

7
1985

第 7 期

无线电

W U X I A N D I A N



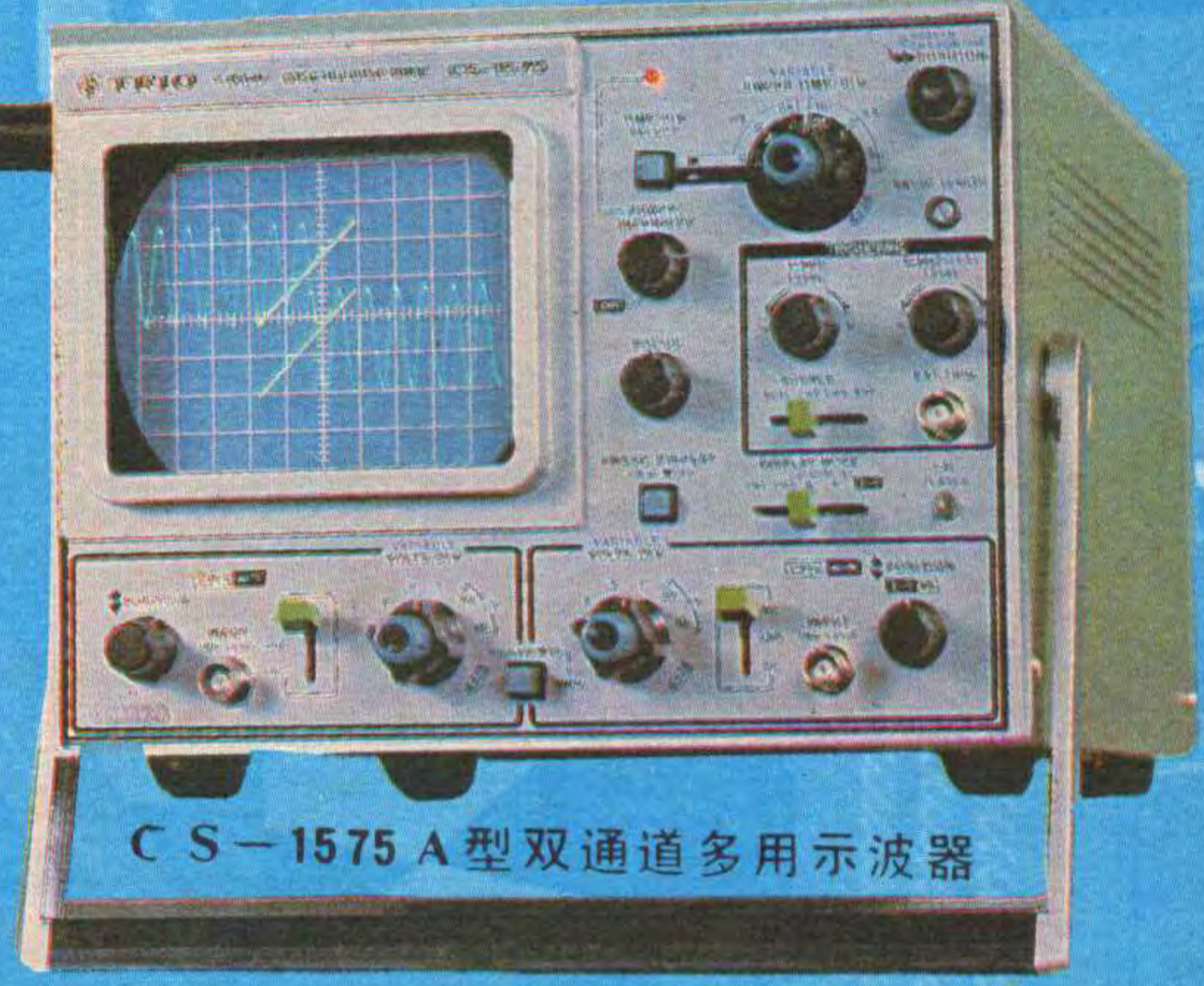
CS-1022型双通道示波器



CS-2110型四通道八踪示波器



CS-1060型三通道六踪示波器



CS-1575 A型双通道多用示波器



北京电子显示仪器厂

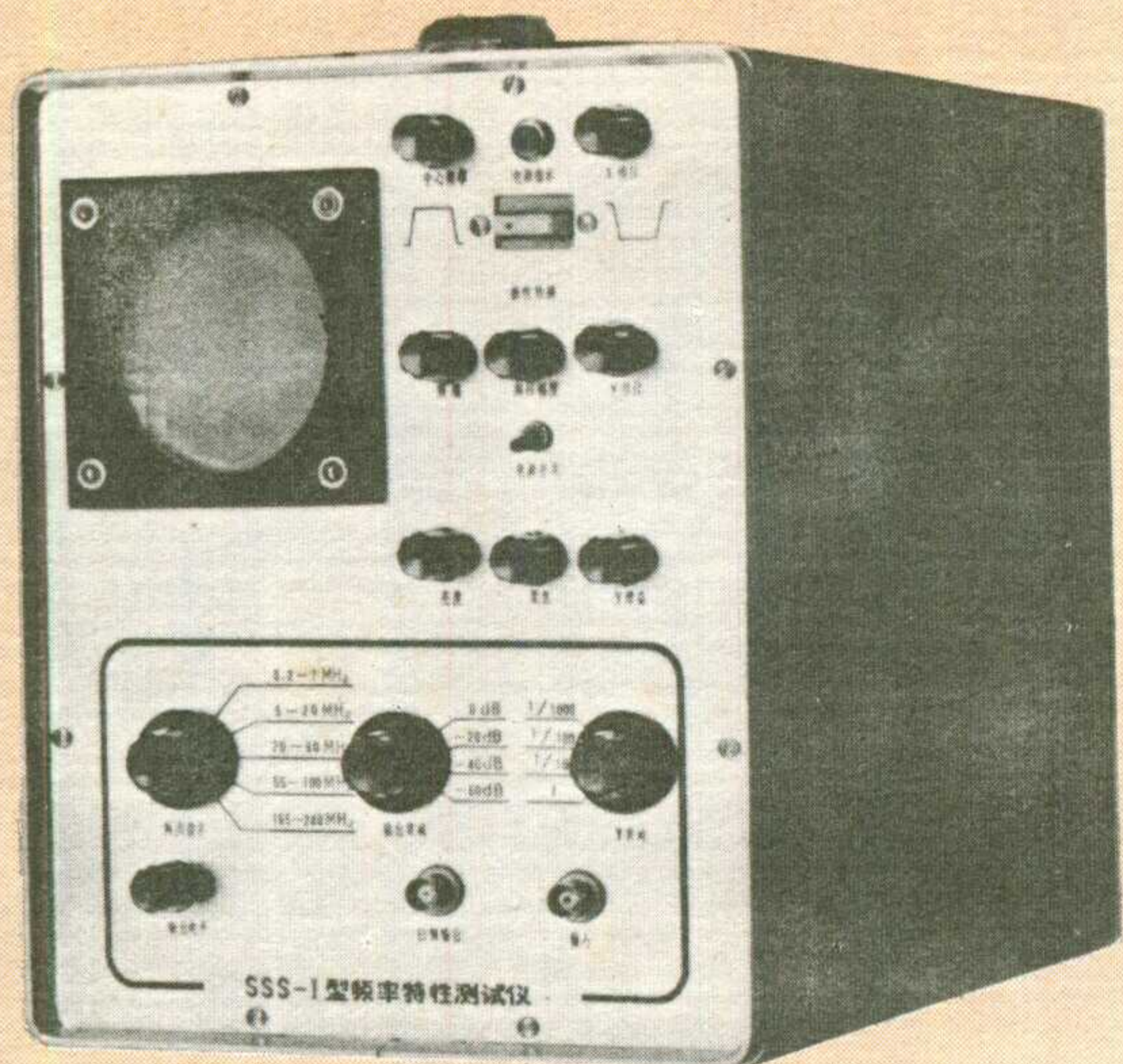
厂址：北京市朝外东中街58号 电话：59.3491



石狮牌

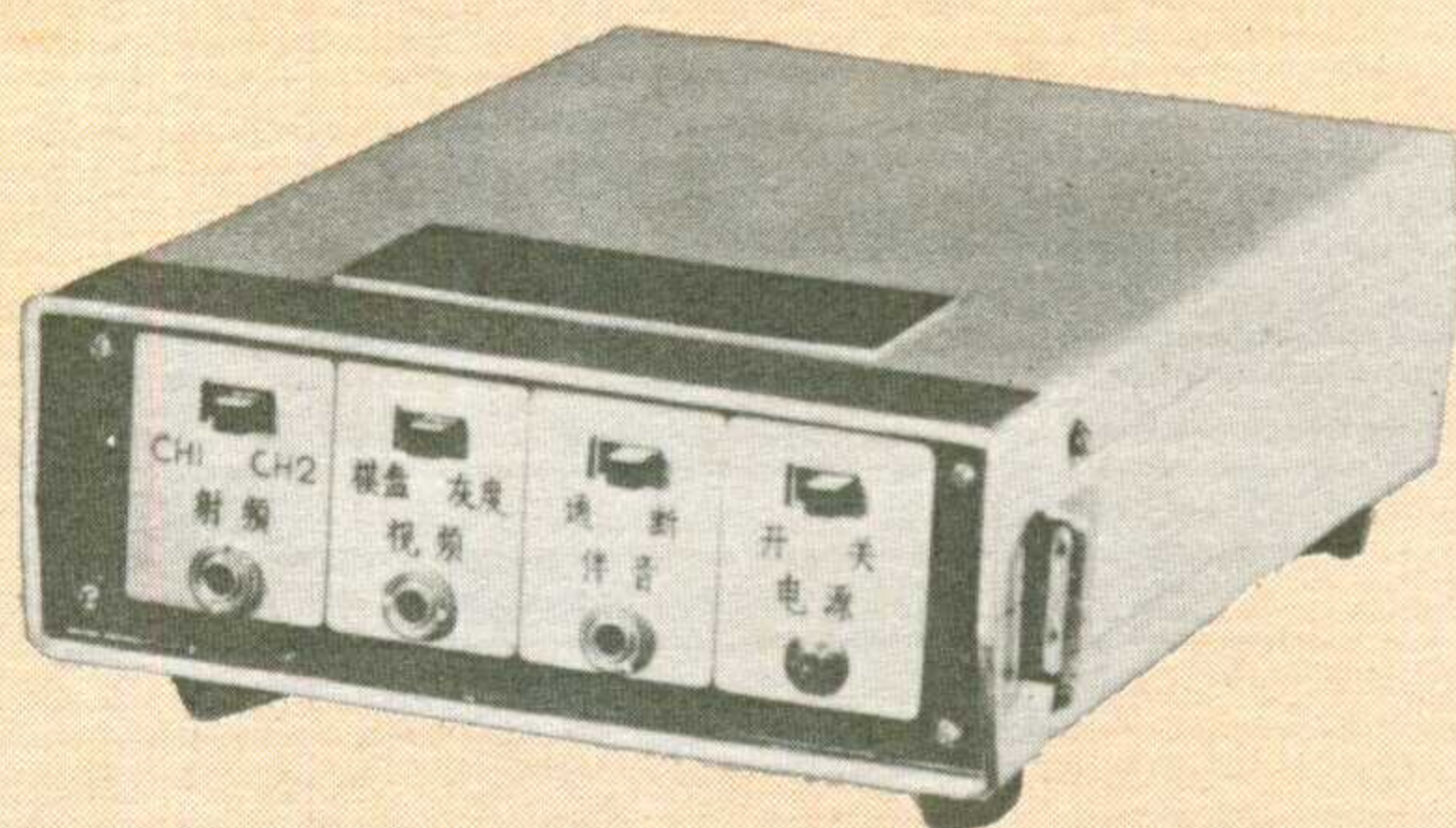
石狮科教模型厂

最新产品介绍



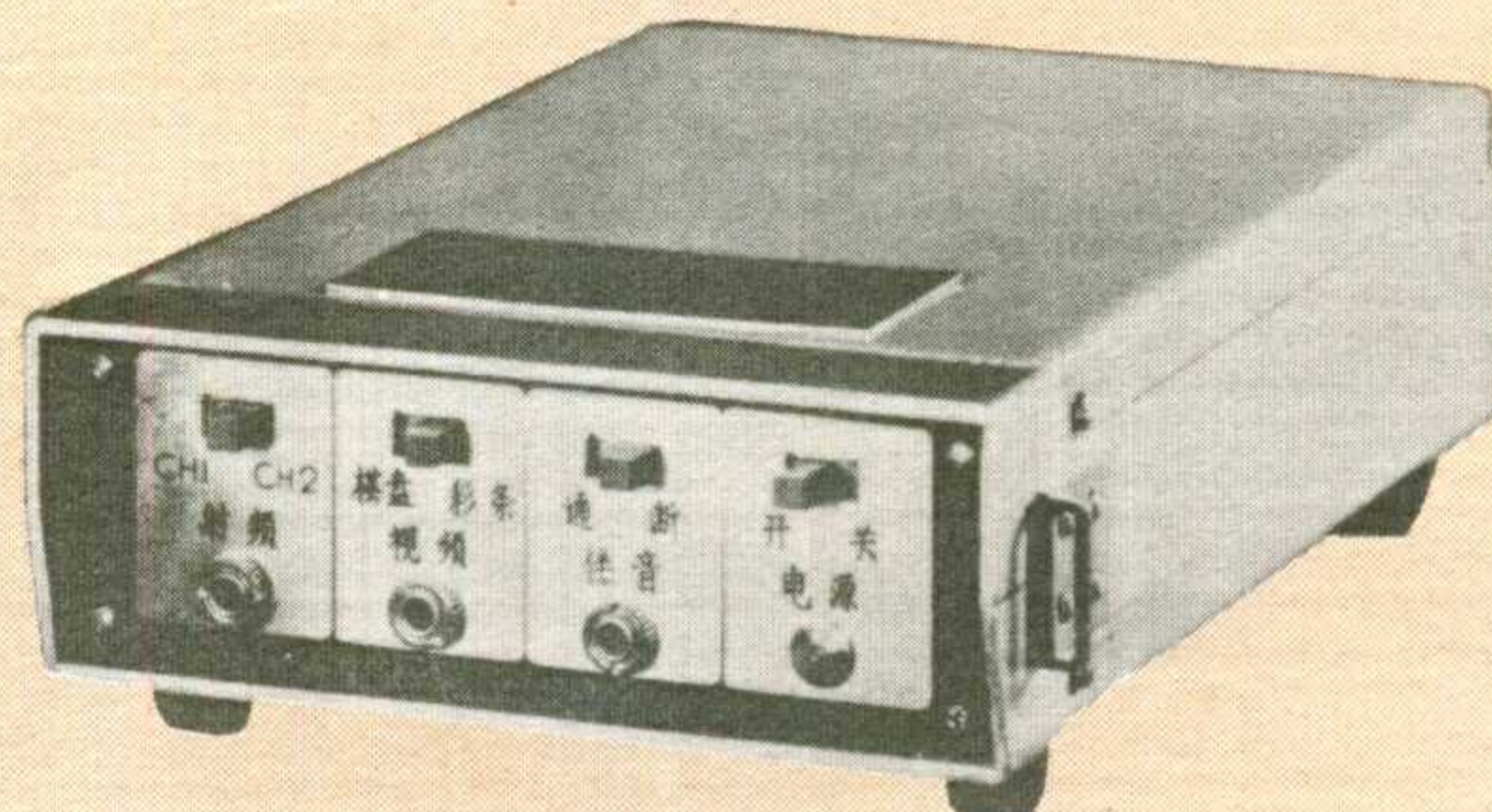
SSS-1 型频率特性测试仪 (扫频仪)

- ▲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)



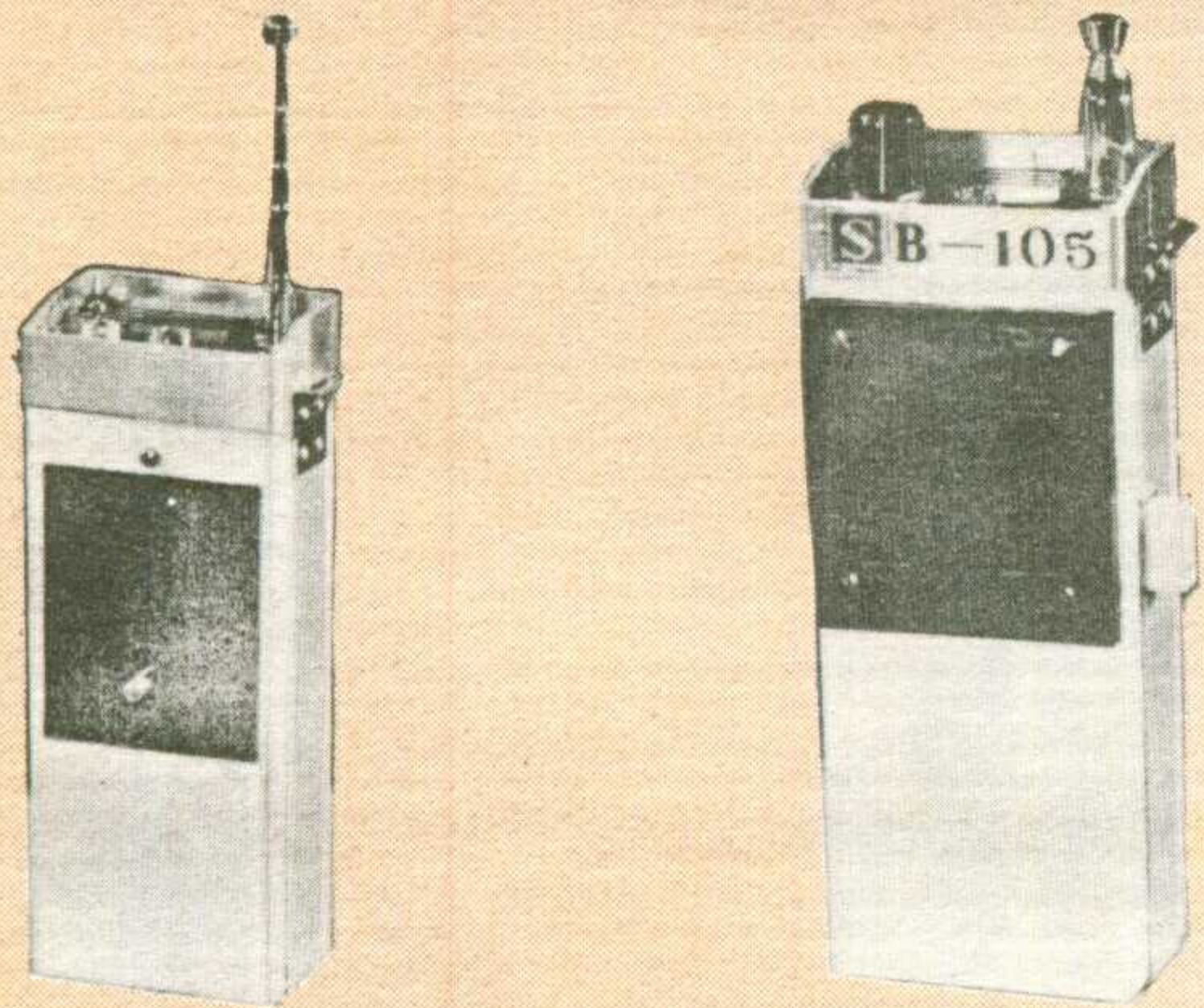
SS 201 型黑白电视信号发生器

- ▲UHF 一个, VHF 二个频道
- ▲黑白棋盘、灰度等级两种图象
- ▲射频、视频、伴音三种信号输出 (定价: 每台 280 元)



SS 202 型彩色电视信号发生器

- ▲UHF 一个、VHF 二个频道
- ▲黑白棋盘、彩条两种图象
- ▲射频、视频、伴音三种信号输出 (定价: 每台 480 元)



SS 200 型便携式黑白电视信号发生器 (上左)

- ▲VHF 三个频道信号、天线发射 (棋盘格)
- ▲视频、伴音独立输出 (定价: 每台 180 元)

B 105 型无线对讲机 (上右)

- ▲单工调幅 30 MHz、符合国家 80 系列
- ▲发射功率 5 W, 抗干扰强、低耗电
- ▲通信距离: 无障碍物开阔地 5 ~ 10 公里, 海面 25 公里
- ▲机内 9 节 1.5 V 电池供电 (定价: 每台 330 元)

我厂另经销: 进口固定式无线对讲机 (锁相环 40 频道单工调频, 5 W 机每台 880 元, 20 W 机每台 980 元); 进口 GW1-13A 型交流载波通话机 (三个频道调频, 具有对讲、监听功能, 同相线路中通话距离为 1 公里, 每台 120 元); 进口 DT-830 数字万用表 (单旋钮 30 档量, 多功能、高精度 0.5%, DCV 档, 每台 195 元)。

以上产品价格均包括邮费, 款到最迟 90 天内发货, 备有批量现货, 欢迎来人来函订货, 同时办理邮购业务。

除扫频仪外均采用进口元件装配。

厂址: 福建省晋江县石狮镇新大街公交车站侧
 电话: 石狮 246, 泉州市 3079 电挂: 9311
 帐号: 晋江县石狮行 006096

无线电

1985年7期

(总第274期)

目 录

新技术知识介绍

数码音响收音技术的基本原理.....庄超益 (2)

热敏磁性材料的特性及应用.....柏维正等 (4)

学习计算机

微计算机中的存储器.....张向南 (6)

微型计算机中常见的寻址方式.....吴文虎 焦宝文 (8)

实用音响技术

多点频率均衡器.....曹大明 (9)

STY-410袖珍录放机机械故障检修.....李敦信 (12)

收录机功放集成电路的代换.....江金林 (15)

全国第二届录音机质量评比揭晓..... (17)

电视技术

盒式录象磁带的结构与保养.....杨名甲 (18)

用锡箔自制引向天线.....翁 键 (21)

共用天线电视系统.....李正义 (22)

将16英寸黑白电视机改成17英寸黑白电视机.....周康生 (23)

永宝牌行输出变压器的检修.....余阜民 (24)

用万用表鉴别显象管的老化程度.....王运良 (25)

防止电视机高压硅堆打火.....刘华林 (25)

业余制作

CMOS音乐集成电路的妙用.....汤诞元 (28)

简易水质检测器.....郑祥泰 洪 麟 (31)

开放式空气负离子发生器.....林国栋 孙玉华 (32)

汽车电子点火器.....河北省冀县电子设备厂 (34)

一种保存干电池的方法.....梁宣虎 (35)

晶体管雪崩状态及其应用.....夏映东 (36)

数字万用表使用法.....林萌森 (37)

培养军地两用人才

晶体管偏置电路.....金国钧 (41)

晶体管的主要参数.....金 文 (42)

实验低阻耳塞三管机.....沈 征 (43)

初学者园地

实用电路实验(三).....陈鹏飞 (45)

简易音乐讯响器.....朱嵩初 (46)

几种国产气敏半导体器件主要特性.....韩忠义 (47)

无线电运动

1985年国际业余无线电活动动态.....焦亮梅译 (30)

封面说明:北京电子显示仪器厂是经国家经委和经贸部批准,列入“引进先进技术、改造现有企业的第一批企业”。一九八四年从国外引进的先进示波器生产线投入生产,使产品性能稳定可靠。封面展示的是其中四个产品,该厂产品保修三年。

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

编辑、出版:人民邮电出版社 国内总发行:北京报刊发行局
(北京东长安街27号) 订购处:全国各地邮电局
邮政编码:100700 国外发行:中国国际图书贸易总公司

印刷、正文: 武汉七二一八工厂 (中国国际书店)
封面: (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:1985年7月11日

每册定价:0.30元

联系作者读者 沟通出版信息 繁荣图书市场 首都第一届社科书市全国第三届科技书市 一百二十家出版社联合举办

为了贯彻文化部出版局最近提出的改革图书发行体制的精神,开拓图书市场,进一步解决读者买书难的问题,北京地区和全国有关社会科学及科技出版社决定联合举办“首都第一届社科书市”和“全国第三届科技书市”。出版社办书市是一次新的尝试,目的在于加强编者、作者、读者之间的联系,了解图书市场,沟通出版信息,使出版图书直接与读者见面并听取读者意见,改进编辑出版发行工作,丰富广大群众的文化生活。这一活动得到文化部出版局、中国科协、

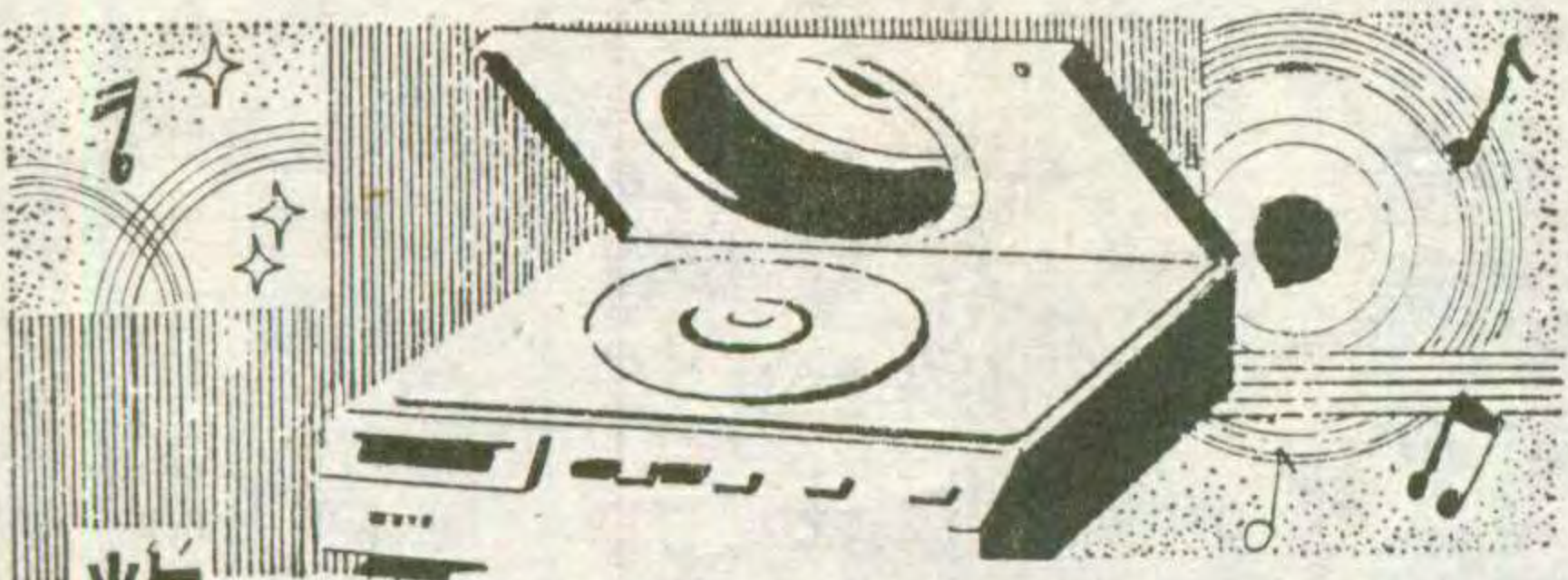
中国出版工作者协会、北京市总工会和北京市团委的支持,也得到了北京市劳动人民文化宫、天坛公园的大力协助。(下转第16页)

本刊讯

《无线电》被评为最佳杂志

《北京晚报》举办的“最佳杂志大家评活动”,在3个月的时间里,收到近5,000张读者推荐票,推荐出366份刊物。《北京晚报》于6月8日向读者公布了推荐票数多的前40名刊物。读者推荐票数最多的前15种刊物有《读者文摘》、《青年文摘》等;推荐票数较高的另25种刊物有《法律与生活》、《无线电》、《集邮》等,《无线电》名列第九,是前40名获奖中唯一的一本电子科普刊物。

《无线电》被评为最佳杂志,是广大读者对我刊的鞭策和鼓励,也是广大读者、作者和通讯员对我刊支持、帮助的结果。今后我们将努力工作,更好地为广大读者服务。



数码音响放音技术的基本原理

多少年来，人们不断地改进着录音技术，如所谓的高逼真、立体声等，都还在“模拟音响”范畴。只是在近几年，“数码音响”技术推广到民用范围，才使得录音技术进入到一个新时代。目前，一些先进国家的家庭里，已具备了激光唱机，用数码唱片来欣赏高质量的音乐节目。本文向大家介绍一些有关这方面的新技术知识。

· 脉冲编码调制技术 ·

庄超益

脉冲编码调制(简称“脉码调制”)技术是先将模拟音频信号用“模/数(A/D)转换器”转变成“0”或“1”组成的脉冲数码信号，用调频调制的方式在录音机上记录下来，并应用激光技术，制成数

码唱片；放音时，用激光唱机检拾信号，经过调频解调器输出脉冲数码信号，到“数/模(D/A)转换器”，就能将数码信号变回模拟音频信号输出。

上述的转换过程，可以用图1来加以说明。“采样”就是把输入的模拟信号按适当的时间间隔定出若干点，求出每个时间点的振幅电平。为了得到良好的音质，要求采样频率(每秒采样值，即每秒时间内包括的点数，如图中的 $t_1, t_2, t_3 \dots t_n$ 各点)为最高音频

20千赫的两倍以上，现采用的有44.1kHz，即每秒内分有44.1千个时间点。然后量出各个时间点的振幅电平，即所谓“量化”。再根据其电平数值大小转变为二进制用“1”、“0”表示的脉冲数码信号输出。由于在量化过程中，其尾数按四舍五入处理，所以这个小小的误差就产生“量化噪声”。为了克服这种误差，就要尽可能增加量化比特数，目前采用14~16比特(即数字的精确数达到二进制的14~16位数)，效果良好。

· 数码唱片 ·

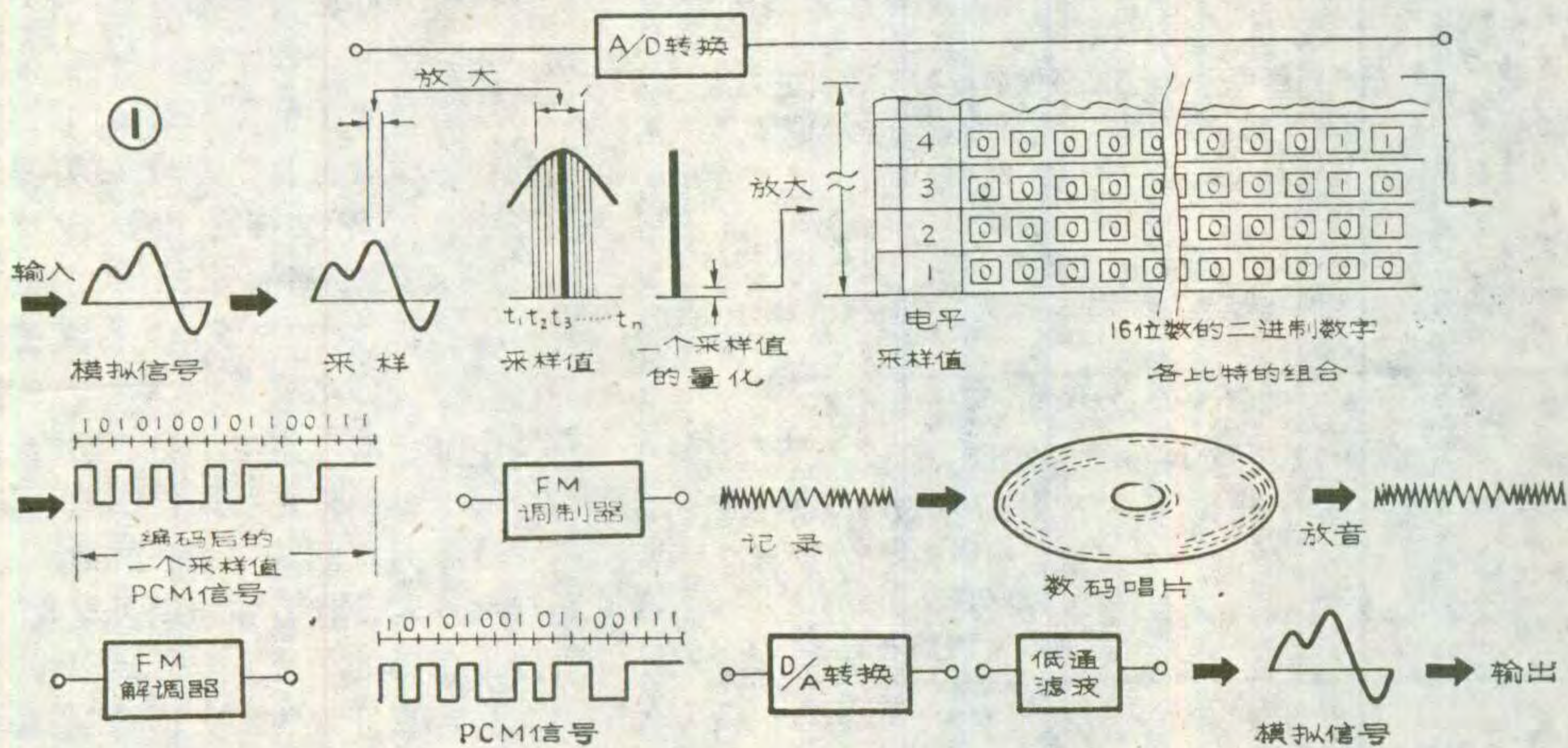
数码唱片是用脉冲编码调制方法录音并应用激光技术制成的唱片。它有视频和音频两种。音频唱片国

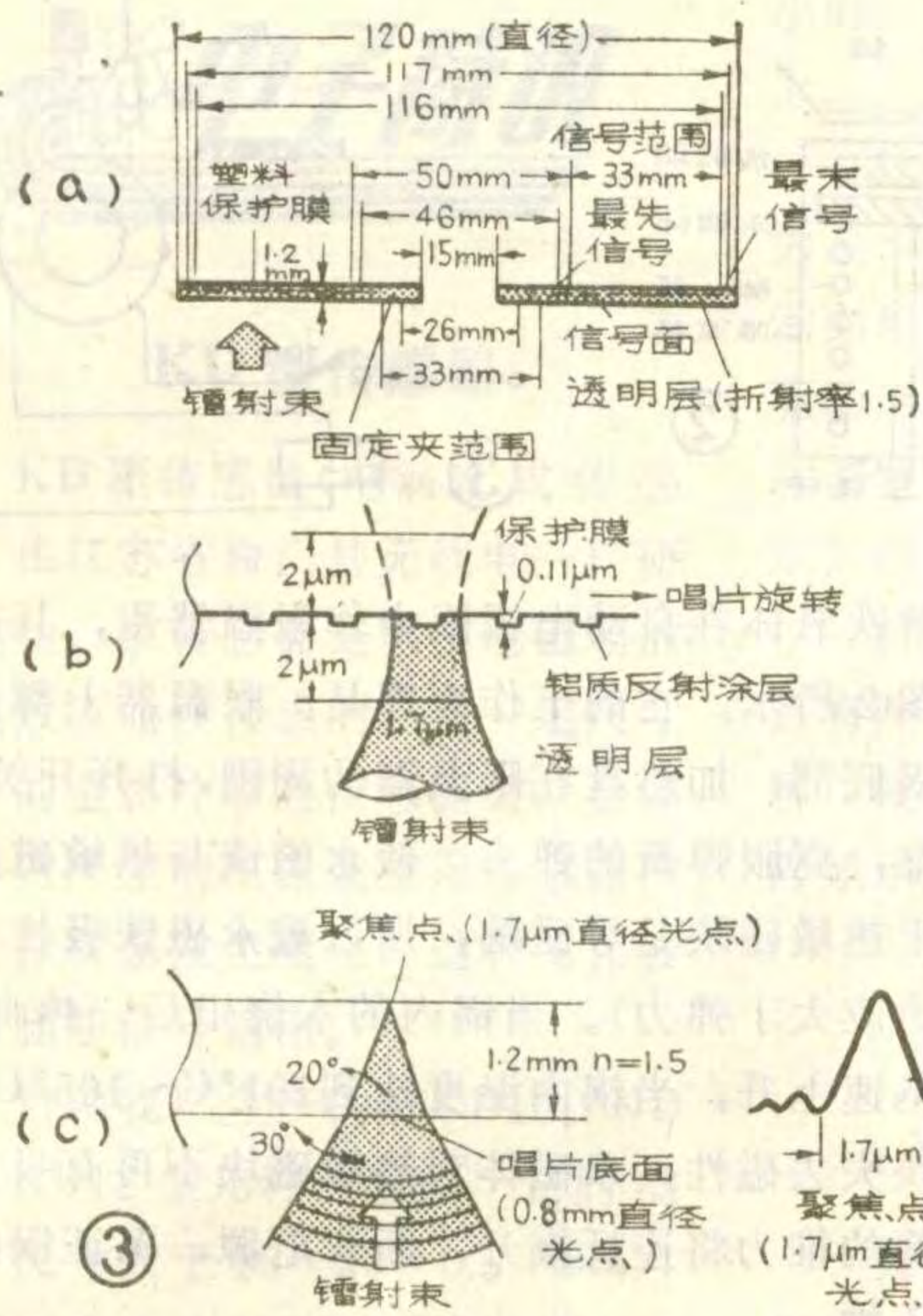


外简称为DAD(Digital Audio Disc)；它的厚度为1.2mm、直径为120mm，如图2所示。它的片体是用聚氯乙烯压成的，基本构造如图3(a)所示。在唱机里，激光镭射束是从下面射向唱片，透过占唱片的大部分厚度的塑料透明层后才聚焦到信号面，信号面具有铝质反射涂层，涂层表面有塑料保护，不易受损，见图3(b)。图中1.2mm厚的透明层的断向折射率是1.5，把直径为0.8mm的激光镭射束经过折射后，到达信号面时变为直径只有1.7微米的光点，见图3(c)所示。此折射的重要作用是唱片表面的一粒尘埃或一条划痕的“影子”投到信号面时，只是其实际大小的极其微细的缩影。小于0.5mm的尘埃或划痕，实际上已不如普通模拟密纹唱片那样产生噪声了。

数码唱片的信号面有一连串的极为微小的凹点信

号槽，如图4所示。每个凹点一般宽0.5微米、深0.11微米、约1~3微米长。槽与槽之间距离为1.6微米，即约60条数码信号槽相当于模拟密纹唱片的一条音槽大。它在激光唱机上放音时，用镭射光束通过



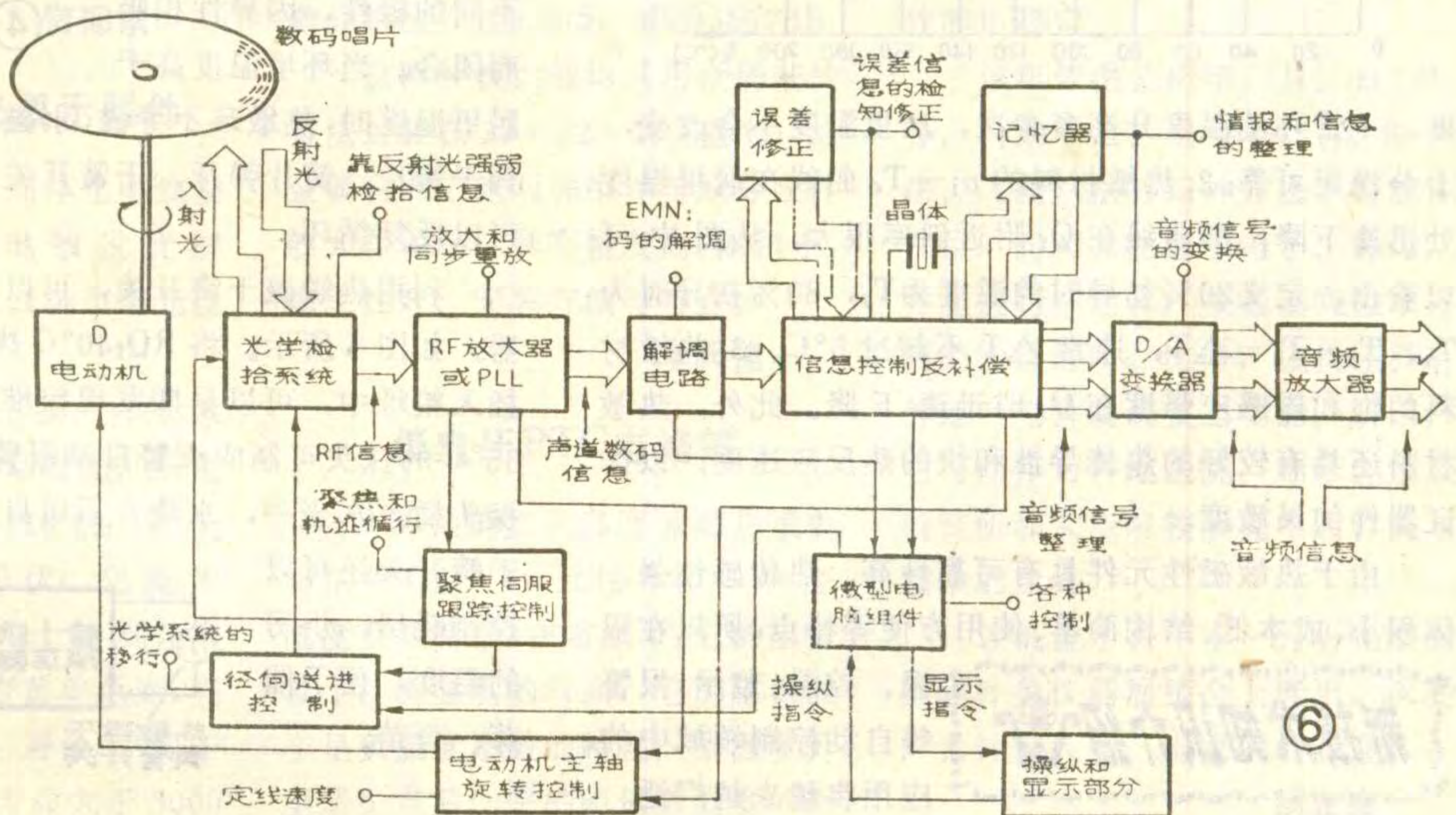


透镜聚焦，从这些凹点检拾出脉冲编码调制的数码信号。

数码唱片虽然直径只有120mm，但是由于信号槽微小，故其容量大，单面放音时间长达1小时。同时由于是以光拾音的，没有唱针在它上面磨擦，所以经久耐用。

· 激光唱机 ·

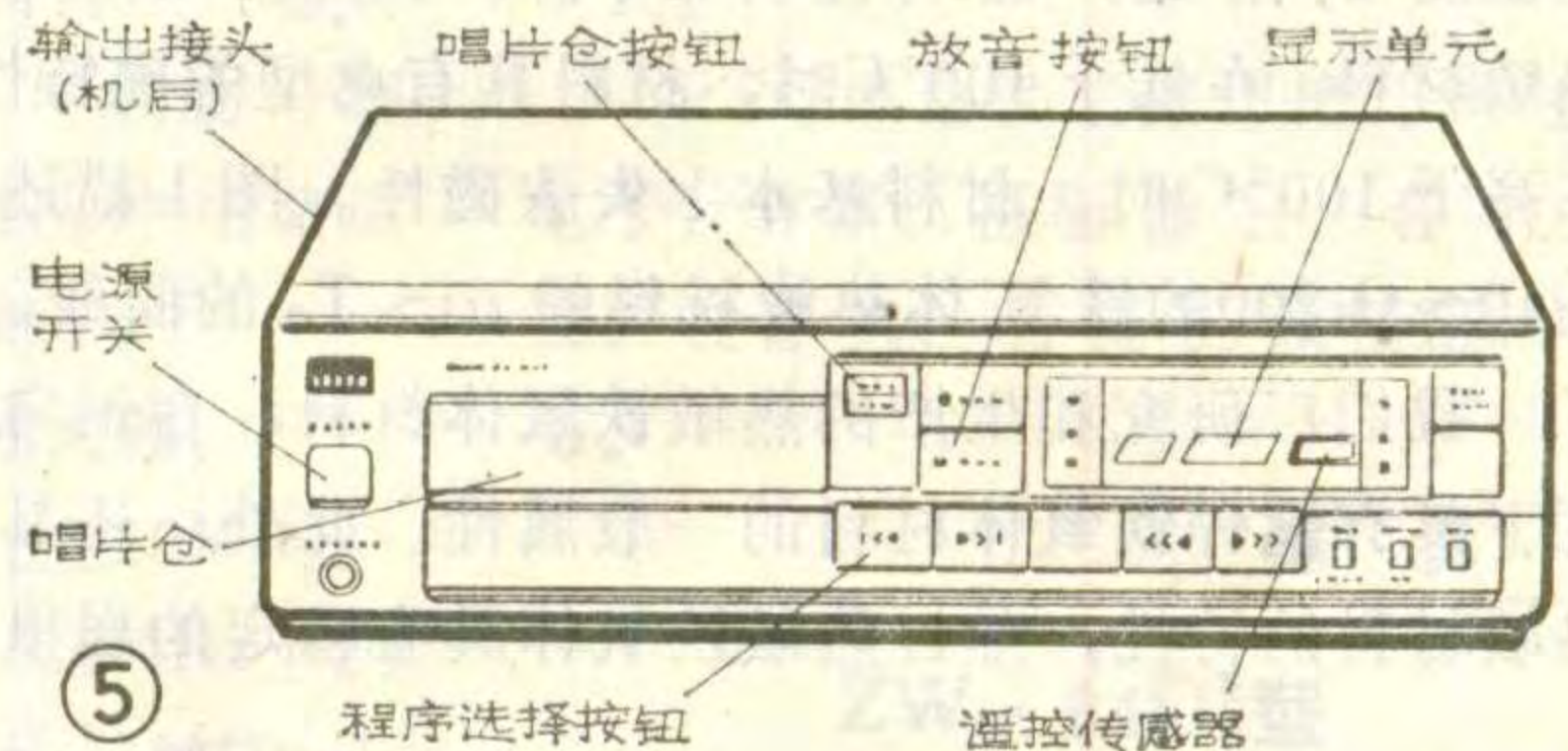
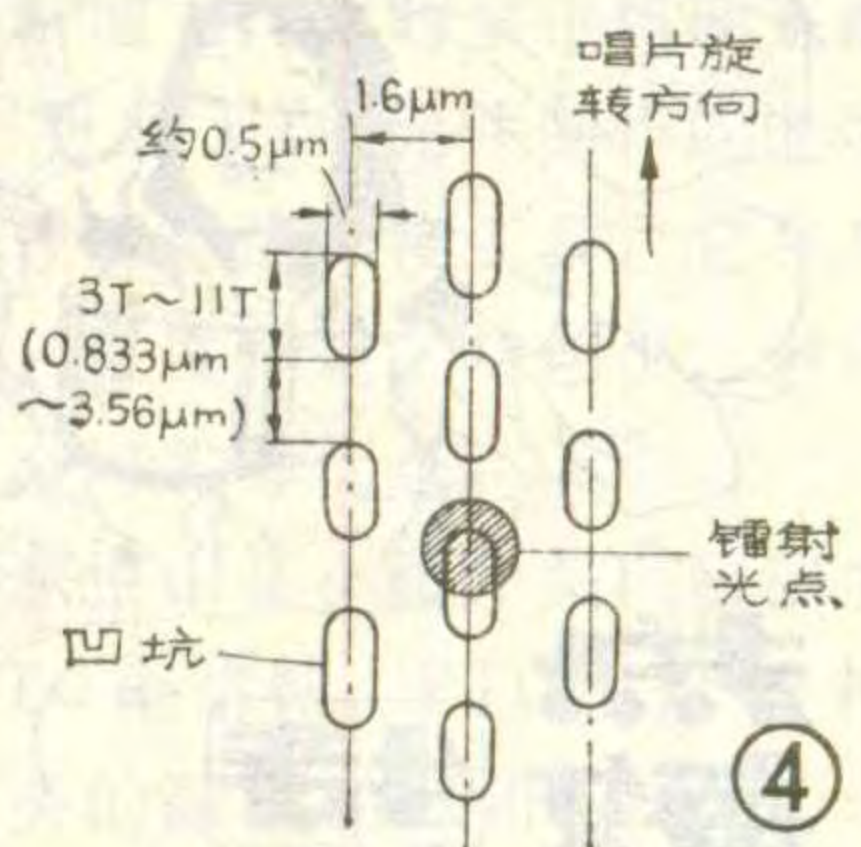
在数码音响的试研阶段，唱片重放信号的拾取方式有机械式、静电式和激光式几种，而以激光式效果较好；而激光方式中又有透射式和反射式两种，以反射式最为成功。使用镭射激光对数码唱片上的信号槽进行扫描而拾取信号的唱机称为激光唱机(Laser Disc Player)，也叫微型唱片唱机(Compact Disc player)。它是将激光、数码和微型电脑(包括自动控制和信息存储)等几种所谓“第三次工业革命”的最新技术溶为一体的新型唱机。图5是其中的一种。它的体积很小，高约6~10cm、宽32~43cm、深25.5~30cm。它包括唱盘系统、光学系统、伺服系统、信号系统、信息存



储及控制系统等。各系统之间的联系见图6，各系统的功能分述如下。

唱盘系统 激光唱机设有唱片仓，由一组伺服电路控制，像抽屉那样缓慢地自动抽出或推进。放入唱片推进后，接通其它各系统的电路，准备放音；由于仓内设有盖板等一整套机构，能将唱片定心并压紧，这样即使放音时受到震动，也不致于影响放音质量。

唱机是由微型直流马达驱动唱盘旋转；装有激光拾音器的唱臂则是由内向外运动。由于镭射光束是以固定线速(现基本上为每秒1.2~1.4米)扫描唱片上的信号槽。由于接近唱片中心部位与边缘部位的圆周长度不同，所以马达带动唱盘的转速要随着唱臂的移动



而不断地变化，由每分钟500转逐渐减至200转。这速度的变化和唱臂的自动跟踪，都是由微型电脑构成的“伺服跟踪”、“送进控制”和“电动机主轴旋转控制”等系统自动控制的。

(未完待续)



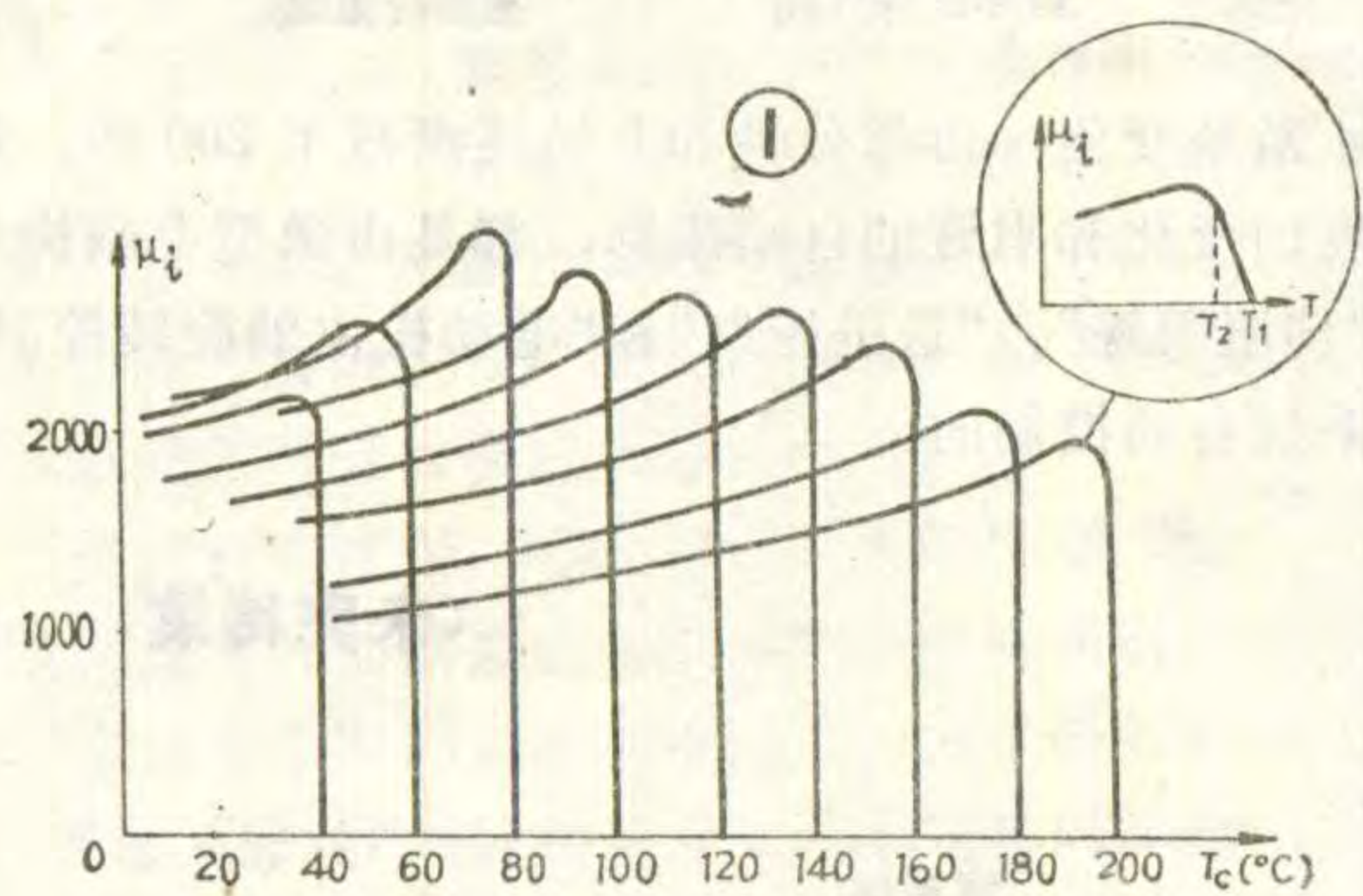
如果你在自动电饭锅中加好水和米，开启开关后就上班去了，当你下班回家时，掀开锅盖一看，香喷喷的饭已烧好了。这不是传说中的田螺姑娘帮的忙，而是热敏磁性元件制成的限温器控制的结果。

柏维正等

目前，国内外研制和生产的

热敏磁性材料分为金属热敏磁和铁氧体热敏磁两大类。它们的主要磁特性与温度有密切的关系，即在居里温度 Q_f 附近，磁特性明显下降。例如， $Q_f 100$ 的热敏材料，在低于 100°C 时，材料具有典型的磁特性，在高于 100°C 时，材料基本上失去磁性。图 1 描述了 $Q_f 40 \sim Q_f 200$ 的铁氧体热敏材料的 $\mu_i \sim T_c$ 的曲线。

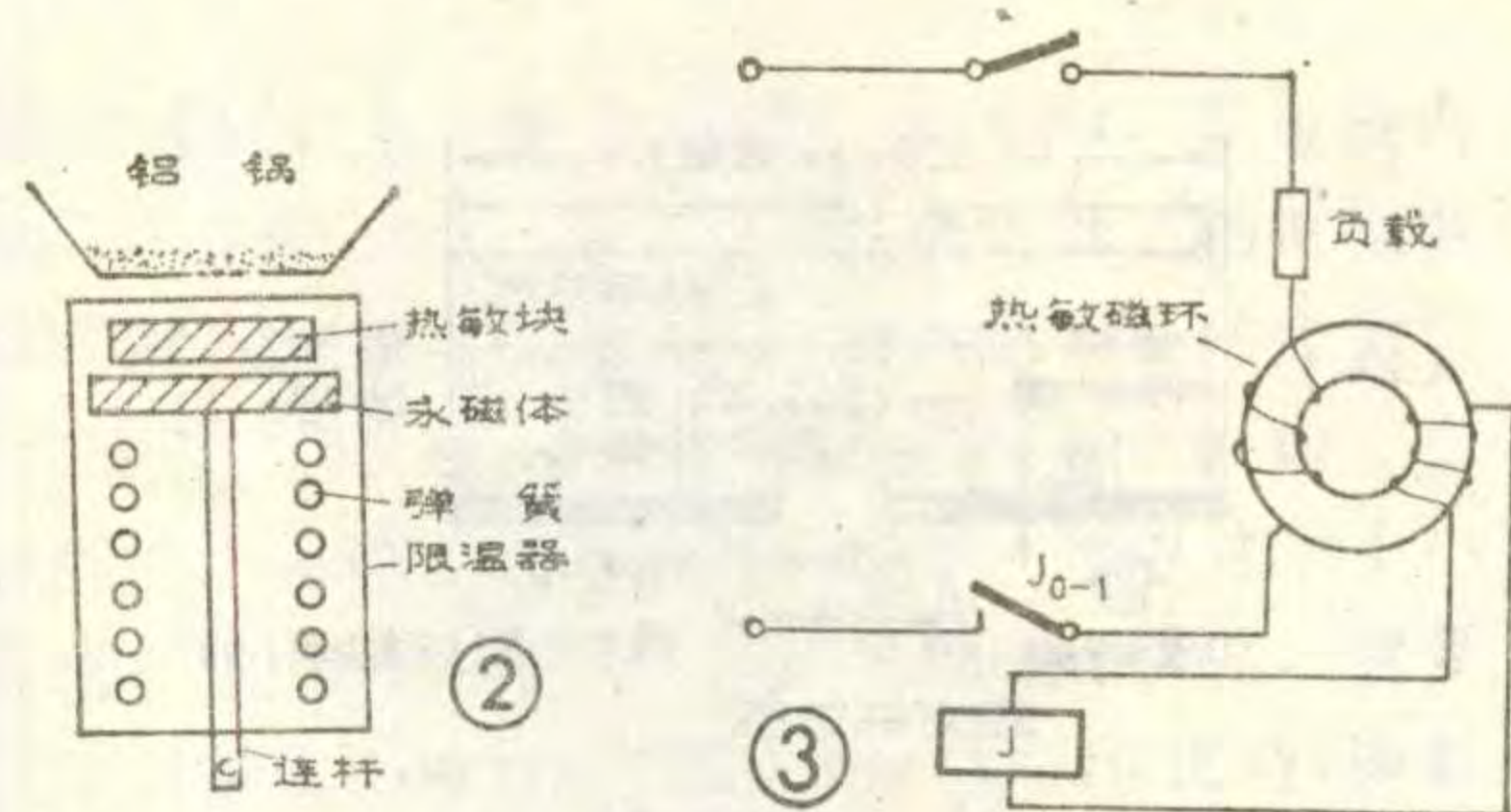
我们厂研究和生产的热敏铁氧体材料，在正常温度下具有锰锌铁氧体材料的一般属性。此外，还具有热敏材料的特性，如 1. 热敏铁氧体具有稳定的居里温



度，不管环境温度升高多少次，居里温度不会改变，十分稳定可靠。2. 热敏材料的 $\mu_i - T_c$ 曲线在居里温度处迅速下降，即曲线在 Q_f 附近斜率很大。从图中可以看出，定义 20% 初导时的温度为 T_1 ，80% 初导时为 T_2 ， $T_2 - T_1 = \Delta T$ ，通常 ΔT 不超过 5°C 。3. 热敏材料的饱和磁感应强度在 Q_f 时迅速下降。此外，热敏材料还具有较好的热传导性和快的热反应速度，以保证器件的灵敏度。

由于热敏磁性元件具有可靠性高、热传感性强、体积小、成本低、结构简单、使用方便等特点，所以在限温、控温、监视、报警等自动控制领域中的应用将越来越广泛。

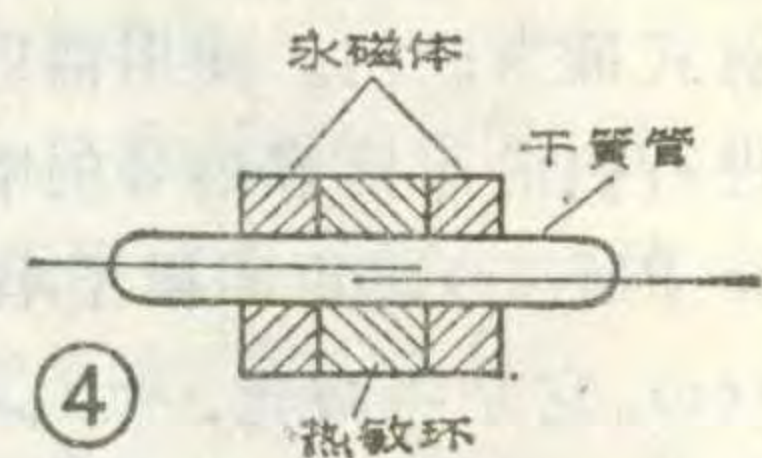
新技术知识介绍



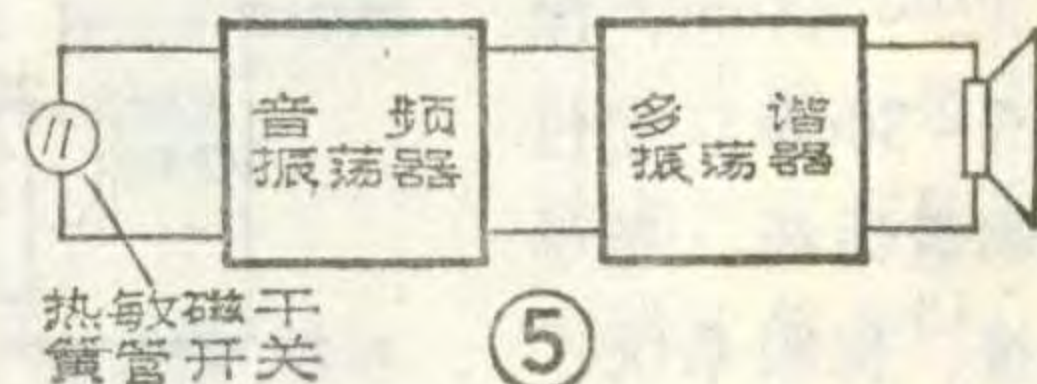
热敏铁氧体在自动电饭锅中作限温器用，其基本结构如图 2 所示。它的工作原理是：限温器上部紧靠盛米的锅底部，加热盘在限温器的周围，打开开关，连杆向上推，克服弹簧的弹力，使永磁铁与热敏磁块接触。由于热敏磁块是导磁的，所以被永磁铁吸住（设计时吸力应大于弹力）。当锅内的水烧干后，热敏块的温度迅速上升，当锅内温度达到 $101^\circ\text{C} \sim 105^\circ\text{C}$ 时，热敏磁块失去磁性，永磁体对热敏磁块不再有吸力，由于弹簧的推力将连杆推开，断开电源，保证锅内的饭不稀不糊。

设备过载保护器电路见图 3。在热敏铁氧体磁环上绕上线圈，线圈的初级串入设备的各电源电路中，次级的感应电压用于控制继电器。正常时，电路导通，当设备电流超过正常电流时，初级线圈发热，达到额定功率时，热量超过磁环的居里温度，磁环失去磁性，次级无感应电压，继电器释放，切断电源，起到过载保护作用。线圈的线径、磁环的居里温度选择应根据设备功率大小而定。

热敏磁控干簧开关结构如图 4，中间是一只干簧管，在干簧管中段套上一只热敏环，热敏环的两侧再分别套上永磁环。当环境温度低于热敏环的居里温度时，通过热敏环与干簧管的两个簧片磁力线形成一个回路，两个簧片上呈现不同的极性，因异性相吸而闭合。当环境温度高于居里温度时，热敏环不导磁，永磁环的磁力线不能回集到干簧片，簧片弹开，干簧开关开路。随温度变化，可以反复循环。



利用热敏磁干簧开关，可以制成各种温度报警器，如图 5 所示。将 $RQ_f 40^\circ\text{C}$ 热敏干簧开关作探头插入粮堆中，可以早期发现粮堆是否发热；利用 $RQ_f 65^\circ\text{C}$ 的探头可制成火警自动报警仪；将 $RQ_f 100^\circ\text{C}$ 的探头插入水壶中，水烧开后自动报警。利用热敏干簧开关还可以控制暖房、烘房的温度，便于催芽、育苗。



KD 型传感器

KD 型传感器(电涡流式传感器)由江苏省海门县无线电一厂研制成功。该传感器是利用电磁场的涡流效应而设计成的。当一定尺寸大小的金属片靠近传感器时,金属导体内产生的涡流就使得传感器内的工作状态发生变化,这种变化转变为脉冲信号输出。

目前我厂生产的有KD10、KD11、KD12型几种传感器,它们的铁片尺寸大于 $20 \times 20 \times 0.5$ (mm),作用距离为8 (mm)、KD10、KD11型的负载电阻 $R_L \geq 10K\Omega$,KD12型的 $R_L \geq 250\Omega$ 。供电电源有两种规格,直流12伏与24伏。在额定电源电压下,当铁片靠近传感器时,传感器输出低电平应小于0.5伏;当铁片远离传感器时,它输出的高电平应大于11伏或23伏。

这种传感器的输出信号可作为顺序控制器、电子计算机控制及工业自动化控制系统中的输入信号。目前,该传感器已被应用到电子计算机织机监测系统中,它是工业自动化和电子计算机在各个行业推广应用中的理想信息传感器。

范军 何仰东

新一代电致发光显示器件

新一代平板式全固体化电致发光显示器件——直流电致发光屏(DCEL)已由吉林省白城市电光器材厂批量生产。

DCEL可用直流电压、直流脉冲电压或交流电压驱动发光,所用的直流电压为100~110伏;直流脉冲电压为80~140伏;交流为50~220伏(频率为几十赫到几千赫),发光屏均发杏黄单色光,亮度为150~300尼特;寿命不低于1000小时,若用交流寿命大于3000

小时,弱照明可达10000小时以上。

这种电致发光显示器件的厚度为5~7mm,显示任意图形,显示面积几乎不受限制。在脉冲电压驱动下,DCEL可实现调幅、调频和调宽显示,它还适用于各种显示、指示或照明等场合。

目前,白城市电光器材厂的产品有照明屏、字符屏、编码数字屏、模拟屏和 240×240 单元的矩阵显示屏。

陈长明

ZF6001中频放大器

ZF6002视频放大器

为了满足广播、电视和微波通信日益发展的需要,国营永红器材厂最近研制出ZF6001中频放大器和ZF6002视频放大器两种电路组件。其主要性能指标如下:

1、ZF6001中频放大器:

中心频率: $70MHz \pm 20MHz$;
幅频特性: $< 0.1dB/70MHz \pm 20MHz$;
微分相位: $< 0.2ns/70MHz \pm 20MHz$;
微分增益: $< 0.02\%$;
谐波衰耗: $140MHz < 30dB; 210MHz > 40dB$ 。

2、ZF6002视频放大器:

输出电压有效值: 1伏(75 Ω 负载时);
幅频特性: $\leq 0.1dB$ (50Hz~10MHz);
微分增益: $\leq 0.1\%$;
微分相位: $\leq 0.2nS$;
增益: $\geq 17dB$ 。

这两种放大器均采用全屏蔽的方法封装在 $20 \times 22 \times 10$ (毫米)的金属盒内。这两种组件与原分立件放大器相比,具有精度高、体积小、稳定性好、安装方便等特点。

李天信

低电压PTC电烙铁

PTC是英文正温度系数热敏电阻的缩写。PTC元件具有一种正温度系数特性,在常温下,它的阻值较小;随温度的升高,它的阻值减小呈负温度系数的特性;当温度升至居里点后,它的阻值随温度的升

高而急剧增大,这时呈正温度系数特性。利用PTC元件制作的电烙铁是比较理想的焊接工具。它具有加热快、温度恒定、功耗小、寿命长和安全可靠等优点。

广东中山县小榄开关厂研制生产的PTC电烙铁,PTC发热器控制烙铁头的温度在 $250 \sim 270^\circ C$ 之间,使焊接工作能在理想的温度下进行。PTC电烙铁使用36伏安全电压,当电源电压变化时,由于它有正温度系数的特性,能使本身的电阻值相应变化,从而调节工作电流,使电烙铁的温度保持恒定。接通电源2~3分钟的时间,烙铁头便达到正常工作温度。焊接时只消耗5~6瓦,不工作时只消耗3~4瓦。

PTC电烙铁适用焊接计算机、电子计算器、摄影器材、音响设备、收音机、电视机及精密仪器等。

陈勇

ZW·84DI型

子午流注微处理机

该机是根据祖国医学宝贵遗产子午流注学说而设计的专用计算机。它采用微处理器作主机,充分开发了软件功能,将古老的中医理论同新兴的微计算机技术有机结合起来,实现了智能化开穴,使仪器性能更稳定。

