

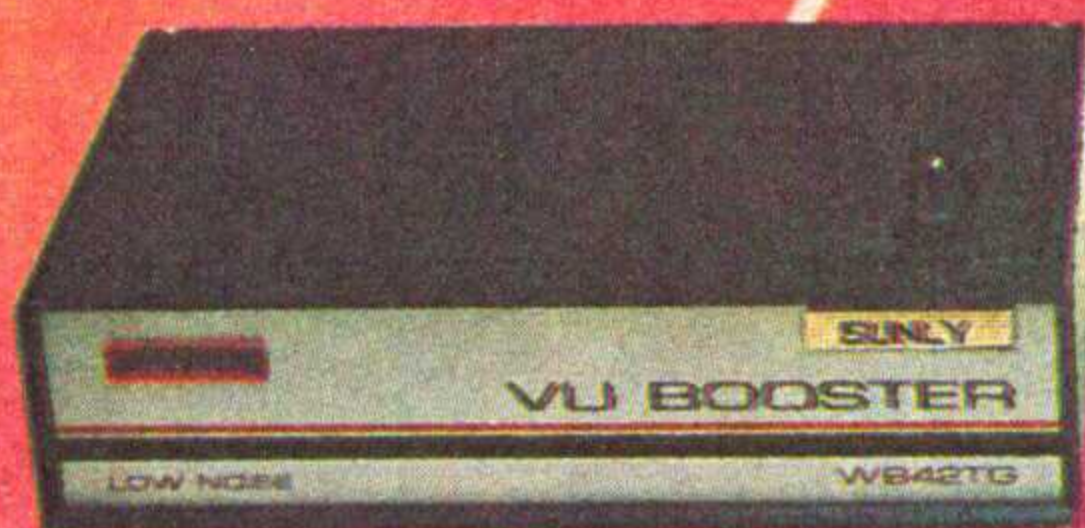
11

1987

# 无线电视

## RADIO

增益38dB 最大103dB  $\mu$ V NF < 4dB



UHF/VHF新力牌系列天线放大器

专业产品

设计精良

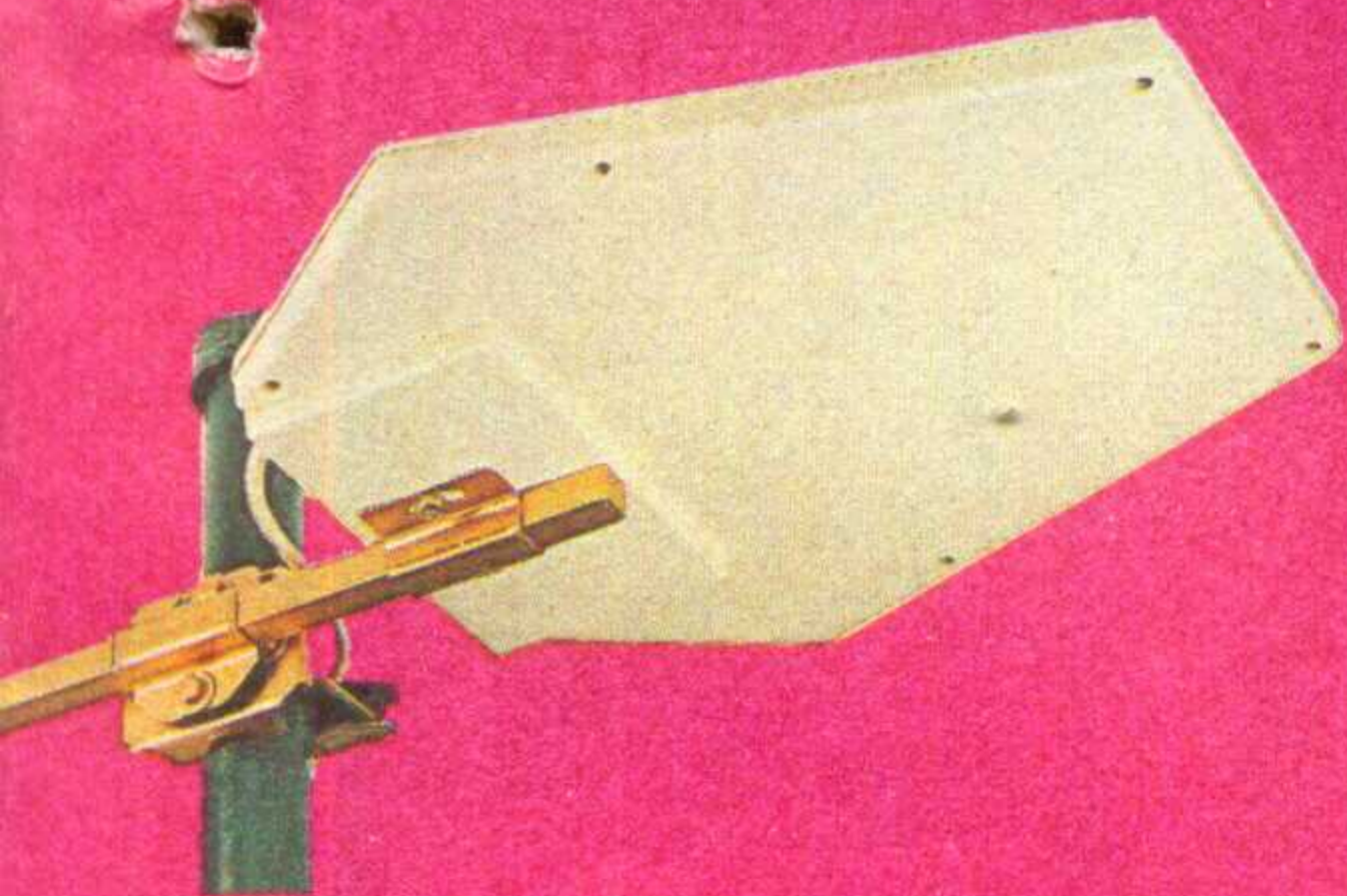


全系列新力牌DC、SP型分支分配器

(塑料型、金属型)



系列新力牌串接单元，用户终端器 插损 < 1dB



田中牌内带天线放大器

增益40dB 最大103dB  $\mu$ V NF < 4dB



田中牌中继放大器

增益38dB 最大110dB  $\mu$ V NF < 4dB



新视牌、樱花牌系列75 $\Omega$ 同轴电缆

新力 SUNLY

### 广东佛山新力公共天线器材厂

地址：广东佛山福宁路16号

电话：27599 22565

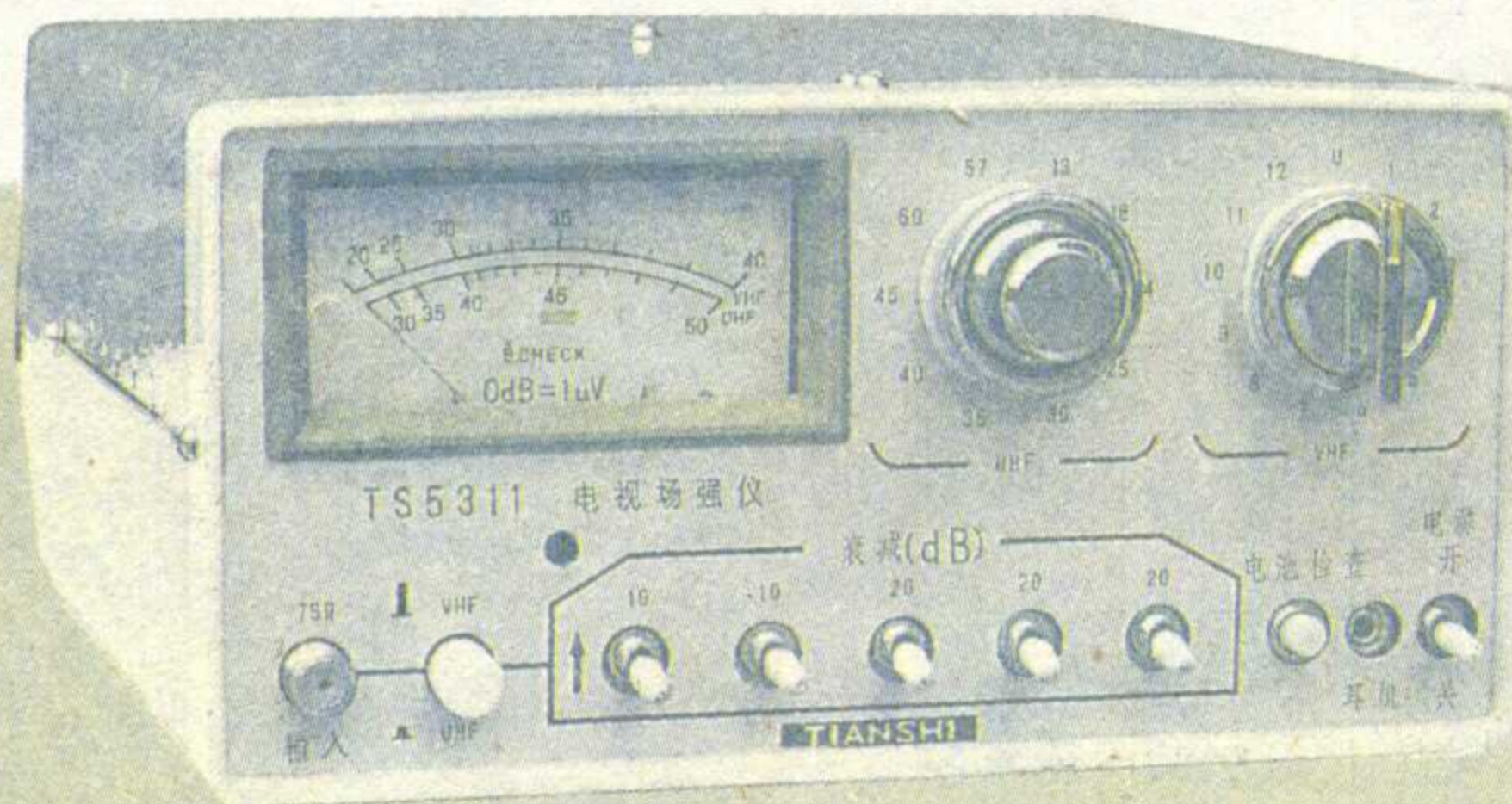
电挂：3028 0372

代理：香港发达天线制造有限公司CATV系列产品

经销：日本力强牌、万视宝牌天线放大器

# 徐州电子仪器厂

本厂是生产扫频测量仪器和无线电维修仪器领域中全国最受信赖的厂家之一。近年来，不断引进国外先进技术，研制和生产了全仿日本944D电视场强仪，已投放市场并得到了用户的赞誉。我厂产品曾获电子工业部优质产品、全国同行业质量评比第一名。

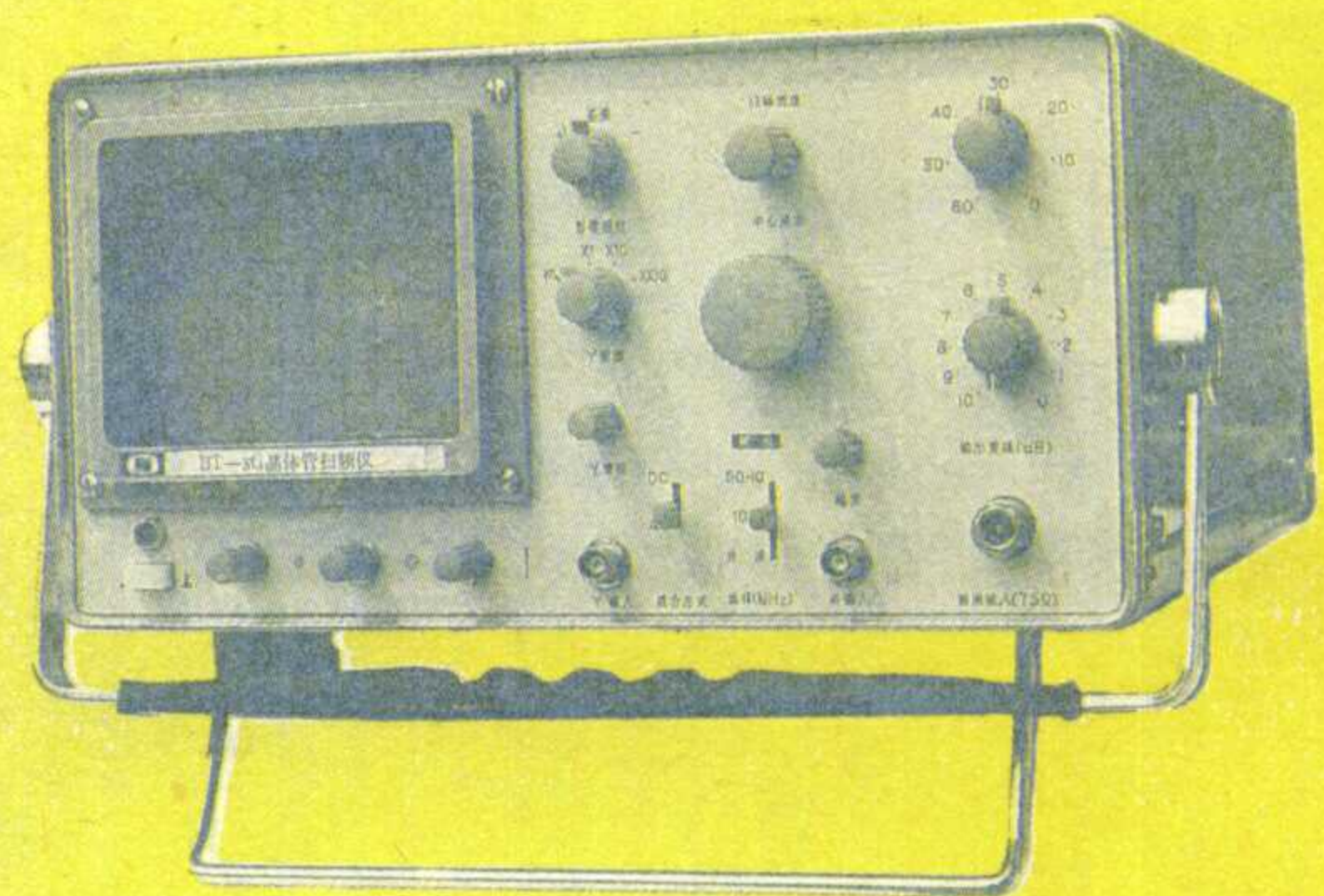


频率范围：VHF 1~12频道  
UHF 13~57频道  
价格：1800元

TS5311 (全仿日本944D) 电视场强仪

BT-3G 晶体管扫频仪 (卧式)

频率范围：1~300MHz  
价格：2000元



TS5461 (SXB-II)  
电视机故障探查仪

适用于VHF、UHF黑白、彩色电视机  
价格：2850元



厂址：徐州市淮海西路120号  
电话：24206 电挂：3788  
开户银行：徐州市支行 帐号：101040003

# 无线电

1987年第11期  
(总第302期)

## 目 录

新技术 知 识	蜚声中外的新型电子材料—导电布.....吴大伟 (2)
	传声器的发展动态.....程振芝 (3)
	英国计划开发的第五代计算机.....袁启辰 (4)
计算机	苹果机电源的原理.....许奇雄 (5)
	PC-1500 微机供电原理及故障排除.....郭兆澜 (6)
视频 技术 与 维 修	你也能编好程序.....张建明 (8)
	SONY KV-1882CH彩电的遥控电路.....冯子敏 (9)
	东芝 C-1831Z 彩电预选电路的特点.....初 阳 (11)
	电视机的安全使用与维护.....房增田 (13)
	录像机在不穿带时怎样建立各种工作方式.....周振福 (14)
音频 技术	彩色显象管灯丝与阴极短路故障检修一例.....李 蒙 (16)
	几种彩电行输出变压器的绕制.....欧应成 (16)
	音频盒式校准带.....贵阳无线电四厂 (17)
实 验 与 制 作	UM5101语言处理器(续).....赵九泷 (19)
	怎样用好外接话筒.....张国华 (23)
	选频声控开关.....周伟都 (26)
	让你的数字钟更准确.....李文谦 (27)
	汽车灯光开门电路.....柳荣奇 (29)
家用 电 器	简易频率计.....赵国平 (30)
	合理使用逆变电源.....伯绍洪 (31)
初 学 者 园 地	XDN 系列节能指示灯.....徐永森 (31)
	新一代炊具——电磁灶.....倪振忠 (32)
	电子琴自动充电方法.....马建维 (33)
	谈谈在线测试技术.....兰 德 (36)
	VHS 型录像机.....慧 因 (40)
无 线 电 运 动	录像机中的电机..... (40)
	稳压电路简析.....益 友 (38)
	最简单的集成触发器-R-S 触发器.....俞鹤飞 (41)
	简易幼儿算术游戏机.....建 军 (42)
	电子魔方——谁在上谁就唱.....郑小功 (43)
* 电子信息 * * 问与答 * * 邮购消息 *	三极管的饱和压降.....徐达林 (44)
	点阵式万能电路板.....穆 文 (44)
	常用集成稳压器主要性能简介(一).....童本敏 (45)
	就业余电台活动中的问题答读者.....童效勇 (47)
	短讯.....张家康 (47)

\* 电子信息 \* \* 问与答 \* \* 邮购消息 \*

编辑、出版：人民邮电出版社 国内总发行：北京市邮政局  
(北京东长安街27号) 订 购 处：全国各地邮电局  
邮政编码：100740 国外发行：中国国际图书贸易总公司  
印 刷：武汉七二一八工厂 (中国国际书店)  
(北京2820信箱)  
广告经营许可证京工商广字0346号 北京市期刊登记证第304号

出版日期：1987年11月11日

1987年第11期

## 即将召开『全国家用电器维修人员培训工作经验交流暨表彰大会』

自从1986年中央五部委联合发出开展家电维修人员培训工作以来，已有24个省级140多个地市级单位组建了家电维修领导小组，并积极开展家电维修培训工作，作出了较好的成绩，积累了宝贵的经验，涌现出一批先进的集体和个人。为了推动这一工作的进一步开展，中国科协、商业部、国家工商行政管理局、电子工业部、劳动人事部、总政宣传部和电子学会研究决定在1987年第4季度末召开培训工作经验交流暨表彰大会。表彰一批在培训工作中成绩突出的先进单位、先进教师、先进学员和先进组织工作者。

为了开好这个大会，全国家电维修人员培训协调指导小组制定了先进集体、先进学员、先进教师和先进组织工作者的评选标准；成立了全国家电维修人员培训工作先进集体和先进个人评选委员会(简称全国评委会)，主任委员由中国电子学会理事长孙俊人担任。全国评委会下设办公室，负责搜集、处理各地的上报材料，综合平衡后报全国评委会批准。

先进集体和先进个人的事迹由各级“家电办”收集、整理，并征求先进集体和先进个人所属单位的意见，于10月5日前报省家电维修领导小组，并由省级评定后填表于10月22日前报全国评委会办公室。未成立省级家电维修领导小组的地市，直接报全国评委会办公室。

评为先进集体的单位授奖旗，先进个人发奖状和物质奖品。

\* 全国评委会办公室的通讯地址：  
北京3933信箱，办公室主任宁云鹤，联系人范苏胜。

一本刊记者—

• 1(总481) •

# 蜚声中外的新型电子材料

吴大伟

## ——导电布

在瑞士日内瓦举行的第15届国际发明与新技术展览会上，我国上海工程技术大学纺织学院中年发明家、应用化学研究所副所长林一帆发明的导电布及其制造新工艺一举获得三项奖：展览会最高奖——大奖（日内瓦市奖）、国际专家评委会祝贺奖（只设2个）和展览会金奖。在数十个国家和地区参展的1000多项重大发明成果中独占鳌头，为我国争得了荣誉。本文向广大读者介绍这种新型电子材料。

导电布是具有金属般的导电性能，但仍然保持普通纺织物特性的新型电子材料。它在许多应用领域中，不仅可以代替金属，而且胜过金属。

### 柔软的代金属

普通纺织纤维都是绝缘体，难以织成导电织物。早期的导电织物一般是用很细的金属丝和纺织纤维混纺后织成，或者在布料中适当嵌入金属丝栅。这类导电织物的导电性能和使用性能均较差。国际上现在流行的导电织物制备方法是：将纺织纤维、纱线或织物，用含还原剂的金属盐溶液处理，使金属离子化学还原沉积在催化的纤维表面。采用这种化学还原法制成的导电织物，虽然其性能有了一定程度的提高，但由于纤维上的金属含杂，结晶疏松，其导电性能仍欠佳，而且生产操作和工艺控制非常繁琐。

新发明的导电布采用了电解方法在大面积织物上镀敷金属薄层，工艺操作与控制简便，制成品纤维上金属纯度高、结晶细密。其导电性能和对电磁波的屏蔽性能明显优于国内外现有同类产品。

众所周知，金属板具有屏蔽隔离电磁波的作用。然而，金属板坚硬、沉重、可塑性差，限制了其应用场合。而导电布则轻薄、柔软、坚固、可塑性好，能象普通布料一样裁剪、缝纫。与金属材料相比，导电

国产导电布的性能参数表

材料名称	工作频段 (兆赫)	屏蔽衰减 (分贝)	厚度 (毫米)	重量面积比 (克/米 <sup>2</sup> )
导电平布	30~33000	≥50	0.11~0.13	110~130
吸收导电布	30~33000	≥50 (吸收量 8.5分贝)	0.17~0.21	210~230
染色导电布	30~33000	≥50	0.11~0.13	110~130
网格导电布	1~5000	≥40	0.25~0.30	150
	10000~33000	≥30		
导电纱布	3000~15000	≥30	0.10	110

布作为屏蔽材料有更大实用价值。例如，用于屏蔽电磁波辐射源、缝制电磁波屏蔽服、制作屏蔽帐、屏蔽帘、精密电子仪表保护屏蔽套、电子设备辐射堵漏等；应用于雷达反射器，使雷达容易寻找到海洋、沙漠、山区中迷失方向的人们，减少灾难所造成的恶果；制作折叠式反射器天线，可用于消除静电和缝制高压电带电作业用的均压服等。

用数字式万用表测量导电布屏蔽大衣左右两只袖口之间的电阻或大衣上任意两点之间的电阻，万用表上所指示电阻值均近似为零，显示了优异的导电性能。这种导电布大量用于屏蔽隔离电磁波辐射。

### 电磁波的“克星”

电磁波频谱中从声频到远红外线之间的非电离电磁波频段被划分为射频与微波。其中，通常把声频到300兆赫的频率范围称为射频频段，而300兆赫到300千兆赫的频率范围称为微波频段。近年来，随着广播、电视、通信、导航、雷达以及工业、科研与医疗电磁波应用技术的发展和推广，特别是微波炉进入人类日常生活之后，国内外已开始出现以射频和微波过量辐射所造成的环境电磁波污染，继三废和噪声之后被称为“第五公害”。科学家预言，到下一世纪，电磁波污染将取代噪声，成为首屈一指的物理污染因素。人体长期接受电磁波辐射，即使强度甚低，仍会引起神经系统、心血管系统、生殖系统等功能性变化和病理性变化，甚至产生致畸、致突变、致癌的“三致”作用。电磁波污染除了主要威胁人类健康和破坏生态环境以外，还会对精密电子设备造成干扰、使自动控制系统失灵、烧毁无线电接收设备、导致误引燃和误引爆等。

导电布能对投射其表面的电磁波产生强烈的反射作用，它可使绝大部分射频与微波能量被反射或吸收掉，透射分量极小，从而获得很大的屏蔽衰减。经导电布保护的局部空间，可以明显消除环境电磁波辐射的污染。林一帆发明的导电布，在30~33000兆赫频段内的屏蔽衰减大于50分贝，电磁波的透射量还不到入射量的十万分之一。而美国和西欧的同类产品，在1000~33000兆赫频段内的屏蔽衰减仅为30分贝左右，透射量为入射量的千分之一。

导电布可用于制作具有优异防电磁波辐射能力的屏蔽防护服。这种防护服质地柔软、重量轻、穿



# 传声器的发展动态

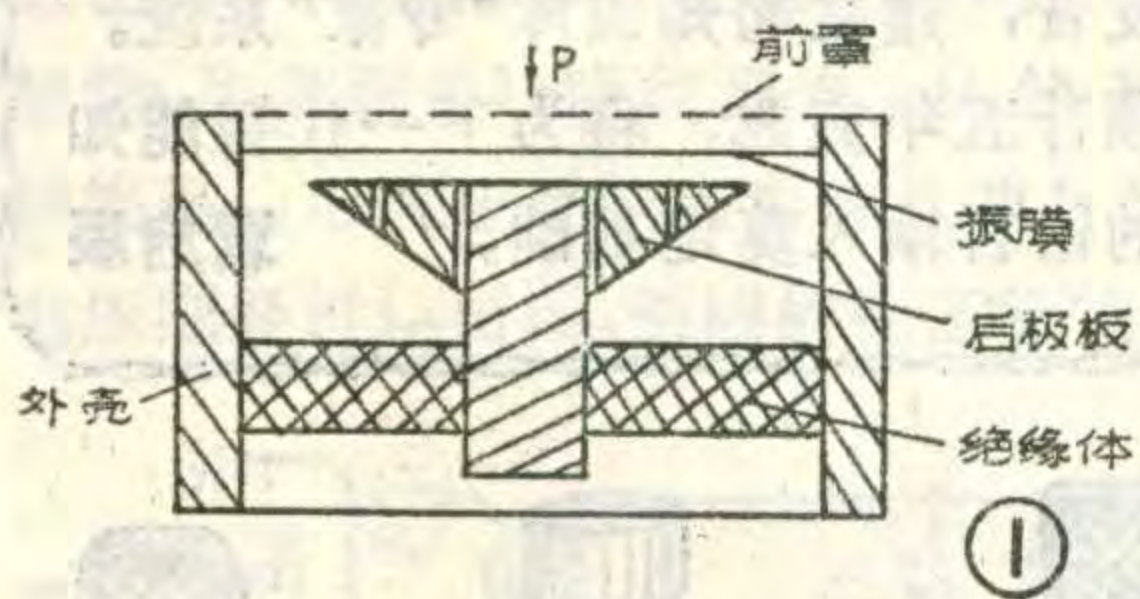


程振芝

传声器是声学系统中的关键换能器件，它在声频范围内的应用非常广泛，在电子科学技术领域、文艺部门以及精密测量中都起着重要的作用。自二十世纪初贝尔发明用于电话机的简单碳粒式传声器后，给了人们重要的启示，相继生产出了各式各样的传声器。在电声科学迅速发展的今天，不仅要求声能与电能能相互转换，而且要求把声音变得更真实，更优美。这就要求在传声器的设计、工艺结构等方面不断努力，使其性能指标达到更高水平。

## 传声器的种类及工作原理

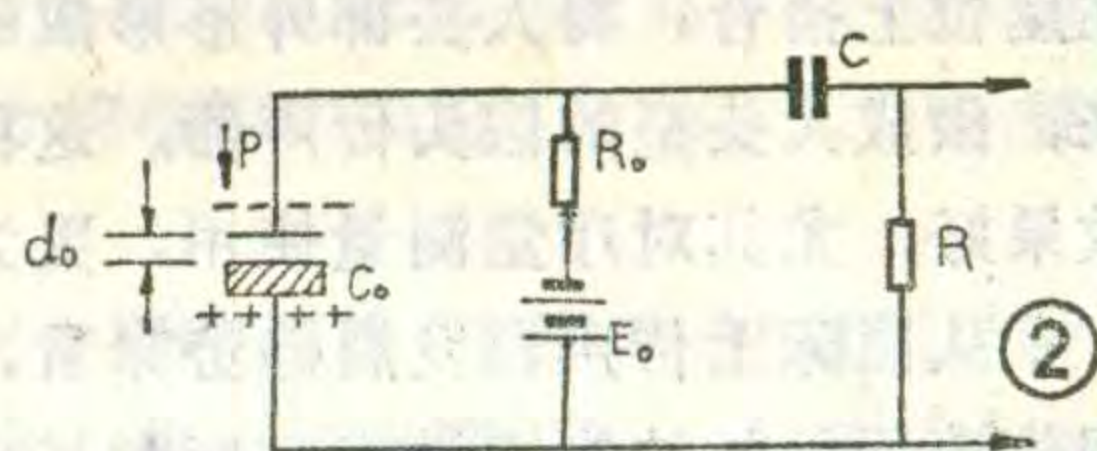
传声器的种类多种多样，从原理上可分为电容式、电动式、压电式、半导体式、电磁式、碳粒式等等。从使用角度、方向特性及声作用原理等方面可分为上百种类型之多，但基本上大都是电容式和电动式的。近年来国内外生产的多数也是电容式和电动式两大类。这两类传声器多用于录音、广播及扩声等场合。



电容式传声器的结构示意图如图1所示。它是靠容量变化而达到换能作用的，其作用原理

如图2所示。当导电的振膜在声场中受声压 $P$ 的作用而振动时，振膜与后极板之间的距离发生变化，电容量也随之发生变化并引起电荷量变化，电荷量随时间变化便形成交变电流，这个电流在负载 $R$ 上产生一个与 $P$ 成正比变化的交流电压，再经阻抗变换器（即与传声器极头相连接的小型前置放大器适当变换阻抗，电容传声器就能

把声信号变成电信号了。



电动式传声器包括动圈式传

声器与带式传声器，下面以动圈式传声器为例说明其工作原理，见图3。动圈式传声器的前面是一只振膜，这个振膜是由很薄的铝铂制成，但现大多数则采用塑料薄膜制成（聚碳酸脂或聚苯乙烯等）。当我们对着传声器讲话时，就会使周围空气振动，于是带动线圈在磁场中往复运动，这样使线圈作切割磁力线运动，线圈中便感应出随声音大小和音调高低变化的音频电流（电压），再经一输出变压器，将线圈上的输出电压和输出阻抗提高，以配合调音台（或扩大机）的需要，就能使传声器正常工作了。

另外，传声器的附件也是十分重要的，如供电电源、接插件、电缆线、阻抗电平转接器、防风罩等。

着舒适、防护效果好，是广大接触电磁波辐射的职业人员必不可少的个人防护用品。导电布还可用于高功率电磁波设备的防辐射堵漏，以保护环境安全和操作人员的健康。许多单位还使用导电布制成便携式电磁波辐射屏蔽挡板、简易屏蔽帐等电磁波的防护用具，成功地解决了环境电磁波辐射污染治理中的某些棘手问题。

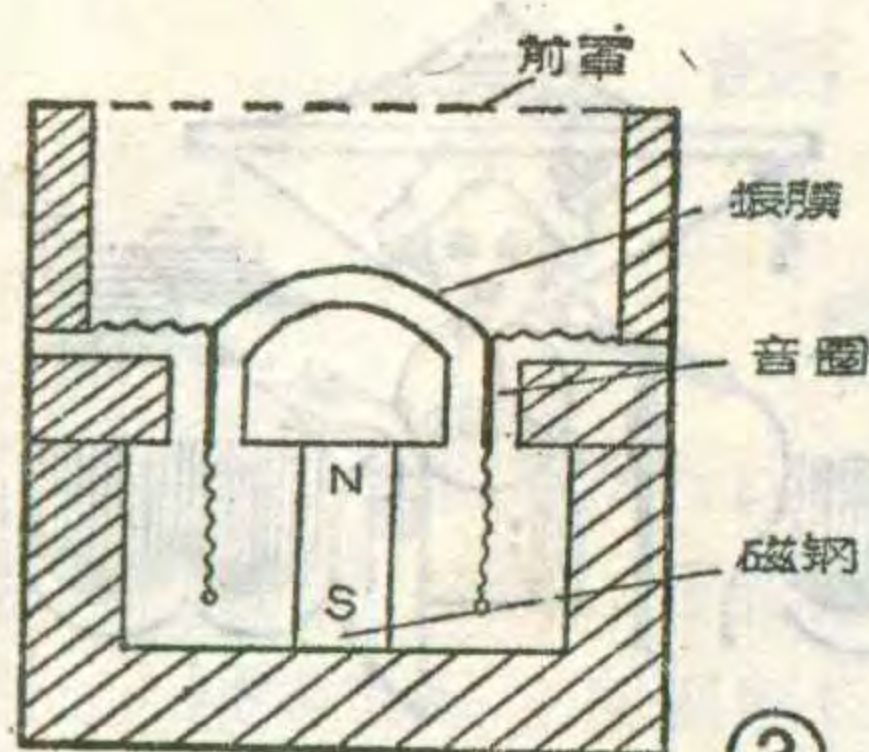
## 理想的屏蔽材料

导电布使用性能好，可用家用缝纫机和普通针线缝合，平缝双线或包缝，线缝处的屏蔽效果不亚于材料本身。导电布除能缝合外，还可以用透明胶水纸或胶布粘接。这是防电磁波辐射布料的 最大特点。目前，已利用导电布缝制成大衣式、全封闭式、反穿式、

饭单式、茄克衫袂套装式等各种屏蔽服装，各种式样的屏蔽帽、头盔、面罩、风镜以及屏蔽手套、袜子等防护用具，供射频与微波作业人员选用。并制成了高压带电作业用的均压服和抗静电服等再制品。

目前，导电布已形成系列产品，主要品种有导电平布、吸收导电布、染色导电布、大网络导电布，以及普及型的导电纱布等，其性能如表所示。这些产品用洗衣刷和肥皂往复刷洗300次或经3%氯化钠溶液盐雾处理5个周期（120小时）其屏蔽衰减值几乎无变化，即具有优异的耐洗牢度和耐腐蚀性。经纬向断裂强度（5厘米宽的布）大于30公斤。

导电布在国内已广泛应用于国防、航天、航海、电子、通信、广播、电视、环保、科研和医疗部门，还将为全世界人民造福，为祖国争得更大荣誉。



### 传声器的现状

我国的传声器是以电容式和电动式为主，但我们起步较晚。近几年来，传声器的品种更新很快，我国自行设计制造的有CH系列测量传声器、驻极体传声器、无线传声器、强指向传声器、立体声传声器、压力区传声器、厅堂扩声传声器等多种类型。

国外AKG公司、SENNHEISER公司、NEUMANN公司等世界几家有名的传声器生产公司每年都推出大量的新产品来满足各方面的需要。目前，在国际上比较流行使用的主要有图4所示的几种型号。这些传声器各有其特点，如KU80i，假头式传声器，模拟人坐在座位上拾音，将人头部外形形成的声阻因素考虑进来，做成人头型的假头传声器。这种传声器现场录音效果好，尤其对厅堂测量使用，更为准确。

从国际上传声器发展趋势来看，电容传声器和动圈传声器仍是被影视录音和厅堂扩声所采用的主要品种。近年来，由于动圈式传声器的质量有很大改进与提高，在语言录音和扩音效果录音，以及扩声中广泛受到欢迎，尤其在大型乐队演奏有高声级的节目时，效果良好。在电动式传声器中，还有带式传声器，经过更新设计和生产，重新引起人们的重视。

电容传声器作为音乐录音和扩音，特别是立体声录音和扩声仍保持着优势。特别是诺依曼公司的传声器，在国际上有很大学誉，对用于独唱、弦乐器的录音和扩音它都有独特的优越性，并且电容传声器可以改变各种方向性，可以用于各种效果的录音和扩声。

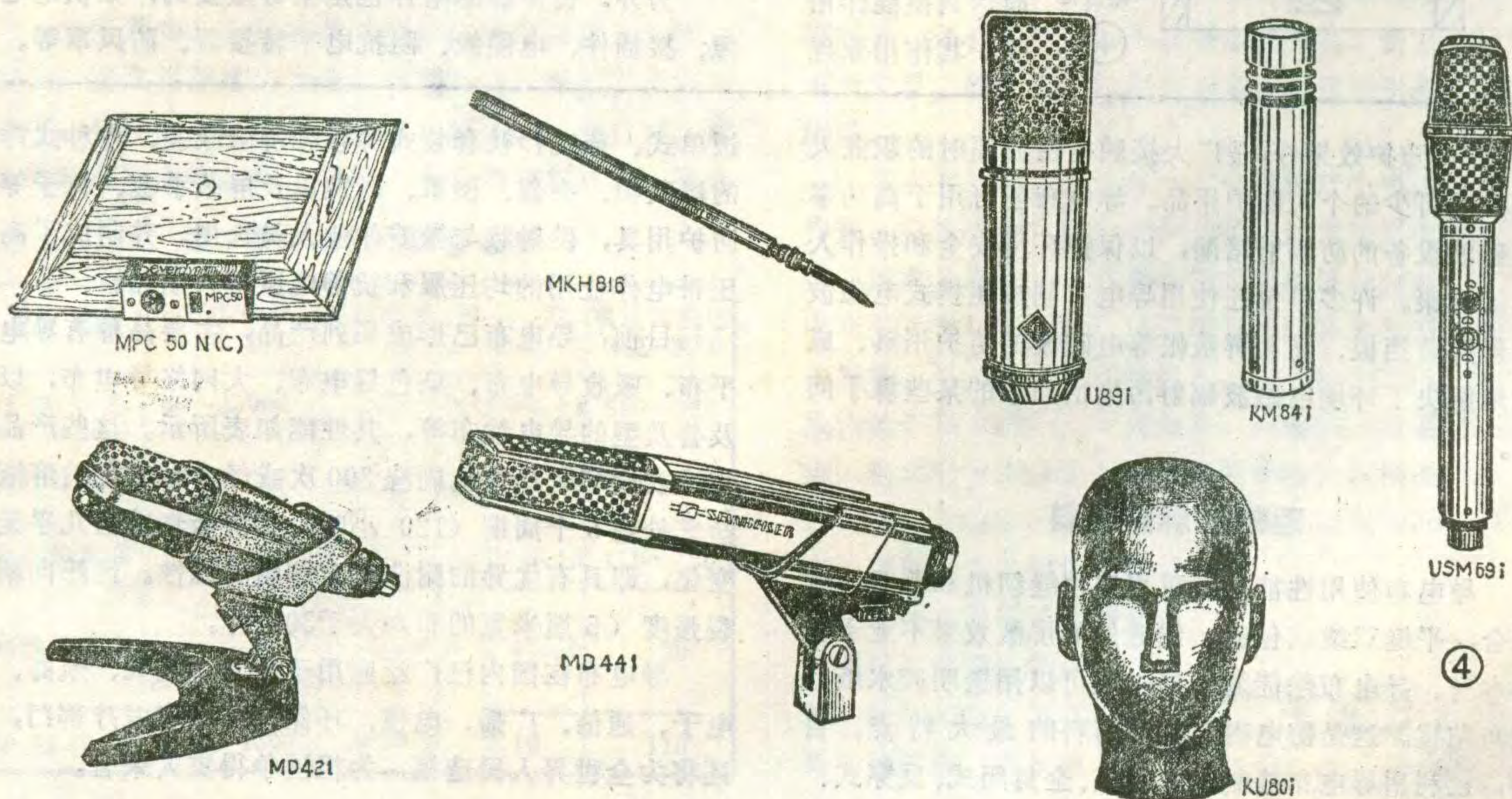
## 英国计划开发的第五代计算机

英国的阿尔韦董事会成立了一个由普莱塞公司负责领导的财团，计划开发第五代计算机。这种计算机将比现有的超小型计算机性能强，软件容易开发，而且体积小、成本低。它所使用的程序语言和技术将实现人工智能化，如自适应能力和自学能力。

现在的计算机一般都采用单一中央处理器，对存有指令和数据的存储器进行寻址。

第五代计算机将是语言输入，设有多个处理器，并采用平行和串行混合处理技术。一个串行处理计算机用于系统前端，将高低不一的声音转换成编码，以便在下一步进行处理。语言的分析由许多中央处理器进行平行处理。在平行处理中，将语言的编码和计算机存储的知识库进行比较，以得出和语言相对应的字、短语和句子。计算机将对比较的结果进行最佳或最接近的估计，然后在显示器上显示出来。同时计算机还可自行修改程序，以使结果更加准确。由于这种智能化的处理本领，使计算机可以自学到各个使用者的讲话特点，并扩充其词汇量。计算机程序将采用LISP语言，这是专为人工智能应用开发的。对人的语言的研究主要是开发适用于计算机的语言结构、句法和发音，建立起知识库“专家”系统。

这项计划预计五年完成，将为下一代智能知识库系统的人的语言输入奠定基础。袁启辰



# 苹果机 电源的原理



许奇雄

苹果(Apple II)机电源是比较容易发生故障的部件。该机采用脉冲式电源,其特点是效率高、体积小、电路设计简洁。由于省去了工频(50Hz)变压器,它的重量减小很多,因此在微型计算机和显示终端中使用较广。苹果机电源向主电路板、键盘和扩展接口提供±5V和±12V四组输出电压,+12V和+5V的负载电流分别是4A和5A,-12V和-5V则为0.5A。

苹果机电源的电路原理图见图1,其框图见图2。220V交流电经整流后变成高压直流电,通过 $Q_3$ 的高频振荡转变成高频脉冲,经高频变压器隔离降压再整流变成低压直流电输出,其中利用光电耦合器 $AR_1$ 形成反馈回路,对 $Q_3$ 振荡强度进行控制达到稳压调节的目的。下面介绍图1的工作原理。

$L_1$ 是变压器TR0001的脉冲振荡主绕组,由整流桥输出的约300V直流电压,经由 $L_1$ ,加到功率管 $Q_3$ 的集电极上。 $Q_3$ 工作于脉冲振荡状态。当 $Q_3$ 导通时,电流经 $L_1$ 给变压器TR0001赋能,当 $Q_3$ 截止时,储藏在磁场中的能量在次级产生电压输出。从这个意义上讲,这也属于开关电源。 $Q_3$ 截止瞬间产生的反向高压由二极管 $CR_3$ 和绕组 $L_2$ 吸收到地。 $Q_3$ 的基极经过 $R_{11}$ 和 $CR_6$ 接绕组 $L_3$ 形成正反馈而实现脉冲自激振荡。 $Q_3$ 的偏置电压则经过 $L_3$ 由 $R_{13}$ 两端的电压降供给, $R_{13}$ 阻值一般

