



1985

Handwritten signature in blue ink.

花线电 (Large stylized Chinese characters on a red background)

W U X I A N D I A N

双子16

中英文工商业电脑

囊括六项世界之最

- 最高速汉字输入法——艺峰输入法
- 最完备中文工商业管理软件包——完全适合中国国情的应用软件
- 最高速真正十六位中央处理器——Intel 8086 8MHz
- 最大主储存量——384KB(RAM) 136KB(ROM)
- 最高记忆容量——5¼in软磁盘驱动器720KB
- 最高解象度彩色显示器——640点×400点×8种颜色

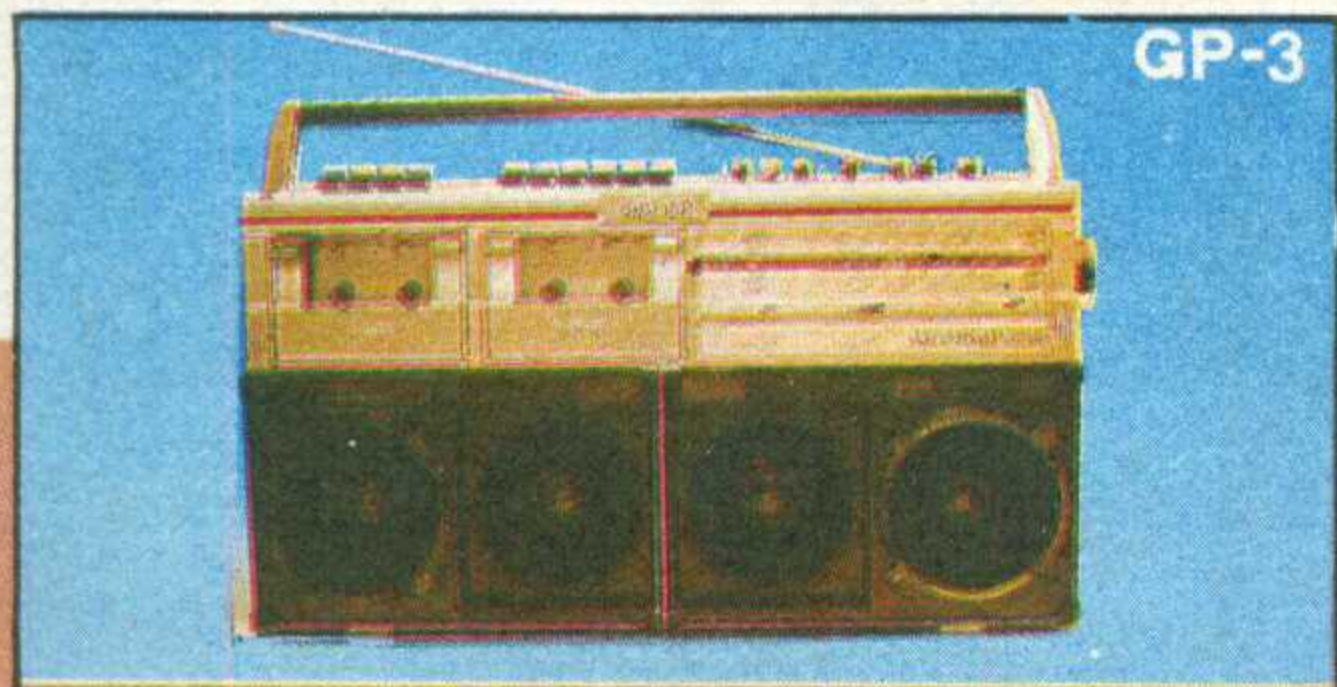


应用范围广泛的软件

双子16电脑功能多，使用方便，灵活性高，适用于以下各个应用范围：

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ● 过程控制 | ● 数据检测 | ● 辅助设计 |
| ● 数据处理 | ● 图形处理 | ● 管理信息 |
| ● 科研运算 | ● 辅助教学 | |

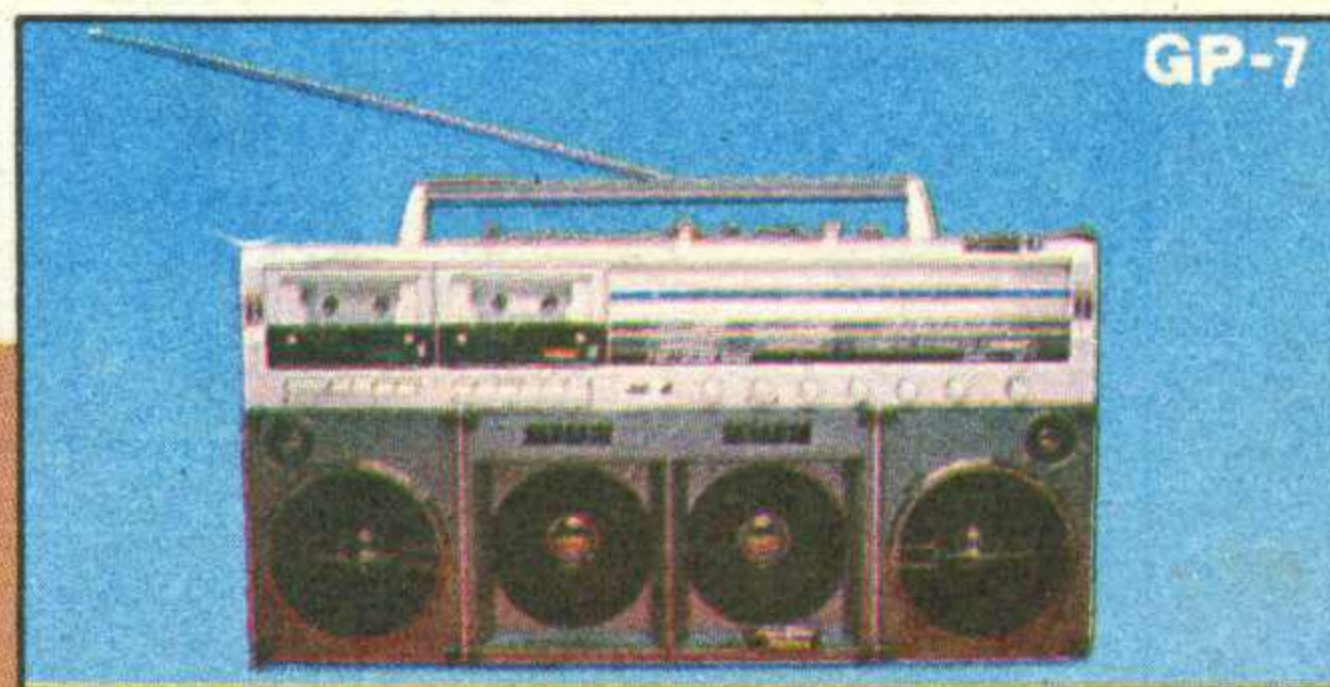
85年最新双卡式收录机系列



GP-3



GX-10



GP-7

艺峰国际有限公司

Qualimax International Marketing Ltd.

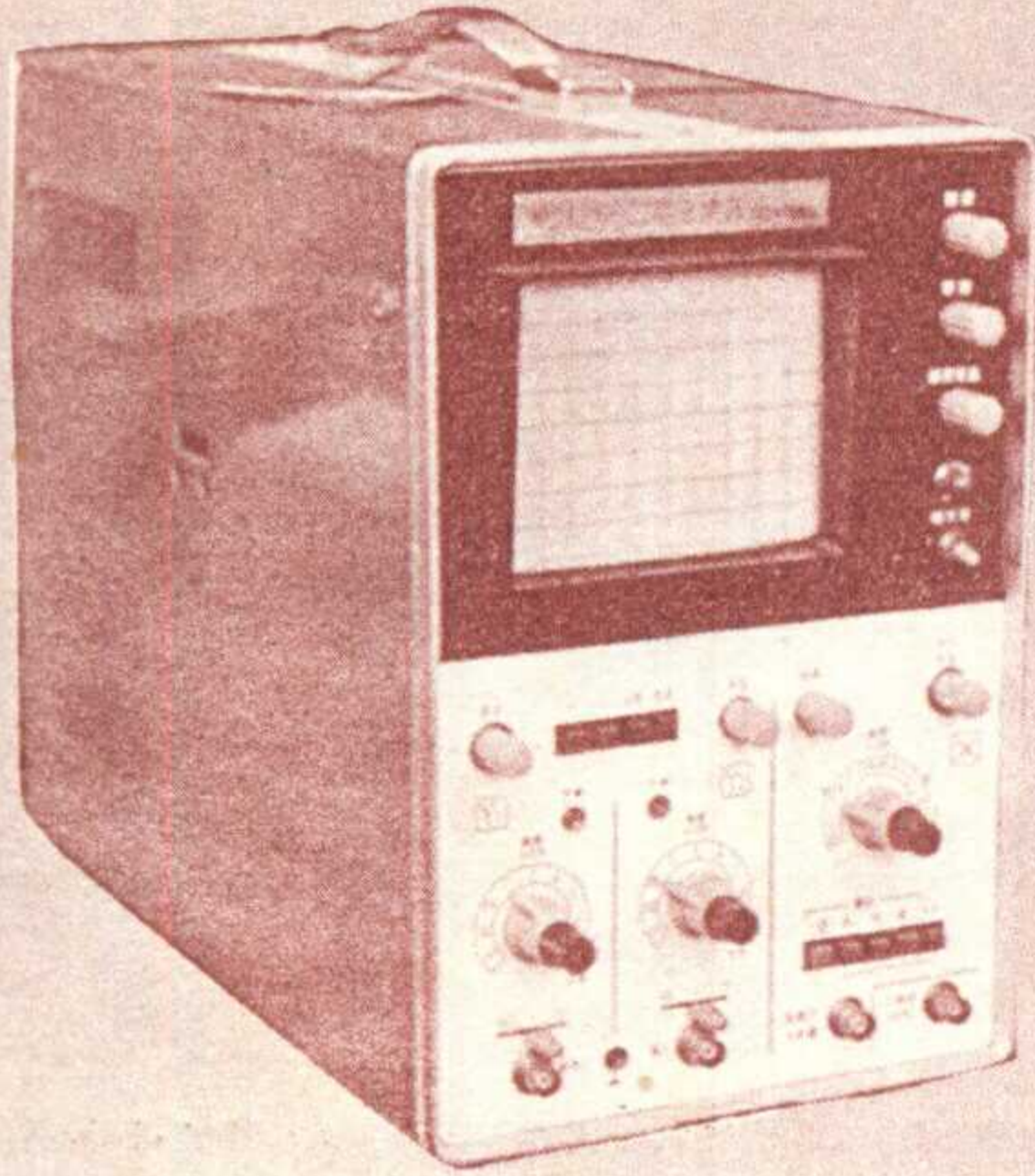
香港九龙红磡鹤园街11号凯旋工商中心第三期11字楼Q座

电话：3-335245-8, 3-646356-0, 3-349302-6 电讯：56384 STRCO HX

广州联络处：中国大酒店430室 电话：66888转

杭州电子计算机厂

WC 4260 便携式二踪示波器



WC 4260 便携式二踪示波器具有体积小，屏幕大等特点，频率范围0~7MHz。机内设电子开关、延迟线，可以对两种不同脉冲信号进行比较，分析研究。采用自动扫描与全频带触发，使用方便。在双踪显示时，具有单通道触发功能，便于两个信号时间或相位差的测试，可广泛用于学校实验室和厂矿生产线。

杭州电子计算机厂产品简介

杭州电子计算机厂生产XZ-PC多功能中西文微电脑，性能稳定可靠、运算速度快、存储量大，软件丰富，外设配套齐全。该机可连网255台、实现了硬件、软件资源共享。并有计算机辅助设计(CAD)系统；辅助制造(CAM)系统；辅助测试(CAT)系统。还配有TCH-10型通用插接式兼容式汉字系统。

广泛应用于科学计算、工艺美术设计、信息处理、企业管理、人事档案、工程控制及其它自动化管理。

本厂还生产各种通用示波器、超高频电压表和毫伏表。

厂址：
杭州市光复路96号
电话：
21839 21217
销售科：
杭州市解放路42号
电话：
71750 72176
电报：
1839

无线电

1985年 第8期
(总第275期)

目 录

新技术知识介绍	数码音响收音技术的基本原理(续).....庄超益 (2)
	轻动作力微动开关.....邢 昭 康敬志 (4)
学习计算机	微机的指挥中心——CPU.....张向南 (6)
	本刊将开设娃娃学计算机专栏..... (8)
实用音响技术	一种高效率音频功率放大器.....夏映东 (9)
	红灯 2L150 和红灯 2YZ8000 型分箱式便携收录机刘祖定 (12)
	从全国第二届录音机质量评比看当前我国录音机生产的发展.....特约通讯员 (13)
	LX-401 轻触机械逻辑控制、电子逻辑控制录音机芯.....赵吉生 谢伟光 (15)
电视技术	彩色电视信号的产生.....朱元芳 刘佳智 (18)
	我国电视机将实行新中频.....刘 翔 魏梦迟 (20)
	彩色电视的 X 射线辐射与高频辐射高雨春 (20)
	显象管会爆炸吗?邹家祥 (21)
	TA7193 解码器的故障检修李福祥 (22)
泵电源电路快速检修小经验.....刘万钧 (25)	
业余实验	晶体管在线自动测试仪.....赵 雷 (28)
	几种实用的充电型长延时定时器.....李振华 (30)
	一种有效的电冰箱节电法.....刘宝魁 (32)
	用集成电路构成的电子碰铃.....贾亚民 (33)
	介绍一种稳光电路.....任亢建 (34)
彩灯顺序控制电路.....周若刚 (36)	
介绍几种逻辑电路.....周天龙 (38)	
用电度表测定用电器的电功率.....朱和平 (39)	
培养军地两用人才	晶体管四管机的制作.....沈 征 (42)
初学者园地	电子玩具——母鸡下蛋.....王树森 (44)
	介绍一种电热两用吸锡器.....广州市黄花塑料电器厂 黄德超 (46)
苏联部分 TTL 集成电路与 SN 系列型号对照表——封三说明.....孙 卫 (45)	
两种国产气敏元件主要特性.....郑硕珍 (47)	
无线电运动	我国业余电台参加“世界和平无线电短波通信比赛”.....童效勇 (35)
	又一个青少年业余电台 BY1SK 诞生.....黄懋广 (35)

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

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

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

广告经营许可证京东字 022 号
北京市期刊登记证第 304 号

出版日期：1985 年 8 月 11 日
每册定价：0.30 元

空中的朋友来相会

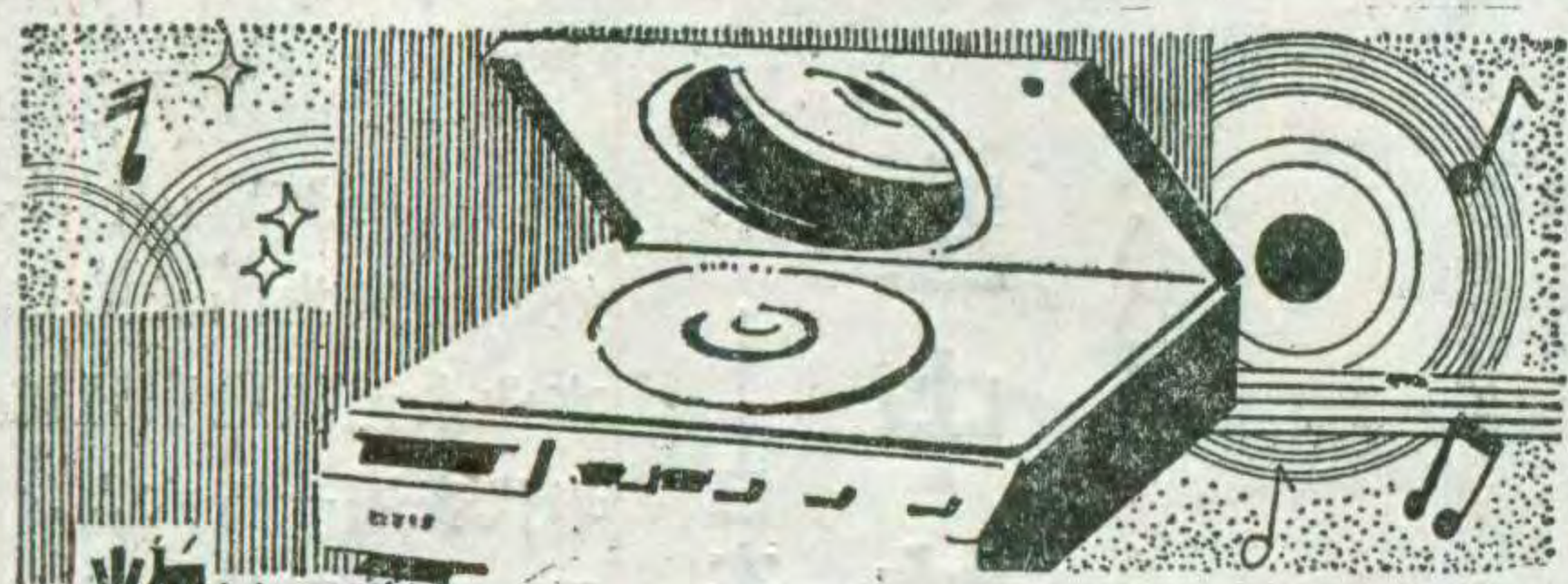
日本业余无线电联盟代表团第五次访华

应中国无线电运动协会的邀请，以小笠原一夫为团长的日本业余无线电联盟访华代表团一行六人，于一九八五年六月十三日至六月十八日，访问了北京和上海。这是日本业余无线电联盟代表团第五次来华进行友好访问。在京期间，他们为中国无线电运动协会举办了业余电台教练员训练班，向参加训练班的学员们讲授了利用卫星通信的有关技术问题，并进行了机上练习。使我国的业余电台通讯，向新的领域又迈进了一步。代表团还吊唁了不久前逝世的中国无线电运动协会主席刘寅，并代表日本业余无线电联盟主席原昌三先生向刘寅的家属表示了问候。

以原昌三先生为会长的日本业余无线电联盟，是对我国业余无线电台的发展提供物质，技术支援的友好团体之一。多年来在这方面作出了一定成绩，增进了中日两国业余无线电爱好者之间的友谊。这次他们来访又向中国无线电运动协会赠送了一些设备，用来帮助我国的业余无线电爱好者开展活动。代表团中的成员有日本业余无线电联盟 QSL 委员会的委员长铃木聪男先生，他曾多次来我国进行友好访问，在增进中日两国业余无线电爱好者之间的友好方面，是一个积极的活动者。

在访问期间，中国无线电运动协会负责人及各地的有关方面人士，先后均会见了代表团的成员，中日双方共同祝愿今后两国的友好活动更进一步发展壮大。

本刊特约通讯员



数码音响播放技术

的基本原理

光学系统 如图7所示。辐射光束通过透镜后成为平行光束，再经过透射、反射，最后到“物透镜”，聚焦成光点射到唱片的信号槽上。当光点打在凹坑槽内时，由于凹坑的作用，入射光散射到聚光的“物透镜”的孔径之外，使光的反射强度降低；当光点打在凹坑之间的金属层上时，入射光不会发生散射，而是通过“物透镜”经同一光路返回到“棱镜”上。

“棱镜”也称为“射束分裂器”，是一种装有不导电膜的“三棱镜”，它把激光二极管发出的光束导向唱片的信号面，而把经信号面反射回来的光束导向至“光敏二极管”。这样可以防止水平方向的激光束射向唱片信号面时转向“光敏二极管”，而经信号面

反射回来的垂直方向的激光束则会被转向而反射到“光敏二极管”。

“1/4波长片”（指激光波的波长）具有能控制射出光束及折回光束的特性，保证所有的折、返射光全部射向“光敏二极管”。

“光敏二极管”检拾从唱片的信号面反射回来的光束，根据光束的暗与亮，就反应出凹坑的有与无，相应地就有“1”与“0”数码信号输出。

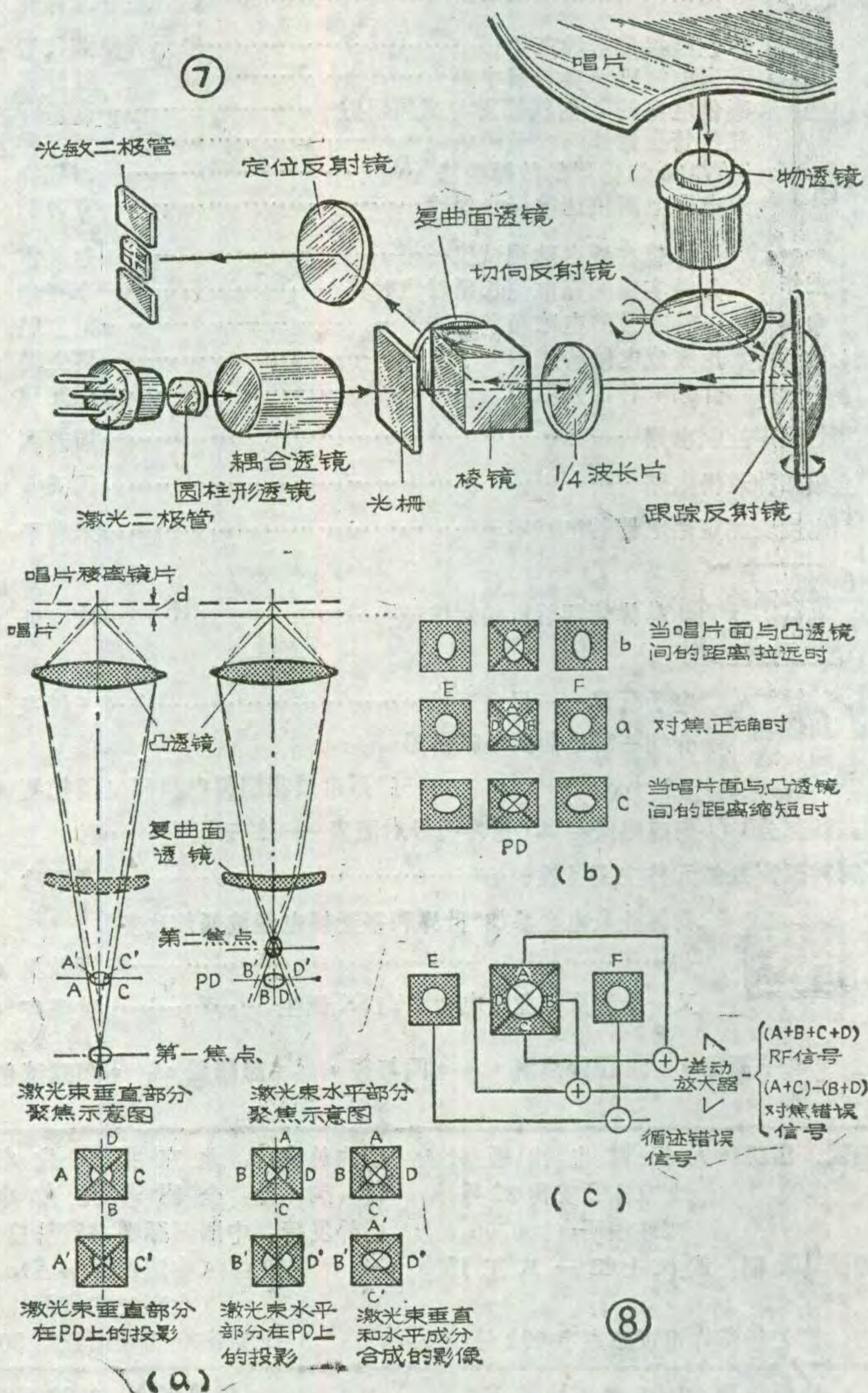
伺服系统 光学拾检信号要求的精度很高，所以需要一套伺服机构自动跟踪，包括：

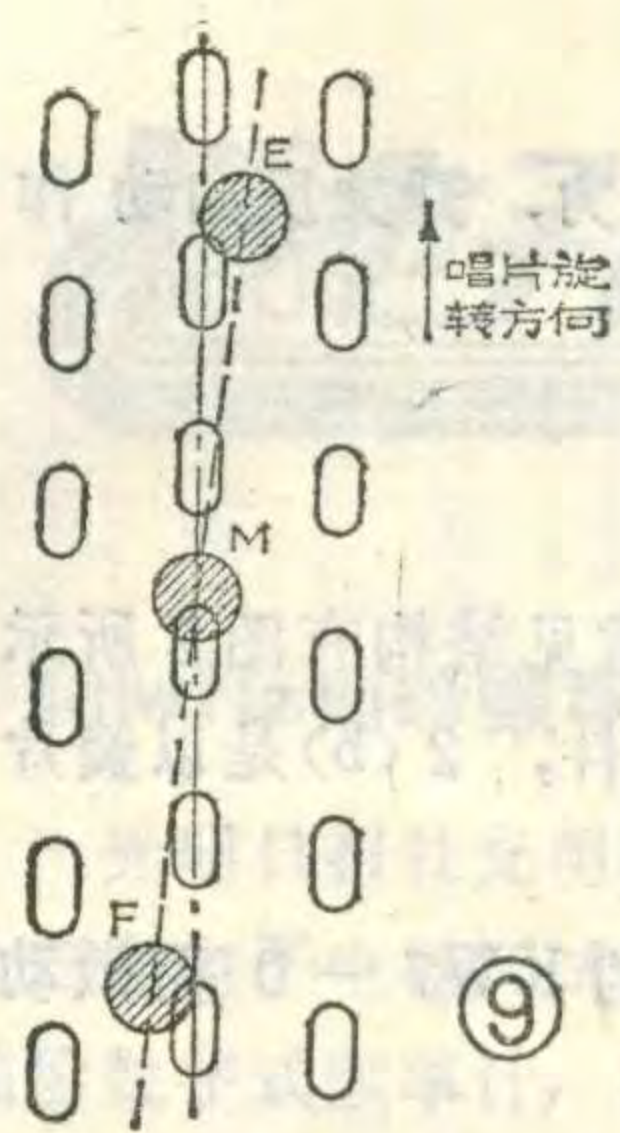
1. 聚焦伺服 激光打到唱片的信号面上的光点直径必须经常保持在1.7微米左右。如果光点直径过大，就会使信号强度变小，发生信号失落现象。由于各种原因，激光唱机里必须设有聚焦伺服机构，不断地把“物透镜”按它与唱片之间的距离变化而移上移下，使激光束保持准确对焦，如图8(a)所示。假如PD（以光敏二极管组成）位于光束的垂直成分与折射的水平成分之交点，投射在光敏二极管上的是一个圆形的影像；当唱片

面与凸透镜的距离拉远或缩短时，影像就会变成椭圆形，见图8(b)。图中E、F两个影像是用以维持左、右向正确循踪的，下面还要讲。

把光敏二极管分为4部分A、B、C和D，如图8(c)所示，它所连接的差动放大器的输出端接至“物透镜”驱动系统，若信号 $(A+C)-(B+D)$ 为零，聚焦正确；若有偏差，则将错误信号馈至驱动机构的“对焦线圈”，自动调整“物透镜”，使其移到正确的位置。

2. 跟踪伺服 用以检测出轨迹偏移误差信号，控制“跟踪反射镜”转动，使光点沿唱片半径方向移动、自动跟踪信号槽的轨迹扫描。循迹误差检测方法主要有3射束法（也称为三点式），见图9所示。图8(b)中除当中PD影像外，还有E、F两个影像，它是用以维持左、右向循踪之正确。这三个影像是激光二极管发出的光束通过光栅（图7）而同时产生的三个光点。图9表示这三个光点在唱片的信号面的相对位置。假如主光点M偏离信号槽轨迹，光点E和F射到凹槽上的部位





将不一样，由光敏二极管检测到的E、F信号之差便是左、右向循迹错误信号。

上述的聚焦和跟踪伺服系统中的“聚焦线圈”和“循迹线圈”(见图10)都类似于扬声器音圈里的电磁装置。它们能使物透镜作垂直方向的上下移动和水平方向的左、右移动。

径向送进伺服系统 因数码唱片上的轨迹是螺旋状的，所以还必须有一个伺服系统，以便使激光束扫描放音时，跟着轨迹由内向外的半径位置变化相一致，这就是径向送进伺服系统的作用。它所需要的控制信号是从跟踪伺服处理信号中分离出的低频成分。此外，激光唱机的信息存储控制系统快速寻找乐曲、节目编排等功能也都需要通过径向送进伺服系统来实现。

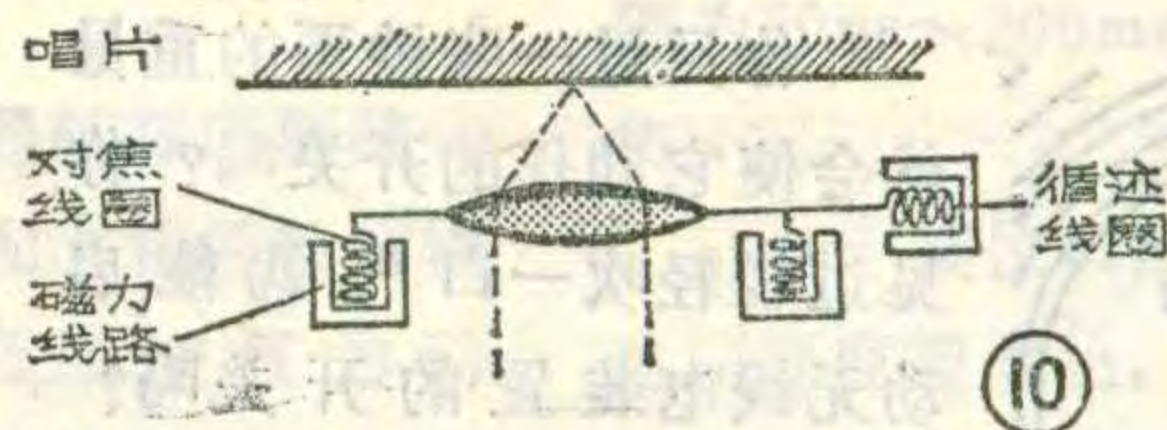
马达伺服系统 激光唱机的唱盘转速要随着唱头从中心向边缘移动而逐渐减慢，从约500转减到约200转。这是由马达的主轴伺服系统来控制的。控制方法是从拾取的数字信号中提取出时钟信号(图6中的“写入计时”)，用来与石英晶体稳频的时钟信号(图6中的“读出计时”)进行相位比较，得出误差信号，去控制驱动唱盘的微型直流马达。

信号系统 参见图6中上面部分，它是由拾音器、前置放大器、解调器、误码纠错补偿、数/模(D/A)转换器和低通滤波器等几部分组成的。

信息存储与控制系统 用以完成放音、快进、快退、停止、暂停、计时以及电平指示等功能，同时还能快速顺向或反向寻找乐曲，可以将事先任意编排的节目次序信息存储起来，然后在需要时再自动按预定的次序播放。此外，它还可以实现红外光遥控。

· 数码音响的特点 ·

在前面的介绍已提到了数码音响的一些特点，这

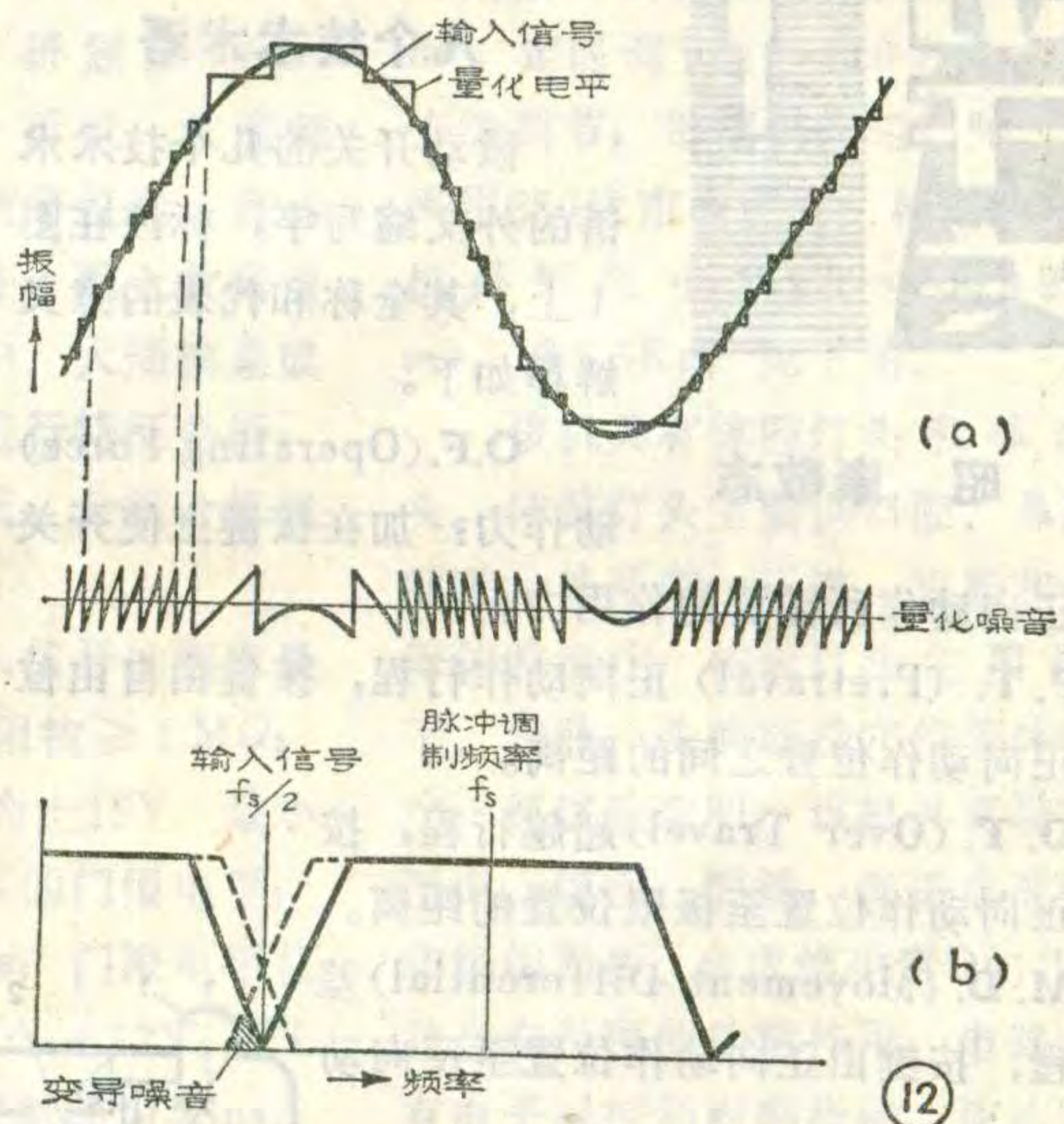


里我们将它与模拟音响的录音机、普通密纹唱机作些比较，以便进一步地了解其特点。

动态范围大 对于模拟磁带录音机，若动态范围能保持70分贝左右的话，已是高级的专业机了。但在脉码调制录音中，其动态范围可以高达96分贝以上，参见图11。

信噪比高 模拟磁性录音时，由于信号是连续性音频电流，磁头与磁带磨擦产生了背景噪声，所以信噪比不可能太高，如国产的635型录音机的信噪比为56~58分贝，瑞士产的A-80型信噪比为62~63分贝。即使采用杜比降噪系统，也只能将噪声降低10~15分贝。而采用脉码调制录音的是离散的“1”与“0”脉冲数码信号，和磁特性无关。虽然它也会产生量化噪声见图12(a)，但它可通过增加量化比特数，减小噪声；

即使采用杜比降噪系统，也只能将噪声降低10~15分贝。而采用脉码调制录音的是离散的“1”与“0”脉冲数码信号，和磁特性无关。虽然它也会产生量化噪声见图12(a)，但它可通过增加量化比特数，减小噪声；



又如当它的最高输入频率小于脉冲调制频率一半以下时，产生所谓的“变导噪声”见图12(b)，但这可以通过使用锐截止的低通滤波器来消除；对录音时出现的信号失落或抖动现象，可以使用“误差校正器”给予克服。所以脉码调制录音的信噪比可以提高到大于95分贝，几乎听不到噪声。

无谐波失真 由于模拟音响处理的是连续性音频信号，在光器件上不免会引起谐波等非线性失真。如国产635型录音机标称失真度为2.5~3%，瑞士的A-80型录音机失真度为1~2%，优质模拟立体声唱机也约为1%。而数码音响激光唱机的失真度小于0.004%，几乎可以说无谐波失真。

分离度高 立体声录音机的两个声道的磁头中间用一块坡莫合金隔离，

(下转第35页)

轻触微动开关

你见过一张钞票的重量就会使它动作的开关吗？你见过轻轻吹一口气就能启动无线电装置的开关吗？这种轻动作力的微动开关 (MICRO SWITCH) 已经广泛地用于银行点钞机、计算机、复印机、电话开关以及其它先进的实验室设备、照相加工设备和许多需要小尺寸、低传动力和极高可靠性的地方。

当前世界上工业先进的国家已将微动开关的最小动作力稳定地控制在 1~2g 范围之内。

微动开关的几个技术术语

微动开关的几个技术术语的外文缩写字，标注在图 1 上，其全称和代表的意义解释如下。

邢昭康敬志

O.F. (Operating Force)

动作力：加在按键上使开关

产生正向动作所需要的作用力。

P.T. (Pretravel) 正向动作行程，按键由自由位置至正向动作位置之间的距离。

O.T. (Over Travel) 超越行程，按键由正向动作位置至极限位置的距离。

M.D. (Movement Differential) 差动行程，按键由正向动作位置至反向动


作位置的距离。

R.F. (Releasing Force) 释放力，开关反向动作时，按键所承受的作用力。

工作原理

目前，国内外轻触微动开关常见结构有图 2 所示的两种。2 (a) 是以拉簧为弹性元件，2 (b) 是以簧片为弹性元件。

下面以天津微型开关厂生产的 KW7-0 型微动开关为例，介绍其工作原理。

在图 2 (a) 中，初始状态时， ③ 电流从传动机件“4”处进入，经过传动机构从固定触片“2”输出；当按键“7”在外力作用下向下移动时，“8”的一端向下摆动，拉簧“9”拉伸并随之摆动，当其轴线(力的作用线)超越活动触片“3”在“4”上的支点时，“3”迅速向下移动，其触头与“2”的触头脱离，并与“1”上的触头接触，这时输入电流经“3”从固定触片“1”输出，完成了开关的换接动作——正向动作。

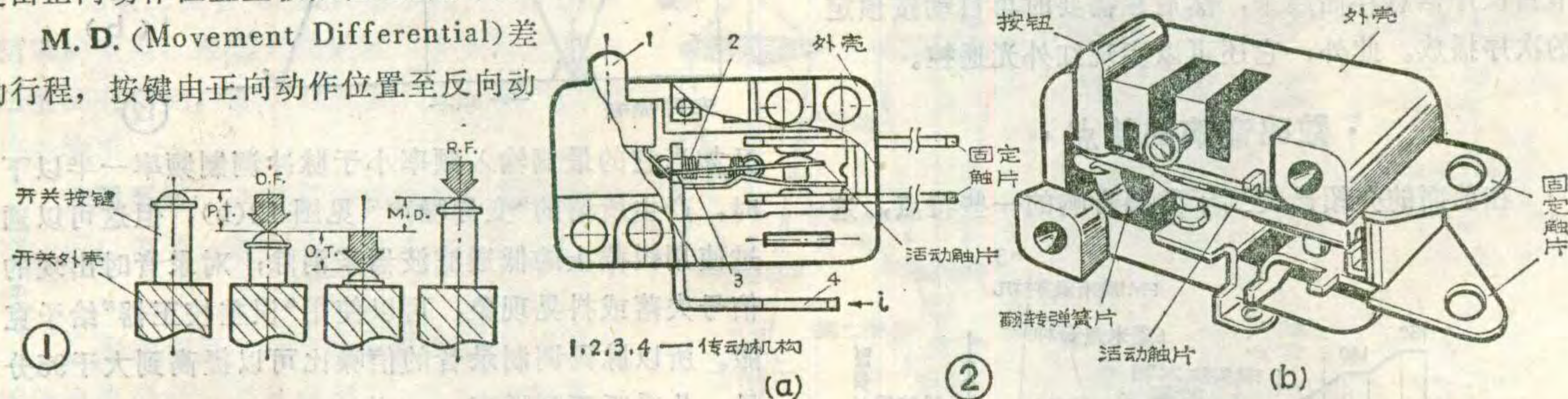
正向动作消失后，传动机件“8”在拉簧作用下复位，“3”也复位，于是电流又从“2”输出。至此整个过程习惯上称谓“一次转换”。开关的寿命就是开关带额定负载转换的次数。

微动开关电路符号见图 3 所示。

我国生产的 KW7 系列开关的主要技术特性见附表所列。

正确选用微动开关

选择微动开关时，需用低电阻测量仪来检查开关 (下转第14页)



主要技术特性

型号	传动型式	动作压力 (g)		动作行程 (mm)	差动行程 (mm)	超越行程 (mm)	接触电阻		绝缘电阻			抗电强度	寿命
		I组	II组				常态	寿命后	常态	高温后	湿热		
KW7-0	基本型	20±10	60±10	0.5~2	≤0.3	≥0.5							200,000次
KW7-2	杠杆滚珠式	10±5	30±5	1~4	≤0.6	≥0.8	≤0.01 Ω	≤0.1 Ω	≥500M	≥100 MΩ	≥10MΩ	500V	
KW7-9	簧片杠杆式												
KW7-10	钢丝杠杆式	4±3	12±3	2.5~10	≤1.5	≥1							

10MHz袖珍数字式频率计

光明日报社光明科技服务公司金三角电子电器厂试制成功10MHz袖珍数字式频率计，已投入批量生产。

该频率计的主要参数：测量范围10Hz~10MHz，输入灵敏度 $\leq 50\text{mV}$ (50Hz~3MHz)、 $\leq 200\text{mV}$ (10Hz~10MHz)，测量精度优于0.01%±1字，显示方式6位彩色液晶屏，字高12mm，体积为128×69×26(mm)，电源用一只9伏叠层电池，重量为230克。

由于该仪器采用了先进的高速CMOS集成电路和彩色液晶显示技术，具有精度高、体积小和功耗低的优点。

徐小玲

3BS1 3AS1型锗合金双向三极管

太原半导体厂研制的3BS1、3AS1型锗合金双向三极管已通过鉴定。3BS1为NPN锗合金双向三极管，3AS1为PNP锗合金双向三极管，它们均为金属封装。

主要技术性能： $BV_{CEO} \geq 15 \sim 25\text{V}$ ， $I_{CEO} \leq 60 \sim 200\mu\text{A}$ ， $H_{FE} = 20 \sim 120$ ， $V_{CEO} \leq 0.05 \sim 0.08\text{V}$ ，可靠性长期寿命试验失效率等级为五级。其特点是对称性好（即正、反向 H_{FE} 相近），正反向饱和压降 V_{CEO} 小，正反向 BV_{CEO} 高。主要用于模拟开关电路和解调电路等电子线路中。

顾炳鑫

TY-81系列电子彩色移印机

福州大学机械厂引进国外技术，自行设计研制成功多工位、多套色及自动控制的电子彩色移印机

系列机型。

该机是采用油墨转移印刷的一种新型印刷机械，配有精密转位输送带装置。整机以压缩空气为动力，全集成电子电路控制动作。印刷速度为每小时600~1200次，套色精度可达0.1毫米，可进行无级调速。该机能快速、准确地在塑料、陶瓷、玻璃和橡胶等凹凸不平的工件表面上印出精美的彩色图案和清晰的文字，比通用的贴花、转移和丝网印花等生产工艺大大提高了工效，为轻工日用产品的表面装璜带来佳音。

陈永木 陈金民

EE4511型智能化逻辑/特征分析仪

南京电讯仪器厂研制成功EE4511型逻辑/特征分析仪，它能调试和检查计算机、数字仪器、自动化仪表的硬件和软件；配上数据信号发生器，可测试中、大规模集成电路的逻辑功能和进行特征分析；还可用来测试信息流，分析计算机的故障。

主要性能：输入信号的频率最高为20MHz；输入阻抗 $\geq 1\text{M}\Omega$ ；输入信号幅度最大为±15V，最小幅度为500mV+2%的门限电平；数据输入宽度为10ns；门限电平任意选择VAR—-12V~+12V，TTL为+1.4V；数据建立时间为25ns，数据保持时间为0ns；内部采样间

隔为50ns~200ms，以1.25序列变化。

由于该仪器配有微机，所以可达到高度智能化，荣获1984年国家经委新技术开发奖。

李相彬

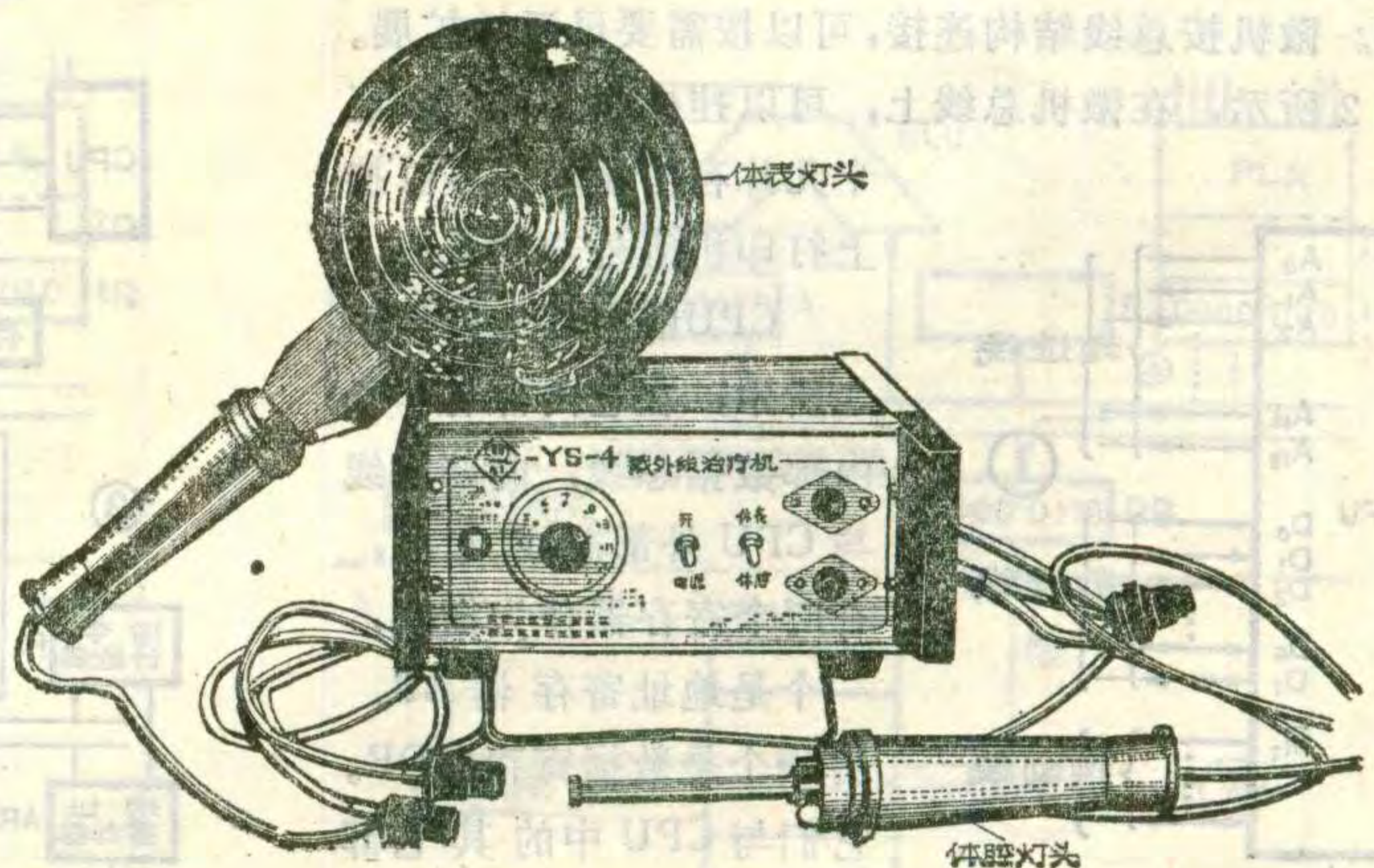
脉冲式低压紫外线治疗机

烟台无线电二厂在中国人民解放军总医院等单位的支持下，研制成功YS型脉冲式低压紫外线治疗机。

该机采用独特的冷光源脉冲致光电路，以确保紫外线光的高强度辐射。该机主要性能：紫外线波长为2537Å达90%以上，体腔灯头紫外线辐射强度为250mW/m²，体表灯头紫外线辐射强度为180mW/m²，定时调节2~120秒，分11档步级调节，每档误差 $\leq 15\%$ 。该机采用250伏市电供电，耗电50W。主机外形尺寸为220×200×99(mm)，重5.5Kg，见下图。

该机具有体腔灯头和体表灯头。体腔灯头主要供口腔、鼻腔、咽喉、外耳道、尿道、直肠和伤口等体腔治疗；体表灯头主要供躯干、四肢、头面部及穴位等体表治疗。经试验表明，该机具有较好的消炎、镇痛、脱敏、促进血液循环和组织再生、合成维生素D的作用，并且有很强的杀菌作用。电路中附有电子时控和声响指标，使治疗准确、方便。

李缙文



微机的指挥中心——CPU

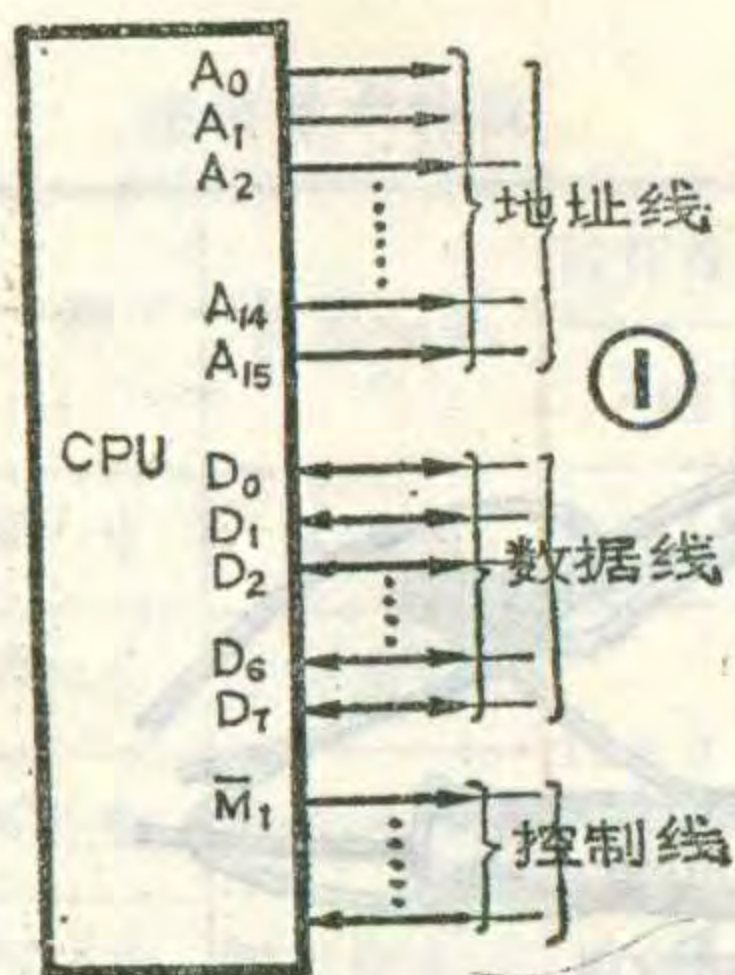
张向南

在前面的学习中我们已经知道了计算机中存储数据和读取数据都是由指挥中心统一指挥的。现在我们就谈谈微机中的这个关键部件，它的名子叫中央处理单元，也叫 CPU (Central Processing Unit 的缩写)。

一 CPU 的结构

CPU 的外形与其它大规模集成电路相仿。有 40 根管脚，它的外部接线如图 1 所示，分为三组：一组是数据线 8 根 $D_0 \sim D_7$ ，线的两端都有箭头，表示数据可以双向传送，即能进入 CPU，又能从 CPU 中送出去。另一组是 16 根地址线 $A_0 \sim A_{15}$ ，线上的箭头由 CPU 向外指出，表示地址信号总是由 CPU 发出的。还有一组就是控制线，这些线都是单向传送信号的，但信号有的是进入 CPU，有的是流出 CPU 的，如在存储器一节中讲到的读写线 R/\bar{W} 就是由 CPU 的控制线和一些逻辑电路得到的。对于图 1 所示的 Z-80 CPU，它有一根 \bar{M}_1 控制线，是用来指示当前 CPU 处于取操作码状态的，它一变为低电平，就说明 CPU 处于取操作码状态，故不会将存储器单元中的代码误认为操作数。

在微机中，把连接 CPU 与 CPU 以外的集成电路部件（如前面已介绍过的存储器等）之间的所有连线称为总线 (BUS)。总线一般分为地址总线 (AB)、数据总线 (DB) 和控制总线 (CB) 三组。总线可以比喻为一座大楼里的 220V 电源线，在这条电源线上，可以挂上几十盏灯泡，又可以接电视机，洗衣机等家用电器。微机按总线结构连接，可以按需要灵活地扩展。如图 2 所示，在微机总线上，可以挂少至 1 片，多至十几片存储器，还可以挂上打印机等外部设备。



CPU 的内部结构如图 3 所示，在它内部有一条内部数据总线，内部总线与 CPU 外部总线之间，有两个寄存器作为衔接，一个是地址寄存器 AR，另一个是数据寄存器 DR。它们与 CPU 中的其它部分配合工作。现将图 3

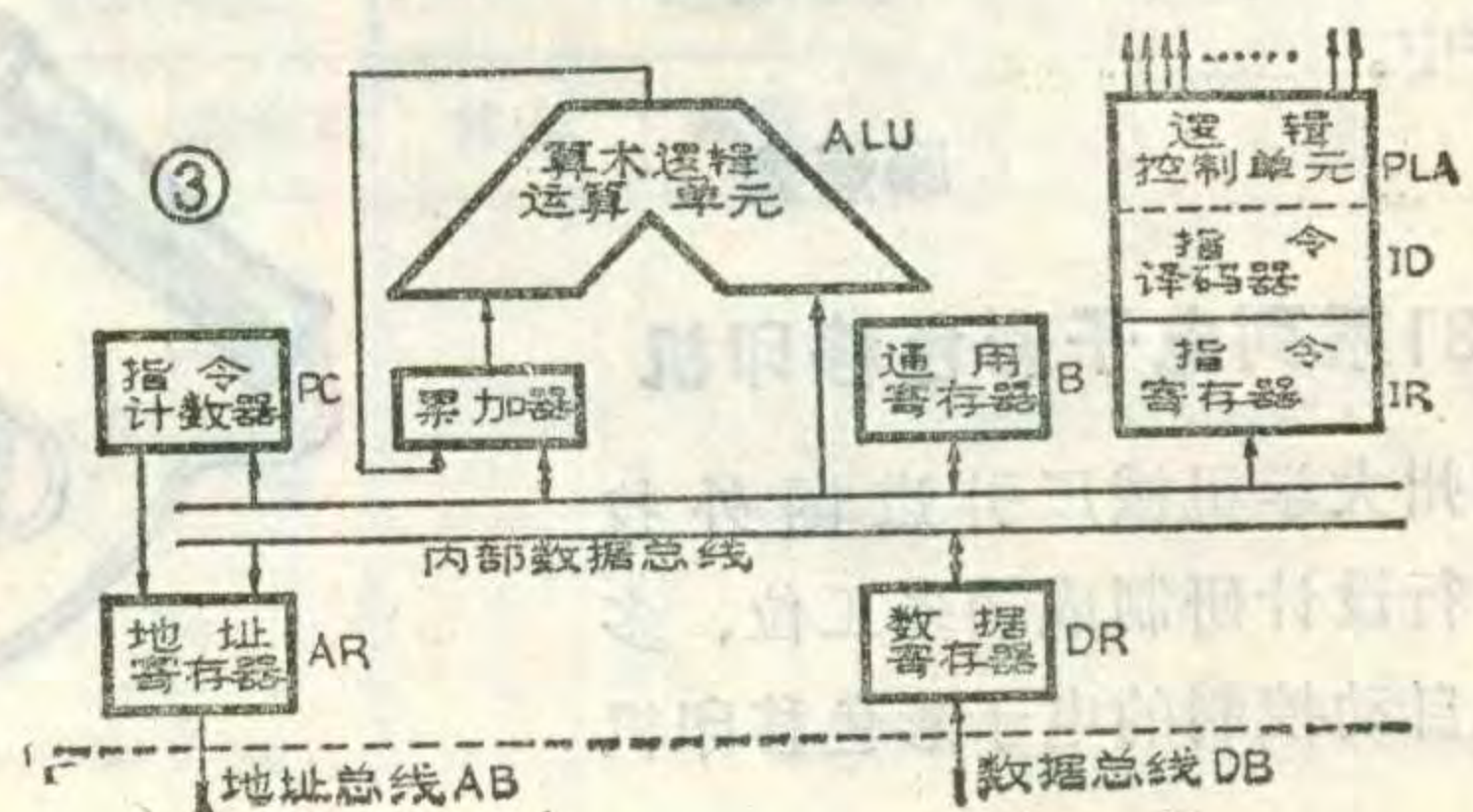
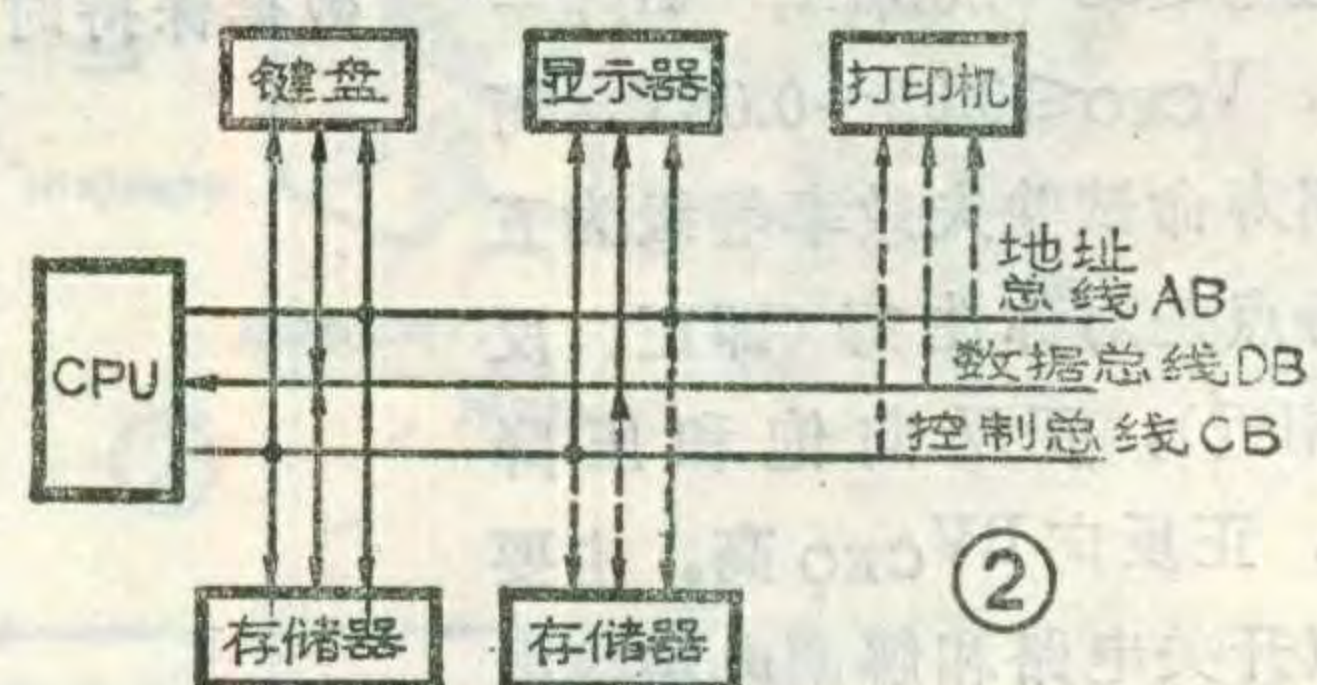
中的主要部件介绍一下。

