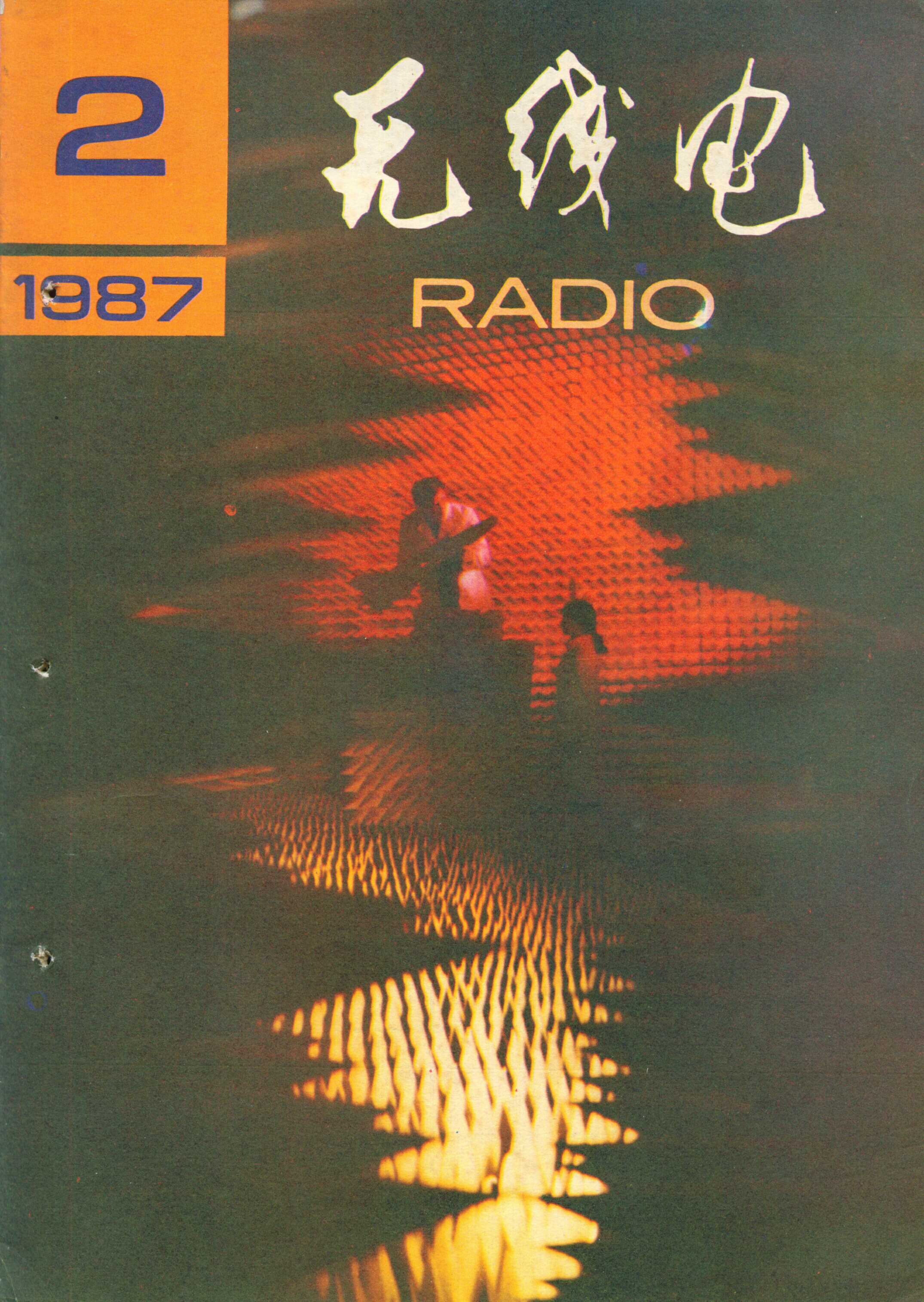


2

无线电

1987

RADIO





石 狮 牌

福建石狮科教模型厂



调频台式对讲机

发射功率：10W。 灵敏度：0.5 μ V。
频道数：10；20；40。

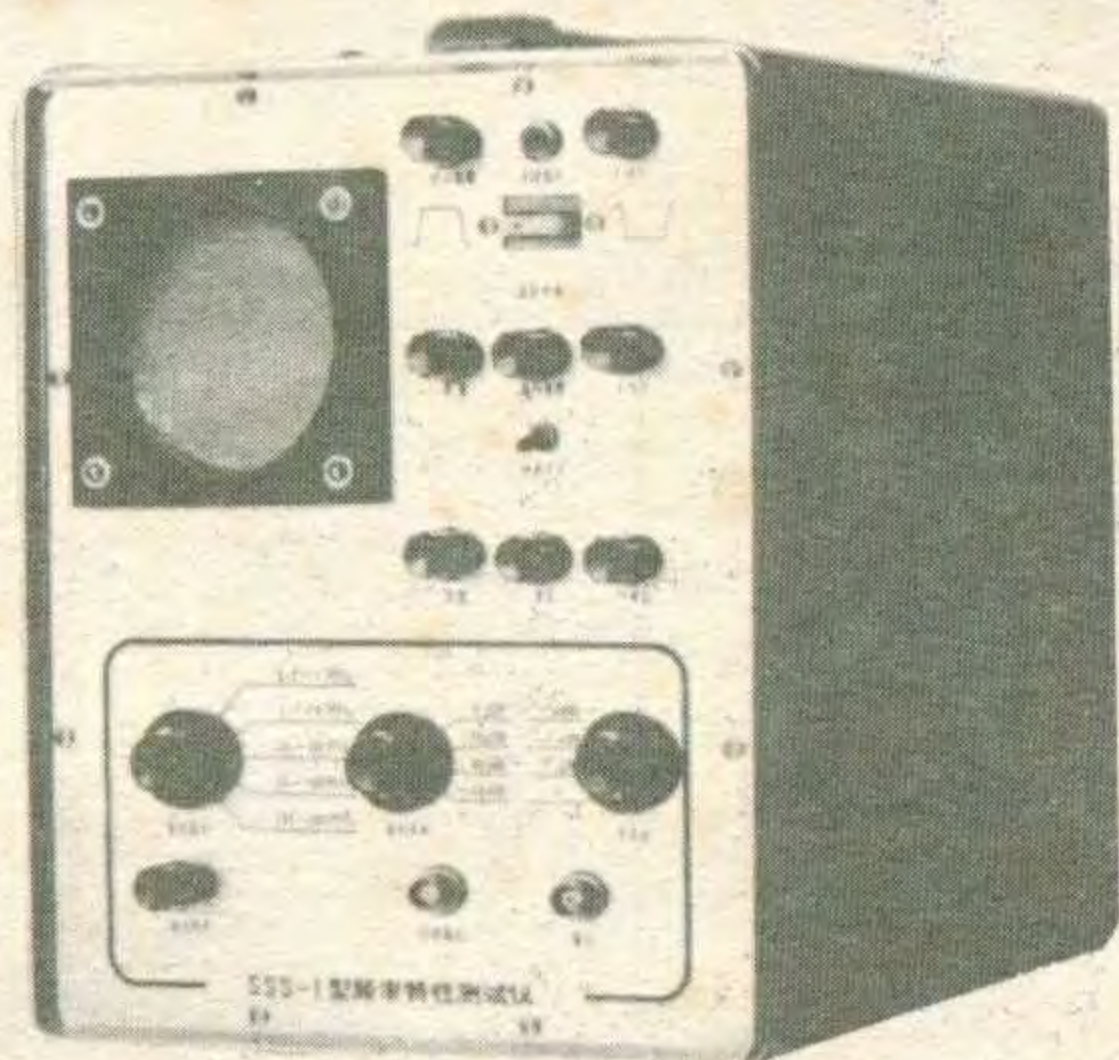
与B 107 A手持机组网，通讯距离大于20公里。
台式机之间组网，通讯距离大于30公里。海口
大于80海里。

每台1200元。



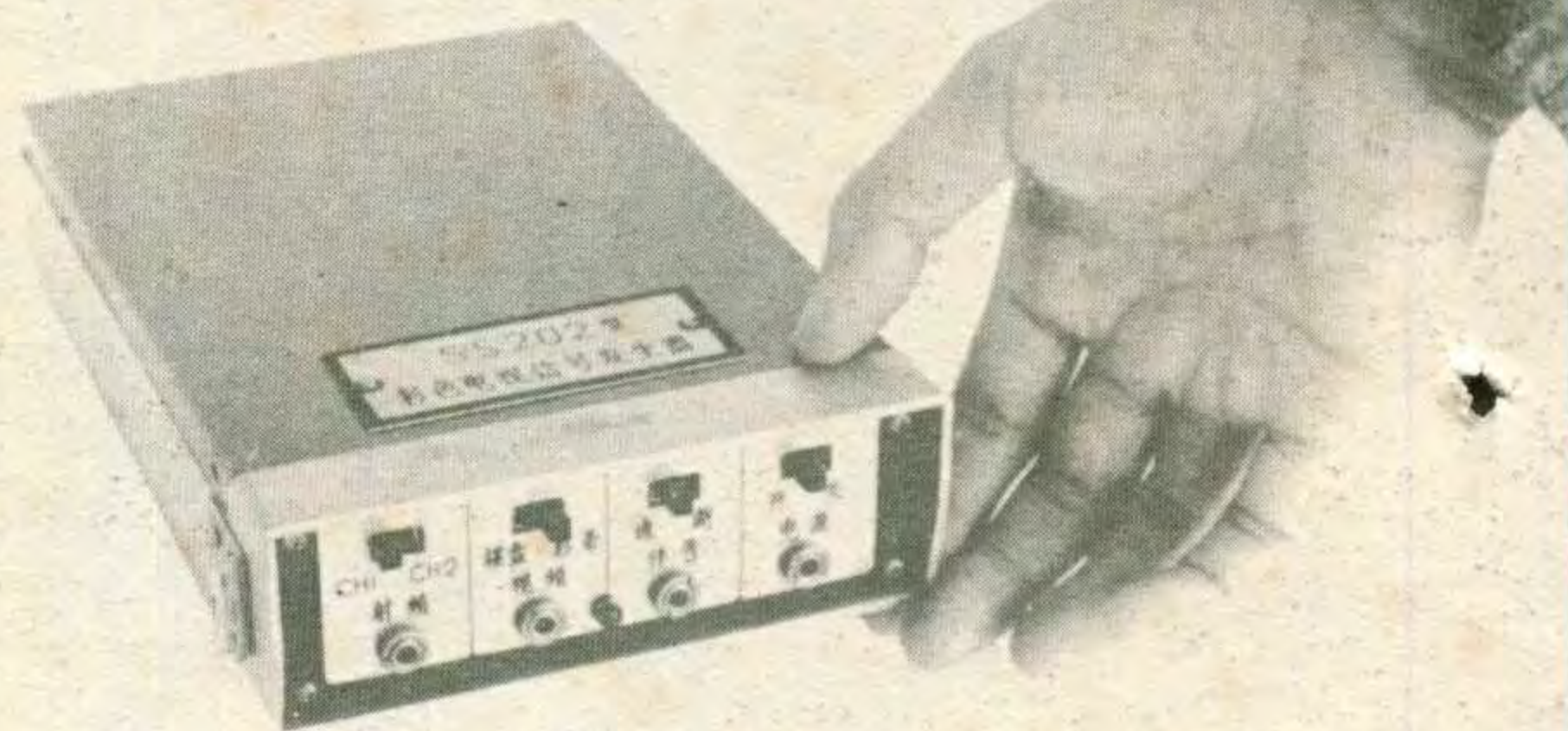
B 107 A 型调频对讲机

发射功率：2 W
体积20 × 6.5 × 4.5 (c m)
灵敏度：优于 0.6 μ V / 20 d B
配有进口镍隔电池、充电器，
通讯距离 2 ~ 10公里 (视环境而定)
每台550元 (现货)



S S S — 1 型频率特性测试仪 (扫频仪)

- ▲ 频率范围分五档，1 MHz ~ 240 MHz
- ▲ 用 3 英寸示波管，重量 8 公斤
- ▲ 采用电子管、性能稳定可靠 (定价：每台800 元)



S S 202型彩色电视信号发生器

UHF一个频道，VHF二个频道。
黑白棋盘格、彩条两种图象。
射频、视频、伴音三个信号输出。(每台390元) (现货)

邮购对讲机用30MHz、30.465MHz晶体，每
对代邮费6.30元

本厂提供的各种袖珍式无线对讲机，系进口元器件组装。接收灵敏度高，耗电省、机身小巧坚固、价格低。作为一种现代化的便携通信工具，广泛用于公安、部队、铁路、矿山、机场、航海、建筑、水上作业、消防救护、体育训练和地质勘探等。经鉴定符合国家80系列指标，受到用户的广泛欢迎。产品发货及时、质量实行三包、並免费代办包装，邮寄。邮局汇款，银行转帐，托收均可。购货来函写清详细地址，收货人，以便及时发货。

电话：428 开户银行：晋江县石狮行
电挂：9311 账号：006096
地址：晋江县石狮镇新大街
联运车站侧

无线电

1987年第2期
(总第293期)

目 录

新技术知识	半导体致冷器件	钟广学 马松涛 (2)
	多声道录音技术	张登元 (3)
学习计算机	《程序设计语言 FORTRAN77》学习辅导(二)	黄庙由等 (5)
	计算机汉字输入方式简介	温宪立 (7)
	用计算器进行十、二进制数变换的技巧	王振华 (8)
实用音响技术	家用音响产品的新技术	高迺康 (9)
	适合学生制作的袖珍收录机	达占 (12)
	动圈话筒故障检修一例	梁怀斌 (15)
	飞达牌轻触型录音机机芯	刘利吉 (15)
电视技术	C37-401 彩电的亮度通道和视频输出级	朱元芳 (18)
	收看多频道电视节目的简易方法	华今 (21)
	集成电路 D7611 的故障检修	李德清 (22)
	IDEAL COLOR 3304 彩电故障检修一例	谢梅林 (23)
	用分立元件代换厚膜电路 HM6232	徐华定 (24)
几种彩色电视机集成电路管脚直流电压值(一)	高雨春 (25)	
功率放大电路的一种分析方法	郭维芹 (28)	
稳压电路中的电容器	张国华 (31)	
制作与实验	改手动调压器为自动	朱存德 (33)
	鱼群电子探测器	钱如竹 (35)
	电冰箱铝质蒸发器的修补法	张石基 (36)
	一种直流升压电路的制作	盖天座 (37)
	检修中的冷却法与加热法	吴韬略 (38)
	交流电焊机空载节电装置	陈新明 (39)
	自制电冰箱电子控温器	常光宇 (39)
	计算器的逻辑功能快速测定法	陈群 (40)
	本刊举办KD、NS系列音响电路有奖制作比赛	(41)
	两种塑封晶体管	胡钰明 (42)
使用方便的两种印刷电路板	穆文 (42)	
电子转盘装置	陈治能 (43)	
踩“地雷”游戏机	沙建军 (44)	
解除音乐门铃自鸣的方法	延祥云 (45)	
几种双向三极闸流晶体管(双向可控硅)的特性参数——资料说明	高俊华 (45)	
业余无线电	日本业余无线电联盟成立 60 周年	汪勋 (47)
	日本第一颗业余无线电通信卫星 JAS-1	沈佩译 (47)
封面说明: “微波韵律”——正在进行飞机模型微波电特性测量	袁高鸣摄	
* 电子信息 *	* 问与答 *	* 想想看 *
* 邮购消息 *		

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

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

广告经营许可证京东字 022 号

北京市期刊登记证第 304 号

出版日期: 1987年2月11日

1987年第2期

全国家用电器维修培训工作座谈会

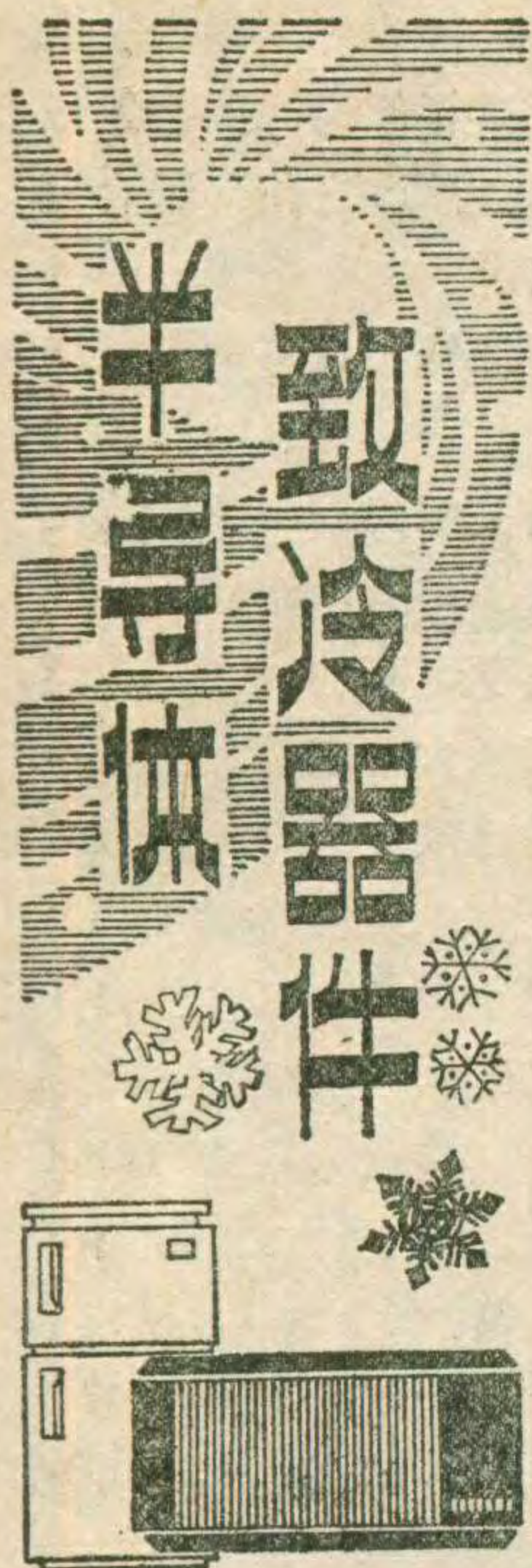
1986年初, 中国科协、商业部、国家工商行政管理局、劳动人事部、总政宣传部联合发出了“关于组织家用电器维修人员培训”的通知, 一年多来, 在各地有关部门领导的大力支持下, 家电培训工作迈出了可喜的一步, 取得了很大的成绩。目前全国已成立的地、市级以上家电维修培训工作领导小组约 100 个, 办了 200 多期各种类型培训班, 结业人数约 10000 人, 培训了大量的维修人员。

为了总结一年来开展培训工作的经验, 交流各地开展培训工作的情况, 促进培训工作的健康发展, 全国家电联络办公室于 1986 年年底在成都召开了家电维修培训工作座谈会。与会代表一致认为, 随着我国电子工业的迅速发展和人民生活水平的不断提高, 家电产品大量地进入家庭, 家电维修的问题必将更加突出。因此, 有组织、有计划地开展家电维修培训工作, 提高维修人员的技术水平, 扩大维修队伍是一项长期的战略任务。

从一年多的培训工作看, 要想搞好这一工作, 其一应取得各有关部门领导的支持, 很多代表都介绍了这方面的经验。其二办培训班应保证质量。办班前一定作好教学准备工作, 与当地的各有关单位联合, 以解决好师资、教材、实习设备及场所等问题。条件不成熟的地方, 不必匆忙开班, 应积极创造条件后再开班。大家还对培训用的教材、办班的方法、考试的方法等进行了有益的讨论。

会议决定, 在适当的时候召开家电维修工作经验交流大会和表彰大会, 举办家电维修竞赛, 以推动家电维修培训工作更加深入地向发展。

宁云鹤



钟广学
马松涛

半导体致冷器件是一种新的换能器件，通过它将电能直接转换为热能。虽然说它的作用类似于冰箱一类制冷机械，但在结构与工作原理上，与机械式致冷却是截然不同的。

工作原理

当前得到广泛应用的致冷器件是由半导体材料 $n\text{-Bi}_2\text{Te}_3 \cdot \text{Bi}_2\text{Se}_3$ 和 $p\text{-Bi}_2\text{Te}_3 \cdot \text{Sb}_2\text{Te}_3$ 制成的。这种器件的工作原理是基于帕尔帖 (Peltier) 效应。帕尔帖效应可定性地解释为在不同的材料中参与电流的载流子的能量不同。

当载流子在两种材料的接触界面处从具有较高能量的一种材料移出时，多余的能量将传给第二种材料的晶格，这时在接点上有热量放出。如果电流方向相反，则载流子靠晶格来补充能量，于是在这个接点吸收热量，即开始致冷。

致冷器件的模型如图 1 所示。图中的 1、2 和 3 均为金属材料，一般为铜板，称为导流片。2 起连接 1、3 的作用。在 1、3 之间接有直流电源 E ，这样就构成了一个包括电源 E 在内的闭合回路。图中的 I 和 II 分别为 n -和 p -半导体元件。在电流的驱动下，由于帕尔帖效应的作用，热量由 T_1 端转向 T_2 端，使 T_1 端的温度逐渐降低。通常， T_1 端叫做致冷器的冷端或者工作端，而 T_2 端一般是与一个散热器相连接，称为散热端。

任何半导体致冷器，都可以在两种状态下工作，即最大致冷效率 ($\eta_{\text{最大}}$) 状态和最大产冷量 ($Q_{\text{最大}}$) 状态。在前者的情形下，致冷器能够最有效地将电能转换为“冷”；后一种情形下电耗大，但能获得最大温度降低。所以，致冷器的设计应视不同的使用要求而有所不同。如果用在不大的温差下，例如在空调器中，那么致冷器就应按 $\eta_{\text{最大}}$ 设计；如果是力求达到最大产冷量或者最低使用温度，就应按 $Q_{\text{最大}}$ 状态进行设计计算。

半导体致冷器的结构

半导体致冷器通常由工作室、电堆和散热器三部分构成，核心部分是电堆。电堆一般是由一个一个的

“致冷单元”采取串联或并联的方式构成的。“致冷单元”又叫做温差电单元。致冷单元又分为以下两种：

1. 一级致冷单元：如图 2 所示。它由一个 n -型臂和一个 p -型臂，通过起连接导电作用的导流片焊接而成。

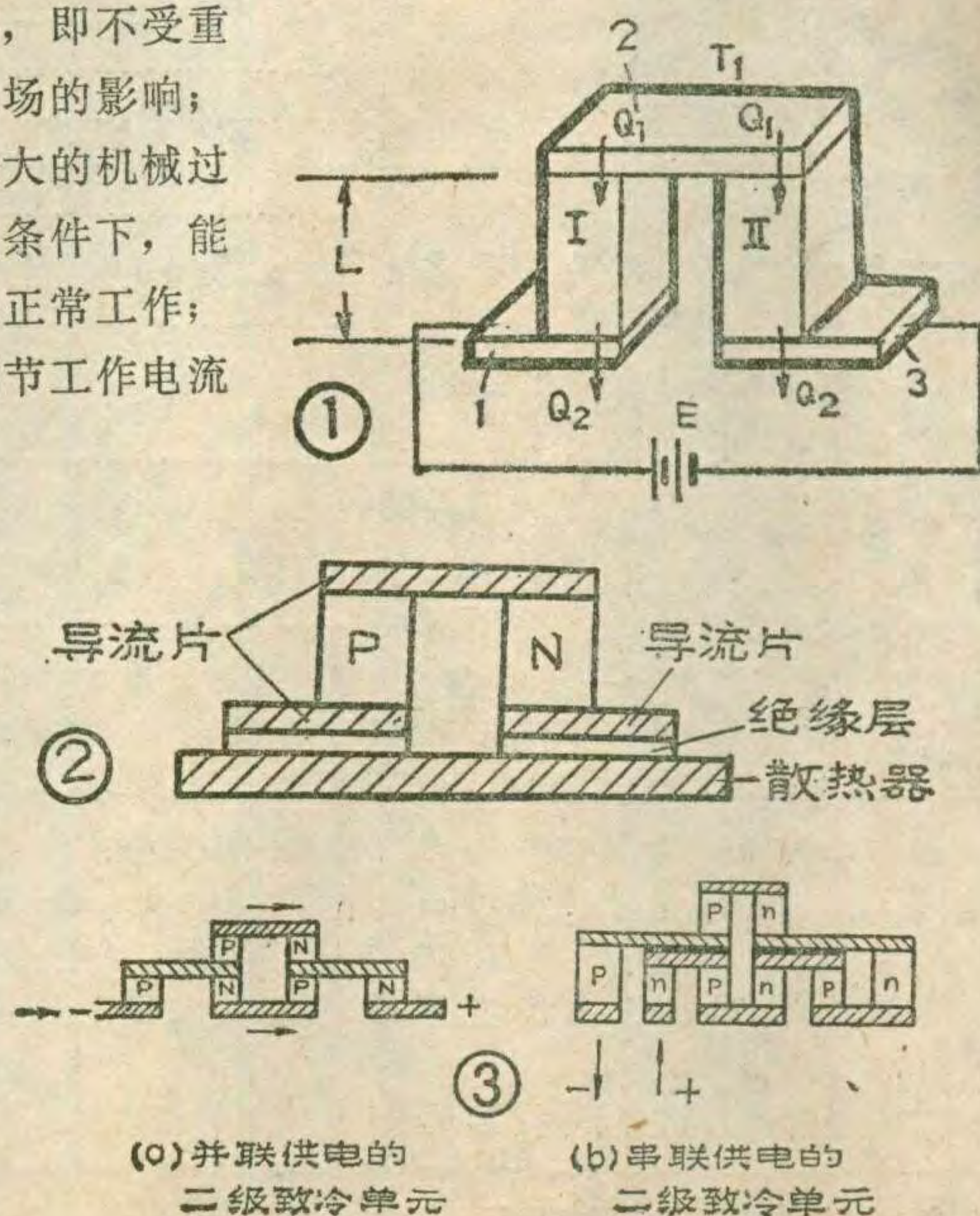
2. 二级致冷单元：见图 3。图 3 (a) 所示是一种并联供电的二级致冷单元，第二级分出的电流等于该级的电流的额定值。第二级放出的热量，应恰恰为第一级所吸收。显然在并联电路的情况下，第二级的产冷量不会很大。因此，这种结构可用于热负载较小的场合为宜。

在许多情况下，需要第二级的产冷量也足够大，这可以由两级串联供电的二级致冷单元来实现，见图 3 (b)。图中第一级器件通过电绝缘的导流片 2 与第二级致冷器件 3 相连接。第一级和第二级最佳工作状态的选择取决于器件臂的截面积和高度。

以上所述结构仅仅是对二级致冷单元而言。实际上，三级以上的单元，其结构往往复杂得多。可采用第一、二级串联，而第三级与第二级并联的供电方式。

半导体致冷器的应用

由于半导体致冷器较机械致冷有着一系列优点，所以，它在各个领域里都得到了广泛的应用。这些优点例如，由于半导体致冷器尺寸小，所以可制成体积不到 1cm^3 那样小的制冷器；重量轻，可制成微型致冷器，重量往往能够小到只有几克或几十克；无任何机械转动部分，工作中没有噪声；不必使用液态和气态工质，因而不造成环境污染；致冷器参数不受空间方向，即不受重力场的影响；在大的机械过载条件下，能够正常工作；调节工作电流



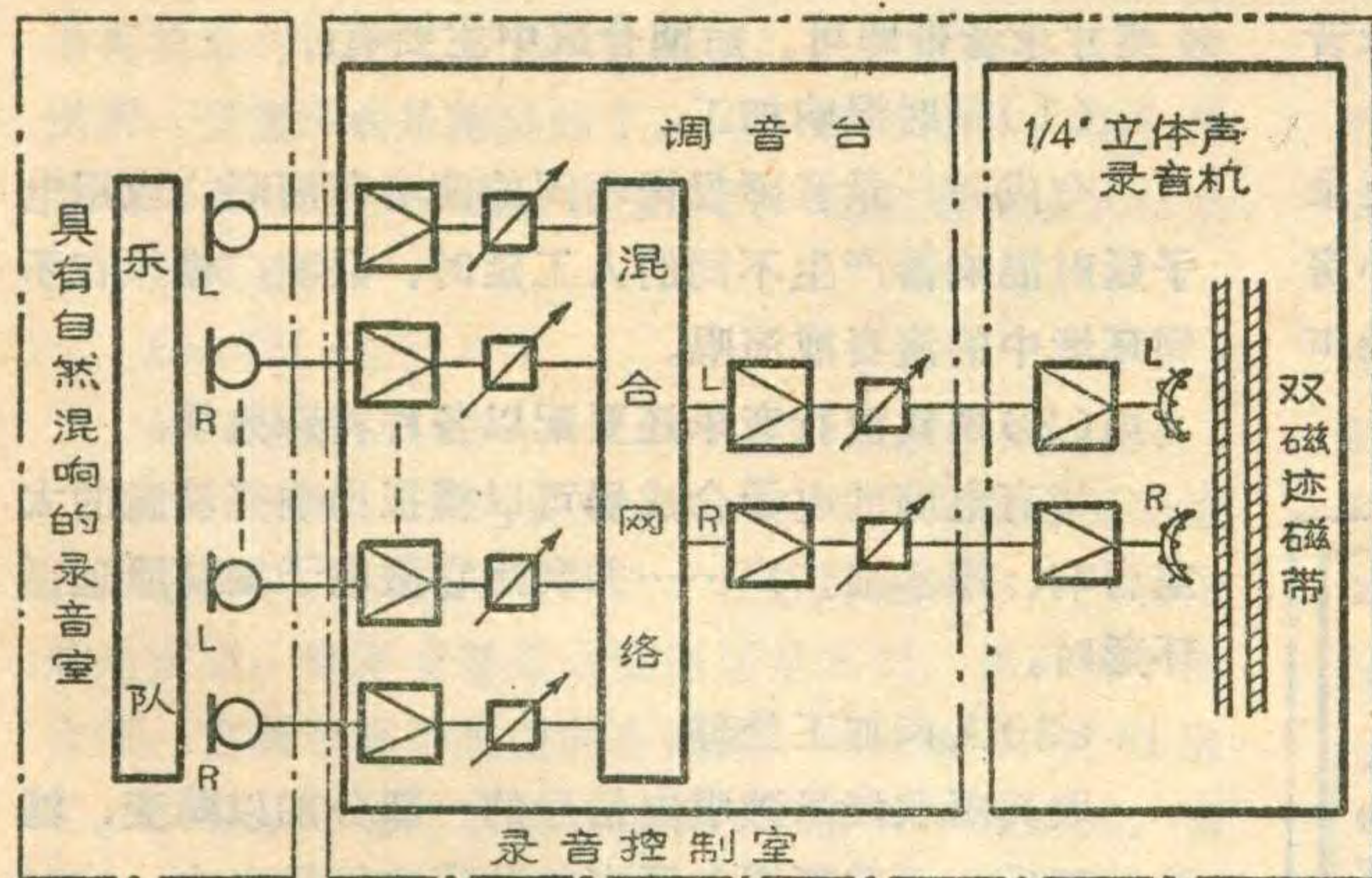
多声道录音技术

张登元

我们经常听到一些原声带是采用“二十四声道电脑录音”或“三十二声道电脑控制最新录音设备录制”等等。那么，二十四声道、三十二声道是怎么回事？电脑又是怎样录音的呢？

多声道录音技术的推出

随着电子技术的发展和电声设备的更新，目前国内外各大唱片公司的录音工艺已由传统的一次性录音方式发展到当今的多声道录音。



①

在介绍多声道录音之前，我们先简单介绍一下传统的一次性录音是怎样进行的。这种录音方式通常是将整个乐队和歌唱演员在指挥带领下，同时集中在一个大的录音室里，就象在剧场舞台上演出一样。用一对或更多的传声器拾取声音进行声电转换，其电信号在调音台上进行混合，合成完整的两个声道的立体声节目，然后输入到1/4英寸带宽的立体声磁带录音机进行电磁转换，把乐队演奏的节目记录在磁带上分离的立体声磁迹上，如图1所示。这种录音方式，充分利用录音室的自然混响，录制的节目真实感强、整体效果好。但是，已经录好的节目若要进行局部修改或加工则不太容易。一个节目往往要反复录制多次才能完成，录音效率较低。

针对一次性录音的不足之处和流行音乐的崛起，在录音工艺上就要求有新的突破，从而促进了录音技术的发展。

首先为了提高录音效率，开发了多声轨磁带录音机，在一个(1/2~2)英寸带宽的磁带上分成8~24道互为分开的磁轨迹，进行分轨分期录音。由于它不受空间和时间的限制，可以避免因演员互相陪录而浪费大量时间。

的大小，可以方便地调节致冷速率；切换电流方向，能够使致冷器从致冷工作状态立即转变为致热状态，“致冷”、“致热”可运用自如；作用速度快，使用寿命长，且易于控制等等。以上这些长处，都是机械式致冷机难以媲美的。其缺点是产冷低、效率也比较低，而单位产冷量的价格又比较高。

致冷器件的工业生产，约有近40年的历史。它的应用几乎遍及理、工、农、医各个领域，名目繁多不胜枚举。如果粗略地分类可分为四种情形：①用于冷却某一对象，或者对某个特定对象进行散热。这种情况大量出现在工业电子领域中；②用于恒温，小到对个别电子器件维持恒温，大到如制造恒温槽、空调器等；③制造成套仪器设备，如环境试验箱、小型冰箱、各种热物性测试仪器等；④民用产品，如冷藏烘烤两用箱、冷暖风机等。

例如，在近代自动或遥感技术中，广泛地使用光敏电阻制造探测器。然而，光敏电阻的某些参数强烈

地与温度有关。这时可用微型半导体致冷器很容易地把光敏电阻的温度，以一定的精度控制在所适宜的工作点上。

另外，还可将半导体致冷器用于光电倍增管的冷却方面。通常铯—铯阴极的光电倍增管，在温度从20℃降至-30℃时，暗电流可减小19~29倍之多。目前，国外用于光电倍增管的由半导体致冷模块制成的恒温器，在温度为-20℃~室温的范围内，温度的恒定性可达±0.005℃。

目前，半导体致冷器在电子元器件中的应用趋势是将各种需要降温或恒温使用的电子元器件与致冷器制成一个一体化的组件。另一趋势是专业化，即配合不同的元器件，生产有一系列的致冷装置，专门用于降低各种光电探测器的温度。

总而言之，半导体致冷技术在电子科学领域内有着广阔的应用前景。

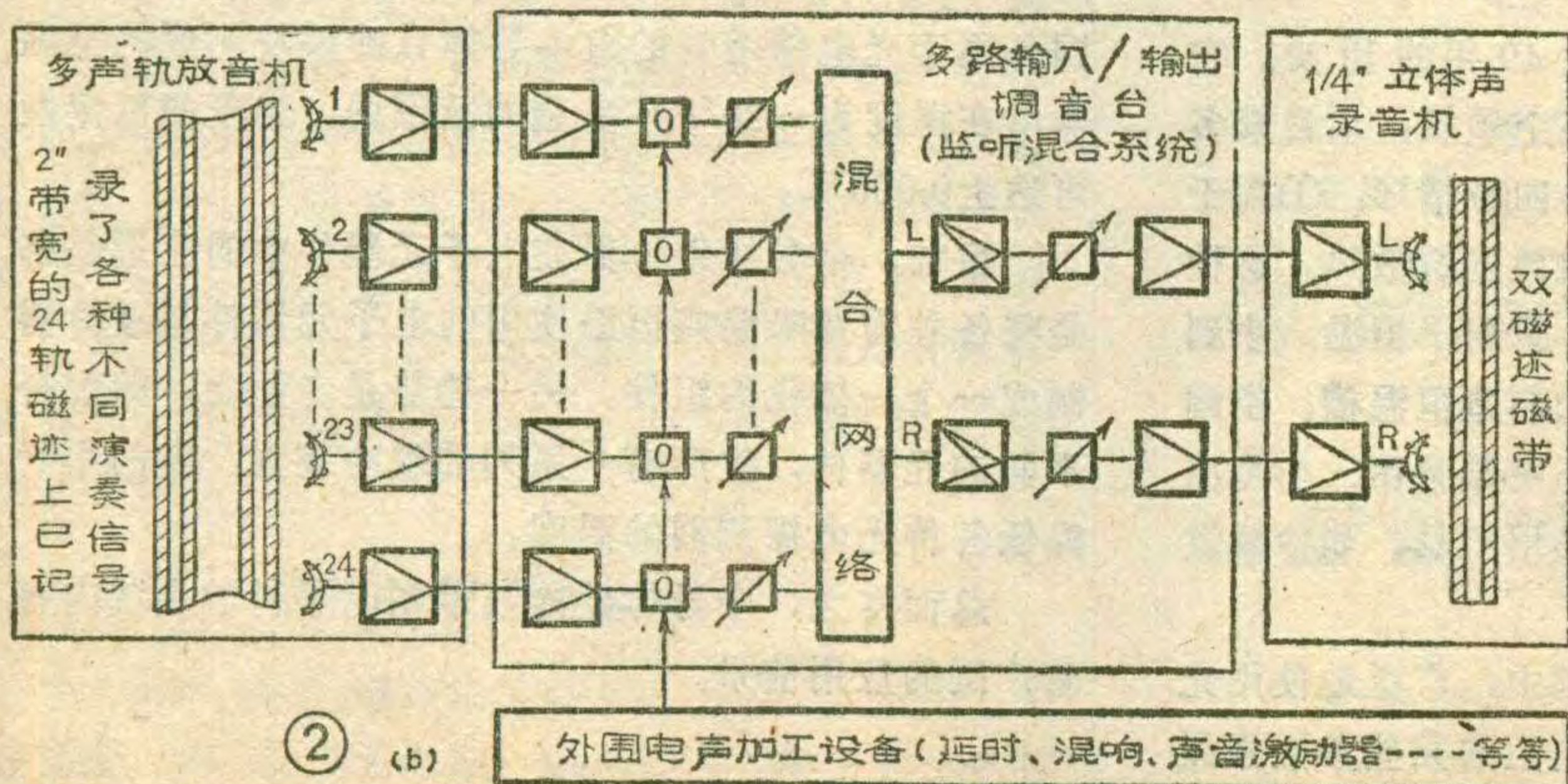
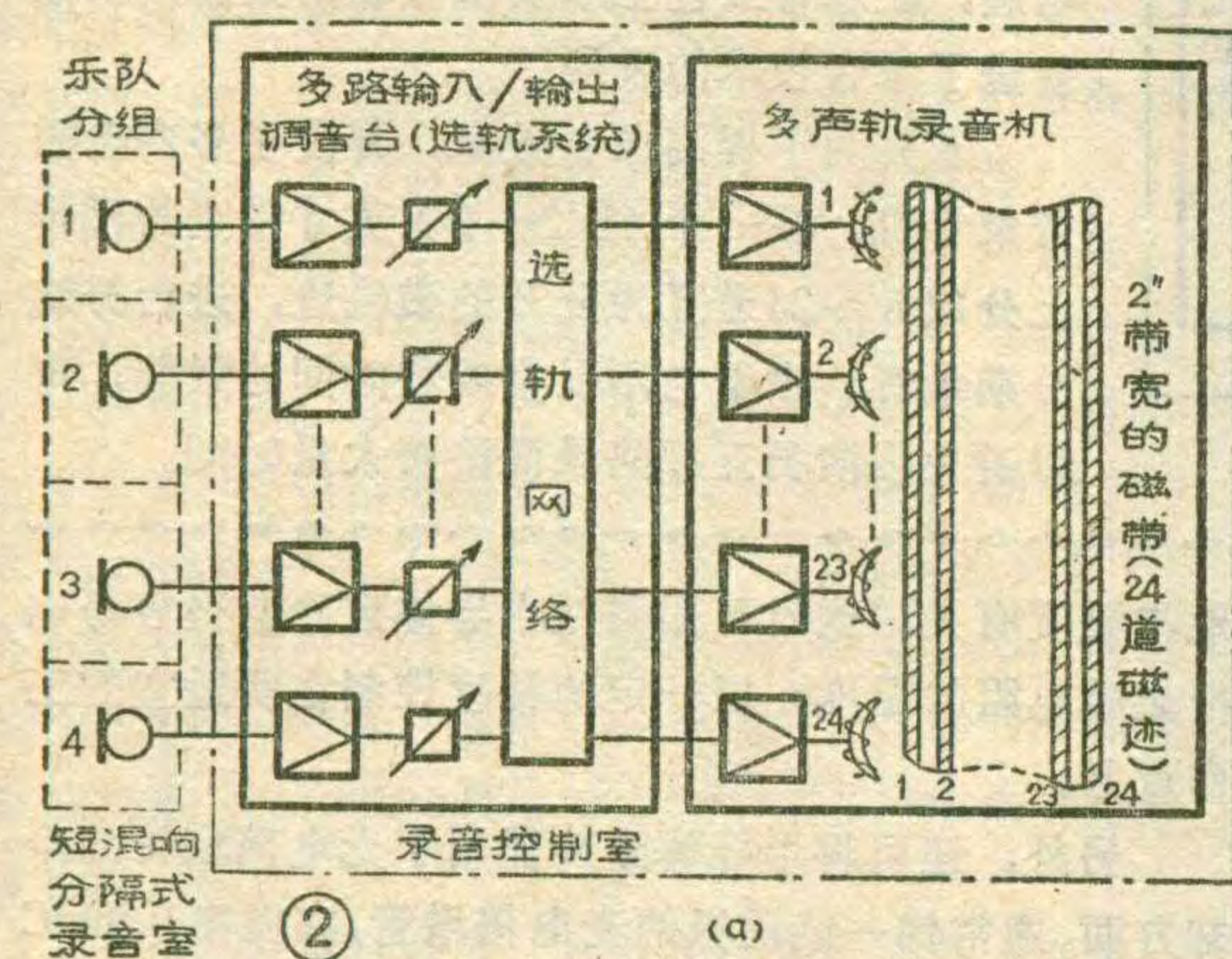
其次，流行音乐的最大特点就是演奏和演唱要充分发挥电声器件的特长，对单独(或一组)的演奏(或演唱)进行特殊的电声加工，模拟出各种气氛和效果来感染听众，因此也需要实行分轨录音。

然后，再把各轨迹的素材合成为一组立体声节目记录在1/4英寸磁带上，作为节目制作带，这就是我们现在所说的多声道录音。“二十四声道”就是指磁带上磁轨迹数。目前国内大多数是十六或二十四声道。三十二声道国外也极少，因为磁带宽度和轨迹的增加，带来录音机磁头制造工艺和走带机构精度上的困难。

现在多声道录音和一次性录音同时并存，具体采用哪种录音方式，要视录音的节目而定。一般古典音乐、近代大型交响乐、歌剧、戏曲和语言节目沿用传统的一次性录音；流行音乐、轻音乐和各种舞曲大多采用多声道录音。

多声道录音工艺，可分两个部分进行：前期录音和后期合成。

图2(a)是前期录音的系统示意图。它的主要录音过程是在若干小录音室里进行的。这些录音室小房间混响时间的声学设计为0.4秒左右，即所谓强吸声短混响。主要步骤有：



(1)根据节目配器的规模可将乐队或演唱人员分成若干组，每组被置于各自的小房间里。

(2)录音师根据配器的乐器种类和数目进行磁带轨迹的预设计。

(3)分轨后，分期录音的次数可按音响设计要求和演员们自身时间的安排一起考虑，而不受时间的严格约束。理论上分为二十四声轨，即可分24次录音，实际上分几次就可完成。

(4)正式录音时，演员都要头戴耳机，监听来自多轨录音机同步录音时所重放出的标准节奏信号或已录好的部分演奏，以便与之合拍。

后期合成是多声道录音工艺最重要的环节。它是在录音控制室里进行的，往往要反复数次才能成功。后期合成的系统流程如图2(b)所示。只要将多轨录音机进行放音，重新返送至调音台的监听混合系统，再进行适当的电声加工处理之后，其混合输出送入1/4英寸录音带即可。后期合成中主要有：

(1)延时混响加工。

合成时，录音师根据不同的演奏和演唱，应用电子延时混响器产生不同的人工延时、混响，模拟在不同环境中的演奏或演唱。

(2)现代流行音乐还要配以各种特殊效果。

带有电脑的电子合成器可以模拟出响亮清脆的太空音响、潮水浪击声……并利用它激电子振荡原理循环延时。

(3)人声加工处理。

取其唱歌演员独唱电信号的一部分加以畸变，滤波处理后，再重新混入原来的独唱电信号之中，这时人声比原来更加丰富多彩。

此外，还有消除齿音、变调、节目动态和压缩、降低磁带噪声的处理等等。

微处理器悄悄进入录音室

微处理器随着部分声频设备的数字化，早已渗入到调音台、录音机、电子延时、混响器之中。八十年代“电脑录音”的主要功能有：

1. 硬件功能位置的存贮与调出。
2. 录音书面记录资料全部进入存贮器。
3. 借助电脑以后，可重现、挑选、编辑、甚至全自动编辑。

所以，电脑和现代化录音已结下不解之缘。



《程序设计语言FORTRAN77》 学习辅导(二)

黄庙由 李光洁 黄远利 邓自立

问：物理学中计算势能的公式： $E=mgh$ 若写成FORTRAN77赋值语句，应怎样写才好？

答：所问赋值语句为 $E=M * 9.81 * H$ ，可以看出，FORTRAN77的赋值语句与工程中的许多计算公式在书写上十分相似。这正是高级算法语言的特点，因此，容易掌握。

大家知道，原来的公式 mgh ， m 表示物体的质量，并不含取整型数的意思，除非在同一程序单位中用类型语句说明了变量 M 为实型，否则根据I-N隐含规则，变量 M 就是整型的了。为了避免表达式的操作数在运算时作不必要的类型转换，则上述表达式写成如下形式更好：

$E=AM * 9.81 * H$

问：表达式 $16.5 * * 4$ 属于混合型表达式对吗？

答：不对。表达式 $16.5 * * 4$ 不属于混合型表达式。这是乘方运算的特殊性。在乘方运算中，只要指数是整型，则不管基数是整型还是实型，都不属于混合型。它属于哪种类型的表达式，由基数的类型决定。象这个问题的表达式是属于实型算术表达式。实质上，它是进行 $16.5 * 16.5 * 16.5 * 16.5$ 的自乘运算。反之，如果指数是实型，则基数为整型时是混合型表达式；若基数为实型，则为实型表达式。

问：既然可以把常数值赋给变量，为何又要增加一个常数符号名的概念呢？

答：FORTRAN77规定，变量与常数符号名有一个重要的区别，就是变量的值在程序运行中是可改变的，变量在程序中可以多次赋值；而常数符号名的值是恒定的，常数符号名在同一程序单位中只能定义一次。具有常数基本性质的常数符号名，在程序单位中可以出现在许多只允许常数而不允许变量出现的地方。这里举一个例子，这个例子要在学习了后面章节的内容后才能完全理解。

```
PARAMETER(K=14)
REAL A(K), B(K, K)
:
DO10I=1, K
:
```

如果这些语句是在一个主程序单位中，在加有横线的符号位置，FORTRAN77规定都不能是变量，而

必须是常数值。因此，在这些位置写上常数14时，如果在不同的执行中要改变这个数值为20，则要对程序作多处修改。但是，如果使用PARAMETER语句，命名了一个常数符号名 K ，只要改变这个语句定义常数符号名 K 的常数值就行了：

PARAMETER(K=20)

程序中的其他语句都不用改动，这就给修改程序带来很大方便。

问：从内部函数表中可以看到，标识一个内部函数既可用属名又可用专用名，那么它们在使用上有什么不同呢？

答：标识内部函数是既可用属名又可用专用名。比如，绝对值函数，有一个属名，4个专用名（见附表）。每个专用名对应于一种类型变元的引用，而属名简化了内部函数的引用，几种类型的实元都可使用属名引用内部函数，结果类型与变元的类型相同（执行类型转换和复变元的绝对值除外）。

属名	专用名	变元类型	引用函数结果类型
ABS	ABS	实型	实型
	IABS	整型	整型
	DABS	双精度型	双精度型
	CABS	复型	复型

但是，当内部函数作实元时，不能用属名，而只能用内部函数专用名。例如：

MAX(100, ABS(K))

如果变元 K 按I-N规则隐含说明为整型的话，由于ABS(K)为引用MAX函数的实元，对于整型变元 K ，ABS是绝对值函数的属名而不是专用名，因此以上引用MAX函数的表达式是错误的。正确应写为：

MAX(100, IABS(K))

问：表控输入与格式输入有什么区别和联系？

答：两者均为格式输入，不同点在于表控输入是计算机系统规定的格式输入，例如某一计算机表控输入格式实型数为F16.7，即字域宽度包括符号位、小数点在内有16个字符位置，小数部分有7个数字位置；整型数为I10，即字域宽度包括符号位在内有10

个字符位置。不同的计算机有不同的规定,所以,用机时就需要注意到这一点。格式输入是指输入的格式由程序设计人员按实际需要选定的,例如F 10.5、I5等。一般来说,表控格式的输入输出比较方便,是程序设计人员常用的输入输出格式之一。

问:如何设计输入的表控记录?

答:常常碰到这样的问题,尽管程序设计正确,但是由于输入记录设计不正确,使程序运行出错,甚至中断运行。因此,必须根据原程序准确地设计输入数据记录。在设计原程序和数据记录时,建议注意以下几条:(1)设计输入语句的名表时,应先整型变量名后实型变量名,先简单变量名后数组名,简单变量名表与数组名表应分属于不同的输入语句。设计输入记录时,对于简单变量,应一个数据记录对应一个输入语句;对于数组,应按照数组的规则用一个或多个数据记录对应相应的输入语句。这样,尽管输入名表很多时,也容易查错和修改。(2)由于一般的终端屏幕一行只显示80个字符,因而,一个数据记录的长度不宜超过80个字符,以便于屏幕显示和修改。(3)按照日常的习惯,输入记录中的实数带小数点,用逗号作分隔符。(4)输入数据较多时,宜建立数据文件,这样可以一次建立多次使用,也便于查错和修改,节省时间,避免重复劳动,减少差错。

例一、READ*,M,N,A,B,C

输入记录是:10, 20, 1.5, 2.5, 3.5

问:格式说明与输入数据的有效数位有什么关系?怎样选择格式说明?

答:输入数据的有效数位依赖于格式说明和计算机的字长,格式说明中常用的有整编辑和实编辑,实编辑有单精度和双精度之分。每一台计算机对单、双精度的有效数位都有规定。对于整型数,不超过计算机规定的最大整数,都能准确表示,对于实型数,一般只能近似表示,其有效数位不能超过单、双精度的规定。表控格式输入的数据,能满足单精度数据的运算要求。如果要求输入的数据的有效数位超过单精度的数位时,就要对数据和变量作双精度的格式说明。

例如:某一计算机单精度有8个有效数位、双精度有18个有效数位,表控格式相当于F16.7,在输入输出记录中我们以小写字母“b”表示空格,以后各例均相同。对于程序:

```
READ*,A,B
PRINT*,A,B
END
```

输入记录是:44444.44444,444444.4444

程序运行后输出:bbb44444.4443359bb444444.44531

25

这个例子说明,尽管输入有10位数字,但计算机

能近似表示的只有前8位数字,后面的几位数字是在输出时计算机随机赋给的,与原输入的数据完全不同,不能作正确数位引用而应予舍弃。至于想通过扩大字域宽度和小数点后的位数的格式说明如F20.10,来增加有效数位,那也是不成的,其结果也是只有前8位数字有效。唯一的办法,对变量和数据给予双精度的格式说明:

```
例      DOUBLE PRECISION A,B
        READ(05,100)A,B
100    FORMAT(2D20.10)
        WRITE(06,200)A,B
200    FORMAT(1X,2D20.10)
        END
```

输入的记录是:bbbbbbbbb44444.44444bbbbbbbbb44444.4444

程序运行后输出:bbb0.4444444444D+05bbb0.4444444444D+06

问:为什么说无条件GOTO语句要使用得当,不能滥用?