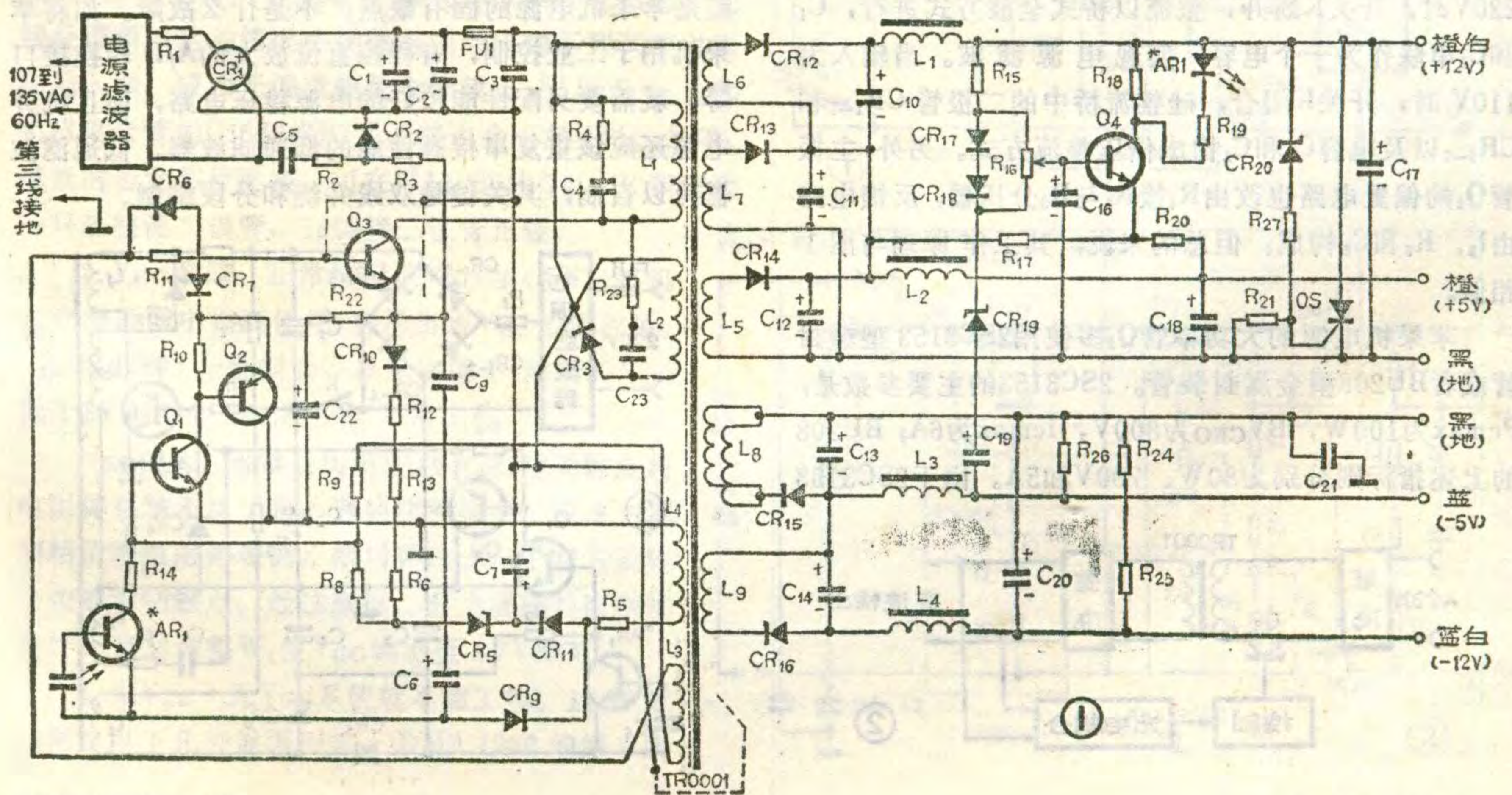
较小。

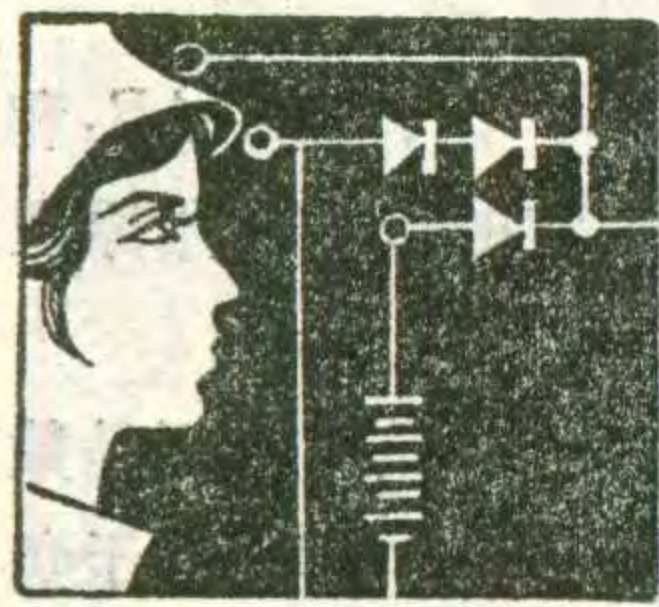
接在 $Q_3$ 基极的控制电路由 $CR_7$ 、 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $AR_1$ 和 $Q_4$ 组成,其作用是稳定输出电压,它的控制作用原理如下:

+5V电源输出是主输出电路,其负载主要是数字集成电路,变动范围较大。假定+5V电压由于负载变化或其它原因而有所下降,就会通过 $R_{20}$ 引起 $Q_4$ 发射极电位下降。由于 $Q_4$ 的基极电位在稳压二极管 $CR_{19}$ 等的作用下保持恒定值,所以 $Q_4$ 的集电极电流势必增加,这就导致接在 $Q_4$ 集电极电路中的发光二极管( $AR_1$ 的发送部分)的发光强度增加,经过光耦合后,使光电三极管( $AR_1$ 的接收部分)的光电流增加,再经过 $Q_1$ 和 $Q_2$ 直流放大,使主振管 $Q_3$ 的基极电流上升,最后就会导致 $Q_3$ 脉冲振荡导通期间的导通程度增加,从而使+5V电压回升,达到稳压的目的。其它三组输出负载变动较小,其稳压过程都是依靠+5V输出进行的。控制电路部分的电源由绕组 $L_4$ 经 $CR_9$ 和 $CR_{11}$ 整流提供。

在+12V输出电路中还接有简单的过压保护电路,是由可控硅 $Q_5$ 、稳压二极管 $CR_{20}$ 、 $R_{27}$ 和 $R_{21}$ 构成的。当+12V电压由于某种原因上升到危险值时, $R_{21}$ 两端压降上升会引起 $Q_5$ 导通。这时,+12V电压将被短路,主振电路将停振,停振后由于12V电压消失, $Q_5$ 恢复截止,主振电路重新起振,这样振与停振交替进行,电源就会发出滴答滴答的开关声。因此,一旦听到这种开关声,就可以判定是+12V电路中存在短路现象,或输出电压产生了超压故障。

苹果机电源虽然原理上比较简单,但在生产过程中线路中的元器件的型号和数值先后变化很大,据说正式图纸就有七八版之多。图1是取自1979年版的





# PC-1500 微机供电原理

## 及故障排除

郭兆润

PC-1500 计算机通常用四节五号电池作电源。但电池不直接向整个系统供电。而是通过电压调整电路和输出控制电路后才向主机和外设供电,参看图1。

这种计算机的微处理器 LH5801 内部有一个电源控制触发器BF。电压调整电路能否向整个系统提供电压V<sub>CC</sub>,要受BF触发器输出信号BFO的控制。图中虚线框中的部分是LH5801。BFI是BF触发器的置位端。BFO是BF的反相输出信号。CPU由V<sub>CC</sub>供电,BF触发器由常备电压V<sub>GG</sub>供电。显然只有当电子开关(晶体管)处于导通状态时才能有V<sub>CC</sub>电压。

微机PC-1500处于关机状态或自动关机状态时,

BF总是处于复位状态,BFO输出就维持在高电位。这时电子开关处于截止状态,因此不会有V<sub>CC</sub>输出。系统不工作。当按下ON键时,BFI端就出现正脉冲,使BF置位。这时BFO的输出由高电位翻转成低电位,使开关管导通,V<sub>CC</sub>端才能出现4.7V电压输出,系统进入开机状态。当PC-1500扫描到OFF键或经过七分钟没有发现键盘操作时,CPU将执行一条OFF指令使BF触发器复位。系统回到关机状态。

电压调整、电子开关电路和输出电路由厚膜集成电路MA1066和它的附属电路组成,如图2所示。图中虚线框起来的部分都在MA1066内部,其它部分是附属

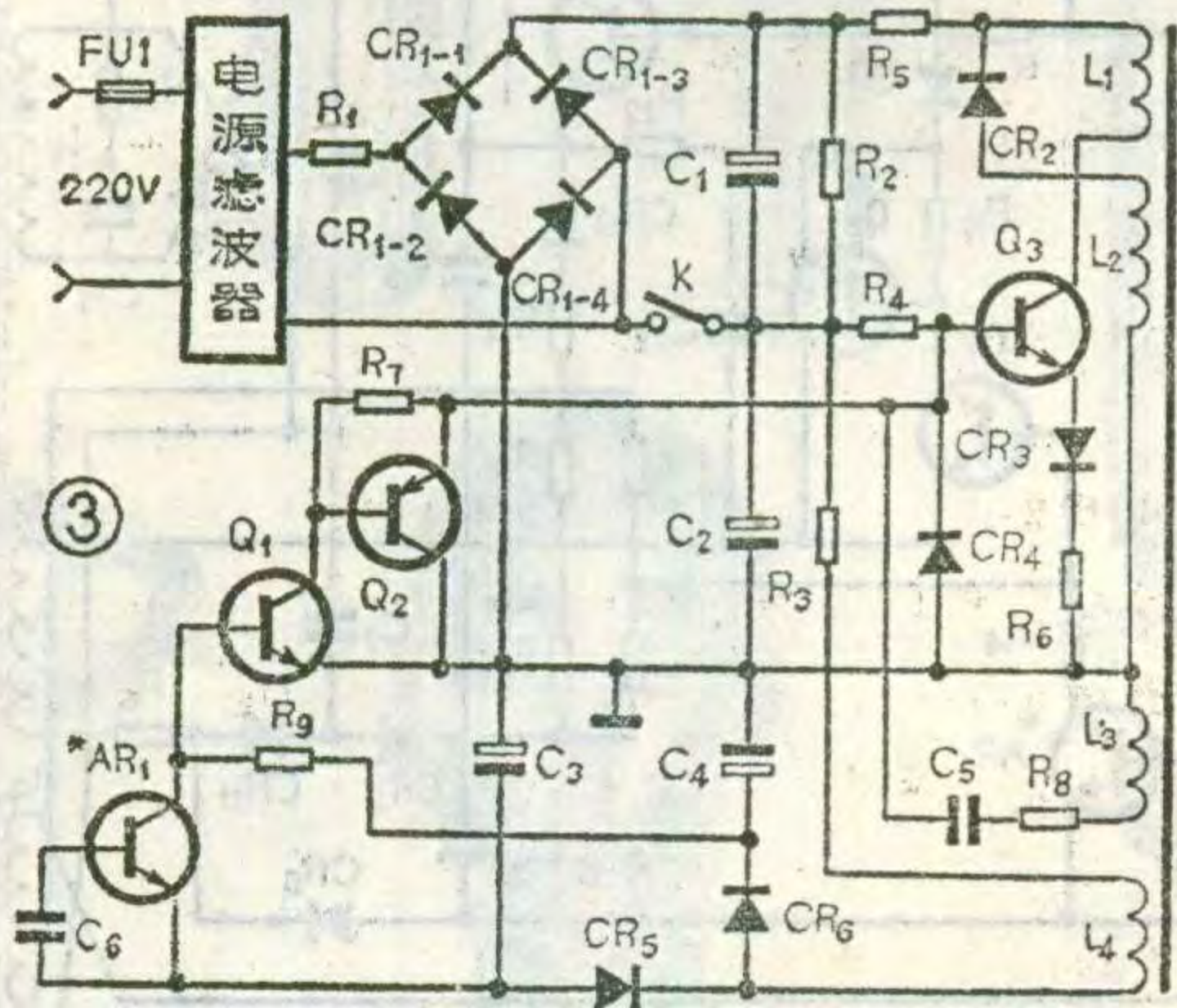
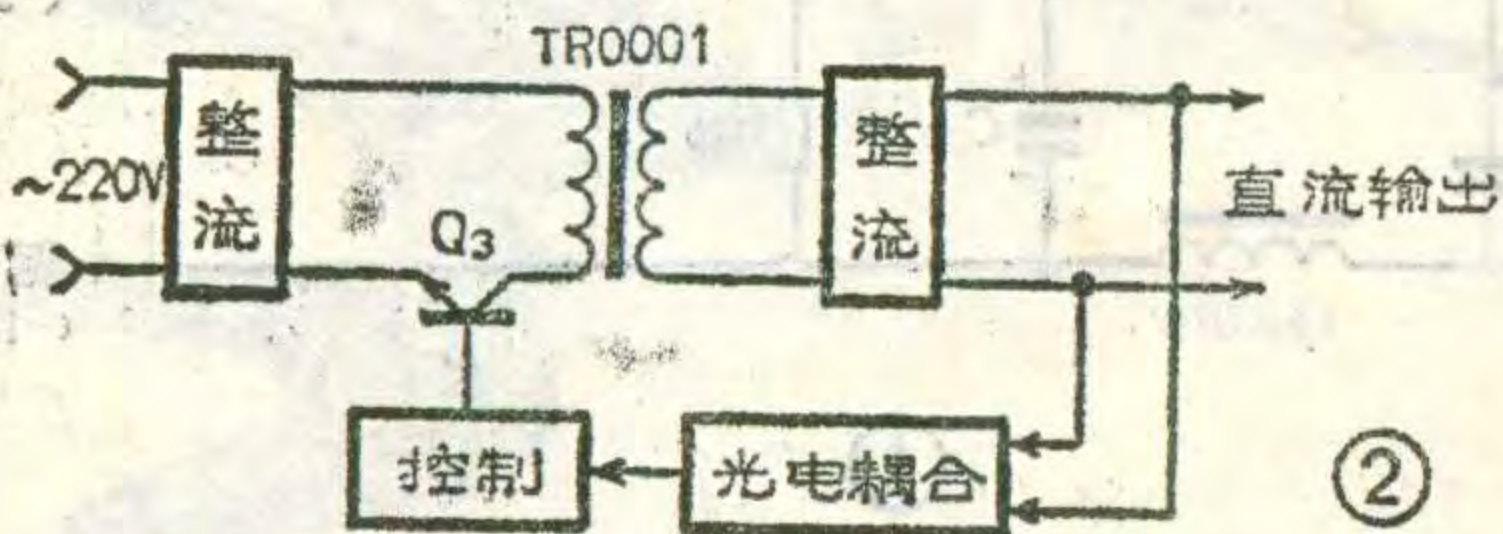
Apple II Reference Manual。苹果机输往我国后,电源已由110V改为220V(图1仍然标110V)。市场上购买的“原装货”多数是在东南亚各国和香港等地加工改装的产品,几乎台台物不符,这给维修带来较大困难。图3是一种几经修改设计的苹果机电源,它与图1不同之处是输入部分和主振部分有所改动。图3给出了高频变压器初级部分的主要电路,其次级部分与图1大致相同,故而略去。

图3的主要改动是增加了220V/110V变换电路,它由硅整流桥、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>和单刀开关K构成。当输入为220V时,开关K断开,整流以桥式全波方式进行,C<sub>1</sub>和C<sub>2</sub>串联作为一个电容,实现电源滤波。当输入为110V时,开关K闭合,硅整流桥中的二极管CR<sub>1-1</sub>和CR<sub>1-2</sub>以及电容C<sub>1</sub>和C<sub>2</sub>构成倍压整流方式。另外,主振管Q<sub>3</sub>的偏置电路也改由R<sub>4</sub>接R<sub>2</sub>与R<sub>3</sub>分压器,反馈电路由I<sub>s</sub>、R<sub>5</sub>和C<sub>5</sub>构成。但总的来说,其工作原理与图1相似。

苹果机电源的大功率管Q<sub>3</sub>多使用2SC3153型塑封管或者BU208型金属封装管。2SC3153的主要参数是:P<sub>cm</sub>为100W,BV<sub>CEO</sub>为800V,I<sub>cm</sub>为6A;BU208的上述指标则分别为80W、700V和5A。由于2SC3153

一般不易购到,可用2SC1325(80W、600V、6A),2SC1358(50W、500V、4.5A)等塑封管代替,2SC3150(50W、800V、3A)的最大I<sub>c</sub>偏小,代换效果较差。Q<sub>2</sub>型号为2SC9015,可用国产3CG4或3CK9型管代替。Q<sub>1</sub>和Q<sub>4</sub>型号为2SC9014,可用国产3DG或3DK型管代替,Q<sub>1</sub>选I<sub>CEO</sub>较小的3DG6或3DK2即可,Q<sub>4</sub>选β为60至80的3DK4或3DK9均可。光电耦合器AR<sub>1</sub>可以用太仓晶体管厂的3GDK63B直接代换,如用国产四端光电耦合器代换时,可以省去C<sub>8</sub>。

最后应当说明的是,纹波干扰大,负载瞬态响应差是苹果机电源的固有缺点,不是什么故障。如将苹果机用于工业控制,有程控直流放大的A/D转换接口等,就需要另配性能较好的电源稳压电路,而且机外电源还应该重复串接高性能的低通滤波器。低通滤波器可以自制,其关键是双线并绕和分段绕制。





电路。MA1066由三部分组成：①V<sub>GG</sub>调整电路；②V<sub>CC</sub>输出控制电路；③显示电压。V<sub>A</sub>、V<sub>M</sub>、V<sub>B</sub>、V<sub>DIS</sub>输出电路。

电压调整电路由B710和C1623组成的复合管及偏置电路构成。场效应管2SK160及电位器W<sub>1</sub>等组成复合管的偏置电路。V<sub>GG</sub>电压的高低由W<sub>1</sub>调整。V<sub>GG</sub>的正常值为4.7V左右。

电子开关电路由晶体管B779和82Ω电阻构成。这个电子开关电路的控制信号来自LH5801的BFO端。启动主机后BFO总为低电平，关机后BFO总为高电平。因此，开机状态下晶体管B779一直处于饱和状态，V<sub>CC</sub>输出约为4.7V。关机后B779就处于截止状态。故无V<sub>CC</sub>输出。

显示用电压输出电路实际上是输出可调的分压电路。热敏电阻154KD用来消除温度变化对显示电压的影响，起到稳定亮度的作用。调整电位器W<sub>2</sub>可改变场效应管2SJ84的漏源阻抗，从而改变V<sub>A</sub>~V<sub>DIS</sub>的输出幅度。V<sub>DIS</sub>的正常值为3.7V。

MA1066的第12脚是复合管的基极，同时也与全清键ALL RESET的引线相连。如果按住全清键，复合管就截止，系统断电。显然按下全清键的作用和退出电池的作用完全一致。

PC-1500出现供电故障时，显示就不清晰，即使换上新电池故障现象也不会消失。故障严重时整机就不能工作。现将该机供电故障现象及排除方法介绍给大家，供维修时参考。

1、无V<sub>GG</sub> 无V<sub>GG</sub>整个系统就不能工作。这种故障通常由以下几种原因引起：①二极管1SS98内部开路或外部引线脱焊。在这种情况下，电压调整电路无电压输入，故也不会有电压输出。②MA1066的14、12、10、5等引脚与印刷电路板脱焊或因环境潮湿使连接处霉断，这种情况将导致电池电压加不到调整电路的输入端。或因无偏置使复合管截止。所以无V<sub>GG</sub>。③组成复合管的C1623或B710开路也会引起无V<sub>GG</sub>故障。维修时若无芯片更换。可在MA1066的14、13脚跨接一只硅整流二极管，14脚接二极管正极。

2、V<sub>GG</sub>偏低 正常情况下V<sub>GG</sub>为4.7V。该机在潮湿环境中长期使用，容易出现V<sub>GG</sub>偏低故障。V<sub>GG</sub>偏低时V<sub>CC</sub>也偏低，显示也就不清晰。V<sub>GG</sub>低于3V时整个系统就不能正常工作。

V<sub>GG</sub>偏低，通常是由电位器W<sub>1</sub>的滑动触点与电阻体接触不良引起。遇到这种情况，应该先用酒精清洗电阻体表面，然后再用小起子左右旋转电位器滑动触点。经过摩擦，电位器接触可恢复良好。然后调整W<sub>1</sub>使V<sub>GG</sub>输出至4.7V即可。

3、无V<sub>CC</sub> 无V<sub>CC</sub>系统就不能工作。这种故障常由以下几种原因引起：①MA1066的第9脚

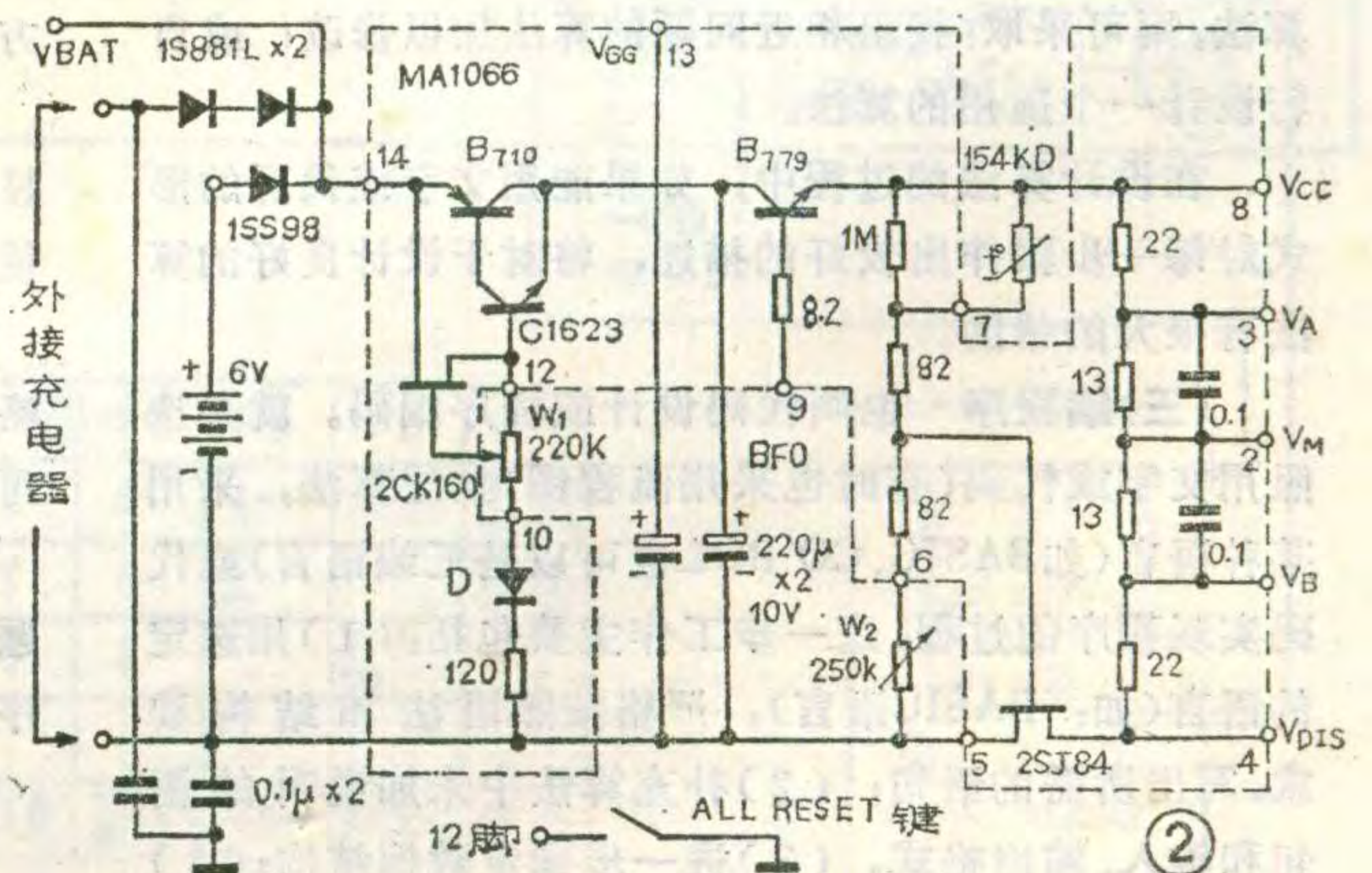
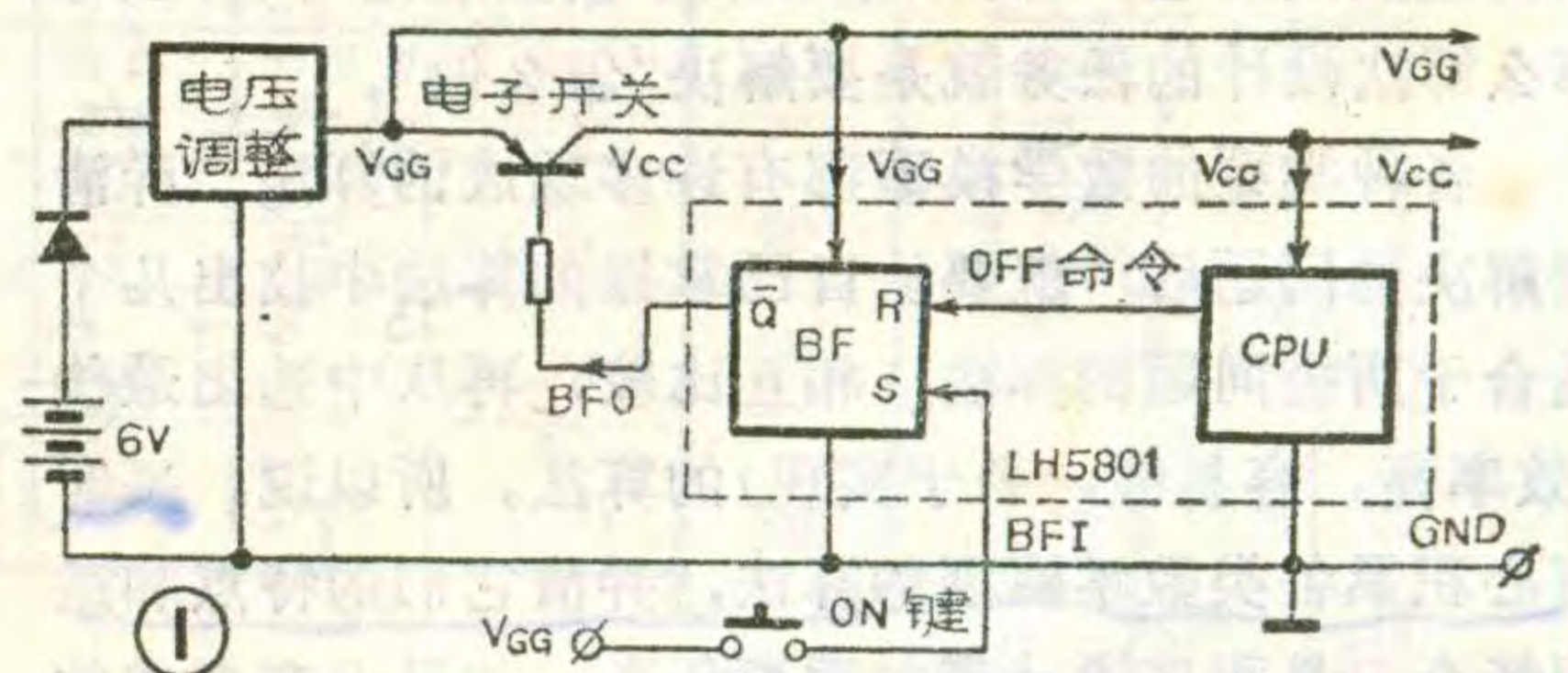
与印刷电路板脱焊。这样来自微处理器的供电控制信号BFO加不到电子开关B779的基极上，使B779截止，故无V<sub>CC</sub>输出。②LH5801的BFO引线

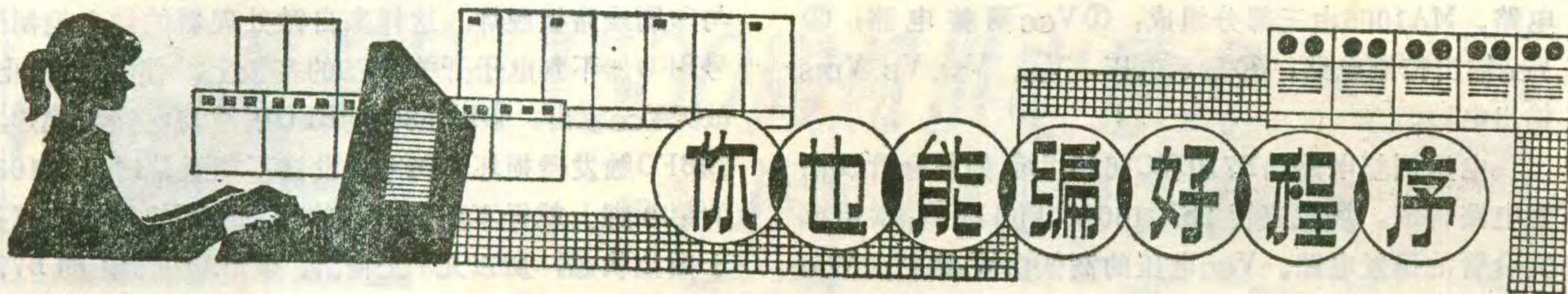
与电路板脱焊。③BFO触发器损坏。BFO触发器不能置位时，MA1066的第9脚上就得不到低电平信号，因此B779将一直处于截止状态，所以无V<sub>CC</sub>输出。④MA1066中的B779内部开路也会引起无V<sub>CC</sub>故障。

由脱焊引起的故障可以通过补焊来消除。但是怎样判断是微处理器故障还是B779损坏呢？最简单的检查方法是把MA1066的第9脚与第5脚短接起来。经过这种处理，如V<sub>CC</sub>恢复正常则说明微处理器内部的BF触发器损坏，否则说明B779损坏。

微处理器的BF触发器损坏时，CPU一般仍能正常工作。因此不必更换整个芯片，而只需在MA1066的第9脚和地线间外接一个微型钮子开关来控制V<sub>CC</sub>的通断。如果故障由B779开路引起，可更换MA1066。也可仿照这部分电路在MA1066的第8、9、13脚上外接一个工作电流为50mA的晶体管和一只80Ω电阻。

4、其它故障 ①电位器W<sub>2</sub>接触不良将使V<sub>A</sub>~V<sub>DIS</sub>偏低，显示亮度下降。遇到这种故障可仿W<sub>1</sub>的维修方法。修理后调W<sub>2</sub>使V<sub>DIS</sub>为3.7V即可。②供电负载存在局部短路时，也会引起V<sub>GG</sub>、V<sub>CC</sub>偏低现象。出现这种情况时，整机电流将明显增大。正常情况下，整机工作电流约为5~15mA，关机维持电流约50μA。如果整机电流过大，可切断V<sub>CC</sub>(第8脚)再检查第8脚对地电压。如能恢复到4.7V则说明供电负载存在局部短路故障，否则仍应检查电压调整和输出控制电路。





张建明

程序设计的方法和步骤，在一般的计算机语言课本中很少涉及。多数语言书重点是讲语法，有时讲点程序设计的技巧。从而导致初学计算机语言的人，在编写程序时无从下手。

下面就程序设计的一般方法和步骤谈自己的体会，供初学者参考。

设计一个完整的计算机程序，一般要经过以下五个步骤。

**(一)问题的提出** 即首先要弄清解决的问题，确定问题的性质与要求，其中包括：(1)以何种方式输出结果。(2)以何种方式输入数据。(3)建立数学模型。(4)分析哪些因素会影响处理结果。或者说解决此问题应具备哪些条件。(5)功能上有哪些要求。以上五点中，关键是建立数学模型、确定数据结构。对于科学计算问题，一般不需要程序设计者自己建立数学模型。但在非数值领域，程序设计者往往为此要付出艰苦的劳动。

**(二)算法设计** 所谓算法设计，就是把数学模型规定的任务，转化为能够由顺序分支和循环三种基本结构组成的解题步骤。如果说数学模型规定“做什么”，那么算法设计的任务就是要解决“怎么做”。

各种类型的数学模型都有许多现成的算法。弄清要解决的问题后，就要从自己掌握的算法中找出几个适合于所提问题的算法，相互比较，再从中选出最佳(效率高，容易懂，易于实现)的算法。所以说，平时留心积累各类数学模型的算法，弄清它们的特点和适用场合，是程序设计者的重要任务。如果没有现成的算法。则可采取：找出相近问题的算法加以修改；或自行设计一个适用的算法。

在设计算法的过程中，如果能用文字或代码的形式对每一步骤作出较好的描述，将对于设计良好的算法有很大的帮助。

**(三)编程序** 也叫代码设计或程序编码。就是按照用文字或代码(有时也采用流程图)描述算法，采用某种语言(如BASIC、COBOL也可以是汇编语言)或代码实现程序的过程，这一步工作主要包括：(1)用选定的语言(如：BASIC语言)，严格按照语法和结构要求，写出所需的语句；(2)补充算法中未加说明的语句和输入、输出格式。(3)进一步确定数据结构；(4)

添加必要的说明。

这一步的突出特点是细致，没有前两步困难，但也不能掉以轻心。以BASIC语言为例：输入、输出格式以及循环次数等容易出错的地方，要加倍小心。

**(四)查错和测试** 除非特别简单的程序，即使有多年实践经验的程序员，也不能保证第一次写出的程序完全正确。为了发现和消除程序中的错误，就要进行查错和测试。程序测试是为了发现错误而执行程序的过程。

1. 错误的种类。程序中的错误可分为三类。(1)语法错误：一般是程序设计者对语言语法不太熟悉或编程时不注意造成的。(2)执行错误：执行阶段发现的错误。如数据区无数据可读或数据不全，运算结果超出数的表示范围。(3)逻辑错误：来源于程序逻辑与题目的要求不符合。

2. 查错和测试。对执行错误，机器可以发出“错误信息”。设计者可以按照这些信息确定错误的性质和位置，并加以排除。

初学者编好程序后，往往急于上机，想借助编译或运行迅速找出程序的错误。其实这种做法是很不经济的。正确的方法是：程序写好后应仔细检查，把错误(尤其是语法或结构错误)尽可能消除在上机之前。只有确信程序没有错误时，再拿去上机调试。测试的目的主要是发现逻辑错误。由于计算机对这类错误不显示错误信息，只能利用设定的测试数据才能发现存在的错误。

3. 常用的查错方法。在程序调试时，运用以下方法，可以帮助迅速找出错误的位置。

(1)在程序中适当的地方插入输出结果语句，以显示需要的信息。(2)在需要的地方插入暂停语句，使程序暂时停止执行，以便检查中间结果是否正确。

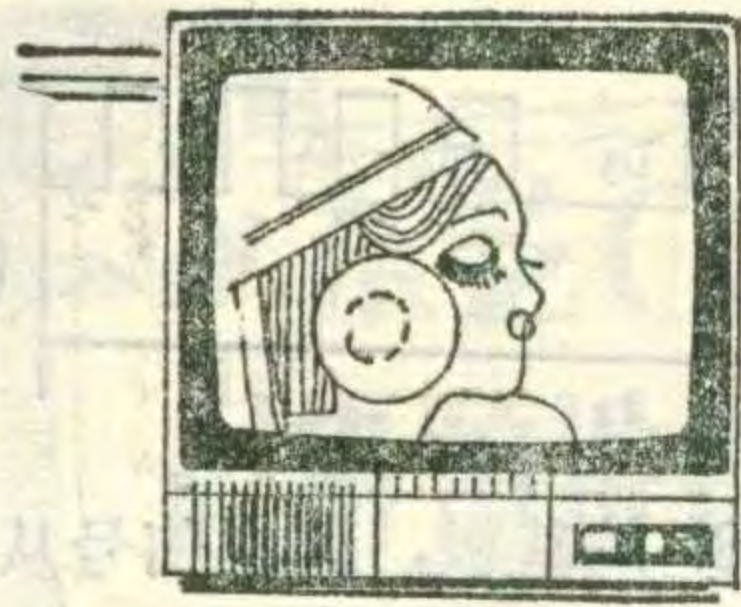
**(五)编制程序文件** 这步工作往往被初学者忽略。如果说编程是辛勤的劳动，那么编制有关文件则可看作是从收获性的工作。

初学编程者，只要按照科学的方法和步骤分析问题，编制程序，经过多次实践，那么你能编好程序。

☆

☆

☆



# SONY KV-1882CH

## 彩电的遥控电路



冯子敏

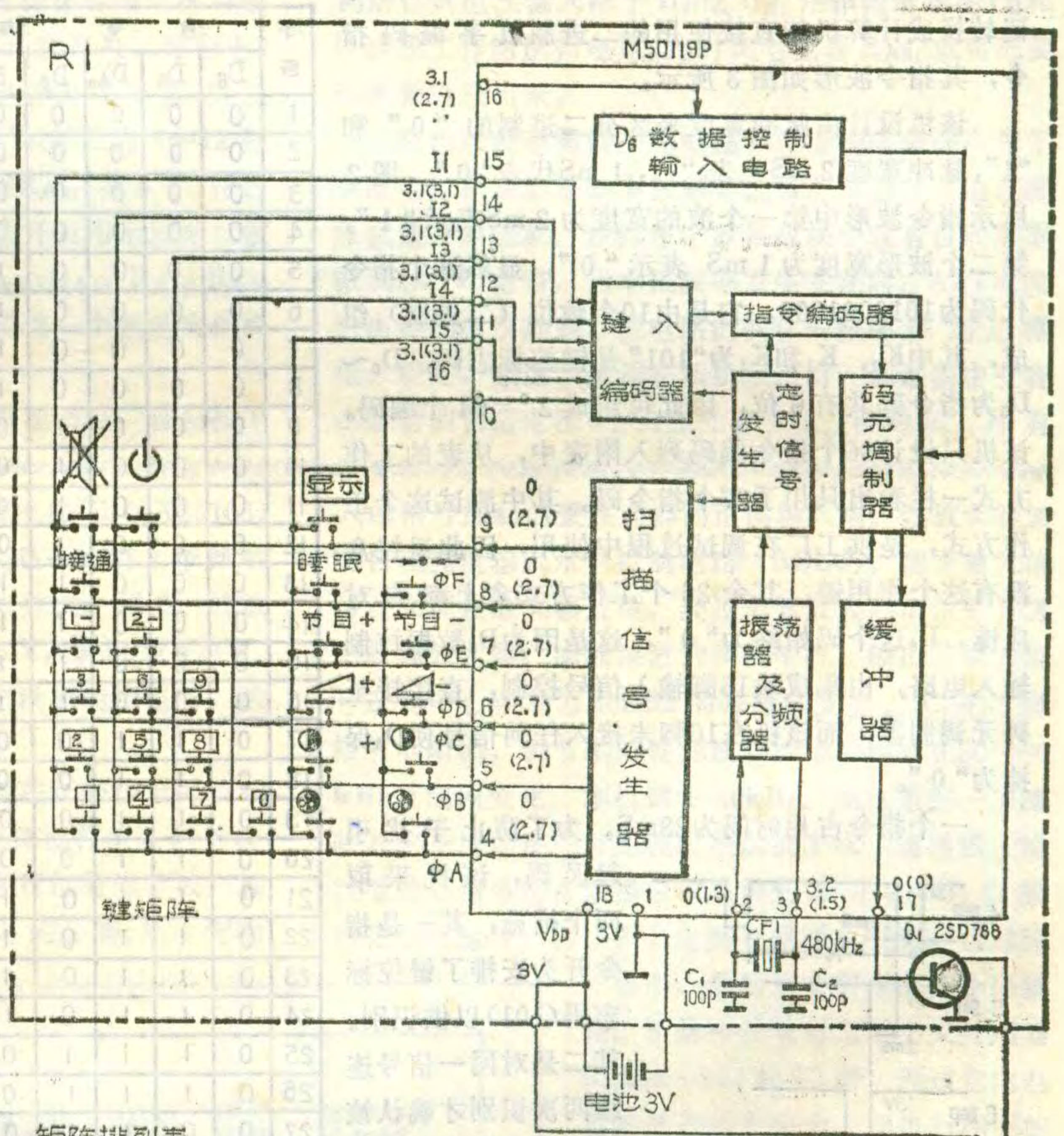
近年来由于大规模集成电路的迅速发展，生产成本不断下降，使微机在电视机中得到广泛的应用，具有比较齐全遥控功能的KV-1882CH彩色电视机就是一个典型实例。它使用了中央处理机CX522-054、以中央处理机为中心的存储器(CX7959)、数/模转换机(MB88301A)和波段转换开关(LA7920)等。在中央处理机的存储器中，固化了电视机自动控制的所有程序，开机以后通过遥控电路将各种自控信息传送给中央处理器，在中央处理器将这些预定的程序进行处理，判别之后送出各种控制信号分别去控制选台、波段转换、彩条等电路，从而完成各种控制功能。本文首先介绍该机的遥控电路，它是由红外遥控发射器和接收器组成，分述如下。