1. 算术逻辑运算单元 (ALU)，它是执行算术和逻辑运算的装置。它有两个入口，一个出口。其中一个入口是内部数据总线，另一个入口是累加器 A (也是一个寄存器)，它的出口与累加器 A 相连。就是说，它总是以累加器 A 中的内容作为一个数，再从内部总线上取另一个数进行运算，结果再放回累加器 A 中。读者可能会问，算术运算好理解，比如加法、减法。但什么叫逻辑运算呢？逻辑运算是指与、或、非等运算这正是微机的一大特点，就是说，它可以写入软件指令来进行逻辑判断。如图 4 所示。这样可以在应用中节省大量与非门等硬件逻辑门，使成本降低。

2. 累加器 A，它是 CPU 中专门用来暂存运算数据的寄存器。任何要进行算术或逻辑运算的数。总有一个要送入 A 中。

3. 指令计数器 (PC)，又称为程序计数器，它是标明当前 CPU 所执行指令的地址的。每执行完一条指令，它的内容就自动加 1，并通过地址寄存器 AR 送到 CPU 外部的地址总线上去准备取下一条指令。

4. 逻辑控制单元 (PLA) 前面已经讲过，每条微机指令至少包含一个操作码，它告诉 CPU 做些什么事情，进入 CPU 的一切操作码指令，都是送入逻辑控制单元 (PLA) 的入口——指令寄存器 IR，经过译码之后，判断出指令的意义，再由逻辑控制单元发出相应的操作，指挥 CPU 取数、写数或做其它运算。



逻辑符号	Z-80 CPU 指令符号	逻辑意义
	CPL	取反
	AND	相与
	OR	相或

④

5. 通用寄存器(B)。它是CPU中用来存放数据的寄存器。在CPU中这样的寄存器不止一个(这里仅画出了一个),例如,在Z-80 CPU中这样的寄存器多达12个。

二 CPU是怎样工作的

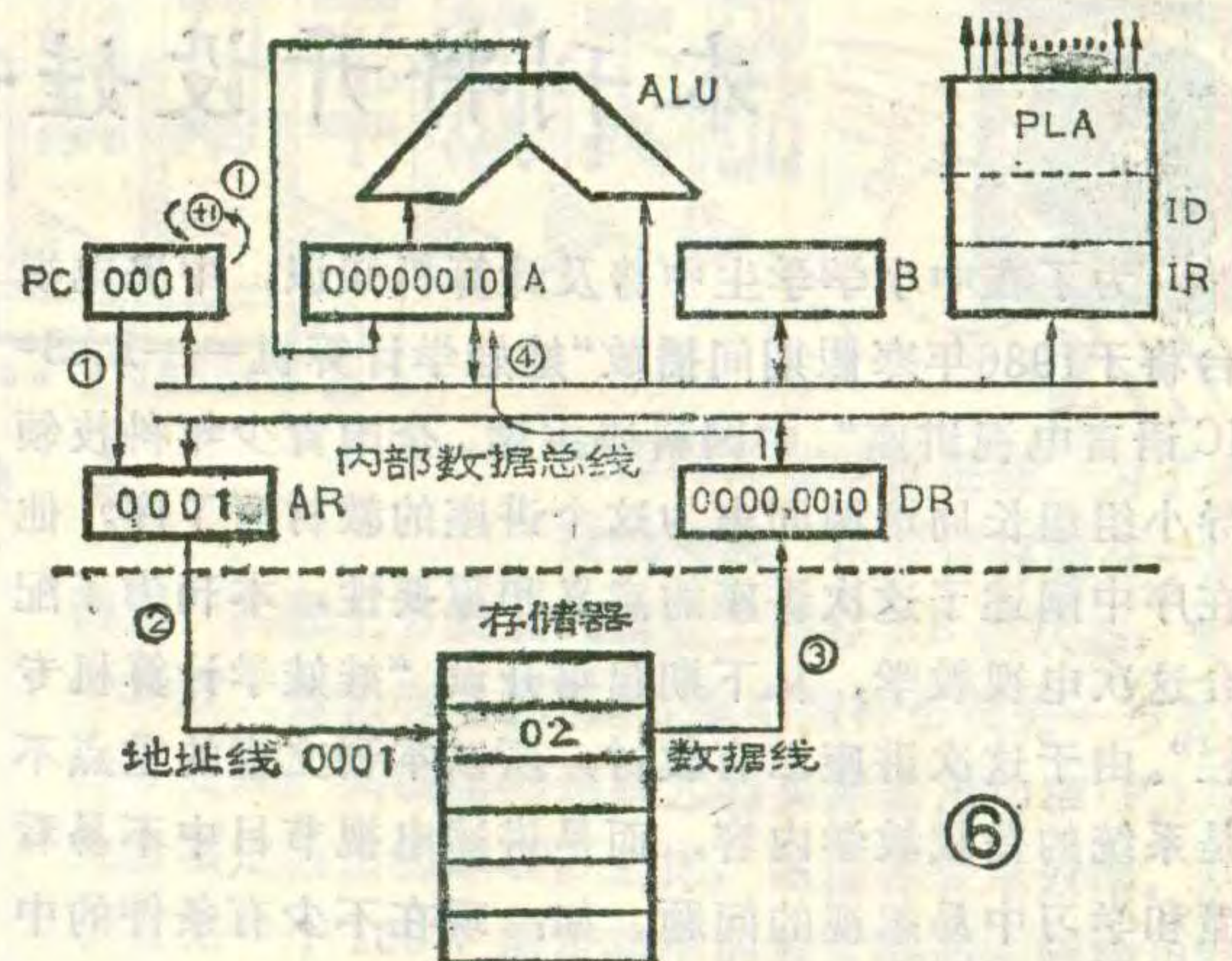
有了以上基础,我们就能以 $2 + 3 = ?$ 的程序执行过程为例,介绍CPU是怎样执行指令的。

首先,对微机打入该程序的首地址0000,然后按下微机的“执行”键,微机即从地址0000开始运行程序。具体过程如下:

①CPU把程序首地址0000写入指令计数器PC;
②指令计数器PC将该地址送到地址寄存器AR,并经AR送到CPU外部的地址总线,访问存储器0000号单元内容,与此同时,指令计数器PC的内容加1,变为0001;
③CPU发出读命令,即 R/\bar{W} 线变高;
④0000号存储单元的内容3E被读到数据线上,并经数据总线送入CPU内部的数据寄存器DR;
⑤因为是取指阶段(\bar{M}_1 线变低)表明取到的是指令(即操作数)故数据寄存器DR将数码3E送到指令寄存器IR,经过译码后,知道这条代码的意义是将下一个存储单元内容送到累加器A中,逻辑控制器PLA便发出一系列相应的控制,以上各步的执行过程见图5。

现在转入取操作数阶段,即将0001号单元内容读到累加器A中。过程如下:

①把PC内容0001送到地址寄存器AR,并经AR送到CPU外部地址总线,访问存储器0001号单元内容,同时,指令寄存器PC内容加1,变为0002;
②CPU发出读命令, R/\bar{W} 线变高;
③0001号存储单元的内容02被读到数据总线,并经数据总线送入CPU内部



⑥

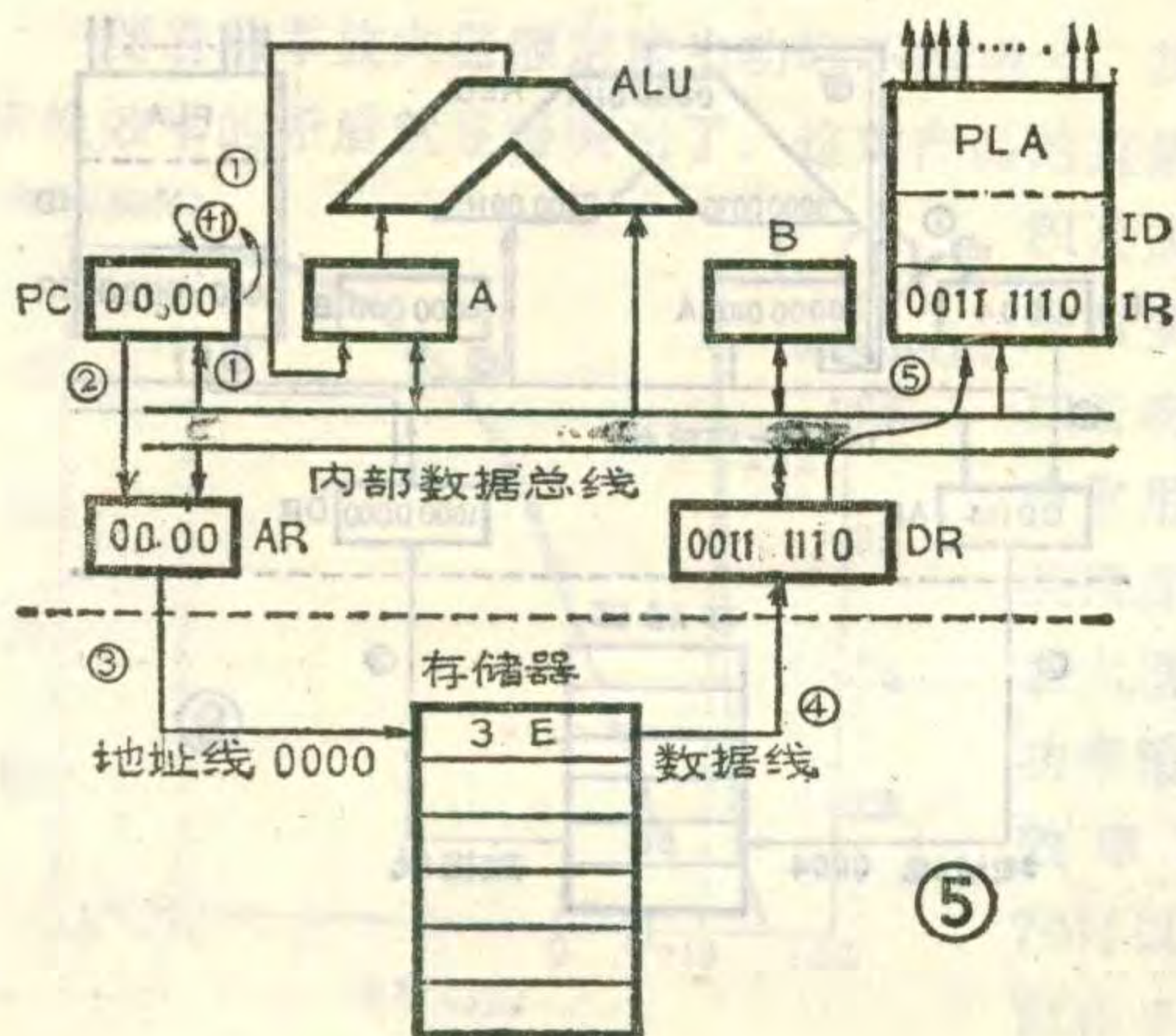
的数据寄存器DR;④因为已知此数02为操作码(\bar{M}_1 线变高),并指定要将它送到累加器A中,于是DR将此数送入A中。以上各步如图6所示。

到此为止,第一条指令执行完毕。由此我们可以体会到上文所讲的,微机执行指令的三步曲。即“取指”——将指令读入CPU,并送到指令寄存器IR;“阅读”——指令经译码后变为逻辑控制器PLA的行动依据;“执行”——在阅读指令的基础上,执行这条指令,表现在将操作数02送到累加器A中。

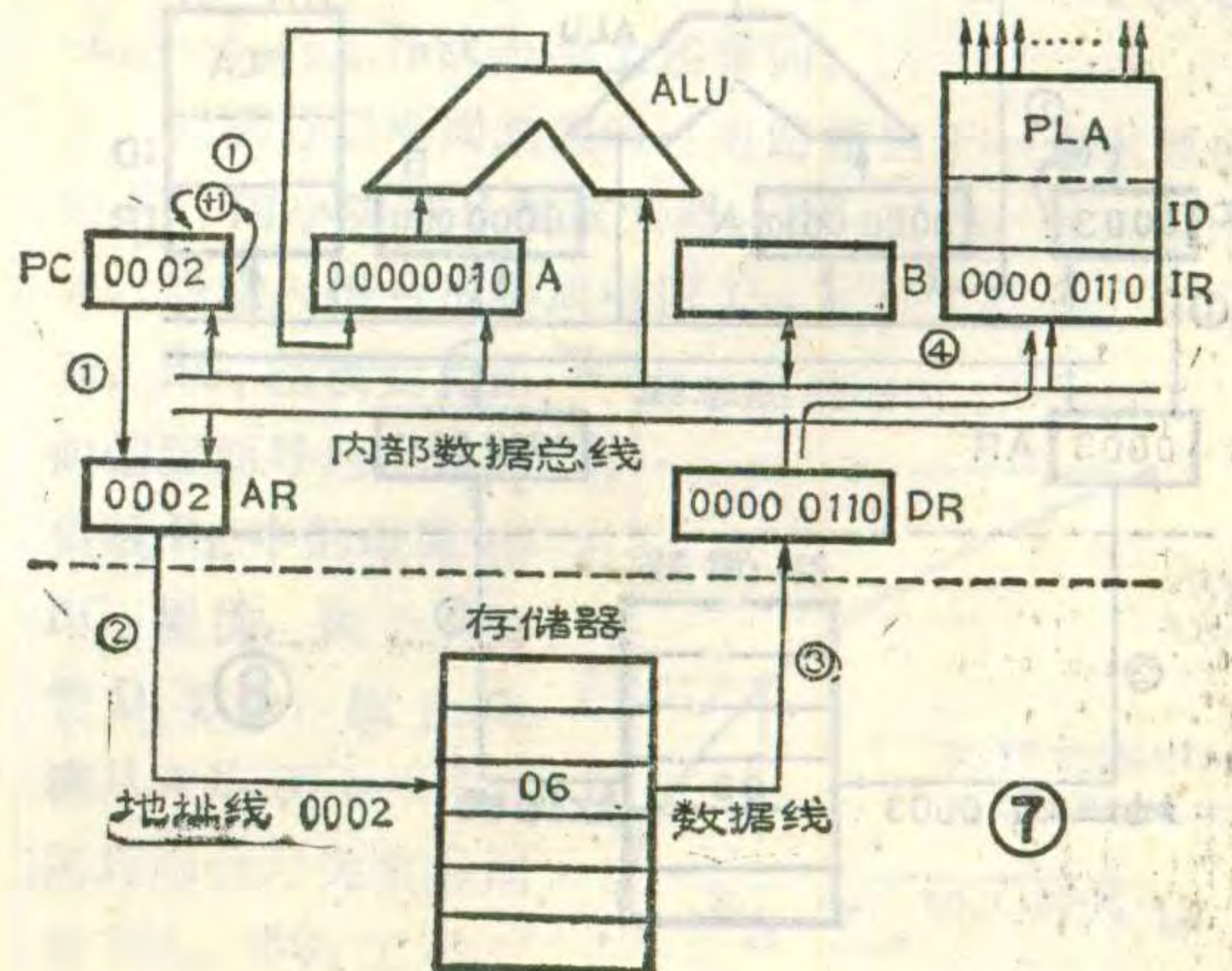
现在进入了第二条指令的取指阶段。

①把PC的内容0002送到地址寄存器AR及地址总线,访问0002单元,同时PC内容加1,变为0003;
②CPU发出读命令, R/\bar{W} 线变高;
③0002号单元内容06被读到数据总线,并被送入CPU内部的数据寄存器DR;
④因为取指阶段(\bar{M}_1 线为低电平),故数据寄存器DR,将此数码06送到指令寄存器IR,经过译码后,知道这条代码的意义是将下一个存储单元内容送到通用寄存器B中。逻辑控制器PLA便发出一系列相应的控制。以上各步过程见图7。

下一步仍是取操作数:①把PC内容0003送到地址寄存器AR及地址总线,访问存储器0003号单



⑤



⑦

本刊将开设娃娃学计算机专栏

为了在中小学学生中普及计算机知识，中央电视台将于1986年寒假期间播放“娃娃学计算机——BASIC语言电视讲座”。中国科协主席、全国青少年科技领导小组组长周培源同志为这个讲座的教材写了序，他在序中阐述了这次讲座的意义和重要性，本刊为了配合这次电视教学，从下期起将开设“娃娃学计算机专栏”。由于这次讲座已有教材，所以本刊文章的重点不是系统的登载教学内容，而是讲述电视节目不易看懂和学习中易忽视的问题。如：现在不少有条件的中小学已开设了计算机课。但大多数学校只讲了计算机语言，而未讲计算机键盘操作的指法，至使学生在上机实习时不能快速、准确地将程序输入计算机，这样

既浪费了学生的时间，也降低了计算机的利用率。本刊将聘请专家编写这方面的文章。

此外，我们还将组织有教学经验的老师，请他们根据中小学学生学习计算机的特点讲解教学中的重点、难点，编写一些趣味程序，供学生上机试验和模拟。

学生在学习过程中如果遇到了问题可以及时写信给本刊编辑部，我们将选出一些带有共性的问题在刊物上给予解答。

本刊编辑部

元，同时PC值加1，变为0004；②CPU发出读命令，R/W线变高；③0003号单元内容03被读到数据总线，并被送入CPU内部的数据寄存器DR；④因为已知此数码02为操作数，数据寄存器DR将此值送到通用寄存器B中。上述各步过程见图8。

到此，第二条指令也执行完毕。下面执行第三条指令。①把PC内容0004送到地址寄存器AR及地址总线，访问存储器0004号单元，同时PC值加1，变为0005。②CPU发出读命令，R/W线变高；③0004号单元中内容80被读入数据总线，并被送入CPU内部的数据寄存器DR；④因为是取指阶段，故将数码80送到指令寄存器IR，经译码后，知道这条代码的意思是将累加器A的内容与通用寄存器B的内容相加。逻辑控制器发出相应的控制；⑤做加法的过程在算术逻辑运算器中完成，运算结果仍送回累加器A。上述各步过程见图9。

这样，第三条指令也执行完毕。以下即进行第四

条指令的取指操作。其过程与上面第三条指令的执行过程类似不再赘述。执行完这条停机指令后，CPU即处于暂停阶段，直到有新的命令输入为止。

在上面介绍微机的工作过程及举例时，为便于理解，尽量加以简化，实际的CPU内部结构比图3要复杂得多。以后我们还要继续介绍一些微机应用的实例，满足想进一步学习的读者的要求。

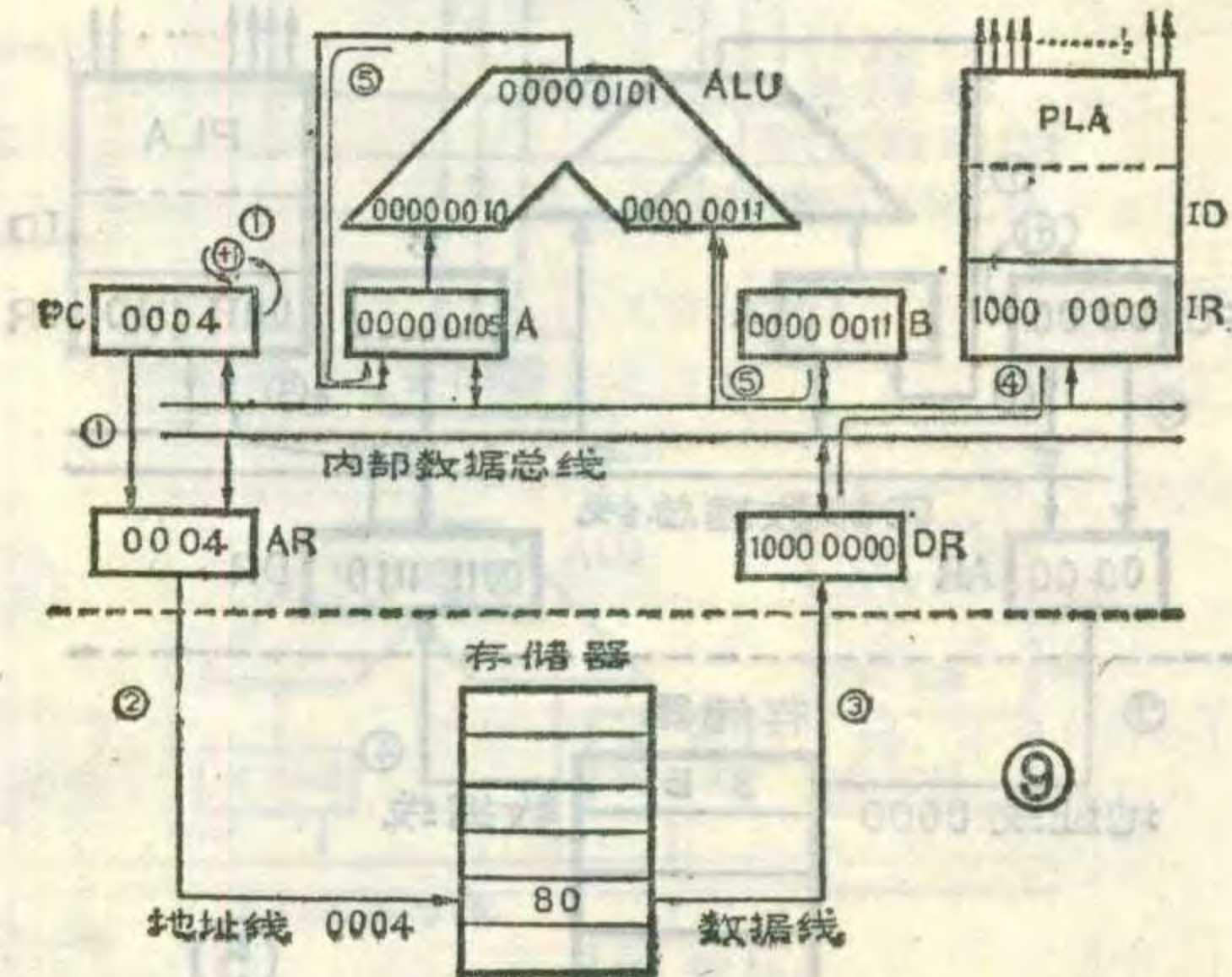
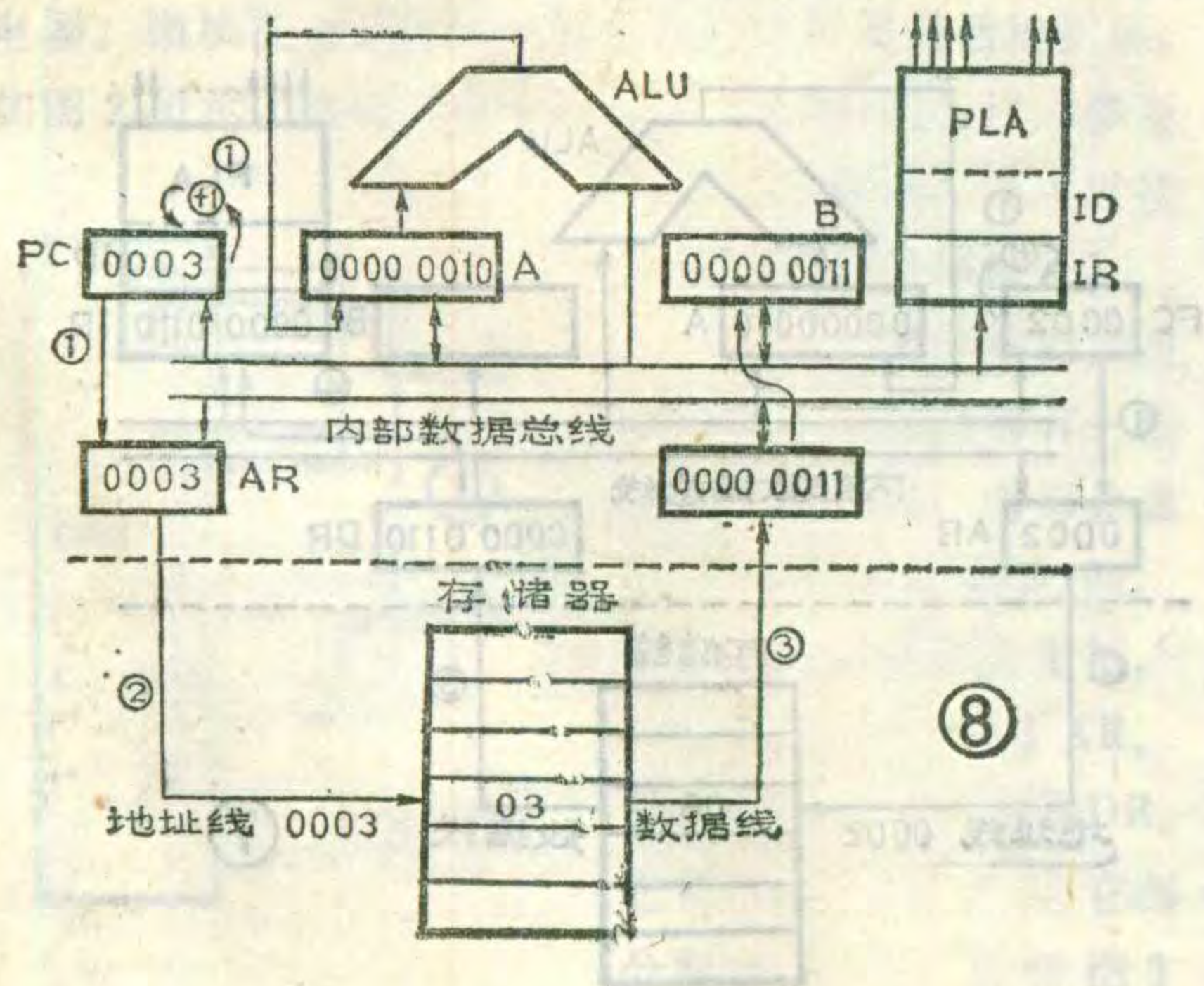
现在许多读者都希望能在短时期内掌握微机技术，为四化建设服务。这里向读者介绍一些粗浅的入门步骤。

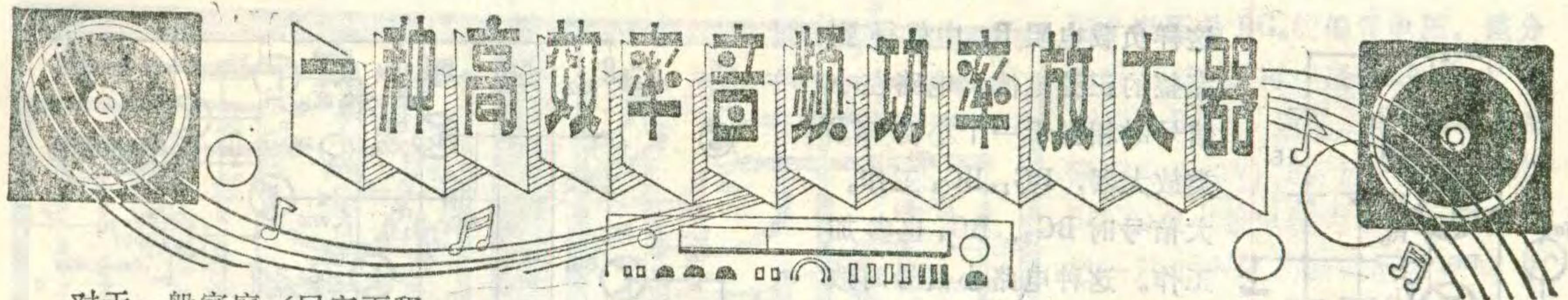
一、了解CPU内部的寄存器

CPU内部的构造和原理虽然时分复杂，但对于微计算机的使用者来讲，只须了解CPU内部的一些与编制程序有关的寄存器及其功用就行了。

二、学习特定机型的指令形式

各种不同的CPU，其指令形势是不同的。在使用某种机型前，应先了解其特定的形式，(下转第14页)





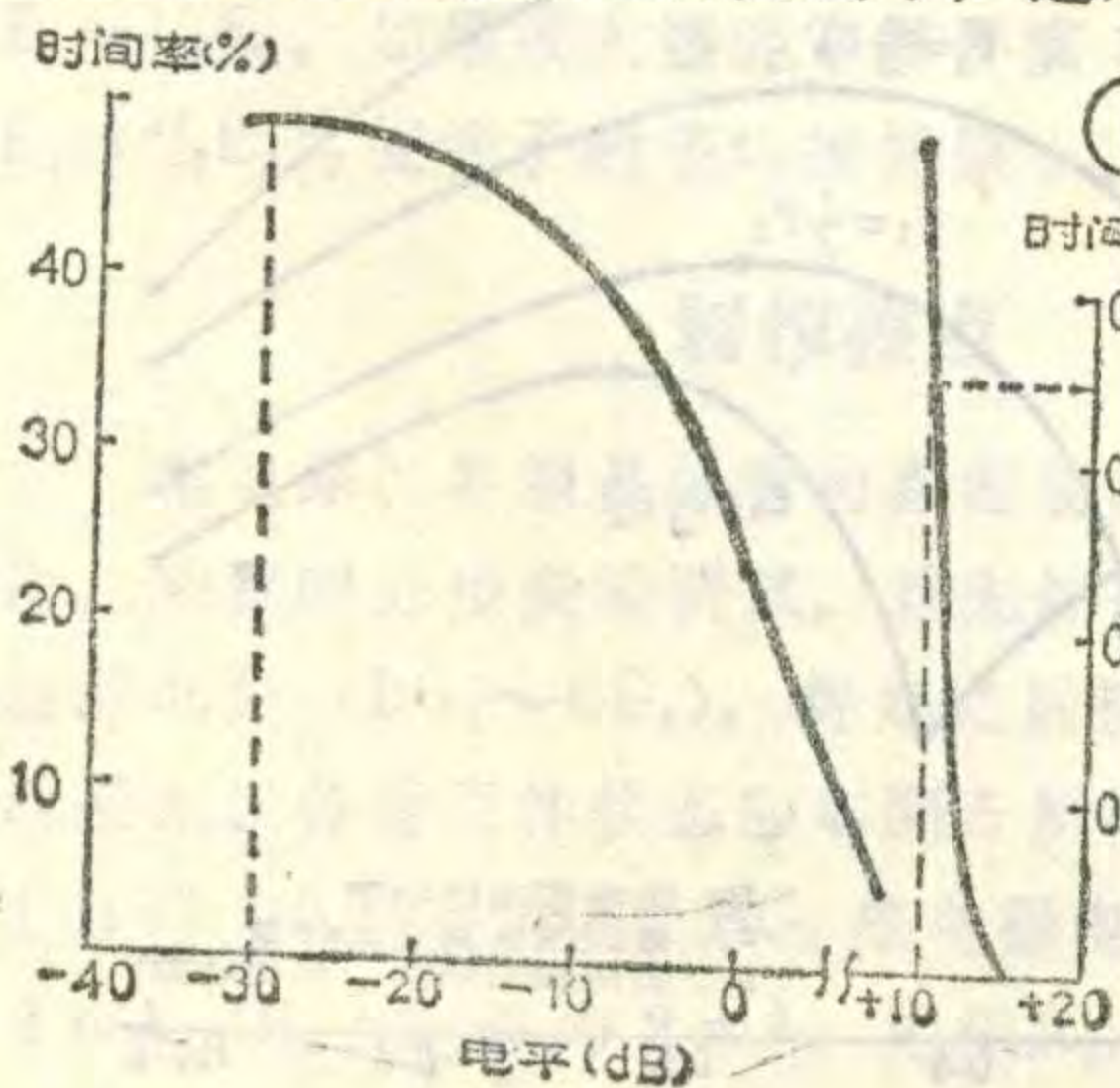
一种高效率音频功率放大器

夏映东

对于一般家庭(居室面积15~20平方米), 音响设备的功率放大器输出2~5W音频功率响度就足够了。但目前常见的家用高保真扩音机输出功率大多设计在每路20W。国外的一些家用立体声音响设备输出功率甚至高达2×400W。这并非一味追求音量, 而是为了满足节目动态范围的要求。在我国, 功率放大器的最大有用功率指标是在连续的等幅正弦波情况下测得的不失真功率(尚未削顶)。音乐信号与连续等幅正弦波不同, 其幅度变化很大。例如交响音乐的响度, 动态范围约70dB, 如果换算成电压的幅度, 最强信号与最弱信号相差为3000倍! 随着现代音响技术的发展, 信号的动态范围还在扩展。例如数字编码的激光唱机, 重放时的动态范围高达90dB。为使最强信号不出现削顶失真, 功率放大器的最大有用功率都设计得很大, 与满足通常所需功率相比, 功率富裕量应为10~20倍。

根据对各种乐曲、歌曲的电平实际测试结果, 得到图1所示的电平分布曲线, 横座标为音乐信号的平均电平, 纵座标为时间率(即信号达到某一电平的时间之和在总的演奏时间中所占的比例。假设总的演奏时间为T, 信号达到某一电平的时间之和为t, 则时间率为t/T)。从图1可以看出, 低电平信号所占的时间率很大, 信号电平低于-30dB的时间率占50%。达到+10dB电平的时间率仅为0.7%。这样, 最大有用功率为100W的音频功率放大器, 重放音乐信号时输出的平均功率仅为8W。输出功率超过25W的时间达不到工作时间的1.4%。也就是说功率放大器绝大部分时间是在小信号状态下工作的。

随着功率放大器额定输出功率不断增大, 其电源转换效率的矛盾就显得突出了, 这对产品的重量、体



积及成本至关重要。例如音响电路中常用的B类推挽功率放大器, 满功率输出时效率可达70%以上, 而在小信号

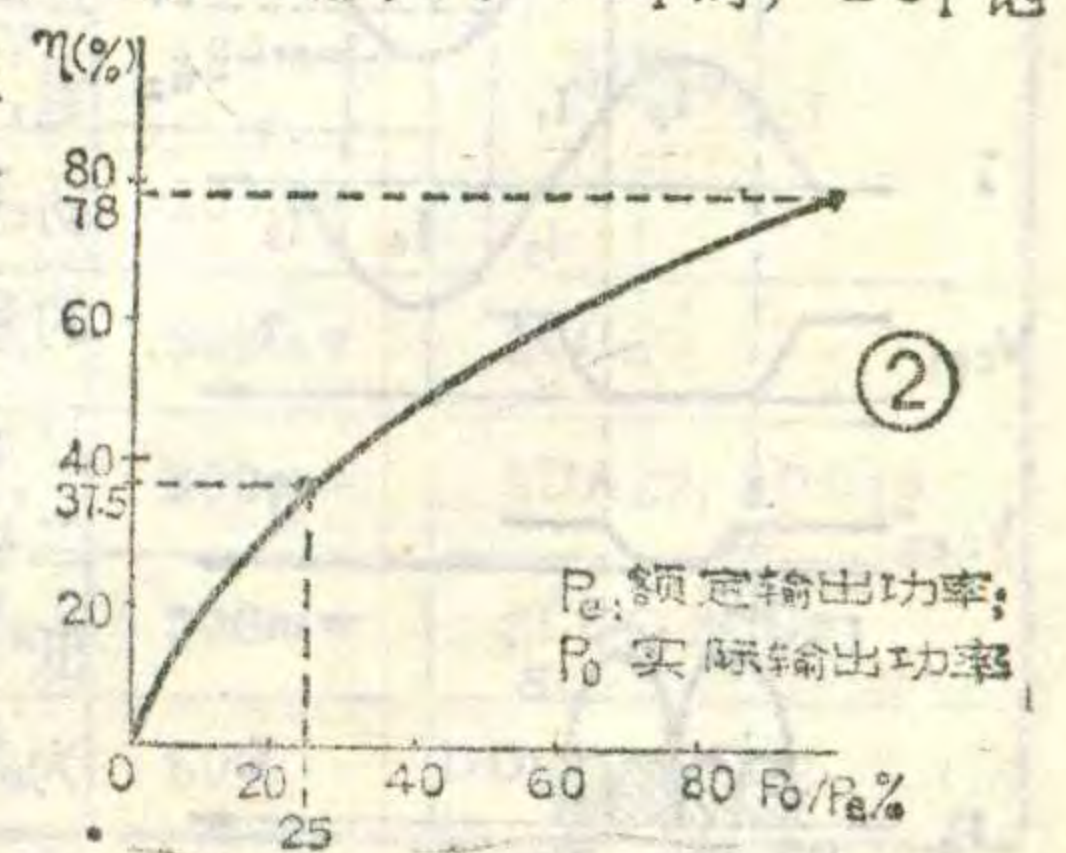
工作时其效率就很低。为了消除交越失真, 功放管都加有一定的偏置, 实际上B类放大器是工作在AB类状态, 零信号时放大器仍有电流消耗, 效率指标必然进一步恶化。图2曲线, 其横座标是放大器实际输出功率(P_o)与放大器额定输出功率(P_e)之比, 纵座标表示效率。从图2可见一个100W额定功率的放大器当实际输出25W功率时(横轴为25%)效率仅为37.5%。而一个25W额定功率的放大器实际输出也是25W(横轴为100%)时, 效率却为78%。前已述及, 放大器放送音乐信号时绝大多数时间为小信号状态, 如果用一个大功率放大器放送效率就很低, 而用一个小功率放大器放送效率就很高。但是小功率放大器又满足不了音乐信号的动态范围, 怎么办呢?

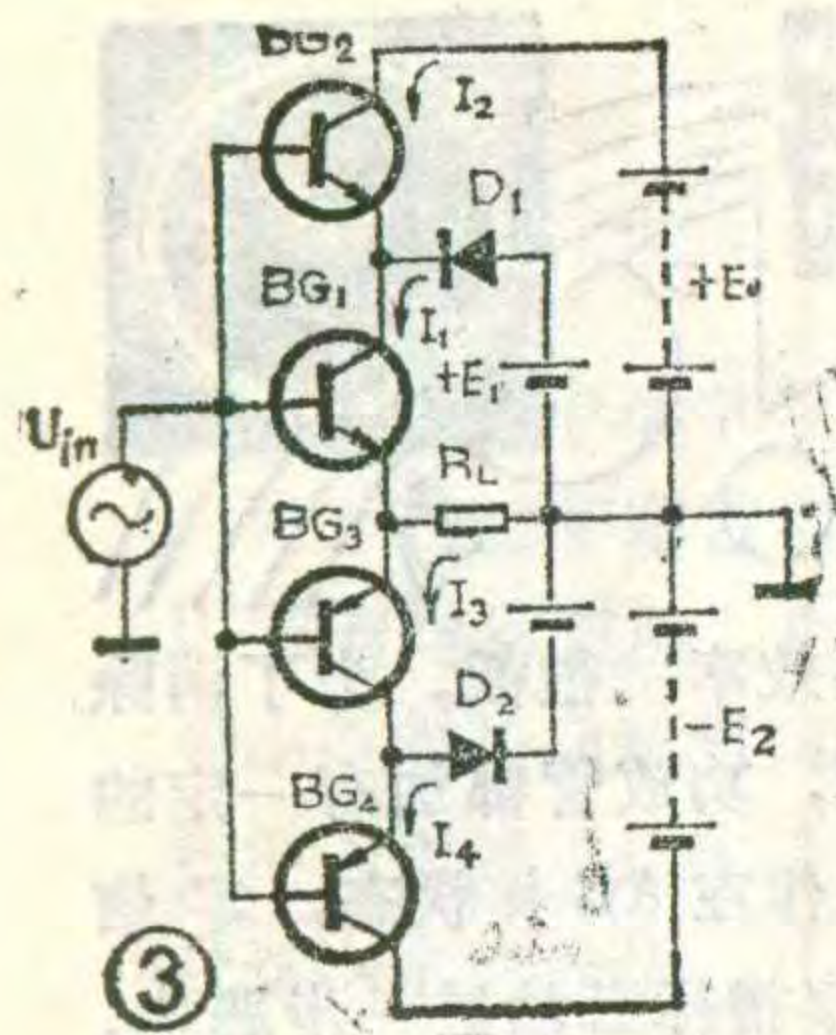
七十年代国外出现了一种高效率音频功率放大器, 平均效率可达到B类推挽放大器的2至3倍。不少国家已有产品投放市场, 在日本称这种功放电路为E类放大器, 美国和西欧称其为G类放大器, 苏联及东欧则称其为B+C类放大器。

原理简述

图3是这种电路的简化原理图, 其特点是推挽输出级使用4只晶体管, 并用两组正负电源供电($E_2 > E_1$)。图中的信号源是功放电路激励级的简化形式。 BG_1 、 BG_3 工作在B类状态, 静态时两管的集电极电流均很小, 由于 R_L 上电流方向相反, 在 R_L 上没有压降。电源电压 $+E_1$ 通过二极管 D_1 加在 BG_2 的发射极上, BG_2 因反向偏置而截止(BG_2 相当于工作在C类), 电源 $+E_2$ 中没有电流流过。下半边 BG_3 、 BG_4 及电源 $-E_1$ 、 $-E_2$ 的工作状态与上述雷同。

当信号正半周到来时, 电路相当于一个电源电压为 $+E_1$ 的小功率B类放大器, BG_1 工作, 波形参考图4。当输入信号正半周电压 U_{in} 大于 $+E_1$ 时, BG_1 饱和, BG_2 基极变为正向偏置而导通, 这时负载 R_L 中的电流由 BG_2 提供, 由于二极管 D_1 截止, 阻止电流从 $+E_2$ 流入 $+E_1$ 。同理当信号为负半周时 BG_3 、 BG_4 工作。



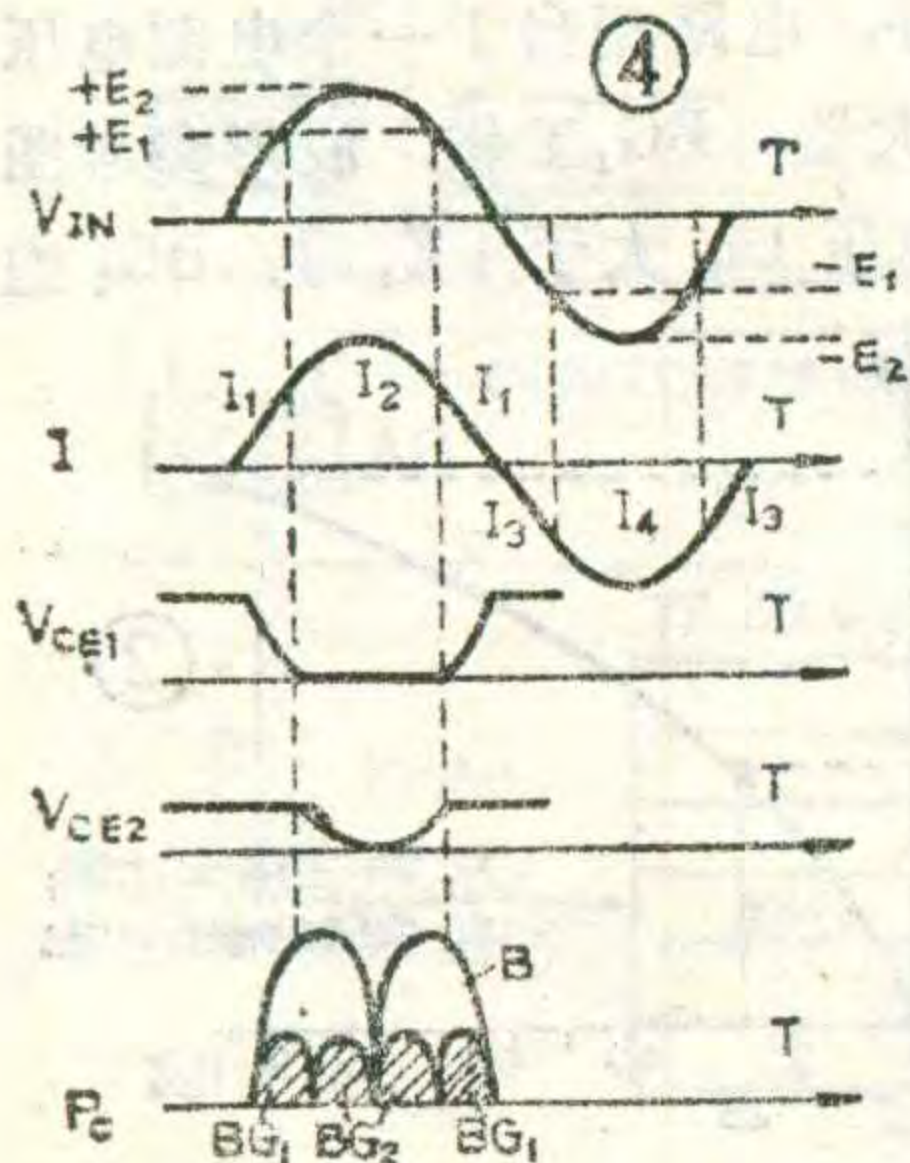


这样负载电阻 R_L 中就得得到完整的正弦电流。电路在小信号时相当于一个小功率 B 类放大器, BG_1, BG_3 工作。大信号时 BG_2, BG_4 也参加工作。这种电路小信号时效率可以达到 78.5%, 大信号时效率可达 80~90%。也就是说在小信号时电源转换效率得到大幅度提高。与 B 类

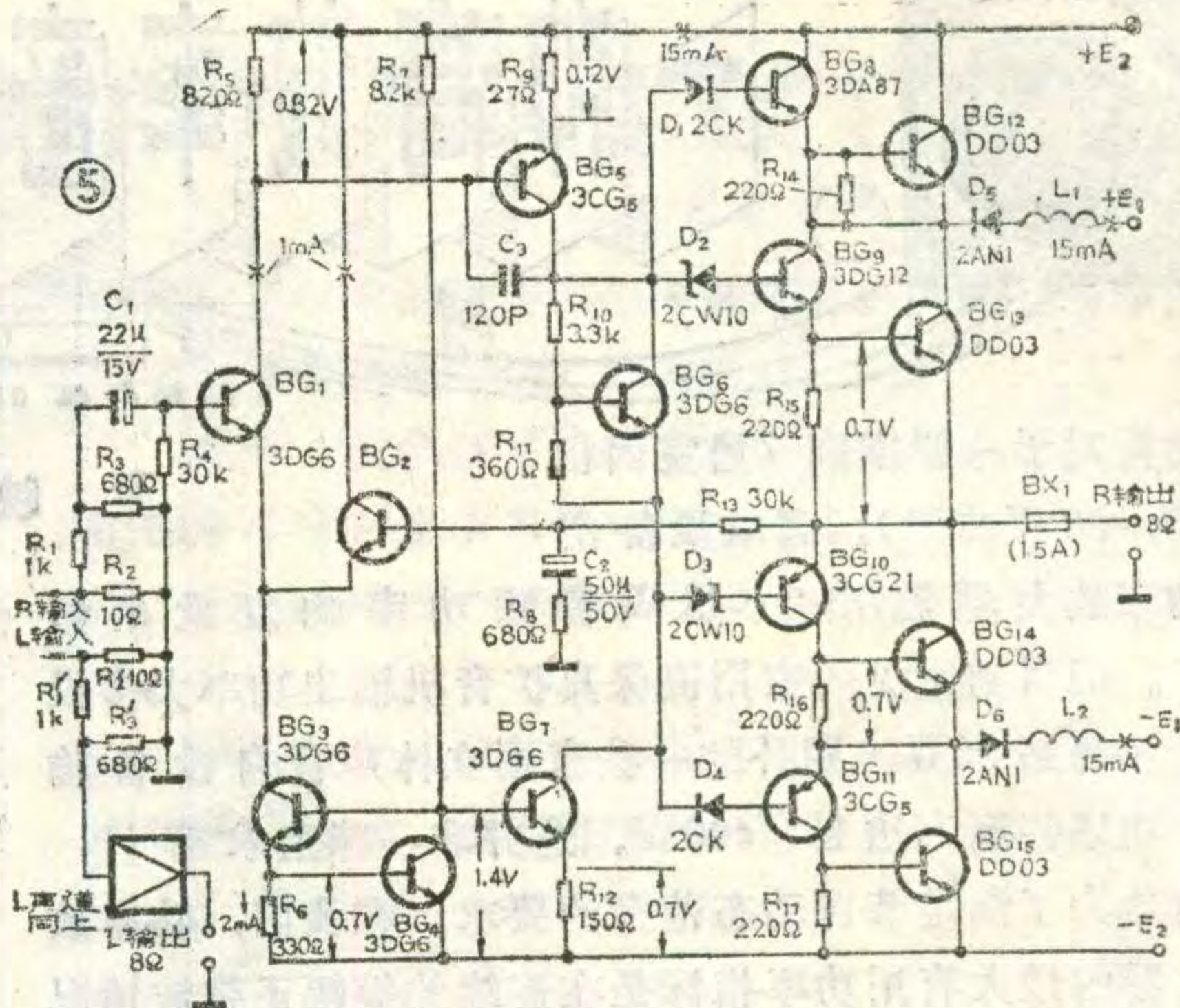
放大器相比, 同样的额定输出功率情况下, 电源的容量, 功放管的散热片均可减少, 使得体积、重量、成本和耗电指标均得到改善。

图 5 是一个实用的高效率功率放大器电路, 能适应 $\pm 20 \sim 34V$ 电源电压, 其频响特性可达到 $16Hz \sim 20KHz$, 当输出 $50W$ 正弦功率时谐波失真仅 0.5%, 平均电源转换效率比 B 类放大器高一倍以上。图 5 是一个双声道放大器, 由于两通道电路完全相同, 图中只画出右通道完整电路。电路输入端的 R_1, R_2, R_3 组成 π 型衰减器, 根据不同信号源适当改变 R_1 阻值使输入到 BG_1 基极的信号不超过 $200mV$ 。 $BG_1 \sim BG_4$ 组成恒流源差动放大级。 BG_5 为推动级, 它的集电极负载是恒流源 BG_7 和恒压源 BG_6 , BG_6 为 $BG_9, BG_{10}, BG_{13}, BG_{14}$ 提供稳定的偏置电压。由于使用了恒流源和恒压源, 电路中各级管子工作点很稳定。

在图 3 简化电路中各功放管基极是直接连接在一起的, 当输入信号 U_{in} 等于 BG_1 集电极电压 $+E_1$ 时 BG_1 已经饱和, BG_2 应该马上参加工作, 然而此时 BG_2 的基极与发射极之间电压为零, 仍处于截止状态, 到 $U_{in} = +E_1 + 0.7V$ 时 BG_2 才导通, 造成输出波形失真。为了避免电源切换过程中产生失真, 应该在 BG_2 导通之前设法使 BG_1 不要进入饱和状态。改进的方法如图 5, 在 BG_1 的基极回路串入一只稳压二极管。这样当 $U_{in} = +E_1$ 时 BG_1 的集电极至发射极的电压 U_{ce1} 仍然高于饱和电压。对图 5 电路而言, 从 U_{in} 等于 $+E_1$ 到 BG_2, BG_{12} 导通大约相差 $2.1V$, 所以 $D_2 (D_3)$ 的稳压值取 $2.5V$ 左右

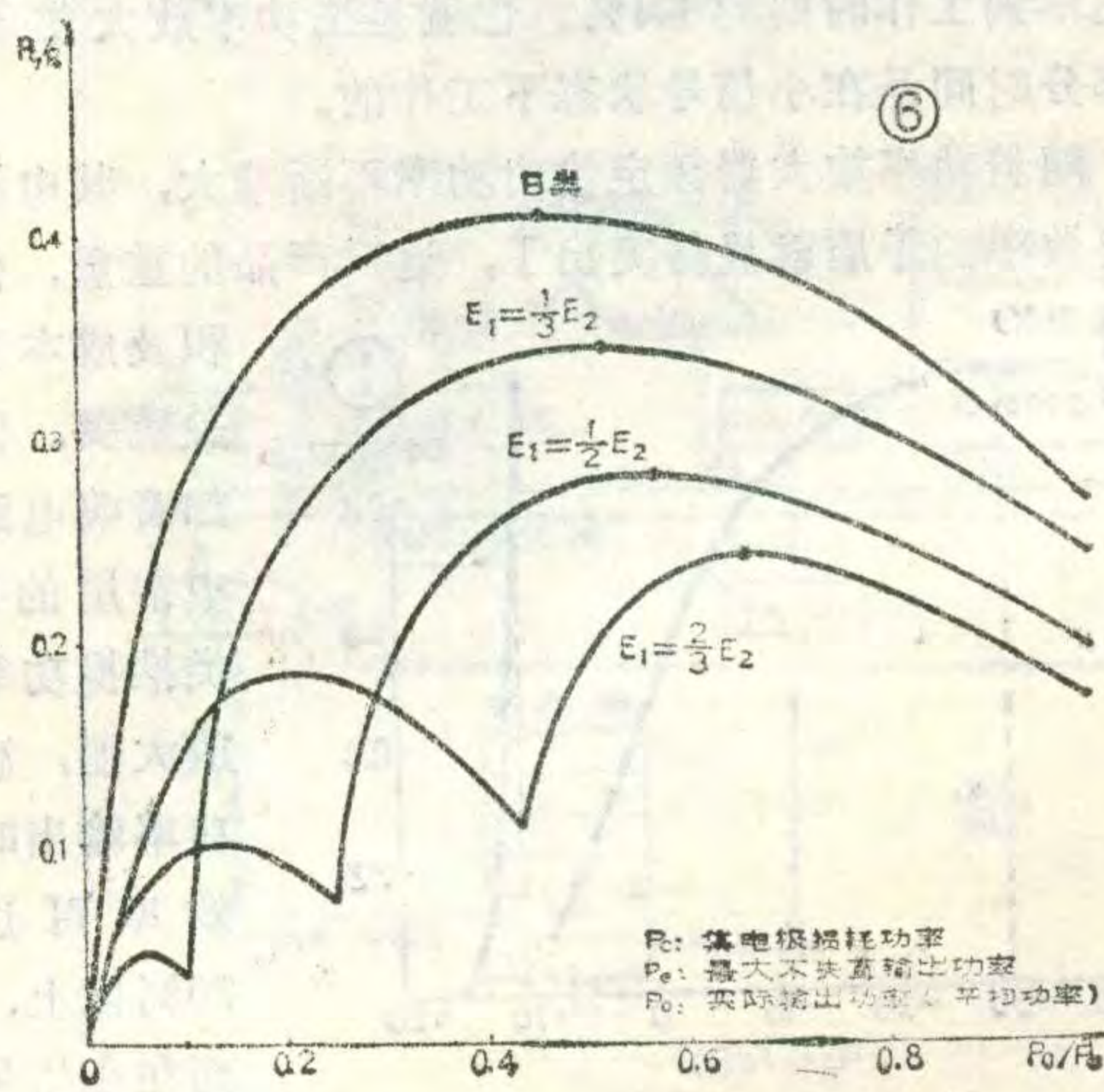


就可以了, 这个稳压值也不宜取得太大, 否则会降低电源电压的利用率, 减小了输出信号的动态范围。如没有合适的稳压管也可以使用两只硅整流二极管或发光二极管串联代替。在 U_{in} 低于 $+E_1$ 时 BG_8 的基极为反向偏置, 特别在 U_{in} 的负半周时 BG_8 的 b, e



结要承受较高的反向电压, 而大多数晶体管基极-发射极之间的反向击穿电压仅几伏, 如果在 BG_8 基极回路串入一只耐压较高的二极管 (图 5 中 D_1), 便能阻止反向电流通过 BG_8 的 b, e 结, 保护 BG_8 发射结不致损坏。当 D_1, BG_8 工作时, 流过的电流具有陡峭的前沿, 所以 D_1 和 $BG_8 (D_4, BG_{11})$ 要选用截止频率较高的管子。本电路 D_1, D_4 使用 $2CK$ 类开关二极管, 要求耐压大于 $60V$, 反向漏电流应尽可能小。

与电源 $+E_1$ 和 $-E_1$ 串联的两只二极管 (D_5, D_6) 在电源切换的瞬间, 由于电荷存贮效应的原因为从导通到截止的过程中由正向电流突变为较大的反向电流, 经过反向恢复时间 (t_{rr}) 之后, 才真正达到截止。信号频率较低时这个反向电流造成的影响并不明显。当信号频率高到其周期与 t_{rr} 相接近时, 反向电流对输出波形造成的失真就不能忽略了。为了消除这种由于电流存贮效应造成的失真, D_5, D_6 应选用工作频率较高的二极管 $2ANI$ (其 t_{rr} 小于 $2ns$), 同时又在二极管回路中串入两只小电感 L_1, L_2 。这样使得频响特性高端大大改善。



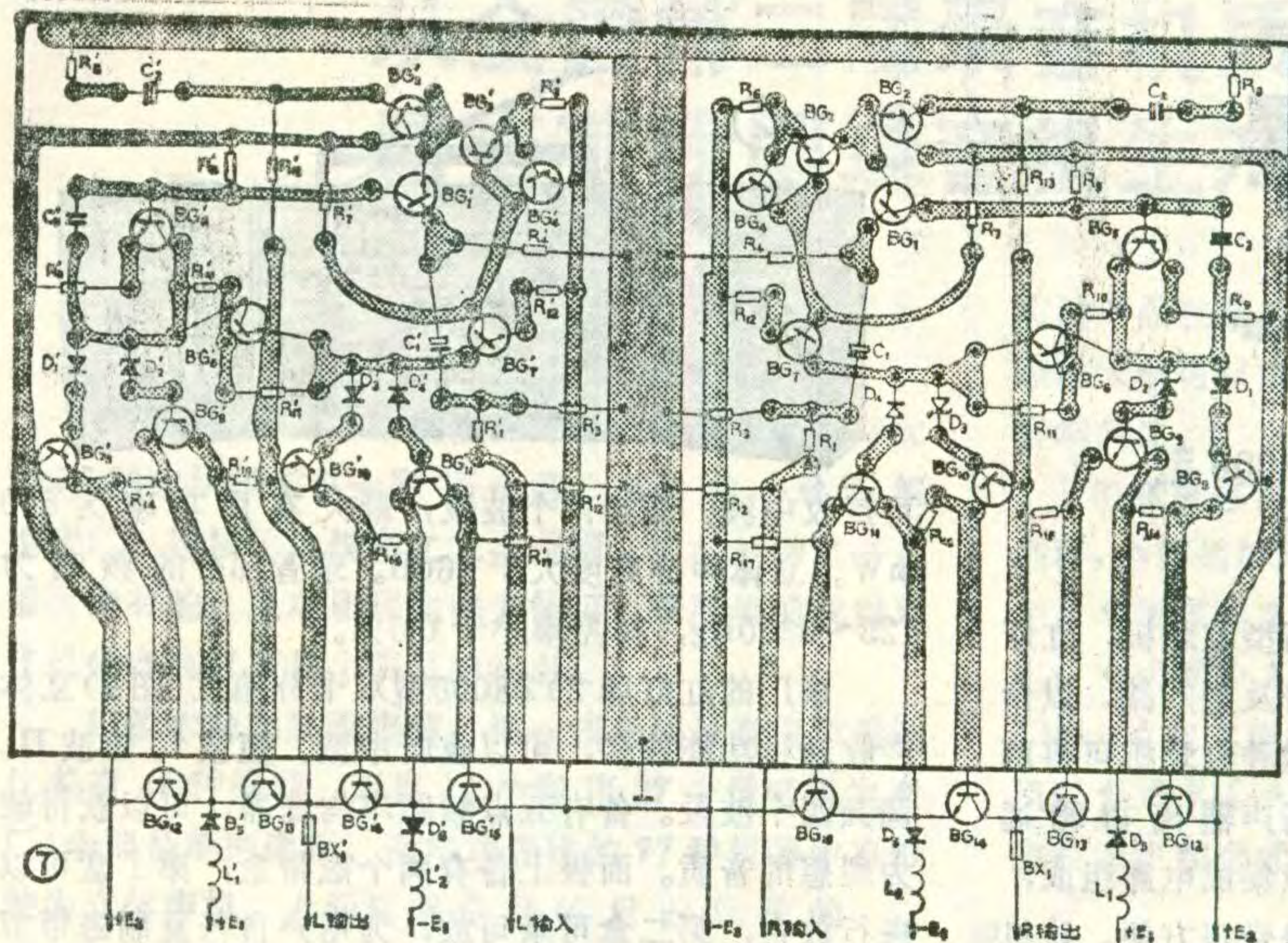


图5 电路对电源的适应能力较强, 可以根据需要选择适当的供电电压。E₂的大小主要根据最大不失真输出功率P_e来确定, 可用下式近似估算:

$$P_e \approx \frac{(E_2 - 4)^2}{2R_L}$$

当负载阻抗R_L=8Ω时相应的电源电压和最大不失真输出功率如表1所示。确定了E₂大小之后, 根据表1

E ₂	±33V	±30V	±22V
P _e	50W	40W	20W

电路的实际输出情况选择E₁, 以获得最佳的转换效率。图6是几种不同情况下功放管集电极损耗曲线。B类放大器最大管耗出现在P_o=0.406P_e处。最大管耗P_c约为额定输出功率的40%。如果放大器经常放大音乐信号, 要求动态范围很宽, 平均输出功率P_o仅为最大不失真功率的1/10~1/20, 则E₁选择1/3E₂时放大音乐信号效率最高。这种电路的效率可为B类的3倍左右。如果平均输出功率经常为最大不失真功率的1/3~1/4, 可选E₁=1/2E₂。如果放大器经常需要满功率输出, 选取E₁=2/3E₂可使管子的平均损耗最小。电源利用率最高。

