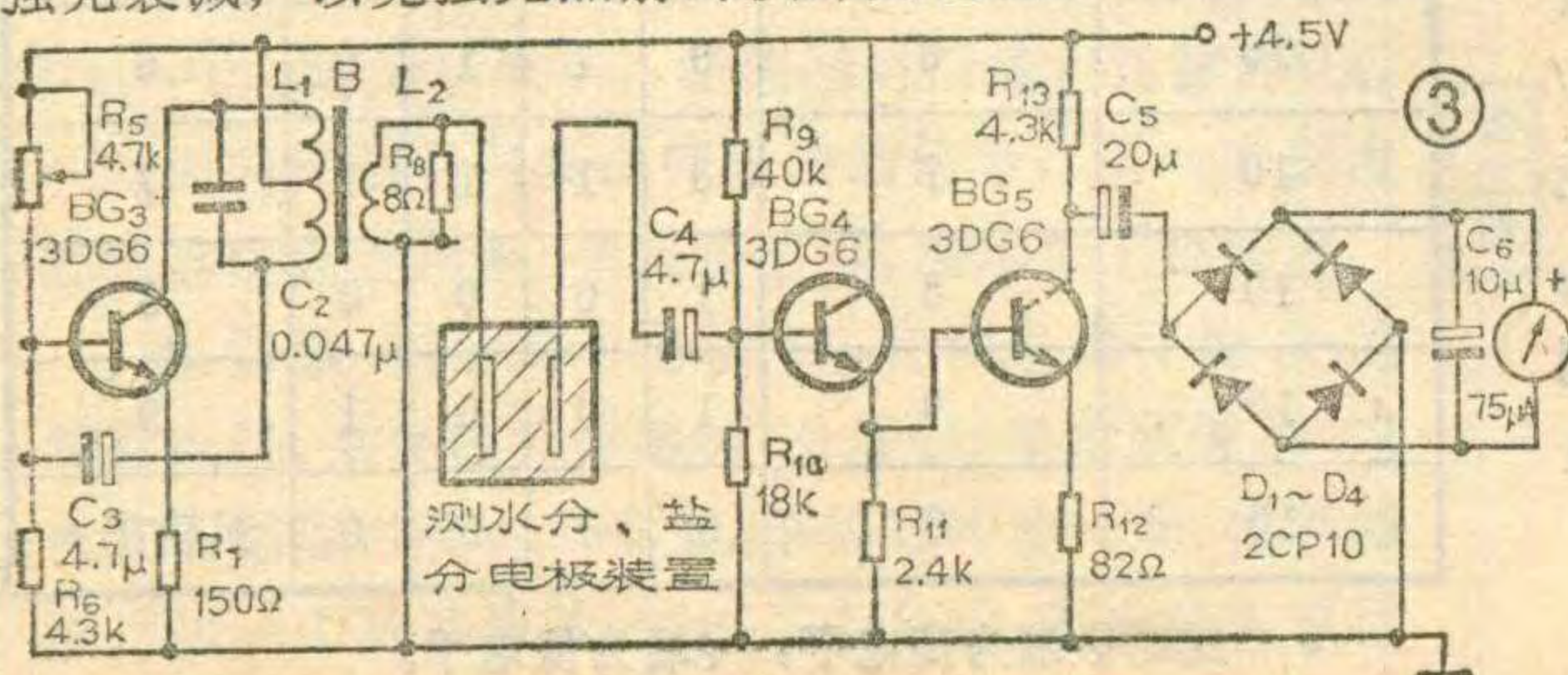
可溶性盐类能以离子形式在水溶液中参加导电，离子越多，导电能力也就越强。当温度一定时，



土壤含盐量与电阻之间有确定的关系。

因此测得土壤糊状（将土壤用水调成糊状，目的是使土壤内的盐分充分溶解）时的电阻率，再把与不同电阻率所对应的盐分数值刻在表头上，这样就可表头上读出土壤的含盐量。实际测量中，还应加上土壤温度的修正值。

**测量照度：**照度是表示物体表面被照亮程度的物理量，单位为勒克斯(LX)。测量照度是利用光敏元件（硒光电池）的光电特效效应。当光线照射在硒光电池上，所产生的光电流大小近似与照度成正比，所以在电表上可直接指示出照度。该仪器选用59A型硒光电池。测量原理电路见图4。R18的作用是改善光电池的输线性，R19是灵敏度调节。减光板的作用是将强光衰减，以免强光照射时损坏光电池。



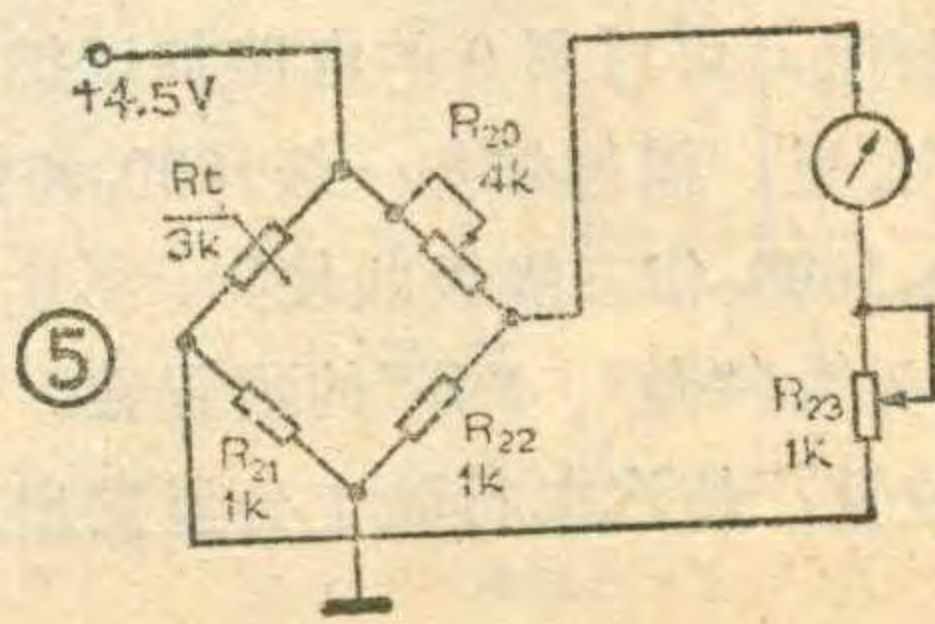
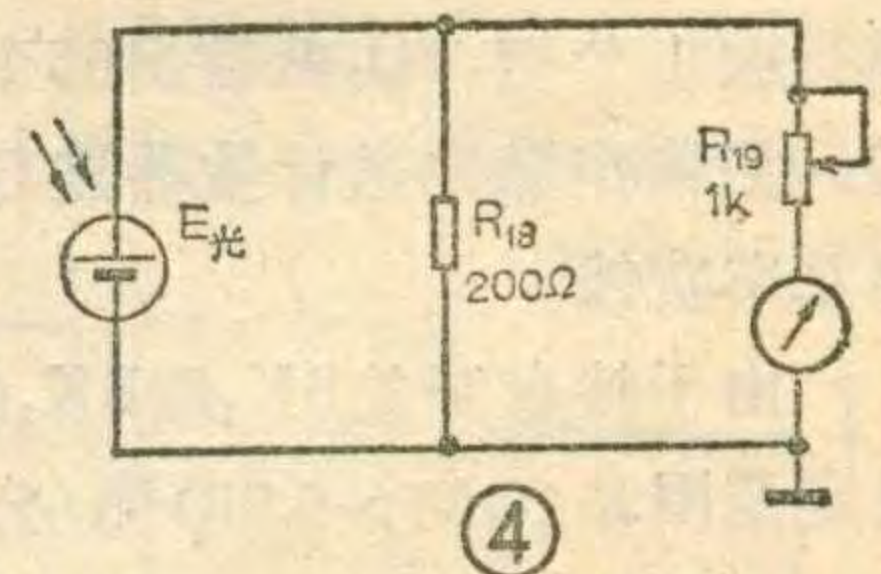
R20用来调节0°C时电桥平衡，R23调节测温灵敏度。

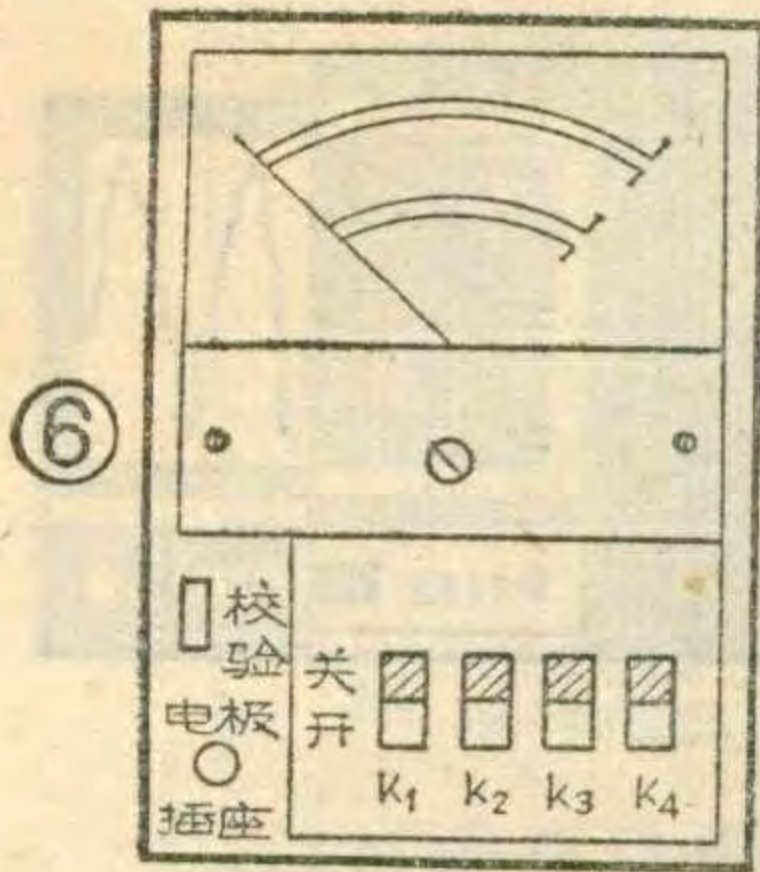
### 制作与调试

现介绍用MF27-1型万用表改制成该仪器的具体方法，参看图6。将万用表的量程转换开关拆除，在此位置上装上4只KB型四刀两位拨动开关，作为改制后的测量选择开关。原万用表上校零电位器不动，作改制后的校验电位器W1。在万用表校零电位器的下方打φ4mm的孔，装上φ3.5mm的三芯插座（即立体声收录机三芯插座），用来插接测头。原万用表头不动，作改制后的指示表头，其刻度见图7。整机电路板如图8所示，将它安装在表头磁钢周围。表头磁钢的上方装电池。变压器B用袖珍收音机输出变压器改绕，初级L1为800匝，次级L2为40匝。测温和测光的测试头的制作示意图见图9。测头的材料为有机玻璃，电极材料为不锈钢，尺寸是25×6mm（可用不锈钢直尺制作）；减光板市场有售，如果自制，可用钢皮打孔起减光作用，孔径为1mm左右，孔的面积与留下的部分比例为100:1，然后刷上黑漆。

电路安装完毕后可进行初步调试：将仪器测头的三芯插头插入主机上的插座，接通水分测量开关K1，检查振荡器是否起振，测量稳压电源输出应为4.5

伏左右。然后进行“校准”，短路测头两电极，这时表头指针应偏转。调节校验电位器W1，使指针满刻度。一般只要电路无误，都





能工作。

要保证仪器的准确性，关键是表头刻度的定标。仪器在定标时，测土壤样品的标准含水量和含盐量的方法，请参考有关农业土壤理化分析书籍。图7是表头的刻度，其中值得注意的是盐分的电导率会随土壤温度而变化，温度每增加1℃，电导率约增加2%。所以在不同的土壤温度下测量盐分时，同样的盐分所反映出的电导率不同，表针的偏转也不同，这样在不同温度下测量时，就不能公用一条盐分刻度线。为了能公用一条刻度线，解决办法是：在不同温度时将满度线相应改变，如图7第二条刻度所示。例如温度为35℃时测量盐分，调节W<sub>1</sub>使电表指针偏至35℃满度线处。其它类推。

温度每增加1℃，电导率约增加2%。所以在不同的土壤温度下测量盐分时，同样的盐分所反映出的电导率不同，表针的偏转也不同，这样在不同温度下测量时，就不能公用一条盐分刻度线。为了能公用一条刻度线，解决办法是：在不同温度时将满度线相应改变，如图7第二条刻度所示。例如温度为35℃时测量盐分，调节W<sub>1</sub>使电表指针偏至35℃满度线处。其它类推。

### 使用方法

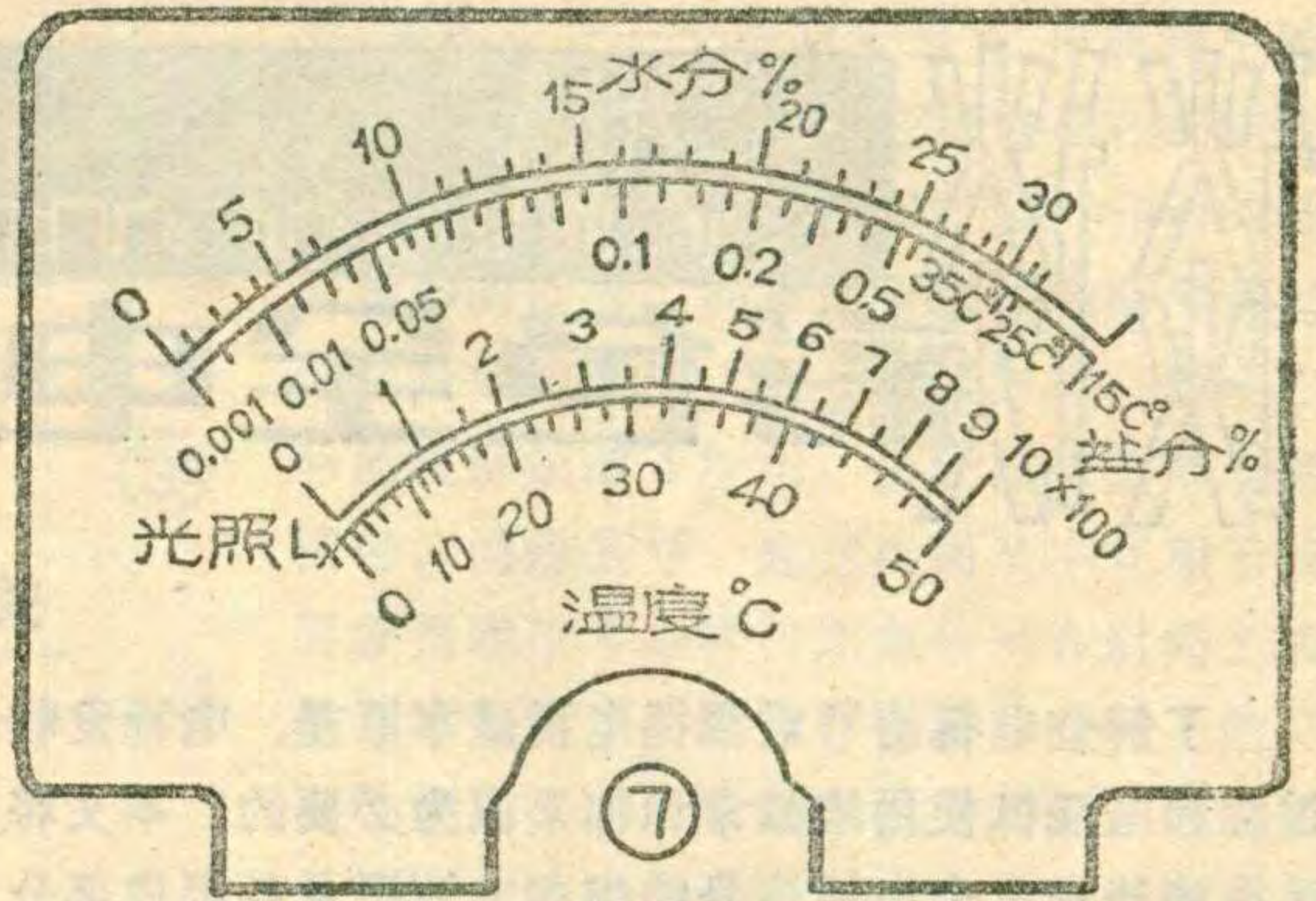
正确使用该仪器，是保证测量的重现性和准确性的重要环节。

测头的使用方法：测量水分、盐分时，需拔去图9中测头的“3”，用电极直接测量；测量照度时将光电池垂直于光线；测量温度时将“3”插到“2”的电极上。不用时，将“1”插入“2”的槽内，保护光电池；将“3”调头插入“2”内，以保护热敏电阻。

1. 土壤水分测量：将测头所连的插头插在仪器上，先“校准”再进行测量。将土壤捣松呈粒状，最大粒径不超过5mm，把土壤装入铝盒内，按常规“装土法”操作后将测杆不锈钢电极全部插入土壤中，即可在电表水分刻度上读出土壤含水量的百分数，当该土壤含水量较高时，土壤不呈松散状态，则可以将电极直接插入土壤内测量。

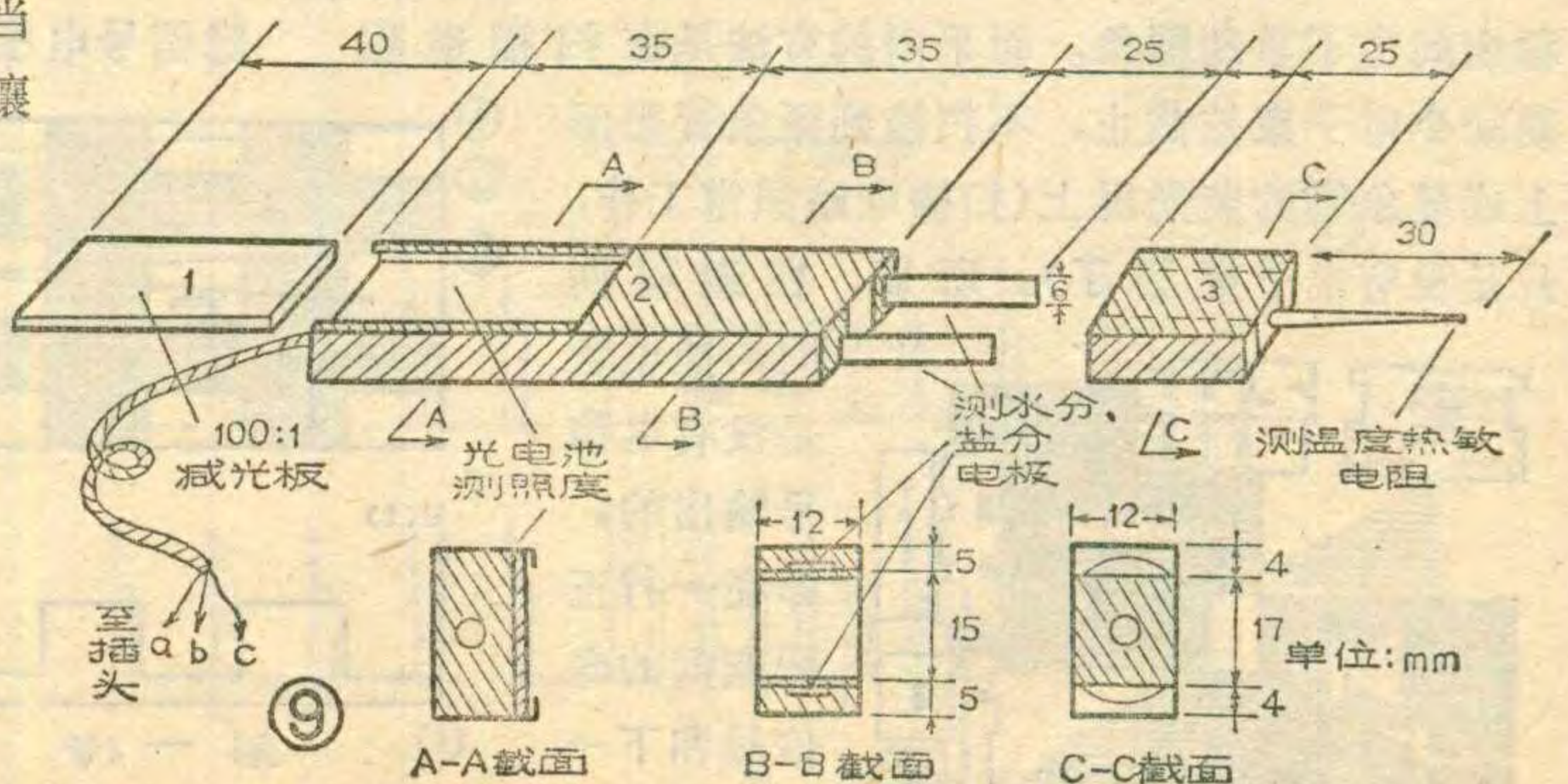
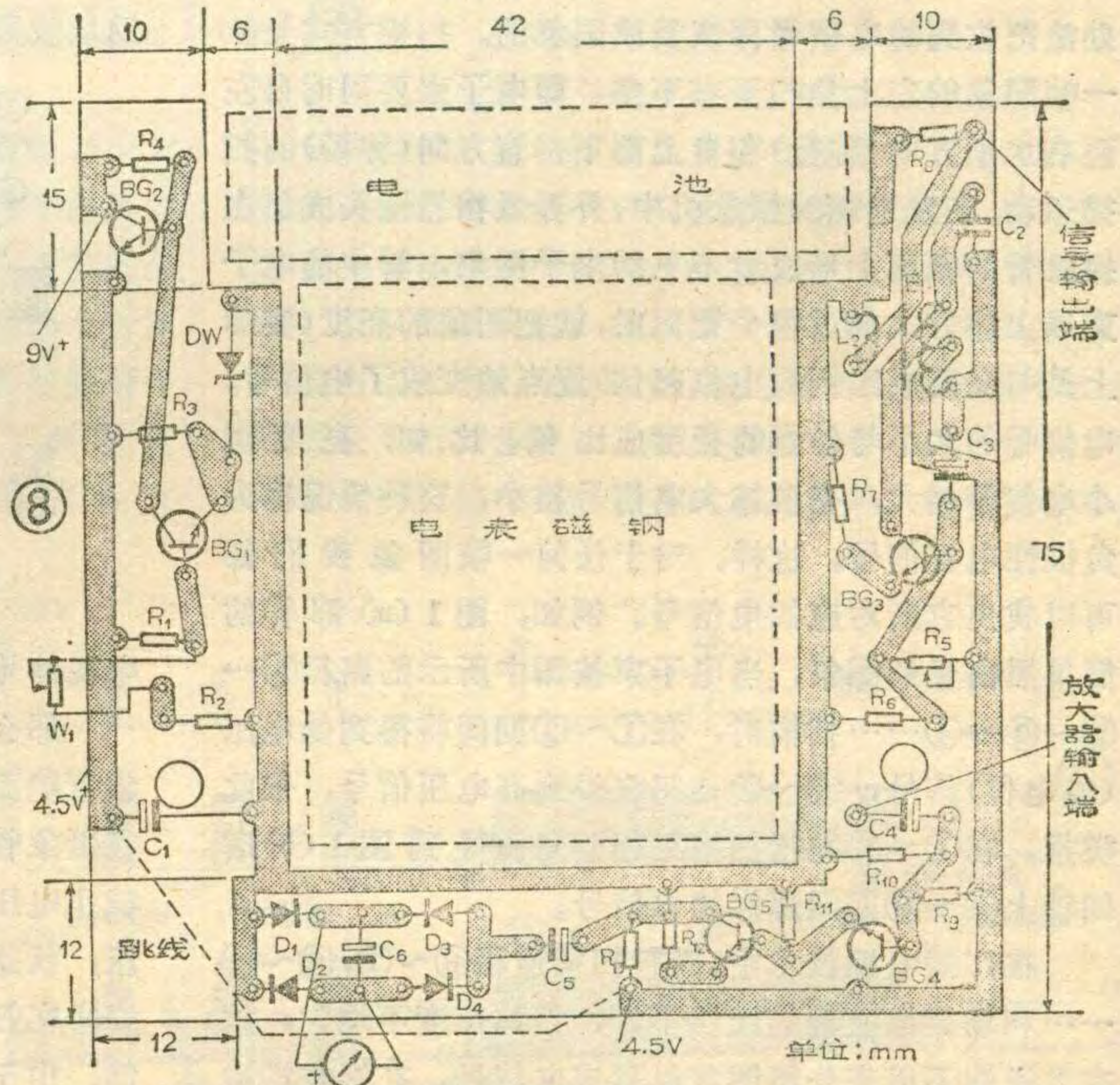
2. 土壤及水所含盐分测量：先“校准”使电表指针偏转至第二条刻度的右边与测量当时的气温相同满度线，断开水分开关。将土壤捣匀装入铝盒内，加水调成浆糊状，把测杆电极全部插入土壤内（电极不能接触到铝盒）。接通盐分开关K<sub>2</sub>，可直接在电表的盐分刻度上读出含盐量。每次测量水分和盐分后要把电极擦干净。