到  $6 \times 6 = 36$  个键控点，因而可获得36个指令信息，该机只用了26个在表中列出，其它10个键控点未用。表中数字、文字和符号印在遥控盒的按键上，每个按键下边的小开关接在相应的键控点上，如图1左边键矩阵所示。

集成块内扫描信号发生器在定时信号发生器送来

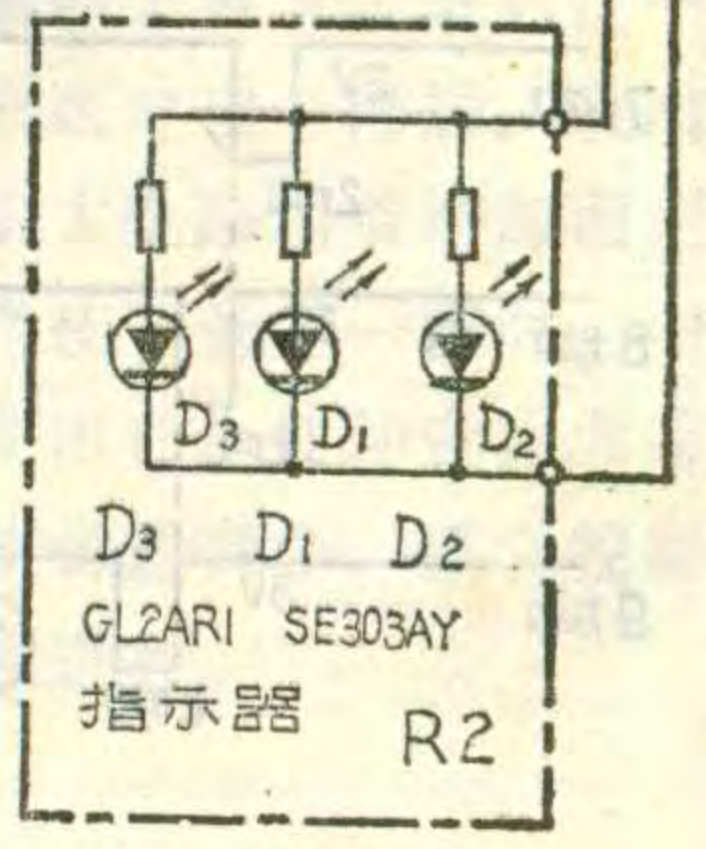
### 红外遥控发射器

红外遥控发射器装在机外的遥控盒内，电路由集成块M50119P、发光二极管及外围元件组成，如图1所示。M50119P实质是一个键控信息转换器，它内部振荡器产生480kHz或455kHz信号，振荡频率由接在2脚和3脚的晶体CF1来确定。这个信号经分频器分频后输出40kHz信号，分别送到码元调制器和定时信号发生器。从图看出集成块内扫描信号发生器有6个信号输出端(4~9脚)，分别用 $\phi A$ 、 $\phi B$ 、 $\phi C$ 、 $\phi D$ 、 $\phi E$ 和 $\phi F$ 表示。键入编码器有6个信号输入端(10~15脚)，分别用I6、I5、I4、I3、I2和I1表示。这6个扫描信号输出端和6个键入编码器的信号输入端组成一个矩阵，矩阵排列如图1左下角表中所示。从表中看出可得



矩阵排列表

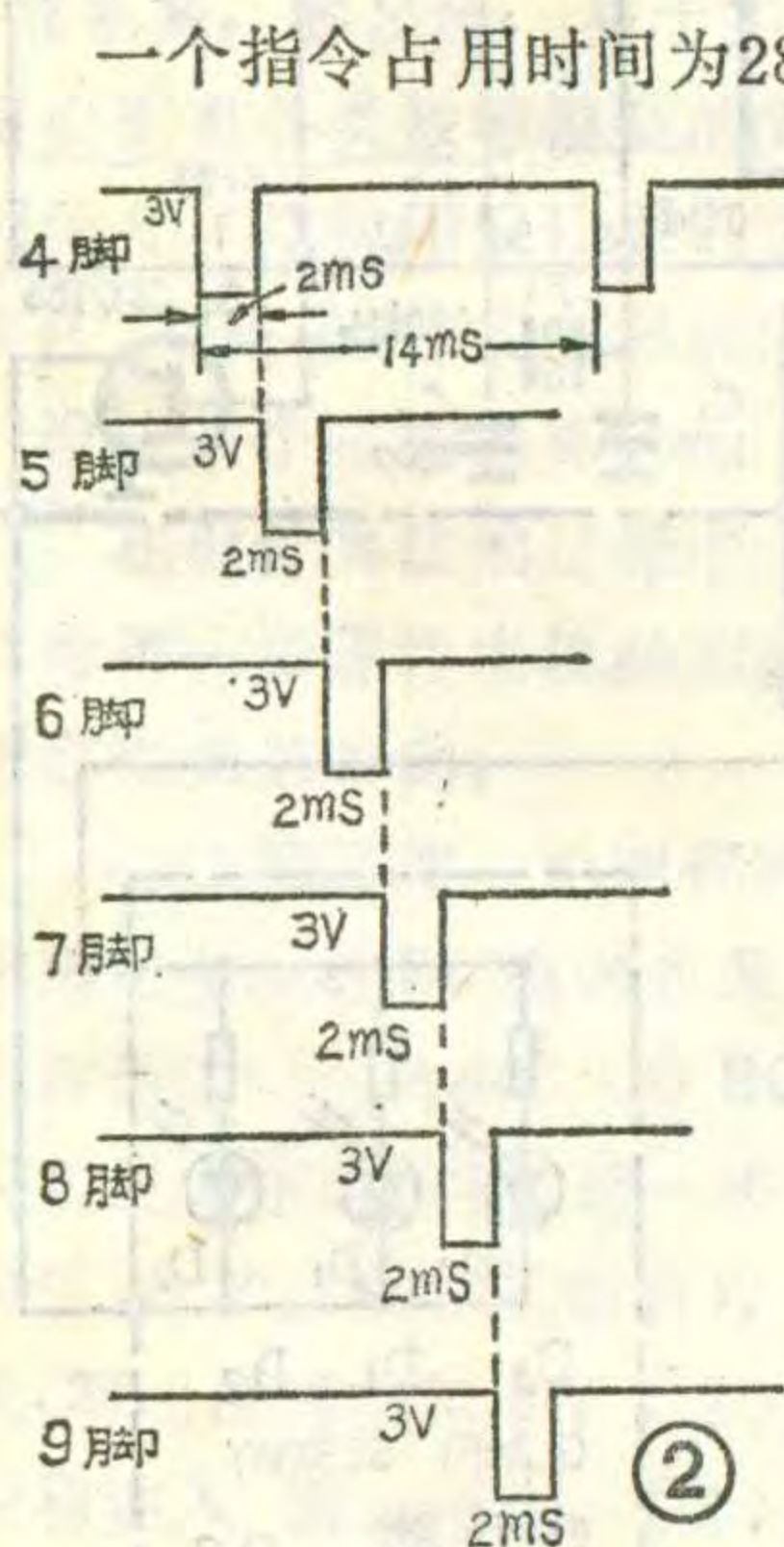
	$\phi A$	$\phi B$	$\phi C$	$\phi D$	$\phi E$	$\phi F$
I1	1	2	3	1-	接通	静音
I2	4	5	6	2-		静音
I3	7	8	9			
I4	0					
I5	彩色	图象	音量+	节目+	睡眠	显示
I6			音量-	节目-	正常	



的信号作用下，产生6个可识别的扫描信号如图2所示。由图可见扫描信号为宽度2mS、周期14mS、幅度为3V的负脉冲，从4~9脚分别输出，每一个脉冲依次延迟2mS，在时间上互不重叠。

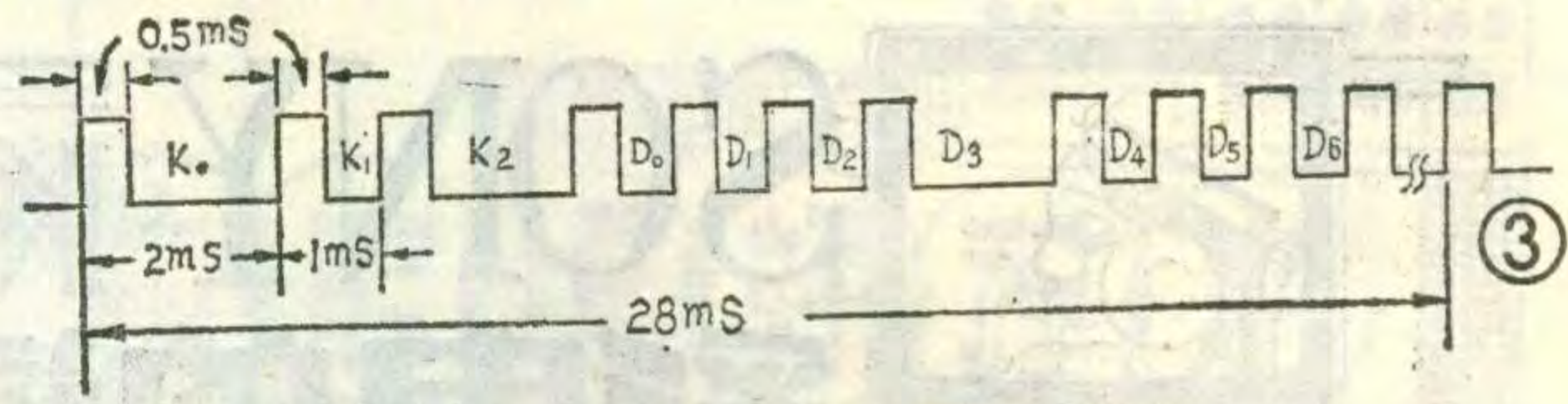
这6个扫描信号又分别通过键控小开关，接到键入编码器的每一个输入端的6个与门逻辑电路上，这样就有36个与门逻辑电路，可得到36个控制键位。36个与门逻辑电路又连接指令编码器中的只读存储器的地址，在事先编好的程序控制下，相应的地址即可输出相应的指令码，再送到指令编码器。例如，按下音量十键时，扫描信号发生器输出端φC(6脚)和键入编码器输入端I5(11脚)接通。从6脚输出的扫描信号又从11脚加到键入编码器I5输入端内相应的一个与门逻辑电路。据上分析知产生符合音量十的指令码，再送到指令编码器中去。键入编码器把送进来的指令码转换成计算机能直接使用的二进制数字编码指令，其指令波形如图3所示。

该机设计由脉冲宽度来区分二进制的“0”和“1”，脉冲宽度2mS代表“1”，1mS代表“0”。图2所示指令波形中第一个波的宽度为2mS表示“1”，第二个波形宽度为1mS表示“0”，显然这个指令代码为1010001000。它是由10个数位(二进制)组成，其中K<sub>0</sub>、K<sub>1</sub>和K<sub>2</sub>为“101”是键控标志码，D<sub>0</sub>~D<sub>5</sub>为指令码共有6位，因此可组成2<sup>6</sup>=64个编码。该机只设计36个指令编码列入附表中，从表的工作方式一栏看出只用了27个指令码。其中测试这个工作方式，是供工厂在调试过程中使用，因此遥控盒没有这个作用键，其余26个工作方式盒上都有对应键。D<sub>6</sub>这个码始终为“0”，这是因为D<sub>6</sub>数据控制输入电路，由集成块16脚输入信号控制，直接接至码元调制器，而该机在16脚未接入任何信号使D<sub>6</sub>保持为“0”。



一个指令占用时间为28mS。为了防止干扰引起误码，该机采取两个措施：其一是指令开头安排了键控标志码(101)以供识别。其二是对同一信号连续两次识别才确认该信号，这样就大大减小误码率。

指令编码器输出的数字编码指令通过码元调制器，调制在40kHz的载频上。调制信号通过缓冲器从集成块的17脚输出，



加到红外激励管Q<sub>1</sub>(2SD788)的基极，调制信号从Q<sub>1</sub>的集电极输出加到二极管D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>和D<sub>3</sub>上。其中D<sub>1</sub>和D<sub>2</sub>(SE303AY)为红外发光二极管，它在调制信号的激励下发出被调制的红外线，从遥控器前端辐射窗发射到空间去。D<sub>3</sub>(GL2AR1)为指示器，在调制信号的作用下发出红色光，表示发射器工作。

### 红外遥控接收器

红外遥控接收器装在电视机内N极上，它由红外

序号	指令编码							工作方式
	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	
1	0	0	0	0	0	0	0	——— 正常
2	0	0	0	0	0	0	1	☒ 静噪
3	0	0	0	0	0	1	0	⏻ 电源断开
4	0	0	0	0	0	1	1	⏻ 电源接通
5	0	0	0	0	1	0	0	测试
6	0	0	0	0	1	0	1	节目+
7	0	0	0	0	1	1	0	节目-
8	0	0	0	0	1	1	1	睡眠
9	0	0	0	1	0	0	0	▲+音量
10	0	0	0	1	0	0	1	▲-音量
11	0	0	0	1	0	1	0	⊕+图象
12	0	0	0	1	0	1	1	⊖-图象
13	0	0	0	1	1	0	0	⊕+彩色
14	0	0	0	1	1	0	1	⊖-彩色
15	0	0	0	1	1	1	0	———
16	0	0	0	1	1	1	1	———
17	0	1	1	0	0	0	0	预选 1
18	0	1	1	0	0	0	1	预选 2
19	0	1	1	0	0	1	0	预选 3
20	0	1	1	0	0	1	1	预选 4
21	0	1	1	0	1	0	0	预选 5
22	0	1	1	0	1	0	1	预选 6
23	0	1	1	0	1	1	0	预选 7
24	0	1	1	0	1	1	1	预选 8
25	0	1	1	1	0	0	0	预选 9
26	0	1	1	1	0	0	1	预选 0
27	0	0	1	1	0	1	0	———
28	0	0	1	1	0	1	1	———
29	0	0	1	1	1	0	0	显示
30	0	0	1	1	1	0	1	———
31	0	0	1	1	1	1	0	———
32	0	0	1	1	1	1	1	———
33	0	1	1	1	0	1	0	———
34	0	1	1	1	0	1	1	———
35	0	0	1	0	0	0	0	预选 1—
36	0	0	1	0	0	0	1	预选 2—

# 东芝C-1831Z 彩电预选电路的特点

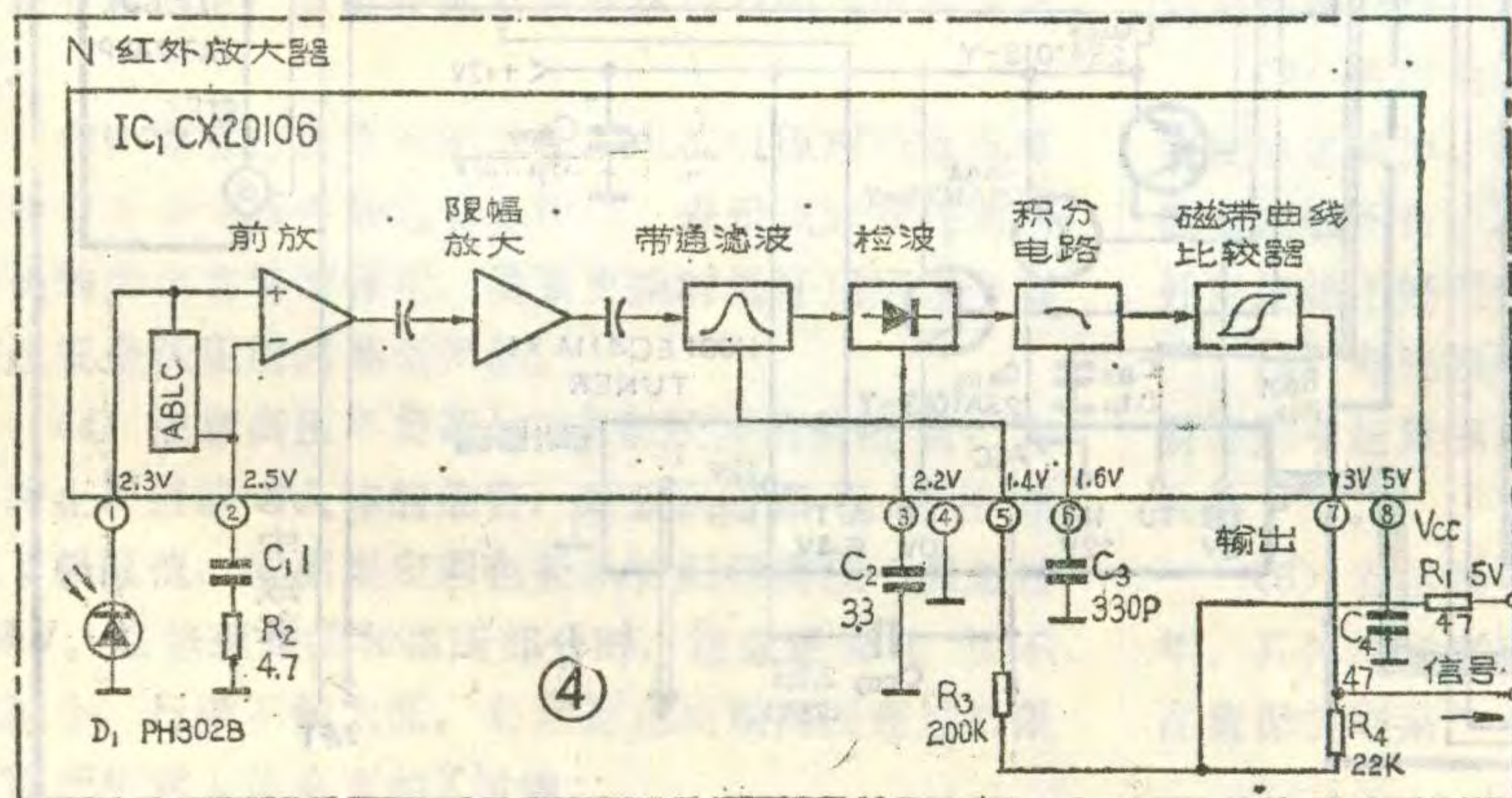
初 阳

东芝C-1831Z彩色电视机预选电路，其特点是在频道预选器中增加了自动频率微调(AFT)和伴音消除电路，如附图所示。在切换频道时，不但能稳定电调谐过程而且同时停止伴音电路工作以免除噪声干扰。下边对该电路作一介绍。

**1. 频道预选装置：**它的作用是在选台时完成频道的切换及调谐。图中SA<sub>01</sub>为频道预选开关，可预选8个频道的电视节目。SA<sub>30</sub>为频段选择开关可控制三个频段，即V<sub>L</sub>频段为1~5频道，V<sub>H</sub>频段为6~12频道，U频段为13~57频道。电位器RA<sub>51</sub>(共8个)作选台调谐用，DA<sub>01</sub>~DA<sub>08</sub>为频道预选开关指示发光二极管，S<sub>501</sub>是AFT控制开关，QA<sub>03</sub>、QA<sub>04</sub>、QA<sub>05</sub>、RA<sub>05</sub>、RA<sub>06</sub>和RA<sub>07</sub>等组成控制电路。下边以预选一个频道为例来说明预选电路的工作过程。

例如预选V<sub>L</sub>频段的第2频道电视节目，首先按下检波二极管D<sub>1</sub>(PH302B)、放大集成电路IC<sub>1</sub>(CX20106)和外围元件组成，如图4所示。IC<sub>1</sub>是一个有8个脚的集成块，其功能为前置放大、限幅放大、滤波、检波及波形整形等。它的供电电压为5V，耗电为9mW。带通滤波器制造在块内基片上，它没有使用电感，故能防止电磁干扰。

由前分析知道遥控信号是调制在红外线上的以40kHz为载频的脉冲信号。当遥控电路工作时，红外检波二极管(D<sub>1</sub>)接收到这个信号后进行红外光检波，输出载频40kHz的脉冲信号，加到IC<sub>1</sub>的1脚，从1脚输



SA<sub>01</sub>开关第一个键(按其它键也可以)，同时将对应的SA<sub>30</sub>拨向V<sub>L</sub>位置。此时+12伏电压经RA<sub>07</sub>和SA<sub>30</sub>加到DA<sub>01</sub>并通过SA<sub>01</sub>和RA<sub>01</sub>到地形成回路，DA<sub>01</sub>发光作频道指示。与此同时，+12伏电压通过RA<sub>07</sub>和RA<sub>01</sub>分压加到QA<sub>05</sub>的基极，QA<sub>05</sub>导通使+12伏电压经过它加到调谐器的电压输入端子L<sub>B</sub>，作调谐器在V<sub>L</sub>频段工作时所需电压。主电源+114伏电压经RA<sub>02</sub>、CA<sub>04</sub>、CA<sub>03</sub>和稳压块DA<sub>12</sub>稳压后取得+30伏调谐电压，经调谐电位器RA<sub>51</sub>和开关SA<sub>01</sub>加到调谐器的调谐电压输入端子T<sub>U</sub>，供作调谐器中变容二极管所需的调谐电压U<sub>T</sub>，改变电位器RA<sub>51</sub>的阻值可以改变调谐电压U<sub>T</sub>的大小。调电位器RA<sub>51</sub>就把2频道的电视节目选出来。

当频段开关SA<sub>30</sub>拨到V<sub>H</sub>或U档时，由上分析可知，QA<sub>04</sub>或QA<sub>03</sub>将导通，+12伏电压通过相应的管子加到调谐器的电压输入端子H<sub>B</sub>或U<sub>B</sub>，用作调谐器在V<sub>H</sub>和U频段工作时所需电压，此时调电位器RA<sub>51</sub>就可把要选的频道选出来。

**2. 自动频率微调消除电路和伴音消除电路：**为了克服电视机调谐器的本振频率偏移正常值时，造成图象质量下降现象。该机在中放集成块中设有自动频率微调(AFT)电路，当本振频率发生变化时，AFT电路给出控制电压加到本振电路把变化的频率调到正常值。但是，频道预选器在切换频道时，调谐器中变容二极管的调谐电压U<sub>T</sub>的建立有一段过渡时间，即有

入的信号加到前置放大器的正向输入端。该放大器加有自动亮度输入水平控制电路(ABL)，防止输入信号过大而使放大器过荷。经过前置放大后的信号再送到限幅放大器，滤除杂散的调幅干扰，输出较强的信号送到中心频率为40kHz的带通滤波器。IC<sub>1</sub>的5脚接有电阻R<sub>3</sub>，调节R<sub>3</sub>可使滤波器的中心频率在30~60kHz范围内变化，本机调在40kHz。在这里进一步滤除其它干扰而使红外遥控电路的抗干扰性能增强。滤波器输出信号经检波器检波后得到滤除40kHz载频的指令码脉冲，再经积分电路和磁滞曲线比较器对脉

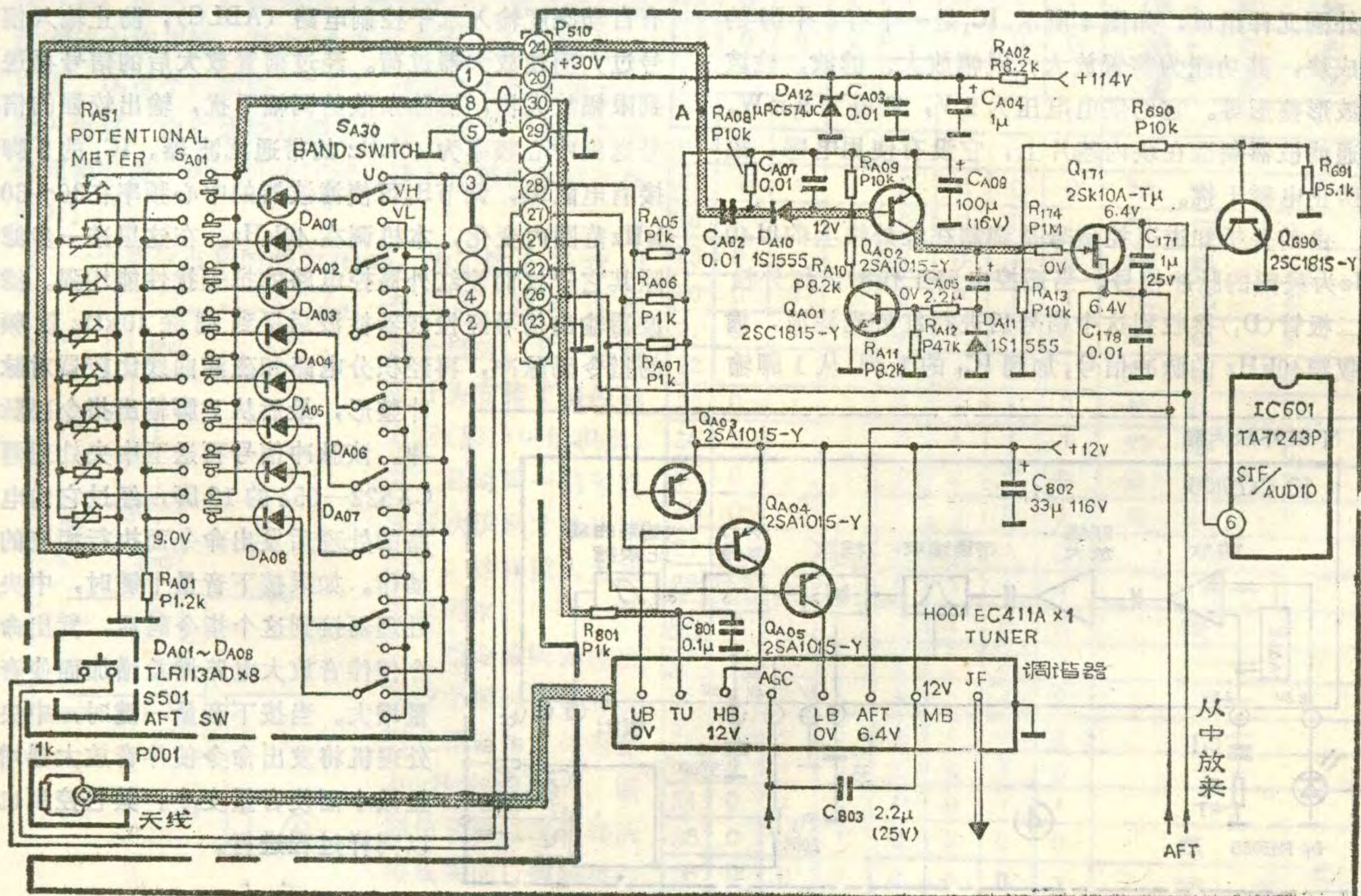
冲整形，最后从7脚输出指令码脉冲。该脉冲信号再送至中央处理器CX522-054的12脚，经过它内电路的处理后发出命令而执行相应的动作。如果按下音量十键时，中央处理器接到这个指令码后，发出命令使伴音放大电路增益增加而使音量增大。当按下音量一键时，中央处理器将发出命令使伴音放大器增益减小而使音量变小。其它控制也以同样过程进行。

一个由低到高(或由高到低)的上升(或下降)时间,这样调谐电压在上升或下降过程中,如果遇到较强的广播信号或其它干扰信号进入电视机时,会使AFT电路发生作用而不能立即回到所需的调谐位置,严重时会产生频道选错的现象。为了避免上述现象的出现而设置了AFT消除电路,在调谐电压 $U_T$ 建立过程中把AFT电压箝在一个固定电压上,一般为6伏。暂时解除AFT的作用而在调谐电压建立之后再恢复AFT电路工作。在此期间同时也停止伴音电路工作,以避免噪音干扰。该机同时设置一个AFT开关( $S_{501}$ ),它是在改变调谐电压 $U_T$ 预选某一频道电视节目时,这个开关合上也把AFT电压箝到6.4伏,当这个频道的电视节目选好以后,再把这个开关打开。下边具体分析这个电路工作过程。

由图所见,由 $Q_{A01}$ 、 $Q_{A02}$ 、 $Q_{171}$ 、 $Q_{690}$ 以及周围元件组成消除AFT及伴音电路。当正常收看电视节目时电路处于稳定状态,即 $Q_{A01}$ 、 $Q_{A02}$ 和 $Q_{690}$ 都因无基极偏置电压而截止,这时 $Q_{171}$ 也因无栅偏压而截止。当切换频道按动预选位置开关 $S_{A01}$ 和将 $S_{A30}$ 调到某一档时,由于瞬时空档现象(即开关的刀悬空未和任何接点连接),使图中A点( $R_{A01}$ 的上端)产生一个瞬时下降电压,经电容 $C_{A02}$ 和电阻 $R_{A08}$ 微分得到一个负脉冲,通过二极管 $D_{A10}$ 加到 $Q_{A02}$ 的基极使它瞬时导通,在 $Q_{A02}$ 的集电极输出一个正脉冲。加到 $Q_{171}$ 的栅极使它导通而源漏极间近似短路,这样就把AFT电压箝在

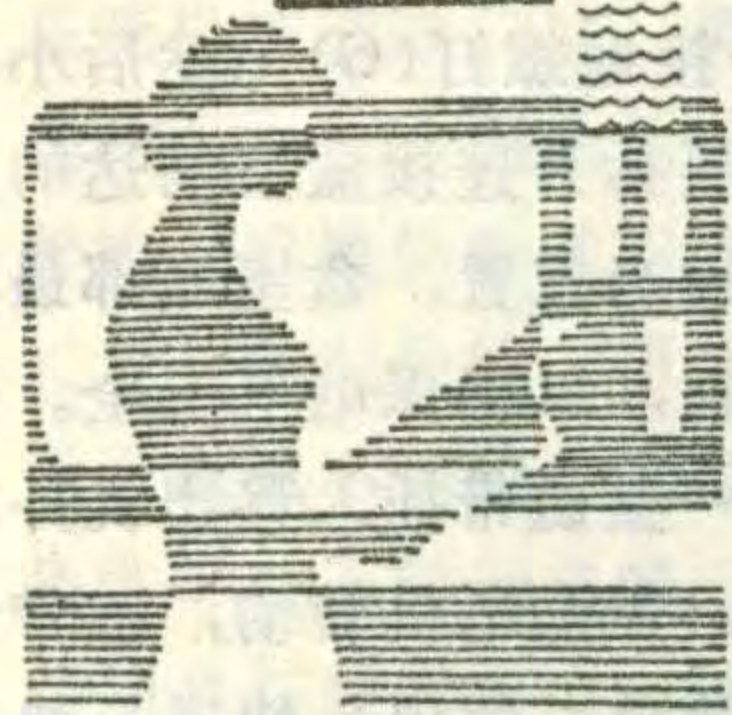
6.4伏左右,使调谐器的本振失去AFT电压的控制。 $Q_{A02}$ 输出的正脉冲的另一路则通过 $C_{A05}$ 和 $R_{A12}$ 加到 $Q_{A01}$ 的基极使它导通。因 $R_{A10}$ 通过 $Q_{A01}$ 到地构成 $Q_{A02}$ 的基极上偏电阻,使它的基极得到偏置而继续导通。由于 $C_{A05}$ 、 $R_{A12}$ 和 $R_{A11}$ 的延时作用(设计这个延时时间比调谐电压建立时间稍大些),使 $Q_{A01}$ 经过一段时间由导通变为截止,这时 $Q_{A02}$ 基极因失去偏置电压而截止,同时 $Q_{171}$ 也因失去栅极电压而截止,AFT电路恢复工作而把AFT电压继续加到调谐器去。 $Q_{A02}$ 的输出脉冲第三路经 $R_{690}$ 和 $R_{691}$ 分压加到 $Q_{690}$ 的基极使它导通,在 $Q_{690}$ 的集电极(即伴音集成块 $IC_{601}$ 的功放输入端6脚)产生一个负脉冲,使 $IC_{601}$ 在这个过程中截止而消除噪声干扰。当 $Q_{A02}$ 截止后 $Q_{690}$ 也由导通变为截止,伴音电路又恢复正常工作了。由上分析看出消除电路工作时间的长短由 $C_{A05}$ 、 $R_{A12}$ 和 $R_{A11}$ 的数值决定。

消除电路中 $Q_{171}$ 采用场效应管,可以提高控制灵敏度并减小噪声。另外AFT控制电压是图象中放电路提供的,随着选台频率的偏高或偏低,中放输出的AFT控制电压也随着变化,这样 $Q_{171}$ 的源极电压有时可能高于漏极电压,但场效应管的特点是源极和漏极可以互换而输出特性不变,这样就保障了消除电路的作用,从而保证了电路工作的稳定性。从以上分析看出,在切换频道时自动切除自动频率微调作用和伴音电路工作,这不但能准确调谐而且避免出现对人讨厌的噪音。



# 电视机的

# 安全使用与维修



房增田

电视机同其它家用电器一样，在使用与维修中的安全问题是广大用户和维修者十分关心的。为此国家有关部门参照国际电工委员会有关规定并结合我国具体情况，制定了我国电视机的安全标准，对包括绝缘、防火、防爆及防射线等十大类共40余条安全项目，作出了具体规定及试验方法。制造厂家根据这些标准进行周密设计，保证电视机在正常使用条件下不发生任何安全事故，机器在出现某些电路故障

时也不应出现安全方面的损伤，如触电和着火等。国家有关部门对国产电视机在安全方面进行严格检测，发现问题立即纠正。尽管如此，电视机用户及维修者仍然不能麻痹大意，必须经常注意安全问题，避免不应有的事故发生。

电视机在维修过程中，维修者不但要注意自身的安全，而且要注意修好的电视机应满足安全要求，通常应在以下几个方面引起重视。

(1) 注意加隔离变压器：彩色电视机和一些大屏幕黑白电视机采用开关电源电路，因而使机芯底盘带电，有些彩电虽是冷底盘设计，但电源部分的底板也是带电的。为了保证人身安全而不发生触电事故，修理时应该加一个隔离变压器。

(2) 注意显象管高压放电：修理过程中，当通电后又关机检查时，在关机后首先要将显象管高压放掉再着手检查。这个电压很高不宜采用直接对地放电方式，应该先经过  $1\text{M}\Omega$  电阻对地放电，然后再用短路线对地放电，放电接地点最好选在石墨层的接地点上。

(3) 注意打△符号的元件：电视机原理图或维修手册中不少元器件旁边有△符号，表示该元器件对电视机的安全有特殊作用。需要更换时最好用原型号或经过安全认定的同类型产品。

(4) 注意高压不要超过防X射线要求的数值：为了防止X射线对人体的危害，对显象管阳极高压规定了极限值，我国规定彩色显象管阳极高压不能超过  $28\text{kV}$ 。在修理扫描和高压部分时，注意逆程电容不能过小，行频不能太低，必须防止出现高压超过极限值而产生对人体有害的X射线。

(5) 注意保护电源线：修理时小心操作，不要烫伤或压伤电源线，否则会引起触电事故。

(6) 注意焊接工艺：修理时焊上去的元器件脚不要留得过长，焊点不要过大。特别是高压部分的焊点不允许出现锡刺。

(7) 注意电视机的清洁：电视机使用一段时间后，由于灰尘进入机内又加上潮湿等原因，使电视机内很脏，检修前应先对电视机进行清洁处理。一般可用皮老虎等工具把机内灰尘吹掉，电源开关、变压器及高压帽周围的地方还要用毛刷清扫和酒精清洗，以防受潮后漏电。

(8) 其它注意事项：更换保险丝要选用原规格的，不能任意加大容量，更不能用导线代替保险丝。电源开关需要更换时，要选用原型号或性能符合要求的开关，不能用性能低劣或旧开关，否则会降低绝缘性能。

最后说明一点，电视机在进行比较大的修理以后，最好进行一次安全性能检查。主要检查电源插头和电视机任一可触部件（如天线、旋钮以及预选开关等）的绝缘情况。一般修理部和爱好者没有专门仪器检测，通常用电工摇表（兆欧计）在500伏检测电源插头任一端与可触部件之间绝缘电阻应大于  $4\text{M}\Omega$ 。

电视机在使用过程中，以下几个方面应引起用户的注意。

(1) 新使用的电视机接上电源后，先用试电笔把天线和开关钮等有金属暴露部分检查一下漏电情况，如果试电笔氖泡呈现与接触电网火线时一样的亮红色，说明漏电严重必须检修，否则容易引起触电事故。如果试电笔氖泡呈现一点暗红色，亮度比测电网时暗的多，这是一般静电感应造成的，不影响安全使用。

(2) 电视机的使用环境湿度不能太大，平时注意房间地面不能太湿，否则容易引起电视机绝缘性能下降。电视机要远离火炉，避免太阳直晒。电视机上边不要放蜡烛和未燃尽的烟头等，因电视机外壳多为木质或塑料材料，容易引起火灾。

(3) 收看电视过程中遇到停电或长时间离开时，要把电源关掉。不要经常拔电源插头以免引起插头与插座接触不良。不要用湿布擦电源线，避免因电源线外皮绝缘不好而触电。

(4) 电视机要注意防雷，对架有室外天线的用户要特别引起重视。雷雨天最好不要看电视且把电源插头拔下来。

(5) 看电视要注意保护眼睛，特别是幼儿和青少年。具体注意事项请参阅本刊1986年第3期“看电视注意保护眼睛”一文。

# 录象机在不穿带时怎样建立各种工作方式

周振福

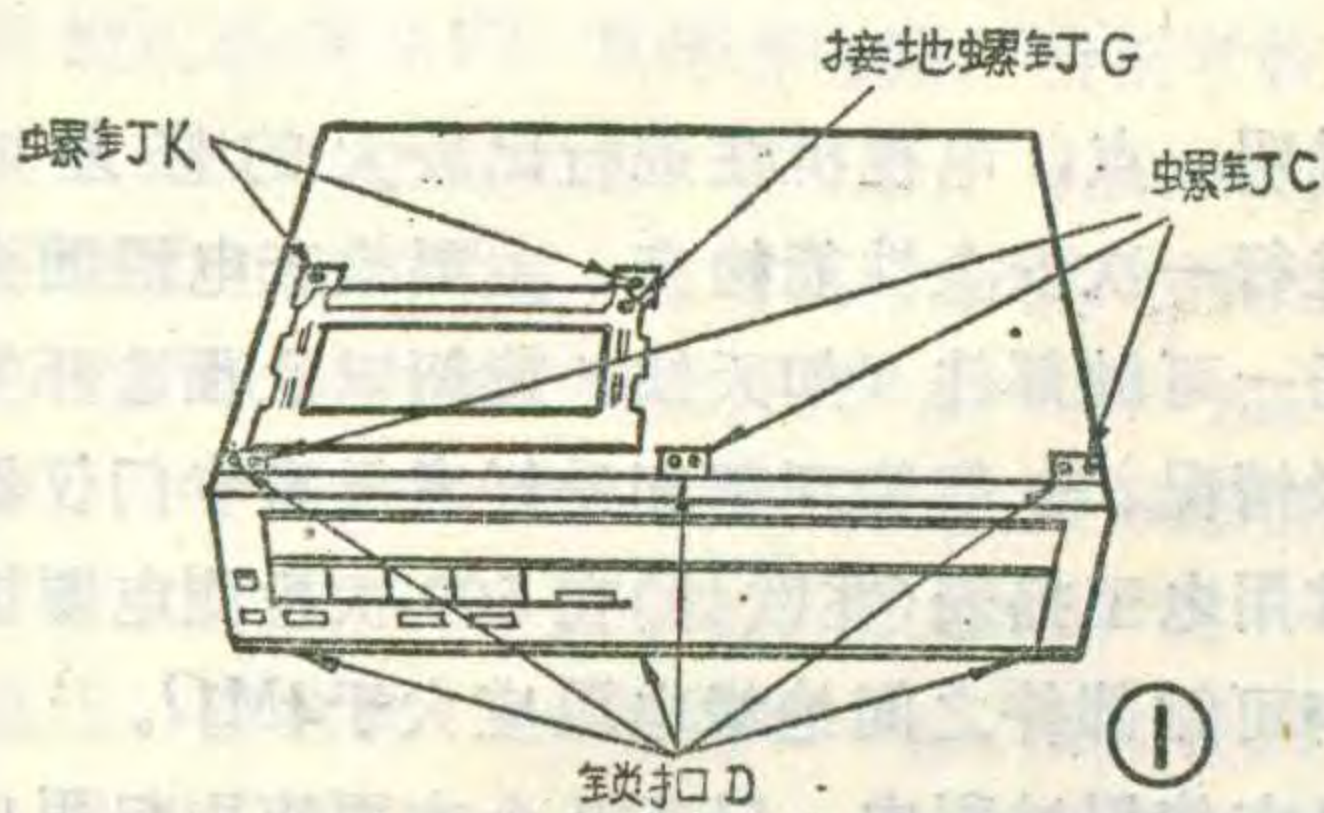
众所周知录象机具有记录、放象、倒带、快进、停止、正向录象、反向录象等工作状态,这些工作状态都是由机内的微处理器在接到各按键指令后,经分析和判断,再指挥相关的控制电路建立起来的,但是不论建立哪种工作状态,都必须在录象机中插入磁带进行,而在检修录象机的过程中,常常会遇到一些特殊情况,不便于或根本不可能插入磁带。例如:

在检查或调整带盘周围的机械部件,即:带盘制动闸、快进、倒带惰轮等,就不能装入磁带,因为装上磁带后,上述部件就看不见了。再有,在检修录象机时,要把录象机倒放和侧放,也不便让磁带穿带运行。此外,在检修录象机的视频、音频等电路时,不加磁带也可检修,应尽量避免加入磁带运行,因为有故障的机器很容易发生扎带或绞带现象。由于上述种种原因,在检修中就提出一个问题,能否用一种方法,使录象机不插入磁带或虽然插入磁带但不让其运行的情况下,建立各种所需要的工作方式,本文就是针对这个问题,介绍采用模拟法,使录象机在不穿带的情况下,也能建立各种工作状态。