制作要点

本电路的各级晶体管可参考表2进行选择或代换。装置时分步安装调试。首先焊接差分输出级和恒流源部分(BG₁~BG₄), 焊好之后接通±E₂电源。如焊接无误各管工作状态应如图5所标注的数值, R₁上压降为0.7V, BG₁、BG₂集电极电流I_{C1}、I_{C2}分别为1mA, R₂上电流为2mA。电阻R₃上压降为0.82V,

这个电压是BG₃的偏置电压。差分级装好之后再焊接电压放大级(BG₅~BG₇)。通电后电阻R₄上压降应为0.12V, R₁₂上压降为0.7V。BG₅的集电极电流为4.5mA左右。把一只6.8KΩ的微调电阻焊接在R₁₀的位置上, 改变其阻值, 恒压源BG₆的集电极与发射极之间电压应有较大变化。接下来安装功率放大级BG₈~BG₁₅。BG₁₂~BG₁₅(BG'₁₂~BG'₁₅)不焊在图7的印板上, 而是安装在散热板上, 各散热板应与机壳绝缘。安装好之后同时接通电源±E₁和±E₂, 在D₅或D₆回路中串入电流表, 从小到大调整R₁₀的阻值, 使BG₁₃、BG₁₄的静态电流

为15~25mA, 并且两只管子的集电极电流应大致相同。此时测出微调电阻的数值, 换成同阻值固定电阻代入。恒压源的焊接点应可靠, 防止由于虚焊引起功放管工作点偏移。

静态时BG₁₂、BG₁₅的基极、发射极之间的电压U_{be}为零, 集电极电流也为零, 管子处于截止状态。由±E₂提供给差分级和电压放大级的电流约为15mA, 输入小信号时这个电流也保持不变。随着输入信号的增大当负载上输出电压的峰值电压超过E₁之后, BG₁₂、BG₁₅导通, E₂提供的电流陡增至数百毫安。由于该电路输出功率较大, 为降低损耗提高效率, 功放管发射极均未串入电阻, 因此对功放管的散热问题应十分注意。散热板可用2至3层3mm厚的铝板自制, 原则是宜大不宜小, 并且涂黑以利散热。放大器正常工作时功放管微微发热, 如有烫手现象, 必须加大或加厚散热板。如果几只功放管安装在同一块散热板上, 要注意防止各管短路。最好是在管与散热板之间垫上一

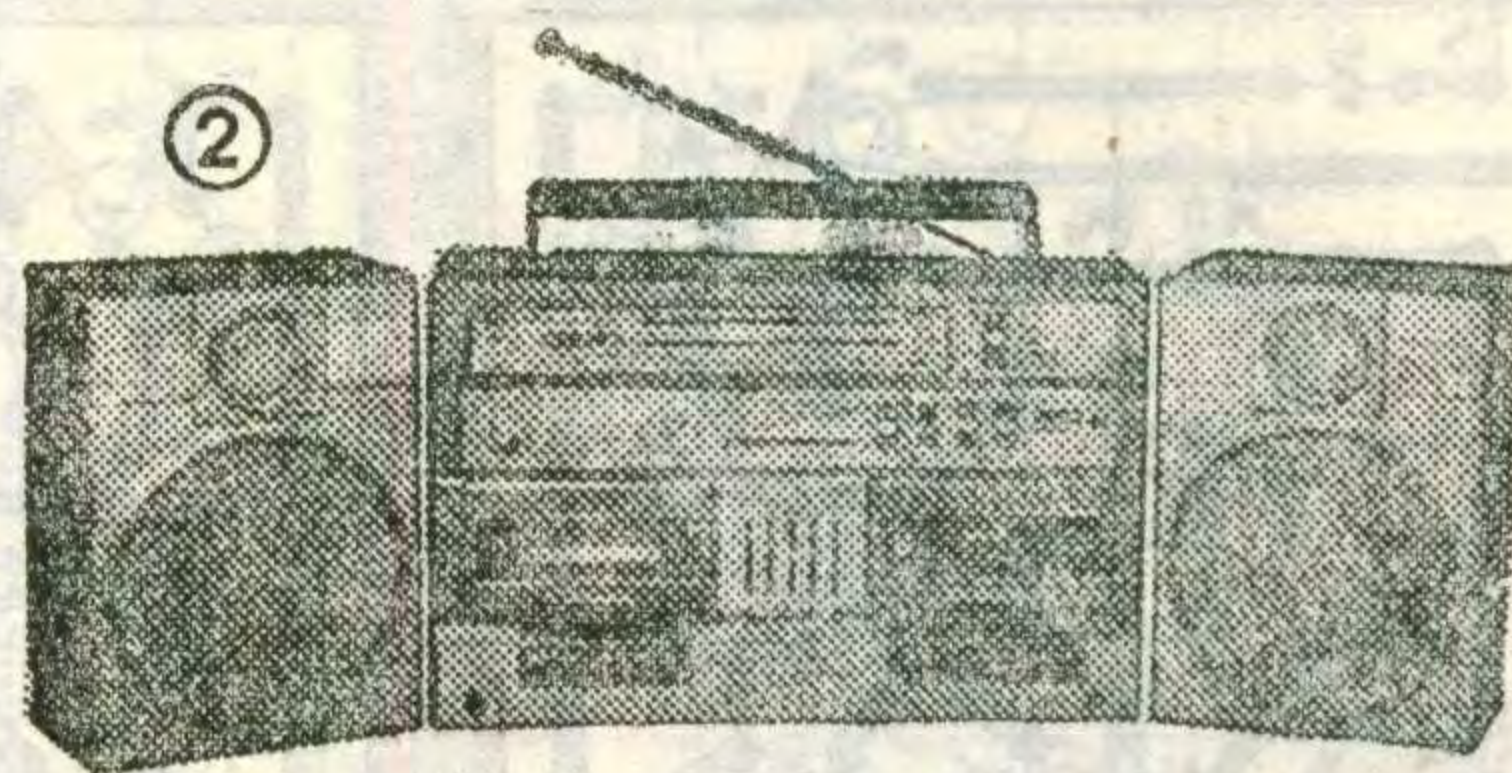
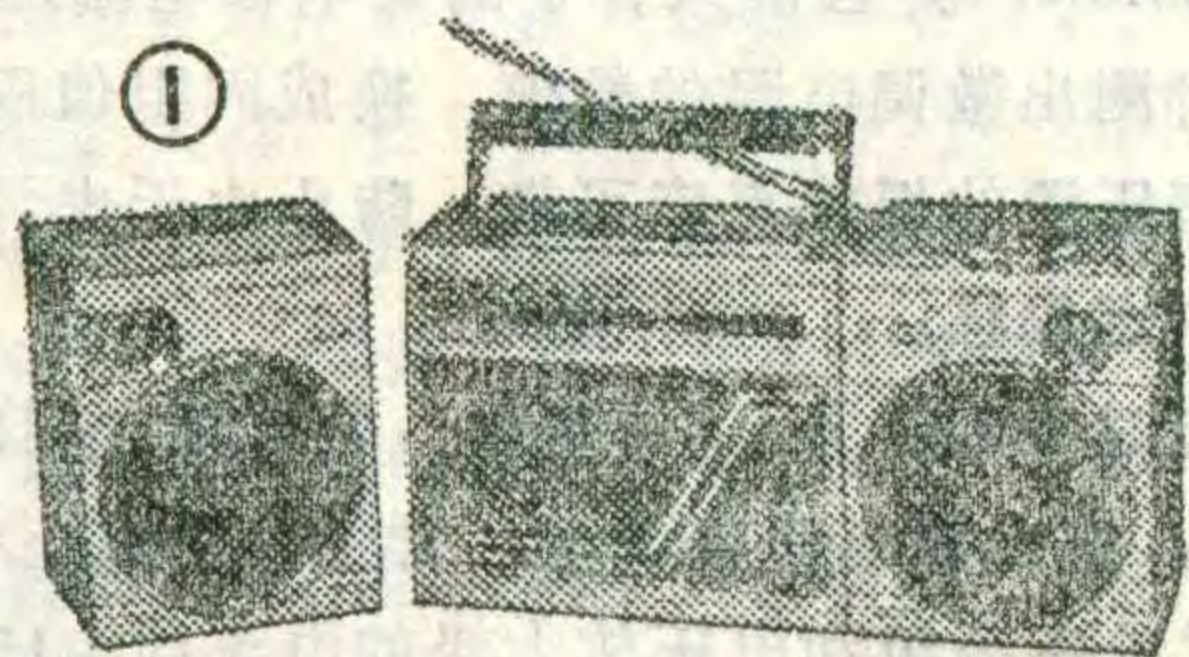
表2

	β	BV _{ceo}	P _{cm}	参考型号
BG ₁ 、BG ₂	80~100	2E ₂	100mw	3DG201
BG ₃	20	E ₂	100mw	3DG6
BG ₄ 、BG ₅	20	10V	100mw	3DG8
BG ₇	20	2E ₂	100mw	
BG ₆	100	2E ₂	500mw	3CG5
BG ₈ 、BG ₉	50~60	2E ₂	300mw	3DA87, 3DG12
BG ₁₀ 、BG ₁₁	50~60	2E ₂	300mw	3CG5, 3CG21
BG ₁₂ ~BG ₁₅	40~50	2E ₂	50w	DD03, 3DD12, 3DD15

新产品

红灯 2L150 和红灯 2YZ8000 型 分箱式便携收录机

上海无线电二厂最近推出两种新型收录机。红灯 2L150 型便携立体声收录机是一种普及型产品，以价格低廉见长，市场价格仅 228 元。这种收录机可将两侧小音箱拆下来(图 1)，使两声道扬声器离得稍远些，以增强立体感。该机电路由 5 只集成电路组成，可靠性高，耗电少。由于体积较小携带很方便。该机



可接收中波、调频两个波段，最大有用功率为 500 mW。立体声分离度大于 16dB。录音部分的频响为 125~6300Hz，抖晃率小于 0.6%。

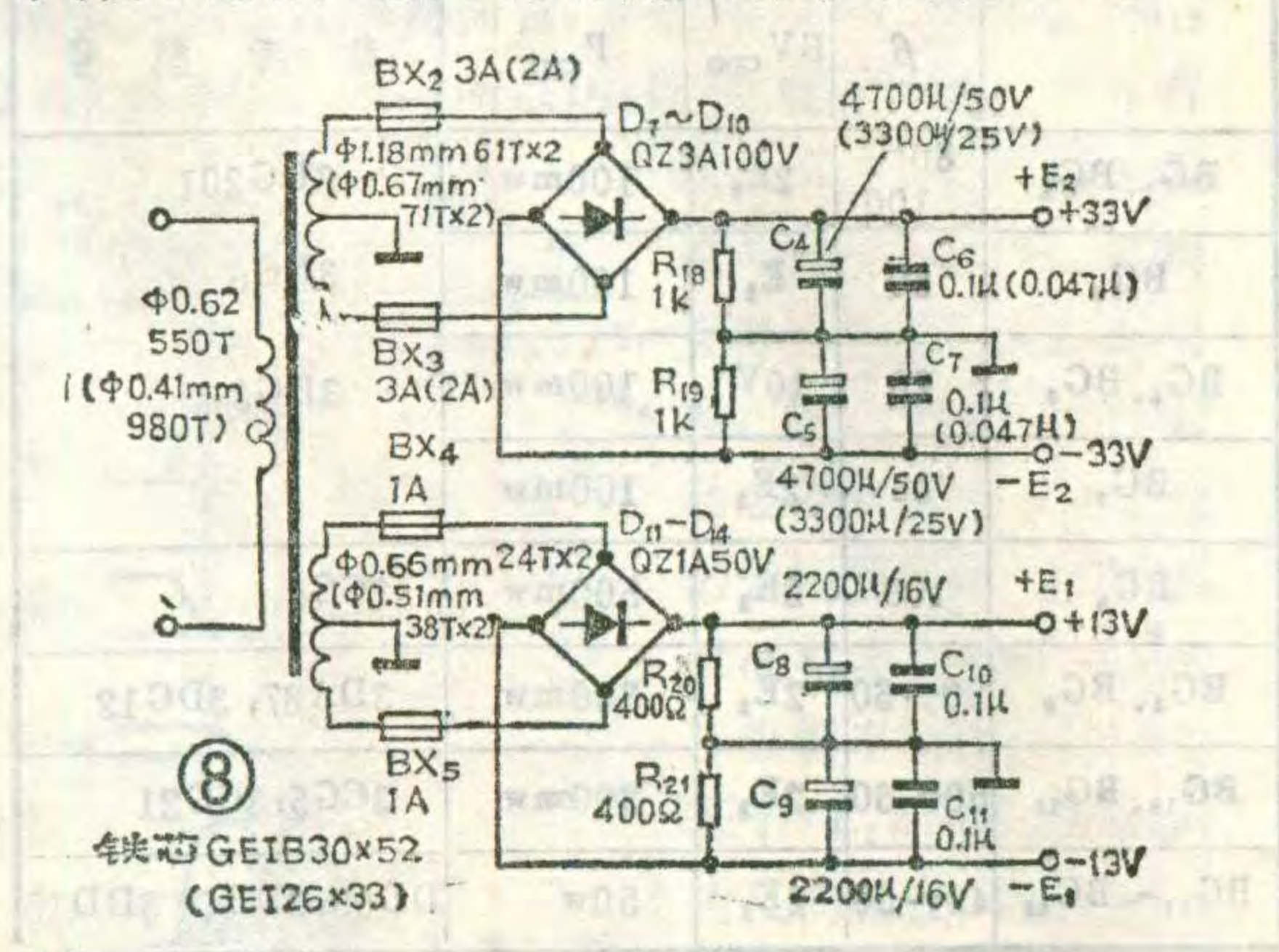
该厂的红灯牌 2YZ8000 型双卡分箱式(图 2)立体声收录机功能较多，可以收听中波、短波 I、短波 II、调频四个波段。备有五点频率均衡器，可以获得较为理想的音质。面板上备有两个磁带盒，第 1 盒可以进行放音，第二盒可录可放，为用户自行复制磁带节目提供了方便。该机录放频响可达 63~8000Hz。录音部分还有选听、复听功能以及自停装置。此外该机还备有功率、电平发光二极管指示器、调谐指示、立体声指示、电源指示。有单声道/立体声选择开关、线路输入/唱机输入选择开关、消拍开关。还有外接耳机插孔、外接话筒插孔。2YZ8000 机是一种中档产品，售价为 628 元。

(刘祖定)

层聚脂薄膜，发射极、基极用绝缘套管套上，集电极用绝缘垫圈固定。

图 5 中的 L_1 、 L_2 可以用 $\phi 0.41 \sim 0.47 \text{mm}$ 漆包线以 1W10K Ω 碳膜电阻作骨架绕三层，线圈两端即焊在电阻引线上。 L_1 、 L_2 的电感量约 100~200 μH ，直流电阻小于 0.5 Ω 。

电源部分如前述，根据最大输出功率及最佳效率自行设计。图 8 电源电路可与图 5 电路配合使用，最大不失真输出功率每路 50W，适合家庭经常放音乐节目，效率可比 B 类电路高三倍。图 8 中括弧里的数据可与图 5 配合，最大不失真输出功率每路为 20W。



塑料薄膜立体声唱片通过生产定型

时至今年七月中国唱片总公司所属上海分公司、成都分公司以及南通中华唱片厂、北京唱片厂、宁波唱片厂生产的塑料薄膜立体声唱片已先后全部通过生产定型。

薄膜立体声唱片具有音质好、频响宽、价格低的特点，是一种比盒式磁带保真度更高的声源产品。薄膜立体声唱片有直径为 170 毫米和 250 毫米两种规格，代号分别为 BML 和 DBL。它们的主要技术性能为：声道分离度大于 20dB；声道不平衡度小于 2dB；高频信噪比大于 42dB；低频信噪比大于 35dB；耐磨耗性大于 38dB；频响特性为 40~12500Hz；翘曲小于 1.5 毫米。

薄膜立体声唱片每一纹槽的左、右槽壁载有左、右声道信号。远离唱片中心的槽壁记录右声道信号，靠近唱片中心的槽壁记录左声道信号。两槽壁互成 90° 角。同一纹槽的左、右壁受到同电平同相位信号调制时，已调纹槽使唱针沿水平方向运动，当左、右壁受同电平反相位信号调制时，已调纹槽使唱针垂直运动。

由于唱片的刻纹工艺和制版工艺十分精密，薄膜立体声唱片的保真度比盒式磁带更高，是一种比较好的声源。相信这种声源今后将会受到音响爱好者的喜爱和欢迎。

(本刊特约通讯员尚学慈供稿)

从全国第二届录音机质量评比 看当前我国录音机生产的发展

特约通讯员

全国第二届录音机质量评比已经结束，参加评比的77种收录机来自全国15个省、市的40个录音机生产厂。这届评比规模之大，范围之广，品种之多，是前所未有的。从本届评比中大体可以看到当前我国录音机生产有以下几个明显的特点：

1. 技术性能显著提高。第一届全国录音机质量评比共有47种牌号（来自14个省市27个录音机生产厂）全部是单声道机。而本届评比的77种机器中有67种为立体声机。上届性能全优的只占总数的10.6%，而本届性能全优的为17种，占总数的22.1%。表1是按照型号测量技术性能得分统计。从表1可以看到全部参加评比的机器技术性能得分（注：某型号个别指标不及格，但总分是及格的）没有不及格的。从表1中还可以看出四种款式中以便携式质量最好。结构复杂的组合式、双卡式成绩较差。

表2是按测量项目统计的各类性能、等级分布。本届评比录音机部分包括14种参数，共计测量4868项，达到优质的为4332项，占89%，不及格的135项，仅占2.8%。优质的比例比上届大得多，而不及格的比例比上届小得多。其中双卡机不及格率较高，主要原因是目前双卡机尚无标准可作依据，打分时暂用国家三级机参数作为参考，这个“标准”是偏高的。此外生产厂在设计中对双卡机的转录技术性能还没有充分把握住，因此转录性能还有待提高。

表3是历届国产录音机与进口机测试对比分析，从表3可以看出我国录音机性能的发展变化：①国产录音机性能全优的比例逐年增高，特别是全优的型号比上届增加了两倍多。②不及格的型号逐年下降，本届比上届下降得更多。

2. 功能增多。在家用音响设备中，多功能一向是人们追求的目标，世界范围如此，近几年国内音响产品的发展也显示了这种趋势。与第一届录音机评比相比，本届的评比样机普遍具备慢开门、双音调、睡眠开关等功能。不少产品增加了混录、响度控制、立体声展宽、消差拍干扰、遥控、钟控等功能。

有的产品在结构上设计新颖，如高音扬声器可以转动，磁性天线可以旋转等都给用户带来方便，大大改善了音响效果。

3. 款式多样化。上届评比中仅有便携、台式两个品种，全部是单声道机。本届则以调频立体声收录机为主，品种多达7个，包括便携式FM-AM立体声收录机；台式FM-AM立体声收录机；双卡（即双盒式）FM-AM立体声收录机；组合式FM-AM立体声收录机；台式FM-AM低频立体声；便携式FM-AM单声道收录机和台式FM-AM单声道收录机。组合式已有

表1

分布类别	质量等级	全优	优良	及格	不及格
		(100分)	(90~100分)	(60~90分)	(<60分)
全部型号(77)	型数	17	59	18	0
	占%	22.1	76.6	23.4	0
便携式(25)	型数	10	20	5	0
	占%	40.0	80.0	20.0	0
台式(37)	型数	6	30	7	0
	占%	16.2	81.1	18.9	0
组合式(5)	型数	0	3	2	0
	占%	0	60.0	40.0	0
双卡(10)	型数	1	6	4	0
	占%	10.0	60.0	40.0	0

表2

项目	项数	等级		及格		不及格		
		项数	占%	项数	占%	项数	占%	
总计	4868	4332	89.0	401	8.2	135	2.8	
带速误差	261	209	80.1	50	19.2	2	0.8	
抖晃率	261	252	96.6	9	3.4	0	0	
放音频响	492	432	87.8	42	8.5	18	3.7	
录放频响	432	309	71.5	86	19.9	37	8.7	
录放失真	电压	318	301	94.7	11	3.5	6	1.9
	功率	366	350	95.6	7	1.9	9	2.5
录放信噪比	432	420	97.2	9	2.1	3	0.7	
消音效果	432	364	84.3	54	12.5	14	3.2	
立体声通道平衡	电压	318	307	96.5	8	2.5	3	0.9
	功率	372	334	89.8	24	6.5	14	3.8
立体声通道分离度	放音	204	198	97.1	5	2.5	1	0.5
	录放	256	238	93.0	16	6.3	2	0.8
转录频响	电压	168	150	89.3	14	8.3	4	2.4
	功率	197	164	83.2	25	12.7	8	4.1
转录信噪比	60	33	55.0	21	35.0	6	10.0	
转录失真	电压	60	55	91.7	5	8.3	0	0
	功率	36	35	97.2	1	2.8	0	0
转录通道平衡	电压	60	57	95.0	0	0	3	5.0
	功率	18	16	88.9	1	5.6	1	5.6
转录通道分离度	电压	30	24	80.0	2	6.7	4	13.3
	功率	36	34	94.4	2	5.6	0	0
转录通道分离度	电压	36	34	94.4	2	5.6	0	0
	功率	59	50	84.7	9	15.3	0	0

5个型号,均为收、录、唱组合。音箱多为分离式,是音乐中心的款式。虽然由于没有高档机芯、磁头和唱头,指标赶不上国外Hi-Fi产品的水平,但作为一种高档音响装置的款式总是出现了,相信随着关键部件(如磁头、唱头、机芯等)的发展,这类音响装置的性能会迅速提高的。

4. 可靠性大幅度提高。可靠性检查是本届评比的重点,与上届相比,本届除了开箱率检查外,又增加了高温负荷可靠性试验。上届评比中参与开箱检查的每种型号为15台而本届为64台,是上届的4.3倍。按型号看开箱完全无故障的百分比虽提高不多,但实

质上质量水平是大大提高了,如按台数算开箱4928台,完全无故障的为4663台,占总数的94.62%比上届的72.8%大为提高。高温负荷可靠性试验通常用平均无故障工作时间MTBF表示,平均无故障工作时间越长,机器的可靠性就越高。从本届评比看我国收录机的MTBF已达到相当高的水平。

总之,本届评比结果说明我国录音机事业已经有了长足进展,但从国际市场看,我国的产品仅相当于国外的中、低档水平,与国外Hi-Fi产品相比还有一定差距。从功能上看,虽较前大有增多,但很多国外机上先进的功能如各种自动选曲,自动反转,轻触操作,微机控制,杜比降噪等等,在产品中还没有采用,款式也欠多样化。至于可靠性,由于近几年各厂加强了质量管理,所以取得了一定的成绩,但与国外相比还有差距。这些都是我国录音机行业的努力方向。

表 3

类别	年 度	1979年测试分析		1981年测试分析		1982年第一届评比		1985年第二届评比		
		国产机 15型44台	进口机 2台14项	国产机 20型59台	进口机 4型6台	国产机47 型141台	进口机 4型7台	国产机77 型231台	进口机 3型8台	
按型号	全 优	型数	0	0	0	1	5	2	17	0
		占%	0	0	0	25.0	10.6	50.0	22.1	0
	及 格	型数	8	0	11	0	21	0	30	0
		占%	53.3	0	55.0	0	44.7	0	39.0	0
不 及 格 (1项以上)	型数	7	1	9	3	21	2	30	3	
	占%	46.7	100	45.0	75.0	44.7	50.0	39.0	100	
按台数	全 优	台数	3	5项	4	1	29	3	78	0
		占%	6.8	35.7	6.8	16.7	20.6	42.9	33.8	0
	及 格	台数	26	1项	36	0	76	0	93	0
		占%	59.1	7.1	61.0	0	53.9	0	40.3	0
不 及 格 (1项以上)	台数	15	8项	19	5	36	4	60	8	
	占%	34.1	57.1	32.2	83.3	25.5	57.1	26.0	100	

三峰牌LX-501型录音机芯 通过生产定型

天津市津华无线电厂的三峰牌LX-501型录音机芯于1985年6月15日在天津市通过生产定型。电子工业部通信广播电视工业管理局、天津市经委、科委等领导参加了定型会。参加会议的还有天津市电子产品例行实验站及各录音机整机厂,配套协作厂等共48个单位72名代表。

LX-501机芯具有结构简单、功能齐全,型式多样,性能稳定可靠等特点,是一种经济实用的普及型机芯,适合在中、低档,单、双卡立体声收录机中使用。近几年天津津华无线电厂通过技术引进、消化吸收,使得机芯的生产手段,精密测试,仪器仪表等方

面均达到国内同行业先进水平,预计到年底可形成年产150万台生产能力。
特约通讯员许庆花

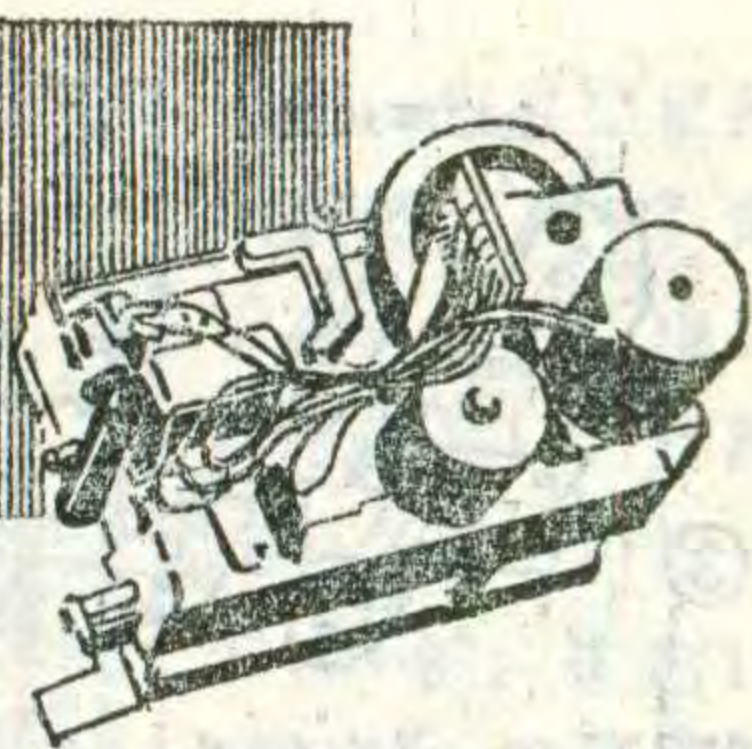
邮购消息:河北省沧州市电子科普服务部(西环中街54号)供应:①磁控报警器每个10元,CK磁控开关3.5元。TN-65型录音机芯每台49元。LX-80录音机芯每台49元。②7管便携收音机套件(有外壳)每套14元。10管袖珍收音机套件(有外壳)每套15元。③3DG56($f_T \geq 700\text{MHz}$)每只0.35元。3AX1~5每只0.15元。3AG01每只0.20元。2CK每只0.20元。收音机电源变压器(次级6.3V,9V)每只4元(以上均含邮费)。④三氯化铁200克为1.5元,每增加100克加0.5元。纸质覆铜板0.005元/cm²,环氧覆铜板0.01元/cm²每份加邮费0.50元。为读者加工线路板,纸板0.01元/cm²环氧板0.02元/cm²。货款不足1元者加邮费0.50元。

(上接第4页)闭合时相应触点间的接触电阻是否在规定的范围之内;用高阻表测量开关互不相通的触角间及触角与外壳间的绝缘电阻是否符合要求。检查时,用手指按动开关按键,反复动作几次,观察开关在转换过程中是否灵敏,有无阻滞现象。正常情况下,开关在转换过程中会发出清晰的声响。对于成组使用的轻动作力微的开关,将差动行程选择一致,以便调整。

(上接第8页)助记符表达式及寻址方式。

三、了解可编程输入/输出接口的工作特性

对于已有无线电技术知识又进一步学习使用微机的人来讲。一般都是用微机来代替原来的硬件电子线路,既用微机来做生产过程控制或自动控制。因此,必须要掌握微机的接口技术。只有这样才能把微机用在工业现场,发挥微机的做用。



赵吉生 谢伟光

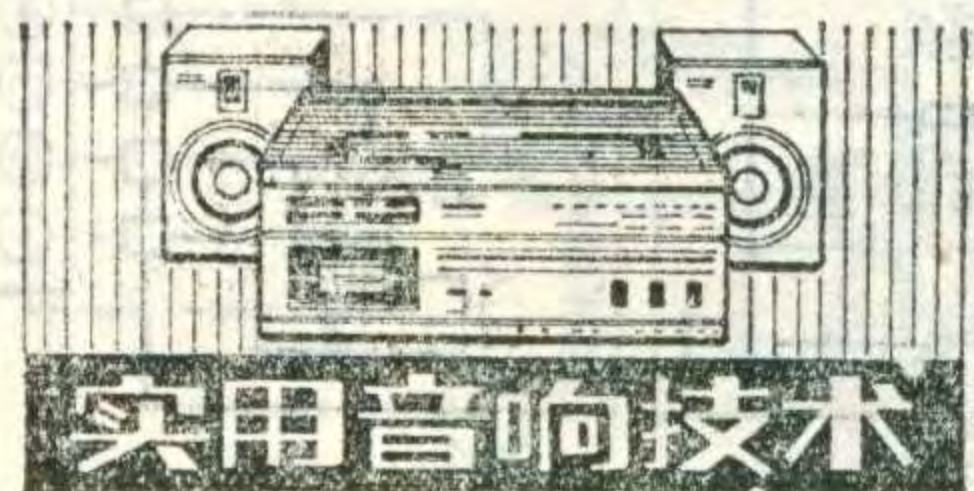
国产 LX-401 型盒式录音机芯是一种高档机芯，具有国外八十年代水平。该机芯与 LX-401-3 型轻触机械逻辑控制开关或 LX-401-4 型轻触电子逻辑控制开关结合使用，并配合适当的录放音电路（本文未介绍），能够实现录音、放音、速进、速退、暂停、选听、复听、全自停及自动选曲、循环走带等多种功能。

机械逻辑控制

图 1 是机械传动部分的示意图，由于使用了两只马达，一只作录、放音用，另一只作速进速退用，使得机械传动机构大大简化。机芯上面除了有一个舱门键之外，其余功能键均不在机芯上，舱门与控制电路的电源总开关 K_1 联动，舱门打开时 K_1 断开，电源切断；舱门关闭时 K_1 合上，接通电源。

图 2 是 LX-401-3 型轻触机械逻辑控制电路。机械逻辑控制开关 K_3 由 5 个两刀两位开关及两个插棒式电磁线圈开关 L_2 、 L_3 组成，参看图 2、3。通过各开关的互锁、联锁、自锁、无锁等逻辑来控制图 1 机芯的录放马达 M_1 、速进速退马达 M_2 及电磁线圈 L ，以实现前述的各种功能。图 2 中机芯单元的电源总开关 K_1 、防误抹开关 K_2 、电磁线圈 L 、马达 M_1 、 M_2 及全自停传感器是通过 14 脚插头座与控制电路连接在一起的。由于机芯与控制电路及开关分离，方便了整机面板设计。下面结合图 1、图 2 简要介绍逻辑控制过程。

1. 速进(F·F)：图 2 中当 F·F 键没有按下时， K_3 的开关接点 19、20 通，22、23 通，马达 M_2 的 A 极经过 14 脚插头座，再经过 K_3 的 13、14 接点通地。马达 M_2 的 B 极经 14 脚插头座 2 脚，再经 K_3 的 23、22、4、5、10、11、16、17 点和 19、20 点通地，因而马达 M_2 不工作。按下 F·F 键之后 K_3 的 23、24 点接通， M_2 的 B 极经过 23、24 及电阻 R_{10} ， K_3 的 28、29 点及 14 脚插头座的 10、11 点和开关 K_1 接到 +13.5 伏电源上。 M_2 的 A 极通过 K_3 的 13、14 点接地，因而马达反时针旋转。马达 M_2 上的齿轮带动速进、速退齿轮 T_3 与收带托盘齿轮 C_2 啮合，使 C_2 快速旋转实现了速进功能。

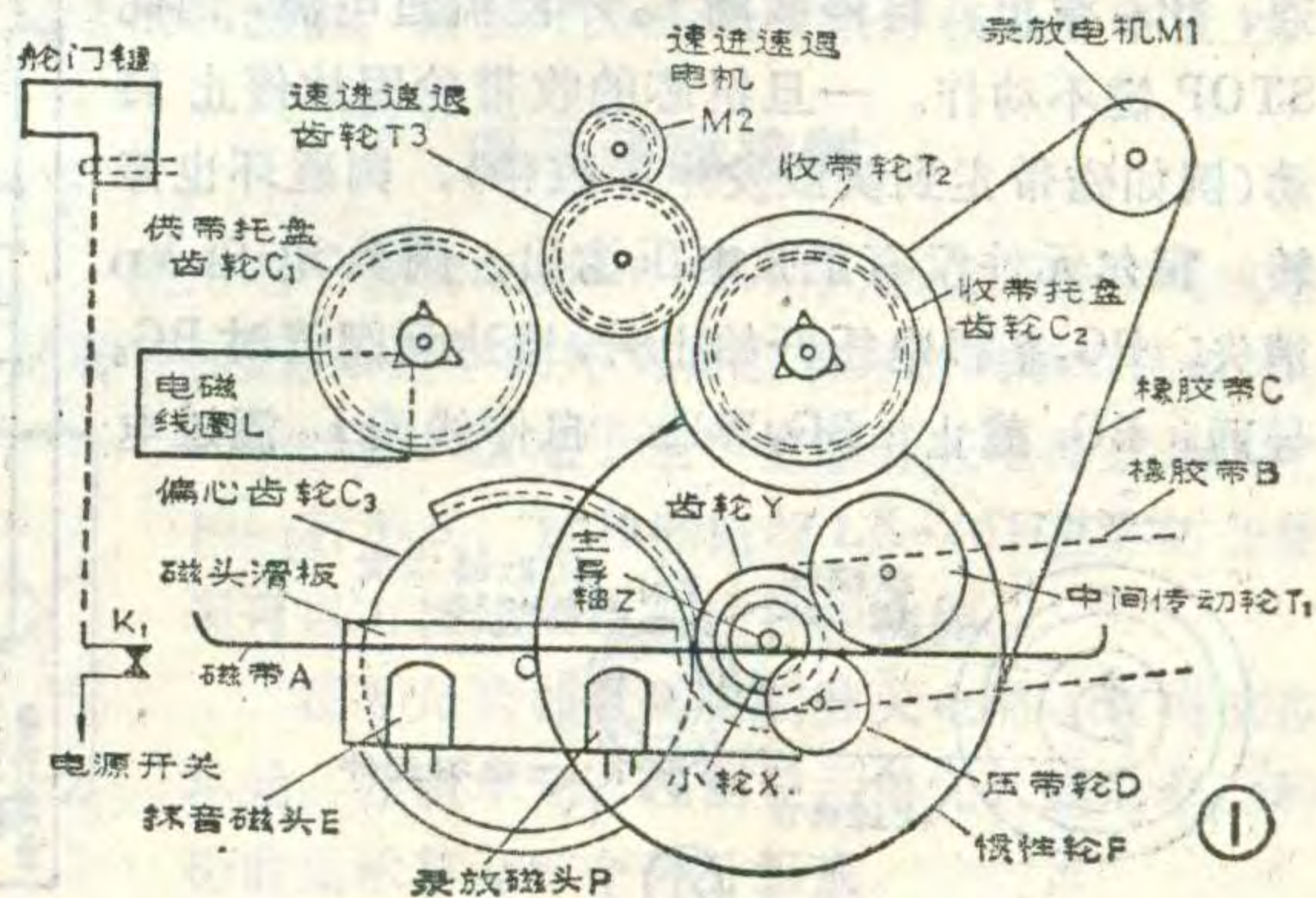


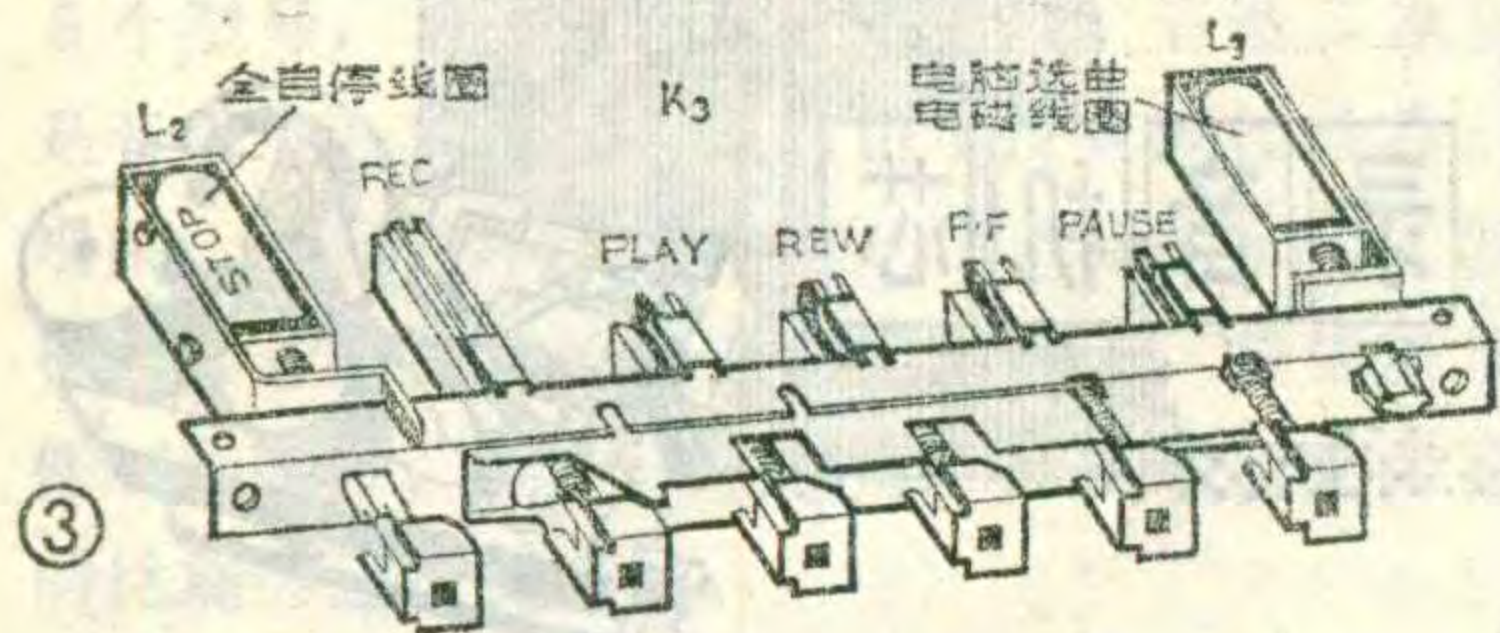
2. 速退(REW)：当按下 REW 键时 F·F 键弹起复位，触点 14、15 接通，马达 M_2 的 A 极通过 K_3 的 14、

15 点、 R_{10} 和 K_3 的 28、29 点、14 脚插座的 10、11 及 K_1 与 +13.5 伏电源接通。 M_2 的 B 极通过 K_3 的 22、23、4、5、10、11、16、17 和 18、19 各点通地，因而马达 M_2 顺时针旋转， M_2 上的齿轮带动速进、速退齿轮 T_3 与供带盘齿轮 C_1 啮合使 C_1 快速旋转，实现了速退功能。如果 F·F 键与 REW 键同时按下， M_2 的 A 极、B 极同时接到电源正极上从而不能转动。

3. 放音 (PLAY)：当按下 PLAY 键时 F·F (或 REW) 键复位， K_3 的触点 11、12 接通 (如图 2 中所示)，录放电机 M_1 的正极经过 14 脚插座 5、 K_3 的 28、29，14 脚插座的 10、11 及 K_1 接到电源正极。 M_1 的负极通过 K_3 的触点 11、12、16、17、19、20 接地而工作。与此同时电磁线圈 L (在机芯上) 的一端通过 14 脚插座的 3 脚和 K_3 的 28、29 脚等处接电源正极，另一端通过 14 脚插座的 4 脚 R_{15} 及 K_3 的 11、12、16、17、19、20 接地。由于 L 通电它的铁芯被吸动，铁芯又带动偏心齿轮上的杠杆，使偏心轮与飞轮上的齿轮啮合。随着飞轮的转动，偏心齿轮也转动，偏心齿轮带动磁头滑板向上移，使压带轮与主导轴紧密接触，磁头与磁带也紧密接触，收带轮被橡胶带带动开始收带，机芯进入放音状态。由于录音键上的 ①~⑨ 各点已接到整机的放音电路中的相关部位，所以整机线路也处于放音状态。

4. 选听(即手动选曲)：需要选听第几个曲子时可以同时按下放音键和速进键，由于触点 19、20 断开， M_1 不能工作，而 23、24 接通， M_2 工作磁带速进。此时由于磁带接触磁头，而且整机中的放音电路也在工作，故可以听到“嚒嚒……”声，两个节目之间空隙处



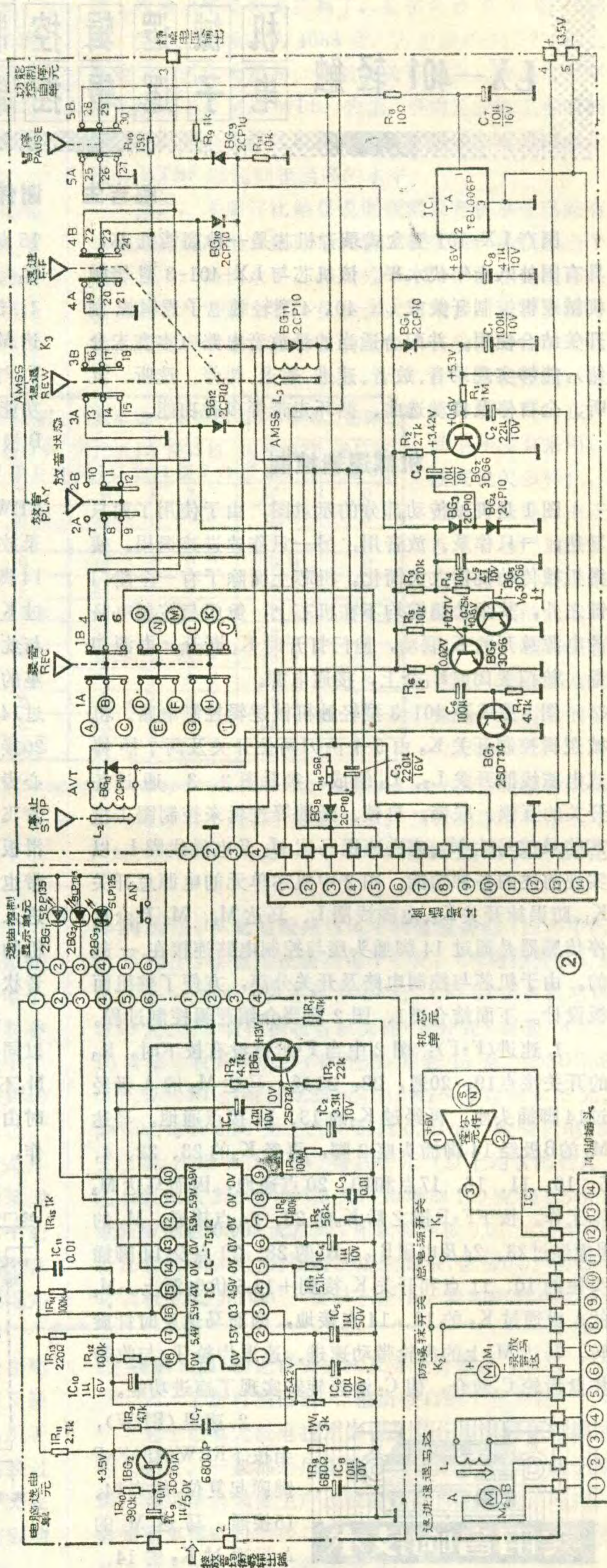
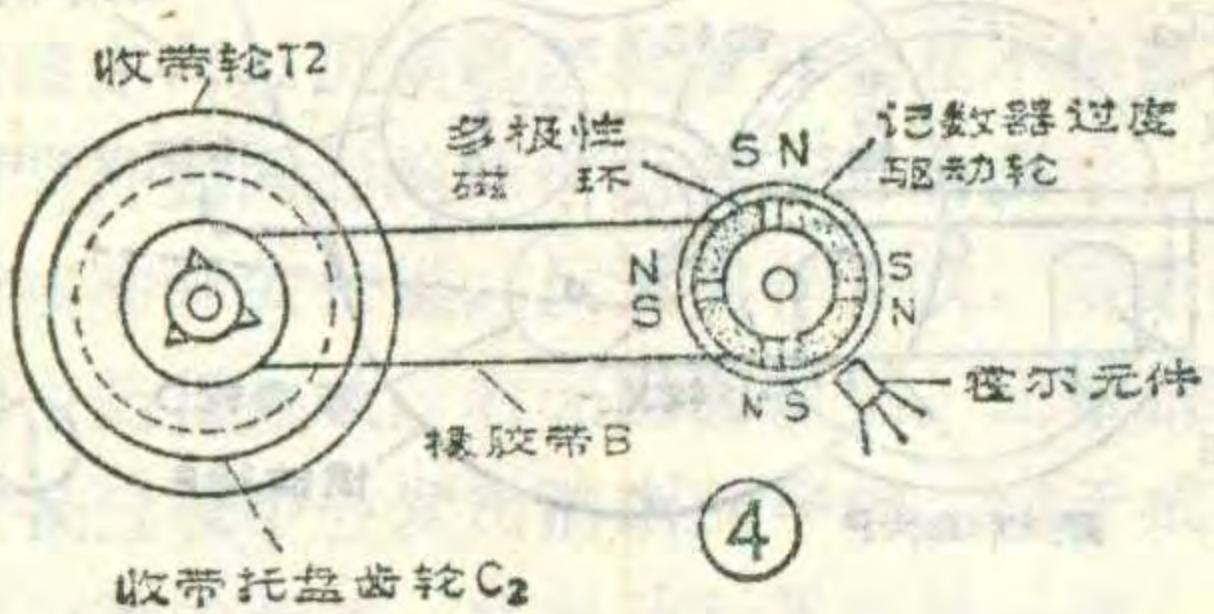


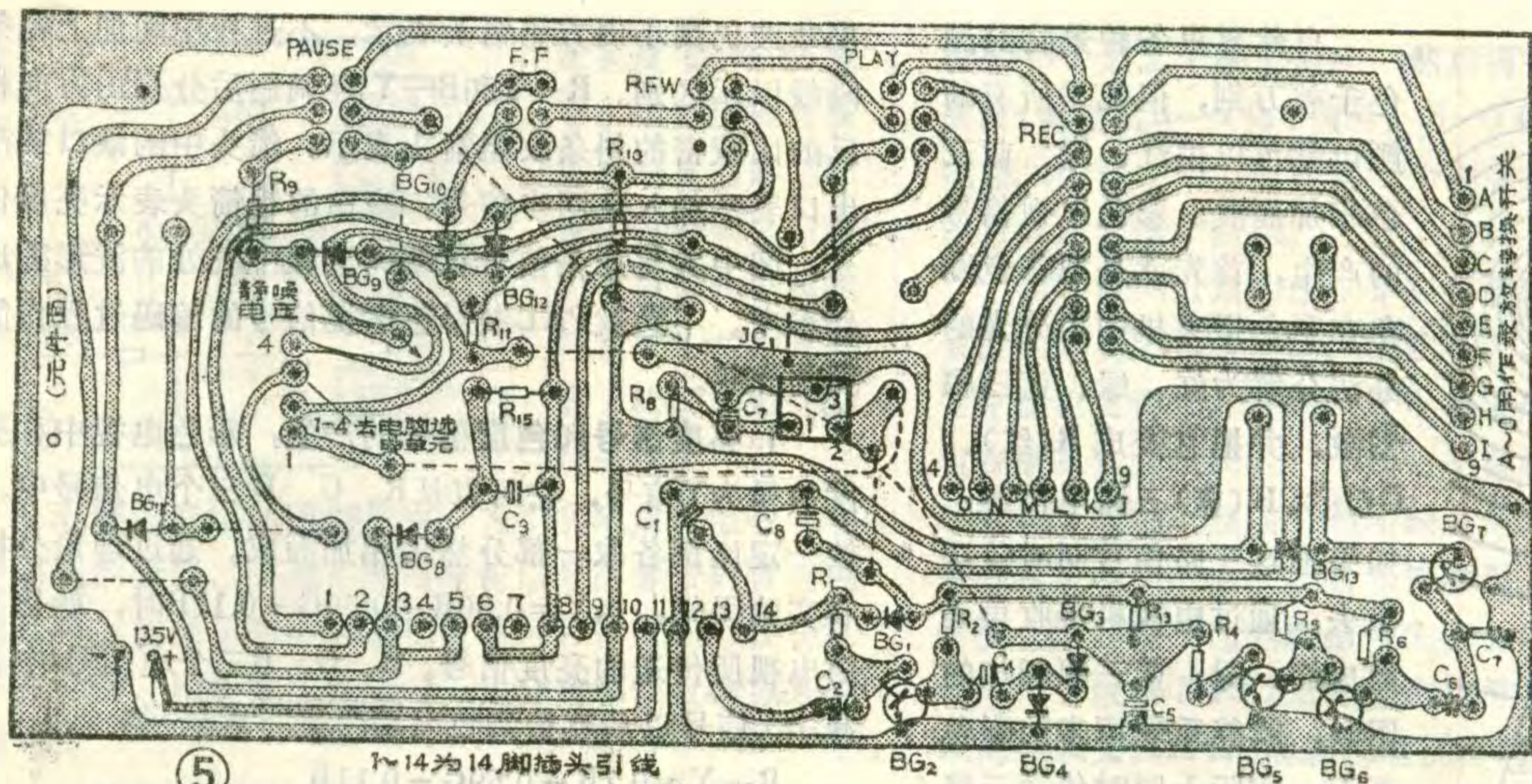
“嚶嚶……”声停止，这样就可以根据嚶嚶声停止过几次判断过去了几支曲子，等到达所要的那个曲子时松开速进键，机芯就自动进入放音状态，放出你要听的曲子。这叫向前选曲。如果要求磁带向后快转到需要收听的曲子(即所谓复听选曲)可以同时按下放音键和速退键，磁带速退，其选曲原理与上述相同不再重复。

5. 录音(REC): 只要磁带盒上的防误抹片不被挖掉, 在舱门关闭时带盒上的防误抹片就会自动将防误抹开关合上。按下录音键, 录放马达 M_1 的负极经过14脚插座的6、8、9脚及防误抹开关 K_2 和 K_3 的5、6、10、11、16、17、19、20各点接地, M_1 的正极经过有关各点接电源正极, M_1 工作。与此同时机芯上的电磁线圈 L 一端接电源正极, 另一端经过14脚插头座的4脚及 R_{15} 和 K_3 的11、12、16、17、19、20接地而工作。此时由于按下录音键, 其上的另外五个刀与整机的录音电路相关部位相接, 故整机进入录音状态。

6. 手动停止 (STOP): 不管机芯处在上述哪一种状态, 只要按下停止键, 通过 L_2 的作用可以使其他各键复位, 机芯停止工作。

7. 全自停: 在机芯单元中计数器的过渡驱动轴上贴着多极性圆形磁环(图4)。收带轮在录音、放音、快进、快退状态下均通过橡胶带 B 带动计数器转动。传感器(霍尔元件)距离多极性磁环 $1 \sim 1.5\text{mm}$, 它被转动的磁极感应出 200mV 正弦电压。参看图2这个电压通过14脚插头座的13脚送到控制单元, 经 BG_2 放大再由 BG_3 、 BG_4 倍压检波得到负电压 V_D , V_D 使 BG_5 截止, BG_6 导通、 BG_7 截止。自停线圈 L_2 不能流过电流, 因此 $STOP$ 键不动作。一旦机芯的收带轮因故停止转动(例如磁带走到头或发生了绞带), 则磁环也停转, 霍尔元件没有正弦电压输出。则负电压 V_D 消失, BG_5 基极电压开始上升, 当达到阈值时 BG_5 导通, BG_6 截止, BG_7 导通, 自停线圈 L_2 流过电





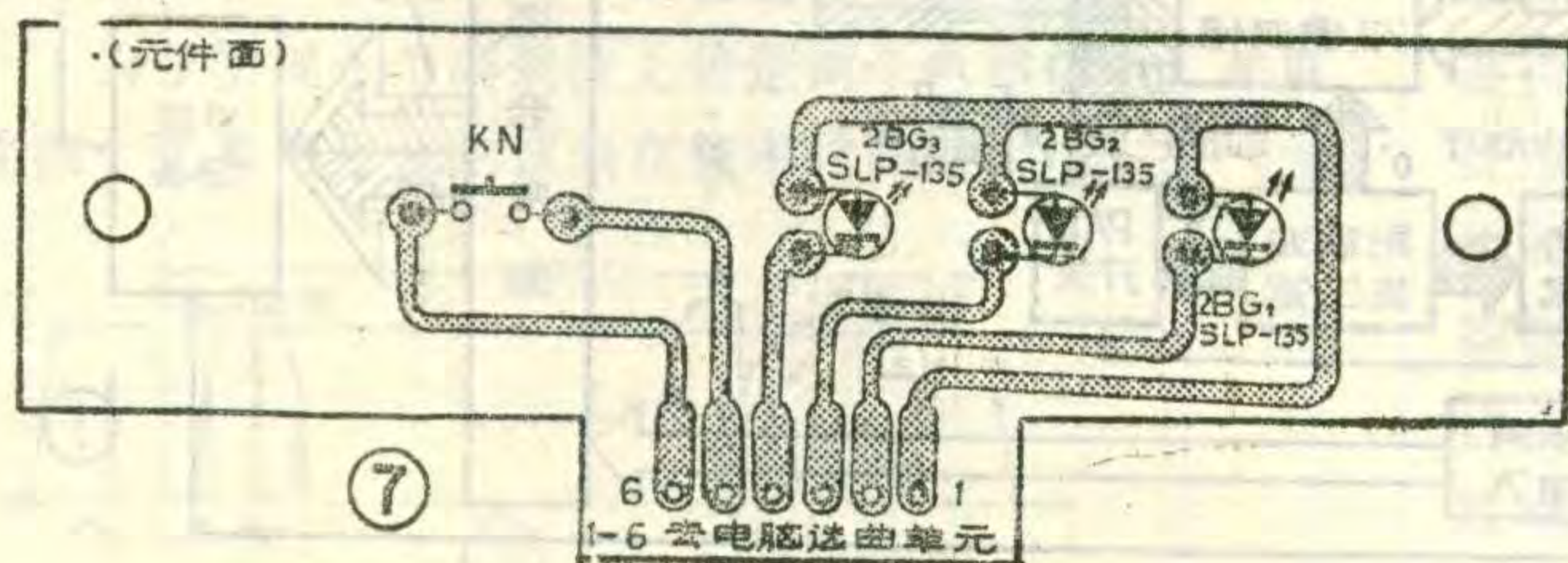
⑤ 1~14为14脚插头引线

流，线圈中的磁铁拉动 STOP 键，使其他各键复位，机芯停止工作。

8. 暂停(PAUSE)：按下暂停键由于触点 28、29 断开切断 M_1 和电磁线圈 L 的电源，使录、放音暂时停止工作，由于暂停键为自锁式所以其他各键均不能复位。由图 2 见按下暂停键时触点 26、27 接通， BG_5 基极被钳位到零伏。这样 BG_5 保持截止， BG_6 导通、 BG_7 截止，所以不会因为暂停时收带轮停转而造成录、放键复位。当再次按动暂停键时， M_1 及 L 又恢复供电，录、放音又能正常工作。

9. 电脑选曲 (AMSS)：前述选、复听 (即手动选曲) 功能只有机芯单元和控制单元两部分电路就可以实现。如果按照图 2 再加入电脑选曲及显示两个单元可以实现电脑选曲 (即自动选曲)。

电脑选曲单元的核心是大规模集成电路 LC-7512。在速进速退状态下它能将磁头从磁带上取出的曲间脉冲进行分析、根据预置好的曲间脉冲个数，经过处理之后驱动电磁线圈 L_3 ，使快进 (或快退) 键复位。 $1BG_2$ 的作用是将整机的录、放均衡放大器输出的曲间脉冲放大到 250mV 以便适应 LC-7512 第 3 脚的需要。 $1BG_1$ 用来将 IC 第 13 脚输出的脉冲进行放大，驱动电磁线圈 L_3 使 F·F 键 (或 REW) 复位。显示单元的 AN 键是非锁式微动开关用来预置曲数。由于 IC 内部电路已安排好，当 IC 接通电源的一瞬间，12 脚为低

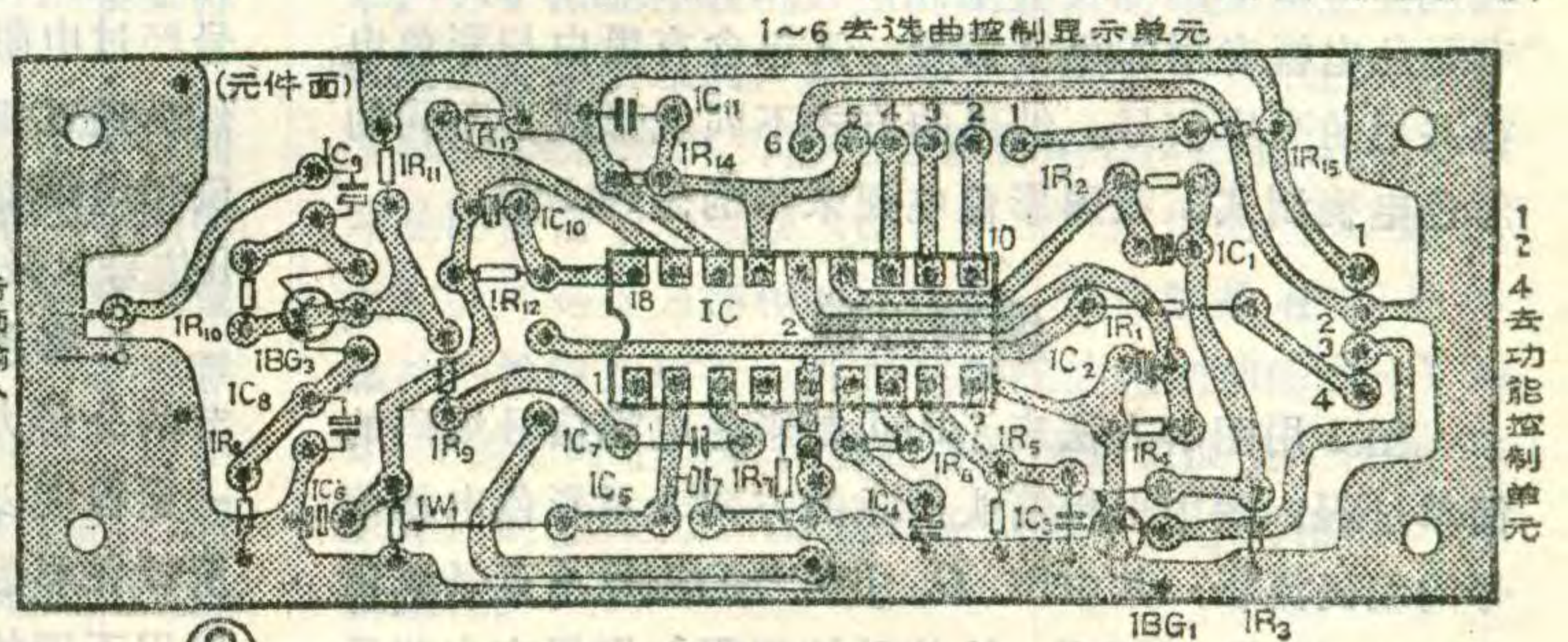


⑦ 1-6 为电脑选曲单元

电平，也就是已经预置好了一个曲子，所以一通电 2 BG_3 就亮。若想跨越两个曲子可按一下 AN 键，这时 11 脚为低电平，2 BG_3 灭 2 BG_2 亮。若想跨越三个曲子，可再按一下 AN 键，此时 10 脚为低电平，2 BG_2 灭 2 BG_1 亮。