答:因为无条件GOTO语句的功能简单,容易掌握,初学程序的同志往往未经认真思考就随意使用它来达到程序转移的目的。其结果使编出来的程序逻辑结构不清晰,一不小心还会出错。教材第88页举过例子说明。这里再举一例:

```
READ*,X,Y,Z
U=X+Y
V=X-Y
W=X*Y
GO TO 3
5 PRINT*,U,V,W,A,B,C
GO TO 7
3 A=X/Y
B=Y/Z
C=(X+Y+Z)/2
GO TO 5
7 STOP
END
```

这段程序在练习作业中遇到过,而这里作了简化。程序编写者当发现程序中间遗漏了某些语句。就急忙用无条件GOTO语句进行补遗。结果使程序“转来转去”,不易阅读。如果一个本来就比较复杂的程序,经这么“转来转去”要弄清它的逻辑流程就更吃力了。我们提倡运用FORTRAN77语言进行结构程序设计。因此要求尽量少用无条件GO TO语句。教材第115页指出,用块IF、逻辑IF语句编写未知循环次数的循环程序时必须用到无条件GO TO语句。其它地方则必须是确实需要时才使用。

—完—



温宪立

汉字信息处理技术是为了解决计算机处理汉字问题而发展起来的一门新技术。近年来，国内外汉字信息处理技术发展极为迅速，各种类型的汉字信息系统不断出现。无论是单用户、多用户汉字信息处理系统都要涉及到汉字的输入问题。

从现阶段看来，汉字的输入可以分为两类：一类是键盘输入方式，另一类是自动输入方式如图1所示。自动输入方式涉及到语音和字形的识别问题。主要是地方音和手写体的识别。具有一定的难度。现在汉字的输入主要采用键盘输入方式，这种方式又有以下几种。

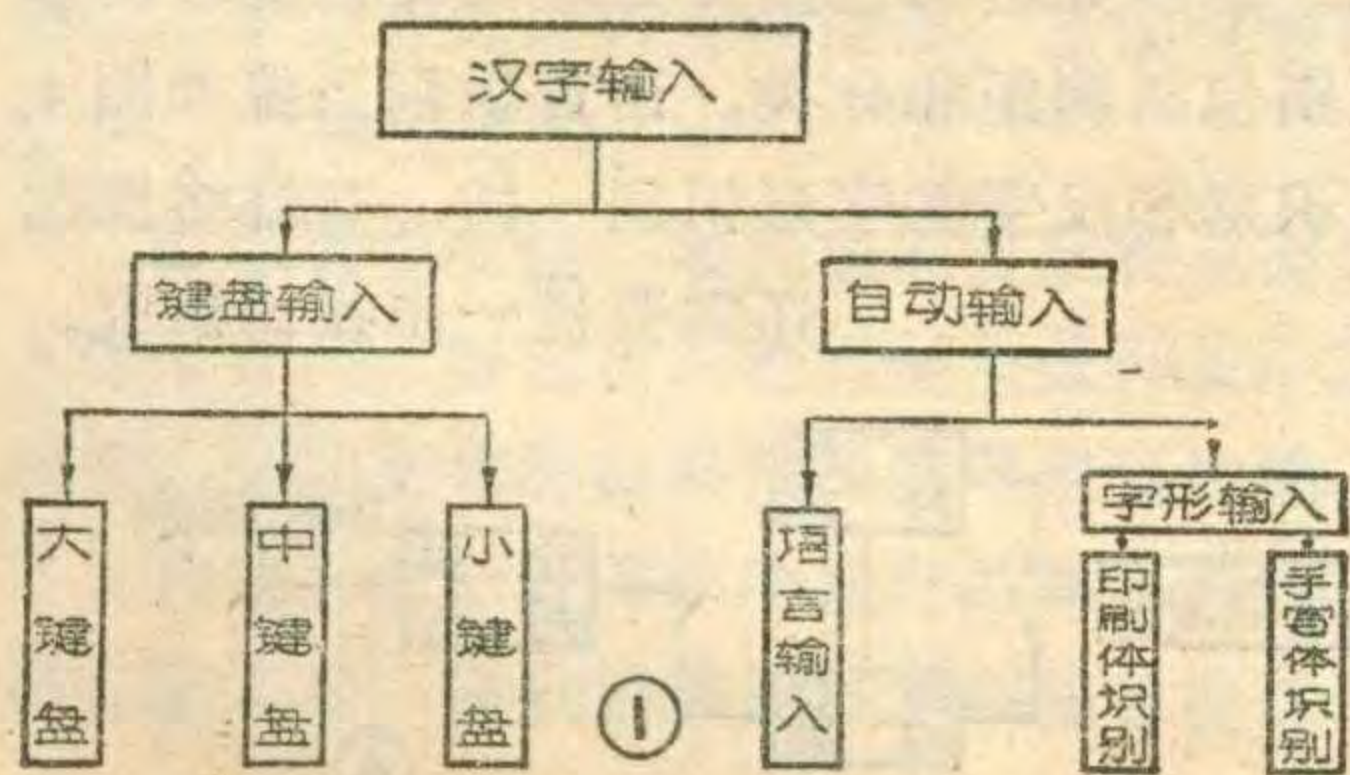
方式又有以下几种。

(一)大键盘输入：当前使用的大键盘，主要是笔触式大键盘。这种大键盘的盘面上有3000多个汉字，包括常用字和非常用字。它是利用一支带开关的笔，接触盘面上的汉字，并按动笔上的开关，以选通这个汉字的X、Y坐标，产生这个汉字的坐标码，再将这一点的坐标码转换成对应于这个汉字的二进制代码。这种输入方式，操作方便，使用前不需要进行专门训练，也不需要记忆编码规则，只要认识汉字的人，稍加学习就可以操作。但一般说来，大键盘找字比较困难。

(二)中键盘输入：中键盘一般用汉字构件做键，然后用拼接的方式进行组合，得到所需的汉字。这种键盘，键数在200~400之间，由于采用了拼接的方法输入汉字，比较适合中国人用偏旁部首查字的习惯，训练容易。缺点是训练时要分清上下拼、左右拼，及混合拼。另外，由于构件的分解度没有统一标准，所以中键盘的键数也没有统一标准，不利于做成标准化产品。

(三)

小键盘输入：小键盘就是采用西文计算机上使用的标准ASCII键



盘。利用小键盘输入汉字，要涉及到编码方案问题。现在主要有“见字认码”，“纯字形编码”，“声形结合编码”，“笔形编码法”，“三角编码”等输入编码方案。一个好的编码方案，应该是：规则简单；易学易记；重码率低（所谓重码是指按照编码规则，一个编码对应二个以上的汉字）；码子短，击键次数少等。小键盘输入方式，便于操作员“盲打”，输入速度比较快，但操作员要熟记编码规则，就是给每一个汉字对应一个数字串或符号串。近几年来，国内外许多科学工作者对此作了专门的研究和探讨，提供了近450种汉字编码方案。这些编码方案大致有以下几种：

1、国家标准编码(GB2312—80)国家标准码也叫作信息交换用汉字编码字符集。该标准规定了汉字信息交换用的基本图形字符二进制编码表示法。共收集汉字6763个。分两级，一级汉字3755个，二级汉字3008个。按部首排序。还有一般符号202个，序号60个，数字22个，拉丁字母52个，假名169个，希腊字母48个，俄文字母66个，汉语拼音符号26个，汉字注音字母37个，连同汉字共有为7445个。

标准编码与汉字有确切的一一对应关系，是交换汉字信息的法定标准。但是这种电码与电报码相仿，与汉字的属性缺少有机的联系，因而很难记忆，一般不适应作为输入编码。

2、形码：由于字形不受方言的影响，是有利于汉字输入的条件之一。形码又分为笔形码和字形码。前者是按一定顺序读取字的基本笔划后者则把汉字分解为若干基本部件(或称构件、字根、字元)按一定方式进行拼装。如图2所示。

3、音码：音码就是利用汉语拼音输入汉字。由于汉语拼音存在一音多意的问题，所以在音码中把汉字可做为词组处理。输入词组的第一个字的拼音时，可能出现所需的同音字，但是接着键入第二个字的拼音后，就会自动修改第一个字。保证前后的字具有一定的关系。

4、音形码：音形码是在汉语拼音的基础上，加上字形信息，就构形了音形码。音形码首先利用拼音，其次利用字形信息来区分一词多义。

(四)字形识别输入：汉字字形识别输入是人工智能模式的一种。它能够自动、高速地输入汉字，是计算机输入汉字的一种较好的手段。字形识别可分为印刷体识别和手写体识别两类。

1、印刷体识别：在识别印刷体时，首先要对输入的原稿用光学的方法进行检测。将文字信息转换成电信号。主笔划：横 一 三 土 构件：土 圭 地 圣
要用飞点 竖 | 上 十八 木 森 林 村
扫描法，撇 丿 人 八 金 钩 钹 钹
光电摄像 点 丶 主 立 水 冰 淼 豕
折 丿 刀 丁 月 肥 朋 肩



王振华

用单板机编制实时控制程序时，常碰到一个繁琐的问题——将十进制数转换为二进制数，如果这时身边有一个简单的计算器，这种数制的转换就变得非常容易了。

二进制数最基本的规则是逢二进一。一个十进制数转换为二进制数，常用的方法是把整数和小数部分分别转换。整数部分的转换方法是将被十进制数逐次被2除，记下各次余数，直到商为0时止。将首先得到的余数作为二进制数的低位，最后得到的余数作为高位。按这样的方法排列，就是一个与十进制数等值的二进制数了。

例如：将十进制数43.375转换为二进制数先对整数部分进行转换。

2		43		
		21	1	↑ 低位(二进制数)
		10	1	
		5	0	
		2	1	
		1	0	
		0	1	

所以 $(43)_{10} = (101011)_2$

小数部分 0.375 转换为二进制数，只要把该数重

法、光敏矩阵法、激光扫描法等。然后对原稿进行分类、判别。识别过程如图三所示。

2、手写体的识别：手写体识别可分为在线和脱线手写体两种。在线手写体汉字的识别是由计算机跟踪图形输入板上移动的笔尖，并通过对笔尖的运动轨迹做出分析，待书写完某一笔划后，立即产生一个标志，表示该笔划结束，立即进行识别，这时必须对信号进行预处理，以便消除笔尖在图形输入板上书写时产生的噪声及冗余信息。脱线手写体识别一般都采用结构分析法，即把汉字看作二维空间的图形。这样就有许多结构(如偏旁)可以共享。然后利用组装拼合的方法来识别汉字。现在识别主要的问题是识别率和识别速度问题。现阶段识别率不可能达到100%。有待于进



复乘2，并记下进到整数部分的进位，最先得到的整数是小数点右面的第一个数，以后逐次记录，直到积为1.000，因为以后再乘2的结果，始终为零。如果有些数最后总也得不到1.000，这时只要取适当位数就可以终止。

如：0.375 × 2 = 0.75	进位为 0
0.75 × 2 = 1.5	进位为 1
0.5 × 2 = 1.00	进位为 1

所以 $(0.375)_{10} = (0.011)_2$ ，到此 43.375 转换完毕。将整数部分的结果和小数部分的结果相加就可得到完整的转换结果。即： $(43 + 0.375)_{10} = (101011 + 0.011)_2 = (101011.011)_2$

利用简单计算器进行十、二进制变换，就是根据这个原理进行的。只是对整数部分除2以后，判断小数部分的变化。如果是0.0增加为0.5则说有数1，如果有0.5增加为0.75也说明有数1，因为这是整数余1再加上原小数0.5后除2所得。同理，如果小数部分每除2一次而值不变，或者减少二分之一，则说明有数0记为0。

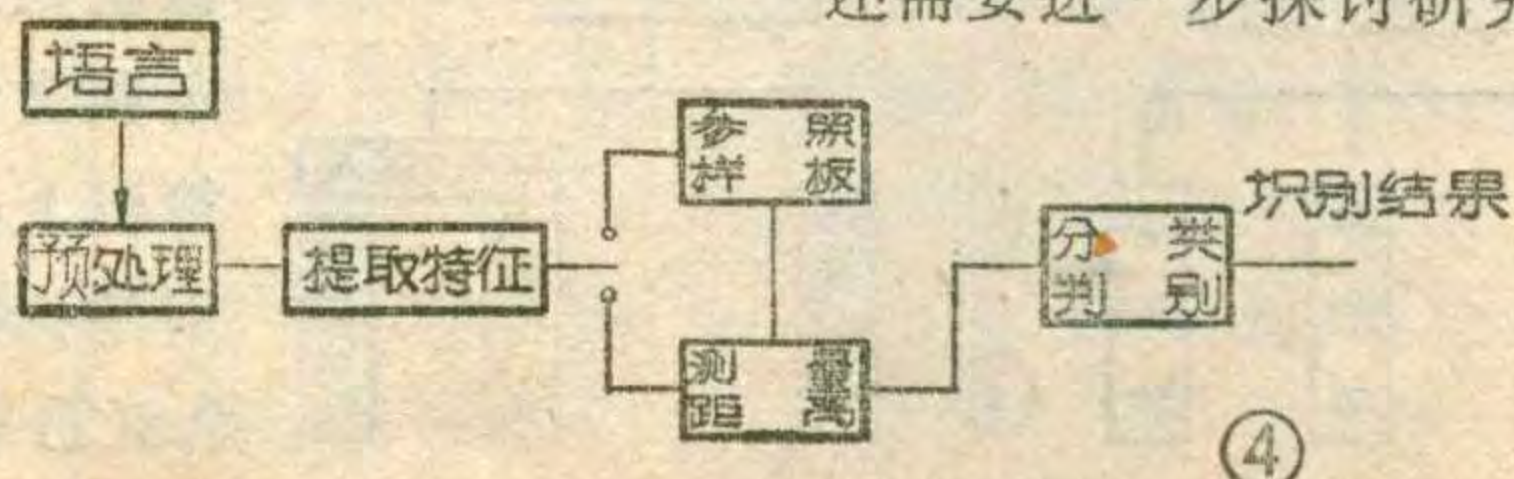
如： $(73)_{10} = ()_2$

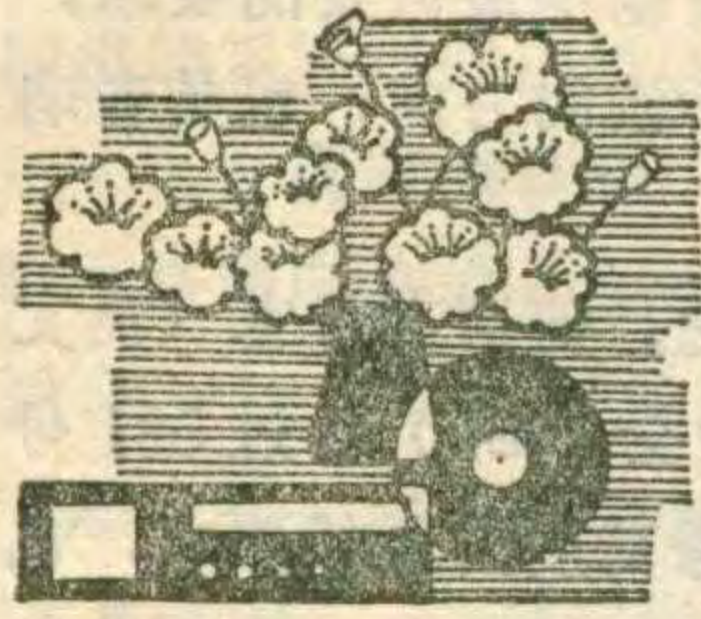
笔算	计算器算	显示	尾数变化	记录
2 73				
2 36	1 73[÷]2[=]	36.5	↑	1
2 18	0 []18.25		↓	0
2 9	0 []9.125		↓	0
2 4	1 []4.5625		↑	1
2 2	0 []2.28125		↓	0
2 1	0 []1.140625		↓	0
0 1	[]0.570		↑	1

以上两种方法所得的结果完全一致。

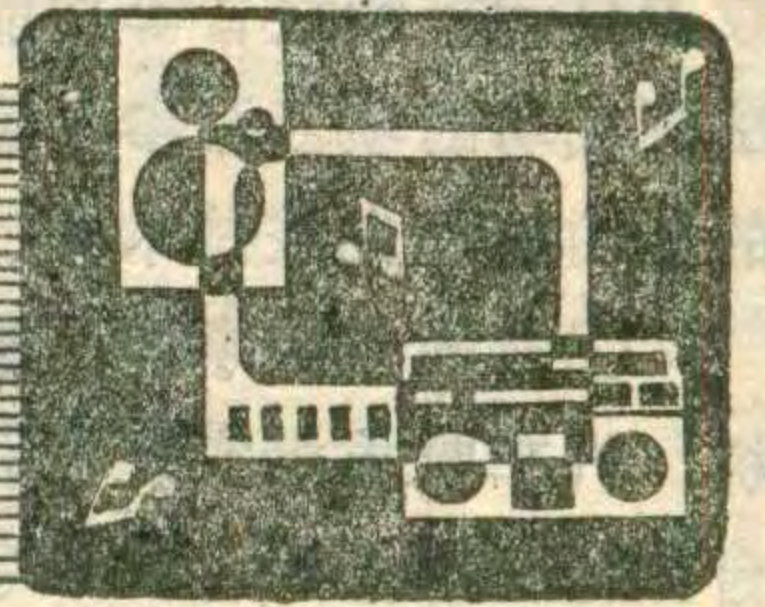
一步研究。

(五)语音输入：利用语音直接输入汉字，是一种最自然的输入方式。最初的语音识别输入系统对输入者有许多限制，如：限制说话的人和说话方式，限定词汇量，单词间要有休止间隔等，也就是说与说话人有关。现在语音识别已经取得了一些发展，可以使上述各种限制减少许多，可以做到与讲话者无关。但是，概括起来，语音识别系统都是由语声分析和模式识别两部分组成。语声分析又包括预处理和特征提取两部分；模式识别包括测距和分类。语音识别系统如图4所示。语音识别和汉字的字形识别一样，有许多课题还需要进一步探讨研究。





家用音响产品的新技术



高 迺 康

家用音响产品新技术的开发与应用, 先进技术的普遍采用, 是产品更新换代最重要的基础。现代的音响产品, 一面不断采用新器件、新材料、新电路、新工艺等新技术, 继续提高自身的素质, 一面随着新的传输媒介或记录方式的开拓, 陆续开发新的技术和新型产品。本文把主要新技术归并在集成化、高保真化、多功能化、立体声化这四个方面加以介绍。

一、集成化

集成化是音响产品实现多功能、高性能、小型化及数字化的必要条件。也是音响产品提高使用可靠性、降低生产装配工时、提高产品性能价格比的有效途径。

目前, 国外音响产品用集成块已经几度换代, 并形成适应各档整机配套使用的系列化产品。本文选择对我国近期发展可能较实用的常规集成块为例, 以说明一般发展动态。

1. 收音机电路: 主要发展是提高集成度, 减少外围元件, 尤其是减少外接波段开关和调整元件; 提高性能与增加功能; 降低最低可工作电压等。如荷兰飞利浦公司投产的 TEA5591 集成块, 包括调频头到调频鉴频输出、调幅混频输入至检波输出全部电路, 相当于我们目前常用的 TA7335、TA7640 两块之和。其性能优于这两块, 调幅波段可到 30 兆赫; 可工作的电源电压为 1.8~15 伏; 共有 20 只引脚; 用 2 个可调中周。又如索尼公司的 CX20029, 除集成了上述电路外, 又包括了立体声解码器电路; 计有 48 只引脚; 工作电源电压为 2~9 伏; 外围元件总计 41 个; 外接 1 个可调中周; 调频头增益为 35dB, 另有调频调谐噪声控制(静调谐)功能。又如索尼的 CX1019 是包括 0.5 瓦功率输出音频放大器的单声道调频调幅收音机单片电路。以上三种电路块的调频/调幅波段转换仅需单刀开关进行直流控制。三集成块的售价约在 0.7~1.3 美元之间。

2. 录音机电路: 最突出的发展特点有二: 一是装入电子开关, 省去贯用的机械录放开关; 二是提高集成度、多功能化和提高信噪比等主要性能。

内装有电子开关的典型产品如飞利浦公司的 TDA 1600 集成块, 除安排前置放大和偏磁振荡等录放音电

路外, 还包括录/放、磁带种类选择等电子开关。这是一种重要的发展, 它的意义不仅在于省去外部机械开关, 降低成本及提高整机的可靠性, 更为录音机的智能化提供了方便的条件。

多功能化的典型产品如日本日立公司的 HA12037 集成块, 具有录音机前置放大、线路放大、话筒放大、电唱机唱头放大、收音放大及话筒混合录音等功能, 且信噪比很高; 又如飞利浦公司的 TDA1016 单片录音机电路, 除前置放大、录音输出和偏磁电路外, 还包括 1~2 瓦输出音频功率放大电路(6 伏电源时为 1 瓦)。

3. 音频功率放大器电路: 重要的发展是减少外围元件; 具有过载、过热、短路自动保护作用; 开发低电压、大电流、大输出功率系列化产品。如飞利浦公司的 TDA1521 功放块, 双路 2×12 瓦不失真输出功率, 仅需 4 个外接元件; 又如供立体声袖珍机用的 TDA7050T, 输出功率 2×150 毫瓦, 工作电压 1.6~6 伏, 不需外接元件。在其它方面, 为音响产品扩展功能所开发的集成电路块种类繁多, 如自动调谐、自动选曲、降噪、变速、稳速、信号源开关等不胜枚举。此外, 采用集成电路制成固态无触点电子电位器是另一项重要的发展。

1981 年, 日本索尼公司发表采用集成块代替电位器控制音量和音调的方案。它用许多集成 MOS 场效应管做为开关器件并联在一组串联的集成电阻单片电路中。串联电阻构成步级可变电位器; MOS 场效应管等效于机械步进开关, 分段控制每个步级可变电位器。外加阶梯电压直流控制就可步进式地改变电子电位器的阻值。现已广泛用于具有遥控功能的音响和视频设备中。

二、多功能、高功能化

随着人们使用音响产品的场合、用途的增加, 希望机器所具有的功能越来越多。为此, 家用音响界已十分成功地研制或从专业音响设备中移用了许多新功能、高性能。这是近年最活跃、应用最迅速的一大方面, 也明显地吸引着用户。

众所周知, 目前国产收录机已日渐增设的功能有多点频率音调(又称图示频率均衡)、双卡快速复录、

双卡自动接续放音等功能。根据我国的国情,我国已试制成功的项目及参考国外的发展,今后将逐步采用的新功能和先进技术有:

①**智能化数字调谐系统**。主要用于调谐器、收音机、汽车收音机实现自动搜索选台、数字化预置选台、记忆存储选台及数字化频率显示等功能。上海广播电视技术研究所于1984年研制成功我国第一台具有智能化数字调谐系统的高级立体声收录组合机,采用了单片微处理机控制、锁相环频率合成、电调谐等新技术,实现了上述功能。这种微机控制的锁相环数字化调谐系统近期将首先扩大应用在国产汽车收音机中,下一步可望在大批量生产的音乐中心调谐器中采用。

②**录音机、电唱机自动选曲或可编程序选曲**。其中,实现录音机自动选曲的国内器件条件已具备,已有多型号具有这种功能的国产收录机开始投入批量生产。

③**磁带、唱片的A/B面自动换放**。

④**放音节目频谱的实时显示**。这是一种采用发光二极管(LED)等发光器件做屏幕,随整机放音同时显示放音节目的动态频谱特性的装置。是国外收录机中近一、二年刚采用的功能,它除能直观地向人们显示放音节目的频谱特性外,还能辅助人们合理地使用整机音调控制电位器。这种装置我国也已试制成功。

⑤**唱机音臂自动升降、回臂及重播**。

⑥**录音机磁带性能自适应系统**。包括最佳偏磁校准、录音频响均衡校准、最佳录音电平自动调整、磁头方位角自动调整等。大家知道,在整机厂生产录音机时,是采用标准磁带来调整整机的偏磁电流、录放频响的均衡补偿元件及录音电平等重要参量的。而用户实际使用的磁带总与标准磁带有许多差别,以致整机不能工作在最佳状态,节目带的固有性能也就不能充分发挥。同时,录音机使用日久,磁头的方位角也会偏移,导致录放音频响下跌。为此,国外的优质录音座采用了微处理机控制的自动调整系统,能按每盒装入录音机的磁带自动调整上述参量及磁头方位角,使整机适应磁带发挥最佳性能。

⑦**可编程序定时开关机自动控制**。这是一种采用单片微处理机进行编程存储,通过电子开关和继电器自动控制组合机的各个单机,使之按用户自编时间程序,控制各机自动开关、自动录放的控制系統。可做成通用的单机,也可装制在某一整机内。

⑧**红外线遥控**。

三、改善音质与高保真化

音质是指原声节目经电声设备重发时的声音质量。它是对音响产品的重要要求之一,尤其对聆听文

娱节目为主的音响产品,更是最基本最重要的要求。不断改善音质是音响产品始终不渝的方向;也是音响产品在竞争中吸引用户的手段。

改进音质的目标是高保真化。何谓高保真(英文缩写为Hi-Fi)?国际电工委员会(IEC)通过581号标准规范制订了对音响产品高保真度的最低要求,也就是说电声性能达到这些标准以上的产品,才可称为是高保真。

多少年来,音响界改善音质的工作是艰辛地、不懈地、也是多方面的。主要途径和成效简述如下。

1. **降低各类失真**:声音信号经过检拾录音、传输存储,还音重发各个环节时,重发信号波形相对原发信号波形所产生的畸变是影响音质的最根本性问题。七十年代,便已从对静态失真的研究发展至对瞬态失真的研究。在调谐器、磁性录放音、唱片刻录与还音、音频放大器、扬声器与放大器交界面之间都存在着机理不完全相同的各类失真。

在调谐器方面,目前主要以立体声调频调谐器作为高保真广播接收工具,其失真要害主要在于由中频滤波器群时延特性及鉴频器的线性所决定的谐波失真。为此,国外广泛采用群时延特性好的新型陶瓷滤波器或声表面波滤波器,以及鉴频解调失真小的集成乘法解调器。并出现了中频宽窄带变换的机种,在干扰小时,采用宽带,以减小调频波边带的损失,进一步降低失真。目前,优质调谐器的谐波失真可达0.2%以下,而IEC-581规定的高保真调谐器谐波失真最低要求为不大于1%。

在录音机、电唱机中,采用模拟技术处理信号,受到磁头、唱头及载声体录音特性的限制(对磁性录音来说是磁滞曲线,对唱片来说是机械刻槽与唱针的相对运动)。在磁性录音方面,通过提高磁带的最高记录磁平和录音磁头的饱和磁通密度,相对降低了谐波失真。目前的技术重点在于降低载声体行走过程中所产生的抖动失真,高保真度的最低要求为±0.2%(计权)。目前,优质录音座和唱机均可达到0.05%以下。

音频放大器是音响产品中的中枢部分。对音频放大器各种失真的研究是七十年代末十分活跃的一个课题。有许多新技术、新电路得到公认,得到推广应用。例如,针对放大器的瞬态互调失真、推挽放大器的开关失真等,出现了“超级前馈”、“新甲类”、“超甲类”、“动态偏置”、“双负回授”、“Σ推动法”等新电路,这些成果已应用于优质音频功率放大器中。

针对扬声器与放大器的界面互调失真,出现了不用负反馈的甲类全对称的功率放大器,以避免扬声器的反电动势和阻抗变化的影响(如美国SAE公司的高速放大器);也出现进一步利用负反馈,把扬声器作

为放大器的一个环节,把反馈扩大到扬声器端,在新构成的系统环路中抵消界面互调失真。

2. 扩展频率响应:在决定音质的各要素中,频响特性是聆听者最易觉察到的。调频广播的频率响应为30赫~15千赫;密纹唱片和激光唱片可达20赫~20千赫,都足以达到高保真要求(最低要求为40赫~12.5千赫),而盒式录音机的录放频响是近年扩展的重点。

在盒式录音机中,带速限制了频响,因此只有从磁头和磁带两方面着手。磁头的频响主要取决于缝隙宽度和铁芯材料的电磁性能,现在三磁头式录音座的放音头缝宽一般都在 1μ 左右,甚至达到 0.8μ ,因而频响可达20千赫以上。八十年代以来,开始扩大采用铁氧体磁头、铁硅铝合金磁头、非晶磁头等,它们都有高频特性好的优点。尤其是后者,与金属磁带配用,录放频响已可达20千赫以上。在磁带方面,磁粉的矫顽力 H_c 大、颗粒小、填充率高、涂层薄、表面光洁,则高频响应好。目前,除普通带外,在动态宽、高频好的磁带类中,新兴钴带的用量有超过铬带的趋势;金属带仍是最优质的磁带;而铁—铬带工艺复杂、造价高,有被淘汰的可能。

目前,在家用音响产品中,尤其是在采用中、小音箱的产品中,扩展频响的最薄弱环节是音箱的低频响应。按IEC581-7对高保真扬声器系统的最低性能要求,其频响特性范围应为50~12500赫;谐波失真系数在1000赫以下频率时应 $\leq 2\%$,2000赫以上应 $\leq 1\%$,从1000~2000赫的失真系数应从 $\leq 2\%$ 线性下降到 1% 。一般二、三分频的音箱高频响应多已达到16000赫以上,但小音箱低频响应达到50赫以下较难。最近,日本AIWA公司采用声—电反馈技术,在低音扬声器上装上小话筒,将声—电反馈信号经过电路处理后馈送至功率放大器端,从而可将小型音箱的低频响应扩展至25赫,谐波失真也显著降低,已开始用于小型音乐中心。

3. 降低噪声:传统模拟技术在信号传输过程中,不可避免地要引进传输介质噪声。对于噪声,作为信噪比问题看待时,是可容忍的程度问题,而作为音响设备动态范围的下限阈值看待,又限制着动态范围的扩大,直接影响到音质。

目前,除CD唱机等数字化音频设备较彻底地解决了噪声问题外,在模拟系统中还必须借助降噪技术。目前,国外先后有十余种降噪系统投入实用,但在家用音响设备中,主要采用杜比(DOLBY)B、杜比C及dbx三种,这三种都有专用集成电路可用。

杜比B的降噪性能在5千赫频率以上为8~10dB,目前正扩大在便携式以致袖珍式盒式录音机中的应用;杜比C系统可使1千赫以上的噪声降低20dB;

dbx系统则能从低音频到高频全音域降低噪声30dB,但据说有噪声喘息现象。这两种降噪系统正被采用到中、高档录音机中。

4. 心理声学:在产品的音质设计中,国外对心理声学效应的研究成果也不断获得运用。例如,对音质属性——谐和度、愉快度、圆润度、明亮度、丰满度等心理反应与产品的失真度、响度、频响等关系的研究,直接影响着产品的音质设计。其中,谐和度是研究得最早的一个问题,我们关于奇次谐波和偶次谐波对音质有不同影响的概念就是谐和度最早的研究成果之一;又如,圆润度的研究,实验表明在音响设备中多信号产生6~8赫的差拍成分或调制音会使聆听者有音质圆润的感觉,这改变了在重放系统中一直认为增加了原声源没有的声音成分是坏事看法;又如研究表明,响度小、音调高会使人感到谐和度好,近年有些袖珍机的音质设计已采纳了这种观点。

四、立体声化

音响产品立体声化,对音响技术来说是一次质的飞跃。盒式录音机的普及曾推动了双声道立体声的普及。七十年代一度商品化的四声道立体声设备,因不实用而自然淘汰。那么,家用双声道立体声系统下一步怎么发展呢?

过去人们对理想立体声系统的构思,是期望通过音响设备这一媒介,逼真地享受到原始节目演出的现场感。事实上,这是极其困难的。因为重发声场(听音房间)的声学特性不可能和原发声场(录音室)一样。但采用人工技巧,利用音响设备在重发声场制造出类似原发声场或具有艺术构思所需的音响效果是可能的。例如,原发声场中的近次反射声、混响声对立体声声象的深度定位、声场的空间感、包围感、环境音响气氛有十分重要的作用。现有的双声道立体声系统还不能很好地再现这些特性。但是采用延时、人工混响等技术手段可以在音响设备中加工合成这些环境信息。这已被实验和专业设备所证实,目前的问题是,怎样才能经济而有成效地把它用于家用音响设备。

近年来可用于延时的斗链器件(BBD)发展较快。最近日本松下公司生产了工作电压从1.5伏至15伏的多种低压BBD,已应用在伴唱机、电子乐器及家庭音乐中心中。最新推出的“环绕立体声处理器”,就是采用BBD等延时器件,变双通道立体声为模拟多声道立体声系统。我国产的BBD器件已开始四川省生产。

此外,在音响产品的小型化,轻触化、数字化等方面也发展和应用着许多新技术,限于篇幅关系,不再赘述。

适合学生制作的袖珍收录机

达 占

本文向读者介绍一种适合学生制作的经济实用的袖珍收录两用机，该机体积为 $240 \times 120 \times 48\text{mm}$ ，使用四节五号电池供电，也可用交直流变换器供电。该机收音部分采用分立元件组装，录放部分采用集成电路。机内装有驻极体话筒和二英寸半的内磁式扬声器，并备有外接话筒、耳机和外接电源插口。适宜于大、中学生学习外语之用。为了便于读者制作，该机的全套散件（全系正品元件，并经过筛选、选配。其中还包括外壳及螺丝钉等所有配件）由浙江杭州余杭蒋村建武电视机元件厂负责向读者邮售，具体办法详见本期第48页。

该机的主要技术参数为：（1）收音部分。频率范围：中波不狭于 $525 \sim 1605$ 千赫；短波段不狭于 $6 \sim 12$ 兆赫；灵敏度：中波不劣于 1.5mV/m ，短波不劣于 $150\mu\text{V}$ ；选择性：大于 10dB ；信噪比：大于 30dB 。（2）录音部分。带速 4.76cm/s ，带速误差不大于 $\pm 3\%$ ；抖晃率不大于 0.5% ；全通道频响 $125 \sim 6300$ 赫 $\pm 3\text{dB}$ ；全通道信噪比大于 35dB ；全通道失真度 $\leq 10\%$ ；不失真输出功率 250mW ；外接话筒输入电平： $-60\text{dB}(0.0775\text{mV})$ ；偏磁方式为交流，抹音方式为直流。

电路原理简介

整机电路如图1，它由收音、录放两部分组成。收音部分是典型的超外差电路，由三个三极管、四个二极管及阻容元件等组成。中频回路采用单调谐方式，调试方便。晶体管采用国内比较成熟的低噪音3DG201B塑封管，工作稳定可靠。变频一中放、二中放的偏流均由两个二极管串联稳压提供，使电源电压下降时仍有比较高的灵敏度。电路中采用了二次AGC电路，在接收本地强电台信号时，也不致于引起失真。

录放电路采用了稳定可靠的集成块TA7628（以下简称IC），该集成电路由前置放大器、录音放大器、ALC放大器、功率放大器组成。当工作开关 K_3 打在“磁带”位置、录放开关 K_2 处于收音位置时，磁头输出的音频信号经 $2C_9$ 和 $2R_{12}$ 送到IC的第15脚，经过

前置放大器放大后由第13脚输出，然后通过 K_{2-6} 、 $2C_{28}$ 、 $K_{3-2}W_1$ 、 $2C_{25}$ ，送到第5脚进行功率放大。经功率放大后的信号由第8脚输出，经 $2C_{27}$ 后去推动扬声器发声。 $2C_3$ 与磁头的电感并联，对高音起补偿作用。前置放大器反馈网络中的 $2R_{18}$ 、 $2C_{18}$ 起频率均衡作用。 $2C_{20}$ 是功放OTL电路的自举电容，可提高电源的利用率。 $2C_{28}$ 和 $2R_{25}$ 在功放输出级中起消振作用。功放级的增益大小由 $2R_{23}$ 决定。

当录放开关 K_2 处于录音位置时，可进行机内话筒和外接话筒录音。机内话筒 S_1 输出的信号经 $2R_2$ 、 $2R_1$ 分压，再经 K_{3-1} 、 K_{2-1} 、 $2C_9$ 、 $2R_{12}$ 送到IC第15脚，经过前置放大和录音放大后由IC第2脚输出录音信号，经 K_{2-4} 、 $2R_{10}$ 、 $2C_7$ 、 $2C_8$ 、 $2R_{11}$ 和超音频振荡线圈后，送至录音磁头 CQ_1 进行录音。

录音自动电平控制（ALC）电路也是在IC的第2脚取得信号开始工作的。这个信号经 $2C_{12}$ 、 $2R_{14}$ 送到检波二极管 $2BG_3$ 、 $2BG_4$ ，检波后的直流电压由 $2R_{15}$ 、 $2C_{14}$ 滤波，送至IC第1脚，通过IC内部的ALC放大器来控制第15脚的输入信号，控制范围约 40dB 。在进行收音录音时，只要将功能开关 K_3 拨至“收音”位置即可，收音信号由 $2R_{24}$ 、 $2R_6$ 进行分压得到，然后送至 K_{3-1} ，以后的录音过程与上面相同。

该机采用直流抹音、交流偏磁方式。

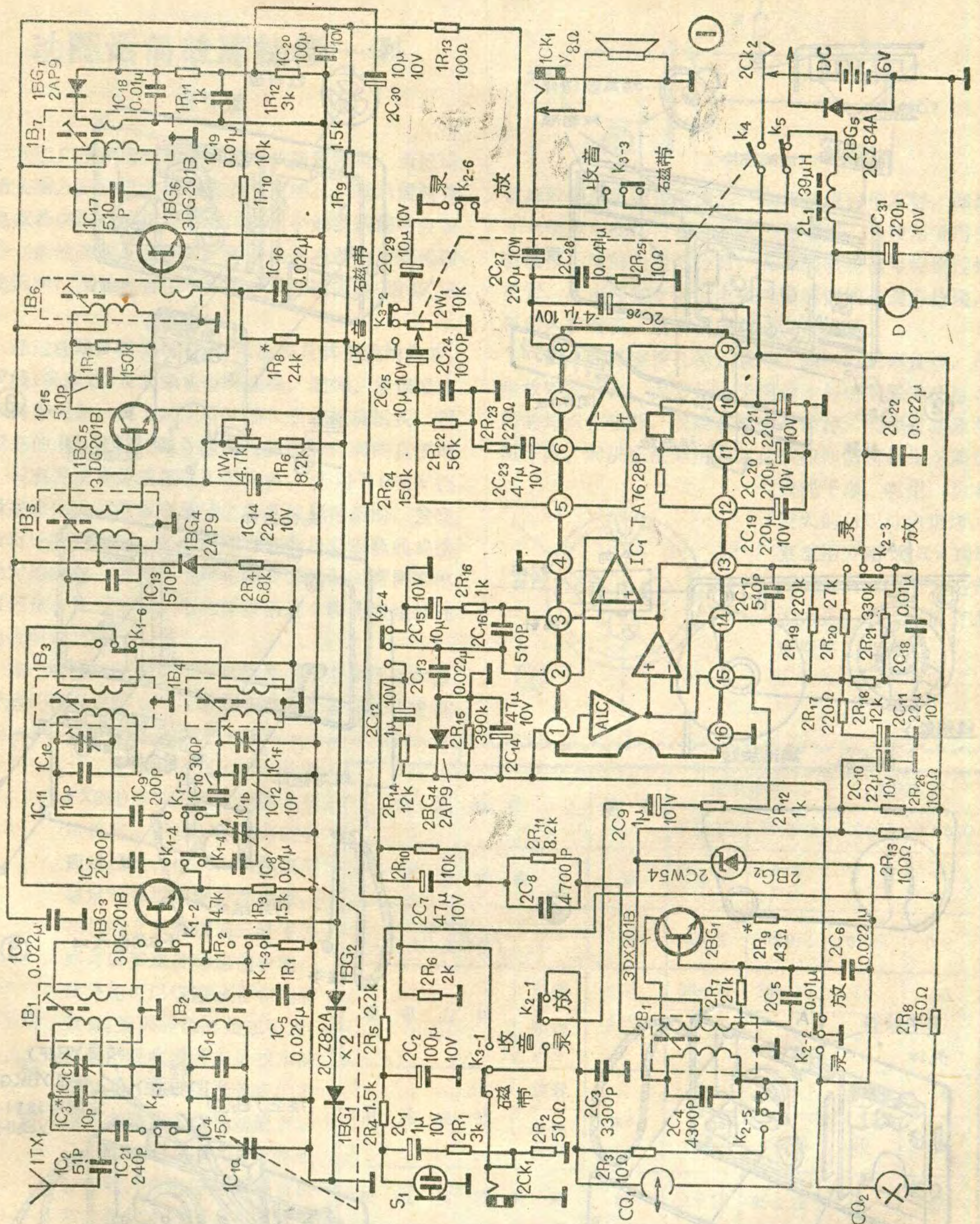
制作与调试

该收录机的印刷电路板图随邮购的套件一起发出，限于篇幅关系，本文从略。读者参照印刷电路板图将元件焊接组装好后即可进行调试。具体连线及调试步骤资料随套件一起寄发读者，下面仅讲几个调试要点：

1. 收音部分的静态调试： $1BG_1$ 、 $1BG_2$ 的串联稳压值为 1.4V ； $1BG_3$ 工作于变频和中波段时，静态电流为 $0.4 \sim 0.5\text{mA}$ ，工作于短波段时为 $0.5 \sim 0.7\text{mA}$ ； $1BG_5$ 的静态电流为 $0.4 \sim 0.7\text{mA}$ ， $1BG_6$ 为 $1 \sim 1.2\text{mA}$ 。

2. 录放部分的集成块TA7628在电源电压为 6V 时的静态电压值见附表。

TA7628P脚序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
收音时(V)	0	0	0	0	0	0.7	0	3	5.6	6	5.8	4.6	1.7	1.6	1.1	0
录音时(V)	0.3	2.5	1	0	0	0.7	0	3	5.6	6	5.8	4.6	1.7	1.6	1.6	0

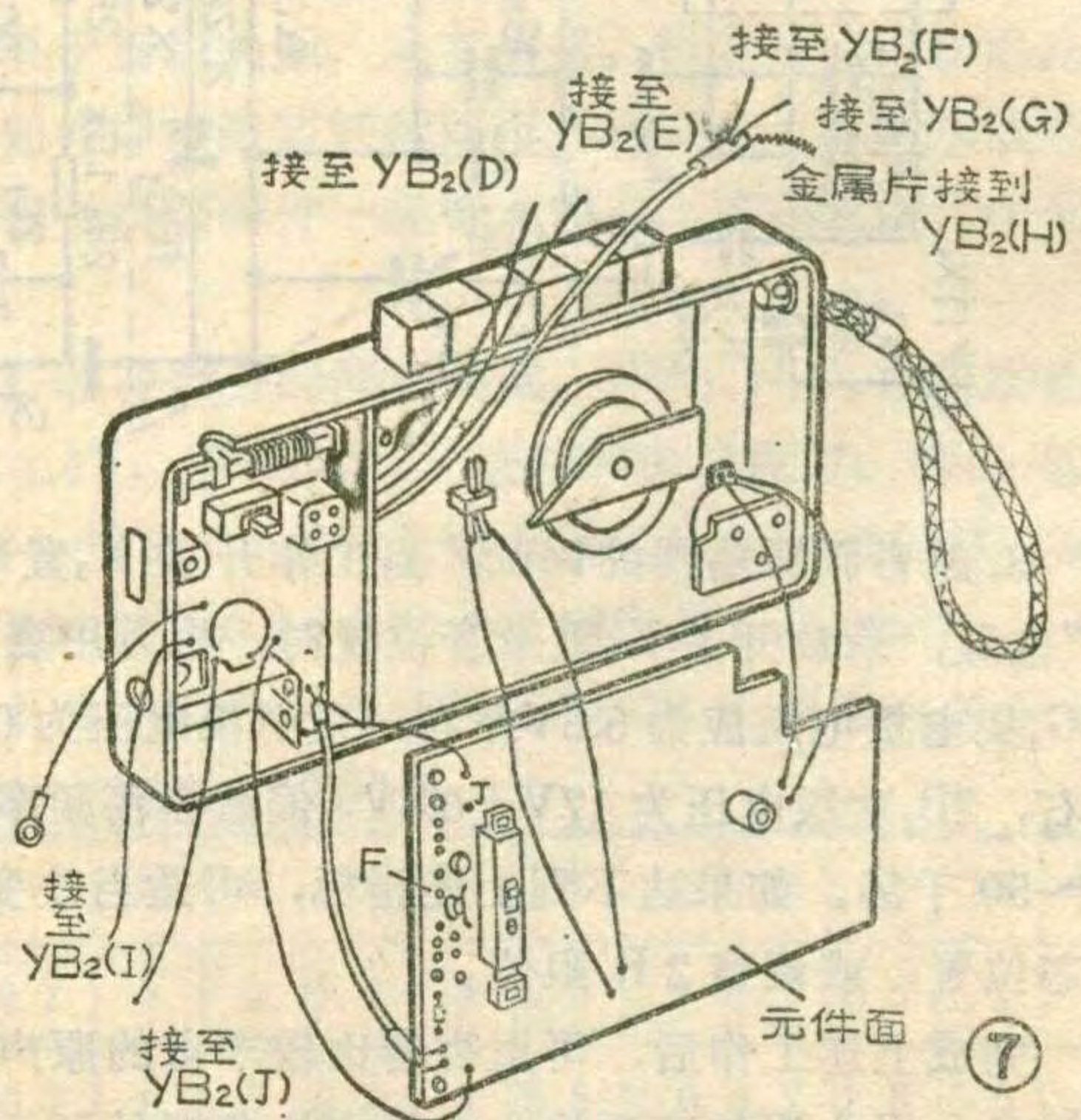
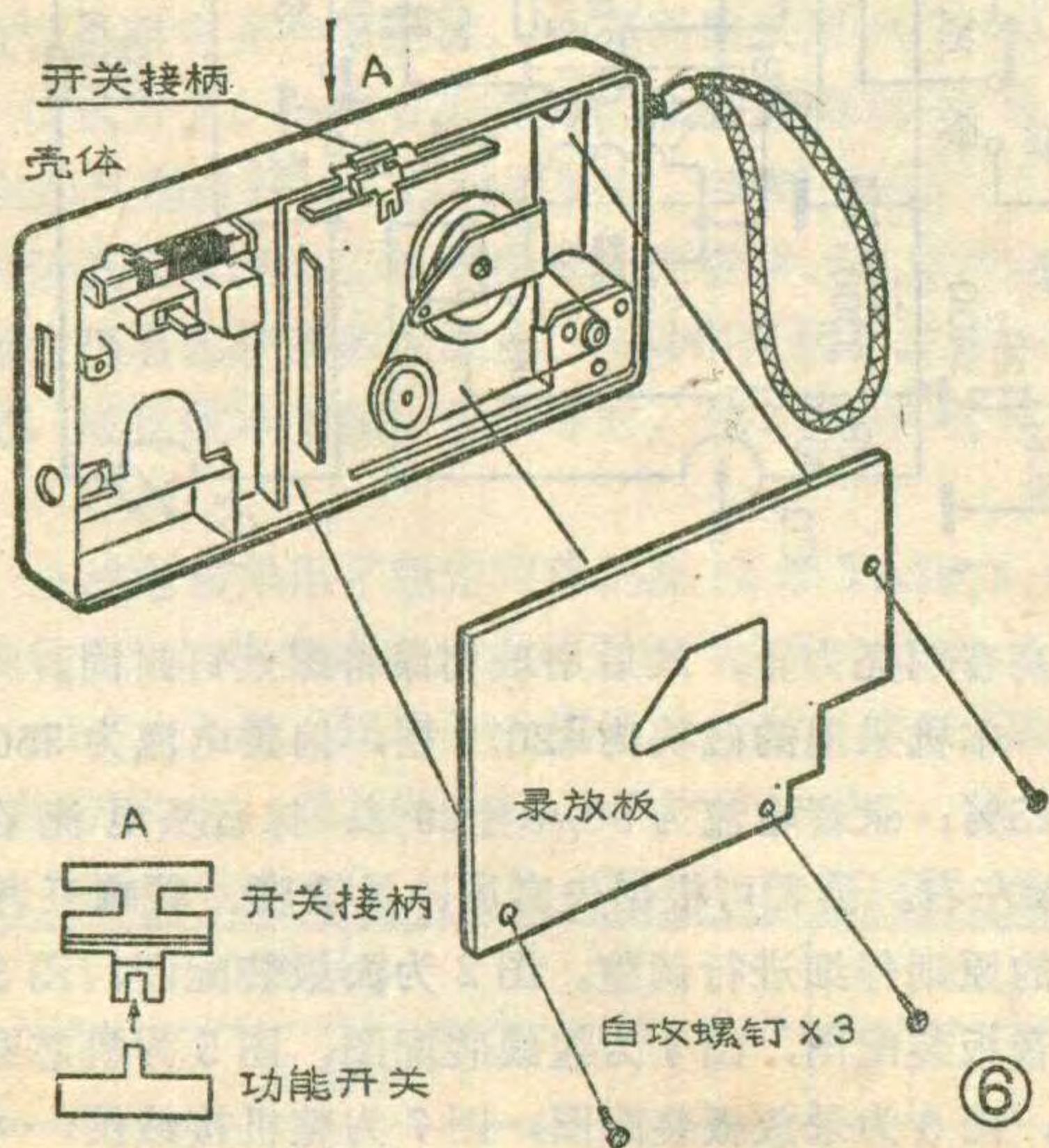
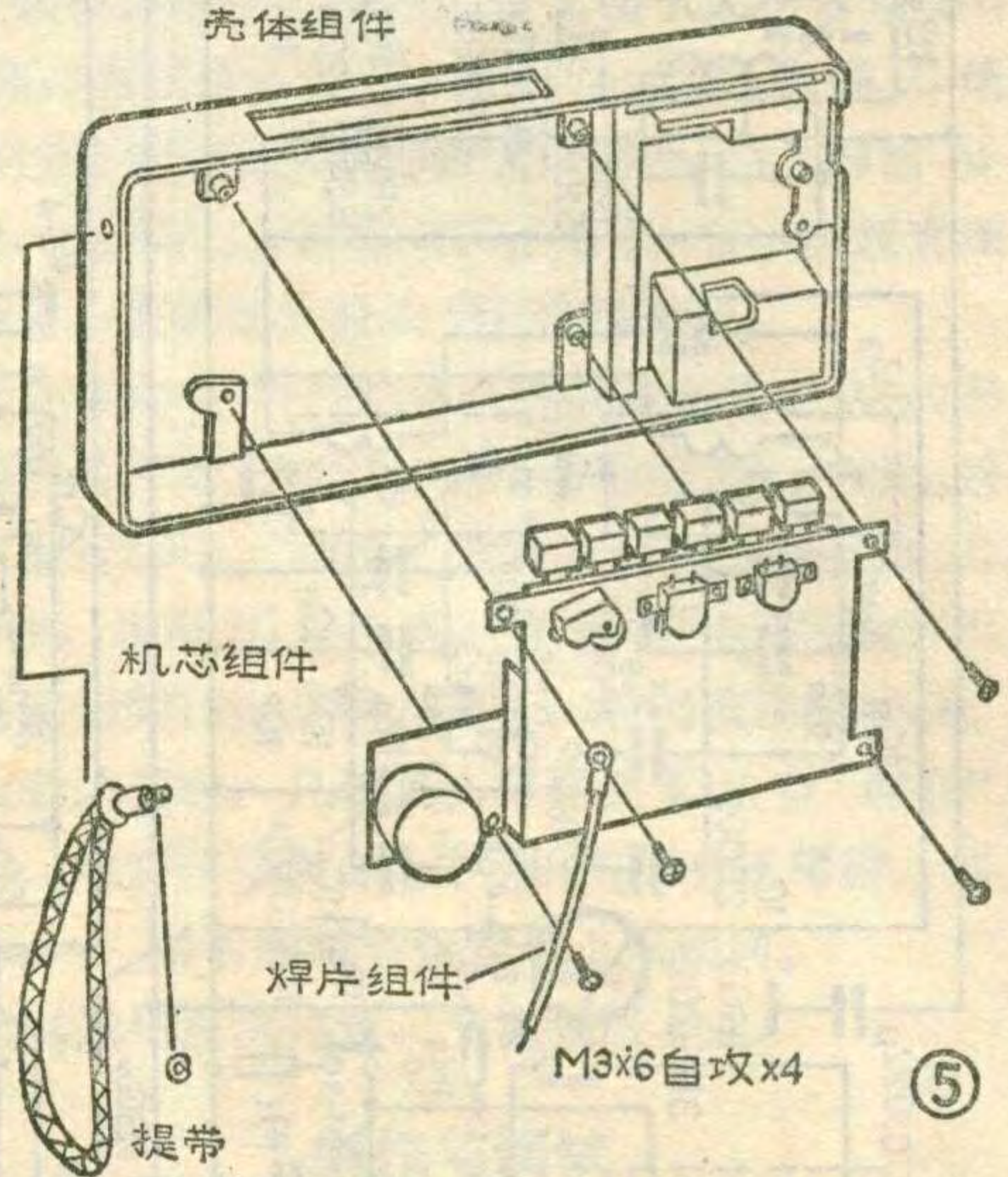
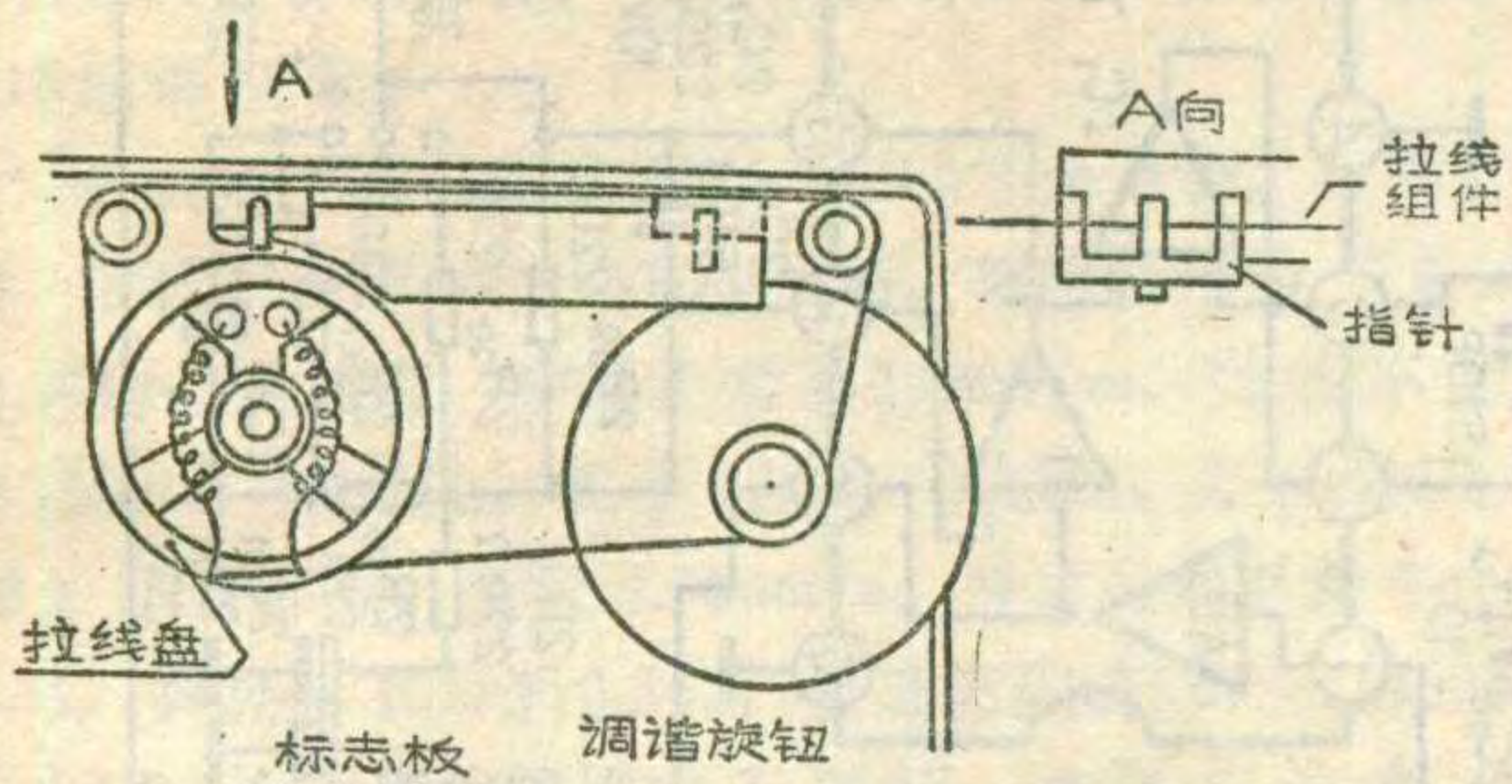
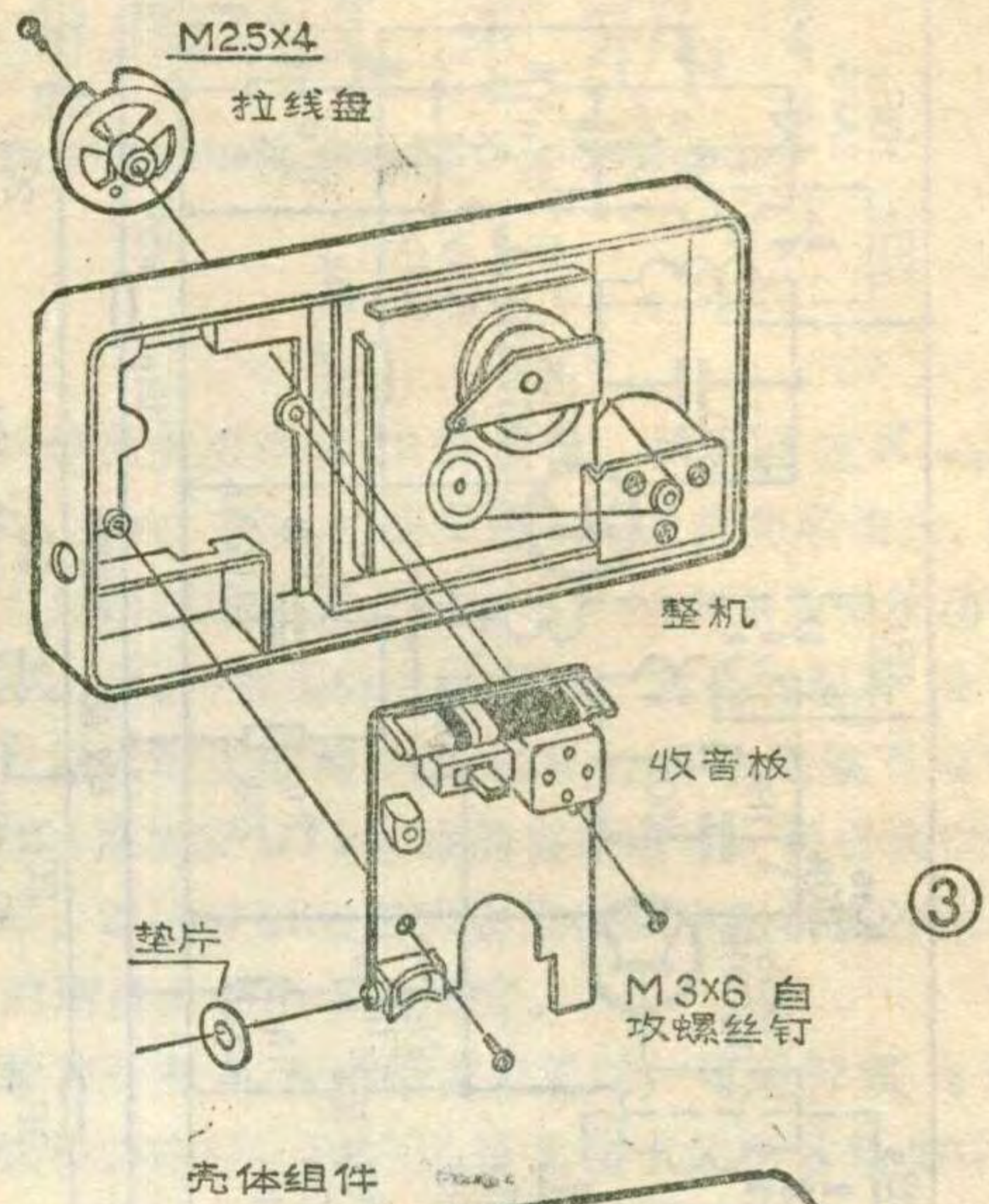
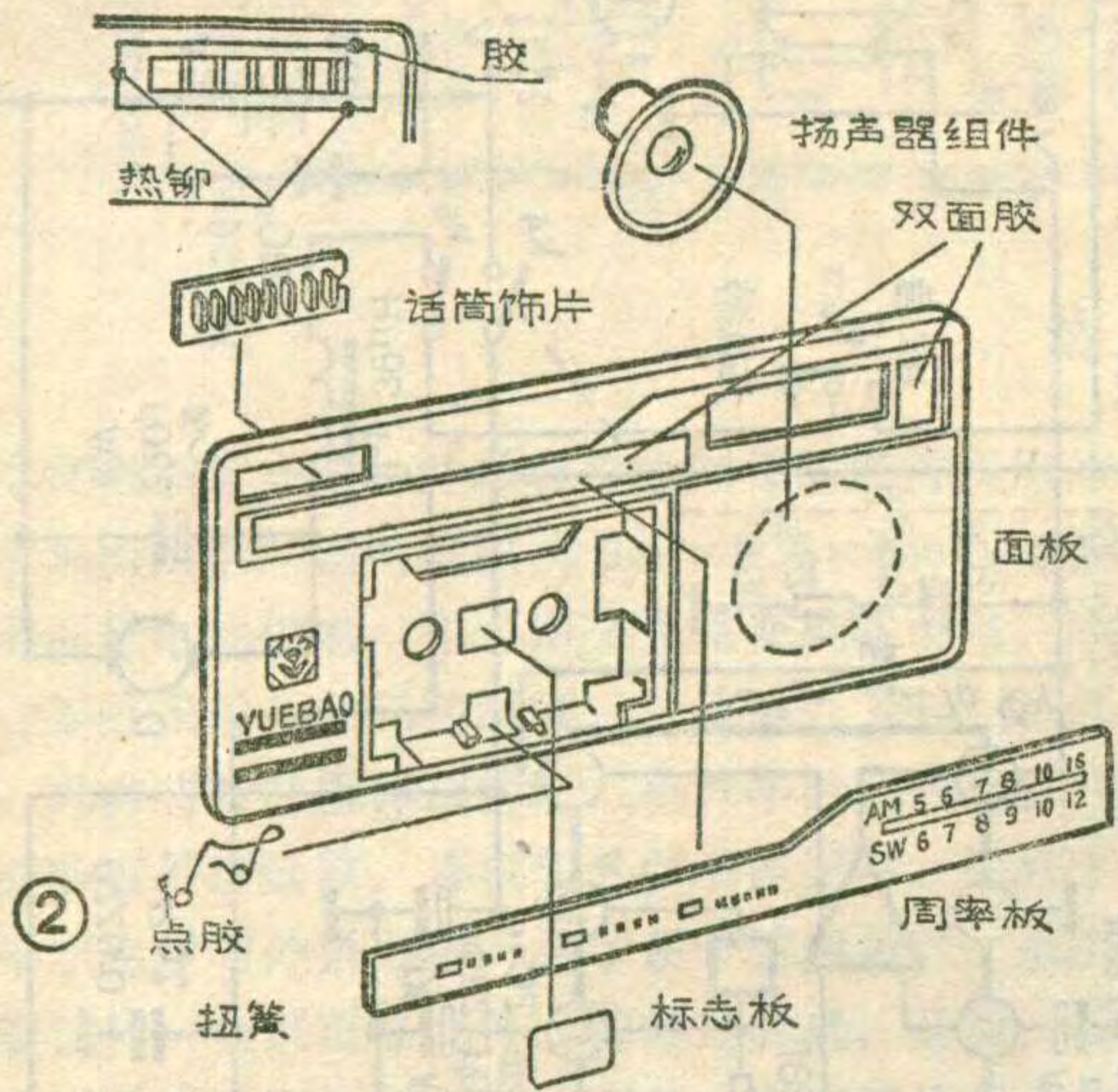