该机依据公历年、月、日、时、分,可纳甲法、纳子法、灵龟八法、飞腾八法等四种方法求得流注穴位,同时又能显示泻子、补母,并能进行逆运算,按需要穴位求得预约治疗时间。此外,该机还具有各地时差自动调整之功能。所以,它可以作为各地医院、临床应用及研究所和大专院校研究中医针灸与教学的工具。

该机曾于去年十一月份在欧洲国际针灸仪器展销会上展出,深受广大针灸人员、专家们的欢迎。

周正良

微计算机中的

存储器



张向南

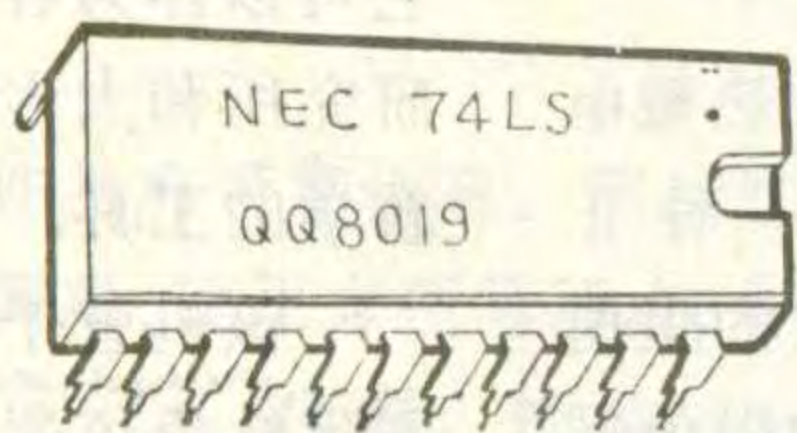
微计算机（简称微机）的工作过程很复杂，要回答这个问题，首先要从计算机的特点讲起。大家知道，在计算机中常常提到硬件和软件这两个词，这是任何一台计算机要完成任务所不可缺少两个部分。通常所说的硬件，是指组成微机的各种物理设备，如键盘显示器，电源、各种中、大规模集成电路芯片（外型见图1）以及它们之间的连接线等等。但只有硬件，微机什么事也不能干，故人们将微机的硬件系统称之为裸机。一台微机要真正发挥作用，还要靠大量的软件

与硬件配合才行。所谓软件，是指一系列微机指令及数据的集合。计算机本身没有思维能力，它只是机械地高速执行人们事先编制好的程序去完成某项任务。

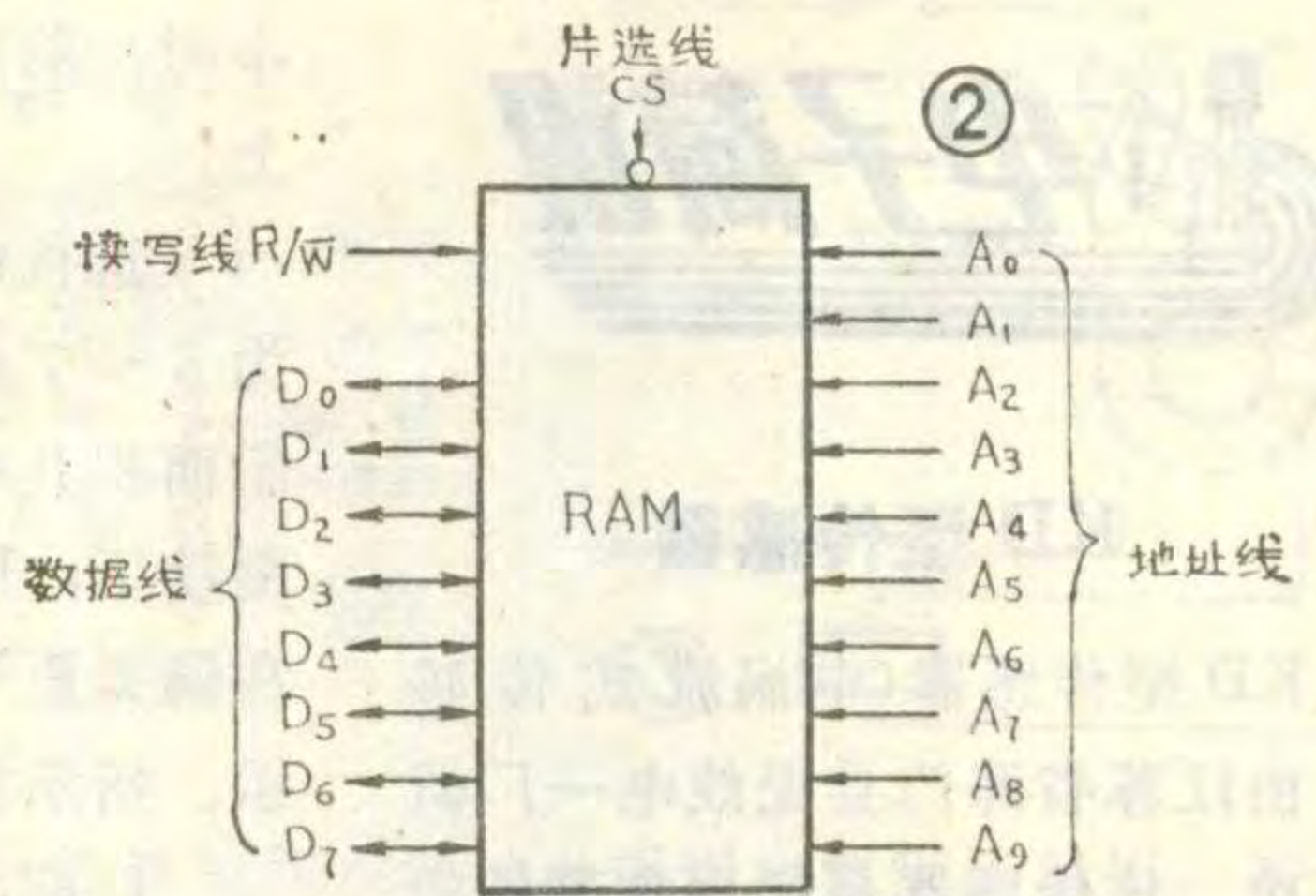
微机与大家所熟悉的普通计算器的一个显著不同点在于其内部有大量的存储器(Memory)。它使计算机具有记忆能力。人们让微机做各种工作的指令全都事先存入微机的存储器中，然后再发出“执行”的命令，这时微机就自动地从存储器中一条一条地取出指令，并执行这些指令。所以说微机的工作过程，就是在硬件设备的基础上，从机内存储器中“取出指令”、“阅读指令”、“执行指令”的过程，这个过程周而复始地进行，直到执行完程序的所有指令。简言之，“取指令”、“阅读(指令)”，“执行(指令)”是微机工作过程的三部曲。

一 存储器的结构

前面已经提到，微机中的存储器是用来存放指令与数据的，它们大多数是半导体存储器，外形与图1所示的集成电路相仿。其电路符号如图2所示。从符号看，它的接线端子可分为三组。一组是8根数据线D₀~D₇，一组是10根地址线A₀~A₉，还有



①

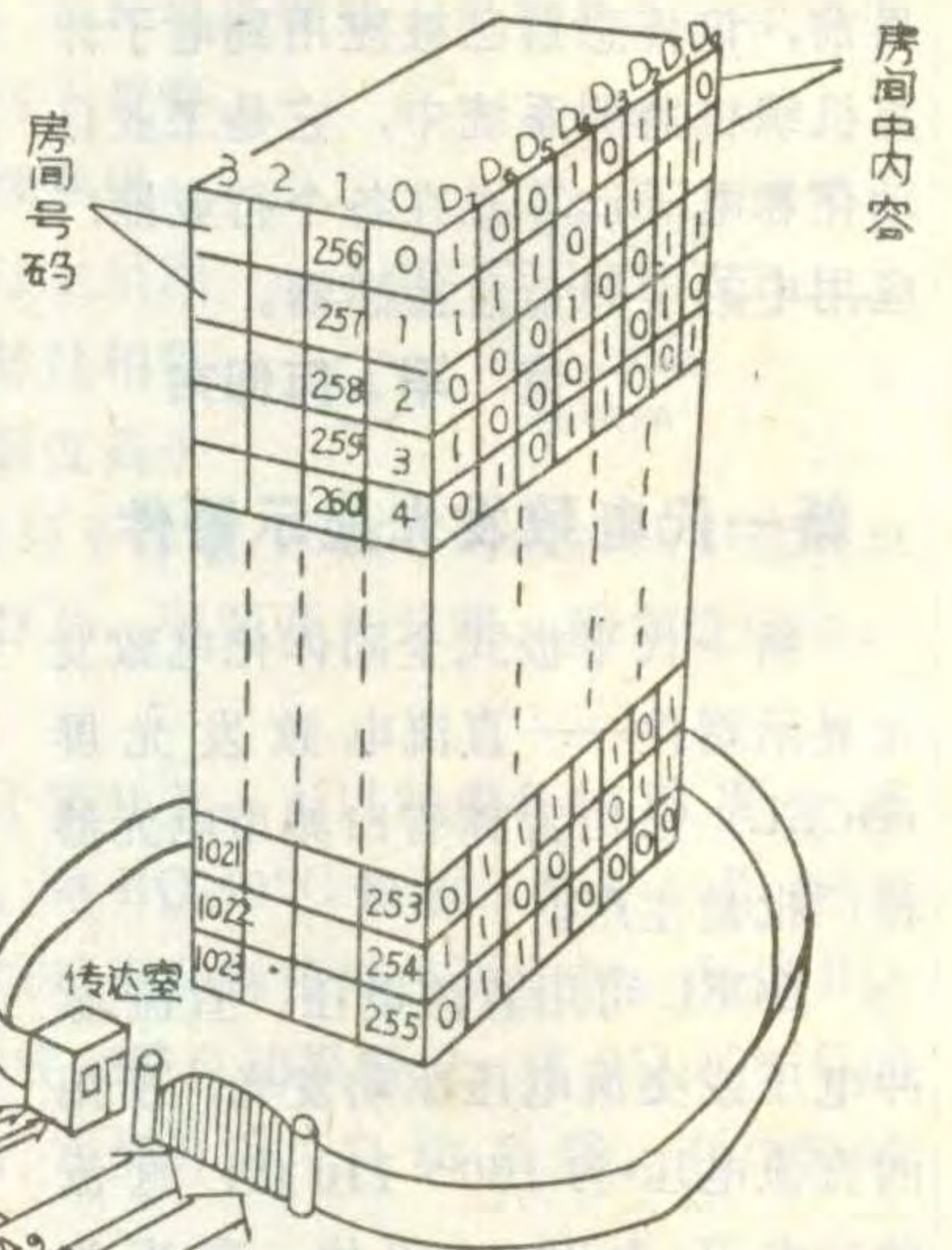


两根控制线CS及R/W，前者称为“片选线”后者称为读写线，其功能后面再谈。

为了便于理解，可以将图2所示的存储器形象地比喻为一座具有许多房间的高层旅馆大楼，如图3所示。这座大楼有256层，每层有4个小房间，它们的房间号码排列如图3所示。每一个房间称为一个存储单元，房间的号码就是存储器的地址。在每个房间中，可以放一个8位二进制数，这个二进制数叫该房间(存储单元)的内容。示意图见图4。图4中格子线左边的数字表示存储单元的地址，其对应的格子线中的数字就是该存储单元的内容。

这座大楼里共有4×256=1024个房间，或称有1024个存储单元。书写时，常常写成 $2^{10}=1024$ 这是因为用十根地址线的不同电位高低，可以排列出1024个不同状态来。换言之，用十位二进制数可以对应这座大楼中每个房间的编号，而不重复。

现在谈谈存储器的工作过程。在图3的旅馆大楼里，有十根地址线专门用来控制房间的开门与关门。另外有八根数据线专门用来传送每个房间的货物（即八位二进制数）。至于将货物存入某一房间，还是取走，则由



③

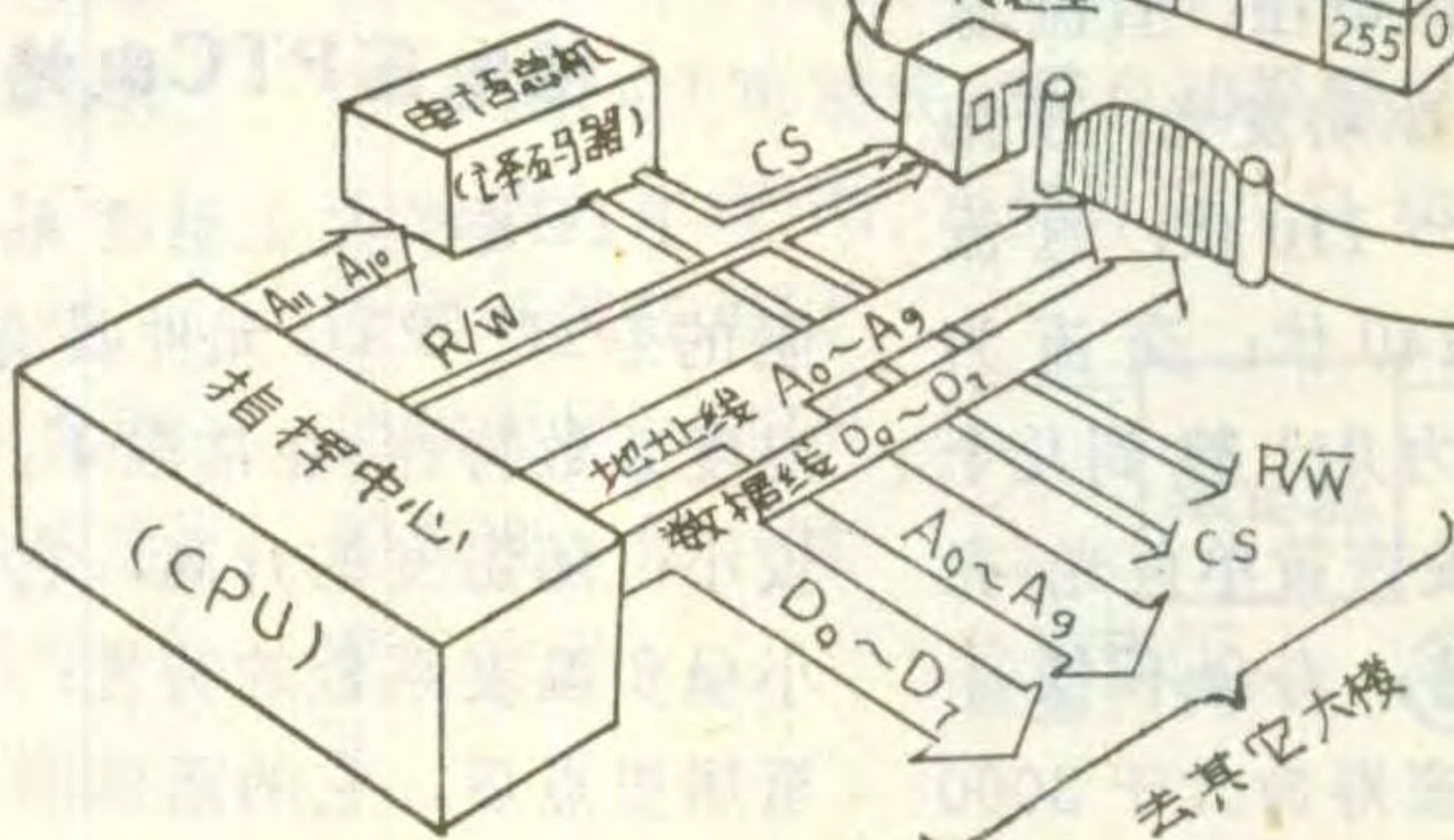
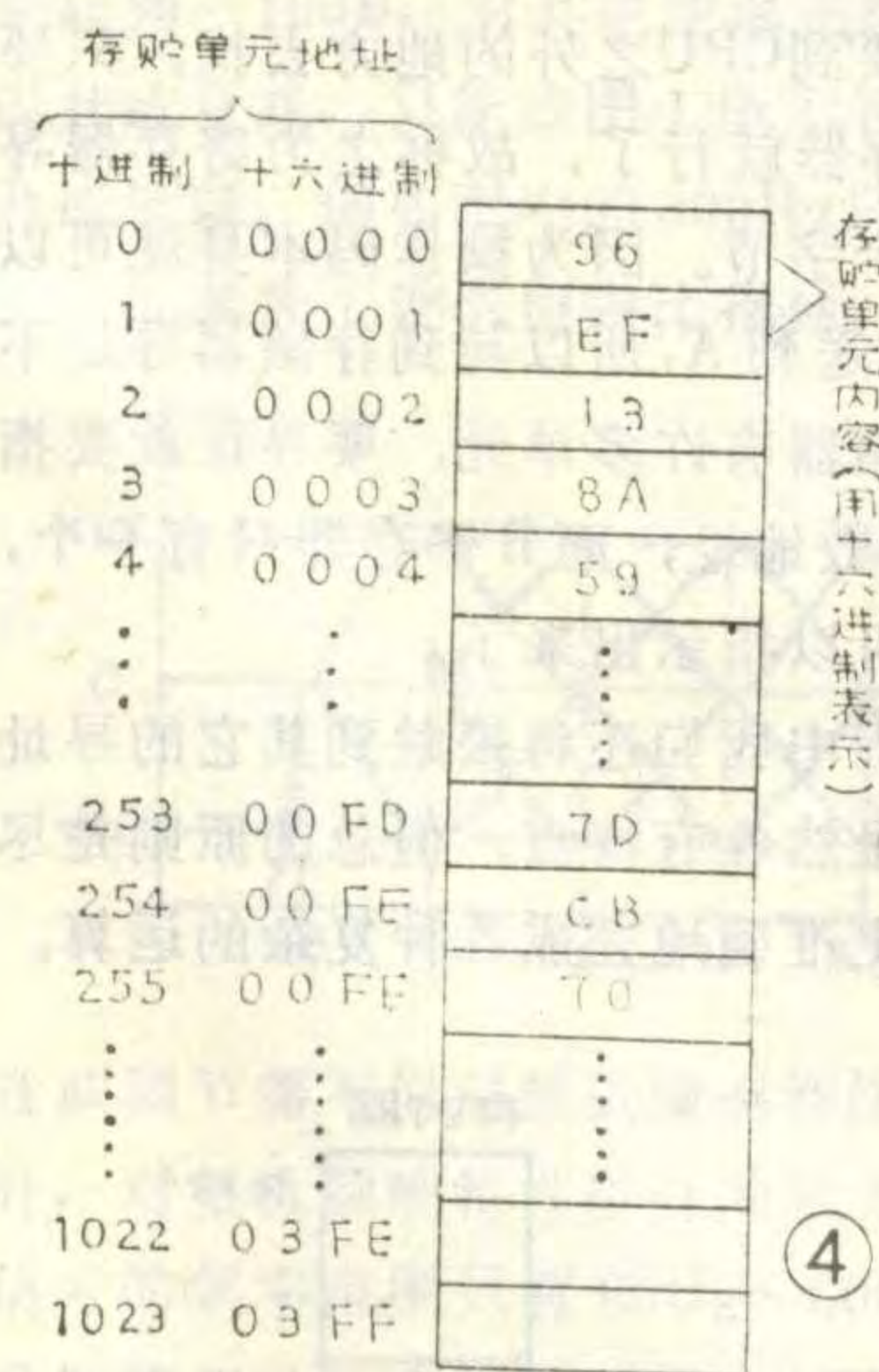


表1

地址线电平		输出端电平 (低电平有效)	选中的大楼号
A ₁₁	A ₁₀		
0	0	Y ₀ =0 其余为"1"	0号大楼
0	1	Y ₁ =0 其余为"1"	1号大楼
1	0	Y ₂ =0 其余为"1"	2号大楼
1	1	Y ₃ =0 其余为"1"	3号大楼

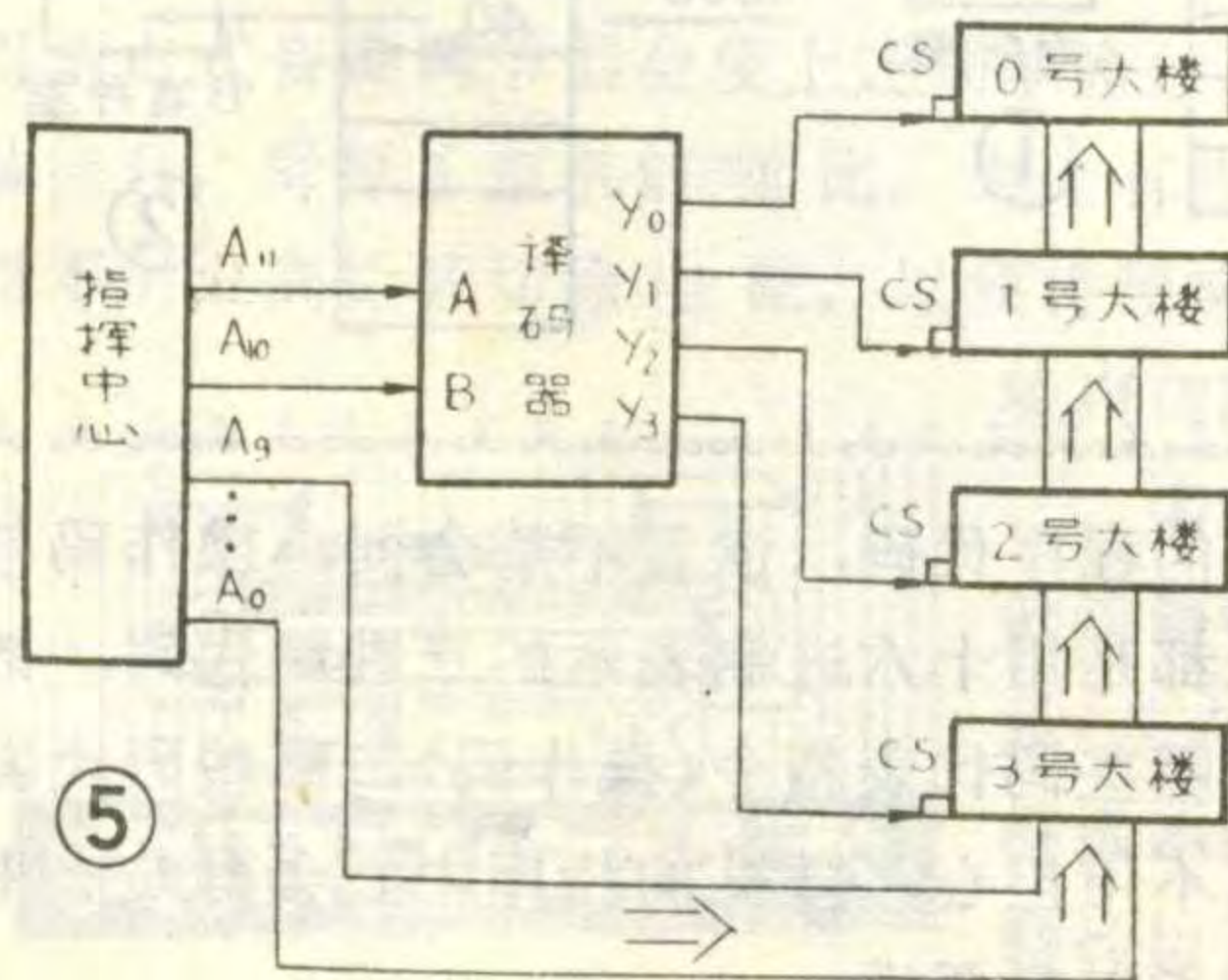
R \bar{W} 线(读/写线)来控制。当R \bar{W} 为高电平(读数状态)时表示指挥中心(图3一侧有一个指挥中心,它相当于微机中专发指令的部件,后面细讲)要看一看某房间的货物有多少,这个信息通过数据线送回到指挥中心,这时数据传送方向是从大楼向外的。反之,若R \bar{W} 为低电平时(写数状态)时,表示指挥中心要将某些货物通过数据线送往大楼中某房间存起来。一旦新的货物(数据)送入某房间,房间内原来存放的货物(数据)就自然冲掉了。这时数据传送方向是由外部向大楼内的。最后还有一根片选线CS,它是由指挥中心通往大楼的收发室。因为在一台微机中,存储单元远远不止1024个,换言之,指挥中心常常通过图5那样的译码器(相当于电话总机)控制4座(或更多座)同样的旅馆大楼,例如将高位地址线A₁₁、A₁₀接到译码器输入端AB(分别如图3及图5所示),译码器输出端Y₀~Y₃分别接四座图3那种大楼的收发室(即片选端CS上)由A₁₁、A₁₀的电平高低变化选中0~3号大楼中任何一座(见表1所示)。



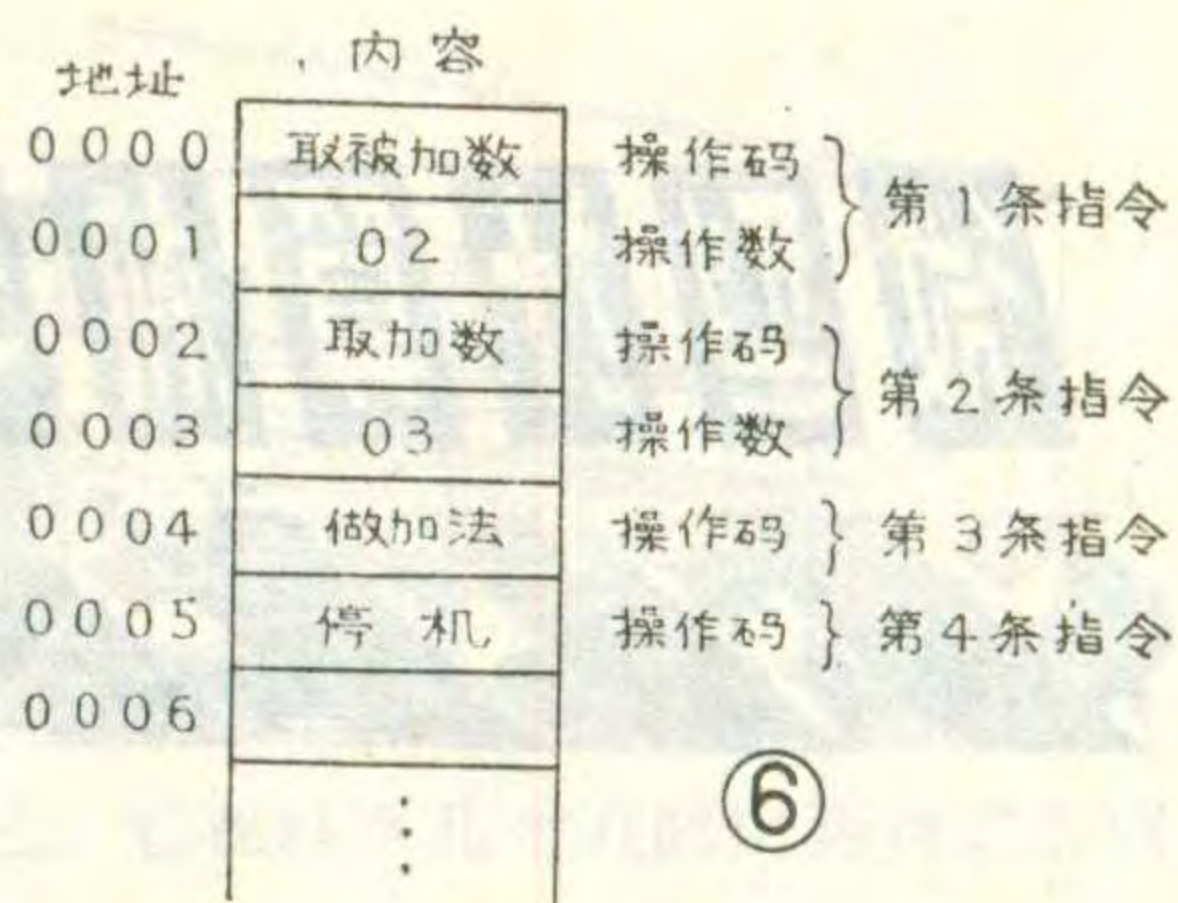
现在以读数为列,说明存储器的操作步骤。1.指挥中心对地址线发出这样的电平:

$$\begin{matrix} A_{11}A_{10}A_9A_8A_7A_6 \\ A_5A_4A_3A_2A_1A_0 \\ 0000000 \\ 00011 \end{matrix}$$

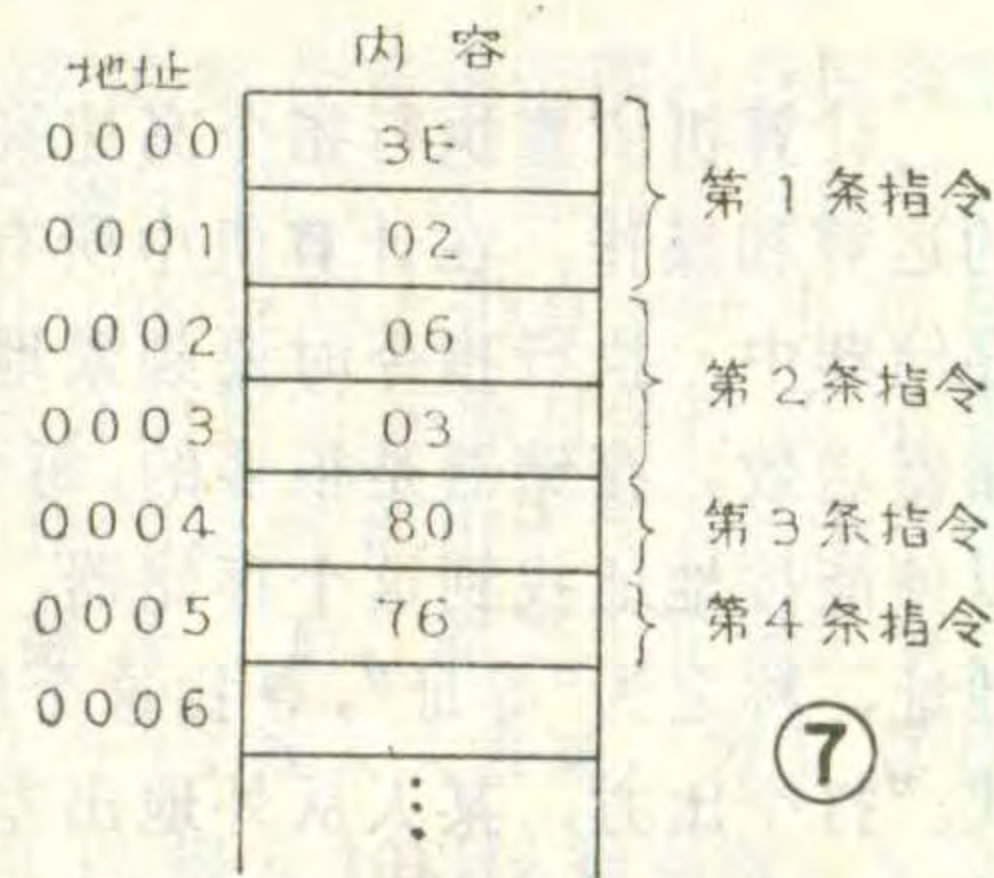
表示要对0号大楼的第三号房间进行访问, A₁₁ A₁₀ 电平状态经过译码器后,用CS线通知0号大楼收发室,注意:①指



挥中心要对本大楼房间进行访问,并让收发室将本大楼院门打开,以便让低位地址线A₉~A₀及数据线D₇~D₀的信息能够进



出。这样一来地址线A₉~A₀的信息便得以进入0号大楼,并将3号房间的大门打开。②指挥中心对读写线R \bar{W} 发出一个高电平信号,通知0号大楼



收发室,这次访问是要查一下第3号房间内的货物(数据值)有多少。③查询完毕。将读取的数值信息放在数据线上,送回指挥中心。

这样就结束了一次指挥中心对存储器单元读数的操作。若是向某存储单元写数,指挥中心只要在上述第2步中向读写线R \bar{W} 发一个低电平信号,并将要写的数据信息放在数据线D₇~D₀上,就可以把该数据信息送入存储器了。

二、微机工作前的准备——存储程序

假如我们准备让微机做 2 + 3 = ? 这样一道加法运算题。那么,可以安排出下列算题步骤:

1. 把数 2 放到运算器里;
2. 把数 3 放到运算器里;
3. 做加法; (做完加法后结果存放到某指定的寄存器里)
4. 程序结束, 停机。

所谓编制程序,就是将上述算题步骤作为4条指令依次存入微机中的存储器。如图5所示。由于加数和被加数也是作为指令的附属部分被写入存储器中,于是这一加法程序就占用了从地址0000开始到0005结束的6个存储单元。另外,从这个程序中还可以看出,第1、2条指令包含两个部分。即操作码(第0号,第2号,第4、5号存储单元中的代码)和操作数(第1、3号存储单元中的代码)。任何一条微机指令,必须含有操作码——它告诉微机做些什么事情;至于操作数可以有,也可以没有,仅含操作码的指令通常有两种情况,第一种如图6中第4条指令,它通知微机停止,本身不含操作数。另一种如图6中第3条指令,因为微机做加法肯定是在运算器里进行的,

微型计算机中常见的寻址方式



吴文虎 焦宝文

计算机依靠执行指令高速高效地完成着各种复杂的运算和操作。在计算机中所有的指令和数据都放在存储器中，执行指令时要频繁地从存储器取数或向存储器送数。存储器是很多的，每个存储器有一个地址，以便能按地址找到这个存储器，寻找所需要的存储器地址，称之为“寻址”，寻找这个地址的方式叫“寻址方式。”打个比方，某人从外地出差来北京，要去东风市场，一个人告诉他用几种不同的方法都可以找到，第一种方法是找到王府井大街××号就找到了，即直接寻(找地)址；第二种方法是先找到百货大楼，它的斜对面就是东风市场，即相对寻址；第三种是乘坐经过东风市场的公共汽车，在东风市场那一站下车自然就能找到东风市场；还有第四种……，计算机中的寻址方式要比上述找东风市场的方式多得多。一台计算机的寻址方式越多。它的功能就越强，灵活性越大。在微型计算机中寻址方式的种类主要取决于所用微处理器(CPU)的种类。例如在苹果牌计算机中使用的6502 CPU有13种寻址方式，Z80 CPU有10种寻址方式，其中常见的有以下两种：

1. 直接寻址：我们先看一条直接寻址的指令，LDA, (2000H)，LD是Load的缩写，意思是向寄存器装数，A代表A寄存器，2000是存储器地址号，H这个字母告诉我们2000是个十六进制数，这条指令还可以用简单的符号来加以描述，即：(2000H) → A，其中2000H表示一个地址，加上括号后(2000H)则表示2000H地址存储器中存的数，箭头表示数据的传送方向，因此这种指令表示将2000H地址单元存的数送到A累加器。图1是执行这条指令的示意图，执行完这条指令后A寄存器中的数就是55。从这条指令可以看出直接寻址是指操作数地址(2000H)就是存储器的真正地址。

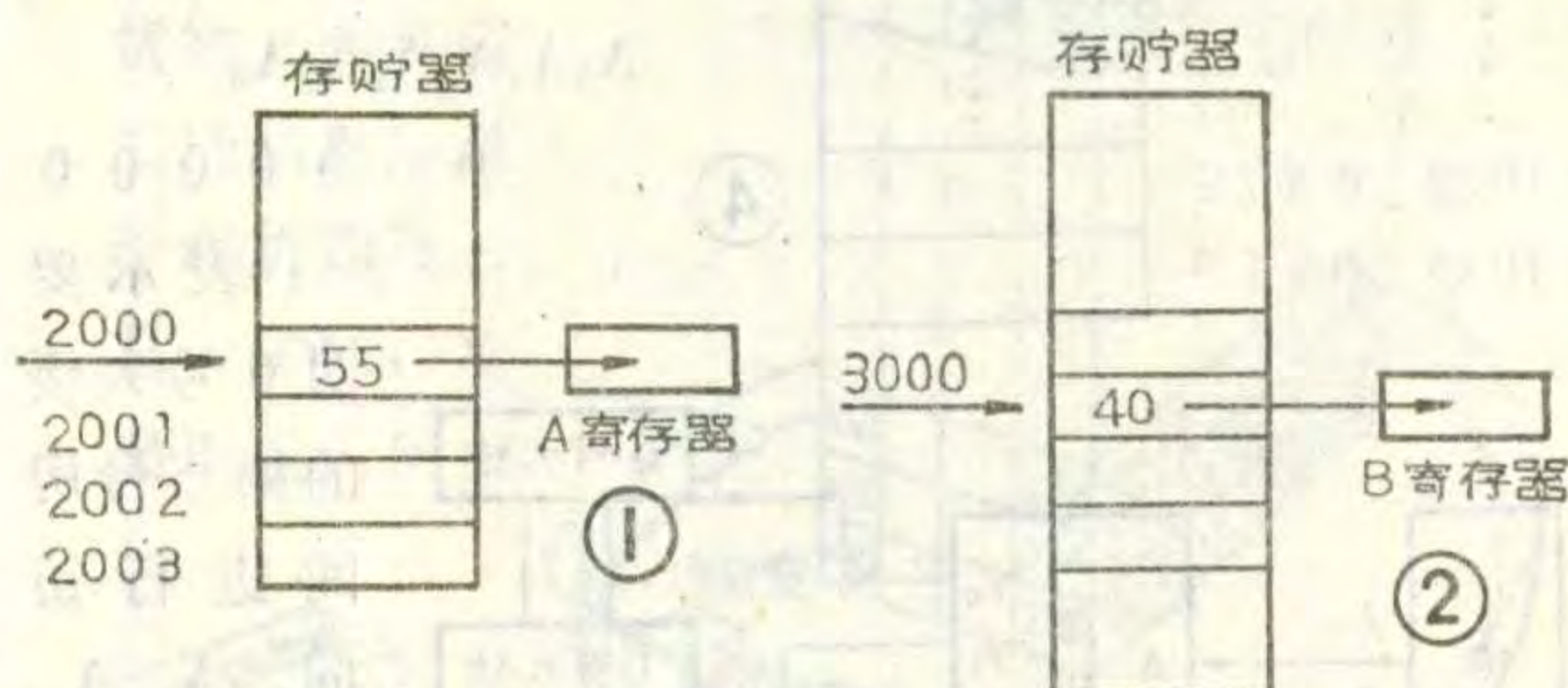
2. 寄存器间接寻址：假如在两个寄存器H、L中它的操作数已经“隐含”指出，故无必要再写出。最后还要指出，写入存储器中的操作码要用规定的八位二进制来表示，图7所示是可以用于实际运行的2+3=？的程序。我们可以通过微机的键盘将这些代码送入微机中储存起来。

事先装入数，然后做下面的指令LDB, (HL)，LD的意思和前面讲的一样，B表示B寄存器，HL是两个寄存器，也叫寄存器对，这是因为这两个寄存器经常在一起使用的缘故。这条指令的执行过程请看图2，把H、L寄存器中存的数(3000)作为一个存储单元的地址，然后把这个单元中存的数40送到B寄存器。

这条指令的操作数地址(3000)没有直接给出，而是放在寄存器HL中，故称之为间接寻址，用这种方式表面上面似乎隔了一层，麻烦了一些，实际上在编制程序时它却使程序变得灵活，对编程和执行程序都大有好处。

3. 寄存器寻址：这种指令限于用在CPU内部寄存器之间进行操作。作如：“LDA, B”表示将B寄存器的数送给A累加器。这时把B寄存器本身看成一个存数的地方，不过它不需要到CPU之外的地方去找；只要在CPU内部找到B寄存器就行了，故称之为寄存器寻址，这种指令只需一个字节。因为操作码本身就可以规定将B寄存器中的数送到A，所以与到存储器寻址不一样。我们知道：存储器有许多单元，要寻址就要指明是哪个，故要有操作数地址，而B寄存器只有一个，不需要操作数地址就可以指示出来了。

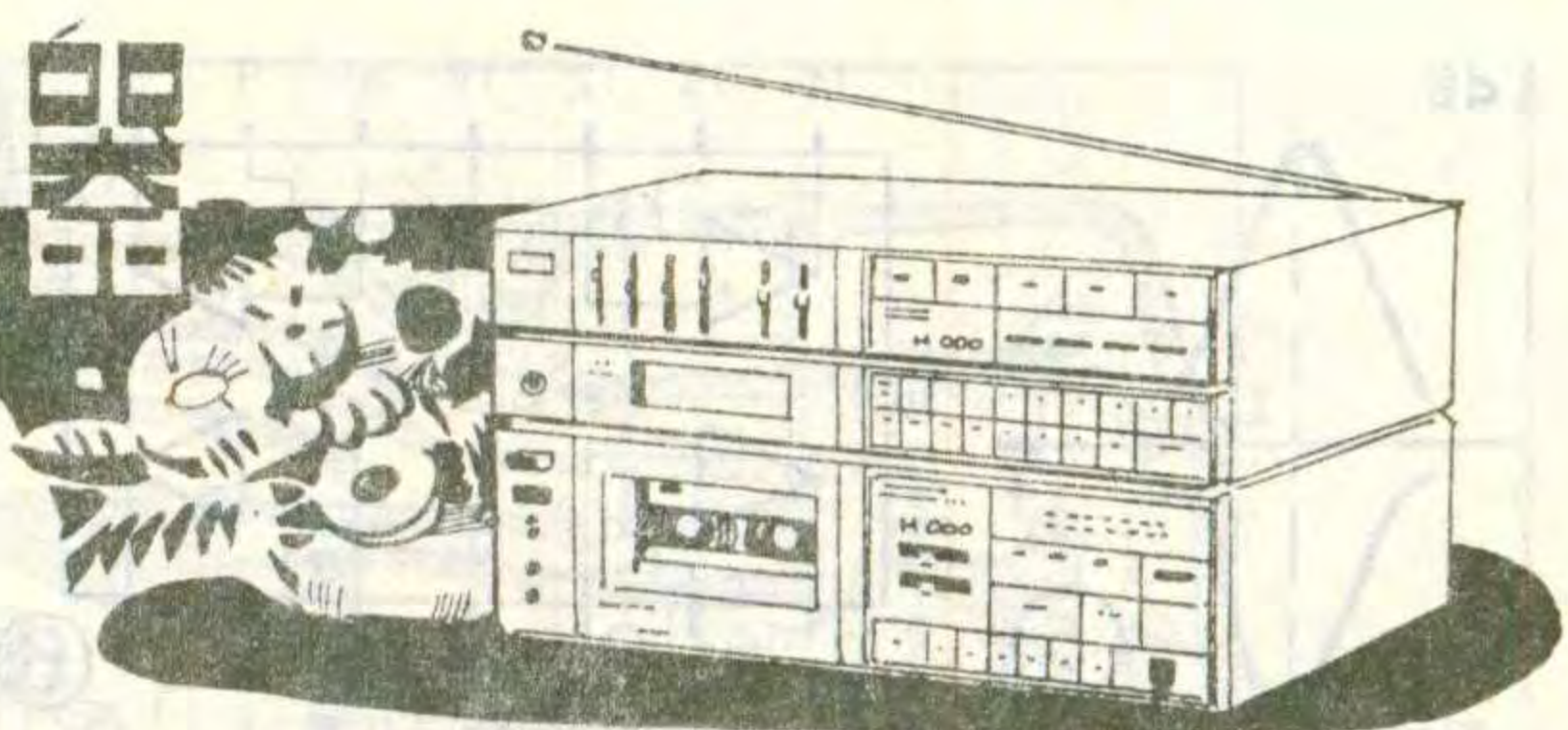
在以后的学习过程中我们还将接触到其它的寻址方式，这些寻址方式虽然各有特点，但总的原则是尽可能使计算机更快、更准确地完成各种复杂的运算。



看了图7的程序代码，读者不禁会问，操作码与操作数看起来都是用十六进制表示的二进制代码，微机怎么会区别哪些码代表指令(操作码)，哪些码代表操作数呢？这不用担心，微机的指挥中心会有办法将它们区别。这点以后要讲。

多点频率均衡器

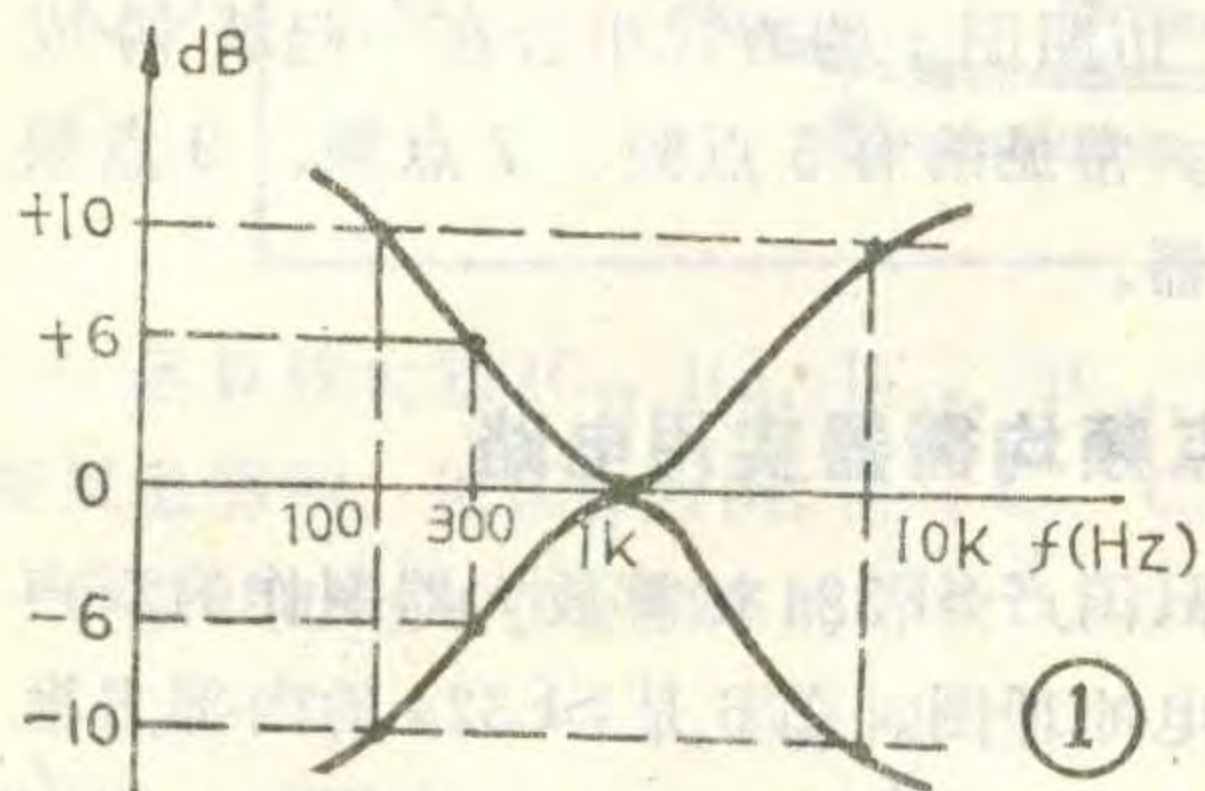
曹大明



在现代音响设备中出现了一种叫做多点频率均衡器的新型音调调节电路。由于它与以往的两点式音调调节器相比有许多优点，因此在中高档收录机、扩音机中得到迅速推广，深受用户欢迎。本文介绍一种实用的五点频率均衡器电路，供读者在制作中参考。

多点频率均衡器的作用

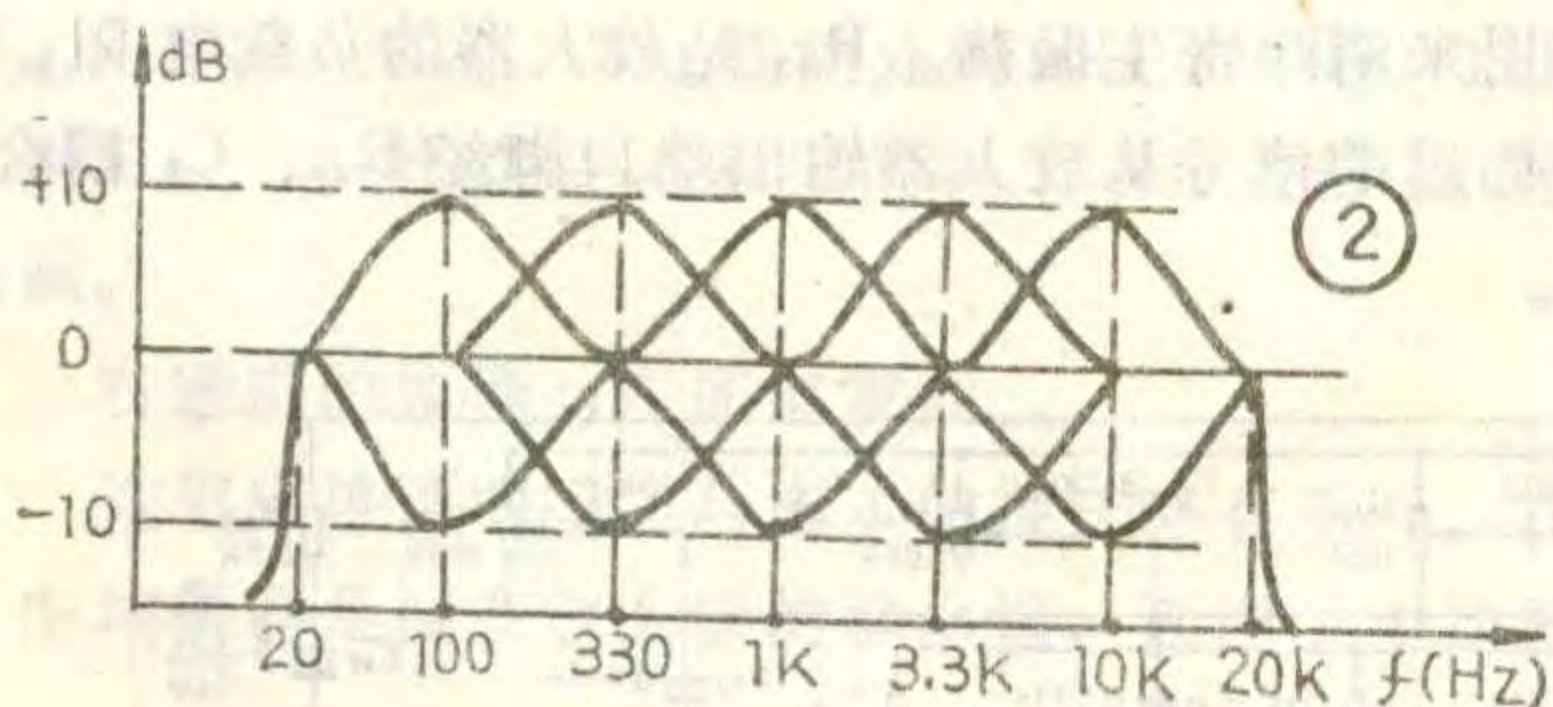
以往的两点式音调调节器有以下一些主要缺点：



1. 不能在
整个音频范围
内对多点频率
进行所需要的
修饰加工：图
1是两点式音
调调节器的控
制特性，从图

中可见它是以 1 KHz 作为参考点对高、低音进行调节，只有 100Hz 和 10kHz 两点可以提升到 +10dB 或衰减到 -10dB，对其他频率不能按照听者要求进行提升或衰减，只能按图 1 所示音调网络的频率特性提升或衰减。例如图中的 300Hz 只能提升或衰减 ±6dB。

2. 降低了整机信噪比指标：从图 1 中看到两点式



音调调节器不但对整机频响特性以内的频率进行提升，对整机频响特性以外的频率也提升了。调幅广播信号的频率范围只有 60Hz~6000Hz；普及型盒式录音机的整机频响特性指标也只有 125Hz~6.3kHz。使用两点式音调调节器会使上述频响特性以外的噪音也被提升，降低了整机信噪比。为此有些音响产品不得不另设高低音切除电路，以便将频响特性以外的噪声切除掉。

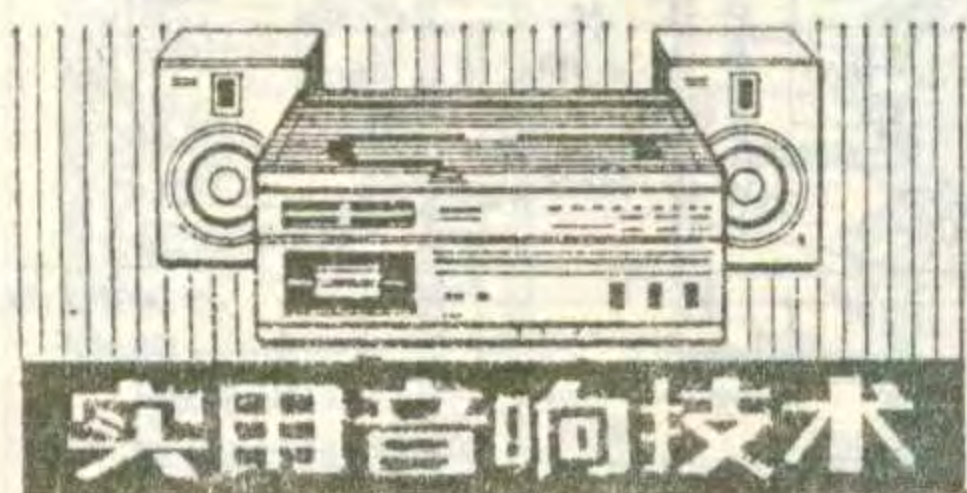
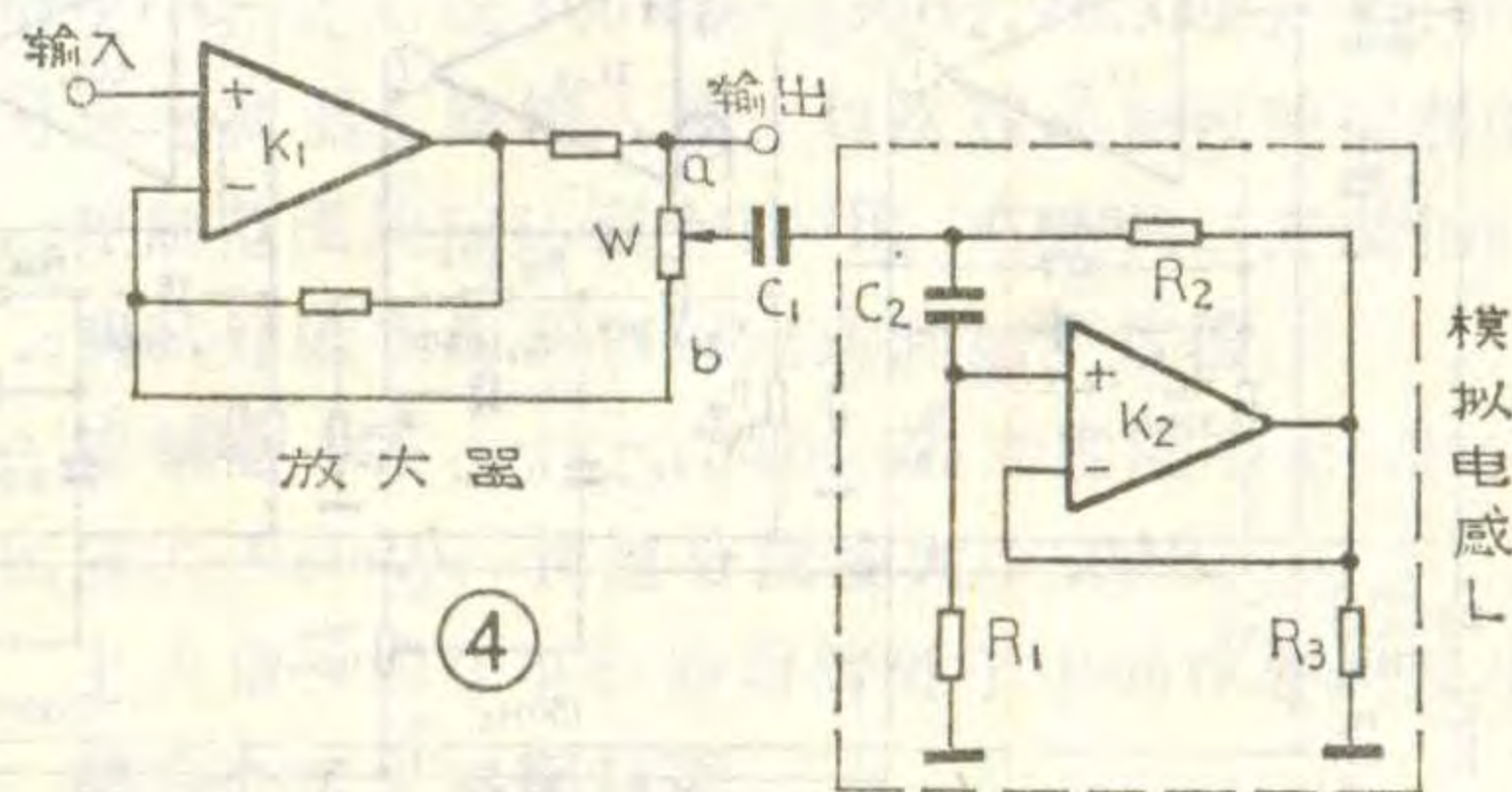
多点频率均衡器的控制特性如图 2 所示(5点频)。它能够根据不同房间的声学特性以及不同听者的

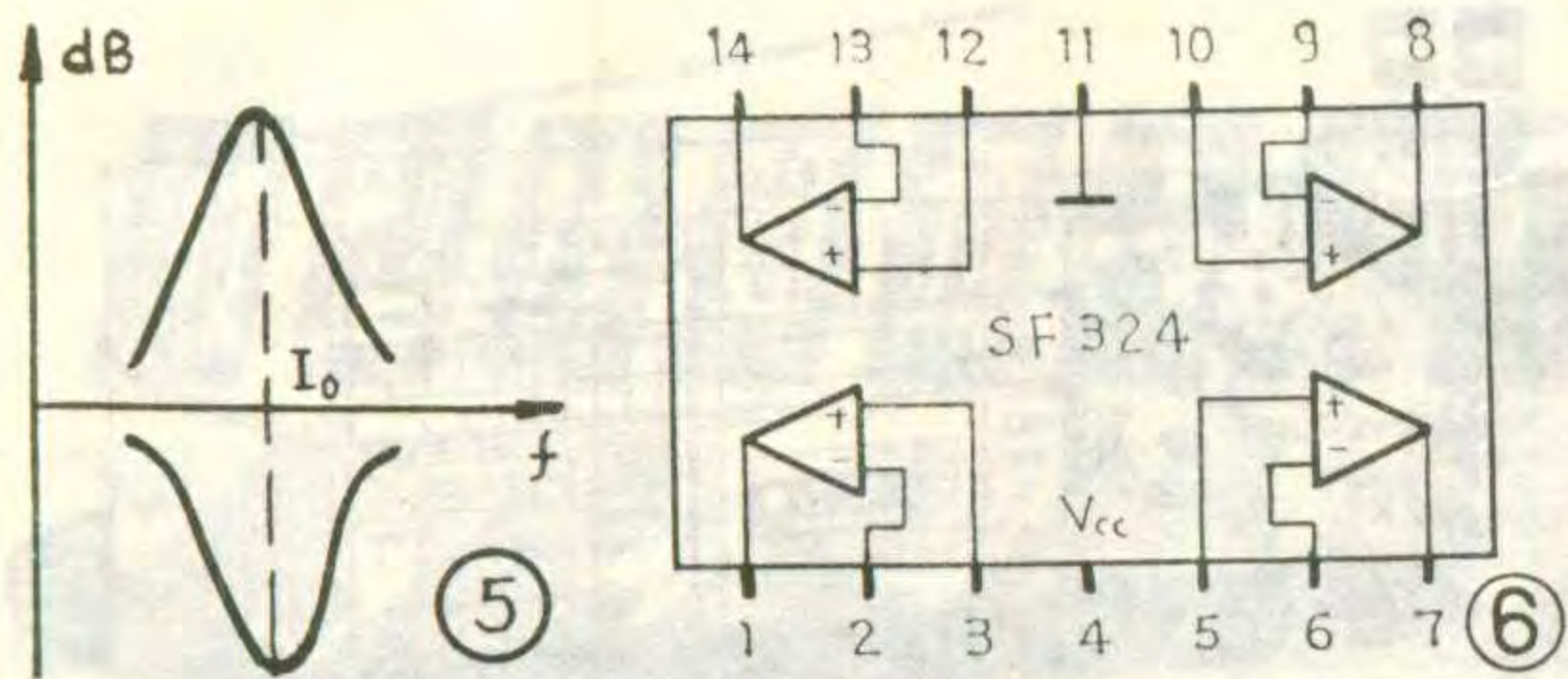
听感要求修饰音色。它在以下几个方面比两点式音调调节器有突出的优点。

1. 提高音质：能够在整个音频范围内分段调整整机的频率特性，以改善不同节目源的还原效果。例如不少乐器的泛音在 10kHz 以上仍有十分丰富的频率成分，这些频率成分的真实还原对保持原乐器的音色有十分重要的作用。然而由于各人的录音机性能不同，经过多次翻录之后，磁带上记录的节目中 8 kHz 以上的频率成分已被大大衰减，为了真实还原这部分频率成分可以提升 10kHz 频率点。又如语言的声谱能量密度集中在 300Hz~4000Hz，翻录过程中在原节目上附加了一些低频干扰，使用多点频率均衡器适当衰减 100Hz 或 330Hz 就可以减轻这些干扰，使话音清晰动听。又如在欣赏进行曲时适当提升 100Hz、330Hz 频率就可以增加乐曲的雄壮感。

2. 改善信噪比：例如使用普及型唱机放音时常会因唱片翘曲不平原因引起调制交流声。使用多点频率均衡器适当衰减 100Hz 频率就可以减轻这种干扰杂声。又如盒式磁带经过反复拷贝之后噪声大增，放音时明显听到“滋滋”声，使用多点频率均衡器衰减 10kHz 频率，即可减轻这种噪声。

3. 弥补听音环境的声学缺陷：大家知道放音时声波会在房间内多次反射，由于各人的房间内家具摆布不同，就会使不同频率的声波形成驻波。形成驻波的声音在房间内的某些点上出现峰点或谷点。峰点处声压增高，谷点处声压降低，破坏了房间内音响效果的均匀性。一般 10~30 平方米的房间出现驻波的频率约在 100Hz 至 300Hz 之间。这种由于驻波而引起的声波峰、





谷点，使用两点式音调调节器是无法补救的。多点频率均衡器则可以弥补这种欠缺。因此影院、剧场等放音质量要求较高的场合都备有专用的多点频率均衡器尽可能减少驻波，以便使整个剧场听音效果达到最佳。

多点频率均衡器的原理

多点频率均衡器实质上是一种具有谐振特性的带通滤波器，它由多个不同谐振频率(或称中心频率)的谐振式带通滤波电路组合而成。

大家知道一个电感和一个电容就可以组成串联或并联谐振电路。但是电感和电容均能使信号产生相位失真。而且电感和电容对信号的瞬态响应也不好。当电感量要求较大时线圈的体积就很大，为了减小体积给线圈加铁芯又容易产生磁饱和，导致动态范围变小，谐波失真增大。因此在高保真放大器中尽量避免使用带铁芯的电感元件。

多点频率均衡器中使用的电感是用运算放大器制作的模拟电感。它是利用运算放大器的输出端与同相输入端之间引入电容并联正反馈之后其输入阻抗呈感性这一特性来实现模拟电感的。如图3所示运算放大器的输入端就等效为一个电感L和一个电阻R₀的串联。其Y点至地的输入阻抗为 $Z_i = R_2 + j\omega CR_1R_2 = R_0 +$

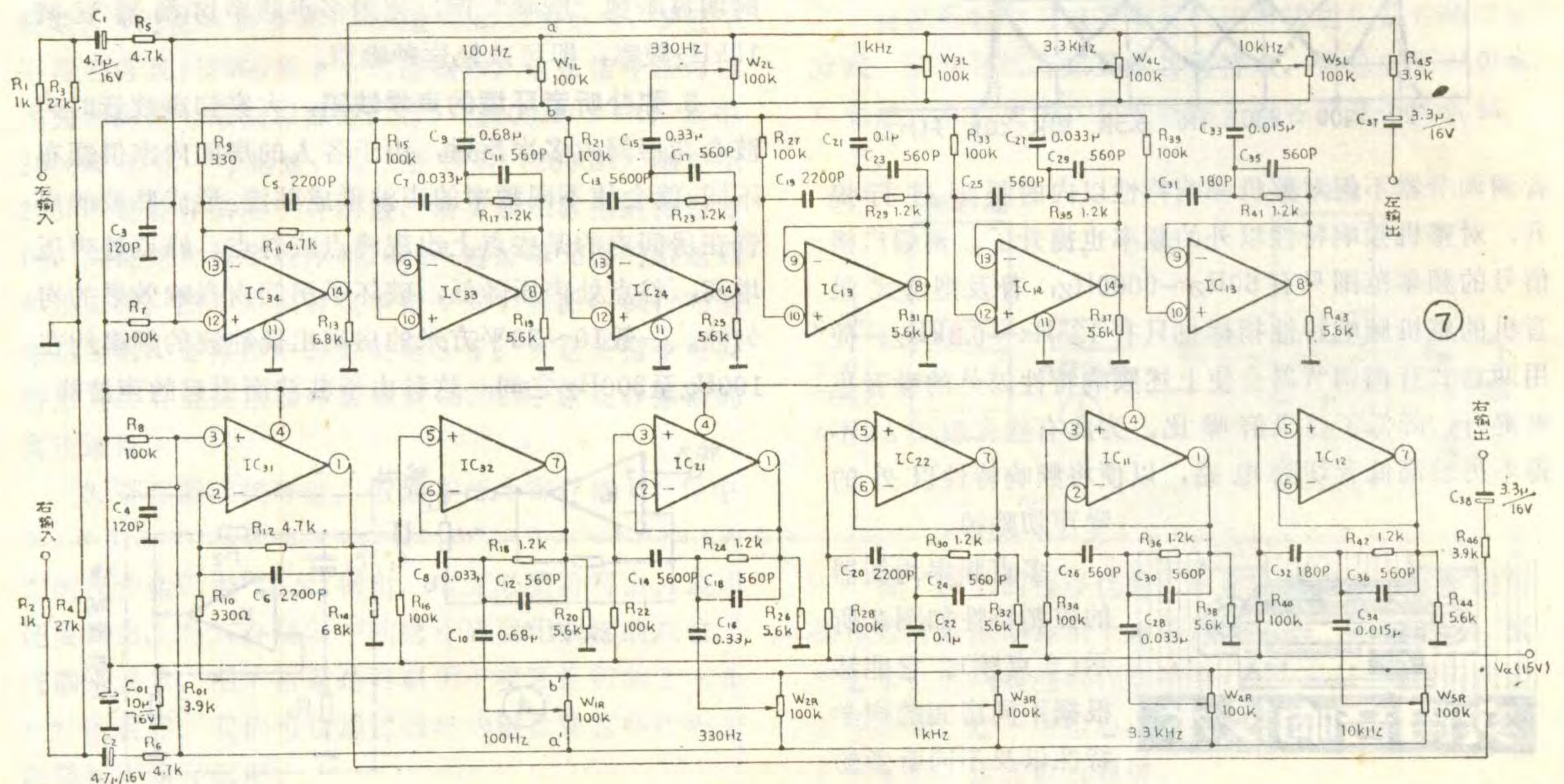
$j\omega L$ 。因此它的Q值(也即谐振曲线的形状)由R₂大小决定，它的电感量L由 CR_1R_2 的乘积决定。