在放音状态下按速进键，触点 23、24 接通，19、20 断开， M_1 停止工作，LC-7512 的 5 脚通过 $1R_1$ 、 BG_{10} 及 K_3 的 23、24， R_{10} 得到 6V 电压进行选曲。当到达所需节目时 13 脚输出高电平 1 BG_1 饱和， L_3 流过电流吸动磁铁使快进 (或快退) 键复位，自动恢复放音状态。

图 5、图 6、图 7 分别是控制单元、选曲单元、显示单元的印板图。图中虚线为跨接线。制作时应注意 C_{10} 、 C_4 、 C_2 均应选用数值稳定的钽电解电容器。因为这几个电容决定 IC 内部积分电路的时间常数，所



⑥

以要求较高。 $1W_1$ 用来调整 LC-7512 内部施密特电路的启动门限电压，一般要调整到使 2 脚为 1.5 伏。 $1BG_1$ 应选用中功率管 3 DG12。IC 各脚的正常电压见图 2 的标注值。微触开关组 K_3 直接焊在图 5 印板上。

电子逻辑控制

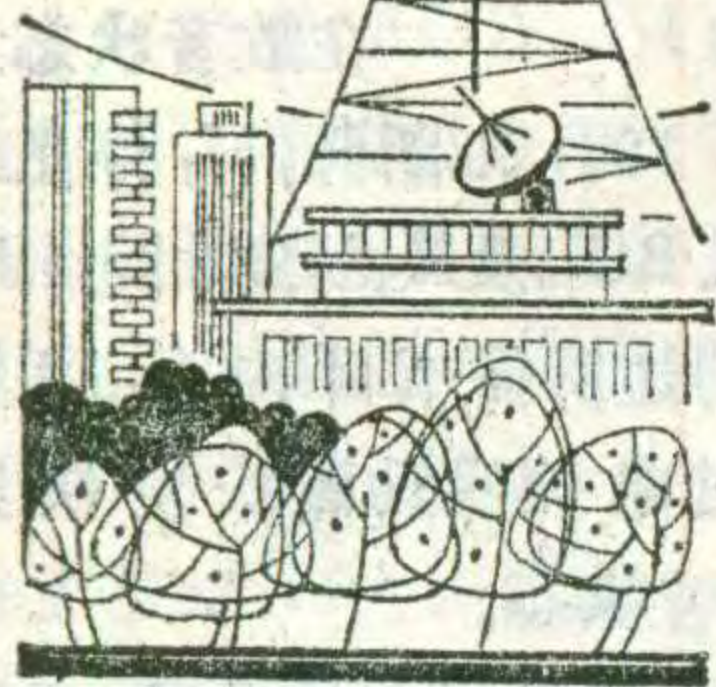
使用电子逻辑电路和一系列无触点开关实现机芯的各种功能，是近年国外发展起来的盒式录音新技术。

LX-401-4 型电子逻辑控制开关电路就是其中的一种形式。这种电路与 LX-401 机芯结合使用可以方便地实现前述各种功能。

图 8 是这种逻辑控制开关电路，它由机芯单元、控制单元、控制显示单元、选曲单元和选曲显示单元五个部分组成。

(待续)

彩色电视信号的产生



朱元芳 刘佳智

自然界里各种景物的颜色千差万别，但几乎所有的颜色都可以由红、绿、蓝三色相加而成。彩色电视信号的产生，首先就是把彩色图象在彩色摄象机中用分光的办法分解为红、绿、蓝三幅图象，并把它变成R(红)、G(绿)、B(蓝)三路电信号，如果把这三路信号同时传出去，通过电视机接收再还原成红、绿、蓝三幅相加的图象，就能重现原来的彩色画面。实际上同时传送三路信号等于传送三套黑白电视，不但占用的电视频带非常宽，而且发送和接收设备将十分复杂，还不能和现有的黑白电视实现兼容。为了简化发送与接收设备，压缩电视频带并实现与黑白电视兼容，采用编码技术产生一个彩色电视信号，其频带与黑白电视相同，它既包含有彩色电视专用的色度信号，又包含有黑白与彩色电视共用的亮度信号。编码的方式不同就形成了不同的彩色电视制式，我国彩色电视采用的是PAL制。

编码过程

图1用图解方法表示PAL制彩色电视信号编码的简单过程。图中用粗箭头所示的方向表示彩色电视信号的编码流程，其中R、G、B信号的流程用直条纹粗箭头表示；R-Y和B-Y信号的流程分别用方向相反的比较稀的斜条纹粗箭头表示；副载波用比较密集的小斜方格粗箭头表示其流程；经PAL开关逐行倒相的

副载波仍用小斜方格箭头表示，不过在中间加上粗条隔线以示区别。R-Y和B-Y经调制后分别用方向相反的比较密的斜条纹粗箭头表示。箭头中的缺口或凸出口表示加入色同步信号。空白的粗箭头表示亮度信号。图中并将彩条信号在编码过程中各处的波形画作出作参考。下边就PAL制彩色电视信号的编码过程作简要的介绍。

1. 亮度信号和色度信号的产生：彩色电视中称亮度信号为Y信号，它可以从R、G、B三个电信号中，按一定比例各取一部分然后相加而成。通过理论分析和实验得知：当 $Y=0.30R+0.59G+0.11B$ 时，就是黑白电视所传送的亮度信号。R、G、B三个电信号中各减去Y信号以后就得到色差信号如下式表示：

$$R-Y=0.7R-0.59G-0.11B$$

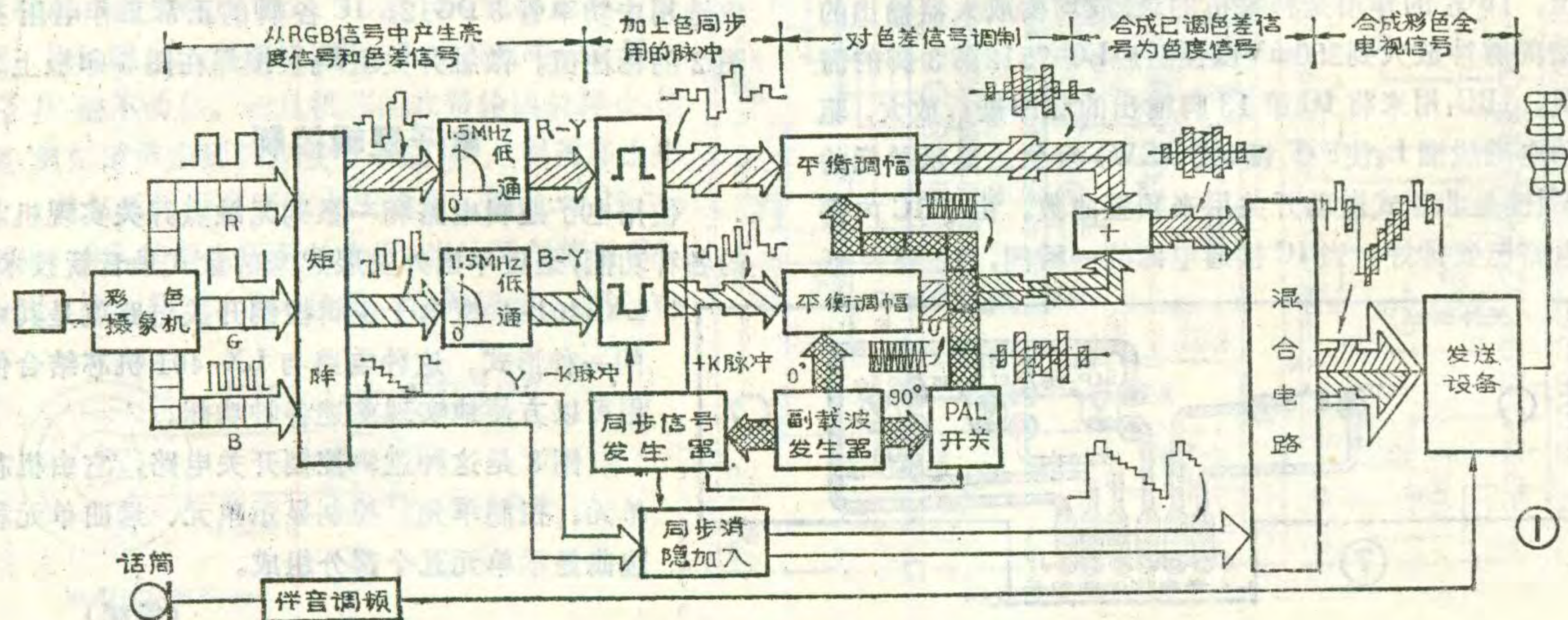
$$G-Y=-0.3R+0.41G-0.11B$$

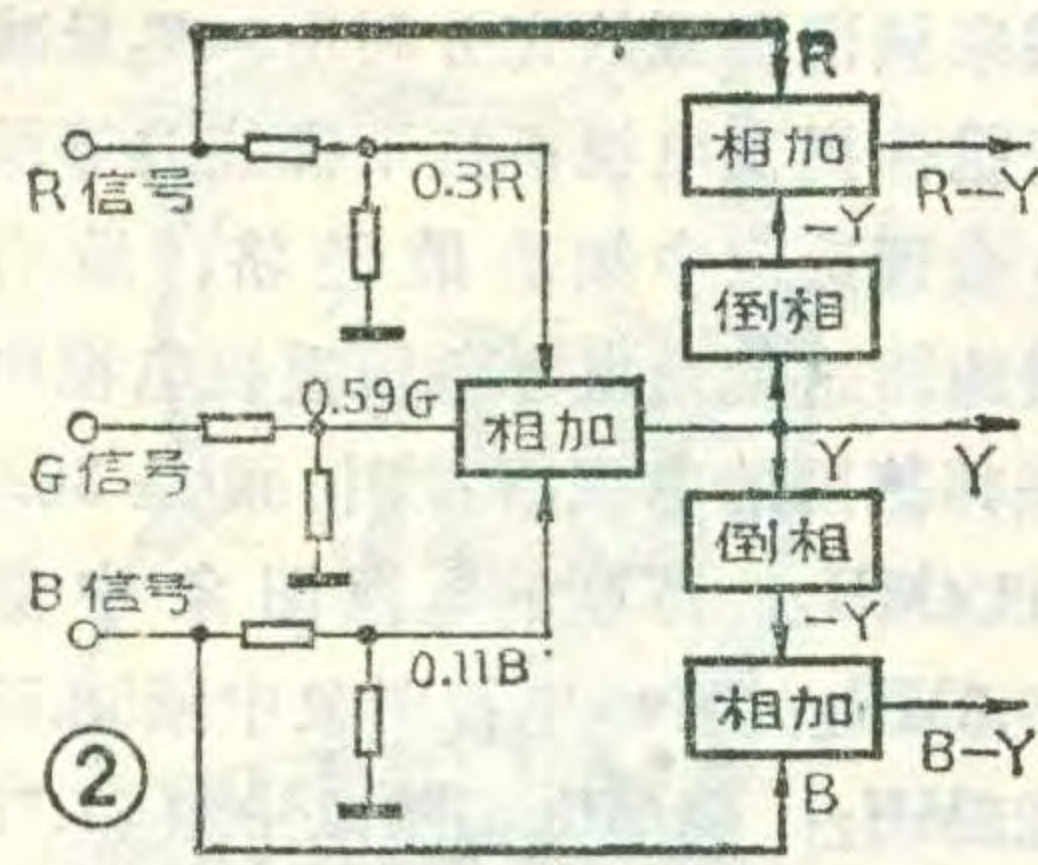
$$B-Y=-0.3R-0.59G+0.89B$$

因为亮度信号是从R、G、B三个信号中取出的，所以在传送Y信号的同时只需要传送二个色差信号就可以重新得到第三个色差信号。目前彩色电视中选择传送的是R-Y和B-Y二个色差信号。

从图1可以看出R、G、B三个电信号经矩阵电路后产生Y、R-Y和B-Y三个信号。图2示出矩阵电路的原理方框图，从图2可以看出R、G、B三个电信号经过电阻分压后，分别取得0.30R、0.59G和0.11B，然后通过相加电路就获得亮度信号Y。Y信号再通过倒相电路得到负的Y信号，最后通过相加电路分别和R信号以及B信号相加就得到色差信号R-Y和B-Y。

2. 彩色电视信号频带宽度的选择：人眼对颜色细节的分辨力大大低于亮度信号，当图象彩色细节达到一定程度以后，人眼只有亮暗感觉而分辨不出颜色，所以在彩色电视信号传输中，亮度信号和色度信号分别用不同的带宽。其中亮度信号用6MHz带宽，这是因为采用与黑白电视信号相同的带宽以保证传送图象的细节。色度信号采用1.5MHz带宽，虽然色度信号





比亮度信号带宽窄，但是仍能够恢复出满意的彩色图象。这好象在清晰的黑白照片上再粗略涂上一些颜色就成了清晰的彩色照片一样。

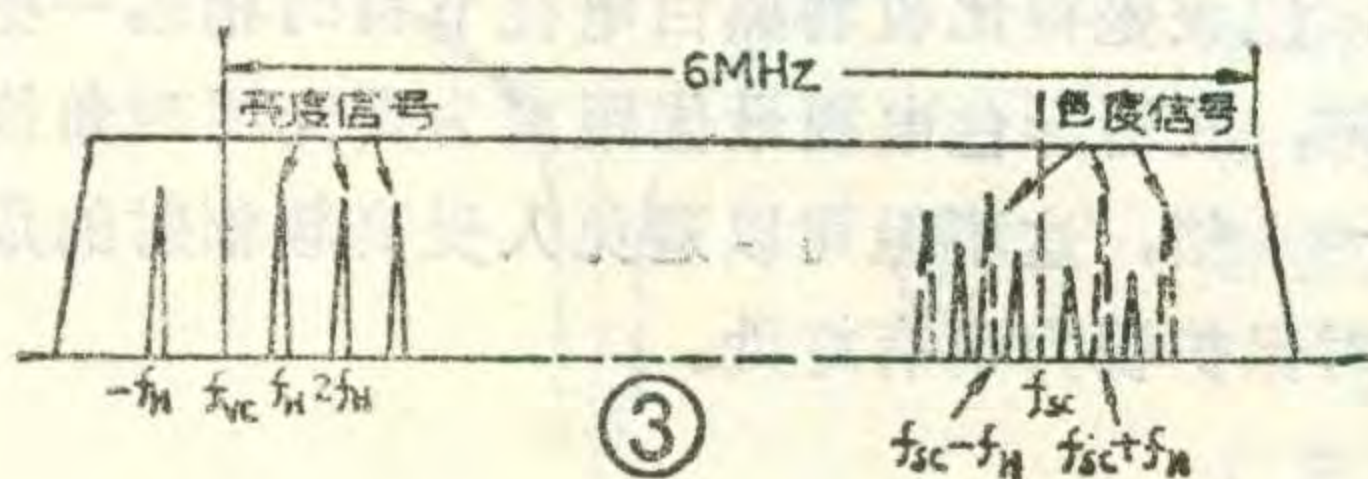
3. 频谱交错原理的应用：为了实现黑白电视与彩色电视的兼容，必须在黑白电视信号的频带内含有色度信号。如果是简单地把亮度信号和色度信号混合在一起传送，则电视接收机就无法分离和恢复出原来的信号。

对黑白电视视频信号(即亮度信号)的频谱分析表明，在 $0 \sim 6 \text{ MHz}$ 频带内，亮度信号没有占满 6 MHz 的视频带宽，即信号频谱分布不是连续的，而是一些分立的一组一组的谱线族，如图 3 中实线所示，谱线间隔为电视行频 f_H ，谱线族的幅度随频率升高而逐渐减少，从图中可以看出在二个亮度信号谱线之间有一段空隙(约十几 KHz)，色度信号也具有类似的频谱分布，因此就可以把色度信号的频谱插在亮度信号频谱间隙中去，如图 3 中虚线所示。用这样的方法就可以在黑白电视信号的频带内同时传送色度信号，很象种庄稼时两种作物套种一样。

为了保证色度信号频谱一定插在亮度信号频谱间隙之中，必须有一个工作在亮度信号频谱中两个相邻谱线中间的副载波 f_{sc} ，如图 3 中虚线所示。副载波通常选择在亮度信号的高频段，因为这里的频谱空隙大，亮度信号的频谱幅度小，这样色度信号和亮度信号间的干扰也相应减小。我国目前选择的副载波是 283 与 284 倍行频中间，频率是 4.43361875 MHz ，简称 4.43 MHz 。副载波一般由晶体振荡器产生，以保证副载波能准确而稳定地工作在亮度信号的频谱间隙之中。

4. 调制过程：由图 1 看出首先让色度信号通过 1.5 MHz 低通滤波器，滤去 1.5 MHz 以上的高频成分，然后送到平衡调幅器对副载波进行调制。由于彩色电视信号中的色度信号是由两个色差信号 R-Y 和 B-Y 组成，而只有一个副载波，这样调制就不能用普通的调幅方法，否则只能传送一个色差信号。

为了实现一个副载波上传送两个色差信号，采取将两个色差信号分别调制在频率相同而相位正交(相

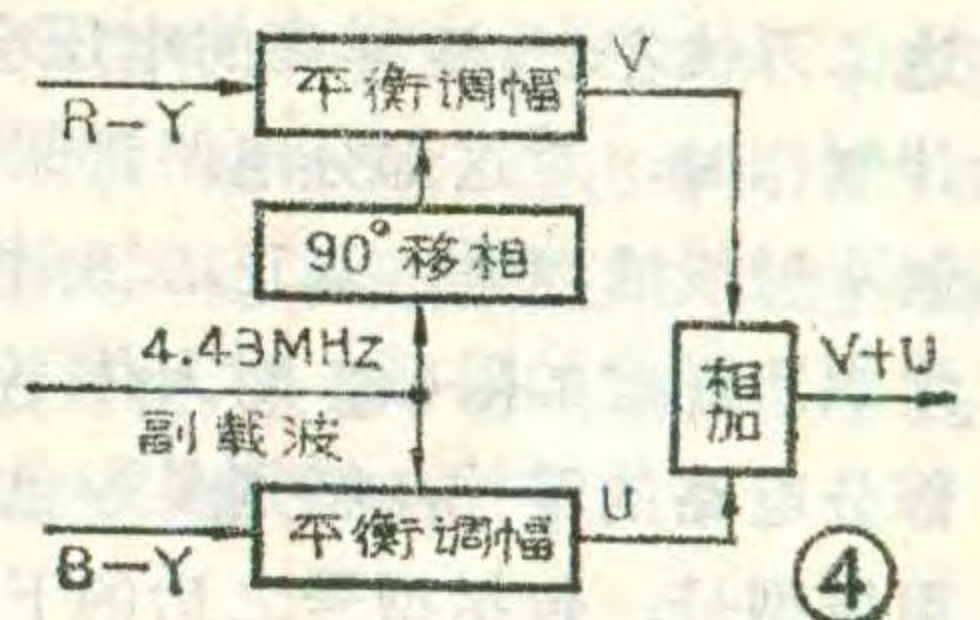


位差 90°) 的二个副载波上，然后再把两个已调制的副载波(调制后 R-Y 称 V 信号，B-Y 称 U 信号)通过相加电路后合成一个，就达到一个副载波上调制二个信号的目的，如图 4 所示。

由于调制以后的信息是在副载波的边带上，而副载波本身不包含信息，因此可以把它抑制掉，这就是平衡正交调幅。美国、日本等采用的 NTSC 制彩色电视就是这样编码的。平衡正交调幅用了很简便的方法实现了彩色电视信号的编码。但是这种方式的信号在传送过程中，由于发送和接收设备的原因，亮度信号变化时容易引起色度信号失真而造成颜色的色调变化。为了改善 NTSC 制在色度信号传送过程中可能出现的色调失真，PAL 制彩色电视将调制色差信号 R-Y 的副载波送到 PAL 开关电路(图 1 示出)进行逐行倒相 180° ，使这个副载波连续产生相位 180° 的一个倒相行和一个不倒相行。这样，可以使相邻两行色度信号产生的色度失真正好相反，利用人眼的视觉的平均作用，以及在接收机中采用特殊的解调电路加以平均而将失真互相抵消。

既然色差信号采用了抑制副载波平衡调幅的方法编码，所以在接收机解码时必须再生一个和原来完全相同的副载波，才能够把原来调制的色差信号检取出来。为了保证接收机产生的副载波的相位和发送的副载波相位完全相同，在编码中还要加入一个色同步脉冲，用来控制和识别再生副载波频率和相位。色同步脉冲是同步信号发生器(图 1 示出)产生的 $\pm K$ 脉冲， $\pm K$ 脉冲是互为倒相的行脉冲，其位置是在行同步脉冲的消隐后肩上，并加在副载波调制前的 R-Y 和 B-Y 的信号上，再调制到各自的副载波上，色同步脉冲同时能作为 PAL 制中识别 R-Y 的倒相行与不倒相行。

最后把包括有色同步信号在内的色度信号和包括复合同步脉冲在内的亮度信号通过混合电路(图 1 示出)加在一起就得到彩色全电视信号。彩色全电视信号再同伴音调频信号一起送到发送设备，经过调制后从发射天线中发射出去。用户的彩色电视机收到这个信号后，首先把由天线接收来的高频电视信号变成视频的彩色全电视信号和伴音的音频信号再将接收机视频检波器送来的彩色全电视信号重新恢复成红、绿、蓝三个基色信号。经过接收机内部电路的处理，重现出原来景物的图象。上边所讲的就是电视台产生彩色全电视信号的简单过程。



我国电视机将实行 新中频

刘翔 魏梦迟

新制定的GB4877-85国家标准,规定了电视机中频频率:图象中频38MHz,伴音中频31.5MHz,从1985年10月1日起实施。这是我国广播电视事业发展中的一件大事。电视机中频选择是关系到千百万电视观众能否收到满意的图象的重要条件之一。因此,今后无论是引进电视机,工厂生产电视机或者是无线电爱好者组装电视机,都要遵从和采用标准电视中频。

为什么必须选用电视机中频呢?因为电视服务边界场强只有几百微伏/米,要用这样微弱的电视信号直接去推动电视机显象管正常工作是不可能的,而需要将这微弱信号放大到20~25伏左右,即要求电视机有110~120dB的放大能力。如果采用直接放大式电视机,由于自激等原因,它的增益只能达到60~80dB。因此,电视机采用变频外差式接收,不但增益可以保证,而且为实现宽频带多频道接收,提供了极为方便的条件。变频就是把不同的电视信号载频变成统一的中频信号,进行放大处理后,去推动显象管正常工作。

电视中频如何选取呢?

每个国家的频谱资源是有限而宝贵的,各个国家的电视台都十分密集,电视机更是数以千万计。所以电视机中频选取就不是一个简单问题,它不仅是接收机本身一个参数,而且是与国家整个电视覆盖网有重

大的关系。在保证国家频谱资源的充分利用、尽量减少电视机本身造成干扰、提高电视机抗干扰能力等所采取的各种措施中,合理选取中频是最经济、最有效、最合理的根本措施。这就是世界各国重视电视中频选取的原因。如联邦德国的电视图象中频是38.9MHz,伴音中频是33.4MHz;苏联的电视图象中频38MHz,伴音中频31.5MHz;日本电视图象中频58.75MHz,伴音中频54.25MHz;美国电视图象中频47.75MHz,伴音中频41.25MHz等等。我国自1958年开办电视广播以来,由于各种原因,一直没有选取适合我国国情的电视中频,开始是选用图象中频34.25MHz,伴音中频27.75MHz。由于该中频的二次谐波(68.5MHz)干扰三频道(中心频率为68.5MHz),所以在1972年又采用图象中频为37MHz,伴音中频30.5MHz。自从我国UHF频道划分确定并由部分电视台试播后,经分析和验证,发现37MHz图象中频最大缺点是电视机本振辐射严重,成为电视覆盖网中的独立干扰源,这种干扰危及68个频道中的51个频道。干扰现象是:轻者整幅画面出现网纹干扰,黑白电视是较细的5MHz网纹,彩色电视是较粗的0.57MHz的网纹干扰。有时会使彩色电视机全部消色,严重时会使图象失步而无法收看。这是绝对不能允许的干扰,所以37MHz中频不仅应该改,而且要尽快地改。

在国家有关部门主持下,由许多单位经过三年多的分析论证后,在我国电视频道划分不用改动(即不取消1频道,也不用移动4频道)以及使干扰最小的情况下,选定了即将实施的电视机新中频,即图象中频38MHz,伴音中频31.5MHz,是完全符合我国的国情。电视新中频实施后,就解决了如上分析的各种干扰。这就为充分利用电视频谱,保证整个电视服务网内有较高的画面质量而创造了良好的条件。

彩色电视的X射线辐射与高频辐射

高雨春

彩色电视机中主要的X射线辐射源是高压部分,如彩色显象管和高压整流器。显象管的第二阳极高压达二万伏左右,这样高的电压会引起X射线辐射。在设计制作时,对这部分电路都采用了各种特殊结构以限制X射线的辐射,真正的辐射剂量也远低于国际卫生组织所规定的限额,对人体不会产生危害。在更换这部分电路的零件,特别是彩色显象管时,必须注意使用原型号,包括型号之后的下标字母及尾数都要相同。为了保证X射线辐射的限量,更换零件后,电路

中的高压数值必须维持在指定的限度以内,如果超过限定值,必须进行校正。否则,高压数值超过限定值而引起的X射线辐射剂量就会超过规定值,对人会引起危害。所以在维修电视机时,这个问题应引起重视。

如上所述,彩色电视机中有如此高的电压,而且又工作在高频状态,因此引起的高频辐射也较严重。用手在荧光屏表面轻轻地抚摸一下,便会听到劈劈啪啪的响声,在周围环境较暗的情况下,甚至可以看到很多小亮点。这种高频辐射对人到底有多大的危害,尚无确切的数据。但是从各种资料来看,收看彩色电视节目时,应该坐得比收看黑白电视节目时稍远一些为好,通常,收看彩色电视最佳距离为荧光屏对角线长度的5~6倍,这不但可以避免人受高频辐射的危害,而且对保护视力也有好处。

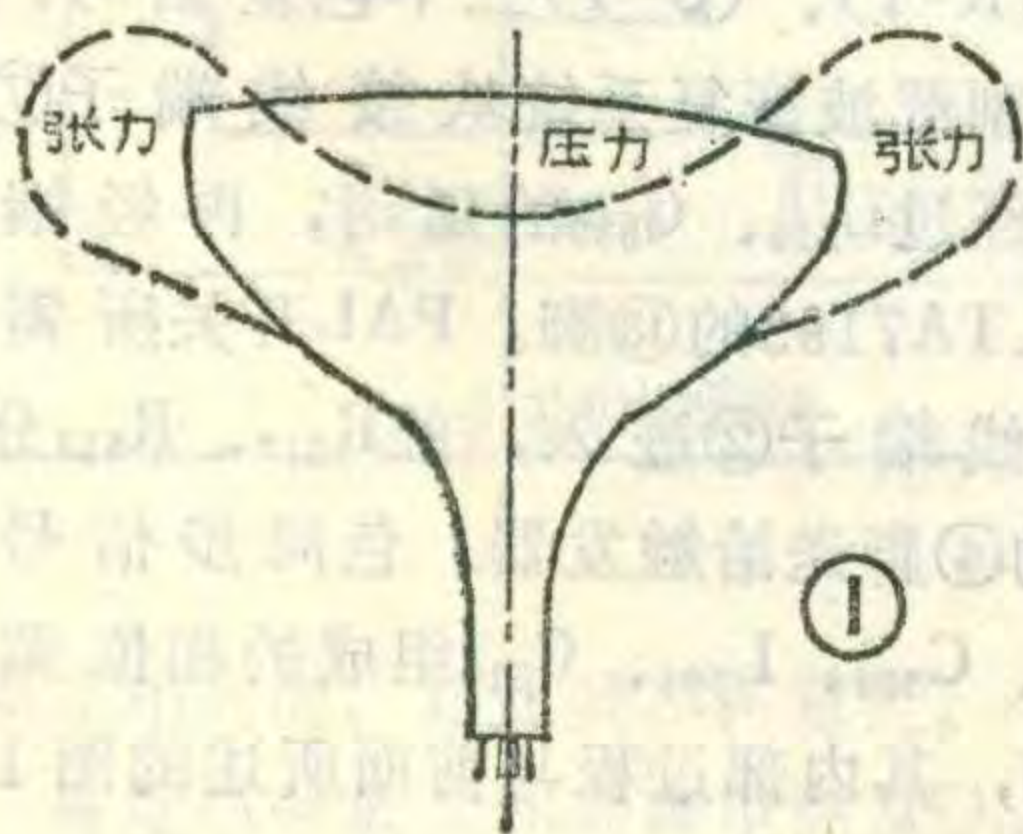


邹家祥

目前大多数电视机的屏幕前无防尘防爆玻璃，显象管屏直接突出在电视机前面。而显象管又是个具有玻璃外壳的大电子管，很多人担心这个显象管是否会爆炸伤人？为了讲清这个道理，先分析显象管的受力情况。显象管玻璃外壳所受的力主要是真空应力，即显象管内部抽成真空后，在大气压力作用下玻璃外壳各部位所受的力称真空应力。但是在大气压力作用下，玻璃外壳并非处处都受到同样的压力。按照力学上的薄壳理论，显象管玻璃外壳受力情况示于图1，图中虚线表示受力曲线。玻璃是脆性材料，它的抗压强度是抗张强度的10倍，从图1可见，屏幕四周受张应力，是引起显象管爆炸最危险的部位。

为了确保显象管的使用安全，通常在玻璃外壳受力最危险的屏幕侧壁处加上如图2所示的防爆钢带。图中的A线表示玻璃外壳在抽真空前屏幕表面的轮廓线，B线表示在抽成高真空后，在大气压力作用下，屏幕表面变化后的轮廓线。对35厘米（14英寸）显象管而言，抽真空前后屏幕中心变形量ab约为75微米。防爆钢带对玻璃外壳的固紧力有几百公斤，可以部分抵消玻璃外壳所受的真空应力。在防爆钢带的作用下，可使B轮廓线回复到c线，其恢复量bc大于50微米，也就是说屏幕中心变形量只有20微米，可见防爆钢带的作用是十分明显的。

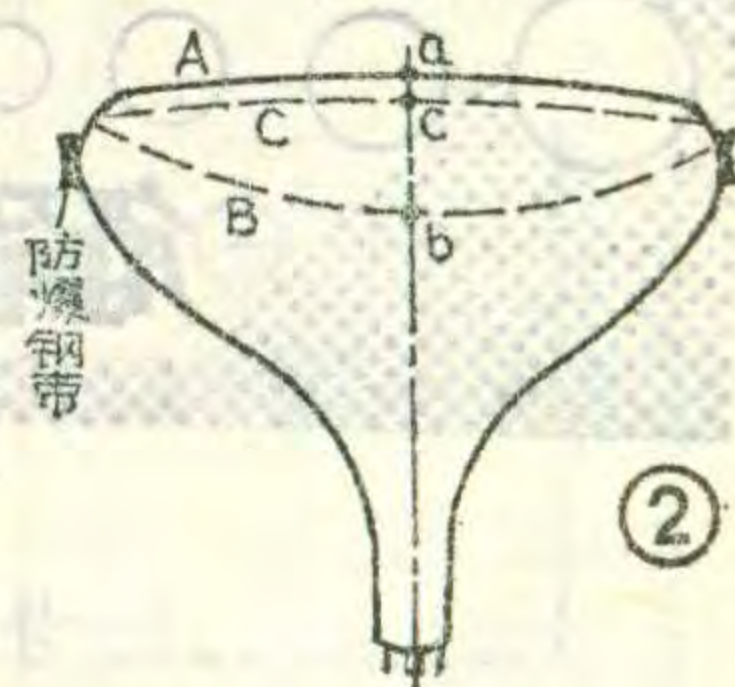
早期国产35厘米显象管不加防爆钢带，这是什么原因呢？因为显象管的抗爆能力不但与管子的尺寸有关（显象管的尺寸越大则所受的应力也越大），还与玻璃外壳的形状、厚度等因素有关。屏幕玻璃越弯曲（即曲率半径越小），其抗爆能力越强，但是图象畸变也越明显。早期生产的35厘米显象管屏幕较弯曲，其本身的抗爆能力较强，故不必加防爆钢带。但由于收看图象效果差而淘汰了。目前世界上盛产超矩形显象管，该管的屏幕很少弯曲（即曲率半径很大），屏幕四角接近直角，与电影银幕十分相似，可以得到比较理想的收看效果，这种显象管有防爆措施。



显象管制造厂定期要作引爆

①

试验，该方法是模拟日常生活中，电视机可能遭到最恶劣的意外事故，即用直径为50毫米的钢球，将其加速到一定的动能，突然撞击在显象管屏幕玻璃上，根据爆炸后玻璃碎片散落的情况，来判断显象管防爆性能是否合格。例如对35厘米黑白显象管作这样的试验，如果没有防爆钢带，当钢球撞击屏幕时，玻璃碎片会飞出离屏幕7米远，可见玻璃碎片能量之大足以伤人。管子加上防爆钢带以后，用同样方法进行试验，当钢球撞击屏幕时，有些管子根本打不碎。有些被打碎的，它的玻璃碎片也只能缓慢地掉落在屏幕前，不会伤人的。



一般23厘米（9英寸）显象管，由于体积小，玻璃外壳所受应力较小，就不需加防爆措施。大于31厘米（12英寸）的显象管一般都有防爆措施。显象管防爆方式较多，除了最常见的加钢带方式以外，还有金属套方式，屏幕上粘附钢化玻璃方式等。出厂的管子都是经过防爆例行试验的考验，所以电视观众不必担心显象管爆炸伤人的危险。

用户在日常使用电视机时，也要注意对显象管的保护，不能因显象管有防爆措施而麻痹大意。平常在搬运电视机时，要轻拿轻放而避免较强的震动。在清除显象管上灰尘和污垢时，一定要防止划伤和擦伤屏幕玻璃。因屏幕玻璃被划伤或擦伤后，在伤痕处有极微小的裂缝，裂缝处会造成应力集中。在水气、酸气以及震动等外界因素的影响下，这些微小裂缝会扩展，使伤痕处承受更大的应力。处在应力状态下的玻璃材料要产生疲劳，天久日长会逐渐降低玻璃材料本身的强度。当受到较强震动或撞击后，所受的应力超过玻璃本身强度时，显象管就会爆炸。所以平时擦拭显象管屏幕玻璃时，一定要用柔软的绸布或棉布，不能用旧棉纱，这是因为旧棉纱不但脏，而且有时也混有铁屑，擦拭时容易引起划痕。同时注意不要用湿布去擦拭屏幕玻璃，电视机不要放在有水气和酸气的地方，因为水气和酸气会使玻璃表面伤痕扩展，会降低显象管的抗爆能力。

另外，有些无线电爱好者自装电视机，由于使用的显象管有些是处理品没有防爆钢带。为了提高防爆能力，在屏幕侧壁绑一圈钢带。防爆钢带对玻璃的固紧力需几百公斤才能起作用，显象管厂是在专用张力机上操作的，而手工绑是绝对达不到要求的。而且自装钢带时在玻璃上易造成划伤，也是十分有害的。因此，爱好者不要选用不带防爆钢带的显象管。

TA7193 解码器的故障检修 (1)

李 福 祥

集成电路 TA7193 是 PAL 制专用的彩色信号解码元件, 在各种型号彩色电视机中应用比较广泛。从早期生产的日立牌 CNP-236D 型、CNP-450 型到近期的福日牌、金星牌、环宇牌、佳丽彩(天虹)牌、北京牌 836、837、8303 等型及东芝牌彩色电视机都使用 TA7193 解码, 所以研究和分析 TA7193 解码器电路及故障维修, 具有一定的意义。

常见到使用 TA7193 解码器电路的有图 1、图 2 两种形式, 图 1 是日立、金星、福日等电视机所采用的电路, 图 2 是东芝、佳丽彩、天虹、北京等电视机所采用的电路。

电路分析

为了便于分析, 我们把解码器电路分成三个信号系统和一个输出部分。

在图 1 电路中, 色信号系统从接线端子 B₇ 开始, 全电视信号从这里输入, 经过 C₅₀₁ 后, 再经 L₅₀₅、C₅₂₇、C₅₂₉ 和 T₅₀₁ 等元件组成的选频电路, 滤除亮度信号, 选出 4.43MHz 的副载波信号, 然后通过 C₅₀₂ 加到 TA7193 的 ⑮脚, 经过内部的色度带通放大电路, 再经彩色控制电路, 由 ⑲脚输出到 64μs 延时线推动级 Q₅₀₁, 经过由 DL₅₀₁、L₅₀₃、R₅₂₅ 等元件组成的梳状滤波器, 分离出副载波色差信号 U 和 V, 再由 ②脚和 ③脚送入集成电路内的 (B-Y) 和 (R-Y) 解调器中, 用副载波进行同步解调, 得到 (B-Y) 和 (R-Y) 色差信号, 并且各分出一部分送入 (G-Y) 矩阵电路, 运算出 (G-Y) 色差信号, 最后由 ④、③、①脚输出, 送到基色输出矩阵电路进行运算。

副载波恢复系统电路由 B₈ 端子开始。行同步信号, 经 L₃₀₅、R₃₁₈、R₃₁₉、R₅₃₅、C₅₂₄、C₅₂₅ 等延迟电路后, 进入 TA7193 的 ⑬脚, 控制内部的色同步选通电路, 取出色同步信号由 ⑰脚送出, 经 C₅₀₅、C₅₀₆、L₅₀₁、R₅₀₈、C₅₀₇ 等元件组成的相位调整电路后, 送入 ⑩脚, 进入内部的自动相位控制 (APC) 检波电路, 与副载波振荡器送来的振荡信号进行相位比较, 然后再输出一个控制信号给副载波振荡器, 使振荡的频率和相位与发送端信号准确同步。输出的副载波一路直接送给 (B-Y) 同步解调器进行解调, 另一路经 PAL 开关电路逐行倒相后, 送入 (R-Y) 同步解调器进行解调, PAL 开关电路又受 PAL 识别信号和行逆程脉冲控制, 识别

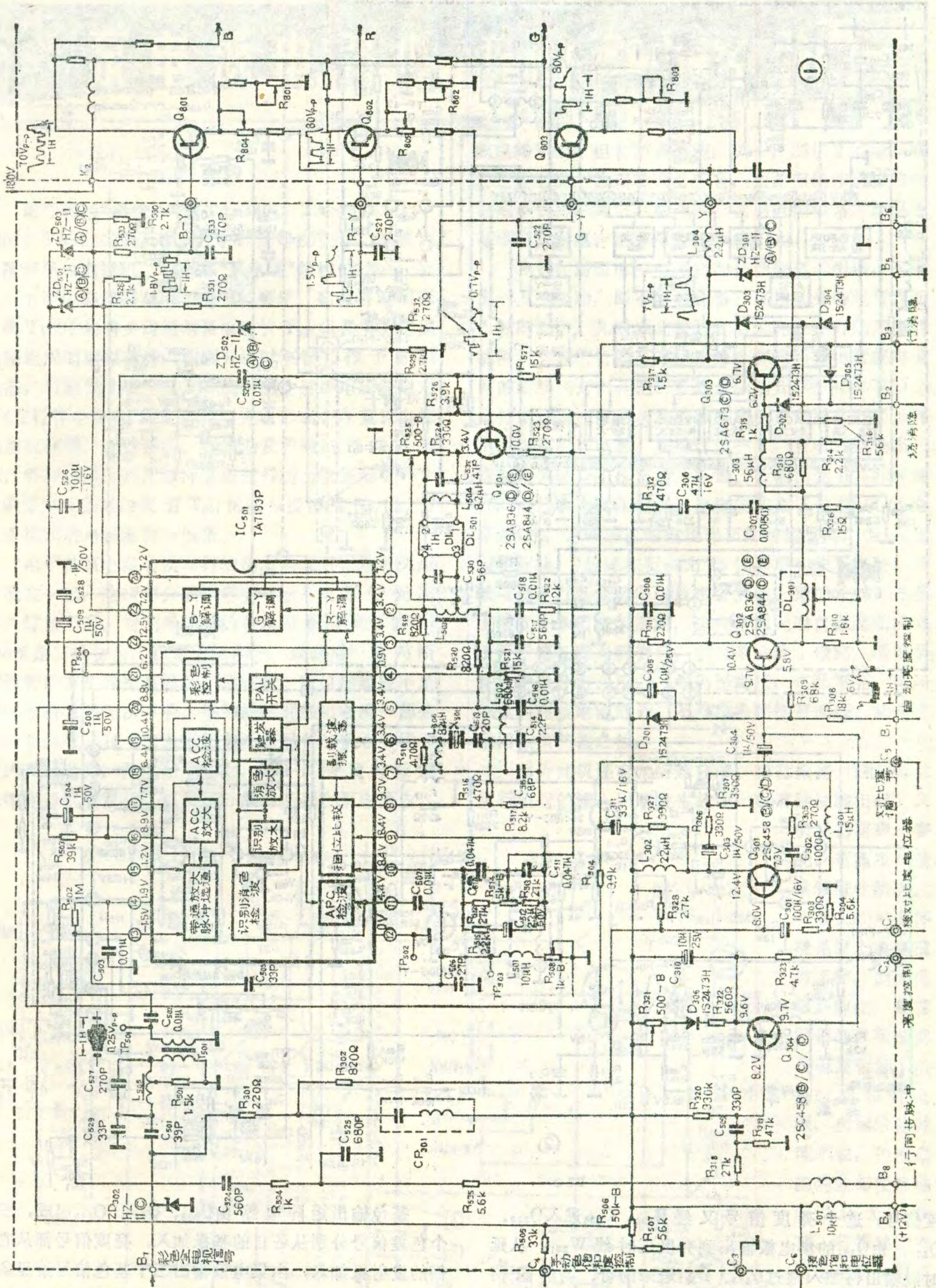
信号由集成电路内部产生, 行逆程脉冲由 ④脚输入, 其幅度峰峰值为 15~20V。集成电路内部还有识别消色检波电路和自动色度控制电路 (ACC), 消色电路输出消色信号, 控制色信号的输出。自动色度控制 (ACC) 电路控制色度放大级的增益, 使输出的色信号幅度稳定。

解码器的第二个信号系统是亮度信号放大和处理系统, 它是由分立元件组成。由 B₇ 端子开始, 输入的是全电视信号, 经过 R₃₀₁、R₃₀₂、CP₃₀₁ 后, 滤除了副载波信号, 得到亮度信号 (Y), 其中 CP₃₀₁ 是副载波吸收电路, 由图可以看出, 它是一个 LC 串联谐振电路, 谐振频率为 4.43MHz, 亮度信号经 Q₃₀₁、Q₃₀₂ 电路, 由 Q₃₀₂ 的集电极输出送入亮度延时线 DL₃₀₁, 延时后与行、场消隐信号一起送入 Q₃₀₃ 的基极, 最后由发射极输出符合基色矩阵电路需要的亮度信号, 其幅度峰峰值约为 7V。

基色输出矩阵电路, 因为它插在显象管尾脚上, 因此。在修理中习惯地称为显象管尾板电路。它由 R、G、B 三个基色输出管 Q₈₀₁、Q₈₀₂、Q₈₀₃ 和附属电路组成, (R-Y)、(G-Y)、(B-Y) 三个色差信号分别送入相应的晶体管基极, Y 信号送入公共的发射极电路, 经矩阵运算后, 消去 Y 信号, 最后得到 R、G、B 三个基色信号。电路中还有白平衡调整电路, 其中 R₈₀₁~R₈₀₃ 为暗平衡调整, R₈₀₄、R₈₀₅ 为亮平衡调整。

我们再来看图 2 所示的另一种解码器电路, 全电视信号由 T₂₀₁ 的 ⑥脚输入, 经 Q₂₀₁、Q₂₀₂, 由 Q₂₀₂ 的发射极输出, 通过端子 ⑨, 经 R₅₀₁ 送入带通滤波器电路 C₅₀₁、C₅₀₂、L₅₀₁ 输出副载波色信号, 再经伴音陷波电路 T₅₀₂ 进入 TA7193 的 ⑮脚, 由 ⑲脚输出, 经 Q₅₀₂ 放大, 推动延时线 X₅₀₂ 和 T₅₀₁ 组成的梳状滤波器电路, 得到 (B-Y)、(R-Y) 副载波色信号, 再由 ②脚和 ③脚送入集成电路内部相应的解调器电路, 最后由 ③、④、①脚输出 (B-Y)、(R-Y)、(G-Y) 三个色差信号。

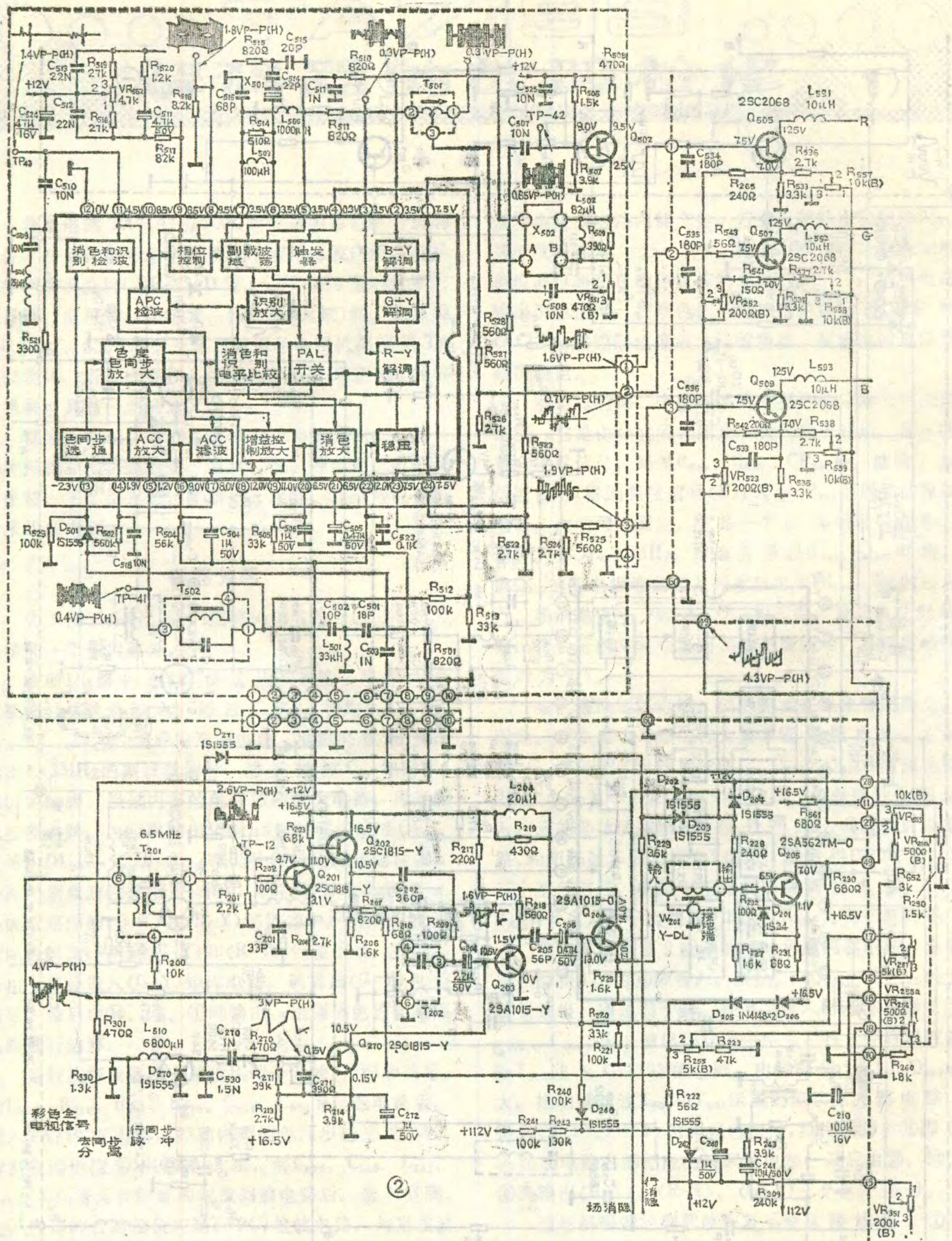
这种解码器的副载波恢复系统从接线端子 ⑦开始。行同步脉冲是经过 L₅₁₀、C₅₃₀ 的延时, 再经端子 ⑦、C₅₀₃、D₅₀₁ 进入 TA7193 的 ⑬脚。PAL 开关所需要的行逆程脉冲由接线端子 ②进入, 经 R₅₁₂、R₅₁₃ 分压后, 经过 TA7193 的 ④脚送给触发器。色同步信号由 ⑰脚输出, 经 R₅₂₁、C₅₀₉、L₅₀₄、C₅₁₀ 组成的相位调整电路后, 送入 ⑩脚, 其内部过程与前面所述的图 1 的



过程是相同的，在此就不再重复。

亮度信号放大和处理电路从Q₂₀₂发射极开始，经

C₂₀、R₂₀₇后接入对比度控制电路，全电视信号经副载波陷波电路T₂₀₂后，除去副载波，成为所需要的亮



度信号。这个亮度信号又经 R_{209} 、 C_{204} 进入 Q_{203} 、 Q_{204} ，由 Q_{204} 的集电极输出到亮度延时线 W_{201} ，从延时线输出再加入通过 D_{203} 、 D_{202} 送来的行、场消隐信号，经 R_{232} 一齐送进入 Q_{205} 的基极，由发射极输出幅度为 4.3V 的复合亮度信号，最后进入基色输出矩阵电路。

基色输出矩阵电路由 Q_{505} 、 Q_{507} 、 Q_{509} 组成，三个色差信号分别从各自的基极加入，亮度信号都从它们的发射极加入，由集电极输出三个基色信号给显象管。白平衡调整电路 $R_{557} \sim R_{599}$ 、 VR_{252} 、 VR_{253} 等元件组成， $R_{557} \sim R_{599}$ 为暗平衡调整， VR_{252} 、 VR_{253} 为亮平衡调整。

泵电源电路快速检修小经验

刘万钧

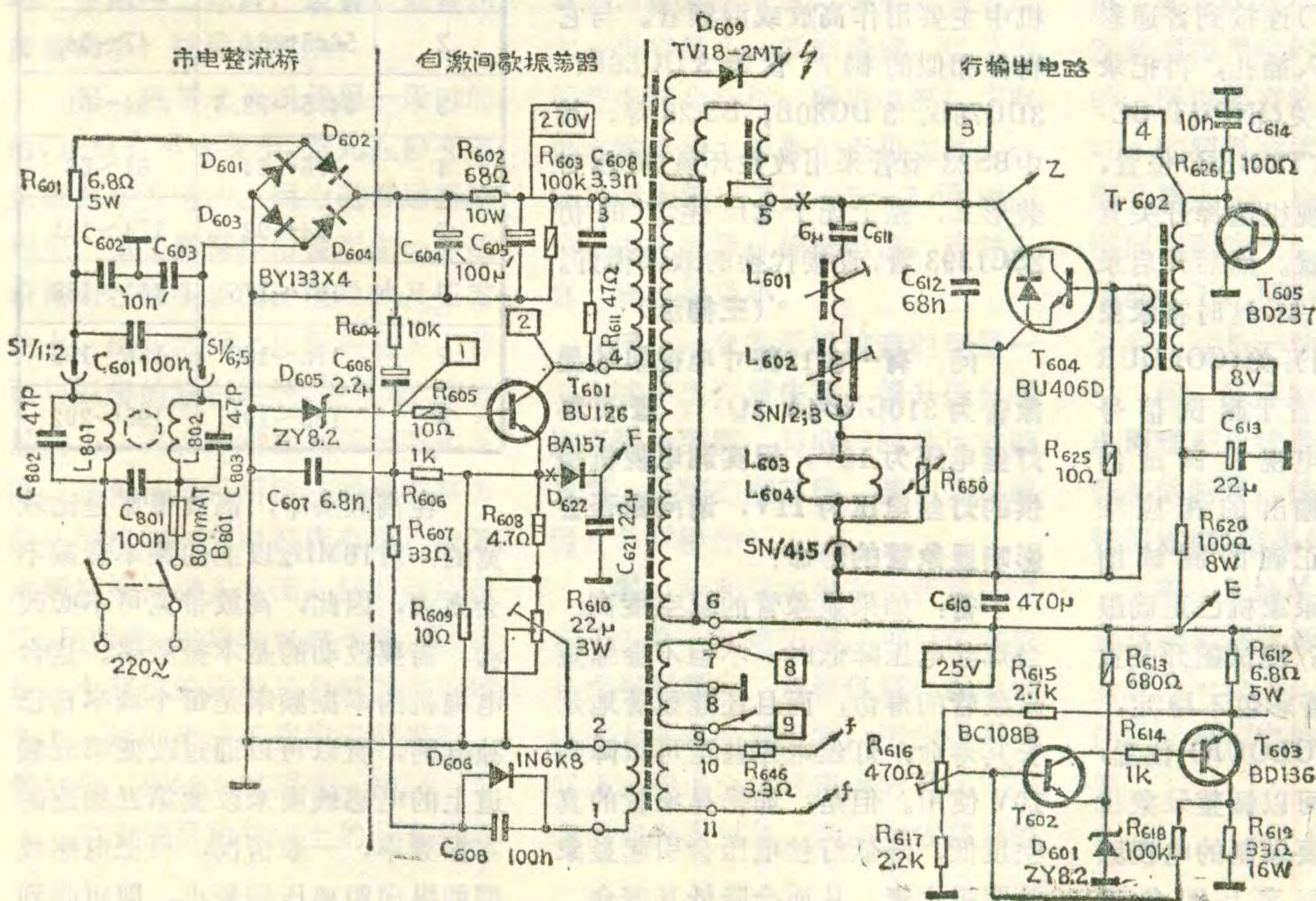
匈牙利产“超级星”牌 TA-3301、TA-3305、TA-5301、TA-5309型及国产“飞天”牌等20英寸、24英寸大屏幕黑白电视机，均采用“泵电源”结构(如图)。所谓泵电源电路就是利用市电直接整流，通过行输出变压器 Tr601 的有关绕组与泵电源管 T₆₀₁ 以及有关附属电路组成间歇振荡器。在刚开机时泵管工作于自激状态，行输出变压器 5—6 绕组感生脉冲电压经阻尼管(在行管中复合)整流对 C₆₁₀ 充电形成 25V 直流电源供整机使用。当行振荡、行推动及行输出正常工作后，行扫描逆程高压脉冲又通过行输出变压器 1—2 绕组定时定值地给泵管 T₆₀₁ 的基极提供脉冲，而使间歇振荡器由自激转为他激。

由于其泵电源转换与行输出级均通过行输出变压器混在一起，这两部分故障皆可导致开机后无光无声、灯丝不亮。特别是该机的行输出管 BU406 或 BU806 都是三极管与二极管之复合体，难以用一般判断三极管的方法鉴别其好坏。此时对一般修理经验不足的同志将感到无从下手，不知故障到底出在哪一部分而望机兴叹。过去有人采用并介绍另备 25 伏 2 安培左右的直流电源，并接在 C₆₁₀ 上，断开泵管发射极或集电极来代替泵源，以便区分故障是否在泵电源内。

此思路不错，但有两点不便：其一，25 伏 2 安培左右的直流电源，修理者未必皆有，为此而制作这样的电源也不值得；其二，如确属 25 伏用电侧短路，而另备电源强行通电，则有可能使故障扩大。

我们在对泵电源电视机的长期修理过程中，摸索出一点小经验：即不需加设备，仅用几分钟就可判断出故障部位。凡遇到此机开机后无光无声灯丝不亮的故障，只须将行输出变压器第 5 脚与行输出管集电极间的连接断开，再把二极管 D₆₂₂ 断开(图中“×”处)，这样就把泵源电路与 25 伏形成和使用电路分开了。再次开启电视机电源，如果灯丝亮了，且有高压输出，说明泵源部分工作正常，泵管、行输出变压器均完好，使行输出变压器的灯丝绕组和高压包感应出电压。(注：这时感应的电压比正常时还要高，但不会烧坏灯丝。)故障在行输出 25 伏形成和使用电路，一般可能是行复合管 BU406 击穿短路，造成行输出变压器 5—6 间绕组短路，迫使泵源无法自激启动，当断开了第 5 脚与行管后，实质是去除了短路，所以泵管才得以开启。反之，如仍无高压，灯丝不亮，则问题发生在泵电源部分，不是市电整流有问题，就是自激间歇振荡器之故。

另外此机还有一特殊故障，当行振荡、行推动，以及行输管的输入回路发生故障，没有脉冲输出时，开机后仍有声、有光、有高压，显象管灯丝能亮。一般人们不会怀疑是以上电路没有工作。而此机却是如此，是靠泵管的自激振荡与阻尼管和 C₆₁₀ 来产生短暂电源，虽然维持时间不长，但形成的现象却使修理者误认为行振荡、行推动已给行输出管提供了脉冲。



一般人们不会怀疑是以上电路没有工作。而此机却是如此，是靠泵管的自激振荡与阻尼管和 C₆₁₀ 来产生短暂电源，虽然维持时间不长，但形成的现象却使修理者误认为行振荡、行推动已给行输出管提供了脉冲。



问：有一台罗马尼亚产的E 31—110°—720S型电视机的行输出变压器损坏，由于缺少备件，不知能否可用国产高压包代换，如能代换的话用什么型号的高压包？

答：可用国产飞跃牌 12D1 型电视机(上海无线电十八厂生产)中的行输出变压器 3B4 代换。但要注意的是在更换行输出变压器(高压包)的同时，最好也要更换高压整流二极管 D₅₀₂ (TV13) 因为国产电视机中高压阳极供电电压大都为 12 千伏~15 千伏而该机的高压阳极供电电压是 10 千伏。所以用国产高压包直接代换，必须使整流后的直流高压接近 10 千伏，否则高压过高会使光栅不正常，加快显象管的老化速度。

(屈梅)

问：怎样使用盒式磁带录象机录制电视台某个频道的节目时，同时观看另一个频道的电视节目？

答：首先把盒式磁带录象机的射频输出(RF OUT)连接到普通彩色电视机的天线输入插孔，再把录象机输入选择开关(INPUT SELECT)置于调谐(TUNER)位置，还要将录象机/电视机选择开关置于录象机(VTR)位置。然后开启录象机、电视机电源开关，这时将录象机彩色状态/测试图开关(COLOUR/TEST SIGNAL)置于测试信号(TEST)位置，使电视机调谐器调谐于录象机射频输出的相应频道，当电视机映出正确的测试图时，说明电视机与录象机已正确跟踪，再将彩色状态/测试图开关置于(AUTO)位置，若彩色不稳定，则把此开关置于(COLOUR)位置，上述操作完成后就可以调整录象机的高频调谐器于你要录制的电视频道节目，在电视机屏幕上图象理

想、伴音悦耳时，就可以把磁带放入录象机带仓里开始录制了。如果还想同时观看另一个频道的电视节目，则要把录象机上录象机/电视选择开关(VTR/TV)置于 TV 位置，这时再把电视机高频调谐器节目选择按钮置于另外数字，调到你要收看的频道电视节目。观看另一个频道电视节目时，如果还想再监视一下录制电视频道的情况，则把 VTR/TV 选择开关重新置回 VTR 位置，电视机高频调谐器复回原选择按钮数字，电视机屏幕就显示出录制频道的节目了。(靳连生)