3. 照度的测量：在室内测定（光照强度低于1000LX）时，将测头上的一块100:1的减光倍率板抽去，使光电池对准光源，接通光照开关K<sub>3</sub>，可在电表的第三条刻度



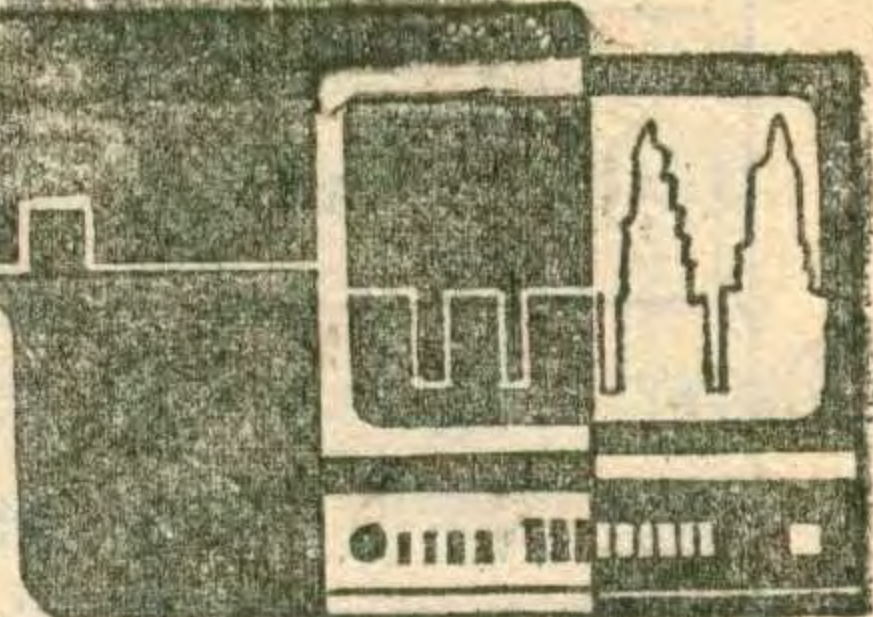
上直接读出光照强度。在室外，超过1000LX测量时，应加上倍率板，其读数应乘上倍率100。

4. 温度的测量：先“校准”后断开水分开关，再把测温测头（即热敏电阻）插在电极上，接通温度开关K<sub>4</sub>，然后将测头的尖端接触到所测量部位，待指针稳定后，即可在第四条刻度上直接读出所测温度数。



# 基础

# 彩色全电视信号



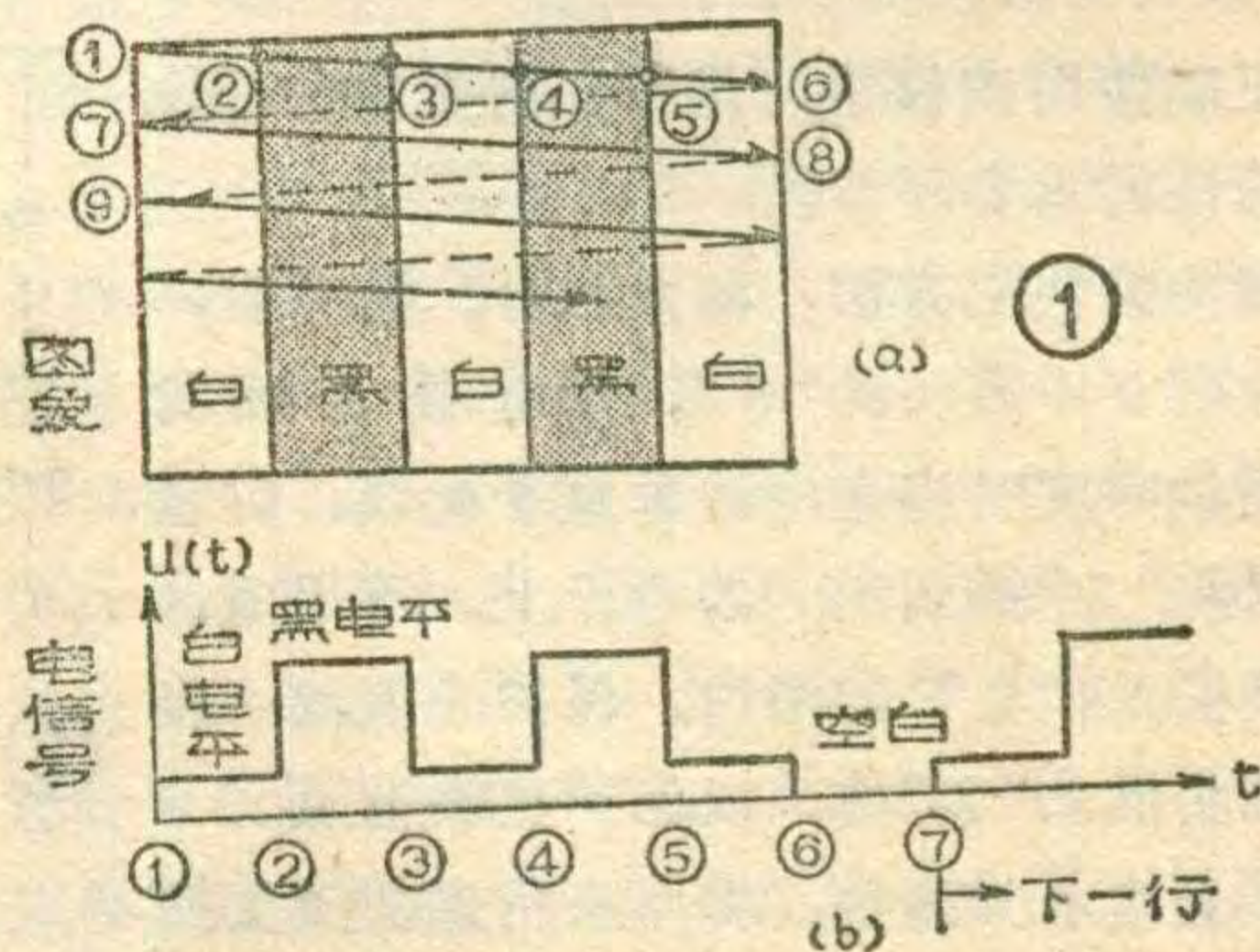
关 怡

了解全电视信号对掌握电视基本原理、电视收发过程和电视机使用维修常识都是极为必要的，本文将重点谈谈彩色全电视信号的组成、波形及各组成部分的功能。因为彩色全电视信号是在黑白全电视信号的基础上再加入传递彩色所必需的信息而构成的，所以先简要地从黑白信号谈起，以便使初学的朋友们有一个全面完整的概念。

在电视技术中，发送端是通过扫描的办法把图象分解来得到相应的电信号，而接收端也是通过扫描的办法把收到的电信号再恢复成图象的。扫描方式是从一帧图象的左上角扫至右下角，即电子束要同时自左而右水平方向(称行)和自上而下垂直方向(称场)的扫描运动。在发送端的摄像管中，外界景物经镜头成象在摄像管的靶面上形成看不见的电子图象，管中的电子束以上述方式扫过整个靶面时，就把图象的亮度(实际上是与亮度成比例的电位起伏)逐点地变成了电信号。电信号的大小与各点的亮度成比例。比如，亮度越小电信号越大，亮度越大电信号越小，这种情况称为负极性电视信号。这样，对于任何一帧图象我们都可以找出它所对应的电信号。例如，图1(a)那样的简单黑白竖条图象，当电子束按图中所示的路径①→②→③→④……扫描时，在①~②期间将得到低电压(或电位)信号，②~③期间将得到高电压信号，依此类推，在①~⑥的行扫描正程期间便得到图1(b)时间轴上①~⑥期间那样的电信号。

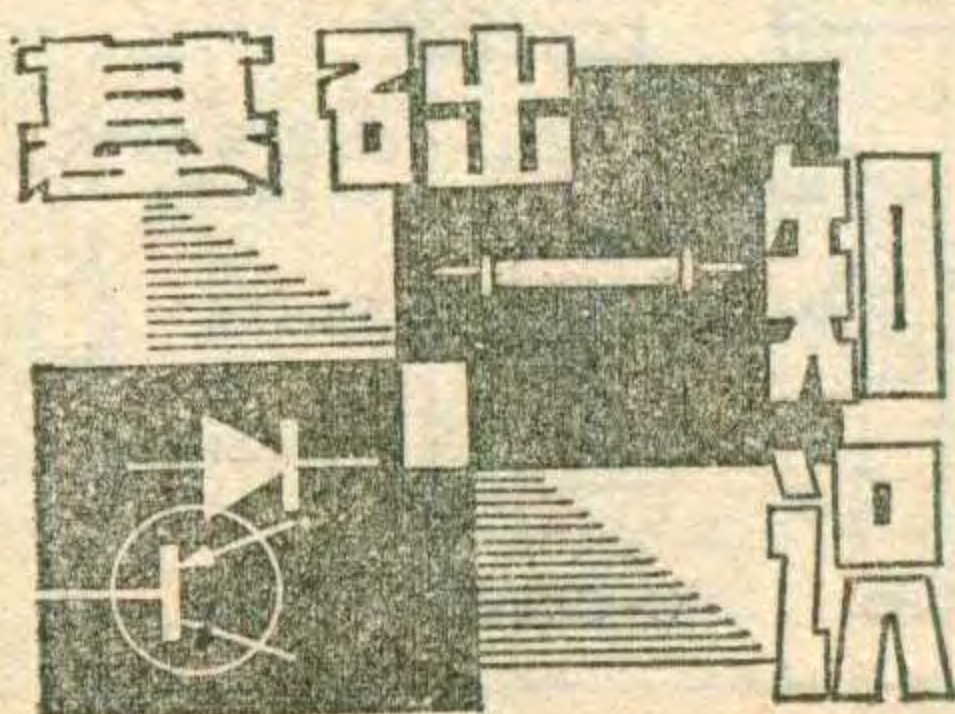
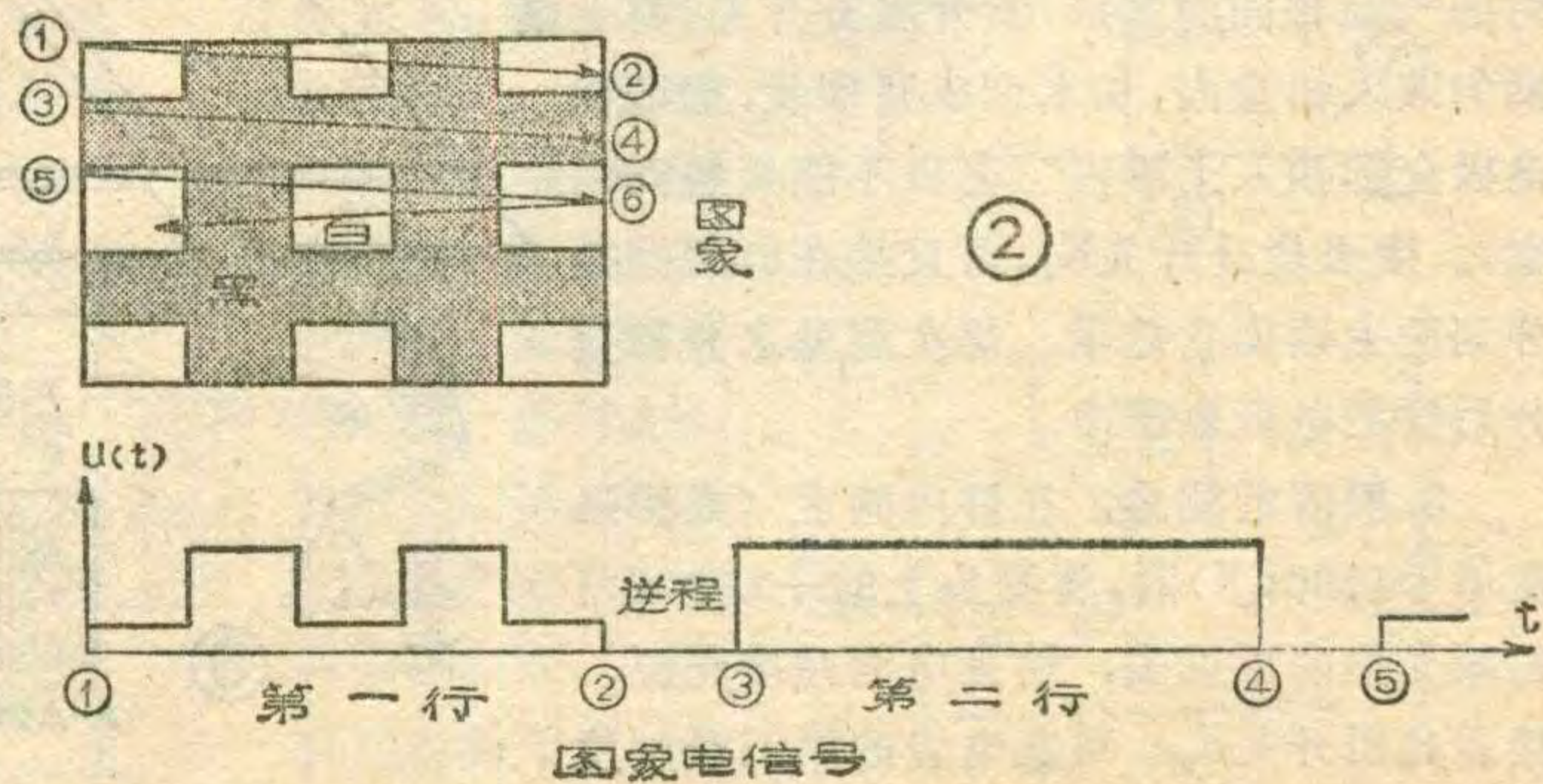
在广播电视技术中，因行扫描逆程⑥~⑦，⑧~⑨……和场扫描逆程的线性不好，扫描速度不均匀，故在发送端不用来分解图象以形成电信号，在接收端逆程期间也不重现图象。而采用的方法是在扫描逆程期间令电子束被截止，不扫描到摄像管靶面上或显象管的荧光屏上(扫描电路照常工作，只是没有电子束罢了)。所以，在逆程期间，摄像管是没有电信号输出的，即在一行正程期间的电信号和下一行正程期间

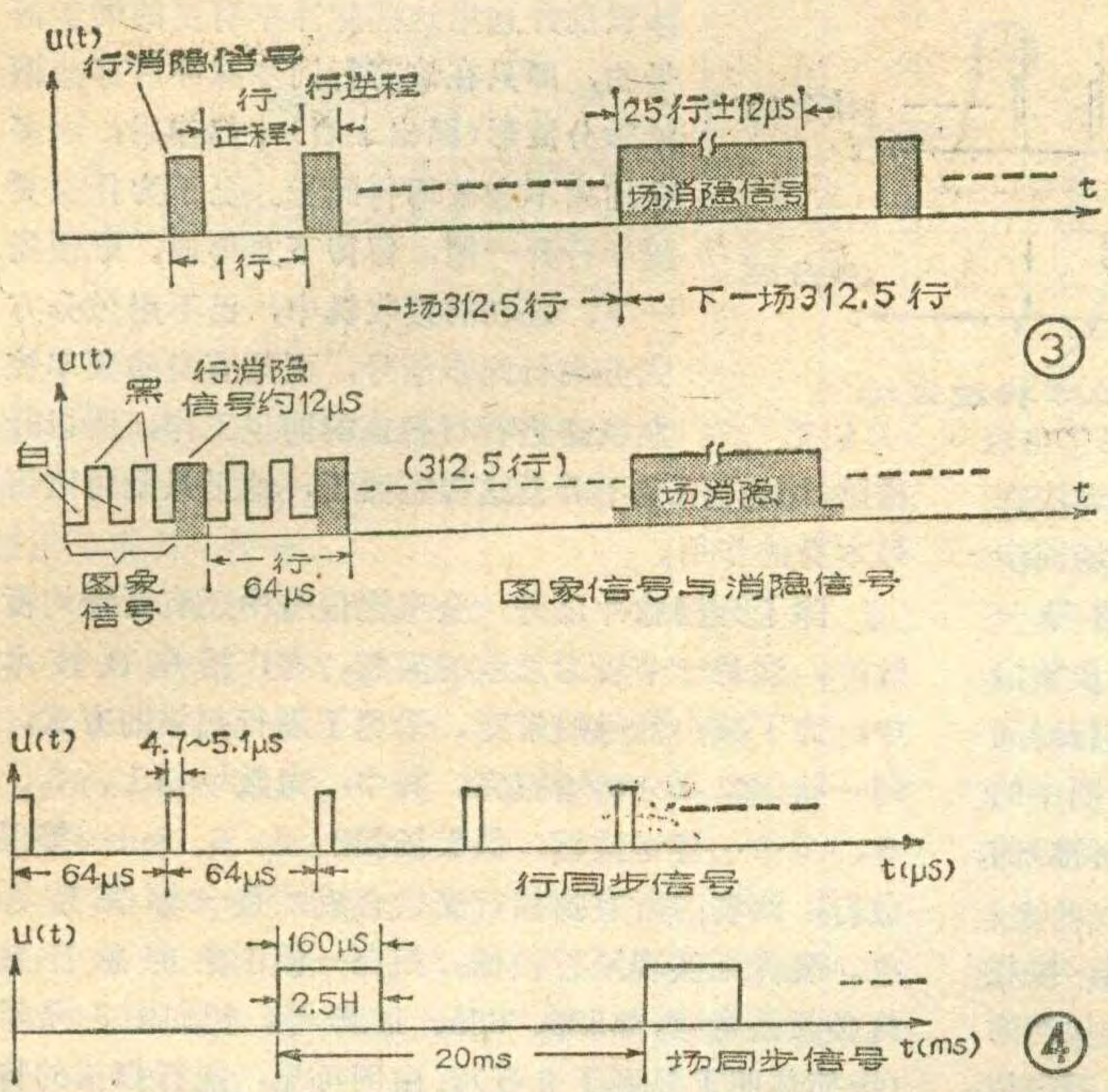
的电信号之间，相应于逆程期间有一个无信号的“空白”期间。如图1(b)中的⑥~⑦……。当电子束一行一行地扫描整个画面时，就得到间隔有“空白”的一行行的电信号。了解了这一点，我们就不难画出简单图象的电信号了，或由已知的简单电信号画出对应的图象来。例如图2的图象与电信号，读者不妨一试。当然，真实的电视图象要复杂得多，它是活动的，变化的，因此对应的电信号也是随机变化的了。这时，仅凭想象找出图象与电信号的对应关系就很困难，只有借助示波器去观察。上述的电信号叫做图象信号，是全



电视信号中的重要组成部分。

那么，扫描逆程期间怎样才能使电子束不射到摄像管靶面或显象管荧光屏上去呢？这就要在逆程期间在摄像管或显象管电子枪的栅极和阴极之间加入一个截止电压，以阻止电子束前进。这个电压叫做消隐电压，就是消除或隐没电子束的意思。不言而喻，它是安排在扫描逆程期间，恰巧是在图1中的“空白”期间。由于每一行扫描逆程和每一场扫描逆程都应有消隐信号电压，所以消隐信号应是一系列的矩形脉冲。





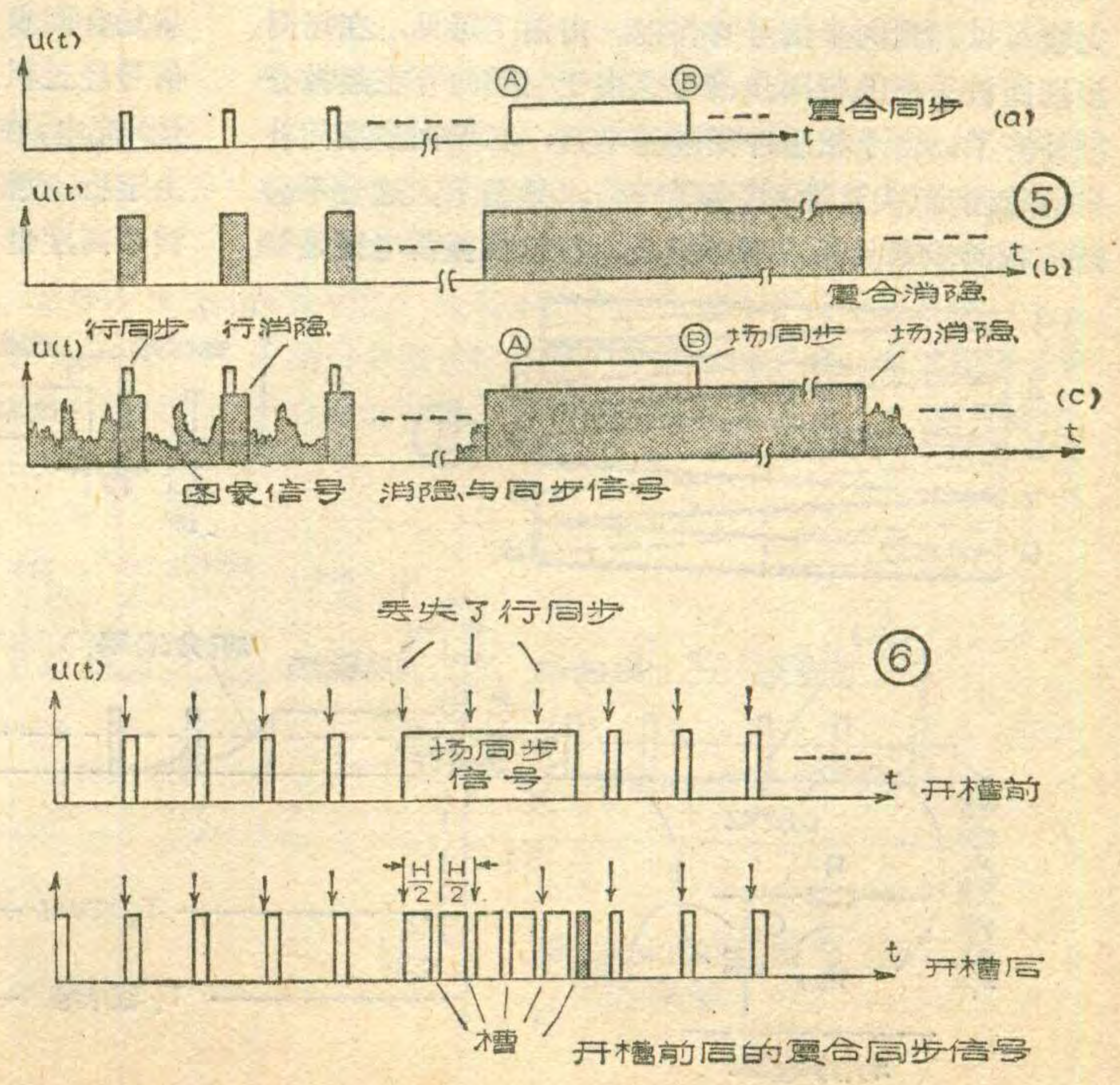
号,每场应有一个场同步信号。电视机中的同步信号也是矩形脉冲,它们也是在扫描逆程期间传送。同步信号中起“定时”作用的部分是脉冲的前沿。同步信号和消隐信号都是由电视台内的同步机统一形成。行、场同步信号的波形如图4所示。要把同步信号与图象信号、消隐信号一起送出而又不互相干扰,再象消隐信号那样与图象信号在时间上插开是办不到的了,因为再也没有时间上的“空白”期间了。所以,人们就巧妙地把同步信号“驮”在消隐信号之上,让它比消隐信号的电平更高(比黑还黑)。在接收过程中要分出同步信号去控制扫描电路是很容易的,只要按照电平的高低把它从消隐信号上“切割”下来即可。这就是同步分离的任务了。把行、场同步信号和消隐信号、图象信号四者的相对关系表示出来,如图5所示。