本文以日本松下NV-450MC型录象机为例,介绍三种方法,对于其它厂家和型号的录象机,采用的方式与方法会有所不同,但是其中的道理与原则是可以借鉴的。

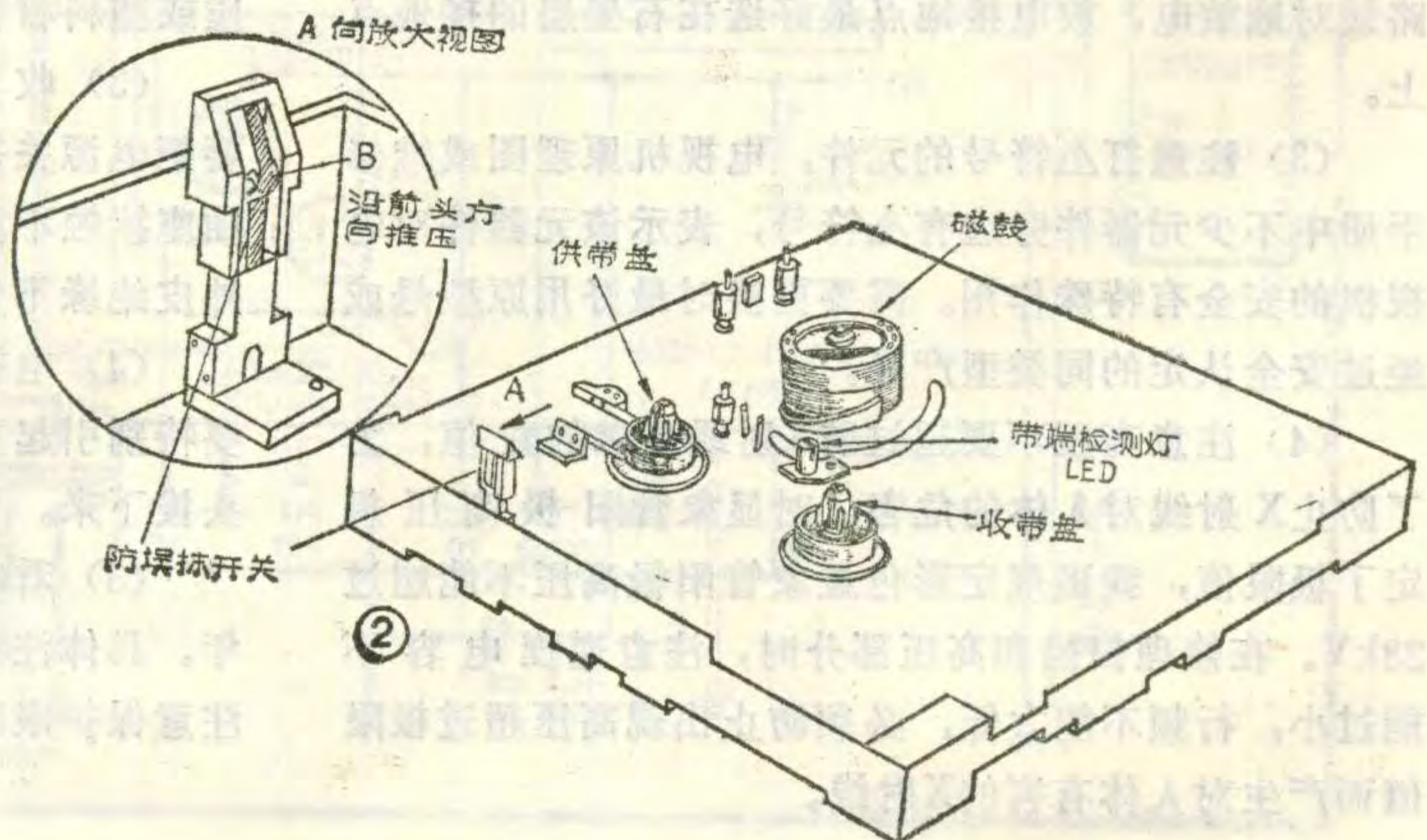
准备工作:首先将机器的有关部分拆开,拆卸顺序是先拆顶部盖,再拆底部盖,最后拆下前面板。拆前面板的顺序如图1所示,先拆除顶部三个螺丝钉(C),再将六个锁扣(D)打开,然后将面板向前移动便可拆下前面板。

**方法一** 首先拆下盒室,拆卸顺序如图1所示,先拆下两个螺钉(K)和一个接地螺钉(G),然后小心向上提出盒室,注意此时不要拆开连接盒室马达的连接线,临时将盒室放于机外适当位置,盒室底部最好垫一块大小适当的绝缘胶木板,以确保电气安全。接着便可加电开启录象机,将一盘磁带插入移出机外的盒室,磁带便自动进入带仓,带盒电机转动,磁带盒有下降动作,这时如果按下放象、暂停、快进、快速录象等功能键均能建立相应的工作状态。例如:当按下放象键时,系统控制电路的微处理器便发出命令,装载电机转动,两组引带导柱向磁鼓方向移动,并在V型档块处停止,同时张力杆向左作圆弧运动,主导轴电机转动,继而压带轮压向主导轴,惰轮以主导轴为动力压向收带盘并使之转动,此时,视频、音频电路的重放通道均被接通。由此可见,运用此方法后,虽然磁带穿不上(由于盒室在机外),但所有的机械传动方式与正常的放象方式是完全一样的。再按其它几个功能键,机械传动方面也与正常情况相同,在此就不作详细描述了,只有两点要说明:(1)在建立记录工作状态时,除了按下录象键(REC)外,同时还须用手向前拨动防误抹开关,使之功能闭合,防误抹开关的位置如图2所示,手指沿箭头B所指方向推压。(2)在建立倒带工作状态时,由于收带盘无磁带牵引而静止,带盘转动检测脉冲不存在,所以,当按下倒



在检修录象机的过程中,常常会遇到一些特殊情况,不便于或根本不可能插入磁带。例如:

在检查或调整带盘周围的机械部件,即:带盘制动闸、快进、倒带惰轮等,就不能装入磁带,因为装上磁带后,上述部件就看不见了。再有,在检修录象机时,要把录象机倒放和侧放,也不便让磁带穿带运行。此外,在检修录象机的视频、音频等电路时,不加磁带也可检修,应尽量避免加入磁带运行,因为有故障的机器很容易发生扎带或绞带现象。由于上述种种原因,在检修中就提出一个问题,能否用一种方法,使录象机不插入磁带或虽然插入磁带但不让其运行的情况下,建立各种所需要的工作方式,本文就是针对这个问题,介绍采用模拟法,使录象机在不穿带的情况下,也能建立各种工作状态。





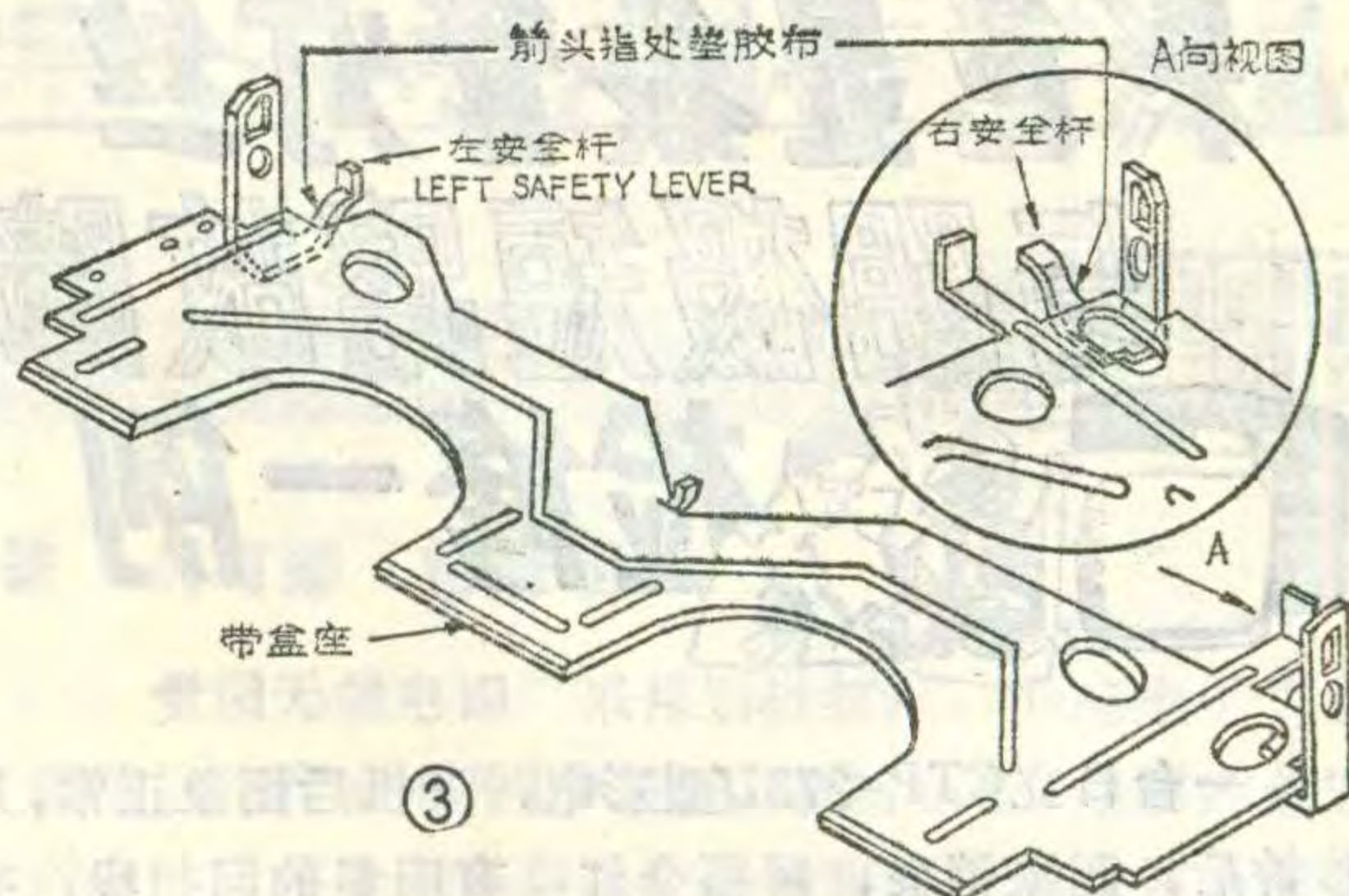
带键后，机械传动只运转几秒钟就自动停机。

这种方法对检修和调整带仓底部及其周围机械部件比较有利。例如：当录象机带盘不转动时，用此方法可清楚观察惰轮是否靠近带盘，是否跟着转动，并且还可以用转矩仪测试带盘转矩是否符合规定值。另外，有的录象机在录、放刚开始时磁带不到位便自动退回，或者在录、放中按下停止键，出现退带不到位现象，遇到这种情况，最好不装磁带，采用此方法观察空载运行时其装载、卸载是否彻底。对于加载不到位，除了磁带盒本身的故障外（如：磁带盒内导柱转动不灵活或磁带磨碰上下盒盖），绝大多数是属于走带系统机械故障，如：机器使用久了，其导轨不润滑，这时可加少许医用凡士林；也有可能是供带盘主闸未释放，导致供带盘不转动，磁带不能从带盒内引出；或者是阻尼导轮、导柱转动不畅，反张力闸太紧等。对于退带不到位，大多数属于导轨不润滑，也有可能是供带盘不转动或转动不正常，这种情况主要检查制动闸是否被释放以及供带盘是否被驱动（加载或退带时都是供带盘供带或收带）。对于上面这两种情况，如果机械部分没有问题，则说明故障在加载电机或电机驱动电路中，由此可以看出，用此方法很容易判断是机械部分有故障还是加载电路本身有故障。

**方法二** 先拆下盒室，拆卸顺序与方法一完全相同，然后在盒室中的带盒座(cassette holder)与左右安全杆(safety lever)之间分别垫上有7~8层厚，面积约 $5 \times 5 \text{ mm}^2$ 大的黑胶布，具体位置如图3所示，这样便解除了盒室的保安功能，在检修时可不插入磁带盒，从而实现无带操作。在做完以上两个步骤之后，便可加电开启录象机，掀开磁带盒室罩板(blinder panel)，用手向前推带盒座，即自动置机于停机(stop)状态，之后按哪个功能键便可建立哪种工作状态，其机械动作与电路转换与方法一完全相同，此处不再赘述。

方法一列举的故障检修例子同样也适用于方法二，但是方法二也有其自己的特点。例如：磁带仓出了故障，磁带装不进或弹不出，遇到这种情况，最好先不要装入磁带，采用方法二，看空载情况下带盒马达是否转动，是否产生装带、出带的变态机械动作。从位置上来看，因为带仓单独取出，这对于调整、测试带盒电路及零部件是很方便的。

**方法三** 前两种方法都需要拆下盒室，这第三种方法是既不拆下盒室，也勿需装上磁带，具体步骤是：先在盒室中的带盒座与左右安全杆之间垫上黑胶布，操作方法与方法二完全相同，然后用黑胶布把带端检测灯(LED)罩住，带端检测灯的位置如图2所示，其目的是使带端检测功能失效。完成以上两个步骤后，便可加电开启录象机，按照方法二，用手推入磁带盒



座，带盒电机转动，并驱使带盒座产生下降动作，置录象机于停机状态，然后便可按各功能键操作。有一点要注意：当机器恢复时，别忘了去除带端检测灯及左右安全杆处的黑胶布。

方法三主要用于处理不受带仓影响的机械部位，例如：磁鼓马达或主导电机不转，在检修此故障时，没有必要每次开机都装带试验，因为有故障的机器非常容易发生扎带、绞带现象，采用此方法后，即能达到试机目的，又能避免磁带受损伤。

以上介绍的三种方法实际上就是设法取消与建立工作方式有关的带端保护传感器和装带机械保护装置。方法一采用的手段是拆下盒室，使底盘上的带端检测灯远离带仓上的带端检测光敏二极管，方法二采用的手段是解除带仓机械保护装置，方法三采用的手段是遮蔽带端检测灯，使带端检测光敏二极管无法接收带端检测灯发出来的红外线光。这三种方法在实际维修和机械调整中非常有用，带来很多方便，读者可根据实际情况，灵活运用。

(上接第23页)

话，主人外出，请您讲3分钟。”当有电话打进来时，振铃信号经整流、滤波后加到光电耦合器，光电耦合器的输出再分别触发由555时基电路组成的单稳、晶体管延时电路和UM5101系统。这时，继电器 $J_1$ 吸合，电话机经 $J_1$ 的接点与外线接通，UM5101系统开始自动播放主人录下的语音。所录内容放完后，UM5101系统自动变成保持状态，停止收音。晶体管延时电路此时开始工作， $J_2$ 吸合，录音机启动，开始记录对方的讲话。时间到4分钟以后，555单稳动作，继电器 $J_1$ 和 $J_2$ 均释放，录音机自动停止录音，电话也挂断，等待下一次呼叫。

数字语音集成电路是现代高技术的产物，是语音录放技术的发展方向，我们期待着广大读者去应用和开发。(邮购消息见本期第48页)

# 彩色显象管灯丝 与阴极短路故障 检修一例

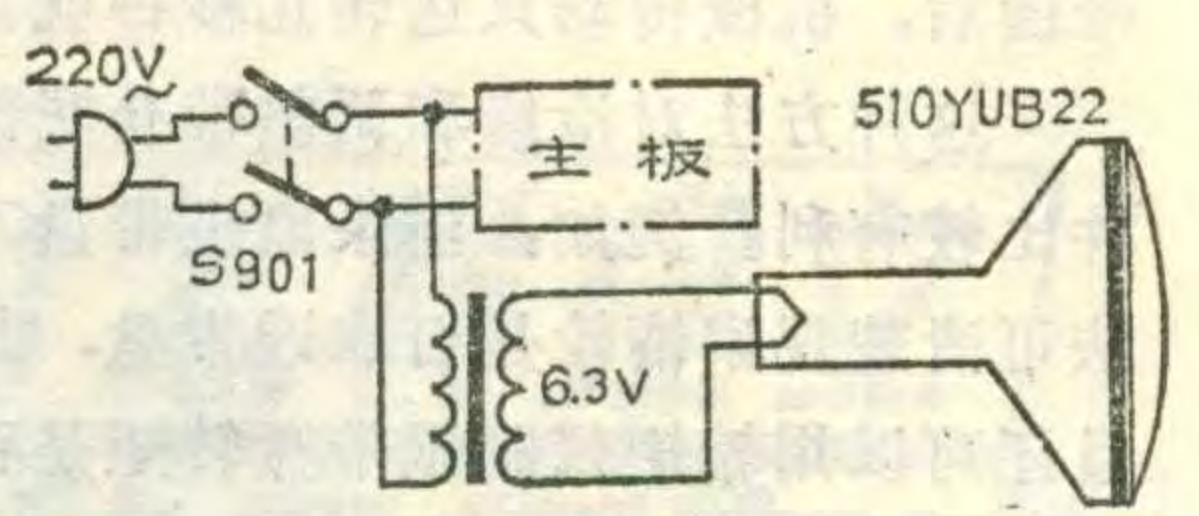


一台日立CTP-273D型彩电，开机后图象正常，几秒钟后，图象消失，屏幕全红，有明显的回扫线，亮度调节不起作用。关机过一会再开机，仍重复上述现象。

刚开机时，图象正常，说明电视机冷态时正常，而热态时，出现满屏幕红色光栅，说明显象管红枪电子束电流过大。造成红枪电子束电流过大的原因有两个：一是R(红)路视放管 $Q_2$ 热击穿，即开机几秒钟后， $Q_2$ 集电极与发射极击穿短路，至使 $Q_2$ 管的电流猛增，集电极电位下降，使红枪阴极电位也跟着下降，造成红枪电子束电流过大。二是显象管内R阴极与灯丝热态短路。

检修时，先开机测量 $Q_2$ 管集电极电压，发现只有10V左右，而B、G视放管 $Q_1$ 、 $Q_3$ 的集电极均有140V

左右的电压。关机，拔下显象管座的激励板，开机，测出 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$



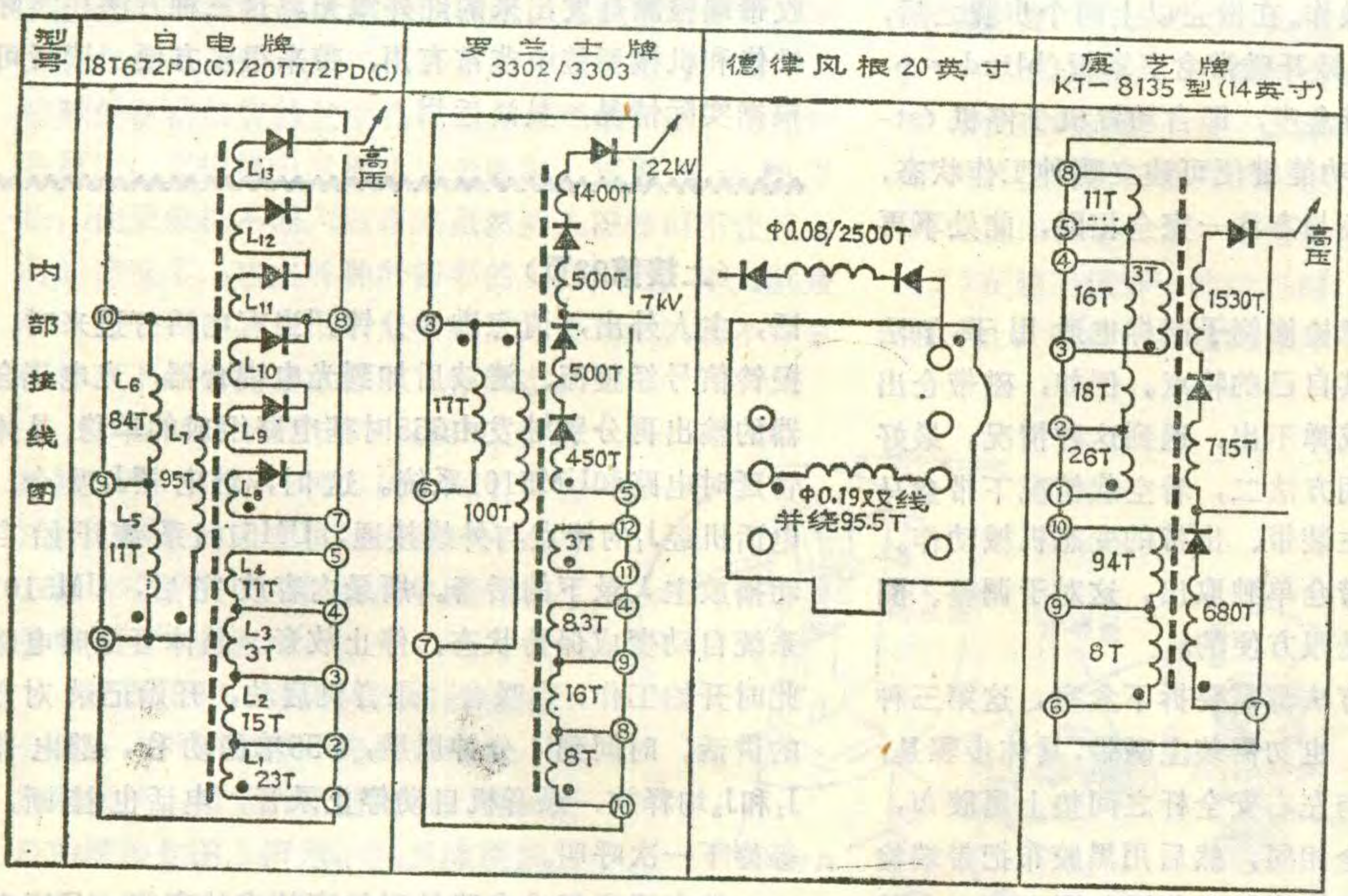
管的集电极电压均在150V左右，这说明视放管以及前面电路均工作正常，问题出在显象管内R阴极与灯丝热态相碰。

过去，人们常用高压瞬间电击的方法来处理显象管极间短路的故障，这样做不够稳妥，容易将电极烧断或极间点焊，特别是对热态碰极的故障，在处理时，还需要将灯丝加热，比较麻烦。本文介绍一种方法，用220/6.3V小型变压器单独给灯丝供电，使灯丝电路工作在交流状态，解决与阴极的碰极问题。

具体方法：将灯丝地脚从激励板上焊下，用导线引出，再将灯丝另一端H从主板电路上剪下来，用导线引出，这两条线引到固定在机壳底板上的小变压器的次级，变压器的初级接到电源的开关 $S_{901}$ 上，具体电路接线见附图。因灯丝额定参数为6.3V、600mA，故可选5VA的变压器。如果想自制变压器，可选用5W线间变压器铁芯，铁芯截面为 $14 \times 20\text{mm}^2$ ，初级绕组用 $\phi 0.1\text{mm}$ 线绕3520匝，次级用 $\phi 0.6\text{mm}$ 线绕103匝。

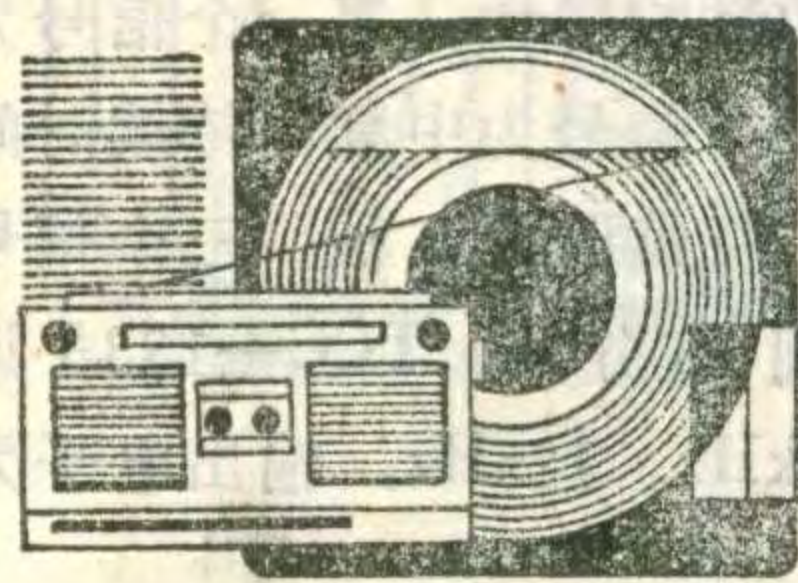
(李蒙)

## 几种彩电行输出变压器的绕制



说明：日电牌行输出变压器的低压包用 $\phi 0.27 \sim 0.29\text{mm}$ 线顺向绕制，高压包可用 $\phi 0.08\text{mm}$ 线顺向绕制， $L_8 \sim L_{13}$ 分6层绕制，每层绕530T。罗兰士牌行

输出变压器的低压包用 $\phi 0.27 \sim 0.29\text{mm}$ 线顺向绕制，高压包用 $\phi 0.08\text{mm}$ 线顺向绕制。康艺牌行输出变压器的低压包用 $\phi 0.27 \sim 0.29\text{mm}$ 绕顺向绕制，高压包用 $\phi 0.08\text{mm}$ 绕顺向绕制，5、8脚在实际中不用，绕制时可省去。以上四种行输出变压器，在绕制时尽可能按原来的绕向绕制，以免灯丝绕组或其它绕组出现误差而影响光栅和显象管寿命。由于彩色电视机行输出变压器对材料、工艺、结构要求都很高，业余制作有一定的难度，为了给读者提供方便，海鸥电视技术服务部愿为读者提供和制作行输出变压器，有关邮购办法，请见本期第48页。(欧应成)



# 音频盒式校准带

贵阳无线电四厂 陈立信 刘可臻 彭彦明

生产衡器，需用标准砝码去校准。生产盒式录音机，也需要类似砝码的标准器具——音频盒式校准带来测试和校准。只有这样，录音机的生产标准才能统一，在一台录音机上录制的磁带，才能在其它的录音机上无失真地重放。

音频盒式校准带又称标准测试带，简称校准带。它的外形与普通盒式磁带完全一样，但对它的带盒尺寸及所用磁带的电磁特性等要求很高。市场上销售的盒式音乐带、语言带、随录音机一起卖给用户的试机带以及用于主观音质评价试听的音质评价带等，它们的用途主要在于娱乐、教学、评价、宣传。而校准带则是用相当精密的设备录制的，装在尺寸具有高精度的带盒内的标准信号磁带，主要用于测试和校准盒式录音机的放音磁头、机芯及放音通道的还音特性。除此之外，还有一些其它用途的校准带。

对校准带有两个基本要求：一是符合国际标准化组织IEC的标准；二是其特性必须长期保持一致。只有这样，才能保证被测试带校准过的投放到市场上的录音机，在使用寿命内标准长期不变。

## 校准带的种类

T	C	C	1	7
T: 英文 TEST (测试) 的字 头。 S: 表示 特殊 加工 品。	C: 表示 盒式 校准 带。 R: 表示 开盘 式校 准带。	C: 表示 通用 型盒 式。 W: 表示 9.53 cm/s 时用。	1: 带磁 通时间常 数为: 3180 &120 $\mu$ s 2: 带磁 通时间常 数为: 3180 &70 $\mu$ s 9: 表示 镜面观察 带。	按用途分类: 1. 速度、抖 晃。 2. 参考磁 平。 3. 杜比电 平。 4. 电平、失 真。 5. 方位角。 6. 多点频响。 7. 二点频响。 8. 三点以上 频响带。 9. 串音、分 离。 0: 基准带及 空白带。

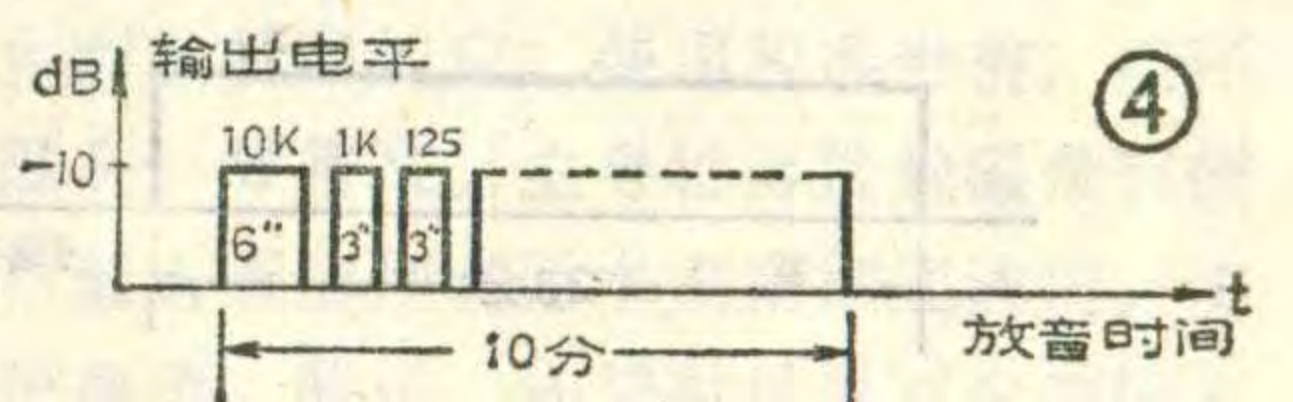
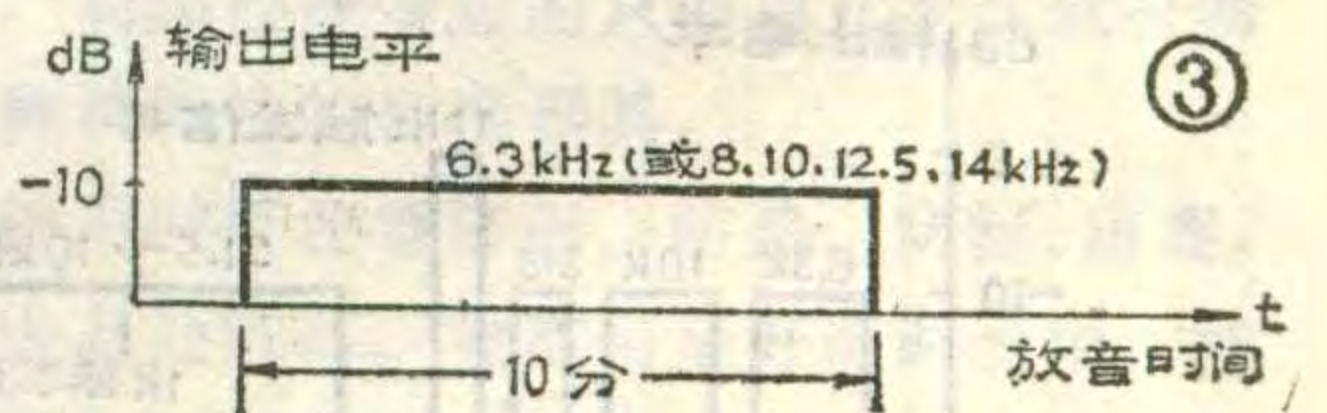
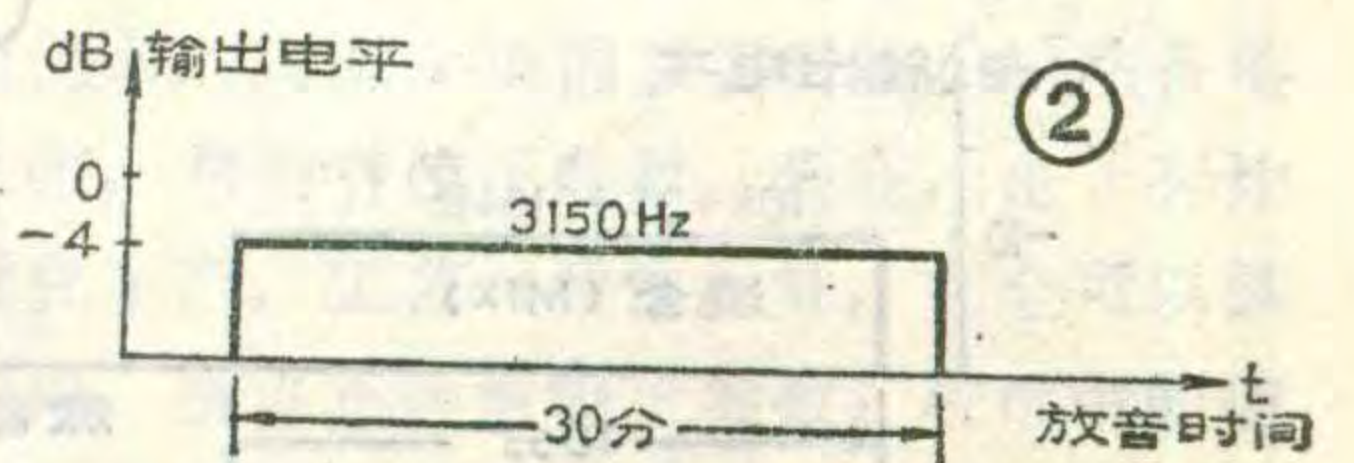
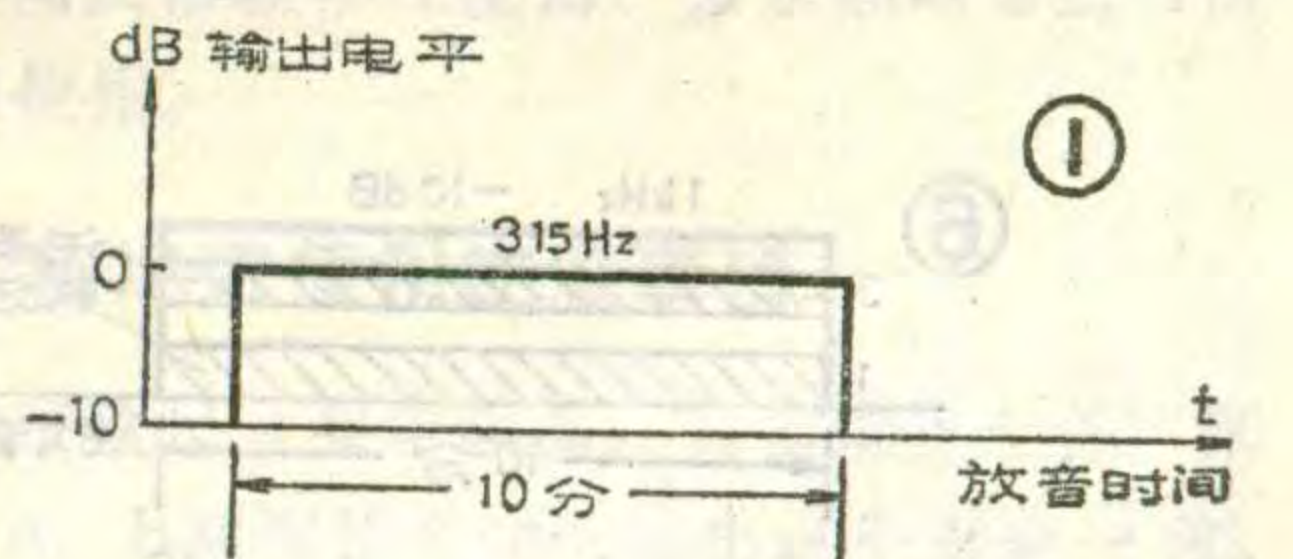
贵阳无线电四厂采用引进技术，并经电子工业部批准，生产出一种TCC型校准带。TCC系列的全部品种有一千多个，常规品种有一百多个，最常用的也有十多个品种。本文仅向读者介绍几种最常用的校准带。

按照记录信号的要求，校准带可分为校准系列校准带及调整系列校准带。前者记录的信号较全，精度很高，适合设计、研制、质量检测、计量等部门使用；后者记录的信号较少，适合生产车间及维修单位使用。为了更好地识别TCC型校准带的种类和用途，现将TCC系列的命名方法介绍如下：TCC系列校准带的型号，每一位字母或数字都有其特定的含义，详见附表。例如TCC—171AM，第一位字母“T”是英文TEST(测试)的字头；第二位的“C”表示盒式带；第三位“C”表示带速为4.76cm/s；第四位的数字“1”表示校准带的时间常数低端为3180 $\mu$ s，高端为120 $\mu$ s；第五位数字“7”表示记录有两个频率的信号，用于校准放音通道的

还音特性；  
第六位和第  
七位是设计

1 A M  
设计  
编号

M:  
英文  
MIX  
(混合)  
的字  
头，  
表示  
混合  
型校  
准带。



附表：TCC系列校准带命名法

编号；第八位的“M”表示该校准带为混合型。有些标准带的型号，在第八位后还加上“CH”字样，这种校准带是专门为适合我国标准设计和生产的。

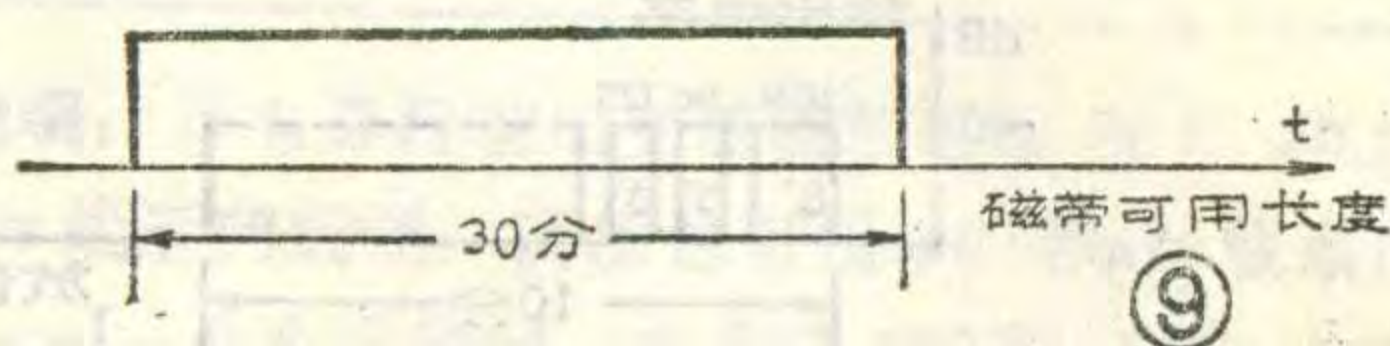
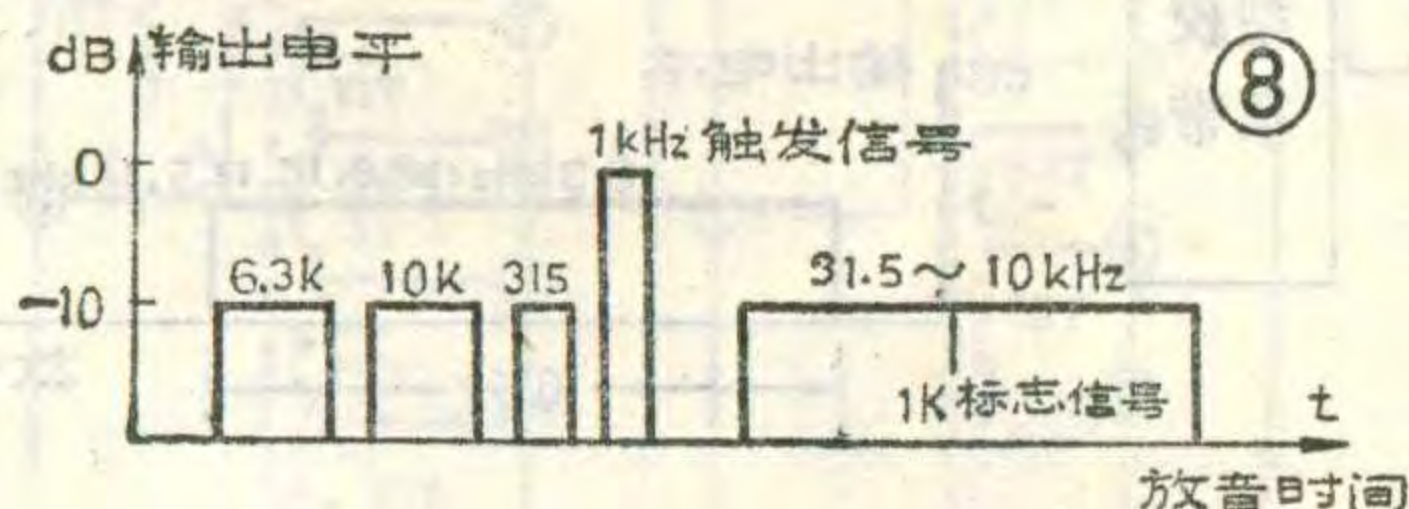
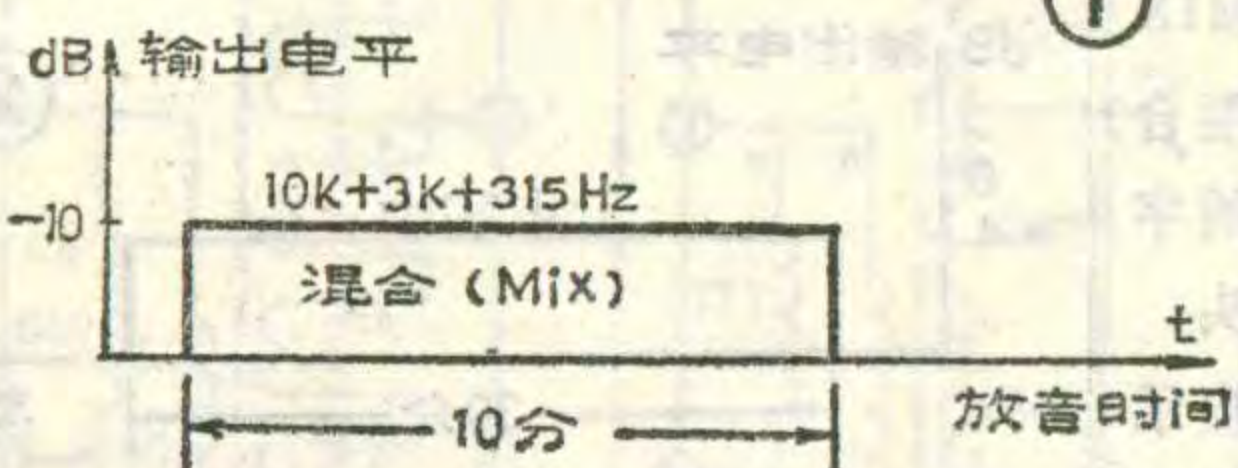
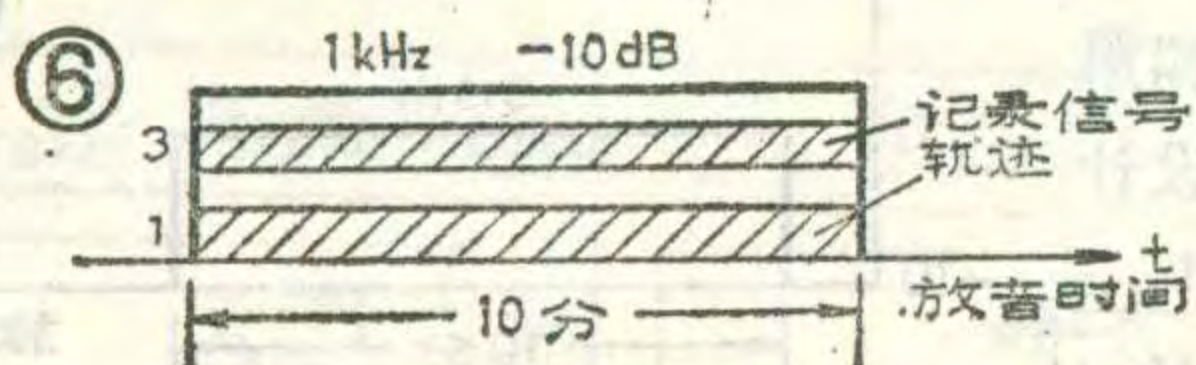
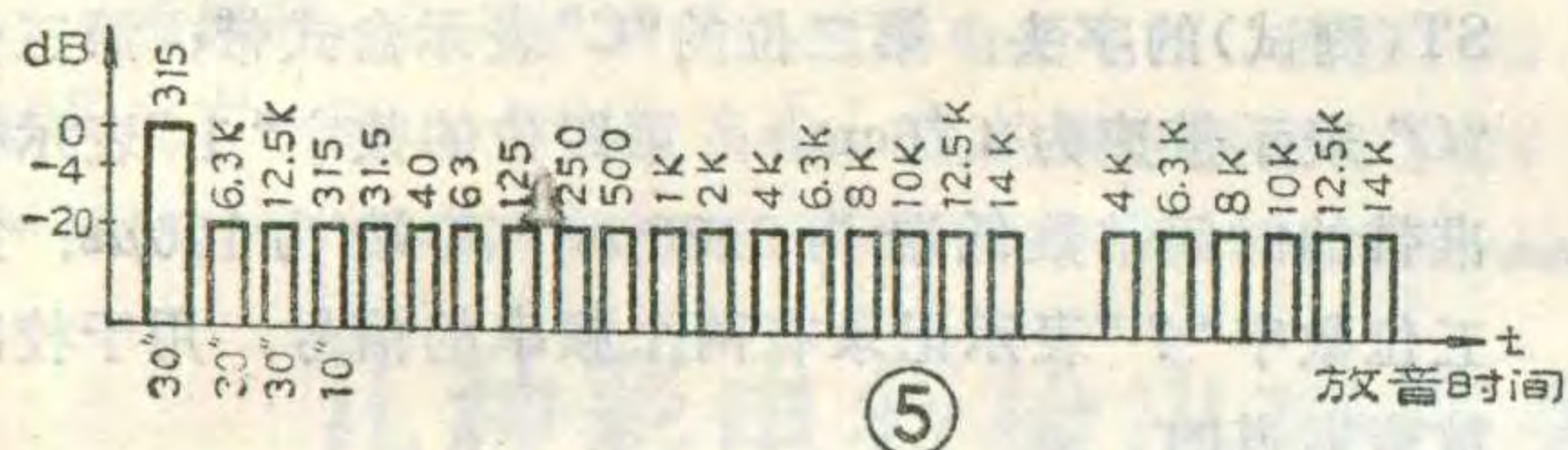
目前，最常用的TCC型校准带以下几个品种：