问：有一台日本三洋牌电视机，高频头中的三极管 2SC1393 损坏。请问该管的电参数如何？有无国产管可代换它？

答：2SC1393 是一种硅 NPN 型高频小功率三极管，它的主要电参数如下表所示。2SC1393 在电视

P _{CM} (mW)	250	BV _{CEO} (V)	30
I _{CM} (mA)	20	BV _{EBO} (V)	5
BV _{CBO} (V)	30	f _T (MHz)	700

机中主要用作高放或混频管。与它特性相似的国产管有 3DG56B、3DG79B、3DG80B、BS 23 等。其中 BS23 型管采用改性环氧模压封装形式，是上无十七厂生产的仿 2SC1393 管，直接代换的效果很好。

(王德沅)

问：有一台 12 英寸电视机的显象管为 310GNB4A (Q)，查资料灯丝电压为 12V，但实测电视机提供的灯丝电压为 11V，请问是否会影影响显象管的寿命？

答：如果显象管的真空度高，当灯丝电压降低时，不但不会缩短显象管的寿命，而且还能显著地延长其寿命，灯丝电压甚至可以降到 10V 使用。但是，如果显象管的真空度低，降低灯丝电压会引起显象管阴极中毒，从而会降低其寿命。

不过这后一种情况对于 310GNB4A (Q) 管来说是不常见的，因此，用 11V 灯丝电压是不会影响显象管寿命的。

(朱家林)

问：在联邦德国买回一台日本 NEC 公司生产的 12TP14、2E1 全频道 12 英寸黑白电视机，在北京能收到二、八频道的节目，收不到六频道节目，请问是什么原因？是否需要改频道？怎么改？

答：日本为联邦德国生产的电视机，采用联邦德国的制式，我们把联邦德国与我国各频道的频率范围列于下表作一比较。从表中看出，我国的二、八频道的频率范围分别与他们的三、六频道的频率范围很接近，可以直接收看。而其它频道则相差很多，不能直接收看。如果我们还想收看其它频道，就必须对电视机进行改频。例如想接收六频道，从表中看，他们的五频道与我国的第六频道的频率比较接近，用五频道改频比较容易。

频道	频率范围 (MHz)	
	中国	联邦德国
1	48.5~56.5	/
2	56.5~64.5	47~54
3	64.5~72.5	54~61
4	76~84	61~68
5	84~92	174~181
6	167~175	181~188
7	175~183	188~195
8	183~191	195~202

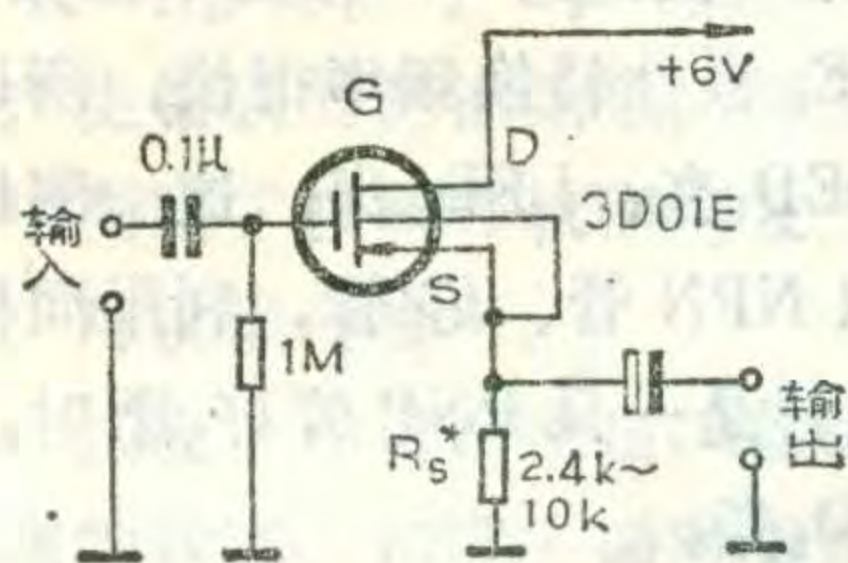
在高频头中，高放带宽是比较宽的，对 16MHz 以上的频率衰减不会太大，因此，高放带宽可不必改动，需要改动的是本振频率。这台电视机的本振频率是每个频率自己独立的，所以可以通过改变第五频道上的电感线圈来改变第五频道的本振频率，一般情况，可把电感线圈的纵向距离压到最小，即可收到

六频道的节目。如果仍不够理想，可将电感线圈接长 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ 圈。

(汪锡明)

问：我有一只3D01E型场效应管，能否在高保真扩音机中用作高阻抗输入级？应怎样连接？

答：3D01E管是一种MOS型场效应管，可以用于高保真扩音机的输入级，提高扩音机的输入阻抗，以便和一些高阻抗信号源（如压电晶体唱头输出信号）相配接。附图便是该管的典型接线图，其中输入端接高阻抗信号源；输出端接扩音机输入端或晶体管收音机低放输入端。图中可通过适当调整 R_s 阻值，使S点对地电位为3伏左右。MOS场效应管在使用时容易被击穿损坏，因此使用时要小心一点，扩音机应有良好的接地线。



(张国华)

问：一台三洋M2405型收录机，使用一二年后，录音、放音均声音很小，该如何解决？

答：磁带录音机使用一段时间后，录放音声音变小，首先应检查磁头表面是否清洁。因为磁带运行过程中，由于摩擦作用会产生一些磁粉粘附在磁头表面、主导轴及压带轮上。磁头沾污之后影响磁头工作面与磁带的紧密接触，造成录、放音量变小，高音严重损失及信噪比下降。这种情况可用清洁的棉花蘸上磁头清洗剂（交电商店有卖）或无水酒精擦拭磁头表面，同时将抹音头、压带轮、主导轴也擦干净。否则这几个部位的磁粉又会带到录放磁头上。这种清洗工作应定期进行，最好每工作20小时清洗一次。

对于使用两年以上的录音机，

声音变小往往是由于磁头磨损严重造成的。观察磁头表面可以发现磁头工作面有明显的磨损凹痕，有的甚至可以看到磁头的缝隙。这种情况应更换磁头来解决问题。更换磁头一般应注意下面几点：①尽量换用与原型号相同的磁头。这样在电路上不需作任何大的调整，只要调整一下录放磁头的方位角就行了。如果一时找不到相同型号的磁头也应选用与原规格相同的其他型号磁头，至少选用阻抗相同或接近的磁头。对于三洋M2405型收录机，如果买不到相同型号的磁头，可用成都无线电七厂生产的RM-7544或RM-7031型录放磁头代换。②新磁头的安装尺寸必须与原磁头尺寸相同，否则会造成磁带运行不正常或磁头表面与磁带接触不紧密。③重新调整方位角时最好使用方位角测试磁带校准。如果没有标准测试带，也可以用一盘音质好高音丰富的原版音乐带，边放音边调整套有弹簧的那个螺钉，用毫伏表监视或用耳朵监听，使高音输出最大，然后用漆封住螺钉以防松动。④放音正常后还要进行录音调整。用一盘质量较好的空白磁带反复录音、放音。边录边调整偏磁电流，使放音输出最大，失真最小，频响最宽。但是为了考虑综合指标，偏磁电流往往取得比输出最大时那一点再大些。一般比最大输出下降0.5~1dB时的偏磁电流为最佳偏磁电流，这时失真、噪声均最小。

问：一台收录机放音时音量一开大就产生严重失真，提升低音时失真更为严重，与此同时马达转速变慢，走带速度不稳，请问是何原因？怎样检修？

答：录音机如果在小音量时声音不失真，带速正常，可以说电机是没有问题的，应该怀疑电源电路或放大电路是否正常，因为电路有问题同样也会出现声大时马达转速变慢和失真现象。例如功放部分的

晶体管或集成电路部分损坏或某些电解电容器严重漏电，元件短路等均会出现音量开大时整机电流剧增，引起电源电压下跌，造成放音严重失真和马达转速变慢。又如电源电路的整流管损坏，滤波电容失效会使电源的负载能力变差，当负载变重时也会使电源电压大幅度下跌，造成音量开大时失真及带速变慢。怎样判断是放大电路还是电源电路有问题呢？可以用新的干电池或外接的直流电源供电。用直流电流表测量整机工作电流，如果音量开大时放音正常了，则说明故障出现在电源电路。如果经过上述用新干电池供电，音量开大时仍旧出现失真，马达转速变慢，供电电流仍大大超过额定电流，则说明故障出现在放大电路部分。

(以上徐雅国)

问：一台新买的三洋9930收录机放音正常。但调谐电台时夹有严重的杂音，调谐旋钮转动越快杂音越大，这种现象只有中波段存在，短波、调频段没有。经检查双连电容没有碰片，怎样解决？

答：这种现象一般在寒冷而干燥的气候中容易产生。这种杂音是由于密封四连电容内的塑料薄膜相互磨擦而产生的静电放电所造成的。解决的方法是：找一根直径1mm的塑料套管，从四连的微调电容孔插进去，再从套管的另一端用嘴向里面吹气，使四连内部的空气湿润一下，塑料薄膜上的静电即可消失。这是一种行之有效的方法。

问：三洋M-1700型收录机的电原理图中抹音磁头只画了一个抹音头的符号，抹音头与电路之间无任何连线，这是什么意思？

答：三洋M-1700型收录机采用单极磁钢抹音方式，实际上抹音头就是一块永久磁钢，所以电路图中无须与电路其他元件有任何连接。

(以上李传钟)



赵雷

在布满元件的印刷电路板上，如果不脱开电路板判断电路板上某只晶体管的好坏，确实是一件麻烦事。我设计并制作了一个晶体管在线自动测试仪，电路虽然很简单，但却能出色地完成上述任务。使用时，只用仪器引出线上的三个小鳄鱼夹，分别去夹住焊在电路板上的晶体三极管的三个电极，从仪器的显示板上马上就能判断出被测管是PNP管还是NPN管？是好管还是已损坏的管？

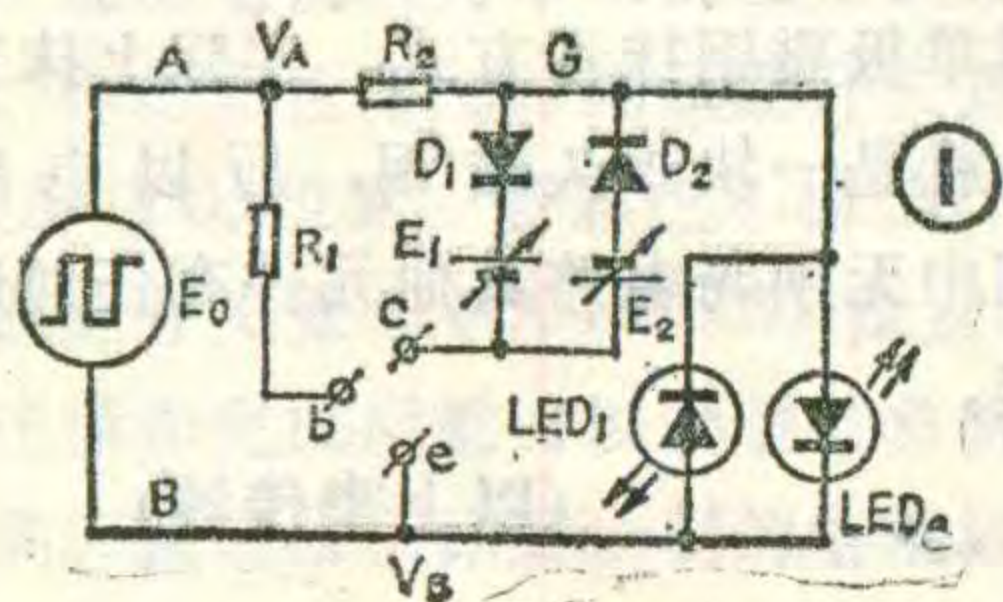
测试原理

图1为测试原理图。E₀是一个振荡电源，它能使AB两端的电压极性来回变化。这个极性来回变化的信号经过R₂

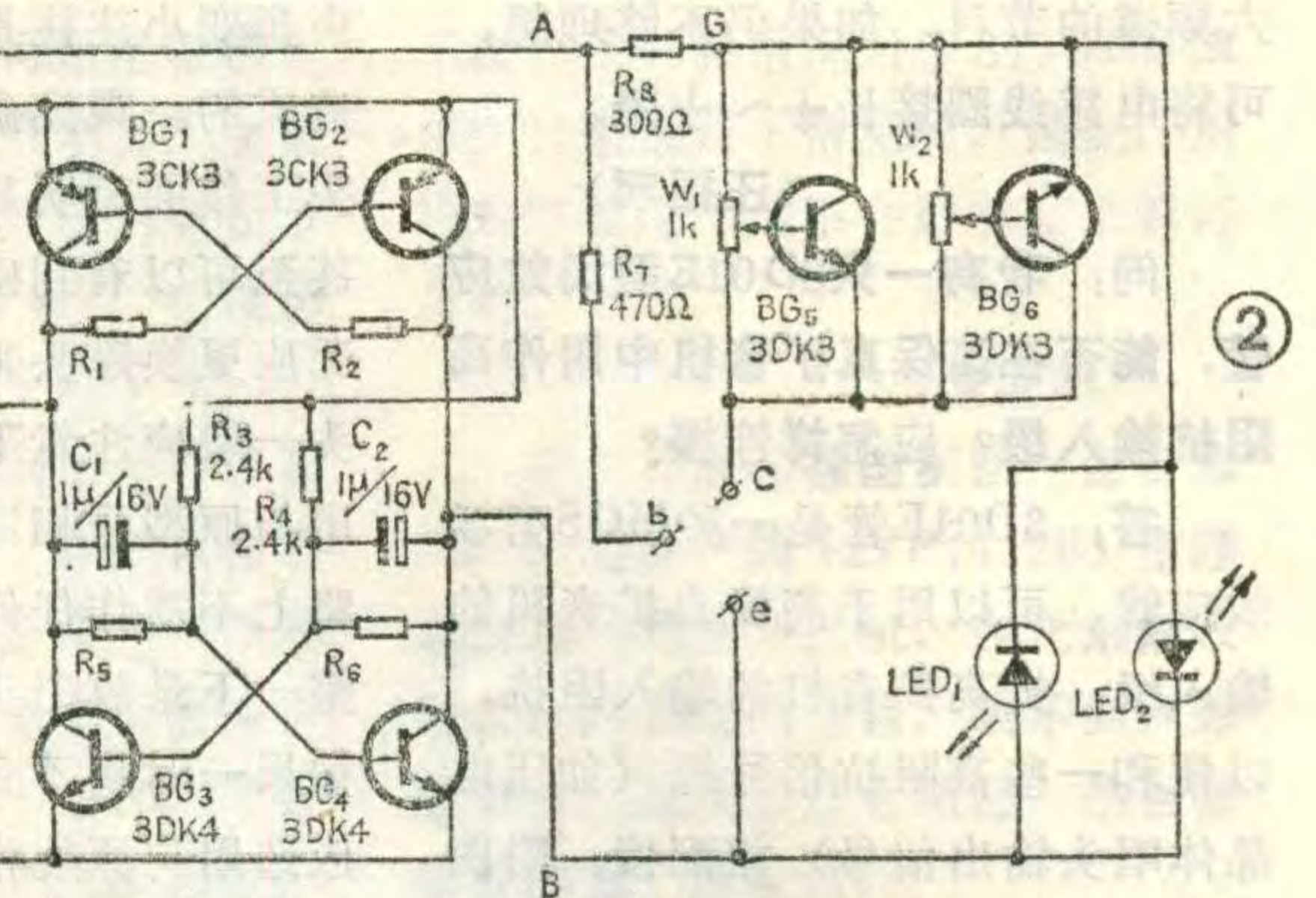
接到测试指示器——发光二极管LED₁和LED₂上。当在图中的b、c、e三点没有接入被测管时，由于E₀极性不断地改变，使得LED₁和LED₂交替发光。但当把E₀的极性变换频率调到高于16Hz时，由于人的视觉再也分辨不了那么快的变化，我们就看到LED₁和LED₂好象是两个连续发光的指示器。在这里，我们可把LED都亮的状态看做为被测管ce极之间断路。

当将一只好管按照管脚标号接入图1中e、b、c三端时，在E₀的极性符合被测管工作的极性时，则由A点电位V_A通过R₁为被测管基极提供偏流I_b，这时被测管导通工作，并通过D₁E₁或D₂E₂使LED两端旁路（D₁E₁、D₂E₂为一对辅助电源，它们的作用在后面说明）。发光二极管LED被旁路的时候，就不会再点亮了。那么什么时候LED₁被旁路？什么时候LED₂被旁路？旁路的条件是什么？与被测管的极性和好坏有什么关系？下面我们就要分析。

如果让U_{D1}+E₁=U_{D2}+E₂，那么|V_{D1}+E₁|+V_{ce}<V_F就是满足旁路的条件，我们把这个公式称为式①，从电路图中可知，式①中的U_{D1}是D₁两端的正向电压降，可取0.7V；E₁是辅助电源，可调到0.6V；U_{ce}是被测管导通后的电压，一般取0.3V；U_F是发光二极管的正向



发光电压，一般取1.8V。把这些电压值代入式①，则可得到1.6V<1.8V的结果。换句话说，就是由于被测管的导通，使加在LED发光二极管两端的电压不足以推动发光二极管发光（即将发光二极管旁路）。例如，测试一只NPN好管时，E₀极性是A点为正、B点为负，V_A通过R₁向被测管提供I_b，NPN管导通，这时电压U_{CB}降至1.6V，LED₂被旁路，不亮，LED₁处于反偏，也不亮；当E₀改变极性为B正、A负时，LED₂处于反偏置，不亮；但此时LED₁处于正偏，能够点亮。前面曾说过，E₀极性转换频率很快，所以看到的显示结果必然是LED₁亮、LED₂灭。这一测试结果说明：被测管是一只NPN管、好管。利用同样的分析方法可知，当被测管是一只PNP管好管时，显示结果是LED₁灭、LED₂亮。



如果接在测试电路中的被测管是一只c、e结内部短路（损坏）的管子，则V_{ce}=0V，把它代入式①，（其它几个电压值不变），这时便得到1.3V<1.8V。这就是说，当ce极短路时，U_{CB}=U_{D1}+E₁=1.3V。这个电压低于U_F，所以LED被旁路，不亮。又因ce极短路后，对LED管子的旁路作用是双向的，所以不论E₀极性如何，LED₁、LED₂均不会亮。

如果被测管的bc结或be结短路，那么管子的另一个PN结就象一只二极管一样并联在测试电路上的c、e两端，这个PN结的正向电压约为0.7V，把这个电压值代入式①的U_{ce}（式中其它值不变）后得到：不等式左边=2V，右边=1.8V，显然左边的值大于右边值。这时在E₀的极性交替变换下两个发光二极管都会发光。例如，被测管是一只bc短路的NPN管，由于bc短路，则管子的发射结接在ce两端，这个PN结的极性为上正下负。当E₀为A正、B负时，V_A通过R₂向G点提供电流。D₂因反偏不导通，LED₁也是反偏不导通。余下的有两个正偏支路，一个是从G到D₁E₁通过ce间的发射结回到B点；另一个是从G通过LED₂直接到B。

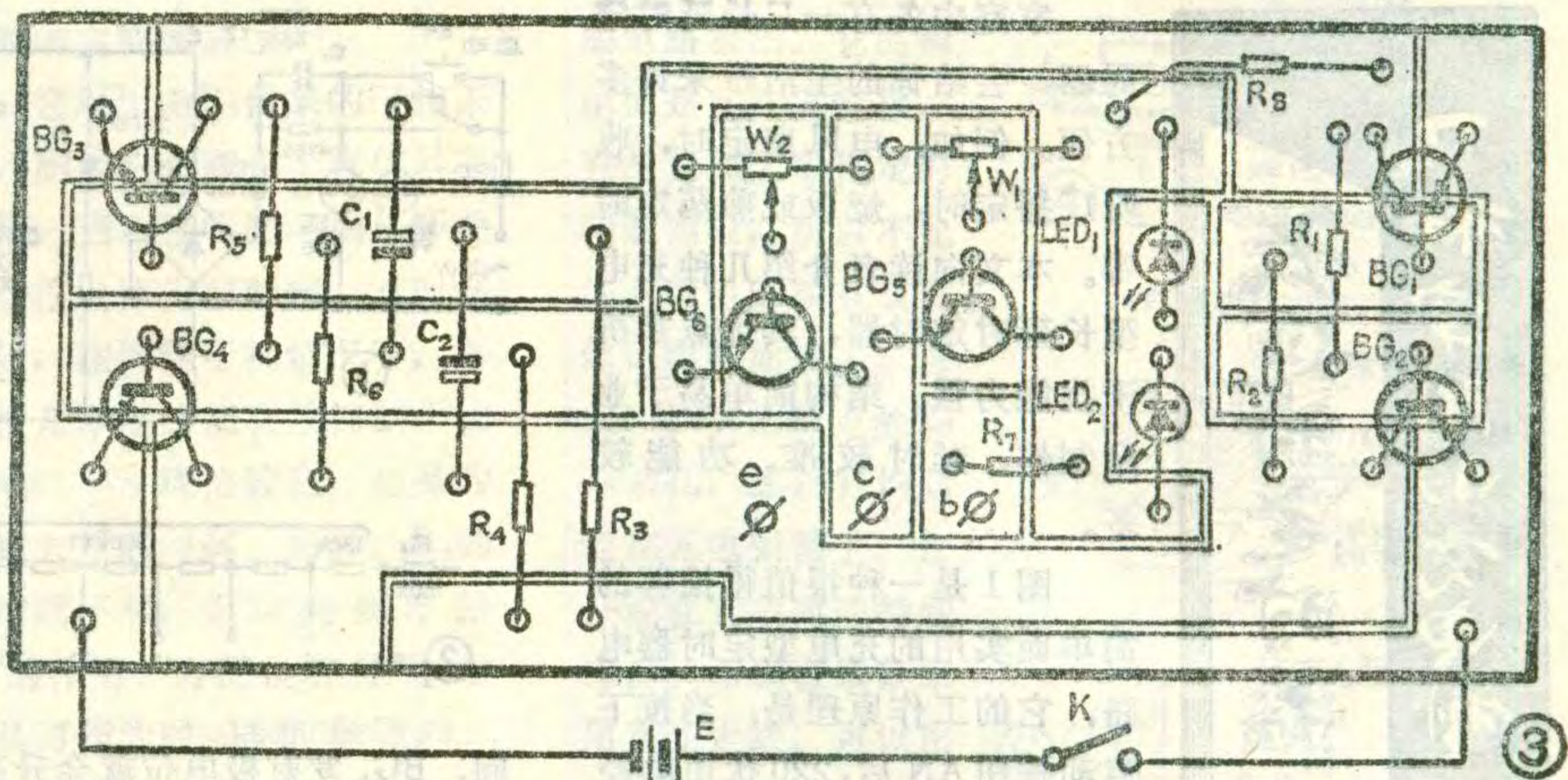
三十周年纪念

从刚才分析知道，从 D_1 支路到 B 点的导通电压需要 2 V，而 LED_2 只需 1.8V 就能导通，所以通过 R_2 的电流会全部通过 LED_2 ，并使之发光。当 E_0 为 B 正、A 负时，被测管的发射结相当于一个反偏的二极管，因此 ce 两端不通。 LED_2 反偏，也不导通。只有 LED_1 正偏，电流通过 LED_1 使它发光。 E_0 的极性交替变换，变换频率又较快，所以看起来两个 LED 管都点亮。

这里说明一下双向辅助电源 D_1E_1 、 D_2E_2 的作用：它是为区别测试电路中 ce 间接入的是一个坏管（如只有一个 PN 结）还是一只好管而设置的。如果将图 1 中的辅助电源去掉，用导线把 G、C 两点连接起来。那么 U_{GB} 将低于 U_F (1.8V)，使 LED 管旁路，就会产生错误的测试结果。可见辅助电源不可缺少。表 1 中列出了被测管状态与发光二极管亮、灭之间的关系，可供读者参考。

从表 1 中可以看出，前面曾分析过的 A~E 五类被测管状态，出现了四种显示状态。其中显示状态 1、2 表明所测试的为好管，3、4 表明为坏管。

表 2 将可能出现的被测管状态，以 PN 结的方式画出，并给出了各状态测试类别的归属关系，可供读者分析电路时参考。从表 2 可以看到 NPN、PNP 管出现的 20 种被测管状态，可以归属到 A~E 五个测试类别中去。而这五类又有四种显示状态，四个显示状态又可分为“好”与“不好”两类。实际使用时，为了方面起见，将表 1、表 2 统一简化为表 3。将表 3 贴在仪器面板上，测试时，如果看到 LED_1 亮、 LED_2 灭，立刻就可以从表 3 中查出被测管是一只 NPN 好管；如果 LED_1 灭、 LED_2 亮，被测管就是一只 PNP 好管；如果 LED_1 、 LED_2 同时都亮或同时都灭，则一律判断为是



一只坏管。

图 2 是该测试仪的实际电路。它的左半部分为一个振荡源，右半部分为测试电路。振荡源就是前面讲到的 E_0 ，它由 $BG_1 \sim BG_4$ 、 $R_1 \sim R_6$ 、 C_1 、 C_2 及 6 V 直流电源组成。电路的上半部分是一级双稳电路，下半部分是一级多谐振荡器。设接通电源后， BG_4 先导通，它使 BG_3 截止， BG_1 导通。而 BG_1 又使 BG_2 截止。 BG_1 导通后，把直流电源 E 的正极与 A 点接通，而 BG_4 导通后把 E 的负极与 B 点接通。反之当 BG_3 导通时，则使 BG_4 截止、 BG_2 导通， BG_2 的导通又使 BG_1 截止。这时 E 的正极与 B 点接通，E 的负极也通过 BG_3 与 A 点接通。这样，在多谐振荡器的控制下，就实现了 A、B 两点间电压极性的自动转换。转换频率约 1 KHz，可通过选择 C_1 、 C_2 、 $R_3 \sim R_6$ 数值来决定。多谐振荡器的占空比为 1:1，可通过选择 C_1C_2 、 R_3R_4 、 R_5R_6 的对称参数来决定。

测试电路中的辅助电源由 BG_5 、 BG_6 及 W_1 、 W_2 构成，调节 W_1 、 W_2 可改变稳压值。

元件选择与调试

由于测试电路工作在开关状态，为了减小电路中的电压损耗及获得低电压时较好的工作特性，所有晶体管都采用开关管，并对饱和压降有一定要求。 BG_1 、 BG_2 采用 3CK3， $V_{ces} \leq 0.3V$ ($I_b = 5mA$, $I_c = 30mA$)

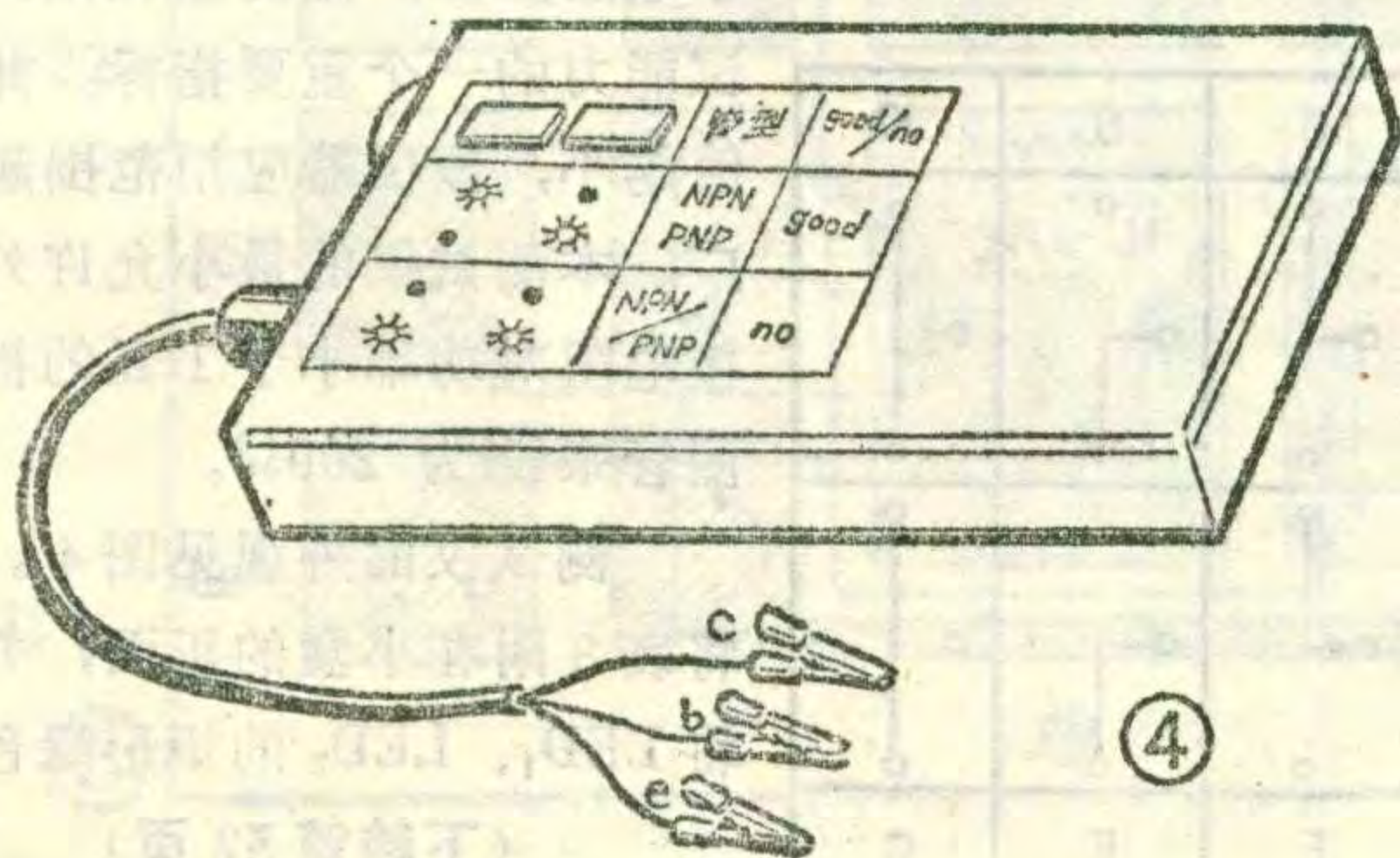


表 1

测试类	被测管状态	LED ₁	LED ₂	显示状态
A	NPN 好管	亮	灭	1
B	PNP 好管	灭	亮	2
C	ce 短路	灭	灭	3
D	ce 之间为一个 PN 结	亮	亮	4
E	ce 断路	亮	亮	4

敏度，使最大延时超过1小时。这便是本电路能够用较小的电容获得较大的延时的主要措施之一。

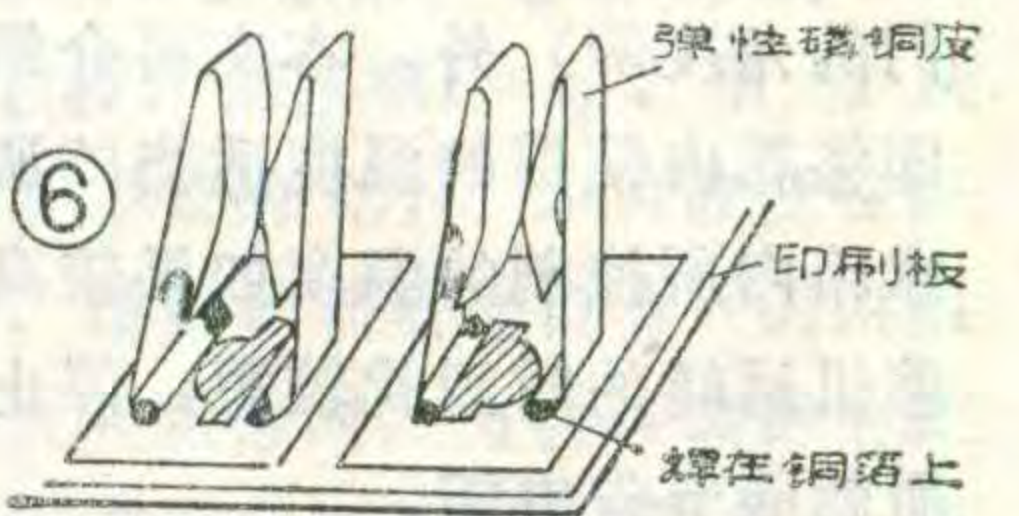
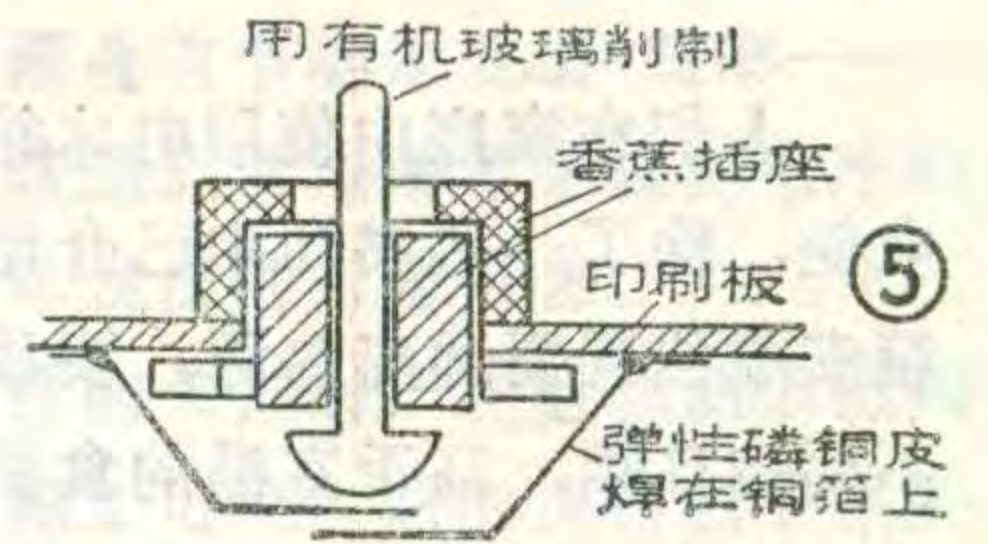
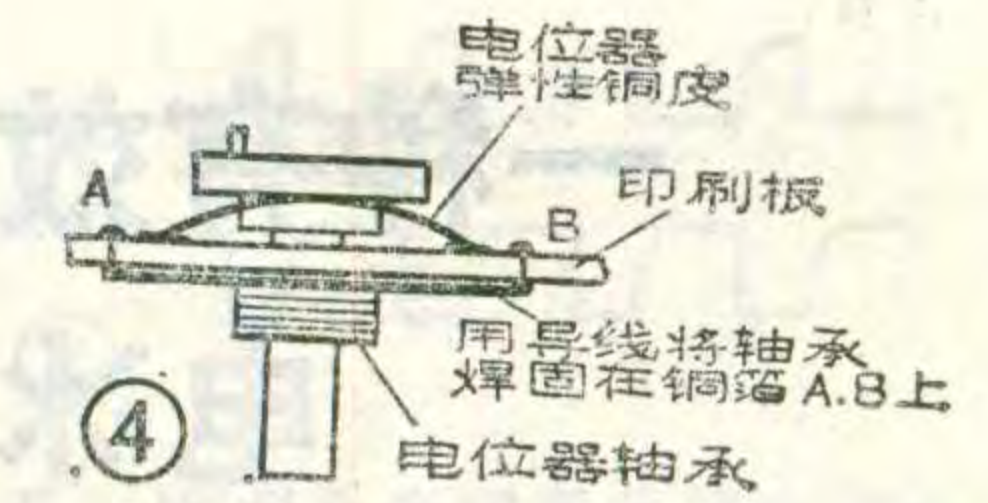
C_4 的作用是抑制干扰，它对于由 R_7 传来的干扰来讲，是一只密勒积分电容，所以它对高频干扰信号有较强的抑制作用。实验表明，当不接 C_4 时，如果开关电灯或拔插电烙铁时，均会使电路提前翻转，有时误差竟能达到50%。加接 C_4 后，在同样干扰情况下，再未见到过误动作现象。这便是本电路能有效抑制干扰的一种主要措施。本电路 V_E 、 V_F 取值较高，也是为了提高抗干扰能力及增大最大延时时间。另外， R_7 的设置虽然对增大最大延时时间不利，但对提高电路的抗干扰性能有好处。 R_8 的作用一方面是增大 V_F 以提高最大时延，另一方面是可作为时间刻度的微调。 R 和 C_2 分别为定时电阻和定时电容，它们的延长时间

为 $T = RC_2 \ln \frac{V_E}{V_E - V_F - 1.3}$ (秒)，其中 $R = R_4 + W$ 。当 $V_E = +25$ 伏、 $V_F = +20$ 伏时，上式可简化为 $T = 1.91 RC_2$ 。如果取 $C_2 = 220 \mu \times 2$ ，上式可进一步简化为 $T = 0.84R$ ，其中 R 以千欧计， T 以秒计。 D_0 是为了防止刚启动时 BG_1 的e、b极之间存在的过高反向偏压将管子击穿而设置的。下面介绍几点具体制作经验：

1. 图3为1:1印刷电路板图。它的铜箔面是元件安装板，它的背面又兼作定时器的面板，所以不允许有带电的接点或螺丝钉露在面板上。为此，所有的焊点处均不钻孔，螺丝钉均固定在不带电铜箔上，这一点在安装时应特别注意。印刷板线条采用直角走线，可以用小刀刻制而成。

2. 波段开关采用印刷结构，为了便于选材，其旋轴、轴承、弹性活动接触片等附件均采用普通电位器中的元件（原电位器轴承螺管太长，可截去一半），具体组装方法见图4。

3. 在业余条件下，启动按钮AN及复位开关可分别用红、黑香蕉插座改制（原螺纹管太长，应截去一半），其安装方法参见图5。



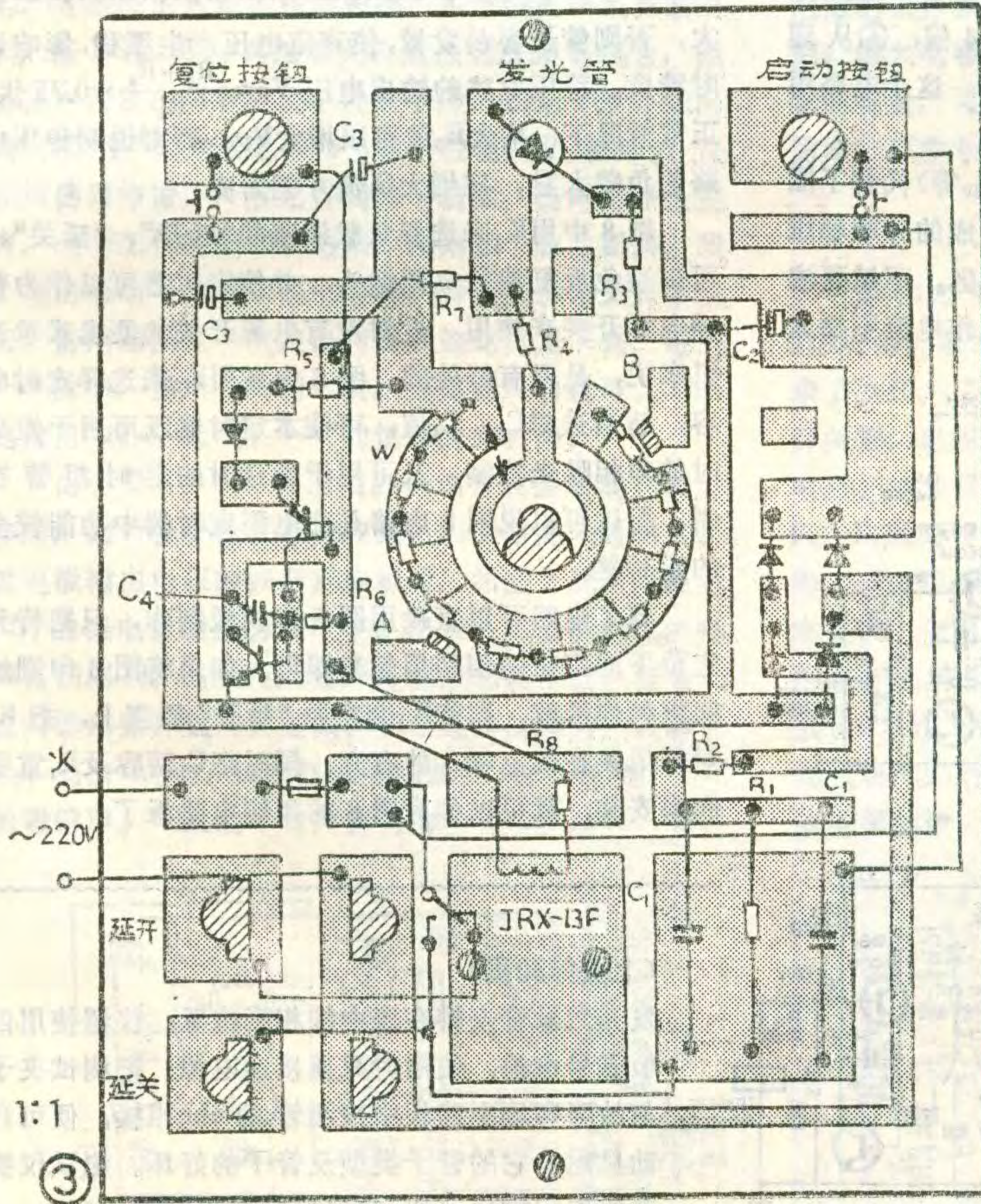
4. 电源插座的业余制作方法如图6，它是用磷铜皮直接焊在印刷板上，方法很简便，也很实用。为了加强铜箔的牢度，整个插座铜箔面均应镀上一层1~2mm厚的锡。

5. 降压电容 C_1 的耐压，从理论上说应大于300伏。但实践证明，若用标称耐压稍低一些的金属膜纸介电容也是足够安全的。因为这种电容的耐压富余量较大。

6. 保险丝BX采用 $\phi 0.08$ mm漆包线代用。

7. 各晶体管的耐压均须大于30伏。 BG_1 的 β 值为20~100， BG_2 的 β 必须大于150，否则触发灵敏度会降低。

图7和图8都是从图1派生出来的电路。图7的特点是用结型场效应管3DJ6组成的恒流源代替了图1中的定时电阻 $R_4 + W$ ，这四个好处：①用较小的 $R_4 + W$ 值，就可以获得相当于图1中很大的定时电阻，因此可以用普通电位器改制波段开关；②延迟时间变成连续可调；③实验表明，在相同数值的定时电容下，图7



一种有效的 电冰箱节电法

人们在家庭中使用电冰箱时，总希望尽可能节约电能。除了一些书刊中已介绍的一些方法（例如电冰箱安放位置要远离热源，要放置在通风良好的地方，不要被日晒，高于室温的食物要冷却到接近室温后再装入箱内，尽量减少开电冰箱门的次数，尽量减小开门的角度等）外，本文再介绍一种行之有效的方法，即将箱内使用的温度适当的调高一些。我们知道，电冰箱内所控制的温度如果较高，那么相对来说制冷压缩机运转的时间就较短，停止运转的时间就较长，因而就能节省电能。

电冰箱内的温度调得太低耗电则加大，调得太高对长期保存食物又不利，那么温度调到多高才算合适呢？实际上，对于一般需冷藏的食品，只要电冰箱冷藏室内的温度不超过 8°C 就不会出问题，即使在 10°C 下进行短期冷藏（三天以内）也是可以的。但要注意，

这样高的冷藏温度，对于豆制品、鲜肉、鲜鱼等，就不太适宜了。这时应将这些食品放到电冰箱冷冻室内去进行冷冻储存。在冷冻室内储存的食品，只要在储存过程中冷冻室的温度不高于 0°C ，这时蒸发器表面的凝霜不融化，食品就会保持冻结状态，大约能储存一周左右。当然，温度越低，储存的时间越长。

目前一般家庭中使用的电冰箱，其容积绝大部分在 200 升以下，需冷藏、冷冻的食品只要够食用一周左右就行了。所以采用本文介绍的方法后，既可以满足食用要求，又可以较显著地节约电能。

具体操作办法：以北京电冰箱厂生产的雪花牌电冰箱为例，在电冰箱冷藏室的中部位置放上一个温度计，根据室温变化随时调节电冰箱内的温度控制器旋钮，使旋钮盘面上的较小数字对准标记，观察制冷压缩机开始启动时冷藏室内的温度，使其达到 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。但要注意，这时冷冻室蒸发器的表面凝霜不应发生融化现象，即要确保蒸发器的表面温度在 0°C 以下，以达到冷冻食品的需要。这一方法简便、易行，读者可以试一试。

(刘宝魁)

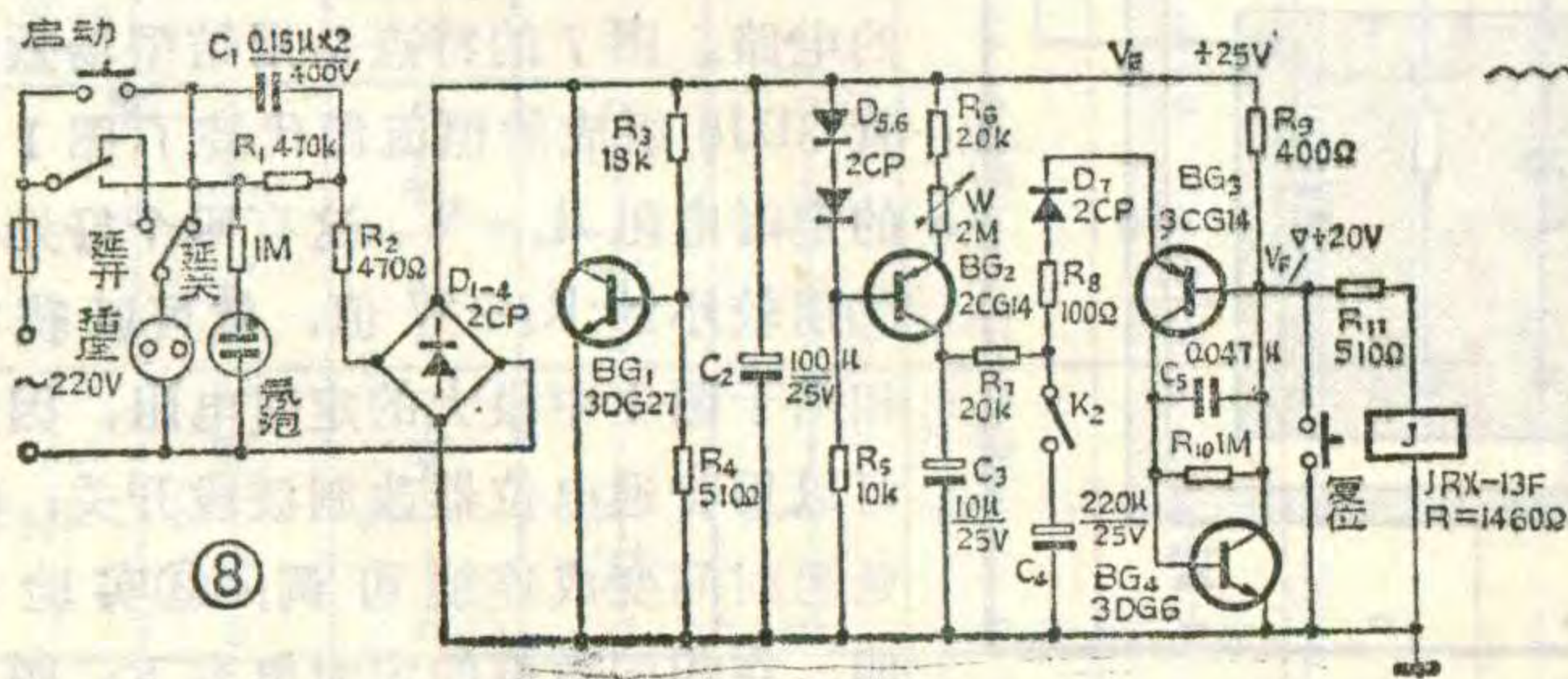
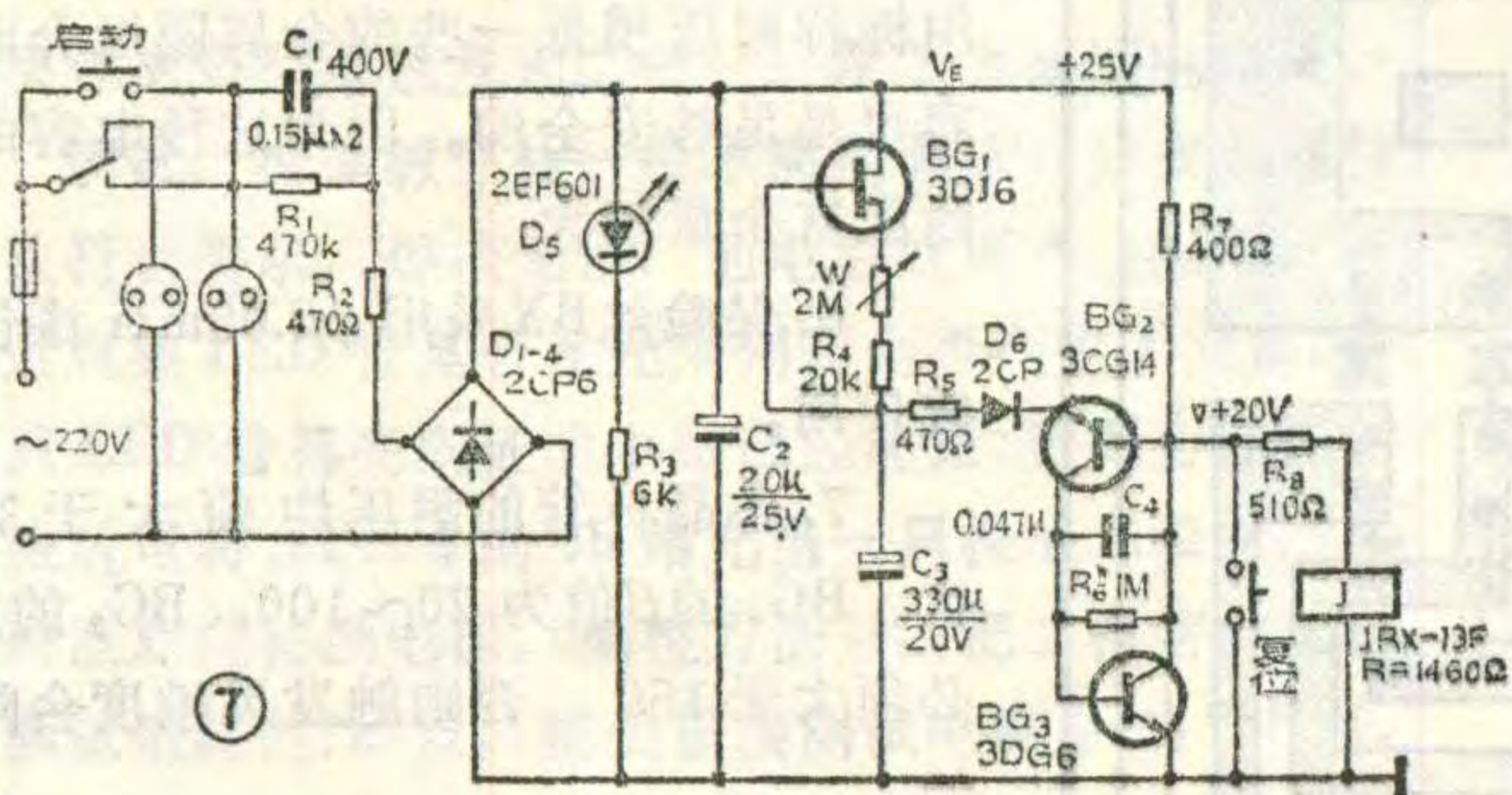
电路的最大延时时间可比图 1 的大 3~4 倍；④从理论上说，恒流充电对抗干扰也是有利的。这个电路用来制作超小型长延时定时器特别有利。

图 8 中用普通三极管 3CG₁₄ (或 3AK₂₀ 等) 代替了图 7 中的 3DG6，并增加了由 BG₁ 和 R₃、R₄ 组成的并联稳压电路，适宜用于电源电压波动较大的地区。不过要注意，调整 C₁ 时应保证正常情况下 BG₁ 的工作电流不要太

大，否则管子容易发烫，使直流电压产生漂移，影响计时精度。稳压电路的输出电压 $V_E \approx \frac{R_3 + R_4}{R_4} \times 0.75$ 伏。正常情况下，增大 R₃ 就可以增大 V_E，否则说明稳压电路的负载太重，应增大 C₁ 值才能解决。

图 8 中用 K₁ 来选择负载插座的“延开”、“延关”，可以避免反复拨插电源插头，并使定时器可以作为普通电源开关来使用。这对没有电源开关的便携式录音机来说，是很有好处的。图 8 中还用 K₂ 来选择定时电容，适当选择 C₃、C₄ 值，可使本定时器既可用于短延时的印相曝光控制，又可用于长延时的定时报警控制。所以可以说图 8 电路是充电型定时器中功能较全的定时器。

图 7 电路可以直接用图 3 印刷板制作，只把特为它留下的空白铜箔利用起来即可。如果将图 3 印刷线路板稍作修改，即将 K₁ 装在原“延开”插座上，把 K₂ 对称地装在继电器 J 的右方，同时把 C₁ 两容及 R₁ 重叠起来安装，就可以作为图 8 的印刷电路板了。



(上接第30页)

发光二极管安排在表中的相应位置。仪器使用四节五号电池，使用时只要接通电源，把测试夹子与故障印刷电路板中被测管的 ebc 相接，便可自动显示出它的管子类型及管子的好坏。测试仪携带使用很方便。(注：此仪器已申报国家专利)



贾亚民

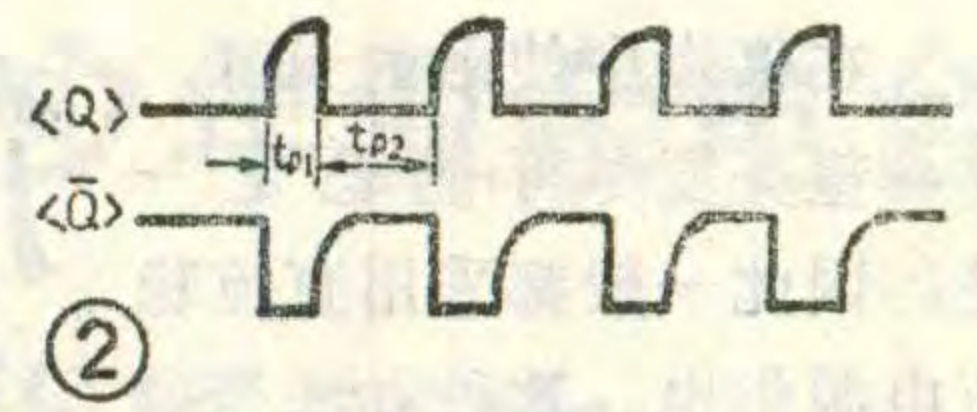
本文介绍一种分立元件结合集成电路构成的电子碰铃，它有两种工作频率，既能发出单频音调，也可发出双频音阶，只要正确使用，能够得到三种不同特色的铃声，可以根据需要随意调节。此外，还可以作为报警器用于警车上。电路结构简单，适合业余制作。

工作原理

电路如图1所示。当开关 K_1 闭合， K_2 打开，接通电源时，由 BG_1 、 BG_2 等组成的振荡电路开始工作，Q端输出一组低频正向方波脉冲，其波形如图2所示，脉冲的频率可以通过电位器 W 进行调节。当第一个脉冲到来时，即Q端为高电平“1”时，控制门 F_1 受触发而导通。此时，由 F_1 、 F_2 、 R_5 、 C_3 组成的音频振荡器起振，A点输出一组音频信号，经 BG_3 、 BG_4 两级放大，通过变压器 B 耦合，推动扬声器发出声音。当脉冲的下降沿到来（即Q端由高电平“1”变为低电平“0”）时，控制门 F_1 被封锁，音频振荡器停振，A点无音频信号输出，扬声器停止发声，一个工作周期即告结束。当第二个脉冲到来，即Q端由低电平恢复为高电平时，音频振荡器又开始振荡，扬声器则又一次发出声音。如此反复下去，每来一个脉冲，扬声器就响一次，因此扬声器就可以不断地发出“咣——，咣——”的悦耳的碰铃声。

由于 BG_1 、 BG_2 等组成的低频方波振荡器正常工作时，两个管子轮番导通和截止，故在同一时刻两管集电极输出电压的波形正好相反，如图2所示。假如 BG_1 的集电极输出为高电平，与 BG_1 集电极相连的音频振荡器（即 F_3 、 F_4 、 R_6 、 C_4 组成的振荡器）可由 \bar{Q} 点的输出脉冲触发而起振。和上述情况相同，当合上 K_2 、打开 K_1 时，扬声器也可以发出“咣——，咣——”的碰铃声。不过这个铃声要稍微长一些。此外，为了

消除两音频振荡电路输出端的相互影响，电路中设置了 D_1 、 D_2 两个二极管以起隔离作用。若同时合上 K_1 、 K_2 ，则两个音频振荡器在整个时间里轮流工作，扬声器会有节奏地发出“嚓啾——，嚓啾——”的碰铃声。若适当调整两音频振荡电路的参数，还可获得如同警车发出的报警声音。