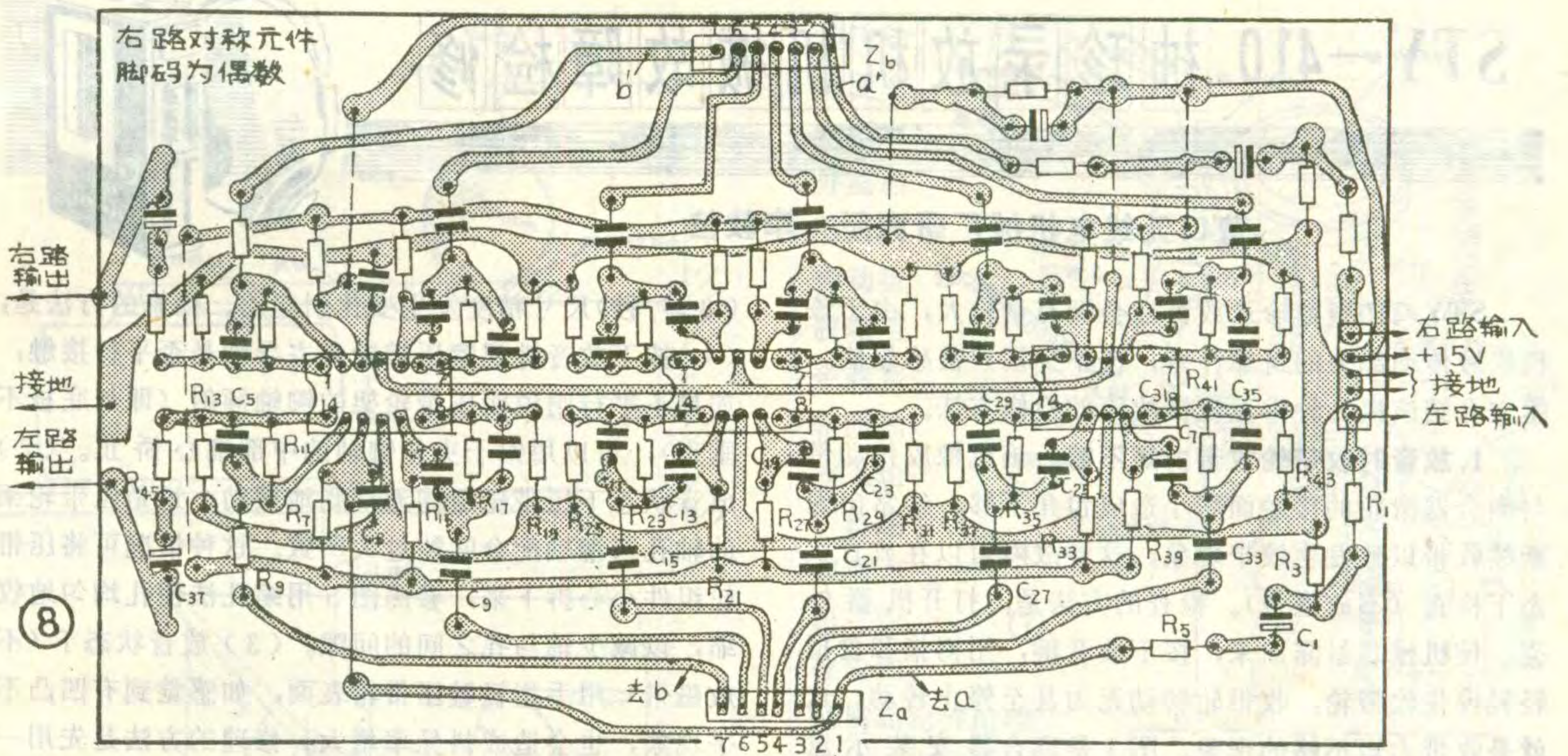
图4是谐振频率为 $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

$= \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1R_2C_1C_2}}$ 的单频等效L、C串联谐振电路与放大器联接在一起的例子。当控制电位器滑臂移至a点时，放大器输出的信号中以f₀为中心的一个频带受到衰减(如图5横轴下曲线)，当电位器W滑臂移至b点时，由于运算放大器K₁对以f₀为中心的频带负反馈量减小，从而使以f₀为中心的频带得到提升(如图5横轴上的曲线)。在模拟电感中R₁、R₂数值固定的情况下，选择不同数值的C₁、C₂就能得到不同谐振频率f₀的等效L、C串联网路。将几个不同谐振频率的等效L、C串联网路，仿照图4的方式组合在一起就构成多点频率均衡器。常见的有5点频、7点频、9点频等多点频率均衡器。

5点频均衡器实用电路

图7是用三只国产SF324运算放大器制作的双声道5点频均衡器电原理图。图6是SF324的内部方框图每只SF324中有4个运算放大器，3只SF324共有12个运算放大器。图7中IC₃₄和IC₃₁分别充当左右通道放大器，每通道的另5只运算放大器与相关的电阻电容等元件组成5个模拟电感。下面简要介绍一下这个电路。以左通道为例，信号经R₁、R₃分压，再经C₁、R₅耦合至IC₃₄的同相输入端(12脚)，R₇为静态偏置电阻，C₃用来抑制高频噪声干扰。R₁₁、C₅是补偿元件用来消除寄生振荡。R₁₃是放大器的负载电阻。被修饰后的信号从放大器输出端14脚经R₄₅、C₃₇耦合输出。





$V_{CC} = 15V \quad I_{CC} = 21mA$

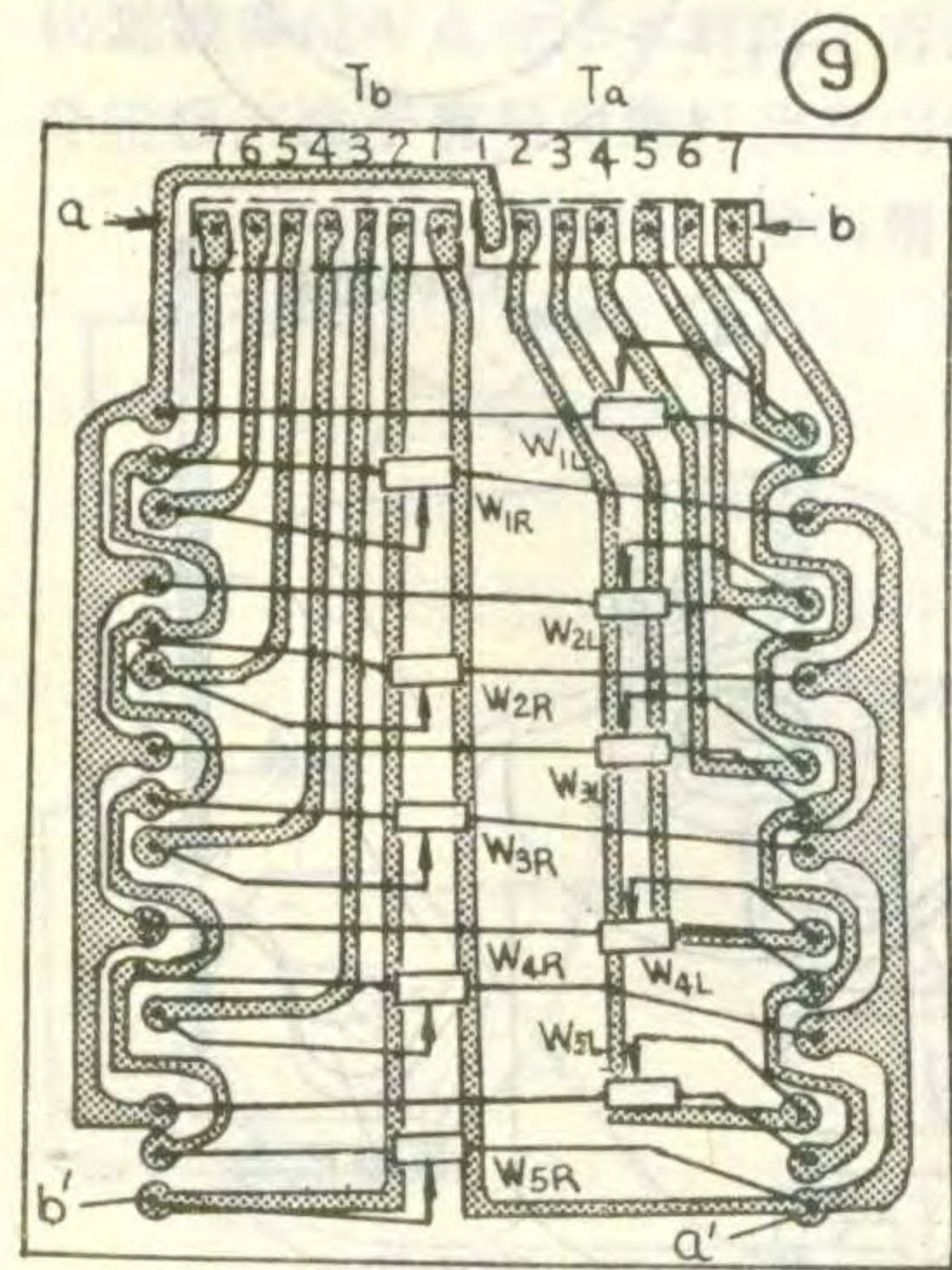
管脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
电压(V)	7.5	7.5	5	15	5	7.5	7.5	7.5	7.5	5	0	5	7.5	7.5

运算放大器 IC₃₃、IC₂₄、IC₂₃、IC₁₄、IC₁₃ 是用来充当模拟电感的。以 IC₃₃ 为例，它与 C₇、C₉、R₁₅、R₁₇ 组成一个以 100Hz 为中心频率的等效 L、C 串联谐振网络， $L = R_{15} \cdot R_{17} \cdot C_7 \cdot C_9$ 。R₁₅ 同时作为 IC₃₃ 的静态偏置电阻。谐振网络的 Q 值由 R₁₇ 决定。C₁₁ 为补偿电容。当控制电位器 W_{1L} 的滑臂移至 b 点时放大器 IC₃₄ 对 100Hz 信号的负反馈减小，从而使 100Hz 信号得到提升。当控制电位器 W_{1L} 的滑臂移至 a 点时，谐振网络对 100Hz 信号阻抗最小而被衰减。相同道理 IC₂₄、IC₂₃、IC₁₄、IC₁₃ 与相关元件分别组成中心频率为 330Hz、1kHz、3.3kHz、10kHz 的等效 L、C 谐振网络。调节 W_{2L}、W_{3L}、W_{4L}、W_{5L} 就能分别对以 330Hz、1kHz、3.3kHz、10kHz 为中心频率的各个频带进行提升或衰减。

集成电路。音调控制电位器 W_{1L} 与 W_{1R}、W_{2L} 与 W_{2R} …… 使用 100kΩ 直线型推拉式双联同步电位器，同步误差要求在 ±1dB 之内。其他阻容元件无特殊要求，参照图 6 标注的数值准备元件即可。

右通道的原理与左通道雷同。

该均衡器采用分装插件式结构，电位器参照图 9 安装在一块印板上，其他元器件参照图 8 安装在另一块印板上。它们之间通过两只 7 脚插头座（图 8、9 中的 T_a、T_b 和 Z_a、Z_b）用导线连接。图 8 中元器件布局为对称形式，不仅装配中便于对照也有利于左右通道特性的一致性。在安装无误的条件下，将各电位器滑臂置于中间位置，便可进入调试阶段。接通电源后首先测量各集成电路的静态工作点，数值如附表所示。如果静态工作点正常则可进入交流调试。音频信号发生器输出 1000Hz、500mV 信号至均衡器左路输入端，均衡器左路输出端用晶体管毫伏表监视，当各电位器处于中间位置时，输出信号应为 470mV 左右，以此时的输出电压作为基准电平 (0dB)。拨动对应于 1000Hz 的控制电位器滑动臂，提升或衰减的幅度应在 ±10dB 左右。在保持信号发生器输出电压幅度不变的情况下，先后送 100Hz、330Hz、3.3kHz、和 10kHz 信号至均衡器左路输入端。每次拨动相应的控制电位器，控制范围均应达到 ±10dB。右路调试方法相同。



5 点频率均衡器的制作

图 8、图 9 是前述 5 点频率均衡器的印制板图。该均衡器共需 12 个运算放大器，可使用上海无线电七厂生产的 SF324 四运放

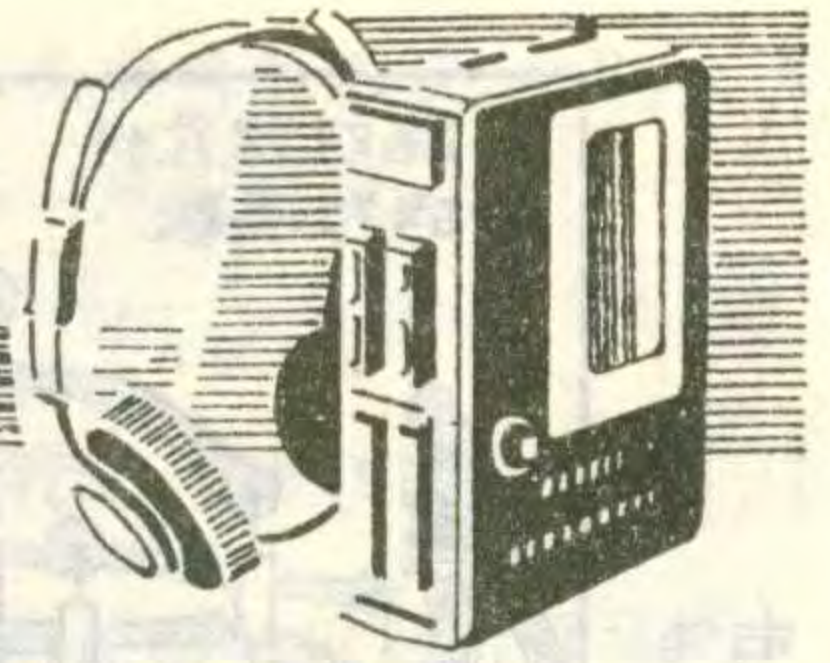
调试好的均衡器指标应达到如下数值：

控制能力不小于 ±10dB；失真度应小于 0.3%；信噪比应大于 60dB；声道分离度大于 50dB。

上述指标均在电位器滑臂处于中间位置时测量。

邮购办法见本期 14 页

STY-410 袖珍录放机机械故障检修



营口无线电机厂研究所 李敦信

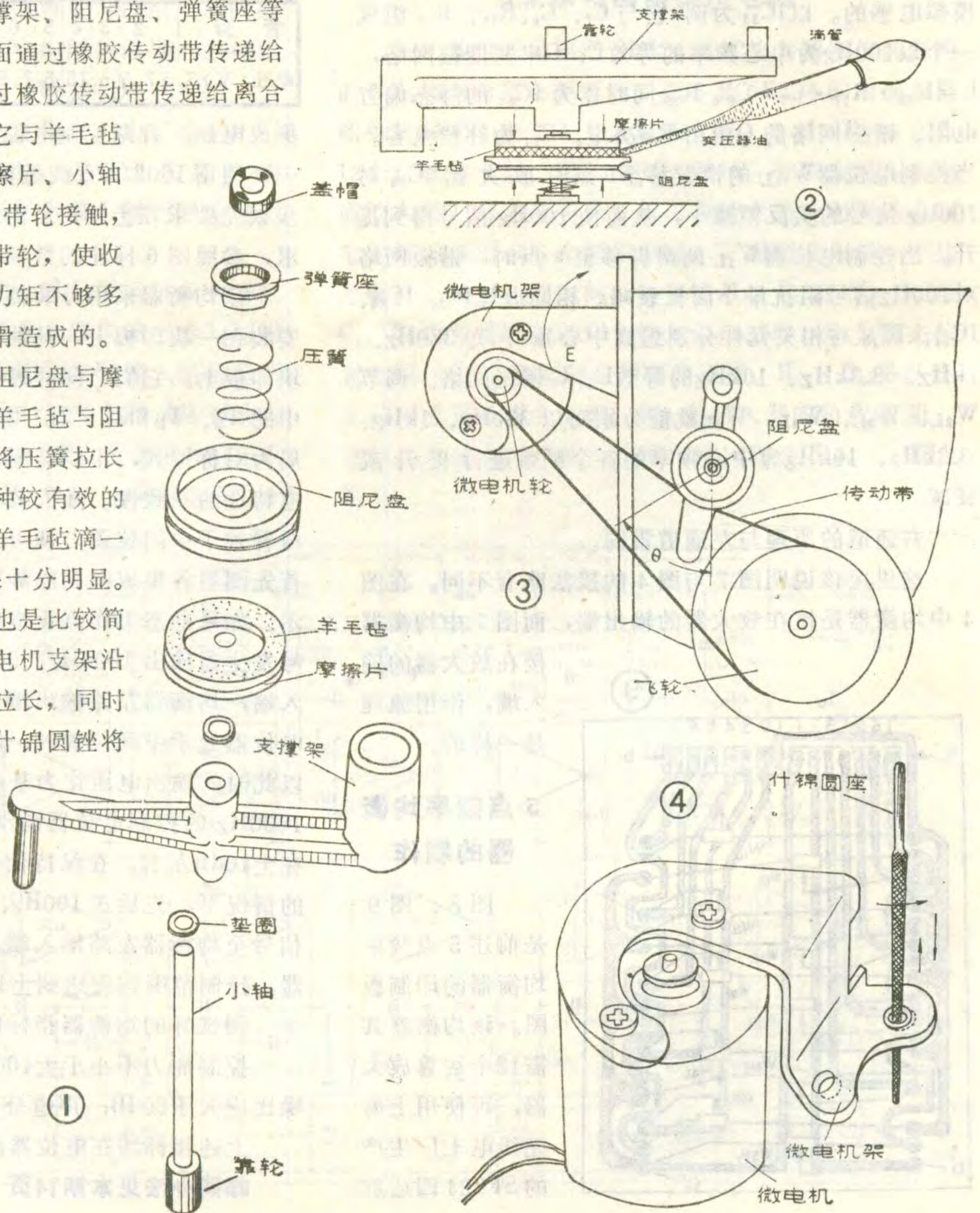
STY-410型袖珍录放机社会拥有量较大，由于该机机械传动部分的可靠性差，使不少用户甚感烦恼。本文介绍该机几种常见机械故障的检修方法。

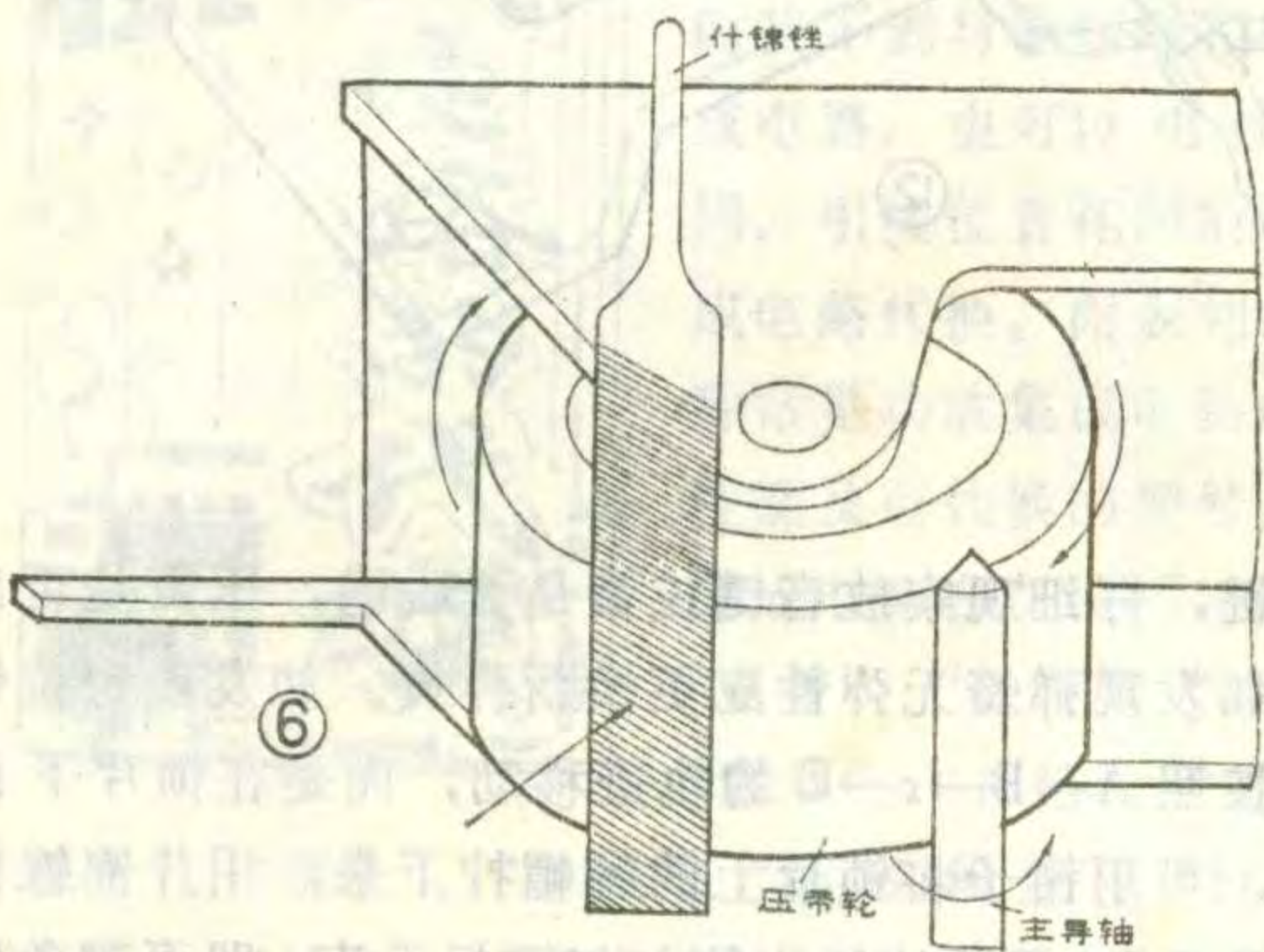
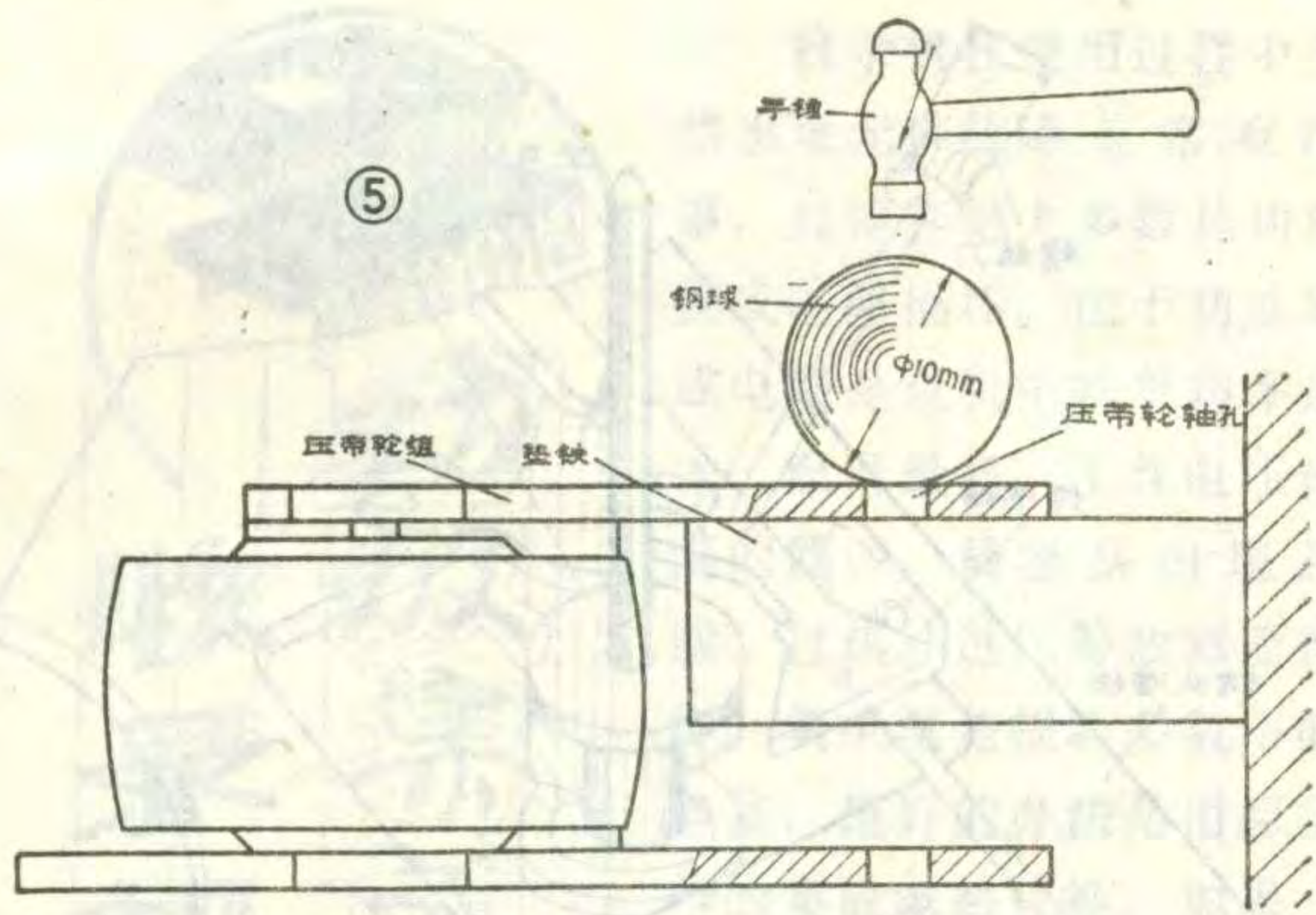
1. 放音时收带轮收带力矩不够：该机橡胶传动带与离合器滑轮的接触面积小造成包角不够，经常出现断续收带以致发生绞带现象。这种故障可以在放音状态下检查（不放磁带）。检查的方法是：打开机器外壳，使机械芯暴露出来，按下放音键，用拇指和食指轻轻捏住收带轮，收带轮转动无力甚至停止转动，这就是收带力矩不够的现象。图1是离合器安装示意图。图中小轴与靠轮、摩擦片（上面粘有羊毛毡垫圈）及盖帽为紧配合。小轴与支撑架、阻尼盘、弹簧座等为松配合。马达的动力一方面通过橡胶传动带传递给飞轮、主导轴，另一方面通过橡胶传动带传递给离合器的阻尼盘。阻尼盘又通过它与羊毛毡之间的摩擦将动力传递给摩擦片、小轴及靠轮。放音状态下靠轮与收带轮接触，于是靠轮又将动力传递给收带轮，使收带轮转动收带。收带轮收带力矩不够多数是由于阻尼盘与羊毛毡打滑造成的。

解决的方法是用手指捏一捏阻尼盘与摩擦片（如图2箭头方向），使羊毛毡与阻尼盘之间的摩擦力增加。或将压簧拉长些以增加弹簧的弹性。第三种较有效的方法是照图2示意用滴管向羊毛毡滴一两滴变压器油或定子油，效果十分明显。此外增加橡胶传动带的拉力也是比较简便的方法。图3用钳子把微电机支架沿箭头方向掰一掰，使传动带拉长，同时也增大了包角 θ 。图4是用什锦圆锉将微电机支架的固定孔向虚线方向锉一锉，也可以使传动带拉长，借以增大离合器转动力矩。

2. 抖晃率大：该机使用一段时间之后常出现抖晃率增大的故障，具体现象是放音时节目伴有短周期的颤抖声。抖晃率增大故障多为低频率旋转部件（如压带轮为1.16转/秒；收带轮为0.4~

0.8转/秒）尺寸精度发生变化引起的。检修的方法是：（1）按下放音键观察压带轮与主导轴是否平行接触，如果不平行则说明压带轮架的铆轴倾斜（即与底板不垂直），可以用钳子夹住铆轴的中部细心矫正。（2）放音状态下压带轮组件无规则地摆动，这是压带轮架的轴孔与铆轴配合间隙过大所致。这种情况可将压带轮组件小心拆下来，参照图5用缩孔法使孔均匀地收缩，以减少轴与孔之间的间隙。（3）放音状态下（不放磁带）用手指轻触压带轮表面，如感觉到有凹凸不平现象，也会造成抖晃率增大。修理的方法是先一张白纸盖住压带轮下面的底板，按下放音键，在压带

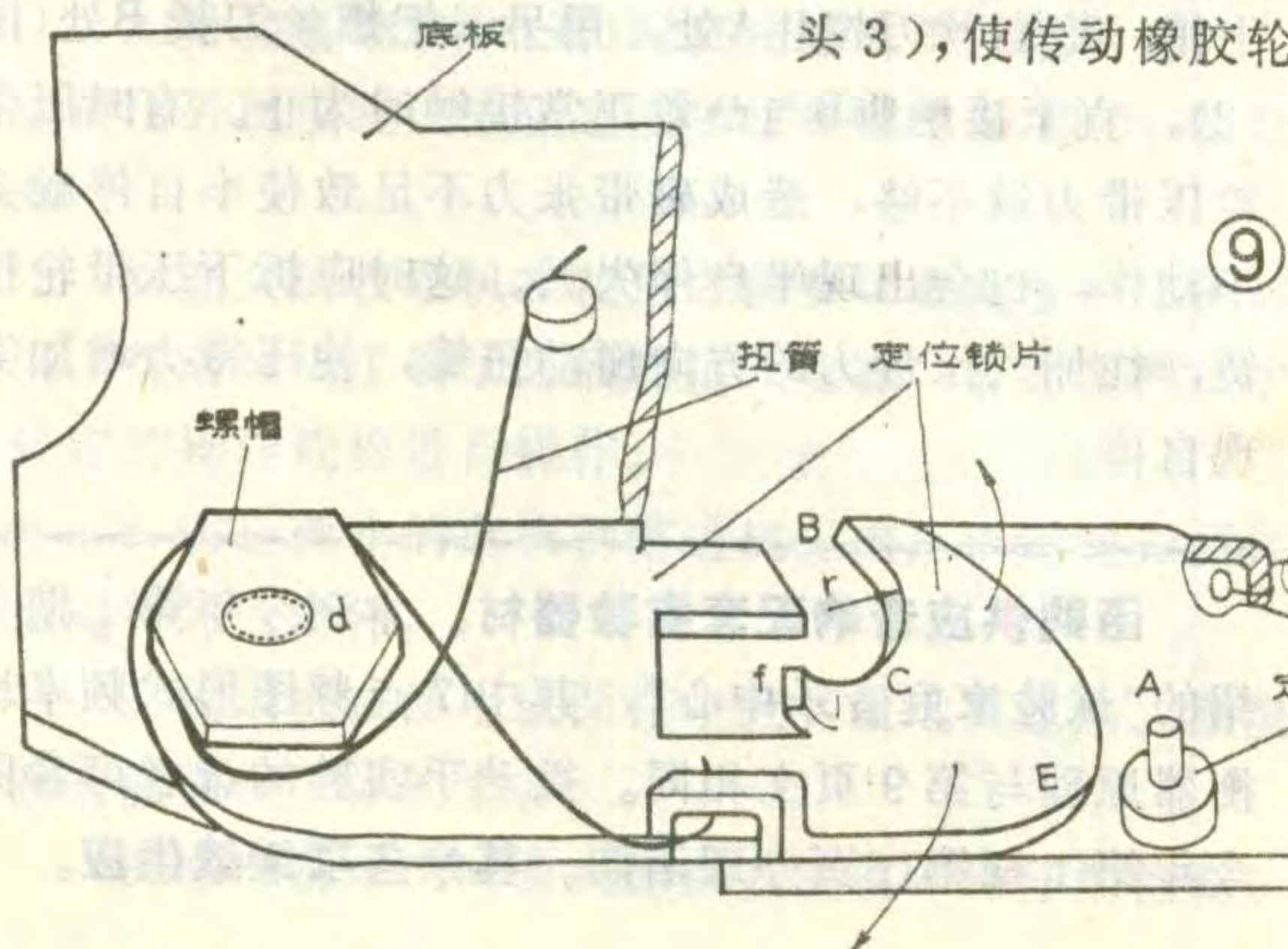




轮旋转的情况下,用什锦锉锉平压带轮表面(见图6)。但应注意:用力要轻;严防碰伤主导轴及录放磁头表面;修磨点应在磁带的输出端。(4)将收带轮拆下,仔细观察收带轮外圆有无凹凸不平之处,并观察收带轮内部的压簧是否与底板摩擦力过大。如发现底板上的摩擦严重,说明压簧与底板摩擦过大而产生了抖动。这种情况要修整压簧使其压力减小。(5)检查飞轮的传动皮带槽内是否有脏物。V形槽内的脏物也会使抖动率增大。这种情况用小刀把脏物剔净即可解决。

3. 快进或倒带时收带轮供带轮不转或力矩不够:

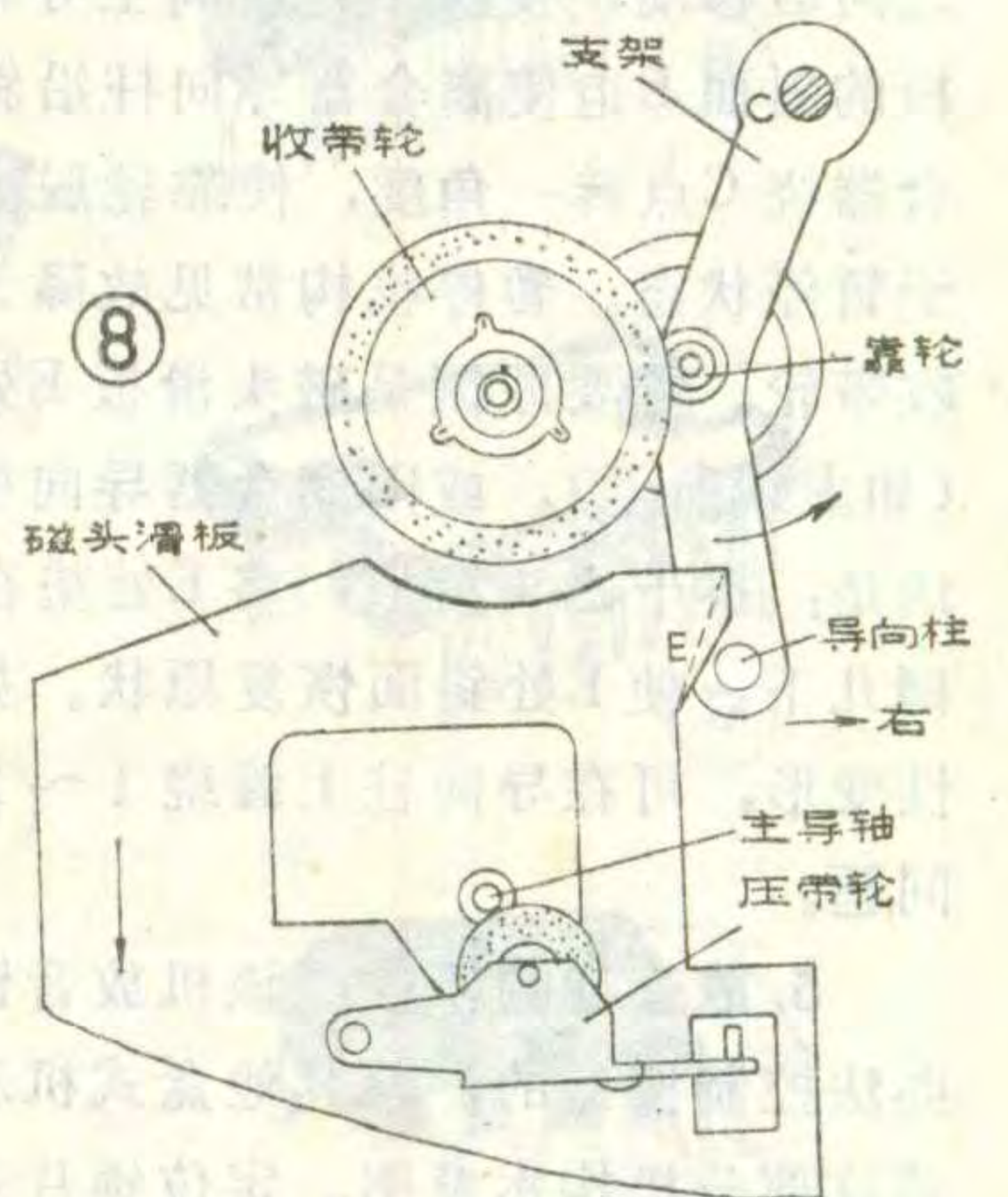
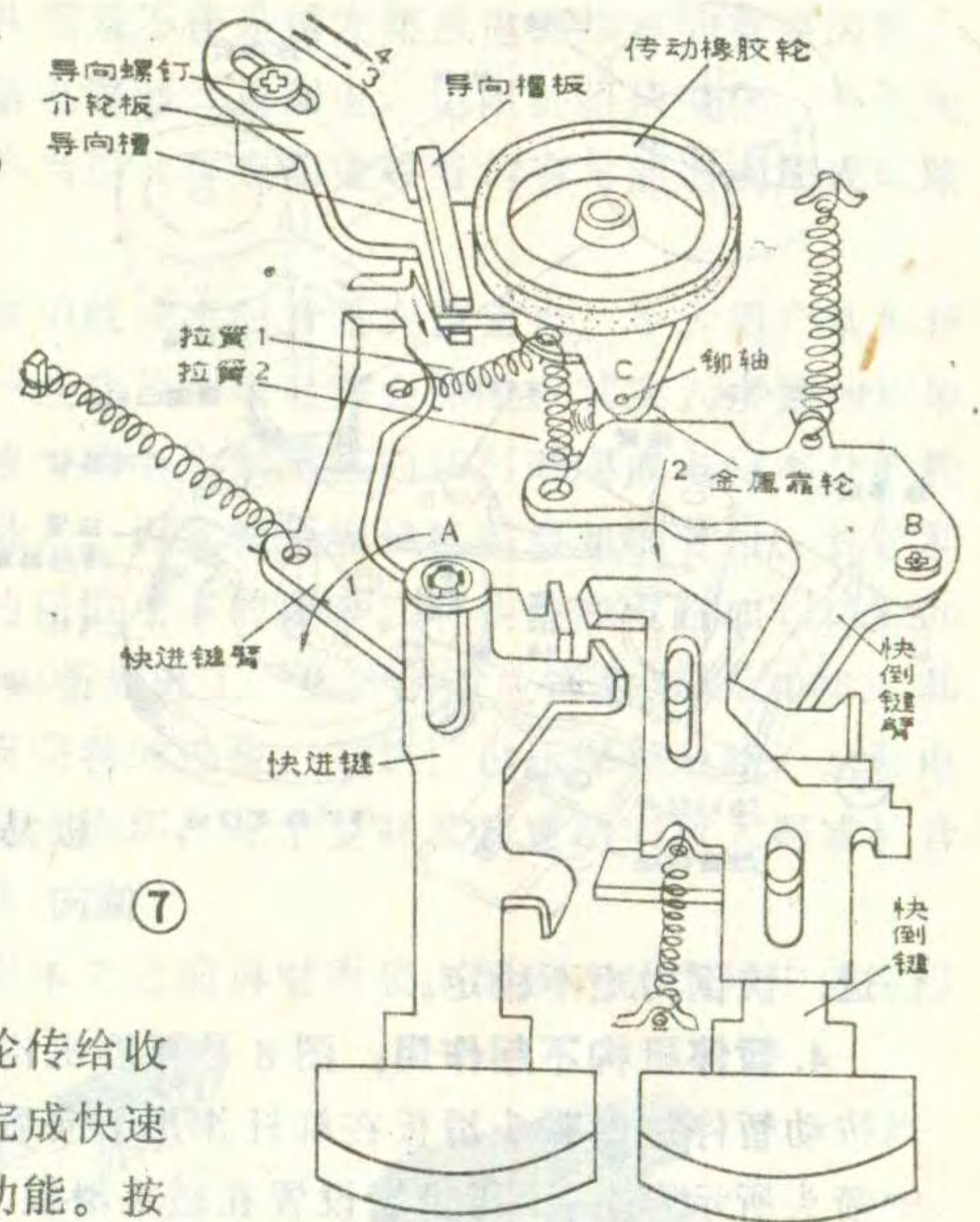
图7是快进、倒带控制机构原理图。当按下快进键时,快进键臂绕A点往图示箭头1方向转动,拉簧1拉动介轮板。由于有导向螺钉及导向槽的限制,介轮板在导向槽内向左滑动(图中箭头3),使传动橡胶轮



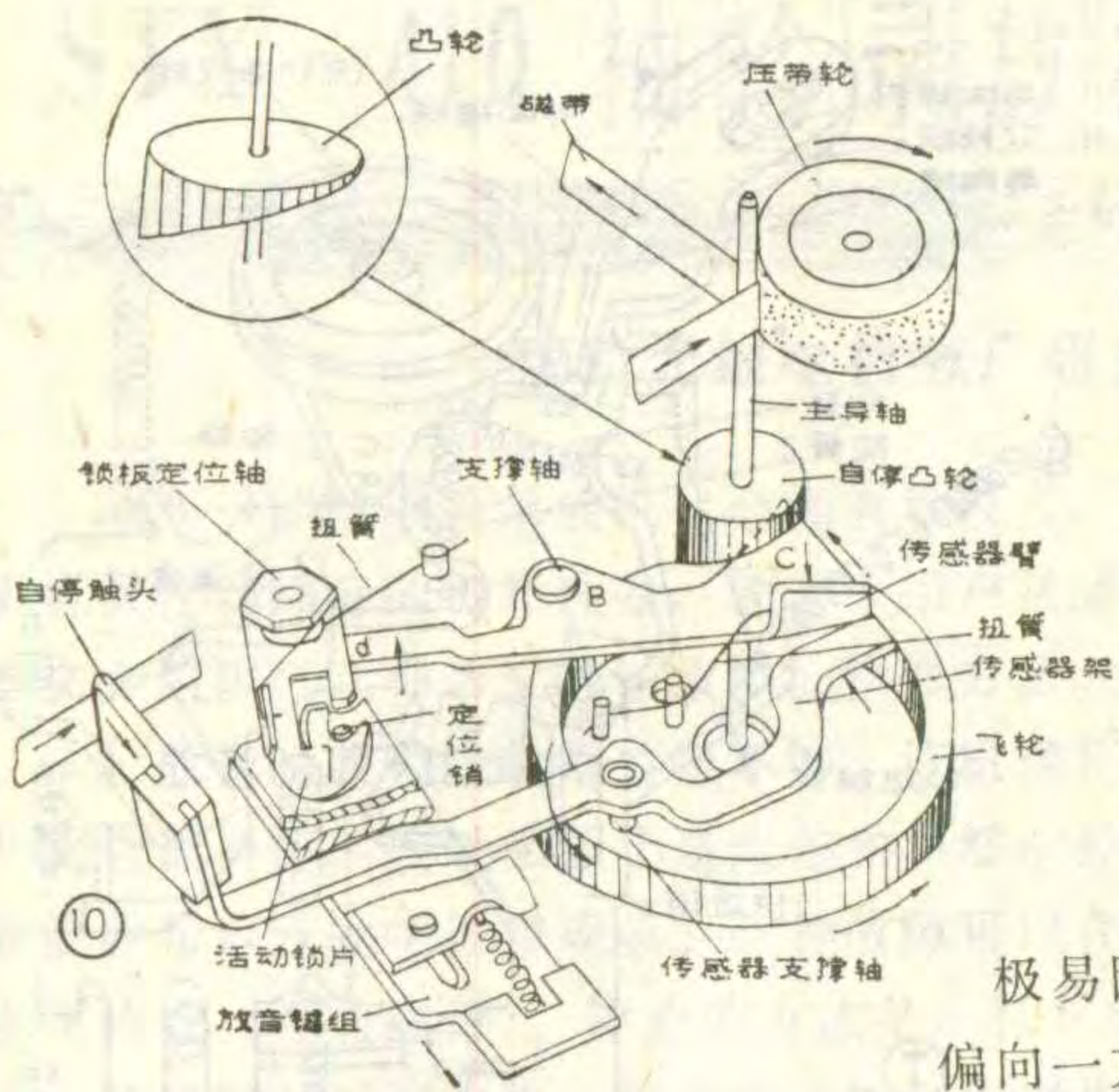
与飞轮(图中未画出)外圆相靠,因传动橡胶轮与金属靠轮同轴,故飞轮所传递的动力通过橡胶轮和

金属靠轮传给收带轮,完成快速收带的功能。按动快倒键时,快倒键臂在拉簧2的作用下绕B点沿图示箭头2方向转动,使介轮板沿箭头4方向移动,好让金属靠轮和供带轮接触,此时飞轮的动力便通过橡胶轮和金属靠轮传给供带轮,驱动供带轮完成快速

倒带功能。在上述任一状态,供带轮或收带轮不转或时转时不转,则应仔细观察拉簧是否脱钩,或者轻轻推动介轮板,若手感阻力较大,可将介轮板导向螺钉拧下,检查有无明显摩擦痕迹,用什锦锉修整好再装上试试。如果介轮板导向槽板与底板的角不等于 90° ,均可造成介轮板在导向槽内滑动时阻滞不畅,可用钳子夹住导向槽进行调整。如上述部位良好可查看介轮板铆轴与快倒臂是否相互干涉,使其移动受阻,造成传动橡胶轮与飞轮接触量太少传递力矩减弱。这种情况可用镊子夹住介轮板铆轴



介轮板铆轴与快倒臂是否相互干涉,使其移动受阻,造成传动橡胶轮与飞轮接触量太少传递力矩减弱。这种情况可用镊子夹住介轮板铆轴

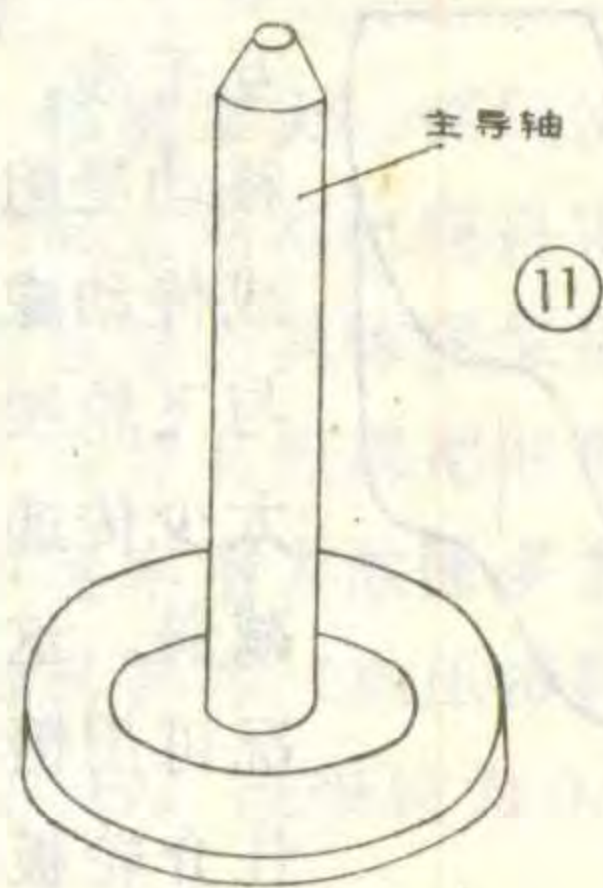
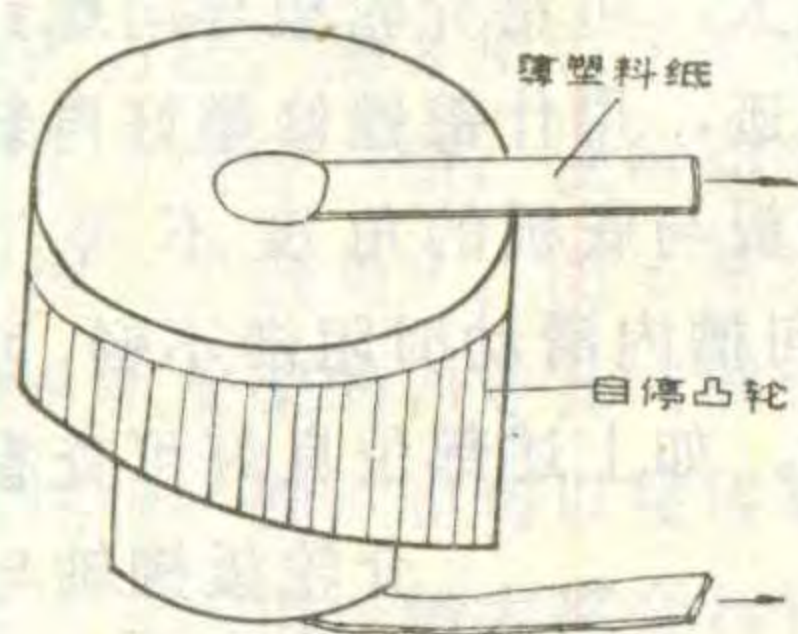


C点往上掰一掰。此外，各键板臂的拉簧拉力应该一样大，如拉力差别较大，极易因作用力偏向一方而导致

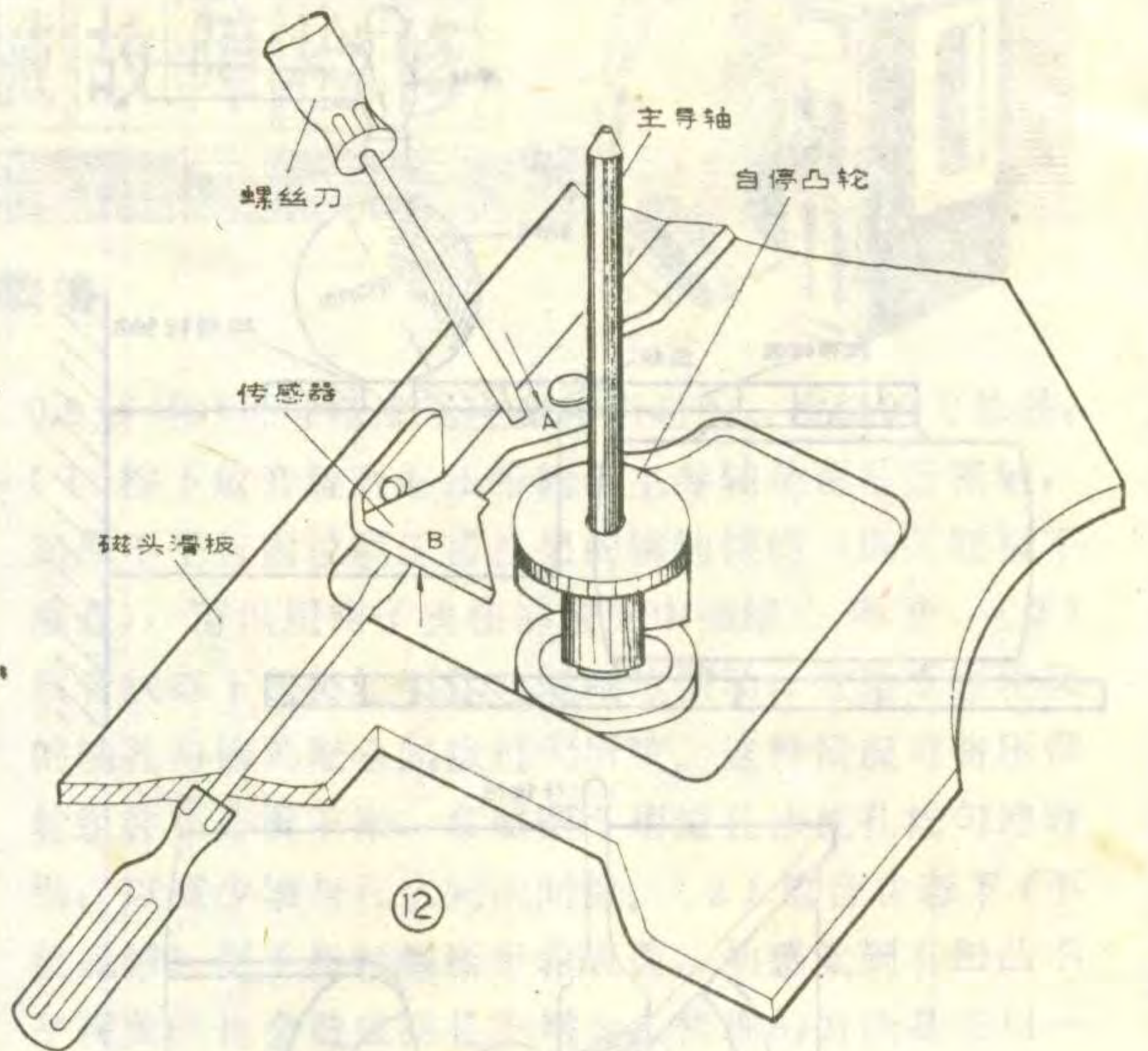
快进、快倒力矩不稳定。

4. 暂停机构不起作用：图8是暂停机构示意图，当按下暂停键时磁头滑板在杠杆作用下向后移动（图中箭头所示），由于压带轮设置在磁头滑板上，故随之向后移动，使压带轮脱离主导轴。与此同时磁头滑板的斜面E迫使离合器导向柱沿斜面向右移动，使离合器绕C点转一角度，使靠轮脱离收带轮，机芯便处于暂停状态。暂停机构常见故障大多是离合器脱不开收带轮。主要原因是磁头滑板E处斜面变形斜角偏大（如虚线所示）。或因离合器导向柱塑性变形。解决方法是：拆下磁头滑板，将E处垫在一块平铁上用锤子砸几下，使E处斜面恢复原状。如系离合器导向柱塑性变形，可在导向柱上缠绕1~2层胶带纸也可解决问题。

5. 放音键锁不住：该机放音键是采用锁片定位的办法控制按键的，与其他盒式机芯有明显区别，图9是这部分机构示意图。定位锁片安装在底板上，定位销固定在放音键上。按下放音键时定位销从锁片的A点沿其斜面移动到B点，此时绕轴d顺时针转一角度。



在扭簧的作用下，定位销继续沿定位锁片r移至C点。由于拉簧的作用使其勾住锁片实现定位（即放音状态）。当再次按下放音键时，定位销移至f处，由于f点凸边向上翘起，下面形成一个斜坡，所以定位销从锁片下面向右滑动复位。放音键锁不住的原因有两种：①放音键上的两个弹簧（一个拉簧，一个压簧）脱钩或失效。②定位销不按锁片轨迹移动。检修时首先缓缓按动



放音键，仔细观察放音键拉簧是否脱钩，压簧是否出槽。如发现弹簧无弹性应更换新弹簧。如发现定位销不是按照A→B→r→C的轨迹移动，而是在锁片下面移动，可用钳子将锁片上的螺帽拧下来，用什锦锉修整锁片、A、E段的侧边使之与键板垂直，即可避免定位销从锁片下面进入f点。

6. 半自停机构动作失灵：图10是半自停机构原理图。主导轴下方装有一个自停凸轮，当磁带行至末端时，在张力的作用下传感器架绕支撑轴转，其右端推动传感器臂的C端使它伸到凸轮下面（如图虚线所示），当凸轮的厚的部分转到C片的上面时，将向下压迫C片，使得传感器d端翘起，使活动锁片抬高，从而使定位销复位，释放放音键实现自停。修理方法是：检查主导轴与凸轮的配合处是否松动。如已经松动，可取下凸轮在孔中穿入一根薄塑料（图11），再将凸轮压入主导轴的原来位置。或点上一滴502胶水，以防再次松动。造成半自停失灵的另一个原因是传感器臂接触脚变形。主要原因是传感器臂接触脚与凸轮不接触使得半自停传递动作中断。检修的方法是在放音状态下用一把螺丝刀按住A处，用另一把螺丝刀撬B处（图12），直至接触脚B与凸轮正常接触时为止。有时压带轮压带力量不够，造成磁带张力不足致使半自停触头不动作，也会出现半自停失灵。这时应拆下压带轮扭簧，往加大压带力的方向掰动扭簧，使压带力增加实现自停。

函购供应音响配套实验器材：本刊今年第1期介绍的“试验家庭音乐中心”，其中7点频图形式频率均衡器原理与第9页文相同。欲动手实验的读者可参阅今年第1期第16页办理函购。其余各项继续供应。



收录机在使用过程中突然出现无声故障是常有的事,经检查绝大多数是功放集成电路损坏。由于功放集成电路是全机中耗散功率最大、温升最高、工作电压最高的器件,最容易出现过载、过热、过压等故障而损坏。集成电路损坏多数不能修复,最好的办法是用原型号的集成电路代换。如果一时找不到与原型号相同的集成电路,也可以用性能相同、引线位置相同的其他集成电路代换。附表列出了28种常见功放集成电路的主要性能及可代换的型号。这些集成电路在“三洋”、“索尼”、“夏普”、“松下”、“康艺”、“康利”、“神笛”、“爱华”、

“银星”、“雅佳”、“皇冠”、“维多利亚”、“日立”、“东芝”、“日电”、“德律风根”、“根德”、“飞利浦”等牌收录机中均有应用。使用表中提供的集成电路代换原集成电路可使收录机的基本性能不变。有些集成电路没有可供直接代换的品种。这种情况可选用外形相同,性能相近的品种代替,由于引出脚的顺序与原来集成电路不同,印制板的布线要变动,外围元件也有所改变。

功放集成电路是可以避免损坏的,只要注意以下几方面就可以使功放集成电路不损坏或减少损坏的机会。

1. 在220V50Hz电网电压波动较大的地区使用收录机要对当地供电电压变化规律心中有数。例如有的农村地区白天电压只有180V,而夜晚电压可达240V。这种情况最好使用交流调压器,使收录机供电电压尽可能接近机器本身的要求。

2. 外接音箱(喇叭箱)时要注意先关掉电源再接入或拆出外接引线,避免造成功放集成电路输出端短路。

3. 新买的收录机在使用之前要认真阅读产品说明书,待对该机了解了之后再接入电源,按照说明书中规定的操作规程进行操作。

4. 防止微小的金属物落进机壳内,以避免元器件短路损坏元器件。

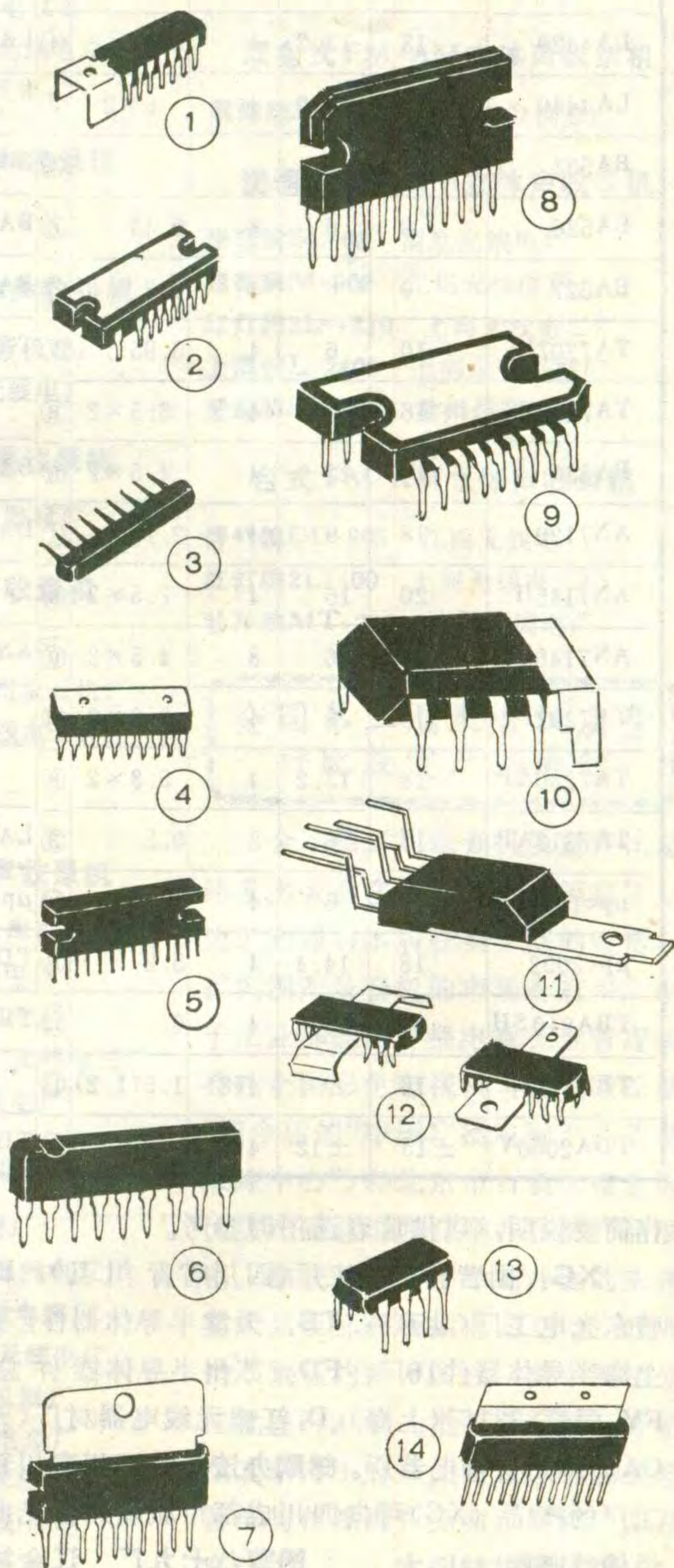
5. 收录机在使用或保存中应尽量远离过热、潮湿及有腐蚀性气体的地方。

6. 修理收录机时要对新换上去的零件仔细检查。

外围元件质量不佳是诱发集成电路损坏的重要因素。例如电解电容器严重漏电,电阻的阻值变化、补充元件选用不当以及焊点的虚焊等均有可能造成集成电路损坏。

7. 使用收录机时音量应该适当。不少用户认为音量开小一点功放集成电路会保险。其实大多数功放集成电路输出功率为额定值的40%时集成电路本身的耗散功率最大。因此使用收录机时要兼顾音量、音色和功放块的耗散功率的要求。有些集成电路如TDA2006(四川青洲新光电工厂生产的对应产品为XG2006),其内部设有完善的过载、过热、过压保护电路,这种电路极少发生损坏,业余爱好者装置功率放大器或扩音机时应优先选用。

结束本文之前再对附表中国内产品型号中的字母



型号	典型特性	最大电源电压	工作电压	负载阻抗	输出功率	外形图号	可直接代用品种	
		V _{ccmax} (V)	V _{cc} (V)	R _L (Ω)	P _o (W)		国 外	国 内
LA4100		9	6	4(8)	1 (0.6)	①	LA4101, LA4102, LA4110, LA4112等	XG4100, DG4100, TB4100, FD401等
LA4101		11	7.5	4(8)	1.5(0.9)	①	LA4102, LA4112, AN7114等	XG4101, DG4101, TB4101, SL4101等
LA4102		13	9	4(8)	2.1(1.4)	①	LA4112, AN7115等	XG4102, DG4102, TB4102, SL4102等
LA4110		11	6	4	1	①	LA4101, LA4102, LA4112, AN7114等	XG4101, DG4101, TB4101, SL4101等
LA4112		13	9	4	2.3	①	LA4102, AN7115等	TB4112, FY4112, SL4112等
LA4120		11	6	4	1	②	LA4125, LA4126等	
LA4125		13	9	4	2.4	②	LA4125T, LA4126, LA4126T等	
LA4126		13	9	4	2.4	②	LA4125, LA4125T, LA4126T等	
LA4140		14	6	8	0.5	③	TA7313AP	XG4140
LA4420		18	13.2	4	5.5	④	LA4430等	
LA4440		25	13.2	4	6×2	⑤		XG4440
BA521						④	BA532, BA511A	
BA526		9	6	8	0.43	⑥	BA527, BA546, BA516	
BA527		9	6	4	0.8	⑥	BA526, BA546	
TA7207P		10	6	4	0.95	⑦	TA7208P	
TA7215P		16	9	4	3.5×2	⑧		XG7215
BA536		18	12	4	4.5×2	⑧	BA5402A	XG536
AN7120		18	9	4	2.1	①	LA4102, LA4112等	XG4102, TB4112, SL4112等
AN7145H		20	16	4	7.5×2	⑨		XG7145
AN7146H		20	16	8	4.5×2	⑨	AN7145H	XG7145
TA7232P		16	9	4	2.2×2	⑩		D7232P
TA7240AP		18	13.2	4	5.8×2	⑧		D7240AP
TA7313AP		14	6	8	0.5	③	LA4140等	XG4140
μpc1212C		9	6	4	1	⑩	μpc1213C	
μpc2002		18	14.4	4	5.2	⑪	TDA2002V, TDA2003V, TDA2006V	CA2002, XG2006
TBA810SH		20	14.4	4	6	⑫	TBA810P, TBA810S	XG810, DG810, TB810等
TBA820M		16	9	4(8)	1.6(1.2)	⑬		XG820
TDA2006V		±15	±12	4(8)	12(8)	⑪	TDA2030(A)	XG2006

作简要说明,以供读者选用时参考。

XG: 国营新光电子厂(四川省青川县); **DG:** 国营东光电子厂(北京); **TB:** 天津半导体器件厂; **SL:** 上海半导体器件16厂; **FD:** 苏州半导体器件总厂; **FY:** 国营8331厂(上海); **D:** 江南无线电器材厂(无锡); **CA:** 广州音响电器厂。**邮购办法:** 凡四川青川新光电子厂的产品(XG)可向四川成都市城隍庙新光电子厂经销部邮购。
国营八七九厂 江金林

(上接第1页) 书市拟定于今年八月十三日至二十三日在北京市劳动人民文化宫和天坛公园同时举行。一百三十家出版社将销售各自出版的社会科学和自然科学著作、译著、资料、教材、工具书、音像读物等近三万个品种。届时还将举办有关报告会、座谈会、联谊会 and 作家、科学家与读者见面等活动。

书市期间人民邮电出版社将直接为各界读者服务,销售本社出版的各种书刊。

全国第二届录音机质量评比揭晓

本刊特约通信员

全国第二届录音机质量评比总结发奖大会于1985年6月2日至6日在江苏省常州市举行。这次大会是由电子工业部通信广播电视工业管理局组织召开的。来自全国各省、市电子局和录音机生产厂的领导、代表及各级检测部门的专家云集一堂。会上由承担这届评比工作的电子工业部第三研究所向大会汇报了参加评比的77种录音机各项试验的全面技术总结，大会组织了广泛的技术交流，最后根据全面的试验结果，评选出一等奖6个，二等奖28个，三等奖19个以及音质单项奖9个。获奖产品名单如下：

一 等 奖

便携式FM-AM立体声收录机

上海牌L-2400 上海录音器材厂
梅花牌M-905 无锡无线电厂
熊猫牌SL-05 南京无线电厂
星球牌SL-303 常州录音机总厂

台式FM-AM立体声收录机

红灯牌2L-1400 上海无线电二厂

双盒式FM-AM立体声收录机

美多牌CP-6941 上海无线电三厂

二 等 奖

便携式FM-AM立体声收录机

红灯牌2L-1410 上海无线电二厂
福牌DL-12 大连录音机厂
美多牌CP-6960 上海无线电三厂
宝石花牌SL-7 南通无线电厂
燕舞牌L1530 江苏盐城无线电厂
福牌DL-8306 大连录音机厂

台式FM-AM立体声收录机

美多牌CT6920 上海无线电三厂
上海牌L-866 上海录音器材厂
冬兰牌SL-6TL 辽宁无线电三厂
梅花牌M-906 无锡无线电厂
青竹牌DD-905 江西无线电厂
孔雀牌L-9357 苏州江南无线电厂
百灵牌B-204 北京朝阳无线电厂
玫瑰牌SL-805A 南京大桥机器厂
上海牌L-864 上海录音器材厂
牡丹牌MT-206 北京无线电厂
北方牌CT202 北京广播技术研究所

双盒式FM-AM立体声收录机

星球牌SL-832 常州录音机总厂
火箭牌TSL-5 南通无线电仪器厂
三宝牌Y-S8484K 延吉无线电总厂
牡丹牌MT-205 北京无线电厂

组合式FM-AM立体声收录机

海燕牌7101 上海101厂

台式FM-AM低频立体声收录机

星球牌SLT-831 常州录音机总厂
牡丹牌MT-216A 北京无线电厂

便携式FM-AM单声道收录机

上海牌L-400B 上海录音器材厂

台式FM-AM单声道收录机

红灯牌2L143 上海无线电二厂
乐宝牌SLT-810B-F 杭州录音机厂
美多牌CT6620A 上海无线电三厂

三 等 奖

便携式FM-AM立体声收录机

芦笛牌CSL-2441 国营长海机器厂
牡丹牌SL-2A6 北京无线电厂
冬兰牌SL-8L 辽宁无线电三厂
蓬波牌PJJ-806 广东江门无线电三厂
海鸥牌L303 天津渤海无线电厂