**1. 参考磁平带：**如TCC—120是时间常数为 $3180\mu s$ 和 $120\mu s$ 的参考磁平带。它记录的信号频率为 $315\text{Hz}$ ，输出电平为 $0\text{dB}$ ，记录时间10分钟，如图1所示。（其中 $0\text{dB}$ 为 $250\text{nWb/m}$ ）

**2. 带速及抖晃校准带：**如TCC—113。它记录有 $3150\text{Hz}$ 的单一频率信号，输出电平为 $-4\text{dB}$ ，记录时间30分钟，如图2。它主要用于测量录音机机芯的带速误差及抖晃率，记录信号自身的抖晃 $\leq \pm 0.03\%$ （计权有效值），带速误差 $\leq \pm 0.15\%$ 。所使用的磁带长度相当于C—60盒式磁带，这样，可使录音机机芯满负荷工作，可测量出带头及带尾带速误差及抖晃的最差值。

**3. 方位角校准带：**这类校准带要求记录在磁带上的信号与磁带运行方向垂直，偏差应控制在 $\pm 2'$ 以内。如TCC—153，其录音信号频率为 $10\text{kHz}$ ，输出电平为 $-10\text{dB}$ ，记录时间10分钟，见图3。

**4. 三点频响校准带：**它记录有三个频率的信号，



用于校准录音机放音通道的频响特性。第一个信号为高频，持续时间6秒；第二个信号为中频，持续时间3秒；第三个信号为低频，持续时间3秒。三个信号反复循环记录，总记录时间10分钟。TCC—183A记录的三个频率为 $10\text{kHz}$ 、 $1\text{kHz}$ 、 $125\text{Hz}$ ，输出电平为 $-10\text{dB}$ ，如图4。

**5. 多点频响校准带：**一般称记录十个以上频率信号的频响校准带为多点频响带，如TCC—161CH，它记录的信号除一个频率为 $315\text{Hz}$ 、持续时间30秒、参考电平为 $0\text{dB}$ 以外，其它频率的输出电平均为 $-20\text{dB}$ ；第二个和第三个信号频率分别为 $6.3\text{kHz}$ 和 $12.5\text{kHz}$ 、持续时间30秒，可用于调整磁头方位角。这三个信号后，由低到高顺序记录各规定频率信号10秒，如图5所示。由于高频信号在使用中电平易于跌落，为延长校准带的使用寿命，从 $4\text{kHz}$ 起，又重复记录一次高频信号。多点频响带记录内容较多，为方便使用，这类校准带各部分内容前一般录有语言信号，介绍该部分的内容和录音特性。

**6. 串音及通道隔离校准带：**用于测量磁头各音迹之间的串音及通道隔离度。型号有TCC—194，TCC—192等，见图6。

**7. 混合型校准带：**它是将几个频率信号经混频后录入磁带。使用时需加专用的带通滤波器将信号逐个取出。各个信号可以同时输出，使用非常方便，特别适合录音机生产线上使用，见图7。

**8. 扫描型校准带：**将数百个频率信号，以特殊的扫描方式记录在磁带上，使用时，配合电平记录仪，可立即绘出一条录音机的频响曲线，详见图8。

**9. 空白校准带：**如TCC—103A，TCC—104A等，用于校准录音机的录放通道，如图9。用法在后面叙述。

## 校准带的使用方法

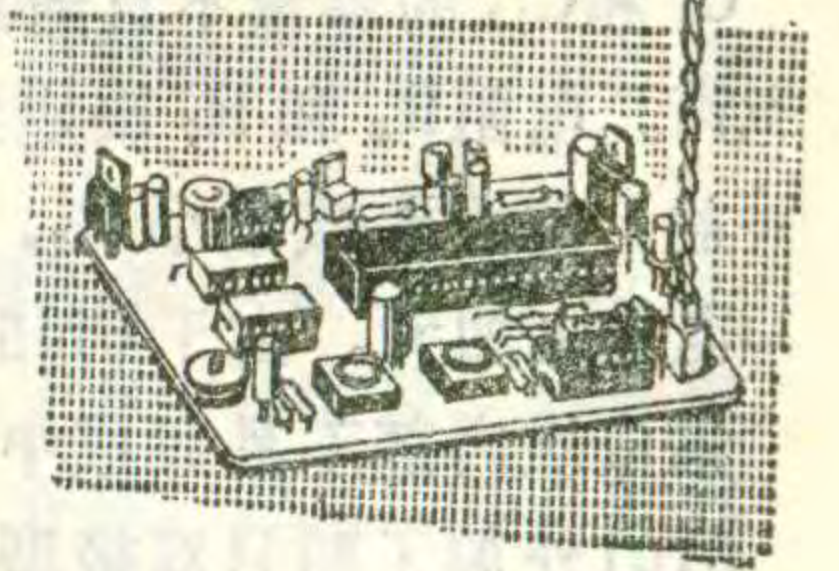
校准带的品种很多，现仅介绍最常用几种的使用方法。

**1. 调整磁头方位角：**录音机在开始使用前及进行指标测试时，必须首先将磁头的工作缝隙调整到与磁带运行方向成 $90^\circ$ 角，这样才能减少高频信号的损失，提高数据的准确性。调整时将TCC—151等方位角校准带放入带仓内放音，同时用无磁性的小改锥调整磁头一侧的调整螺钉，直到输出稳定且幅度最大为止，这时的磁头方位角一般可校准在 $90^\circ \pm 2'$ 左右。

**2. 调整录音机的额定工作状态：**录音机在进行放音频响、失真、信噪比、抹音效果、串音等测试前，都必须先调定在额定工作状态。具体做法是：用参考磁平带（如TCC—120）放音，调整音调电位器，使放音频响平直，然后再调整音量电位器，使输出达到说

# UM5101 语言处理器

续



赵九泷

## UM5101 的应用电路

UM5101 的功能较多, 使用也很灵活, 为了方便读者开发与应用, 以该产品厂家的推荐电路为基础并作一些改进后设计了如图 6 所示的应用电路供作参考, 读者还可依自己的需要加以更改。图 7 是印刷线路板图。由于原设计的晶体管功放电路输出功率太小(在兼顾失真的情况下只有 150mW 左右), 另外加了一块 TBA820 (9V, 1W) 功放集成电路。该电路外围电路简单, 且静态电流较小。读者还可依实际需要选取其他适当的电路。图 6 中,  $K_1$  至  $K_5$  使用的是计算机用 5 位微型拨动开关(也称打码开关), 配合 5 只下拉电阻  $R_{18}$  至  $R_{14}$ , 分别用来设定 UM5101 的 5 个工作参数, 即: 存储器容量、放音速度、采样速度、放音次数和工作模式。 $K_1$  至  $K_5$  也可从线路板上方便地接出引线, 用普通开关代替。 $K_6$  是小型的  $2 \times 1$  说明书上注明的额定值, 这时录音机处于额定放音状态。再将空白校准带(如 TCC—103A)放入录音机录音, 从线路输入端向录音放大器送入 315Hz、0dB 信号, 调整录音放大器, 使磁带上记录的信号在放音时与放参考磁平带时的输出相等, 这时录音机处于额定录音状态。

**3. 带速、抖晃测试:** 测试方框图见图 10。将 TCC—113 带速、抖晃校准带放入录音机中放音, 从抖晃仪上便可直接读出该机的抖晃率。用频率计上读出的频率数值, 按下式可计算出带速误差:

$$\text{带速误差} = (\text{频率计读数} - 3150) / 3150 \times 100\%。$$

测量时, 为保证精度, 数字频率计的闸门时间应取 10 秒。测试时应使用校准带的带头和带尾, 这两个位置测得的参数较差, 取值时应以最差的为准。

**4. 放音频响的校准:** 先将录音机调到额定放音状态, 然后再放频响校准带, 测得各频率点的输出电平值, 用 dB 表示便得到放音频响特性。三至四点的频响

开关, 图 6 中  $AN_1$  是放音触发按钮,  $AN_2$  是录音触发按钮。三端集成稳压器 7808 和 7805 及电容  $C_{12}$ 、 $C_{13}$  为 UM5101 和动态存储器 4164 提供稳定的、滤波良好的 +8V 和 +5V 工作电源。由于稳定电流较小, 最好使用小电流特性较佳的小功率三端稳压器 78L08、78L05 (100mA) 或 78M08、78M05 (500mA)。它们采用的是 TO—92 型封装, 和普通塑封小功率晶体管一样大小。引脚排列同 7808 和 7805, 见图 8。如果电路使用电池供电, 7808 可省去, 以减小功耗。但是 7805 却不宜去掉或用其它简单的降压方法代替, 否则会使录放音噪声增加, 弄不好还可能将 UM5101 或 4164 烧坏。LED 与限流电阻  $R_{10}$  组成录音指示电路, 录音时 LED 点亮。由于 UM5101 第 14 脚的灌电流能力有限,  $R_{10}$  的阻值取大一些为好, LED 也应选用小电流、高亮度型的。电阻  $R_1$  决定话筒放大器的增益, 阻值越大, 增益越高, 但不可过大, 以免 UM5101 内部校准带适合车间及修理单位使用, 多点频响带适合研制及检测部门使用。

## 校准带使用注意事项

校准带对带盒尺寸要求极高, 目前世界上各厂家还不能做到使 A、B 两面放音时的输出电平完全一致。所以, 校准带按规定只能使用 A 面, B 面指标不作规定, 故信号的记录时间指 A 面的放音时间。以往各单位使用的校准带, 常附有校正参数。现在, 由于有计算机控制自动化生产, 工艺一致性很好, 完全可以保证在标准范围内, 所以不再附校正参数。校准带的使用寿命, 随记录信号频率的增高而降低。低频校准带可使用几千次, 高频校准带短的只使用几十次就有明显损耗, 是一种消耗性的标准器具。

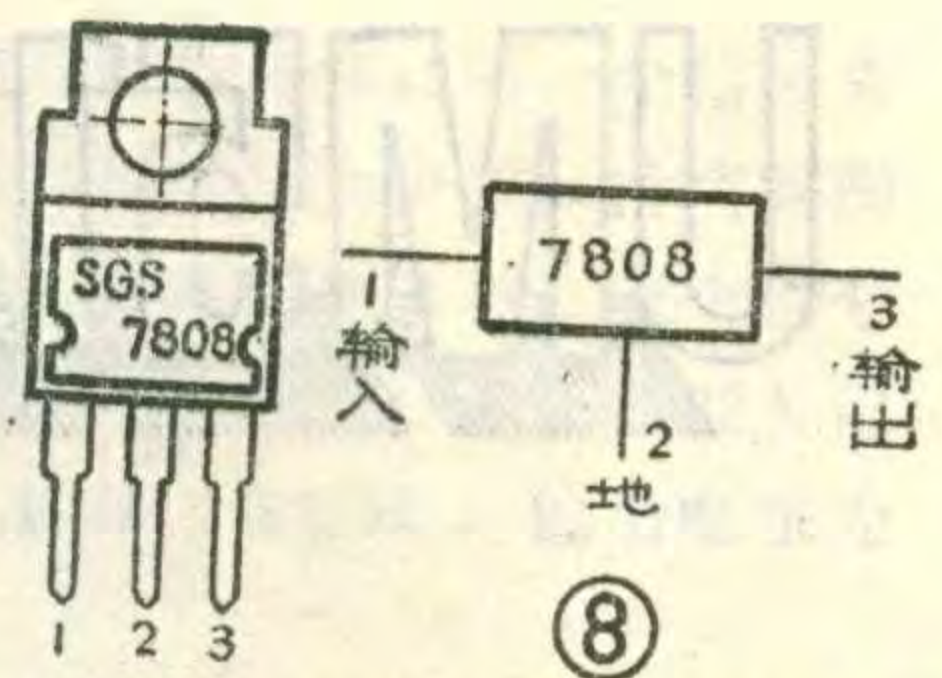
校准带在使用时要注意防磁、防热、防湿、防震, 尤其注意不能由高处跌落。校准带最好即时使用, 特别是记录信号频率较高的校准带, 不要长期保存。若要长时期保存, 必须放置在阴凉干燥处, 并且要定期走带检查, 防止产生复印效应。使用校准带前, 应仔细对录音机的磁头、导带叉、主导轴等接触磁带部位进行消磁, 并用磁头清洁剂或无水酒精彻底清洗。使用中要注意装带准确, 装带、卸带时尽量减少冲撞。



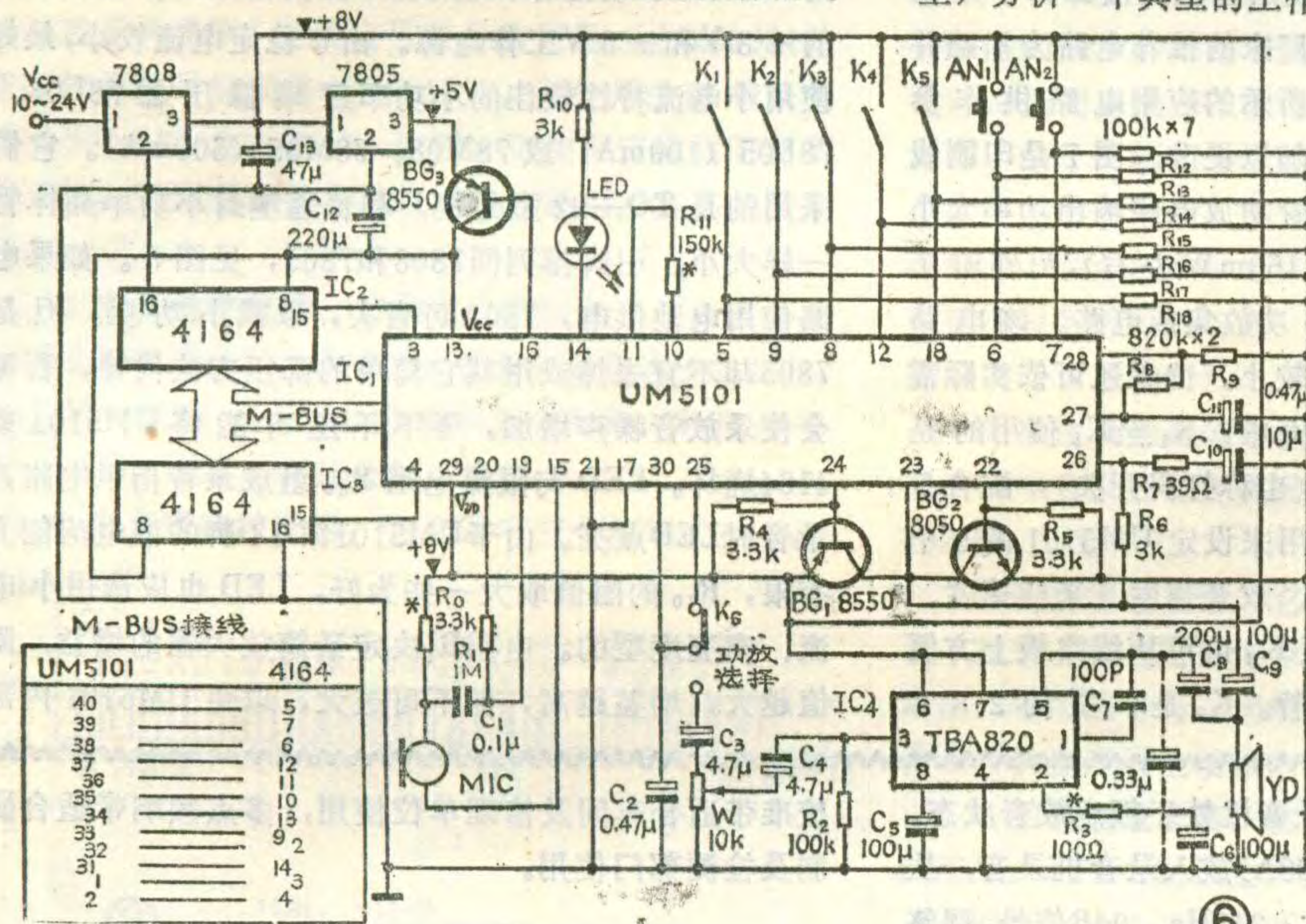
的话筒放大器过载。R<sub>1</sub>应和话筒偏压电阻R<sub>0</sub>配合调节，以放音清晰，灵敏度高为准。制作时，隔直电容C<sub>1</sub>和C<sub>10</sub>的容量不宜随意增大，以免产生不应有的噪声。电阻R<sub>6</sub>和R<sub>7</sub>决定集成块UM5101内部功放的增益，加大R<sub>6</sub>或减小R<sub>7</sub>，输出功率都会增加，但失真也随之加大。由于UM5101采用MOS工艺制造，在其集成块内部不易集成中功率双极型器件，所以，UM5101外加了两只双极型的互补输出管8050(NPN)和8550(PNP)。它们可用其它型号的互补对管代替。

电路的工作原理如下所述：K<sub>1</sub>至K<sub>6</sub>设定UM5101的工作状态。其中K<sub>1</sub>决定UM5101内地址计数器的可

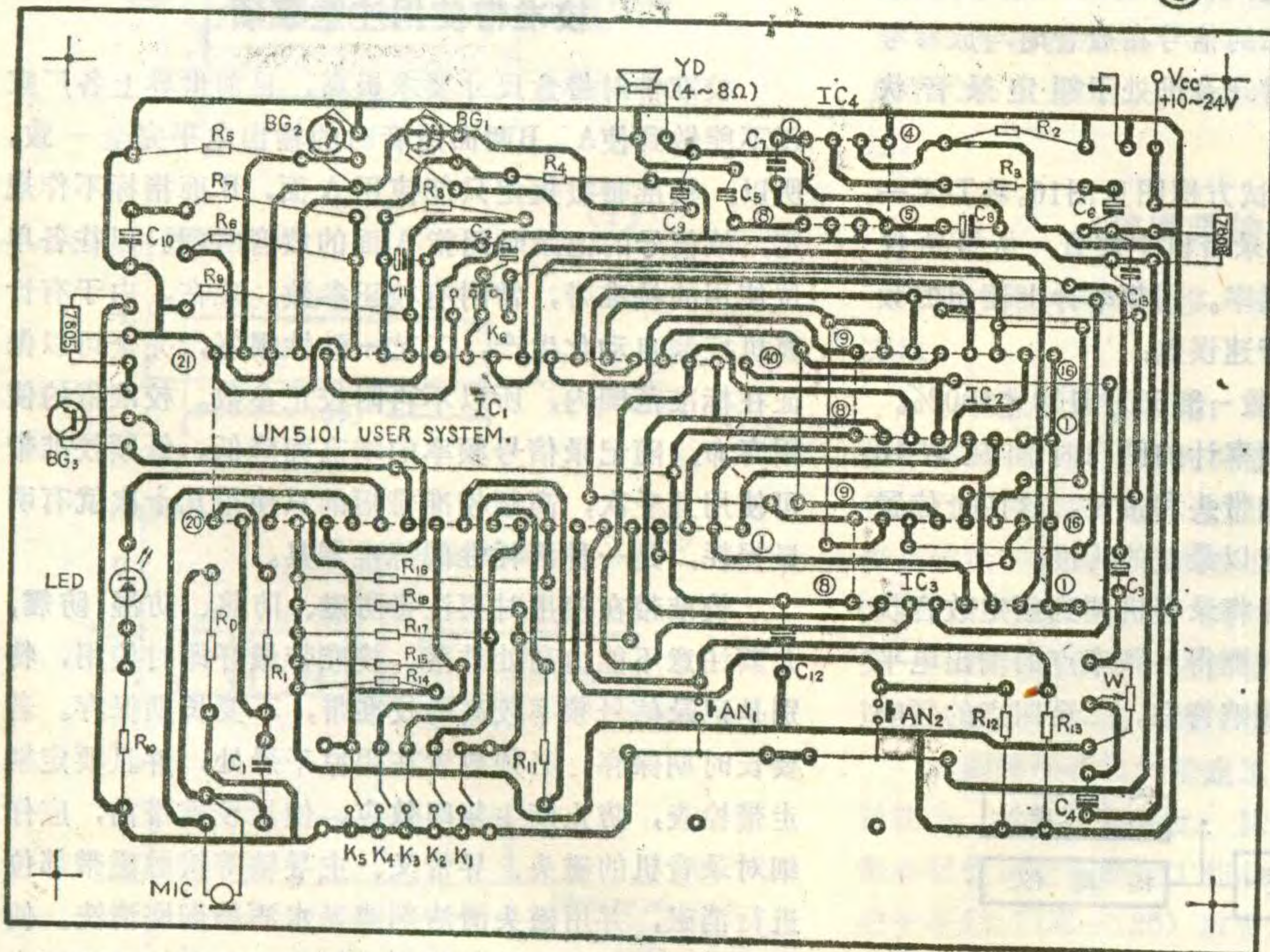
寻址的存储器容量：合上为64k，断开为128k。K<sub>2</sub>设定放音速度：合上为半速放音，断开为原速。K<sub>3</sub>决定A/D转换电路的采样速率：闭合时，采样速率降低一半。K<sub>4</sub>是放音次数选择开关：闭合时，每次放音均重复两遍，断开时放一遍。K<sub>5</sub>是工作模式选择开关：闭合时，电路自动处于“自动录放”工作状态，断开时，处于“手动录放”工作状态。这里，分析一个典型的工作状态，令K<sub>1</sub>至K<sub>5</sub>全部处于



断开状态。这时，UM5101的第5、9、8、12、18脚在下拉电阻R<sub>18</sub>至R<sub>14</sub>的作用下均处于低电平。相应地，UM5101可配接使用的存储器容量为128k。其放音速度与录音速度相同。采样速度较高，放音次数为一次，工作模式选在手动触发方式。接通外接电源后，三端稳压器7808、7805正常工作。这时UM5101的静态电流为数百微安，处于守候状态。如果按下录音触发按钮AN<sub>2</sub>，UM5101将进入录音工作状态，其14、15、16、28脚变为低电平，LED点亮表明可以录音；话筒负端接地，开始正常工作；BG<sub>3</sub>导通，+5V电压加到UM5101和4164的V<sub>cc</sub>端，它们开始正常工作；UM5101内的功率放大器没有加上偏置电压，不工作。这时，如果对着话筒MIC讲话，话音信号经C<sub>1</sub>耦合到UM5101的19脚，送到话筒放大器放大，放大后的信号一路经第20脚反馈回去，另一路在集成块内部直接送到A/D变换部分，



⑥

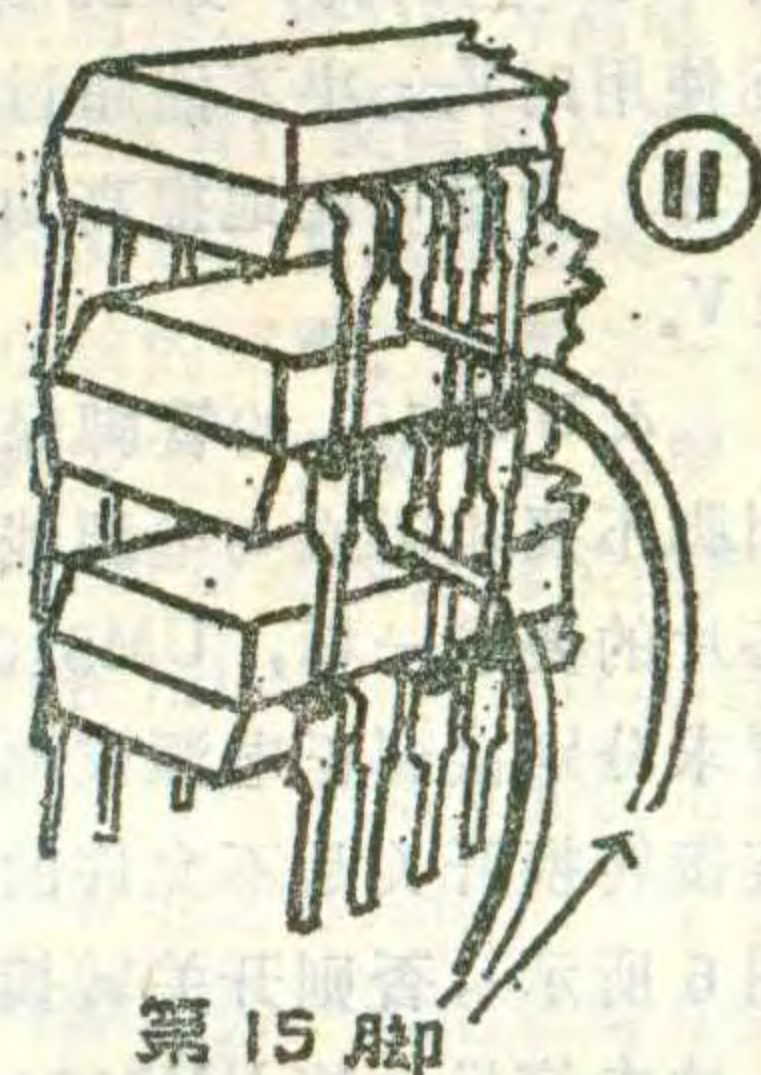


⑦

## UM5101 功能的扩展

UM5101 原设计的功能较多,用途也很广泛,但若认真地分析与实验,还可以将它的功能进一步提高和扩展。

1. UM5101 第 10 和第 11 脚间的外接电阻  $R_{11}$  决定了电路的时钟振荡频率。增大  $R_{11}$  的阻值,时钟频率将降低,反之,时钟频率将升高。但是,受外接存储器的限制,时钟频率也不能无限制地提高和降低。4164 的刷新周期应该小于 2 ms,这个时间决定于时钟频率。频率太低,刷新周期超过 2 ms,会使 4164 的数据错乱或丢失,放音时听到的将是一片噪声。4164 的读写周期依档次不同在 250ns~410ns 之间,也就是说,其读写速度在 2 MHz 左右。时钟频率升高到这个数量级后也会造成读写错误。同时,时钟频率升高后,录放时间也将大大缩短。改变  $R_{11}$  的阻值可以得到慢录快放,变调录放等功能,适用于电子乐器等。笔者试用过的  $R_{11}$  范围是 47k 至 3 M,与其对应的录放时间为 1 秒到 10 余秒。



2. UM5101 第 30 脚只用了一个  $0.47\mu$  的电解电容  $C_2$  对 D/A 转换器的输出进行平滑滤波,对放音质量有一定的影响。读者可设计复杂一点的滤波网络来代替。

3. UM5101 的寻址能力很有限,最大只能管理 128k 比特的存储器。典型应用时,可配两片 64k 比特的动态存储器。所以,尽可能扩大 UM5101 的寻址能力是很必要的。图 9 是一种简单的方法,用片选信号  $CS_1$  至  $CS_4$  来选择接入哪一片 4164。当然,这种电路还无法实现连续录、放音。若要实现连续录放音,还需要一系列附属电路产生控制信号。扩大存储器时要注意:UM5101 的负载能力有限,4164 使用的又是 TTL 逻辑电平,电平允差较小,如果并接的 4164 较多,应考虑在 UM5101 的输出脚加接同相缓冲器(如 4050),这些引脚是 1 至 4 脚及 32 至 40 脚。

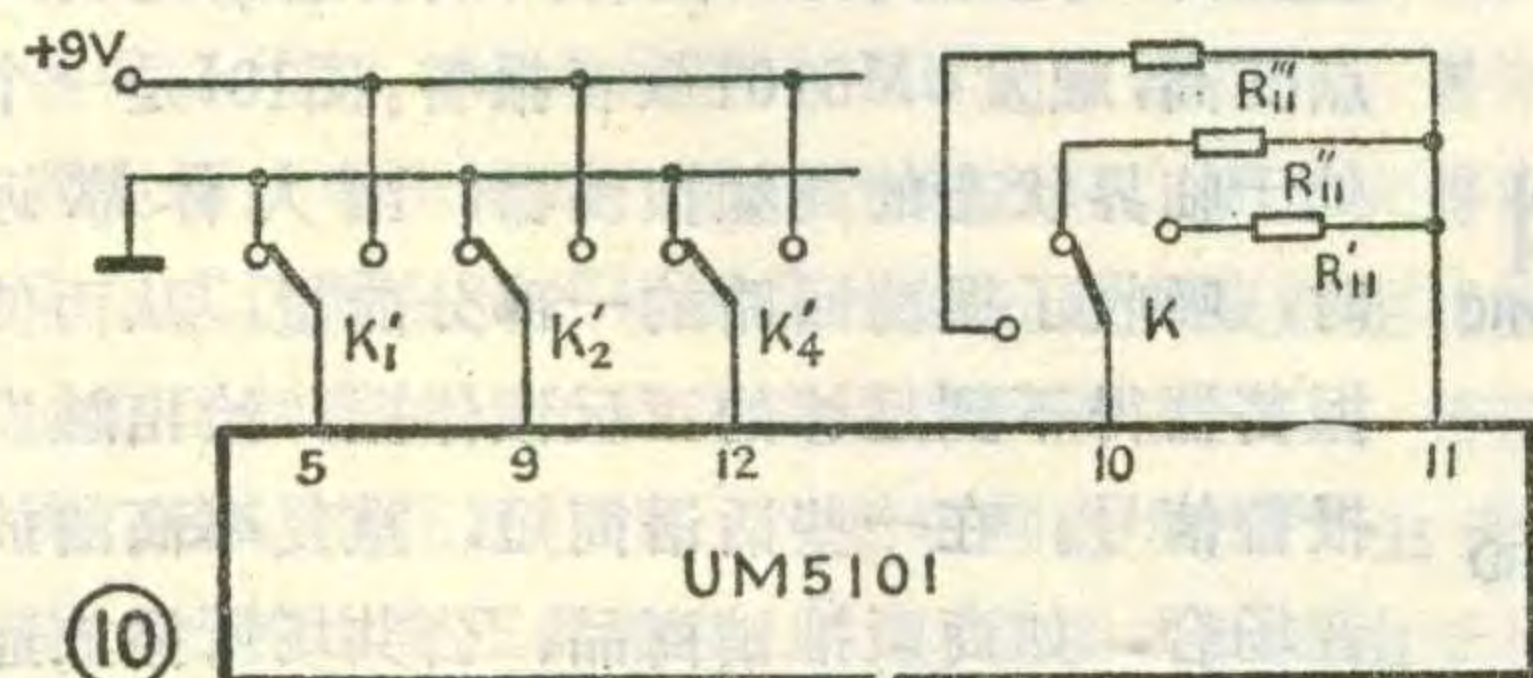
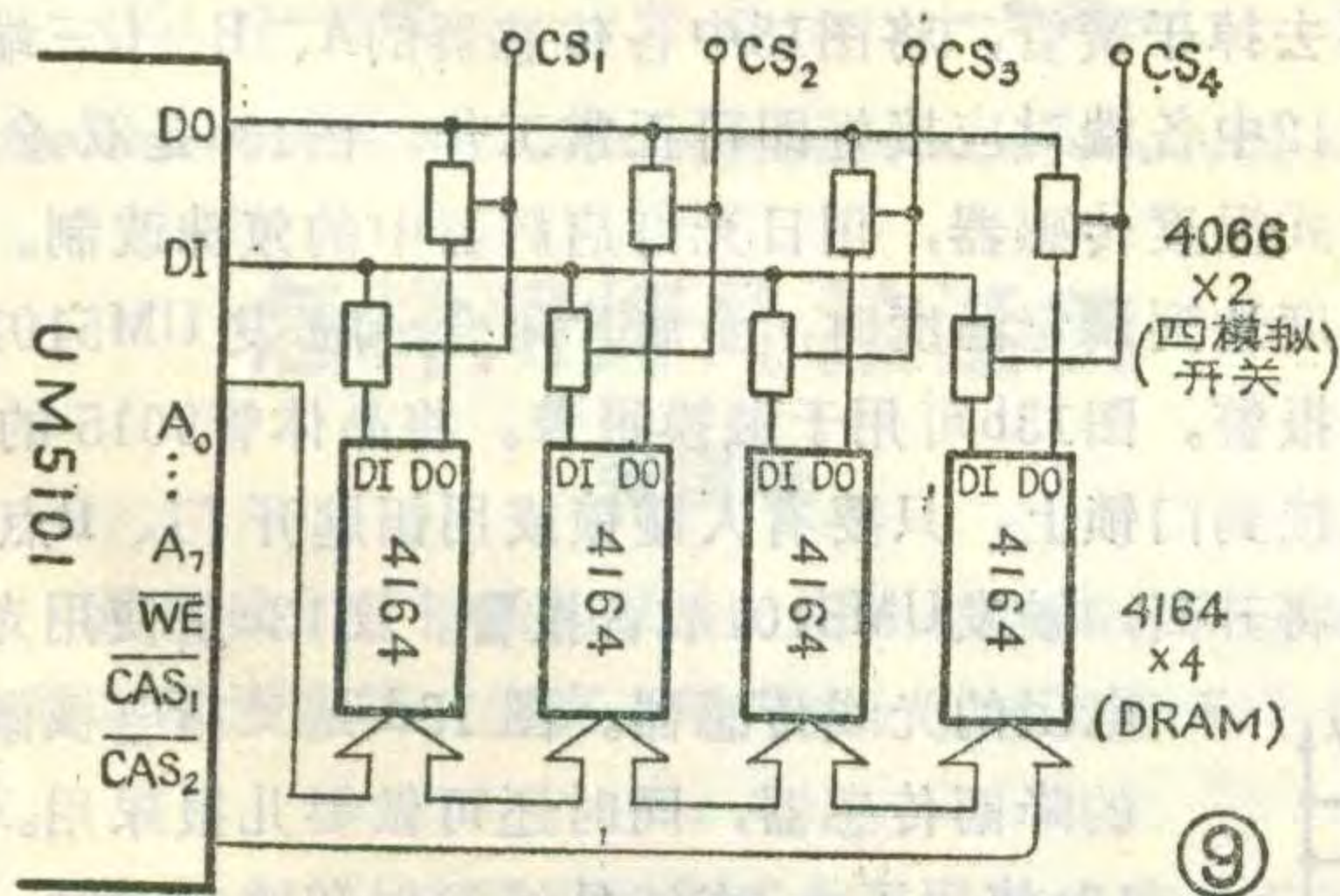
### UM5101 和 4164 的使用注意事项

UM5101 是一片集成度很高的大规模 CMOS 电路,内部功能单元较多,使用时应严格注意以下几点:

1. 与印刷电路板连接时最好采用 40 脚集成电路插座。这样可以防止焊接时芯片因过热或静电而损坏。同时也有利于更换芯片。从插座上起拔芯片时,

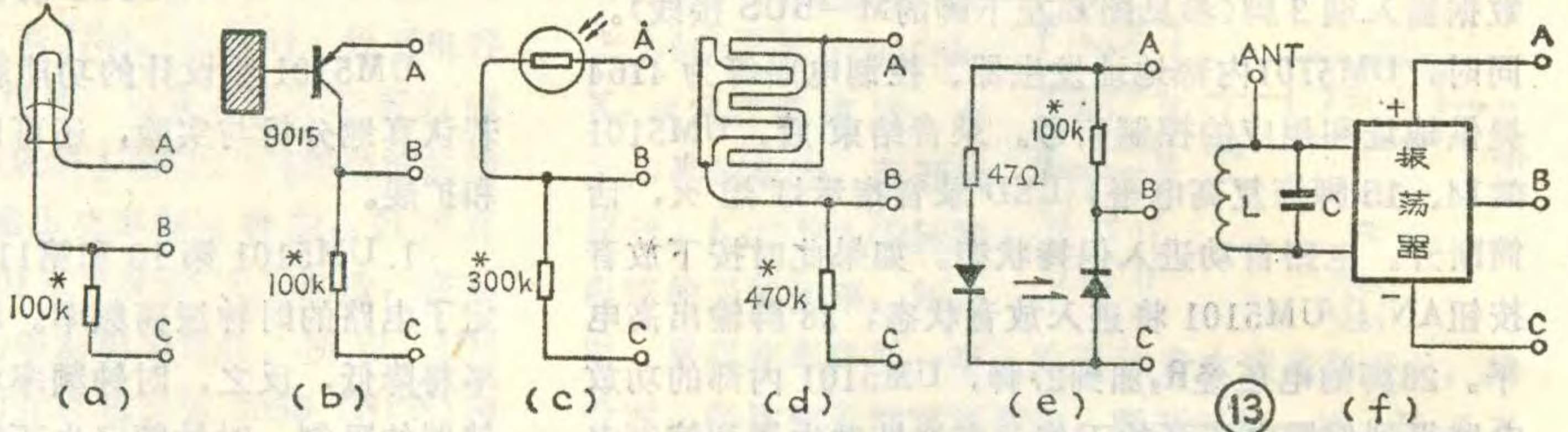
经 A/D 变换后的数字信号经 32 脚送到存储器 4164 的数据输入端 2 脚(参见图 6 左下脚的 M-BUS 接线)。同时,UM5101 内部地址发生器、控制电路等为 4164 提供地址和相应的控制信号。录音结束后,UM5101 的 14、15 脚恢复高电平,LED 录音指示灯熄灭,话筒断开。电路自动进入保持状态。如果此时按下放音按钮  $AN_1$ ,UM5101 将进入放音状态,28 脚输出高电平。28 脚的电压经  $R_8$  加到 27 脚,UM5101 内部的功放电路得到偏置电压开始工作。在地址发生器和控制电路的作用下,4164 中存储的数字信号从 UM5101 的第 31 脚读入,经 D/A 变换后在第 30 脚输出。30 脚输出的微弱信号自 25 脚送入 UM5101 的功放电路,信号放大后再经  $BG_1$ 、 $BG_2$ 、 $C_9$  送到扬声器放音。放音结束后,UM5101 重新恢复到保持状态,等待下一次放音或录音。 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $C_{10}$  组成功放的反馈网络决定功放的增益。UM5101 其余的工作状态与上述工作状态类似,不再一一介绍。