3. 超音频振荡器的调试：当工作开关 K_3 置于“磁带”位置，录放开关 K_2 置录音位置时，用万用表测量 $2BG_1$ 集电极电压应为 $5.5V$ 左右，发射极电压为 $0.25V$ 左右， $2B_1$ 次级电压为 $17V \pm 0.5V$ ，偏磁振荡频率约为 $45 \sim 50$ 千赫。如果达不到上述指标，可适当改变 $2B_1$ 磁芯位置，或调整 $2R_9$ 阻值。

完成上述工作后，可用高音比较丰富的原声带进行放音。用小螺丝刀调整磁头的方位角螺丝钉，使放

音高音明亮为止，最后用玻璃漆将螺丝钉封固。

本机采用的磁头为 $R2072$ 型，偏磁电流为 $550\mu A \pm 25\%$ ；录音电流为 $30\mu A \pm 20\%$ ；抹音头电流在 $5mA$ 左右。读者可根据失真度、灵敏度、频响三者兼顾的原则仔细进行调整。图 2 为面板装配图，图 3 为收音板装配图，图 4 为拉线装配图，图 5 为机芯装配图，图 6 为录放板装配图，图 7 为整机接线图，可供参考。有关该收录机套件的邮购消息见本期第 48 页。



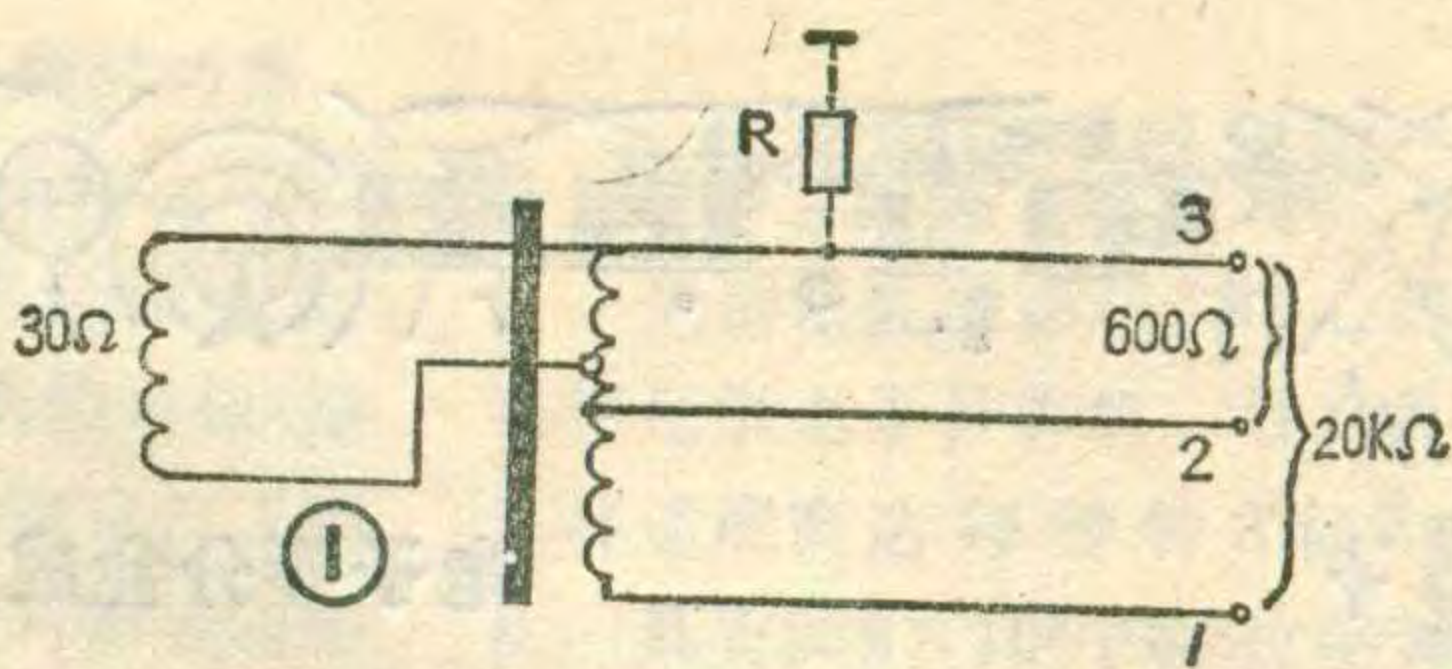
动圈话筒故障检修一例

梁怀斌

我们广播站有一动圈话筒，故障现象是：当把话筒插头插入扩音机或增音机的话筒插孔，开启话筒音量电位器讲话时能正常扩音，但用手触摸话筒的金属部分（如蛇皮管）讲话时，扩音机扬声器中出现强烈的交流声，而且话音很小，手一放开话筒讲话就正常。

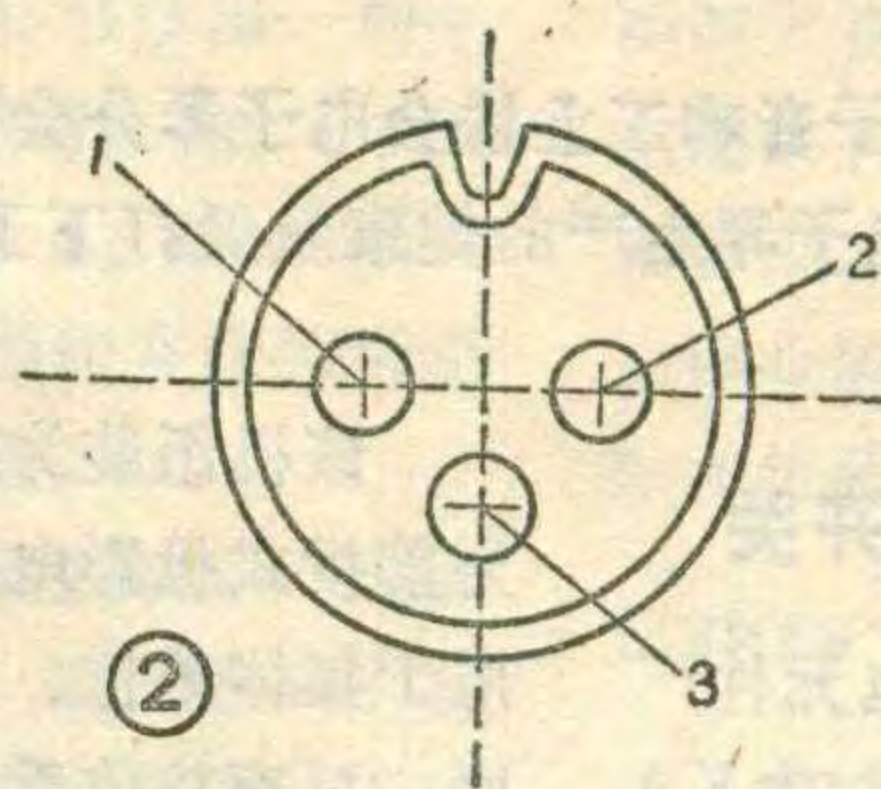
经过检查，话筒的音膜、变压器及其引线均良好，话筒线（屏蔽线）及其插头也无断线、脱焊、虚焊或接触不良等现象。旋下蛇皮管下端大三芯螺旋插头，用万用表的 $R \times 1 \Omega$ 档测量插头与底座脚之间的直流电阻，没有发现虚焊或接触不良现象。当用 $R \times 10k$ 档测量底座脚 3 与底座金属壳之间的绝缘电阻时，发现有数百千欧漏电阻，基本上可以判断出是屏蔽线或插脚处对地漏电。当把底座脚引线全部焊开时再测漏电阻仍然有几百千欧，因此可以断定 3 脚与底座外壳之间有漏电现象。

这一漏电阻等效到话筒电原理图上如图 1 中虚线所示。在正常情况下，话筒线的屏蔽层与蛇皮管或



话筒的底座之间是绝缘的，如果绝缘程度不好，即图 1 中绝缘电阻 R 可以测出有一定阻值，当使用者用手去触摸话筒的金属部分时，人体的感应信号将通过蛇皮管、底座和这个漏电阻传到话筒线金属屏蔽层，再传入扩音机，就会出现前面讲的故障。

图 2 是底座插孔的示意图。经仔细观察发现，产生故障的原因，大多是由于插脚 3 与话筒线屏蔽层之间的焊点太粗糙，或焊点周围有油污，而引起绝缘电阻下降。解决办法是用四氯化碳或纯酒精将焊点周围



清洗干净，再用一功率较大的白炽灯泡烘烤，直至用万用表 $R \times 10K$ 档测量漏电阻为无穷大为止。最后将话筒线重新焊好即可。

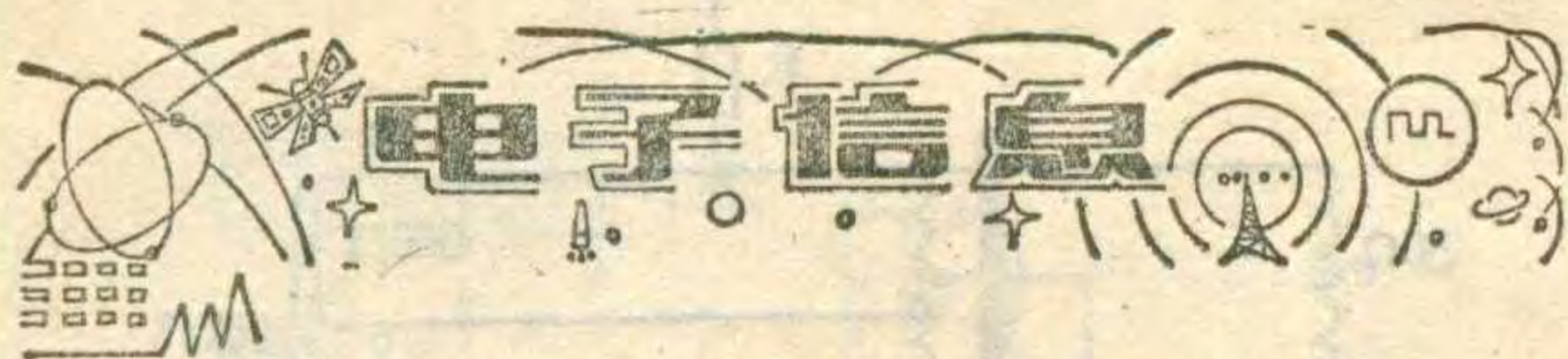
飞达牌轻触型录音机芯

刘利吉

北京录音机厂试制的 FX03Q/FX05Q 轻触型录音机机芯，于 1986 年 12 月 22 日通过设计、生产一次性定型鉴定和采用国际标准验收。在机芯上只需增加三种零件即可以实现自动选曲功能，此外还可以倍速录音和连续放音。这两种机芯是在引进、消化、吸收国外先进技术的基础上，实现国产化后的产品，主要技术指标如附表。

FX03Q 和 FX05Q 型机械轻触、全自停金属录音机芯，在技术性能上分别达到了电子工业部 B 级机芯和 C 级机芯的水平。该两种录音机机芯不仅适用于中高档收录机、录音座、音乐中心，而且适用于自动电话、自动控制设备、语言教学设备、磁记录仪及微处理机等。经国内一些厂家使用，反映良好，受到好评。

性能参数	单位	技术指标		实测指标		
		FX03Q	FX05Q	FX03Q	FX05Q	
带速误差	%	+2.5 -2.5	+3 -2	+1.5 -1.5	+1.5 -1.5	
抖晃率 (计权峰值)	%	≤0.2	≤0.4	0.15	0.3	
卷带力矩	放音	gcm	35—70	35—75	70	65
	快进倒带		≥60	≥55	110	120
消耗电流	放音	mA	≤85	≤95	60	55
	快进倒带		≤125	≤135	60	55
快进倒带时间	秒	95±10	95±10	95	95	
功能键操作力	放音 快进 录音 暂停	g	≤550	≤550	400	400
	停止		≤450	≤450	350	350
	倒带		≤600	≤600	500	550
机械噪声 (A 计权有效值)	dB	≤38	≤42	27	29	



电子琴分会成立

由电子工业部通信广播电视工业管理局主持召开的“全国电子琴生产企业工作会和中国电子音响工业协会电子琴分会成立大会”于1986年12月9日至12日在成都举行。

会议讨论了当前我国电子琴生产的现状、问题和发展方针。会议认为：我国电子琴研制、生产，必须防止一哄而上，应当在技术进步的基础上走专业化大生产的道路。要加强横向联系，逐步形成基地和骨干企业，逐步在IC、键盘、导电橡胶、印制板、开关和插接件等关键配套件方面各形成2~3个专业生产厂，以尽快提高我国关键元器件的生产水平和自配能力。

“中国电子音响工业协会电子琴分会”的成立，为进一步推动我国电子琴生产的健康发展打下了良好的基础。

本刊记者

该机组装为整体结构，体积仅为前投式投影电视机的一半。它适用于集体单位、文化娱乐场所及家庭，可直接收看电视节目，也可与摄像机、磁带录象机等设备联用，重放电视图像。

朱笛

KA型系列按键式开关

江苏省武进第二无线电元件厂引用国外先进技术，研制成功KA型系列按键开关。该开关利用两个按键配以拨叉机构，代替转轮作置数指令的开关，并采用透明窗密封和ABS工程塑料外壳。这种开关具有良好的机械电气性能，防尘效果好，操作灵活方便，跳步清晰，可靠性好，使用寿命提高到5万次。该系列还增加了“十二”、“十六”等进位制，以及反码、补码等性能。其颜色有黑、白、灰三种，外形尺寸也有两种。使用环境温度 $-55\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 98\%$ 。用它可代替传统的KBP型拨盘开关，用于各种数控仪器仪表以及数控机床上。

沙占友

背透式彩色投影电视机

上海无线电三十二厂制成SY3 C-B型背透式彩色投影电视机。这种新型投影电视机装有红、绿、蓝三个14cm单色自动液冷投影管，由平面玻璃反射镜将投影管发出的图像多次反射，再投射到一种经过特殊加工的有机玻璃透射屏幕上，在屏幕正面就形成清晰明亮的图像。

EE3383型微波频率计数器

南京电讯仪器厂研制成功微波频率计数器，为我国承接国外通讯卫星发射业务提供了条件。目前，这种仪器国外只有美国和日本生产。

这种仪器是应用取样、置换、外差以及微处理器和GP-IB标准接口等技术研制成功的，并达到了通用化、系列化、标准化、积木化现代电子仪器的要求。主要电路全部采用中、大规模集成电路。该机具有灵敏度高、测频范围宽、动态范围大、精度高、可靠性好的特点，它还能进行遥控、遥测和自动记录测量数据，能够自检自诊断测量结果是否正确，还能对微波信号频率实现自动快速测量。它在广播电视、卫星通讯、射电天文、雷达、导航、遥感、微波多路通讯等多种领域中有着广泛的用途。

李相彬

SN-1000、CNY-1型印制电机

国营南京长江机器制造厂研制的SN-1000型印制绕组直流电动机和CNY-1型印制绕组永磁直流测速发电机，已通过省级技术鉴定。

这两种印制电机由永磁定子和非磁性圆形箔片转子组成。转子由铜箔或铝箔加工成印制绕组，所以转子惯量小、速度响应快、干扰小、体积小、重量轻、节电、节省原材料。它们被广泛用于雷达、精密数控机床和自动设备随动系统中。

陈继传

EE718AF介质腔振荡器

南京电讯仪器厂研制成功的EE718AF介质腔振荡器，采用了新发展起来的介质腔稳频的微波场效应管振荡器，由于采用磁场调谐法，所以克服了因Q值高，调谐回路难以调谐到所需的调谐指数的毛病。因此，该振荡器频率稳定度高、噪声小，同时还具有体积小、重量轻、耗电省、使用方便等特点，可作为微波通信系统、卫星通信系统和其它设备的振源。

李兴隆

△△△小短讯

△沈阳化工学院自控系与铁道部沈阳信号厂共同研制成功的大功率“零流源”装置，各项技术指标达到部颁(邮电部)标准。该装置由微机控制，适用于全国长途电话台间的连网通信及卫星网络。

佟伟明

△北京东城华声电子乐器厂通过小批量试制的MDQ-³⁶/₃₀型(49键、61键)复音电子琴，质量达到了便携式中档普及型琴的设计要求并通过技术鉴定。

△北京无线电仪器三厂生产的HZ-601智能精密称重仪引用了微机，具有更强的功能。如多点定值控制，称量次数、累计、重量、采集数据的数字处理，动态称量的判稳、打印、输出及驱动大屏显示等。

本刊记者

《无线电》

双色片型发光二极管指示灯

日本西铁城电子公司生产出 CL-55、CL-65 系列的双色片型发光二极管指示灯。这种新产品长 3.2mm × 宽 2.5mm (厚 1.2mm)，一个指示灯中装有两个发光二极管元件，能发出两种不同色调的光束。芯片零焊无导线接点，可高密度安装、并可进行表面安装。

谭必熙 译

人机对话学英语器

美国生产的人机对话学英语器能将任何英文文字转换成声音读出，以快速提高学英语人的阅读和听译能力。它具有听字法、学读法、记忆法、识字法、问答法、拼字法六种功能。

早文 译

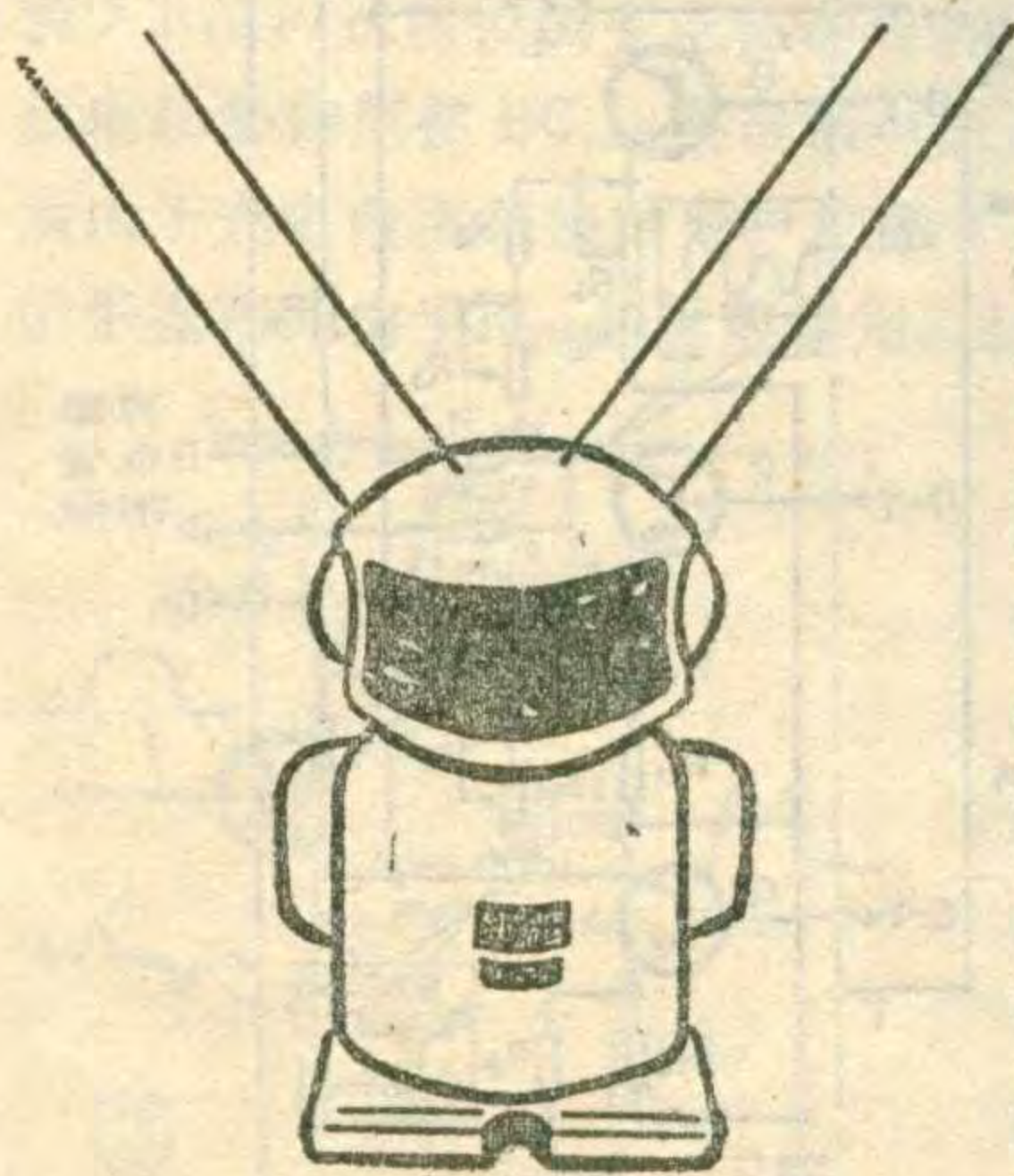
机器人形天线

DX 天线公司生产了一种外形象机器人的室内天线 SK-500。SK-500 型天线用于小型电视接收机，通过“机器人”背面馈线连结到电视机的天线端子，可接收从 FM 到 VHF 和 UHF 波段的信号。这种独特的机器人形天线也可作为室内装饰物，外形小巧，其尺寸为 120 × 90 × 78 (mm)，重量仅为 310 克，可放于手掌上。

龚国栋 译

用氮化硅薄膜作振动片的话筒

联邦德国达姆施塔特的技术人



员研制成功一种小型电容式话筒，其尺寸为 1.7 × 2.0 × 0.6 毫米³。它是在 0.8 毫米见方的氮化硅 (Si₃N₄) 薄膜 (厚 150 毫微米) 上镀有铝电极 (厚 100 毫微米)，备置双电极来加工别的硅衬底，把双向电极与形成的振动片贴合在硅基片上，振动片与双向电极的间隙为 2 微米。振动片的基本性质类似于硅压力传感器及 X 射线曝光用薄膜掩膜的结构。可以在 100°C 以上的温度范围内使用。振动片的大小为 0.9 × 0.9 毫米²、厚 0.8 微米。

吴茂林 译

手掌大小的复印机

松下电气工业公司推出一种手掌大小的便携式复印机，其尺寸为 7.1 (宽) × 16.8 (高) × 4.8 厘米 (厚)，重 420 克。它兼有操作方便的特点和台式复印机的功能。

使用时将机体垂直站立，对着所需要复印的文件，固定卷纸的端头，并慢慢移动，同时保持将开关压住。文字或图形由电荷耦合器件 (CCD) 传感器读出并复印在 40mm 宽的热敏卷纸上。在大量复印密度不一致的文件时，可调节对比度调整密度，使复印件的密度均匀。

蒋泽仁 译

美国研制出立体电视摄影机

这种摄影机的镜头由一对平行且大小相同的镜头组成，中间有一定间隔。两个镜头摄取的图象被交替地录入标准录像带里，每个图象每秒重复 60 次。这与广播电视使用的速率相同。观众只要带上一副由水晶玻璃制成的眼镜，就可从电视屏幕上收看立体图象了。但该系统价格昂贵，还不能用普通电视机接收。

金虹摘自 (世界科技译报)



特超级电子计算机

美国洛克希德航天中心研制成功特超级电子计算机。该计算机的运算速度高达每秒钟 2 亿 5 千万次，具有 256 × 10⁶ 个 64 位字节储存器。

陈根安 译

无接点型摇动传感器

日本研制成功无接点型摇动传感器，已用于汽车防盗。此传感器对人上、下汽车时引起的摇动、震动或拆卸轮胎时传出的数十赫兹以下的振动有极敏感的反应。因为内部装有低通滤波器，所以不会因外部的大音响及噪音产生误差。此外它还具有防水等优点。除了用于汽车防盗之外，这种传感器还可以作人体心脏音测定传感器及其它各种振动传感器用。

贺聿炎 译

可代替二极管的片式压敏电阻

NEC 公司生产一种多层片式压敏电阻，这种压敏电阻在 4.2 伏低压范围的非线性特性有所改善。这种压敏电阻有两种尺寸：MC1 系列有 31 种规格，大小为 1.25 × 2 × 1.3 (毫米)，MC2 系列有 23 种规格，大小为 1.6 × 3.2 × 1.65 (毫米)。

压敏电阻可以吸收大功率的浪涌。作为片式形式，它可以代替低压二极管的电容-电阻器。它可与超小型电子管兼容，同时也可以装在集成电路之中。

该产品的基本材料和普通压敏电阻的一样为氧化锌，但新添加了适当的铋，使它在低压范围的非线性特性得到改善。

蒋泽仁 译



C37-401彩电的亮度通道和视输出级

朱元芳

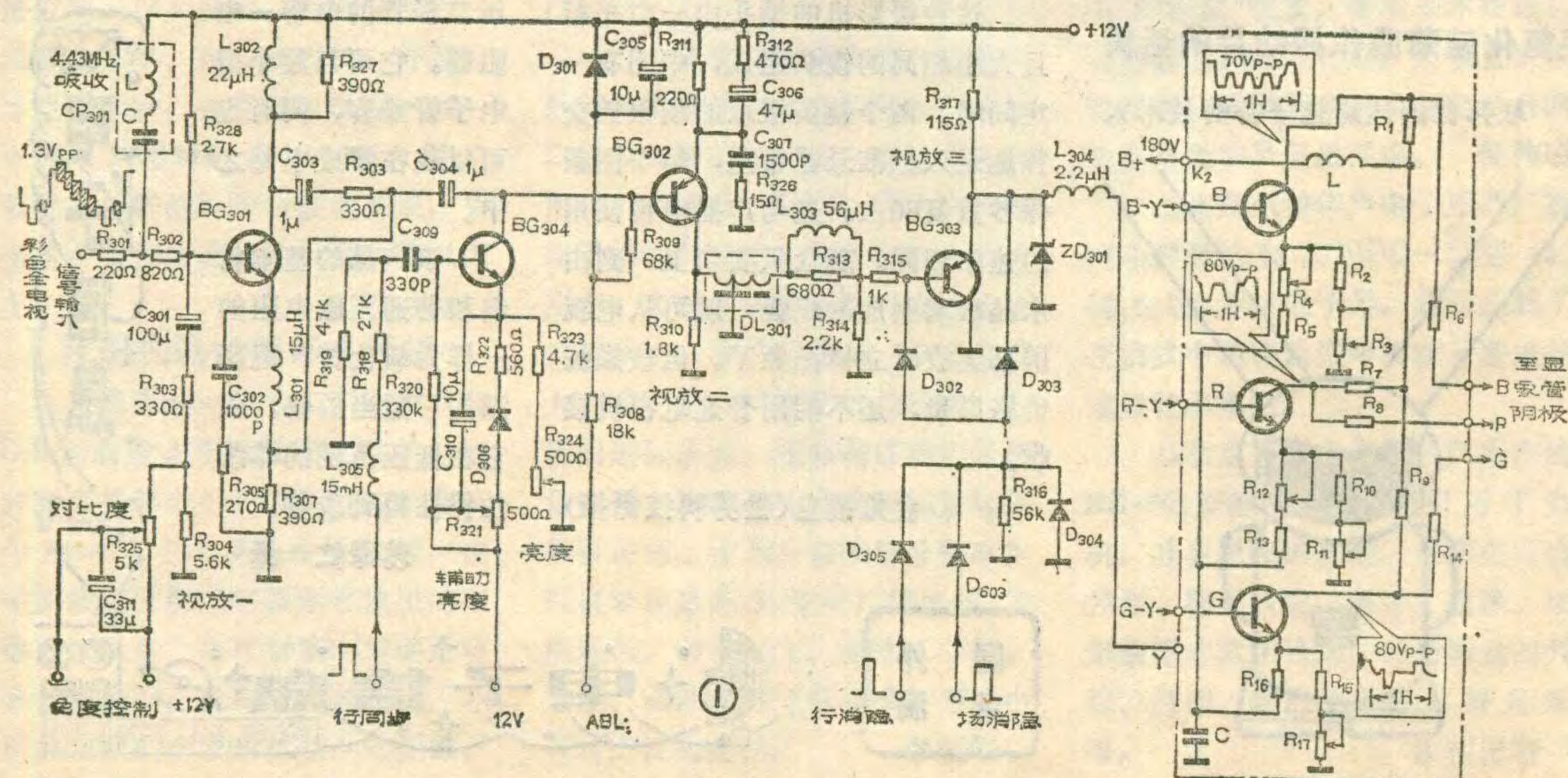
彩色电视机中的亮度通道，主要功能是从图象通道输出的彩色全电视信号（峰值约1.5V）中抑制掉色度信号而选出亮度信号。视输出级是将红（R）、绿（G）、蓝（B）三基色的图象信号，放大到足以推动彩色显象管三个阴极正常工作所需要的激励电压，驱动彩色显象管而显示彩色图像。C37-401彩电的亮度通道和视输出级的原理图如图1所示。下边对该电路的原理进行分析。

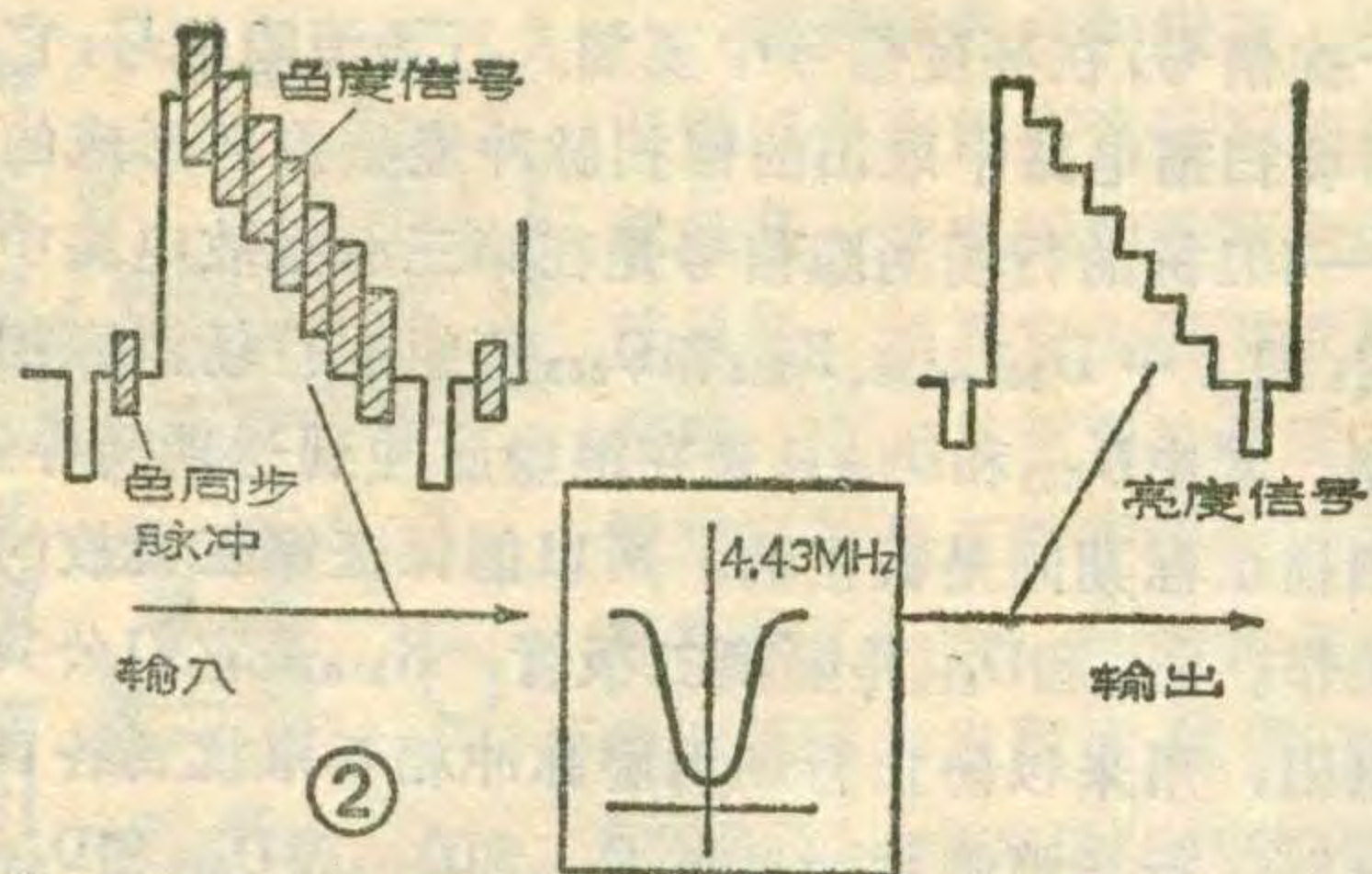
副载波吸收和对比度调节电路

从图1中可见，彩色全电视信号首先经过由串联谐振回路CP₃₀₁构成的色度信号陷波器（谐振频率为4.43MHz）抑制掉色度信号，这样就大大减小了色信号在图象中产生光点或网纹干扰。CP₃₀₁是一个高Q值LC串联回路，且是一个固定组件不需要任何调整。电阻R₃₀₁和R₃₀₂是隔离电路分布电容对CP₃₀₁回路的影响，由于CP₃₀₁回路对全电视信号中色副载波呈现很小的阻抗，通过R₃₀₁和R₃₀₂与CP₃₀₁的分压，能使色信号吸收的更充分。图2示出CP₃₀₁的回路频率特性以及回路输入输出信号波形，从波形中显见输出信号中只有亮度信号了。

全电视信号经过CP₃₀₁回路吸收后而输出的亮度信号，经过对比度调节电路后送到第一视放BG₃₀₁的

基极。对比度调节采用了改变电阻的分压比来调节信号大小的方法。电位器R₃₂₅为对比度和色饱和度同调电位器，电位器的中心抽头通过大电容C₃₁₁接+12V电源（即交流接地），对于亮度信号来说C₃₀₁和C₃₁₁均可视为短路。R₃₀₁、R₃₀₂、R₃₀₃、R₃₀₄和R₃₂₅组成了信号分压器，调整电位器R₃₂₅就可改变R₃₂₅与R₃₀₄并联的电阻，从而改变上述分压器的分压比，即改变了BG₃₀₁基极输入的亮度信号幅度，达到调节对比度的目的。当电位器R₃₂₅的中心点调至最上端（靠近R₃₀₃一边）时，对亮度信号来讲，R₃₂₅、R₃₀₄的两端被电容C₃₁₁短路而使R₃₀₃直接接地，使输入到BG₃₀₁基极信号幅度最小，此时对比度最弱。当电位器R₃₂₅的中心点调至最下端时，电位器R₃₂₅全部并联在R₃₀₄上使并联阻值最大，经分压后从并联电阻上取出再送到BG₃₀₁基极的亮度信号幅度最大，此时对比度最强。R₃₂₅的一端接+12V电源，R₃₂₅和R₃₀₄组成直流分压器，调节对比度电位器R₃₂₅时，R₃₂₅的中心点对地的直流电压在6.3V~12V范围内变化。中心臂位在R₃₂₅下端时，直流电压最高，而R₃₂₅的中心点与色度通道的集成电路TA7193AP的18脚相连，当18脚的电压升高时，TA7193AP中的色度信号幅度也增大，反之则降低。这样在调节对比度电位器使亮度信号幅度增大时，由于对比度电位器中心点电位升高而使色度信号的幅度



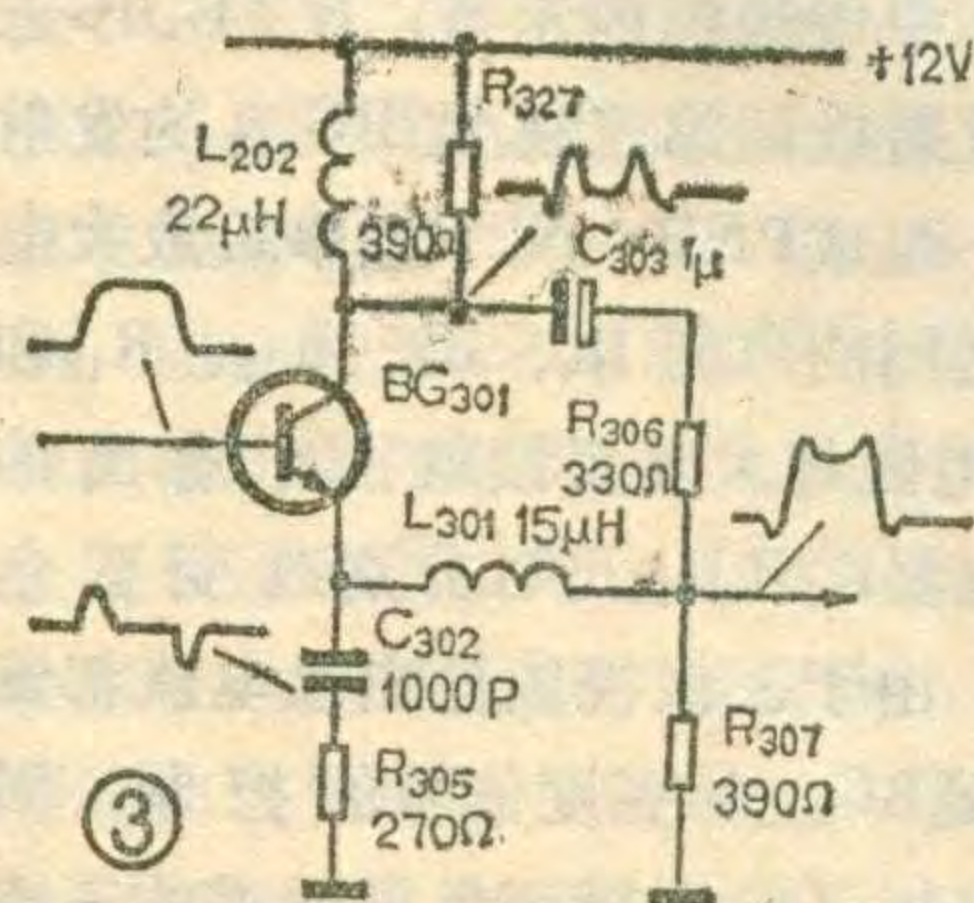


也同时增大，同理亮度信号幅度减小时色度信号幅度也减小，从而在调节对比度时可保持亮度信号与色度信号的原有比例，这样在调节对比度时可减少对色饱和度的影响。

图象勾边电路

图象勾边电路也称轮廓补偿电路，它的目的是把图象中的黑白交界边缘勾出一条明显的边，突出图象的轮廓以提高图象的清晰度。采用的方法是把亮度信号中黑白交界的边缘通过勾边电路使亮度信号产生上冲和下冲，造成黑的一边产生一条更黑的边带，而白的一边产生一条更白的边带，从而使图象看起来显得更加清晰。

图3所示为金星C37—401型彩色电视机的图象勾边电路的原理图。从图中看出第一视放BG₃₀₁是从集电极和发射器两路输出信号，然后在R₃₀₆和R₃₀₇交接点混合输出。它的发射极输出电阻是R₃₀₇，当输入BG₃₀₁基极的亮度信号变化较小部分，即图象中黑或白的部分，这时视频频率低，则电感L₃₀₁和L₃₀₂可视为短路，而电容C₃₀₂和C₃₀₃可视为开路。BG₃₀₁的发射极电压跟随基极变化而变化，且在R₃₀₇上形成输出电压，如图4(c)所示。当送到BG₃₀₁基极的亮度信号突变时(即图象中黑白交界处)，假如是突然上升(图4(a)中AB段)则会引起BG₃₀₁的电流突变，由于L₃₀₁中的电流不能突变而产生较大的阻抗来阻止突变电流流入R₃₀₇，这将使突变电流向电容C₃₀₂充电，因L₃₀₂的反电动势作用使BG₃₀₁集电极电压这时突然下降，然后由于充电电流很快结束，见图4(b)。L₃₀₂储能产生阻尼振荡，由于R₃₂₇的阻尼作用，这个振荡仅维持一个周期，见图4(d)左边波形。同样当输入BG₃₀₁基极的亮度信号突然下降时，由于C₃₀₂和L₃₀₂的作用在BG₃₀₁的集电极产生一个和输入亮度信号突然上升时相反相位的



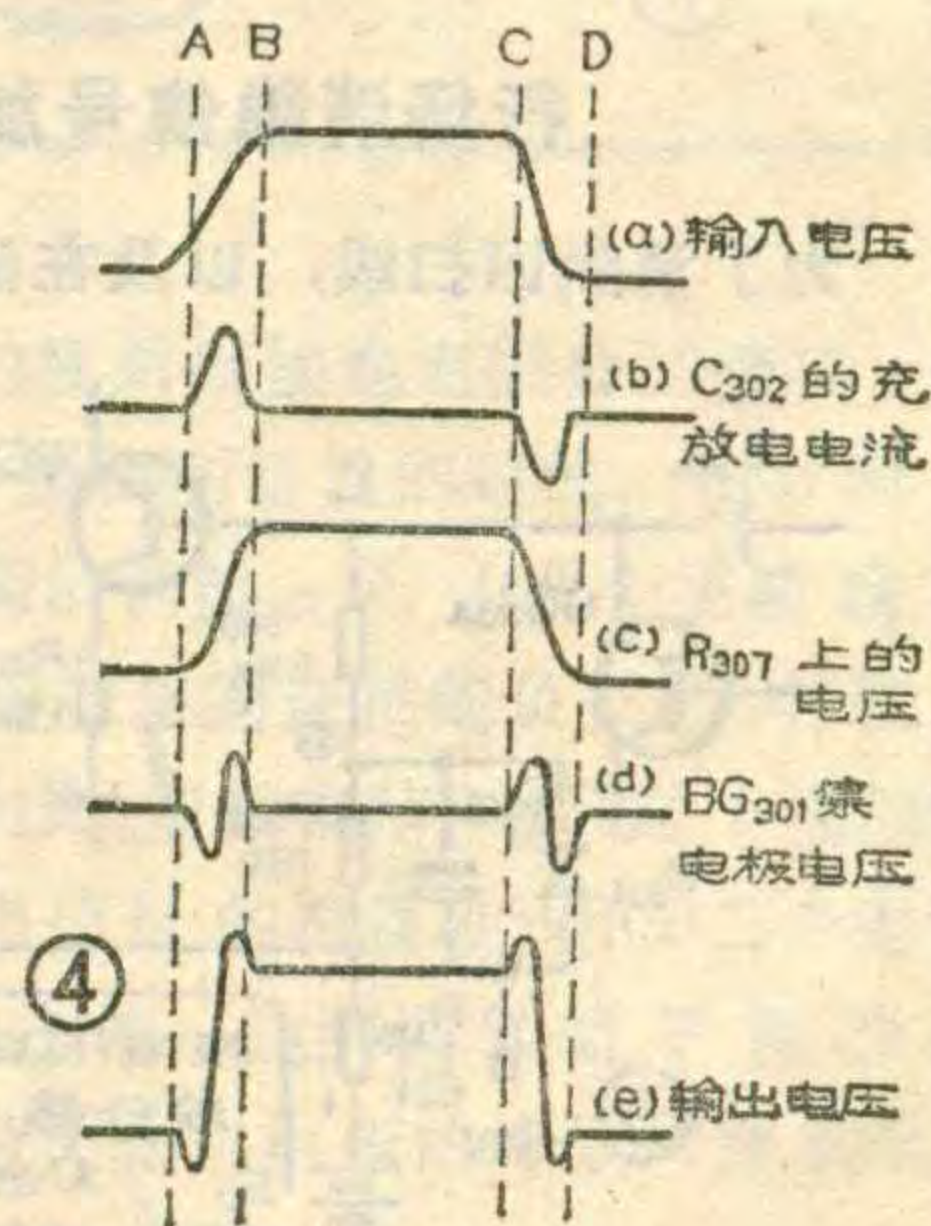
一个周期，见图4(d)右边波形。BG₃₀₁集电极的输出信号通过C₃₀₃和R₃₀₆与从射极输出到R₃₀₇的信号相加，即图4(c)和(d)波形相加，产生了有勾边效果的上冲和下冲信号，如图4(e)所示。

黑电平箝位和亮度调节

亮度信号的频率范围是0~6 MHz，零频率就是直流分量，它起着传送图象背景亮度的作用。但是视频放大器中通常级与级之间采用隔直电容耦合，使亮度信号在放大过程中失去直流分量，从而影响背景亮度，在彩色电视机中产生大面积色度失真。为了提高图象质量，在彩电中通过黑电平箝位的方法来恢复亮度信号中的直流分量。

C37—401机的黑电平箝位电路主要由BG₃₀₄和C₃₀₄组成(见图1)，这是一个三极管箝位电路，C₃₀₄为箝位电容。箝位电平为行消隐脉冲，这是因为行消隐脉冲相对图象黑色电平一致的缘故。在电路中箝位脉冲是由同步分离后的复合同步脉冲，经L₃₀₅和R₃₁₈和R₃₁₉延迟分压后，正好对准行消隐脉冲的后肩，通过C₃₀₉加到BG₃₀₄的基极。平时BG₃₀₄是截止的，+12V电源电压通过R₃₁₁、BG₃₀₂的输入阻抗(其值约为R₃₁₁的1+β倍)和R₃₀₇向C₃₀₄充电，当箝位脉冲来到BG₃₀₄的基极时，BG₃₀₄饱和导通。由图可见+12V电压通过由辅助亮度电位器R₃₂₁、D₃₀₆、R₃₂₂、R₃₂₃和亮度电位器R₃₂₄组成的分压器分压后，使BG₃₀₄的发射极对地保持约9.6V电压。在BG₃₀₄饱和导通时，它的集射间近似短路，由于BG₃₀₄的集电极接电容C₃₀₄的正端，所以C₃₀₄通过BG₃₀₄、R₃₂₃和R₃₂₄放电。由上分析知箝位电容C₃₀₄的放电时间常数比充电时间常数大的多，所以能使C₃₀₄的正端(BG₃₀₂的基极)保持9.7V(加上BG₃₀₄的饱和压降)固定电压，这样对第二视放BG₃₀₂基极来说，恢复全电视信号经C₃₀₄耦合而失去的直流分量，并箝到一个固定的直流电平(9.7V)。改变BG₃₀₄发射极电平就可改变箝位电平，即改变图象的黑色电平而调节图象的亮度。从

图1可见调节电位器R₃₂₄和R₃₂₁都能改变BG₃₀₄的发射极电压，所以称R₃₂₁为亮度调节电位器，R₃₂₄为辅助亮度调节电位器。由上分析看出在未收到电视图象就无行同步脉冲，因此箝位电路就不工作而使BG₃₀₄截止，当然调节电位器R₃₂₁和R₃₂₄



是没有作用的，此时光栅亮度很低，这是正常的。只有收到电视信号后光栅亮度才能恢复正常。

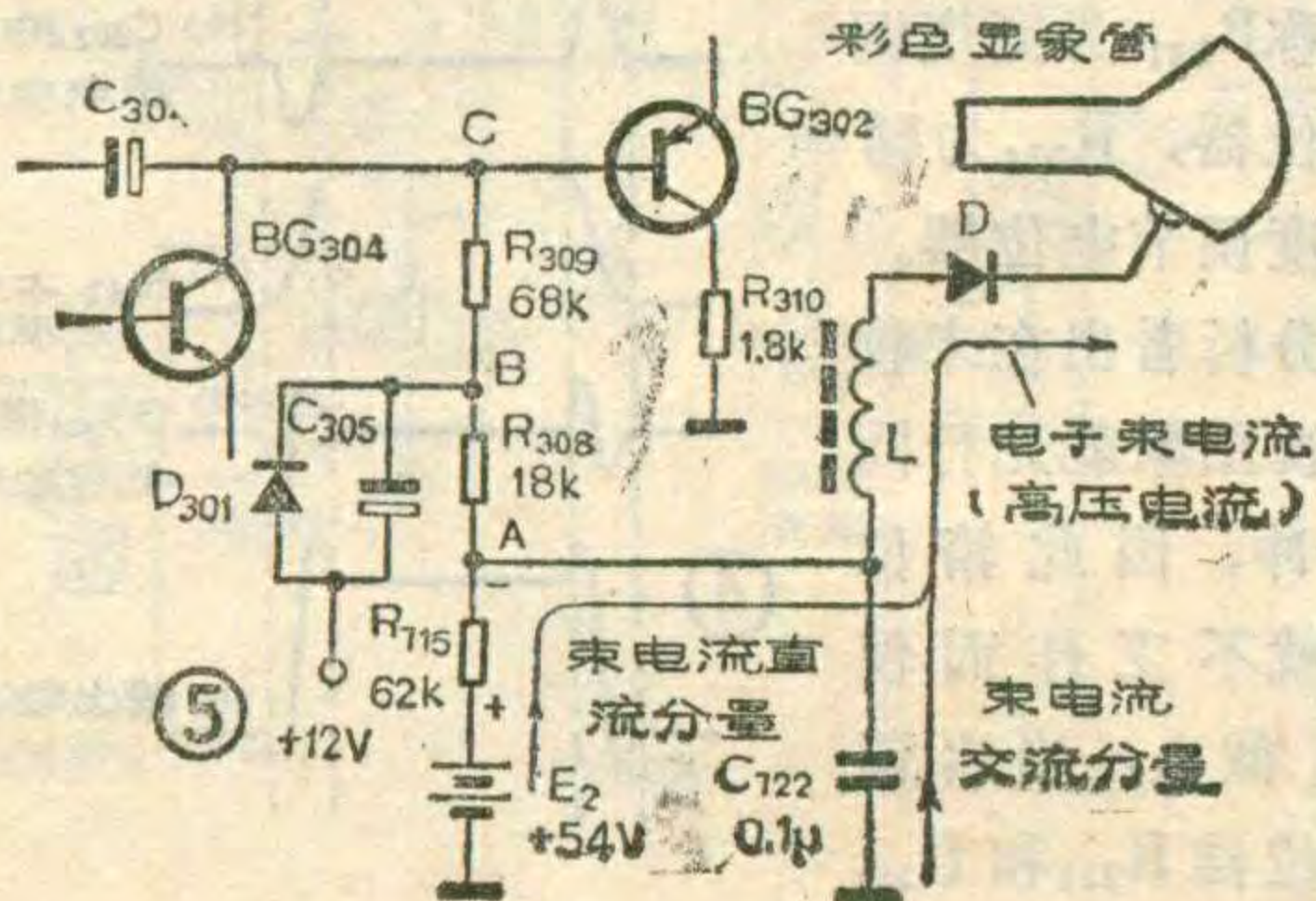
自动亮度限制和亮度延迟

为了防止亮度调节得过大而造成加速彩色显象管的衰老，以及引起行扫描和高压电路的损坏，在C37—401彩电亮度通道中设有自动亮度限制电路(称ABL电路)，保证在图象亮度过亮时自动降低亮度。图5示出C37—401机的ABL电路原理图，图中L是行输出变压器的高压包，D是高压整流二极管，彩色显象管的束电流中的直流分量，通过 $E_2(54V)$ 、 R_{715} 、L和D到显象管， C_{722} 是束电流中交流成分通路。束电流中直流成分流过 R_{715} 时在其两端产生电压降(如图示下正上负)，同时也向 C_{722} 充电。正常亮度时，图中A点电压大于+12V使 D_{301} 导通，使B点保持+12V。当彩色显象管的亮度过大而使束电流也增大时，就在 R_{715} 上产生较大的电压降而使A点电位下降，适当选取 R_{715} 值，确定在某一亮度时，使A点电位下降到小于+12V，这时 D_{301} 因反偏而截止，从而使B点和C点电位下降，C点是 BG_{302} 的基极，因C点电位下降而使管子集电极电流增加，从而引起它的集电极电压上升，通过第三视放和视放输出级的直流传递，使彩色显象管的阴极电位上升，从而使彩色显象管的束电流下降，达到自动亮度限制的目的。

在彩色电视机中，亮度通道频带比色度通道宽，这样亮度信号通过时间比色度信号短 $0.5\sim 0.6\mu s$ 左右，这就造成彩色显象管显示彩色图象时亮度信号先于色度信号，使黑白图象和彩色图象造成错位而使图象的彩色镶边，图象质量大大下降。为了使亮度通道中亮度信号在到达视放输出级时和色度信号保持一致，在彩电的亮度通道中加入一个亮度延迟线，使亮度信号延迟约 $0.5\sim 0.6\mu s$ ，图1中加在第二与第三级视放之间的 DL_{301} 就是亮度延迟线。 L_{303} 和 C_{307} 补偿亮度信号的高频分量，而 R_{310} 和 R_{314} 是亮度延迟线的匹配电阻。

行场消隐信号加入电路

为了消除回扫线，以及在消隐期间可能出现的各



种干扰信号，在亮度信号中要加入行场消隐信号，它是由行场扫描电路中取出的回扫脉冲经整形而形成的。C37—401机的行场消隐信号是在第三级视放电路中加入的，图1中 $D_{302}\sim D_{305}$ 、 R_{316} 和 D_{603} 等组成行场消隐加入电路。其中 D_{302} 和 D_{303} 只是在消隐脉冲到达期间导通，在扫描正程期间是截止的，所以能保证第三视放的正常工作。 D_{305} 和 D_{603} 是隔离二极管， R_{316} 是它们公共负载电阻，用来以防止行场消隐脉冲相互串扰到各自扫描电路。行场消隐脉冲通过 D_{302} 和 D_{303} 及 D_{302} 和 D_{303} 分别加到 BG_{303} 的基极和发射极，防止消隐脉冲只加到基极容易引起管子损坏。 D_{304} 是负向限幅二极管，使负载电阻 R_{316} 上的消隐脉冲底部削平，防止消隐脉冲底部不平而在扫描正程期间造成对图象的干扰。 ZD_{301} 是过压保护二极管用来防止一旦末级视放管击穿后，视放高压加到第三视放而引起更大的故障。

在消隐脉冲期间(扫描逆程)，由于消隐脉冲加到末级三路视频输出级的发射极，所以使末级视频输出级的集电极电流下降，则集电极电压上升使彩色显象管的三个阴极达到截止电压，阻止电子束发射从而达到消除逆程回扫线和其它可能出现干扰信号的目的。由第三级视放输出的亮度信号经过 L_{304} 送到视频输出级。 L_{304} 是抑制亮度信号中可能高于6MHz的其它信号，防止这些信号通过视频输出级放大后造成各种可能的干扰。

视频输出级

彩色电视机的视频输出级的主要功能有：①矩阵功能，即通过视频输出级把解码器送来的三个色差信号(R—Y)、(B—Y)和(G—Y)同亮度信号Y通过一定比例混合后，输出R、G、B三基色信号，分别送到显象管R、G、B三个阴极。②暗平衡调节功能，即调节R、G、B三个阴极的电位使彩色显象管的光栅在低亮度时不带颜色。③白平衡调节功能，即分别调节各个视频输出管的增益，以抵消彩色显象管三个电子枪之间调制特性的差异，使亮度开大时光栅不带颜色。④适当对视频信号进行高频特性补偿，以抵消彩色显象管阴极输入电容的影响。