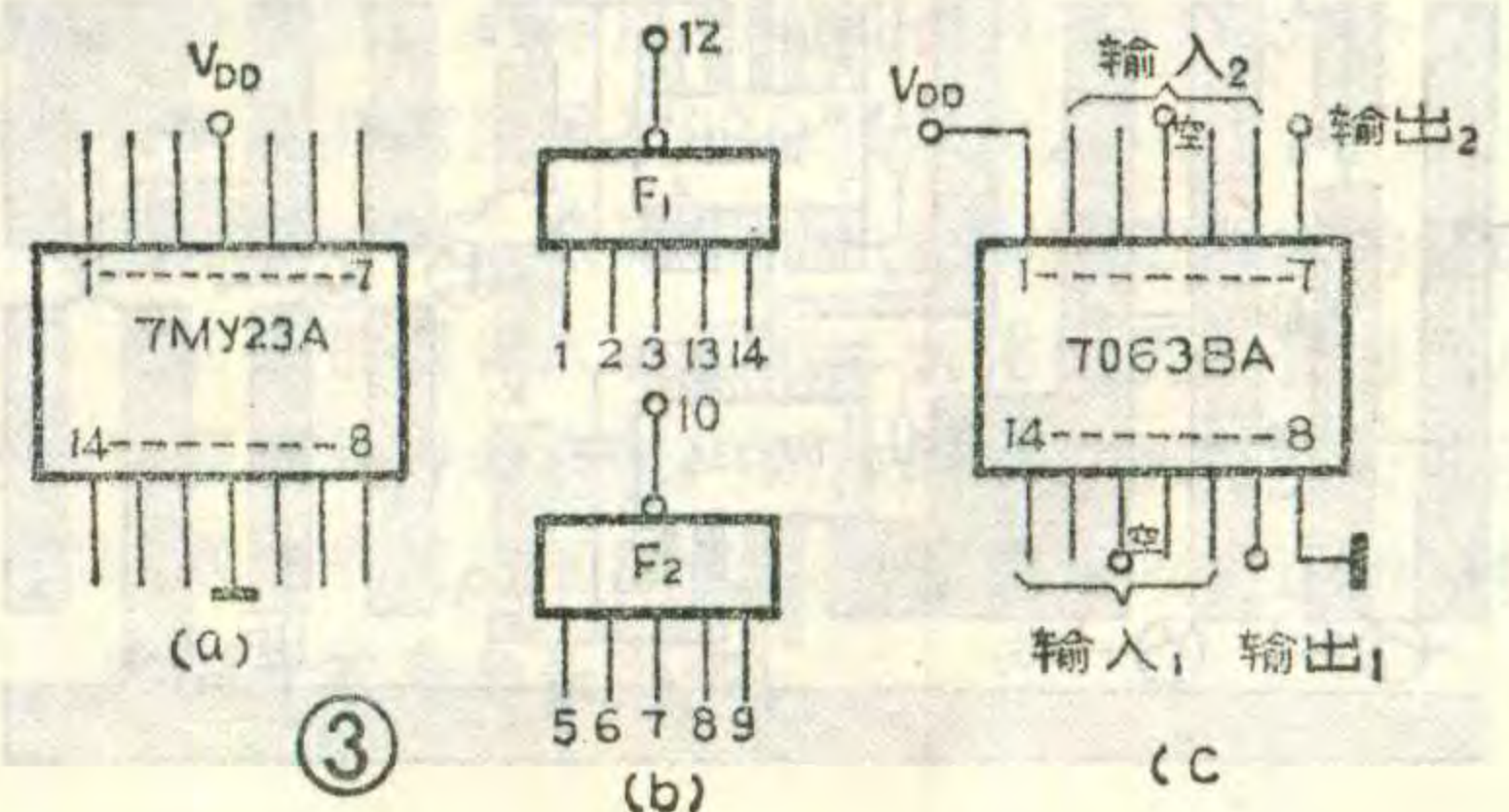
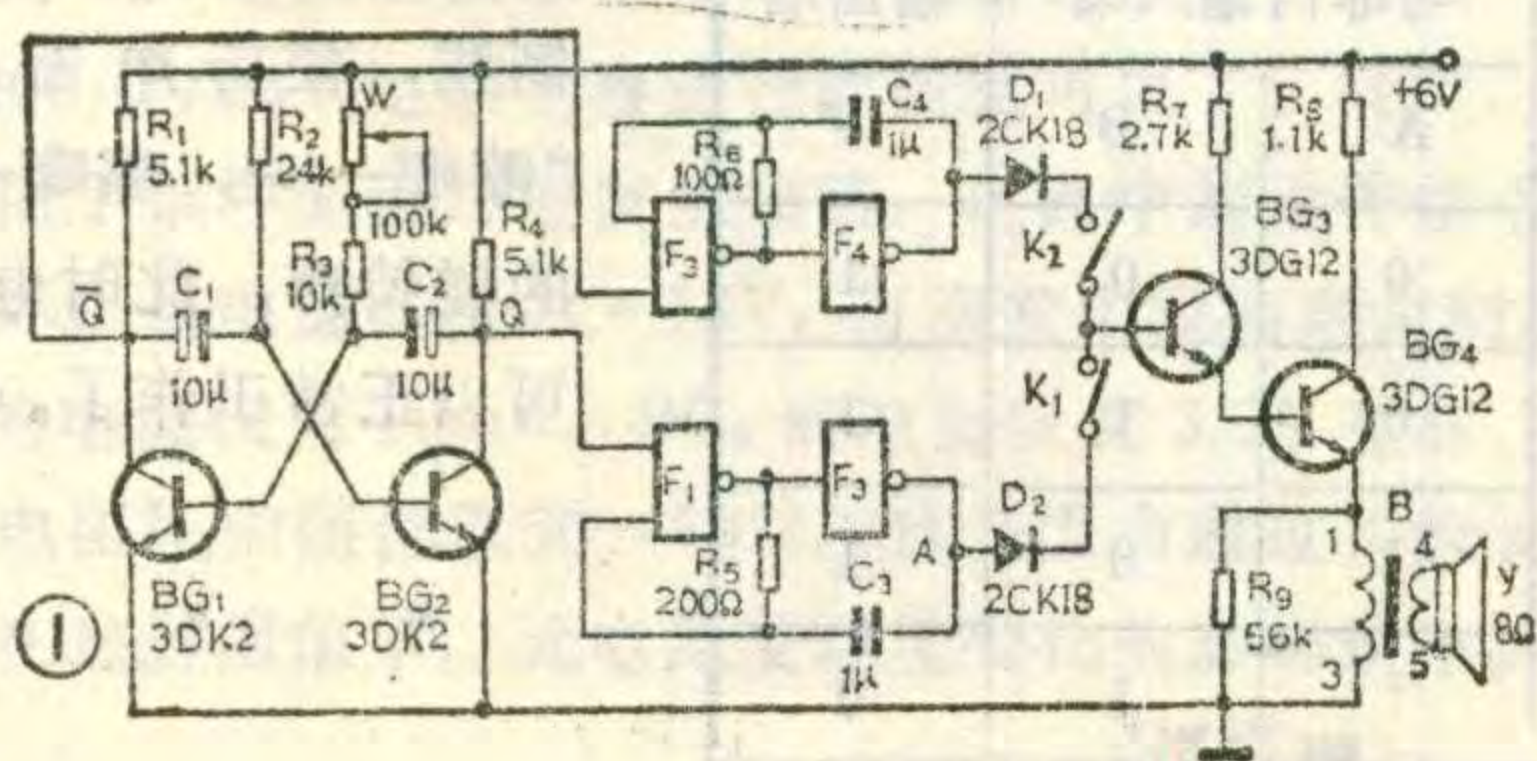


当需要改变碰铃敲打的节拍时，应适当调节低频方波振荡器的频率。由图1可见，它的振荡频率主要取决于 C_1 、 C_2 、 R_2 、 R_3 及 W 的数值。通常周期 $T \approx 0.7[R_2C_1 + (R_3 + R_W)C_2]$ 秒，而频率 $f = \frac{1}{T}$ ，所以只要适当改变上面公式内各参数的大小，即可改变铃声的节奏。为了方便起见，通常只调整电位器 W 的阻值就可以满足要求。当增大 W 阻值时，方波振荡器的振荡周期变长，铃声的节奏相应变慢；减小 W 的阻值时，方波振荡器的振荡周期变短，铃声的节奏相应变得欢快。

铃声音调的高低可以通过调整两音频振荡电路的参数（ R_5 、 C_3 和 R_6 、 C_4 ）数值来改变。通常电阻值不宜过大，过大不易起振。一般是通过改变电容的容量对电路的工作频率进行粗调，改变电阻 R 的阻值进行微调。增大电容的容量，可使铃声变得低沉浑厚；减小它的容量，可使铃声变得清脆高扬。容量究竟取多大为好？可参考图1中给出的数值在调试时最后确定。

元件选择

晶体管 BG_1 、 BG_2 选用 NPN 硅管，如 3DK2、3DG6 等，要求 $\beta > 100$ 。 BG_3 、 BG_4 选用 3DG12，要求 $\beta > 40$ 。二极管 D_1 、 D_2 用 2CK18 或其它型号的开关管。电阻选用 $\frac{1}{4}W$ 或 $\frac{1}{8}W$ 的碳膜电阻或金属膜电阻。电位器选用 WTH-X 或 WH5-A 型的。 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 用两块 TTL 双与非门集成电路，如 7MY23、7063 等。电源用 4F22 型 6 伏积层电池。集成电路电源要求 5 伏，使用业余品 6 伏电源也可以正常工作。变压器 B 采用晶体管收音机中输出变压器。图 3a 是集成块 7MY23A 的管脚图，图 3b 是它的逻辑图；图 3c 是集成块 7063 的管脚图。焊接前需简单检查一下集成块的逻辑功能，图 4 给出了检查时的接线图。首先将五

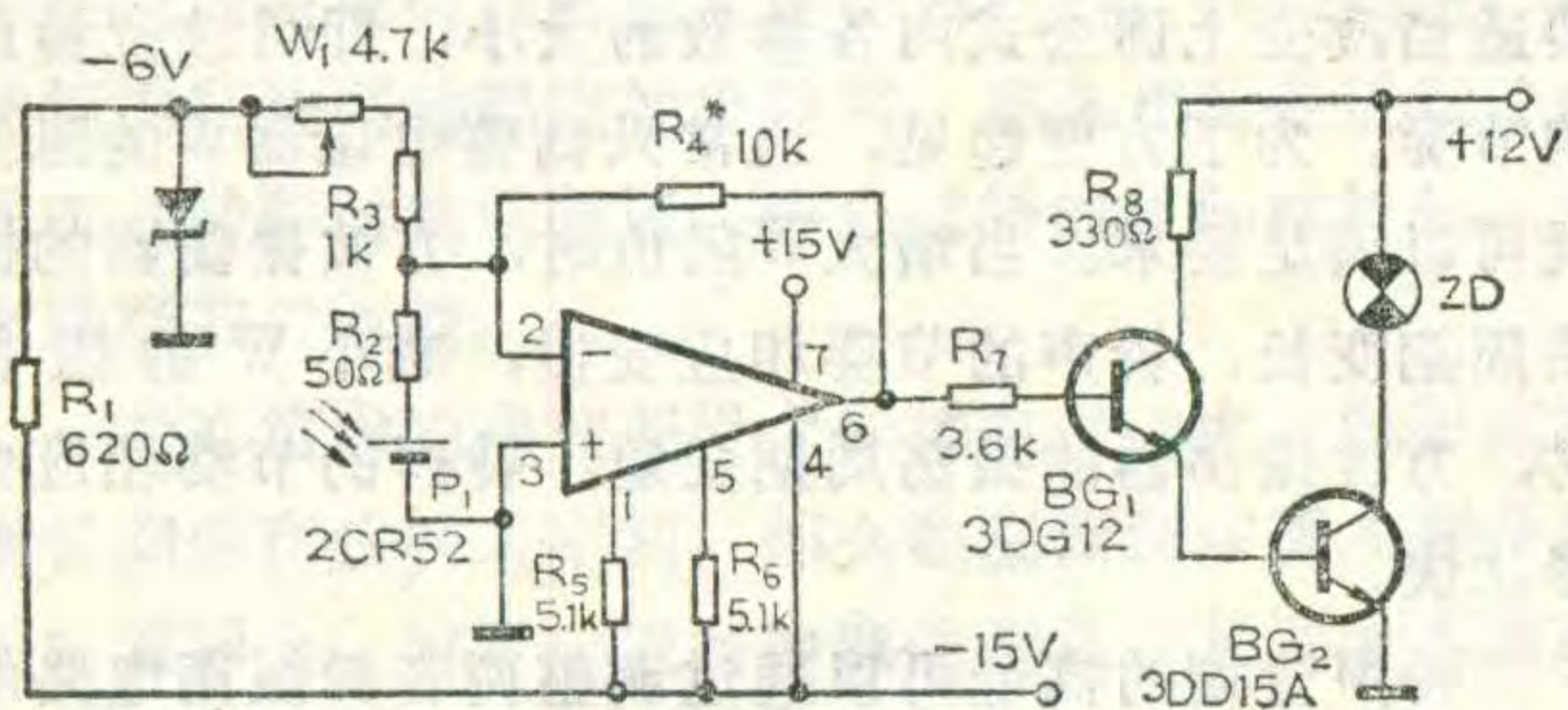


介绍一种稳光电路

在仪表中使用的光源，总希望亮度尽可能稳定一些，因此一般都采用直流稳压电源供电。这种办法当电网电压在一定范围内波动

时，对光源亮度能起到一定的稳定作用。但如果灯泡老化或更换新灯泡时，则不能再得到稳定的光源了。这就会给仪表测量带来较大误差。本文向读者介绍一种较新颖的稳光电路，实践证明效果很好。

附图中 ZD 作为光源用灯泡，它的部分光线照射在硅光电池 P₁ 上，产生一个光电流后，送到集成运算放大器 F007 的反相输入端，而且硅光电池 P₁ 的接法



保证它能供给运算放大器正方向电流。同时，-6伏电源经 W₁、R₃ 后输入一个负方向电流到运算放大器的反相输入端。在正常情况下，应

通过调整 W₁ 阻值，使这两个电流值大小接近，但让 F007 的输出端电压要稍偏正一些（例如 +2V 左右）。

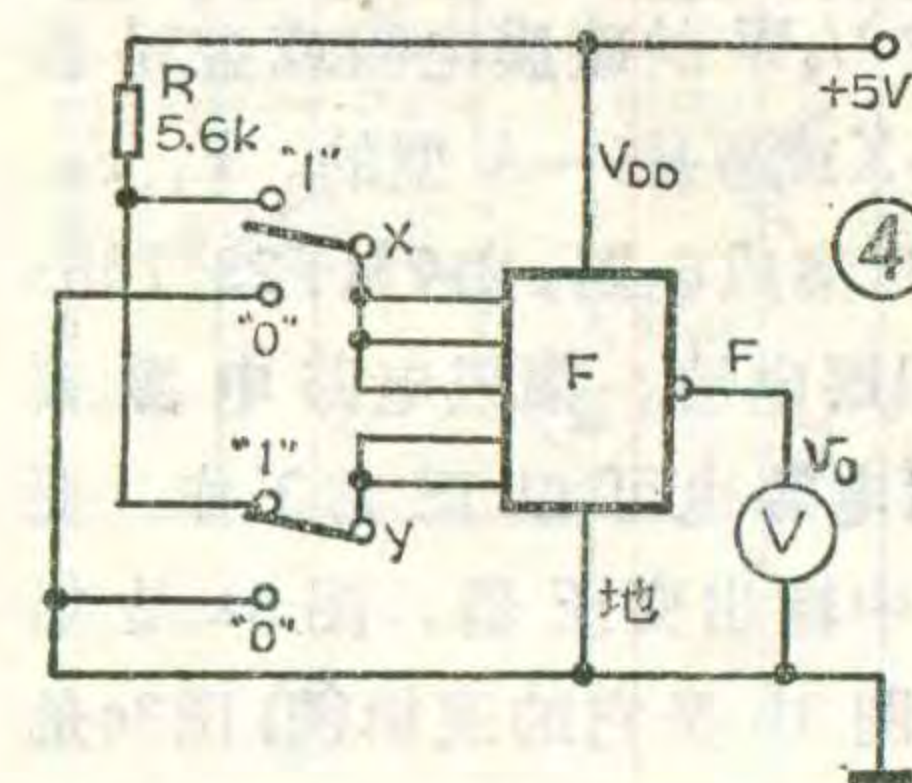
当因为某种原因使灯泡的亮度变强时，P₁ 产生的光电流加大，但由于是加在运算放大器的反相输入端，则其输出端的电位将变低，因此引起晶体管 BG₁、BG₂ 的电流都变小，灯泡的亮度则变弱。只要 F007 的放大倍数合适（可通过改变 R₄ 的阻值来达到），则最后的结果使灯泡的亮度保持不变。同理，如果灯泡亮度要变弱，经一系列反馈过程后，也会使灯泡亮度维持不变。这样就自动起到了稳光作用。

在这里使用的光源是 12V30W 溴钨灯，但为了保证 BG₂ 能很好地起到调节作用，BG₂ 的管压降必须在 5V 左右，此时灯泡上得到的电压有 7V 左右。这 7V 电压是否适合呢？适合。在光强足够的情况下，降压

输入端与非门连接成二输入端，并设这两端分别为 X、Y，把 X、Y 分别与二个电平开关相连接。然后按附表所列输入端状态，分步接“1”或接“0”，同时用万用表测量相应的输出电压值。若与表中输出端 F 的逻辑功能相符，则被测与非门是可用的。否则集成块可能损坏，需另选用。

调试方法

图 5 为印刷电路板图，可参考图 1 中给出的参数进行组装（注意：如果集成块用 7063，印刷板有关部分需修改）。组装完后，可按下述三个步骤进行调试。



1. 调整 BG₁、BG₂ 等组成的低频方波电路：接通电源，检查晶体管集电极 Q 点（或 Q̄ 点）与

调试。

2. 调整音频振荡电路：首先将电位器 W 的阻值调到最小，把扬声器的一根引线

与地线相连，然后用扬声器的另一根引线分别与 D₁、D₂ 的负极接触。若两次接触时扬声器均能发出“啁——，啁——”的碰铃声，说明这两部分电路已经能正常工作。否则，需要重新检查线路的连接及元件的参数。BG₃、BG₄ 等组成的音频放大电路只要按图 1 中参数设置工作点，一般不调试也能正常工作。

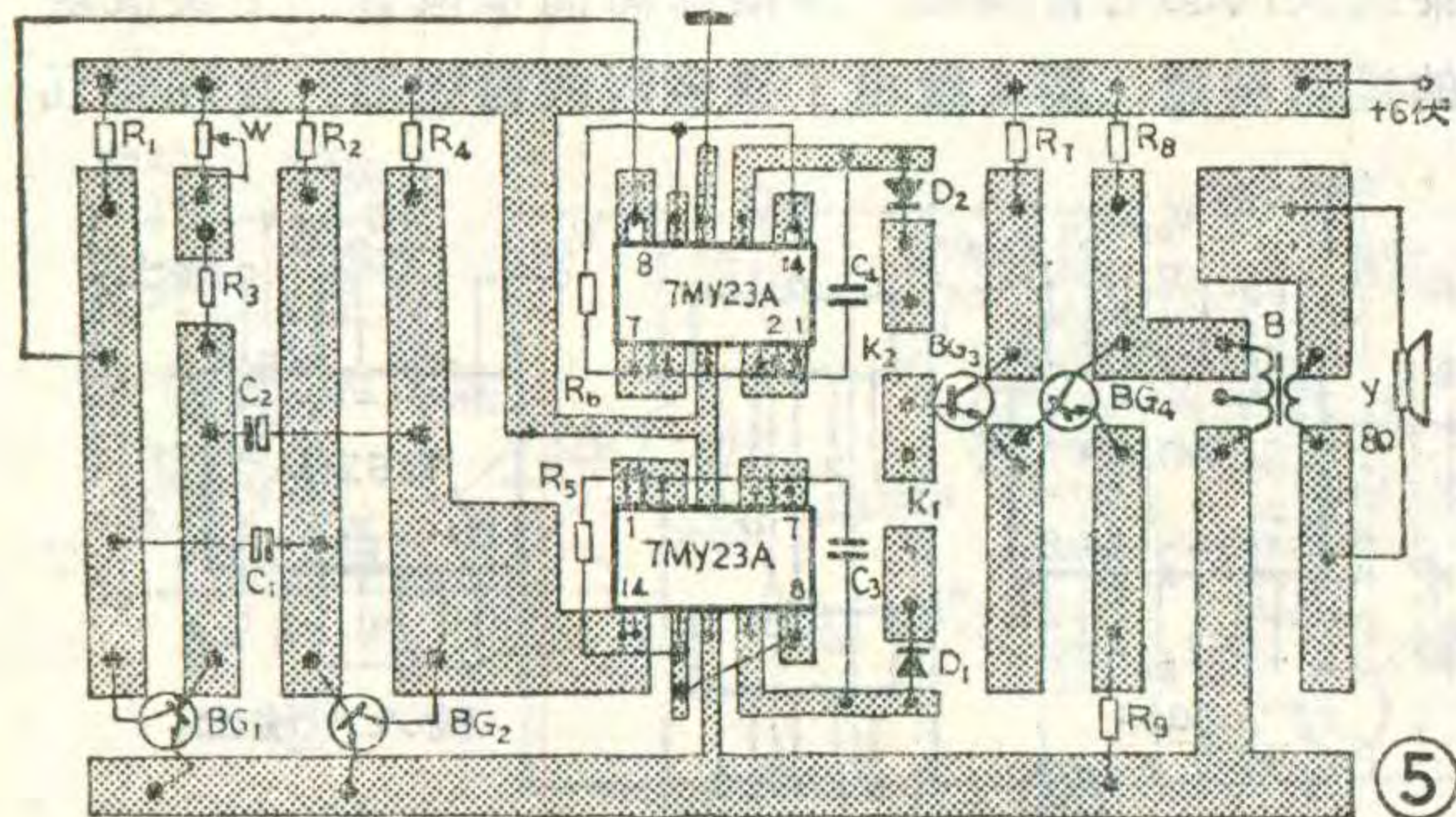
3. 对整机进行统调：从图 2 所示的 Q 和 Q̄ 端的输出波形可见，由于电路结构的非对称性，当调节电位器 W 的阻值使其大于 14 千欧时，总会使 t_{P2} > t_{P1}，所以由 Q̄ 端所驱动的音频振荡器的频响时域要宽一些，相应的扬声器发出的铃声要长一点；而由 Q 端所驱动的音频振荡器的频响时域要窄一些，相应的扬声器发出的铃声要短一点。因此可以根据需要对调 Q 端和 Q̄ 端两音频振荡电路的控制线，使扬声器发出“啾啾——，啾啾——”的碰铃声。此时电路就可以正常工作了。

从图 2 所示的 Q 和 Q̄ 端的输出波形可见，由于电路结构的非对称性，当调节电位器 W 的阻值使其大于 14 千欧时，总会使 t_{P2} > t_{P1}，所以由 Q̄ 端所驱动的音频振荡器的频响时域要宽一些，相应的扬声器发出的铃声要长一点；而由 Q 端所驱动的音频振荡器的频响时域要窄一些，相应的扬声器发出的铃声要短一点。因此可以根据需要对调 Q 端和 Q̄ 端两音频振荡电路的控制线，使扬声器发出“啾啾——，啾啾——”的碰铃声。此时电路就可以正常工作了。

与非门输入端		输出端
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

此时电路就可以正常工作了。

* * *



我国业余电台参加「世界和平无线电短波通信比赛」

今年格林威治时间五月十一日21点至五月十二日21点(北京时间为五月十二日5点至五月十三日5点),苏联组织了一次“世界和平无线电短波通信比赛”。我国有四个业余电台参加了这次比赛。他们是:北京的BY1PK、BY1QH,上海的BY4AA,福建的BY5RA。这是我国1982年重新恢复业余电台活动以来第一次参加这类国际比赛。

业余电台比赛,一般都是在24~48小时的规定时间内,看谁联络的电台多、波段全、呼号字头范围广。但同一个电台在同一个波段上只能联络一次,如果重复联络则不计成绩。竞赛完毕后,各台应把竞赛登记按规定的办法和时间寄到组织国,由组织国进行裁判并评定名次。

这次比赛规定,每联络到一个不同洲的电台得3分,每联络到一个相同洲的电台得1分。在每个波段上每联络到一个“R-150-S”(苏联颁发的一种奖状)字头表中的一个字头得一个系数,总分即为全部联络得分乘以各波段上所得系数之和。总分高者名次列前。竞赛可以用等幅报(CW)方式、单边带话(SSB)方式,也可以CW和SSB两种方式全部使用。但不允许一方用CW,另一方用SSB的交叉联络法。这次竞赛的项目共有三项:个人单波段单发信机;个人全波段单发信机;集体全波段单发信机。我国目前都是集体电台,所以四个电台参加的都是最后一项比赛。竞赛结束后,各台的联络情况是:BY1PK台873台次;BY1QH台680次;BY4AA台505次;BY5RA台459次。最后的成绩和名次还有待于将比赛文件寄到苏联后等候他们裁判公布。

(童效勇)

使用有利于延长灯泡使用寿命。

此外,通过实验还证明,当电源电压在+11V到+15V范围内变化时,电路都能很好地起到稳光作用。对12V电源的要求不高,可在桥式整流后再加一只1000 μ F/25V电解电容进行滤波就可以了。同时,即使由于某种原因灯泡发生短路,电路中的元件也不会损坏。当电源电压为+15V,灯泡发生短路现象时,BG₁的电流仅为12mA,BG₂的电流仅有3.5A左右。图中电阻R₂的阻值取50~60 Ω ,这是因为通过实验表明,在这种阻值下,光电流受温度变化的影响最小。

(任亢建)

又一个青少年业余电台 BY1SK诞生

今年六月一日,在全国少年儿童欢度自己节日的时候,我国又一个青少年业余电台BY1SK——北京市宣武区青少年业余电台诞生了,这是我国开设的第三个青少年业余电台。当北京市宣武区少年科技馆报务小组的组员,心情激动地通过电台用中、英文向全世界的业余电台公布自己的呼号并开始联络以后,他们马上收到了中国无线电运动协会BY1PK业余电台的热情祝贺,接着福州市少年业余电台BY5RF和成都市青少年业余电台BY8AC也很快向首都的少年Ham发来了贺电。新疆维吾尔族的小无线电爱好者也通过新疆的业余电台BYOAA用维吾尔族语向首都的小Ham通了话。上海、四川、福建等地的业余电台也很快发来贺电。正在攀登纳木那尼峰的中日登山运动员通过特设的业余电台也发来了贺电,他们高兴地说:“你们的讯号599(很好)”。与国内各业余台的联络刚结束,早已在机上等待的国外业余爱好者争先恐后地向BY1SK呼叫。仅“六、一”当天,BY1SK的小无线电爱好者们便与苏联、美国、日本、泰国、巴西、南斯拉夫、瑞典、香港等十几个国家和地区的五十多个业余电台进行了友好的联络。

在首都的不少关心青少年业余无线电活动的老前辈和领导也前来参加了建台典礼。他们勉励青少年们要从小学习科学知识,要做有理想、有道德、有文化、守纪律的建设四个现代化的后备军。小Ham们一致表示一定不辜负老一辈无线电爱好者的希望,通过业余无线电活动,去探索无线电知识的海洋,为人类贡献自己的力量。

(黄懋广)



(上接第3页) 但由于相距太近免不了有电磁感应,同时磁带通过时也可能稍有偏移,这些会产生串音现象。一般6.25毫米磁带录音机最佳能作到60分贝左右的隔离度;立体声电唱机也只有23~30分贝。而数码音响的分离度可达90分贝以上。

除上述特点外,数码唱片也没有磁带那样的复印效应。同时磁带因日久会退磁、老化变质,普通唱片因受唱针磨损其寿命有限,而数码唱片都可以长期使用,同时激光唱机中的激光二极管的寿命长达5000多小时,比唱针的寿命长得多。



周 若 刚

无线电爱好者对各种小型继电器是比较熟悉的。它们可由小功率晶体管或集成电路直接驱动，再配置适当的阻容元件完成自动控制的任务，由继电器和晶体管构成的能够产生移动效果的彩灯环就是顺序控制电路的一个应用实例，其结构简单，工作可靠。下面就彩灯环的工作原理及其应用作一介绍。

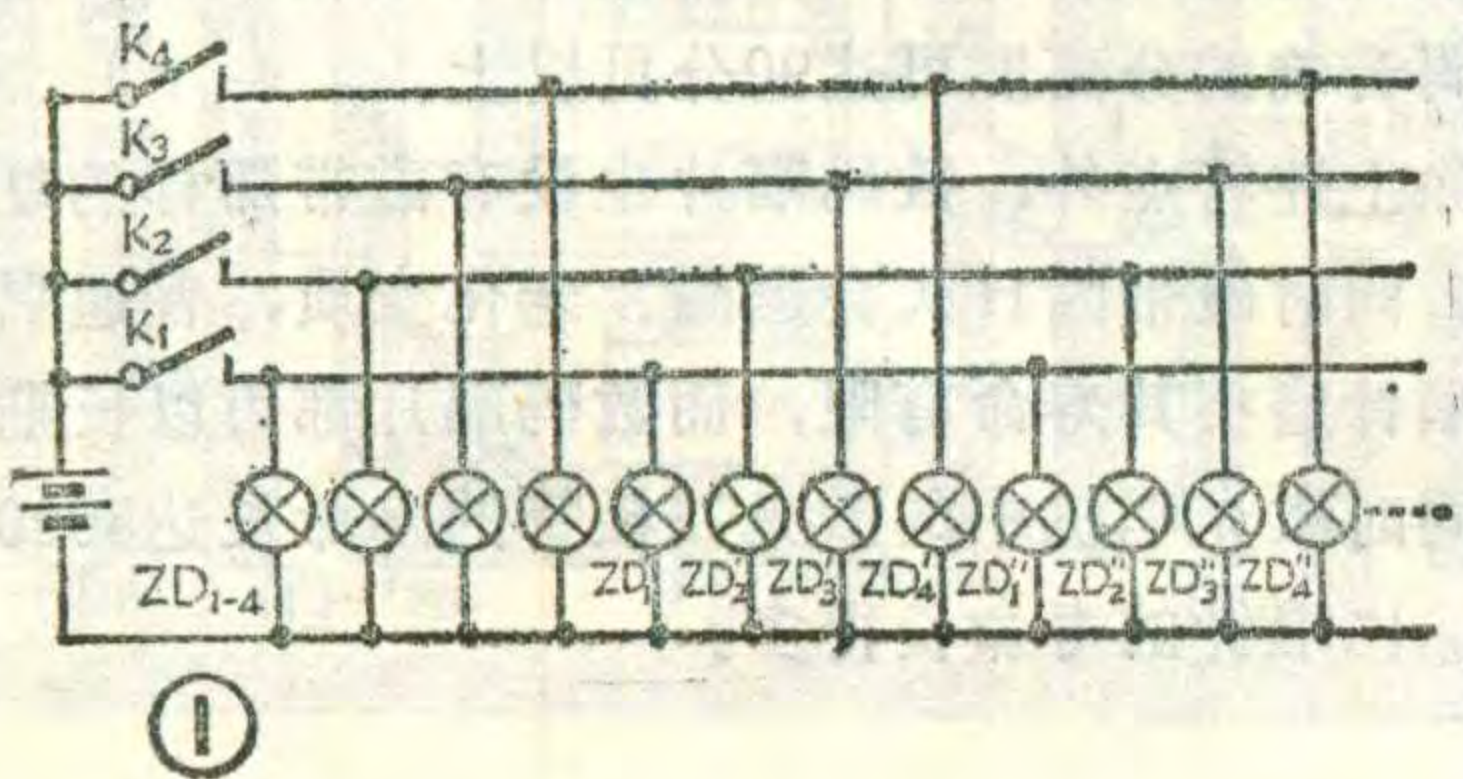
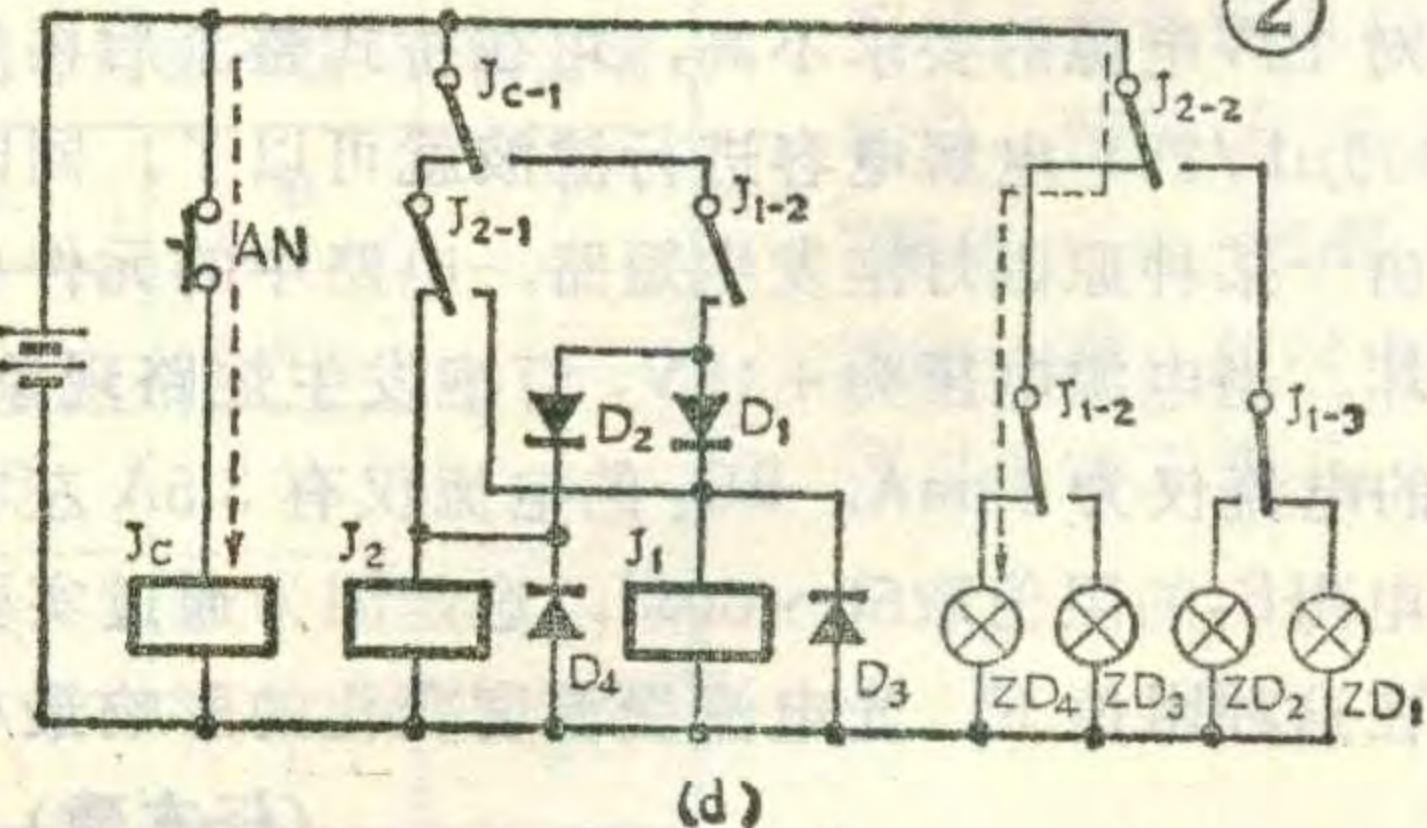
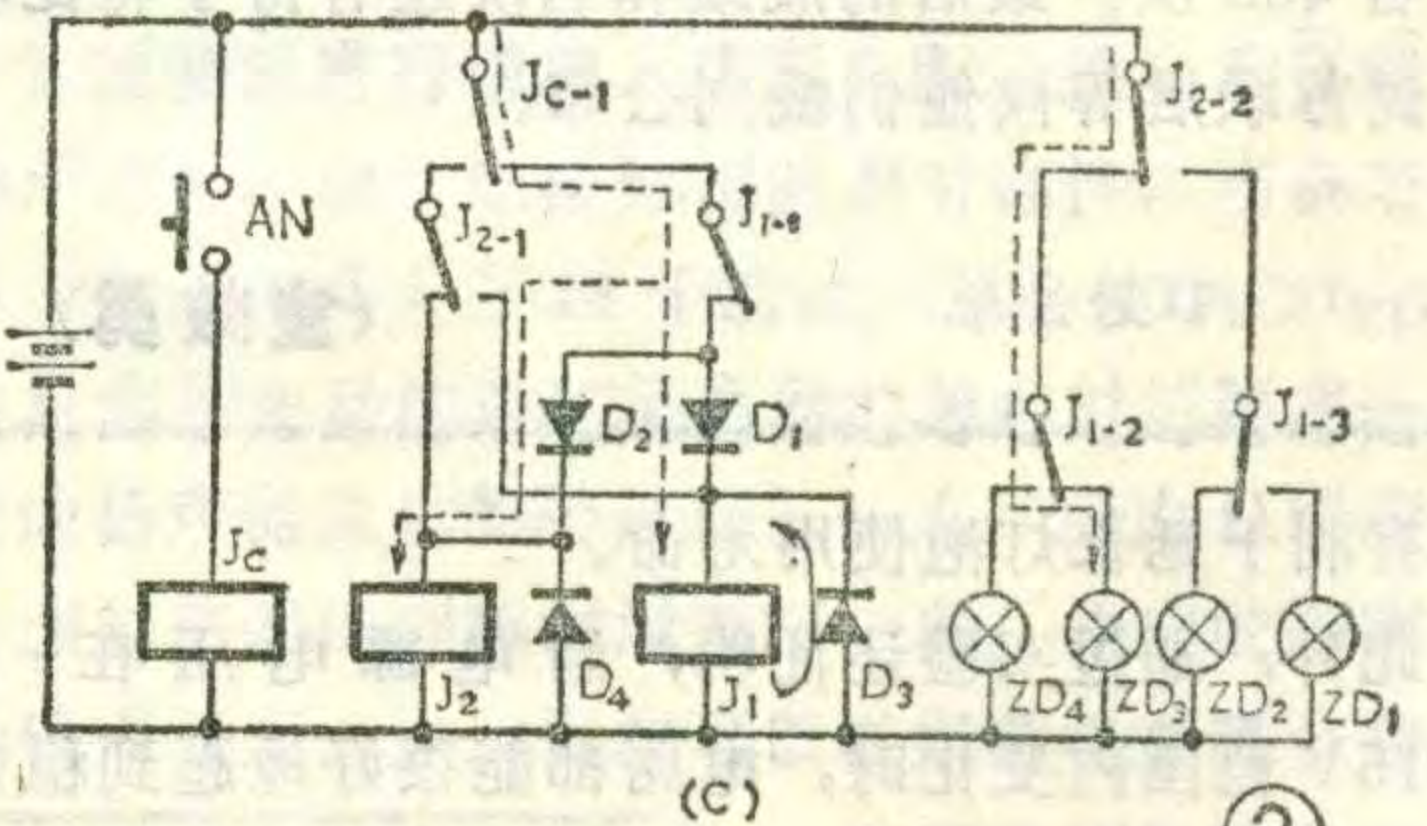
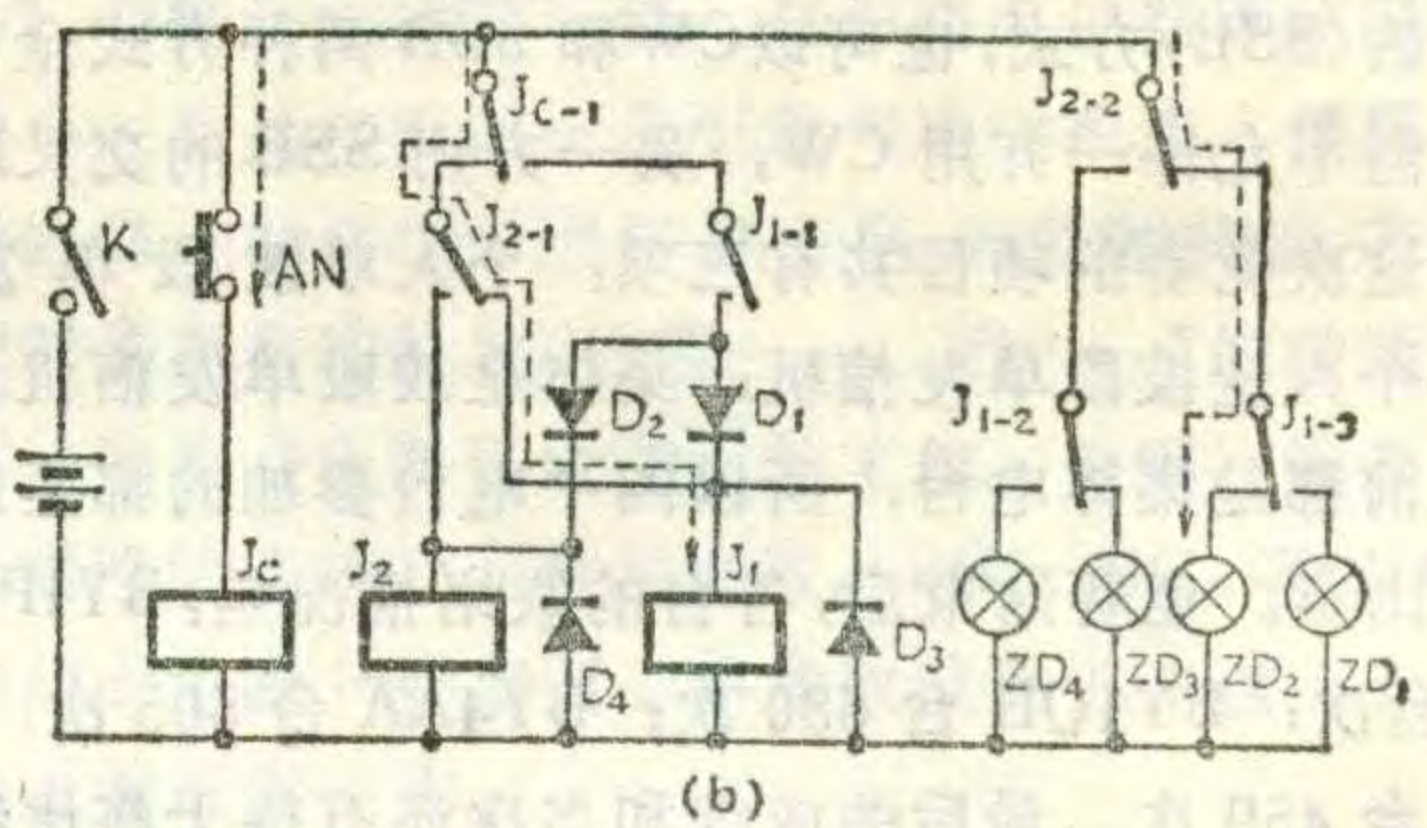
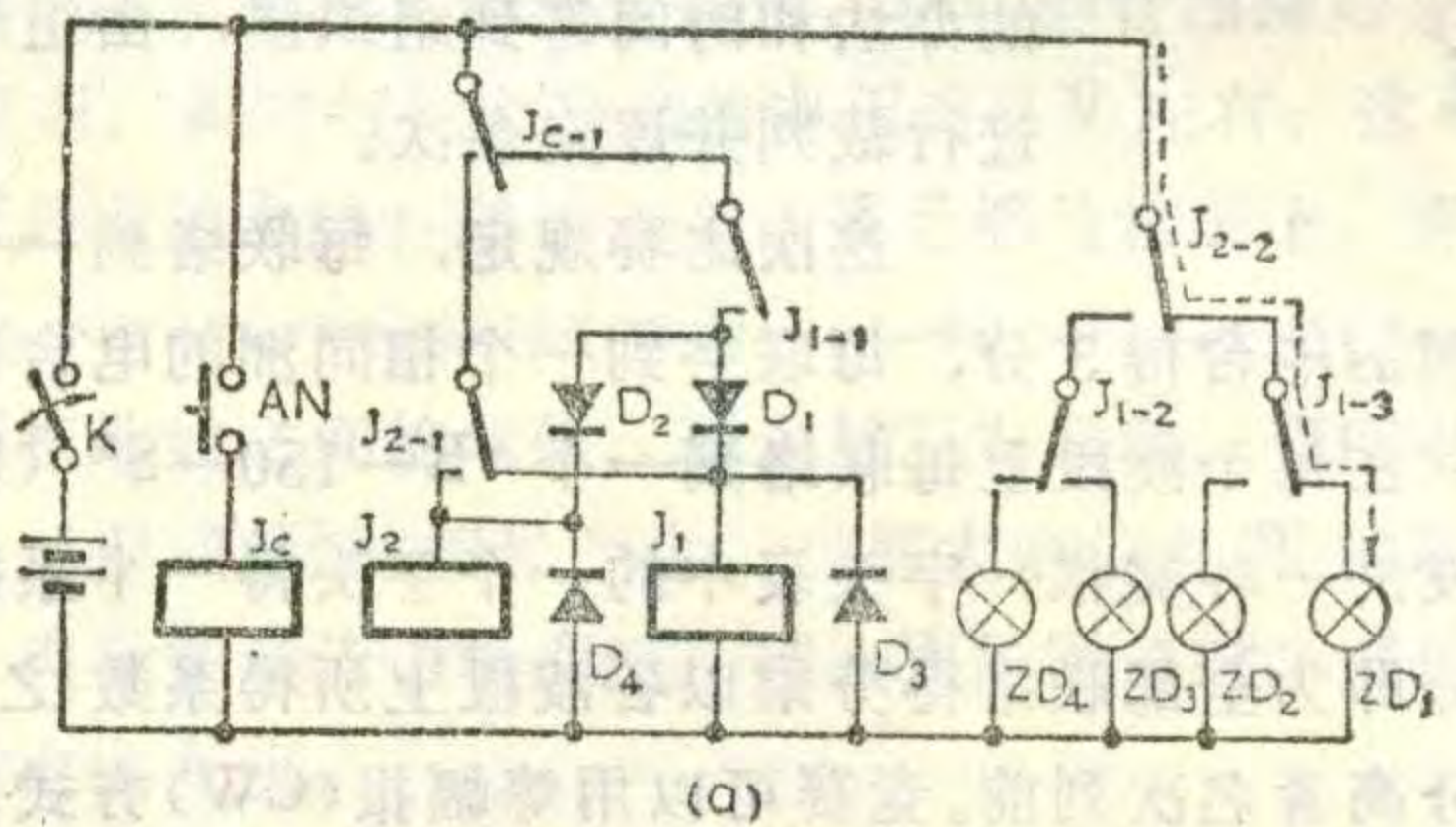
工作原理

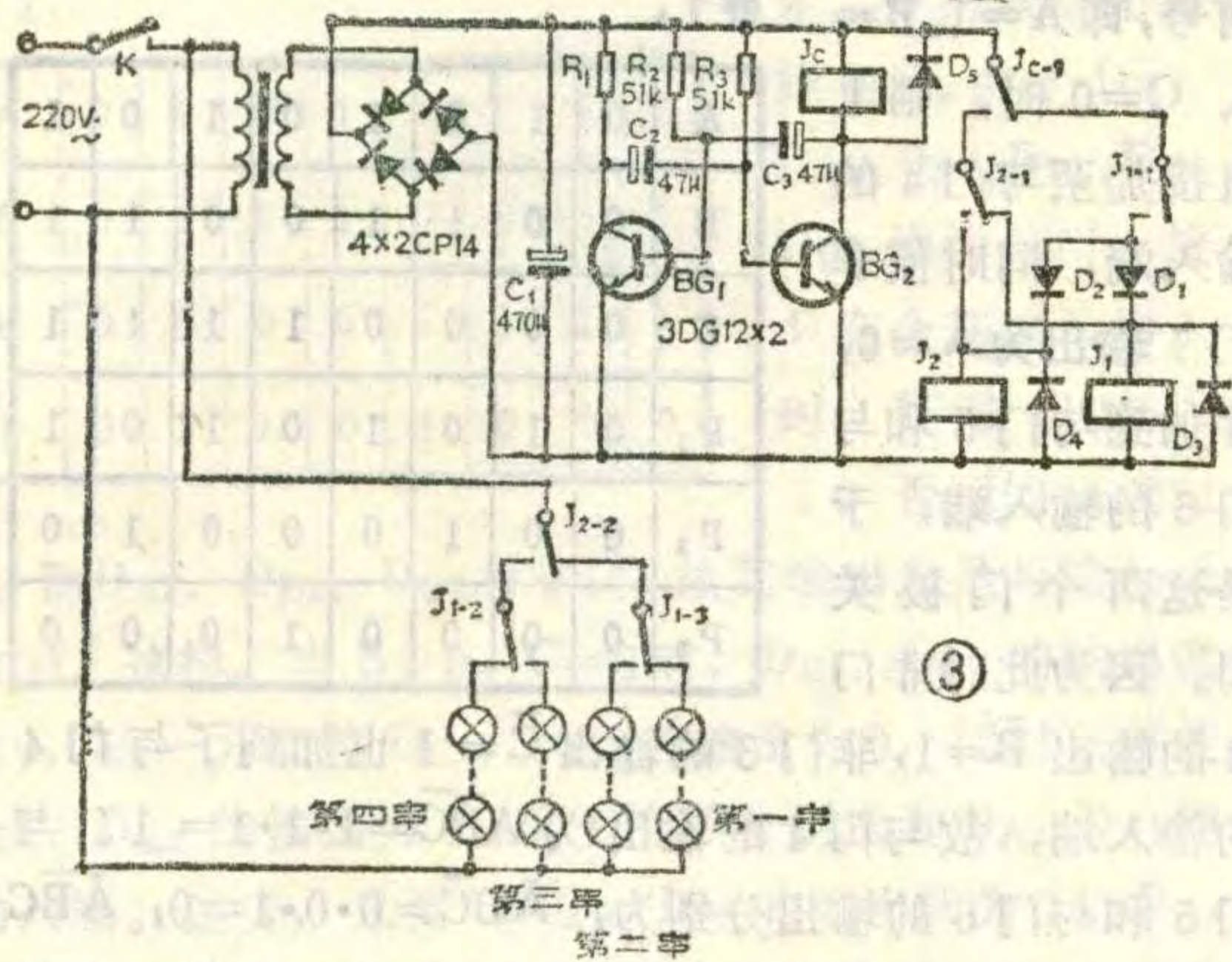
由若干个电珠 ZD、开关 K 及电源 E 组成的简单顺序控制电路如图 1 所示。当闭合 K_1 时，所有的 ZD₁ 接通电源而点亮。然后断开 K_1 闭合 K_2 ，这时所有的 ZD₁ 熄灭 ZD₂ 点亮。依次进行下去并再从闭合 K_1 开始循环，ZD₁~ZD₄ 就会顺序点亮并向右移动。下面的问题是如何实现开关 K_1 到 K_4 的顺序动作。

常用的实现顺序控制的方法，是用电子元器件组成相应的控制电路，依次带动几个小型继电器，再由继电器的接点去控制负载。当然控制的位数越多，相应的逻辑电路就越复杂。事实上，继电器本身也是一种逻辑元件，可以组成多控制端的稳态电路，进而实现顺序控制。但由于继电器本身受机械结构的限制，不能工作在控制频率较高的场合。图 2 是由小型继电器及二极管组成的顺序控制电路示意图。图中 J_c 、 J_1 和 J_2 是三只小型继电器， J_{1-1} 、 J_{1-2} 和 J_{1-3} 是继电器 J_1 的三副接点，其中 J_{1-1} 用作常开接点、 J_{1-2} 和 J_{1-3} 则是两副具有常开接点和常闭接点的切换接点。在继电器不通电的情况下，它的常闭接点是闭合的，通电以后，常闭接点打开，而常开接点闭合。通常把通电状态下常开接点闭合称为继电器“动作”，断电情况下称作“返回”。图中 J_{2-1} 和 J_{2-2} 是继电器 J_2 的两副切换接点。图 2 电路由三部分组成。中间部分是由继电器 J_1 、 J_2 以及它们的接点 J_{1-1} 、 J_{2-1} 和二极管 D_1 ~ D_4 ，再加上 J_{c-1} 构成的继电器双稳态电路，图中左边的 J_c 是

主控制继电器，并以它的接点 J_{c-1} 控制双稳态电路。图中右边是由继电器 J_1 和 J_2 的另外接点 J_{1-2} 、 J_{1-3} 及 J_{2-2} 组成的四位顺序控制电路，可以依次接通电珠 ZD₁~ZD₄，使之顺序闪亮。为说明其工作原理，分以下四步讨论电路的工作过程。

1. 在图 2(a) 中，闭合电源开关 K，在不按按钮 AN 的情况下，由于主控制继电器 J_c 没有接通电源，接点 J_{c-1} 不动作，故双稳态电路中的 J_1 和 J_2 也不能通电动





态。在控制电路中，随着 J_1 的返回， J_{1-2} 和 J_{1-3} 也回到常闭接点， J_{1-2} 的切换使 ZD_3 熄灭， ZD_4 点亮。这样本电路完成了一个工作周期， $ZD_1 \sim ZD_4$ 顺序闪亮了一次。再放开 AN 后， J_2 返回，电路恢复到原始状态，准备下一次的循环。

彩灯电路的应用

图 3 是按上述原理组成的实际应用的顺序闪动彩灯电路。主控制继电器 J_c 由一个多谐自激振荡器带动、不断地在动作、返回，使 J_{c-1} 能够控制双稳态电路。调整 R_2 、 R_3 或更换 C_2 、 C_3 可改变振荡器的频率，从而可以控制彩灯移动的速度。小型继电器可选用任何型号的，只要有三副以上的切换接点即可。若手头上的继电器只有两副接点，可把两只继电器并联使用作为 J_1 ，以提供三副接点 $J_{1-1} \sim J_{1-3}$ 。而 J_1 和 J_2 用有两副接点的继电器就可以了。在选好继电器之后，根据所用继电器的工作电压来确定电源电压。电阻 R_1 的阻值应等于 J_c 线圈的直流电阻。 $D_1 \sim D_5$ 可选用任何型号的硅二极管。彩灯控制回路直接从交流 220V 接入，接上四串市场上出售的节日彩灯链即可。

作，而只有控制电路中的 ZD_1 因 J_{2-2} 和 J_{1-3} 接通电源而点亮。 ZD_1 点亮时的电通路用虚线表示。

2. 在图 2 (b) 中，将开关 K 闭合并按下 AN， J_c 被接通电源而动作，使得双稳态电路中的常开接点 J_{c-1} 闭合，再通过常闭接点 J_{2-1} 使 J_1 通电动作。这时在控制电路中，因 J_1 的通电 J_1 的常开接点都同时闭合。由于 J_{1-3} 的切换，既熄灭了 ZD_1 又点亮了 ZD_2 。

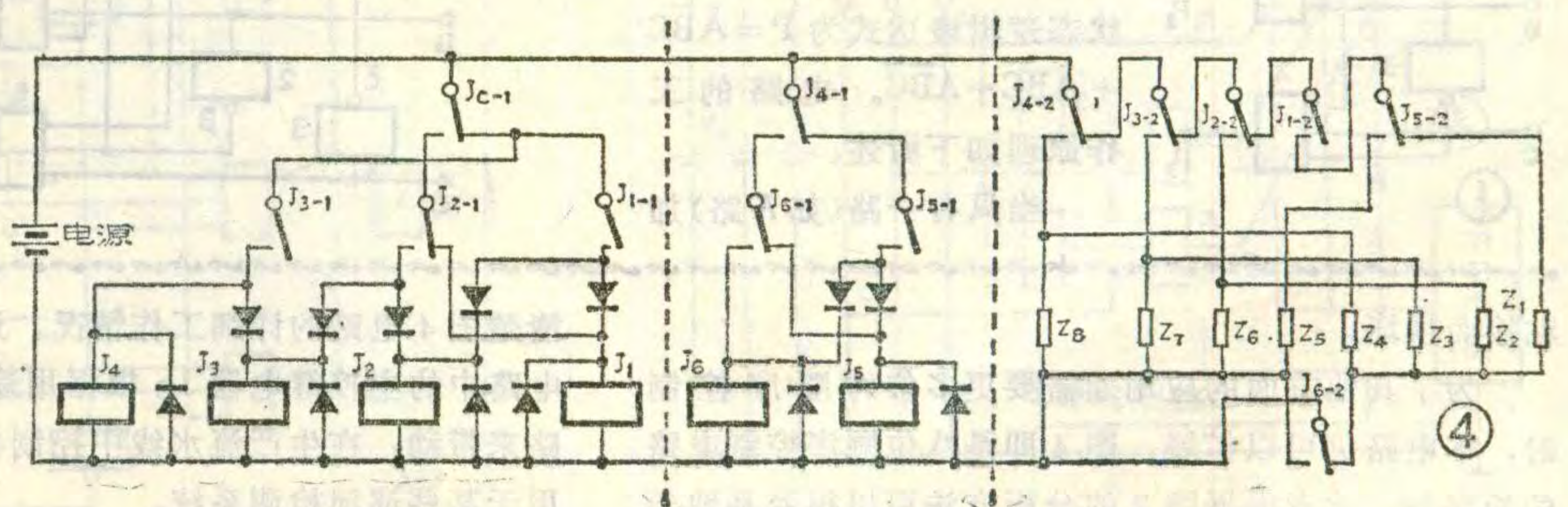
3. 在图 2 (c) 中，放开按钮 AN、 J_c 立即返回， J_{c-1} 也恢复到接通常闭接点状态。由于 J_{1-1} 已经闭合，所以继电器 J_1 通过 D_1 、 J_{1-1} 和 J_{c-1} 继续保持动作状态。继电器 J_2 则通过 D_2 、 J_{1-1} 和 J_{c-1} 而通电动作，使 J_2 的两副接点闭合于常开接点。在控制电路中，此时的切换使得 ZD_2 熄灭， ZD_3 点亮。

大家可能注意到，在从第二步到第三步过程中，由于 J_{c-1} 的切换，其动接点在两边静接点间总有一个悬空的瞬间，这就造成了 J_1 的瞬时失电。但 J_1 并没有因此而返回，仍保持着 J_{1-1} 的闭合状态，这是由于二极管 D_3 的续流作用的结果。大家知道，继电器的线圈是电感性的，而电感中的电流是不能突变的，有一个维持原电流方向的趋势。在 J_1 失电的那一瞬间， J_1 线圈中原有的电流通过 D_3 得以维持。如图中 J_1 与 D_3 间的实线环路所示，虽然这一维持电流是衰减的，但在衰减到使继电器返回的电流值之前 J_{c-1} 的切换动作已经完成，立刻接通了正电源，使 J_1 的动作状态得以保持。同样，二极管 D_4 也起着对 J_2 的续流作用。

4. 在图 4 (d) 中，再按下 AN， J_c 又动作，这时 J_{c-1} 常开接点闭合，常闭接点断开，使 J_1 的电通路被切断。而 J_2 却换了一条通路，经 J_{c-1} 、 J_{2-1} 继续保持其动作状

在安装之前应先把每一串的第一个带有双金属片的灯泡拆下，换上一只相同的没有双金属片的灯泡，以免造成工作中双金属片开关控制该串彩灯的熄灭，而影响整个彩灯链闪动的连续性。在安装位置上，排列成第一串的第一只灯泡之后紧接着排第二串的第一只……，第四串的第一只紧接第一串的第二只，接下去是第二串的第二只，直至第四串的第二只。电路接通以后即可产生亮灯移动的效果。若把这样的彩灯链安装成圆形，头尾相连，就是转动的彩灯环了。当然，读者还可根据实际需要，排列成各式各样的彩灯环。用以布置游艺场所或装饰家庭，有的象变色的光轮在闪动，有的则象月光下的河水在流动，气氛十分活跃，引人入胜。

如果要想使用 220V 的大功率彩灯泡布置巨幅图案，应在电路中接彩灯的位置上装四只接点容量足够大的交流中间继电器，再以中间继电器的接点去控制四组彩灯。不可用小型继电器去直接控制大瓦数的灯泡组，以免使流过接点的电流超过允许值，造成接点



介绍几种 逻辑电路

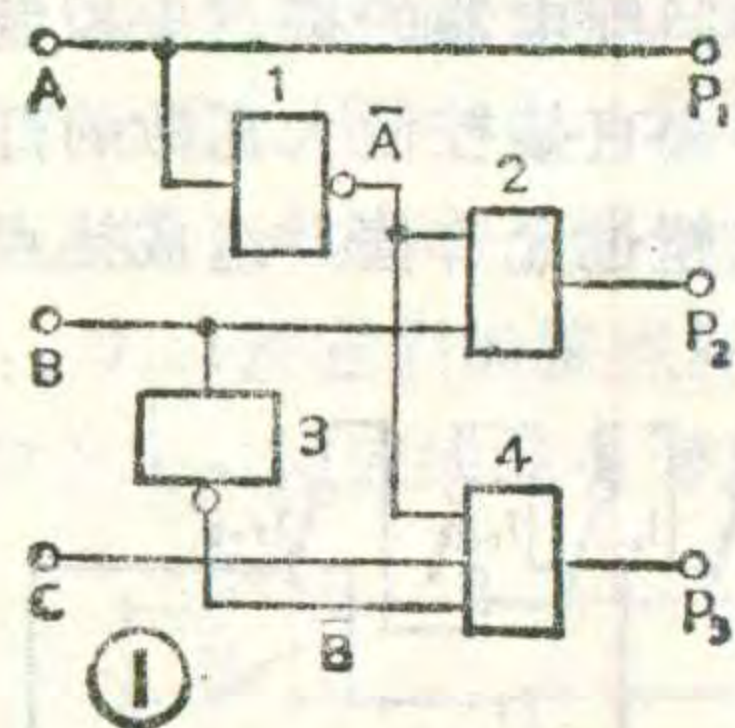
周天龙

随着电子技术的发展，逻辑电路的应用也越来越广泛。由于不同的逻辑电路具有不同的逻辑功能，因而在电子电路中发挥着不同的作用。下面就介绍几种适用于自动控制装置中的简单逻辑电路，供大家选用。在分析电路之前，首先规定低电位代表逻辑0，高电位代表逻辑1。只有作了这种规定，才能把电位的变化变成数字的变化。

1. 固定有序分路优先通过逻辑：电路如图1所示。它是由两个非门(门1、门3)和两个与门(门2、门4)组成的具有三输入端、三输出端的逻辑电路。其输出状态逻辑表达式分别为： $P_1 = \bar{A}$ ， $P_2 = \bar{A}B$ ， $P_3 = \bar{A}\bar{B}C$ 。三个输入的优先通过顺序是 $A \rightarrow B \rightarrow C$ ，即首先保证A输入通过，只有当输入 $A=0$ 时，才让B输入通过，最后当 $A=0$ 、 $B=0$ 时，才允许C输入通过。电路的工作原理如下：

