

8

1986

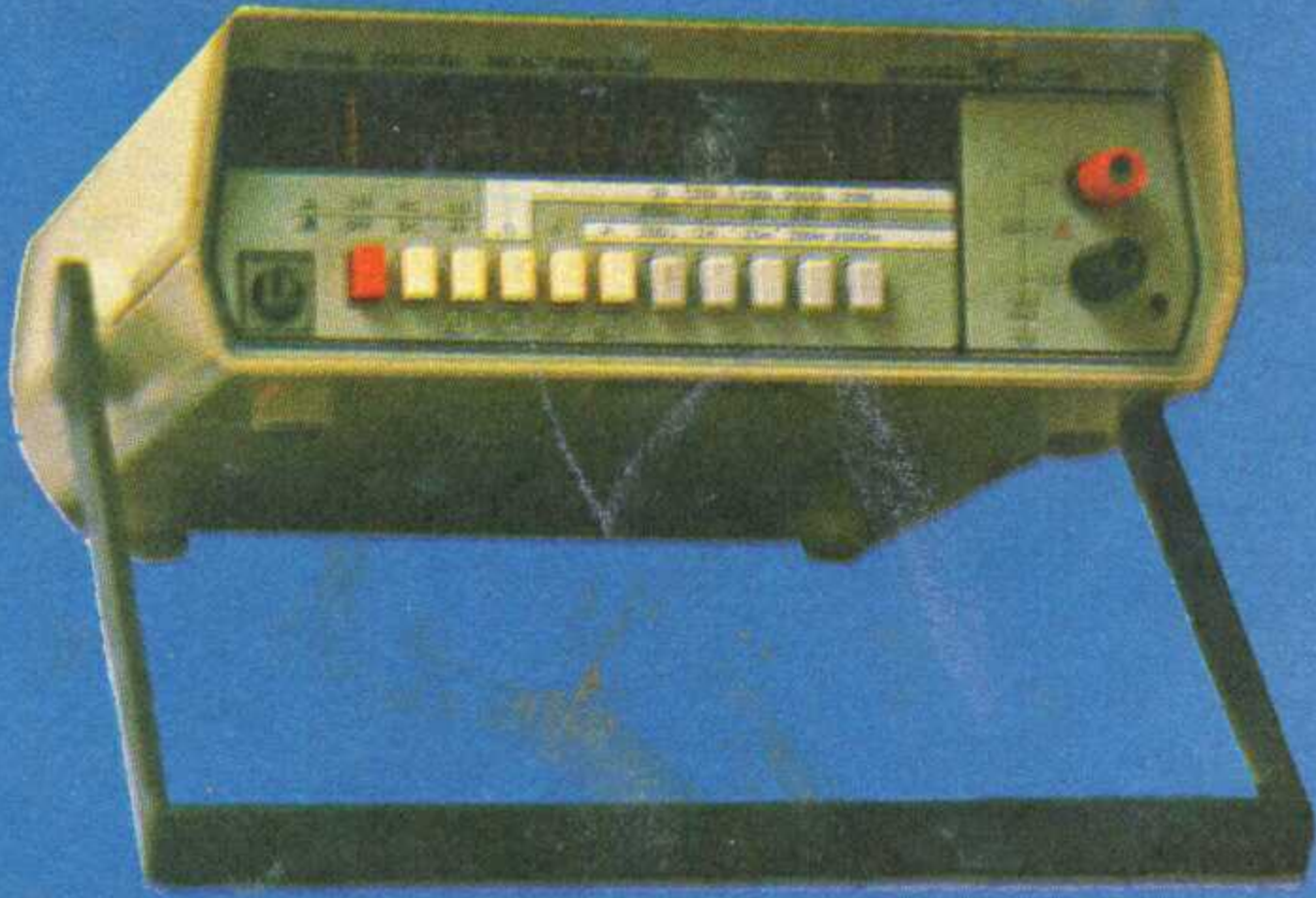
无线电

如字4  
76

W U X I A N D I A N



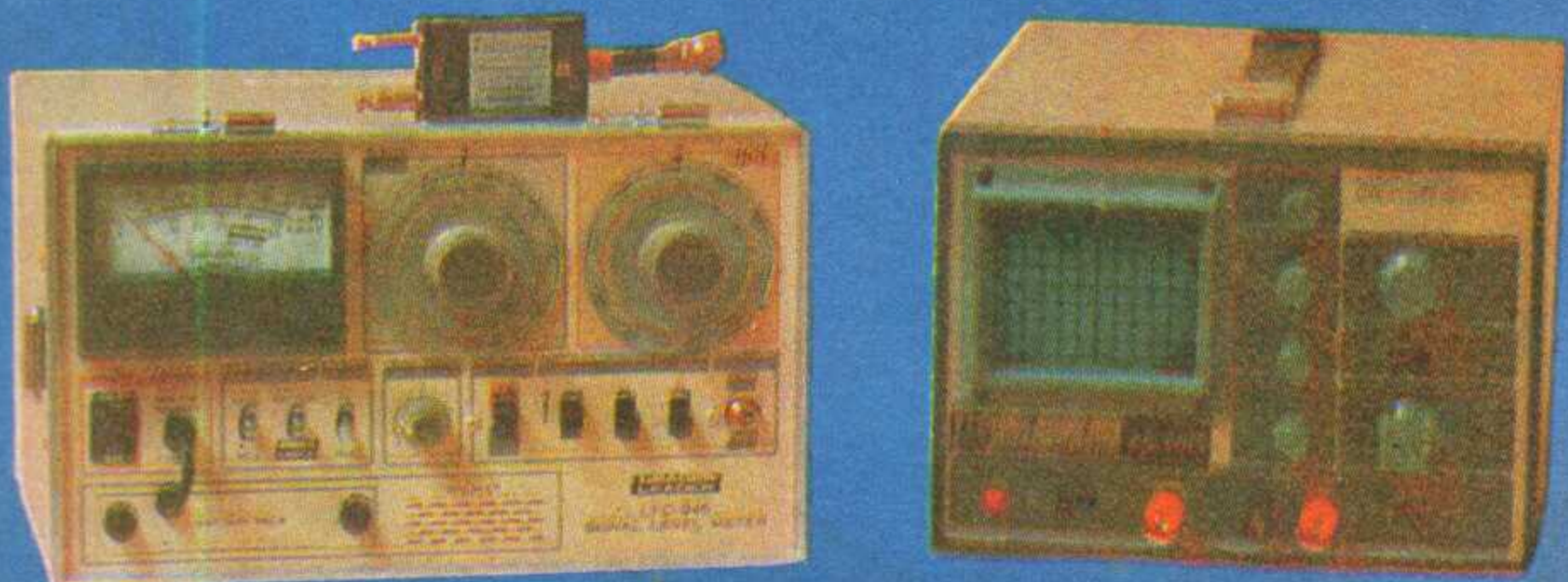
LG-101 D 3 位 / 数字式稳压电源    LG-102 A 开关式稳压电源  
LG-202 A 3 1/2 位数字式多用表    LG-105 A 开关式稳压电源



LG-204 4 1/2 位数字式多用表



LG-508 509 微机自动控制数字集成电路测试仪

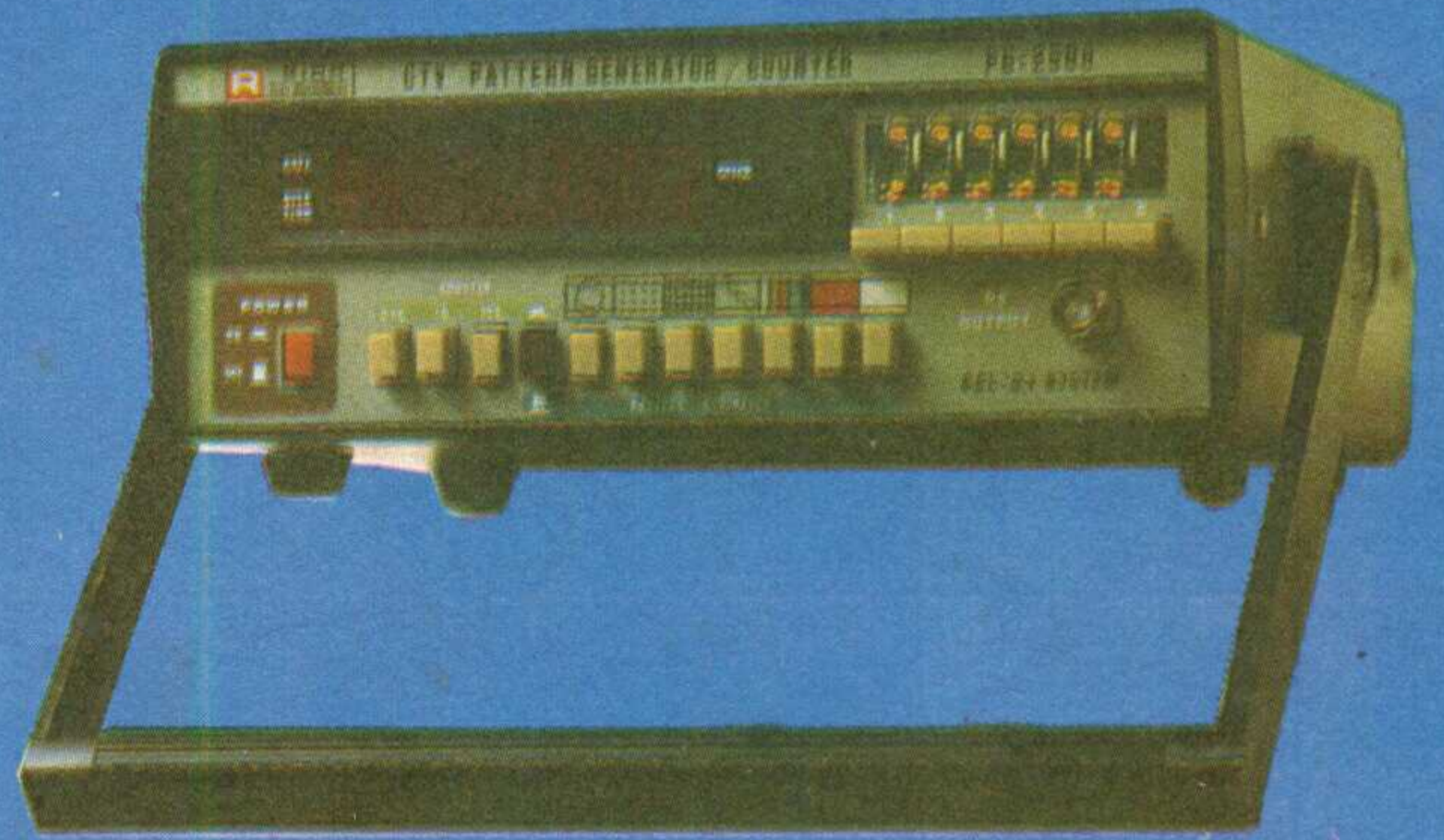


LFC-944 945 场强仪

LG-401 A 超小型示波器



LG-811 微机控制数字式 R、L、C 电桥



LG-604 彩色电视图象发生器 / 全频道电视频率计



兰光电子有限公司

通信地址：深圳市 3-816 信箱

银行：深圳工商银行上坊办

帐号：1-046106

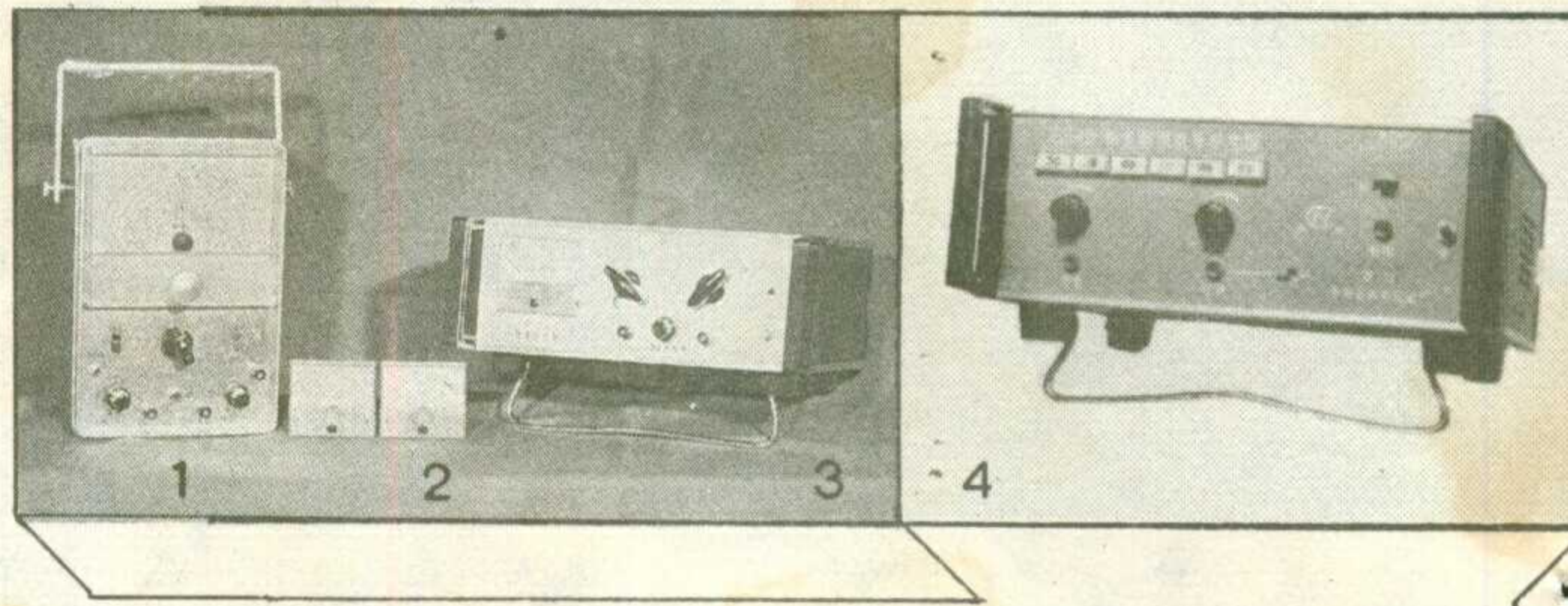
电话：40841-3；38661 转 577 电挂：5695



# 浙江平阳无线电仪器厂

特约邮购处：浙江平阳敖江阳春街4号

电话：1418 电挂：2624



5. DB-1 DB-1 A 电度表校验台  
可校准 DD<sub>5</sub>、DD<sub>7</sub>、DD<sub>28</sub> 等单相和各型三相四线电度表。  
DB-1 单相校验台 6500 元/台  
DB-1 A 单相、三相四线两用校验台 8500 元/台

1. XG-25 S 立体声调频调幅信号发生器  
主要技术指标  
调幅：0.4 ~ 130 MHz  
立体声调频：85 ~ 110 MHz  
分离度：25 dB 左右声道可选  
导频：19 kHz  
音频：1 kHz 价格295元，批量优惠  
2. 59、44、69、85 各型读数展宽交直流电表  
采用 NC101 专用电路、AC 30 ~ 500 V、DC 10 V ~ 1000 V，内读段可任意取样展宽。

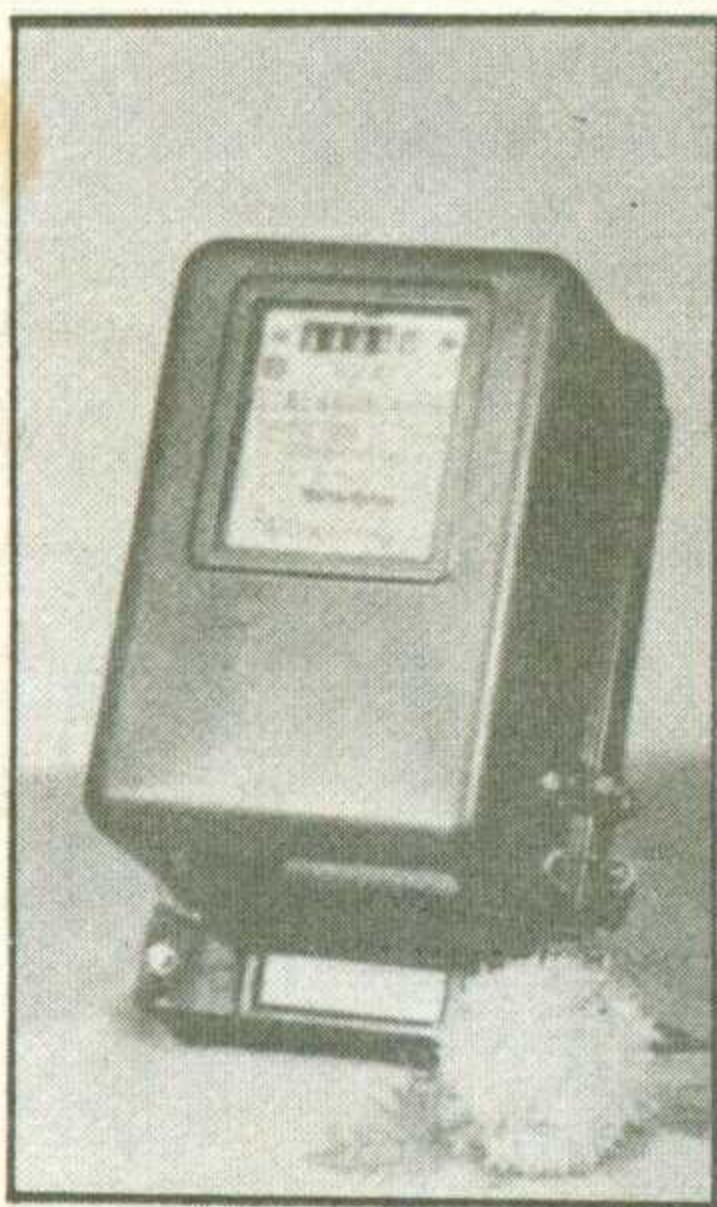
3. P104 立体声调频信号发生器  
分离度 ≥ 40 dB，技术指标、原理及应用见本刊1985年11月正文，价格398元批量优惠。

4. CS-105 彩色电视信号发生器  
主要技术指标  
<1> PAL 制彩色信号  
<2> 输出视频信号：棋盘格、灰度、单红、单绿、单蓝，彩色，正负极性可调。  
<3> 输出伴音信号：6.5 MHz 调频 650 Hz 音频信号。  
<4> 输出射频信号：二个 VHF 频道，一个 UHF 频道。



## 南昌无线电六厂

### 向您介绍 电能计量新仪器



0.2 级 EE1-P 型便携式标准数字电能表  
1. 规格：U = 100 V / 220 V / 380 V I = 1 A / 5 A / 10 A  
2. 输出脉冲：f<sub>H</sub> = 5 kHz f<sub>L</sub> = 5 Hz (额定功率时)  
3. 用途：为电子部门、计量部门、工矿企业校验电度表的必备仪器。

0.5 级 EE2 型三相三线有功电子电度表(获1984年省经委“优秀新产品”奖)  
1. 规格：3 × 100 V；3 × 5 A  
2. 特点：6000 脉冲/千瓦时；电压频率变化影响小；能和计算机接口。  
3. 用途：为大、中型工矿企业、电子部门电能管理计费的工具。



备有资料 函索即寄

质量三包 欢迎订货

地址：南昌市1014信箱（五交通路10号）

电话：65678 67388 电报：0362 联系人：李学铭

# 无线电

1986年第8期  
(总第287期)

## 目 录

新技术 知识	霍尔集成电路的原理及应用.....顾文照 朱云 (2)
	语言合成电路.....李焕华 (3)
学 习 计 算 机	《微型计算机原理与应用》学习辅导.....唐肖光 (5)
	自制 PC-81 微计算机(续).....王长伶 王慧林 周明森 (6)
实 用 技 术	夏普收录机的特殊功能.....徐雅国 (10)
	全国第一届录音机机芯评比揭晓.....王锡江 (12)
	测带速筒法.....潘忠发 (12)
	倍速复制电路的原理与调试(续).....魏鹏 (13)
电 视 技 术	场效应管图示附加器的使用方法.....张军 (16)
	彩色解码集成电路中难点和要点分析(一).....刘胜利 (18)
	录象机磁头的保养.....马喜廷 孟平 (21)
	彩色显象管的代换.....李福祥 (23)
业 余 实 验	用废三极管代替自举升压二极管.....丁发 (24)
	飞跃 35D8-6 电视机无图故障的检修.....盛羽 周康生 (25)
	拨盘开关的构造原理与应用.....沙占友 (28)
	用电子表和计算器作控制器.....覃楚明 (29)
基 础 知 识	面包板实验装置.....潘宗福 甄国良 (31)
	微型数字频率计.....任放 (33)
	谈谈家用电器的用电常识.....罗凌霄 (36)
初 学 者 地 园	调整管上的并联电阻.....林荫森 (39)
	“欢迎光临”——电子迎客器.....陈有卿 (42)
	简易射击游戏机.....沙建军 (43)
无 线 电 运 动	袖珍电子催眠器.....闻彦昭和 (43)
	南京市举办第三届中、小学生测向比赛.....任德祥 (48)
封面说明: 兰光公司(详见第9页).....本刊记者摄	

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

广告经营许可证京东字022号

北京市期刊登记证第304号

出版日期: 1986年8月11日

1986年第8期

## 苏州——金沢友好业余电台开台典礼 JARL第七次访华团参加

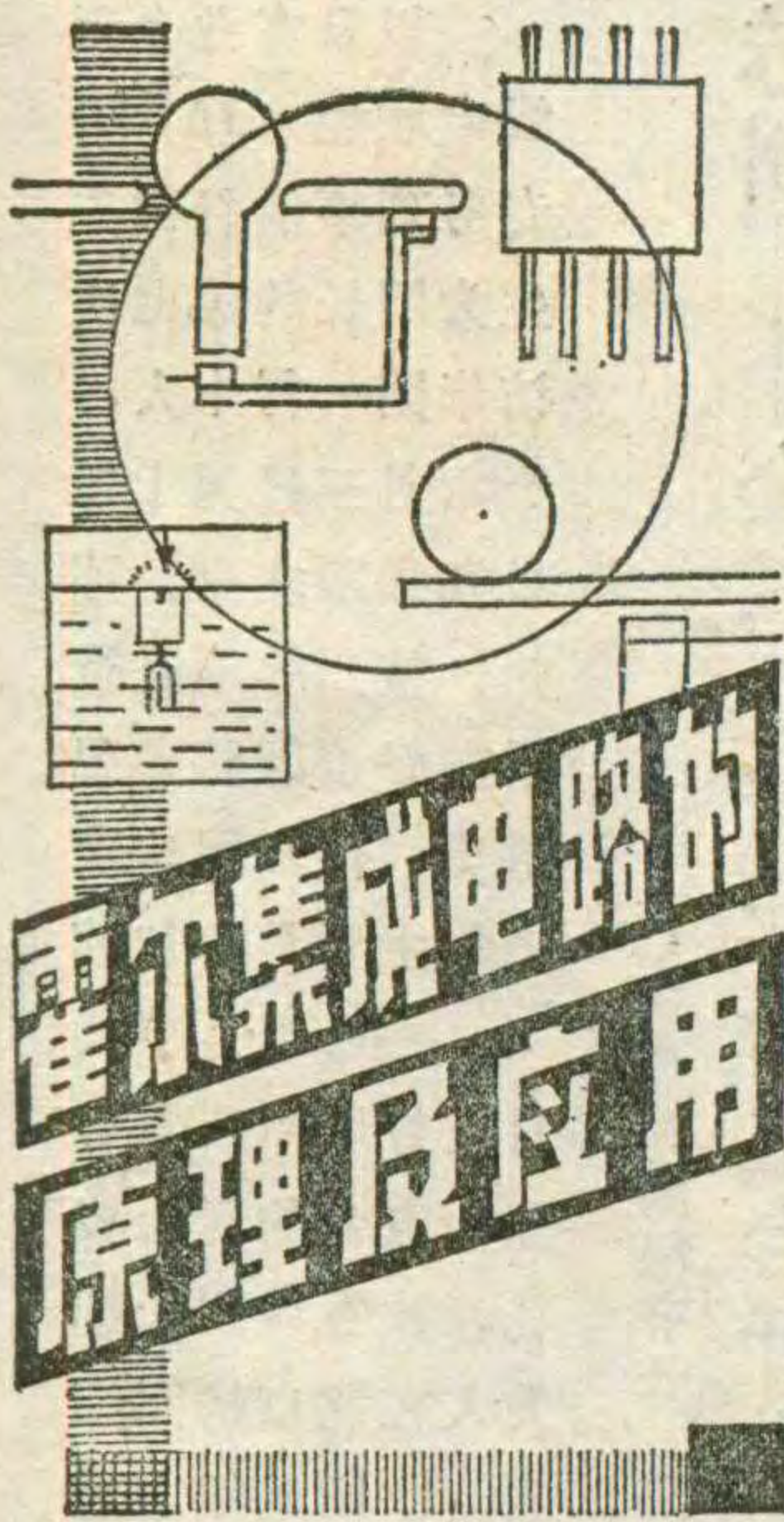
CRSA副秘书长 汪勋

以日本业余无线电联盟(JARL)专务理事熊谷诚先生为团长的第七次访华团一行十人,于六月三日至十二日在我国北京、苏州、杭州等地进行了友好访问和参观游览。代表团这次来华主要是参加苏州——金沢、(中、日友好城市)友好业余电台的开台典礼。熊谷诚团长和夫人在北京访问期间,中国无线电运动协会(CRSA)主席秦笃训会见并宴请了日本客人,双方就两国协会间的

友好交往问题交换了意见。秦笃训主席对日本业余无线电联盟,特别是原昌三会长,多年来在器材和技术方面给予中国无线电运动协会的支援和帮助,表示衷心感谢。双方希望中、日两国业余无线电界的友谊不断的发展与牢固。熊谷诚先生夫妇还参观访问了中国无线电运动协会和 BY1PK 业余电台,在协会参加了与中国老朋友会见的茶话会。日本客人还专程访问了《无线电》杂志编辑部,双方进行了亲切友好的会谈。

六月六日在 JARL 原理事吉井裕副团长的率领下,访华团的八名成员经上海到达苏州。六月八日在苏州市体育场的主席台上,彩旗飘扬,下午三时在一片欢庆的爆竹声中,举行了隆重的 BY4SZ 友好业余电台的开台典礼。苏州市的有关领导和访华团全体成员参加了开台仪式。苏州市无线电运动协会顾宝清主席在致词中,热烈祝贺苏州——金沢姊妹城市友谊的结晶——BY4SZ 开台发信,希望通过电波架起的

(下转第48页)



顾文照 朱云

霍尔集成电路是在霍尔效应原理基础上，利用集成电路技术制成的。它能感知一切与磁信息有关的物理量，而输出可以实际应用的电信息。所以，霍尔集成电路既是一种集成电路，又是一种磁敏传感器。

### 霍尔集成电路的原理

当一块通有电流的金属或半导体薄片垂直地置于磁场中时，薄片两侧由此会产生出电位差，此现象即称霍尔效应。两侧间的电位差称为霍尔电势。

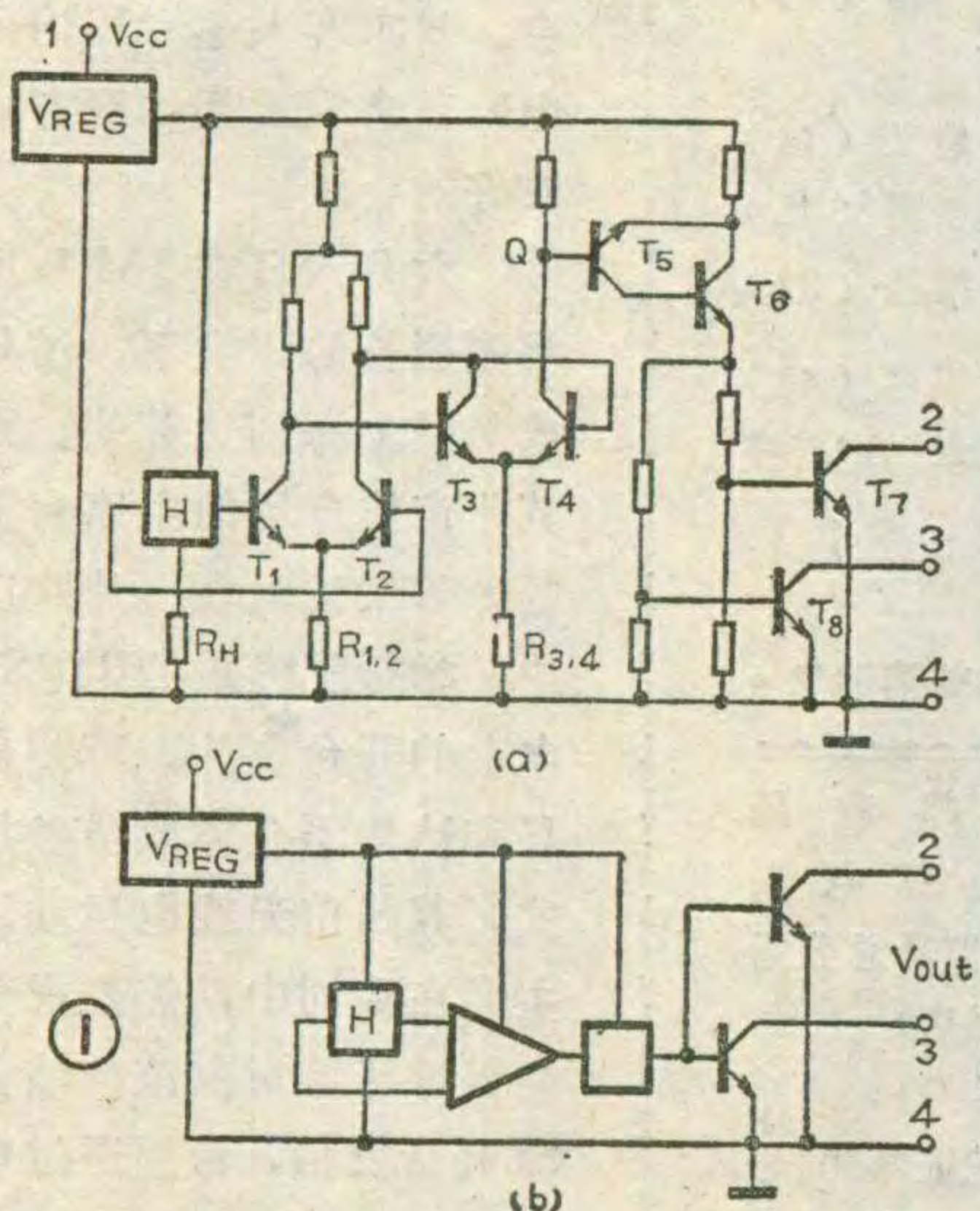
实验证明，霍尔电势与外加磁场的磁感应强度 $B$ 、薄片通过的电流 $I$ 成正比，与薄片的厚度成反比即  $V = K \cdot I \cdot B / d$

式中 $K$ 称为霍尔系数，它与薄片的材料有关。

金属的霍尔系数很小，因此它的霍尔效应就很弱。而半导体中的霍尔效应较强，用它们做成薄片形的霍尔元件，可得到较大的霍尔电势。但即使霍尔电势较大的半导体材料，如砷化铟(InAs)，其霍尔电势一般也只能达到几十毫伏。为此霍尔集成电路利用集成电路技术将霍尔元件、放大电路或开关电路等集成在同一个半导体基片上，做成线性或开关输出的电路。

### 霍尔集成电路的分类和结构

霍尔集成电路可按输出端功能和构成霍尔集成电路的有源元件类型分类。按输出端功能可分为开关型和线



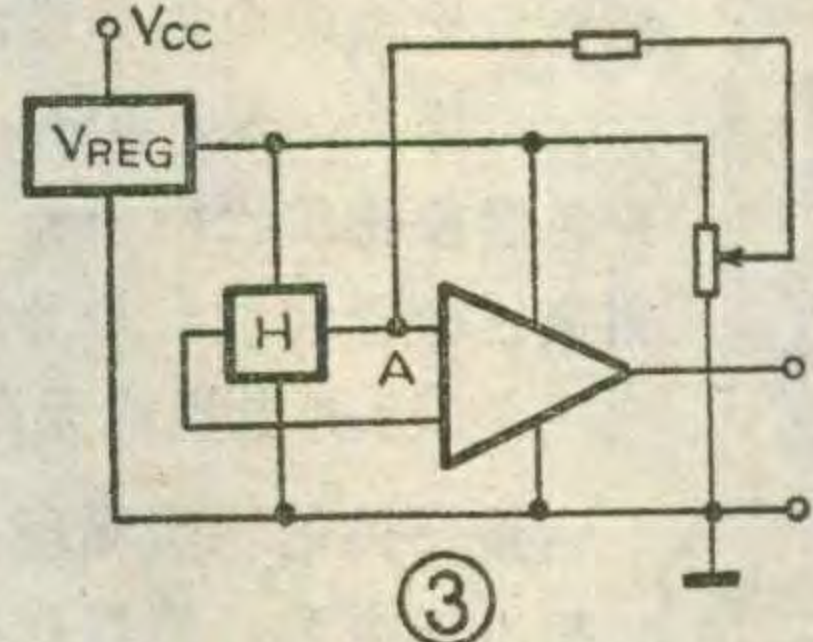
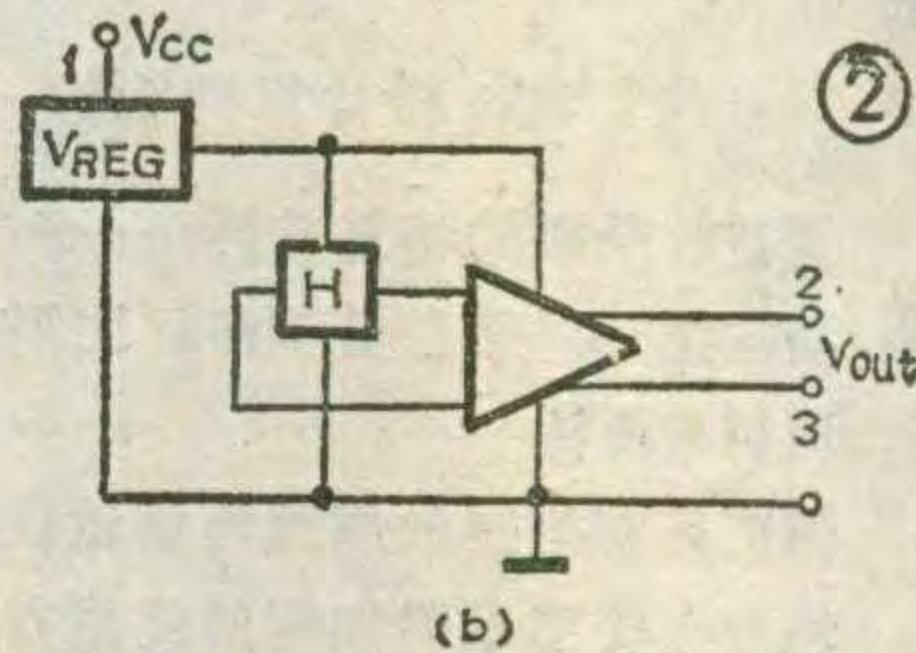
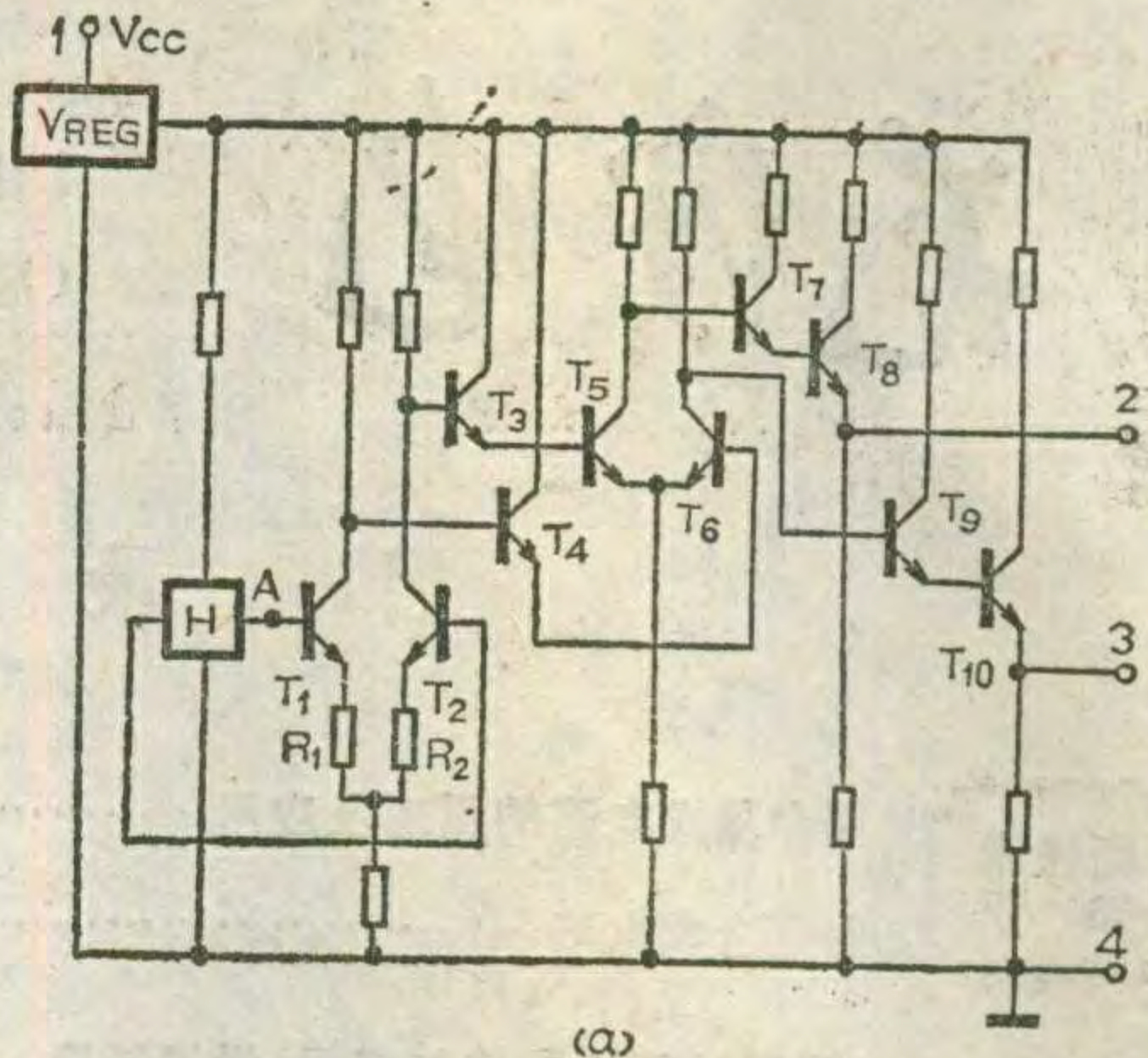
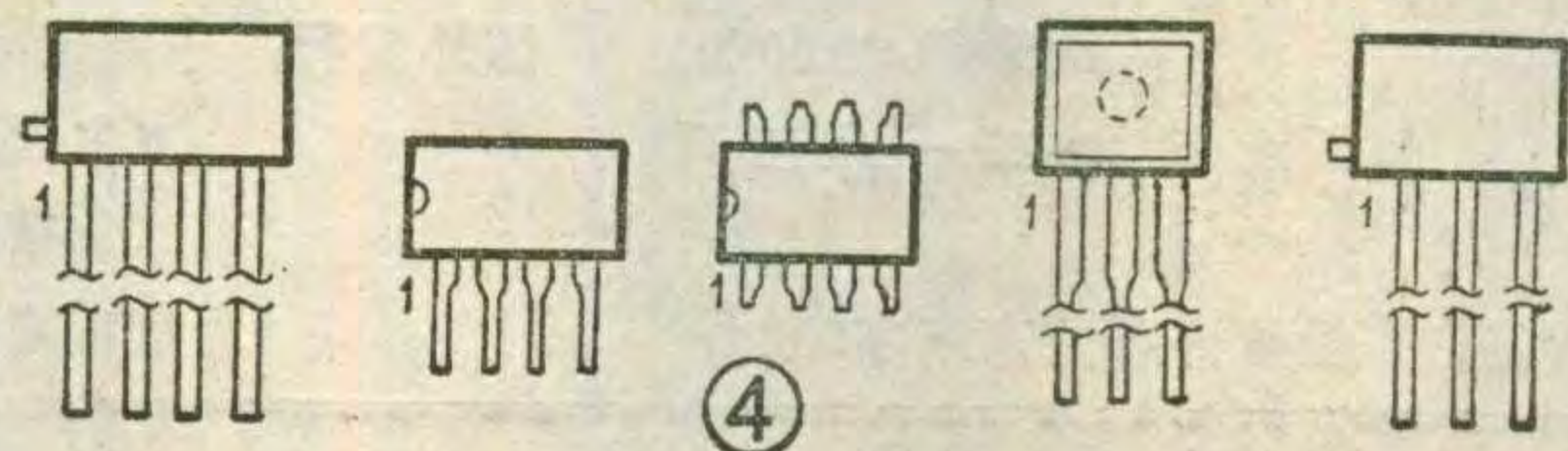
性型霍尔电路；按有源元件类型可分为双极型和MOS型霍尔电路。我们这里仅介绍双极型工艺结构的霍尔电路。

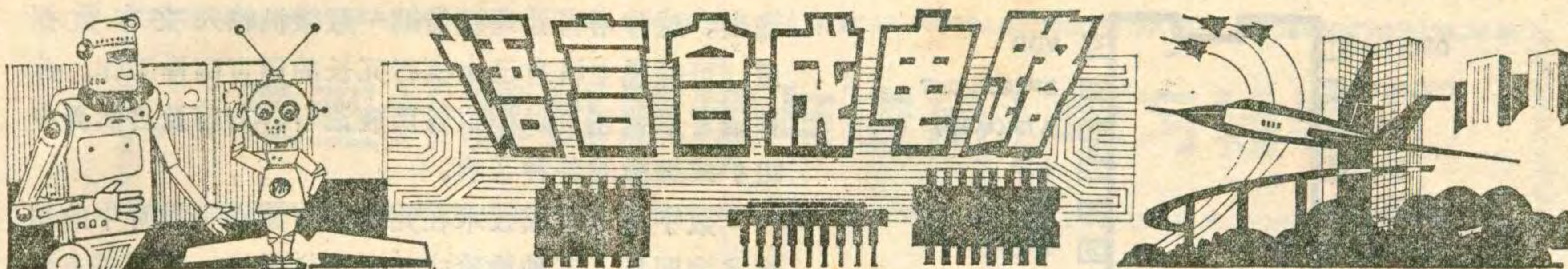
### 双极型霍尔开关集成电路

是利用双极型集成电路技术在同一硅基片上集成霍尔元件、放大电路、整形电路和开关输出电路等。其基本功能是将磁输入信号转换成开关状态输出。实际的霍尔开关电路输出与输入磁场的关系有两种情况：单向磁场工作型和双向磁场工作型。

图1是单向工作型的双极霍尔开关集成电路的原理线路图和框图。图中 $H$ 是霍尔元件，它在0.5特斯拉的磁场下，每毫安电流下约输出几毫伏至十几毫伏的霍尔电势。 $T_1$ 、 $T_2$ 组成差分放大器，它将输入的霍尔电势差分放大，其放大倍数约几十倍。 $T_3$ 、 $T_4$ 组成施密特触发器，将差分放大的霍尔电势鉴幅后整形为矩形脉冲输出。最后一部分是输出电路，其中 $T_5$ 、 $T_6$ 是由PNP和NPN管组成的复合放大电路，将脉冲放大。 $T_7$ 、 $T_8$ 则为双集电极开路输出电路（也可采用单集电极开路输出）。霍尔开关电路一般均设计成集电极开路输出结构，以便使霍尔开关电路的输出易于和其它类型的数字电路直接接口，增加输出端的灵活性。

单向与双向工作型霍尔开关集成电路的主要区别在于施密特触发器的类型。图1中的施密特触发器是一种单稳态触发器。如在 $T_3$ 管的集电极采取和 $T_4$ 管





李焕华

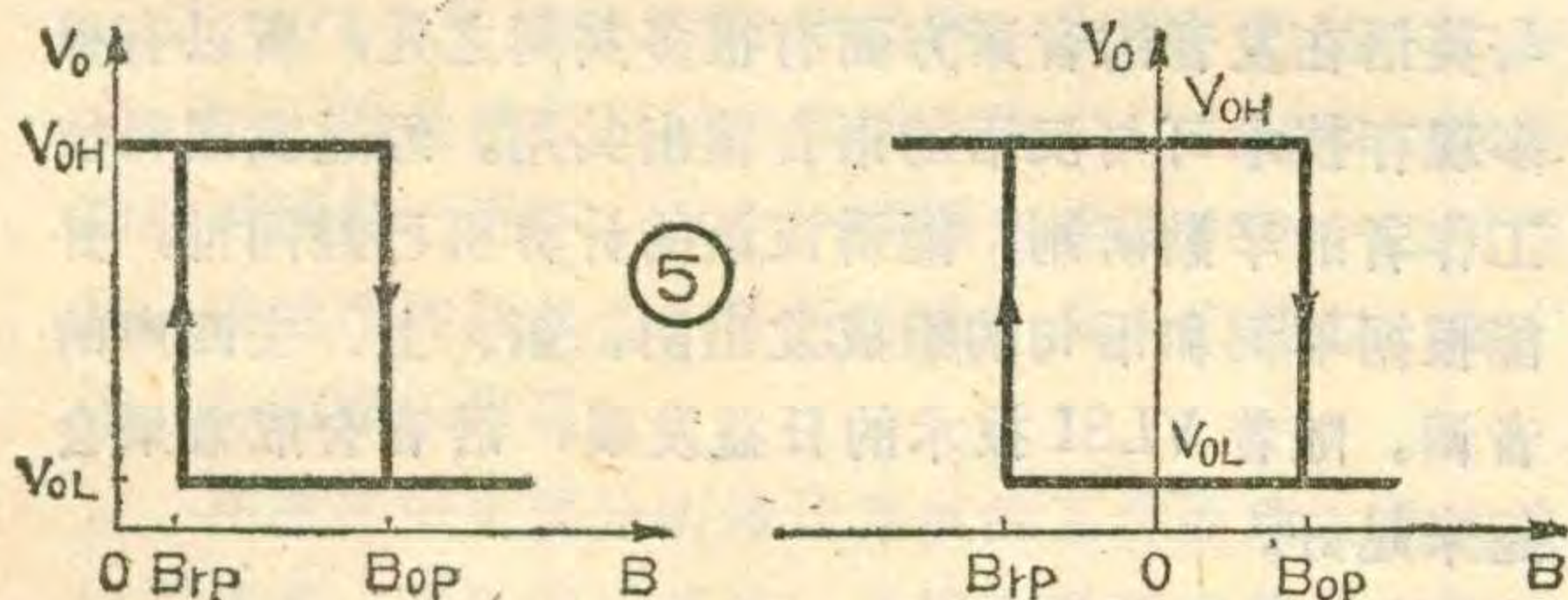
## 数字语言合成电路

当您听到机器人会说话的时候，或许会这样想：大概是在机器人的内部安放了一台类似录放机的装置吧。当然，这也是一种发音的方法，然而对于高级的机器人来讲，用的却不是录放机，而是用数字语言合成电路。

数字语言合成电路不需要录放机这样精密而复杂的机械结构，这是因为它仅用一块只读存储器(ROM)就可以把数字化的语言存储起来。当机器人需要说话时，先调用该发音内容的地址，即取出数字量，再通过语言合成电路和滤波网络就可得到逼真的语言音响。下面就简单地介绍一下语言合成电路。

数字语言合成电路一般都由大规模(LSI)和超大规模(VLSI)电路组成。语言合成电路的主要作用是把贮存在语言ROM中代表语音的数字量合成为有一定音调(即幅度、持续时间、频率、发音的爆发速率)的单字或短语。通过滤波器得到类似语言包络线的波形输出至音频放大器，从而获得所设定的语言。

如某公司的语言合成电路MM54104有40条引线，为双列直插式集成电路见图1，只要在外输入端接有振荡元件和开关控制总线，在输出端接上扬声器，便可听到语音输出。图2就是MM54104语言合成芯片的工作原理方框图。图中左上角的地址寄存



同样的接法，并仿照 $T_5$ 、 $T_6$ 再接一组输出的话，就构成了双稳态施密特触发器，霍尔开关电路即以双向型磁场工作。

**双极型霍尔线性集成电路** 线性型霍尔集成电路的输出电压随外加磁场强度的变化而连续地、线性地变化。它的特点是灵敏度高，输出动态范围宽，线性度好。图2是一种简单的霍尔线性集成电路的原理性线路和结构框图。图中， $T_1$ 、 $T_2$ 是第一级差分放大器，射极电阻 $R_1$ 、 $R_2$ 的接入是利用其负反馈作用展宽电路的线性范围。 $T_5$ 、 $T_6$ 是第二级差分放大器，这样总放大倍数可达数百倍。

由于工艺、材料和版图等因素的影响，在不加外磁场时，霍尔元件的输出常不为零，即存在着失调电压。此失调电压经两级放大后，可以达到可观的数值。为此，线性电路中常在A点引出外接点见图3，利用桥路平衡原理，在此外接点和地之间接入电位器进行补偿(即调零)。同时，A点引出后，还可通过反馈电阻来改变电路的灵敏度，使电路的应用更加灵活。

**霍尔集成电路的封装形式** 以封装材料分为塑料

封装和陶瓷封装两种；以外形分有扁平单列式和双列直插式两种。扁平单列式常见的只有三脚、四脚两种见图4，双列直插式的脚数则有多种，常见的是八脚(每边四脚)，如电路设计时引出的外接点多，也可以有更多的引出脚。

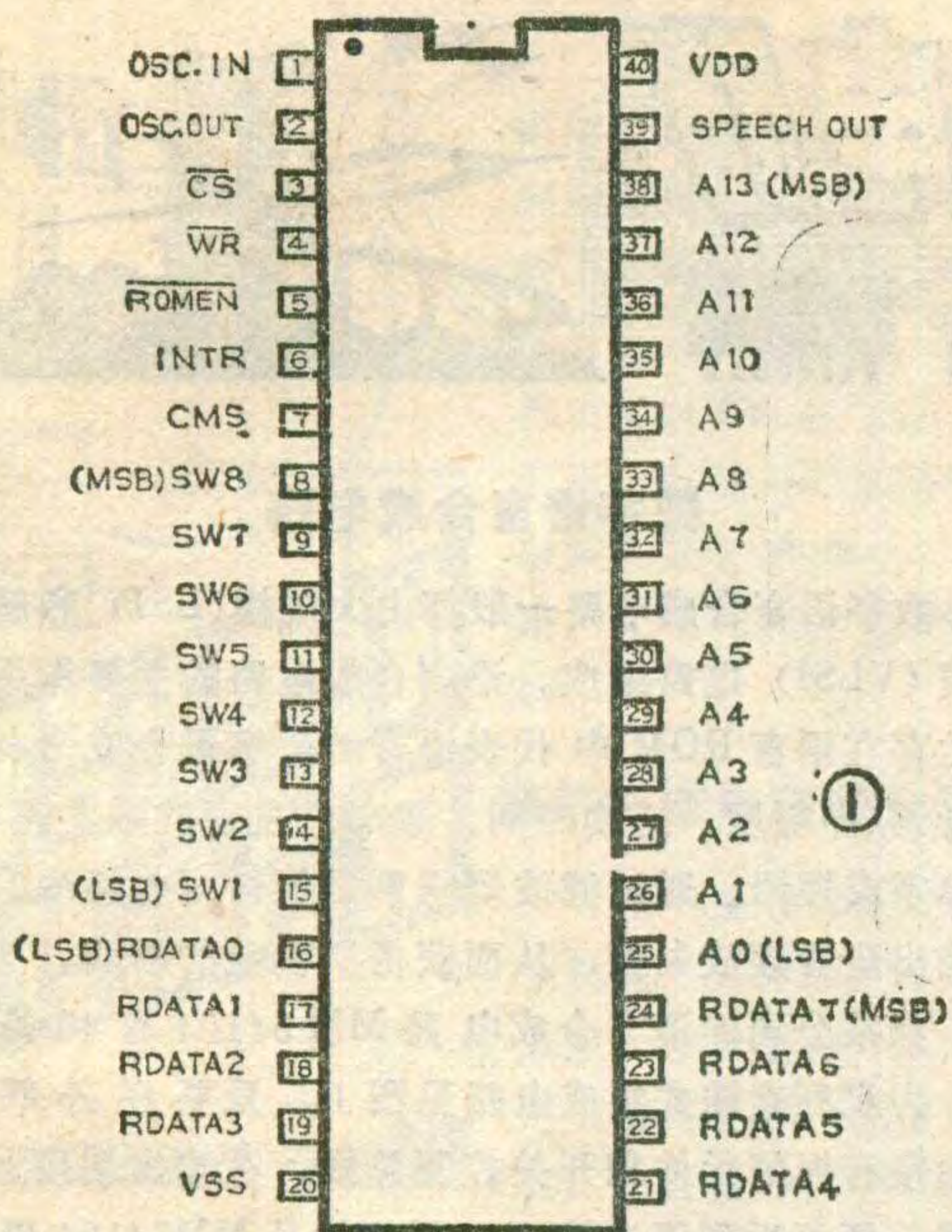
**霍尔集成电路的特性** 霍尔电路是磁电转换器件，其输入端是以磁感应强度 $B$ 来表征的。输出端有开关型和线性型输出之分。

1. 开关型霍尔电路的转移特性：图5是单向磁场和双向磁场工作的开关型霍尔电路的转移特性曲线。曲线表明，当 $B$ 增加到 $B=B_{op}$ 时，输出 $V_o$ 立即变为低电平，因此称 $B_{op}$ 点为导通点。当继续增加 $B$ 时， $V_o$ 保持低电平不变。当 $B$ 降到 $B=B_{rp}$ 处， $V_o$ 立即从低电平跳到高电平，此点称为释放点。继续降低 $B$ ， $V_o$ 维持高电平不变。不同型号的霍尔开关电路， $B_{op}$ 与 $B_{rp}$ 各不相同，它们之间存在一个磁感应强度的回差即 $\Delta B=B_{op}-B_{rp}$ ，称 $\Delta B$ 为回差宽度。通常均以 $B_{op}$ 和 $\Delta B$ 这两个参数来衡量电路的转移性能。 $B_{op}$ 愈小，则电路灵敏度愈高； $\Delta B$ 愈大，则电路抗干扰能力愈强。开关型的电路频率上限不是决定于霍尔效应本身，而是电路中施密特触发器的频率特性范围。所以霍尔开关电路通常的频率特性约为100kHz。

2. 线性型霍尔电路的磁电转移特性为一斜线(线性区)，磁场绝对值过大时曲线趋于平坦，表示此时霍尔电路已脱离线性区。

(未完待续)





器接收到对应 ROM 地址中的词组以后，只要控制逻辑的片选 ( $\overline{CS}$ )、写操作控制信号 ( $\overline{WR}$ ) 和指令选择 ( $CMS$ ) 为低电平，中断信号 ( $INTR$ ) 为高电平，ROM 中的词组就输入到 SPC 内部起作用，经过内部电路一系列的译码、转换与频率合成调制，就可得到语言输出信号。中断信号在这里可以悬空，但在配合微机应用时，此信号与其它设备的配合就更容易。

图 3 是语言合成芯片电路与 ROM 组成的最小系统接线原理图，只要按图在 OSC (振荡器) 的两端接上 4MHz 晶体及电阻电容等振荡元件，在其它输入端接上所需的开关，再把语言合成芯片电路与 ROM 的相应地址和数据线接好，加上适当的电源就可工作。类似这样的线路，最适宜在工业中多控制系统的报警和信息报告中应用。该芯片所输出的语言音量较小，若要得到高质量的音响效果，可在语言输出端 (SPEECH OUT) 接上滤波和放大器，输出的语言就更动听了。配有不同语言的字组和短语 ROM 有专用的语言接口板，可供不同场合使用。

### 数字语言合成电路的应用与展望

人们通过几十年的研究与实验，数字语言合成技术已开始走向实用。过去几年的语言合成芯片主要为微机配套应用，而且很多公司都把 SPC 电路和 ROM 装配在一起，与其它控制电路组合后作为一块专用的语言接口板，提供给微处理机或专用语言学习机。而近年来 SPC 电路有朝着单片电路可讲短语的方向发展的趋势，应用于玩具和一些电器设备上。

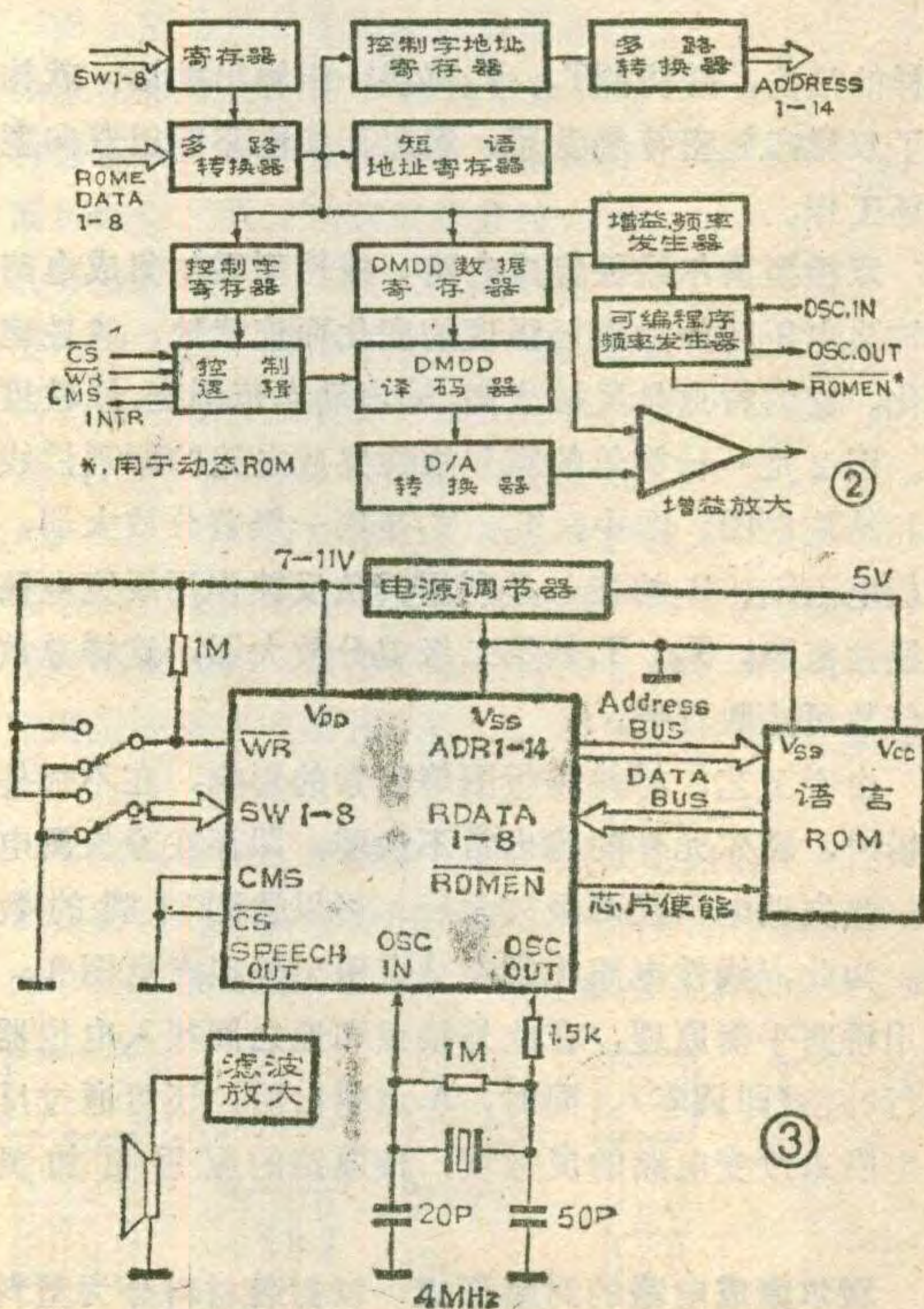
有的语言转换系统可以与 Z-80 等微机接口，利用这种语言系统可以把要发表演讲的文本转换为语言

输出。这种语言处理机借助一般微机输入文本数据后，可摆脱主机自己来执行冗长的语言翻译工作。此种语言系统还可以模拟各民族语言、方言及自然界中粗犷或细微的各种音响。

数字语言合成技术在儿童的启蒙识字教育中的用途尤为明显。有种袖珍式的语言拼讲机，只有书本那样大小，只要象使用袖珍计算器一样按几个键，就能听到所需的字母或句子的阅读声音。还可方便地更换 ROM 块，配备的 ROM 越多，所藏的“书”也就越多。

数字语言合成装置还可以用在日常生活的各个领域。日本有种新式的电视机，看电视时如果您坐得太近，它会说：“为了保护您的视力，请您坐远些”；到深夜它还会说：“祝您晚安”，随即自动关闭电视机。新式的美能达照像机装了语言合成电路后，当您用它而忘了装胶卷时，它会轻轻地说：“装胶卷呀！”若环境光线太弱，它会说：“太暗了，用闪光灯吧！”还有会说话的体温表。有种会亲切地喊爸爸、妈妈的布娃娃；当您拍它一下，娃娃会发出稚声稚气的哭声，当您摸到娃娃的特定部位时，它还会发出银铃般的笑声。

目前语言合成电路大多数合成出英语。由于汉语与英语在发音的音素方面有很多共同之处，所以有很多现存技术可与汉语的语言输出共用。经过我国科技工作者的辛勤研制，能讲汉语的计算机已经问世，并能根据单词和语句的组成发出阴、阳、上、去四声的音调。随着 VLSI 技术的日益发展，语言合成效果会越来越来好。



# 《微型计算机原理与应用》学习辅导(1)

唐肖光

《微型计算机原理与应用》电视系列片是中央电视台、中央电化教育馆、高等教育出版社和《无线电》杂志联合举办的“计算机科学技术电视函授讲座”的第二部分。与这十七集系列片对应的教材共有十二章，它对应计算机大家族中的一个成员——微型计算机。微型计算机的发展可用四个字来概括，即“快”、“新”、“多”、“广”。“快”就是指技术发展快，产品更新和价格下降快。在70年代中，微计算机从诞生到一系列高性能产品的出现，在技术上已经历了四个不同阶段的更新（平均2~3年就更新一次，而价格则降低一个数量级）。“新”是指不断采用新工艺、新技术，所以在很短的时间内就会有很多新产品诞生。“多”是反应在产品的品种和型号多以及生产厂多。据1982年不完全统计已有近174个系列和1200个品种，生产厂已达150多家。“广”则是指应用面广和涉及面广。在82年全世界的应用项目已不下二万个。我国也有近600个应用项目。应用面涉及社会的各行各业，及人们的衣、食、住、行和娱乐用品。

在教材中主要分析微计算机的工作原理以及有关应用技术。其目的是要进一步推动微型计算机在不同领域的应用。因此，在内容安排上用较大的篇幅介绍微型机的接口技术与应用技术，不仅讨论了微处理器的结构、指令系统、汇编语言程序设计基本方法，还比较详细地介绍了单板、单片和微型计算机三种不同规模的系统组成和应用技术。

虽然电视系列片具有画面生动形象，内容紧凑重点突出等优点，但是，对于初学者来讲，毕竟会感到节奏偏快，内容偏多。为了使广大观众和读者学习更有成效，除了在收看之前务必抓好预习，力求在收看系列片之前心中有数，让待解决的问题较为集中，以增加收看实效外，特利用《无线电》杂志这个园地，帮助大家做好复习工作。本期围绕教材的第一章和第二章的内容进行复习。

第一章的重点：微型计算机的基本结构和简单工作过程。基于大家已完成《计算机概论》的学习，因此该重点并非难点了。原因是通用微型计算的结构模型是和《计算机概论》中介绍的其它计算机的结构是一致的。所以，在此提供两道思考题，供大家自我检查一下学习效果：

1-1、(选择题)Z80芯片是

- A.  $\mu c$                       B.  $\mu p$ ;  
C.  $\mu cs$ ;                      D. ALU.