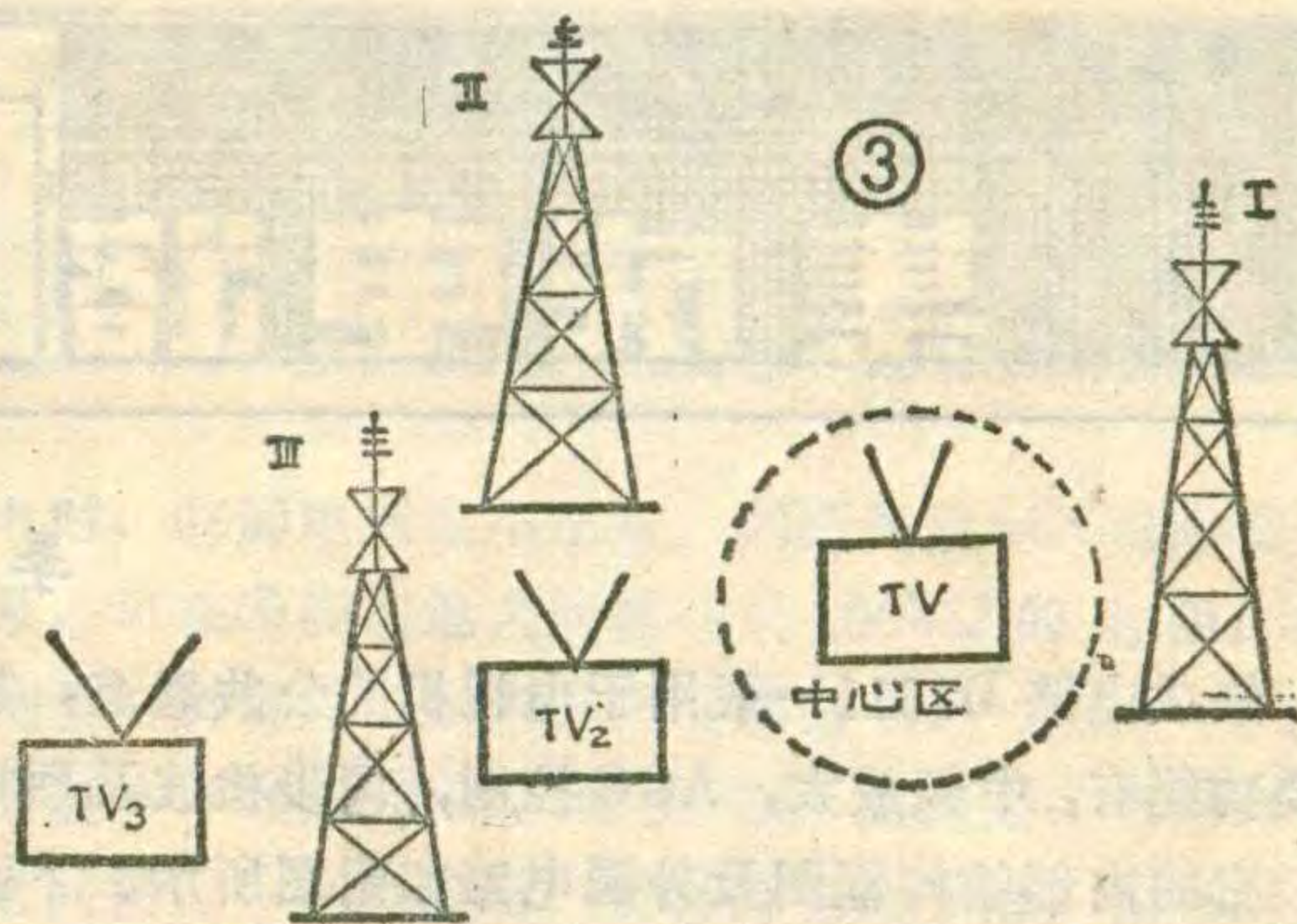
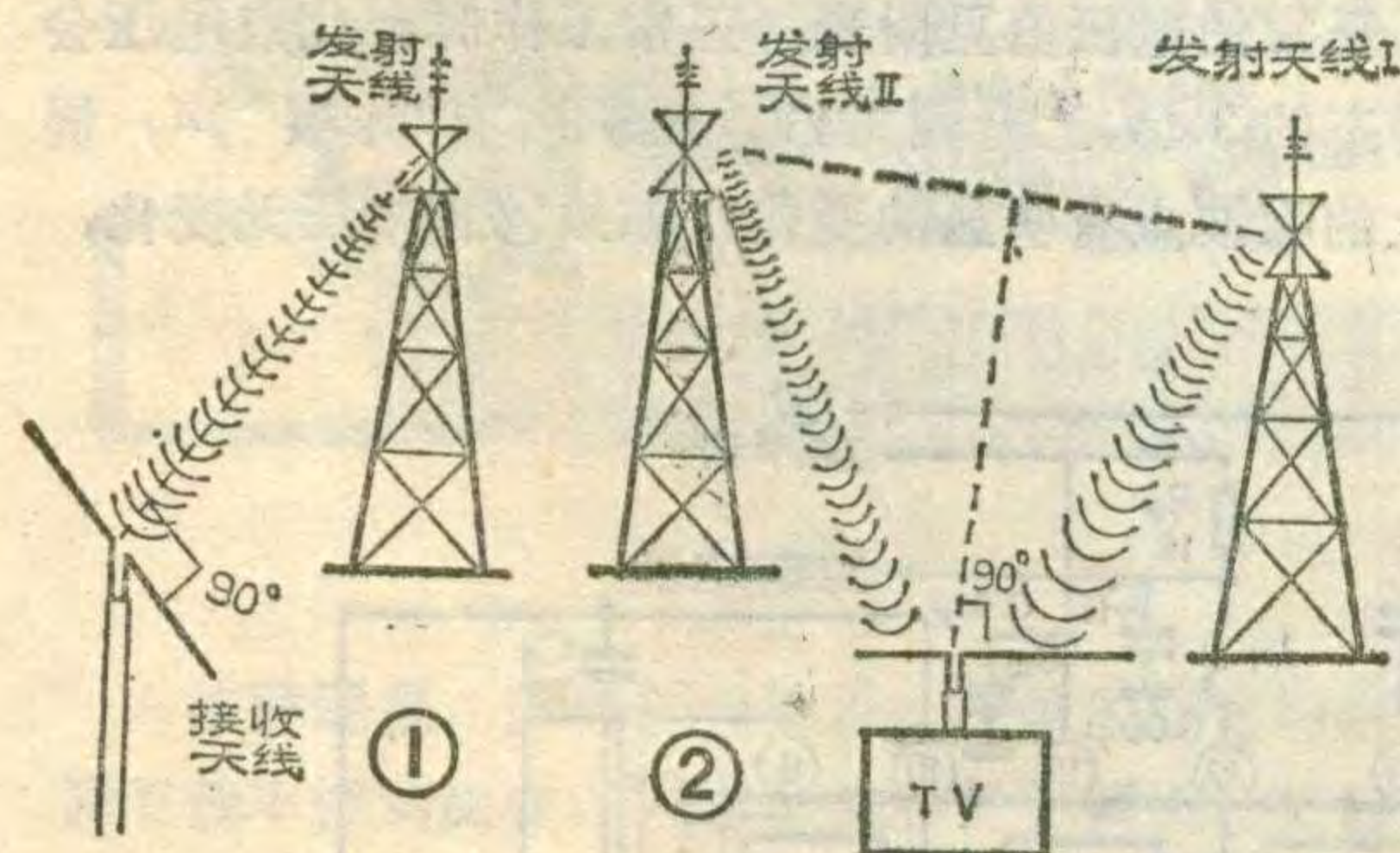
C37—401的视频输出级采用陶瓷基板的厚膜电路，其原理电路在图1中虚线框内示出，R、B、G三路末级视频输出管的发射极同第三视放 BG_{303} 的发射极之间通过电阻相连，组成PNP—NPN型串接放大电路，它们两个发射极之间的电阻 R_4 、 R_5 、 R_{12} 、 R_{13} 和 R_{16} 是负反馈电阻，此电阻越大负反馈就强，输出的幅度就越小，调节电位器 R_4 和 R_{12} 可以分别改变蓝色和红色激励信号强弱。由于三级视频输出级电流都流过 BG_{303} ，所以都受加到 BG_{303} 的亮度信号的控制，同时三级视频输出级的基极又分别接到色度通道的三路

收看多频道电视节目的简易方法

华 今

随着电视台的增加,很多电视机用户都有这样的问题,就是某一个电视台的节目收看效果好,而其它台的节目效果差些,有时甚至无法收看。一般来说这是正常现象而不是电视机出了毛病。当电视天线的半波振子和发射天线垂直时(如图1),才有最佳接收效果。从原理上讲有几个发射台,就要架设几付接收天线,每一付天线对准一个发射天线,这样效果较好,通常是将接收天线安装在两个发射台的中间,这是一种折中方案,如图2所示。如果有三个电视发射台(如图3)时,这种方法就不能保证所有频道的电视节目都有较好的接收效果。如果是采用方向可调式室内天线,图2中TV和图3中的TV就能通过调节天线的方向而获得满意的效果。

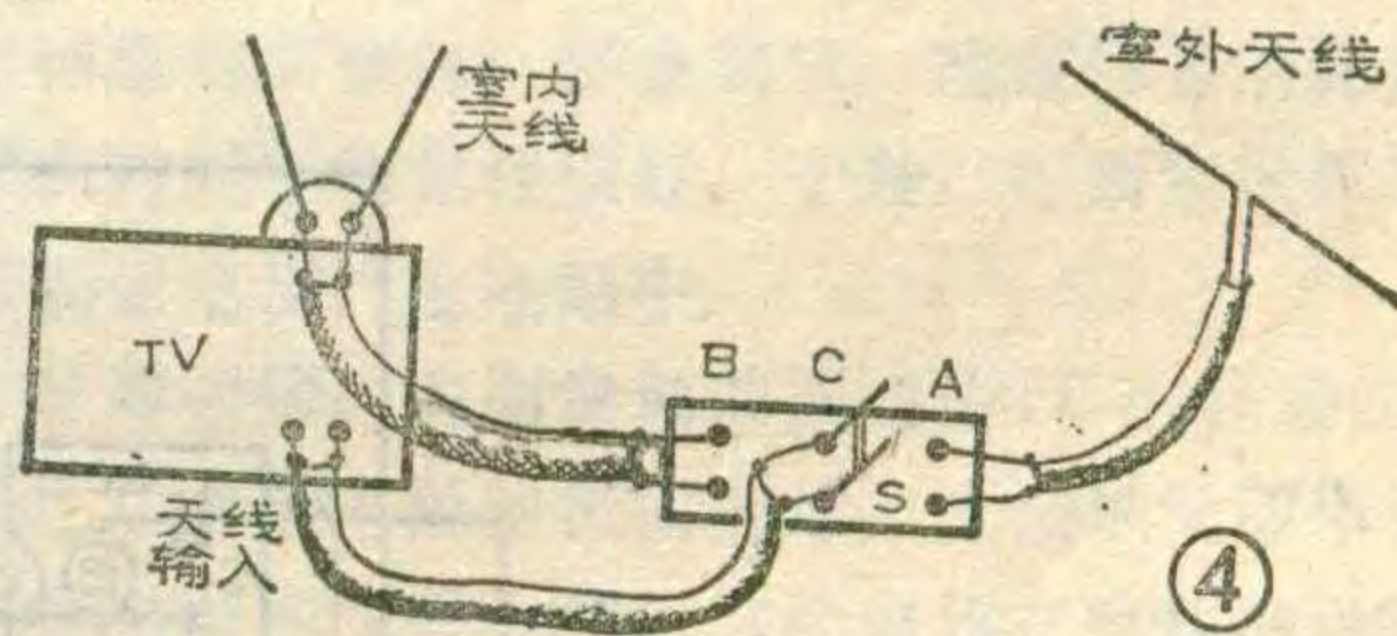
如果用户电视机所处位置不在图3的中心区,而是处在TV₂和TV₃的位置,有时几个发射台的发射功率也不一样,就有下边两种情况不好处理:①若发射台Ⅲ的发射功率最弱,发射台Ⅰ和Ⅱ较强,那么TV₂能收到较好的效果,而TV₃在收看Ⅰ、Ⅱ台时会出现信号弱



而接收不好的情况。②若发射台Ⅲ发射功率最强,发射台Ⅰ和Ⅱ较弱,那么TV₂和TV₃收看Ⅲ台信号较好,而收看Ⅰ、Ⅱ台时会出现信号弱而接收不好的情况。

为了解决上述问题,笔者经过实验采用一种简便的方法介绍给大家。使用一付室外天线、一付室内天线和一个转换开关,具体接线如图4所示。开关的中间端子C通过馈线接到电视机的天线输入插孔,A端子接室外天线,B端子接室内天线,在安装时要注意天线与馈线及馈线与电视机之间的匹配。室外天线的方向应固定调在发射信号最弱的那个发射台,因此在收看这个台的节目时,将开关S的A和C端接通。在收看其它台的节目时,将开关的B和C接通,通过调节室内天线的方向或振子的长短,以得到满意的收看效果。

以上只是简略的分析,没有考虑各种障碍物(如高楼、地形等)的影响,因此天线振子与发射天线垂直时,不一定是最佳接收,而是在架设室外天线时,一定要调整天线在确定好最佳接收方向后,把天线固定下来。在选择或制作开关S时要注意C端子与A、B端子之间距离不能太近,保证有足够的距离,否则容易引起干扰。



色差信号输出端,所以三级视频输出级的电流又分别受(R—Y)、(B—Y)和(G—Y)三路色差信号的控制。因此只要工作电压和极性满足要求时,三路视频输出级就能分别输出R、G、B三路色度信号,完成矩阵功能。图中电感L和电容C是补偿视频信号的高频特性。视频输出级供电为180V,三个视频输出级集电极和L之间相连的电阻R₁、R₇和R₉是视频输出电阻,它和发射极电阻等决定了视频输出级的放大增益。三个视频输出级集电极分别通过电阻R₆、R₈和R₁₄与显象管的阴极相连,用以防止彩色显象管打火时造成视频输

出级的晶体管的损坏。

三路视频输出级的发射极接地电阻分别接三个电位器R₃、B₁₁和R₁₇分别控制各自的电流,用以调节集电极电压达到暗平衡的调整。R、B两个视频输出级的发射极和BG₃₀₃发射极之间连接的负反馈电阻,也串接两个电位器R₄和R₁₂用来调节R和B两个视频输出级的增益,控制输出信号的幅度使R和B二个电子枪的调制特性接近G电子枪,达到调节暗平衡的目的。三个视频输出级最大输出电压的峰值约为80V,足以驱动彩色显象管阴极正常工作。

集成电路 D7611 的故障检修

李德清

集成电路 D7611 一般用于电视机的公共通道，其主要功能有：中频放大，AGC 控制，同步检波及预视放。它的内部结构框图及外围电路如附图所示。下面按信号流程分析一下它的工作过程及检修方法。

工作过程

1. 中频放大电路：从天线接收来的全电视信号在高频头中经过高频放大及混频后，输出为中频信号，这个中频信号经过前置中放的放大，再经过声表面滤波器(SAWF)，以平衡输出的方式加到集成电路 D7611 的①、⑩脚，送到有自动增益控制的宽带中频放大器(三级差动放大)进行放大，这个放大器的总增益为 200 倍，并有直流负反馈来防止因直接耦合而引起的直流电位的飘移。①、⑩脚是中频放大器第一级差动放大电路的两个差动管的基极输入端，接在②、⑮脚之间外围电容 C_2 对负反馈中的交流成分起旁路作用。中放 AGC 电压取自⑭脚，由外接电容 C_{11} 充电电流的大小决定， C_{12} 、 R_8 用来平滑中放 AGC 的输出电压。高放 AGC 电压从 W_1 中心滑臂上取出，送到③脚，作为高放 AGC 的延迟电压，高放 AGC 起控时，④脚电压上升，从 R_2 、 R_3 连接处送到高放管基极上的电压升高，使高放增益降低。

2. 同步检波电路：经过中频放大电路的图象信号

一路经限幅电路，输出同步等幅的开关信号，送入检波电路，另一路直接送检波电路，在⑧、⑨脚上接入的 T_2 和 R_7 ，组成了 37(38)MHz 的谐振回路，用来保证送入检波电路的图象信号和开关信号严格同步。

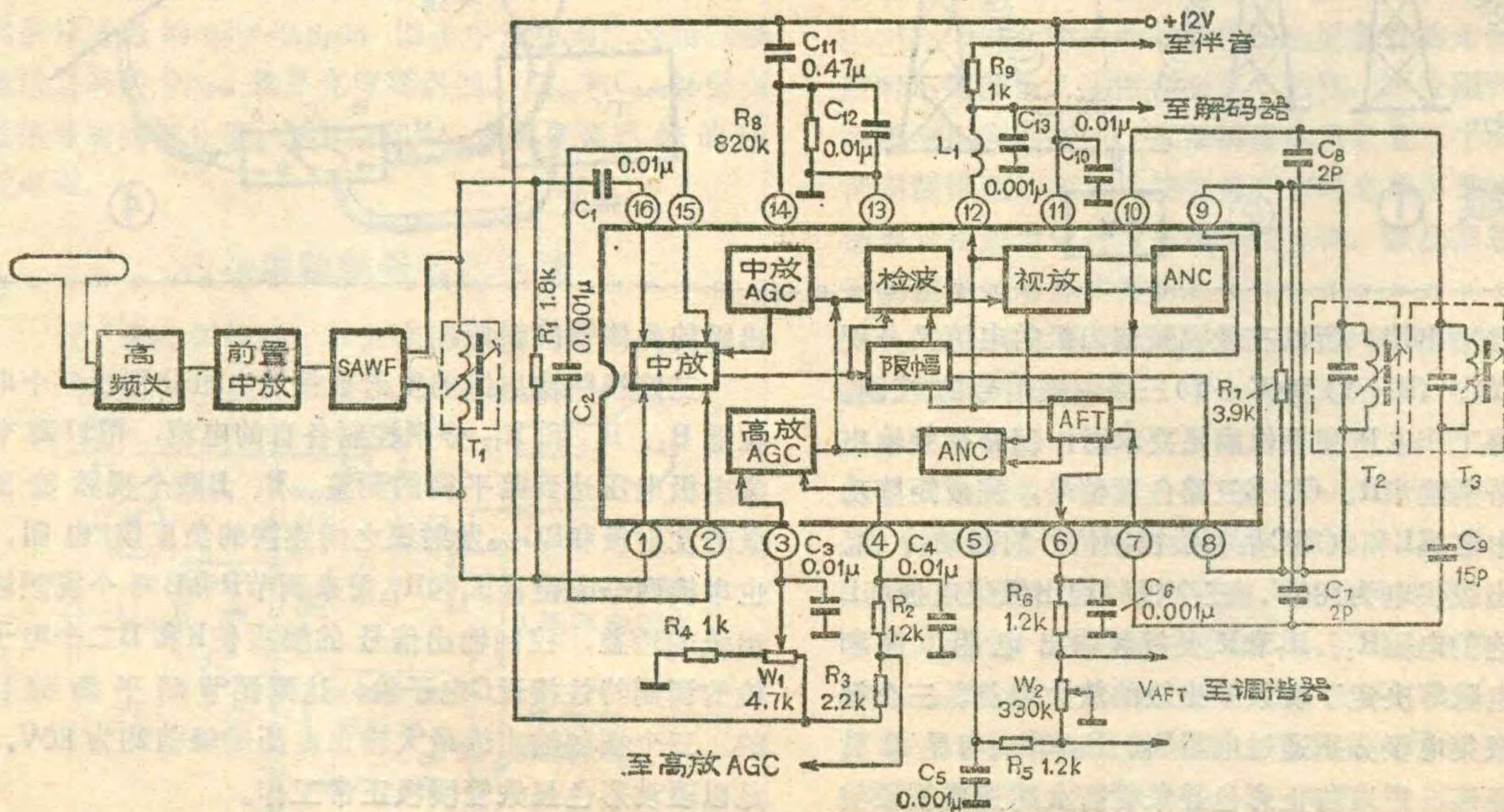
3. 预视放电路：从检波电路出来的信号进入预视放电路进行放大，之后从⑫脚输出。接在⑫脚上的 L_1 、 C_{13} 是用来滤除视频信号中残余的中频成分。

4. 电源及电调谐自动频率控制(AFT)电路：从⑪脚输入的 +12V 电源，在内部稳压后，接各级电路的偏置电路。⑦、⑩脚上接有 T_3 、 C_9 组成的相移网络，输入相位差为 90° 的图象载频，由相位检波器检出误差电压，再经差放电路放大后，从⑤、⑥脚输出 AFT 电压。采用机械调谐的高频头时，⑦、⑩脚应接地，⑤、⑥脚空着不用。

D7611 集成电路有抗干扰功能，此部分在附图中未画出，其作用是消除视频信号上的黑白噪声。

故障检修

首先对整个集成电路的好坏作大致判断。用螺丝刀触击 D7611 的①、⑩脚，并同时测量⑫脚的直流电压，正常的电压值见附表，正常工作时，此点电压会从静态的 3.4V 上升到 4.4V，喇叭内有“咔嚓”声，屏幕上的噪波点有明显的变化，如果⑫脚电压无变化，



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
电压 (V)	4.4	4.6	5	0.1	9	9	0	7.8	7.8	0	11	3.4	0	5.8	4.6	4.4
电阻 (KΩ)	5.5	1.6	1.2	1.5	2.6	2.6	0	1.4	1.4	0	0	1.6	0	1.8	1.7	5.5

(用MF—30型表测得)

或原来电压就很高,则说明D7611有问题。下面根据D7611的内部电路结构,具体分析故障所在。

1. 中放级电路的检查: ①、⑩、②、⑮四个脚都是中放电路的输入端,①、⑩脚为4.4V,②、⑮脚应为4.6V,如电压值偏离正常值很多,则可能是集成块内的中放电路有问题,外围电路中 C_1 、 C_2 、任一个损坏,都不会影响其电压值。

2. AGC 电路检查: ③脚上的电压是从电位器 W_1 上取得的,正常时为5V,若此点电压不正常应检查外围元件 W_1 、 R_4 是否接触不良, C_3 有无漏电或短路情况。调节 W_1 可改变③脚电压,③脚电压调得低点,对接收远台有利。④脚电压是集成电路内的晶体管饱和时集电极对发射极的电压,静态时不应超过0.3V,若超过时,有可能是集成块内部损坏。外围元件 C_3 、 C_4 断路时,会使该点电压严重下降。当AGC起控时,④脚电压应上升。⑭脚是中级AGC电压,正常值见附表,正常时,用螺丝刀触击①、⑩脚时,⑭脚电压将会下降,如果⑭脚电压不变,则可能是集成块内部损坏,另外, C_{12} 短路时,⑭脚电压会严重下跌, C_{11} 漏

电时,⑭脚电压也不正常。判断高放AGC电路是否正常,可在④脚与地之间接一只 $100k\Omega$ 的电阻,同时测量④脚电压,如果④脚电压由0.1V上升,则说明高放AGC电路正常,此方法的原理是:当⑭脚与地之间接上一个电阻后,使⑭脚电位下降,而⑭脚是内电路中晶体管的基极,此时基极电位下降,晶体管退出饱和,故④脚电压从0.1V上升。

3. 同步检波及预视放电路的检查: ⑧、⑨脚是同步检波电路中差动放大器的两个集电极,静态时为7.8V,两个脚外接37(38)MHz LC谐振回路,不论信号有无,这两脚电压总是不变。⑫脚是预视放的输出端(射随输出)正常时电压为3.4V,由于噪声影响,该点电压会有所变化。当⑫脚的外接元件 C_{13} 开路或 L_1 短路时,图象会模糊不清。

4. 其它电路检查: ⑪脚是稳压电源供电端,电压稳定在11V,⑬脚是内电路接地端。⑤、⑥脚是差动放大器的两个集电极,电压为9V,无论信号有无,这两个电压不变。



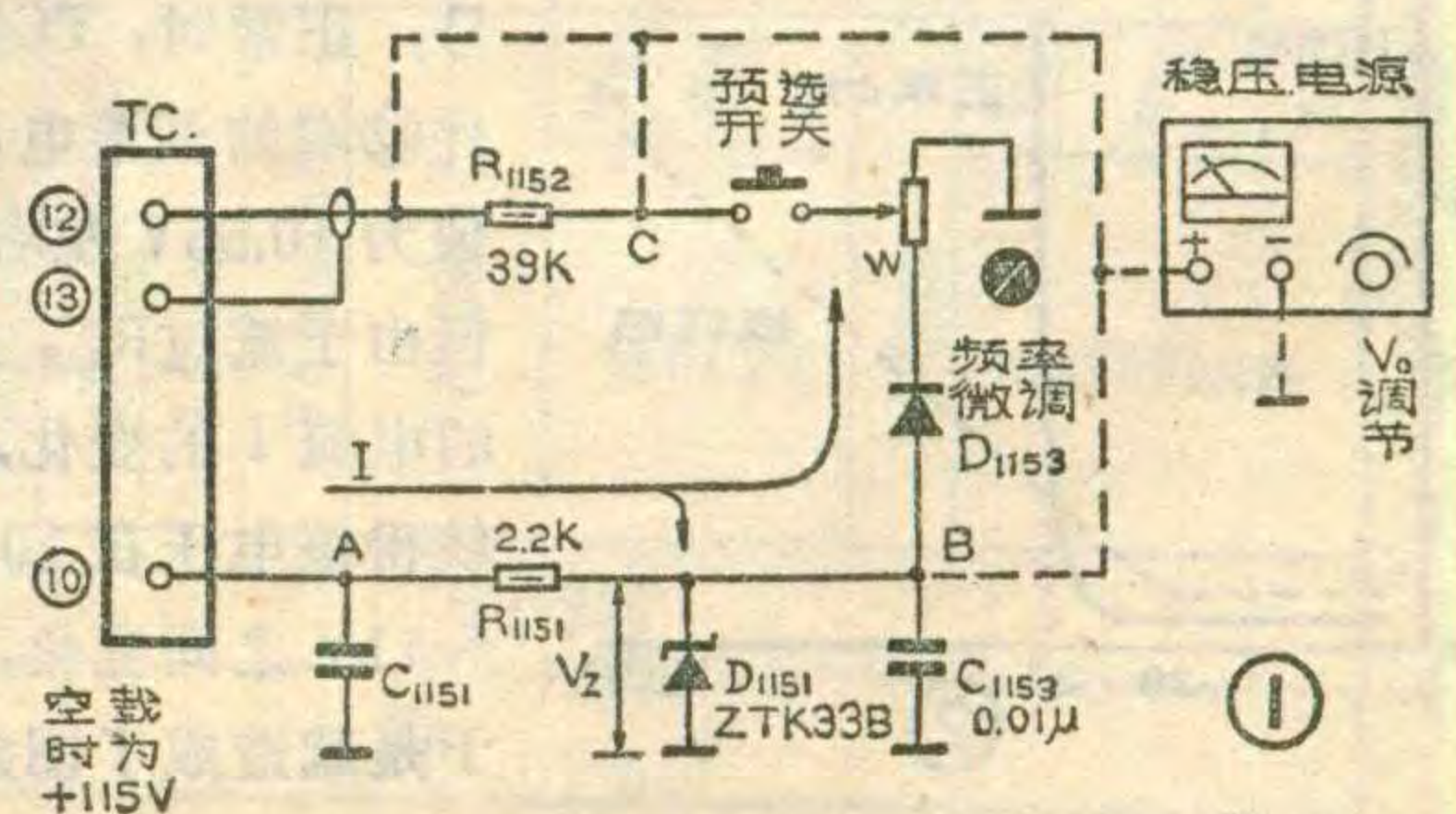
谢梅林

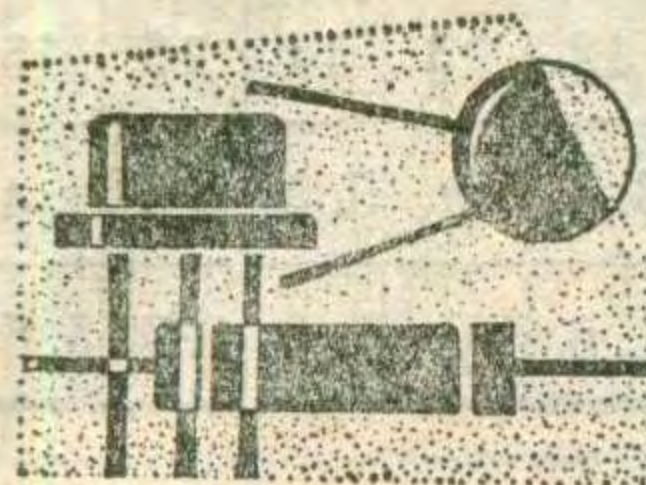
故障现象: 开机数分钟后,图象和伴音均消失,调节频率微调旋钮,可将图象和伴音调出,但过数分钟后,图象和伴音又消失。图象消失后,屏幕上布满噪声点,与没有收到信号时屏幕上所显示的情况相同。这时只要再调节频率微调旋钮,图象和伴音又可恢复正常。此故障变化没有规律,有时收看几个小时都正常;有时不需要调节,便可自行恢复正常;有时则需要调节很大的范围,才能恢复正常。

故障分析: 该机的高频调谐器是电调谐式的,出现这类故障的原因是频率飘移,造成频率飘移的原因很多,如:调谐电压波动;电调谐元器件损坏;谐振回路失调等因素都会产生这类故障。这些不同原因,可通过实验方法来辨别,这里介绍的方法对其他电调

谐高频头的检查也是适用的。实验检查电路如图1所示。首先将面板上频道预选器拆下,把线路板上的电阻 R_{1152} 焊开,然后用稳压电源10~20V档,将负极接地,正极接入高频调谐器插座TC的⑫端。打开电源开关,调节稳压电源输出电压 V_0 的调节旋钮,待图象、伴音均具佳时,停止调节,观察信号的稳定度,发现此时图象稳定性很好,于是,可断定故障存在于频率调谐电压产生电路中。

故障检修: 先测量调谐器插件TC的⑩端的电压,该端电压是市电经整流滤波后,直接供给频率调谐电压产生电路的工作电压,这个电压在空载时(拔掉TC插件⑩端)为115V,接上频率调谐电压产生电路后降为88~90V。经测量该点电压正常,继续查找故障部位。由图1可见: B点电压是由115V电压经 R_{1151} ,





用分立元件代换厚膜电路

HM6232



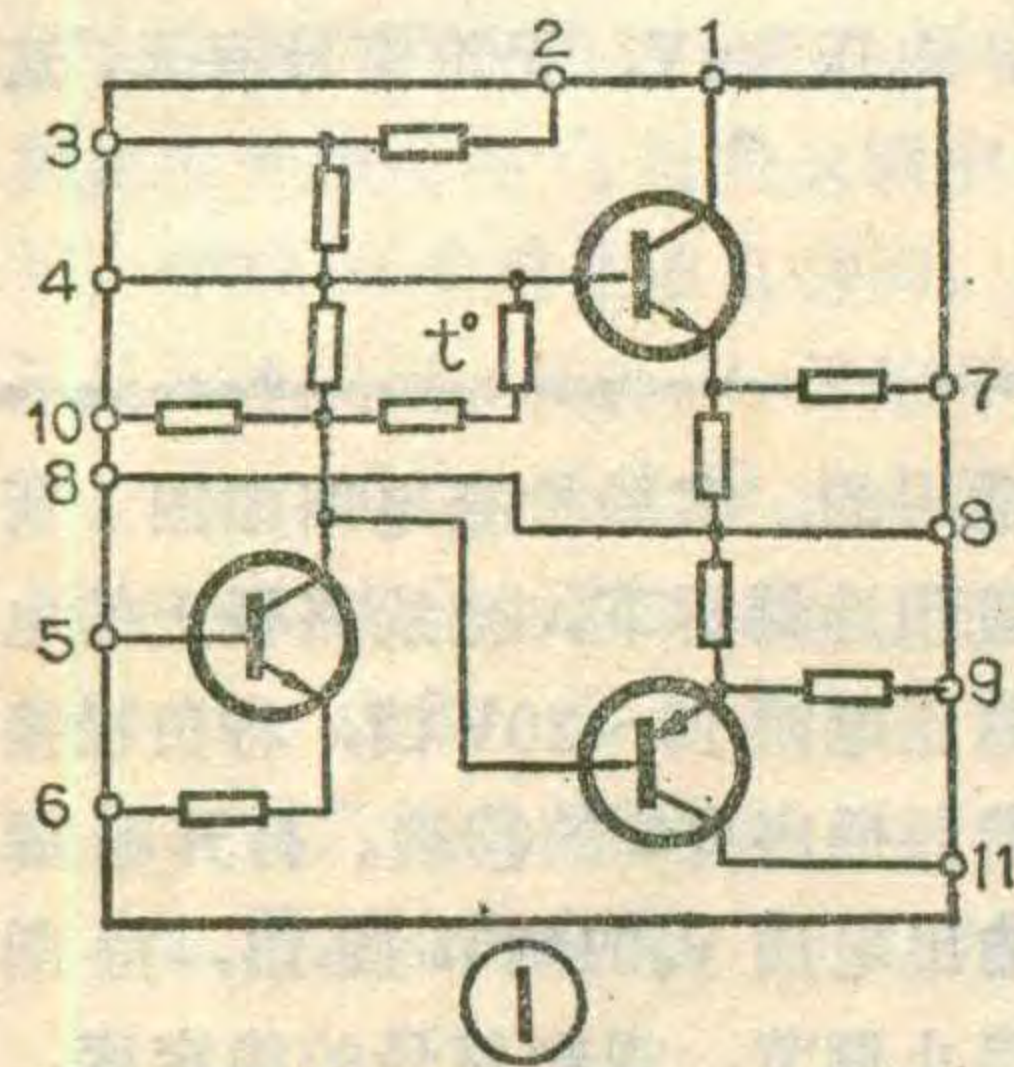
徐 华 定

一台日立CTP-236D20英寸彩色电视机，出现一条水平亮线故障，经检查是场输出厚膜电路HM6232烧坏了。这种厚膜电路价格很贵，而且在市场上也很难买到，为了解决这个问题，我采用分立元件来代换此厚膜电路，方法简单，效果很好。

厚膜电路HM6232的内部电路如图1所示，代换电路如图2所示，代换电路的印制板如图3所示。

元件选择：BG₁选3DG27A或3DA87A，要求 $\beta \geq 45$ ，BG₂和BG₃采用塑封大功率管D478和CD568，这是一对互补管，要求两管性能及参数基本一致，电阻耗散功率要求大于1W。

电路调试：焊下原厚膜电路HM6232，将代换电路的引出脚与原厚膜电路引出脚在电路板上的位置，按号码用导线连接好，然后接通电源，如果光栅拉

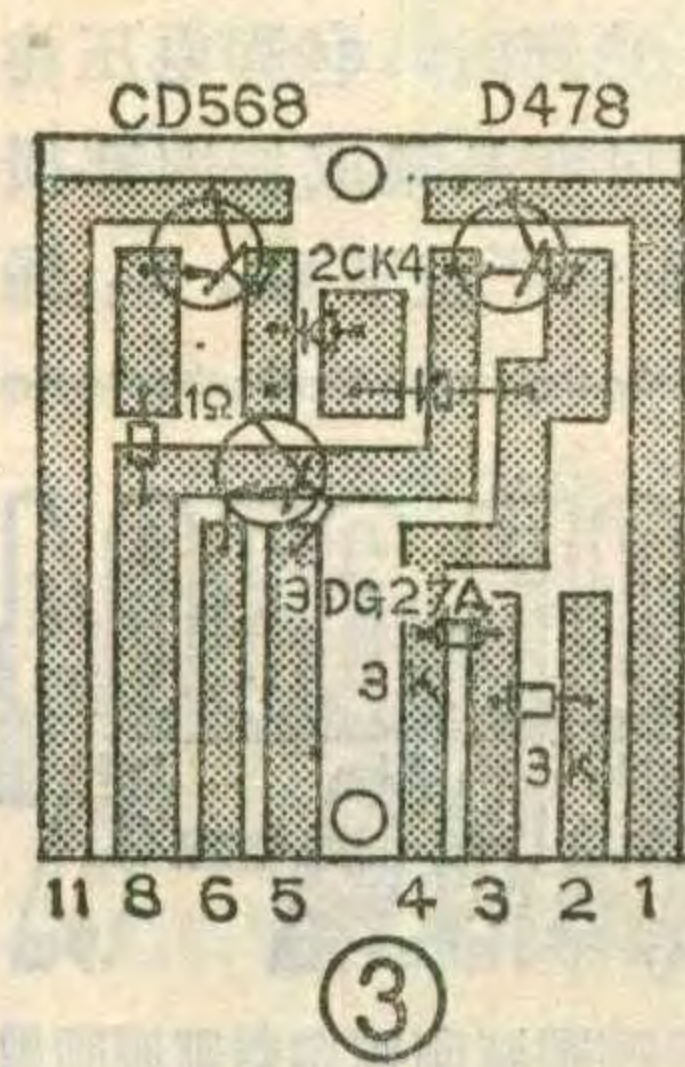
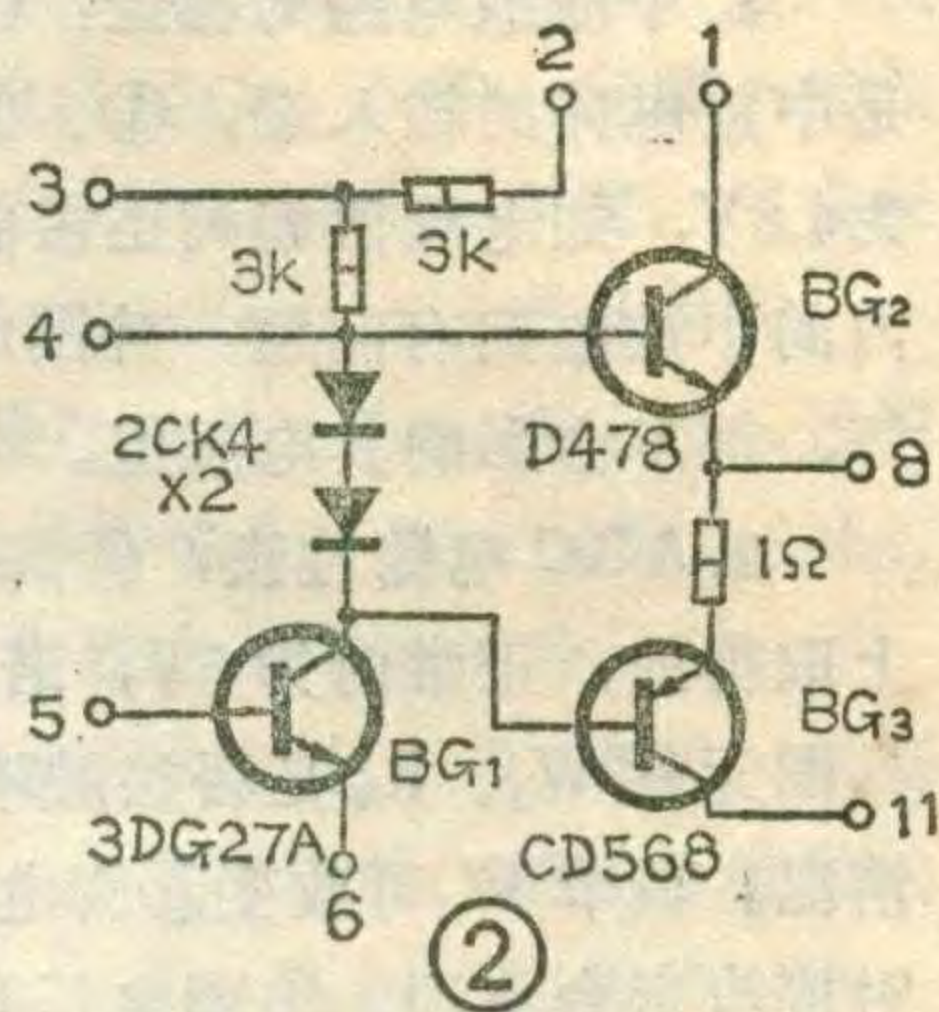


开，说明装配正确。如果仍有一条水平亮线，应检查代换板上各元件焊接是否牢靠，接线是否正确，质量是否有问题。消除上述隐患后，一般均能使光栅拉开。如果图象下线性轻微不好，可调整场线性电

位器，如果图象下部严重压缩，可能是CD568管质量不好，再更换新管试试。如果产生自激现象，可在推动管3DG27A的集电极与地之间并联一个470pF的电容器，或在发射极串接一个27 Ω 的电阻，这样自激现象即可消失。

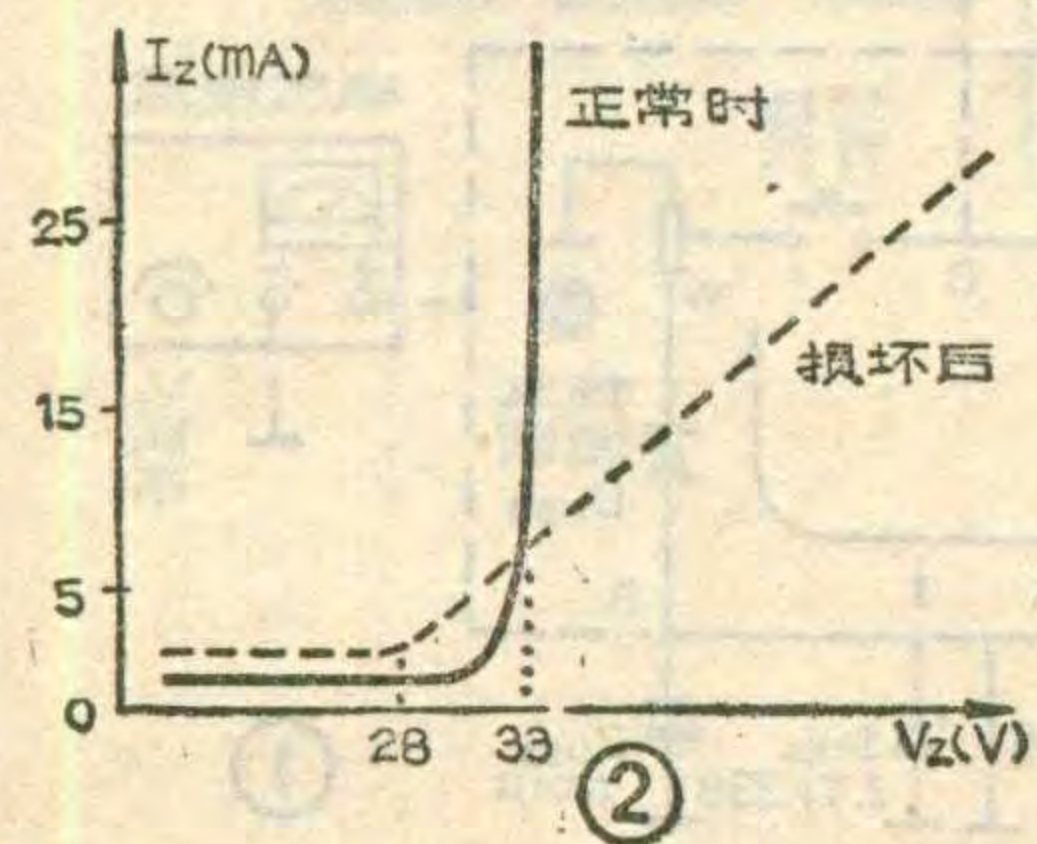
最后检查一下场输出管的电流，一般在70~100mA范围内均为正常。

注意事项：场输出管必须安装散热板，面积为60×40mm²，厚2mm。

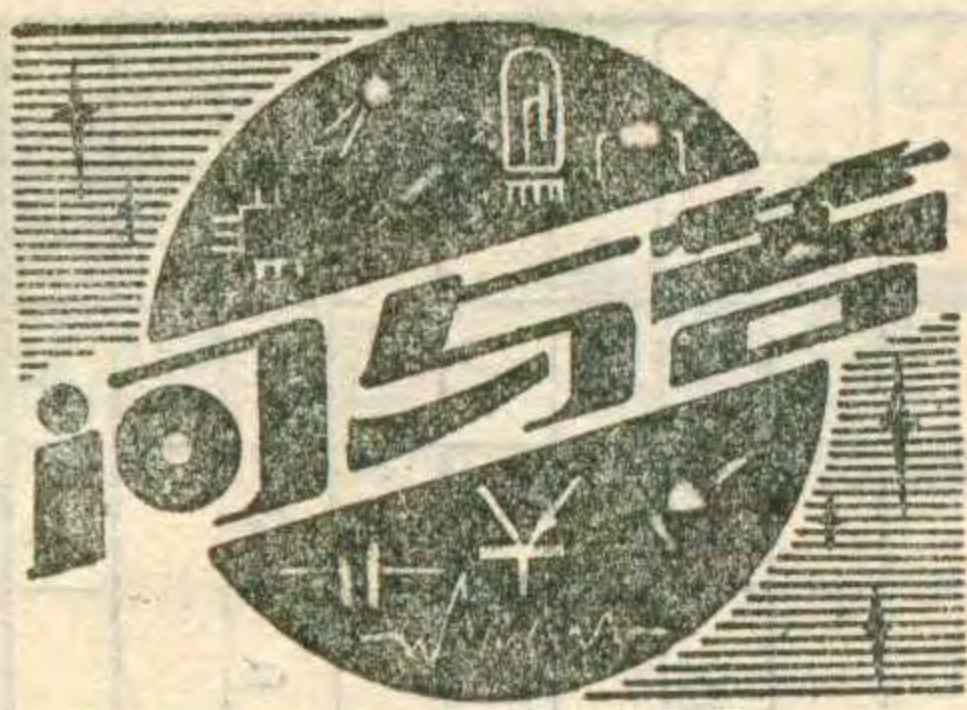


当全部调整完毕后，可将代换板用一小支架固定在原厚膜电路旁边的空位上，也可用若干根15mm长的铜线，一头焊在自制的代换板上，一头插入相应的插孔内，直接固定在底板上。日立牌其它型号彩电，如CTP-216D、CTP-450D、CRP-149D等，如出现此故障，也可参照上述方法进行代换。

D₁₁₅₁、C₁₁₅₃组成的稳压电路产生的，使B点电压被稳定在33V左右。正常时，A点电压为88~90V，于是流过R₁₁₅₁的电流I为： $I = \frac{V_A - V_B}{R_{1151}} \approx 25\text{mA}$ ，R₁₁₅₁上的压降为55~57V，我们以此为据，检测这几个参数，发现流过电阻R₁₁₅₁上的电流I在20~25mA之间来回变化，于是B点电压也在波动，因而造成了调谐电压输出端TC插件的⑫端电压的波动，如：接收10频道信号，正常时，TC插件⑫端的调谐电压值为10.55V左右，但由于流过R₁₁₅₁上的电流I的变化，使得该电压在10.2~11V之间变化，于是就造成了图象



时有时无的故障发生。由图1电路可见，引起R₁₁₅₁上电流I变化的因素有：D₁₁₅₁损坏，C₁₁₅₃漏电，D₁₁₅₃损坏，调节电位器W损坏等。为了区别这几个因素，可通过测量A、B、C三点电压值来进行分析辨别，从以上测量的几个数据得知，流过R₁₁₅₁上电流I的变化趋向是降低而不是升高，于是可排除C₁₁₅₃损坏的可能，而对D₁₁₅₁进行重点检查。将D₁₁₅₁拆下，用万用表测量，没有发现异常，再用晶体管图示仪检查，发现其伏安特性已发生了变化，见图2中虚线所示，由图可见，随着电流的变化，其稳压值也在变化，因而发生此故障。置换元件时，可以不必对B点电压进行严格调节，所以，当手边没有原管子时，可用2~3只低稳压值的管子串联代替，比如用2~3只2CW78就可以，其它元件不用调整。



问：罗马尼亚 244 型电视机中的 BD138 和 BC171 管损坏，请问这两种管子主要特性参数如何？有无可代换的国产管？

答：在 244 型机中，BD138 是场输出管；BC171 是稳压电源电路中的推动管。这两种管子主要电参数见下表所示：

参数 型号	P _{CM}	I _{CM}	BV _{CBO}	f _T	管类
BD138	6.5W	0.5A	60V	75MHz	PNP型 硅管
BC171	0.3W	0.1A	45V (BV _{CEO})	250MHz	NPN型 硅管

根据以上参数及电视机中的实际情况，可选用国产 3CD201、CD568 和 CS12 等型塑封管直接代换 BD138。BC171 则可用国产 3DG120D、3DG12B、3DA151A 及 3DG130B 等型号管代换。

(王德沅)

问：一台飞跃牌 12D3 型黑白电视机，开机后，伴音正常，有图象，但行幅与场幅有明显的增大，并且在荧光屏的中央有一块圆形暗区，调节亮度旋钮时，其暗区也发生变化，但始终不能消除，请问是何原因？

答：这种故障是由于显象管第二阳极高压及中压偏低造成的。显象管电子束的偏转角度与高压成反比，当高压变低时，电子束偏转角变大，因而行幅场幅都变大。另外显象管的铝膜是沉积形成的，其中央比边缘厚，当第二阳极电压降低时，电子束轰击荧光屏的速度变小，电子束穿透铝膜的能力变差，使荧光屏中央部分变暗，因而使荧光屏中央形成圆形暗区。检修时，应首先检查 100 伏及 400 伏中压是

否正常，若此电压也偏低，则可能是电源电路或行扫描电路有故障；若此中压正常，则故障只能是高压包匝间短路或硅堆内阻变大引起的。

(王文凯)

问：一台 CORONAR 黑白电视机，使用的是 MC13007 集成电路，经常发生图像上下跳动的现象，请问如何处置？

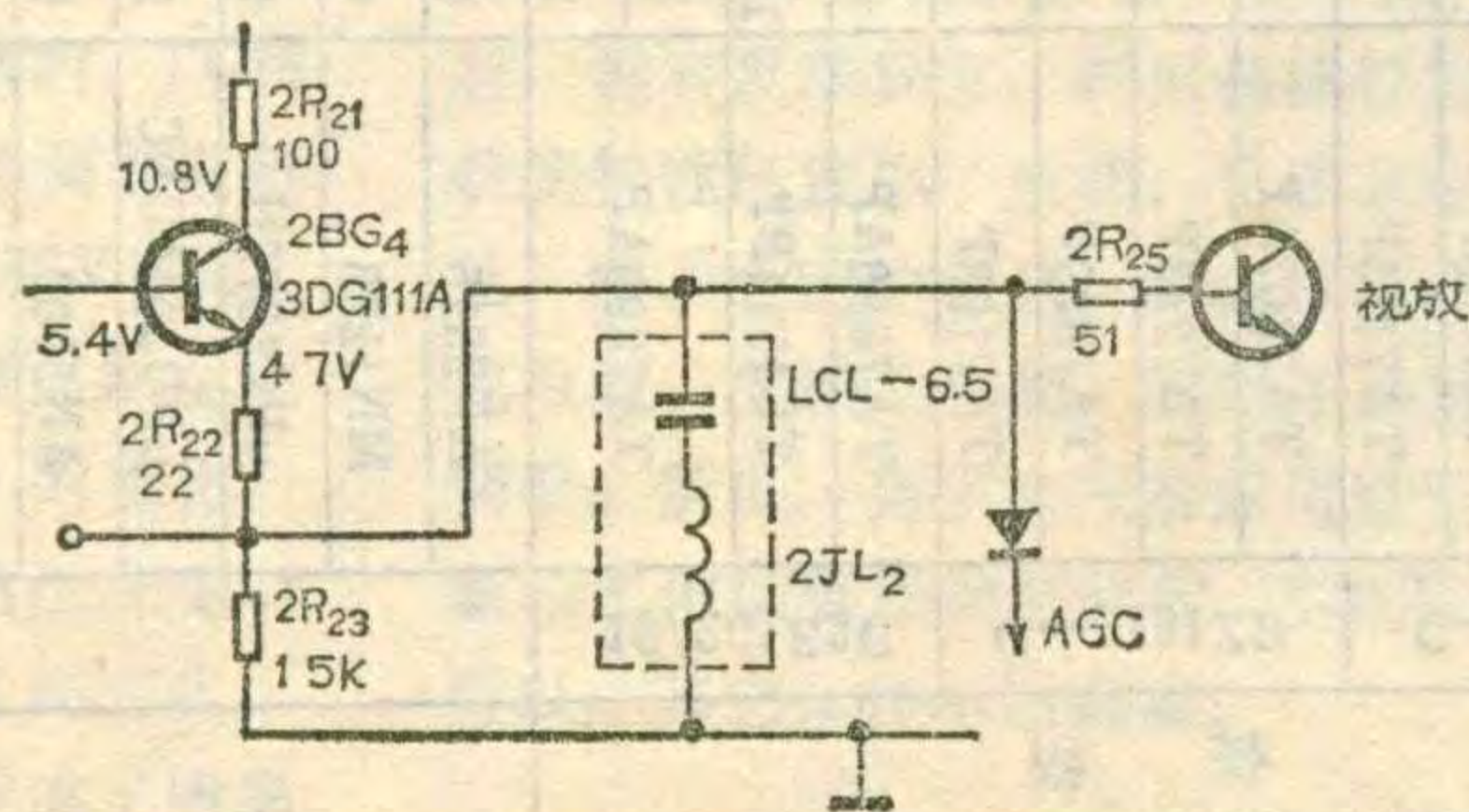
答：这种电视机系由香港市场购进的外壳组装的散件机，而其所使用的 MC13007 系美国莫托罗拉公司生产，其主要特点是电路简单，不用调整，只是由于这种电路中的数字电路形式的场同步系统对畸变或压缩的同步信号适应力差，当所接收的信号同步头稍有变化，便很容易产生场跳动，严重的时候，甚至无法收看。检修时可适当增大

场同步分离时间常数，提高其同步能力。具体则可将原电路③脚外的 2R29 与 2R31 两个电阻对调，同时将 2R30 由 22K 改为 2.2k，即可排除上述故障。

(高雨春)

问：一台黄山 AH-10 型电视机，使用室外架空 10 米的三单元天线，在距离电视台 30 公里外，马马虎虎可以看到图象，但是灰度太差，并且还经常出现行、场不同步的现象。经检查预视放管 e、b、c 的三个极的电压均低于正常值，不知何故？

答：黄山 AH-10 电视机的预视放电路如下图所示，当预视放管的三个极电压都偏低时，应检查吸收



回路 2JL₂，因为当吸收回路中的电容严重漏电时，出现这种故障的可能性最大。检查时，将吸收回路从电路板上焊下，用万用表 R×10K 档测量其两端的阻值，吸收回路正常时，阻值应为无穷大，若阻值很小，则说明电容有漏电现象。

(任兴宇)

问：写有 SUPER HG 的录象磁带是什么样的磁带？

答：它是超高质量录象磁带，它的带盒、磁带涂层比普通录象磁带有所改进。它的带盒采用的是新的可塑性树脂，机械变形小，它的磁带行进轮、柱比普通磁带精确，它的磁带涂层采用了新涂敷工艺，使磁性微粒分布极其均匀，并且磁性微粒比普通磁带精细。由于以上这几方面的改进，使这种录象磁带的清晰度高，颜色逼真，尤其适合于录象机的慢录、慢放等技巧的使用。

(靳连生)

问：一台罗马尼亚 SIRIUS 244 型黑白电视机中的场消隐耦合电容 C₇₁₄ (4.7μ/25V) 经常被击穿损坏。查机内各有关电压均正常，其它场消隐电路元件也不见损坏。这是何故？怎么解决？

答：244 型电视机在正常工作的情况下，C₇₁₄ 正极（即场扫描的输出端）对地约有 28~30V_{PP} 的场脉冲电压，(C₇₁₄ 两端电压也达 22~25V_{PP})；而在早期进口的 244 型机中，C₇₁₄ 使用 4.7μ/25V 的电容，在耐压上比较勉强，因此容易被击穿损坏。对有些调整欠佳的少数片子来讲，这种故障就更易发生。解决的办法是将 C₇₁₄ 换用耐压为 50 伏以上的电解电容，如 CD11 型 4.7μ/50V 或 4.7μ/160V 等。(申沅)

问：标有 BTA06 600B8437 字样，BCR1AM 字样的器件是不是单向可控硅？

答: BTA06 600B 是从法国进口的双向可控硅, 06代表电流为6安培; 600B表示耐压600V。例如BTA08 600B, 就是电流为8安培、耐压为600V的双向可控硅。

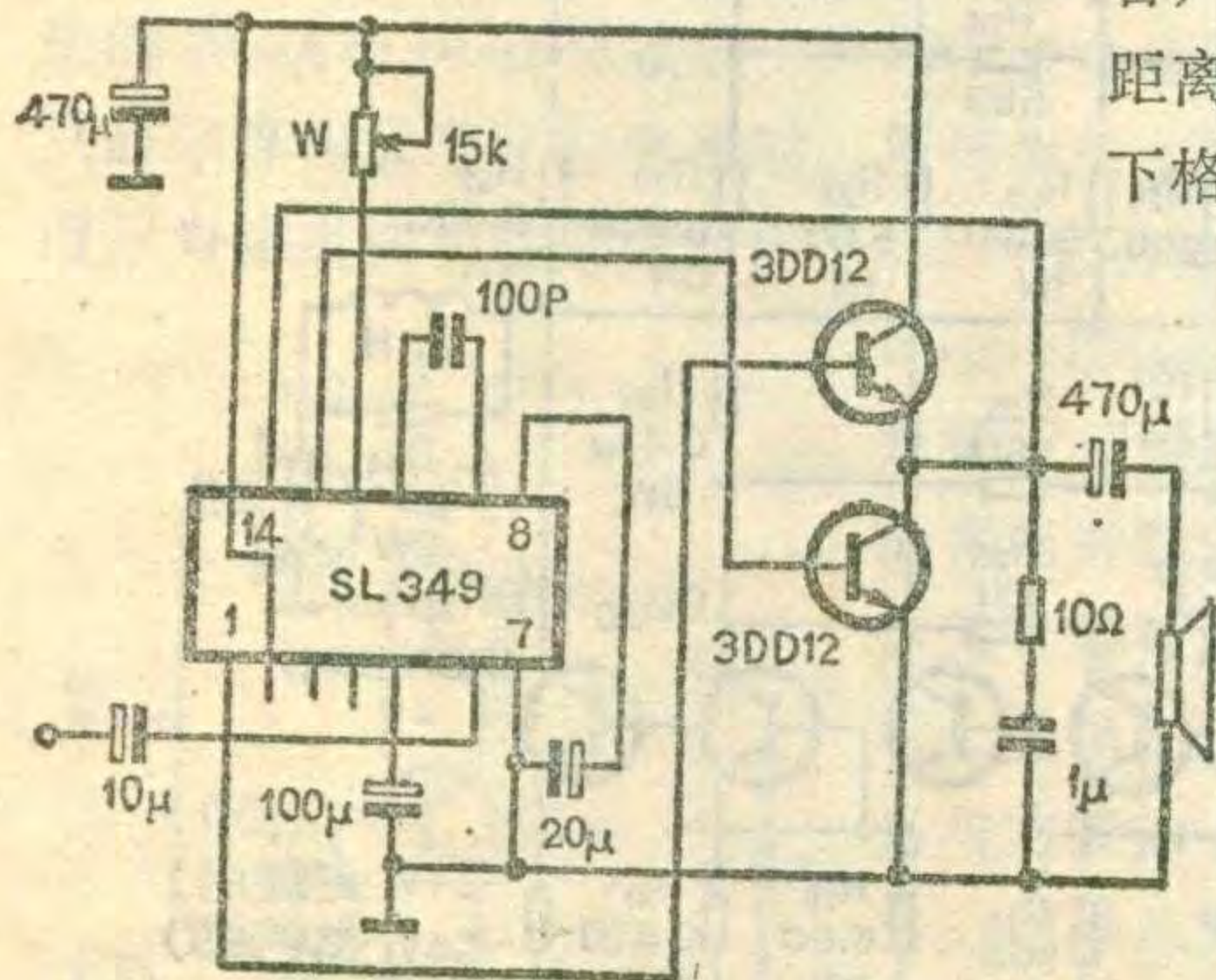
BCRIAM是日本三菱公司生产的双向可控硅, 电流为1安培、耐压400V。

(梁怀斌)

问: 我有一台便携式收录机, 其中的功放集成块TB4100损坏, 能否用手头现有的SL349C集成块代换? SL349C集成块如何使用?