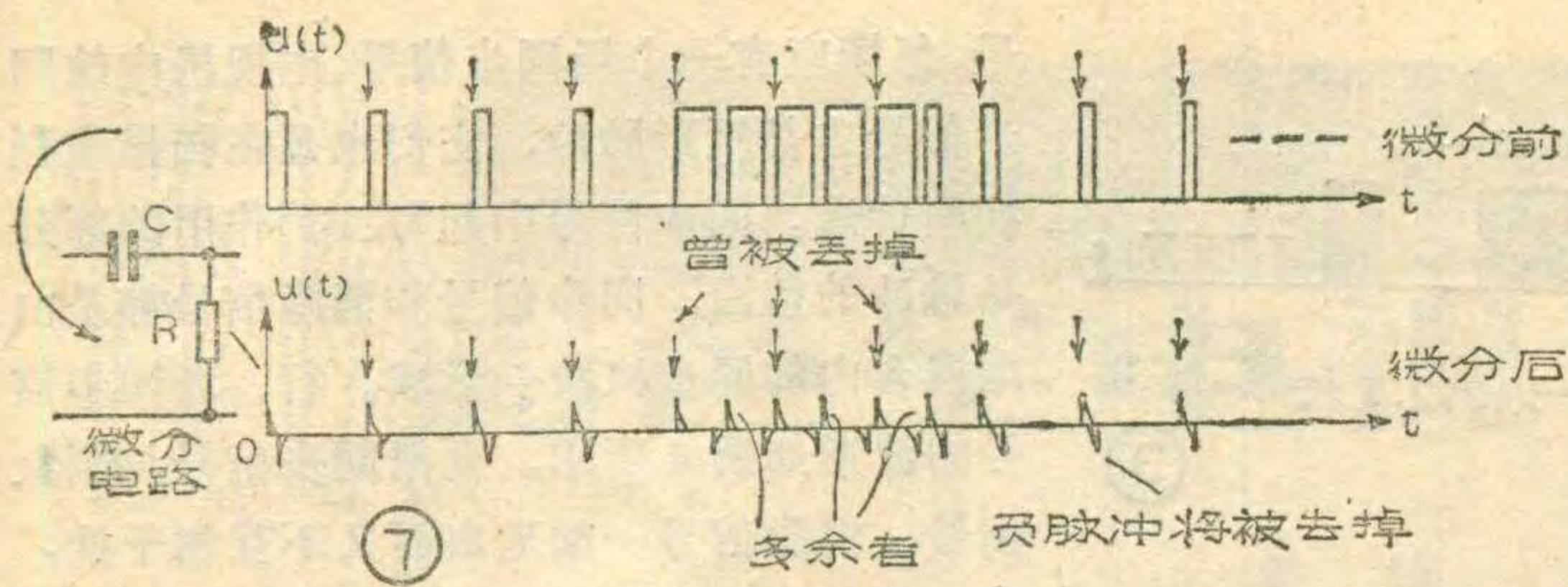
我们知道,场扫描逆程是电子束从图象下方返回上方的过程,在这期间,行扫描(自左至右)仍然不断地进行着。由于场扫描周期(20ms)和逆程远远大于行扫描周期(64μs)和逆程,场扫描逆程期间约包括25个行周期(正程和逆程)。所以,场消隐信号要比行消隐信号宽得多。行消隐信号和场消隐信号统称复合消隐信号,它们都是一个高电压,在此期间里显象管不发光,是黑的,所以消隐电平也称黑电平。

至此,组成全电视信号所必不可少的几个主要信号就具备了。但图5(c)波形还不是全电视信号,我们很容易发现它还存在问题:既然扫描的每一行都必须有行同步信号进行控制,而行扫描本身又是连续不间断的,行同步信号当然也不允许间断。但从图5可见,在场同步信号A~B期间由于它本身占去了两行半的时间,就无法再安排行同步脉冲,即丢失了行同步脉冲。如果接收这样的同步信号,接收机的行扫描电路必然有时不受控制,行扫描频率也

仍以图1(a)的图象及图1(b)的图象信号为例,把行场消隐信号与图象信号的相对关系画出来,便如图3所示。图中有阴影的脉冲表示消隐。消隐信号是组成全电视信号的一个重要成份。

除了图象信号,消隐信号之外,在全电视信号中还有行同步信号和场同步信号,统称复合同步信号。因为图象的分解和重现都是通过扫描实现的,为了在收端得到与发端一致而且稳定的图象,收发两端的每一行、每一场扫描过程都必须完全同步地进行。具体来说,就是收发两端的行场扫描应频率相同、相位相同,且扫描速度始终保持一致。要达到这一目的,只能使收发两端的扫描电路都服从一个统一信号的“指挥”。当然,在发端发出的全电视信号中应当有这个“指挥”信号,以便接收和扫描电路按照要求进行工作。这个信号就是同步信号。如上所述,每行应有一个行同步信



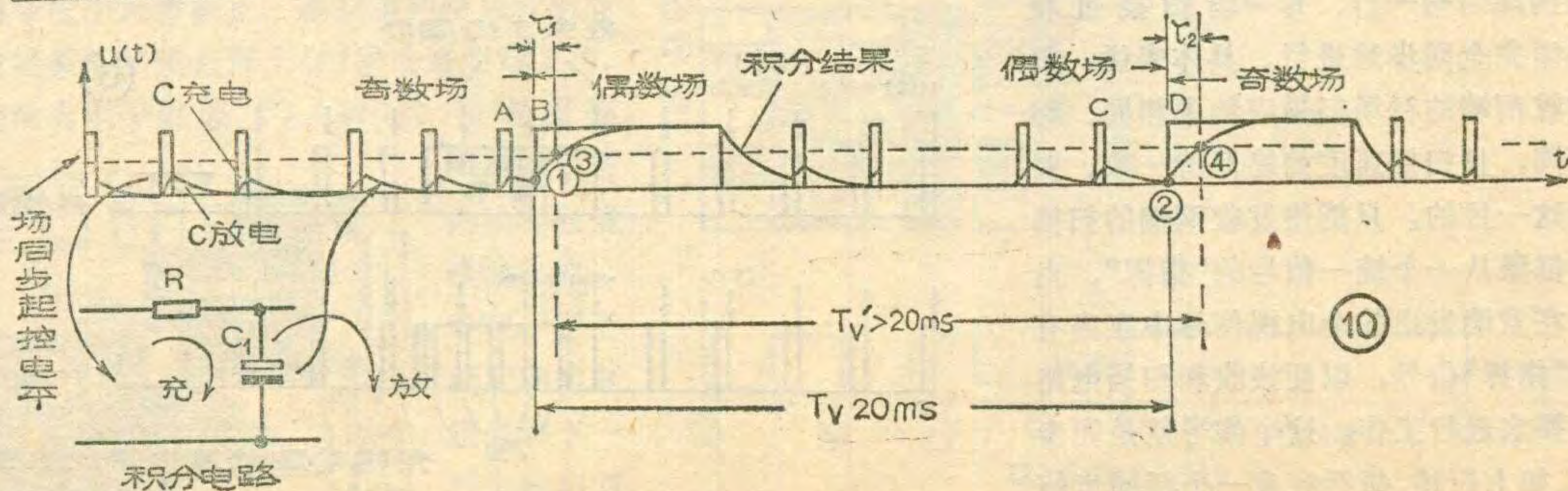
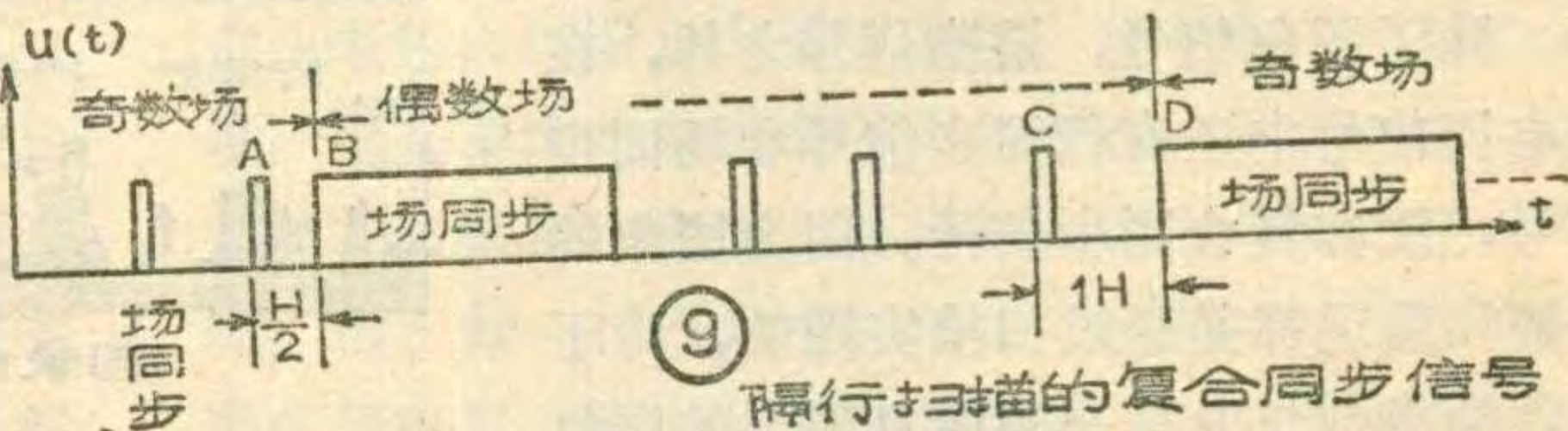
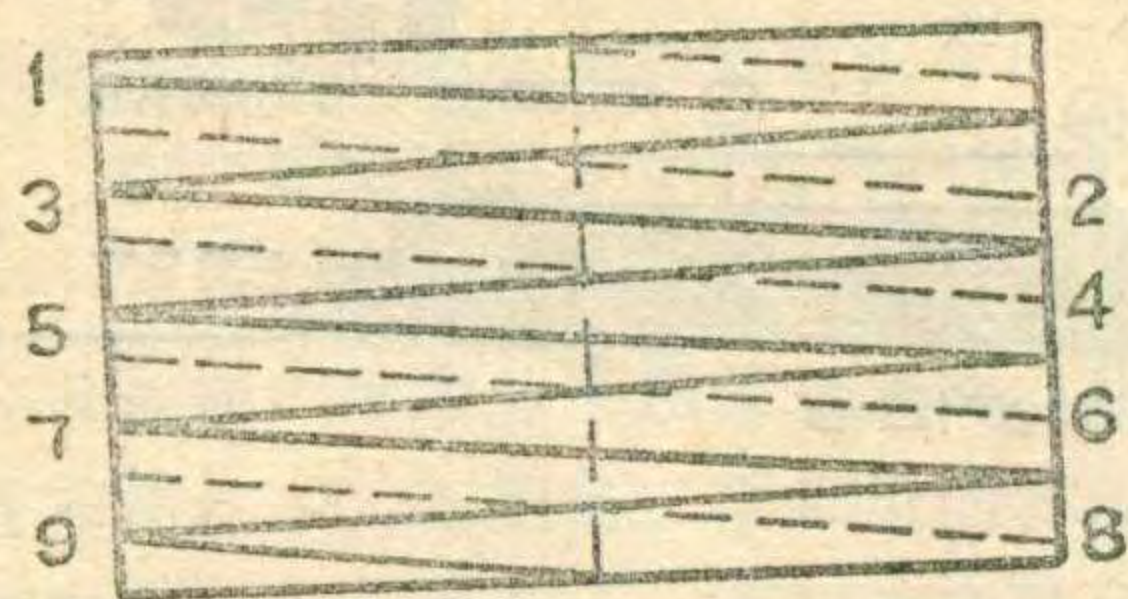


难免漂移,造成图象紊乱。为了解决这个问题,设法在场同步信号期间不丢失行同步信号,人们便在场同步信号上开了5个小凹槽,槽的宽度和行同步信号一样,均为4.7微秒,槽的后沿应当位于出现行同步前沿的位置上(后沿为定时沿),槽与槽的间距为半行时间( $H/2$ )。开槽后的复合同步信号波形,见图6。图中的(箭头↓)表示应当出现行同步信号前沿(定时标准)的位置,图中有阴影的一个脉冲下文再交待。

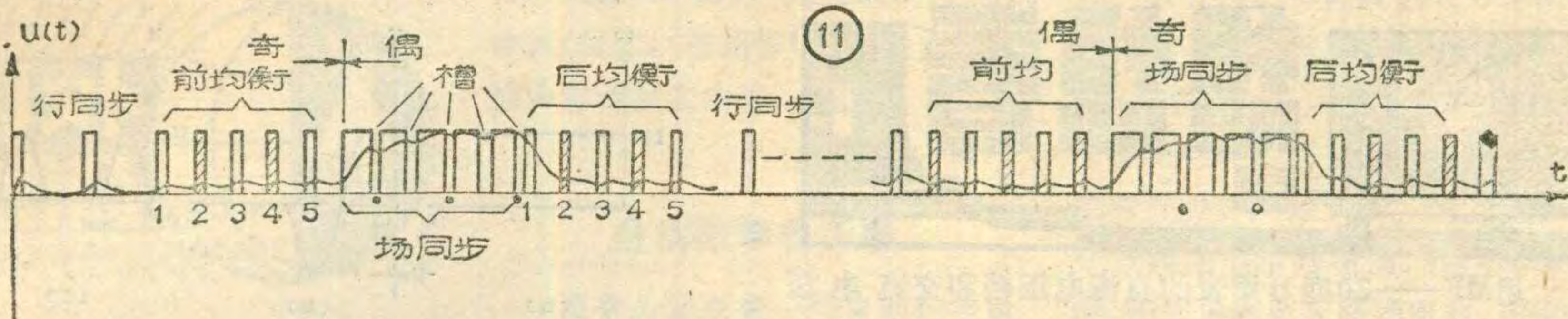
开槽脉冲是如何起作用的呢?前面曾提到,接收机中的同步分离电路会将同步信号按电平高低从消隐信号上切割出来,切出的同步信号显然是复合同步信号。要分别控制行、场扫描电路,还必须把行同步和场同步信号再分开才行。假如接收端是用微分电路分出行同步信号,则复合同步信号经过微分电路会产生下述结果:正常的行同步脉冲前沿经微分后成为一个正尖脉冲,而后沿成为负尖脉冲。开槽处的“槽”脉冲却正好在后沿时微分得一正尖脉冲,前沿微分得一负尖脉冲。如果将负尖脉冲全部去掉(如用二极管限幅电路),所有正尖脉冲恰是行同步信号的定时位置,它完全可以起到同步信号的作用。由图7可见,在场同步期间被丢掉的行同步信号就由于“槽”的存在经微分被补齐了。由于槽脉冲间隔是半行,在场同步期间补出的行同步(尖脉冲)就多了一倍,见图7。这会不会造成行同步紊乱呢,不必担心,行扫描振荡电路是能

够识别并选用这些脉冲中有用的同步信号的,即只在该有行同步脉冲时那些槽的微分波形(标出↓者)才起作用,而多余的槽不会破坏行同步。至于为什么要隔半行开一槽,留待下文再谈。顺便提一下,现在的接收机中,已不用微分方式分离行同步信号,而是有自动频率控制电路进行行扫描的同步工作,所以开槽脉冲的作用也不算是这样重要了,这里只是讨论信号本身的作用。

除了开槽脉冲以外,全电视信号中还有所谓均衡脉冲,这是一个较为复杂的问题。在广播电视技术中,为了减小信号的带宽,采用了隔行扫描的方式,每一帧图象要分两场扫完。其中,奇数场扫1、3、5、7……等奇数行,偶数场扫2、4、6、8……等偶数行,两场的所有扫描行交错合成才是一帧完整图象。要保证实现隔行扫描,扫完一帧图象的总行数就必须是奇数,如525、625、1025等。例如图8所示(为简单明了只画了9行)。由图可见,隔行扫描的特点是奇数场的最后一行必须是半行,然后电子束回扫到图象上端,以后半行扫偶数行。偶数场的最后一行则是整行(图中为简明,设场扫描回程期间为零)。这样,就要求行同步信号也满足上述条件,即奇数场的最后一个行同步信号与下一场(偶数场)的场同步信号间隔为半行,而偶数场的最后一个行同步信号则与下一场(奇数场)的场同步信号间隔为一行,如图9或图10中的A—B, C—D。在接收机中,场同步信号是从复合同步信号经积分电路而分出的。当复合同步信号经过积分电路时,积分电容 $C_1$ 在有脉冲信号期间经R充电,在无脉冲时, $C_1$ 上的电压又会对负载放电。由于行、场同步信号的脉宽不同,积分后得到的电压波形高度也不同(见图10),而场同步信号起控制作用







必须要达到一定电平(如图10中的虚线)才行,所以只有场同步脉冲积分的高电压波形才起同步作用,这就分出了场同步信号。

但是,由于隔行扫描分奇偶场,在奇数场末,最后一个行同步脉冲A至偶数场场同步信号B只有半行时间,所以A脉冲过后电容 $C_1$ 在B处被放电至①,B对积分电容 $C_1$ 的充电从①开始。而在偶数场末,最后一个行同步脉冲C至奇数场同步信号D却是一行,所以C脉冲过后电容 $C_1$ 在D处放电至②,D对积分电容 $C_1$ 的充电从②开始,显然前述①点高于此处②点,即偶数场场同步信号被积分时的起始电平高于奇数场场同步信号被积分时的起始电平。这样,奇、偶场场同步信号被积分后达到起控电平的时间,相对于原同步信号的前沿来说延时也必然不同。在图10中,可以看出③相对于B的延时 $\tau_1$ 小于④相对于D的延时 $\tau_2$ 。结果,导致积分后场同步信号实际起控的周期在偶数场到奇数场时成为 $T'_v$ (即③~④)它大于原同步信号的周期 $T_v$ (图中的B~D)。另一方面不难理解,在奇数场到偶数场时实际起作用的场同步信号(积分后的波形)周期将小于 $T_v$ 。这样,场同步信号的周期就变得大一小一大一小……不定了。当然这就不能保证隔行扫描的准确了。

解决这个问题的办法是,设法使积分时的起始电平一致,保证积分后的波形一致。为此,在场同步信号前后原来的行同步信号之间每隔半行加入一个“伪”脉冲,如图11中带斜线的脉冲2,4。这样,在场同步信号的前后(附近)包括原有的行同步脉冲在内,形成五个相隔半行的脉冲,它们分别称为前均衡脉冲和后均衡脉冲,其脉宽均为 $2.35\mu s$ 。在图11中还

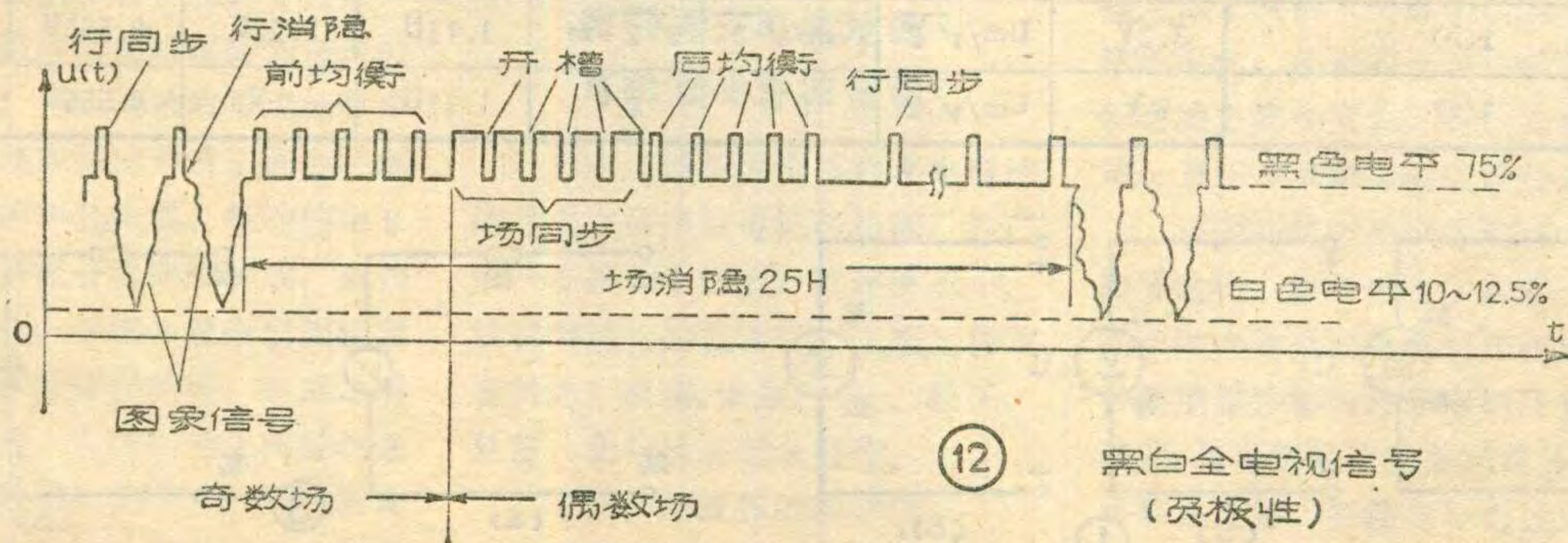
画出了场同步期间的开槽脉冲。由图可见,由于有了前后均衡脉冲,奇、偶场场同步信号前后(附近)的脉冲分布就全都一样了,再也不存在如前所述的一场中最后一个行同步脉冲与场同步脉冲相距一行和半行的差别了。所以经过积分电路积分后的输出信号波形,无论奇场还是偶场,也就全都一样了。见图11中的充放电波形。当然,两场之间达到起控电平的间隔也都是场周期 $20ms$ 。上述问题得到很好的解决。前文图6所谈到的开槽后的最后一个“阴影”脉冲,就是后均衡的第一个脉冲。

由此可回答了上文遗留的问题:为什么要每隔半行开一个槽脉冲。从图11奇数场同步信号波形可见,若不隔半行,则只应在画《·》处开槽,这样奇偶场同步信号开槽后波形便不一样,积分后的波形也有区别,而隔半行开槽能使奇偶场同步信号仍然一致,积分结果也相同。

至于加均衡脉冲后,场同步信号前后几行的行同步信号频率加倍会不会破坏行同步的问题,正如前文所述,行振荡电路有识别能力,只有真脉冲1、3、5才起作用,而伪脉冲2、4、6是不起作用的。

至此,构成黑白全电视信号的内容已全,所有这些信号的组合就是全电视信号,如图12所示。

大家知道,彩色全电视信号是比较复杂的,特别是对初学的同志来说,比较难于理解。本文通过对黑白全电视信号的组成由浅入深地进行全面的分析,对涉及到的一些基本工作原理也作了简单的说明,只要对黑白全电视信号有一个基本的了解,下篇接下来再谈彩色全电视信号,就比较容易了。(未完待续)