试在A、B、C、D中选出一个正确答案填入框内，如果初学者对一些名词的含义还搞不清的话，可查阅教材中的表1-2。

1-2、(填空题) 尽管各类微型计算机系统总线类型上采用了不同的标准，但它们大致都是由三组不同功能的总线汇集而成，即：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

此外，读者还可以用本章给出的思考与练习题进行复习巩固。

第二章着重介绍微型机的重要功能部件芯片——微处理器，它是同时具有运算和控制功能的大规模集成电路芯片。常用的微处理器的种类繁多，结构和性能也千差万别，有单片型和多片型，现在微处理器的功能越来越强。为了在不同应用场合下合理选择和使用它们，必须很好地了解各种微处理器的功能与结构特点。作为入门性学习，本章从一个具体芯片入手，并选用了一种功能较强的八位微处理器——Z80——作为重点，是基于这种芯片目前被广泛应用这个现实。

学习重点：熟悉Z80CPU内部组成部件及其功能；熟悉芯片各引脚名称与功能；掌握阅读时序图的方法。其中，应很好地掌握CPU寄存器组中的各种寄存器的功用，以便编程时能正确使用它们，尤其是标志寄存器中的各标志位的功能。当然，有些寄存器的作用以及芯片引脚的功能一时还不易掌握，这些有待于深入学习以后几章时逐步解决，读者可采用暂不深究的策略。

在此，对Z80微处理器芯片的引脚图作两点补充说明(原图见教材图2.4)。第一，该芯片共有40条引脚，图中方框内的数字是引脚的位置序号。数管脚的方法是：首先可在芯片上找到一个缺口，从该缺口右侧引脚数起，逆时针走向依次排列的就是脚1、2、3……如附图所示。

第二，引脚中的一些信号名称上方有一横线(如

电视讲座  
辅导材料





王长伶 王慧林 周明森

(四)整机组装 整机包括：上壳、键盘、主机板、底壳四个部分。装置时先将主机与键盘连接在一起，装入底壳，再将键盘装入上壳，上下壳扣紧即完成主机组装。各部分的连接请看总体结构图图13。

### 整机测试

将PC-81机、监视器(或电视机)、录音机、游戏棒、16K模块按图14连接好，如果没有游戏棒、16K模块也可不接，不会影响主机工作。接通电源，屏幕上将出现READY和光标，这时从键盘向计算机输入附表所示的程序。

程序中从10号语句到110号语句是检验存储器RAM和ROM。如果存储器工作正常，屏幕上应显示两遍PC-81机字符集。如果出现“STOP IN 40”则说明存储器RAM(2114芯片)存在问题。如果在检验时接上16K扩展模块，应将40号语句中的18432改成32768。

MREQ)是什么意思？在计算机中控制信号有两种：一种是低电平有效；另一种是高电平有效。凡冠以横线的控制信号表示低电平有效。如 $\overline{\text{WAIT}}$ 表示当出现低电平时表示要求CPU进入等待状态。此外，有的控制信号不是电平而是脉冲时，则表示是信号下降沿有效。

阅读时序波形图时应弄清以下两个概念。其一，什么是机器的指令周期？机器的指令周期是指执行一条指令的时间。而执行指令可划分为若干步骤：取指令；分析指令；执行指令（如：取操作数、执行并保存结果等）。每一步都要完成一个特定的功能，我们把完成特定功能的阶段称为机器周期。

其二，所谓T状态，它是Z80CPU中处理动作的最小单位，它就是时钟周期。因此，一个机器的周期它必然包括多个T状态，我们必须了解每个状态下是如何安排具体的操作。例如，在取指令周期（即M<sub>1</sub>周期），T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>各时钟周期内或称各状态下所进行的操作。当你把所有的周期时序都理解了，便可获知不同的指令要花费多少时间可以执行完毕，也就可以进一步分析执行一个程序时可能花费的时间长短了。然而，学习时序的主要目的是加深对指令如何在

130号~170号语句检验音乐语句MUSIC，运行到这段程序时，应听到音乐中的“1234567117654321”声音。

180号~280号语句检验键盘功能，首先按英文26个字母的顺序输入“ABC……XYZ”。如果输入正确则要求你输入数字0~9，屏幕上显示“INPUT 0 TO 9”，否则要求你重新输入一遍字母“INPUT A TO Z”。如果某些键不能输入，那么有可能是在组装过程中，16芯扁平线的某一根被折断了，应打开机器，将断线查出，接好。

290号~340号语句是游戏棒检测程序(如果操作者手中没有游戏棒，可以不输入这部分程序)。运行到这部分程序时，屏幕的左下角上显示带引号的光标“””。这时，可将游戏棒向上、下、左、右各摇两次，然后按下红色按钮两次，屏幕上显示“JOY STICK TEST PASSED”，则说明游戏棒接口通过测试。

以上所述各项测试完后，屏幕上应显示“PC-81 TEST PASSED”，说明组装的PC-81机通过了测试。

如果有某一项没有通过，则应对该部分进行认真的检查，然后再进行测试。

### 调试检修

计算机的调试工作是组装过程中最主要的也是最困难的一步，要想搞好这项工作，首先应当对PC-81

机器内实现的理解。

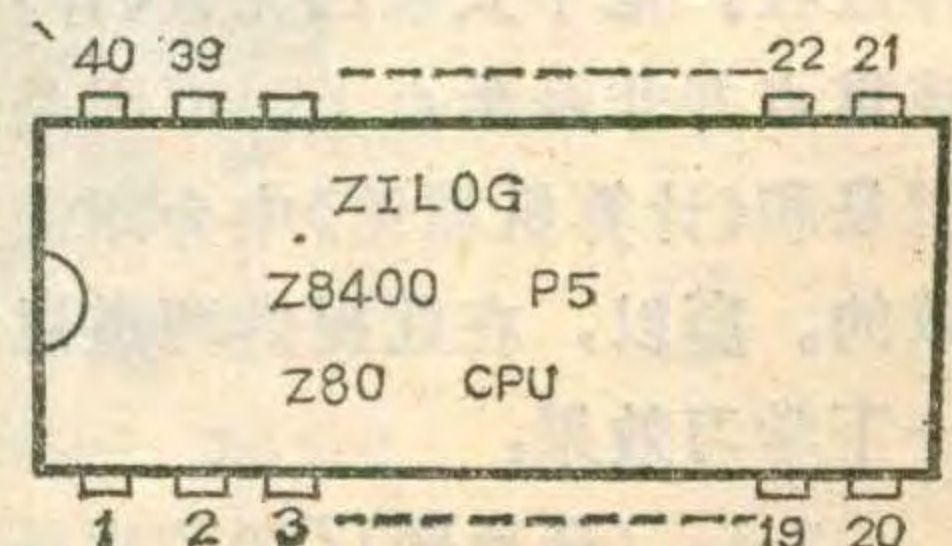
为了检查自己学习情况，除本章有若干思考与练习题供读者用外，在此再提供两个问题供思考（答案在本期内找）。

1-3、(是非题)Z80CPU中的寄存器组有18个八位寄存器和4个十六位的寄存器。其中B、C、D、E、H、L以及B'、C'、D'、E'、H'、L'它们既可以作8位寄存器单独使用，又可以组成16位寄存器对来使用。如BC寄存器对、BC'对、DE对、DE'对、BD对、DH'对……等等。

1-4、(是非题)Z80引脚17的控制信号线名称是 $\overline{\text{NMI}}$ ，它是外界向CPU提供的控制信号，并在脉冲的下降沿使CPU内部的NMI触发器置“1”。

至于第二章中还介绍了8088微处理器，如果复习时间不够的话，可暂时放一下，待今后工作中需要时再进行复习。

习题答案：1—1 B 1-2数据总线、地址总线和控制总线。1-3 否。1-4 是。





### 附表

```

5 BEEP
10 PRINT AT 10, 3; " * 1 * RAM CM UI DEO
TEST"
20 GOSUB 500
30 A=PEEK 16388+256*PEEK 16389
40 IF A < > 18432 THEN STOP
50 FOR J=0 TO 1
60 FOR I=0 TO 255
70 PRINT CHR$ I;
80 NEXT I
90 GOSUB 500
100 NEXT J
110 PRINT AT 10, 3; " RAM ROM UI DE O
TESTPASSED"
120 GOSUB 500
130 PRINT AT 10, 3; " * 2 * MUSIC TEST"
140 GOSUB 500
150 FOR J=0 TO 1
160 MUSIC "C3D3E3F3G3A3B3C> 4C> 3B3A3G3F3E-
3D3C4"
170 NEXT J
180 PRINT AT 10, 3; " * 3 * KEYBOADTTEST"
190 GOSUB 500
200 PRINT "INPUT A TO Z"
210 INPUT A$
220 IF A$ < > "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
Z" THEN GOTO 200
230 CLS
240 PRINT "INPUT 0 TO 9"
250 INPUT A$
260 IF A$ < > "0123456789" THEN GO TO 240
270 PRINT AT 10, 3; "KEYBOARD TES T PASSED"
280 GOSUB 500
290 PRINT AT 10, 3; " * 4 * JOYSTICK TEST"
300 GOSUB 500
310 INPUT A$
320 IF A$ < > "44RR77FFUU" THEN GO TO 310"
330 PRINT AT 10, 3; "JOYSTICK TEST PASSED"
340 GOSUB 500
350 PRINT AT 10, 3; "PC--81 TEST PASSED"
360 STOP
500 PAUSE 100
510 CLS
520 RETURN
    
```

机的工作原理，基本结构以及芯片的功能弄清搞清楚，并熟悉各芯片的内部结构，Z80ACPU指令的执行时序，在此基础上，分析故障原因，进行诊断，进而排除。

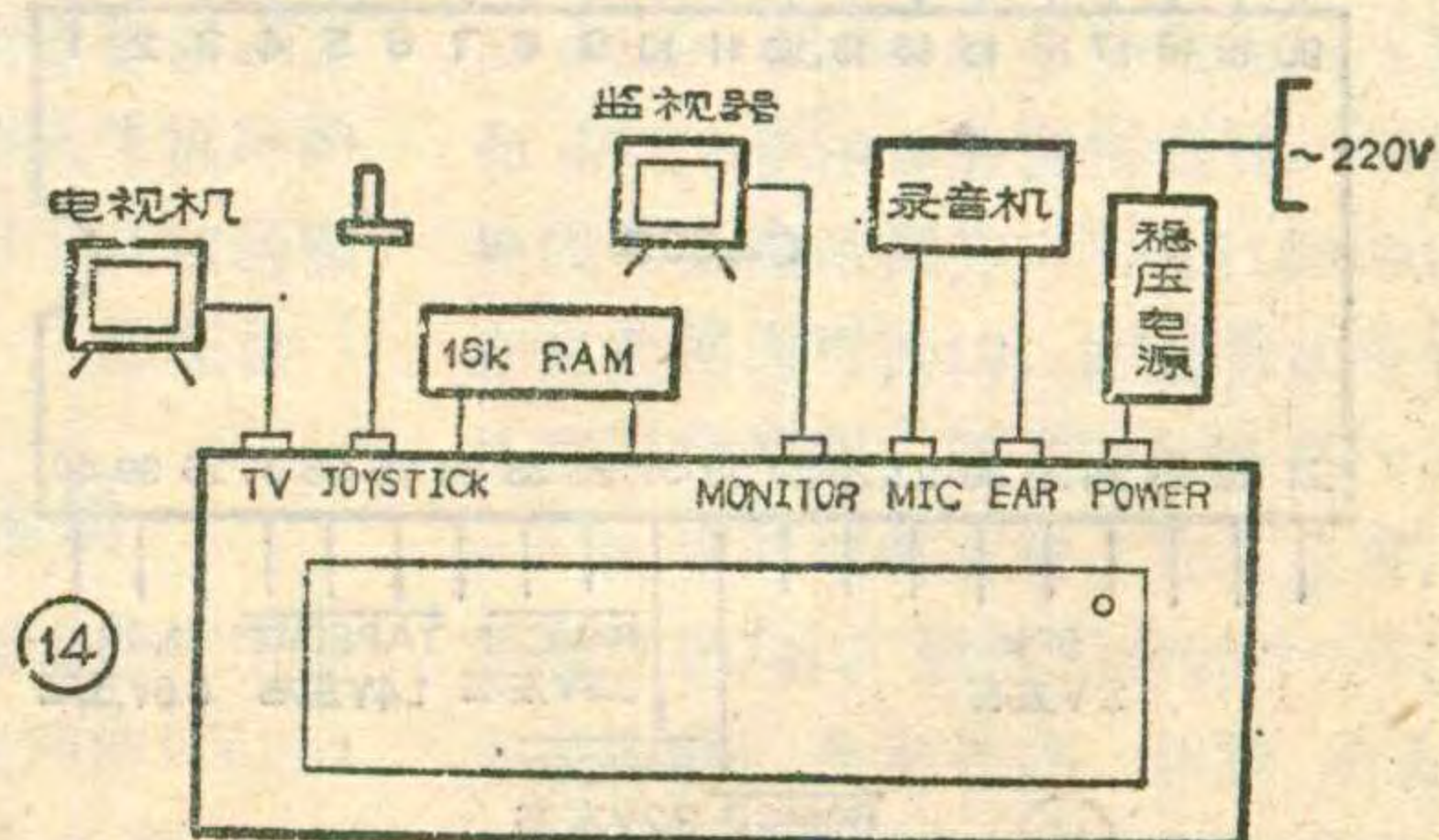
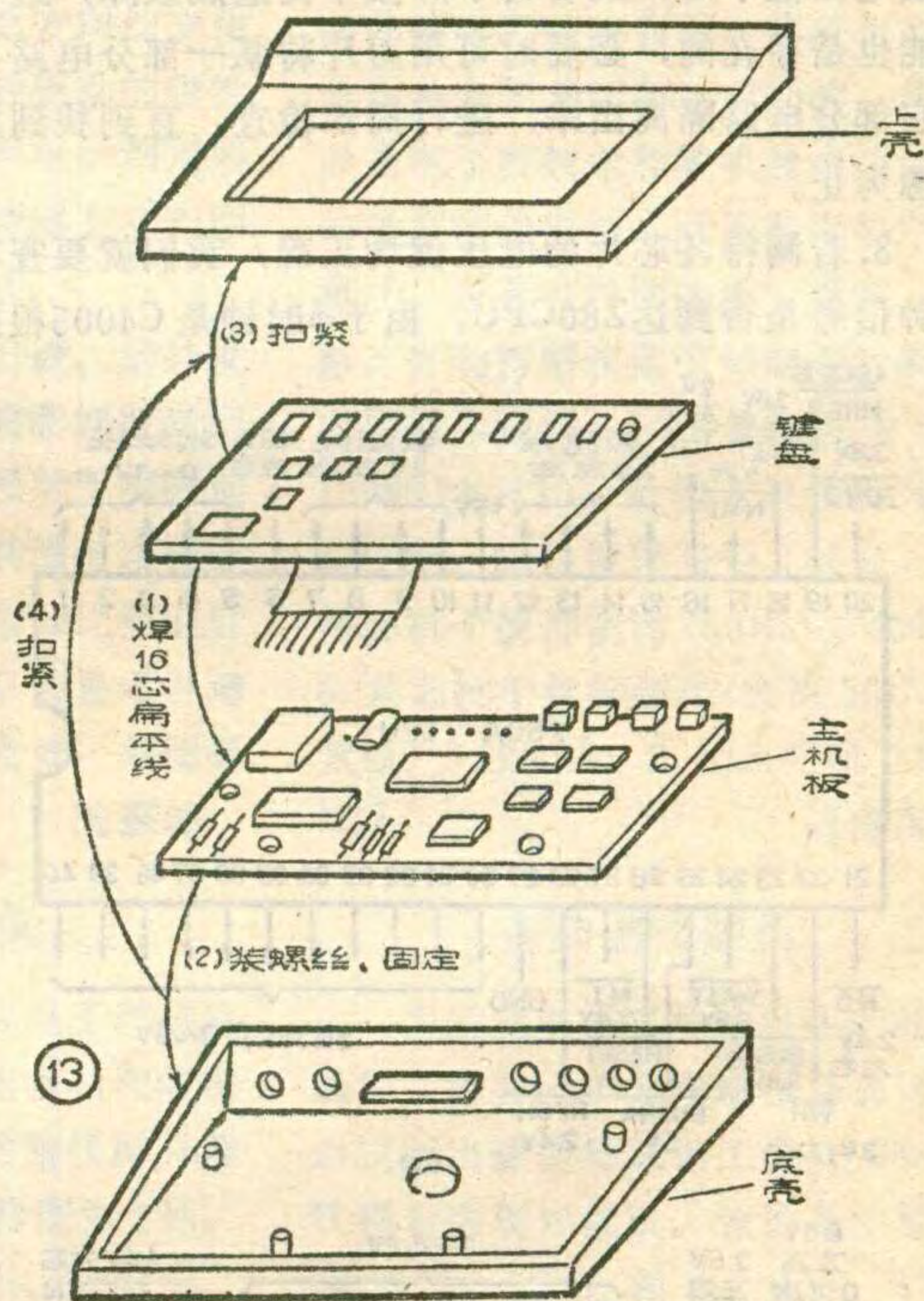
造成计算机不能正常运行的原因大致有下面两个

方面。一个方面是短、断路造成，这是由印制线路板本身不良或是焊接不良造成。另一方面是元器件本身损坏。象Z80ACPU这样的MOS器件，由于它对静电和烙铁热量的承接能力差，所以在用烙铁进行焊接时，一定要将芯片拔下或者使用低压烙铁焊接。

对于任何一种微型计算机来讲，只要有一个地方发生故障，都会使整个系统处于瘫痪状态，为此，在调试修理过程中一定要认真细致，按步骤一步一步顺序地仔细查找。

1. 我们在焊接完毕后，不要急于把配有插座的集成电路芯片插上，否则，万一电压值不对有时就有可能损坏芯片，造成浪费。

我们先将PC-81机插上集成电路芯片，用万用表的电阻档进行测量三个电源之间是否短路，这一点非常重要。如果有短路现象，我们就要根据其原理图仔细测试，直到找出短路之处为止，在此期间，绝不能



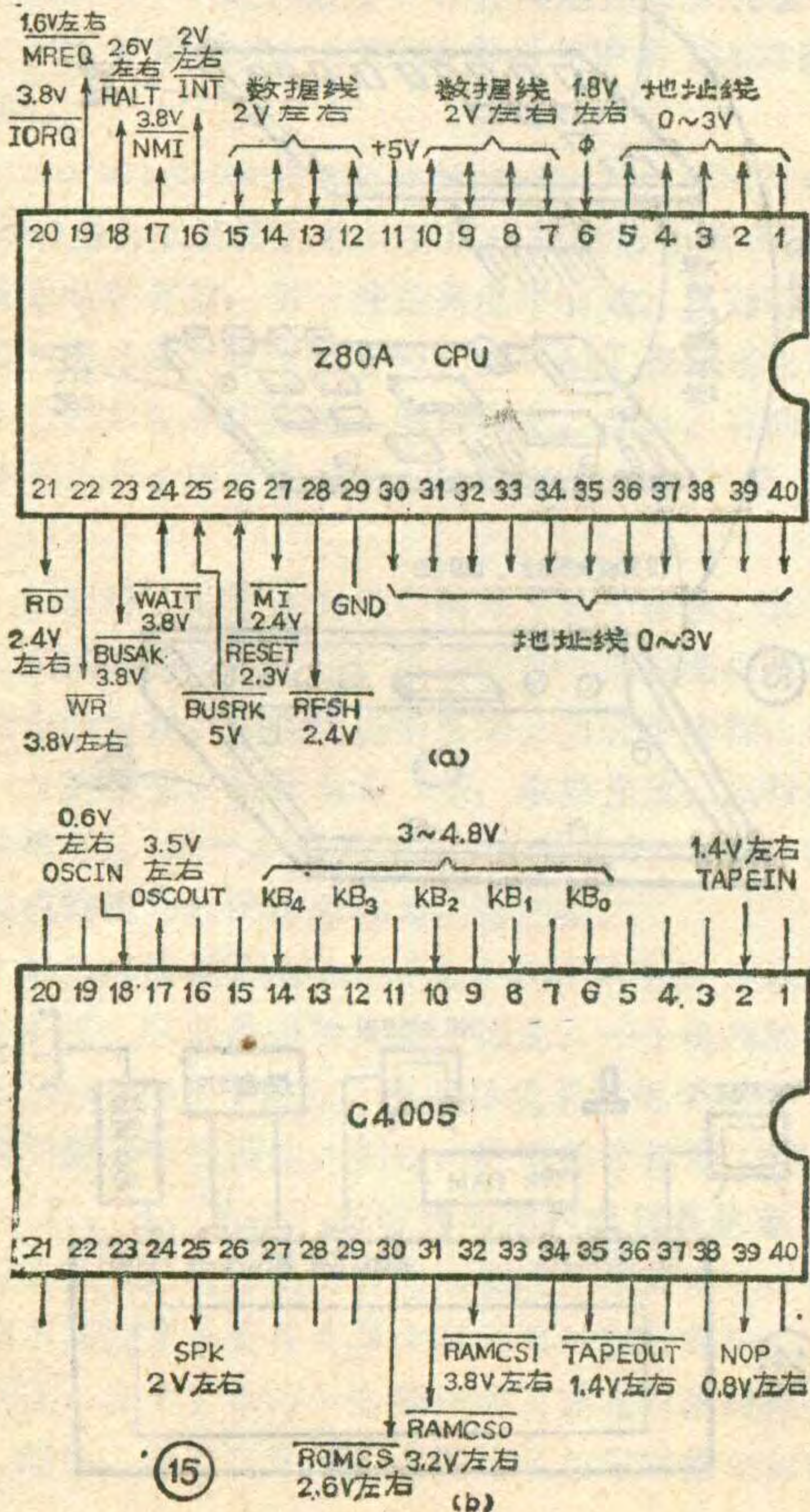
通电。

2. 在整个电源未短路的前提下，仔细查看元器件焊接位置是否正确，尤其要注意其方向性，一定要确保无误，方可通电，并按照图 15 查看其电压值。

若此时电压值不对，我们就要根据电源变换原理进行跟踪调试，PC-81 的供电电源为 DC12V 电压，而启动芯片工作的 +8V 和 +5V 电压是由 +12V 变换得到的，其电源电路如图 16 所示。

从原理图可知，PC-81 机的接口芯片 C4005 所需工作电压为 +8V，+12V 电源电压经过电阻，稳压二极管、三极管变换成 +8V 电压，系统工作所需的 +5V 电压由电压调节器 7805 给出。因此，首先检查 +12V 电压是否到达主机板上，若 +12V 正确，+8V 不正确，就要检查电阻、稳压二极管、三极管的功能，必要时更换元器件。若 +5V 不正确，主要查看电压调节器 7805 的功能，注意，由于印制线路板本身造成电压值不对，或者由于焊接不良造成故障，这种可能也是存在的，必要时可用刀片将某一部分电路与其它部分电路隔离出来，进行局部检查，直到找到故障源为止。

3. 若测得各芯片的电压值均正确，我们就要查看时钟信号是否到达 Z80CPU，由于  $\phi$  时钟是 C4005 根据



外部的晶体振荡器经过内部振荡并二分频产生。所以如果 CPU 时钟信号不对的话，我们就要查看分析找出故障所在。

4. 查看 CPU 芯片 26 腿 RESET 工作是否正常。当 CPU 工作后，应是高电平；按下复位键后，应为低电平。

5. 若以上各信号均正确，我们就可插上芯片了，若 PC-81 机仍不能正常工作，则说明系统控制信号有问题，导致 PC-81 机的监控程序不能正常执行。这时我们一定要冷静下来，断掉电源，按照其接线表进行测量，并仔细查找有无短、断路以及接触不良之处，因为我们手头只有一块万用表，如果控制信号之间短路，用万用表测其电压值有时能查找到出现故障的指令周期，但不太容易，因此，我们一定要仔细查找故障原因，用万用表电阻档认真检查，力争将由于印制线路板本身或焊接不慎造成的问题在此得到解决。

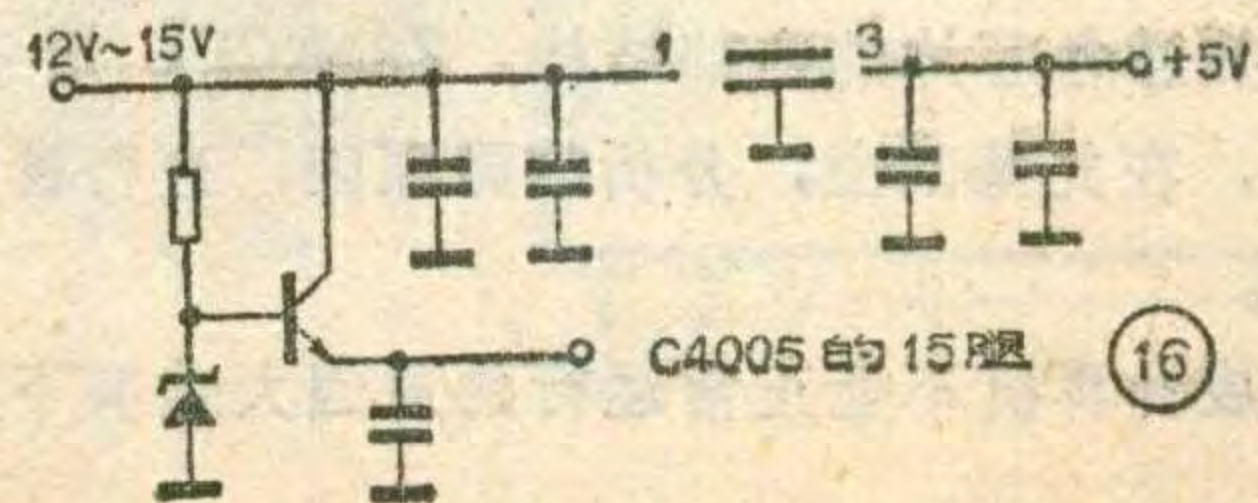
当然，也不能排除其芯片功能出现故障，例如，当 MREQ 有脉冲信号（此时用万用表测量其电压值为 1.6V）则 RAMCS 和 ROMCS 均应有选通信号，若没有，在确知并无短路、断路的情况下，则说明故障出现在 C4005 片内部的存储器控制逻辑上，此时应更换芯片。

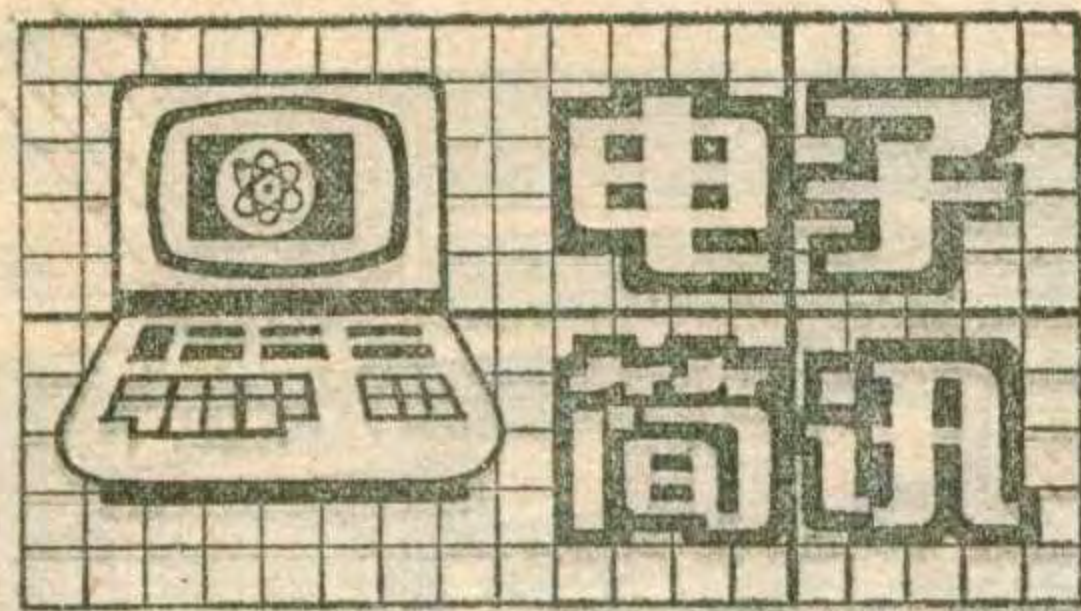
此类故障不象上面四点，它与芯片功能紧密相关，这时 PC-81 机已进入指令执行状态，按照已固定好的 ROM 中的管理程序有步骤地执行，如果我们熟悉 Z80CPU 时序，就能尽快地找到故障源并加以排除，为了检查正在工作的电路的波形，用示波器查找比较方便。

6. PC-81 机在组装调试过程中，由于误操作有时会造成元器件的损坏，这时就要有目的地更换芯片及元器件。

在这里，我们将其主要芯片在该机正常工作时的各脚电压在图 15 上注明，以供大家参考。

PC-81 是一种供初学者使用的 8 位微型计算机。该机的中央处理器 (CPU) 采用功能较强的 Z-80A。机内只读存储器 ROM 中存有 BASIC 解释程序。考虑到有些程序较长，机内的存储器可能不够用，该机设有随机存储器 RAM 扩展接口，在内存不够用时可以方便地插接 16KRAM，以便运行较长的程序。该机的 BASIC 语言具有编排各种图案和音乐的功能。用这些功能可以方便地编制各种有趣的程序。 (续完)





## 封面说明

兰光电子有限公司是以生产、经营数字化、智能化电子测量仪器、仪表为主的专业公司(包括不间断电源、20MHz示波器、频率计、数字试验台、函数发生器、收录机检查仪、5½位数字电压表等),并加工、生产收录机、闪光灯等家用电器。该公司拥有五条自动化生产线,全部工艺设备和电子测试仪器均达到国外八十年代的先进水平。

兰光电子有限公司在抓好产品质量的同时,还把新产品开发作为保持公司生命力的战略决策,在测试仪器领域里积极采用微处理技术,迅速朝着电子测量仪器的数字化、智能化、宽频带、多功能方向发展。

## PN结传感器获 日内瓦展览会金牌

由机械工业部北京自动化研究所张开逊同志发明的、辽宁省宽甸县晶体管厂生产的PN结温度传感器在日内瓦展览会上获得金牌。用PN结温度传感器研制生产的测温仪,性能优于热敏电阻测温仪,成本却可降低百分之十左右。该传感器的优点是精度高、误差小于0.3°C;测温范围宽、达±200°C;可以远距离、连续快速测温。

孙本昌

## 小型电视采访车

北京电视设备厂与第一汽车制造厂联合设计的XXCC-II型小型电视采访车已通过设计鉴定。

电视采访车是省、市电视台、文化艺术团体等部门转播制作节目不可缺少的设备。车体为第一汽车

制造厂制造的红旗630-D型电视车体,密封性好,稳定性强。车内装有摄像机、录像机、音频混合器等设备,制作节目迅速、效率高。用户反映车辆性能及电视设备功能良好,使用效果也比较满意。

宋岳晨

## 大型紫外发光 微机控制显示屏

无锡市电子技术研究所最近研制成功一种大型紫外发光微机控制的电磁显示屏。显示屏高2米、长8米,用大容量的EPROM存储程序及字库,进行文字图象的自动变换。每一个电磁显示器就是一个象素,利用其线圈内电流方向的变化改变其磁场方向,使被驱动的磁性牌发生逆翻转,并在断电后利用剩磁维持其状态,这就使得文字和图象在断电后仍保持原状。

该系统采用激光扫描、紫外发光。由于使用了新型的彩虹荧光塑料,晚间在紫外灯的照射下能激发出绚丽多彩的荧光,其颜色比普通霓虹灯要多,而用电量却比霓虹灯低得多。激光扫描器又使显示屏增添瞬息万变的红色激光束,使图象更加丰富多彩。

陆振基

## 磁场检测仪

西安空军工程学院电工教研室研制成功一种有很高测量精度的磁场检测仪。这种磁场检测仪的分辨率为0.01高斯,测量精度为1%。具有性能稳定、体积小、响应快、读数直观、操作方便等优点。该设备在提高分辨率和消除地磁影响方面有创新,可以满足部队飞机维护中的测磁需要,并可用于其它弱磁场的检测。

郑茂臣

## 万能函数发生器

由中国科学院半导体研究所研制、安庆市无线电厂生产的UYF-1型万能函数发生器已通过技术鉴定。该仪器采用了半导体所研制的

多元电路和通用数字电路,具有波形多、变换方便、功能强、便于进行实时调整等特点。

主要技术性能:1.输出波形有正弦波、方波、三角波、梯形波、正锯齿波、反锯齿波、正阶梯波、反阶梯波和任意波形。2.频率范围:高频端为20kHz、低频端无下限。3.波形可以单次输出,波形值可以逐点输入和输出,任意波形在360度范围内相位可控,输出直流电平在+7V~-7V范围内可调。

韩建华

## 数字电子秤

DCB-5型数字电子秤是宝鸡秦岭晶体管厂和陕西省计算机生产技术服务公司共同研制成功的。该产品是电子秤技术和微机技术相结合的新型计量仪器。除能数字显示秤重外,还具有自动去皮、累加、累减、自动打印和定值控制等功能。主要技术指标:1.测量范围为0~19999kg(T)。2.输入灵敏度为3μV/字。3.线性误差为0.05%。4.常态抗干扰抑制比(50Hz)>40dB;5.共态抗干扰抑制比(交流50Hz、直流)>120dB。6.输入阻抗>100MΩ。

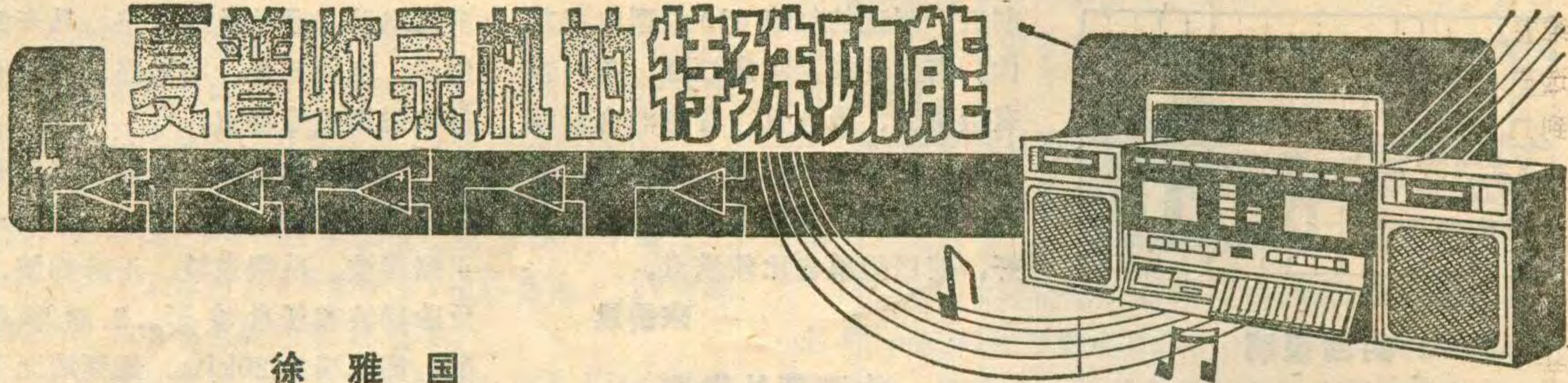
莫盘度

## 自动剥切线机

为适应电子工业整机生产的导线加工需要,华北终端设备公司最近试制出新型导线加工设备B836-II型自动剥切线机。该设备主要功能如下:加工材料:AV、AVR导线和塑料套管;加工范围:芯径为φ0.5~φ1.5mm各种规格的导线和φ1.5~φ5mm的塑料套管,切割导线的长度范围为30~1110mm,在此范围内可按10、20进位的各种长度进行切割,还能切割10~30mm长度的塑料套管;加工速度:导线30根/分,塑料套管60个/分;加工方式:自动送线、切断、剥头,可剥长度8mm(根据需要可增减)。

徐建

# 夏普收录机的特殊功能



徐雅国

近年来盒式磁带录音机发展相当迅速，不仅电声性能有了很大提高，款式越来越新，功能也越来越多，越来越完善。有的厂商为了宣传收录机产品的特殊功能，往往在广告上、说明书上、产品样本上，以及贴在收录机醒目部位的带有广告和装饰作用的不干胶标签上，印上代表这些特殊功能的特定的标志或符号。正确了解这些符号所代表的含义，对于熟悉该收录机具有的特殊功能，充分发挥这些特殊功能，提高录放音效果是很有帮助的。下面以日本 SHARP (夏普) 公司生产的收录机为例，介绍中高档收录机常用的一些特殊功能。

**“Double Cassette”——双磁带盒座 (双卡式机构)：**它是在同一台盒式机上装有两套独立的走带机构、两个对称的磁带盒座或叫磁带仓，并由附加的电路和机构连接而成。左边的称为第一磁带盒座，专供放音使用；右边的称为第二磁带盒座，具有录音和放音两种功能。这种双卡机一般称为双门双卡机。

有些双卡机为了使专供放音用的那个磁带盒座结构简化、操作简便，移用了汽车专用简易型放音走带机构。盒带的装卸采用了塞孔式进盒、强制带盒定位与弹送出盒方式，在操作时把先装好带盒再按放音键的两步操作合并成一步。磁带放完后或按停止键时，磁带盒即自动弹出。

第一磁带盒座安装所要复制的录音磁带，第二磁带盒座安装需要录音的空白磁带，只要使第一磁带盒座工作于放音状态，第二磁带盒座工作于录音状态，就可以边欣赏边复制，实现自录自放。为了实现复制录音单键操作，现在有些双卡收录机还设置有复制录音启动键 (DUBBING START)，只要按下该按键，就可使第一磁带盒座的放音键以及第二磁带盒座的录音键和放音键一齐联动，进入复制录音状态。

在复制转录过程中同时将混合话筒 (MIX MIC) 的声音送入，就可完成混合录音。混合话筒的音量大小可以调节。如果将第二磁带盒座录制好的磁带放入

第一磁带盒座，进行以上混合录音的操作，便可完成多重录音。

如果第一磁带盒座具有自动选曲功能，那么就可按需要编辑节目次序，由第一磁带盒座作自动选曲放音，由第二磁带盒座进行录音，这在需要有选择地录制节目时是很方便的。如果第一磁带盒座具有 APSS 功能，那么当第一磁带盒座暂停的时候，第二磁带盒座也能一起连动而自动地停下来。

当两个磁带盒座内的磁带同时处于放音状态时，两盒磁带的立体声节目就彼此混在一起放出，人们从扬声器里听到的则是两盒磁带混合而成的新节目。GF—777Z 型机除具有与一般双卡机相同的混合放音功能外，还能在第一磁带盒座监听插座 (TAPE1 MONITOR) 和耳机插座 (PHONE) 里分别接上立体声耳机，同时供二人分别欣赏各自的节目而不相干扰。另外两个磁带盒座可轮流放音，当第一盒座内的磁带放完后可自动启动另一磁带盒座的磁带，使其进入放音状态，实现连续放音，二者可以轮流交替播放。

**“High-Speed Dubbing”——高速度复制转录：**这种双卡收录机在复制转录时一般有两种速度可供选择：普通速度和高速度。普通速度就是通常的额定走带速度，即 4.76 厘米/秒。高速度为普通速度的两倍，复制转录可节省一半时间。要注意，复制录音速度选择开关在复制录音过程中不能转换。另外，这个开关平时都要置于普通速度位置。

**APSS (Automatic Program Search System)——自动节目搜索系统：**自动节目搜索系统有时也称自动节目找寻系统 (APFS)。这是一种简单的顺序自动选曲机构，可以自动地在磁带上快速选择出所需要的节目，当节目找到后，恢复正常放音。但只能逐段选择。具有自动选曲功能的录音机机芯与普通机芯略有不同，在电路部分增加了检测和控制电路。

APSS 又分为快进自动选曲 (APSS FORWARD) 和倒带自动选曲 (APSS REVERSE)。在放音过程中，当一个节目尚未结束而想越过去听下一个节目时，可按快进自动选曲键，该键按下后能被锁住，而放音键并不复位。磁头稍向后退，走带机构进入快进状态，这时从放音头感应的节目信号，经放大和检测，使机



器维持上述工作状态, 扬声器里发出轻微的尖叫声, 供选曲监听, 同时APSS指示灯点亮。当一个节目结束到达节目之间的间隙时, 放音头感应信号消失, 自动选曲的检测放大电路便驱动电磁线圈中的铁芯, 释放按键开关的联锁片, 使快进自动选曲键复位, 录音机恢复放音状态, 并从所选节目的起始端开始放音。用同样的方法, 可一个接一个地顺序选择。选到满意的节目即可停下来放音不再往下选。倒带自动选曲的方法也一样, 只是在放音状态时要按倒带自动选曲键(与倒带键是同一个键), 磁带快速后退, 到达该节目的起始端时就自动停下, 并开始放音, 这样可选听或重复听所喜欢的节目。

各种自动选曲机构都是利用磁带中节目与节目之间一段3~5秒钟无录音信号的空白带, 由一检测电路检出此信息, 经放大后控制录音机的工作来达到自动选曲的目的。所以, 对于有声音中断的录音带(如录有会话、讲课的录音带)、节目间没有3秒以上间隙的录音带、录音电平很低的录音带和各个节目间有大噪声的录音带等, 都不能进行自动选曲。

为了便于录制适合自动选曲用的录音带, 一般具有自动选曲功能的录音机都设置编辑开关(EDIT)或

录音消除键(REC MUTE)。只要在录音状态时按下这个按键开关, 就能把录音信号通道切断或对地短路, 使录音头没有信号输入, 而抹音头仍在抹音, 这样就可磁带上产生没有信号的空白区或除去不必要的内容。这个开关一般都锁不住, 操作时一直要按住。利用编辑开关除了可产生自动选曲必需的空白区外, 还可将插入节目间的广告、解说词等抹掉, 换上自己编辑的内容。市场上出售的原声磁带在节目与节目之间都留有这个间隙, 一般唱片在节目之间也都留有间隙, 因此当要从原声磁带或唱片上转录节目时可直接转录而无需重新编辑。

日本其它几家公司生产的收录机也具有类似的自动选曲功能, 但名称各不相同, 现列于表1内, 供参考。

**APLD(Automatil Program Locate Device)**—**自动节目定位装置**: 自动节目定位装置又称电脑选曲。这是一种比较复杂的、具有记忆功能的任意选曲机构。APSS只能检测一个节目间隙, APLD是在APSS的基础上增加了一个计数、记忆和比较电路而成。其工作原理与APSS类似, 但由于APLD采用了微处理机, 在选曲时可以一次向前或向后跨过若干段

表 1

公 司	标 志	功 能 名 称
SANYO(三洋)	AMSS (AUTOMATIC MUSIC SELECT SYSTEM)	自动音乐选择系统
HITACHI(日立)	SPSS(SELF PROGRAM SEARCH SYSTEM)	自动节目搜索系统
NATIONAL(松下)	TPS (TAPE PROGRAM SENSOR)	磁带节目传感装置
SONY(索尼)	AMS(AUTOMATIC MUSIC SENSOR)	自动音乐传感装置
TOSHIBA(东芝)	MQSS(MUSIC QUICK SELECT SYSTEM)	音乐快速选择系统
TOSHIBA(东芝)	MQTS(MUSIC QUICK TRANSFER SYSTEM)	音乐快速转换系统
SANSUI(山水)	AMPS(AUTOMATIC MUSIC PROGRAM SEARCH)	自动音乐节目搜索装置
RISING(北阳)	OPS(ONE PROGRAM SEARCH SYSTEM)	单曲搜索系统

表 2

公 司	标 志	功 能 名 称
SANYO(三洋)	X-Song AMSS	若干曲自动音乐选择系统
HITACHI(日立)	DRPS(DIGITAL RANDOM PROGRAM SELECTOR)	数字式任意节目选择装置
NATIONAL(松下)	MPSS(MEMORY PROGRAM SELECT SYSTEM)	记忆节目选择系统
NATIONAL(松下)	X-Song TPS	若干曲磁带节目传感装置
JVC(日本胜利)	MMS(MULTI MUSIC SCANNER)	多段音乐扫描装置
TOSHIBA(东芝)	MQJS(MUSIC QUICK JUMPING SELECTOR)	音乐快速跳选装置
TOSHIBA(东芝)	MQMS(MUSIC QUICK MULTI SELECTOR)	音乐快速多选装置
SANSUI(山水)	X-Song AMPS	若干曲自动音乐节目搜索装置

# 全国第一届录音机机芯评比揭晓

全国第一届录音机机芯质量测试验证评比结果于今年六月五日在江苏省无锡市揭晓。这次质量评比的结果表明,目前国内生产的各种类型盒式磁带录音机机芯在抖晃率等主要性能指标方面,大部分产品已经达到了原设计要求,不但能满足现行录音机技术条件和整机生产的需要,并有一定的余量。与近期进口的大量中高档收录机采用的机芯相比,国产机芯在性能指标方面占有一定优势。

获奖产品名单如下:

## 一等奖

### C类产品

江苏省无锡无线电厂 梅花牌 M-301H型  
江苏省无锡无线电厂 梅花牌 M-301V型  
辽宁省大连录音器材厂 金环牌 LX-79F 8型  
南京六九〇二厂 69牌 DLX-33FB型

## 二等奖

### B类产品

天津津华无线电厂 三峰牌 LX-401型

### C类产品

山东省潍坊录音机厂 山光牌 WLX-79V型  
辽宁省大连录音器材厂 金环牌 LX-79V<sub>3</sub>型  
广东省江门无线电二厂 恒力牌 JM-27型  
天津市津华无线电厂 三峰牌 LX-501V型  
山东省潍坊录音机厂 山光牌 WLX-79P型

### D类产品

江苏省常州继电器厂 四花牌 SXI-V型

## 三等奖

### C类产品

国营八五一厂 华联牌 LX-80V型  
上海无线电三厂 美多牌 3X2V-C1-9SA型  
上海华美无线电厂 顺风牌 ZPO 2V型  
山东省潍坊录音机厂 山光牌 WLX-79H型  
另外,获得“性能优质一致性单项奖”的有一个品种,获“可靠性单项奖”的有八个品种,获得“寿命单项奖”的有十一个品种。

(王锡江供稿)

节目,直接到达所要选听的节目的起始端。操作方法也和APSS类似,只是在放音状态时根据所需选曲的数目,先按选曲数字置位键,再按快进自动选曲键或倒带(向后)自动选曲键,磁带快速运行,到达预先选定的第几个节目的开始端就恢复正常放音。

APLD选曲的数目一般为5~9个,即最多可以一次跳过9个节目间隙。当需要越过的节目间隙数目超过该机限定数时,可以分两次操作获得。在APLD选曲过程中,可以随时改变选曲的数目。在自动选曲过程中,要想恢复放音状态,按下终止键(CUT),立即就能恢复到放音状态。

不管是进行APSS操作,或者进行APLD操作,如果选到曲子之后要磁带停下来,就是希望磁带暂停在所要节目的开始部位时,则只要在放音状态时先按下暂停键,然后再进行上述APSS或APLD的操作即可。磁带快速运行至所选节目时,便会自动地暂停下来。再按一下暂停键,就从该节目的起始端开始放音。

日本其它几家公司电脑选曲的名称如表2所示,可供读者参考。

(未完待续)

## 测带速简法

录音机的机心经过修理以后,如果需要测试一下带速,看看是否准确,在业余条件可采用下述办法解决。

找一盒转动灵活的空白磁带或试验带,放到另一个高档收录机上,做好录取广播节目的操作准备。然后在短波10兆赫处仔细找到报时台信号,从报时信号的“分”信号前10秒左右的时间开始用录音机录制报时信号,经3~5分钟后,等最后一个“分”信号过去约10秒时停止录制。如果磁带较长,也可多录一些时间。把录制好的磁带放到经修理过的收录机上,开始放报时信号。这时,一边仔细听报时音响,一边用电子表的秒显示对照。如果放音发出的两个“分”信号间隔正好是60秒,就说明带速正确。如果不足60秒,则说明带速偏高,反之说明带速偏低。

采用这种方法测带速时,关键是录取报时信号的收录机转速误差要小,并且要能收到清晰的报时信号。

(潘忠发)

# 倍速复制电路的原理与调试



续

魏 鹏

那么倍速录音的补偿量与常速时补偿量是否相同呢？如果按上述的补偿频率点进行补偿，其补偿量应比常速时要大。这是由于录音时的高频损耗中除了与被记录信号的波长直接有关的几种损耗以外，还有与电信号频率有关的涡流损耗和磁滞损耗。上述两种损耗中，涡流损耗的影响最大，它与电信号频率的平方成正比，因此倍速录音时的高频损耗，实际上要比常速录音时大得多。所以在倍速录音时若以二倍于常速的补偿频率点补偿，其补偿量肯定要比常速时大些。

在设计录音补偿电路时，为了尽量简化电路，往往将常速与倍速的补偿量取得一致，而用降低补偿频率点的办法，来弥补两种速度录音时所需补偿量的差别，实践证明补偿效果基本满意。图13为常速与倍速录音补偿频率特性，读者一看则可一目了然。目前生

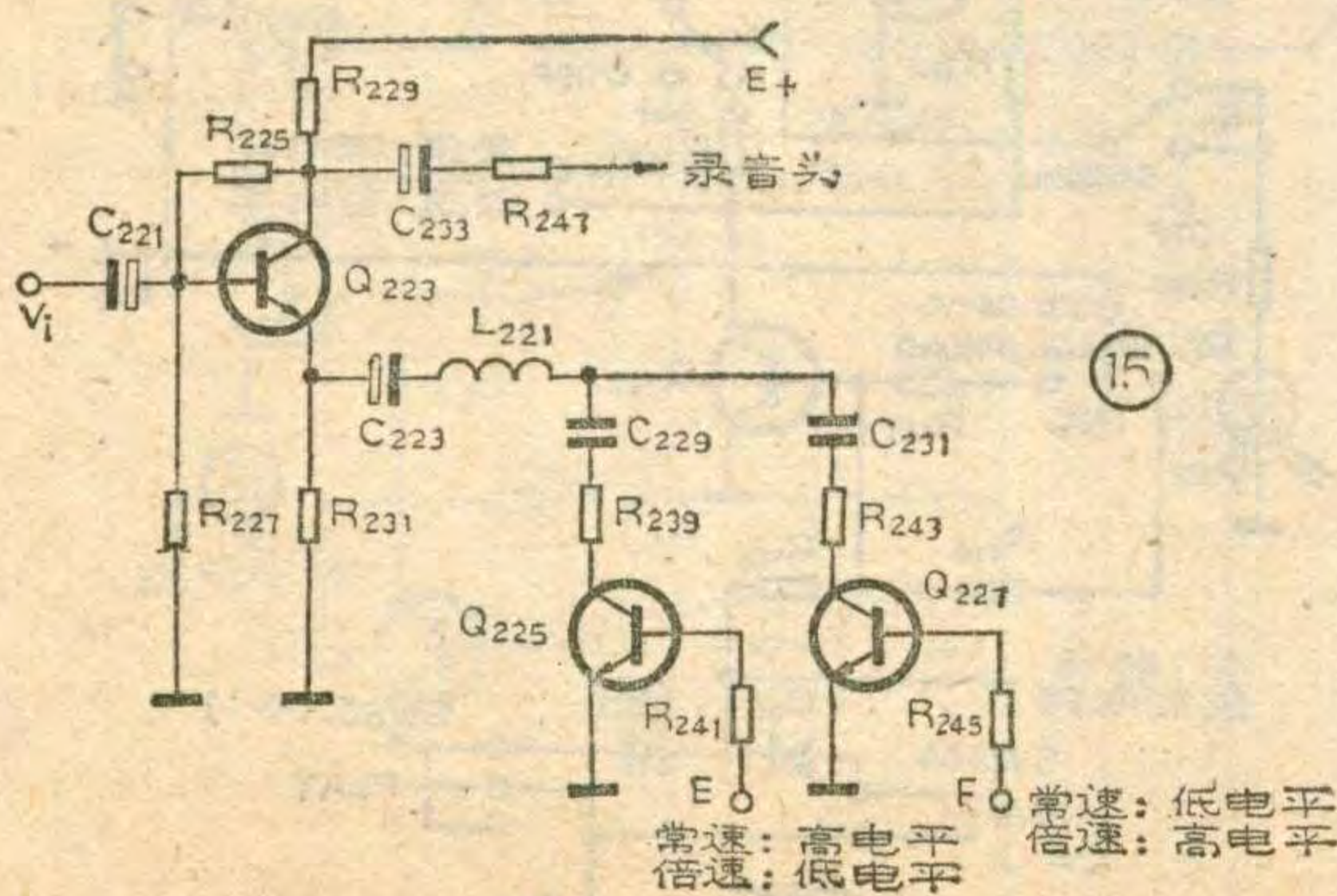
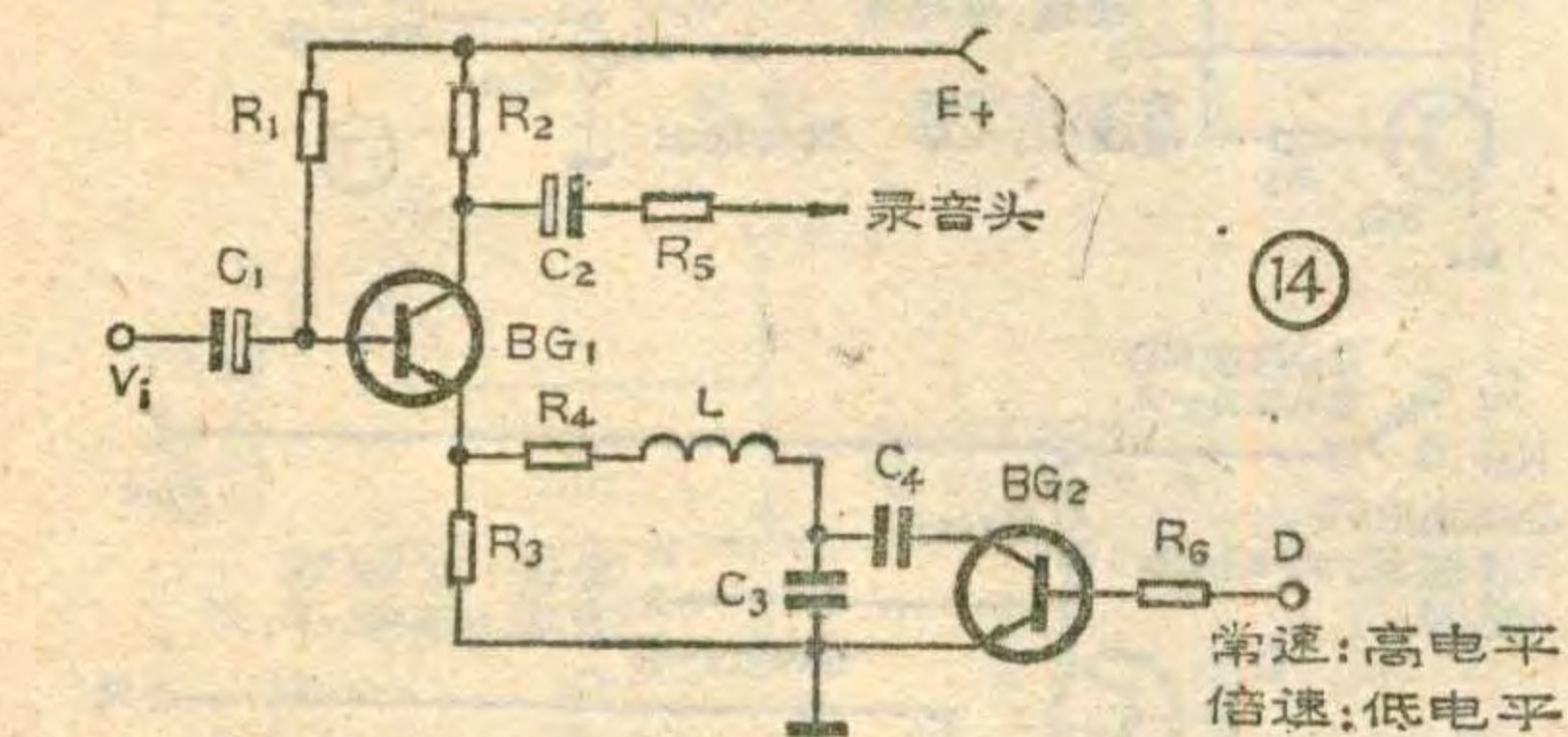
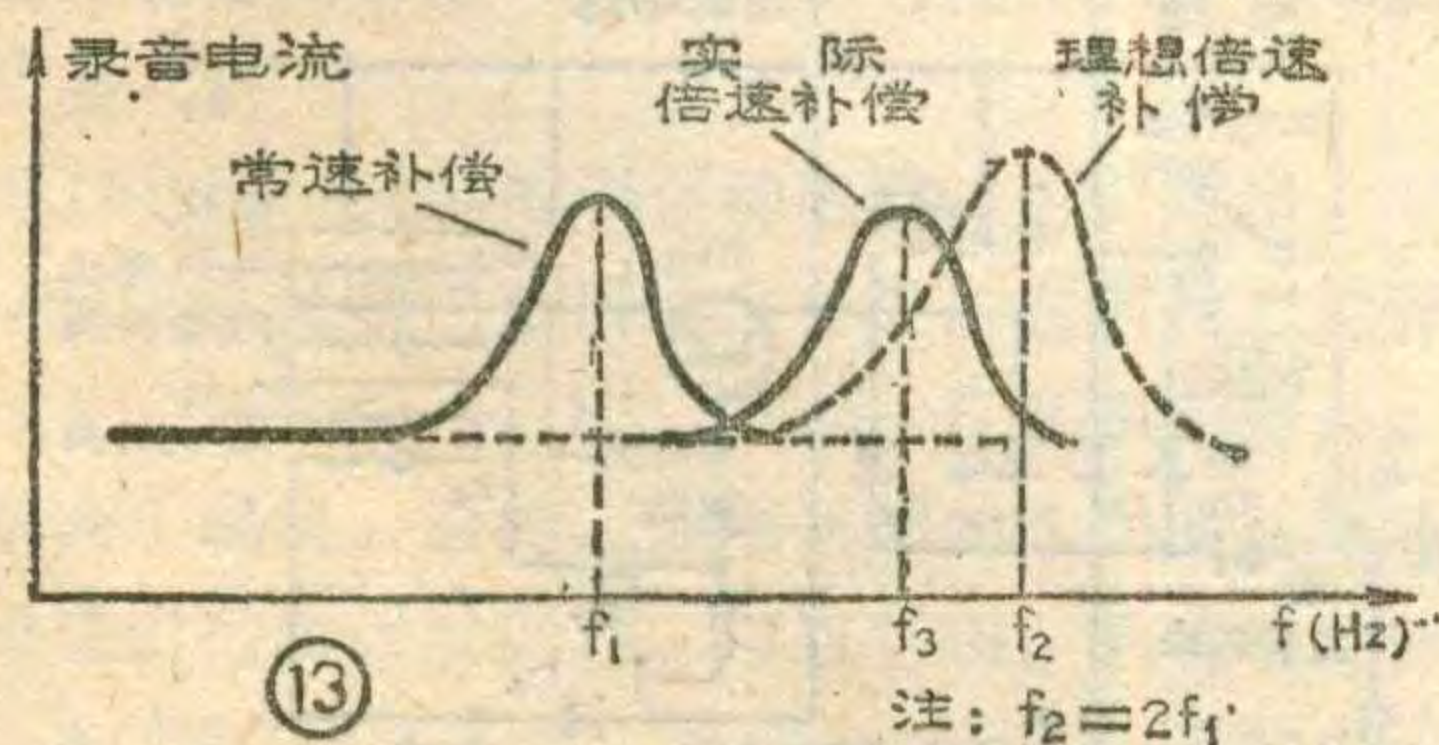
产的一些双卡收录机一般都是用晶体管或集成运算放大器构成录音放大电路，为了便于实现电控，它们的录音补偿电路通常都采用LC串联谐振补偿方式，实际电路见图14。

图14中，晶体管BG<sub>1</sub>连接成共发射极放大电路，射极电阻R<sub>3</sub>一般取值较大，因此放大器的低频增益并不高。电感L与电容C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>组成串联谐振电路，并联在R<sub>3</sub>两端。由于串联谐振电路的阻抗在谐振频率f<sub>0</sub>附近较低，它并联在R<sub>3</sub>两端后使BG<sub>1</sub>的发射极电阻变小，所以在f<sub>0</sub>谐振点的增益也最高。改变谐振电容的容量，可以改变录音补偿的频率点。图14中D点的控制电压来自图3（见上期文章）控制电路中的A点。常速时D点为高电平，BG<sub>2</sub>导通，C<sub>4</sub>并联在C<sub>3</sub>上，串联谐振电路谐振频率f<sub>0</sub>较低；倍速录音时，D点为低电平，BG<sub>2</sub>截止，谐振电路的电容只有C<sub>3</sub>，这时f<sub>0</sub>必然升高。

图15为GF-700收录机的录音补偿放大电路，它与图13电路的结构基本相同，只是它有两个控制端E和F。E和F端的控制电压分别来自图4（见上期文章）中的A、B两点。常速时E点为高电平，F点为低电平，此时Q<sub>225</sub>导通，补偿频率点由L<sub>221</sub>和C<sub>229</sub>决定；倍速录音时E点为低电平，F点为高电平，Q<sub>227</sub>导通，补偿频率点又取决于C<sub>221</sub>和C<sub>231</sub>。因C<sub>231</sub>电容量小于C<sub>229</sub>容量，所以谐振频率点f<sub>0</sub>升高。

图16为GF-800收录机的录音补偿放大电路，它是由集成运算放大器构成的。图中，L<sub>181</sub>、R<sub>387</sub>、C<sub>381</sub>、C<sub>383</sub>构成串联谐振电路。由于运算放大器反相输入端对地的阻抗越低，负反馈量越小，放大器的增益越高，因此这个放大电路在谐振频率f<sub>0</sub>附近增益最高。图中G点的控制电压取自图5（见上期文章）中的A点。在常速录音时G点为高电平，Q<sub>311</sub>导通，于是C<sub>383</sub>与C<sub>381</sub>并联，使补偿频率点较低；倍速录音时，G点为低电平，Q<sub>311</sub>不导通，谐振回路中的电容仅有C<sub>381</sub>，这样f<sub>0</sub>就提高了。

5. 防误动电路：为什么要设置这一电路呢？我们知道，所谓倍速复制，是指放音卡以两倍于普通带速放音、录音卡也以两倍带速录音的磁带转录的过程。这样录制以后，节目的信号频率并没有改变。但是如果用倍速这一档去录制话筒、收音机、线路输入、电唱机等节目源后，再以常速重放，原来的节目内容将会



面目全非。因此对这些节目源录音时是不能采用倍速这一功能的。

目前收录机的功能不断增添，收录机面板上让使用者操纵的旋钮和按键已发展到几十个，为了防止使用者在操作中不慎按错按键，在非复制状态下误将“复制速度”选择开关打到倍速档，生产厂家在设计倍速复制电路时，总要设置一个“防误动电路”来避免上述事故产生。图17为防误动电路的一个例子。图中的A、B端是控制电路的输出端，常速与倍速状态下的输出电平如图中所示。

图17中的  $K_4$ 、 $K_5$ 、 $K_6$  是安装在录音机机芯上的开关，平时它们均处于断开状态。 $K_4$  是电机开关，只要按下机芯上的放音、快进、倒带键中的任一个键，此开关均要接通使电机运转。 $K_5$  是放音开关，只有按下放音键时这个开关才接通。 $K_6$  是快进、倒带开关，也作为选曲开关(APSS)，只要按下快进键或倒带键， $K_6$  便可接通。由图17可见，如果  $K_5$  不接通， $K_6$  中便不会有电流流通，因此只有在放音的同时按下快进或倒带键， $K_6$  才起作用。如果录音机有选曲功能，这也正是 APSS 或 APLD 的工作状态。

下面我们具体分析一下这个电路对于前述几种不能倍速录音的节目源是如何防误动的：如果在收音机录音时误将  $K_1$  打到了倍速档，电源电压  $E_+$  会通过功能开关  $K_2$  在供给收音电路电源的同时，又通过  $D_3$  加到控制电路输出端的A点，使该点仍保持常速状态时的高电平，同时这个电压还会使晶体管  $BG_1$  导通，使得B点仍为常速状态时的低电平。同理，线路输入、电唱机录音也是通过电源电压经  $K_2$ 、 $D_2$  使A点为高电平，B点为低电平，仍然保持常速状态。这样就起到防误动作用。

在话筒录音时，如果  $K_1$  误打到倍速档，则  $K_{1-2}$  将会把话筒放大器的输出信号对地短路，话筒信号便录不到磁带上。

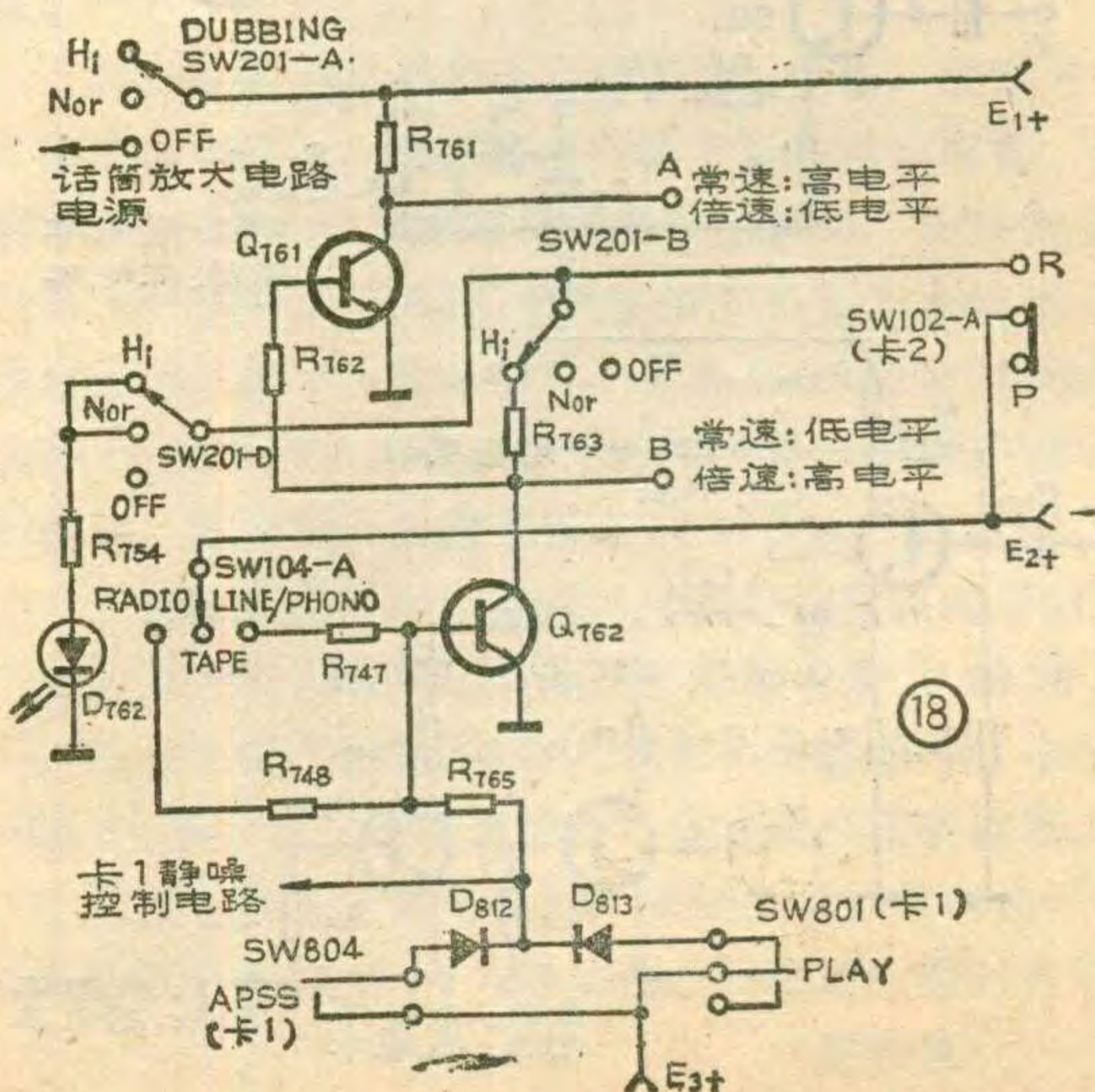
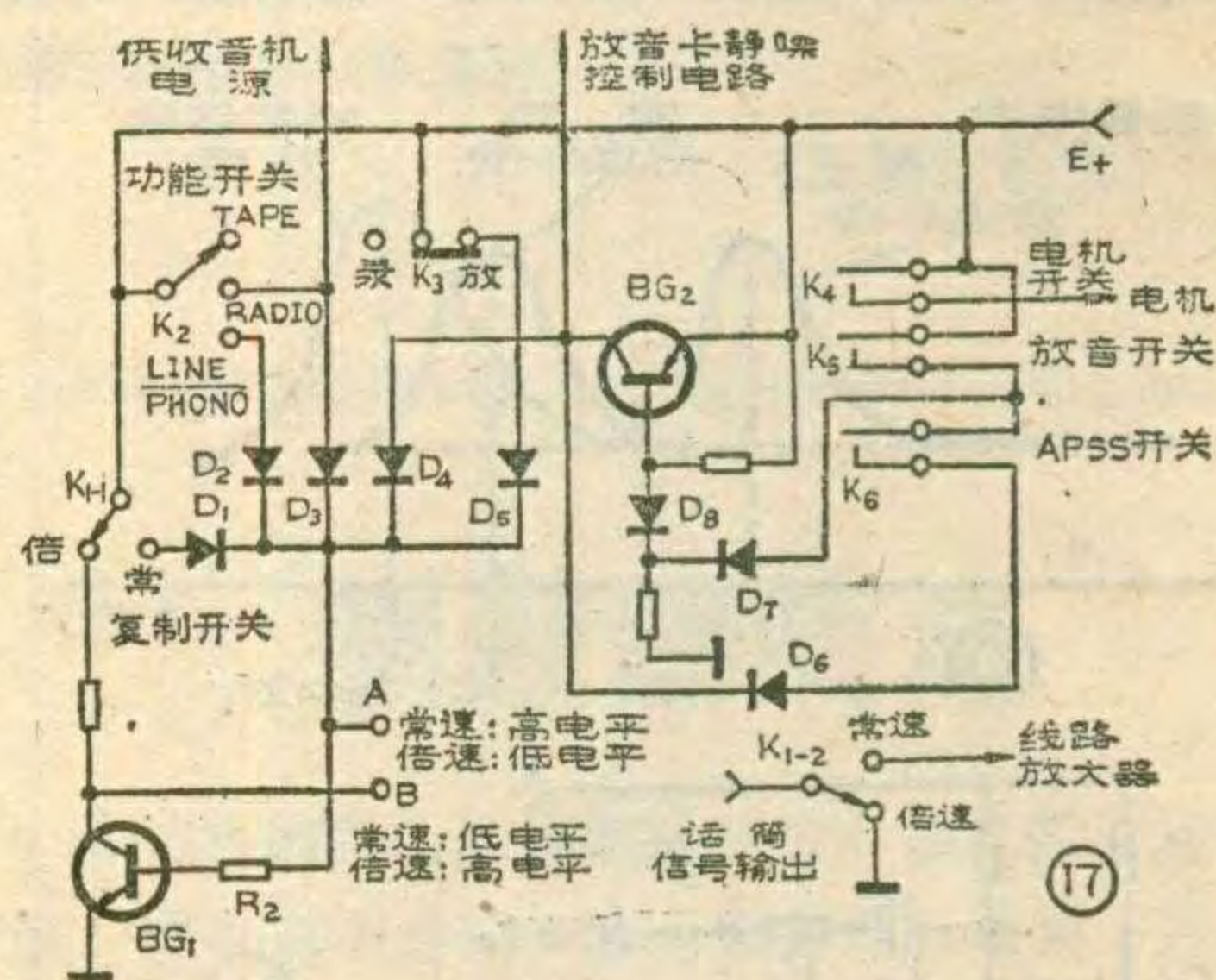
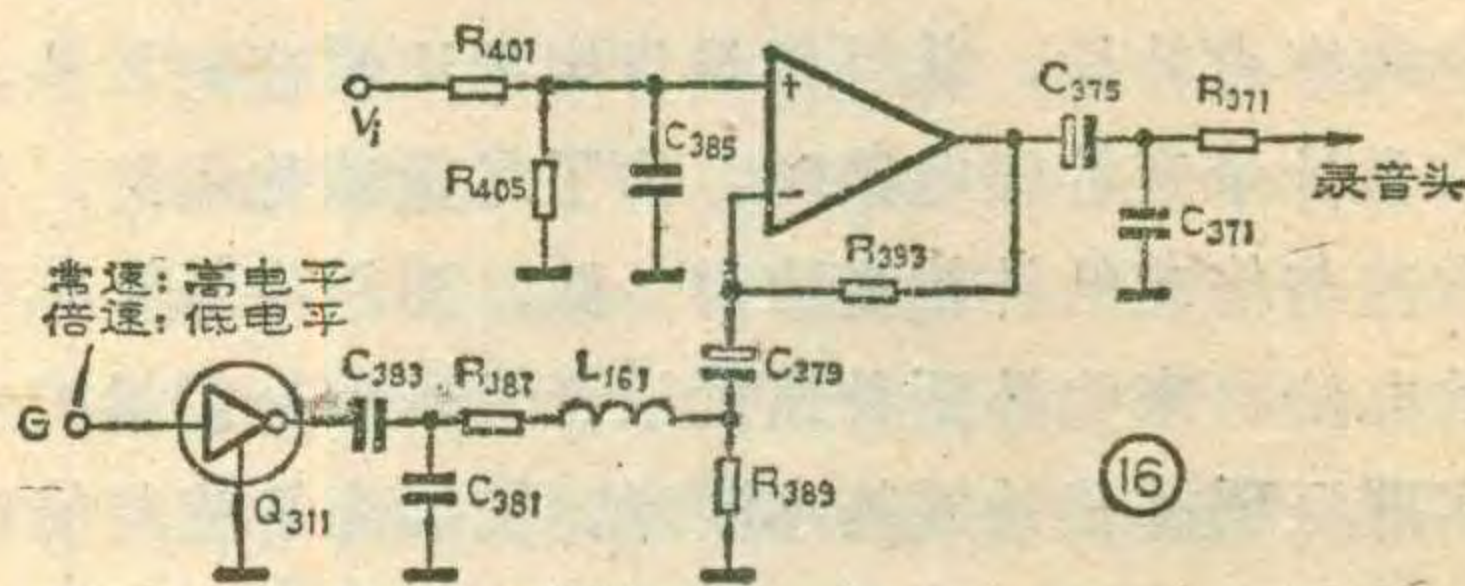
我们再来看看此电路在录音机机芯处于不能作倍速工作的非复制状态下，又是怎样完成防误动作用的。图17中的  $BG_2$  是放音卡(如卡1)的静噪控制管，它主要是用来控制静噪控制电路的。在卡1不放音时， $BG_2$  应处于导通状态，这时电源电压  $E_+$  通过  $BG_2$  既控制卡1的静噪控制电路，同时又经过  $D_4$  加到图17中的A点，使A、B两点保持常速状态的电平。如果卡1单纯放音(不复制)， $K_5$  接通，电源电压通过  $K_5$  与  $D_7$  使C点电位升高，于是  $BG_2$  截止，A、B点电位则不再受电源电压  $E_+$  的控制了。可见这部分电路能保证卡1在单纯放音状态时A、B两点总处于常速状态的电平。

图17中的  $K_3$  是录放开关，它受录音卡(如卡2)的控制。只要处于非录音状态，电源电压便会通过  $K_3$  和  $D_5$  加到A点，使电路不能处于倍速状态。

如果正在倍速复制时，使用者又按动了放音卡的快进或倒带键，即让卡2录音、卡1选(复)听，上述的两项防误动措施则无能为力了，此时应借助图17中的  $K_6$ 、 $D_6$ 、 $D_4$  来完成这种状况下的防误动功能，道理与前述相同。

以上介绍的是一种较为典型的防误动电路，下面我们再介绍一下GF-700、GF-800的这部分电路，它们的有关电路分别见图18、图19。图18电路中的  $SW804$ 、 $SW801$  是GF-700卡1录音机芯上的开关，其中  $SW801$  是放音开关。 $SW801$  有两个触点，一个常闭、一个常开，这里只利用了常闭开关。只有在卡1处于放音状态时， $SW801$  才由常闭状态转变到断开状态。 $SW804$  是APSS开关(自动选曲开关)，它只在选听或复听时接通。图中的A、B点是控制电路的输出端，两种不同速度状态下的输出电平已标在图上。

收录机工作在录制收音节目时， $E_2$  可通过功能开





关SW104—A和R<sub>748</sub>加到晶体管Q<sub>762</sub>的基极，使Q<sub>762</sub>导通。这时复制开关SW201—B即使打到倍速档位，Q<sub>762</sub>的集电极(即B点)也不会输出高电平。Q<sub>762</sub>的导通也导致了Q<sub>761</sub>的截止，使A点为高电平。可见这是控制电路常速状态的输出电平。同理，在线路输入或电唱机录音时，E<sub>2</sub>则通过SW104—A和R<sub>747</sub>加到Q<sub>762</sub>的基极，使Q<sub>762</sub>导通，使控制电路输出常速状态的电平。在使话筒录音时，复制开关的另一刀SW201—A如果处于H<sub>1</sub>位，则切断了话筒放大电路的电源，使话筒放大电路不工作。

当卡1处于非放音状态时，E<sub>3</sub>通过SW801的常闭接点和D<sub>813</sub>、R<sub>765</sub>加到Q<sub>762</sub>的基极，使Q<sub>762</sub>导通，使控制电路输出常速状态下的电平。图18中的SW102—A是录放开关，受卡2的控制。卡2不处于录音状态时，复制开关SW201—B的刀接点无电压，控制电路就无法输出倍速状态所需的电平。当卡2录音、卡1处于选听或复听时，受卡1机芯控制的SW804接通，使得E<sub>3</sub>又能加到Q<sub>762</sub>的基极，使Q<sub>762</sub>导通，起到防误动功能。由此可以看出，GF—700的防误动电路与图17所采取的措施是基本相同的。

图18中的D<sub>762</sub>是绿色发光二极管，它安置在前面板选曲指示灯的右侧。只要复制开关打到复制档位，不论是倍速还是常速，发光二极管均点亮，以示复制工作状态。

图19为GF—800的防误动电路，可以看出，它比GF—700的防误动电路简单。首先，它利用功能开关SW9—A、SW10—A、B、SW11—C互锁的特点，较好地解决了唱机、话筒、线路送来的几种节目源不能倍速录音时的防误动问题。可以看出，只有功能开关SW9—A(TAPE)按下时，复制开关SW7—B的中心头

才有电压，此时控制电路输出端的B点才可能有倍速所需的高电平。这时其它功能开关(如收音SW11—C、线路输入/电唱机SW10—A、B)均处于断开位置，就不可能对这几种节目源录音。反之，如果对这几种信号源进行录音，即图19中的SW10—A、B、SW11—C均打到“ON”档，此时SW9—A则已打到“OFF”档，B点则为低电平，无倍速电平输出。GF—800话筒录音的防误动电路与GF—700相同，不再叙述。