台式FM-AM立体声收录机

星牌552J 天津广播器材厂
天鹅牌TESL203-1 辽宁无线电五厂
东乐牌DL-Z234 贵阳无线电四厂
红星牌DF1012 南京东方无线电厂
玫瑰牌SL-805 南京大桥机器厂
百花牌LT-341 扬州无线电总厂
北方牌C203 北京广播技术研究所
珠江牌PR2303 广州曙光无线电厂

双盒式FM-AM立体声收录机

燕舞牌L1500 江苏盐城无线电厂

组合式FM-AM立体声收录机

美多牌CM6510 上海无线电三厂

便携式FM-AM单声道收录机

星球牌SL-302-1 常州录音机总厂
上海牌L-440 上海录音器材厂
冬梅牌BSL-12A 山东潍坊无线电厂

台式FM-AM单声道收录机

百花牌CT-241 扬州无线电总厂

音质单项奖

双盒式FM-AM立体声收录机

星球牌SL-832 常州录音机总厂

便携式FM-AM立体声收录机

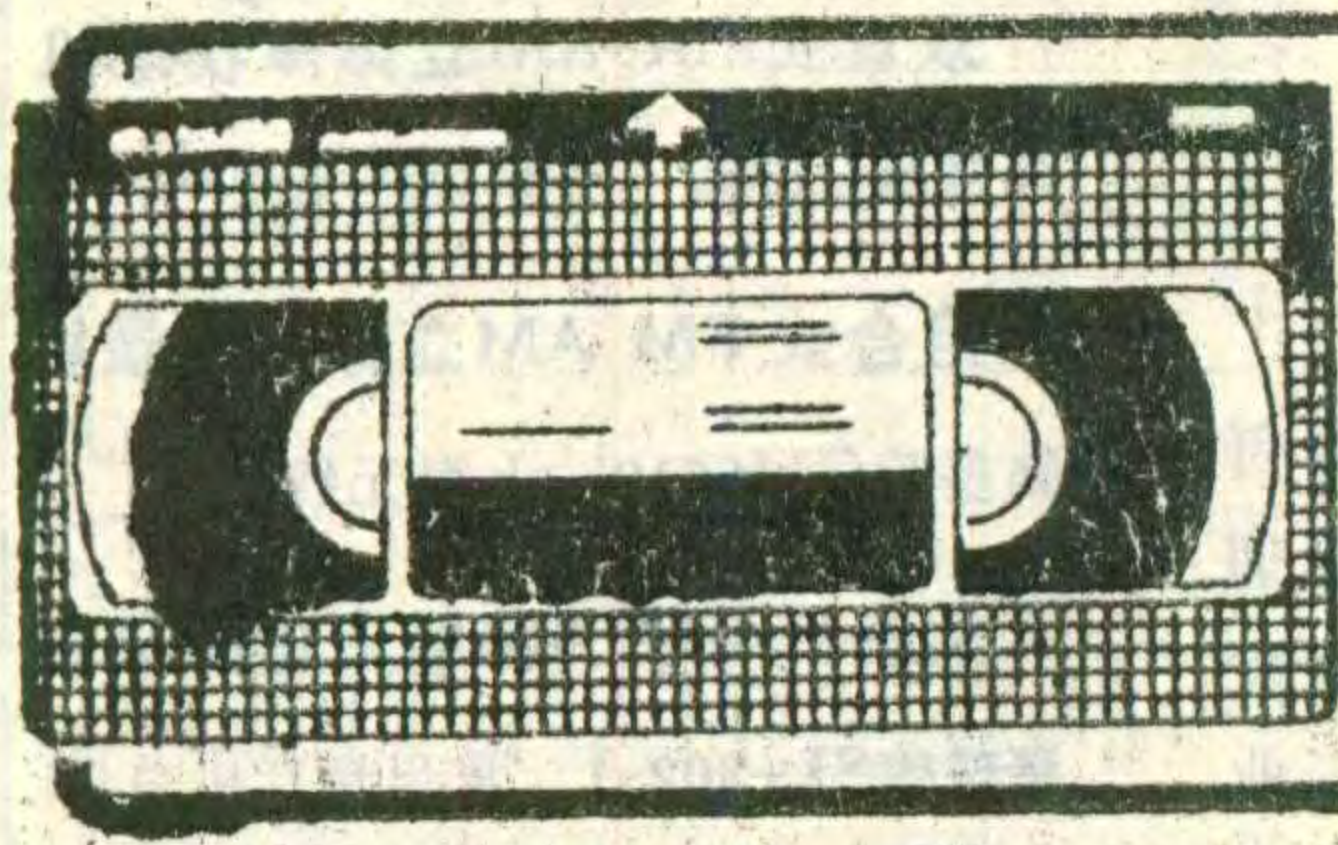
熊猫牌SL-05 南京无线电厂
梅花牌M-905 无锡无线电厂
红灯牌2L-1410 上海无线电二厂
上海牌L-2400 上海录音器材厂
星球牌SL-303 常州录音机总厂

台式FM-AM立体声收录机

青竹牌DD-905 江西无线电厂
红灯牌2L1400 上海无线电二厂
牡丹牌MT-206 北京无线电厂

全国第二届录音机质量评比获奖产品展销

全国第二届录音机质量评比总结发奖大会在常州市胜利闭幕了。为了加强对本届获奖产品的宣传，扩大国产录音机的市场占有率，电子工业部通信广播电视工业管理局委托全国彩色电视机可靠性跟踪站（即今后的“中国广播电视产品质量跟踪中心”）和北京市百货大楼全国优质产品总汇联合举办获奖产品展销。除获奖产品外参加评比的未获奖产品及部分新品也同时参加展销，数量约两万多台。整个展销分三批进行，第一批于6月15日开始在北京市王府井大街253号展销经营部与首都用户见面。展销约7月底结束。本刊特约通信员

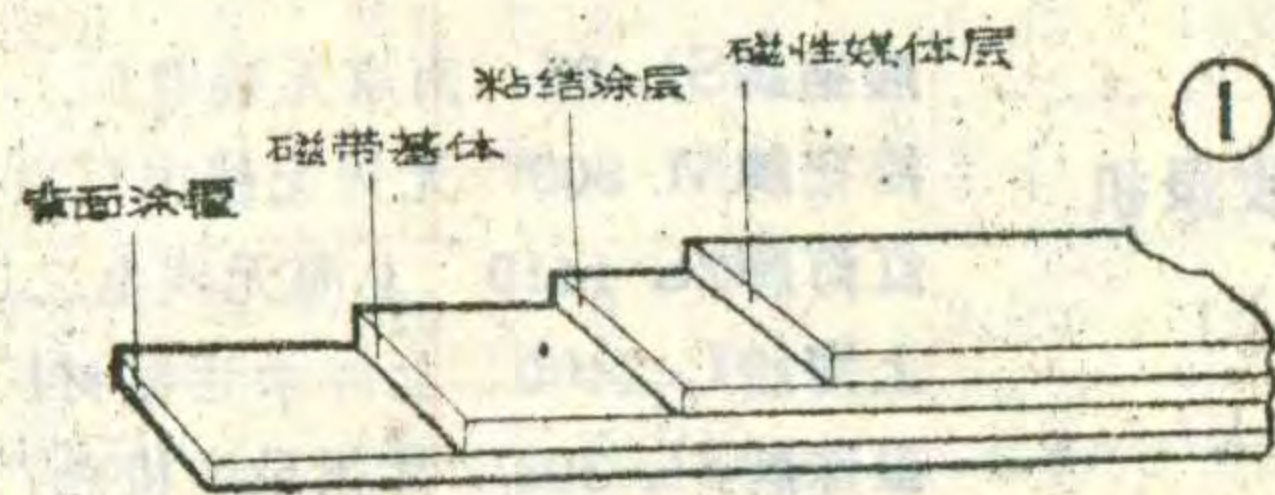


盒式录象磁带的结构与保养

杨名甲

录象磁带的结构与规格

录象磁带同录音磁带相似，也是一种带状记录载体，图1示出磁带分层结构，其中磁带基体是很薄的高分子化合物，上面涂有磁性媒体层。因为录象磁带工作时，总是绕在高速旋转的磁鼓上，以很高的相对速度擦过磁头，所以各生产厂家都在设法采用现代工艺技术，进行涂布和压光。有的还在磁带背面涂覆了保护层，可以减小走带时的摩擦力，提高工作稳定性，减小信号失真，延长磁头寿命。



录象磁带是通过物理方法进行记录和重放电视信号的。每当磁带与磁头鼓贴紧走带时，若有电视信号送入磁头，在磁头间隙处产生相应的交变磁场，使磁带上的磁性媒体磁化，于是记录下相应的信号（电—磁变化）。重放过程正好相反，记录了信号的磁带通过磁头时，使磁头组件拾取到交变磁场信号，产生相应的交变电信号（磁—电变化），再送到机内有关电路进行信号处理，最后送到监视器显示图象。

录象磁带具有盘式与盒式两种类型，盘式多用于广播电视台等专业单位。而盒式以体积小、价格低、取用方便和自身防护性能好等优点为广大用户所欢迎。目前，国内外科研、教育、展览、广告和家庭等领域，多数采用盒式磁带。

盒式录象磁带装在一塑料盒内，盒内装有供带盘和收带盘，盘上卷绕着一定长度的磁带。盒式磁带

表 1

磁带类型	磁带宽度 (mm)	磁带厚度 (μm)	带盒尺寸 (长×宽×高) mm	
3/4英寸 U-matic	KCA型	19.0	27	221×140×32
	KCS型	19.0	27	186×123×32
1/2英寸	Betamax	12.65	20	156×96×25
	VHS	12.65	19.5	188×97×25

的上机与取下，都是同盒子一起进出的。同盒式录音带相似，不论磁带停留在什么段落位置，不分头尾或中间部位，都可以随时装上或取下来。

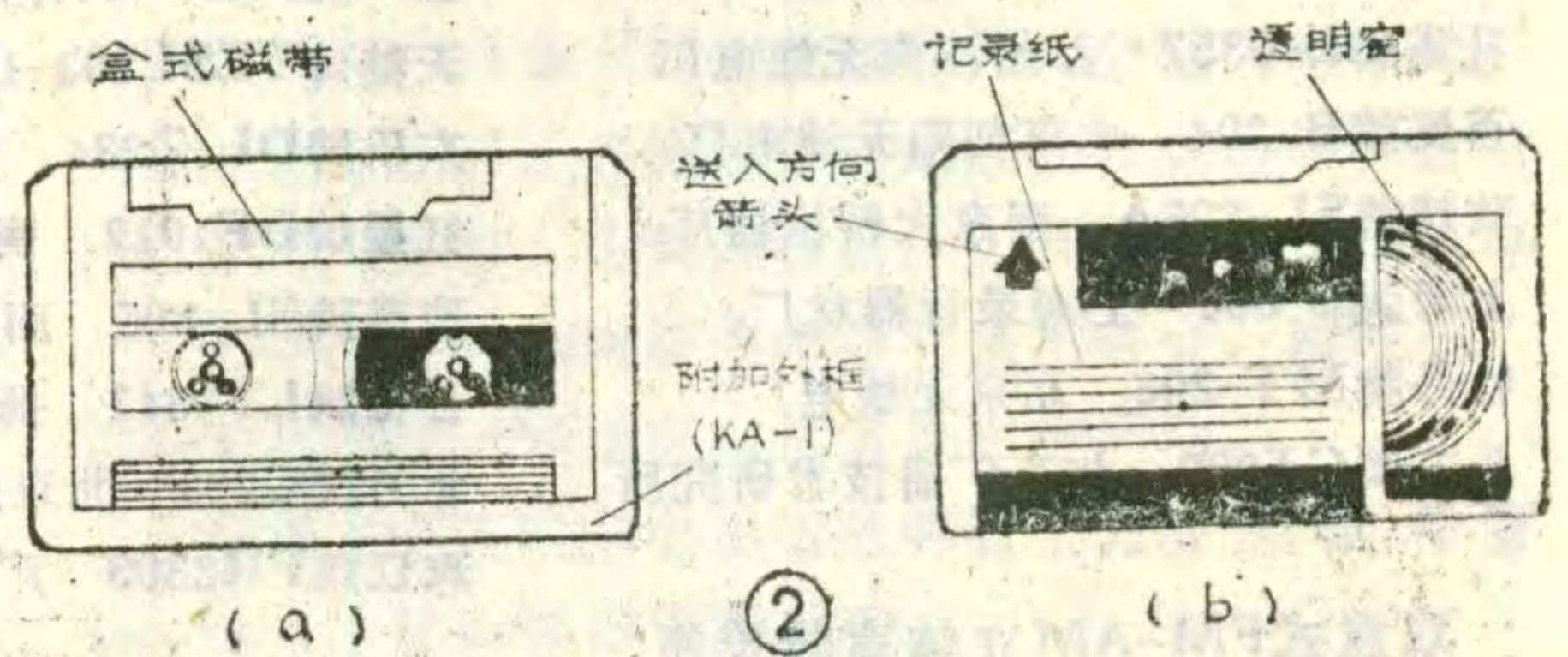
盒式录象带的带盒里面，装有精密的导带柱、带盘和转动轴等部件。各磁带生产厂在同类产品的结构上大同小异，而且外形及安装尺寸是一致的，便于通用互换。

盒式录象磁带常见的几种如表1所示。这几种磁带不能互换，因为它们的结构尺寸不同，记录磁迹图案也不相同，每种磁带只能在同类型录象机上使用。

盒式录象磁带根据长度不同，在同一类型又分许多规格，见表2所示。如常见的KCA-60型为U-matic型3/4英寸磁带，它的长度为358米，可录放60分钟。KCA型磁带专供台式录象机（如VO-5850P，NV-9600E等）使用。KCS-20型为U-matic型3/4英寸小型带，它的长度为129米，可录放20分钟。KCS型磁带专供便携式录象机（如VO-6800PS，CR-4400CE等）使用。KCS型磁带也可以装入台式机使用，但因KCS型带盒尺寸小些，需加一个专用的KA-1型外框（见图2(a)）方能使用。这类磁带正面都留有不同形式的透明窗（如图2(b)）示出一种形式，用来观察磁带余量。

为了防止误抹事故，各类磁带盒背面都设有不同形式的防止误抹机构，当使用它时，录象机内探针会产生移位而锁住录象键，使机器不能记录。各类磁带均有自己特定的标志，一般在盒套上印有数据。并且贴一张不干胶记录纸（见图2(b)），每当开封第一次使用时，应及时详细填写清楚，编号分类，便于检索和管理。

由于各类盒式录象带通过磁头鼓以后，磁迹记录已经占用了磁带的全部面积，所以磁带不能反过来用，因此盒式录象带有正面与反面之分，一定要正面

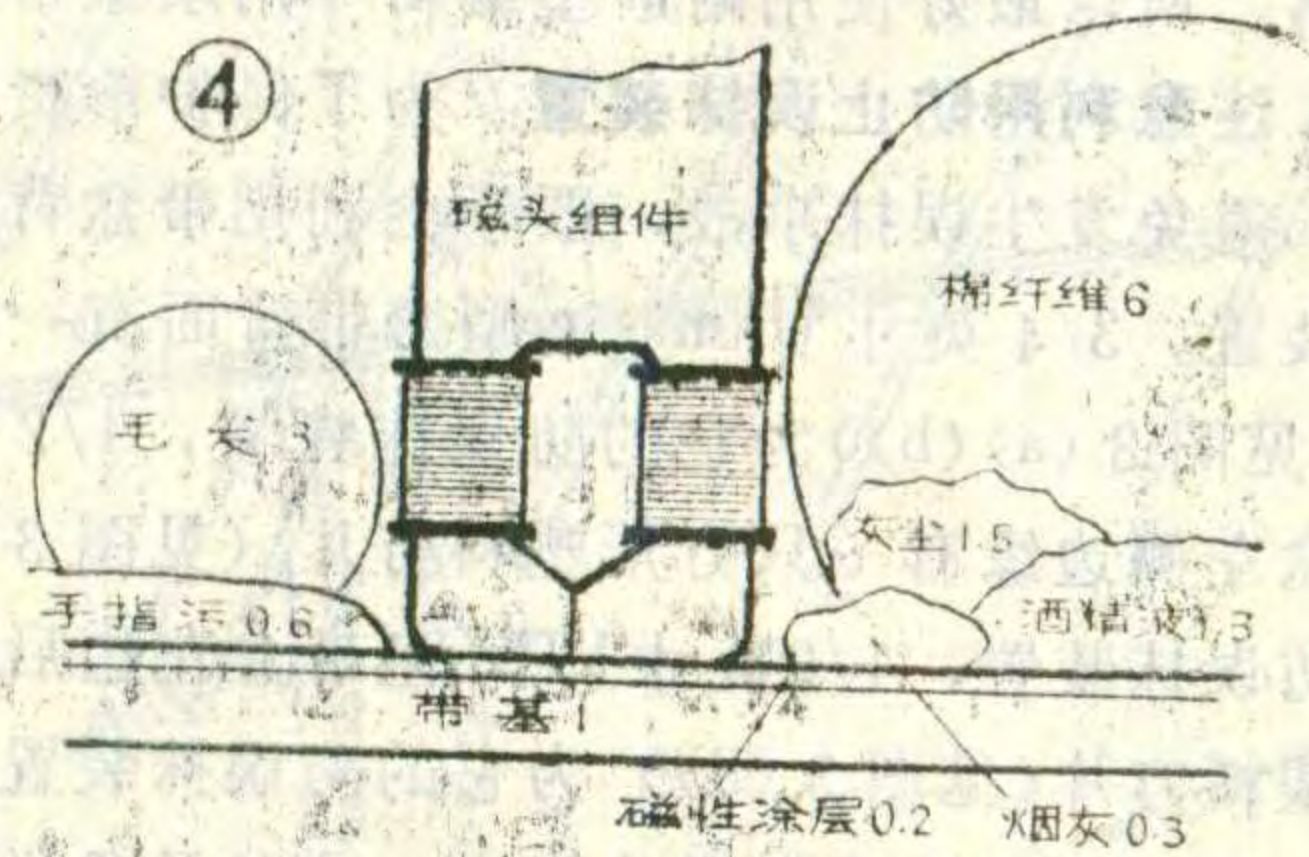
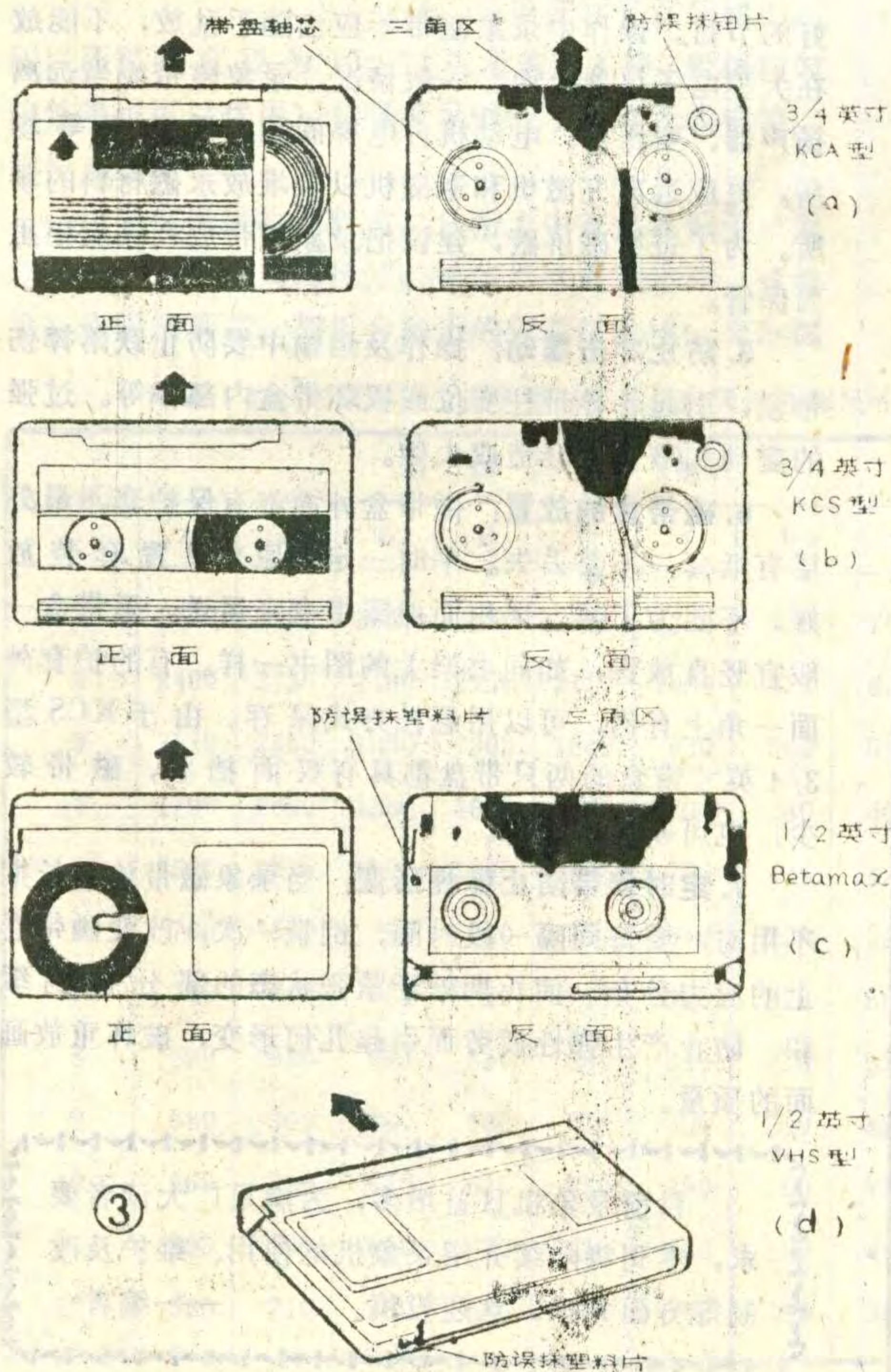


向上才能装入录象机里面去，如果反面向上就装不进去，正面标记纸上都有送入方向的箭头指示(图2b)。从背面可以看到两个带盘轴芯(图3(a))，用手少量卷绕时，可用削过的铅笔前端插入芯轴孔来卷动，操作时，要注意带盒上刻印的箭头方向。两只带盘中间有一只定位引导槽，用来使带盒定位。

盒式录象磁带使用中的保养

1. 谨慎启封、小心取放：启用全新磁带之前，先看清说明书指示部位，轻轻拆去透明纸套。用合理方式取出磁带盒，如U-matic型盒带应将保护套正面向上，平放在桌子上，轻轻打开后取出。要养成习惯，磁带启用后立即贴牢不干胶记录纸，并随手作好记录。以上操作必须在洁净房间以及双手干净的前提下进行。使用时要小心轻放，不要叠放五盒以上，以防滑落。一旦落地，不仅会摔伤带盒，有时还会造成冲击震动去磁。

2. 平稳送入带仓：进行录放操作时，先将磁带水平放置，轻轻地平行推入带仓，装带电机工作后，自动将盒带装到录象机中去。注意，电源未开通之前，



盒带是不能装入的。目前从机器前面装带的各类型录象机，装带方式都是这样。早期生产的从机器上面装带的录象机，情况就不同了，当按下开启键(EJECT)之后，带仓会自动升起，这时可将盒带水平推入带仓，一定要稍稍用力推到底，才能降回机内播放。

3. 尽量缩短暂停时间：每当按下录象机的暂停(PAUSE)键之后，走带机构停止运行，而磁头鼓仍在高速旋转，而且较长时间扫描同一部位，如果时间过长，将会损坏磁带。近来在一些新型录象机上，都装有长时间暂停自动脱离保护机构，用来保护磁带。

4. 停电时不要强行开仓取带：一旦录放过程中遇到停电，磁带仍留在录象机里面。此时不要急于取出磁带，等有电之后再行处理。这是因为还有一部分磁带还绕在录象机的磁头鼓上和装带机构上面，如果强行用机械方法取出，会把带盒外面那部分磁带弄扭绞而损坏，甚至报废。

5. 不要触及磁带表面：录象磁带本身很薄很长，正反面都十分光滑清洁。一般情况下，不要用手接触磁带表面，以防止污染。也不能用硬性锐利物体或金属物件触及磁带，防止划伤。除非必要时，不要打开带盒前边金属门，更不要把磁带强行拉出。遇有白色引带脱落时，可以在接头处将断头轻轻引出，将断头与引带对准后用透明胶带在反面贴牢，卷回盒内。操作时最好不要用手触及磁带，收入带盒后，要注意使磁带在背面三角区域(图3中标出)内沿前边拉直，不应弯曲。

6. 不要使用有接头的磁带：录象磁带与磁头之间作高速相对运动，进行螺旋扫描，要求接触面十分光滑。如果磁带上有一垂直接头缝时，必然会影响到许多帧画面的质量。同时由于接头处的不平，还会损害旋转磁头，减少它的寿命。因此不要采用有接头的录象磁带。遇到断带或损伤部分必须剪去时，宁可较短的一段去掉，直接在接头处接好白色引带使用。

7. 编辑点不应过分集中：进行组合编辑时，镜头长度不宜过短，否则会产生编辑点过分集中。用组合编辑制作简单电视动画时，也会产生编辑点过分集中。这样会严重损伤磁带，甚至使磁带局部磁

层脱落。所以最好使用耐磨型编辑专用录象带。

8. 注意利用防止误抹装置：为了保护珍贵的录象资料，避免发生误抹事故，要学会利用带盒背面的防误抹装置。3/4英寸 U-matic 型盒带背面有一只红色钮扣(见图 3 (a)(b))为它的防误抹装置，1/2英寸 β 型带盒左侧边缘有一只方形塑料方片(见图 3 (c))为它的防误抹装置，1/2英寸 VHS 型带盒左边后侧方有一只塑料方片(见图 3 (d))为它的防误抹装置。在必要时，把红钮扣或塑料方片除去，这时录象机内的录象探针便可伸入孔内，锁住了录象键(REC)使它不能按下，起到保护作用。此时磁带再也录不上别的节目，从而保护了珍贵资料不被抹去。当要求在这盒磁带上重新录象时，可将红钮扣重新装回原位置，或用胶带贴住小方片缺口处，就可以再录其他节目了。

盒式录象磁带存放中的保养

1. 防尘与保洁：录象磁带是精密而又娇嫩的器材，录象机也是精密贵重仪器，所以应当选择尘埃极少并且没有有害气体的场所使用。操作人员的衣着和个

表 2

类型	规格	磁带长度 (m)	录放时间 (分)	注
3/4 英寸	KCA-10	72	10	(1)录放时间均按 PAL 及 SECAM 制走带速度计算；
	KCA-20	129	20	
	KCA-30	186	30	
	KCA-60	358	60	
U-matic	KCS-10	72	10	(2)因 Betamax 型体积较小，俗称 <小 1/2>；
	KCS-20	129	20	
1/2 英寸	L-125	42	30	(3)因 VHS 型体积稍大，俗称 <大 1/2>。
	L-250	78	65	
	L-370	114	95	
	L-500	150	130	
	L-750	222	195	
	L-830	246	215	
1/2 英寸	E-30	45	30	VHS
	E-60	88	60	
	E-90	130	90	
	E-120	173	120	
	E-180	258	180	
	E-240	343	240	

人卫生也很重要，否则，指印、头发、棉纱、烟灰以及酒精溶剂等物品，都会对磁带造成污染，图 4 示出磁带与污物体积比较示意图。这些污物会给录象质量带来极坏的影响，有的还会伤害磁头，细砂粒若附在磁带上，将造成磁带划伤，严重时会引起磁粉脱落，使磁带报废。

2. 防止高温：磁带适合在 $18^{\circ}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 温度范围的场所存放。储存磁带的柜子要远离暖气片和火炉，远离有日晒的窗口。平时放在桌子上也要防止日光照晒。特别在炎热的夏天，不要放在有阳光的地方，否则在高温下产生塑料变形。

3. 防止潮湿：磁带适合在相对湿度为 $35\%\sim 45\%$ 的条件下保存。湿度过大时，磁带会变得发粘，走带时摩擦增大，寿命缩短。搬运过程中，要用防水包装。由寒冷的场所移往室内时，往往结露，必须升温一段时间再用，严禁立即使用。当遇到有火警危及磁带时，宜用 CO_2 类型灭火剂来救火。防止大量用水而伤害磁带。

4. 避开强磁场：磁带是应用磁性原理记录的，因此已录节目的磁带最怕强磁场干扰。一旦不小心，过分接近磁场，会造成局部退磁，抹掉或局部损坏已录好的节目。操作中录象磁带不应当随手乱放，不能放在大型电子仪器上面。一般情况，录象磁带应当远离扬声器、变压器、电动机、电梯间和电话总机等场所。更应远离充磁机和退磁机以及堆放永磁材料的场所。为了进行磁屏蔽，建议把录象磁带放在铁皮柜里面保管。

5. 防止冲击震动：操作及运输中要防止跌落摔伤带盒，引起各导带柱变位或损坏带盒内部件等。过强的震动和敲击，会造成去磁。

6. 磁带盒的放置：磁带盒外面都有保护套，最外层有纸套，不要丢失。平时一定按原来位置套装放好，不能为了减少体积而裸露带盒来运送。磁带盒一般宜竖直放置，如同书架上的图书一样。有的护套外面一角上有钩，可以用悬挂方式保存。由于 KCS 型 3/4 英寸带盒的两只带盘都具有双面挡板，磁带较少，也可以水平放置。

7. 定时倒带防止弹性形变：当录象磁带放置长期不用时，要每隔一段时间，倒带一次，改变磁带卷上的应力分布，使长期处于紧张状态的部分得到缓和，防止产生弹性疲劳而引起几何形变，破坏重放画面的质量。

目前录象机日益增多，为满足广大读者要求，本刊将陆续介绍录象机的使用、维护及改制等方面知识，欢迎投稿。——编者



翁 健

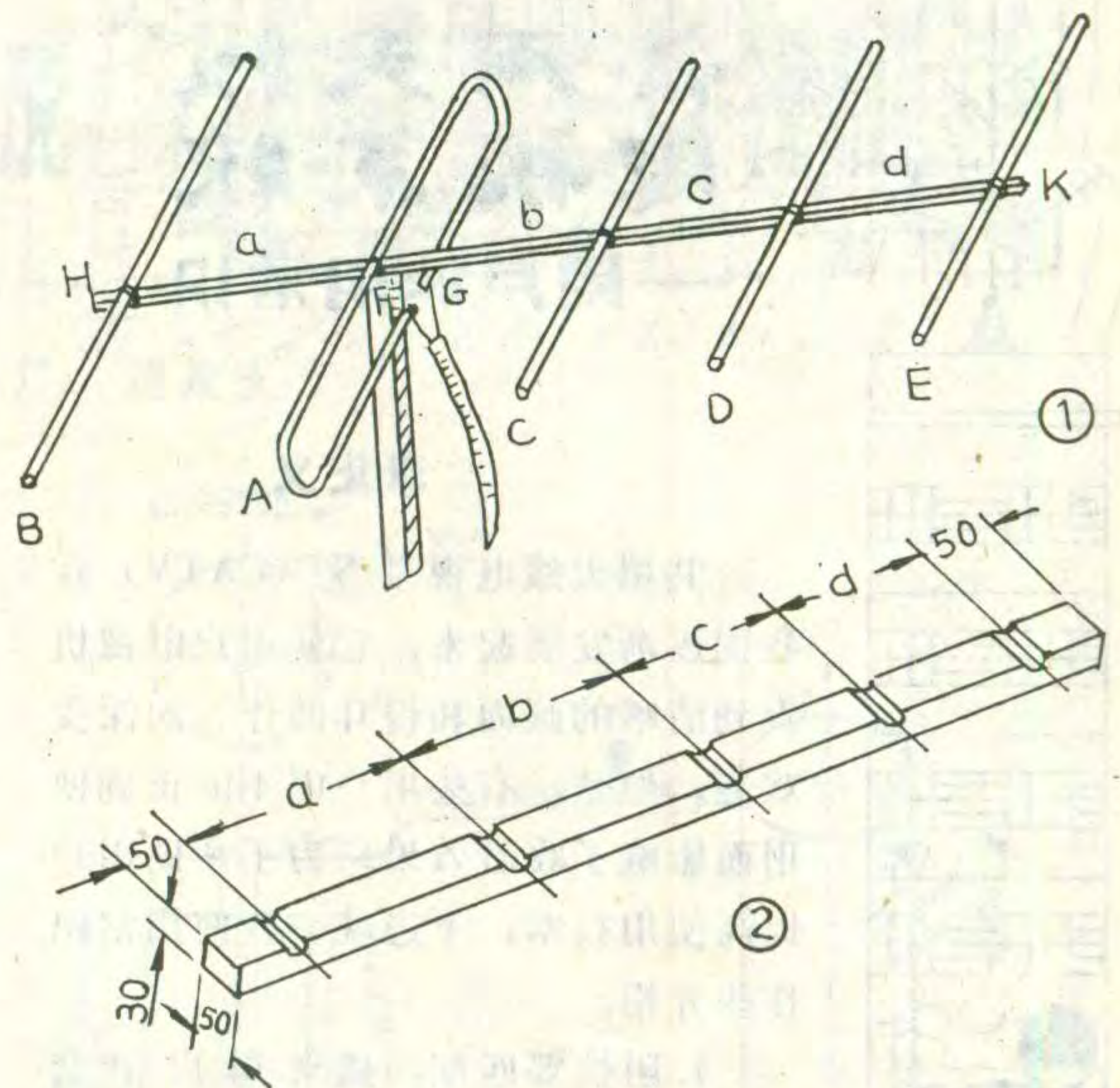
目前电视机正在农村普及，绝大多数农村距离电视台远，只有安装室外天线，才能获得良好的收看效果。图1示出一付五单元引向天线，它较高的增益，是一种常用的室外天线。图中A和B分别称为折合振子和反射器，C、D和E称引向器。折合振子、反射器和引向器统称为天线的单元。F、G二处为引向天线的馈电点，距离为50~80毫米。HK为天线横竿。各天线单元的长度和相互距离如附表所示。通常天线各单元由直径10~20毫米的金属管材制成。自制引向天线时，如果没有金属管材，可用包香烟的锡箔纸卷成导电良好的锡箔管来代替。因锡箔纸的机械强度差，必须把它卷在圆棒上，所以还需要直径为10~20毫米的圆木棒（粗细均匀的竹竿也可以代用）和强度足够的木料作天线横竿。制作方法如下：

1. 根据所接收的频道，从附表中查出各振子单元以及它们之间距离的尺寸，按此尺寸截取木棒（或竹竿）作锡箔管芯。把折合振子的管芯组合成一个牢固

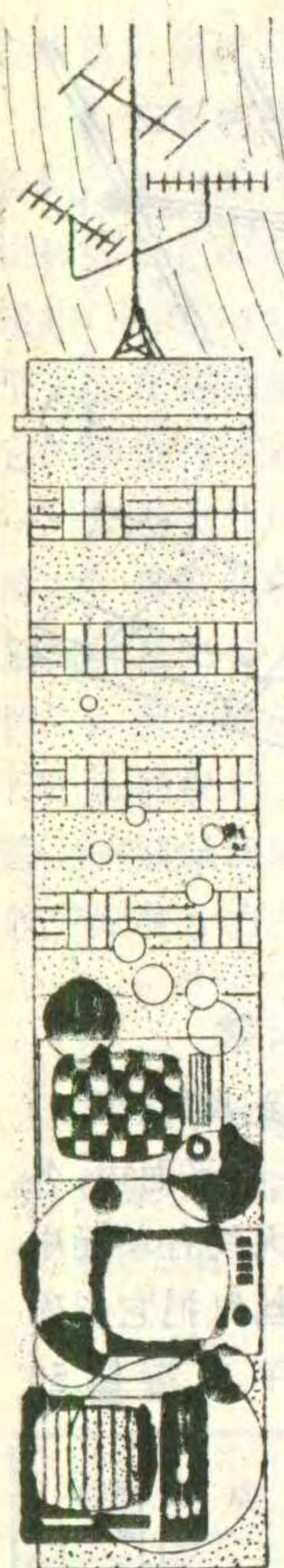
附表：1~12频道折合振子型五单元引向天线各部尺寸

电视频道	各部尺寸 (毫米)								
	A	B	C	D	E	a	b	c	d
1	2760	3130	2510	2490	2430	1200	730	700	740
2	2400	2720	2180	2150	2110	1050	635	605	640
3	2110	2400	1930	1900	1860	930	560	535	565
4	1790	2060	1650	1630	1600	790	480	460	485
5	1620	1870	1500	1485	1450	720	435	420	440
6	760	880	750	750	730	340	220	520	440
7	730	840	720	720	700	325	210	500	420
8	690	820	680	680	660	310	210	530	365
9	680	800	660	660	650	300	210	490	370
10	660	760	640	610	610	290	200	450	380
11	605	700	610	610	610	260	190	445	315
12	580	710	580	580	570	260	190	390	350

差的矩形框架，它的两长边管芯轴线间的距离L（图4）为80毫米（所有频道都一样）。框架应在一个平面内，各部分应对称，四个角的外沿应修圆。在天线各单元中点钻一直径为3毫米的孔，以使用木螺丝钉把它们固定在天线横竿上。天线横竿应平直，横竿二端留50毫米如图2所示。按图2示出的尺寸，依次开挖出半圆槽，槽深和槽宽以正好嵌入一半管芯为宜。所有木棒（或竹竿）应涂漆防腐。



2. 选取导电的锡箔（有些香烟“锡箔”是不导电的），清除上边的污垢，把皱纹抹平，截取宽度（图3中AB）比管芯周长较大20毫米的锡箔条。锡箔背面有一层不导电的纸，有增强锡箔强度的作用，不必去掉。但为了将它卷成一个导电良好的锡箔管，必须把每张锡箔条的三条边向不导电的那面折过来10毫米，如图3中划斜线的部分所示。从管芯的一端到另一端紧卷在管芯上，折合振子的馈电点FG之间的管芯要空着不卷，如图4中无斜线部分。卷锡箔时，不导电的那一面紧贴木棒（如图5所示），从图3中所示的AD边开始卷，相邻两张锡箔条要互相重叠，如图5所示，其宽度约10毫米左右，以保证良好的电气接触，如果卷时发生锡条断裂，应换好的重卷。卷好后用线缠紧（相邻二张锡箔重叠处要特别缠紧），把蒙住固定孔的锡箔穿破以便穿螺钉。最后检查包好的锡箔



共用天线电视系统

— 用户使用常识 —

李正义

共用天线电视系统 (CATV) 在我国逐渐发展起来, 它使用户电视机收到清晰的画面和悦耳的伴音而深受欢迎。但是, 有些用户因不能正确使用而影响了收看效果。为了帮助用户提高使用技术, 下边就一些使用常识作些介绍。

1. 阻抗要匹配: 通常用户小盒 (装在每个房间的天线插座盒) 的输出阻抗有 $75\ \Omega$ 和 $300\ \Omega$ 两种, 电视机的输入阻抗也有 $75\ \Omega$ 和 $300\ \Omega$ 两种, 所以用户小盒和电视机用电缆连接时要注意阻抗匹配。若用户小盒输出阻抗是 $75\ \Omega$, 就要用 SYV 型 $75\ \Omega$ 的同轴电缆连接; 如果用 SBVD 型带状平行电缆 ($300\ \Omega$) 连接, 就要加阻抗变换器, 先将小盒的输出阻抗变为 $300\ \Omega$

后再和平行电缆连接。同样若用户小盒输出阻抗是 $300\ \Omega$ 时, 则用 SBVD 型带状电缆 ($300\ \Omega$) 连接, 若要用 SYV 型同轴电缆 ($75\ \Omega$) 则需加阻抗变换器变为 $75\ \Omega$ 后才能连接。电视机的输入阻抗由电视机后边阻抗选择小开关位置决定, 所以在连接馈线时, 要注意小开关的位置, 一定要使馈线的阻抗与电视机的输入阻抗一致。

2. 馈线与天线插头连接处一定要固定紧, 还要注

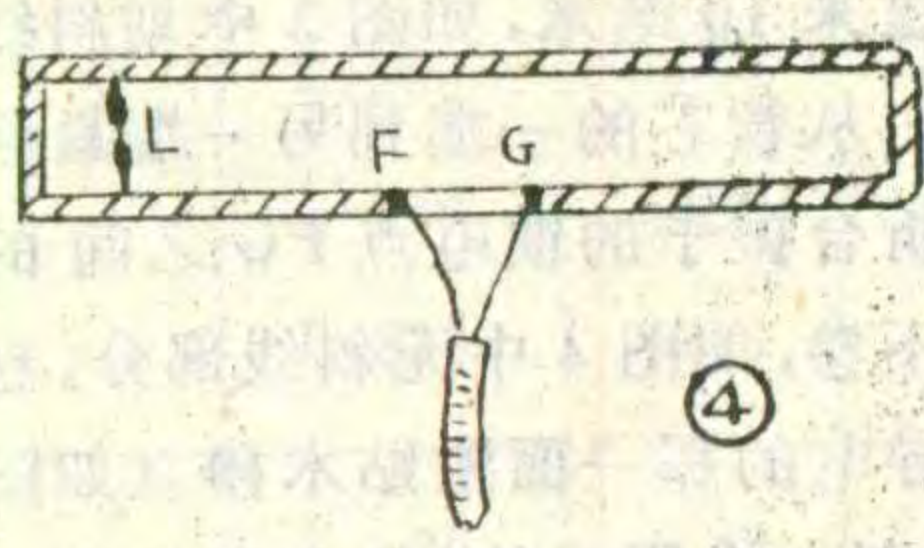
意馈线的两个端头裸体铜线千万不能相碰而短路。电视机离用户小盒应尽量近一点, 这样连接馈线可以用得短些, 并且注意馈线不要打折或拐直角弯, 以减少电视信号的衰减。

3. 共用天线电视系统都有避雷装置, 但在雷雨天由于雷电脉冲较强, 使图象产生亮点和亮线以及较强的噪波干扰, 这样就严重影响收看效果。另外这种强的电脉冲有时会使机内放大器阻塞, 严重时会引起这些放大器中元器件的损坏, 所以在雷雨天最好停止收看电视。同时将电视机的电源插头及天线插头拔下来, 确保电视机的安全。

4. 如果电视机光栅正常, 但收到的图象重影及噪波严重甚至收不到图象, 首先检查连接用户小盒和电视机的馈线是否有脱掉以及馈线端头有短路现象, 使信号传不过来, 如果完好, 就要检查电视机本身有何故障了。如果是使用 CATV 系统的所有用户电视机都不能正常接收, 就要请专业人员检查该系统出现什么故障, 及时予以排除, 任何非专业人员不得乱动, 否则, 会引起更大的故障而造成不应有的损失。

5. CATV 系统中的设备和连接馈线不能随意拆卸或挪位。用户小盒不要随便拆开, 如果怀疑它有问题, 应请专业人员来修。电缆在室内走线有一定的技术要求, 不要随便挪位, 也不要再在电缆线上悬挂东西, 特别是重物, 否则会使电缆拉弯变形, 影响电视信号的传输。

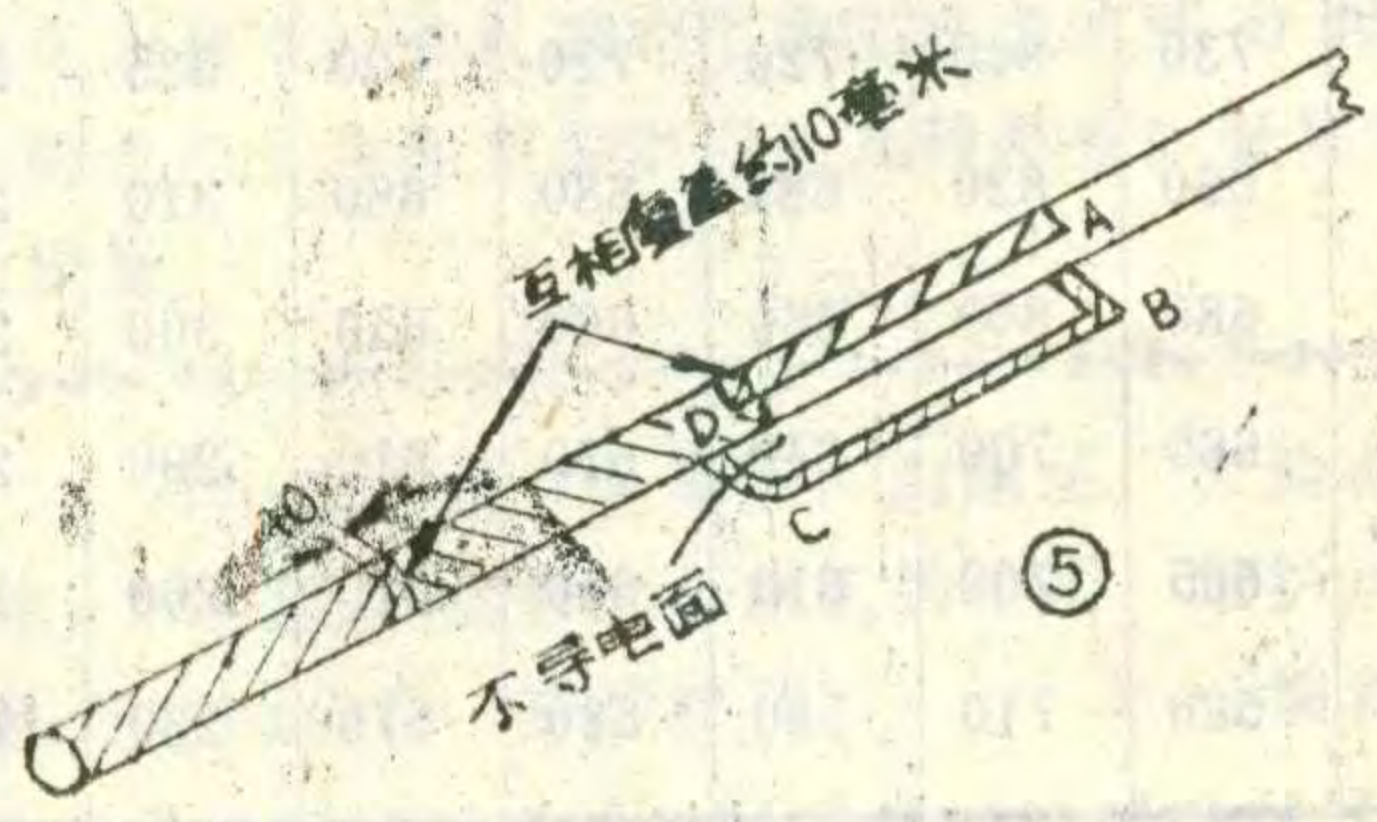
总之, 共用天线电视系统设在每个用户家中的部位, 包括电缆、用户小盒等, 都是国家财产, 每个用户都应倍加爱护。同爱护其它公用设备一样, 不要随便拆卸, 发现有问題, 请专业人员修理。强调专业人员修理, 是因用户小盒是 CATV 系统的终端负载接口, 有一定的技术要求。一般人员缺乏知识, 也无工具和备件, 无法排除故障。



管的导电情况, 用三用表欧姆档量其电阻应等于零, 若电阻大应逐段检查, 找出导电不良的地方再换新锡箔。经检查导电确实良好, 锡箔管就做成了。将扁平馈线的一端剥去约 100 毫米长的绝缘皮, 将铜芯线在折合振子馈电处 (图 1 中 F、G) 的锡箔上缠 2~3 圈, 要缠紧并把结合处焊牢, 保证馈线与天线接触良好。

3. 为了防止雨水和尘土渗入锡箔管, 影响其导电性能, 在锡箔管外应包一层塑料薄膜, 薄膜的封口应

位于锡箔管的下方, 包好后仍用线缠紧。把作好的各振子单元安放在天线横竿开槽处, 并用螺钉固定好。这样, 如图 1 所示的五单元引向天线就制成了, 再加上适当的绝缘支撑竿, 就是一付室外天线。



将16英寸黑白电视机改成17英寸黑白电视机

上海无线电十八厂 周康生

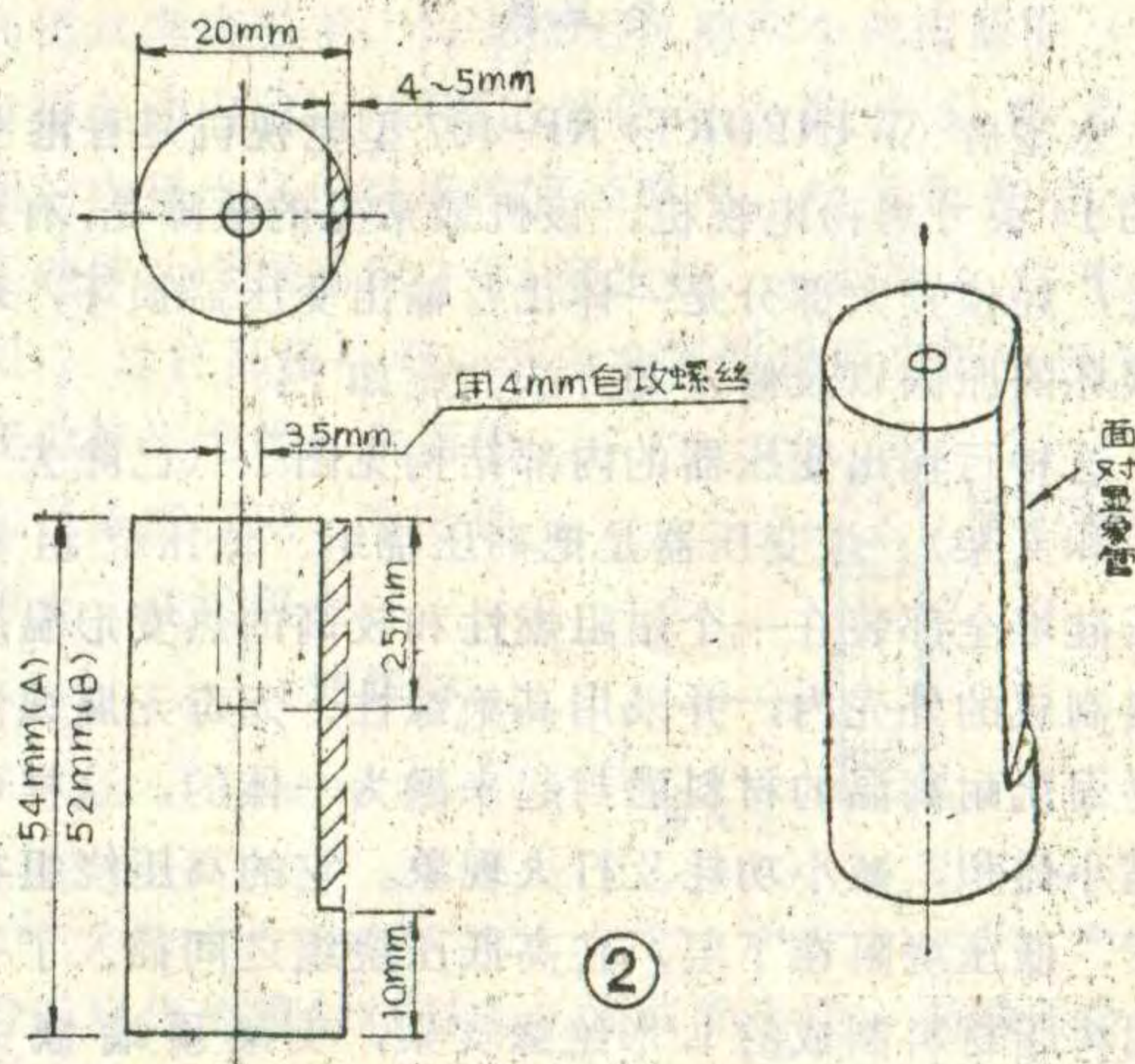
以前生产的16英寸细管径显象管的黑白电视机(如飞跃40D2型等),在全国各地有一定数量,由于黑白显象管标准化后,16英寸黑白显象管目前已经不生产了,因此,需要用尺寸相近的显象管来代换,笔者曾用17英寸显象管改装过数十台16英寸黑白电视机,现将方法介绍给大家。

电性能方面

17英寸与16英寸(细管径)黑白显象管的灯丝电压、聚焦电压、加速极电压、阳极高压、偏转角及显象管的管脚排列等都基本相同,因此,原来的16英寸电视机的有关电路和行、场偏转线圈、行输出变压器以及显象管的管脚插座都可以不改动。

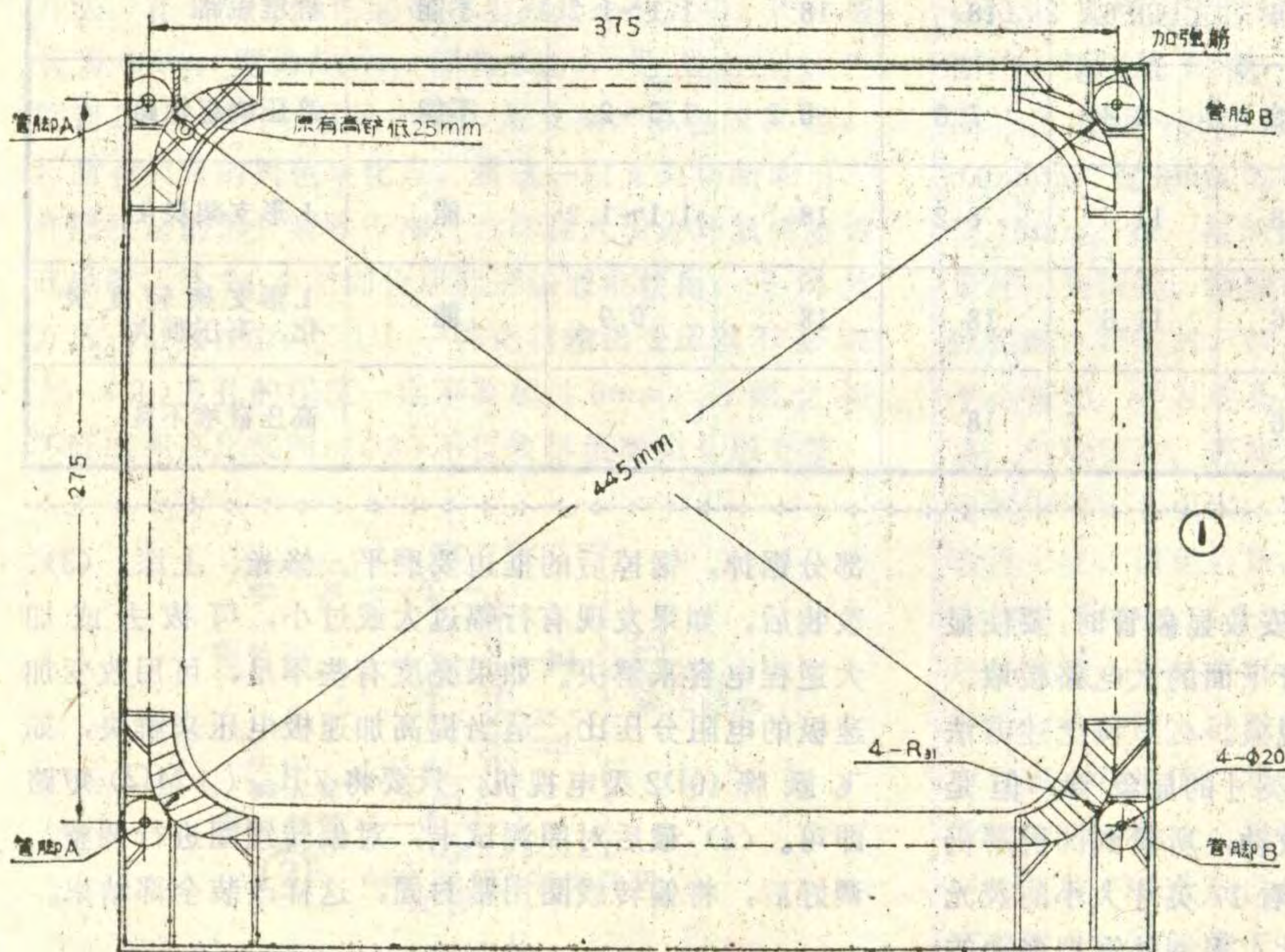
结构方面

1. 面框的改动: 由于17英寸荧光屏大于16英寸荧光屏,因此,原来的面框必须改装,具体改装见图1: (1)将图1中原来的四个显象管固定脚(画网纹处)挖去,其深度为25mm,圆弧的半径R为31mm,操作时可用75W~100W,扁平头的烙铁,烫去不要的部分,然后再把17英寸的显象管放到面框上试试,最好能使显象管与面框靠平放正。(2)用ABS料



(ABS——是一种工程塑料,是丙烯晴、丁二烯、苯乙烯的缩写)在车床上车四个固定17英寸显象管的固定脚,具体尺寸见图2,其中A脚的尺寸:直径为20mm,高为54mm,B脚尺寸:直径为20mm,高为52mm,A脚将固定在靠高频头和喇叭的一侧,中心要钻螺丝孔,如果用4mm的自攻螺丝,则孔径为3.5mm。(3)安装四个固定脚,在面框四个角上还有许多加强筋,在安装固定脚时,要按固定脚的尺寸,铲去部分加强筋,最好使圆柱形的固定脚刚好紧卡在固定筋之中(见图1)。最后再用四氢呋喃将四个固定脚胶牢,操作时,可用废针筒注射四氢呋喃。

2. 后盖的改动: 把17英寸显象管装入16英寸的电视机中,从显象管尾部到后盖只有2~3mm的间隙,如果改装后,就地收看,是不会发生什么问题的。如果改装后的电视机还要经过长途运输颠簸,则最好在靠近显象管尾部的后盖上挖去火柴盒大小的一块,然后外部再补上一个方盒,为了美观,在方盒上还可贴上原商



永宝牌行输出



变压器的检修

余阜民

永宝牌 (WINPORT) RP-407 型电视机是香港生产的 14 英寸黑白电视机, 该机最常见的故障是: 有声无光, 经检查大部分是一体化行输出变压器损坏, 现将损坏的原因以及修复的方法介绍如下:

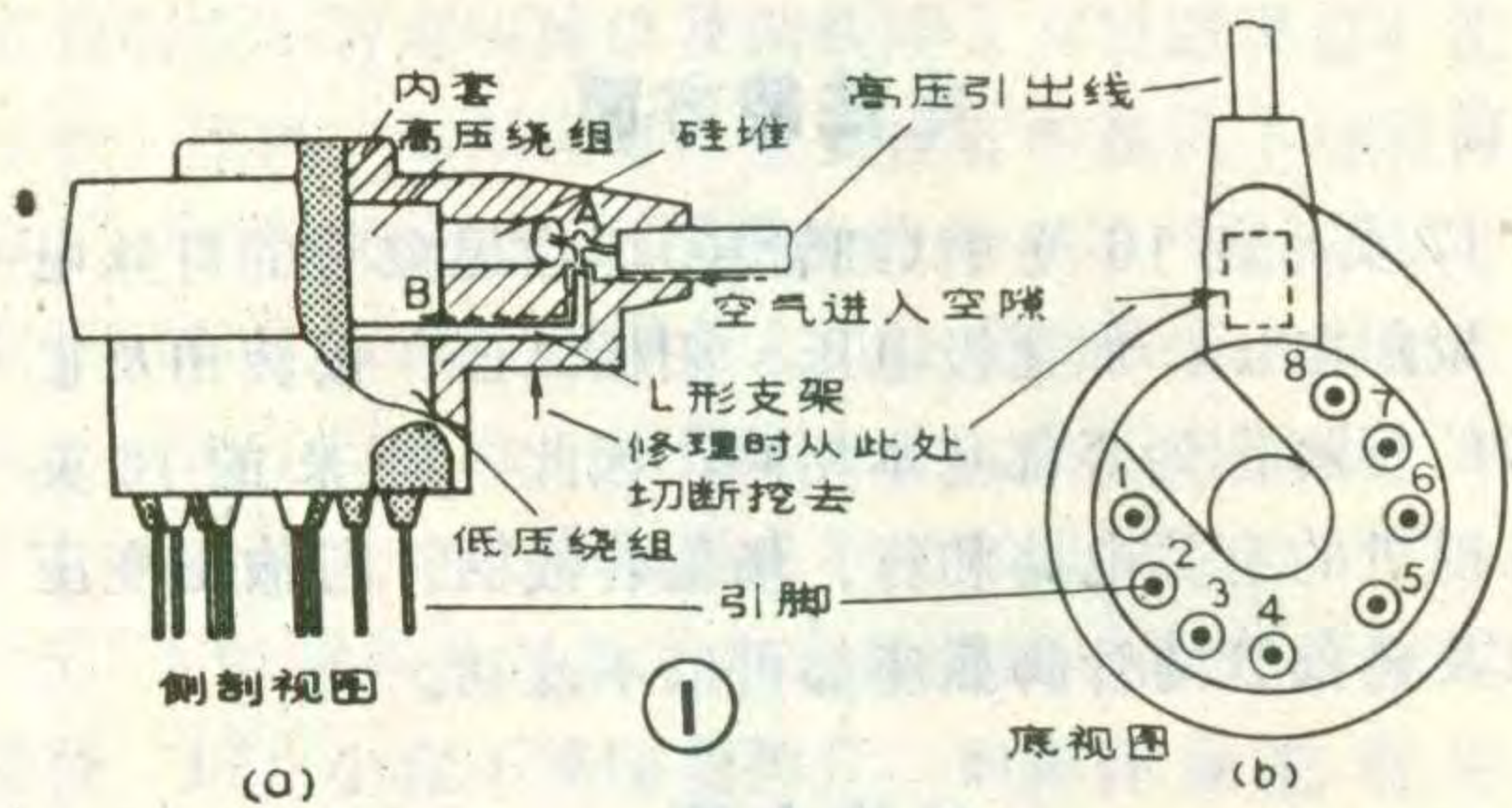
这种行输出变压器的内部结构见图 1 (已除去了磁芯和支架)。该变压器是把高压绕组、低压绕组和高压硅堆全部装在一个用阻燃性和较高的热变形温度材料制成的外壳内, 并采用高绝缘性、无毒无腐蚀性和易固化耐高温的材料灌封起来融为一体的, 这样可以缩小体积, 减小功耗及打火现象。它的高压绕组在上层, 低压绕组在下层, 在高低压绕组之间插入了一个用树脂材料制成的 L 形绝缘支架, 支架顶端嵌入了一金属焊片 A, 作为高压硅堆与高压引出线的连接

点, 焊片 A 距离高压绕组只有 10mm。

故障分析

如上所述, 一体化行输出变压器有高、低压绕组、硅堆和 L 形绝缘支架, 我们把这些部件损坏时, 电路上有关各点的电压变化情况及在荧光屏上看到的各种情况列于附表。从大量的维修统计资料来看, L 形绝缘支架的炭化引起的故障最多; 高压绕组损坏的故障其次; 低压绕组和硅堆损坏的故障最少, 因此本文着重介绍 L 形绝缘支架和高压绕组损坏的故障及修复方法。

1. L 形支架的检修: 由于灌封材料与 L 形支架的材料不同, 在灌封时它们之间就有可能有一条空隙, 再



编号	故障现象	电源输出电压(V) (测 R ₀₀₈ 输出端)		提升电压(V) (测行输出管 C 极)		行电流 (A)	高压帽上的 高压能否对 空气放电 (拉弧)	故障部位
		高压帽在 显象管上	高压帽 取下	高压帽在 显象管上	高压帽 取下			
1	光声图正常	11.6	11.6	18	18	0.9	能	
2	有声无光	11.6	11.6	18	18	0.7	不能	高压绕组开路
3	有声无光	11.6	11.6	18	18	1.1~1.2	不能	硅堆短路
4	有声无光	6.2	6.8	7.8	8.2	1.5~2	不能	高压绕组短路
5	有声无光	6.8	11.6	8.2	18	1.1~1.2	能	L 形支架炭化
6	图象不稳、有白噪点, 易受干扰	11.6	11.6	18	18	0.9	能	L 形支架轻度炭化、高压跳火
7	光栅一大一小周期性变化, 幅大时光暗	11.6		18				高压硅堆不良

标。

3. 安装时的注意事项: (1) 安放显象管时, 要使显象管的位置尽量向上, 使显象管下面的大电路板取、放自如, 不出现紧碰和卡死的现象。(2) 按上述方法改装的电视机, 虽然用的是 17 英寸的显象管, 但是由于面框上的荧光屏方框没有改动, 所看到的屏幕仍是 16 英寸的。如果改装后还想看 17 英寸大小的荧光屏, 可按图 1 中虚线所示的尺寸, 用钢丝锯把多余的

部分锯掉, 锯掉后的框边要磨平、修光、上漆。(3) 改装后, 如果发现行幅过大或过小, 可拔去或加大逆程电容来解决。如果亮度有些不足, 可用改变加速极的电阻分压比, 适当提高加速极电压来解决, 如飞跃牌 40D2 型电视机, 只要将 7R₂₀ (1MΩ) 短路即可。(4) 最后对照测试卡, 对偏转线圈进行调整, 调好后, 将偏转线圈用腊封固, 这样改装全部结束。

用万用表鉴别显象管的老化程度

用万用表鉴别显象管的老化程度实际上就是测量显象管的阴栅极电阻值，然后根据电阻值可判出管子的老化程度，这种方法简单、方便，下面以国产12英寸显象管为例，介绍其具体步骤：

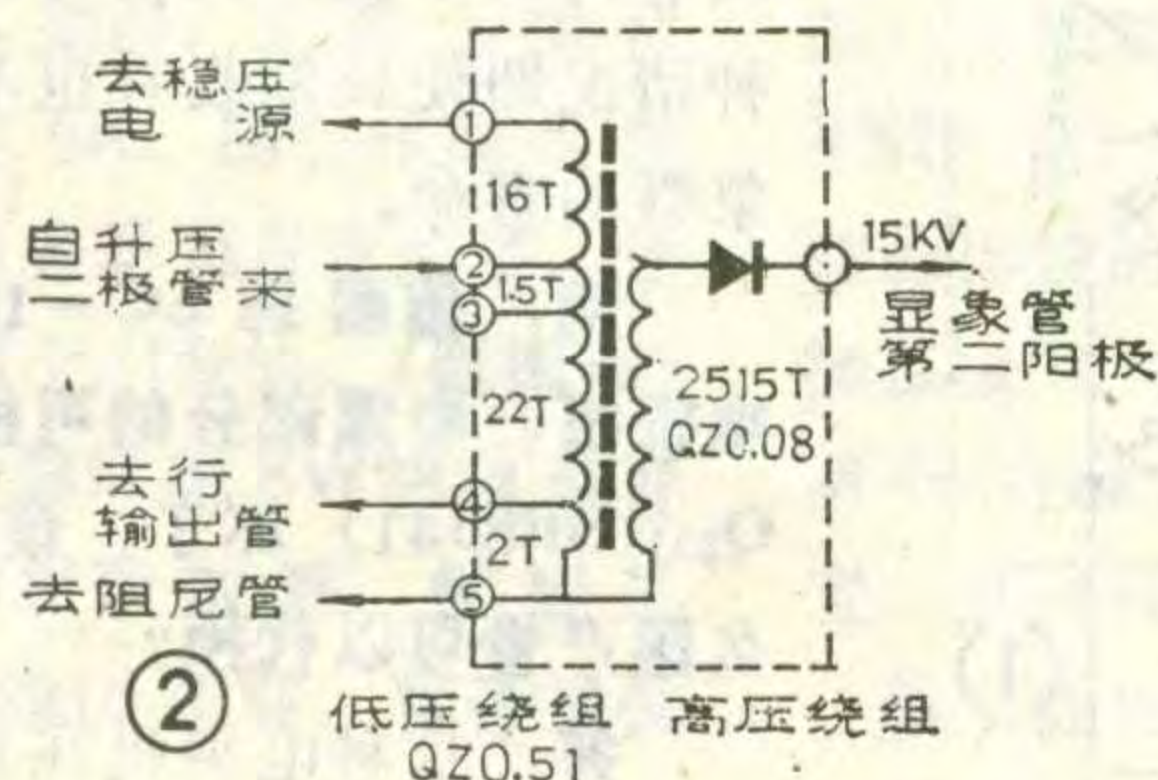
先给显象管灯丝极（即③、④脚）通12伏电源（交、直流均可），再将万用表拨至 $R \times 1K$ 档，测量显象管阴、栅极（即⑤、⑦脚）之间电阻值，如果测到的阻值为几百欧姆至1K，则说明该显象管的发射电子能力最佳，如果测到的阻值是10K~20k，则说明该显象管还可以继续使用，如果测到的阻值为100k以上，则说明这只显象管老化程度很深或患有慢性漏气的毛病，不久将不能使用。