用MF—30型万用表的直流电压档和交流电压档，分别按图1(a)、图1(b)和图1(c)测量电压 $u$ ，若电压 $u$ 的波形分别如图2(a)~图2(h)各图所示，试求出各不同电压波形时，万用表的 $U$ 的读数为多少？

### 想想看答案

为了得到正确的测量结果，有必要先对MF—30型万用表的基本结构及测量时的一些基本情况作些说明。

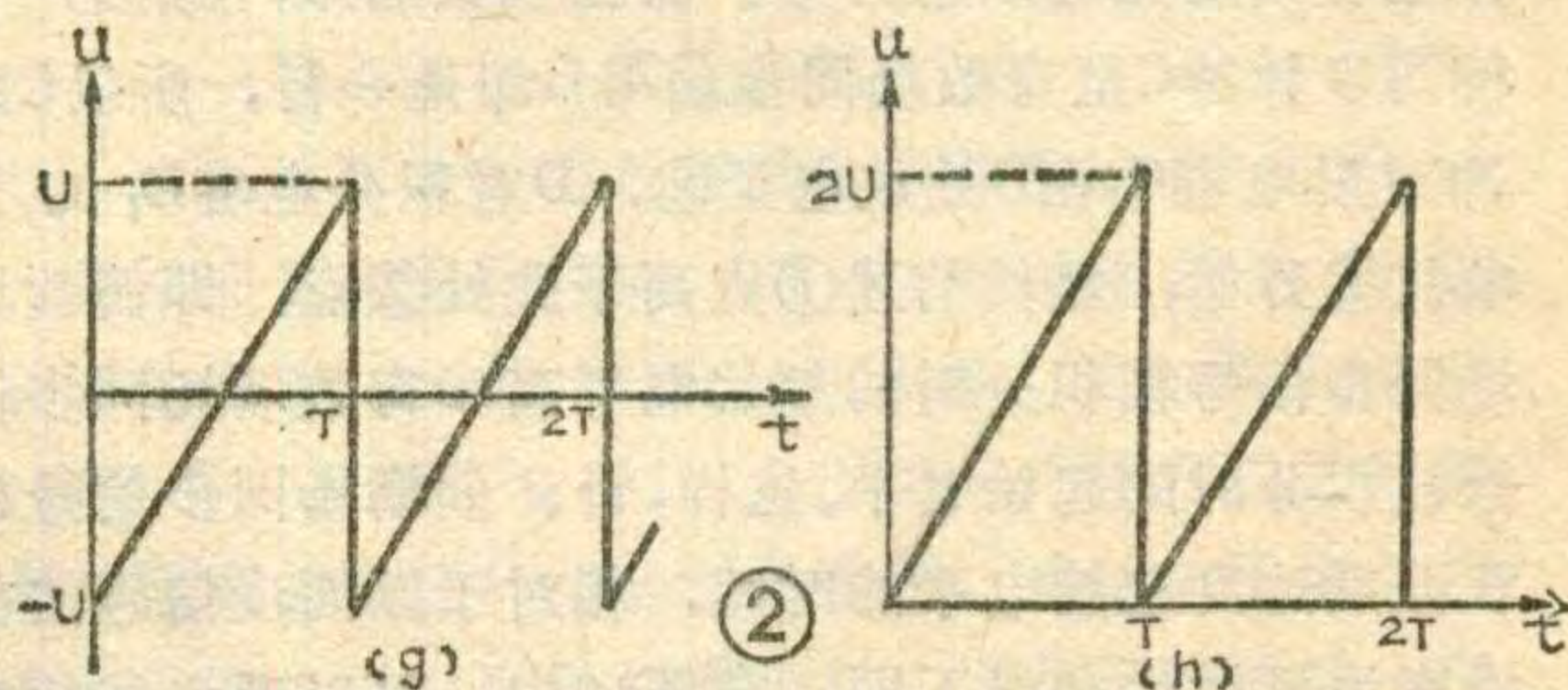
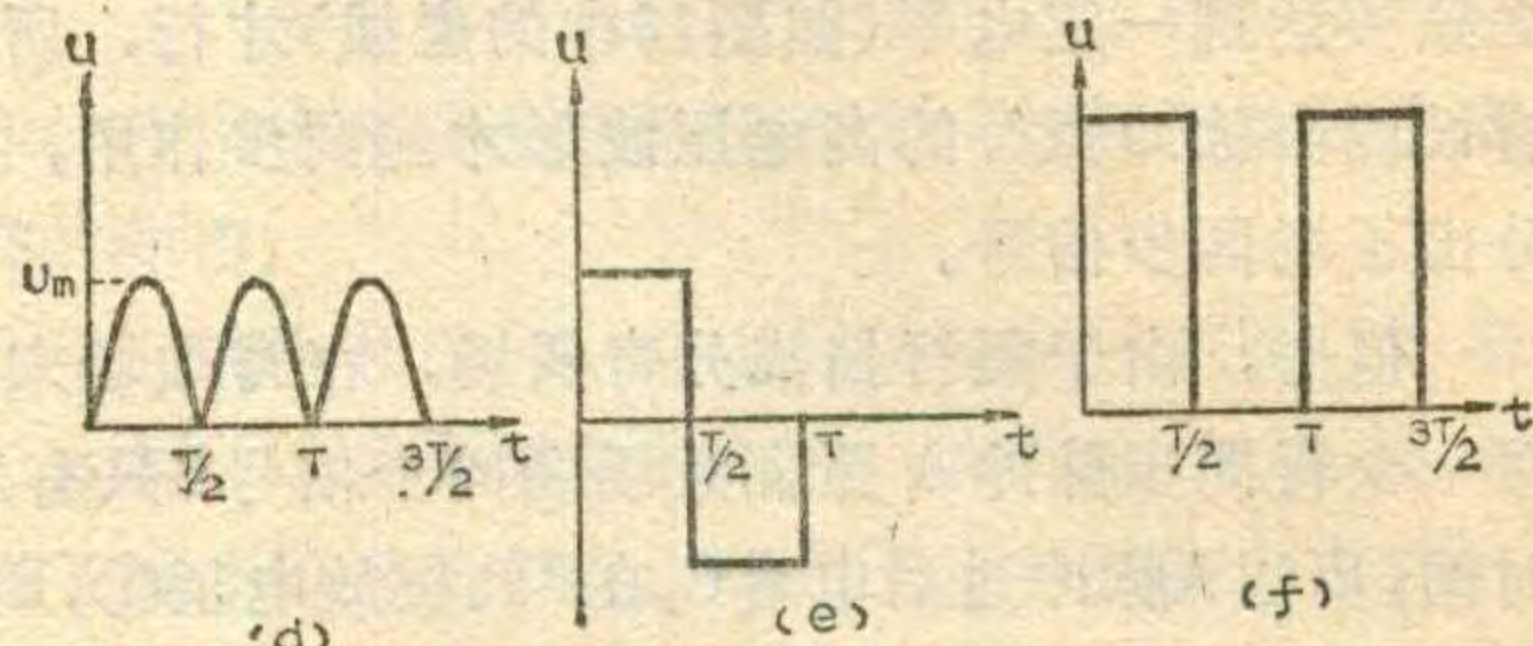
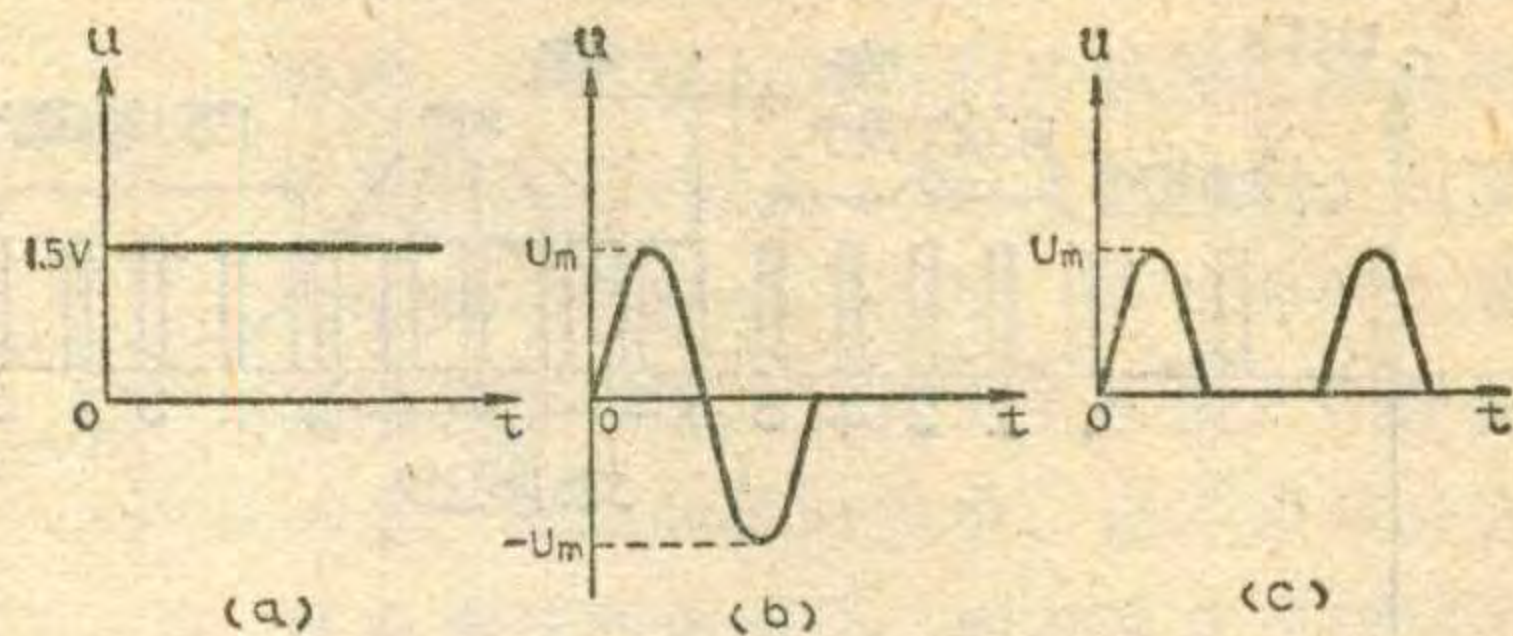
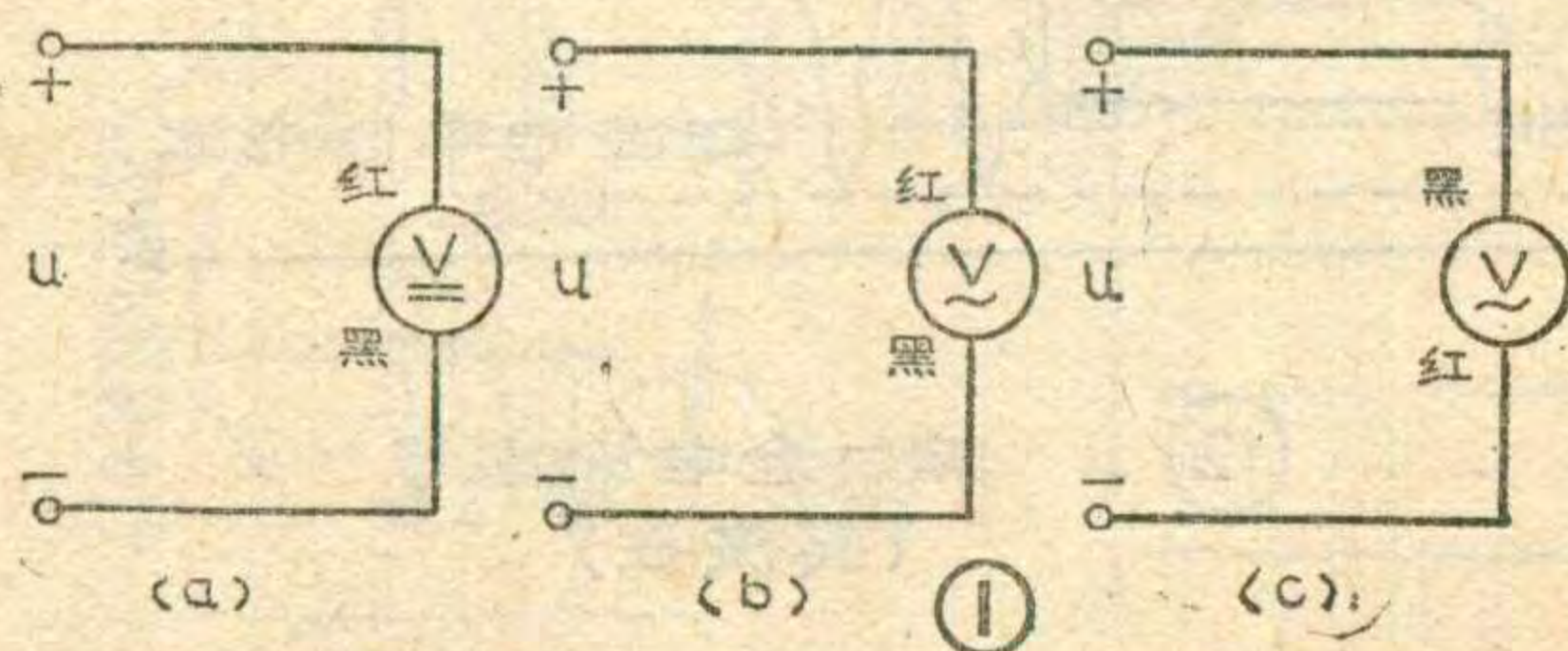
MF—30型万用表所用表头是对电流的平均值响应的磁电式表头。因其直流电压档是由表头与限流电阻串联组成，见图3(a)，故测量时的读数就是被测电压 $u$ 的平均值。

MF—30型万用电表的交流电压档是由限流电阻，串、并联式半波整流器和表头组成，其原理电路如图3(b)所示。

若用交流电压档按图1(b)进行测量，其读数正比于被测电压的正半周平均值，若用交流电压档按图1(c)进行测量，其读数正比于被测电压的负半周平均值。所以，这里的半波平均值是指交流电流的正半周或负半周平均值，这里究竟取哪一个半周的平均值，是与按图1(b)还是按图1(c)的连接有关。由于表盘是按正弦电压有效值刻度的，且正弦电压的有效值是半波电压平均值的2.22倍，因此表盘的读数也应为被测电压平均值的2.22倍。

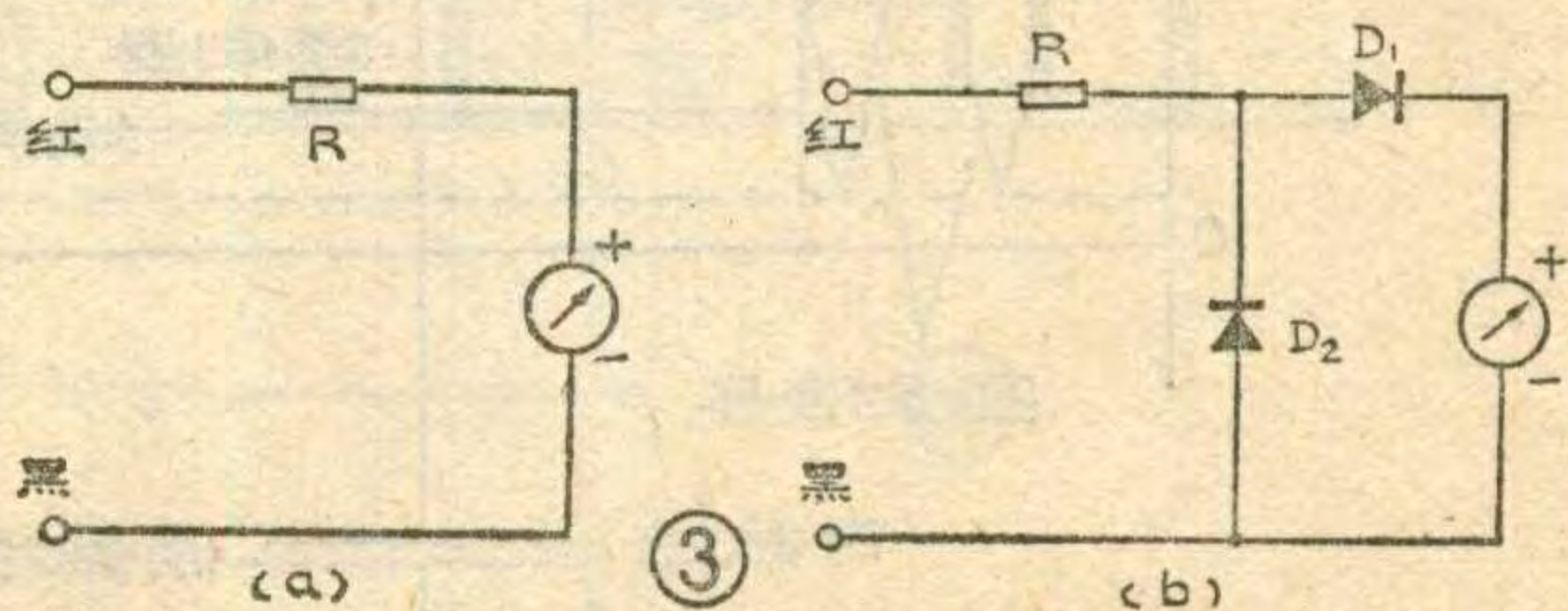
附表：

| 被测电压 \ 所用电路 | 2(a) | 2(b)           | 2(c)           | 2(d)          | 2(e)    | 2(f)    | 2(g)     | 2(h)    |
|-------------|------|----------------|----------------|---------------|---------|---------|----------|---------|
| 1(a)        | 1.5V | 0V             | $0.32U_m$      | $0.64U_m$     | 0V      | $U$     | 0V       | $U$     |
| 1(b)        | 3.3V | $U_m/\sqrt{2}$ | $U_m/\sqrt{2}$ | $\sqrt{2}U_m$ | $1.11U$ | $2.22U$ | $0.555U$ | $2.22U$ |
| 1(c)        | 0V   | $U_m/\sqrt{2}$ | 0V             | 0V            | $1.11U$ | 0V      | $0.555U$ | 0V      |



对于方向不变(极性不变)仅大小变化的脉动直流电压来说，其本身不存在着正半周或负半周的问题。或者说，对于正的脉动电压，其正半周平均值就等于它自身在一个周期中的平均值，而负半周平均值则为零。对于负的脉动电压，其正半周平均值为零，而负半周平均值就是它自身在一个周期中的平均值。

在明确了上述一些基本情况之后，我们就可以用表格的形式给出：用图1(a)、图1(b)和图1(c)电路分别测量图2(a)~图2(h)各不同波形信号时，电压 $u$ 的读数请参看附表。



(— 龚延 —)



## 可望用作照相机快门的 液晶显示器

英国 EPSON 公司生产一种新型的液晶显示器，该显示器在通常情况下不透光，只有在被激励时才变得透光。这种液晶显示器使用了一种黑色的染料，该种染料具有非常高的光吸收能力，这样就可以省去普通的扭曲向列型液晶显示器所需要的偏振片。其反差比可达 25:1。目前已有两种型式，一种适用于汽车仪表，它的允许温度范围为  $-30^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ ，另一种适用于普通生活消费品，其额定温度范围为  $-10^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 。

用一小灯放在显示器背后照明，它就既具有普通液晶显示器的所有优点，又具有亮度大(在任何背景光的条件下都可以看清楚)、观察角度宽的优点。制造者预料它可望用作照相机快门。 罗定华 译

## 带导音孔的立体声耳机

松下电器工业公司开始出售一种带有导音孔结构的立体声耳机。

导音孔结构是将驱动单元的中心音孔和周围的音孔用隔板分开，并提供连接到中心音孔的导管形音通道。这种结构可以降低谐振频率到 40 赫，可以有效地重现低频声音，能调整理想的声音平衡和实现较宽频带的声音重现。振动膜由 6 微米厚的高聚合物薄膜制成，磁铁为钐钴合金，音圈为镀铜扁铝线制成。耳机配有弹性软垫，以减小对耳朵的压力。它可以无失真地传送纯正的袖珍唱片的声。耳机附带有小型外壳和连线卷轴。重现频率

为 16 到 22000 赫。声压灵敏度为 108 分贝/毫瓦。包括带 L 形小型立体声插头的连线在内重 5.4 克。

蒋泽仁 译

## 自动数字血压表

夏普公司制成一种自动数字血压表 (MB-600 型)。这种新产品测量血管的脉动时，不使用必须放在特定位置的传声器。取而代之的是一个围绕手臂的套箍。套箍有选择开关，以适合于有些手臂粗壮而难以听到血流声音的人。由于这种血压表有一自动加压装置，所以不需要操作橡皮球来施加所需的压力。显示器为 6 位数的液晶显示器。测量范围压力为 20 到 285 毫米水银柱，脉搏为每分钟 30 到 150 次。其大小为  $164\times 108\times 60$  毫米。

蒋泽仁 译

## 全印刷式薄膜光电池

日本松下电池工业公司制出了一种主要用于电子计算器的高效率全印刷式薄膜光电池，它只要有一根火柴点燃的亮度，就可驱使计算器工作，是当今世界上最高效的薄膜光电池。

这种光电池是采用 II—VI 族化合物半导体硫化镉 (CdS) 和碲化镉 (CdTe)，通过网点印刷技术及传送带式加热炉烧结方法制成的，其光电转换效率小面积 ( $0.8\text{cm}^2$ ) 可达 12.8%，特别是在钨丝灯泡下，它可比现在的非晶硅光电池的电能输出高 6~9 倍。 张宏斌 译

## 用可再充电电池的 耳机立体声收音机

日本正掀起使用可再充电电池的耳机立体声收音机的热潮，各厂家一个接一个地生产这种体积小、收音时间长的收音机。出售这种收音机的厂家有：索尼、日立、松下、夏普、爱华和东芝公司等。

下面介绍夏普的收音机。

夏普的收音机是多功能耳机立

体声收音机，可连续收音 5 小时。该机有一个三波段调谐器 (电视伴音/调幅/调频)，还带有甚高频伴音多工电路，用来收听电视立体声或两种语言广播节目。收音机有一个五波段图示均衡器，并能自动倒带，还采用杜比 B 降噪电路。该机体积为  $80.3\times 117\times 30$  毫米。

吴铭 编译

## 移动式超大型彩色 电视系统

日本松下电器公司最近制造了一种超大型彩色液晶显示电视系统。它安装在一辆大型卡车上，可随意移动。特别适于各种集会、运动会等室外临时应用的场合使用。这种电视的屏幕尺寸为宽 3.5 米、高 4.62 米，相当于 210 英寸型。发光象素总数为 36960 个，扫描线数为 176 条，视场角 120 度。在距离该屏幕 40 米以外的地方，可以看到鲜明的图象。

陈忆东 陈学东 供稿

## 光纤和宇航通信用的 新型稳定激光器件

美国无线电公司 (RCA) 新研制的激光器件，可望在宇航通信和光纤通信方面得到广泛应用。

随着光纤的开发利用，强烈需要一种工作频率为单一稳定波长的激光器件。未来的宇航通信、光学计算机、数据存储也需要这种波长稳定的激光器件。

由于温度、功率以及把信息加到光束上所需要的脉动激励电流强度的变化，使得固态激光器件的波长也随之发生变化。为此，许多家公司一直在寻求解决稳定性的办法。

该公司的激光器件装有一个外波导结构，波导内有反射栅，用不同于激光器件的材料制作而成。这种新型器件称为外布喇格反射激光器件，与以往的同类激光器件相比，可靠性更好，性能指标也得到了改善。