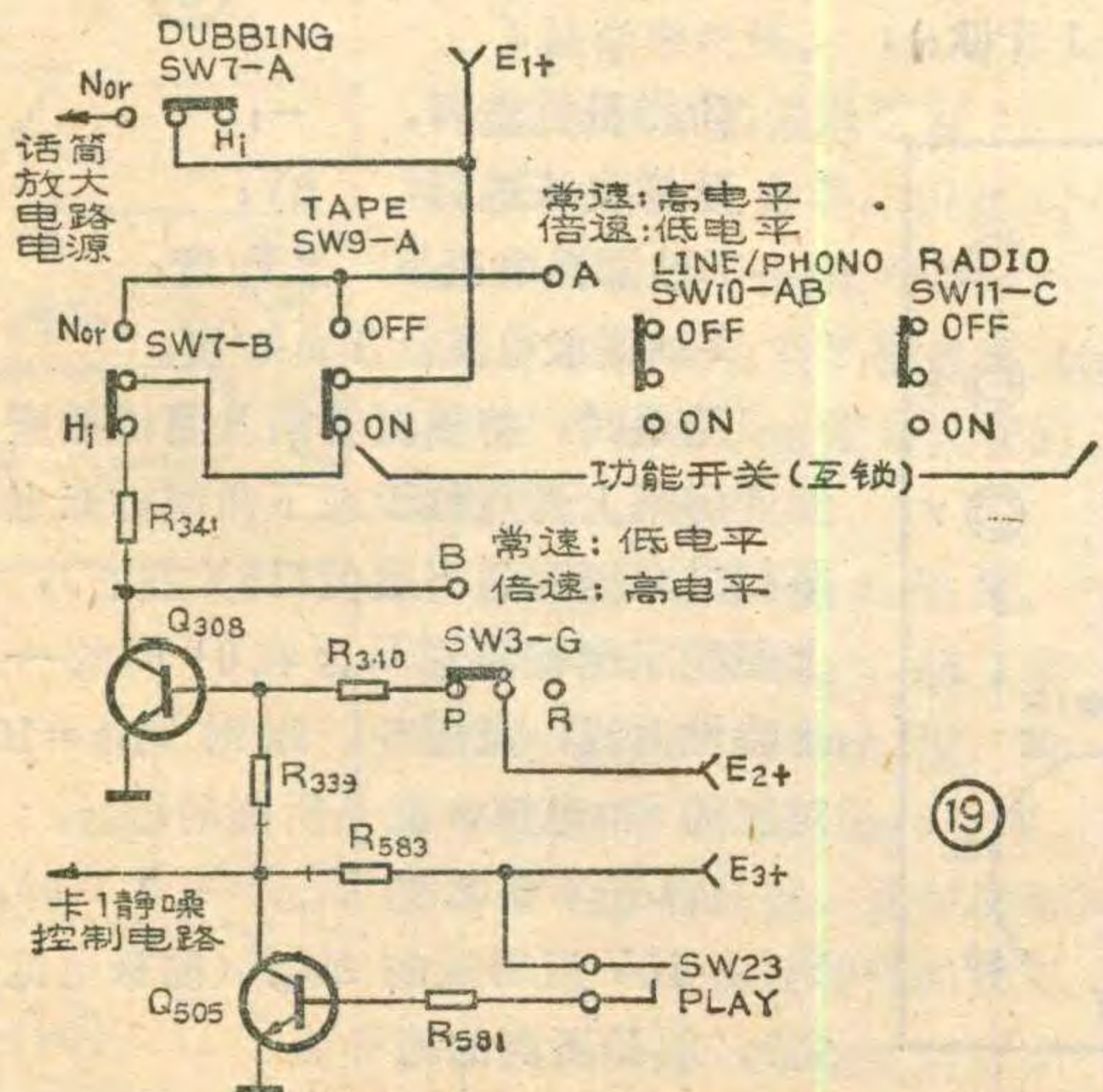
图19中的Q<sub>505</sub>是卡1的静噪控制管，平时卡1不放音时，Q<sub>505</sub>截止，E<sub>3</sub>便经R<sub>583</sub>在去控制卡1静噪电路的同时，又经R<sub>339</sub>加到Q<sub>308</sub>的基极，使Q<sub>308</sub>导通，这样B点就只能是常速低电平。卡2的防误动功能与图17、图18中有关道一样，也是利用录放开关SW3—G在卡2处于非录音状态时，由E<sub>2</sub>经R<sub>340</sub>控制晶体管Q<sub>308</sub>，使Q<sub>308</sub>导通，达到防止误动目的。仔细观察一下图19还可以发现，图中没有画出选曲开关，而图17、图18中是有的。是否GF—800不需要当卡2处于录音状态时防止卡1的选(复)听错误动作呢？不是的。GF—800所选用的录音机芯有一个特点：它的放音开关SW—23只在放音时接通，而选(复)听时这个开关是断开的，因而在这种状态下仍是E<sub>3</sub>控制Q<sub>308</sub>导通，达到防止误动的目的。

以上介绍了倍速复制电路的基本原理，并给出一些实际电路。除此以外，倍速复制时的电信号频率要比常速时提高一倍，所以此时偏磁电流的频率也要相应提高，通常设计在95千赫左右。

### 倍速复制电路的调试

倍速复制电路中的放音与录音补偿电路，在设计电路时就已选好了，无需再加调试。只是电机的转速必要时(如更换元件后)需重新调整。在调试带速时通常要用到3150赫的抖晃带，由被测机放音，并用数字式频率计测量放音信号的频率。调整电机转速控制电路中的微调电阻(见上期文章中图7中的W<sub>1</sub>、W<sub>2</sub>)，使放音信号频率接近或等于测试带上的频率(倍速时是测试带频率的两倍)。

调整带速的顺序一般是先调倍速后调常速，否则不容易一次调准。通常总是希望对卡1、卡2的带速能分别调整，但在调倍速时，由于防误动电路的作用，只允许整机处于复制状态(即卡1放音、卡2同时录音)时电机才能倍速，所以单靠复制开关来改变带速是不行的。若想解决这个问题，只有在调试时设法避开防误动电路的控制。通常的作法是在图7(见上期)中的BG<sub>2</sub>的集电极(即图中的B点)加设一个接线柱，调倍速时只要用导线将这一点对地短路，便可使电机进入倍速状态。使用这种方法调起来十分方便。GF—700、GF—800收录机均采用了这一方法。



# 场效应管图示附加器的使用方法

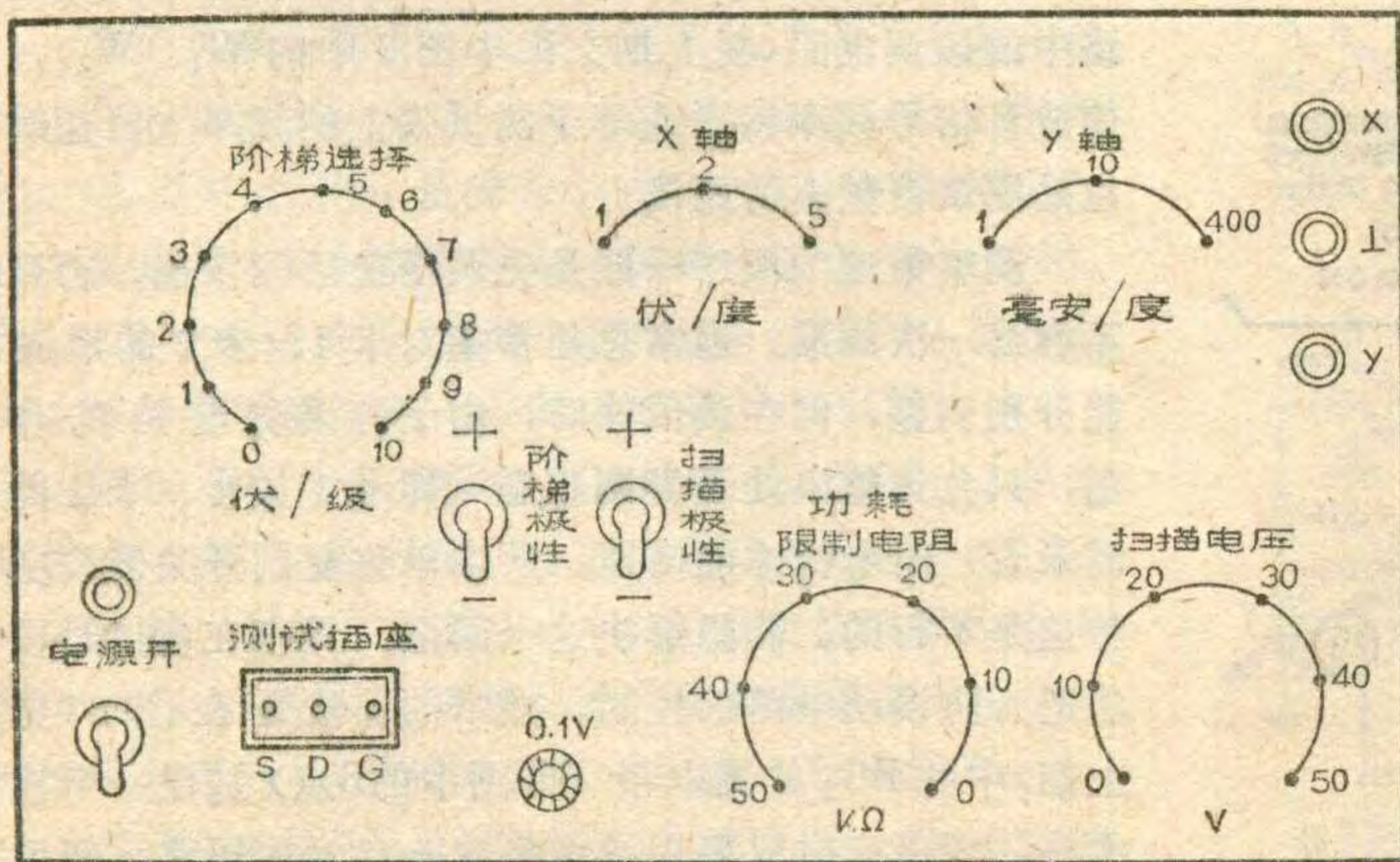
张 军

上一期我们曾经介绍了这种附加器的业余制作经验，本文接着讲讲它的使用方法

本装置各控制器在面板上的布局见图4。当电源开关 $K_1$ 扳向“电源开”时，电源接通，其上方的指示灯亮。经三分钟预热后，仪器就可以正常工作了。使用时可将被测场效应管直接插入“测试插座”。如需要比较两管特性曲线时，也可以安装两个测试插座，用 $2 \times 2$ 开关进行转换轮测对比。

“X轴”是X轴漏极电压显示范围的控制开关( $K_2$ )，旋转此旋钮可以在屏幕上获得1、2、5V/度三档电压变化；“Y轴”是Y轴漏极电流显示范围的控制开关( $K_3$ )。旋转此开关可以在屏幕上获得漏极电流1、10、400mA/度三档变化；“阶梯选择”是阶梯电压的调节开关( $K_4$ )。旋转此开关，可使 $U_{GS}$ 在0~10V之间逐级变化，在阶梯极性“正、负”开关( $K_5$ )的配合下可以输出不同极性的阶梯电压；“扫描电压”为扫描输出电压调整电位器( $W_1$ )，旋转此电位器，可以使电压在0~50V内变化。在扫描电压“正、负”极性开关( $K_6$ )的配合下，可以改变输出电压的极性。“功耗限制电阻”为调整功耗限制的电位器( $W_2$ )。旋转此电位器，可以改变调整管c、e之间的等效电阻，起到改变功耗限制电阻的作用。

将示波器调整到工作状态，把图示附加器的“接Y”、“地”、“接X”分别接示波器的“Y输入”、“地”和“X输入”。接线应采用金属屏蔽线。若使用的示波器不能定量测量，则可用附加器内的校准信号“0.1V”分别输入到示波器“X输入”和“Y输入”端进行校准。当



④

“0.1V”的校准信号输入到“X输入”端时，示波器屏面上的X亮线的长度应为10个格，否则应调整示波器X增益旋钮。

“0.1V”的校准信号输入到“Y输入”端时，由于示波器Y轴刻度通常为8个格，因此垂直亮线的长度应在上、下各出一个格长度为准，可用尺量出以配合校准。

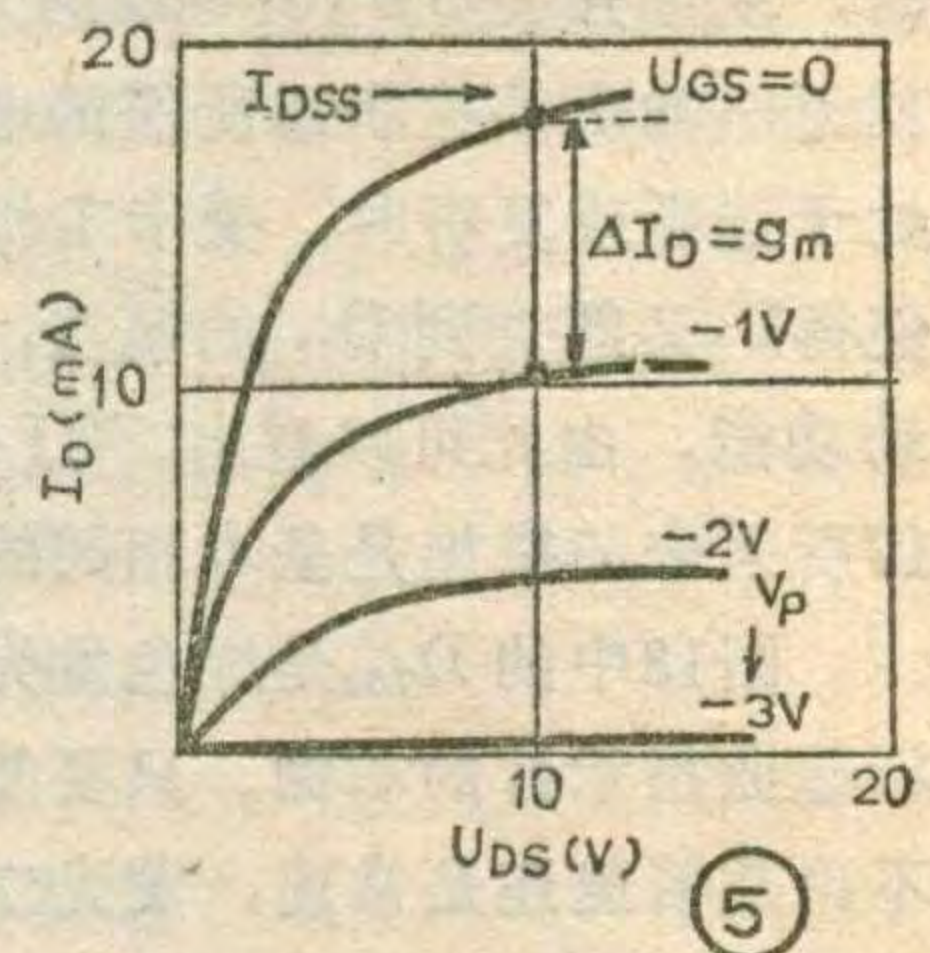
场效应管(包括V-MOS管)的种类不同，测试方法也不同，下面将各种场效应管参数的测量方法举几个例子，来说明该附加器的使用方法。

### 1、3DJ型场效应管输出特性的测试：

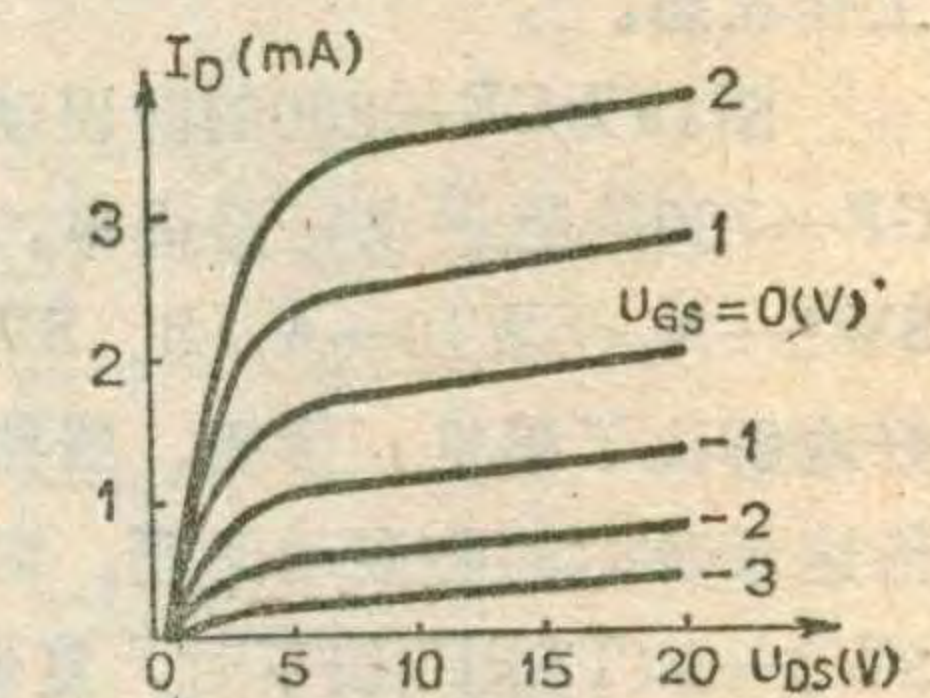
3DJ型场效应管是结型N沟道耗尽型场效应管，它的主要直流参数漏极饱和电流 $I_{DSS}$ 、跨导 $g_m$ 、夹断电压 $V_P$ 都可以从输出特性曲线读出。

测试前，先将“扫描电压”控制旋钮( $W_1$ )调到0V，再将面板各控制器置于下列位置：

- 漏极扫描电压极性： +；
- 功耗限制电阻： 1千欧；



⑤



⑥

- 阶梯极性选择： -；
- 阶梯电压选择： 0V；
- X轴漏极电压： 2V/度；
- Y轴漏极电流： 1mA/度。

测量时，将被测管插入测试插座。示波器屏幕上光点位于左下角坐标原点。调节扫描电压到适当数值(15V左右)，屏幕上便显示出被测管 $U_{GS}$ 在0V时的一条输出特性曲线，见图5。此时 $U_{DS}=10V$ 所对应的Y轴电流，就是所测的 $I_{DSS}$ 。

从 $U_{GS}=0$ 调到 $U_{GS}=-1V$ 时，在 $U_{DS}=10V$ 所对应的 $\Delta I_D$ (漏极电流变化值)，就是所测的跨导值

$$g_m = \frac{\Delta I_{DS}}{\Delta U_{GS}}$$

如图5所示。对同一管子选不同的测试条件得到的跨导值有所不同。

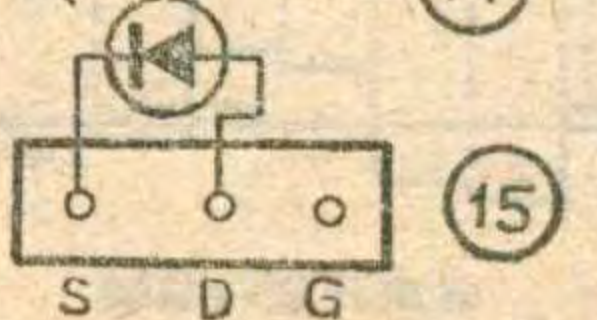
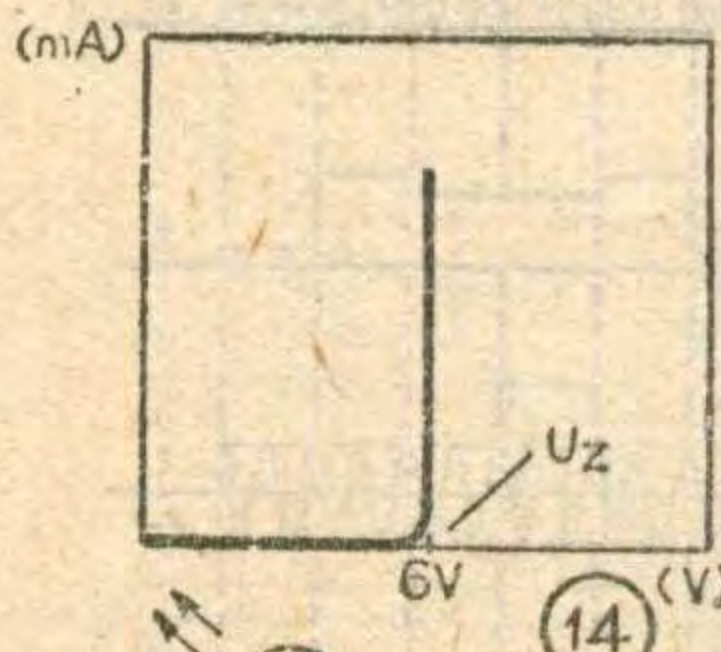
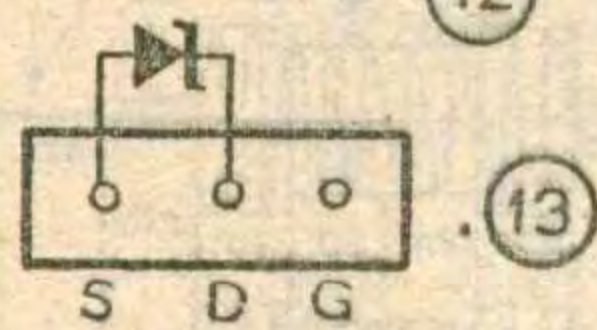
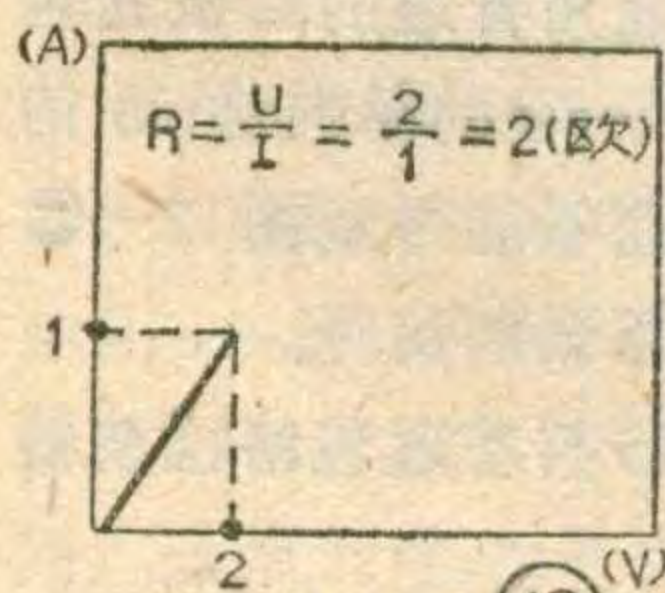
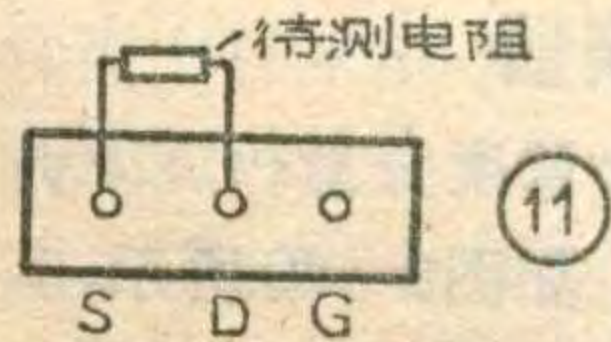
继续调节“阶梯电压选择”(K<sub>2</sub>), 每增加一伏输出特性曲线往下移一段距离(I<sub>D</sub>在减少), 在U<sub>DS</sub>=10V, I<sub>D</sub>接近0伏时的那条输出特性曲线所对应的U<sub>GS</sub>值即为夹断电压V<sub>P</sub>。要注意的是图5的输出特性曲线簇, 用本装置是不可能同时观测的, 只能一条一条的显示。

对于结型P沟道耗尽型场效应管的测试方法在上述基础上将漏极扫描电压的极性改为“-”, 阶梯电压的极性改由“零——正”, 示波器屏幕上的光点在测试前调到右上角坐标原点即可。

**2. 3DO型场效应管输出特性的测试:** 3DO型场效应管是N沟道耗尽型绝缘栅场效应管, 它与上述结型场效应管的测试方法基本相同, 这里不再重述。要说明的是这种类型管子的U<sub>GS</sub>可正、可负, 因此在按上述方法测量后, 需将“阶梯极性”变为“正”, 再逐级观测曲线, 完整的输出特性曲线见图6。

### 3. V40AT场效应管的测试:

① 阈电压V<sub>th</sub>的测量: V40AT是N沟道增加型绝缘栅场效应管。测量时, 将光点调在屏幕左下角坐标原点上。各控制器置于下列位置:

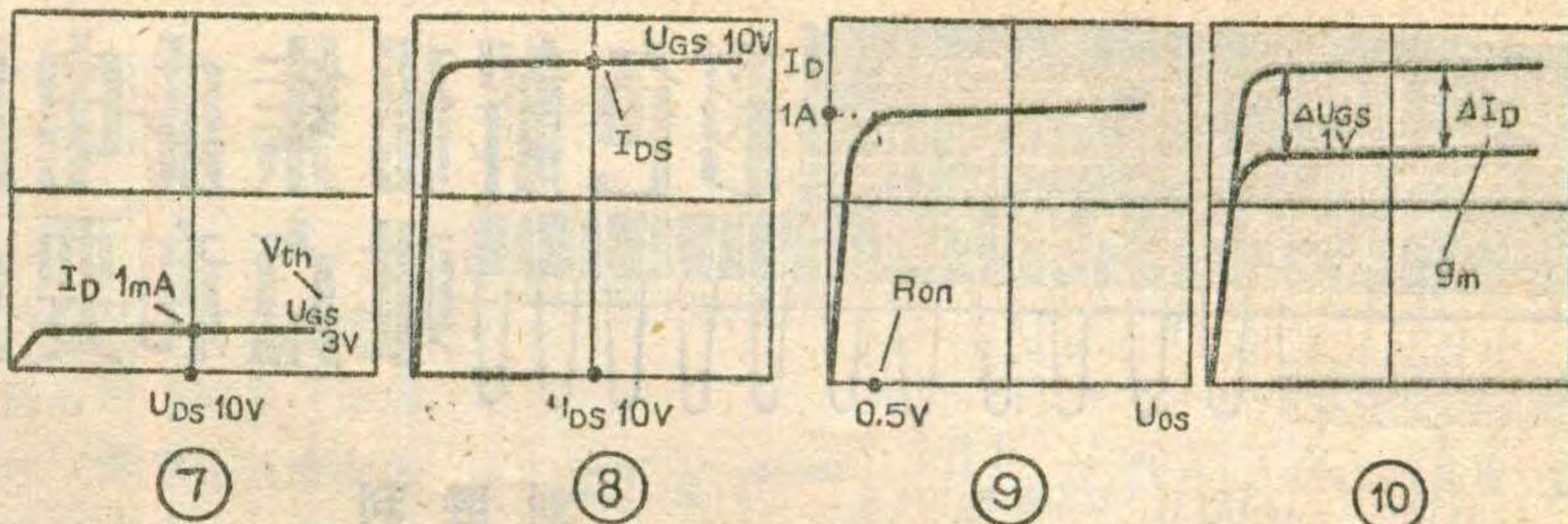


待测电阻

漏极扫描电压极性: +;  
功耗限制电阻: 0;  
阶梯极性选择: +;  
阶梯电压选择: 0;  
X轴漏极电压: 2V/度;  
Y轴漏极电流: 1mA/度。  
缓慢调节扫描电压到10V时, Y轴电流应为零, 因此时U<sub>GS</sub>为零, 管子尚未导通。然后逐级增加U<sub>GS</sub>, 当Y轴电流为1mA时对应的U<sub>GS</sub>值为该管的阈电压V<sub>th</sub>, 见图7。

② 漏源电流I<sub>DS</sub>的测量: 在上述测量的基础上, 将Y轴漏极电流调到400mA/度, 阶梯电压选择调到U<sub>GS</sub>=10V。插好管子开机测试, 此时屏幕上会出现一条输出特性曲线见图8, 在U<sub>DS</sub>=10伏处对应的Y轴电流值即为漏源电流I<sub>DS</sub>。

③ 导通电阻R<sub>on</sub>的测量:



在测量I<sub>DS</sub>的基础上, 将U<sub>GS</sub>逐渐调小, 当输出特性曲线上可调电阻区与饱和区的临界线上的电流为1A时, 则可利用这条曲线求出导通电阻, 如图9所示。1A电流值所对应的U<sub>DS</sub>电压值为导通电阻的值。

④ 跨导gm的测量: 用本装置测量跨导值极为方便, 如图10所示, 在测量时当U<sub>GS</sub>变化一档时电流的变化量即为跨导值。

对于P沟道增强型场效应管的测试只需在上述基础上, 将扫描电压极性和阶梯电压极性均改为“-”。屏幕上光点调在右上角坐标原点。

### 扩大使用范围

本文介绍的附加器, 除用来测量各种场效应管外, 还可以对其它器件、元件进行测量。

1. 电阻的测量: 对于低阻值的电阻丝用万用表测量不够精确, 可以考虑用该附加器进行测量。将被测电阻按图11插好, 屏幕亮点调在屏幕左下角坐标原点。所需控制器置于下列位置:

漏极扫描电压极性: +;  
功耗限制电阻: 0;  
X轴漏极电压: 1V/度;  
Y轴漏极电流: 400mA/度。

缓慢调节扫描电压, 在屏幕上会出现如图12那样的斜线, 根据 $R = \frac{U}{I}$ 电流在1A时所对应的电压值即为被测电阻值。

2. 稳压二极管稳压值的测定: 将被测稳压管按图13插好, 屏幕光点位于左下角坐标原点。所需控制器置于下列位置: 漏极扫描电压极性: +; 功耗限制电阻: 1千欧; X轴漏极电压: 1V/度; Y轴漏极电流: 1mA/度。缓慢调节扫描电压, 当电流猛增时对应的电压值便是稳压二极管的稳压值U<sub>Z</sub>如图14所示。测试时不要将电流调得过大, 对小功率稳压管电流应控制在10毫安以下。

3. 发光二极管的测试: 测量发光二极管时, 各控制器可按上述放置。将被测管按图15插好后即可测试, 方法同上所述。可以从屏幕上观察出发光二极管的导通电压, 并可以观察发光管本身的亮度与电流值的大小。

# 彩色解码集成电路中 难点和要点分析



刘 胜 利

彩色解码集成电路的内电路分析，是集成化彩色电视机电路分析的重点之一。为了帮助读者了解这方面知识，本文用通俗易懂的分析方法，来解剖比较复杂的解码电路。为了抓主要矛盾，不对各种解码电路进行逐个分析，而是以国内目前使用最多的东芝 TA 7193AP/P 具体电路中难点和要点为例进行分析，兼顾比较松下 AN5622、AN5620X、日立 HA11580 和三菱 M51393AP 等。

## 双差分放大器

彩色解码电路中同步解调器、鉴相器和压控振荡器等许多电路的核心部分，往往采用双差分电路及其变形电路，为了简化以上电路的分析，这里先对双差分放大器的双平衡特性进行分析。双差分放大器的典型电路如图 1 所示，图中  $V_{i1}$  和  $V_{i2}$  分别为两对差放的输入信号电压，下边分几种情况讨论：

1. 当  $V_{i1}=0$ 、 $V_{i2}=0$  时，即  $\Delta V_i = V_{i1} - V_{i2} = 0$ ，与共模输入时等效。此时  $V_{b1} = V_{b2} = V_{b3} = V_{b4} = V_{b5} = V_{b6}$  ( $V_b$  为各管的基极电压)，则  $I_5 = I_6 = 1/2 I_0$ ， $I_1 = I_4$  及  $I_2 = I_3$ ， $I_1 + I_3 = I_2 + I_4 = 1/2 I_0$ ，差分放大器输出电流  $I_D = I_{C1} - I_{C2} = (I_1 + I_3) - (I_2 + I_4) = 0$ ，它的输出电压  $V_D = V_{o1} - V_{o2} = (E_{cc} - I_{C1} \cdot R_{C1}) - (E_{cc} - I_{C2} \cdot R_{C2}) = I_{C2} \cdot R_{C2} - I_{C1} \cdot R_{C1} = 0$ 。即：基极输入电压平衡时 ( $\Delta V_i = 0$ )，集电极负载输出电压也平衡 ( $\Delta V_o = 0$ )。

2. 当  $V_{i1}=0$ 、 $V_{i2} \neq 0$  时， $BG_5$  和  $BG_6$  失去平衡，设其电流变化为  $\Delta I$ ，则  $I_5 = 1/2 I_0 + \Delta I$ ； $I_6 = 1/2 I_0 - \Delta I$ ，但因  $V_{i1}=0$  则  $BG_1 \sim BG_4$  仍维持平衡， $I_1 = I_2 = 1/2 I_5 =$

$1/4 I_0 + 1/2 \Delta I$ ， $I_3 = I_4 = 1/2 I_6 = 1/4 I_0 - 1/2 \Delta I$ ，则  $I_1 + I_3 = I_2 + I_4 = 1/2 I_0$ ，差放输出电流  $I_D = (I_1 + I_3) - (I_2 + I_4) = 0$ ，可见输出仍维持平衡 (即无信号输出)。

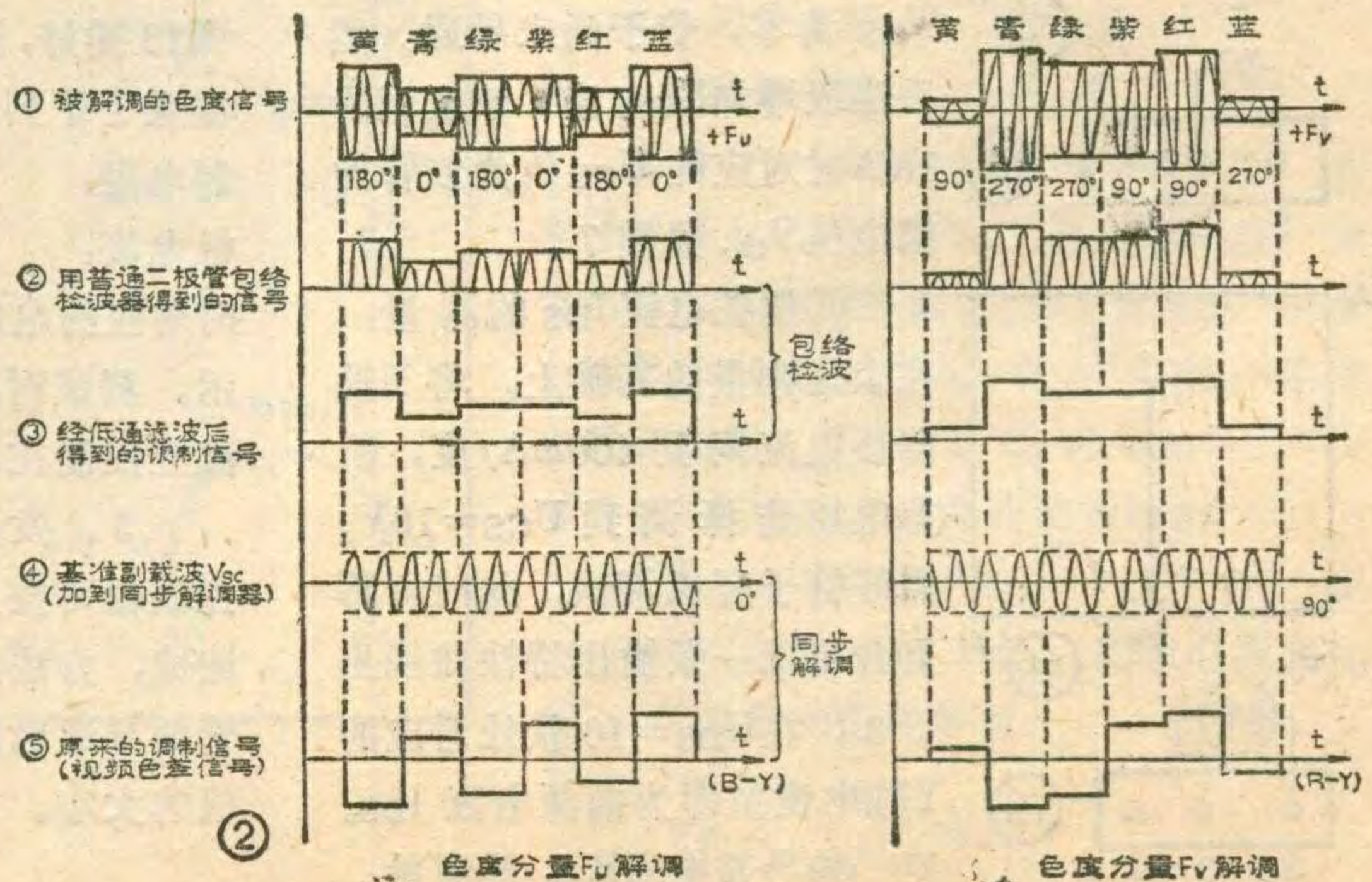
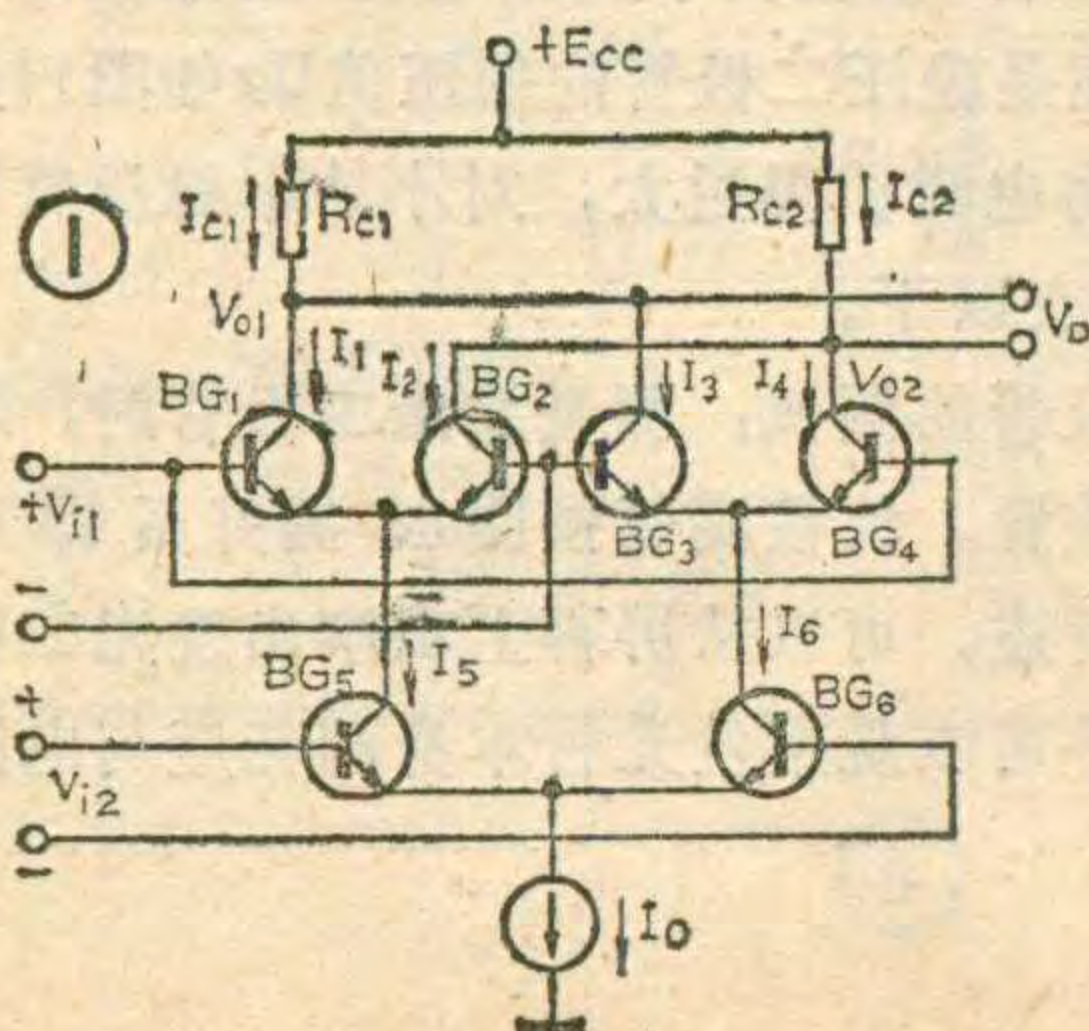
3. 当  $V_{i1} \neq 0$ 、 $V_{i2} = 0$  时， $BG_1 \sim BG_4$  失去平衡，设电流变化为  $\Delta I'$ ，因  $V_{b1} = V_{b4}$ 、 $V_{b2} = V_{b3}$  以及  $I_5 = I_6 = 1/2 I_0$ ，则  $I_1 = I_4 = 1/4 I_0 + \Delta I'$ 、 $I_2 = I_3 = 1/4 I_0 - \Delta I'$ ，输出电流  $I_D = (I_1 + I_3) - (I_2 + I_4) = 0$ ，输出仍维持平衡。

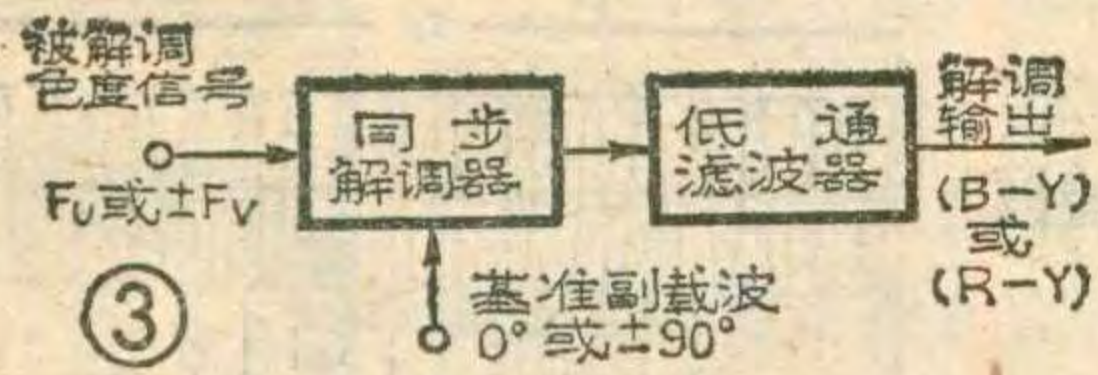
4. 当  $V_{i1} \neq 0$ 、 $V_{i2} \neq 0$  时， $BG_1 \sim BG_6$  失去了平衡，则  $I_1 \sim I_6$  都发生了变化，经过推导 (推导过程很烦而省略) 得出：输出电压  $V_D = (I_0 \cdot R_C / 4 V_T^2) \cdot V_{i1} \cdot V_{i2}$ ，式中  $V_T$  为晶体管的热电压，室温情况下约为 26mV； $R_C$  即图中的  $R_{C1}$  或  $R_{C2}$ ，可见双差分电路是一个模拟乘法器，电路的输出信号电压与两路输入信号电压的乘积成正比。从上边分析又知，在双差分电路中，两路输入信号中只要有一路为零 (即无变化)，则输出信号电压恒为零，即输出电流保持不变。

## F<sub>U</sub> 和 F<sub>V</sub> 同步解调器

由延时解调器分离出来的两个色度分量  $F_U$  和  $F_V$ ，是抑制了色副载波的平衡调幅波，如图 2—① 所示，其包络不再是原调制信号，因此不能用普通的二极管包络检波器检出。否则只能得到图 2—② 的单向脉动信号，滤波后为图 2—③ 的信号，而不能得到图 2—⑤ 中示出的用同步解调器检出来的原调制信号。

同步解调器 (又称同步检波器) 与普通包络检波器

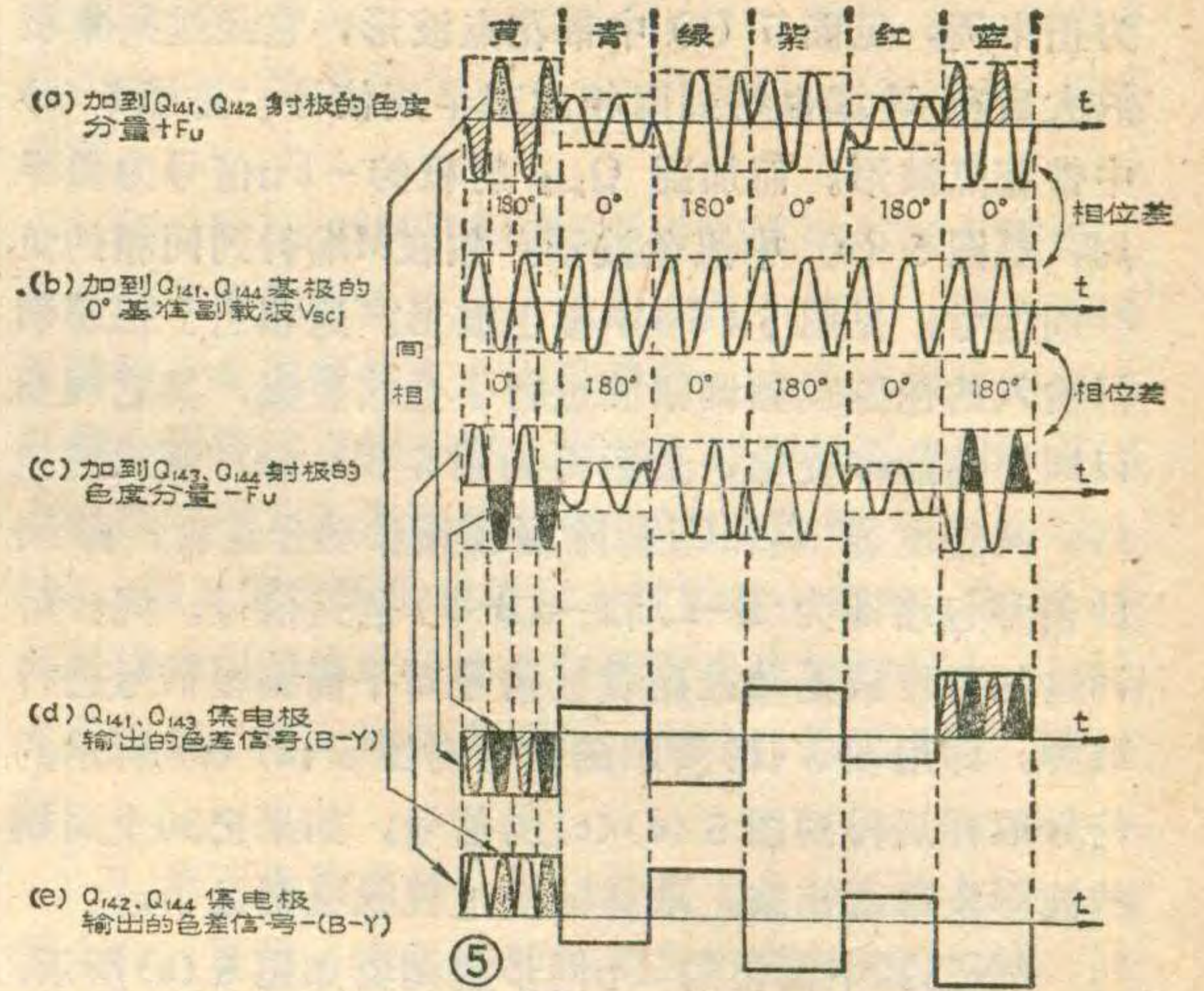
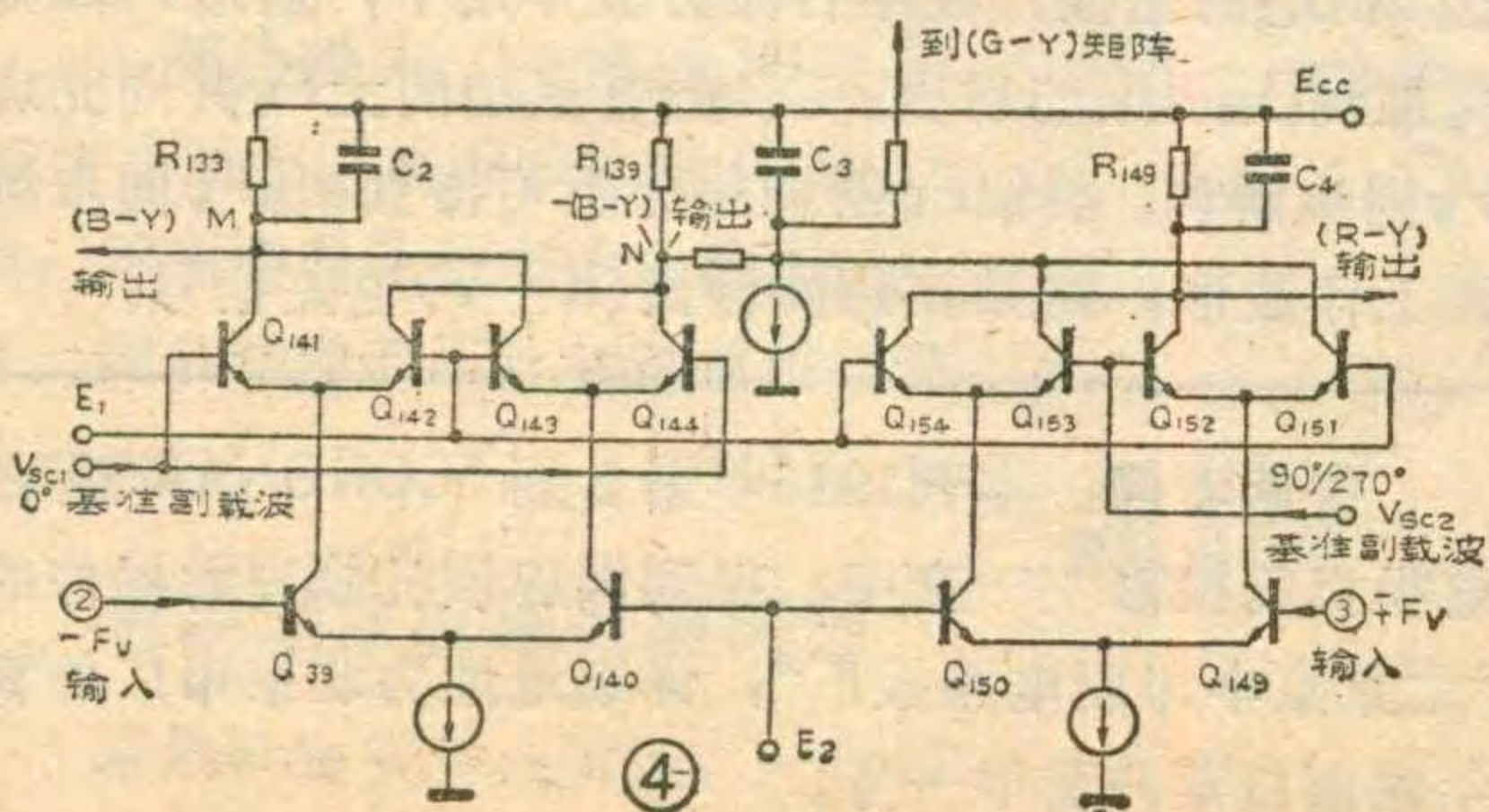




不同，它除了输入被解调的色度信号外，还必须输入一个与调制过程中抑制掉的载波信号严格同步（即同频、同相或反相）的等幅载波信号（常称为基准副载波），如图 2—④所示。以保证在原载波的正峰点对平衡调幅波取样，故得到图 2—⑤中原调制信号，即 \$(B-Y)\$ 和 \$(R-Y)\$ 色差信号。同步解调器工作原理方框图见图 3，其输出信号幅度与被解调的色度信号幅度成正比，信号极性则取决于基准副载波与调幅信号载波之间的相位差，同相时为正值而反相时为负值。因两个色度分量 \$F\_U\$ 与 \$F\_V\$ 的载波成正交关系，为满足同步解调的要求，分别送到 \$(R-Y)\$ 与 \$(B-Y)\$ 两个同步解调器的基准副载波也应是正交的 (\$0^\circ\$ 或 \$90^\circ\$)。又因色度分量 \$\pm F\_V\$ 是逐行倒相的，故送到 \$(R-Y)\$ 同步解调器的基准副载波 \$V\_{SC}\$ 也必须逐行倒相（两行分别为 \$90^\circ/270^\circ\$）。

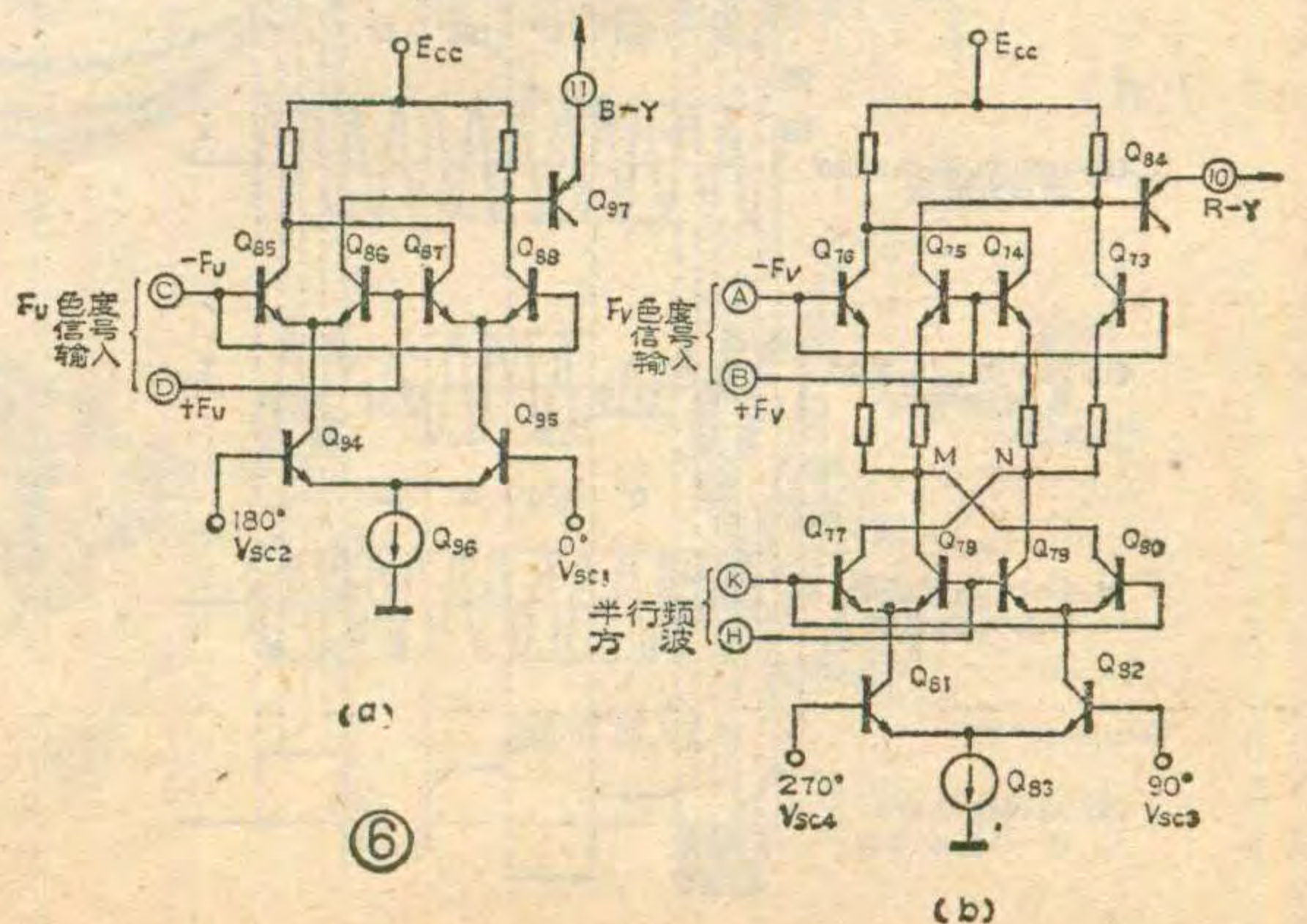
彩色解码电路有各种形式，但它的核心电路都是双差分模拟乘法器，其检波输出电压正比于两输入电压的乘积。但不同形式的同步解调器，两个输入信号电压可以单端输入，如东芝解码块。也可以双端输入，如松下解码块。输入信号加入的方式也不相同，在 TA 7193AP/P、HA11580、M51393AP 中，基准副载波是加到上层双差分管的基极，使管子工作在开关状态，被解调的色度信号则加在下层差分管基极。而 AN5620 X 和 AN5622 却相反。下面仅以 TA7193AP/P 和 AN5622 为例，具体讨论在电路上是怎样实现同步解调的。

首先观察图 4 中简化的 TA7193AP/P 同步解调器，\$(B-Y)\$ 解调器由 \$Q\_{139} \sim Q\_{144}\$ 组成，\$(R-Y)\$ 解调器由 \$Q\_{149} \sim Q\_{154}\$ 组成，两个解调器线路相同。除了 \$(R-Y)\$ 解调器的两输入信号同时倒相外，其解调原理完全相同，这里只讨论 \$(B-Y)\$ 同步解调器，其工作波形如图 5 所示。由图可见，由 ② 脚输入的 \$-F\_U\$ 信号加到 \$Q\_{139}\$ 的基极，其集电极得到与基极反相的 \$+F\_U\$ 信号，送到 \$Q\_{141}\$ 和 \$Q\_{142}\$ 射极，其信号波形如图 5 (a) 所示。而在 \$Q\_{140}\$ 集电极得到同相的 \$-F\_U\$ 信号，送到 \$Q\_{143}\$ 和 \$Q\_{144}\$



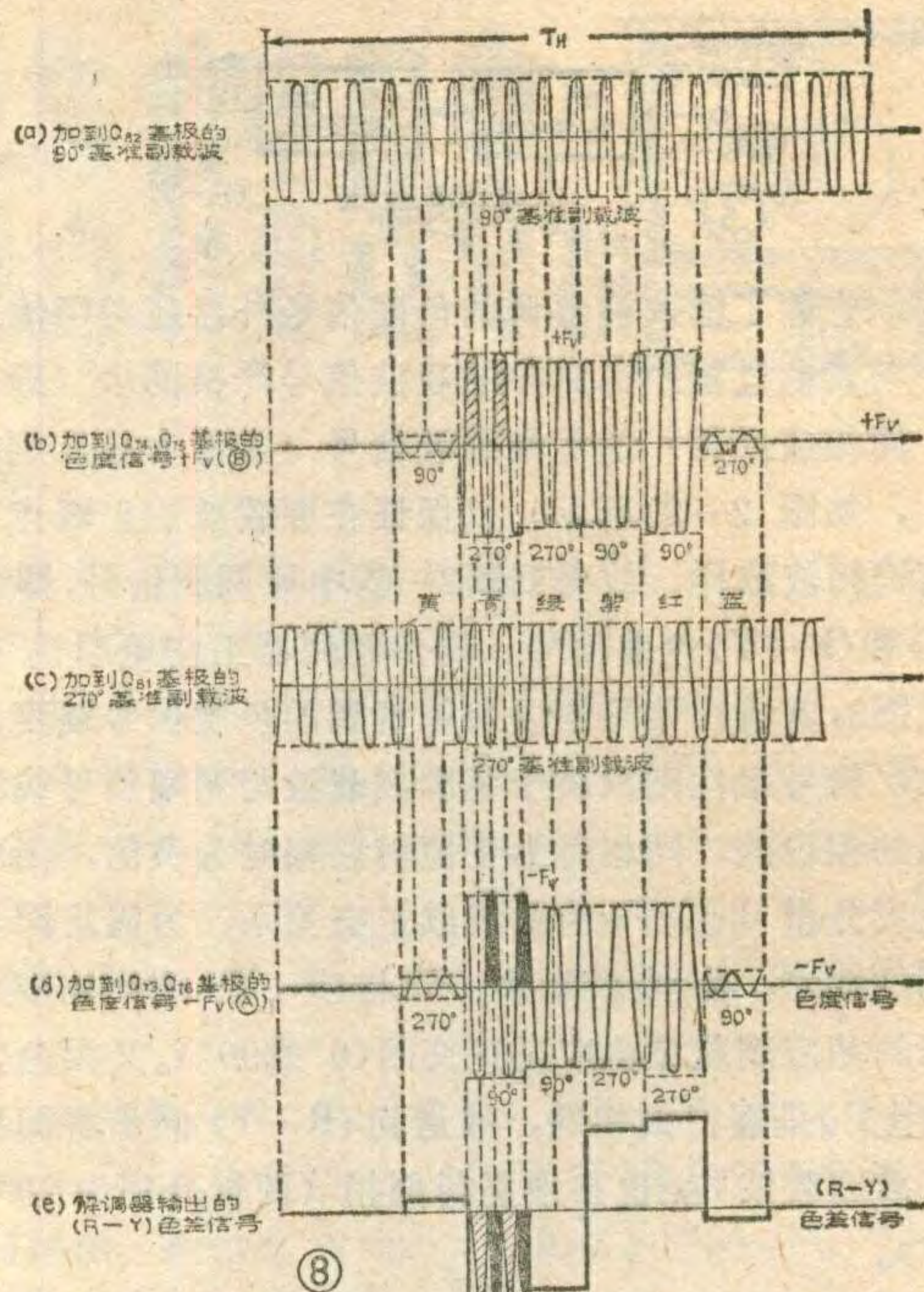
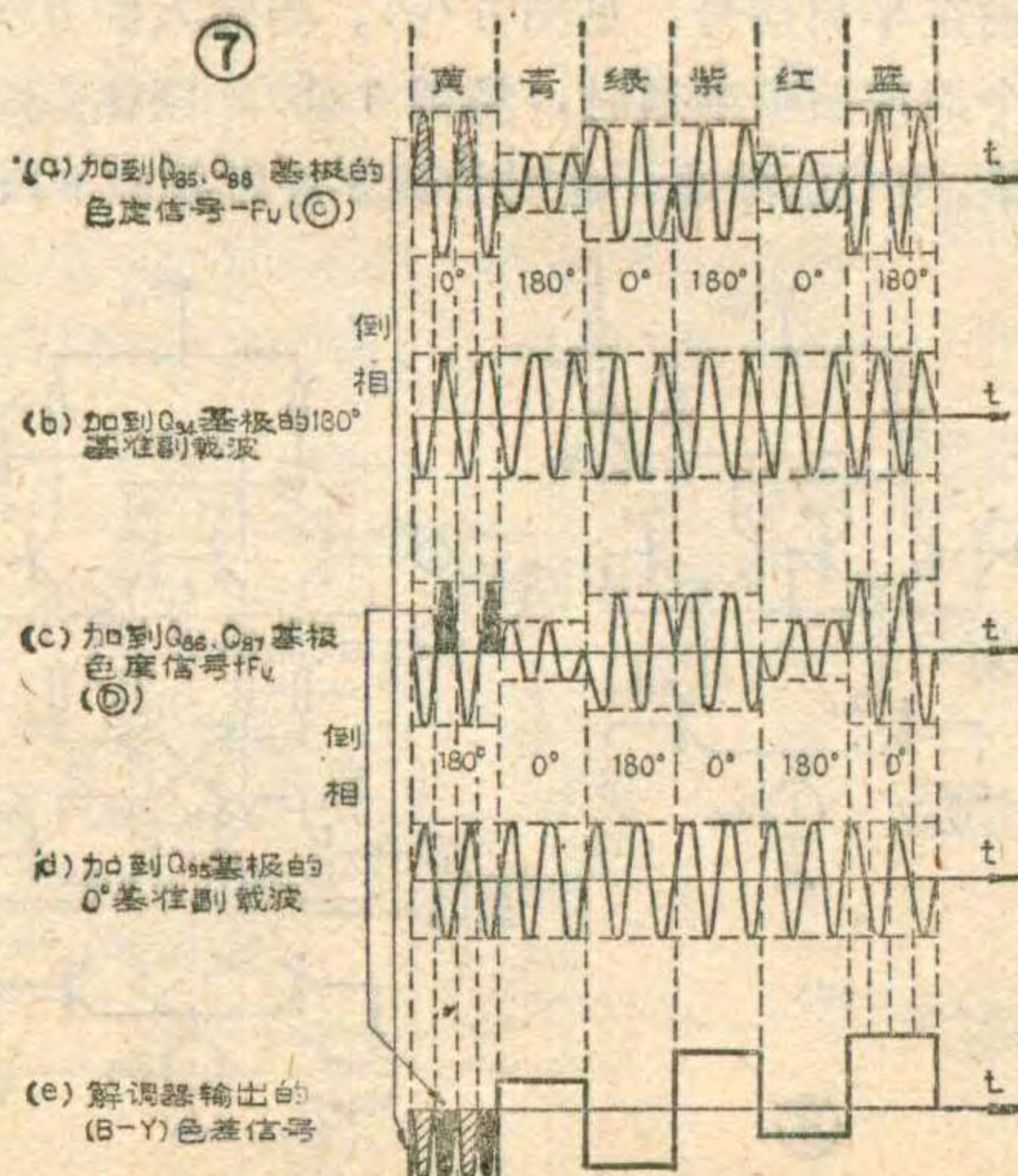
射极，其信号波形如图 5 (c) 所示。\$Q\_{142}\$ 和 \$Q\_{143}\$ 基极接在一起并加有固定偏压 \$E\_1\$，大幅度的基准副载波 \$V\_{SC1}\$ (波形见图 5 (b)) 加到 \$Q\_{141}\$ 和 \$Q\_{144}\$ 的基极，使 \$Q\_{141} \sim Q\_{144}\$ 工作在开关状态。为了便于观察相位关系，\$V\_{SC1}\$ 画成正弦波（实际上已限幅为方波）。每个彩条中约有 30 个周期的副载波，同样为了便于观察分析只画出两个周期波形。\$Q\_{141}\$ 与 \$Q\_{143}\$ 集电极相接点 (M 端) 输出 \$(B-Y)\$ 色差信号。\$Q\_{142}\$ 与 \$Q\_{144}\$ 集电极相接点 (N 端) 输出 \$-(B-Y)\$ 信号，并与 \$(R-Y)\$ 同步解调器输出信号合并，送到 \$(G-Y)\$ 矩阵电路。

现以彩条信号中黄条信号为例进行波形分析，其它信号的分析类推。如图 5 所示，当输入的 \$0^\circ\$ 基准副载波 \$V\_{SC1}\$ 为第一个周期的正半周时，见图 5 (b)，这时 \$Q\_{141}\$、\$Q\_{144}\$ 导通而 \$Q\_{142}\$、\$Q\_{143}\$ 截止。此时加到 \$Q\_{141}\$ 射极的 \$+F\_U\$ 信号为负半周，见图 5 (a) 中斜线波形，它经 \$Q\_{141}\$ 共基放大后，在 M 端得到与 \$Q\_{141}\$ 射极同相的负半周信号，见图 5 (d) 中斜线波形。而此时加到 \$Q\_{144}\$ 射极的 \$-F\_U\$ 信号为正半周，见图 5 (c)，故在 N 端得到同相的正半周信号，见图 5 (e)。当输入的 \$0^\circ V\_{SC1}\$ 为第一个周期的负半周时，见图 5 (b)，则 \$Q\_{141}\$ 和 \$Q\_{144}\$ 截止而 \$Q\_{142}\$ 和 \$Q\_{143}\$ 导通。此时加到 \$Q\_{142}\$ 射极的 \$+F\_U\$ 信号



为正半周，见图 5 (a) 中带花点波形，它经过共集极放大后在 N 端也得到同相的正半周信号，见图 5 (e) 中带花点波形。而加到  $Q_{143}$  射极的  $-F_U$  信号为负半周，见图 5 (c) 中黑色波形，故在 M 端得到同相的负半周信号，见图 5 (d) 中黑色波形。这相当于把解调器输入的色副载频调幅波进行了全波整流，其它周期以同样的规律变化，最后得到图 5 (d) (e) 所示的包络，又经电容  $C_2$  和  $C_3$  滤除副载频脉动分量后，得到的信号包络即为  $(B-Y)$  和  $-(B-Y)$  色差信号。同步解调过程可看成是基准副载波信号对平衡调幅信号进行取样，即用图 5 (b) 所示的信号对图 5 (a) (c) 所示的信号取样后得到图 5 (d) (e) 的信号，如果把 30 个周期的波形全部画出来，取样的全过程就更明显了。

AN5622 中简化的  $F_U$  同步解调器如图 6 (a) 所示，它与 TA7193 有两点不同：① 输入解调器的色度信号是  $\pm F_U$  两路，为解出  $(B-Y)$  色差信号而锁相时，送到解调器的基准副载波  $V_{SC}$  也是两路 ( $0^\circ/180^\circ$ )。② 色度信号  $F_U$  是加在上层双差分分管基极，它们并不工作在饱和限幅的开关状态，否则解调会失真。而大幅度的  $0^\circ/180^\circ$  基准副载波  $V_{SC}$  加到下层差分分管基极，使之工作在开关状态，它利用了双差分电路的乘法特性，完成色度信号的同步解调功能。AN5622 中的  $F_U$  信号同步解调工作波形见图 7，当加到  $Q_{85}$  基极的  $0^\circ V_{SC1}$  为第一个周期正半周时，见图 7 (d)， $Q_{85}$  导通；同时加到  $Q_{84}$  基极的  $180^\circ V_{SC2}$  第一个周期为负半周，见图 7 (b)，则  $Q_{84}$  截止，因此  $Q_{85}$ 、 $Q_{86}$  截止而  $Q_{87}$ 、 $Q_{88}$  导通并通过信号电流，此时从 © 端加到  $Q_{88}$  基极的  $-F_U$  信号，见图 7 (a) 中斜线波形，它经  $Q_{88}$  倒相放大后变为负半周，从解调器输出端输出  $(B-Y)$  信号，见图 7 (e) 中斜线波形。而经  $Q_{87}$  放大的  $+F_U$  信号不输出。当加到  $Q_{84}$  基极的  $180^\circ V_{SC2}$  为第一个周期正半周时，见图 7 (b)，而  $0^\circ V_{SC1}$  为负半周，见图 7 (d)，则  $Q_{84}$  导通



而  $Q_{85}$  截止，这时  $Q_{87}$  和  $Q_{88}$  截止，而  $Q_{85}$  和  $Q_{86}$  导通而通过信号电流。此时从 © 点加到  $Q_{88}$  基极的  $+F_U$  信号为正半周，见图 7 (c) 黑色图形，故在解调器输出端得到负半周信号，见图 7 (e) 中黑色波形。其它周期以同样的规律变化，最后得出图 7 (e) 所示的负包络，经  $Q_{87}$  以及外接在 ⑪ 脚的电容滤除副载频分量后，在 ⑪ 脚输出  $(B-Y)$  色差信号。

AN5622 中的  $F_V$  同步解调器如图 6 (b) 所示，与  $F_U$  解调器不同之处在于：该电路由  $Q_{77} \sim Q_{80}$  组成的 PAL 开关输入端加的是半行频方波，使两个基准副载波逐行倒相，以完成  $\pm F_V$  的同步解调。 $F_V$  信号的同步解调工作波形见图 8，它是以 NTSC 行时青条为例进行分析绘制的。

设 NTSC 行时从 © 点加到  $Q_{75}$ 、 $Q_{74}$  基极的信号是  $+F_V$  (PAL 行时为  $-F_V$ )，从 © 点加到  $Q_{73}$ 、 $Q_{76}$  基极的信号是  $-F_V$  (PAL 行则为  $+F_V$ )。此时从 ⑩ 加到 PAL 开关的方波为高电平而从 © 加入的方波为低电平 (PAL 行时则反相)， $270^\circ V_{SC4}$  和  $90^\circ V_{SC3}$  分别加在  $Q_{81}$  和  $Q_{82}$  的基极，在半行频方波作用下，通过 PAL 开关加到  $Q_{75}$ 、 $Q_{74}$  的射极，与 ©、© 点加的  $\pm F_V$  共同完成  $F_V$  同步解调。类似  $F_U$  解调的分析可得到图 8  $F_V$  同步解调工作波形，结果在 ⑩ 脚输出  $(R-Y)$  色差信号。