此方法对16、19、24英寸的显象管也同样适用，有兴趣的读者可自己试试。

王运良

加上高压引出线出口处密封性不太好，使这段空隙与外面空气相通，遇到使用环境潮湿，含有大量水气和杂质的空气就会进入这一空隙，并附在L形支架上，使支架的绝缘程度下降，当电视机通电时，15KV的高压就通过支架对高压线圈最外层放电，使L形支架以及附近的灌封材料迅速炭化，炭化了的支架无形中变成了一个电阻，使高压输出大幅度下降，行电流增加，造成屏幕无光。

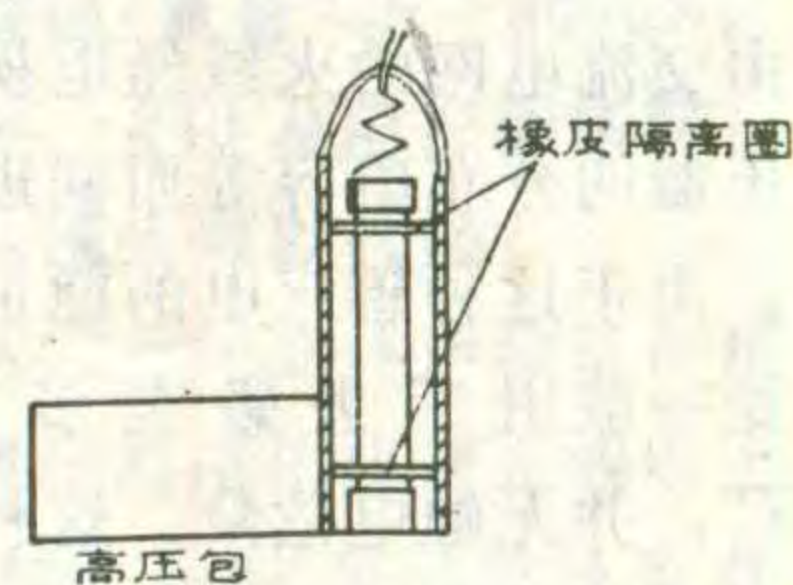
L形支架炭化后，可以把炭化的支架挖出来，再重新浇灌树脂，整个行输出变压器仍可以使用。具体方法：在L形支架的底部用小刀开一个方孔，尺寸是长为6mm，宽为5mm，深为6mm，见图1(b)，当挖到3mm时可以看见一条L形支架，颜色淡黄色，长面有大量的黑色炭化点，将这一段支架切断取出，并把残余的部分清理干净，然后注入少许环氧树脂或硅橡胶，待24小时固化后就可以通电使用。采用此方法一定要注意：（1）一体化行输出变压器不必取下；（2）方孔的深度一定不要超过6mm，否则会损坏硅堆和高压线圈；（3）不仅要尽量清除L形支架，



防止电视机高压硅堆打火

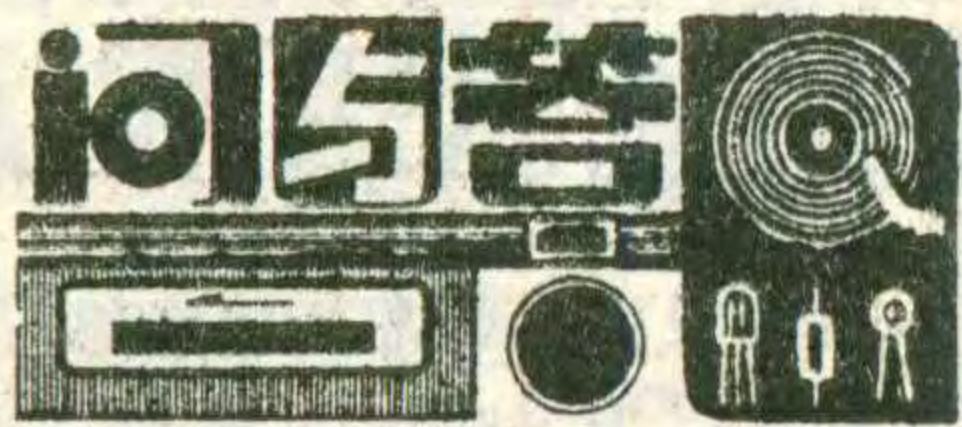
高压包旁边的高压盒内很容易受潮，使之绝缘不良，造成高压硅堆两端打火。为了防止硅堆两端打火，把高压硅堆取出，用干燥的布将盒内擦净，再进行烘烤，烘烤时可把烙铁伸入盒内，但要注意切勿将高压盒烤变形了，待去潮后，剪两个橡皮圆圈（可用自行车的内胎），圆圈的外径比盒的内径略大，圆圈的内径比高压硅堆的直径略小，然后套在距离高压硅堆的金属端约2~3毫米处，一起装入盒中（如图），这样高压硅堆的两个金属端由原来的空气绝缘变为橡皮绝缘，从而提高了绝缘程度，有效地防止了硅堆打火。

刘华林



附近炭化的灌封材料也必须清理干净，否则还会引起拉弧；（4）灌封的材料一定要纯净，否则会使介质损耗增加。

2. 高压绕组的检修：该机的一体化行输出变压器的原理图如图2所示，当高压绕组损坏时，可按图2中的数据重新绕制，具体方法如下：（1）将一体化行输出变压器自电视机底板上取下，放在65°C左右的烤箱内烘烤30分钟；（2）沿高低压绕组分界处用小刀将高压绕组及硅堆部分切去，留下内套，参阅图1(a)。（3）用国产12英寸电视机用的高压包骨架，用QZ0.08规格的漆包线顺时针密绕2515圈，在0~1000圈内，每层绕45圈；在1000~2000圈内，每层绕40圈；在2000~2515圈内，每层绕35圈，层间垫以厚0.05mm，宽8mm的聚脂薄膜，每圈薄膜接口处要相交10mm，每一层的接口位置要错开，以保证绕完后，最外层为圆形。绕线时，线一定要绕紧，如果不慎将线拉断，接线时，线头千万不能勾焊或绞焊，而只能平行搭焊，并且焊头要与左右相邻的线离开一点距离，以免短路。进线和出线均用ASBVR7/0.08七股塑料胶线压头引出，各长100mm，最外层用玻璃胶纸包一层，以免松散。（4）将高压引出线焊在高压硅堆盒的焊片上。（5）灌封前，先在骨架底部注入一薄层硅橡胶，再将绕好的高压线包轻轻放入骨架内，放手后，徐徐滴入硅橡胶，滴入的速度不可太快，以免空气积聚在里面，导致打火。高压包的引入线接在原骨架的第5脚上。硅橡胶可用南京大学抗大化工厂出产的瓶装“705”胶，每瓶可浇灌4个高压包。如果没有硅橡胶，也可用无杂质的环氧树脂灌封。



问：我单位一台电视机的拉杆天线上带电，如果将电源插头反插就可消除带电现象。这是什么原因？是否有触电的危险？

答：一般来讲，电视机的拉杆天线是不应该带电的。如果用电笔测出带电，通常有以下两种原因：
①由交流电网的火线经电视机电源变压器的分布电容等而漏进的感应电。由于这种感应电的能量很小，因此一般用手去碰至多只有些“麻”，并无触电危险。这种感应电在许多电视机中都存在，不必作什么处理。
②由于电视机电源变压器的初级消噪电容击穿或拉杆天线与电源火线相碰等原因而引起的漏电。这种漏电很危险，可能造成触电，甚至危及生命。因此必须予以排除。当电源插头反插后，因为“漏进”电视机内的电网火线变成零线，因此带电现象消失。区别以上两种漏电的方法很简单，只要用电压表测一下拉杆天线与电源零线间电压即可。方法是：将交流电压表（或万用表）拨到250或500伏档，此时测出“漏电”约在100~220伏。随后逐渐拨小量程，如果表针只是随着稍有上升，例如：在500、250、10伏档的读数分别为110、65、3.5伏左右，说明是“感应电”。如果随着量程的拨小，表针指示成比例地大幅度上升，到100伏以下各档均超满偏，则表明是第2种漏电。这种电视机必须修复后才能使用。

(王德沅)

问：磁带录象机怎样转录另外磁带的节目？

答：对于有复版输出插座(DUB OUT)的放象机和有复版输入插座(DUB IN)的录象机，理想的转录方法是上述两插座用专用复版电缆线连接，即可得到满意的图象；同

时把放象机音频输出插座(AUDIO-OUT)和录象机音频输入插座(AUDIO IN)用音频屏蔽线连接起来，以录制伴音信号。

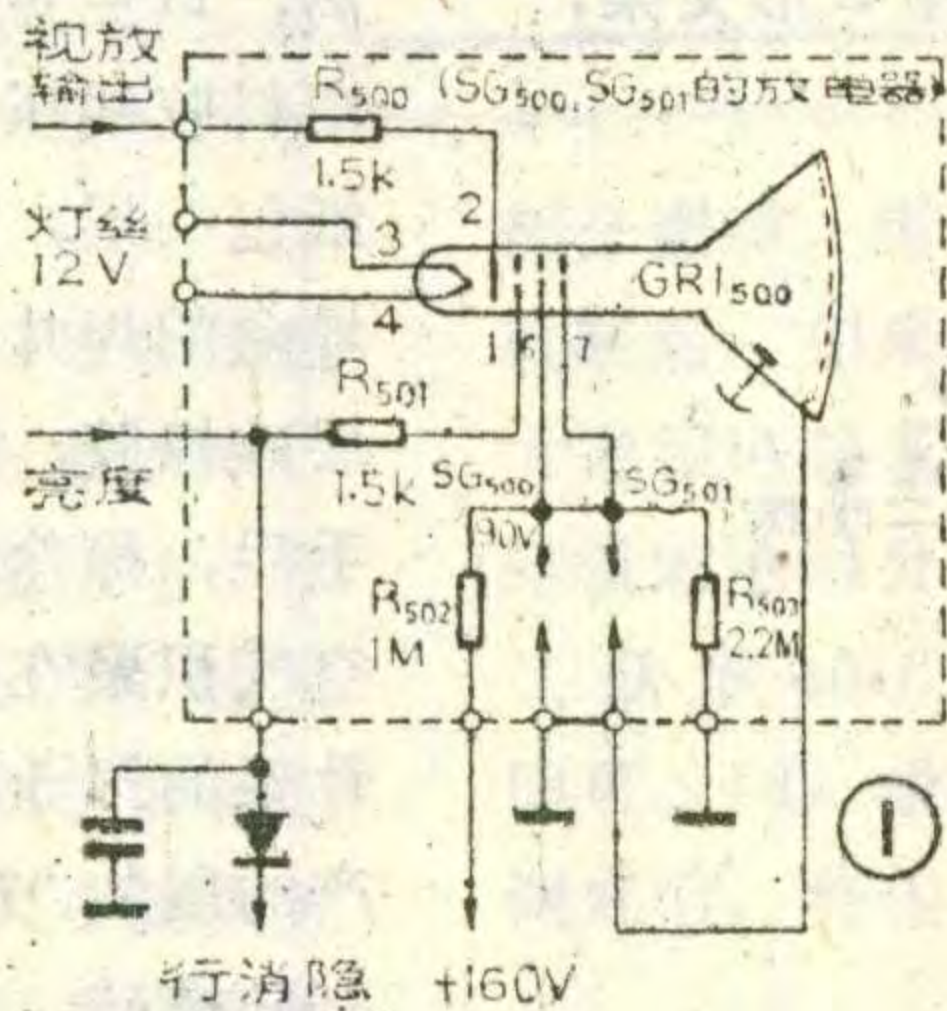
对于目前国内市场销售的大、小英寸录象机，它们没有上述复版输入、输出插座，它们转录时，则应把放象机的视频输出(VIDEO OUT)用75Ω同轴电缆连接到录象机的视频输入((VIDEO IN)，另外音频屏蔽线也要连接放象机的音频输出和录象机的音频输入。

为监视转录的效果，可用电视监视器或普通彩色电视机连接到录象机，随时观察转录的效果。若用电视监视器监视时，则要把录象机的视频输出(VIDEO OUT)用75Ω同轴电缆连接到电视监视器视频输入(VIDEO IN)，另外录象机的音频输出(AUDIO OUT)要用音频屏蔽线连接到电视监视器音频输入(AUDIO IN)；若用普通彩色电视机监视时，要把电视机天线插孔用75Ω同轴电缆连接到录象机射频输出(RF OUT)插孔，并应使电视机高频调谐器调谐于录象机射频输出的相应频道。

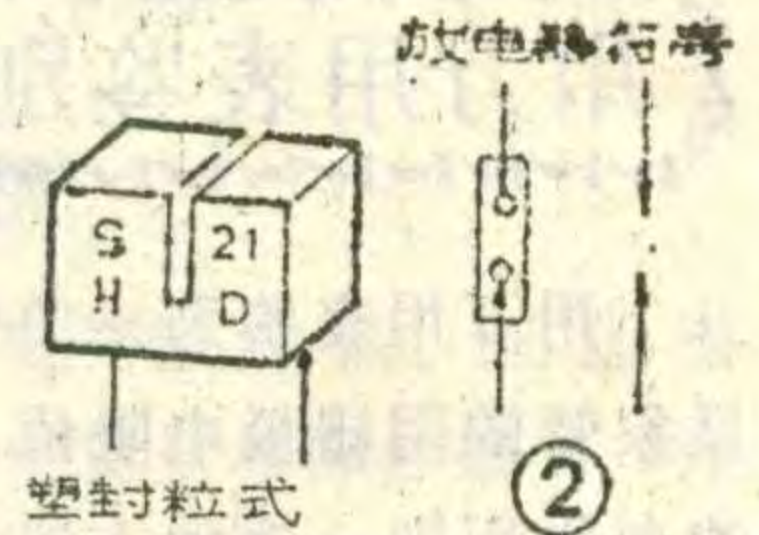
(靳连生)

问：有一台天虹牌RB-178D电视机，最近在收看时发现图象对比度忽大忽小，亮度忽明忽暗，并且图象有闪烁和模糊感，不知原因何在？如何排除？

答：根据所述的故障现象，首先检查显象管的加速极电压和聚焦极电压是否也随着对比度的忽大忽小而成正比的变化，如果经过检查



属于这种情况，可以判断其故障点很可能是出在放电器



SH21D上。因为天虹牌电视机在显象管电路设计上与一般的国产电视机有所区别，如图1所示，这种电视机为了防止显象管打火，损坏电路零件，一般都在显象管各电极与地间加接有放电器，其结构通常采用金属间隙式外加塑封，如图2所示。由于电视机内存在静电场，机芯上往往聚积有不少灰尘，当放电器的间隙中积有灰尘或因潮湿空气影响容易使放电器造成短路，漏电或变成一相当小阻值的电阻，破坏显象管电路的正常工作，以致产生上述故障现象。

消除故障的办法是：可用薄钢片、毛刷清扫放电器上的灰尘，平时为了减少放电器积尘，建议将放电器间隙口向下安装。(屈梅)

问：有一台高频机，开机后1公里范围内的电视机都受到干扰，音质差，图象模糊不清，请问此时高频机是否会导致显象管的衰老？

答：高频机开机后，如果干扰信号极强，即在荧光屏上形成的干扰条纹中亮条部分的亮度过大，以致使显象管阴极电流密度超过正常值，这样长时间开机是会影响显象管寿命的，不过此时极强的干扰信号已经不能使电视机正常收看了，一般用户都会关机，停止收看的，只要关机就不会影响显象管的寿命。如果高频信号不强，荧光屏上虽有网纹干扰，但仍可以收看，这种情况即使长期收看也不会影响显象管的寿命。(朱家林)

问：佳丽彩EC-182型彩色电视机，电源部分的可控硅整流管Q811(SF8J41)坏了，请问：用什么国产管可以代换？

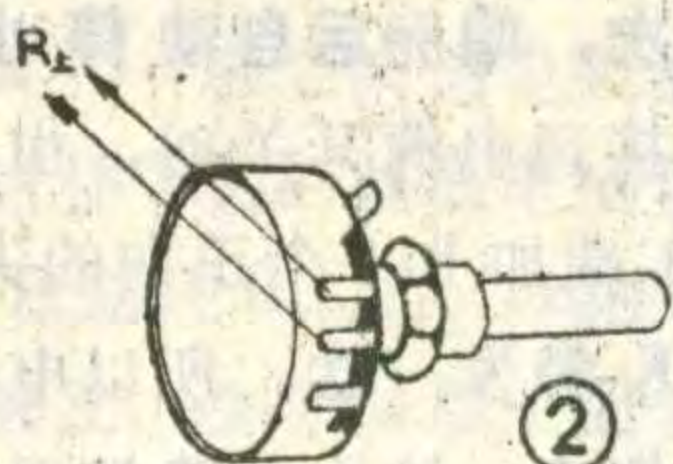
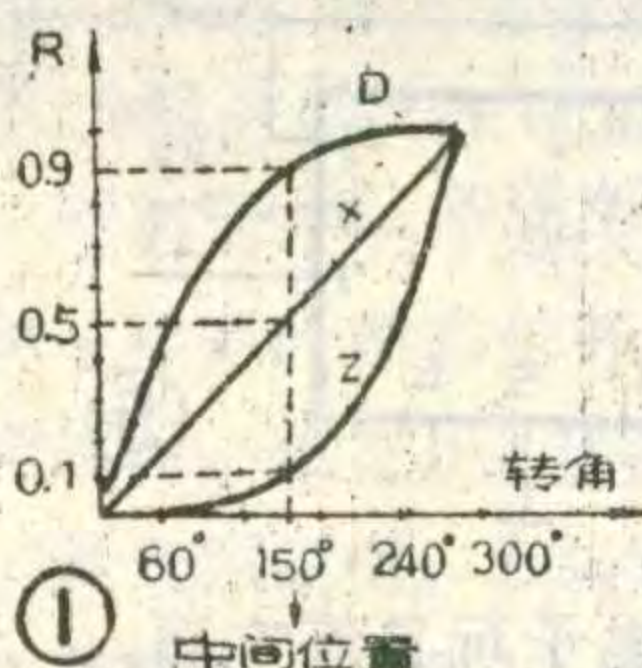
答：这种电视机在开机瞬间，浪涌电流为2~3A，而可控硅承

受的电流要大于 2 A，并且可控硅是直接整流 220V 交流电压，它的发射极上的触发脉冲峰值为 12V，根据这些要求，此可控硅可用国产 3CT5 代用。

(王森林)

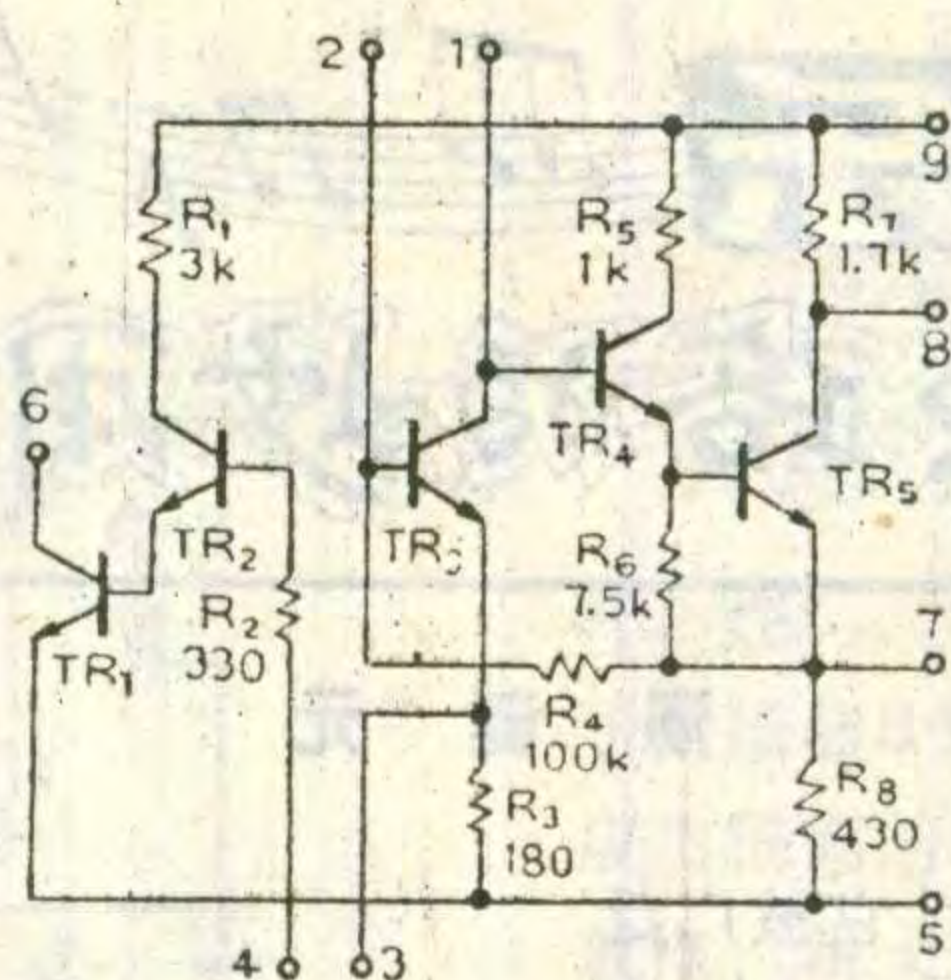
问：我有几只外壳标记不清的电位器，怎样用一些简单的办法，判明它是属于 Z 型、X 型或是 D 型的？

答：可根据各种型号的电位器的阻值与其转动角度之间的关系曲线(见图 1)，再用万用表欧姆档测出电位器滑动触头在中间位置时，两边的焊片对中间焊片之间的阻值，即可确定电位器是什么型号了。



测量方法见图 2。将电位器焊片面向自己，轴柄向右，测量上面那片焊片对中间焊片的阻值 $R_{上}$ 。先逆时针方向转动电位器旋柄到底，使 $R_{上} = 0$ ，接着将转柄旋到大约中间位置，测量此时 $R_{上}$ 有多大。若 $R_{上} \approx 0.1R$ (其中 R 为电位器的阻值)，根据图 1 曲线可以看出，它的转动角度与阻值之间的关系是一条指数曲线，所以该电位器肯定是 Z 型的；若电位器的滑动触头在中间位置时 $R_{上}$ 约为 $0.5R$ ，其转动角度与阻值之间的关系为一条直线，该电位器就是 X 型的；若在上述情况下， $R_{上} \approx 0.9R$ ，那么转动角度与阻值之间的关系为对数关系，这个电位器就属于 D 型的。(张国华)

问：我的国际牌 EW2812 录音机最近录音时出现故障，怀疑是集成电路 LA3210 损坏，可否提供内部电路。



答：LA3210 是低增益低频放大器，供电电压为 5V，电压增益为 30dB。内部电路见上图，可作为参考。(杨必标)

问：一台廉艺 8912-2S 四喇叭收录机，稳压电路的调整管损坏，无原型号管更换，可用国产什么管子代用？

答：根据来信提供的情况，该机输出功率为 2W 左右。其整机的工作电流将在 500mA 左右；电机最大耗电约 250mA；发光二极管指示电路要耗电 100mA，因此稳压电源约输出 1A 左右电流。因此要求调整管功耗应在 3W 以上。目前国产 DD01 管不加散热板，功耗为 5W，底面积尺寸是 $20 \times 35\text{mm}$ 。另一种 3DD202 底面积尺寸小些，为 $10 \times 15\text{mm}$ 。不加散热板 P_M 为 1.5W。如果只是直流马达采用稳压，可以选后一种。

(钟琴芳)

问：在业余条件下，怎样简单地判断单晶体管的品质好坏呢？

答：单晶体管又叫双基极二极管。国产的单晶体管，其型号有 BT-31、BT-32、BT-35 等系列，为了鉴别其品质好坏，在业余条件下可用万用表作一简单判断。方法如下：①将万用表置于 RXIK 档，当万用表的黑表笔接单晶体管的发射极 E，红表笔先后接基极 B_1 和 B_2 时，其发射极 E 与两个基极之间的 PN 结均为正向偏置，其阻值约为几到十几千欧 (比一般二极管的正向电阻稍大一点)，如果测得数据为无穷大，则说明该

PN 结已开路，管子损坏；当用红表笔接发射极 E，黑表笔先后接基极 B_1 和 B_2 时，其发射极 E 和两个基极的 PN 结之间为反向偏置，其阻值应为无穷大，否则就是管子漏电流太大或者是已经击穿了。当测试基极 B_1 和基极 B_2 之间的电阻时，其阻值应约为几千欧。如果阻值为无穷大，则说明 B_1 或 B_2 的引线开路，管子已经损坏。

(鲁令年)

问：以下三种立体声收录机的录放磁头磨损(夏普 GF-6060X、皇冠牌 CSC-840 及港产新华牌)，请问用什么磁头可以代换？

答：所问三种立体声收录两用机的录放磁头均可用成都无线电七厂生产的 RS-1251 型录放磁头代换。RS-1251 录放头的主要技术参数如下，可供参考：交流阻抗： 850Ω (1 kHz)。直流电阻： 215Ω 。收音灵敏度： -72dB 。偏磁电流： $400\mu\text{A}$ 。录放灵敏度： -78dB 。

(徐雅国)

问：一台收录机在放音(PLAY)状态下几分钟之后喇叭里发出“啪……”声，隔一会儿又重复一次。收音状态下没有这种现象，不知是何缘故，如何解决？

答：盒式录音机的走带机构中有一些绝缘电阻很大的塑料、尼龙部件，如电动机的轴套，靠轮等均属此类。它们在高速运转中摩擦产生静电，当电荷量累积到一定数量时便产生放电现象，放电时产生的微弱火花干扰进入磁头缝隙或前置放大器，就表现为喇叭里发出“啪……”声。特别是气候干燥的时候这种现象更容易出现。解决的方法是：①凡是有旋转摩擦的部位 (尤其是塑料尼龙件) 涂一层导电润滑剂。②用极柔软的铜丝做成小“电刷”，一端接地，另一端接触旋转而又容易积累电荷的塑料、尼龙部件，使之有电荷时及时放电。③选用全金属结构的传动机芯。

(李传钟)

CMOS音乐

集成电路的妙用



汤 诞 元

CMOS音乐集成电路又叫IC音乐晶片,它被广泛地应用于各种电子玩具、电子门铃、钟表、电话、报警装置和仪器设备方面。本文以CW9300系列IC音乐晶片为例,介绍几种有趣而实用的电路。

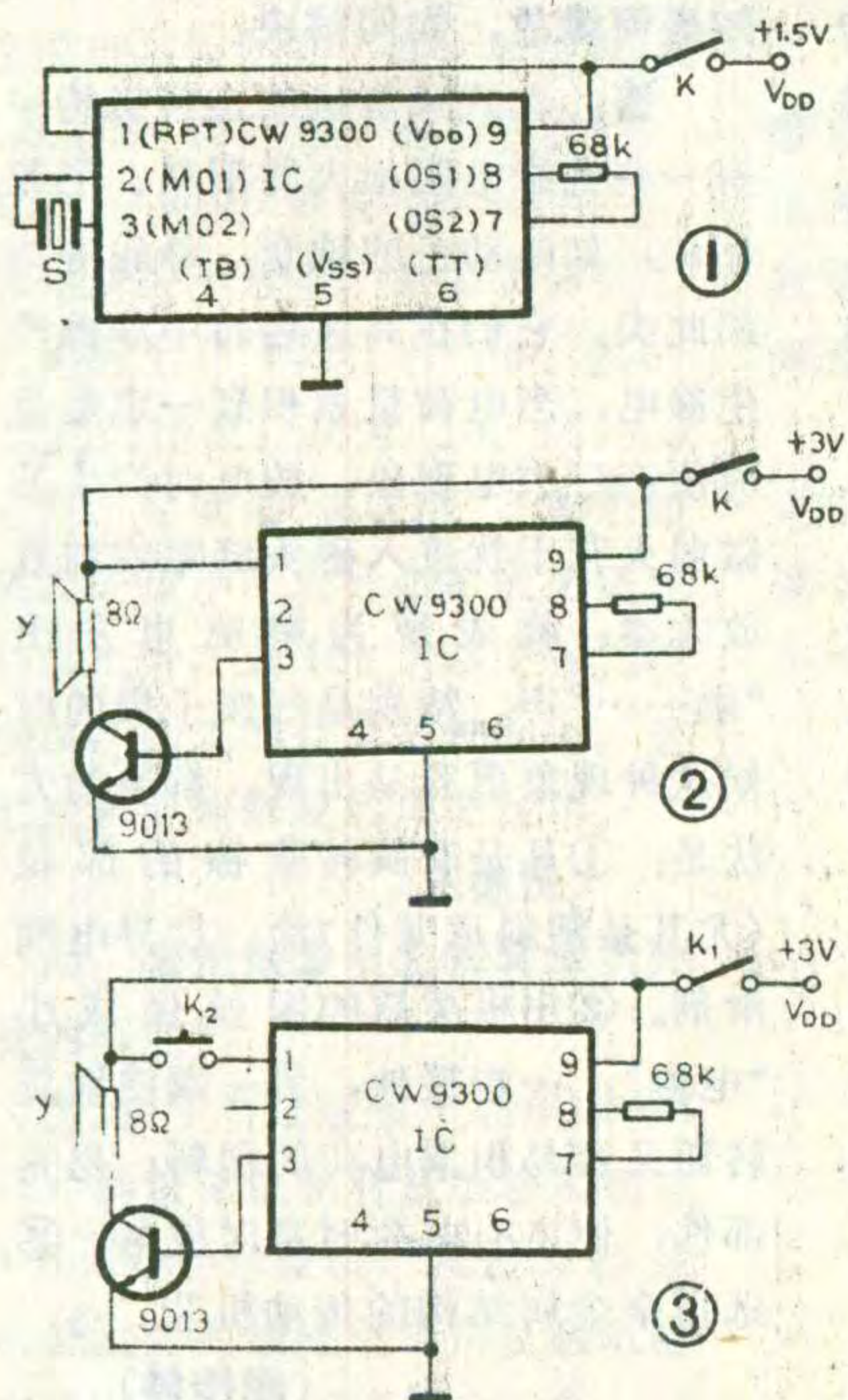
几种基本应用电路

CW9300晶片,实际上是一片ROM记忆系统,每片都存储着一首完整的乐曲。目前该系列晶片总共有31种乐曲,可供用户选择使用。

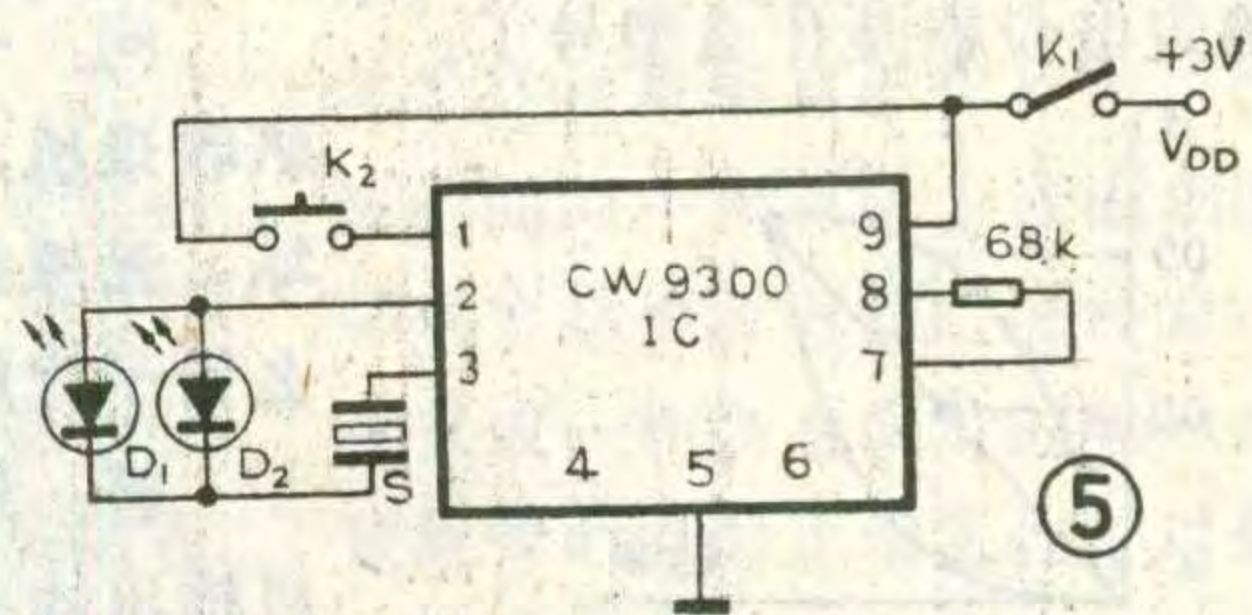
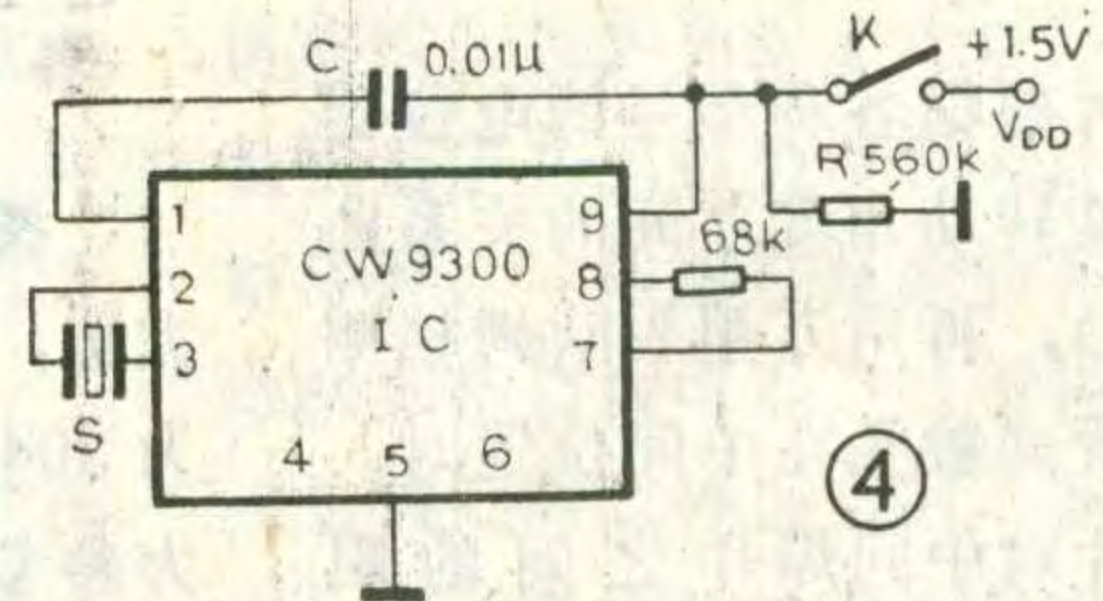
1. 可以连续演唱的电路。图1为这种电路的外部元件连接图,图中S为 $\phi 22\text{mm}$ 的压电陶瓷片,而CW9300晶片已固化,体积小,引脚已经跟印刷电路板连通,所以在制作时只要外接一个68千欧电阻和一块压电陶瓷片就行了。使用时只要接通电源就能演唱,而且唱完后稍停片刻又会从头开始再唱,直至切断电源为止。这个电路常用于贺年片中。

如果再要增大音量,则要另外增加一只晶体管,可用 $\phi 57\text{mm}$ 的8欧扬声器放音,电路见图2,这个电路常被用于电话及报警装置方面。

2. 触发一次,演唱一首乐曲,唱完即自动停唱



电路。电路如图3所示,在这个电路中,接通电源后并不演唱,必须把微动开关K接通一次(接通后可以立即断开K,即触发一下)才能演唱一首完整的乐曲。唱完后自行停止。再触发可以再唱。这种电路适用于



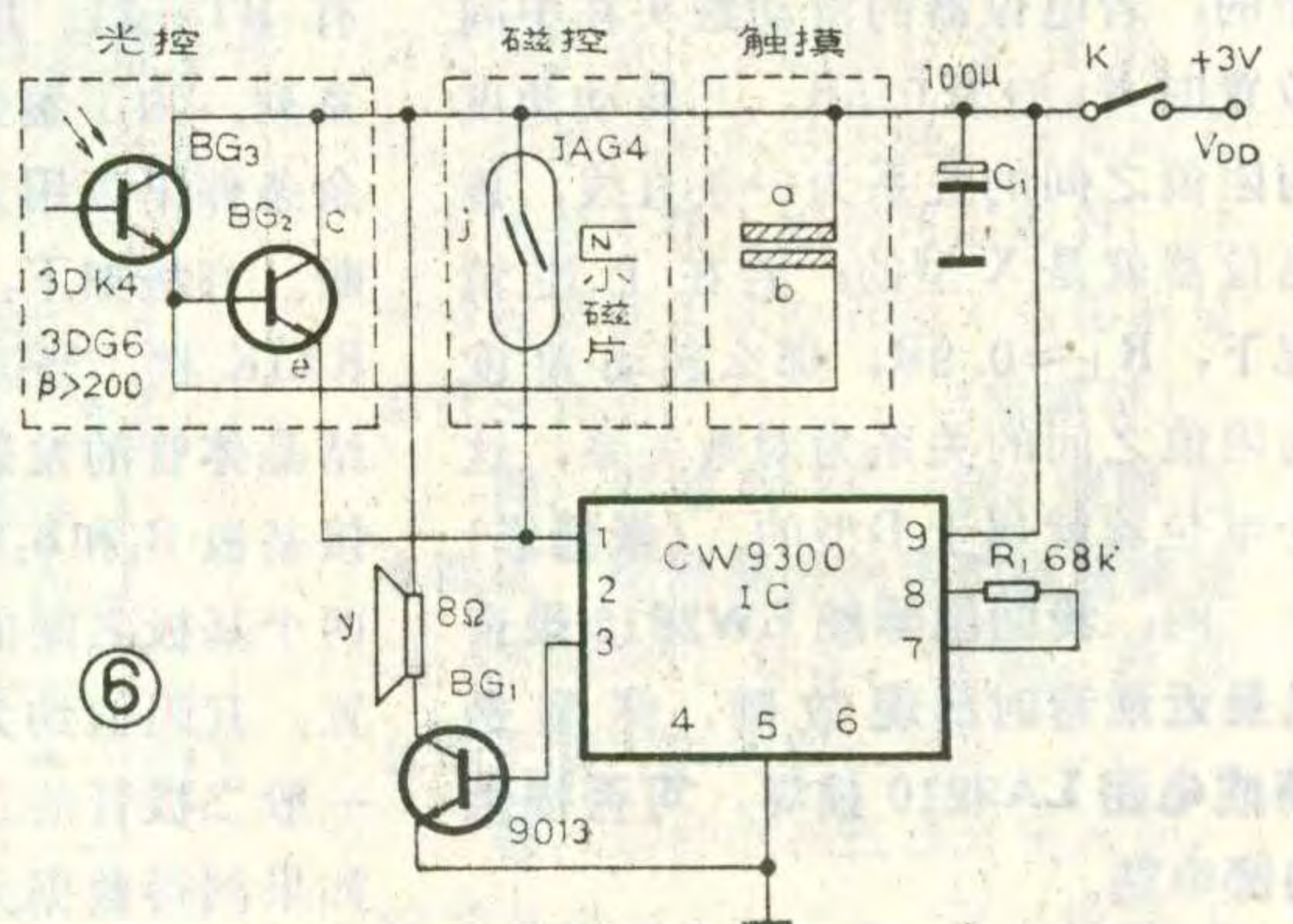
音乐门铃、钟表和各种电子玩具等方面。

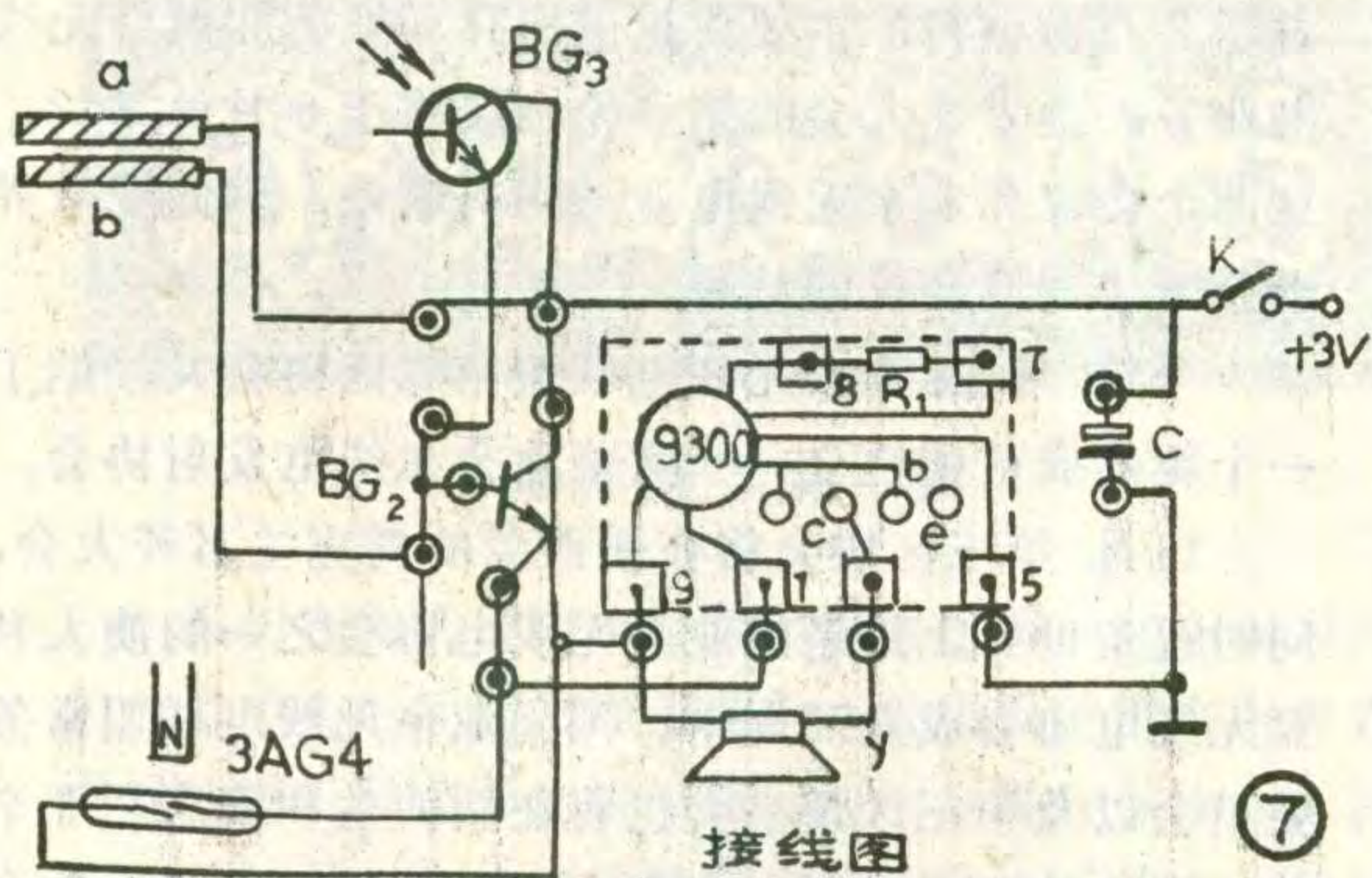
3. 接通电源,演唱一次,唱完后自动停止的电路。电路如图4所示,当接通电源开关时,由于微分电容C的作用,在晶片的1端加上一个正向的尖脉冲,相当于图3中的微动开关K触发一次,所以电路即演唱一首乐曲,唱完后自行停止。这个电路常用于仪表和自动控制设备的讯响装制方面。

4. 推动蜂鸣片与发光二极管的电路。电路如图5所示,这个电路在工作时,发光二极管 D_1 与 D_2 的亮度能随着乐曲声的变化而变化,常用于电子玩具等方面。

用于电子玩具上的几种电路

把CW9300用于电子音乐玩具上时,最简单的方法,只要把图2的电路装进某种玩具(如玩具动物、玩具娃娃等)内,即成为一个手控电子音乐玩具。也





可以在图3的基础上再加某些控制电路，比如做成触摸式、光控、遥控等较为高级的电子音乐玩具。下面举例介绍这方面的电路。

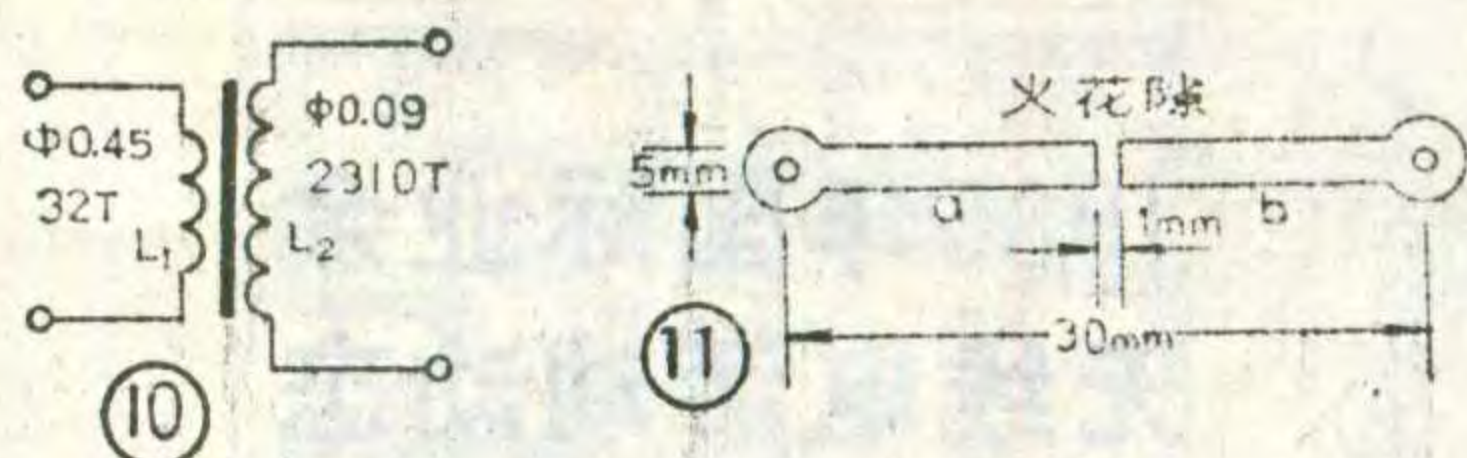
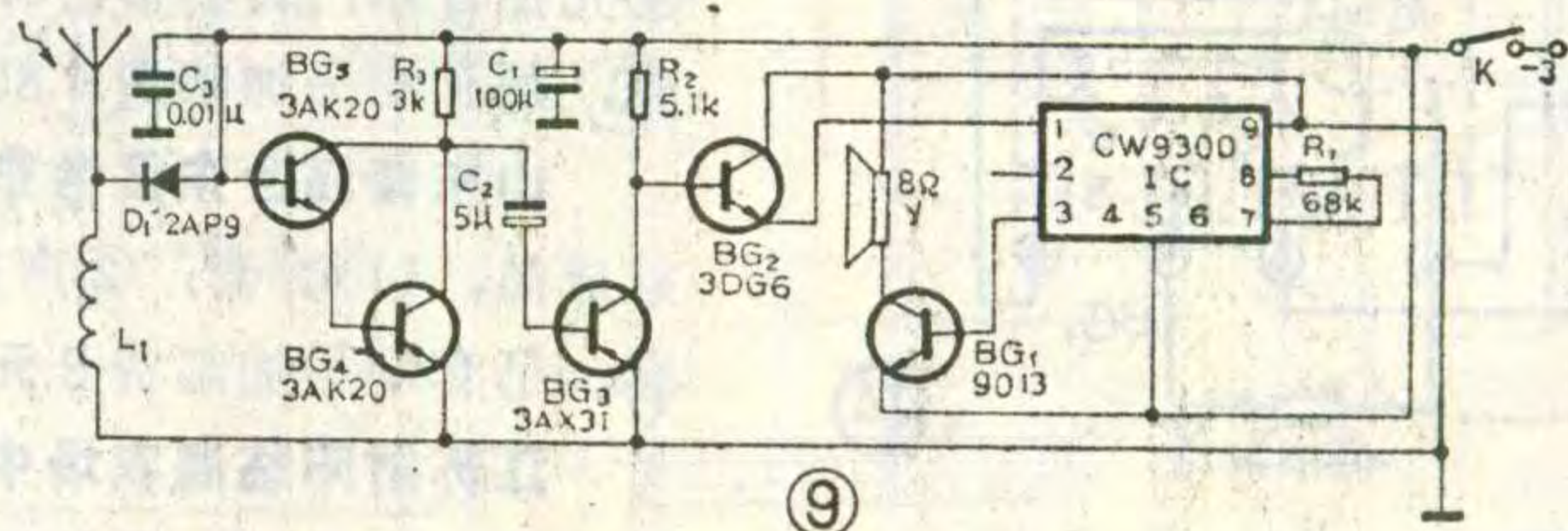
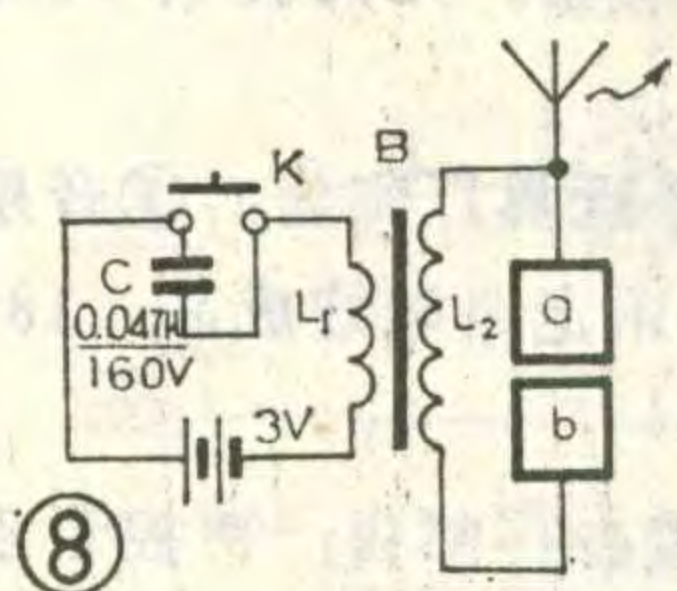
1. 光控、磁控、触摸式音乐玩具。图6为电路图，其中BG₂的C、e极分别接于电源的正极(3V)与IC的1(RPT)端，它相当于一个开关，BG₂截止时相当于开关断开，BG₂导通时相当于开关闭合。

用于光控时，接在BG₂基极电路中的BG₃是BG₂的偏置电路。无光照射时，BG₃的c、e极之间的电阻较大，约在2兆欧以上，所以BG₂是截止的；当有光照射时，其c、e极之间的电阻显著减小，约为几百千欧以下，这样BG₂的基极电流增大，以至于导通饱和，+3V电压通过BG₂的c、e结加到晶片的1(RPT)端，晶片被触发，立即演唱一曲悦耳的音乐，唱完自行停止。光再照射时，可以再唱。制作时，BG₃可用 $\beta > 200$ 的小功率硅管，并将管子的顶部用锉刀锉掉。光源用一般手电筒即可。图7为电路的印刷电路板。

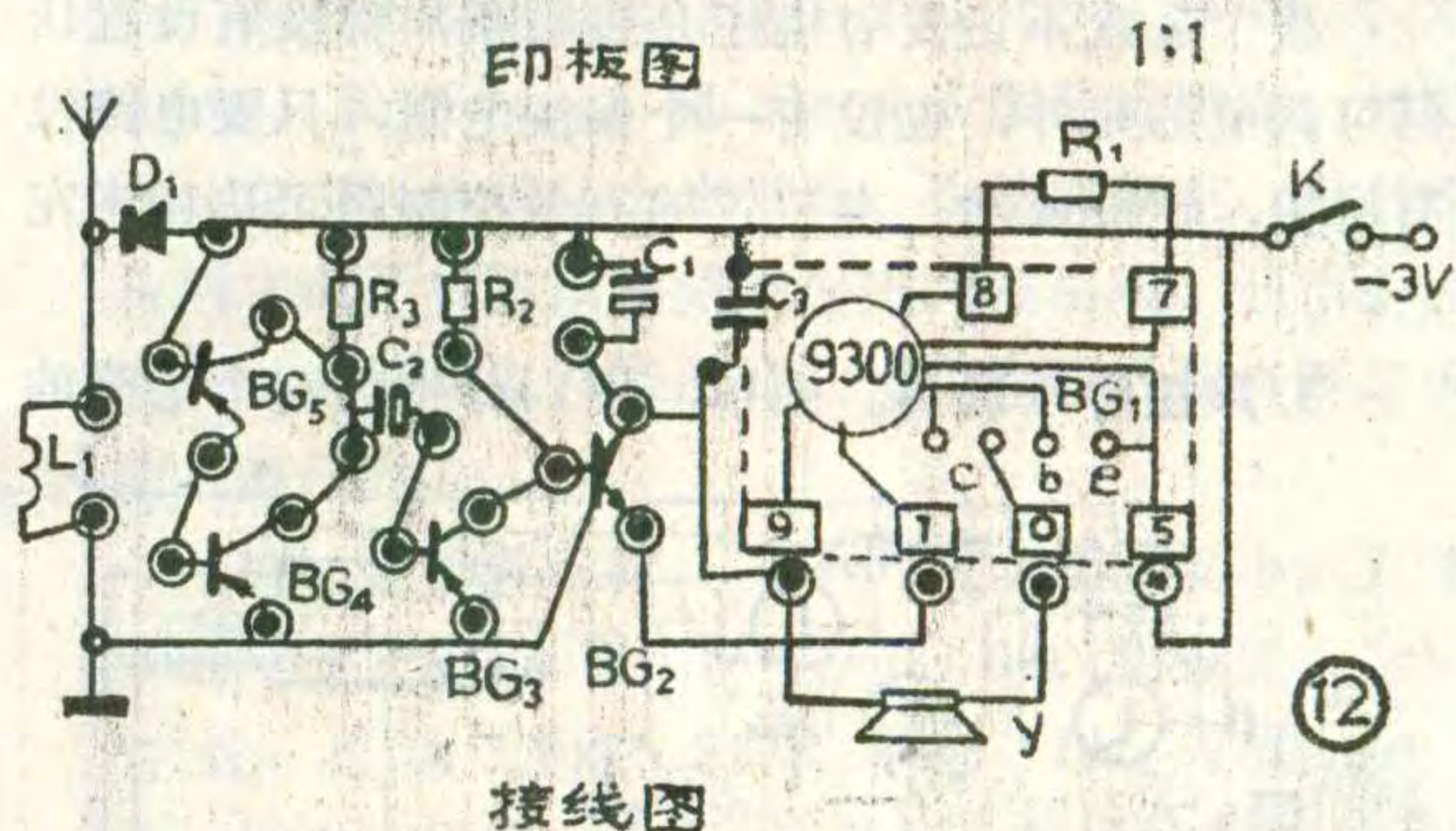
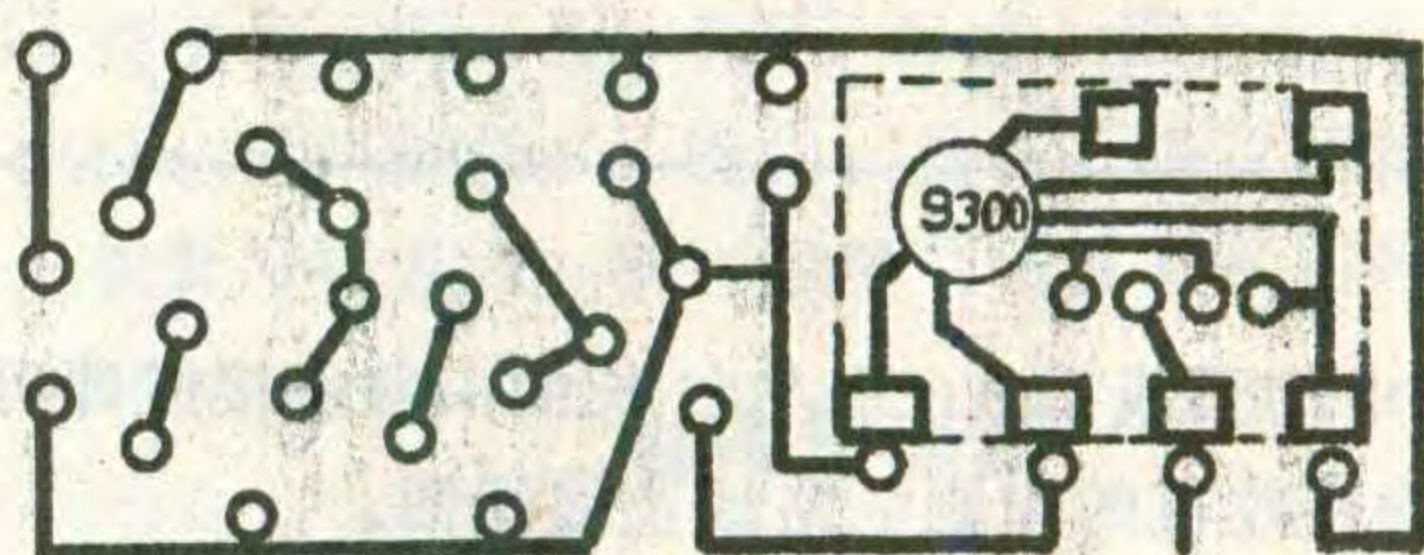
用于磁控时，只要使装在棒头上的小片磁铁的磁极(N极或S极均可)靠近干簧管JAG4，干簧触点闭合，+3V电压通过触点j触发晶片的1(RPT)端，IC开始演唱，唱完自动停止。

用于触摸式玩具时，只要人手触及两片靠得很近的金属片(可用敷铜板或薄铜皮制成，两片之间的距离要小于2mm)时，BG₂导通，IC即演唱，唱完自动停止。

2. 火花式遥控音乐玩具。这里介绍的遥控装置，非常简单，发射机电路如图8所示。整个装置没有一个电子器件，当微动开关K按下并迅速放开时，由于L₁的自感作用，L₁中储存的能量迅速向电容C充电，这



样，在L₁、C回路中发生短暂的阻尼高频电磁振荡。由于变压器B中L₂的匝数远大于L₁，所以在L₂的两端感应出很高的电压，能使火花隙a、b之间发生瞬间火花放电(跳火)。众所周知，在火花放电时，相当于向外发送高频电磁波。这种高频电磁波的频带很宽。使用这个发射机时应注意下面两点：①当K按下时，电路接近于短路，电流很大，所以按下的时间不宜过长，越短越好，电源最好用1号电池。②发送电磁波的时刻并不在按下的瞬时，而是在K断开的瞬时，而且断开得越快，发射功率也越大。



接收机电路如图9所示，由天线和L₁接收下来的火花放电高频电磁波，经D₁检波并由BG₅、BG₄组成的复合管放大，形成一个触发脉冲，通过C₂使BG₃导通，电源电压则通过BG₂触发晶片的1(RPT)端，使IC演唱一次，唱完自行停止。再发射时可以再唱。

发射机中的变压器B可用截面为4cm²左右的E型硅钢片做铁心，绕制数据见图10。也可用6.3V/220V现成的电源变压器代替。火花隙可用厚为0.5mm左右的铜皮按图11所示的尺寸制成，中间的火花隙不要大于1mm。天线用 $\phi 8$ mm左右的铜管制成，长度不得小于0.7m，能用拉杆天线更好。接收机中的L₁可用 $\phi 0.1$ mm的高强度漆包线在1/8W、1M Ω 以上的RTX电阻上密绕100匝而成。也可用市售30 μ H或68 μ H等高频扼流圈代替。

1985年国际业余无线电活动动态

今年出版的“第三区新闻”1985年二月号，刊登了题为“1985年”的文章，介绍了1985年内有关国际业余无线电活动情况。摘要如下：

今年国际业余无线电联盟成立60周年。新年伊始，按照新会章的有关规定，美国的理查德·鲍德温先生和卡尔·史密斯先生被成员协会选举为国际业余无线电联盟的主席和副主席。

今年，国际电讯联盟(ITU)在日内瓦举行无线电管理会议(RARC)和世界无线电行政大会(WARC)。前

者于2月份举行，主要讨论航海移动业务和航空无线电业务；世界性大会的第一轮会议将于8月份举行。这两个会议和业余无线电业务都有联系，因此业余界十分关注这些会议的结果。

今年，国际业余无线电联盟第三区协会又接纳了一个新的成员国协会——文莱业余无线电发射协会。

11月，第三区协会将在新西兰的奥克兰召开大会，同时祝贺世界上最老的业余无线电协会之一的澳大利亚无线电协会成立75周年。国际业余无线电联盟常务委员会以及第三区理事会也将在新西兰和澳大利亚举行。会议的正式邀请书和有关资料即将由第三区协会秘书处分寄各成员协会。

(焦亮梅 摘译)

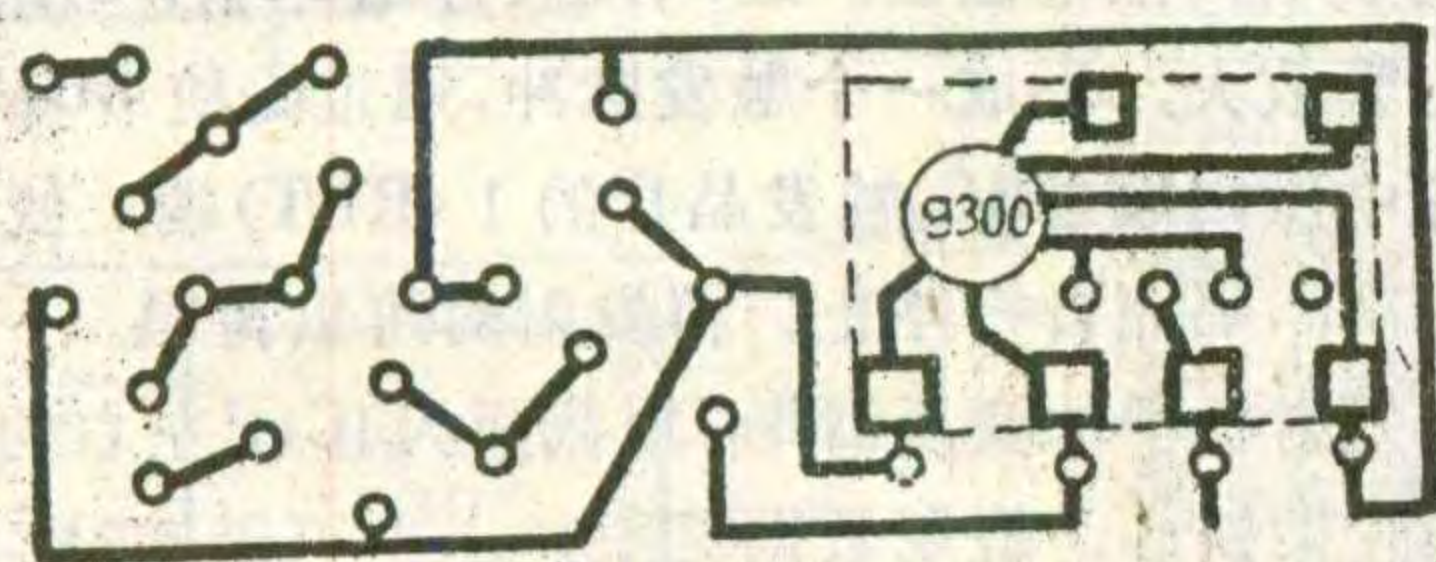
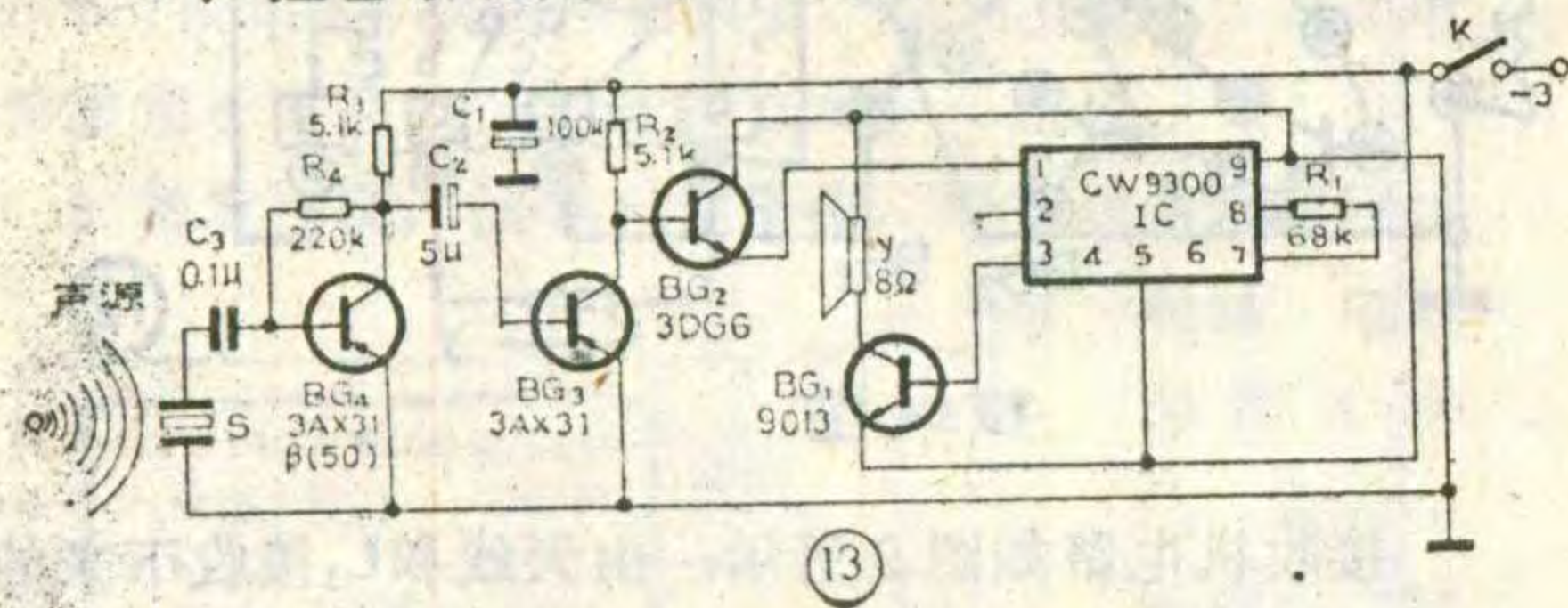