卫雯芳 译



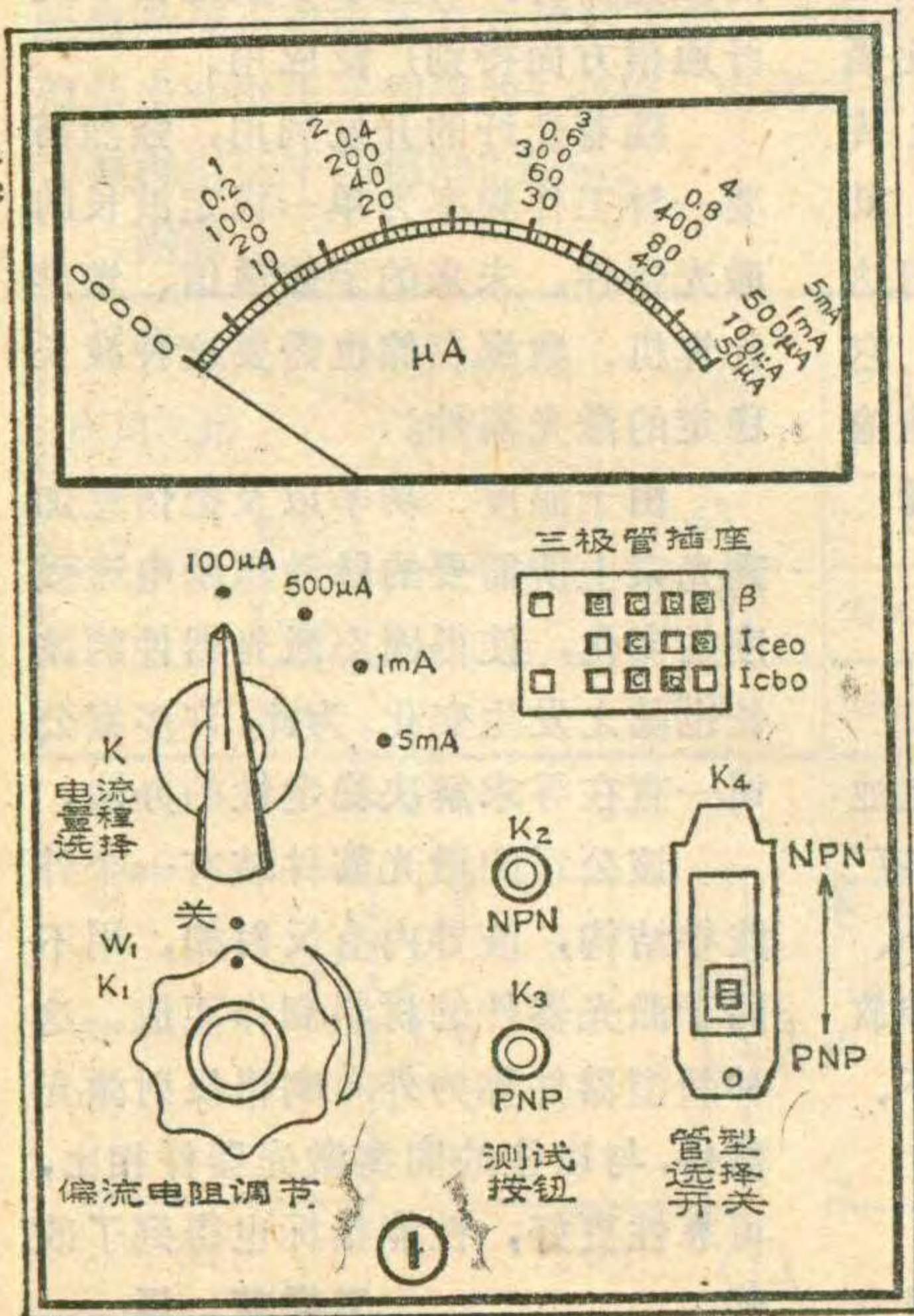
门树义

### 一、表头内阻 $R_g$ 的测定

测量表头内阻的方法有多种，现仅就用替代法的电路(见图②)及测试步骤作一说明。

将转换开关  $K_a$  接到 1 处，接通  $K_b$ ，调节可变电阻  $R$ ，使电流表  $G$  的指针任意指到某一较大数值上，记下此数值。(电流表可用万用表代替，要注意此时被测的  $\mu A$  表头指针勿满度)。

切断电源  $K_b$ (为了保护万用表)，将开关  $K_a$  转至 2 处，再接通电源开关  $k_b$ ，调节原先处在最低阻值上的  $R_s$ ，使电流表  $G$  仍指到原来记下的数值处。此时，用  $R_s$  替代了  $\mu A$  表头的内阻  $R_g$ ， $R_g = R_s$ ，若  $R_s$  为标准电阻箱时， $R_g$  即可直接读得，如为可变电阻，则需要用万用表电阻档测出  $R_s$  值。



这个测试仪电路简单，元器件好找，组装容易。图 1 是它的面板图。此仪器是各中小学无线电小组开展活动所必备的仪器之一。它可以测出  $I_{ceo}$ 、 $I_{cbo}$  及在一定测试条件下  $\beta$  值的大小。

### 电路原理

装置此仪器，首先要找一个表头，还要测知它的内阻和灵敏度。下面介绍测试方法。

### 二、表头灵敏度(即满度电流) $I_g$ 的测定

一般采用标准法(见图③)，用一只灵敏度比被测表灵敏度低的标准表头串联起来，接好电路。调节  $R$ ，使被测表指

针指示满刻度，则此时标准表上的读数即为被测表的灵敏度。

若标准表的灵敏度比被测表头高，则标准表满刻度时，被测表头的灵敏度为：

被测表头的灵敏度 = 标准表满度读数  $\times \frac{\text{被测表的满度读数}}{\text{被测表头所指读数}}$

### 三、表头量程扩大

为了测定  $I_{ceo}$ 、 $I_{cbo}$  和  $\beta$  值，需要有一个量程分别是  $100\mu A$ 、 $500\mu A$ 、 $1mA$ 、 $5mA$  多量程的电流表，要将原表头的量程扩大，以便于准确测试。

本仪器表头的满度电流  $I_g = 50\mu A$ ，内阻  $R_g = 4.1k\Omega$ ，如将其量程扩大到  $100\mu A$ ，需要和表头并联一个分流电阻  $R_s$ (见图④)。由于分流电阻  $R_s$  与表头并联，两端电压相等，则有

$$I_g \cdot R_g = (I - I_g) R_s \quad \dots\dots ①$$

$$R_s = \frac{I_g \cdot R_g}{I - I_g} \quad \dots\dots ①$$

由①式得

$$I R_s = I_g (R_g + R_s) \quad \dots\dots ②$$

为了装成多量程电流表，一般采用闭路抽头转换式分流电路，如图⑤所示，将电流扩大到  $I_1$ 。同理，则有

$(I_1 - I_g) R_{s1} = I_g (R_g + R_s - R_{s1})$  两边消去  $I_g \cdot R_{s1}$  得

$$I_1 R_{s1} = I_g (R_g + R_s) \quad \dots\dots ③$$

比较②③两式得

$$I R_s = I_1 R_{s1} = I_g (R_g + R_s) \quad \dots\dots ④$$

上式表明，电流量程和它的分流电阻的乘积是一个常数，数值等于  $I_g (R_g + R_s)$ ，一般称它为测量直流电流时的最大电压降。有了这个常数，多量程的各相应的分流电阻即可算出。

本仪表表头扩大量程的电路如图⑥，测出的  $I_g = 50\mu A$ ， $R_g = 4.1k\Omega$ ，计算得出  $R_s = 4.1k\Omega$ ，由②式，直流电流电压降为：

$$I R_s = I_g (R_g + R_s) = 50 \times 10^{-6} \times (4.1 + 4.1) \times 10^3 = 0.41 (V)$$

各量程的分流电阻为

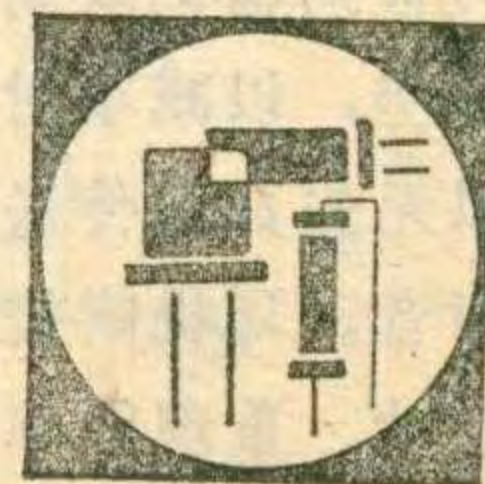
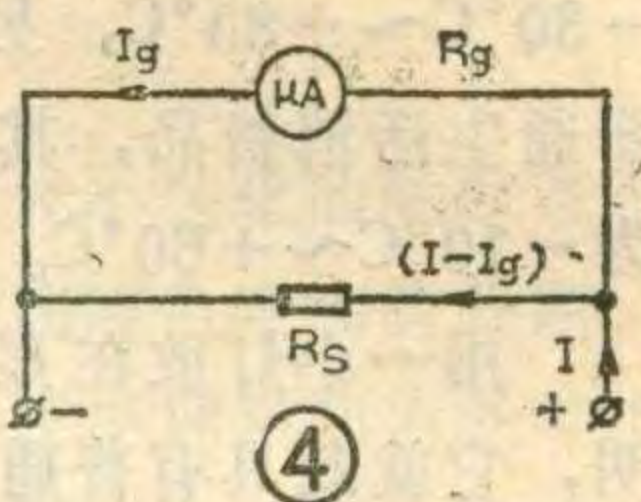
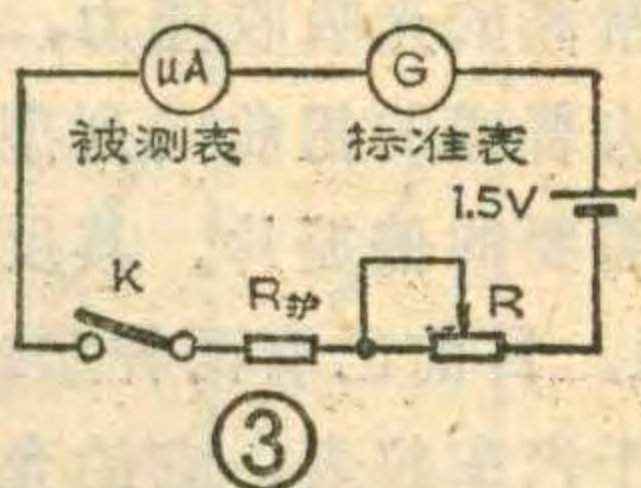
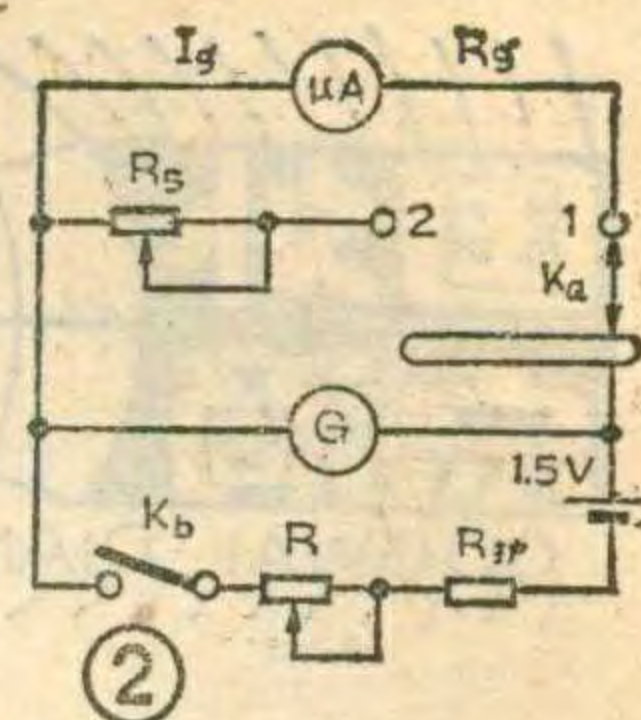
$$R_{5mA} = R_{s1} = R_1 = \frac{I R_s}{I_1} = \frac{0.41}{5 \times 10^{-3}} = 82 \Omega$$

$$R_{1mA} = R_{s2} =$$

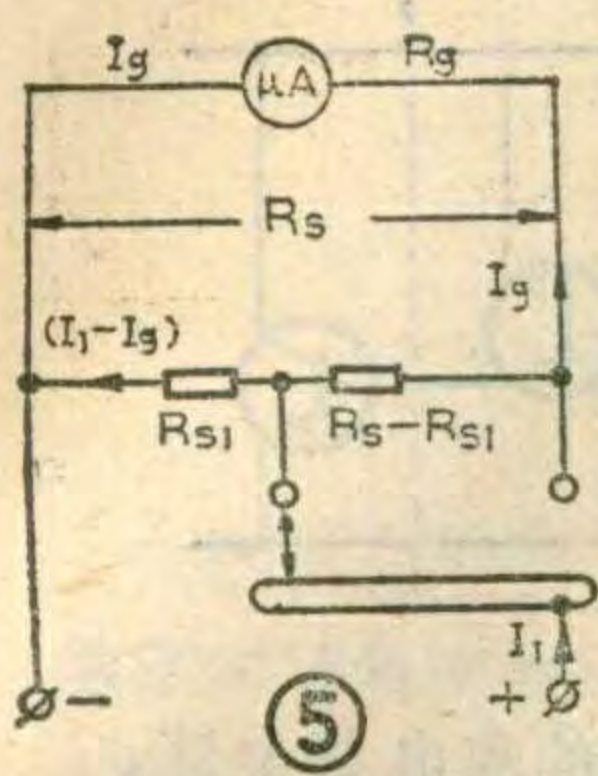
$$\frac{0.41}{10^{-3}} = 410 \Omega$$

$$\therefore R_2 = R_{s2} =$$

$$R_{s1} = 328 \Omega$$



初学者园地  
CHUXUEZHE  
YUANDI



$$R_{500\mu A} = R_{S3} = \frac{0.41}{500 \times 10^{-6}} = 820\Omega$$

$$R_3 = R_{S3} - R_{S2} = 410\Omega$$

$$R_4 = R_S - R_{S3} = 4.1k\Omega - 820\Omega = 3280\Omega$$

#### 四、本仪器测试总电路的设计及使用

本仪器测试电路如图7所示，下面谈一下测试各参数的方法。

##### 1. 穿透电流 $I_{ceo}$ 的测量

当晶体三极管的基极开路时，流过发射结和集电结的电流叫穿透电流，用  $I_{ceo}$  表示。断开  $K_1$ ，将电流量程选择开关  $K$  拨到  $500\mu A$  档。确定三极管是 PNP 型或为 NPN 型后，将  $K_4$  扳至相应位置，使基极开路，将 e、c 两管脚分别插入相应孔中，表上指示数即为  $I_{ceo}$  值，如数值小于  $100\mu A$ ，可再改用  $100\mu A$  档。一般小功率锗管约在数百微安范围，小功率硅管约在一百微安左右。

##### 2. $I_{cbo}$ 的测定

当发射极开路时，基极—集电极反向截止电流即为  $I_{cbo}$ 。

将  $K$  拨至  $100\mu A$  档，判别管型是 PNP 型或 NPN 型后，将  $K_4$  扳至相应位置，将 b、c 插入  $I_{cbo}$  管座相应孔内，表上指示值即为该管的  $I_{cbo}$  值，一般小功率管约为数十微安。

##### 3. $\beta$ 值的测定

集电极电流的变化  $\Delta I_c$  和基极电流的变化  $\Delta I_b$  的比值，叫共发射极电流放大系数，用  $\beta$  表示。

将  $K$  拨至  $5mA$  档，表盘上共 50 个刻度，每刻度表示  $100\mu A$ 。当按下  $K_2$  或  $K_3$ ，接通偏流电阻，恰使  $I_b$  变化为  $20\mu A$ ，此时看指针偏转所表示的  $I_c$  值，如指针偏转一个格，则  $\beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} = \frac{100\mu A}{20\mu A} = 5$  (倍) 如指针偏转 5 个格，

$$\text{则 } \beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} = \frac{5 \times 100\mu A}{20\mu A} = 25 \text{ (倍)}。$$

由此可知，当  $K$  拨至  $5mA$  档时，指针每向右偏转一个小格，即表示放大 5 倍。通过计算所偏转的格数，即可直读出  $\beta$  的倍数。

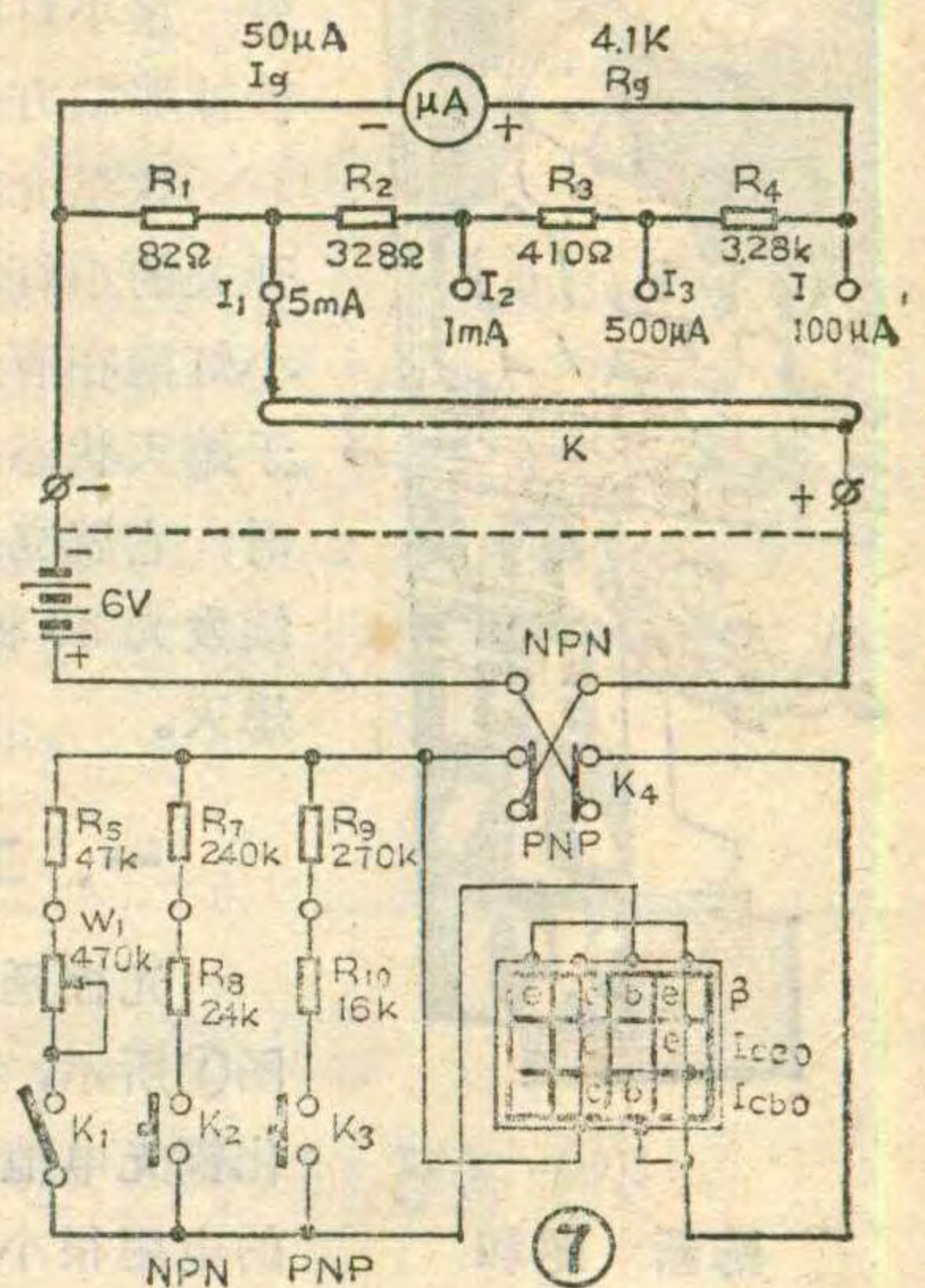
由于要使  $I_b$  变化恰好为  $20\mu A$ ，按公式其偏流电阻的阻值应为下列数值：

$$\text{锗管 } R_b = \frac{U - U_{be}}{I_b} = \frac{6 - 0.25}{20 \times 10^{-6}} \approx 286k\Omega$$

$$\text{硅管 } R'_b = \frac{U - U_{be'}}{I_b} = \frac{6 - 0.65}{20 \times 10^{-6}} \approx 264k\Omega$$

式中  $U_{be}$  及  $U_{be'}$  分别为锗管或硅管的发射结正向压降，锗管一般取  $0.25V$ ，硅管取  $0.65V$ 。

当测定  $\beta$  值时，三极管 ebc 均已插入管座内，表上已指示有  $I_{ceo}$  值。为了测出在一定测试条件下的  $\beta$  值，应先接通  $K_1$ ，调节  $W_1$ ，将  $I_c$  值调至  $1mA$  或  $2mA$  (其中包括  $I_{ceo}$ )，然后再按下常开开关  $K_2$  或  $K_3$ ，分别给  $I_b$  或  $I'_b$ ，从指针偏转格数即可读出该管的  $\beta$  值。



测  $\beta$  值时的简化电路如图⑧，现举例说明。

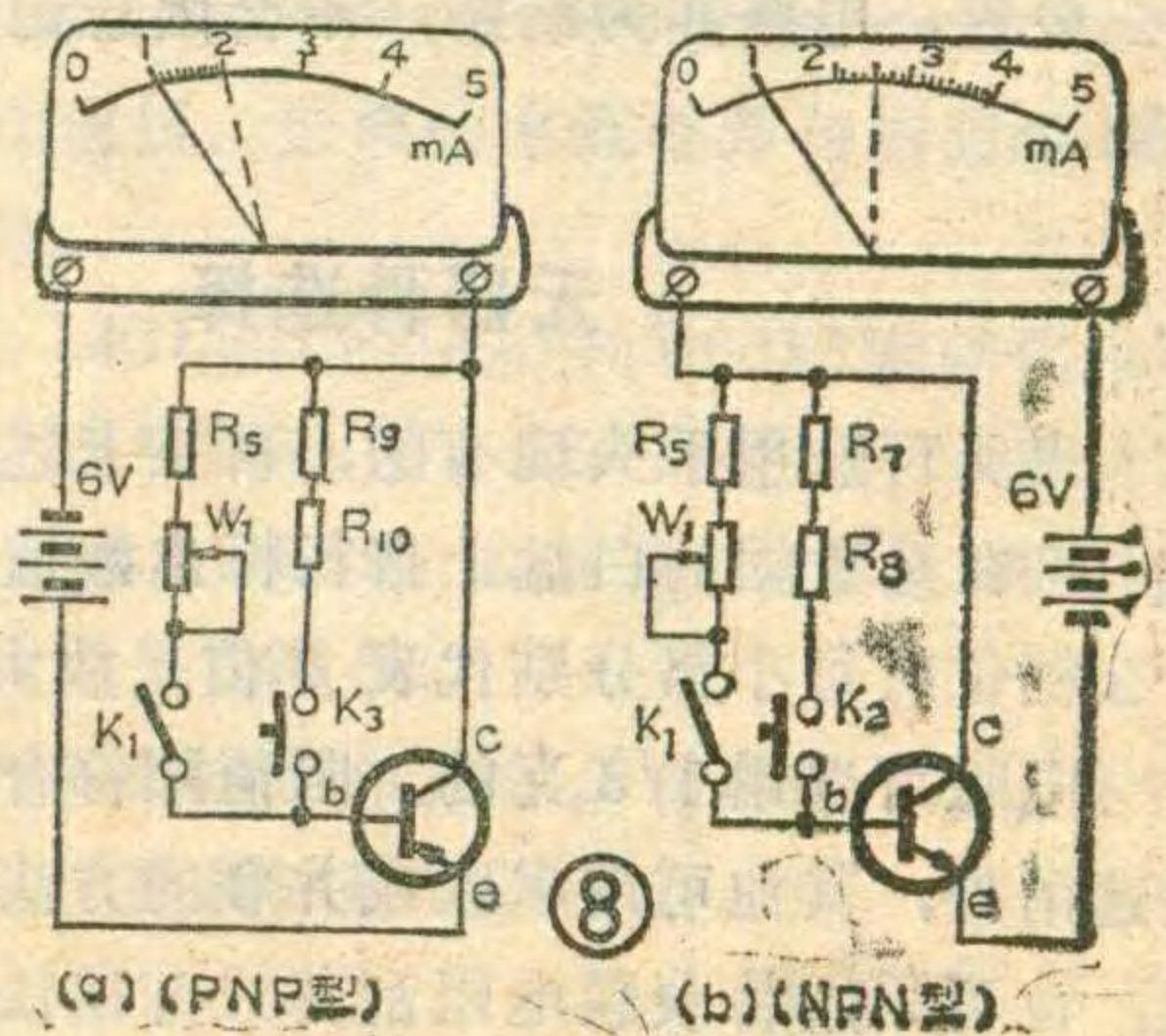
①测 PNP 型管电路如图⑧a 所示。将三极管 e、b、c 三个极分别插入相应管座孔内，接通  $K_1$ ，调  $W_1$ ，使指针指到  $1mA$  位置后，按下  $K_3$ ，使  $I_b$  变化  $20\mu A$ ，指针此时偏转到  $2mA$  处，偏转了 10 个格。在  $5mA$  档，共 50 个刻度，每偏转一个刻度则表示  $I_c$  变化了  $100\mu A$ 。因此可算出

$$\beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} = \frac{10 \times 100\mu A}{20\mu A} = 50 \text{ (倍)}$$