**答读者问：**本刊 1986 年第 2 期“CORONAR 黑白电视机的检修”一文中，提到供应该机修理元器件的“北京京丰印刷电路板厂”，详细地址为北京市广外青年湖南口菜户营甲一号。



马喜廷 孟平

录像机的视频磁头是录像机的最关键部件，正确而细心地保养是延长录像机使用寿命的必要前提，因此，必须注意以下几个方面：

**1. 注意工作环境：**录像磁头的工作环境与磁头的寿命有密切关系，录像机最好放在室温为 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度80%以下的无尘密封机房内。普通家庭或工作间一定要设法减少室内空气中的灰尘和湿度。不使用时，一定要套上防护罩。

**2. 注意消磁：**一般录像机使用100小时左右就要对磁头进行一次消磁，消磁器可用日产的HE-2或HE-3型磁头消磁器，一般用户可用国产的录音磁头消磁器。消磁时首先打开录像机上盖，用手慢慢旋转磁鼓，使磁头旋转至机器较空旷处，消磁器通电后靠近磁头(但不要接触)，再逐渐离开即可消磁，注意消磁器只能在通电的状态下渐渐离开，离开后再断电。

**3. 注意清洁：**清洁时用鹿皮沾上清洗液或国产高级磁头清洗剂之后靠在磁鼓上，用手慢慢转动磁鼓以清洗磁头。注意清洗时绝对不能通电让电机转动。另外不能用普通汽油或酒精充当清洗剂。

一般在磁头使用500小时左右可用清洗磁带进行清洗，各种方式的录像机都有相应的清洗磁带，可在市场上购买。清洗时把清洗磁带装入机器中，按下播放键，在正常放象状态下运行10~20秒钟即可。用清洗带清洗实际上是磨磁头，每10秒钟大约磨下去 $1\mu\text{m}$ 。注意清洗时间绝不能超过20秒钟。

**4. 更换磁头：**视频磁头使用1000小时左右或者较长时间使用后，重现图象杂波增大，清晰度下降，图象质量变坏，此时就需要更换磁头。

### 更换录像机磁头的实例

录像机磁头十分精密，一定要

遵照规程细心操作。下面以Umatic方式Vo-2860P和Betamax方式的SL-C30CH为例介绍磁头的更换方法。

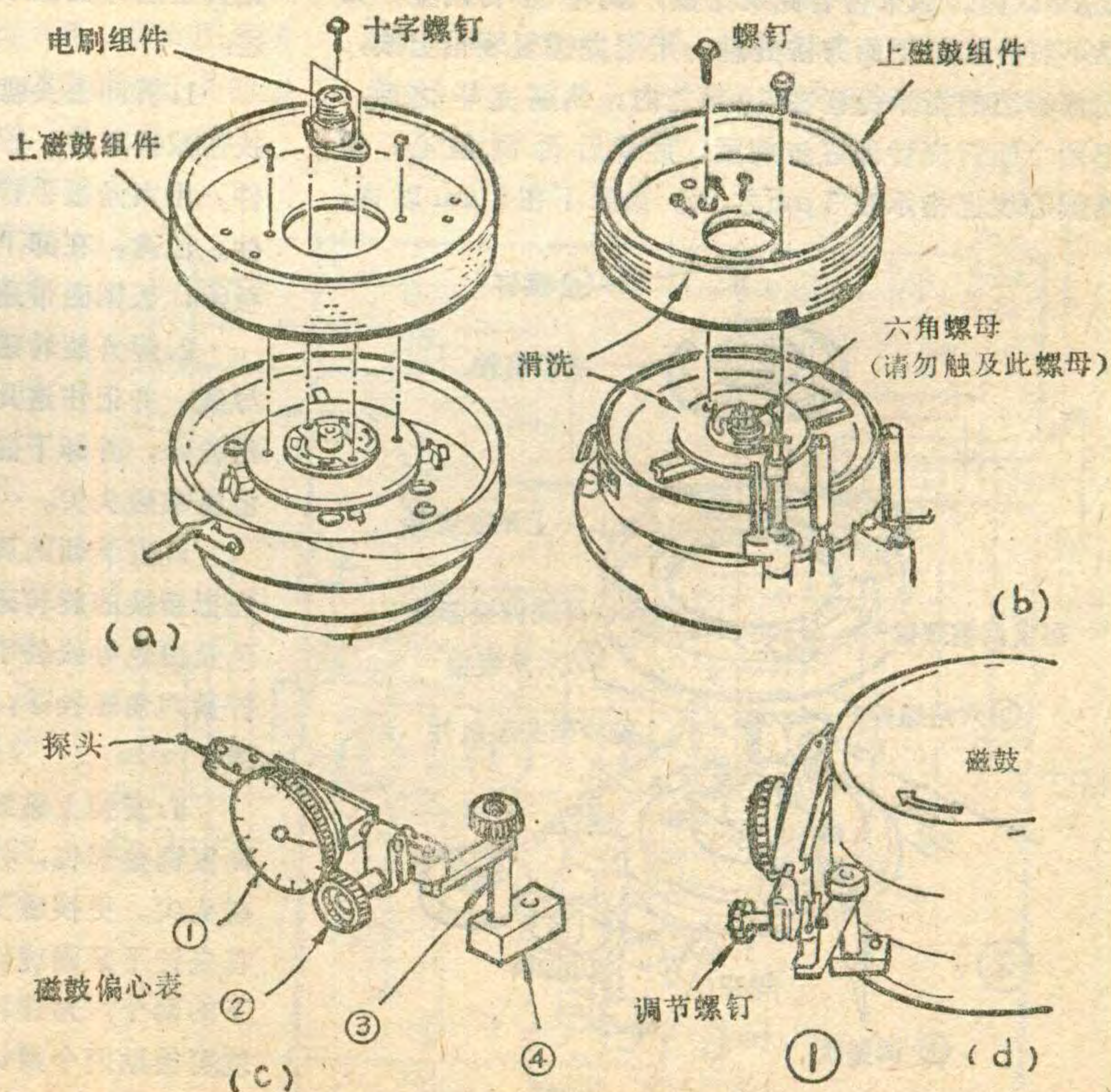
#### (一) VO-2860P上磁鼓组件的更换与偏心调整：

视频磁头不能单独更换，如果磁鼓中的任一磁头需要更换时，必须把整个上磁鼓换掉。上磁鼓组件的更换和偏心调整示意图如图1所示。特别提醒注意，更换上磁鼓时千万不要碰磁鼓中心的六角螺母，见图1(b)。因为这个螺母是固定上磁鼓法兰盘的，如果将其松动会引起法兰盘本身与磁鼓马达轴的偏心，造成上鼓的偏心率无法正确调整。更换时按下列步骤进行：

1. 取下电刷组件。该组件位于上磁鼓的上方，如图1(a)所示。它是旋转消磁头的馈电交连电刷。操作方法是“十”字头改锥松开并旋出固定电刷组件的两个十字槽螺钉。注意，取电刷组件时要小心，不能碰坏电刷，该组件的有关电路连接线不必断开。

2. 从VH板(视频磁头电路板，印刷板上VH符号)上焊下视频磁头和旋转消磁头的8个引出线，拧下固定上磁鼓组件的两个螺钉，然后把上磁鼓组件从磁鼓组件上拆下来。用鹿皮浸甲醇或其它清洗液，清洗新的要换上去的磁鼓轮边缘和底面。

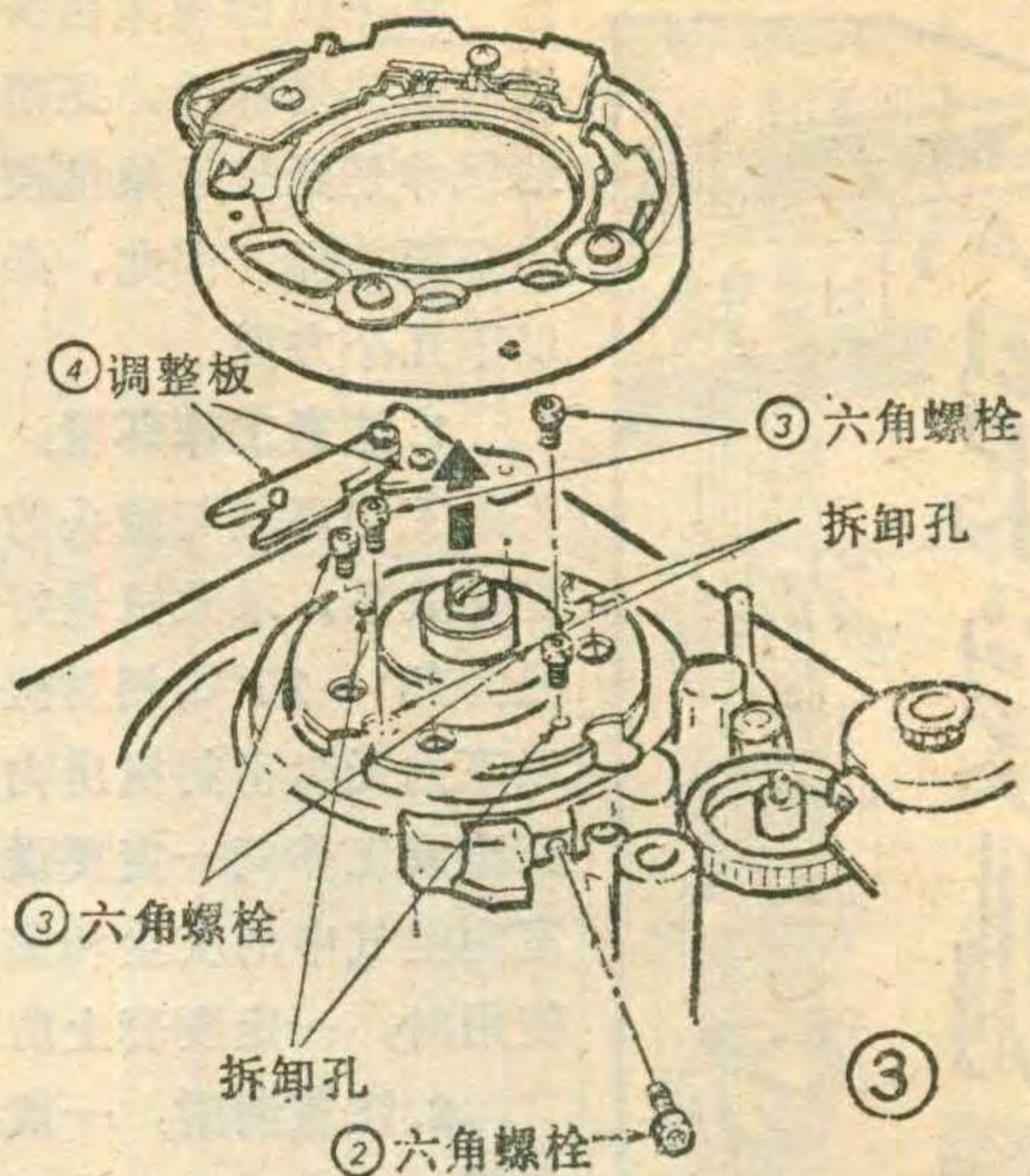
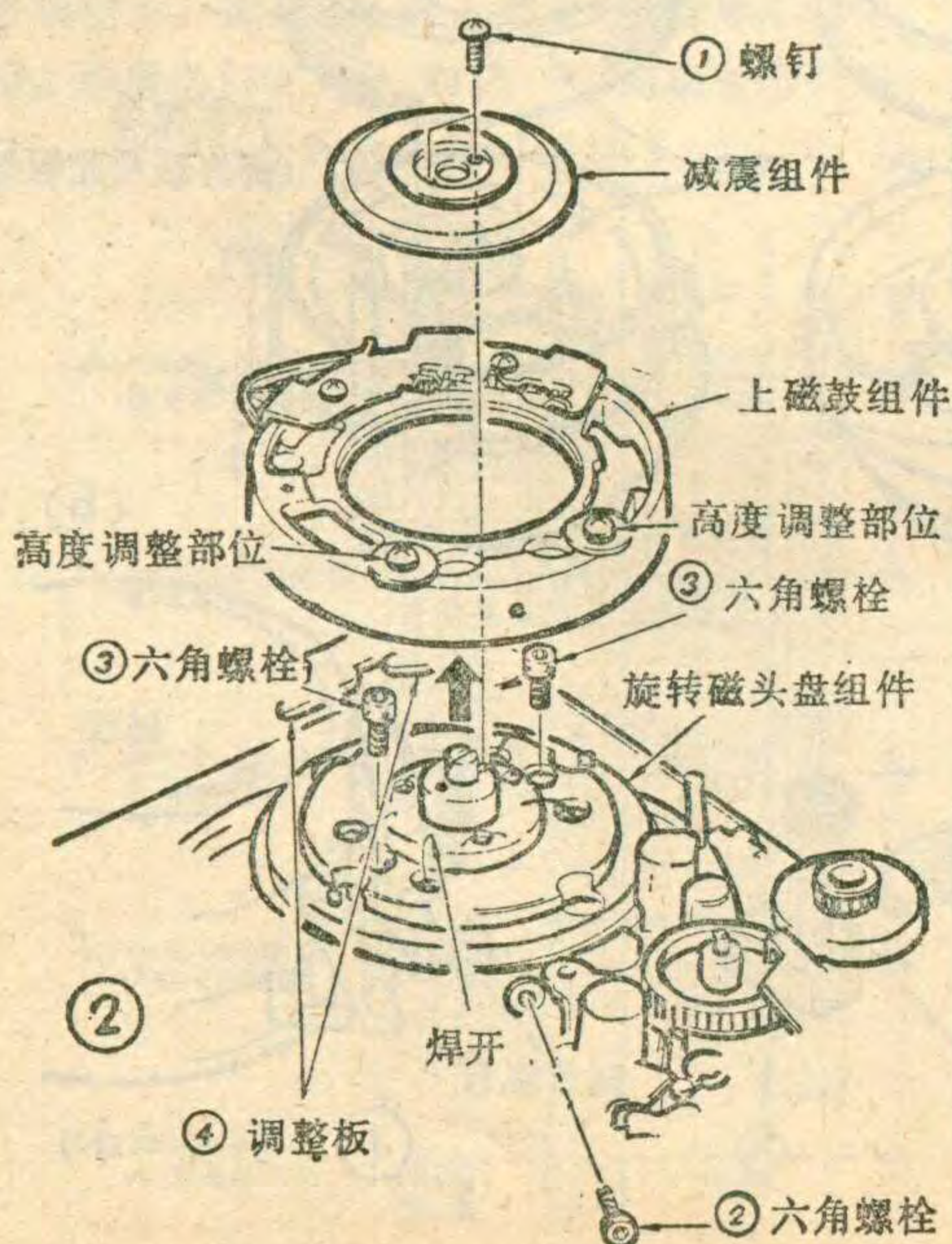
3. 安放上磁鼓时，应使白色线的引出端子靠近轮缘面上有钻痕标志的小孔，孔在VH板下，两块VH板



下面都有一个孔。有钻痕标志的孔是指印刷电路板孔下面轮缘面上的孔,轮缘面上只有这一个钻痕标志孔,取下VH板就能看到。把上磁鼓组件放在装置孔上,适量旋紧两个螺钉即可,但不要旋的过紧。如果白色线引出端子不对准标志小孔,磁头的极性可能是反相的,这样放象时就得不到图象。

4.按图1(c)装配磁鼓偏心表①、②、③、④。偏心表是用来测量上磁鼓偏心率的专用工具,它由四部分组成,其中标号①是表头和探头部分;标号②是中间连接和压力调整部分;标号③是转动轴部分;标号④是固定座部分。平常这四部分是拆开单独存放或③和④两部分装在一起存放的。当使用磁鼓偏心表时,用固定录象机前控制面板的一个最长的黑色螺钉,将转动轴和底座部分固定在鼓的左下方专门用来固定偏心表的位置上,这个位置实际是倾斜鼓的下鼓座。这样就保证了表和倾斜鼓在同一平面上,然后再装上中间连接和压力调整部分,最后装上表头和探头部分,装好后即为图1(d)所示。安装表头探头时,应使探头触及到上鼓外侧第三和第四条沟槽之间(不能进入沟槽),使探头端部位于距上磁鼓上缘5mm处。磁鼓偏心表在录象机成套维修工具中都有(注意购买录象机时,不要忘记购置成套维修工具)。

5.转动电机使其缓慢地按顺时针方转动,在整个上磁鼓转动一周的过程中,应当保证偏心表的指示在5 $\mu$ m以内。如果符合此规定值,就不进行调整,如果不符合就按下面方法处理。用尼龙锤轻轻拍上鼓,使偏心表的指示保证在5 $\mu$ m之内。调整完毕之后,把两个螺钉交替地逐步旋紧。旋紧后再测偏心,使其偏心表上指示在5 $\mu$ m之内。如果不在5 $\mu$ m之内,



再按上述步骤重复一遍(这时螺钉应稍松一些),直至符合规定值。将视频磁头及旋转消磁头输出引线焊在VH板上。将清洗带KCS-1C装入、穿带,并在正常放象状态下,运行10~20秒钟,使磁头表面光洁。更换后,放标准磁带或录好的节目带,试看图象是否满意,如不满意需要再调整。

如无磁鼓偏心表则不做第4、5两步,但效果要差一些,所以最好能用偏心表调整。

(二)SL-C30CH 旋转磁头盘组件的更换: 旋转磁头盘组件更换顺序如图2图3所示,其步骤如下所述:

1.拆卸磁头盘组件的顺序如图2所示。用手轻轻扶住减震组件,拧下两个螺钉①,然后卸下减震组件。用六角扳手拧下六角螺栓②,然后卸下上磁鼓组件。注意:在卸下上磁鼓组件时,切勿移动调整板④,否则磁带通道将受影响。

2.焊开旋转磁头盘组件电路板上4条红色及白色导线,并记住这几条导线的引出方向。拧下两个六角螺栓③,并卸下磁头盘组件,特别注意在操作时,不能碰触磁头尖。

3.安装新的旋转磁头盘按图3所示的顺序进行。先把新换的旋转磁头盘装回原位置,此时注意上述红色及白色导线的引出方向,与原来一样不要弄错。再拧紧六角螺栓③,并把引线焊牢,注意不要折断导线。

4.安装上磁鼓时,不要移动调整板④。按住两个高度调整部位,拧紧六角螺栓②,也要注意不要碰触磁头尖。更换磁头盘组件时,如果遇到不易卸下时,首先拧下紧固旋转磁头盘组件的六角螺栓②,将已卸下的两个六角螺栓③缓慢地交替再旋入拆卸孔,这样就可借助两个螺钉的力量会轻易地把磁头盘组件提起,将它卸下。





李福祥

我国各种型号的彩色电视机，基本上使用自会聚彩色显象管，但是各个厂家生产的显象管在结构和性能上并不完全相同，因此大多数不能直接进行代换。如果彩色电视机的显象管损坏以后，没有原型号的管子更换，就要选用结构和性能相近的其它型号的显象管代换。代换时要注意以下几个方面的情況。

1. 为了能够继续使用原电视机的偏转线圈和色纯、会聚组件，首先要求代换管的管颈和偏转角与原管的完全相同。这样偏转线圈套到新换的管子上就行，而且偏转线圈与原电视机电路基本上匹配，因此偏转线圈所产生的磁场能够满足新显象管的要求。通常自会聚显象管的偏转线圈是严密配套生产的，这样是为了保证高质量图象。代换显象管之后，由于不是配套生产的会使会聚质量有所下降，因此图象质量要差一些。但通过细心的调整，图象质量还是能达到一定水平的。

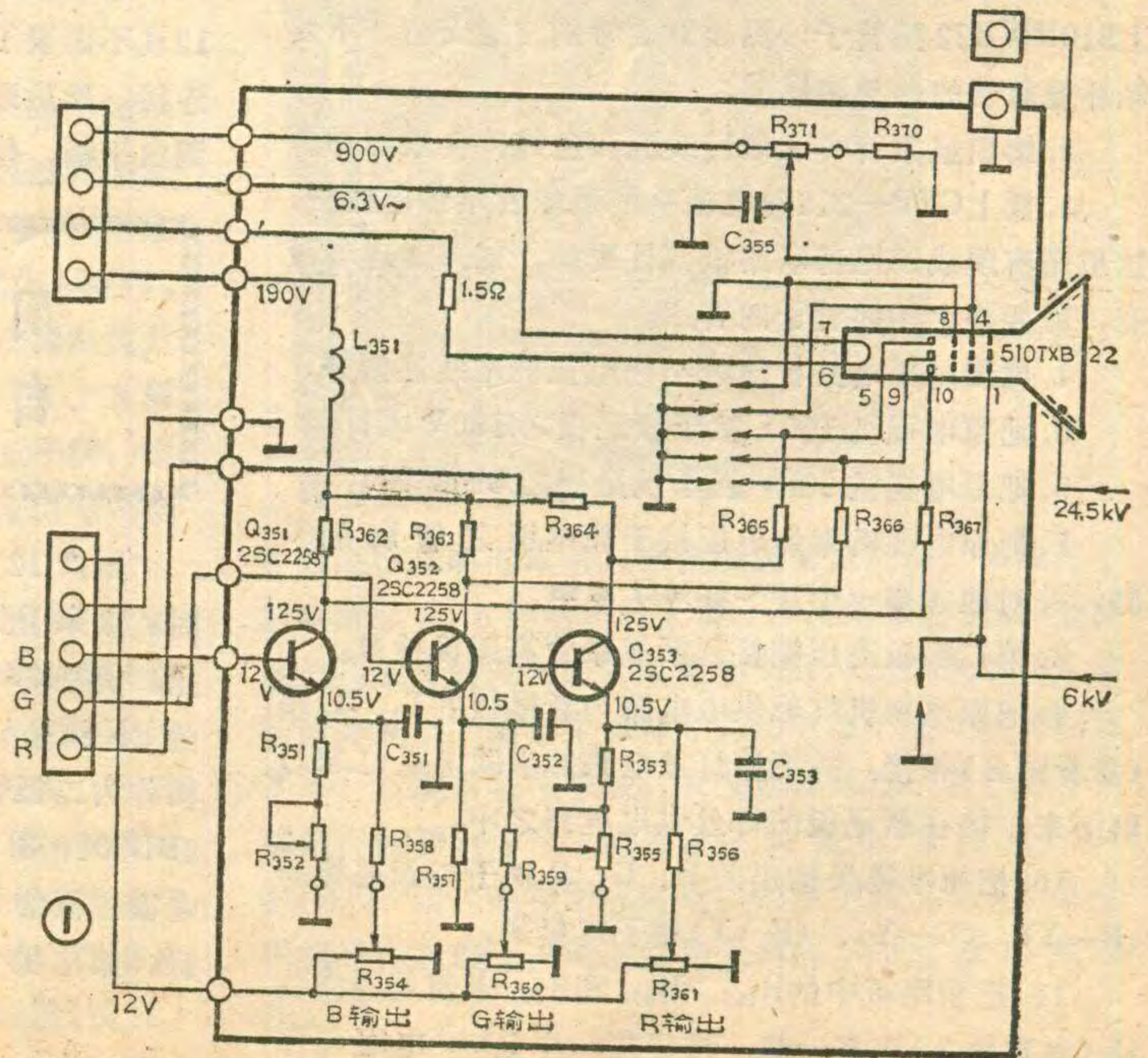
2. 检查原电视机能否提供新换的显象管所需要的各极工作电压。首先查原显象管和新换显象管的工作参数，如果没有参数表可查，可以通过测量原电视机显象管的各极工作电压和代换管子的各极工作电压。然后比较两种管子的工作电压有什么不同，再考虑代换的办法。

3. 检查原显象管的管座和尾部电路板能否继续使用，首先比较两种显象管的管脚位置和顺序以及管脚直径是否相同，即原显象管管座能否插到新换的显象管上。如果管座能插上，尾部电路板也基本相同，只是管脚顺序不一样，这时可将尾部电路板上管脚的铜箔引线切断，按照新换管的具体接线情况重新连接。如果是管座插不上去，但尾部电路板基本相同，只需更换管座就行。如果都不合适，就

管脚项别	管型	510TXB22	510HWB22
灯丝		6,7 脚	6,7 脚
R <sub>K</sub>		5 脚	3 脚
G <sub>K</sub>		9 脚	12 脚
B <sub>K</sub>		10 脚	8 脚
G <sub>1</sub>		8 脚	9 脚
G <sub>2</sub>		4 脚	10 脚
G <sub>3</sub>		1 脚	1 脚
A <sub>2</sub>		帽	帽

要重新制作尾部电路板并换用合适的新管座。

以上谈了彩色电视机在更换显象管时应注意的几种情况，下边举一个实际例子来进一步说明这个问题。有一台松下TC-294NSPR型彩色电视机，它使用的自会聚彩色显象管其型号为510TXB22，经检查该管已损坏而又无此型号管可换，故需换用他型新管。从显象管参数表没有查出该管各极工作电压，参考该显象管的尾部电路板图(图1)，测出510TXB22型管的各极工作电压如下：白平衡调整电路的供电电压为12伏；视放输出晶体管集电极电路供电电压为190伏；显象管加速极电路供电电压为900伏，显象管加速极工作电压为600伏；聚焦极供电电压为6kV；第二阳极工作电压为24.5kV；灯丝供电电压(50Hz交流电)为6.3伏。根据上边讲的选用代用管注意事项，选用



日立510HWB22型自会聚彩色显象管来代换。该管用在日立牌CTP—216型彩色电视机上，这个管子的管颈与原管相同，偏转角也相同。显象管510HWB22的尾部电路板图如图2所示，查表得出该管的各极工作电压如下：视放输出晶体管集电极供电电压为180伏；加速极供电电压为800伏，加速极工作电压为460V~820V；聚焦极电压为4700V~5500V；第二阳极电压为25kV；灯丝电压为6.3V，灯丝电流为675mA。从以上两组参数看出，两种显象管的各极电压数据基本相同，只有新管聚焦电压比旧管略低一些，在调整时只要适当降压，就可得到良好的聚焦。最后检查两种显象管管脚的连接情况，并列于附表中。由附表中看出两种管子的管脚顺序不一样，因此需要更换显象管的管座，并要改变管脚的连接线。如果手边有日立CTP—216型彩电使用的显象管尾部电路板，就连同尾板一起更换。如果没有这种尾板，就要在原显象管尾板上换一个510HWB22型显象管管座，然后对照图1、2所示的尾板电路图把管座的管脚接线重新连接起来。而偏转线圈和色纯、会聚组件仍用原电视机的。

以上谈了换管前的检查与准备工作，现把具体代换步骤介绍如下：

1. 从电视机上拆下510TXB22型彩色显象管，换上510HWB22型管子，更换时要特别注意安全，不要碰坏显象管的颈部和尾部。

2. 给新显象管套上偏转线圈和色纯、会聚组件。

3. 插上CTP—216型电视机的显象管尾部电路板。这里是有现成的尾部电路板部件更换，如果修理者没有，就要换上新换管子的管座。

4. 把新尾部电路板地线与原电视机地线连接好。

5. 把原电视机190V接于新尾板之180V端。

6. 把原电视机900V接于新尾板之800V端。

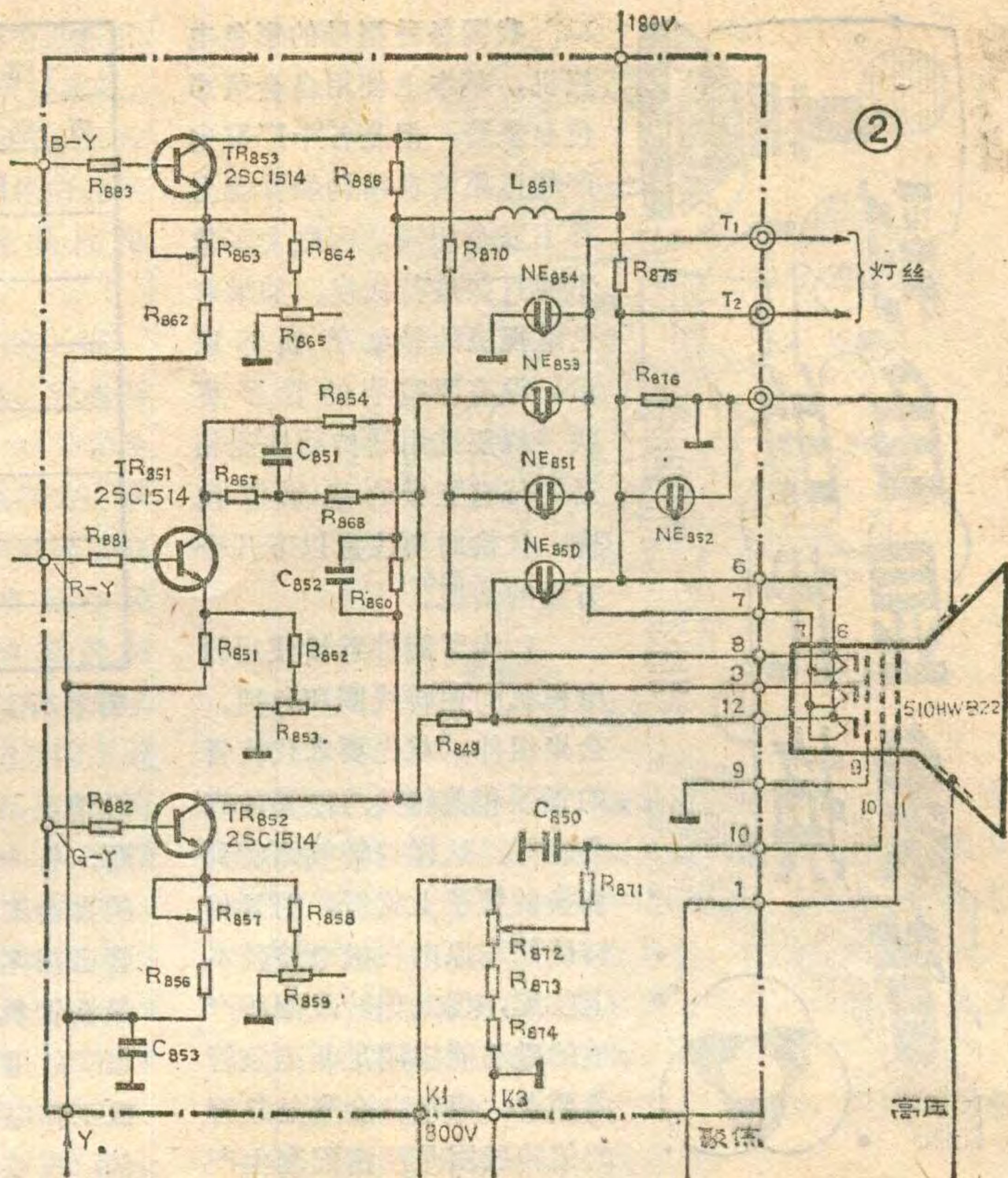
7. 把原电视机聚焦电压接于新尾板之管脚的①脚，并对地并接一个20~40MΩ电阻。

8. 第二阳极高压帽接到新显象管高压极插口。

9. 把原电视机灯丝供电电路与新尾板的T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>端(参看图2)相接，并把原灯丝电路的串联电阻(1.5Ω)取下来，接在新尾板的灯丝供电电路之中。

10. 把原电视机输出的R、G、B端子与新尾板的(R—Y)、(G—Y)、(B—Y)端子连起来。

11. 把新尾板中的R<sub>853</sub>、R<sub>859</sub>和R<sub>865</sub>未使用的空头端(参看图2)连在一起，再串接一个5kΩ电阻与原



电视机的12V电源相接。

12. 把新尾板中的Y信号输入端接地，使R<sub>857</sub>和R<sub>863</sub>仍用于动平衡调整。

这里说明一点，如果只更换管座，那么步骤4~12就不需要了。改接完后认真复查几遍，防止错误连接，然后通电试验。调整色纯度、静会聚，最后再调白平衡，使图象质量接近原来水平。

## 用废三极管代替 自举升压二极管

国产12英寸黑白电视机的自举升压二极管损坏时，如果手头没有同型号的管子时，可用废三极管代用。例如3AD30废管，如果它的基极到集电极之间的PN结是好的，可把集电极作为二极管的正极，基极作为二极管的负极代替损坏的升压二极管。又如3DD301、3DD12、3DD15等废管，只要它的基极到集电极之间的PN结是好的，可把基极作为二极管的正极，集电极作为二极管的负极代用作升压二极管。

丁发

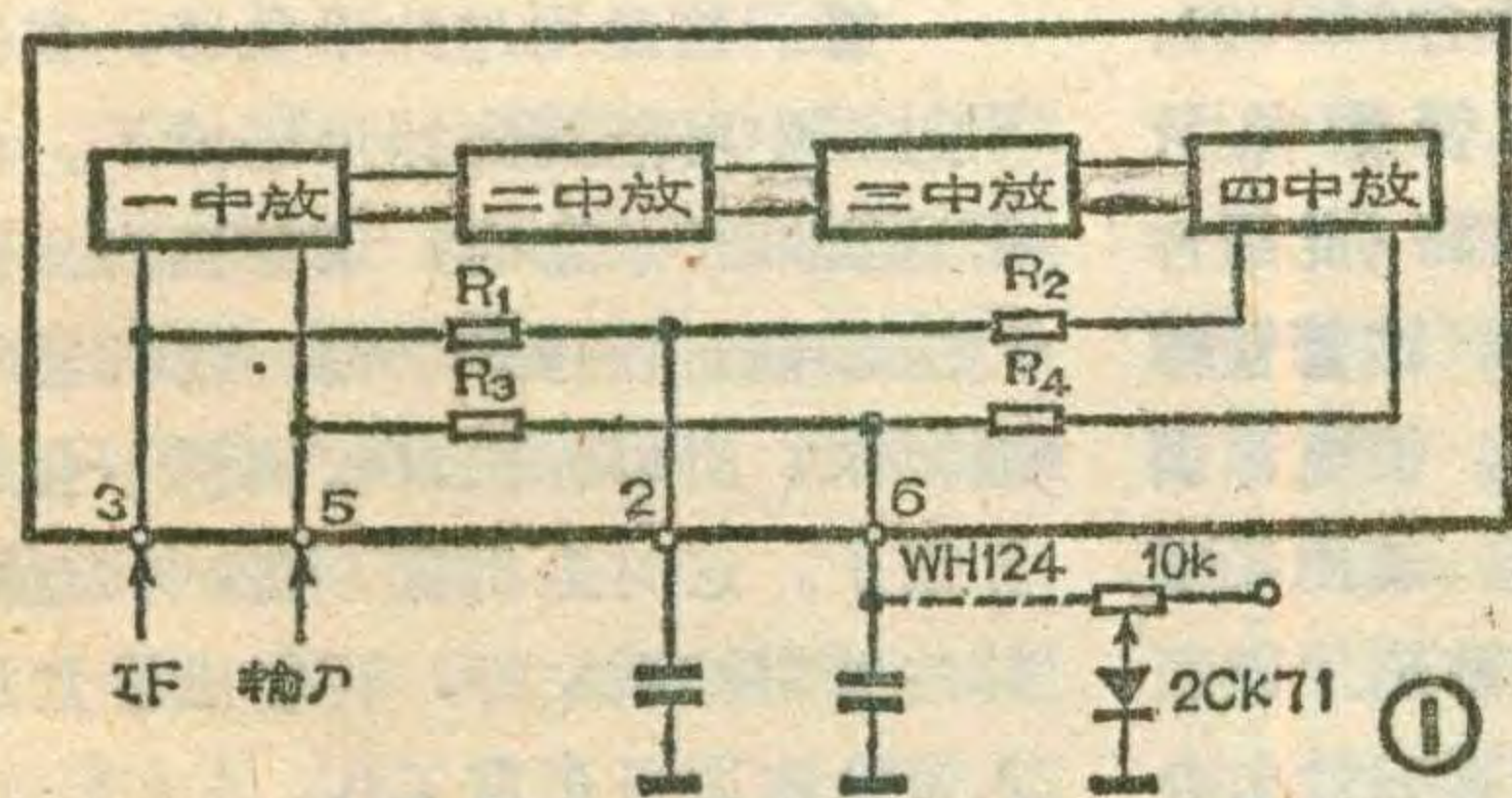
# 飞跃35D8—电视机无图故障的检修

盛羽

周康生

飞跃35D8—6型黑白电视机，采用一块包含除伴音以外所有小信号处理功能的大规模集成电路MC13007XP。从全国各地大量用户的使用中发现，部分35D8—6型机在工作一段时间后，出现无图故障，经检查发现主要是集成块MC13007XP损坏造成的，在维修这种故障时，如果手里有MC1300XP备件，维修方法还比较简单，但是，这种方法一是不太经济，二是由于不易购到这种进口块。笔者通过分析和反复实验，找到一种简单易行，经济有效的补救措施，下边介绍给大家。

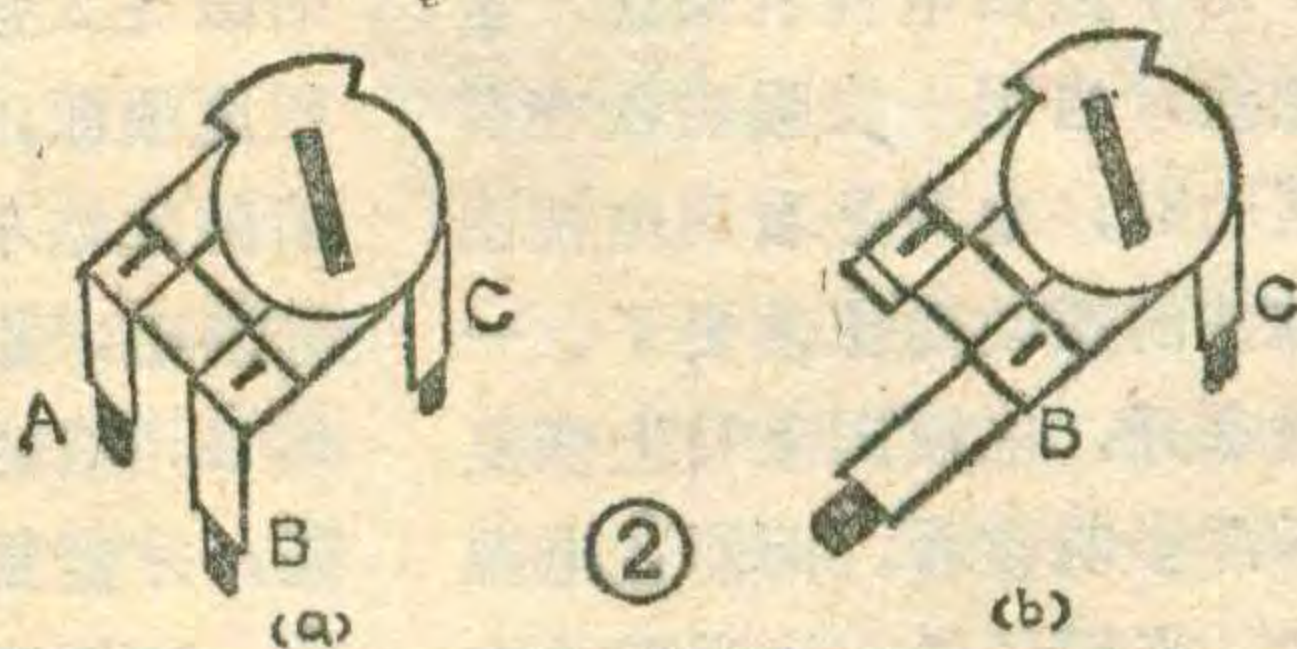
MC13007XP内设四级图象中频差分放大器，如图1所示。3脚和5脚是第一中放图象中频信号的平衡输入端，第一中放的差分对管的静态直流偏置是由第四中放直流负反馈提供的，其中 $R_1 \sim R_4$ 为反馈电



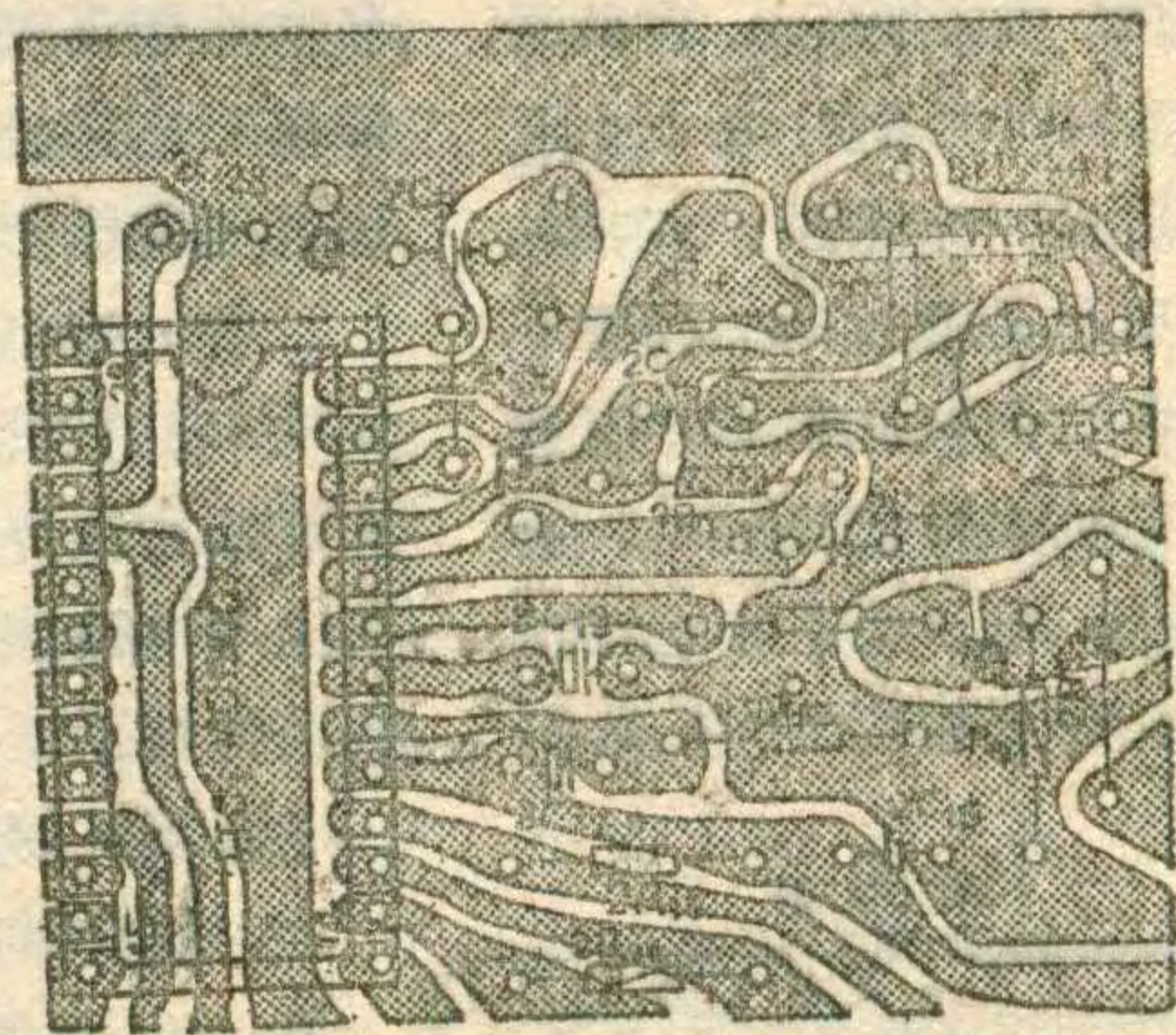
阻。为了防止产生图象中频信号的负反馈，在2脚和6脚与地之间各接有一个旁路电容。在修理过程中发现凡出现无图故障的电视机，MC13007XP的6脚电位都升高了，其值在4.5V~7V之间(正常值为3.85V)。正常工作时，2、6脚电位是平衡的，当6脚电位升高与2脚电位失去平衡时，也破坏了输入端3、5脚之间电位平衡，因此第一中放差分对管失去平衡，结果使图象通道阻塞而失去放大能力。使图象信号不能通过中放而到达显象管，出现了无图故障。

经检查发现MC13007XP内部的晶体管并未损坏，而是集成块内部的反馈电阻 $R_4$ 损坏或电路有的布线被烧断，使原有的电压分配关系被破坏，而集成块2、6脚的电位失去平衡，造成了上述故障现象。因此在集成块外采用直流分压降低MC13007XP第6脚的电位，重新恢复2、6脚及3、5脚之间的电位平衡，就能使电路正常工作。实验证明这种方法是有效的，仅需连接一只微调电位器(10k $\Omega$ )和一只二极管，如图1所示。

改制时取一只如图2(a)所示的微调电位器，将A脚剪去防止这一不用的空脚与其它元件相碰。再将B脚扳



平，如图2(b)所示，用小锉刀将c脚锉细到0.9毫米左右，插入图3中P点并焊牢。再取1只二极管(2CK71)，将负端插入图2中Q点并焊牢。然后在二极管正极引线腿上套上直径2毫米塑料套管并焊在电位器的B脚。检查焊接无误后通电调试，慢慢旋转微调电位器直至出现图象并稳定为止，也可以在调电位器时用三用表监测6脚电位直至3.85V左右(与2脚电位相同)。在电路中加入了一只二极管是为了保证MC13007XP的温度稳定性，因工作正常时，第四中放到第一中放有直流负反馈，温度稳定性很好。当 $R_4$ 损坏或布线被烧断，使加到第一中放两路直流负反馈中一路被破坏。当把6脚的电位降下来以后，在温度升高时，由

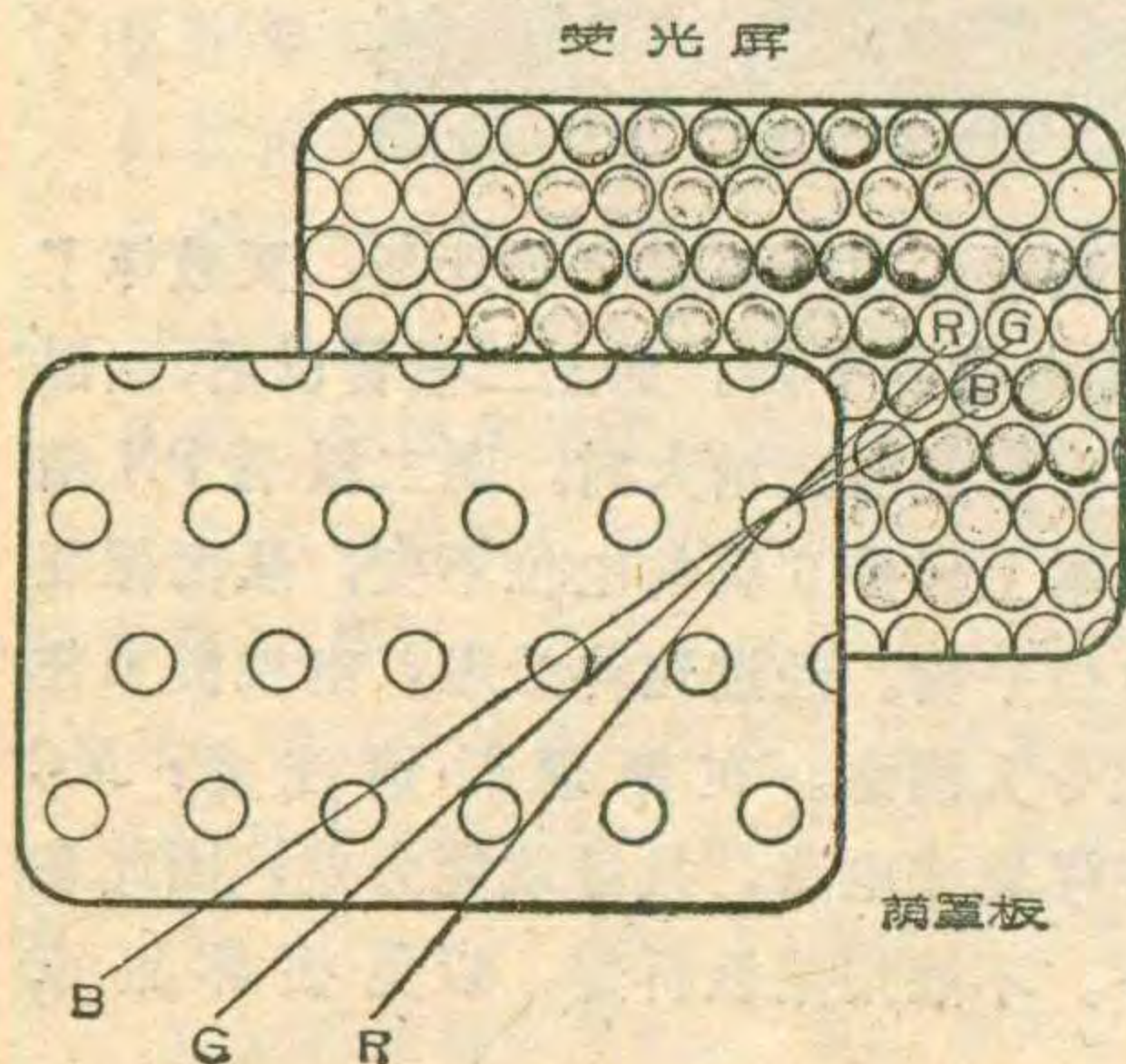


6脚流出来的电流增大而使该脚电位升高，又破坏了2、6脚及3、5脚电位的平衡。加上二极管以后，当温度升高使6脚流出来的电流增大时，则二极管PN结的压降减小，基本上保持6脚的电位不变，从而保证了3、5脚的电位平衡。经过这样处理，电视机工作稳定，收看效果令人满意。在修理时请注意：MC13007XP是大规模集成电路，抗过载能力差，因此在开机带电状态下，不能用烙铁拆焊，以免损坏集成块。

# 问答

**问：为什么彩色电视机比黑白电视机更怕磁铁？**

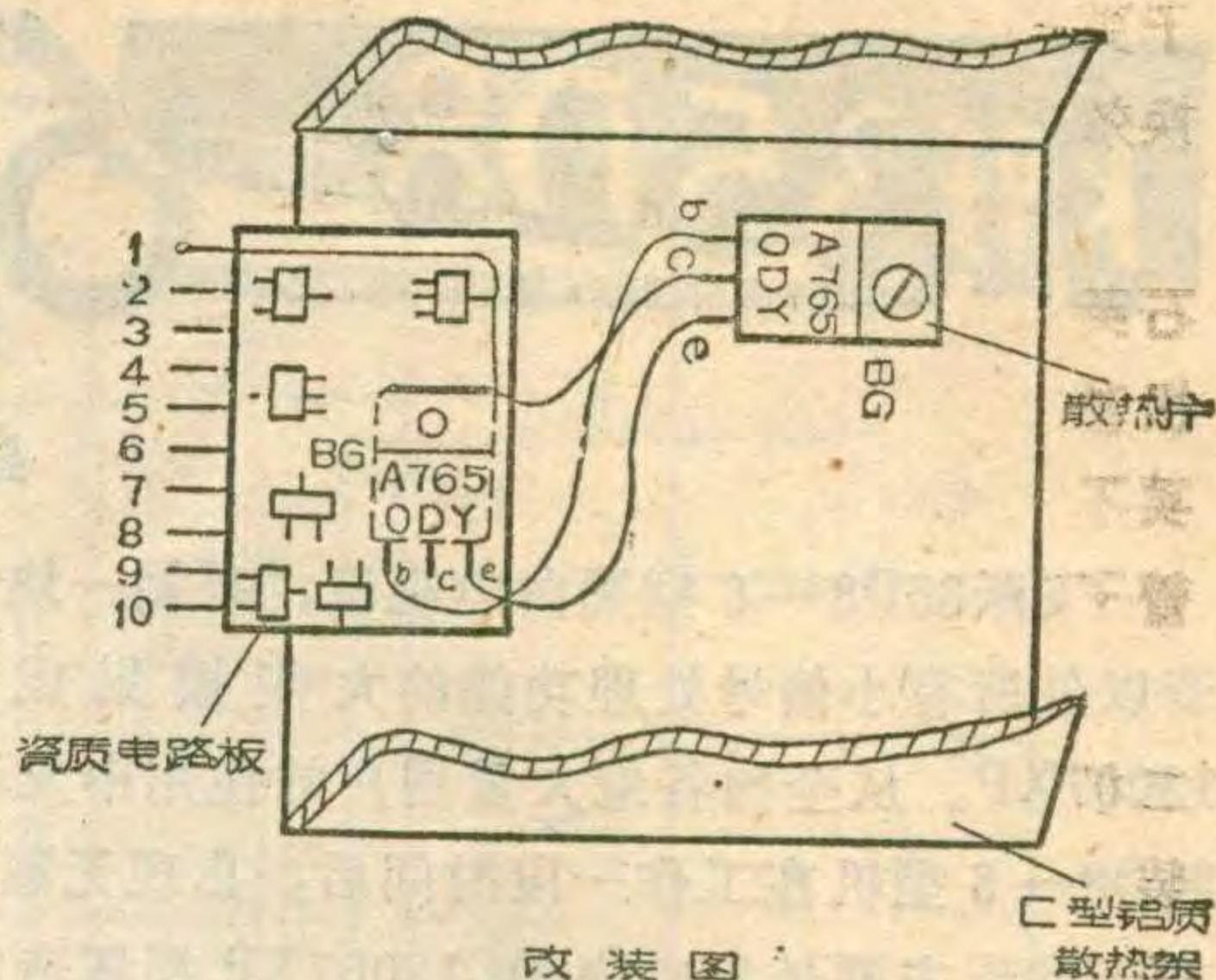
**答：**对于黑白电视机来说，虽说也怕磁铁，当用一块强磁铁在荧光屏前摆动时，也只是看到电视图象随着磁铁的摆动而扭动罢了。一旦把磁铁拿开，电视图象马上恢复正常，不再影响收看。而彩色电视机则不然。当用同样一块强磁铁在荧光屏前晃动时，彩色图象立即变了样，磁铁摆动过的地方有杂色出现。无图象时，白色光栅好象涂了许多颜料。当把磁铁拿开后，图象不会恢复正常，而且所有频道都具有上述磁铁的干扰现象，影响收看。这是什么原因呢？这是因为彩色显象管与黑白显象管的内部结构不一样造成的。彩色显象管与黑白显象管的主要区别之一就是在彩色显象管内距离荧光屏大约18毫米处有一个荫罩板或称荫槽板。它是用薄钢板制成的。如图所示。在荫罩板上约有四十万个小孔，每个小孔对应于荧光屏上一个象素。红、绿、蓝三条电子束总是通过同一荫罩小孔分别打在各自的荧光粉上来显象图象。当强磁铁在屏前摆动时，会使荫罩板磁化，电子束就不会准确地通过荫罩孔射到相应的荧光粉



点，结果使色纯度不良，造成上述现象。一般的彩色电视机虽然都有自动消磁电路，每次开机时，对荫罩板及其周围的铁磁材料消磁一次，消去由地磁和一些杂散磁场造成的颜色不正的影响。而上述现象是因为磁铁的磁性太强，使荫罩板磁化程度很深，致使机内的自动消磁电路不足以使荫罩板完全消磁，影响收看图象。此时，必须采用消磁器来消去荫罩板上的剩磁，才能得到纯度良好的彩色图象。而消磁器在一般的家庭里是没有的。所以用户在使用彩色电视机时，一定要注意不要将有强磁性的物体如扬声器、电机等靠近彩色电视机。

**问：一台日立 M1201 型 12 英寸黑白电视机出现无光栅无伴音故障，经检查发现是厚膜组件 MD901、HM6401 上的电源调整管散热片（即该管 C 极）与电路脱离（此组件中各元件均无图纸编号，该管管体上标明的型号是 A765），使电源调整管集电极与电路开路。使用了很多方法都无法把该管的散热片重新焊接到电路上，请问有其它什么办法能解决这个问题？**

**答：**该电源调整管是一个塑封大功率三极管，它的散热片是用特殊焊接方法焊接到瓷质电路板的铜箔上与电路连接，它要求散热片与铜箔保持紧密的连接，而整个瓷质电路板又铆接在 C 型铝质散热架上，这样就能得到较好的散热效果。当该管散热片与铜箔脱离后，用一般的焊接方法是无法把它重新焊接到铜箔上去的。解决的方法见图所示，把该管的 B、E 二极也从电路上焊离取下管子，用螺丝钉通过该管散热片上的小孔，把该管固定到 C 型铝质散热架原有的一个小孔上，并要加一个弹簧垫圈，使其保持紧密的接触，图中虚线所示的管子是原来



管子所在位置。由于 C 型铝质散热架没有与电路连接，所以该管散热片与 C 型铝质散热架之间不必加垫绝缘层，最后用引线将该管的 C、B、E 三极连接至电路即可。

(花维国)

**问：一台盒式录象机（1/2 英寸），当放入一盘用过的磁带进行录象时，按下录象键不起作用，为什么？**

**答：**这盘用过的录象带，在使用过程中可能将防抹片碰掉了。再用这盒带子录象时，录象机内探针产生位移而锁住录象键，使机器不能记录，所以你按录象键就不会起作用了。这时退出磁带盒，检查防抹片并用胶纸贴好，再将磁带盒放入带仓内即可正常工作。

(张玉云)

**问：我有一台声宝 NS-12K 型电视机。使用三年后出现了不稳定的“逃台”故障。经查系高频头内的 VHF 振荡管 Q<sub>2</sub> (2SC1730 或 LM1274) 损坏所致。希望提供这方面的资料和可供代换的国产管型号。**

**答：**2SC1730 是 NPN 型硅外延平面超高频管，其主要特性参数见下表所示：

PCM	ICM	BVCBO	f <sub>T</sub>
0.25W	50mA	30V	1100MHz

根据此表及电视机中的实际情况，可以选用国产 BS12、3DG30C、3DG17A、3DG80 等管代替 2SC1730。上述代换管中，BS12（上无十七厂产）的外形和特性比其它管

子更相似于2SC1730, 因此一般代换效果要更好些。(王德沅)

**问:** 有一台上海产7900型电子石英钟控收音机, 发现电路中的二极管2CB1、2CB2损坏, 在市场上买不到这种管子, 能否用其它类型管子代替?

**答:** 2CB型二极管为硅补偿二极管, 采用环氧树脂陶瓷片封装。它在收录机、电视机及各种电子仪器中常用来作温度补偿或降压补偿。2CB1稳定电压为0.55~0.65V, 2CB2稳定电压为1.25~1.45V。这种管子损坏后, 如果手头无同型号管子, 可用废硅三极管3DG、3DX或3CG、3CX中的一个好PN结来代替。对于2CB1可直接用一个PN结代替, 对于2CB2可用二只三极管的PN结串联起来代替。当然也可用硅二极管直接代替或串联起来代替。

(梁怀斌)

**问:** 有一台夏普700型立体声双卡收录机, 磁头已严重磨损, 我想从新调换一个磁头, 请问原磁头的一些电气参数是多少? 可用哪种型号的磁头代替?

**答:** 夏普700型收录机内所用的磁头是高Bs坡莫合金磁头, 但耐磨性较差。它的一些技术参数为: ①阻抗: 放音头920欧(1千赫)、7千欧(10千赫), 录放头1千欧(1千赫)、7.3千欧(10千赫); ②直流电阻: 210欧; ③录放频响: 12.5千赫/315-5dB; ④Q值: 在频率为11.5千赫时Q值为2.4; ⑤录音偏磁电流: 350μA(80千赫)。夏普700收录机的录放磁头损坏后可用苏州磁头厂生产的J-24B2-C磁头代替。(李传钟)

**问:** 有一台收录机, 在接收远地电台的节目时, 把机器平放比立起来放置声音要轻得多, 中短波段都如此, 但播放磁带节目时无此现象, 这是为什么?

**答:** 根据我们多次的检修经验, 可以判断出这是由于机器内中

频变压器内的磁芯与其底座之间没有胶牢, 受震动后松动, 于是机器平放与立起来放置时中频变压器内绕有线圈的磁芯位置发生变化, 引起中频严重失谐所致。

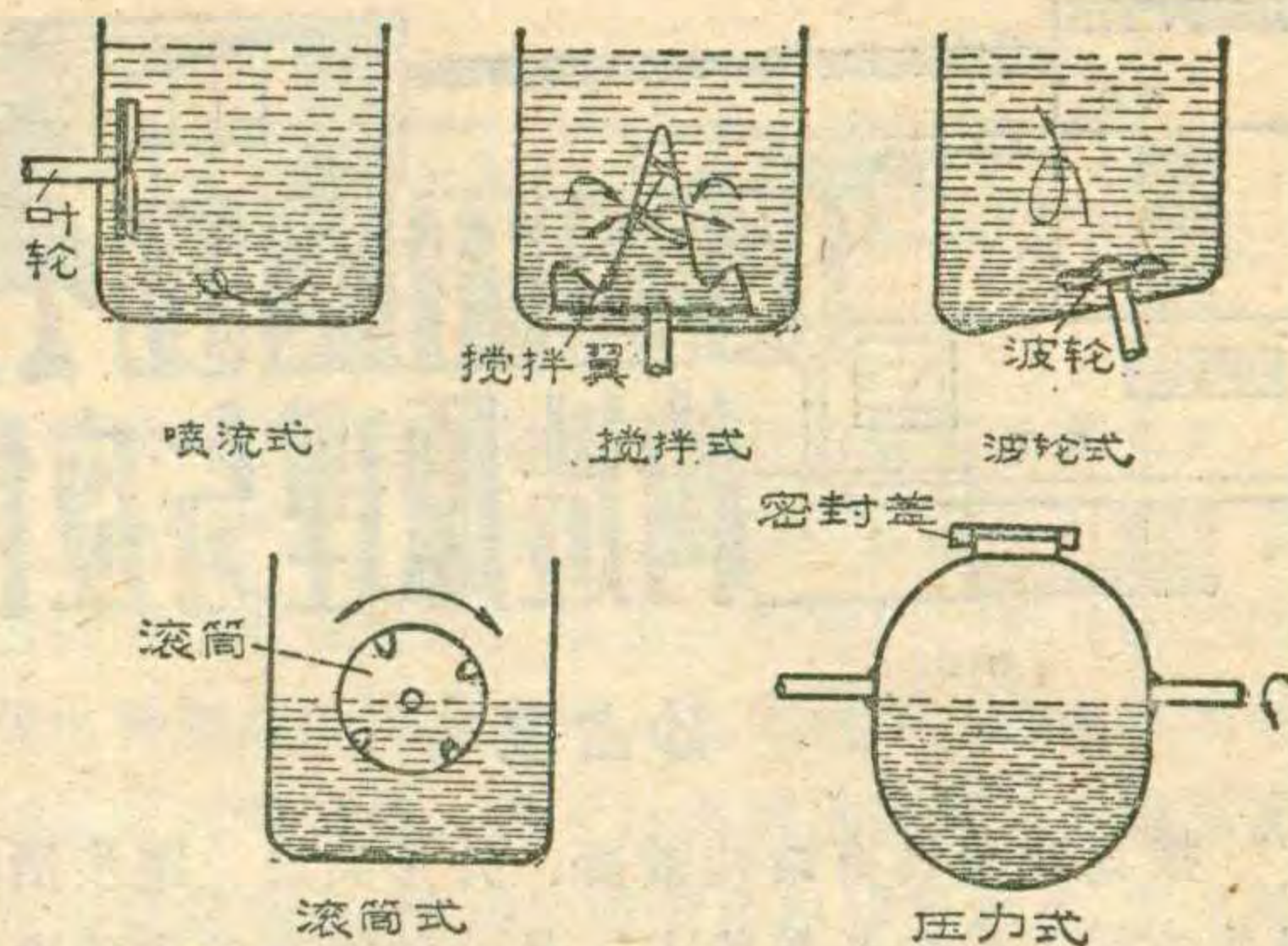
检查及修理方法是: 在声音轻的时候, 用无感螺丝刀调节中频变压器中的磁帽, 如果声音明显增加了, 说明该中频变压器有上述故障, 可拆下该中周的外罩, 在绕有线圈的磁芯上滴一点蜡, 使磁芯牢固地胶合在底座上即可。然后将中周的外壳恢复原状, 并用无感螺丝刀调中周磁帽, 使声音最大就行了。应注意的是, 如果开始调某一中频变压器时, 声音并不增加, 则说明这一中频变压器没有上述故障, 应将该中频变压器的磁帽细心恢复到调节前的位置, 以防调乱中频。(李传钟)

**问:** 家用洗衣机有哪几种类型? 它们各有什么优缺点?

**答:** 按结构原理分, 家用洗衣机可分为搅拌式、喷流式、波轮式、滚筒式、压力式等五大类, 它们的结构原理图见附图。这五种类型的洗衣机配上一些电器设施或其它一些机械设施后, 又可以分成普通型、半自动型、全自动型等三种洗衣机。

搅拌式洗衣机是美国人发明的, 机体为一立桶, 在桶内中间装有一垂直轴, 轴上装有搅拌翼, 能作顺、逆时针方向的交替旋转, 以翻动水流和衣物来达到洗涤目的。其优点是洗涤均匀, 衣物磨损小, 洗衣量大。缺点是洗涤时间长, 约大于30分钟, 噪声大, 结构比较复杂, 修理困难, 成本高。

喷流式洗衣机为英国人发明。洗涤容器也为一个立桶, 桶壁上装有一只叶轮, 叶轮旋动要推动水流向两侧喷射, 达到洗净衣物的目的。优点是洗净率高, 洗涤时间短

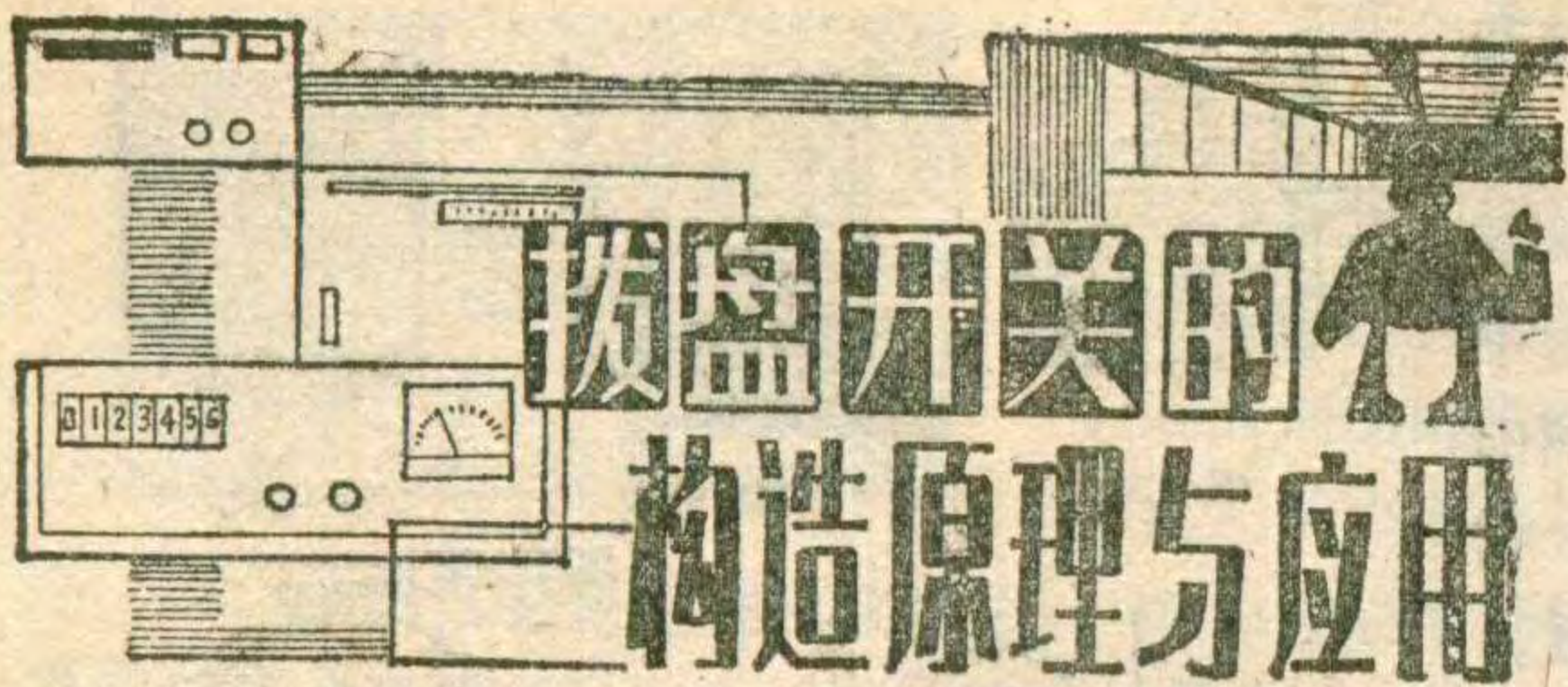


(小于8分钟), 结构简单, 修理方便, 耗电少。缺点是衣物容易磨损, 洗涤液和漂洗水会溅出桶外, 影响绝缘性能, 水位也不能自行调节。

波轮式洗衣机为日本人发明。目前我国生产的家用洗衣机90%以上是这种类型。它由喷流式改进而来, 依靠桶底部的波轮正、反旋转, 使水在桶内形成涡流, 以不断地翻滚冲刷衣物来达到洗涤目的。优点是洗净率较高, 洗涤时间短, 水位可自行调节, 整机占地少, 价格适宜。缺点是同搅拌式的相比较容易磨损衣物, 过载性能差, 用水量较大。

滚筒式洗衣机在西欧使用较为普遍, 洗涤容器为一卧桶, 内有一只滚筒, 筒壁上有许多小孔和一些凸出的棱角, 当滚桶以(50~70)转/分速度旋转时能不断把衣物摔落和捞起, 达到洗涤目的。优点是洗衣量大, 省水, 省洗涤液, 磨损小。缺点是洗涤时间长, 洗净率较低, 结构复杂, 体积大, 售价高。

压力洗衣机是英国人于1983年发明的, 也称第二代家用洗衣机, 洗涤容器为一密封圆罐, 将衣物、洗涤剂、90°C热水放入罐后用手转动圆罐, 罐内热空气、水蒸汽、液雾等混合后产生压力, 不断地冲击衣物, 达到洗涤目的。优点是省时、省水、使用安全, 特别适合于住校学生、单身职工以及缺电的地方。缺点是衣物不能够在罐内进行漂洗和脱水。(吴忠义)



# 拨盘开关的构造原理与应用

沙占友

拨盘开关具有结构紧凑、外形美观、跳步清晰、操作方便、寿命长等优点，是一种很有发展前途的机械式开关器件。本文专门介绍拨盘开关的种类、构造原理与实际应用。

## 种类和特点

常见的KBP<sub>1</sub>系列拨盘开关的型号有KBP<sub>1</sub>-1型，叫作单刀十位(0~9)拨盘开关。KBP<sub>1</sub>-2型叫作二刀二位(+、-)拨盘开关，这两种开关多用于转换电路。还有KBP<sub>1</sub>-3型，叫作8、4、2、1编码(BCD码)拨盘开关，用于译码、置数，十进制与二进制之间的转换。该产品由上海无线电九厂生产。