图 6 所示应用电路在实际装配前除应认真检测元件外,还要仔细检查印刷线路板有无断裂和没腐蚀断的地方。而后,顺序焊接跳接线、集成块插座、开关、阻容元件、晶体管等,否则会焊不下。由于印刷线路板走线细密。焊接时间不宜过长并注意不要搭锡,焊后要仔细检查,否则加电后有可能损坏集成电路。检查无误后加上 +10V~+24V 电源,检查 7808 第 3 端电压是否为 +8V。再从  $C_3$  向 TBA820 功放送入音频信号,若 TBA820 工作不正常,有较大失真或自激,可在其第 5 脚加一个  $0.33\mu$  的电解电容到地,参见图 6。最后,插上 UM5101 和 4164,无需再调整即可正常工作。



应从两端均匀用力，以免断裂或内部引线受力折断。

2. 电路板调试过程中，如需焊接，应先切断电源，决不能带电操作。电烙铁也要良好接地。



### 3. UM5101 的抗过

压能力较差，尤其是开关机时由电源引入的高压脉冲。应尽可能用稳压电源供电。UM5101的第13脚  $V_{CC}$  为  $+5V \pm 10\%$ ，第29脚  $V_{DD}$  为  $+5V$  至  $+9V$ 。实际使用时  $V_{DD}$  决不能超过  $+9V$ ，否则UM5101很容易损坏。为尽可能地提高功放的输出功率， $V_{DD}$  可取  $+8V$ 。

4. UM5101 的管脚保护功能有限，使用中无关的引脚不要相碰或与电源线、地线短路。和其它 CMOS 芯片的要求一样，UM5101 无用的管脚应根据其电平要求分别接到正电源或地，不能悬空。照图 10 那样连接转换开关是不允许的，应配置上拉或下拉电阻(如图 6 所示)，否则开关转换过程中各输入脚会悬空并引入冲击信号，使 UM5101 损坏。

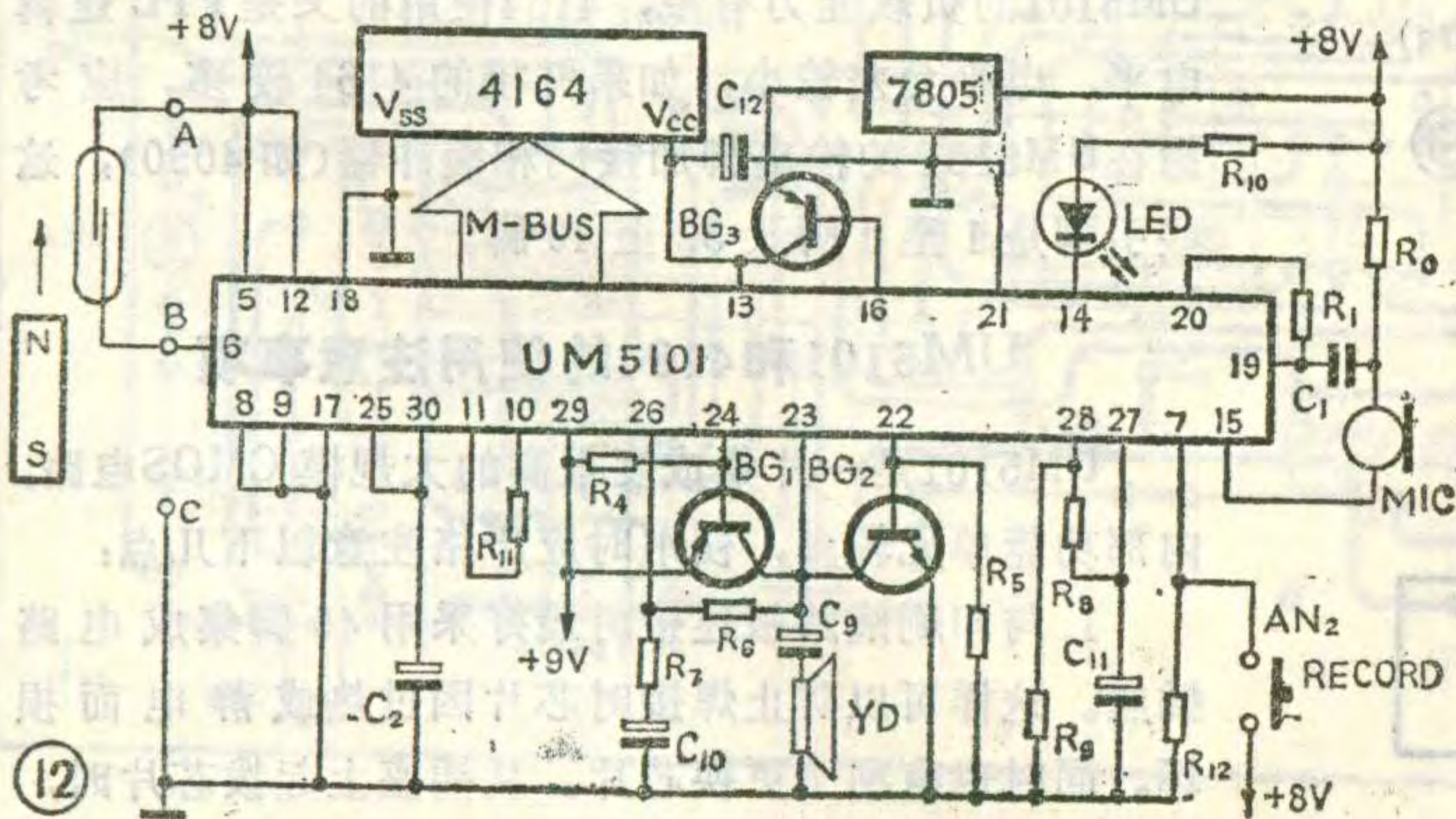
5. UM5101各引脚的拉或灌电流能力如下：14脚，指示灯驱动 (LEDOUT) 为  $6mA$ 。28脚，偏置驱动 (AMPDI) 为  $5mA$ 。15脚，话筒接地 (MICG) 为  $1.5mA$ 。16脚，存储器供电 (DRAMPD) 为  $2.5mA$ 。其余各引脚均为  $0.5mA$ 。以上数值是最大值，使用中一旦超过，将导致集成块损坏。所以，实际设计和使用最好再留30%的余量。

存储器4164使用时，只要电源电压正确，一般不易损坏。要考虑的主要是它的安装问题。两块16脚的4164并接使用时，除第15脚以外，其余各脚均需并联。这里，向读者推荐一种存储器4164的多片并接方法，如图11所示。先将两片(或两片以上)4164叠放在一起，并使各引脚相互对齐。而后用30W左右的烙铁迅速地将各引脚焊在一起。焊接前，烙铁要充分预

热，焊接时要拔掉电源插头。两片4164的第15脚不能焊在一起，应将它们向外折弯90°，焊上引线引出，分别接到集成块UM5101的3和4脚。

### UM5101的典型应用举例

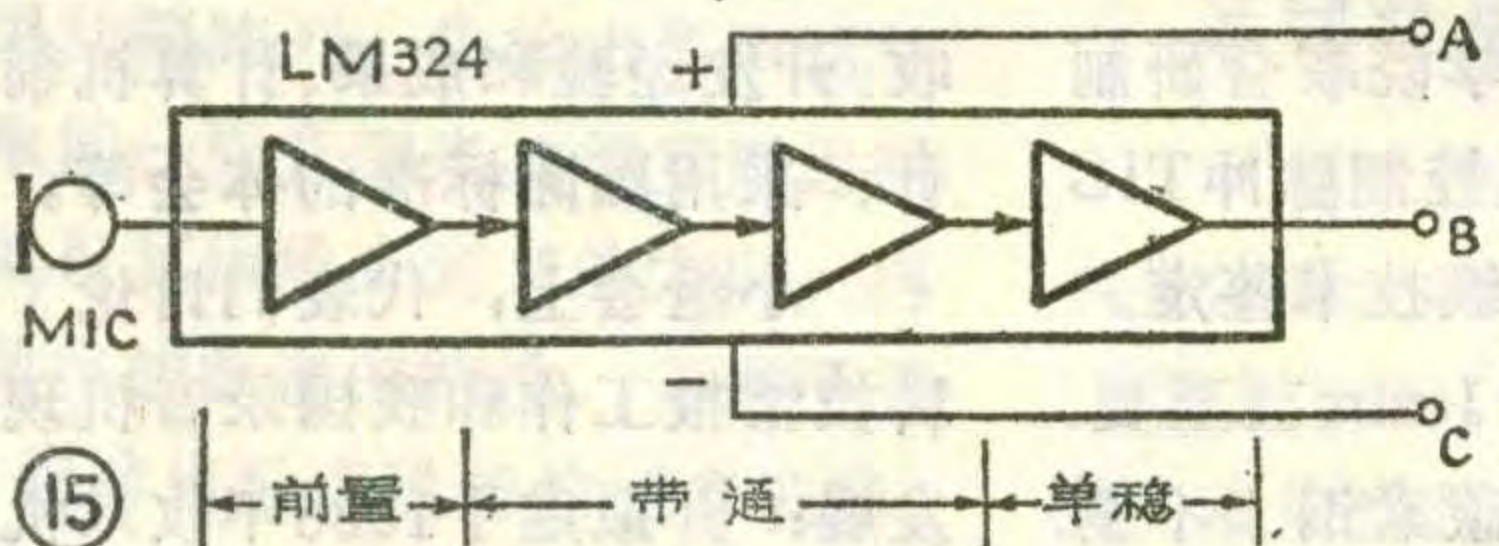
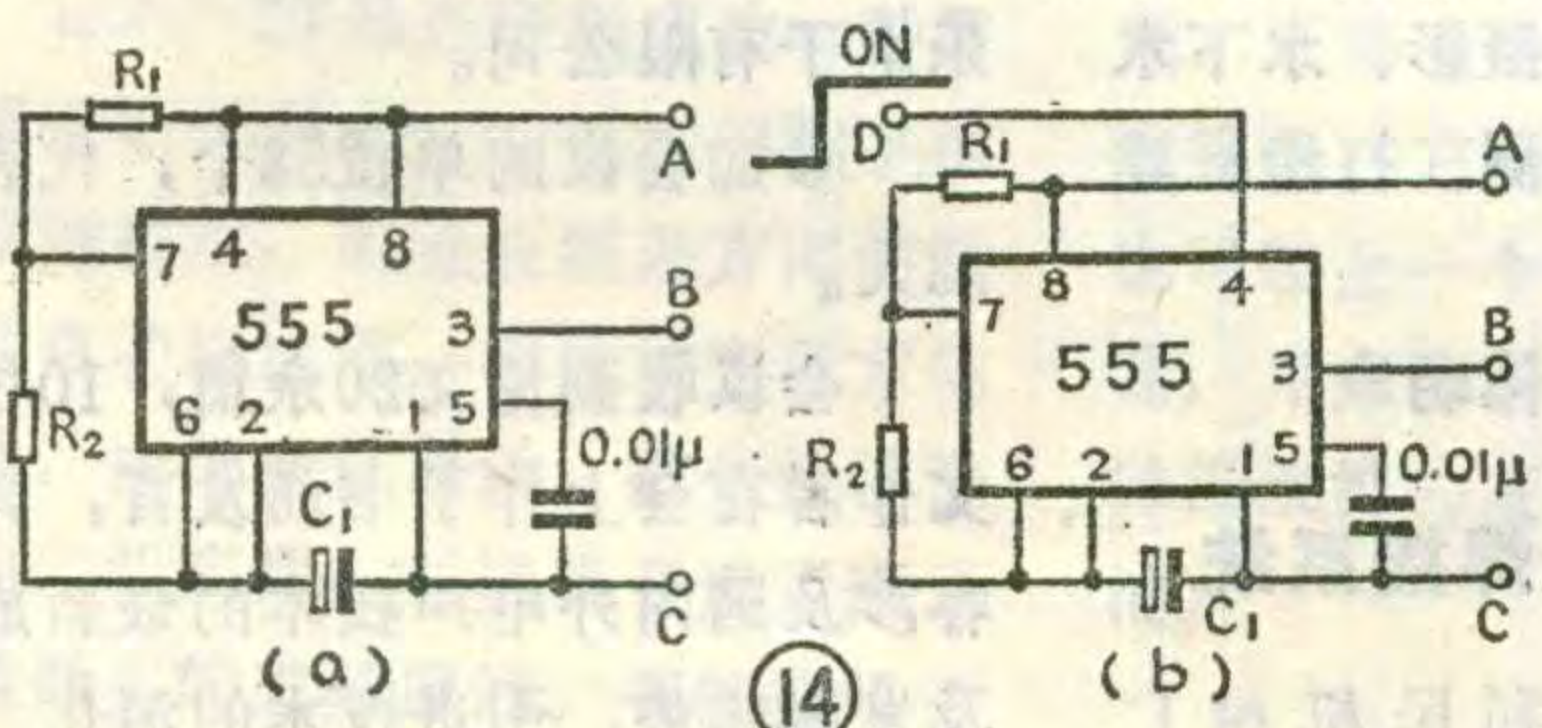
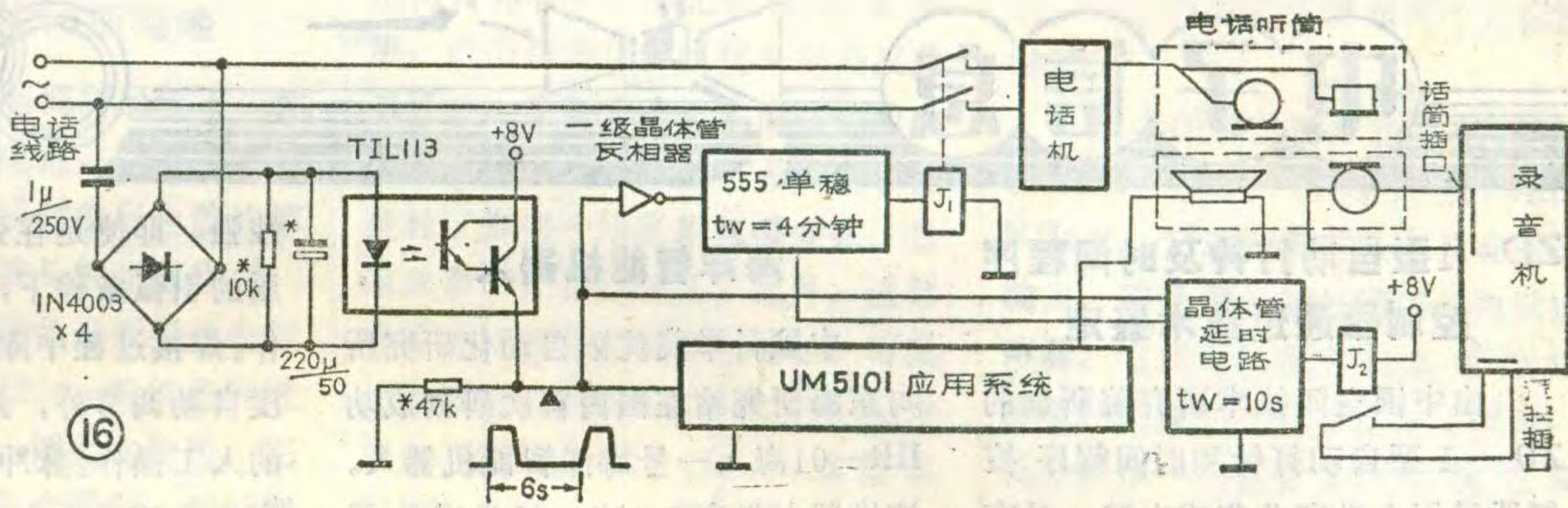
图12是UM5101应用电路的一个实例。图中元件的参数详见图6。图12中的A端接到正电源，C端接到地，B端接到UM5101的第6脚触发输入端(TRIG)。集成块的第18脚接到地，系统的工作模式便自动处于“手动录放”状态(参看上期18页)。这种电路可以广泛地用于各种报警发声的场合。图12的AB端接了一干簧管，它可用于位移报警等。例如可用于水满报警：将磁铁块固定在软木做的浮子上，图使用时先按下  $AN_2$ ，对着话筒讲一句话：“水满了，快开闸放水！”。当水位升到预定高度时，磁铁在浮子的作用下上升到干簧管旁边，干簧管接通，UM5101的6脚变为高电平，触发其进入放音状态。此时，存在4164中的数字信号经UM5101中的D/A转换器变为模拟信号，再经音频功放放大，从扬声器放出原来录进的语音报警信号。图12所示的电路还可配接其它类型的传感器。只要去掉干簧管，将图13中各传感器的A、B、C三端与图12中各端对应接好即可正常工作。图13a是双金属片式温度传感器，用日光灯启辉器中的氖珠改制。当温度达到调定温度时，金属片闭合，触发UM5101放音报警。图13b可用于触摸报警。将晶体管9015的基极接到门锁上，只要有人碰锁或用钥匙开门，B点电位将升高，触发UM5101放音报警。图13c是使用光敏电阻的光线传感器。图13d是叉指电极做成的降雨传感器，同时还可做婴儿报尿用。图13e使用了一对红外线发射和接收对管，两管拉开一定距离，一旦有人或物遮断光线，B点变高，触发UM5101放音报警。图13f是一个处于临界状态的高频振荡器，当人体靠近时，吸收了振荡回路的一部分能量，从而使振荡器得不到足够的正反馈停振，给出触发报警信号。在一些话语简短，重复率高的放音场合，如商贩推销商品、公共场所播放通知、注意事项等，可采用图14a所示的电





路。图中的555时基电路接成典型的无稳态振荡模式。使用时先按图12中的AN<sub>2</sub>录下所要播放的内容，而后接上图14a所示电路，555时基电路每隔T<sub>w</sub>秒（其中

$T_w \approx 2.1 \times R \times C$ 秒，取 $R_1 = R_2 = R$ ），便向UM5101的放音触发端6脚送入一个脉冲，使所录内容重放一遍。这种方法比循环录音带放音等方法都简单易行。图14b是图14a的改进电路，只有当555时基电路的第4脚，即图中D点为高电平时，振荡器才起振向外周期地输出触发信号。如果把这个受控的振荡器接到图12的A、B、C端口上，它会有许多用途。例如：录上一句：“现在是红灯，请您稍候。”，就可以方便地代替



现今首都各主要路口使用的音乐路标笛，为盲人服务。每当人行横道是红灯的时候，令D点为高电平，UM5101系统将一遍接一遍地放音，提醒盲人不要过马路。图15所示的传感器较复杂，它只感受某一特定频带内的声频信号，例如小孩的哭声。如果录一段孩子母亲的声音：“喔、喔，好宝宝，别哭了，别哭了。”一旦孩子哭叫，UM5101受触发自动放出母亲的声音。

最后，简单地介绍一台使用UM5101的自动应答式录音电话。一般的应答式录音电话都需要使用双卡录音机和特制的循环磁带，有电话打入时，一卡自动循环播放主人事先录好的内容，另一卡记录对方的讲话。使用集成电路UM5101制成的应答式录音电话很简单，它无需对电话机和录音机做任何改装，其电路如图16所示。平时，继电器J<sub>1</sub>释放，其触点断开，电话机不接入市话网。这时，将电话听筒摘下，放在UM5101系统的扬声器和录音机的外接话筒上。扬声器对准听筒的送话器，录音机外接话筒（最好是磁波话筒）对准听筒的受话器。使用时，先按下UM5101系统的录音键，在系统中录两句话，如：“这是录音电  
(下转第15页)

## 怎样用好外接话筒

张国华

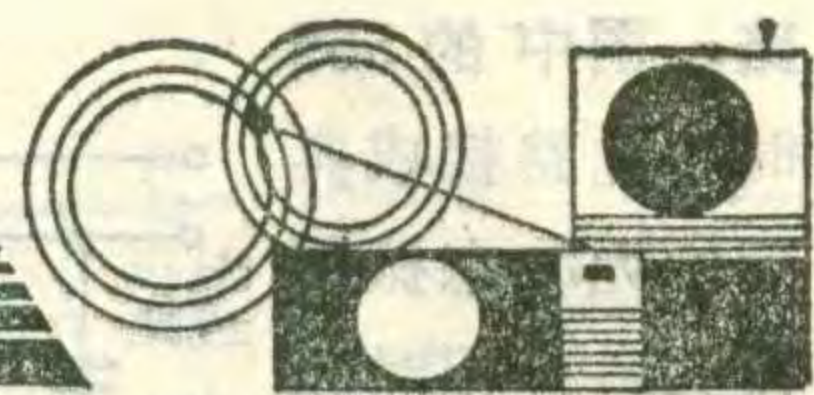
录音机用外接话筒录音，录出的效果往往不好，主要表现为音轻、失真、噪声大。这多是选购不当所致。

常见的话筒主要有动圈式和驻极体电容式两种。录音机中使用的微形话筒就是驻极体电容话筒，这种话筒必须加一定的偏置电压才能正常工作，若不加偏置电压或电压不对，就会出现音轻、失真大等问题。动圈式话筒是利用运动导线切割磁力线产生感生电流的原理制造的。外界声音使音膜随之振动，带动了音圈在磁场中往复移动，音圈切割磁力线产生音频电流，经输出变压器输出信号。动圈式话筒由于用途不同，输出变压器的规格也不同，这就造成了话筒输出

阻抗的不同。一般分低阻（数百欧姆）和高阻（数十千欧姆）两种。

高阻话筒，一般配接输入阻抗500千欧以上的扩音机。由于普通收录机前置放大器的输入阻抗多在几十千欧以下，如果用高阻话筒和这种收录机配接，话筒输出的信号电压将有一半甚至一半以上消耗在话筒的内阻上，放大器只得到很小的信号电压，从而造成录音音轻。同时，话筒的阻抗高了（相对于放大器的输入阻抗而言）便容易感应交流声和其它电噪声，在这种状态下录制的节目除音轻以外，还有噪声大的毛病。

通过以上分析，我们可以得出如下结论：选购和使用录音机外接话筒时，对驻极体电容话筒，应加上偏压。对动圈话筒，应选购低阻的。若只有高阻话筒，应配阻抗变换电路，如晶体管射极跟随器、场效应管源极跟随器等。



## ZD—1型自动打铃及时间程序 控制器通过技术鉴定

由中国空间技术研究院研制的ZD—1型自动打铃和时间程序控制器采用全数字化集成电路，具有可打长铃和短铃、抗干扰能力强、输出功率大（直接输出可达交流220V，5A）、控制精度高（时序控制精度 $>1$ 秒/日）等特点。时间程序采用软件编制输入存储器，可方便地实现任意时间间隔（以分为单位）的时间控制，日控制次数达500次以上。经国内十几个省市的学校、机关、工厂、专业农场等部门使用证明，该产品设计合理、逻辑功能完善、工作可靠性高且成本低廉，有很好的社会效益和经济效益。

高原

## 新型相控阵超声诊断仪

西安交通大学研制成功的新型相控阵超声诊断仪，是应用雷达天线中相控阵扫描原理研制出的一种现代化医疗诊断装置。该仪器性能优于国产第一、二代超声诊断仪，而且构思新颖、使用方便。由于在技术和原理上的创新，其成本仅相当于进口一合同类型仪器售价的1/20。该仪器已被国家专利局授予专利权，并由西安262厂正式投入批量生产。

贾亚民

▲短讯 西北橡胶工业制品研究所与南通特种橡胶制品厂联合试制的彩电橡胶配套件——高压帽、高压护套、聚焦护套通过生产定型，主要技术指标达到同类进口产品水平。

陈继传

▲全国微电子技术改造机械设备成果展览暨交易会于9月2日至9日在沈阳辽宁工业展览馆举行。

申声明

## 海洋智能机器人

中国科学院沈阳自动化研究所与东海研究所在国内首次研制成功HR—01海人一号海洋智能机器人。该机器人身高1.9米，机身配备了世界上先进的RECON—IV电子系统。此外，还备有先进的电光源及微光水下彩色摄像机。电动触觉传感机械手最大负重达30千克。经试验表明，该机器人下潜最大深度为200米，工作半径100米，前进速度2节，左右侧移0.5节。另外，还可进行定深、定高、定向工作。该机器人主要适用于水下摄影、水下水文生物考查、水下观测、打捞、建筑、爆破等项作业。

佟伟明

## 微机控制脉冲TIG焊接系统

国家机械委国营利民机械厂（山西）和北京工业学院联合研制的WKM—4型微机控制脉冲TIG焊接系统，通过了部级技术鉴定。该系统可以焊接4~1mm甚至更薄的0.8~0.2mm的碳素钢、不锈钢、合金钢等材料。可以保证焊缝成型均匀一致，表面美观，焊缝性能优良。该系统突破了抗高频干扰技术难题，自动化程度高，抗干扰

性强。即使是在强电场及高频、高压的引弧条件下，计算机仍正常工作。焊接过程中除焊接电流、焊接速度自动调节外，还免去了调节弧长的人工操作。脉冲焊接条件下，焊接电流的波动 $<\pm 1\%$ ，焊接速度波动 $<\pm 1\%$ ，弧长变化 $<\pm 6\%$ 。

顾炳鑫

## 电子部电声情报网“录音机新技术情报交流会”在厦门召开

录音机新技术情报交流会于1987年9月9日~15日召开。会议主、承办单位：上无二厂和厦门声乐电子有限公司。

参加会议的单位58个，代表共76人。

会议收到论文20余篇，10位论文作者在会上作了书面发言，其内容涉及国内外电声技术的最新成就及发展趋势，引进技术的消化、吸收、开发经验和成果、计算机辅助设计、采用国际标准的体会等。

小组会上，代表们讨论了电声科技情报工作和我国录音机现状和发展；并拟定了1988年收录机专业组的行动计划。

通过这次交流会，互相学习启发，取长补短，获得了大量宝贵信息，开阔了眼界。

萧枝萱

## 封面说明

广东佛山新力公共天线器材厂专业生产“新力牌”公共天线系列产品。产品包括：远程天线放大器、单频道天线放大器、功率放大器、中继放大器、U/V转换器，各种参数的塑料型、金属型分支器、分配器和用户终端器，以及适合宾馆使用的各类型串接单元和天线工程的配套接插件、紧固件。

主要经营商品有：放大器类的田中牌VUB45、UB38TG、WB38TG等型。力强牌BW40AS、NDW30、NV400、NU450、NW350等型。万视宝牌WB38TG、WB42TG、VTV28、VTW30、WA40等型，分支分配器类、高友系列、上野系列。75Ω同轴电缆：新视牌H48、CT125、CT100、9590和3C2V等型。樱花牌5C2V型。

## 双层串联太阳能电池

西德Batelle研究所研制了一种新型双层太阳能电池，它有二层光敏材料，光电转换时象彩色胶片那样，分别对不同波长的光起作用。顶部硒化镉层靠蓝色光进行光电转换，而让波长为720nm的红色光进入底部，到达铜—铟硒化物层，底层光电转换靠红色光进行，然后把二层电池串联起来。双层串联电池光电转换率为14~16%，铜—铟硒化物电池光电转换率为10%，硒化镉光电池光电转换率只有7%，由此可见，这种光电池效率较高。

石民健 译

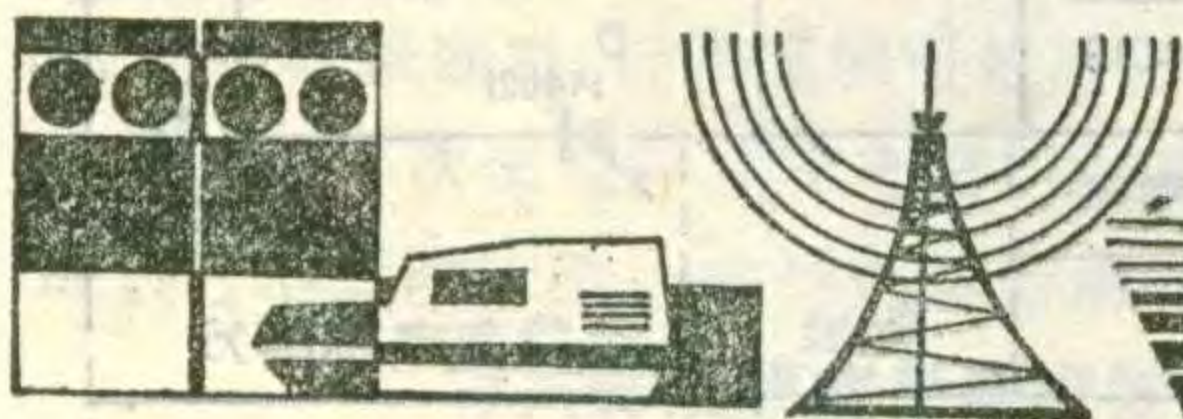
## 智能降噪话筒系统

日本NTT最近研制成功一种智能降噪话筒系统，它可利用数字信号处理技术，将噪音到来方向的灵敏度自动调成零，即自动变更方向特性。由于会议电话、扩音机等设备的广泛应用，环境噪音成了通话质量低劣的重要原因。智能降噪话筒利用话筒阵列，先检出各个话筒所拾取同一噪音到来的相互延迟时间，就可算出噪音到来的方向，再运用数字滤波器的特性，补偿话音畸变，使输出没有噪音的话音波形。这种话筒系统比普通无指向性话筒降低噪音达16分贝，比一般指向性话筒降低噪音10分贝。

顾良田 译

## 新型多功能汽车电话

这种汽车电话和普通的汽车电话相比外形变化不大，但在机柄背部增加了许多新功能。在机柄的顶端有一部微型打印机，当汽车受到意外冲击或碰撞时，通过传感器，冲击检测器将自动检测并将结果打印出来，以供司机及时了解情况。



机柄背部有一个多元化液晶显示屏，既可作为可视性优良的高反差电子钟，又可作为追踪性很强的电子温度计。在车中即可通过电子温度计了解每一地区的气温变化，且摄氏和华氏自动转换。此外，这部汽车电话还兼作盗车报警器，可发出大至100分贝的报警声。该机体积仅有18×9×8(cm)，总重仅300克。

霍光译

## 新型4mm摄录机

Samsung公司制成一种新型的4mm摄录一体机，其型号为SVC41，它使用宽度为4mm的数字音频盒式磁带，来记录视频信号。该机具有自动聚焦、自动白平衡、即时放象和低照度摄象等功能，还装有一个2.5英寸液晶显示电视机，它既可作为寻象器使用，也可装上一个微型VHF-UHF调谐器，用来收看、记录电视节目。这种摄录机的重量为2.5磅(不包括电池)。

龚倩译

## 三束单片半导体激光器

日本三洋公司研制出三束单片半导体激光器，它的芯片上可发出三束独立的高输出光束，能同时对激光唱片进行擦掉、写入和重放。这种激光器将用在可重写的光盘文件编排系统中。

郭君树 译

## 新型苹果II.计算机

这是最新式的一种苹果机，它具有扩展的键盘和数字键，并有新的彩色模式、128K的RAM(可扩展到1.2兆位)及8个扩展槽。在监视屏上可产生包含有16种颜色的3种图象分辨率，机内还附有苹果80栏卡(Column card)。

新特征在于它有18键的数字键

盘、两个程序功能键和两个光标控制键。

Ile是围绕低功率的微机65C02构成的。它工作在时钟频率1.02MHz上。它的标准特性包括有视频输出、游戏输入输出接口和内设扬声器。它既可处理文本又可处理图象，图象的三种分辨率分别是：低分辨率——包含有16种颜色和40×48个显示块；高分辨率——包含6种颜色和280×192个分辨点；特高分辨率——包含16种颜色和560×192个分辨点。

陈子启 译

## 采用薄片式线圈的小型电机

东芝公司研制成一种小型电机线圈的新设计和制造工艺。这种线圈由6个小扇形绕组排成圆环，嵌入环氧树脂并沿横断面切成2毫米厚的薄片构成。由于这种独特的设计，使这种薄片式线圈电机的转矩，比以前的产品高25~40%。制造时，首先在100微米厚的铜箔上涂上环氧树脂，然后用圈绕机将铜箔绕成扇形。再将几个绕好的线圈排成一个圆环并用环氧树脂固定。最后用0.5毫米粗的线锯，沿横断面切割成片。该电机自动装配简单，适于大量生产，且成本可比原来减少40%。

蒋泽仁 译

## 彩色图像打印机

日立研制的这种彩色图象打印机可与各种图象机相组合，可将一瞬间的图像存入到内设的IC存储器中，并应用升华染料复印方式清晰地打印出图像和信息。它可与录像机、电视机、摄像机、微型电脑以及医疗设备和报警装置等组合在一起应用，例如可将电脑输出的图像和信息打印出来。打印在80秒内即可完成。

本刊记者

# 电子信息



# 声控开关

周伟都

本文介绍一种以特定哨音控制的声遥控电路。用它可以遥控各种家用电器电源的开关。它与射频、红外线等遥控方式相比，具有电路简单、调试方便、功耗低、成本低和体积小等特点。同时由于采用高品质因数的电感线圈，提高了电路的抗干扰能力。

## 电路原理

整机电路原理见图1。电路由放大、选频、整形、记忆、触发、执行和电源等部分组成。话筒M收到

声信号后转换成电信号，由三极管BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>放大，并经由电感L<sub>1</sub>和电容C<sub>3</sub>组成12kHz的选频回路选频。当电路中出现12kHz频率的信号时电路谐振，输出最大，使平时处于截止状态的三极管BG<sub>3</sub>迅速饱和，在其集电极电阻R<sub>8</sub>两端产生一接近电源电压的高电平信号，触发记忆单元的集成电路IC。由于所用电感的Q值较高，其通带较窄，因为家庭环境噪声(包括收录机、电视机的音响)大多在10kHz以下，又由于普通驻极体话筒的频响上限为十几千赫，故选频电路谐振频率确定为12kHz。

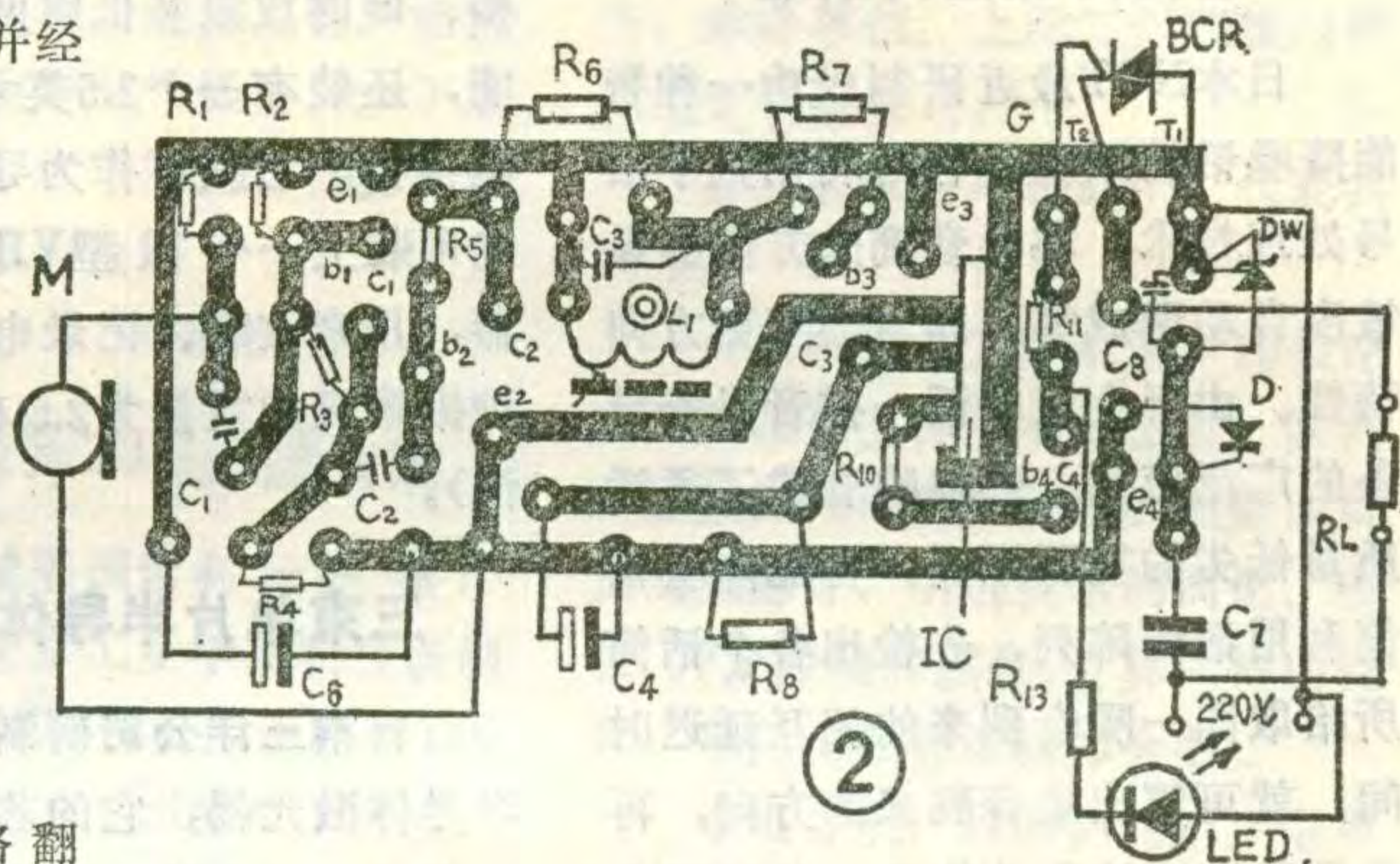
当集成电路IC被前级的高电平触发后，电路翻转，Q<sub>2</sub>端输出高电平(或低电平)使晶体管BG<sub>4</sub>由截止(或饱和)状态变为饱和(或截止)状态，从而触发双向可控硅BCR由关断(或导通)变为导通(或关断)，使负载R<sub>L</sub>通电(或断电)。集成电路采用双D触发器CC4013。为保证触发可靠，将其中一个D触发器接成单稳态电路，当11脚(CP<sub>2</sub>端)接收到上升沿高电平信号时，由于D<sub>1</sub>端接地，使Q<sub>1</sub>端变为低电平，Q<sub>1</sub>端输出变为高电平，并通过电阻R<sub>9</sub>向电容C<sub>5</sub>充电。当C<sub>5</sub>上的电压充至S<sub>1</sub>端的转移电压时，使Q<sub>1</sub>端跳变回高电平，由Q<sub>1</sub>再去触发下一D触发器构成的双稳态电路。单稳态电路的时间常数 $t \approx 0.7R_9C_5$ ，图1电路即在三秒钟内只接受一个控制

信号，可以有效地克服双稳态电路由于触发原因引起翻转不稳定的缺点。

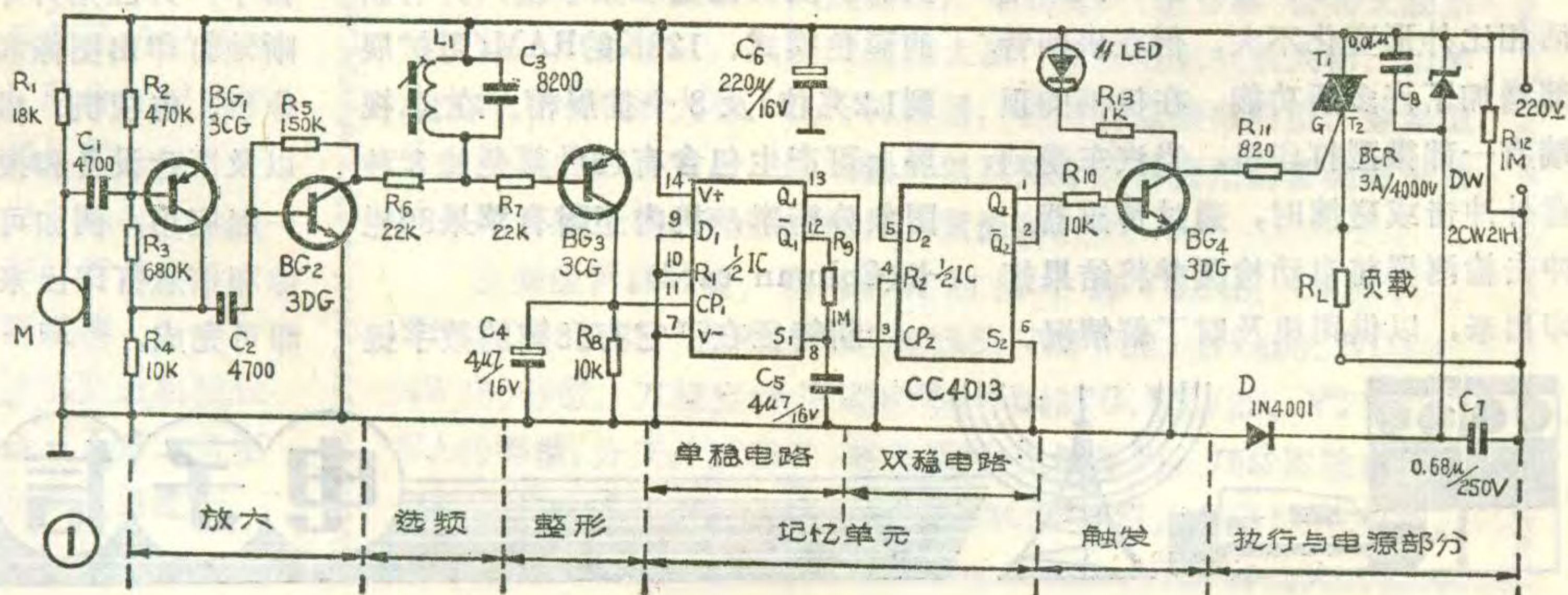
整机电路采用电容降压方式供电，确保了长时间通电工作的可靠性，因为革除了变压器，电路不存在过热问题，而且功耗也小得多。