由上可看出使用  $5mA$  档测  $\beta$  值，每偏转一个格表示  $\beta$  值为 5 倍。由偏转格数即可直接读出  $\beta$  值的大小。

②测 NPN 型管电路如图⑧b 所示。将 e、b、c 三管脚分别插入相应管座孔内，接通  $K_1$ ，调  $W_1$  使指针指到  $1mA$ ，按下  $K_2$ ，使  $I_b$  变化  $20\mu A$ ，如指针偏转到  $2.5mA$  处，偏转 15 个格，则其  $\beta$  值可直接读为  $15 \times 5 = 75$  (倍)

应注意，在测  $\beta$  值前，应判定该管管型，将双刀双掷  $K_4$  扳至相应位置，插入  $\beta$  值管座内后，再按下  $K_2$  或  $K_3$ 。当  $K_1$  闭合时，不插





晚上，如果我们仅使用台灯，一旦想关灯离屋，就不得不在黑暗中向屋门摸索，要是在台灯关闭同时，另一盏小灯能自动点亮几十秒钟那就方便了。

这里介绍一个由光控制开关的小灯电路。电路中的小灯泡在有光线的情况下处于熄灭状态；当光亮消失时，它就立即自动点亮，持续发光30秒左右后便自动熄灭。

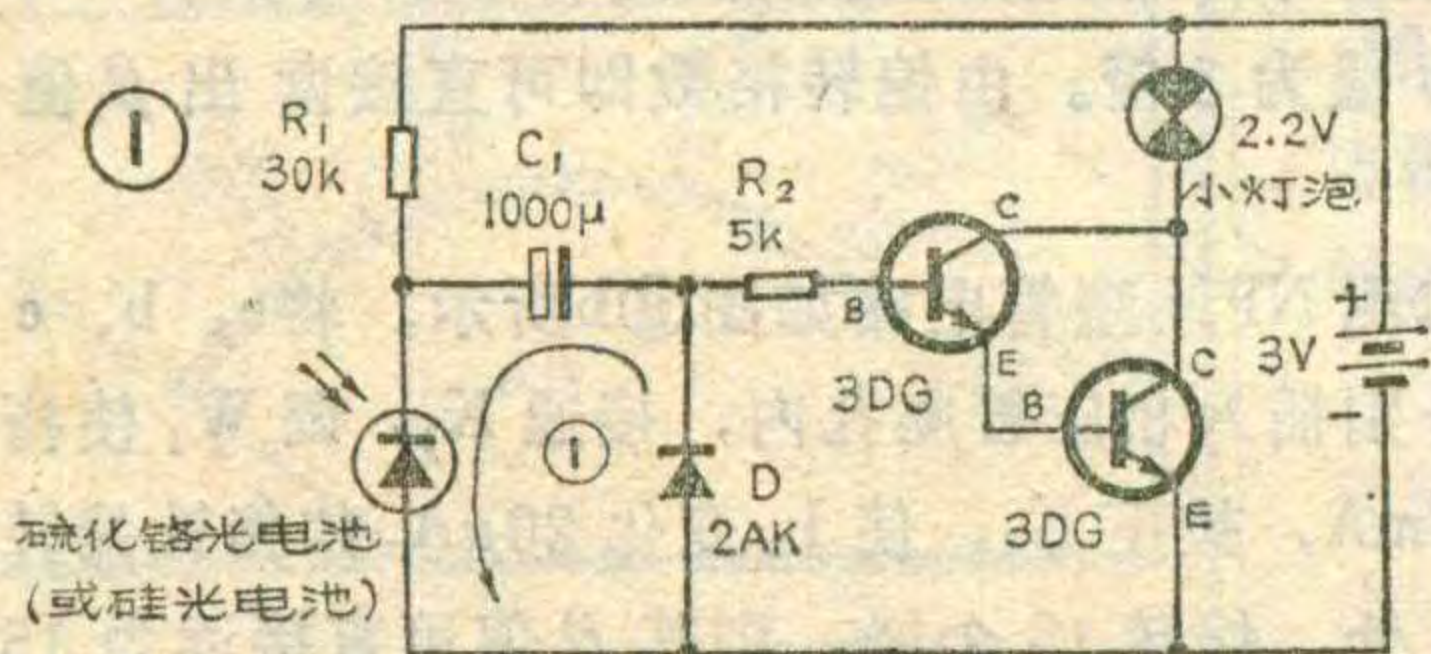
### 一、工作原理

光控延时小灯的电路如图①所示，当有光照时，硫化镉光电池（或硅光电池）的电阻很小，电容  $C_1$  经回路①放电，使电容两端电压趋近零伏。此时  $BG_1$  基极电流很小，两个三极管截止。小灯泡不亮。停止光照后，硫化镉光电池（或硅光电池）的电阻变大，使得电

陈新 昭和  
路①放电，使电容两端电压趋近零伏。此时  $BG_1$  基极电流很小，两个三极管截止。小灯泡不亮。停止光照后，硫化镉光电池（或硅光电池）的电阻变大，使得电池经  $R_1$  向  $C_1$  充电。充电电流经两个三极管放大后，使小灯点亮，点亮的时间决定于  $\tau = (R_1 + R_2) \cdot C_1$  的大小。当  $C_1$  两端电压升到一定高度时，充电电流减小，使灯泡熄灭。当再一次受到光照时，电容  $C_1$  放电，约数秒钟后，放电完毕。

### 二、元件选择

两个三极管用 3DK 或 3DG 型都可以。但一定要

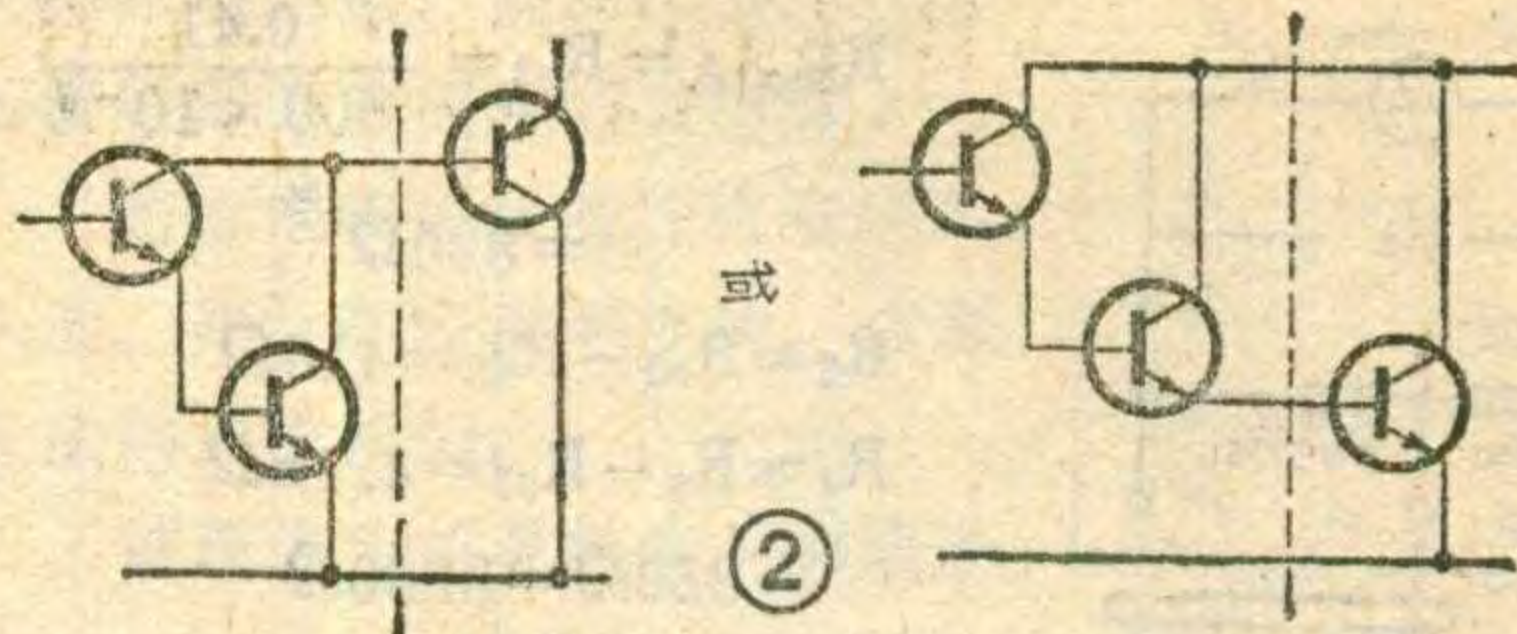


入三极管，电路亦为断路，不会因忘记关  $K_1$  而消耗电能。

### 元器件选择

表头可选用手头现有的，再按上述方法测定  $I_g$  和  $R_g$ ，可在无数据的白盘上自行标出数值，然后确定在什么档位时每小格分别代表  $\beta$  值是放大多少倍。

电阻可选用 1/8 瓦的。阻值除符合标称值的可直接选用外，其他可用串联或并联的方法得到合适的阻值，也可采用将碳膜电阻刮薄或开槽法自制。表头的

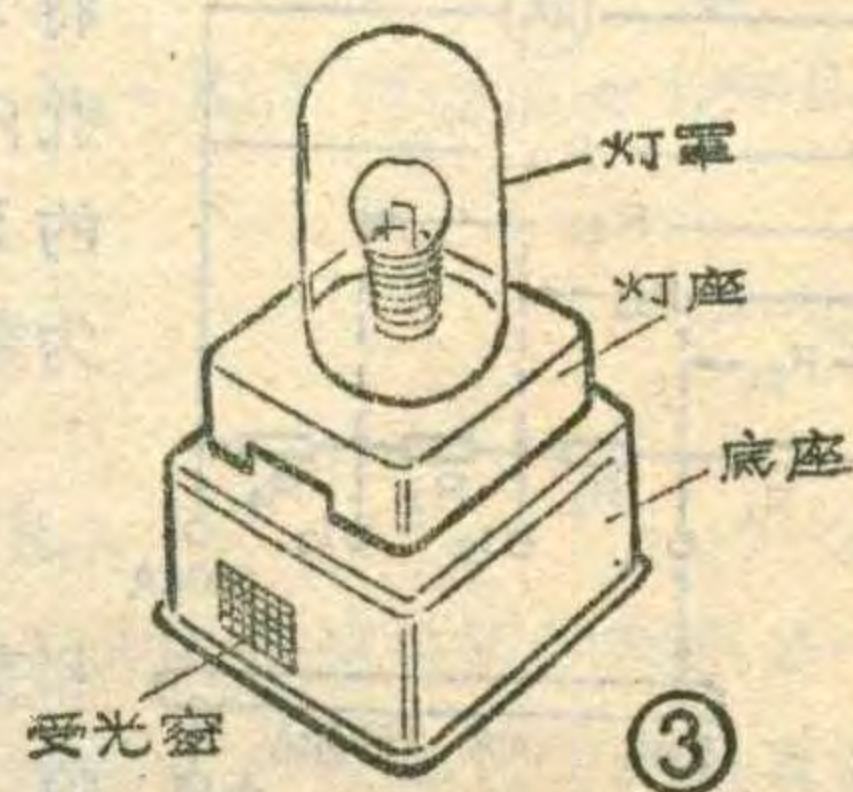


高  $\beta$  值，最好大于 80，这样可产生大的集电极电流。二极管选用 2AK 型，为便于  $C_1$  放电，二极管正向电阻愈小愈好。硫化镉光电池或硅光电池都能用，对光反应愈灵敏愈好。小灯泡选用 1.5V、0.2A 的。

### 三、制作与调试

首先按照图①把电路接好。可以先不接灯泡，用万用表跨接在电路中需接灯泡的两端，看看电流能否大于 200 毫安，且持续 30 秒左右。提高集电极电流的方法有两种，一种是加强三极管的放大能力。具体的作法是选更大  $\beta$  值的管子或再加一级放大，如图②所示，虚线右边为多加的一级。另一种方法是减小  $R_1$ 、 $R_2$ 。这样可增大基极电流。但减小电阻则要相应增加电容的容量，否则灯亮时间会缩短。总之，为了保证灯亮的强度与一定的持续时间，必须反复调节  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $C_1$  或增大管子的  $\beta$  值。可先用电位器代替  $R_1$ ，以便于调节。应注意， $R_2$  的大小可影响光电池的灵敏性， $R_2$  小，光线稍弱，灯就亮。

一切调好后，可接上小灯泡，按照图③组装。把光电池的感光面置于受光窗处。灯座是为了固定小灯泡。灯罩可以用一个挖了圆孔的启辉器外壳制成。整个电路及电池装在底座内。



此装置只有在具有一定强度的光源下，才能正常工作。如果光线太弱，则  $C_1$  放电很慢，影响使用效果。

各分流电阻  $R_1 \sim R_4$ ，为求其准确，一般选用锰铜电阻丝在工字形环氧片上自行绕制。其阻值已分别在图⑦中标出。

电流量程选择开关  $K$  可选用小型单刀五掷开关。 $K_1$  由电位器  $W_1$  (470K) 上的开关代用。 $K_2$ 、 $K_3$  为小型按钮开关，为常开型。按下时接通，抬手后断开，供测  $\beta$  值时加偏流  $I_b$  时使用。 $K_4$  为双刀双掷小型拨动转换开关。

由于整机消耗电能微弱，可采用 6V 积层电池。

# 几种数字时钟集成电路的基本功能

钟 星

这里介绍的是数字钟、钟控收音机中常用的几种数字时钟集成电路。资料来源于美国德克萨斯仪器ASIA有限公司、美国国立半导体公司、日本三洋公司。

本文要介绍的几种电路均为P-MOS大规模集成电路，采用双列直插塑封，配用4位数字显示板。

下面将TMS3450NL的特点与功能详细列出，其它型号与其不同之处分别扼要加以说明，并列出附表以便比较它们的参数。

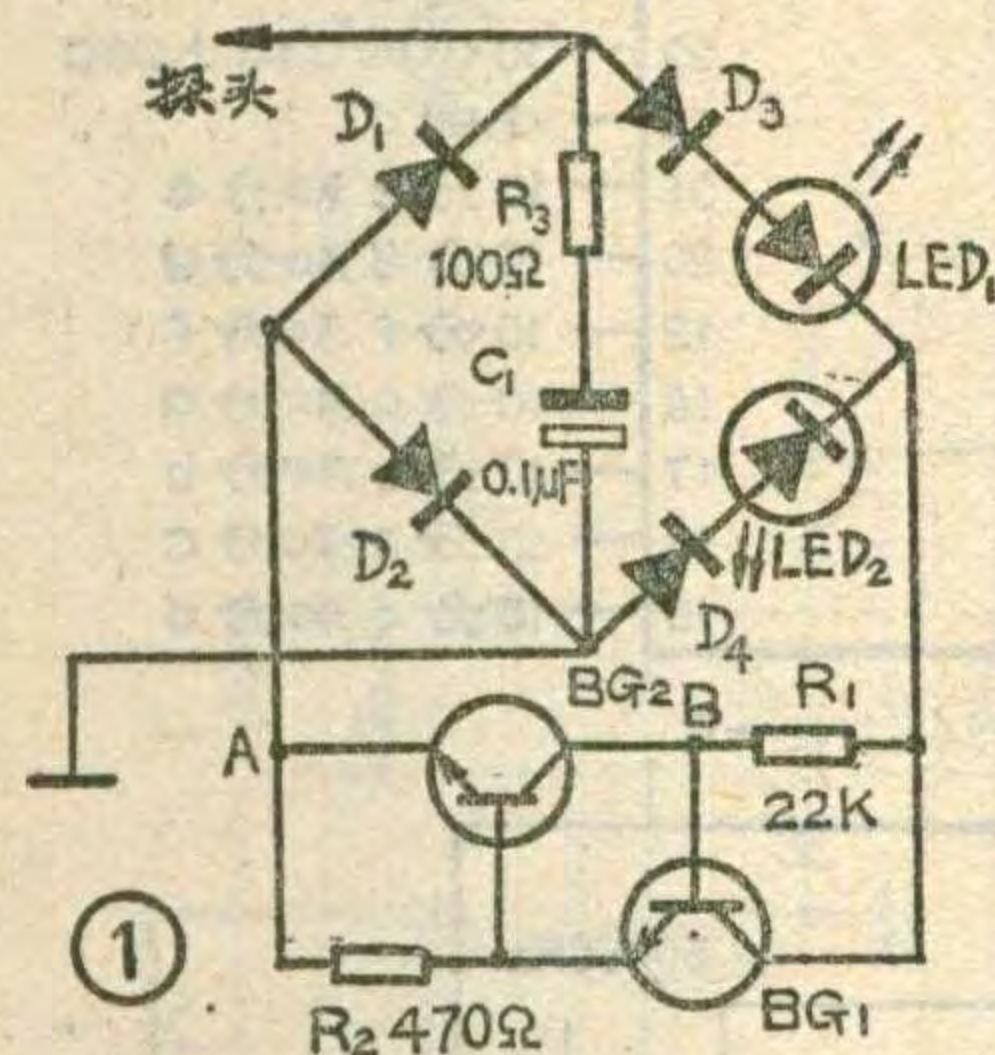
## TMS3450NL

**特点：**驱动7段LED发光管显示；50/60Hz工作；12/24小时显示；12小时显示中AM（上午）、PM（下午）指示；超前零关断；9分钟打盹报警；预置59分钟（或1小时59分钟）睡眠定时；预置24小时内的报警；使用触摸递增器设置控制；电源失效指示；备用RC振荡器；900Hz乐音输出。

**功能说明**

## 交直流测电笔

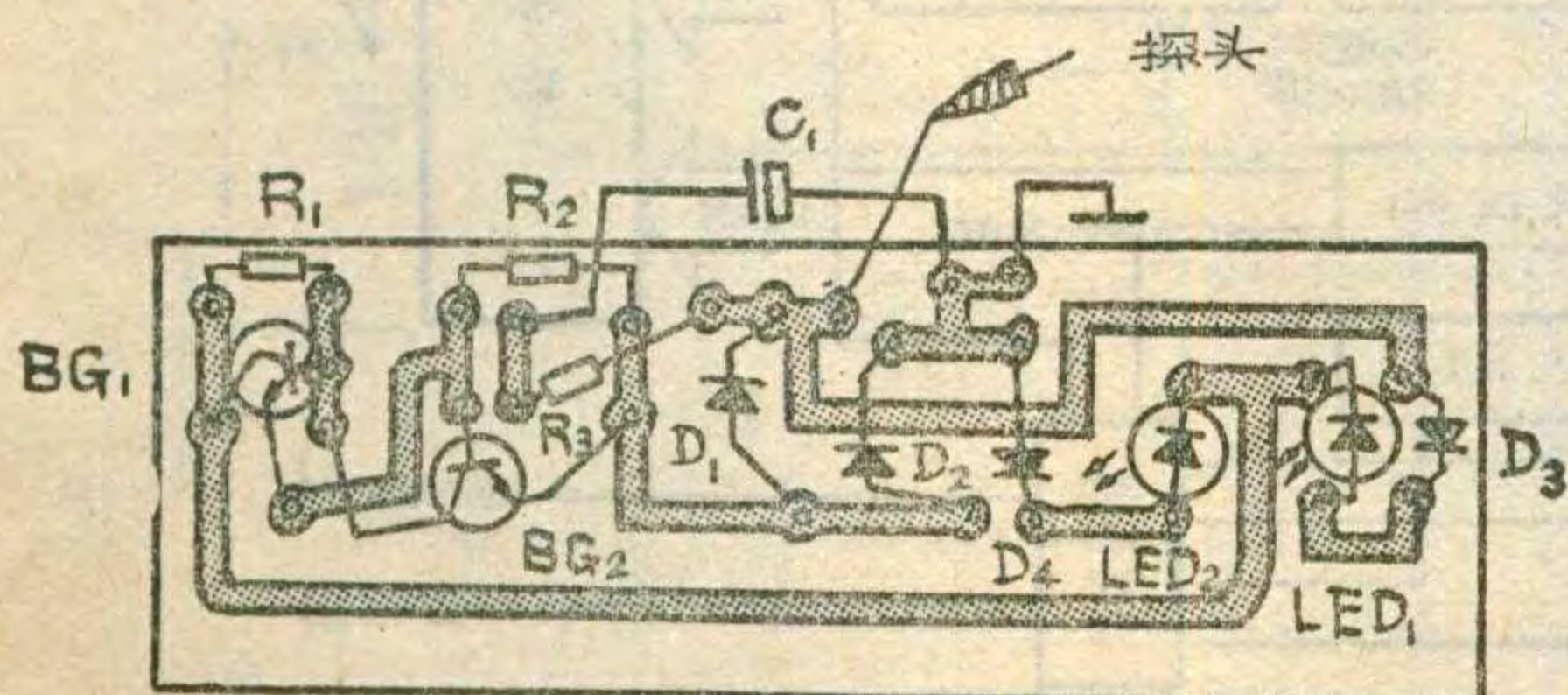
本文介绍一种交直流电压测电笔，用这种测电笔



可测4~220伏的交流或直流电压。当被测电压为交流时，两个LED都亮；当被测电压为直流时，则按被测电压的极性点亮其中一个LED。这些特性都是一般电笔所不具备的。如将该电路装进一笔状的小盒