答: SL349C虽然与TB4100一样, 是双列直插式音频OTL功放集成块, 但它们内部线路、外围元件、电源电压、输出功率都不一样, 因此不能随便直接代换。TB4100可用任何4100集成块代换, 如SF4100或SL、TA、CF、XG等字母后带4100数字的集成块, 另外, 4101、4102、4112也可直接代换, 只不过价格略高而已。

SL349C是上海半导体器件十六厂的产品, 它是要外接一对大功率管的功放集成块, 可用在输出功率较大的场合。它所接的外围元件如图所示。当使用的电源电压为24V时, 在 8Ω 的负载上可输出6W的不失真功率, 它的输入阻抗大于 $6k\Omega$ 。管脚排列为: 当集成块印字正放时, 左下脚为①, 逆时针排列, 依次为②、③、④……⑬、⑭。图中W为调节OTL电路静态电流的可变微调电阻。

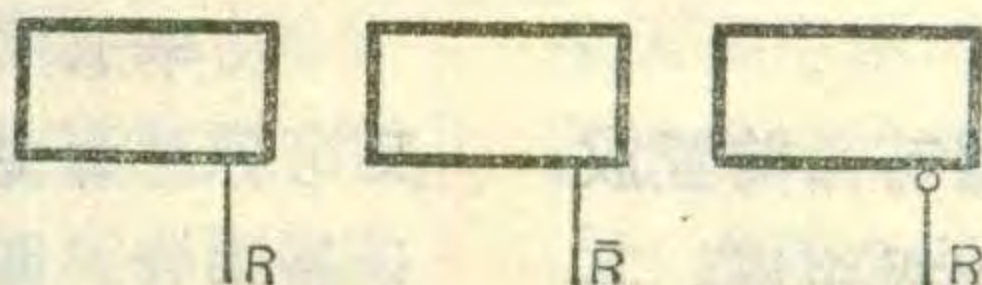


(张国华)

问: 我在一些书上看到某数字

电路的输入端有如图所示的三种形式, 有何区别?

答: 数字电路输入端或控制端的功能一般由字母表示。当信号到达该端时, 便开始执行。然而电路在工作时高低电平是交替出现的, 都可作为输入信号或控制信号。左图表示该电路该端以高电平为输入信号或控制信号; 右面两个均表示该电路该端以低电平为输入信号或控制信号。可见左图所表示的电路与右面两个是不同的。最右面的表示法用于逻辑符号。



(文歌)

问: 拟自打一个专放家用电器的立柜, 将收录机、黑白电视机和立体声扩音机各一台分别放置在柜的上、中、下格。不知这样做行得通吗?

答: 一般来讲没问题。但制作时须注意立柜每格的容积要做大些, 以便放置在内的家电容易散热和散潮等, 同时也便于搬动。另外还能避免各机间可能形成的一些干扰。由于有些电视机的行脉冲及其谐波的辐射比较严重, 会对收音机(尤其是中波段)造成干扰。如果在收看电视的同时使用收录机录制电台节目, 则将使行脉冲干扰杂音也混录进磁带。因此若有这种情况, 就不应在收看电视时录制电台播音, 或者拉开电视机与收录机间的距离, 如将它们分置在立柜的上、下格中。此外, 存在严重寄生振荡的扩音机也可能对收录机造成干扰, 这当然应该修好扩音机再使用了。对放置在同一家电柜中的收录机、黑白电视机和立体声扩音机来讲, 相互间可能形成的干扰主要就是以上两种。其它干扰一般很少见或没什么影响, 通常不用考虑。

(德沅)

问: 我有一台台湾产大华牌立体声收录机使用一年, 放磁带声音明显减弱, 在放节奏性较强音乐时, 只有节奏般的噪声。尤其录音效果变得更差, 放不出声来。有时在放音前将录音键和放音键同时按下一次然后再按放音键放音, 可放出较大声音来, 但也不及新买来时声音大。请问故障何在? 如何检修?

答: 综上所述, 检修该机可依如下步骤进行: (1) 由于录音机已使用一年, 先检查一下录放磁头圆弧面是否光亮清洁, 是否被磁带上磁粉所沾污? 可用蘸有无水酒精棉球擦净录放磁头圆弧表面, 若因天长日久磁粉擦不净, 可考虑用四氯化碳溶剂擦或用极细金相砂纸轻打擦录放磁头表面再用无水酒精棉擦净磁头表面。整个打擦过程以轻轻用力为好, 否则易引起录放磁头方位角变动。录放磁头方位角不准, 可用原声节目带放音, 调正录放磁头一侧的调节螺钉使左右声道输出最大、高音最清晰、立体感最强为好。若有专用磁带和设备还要用示波器观察左、右两路输出波形相位。

(2) 观察录放磁头磨损情况, 若录放磁头圆弧面有明显凹纹且磁头圆弧面中间有细线看见(即录放磁头开口)则录放磁头必须调换。调换相同型号磁头最好, 但不易办到。从代换而言一般只要掌握原录放磁头交流阻抗、直流电阻及外形安装尺寸, 使代换磁头与之相仿即可代换。但业余情况下交流阻抗不易测得, 一般要求不高情况下测其直流电阻值使之相近, 外形安装尺寸相仿就可代换。若原机是直流偏磁, 要注意磁头引线不要接错, 否则造成录不上音之故障。成都无线电七厂、上海永建录音器材厂和苏州磁头厂以及宁波无线电五厂生产的国产系列磁头一般均能找到相仿磁头作代换。由于磁头性能略有不同, 要达到最佳录放音效果, 除调正磁头方位角外, 还要适当调正偏磁电流值。

(彭贤礼)

功率放大电路的一种分析方法

郭维芹

目前，高品质的功率放大器应用得相当广泛，但要全面而系统地分析一个功率放大电路，对一些读者来说还确实不太容易。不少读者拿到一个较复杂的功放电路后，不能很好地把具体的电路与基本概念联系起来。下面通过介绍一个完整的功率放大电路，结合基本工作原理来说明它的设计思想，与大家一起学习怎样去分析功率放大电路。

一个完整的准互补推挽乙类放大电路可由前置放大级、平衡推挽激励级和准互补推挽输出级组成。其方框图见图1，具体的电原理图如图2所示。

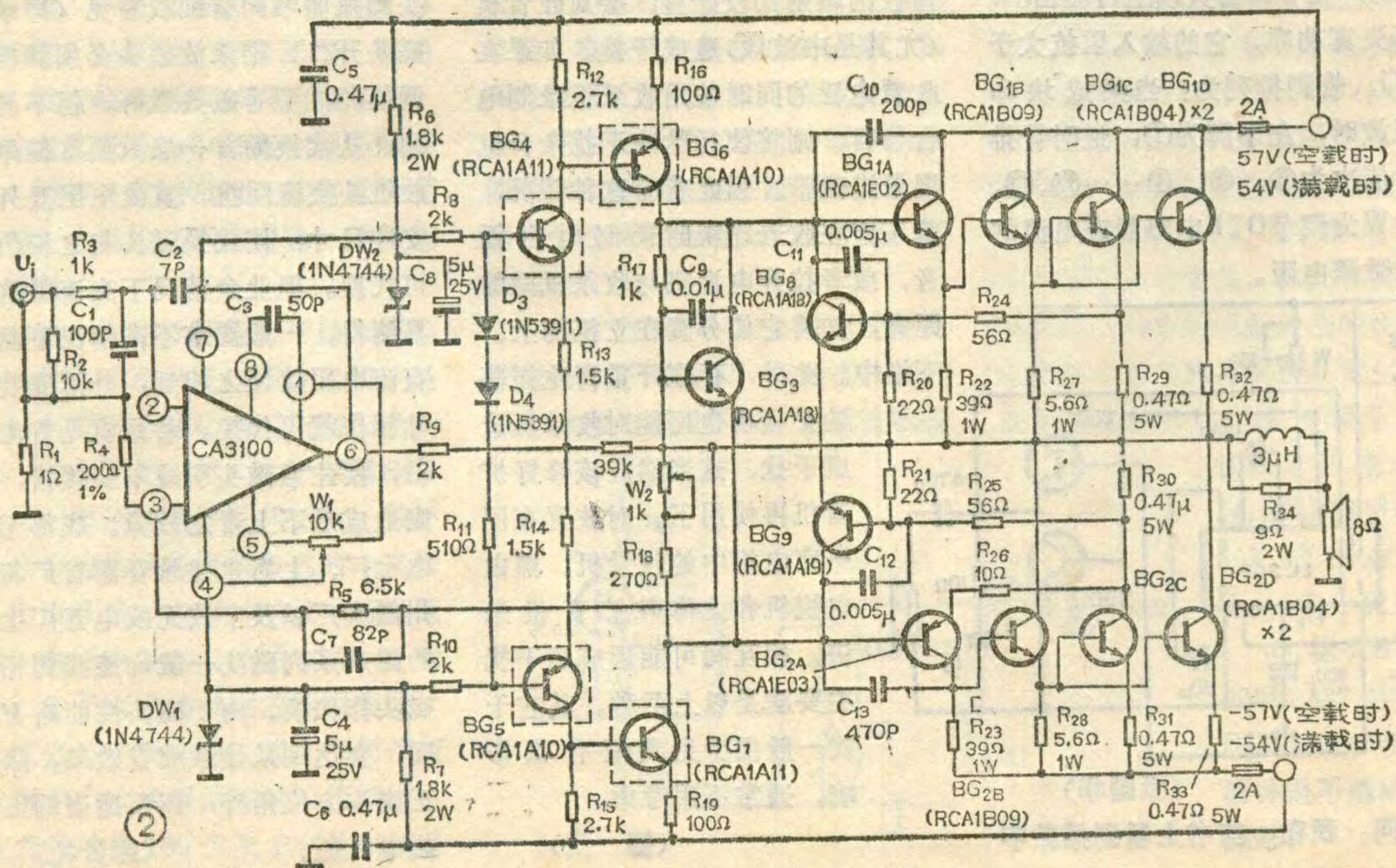
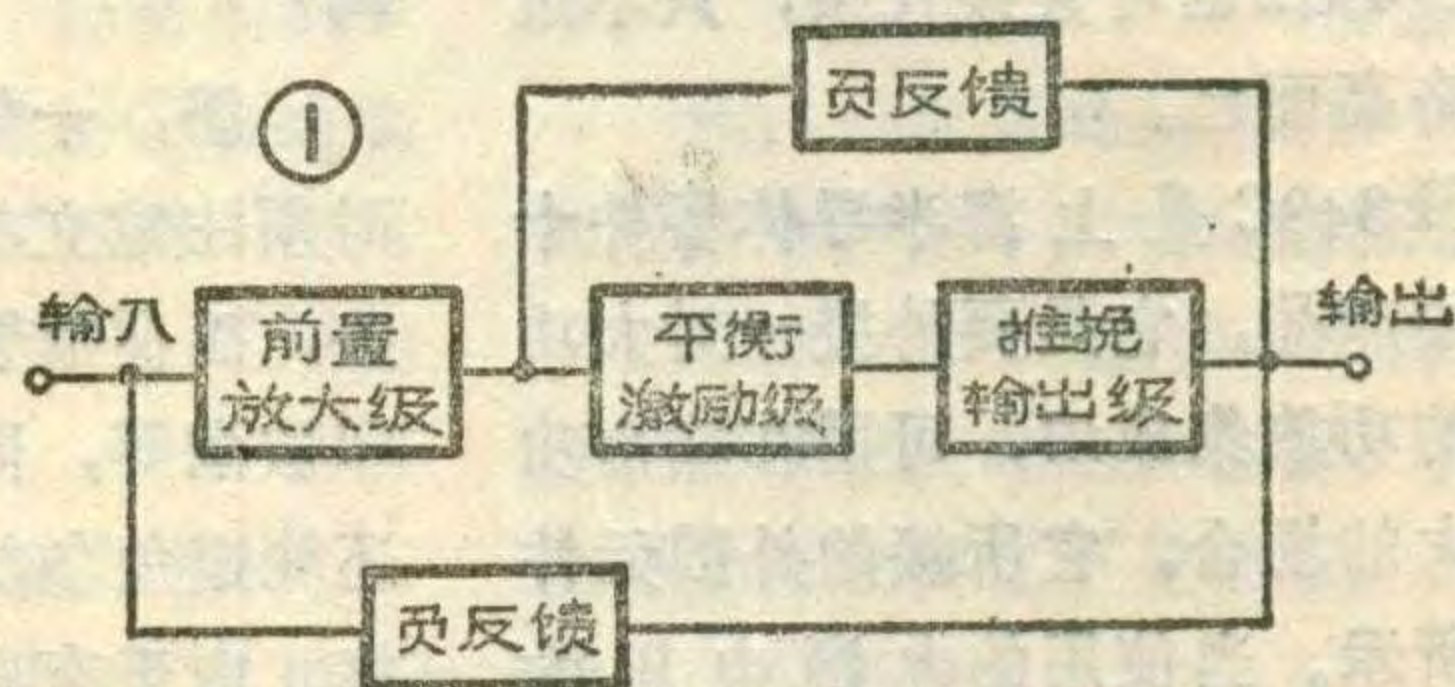
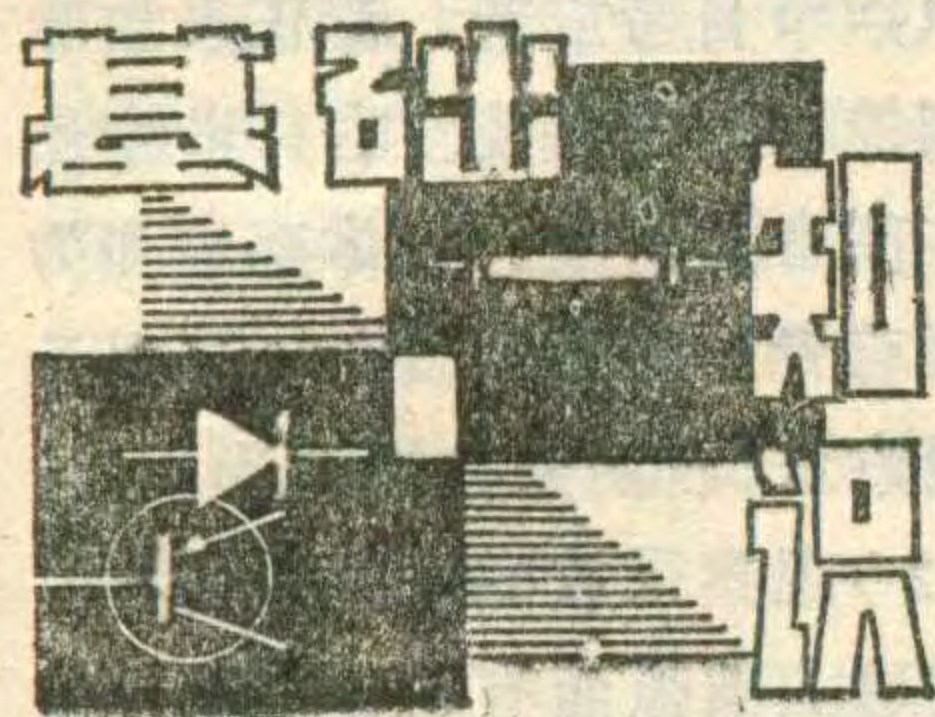
该放大器对 8Ω 扬声器能提供 $100W$ 的连续输出。当加到 $10k\Omega$ 输入阻抗上的电压有效值接近 $1V$ 时，输出达到满功率。当输出正弦功率为 $100W$ 时，在 8Ω 负载电阻上所需电压有效值超过 $28V$ 。负载上峰值电压为 $40V$ ，相应的最大负载电流为 $5A$ 。考虑满载时，在输出管发射极电阻上的电压降、输出功率管的饱和压降以及从减小非线性失真等要求管子电压备有一定的

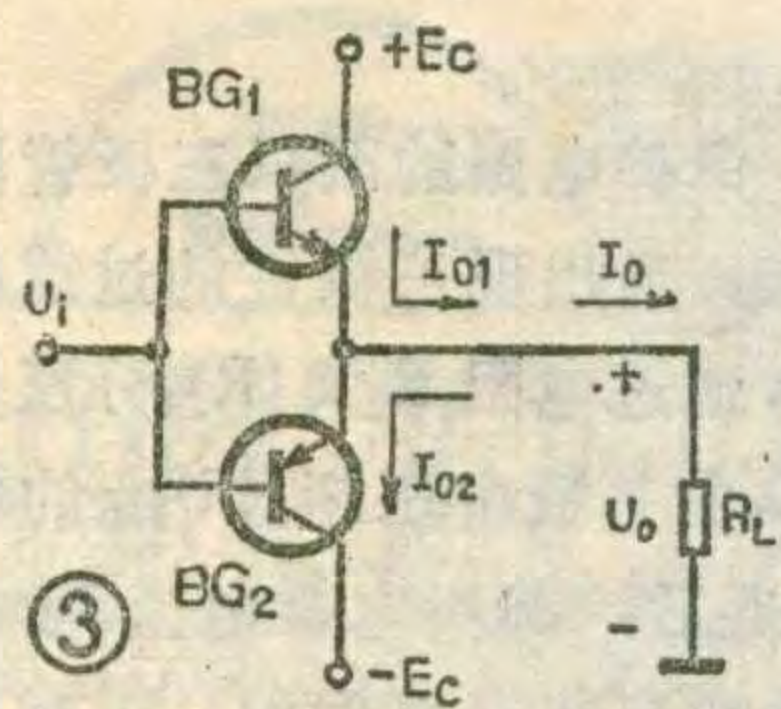
余量，故满载时电源电压采用 $\pm 54V$ 。又因满载时电源电压将会下降 6% ，故这里的空载电压确定为 $\pm 57V$ 。下面就将各部分电路的组成及其工作过程加以说明。

推挽输出级

功率放大器中的输出级是整机的主要部分，因此又可称之为主放大器。在图2电路中，输出级用了九只晶体管，即 $BG_{1A} \sim BG_{1D}$ 、 $BG_{2A} \sim BG_{2D}$ 和 BG_3 。其中一只作为偏置电路，其余八只管子构成准互补甲乙类推挽电路。在分析这部分电路之前，我们先回顾一下最基本的对称互补乙类推挽电路。

对于乙类工作的输出晶体管，其偏置设定在截止点。当输入正弦信号时，只在输入信号的一半时间内





(180°)导通，它的静态电流等于零。因此，其最大理论转换效率高达78.5%，高于输出晶体管在整个信号周期内都导通的甲类放大状态的效率。

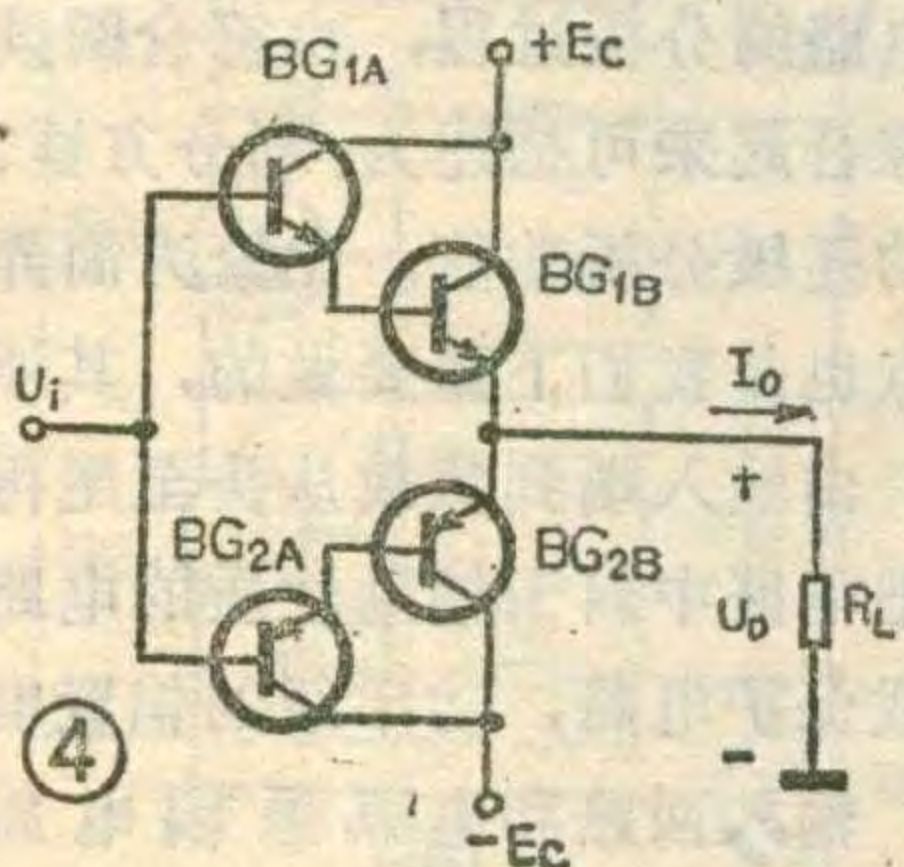
对于一个乙类放大电路，必须由两只管子接成推挽形式，其中一只管子放大输入信号的正向部分，而另一只管子放大其反向部分。这样，在输出端通过波形合成，就可使整个周期内满360°的波形得以再现。

工作在乙类的互补推挽射极跟随输出级由晶体管BG₁和BG₂组成，见图3。在两只互补对管中，一只NPN型，而另一只是PNP型。当所加的基极电压为正向时，BG₁导通，BG₂截止，且BG₁输出电流灌到（推入）负载RL中去。当所加基极电压为负向时，BG₁截止，BG₂导通，在BG₂导通期间是把电流从负载中拉回（挽出）来。这样，每只晶体管在整个周期中仅有一半的时间是导通的，而两个输出则通过复合在整个周期内(360°)给出完整的正弦输出电流。因在静态条件下(U₀=0, I₀=0)，两只管子都截止，因此它们的功率损耗可以忽略不计。

若要输出级有更大的电流增益，BG₁和BG₂均可用复合晶体管，见图4。图3仍是它们的等效电路。这时，一只复合管的电流增益将等于两只管子电流增益的乘积，即 $\beta_1 = \beta_{1A} \cdot \beta_{1B}$ 或 $\beta_2 = \beta_{2A} \cdot \beta_{2B}$ 。

准互补推挽电路，见图5。其中，推挽的一边是由两只NPN型管BG_{1A}和BG_{1B}组成一个NPN型复合管，而推挽另一边则是由一只PNP型的BG_{2A}和一只NPN型BG_{2B}复合成一只PNP型管。这个用两只不同极性的晶体管复合而成的管子，其电流增益仍为两管增益之积。

在回顾了最基本的对称互补乙类推挽电路以后，我们再来分析图2中放大器电路就很容易了。我们可以把BG_{1A}和BG_{1B}看成为一只NPN型复合管，而另一边的BG_{2A}和BG_{2B}可接成一只PNP型复合管，以上四只晶体管构成准互补电路时，用作为输出级的前级；而作为输出功率管的则是四只NPN型晶体管BG_{1C}、



BG_{1D}和BG_{2C}、BG_{2D}。四只管子分成两边，每边的两只并联使用，并联后又可等效成一只晶体管，见图6。它们又各自与前级的晶体管复合，结果八只晶体管可简化成图3所示最基本的形式，即BG_{1A}、BG_{1B}、

BG_{1C}和BG_{1D}四只管子复合成BG₁，而BG_{2A}、BG_{2B}、BG_{2C}和BG_{2D}四只管子复合成BG₂。

上面提到晶体管并联，就是将晶体管的三个电极分别并接在一起，并要求所并联的管子特性一致。事实上其特性很可能有差异，导致单元电路的不平衡。不过可在并联晶体管的发射极负载中都接入一只小电阻，让它引入足够的负反馈而使电路趋向于平衡。

由此可见，要获得大功率输出，首先是要选择大电流高电压的晶体管以及让放大器在高电源下工作。其次是通过并联晶体管来增加电流的增益。

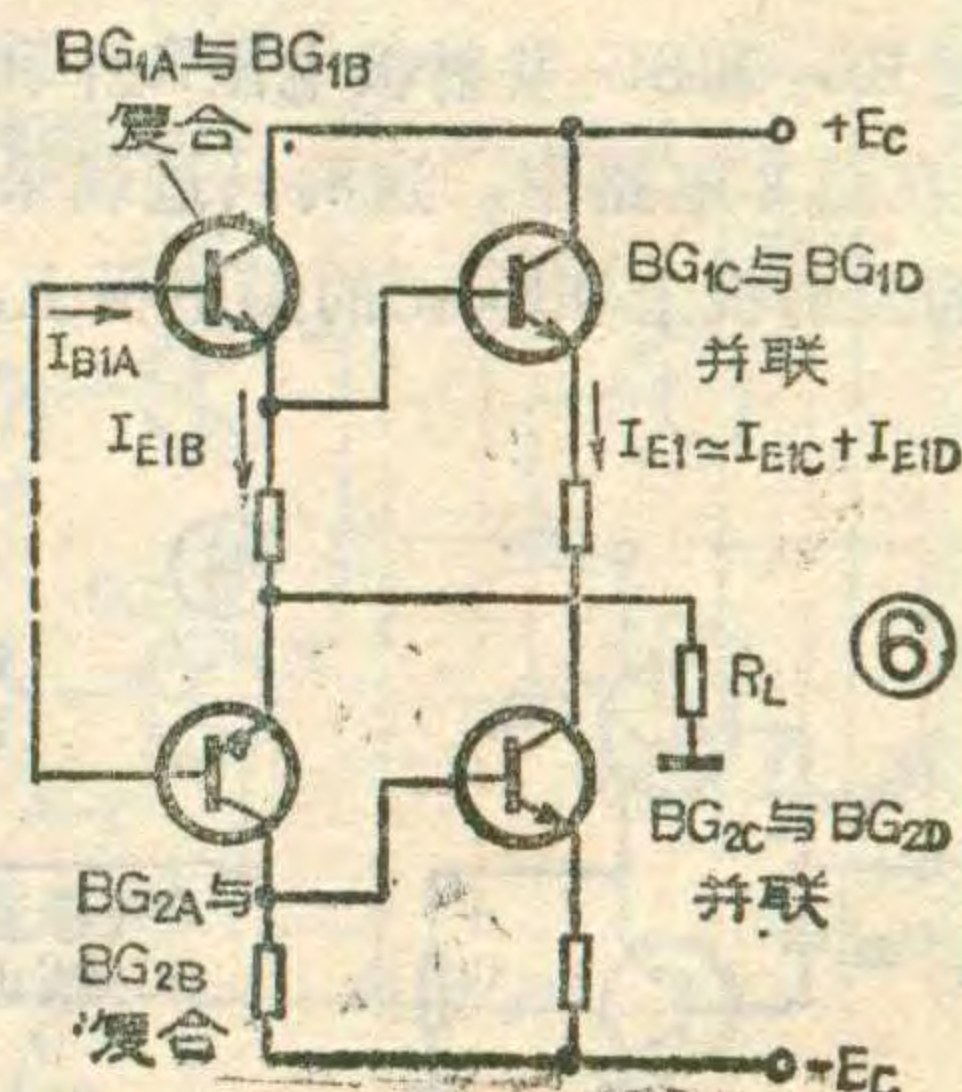
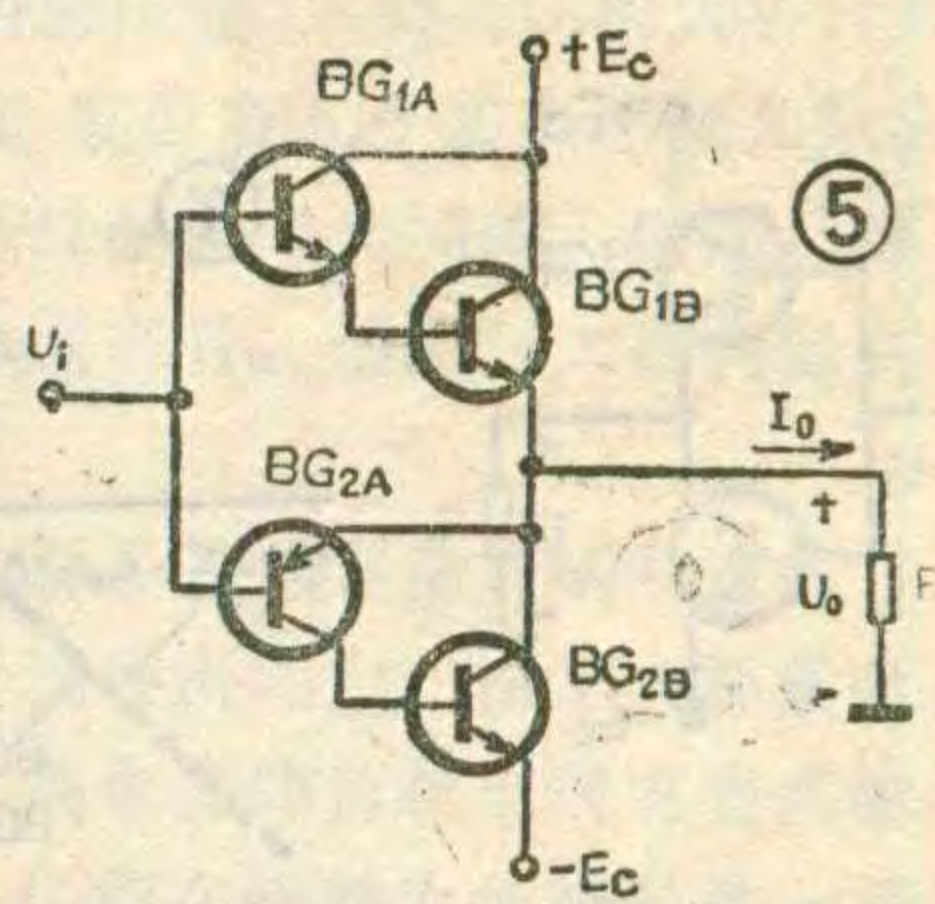
在图2所示的典型电路中，输出功率晶体管采用RCA1B04型管子，其额定值为电压200V，电流7A，功率150W。在8Ω负载时，放大器最大电流可达到7A。这里每边的输出功率放大管用两只晶体管并联，是考虑在接4Ω负载时，能提供14A的电流而不超过每只管子的额定值。

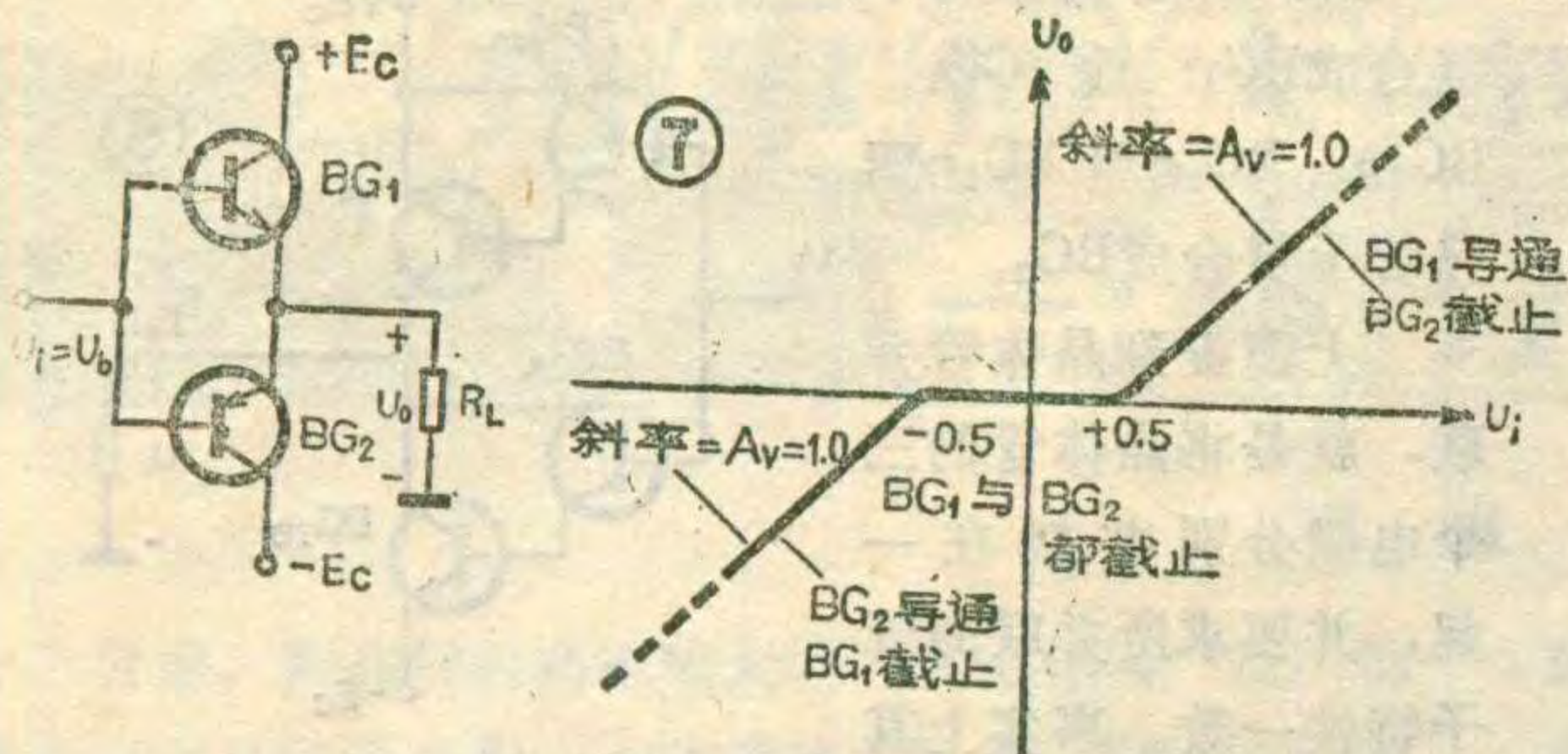
在组成主放大器的九只管子中，晶体管BG₃充当偏置电路，它是为克服乙类放大小信号交越失真而设置的。因为在图3所示的乙类推挽放大器中，在静态时I_c=0，靠输入的信号电压激励使管子导通。在恒压源激励的情况下，由图7所示的三极管转移特性(U_o~U_i关系特性曲线)可知：当输入正弦信号电压的瞬时值小于门坎电压(硅管约0.6V，锗管约为0.2V)时，三极管不导通，这样就出现了两只管子轮流工作衔接不好的现象，这种失真称为“交越失真”。输入信号电压幅值越小，交越失真越严重，因此又称它为“小信号失真”。

为消除交越失真，应在管子的基-射极间加一个稍大于门坎电压的正向偏置，即可使静态时管子的集电极电流稍大于零，此时复合管的转移特性将如图8所示。这样，在小信号时三极管也有电流流过，交越失真就能得到克服。应当指出，这时电路已不再是纯乙类工作状态了，每个晶体管的导通时间都大于半个周期，而小于全周期，应属于甲乙类工作状态。

平衡激励级

图2所示功率放



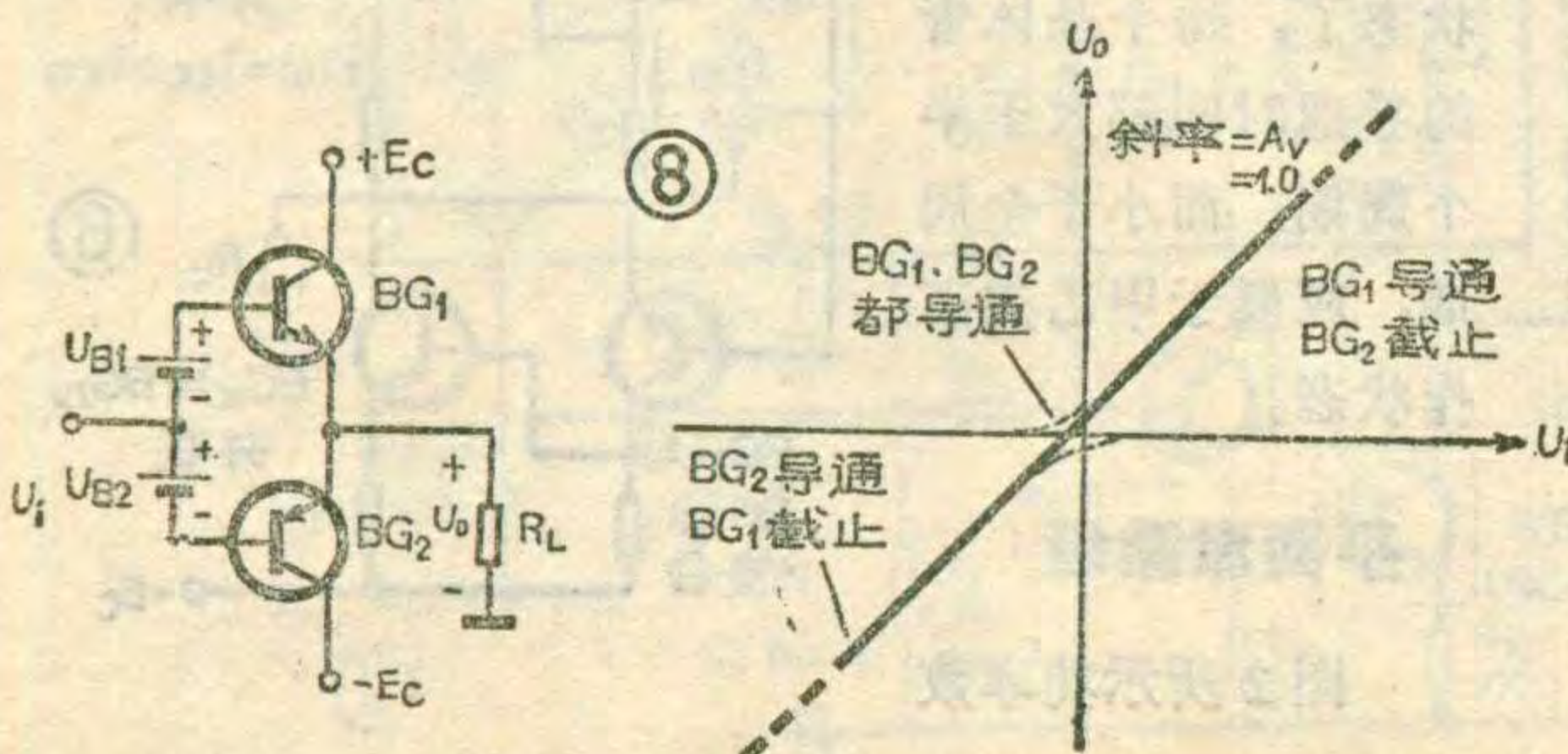


大输出级由完全对称的互补推挽电路去激励，也称为平衡激励级，可用图9来表示。其中，BG₄、BG₅是互补推挽共基极组态输入级，它又可直接去激励处于共发射极工作的BG₆、BG₇。BG₆、BG₇可馈给末级功率级偏置电路一恒定的偏置电流，而BG₆、BG₇的静态偏置电流则由BG₄、BG₅的输入级来建立。考虑到激励级中管子的管压降几乎都接近于电源电压的数值，为了减少激励级的静态功率消耗，提高热稳定性，除了在这四只管子上附加散热器(至少用5cm²)外，还安排了BG₄、BG₅工作在甲乙类。在没有信号时，U_i是零电位，这时可由串联电路D₃、D₄和R₁₁及发射极电阻R₁₃和R₁₄的偏置作用，使BG₄、BG₅流过少量的静态电流，以给处于甲类工作的BG₆、BG₇提供所需要的基极偏置电流，从而可保证BG₆和BG₇向功放的偏置电路馈送恒定的偏置电流。

BG₄和BG₅的基极电压由二极管偏置电路固定。当正的信号出现在输入端时，使BG₄的射、基极电压减小，BG₅的射、基极电压增加。于是使BG₆的基极电流减小，BG₇的基极电流增大，这样BG₆、BG₇的集电极电压都被激励为负，即正的输入导致负的输出(同理，负的输出则导致正的输入)。这表明平衡激励级的增益相移180°。

过载保护

为便于讨论，我们把图2中的过载保护电路绘于图10。其中，BG₁、BG₂是前面谈过的等效功率放大级，而BG₃、BG₄则组成过载保护电路。过载电流是通过BG₁和BG₂发射极电阻R_{E1}和R_{E2}上的压降来检测的(在图2电路中，这两只过载采样电阻分别接在BG₁C的发射极上和BG₂C的集电极上，两图虽有些差异但不



影响我们的分析)。

电路在正常的情况下，保护电路的两只三极管因基极电压低于门限值而截止。当出现正极性的过载电流时，R_{E1}上的压降会增大，通过电阻R₂₄、R₂₀分压后加到BG₃的基极上，使得BG₃的基极电压超过U_{BE}的门限值，故BG₃导通。BG₃导通后，其集电极电流可对因过载而增大的互补管基极电流起旁路作用，以减小对BG₁的激励，从而起到保护作用。同理，当负的过载电流发生时，BG₄将以同样的方式限制BG₂的电流，以阻止过载电流的增加。

前置放大及负反馈电路

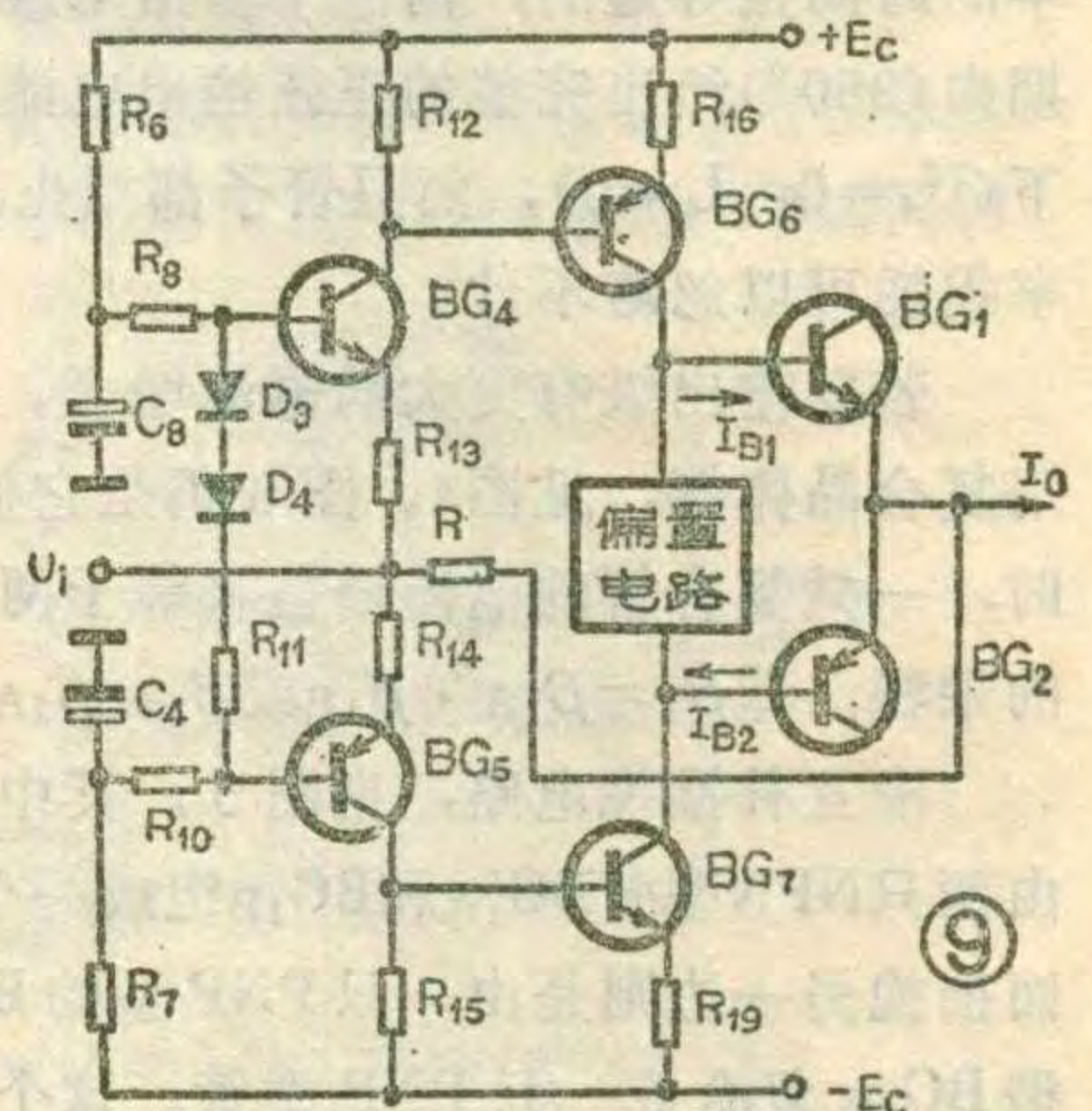
前置放大器由集成运放CA3100构成。输入电阻为10kΩ，10kΩ电位器W₁为运放的失调控制器，以使前置放大器在无信号时，其输出保持为零电压。该级的电源电压是由两个15V的稳压管DW₁、DW₂取自±57V电源电压来决定的。

放大器中有两路反馈，一路是通过39kΩ电阻加在输出与互补

激励输入之间。另一路是加在输出与前置放大器输入之间，由一只6.5kΩ电阻与一只82pF电容并联反馈电路组成。由于放大器加了深度负反馈，其

电压增益主要取决于6.5kΩ及200Ω电阻的阻值，几乎与受温度影响的晶体管参数无关，并减小了非线性失真和展宽了频带。由于放大器各级都是直接耦合，频带可从直流至50kHz。与负载电阻串联的R-L并联网络作为高频补偿。加在达林顿输入晶体管的反馈电容(一边是200pF，另一边是470pF)，以及前置放大器反馈电容7pF是为防止电路高频自激而加的补偿措施。

上述对功率放大器电路的分析过程，也符合阅读电子电路的一般规律。综合起来可描述为：划分方框、了解整机概貌；由静到动逐级分析功能；化繁为简弄清主要特征。最后这一点也是我们下面要做的，其原则是联系整体化繁为简，由输入端到负载从头至尾再走一遍。方法是：(1)把电路中属于辅助性质的电路去除，例如图2中的过载保护电路，功率级的偏置电路以及各级的偏置元件，输入回路和电源退耦电路等。(2)把主要电路等效简化，从信号输入端至负载



稳压电路中的电容器

张国华

在串联型稳压电路中，常常接有若干只不同容量的电容器，见附图。由于这些电容器在电路中所处的位置不同，故它们所起的作用也不相同。只有清楚地了解它们的用途以后，才能在电路设计和调试中正确地选用它们。下面我们就分别说明它们的作用。

电容器 C_1 是整流电路的滤波电容，它与整流电路（包括变压器和整流二极管的内阻 R ）组成RC滤波电路，其滤波效果与时间常数 RC_1 成比例。因此为得到较好的滤波效果减小稳压电源的输出交流纹波， C_1 应取较大的容量。因电源交流纹波随负载电流的增大而增大，故在大电流稳压电源中， C_1 的数值要选得更大一些。在一般的输出电流小于300mA的小型录音机、收音机电源中， C_1 有几百微法也就够用了。不过在 C_1 的两端仍能测量到约有几百毫伏的锯齿形交流纹波电压，这可通过稳压电路进一步将其抑制掉。

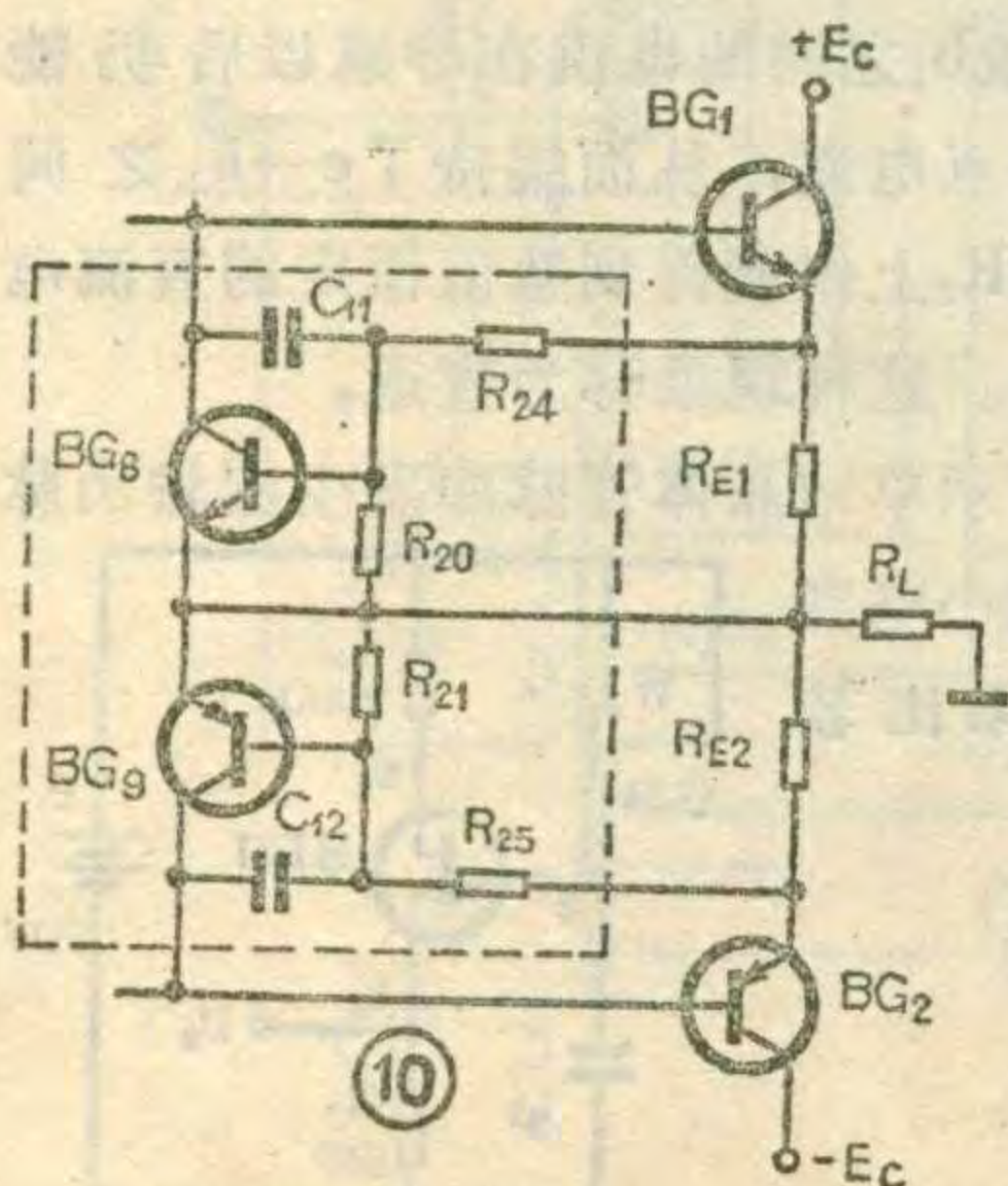
接在电源输出端的电容器 C_2 又是干什么用的呢？有的同志把它理解为第二级滤波电容，并认为 C_2 的容量越大则滤波效果越好，为此有些稳压电路的设计选用了相当大的容量。但实际上 C_2 的大小却与电源输出端的交流纹波毫不相干。虽然整流滤波电路输出端的几百毫伏纹波电压经过稳压电路后，其输出端的交流分量被成百倍地衰减。即使对附图所示的简单稳压电路，其输出纹波也能减小到几毫伏。但这并不是 C_2 的功劳，而是受益于电路的稳压作用。因为对稳压电路来说，输入端的交流纹波也是输入端的一种不稳定因素，经电路稳压后锯齿形波动同样可被抑制，抑制效

果的好坏取决于电路的稳压能力，而与 C_2 的大小无关。不管 C_2 的值是上千微法，或仅有几个甚至零点几微法，实测电源输出端的交流纹波值是相同的。因而从减小稳压电源输出纹波的角度来看，选用过大的 C_2 值是无意义的。

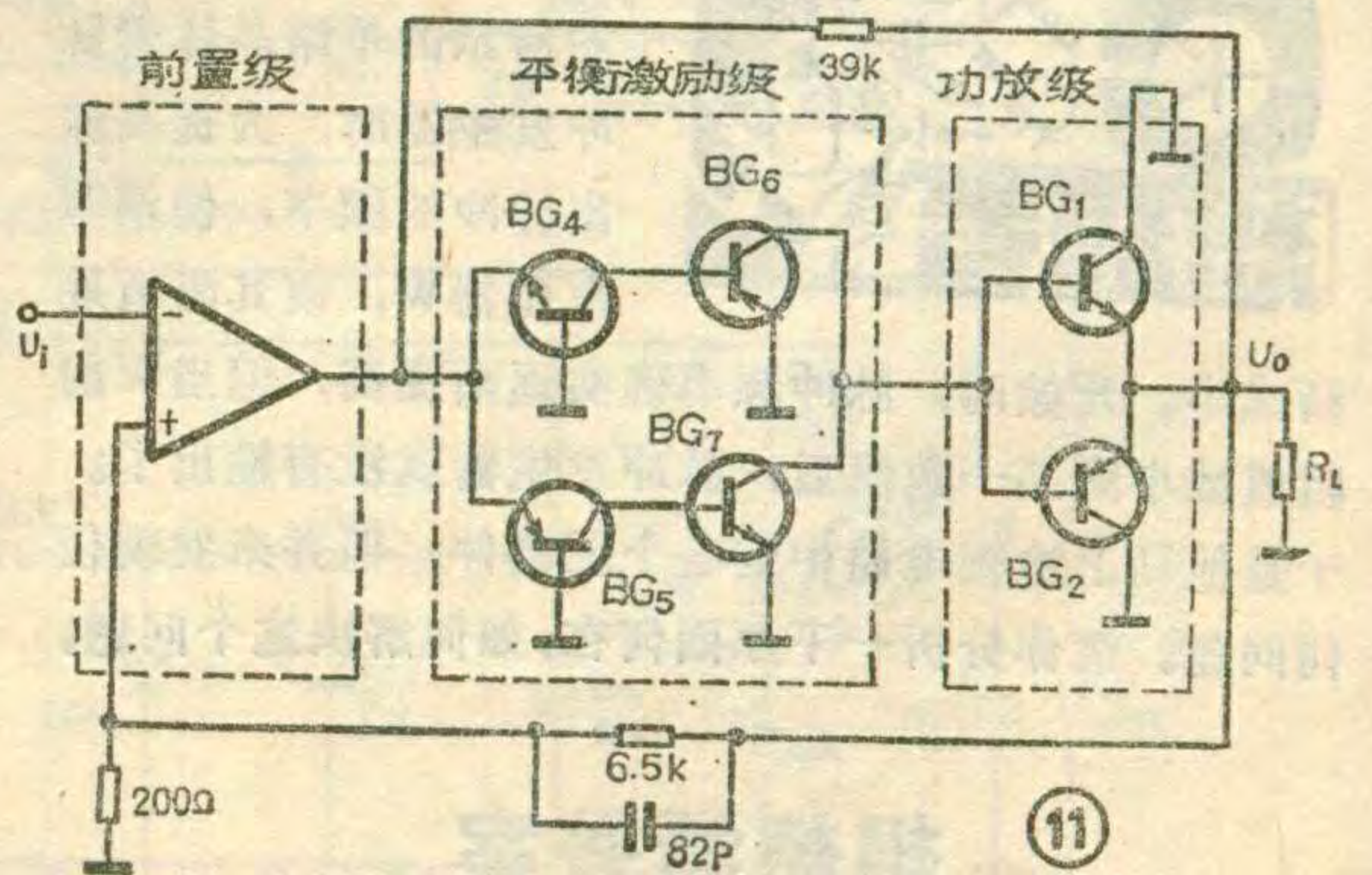
有些稳压电路仍选用了较大容量的 C_2 ，这是为了提高电源抗瞬间脉冲干扰冲击能力。由于大容量电容具有存储电荷的作用，当电源的负载出现突变或输入电压出现脉冲跳变时， C_2 能在瞬间为负载提供一定的充放电电流，从而可防止输出电压出现瞬间跳变。

例如，当在一个实验桌上使用两台 C_2 仅为零点几微法的5V稳压电源（由三端集成稳压块W7805组装）分别为两台单板机供电时，由于单板机的耗电在1A以上，在开机通电瞬间因要对稳压电源的大滤波电容充电，而使瞬间整流电流冲击可达10A以上。这么大的瞬间电流必然会使流过实验桌电源线中的交流电形成一个大的电流冲击，使另一台正在工作着的稳压电源的输出也随之产生一个瞬间的负向跳变，当这个负向跳变足够大时，就有可能使正在工作的单板机掉电而丢掉信息。若将 C_2 增大到几十微法以上时，由于大电容具有存储电荷的能力，当稳压电源由于输入电压的降低而可能掉电时，存储在 C_2 上的电荷能在瞬间向负载放电使稳压电源维持较稳定的输出电压，这就提高了电源的抗脉冲冲击能力，避免了单板机工作时出现的掉电故障。

电容器 C_3 可进一步抑制输出交流纹波电压，起到相当于“滤波”的作用。众所周知，串联稳压电源是一个负反馈系统，其反馈系数即为采样电阻的分压比 $R_2/(R_1+R_2)$ 。反馈系数越大，负反馈越深，系统的稳定性就越好，稳压系数等指标也就越高，对抑制输出交流纹波电压越有利。因此在设计稳压电路时，应尽可能选取高的采样电阻分压比。但在基准电压值一定的情况下，因输出直流电压必然要高于基准电压，故分压比恒小于1。若在电阻 R_1 两端并上一只对于交流纹波来说，其容抗 X_C 足够小的电解电容器，则对交