接收机中的天线用0.6米左右长的一般软接线即可。

图12为接收机的印刷电路板及接线图。

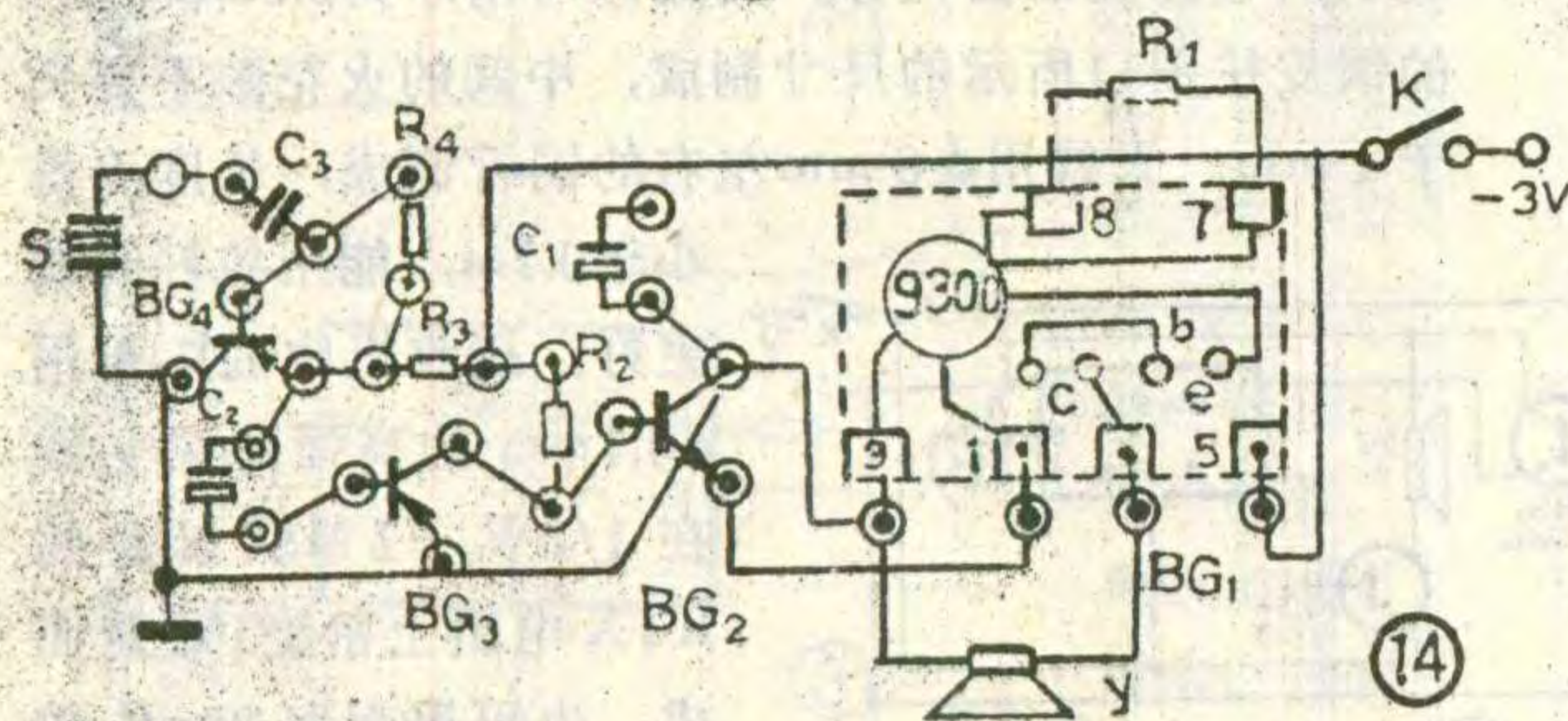
整个装置不论发射机还是接收机，都没有设置任何可调节的元件，也没有一个偏流电阻，只要电路没有接错，定能成功。本装置的有效控制距可达10米左右。

3. 声控音乐玩具。图13与图14分别为这个电路的



印板图

1:1



接线图

原理图与印刷电路板接线图。其中BG₄等组成音频电压放大器，S为φ22mm的压电陶瓷片。当有一种击发声(如拍手声等)到来时，压电陶瓷片能把机械振动转变为电信号，并由C₃耦合到BG₄进行放大，BG₃、BG₂与BG₁的作用跟图9中完成相同。所以只要轻轻地拍一下手，电路即能奏出一首优美的乐曲。再拍手时可以再唱。制作时，压电陶瓷片的黄铜底座应接到地端，正常时BG₄的集电极对地电位在-1.5V左右。只要线路焊接无误，一定能够获得良好的效果。

上面介绍的几种电子音乐玩具电路，都有如下几个特点：①均采用低电压3V电源供电，而且都能跟CMOS晶片共用一组电源，用电极省；②都用晶体管直接触发，省去了价格较贵的继电器；③电路都很简单，适合初学者自行制作，而且效果良好；④装好后都不需要任何调整，如果焊接无误，定能一次成功。

最后说明一下，在焊接CMOS集成电路管脚时，电烙铁应良好接地。

邮购消息

上海崇明江口无线电厂邮售：①CW9300系列音乐晶片，2.50元/片，含邮费；②火花式遥控音乐门铃套件，8.80元/套；③声控音乐门铃套件，5.80元/套；④光控音乐门铃套件，5.40元/套。凡购套件均无外壳，每套均另加邮费0.80元。

山东青岛台东区台东电子玩具厂邮售：①音乐娃娃成品，11元/套；②声控音乐走路娃娃成品，18元/套。每套均另加邮费2元。

江苏射阳临海农场中学校办厂邮售：声控音乐娃娃成品，14元/套，另加邮费2元。

简易水质检测器

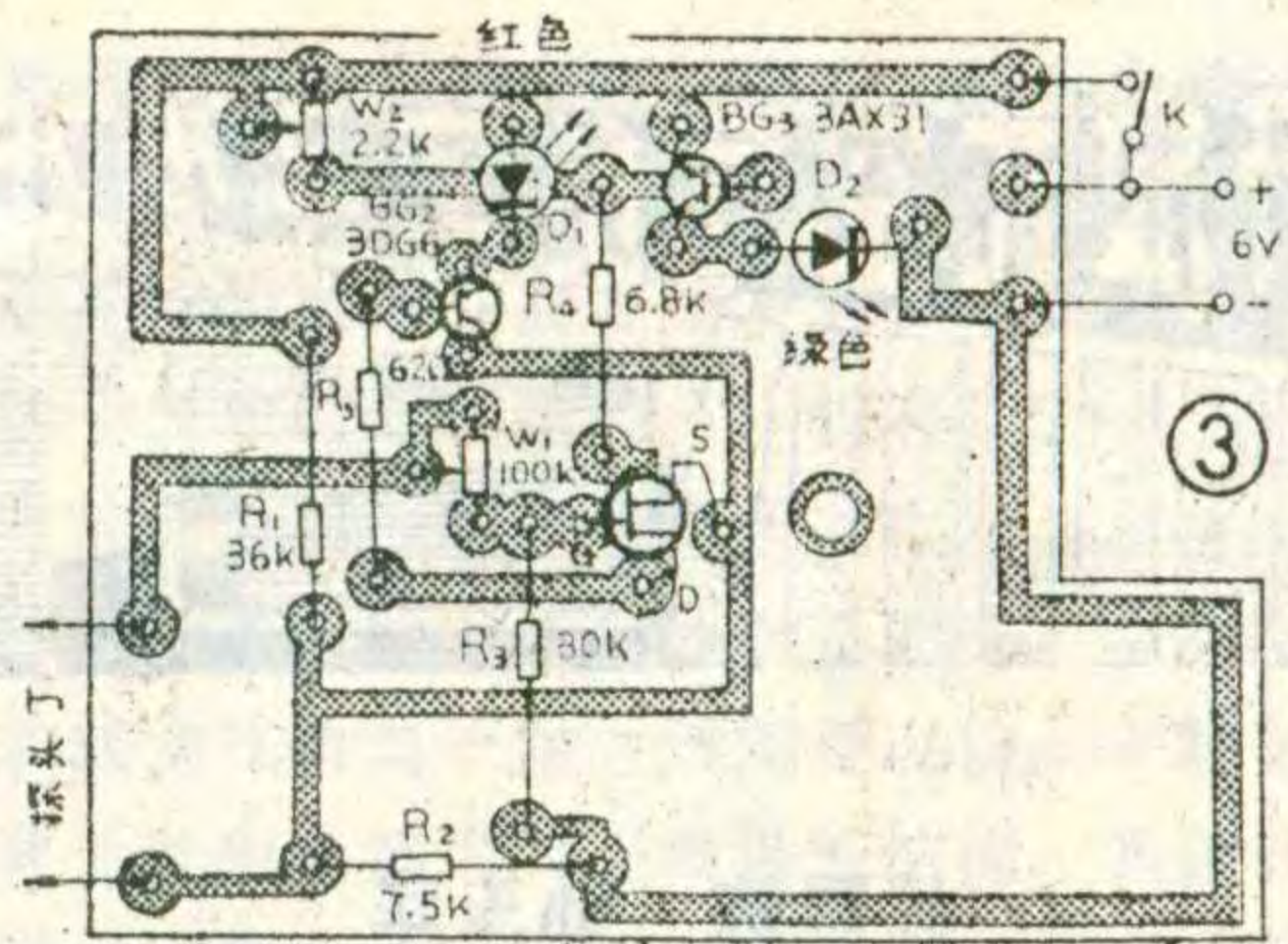
郑祥泰 洪麟

人们在生活中离不开水，因此水质的好坏成为人们非常关心的问题。在工业上，如果锅炉用水中含有大量的钙、镁离子，锅炉就容易引起爆炸事故；在农业上，如果经常给农作物施加高浓度离子水，就可能影响作物生长；在日常生活中，如果人们饮用的水中含离子太多，就会影响人们的身体健康。本文向读者介绍一个简易水质检测器，利用它可以迅速地对水中的离子浓度作一个初步的测定，以决定水是否可以用。

电路原理

电路图见图1，使用方法见图2示意图。我们知道，洁净的水电阻较大，随着水中离子浓度的提高，水的电阻将变小。离子浓度越高，电阻则越小。根据这一特点，我们设计了图1那样一个电路，图中关键性的一个器件就是探头J。探头J的形状及加工尺寸如图2b所示，它是由两块金属板相隔一定距离（彼此之间绝缘）制成的。使用时，将探头插入被测水中，一直伸到探头上的水平线处为止。这样，在探头尺寸一定、两块金属板之间的间隔距离一定条件下，如果被测水中一种水为标准水（即水质较好，可以用），另一种水为含离子较多的水，那么含离子较多的水的探头两极板之间的电阻较小。

图1电路的输入级采用场效应管放大，输入阻抗很高，可以与探头相匹配。在测试标准水时，通过调整图1中的W₁，使BG₁的G极电位为1.8V，此时BG₁D极电位为5V，S极电位为4.2V。这时BG₁D、S极之间的电位差为5 - 4.2 = 0.8V，这一个电位差加到BG₂的b、e极之间，使BG₂导通，红色发光二极管D₁点亮，以说明水可以用。此时调整W₂阻值，使绿色



发光二极管D₂刚刚不亮；如果探头改插到离子浓度较大的水中（不能用的水），由于探头极板之间的电阻减小，BG₁G极的电位提高，例如G极电位提高到3.4V，此时BG₁更加导通，流过管子的电流加大，因D、S极间的电位差变小，使得BG₂截止，红色发光二极管D₁熄灭。因流过W₂支路的电流加大，W₂两端电位差增加，所以晶体管BG₃导通，绿色发光二极管D₂点亮，表明被测水不能用。这样，通过两种颜色发光二极管的亮或灭，就可粗略判断被测水质的好坏了。

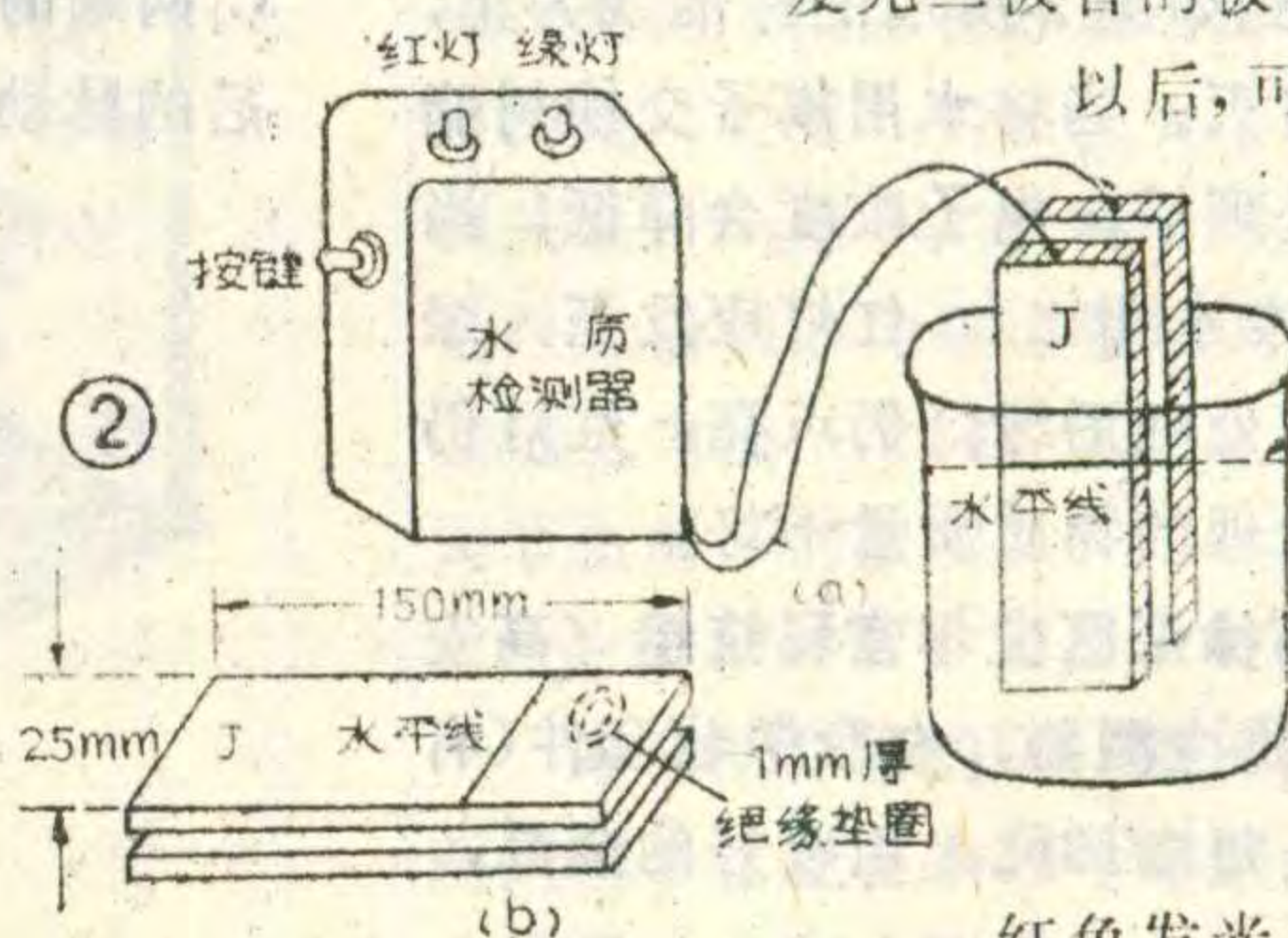
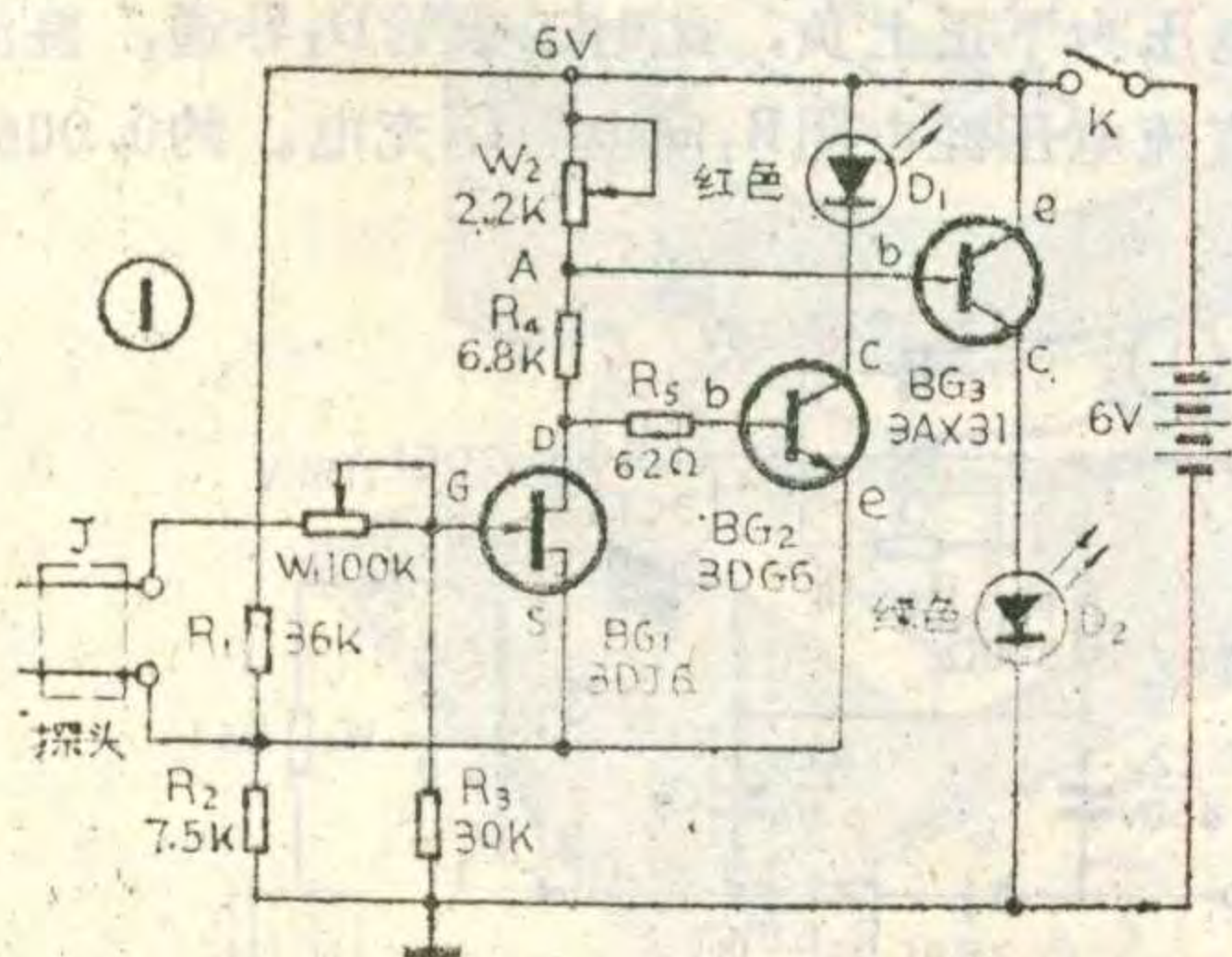
制作与调试

探头J的加工尺寸见图2b，它可以用两块厚1mm、长150mm、宽25mm的铜箔板制成。如图所示，在120mm处绘上水平线，铜箔面朝里，面对面。从两块铜箔板的顶端分别引出两根引线。铜箔面应镀银，以保持导电性能良好。使用完后必须将铜箔板上的水擦干净。

BG₁为场效应管，管子的漏电流应很小，直流反向电阻应大于10⁷Ω；BG₂为β>60、耐压大于10V的硅管，可选3DG、3DK系列；BG₃为β>50、耐压>10V的锗管，选3AX系列，管子的漏电流应尽量小，否则会导致发光二极管在应该熄灭的时候总有余光。

线路印刷电路板见图3。电路中的各元器件应按图1所给出的数值进行选配。组装无误后可接通电源进行调试。当探头尚未插入水中时，先测量机器的总电流，应为11mA左右，此时红色发光二极管应点亮。如果不亮，应检查线路，看看是否接错了，或者是把发光二极管的极性接反了。上述要求达到

以后，可将探头插入合格的水中，一直将探头插入水中到水平线处（见图2a）为止。这时调节W₂，使绿色发光二极管达到刚要亮（还没有亮）的临界状态，然后调W₁，使红色发光二极管达到刚刚亮的临界





林国栋 孙玉华

空气负离子发生器在国外是一个热销产品，它的独特的功能在国内也正在逐步被人们认识，开始进入人们的家庭。本文向读者推荐一个价廉物美的DKF型开放式空气负离子发生器。

空气负离子发生器的作用

随着工业的发展，人们时时刻刻离不开的空气，也越来越受到较严重的污染。人们要想在污染环境中仍能呼吸新鲜的空气，就必须和污染作斗争，例如，采取一些人为的手段来改造空气。空气负离子发生器就是为了满足这项要求而诞生的。实验证明，空气中的负离子具有很好的净化空气的作用，如果在住宅内、在影剧院内或在汽车内安装上空气负离子发生器，可以使你经常呼吸到新鲜空气，对健康当然大有好处。据有关资料介绍，在欧美一些国家，空气负离子发生器已成为新的建筑中的一种必备设施。据介绍，随着带有过滤器的空调器的大量应用，过滤后的空气中负离子含量几乎为零，因此在这些地方更有安装负离子发生器的必要。

我国消费水平还不高，居住面积也比较小，根据这些现实条件，这里向读者介绍一个在欧美也极为热销的DKF型开放式空气负离子发生器，这种小仪器体积小、售价低、效果好，适合于一般家庭需要，也非常适宜于业余爱好者自行制作。开放式结构的特点
 状态。之后，将探头放入离子浓度较大的待净化处理的水中，探头的两极板放到如图2所示的标准线为止，此时应该是绿灯亮、红灯灭。当将水用离子交换树脂或活性炭、明矾等净化处理后，离子浓度会降低，当降低到满足要求后(与标准水相比)，红灯应发亮，绿灯应熄灭。如果水经多次处理后绿灯仍点亮，红灯仍

邮购消息：上海市徐汇区少年宫科技组(高安路18弄20号)邮售上述水质检测器。全套散装套件(有外壳、印板、探头J等)，每套13元；组装好的成品，每套16元。均含邮费。

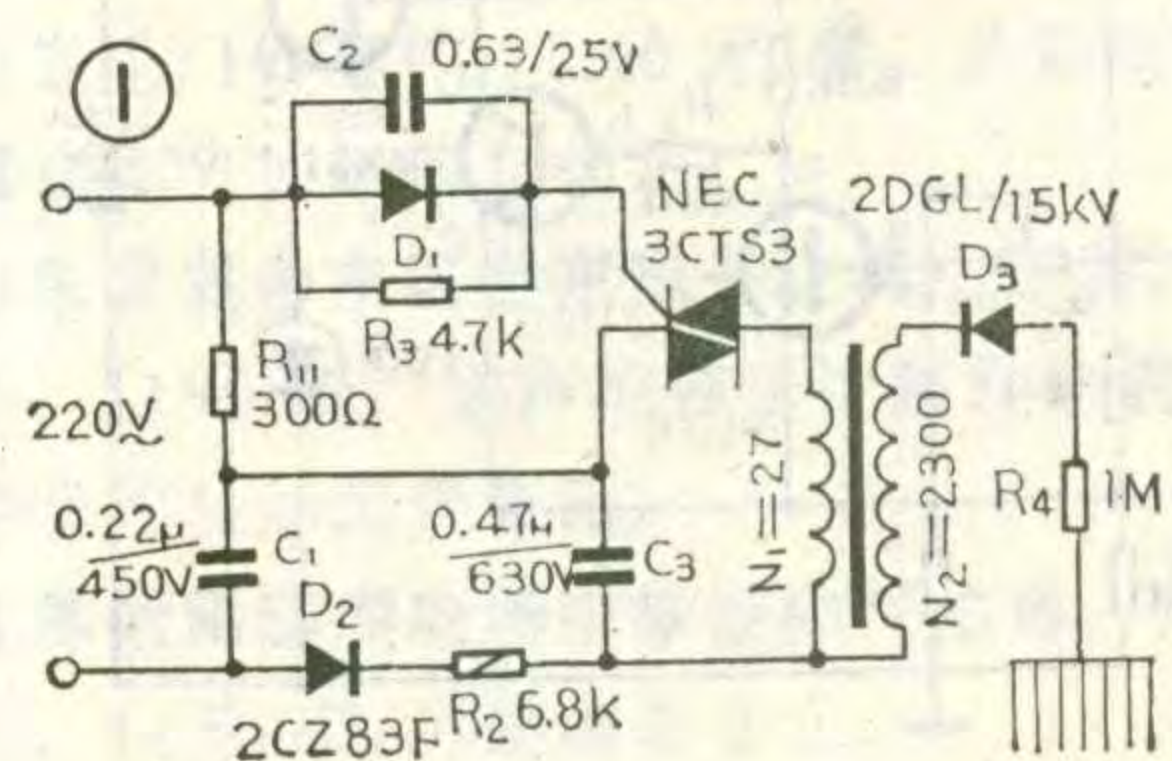
是：静电场的正极是整个自然空间，这样有利于负离子向空间扩散。我们知道，空气负离子的产生除了与外界自然条件、负离子发生器电晕极的曲率半径(通常我们把静电高压电场下产生空气负离子的方法叫电晕法，电晕极的曲率半径表示了电晕针的尖锐程度)和施加的高压有关外，还有一个更重要的条件，即电场强度。当曲率半径和高压为定值时，电场强度值主要取决于以电晕极为参考点的间距。但对于开放式结构来说，正极是整个空间，在正常工作状态下，电力线由无穷远指向电晕极尖端，产生的负离子在电场力的作用下逆电力线方向向空间扩散。这种结构同双极板结构相比，电场范围大，负离子浓度高，产生的臭氧少，而且工作时对其它的家用电器影响很小。高压电场本身是一个高效的离子收集器，负离子发生器在工作时，电离出来的正离子以极快的速度向负极移动，被电极吸收，而负离子则被排斥到相反的电极，向空间扩散，于是净化了空气。经测量，在距发生器0.3米处，负离子的浓度可达每立方厘米300万个。在距发生器2米处测量，负离子浓度为每立方厘米5~7万个，而臭氧的含量很少。臭氧含量如果太多，对人身会有不利影响。

电路工作原理

电路图见图1。电路中主要采用了一个双向可控硅器件，这种器件的特点是它的控制极上所加的脉冲不论是正还是负，阳极和阴极之间所加的电压不论是正还是负，只要满足一定条件，可控硅均能导通，导通的方向取决于阴、阳极之间所加电压的极性。本电路中采用的是一只 NEC 3CTS3 双向可控硅，通态有效电流为3A，通态浪涌电流为30A，峰值关态电压为700V，控制极触发电流 $I_{GT} < \pm 15\text{mA}$ 。

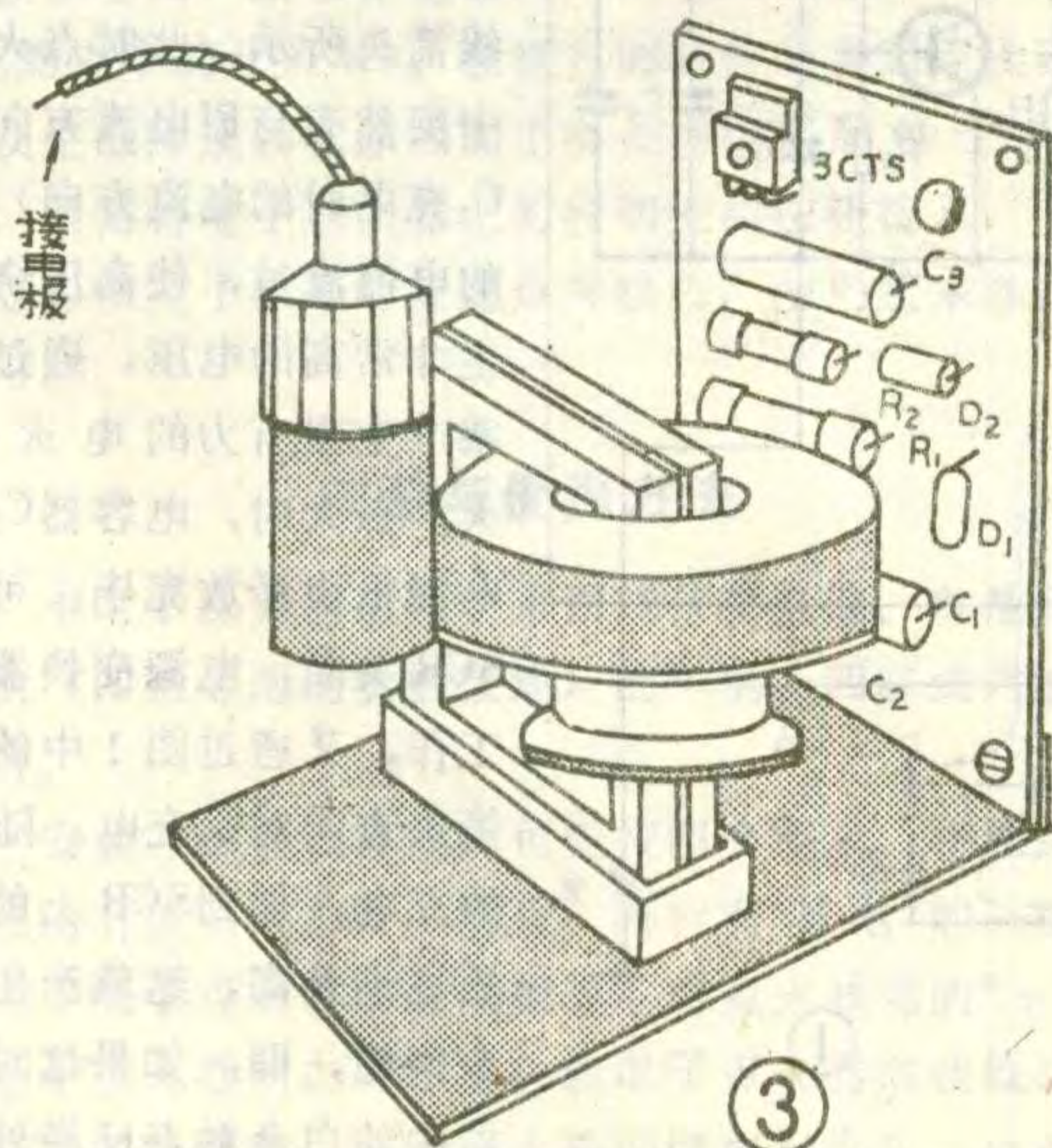
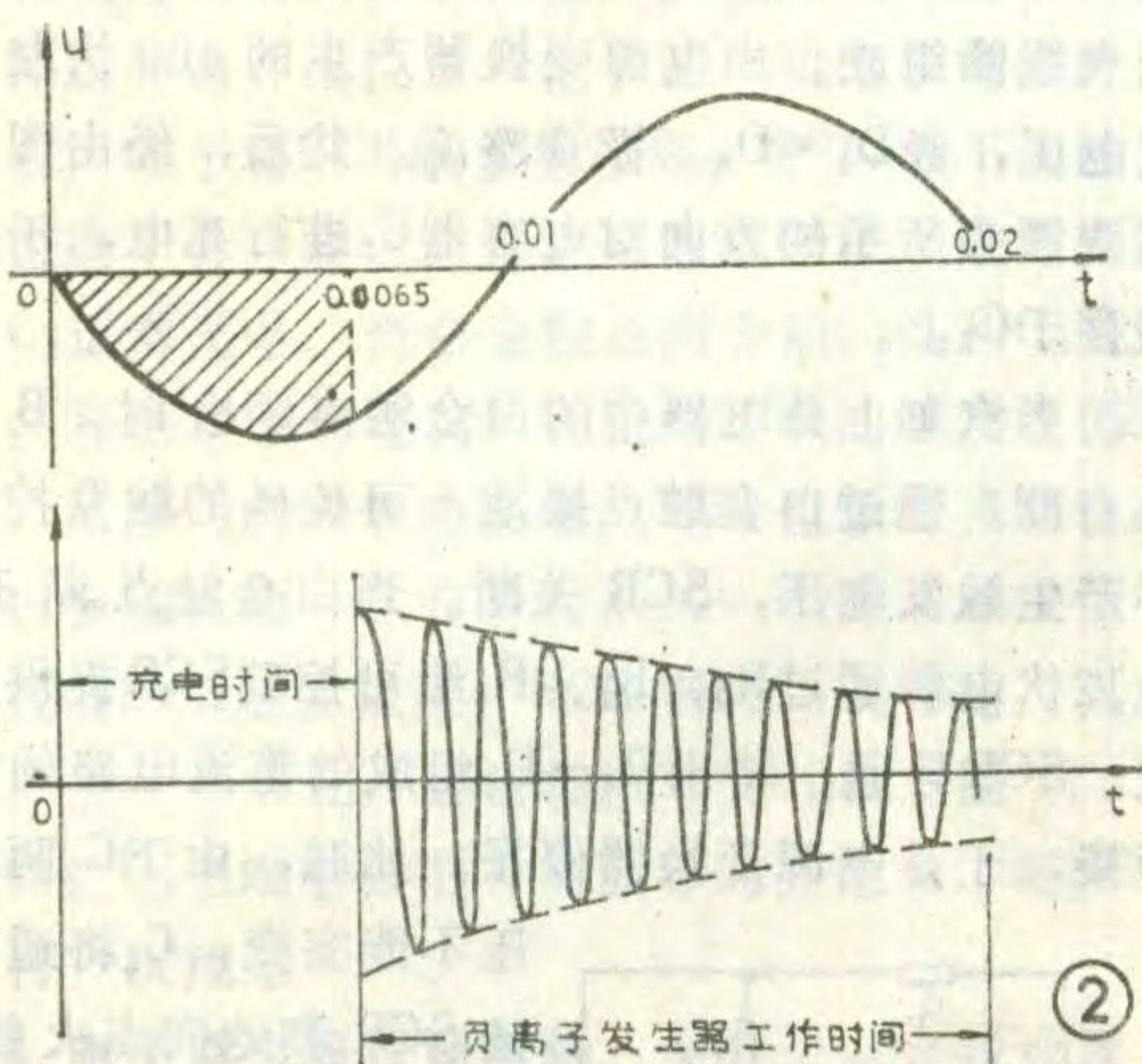
图1中，电阻 R_1 与电容 C_1 组成一个分压电路，电阻 R_1 两端的电压 U_{R1} 加在可控硅的控制极上，作为可控硅的触发电压。二极管 D_1 、电容 C_2 、电阻 R_3 为触发回路，其中 R_3 、 C_2 起移相作用。

如图2所示，当电网电压在交流负半周时，电容 C_1 两端的电压为下正上负，此时二极管 D_2 导通，整流后的脉动直流电压经电阻 R_2 向电容 C_3 充电。约0.0065



秒之后,电压 U_{C_3} 达到峰值,此时加在控制极上的电压 U_{GT} 约为8V,双向可控硅便开始导通了。当电网交流电压过零点的时候,由于电容 C_2 的移相作用,电容 C_2 两端的电压仍能使可控硅导通。在电网交流电压进入正半周时,经二极管 D_1 整流后的电压可直接去触发可控硅,使可控硅继续处于导通状态。

升压变压器的初级线圈与电容器 C_3 组成一个LC振荡回路,当电容器 C_3 充电到峰值以后,二极管 D_2 不再导通,此时可控硅仍在导通,于是初级线圈电感与 C_3 构成的回路将产生一个衰减式自由振荡,振荡频率约为电源频率的14.5倍。这一个振荡信号经升压变压器升压,再经硅堆整流,于是在负离子发生器的极板上产生一个静电高压,在高压下电离出来的空气负离子沿着电力线向四周扩散,其中对人体有用的氧负离子的含量约占80%以上。图1中,高压包次级的另一端(下面一端)接机壳,作为另一块极板。从图2波形图可以看出,在电网交流电压的一个周期内,有将近三分之二的时间内会产生空气负离子。又由于图1电



路振荡部分的频率较电源频率高,约为电源频率的14.5倍,放电次数就多,于是负离子的浓度则会比与电源频率同步的产品高6倍左右。本文所介绍的开放式负离子发生器耗电也极省,仅有1.5~1.8W。

有的读者问:空气负离子发生器与目前一些工厂生产的氧负离子发生器有什么不同呢?在本文所介绍的开放式空气负离子发生器问世以前,一般见到的空气负离子发生器都采用正负极板结构,其设计思想是想通过提高集中的电场强度来提高负离子的含量,实际上采用这种结构有许多缺点,它所产生的负离子浓度低,其中对人体有用的氧负离子仅占55~60%。另外在电离过程中还产生对人体不利的臭氧、不同的氧化氮化合物、带电及不带电的凝聚颗粒。卫生部门认为,当臭氧超过一定含量时,将对人体产生不利影响。为了克服上述缺点,于是出现了一种氧负离子发生器,这种发生器增设了生物过滤器、紫外线灯等,使臭氧通过生物过滤膜分解为氧。它所产生的负离子中,氧负离子占90%以上。但这种仪器的成本高、耗电量也太大,目前还难于在一般家庭中普及。本文所介绍的开放式空气负离子发生器效率较高、成本低、耗电小,合理地解决了上述两者之间的矛盾,适宜于在一般家庭中普及。

图1中电阻 R_4 的作用是当人体不小心触到高压电极时,避免发生击伤危险。设置 R_4 后,即使用手去摸电极,也不会有强的麻电感觉。又由于负离子是靠高压电场产生的,所以在正常情况下 R_4 的存在不会使负离子浓度减小。

制作与调试经验

本文中的关键器件 NEC 3 CTS 3 采用进口双向可控硅。另一个关键元件升压变压器,可使用14英寸黑白电视接收机上的行输出变压器进行改制,低压包用线径为0.3mm的漆包线重新绕27匝,原高压包不动即可。

图3是负离子发生器的结构图,供业余爱好者自制时参考。一般情况下,只要按图1中所给出的参数进行装配,则组装好后不需调整就能正常工作。应指出的是,电阻 R_2 的阻值大小与负离子浓度近似成反比例关系。 R_2 越小,负离子浓度越大,但噪音也增加,电阻上消耗的功率也要加大。建议读者可在6.8K Ω 基础上串接一个24K Ω 的电位器,以使用电位器随意调节负离子的浓度。

本文所介绍的DKF型开放式空气负离子发生器的邮购消息已登在本刊今年第2期第48页,欲购买者请参考原文自行去联系。

汽车电子点火器



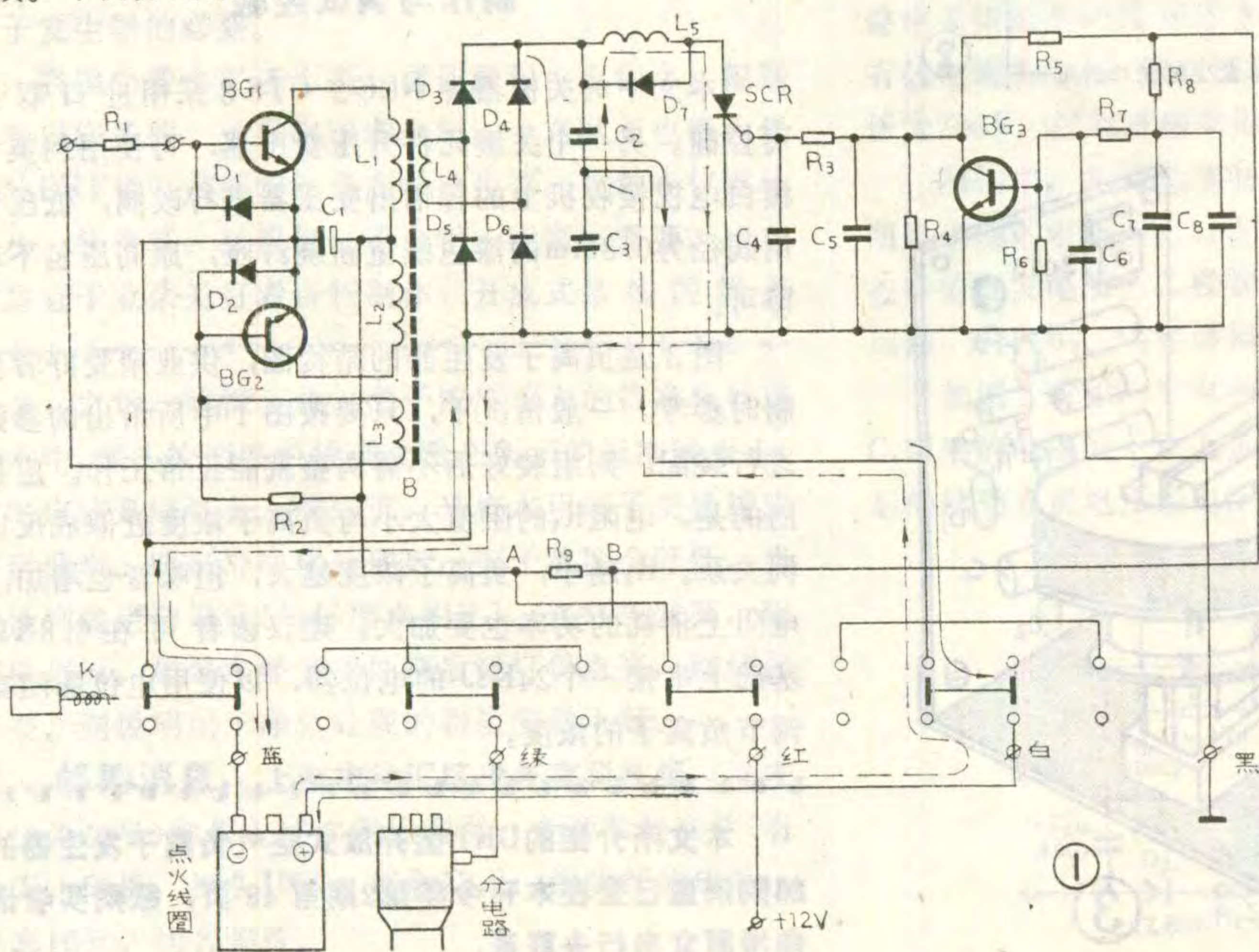
河北省冀县电子设备厂

汽车点火器，又叫汽车节油器，是一种非常有推广价值的汽车用节能装置。本文介绍的这种电子式打火机，可将汽车上点火线圈初级的电压由原来的12伏提高到400伏左右，经过升压后，点火线圈高压绕组将会感应出高达数万伏的电压，于是火花塞能产生出极强的电火花，使发动机汽缸内的混合气体更容易爆炸与充分燃烧，从而产生出较大的功率。

据中国计量科学院测定，采用这种点火器后，北京212A吉普车可节油14%。又由于提高了点火电压，所以有效地改善了汽车的低温起动特性，并提高了燃油的完全燃烧程度，减少了空气污染。采用电子点火，还可以减少流过白金触点的电流，从而可延长白金触点及蓄电池的使用寿命。

电路原理

图1为汽车电子点火器的电原理图。从图中可以看出，它由电源变换器、可控硅控制电容放电电路、可控硅触发控制电路及电子点火器投切开关四部分组成。下面分别叙述：



1. 电源变换器。电源变换器由 BG_1 、 BG_2 、 D_1 、 D_2 、 R_1 、 R_2 及变压器 B 等组成，其任务是将蓄电池的12伏直流电压变换为400伏左右的交流电压。电路中， R_2 是静态偏置电阻，给 BG_1 和 BG_2 提供偏流。 L_3 是正反馈绕组。 D_1 和 D_2 既是 BG_1 、 BG_2 的基极保护元件，又为 L_3 的正反馈信号提供了通路，正是由于 D_1 、 D_2 的存在，才使得晶体管 BG_1 和 BG_2 可合用一个正反馈绕组。当反馈绕组 L_3 上端为高电位时，反馈信号的通路为： L_3 上端 \rightarrow BG_2 的 be 结 \rightarrow D_1 \rightarrow R_1 \rightarrow L_3 下端； L_3 下端为高电位时，反馈信号的通路为： L_3 下端 \rightarrow R_1 \rightarrow BG_1 的 be 结 \rightarrow D_2 \rightarrow L_3 上端。 R_1 起限制基极电流、稳定振荡的作用。当天气冷时， R_1 阻值较小些，可使反馈电流加大，保证振荡器（即电源变换器）产生足够的振荡幅度；天气热或 R_1 发热（即振荡器振荡幅度过大，引起 R_1 发热）时， R_1 的阻值会增大，可限制反馈电流，使振荡幅度不致过大，从而也保护了晶体管 BG_1 和 BG_2 。

2. 可控硅控制电容放电电路。本电路由 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 、 D_7 、 L_5 、 C_2 、 C_3 、SCR、汽车上的分电器及点火线圈组成。由电源变换器产生的400伏左右的交流电压，经 $D_3 \sim D_6$ 二极管整流，然后，经由图1中用实线箭头所示的方向对电容器 C_2 进行充电，于是电能储存于 C_2 上。

当汽车上分电器中的白金触点闭合时， B 点（即 R_9 右侧）通过白金触点接地，可控硅的触发控制电路不产生触发电压，SCR 关断。当白金触点断开时，+12伏电源通过 R_9 、 R_5 、 R_3 给可控硅 SCR 提供触发电流，SCR 导通，将由 $D_3 \sim D_6$ 组成的整流电路的输出端短接，于是电源变换器停振。此时，由于 C_2 两端的电压不能突变， C_2 将通过可控硅 SCR 和地向点火线圈放电，其放电途径如图1中虚线箭头所示。此时点火线圈中突然有与原电流方向（即 C_2 充电时的电流方向）相反的电流流过，使高压绕组产生非常高的电压，通过火花塞产生强有力的电火花点火。点火时，电容器 C_2 上的电能很快释放完毕，可控硅 SCR 关断，电源变换器恢复工作，又通过图1中的实线箭头方向对 C_2 充电。随着 C_2 的充电，加到 SCR 上的正电压逐渐升高，这就产生了一个问题，即：如果这时分电器中的白金触点已经处于断

断

开状态，那么直流触发电压是否还加在可控硅SCR的触发极上，从而使可控硅继续导通呢？当然不能这样。如果是这种情况，那么 C_2 上的充电电荷将积累不起来。为了解决这个问题，才设置了下面就要分析的可控硅触发电路。

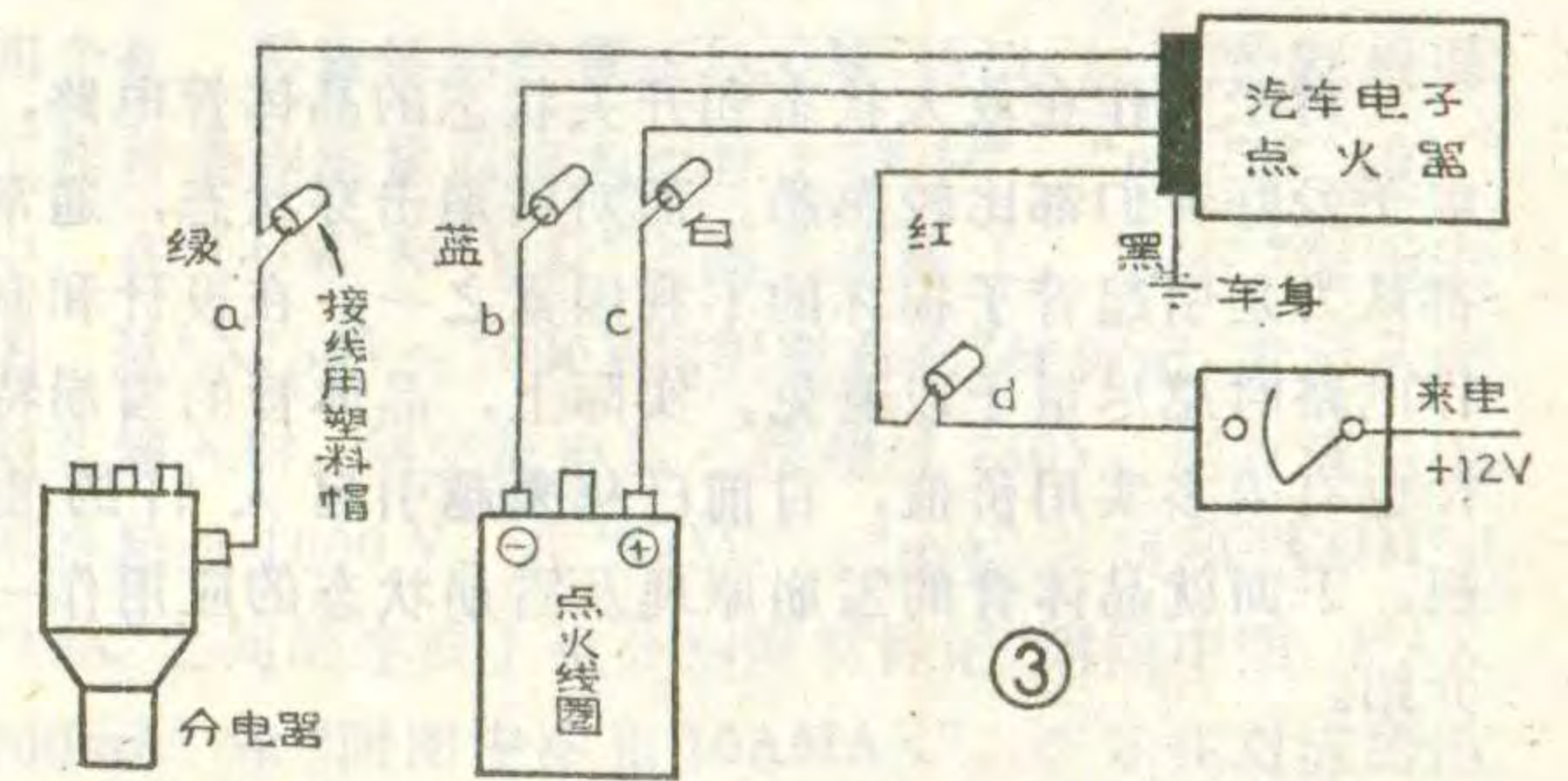
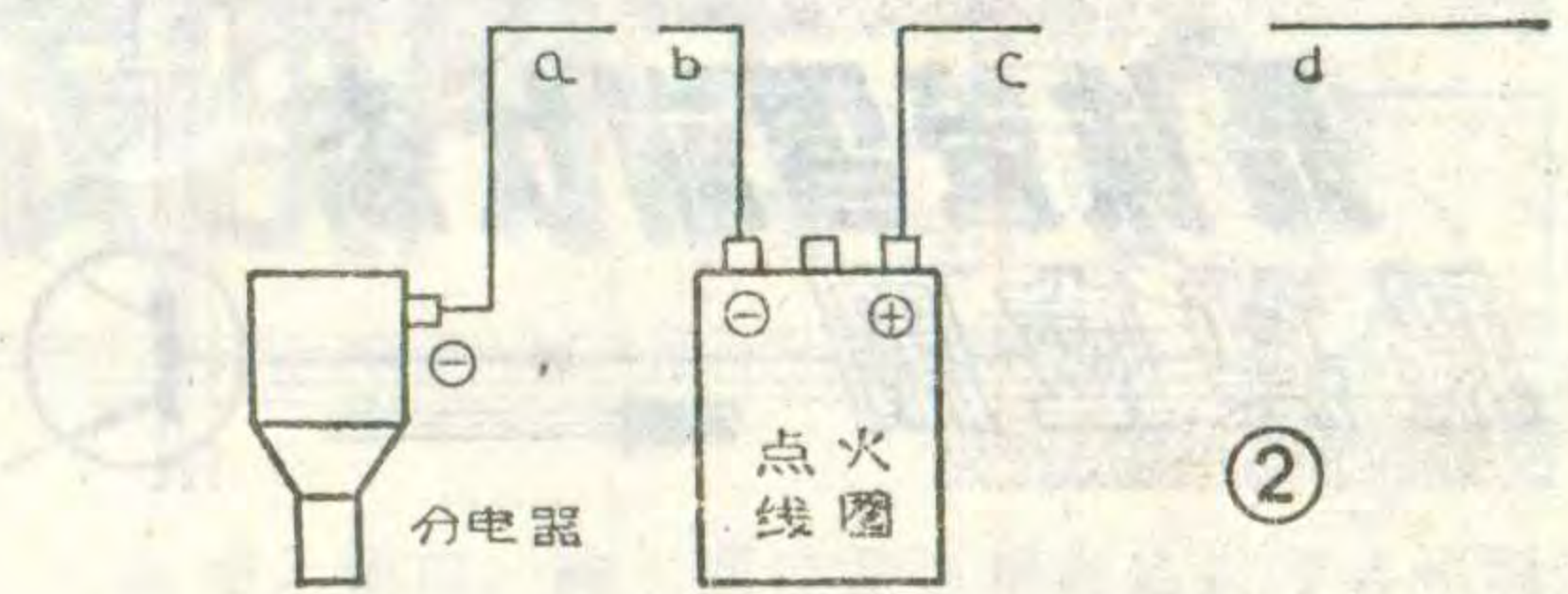
3. 可控硅触发电路。这部分电路由晶体管 BG_3 、 $R_3 \sim R_9$ 、 $C_4 \sim C_8$ 等元器件组成。当设置在分电器上的白金触点闭合后，图1中的B点则通过开关K及闭合后的白金触点接地，此时可控硅SCR触发极无触发电流。当白金触点打开时，+12伏直流电压将通过 R_9 加到B点。在白金触点刚断开的瞬间，+12伏电压通过 R_9 、 R_8 向电容 C_7 、 C_8 充电。由于电容器上的电压不能突变，在刚开始充电瞬间， C_7 和 C_8 相当于短路，其上端（即与 R_7 、 R_8 相接的那一端）为零电位，这时， BG_3 是不导通的，正电压通过 R_5 和 R_3 加到SCR的触发极上，使SCR导通。点火以后，SCR关断， C_2 开始充电，正电压加到SCR上。这时SCR会不会因白金触点已处于断开状态而继续导通呢？不会。这是因为此时 C_7 和 C_8 充电已到一定程度，其上端电位逐渐升高， BG_3 开始导通并很快进入饱和区，集电极电位降到零伏左右，等于将SCR触发极接地，SCR得不到触发电流，也就不会导通了。这就可靠地保证了电源变换器能向 C_2 正常充电。当白金触点闭合后， C_7 和 C_8 通过 R_8 放电，释放积累的电荷，而此时SCR的触发极仍为零电位，虽然 C_2 仍在继续充电，SCR也保持关断状态。直到白金触点再一次打开时，又一个瞬间触发信号加到可控硅SCR触发极上，SCR则再一次导通，火花塞则又产生一个火花，去启动汽车发动机。随后， BG_3 又因 C_7 、 C_8 上端电位的升高而导通并饱和，将SCR触发极再一次接地……。

4. 电子点火器投切电路。本电子点火器设置了投切控制电路，投切控制器是一只推拉式 4×2 开关（见图1中的开关K）。设置它的好处是当因点火器偶而发生故障或其它原因而不准备继续采用电子点火时，只需将电子点火器上的投切控制按钮按入，于是就立即恢复了原来的普通点火状态，使用起来非常简便可靠。

安装与使用方法

本电子点火器适用于采用12伏蓄电池、电池负极搭铁（即蓄电池的负极接地）的车辆，四缸或六缸的均可。

安装方法极为简单，可先按图2所示，将原点火系统的有关引线剪断，然后，将标有“来电”的一根引线与本电子点火器的红线相连；将点火线圈的“+”极与电子点火器的白线相连；将电子点火器的蓝线接点火线圈的“-”极；电子点火器的绿线与汽车上分电器



的白金触点引线相连；将电子点火器的黑线接汽车车身，其具体接线图见图3。接线完毕并经检查无误后即可使用。

邮购消息：

河北省冀县电子设备厂（地址：河北冀县西王）邮售一种新型汽车电子打火器，这种电子打火器与本文介绍的电路大同小异，但性能更优良，能连续产生三个电火花。每台302元，含邮费。

一种保存干电池的方法

夏天气温很高的时候，可以将干电池放进冰箱冷藏室里存放，以维持电池的寿命。因为电池在不使用的状态下，也会自然放电，尤其在高温下，放电的现象更为严重。而冰箱冷藏室温度在 5°C 左右，最适合干电池的存放。但是绝对不要把干电池放在冷冻室里，这一点必须注意。

另外，电池使用前两小时要先从冰箱里取出来，让它在常温中恢复，因为在低温时，电池所放出的电力会减弱。

（梁宣虎）

启事：据不少在本刊登过邮购消息的单位反映，他们那里积压一些“死”信长期寄不出去，原因是个别邮购者地址写错或不详细，邮局无法投递。敬请汇款后长期未收到货的读者，速与有关邮售单位联系，同时写清、写详细您自己的通信地址。

晶体管雪崩状态及其应用

夏映东

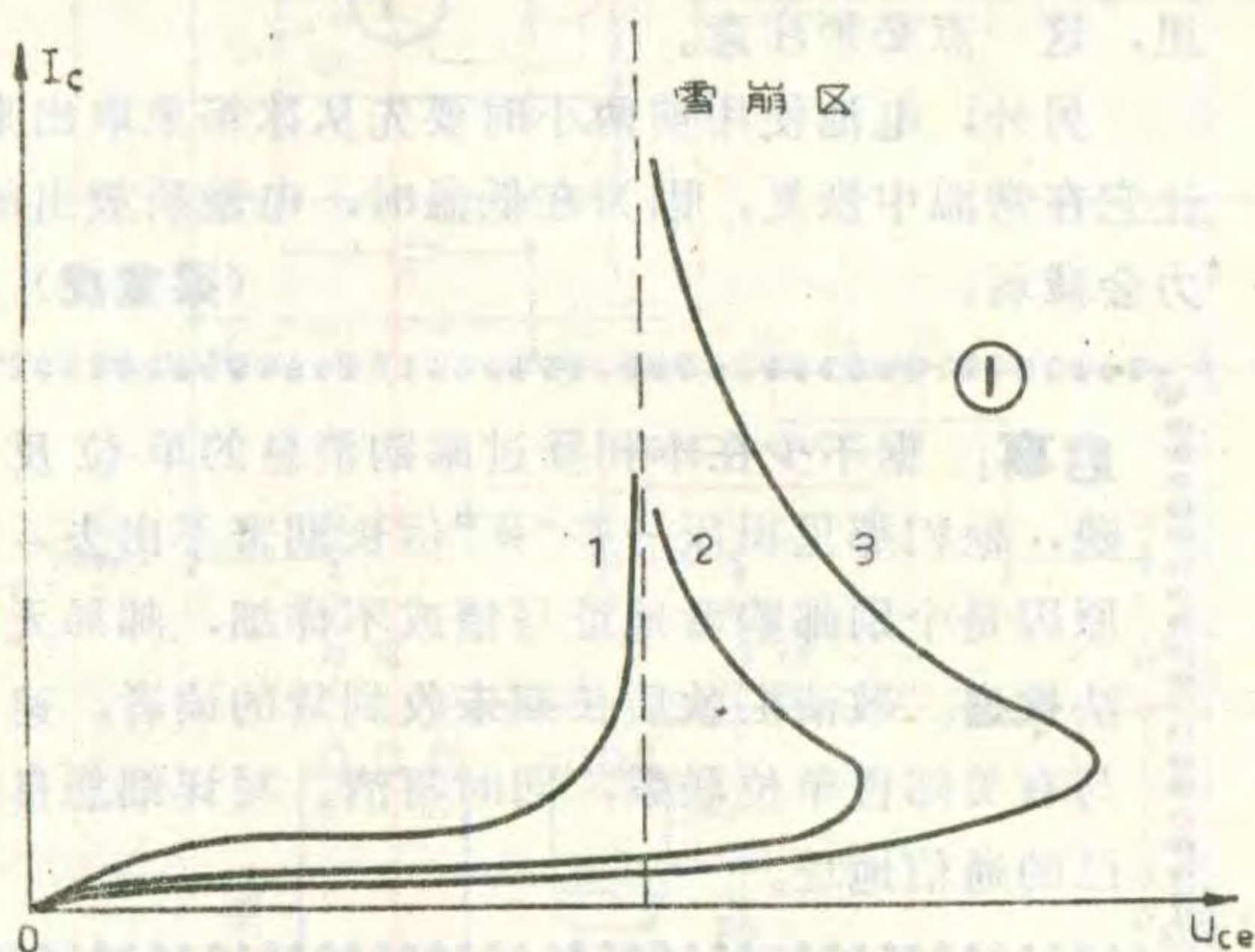
对于工作在放大状态和开关状态的晶体管电路，电子爱好者们都比较熟悉。而对雪崩击穿状态，通常都认为是引起管子损坏的不利因素之一，在设计和制作电路时总尽量予以避免。实际上，晶体管的雪崩特性也有很多实用价值，目前已越来越引起人们的重视。下面就晶体管的雪崩原理及雪崩状态的应用作一介绍。

晶体管的雪崩原理

在晶体管集电极与发射极之间加有较高电压时，集电结空间电荷区中的电场随之增强，在强电场作用下将形成电子空穴对。新产生的电子和空穴与原有的电子空穴一样向相反的方向运动，重新获得足够的能量后，又可通过碰撞再产生电子空穴对，这种现象称为载流子的“倍增效应”。当反向电压增大到某一数值后，载流子的倍增情况就象发生雪崩一样增加得又多又快，从而使反向电流急剧增大，造成集电结雪崩击穿（一次击穿）。

由于集电结被击穿，集电极与发射极之间的电阻实际上仅取决于发射结的导电率，对大部分晶体管来说，在击穿的瞬间阻值约为数十欧姆。由于此时结电阻很小，在较高电压的作用下，当电流 I_c 达到某一数值时，便出现二次击穿。这时，晶体管压降 U_{ce} 减小，由于通过很大电流，使得 PN 结温度急剧升高，以致造成热击穿。

应当指出的是：雪崩击穿状态是可逆的，当所加的反向电压降低之后，晶体管仍然能恢复原有的特



性。而热击穿却会造成永久性的损坏。如果能够限制雪崩击穿时的反向电流，使电压和电流的乘积不超出管子允许的耗散功率，就可以让晶体管安全地工作在雪崩状态，多次反复击穿而不会引起损坏。

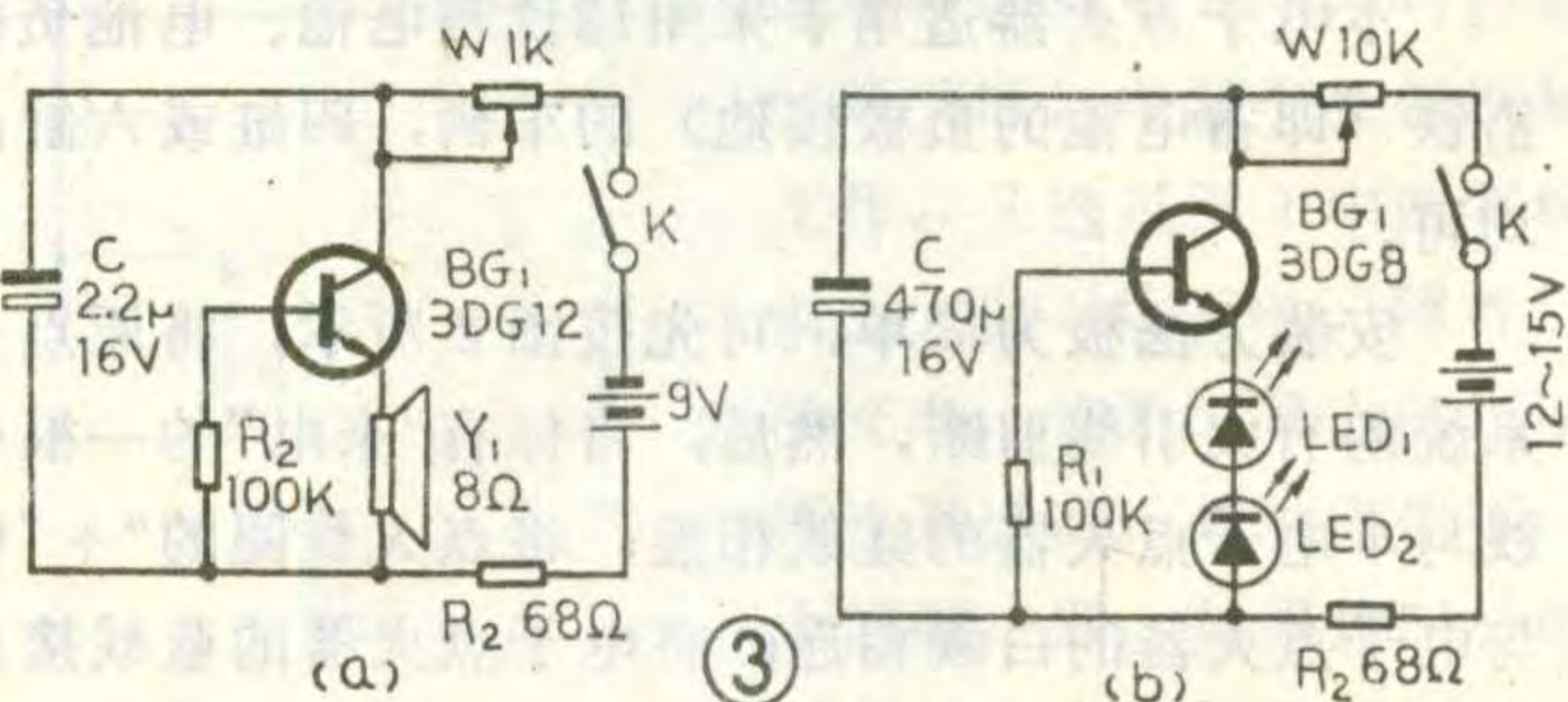
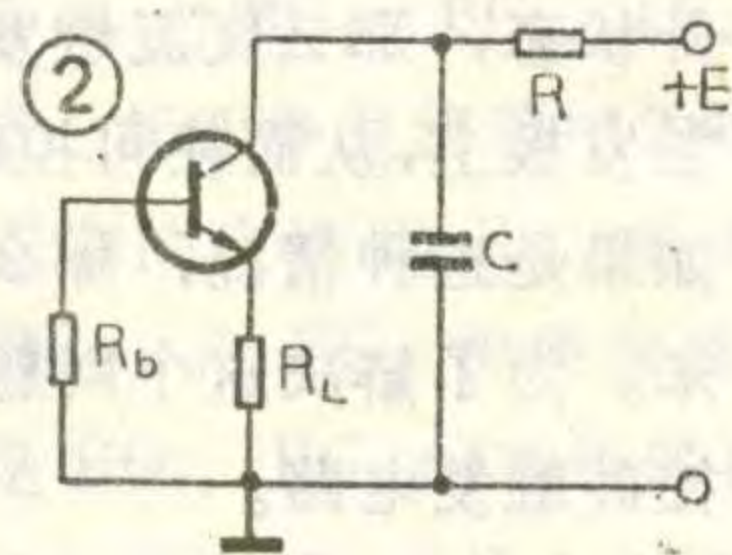
电子爱好者常用的普通晶体管中有不少都能在雪崩状态下工作，自然晶体的材料和结构不同其特性也不一样，就是对同一只晶体管的雪崩击穿曲线来说，也同基极——发射极回路的条件有很大关系。一般说，3AG1~3AG4、3DK4、3DG12、3DA1等高频管适合用在雪崩状态，一些低频大功率管3DD和3AD系列也可用作雪崩晶体管，它们的雪崩击穿电压可在数十伏到数百伏之间。此外，大多数硅材料的小功率高频管在集电极和发射极反向接入时，也可用作雪崩晶体管，不过击穿电压很低，只有7~12伏左右。

雪崩状态的应用

从晶体管的输出特性曲线（见图1）可以看到，在雪崩击穿区具有负阻特性，这就很适宜用来构成张弛振荡器，以产生各种大幅值、高速度的脉冲信号。由于雪崩效应，少数载流子通过基区的渡越时间大为缩短，响应的快速性也显著提高，这是用隧道二极管的张弛振荡器所无法达到的。

用雪崩晶体管构成的张弛振荡器基本电路如图2所示，电容器C与晶体管并联，电源电压E（30~600V）经过限流电阻R对C充电，当C上的电压上升到雪崩电压时，便经过导通的晶体管迅速放电。放电结束后，晶体管恢复截止状态，C又开始充电并重复上述过程。增大限流电阻R，降低电源电压E的数值及减小 R_b ，可使电路工作在它激状态。这时晶体管可由基极加入的同步信号来触发雪崩。在电容C的两端可输出线性良好的锯齿波，其幅值接近晶体管的雪崩电压，在负载 R_L 上可得到功率较大的窄脉冲。

图3是用小功率硅管组成的两种雪崩振荡电路。把晶体管反向接入，便可使用9~30V的低压直流供电。图3(a)是音频信号发生器，可用作电子门铃，





数字万用表使用法

林 萌 森

数字万用表是近年来出现的先进测量仪表。由于它采用了大规模集成电路，具有数字化显示功能，因此仪表的结构轻巧(仅有200克重)，测量的精度较高，操作方便，读数容易，很受用户欢迎。目前常见的数字万用表有DT-830、DT-840和DT-845三种型号，本文以常用的功能较全的DT-830型为例，介绍一下液晶显示数字万用表的使用方法。