中，即可象一般的电笔那样使用。

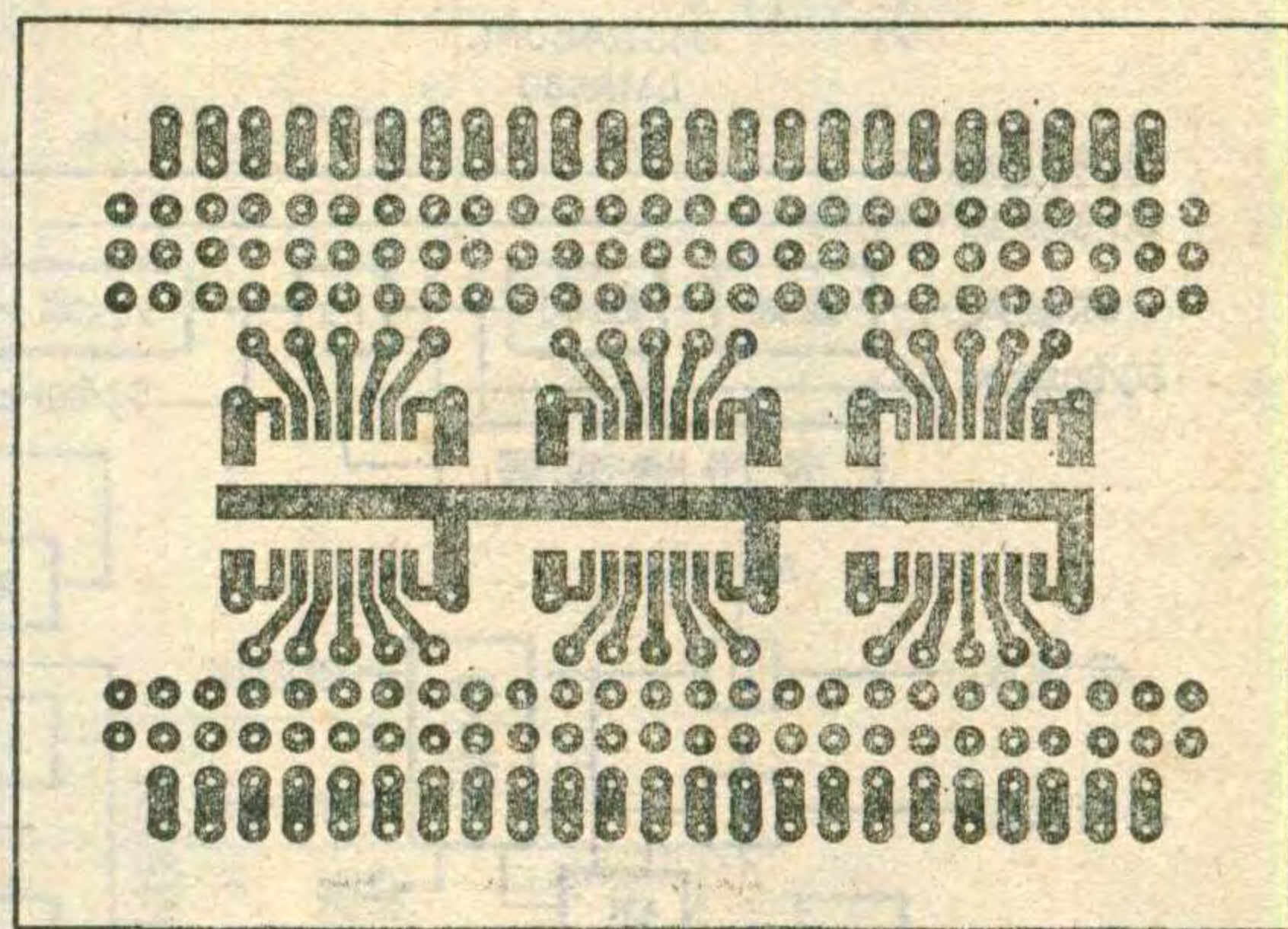
**电路分析：**图1所示电路中，BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>和R<sub>2</sub>构成一单向回路电流源，其AB端电压约为1.4伏。当被测电压为交流，且在交流电压正半周时，形成的电流回路是，D<sub>3</sub>→LED<sub>1</sub>→电流源→D<sub>2</sub>；在交流电压负半周，形成的电流回路是，D<sub>4</sub>→LED<sub>2</sub>→电流源→D<sub>1</sub>。电路中，R<sub>3</sub>、C<sub>1</sub>起保护作用，以避免瞬态电压烧坏电路元件。当被测电压是直流时，如探头接正电压，形成的电流回路与测交流电压时的正半周相



②

## 扁平集成电路 专用电路板

有关厂家生产一种专为扁平集成电路用的电路板，分为甲、乙两型。甲型尺寸为105×50（平方毫米），可以安装5块集成块；乙型尺寸为70×50（平方毫米），可以安装3块集成块，如附图所示。如读者需要可见本期48页函购消息（穆文）



乙型（70mm×50mm）

同；如探头接负电压，形成的电流电路与测交流电压时的负半周相同。

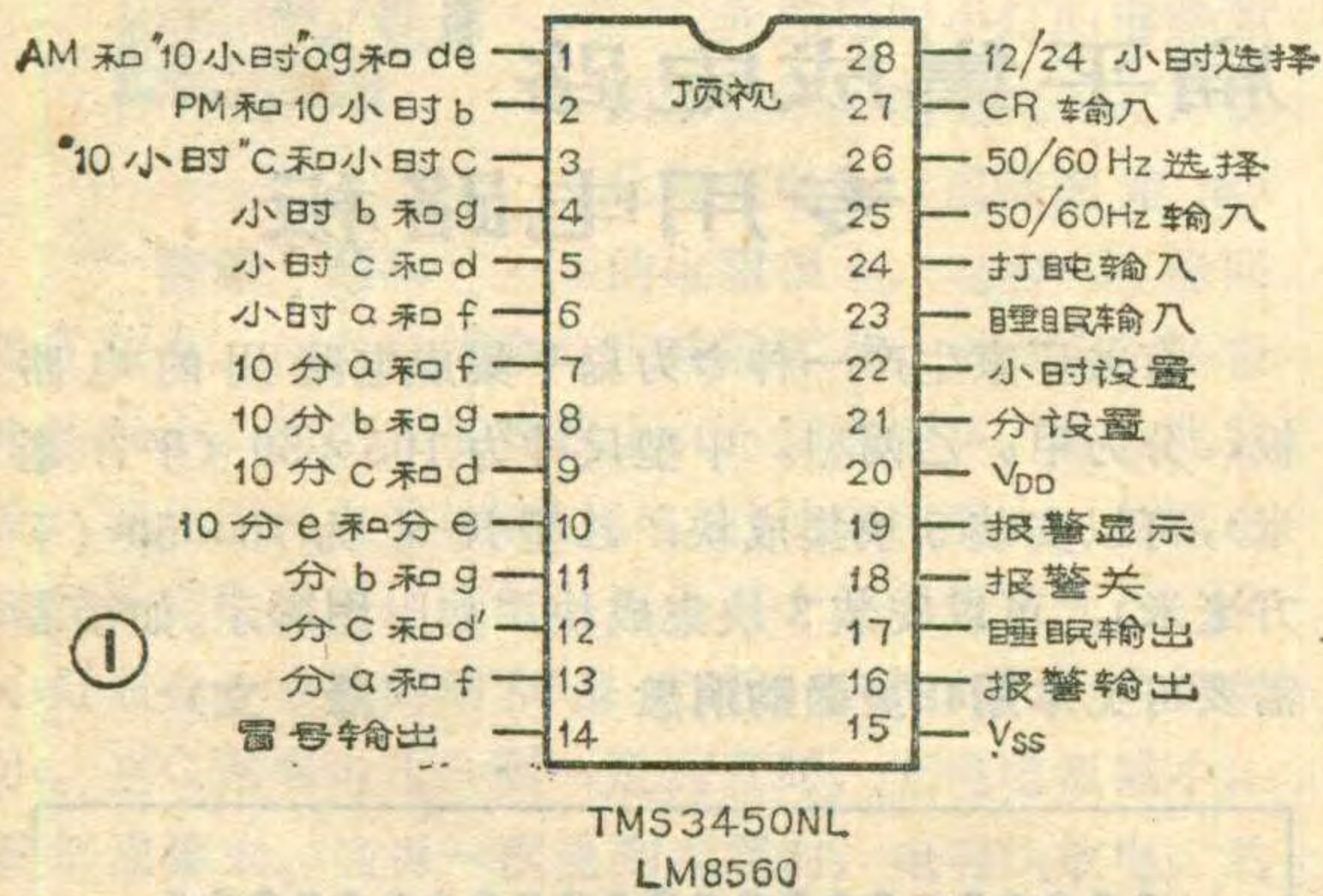
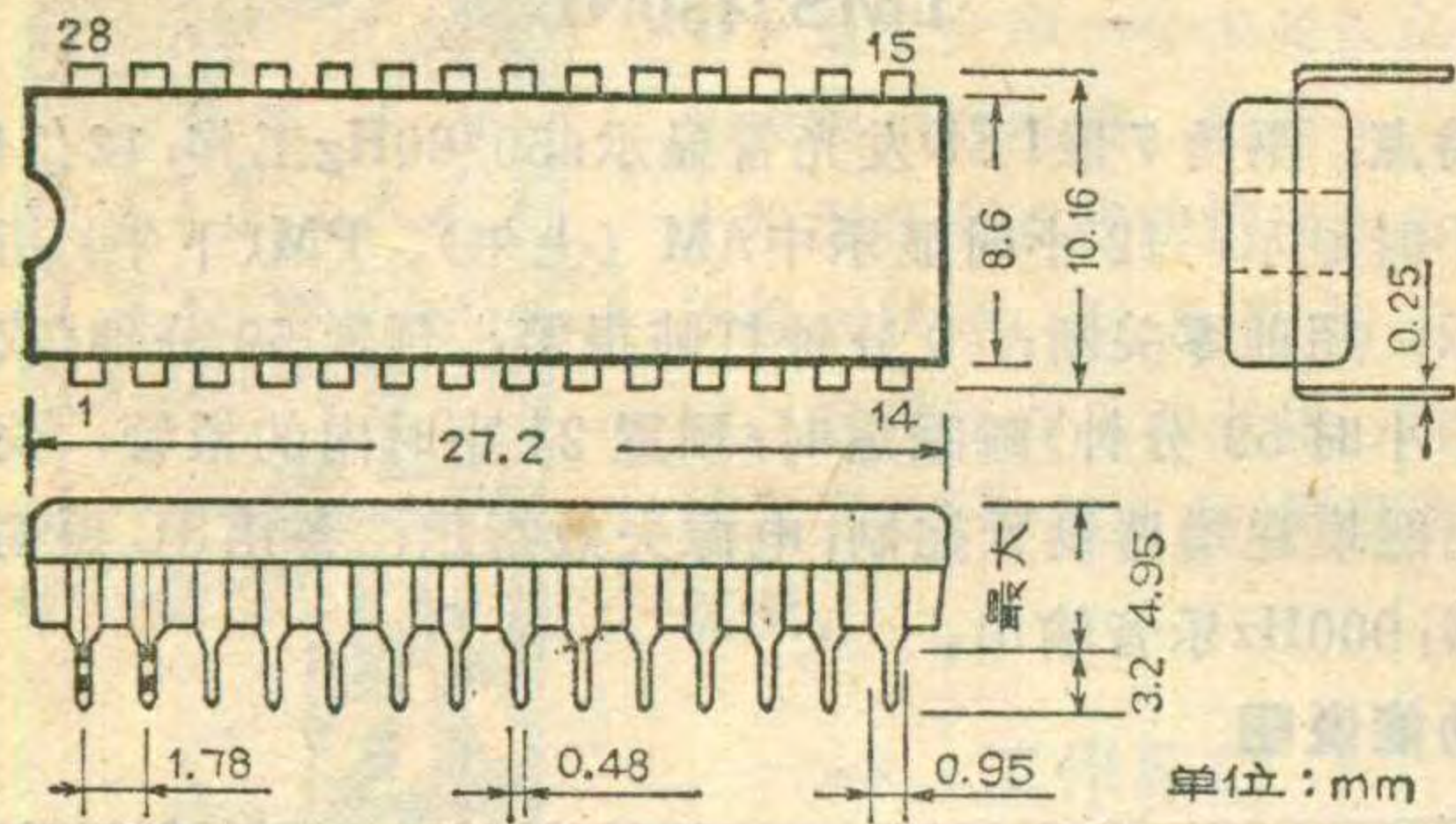
**元件选用：**LED<sub>1</sub>和LED<sub>2</sub>选用LD601A磷砷化镓红色发光二极管。D<sub>1</sub>~D<sub>4</sub>选用2CZ55F整流二极管。BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>选用正品3DG6B。R<sub>3</sub>采用1/4W金属膜电阻，C<sub>1</sub>的耐压应大于300伏。

图2为该电路的印制电路板。该电路如元件无误，则接好后是无需调试即可工作的。

（沙建军）

**50/60Hz输入选择:** 国内使用的交流电源频率为50Hz, 只要将第26脚(50/60Hz选择)接到V<sub>SS</sub>即可。如果电源频率为60Hz时, 此脚悬空不接。

**12/24小时显示选择:** 将第28脚(12/24小时选择)接到V<sub>SS</sub>即可显示24小时格式; 此脚悬空不连, 可显示12小时格式。

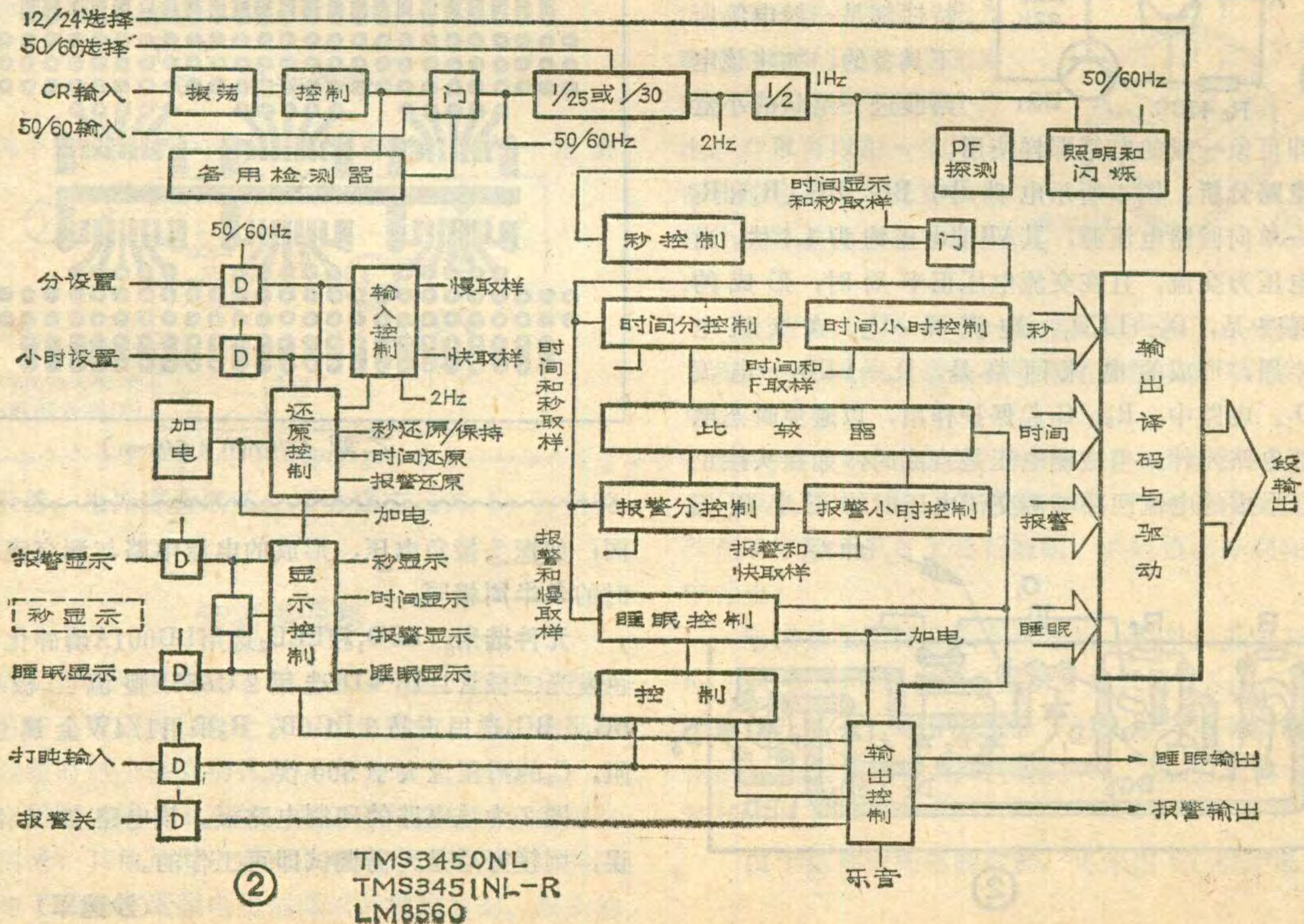


**CR输入:** 停电时, 备用电池自动供电, 片子内部的时钟振荡器立刻工作, 代替50/60Hz输入, 控制时间计数器继续计时, 但不显示; 来电时自动转为交流供电, 恢复显示。这样虽然停电, 仍能准确地计时。在CR输入端接的R和C的数值, 决定片内时钟振荡器的频率。备用振荡器的稳定度为±10%, 精度为±10%。

**50/60Hz输入:** 时间计数器的时基由50/60Hz交流电源提供时从此端(第25脚)输入。此端外接的简单的RC滤波电路, 能够消除电源电压瞬变的影响, 否则容易引起时钟的误记或器件的损坏。

**显示模式选择:** 使用单刀单掷开关可选择四种显示中的一种: 时间、秒、报警时间、睡眠时间。

**时间设置输入:** 小时设置和分设置端用来对准时间或设置报警和睡眠时间。在睡眠显示模式时使用小时设置即可将睡眠计数器置位到1小时59分钟, 否则将置位到59分钟。





**电源失效指示:** 如果电源断电后又来电, 则所有笔划均以 1 Hz 的频率闪烁, 而后可用小时设置和分设置输入来还原。

**报警输出和报警关输入:** 如果报警设置与实时时间符合, 则此端输出控制外部电路发出以 2 Hz 断续的 900Hz 乐音。它可持续 1 小时 59 分钟, 除非它被报

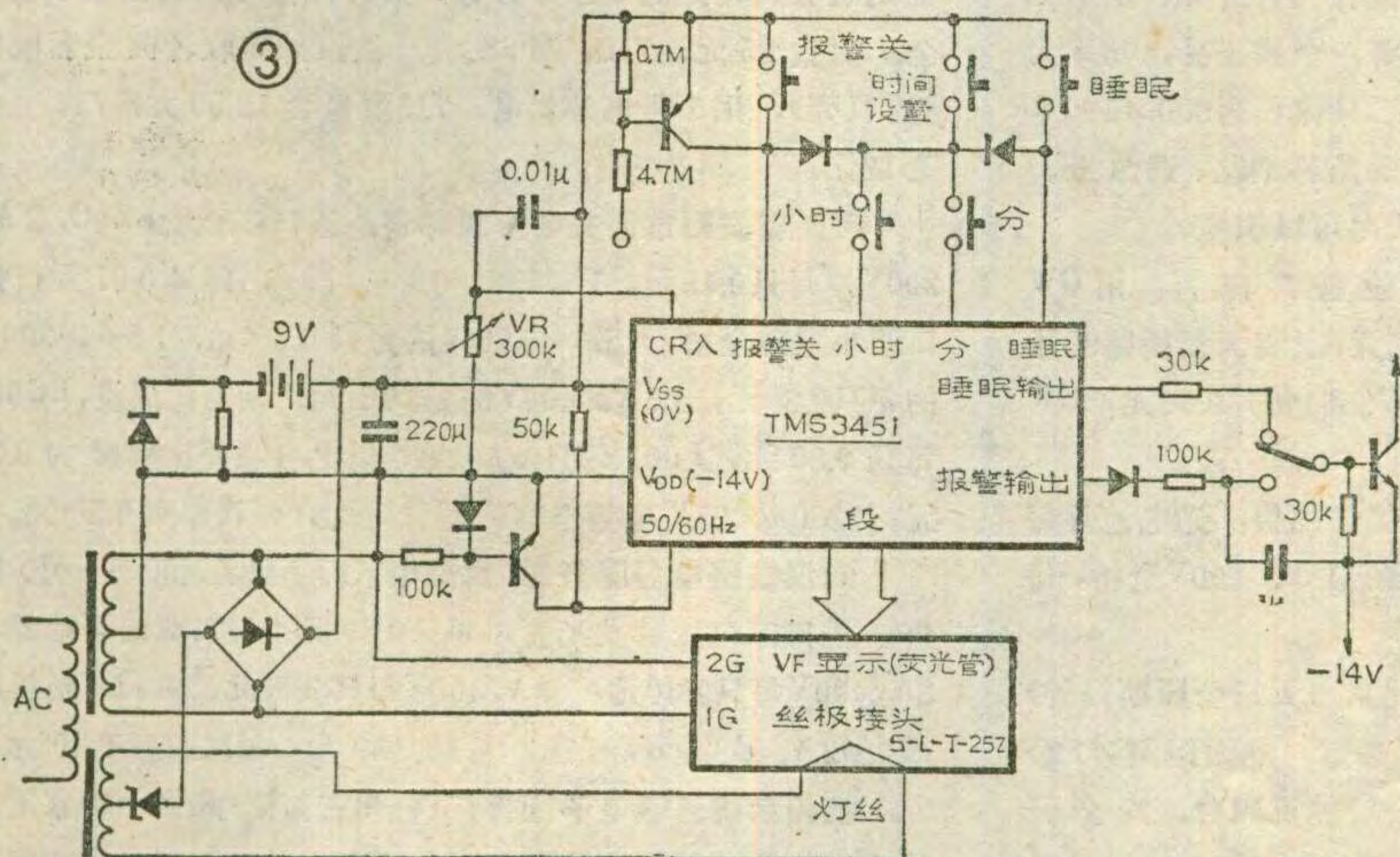
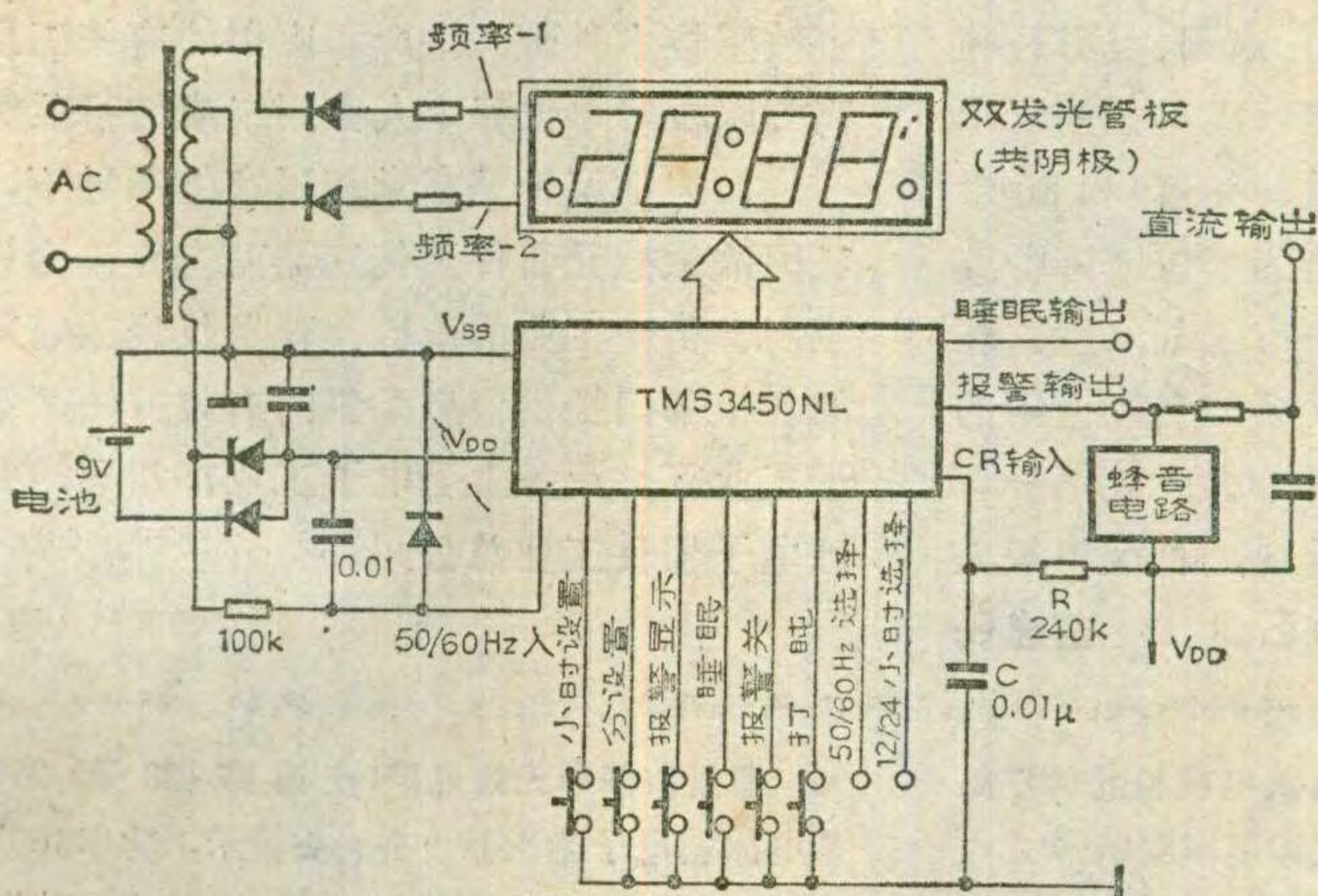
警关输入或打盹输入复位, 恢复到正常状态。此外还可以通过简单的低通滤波器得到直流输出, 作为控制信号使用。