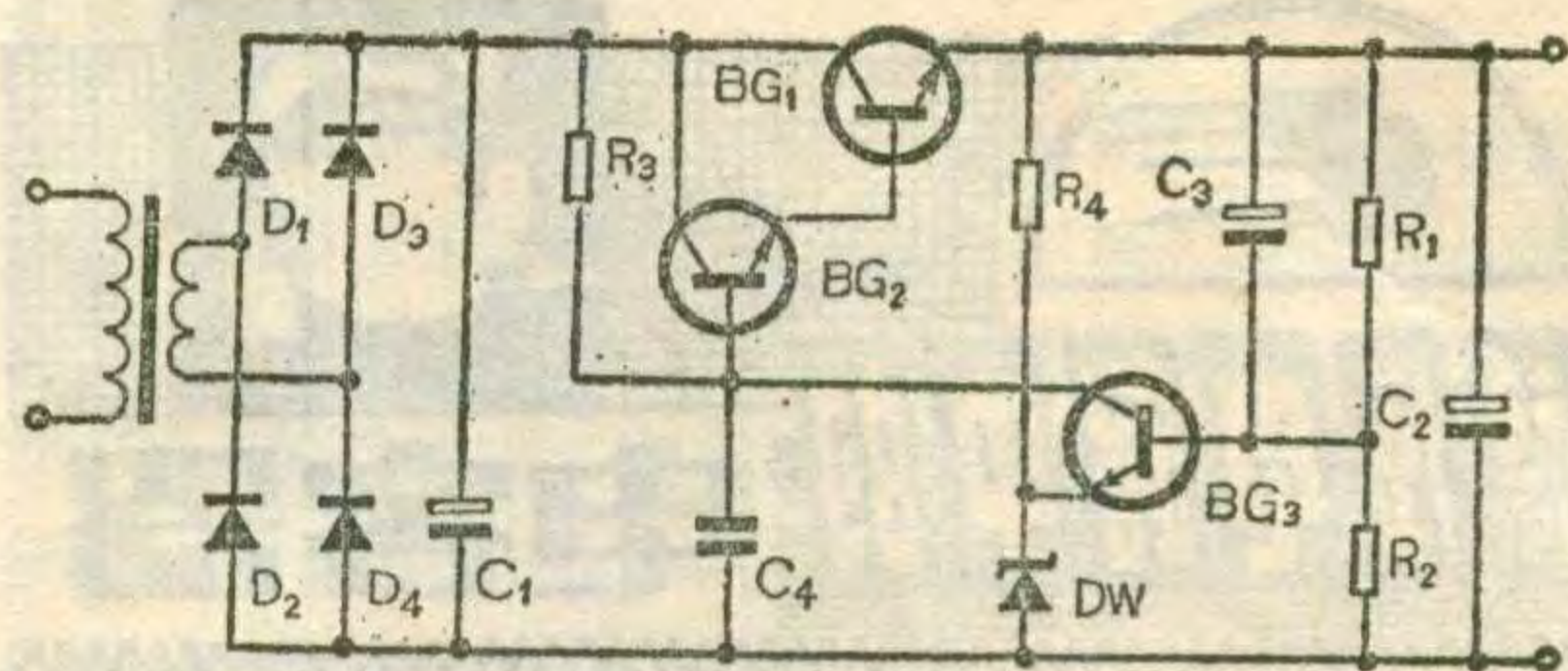
画成交流信号通路(3)。着眼整体，画出主要的交流反馈回路。图11就是图2电路的简化图。日常我们见到的电路是各式各样的，只要掌握了分析方法，看懂电路是不难的。



流纹波来讲其分压比 $R_2 / [(X_C // R_1) + R_2] \approx 1$ ，就可进一步抑制电源输出端的交流纹波。原分压比 $R_2 / (R_1 + R_2)$ 越小，增加 C_3 后的作用就越明显。若原分压比已较接近于 1，则增加 C_3 的意义也就不大了。

有些稳压电路在调整管的基极与地之间接入一只电容器，参见附图 C_4 。有的同志认为：这是因为“ 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 $50 \sim 100 \mu F$ ，耐压为 6V。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”。其实这种说法是不对的。因为不能把 BG_1 、 BG_2 与稳压电路割裂开来看成是有源滤波的简单跟随电路。而稳压电路的滤波效果，即对输入交流纹波的抑制与电路的稳压能力一样，主要取决于 BG_3 比较放大电路的电压增益，而与有无 C_4 或 C_4 的大小无关。通过对实际电路的测试也证实了这个结论。

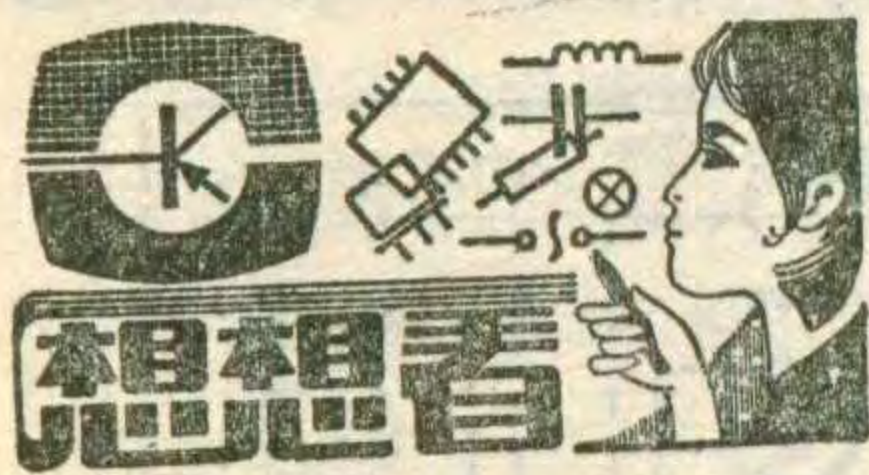
我们也常在一些稳压电路中见到电容 C_4 。这里接入 C_4 不是为了滤波，而是为了抑制电路的自激振荡。因为串联稳压电路是靠负反馈来稳压的，电路中引入负反馈后本应不产生自激，只有引入正反馈的电路才能形成自激振荡。各种振荡电路也都是本着引入正反馈的原则来进行设计的。但在放大电路中，由于晶体管的结电容和线路中分布电容的存在（通常这些电容的容量极小），当信号的频率较高时，这些电容将会与电路中的阻抗元件形成 RC 网络串入放大器，这样就会影响晶体管的放大作用，使其增益变小，相移增大。对一级晶体管放大电路来说，其附加相移最大不会超过 90° ，但对两级以上的放大电路来说，在某一频率下，由这些电容所产生的附加相移有可能累积到 180° ，使原来的负反馈电路在这个特定的频率下变成正反馈。这时，负反馈电路就可能在这个频率上形成正反馈自激振荡。由此可见，产生 180° 的附加相移是



形成正反馈自激的必要条件，通常称之为相位条件。但是否能够形成自激振荡，还要看放大器在这个特定频率下的增益是否大于 1。否则，虽然形成了正反馈，若回路增益小于 1，所形成的振荡是收敛的，其幅值越来越小也就振不起来了。因此，在附加相移达到 180° 时，放大器的增益必须大于 1，就成为放大器自激的幅值条件。

当电源出现强烈的自激振荡时，在其输出端可测量出幅值相当大的高频交流自振波形，这时电源根本无法工作。即使是轻微的自激也会使直流电源的输出端出现高频“纹波”。

为保证电源正常工作，在设计和调试电路时要设法抑制电源可能产生的自激。为保证电路稳定，必须破坏电源的自振条件。通常是采用减小电路的高频增益，即破坏其幅值条件的办法来抑制自激。在稳压电路中，一般是在放大器中引入高频负反馈或在放大器的输出端引入高频旁路电容（习惯上称之为补偿电容）的办法来实现。例如，经常在 C_4 的位置，即比较放大器晶体管 BG_3 的输出端对地之间加一零点几微法的电容。 C_4 对低频信号来说，其容抗很大，几乎不起作用。而对高频信号来说，其容抗足够小，相当于将高频信号旁路到地，自然其高频增益被大大衰减，从而保证了电源的稳定。对正常工作时，不产生自激的电路来说，电容 C_4 也可以不要。如果需要的话，加大 C_4 的容量至 $100 \mu F$ ，也仅能起到与 $0.1 \mu F$ 相同的消振作用而与“滤波”无关，也不会因选用较大的 C_4 而进一步减小输出纹波或交流声。

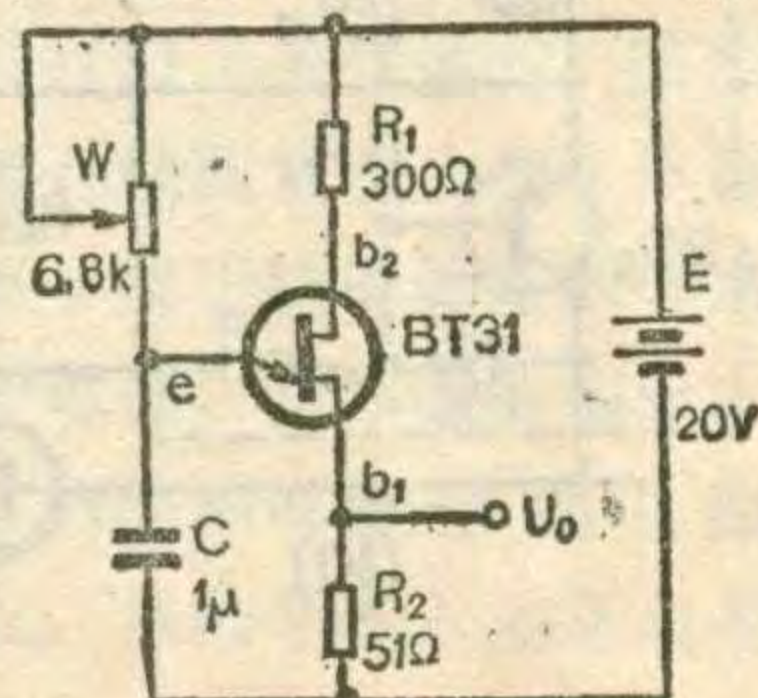


有位同学在调试如图所示的单晶体管脉冲发生器时，为提高输出脉冲的频率，便调节电位器 W ，使其阻值逐渐减小。开始时，脉冲频率确实逐渐提高，但当 W 的阻值减小到某一数值后，脉冲发生器就没有输出了。于是他马上检查电路中的各个元器件，但并未发现任何问题。请你分析一下原因何在，如何解决这个问题。

有位同学在调试如图所示的单晶体管脉冲发生器时，为提高输出脉冲的频率，便调节电位器 W ，使其阻值逐渐减小。开始时，脉冲频率确实逐渐提高，但当 W 的阻值减小到某一数值后，脉冲发生器就没有输出了。于是他马上检查电路中的各个元器件，但并未发现任何问题。请你分析一下原因何在，如何解决这个问题。

当电位器 W 减小到一定数值时，使得单晶体管的发射极 e 与第一基极 b_1 之间的电流在导通以后仍能大于单晶体管的谷点电流，从而维持了 $e-b_1$ 之间的导通。这时在电阻 R_2 上仅能得到数值恒定的直流电压，而没有脉冲输出。这种现象称为直通。

为了提高附图所示单晶体管脉冲发生器输出脉冲的频率，适当地减小电容 C 的容量。这样做效果比较好。



(苏宇)

想想看答案

《无线电》

改手动调压器为自动

朱存德

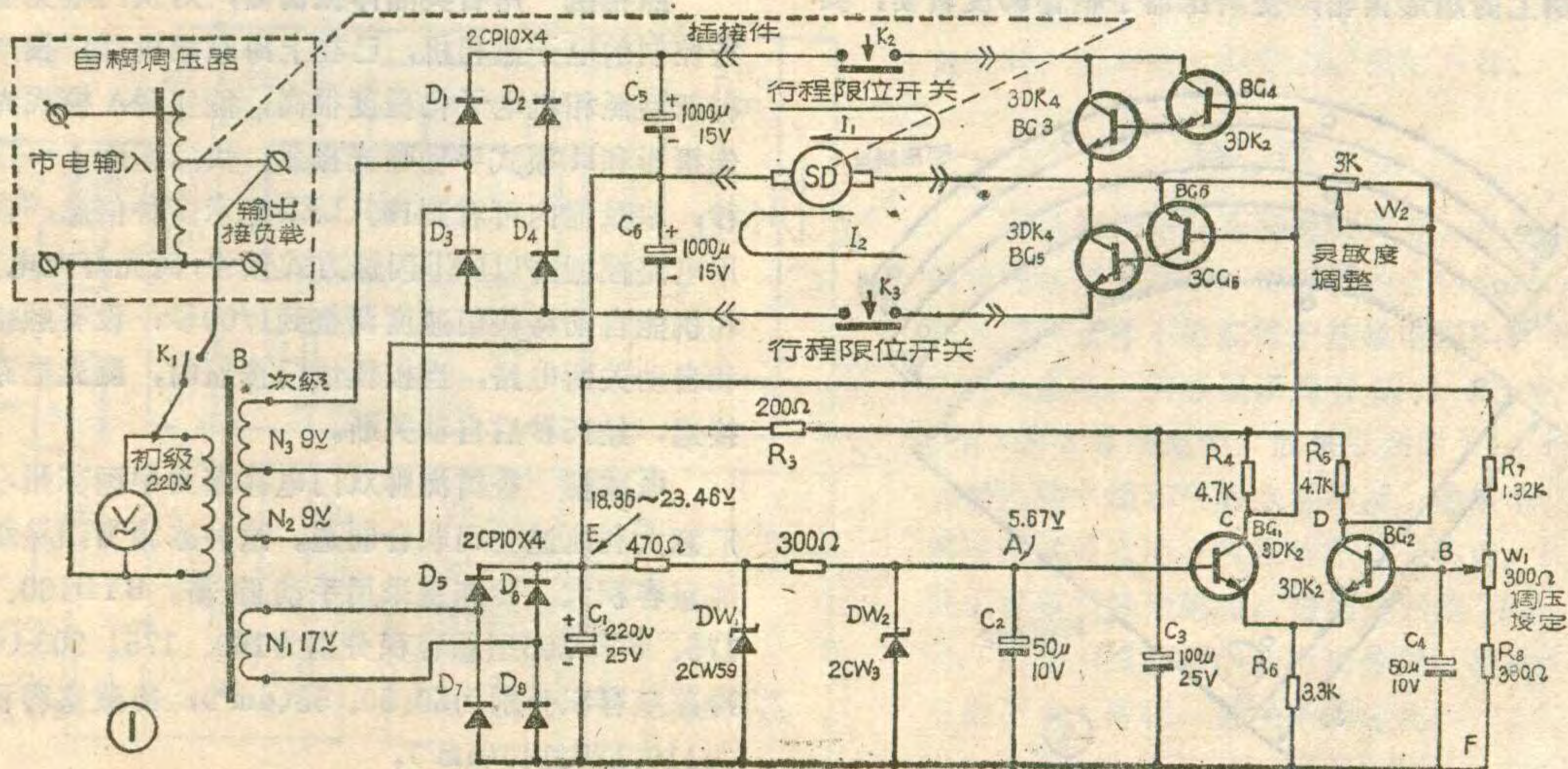
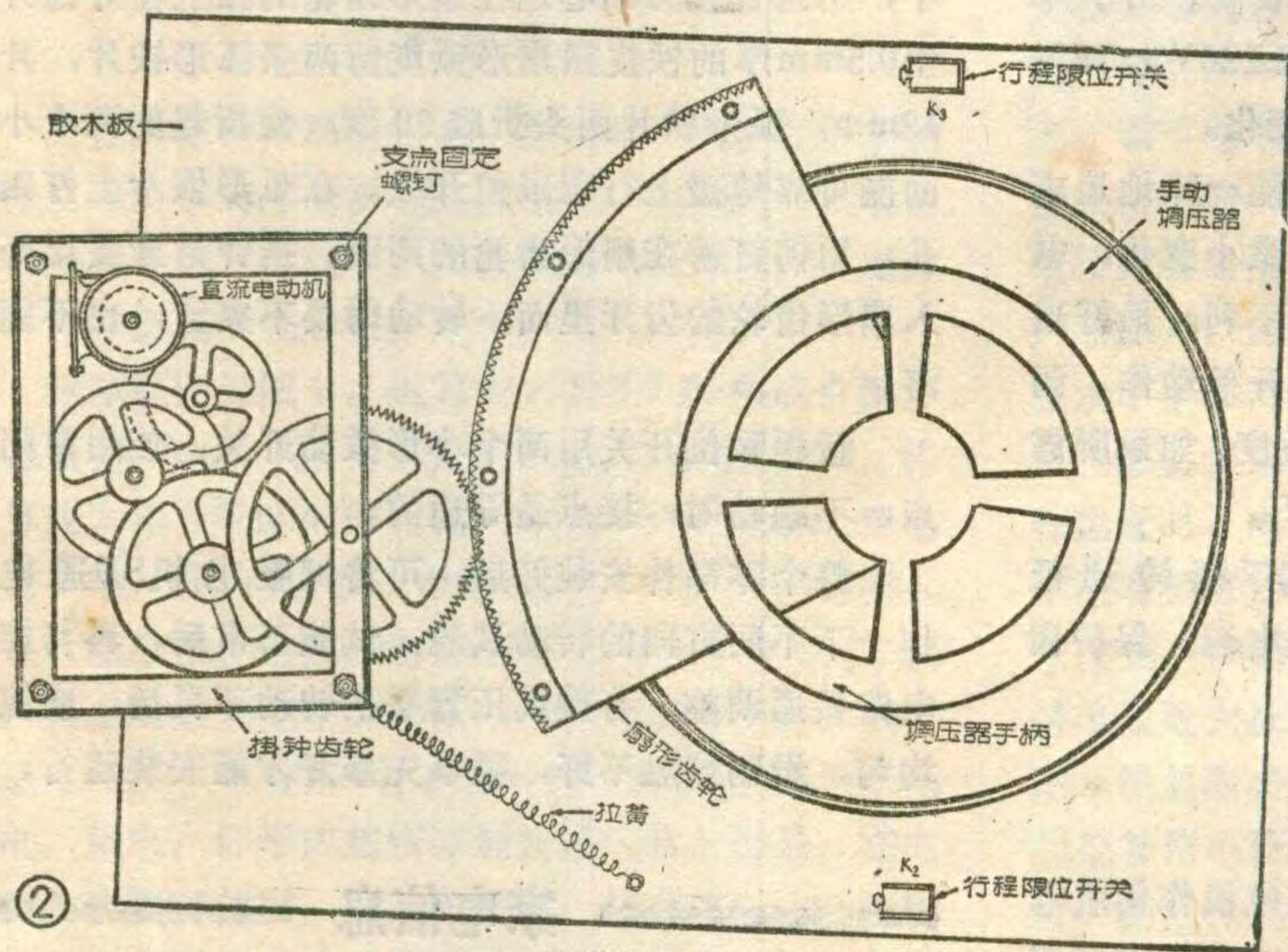
在现有的手动调压器上装上简单的自动调压电路和机械传动系统，就可做成一个自动调压器。本文介绍的自动调压器适用于0.5至5千瓦的负载，改制成的自动调压器特别适用于农村电网电压变化较大的地方。

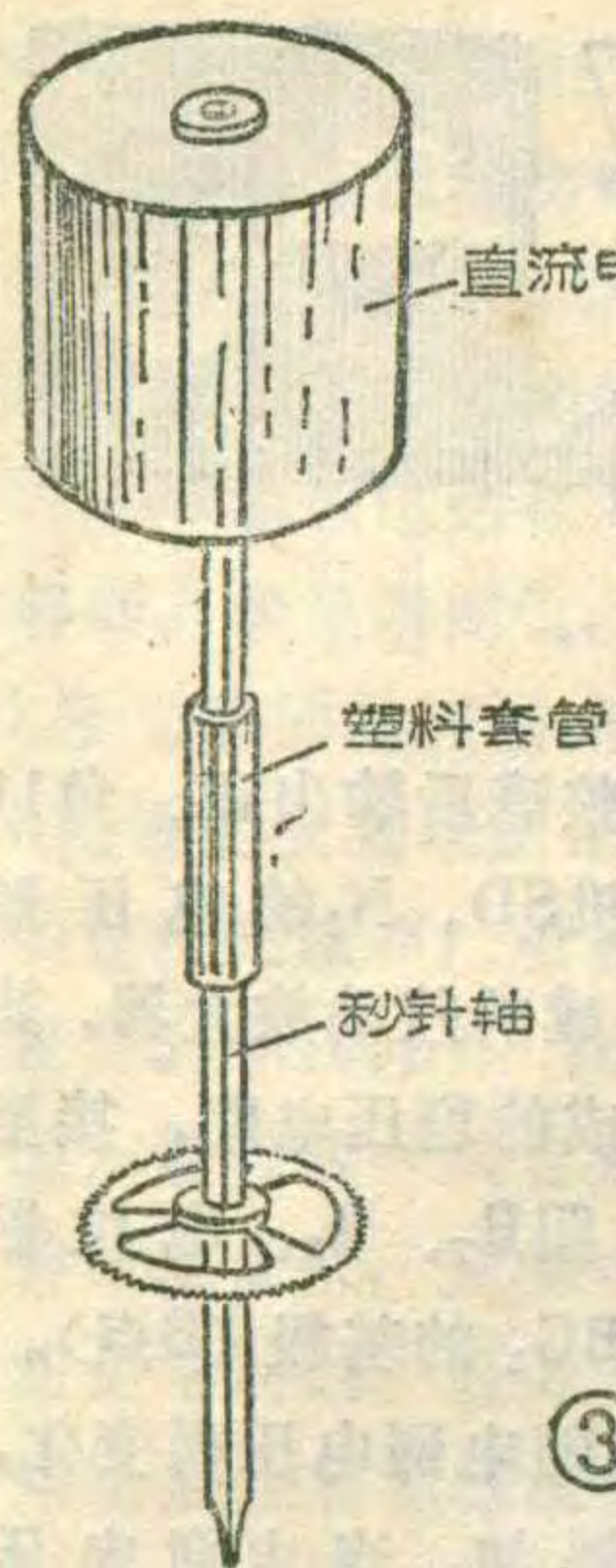
工作原理

图1中，接在调压器输出端的变压器B的次级有

三个绕组，其中 N_2 、 N_3 经 $D_1 \sim D_4$ 整流后输出正、负11伏的两组直流电压，供给伺服电机SD。 N_1 的电压经 $D_5 \sim D_8$ 整流后，供给 BG_1 、 BG_2 组成的差动放大器，其中一路经 R_1 、 R_2 、 DW_1 、 DW_2 组成的稳压电路，接至 BG_1 的基极(A点)；另一路接至电阻 R_7 、 R_8 、电位器 W_1 ， W_1 的滑动点接差动放大器 BG_2 的基极(B点)。

B点电压由于没有经过稳压所以跟随电网电压而变化，而A点电压不随电网电压变化。例如：当电网电压为220V时，调整电位器 W_1 ，使B点电压等于A点电压，此时差动放大器平衡，CD两点电位相等。因此由 BG_3 、 BG_4 和 BG_5 、 BG_6 组成的复合管均处于截止状态，伺服电机SD不转动。如果电网电压低于220V时，如前所述B点电压将随之降低，A点电压因有稳压而不变，B点电压将比A点低，差动放大器产生差动输出，D点电位高于C点，因此由 BG_5 、 BG_6 组成的PNP型复合管导通饱和，有电流流过伺服电机SD，其方向如 I_2 所示，电机转动，经过减速齿轮带动调压器手柄顺时针方向旋转，使输出电压上升，直至调压器输出电压升到220V时，B点电压又与A点相等，差动放大器平衡， BG_5 、 BG_6 截止，伺服电机SD停转。如果电





③

网电压高于220V时, 则B点电压高于A点电压, C点电位高于D点电位, 由BG₃、BG₄组成的NPN型复合管导通饱和, 电流I₁流过伺服电机SD, 因而调压器手柄反时针方向旋转, 使输出电压下降, 直至调压器输出电压降至220V时, BG₃、BG₄截止, 电机停转。由于直流放大部分采用了差动放大器, 所以电路受温度影响产生的零点漂移, 及供给差动放大器集电极电压变化所引起D、C两点电位漂移均能较好地得到改善, 因此电路

工作稳定可靠。

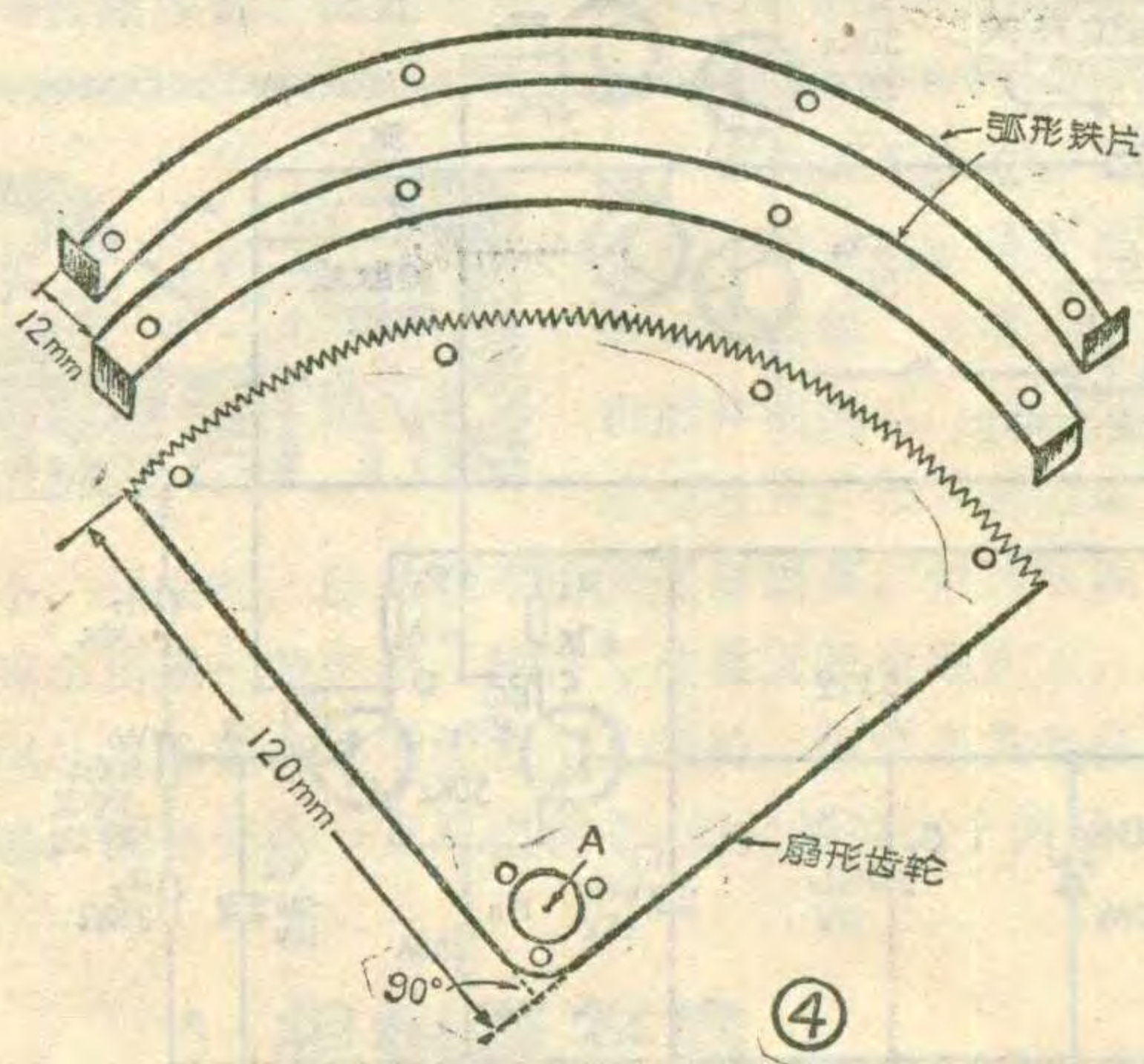
本装置对于A点电压的稳定度要求较高。由于采用了两级串联稳压电路, 当电网电压在220V±15%范围内变化时, A点电压只有±0.02V的变化。

由于本装置采用机械调压, 所以不能一味地追求提高电路动作灵敏度, 否则电网电压有微小变化, 电路就动作, 这样对伺服电机和调压器都不利。最好当电网电压变化超过±4~5伏时, 电路开始动作。调整电位器W₂的阻值可改变电路动作灵敏度。如果所需的输出电压不是220V, 可调整电位器W₁。

K₂、K₃是行程限位开关。当调压器手柄转到极限位置时, 顶动K₂、K₃能切断伺服电机电源, 保护齿轮及伺服电机的安全。

机械传动部分的制作

用三用唱机或收录机上的9伏直流电机作伺服电机, 用一只旧挂钟齿轮作减速装置, 带动安装在调压器手柄上的扇形齿轮, 使调压器手柄作90度转动, 实



④

物顶视图见图2。

用一块厚2mm的胶木板(面积可视调压器和钟齿轮的大小而定)按图2所示钻好孔, 将钟齿轮、拉簧、调压器手柄、扇形齿轮和行程限位开关固定在胶木板上。要求固定钟齿轮的支点转动灵活, 拉簧的拉力合适, 扇形齿轮能在平面上灵活地作90度的转动, 并能与钟齿轮吻合好, 扇形齿轮的两头能撞上行程限位开关。固定在钟齿轮上的伺服电机SD的转动轴, 可用一段塑料套管与钟齿轮上的秒针轴套在一起, 见图3。伺服电机可用一块铁片钻好孔, 用螺丝固定在钟齿轮架上, 见图2。

扇形齿轮用一块1mm厚的铁片照图4制作, 以A点为圆心画弧, 弧线所对的角为90度, 扇面半径为120mm(半径大小视调压器大小而定), 然后将调压器手柄取下, 照手柄上的孔径、孔位把扇形齿轮的孔钻好后再套在调压器转动轴上。照钟齿轮齿牙的大小, 用组合锉刀细心地在扇形齿轮的弧上锉好齿牙。用0.5mm厚的铁皮照扇形弧度剪两条弧形铁片, 片宽12mm, 弧形铁片两头折成90度, 使折起的小平面能可靠地碰上行程限位开关。在弧形铁片上打四个孔, 用铆钉铆在扇形齿轮的两面。挂钟齿牙要正好插入扇形齿轮的齿牙里面, 转动时不要夹齿, 也不能脱落。

行程限位开关用两个小形微动开关, 使用常闭接点, 不触动时, 接点是导通的。

整个零部件安装好后, 可将伺服电机SD通电, 作一下不同方向的转动试验, 试验正常后, 再与控制电路接通调整。有些调压器手柄转动不灵活, 磨擦不均匀, 炭刷接触不好, 要事先修好才能安装运行。

家电信息

照相机 用石英晶体振荡器, 对快门曝光速度进行控制的电子照相机, 已在上海照相机总厂投产。这种新型照相机电子化程度很高, 能实现A模式光圈优先摄影和M模式手动曝光摄影; 快门速度4~1/1000秒; 取景器内可看到16只LED显示多种信息; 自拍器用电路控制并以LED闪烁方式预告; 闪光灯充电完毕, 相机能自动将快门速度调整到1/60秒; 设有触摸开关和自动关断电路, 当按摸快门按钮时, 测光电路自动接通, 经15秒后自动关断。

电冰箱 香雪海牌双门电冰箱由中国苏州电冰箱厂意大利凯迪公司联合制造。这种冰箱为四星级, 冷冻室容积大, 冷冻室采用手动除霜。BYD160、BYD175、BYD203型总容积分别为160、175、203(dm³); 冷冻室容积分别为50、50、58(dm³); 冷藏室容积分别为110、125、145(dm³)。

鱼群电子探测器



钱如竹

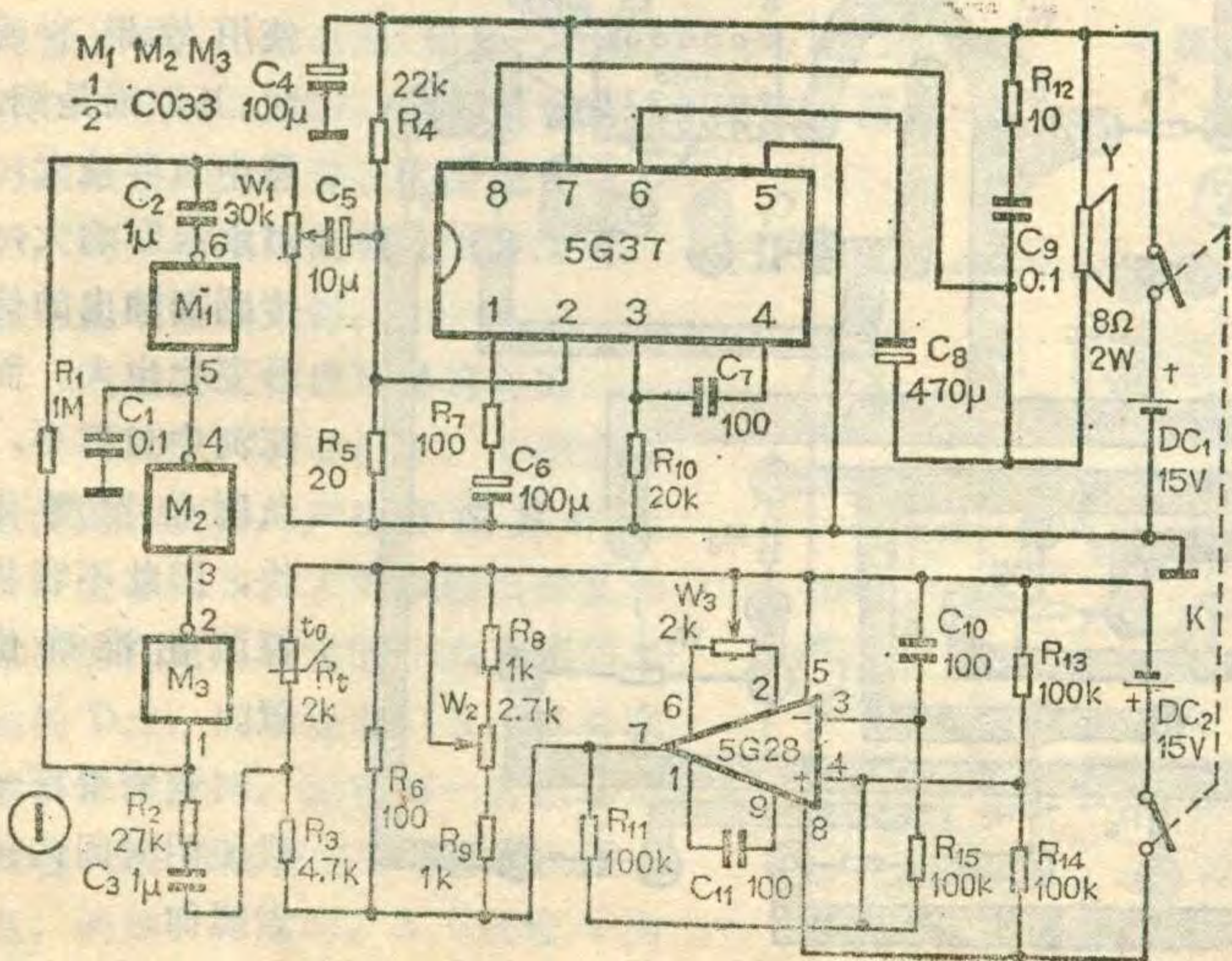
每年到了一定季节，海洋中的某些鱼类成群地沿着一定路线，向着一定的目的地游动。渔民则根据这种规律，在鱼群经过或聚集的地方集中进行捕捞。

随着科学技术的进步，现在已采用各种寻找鱼群的仪器。本文介绍的鱼群电子探测器，其结构简单，适合广大业余爱好者制作及捕鱼专业户使用。

工作原理

当鱼群在一定深度的水中游动时，该深度的水较同深度无鱼群的水温度有显著差别，而把这种温度差别转换为电信号，就可探知鱼群的大概位置。这里介绍的鱼群探测器就是根据这个原理制作的。

电原理图见图1。运算放大器5G28构成自激多谐振荡器。 C_{10} 、 R_{15} 构成定时电路。电阻 R_{13} 和 R_{14} 将运算放大器5G28的同相输入端(4脚)偏置于电源电压的一半，即为7.5伏。电阻 R_{11} 将5G28的同相输入端引入正反馈，构成施密特触发器，即再生式比较器。其上限触发电平为10伏，下限触发电平为5伏。接通电源后，电容器 C_{10} 在5~10伏电压之间不断地充电、放电，即形成施密特触发器的输入信号，在电压为5伏和10伏时，能触发翻转，从而使5G28的输出端(7脚)输出稳定的矩形脉冲。5G28的2脚和6

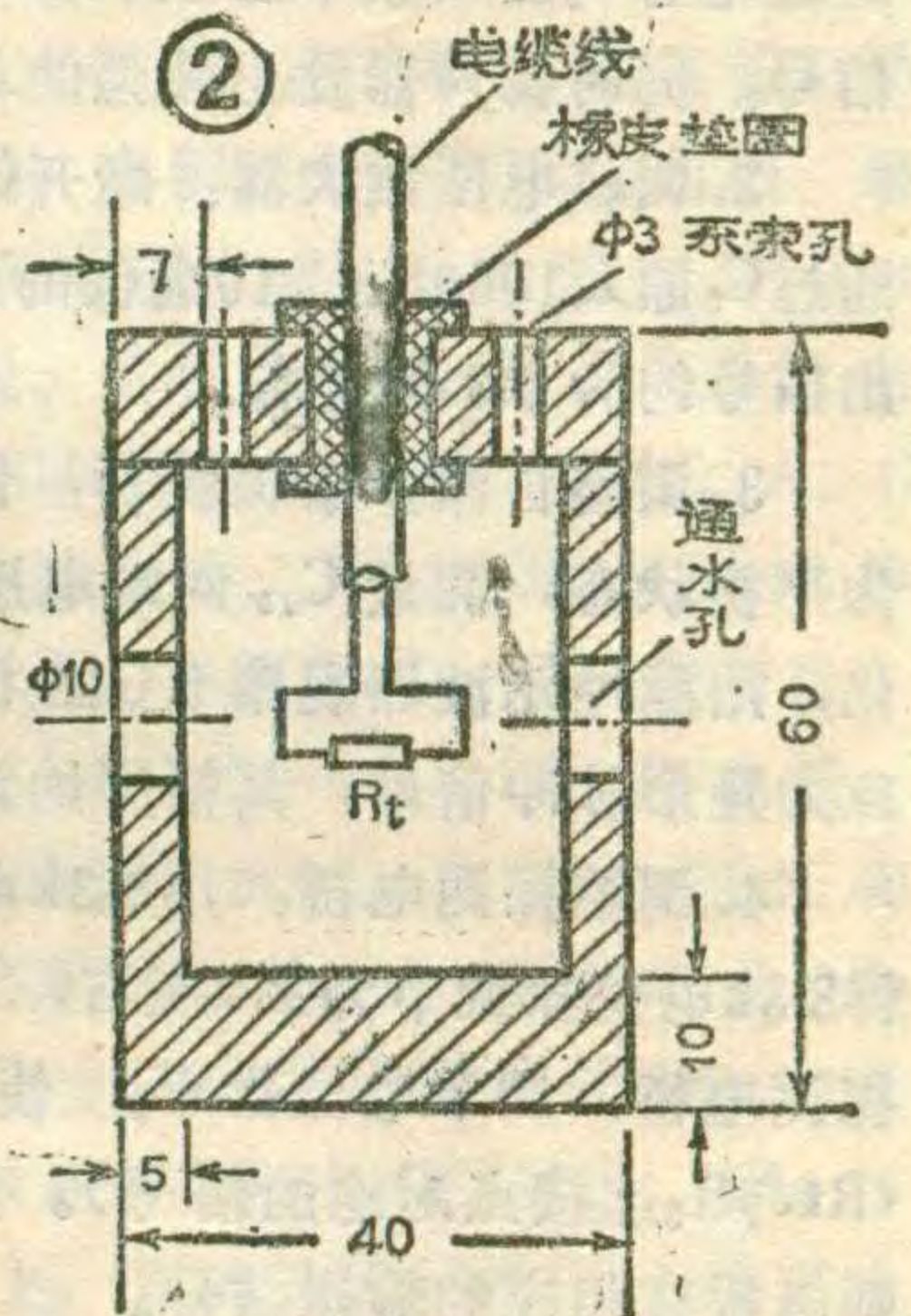


脚间接调零电位器 W_3 ，1脚和9脚间接入频率补偿电容器 C_{11} 。本振荡器采用单电源供电。

自激多谐振荡器作为探测电桥的信号源。探测电桥由电阻 R_3 、 R_8 、 R_9 、传感器(热敏电阻 R_t)以及调节平衡的电位器 W_2 组成。探测电桥的输出信号经过耦合电容 C_3 加到电压放大器输入端，电压放大器由反相器 M_1 、 M_2 和 M_3 构成，其放大倍数约为33倍，电容器 C_1 用以抑制寄生振荡。

电压放大器的输出信号经过电位器 W_1 和电容器 C_5 加到功率放大器的输入端，功率放大器由5G37构成。电阻 R_4 和 R_5 为偏置电阻，确定了电路输出端电位，使之保持7.5伏左右。为了防止电路产生高频自激，接入电容器 C_7 。

探测之前，将传感器用电缆连接放在待探测的水中某一深处，调节电位器 W_2 使电桥平衡，此时，电桥无输出信号，扬声器无声。探测时，在水中平移传感器，当传感器移到鱼群所在位置时，由于该处水温有显著变化，因而传感器中热敏电阻的阻值也相应改变，使探测电桥失去平衡，电桥有信号输出，经过电压放大及功率放大后，使扬声器发出响声。电路的闭环增益取决于电容 C_6 和 C_7 。电阻 R_{12} 和电容器 C_9 为相位补偿电路，用以消除自激振荡。 R_{12} 一端和电源连接，构成自举电路。接成自举电路之后，由于 C_8 的容量大，它的两端电压基本维持不变，这样当实际输出电压增加时，输出功率也提高。所以，探测到鱼群时，扬声器立即发出较强的声音。



制作

传感器是此种探测器的关键。自制传感器的结构如图2所示，传感器的壳体由铜或不锈钢制成，这样不但能保护热敏电阻 R_t ，而且便于沉入水中。传感器四周有四个 $\phi 10$ 的通水孔，(图2是剖面图，故只见到两个)，使得传感器内的水温和外界水温相同。热敏电阻 R_t 选用正温度系数的，放在传感器壳体内， R_t 的两根引线要很好地绝缘，否则传感器沉入水中时，两条引线便被水的电阻旁路，使探测电桥灵敏度大大降低，甚至不能探测。橡皮垫圈可防止电缆线上下移动，因为 R_t 很轻，所以可直

接用电缆线系着。整个传感器用尼龙线从两个 $\phi 3$ 孔中系起。

除扬声器和传感器外，其余所有元件都装在印刷电路板上，见图3。其尺寸为 $100 \times 150\text{mm}$ 。

装配前应将电路元件进行热老化和电老化，再进行筛选。对印刷电路板和各元件都要进行防潮处理。整个电路板和扬声器都装在自制外壳内。

调整

装配完毕后，复检无误，按如下步骤调整：

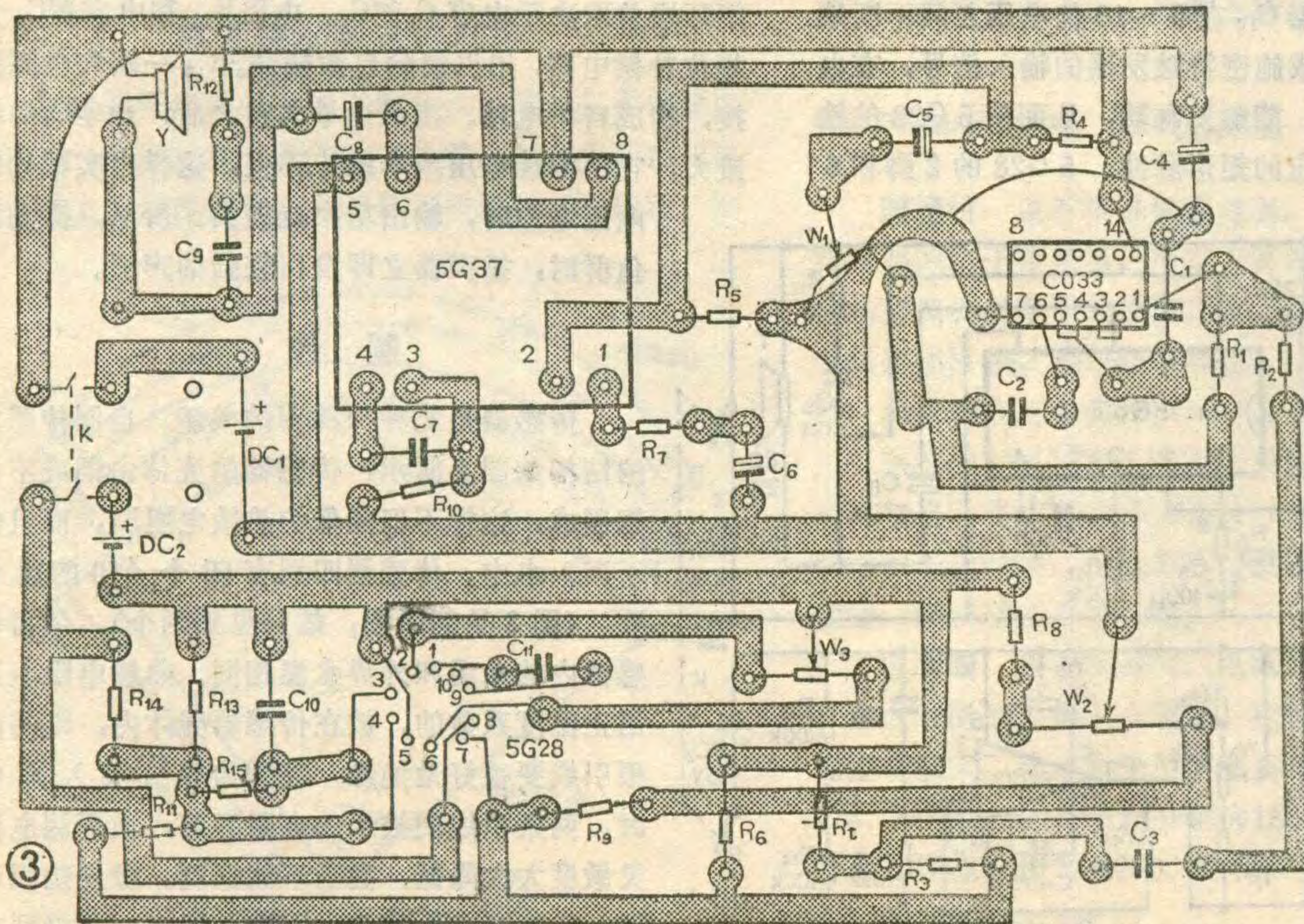
1. 调整功率放大器：断开电位器 W_1 的动臂接线，通过电容 C_5 加入频率为 1000Hz 、幅度为 0.5 伏的正弦信号，同时扬声器发出较强的单音调声响。

2. 调整电压放大器：断开 C_3 与 R_t 及 R_3 间的连线，通过 C_3 加入 1000Hz 、 10 毫伏的正弦信号，测量 C_2 的输出信号约为 0.3 伏左右。

3. 调整自激多谐振荡器：调节电位器 W_3 使 $5G28$ 为平衡状态，测量 C_{10} 两端电压应在 $5 \sim 10$ 伏之间变化，用脉冲示波器观察 $5G28$ 的输出电压（ 7 脚对地）应为矩形脉冲信号，其幅度约为 500 毫伏。

4. 调整探测电桥：用 3.3k 电位器代替 R_t ，且预先将 3.3k 电位器调节为 2k 左右， $5G28$ 的输出信号加到探测电桥，调节电位器 W_2 ，使电桥的输出信号为零（ R_t 与 R_3 连接点对地的信号）。然后调节 3.3k 电位器，则电桥有相应的输出信号。

5. 整机调整：恢复所有断开的接线，但仍用 3.3k 电位器代替 R_t ，调节 3.3k 电位器为 2k 的阻值，调节电位器 W_2 使扬声器无声。然后调节 3.3k 电位器则扬声



电冰箱 铝质蒸发器的修补法

电冰箱铝质蒸发器被锐器损伤后，一般不易修复。如果更换，不仅给用户带来经济负担，而且同型号的蒸发器也不好配。笔者采用了311型双组份环氧树脂胶，粘补损坏的铝蒸发器，获得很好的效果。

具体做法：首先用丙酮处理粘合面，除去油污。然后用冲子仔细冲合破损口，使破损面积密合到最小，以降低粘合面将承受的压力。再在粘合面冲上一些毛刺，使其利于胶的附着。最后取311型双组份胶，将每份各挤出等量，在干净玻璃上调匀，敷于粘合面。待粘合剂固化后，粘补面光滑、干涩，即可进行抽空、检漏、充氟利昂等维修步骤。

一般家用电冰箱蒸发器内的压力最高时不超过 $4 \sim 5$ 个表压力（相对压力），实际作用在粘合面上的压力更小。311胶的附着力较强，固化后强度高，最低工作温度达 -60°C ，较适于冰箱蒸发器内的工作环境。这种树脂胶各化工商店均有出售。二年来笔者用此法修复数十台电冰箱，无一发生漏氟利昂的现象。

（张石基）

器发出声音，调在极端位置时扬声器应声响最强。整机调整完毕后，取下 3.3k 电位器，装上传感器的接线。

说明

本鱼群电子探测器适合于湖、海捕鱼船队使用，其效果明显；而在江河中使用效果不明显。其原因是湖、海中鱼群较大，对水温影响大，传感器输出的信号变化也大。而江河中鱼群小，鱼群位置变化快，因此不容易探测出准确位置。

这需要在一 段使用时间内摸索规律。

一种直流升压电路的制作

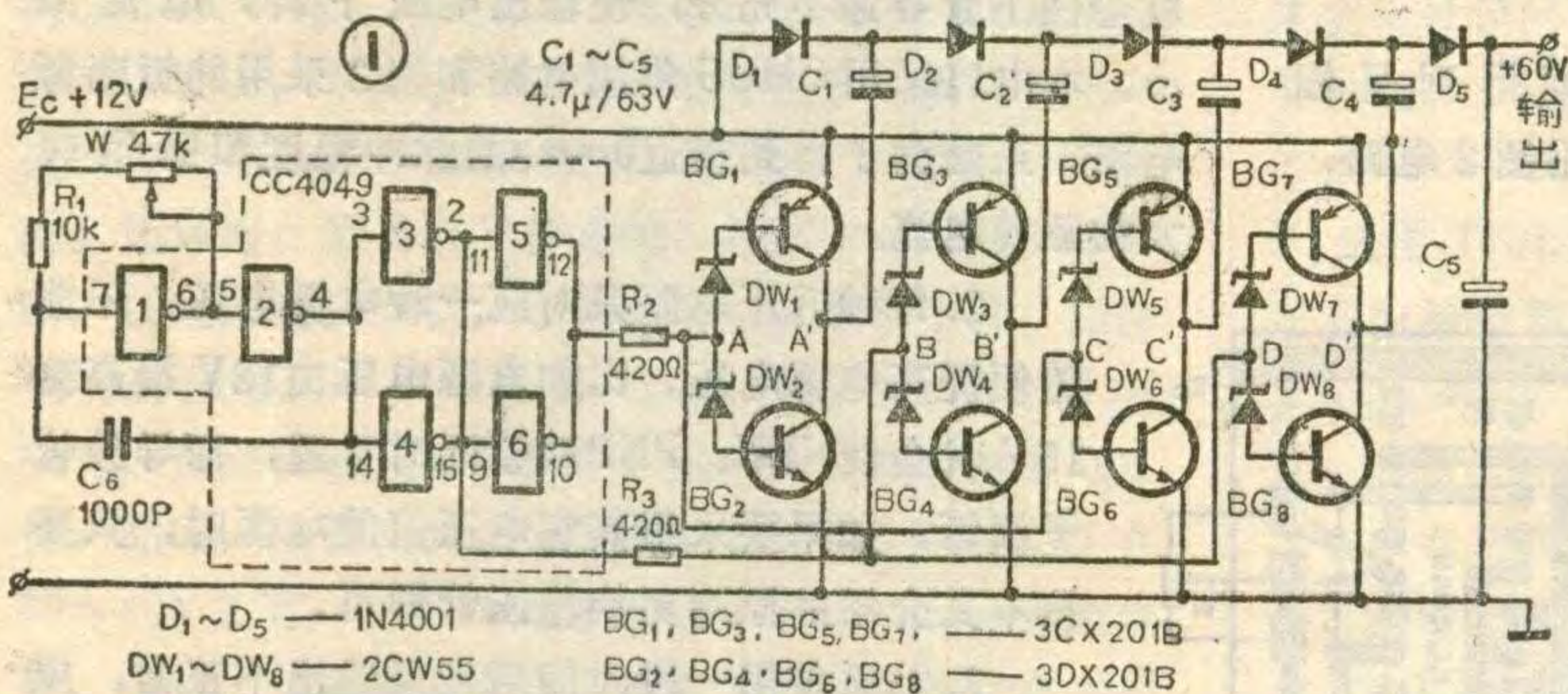
盖天座

在某些便携式仪器设备中，常常需要较高的直流电压和较大的电流。一般是将直流变为交流，用变压器升压，然后再整流。这样，就需要较大的变压器和较复杂的电路。使体积和重量增大、制作工艺也很复杂。能不能找到一种电路不太复杂、输出电流又较大的升压电路呢？

下面给大家介绍一种能将直流12V电压升到接近60V、电流可达300mA的电路。而且，根据本电路的原理，电压还可进一步升高。这只要增加升压单元的级数，使用起来极为方便，并且体积可以做得很小。

电路原理

电路如图1所示。本电路采用了特殊的PNP与NPN



①
D₁~D₅ — 1N4001
DW₁~DW₈ — 2CW55
BG₁, BG₃, BG₅, BG₇ — 3CX201B
BG₂, BG₄, BG₆, BG₈ — 3DX201B

PN管互补输出，从图可以看出，两管的发射极分别接在电源的正负极上，而集电极连在一起作为输出端，升压电容就接在这点上。三极管工作在开关状态，基极回路上接有两支稳压管，稳压管的作用是为了提高两管的输入门限电压(如稳压管选用6伏，则门限电压为6+0.7=6.7伏)，保证两管能一只导通，而另一只可靠截止。并且保证在导通管截止后，间隔一段时间截止管才导通。这是此电路的关键。

电路的工作原理是这样的：

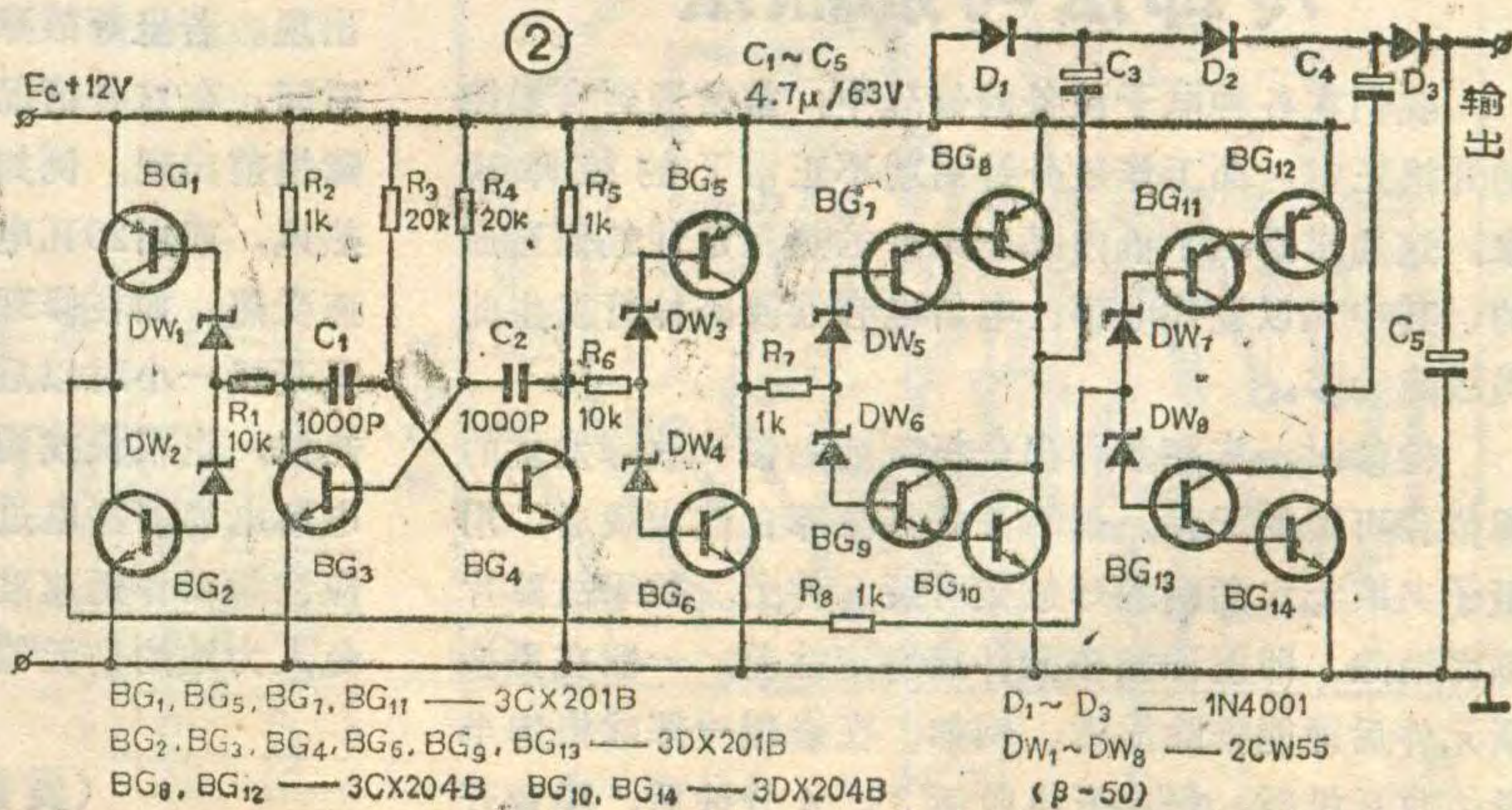
CMOS IC的非门1、2组成自激多谐振荡器，产生方波脉冲信号，经非门3、4并联输出的反相脉冲加在第二单元的B点和第四单元的D点；同时经非门5、6并联输出正向脉冲，加在第一升压单元的输入端A点和第三升压单元的C点。例如：开始时，A、C点输入为