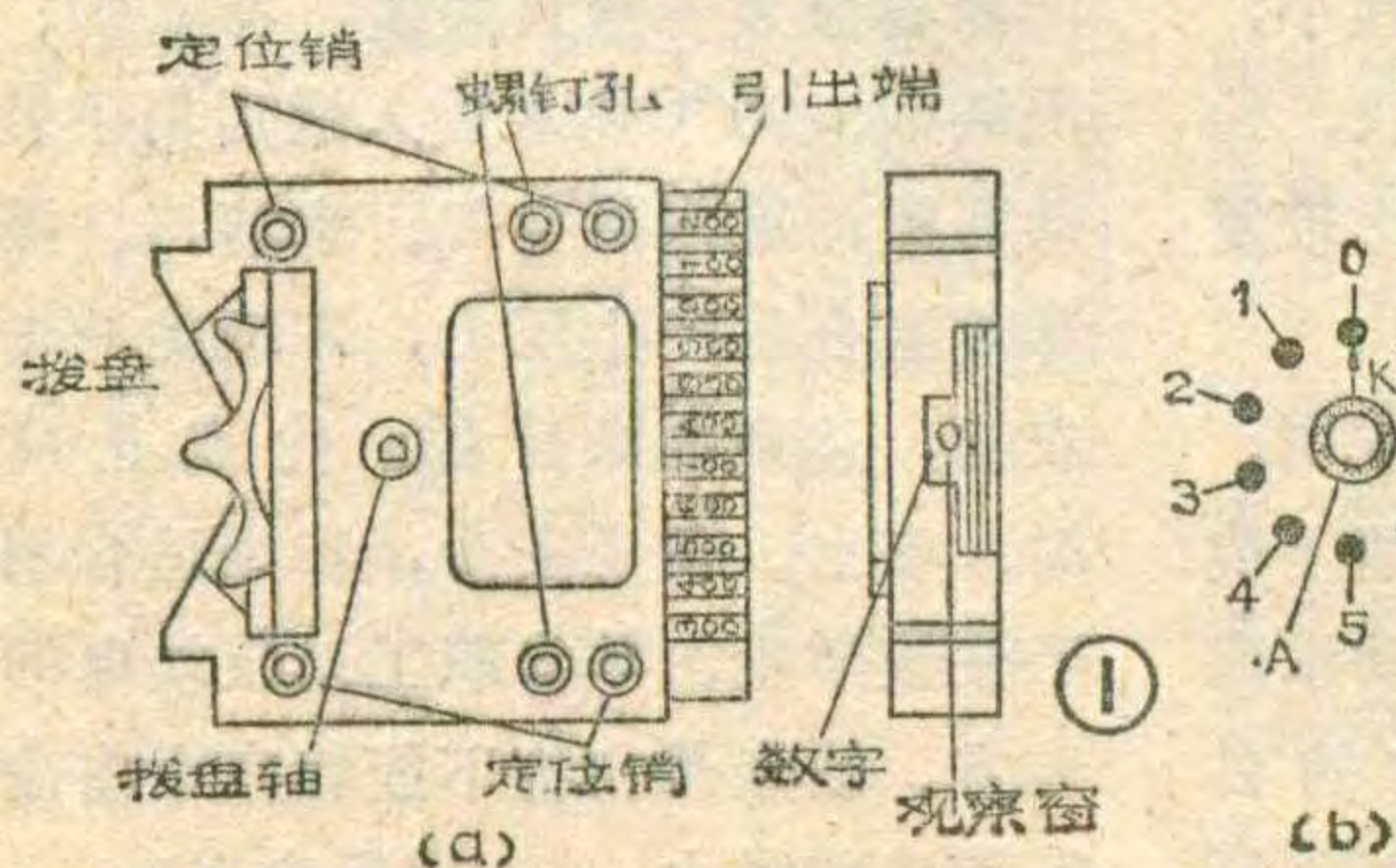
在拨盘开关的转盘上都按一定顺序标有数字(0~9)或符号(+、-)。从正面观察窗所看到的数字或符号，不仅代表开关接通位置，还能反映与开关相连的数字电路的设定状态，便于操作与观察。

使用时，可根据电路需要把若干个拨盘开关进行组合排列，构成套件，再配上专门的夹板，然后用螺钉固定在仪器面板上。拨盘开关的夹板亦有左、右之分，不能装反。

拨盘开关的颜色有黑色和灰色两种，外形也有大小两种。KBP<sub>1</sub>系列产品的尺寸较大，为59×54×13(mm)，还有一种适合在小型电子仪器上使用的拨盘开关，尺寸为30.5×30.5×8(mm)。国营八五〇厂生产的KL3-10-8、4、2、1型，江苏武进县第二无线电元件厂生产的KBP<sub>M</sub>型，均属小型化产品。

## 构造原理

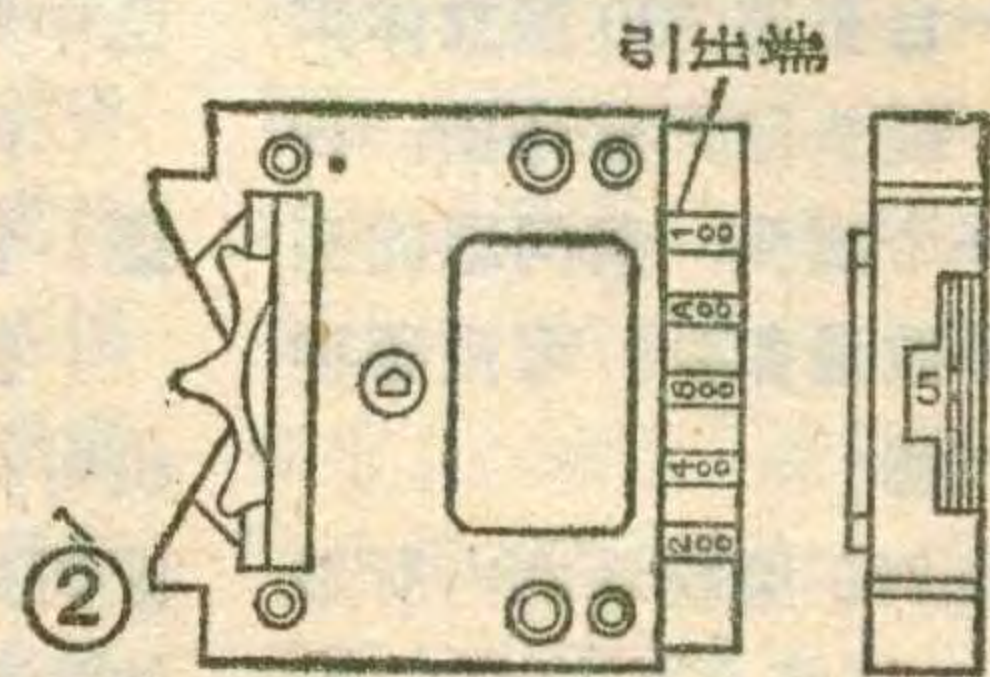
下面介绍两种常用的拨盘开关。



1. KBP<sub>1</sub>-1型：外形和内部接点分别如图1(a)和(b)所示。它共有11个引出端，A表示动片，另外10个引出端上分别标有数字0~9，均表示定片。转动拨盘时，观察窗上显示的数字是几，就表明该数的引出端与A端接通了。显然，KBP<sub>1</sub>-1的作用和普通的单刀十掷波段开关相同。区别仅在于，KBP<sub>1</sub>-1的转盘数字已能反映开关位置，所以不必在面板上另作开关位置的标记。

2. KBP<sub>1</sub>-3型：这是目前应用最广泛的一种拨盘开关，外形见图2。图3是其内部结构，其中(a)图表示底座，(b)图表示印刷电路板。底座由塑料外壳、转盘、簧片和动片(上面有刀)组成。壳上还有注塑成形的两个螺钉孔和四个定位销，装配时把印刷电路板固定在底壳上，刀与印刷电路之间应接触良好，没有松动或卡滞现象。

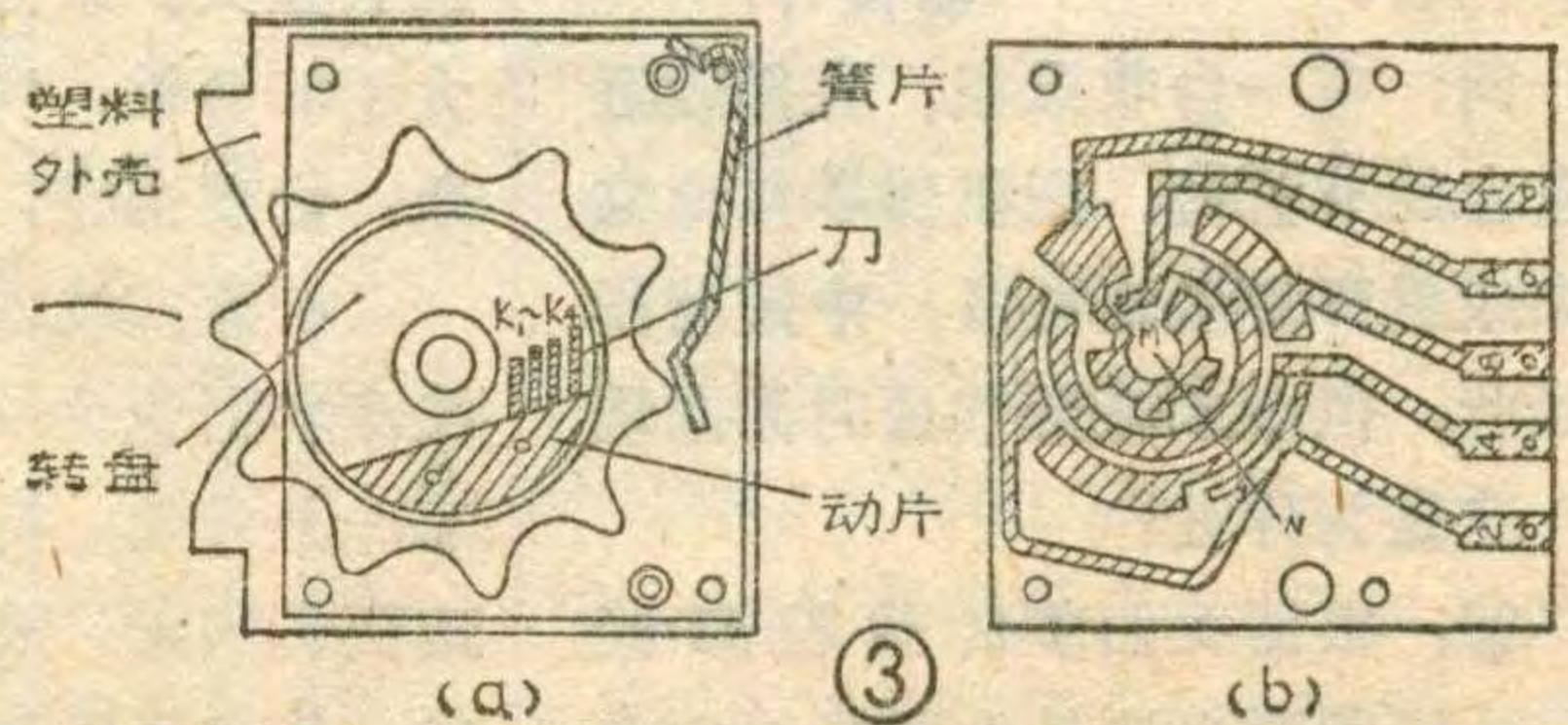
动片是由四个制成一体的小刀片K<sub>1</sub>~K<sub>4</sub>组成，见图3(a)转盘上的斜线阴影区，动片和引出端A接通。KBP<sub>1</sub>-3共有五个引出端，分别标有“2、4、8、A、1、”的字样。图3(b)阴影部分是印刷电路板的铜箔，当动片转到直线MN所示的角度时，刀片K<sub>1</sub>悬空，K<sub>2</sub>与引出端A接通，K<sub>3</sub>与4接通，K<sub>4</sub>与2接通。转到其它角度时接通的部位各不相同，读者可自行分析。



为了说明KBP<sub>1</sub>-3的工作原理，首先介绍一下BCD码。BCD码即二—十进制码，通常采用8、4、2、1的编码方式。这时十进制数N<sub>10</sub>可用二进制数来表示： $N_{10} = X_3 \cdot 2^3 + X_2 \cdot 2^2 + X_1 \cdot 2^1 + X_0 \cdot 2^0$

$$= 8X_3 + 4X_2 + 2X_1 + 1X_0$$

式中，X<sub>3</sub>、X<sub>2</sub>、X<sub>1</sub>、X<sub>0</sub>均为系数，即二进制数的0或者1。表1列出了BCD编码表，它的特点是利用四位二进制数来表示十进制数，并且“逢十进一”。例如十进制数6对应可用BCD码0110表示；而48则可用01001000表示。



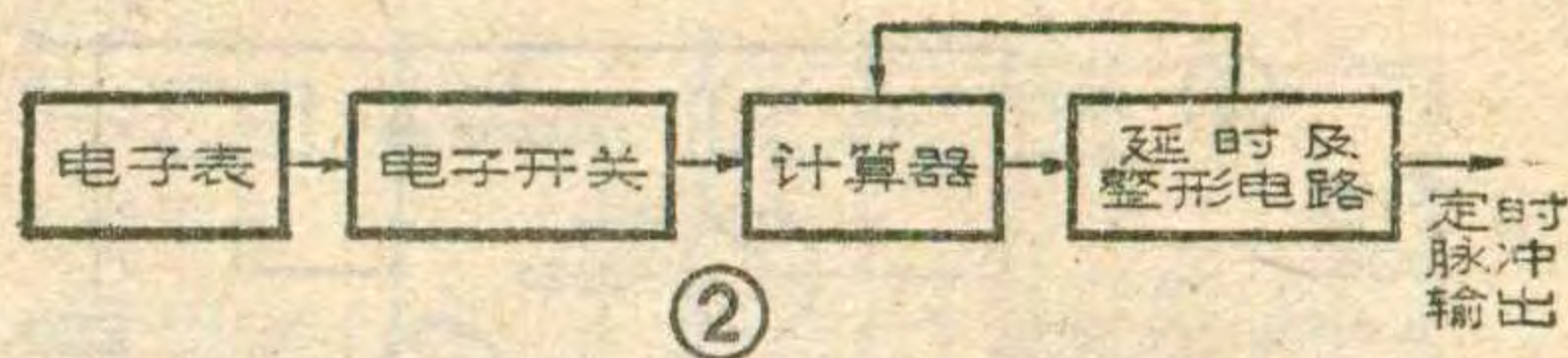
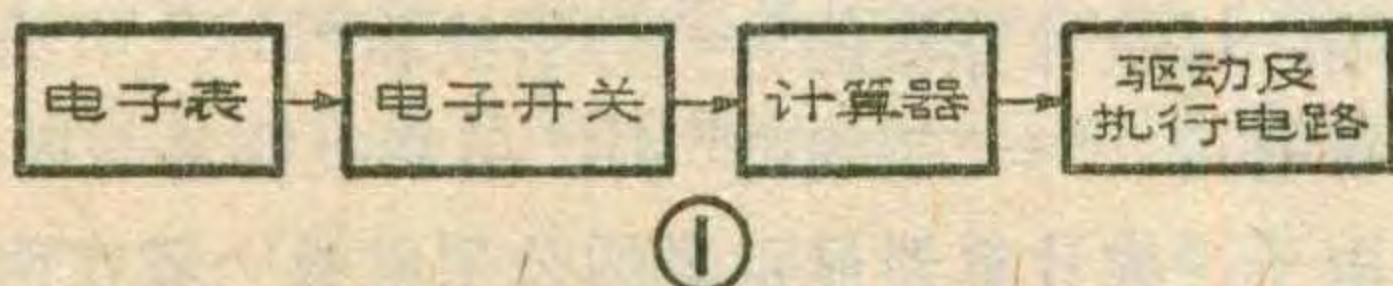
# 用电子表和计算器作控制器

覃楚明

用电子表与电子计算器加上少量分立元件，可以制作一个高精度的时间控制器，其动作预调时间可由数秒至100多天，若将电路改变一下，预调时间可达两年多。众所周知，电子表的计时精度很高，经精心调校后，月误差在数秒内，故这种时间控制器的时间精度是十分令人满意的。这种时间控制器不执行动作时耗电极微，适用于家庭或一般工业控制。

## 电路结构及原理

图1是时间控制器的原理方框图，具体电路见图3、图4。图2是其变形电路的原理方框图，具体电路见图3、图6。这两种电路的前半部分是相同的，秒脉冲由电子表产生。电子表显示的“:”号是每秒闪动一次的，秒脉冲信号就从这里取出。电子开关受电子表的控制，且并联于计算器的“=”号键电路上，每秒钟接通一次，计算器作累加运算（由于计算器种类繁



多，所以功能不一定相同)。常用计算器是8位数的，所以累加至 $10^7$ 时，计算器的液晶屏最高位引线上有高幅值的方波电压输出，取出这个输出信号并将其转变为继电器触点的闭合或声、光等信号，即可实现时间控制或报时等目的。由于计算器的基数可任意设定并预先由键盘输入，故动作时刻可以预先调定。图2的电路可在到达预调的时间后，按一定的时间间隔（这个间隔也可由数秒至100多天灵活可调）发出电脉冲，用来触发单稳态等延时电路，再实现对家用电器或声、光设备的控制。

现将除电子表及计算器以外的电路部分介绍如下：

1. 电子开关电路 电路见图3。输入端接电子表的“:”号引线，与相应的公共电极。近年生产的电子表，多采用动态驱动方式，数字、符号段未选通时两

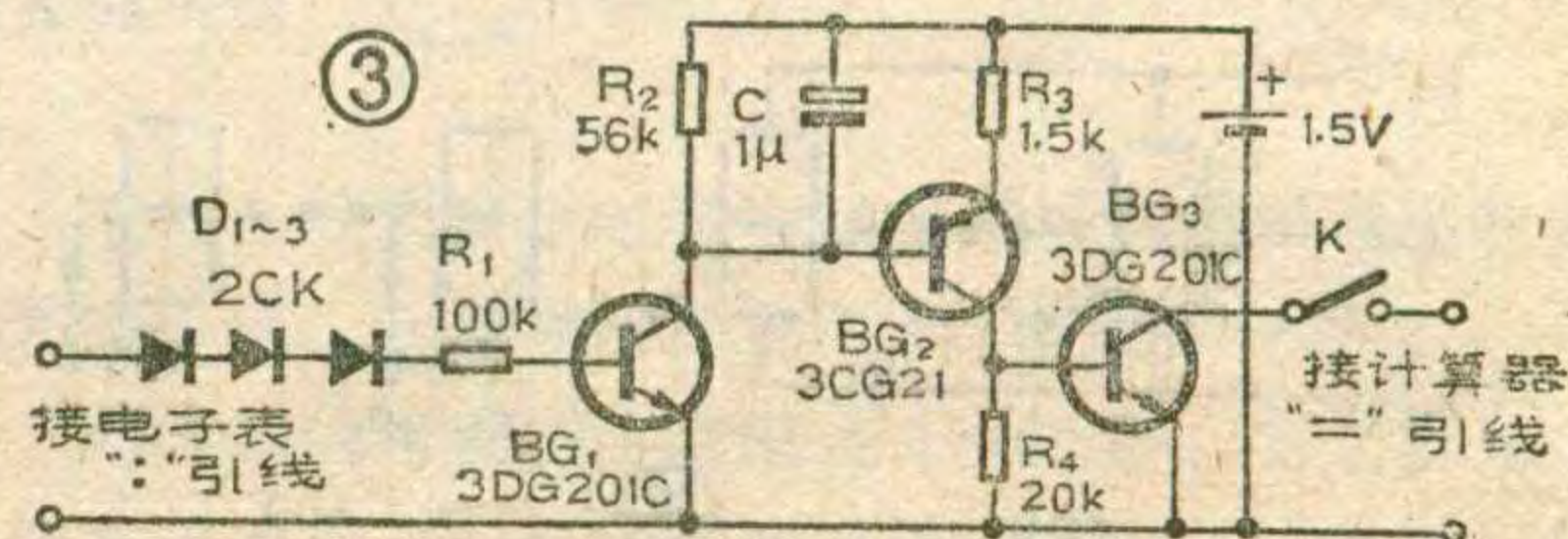


表1

十进制数	BCD编码			
	$X_3$ $2^3$	$X_2$ $2^2$	$X_1$ $2^1$	$X_0$ $2^0$
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

表2

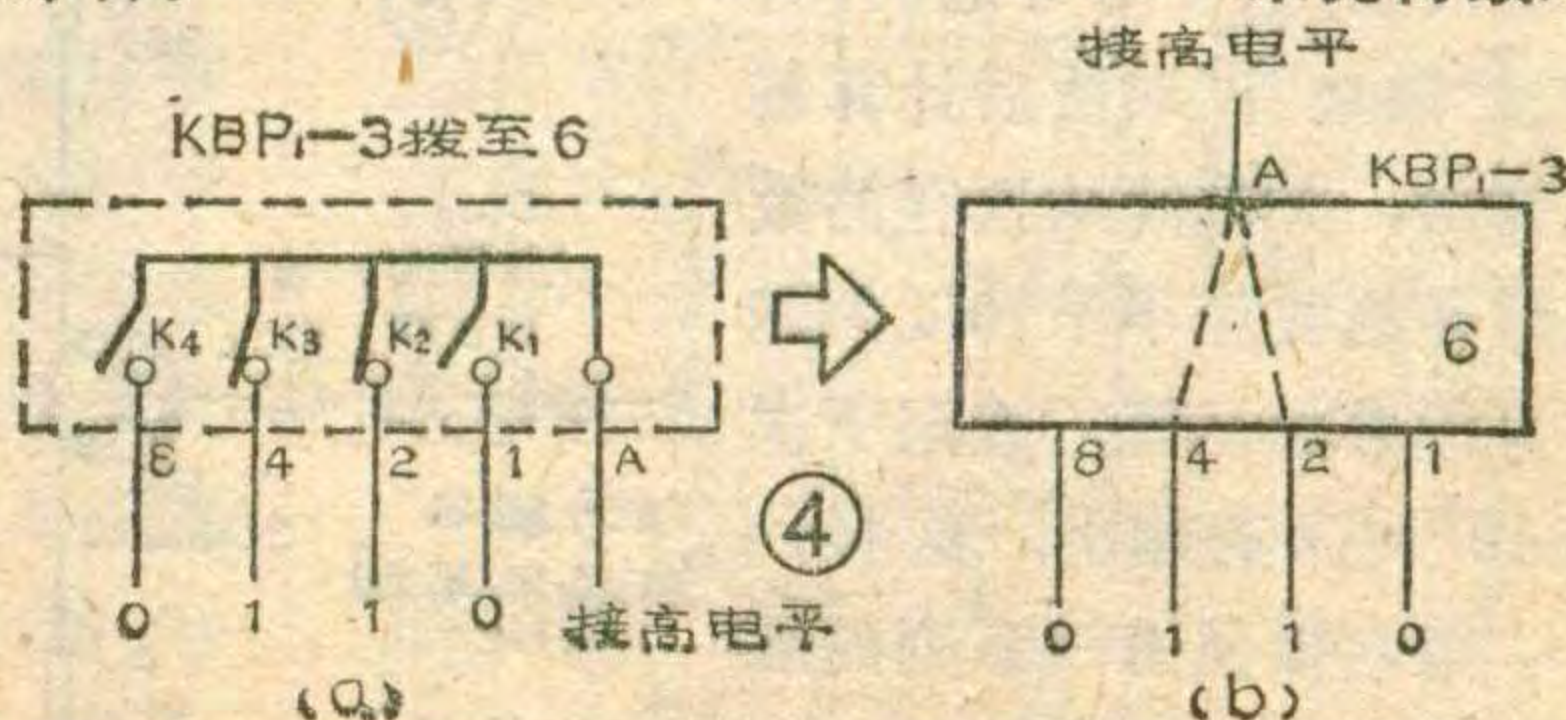
拨盘数字	接点转换情况			
	$K_4$ (8)	$K_3$ (4)	$K_2$ (2)	$K_1$ (1)
0				
1				●
2			●	
3			●	●
4		●		
5		●		●
6		●	●	
7		●	●	●
8	●			
9	●			●

盘数字拨至6时， $K_2$ 和 $K_3$ 接通， $K_1$ 和 $K_4$ 断开。若A端已接上高电平，则 $KBP_1-3$ 的引出端4和2也均为高电平，而引出端1和8都处于低电平。这样就十进制数6转换成BCD码的0110。

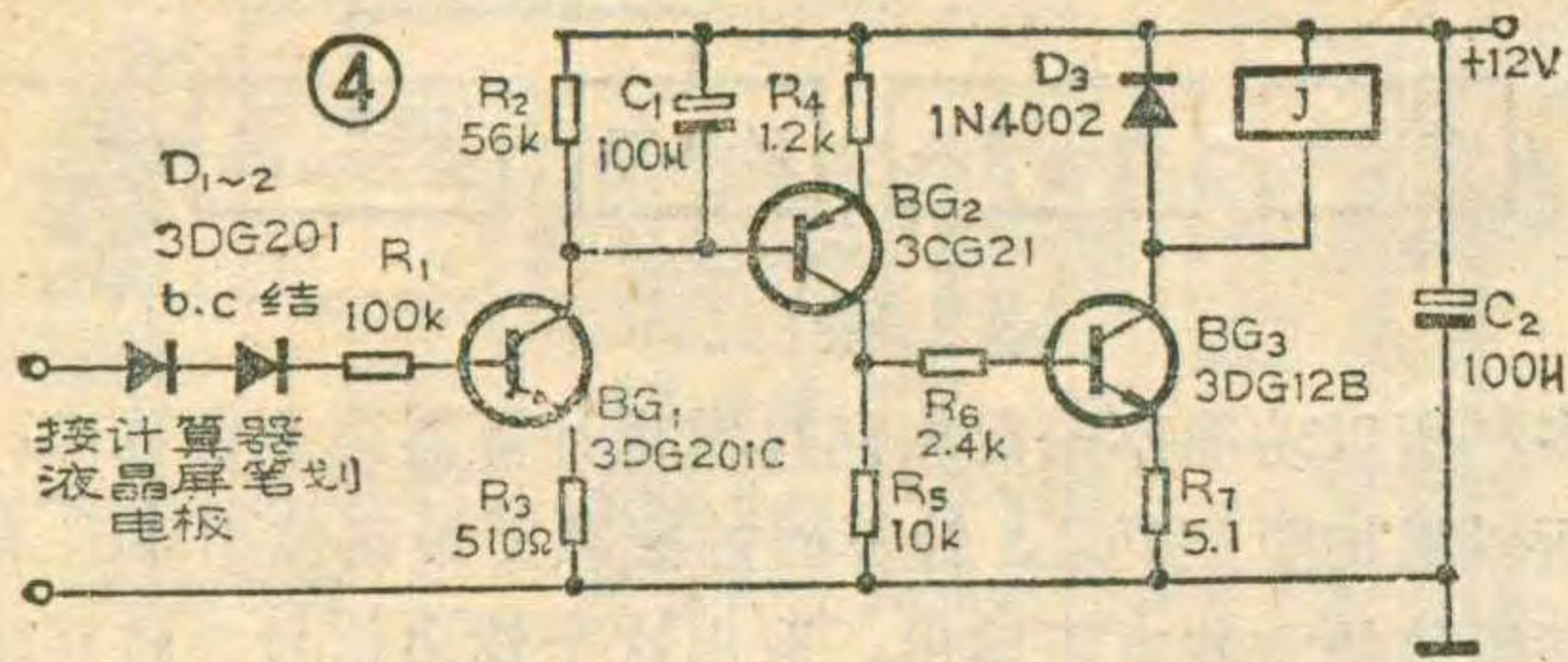
表2是 $KBP_1-3$ 的接点转换情况，表中用黑圆点表示所对应的接点已经接通，未加黑圆点的表示接点断开。不难看出， $KBP_1-3$ 具有双重功能，既可以把十进制数变成BCD码（例如把7变成0111），还可以把BCD码变成十进制数（例如把1001变成9）。 $KBP_1-3$ 必须与数字电路配合，才能完成数码转换的工作。

使用一个拨盘开关只能表示一位十进制数，假定某十进制数共有四位（如3796），则应使用四个拨盘开关才行。

(未完待续)

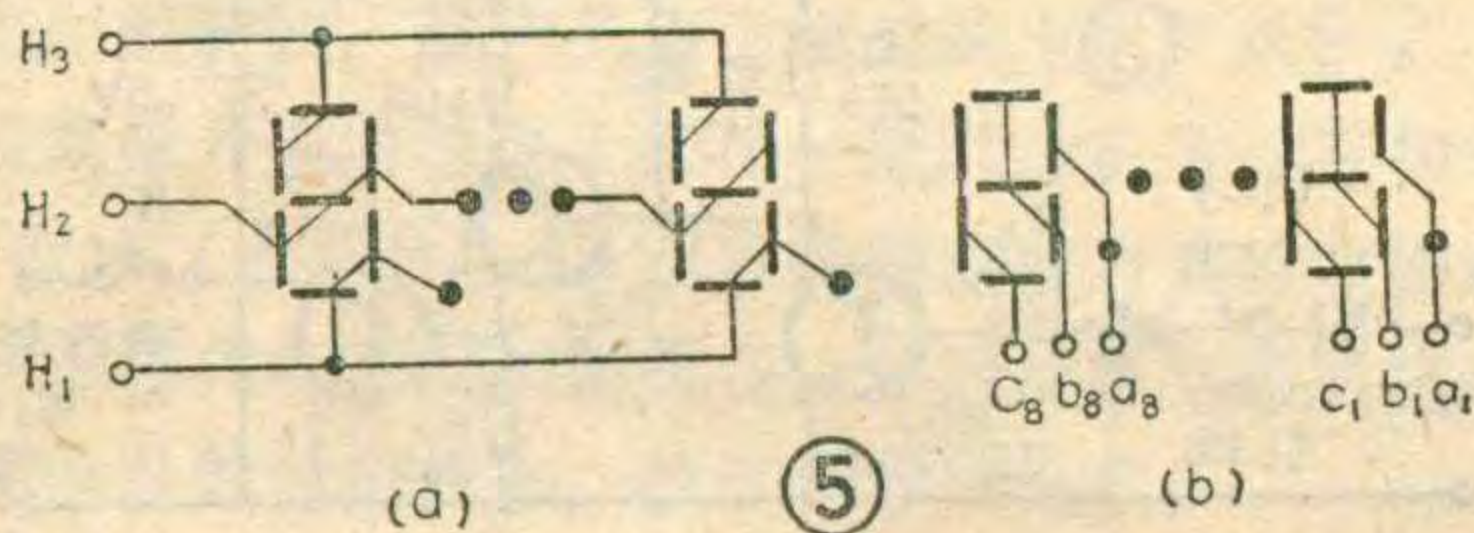


在正逻辑的数字电路中用高电平表示“1”，低电平表示“0”（负逻辑电路则相反），因此可以把BCD码转换成电信号。图4(a)是说明 $KBP_1-3$ 型开关工作原理的示意图，(b)图是其等效电路。按图所示将拨



对应极间也会加有幅值较小（液晶的阈值以下）的方波电压，故在此开关电路中接有 $D_1 \sim D_3$ ，其作用是阻断负脉冲及幅值较小的正脉冲，而允许幅值较大的正脉冲进入 $BG_1$ 的基极； $C_1$ 的作用是将频率较高的脉冲滤波。这样，当“：”号每闪动一次时， $C_1$ 两端即 $BG_2$ 基极与电源正极间的电压升高一次，从而 $BG_2$ 与 $BG_3$ 每秒钟导通一次。手动开关 $K$ 的作用是当需要预置时间时，将电子开关与计算器断开，以便从计算器的键盘输入数据与指令。

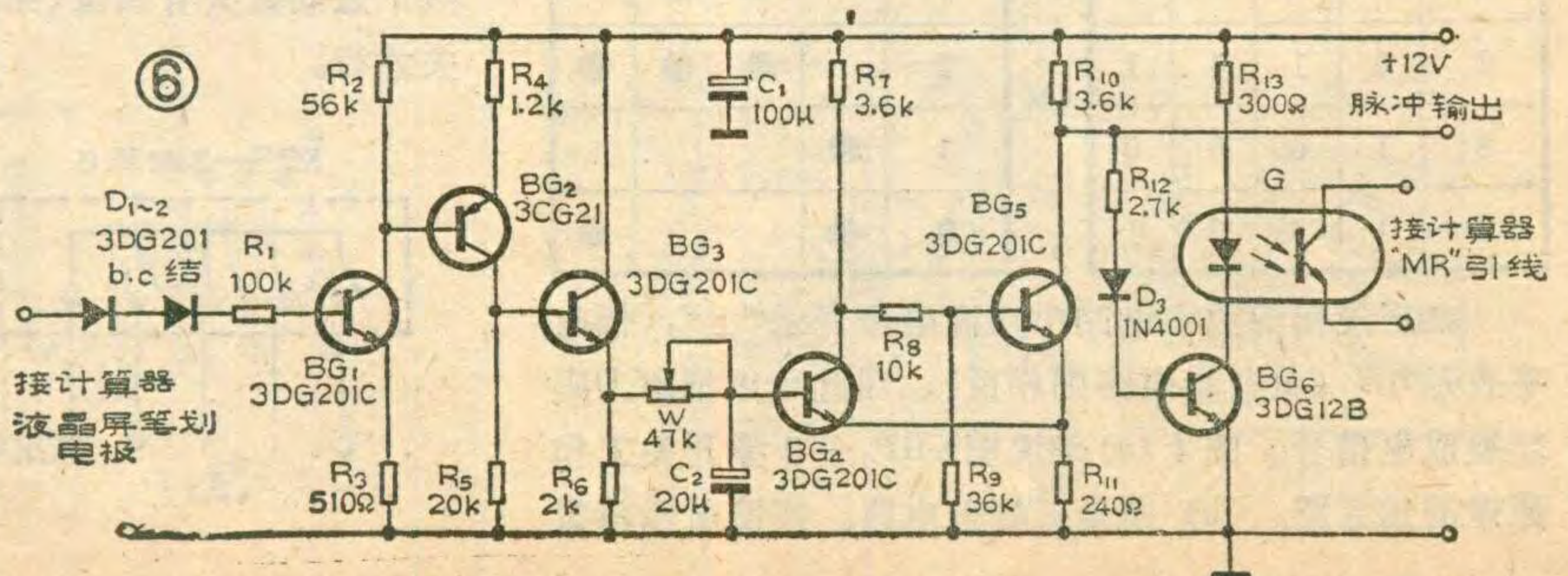
**2. 时间控制器驱动与执行电路** 电路见图4。三只晶体管工作于开关状态。输入端接至计算器液晶屏的最高位数的电极 $a_8$ ，或 $b_8$ ，见图5(b)。电路的地端



接计算器液晶屏的公共电极 $H_2$ 或 $H_1$ ，见图5(a)。当计算器最高位有数时， $BG_1$ 基极有正脉冲输入，电容器 $C_1$ 因充电，两极间的电压升高， $BG_2$ 、 $BG_3$ 导通，继电器 $J$ 吸合。电容器 $C_1$ 取用较大的值是为了消除秒信号输入计算器时，计算器输出发生变化造成的影响，从而使继电器吸合较为稳定。

**3. 定时脉冲发生器的延时及整形电路** 电路见图6。电路前半部分的结构与图4大致相同。当计算器有输出时，输出的正脉冲使 $BG_1$ 、 $BG_2$ 、 $BG_3$ 均导通， $BG_3$ 发射极电位升高，并通过 $W$ 向 $C_2$ 充电， $C_2$ 正端的电位升到一定值时，由 $BG_4$ 、 $BG_5$ 组成的射耦双稳态电路翻转， $BG_5$ 集电极电位升高， $BG_6$ 导通，光电耦合器中的发光二极管亮，光电三极管导通。将光电三极管并接于计算器的取数键“MR”

电路两端，故 $BG_6$ 导通时，计算器“取数”，取数后计算器无输出，并继续从预存的数（预存的数应小于 $10^7$ ）为基数进行累加运算，直至下次满 $10^7$ 时又有输出。这样， $BG_5$ 集电极便有一系列的脉冲输出。由于在秒脉冲输入



的半秒内，“MR”键不能同时输入，故设置了 $W$ 、 $C_2$ 组成的积分电路，使 $BG_4$ 、 $BG_5$ 组成的射耦双稳态电路延迟一定的时间才翻转。调节 $W$ 可以调节延时量，使光电耦合器输出端的导通正好落在秒脉冲输入的空隙。

### 元件选择及制作调整

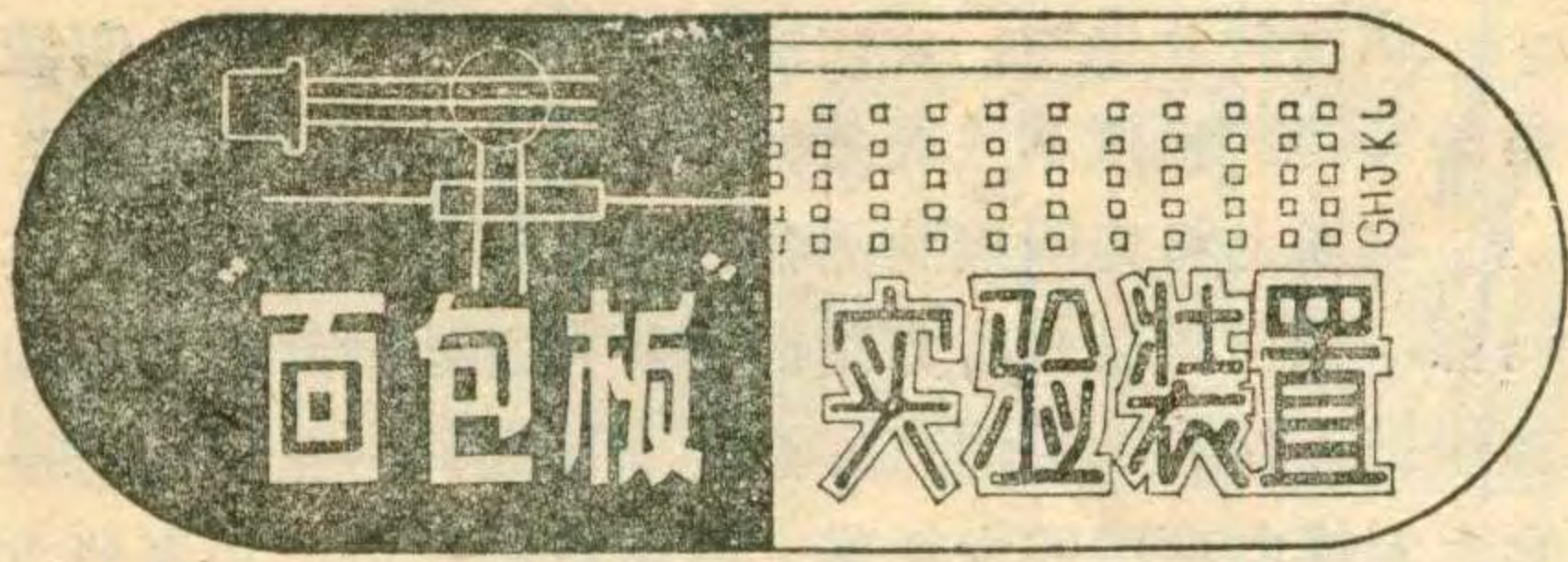
1. 图3电路输入端二极管可选用2CK、2AK型或用3DG201的集电结代替，这几个二极管的型号和数量需调试后决定。调试时可先装好图4电路，将电容器 $C_1$ 换成 $4.7\mu$ 的，并以发光二极管串接 $360\Omega$ 的电阻后代替继电器 $J$ 。输入端接电子表的“：”号引线，若发光二极管不亮，则减少输入端二极管的个数，或将2CK型的管子换成2AK型的；若发光二极管在亮与不太亮的状况下闪动，则增加二极管的个数。直至发光二极管一明一暗闪动为止。用同样的方法，将此电路的输入端接计算器的输出端，使计算器的最高位有数时发光二极管亮，反之则暗，便可确定图4、6电路输入端二极管的型号和数量。

2. 各晶体三极管的 $\beta$ 值宜在100~120之间，穿透电流要小，特别是图3中的 $BG_3$ 和图6中的光电耦合器 $G$ 。 $J$ 选用12伏直流继电器。

3. 电路连接：首先应找出电子表和电子计算器的输出端，以及计算器的“=”号引线和“MR”引线。拆开计算器后，“=”引线与“MR”引线很容易与面板对出。电子表或计算器显示屏的公用电极一般在两侧，电子表“：”号引线或计算器最高位引线可用下述方法找出：将图4电路中的电容 $C_1$ 换成 $4.7\mu$ 的，继电器 $J$ 换成发光二极管并串接 $360\Omega$ 电阻，将图4电路地端与电子表显示屏假定的公用电极相连，输入端随意与电子表显示屏的其它任一根引线相连，当发光二极管一秒一次闪动时，对应的引线便是要找的秒输出引线。同样，将这个电路的输入端与计算器显示屏接，手动输入使计算器最高位为1时发光二极管亮，反之则暗，这就找出了计算器显示屏最高位输出线。

图3电子开关电路与电子计算器连接时， $BG_3$ 集电极应接“=”号引线高电位的一端（可用万用表测出）；图6中光电耦合器的集电极亦应接“MR”引线的高电位端。





潘宗福 甄国良

本文将向读者介绍一种简易的电子实验工具——无焊接式“面包板”插接实验装置。

“面包板”实际上就是一种电子元件插接板，它在电子实验和现代化教学中有极大的推广价值。该板的种类很多，我们使用的是伏鲁勃勒克(Verobloc)面包板(见图1)，它是计算机和业余无线电领域内应用较多的一种。

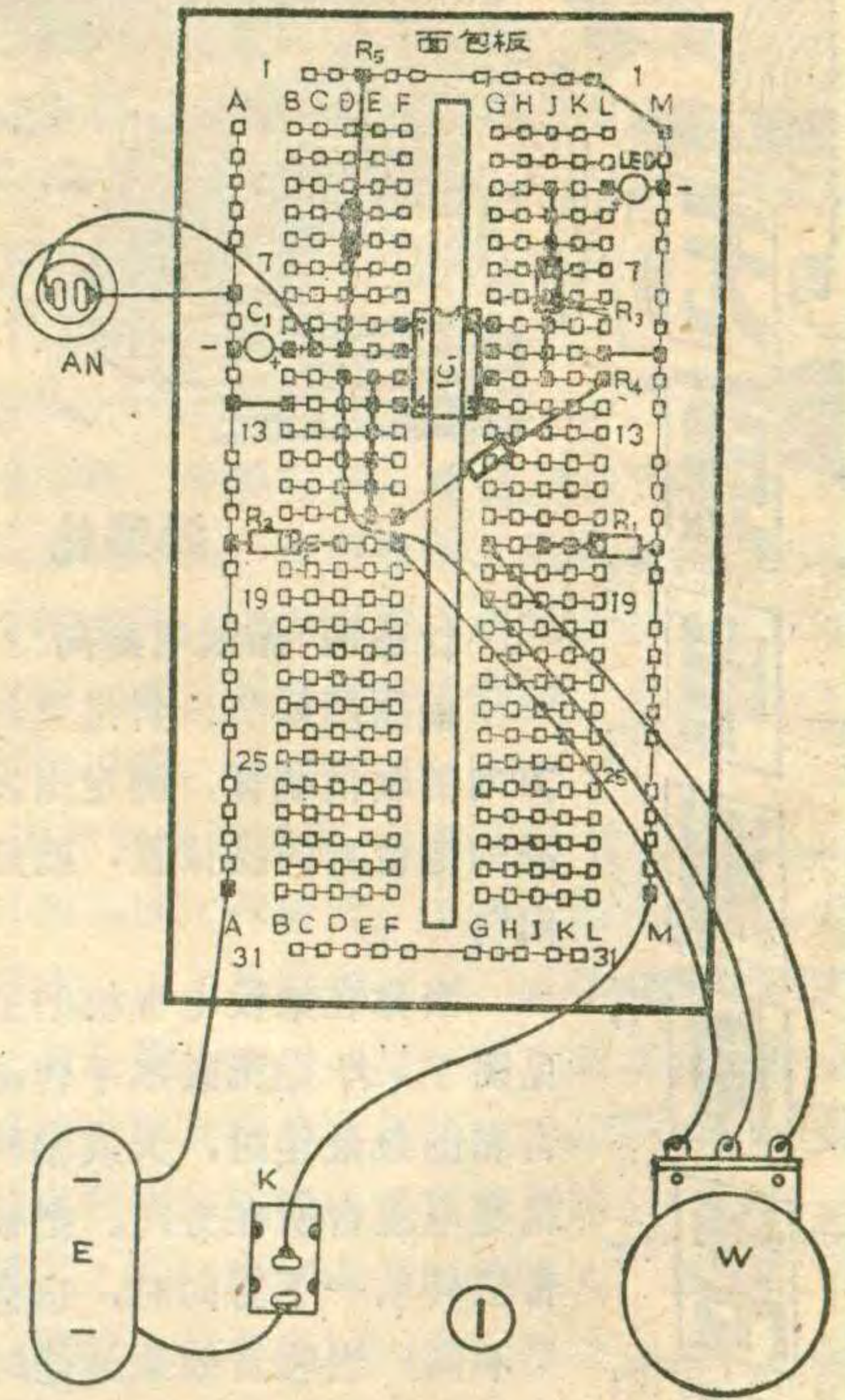
该板上有许多插孔，每个孔都是一个微型的弹性插座。图中各孔之间的细实线表示面板底层各插孔间的预埋导线。全板分为A~M12列，横向又分为31行。其中A、M列及1、31行的孔分别连通，第2~30行的左右各5个孔分别连通。环绕在面板四周的孔通常用来连接电源。在板的中央部分，F列与G列之间有一较大的间隔，一般用来安放典型的双列直插式封装或F型封装的集成电路。通常把晶体管等小型元件安插在

### 应用举例

由于电子计算器使用十进制计数，而时间采用六十进制计数，故使用时需将时间先折算成秒。比如，想用图3和图4电路控制用电器10时正工作，计时开始时为6时20分，则时间间隔是3小时零40分钟即13,200秒，计算器的计时基数为10,000,000-13,200=9,986,800(此处是按八位的计算器考虑的)。操作步骤如下：首先接通各电路电源，断开电子开关电路中的手动开关K，再在计算器键盘上按动 **[ON] [9] [9] [8] [6] [8] [0] [0] [+]**，然后在6时20分准时接通手动开关K，时间控制器即能开始工作。又如，要在10天后每12小时发出一个电脉冲，则可应用图3和图6电路，接通电源，断开手动开关K，在计算器键盘上按动 **[ON] [9] [9] [5] [6] [8] [0] [0] [M+] [9] [1] [3] [6] [0] [0] [0] [+]**，接通手动开关K，到时电路输出端就会送出你所需要的电脉冲。这个操作中预置了两个数：9956800是12小时的计时基数，9136000是10天的计时基数。计算器先以9136000为基数累加，当10天整时刻到，时间控制器输出一个脉冲，并且取出9956800，以后则以9956800为基数累加，每当12小时整时刻到，控制器就有脉冲输出。

面包板上，而某些尺寸较大的控制元件，如继电器、电位器则安排到它的外部，用导线、鳄鱼夹与面包板相连。

在该板的底部，有几条特殊设计的凸凹槽，可供同样类型的面包板从不同侧面相互拼接，装配成更大的实验板。



下面，我们以定时器为例介绍用这类面包板制作的实验电路。元件装配图见图1，电路图见图2。

定时器的可调定时范围是4~60秒，它用发光二极管显示时间，因此可作为节拍器或时间常数显示装置，也适宜在暗室中使用。

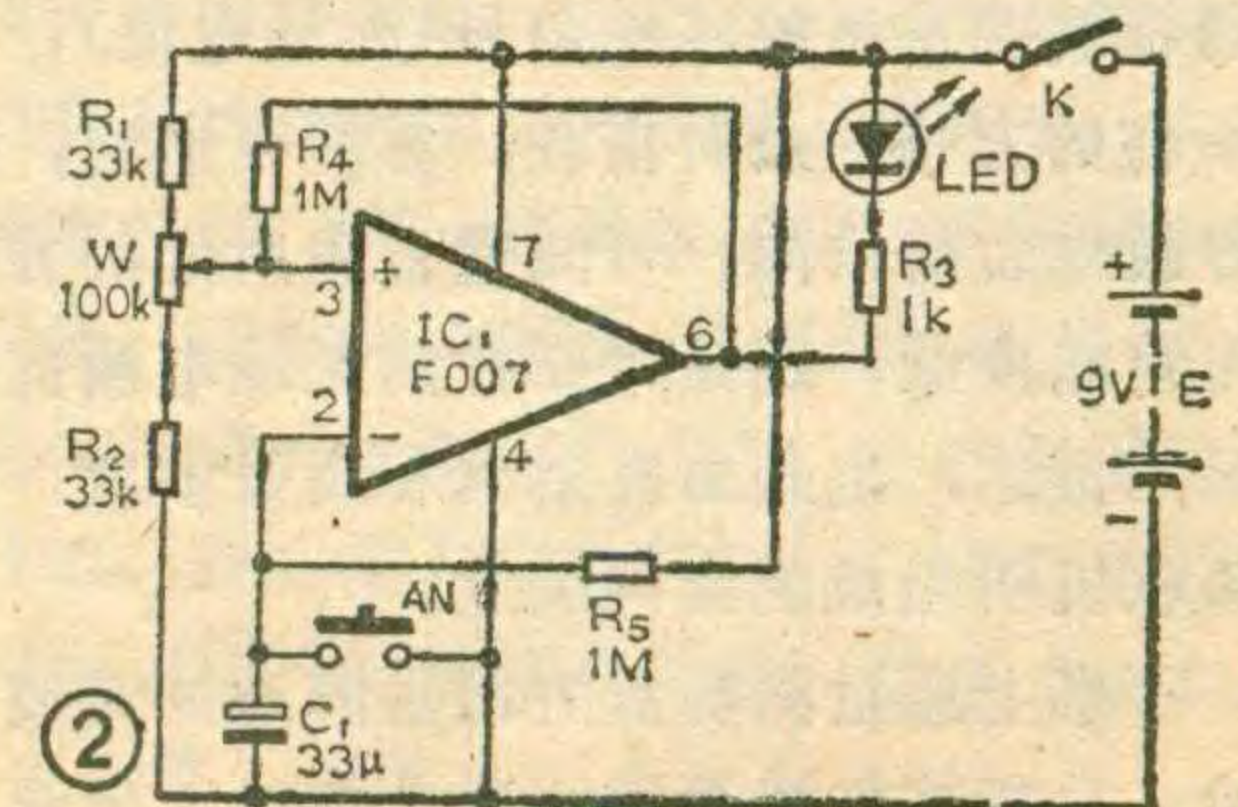
IC作为电压比较器，同相输入端由W调定参考电压。电源接通后，电流通过R<sub>5</sub>向C<sub>1</sub>充电，C<sub>1</sub>上电压逐渐升高，当电压值超过IC同相输入端的电压时，IC的输出由高电位变为低电位，发光二极管LED发光。充电时间取决于R<sub>5</sub>和C<sub>1</sub>的数值。图2给出的RC时间常数为33秒。电位器W用来调整设定的时间。

R<sub>4</sub>为IC提供少量的正反馈，以保证在C<sub>1</sub>两端电压超过同相输入端电压时，IC输出电位能迅速下降。

必要时可在电位器W上装个指示旋钮，须反复调试几次，再在指示盘上标明与时间对应的刻度，由于C<sub>1</sub>的充电速度与时间的关系是非线性的，所以指示盘上的时间刻度也不会均匀。

其它电路，读者可使用面包板自行插接，这里不再一一列举。

应该注意的是，不要用面包板装配家用电器的控制电路。





### 阎维礼

#### 什么叫“无线电测向”？

使用能够听、辨出无线电波传来的方向的收信装置，测定出发射该无线电波的电台方向或位置，就是“无线电测向”。

当你在架设电视机的室外天线时，见图1，若把天线水平转动一周，当声音和图象最佳时，天线轴线所指的方向就是电视台所在方向。把袖珍半导体收音机转动一下方向时，也会发现收听效果不同；当收音效果最佳时，与收音机的磁性天线垂直的方向，就是广播电台所在的直线方向（见图2）。这就是我们在不自觉地测定电台的方向。

无线电爱好者或运动员，在室外、郊野用自制的收信装置——测向机，以徒步（或按规定骑自行车、乘摩托车或汽车……）方式寻找藏设在不同方向和距离上的多部小型无线电台的活动，就是“无线电测向运动”。

采用体育竞赛的组织形式，在规定的时间内，根据运动员找到电台的多少和所用时间的长短来决定名次的运动项目，就叫“无线电测向竞赛”。

许多国家把“无线电测向”又称为“无线电猎狐”，运动员被叫作“无线电猎狐手”。此名起源于测向运动之初，藏设的人工发话无线电台发出的信号是：“我是1号狐狸”、“我是2号狐狸”……，因此被引用至今。

#### 无线电测向技术的应用

早在1919年人们首先使用无线电测向技术给舰船定位，至今仍被广泛应用。港岸上的测向电台一旦收到遇难舰船发出的求救信号（无线电波），可立即测出其所在的方位，及时搭救；雾海夜航时，舰船测听港岸导航电台的方向，可知道自身所处的方位；飞机上的无线电罗盘，就是带指针的无线电测向机；各种军用民用雷达，也是由发射机和高灵敏度、有定向天线的接收机所组成的测向装置。

军事上通过测听敌方前沿阵地的无线电台的工作情况，分析其指挥系统、兵力部署、战术意图。

在反特斗争中，测向机更是“敏锐的眼睛”，再狡猾的“狐狸”也藏不住向外辐射无线电波的“尾巴”。

牧场上将先围捕到的狼，套上无线电项圈后放其归群，猎手再以测向方法测其所在之处聚歼狼群。动物保护工作者，用测向方法追踪研究只喜独居的已被套上无线电项圈的大熊猫。电业检修人员，用测向方法可以测知高压输电铁塔上有漏电隐患的瓷瓶位置。

人造卫星与地面站的定向联系，更是测向技术的高度发展和重要应用。

由于测向技术在各个领域里有着广泛的应用，所以开展测向活动也就有着十分重要的意义，通过这一活动，在亿万青少年中，进行现代电子科学知识的普及教育，这对早日实现祖国四化将有不可估量的作用。

#### 2米、80米、160米波段是什么意思？

无线电测向运动是具有国际性的业余无线电活动项目之一，因此它还须遵守国际业余无线电联盟（IARU）的有关统一规定，其中首要的是必须在业余频段上进行活动。目前有2米、80米和160米波段测向。

2米波段测向：发射电波频率为144~146兆赫，电波波长为2.05~2.08米；

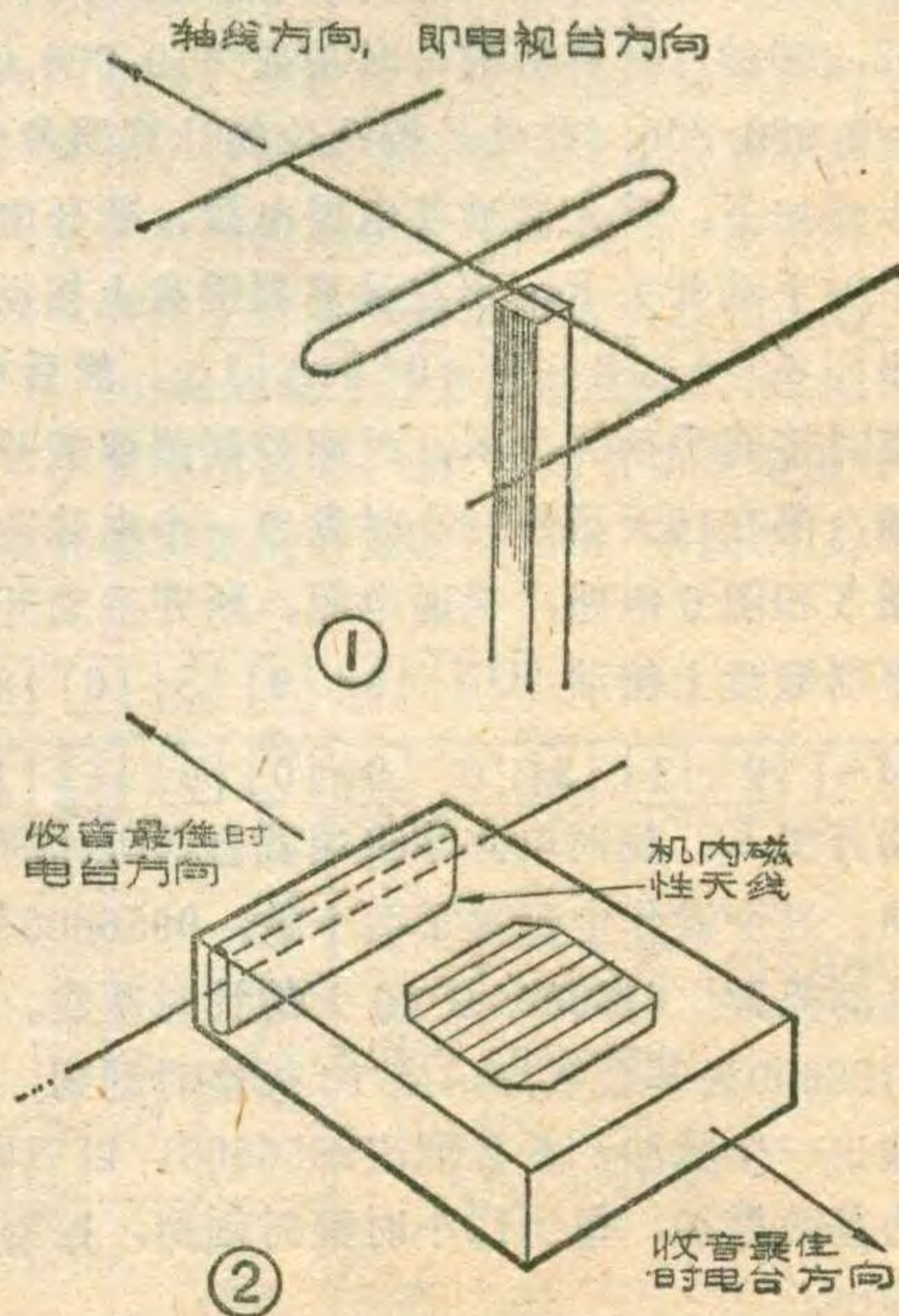
80米波段测向：发射电波频率为3.5~3.6兆赫，电波波长为83.3~85.7米；

160米波段测向：发射电波频率为1.8~2.0兆赫，电波波长为150~166米。

习惯上取波长的大整数，即称2米、80米、160米波段测向。2米和80米波段是国内和国际上最多使用的测向活动竞赛频率。

#### 测向机与收音机有什么区别？

测向机的天线具有明显的方向性，而收音机则希望对任何方向的电台都有相同的接收能力；测向机工作频率是在较窄的业余波段上，收音机的工作频率是在较宽的广播





## 任 放

以大规模集成电路 ICM7216D 为核心组成的 10 MHz 数字频率计，具有测量速度快，精度高，体积小，可交、直流供电等特点。特别是本仪器组装好后，几乎不需调整，适合业余爱好者仿制或成批生产。仪器外形如图 1 所示。

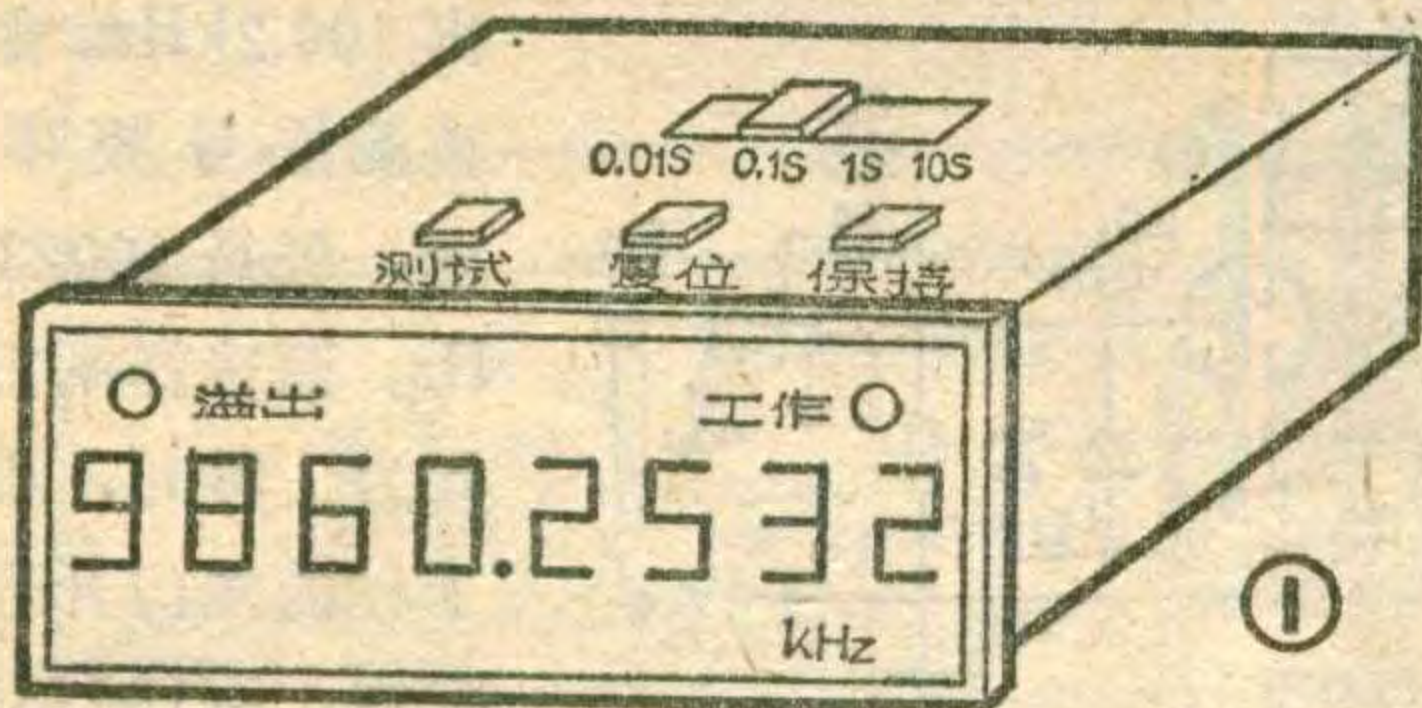
### 主要性能指标

测量范围：10Hz~10MHz；分辨率：1Hz（分辨率即闸门时间为 1 秒时，所测频率的最低位数值）；闸门时间：0.01秒，0.1秒，1秒，10秒（闸门时间即主计数器采集被测信号的时间）；晶振频率：10MHz；灵敏度：160mV；输入阻抗：1MΩ；电源：10~20V 交流或直流；整机电流：静态 40mA，全显示 90mA；体积：84×33×88mm；重量：400g。

### 电路原理

本仪器原理框图见图 2，整机电路图见图 3，下面分四部分介绍工作原理。

1. 输入通道：输入通道的作用是将欲测频率的信号（正弦波、三角波、方波等）限幅、放大、整形，



波段上。由于竞赛电台发射功率仅为几瓦，广播电台发射功率均在数千瓦以上，所以测向机应比普通收音机具有更高的灵敏度。

收音机中为克服远地电台信号过弱、近地电台信号过强所引起的收听问题，设计有“自动增益电路”；而测向机则无必要，否则不仅使听测方向性变坏，也难以通过音量大小比较，判断藏设的电台距离。

80米波段竞赛时，电台发射等幅电报信号，因此测向机的检波级上须加“差拍振荡电路”，使之产生 1 千赫的等幅音频信号。

怎样才能取得竞赛的好成绩？

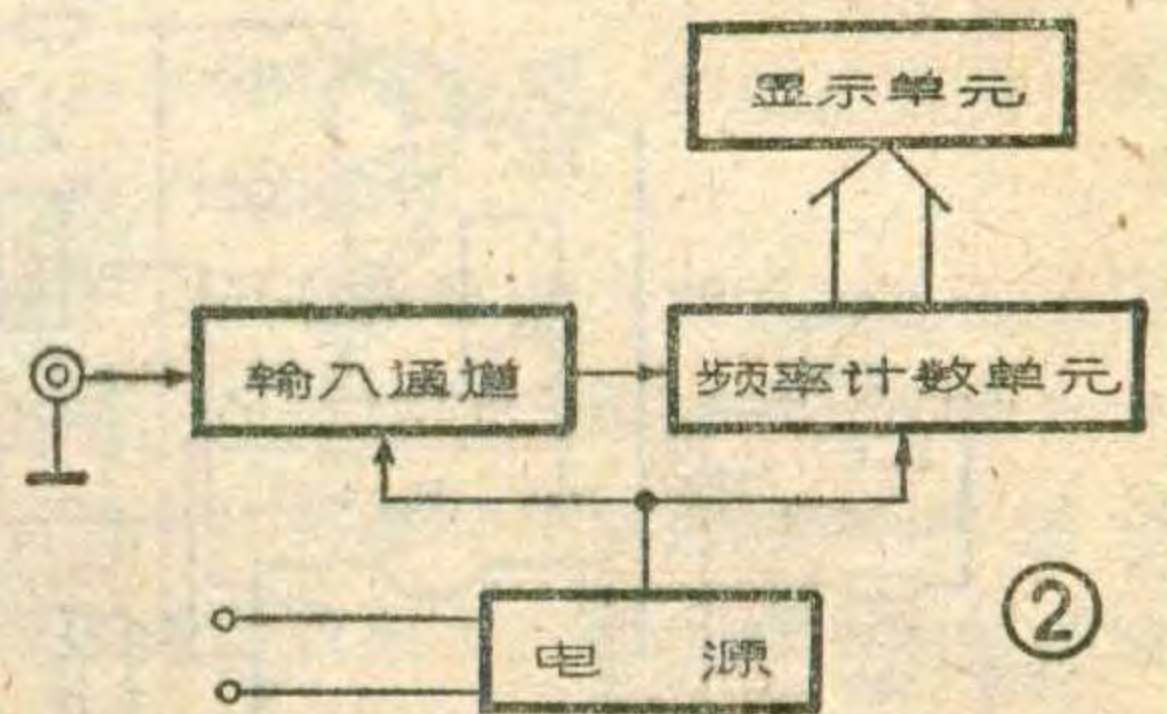
转换成标准的数字信号。图 3 中的  $D_1$ 、 $D_2$  为限幅保护二极管； $BG_1$  用来提高仪器的输入阻抗； $BG_2$ 、 $BG_3$  组成宽频带放大器，再通过高速 CMOS 施密特整形门  $IC_1$ 、 $IC_2$ ，将放大的被测信号整形成为标准数字信号，送至频率计数单元。

2. 频率计数单元：频率计数单元用一块大规模 CMOS 单片频率计  $IC_3$ ，型号为 ICM7216D。它内部包括：时基振荡电路、分频电路、8 位 10 进制主计数器、量程控制逻辑电路、位驱动器、段驱动器、控制逻辑等各个功能电路。这里对其内部电路的工作原理不作分析，只根据本仪器所用到的功能，将各管脚的作用作一简要的说明，参看图 4。

1脚——工作方式控制端：1脚分别与 3~6 及 11 脚相连，则具有不同工作模式。1 与 3 脚相连为外时钟输入工作模式；1 与 4 脚相连时，晶体振荡器选用 1 MHz 的；1 与 5 脚相连时，每一位小数点的换位由手动控制，自动小数点定位电路停止工作；1 与 6 脚相连时，小数点后边的无效的零自动消隐（不显示）。本仪器只使用了 1 与 11 脚相连的工作模式，即为显示器测试状态，此时 8 位 7 段 LED 显示器及小数点全部点亮。

2脚——状态标志端：当仪器处于测试状态时，2 脚输出低电平（零伏）信号。这个标志信号对于扩展频率计的用途很有用，如仪器与计算机相连时，作为频率计与计算机的联络信号。

3~6、8~11脚——位控制端：ICM7216D 的数据输出采用 8 位、7 段分时扫描输出，即 8 位数字相应的各段（A~G）分别并联（见图 7），再使用位控制输出端（ $D_0 \sim D_7$ ）选择相应的位，所以每一时刻只有一位数字点亮，而 8 位数字则一位一位地循环点亮。因位扫



无线电测向做为科技性体育比赛，器材、身体条件的优劣，训练水平的高低，均会影响竞赛成绩。

运动员首先应能自制一部方向性好、灵敏度高、运动性能方便可靠的测向机，熟悉它的性能并能熟练操作；体质上要有长跑的耐力和近距速跑能力；扎实地掌握测向基本技术，有一定战术意识；具有猎人般的机敏、反应快、观察判断准确；在生疏地域竞赛时，能娴熟地使用竞赛地图和指北针；平时善于动脑筋写好训练日记，虚心学习他人经验……获胜夺冠并非难事。任何运动项目的冠军获得者，都是“从难从严”刻苦训练的结果，无线电测向也毫不例外。

描的频率很高为 500Hz, 这样每位数字每秒钟内亮 500次, 人眼对于这么快速的闪亮分辨不出来, 看上去好象 8 位数字总是同时亮的。

7 脚——GND端(V-端)。

12脚——复位端: 当12脚接低电平时, 主计数器复位, 显示器全显零。当12脚悬空时, 相当于接高电平, 电路进入测量状态。

13脚——外部小数点控制端: 本仪器未使用此端子, 因此为内部工作模式, 即随着闸门时间的切换, 小数点的位置自动切换。而且小数点前边各位零自动消隐, 这样可使频率数值一目了然, 又可减少电源消耗。

14脚——量程输入控制端: 为了提高测量的分辨率, 将14脚与 3、4、5、6 脚分别相接, 可产生四种不同的时标信号, 闸门时间分别为0.01秒、0.1秒、1秒、10秒。

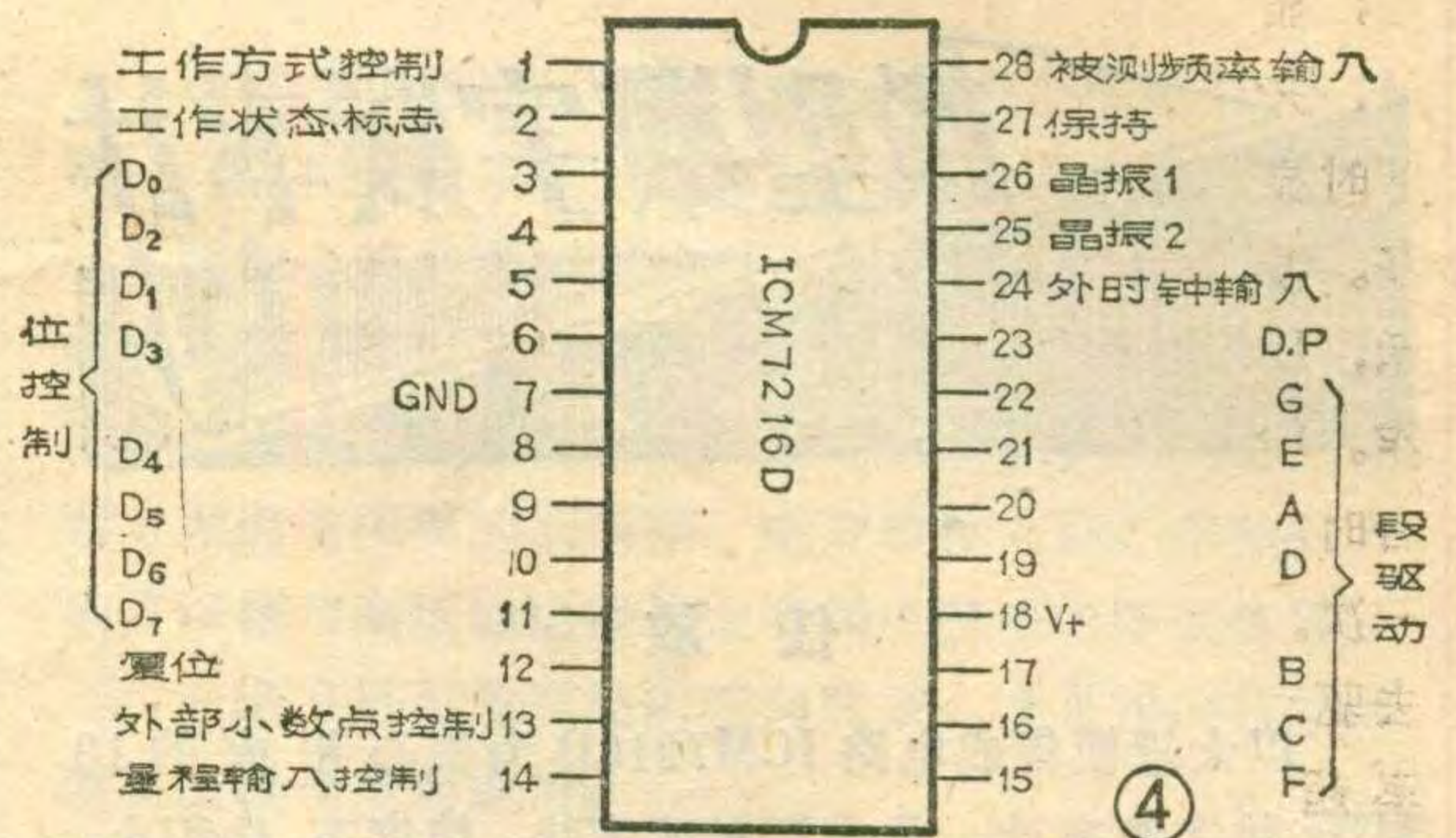
15~17 脚、16~23 脚——段输出驱动端: A~G 为显示器的 7 段驱动端, DP 为小数点驱动端。