当 $A=1$ 、 $B=1$ 、 $C=1$ 时，非门1输出为 $\bar{A}=0$ ，非门3输出为 $\bar{B}=0$ ，因而 $P_1=A=1$ ， $P_2=\bar{A}B=0 \cdot 1=0$ ， $P_3=\bar{A}\bar{B}C=0 \cdot 0 \cdot 1=0$ 。当 $A=0$ 、 $B=1$ 、 $C=1$ 时，非门1输出为 $\bar{A}=1$ ，非门3输出为 $\bar{B}=0$ 。因而 $P_1=A=0$ ， $P_2=\bar{A}B=1 \cdot 1=1$ ， $P_3=\bar{A}\bar{B}C=1 \cdot 0 \cdot 1=0$ 。当 $A=0$ 、 $B=0$ 、 $C=1$ 时，非门1输出为 $\bar{A}=1$ ，非门3输出为 $\bar{B}=1$ 。因而 $P_1=A=0$ ， $P_2=\bar{A}B=1 \cdot 0=0$ ， $P_3=\bar{A}\bar{B}C=1 \cdot 1 \cdot 1=1$ 。该电路的输出与输入状态关系式——真值表见表1。其他情况不再叙述。

2. 只准一路输入通过逻辑：电路如图2所示。它是由三个非门、三个与门和一个或门组成的具有三个输入端和一个输出端的逻辑电路。它的特点是任何时候只准一个输入端加信号(允许此路信号通过)，否则电路处于关闭状态。其输出状态逻辑表达式为 $P = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$ 。电路的工作原理如下所述。



当只有一路(如A路)加

粘接而损坏。

为了其他方面的应用而需要更多位的顺序控制时，本电路仍可以扩展，图4即是八位顺序控制电路的原理图。读者根据图2的分析方法可以很容易地弄

信号，即 $A=1$ 、 $B=$

0、 $C=0$ 时，则1直接加至与门4的输入端，同时使非门1输出为 $\bar{A}=0$ ，并加到与门5和与门6的输入端，于是这两个门被关闭。因为此时非门

表1:

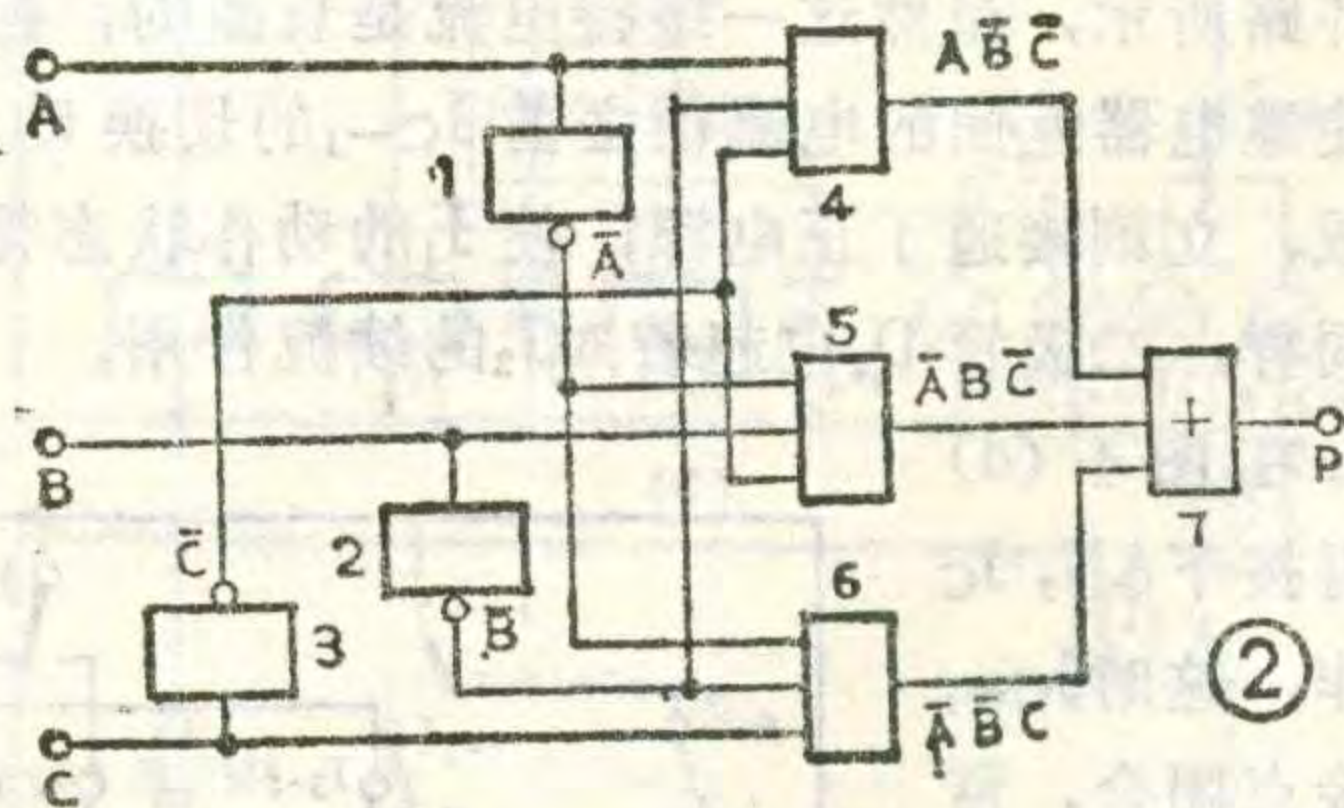
A	0	1	0	1	0	1	0	1
B	0	0	1	1	0	0	1	1
C	0	0	0	0	1	1	1	1
P_1	0	1	0	1	0	1	0	1
P_2	0	0	1	0	0	0	1	0
P_3	0	0	0	0	1	0	0	0

2的输出 $\bar{B}=1$ ，非门3的输出 $\bar{C}=1$ 也加到了与门4的输入端，故与门4的输出为 $A\bar{B}\bar{C}=1 \cdot 1 \cdot 1=1$ 。与门5和与门6的输出分别为： $\bar{A}\bar{B}\bar{C}=0 \cdot 0 \cdot 1=0$ ； $\bar{A}B\bar{C}=0 \cdot 1 \cdot 0=0$ 。又因门7为或门，只要有一个输入端为1态，其输出端就为1，在上述条件下 $P = A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} = 1 + 0 + 0 = 1$ ，可知当A端输入信号时，可以通过此电路。当B端或C端单独输入信号时，同理可推知其输出端 $P=1$ ，可以通过电路。

但当有两个输入端(例如A端、B端)同时加信号时，即有 $A=1$ 、 $B=1$ 、 $C=0$ ，则 $\bar{A}=0$ ， $\bar{B}=0$ ， $\bar{C}=1$ 。因而与门4输出为 $A\bar{B}\bar{C}=1 \cdot 0 \cdot 1=0$ ，与门5输出为 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}=0 \cdot 1 \cdot 1=0$ ，与门6输出为 $\bar{A}B\bar{C}=0 \cdot 0 \cdot 0=0$ ，因而 $P = A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} = 0 + 0 + 0 = 0$ ，信号即不能通过电路。同理可知其他两个输入端为1(即 $A=0$ ， $B=1$ ， $C=1$ 和 $A=1$ ， $C=1$ ， $B=0$)或三个输入端为1时，其电路输出 $P=0$ ，信号均不能通过电路。从而实现只准一路输入通过的逻辑功能。该电路输出输入状态关系式——真值表见表2。

3. 抢先占有逻辑：电路如图3所示。其逻辑功能是：哪一路信号最先到达，电路就只允许哪一路信号通过，其余各路信号的通路均被切断。因采用闭环连接，故不能用解析式写出输出与输入的逻辑关系式。下面就以A路信号先占有状态为例，说明其工作原理。

为直观起见，所有高位线(即1态线)用粗线表



清楚图4电路的详细工作情况。这里值得一提的是，电路中的主控继电器 J_C 根据用途不同可由不同的电路来带动，在生产流水线中控制各工序间的倒换，或用于某些巡回检测系统。

表 2:

A	0	1	0	1	0	1	0	1
B	0	0	1	1	0	0	1	1
C	0	0	0	0	1	1	1	1
P	0	1	1	0	1	0	0	0

示, 0 态线均用细线表示。由于 D_{A1} 、 D_{A3} 、 D_{B1} 、 D_{B3} 、 D_{C1} 、 D_{C3} 均为与门, 故只有全部输入为 1 时, 其输出才为 1, 否则输出就为

0。而 D_{A2} 、 D_{B2} 、 D_{C2} 为非门, 故其输出总是与输入反向的。这样, 当 $B=0$ 、 $C=0$ 时, D_{B1} 、 D_{C1} 的输出就为 0, 这一方面使 D_{B3} 、 D_{C3} 的输出为 0, 同时又可使 D_{B2} 、 D_{C2} 的输出为 1, 且 1 信号分别送到 D_{A1} 、 D_{A3} 的输入端。这样, 只要 $A=1$, D_{A1} 的输出就为 1, D_{A3} 的输出也为 1。于是或门 D 有一个输入端为 1, 故其输出 $P=1$ 。与此同时, D_{A2} 的输出为 0 并加到 D_{B1} 、 D_{B3} 、 D_{C1} 、 D_{C3} 的输入端将其关闭, 保证了只准先到达的 A 路信号通过。

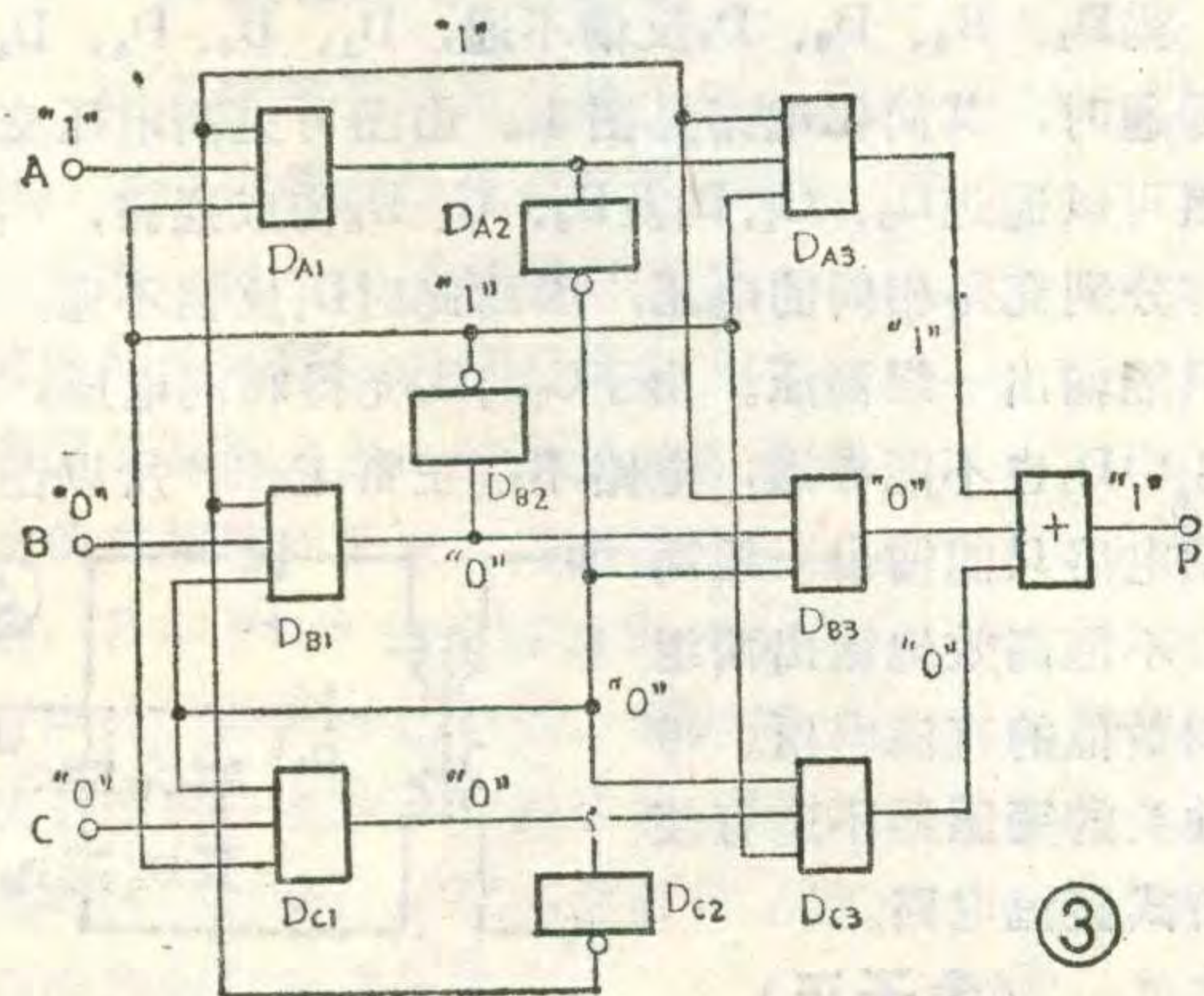
图 4 是图 1 固定有序分路优先通过逻辑电路的一个应用实例, 即有两路备用电源的开关控制电路 (只适用于断电控制)。其工作原理如下:

当三电源 E_A 、 E_B 、 E_C 均存在 (即无一路断电) 时, 则 $A=B=C=1$, 从而使 $P_2=\bar{A}B=0\cdot 1=0$, $P_3=\bar{A}\bar{B}C=0\cdot 0\cdot 1=0$, 这时, 只有 $P_1=A=1$, T_A 处于导通状态, 由 E_A 对用电设备供电。

当 $E_A=0$ (断电), E_B 、 E_C 存在时, 由于 $A=0$ 、 $B=1$ 、 $C=1$, 从而使 $P_2=\bar{A}B=1\cdot 1=1$, $P_3=\bar{A}\bar{B}C=1\cdot 0\cdot 1=0$, $P_1=A=0$ 。这时, T_B 处于导通状态, 由 E_B 对用电设备供电。

当 $E_A=0$ 、 $E_B=0$ (均断电), E_C 存在时, $A=B=0$ 、 $C=1$, 从而使 $P_1=A=0$, $P_2=\bar{A}B=1\cdot 0=0$, $P_3=\bar{A}\bar{B}C=1\cdot 1\cdot 1=1$ 。这时, 只有 T_C 处于导通状态, 由 E_C 对用电设备供电。

一旦 E_A 恢复供电, 则 $A=1$, 此时无论 E_B 是否恢复均有 $P_1=1$, $P_2=\bar{A}B=0$, $P_3=\bar{A}\bar{B}C=0\cdot \bar{B}C=0$, 只能由 E_A 供电。总之, 应用图 1 电路就保证了优先供电顺序必须是 $E_A \rightarrow E_B \rightarrow E_C$ 。



朱和平

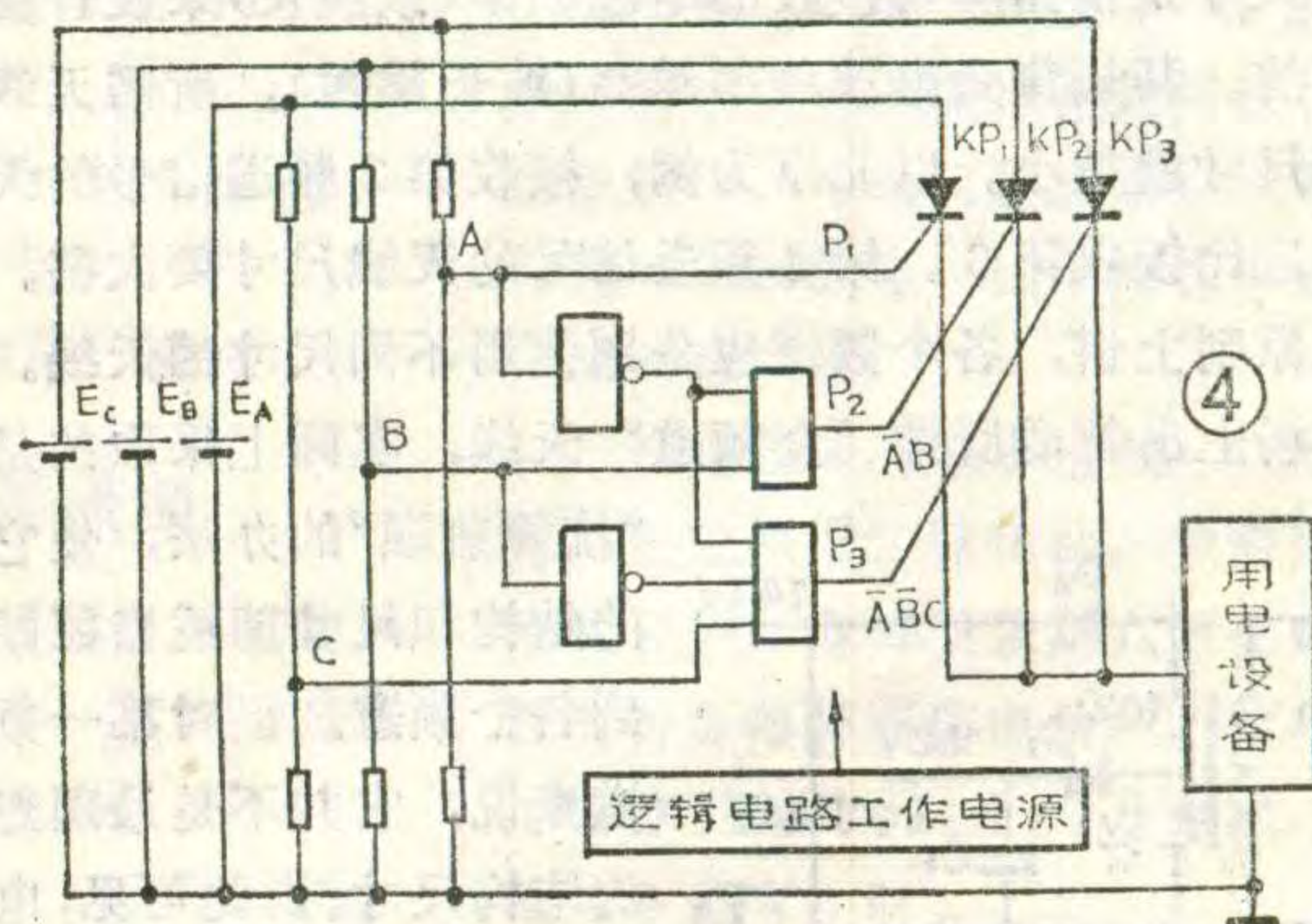
在日常生活中, 我们常常会接触到一些用电器, 通常在用电器上标有电功率的数值 (如电灯泡上标有 40W、60W 等), 这可便于我们了解用电器的耗电量。但也有些用电器并未给出电功率的数值, 如果要了解其电功率的大小, 可以用电度表来测定, 下面把测量方法作一简单介绍。

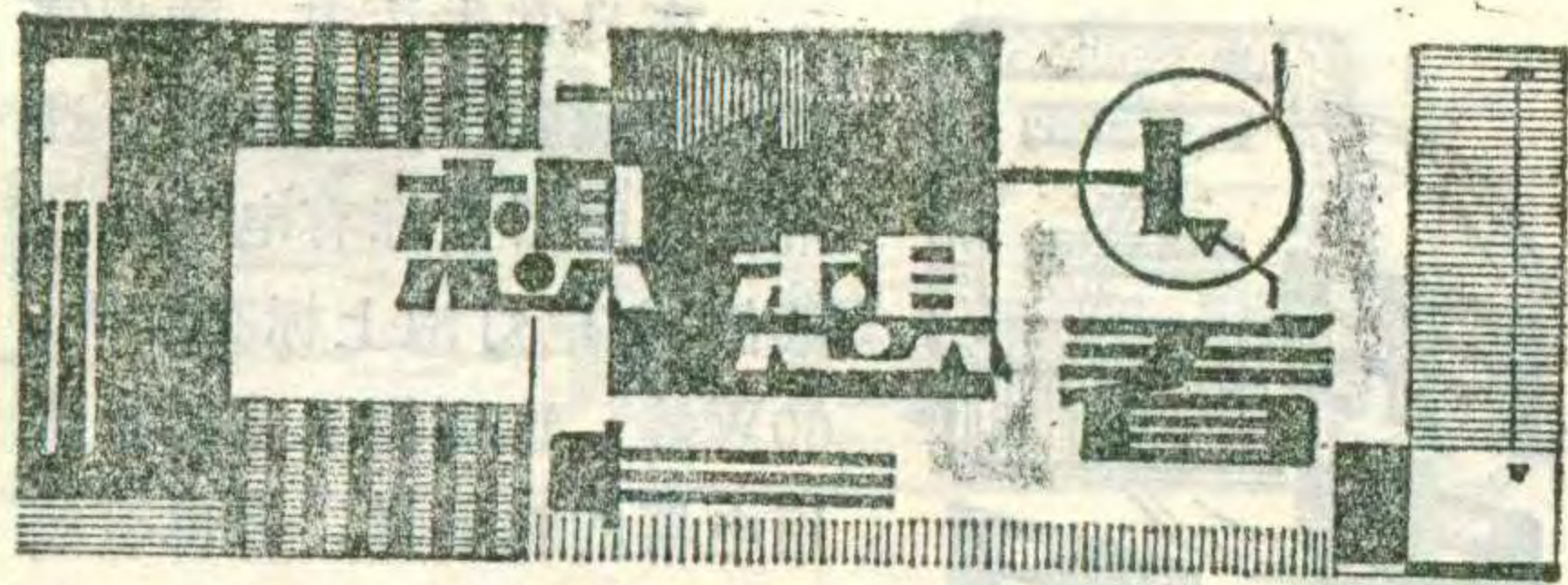
一般来说, 在电度表的度盘上都标有 3000R/KWh、6000R/KWh 等字样, 其意思是每一度电 (即千瓦小时) 可以使电度表的转盘转多少转。现以 6000R/KWh 型电度表为例加以说明。把用电器接入电度表, 开启用电器的开关使电度表的转盘转动, 同时以转盘边缘上的红点为标志记下度盘的转数及所需要的时间。如果转盘转了 10 转 (即 6000 转的 1/600), 所用的时间 $t=10$ 秒, 那么电流通过用电器所做的功应为:

$W=1/600$ 千瓦时 $=1/600 \times 3.6 \times 10^6$ 焦耳 (1 千瓦时 $=3.6 \times 10^6$ 焦耳) $=600$ 焦耳。根据 $W=P \cdot t$, 电功率 $P=W/t$ (P 、 t 、 W 的单位分别为瓦特、秒、焦耳), $P=\frac{600 \text{ 焦耳}}{10 \text{ 秒}}=60$ 瓦特, 即此用电器的电功率为 60 瓦特。

不难看出: 用电度表测定用电器的电功率, 不仅方法简单, 而且实用方便。如果读者有兴趣的话不妨一试。

不难看出: 用电度表测定用电器的电功率, 不仅方法简单, 而且实用方便。如果读者有兴趣的话不妨一试。





1. 电视机的室外天线尺寸越大、振子单元越多、架得越高，则收看效果也越好，这种说法对吗？为什么？

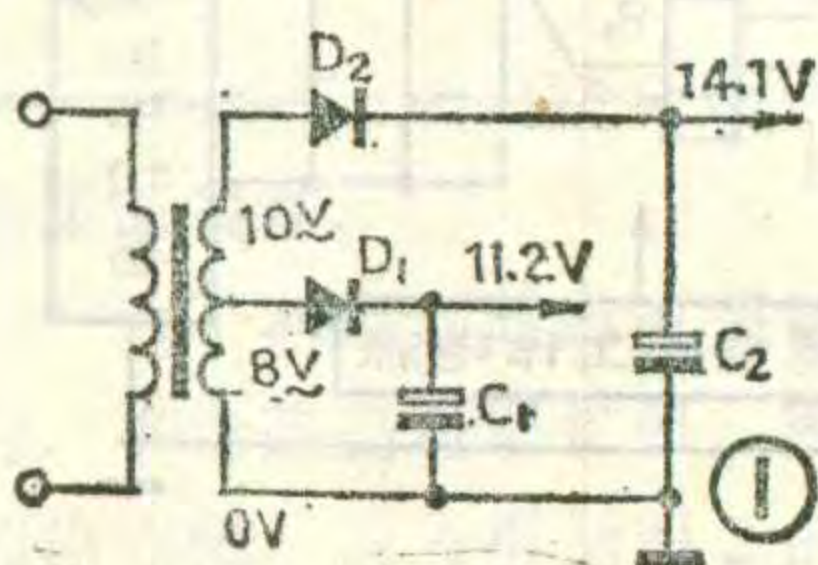
2. 有人在测试图1所示的整流电路时，不慎将 C_1 、 C_2 正端相连数分钟，断开连线后测量各元件都安然无恙，并没有因“短路”造成损失，想想看这是什么原因？

3. 图1电路为常用半波整流电路。采用有抽头的变压器能输出两组直流电压。有人为提高整流效率，企图改用桥式电路，见图2。但从 C_1 、 C_2 两端测得的电压都相同，只有一种高电压。想想看，对于有抽头的变压器，能使用桥式整流电路吗？

答案

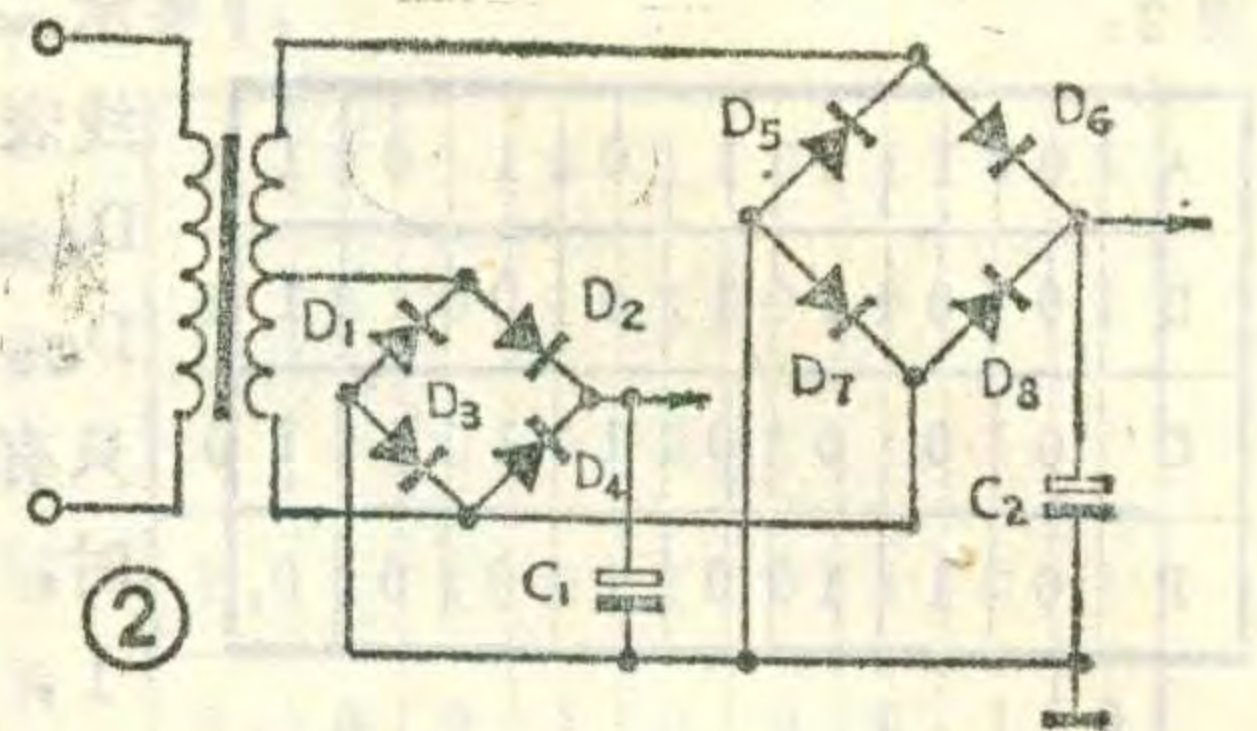
1. 电视机在使用室内拉杆天线能够正常收看时，就不必使用室外天线。只有在离电视发射台较远的地方，接收点电视信号微弱，用室内天线收看效果不好时，才需要使用室外天线。室外天线通常采用单元振子天线（又称引向天线）。而用得最多的是五单元振子天线。这种天线有较好的方向性和较高的增益，它的方向系数和增益系数与振子的数目和振子的尺寸有关。

先看振子的数目。一般来说，五单元的比三单元的好，七单元的比五单元的稍好些。但不能由此得出振子越多越好的结论。这是因为，当振子数增加得很多时，效果的改善并不明显。相反却使天线的结构过分复杂，重量加大，成本增加，难于架设。因此不能说振子越多越好。再说振子的尺寸。电视天线各部分的尺寸是根据所要接收的电波频率（或波长）来设计决定的。其规律是电波频率越高（波长越短），所需天线的尺寸就越小。以北京为例，接收第2频道信号的天线应比接收第6、第8频道信号的天线尺寸要大些。从原则上讲，各个频道应分别使用不同尺寸的天线。市场上出售的所谓“全频道”天线，实际上采取的是



“统筹兼顾”的办法，使它的结构和尺寸能适当照顾到各个频道。但对某一频道来说，它并不是最理想的结构尺寸。由此可见，电视天线的尺寸绝非越大越

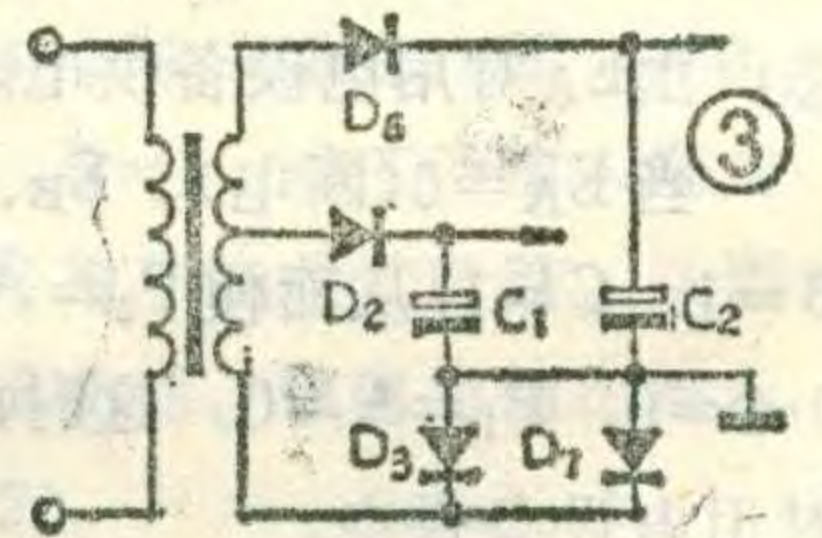
好。最后再谈谈天线的架设高度问题。人们通常把室外天线架得较高，那是为了让天线能接收



到由电视发射台传来的电磁波。由于电视台发射的电磁波频率很高，它只能像光线一样沿直线传播。如果中间被高大建筑物等挡住，就传不到接收天线上了。人们根据“高灯远照”的道理，把电视发射天线安装在几百米高的铁塔上，这样就能让电视信号传得更远，让更多的人收看电视节目。适当地把室外电视接收天线架得高一些就可避免高大建筑物阻挡电磁波，从而使收看效果更好些。但是，如果到达接收天线上的电磁波没有被阻挡，实际收看效果也不错，就不必再把天线升高了。因此，在保证收看效果的前提下，天线越低越易于架设，并有利于防风防雷，安全可靠。

（杨怀恩）

2. 在图1所示电路中， C_1 、 C_2 正端存在着电位差，当两点相连时， C_2 即对 C_1 充电，直至两者电压相等。由于 C_2 上的电压大于加在 D_1 上交流电压的峰值，因此 D_1 反偏不通。既然 C_1 与 C_2 上的电压相等，



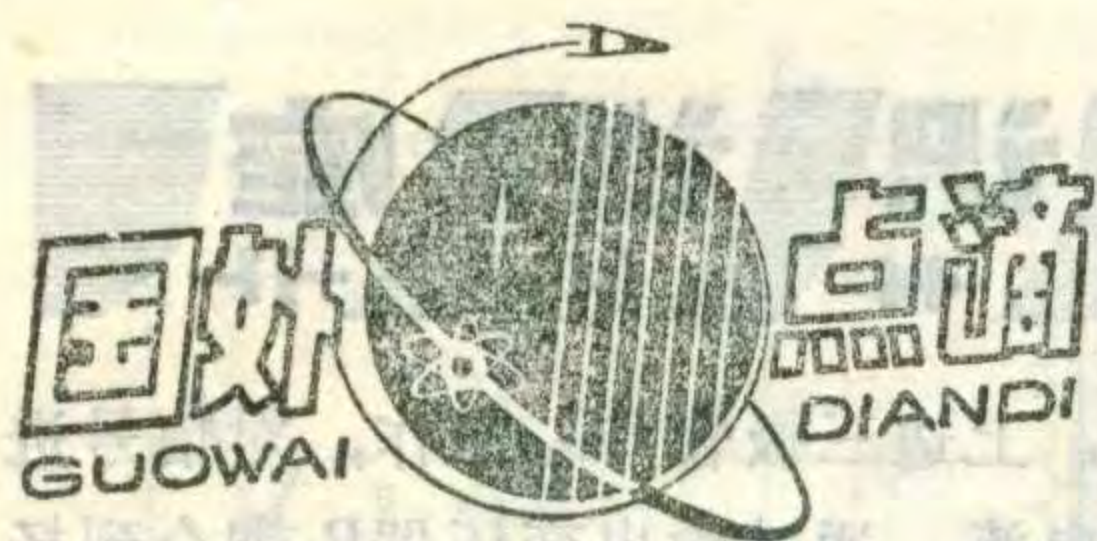
所以也不存在很大的“短路电流”。故各元件完好无损。将电流表正端接 C_2 的正端，负端接 C_1 的正端，实测得电流为 0.1mA ，这是 D_1 的反向漏电流。

3. 利用二极管的单向导电性以及桥式电路邻臂轮流工作的特性，可将图2电路简化后再作分析。

当 D_2 、 D_3 、 D_6 、 D_7 正偏导通， D_1 、 D_4 、 D_5 、 D_8 反偏不通时，其简化电路见图3。该电路似乎能够正常工作， C_1 、 C_2 上能分别输出两组不同的直流电压。

当 D_2 、 D_3 、 D_6 、 D_7 反偏不通， D_1 、 D_4 、 D_5 、 D_8 正向导通时，其简化电路见图4。由图可见高电压交流绕组可以通过 D_5 、 C_1 、 D_4 及 D_5 、 C_2 、 D_8 构成通路， C_1 与 C_2 将分别充得相同的电压，因而此时 D_1 反偏不通，电路只能输出一组高压。由于 C_1 与 C_2 充得相同电压，故图3中 D_2 也不能导通，电路不能正常工作。所以图2所示电路只能输出一组高压，不能高效地输出两组不同数值的直流电压。带有抽头的变压器不适宜使用桥式整流电路。

（余子正）



聋耳人用便携电话装置

美国研制成一种型号为回声2000的聋耳人用便携式电话装置。该装置实际上是一种电话机的附加装置，能够方便地安装在普通电话机上供聋耳人通话用。这种装置的关键是一块能够译解按钮电话产生的不同频率的集成电路。通话的对方利用电话机的按钮发出信息，由按钮产生的不同音调，通过译码电路转变成为文字信息，信息内容可象自动收报机的纸条一样流动显示在该装置的显示屏幕上。

为了减少按钮的数量，每个按钮代表三个字母。在与聋耳人交谈时，对每个字母必须按压两次电话按钮，首先按压确定字母的按钮，然后按压数字钮1、2或3。例如要传送字母“A”，首先选按“ABC”钮，然后按数字钮“1”；要传送字母“B”，先选按“ABC”钮，再按数字钮“2”等。要传送数字，则先按数字钮，再按（#）符号按钮。另外，对一些经常使用的字，可使用简化的两钮代码，例如“0”“0”表示“哈罗”，“*”“0”表示“再见”等。

(佟伟民 张晋纯 蒋泽仁供稿)

声反馈系统扬声器

随着家用音响设备的小型化趋势，对扬声器系统也有了更小型化的要求，但小型扬声器由于受尺寸的限制使其频率响应受到影响，很难满足高保真度，特别是数字音响设备对频响的要求。为解决这一问题，日本 Aiwa 公司研制成一种带声反馈系统的扬声器。利用声反馈系统可以使较小的扬声器也能重现丰富的低音，从而大大改善小型扬声器的声音重现能力。

这种扬声器是在距离振动膜中心表面大约1.5厘米处，装上传声器，由它将扬声器输出的声音信号转变为电信号，并经过反馈放大电路反馈到功率放大器的输入端，从而控制扬声器的低频谐振和减小失真，使扬声器的低频响应得到补偿，反馈作用的稳定性则采用相位补偿系统加以保证。

该公司制成的外形尺寸为270(宽)×440(高)×230(深)(毫米)的SX-E12型扬声器系统，使用100×100(毫米)的两个蜂窝状结构的方平板作低音单元，用25×25(毫米)的蜂窝状方平板作高音单元。其重现频率范围为25赫——30千赫，标准阻抗为8欧姆，输出声压89分贝/瓦/米，容许最大瞬时输出功率80瓦。

(蒋泽仁 摘译)

高分辨力微型阴极射线管监控器

威斯汀豪斯电器公司制成阴极射线管直径仅为1英寸的监控器，管径虽小，但能容纳相当于高质量19英寸电视机屏幕上字迹清晰的信息。现在正将它用在瞄准坦克的武器上。监控器由超高分辨能力的阴极射线管(能分辨800有效线/光栅高度)，和用硅橡胶密封在高磁导率磁屏蔽中的磁偏转线圈组成。屏蔽四周有四块线路板，它们提供视频、偏转和全部必需的功率。监控器的2.6×2.6×7(英寸)铝壳，满足小型化、轻量和高强度的要求。它还可用于照相排字、病人监控显示、地面和飞机武器附加瞄准系统、便携式维修终端等方面。

(肖尧荣 摘译)

光纤电缆连接器

附图所示是一种可靠而又简单的光纤电缆连接方法，其特点是传输损耗低、热稳定性高。

专用连接器中有一条很细的、带有一根裸露光纤电缆的V型槽，

把欲连接的光纤电缆端部压平直，与连接器内部电缆对接，并用连接器压板将光纤牢固地夹持住。新方法的主要特点是将一种特殊的胶状透明硅材料注入到连接器中，作为折射率匹配介质。这种折射率匹配介质减少了由两根光缆相接而引起的传输损耗。经试验，新方法引起的平均连接损耗仅为0.02dB。



并通过十次60°C 2小时到-20°C 2小时的热试验，表明其传输损耗几乎不变。

(刘新明 摘译)

新型半导体材料

日本电气公司研制成功一种新型半导体材料，据称利用这种材料制造超高速半导体器体，其门开关速度可达10皮秒(微微秒)。这种新型材料采用“超掺杂构造”，它是在砷化镓基片上叠积十至数十层砷化镓、砷化铝等原子层，再将杂质原子添加在特定的砷化镓层中。该公司将用这种新半导体材料试制环形振荡器，拟用于高性能的集成电路。

(张宏斌译)

小型锂二次电池

日本松下电池公司研制的锂二次电池，负极采用锂和铋锡合金，防止了充电时锂作为树枝状结晶析出、冲破隔层到达正极造成电池短路的故障，使电池长寿命的期望得到实现。

日立公司的超小型锂二次电池，正极采用二硫化钛，负极采用锂铝合金，电解质采用六氟化磷酸锂的特殊薄膜固体电解质。这种电池的体积仅为φ11.6×2.0毫米，容量达6毫安小时。

(汤正忠 顾良田译)

晶体管收音机的元器件好买，收音机的实用性又强，无线电爱好者都把它作为电子技术入门实验。下面介绍直放式四管机的制作方法。

在四管机实验中，初学者应该掌握以下几点：
 (1)掌握来复再生和推挽功率放大的工作原理。(2)会调试四管直放式收音机的直流工作点、频率范围和再生状态等。(3)会自己设计四管收音机的印刷电路并完成整机的装配。

电路介绍

四管收音机的电路种类很多，在很多书刊中都有现成的资料，所以初学无线电的爱好者用不着自己设计。只要根据自己的需要选择其中一种就可以。图1所示电路前级采用来复再生式放大检波，后级采用推挽式功率放大，这种形式效率较高，而且易于安装，是低频功率放大器中典型的电路。

关于来复再生式放大原理，前面几期“无线电”中已经做过介绍，不再重复。这里着重介绍一下推挽式功率放大的基本工作过程：图2为推挽功率放大器的原理图。在推挽功率放大器中晶体管工作在乙类状态，即两只三极管无信号时，处于截止状态（基极对发射极的电压为零）。在有信号时，晶体管BG₃和BG₄轮流工作。在信号正半周时，上边管子相当于给基极加了正电压，使它的发射结加了反向偏置，所以不工作；而下边管子的基极相当于加有负电压，使发射结加了正向偏置，所以能工作，对信号进行放大。在信号负半周时，与上述情况相反，下边

三极管BG₄不工作，上边三极管BG₃工作，对信号进行放大。放大后的电流，通过输出变压器B₂耦合到扬声器，扬声器上得到了完整的信号。

在实际电路中，考虑到乙类工作状态在小信号时会产生交越失真，在无信号时，基极要给以一定的偏流，所以推挽功率放大实际上是甲乙类工作状态。BG₂管为前置低频放大级。

四管机制作步骤

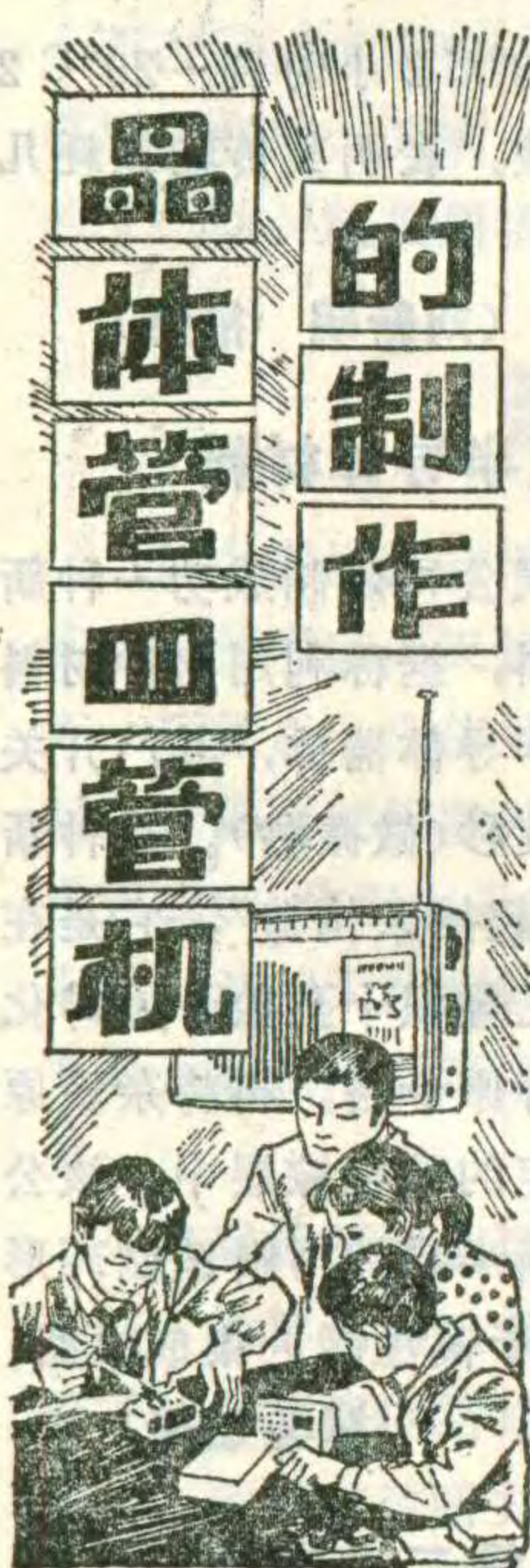
在选好电路图后，我们就要设计整机的结构。第一步：选择机壳，业余条件下可以选择市场出售的塑料盒。选机壳时要考虑以下几点：(1)造型美观；(2)体积大小以能装入四管机中的所有零件；(3)价格便宜。

本机选用了长17厘米宽8厘米的塑料肥皂盒，正好能装入四节5号电池（用电池夹子固定在机壳里），还能装下2英寸半的永磁扬声器、密封双连、小型电位器等等元器件。

第二步：安排零件在机壳内的布局。图3为零件布局图。电池和扬声器靠边放，是为了留出更多的空间放其它元器件。电位器和可变电容一定要靠边安装，这样它们的旋钮才好从机壳边上穿出，本机使用蹭钮，电位器钮直径25毫米，可变电容旋钮直径35毫米。磁性天线中的磁棒可根据机壳所剩空间选择，尽可能选用长一些的好，可提高收音机的灵敏度。本机选用了长120毫米的圆柱形磁棒。

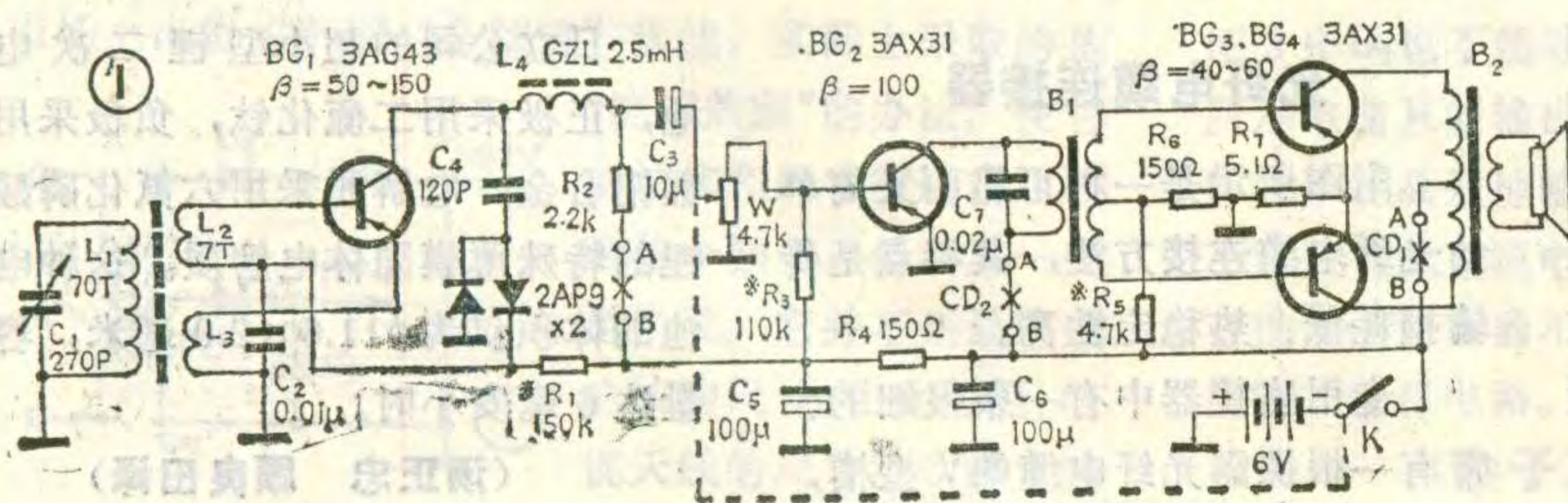
第三步：设计印刷电路板。根据各元器件的电气性能和在电路图中的位置，先安装大元件的位置，如磁性天线安装在最上边，这样可以采用较长的磁棒。电位器装在右边，可变电容器装在下方，BG₁管、二极管，高频扼流圈等元器件根据电原理图连接次序从右往左的顺序排列在印刷电路板上。输入输出变压器互相垂直地放置在最右边。用笔试着把各元器件连一下，不合适的地方调整一下，整个印刷电路板图就设计好了，见图4所示。

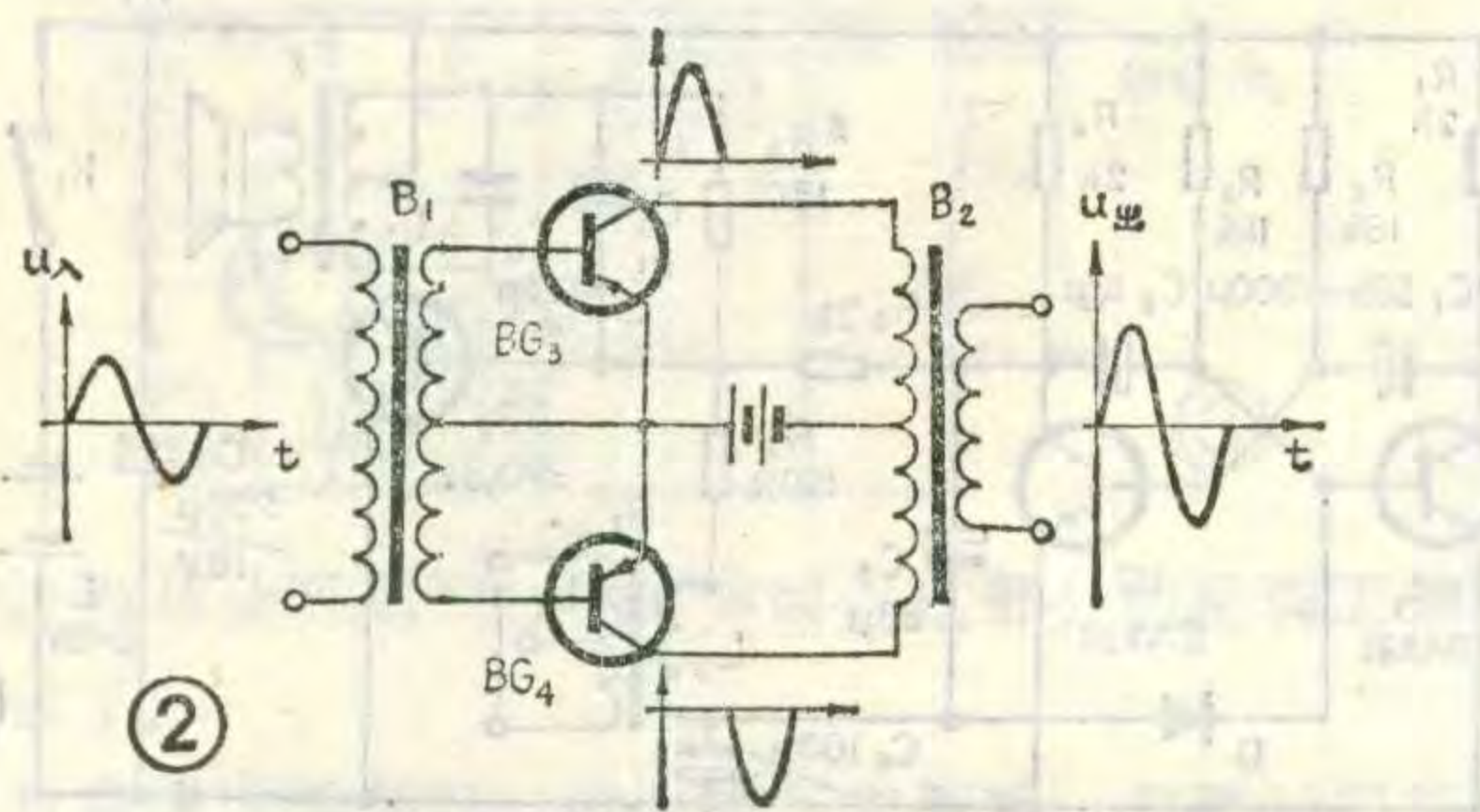
安装元器件时，都焊在有铜箔的一面，这样可以



沈征

管子相当于给基极加了正电压，使它的发射结加了反向偏置，所以不工作；而下边管子的基极相当于加有负电压，使发射结加了正向偏置，所以能工作，对信号进行放大。在信号负半周时，与上述情况相反，下边





不用在电路板上打眼，而且便于调整位置。

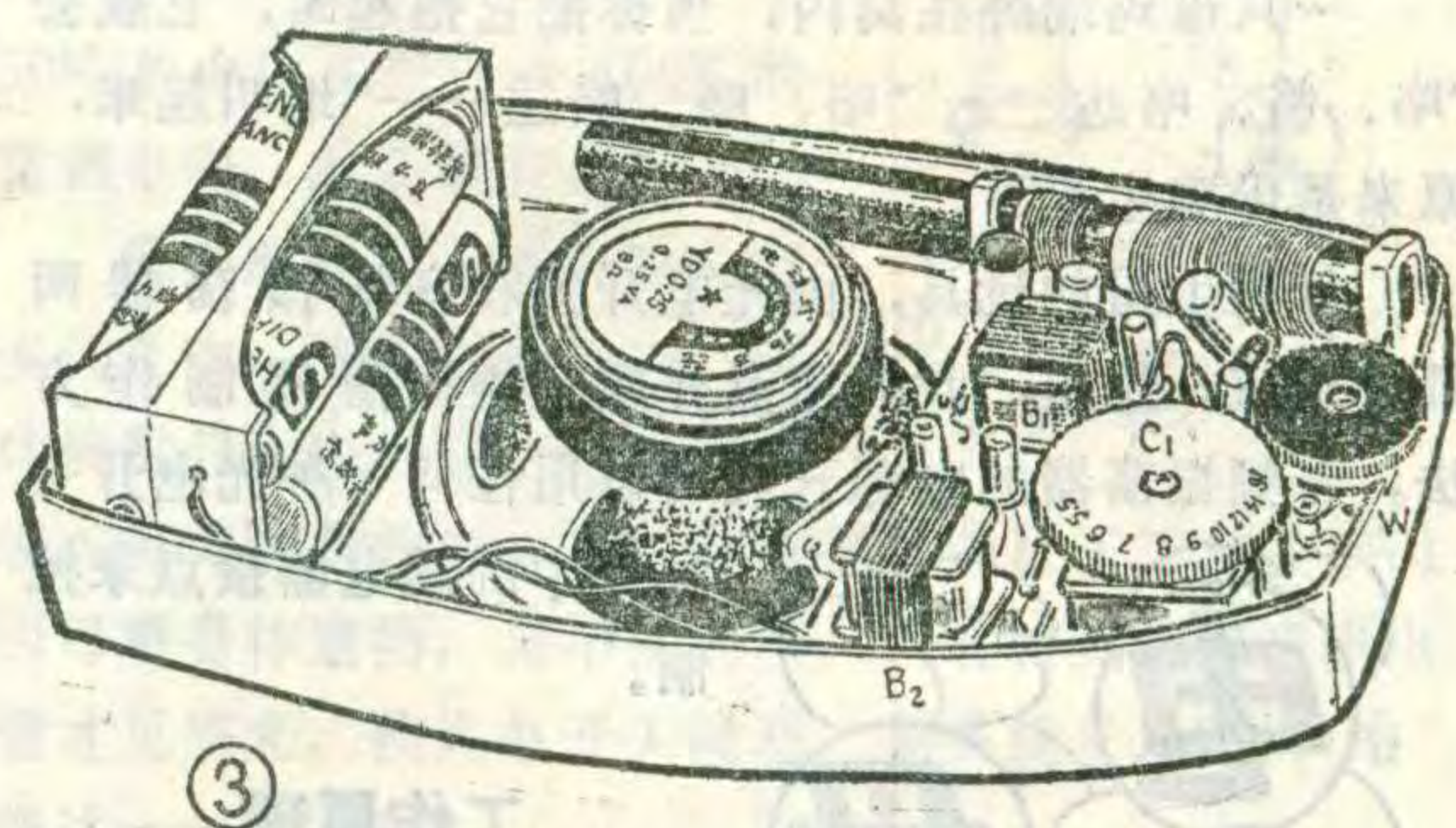
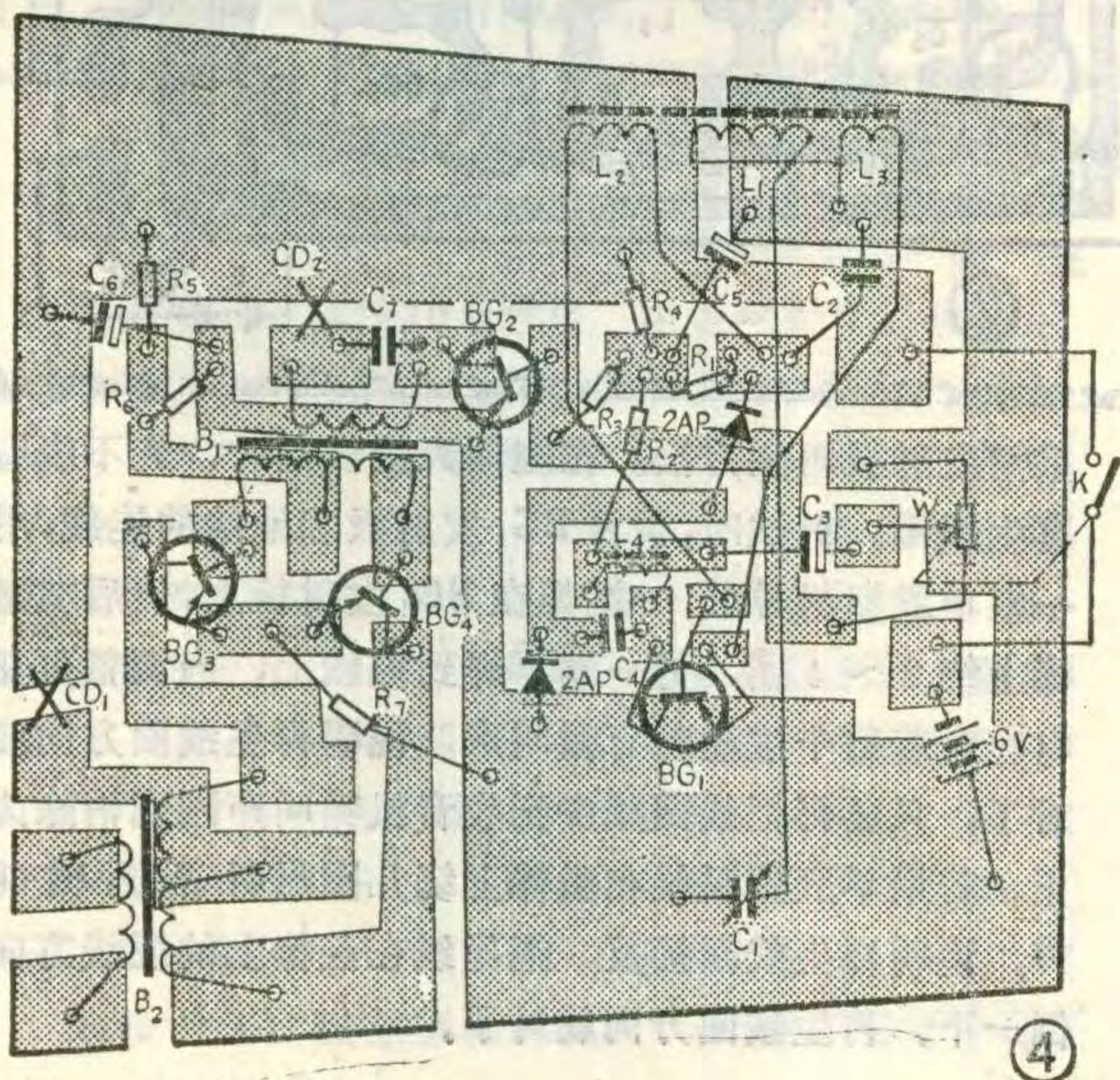
焊接时，可先把输入、输出变压器焊好。其它元器件的焊接顺序可以从电路图右边（扬声器开始）按BG₄、BG₃、BG₂、BG₁的顺序进行。这样焊接的好处是便于从扬声器里发出的声音判断各级是否存在故障。如用改锥碰一下BG₃或BG₄管的基极，如扬声器中有声，说明功放级无故障。以此类推，可保证焊接工作顺利进行。因本机元件安排较紧，所以磁性天线可在调试完低频放大电路后再安装。