高电平12V，B、D点为低电平0V，此时NPN管BG₂和PNP管BG₃饱和导通，PNP管BG₂和NPN管BG₄因反偏截止，电流由电源正极经D₁、C₁、BG₂到地(电源负极)完成回路(另一路经D₁、D₂、D₃、C₃、BG₆到地)，电容C₁被充电到电源电压E_G，其极性为上正下负。当A、C点输入脉冲幅度下降到小于BG₂管的门限电压6.7V时，BG₂管开始退出饱和并转为截止，而这时加在PNP管BG₁的脉冲电压为12V-6.7V=5.3V，小于BG₁管的门限电压6.7V，BG₁管仍然截止，所以这时两管都截止。当输入电压继续下降到5.3V时，BG₁管开始由截止转为导通，当A点电压再继续下降到0V时，B点电压同时上升到12V，此时，PNP管BG₁和NPN管BG₄同时饱和导通，因二极管D₁反偏不导通，这时的充电回路是，电源正极→BG₁发射极、集电极→C₁(和以前所充的电压串联，电压值为2E_C)→D₂→C₂→BG₄的集电极、发射极到地，所以C₂上的电压为2E_C。这以后，CC4049的输出端又反相，A、C点又转为12V、B、D点为0V；BG₃、BG₆又同时导通，这时充电回路同样是，电源正极→BG₃发射极、集电极→C₂→D₃→C₃→BG₆集电极、发射极到地，此时，电源电压又和C₂以前所充的2E_C电压串联为3E_C充到C₃上，这时C₃上得到3E_C的电压，以后就重复上面的过程，4E_C充到C₄上，直到最后一极C₅上得到近5倍的电源电压，这样就可以在C₅上得到接近60V的电压。

元件选择

1. 集成电路：可用上无五厂生产的CMOS集成电路CC4049或CC4069六反相器，这两种反相器的负载能力较强，用其中的两个非门接成振荡器，振荡频率为10kHz左右。两反相器接成并联输出可提高输出电流。

2. 三极管：电容上的高电压因有二极管隔离，所



②
BG₁, BG₅, BG₇, BG₁₁ — 3CX201B
BG₂, BG₃, BG₄, BG₆, BG₉, BG₁₃ — 3DX201B
BG₈, BG₁₂ — 3CX204B
BG₁₀, BG₁₄ — 3DX204B
D₁~D₃ — 1N4001
DW₁~DW₈ — 2CW55
(β=50)

以不会加到三极管上，因此三极管耐压只要高于电源电压即可。因三极管是电流控制型器件，提高 β 值可提高输出电流。NPN、PNP两管 β 值要尽量一致。由于两管工作在开关状态，所以管子的功耗是很小的。只要选择集电极电流 I_c 等于输出电流即可。本电路BG₁、BG₃、BG₅、BG₇采用塑封3CX201B；BG₂、BG₄、BG₆、BG₈采用塑封3DX201B， $\beta > 120$ 。

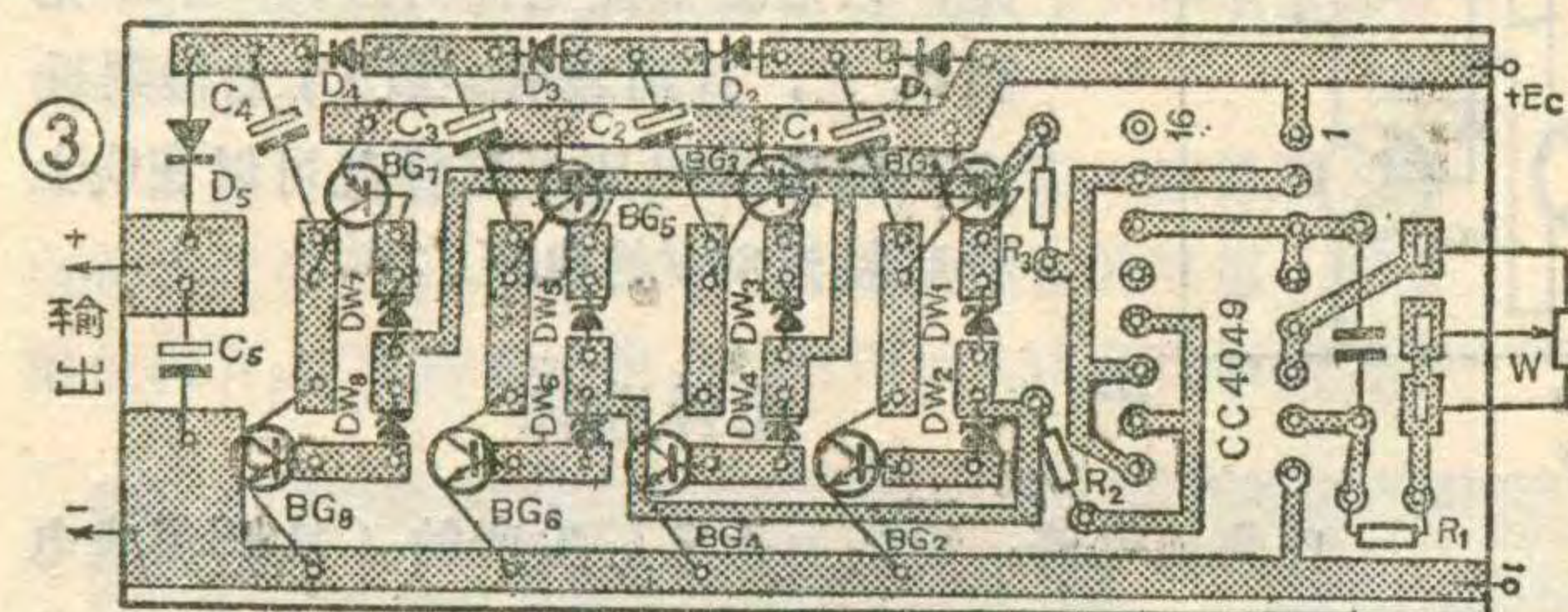
3. 二极管无特殊要求，反压只要大于12V、整流电流大于输出电流即可。

4. 稳压管：稳压管的选择比较关键，必须使稳压值 $> \frac{1}{2} E_c$ ，并比电源电压小4V左右。如果稳压值选得过高，就会使三极管导通门限电压过高，这样当电源电压下降时，输出电流将减小，甚至使电路停止工作；如果稳压值选得过低，就会使电路在某一时刻两管同时导通，而导致三极管损坏，这是绝对不允许的。

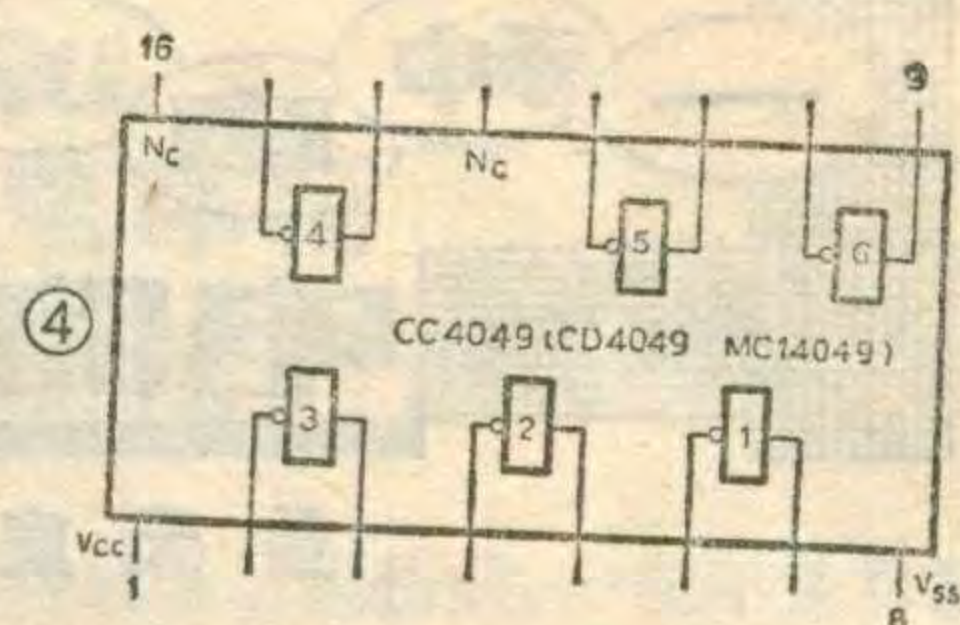
5. 电容：升压电路的输出电流是通过电容输出的，因电流较大，所以电容取 $4.7\mu/63V$ 。

安装与调试

印刷电路板见图3，集成电路引出脚排列见图4。如果要得到更大的输出电流，可采用图2电路，此电路是采用分立元件作振荡源的。



先将三极管、二极管、电阻、电容焊完后最后焊上集成电路。仔细检查是否有短路的地方。



所有元件都焊完并检查无误后，可接通12V电源，用示波器观察I_c的2、3脚是否有方波输出。如果有，再检查A~D四点，是否有方波输出，这时波形幅度低些，大约等于7V左右。如果过低就应检查稳压管是否损坏，如果都正常再用万用表测试输出端电压，这时可达60V左右，然后用5只12V/300mA左右的小灯泡串联作为负载，用万用表直流500mA档串在负载电路里观察输出电流值，如果输出电流不够可调整一下振荡电路的47k可调电位器W，输出电流应有变化，直到直流输出约300mA左右。

注意事项

1. 对脉冲源的幅度要求是接近 $0 \sim E_c$ ，如果过低，就会使下管导通不充分，使输出电压下降，电流减小。本电路采用CMOS集成电路和图2采用的振荡源电路，正是为了得到接近 $0 \sim E_c$ 的脉冲幅度和提供较大的驱动电流。

2. 每种升压电路只对应一种电源电压，不能随便提高电源电压。比如电源电压由12V提高到15V就会使NPN、PNP两管同时导通，而导致管子损坏，如果要采用其它电压值的电源时，只要按本文介绍的原则更换稳压管即可。

3. 如果使用一段时间后发现输出不正常，应首先检查电池电压是否下降过低，适时更换之。

检修中的 冷却法与加热法

我们在各种电子设备的修理中，常常遇到有规律的开机正常，而工作数分钟后就不正常的故障现象。这通常是由于机内某一元件的热稳定性差而造成的，其中尤以瓷片电容、电解电容器及晶体管发生此类故障为多。

检修时，先初步作出分析判断，估计故障发生的部位和可疑的元件，然后开机待故障自然出现后，用镊子夹取无水酒精棉球放到可疑元件上。如果故障片刻即消除，即能证实该元件热稳定性差，一般在更换新元件后即能排除故障。例如，在修理一部咏梅牌半导体收音机时，每次开机收听3、4分钟后，噪音开

始逐渐增大，最后产生啸叫。我们利用“冷却法”，很快找到了二中放管出了毛病，予以修复。

但是，有时故障往往在开机很长一段时间后才能出现。若坐等故障自然出现后再去排除，要花费很多时间。在这种情况下，我们不妨用“加热法”来促成故障提前出现。例如，可用电热吹风机给有关部位吹些热风，或用20瓦电烙铁靠近可疑元件，让不良元件迅速受热。如在修理一部春风牌31厘米黑白电视机时，当开机一小时以后才出现行失步的故障。我们利用加热法，也很快找到了同步分离级的基极偏置回路中的电解电容器漏电过大的毛病。不过在用烙铁加温时，应注意动作迅速准确，避免人为地灼伤元器件。

(吴韬略)



空载节电装置



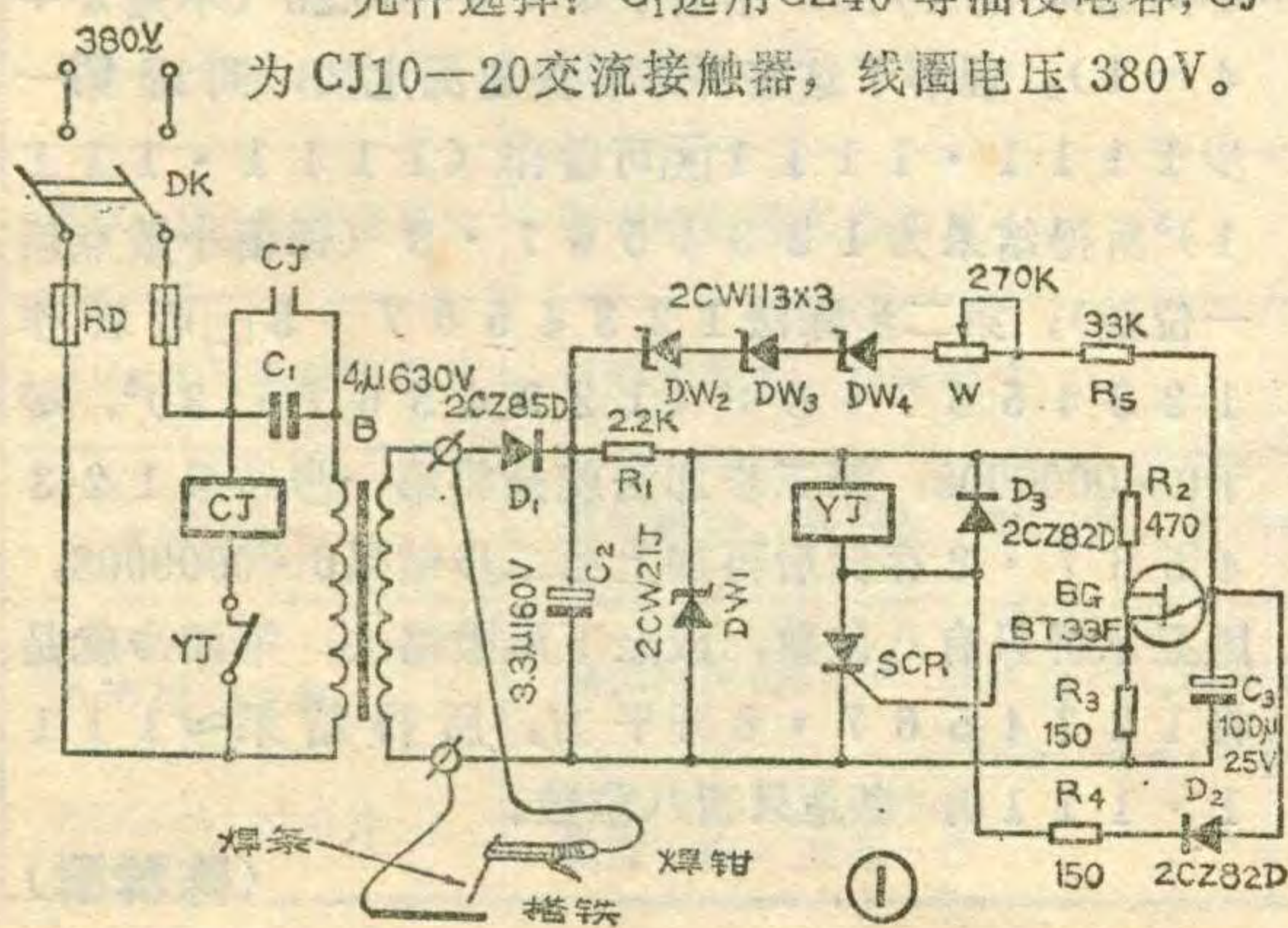
陈新明

本装置适用于交流弧焊机、硅弧焊整流器。具有电路简单、可靠性高、通用性较强等特点。特别是该装置在发生故障时，能自行在不节电位置正常运行，不会影响施工。

图1为电原理图。电焊机开始工作时，合上DK，继电器CJ通过常闭触点YJ得电吸合，触点CJ闭合，变压器B通电运行。同时其次级输出约65~75V电压，经D₁整流，C₂滤波，一路经R₁、DW₁稳压后供控制回路；一路经DW₂~DW₄及W对C₃充电，当充至BG峰点电压

时，BG呈负阻状态，在R₃上输出一正脉冲，触发可控硅SCR导通，继电器YJ吸合，继电器CJ释放，触点CJ断开，B通过C₁供电。由于电容的限流作用，使其初级电流在300mA左右，达到了空载节电的目的。施焊时，焊条与工件碰触，相当于将B次级短路，其电压近似零伏，于是C₂端电压迅速下降，当降至YJ释放电压时，YJ释放，触点YJ闭合，继电器CJ吸合，触点CJ接通，B不经C₁供电而直接电源通电工作。此时，电弧拉开正常焊接，B次级工作电压在30~40V之间，不足以击穿DW₂~DW₄，C₃无充电电流，维持了暂时稳定状态。一旦停焊，B次级电压即刻上升，DW₂~DW₄被击穿，通过W、C₃及BG等延时回路的时延(调整W可改变延时长短)，SCR又被触发导通，继电器YJ吸合，继电器CJ释放，B通过C₁供电而又处于节电运行。电路中，D₂、R₄支路的作用是当SCR导通时旁路C₃，以保证各次延时长短一样。图2为印刷电路板图。

元件选择：C₁选用CZ40等油浸电容；CJ为CJ10—20交流接触器，线圈电压380V。



自制电冰箱电子控温器

常光宇

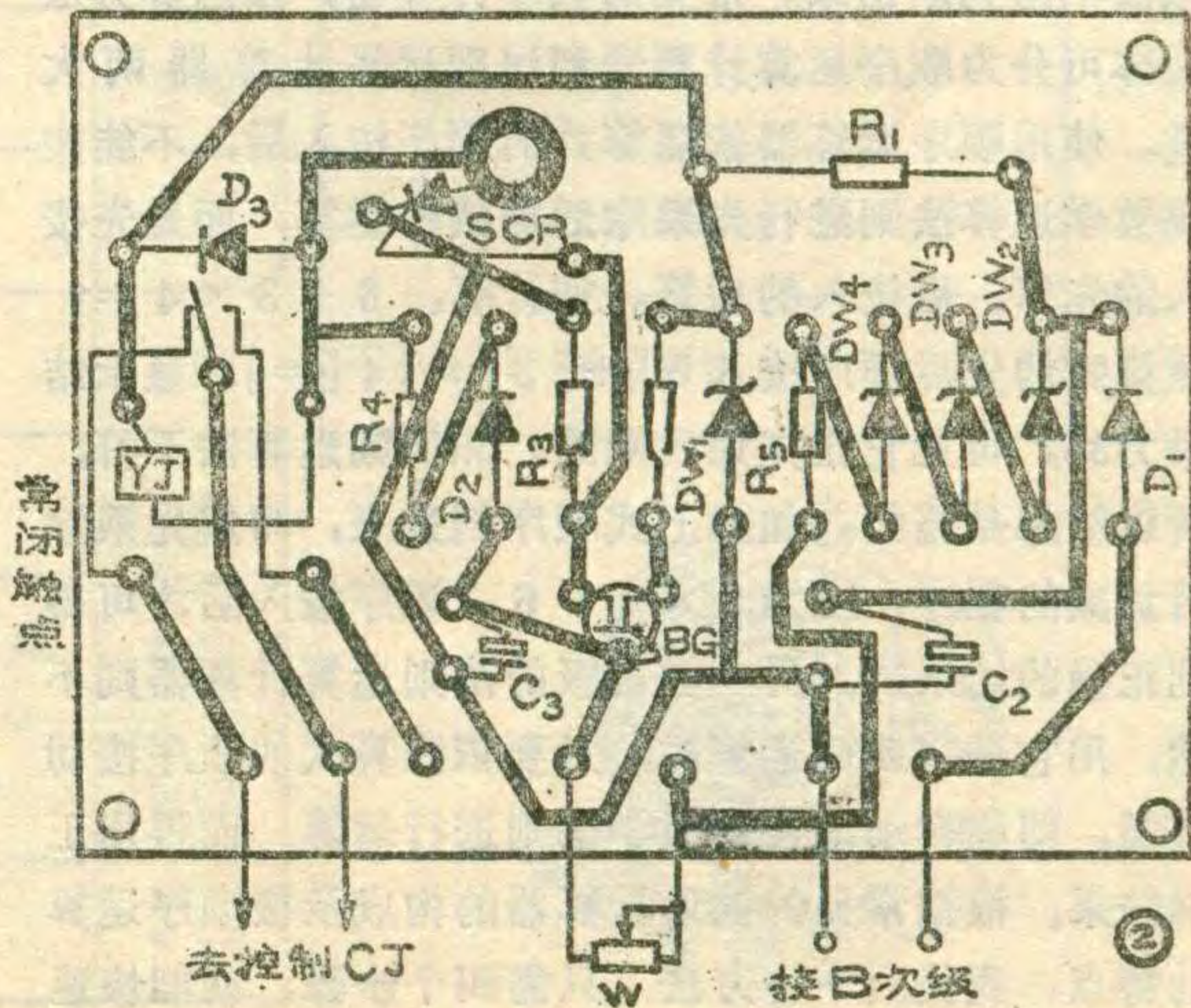
有的电冰箱温度控制器坏了，如无备件更换可用附图所示电子线路代替，它能使电冰箱冷藏室的温度由0°C~10°C连续可调(当然冷冻室温度也跟着变化)。

一、电路工作原理

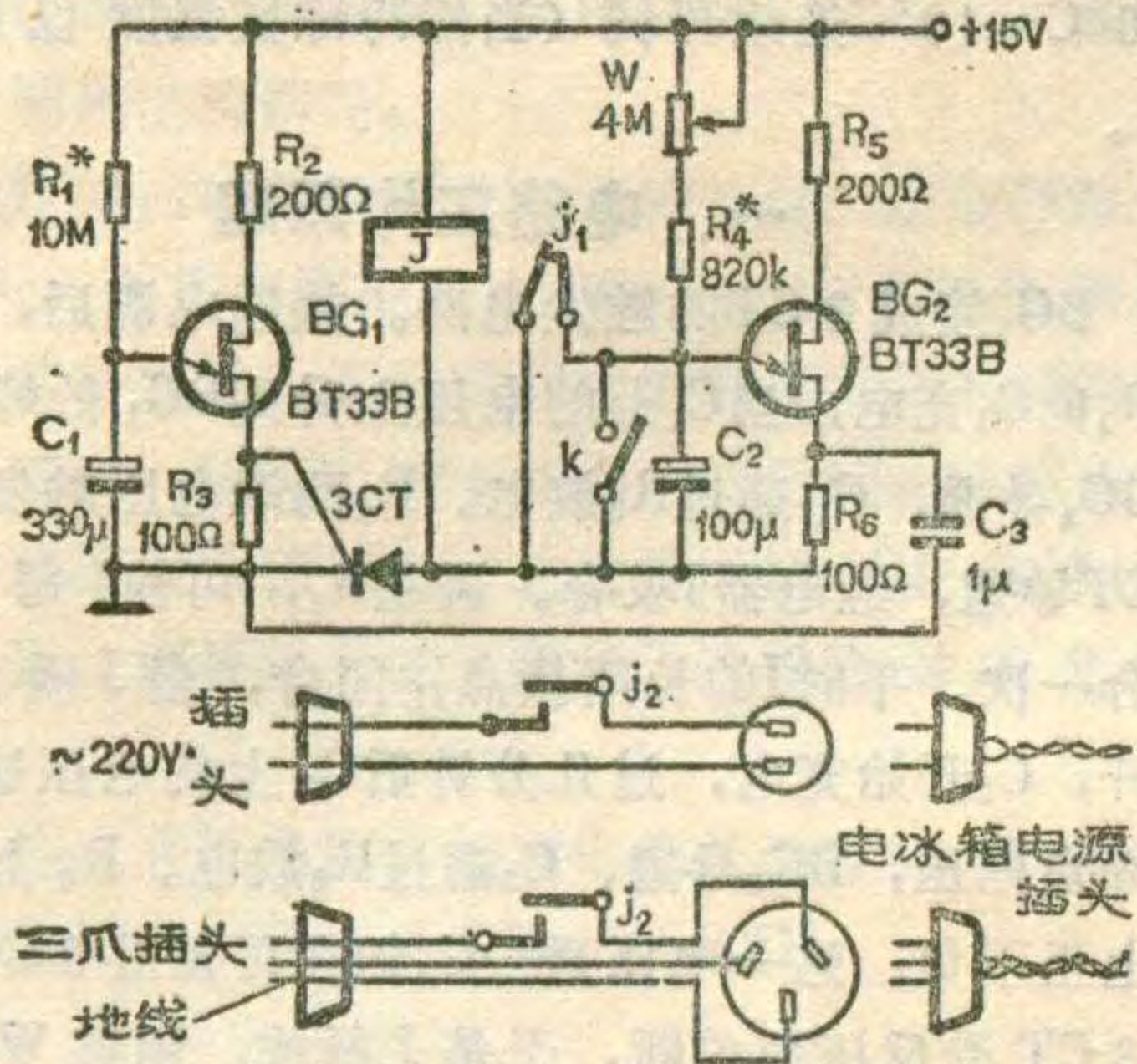
BG₁接成3CT的触发电路。接通电源后，电源通过R₁向C₁充电，当C₁上的电压上升到BG₁的峰点电压时BG₁导通，C₁通过R₃放电。R₃两端电压触发可控硅3CT导通，继电器J吸合。调整R₁，可使J每10分钟吸合一次。平时J的长闭接点j₁闭合，当J吸合后，j₁打开，C₂开始充电，过几分钟后C₂上的电压达到BG₂的峰点电压，BG₂导通，C₂通过R₆放电。R₆上的电压为上正下负，这一电压通过C₃加在可控硅3CT两端，使3CT受反压而关断，于是J释放。调整W控制上述变化过程的长短，因而可使J的吸合时间由1~6分钟变化。j₂是J的常开接点，电冰箱的电源受其控制。YJ选用T70L5D等吸合电压12V、直流电阻450Ω左右的灵敏继电器，有一对常闭触点即可。SCR为3CT1A50V单向可控硅，选用维持电流较大者为宜。其余按图1中标明值选用即可。

本电路在元件良好，接线无误的情况下，一般不作调整即可正常工作。如果在焊条与工件拉弧较远时，电路误动作，可将DW₂~DW₄中的某一只换用稳压值大些的即可解决。

该装置经实际使用表明，起弧很快，与未加该装置前无明显差别。因此，在实际使用中，将延时量调至5秒以下，可进一步提高节电效果。



制。不难看出，电冰箱的电源每10分钟接通一次，每次运行1~6分钟。显然，每10分钟运行1分为高温档，每10分钟运行6分钟是低温档。这个电路没有进行温度取样，但它电路简单，模仿当前冰箱内控制器的运行规律。所以使用这个电路，W位置基本能确定箱内温度。这个电路是放在箱外的，所以不受箱内潮气侵害。使用附图电路时，箱内控制器可以放在强冷



档，或将箱内电机接线直接接通不受箱内控制器控制。这时冰箱运行全靠W来确定。附图中的开关K为强冷开关，当K闭合时，BG₂不能工作，所以，J吸合后就不会再释放了。电冰箱即不停地运行，直到将K断开。

二、元件选择及调整

BG₁和BG₂采用BT33B型 $\eta=0.6$ 的双基极二极管。3CT采用1A、100V的可控硅。J采用JJDZ 4型12伏继电器。

电路接好后，先调R₁使J每10分钟吸合1次。然后将W置于零，调R₄使J的吸合时间为1分钟。再将W调到最大值，J的吸合时间将变为6~7分钟。将W调到低温档运行2小时，冷藏室温度不应低于0°C。否则应增大R₁的值调整休止时间。

电路调整好后可装在一个小盒内，安装在冰箱后下方，在小盒上同时安装一个插座，如图所示，将电冰箱电源插头插在插座上，而将小盒的电源插头，插在原220V电源上。

计算器的逻辑功能快速测定法

目前市场上出现大量廉价计算器，其中有些则是用劣质元件组装的，如果芯片的运算功能有问题则不能使用。

袖珍计算器和一般电子计算机一样，也是由输入装置、存储器、运算器、控制器、输出装置及电源六部分组成的，只不过各部分都比计算机简单得多。其中最关键的是运算器，计算器就是靠它进行各种算术运算和逻辑运算的。而有些计算器单片集成电路机芯的逻辑运算和算术运算功能有内在故障，这用一般加减法不易判断出来。常见的袖珍计算器，按运算方法大体可分为顺序运算计算器和法则运算计算器两大类。使用顺序运算器依照算式的顺序按入后，不能按照数学运算法则进行先乘除后加减的运算，而是先按入的先算，后按入的后算。如计算： $6 + 3 \times 4 = ?$ 照算式的先后顺序按入 $6 [+] 3 [\times] 4 [=]$ ，显示结果为36，可见它是先加后乘的，和四则运算法不符，所以结果是错的。如把上式顺序倒过来，写成先乘除后加减的程序，变为 $3 \times 4 + 6$ ，顺序按入后才可得到正确的结果18。另一类高级的法则运算计算器则不然，用它进行四则运算时，只要依照算式的顺序按动按钮，即能自动地按照数学法则进行运算，而得出正确结果。根据常见的袖珍计算器的构成及按顺序运算的特点，我找到一种方法，只需四个步骤，就能快速

测定计算器逻辑功能好坏。

下面以SHARP838计算器为例加以介绍：先按下ON/C键，液晶屏上应显示数字0，这说明电源、液晶显示板、按键正常，再输入1111·1111八个数字，以后按下面四步程序操作，显示数据应为：

第一步	\times	\square	1 2 3 4 5 6 7 . 8
第二步	\div	\square	0 . 0 0 0 0 0 0 8
第三步	$+$	\square	1 2 3 4 5 6 7 . 8
第四步	$\sqrt{\quad}$		1 1 1 1 . 1 1 1

测定时只要结果符合上述数据，则说明计算器逻辑功能正常。

采用这种测定方法的原理是这样的：运算器预先设计好的程序及逻辑功能中乘、除法有以下关系，例如 $4 \times \square = 16$ ，结果扩大4倍；而 $4 \div \square = 0.25$ ，结果缩小到原来的 $1/16$ ，相当于 $4 \div 4^2 = 0.25$ （不是 $4 \div 4 = 1$ ）。理解了这些再来看快速测定法，同理第一步 $1111 \cdot 1111 \times \square$ 可看作 $(1111 \cdot 1111)^2$ 所得结果为 1234567.8 （保留小数点后一位数）；第二步除法 $1234567.8 \div \square$ 可看作 $1234567.8 \div (1234567.8)^2$ ，等于 0.0000008 ；第三步加法就是将第一步结果 1234567.8 存储后再加上第二步结果 0.0000008 ，因显示屏只有八位数，故余下尾数略去；第四步就是将 1234567.8 开平方，所得结果 ≈ 1111.1110 ，也是只留八位数。

（陈群群）

本刊举办KD、NS系列音响电路 有奖制作比赛

NS系列集成电路是目前新开发的一种电路，内储一句中文(或英文)语言或一种模拟动物的叫声，触发一次演播一次。KD系列集成电路中，除有内储一首(或多首)名曲的音乐电路外，还有能产生枪声、警车声等玩具音响电路。本刊刊登了上述电路的制作后，广大读者都很感兴趣。为了进一步推广应用，本刊特意举办一次KD、NS系列音响电路制作比赛，现将有关事宜通知如下：

1、**参加对象：**广大无线电爱好者。

2、**比赛时间：**1987年3月1日~7月31日止。

3、**比赛内容和要求：**

①凡是用KD或NS系列集成块制作的新颖的、趣味性浓的各种电子电路、电子玩具，以及具有一定特点、在生产中或生活中有实用价值的作品。

②要求参加评比的作品，至少应采用一块由浙江萧山晶体管厂出售的NS或KD系列集成电路，具体品种规格见本页表格

③要求参加评比的作品写出稿件，并应在1987年7

月31日前寄到“北京东长安街27号《无线电》编辑部”，信封正面必须贴上本期本页右下方画的“KD、NS系列音响电路制作稿件”标记，同时稿件内附有萧山晶体管的KD、NS有奖制作卡片，没有这两种标记的稿件，不能参加评比。

作品稿件应讲清电路原理、元件选择、调试方法，并有完整的电路图，以及印刷板图。要求电路图绘制清楚、正确，元器件标上数值规格；文字稿应用钢笔或圆珠笔书写，并写明作者的姓名、职业及详细通信地址。

作品实物暂时不必寄来，若需要时，本刊将再写信联系索取。

4、**奖励办法：**一等奖1~8名，每名奖800元(现金或奖品)；二等奖10~15名，每名奖200元(现金或奖品)；三等奖50~100名，每名奖50元(现金或奖品)。

得奖名单将在《无线电》杂志上公布，优秀得奖作品的稿件将在《无线电》杂志上刊登。

萧山晶体管厂邮售制作比赛用集成电路品种

(一)KD系列集成电路

名称	性能简介	邮购价
KD-9300音乐片	内储一首世界名曲，时间约15秒	1.50
KD-150音乐片	内储“十五的月亮”曲一首，时间约24秒	2.00
KD-151音乐片	内储黄梅戏“天仙配” “夫妻双双把家还”约20秒	2.00
KD-152音乐片	内储“军港之夜”曲一首，时间约20秒	2.00
KD-153音乐片	发“叮咚”声	2.00
KD-154光控音乐片	带光敏电阻和音乐片	5.00
KD-155声控音乐片	口哨声控制、连蜂鸣片	4.00
KD-9561 四声模拟电路	模拟枪声、警报声、警车声、救护车声	2.60
KD-9562 八声模拟电路	模拟枪声、炸弹声、救护车等八种声音	5.00
KD-482音乐片	内储十二首世界名曲 触发一次，演奏一次	4.00

(二)NS系列集成电路

名称	性能简介	邮购价
NS5603	能讲“欢迎光临”	14.00
NS5604	能讲“谢谢光临”	14.00
NS5605	模拟猫叫	14.00
NS5606	能讲“I Love You”	14.00
NS5607	能讲“Happy Birthday”	14.00
NS5608	模拟狗叫	14.00



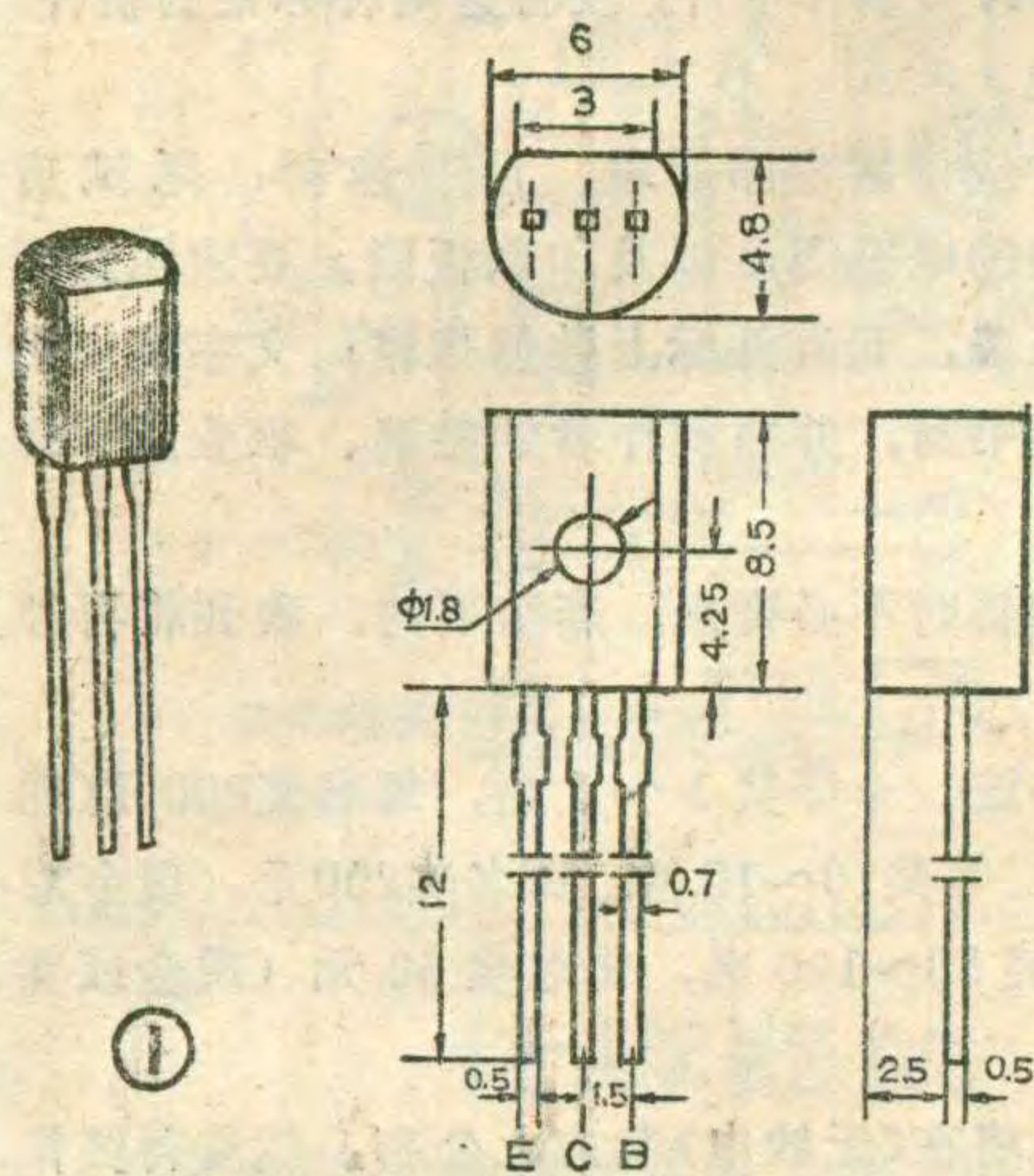
下面介绍上海无线电廿九厂生产的两种塑封晶体管。

两种塑封晶体管

均为毫米)。此管与日立公司生产的2SD879是性能一致的，

一、DX604型硅NPN小功率晶体管

DX604小功率晶体管是照相机闪光灯升压专用管。它具有高 β 、低饱和压降、大电流容量等优点，因此可在闪光灯逆变电路中作触发闪光管升压电压用。由于它具有超



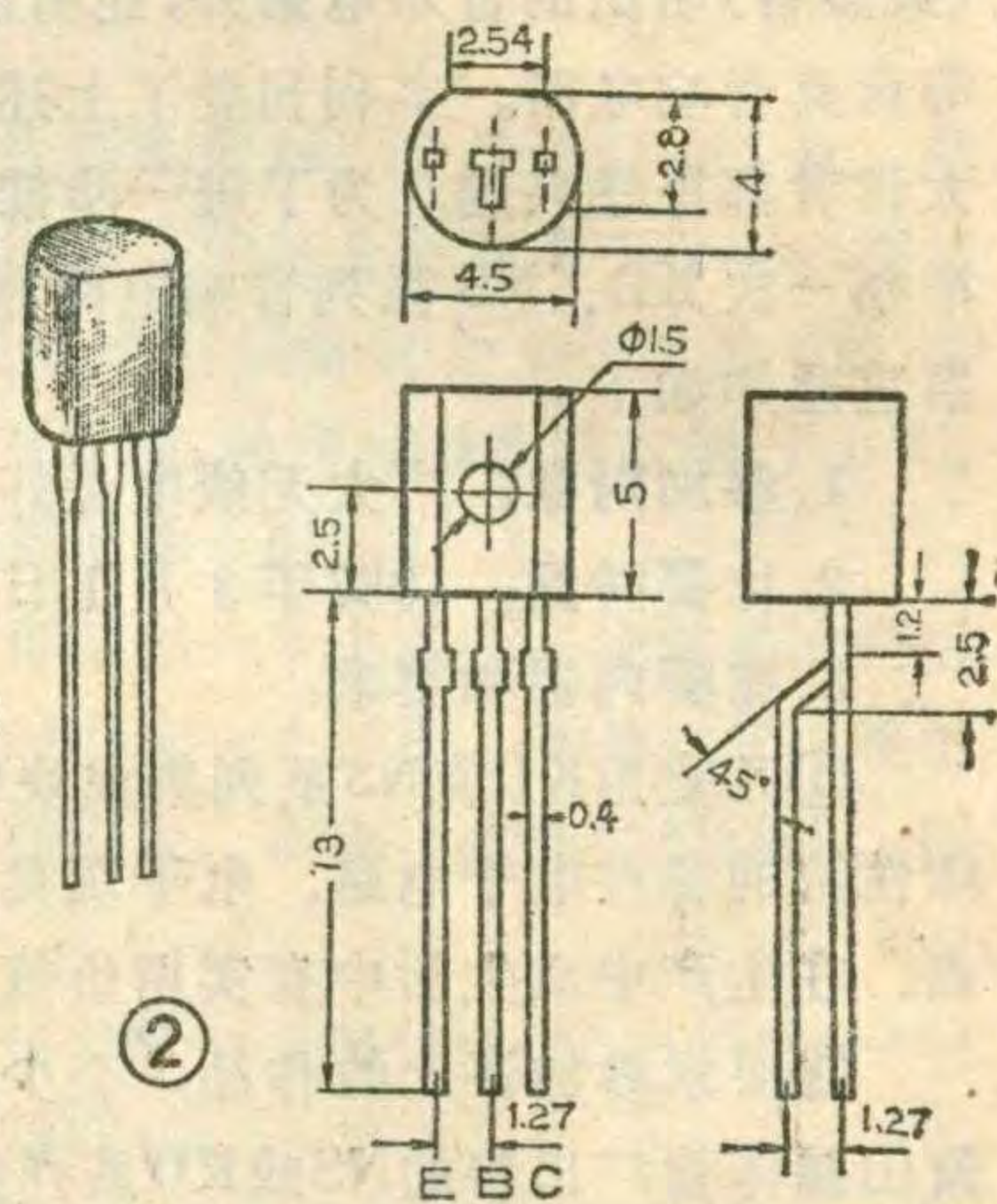
高的放大倍数，极小的饱和压降，因此在低电压的情况下也能起振。一般电源电压可以设计在3V~6V左右，如果电路设计合理，则在低于3V的情况下也能很好地起振。它为照相机的便携式闪光灯以及内藏式闪光灯提供了性能良好的逆变管。

DX604的封装形式及外形见图1所示(图中单位

在通常情况下可以代用。

二、1402硅PNP型小功率低噪声晶体管

1402的外形及封装形式见图2所示。此管是用于低频前置放大的低噪声晶体管，它具有超高的放大倍数，极小的漏电特性和低的噪声系数，因此能在低噪声的低频前置放大电路中稳定地工作。由于它具有超高的 h_{FE} (最大可达800倍)，因此能够设计出性能优良的高增益、低噪声的前置放大电路。1402低噪声管可以广泛使用在音响系统的前置放大，扩音机话筒输入级以及多路声音混合电路中。DX604和1402的电性能参数见附表。



(胡钰明)

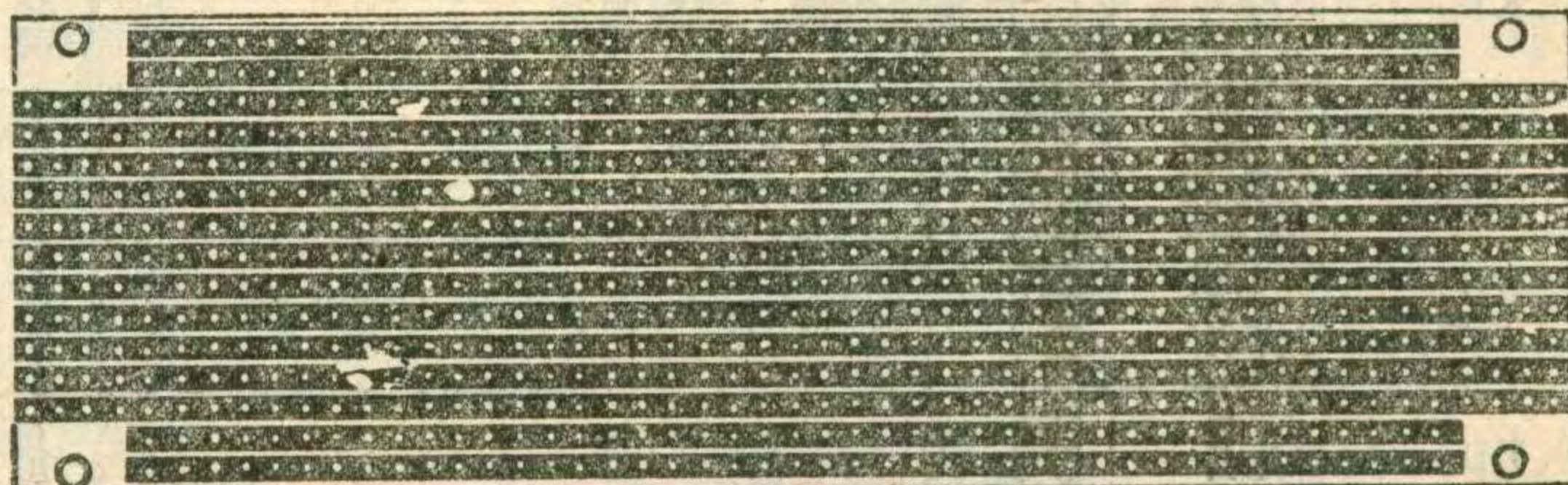
型号	极限参数		直流参数							交流参数
	P_{CM}	I_{CM}	BV_{CBO}	BV_{CEO}	BV_{EBO}	I_{CBO}	I_{EBO}	h_{FE}	V_{CES}	
DX604	750mW	3A	$\geq 30V$	$\geq 10V$	$\geq 6V$	$\leq 1\mu A$	$\leq 1\mu A$	≥ 140	$\leq 0.4V$	
1402	500mW	200mA	$\geq 25V$	$\geq 20V$	$\geq 5V$	$\leq 20\mu A$		110~810	$NF \leq 2dB$ $f_T \geq 35MHz$	

使用方便的两种印刷电路板

直纹型万能板是广大无线电爱好者喜欢使用的一种电路板，它的外形如图1所示。此板上的孔距为2.54毫米，以利于集成电路的安装。做实验时，使用此板是十分方便的，先将集成块按要求插上，做一些必要的连接，非连接部分可用小刀片将铜箔板切断。此板分甲、乙两种，甲型尺寸为130×85，乙型尺寸为125×45(长度单位均为毫米)。

另一种口字型电路板，特别适合初学者做简单电路的实验。此板上的孔距也为2.54毫米，可安放集成块，但非连接处要把

铜箔切断。口字型板有两种规格，A型尺寸为60×90，B型尺寸为30×60(长度单位均为毫米)。有关上述两种电路板的函购消息见48页。(穆文)



凤城宝山

①



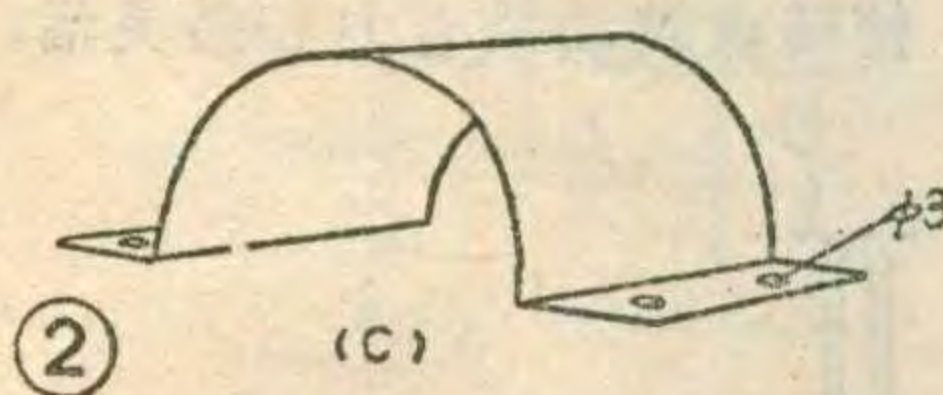
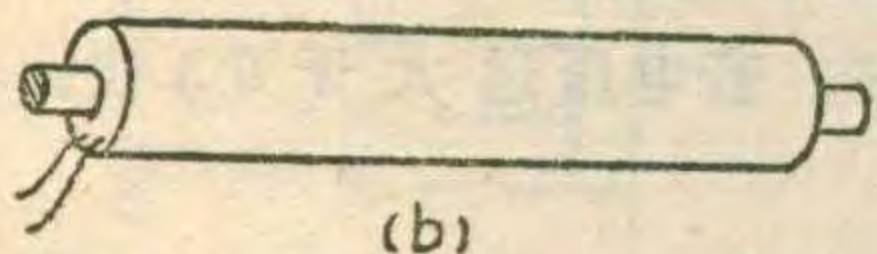
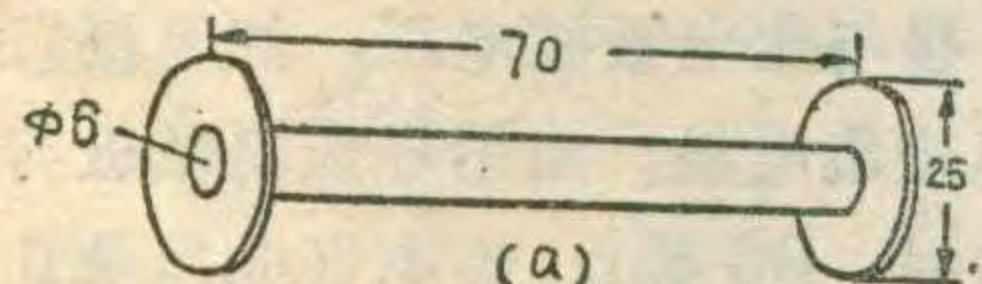
陈治能

这里介绍的是一种能长期工作的低转速、小功率的电子转盘装置。它有很多用途，例如在转盘四周安上几架模型飞机，就成了小玩具——儿童乐园的电动飞机，见图1a所示；在转盘上装上支架，支架上安放轻小商品，就是商店橱窗的转动广告；若在转盘上装上画有彩色斜条纹的圆筒，可以做理发店的店标。

工作原理

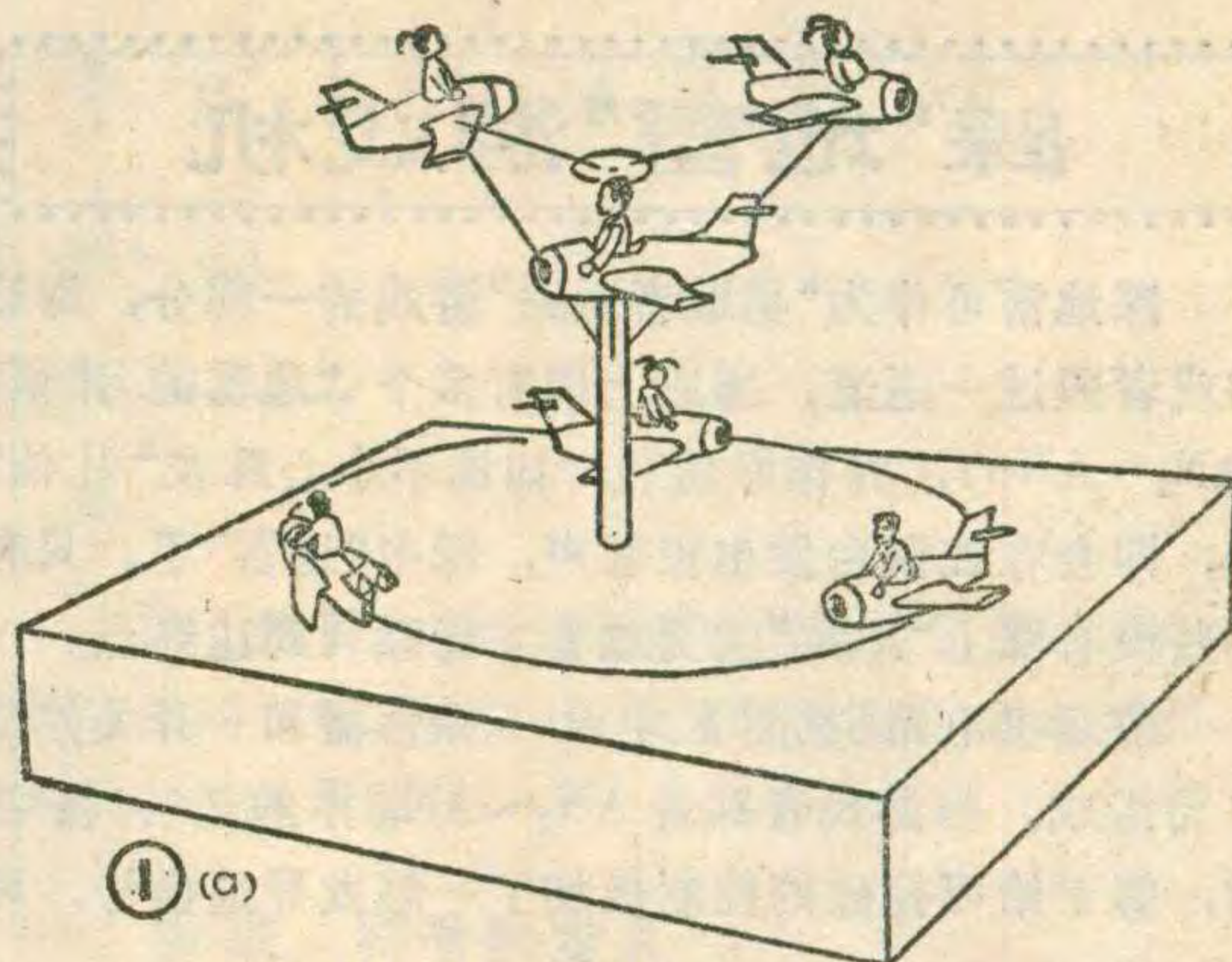
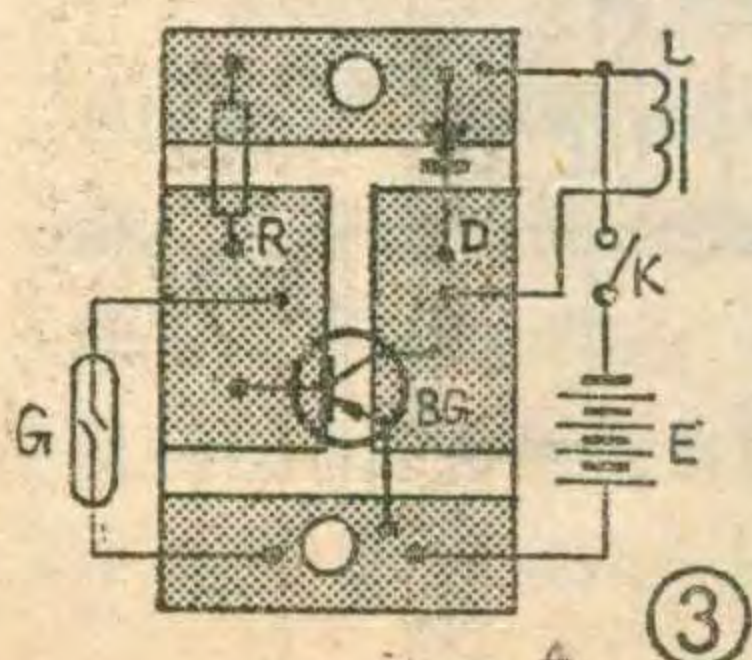
电子转盘电原理图见图1(b)所示。平时，永久磁铁吸住铁质转盘P的一个盘齿，由于盘齿有磁屏蔽作用，干簧管G的两个触点不吸合。当接通开关K时，电源通过R向BG的基极提供足够的基极电流，BG导通饱和，

电磁铁线圈L中有电流通过，电磁铁产生磁性，吸引电磁铁两个磁极附近的一对盘齿，转盘开始运转。转盘、电磁铁与干簧管的相对位置见图1(c)所示。当转盘转过了一个角度，两个盘齿之间空隙转到永久磁铁与干簧管G



之间时，G的两个触点闭合，BG的基极与发射极短路，BG截止，电磁铁磁性消失，转盘靠惯性自由转动。当第二个盘齿转到永久磁铁与干簧管之间时，G的两个触点断开，BG再次导通，电磁铁吸引逐渐靠近的一对盘齿，转盘继续运转。就这样，电磁铁一次次地吸引逐渐靠近的盘齿，转盘就滴溜溜地转动起来了。

把转子设计成齿轮形，是要利用电磁铁一次又一次地吸引逐渐靠近的盘齿，使盘子转动；如果转子做成圆桶形，即使电磁铁一次次地吸引转子，也只能使圆桶产生振动，而不会转动。如果电磁铁得到的不是脉冲电



流，而是恒定的电流，它就会老是吸住一对盘齿，转子是不会转动的。

元件的选择与制作

图1(b)中BG选用3AX31B或3AX81，要求 $\beta \geq 50$ 。干簧管选JAG-4小型管。D用2CP10或2CP11。

电磁线圈L需自制。先用厚1毫米的硬纸按图2(a)制作一个线圈架，在上面用直径0.25mm的漆包线绕2000匝，线头从一端引出。在电磁线圈中插进一根长80mm，直径6mm的软铁棒，就成了图2(b)的电磁铁。

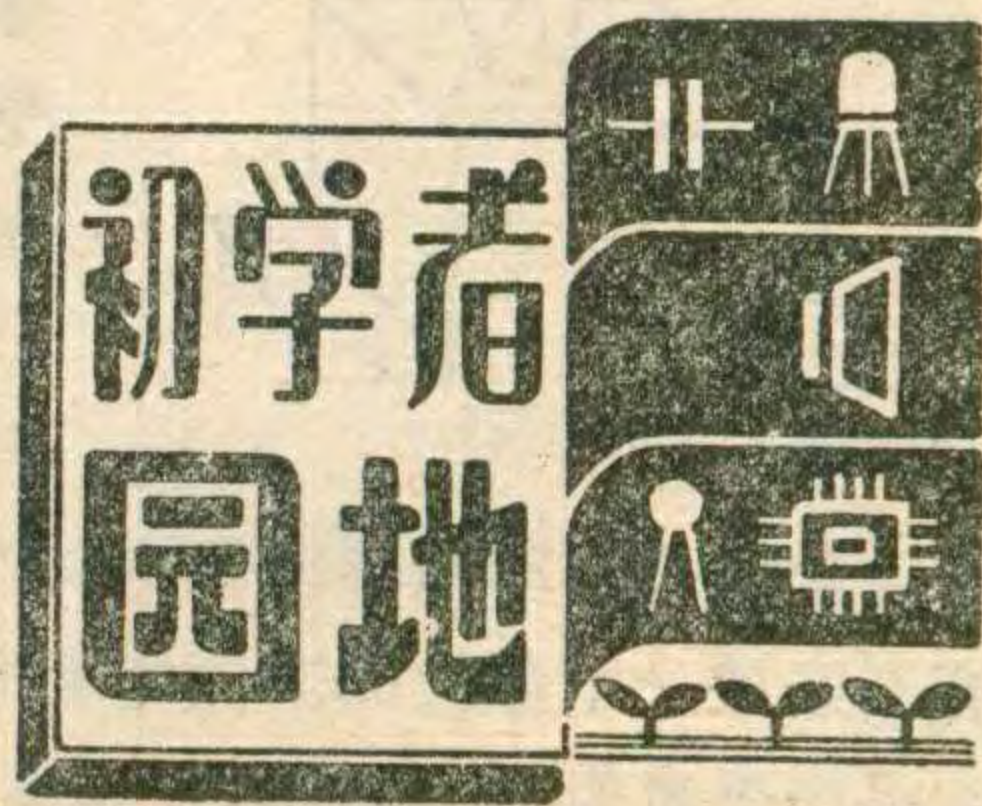
整机印刷电路板见图3所示(1:1)。电子转盘各部件尺寸见图4。下面介绍制作方法。