18脚——V+端。V+端与V-端之间允许电压范围为 4.75~6.0 伏。

24脚——外部振荡信号输入端: 本仪器使用内部振荡器, 故未用此端。

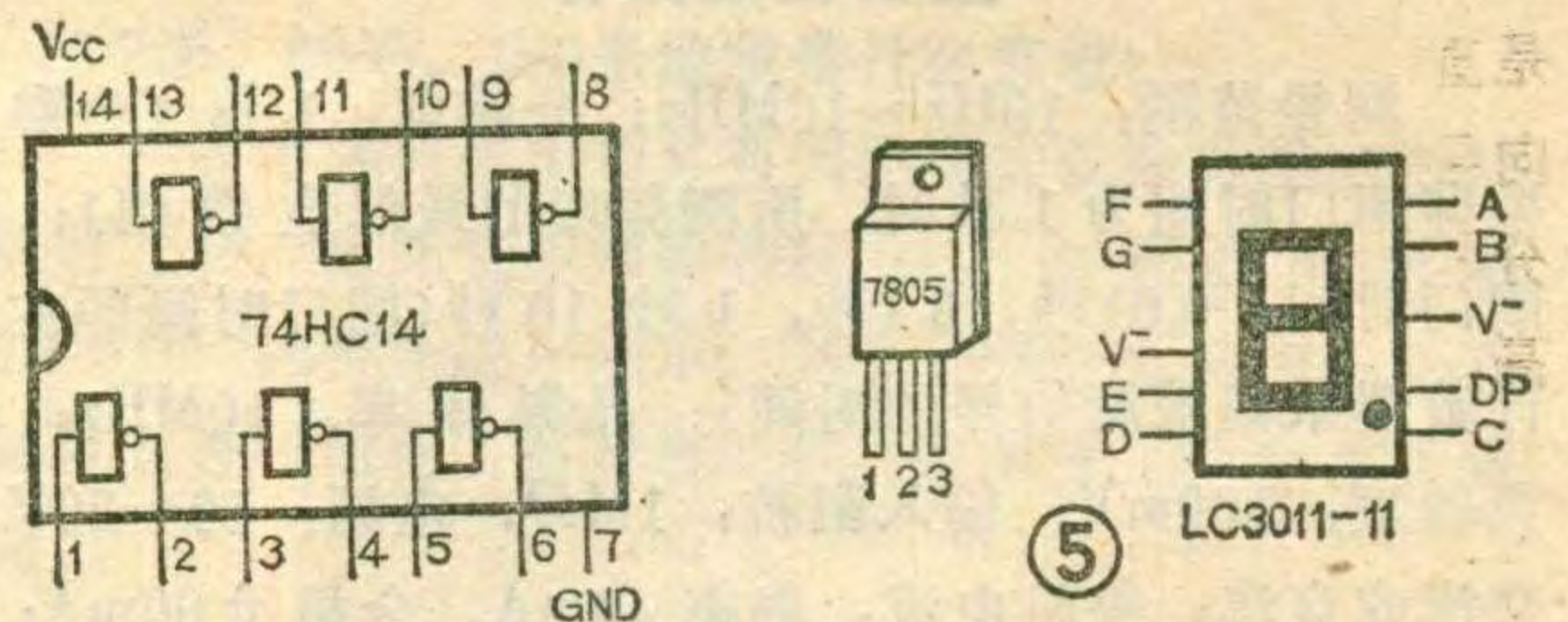
25、26脚——内部时基振荡晶振端: 内时基振荡器需外接10MHz晶体, 产生10MHz方波, 经内部分频器得到100Hz 时基, 控制整个频率计的工作。

27脚——保持端: 当27脚接高电平时, 主计数器停止计数, 内锁存器将主计数器中的数据锁存, 并在



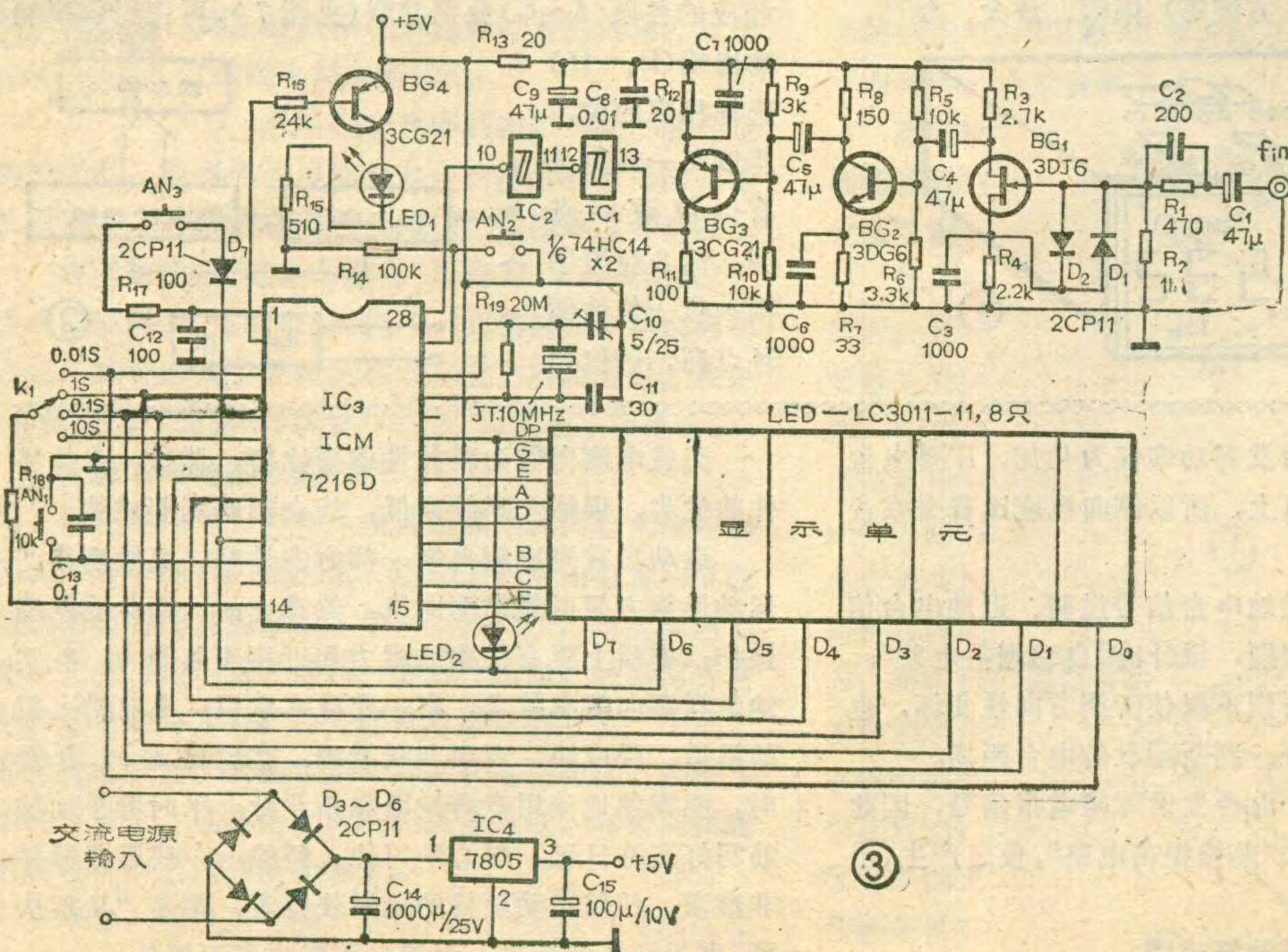
显示器上显示出。此脚接低电平时, 主计数器恢复计数状态。

28脚——被测信号输入端: ICM7216D 要求输入的信号为标准数字信号, 低电平 < 0.3V, 高电平 > 3.6V,



脉冲宽度 > 50ns。

下面分析频率计数单元的电路工作原理: ICM7216D 只需外接几个元件, 见图 3。K<sub>1</sub> 为闸门时间选择开关, 可选择四档。如选择闸门时间为 0.01 秒时, 若被测信号频率为 100235.2Hz, 则在 0.01 秒的闸门开启时间内有 1002 个脉冲进入主计数器, 由于小数点自动定位, 显示器显示出 100.2kHz。如果被测信号频率不变, 仍是 100235.2 Hz, 而选择闸门时间为 1 秒时, 则在 1 秒的闸门开启时间内, 有 100235 个脉冲进入主计数器, 显示器显示出 100.235kHz。由此可看出, 选用的闸门开启时间越长, 测量的数值越精确, 但是测量周期加长了。AN<sub>1</sub> 为复位按钮, 按下时显示器清零。AN<sub>2</sub> 为保持按钮, 按下时频率计处于保持状



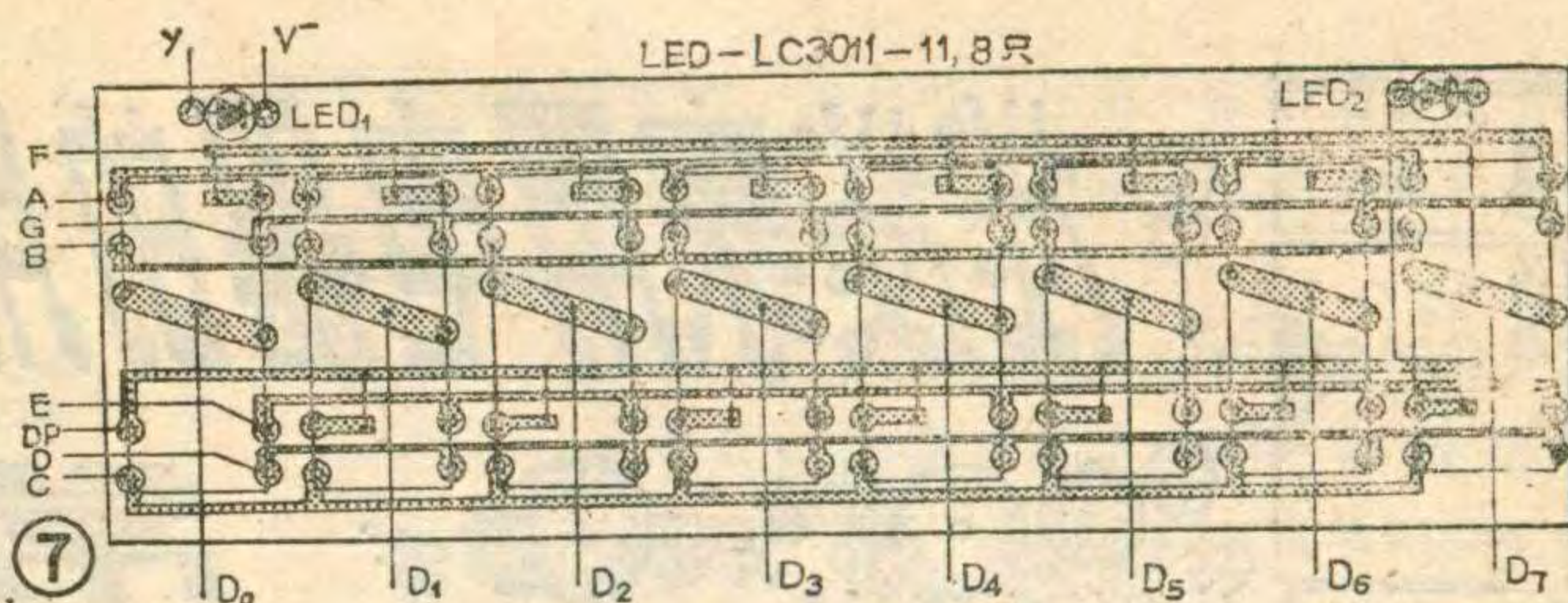
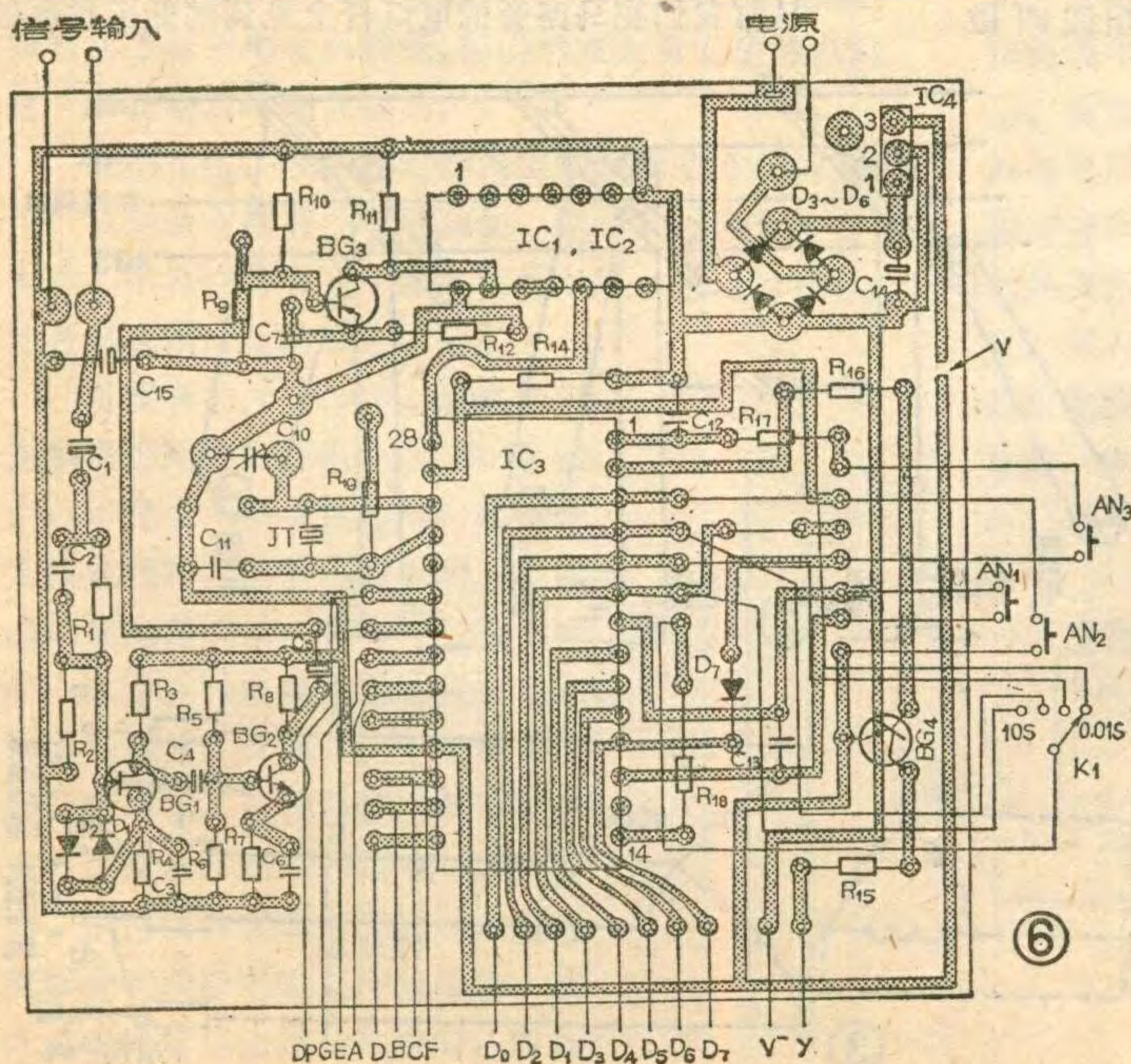
态, 显示器显示上一个测量周期的被测频率值, 并保持不变。AN<sub>3</sub>为显示器测试按钮, 按下时显示器全部点亮, 以测试显示器是否良好。发光二极管LED<sub>1</sub>为频率计工作状态显示, LED<sub>1</sub>亮表示主计数器正在计数状态工作。LED<sub>1</sub>亮的时间长短, 可反映出闸门的开启时间, 如闸门时间为10秒, 则LED<sub>1</sub>亮10秒灭一次。BG<sub>4</sub>的作用是将IC<sub>3</sub>的2脚输出信号放大去驱动LED<sub>1</sub>。LED<sub>2</sub>为被测频率溢出显示, 当被测频率超过10MHz时, LED<sub>2</sub>亮表示溢出。

3. 显示单元: ICM7216D 配用共阴极方式显示的8位LED 7段显示器, 显示被测信号的频率值, 单位为kHz。

4. 电源: 由外部输入10~20V交流或直流电压, 因电源输入电路使用全桥整流电路, 所以输入既可以是直流电压也可以是交流电压, 并且由于二极管的单向导电作用, 输入的直流电压极性也不必考虑。稳压部分IC<sub>4</sub>采用三端集成稳压器7805, 它输出电压稳定度高, 经稳压后输出+5V直流电压供仪器工作。

### 元件选择

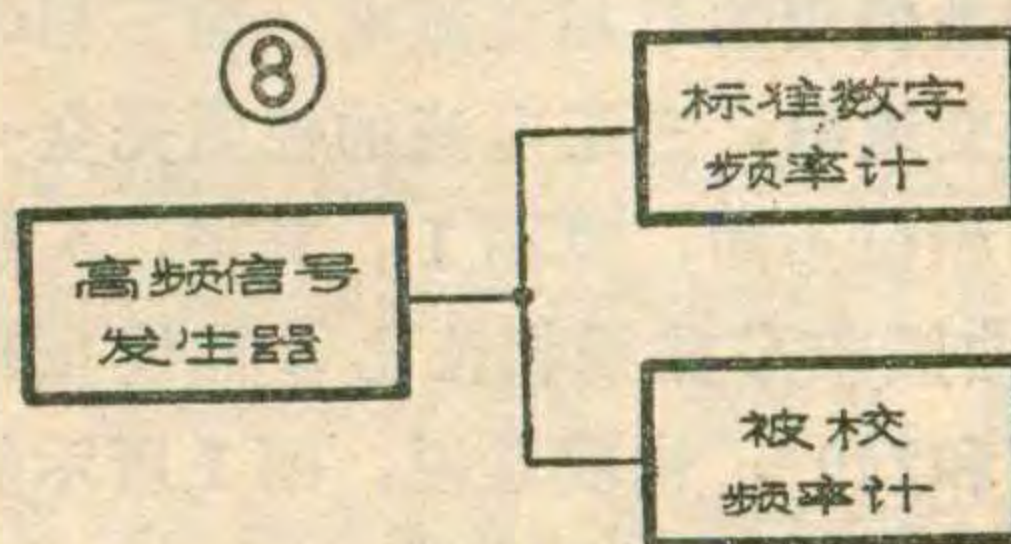
IC<sub>3</sub>也可选用上海元件五厂产品5G7216D。IC<sub>1</sub>与IC<sub>2</sub>使用六反相器74HC14其中的两个门。IC<sub>4</sub>为7805塑封型。LED显示单元使用8只LC3011-11。上述几种器件的管脚排列在图5中均已标明。BG<sub>1</sub>选用结型场效应管3DJ6。BG<sub>2</sub>可用普通高频硅管, 如3DG6, 要求 $\beta > 80$ 。BG<sub>3</sub>、BG<sub>4</sub>用3CG21即可。石英晶体JT使用频率10MHz的小型铁壳品种。C<sub>11</sub>最好使用云母



电容。其它元件均无特殊要求, 数值在图3中均已标明。

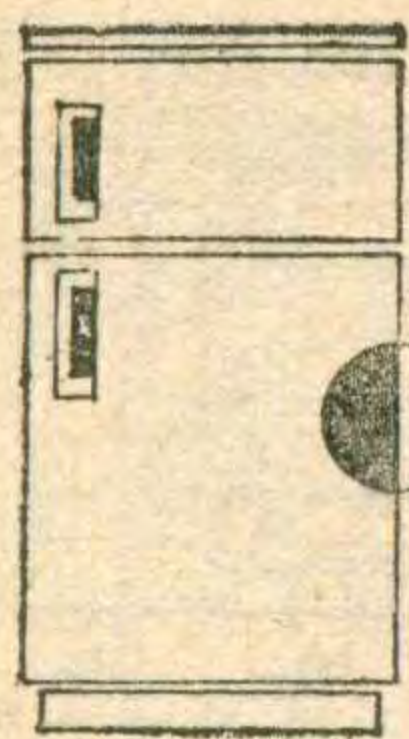
### 组装与调试

本仪器有两块印刷电路板, 图7显示单元电路板上上面装有8个LED 7段显示器和2只发光二极管。D<sub>0</sub>~D<sub>7</sub>、A~G、DP及Y和V-与图6所示的主机印刷电路板上相应各点相连。为确保IC<sub>3</sub>的安全, 调试前先把稳压电源+5V的输出端(图6中右上方的V点)

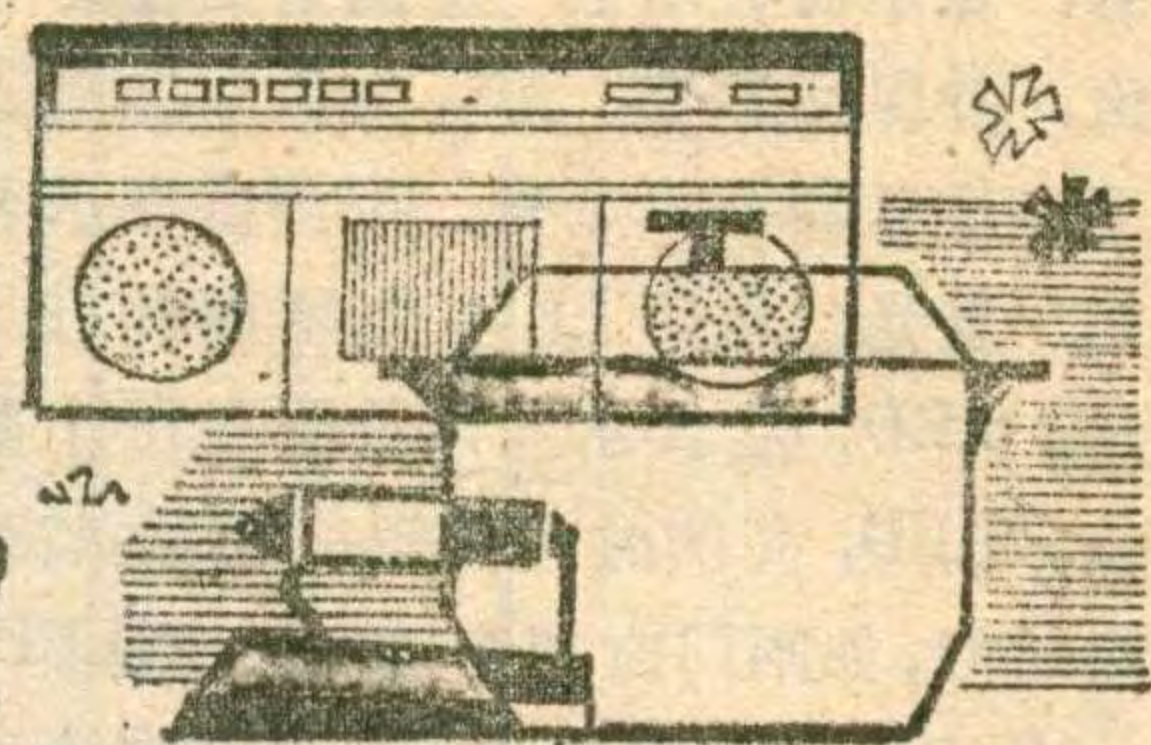


断开, 检查稳压电源的输出端电压应为 $+5 \pm 0.25V$ , 因为ICM7216D的工作电压要求较严格, 应为4.75~6.0V, 电压太低显示器亮度不够, 电压太高会损坏集成电路。电压符合要求后, 将V点连通检查显示器显示是否正确。按下“测试”按钮, 显示器各段笔划全亮, 各位小数点全亮, 不应有缺划现象。按复位按钮, 显示器显示为零, 小数点前各位的零自动消隐(不显示)。

由于ICM7216D的内部振荡器没有频率校准端, 故要使用高频信号发生器和标准数字频率计调整时基振荡器的振荡频率, 调试电路如图8。将信号发生器的输出频率调至接近10MHz, 待输出稳定后由标准频率计读出此频率数值, 调整微调电容C<sub>10</sub>, 使本仪器的频率显示与标准频率计的显示数值一致即可。按下不同“闸门时间”按钮, 显示器显示数值和小数点位置应相应变化。按下“保持”按钮, “工作状态”指示发光二极管LED<sub>1</sub>停止闪动, 显示器显示的8位数值固定不变。最后将信号发生器的输出频率调至大于10MHz, 这时“溢出”指示发光二极管LED<sub>2</sub>亮, 表示被测频率超出范围。



# 谈谈家用电器的用电



## 常识

罗凌霄

为了将发电厂送出的交流电输送到远处且尽量减少传输过程中的损耗，一般来说总是以高电压输送，到达用电地点后再用变压器逐级变为适合用户需要的低电压。一般的工业用电多为三相380伏，而居民用电多为单相220伏。

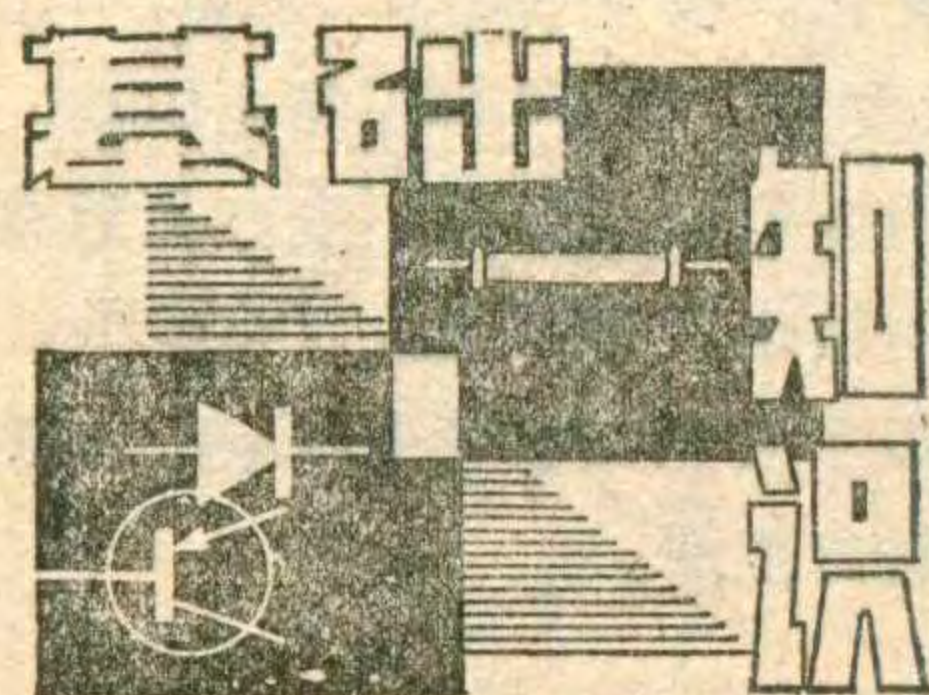
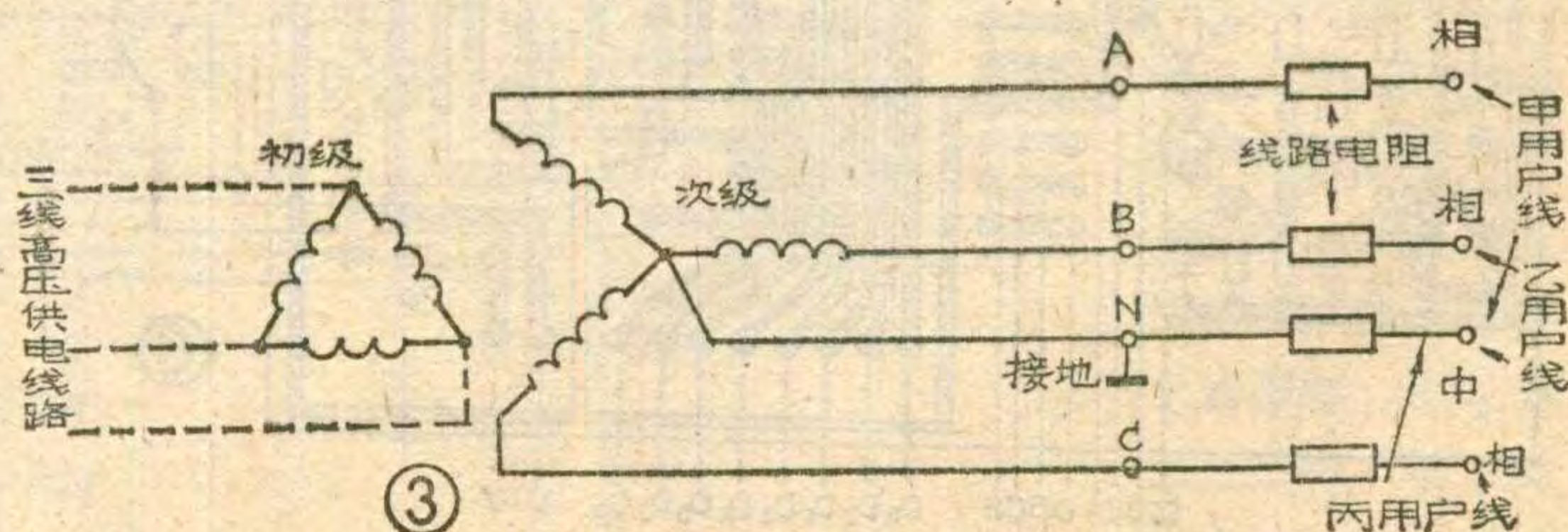
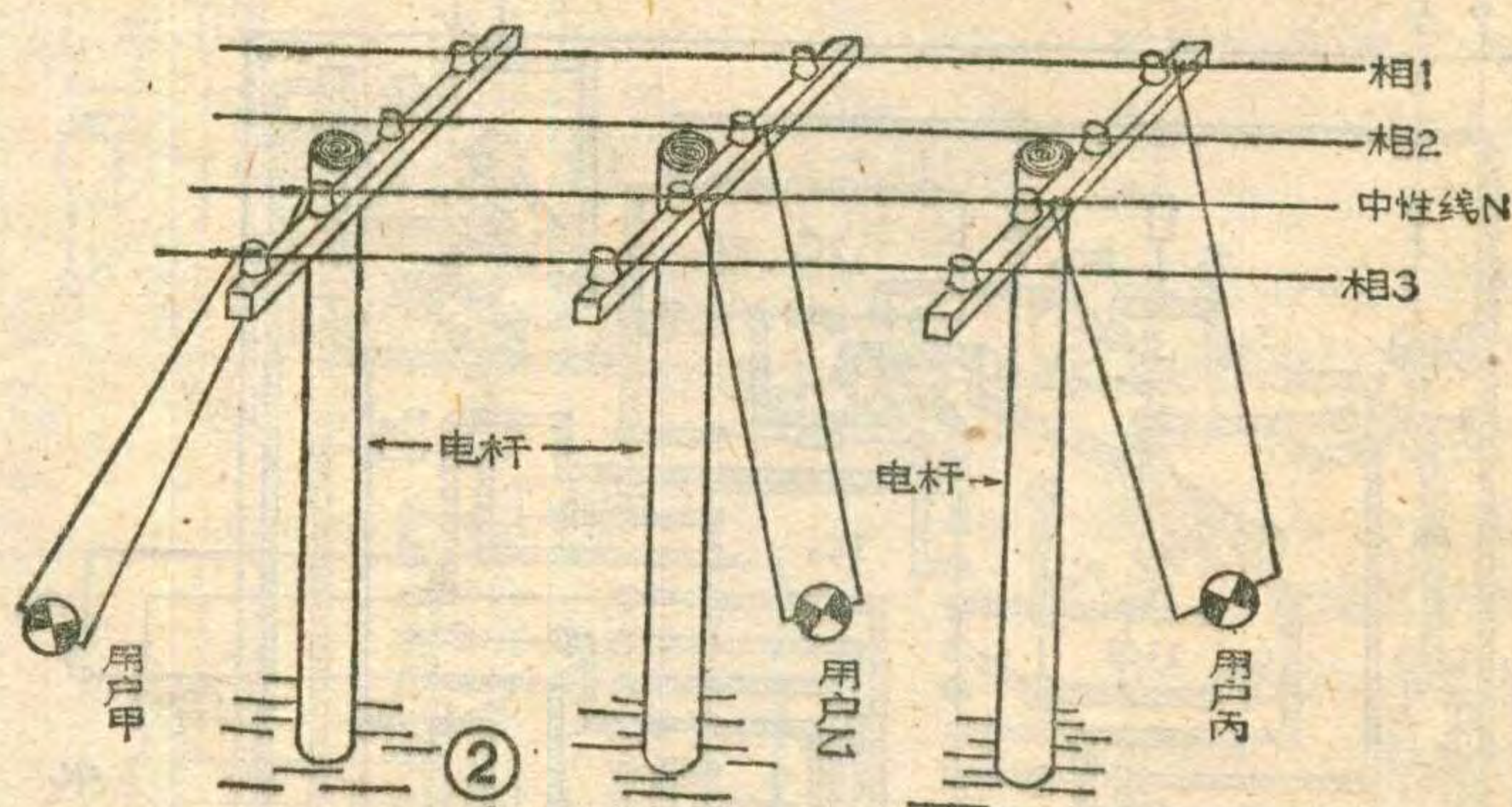
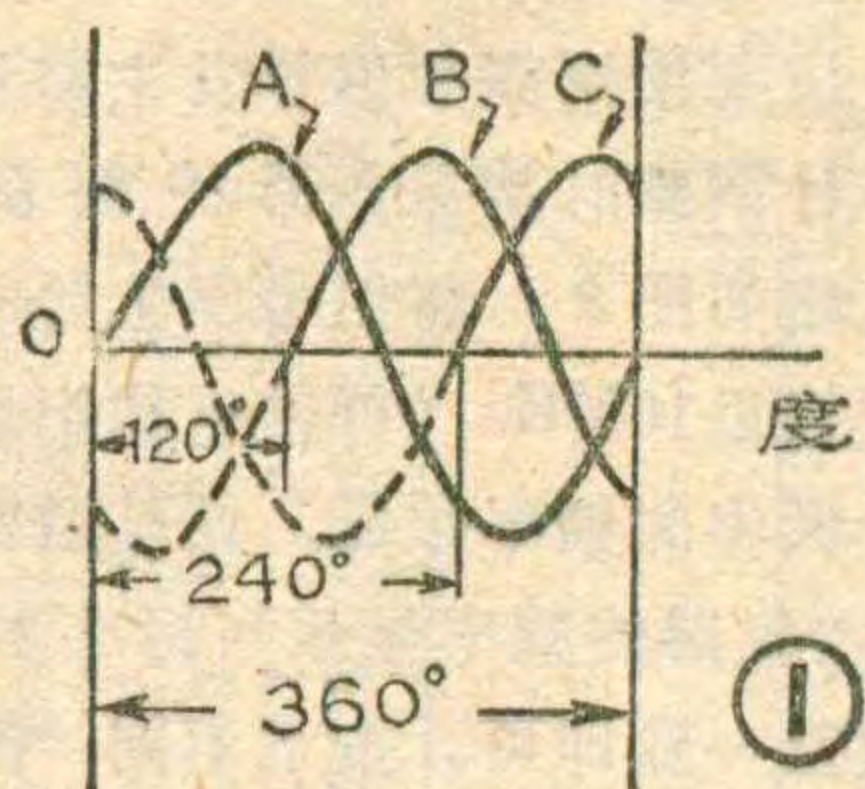
交流电有单相电和三相电。单相电就是使用两根供电线传送的单路交流电，如居民用的电灯、电扇等家用电器都是使用的单相交流电。而三相电实际上就是三组单相交流电，三组电流的性质完全一样，只是各组电流的相位不同，见图1。其中，A曲线是从零开始，而B曲线和C曲线相位比A曲线在时间上要分别滞后120°和240°，也就是说，图1所示的A、B、C三种交流电的相位各相差120°。

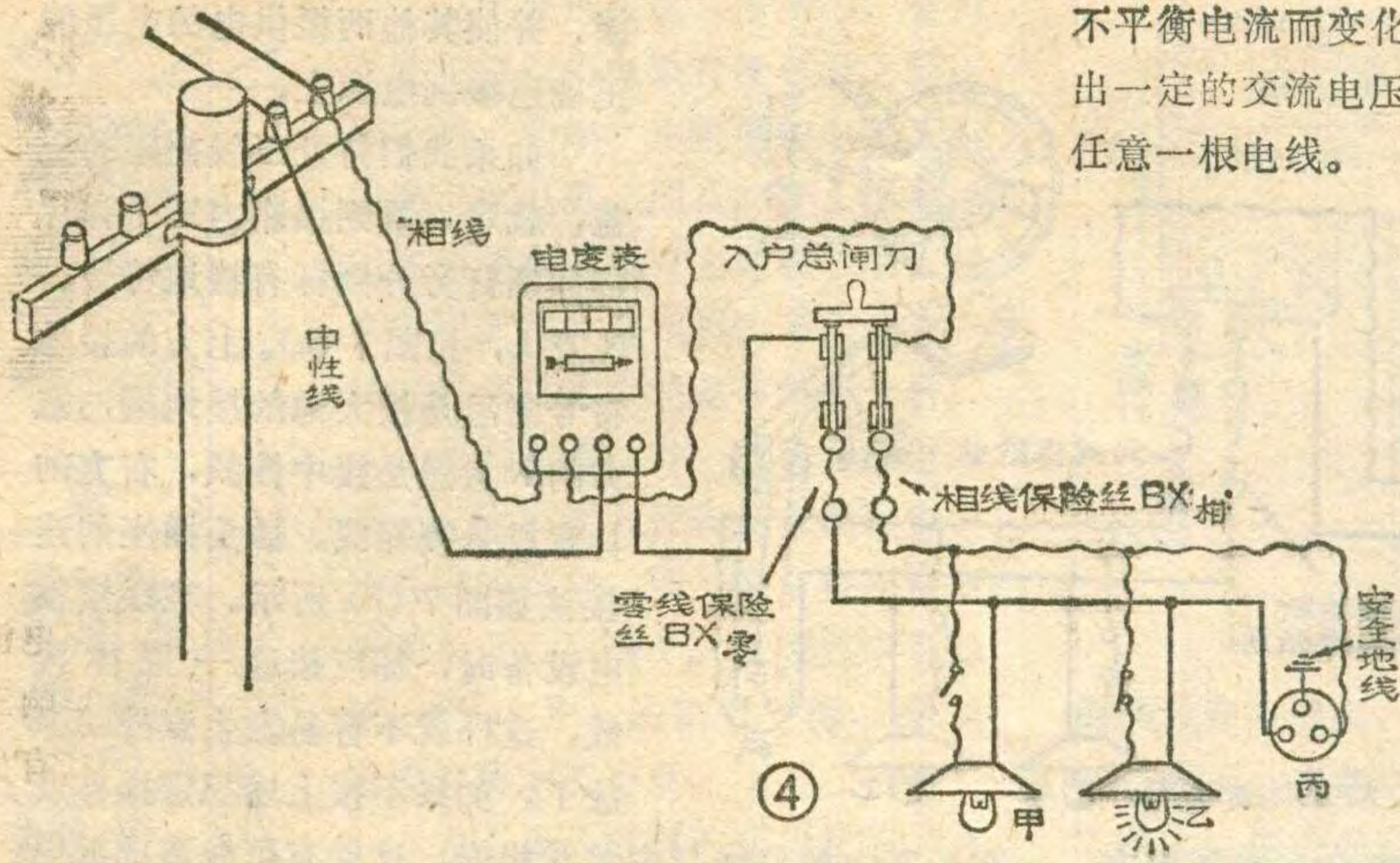
由于三组交流电的相位不同，所以不能共用一对导线来传送，最基本的方法是用分开的三对导线来传送。如果我们把这三组供电线中各取上一根当作共用线使用，每组的另一根线分开使用，那么只需要四根导线就可以供三相电流了。通常，我们把这根共用线叫做中性线（俗称零线），其他三根三相输出线叫做相线（俗称火线）。由于三相交流电各相的相位相互差120°，如果每一相的负荷电流

相等，通过数学计算表明，流经共用中性线的三相电流之和将等于零。这时，即使不接中性线，也不影响三相供电，即使三相的负荷不相等，中性线里也只有少量的不平衡电流通过。

为了兼顾工业用电和民用供电，城市供电系统采用三相四线制供电方式。即除了有三根相线（每两根相线之间的电压为380伏）的供电线路以外，还要送出一根中性线，中性线与相线之间的电压都是220伏。为了安全供电，应尽量降低每根供电线的对地电压，使它们都不超过220伏。所以，一般规定要把中性线接地，这样就可使三根相线对地的电压都是220伏。如果不把中性线接地，家用电器和工业马达也可照常工作，但是各条导线的对地电压不固定，通常叫做“浮置”。一旦偶然有一个用户把一根相线接地，则其他两根相线对地电压就会上升到380伏，这比220伏的电压可就危险多了。为了确保各相对地电压不大于220伏，一般都在供电变压器的次级输出点把中性线接地。

日常我们在马路旁的电灯杆上见到的低压供电线





不平衡电流而变化，往往可以在用户家中用电表测量出一定的交流电压来。因此用户不要随便碰触其中的任意一根电线。

为便于理解，我们可先不考虑户外供电的全部供电线路，而只考虑两根单相供电线路进入用户住宅的情况，见图 4。图中将带有 220 伏高压的火(相)线用波纹状线表示，以利于辨认。该图所示属正常情况，民用供电线在通过电表以后，在相线和中性线上各装有一根保险熔丝，通常把相线熔丝电流用小些，使得在过负荷

时，相线保险丝先熔断，这样整个室内供电系统就不带危险电压了。甲灯开关断开，灯未点亮；乙灯开关接通，乙灯点亮，丙是三线安全插座，顶端接安全保护地线。

路是装在四线担上的四根供电线路，就是三相四线制的供电线路。四根线中有三根是相线，一根是中性线。架线的规律是：线担外侧的两根导线是相线，内侧两根导线中有一根是中性线，另一根是相线。鉴别哪一根是中性线很方便，只要沿着线路连续地观察几家用户，看看中间的两根导线中哪一根是每户都引入的，则那一根就是中性线，见图 2。在家庭中若想判别哪根是中性线，则可用氖灯测电笔分别碰触两条线，使氖灯发亮的那一根是“火线”，而氖灯不亮的那一根是中性线。

### 家用电器的用电常识

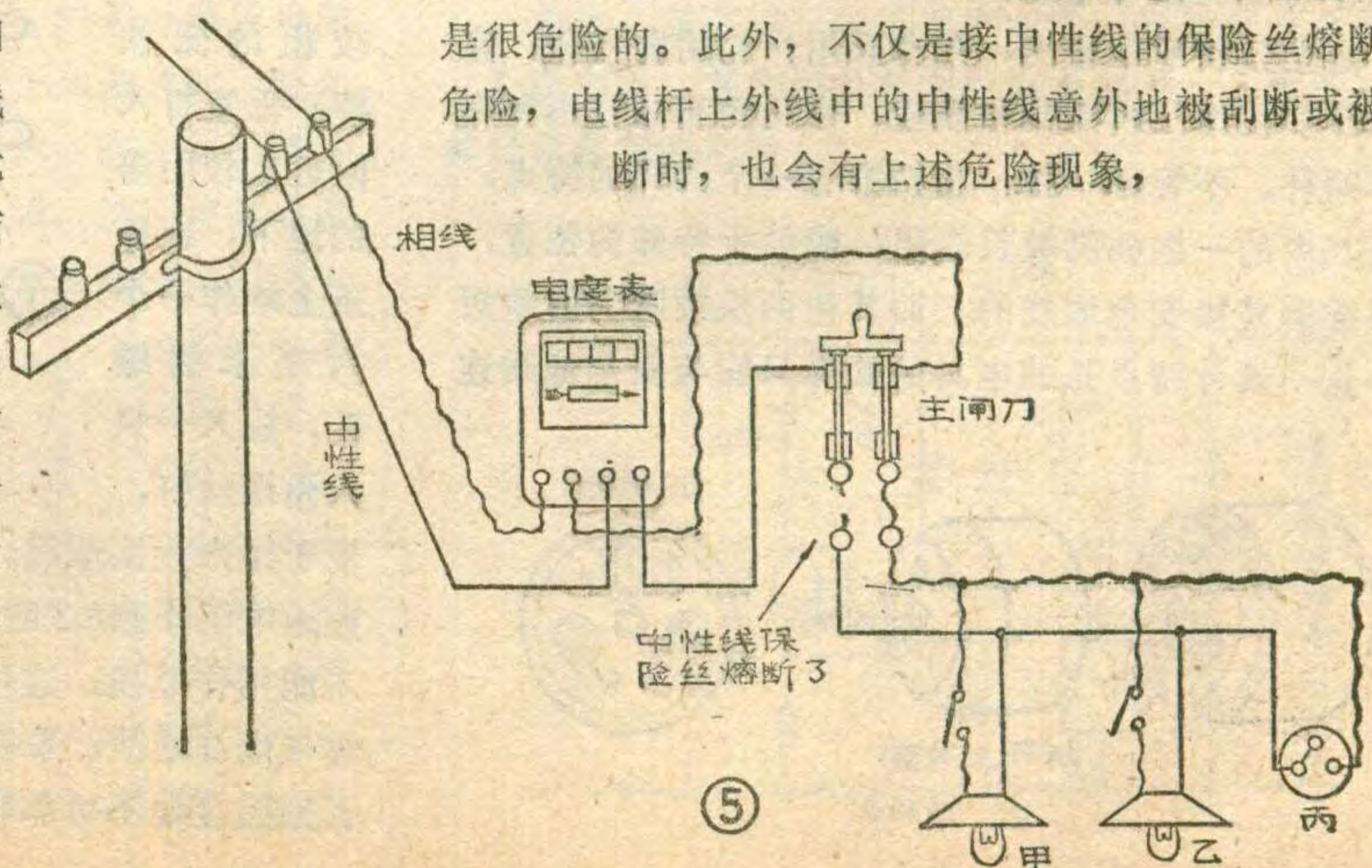
随着人民生活的日益提高，家用电器的需求量越来越大。但家用电器大多是使用 220 伏的交流电源，虽然比工业用电电压较低，但仍然对人身有生命危险，这一点是绝对不能忽视的。

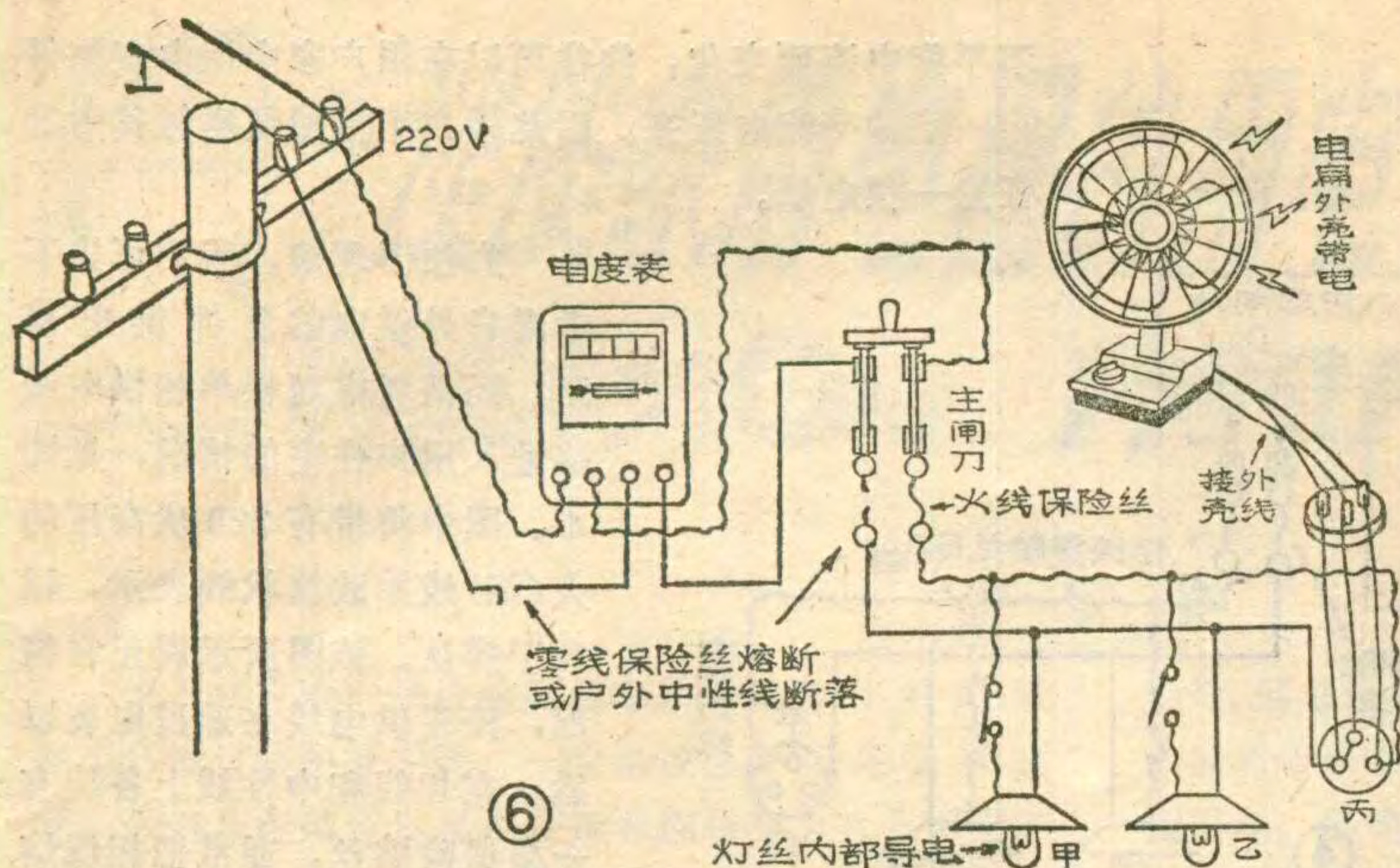
我们知道，在家用电器内部需要有 220 伏的高电压，以便使它具有应有的功能。但是其外壳是不容带电的，不容许带有高于地电位的电压。这就需要很好地考虑家用电器的接地问题。

可能有的同志会问：供电部门送到居民用户的两根单相电源线中，不是有一根中性线吗？那不就是接地线吗。回答是否定的。在两根单相电源线中，虽有一根是中性线，它是在供电变压器的接出地点接通到地的，见图 3。不能认为它就是接地线，这种“地”线是不安全的。这是由于在三相负荷不平衡时，中性线内将有电流流过，有电流就会在线路电阻上产生压降。因此，中性线到达用户家中时，对地电位就不一定是零，而是随负荷的

图 5 线路所示为通过电表以后的中性线保险丝  $BX_{\text{零}}$  熔断及安全插座保护地线接错(即未接专用安全保护地线，而与中性线相接)的情况。但因这时甲、乙两盏电灯皆未接通点亮，电具也未接入安全插座，使得火线电压只在火线上存在，未能到达中性线上。因此，即使是中性线保险丝熔断了，安全插座保护地线接错了，也还未出现什么危险情况。

如果此时把图 5 中的甲灯或乙灯开关合上，或是将电具接入三线插座，则由于中性线保险丝  $BX_{\text{零}}$  熔断，不能构成电流通路，故电灯不会点亮。可是 220 伏的高电压却会通过电灯泡内部灯丝接到用户零线上，使室内零线及安全插座的三个插孔均带有 220 伏的高电压，见图 6。这时由于在插座上接入电风扇，则因三脚插座顶部的保护地线接点与零线相接，使电风扇外壳带有 220 伏的高电压。如果用户触到电风扇外壳，就有触电危险。因此保护地线与电厂中性线相接是很危险的。此外，不仅是接中性线的保险丝熔断有危险，电线杆上外线中的中性线意外地被刮断或被扯断时，也会有上述危险现象，



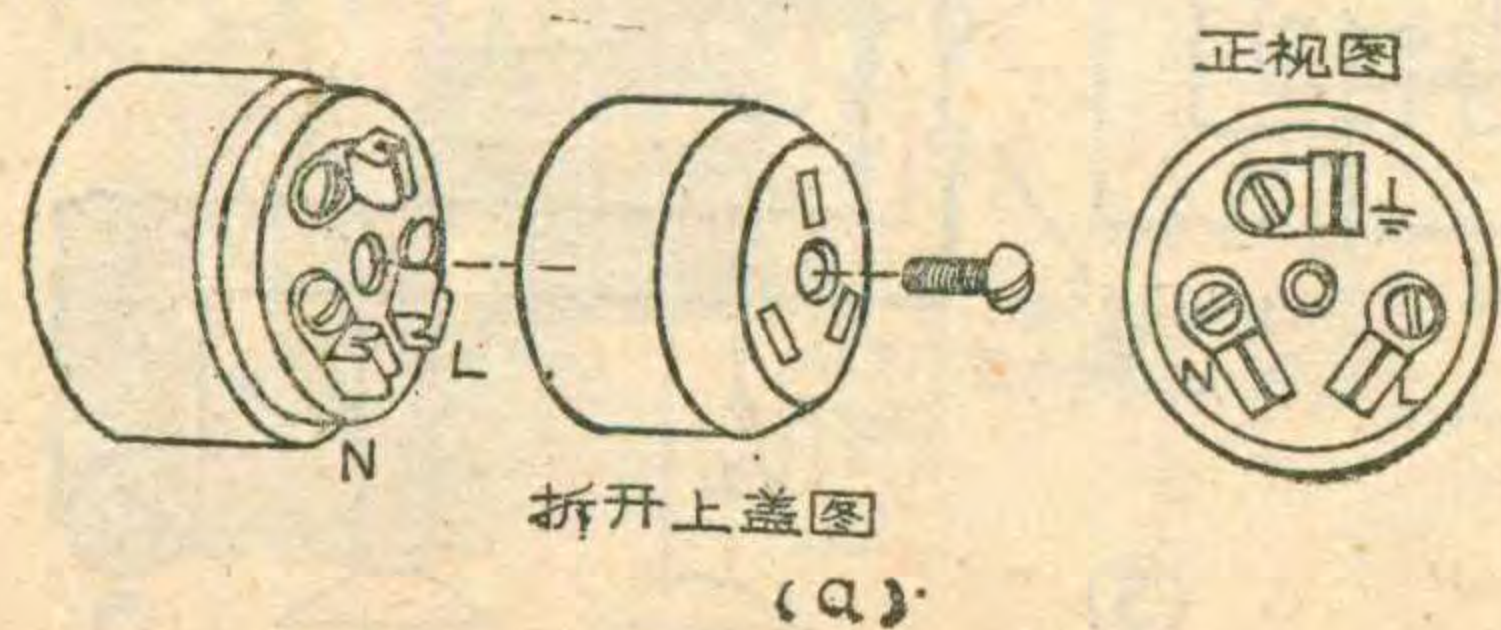


只要用户启用任一电灯或电具时，220 伏的高压就有可能通过电灯或电具而使室内的中性线带上火线电压，造成危害。但如果三芯插座上的保护地线接头是按规定连接在专用安全地线上的，就不会发生电具外壳带电的危险了。但仍要注意，此时室内零线还会通过电灯与火线连在一起，所以不能去触碰。

电灯开关必须接在火线上，如果将电灯开关误接到中性线上，当开关闭合(接通)用电时，室内的中性线处在零电位。而当开关断开时，在开关以后的中性线也会带有危险的高电位。

需要说明的是，保护地线只是起安全保护作用，不能把它当作供电线路来使用，使其通过较大的电流。它的功能是把电具外壳的轻度漏电直接对地短接，使外壳对地处在零电位，以保证用户碰触电具外壳时，不会麻手触电。我们知道，人身是经不起大电流通过的，通常漏电电流接近 1 毫安时，触及到后就会有麻手的感觉，如果有 50 毫安的电流通过全身，就会危及生命。因人体电阻约在 5 千欧姆左右， $50 \times 5000 \times 1/1000 = 250$  伏，因此二百多伏的电压对人体来说是危险电压。若经劳动出汗以后，人体电阻还会降低，这就更容易招致触电危险。

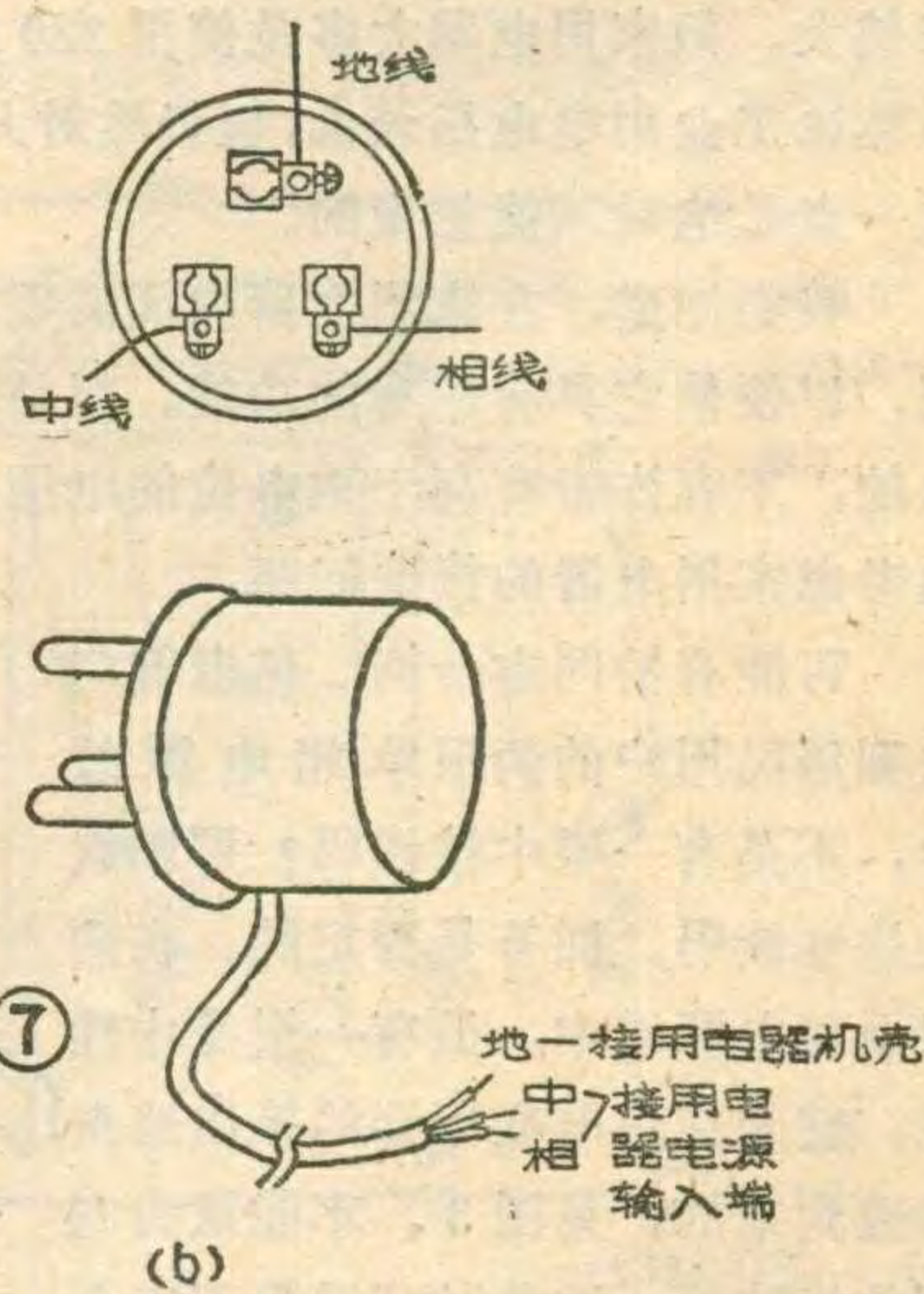
由上分析不难看出，考虑到用户的用电安全，家用电器多使用三线插头和插座，常见的有圆柱形和扁平形两种。不管哪一种，它们都有一个共同的特点，就是其中的一根插脚较长较粗，或处于特殊的位置，这根插脚是接安全地线的。而其他两根插脚都细些短些。这一设计特点是使电具的处壳只能与安全地线连



在插座内把地线与中性线相连，这就有可能造成触电事故。

为了配合使用三线安全插头和插座，电器用具的电源线一般也是使用三股线平行或互相绞合。三根芯线多用三种颜色来区分，通常接金属外壳的安全地线用黑色或深灰色。不一定以颜色作绝对可靠的标准，弄不清楚时，最好用电表测量一下，哪根线和外壳相通，则应接到地线端子。应当注意，如果在三线插座上没有安装地线，那么宁可把这根外壳接地线空着不用。也不要胡乱地接到一根电源线上去。

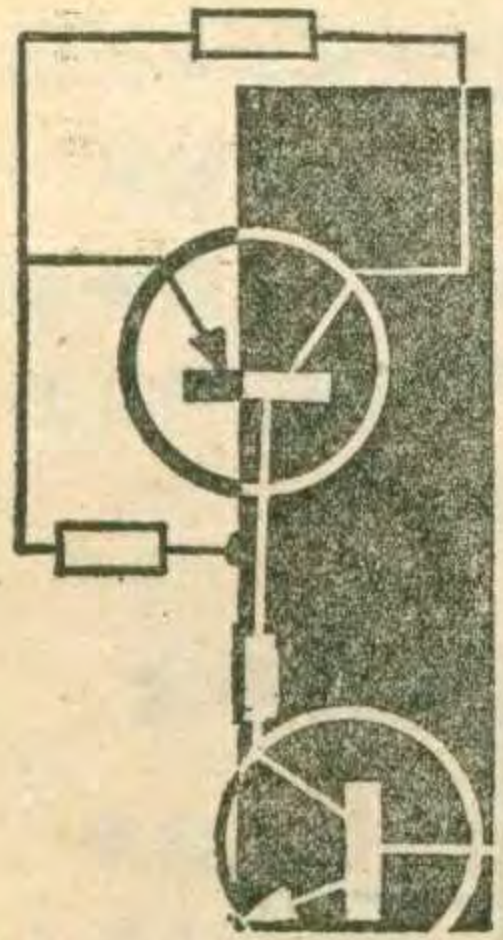
在一部分新建的楼房中，设计和施工单位考虑了用电器的接地问题，设置了接地线和三芯插座，这样就比较安全。然而在一些旧楼房或平房中，没有很好地解决接地问题，是否可以考虑安装触电保安器，但一定要选用质量好的产品，且应按使用说明接入线路。住平房的同志，也可将一根扁铁条(或较粗的圆铁棒)垂直打入附近比较阴湿的地下，在铁条上端作一个六毫米的螺孔，旋入一只六角螺丝钉，



便于用来连接地线。但应说明，接触一定要良好，使接地电阻小到 0.2 欧姆以下。应当特别注意，煤气管道不能用作地线，这可能会因电线接触点的火花而引起煤气爆炸事故。取暖的暖气管道也不适宜用作地线，否则因接地不可靠容易发生事故。



# 调整管上的并联电阻



林 萌 森

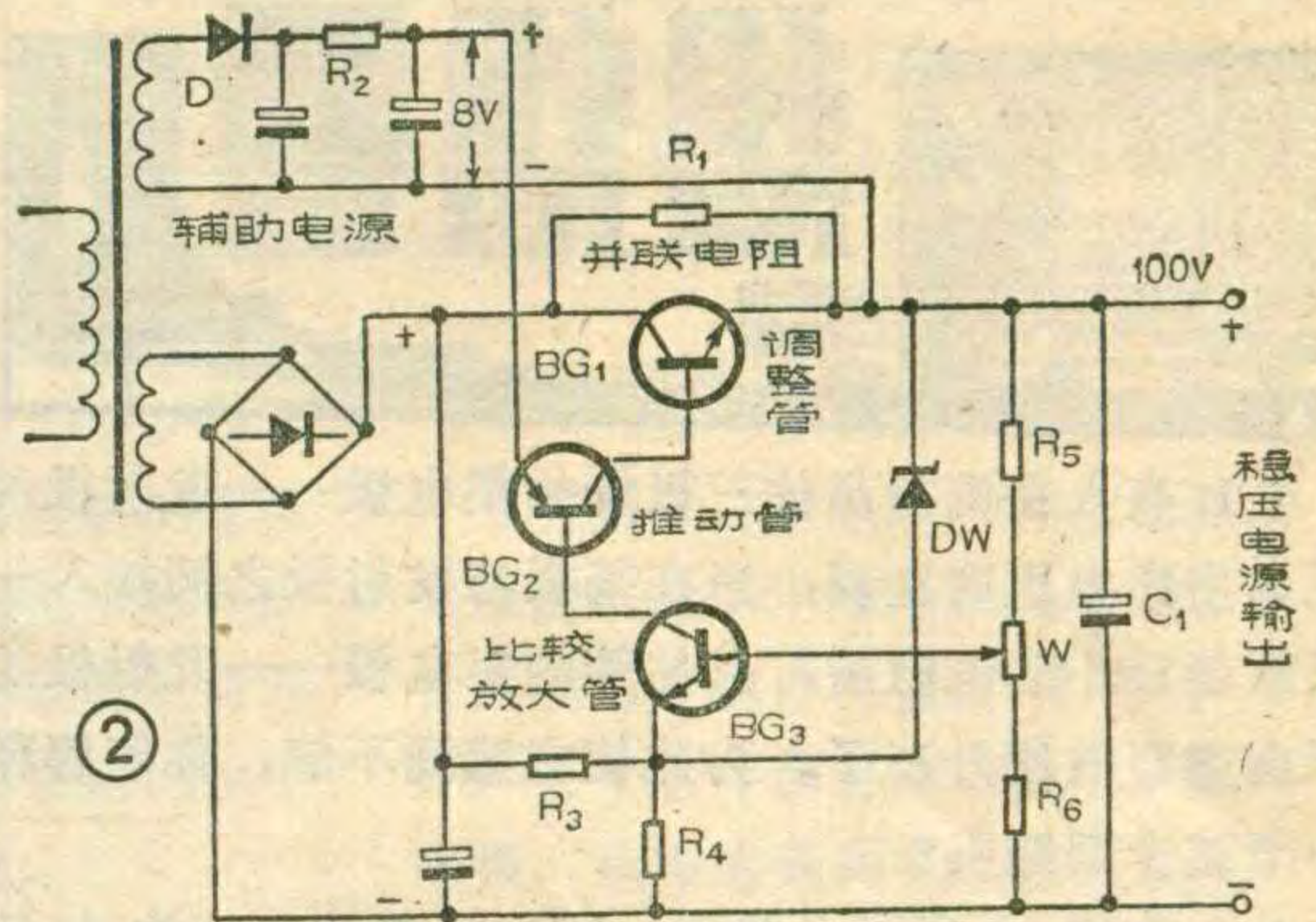
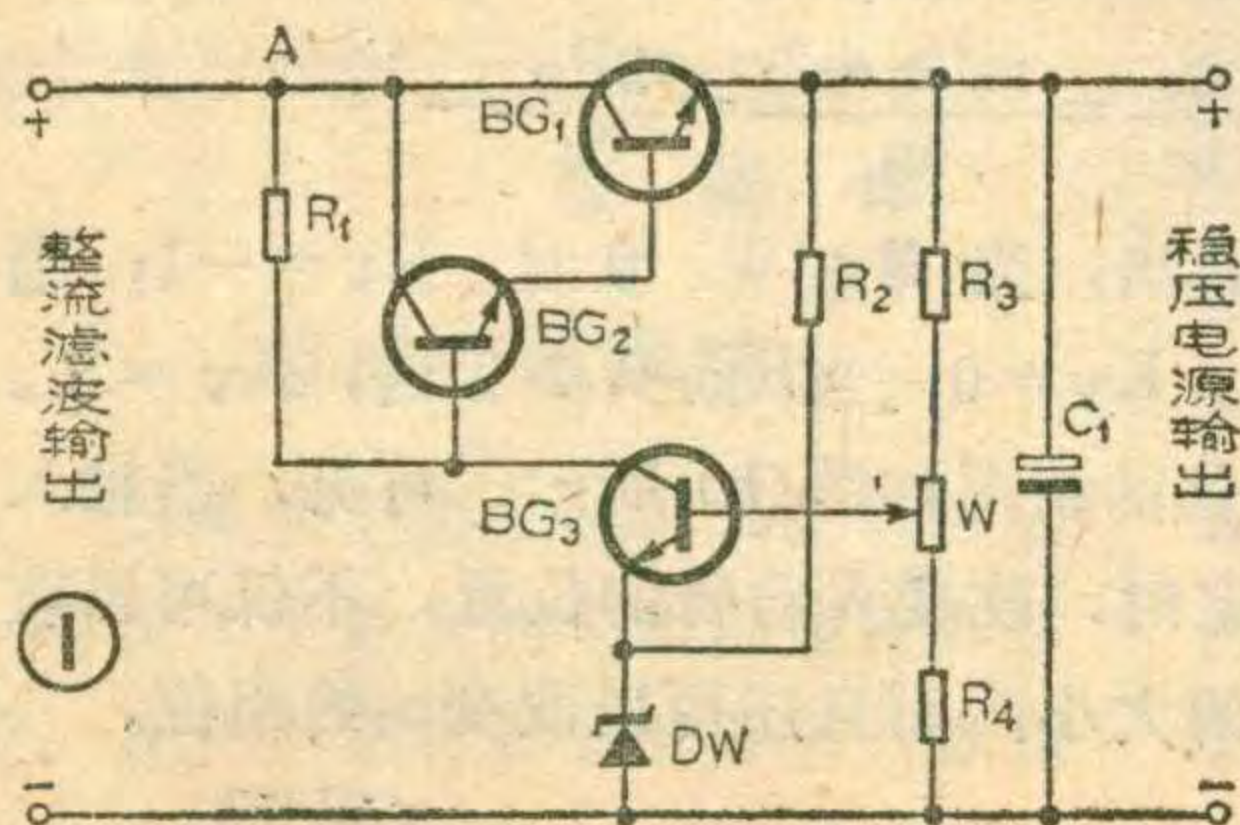
在电视机的稳压电路中，有的在调整管的集电极和发射极之间跨接一只大功率、小阻值的电阻，有的则无此电阻。那么，什么形式的电源须要在调整管上并联电阻？这个电阻又起什么作用？下面结合具体的实例对这个问题作简要分析。

我们知道，对一般的稳压电源来说，比较放大管和复合调整管中推动管的供电，都是取自整流输出端的A点，见图1。因该点未经稳压，BG<sub>2</sub>、BG<sub>3</sub>的供电不稳，所以电源的稳定度不高。