**打盹输入:** 在报警期间, 此端输入可暂时关闭报警 9 分钟, 之后报警信号再现; 在报警的 1 小时 59 分钟内可重复使用。

**睡眠定时和输入:** 通常用于 59 分钟(或 1 小时 59 分钟) 时间间隔内自动关收音机。例如预置早 6 点收音机自动打开, 经过 59 分钟(或 1 小时 59 分钟) 收音机自动关闭。收音机的关闭也可用打盹输入来手控。

**使用极限值**

任意脚上所加的电压范围:  
 $+0.3 \sim -15.0V$   
 工作温度  $-20^{\circ} \sim +70^{\circ}C$   
 储存温度  $-55^{\circ} \sim +150^{\circ}C$   
 引线最高温度 (焊接 10 秒)  
 $300^{\circ}C$

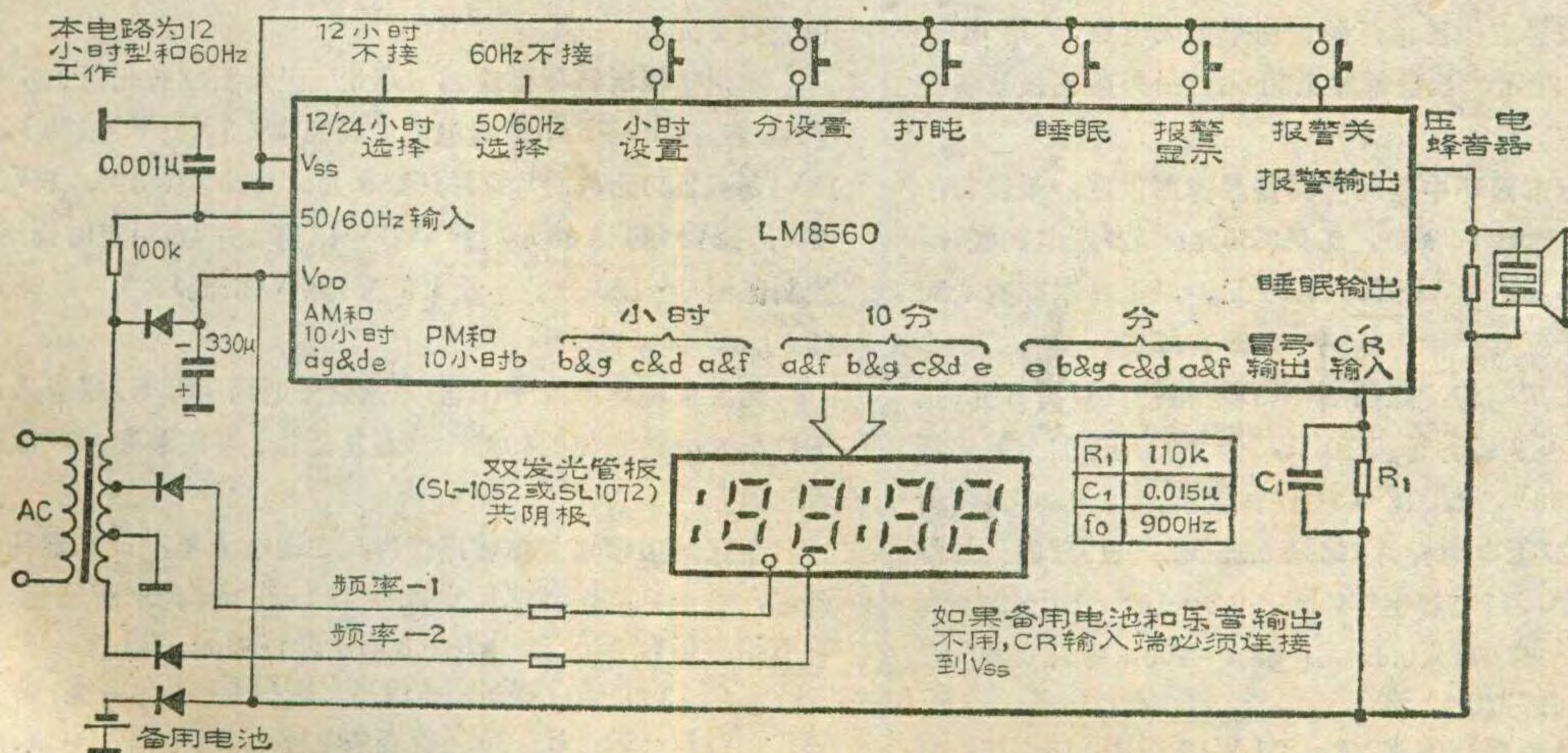


**TMS3451NL-R**

用于驱动荧光管显示, 其它功能与 TMS3450 完全相同。

**LM8560N**

功能与 TMS3450NL 相同。以上三种器件的封装外形和引脚排列见图 1。等效原理框图见图 2。应用电路见图 3。(未完待续)



## 河南省举办青少年 无线电测向比赛

河南省青少年无线电测向比赛于七月二日至六日在河南省舞阳县举行。

参加“比赛的有来自郑州、洛阳、南阳、周口、驻马店、焦作、平顶山、漯河等八个地市级单位的三十名选手参加。比赛分男女2米波段(144兆赫)和80米波段(3.5兆赫)等四个项目。驻马店的李俊、陈群英分别获得2米波段男女第一名；焦作市的刘永胜、驻马店的陈群英分别获得80米波段男女第一名；南阳的王强和驻马店的陈群英分别获得男女个人全能第一。

舞阳县委、县政府对比赛十分重视，积极组织人员，安排食宿，保证了比赛地顺利进行。 苗忠民

## 敏感技术专业协会成立

敏感技术专业协会简称“敏协”，于一九八五年十二月成立。目前已有一百多个会员单位。它是我国从事敏感技术科研、生产和应用的有关工厂、研究所和高等院校等单位和个人自愿组成的行业组织。

敏协的宗旨是在党和国家的领导下，为迅速发展我国的敏感元器件及传感器而奋斗，为计算机的推广应用、传统工业的改造、仪器仪表的革新及国民经济的各个部门提供信息采集的有效方法。敏协挂靠在电子工业部，业务上受电子工业部指导，办公室设在中国电子器件工业总公司。

(赵志刚)



杭州余杭蒋村建武电视机元件厂邮售：西湖SF-201立体声四喇叭卡式收音组合机全套散件(含外壳、所有元件、螺丝钉、连线等)，全系正品，功率为 $2 \times 10W$ ，还包括二只体积为 $300 \times 190 \times 170mm$ 的音箱。另附详细装、调图纸。

全部套件每套145元。元件不能用30天内可以调换。

浙江慈溪云城慈溪县无线电专用设备厂邮售：用CW9561生产的电脑四声手枪成品，每把10元；上海天钥桥路93号徐汇区教育学院科技服务部邮售：CW9561每片2.60元，CW93285每片2.20元。均含邮费。

北京市崇文区茶食胡同小学校办工厂邮售：光电池片每片4.40元；SCR单向可控硅每只0.90元；1A、400V全桥，每只0.35元。每次邮费0.20元。

北京遥控技术开发公司经营部(北京市天坛公园西门外)邮售BRC-2A比例遥控设备(调频五通道，地面距离 $\geq 1$ 公里)，含发射机一台、接收机一台、一般舵机四台、安全开伞舵机一台。每套497元。含邮费。

辽宁省凤城县宝山胶木厂函售扁平集成电路专用电路板，甲型每片2.20元，乙型每片1.20元。另外敷铜板及各种电路板照常供应。

河北省沧州市西环中路54号科普服务部供应：干簧管，2H、4H(常开)、3Z(转换)，每只0.50元； $\phi 27$ 压电陶瓷片，每包10只，价2元；2AP9每只0.10元。以上每次邮费0.50元。四种声电子玩具手枪，每把12元，含邮费。

北京32中工厂邮售：正品3DX31，每包10只价3元；正品3DG4、3DG8每种每包10只，价2元；正品金属化纸介电容CJ11、160V，2200P $\sim$ 0.047 $\mu$ 混装，每包20只，价1.50元；正品 $\phi 27$ 压电陶瓷片，每只0.25元，每10只内另加邮费0.20元；正品CD11电解电容，耐压6.3 $\sim$ 10V，1 $\mu$  $\sim$ 22 $\mu$ 每只0.04元，33 $\mu$  $\sim$ 47 $\mu$ 每只0.05元；68 $\mu$  $\sim$ 100 $\mu$ 每只0.06元，每20只以内另加邮费0.20元。

唐山市佳电联营商店邮售：2CW13、14、15、16，每只0.15元；高压帽每个0.60元；每次邮费0.30元。

郑州市华中无线电厂(交通路133号)邮售：BAC-300型电冰箱电子稳压器，有表头指示，功率300W。该机设有延时装置，可延时 $5 \pm 1$ 分钟。瞬时停电时能确保电冰箱安全。每台85元；713、714七管一波段外差收音机全套散件(含机壳)，用1号电池供电。713型每套12.50元，714型每套12元。

河南省安阳市西关电修部邮售：进口二极管BZ2C，2A、200V，每只0.15元。1N4148，0.1A、75V，每只0.07元；进口圆小型硅全桥，1.5A、100V的每只0.60元，1.5A、200V的每只0.80元，1.5A、400V的每只1元；副品集成块，BG305每只0.30元，F007每只0.80元。以上各项每次邮费为0.30元；2200 $\mu$ 、25V电解电容，每只1元，每次邮费0.50元。

武汉铁路电器服务部(武昌小东门新民路490-1号)邮售：进口三色变色发光管，每只0.80元；进口双向可控硅，3A/400V每只2.40元，6A/400V每只3.50元；8 $\Omega$ 耳塞机，插头 $\phi 2.5$ 、 $\phi 3.5mm$ 任选，每只0.50元。每次邮费0.30元。

杭州余杭五联电子配件厂(杭州古荡镇)邮售一种家用时控小电脑，成品每台40元，套件每套36元，每套均另加邮寄包装费2元。

郑州市视听器材供应站(郑州五里堡王立砦北街126号甲)邮售：JZC-F小型继电器，4098型(3V、6V、9V、12V)每只2.40元，24V的每只2.60元。4099型(3V、6V、9V、12V)每只3.40元，24V的每只3.70元；多用定时插座，控制范围0 $\sim$ 120分钟，最大负荷250V(交流)、6A，每只15.50元。含邮费。

北京东城华声电子乐器厂(东堂子胡同甲30号)邮售采用进口集成电路制作的49键、61键复音电子琴散装套件，欲购者先函索明细表。

浙江萧山楼塔晶体管厂邮售：49键电子琴，日本雅马哈机芯，香港机壳，外形尺寸 $625 \times 180 \times 60mm$ ，十种音色、十种节拍。每台340元；KD-8电子琴，塑壳、13键，有半音。每台13.80元；最新门铃电路，内储《十五的月亮》乐曲一首，每片2元；H112A光敏音乐电路(光敏电路、电阻、蜂鸣片)每套5元。均含邮费。

# 河南省郑州市音响器材公司邮售项目

| 型号及名称             | 主要指标及用途                                                                                               | 单价<br><元> | 邮费<br><元> |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 收音机信号发生器          | 1000Hz, 低频信号: 465 k Hz ~ 1700 k Hz 高频调幅信号。                                                            | 8         | 0.80      |
| JX—855电视方格信号发生器   | 在四频道上产生黑白棋盘格和6.5MHz 的伴音信号                                                                             | 28        | 1         |
| TV—859黑白电视信号发生器   | 采用六个集成块, 在二、五两个频道上产生棋盘格和6.5MHz 的伴音信号                                                                  | 95        | 2         |
| TV—831黑白电视信号发生器   | 采用七个集成块, 在二、五两个频道上产生棋盘格和6.5MHz 的电子音乐伴音                                                                | 102       | 2         |
| TV—831B黑白电视信号发生器  | 1—12频道棋盘格、横条、竖条、灰度、电子圆和电子音乐伴音                                                                         | 260       | 6         |
| YDC—848A彩色电视信号发生器 | 1—12频道的八级竖彩条、红、绿、蓝三基色及黑白棋盘格和电子音乐伴音                                                                    | 475       | 6         |
| YDC—848B彩色电视信号发生器 | 1—12频道的八级竖彩条, 红、绿、蓝三基色, 棋盘格、电子圆及电子音乐伴音                                                                | 590       | 8         |
| YZ5386彩色电视信号发生器   | 1—12频道横彩条、电子圆、格子、横竖灰度、横竖条、棋盘格及6.5MHz 伴音                                                               | 650       | 8         |
| MF47型万用表          | 26档基本量程和电平、电容、电感、晶体管直流参数等七个附加量程                                                                       | 94.90     | 2         |
| 25kV高压探头          | 配MF47型万用表用, 可直接测量0~25kV直流高压                                                                           | 19.80     | 0.60      |
| MF91B型万用表         | 19档基本量程和电平、电容、晶体管HFE, 还具有测电笔和信号发生器功能                                                                  | 34        | 1.20      |
| 20W×2双声道扩音机芯成品    | 包括音量、音调部分、电源部分, 配接音源负载即可工作。阻抗8Ω                                                                       | 48        | 3         |
| 40W自动交流稳压电源       | 逆变器 and 应急电源作用相同, 能将直流电变换为220V的交流电, 并可对蓄电池充电。该产品可作为家庭照明、电视机、收录机、电风扇以及其它单相用电设备的电源, 不受停电影响。出售本产品不包括蓄电池。 | 22.90     | 2         |
| 120W自动交流稳压电源      |                                                                                                       | 43        | 2         |
| 80W自动应急电源         |                                                                                                       | 95        | 6         |
| 100W自动应急电源        |                                                                                                       | 120       | 7         |
| 100W自动应急电源套件      |                                                                                                       | 105       | 7         |
| 500W逆变器           |                                                                                                       | 650       | 20        |

| 型号及名称                    | 单价<br><元> | 邮费<br><元> |
|--------------------------|-----------|-----------|
| 1 1/2英寸 1W 8Ω 高音扬声器      | 1.90      | 0.60      |
| 3英寸 3W 8Ω 高音扬声器          | 4.80      | 1         |
| 5英寸 5W 8Ω 中音扬声器          | 5.50      | 1.50      |
| 6 1/2英寸 5W 8Ω 橡皮边低音扬声器   | 6.50      | 1.50      |
| 8英寸 5W 8Ω 橡皮边低音扬声器       | 12        | 3.00      |
| 10英寸 10W 8Ω 橡皮边低音扬声器     | 18.90     | 4.20      |
| 500mm 25W 16Ω 高音扬声器 (8只) | 360       | 33.6      |
| 3英寸喇叭镀铬亮圈 (带金属护网)        | 1.40      | 0.60      |
| 6 1/2英寸喇叭镀铬亮圈 (带金属护网)    | 2.60      | 0.80      |
| 8英寸喇叭镀铬亮圈 (带金属护网)        | 4.40      | 0.90      |
| 二分频器                     | 1.60      | 0.60      |
| 三分频器                     | 2.60      | 0.60      |
| 90cm幅宽黑色喇叭布              | 每米6.50    | 5米内0.50   |
| 20W单声道扩音板成品              | 11.90     | 1         |

| 型号及名称                     | 单价<br><元> | 邮费<br><元> |
|---------------------------|-----------|-----------|
| 20W×2双声道扩音板成品             | 24        | 1.20      |
| 3—6V 100mA 直流稳压电源         | 3.60      | 0.80      |
| 3—12V 300mA 直流稳压电源        | 7.50      | 0.80      |
| 装配线 1×7/0.15 (六种颜色, 百米起售) | 4.50元/百米  | 0.80      |
| 屏蔽线 1×7/0.15 (百米起售)       | 19元/百米    | 1         |
| 护套屏蔽线 2×7/0.15 (百米起售)     | 45元/百米    | 1         |
| 平行塑料软线 2×16/0.15 (百米起售)   | 14元/百米    | 1         |
| 电视机用300Ω馈线 (百米起售)         | 21元/百米    | 2         |
| 电视机羊角天线 (带座)              | 19.40     | 2         |
| 25件多用组合工具 (配人造革包)         | 35        | 2         |
| 30件多用组合工具 (配人造革包)         | 38.30     | 2.50      |
| 单人床电褥子用热线                 | 1.90      | 每10根0.60  |
| 双人床电褥子用热线                 | 2.90      | 每10根0.60  |
| 电褥子控温器                    | 1.90      | 0.60      |

注: 一、500mm高音扬声器每箱8只, 按箱出售。只办铁路运输, 不办邮寄, 其余产品均可邮寄。

二、质量问题: 收货10天内不合格产品凭发票给予调换解决, 焊过锡的不予负责。

三、汇款购货: 请将您的单位或个人所在地的详细地址书写清楚, 切勿了草, 以免影响发货; 所需品种及数量直接写在汇款单附言栏内, 不必另函相告 (通过银行汇款购买时, 所需品种及数量直接写在汇款单上, 并注意字迹清晰)。

通讯地址: 郑州市省人民医院东侧一〇五〇信箱。行走路线: 火车站乘101电车至省人民医院终点站向东300米即到。

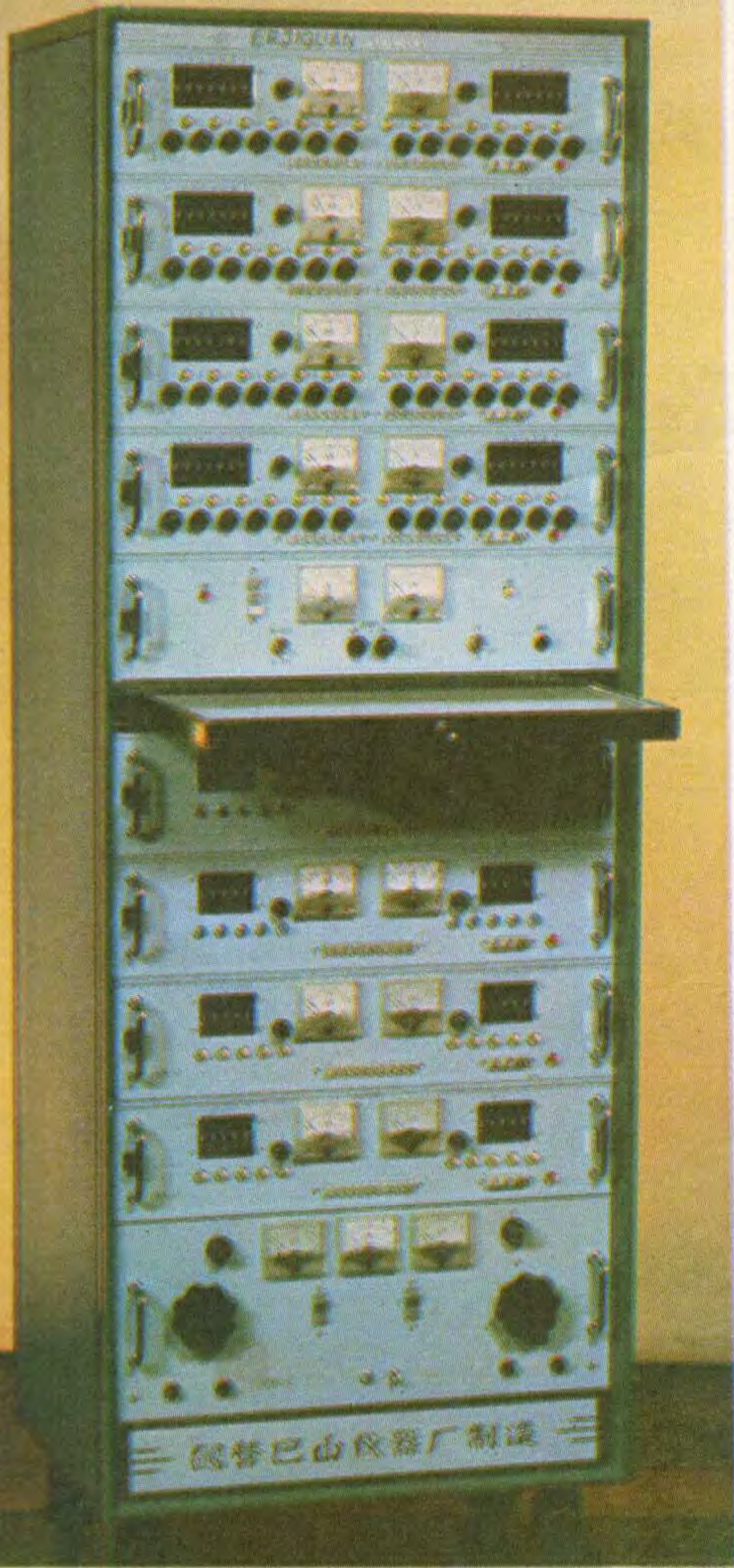
电话: 47554

电报挂号: 2799

开户银行: 五办

帐号: 0805033

# 重庆巴山仪器厂



为您提供

## 7913 系列老化台

我厂设计制造的7913 系列老化台，是开关二极管、检波二极管、整流管、稳压管、晶体三极管、电解电容器进行老化筛选或可靠性试验的专用设备。本机为立柜式结构，操作方便、显示直观、一机多用、性能稳定可靠、各种备件配备齐全。我厂愿为科研单位、元件及整机厂提高产品质量做出贡献！

通信地址：四川省重庆市 2103 信箱

电话：22423 电报挂号：1204

1234

各型号老化台一览表

| 组合数<br>管位<br>组合名称 | 7913<br>晶体管老化台 | 7913A<br>三极管老化台 | 7913 B<br>二极管老化台 | 7913 C<br>晶体管老化台 | 7913D<br>整流管老化台 | 7913E<br>晶体管<br>电容器<br>老化台 | 7914<br>电容器老化台 |
|-------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------------|----------------|
| 二极管单元             | 4 × 126 只      |                 | 8 × 126 只        | 2 × 126 只        |                 | 1 × 126 只                  |                |
| 三极管单元             | 2 × 100 只      | 7 × 100 只       |                  | 2 × 100 只        |                 | 2 × 100 只                  |                |
| 稳压管单元             | 2 × 100 只      |                 |                  | 2 × 100 只        |                 | 1 × 100 只                  |                |
| 整流管单元             |                |                 |                  | 2 × 48 只         | 9 × 48 只        | 1 × 48 只                   |                |
| 电容器单元             |                |                 |                  |                  |                 | 1 × 126 只                  | 8 × 126 只      |
| 二极管电源             | 1 个            |                 | 2 个              | 1 个              |                 | 1 个                        |                |
| 三极管电源             | 1 个            | 2 个             |                  | 1 个              | 1 个             | 1 个                        |                |
| 电容器电源             |                |                 |                  |                  |                 | 1 个                        | 1 个            |
| 老化管位合计            | 904 只          | 700 只           | 1008 只           | 748 只            | 432 只           | 600 只                      | 1008 只         |