面板上各部分的功能

万用表正面如图1所示，上面排列着液晶显示屏、量程开关、输入插口、 h_{FE} 插口和电源开关五个部分，各部分的功能如下：

1. 液晶显示屏：万用表的显示屏上有3 $\frac{1}{2}$ 数位，即最大可显示1999或-1999。当测量直流电压和直流电流时，仪表有自动显示极性功能，若测量值为负，显示的数字前面将带“-”号。在允许范围内减小量程时，显示屏上小数点的位置左移，小数部分的位数增多，可使测量的精度提高。当仪表内电池的电压低于工作电压时，显示屏左端将显示箭头符号，以提醒使用者更换电池。此外，显示屏还具有超量显示功能，当仪表输入超量限时，屏的左端将出现“1”或“-1”。

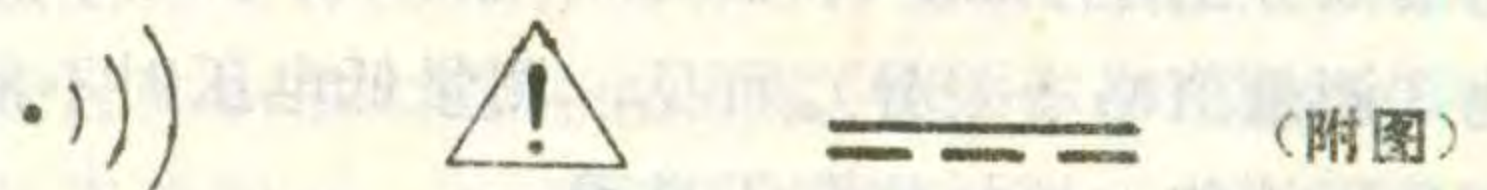
2. 量程开关：旋转式量程开关位于面板中央，是转换工作种类和量程用的。开关周围用不同的颜色和分界线标出各种不同工作状态的量程。其中附图左图符号是表示利用表内蜂鸣器做连续检查时量程开关应停放的位置。其它标志如图1所示，不再赘述。

3. 输入插口：输入插口是万用表通过表笔和测量点连接的部位，共有“COM”、“V. Ω ”、“mA”和“10A”四个孔。黑表笔始终置于“COM”插口，红表笔要根据工作种类和测量值的大小置于“V. Ω ”、“mA”或“10A”中。在“COM”和“V. Ω ”之间的连线上，印有“附图中图、MAX750V~1000V和附图右图”样标记，表示从此两孔输入时，测交流电压不得超过750V，测直流电压不得超过1000V。在“COM”、“mA”之间和“COM”、“10A”之间的连线上也分别附有标记“附图中图、MAX200mA”和“附图中图和10AMAX”，表示在对应的插口间所测量的电流值不能超过200mA和10A。

4. h_{FE} 插口：此插口是插放被测晶体管用的。测量时管子的e、b、c三脚应分别插入“E”“B”“C”三孔中，“E”有两孔作用一样，发射极管脚可就便插入。

5. 电源开关：电源开关有“OFF”和“ON”两个位置。当开关在“OFF”一边时，电源关闭，当开关拨向“ON”一边时表内电源接通，可以正常工作。不用仪表时，务必将开关拨向“OFF”一边，否则对仪表安全不利，表内电池也会在短期内耗尽。

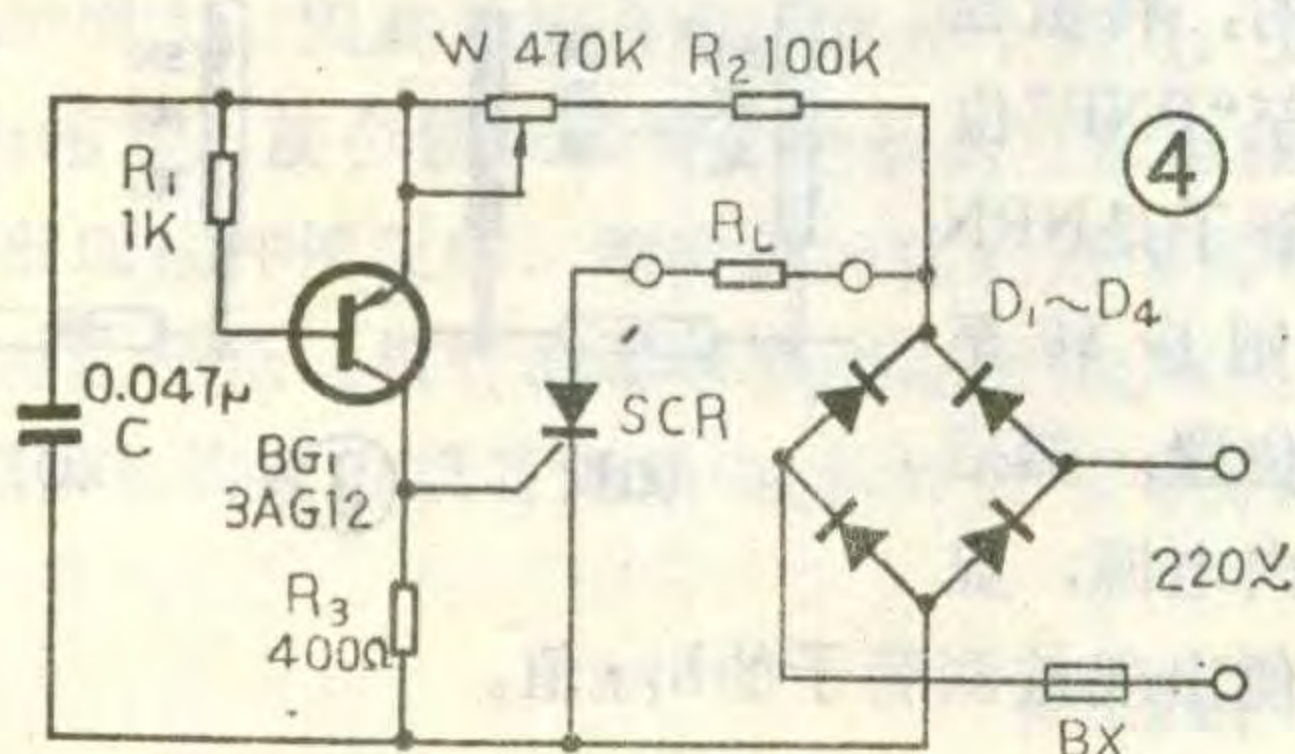
DT-830型万用表用9V小电池，装在表内电池盒中，在仪表背面(图2)标有“OPEN”的地方推开盖子，便可更换电池。装入电池时，必须把它连接到电池扣上。本仪表在电池盒内还装有0.5A快速熔断器，当“DCA”和“ACA”量程内超载测量时，熔断器将立刻被烧断，起到保护作用，此时显示器上也无显示。

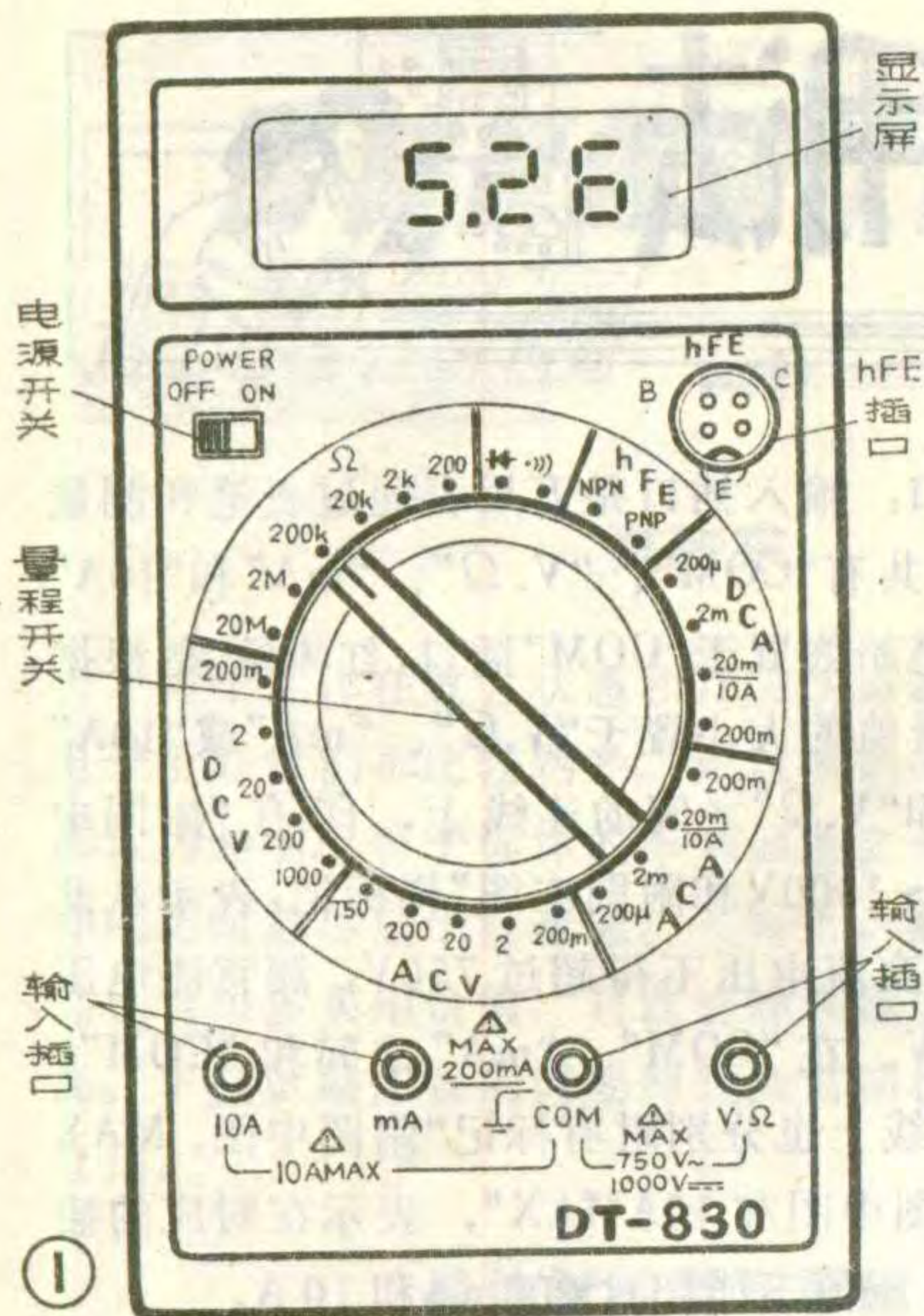


振荡频率由电容器C确定，电位器W用作微调， R_2 是限流电阻，防止在W调到阻值为零时，晶体管通过太大电流而烧毁。图3(b)是一个闪光节拍器电路，闪光频率可在每分钟5~300次的范围内改变。发光二极管可以多个串联接入，因每只管子上有1.5~2V的正向压降，所以电源电压要增加相应的数值。这两种

电路消耗的电流与脉冲频率有关：频率越高，消耗电流越大。图3(a)电路消耗的电流为1~7mA，图3(b)电路则为0.7~2mA左右。

用雪崩晶体管产生的脉冲去触发可控硅的电路如图4所示，可用来对白炽灯、电熨斗等电路实现直流无级调压。交流220V经二极管 $D_1 \sim D_4$ 桥式整流加在负载 R_L 和可控硅SCR上。同时雪崩晶体管的供电也是利用未经滤波的脉动直流，以便使触发脉冲能够和电源同步。从电阻 R_3 上输出的脉冲加在可控硅的控制极上。调节W的阻值就改变了振荡频率，从而使可控硅的导通角也随之变化，因而能在较大的范围内进行调压。可控硅SCR和整流二极管 $D_1 \sim D_4$ 的耐压应大于500V，额定电流可根据负载功率的大小选取。





使用方法

在了解了仪表各部分的功能后方可进行测量。在测量之前，务必检查量程开关是否置于恰当的位置，并注意红表笔所在的插口是否与量程开关所在的范围一致。在测量

量程开关转至适当位置上，接通表内电源，把仪表串入要测量的电路中，即可显示出读数。当量程开关置于“200 m”、“ $\frac{20m}{10A}$ ”、“2 m”三档时，显示屏上的读数以“毫安”为单位；当置于“200 μ ”一档时，显示的值以“微安”为单位。如果被测量的电流值大于 200mA，量程开关只能置于 $\frac{20m}{10A}$ 处，同时要将红表笔置于“10A”插口，其读数以“安”为单位计算。

4. 测量交流电流：将量程开关置于“ACA”范围，红表笔也依量程不同置于“mA”或“10A”插口，具体测量方法与测直流时相同。

5. 测量电阻：将量程开关置于“ Ω ”范围，红表笔置于“V· Ω ”插口，接通表内电源便可进行测量。所测数值的单位和各量程上所标明的相对应。例如当量程开关置于“2M”或“20M”上时，显示的数字以“兆欧”为单位，置于“200”上时以“欧”为单位。若测量的值为无限大（绝缘），或者本应置于“兆欧”档而错置于“千欧”档时，显示屏左端将出现“1”字。比如要检查一只标称值为200K Ω 的电阻，看是否变值，则量程开关不能置于“200K”档上，因为当电阻值变得稍大于200K Ω 时，便超过了该量程的限度，只能在显示屏左端出现“1”字，测不出具体数值，只有置于“2 M”一档时方能测出实际阻值。

量交、直流电压和电流时，若不知被测量的大约数值，可先将量程开关置于最高档位，然后根据实际情况逐渐减小，这样可以防止因超量输入而损坏仪表。

1. 测量直流电压：根据被测量的大约数值，将量程开关有黑线的一端转至“DCV”范围内适当的档位，黑表笔置于“COM”插口（以下各种测量，黑表笔在此不变），红表笔置于“V· Ω ”插口，电源开关推至“ON”一边，表笔接触测量点之后，显示屏上便出现测量值。若量程开关置于“200m”显示，屏上所表示的数值以“毫伏”为单位；置于其他四档时，显示的值以“伏”为单位。这里应该注意，随着量程开关所置的档位不同，测量的精度不同。比如测一节标称值为 1.5V 的电池，分别置于“2”、“20”、“200”和“1000”档上测量，显示的数值分别是 1.552V、1.55V、1.6V 和 2 V（不同的电池其测量值略有差异）。可见，测量低电压时不能置于高量程档位，那样将测不准确。

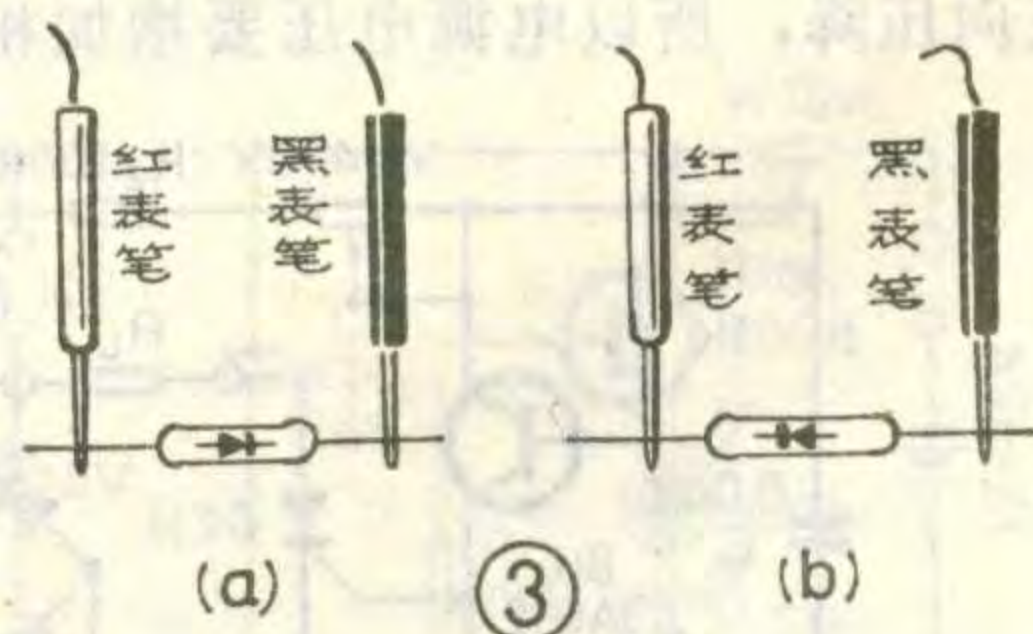
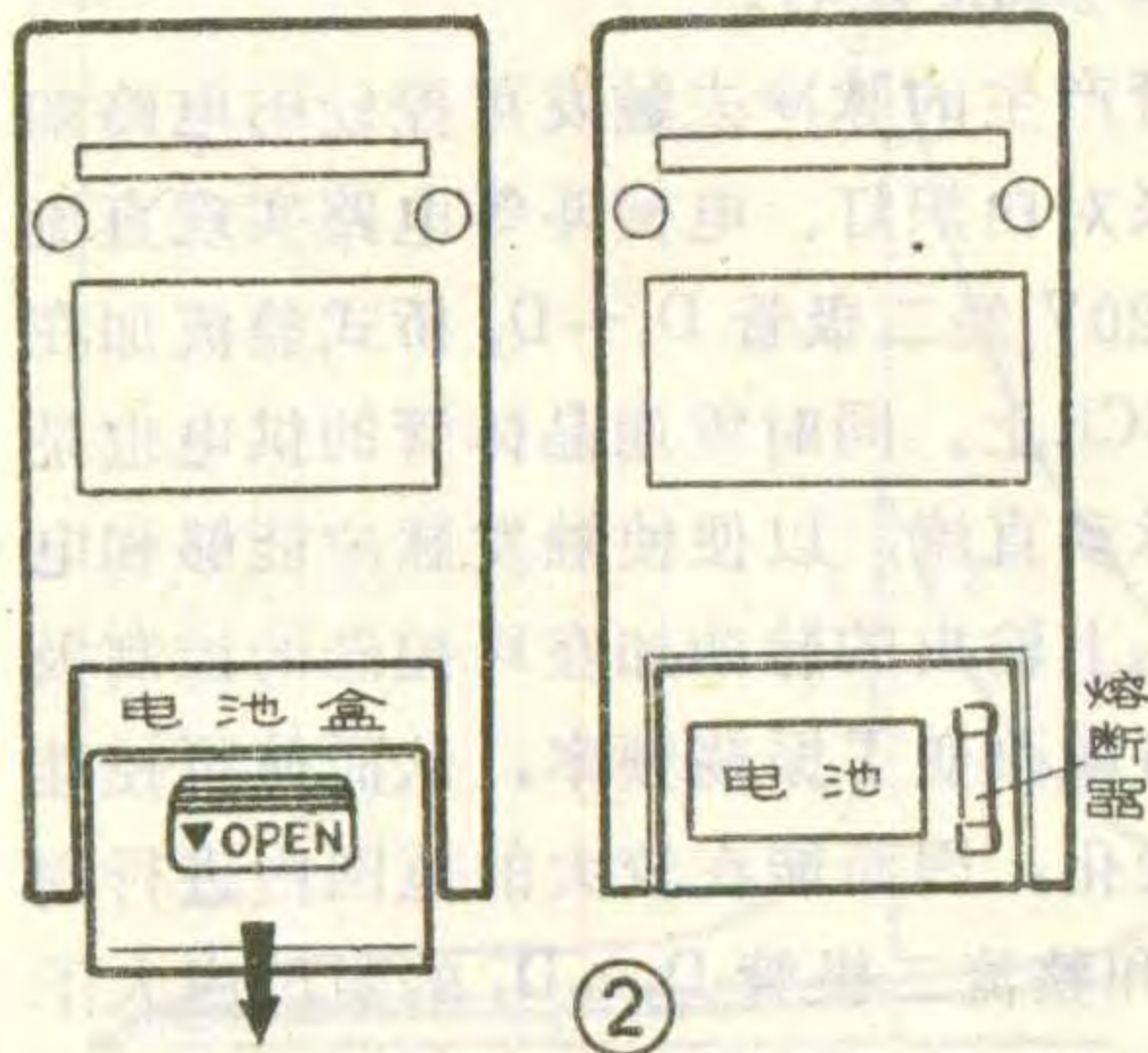
2. 测量交流电压：根据被测量的大约数值，将量程开关转至“ACV”范围内适当的档位上，表笔所在插口不变，具体测量方法与测直流电压时相同。

6. 检查电路通、断情况：将量程开关转至“附图左图”位置，表笔所在的位置和测电阻时相同，接通万用表电源，让表笔触及被测电路，若两只表笔间电路的电阻值小于 20 Ω ，则仪表内的蜂鸣器发出叫声，说明电路是接通的。反之，若听不到声音，表示电路不通或接触不良。

7. 检查二极管：把量程开关转到“标有二极管符号的”位置，红表笔置“V· Ω ”插口，将表笔接至二极管两端，如图 3 (a) (b) 所示。图 (a) 的连接刚好使二极管导通，万用表显示的是管子的正向压降（以“伏”为单位）。对好的硅二极管，其压降值介于 0.5V 和 0.8 伏之间；好的锗二极管，其值介于 0.25V 和 0.3V 之间。若二极管内部短路或开路，将分别显示“000”和“1”（在显示屏左端）。图 (b) 是对二极管作反向检查时的连接图，若管子是好的，在显示屏左端出现“1”字，若损坏则显示“000”或其他数字。

3. 测量直流电流：测直流电流时，将量程开关转至“DCA”范围。当测量的电流值小于 200mA 时，红表笔应置于“mA”插口，按照测量值的大小，将

8. 测量晶体管的 hFE：将被测管子插入 hFE 插口便可。若被测管子是 PNP 型的，将量程开关转至“PNP”位置；若管子是 NPN 型的，则应转至“NPN”位置。然后接通表内电源，显示屏上便出现被测管子的 hFE 值。



想想看

单管甲类功率放大器如图所示。

1. 如果放大器工作在线性范围，当输入正弦信号幅度增大时，输出功率 P_{sc} 、电源 E_c 供给的功率 P_o 、放大器的效率 η 、三极管集电极的损耗功率 P_c 将会如何变化？为什么？

2. 如果放大器工作时，扬声器发出的声音失真很大，用万用表测量三极管集电极直流电流 I_{co} ，发现在有信号输入时的 I_{co} 比无信号输入时的大，你能找出这种失真的原因和解决的办法吗？如果有输入信号时 I_{co} 减小，这又是何种原因？

3. 为什么中波收音机的本振频率要比接收的信号频率高一个中频？为什么不使振荡频率比要接收的信号频率低一个中频呢？

想想看答案

1. 当放大器的输入信号幅度增大时，经放大器放大输出信号的幅度将会更大，因此输出功率 $P_{sc} = \frac{1}{2} I_{cm} V_{cem}$ 也会增大。

电源 E_c 供给的功率不变。因为在放大器中，直流工作点和电源电压是不变的，故电源供给的功率 $P_o = I_{cQ} \cdot E_c$ 是一个常数，这个值与输入信号无关。

当输入信号幅度增大以后，输出功率随之增大，但电源供给的功率不变，故放大器的效率 $\eta = \frac{P_{sc}}{P_o}$ 增高。

耗散功率 $P_c = P_o - P_{sc}$ ，由公式不难看出，输入信号增大以后，输出功率 P_{sc} 增大，集电极的损耗功率 P_c 就会下降。

2. 放大器工作时声音失真这是由于输出波形不对称引起的。由于输出波形的正半周大于负半周，信号一周的平均直流分量不为零而是大于零，这个直流分量与 I_{cQ} 相加使 I_{co} 增大。解决的办法是提高基极静态电流 I_{bQ} ，也就是增大 R_{b2} 或降低 R_{b1} 。

当有输入信号时 I_{co} 减小也是由于输出波形不对称引起的，不同的是输出波形的正半周小于负半周。由于负半周大，因此平均直流分量是个负值。这个负值与 I_{cQ} 相加，就会使三极管集电极的直流电流 I_{co} 减小，当出现这种情况时，解决的办法也是很简单的，只要想办法降低三极管的基极静态电流 I_{bQ} 即可，通过增大电阻 R_{b1} 的数值或者降低 R_{b2} 的数值均可实现。

2. 国产收音机的中频频率为465kHz。要使收音机能够接收中波525kHz~1605kHz范围内的电台广播，如果采用超外差（即收音机的本振频率比所要接收的信号频率高一个中频）接收方式，收音机本振的最高频率应为 $f_{max} = 1605 + 465 = 2070\text{kHz}$ ，最低振荡频率应为 $f_{min} = 525 + 465 = 990\text{kHz}$ 。根据

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

当电感 L 保持不变时，就有

$$C = \frac{1}{4\pi^2 L f^2}$$

且当 C 最大时， f 最低， C 最小时， f 最高。要使振荡器能在990kHz~2070kHz范围内振荡，可变电容的变容比

$$K_C = \frac{f_{max}^2}{f_{min}^2} = \frac{C_{max}}{C_{min}} = \left(\frac{2070}{990}\right)^2 \approx 4.$$

但如果要使收音机的本振频率比所接收的信号频率低一个中频，最高振荡频率 $f'_{max} = 1605 - 465 = 1140\text{kHz}$ ，最低振荡频率 $f'_{min} = 525 - 465 = 60\text{kHz}$ 。这就要求可变电容器的变容比

$$K'_C = \left(\frac{1140}{60}\right)^2 = 361.$$

这也就是说，要覆盖整个中波范围，当本振频率比所接收的信号频率高一个中频时，可变电容的变容比只要大于4就行了，但当本振频率比所要接受的信号频率低一个中频时，就要求可变电容的变容比大于361才行。要制作变容比大于361的可变电容那是相当困难的，况且体积很大成本也很高。此外，在振荡电路的振荡频率范围内，高低端频率相差越大，振荡信号电压的幅度越不均匀。采用低一个中频时，振荡频率范围内的232.5kHz的半次谐波、465kHz的基波和930kHz的二次谐波都能直接串入中频放大级，造成对收音机的干扰。因此收音机都采用本振频率比所要接收的信号频率高一个中频的接收方式，即超外差接收方式。

(朱小华)

更正

本刊1985年第三期封三资料中F7650的工作电压范围±1.5伏~±18伏，应改为±1.5伏~±9伏。

(薛志群)



家用卫星广播收信系统

日本东芝公司投放市场两种抛物面卫星广播接收天线(直径为75厘米和60厘米),和卫星广播调谐器配合,作为家用卫星广播收信系统。卫星广播接收天线是反射率为百分之百的铝质抛物面天线,它还安装了封装在铸铝盒中的变换器,具有防潮性和密闭性,安装和调整角度都比较方便。为了使卫星广播调谐器小型轻量,还开发了专用的大规模集成电路。另外,既设置了图象和声音的输出端子,还考虑了与其它视听设备的耦合装置。

(顾良田 译)

制作印刷电路板的新技术

有一种生产印刷电路板的新工艺,它的关键是应用了一种特殊的、含金属的“印剂”,这种印剂是由含铁镍粉的液体聚合物混合而成的。制作线路板时,需先通过网板印刷将印剂印到一块绝缘基板(即电路基板)上,然后让基板通过一加温室使其上的印剂凝固变硬,接着再将电路板浸入硫酸铜池中进行镀铜,这时,印剂里的铁粉末将会溶解,同时溶液中的铜被镀了上去。整个工艺流程大约仅需五分钟。

有了这种新的工艺,电路就可以被印制在玻璃、纸、塑料等基板上,甚至可印制在经过适当绝缘处理后的钢板上。将一种新型聚合物绝缘材料涂在钢板上能使钢板成为一种非常实用的电路基板。这种聚合物绝缘材料有很好的绝缘性,并具有柔韧性,需要的话,可将经绝缘处理并印有电路的钢板弯成各种形状。用这种新型绝缘材料制作多层电路,耗资不到原工艺的十分之一。制作方法是:在单层电路板上

涂上一层绝缘层,在层与层的连接处留下小孔,然后在绝缘层上再制作另一电路。这套程序可重复多次,从而制成多层电路。

(吴小凡 译)

数字式立体声耳机

DP-L2X是日本一家公司的一种数字兼容式立体声耳机,其频率响应从5赫~20千赫。它的重量仅为其它数字兼容式耳机的一半。它的声压为110分贝/毫瓦。它采用一片直径28毫米的正切膜面,和一个厚12微米的镀铜铝音圈。它用小型封闭式听筒软垫,具有良好的声音信号变换效率和隔声效果。

(吴畏 译)

带电脑的助听器

美国最近研制了一种带在衣服上的带电脑的数字式助听器。该助听器内部具有CPU装置,可通过机内程序对数字信号进行处理。助听器内的麦克风接收到声音信号后即进行实时模/数变换,把模拟的音频信号变为数字信息,然后通过机内的程序对数字信息进行处理,处理后的数字信息再次被变换成模拟的音频信号,推动耳机。这种助听器的优点是声音的再现性好、工作稳定、没有失真等。

(佟伟明译 张晋纯校)

使用方便的检测器

梅却法斯特(Metrifast)公司推出一种名为“测温探针”的廉价电子检测器。该仪器不必与印制线路板上的元件直接接触,也不必借助电压表,就能判定被测元件是否已经损坏。

在由固体器件装成的检测器内装有一只接入韦斯登电桥变形电路的热敏电阻探头。它能测出1/45摄氏度的微小温度变化。由于开路的电阻、变压器、二极管或集成电路都不会发热,所以,当检测器的热敏电阻探头接近这些元件时,检测

器上的指示器便能立即示出它们是坏的。

使用时先卸去热敏电阻探头的保护罩,并把探头伸至离印制线路板1.5毫米处。调节位于检测器一侧的零位调节器,直到指示器指针指在“normal(常温)”上。此后,每当热敏电阻探头慢慢地移至印制线路板上正常元件的上方1.5毫米处时,指针便会向右偏转,进入指示器标度的“Warm(发热)”区域。当探头移至不在发热的坏元件上方时,指针将返回“normal”点。检测器长15厘米,可用以维修计算机、电子仪器、视频和高传真音频设备等。

(程宗德 编译)

薄型平面显象管

索尼公司有一种新的薄型平面显象管,这种新管子3厘米厚,屏幕对角线4英寸,可作成4厘米厚的显示器组件。用直流5伏、80毫安电流供电。它可以用作计算机和便携式测试设备的显示器。

这种新管子有较高的亮度,有600水平扫描线的高清晰度。清晰度的改进,是由于应用了16兆赫宽带动态聚焦电路和改进了偏转线圈的结果。通过采用阻止离子与管子荧光表面的接触,使这种管子不需要保护膜。

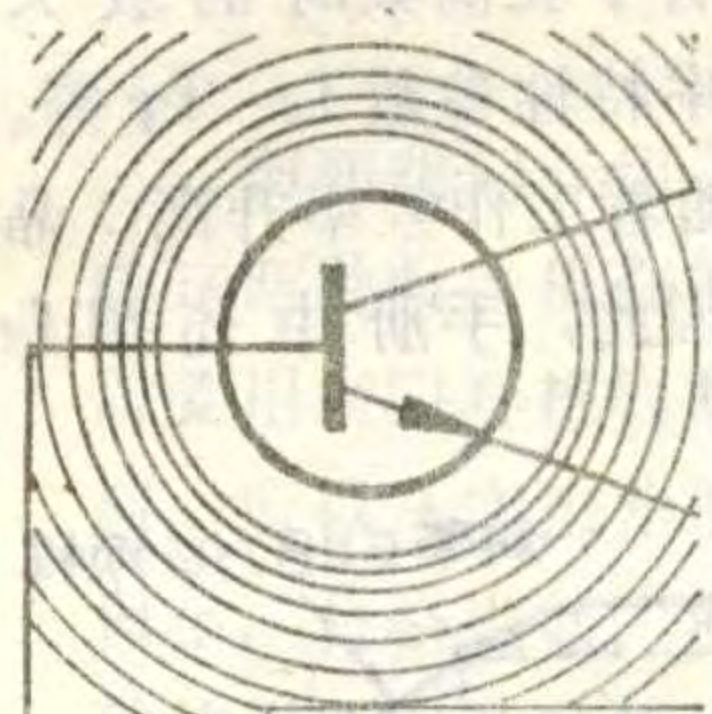
(蒋泽仁 译)

直播卫星平板接收天线

日本四家公司正在使用平板天线而不是抛物面天线进行接收直播卫星电视信号的现场试验。三洋、夏普、松下和DX天线公司在日本广播协会开始进行卫星直播电视时,就进行了试验。这种天线采用90平方厘米的平板,增益接近直径为75厘米的抛物面天线。平板天线采用镀铜分层板,两面腐蚀。据厂家声称,这种天线结构坚固,比现在出售的抛物面天线便宜。

(吴畏 译)

晶体三极管最基本的作用是放大。利用三极管的放大作用，可以制成各种放大器，其中最简单的放大器是单管放大器。



晶体管偏置电路

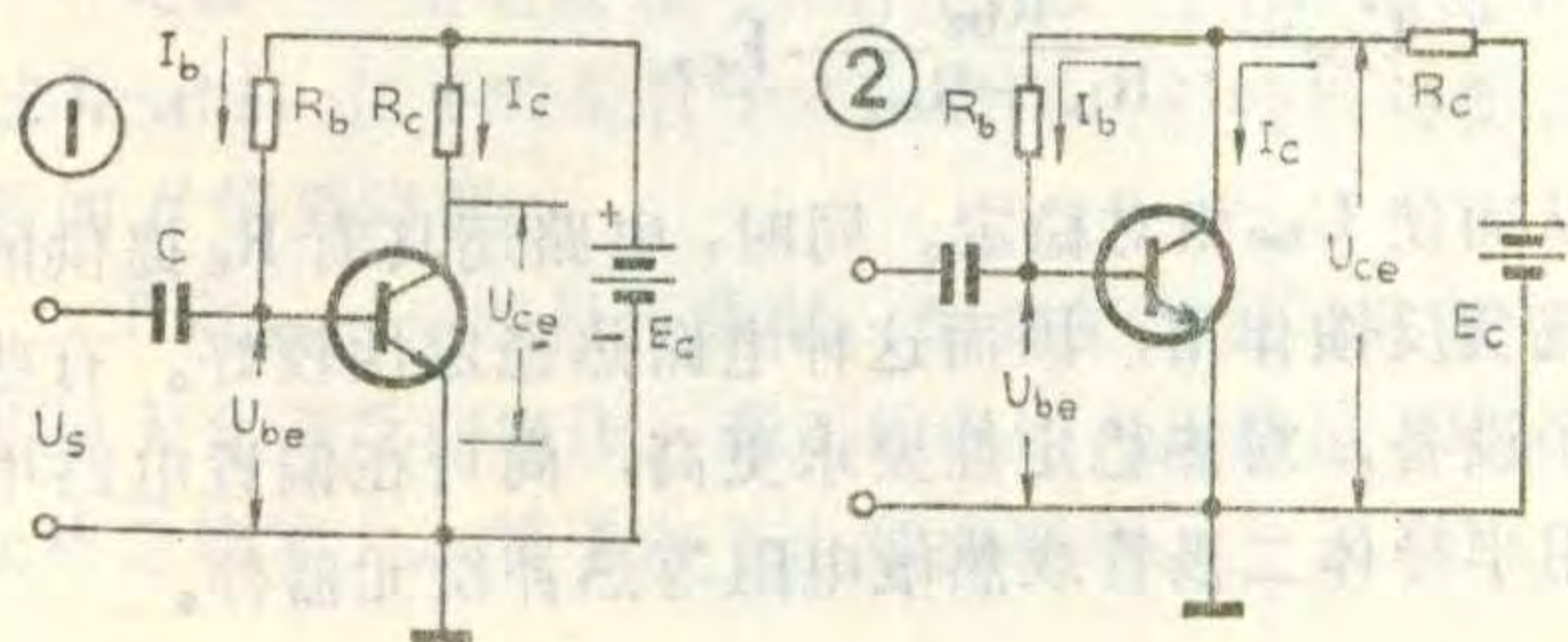
对晶体管放大器的基本要求，除了要有足够大的放大倍数，尽量小的波形失真外，还要求它的工作稳定性高，这就取决于晶体管的工作状态和外电路结构。这两者都涉及到管子的工作点，所谓工作点，就是选择一组合适的 I_b 、 I_c 和 U_{ce} 。晶体管的工作点的确定和稳定问题，依靠直流偏置稳定电路（简称偏置电路）来解决。下面对几种偏置电路进行分析。

固定偏置电路

图1为共发射极基本放大电路，它与前文中采用双电源 (E_b 、 E_c) 的电路不同，仅用一组电压较高的集电极电源 E_c ，这是因为双电源供电结构上累赘，也不经济，故在实际电子设备中不常用。图1单电源供电在电路上的变动仅是将基极电阻 R_b 改接到 E_c 上。显然，由于 E_c 比 E_b 电压高得多，降压电阻 R_b 就必须加大才行，其值可由分压关系算出。根据图1中 I_b 的流向，可用欧姆定律写出管子基极电路的关系式： $E_c = I_b R_b + U_{be}$ ，即可改写为

$$R_b = \frac{E_c - U_{be}}{I_b} \quad \text{或} \quad I_b = \frac{E_c - U_{be}}{R_b}$$

式中 U_{be} 是晶体管工作时必须加的发射结正向电压，



对于锗管合适数值约为 0.2V，对于硅管约为 0.6V，数值不大，与 E_c 相比可忽略，故上式可简化为 $I_b \approx \frac{E_c}{R_b}$ ，这就说明，图1电路中只要 R_b 选定，就可得到固定偏流 I_b ，也就确定了 I_c ， $I_c = \beta I_b$ ，因而这种偏置电路叫固定偏置电路，其特点是电路简单，所用元件少，但温度稳定性差，一般用于热稳定性较好的硅管，锗管忌用。

电压负反馈偏置电路

为改善电路热稳定性，常采用图2电压负反馈偏置电路。它与图1电路不同的是将 R_b 改接到了管子集电极。于是输入电路关系式可写成 $U_{ce} = I_b R_b + U_{be}$ ，其输出电路关系式仍可写为 $E_c = I_c R_c + U_{ce}$ 。由两式可推算得：

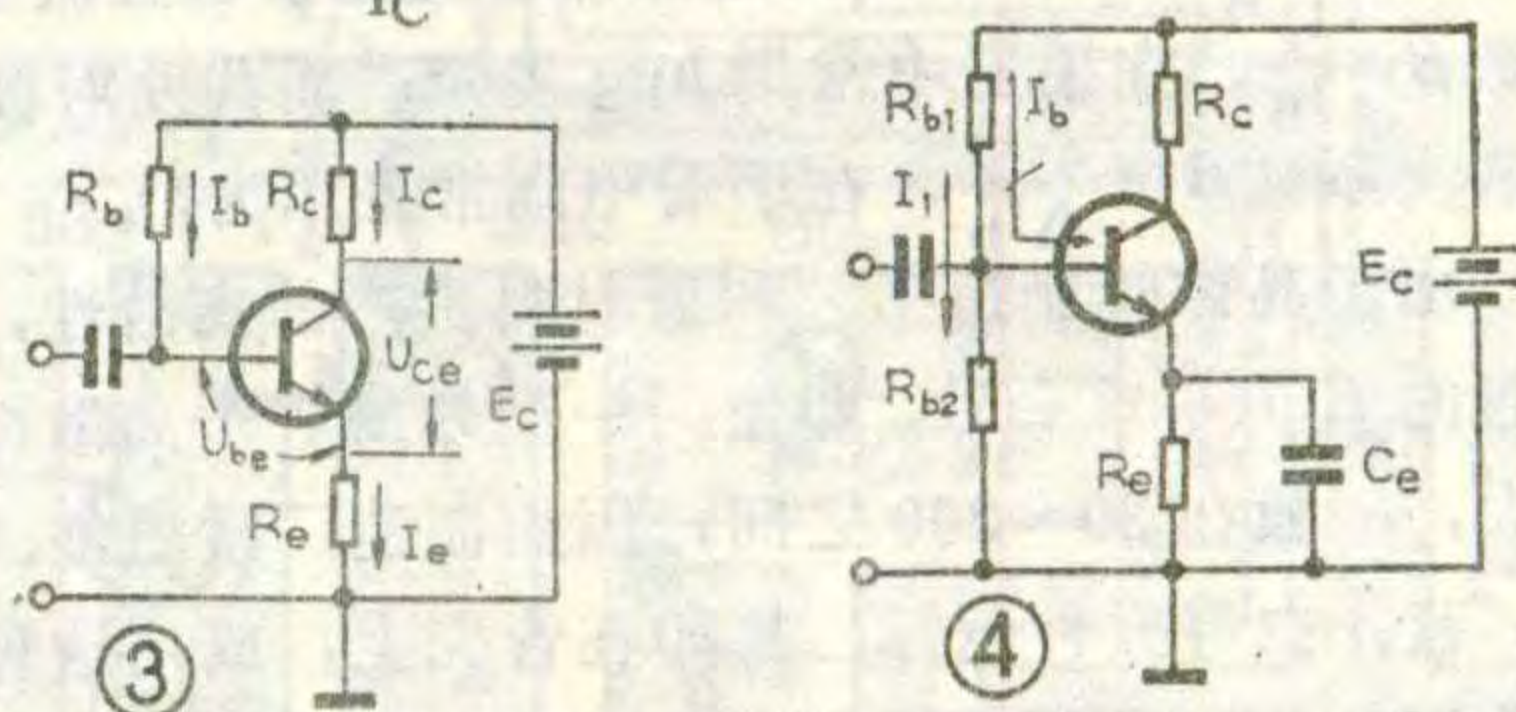
$$R_b = \frac{U_{ce} - U_{be}}{I_b} = \frac{E_c - I_c R_c - U_{be}}{I_b}$$

若忽略 U_{be} ，则可得：

$$R_b \approx \frac{E_c - I_c R_c}{I_b}$$

将 $I_b = \frac{I_c}{\beta}$ 代入上式，可得：

$$R_b \approx \frac{E_c - I_c R_c}{I_c} \beta$$



电路的热稳定过程简述如下：当 I_c 由于环境温度升高而增大时，由图2可见，压降 $I_c R_c$ 亦增加，由于 E_c 是固定的，于是集电极电位 V_c 下降，即 U_{ce} 减小，这一变化通过 R_b 反馈到基极，使基极电位下降， U_{be} 减小，导致 I_b 减小，将 I_c 拉了下来。这一过程可简写为： $T^\circ C \uparrow \rightarrow I_c \uparrow \rightarrow I_c R_c \uparrow \rightarrow U_{ce} \downarrow \rightarrow U_{be} \downarrow \rightarrow I_b \downarrow \rightarrow I_c \downarrow$ （其中 \uparrow 表示上升； \downarrow 表示下降）。显然， R_c 越大，电位 V_c 的变化越大，通过 R_b 对 U_{be} 的反作用亦越大，即反馈愈来愈深。但若太大， $I_c R_c$ 过大，使 U_{ce} 过小，又会影响放大信号电压的动态范围。一般取 $R_b = (2 \sim 10) R_c$ 。

电流负反馈偏置电路

图3是电流负反馈偏





全文

晶体管参数是用来表示晶体管性能和适用范围的。晶体管参数很多，例如对管子不同工作状态的表征，有直流参数和交流参数；对于接入电路的不同、工作频率的高低，有H参数、Y参数及Z参数等表示方式。因而在选用晶体管时，必须查阅晶体管手册，以便了解它的性能。

主要参数

1. I_{cbo} 和 I_{ceo} : 前已述及，反向饱和电流 I_{cbo} 是指发射极开路时，集电结加反向电压时的反向电流。它反映了集电结质量的好坏，是表示热稳定性的主要参数。

穿透电流 I_{ceo} 是指基极开路时，在c—e间加反向电压时的反向电流，它与 I_{cbo} 的关系是 $I_{ceo} = (1 + \beta) I_{cbo}$ 。显然， I_{ceo} 大的管子，电流损耗大，热稳定性差。一般小功率锗管的 I_{ceo} 在几百微安以下，硅管在几微安以下。当然， I_{cbo} 和 I_{ceo} 都是越小越好。

2. $\bar{\beta}$ 和 β : 前文已提到过晶体管共发射极直流放大系数 $\bar{\beta} = \frac{I_c}{I_b}$ ，在手册中常用 h_{FE} 表示；而共发射极交流放大系数 $\beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b}$ ，在手册中则常表示为 h_{fe} 。

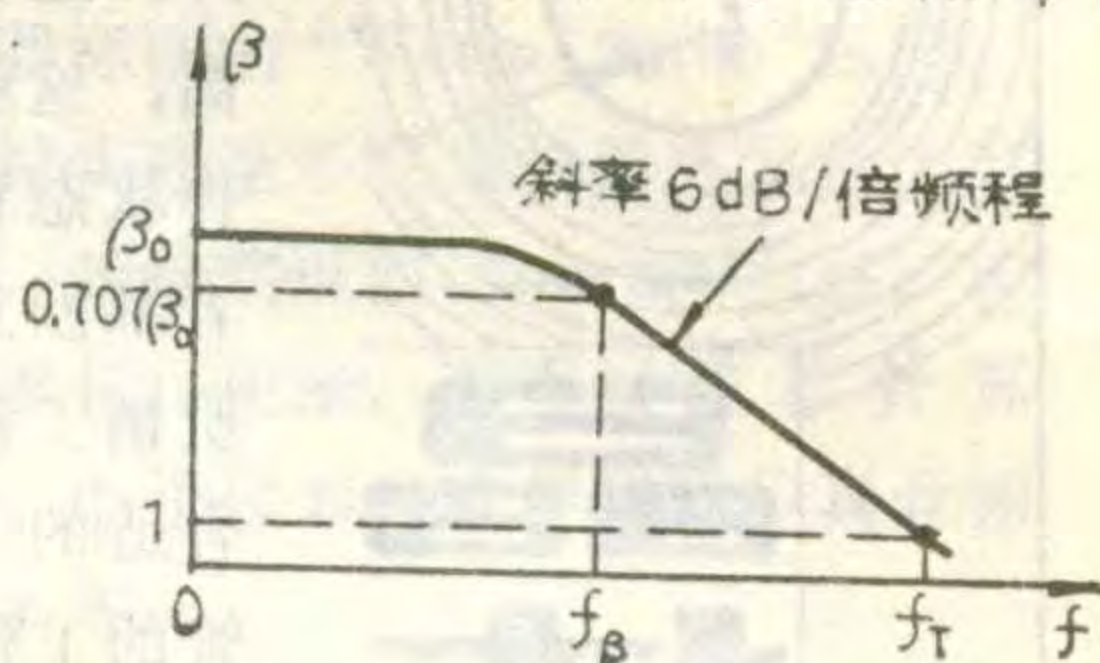
由于晶体管制造工艺和原材料生产的离散性，晶体管的 β 值很难一致，即使同一型号的管子离散性亦较大，一般在20~200之间，因而制造厂常用红、黄、绿、蓝、白等五种色标，打印在管壳上，或用这种颜

色标，依次表示管子由低到高的不同 β 值。

色的管壳，依次表示管子由低到高的不同 β 值。
 β 值可用晶体管特性图示仪或一些专用测量仪表测量。由于晶体管是个非线性器件，因而 β 值的测量与管子工作电流有关，在不同工作电流时测出的 β 值不同。为此，在手册中给出 β 值时，总必须注明测试条件才行。还必须注意的是， β 值测量一般在较低频率下进行，因而不能完全代表管子 in 高频时的放大能力，这就需要查阅管子的频率特性参数 f_β 、 f_T 等。

3. f_β 和 f_T : 一般来说，随着工作频率升高，晶体管的放大能力是要降低的。因此，手册中还用 f_β 和 f_T 两个参数来表示管子的频率特性好坏。

图1所示曲线表示 β 与频率 f 之间的关系，可以看出，随着频率的升高， β 值开始不变化（曲线水平部分）；当频率升高到一定数值后， β 值就下降得很快（曲线的斜线部分）。图中 β_0 是低频时（例如在1KHz时）测得的管子电流放大系数，当 β 随频率升高而下降到 $0.707\beta_0$ 时，对应这点的频率叫共发射极电路的截止频率 f_β 。由图可见，当频率超过 f_β 时， β 值下降速率更快，频率每增加一倍， β 值下降一半（即按照6dB/倍频程的速率下降）。特征频率 f_T 是当 β 值降到1时的频率，它说明当工作频率超过 f_T 时，共发射极电路将没有电流放大能力。 f_β 和 f_T 的换算关系近似为 $f_\beta \approx \frac{f_T}{\beta}$ ，知道了 f_T 就可换算出 f_β ，例如高频小功率管3DG4A的 $f_T \geq 200\text{MHz}$ ，若测得其 $\beta = 100$ ，则 $f_\beta \geq 2\text{MHz}$ 。



4. 极限参数: 应用管子还必须了解它能安全工作的界限，这就是手册中必须有的极限参数，例如管子

简写为: $T^\circ \uparrow \rightarrow I_C \uparrow \rightarrow I_e \uparrow \rightarrow I_e R_e \uparrow \rightarrow V_e \uparrow \rightarrow U_{be} \downarrow \rightarrow I_b \downarrow \rightarrow I_c \downarrow$ 。由此可见，发射极电流 I_e 通过发射极电阻 R_e 影响到发射极电路去控制 U_{be} ，电流负反馈因此得名。显然， R_e 越大， $I_e R_e$ 变化越大，对 U_{be} 的反作用亦越大，但 R_e 过大亦会使 $I_e R_e$ 过大、 U_{ce} 过小。一般按 $R_e = (0.1 \sim 0.2) R_c$ 进行估算。

图4是目前最常用的偏置电路。其中 R_{b1} 、 R_{b2} 按 $I_1 \gg I_b$ 原则选定，于是 U_{be} 完全取决于 R_{b1} 、 R_{b2} 的分压关系，即有关系式:

$$U_{be} = \frac{R_{b2}}{R_{b1} + R_{b2}} E_c,$$

从而使 U_{be} 相对稳定。同时，电路还具有 R_e 提供的电流负反馈作用，因而这种电路热稳定性较好。有些电子设备，对热稳定性要求更高，尚可在偏置电路中采用半导体二极管或热敏电阻等热补偿元器件。

$$R_b = \frac{E_c - U_{be} - I_e R_e}{I_b}$$

若忽略 U_{be} ，且 $I_e \approx I_c$ ， $I_b \approx \frac{I_c}{\beta}$ ，上式可近似写成:

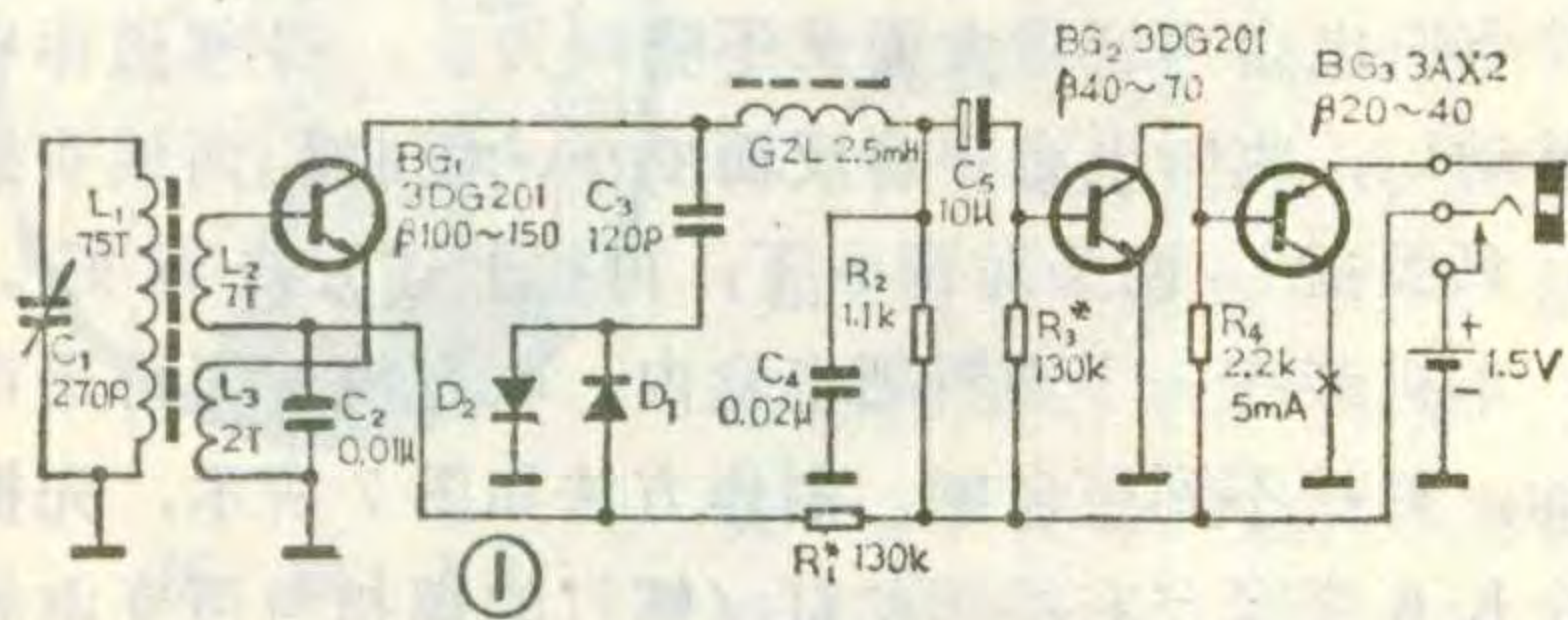
$$R_b \approx \frac{(E_c - I_e R_e) \beta}{I_e}$$

这种电路的热稳定性较好：当温度上升引起 I_C 增加时， I_e 亦随着增加，使 R_e 上的电压降 $I_e R_e$ 增加。 R_e 接地点是零电位， $I_e R_e$ 的增加必然导致发射极电位 V_e 升高。在电源电压 E_c 相对稳定的情况下，由分压关系确定的基极电位 V_b 基本不变，故 V_e 升高就造成 U_{be} 减少、 I_b 下降，最后将 I_C 拉了回来。这个过程可



沈 征

前面我们介绍了单管机和两管机的制作方法，虽然这两种收音机都能取得较好的收听效果，但是它们需要用高阻耳机收听，高阻耳机体积较大，价格也较高，所以从实用角度看还有不足之处，而低阻耳机体积小，价格也低，所以实用一些。下面我们就介绍一种使用低阻耳塞机收听的三管机。



电路介绍

图1为低阻耳塞三管机的原理图，BG₁管组成来复放大电路，来复放大级输出的音频信号，经C₅ (10μF)交连到BG₂，经BG₂放大后输出的音频信号直接耦合到BG₃音频放大级。BG₃管接成共集电极电路即射极输出器。

元器件选择

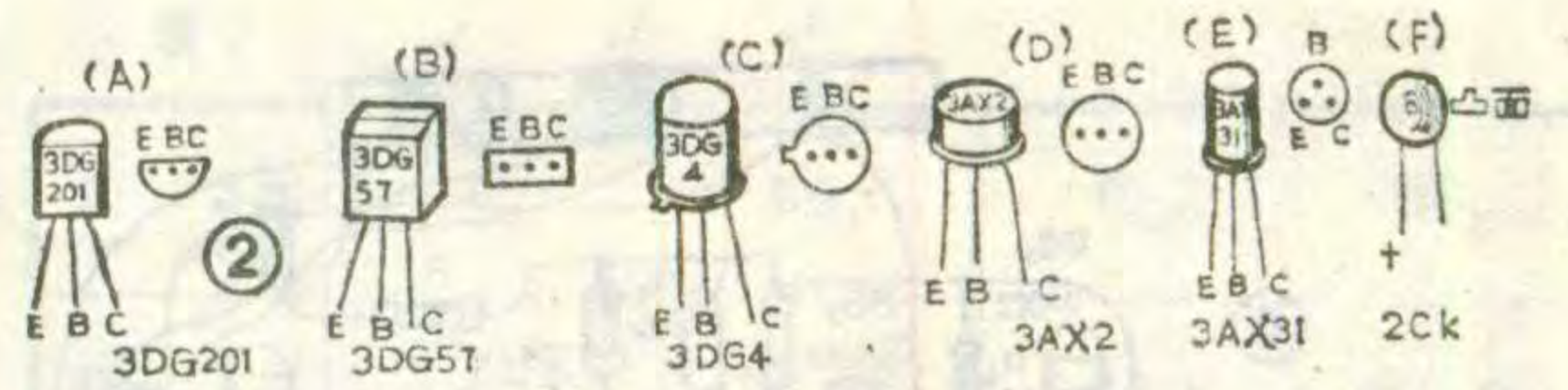
本机磁性天线采用直径10毫米，长70毫米的圆型磁棒，L₁绕75圈，L₂绕7圈，L₃绕2圈。

可变电容器C₁采用2×270P密封双连中的任一连，也可以用

工作时所允许加的最大电压、流过的最大电流和最大功率耗散等参数，使用中切忌超过这些参数，否则将损坏管子。

I_{CM}——集电极最大允许电流。当工作电流I_C超过I_{CM}时，虽不致使管子立即烧坏，但特性将变坏，例如β值要降低。

BV_{CEO}——基极开路时，加到集电极与发射极间的最大允许反向电压。若工作电压V_{ce}超过BV_{ceo}时，I_C将急剧增大，管子由于击穿而损坏。



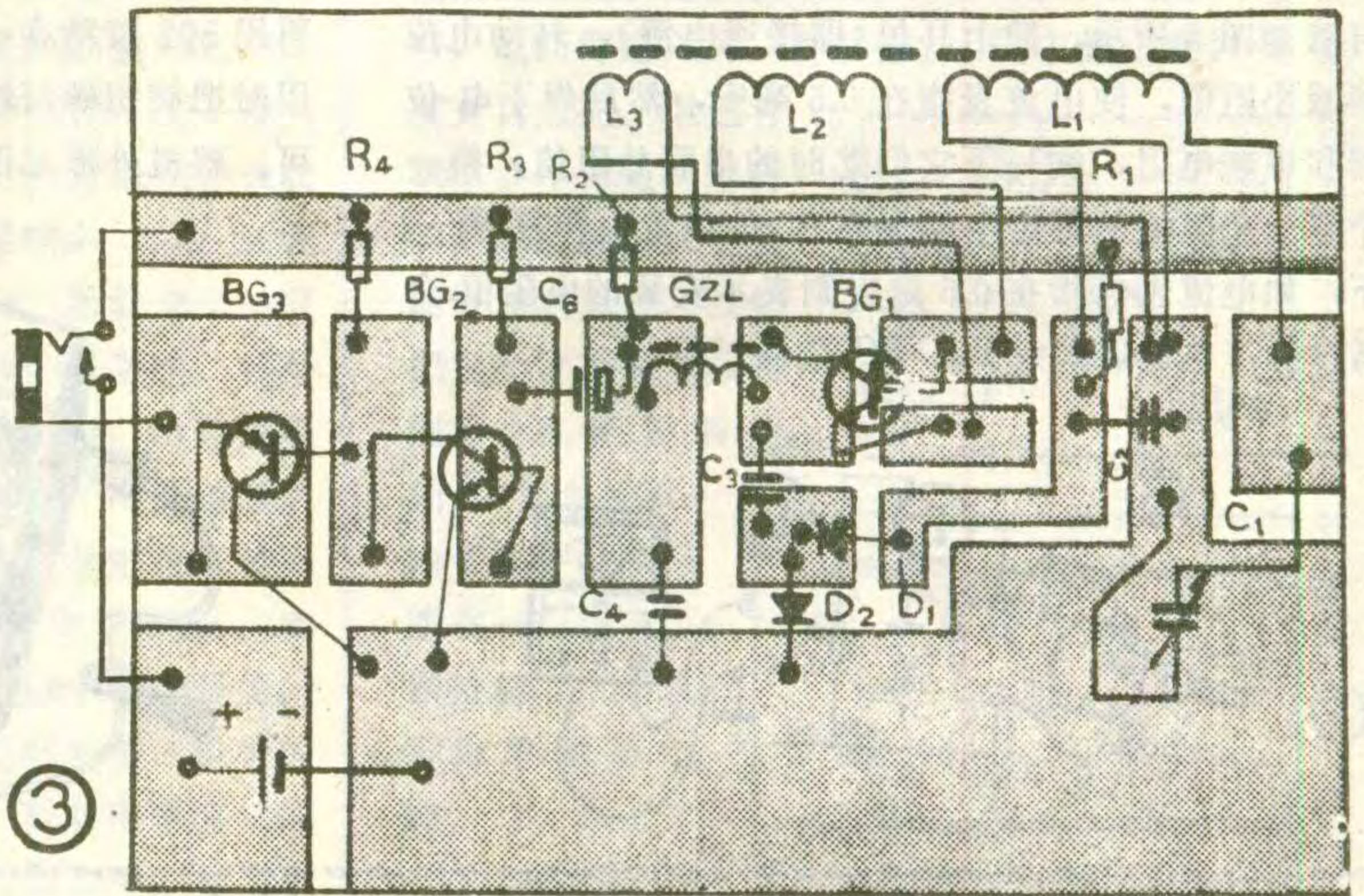
270P的单连可变电容器。

晶体管BG₁、BG₂采用NPN型硅小功率高频管，型号为3DG201，管脚排列见图2A所示。对管子β值的要求BG₁应在100~150；BG₂应在40~70之间。BG₁、BG₂管也可用其它型号，如3DG202、3DG57等塑封管也可用，管脚排列见图2B所示。另外如3DG4、3DG6等金属封装的管子也能用，管脚排列见图2C。BG₃为PNP型锗低频小功率管，β值为20~40，型号为3AX2，管脚排列见图2D。另外如3AX32、3AX31等都可代替BG₃，其管脚如图2E。D₁、D₂用2CK型二极管或用两只NPN型硅高频管的PN结。2CK型二极管正、负极见图2F。

本机所用耳塞为8欧姆低阻耳塞。

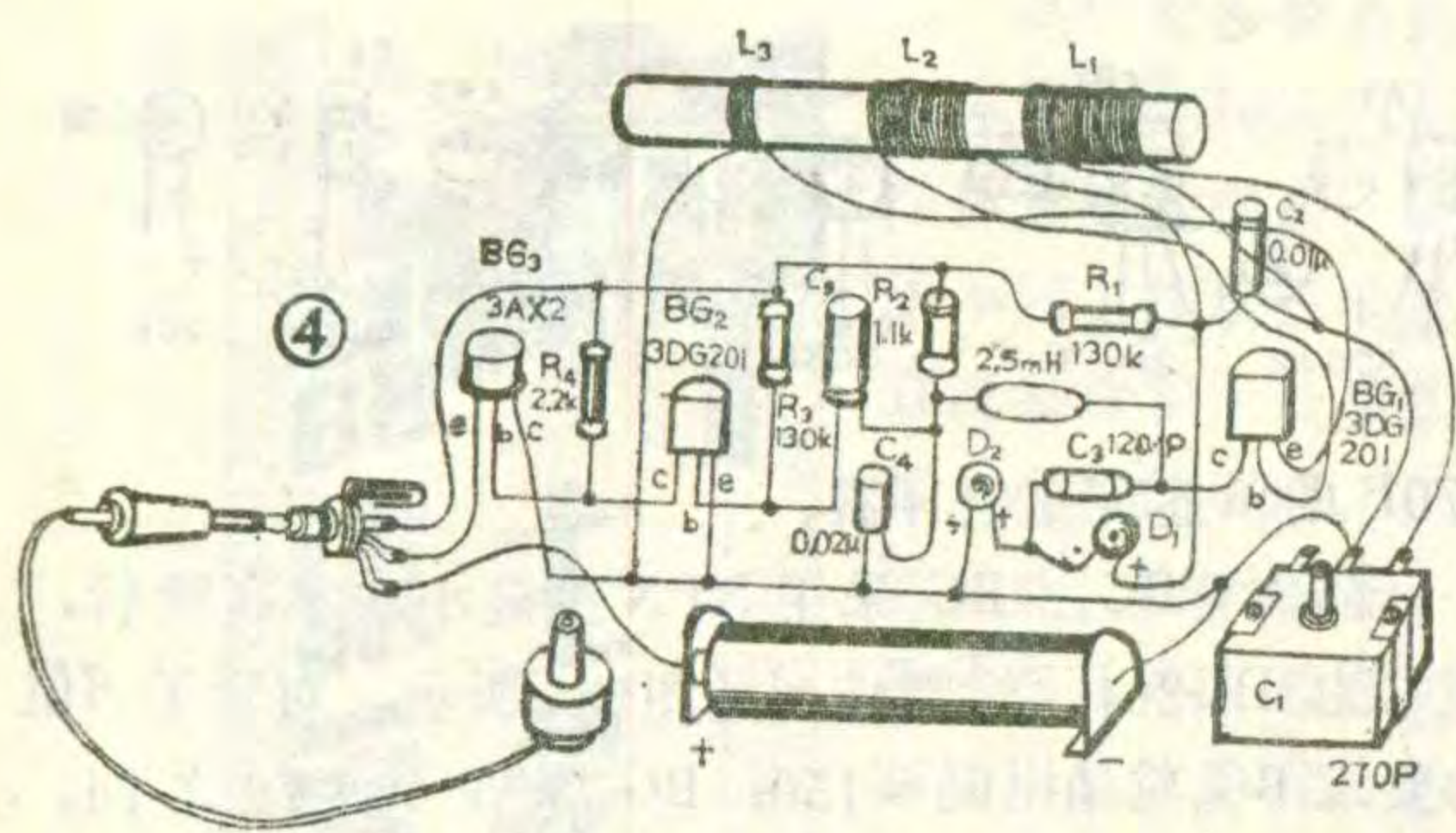
安装与调试

整机全部元器件安装在一块90×65毫米的印刷电路板上，印刷电路板用刀刻法制成，其元器件安装图

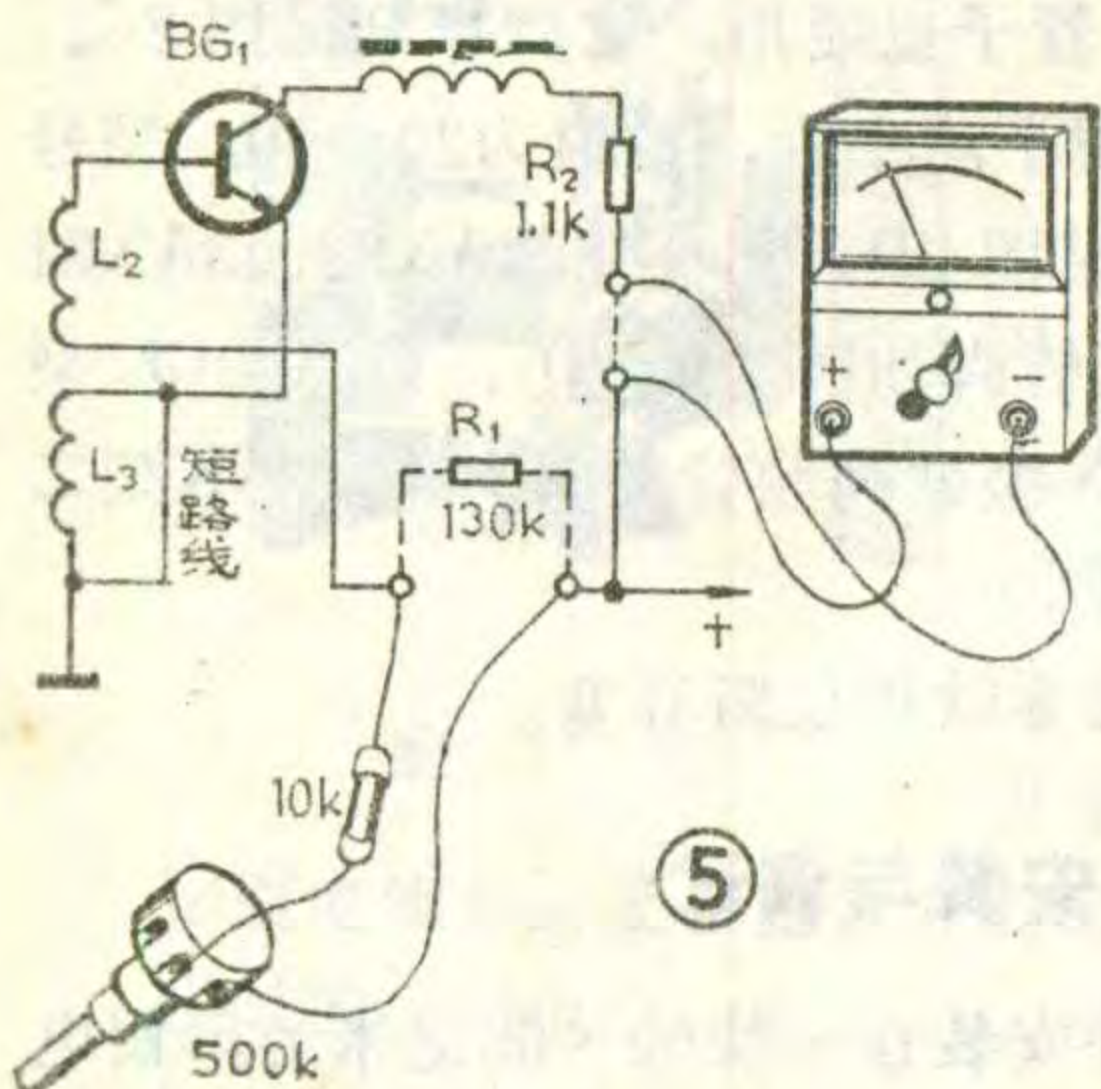


1:1

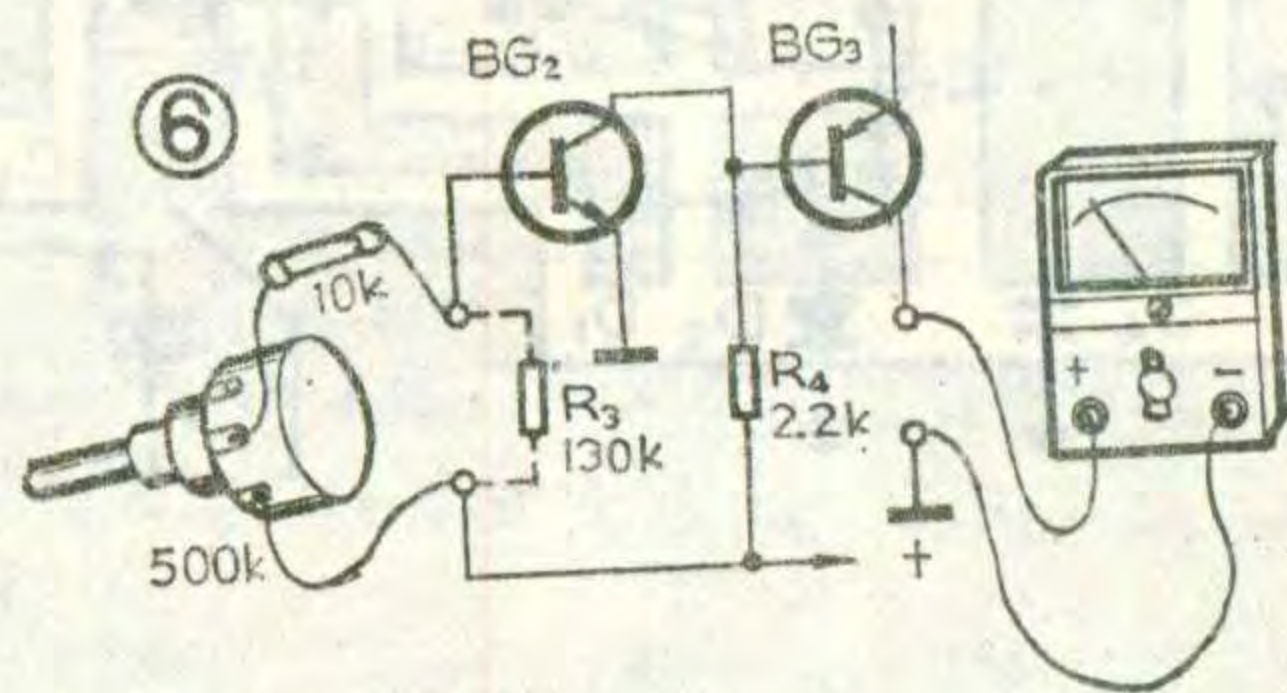
P_{CM}——集电极最大允许耗散功率。晶体管工作时，虽然I_C<I_{CM}，V_{ce}<BV_{ceo}，但若造成I_CV_{ce}>P_{CM}，管子仍将烧毁。因此，在使用中应根据P_{CM}值控制I_C和V_{ce}，例如手册中给出NPN型硅管3DG4的P_{CM}=300mW，若使用时V_{ce}=10V，就要控制I_C不超过 $\frac{300mW}{10V} = 30mA$ ；反之，若I_C=20mA，就要求V_{ce}< $\frac{300mW}{20mA} = 15V$ 。如果从长期可靠工作角度来看，将管子用在半功率以下状态会更好些。