为了提高电源的稳压性能，有些电路设置了辅助电源，见图2。把BG<sub>2</sub>的C、E两个极跨接在辅助电源的输出端（通过BG<sub>1</sub>的发射结），BG<sub>3</sub>的集电极也通过BG<sub>2</sub>的发射结接至辅助电源的正端。因辅助电源供电比较稳定，所以如此连接可提高电源的稳定度。但是这样一来带来了新的问题，即如果不在调整管的C、E极间跨接电阻，则电路不能自启动。因开机时输出端无电压，BG<sub>3</sub>基极为零电位，发射极因R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>分压而处于正电位，故BG<sub>3</sub>截止，I<sub>C3</sub>≈0，I<sub>B2</sub>≈0，于是BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>都处于截止状态。故调整管不导通，无输出电流，在输出端不能建立电压。

当在调整管的C、E间并联上一

只电阻R<sub>1</sub>后，不仅电源可以自启，而且还有短路保护的功能。当输出端发生短路时，BG<sub>3</sub>的基极电位就下降到零，于是BG<sub>3</sub>、BG<sub>2</sub>、BG<sub>1</sub>都处于截止状态，从而保护了调整管。当短路故障排除后电源通过电阻R<sub>1</sub>给C<sub>1</sub>充电，使输出电压逐渐升高，BG<sub>3</sub>的基极电位也随着提高，当高到使它的发射结处于正向偏置时，整个电路便恢复到正常的工作状态。显然，在电源正常工作时，R<sub>1</sub>要旁路调整管的一部分电流，这样可减小调整管的功耗。由于旁路的电流是不受控制的，因而也会影响电源的稳定度，不过总的来看还是提高了电源的稳压性能。对使用70V、100V供电



的晶体管电视机，一般都采用这种形式的稳压电源。

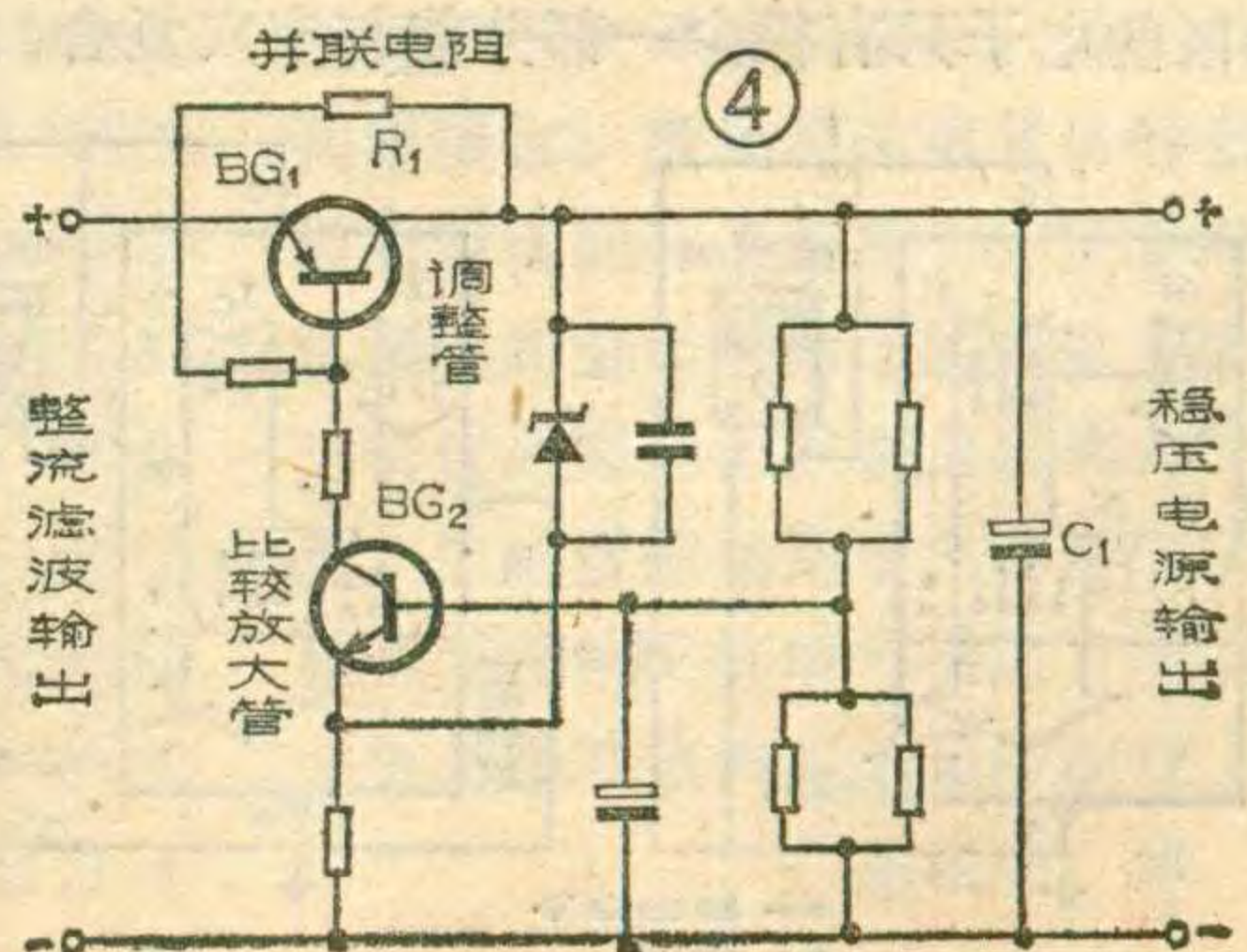
另外，有些电视机稳压电路中没有辅助电源，为了提高电源的稳定度，比较放大管和推动管的供电则取自行扫描电路的提升电压，见图3所示的三洋12-T280UI型机。这种电路也需要在调整管的C、E间并联电阻，以便开机后使比较放大管由截止进入放大状态，实现电路的自启动。

大家知道，在一般的串联型稳压电路中，多采用调整管发射极输出的形式。

也有些国外电视机却采用调整管集电极输出的形式，如图4所示的日立P-24A型电视机稳压电路就是如此。因集电极输出有一定的放大能力，所以电路的稳定度较高，可以不设置辅助电源，但采用调整管从集电极输出的形式，电路不易启动，也需在调整管上并联电阻，开机后才能使电路进入正常的工作状态。

总之，对上述三种形式的电路，都需要在调整管上并联电阻，其作用是实现电路自启动、短路保护及减轻调整管的功耗。

总之，对上述三种形式的电路，都需要在调整管上并联电阻，其作用是实现电路自启动、短路保护及减轻调整管的功耗。





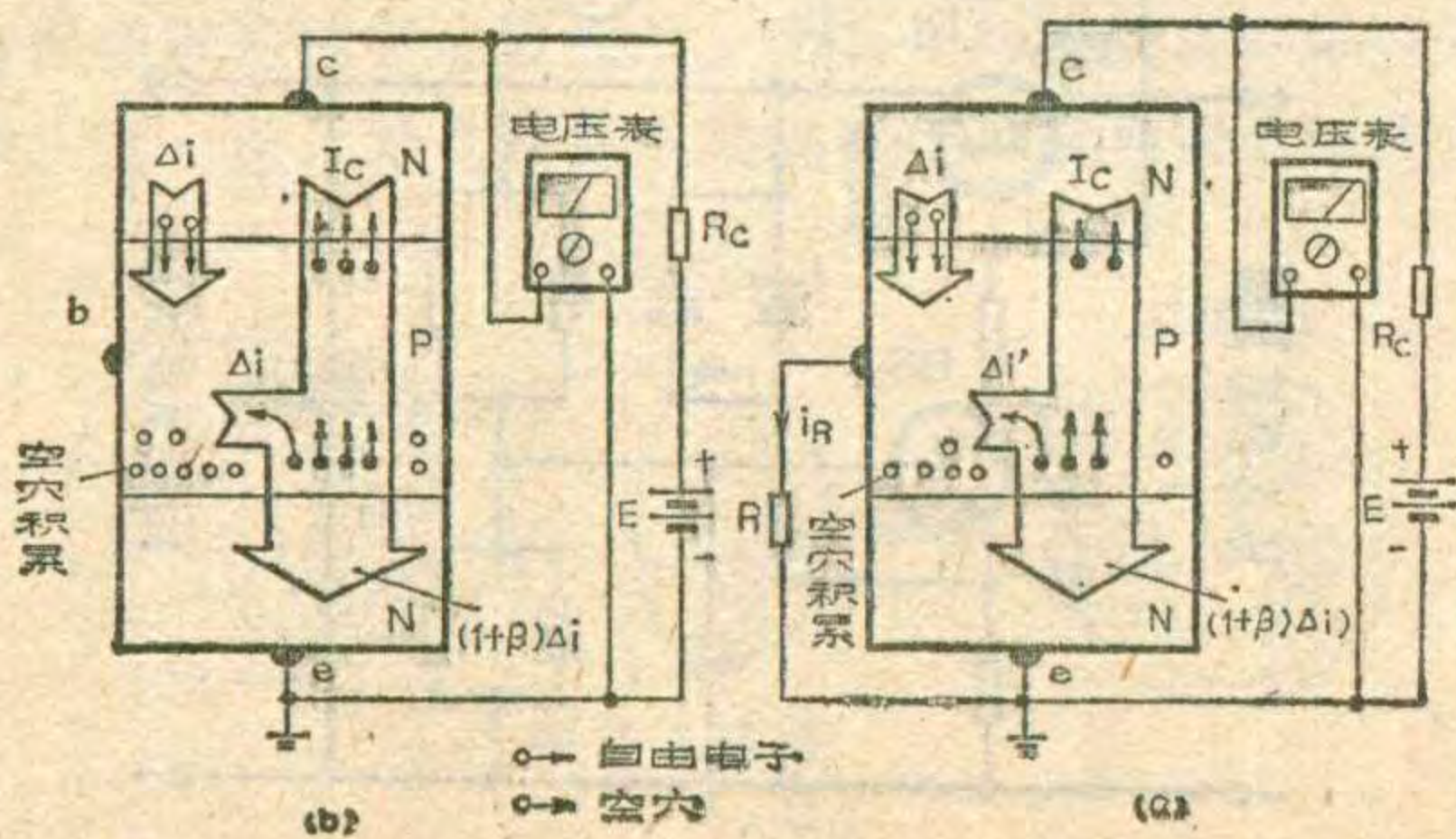
1. 有人在测量晶体三极管的集电极——发射极的反向击穿电压时发现：当在基极与发射极之间接入一只阻值较小的电阻后，晶体管的集电极——发射极的反向击穿电压升高了。为此使它感到不解，你能解释一下这个问题吗？

2. 在图(a)所示电路中，IC为理想的运算放大器，电阻 $R_2 = R_1$ 。请你想一下，当改变电位器W的动臂位置时，电路的电压放大倍数 $K_V$ 是否变化？如果变化，分别计算出 $R_X/W = 0, 0.5, 1$ 时的电压放大倍数。式中 $R_X$ 为电位器动臂到地之间的电阻。

### 想想看答案

1. 在基极开路时，晶体三极管ce结之间的反向击穿电压一般用 $BU_{ceo}$ 表示。当在基极与发射极之间接入一给定的电阻R时，三极管ce结之间的反向击穿电压通常用 $BU_{ceR}$ 表示。对于NPN型三极管来说，其 $BU_{ceo}$ 和 $BU_{ceR}$ 的测试方法如图(a)和图(b)所示(测试PNP型三极管的 $BU_{ceo}$ 和 $BU_{ceR}$ 时，其集电极接负电位)。一般来说， $BU_{ceo}$ 要比 $BU_{ceR}$ 小些，其原因可结合测试原理图来说明。

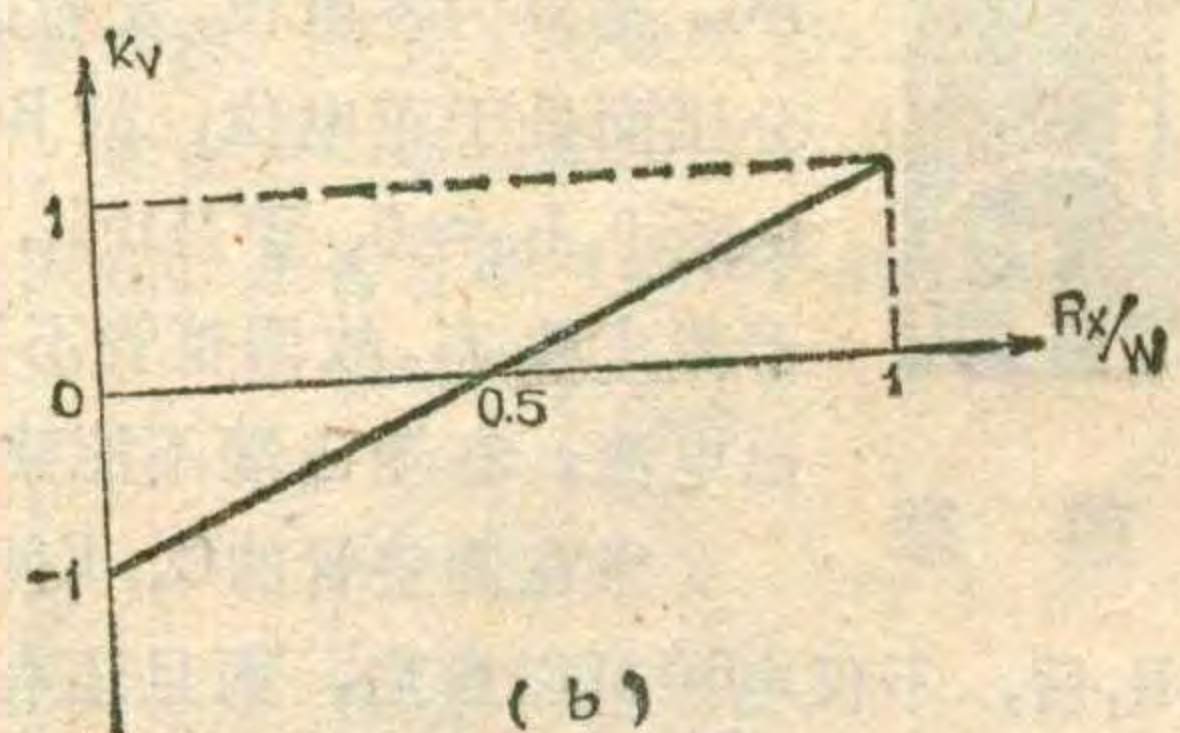
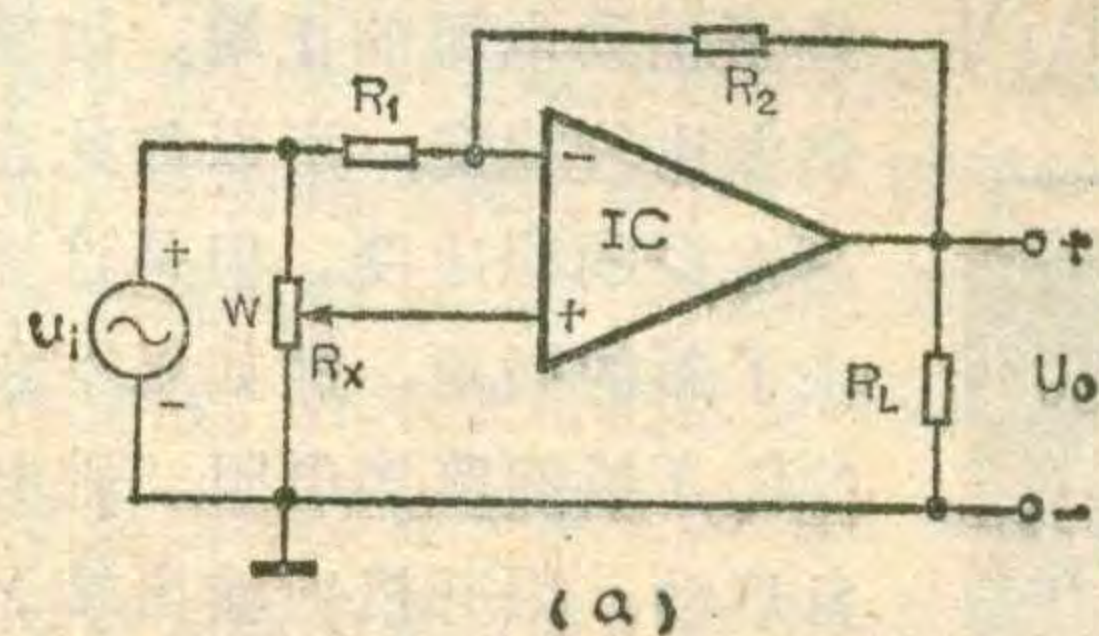
在基极开路的情况下，加在三极管ce结之间的反向电压，对于cb这个PN结来说是反向的，对于be这个PN结来说是正向的。因此可以认为，几乎所有的反向电压加在cb这个PN结上，而且一般所加反向电压要比PN结的正向导通电压高得多。这样，由于电子的碰撞就比较容易电离出空穴来，而这些带正电的空穴在集电极反向高压的作用下很容易越过集电结而达到基区，由于基极是开路的，空穴不能由基极转移出去，这些空穴则在发射结低电位的吸引下向发射结边界扩散。反过来又因这些空穴的作用使得发射区有大量的电子越过发射结到达基区，由于基区很薄，到达基区的电子只有很少一部分能与空穴复合，而大部



分电子被集电结收集。这就是说，由于碰撞产生的 $\Delta i$ 空穴电流，就能产生 $\beta$ 倍 $\Delta i$ 的电子电流，这时集电极电流与发射极电流相等，均为 $(1+\beta)\Delta i$ 。这里，带正电的空穴移动的方向与电流的方向一致，而带负电的电子移动方向与电流方向相反。

当在基极与发射极之间接入给定的电阻R之后，由于碰撞电离在cb结中引起相同的空穴电流 $\Delta i$ 时，因接在基极的电阻R的分流作用，会使一部分空穴电流 $i_R$ 通过电阻到地，在基区需要复合的空穴的数目就减少了。也可以认为流入be结的电流 $\Delta i'$ 比 $\Delta i$ 小，同样集电极电流要比 $(1+\beta)\Delta i$ 小些。这就表现出集电极反向电流不象基极开路时那样急剧地增大，相应的击穿电压 $BU_{ceR}$ 就大于 $BU_{ceo}$ 。外接在基极和发射极之间的电阻越小，三极管ce结间的耐压就越高。当将接在基极与发射极之间的电阻R短路时，ce结之间的耐压就接近于cb结之间的耐压了。它们之间的关系是： $BU_{ceo} < BU_{ceR} < BU_{cbo}$ 。

(朱小华)



2. 当电位器W的动臂在任意位置时，输入信号电压 $u_i$ 的一部分可直接经 $R_1$ 送到运放的反向输入端，使输出电压 $u_o'$ 为

$$u_o' = -\frac{R_2}{R_1} u_i = -u_i$$

同时， $u_i$ 的另一部分经电位器W分压后，送到运放的同相输入端，引起的输出电压 $u_o''$ 为

$$u_o'' = \frac{R_X}{W} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) u_i = \frac{2R_X}{W} u_i$$

这样，电路的电压放大倍数 $K_V$ 为

$$K_V = \frac{u_o}{u_i} = \frac{u_o' + u_o''}{u_i} = \frac{2R_X}{W} - 1$$

由上式可以看出，当 $R_X/W = 0$ 时， $K_V = -1$ ；当 $R_X/W = 0.5$ 时， $K_V = 0$ ；当 $R_X/W = 1$ 时， $K_V = 1$ 。 $K_V$ 随 $R_X/W$ 变化的情况如图(b)所示。可见，当输入信号电压 $u_i$ 一定时，改变W动臂的位置，不仅可以改变输出电压 $u_o$ 的大小，而且还可以改变 $u_o$ 的相位。

(吴明)



## 照片图像处理机

日本研制出一种可以使照相底片(35毫米)直接在电视机屏幕上显示画面的照片图像处理机(FOTO-VIX)。使用这种处理机,拍摄后的照片画面即可看到,并可从中随意挑选需要部分。该机特点有:拍摄的底片不论是正片还是负片皆可直接用;在画面中对需要的部分可放大6倍(面积比36倍);照片画面纵、横方向可任意移动,还可旋转180度位置,因此即使竖着照的象片也可在电视机满屏幕显示;画面的白色平衡和微细色彩可进行调节;与录象机连接后用照相底片可直接录象,可用电子衰减器使画面以任意时间渐强、渐弱和进行剪辑。

许官俊 摘译

## 光卡片阅读/书写器

佳能公司宣布研制成世界上第一个光卡片阅读/书写器。这种新产品能用半导体激光器在光卡片上书写并以不同的反射率读出信息。

光卡片(54.0×85.7×0.7毫米)的记录能力为2兆比特,相当于大约800页A4尺寸的容量。字符、图表和声音资料可以写入和在个人计算机的显示器上重现,误差率为百亿分之一。书写速度为每秒8至10千比特,阅读速度大于每秒100千比特。

该装置备有IBM PC兼容接口。尺寸约为180×240×90毫米。

技新译

## 巨型传真系统

日本松下图象通讯系统研制成一种世界上最大的全色巨型传真系统。这种巨型传真系统能将一张很

小的图象放大成16×7米的传真照片。该系统包括一个图象输入/编排扫描器和一个巨型转鼓,图象由微型计算机控制的喷枪在转鼓上绘出。记录象素之间的间距分为2、4、8或16毫米等几种,如果以象素为2毫米的间距绘制图象需11小时,而以象素为16毫米间距绘制图象则需84分钟。图象的灰度层次可达256级。该系统使用16位个人计算机编排输入图象。

万方译

## 袖珍收音机

日本索尼公司向市场投放了两种只有名片大小的带扬声器的袖珍收音机。型号为“ICF-S55V”的袖珍机可接收调幅中波、调频和VHF 1~12频道的电视伴音。该机采用LED作调谐指示,选台非常方便,还具有自动停机功能,开机后90分钟自动关机。扬声器直径3.6cm,最大输出功率90mW,带有高音质耳机。

另一种型号为“ICR-NI”,是用来专门收听短波广播的袖珍机,采用晶体预调谐方式,用按键选择接收6个固定电台。该机特点是采用了高性能RF放大器,提高了整机灵敏度,去掉了拉杆天线,放在胸前口袋内即可正常收听。

张晋纯 摘译

## 10英寸彩色液晶显示屏

东芝公司研制成10英寸彩色液晶显示屏,这种彩色液晶显示屏是有源方式,使用非晶硅薄膜晶体管。象素数量为640×480(即307200)个,象素间距0.3×0.3毫米。三个象素按水平排列,形成RGB(红绿蓝)显示象元。这种显示屏可直接与个人计算机连接,可显示8种颜色。如果输入模拟信号,能得到彩色分层显示。背景光由一荧光管产生,它的发射光谱设计成与彩色滤波器的三基色波长范围相匹配。这种显示器的彩色重现能力与

常用的阴极射线显象管相当。显示亮度为300坎/平方米。即使照度为10000勒(克司),也不会妨碍图象质量。

万方译

## 装有六芯片的集成发光二极管

英国一公司生产一种直径为20毫米的小功率半球形集成发光二极管,在每个组件内包含有六个芯片,每个芯片都有其各自的阳极和阴极,从而达到高可靠性和大面积发光。它有四种颜色:红、橙、绿和黄色。

每个芯片的最大额定功耗为500毫瓦,平均正向电流为30毫安,脉冲峰值电流为200毫安,反向电压为5伏,贮藏温度及工作温度为-40~+85°C。

罗定华 译

## 高频铝电解电容器

日本研制成一种高频低阻抗的新型铝电解电容器,这种电容器采用离子导电电解液,使它具有更大的静电容量,同时其阻抗达到与固体电容器一样的水平。

目前一般使用的铝电解电容器对高频的阻抗不能做得较低,而采用高导电的离子导电材料作电容器的电解液,便可解决这一问题。在100千赫至1兆赫之间,其阻抗差不多与固体电容器相同。

蒋泽仁 译

## 非接触激光综合测量仪

英国Harwell公司研制成一种非接触激光综合测量仪。它能测量化学反应装置、炉窑及运行中的内燃机内部的温度、压力和气体密度等参数。它的工作原理是:激光束经孔隙聚焦到被测量区,并经另一孔隙接收。激光经过测量区时它将被测量区的分子能量分布所影响,将接收到的光束馈送到多通道光谱分析仪,最终把数据信息输入计算机。该装置能适用于多种重要工业和燃烧气体,其中包括氮、氧、氢、一氧化碳及蒸汽的无接触测量。

陈根安 译

# “欢迎光临”——电子迎客器

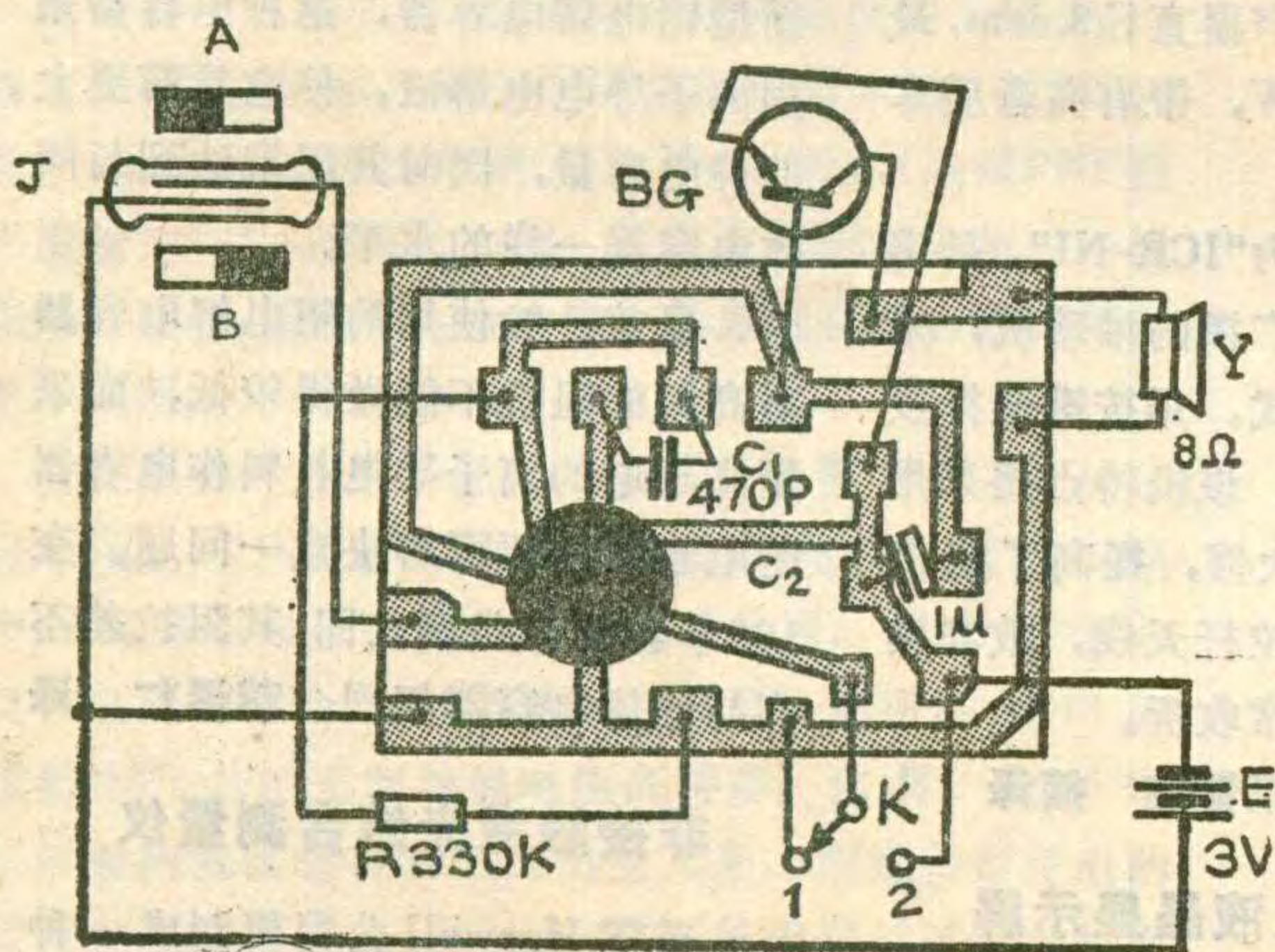
陈有卿

随着旅游事业飞跃发展，各种旅游服务设施也愈来愈健全和周到。这里介绍的电子迎客器可以安装在宾馆或商店大门上，当客人推门入室时，它就会发出“欢迎光临！”的讲话声，给人以亲切的感觉。

电子迎客器的电路见图①。它的核心元件是一块会讲话的语言集成电路 CIC5603 (NS268)，再配上少量分立元件和磁控开关组成。

## 元件选择

CIC5603 (NS268) 是一种大规模 CMOS 集成电路，内储一句中文（或英文）语言，电路触发一次演播一声，语言清晰逼真。CIC5603 集成块在出厂时已将芯片用环氧树脂直接封装在一块  $23 \times 17$  (平方毫米) 的小印制线路板上，俗称黑胶封装基板。晶体管 BG 和阻容元件可以直接焊在电路基板上，因此组装十分简



①

便。

磁铁 A、B 和干簧管 J 组成磁控触发开关，其工作原理见图②。由于磁铁 A、B 极性相反，两者在干簧管内形成的磁力线方向也相反，如果干簧管处在两块磁铁间的适当位置，可使干簧管内的合磁场强度为零，干簧管接点不吸合。此时电路处于静态，耗电极微，仅几个微安。

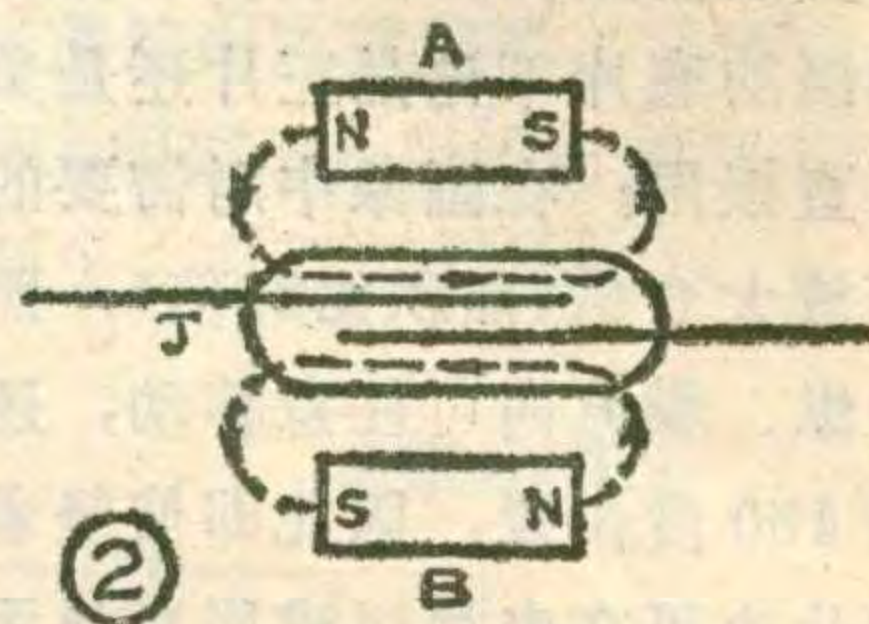
若移动磁铁 A，使磁铁 A 远离干簧管，干簧管 J 就处于磁铁 B 产生的磁场内，干簧管接点闭合，CIC5603

触发端与电源正极相连，电路触发工作，经三极管 BG 放大后推动扬声器发声。

实际安装时，可将线路板、电池和干簧管磁铁 B 等装在门框上方，磁铁 B 要靠近干簧管，使之吸

合，再在房门上缘最接近干簧管的地方挖一小槽，把磁铁 A 固定在里面（参见图③）。这样，当房门关闭时，因为磁铁 A 和 B 与干簧管的距离差不多相同，干簧管内磁场强度为零，它的接点处于释放状态。当客人推门时，磁铁 A 离开干簧管，J 接点闭合，电路受到一次触发，扬声器就发出“欢迎光临”讲话声。

晶体管 BG 可采用 9013、3DX201 或 3DG12 等 NPN 型三极管， $\beta$  值最好大一些，以 100~200 间为宜。C<sub>1</sub> 可用 470~680pF 瓷片电容器。C<sub>2</sub> 用普通 CD11 型铝电解电容器。扬声器可根据机盒大小选用 2~2.5 英寸 8 欧电动扬声器。J 可用任何规格干簧管。A、B 要采用磁性较强的永久磁铁，如用两块废旧舌簧喇叭里的磁铁，效果也很好。K 为 1×2 小开关。当 K 置于位置 1 时，电路每触发一次，即 J 接点闭合一次，扬声器能发出两声“欢迎光临！”；当 K 投向 2 端时，J 接点闭合一次，扬声器只发出一声“欢迎光临”。读者可根据需要直接用导线连结，这样就省去一个小开关。电源 E 用两节五号电池串联。



②

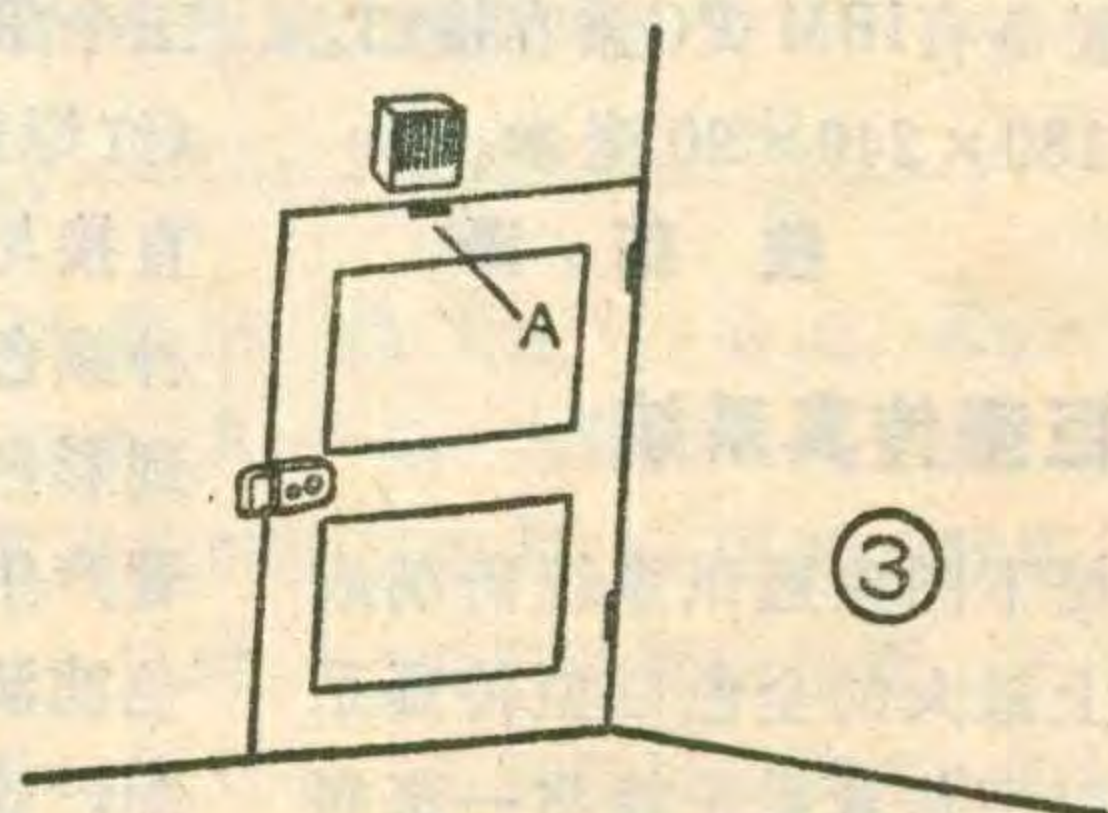
## 调 试

集成电路内存语言虽然事先已编好，但其演播速度仍需要调试。具体调试方法是更改电阻 R 的阻值。当 R 阻值大，振荡频率变低，扬声器发出的讲话声音调就偏低；当 R 阻值小，振荡频率高，讲话声节奏变快，音调就偏高偏尖。R 一般可在 240 千欧至 470 千欧间选择，使讲话语调适中。

CIC5603 是典型的 CMOS 电路，因此在焊接时，最好拔去烙铁电源线，利用烙铁余热焊接，这样就比较安全可靠，可避免电路芯片损坏。

有关 CIC5603 的函购消息可见本刊 86 年第 4 期 48 页。

 **初学者园地**  
CHUXUEZHE  
YUANDI



③



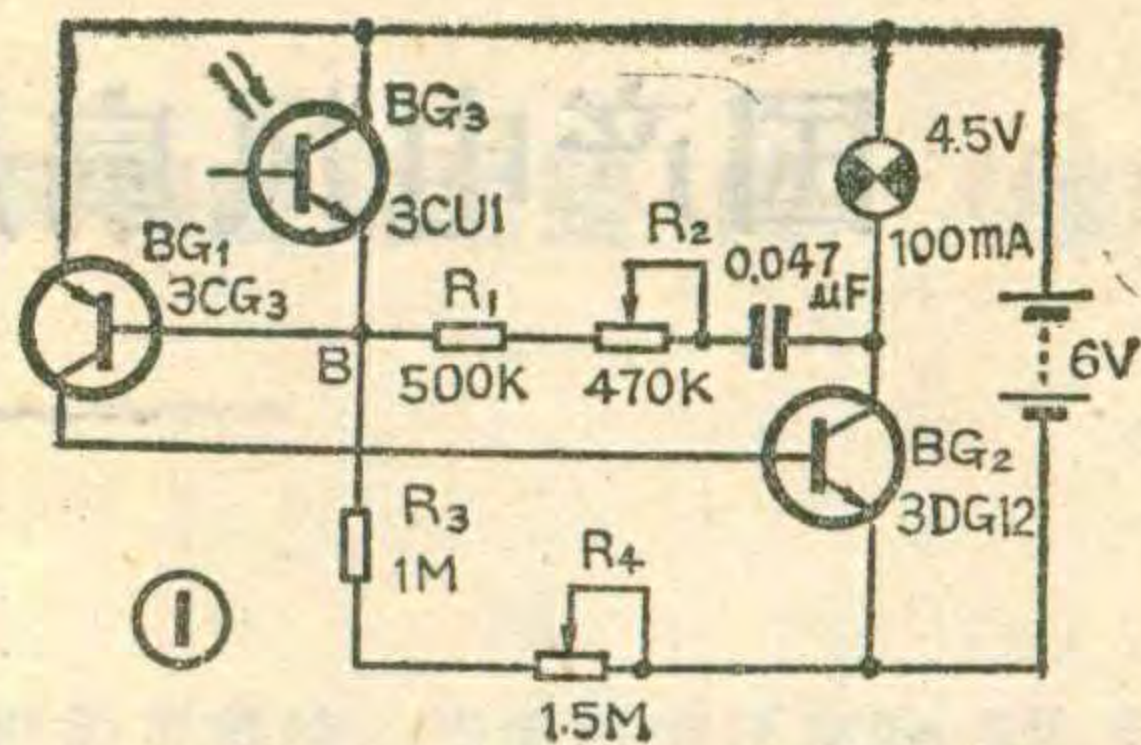
沙建军

一个眼睛闪光。

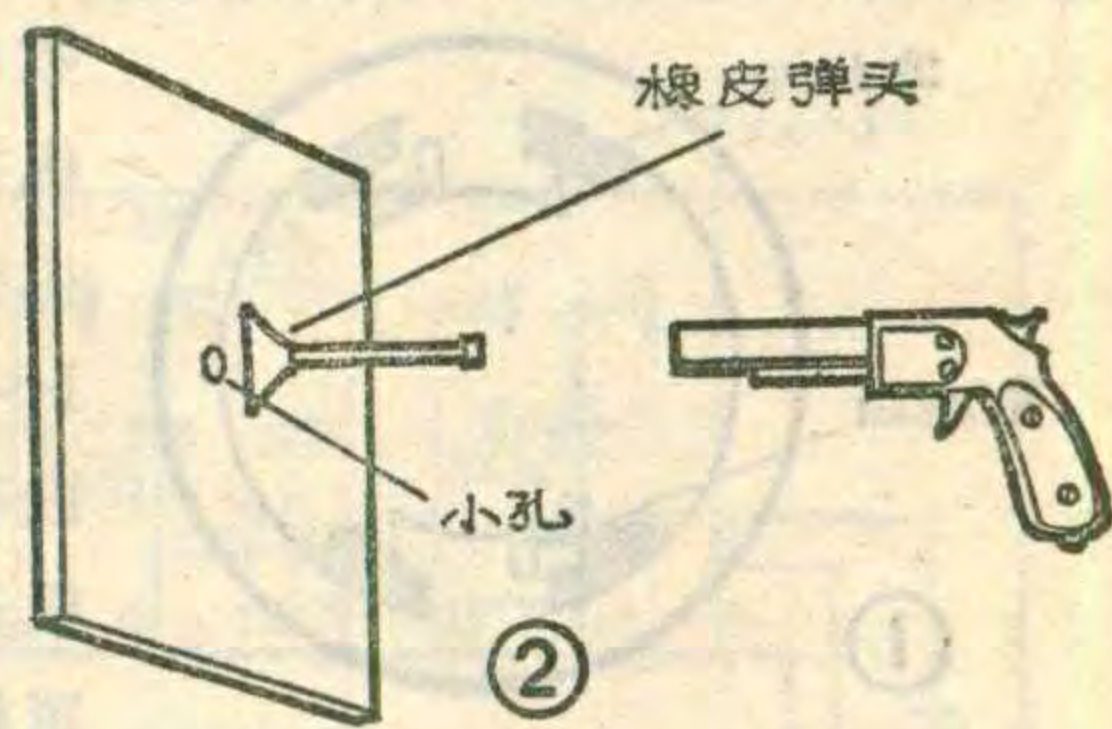
该装置的电路实际上是一个振荡器，BG<sub>3</sub>为光电三极管3CU1，在此作为振荡器BG<sub>1</sub>的偏置电阻。当子

本文介绍的游戏装置结构简单，且十分有趣，很适合于初学者装置。它的电路见图1。

用一块透明有机玻璃，在背面贴上一幅动物或其它图案，在图案的某一位置，如眼睛上钻一个小孔，将电路中的BG<sub>3</sub>塞入小孔。当射手的玩具手枪的橡皮头子弹命中小孔时（见图2），子弹吸在有机玻璃上，并遮住小孔。这时，电路中的电珠闪光。假如未射中，电珠不闪光。电珠可以装在其他地方，亦可装在有机玻璃上，如充当动物的一个眼睛，即当射中一个眼睛另



弹命中，光线遮住，BG<sub>3</sub>的内阻上升，由此满足振荡条件，引起BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>来回导通，使电珠闪光；而当光线未遮住时，BG<sub>3</sub>的内阻很小，故B点电压约等于6伏，从而不满足振荡条件。电珠的闪光频率可通过调节R<sub>2</sub>或电容来改变。对不同的外界光线，应通过调节R<sub>4</sub>来使电路正常工作，即在BG<sub>3</sub>受光条件下使B点电压不低于电源电压0.2伏，这样能使BG<sub>1</sub>可靠截止，振荡器停振。



闻彦昭和

振荡频率可以通过调整W来改变。晶体管BG<sub>2</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>组成一个放大器，它可将微弱的振荡信号放大，来推动喇叭发声和使发光二极管闪亮。

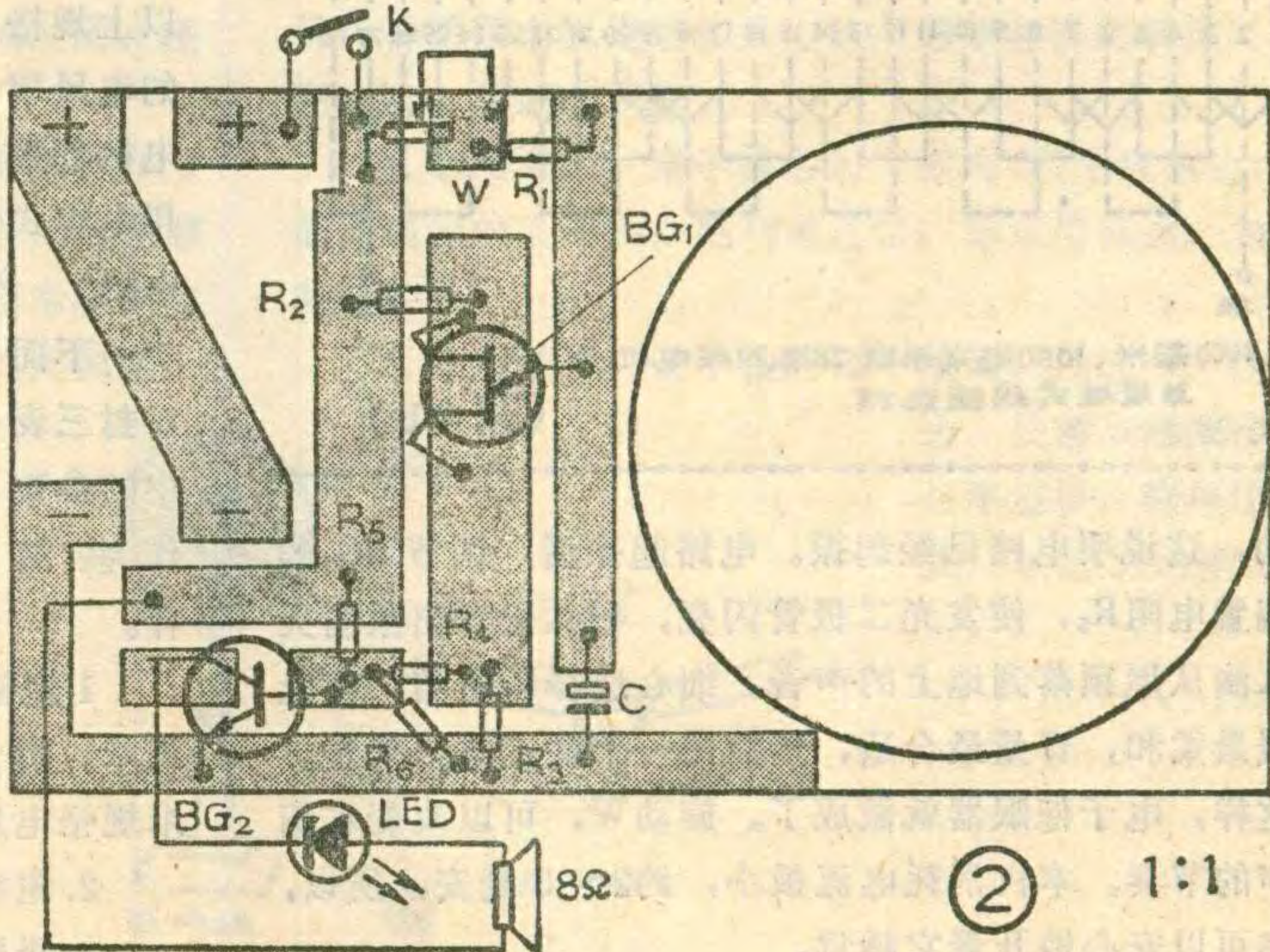
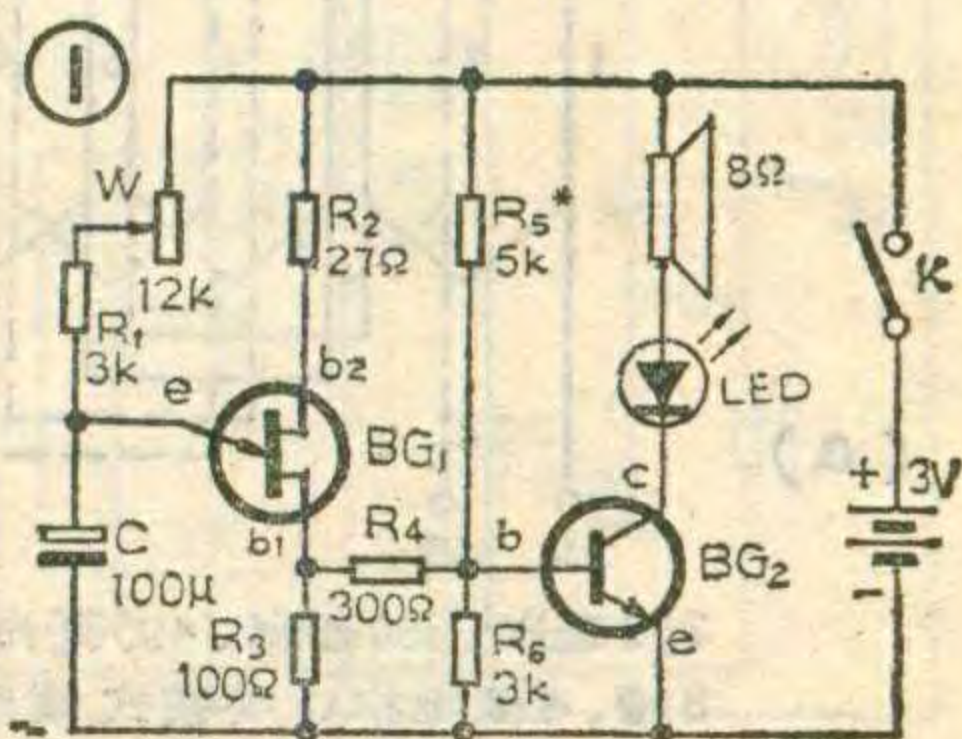
电路中BG<sub>1</sub>选用普通的单晶体管，BG<sub>2</sub>选用3DG系列的管子，β值最好能大于100。W为小型的可变电阻，电容电阻均

如果你晚上失眠，或者考试前紧张以致不能入睡，你不妨可以试着做一个小巧的电子催眠器，它可以帮助你很快进入梦乡。

袖珍电子催眠器的电路图见图①。单晶体管BG<sub>1</sub>、可变电阻W和电容C组成一个简单的张弛振荡器，它的

用体积较小的。发光二极管D最好选绿色，以免刺激眼睛。电源选用六号电池两节，全机可装在一个小塑料盒里。图2为它的印刷电路图。

电路连接好后，用万用表测单晶体管b<sub>1</sub>对地的电压，约有0.2V左右，并且可看到表针在轻轻地摆



# 国产电风扇用电动机主要技术参数

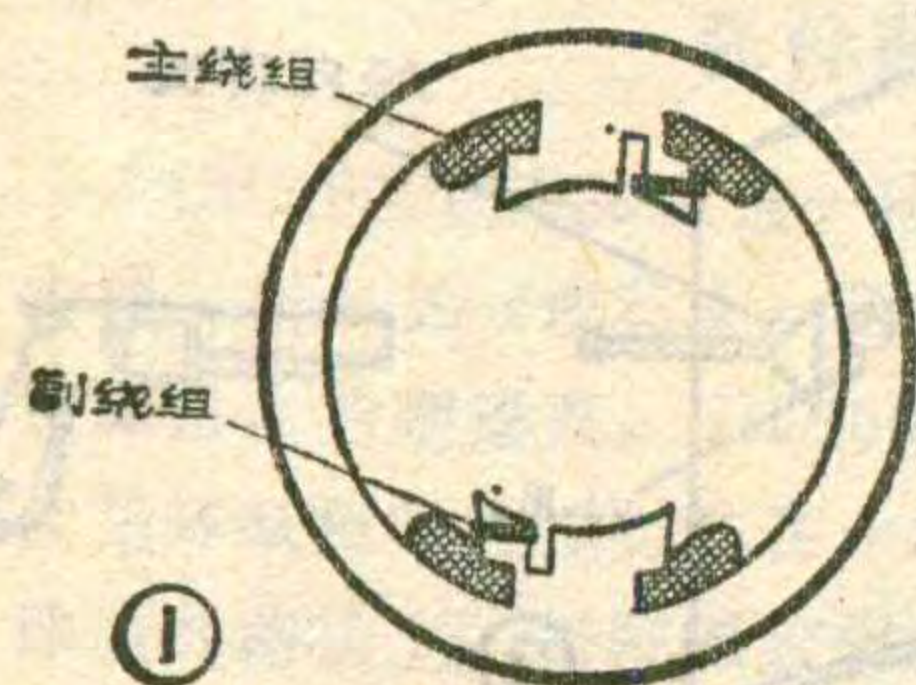
## 封三说明

吴忠义

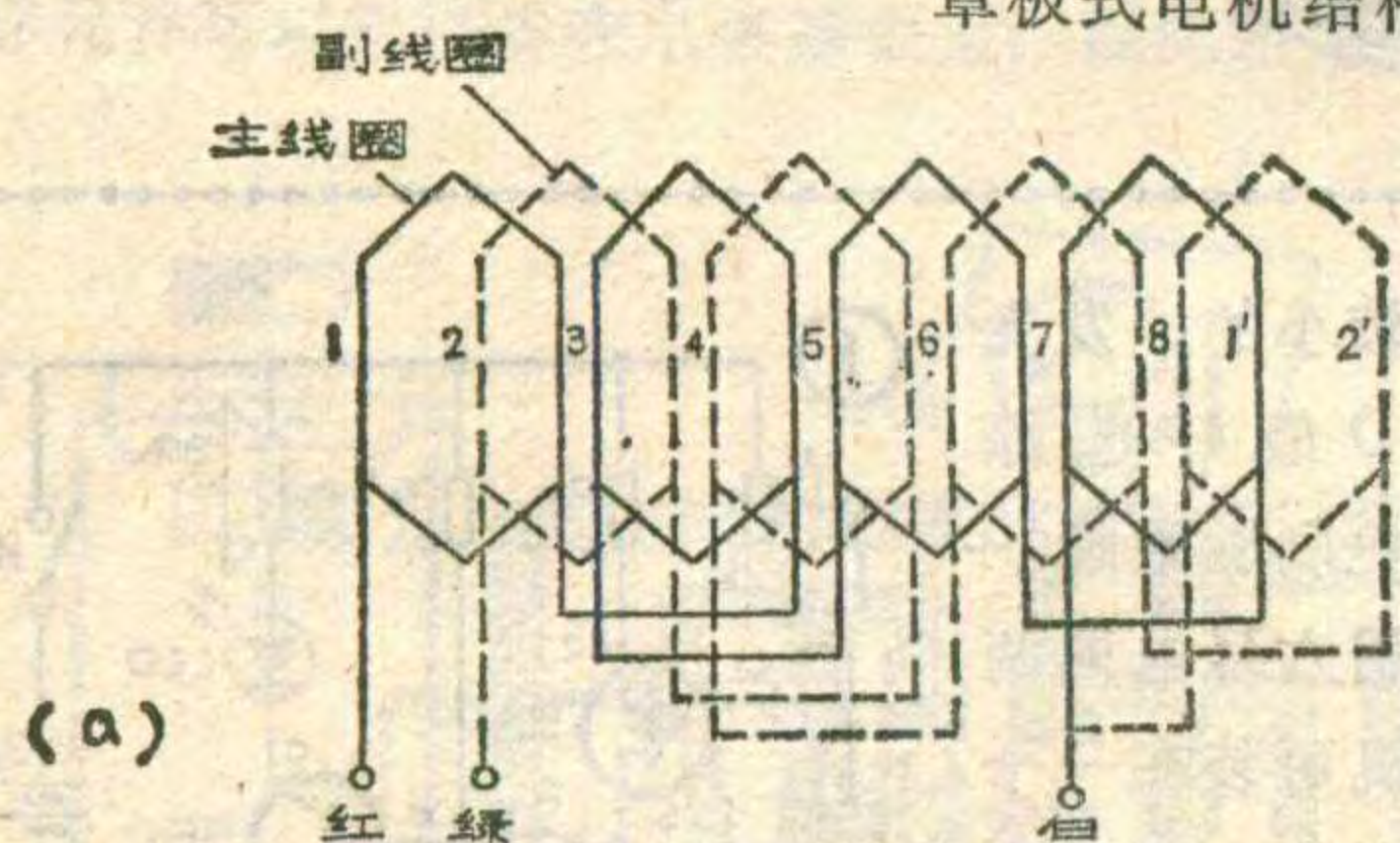
各种电风扇的说明书内对所配用的电动机的各种技术数据是不作介绍的。但电机出了毛病，必然会使一些修理人员感到难于下手。为帮助大家解决这个问题，特将国产台、落地、壁、座、吊扇电动机的主要技术参数例于封三表中，供修理时参考。

台、落地、壁、座、吊扇的外形见图5所示。

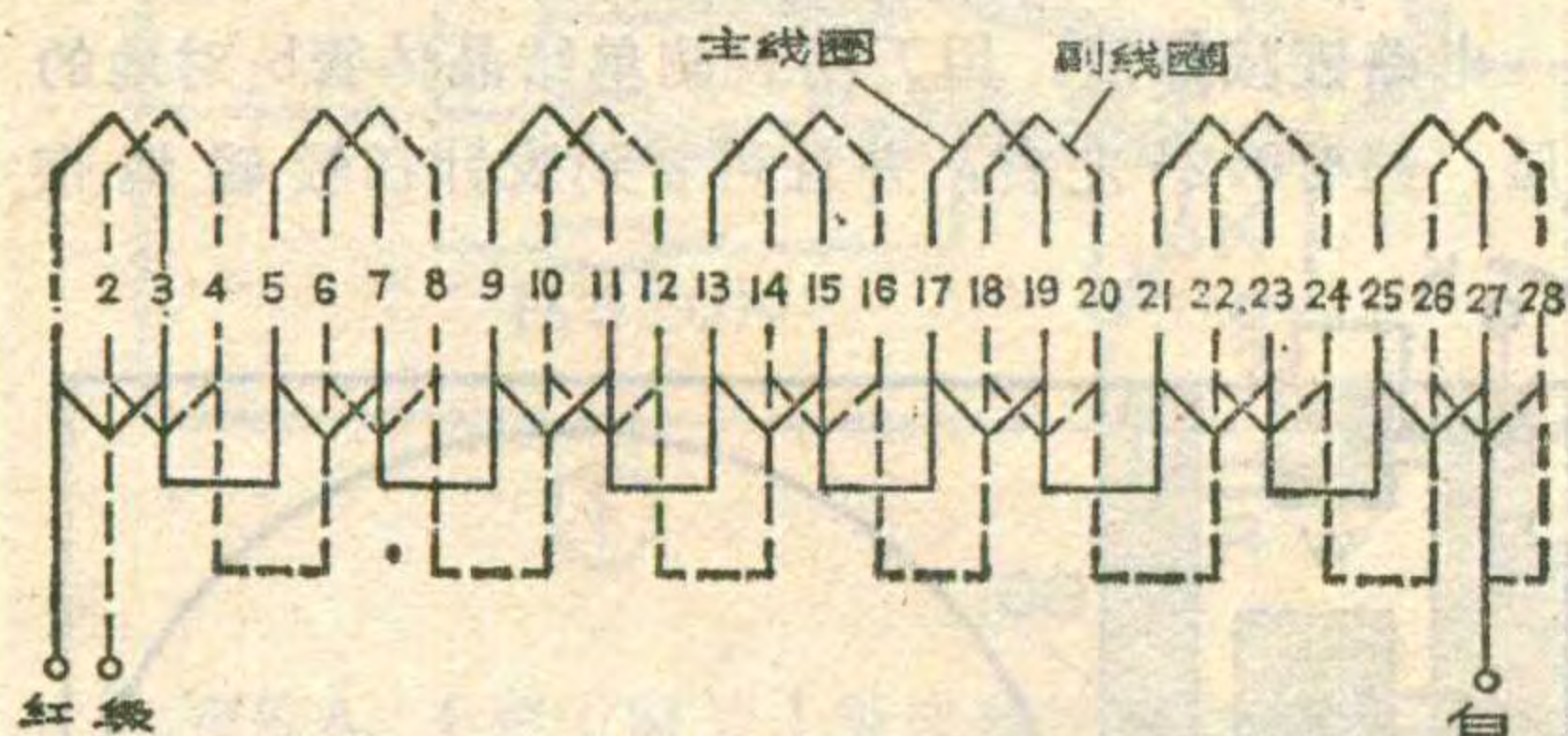
封三表内台扇序号中1~5为罩极式电机技术参数，以下都为电容式电机技术参数。罩极式电机的特征是副绕组采用1~1.5毫米厚的铜条，嵌在定子铁芯的每个磁极边上，如图①所示。罩极式电机结构简单，



罩极式电机结构简单，



300毫米、350毫米、400毫米台、落地、壁、座扇  
8槽、4极电机双层链式线圈连接



1000毫米、1050毫米吊扇 28槽、14极电机  
单层链式线圈连接

③ (b)

动，这说明电路已经起振。电路起振后，调节BG<sub>2</sub>的偏置电阻R<sub>5</sub>，使发光二极管闪亮，喇叭里发出象雨天水滴从屋顶落到地上的声音。细心选择R<sub>5</sub>阻值，使光线最柔和，音量最合适，然后用一个固定电阻代替。这样，电子催眠器就做成了。旋动W，可以改变水滴声的节奏。本机消耗电流极小，约2~3毫安，所以，你可以安心地开着它睡觉。

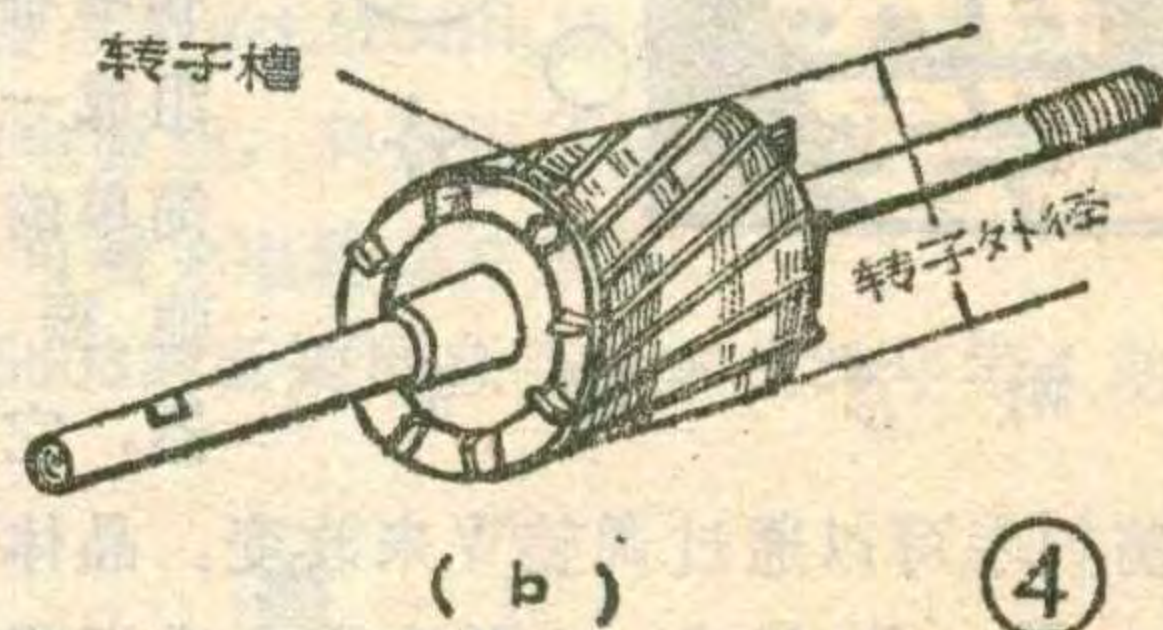
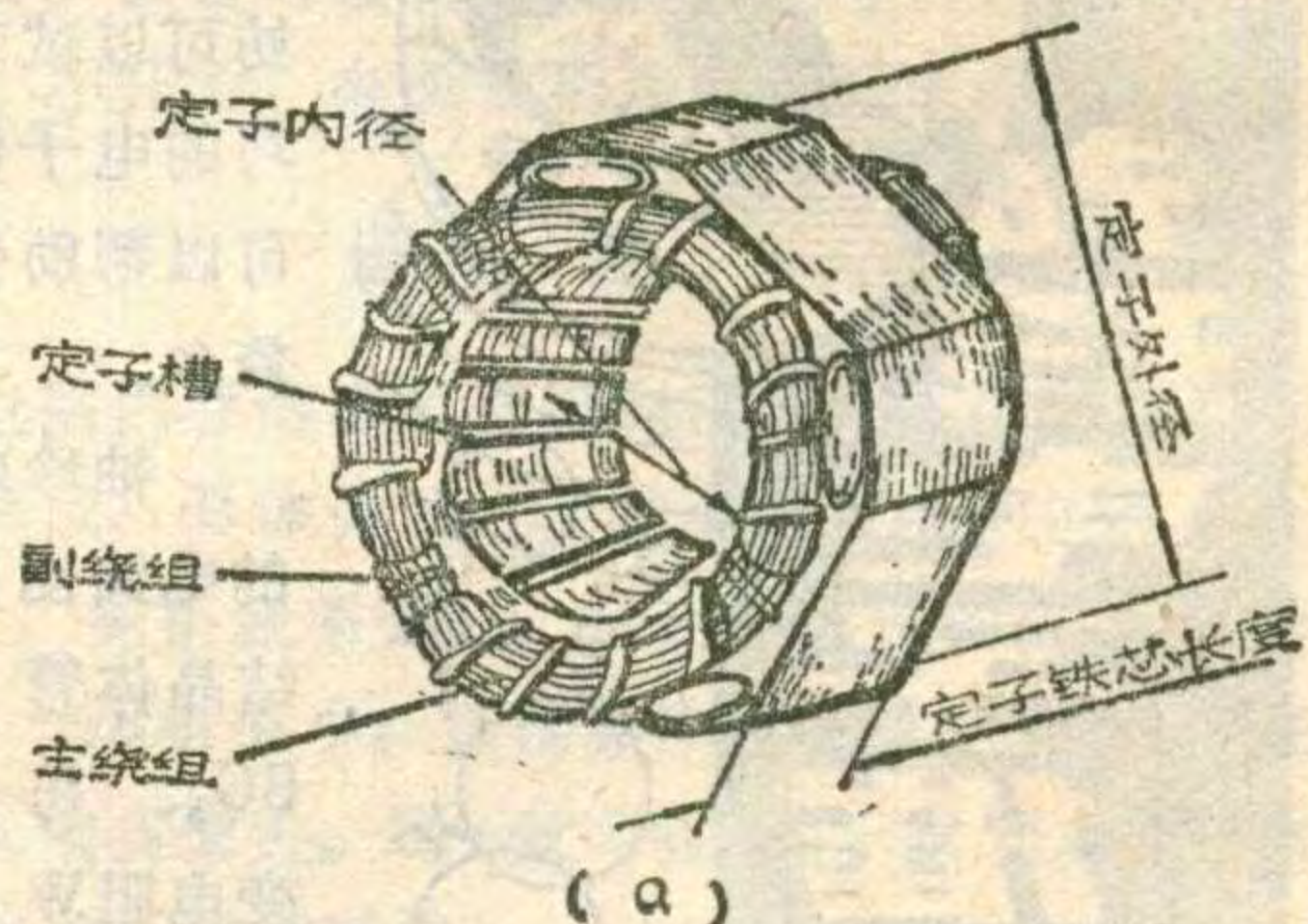
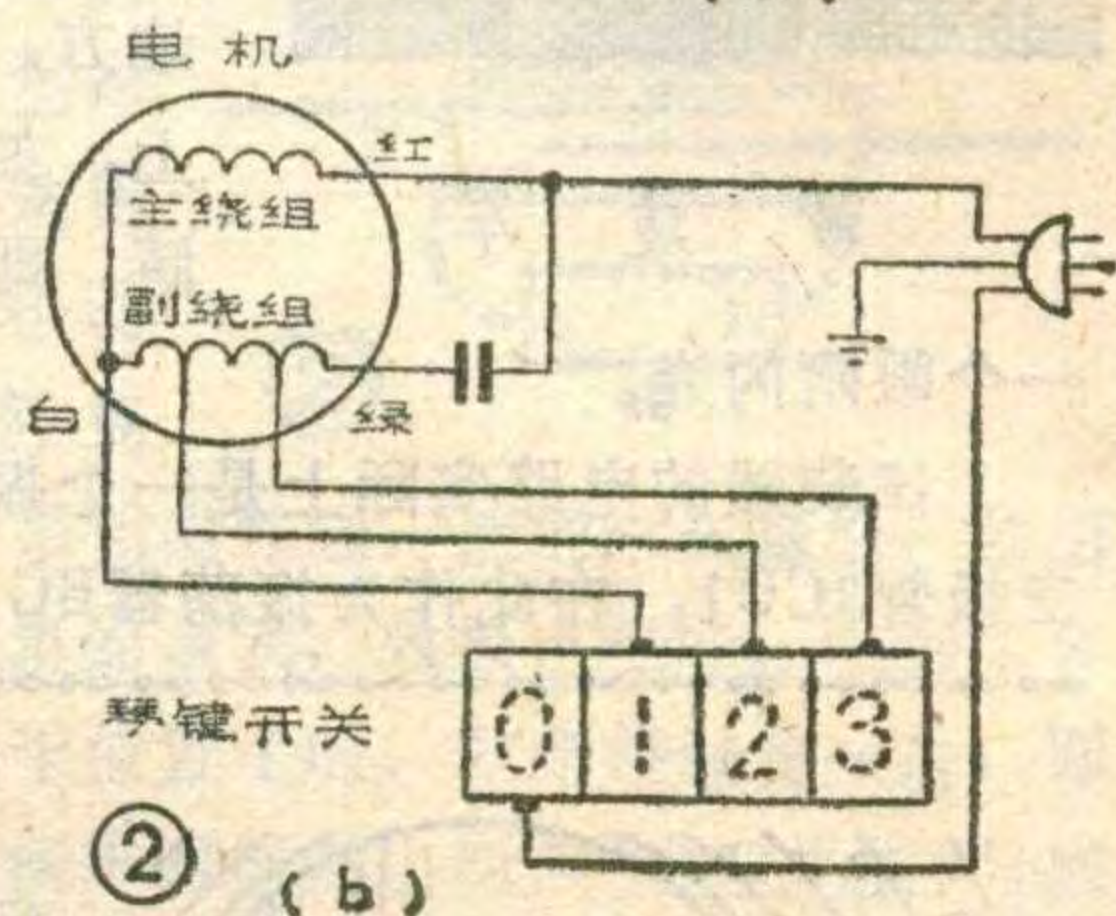
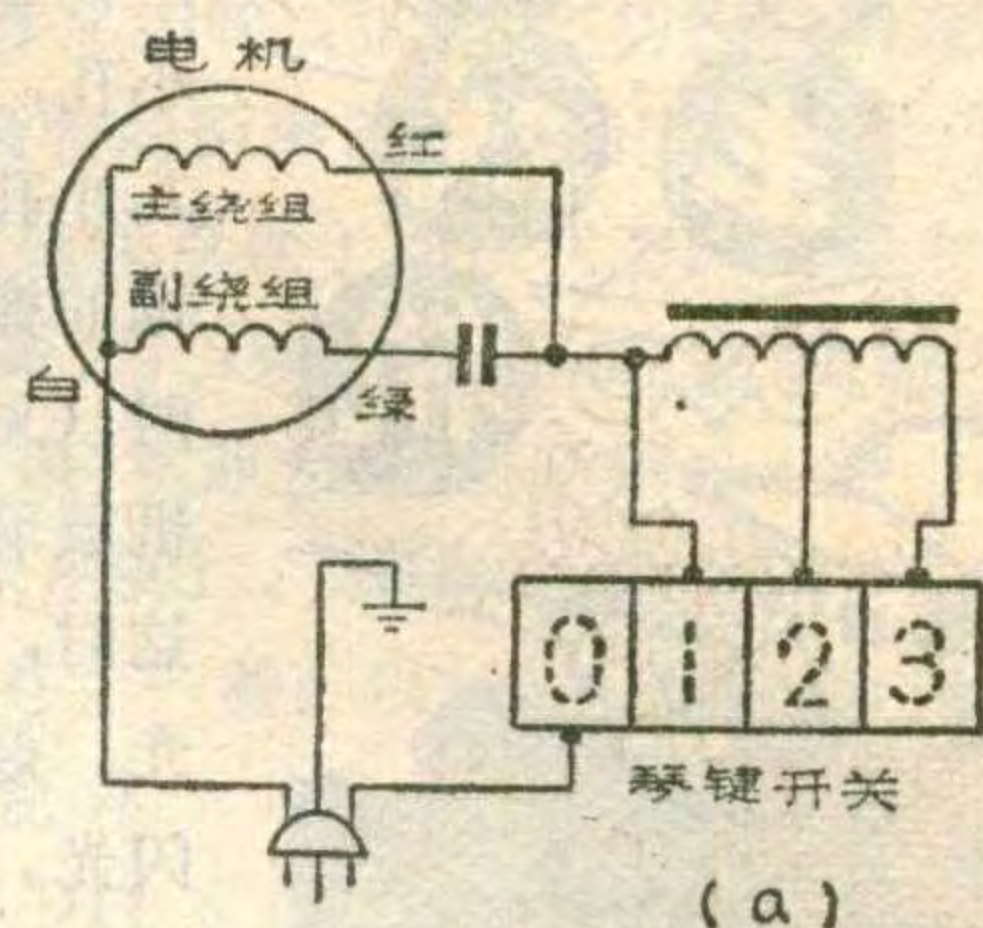
价格便宜，可靠性高。它的缺点是过载能力差，消耗功率大，效率比较低。电容式电机的特征是定子上的绕组共分两个部分，一部分是主绕组，另一部分是副绕组。两个绕组沿定子内圆相隔一定角度嵌在槽内，见图4(a)。电容式电机的优点是启动转矩大，电流小，功率因数高和过载能力强，噪音小，运转平稳等。所以自1975年起国产250毫米以上规格的电风扇电机都采用电容式电机。