1. 转盘：用厚0.35mm的镀锌铁片按图4(a)的尺寸剪一个齿盘，沿虚线弯成如图4(b)所示。再用长120mm，宽16mm的薄铁片卷一个内径约5mm的圆筒，圆筒上端焊一小块顶片，顶片从内向外凿有凸痕，下端焊在齿盘正中的圆孔处，制成图4(c)所示的转盘。

2. 顶针架：仍用上述镀锌铁片制作，按图4(d)的尺寸剪好，在中心圆孔处焊上长123mm的顶针，沿虚线弯成图4(e)所示的顶针架。

安装和调试

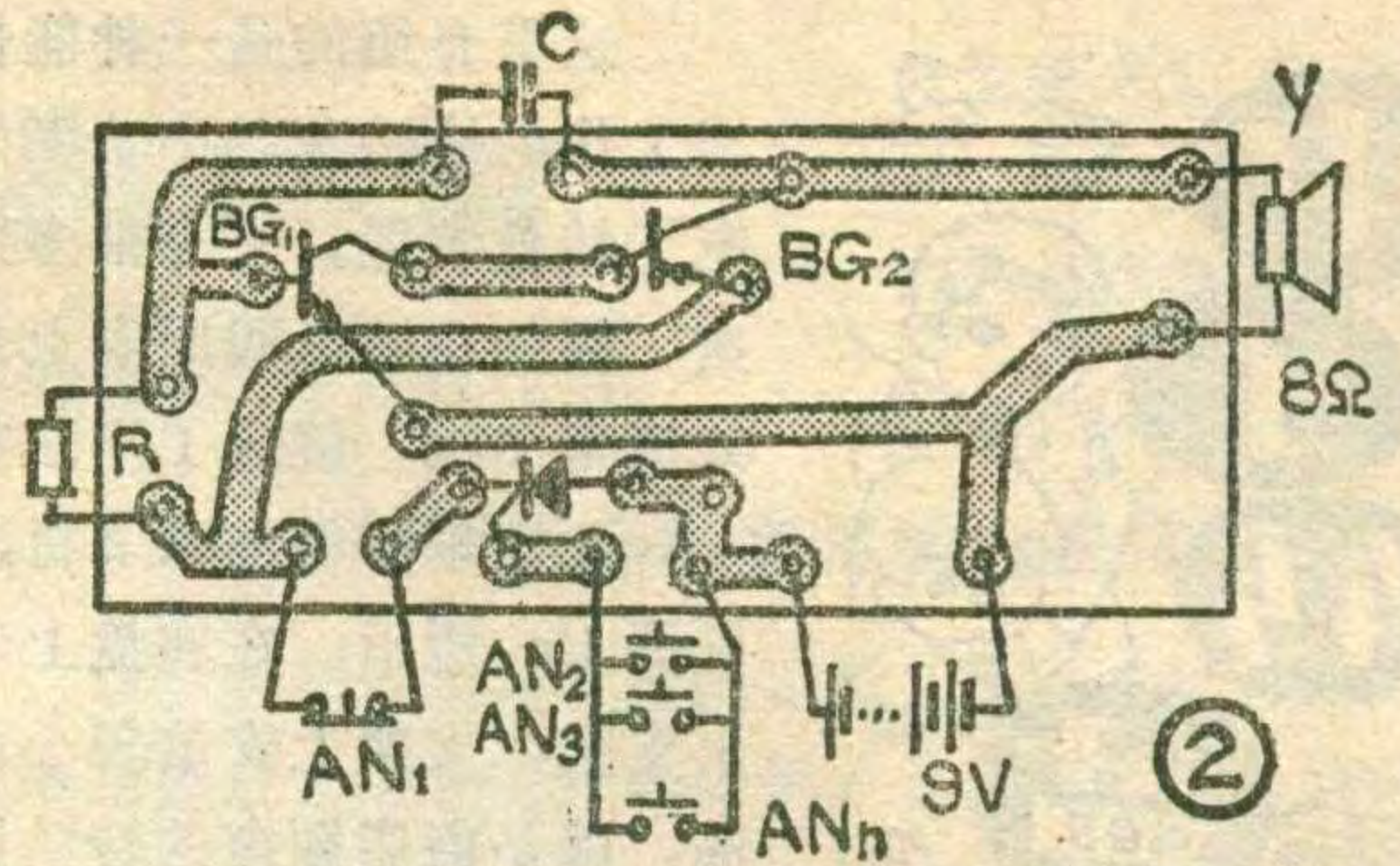
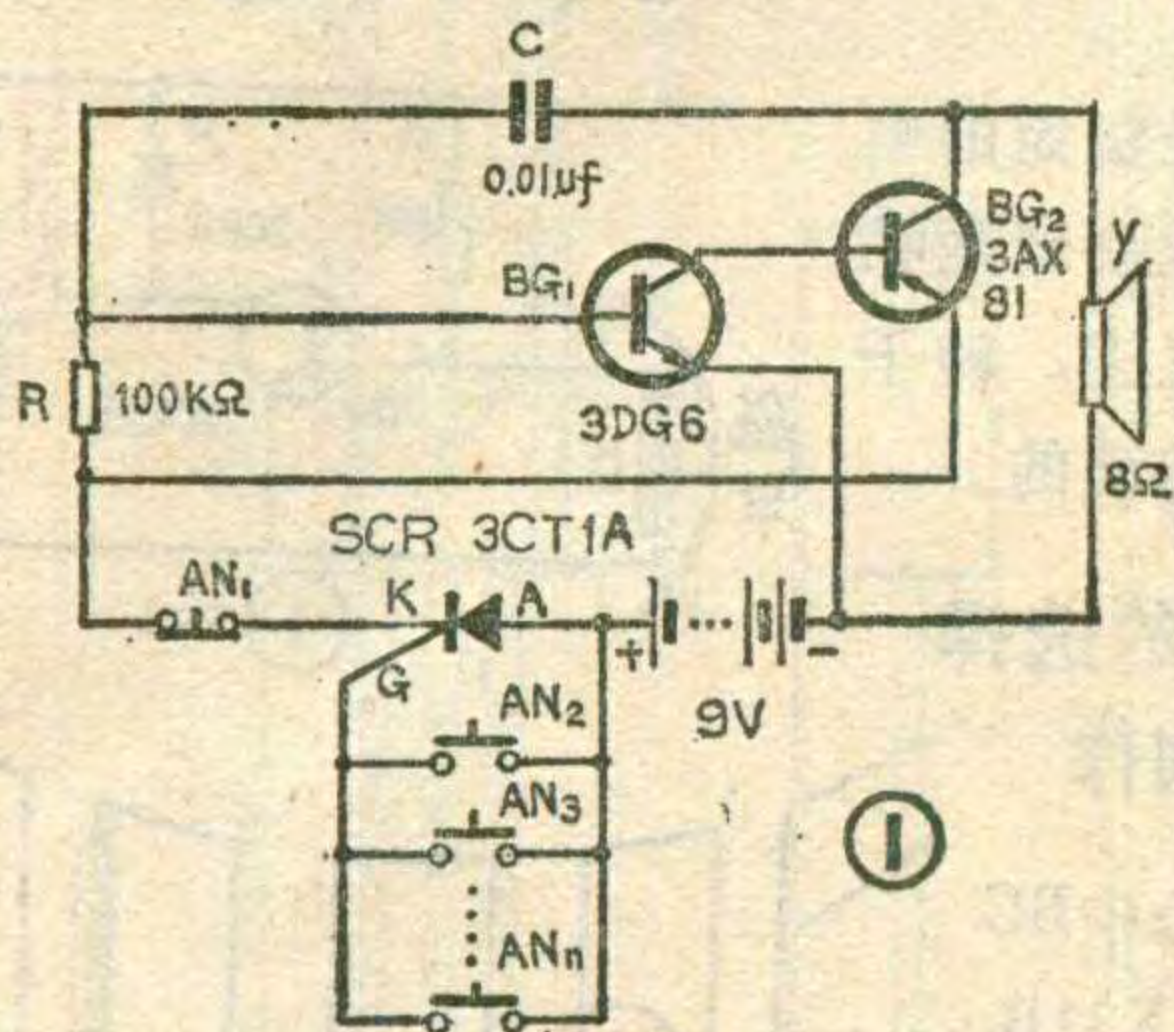
整机如图5所示进行安装。其中电磁铁用图2(c)所示的固定卡子固定。干簧



踩“地雷”游戏机

踩地雷可作为“勇敢者道路”游戏的一部分，即让游戏者通过一通道，通道上埋有多个“地雷的引信”(AN₂~AN_n)，并作好伪装。如谁不小心踩在“引信”上，即会在控制台发出报警声，踩中“地雷”了。只有那些没有踩上“地雷”的勇敢者才能胜利到达终点。

游戏机电路(见图1)，由一振荡器和一开关控制电路组成。当游戏者踩着AN₂~AN_n中的任一按钮时，等于给可控硅的控制极加了一触发导通信号，可

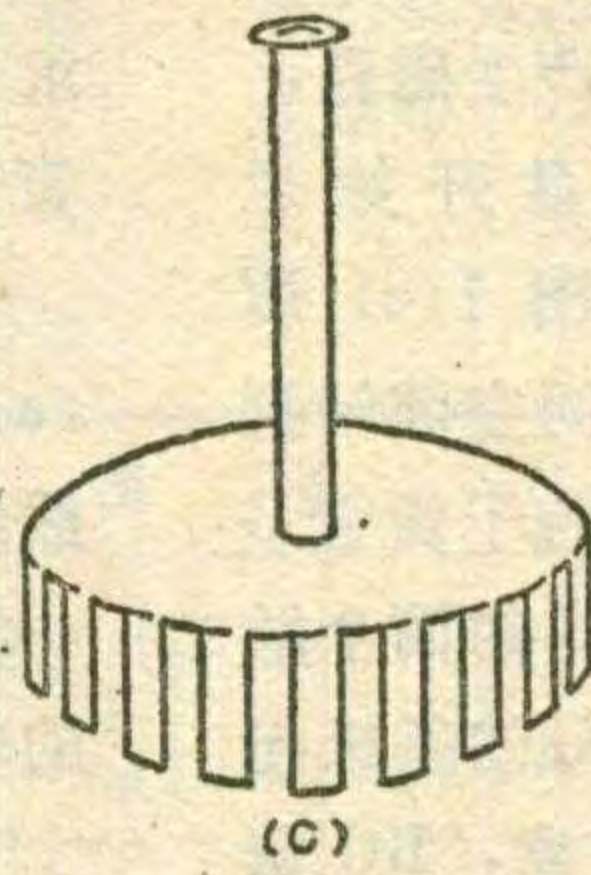
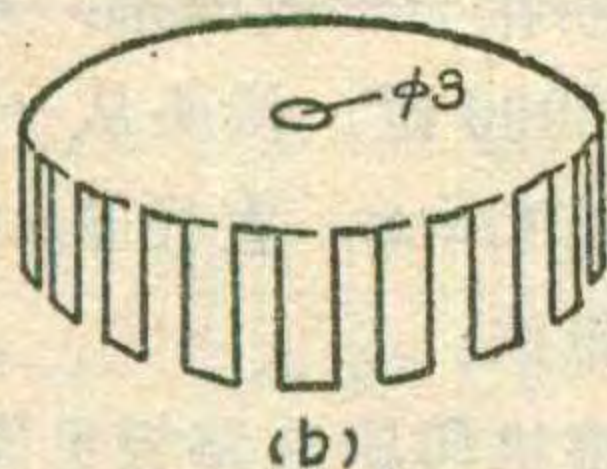
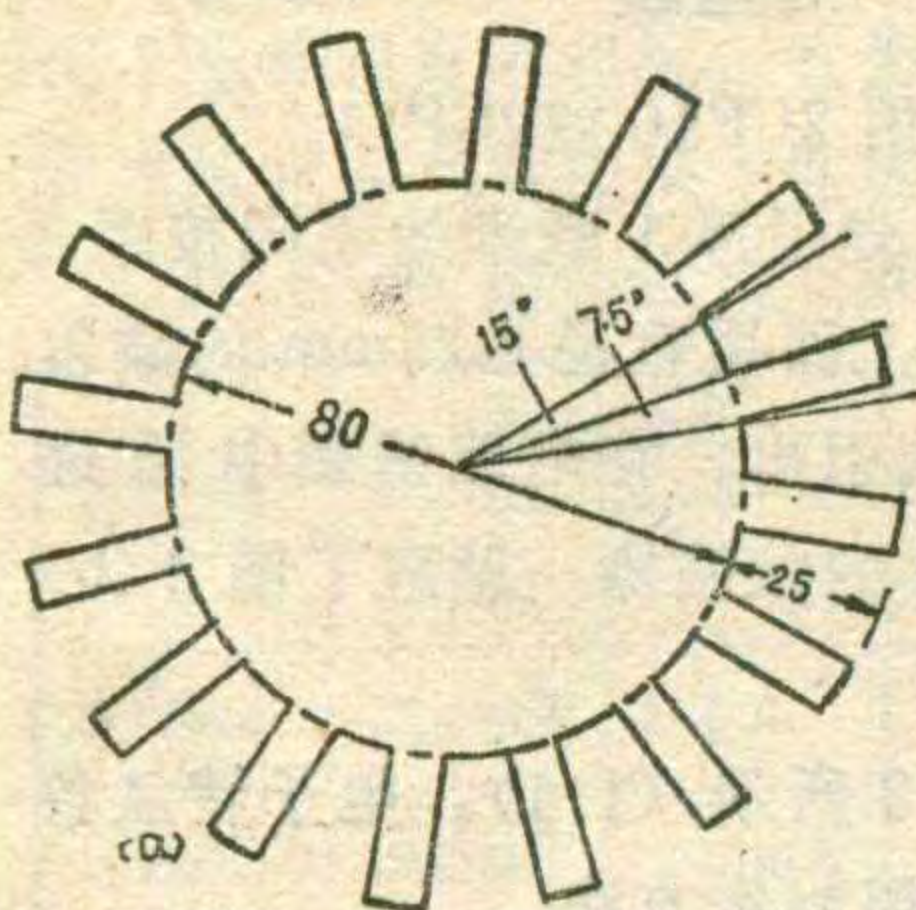


控硅导通，接通由BG₁、BG₂、R和C组成的振荡器的电源，振荡器起振，驱动扬声器发声。这时，既使游戏者的脚离开按钮，报警声仍不中断，只有按下装在控制台上的按钮AN₁后方可解除报警。

该电路印制电路板见图2，该板可装置在控制台中，AN₁由工作人员控制。通道上布置“引信”的多少应根据通道长短来定，一般每隔1米左右放一个为宜。“引信”装上后上面应盖一层塑料布再埋土。

电路中扬声器为2.5英寸8Ω动圈式扬声器。可控硅元件为3CT1A。BG₁为3DG6，BG₂为3AX81。为缩小体积，电源最好采用叠层电池。

(沙建军)

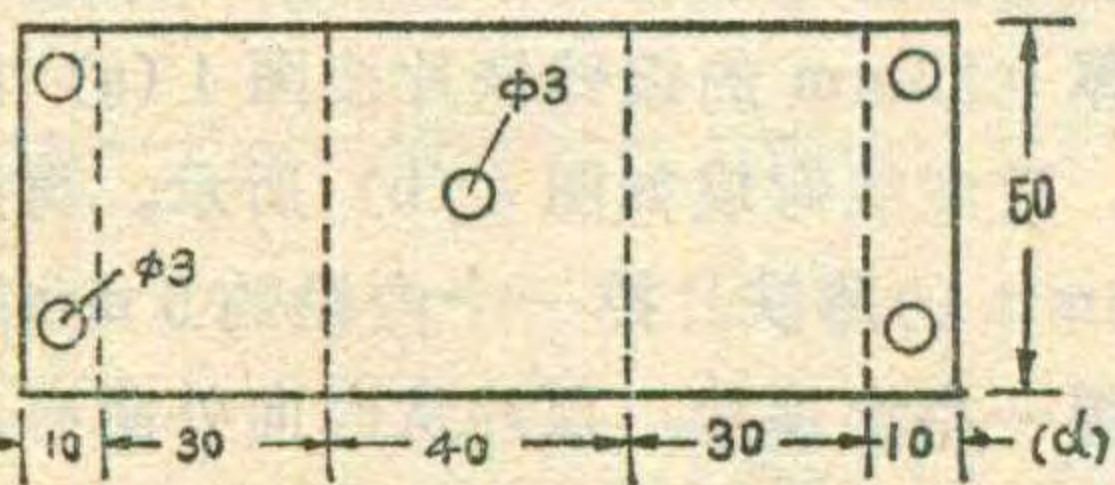


转盘能顺时针方向转动。

电路调试

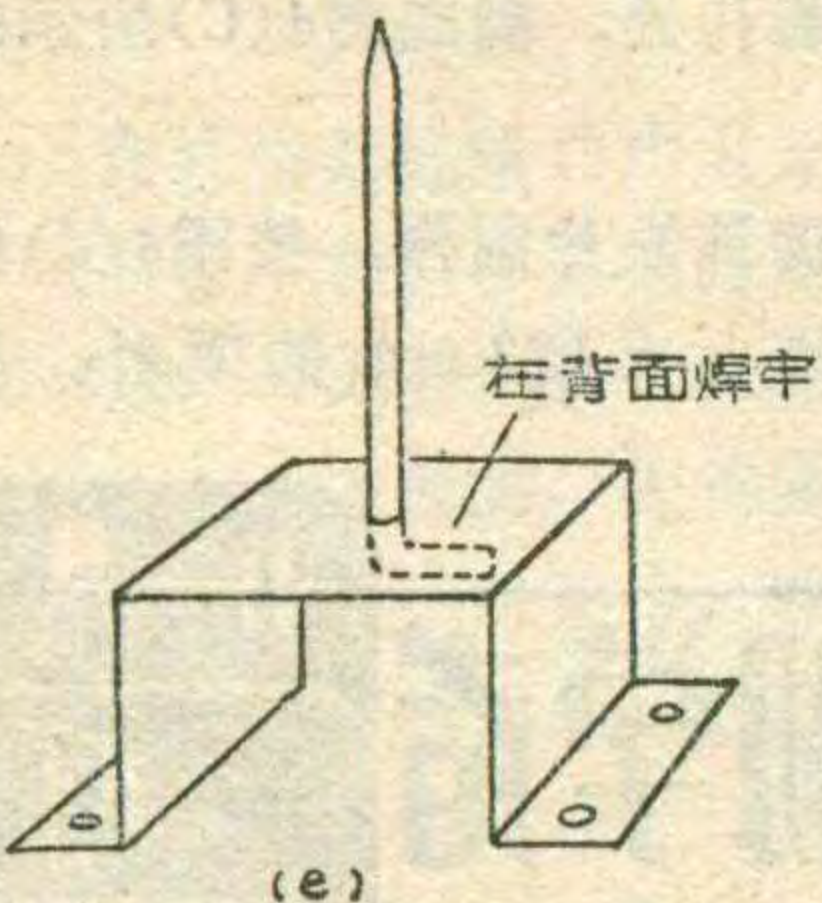
接通电源，用万用表直流电压档测量BG的发射极与集电极的电压，红笔接发射极，黑笔接集电极。当用导线将基极与发射极短路时，BG截止，集电极电压是6伏；当将短路导线断开时，BG导通，集电极电压应是0.3伏左右，若电压远大于0.3伏，就要减小R的阻值。

最后，进行转盘动态调整，当接通电源，转盘转动时，移动永久磁铁，使转盘转动最有力和最灵活，固定永久磁铁即可。



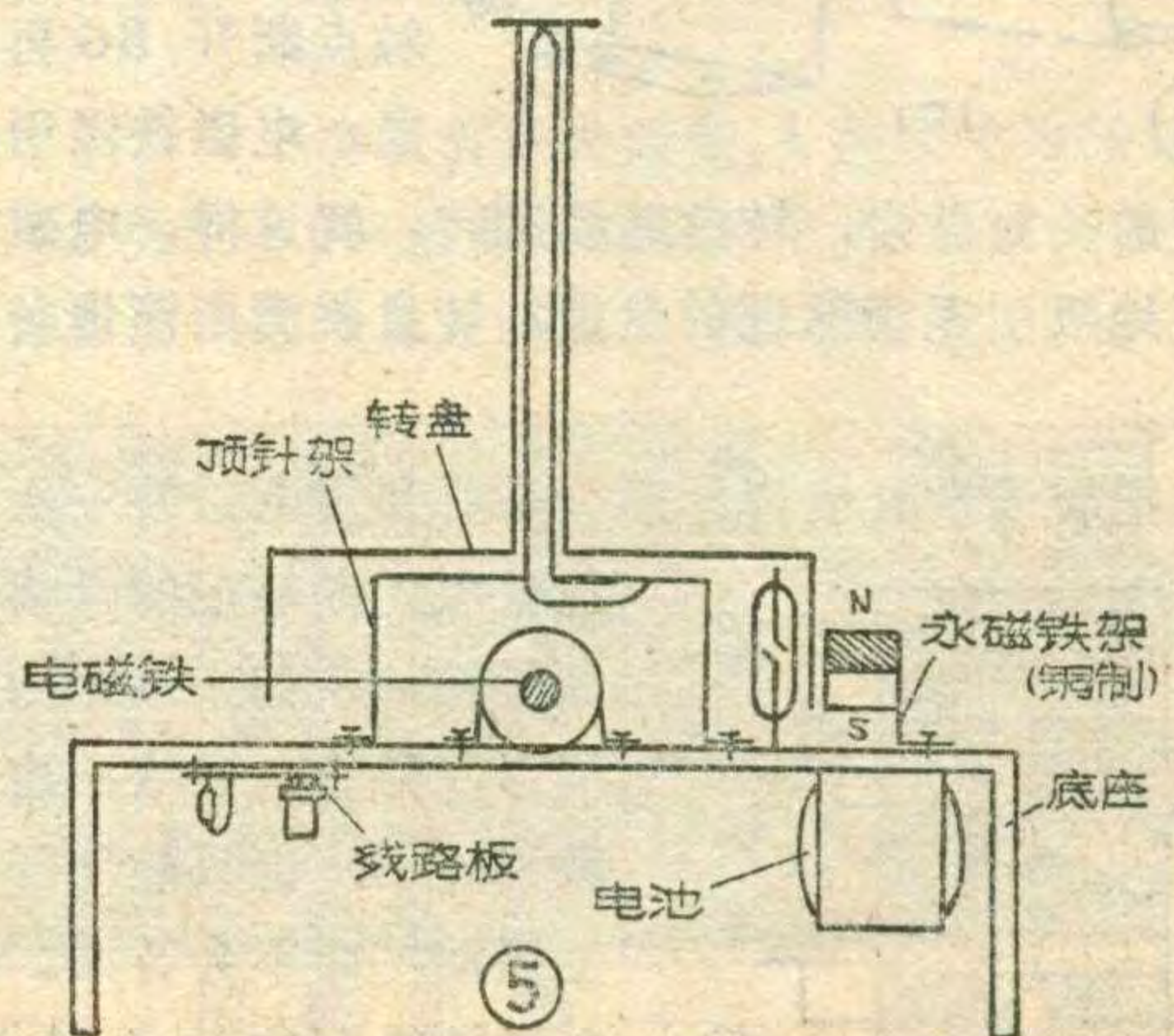
④

管安装在转盘内侧，应尽量靠近盘齿。



在转盘外正对着干簧管处安装永久磁铁。转盘装好后，转动一下，调整电磁铁的位置，使相对的每一对盘齿都刚好对正电磁铁的磁极。

永久磁铁与干簧管相对位置很重要，它决定转盘能否转动和转动的方向。安装时，要使当干簧管刚好被一个盘齿的左侧掩盖时，电磁铁的磁极正好与另一个盘齿的左侧相切，如图1(c)所示。这样安装，



这样安装，

几种双向三极闸流晶体管(双向可控硅)的特性参数

资料说明

高俊华

双向三极闸流晶体管(通常可称双向闸流管,也称为双向可控硅)是闸流管的一种派生器件。它是由制作在同一个心片上、用同一个控制极控制的两只反向并联的普通闸流管构成的。在其主特性曲线的第一和第三象限内具有基本相同的对称转换特性。

为了便于读者对这种闸流管有所了解,表中介绍了它们的型号、参数(极限值和特性值)及外形图,下面再补充说明两点。

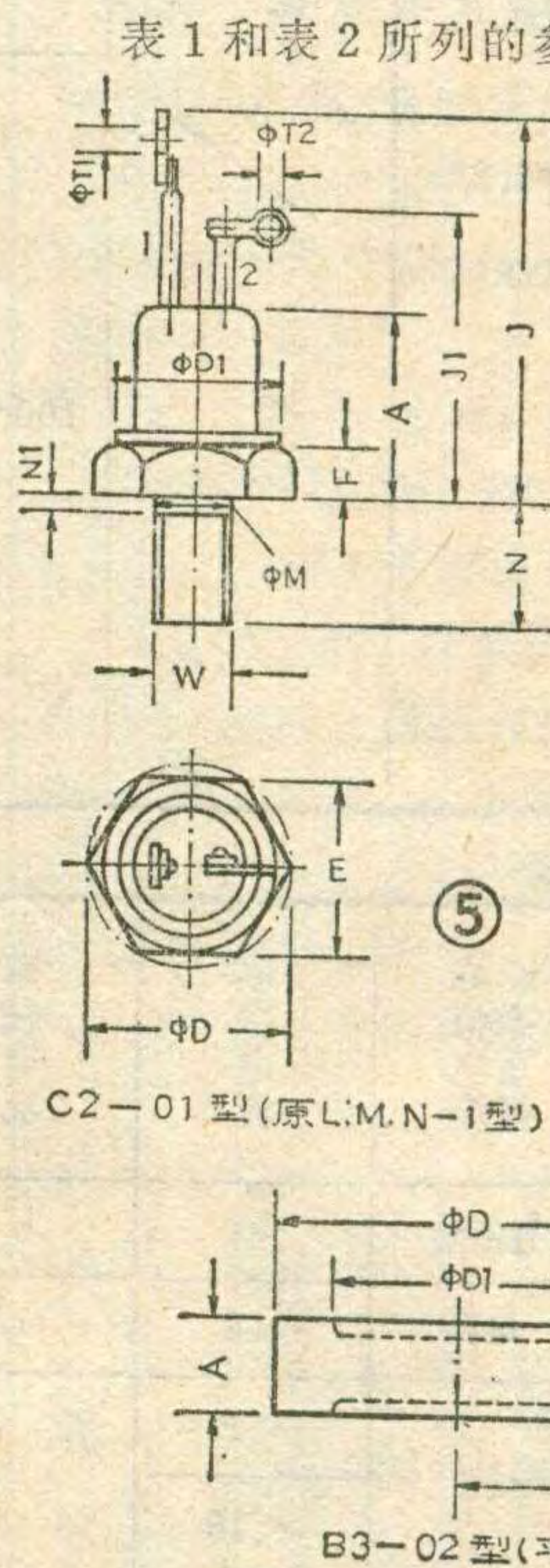
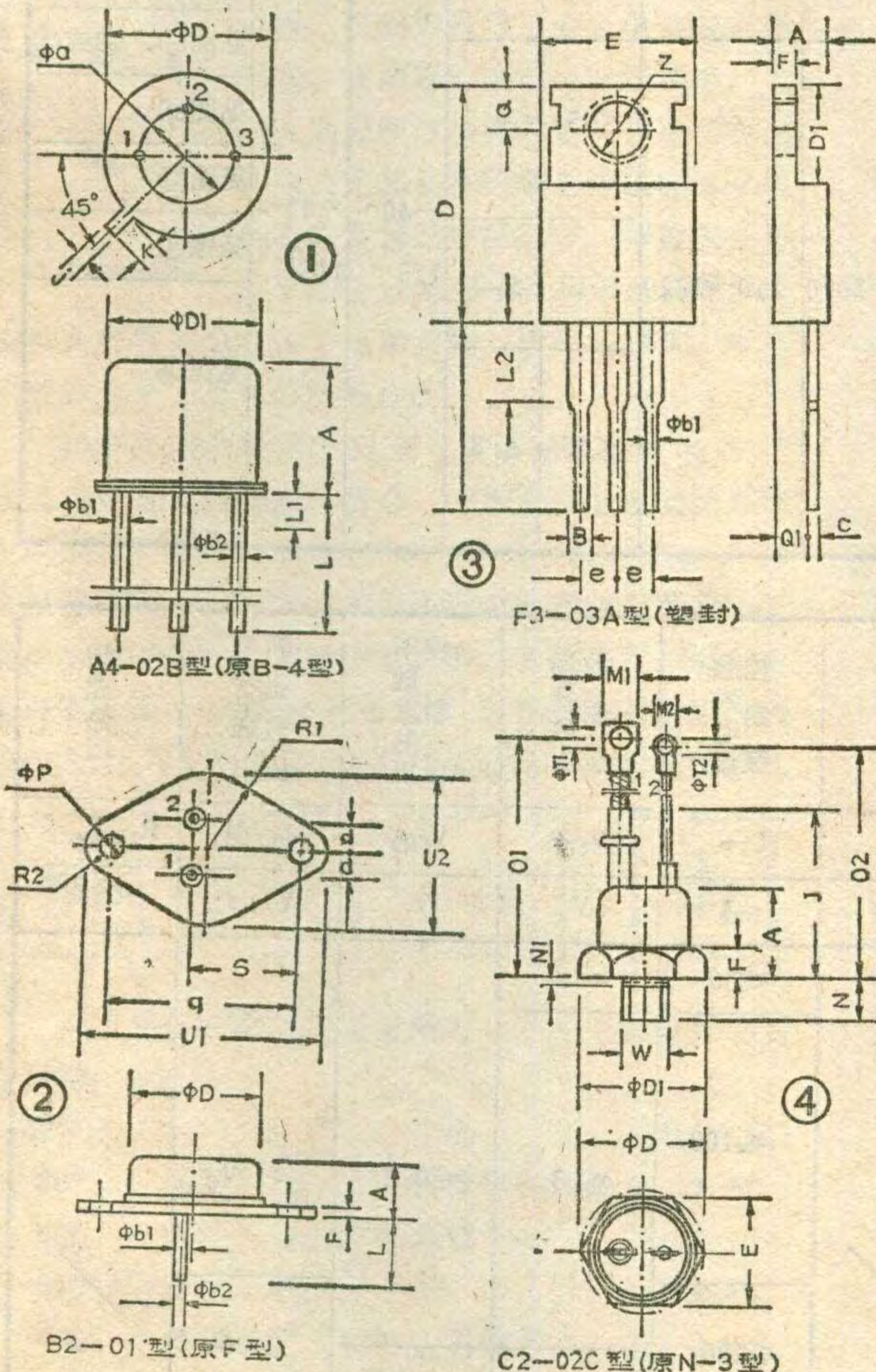
一、参数、符号和定义

表1和表2所列的参数中,通态电流、通态峰值电压两参数解释如下:

1. 通态电流(有效值) $I_T(\text{RMS})$, 它是指通态电流在一整个周期内的有效值。

2. 通态峰值电压 V_{TM} , 是指双向闸流管通以 $\sqrt{2}$ 倍额定通态电流(有效值)的峰值电流时的电压最大值。

除此之外,其它参数的解释,可见本刊1986年第10期44页上“几种反向阻断三极闸流晶体管特性参数”一文。

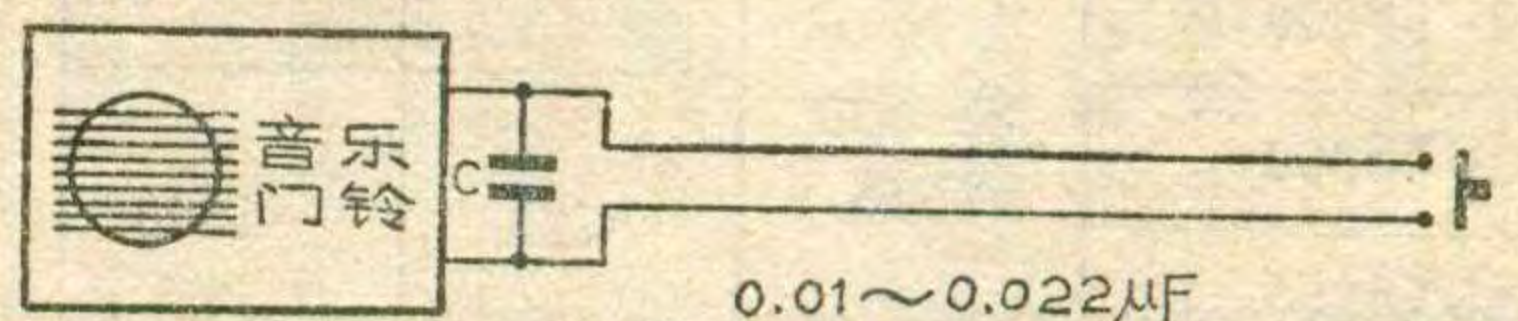


二、外形

由于生产单位较多,同时各生产单位又根据本单位的封装条件采用了不同的外形。本文所介绍的几种外形仅供读者参考。外形图中具体尺寸需查有关的产品目录。

解除音乐门铃自鸣的方法

不少读者家中都安装了音乐门铃,但有的门铃有自鸣现象,例如当使用洗衣机或开、闭日光灯的时候,同屋的音乐门铃就会自动奏起了音乐,而且随着洗衣机的自动开闭,音乐就一遍又一遍地自鸣不停。我们在电子音乐门铃的输入端(即按钮接到门铃的两个线端)之间接入一只 $0.01 \sim 0.022 \mu\text{F}$ 的瓷介电容,



如附图所示,这样消除了感应脉冲,只花了几分钱就解决了自鸣问题。

(延祥云)

几种双向三极闸流晶体管(双向可控硅)的特性参数

表 1 极限值(最大额定值)

极限值 型号	通态(有效值) 电流	通态浪涌(不重复) 电流	临界上升率 通态电流	I^2t	峰值重复 通态电流	峰值重复 断态电压	峰值重复 断态电压	峰值控制 功率	平均控制 功率	贮存温度	等效温度	外形
	$I_{T(RMS)}$	I_{TSM}	di/dt	I^2t	I_{TRM}	V_{DRM}	V_{DSM}	P_{GM}	P_G	T_{stg}	$T(Vj)$	
	A	A	A/ μs	A ² S	A	V	V	W	W	°C	°C	
3CTS05	0.5	4.2	$\geq 0.2\%$ $I_{T(RMS)}$	/	/	100~800	110~900	≤ 1	≤ 0.1	-40~-115	-40~-115	见图①
3CTS1	1	8.4				见图②或③						
3CTS3	3	25.2				100~1500	110~1670	≤ 3	≤ 0.3			见图②、③或⑤
3CTS5	5	42				见图②、③或⑤						
3CTS10	10	84				≤ 5	≤ 0.5	见图⑤				
3CTS20	20	168				见图⑤						
3CTS50	50	420				100~2000	110~2220	≤ 10	≤ 2			见图④
3CTS100	100	840				≤ 15	≤ 3	见图⑥				
3CTS200	200	1700										
3CTS300	300	2520										
3CTS500	500	4200										

表 2 电特性

特性 值 型号	峰值 通态 电压	峰值 断态 重复 电流	维持 电流	擎住 电流	触发电 控制 极流	触发电 控制 极压	不触 制发 极压	临界 断态 上升 电压	结壳 热阻
	V_{TM}	I_{DRM}	I_H	I	I_{GT}	V_{GT}	V_{GD}	dv/dt	$R_{th(j-c)}$
	V	mA	mA	mA	mA	V	V	V/ μs	°C/W
3CTS05	≤ 3	< 1	< 5	/	≤ 50	≤ 2	≤ 0.2	≥ 20	/
3CTS1		< 10							
3CTS3		< 30							
3CTS5		< 60							
3CTS10		< 100							
3CTS20		≤ 200	≥ 30						
3CTS50		≤ 300							
3CTS100		≤ 400	≥ 50						
3CTS200		≤ 4	≥ 0.5						
3CTS300		≤ 2.5	< 25		< 300				
3CTS500									

表 3 断态重复峰值电压分档

$V_{DRM}(V)$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000
分档标志	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q

日本业余无线电联盟成立60周年

1986年11月7日—11日日本业余无线电联盟总部在东京举行了隆重的纪念联盟成立60周年的庆祝活动。以秦笃训主席为首的中国无线电运动协会代表团应邀赴日祝贺。前往东京参加纪念活动的还有国际业余无线电联盟主席鲍德温夫妇,以及美国、澳大利亚、新西兰、联邦德国、法国、泰国、南朝鲜等协会的负责人和代表,台湾业余界也派代表参加了活动。

60年来,日本的业余无线电联盟发展很快,目前全国有703200个业余电台,已成为世界上业余电台最多的国家。在国际业余无线电活动中,日本业余无线电联盟也起了积极的推动作用,尤其是在积极支持国际业余无线电联盟第三区的工作、帮助发展中国家的业余无线电活动、提供器材和技术支援等方面作出了很多贡献。因此,JARL得到了世界业余无线电界的好评。

60周年纪念活动自11月7日开始,当晚举行了欢迎各国代表团的盛大宴会。中国无线电运动协会秦主席在致词中对日本联盟60年来所取得的成就表示热烈祝贺,对多年来日本业余无线电联盟帮助我国开展活动给予的大力支持表示感谢,并赠送了一幅由姜康甫先生画的国画“一衣带水”,以祝愿中日两国人民世代友好。11月8日下午各国业余无线电代表团就如

何发展世界业余无线电活动交换了意见。接着举行了日本各地代表近千人的庆祝大会,原昌三会长和邮电大臣分别在会上致词,鲍德温主席也发表了热情洋溢的讲话。数百名为发展日本业余无线电事业作过贡献的会员,在会上受到了表彰。中国无线电运动协会的老朋友铃木聪男先生,由于多年来积极帮助中国发展业余无线电事业,联盟专门给予表彰。会上,还宣读了《无线电》杂志的贺电。晚上,500多位爱好者参加了招待会,大家欢聚一堂,畅叙友情。今年又值国际和平年,大家频频举杯,祝愿业余无线电活动为增进全世界人民间的友谊和平作出新的贡献。 汪 勋

何发展世界业余无线电活动交换了意见。接着举行了日本各地代表近千人的庆祝大会,原昌三会长和邮电大臣分别在会上致词,鲍德温主席也发表了热情洋溢的讲话。数百名为发展日本业余无线电事业作过贡献的会员,在会上受到了表彰。中国无线电运动协会的老朋友铃木聪男先生,由于多年来积极帮助中国发展业余无线电事业,联盟专门给予表彰。会上,还宣读了《无线电》杂志的贺电。晚上,500多位爱好者参加了招待会,大家欢聚一堂,畅叙友情。今年又值国际和平年,大家频频举杯,祝愿业余无线电活动为增进全世界人民间的友谊和平作出新的贡献。 汪 勋

日本第一颗业余无线电通信卫星JAS-1

日本宇宙开发集团首次用一枚火箭(H-1型双级火箭)同时发射两颗卫星,其中有一颗是为日本业余无线电爱好者(HAM)发射的业余无线电通信卫星——JAS-1。

JAS-1重50公斤,绕地球运行周期为160分钟,运行轨道高度为1500公里。卫星高470mm对边长400mm,外表面装有太阳能电池和通信天线。JAS-1能用于个人计算机之间的通信,它采用信息包(Packet)式数字通信方式,这种通信方式可将信息分段储存在卫星中,由接收者在需要时取出。业余无线电通信者可以用个人计算机与身处地球背面的业余无线电通信者进行数字化通信。据称,这颗业余无线电通信卫星对个人计算机通信来说将是一场革命。

沈佩译

购 书 指 南

人民邮电出版社向读者推荐几本无线电爱好者科普读物:

书号	书 名	定价(元)
607	晶体管黑白电视机原理和调试	2.55
609	彩色电视接收机原理	4.10
610	万用电表维修手册	2.60
630	怎样用万用表测试晶体管	0.70
6229	集成电路应用实例集锦	2.35
6241	OTL、OCL低频放大电路集锦	2.10
6344	无线电爱好者电路	3.80
6356	收音机、扩音机特殊电路	1.75
6357	实用电子制作集锦	1.70
6379	收音机修理技术自学读本	2.35

邮购办法:购书时,请将书款和邮挂费一并寄人民邮电出版社发行科(地址:北京东长安街27号),邮挂费为总书款的10%,书款不足2元时,收0.20元

为适应我国职业技术教育迅速发展的迫切需要,中国电子学会普及工作部和北京市职业教育研究会在全国电子技术自修班教材的基础上,又重新组织编写了一套《电子技术类职业教育丛书》,已由科学文献出版社正式出版。

丛书包括:无线电数学、无线电电工基础、模拟低频电子电路、模拟高频电子电路、数字电路基础、盒式收录机原理与电路解说、黑白彩色电视机原理与电路解说(上、下册)、微型计算机原理和应
用、家用录象机原理与电路解说,共十册。本套丛书均为16开本。读者可到全国各地新华书店购买。若需了解各册书价或邮购手续,可向北京2369信箱索取征订单。

新书消息

邮挂费。汇款时,请在汇款单的“附言栏”中注明所购图书书号、册数,不必另写信。

《无线电》邮购服务网

武汉市青少年科普器材服务部邮售：正品超高频低噪声管 2 DG30B ($f_T \geq 800\text{MHz}$)，正品正向AGC管 3 DG80B，两管 $\beta_{40} \sim 150$ 每只 0.3 元，每百只 25 元，每次邮费均为 0.3 元； $\phi 3.5$ 插头 800 Ω 高阻耳塞机每只 1.8 元，两只以下另加邮费 0.3 元；金属封装 3 DG 6， $\beta_{40} \sim 150$ 反压 $> 25\text{V}$ 每 10 只 1.2 元，另加邮费 0.3 元；3 DU 光敏管(副品)每只 1 元，3 DU 912 大电流高灵敏光敏管每只 4 元，另加邮费 0.3 元；KCZ3W6D 波段开关每只 0.8 元，四只以下另加邮费 1.2 元； $\phi 45$ 0.1W 8 Ω 超薄型内磁喇叭每只 2.8 元， $\phi 57$ 0.25W 8 Ω 喇叭每只 1.2 元，每两只收邮费 1.2 元。

沈阳黎明无线电厂经销部：为了解决重庆嘉陵 50 型摩托车机械点火的一系列问题，试制了 WD-I 型无触点点火器和磁电机配套线圈。按资料简单改装后，将明显提高起动性能及功率，延长火花塞寿命并降低耗油率。全套材料 35 元，要资料加 1.0 元；最新进口语言录放集成电路 NS-C1 包括 64K 存储器 4164，每套 37 元邮费 1 元。并供应该电路套件，每套 46 元邮费 2 元。

浙江杭州余杭蒋村建武电视机元件厂邮售：袖珍收录两用机(原乐宝 SLX-401 型)全套散件，含外壳、机芯、所有元器件、螺丝钉、接线等全部配件，均为正品。该机体积为 $240 \times 120 \times 48\text{mm}$ 。可内录，也可外接话筒录音。收音有中、短两波段，各有外接喇叭、耳机及直流电源插口，输出功率 250mW。特别适合学生及户外活动使用(文章见第 12 页)。附详细装、调图纸资料。全部套件每套 104 元，含邮费。

北京电子仪表配套分选站(北京市东城区东四北大街 469 号)，为配合中央广播电视大学 84 级理工科课程设计，安排了

网外邮购消息

广东省普宁县占陇辉源无线电配件厂长期邮售各种收录机及黑白电视机的电源变压器，其中三洋 M-2420H、M-2429 等收录机变压器每只 3.20 元，三洋 M-2564N、康艺 8080、国产冬梅 BSL-12 等收录机变压器每只 5 元，三洋 M-9935K 变压器每只 6.60 元，声宝 6060 变压器每只 6.80 元；14~17 英寸黑白电视机用电源变压器每只 10 元。以上均含邮费。如需其它品种，可先来函联系。

河北省青县罗庄子标牌厂邮售：敷铜板。环氧板 0.01 元/厘米²，纸胶板 0.007 元/厘米²，尺寸任选；固体三氯化铁 100 克 1 元，100 克以上每增加 100 克加款 0.5 元；加工成品电路板(请提供 1:1 图纸)，环氧成品板 0.015 元/厘米²，纸胶成品板 0.01 元/厘米²，每张图纸另收版费 5.0 元。不论购货多少都另收邮费 0.8 元。

广东省广宁县清桂电子服务部邮售：录象机磁鼓：乐声 370 型每只 245 元，乐声 450 型每只 297 元，日立 330 型每只 362 元；电视机行管 BU406、BU406D、BU407、BU407D、BU408、BU408D 每只 4.5 元；彩电放管每只 2.5 元；双声道磁头(220 Ω)每只 4.2 元，6060 型、8080 型录音机小靠轮

四套课程设计题目所需的套件，也适合业余无线电爱好者需要。装配要求及参数请参阅“电子技术基础课程设计指导”一书，该书全国发行。四种套件为：对讲机每套 10.85 元(图号 6-1-5)；音调控制电路每套 10.14 元(图号 6-3-27)；稳压电源每套 10.25 元(6-3-18)；OCL 放大器每套 9.55 元(图号 6-5-6)。每套邮费 1 元，超过 10 套免费邮寄。

天津电子仪表局产品分选站(天津市和平区新华路 151 号)邮售：全套(不代外壳)JT702-1 型七管两波段晶体管台式收音机(附图纸资料)，每套 17 元；继续邮售 712 型硅七管一波段便携式收音机每套 12 元，不代外壳每套 10 元；晶体管 20 只为起点邮售 3 CG 4、3 AG22 每只 0.2 元，3 DG 56 每只 0.16 元，3 DG201、3 DG202 每只 0.15 元，3 AG51、每只 0.1 元，2 AP 9、每只 0.05 元。以上均含邮费。

河南安阳市民政电子元件营业部(鼓楼坡街 4 号)邮售：KS-1440 型可编程时间顺序控制器：K₁ 型 20 个时间控制，售价 185 元。K₂ 型 40 个时间控制，售价 265 元。K₃ 型 60 个时间控制，售价 295 元。K₄ 型 60 个时间控制，冬夏两季各 30 个，售价 325 元；贵重物品防盗报警器，报警响度 $> 90\text{dB}$ ，电池供电，售价每台 30.5 元。均含邮费。

辽宁省凤城县宝山胶木厂邮售：直纹型万能电路板，甲型每片 2.50 元，乙型每片 1.80 元；口字型电路板，A 型每片 2.00 元，B 型每片 1.50 元，另赠送该板使用说明书一份；继续供应集成电路专用板，A 型每片 6.00 元，B 型每片 5.00 元；继续供应 85A 1 万能板每片 2.20 元，85B1 万能板每片 1.20 元；孤岛电路板每片 1.80 元。以上均含邮费。

北京市六中校办工厂邮售：什锦组锉 $\phi 3 \times 140$ ，5 只组 2.7 元，7 只组 3.4 元，8 只组 4 元，10 只组 5.2 元，12 只组 6.4 元；钟表锉 $\phi 1.5 \times 110$ 每只 0.5 元，不论邮购多少每次加邮费 0.8 元。长年邮购全系列 CD11、CL11、CL232、CJ11、CJ10、CBB11 电容，要者来函随付 0.2 元邮票。

每只 1.0 元，优质铜芯压带轮($\phi 2\text{mm}$ 和 $\phi 2.5\text{mm}$ 两种规格)每只 1.5 元，各种录音机传动带备有 23 种规格，扁型每条 0.4 元，方型每条 0.3 元(购者写明周长一半长度)。以上均含邮费。

浙江省温州春雷无线电器材厂(黎明南路)邮售：AY-3-8500 电视游戏机专用集成块(带制作资料)单价 12.5 元；JAG-4 干簧管(沪产正品)单价 0.25 元；驻极体话筒(台湾产正品)单价 1.1 元。以上各项购五只者收邮费 0.3 元，购 50 只以上免收邮费。

河南省安阳白璧飞乐无线电厂供应：电子表电池每粒 0.25 元；录音机配件：压带轮每只 0.20 元，橡皮圈每个 0.10 元，传动带每条 0.15 元，电源线每条 0.70 元，电容话筒每只 1.50 元。以上每次邮费 0.50 元。

北京机床电器厂服务公司(广渠门内安化北里甲 18 号)邮售：DJ-3 型对讲机(双向通话)整机每台 130 元，DJ-4 型对讲机整机每台 60 元，散件每套 55 元。均含邮费。

河南安阳市郊航天无线电厂优惠邮售：3 AG1A~C 每 100 只价 8.20 元；3 AX 31A~C 每 100 只价 7.70 元；3 AX 81A~C 每 100 只 10 元；3 DG30B 每 10 只 1.2 元；3 CG 21C 每 10 只 1.80 元；1.5~6V 稳压电源每台 4.5 元；应急灯每台 18 元(含电瓶充电机)。每购一次加邮费 0.3 元。

郑州市音响器材公司邮售项目

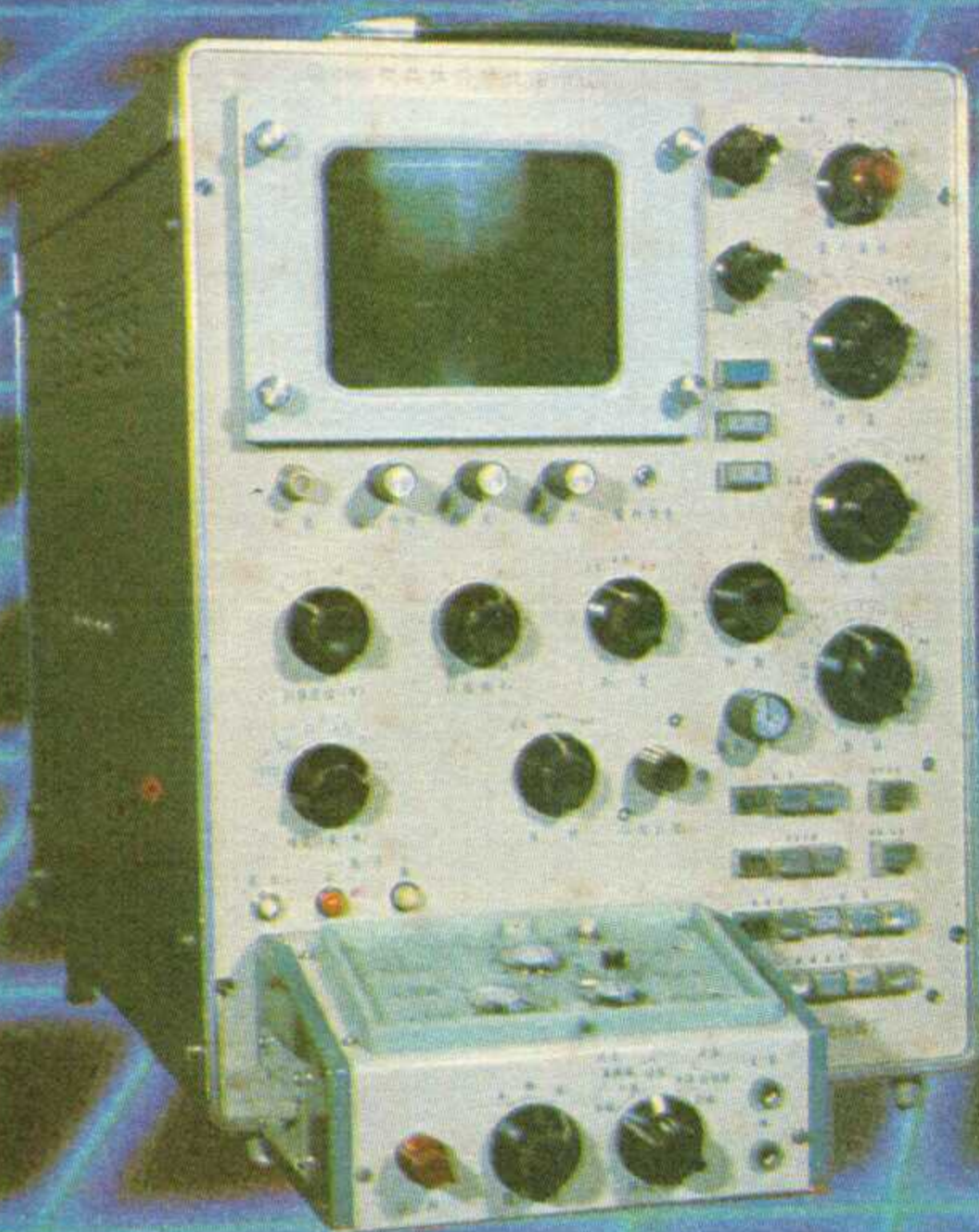
型号及名称	主要指标及用途	单价 (元)	邮费 (元)
TV—859 黑白电视信号发生器	采用六个集成块, 在二、五两个频道上产生棋盘格和6.5MHz的伴音信号	95	2
TV—831 黑白电视信号发生器	采用七个集成块, 在二、五两个频道上产生棋盘格和6.5MHz的电子音乐伴音	102	2
TV—831B 黑白电视信号发生器	1—12频道棋盘格、横条、竖条、灰度、电子圆和电子音乐伴音	260	6
YDC—848B 彩色电视信号发生器	1—12频道八级竖彩条、红、绿、蓝三基色、棋盘格、电子圆及电子音乐伴音	590	8
XG—25S 立体声调频调幅信号发生器	调幅波段六档0.4~130MHz, 立体声调频85~110MHz	335	5
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
830 数字万用表	3½位液晶显示, 有30个量程, 可测交、直流的电压和电流, 以及电阻、HFE等	190	2

型号及名称	单价(元)	邮费(元)
20W单声道扩音板成品	11.90	1
20W×2 双声道扩音板成品	24	1.20
电源套件 (配以上两种扩音板用)	12.50	2.50
1½英寸1W8Ω高音扬声器	1.90	0.60
3英寸3W8Ω高音扬声器	4.80	1
5英寸5W8Ω中音扬声器	5.50	1.50
6½英寸5W8Ω橡皮边低音扬声器	6.50	1.50
8英寸5W8Ω橡皮边低音扬声器	12	3
5英寸2W8Ω平板扬声器 (带亮圈及网)	12	1.80
8英寸10W8Ω平板扬声器 (带亮圈及网)	27	3
3英寸喇叭镀铬亮圈 (带金属护网)	1.40	0.60
6½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幅宽黑喇叭布	6.50元/米	每次0.50
装配线1×7/0.15 (六种颜色, 每色百米起售)	4.50元/百米	0.80
屏蔽线1×7/0.15 (百米起售)	19元/百米	2
十色20×7/0.1排线 (百米起售)	135元/百米	8
十色20×7/0.15排线 (百米起售)	145元/百米	9
7件袋式组合螺丝批	5.50	1
15件组合工具 (带人造革包)	12	1.50
20件组合工具 (带人造革包)	16	2
25件组合工具 (带人造革包)	35	2

型号及名称	单价(元)	邮费(元)
30件组合工具 (带人造革包)	38.30	2.50
35件组合工具 (带人造革包)	62	4
52件组合工具 (带人造革包)	89	5.50
25分贝天线放大器 (配有电源)	35.80	1.50
75Ω同轴电缆线 (配天线放大器用)	0.80元/米	每20米1.50
直流电流表0~500mA	4.50	0.80
交流电压表0~300V	4.60	0.80
电平表	4.50	0.80
电冰箱稳压电源300W延时5分钟±1	79.50	5
300W调节器 (无级调光、调速)	9.20	1
206电唱机唱头	2.10	0.60
微型充电器 (供5号锰锌电池充电)	3.60	0.80
触电保安器15A/380V或220V	155	4
单人床电褥子用电热线	1.90	每次0.60
双人床电褥子用电热线	2.90	每次0.60
电褥子控温器	1.90	每次0.60
80W自动应急电源	95	7
100W自动应急电源	120	7
150W逆变器	270	8.50
200W逆变器	320	13
300W逆变器	440	14
500W逆变器	650	16
700W逆变器	880	20
1000W逆变器	1450	40

该产品(不含电
瓶)能将直流电转
变为220V, 并可对
电瓶充电。可作为家
庭照明、电视机、电
风扇及其它单相用电
设备的电源, 不受停
电的影响。

注 一、500W、700W、1000W逆变器只办理铁路运输; 汇款时请告知铁路到站名称。
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, 切勿潦草, 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 电话: 32702 电报挂号: 2799 开户银行: 花办
行走路线: 火车站乘101、102电车至省人民医院方向终点站下车东行100米北拐即到 帐号: 0605079



△ QT16型晶体管特性图示仪



△ BJ4801晶体管特性图示仪校准仪

北京无线电仪器厂

从六十年代初我厂生产的我国第一台半导体参数测试仪— β 直读仪问世以来，至今已有二十年历史了。在这段时间里，本厂设计、生产了一百多种各类半导体参数、集成电路参数测试仪器。产品大部分达到国内先进水平，有的被定为国家晶体管参数的检验计量标准。电子工业部半导体参数计量站就设在本厂。我厂还与美国IST公司合作生产集成电路测试仪器。



△ IST5700C 集成电路在线测试仪



△ WD9 晶体管稳压电源

厂址：北京天桥福长街四条四号

电话：33.5676 33.8691—⁹²²522 (经销科)

电挂：0781