调试方法

四管直接放大式收音机的调试重点是直流工作点。在调试前首先要掌握电流表如何串入集电极回路，弄清调整哪个偏流电阻才能使工作电流达到规定数值。

图5是一个典型的PNP型三极管放大电路，我们先看集电极回路，电流的流向如箭头所示：从电池正极经发射极再经集电极和电阻R_c，回到电池负极。这里讲的调工作点，就是调集电极电流使其达到规定的数值。这样当断开集电极回路中画×处时，因A点靠电池正极近，电流流过A点后才到B点，所以A点应接电流表正极，B点接电流表负极。

我们知道集电极电流是受基极电流控制的，而基极电流又受发射结正向电压控制，对PNP型三极管来



管号	电压	发射极对地 (V)	基极对地 (V)	集电极对地 (V)
BG ₁		0	0.24	3.5
BG ₂		0	0.18	4.5~5
BG ₃		0.04	0.18	6
BG ₄		0.04	0.18	6

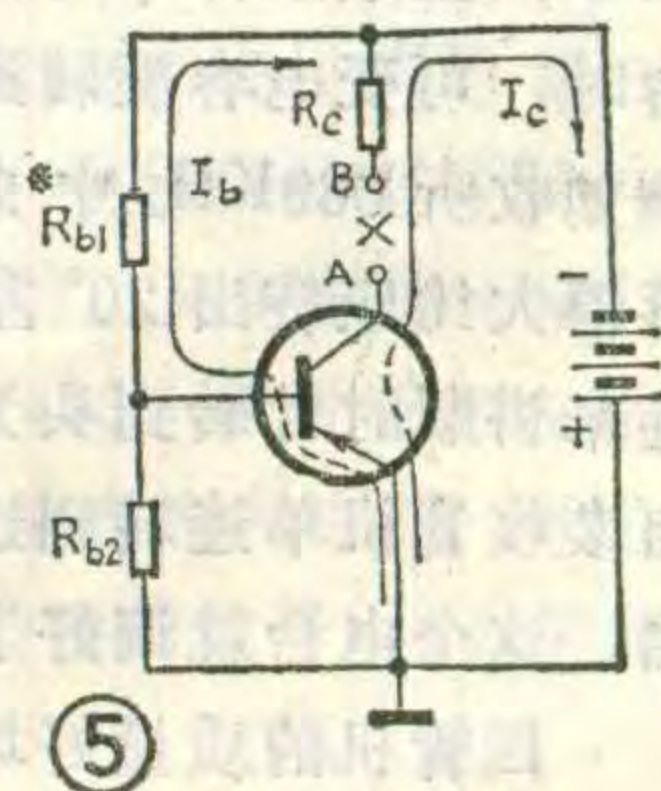
讲就是基极要接一个比发射极为负的电压，基极上的负电压又是从哪儿来呢？它是由电源电压通过R_{b1}（图中画星号的电阻）、R_{b2}分压得到的，调整R_{b1}的大小，就可控制集电极电流的大小，一般我们把R_{b1}叫晶体管的上偏置电阻。

我们仔细看一下图1电路中各级的电流的流向，就会知道在打×处，A点应接电流表正极，B点接电流表负极。在印刷电路板上BG₂和BG₃、BG₄两级都留好了电流测试缺口CD₂和CD₁，测BG₁集电极电流时，应断开R₂（2.2K）的一头。图1中画有星号的电阻R₁、R₃、R₅分别是各级管子的上偏置电阻。

在调试工作点时经常遇到的故障有两种：电流过小和电流过大。当遇到电流小时，首先要测量各级的电压数值，各级电压的正常数值如上表所示。

当找出某极电压和正常值相差较远时就要排除这点的故障，使电流达到规定的数值。如果测出各点电压值符合要求，工作仍不正常，就要考虑晶体管放大倍数是否太小或损坏，可更换一只好管再调试。如遇到电流过大，首先也要检查各点电压，若电压差不多，就要检查晶体管穿透电流是否太大。检查方法：用万用表R×100电阻档，红表笔接c，黑表笔接e，其阻值应在10K以上为好。

四管收音机调试任务中包括调整频率范围，所谓频率范围就是在可变电容器从容量最大到容量最小时（共转了180°），应能接收中波535~1605KHz的广播。当然最准确的调试方法是用高频信号发生器来调试，但是业余条件下没有这种



一只母鸡端卧在窝内，当你把它抱起时，它就会“咯、咯、咯达——”“咯、咯、咯达——”地叫起来，原来是母鸡生蛋了。

母鸡生蛋的玩具，由光电开关和音频振荡器两部分组成。这里，我们重点介绍音频振荡器制作方法。音频振荡器的电源开关可以用任何一种光电开关

电路中的继电器接点来控制。

工作原理

图1是电原理图。在图1中BG₁、BG₂、C₁、C₂、R₁~R₄等元件组成自激多谐振荡器，它产生的振荡信号用来控制BG₃的工作状态。R₆、C₅、C₆、BG₃及L₁组成一个电感三点式音频振荡器。适当选取R₆、C₅可以使扬声器中发出频率较低的单音调的声音。

晶体管BG₃与R₇、C₄及L₃组成一个间歇振荡器。改变C₄的数值，可以改变间歇振荡器的频率。

由于音频振荡信号与间歇振荡信号同时加在BG₃管



王树森

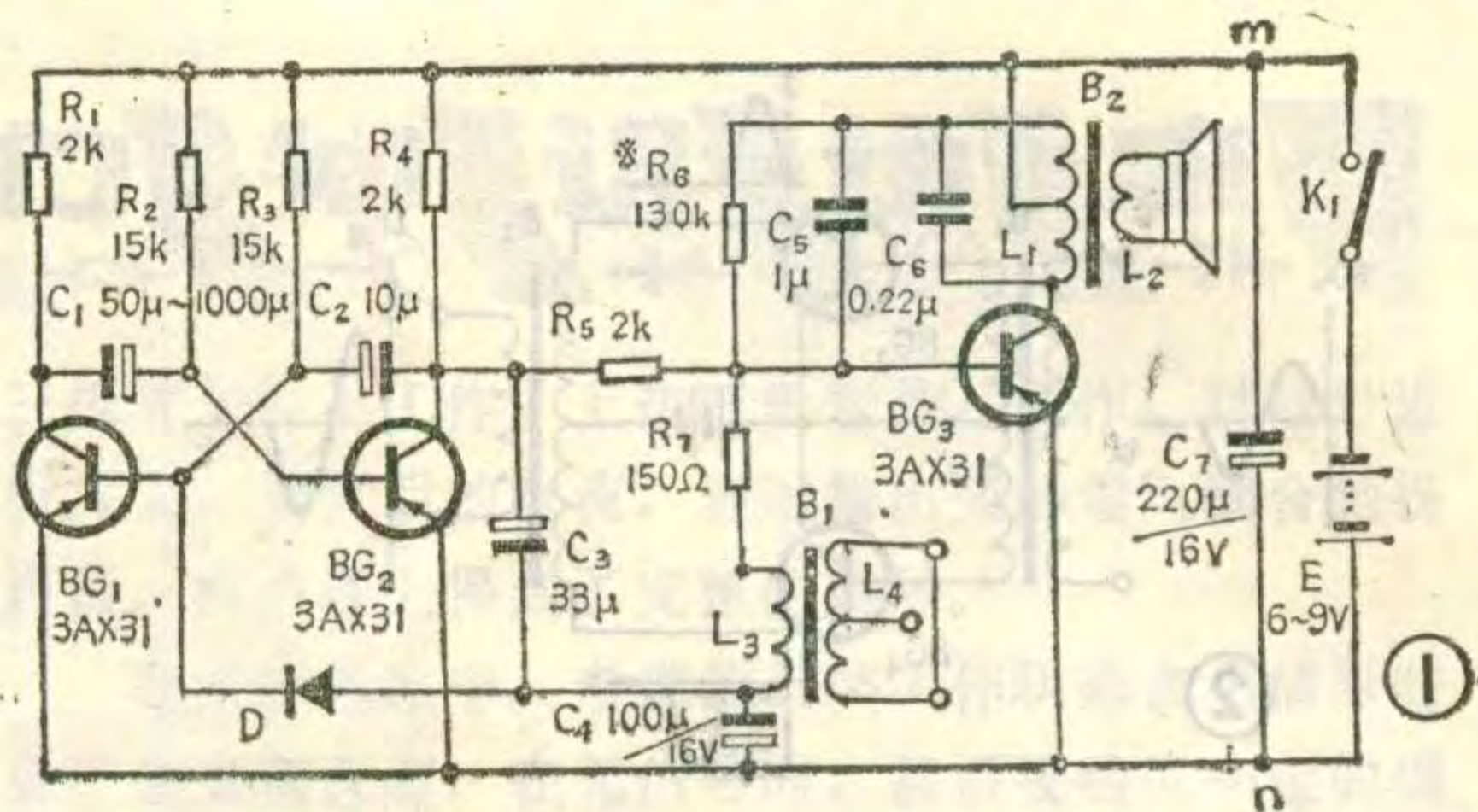
的发射结上，所以，扬声器中就发出了“咯、咯、咯”的声音来。这时，如果把多谐振荡器产生的振荡信号也加在BG₃的发射结上，使BG₃的工作状态又发生变化。我们要求它能产生一个具有一定周期的两短一长的音频振荡信号，即要求从扬声器中发出“咯、咯、咯达”的声音。实践证明，经过细心调整，是可以实现的。

元件选择与调试

本装置中BG₁、BG₂、BG₃均用3AX31晶体管，

仪器，而且也没必要调得那样精确，只要差不多就可以了。业余条件下可根据正规产品收音机接收某个电台时，可变电容旋转到的角度，来调整自装收音机。例如收听639KHz中央人民广播电台的广播，可变电容器大约应转出20°左右就差不多（对密封270pF双连来讲顺时针转到头为0°，逆时针转到头为180°）。将自装收音机单连转到这个角度，调整线圈收到这个电台。这个电台就调好了，依同法调整其他各个电台。

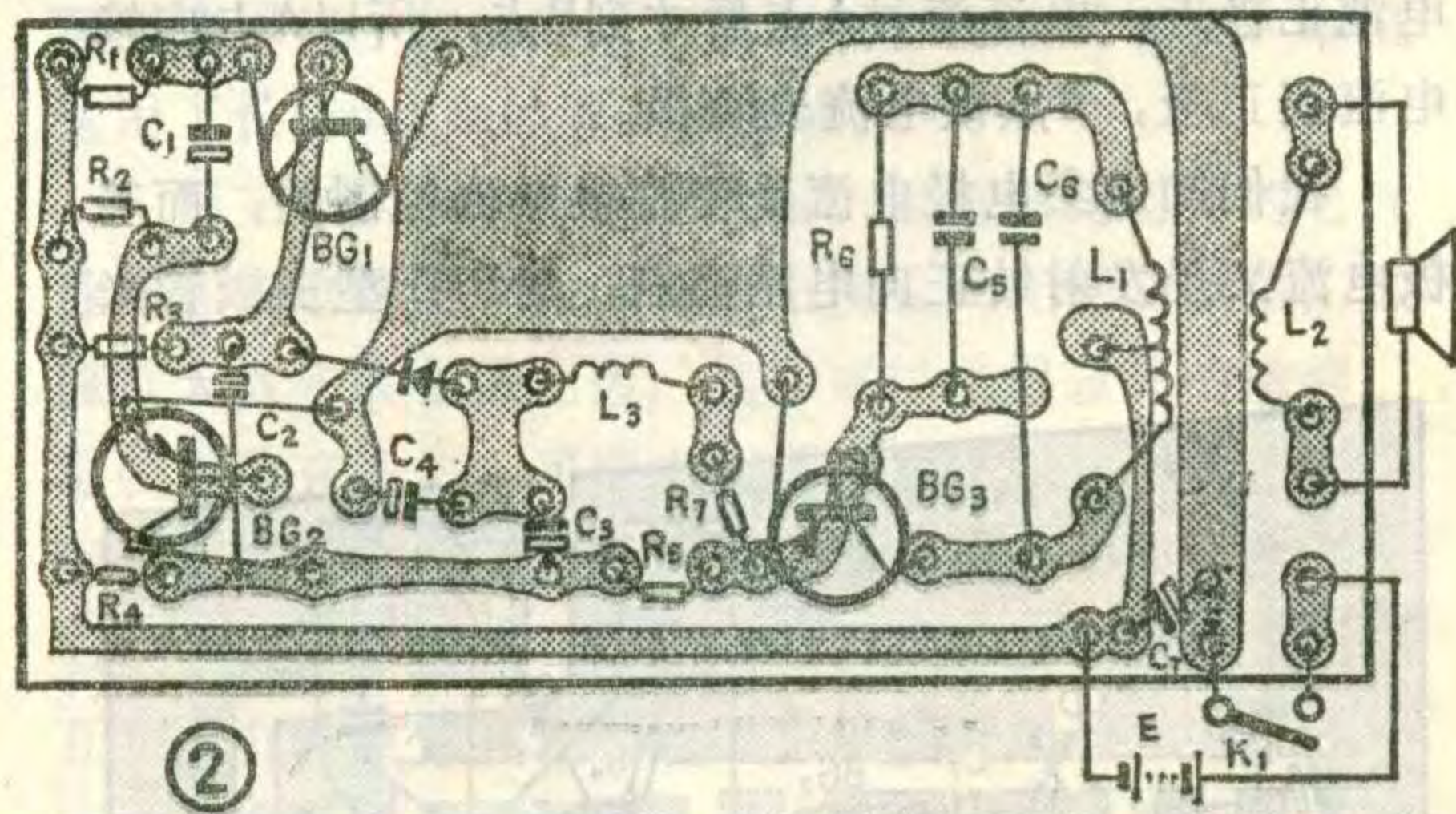
四管机的质量好坏与再生的调试关系很大。本机



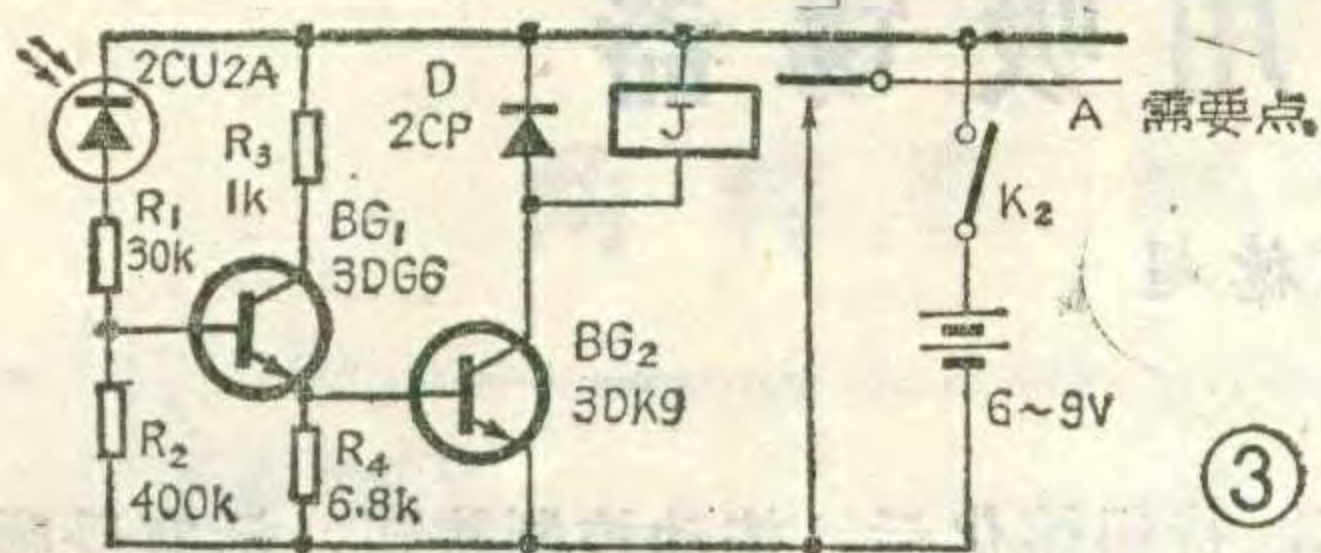
要求它们的I_{ceo}小于200微安，要求β大于30。当然也可以用其它PNP型管子代替。B₁选用晶体管收音机的输入变压器，初级为L₃，次级为L₄，安装时，应将L₄次级线圈头、尾引线焊接在印制板的同一印刷线条上，中心抽头空着不用。B₂为晶体管收音机的输出变压器，其铁心截面积选得大些为好，最小不可小于3.5×5.5(平方毫米)。二极管D选用2cp型。扬声器的口径应选择大一点的，选用椭圆形喇叭更好。

全部元器件焊在图2所示的印制板上(1:1比例)。焊接无误即可进行调试。

调试时，应先断开R₅、R₇。接通电源，调整R₆的阻值，使BG₃管的集电极电流为5~10毫安。此时扬声器中能听到音频振荡输出的信号，然后分别改变C₅、C₆的数值，当容量增大时，产生的音频信号频率变低。反之，当容量减小时，频率变高。接通R₇，间歇振荡器工作，使BG₃受其输出的间歇信号控制，在扬声器中得到“咯、咯”声。改变C₅、C₆后频率合适了，再改变C₄的容量。C₄容量加大后，间歇的周期就

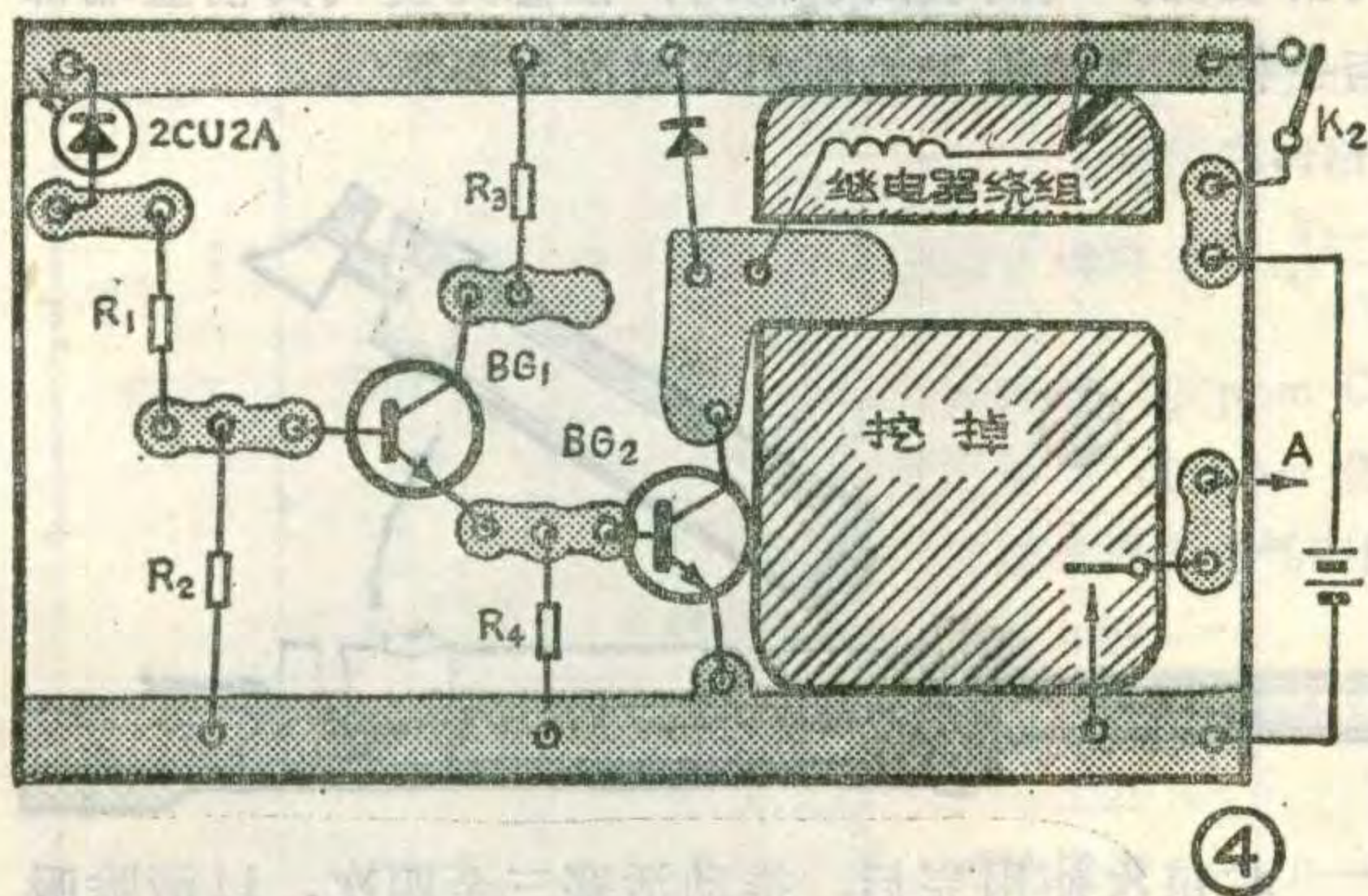


采用发射极再生方法。在绕制天线线圈时，先不绕L₃再生线圈。调试时，烫开BG₁发射极和地线的连线，用一根单股塑料导线，一端焊在BG₁发射极上，然后在磁棒上绕3~4圈，另一端再焊到地线上，当调整可变电容时若整个度盘都有啸叫声，说明再生线圈方向接对了，只要再把线圈减少到收音机啸叫声刚刚消除为止。若用单股塑料线在磁棒上绕几圈后听不到啸叫声，说明再生线圈接反，把导线在磁棒上的绕线方向倒一下，再生线圈方向就对了。



长些。当耳朵听到“咯、咯”声时，这部分的粗调工作就完成了。

自激多谐振荡器一般来说不需调整，只要元器件可靠，焊接无误，都能起振。如果不起振，可按下列方法调整：将万用表置于直流电压10伏档，测量BG₁、BG₂的集电极电压，若电压很低，说明两管均处于饱和状态，电路没起振，这时可以适当增加两管的基极电阻阻值或者换用β值小一些的管子。然后再重新测量BG₁管的集电极电压，如果表针只是抖动而不摆动，说明振荡的频率较高，还应加大R₃的阻



值，使频率降低，直到表针随着多谐振荡器的电路翻转而摆动。接着接通R₅，多谐振荡器产生的振荡信号就会源源不断地输入到BG₃的基极。

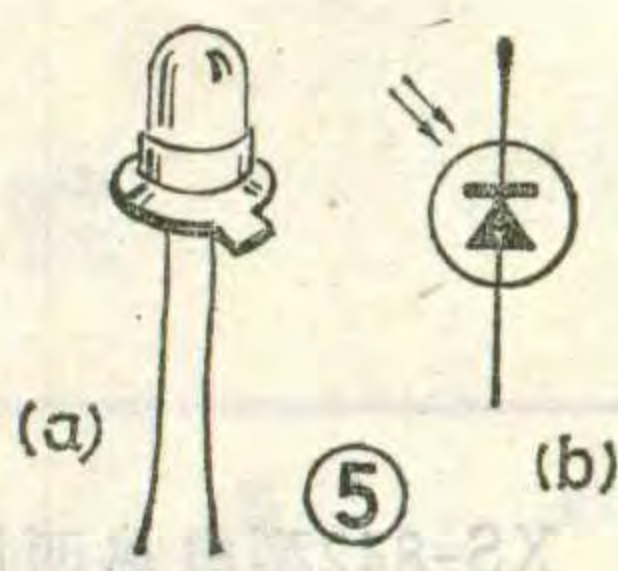
在调整过程中，当分别调整C₁、C₂、C₃、C₄或R₅、R₆元件时，都能改变鸡叫的音响效果。调整R₅值可改变咯、咯、咯声的间隔时间。R₅可直接用一个阻值

5K的微调电阻，R₆可用一个50K的电阻串联一个100K的微调电阻，然后接在电路中。

调整时可按上述顺序反复多调几次，直至满意为止。把此装置与光电开关、电池等都装入母鸡的胸膛中。光电管放在母鸡肚子下方，平时因母鸡身体遮挡，见不到光照，只有将鸡抱起来光电管才见亮光，使光电开关接通，喇叭就发出“咯、咯、咯达——”的声音。

下面，我们简单地介绍光电开关的制作方法。

图3是典型的光电开关电原理图。图中除了光电二极管2CU2A和继电器J两个以外，都是收音机中常用的元器件。只要元件可靠、焊接无误，一般通电后都能正常工作。BG₁可选用3DG6，β≥50，BG₂用3DK9或3DG12，β≥20即可以。继电器J可选用JRX型小型继电器，要求其内阻为300欧，吸合电流在25毫安以下，工作电压为6伏。光电二极管可选用2CU2A管子，图5是它的外形图和符号图。光电二极管在使用时一定要反向接入电路中，即它的正极接到电源的负极上，它的负极接到电源的正极上。这样，在无光照时，它的内阻很大、电路不工作。当有光照时，它的内阻变得很小，由原来的截止变为导通状态。接着BG₁、BG₂也处于导通状态，继电器吸合，使常开接点闭合。我们可以利用其中的一组常开接点的闭合，来实现图1中K₁的闭合。图4是光电开关的印刷电路板(1:1)。如上述母鸡下蛋电路需接光电开关时，可把电源及K₁开关省略，然后把图1中的n点与图3光电开关的电池正极相连接；m点与图3中的A点连接。当K₂合上后，光电部分工作，有光照时，继电器J吸合，m点通过接点与电池负极连接，图1电路接上电源就工作。为了缩小体积，可把图2、图4印制板合并在一块印制板上。



苏联部分TTL集成电路与SN系列型号对照表

封三 说明

此对照表一共分10个栏目。第2到第9栏目表示集成电路的各种系列。这些栏目的上部K155...，KM155...，K531...等为苏联集成电路的各种系列；下部相应的SN74...，SN74S...，SN74LS...，等为国外常用集成电路的系列。“SN型号”栏下方的数字00、01、02等分别加在SN74...，SN74S...等系列的后面，就组成SN系列集成电路的型号。如SN7400，SN7401，SN7402……。“苏联型号”栏下方的ЛА3，ЛА8……加在苏联型号系列K155...，KM155...等的后面，组成K155ЛА3，K155ЛА8，K155ЛЕ1等等型号。

表格中“PP”表示塑料封装，“CP”表示陶瓷封装。

表中“X”表示苏联有该型号的电路，“—”则表示苏联无该型号的电路。

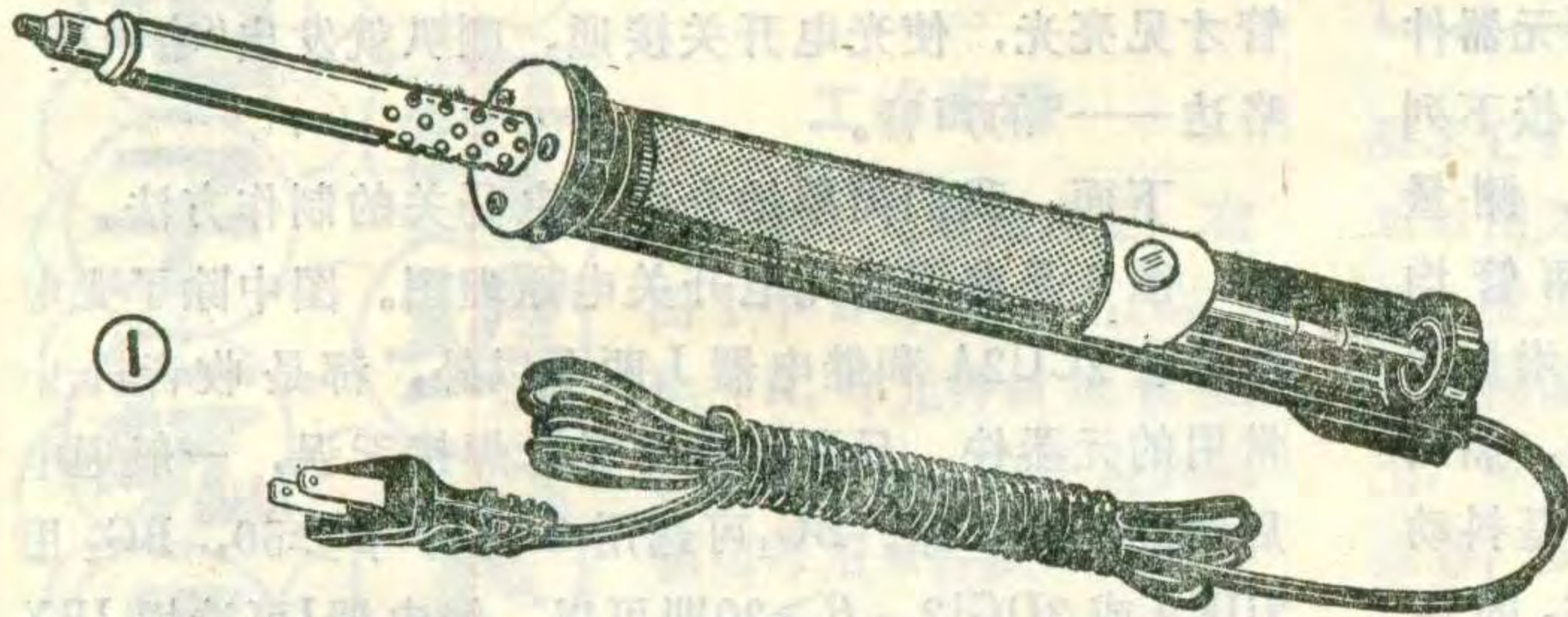
下面举例说明此对照表的使用方法。例如表中第一横行第二列的“X”(有方括号的)，表示国外型号为SN7400，而相应的苏联型号为K155ЛA3。例如第3横行第3列的“X”(有方括号的)，表示国外型号SN74S02，相应的苏联型号为K531ЛЕ1。又例如第4横行第2列的“—”表示国外型号SN7403，但没有相应的苏联型号。读者按此方法很容易地在表内查出SN公司的产品(SN为美国德克萨斯公司的代号)与苏联集成电路相对应的型号。

(孙卫)

介绍一种电热两用吸锡器

广州市黄花塑料电器厂 黄德超

XS-842型电热两用吸锡器的外形见图1。它具有吸锡器功能，又可作一般电烙铁使用。利用它可吸清焊点上的锡，各种电子元器件就能方便地从线路板上



卸下，这给更换元件，尤其是集成电路、多脚开关的更换工作带来方便，因而它已成为电子技术专业维修人员和广大无线电爱好者的理想工具。

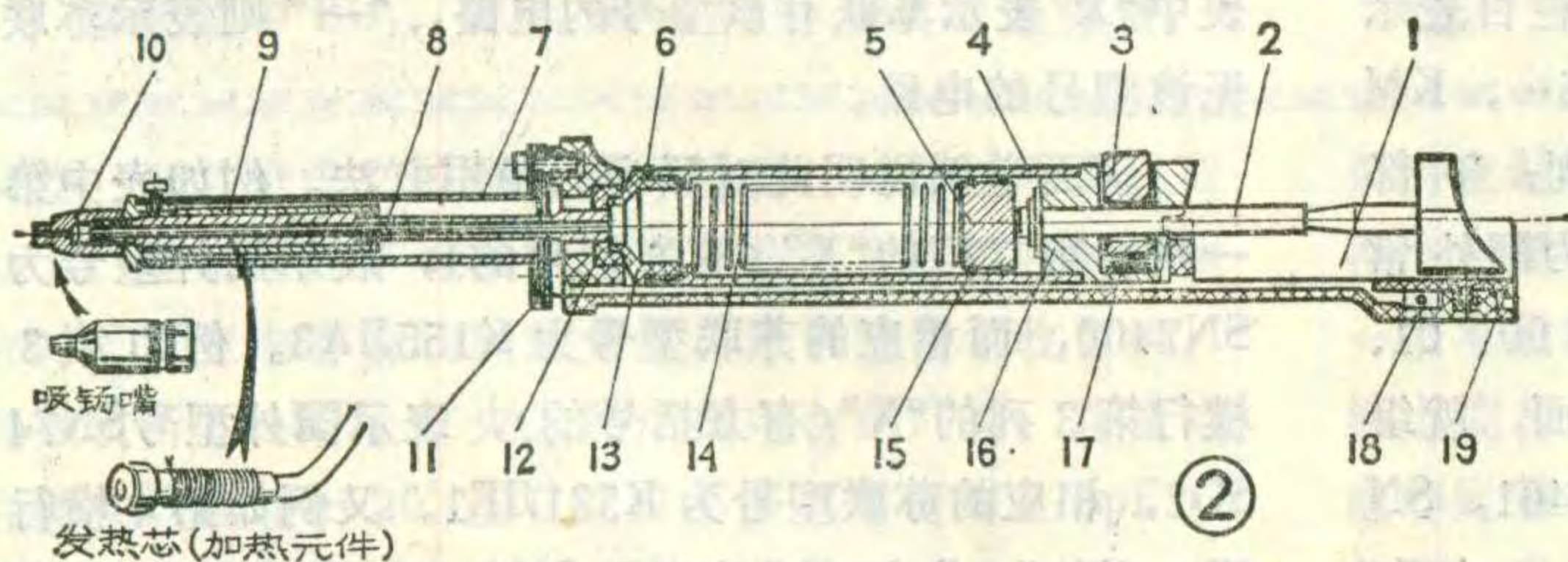
XS-842型两用吸锡器是广州市黄花塑料电器厂产品，它具有下列特点：

1. 外形大小与普通电烙铁相仿，结构紧凑，操作方便。
2. 吸锡气筒藏于手柄内，见图2，它通过卡口与吸管连接，因此气筒很容易与整体分离开来，方便清洁维护。气筒内活塞采用全浮动双密封环式，气密性能好，工作可靠，吸锡干净。
3. 手柄与气筒均用特种工程塑料制成，不易损坏。电源用交流220伏，耗电30瓦，比较省电。

使用方法及注意事项

1. 上述电热两用吸锡器配备两种不同直径的吸嘴，其中孔径1.4毫米那种适用较细的管脚；孔径2毫米吸嘴适用较粗管脚。吸嘴采用螺扣直接与吸管连接，更换吸嘴极为方便。

2. 吸锡时，将活塞柄按下卡住，使吸锡嘴前端对

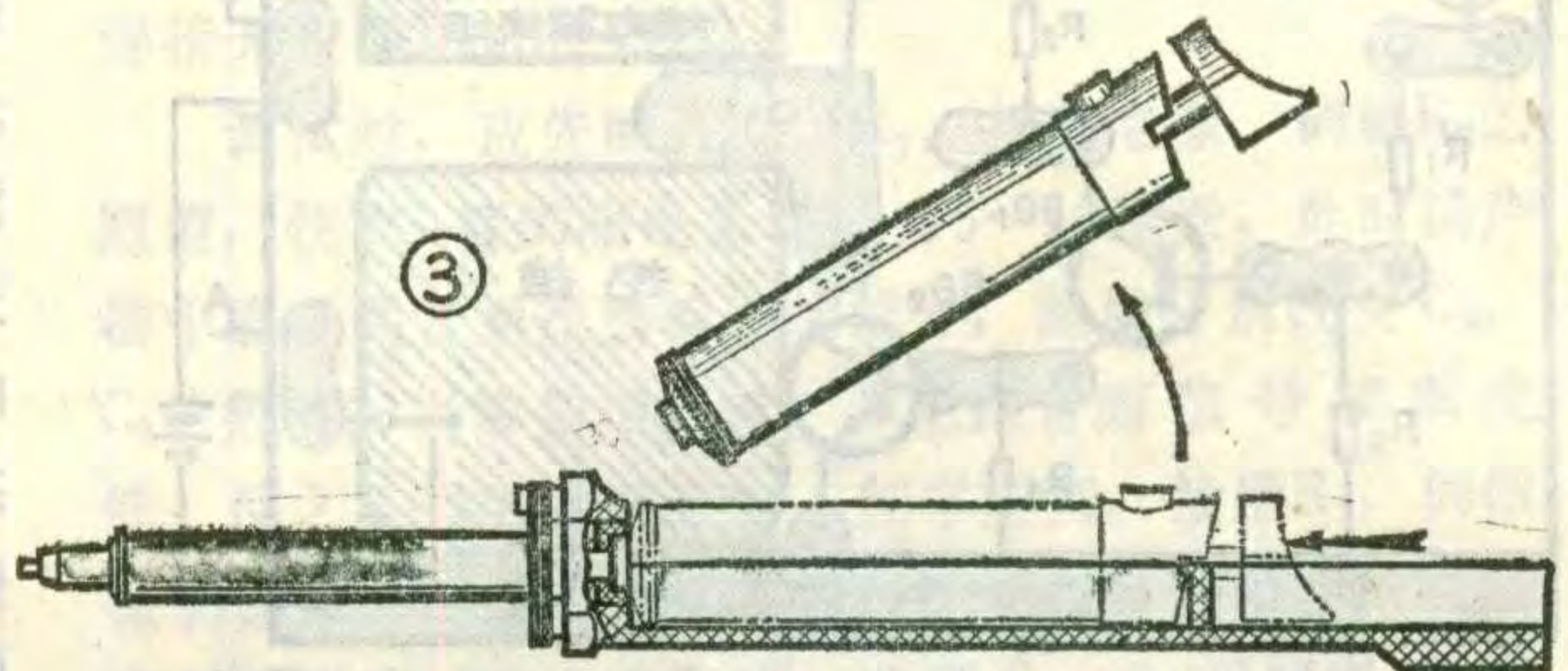


1. 手柄 2. 活塞柄 3. 控制按钮 4. 气筒 5. 活塞 6. 密封圈 7. 外壳
8. 吸管 9. 加热元件 10. 吸锡嘴 11. 垫圈 12. 橡皮垫圈 13. 气筒前盖
14. 弹簧 15. 密封圈 16. 气筒后盖 17. 弹簧 18. 接线柱 19. 压盖

准焊点，待锡熔化后，按动控制按钮，活塞受弹簧力作用后弹，焊锡即被吸入气筒，一般情况下，焊锡点焊锡一次可以吸清。

3. 使用一段时间后，应取下气筒，清除吸入的焊锡。

气筒的拆装方法如下：将活塞柄用力下压，使手柄内卡凸起部位与气筒后盖凹槽脱开，气筒就可离开整体，见图3。将气筒后盖拆开，取出活塞、弹簧，把杂物清除干净。气筒装配示意图见图4。气筒清除杂物后，注意给活塞加少许机油，以增加气密性与滑动性。气筒装回手柄时，注意先使气筒前盖端部与手柄前部的橡皮垫圈凹部对准后再压入。



4. 每次使用完后，推动活塞三至四次，以清除吸管内残留焊锡，使吸锡嘴及吸管内畅通。如发现吸管内杂质堵塞时，可将吸锡器加热5~10分钟后切断电源，用小钢丝清除。

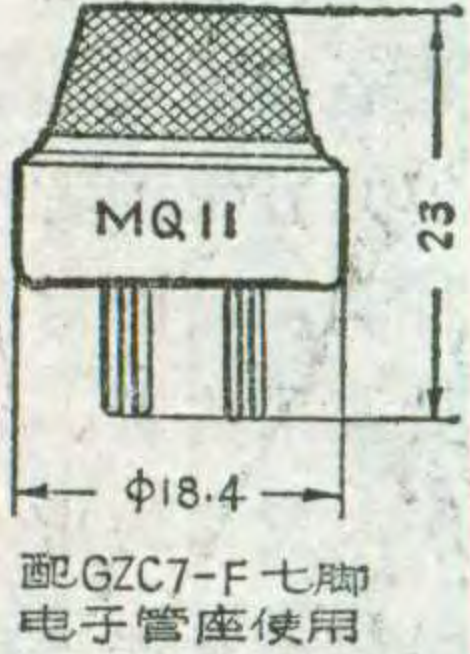


邮购消息

为了方便读者购买XS-842型电热两用吸锡器，

生产厂特设邮购服务部。吸锡器每支18.60元（包括邮费）。批量定货可给予优惠。另外邮购零件：吸嘴每只0.40元，每20只以内另加邮费1元，发热芯每只1.90元，每10只以内另加邮费1元。需要者请汇款到广州市东山区太和岗路12号广州黄花塑料电器厂邮购服务部。收款后30天内发货。请务必写清汇款人详细地址和姓名以及所需数量。

两种国产气敏元件主要特性

生产厂	名称与型号	特 性 参 数	外 形
4322	MQ11	(1)最佳工作条件: 加热电流 $I_H=350\pm 25\text{mA}$, 测试电压 $V_C=9\text{V}$, 待元件稳定 5—10 分钟, 即可正常工作。 (2)灵敏度: $V_S/V_0 > 3$ (V_0 为元件在清洁空气中的电压, V_S 为元件在含 0.1% H_2 中的电压。) (3)响应时间: $t_s \leq 5$ 秒 (4)恢复时间: $t_c \leq 30$ 秒 (5)环境条件: 环境温度 $-20^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$ 相对湿度 $\leq 85\% \text{RH}$ 大气压力 640—800mmHg	
4322	MQ31	(1)工作条件: 测试电压 $V_C=10\text{V}$, 加热电压 $V_H=2.5\text{V}$ 负载电阻 $R_L=2\text{K}\Omega$ 。 (2)功率: $P \leq 0.5\text{W}$ (3)灵敏度 $S=V_1/V_0 \geq 2$ (V_1 为元件在 1000ppm CO 气体中的输出电压, V_0 为元件在清洁空气中的输出电压。) (4)对 CO 气体的分辨率 $F = \frac{V_1 - V_0}{V_2 - V_0}$ (V_1 为元件在 1000ppm CO 气体中的输出电压, V_2 为元件在 1000ppm 烷类气体中的输出电压, V_0 为元件在清洁空气中的输出电压。) (5)响应时间 $t_1 \leq 5$ 秒 (6)恢复时间 $t_2 \leq 60$ 秒 (7)稳定性: $W \leq \pm 20\%$ (8)环境条件: 环境温度 $-10 \sim +40^\circ\text{C}$, 相对湿度 $\leq 85\% \text{RH}$, 大气压力 640—800 mmHg	同上

资料说明

MQ11 型气敏元件系 N 型金属氧化物半导体材料 (以 SnO_2 为主材料) 制成的直热式元件。此元件内部有两对电极, 一对用来加热, 使元件工作温度保持在 300°C 左右, 以获得最佳灵敏度; 另一对电极为传感极, 用来测量。

该元件接触可燃性气体时, 阻值变化范围可从几百千欧降至几十甚至几千欧, 且这种变化与气体的种类有关, 与气体的浓度有一定的线性关系。利用这一特性, 即可把气体浓度转变成电信号, 在测试仪表中显示出来, 或是达到一定浓度就触发报警系统报警。MQ

11 型气敏元件适用面广, 灵敏度高, 响应和恢复迅速, 使用方便。

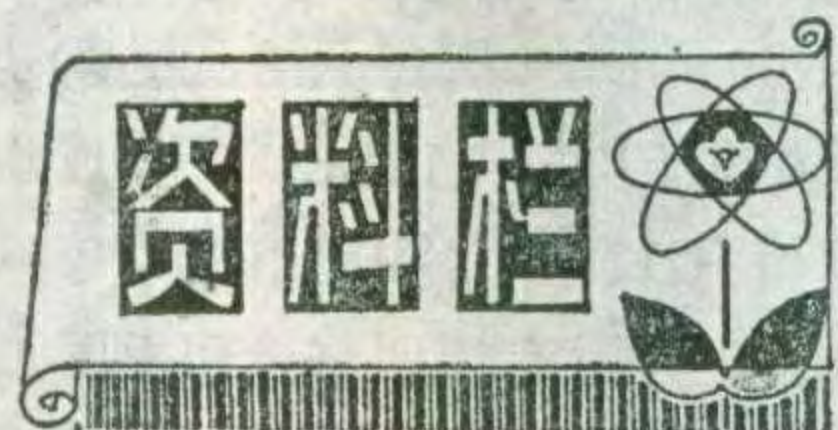
4322 厂采用 MQ11 型气敏元件装配了多种型号

的探漏仪, 如 QMJ-3 型检测仪、QMJ-4 型地下管道电缆探漏仪。可对天然气、煤气、液化石油气、乙醚、氟里昂、氢气、煤油、汽油、丙酮、甲醇、烟雾、氨类、烷类、醇类等进行探漏。探漏仪可迅速准确地检查油、气管道的漏缝、漏点, 各种密封系统的密封性能。还装配了报警器, 对各种可燃气体的漏泄及火灾进行报警。

MQ31 型气敏元件, 采取旁热式。该元件对 CO 气体有一定的选择性, 即元件对 CO 气体灵敏度高。而对其它可燃性气体灵敏度低。

MQ31 型气敏元件特性参数表中的“分辨率”是指元件在同一测试条件下, 接触同一浓度、不同种类气体时, 电压值的相对变化。此参数本厂采用 CO 气体和烷类气体的相对灵敏度表示, 即在 CO 气体中回路的输出电压的变化值和烷类气体中回路输出电压的变化值之比。4322 厂通信地址: 昆明市 730 信箱。

(郑硕珍)



电子、电脑专业者的喜讯

香港通达广告国际有限公司定于今年七月编印出版《中国采购者——电子专业双月刊》。该刊为中文版彩色精印，专为国内电子专业人员及厂家广泛介绍香港地区及世界各地最新电子、电脑产品及配件等资料，供读者参考及选购。

为方便读者，扩大发行，本公司决定免费赠送部分样刊，赠阅对象为国内从事专业电子、电脑工程的人员及采购者。因样刊数量有限，以收到来函的先后次序，发完为止。

请需要样刊者另纸填写下列表格，寄到北京东长安街27号《无线电》编辑部，请在信封上写明“索取样刊”字样，以便分检。

姓名	职务	单位
地址	电话/电挂	
您对下列哪些项目感兴趣：电子成品 半成品 零件 配件 其它		



河南省郑州市音响器材公司（棉纺东路20号）邮售：① JX-855型电视方格信号发生器，该机能产生棋盘格调制信号和伴音信号，信号发射至空间，能在电视机屏幕上均匀地形成黑白格图象。可供调试、修理电视机用（备有使用说明书）。成品每台28元，加邮费1元；②袖珍收音机信号发生器，能输出1000Hz、0~450mV信号及465KHz~1700KHz调幅信号，可用来调试收音机，每台8元，每台加邮费0.80元；③电视机室外天线用馈线，每米0.28元，每购15米以内加邮费1元。

辽宁省大连市迪声电器公司（中山区民生街44号）邮售一种能净化空气的新颖的开放式负离子发生器，该产品已经过鉴定，耗电1.9W。经中国预防医学中心严格测试，测定其负氧离子浓度大于 $8 \times 10^6 / \text{Cm}^3$ ，臭氧含量 $< 2 \text{ PPb}$ 。散件（不带机壳，有详细说明书）每套25元；散件带精美装饰外壳，每套47元；已组装、调试好的机芯（不带外壳），每个29元；成品整机，每台53元。款到30天发货，务写清地址。

浙江省萧山楼塔电子管厂邮购部邮售：①U3546电子琴集成电路，不用外接任何音键电阻，可弹奏5~4共14个音符，音色优美、纯真。并且有记忆功能，可边弹边自录，将乐曲储存在电路中，可重奏或周期性演奏。集成块内还内储14首名曲，能自奏和连续放音。利用转换开关，弹奏、自奏互不干扰。工作电压为1.5~5V。每块13.80元，千只以上定货每块12.80元，均含邮费。成品木壳26键(U3546)能自录音电子琴（实际工作15键，黑键无作用），每台36元，成套

散件每套33元，每套均另加邮费3元。单购琴键、琴簧、线路板、专用开关、集成块时每套24元，有线路图，含邮费；②UM3526电子琴集成块，不用外接任何音键电阻，可弹奏15~26个音符，通过改变外接电解电容容量，可改变基调。每块7.80元，千只以上订货每块6.80元，均含邮费。成品木壳26键(UM3526)电子琴，有节拍器，每台32元，成套散件每套28元，每套均另加邮费3元。单购琴键、琴簧、线路板、专用开关、集成块，每套18元，含邮费，且附说明书；③CW9300音乐集成块，每块1.95元，邮费均为0.30元。

浙江省绍兴市电讯厂邮购部邮售：①“佳音”叮咚门铃，音质优美，全塑外壳，尺寸为150×95×45mm，每台9.90元；②XT-1电视方格信号发生器，全塑外壳，尺寸110×80×35mm，能产生12×10黑白棋盘格图象和12条黑白相间直条，是修理黑白电视机必备仪器，每台29.80元；③XGD-A信号发生器，铝底塑面，尺寸122×82×40mm，具有连续可调频率：中波525~1650KHz，短波3.5~13.5MHz，并有465KHz中频和1000Hz音频输出，每台12.60元；④GX-1故障寻迹器，全塑外壳，尺寸170×33×23mm，每只7.80元。

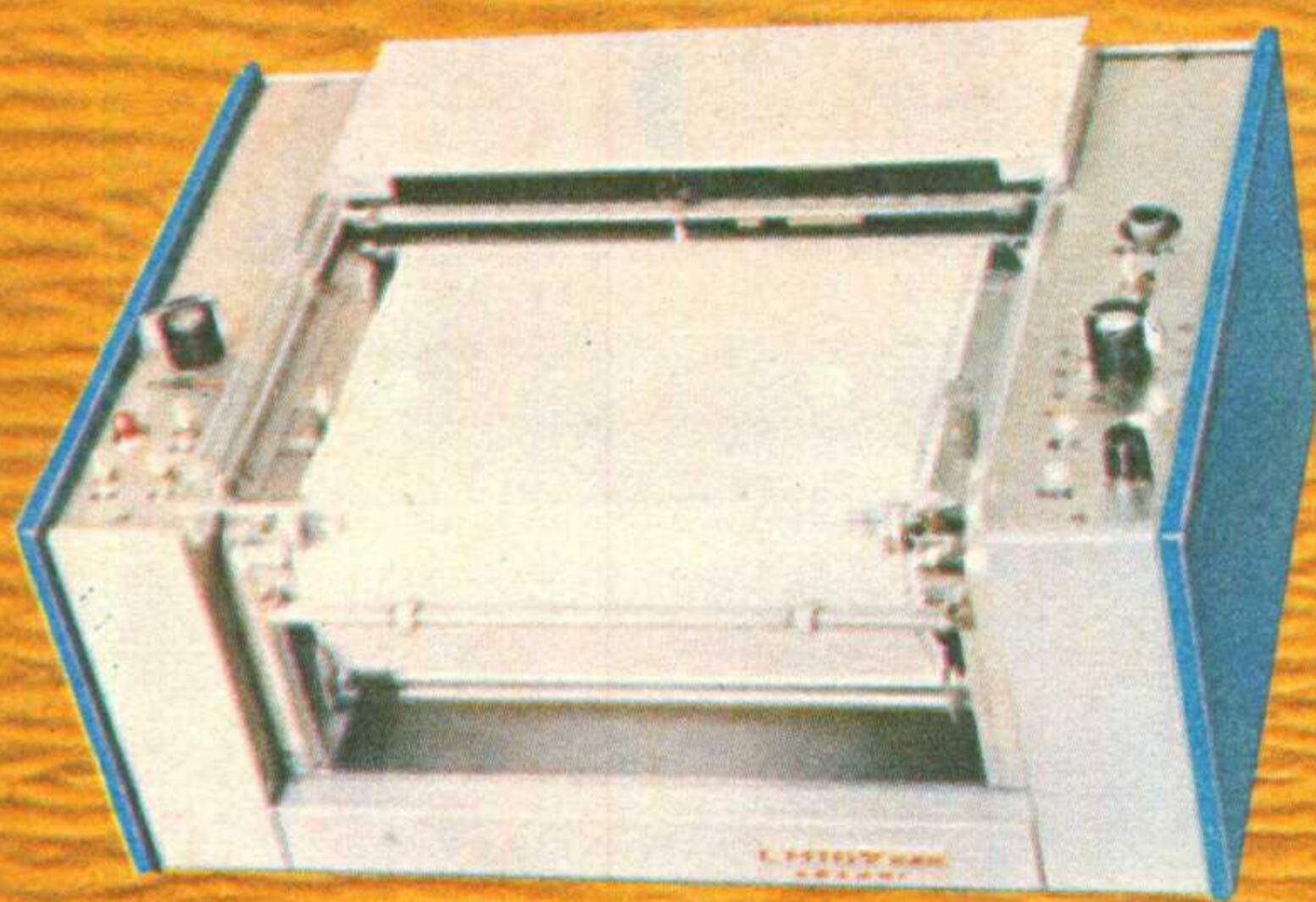
河南省安阳市鼓楼坡街4号元器件营业部邮售：①多种规格小螺丝钉（包括M1.5×5、M2×5、M2.5×6、M3×6、M3.5×8、M4×10各十只，共60只，除M1.5不带螺母外，其余均配螺母），每份2.40元，含邮费；②SYV-75-2-2射频同轴电缆线，每米0.60元，每次邮费均为0.40元。

河南省郑州市华中无线电厂（交通路133号）邮售：无线电多用工具一套25件、其中有20W内热电烙铁、无感螺丝刀、6英寸斜口及尖口钳、1米钢卷尺、6英寸毛刷、尼龙把8英寸“+”字及“-”字螺丝刀、6英寸活动扳手、有机玻璃两用螺丝刀、镀铬小刀、折叠小刀、8英寸手锯、镊子、液体打火机带电笔、镀铬多用工具一套10件（M3M5内六方套筒、“-”字螺丝刀、大小锥子、小铁锤、4英寸半圆锉）、带拉链人造革工具包一个。每套36.80元，含邮费。

为满足读者维修音响设备需要，**广东省新会家用电器机电产品维修部**（南隅路107号）提供下述元器件：①音响集成电路LA4100, LA4101每只3.30元；LA4102, LA4112每只4.20元；LA4183每只7元；TA7225(9.5元)；TDA2030(8.5元)；TA7658(5.5元)；BA328(5元)；LA3210(3.2元)；TA7614(6.5元)；μPC1018(3.5元)；LA3361(3.5元)LB1403(4.5元)。②单声道录放磁头（交流2000Ω，直流500Ω）每只4.5元；双声道录放磁头（交流1100Ω，直流250Ω）每只6.7元。③三极管：BF458(10W)3.5元；BD237(25W)3元；BD238(25W)3元；BU406D(60W)4.8元；ZSC1942(50W)6.8元。④~⑥项均包括邮费。④三极管9012, 9013, 9014, 9015（每只0.30元）；9016, 9018每只0.35元。二极管IN4004(0.25元)；IN4007(0.35元)。④项每20只加邮费0.20元。

辽宁省凤城县宝山胶木厂供应：①集成电路专用万能电路板，A型(185×150)6元，B型(185×100)5元；②固体二氯化铁，200克（起售）2元；300克2.50元；400克3元；500克4元。③双列直插集成块插座14脚，每只1.10元；16脚每只1.40元；18脚每只1.60元；24脚每只2元。④功放块TA7227P，每只11元，TA7225P每只11元。⑤集成块STK-439每只27元；BA536每只11元；TDA2030，每只10元。以上集成块全系进口正品，并附有说明书及印板图。如需成品印板请另函联系，以上均包括邮费在内。

国营永青示波器厂



LZ6

LM11 一、二、三、六笔便携式记录仪 (左)

LM16

自动平衡式记录仪能同时记录1~6个独立电量对时间的函数关系,或经过转换的非电量。

精度: 0.5% 频响: 0~3 Hz/秒

量程: 10 mV~100 V (三笔满程为10 mV)

记录速度: 0.25、0.5、1、2、5、10、20 mm/秒七挡

SC20型两用光线示波器 (右)

紫外光或35毫米胶卷记录皆可
具有波形观察装置
可测量瞬时功率
记录线数有10线和16线两种



LM12型、四笔、六笔直线记录仪 (左)

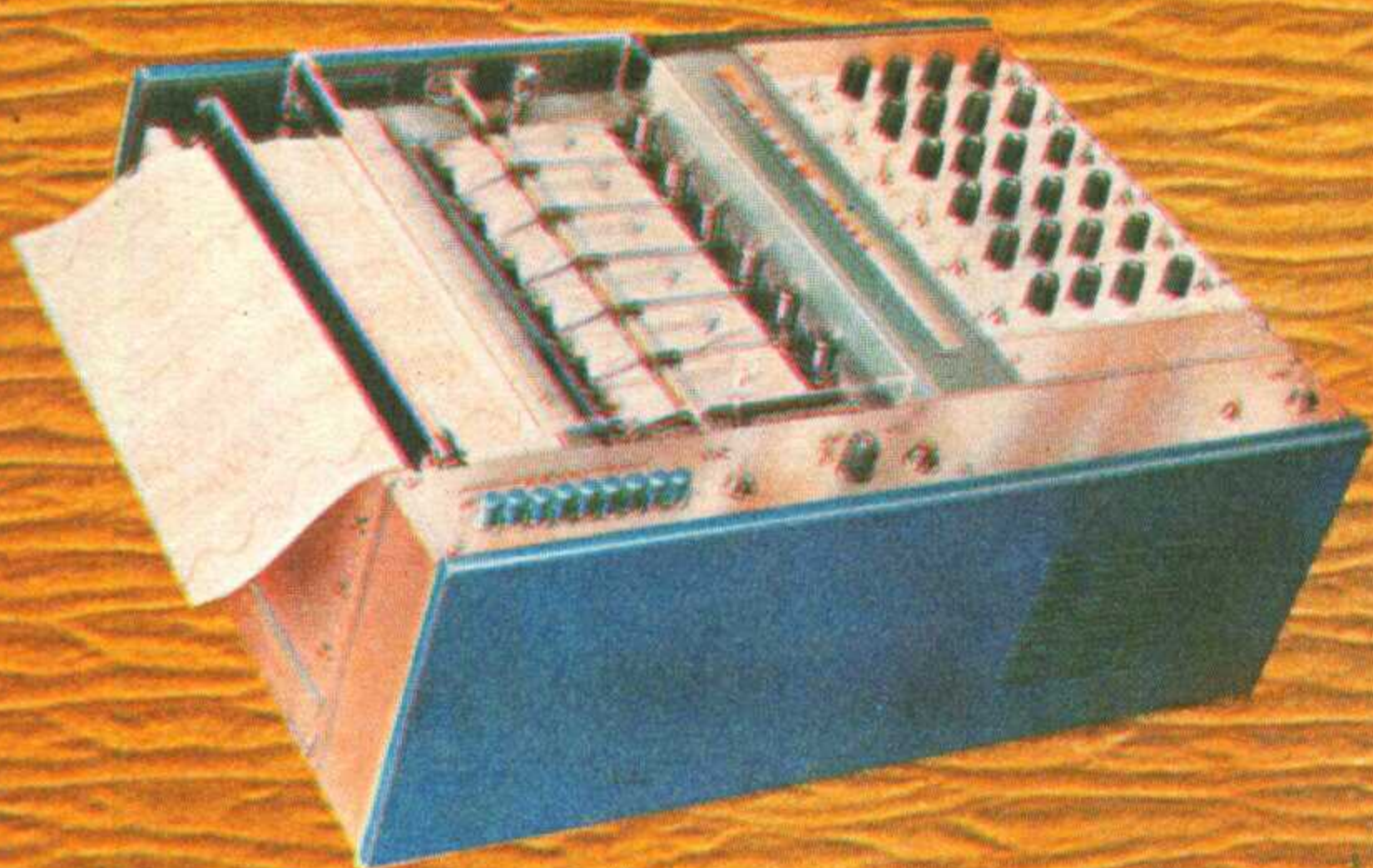
测量0~70 Hz的随时间变化的电信号

每笔记录幅度: ± 20 mm

量程: 1 mV~100 V 输入电阻: 2 M Ω

走纸速度: 0.5、1、2.5、5、10、25、50、100、250 mm/秒 九挡

时标: 1 S、10 S或外部输入



LN-100 系列直线电机式记录仪

引进德意志联邦共和国B·B·C公司技术,用于各种电量、非电量的测试记录。配用电量变送器可对电压、电流、功率、频率和相位等进行记录测量。配用非电量传感器,可用于压力、温度和流量等进行记录测量。系老产品LD5、LD6、LL1、LC8自动记录仪表的换代产品。

精度: $\pm 0.5\%$ 笔数: 1~3 (任选) 频响: 0~2 Hz/秒
量程: 1 mA~20 mA (DC) 1 V~40 V (DC)

厂址: 贵州省贵阳市

电话: 32929

电挂: 4355