下面对封三表中的参数作些解释。

1 规格：指电动机所能配用的扇叶直径，单位为毫米。折合成英寸按25毫米为1英寸换算。如300毫米规格电风扇电机，也称12英寸电风扇电机。

2. 电机定、转子结构中各部分的名称见图4。

3. 极数：指电动机工作时定子铁芯内能产生的磁



# 国内外收录机常用集成电路的管脚排列和应用电路(四) (续)

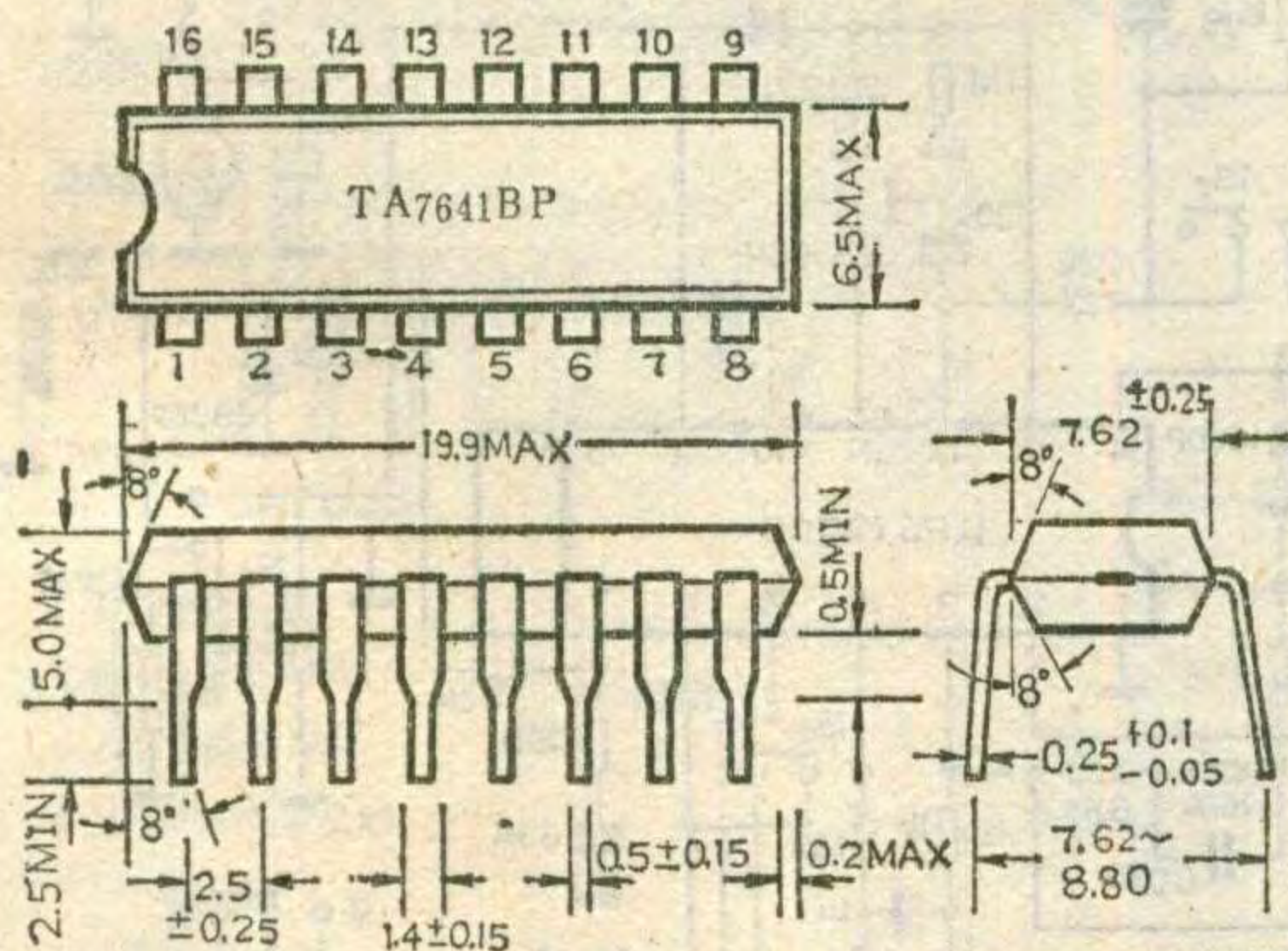
资料说明

伟明

**TA7641BP** 是日本东芝公司生产的单片调幅收音机集成电路, 采用16脚双列直插式塑料封装结构。该集成电路由调幅混频、本振、中放、检波及功放等几部分电路组成, 特别适宜用在低电压、耗电省的袖珍式单波段收音机中。其特点是耗电省(静态电流极小, 仅为分立元件收音机的1/10), 从而大大延长了电池的使用寿命, 提高了效率; 集成度高, 外围元件很少(仅需17个, 而分立元件的收音机则需40个), 大大提

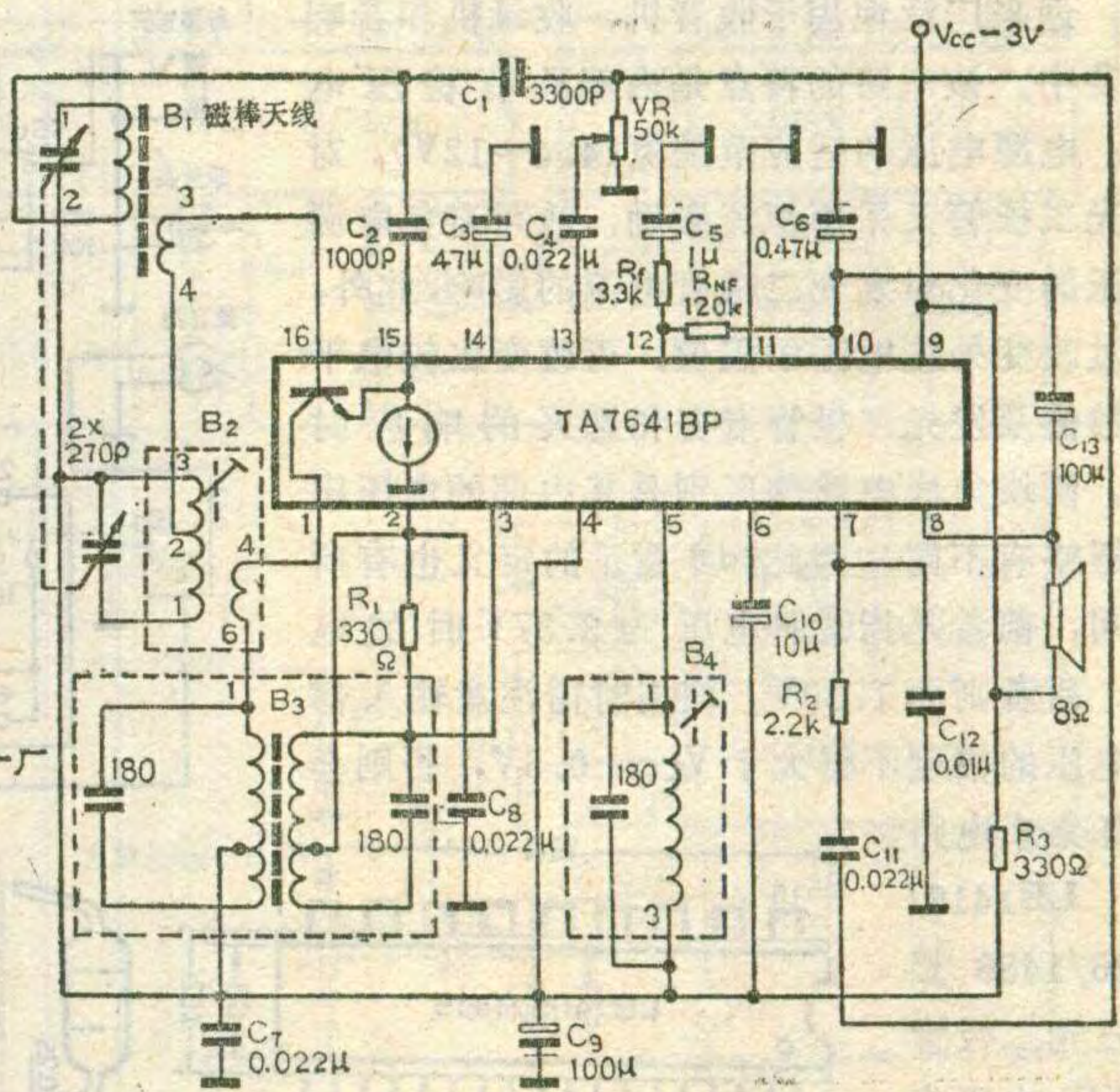
高了整机的可靠性; 当电源电压在2~5V之间时, 都能获得稳定的接收效果。使用上需注意的是, 由于各级电流都很小, 输入输出阻抗增高, 因此在回路的设计上与分立元件的将有所不同; 此外, 为免受来自集成电路的干扰, 磁性天线宜离开集成电路50mm以上。

$\mu$ PC1350C是日本NEC公司生产的盒式录音机单片集成电路, 采用14脚双列直插式塑料封装结构。其内部由高增益低噪声前置放大器、自动电平控制电



- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1—接振荡回路          | 9—接电源电压 $V_{cc}$ |
| 2—接旁路电容          | 10—功率输出          |
| 3—中频输入           | 11—接地            |
| 4—接电源电压 $V_{cc}$ | 12—功放负反馈         |
| 5—中频输出           | 13—低频输入          |
| 6—自动增益控制         | 14—接滤波电容         |
| 7—检波输出           | 15—接高频旁路电容       |
| 8—接自举电容          | 16—接天线回路         |

可代用型号  
TB7641 天津半导体器件一厂  
FY7641 上海8331厂  
生产厂



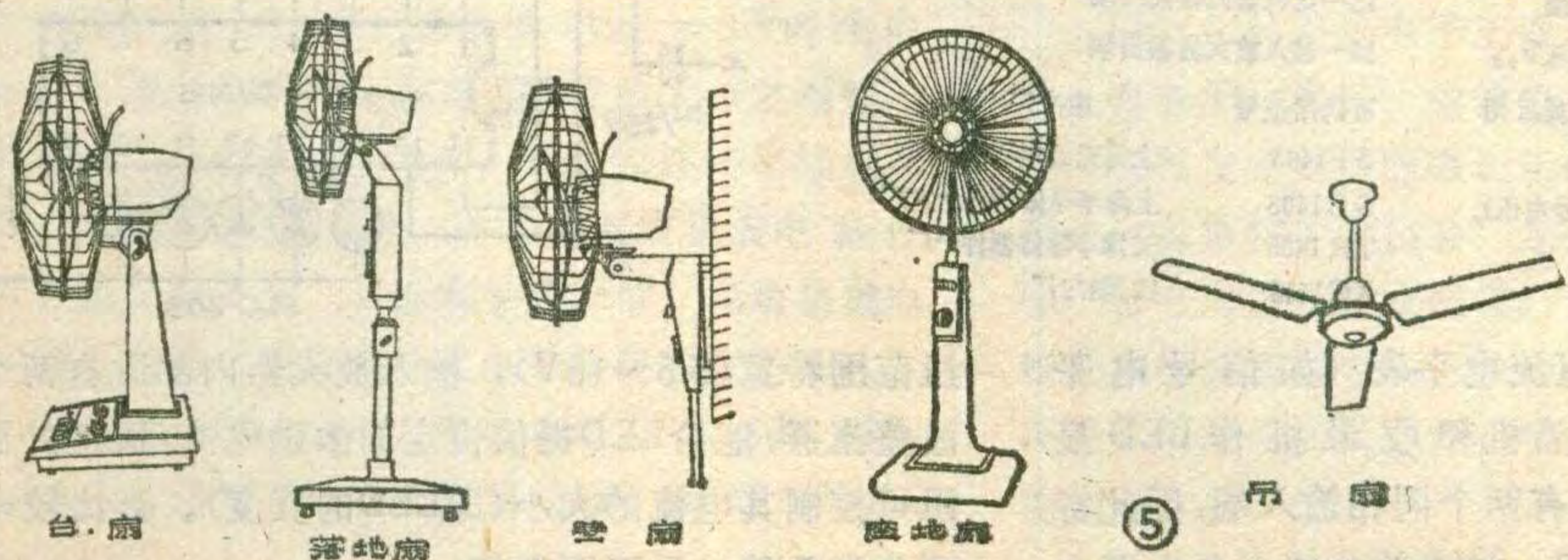
极数。极数越多的电动机, 转速越慢。落地、壁、座扇都是四极电机。

3. 调速方法: 指采用什么方法来调节电机(扇叶)的转速, 以满足电风扇快、中、慢档的要求。电风扇电机采用的调速方法主要有2种, 一种采用串联电抗器方法来调节电机转速, 见图2(a), 称电抗器调速。

另一种采用电机绕组抽头方法来调节电机的转速, 见图2(b)。称抽头调速。

4. 双层链式: 定子铁芯每个槽内有2个线圈边, 线圈与线圈的头与头, 尾与尾连接, 称双层链式, 如图3(a)所示。

5. 单层链式: 定子铁芯每个槽内只按放一个线圈边, 线圈与线圈按头与尾连接, 称单层链式, 如图3(b)所示。

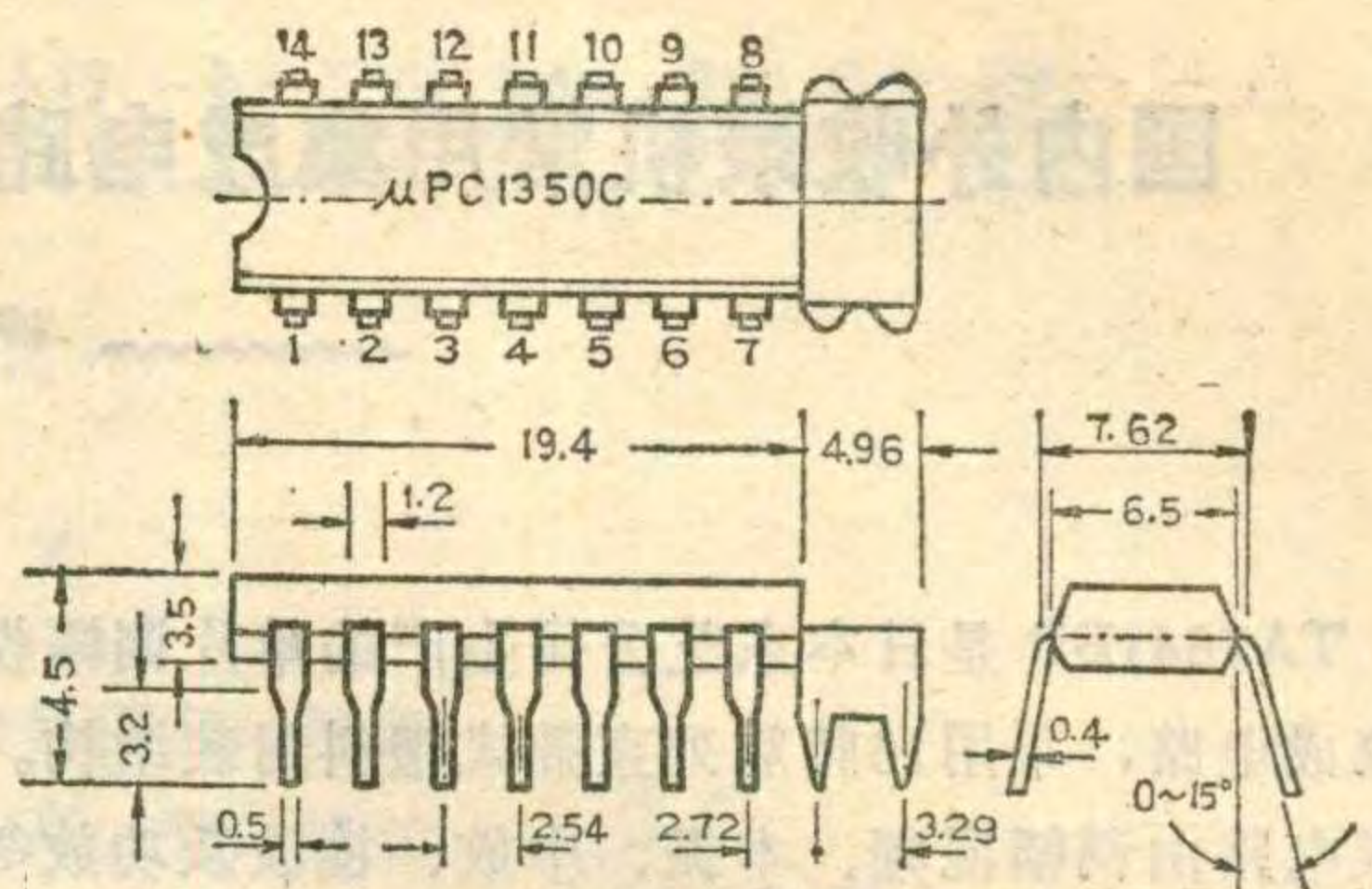


路、低失真功放电路及滤波电路等组成，并能向录放头和抹音头提供直流偏磁和直流抹音偏压，因此，外部只要接少量元件即可构成一部完整的盒式磁带录音机。该集成电路具有噪声低（特别是脉冲噪声低）和自动电平控制范围宽等特点，当电源电压为5.6伏时，静态耗电约20mA，功放输出可达450mW；当输出功率小于或等于300mW时，失真小于2%。

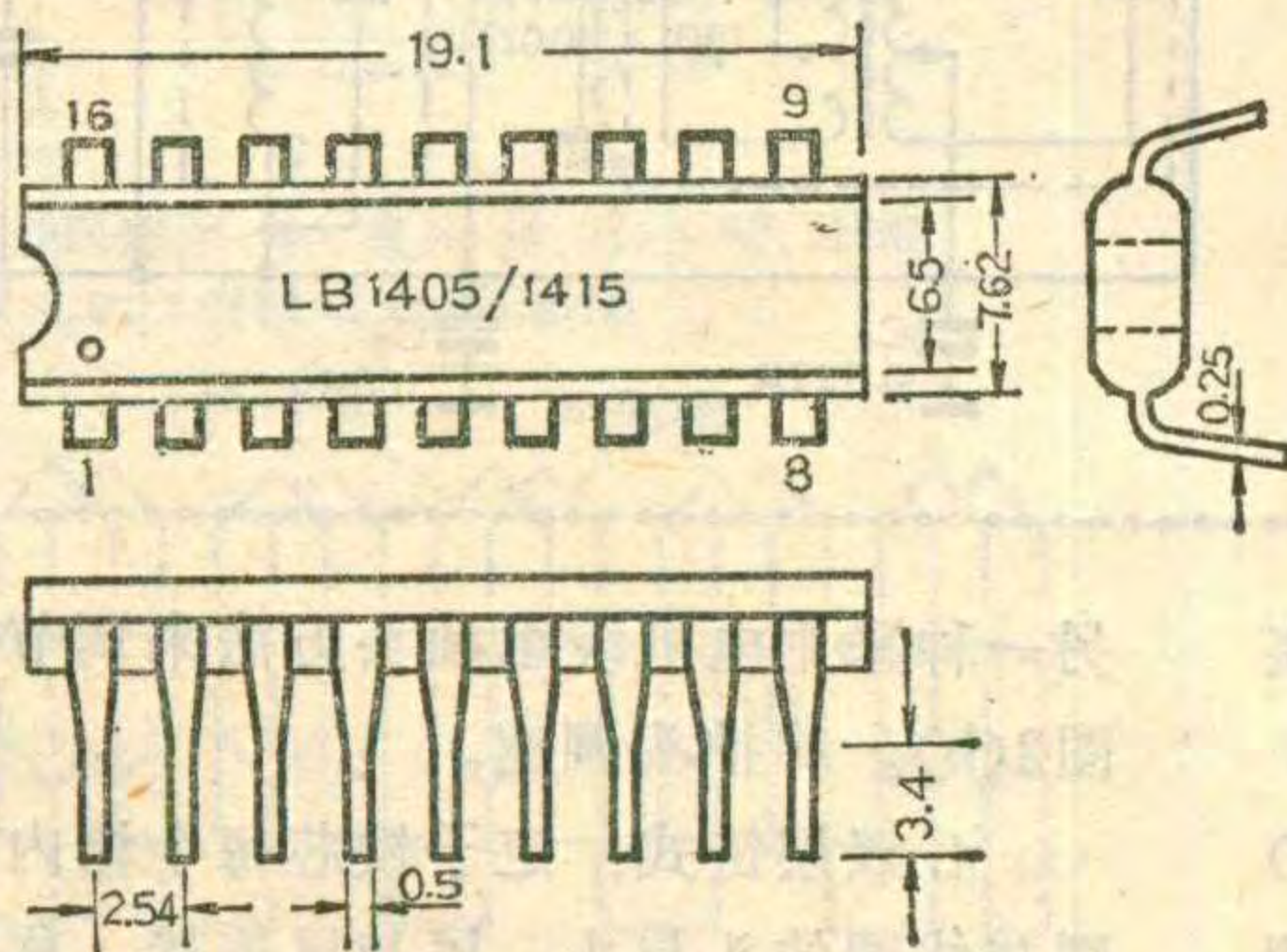
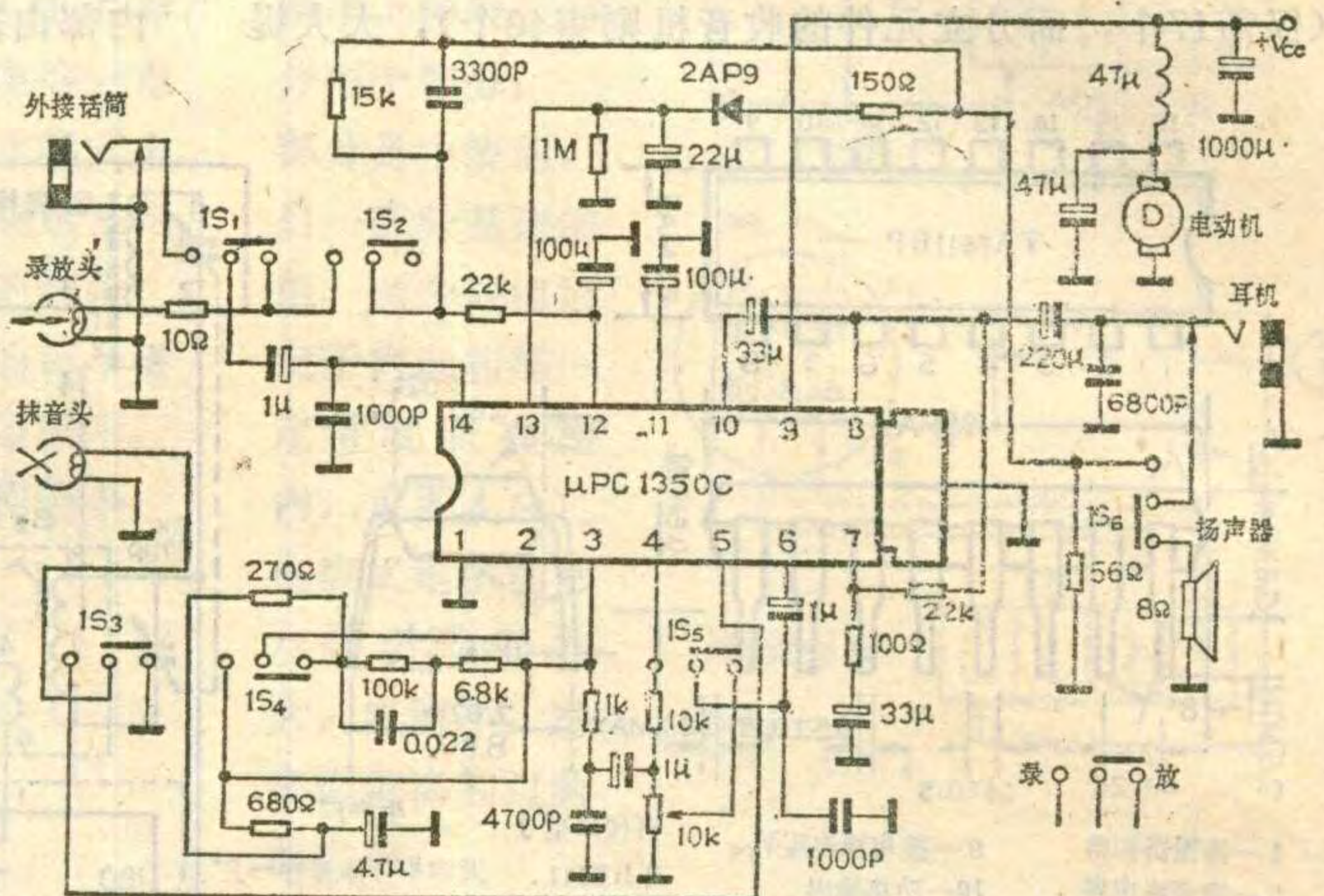
**LB1405/1415** 是日本三洋公司生产的五位发光二极管电平指示驱动电路，采用16脚双列直插式塑料封装结构。其内部由输入放大器、五个电压比较器和稳压电路等组成，既可以驱动交流电平表，作五段对数式电平指示（如音量单位表—VU表，或音量电平指示表），也可以驱动直流电平（如配合附加电路作调谐指示表），还可以用来作电源电压的检测，因此，近来广泛地用于收音机、收录机和音响设备中。该电路的特点是内部具有稳压电路，电源电压的适应范围宽（4.4~12V），对发光二极管又采用恒流激励，故可避免电源电压的变化对发光二极管电流的影响，此外，通过改变外接电阻的阻值，可改变比较电平的数值及发光二极管点亮和熄灭的响应时间。两块集成电路的区别是其内部的电压比较器略有不同，因此0dB指示的定义也有所不同，前者是指②脚电压为2.37V时的电平，后者则为1.50V。使用时需注意输入信号电压的幅度不得大于 $V_{CC} + 0.3V$ ，否则会损坏集成电路。

**LB1416/1426/1436** 五位发光二极管(LED)电平表驱动集成电路是由日本三洋公司生产的，采用带散热片的14脚双列直插式塑料封装结构。其内部由两个输入放大器和五个电压比较器组成，既可以驱动交流电平表

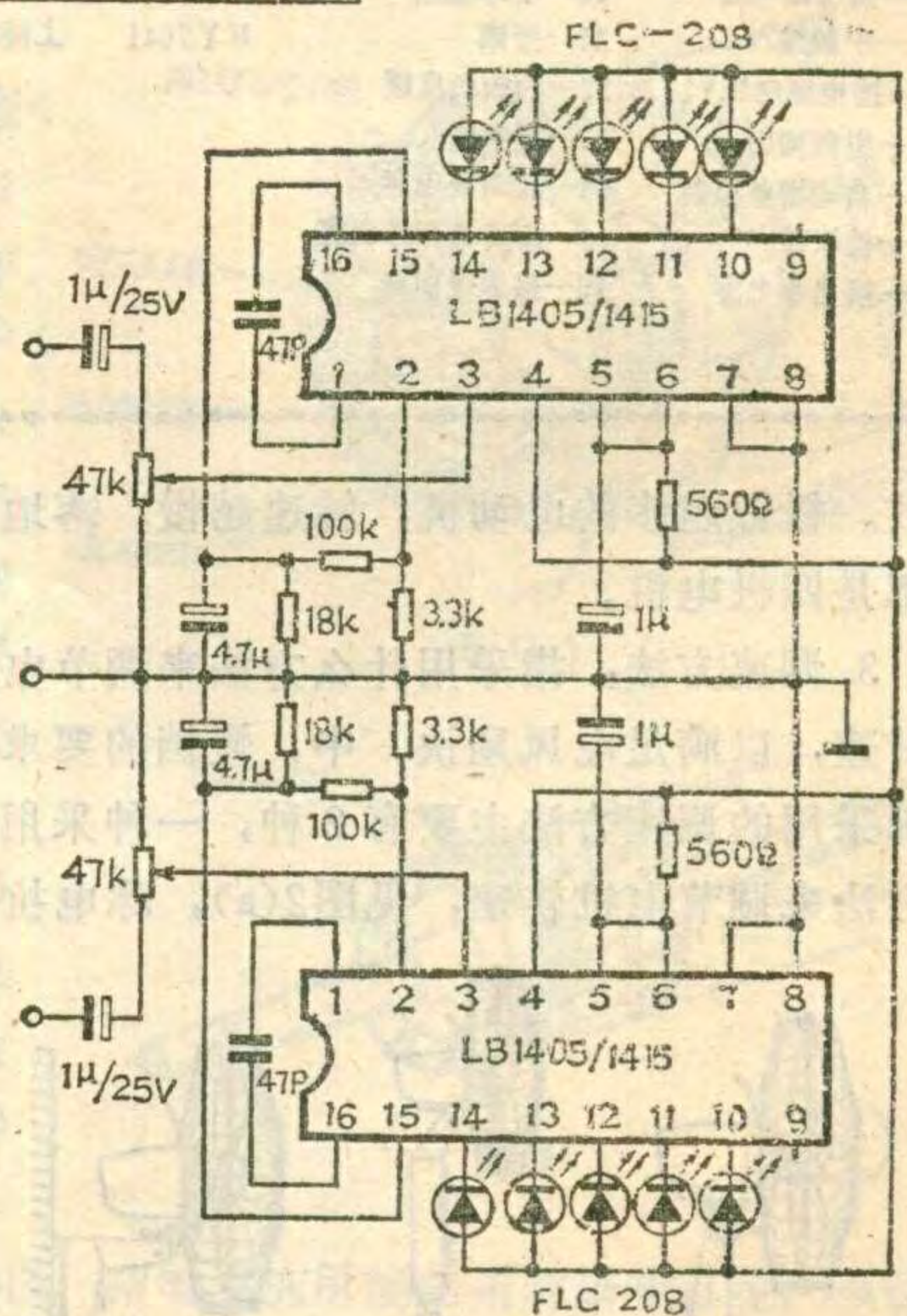
(如音量表)，也可以驱动直流电平表（如信号电平），因此很适合于各种收音机和收录机作LED显示驱动电路；由于该电路具有两个同相输入端，因此特别适合于立体声收录机使用。该电路的特点是电源电



- 1—接地
  - 2—前置放大器反相输入端
  - 3—前置放大器输出端
  - 4—自动电平控制输出端
  - 5—供抹音头偏压
  - 6—功放输入端
  - 7—功放反相输入端
  - 8—功放输出端
  - 9—电源电压+V<sub>cc</sub>
  - 10—接自举电容器
  - 11—接旁路电容器
  - 12—偏磁及滤波
  - 13—自动电平控制输入端
  - 14—前置放大器输入端
- 可代用型号 生产厂  
XG1350 四川879厂

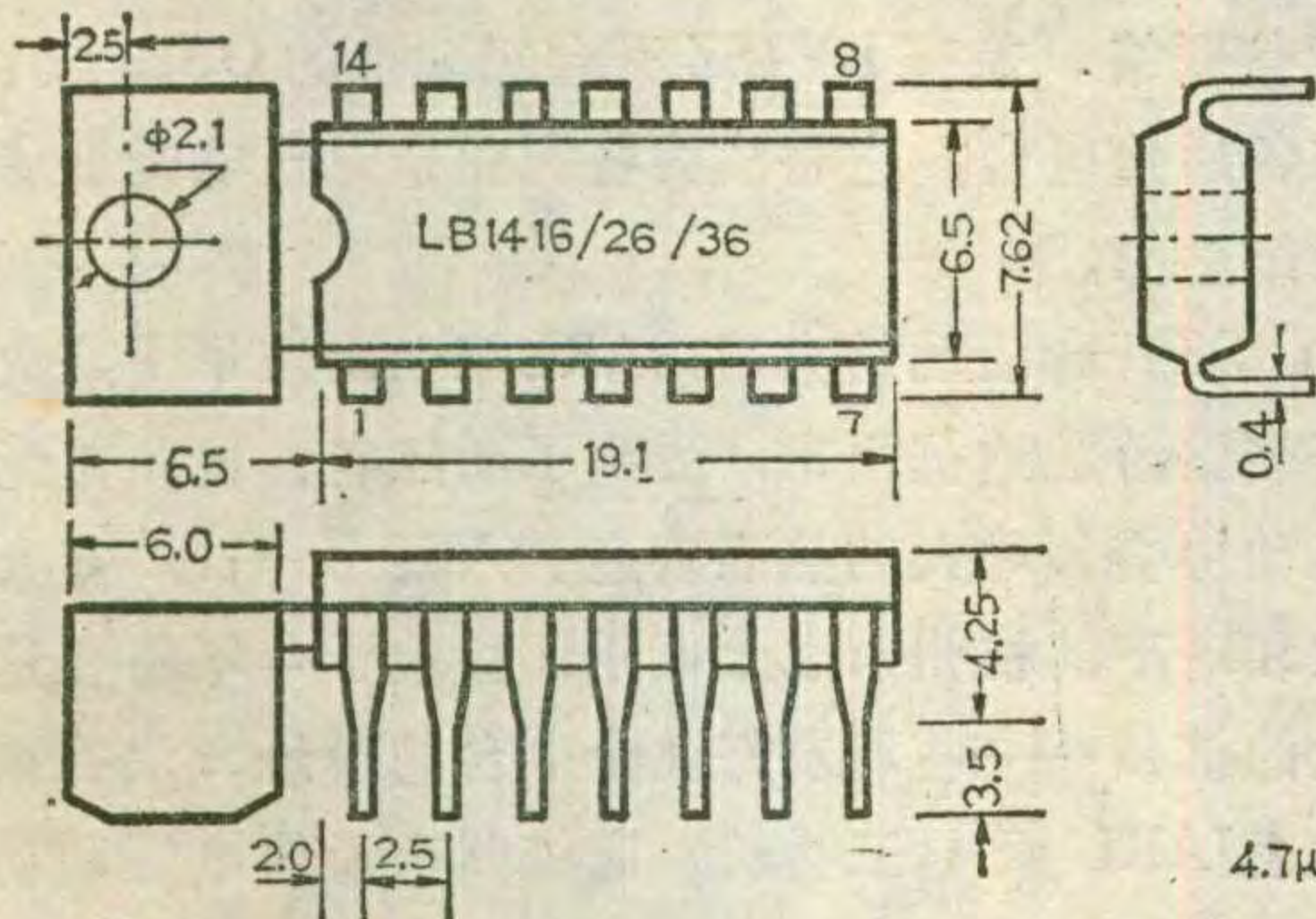
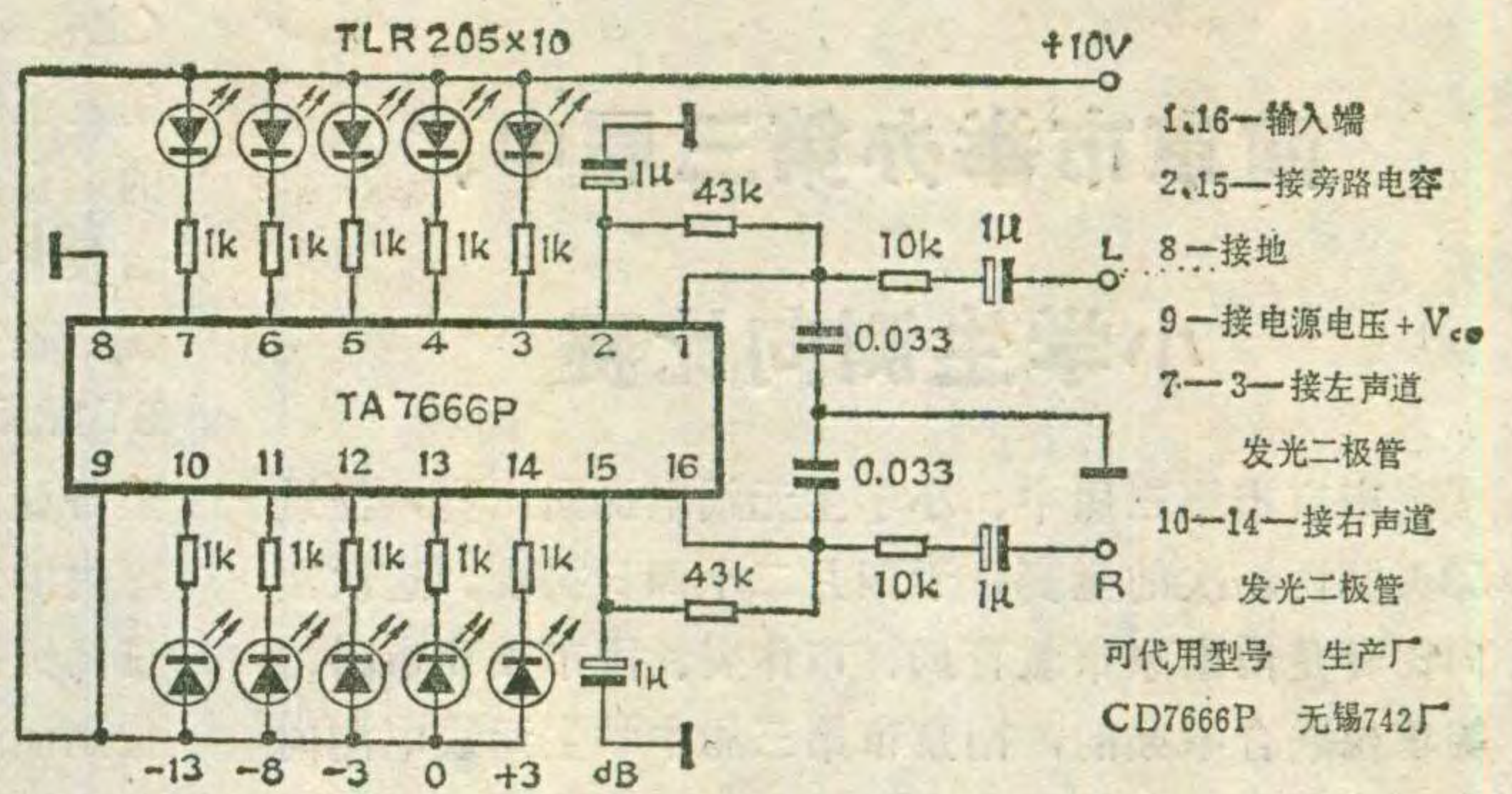
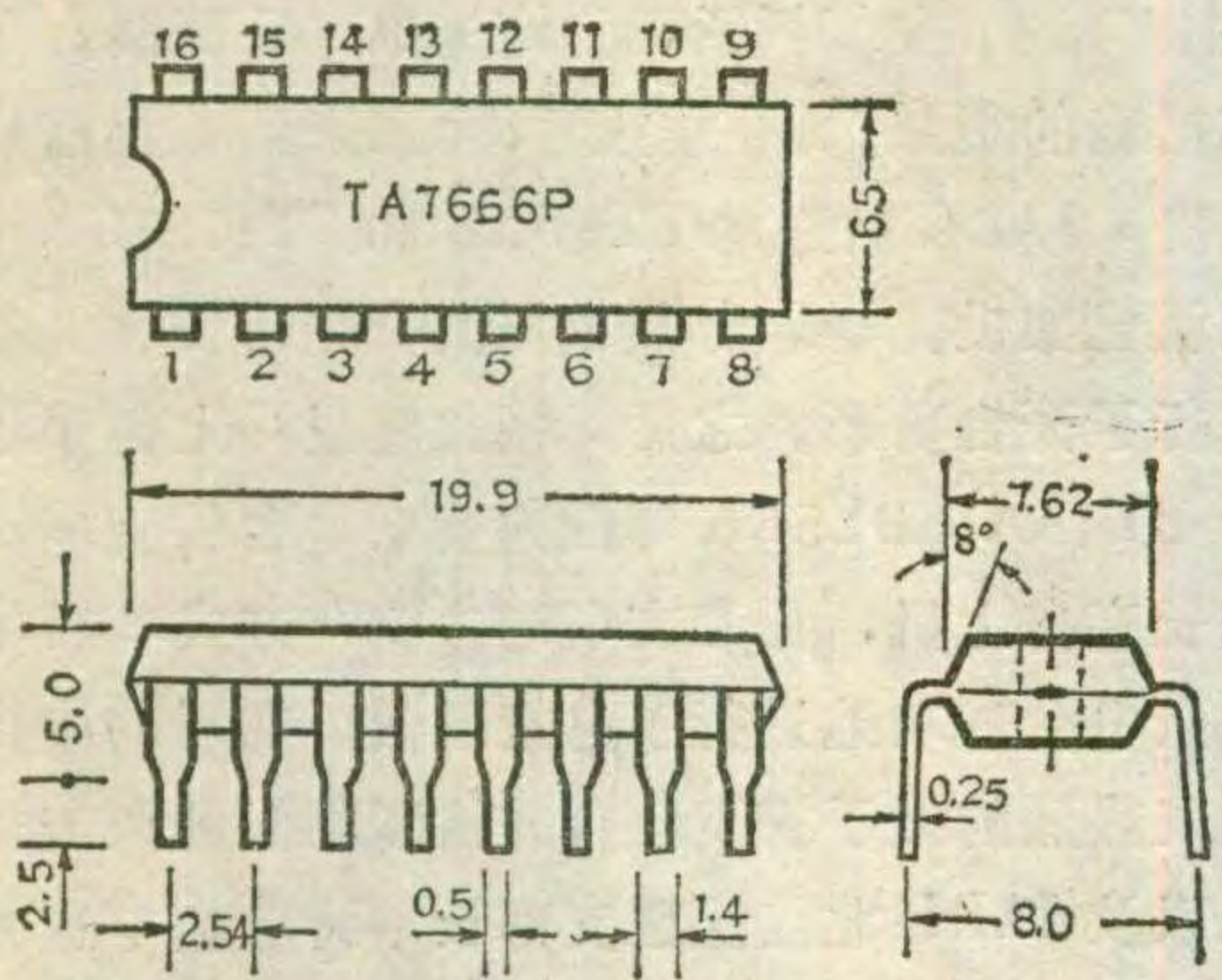


- 1—接耦合电容
  - 2—反相输入端
  - 3—同相输入端
  - 4—接电源电压V<sub>cc</sub>
  - 5、6—比较器反相输入端
  - 7、8—接地
  - 9—空脚
  - 10—14 接发光二极管
  - 15—比较器同相输入端
  - 16—输入放大器输出端
- 可代用型号 生产厂  
SF1405 上海无线电七厂  
SL1405 上海半导体器件十六厂  
TB1405 天津半导体器件一厂  
XG1405 四川879厂



压范围特宽(5.5~16V)，输入放大器内部设有两个半波整流器，能给LED提供恒定的激励电流，通过外部电阻可控制其电流的大小(即LED的亮度)。其比较电平可分为几种，见下页表格。





- 1—反相输入端
- 2,3—同相输入端
- 4,5—接滤波电容
- 6—接外接电阻或地
- 7—接地
- 8—接电源电压+V<sub>cc</sub>
- 9-13—接发光二极管
- 14—接输出

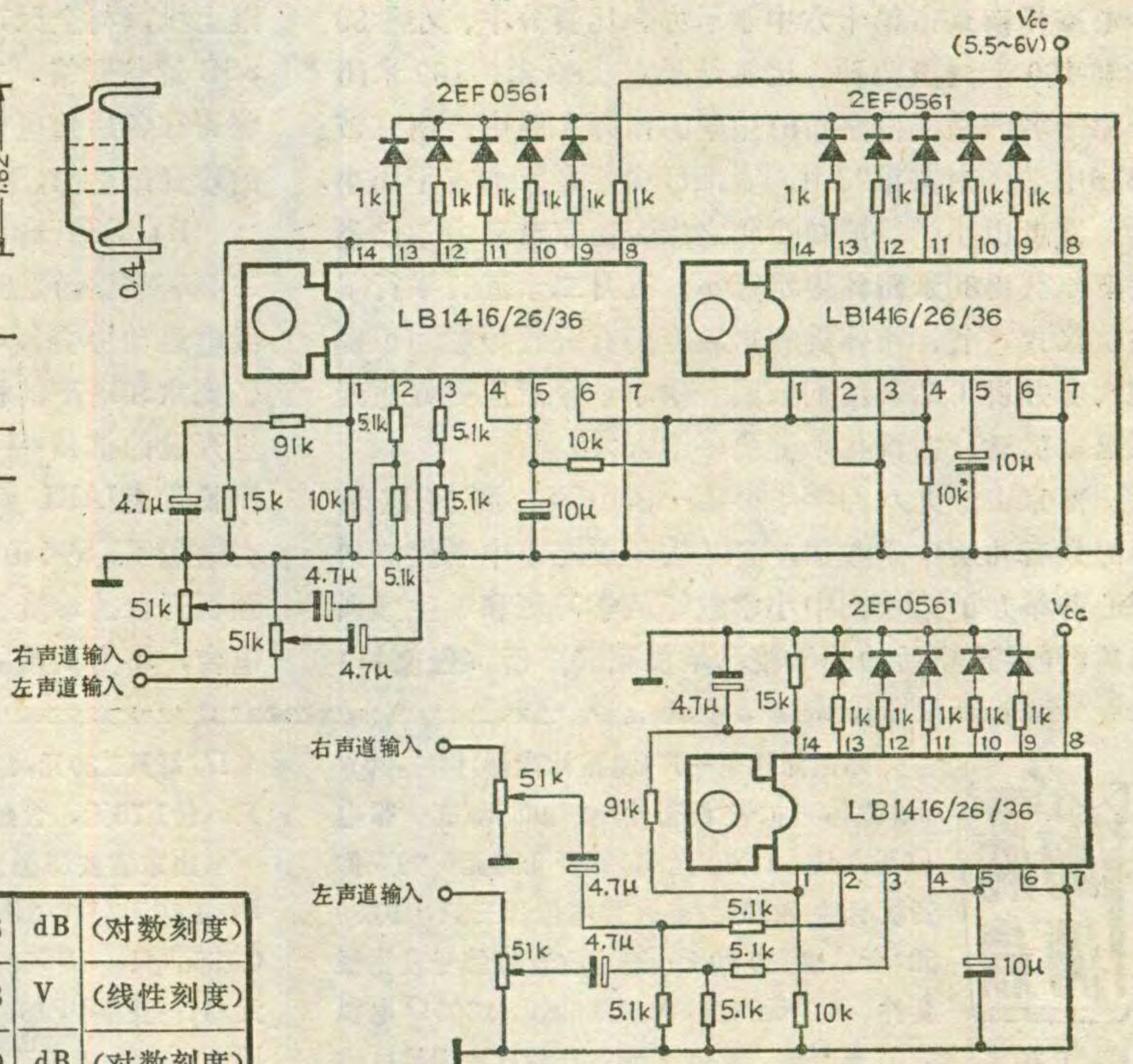
LB1416	-10	-5	0	+3	+6	dB	(对数刻度)
LB1426	+0.6	+1.2	+1.8	+2.4	+3	V	(线性刻度)
LB1436	-5	0	+3	+6	+9	dB	(对数刻度)

**TA7666P/TA7667P** 是日本东芝公司生产的双路五位发光二极管电平表驱动集成电路。其内部由两路倒相输入放大器(负输入)、五对电压比较器及稳压电路等组成。其特点是一块集成电路内部包含有左、右两路完全相同的显示驱动电路,每路又可接五只发光二极管,因此特别适于在立体声收音机、收录机中作线路输出或扬声器输出电平指示用。此外,该电路电源电压范围宽(6~12V),耗电省( $V_{CC}=9V$ 时耗电仅4mA),通过改变外接电阻可改变放大器之增益,即改变发光二极管的启动电平;该电路还可串接成单路十只LED电平指示电路,若采用两块集成电路便可组成双路十只发光二极管电平显示器。两块集成电路的区别是发光二极管的导通电平间隔略有不同:

TA7666P的导通电平间隔为 5 dB、5 dB、3dB、3dB;

TA7667P的导通电平间隔为 2dB、2dB、2dB、2

dB。(续完)



## 中国磁记录材料工业协会成立

“中国磁记录材料工业协会”已由国家经委批准成立,并于今年6月10日至6月14日在广州召开了第一次会员大会。到会的有几十家国内的磁带厂、磁盘生产厂及有关的科研机构。

磁记录材料是电子工业和信息技术的重要组成部分,在电子计算机、录像机和录音机高速发展的今天,我国发展自己的磁记录材料工业是当务之急。“中国磁记录材料工业协会”是全国性的横向社会经济团体,秘书处设在北京磁带厂内,下设技术发展、计量检测和情报等多个中心。该协会的成立必将对我国计算机磁盘及录音、录像磁带的国产化起到极大的促进作用。

(贺 滨)

## 南京市举办第三届中、

### 小学生测向比赛

南京市第三届中、小学生无线电测向比赛，经过58天共两场次的竞赛，于四月二十四日揭晓。这次测向比赛是由南京市教育局、市体委、团市委和市科协等单位联合举办的，南京市第三届中学生无线电测向中心委托南京市第十六中学承办。比赛分中、小学80米和160米波段两种。比赛结果，获80米、160米团体第一名的是，南京市51中学、南师大附中、南京市第16中学、南京市23中、秦淮区少年之家、古平岗小学、富贵山小学、浦口少年之家。南京市51中学已连续三年获得80米团体甲组冠军。五月二十五日举行了发奖仪式。省、市体委和市教育局有关领导参加了发奖大会并讲了话。他们鼓励各中小学今后应更好地开展这项活动，为四化培养更多的人才。

南京市一九八四年举办第一届中学生测向邀请赛时只有几所中学参加，自从去年成立市中学生测向中心并举办了第一期中小学教练员学习班和学生集训班后，开展这项活动的学校已增加到50多所。(任德祥)

(上接第1页) 友好桥梁，为增进中、日两国人民的友谊作出新的贡献。典礼结束后，大家来到布置洁净的电台机房，JARL赠送的FT-ONE和FT-757GX两台收发信机已架设完毕。苏州市周大炎副市长和熊谷诚团长进行了开台剪彩。之后，接收机里马上传来了BY1PK、BY4AA、BY5RA等国内业余电台的贺电。熊谷诚团长亲自上机，用和文(日文)CW方式与日本国内的业余电台成功地进行了电报通信。在场的中、日两国朋友热烈的握手祝贺，吉井裕和高光希久夫两位副团长以及JARL北陆地区支部长本野政信等也相继上机，与金沢市、北陆地区的业余电台进行了CW、SSB通信联络。盖有BY4SZ开台纪念章的OSL卡片将寄往各通信电台，它将成为各国业余无线电爱好者的珍贵纪念品。

BY4SZ开台活动结束后，JARL第七次访华团乘火车到著名旅游胜地杭州市，受到了浙江省、杭州市无线电运动协会领导人的热烈欢迎。六月十一日，客人们到六和塔下的杭州市水上俱乐部参观了今年将在这里开设的杭州——歧埠友好业余电台的台址。熊谷诚团长代表JARL原昌三会长，向杭州市无线电运动协会赠送了TS-440S和IC-750A两台收发信机，作为预祝开台的珍贵礼物。由JARL和CRSA共建的新的电台，将为两国的Ham Radio的友谊作出新的贡献。



郑州无线电一厂(晚报社南侧)供应:20W×2立体声扩音板套件,14.90元/套。带电位器六只,18.60元/套邮费0.80元;20W扩音板套件,8.90元/套。带电位器三只,10.80元/套。邮费0.80元;袖珍收音机信号发生器套件,4.90元/套,邮费0.60元;300Ω电视馈线,0.20元/米,百米起售,邮费2元;75Ω日产同轴电缆线,0.85元/米,10米起售,邮费0.80元;无极性电容,2.2μF,350V,2元/只。购5只以内邮费0.80元;WH15—4.7kΩ小型开关电位器,0.38元/只,每50只以内邮费0.80元。

河南省安阳市鼓楼坡街4号元器件营业部供应:彩电集成电路AN5250、AN5132、AN5612、AN5435、AN5622,五块一套单价35元;黑白电视机集成电路μPC1353、μPC1366、μPC1031,三块一套单价16元;四运放LF347N,每块11元;塑封V—MOS管V75AT, I<sub>DS</sub>>5A, R<sub>on</sub>=0.35Ω, V<sub>DS</sub>>60V,每只4元。以上每次邮费均为0.40元。

广东省汕头市青艺电子玩具厂邮购部邮售:电子音乐卡,其中有生日卡、友人卡、谢师卡、玩具卡、圣诞卡任选,每个4元;大、中、小发光二极管(红、绿、方、圆任选),每10只2元;晶体管充电电池,用完电后可直接接到220交流电源上充电。输出直流电压3V的每只5元,4.5V的每只6元。以上每次邮费均为0.50元。

北京六中工厂邮售:正品全系列金属膜、碳膜电阻,1Ω~1MΩ阻值任选,RJ 1/4W每只0.10元,RT1/8W每只0.03元。每50只以下另加邮费0.25元;TFL YD57—2扬声器,0.25W、

8Ω,每只1.20元,每2只以下另加邮费0.60元;3AG1每包10只,价1.70元,含邮费。

山东省安邱国营凯华电子有限公司邮购部邮售:3DD15D,1.50元/只;3DD15B、DD03B,1元/只;3DG6、3DG8,0.15元/只;3DG12、3DG56,0.30元/只;正品DF104A,6元/只;正品DF104B,8元/只;15kV硅堆每只2.40元,18kV硅堆每只2.70元。以上每次另收邮费、包装费0.80元。

北京顺义县赵全营乡京义调谐器厂长期邮售:TJS—2A高频头,带U插口,每个20元;UHF高频头(U4连),每个19元。以上均含邮费。

湖北无线电厂(武汉市武昌南望山)音响组继续邮售:LF—1型立体声放大板,用HA1394集成块组装,不失真功率2×8W,最大2×15W。每块板25元;单购HA1394每片13元。以上均含邮费。

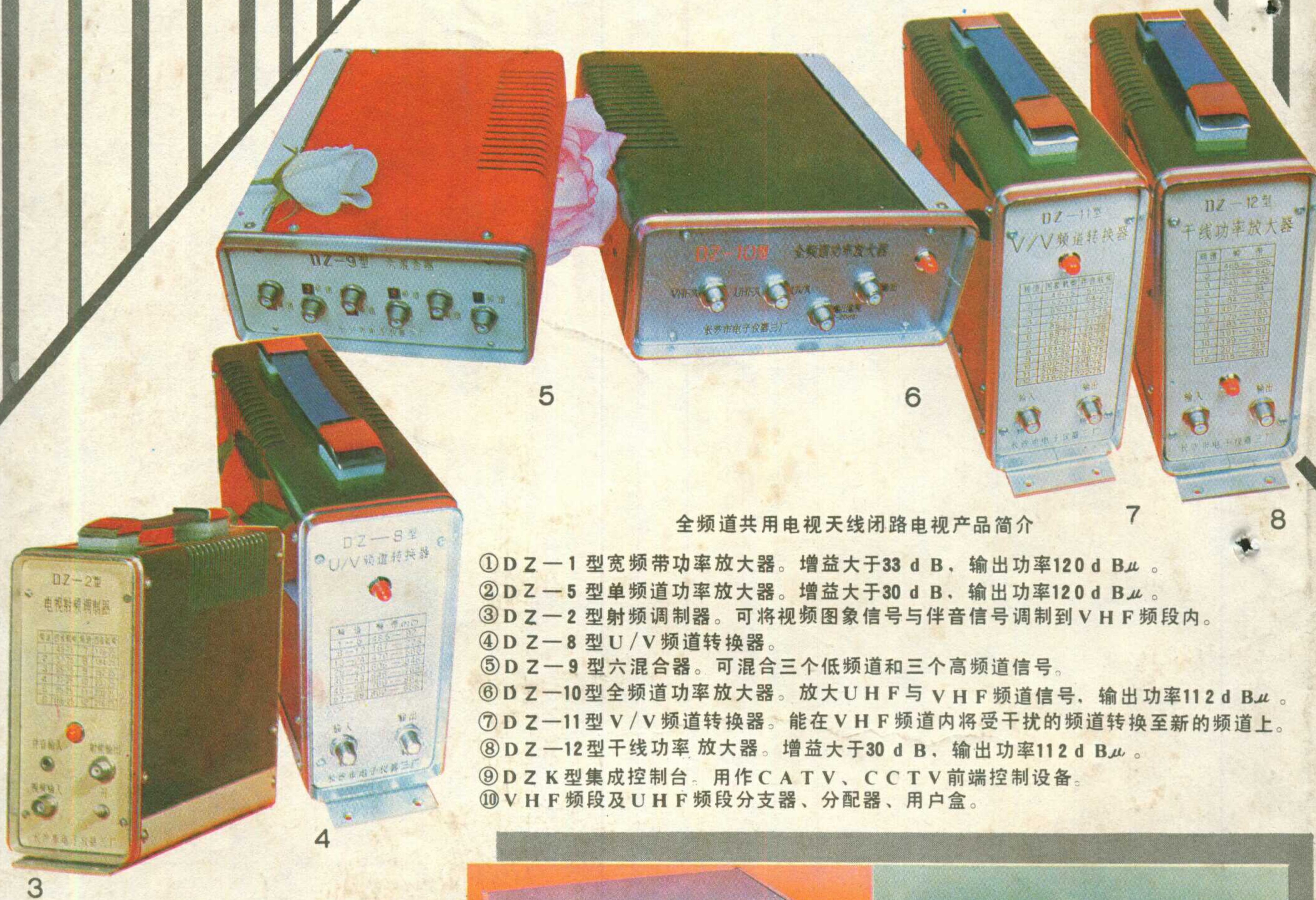
河南省郑州市华中无线电厂(交通路133号)邮售:集成电路扩音机成品,带电平指示,10W单扩每台40元,20W单扩每台44元,10W+10W双声道每台52元;C60空白磁带,FT—1型单价2.45元,FT—2单价2.35元,FT—3单价2.15元,五盘起售;300Ω电视机馈线,每米0.23元,20米起售。

浙江省绍兴市电讯厂邮购部邮售:XT—3型电视方格信号发生器,塑壳铝面,用拉杆天线,尺寸200×100×70mm,能产生16×12黑白棋盘图像,音乐伴音,有二个频道和37MHz中频,并带有外伴音输入插口,每台49.50元,继续邮售XT—2电视方格发生器,每台32.80元。XGD—A信号发生器,每台12.60元。GX—1故障寻迹器,每台7.80元。以上均含邮费。

# 国产电风扇用电动机主要技术参数

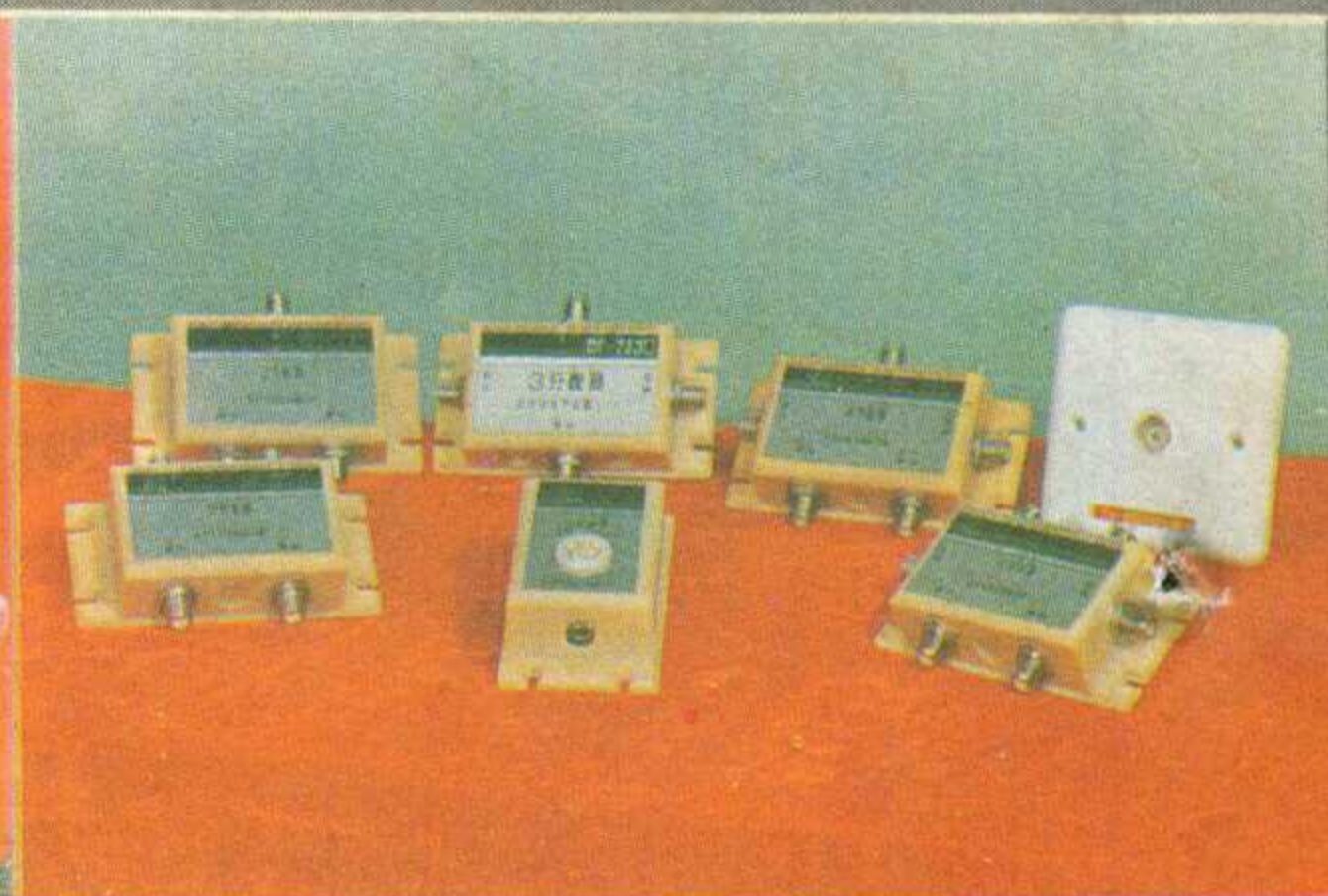
类别	序号	规格 (mm)	极数	输入功率 (W)	转速 (转/分)	定子				转子			绕组		绕组		调速方法	线模尺寸 长×宽×厚 (mm)	线圈跨距	绕组形式	
						外径 (mm)	内径 (mm)	长度 (mm)	槽数	定转子间气隙 (mm)	外径 (mm)	内径 (mm)	槽数	线规 (mm)	线圈匝数 × 线圈只数	线规 (mm)					线圈匝数 × 线圈只数
台	1	200	2	28	2300	φ60	φ30	25	4		φ29.3	φ10	13	φ0.17	1270×2	1×5	1×2	—	10×30×5	—	—
	2	200	2	28	2350	φ59	φ28	32	4		φ27.3	φ9	15	φ0.19	(800+500)×2	1×5	1×2	—	42×32×5	—	—
	3	230	2	30	2400	φ70	φ32	32	4		φ31.3	φ9	13	φ0.21	1100+(850+200)	1×5	1×2	—	42×32×6	—	—
	4	300	4	55	1200	φ88	φ44.7	32	8		φ44	—	17	φ0.27	510×4	1.5×7	1×4	—	40×27×6	—	—
	5	400	4	75	1150	φ95.7/φ108	φ51	32	8		φ95/φ107.3	—	22	φ0.47	450×4	1.5×7	1×4	—	40×31×10	—	—
扇	6	250	4	25	1300	φ88	φ44.7	20	8	0.35	φ44	φ12	17	φ0.17	935×4	φ0.16	1020×4	1	34×35×4.5	1—3	双层链式
	7	250	4	24	1320	φ88	φ44.7	22	8		φ44	φ12	17	φ0.17	850×4	φ0.15	1020×2+(500+300)×2	1	36×35×4.5	1—3	双层链式L型
	8	300	4	40	1300	φ88	φ44.7	26	8		φ44	φ12	17	φ0.17	630×4	φ0.19	620×4	1.5	34×41×4.5	1—3	双层链式
	9	300	4	44	1280	φ78	φ44.5	24	16		φ43.8	φ12	22	φ0.17	800×4	φ0.15	(500+500)×4	1	34×35×7	1—4	单层链式
	10	350	4	54	1285	φ88	φ44.7	26	8		φ44	φ12	17	φ0.21	566×4	φ0.17	663×4	1.5	34×38×4.5	1—3	双层链式
	11	350	4	52	1280	φ88	φ48.3	20	16		φ47.6	φ13	22	φ0.21	720×4	φ0.17	(480+480)×4	1.2	34×32×7	1—4	单层链式
	12	400	4	60	1250	φ88.4	φ49	32	16		φ48.3	φ14	22	φ0.21	550×4	φ0.19	(350+350)×4	1.2	35×40×7	1—4	单层链式L型
	13	400	4	65	1230	φ88	φ44.7	32	8		φ44	φ12	17	φ0.23	570×4	φ0.17	890×4	1.2	35×40×4.5	1—3	双层链式
落地扇	1	350	4	52	1280	φ88	φ44.7	30	16		φ44	φ13	22	φ0.23	600×4	φ0.17	(420+420)×4	1	40×35×7	1—4	单层链式
	2	350	4	55	1300	φ88.4	φ49	28	8		φ48.3	φ12	17	φ0.21	700×4	φ0.19	(550+300)×4	1	34×40×8	1—3	双层链式
	3	400	4	60	1250	φ88.5	φ49	35	16	0.35	φ48.3	φ13.5	22	φ0.23	570×4	φ0.19	720×4	1.2	39×44×8	1—4	单层链式
	4	400	4	62	1200	φ88	φ44.7	35	8		φ44	φ13	17	φ0.23	520×4	φ0.17	1000×2+560×2	1.5	34×35×4.5	1—3	双层链式
壁扇	1	300	4	44	1280	φ86	φ44.5	26.5	16		φ43.8	φ11	22	φ0.17	800×4	φ0.19	650×2+(420+200)×2	1	34×36×7	1—4	单层链式
	2	350	4	55	1300	φ86	φ44.5	28	16	0.35	φ43.8	φ14	22	φ0.19	760×4	φ0.19	(480+480)×4	1.2	39×37×8	1—4	单层链式
	3	400	4	60	1230	φ92	φ50	28	8		φ49.3	φ14	26	φ0.23	775×4	φ0.20	(320+480)×4	1.5	34×40×7	1—3	双层链式
	4	300	4	48	1320	φ88	φ49	26	16		φ48.3	φ12	22	φ0.19	760×3+(750+110)	φ0.19	(480+480)×4	1.2	35×40×7	1—4	单层链式
座扇或座地扇	1	350	4	54	1300	φ88	φ49	25	16	0.35	φ48.3	φ12	22	φ0.21	720×4	φ0.17	930×4	1.2	36×44×8	1—4	单层链式
	2	400	4	60	1250	φ88	φ49	34	16		φ48.3	φ12	22	φ0.23	570×4	φ0.19	720×4	1	42×44×8	1—4	单层链式
	3	400	4	65	1290	φ88.5	φ46.7	32	16		φ46	φ13	22	φ0.21	600×4	φ0.17	850×2+(700+160)×2	1.2	41×42×8	1—4	单层链式
	4	300	4	48	1320	φ88	φ49	26	16		φ48.3	φ12	22	φ0.19	760×3+(750+110)	φ0.19	(480+480)×4	1.2	35×40×7	1—4	单层链式
吊扇	1	900	14	45	380	φ118	φ20	23	28		φ145	φ118.5	45	φ0.23	382×14	φ0.19	430×14	1	40×24×8	1—3	双层链式
	2	900	14	50	370	φ122.25	φ44	25	28		φ148	φ122.7	47	φ0.19	600×7	φ0.17	660×7	1.2	38×26×6	1—3	单层链式
	3	1050	14	58	360	φ118	φ20	23	28	0.25	φ145	φ118.5	47	φ0.21	650×7	φ0.19	870×7	1.2	37×25.5×7	1—3	单层链式
	4	1050	16	56	370	φ132	φ22	24	32		φ160	φ132.5	57	φ0.25	620×8	φ0.23	715×8	1	42×26×8	1—3	单层链式
	5	1200	18	70	300	φ134.75	φ70.5	26	36	0.30	φ162	φ135.2	48	φ0.27	280×18	φ0.25	328×18	2	43×21.5×11	1—3	双层链式
	6	1200	16	72	320	φ132	φ22	24	32		φ160	φ132.5	57	φ0.28	530×8	φ0.23	780×8	2	42×21×7	1—3	单层链式
	7	1400	18	80	280	φ134.75	φ70.5	25	36	0.25	φ162	φ135.2	48	φ0.27	253×18	φ0.25	335×18	2	40×21.5×11	1—3	单层链式
	8	1400	18	85	290	φ137	φ63.5	28	36	0.25	φ164.5	φ137.5	52	φ0.29	236×18	φ0.25	323×18	2.4	26×21.5×9	1—3	双层链式

我厂是电子工业部整机仪器定点生产厂。从事仪器生产已达二十余年，技术力量雄厚，测试设备精良。我厂产品有的在一九八五年全国质量评比中获第三名，有的获省优质产品称号。一九八六年又新推出全频道天线系列(UHF与VHF+FM)和频道转换器等产品，以满足国内市场需求。我厂有二条流水线生产共用电视天线和闭路电视产品，产品达三十余类，计二百多个品种，畅销全国二十多个省市，已有二十余万用户。出厂产品保修二年，并提供长期维修服务。



全频道共用电视天线闭路电视产品简介

- ① DZ-1型宽频带功率放大器。增益大于33 dB，输出功率120 dBμ。
- ② DZ-5型单频道功率放大器。增益大于30 dB，输出功率120 dBμ。
- ③ DZ-2型射频调制器。可将视频图象信号与伴音信号调制到VHF频段内。
- ④ DZ-8型U/V频道转换器。
- ⑤ DZ-9型六混合器。可混合三个低频道和三个高频道信号。
- ⑥ DZ-10型全频道功率放大器。放大UHF与VHF频道信号，输出功率112 dBμ。
- ⑦ DZ-11型V/V频道转换器。能在VHF频道内将受干扰的频道转换至新的频道上。
- ⑧ DZ-12型干线功率放大器。增益大于30 dB，输出功率112 dBμ。
- ⑨ DZK型集成控制台。用作CATV、CCTV前端控制设备。
- ⑩ VHF频段及UHF频段分支器、分配器、用户盒。



# 长沙市电子仪器三厂

地址：湖南省黄兴南路260号

电话：22712 22508

电报挂号：1812