见图3所示。实体连接图见图4所示。耳塞插孔采用3.5毫米的，按照第5期中介绍的方法改成兼开关式的。



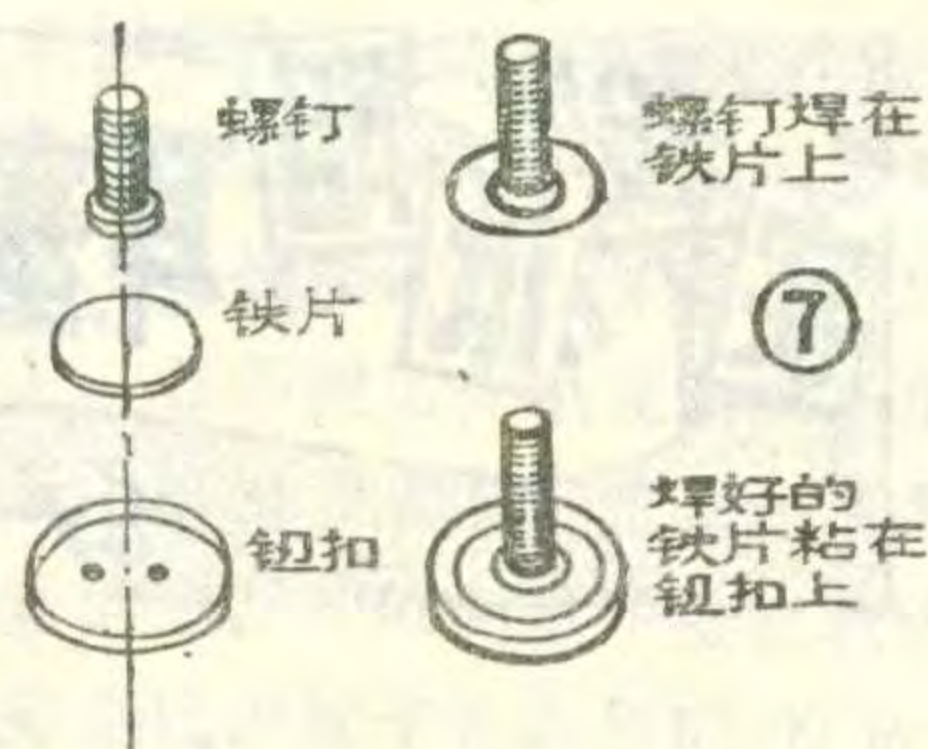
本机调试时，先调BG₁，把L₃用一根导线短路，在R₁处接入一个串有10千欧电阻的500千欧电位器，先把电位器阻值调在阻值最大位置，在R₂和电源正极间串入一个电流表(可用万用表5毫安左右的电流档)，连接方法如图5所示。插上耳机(即接通电源)，转动电位器减小阻值，使电流表指在0.5毫安，然后焊下电位器和串联电阻，测一下它们此时的串联总阻值，换一个等于总阻值的固定电阻焊在R₁的位置，再复测一下，如电流表仍指在0.5毫安则表示安装电阻值合适，拆下电流表焊好R₂，BG₁就调试好了。



(上接第47页) 装置和调试可分两步进行：

1、装置和调试互补型振荡器。把D₁~D₃三个二极管、R₅~R₈等四个电阻、电容器C₃、两个三极管BG₁和BG₂，以及扬声器y焊入印制板，接通电源(电键AN暂时不接)，这时BG₁和BG₂都处于截止状态，扬声器里不会发出声音来。取一段导线，两端剥去线头，一端接电源正极，用另一端依次去接触D₁和D₂的正极，在扬声器里当会发出3~和5~两种声音来；同时接触D₂、D₃的正极，当能发出i~的声音来。如果听起来某一个音偏低(或偏高)，可把相应的电阻减小(或增大)试试。试好后，拆去电源，再进行下一步工作。

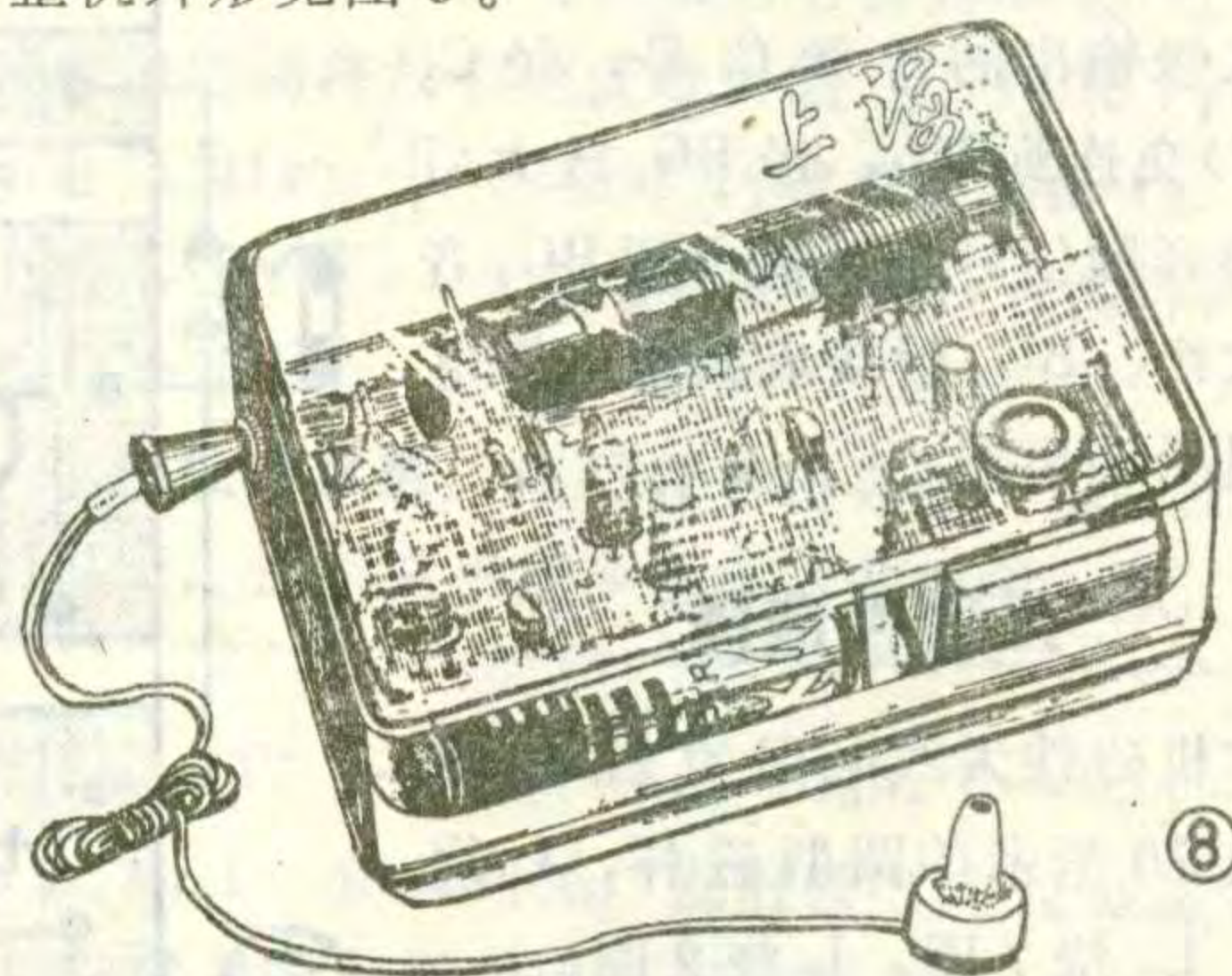
第二步，调BG₂ BG₃的电流，焊下R₃，在R₃处焊上一个10千欧电阻和500千欧电位器。在BG₃集电极和地线之间串联上一个5毫安或10毫安的电表，



如图6所示。插上耳塞，把可变电容器调到没有电台的位置(可逆时针转到头)，调整电位器使电表指在5毫安左右，在R₃处换上一个与电位器及串联电阻阻值相同的固定电阻，并焊好BG₃集电极。

第三步：调再生，断开L₃上的短路线，转动可变电容器收听一个频率高端的电台(可变电容器逆时针旋转到头频率最高端)，把L₃往磁棒中心移动，若收听的电台声音变大，说明再生线圈L₃接对了，直到调L₃使收听电台声音最大而又不啸叫为止。若向磁棒中心移动L₃，收听电台声音反而变小，说明L₃两线头接反，只要把L₃两头对调一下，再按上述方法调好。

本机装在一个塑料肥皂盒内。收音机旋钮可用市售的，如找不到可自制，制作方法如图7所示，先把一个长6毫米左右的螺丝钉(螺钉的螺扣与可变电容器旋轴中心的螺扣一样)，焊在一块薄铁片上，然后再用502胶粘在一个塑料按钮上，旋钮就做好了。使用时把旋钮螺钉顺时针拧紧在可变电容器旋轴头上即可。整机外形见图8。



2、装置和调试节拍振荡器。把R₁~R₄四个电阻、C₁、C₂两个电容和CO36集成块焊入印制板，集成块CO36的14脚接电源正极，7脚接地，在印制板上已接好，在电路图上未画出。接上电源和电键。按下电键，稍稍调节R₁到120千欧左右，即能按节拍演奏前述的旋律。如嫌节拍太快，可增大C₁、C₂或R₁、R₂，反之嫌节拍太慢时则应减小这些元件的数值试试。调节R₁，还可以得到几种不同的旋律，如：3 5 i - : || 或 || : 3 5 3 5 3 5 3 5 1 - : || 等等，读者可根据自己的爱好随时更换。



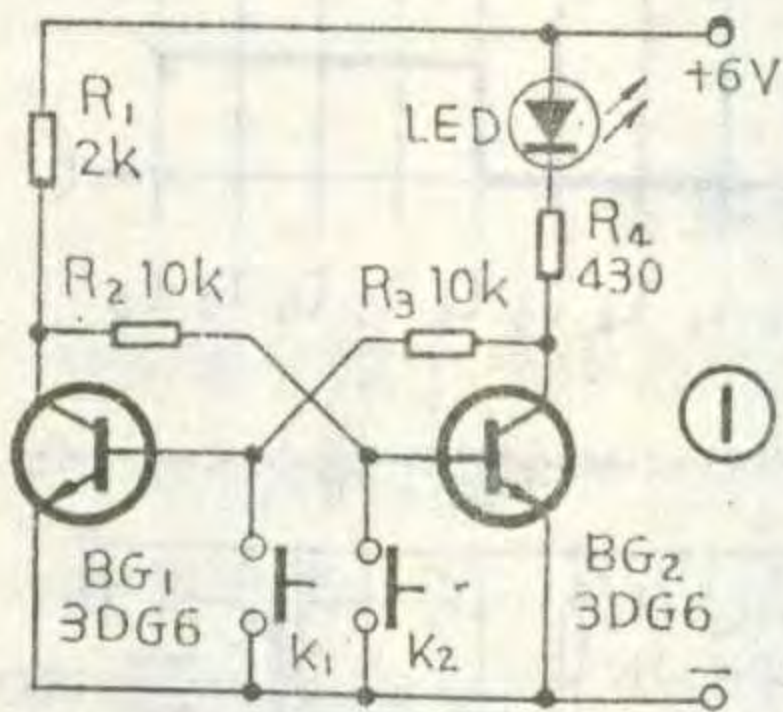
陈鹏飞

本文介绍双稳态电路、单稳态电路和无稳态电路实验。这是三种最基本的开关电路，在实践中应用非常广泛。

十、双稳态电路

实验电路如图1。图中用发光二极管来指示电路所处的“状态”。按图2所示位置将各元器件在实验板上焊好。其中的按钮开关K用两条弹性铜皮做成，直接焊在实验板的铆钉上。若要简单一些，也可以用两根软导线临时代替。

接通电源，观察并记住这时发光管是“亮”还是“灭”。按一下开关 K_1 ，发光管立即点亮（如果发光管原来是“亮”的状态，则仍然亮着）。再按一下开关 K_2 ，发光管即熄灭。轮流按动这两个开关，发光管会随之一亮、一灭地变化。我们使用万用表测量 BG_1 、 BG_2 的集电极电压，进一步判断两只三极管处在什么状态。测量结果大致如表1。两只三极管总是一只截止，另一只导通。整个电路只有两种状态，在没有外信号作用时，电路总稳定地处在某一种状态保持不变，所以这个电路叫做双稳态电路，在外加信号的作用下，电路状态可以转换（称为翻转）。实验中按动开关，就是使三极管的基极电压突然降低为零，相当于对电路输入一个信号。



双稳态电路的最大特点有“记忆”作用。我们在实验中看到，按动开关使电路翻转后，再按这只开关电

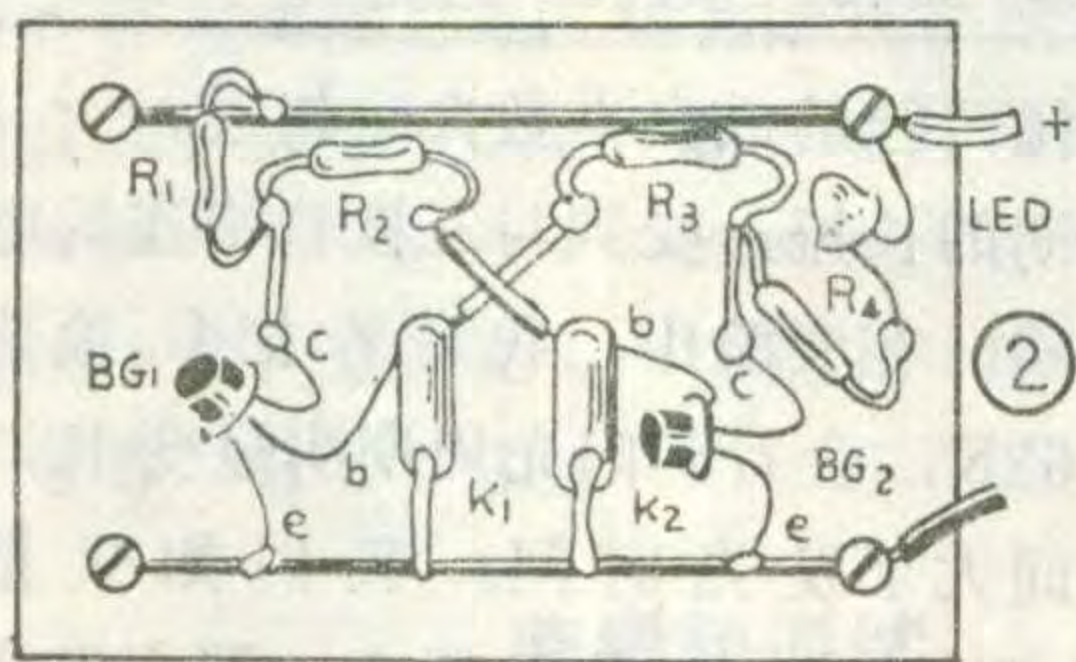


表1

状态	U_{C1}	BG_1	U_{C2}	BG_2
1(稳态)	$< 1V$	导通	$> 5V$	截止
2(稳态)	$> 5V$	截止	$< 1V$	导通

表2

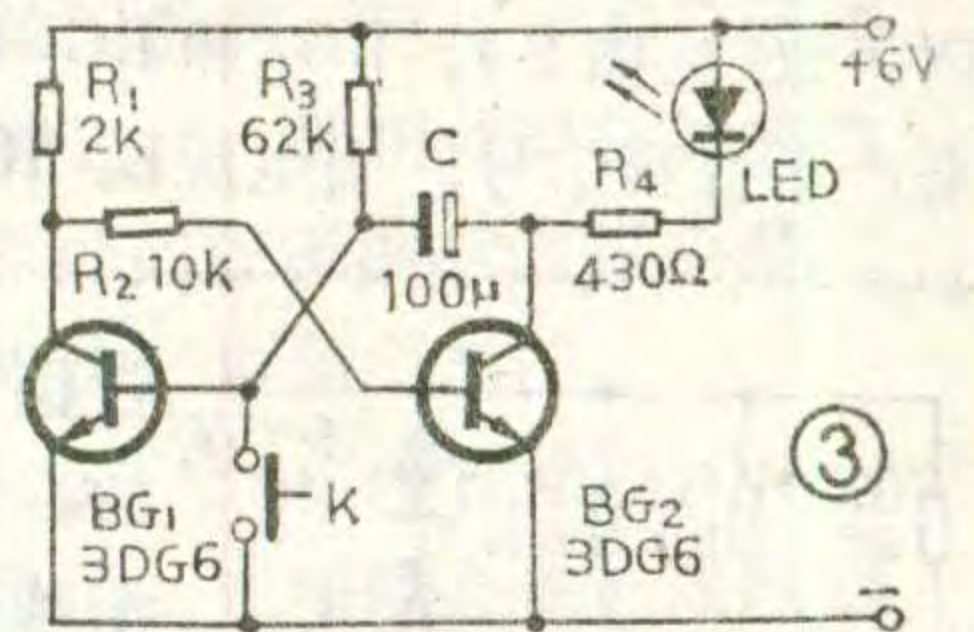
状态	U_{C1}	BG_1	U_{C2}	BG_2
稳态	$< 1V$	导通	$> 5V$	截止
暂稳态	$> 5V$	截止	$< 1V$	导通

路不会变化。只有按下另一个开关，电路才能恢复到原状态，电路通过发光管的亮或灭，表示它已经“记住”了我们最后一次按的是哪一个开关。这种“记忆”功能使双稳态电路在计时、保护、分频、计数等电路系统中被广泛使用。

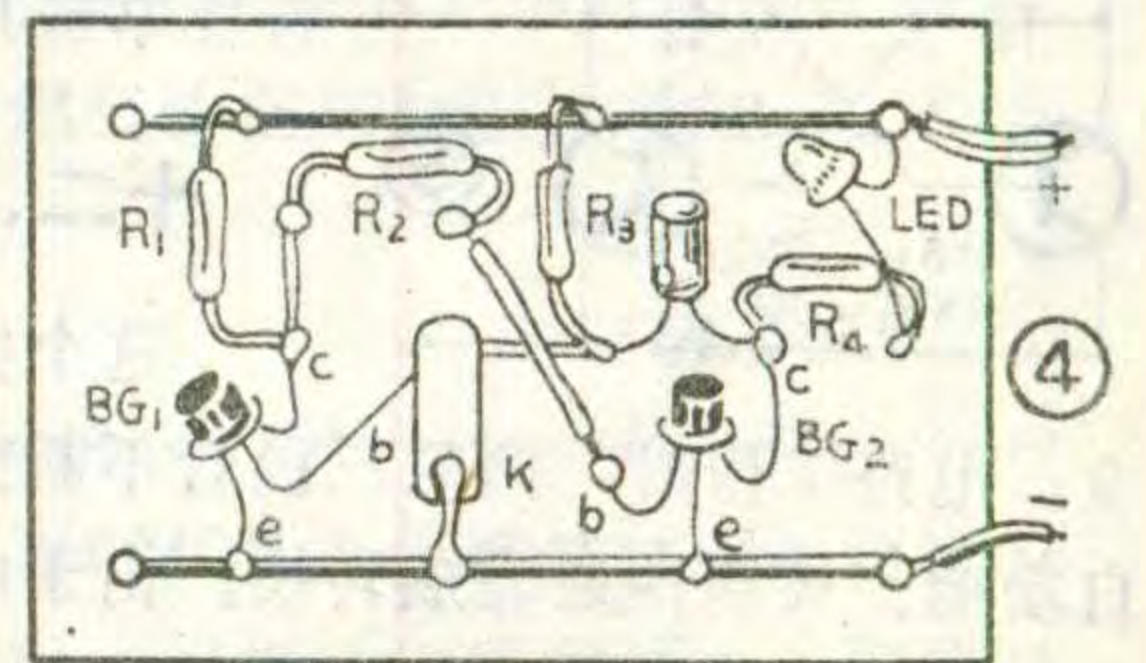
十一、单稳态电路

单稳态实验电路如图3。按照图4把各元器件在实验板上焊好。接通电源，电路中的发光管并不亮。测量两只三极管的集电极电压，应是 $U_{C1} < 1V$ 而 $U_{C2} > 5V$ ，说明这时 BG_1 导通而 BG_2 截止。按一下开关K，发光管立即点亮，但在开关K放开后，经过四、五秒钟发光管会自动熄灭。

这个实验过程说明电路原来处在 BG_1 导通、 BG_2 截止的稳定状态。按动开关K，相当于输入一个外信号，电路即进入另一种状态。 BG_2 由截止变为导通，发光管点亮。但这种状态并不稳定，维持四、五秒钟后又会自动恢复到原状。我们把发光管亮的这段时间称为电路的暂稳期，如表2所示。



由于这种电路只能在一个状态下保持稳定，所以称为单稳态电路。



实验中，可能会出现电压稍一波动，或用万用表测量电压时，电路就翻转的情况。这是由于电路处于临界状态，外界稍有变化就能引起电路状态改变的缘故。我们只要略微改变一下电路中元件数值，或将两只三极管对调就可以解决。

实验时，如果我们减小电阻 R_3 的阻值和电容C的容量，例如分别换成10K和 $20\mu F$ ，会发现电路的暂稳态时间大大减小，说明单稳态电路的



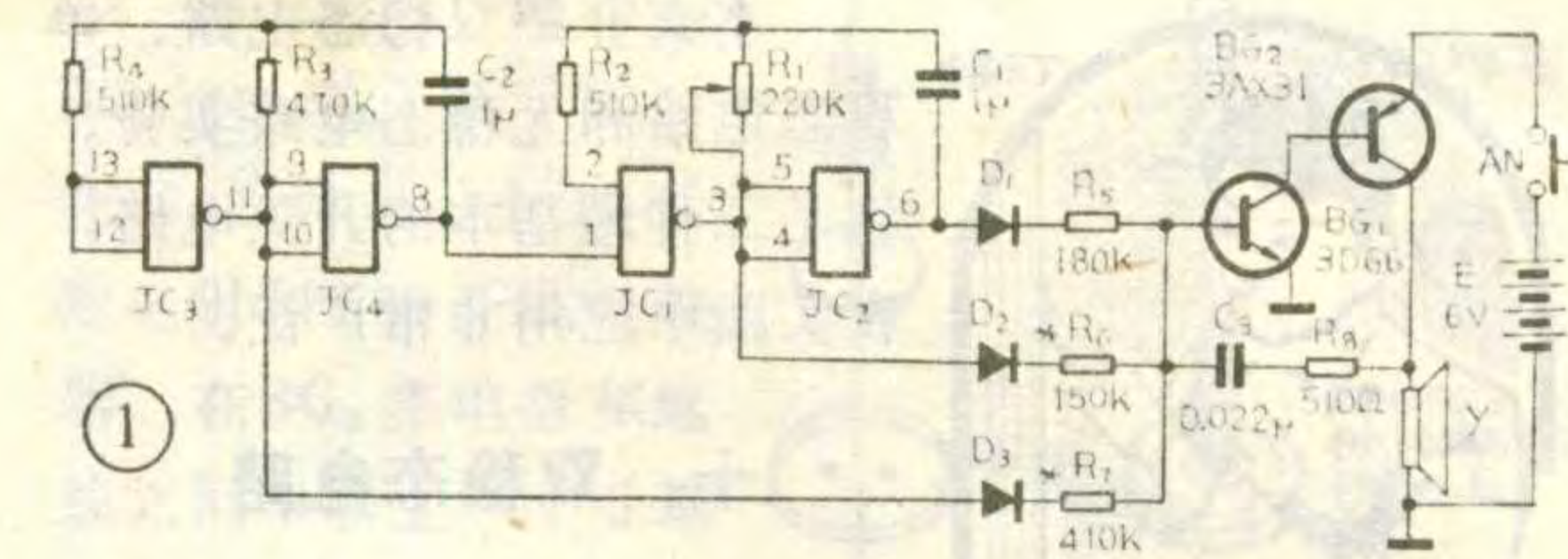


朱 嵩 初

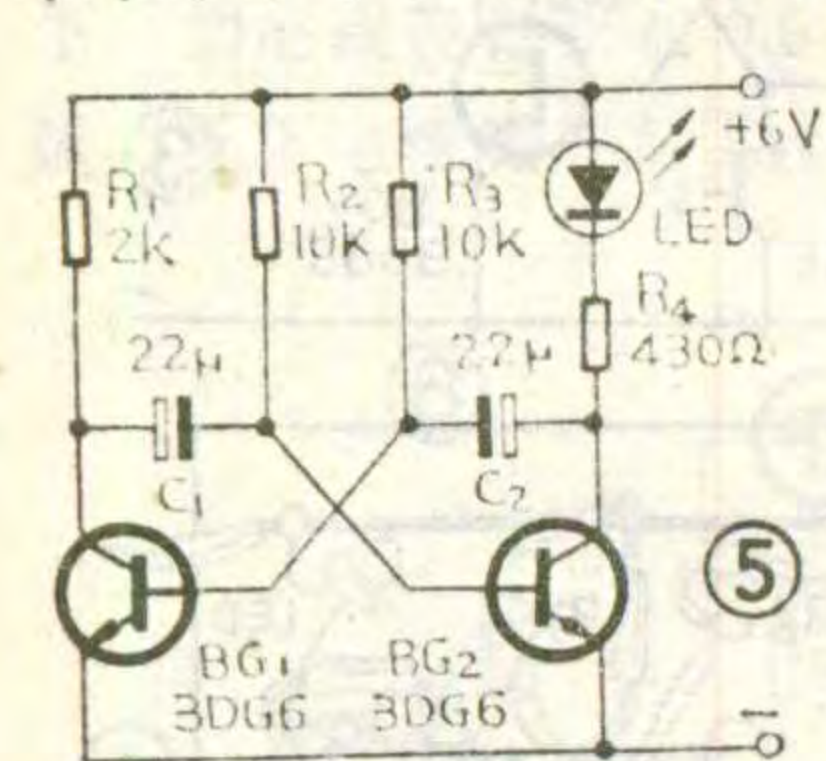
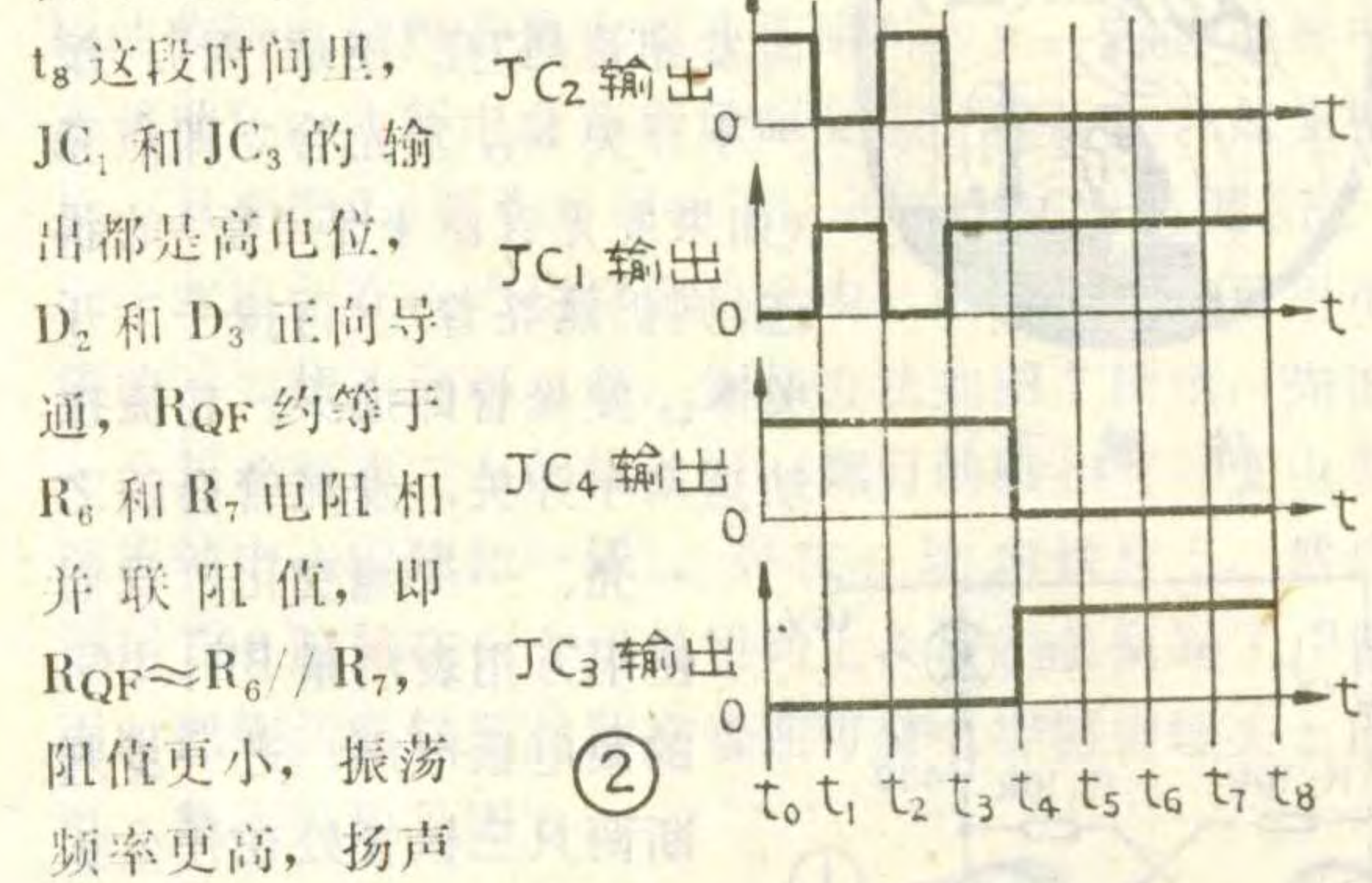
本文所介绍的讯响器，在按下电键 AN 时，会反复演奏：3 5 3 5 i — ；这一简短乐句，直到放开电键为止，可以作为门铃或电子玩具中的音响装置。电路十分简单，主要由一片 CO36 型 CMOS 集成电路和两个三极管构成，装置和调试都很容易。用四节干电池供电，电路在不工作时是不耗电的，工作时，耗电量和输出功率相当于一台四管收音机。

电路简析

电路见图 1 所示。JC₁~JC₄ 是 CO36 型集成电路内的四个与非门，用来产生节拍信号。JC₁ 和 JC₂ 构成“拍”振荡器，振荡周期相当于一个四分音符；JC₃ 和 JC₄ 构成“节”振荡器，它的振荡周期相当于一个四拍子的小节。前者受后者的控制，使节拍信号步调一致(见图 2)。BG₁ 和 BG₂ 构成互补型振荡器，用来产生音频信号。当电源 E、R₈ 与 C₃ 选定之后，信号



频率基本上决定于 C₃ 的充放电回路的电阻 R_{QF}。这个振荡器是在前面与非门所产生的节拍信号控制下工作的：设按下电键后，在 t₀~t₁ 这段时间里，JC₂ 的输出为高电位，D₁ 正向导通，R_{QF} ≈ R₅，阻值较大，振荡的频率较低，扬声器发出 3 音；在 t₁~t₂ 这段时间里，JC₁ 的输出为高电位，D₂ 正向导通，R_{QF} ≈ R₆，阻值较小，振荡的频率较高，扬声器发出 5 音；在 t₂~t₄ 这段时间里，重复 t₀~t₂ 间的过程，扬声器又发一次 3、5 音；在 t₄~

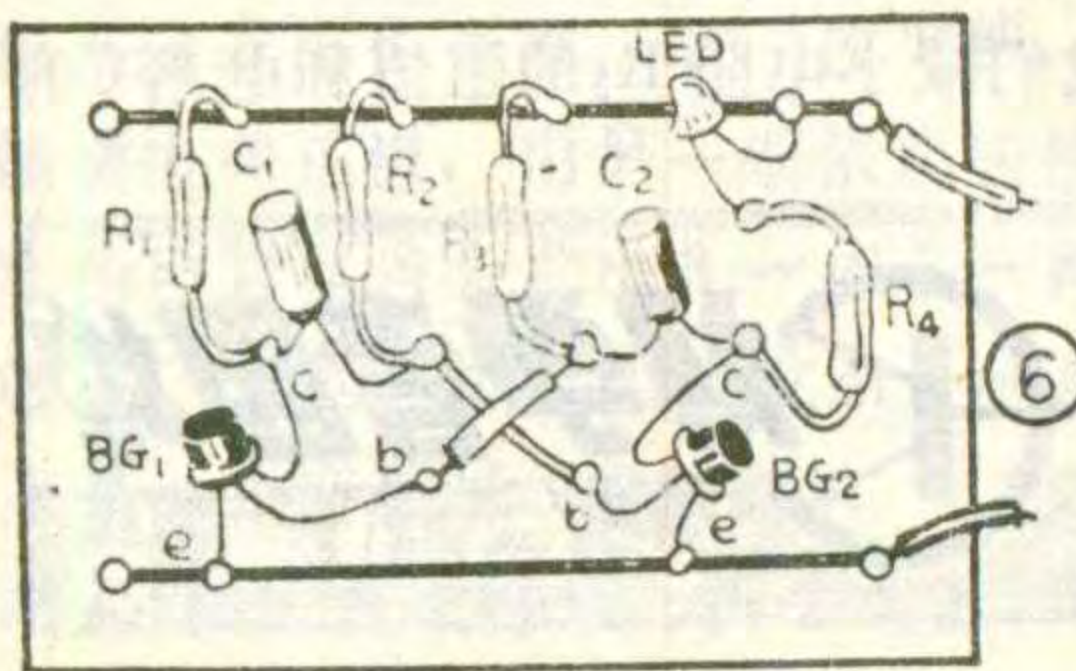


暂稳期长短是由 R₃ 与 C 决定的。它们的数值越大，暂稳期越长。单稳态电路的这个特性常被用于延时电路中。

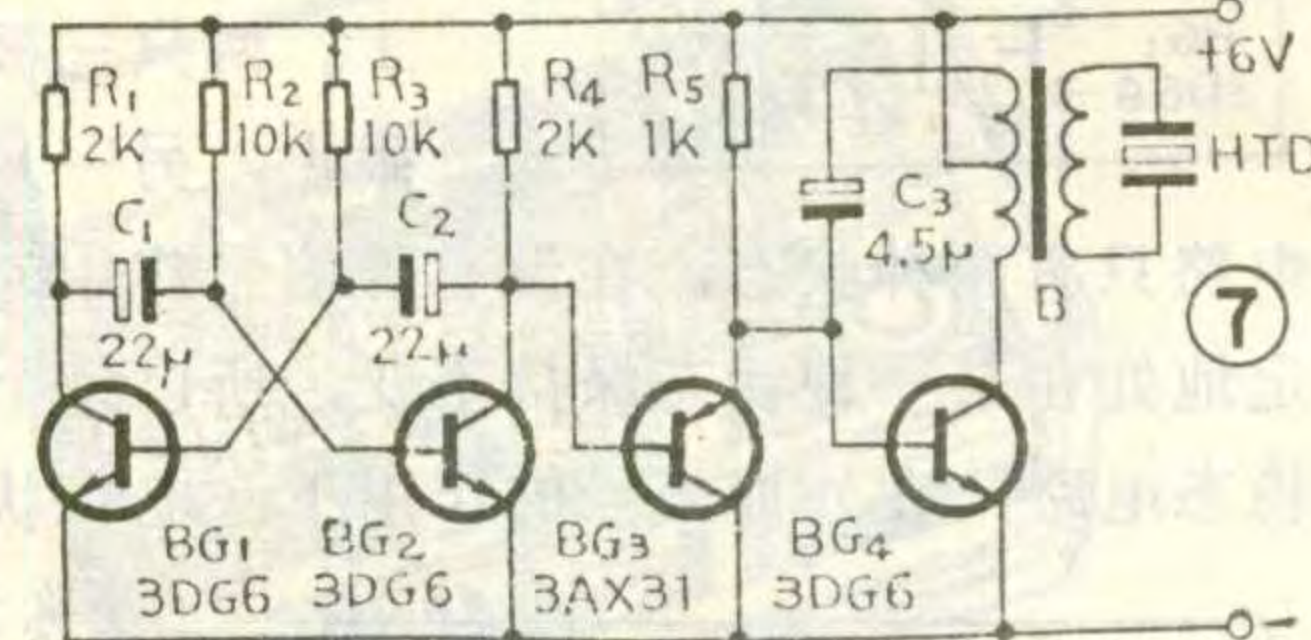
十二、无稳态电路

这个实验的电路见图 5。电路工作时，两只三极管不断交替导通、截止，自动地、周期性地完成转换。由于电路没有稳定状态，所以叫做无稳态电路。

把元器件按图 6 所示位置在实验板上焊好，接通电源后，我们会看到发光管周期性地一闪一闪地发光，发光时间和熄灭时间大致相等。实验时测量两只三极管的集电极电压，万用表指针都在 1V~5V 范围内周期性摆动，说明三极管的导通和截止是在自动地转换。实验中如果出现一只三极管始终截止 (U_c > 5V)，而另一只三极



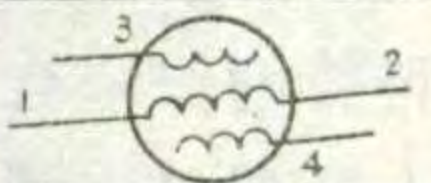


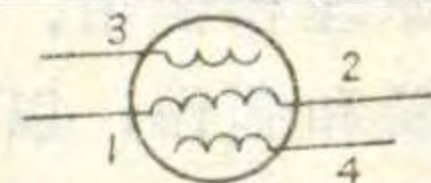

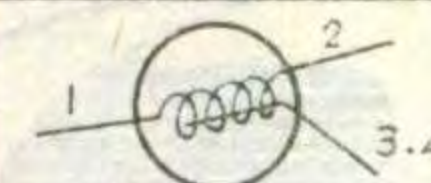
管始终导通 (U_c < 1V) 的情况，发光管常灭或常亮，并不闪动，可以调换一只三极管，使两管的放大系数大致相近。



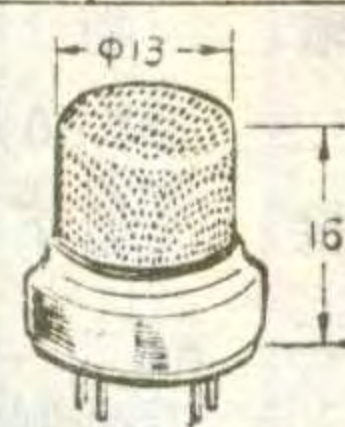
发光管闪光周期的长短，受到与三极管相连的电阻、电容大小的影响。在实验中，我们若把 C₁ 换成 100μF，把 R₂ 换成 62K，会看到闪光周期明显变长，而且发光管熄灭时间大于发光时间。我们如果把 100μF 电容和 62K 电阻换到 C₂ 与 R₃ 位置上，那么发光时间就比熄灭时间长。

图 7 是个实用讯响报警器。它把无稳态电路与 BG₄ 组成的振荡器连接起来。工作时，振荡器受无稳态电路的控制，BG₄ 基极电压高低产生周期性的变化，发音片也就发出断续的“滴、滴”的音响，比连续发音更引人注目。电路中的 BG₃ 是射极跟随器，可以避免前后级互相牵制。所用的 3AX31 管穿透电流要较小。把这个讯响器与上期介绍的光、热、湿、磁等传感器连接起来，可以在许多场合应用。

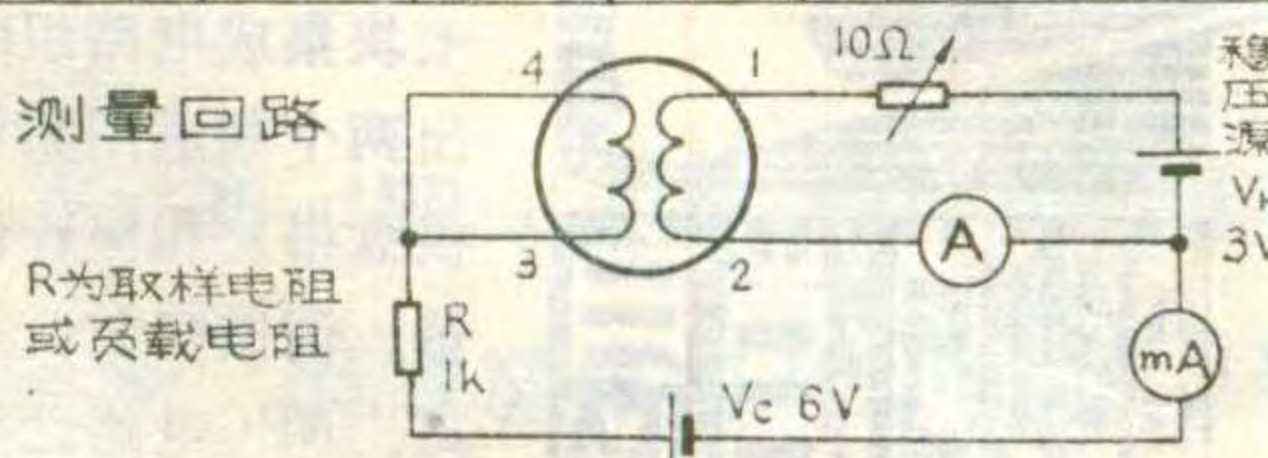
几种国产气敏半导体器件主要特性

生产厂家	规格型号	加热回路			测量回路			通入标准气样后变化		响应时间恢复(秒)	预热时间(分)	结构图
		电流 I_H (A)	电压 V_H (V)	冷电阻 (Ω)	脚编号	电压 V_C (V)	电流 I_C (mA)	脚编号	浓度%			
吉林省辽源市电子技术研究所	QN-06	0.6 ± 0.05	1.5 ± 0.3	0.8 ± 0.2	1(+)-2	6	2(-)-3,4(+)	0.1% H_2 1% CH_4	$\frac{I_{Cx}}{I_{Co}} > 5$	< 20	10	
	QN-03A	0.36 ± 0.04	2.5 ± 0.3	2 ± 0.2								
	QN-03B	0.36 ± 0.04	2 ± 0.3	1.8 ± 0.2								
	QN-02	0.28 ± 0.02	2 ± 0.3	2.7 ± 0.2								
	QN01A	0.16 ± 0.04	2.7 ± 0.2	13 ± 1								
	QN01B	0.16 ± 0.04	3 ± 0.2	13 ± 1								

注：①脚编号中(+),(-)表示电路中接正端或负端
②1,2,3,4指元件底座所标脚号
③3,4表示3脚和4脚连接



外形



测量回路

R为取样电阻或负载电阻

资料说明

QN型气敏半导体器件是由两组铂丝及非化学配比金属氧化物构成的N型半导体材料制成的。一组铂丝为加热电极，另一组为收集电极。当气敏半导体遇到(或脱离)可燃气体、有害性气体时，器件表面产生氧离子的吸附(或脱附)，器件电阻率就发生变化，就可把气体浓度信号转变成为电信号。

QN型气敏半导体器件是对还原性气体有正信号输出，即对可燃易爆气体如石油、酒精、甲烷、乙炔等有反应。又如QP型气敏半导体器件是对氧化性气

体有正信号输出，即对氧、氮、氨等气体有反应。

由于气敏半导体的灵敏度极高，可用于对易燃气体的检漏、检测或超限报警之用。如用此器件装成的检漏仪，可对地下1.5米深处的管道漏点进行检漏，目前已用于石油、化工、电力、电信等部门。

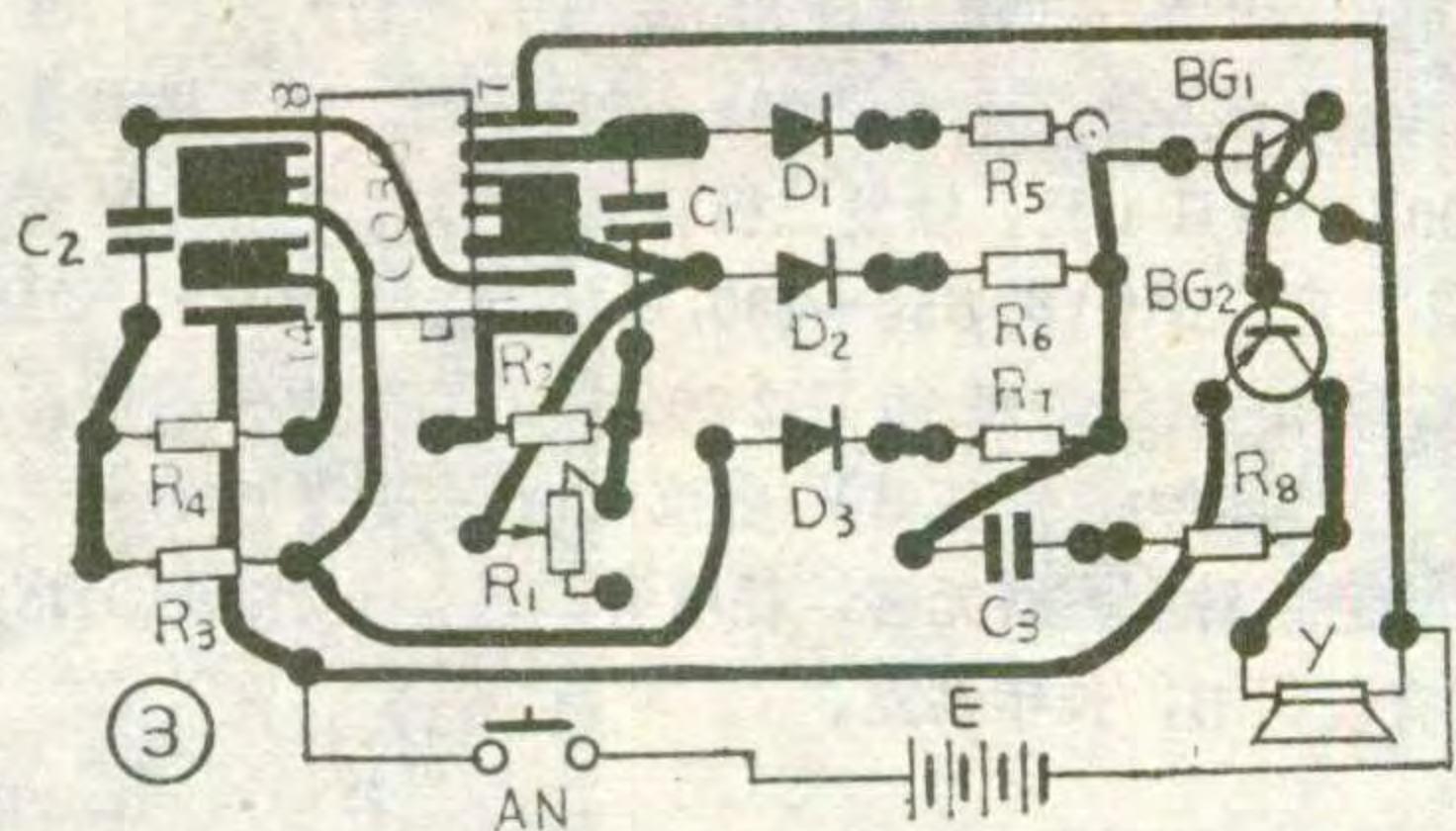
表格中灵敏度一栏有 I_{Co} 、 I_{Cx} 电流符号，其中 I_{Co} 是指在纯洁空气中的回路电流，也叫静态电流或原始电流。 I_{Cx} 是指通入可燃气体后的回路电流。灵敏度是指气敏器件接触可燃气体前后所测回路电流之比值，即 I_{Cx}/I_{Co} 。

(韩忠义)

器发出i音。这样在 $t_0 \sim t_8$ 这一小节时间里扬声器发出 | 3 5 3 5 i — | 乐音。

装置和调试

印制板可参考图3用单面铜箔板蚀制。CO36是2

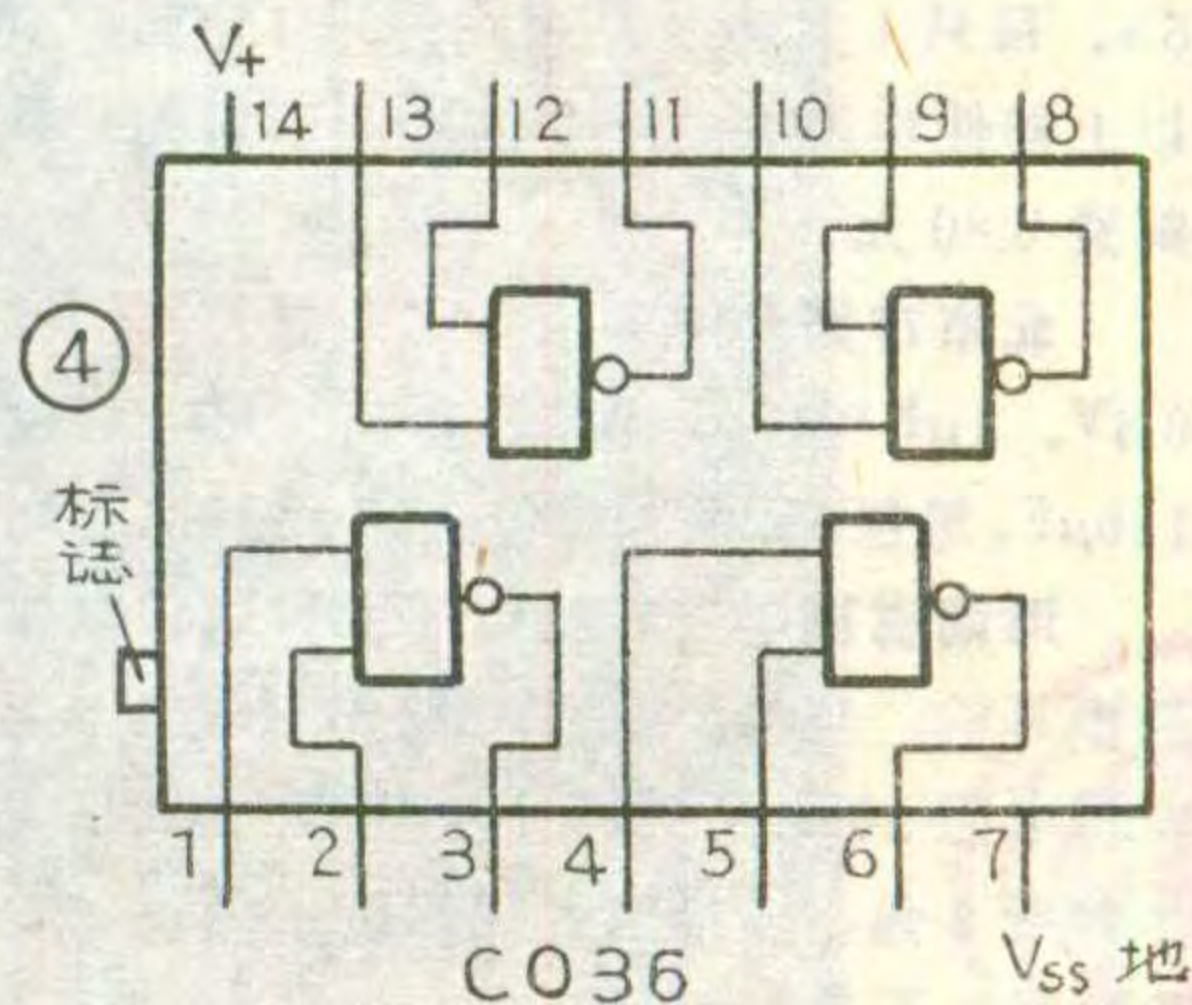


输入端四与非门集成电路，引出线的排列见图3所示。

可以采用业余品。由于CMOS器件极易被带电物体的静电场击穿，所以在保存时应该用铝箔包裹，焊接时电烙铁的外壳必须与大地接通。 BG_1 和 BG_2 宜采用 β 在70~80之间的。

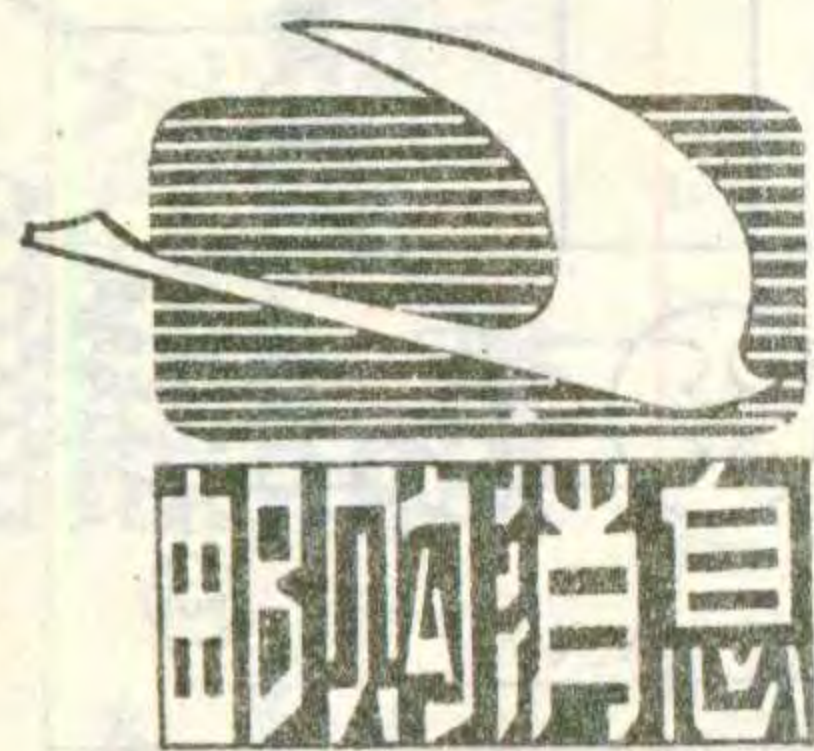
C_1 和 C_2 必须用无极性的电容器，如金属膜电容、瓷片电容。二极管 D_1 、 D_2 、 D_3 应选用反向电流很小的二极管，如2CK。

(下转44页)



向青少年读者推荐 “第二课堂丛书”

为了贯彻落实邓小平同志关于“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的指示,给青少年开展课外科技活动提供丰富的资料,中国科协青少年部、北京科普创作协会、河北科技出版社、科学普及出版社和人民邮电出版社共同编辑出版一套“第二课堂丛书”。丛书中的电子、通信类读物以中学生中的电子、通信爱好者和相关辅导老师为主要读者对象,由人民邮电出版社出版。这类读物内容包括微型电子计算机的原理和使用、收音机原理和制作、简易电子装置的实验和制作,以及通信基础知识等,侧重培养读者的动手能力和创造才能。丛书将陆续和广大青少年读者



河南省郑州音响器材公司(棉纺东路20号)邮售:①电视信号发生器成品机芯,采用七块集成电路组装而成,能输出两个频道图象信号(16×12棋盘格)和伴音信号,可供检修、调试视放、扫描、同步分离、AFC电路之用。还可输入各种伴音信号,利用电视机播

放。机芯配9V直流电源。每台79.50元,邮费1.50元;②YDC-848A型彩色电视信号发生器,采用CMOS集成电路合成各种图象和信号,能输出12个频道的黑白棋盘格,红、绿、蓝三个单色面,八级彩条,伴音为6.5MHz电子音乐调频。该仪器在黑白电视机上反映出八级灰度。在彩电上能利用三基色判断三个电子枪的好坏。利用八级彩条可调试彩电各项性能。每台492元,邮费6元。

沈阳市黎明无线电厂供应:①正品3DG80A,0.50元/只;3DG30A,0.45元/只;3DX204B,0.60元/只;3CX204B,0.90元/只;FA433C(>200V,15W),1.80元/只。②进口微型1A整流二极管,100V的0.12元/只,200V的0.13元/只;③进口微型1A、200V整流全桥($\phi 10 \times 7$),0.80元/只。以上不论购多少,每次均收邮费0.30元;④日本进口1/8W色环碳膜电阻,阻值1 Ω ~1M Ω ,每包100只约有30个规格(混装),每包1.25元,附色环识别说明。

河北唐山市展览路科教电器服务部供应:3AD30A,每只2元;3AD30B,每只2.5元;3AD30C,每只3元;3AD6A,每只1元;3AD6B,每只1.5元;3AD6C,每只2元。以上器件均为正品,带色点。以上无论购多少,每次均另加邮费0.80元。

北京市第六中学校办工厂邮售:CD11正品电解电容。6.3V、1 μ F~47 μ F混装,每包20只,每包售价1元;6.3V、100 μ F,每包15只,每包1.10元。以上均含邮费。

河南省西平县权寨电子元件供应站供应(1)ESZ-10型微型耳机,规格: $\phi 3.5$ 、 $\phi 2.5$,线长1~3米,直流电阻8 Ω ,交流电阻10 $\Omega \pm 20\%$ (1KHz)。单价5角,购10只以下者另加邮费2角,成批购者优惠价4角。(2)6V、9V、12V进口收录机马达,每只16元,100只以上者优惠价每只15元。

见面,目前已发排《学会使用微型计算机》和《照图学装收音机》两书,不久即可出版。这两本书的主要内容如下:

《学会使用微型计算机》这是为中学生初步掌握微型电子计算机使用方法而编写的一本入门读物。书中以普及型教学机(COMX-35型等)为典型例子,介绍了微型机键盘使用方法和BASIC语言的基本知识,并附有趣味程序实例。统一书号:3043-无6334;定价:0.70元。

《看图学装收音机》本书以图为主,配上简要说明,介绍了收音机中的主要元器件,各种收音机的工作原理。元器件选择和装调方法。书中介绍的各种收音机,均给出彩色原理图、实体接线图和印刷电路板图,形象直观,便于初学者学习和制作。(柯普)

(包括邮费)。(3)双向可控硅,1A/300V,每只3元,3A/700V,每只3.50元,6A/600V,每只5.50元,均包括邮费。

北京市西城物理学会科普器材邮购组(复外三里河南横街2号)邮售:①3DG6,正品参数无字标, $\beta \geq 40$ 。每袋10只,1.50元,含邮费;②整流全桥,1A50V,0.80元/只。购5只以下收邮资0.30元,5只以上免收邮费。

山东省潍坊市无线电三厂按照本刊1982年11期“适合业余制作的落地式收音机”文章继续为读者提供实验套件(输出功率不小于10W):

①除扬声器外的全套元器件(包括印板及电源变压器等)每套36元。②装调合格的机芯(参阅原文图1、图2接上扬声器即可工作)每套52元。③与该机配套的玻璃度盘每只5元。④单声道录放板散件11元,成品板13元。⑤进口慢开门录音机械芯每只55元。以上均包括邮费。

北京电子显示仪器厂青年技术加工部(朝外东中街58号)邮售:①MDQ-2型复音电子琴套件。该琴键盘为49键,采用CMOS集成电路,能合声演奏,有6种音色、3种打击乐,音色优美逼真,输出功率较大,琴体为便携式,适合于一般中、小学校、文艺团体及音乐爱好者使用。调试好的套件每套175元(套件包括音律、颤音板、分频器、键盘电路板,音色板,自动打击乐板,电源扩大板),附整机装配说明书1分。每套另加邮费8元;②MDQ-2复音电子琴成品,每台395元。电镀琴架每套45元。代办托运或来厂自提,保修一年,暂收包装运费30元,余款退回;③MDQ-2型琴键键盘套件邮购办法见今年第2期;④CIC285集成块电子音乐门铃,成品每个6.50元,散件每套5.90元,每套邮费0.80元。

湖南省华容县无线电厂供应:①电子调压器,可无级调节0~250V交流电压,功率为500W。可应用于电灯调光、电扇调速、电烙铁、熨斗调温等家用电器上,每台7.50元;②双向可控硅3CTS1N,1A400~700V,每只3元。3CTS3N,3A400~700V,每只4元。触发二极管2CTS(和3CTS配套用),每只1元。3AG1B, $\beta 50 \sim 180$,每10只2.50元。3AX31A、B、M, $\beta 50 \sim 180$,每10只2.20元;③自发电筒,不用电池,以手握为动力,电压3V,电流0.1A,每只6元;④电热驱蚊器成品,对人、畜无害,耗电省,每台4元。以上均含邮费,有说明书,长年供应。



广东省中山市

电子电器配件供应公司

本公司专营日本、西欧各大名厂电子元件、电器配件，电子电器产品，质量优良、价格合理，热诚为广大用户及无线电爱好者服务，开办购销业务，欢迎来函来人洽谈订购。

地址：广东省中山市古镇南兴路 电话：中山古镇819 电挂：中山3848

现办理下列进口电子元件选购业务

系日本日立、三菱、东芝、富士等公司产品

品名	参数	品名	参数	品名	参 数 (V)	
整流二极管类		双向可控硅类		稳压二极管类	MIN	MAX
1N4001	1 A/100 V	BCR1AM-8~12	400 V~600 V	EQA02-04	2.5	3.6
1N4002	1 A/200 V	BCR 3 AM-8~12	400 V~600 V	EQA02-05	4.55	5.15
1N4003	1 A/300 V	BCR 6 AM-8~12	400 V~600 V	EQA02-06	5.5	6.5
1N4004	1 A/400 V	BCR 8 CM-8~12	400 V~600 V	EQA02-08	7.92	8.45
1N4005	1 A/500 V	BCR 8 DM-8~12	400 V~600 V	EQA02-09	8.29	9.59
1N4006	1 A/600 V	BCR10AM-8~12	400 V~600 V	EQA02-10	9.41	11.05
1N4007	1 A/700 V	BCR10CM-8~12	400 V~600 V	EQA02-11	10.82	12.35
1N60	检波管	BCR10EM-8~12	400 V~600 V	EQA02-13	12.99	14.13
		BCR10DM-8~12	400 V~600 V	EQA02-15	14.8	16.04
三极管类		BCR16CM-8~12	400 V~600 V	EQA02-16	15.69	17.06
2SC1060NPN	25W/50 V	BCR16DM-8~12	400 V-600 V	EQA02-18	18.02	19.59
2SC1061NPN	25W/50 V	BCR16AM-8~12	400 V-600 V	EQA02-25	24.26	26.95
2SC9012NPN	0.4W/60 V	BCR16BM-8~12	400 V~600V	EQA02-28	26.29	29.13
2SC9013NPN	0.3W/60 V	BCR16EM-8~12	400 V-600 V	EQA02-32	30.32	33.11
2SC9014NPN	0.25W/60 V	BCR16FM-8~12	400 V~600 V	EQA02-33	32.14	35.13
2SC9015PNP	0.25W/60 V	BCR16GM-8~12	400 V-600 V	EQA02-35	34.01	37.19
2SD361 (T202)	12.5W/60 V	BCR16HM-8~12	400 V~600 V			
T220	25W/60 V			单向可控硅类		
		电解电容类		CR03AM-8	400 V-600 V	
陶瓷滤波器		470uF/16 V		CR2AM-8	400 V-600 V	
6.5MB		47uF/10 V		CR 3 CM-8	400 V~600 V	
6.0MB				CR 3 EM-8	400 V-600 V	
5.5MHz		整流电源		CR 6 AM-8	400 V-600 V	
		输入 ~220 V		CR10CM-8	400 V-600 V	
838电子计算器		输出直流 3~12 V, 300mA		集成块	LM386	



WANPO-899 立体声小型双面收录机

WANPO-3 立体声收放机

WANPO-2 立体声录音带放音机

设有AM、FM收音和卡式录音带放音装置，附有可分启音箱。

中山无线电五厂

本厂以生产立体声收录机、放音机、收放机及立体声耳机为主的电子产品，品种达60多种。

厂址：广东省中山市小榄镇新市路83号

电话：52373、52673、52895

电挂：0584



WANPO-7012 立体声双卡收录放机



WANPO-883 立体声双卡收录放机



塑料注塑机必备：直入式塑料干燥器

本刊国内代号：2-75 国外代号：M106