## 制作与调整

为了降低成本和减小体积，图2印刷电路板图中的集成电路IC采用软封装形式的(图3)。除电感线圈外电路对元件没有特殊要求。线圈L<sub>1</sub>采用录音机用的一种偏磁线圈的骨架绕制，电感量为21mH，可调。图1电路中各三极管 $\beta$ 值应大于100，双向可控硅BCR视负载确定其电流容量，电路中选择3A/400V。可控硅容量越大，要求的触发电流越大，而且同型号产品的触发电流数值有一定的离散性，因此调试中如果发现可控硅未全导通，可减小电阻R<sub>11</sub>的数值，以加大触发电流值。



电路焊接无误后，为安全计，先用低压电源调试。将10~15V直流电源接在电容C<sub>6</sub>两端，同时将稳压管DW断开一极，以防止过流损坏。有条件者可用音频信号发生器调试。将频率调在12kHz，输出幅度取10~20mV，其输出接于话筒位置(话筒断开一端)，同时将万用表调在直流25V档，表笔接在电阻R<sub>8</sub>两端，调节电感线圈L<sub>1</sub>的磁芯，使电压表指示最大，其数值约比电源电压低1V左右(即三极管BG<sub>3</sub>的饱和压降)。然



# 让你的数字钟更准确



## 用电子表控制数字钟

数字钟采用发光二极管显示时间，字型较大，清晰醒目，同时数字钟还具有定时，定闹，钟控等多种功能，所以被广泛使用。但是由于一般数字钟均未采用晶体振荡作为时间基准，而是利用工频电源作为时基，即直接对电源的周波数进行计数。然而电网频率变动在严重时可由标准的 50Hz 降为 49.5Hz，即降低约百分之一。这样一来，数字钟 24 小时就将偏慢约 14 分钟。在一般情况下数字钟的日误差也较大而且往往没有规律，需要经常校表，这给使用者带来不便。

本人利用电子表芯的秒脉冲输出对数字钟进行同步控制，仅增设一块与非门和少数元器件就可使数字钟达到与电子表相同的计时精度，无需选用价格较贵的专用晶体与集成电路。

### 工作原理

图 1 中第一条虚线左边是电子表示意图，P 端为秒脉冲输出端，COM 端为电子表显示输出的公共端。两条虚线间的电路则为新增设的控制电路。第二条虚线右边是数字钟电路的有关部分。为了使大家理解电路的控制原理，图 2 给出了电路中有关各点的波形示意图。

电子表 P 点输出波形见图 2P，这是一个秒脉冲序列，每隔 0.5 秒输出 16 个频率为 32 Hz 的方波脉冲。为了清楚起见，图中只画了 5 条线来代表 16 个脉冲，秒脉冲的重复周期为一秒。秒脉冲通过隔直电容  $C_1$  加在



后去掉信号发生器，改接话筒，捏动哨子，发光二极管 LED 会有相应反应。拉开距离 5~7 米，电路也应动作灵敏。如果可控距离过近，可能是管子  $\beta$  值过低或是元件故障及焊错所致。最后将电路复原，接上 220V 电源和负载试机，当 LED<sub>1</sub> 燃亮时，负载如灯泡也应燃亮；当 LED 熄灭，负载被断电，否则说明可控硅引脚焊错或有故障。

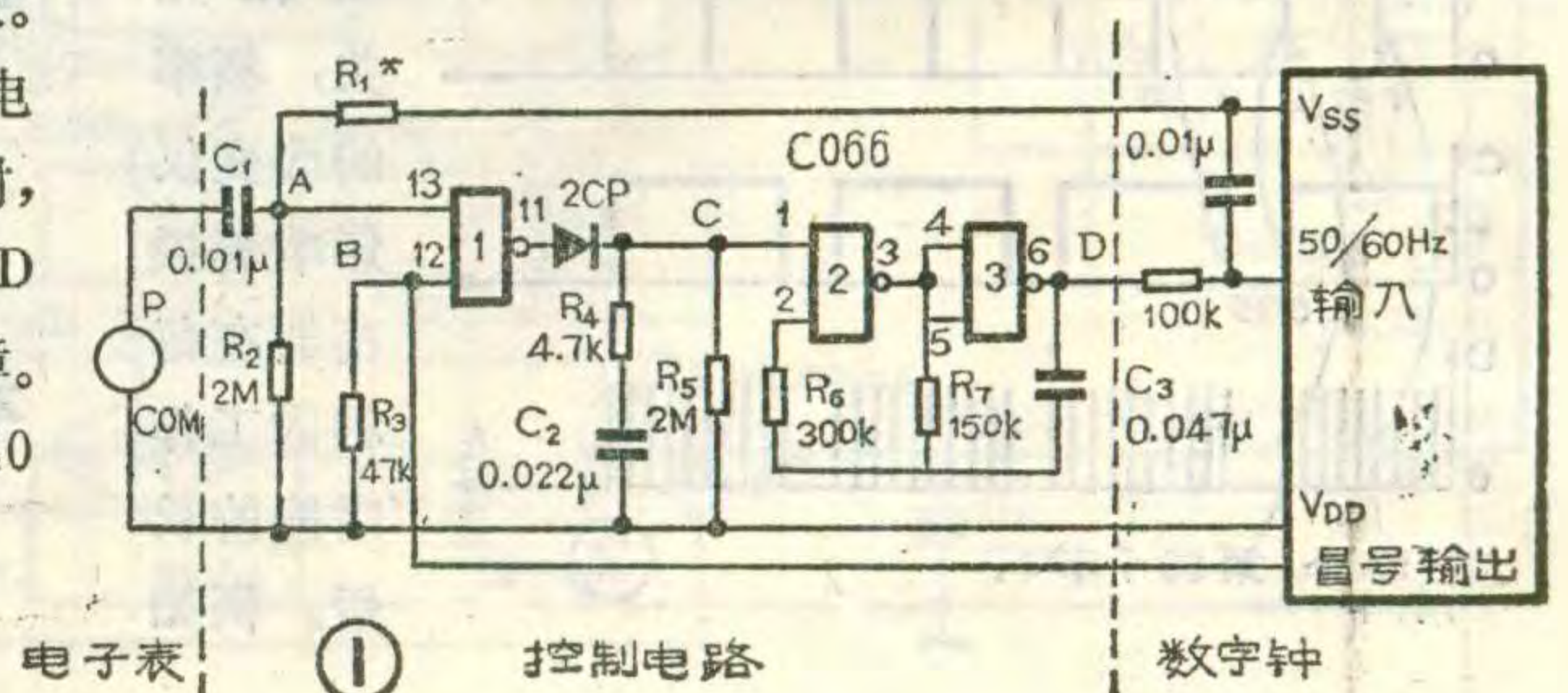
经过多次试验，本文电路的受控范围不小于 40 m<sup>2</sup>。它不受收录机，电视机等音响的影响。

有关邮购事宜见本期第 48 页。

A 点上，用它来控制与非门 1 输入端的电位变化，由于 CMOS 门电路输入端的转换电平  $V_{tr}$  约为其工作电源电压的一半(这里工作电压为 14 伏左右，故转换电平约为 7 伏左右)，只有当输入电压高于  $V_{tr}$  时才为高电平输入，否则为低电平输入。因电子表输出脉冲的幅值仅为 1.4 伏左右，小于门电路的转换电平。为了使电子表的输出能控制与非门 1 的工作状态，电阻  $R_1$  和  $R_2$  组成了一个工作点偏置电路，通过分压使得 A 点的静态电位略高于该门的转换电平  $V_{tr}$ (见图 2A)。这样 P 点的输出脉冲就能通过电容  $C_1$  来控制与非门了。A 点的波形就是 P 点波形与 A 点偏置电压相迭加的结果。

与非门 1 输入端 B 点的控制电压来自数字钟的冒号输出，其本身为数字钟的秒显示输出信号，冒号发亮时为高电平，冒号熄灭时为低电平，其电位高低变化周期为 1 秒。因国内数字钟均设定为 50Hz 输入方式，所以每输入 25 个脉冲信号其冒号输出电平产生一次跃变。

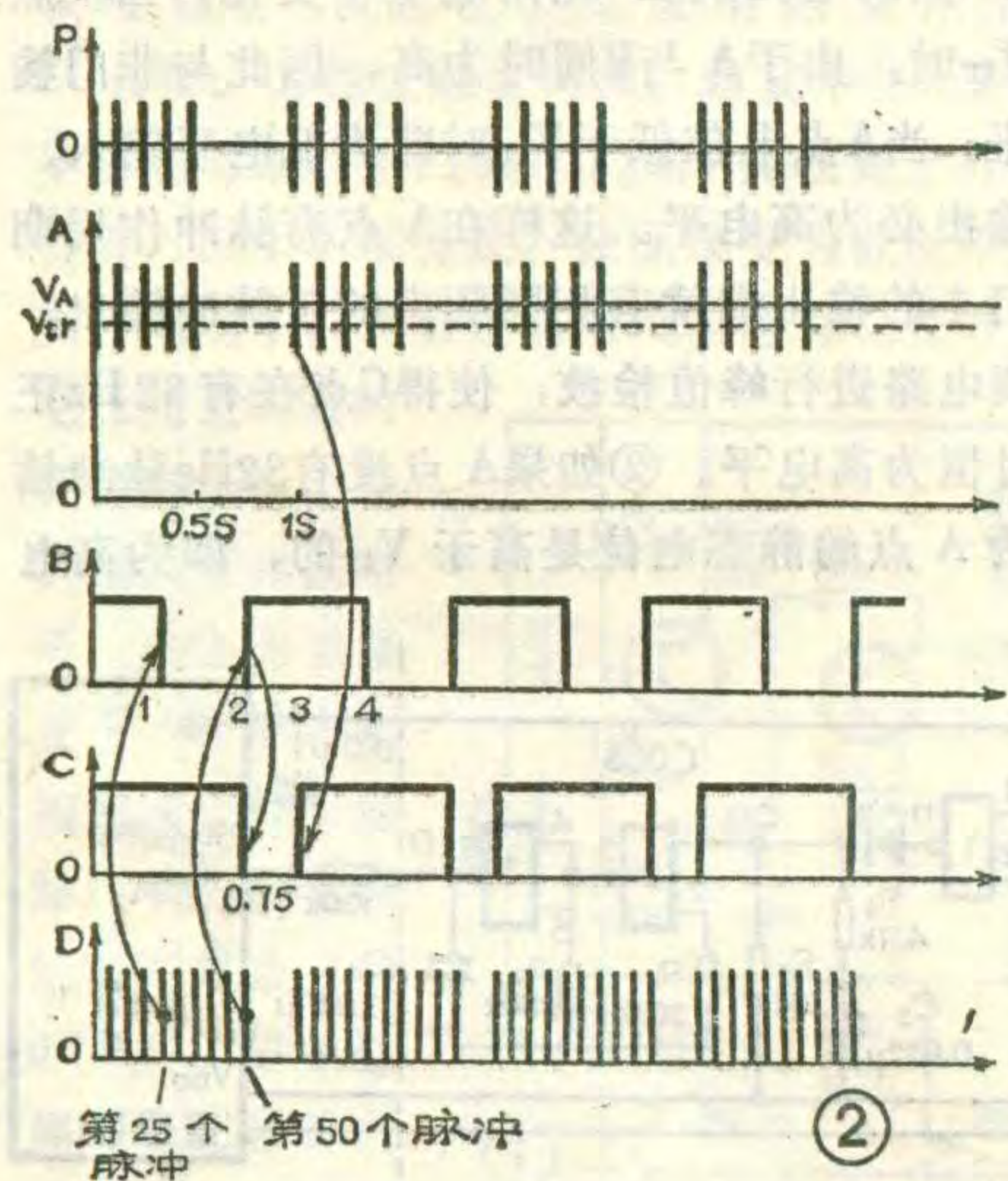
A 与 B 点的电位状态分别作用在与与非门 1 的两个输入端上，而其输出端又紧接着一个由二极管和电阻  $R_4$ 、 $R_5$  及电容器  $C_2$  组成的一个脉冲解调电路。众所周知与非门输出电位的高低取决于两输入端的电位状态，只有当两输入端同时为高电平时，其输出才为低电平，否则输出恒为高电平。对本电路来说，若 B 点为低电平，则不论 A 点电位如何，与非门输出必为高电平，通过二极管使得 C 点也为高电平。若 B 点为高电平，则有两种情况：①如果 A 点有 32 Hz 脉冲输入时，因为脉冲的负半周低于与非门的转换电平  $V_{tr}$ (见图 2A)，所以 A 点的电位就在  $V_{tr}$  附近上下变化。当 A 点电位高于  $V_{tr}$  时，由于 A 与 B 同时为高，因此与非门输出为低电平；当 A 点电位低于  $V_{tr}$  时即为低电平输入，则与非门输出必为高电平。这样在 A 点有脉冲作用期间，与非门 1 的输出端就有相同频率的正脉冲输出，它通过解调电路进行峰值检波，使得 C 点在有 32 Hz 正脉冲输入时恒为高电平。②如果 A 点没有 32 Hz 脉冲输入时，因为 A 点的静态电位是高于  $V_{tr}$  的，即为高电



平,此时A与B同时为高电平,则与非门输出便为低电平,使C点也为低电平。由上述分析可以得出A、B、C三者的关系为:只有当A点没有32 Hz脉冲输入,而且B点同时为高电平时,C点才为低电平(图2中0.75S~1S期间),否则只要A点有脉冲输入或者B点为低电平时,C点必为高电平。与非门2和3组成了一个音频振荡器, $R_7$ 与 $C_3$ 决定其振荡频率在70赫左右,它工作与否完全由C点的电位高低所控制,只有当C点为高电平时,振荡器才能工作。

开始时,虽然B点为高电平,但因A点有32 Hz脉冲输入,所以C点为高电平,使得由与非门2和3组成的振荡器产生70Hz的音频振荡,由D点输出方波脉冲经过数字钟内的RC抗干扰电路进入数字钟的“50/60Hz输入”端进行计数。为了清楚起见,图2D中每条线代表5个脉冲。当D点输出第25个脉冲时(时间为 $\frac{25}{70}$ 秒,约0.35秒),数字钟秒冒号显示由亮变暗,B点电位由高变低(波形图中箭头1所示)。由A、B、C三者之间的关系可知,此时C点的电位不会发生变化,仍为高电平,振荡器继续工作,此后当振荡器输出第50个脉冲时(时间为 $\frac{50}{70}$ 秒,约0.7秒),数字钟的秒冒号由暗变亮,使得B点电位由低变高(图中箭头2所示)。此时因为A点在0.5秒时间后已无32Hz脉冲输入,而B点变为高电平,所以C点立即变为低电平,迫使振荡器停止工作。此后0.3秒时间内振荡器无脉冲输出,数字钟处于等待状态。当A点1秒钟后重新有32 Hz脉冲输入使得C点又变为高电平(箭头4所示),振荡器再次工作,重复上述过程。

由振荡器输出波形(图2中的D)可以看到,它每秒输出给数字钟均为50个脉冲,因此这完全可以保证数字钟准确计时,而计时精度仅取决于A点的秒脉冲精度,即电子表的计时精度。从波形图中还可看出振荡器每秒只工作一次,而每次只输出50个脉冲就被封锁住。所以数字钟的计时精度在一定程度上与振荡器的工作频率变化无关,频率的改变仅影响着振荡器在每秒内工作时间的长短。例如



例如

当振荡器的频率增高为90Hz时,振荡器工作时间缩短,其输出50个脉冲所需的时间为 $\frac{50}{90}$ 秒,约0.55秒,而停顿时间增长为 $1-0.55=0.45$ 秒。当振荡器工作频率降低为60Hz时,其工作时间延长,输出50个脉冲所需的时间变为 $\frac{50}{60}$ 秒,约0.83秒,而停顿时间缩短为0.17秒。这样只要振荡器的工作频率在50~100Hz之内变化,都能确保振荡器每秒只输出50个脉冲给数字钟,从而保证它准确计数,不会引起数字钟计时偏慢或偏快。由于本电路中振荡频率选择在70Hz,而一般RC振荡器的工作频率稳定度约在 $\pm 10\%$ 左右,所以可以保证它不会超出上述频率范围的。

### 制作与调试

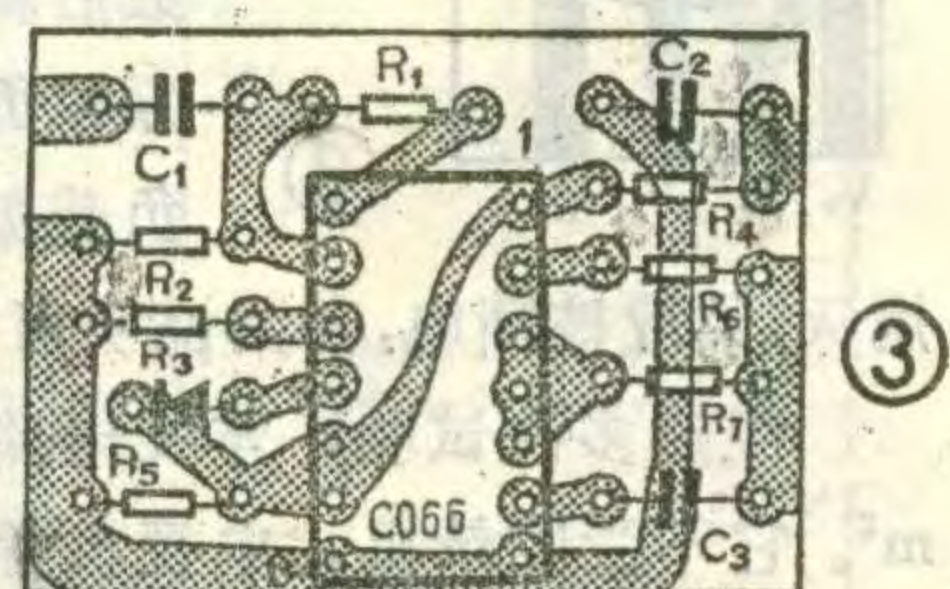
4-2输入与非门选用C066或C036。 $C_3$ 应选用涤纶电容器, $R_2$ 最好选用金属膜电阻。印刷板图见图3。

该电路唯一需要调整的是 $R_1$ ,这是因为不同器件CMOS与非门的转换电平 $V_{tr}$ 是有差异的,其值可在30%~60% $V_{DD}$ 内变化,因此需要通过 $R_1$ 调整A点的直流电压。首先从数字钟内引出电源电压 $V_{DD}$ (有条件者可用外接稳压电源)接至该电路,再用一只1.5 M $\Omega$ 的电阻与一个1M $\Omega$ 的电位器串连代替 $R_1$ ,将B点与电源正极暂时相连,调节电位器的阻值自大向小慢慢减小,并用万用表观察C点的电位变化。当C点电位自高变低时,测出此时电位器的阻值大小,它与固定电阻的总值再减去200k $\Omega$ 作为 $R_1$ 的选定阻值。然后拆去B点与电源正极的连线,这样调试就完成了。

由于数字钟内部电路芯片的种类很多,引脚排列不同,必须找出数字钟的四个端点: $V_{SS}$ 、 $V_{DD}$ 、50/60Hz输入及冒号输出端(可参看本刊1986年第9、10期第45页)。首先将数字钟的50/60Hz输入端上的100 k $\Omega$ 电阻找到,将原来接交流电源的一端断开,改接至图1中的D点,再将冒号输出端与B点相连,最后再把电子表的秒输出P端和COM端(引出方法参看本刊1985年第1期第5页)分别与A点电容 $C_1$ 的另一端和负极相连。通电检查可使用快调按钮来观察整个电路的工作情况:当按下快调按钮后,显示屏分位应快速变化,且每秒应有一次停顿,这样就说明整个电路工作正常。否则就应检查与非门1的工作点是否正常,必要时重调 $R_1$ 的阻值大小。

有关邮购事宜见  
本期第48页。

李文谦



# 汽车灯光开门电路



柳荣奇

主电路的设计，要求欲进门的汽车在一定的时间内用前大灯几次闪光，电路才有输出，触发执行电路，将门开启，这样可以防止发生“误开门”现象。

主电路由闪光计数电路和定时清零电路组成。司机用前大灯对着光电转换器中的光敏管  $BG_1(3DU11)$  连续闪光时，每闪光一次，3DU11 射极就输出一正脉冲，经射极输出器 ( $BG_2$ )、隔直电容  $C_1$  并经施密特触发器  $H_1$  整形后加到十进制计数器 C180A 的 EN 端，EN 端收到四个脉冲后，其  $Q_3$  端变为高电位，触发驱动执行电路 ( $BG_3, 4, J$  及图 2 中的接触器等组成)，完成开门动作。但是，如有汽车转头或其它种种原因，不时有光照在  $BG_1$  上，这些无关的一次次光照将会累加，够四次时，门也会误开，就会造成“误开门”，所以必须对计数器定时清零。这样，只有四次闪光在两个相继清零脉冲之间的一段时间内连续完成，门才能被打开。

为达到上述要求，施密特触发器 CH40106 的一个门  $H_2$  和  $C_3, R_5$  组成频率为 1Hz 的超低频振荡器，产生的方波送至由 C180B 组成的 8 分频电路的 EN 端。当有 8 个脉冲 (8 秒钟) 送至 EN 端时，其  $Q_4$  端就有一正脉冲输出，经  $C_2, R_3$  微分后送至 C180A 的 R 端，使 C180A 清零。因振荡频率为 1 Hz，故 C180A 8 秒钟清零一次。

由上述原理可知，如果司机能在 8 秒钟内，用前大灯对着  $BG_1$  闪光 4 次，则门能开启；如 4 次闪光未完成，清零脉冲到来了，则此次所作的闪光全部无效，须重新在下一个 8 秒内作 4 次闪光，方能使门开启。实际上，

笔者设计了一个实用的汽车灯光开门电路，它抗干扰性能强，动作可靠、安装、调整容易。

## 工作原理

本汽车灯光开门电路由主电路、执行电路和电源电路三部分组成，其电路见图 1。

主电路的设计，要求欲进门的汽车在一定的时间内用前大灯几次闪光，电路才有输出，触发执行电路，将门开启，这样可以防止发生“误开门”现象。

主电路由闪光计数电路和定时清零电路组成。司机用前大灯对着光电转换器中的光敏管  $BG_1(3DU11)$  连续闪光时，每闪光一次，3DU11 射极就输出一正脉冲，经射极输出器 ( $BG_2$ )、隔直电容

光电管的频响极高，4 次闪光可在极短的时间内完成。

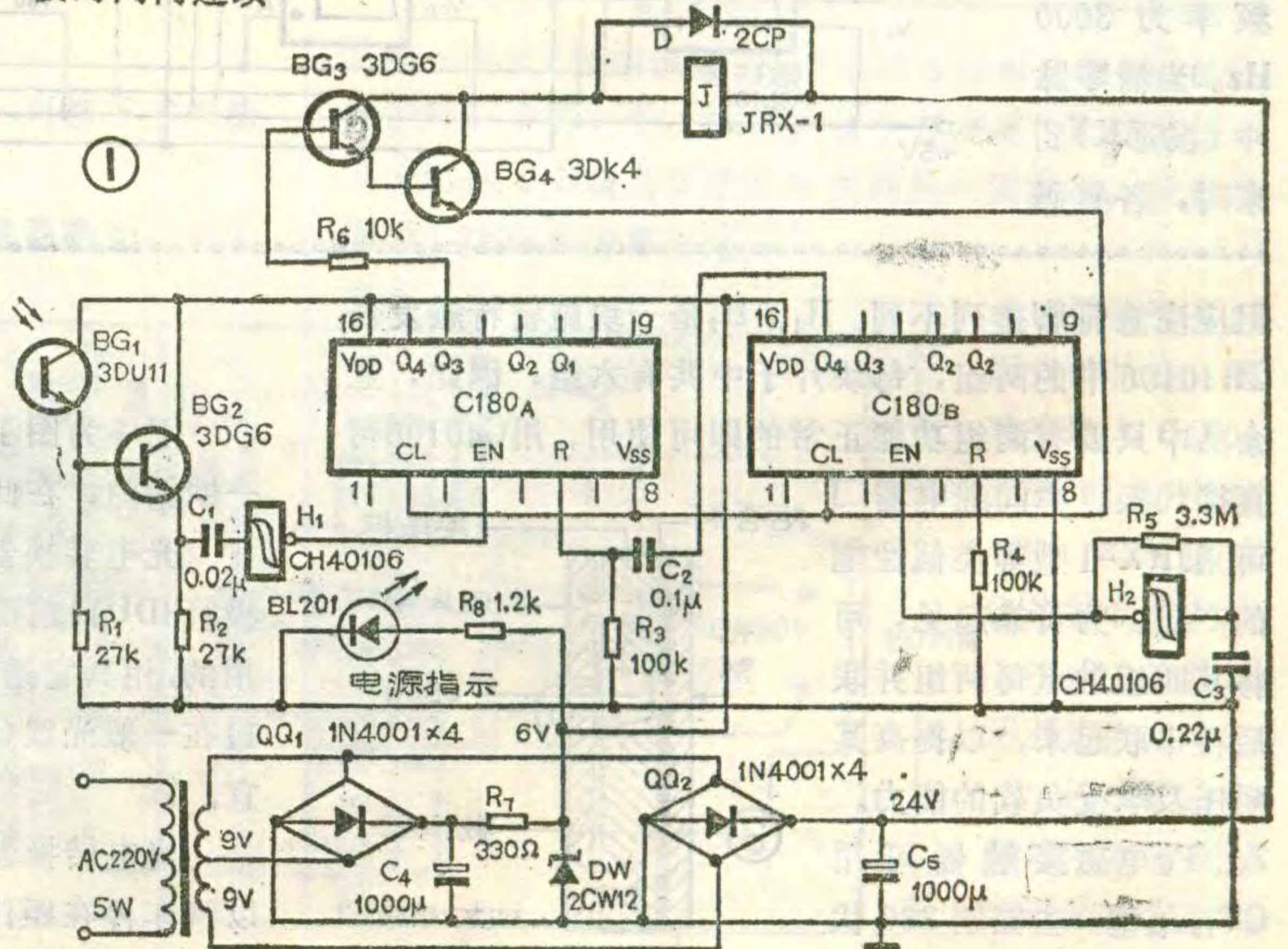
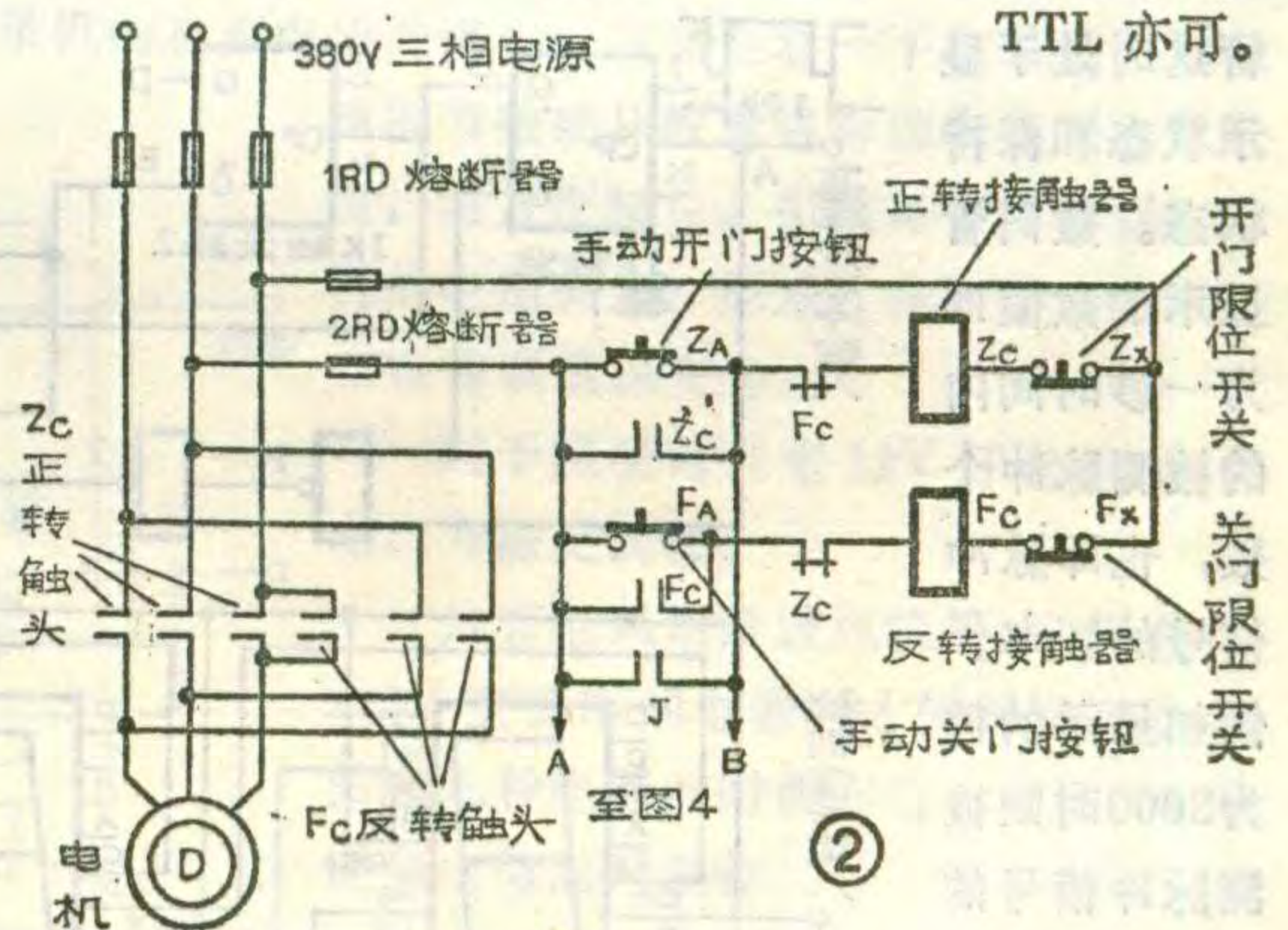
执行电路：当 C180A 的  $Q_3$  端为高电位时， $BG_3, BG_4$  组成的复合管导通，使中间继电器 J 动作。其常开触点 J 闭合 (参阅图 2)，使电磁接触器 ZC 线圈得电，3 组正转触头 Zc 闭合，电机正向运行，门开启；同时 Zc 一组副触头 Zc' 闭合，使其线圈自保，以免 C180A 清零时， $Q_3$  端变为低电位，J 断电，至使 Zc 线圈失电而中断开门动作。当门开至极限位置时，限位开关 Zx 被顶开，Zc 失电，其正转触头 Zc 断开，电机停止运行。同理，Fx 为关门限位开关。

图 2 电路中，ZA 是当光控电路出现故障时，手动开门按钮。FA 是手动关门按钮。

此装置是为目前流行的卷帘门设计的，如为机关、厂矿大门，可另加装延时关门装置，以便汽车进门后，自动关门。

## 元件选择

光敏三极管可用 3DU 系列任何一种，其它类似型号亦可。计数器可用 C180、C186、C4518 等，如果用 TTL 亦可。

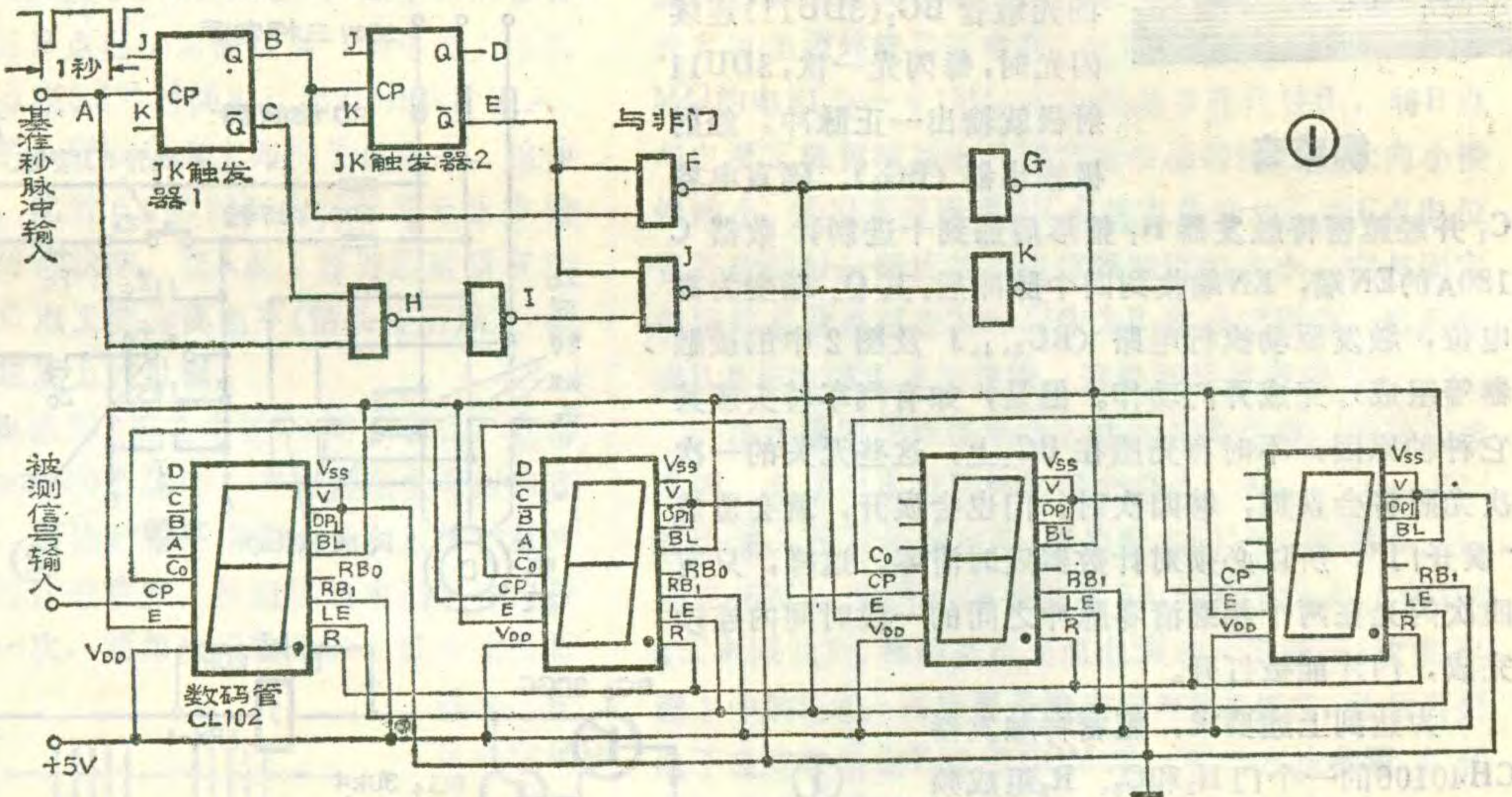


# 简易频率计

赵国平

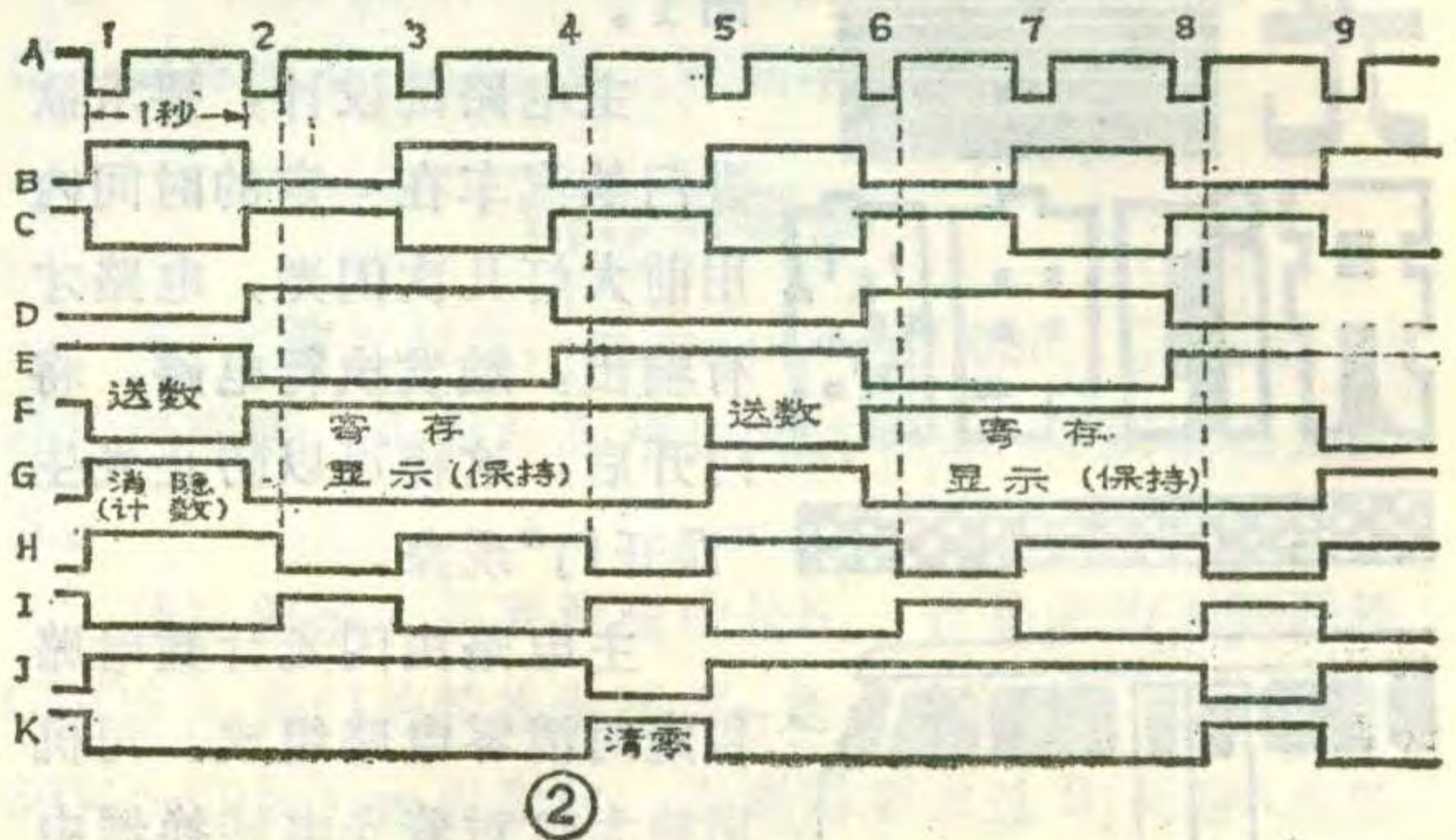
此频率计由两个JK触发器、六个与非门和四个数码管(CL102型, 苏州半导体厂出品)组成, 其电路如图1, 波形图如图2。它不但可以用来测量脉冲信号的频率, 只要稍加改动即可成为计数器。本电路是一个四位十进制频率计, 读者若想组成五位或六位十进制频率计, 则可仿照本电路加一级(五位)或两级(六位)数码管即可。

基准秒脉冲由第一个JK触发器CP端输入, 被测信号则从最左的CL102的CP端输入。这样, 此电路就以3秒钟显示、1秒消隐的周期循环工作。从电路图和波形图中可看出, 当第一秒时数码管处在消隐(BL)状态时(参见波形G及F), 它同时作计数。此时数码管不亮。当第一秒过后, 计数器处于寄存状态, 数码管这时处于显示状态和保持状态。数码管显示的数值即为一秒时间内的被测脉冲个数, 也即脉冲信号的频率。例如显示的数为3000时则被测脉冲信号的频率为3000 Hz。当清零脉冲(波形K)到来时, 各数码

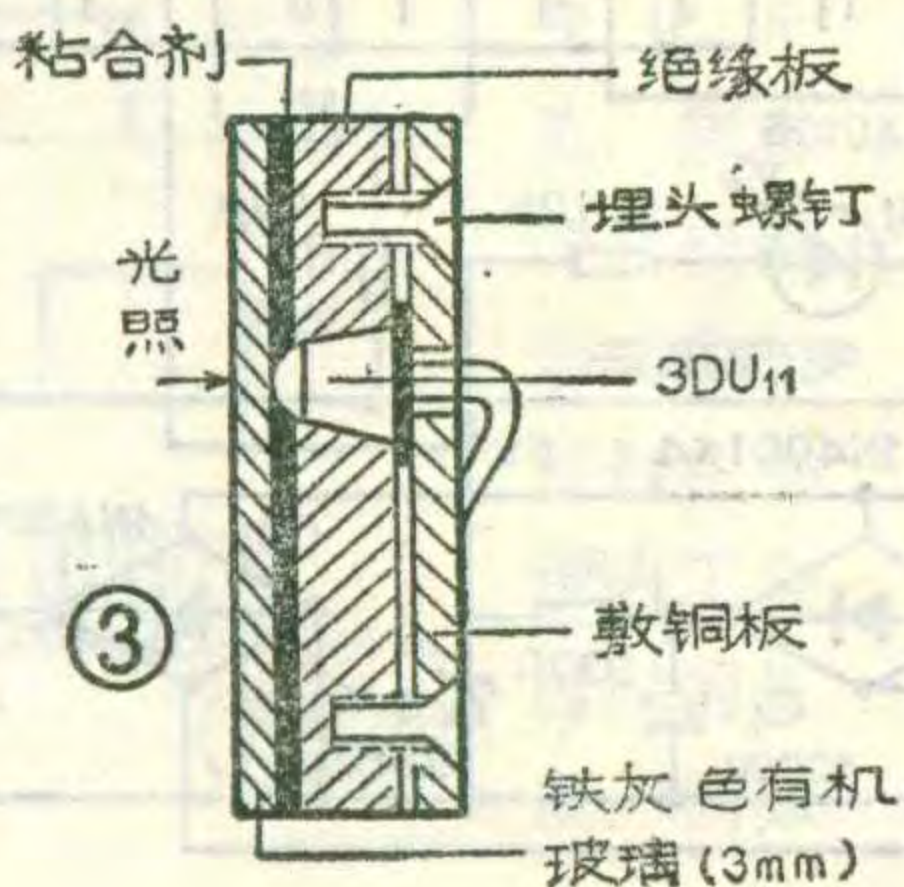


管的R端都为高电平, 计数器清零。但这时数码管还处于寄存状态和显示状态。因此此时计数器虽已清零(为下一周期计数作好准备), 但数码管依然显示原数码, 直至清零脉冲结束, 数码管的寄存状态转换为送数状态, 工作进入第二个循环。

这里各数码管的A、B、C、D及RB端都悬空, 对工作无任何影响。



但应注意管脚排列不同。H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>是一块施密特触发器CH40106中的两组, 每块片子中共有六组, 因此, 业余品中只要有两组功能正常的即可使用。用C40106可直接代换。中间继电器J可用JRX-1型等类似性能的产品。为可靠起见, 可将其四组触点每两组并联后再串联起来, 以提高其耐压及承受负载的能力。Zc、Fc电磁接触器可用CT<sub>10-10</sub>型, 去控制380伏2.2kW电动机。



## 安装与调试

图4为图1部分的印制板图。图2部分可安装在一铁箱内, 在此不赘述。

光电转换器(3DU11)的组装方法见图3。光电三极管3DU11前面的铁灰色有机玻璃是为降低其灵敏度用的, 用其它透明度较差的板材亦可。总之, 应使3DU11在一般光线(非太阳直射)下其ec间电阻在50kΩ为宜。

光电转换器可安装在汽车库门边框适当高度处, 以汽车停在距门5m至10m时, 前大灯(只须一只)能直射为宜。但阳光不能直射, 为避开直射的阳光, 必



# 合理使用逆变电源

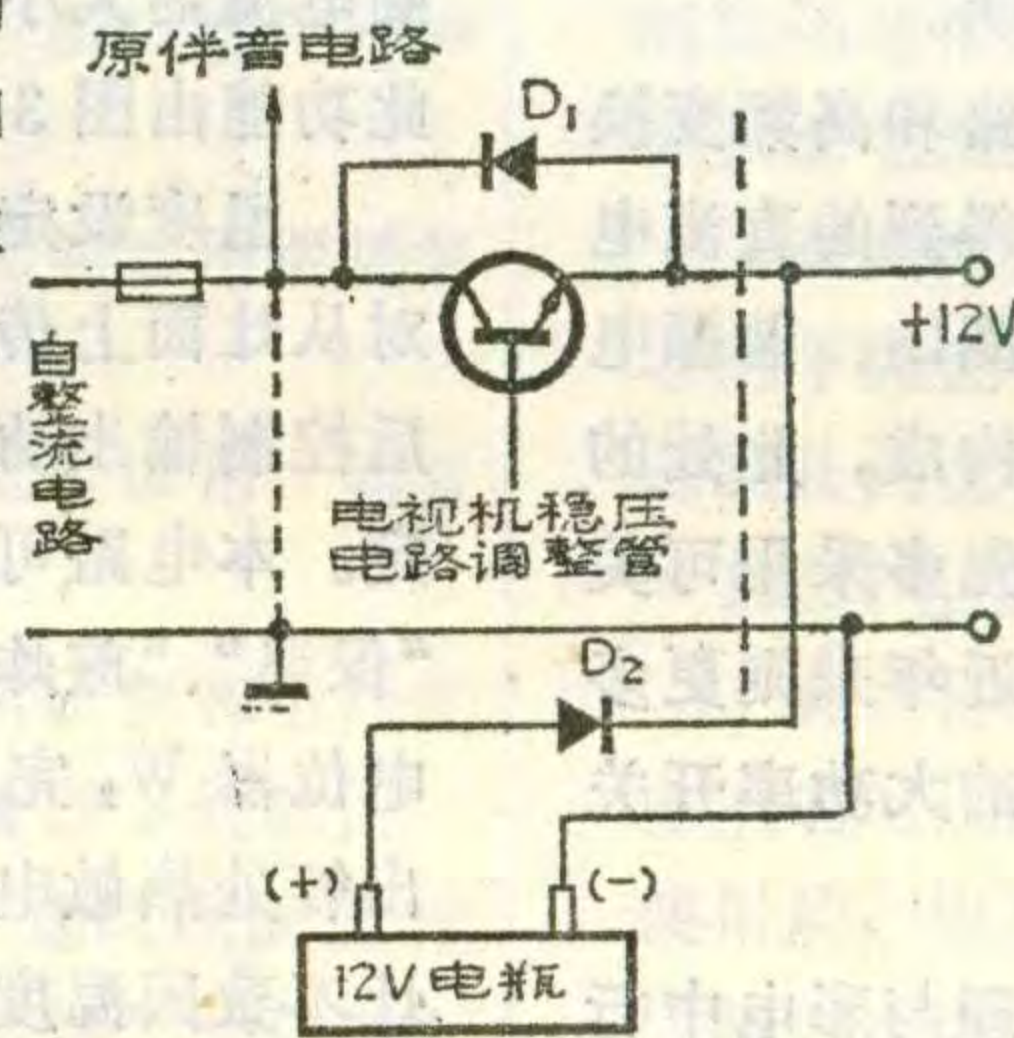
伯绍洪

逆变电源在工作时，本身要消耗很大一部分能量，所以效率是比较低的。如100VA的逆变电源，在输入功率为100W时（即12V电瓶输出电流8.3A时），输出功率只有70W左右，效率只有70%。而且逆变器输出的交流电波形一般为方波，所以当负载为电感性时其效率更低。

逆变电源的主要供电对象是电视机。如果机内的直流电源为12V电压（农村此种电视机较多，而且停电次数多），在停电时不必使用逆变电源，只需按图示电路对电视机稍加改动，改由电瓶直接供电。从实验中测到：一台14英寸黑白电视机采用直流供电时，电瓶的输出电流只有1~1.2A左右，而采用逆变电源供电，电瓶的输出电流高达4~5A，也就是说采用直流供电电能的利用率可提高3~4倍。

由于部分电视机伴音功放电路采用19V不稳压电源供电，因此如只将12V电压接到稳压电路输出端向电视机供电，就会出现有图象无伴音的情况，因此可在电源调整管的集电极和发射极之间并接一只二极管 $D_1$ ，其极性如图所示。蓄电池正极经 $D_1$ 至原伴音电路，使伴音功放电路得到电压，虽然电压较原来低些，但对伴音输出影响不大。当用交流电源供电时，二极管 $D_1$ 处于反向，对电路不起作用。

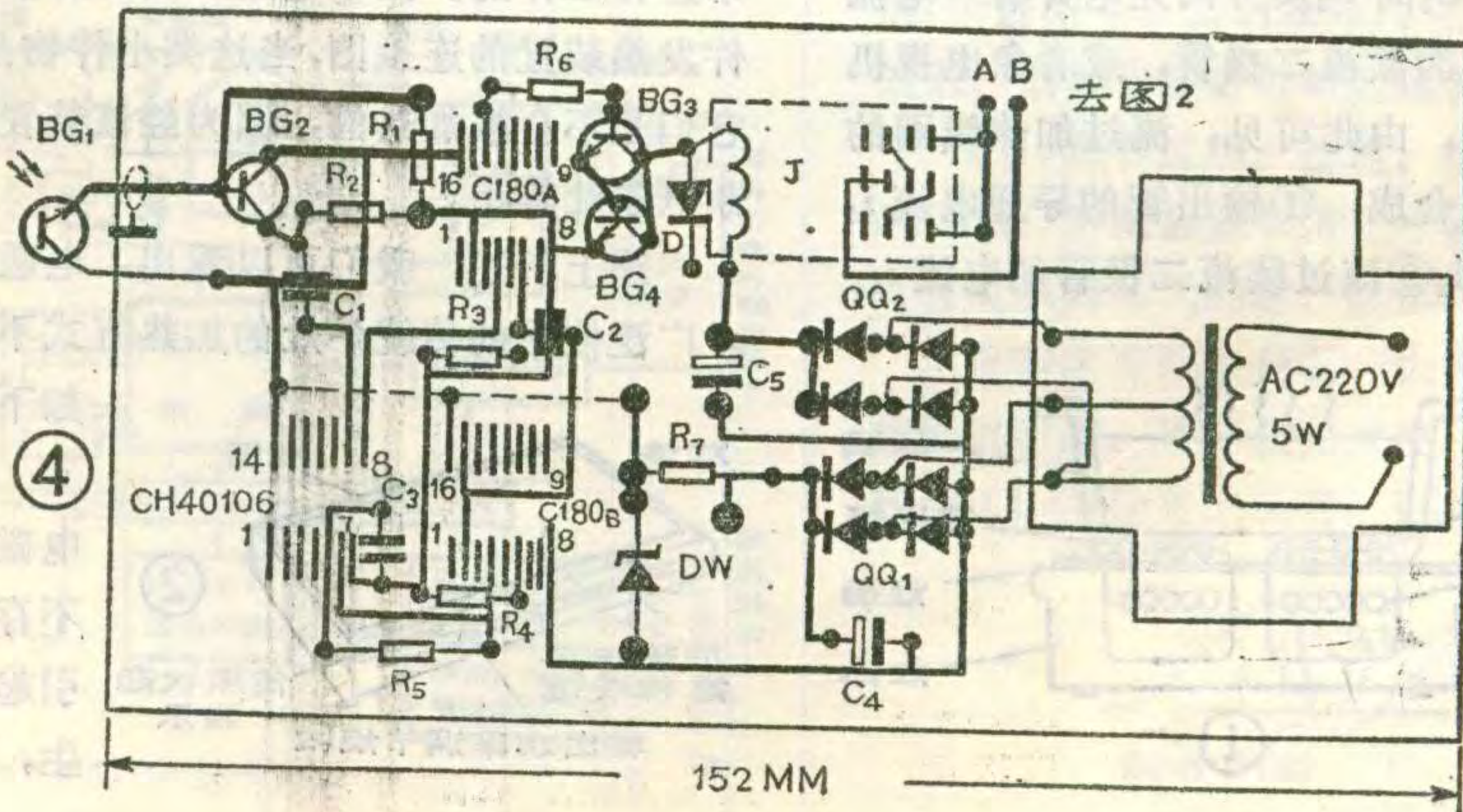
图中的另一只二极管 $D_2$ ，其作用是防止因电源极性接错时损坏电视机，该



要时可加一遮光罩。

元件安装、焊接完毕，检查无误，可按下述方法测试：

先将C180A的R端与电容 $C_2$ 间的铜箔断开，用手电筒在距3DU11 2m远处，对准3DU11闪光，用示波器或电子电压表检查3DU11射极应有4.5V左右的方波输出，手电闪光4次，C180A的 $Q_3$ 端应为高电位。振荡器( $H_2$ )应有1Hz的方波输出（可



欲改变开门闪光的次数，可改变 $R_6$ 与C180A连接的输出端(Q)， $R_6$ 与 $Q_4$ 或 $Q_2$ 连接可使门在8次或2次闪光后开启。

改变 $R_5$ 、 $C_3$ 数值，加大 $R_5$ 、 $C_3$ 可使清零时间延长。

# XDN系列

## 节能指示灯

XDN系列节能指示灯，主要用于家用电器、电子仪器、机械设备控制台、输配电系统的配电屏、柜、动力箱等信号指示。目前国内生产的XD系列指示灯，在交流110V以上的品种，均带有小型变压器或大型珐琅电阻，这样材料浪费大，消耗电能多，体积大，温升高。

XDN系列与XD系列指示灯对比（前者为后者）：①耗电量1/10~1/6；②寿命10~20倍；③重量1/4~1/7；新型指示灯为独立整体式，每万只指示灯每年平均可节电8.8万度，节省原材料费用1.5万元。

佛山市低压电器元件厂 徐永森

二极管可选用电流大于2A，耐压大于50V的普通整流二极管。

对于收录机亦可用上述方法供电，只是应注意收录机的直流电压是多少。方法是看一下收录机使用电池的节数或从收录机标牌中找到电压数值，为方便起见，引线可直接接到收录机的电池夹上。同理，电路中也可串接二极管以确保安全。

对于照明可改用12V灯泡直流供电，方法更简便。

只有电风扇或鼓风机等必须使用220V交流电的电器时才使用逆变器，当然在几种电器同时使用时，直流供电和逆变也可同时工作。

在C180B的EN端测），大约每隔8秒钟，C180B的 $Q_4$ 端出现一次高电位。 $Q_4$ 端的这个方波经 $C_2$ 、 $R_3$ 微分后，在C180A的R端用示波器看到的是一尖脉冲，此脉冲即为C180A的清零信号。



### 倪振忠

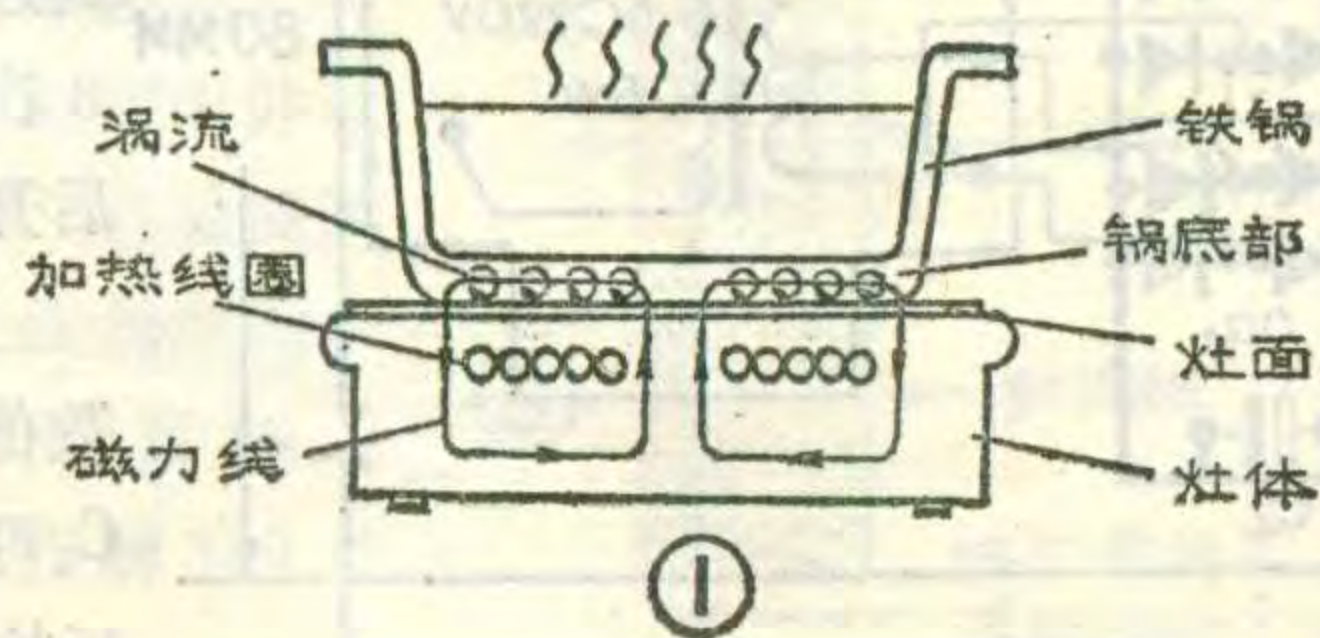
电磁灶又称电磁烹调器、电磁感应灶或电磁感应加热器。电磁灶的加热原理如图1所示，外形图见图2，内部电路结构见图3。它的灶面是用高强度耐高温的结晶玻璃陶瓷材料制作的。电磁灶是利用电磁感应原理，使铁锅底部产生涡流而发热的。由图1可以看出，当交变电流流过灶内平面形加热线圈时，在其上下产生交变磁场。根据电磁感应原理，就会在铁锅底部产生涡流。此涡流流经本身具有电阻的铁锅时便产生焦耳热，使锅的底部发热而起到对食物的加热、烧煮作用。

电磁灶的内部电路，由于生产厂家不同而有所区别，但一般均由主电路、控制电路和保护电路三大部分组成。现就图3所示电路作一简要说明。

(1)主电路。它包括整流、滤波电路和高频变换器。50Hz市电经桥式整流和 $\pi$ 形滤波后得到的直流电压加到高频变换器上。变换器由加热线圈 $L_2$ 、谐振电容器 $C_3$ 、续流二极管 $D_2$ 和开关元件BG构成。此处的开关元件便是电磁灶的功率输出级，早先多采用可关断的可控硅闸门GTO或门控开关GCS，近年来则更多地使用高电压、大电流和快速时间响应的大功率开关三极管。

变换器输出级的电路程式和工作原理与彩电中行输出电路相似（在众多线路中谐振电容器 $C_3$ 多与续流二极管 $D_2$ 并联）。来自驱动电路的、重复频率为20~50kHz的开关脉冲加到输出管BG的基极。当输出管导通时，电流流经加热线圈与BG。输出管关断时，加热线圈 $L_2$ 与电容器 $C_3$ 产生谐振充放电： $L_2$ 先向 $C_3$ 充电，而后 $C_3$ 通过 $L_2$ 放电，接着 $L_2$ 向 $C_3$ 反方向充电并有一电流流过二极管 $D_2$ ，故 $D_2$ 称为续流二极管，或者象电视机中一样称为阻尼二极管。由此可见，流过加热线圈的总电流由以下三种电流合成：①输出管的导通电流 $i_1$ ，② $L_2C_3$ 谐振充放电电流 $i_2$ ，③流过续流二极管的电流 $i_3$ 。电流波形见图4。

从以上分析可知，主电路完成了将50Hz市电变换成



为流过加热线圈的20~50kHz高频交变电流的作用。

需要指出的是，主电路中的滤波电路不仅仅起50Hz交流滤波作用，更重要的是，抑制后级变换器产生的20~50kHz高频电流通过电源线对其它电声设备产生的电波干扰。

(2)控制电路和保护电路。它包括驱动电路、温度设定和输出功率调节电路、过热、过流保护以及负荷检测电路等。它主要是为了提高电磁灶的实用性、安全性，保护高频变换器等关键部件。

由主电路工作原理可知，如果调节驱动电路的输出，即加到输出管基极的开关脉冲宽度，便可改变输出管的导通时间（见图4中 $t_1$ 及 $t_2$ ）并改变流过加热线圈电流的大小，因而可以调节电磁灶输出功率的大小。此功能由图3中电位器 $W_1$ 完成。

温度设定电路是，通过置于灶面下面的热敏电阻对从灶面上传导下来的负荷（铁锅）温度进行检测，而后控制输出功率调整电路，以保证电磁灶的温度恒定。本电路可以根据不同的烹调需要——“加热”、“保温”、“煎炸”所需的温度进行设定，此功能由图3中电位器 $W_2$ 完成。过热保护则通过置于加热线圈和输出管处热敏电阻进行工作，以保护二者乃至整个电磁灶不致因温度过高而损坏。

负荷检测电路首先必须判断置于灶面上的锅是铁磁类的合适负荷，还是铜、铝非铁磁类的不合适负荷。其次须判断灶面上是否有负荷及负荷大小。判断的方法因电路不同而有很大的区别，其中一种是利用流过加热线圈电流或输出管 $U_{ce}$ 电压波形的很大差异来进行工作的。图3电路只画出防止刀、叉、勺等小物件发热装置的连接图，当这类小件物品放置于灶面时，它们是不会被加热的，因为经该装置检测后会自动切断电磁灶输出。

综上所述，我们可以看出，电磁灶与目前我国城乡广泛使用的传统炉灶的加热方式不同。电磁灶具有如下四大优点：

(1)使用安全：电磁灶不用明火，故不存在因火灼伤人或引起火灾之类事件发生，当然更不存在煤



型号	KL1300	GD21000	IC10	ICW2000	KZ10DT
生产厂家	中科院自动化所	电子部51所	日本三洋	日本三洋	日本松下
使用电源	220V 50/60 Hz	220V 50/60 Hz	100V 50/60 Hz	100V 50/60 Hz	100V 50/60 Hz
功率调节范围	200~1200瓦 可调	300~1000瓦 可调	200~1200瓦 可调	左灶400/600瓦转换, 右灶 200~1300瓦可调	150~1200瓦 可调
工作频率	22 kHz	20~30 kHz	23 kHz	20~40 kHz	
型式	单灶	单灶	单灶	双灶	单灶
保护装置	有过热保护、负荷检测电路	有过流过压、过热保护及负荷检测电路	有加热线圈温升、输出管温升及负荷检测电路	有过流保护, 负荷检测及防止小物发热电路	有过热保护, 防止小物发热及使用锅检测电路

炉和煤气灶时有发生的煤气中毒问题。

(2) 经济实惠: 与液化石油气灶和电炉相比, 电磁灶的热效率较高, 所需费用较低廉, 所以它是一种高经济效益的新式炊具。

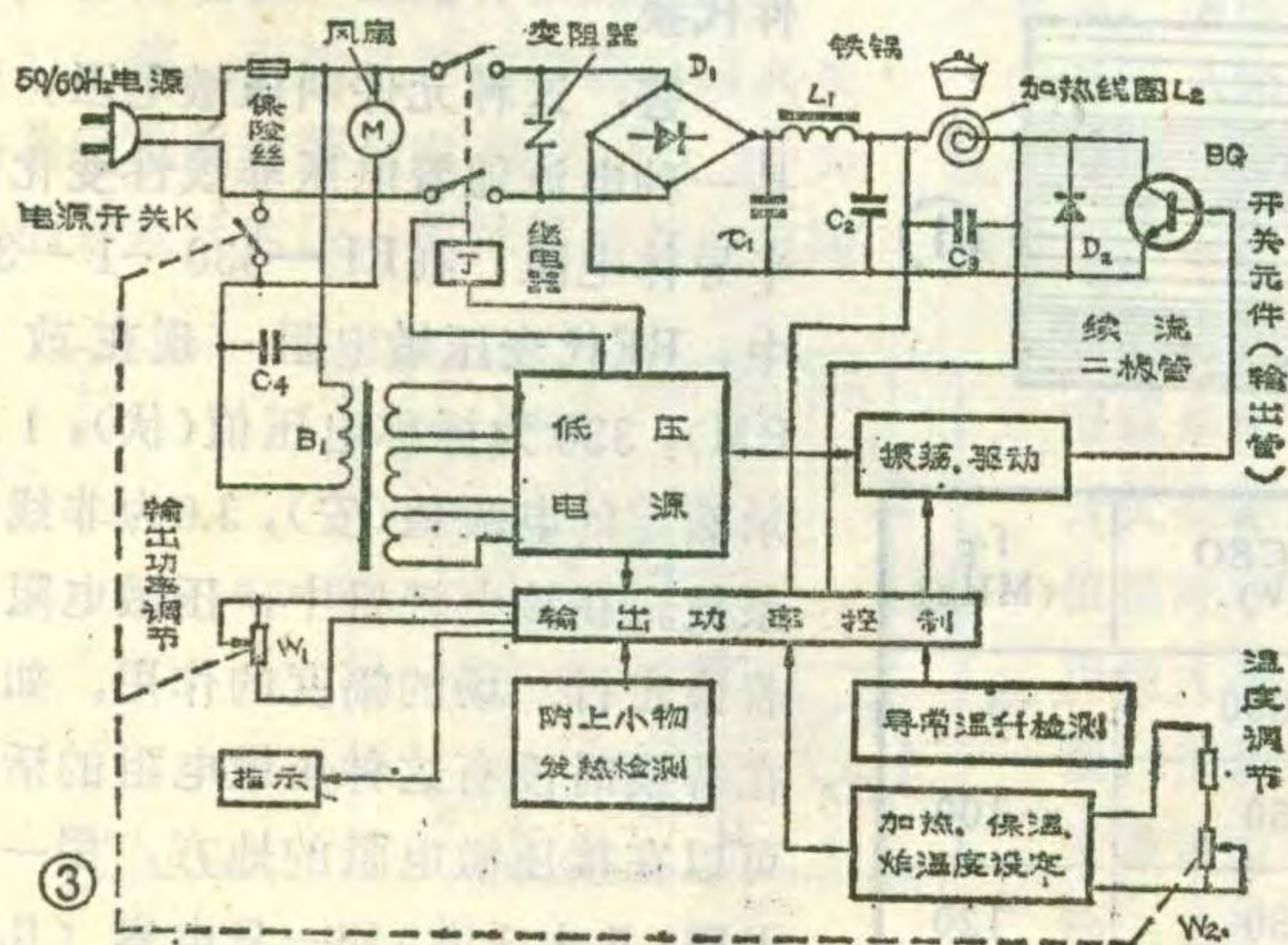
(3) 卫生: 不会产生空气污染, 烹调时不消耗氧气。

(4) 使用方便: 只要有电的地方就可以用, 而且操作简单方便。

附表列出了我国和日本几家大公司研制和生产的电磁灶的某些数据。电磁灶一般都具备以下性能:

(1) 输出功率 150~1200W 可调, 这时锅的温度将相应地为 50~200°C, 故可适应于“加热”、“保温”、“煎炸”等不同烹调需要。它可以通过调节电磁灶面板上“加热方式选择”按键和“输出功率调节”旋钮来实现。

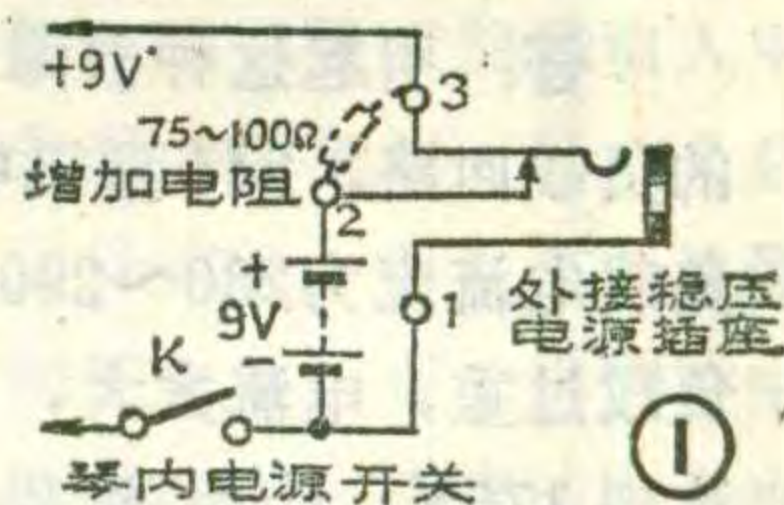
(2) 由于灶内平面形加热线圈直径约为 18 厘米, 所以电磁灶可以使用市面上销售的 10~26 厘米直径,



## 电子琴自动充电方法

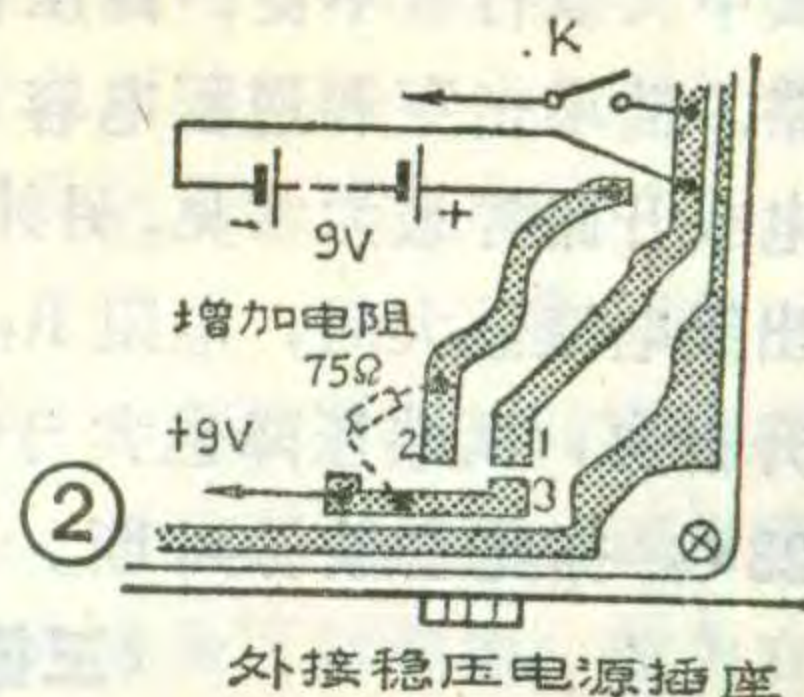
近年来, 很多儿童都喜爱学电子琴, 但上课学琴或外出演出带外接电源很不方便, 如用电池只能使用 10 个小时左右, 也很不经济。为了解决这一问题, 我将 CASIO-310 电子琴进行了改装, 在使用外接稳压电源时, 可同时自动向琴里装的干电池充电, 外出就可不必带外接电源了, 这样 6 节电池可持续使用一年左右。

原理见图 1, 当外接电源插头插入琴上电源插座时, 插座②③接点开路会自动切断琴内的电池一端, 使其电池断路, 而在插座上②与③之间焊接一个 75Ω 1/8W 电阻, 就可在接通外接电源时, 通过 75Ω 电阻向琴内电池充电, 当拔掉外接插头时, ②③接点又自动闭合, 使 75Ω 电阻短路, 电池又可正常供电。用外接电源练琴时, 充向电池的电流为 30mA 左右, 断开电子琴开关 K 时也可充电, 此时充向电池的电流为 40mA, 累计充电 8~10 小时, 可保证电池工作 4 小时左右。



改装方法见图 2, 先将琴后盖螺丝钉拧下, (注意电池下面也有一个固定螺钉) 打开后盖后找到外接电源插孔的位置, 在插座焊点②与③之间焊上一个 75Ω~100Ω 电阻即可。

有条件者, 可测量电池的电压, 当新电池使用后, 电压降到 1.2 伏即可充电, 不可盲目地多充, 以免电池发热, 电解液外溢, 损坏琴体。

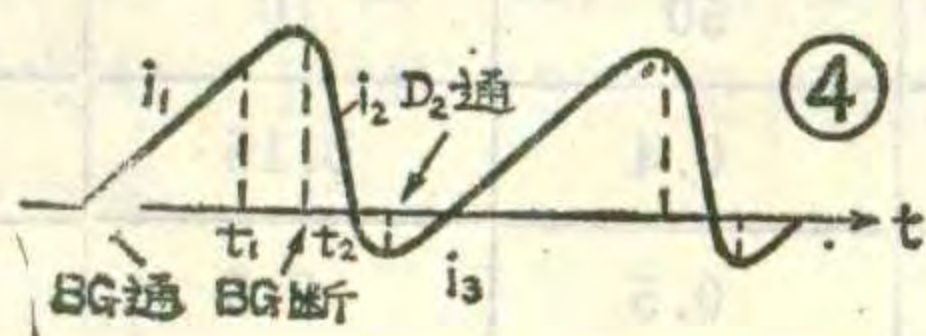


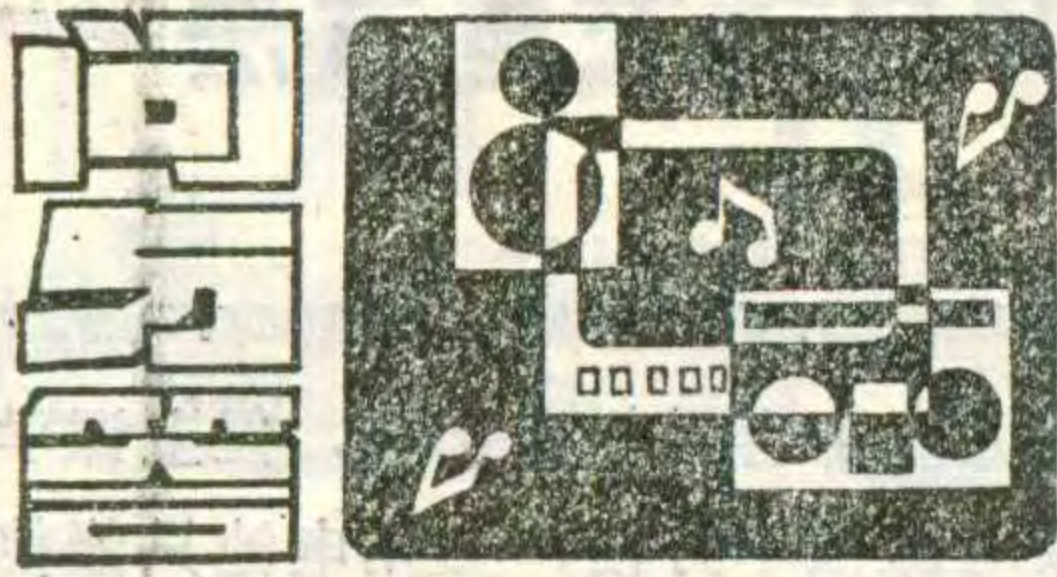
马建维

用铁、铸铁、钢和不锈钢等一类铁磁材料制成的平底锅(个别型号不锈钢除外)。当然还可以使用经过改制的铜、铝等非铁磁材料制成的锅。

(3) 具有过热、过流、过压保护装置。具有负荷(使用锅)检测装置和防止小物发热装置。整个电磁灶具有可靠的电气绝缘、防水、防腐蚀性能。

电磁灶无明火是其一大特点, 但却看不到锅子被加热的程度。为了使用方便, 目前生产的电磁灶大都加装了 LED 发光二极管, 以指示“火力”与温度。





**问：**一台罗马尼亚 244 型电视机有声无光，测电源部分输出电压  $U_2 \sim U_9$  均正常，只是  $U_1$  偏低，为 145V。反复调节稳压电路中的电位器  $R_{608}$ ，均不能使  $U_1$  升高到 175V 的正常值，而细查稳压电路中的元器件都没发现问题，这是什么原因？

**答：**引起这种故障的部位在  $U_1$  的负载回路。244 型机中  $U_1$  的正常负载电流应为 280~290mA 左右，若负载过重，电流太大，就不能使  $U_1$  达到 175V。 $U_1$  主要供行输出级 (230mA)、行推动级 (18 mA)、视放级 (10~20mA) 和亮度调整 (1~1.5mA) 等电路使用，其中任一电路存在短路或严重超载，均可能使  $U_1$  跌落。检修时可分别断开有关电路试验，一般不难找到故障部位。通常比较多见的是行输出级有问题，其中又以行管不良、高压包局部短路、硅堆击穿和逆程电容 ( $C_{704}$ ) 漏电或开路等最为常见。另外，当行输出级电流过大时，电阻  $R_{705}$  往往温升极快，两端压降也大于正常值 23V，据此也很易判断。

(王德沅)

**问：**一台三洋 83P 系列彩色电视机电源部分有三个晶体管 2SA 1246、2SC2274、2SD1279 损坏了，用什么型号管代换？

**答：**所问几管的特性参数如下表所示。

2SD1279 的代换管有：国产管 3DD103E、3DD104E(877厂)、3DA

58I(江苏无锡江南无线电器材厂)、DF104D(上海无线电七厂)、D050K(吉林市半导体厂)；进口管 2SC 1942、2SD784、2SD820、2SD838、2SD869、2SD870、2SD898、2SD929、2SD950、2SD951、2SD1403、2SD 1426、2SD1439 等。

2SA1246 代换管有：国产管 3AX 85B、3AX 91C；进口管 2SA 1050、2SB642、2SA1015、2SA673A 等。

2SC2274 的代换管有：国产管 3DG84B、3DG211-214；进口管 2SC 1318、2SC2383、2SC1214、2SD639、2SD789 等。

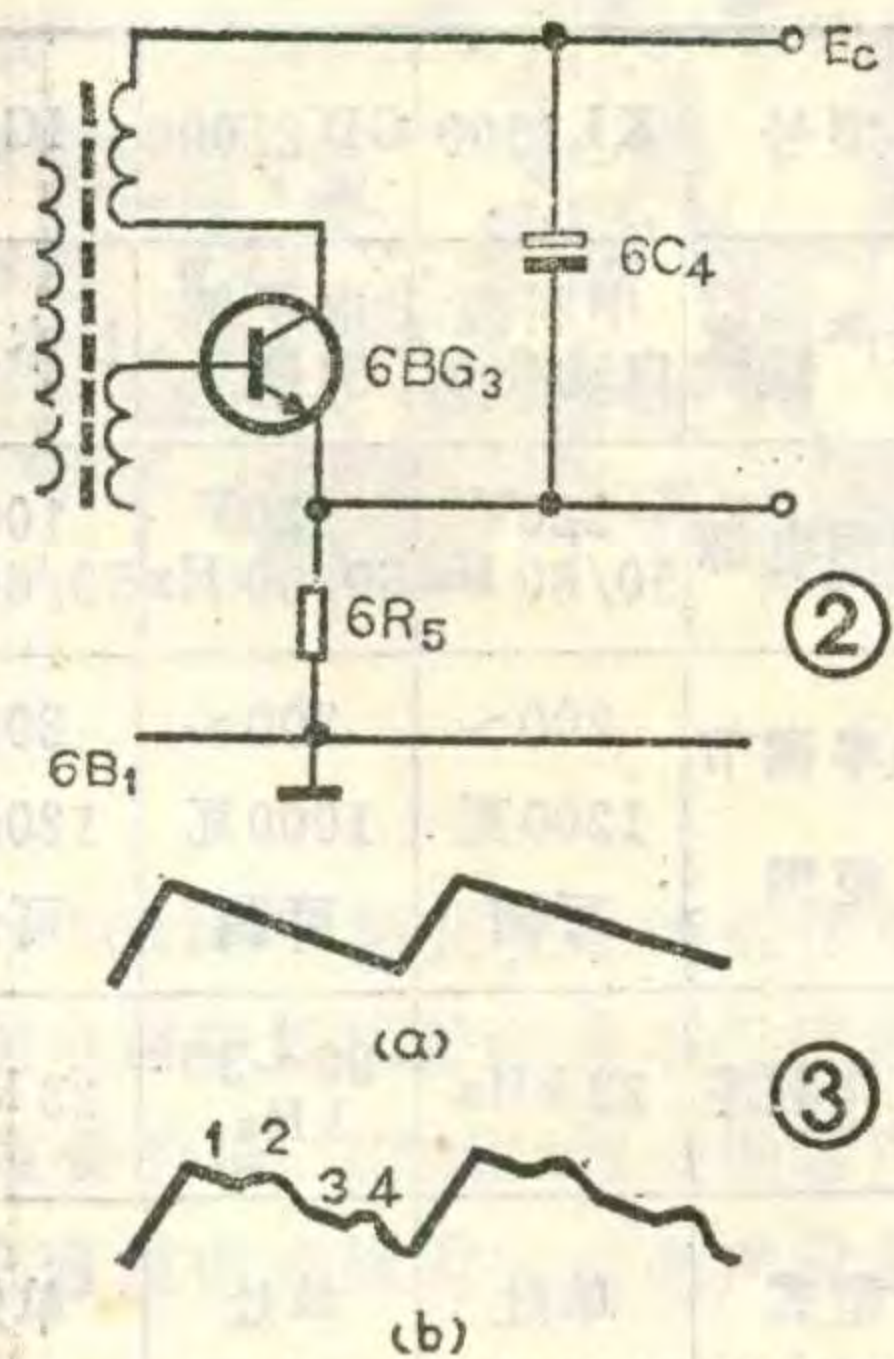
(汪锡明)

**问：**一台黄山牌 AH-6 型 12 英寸黑白电视机，最近发现显象管亮度不足，当开大亮度电位器时，图象变黑，这是什么原因？

**答：**此故障是显象管衰老所致，当显象管衰老后，如果栅、阴极电压减小，即亮度开大时，显象管的电子束电流  $I_K$  则迅速下降，因而造成图象中白色部分变黑，黑色部分变白。维修时可采用以下方法来应急：(1)减小亮度控制电路中的电阻  $6R_{25}$  (100k)、 $6R_{28}$  (120k)，以降低阴极电路中的压降，使亮度保持适中。(2)将灯丝电压提高到 15 伏左右，这样可适当提高显象管的阴极发射能力。

(梁怀斌)

**问：**一台河北 753-1 型 14 英寸黑白电视机，垂直线性不良，光栅如图



1 所示。图中 1 和 3 部分扫描线稀，而且线条粗，而 2 和 4 部分扫描线细而密，同时喇叭里有吭吭声。经检查场振荡电路部分工作正常，如何解决？

**答：**遇到此故障可用示波器观察一下场振荡管 6BG<sub>3</sub> (见图 2) 发射极的波形，正常的波形如图 3 (a) 所示，发生上述故障时，出现如图 3 (b) 所示的波形。

因为场扫描锯齿波是在振荡管 6BG<sub>3</sub> 的开关作用下，由  $E_c$  对  $6C_4$  充电形成的，所以造成锯齿波异常的原因是电源电路中滤波不良，使得输出的电压纹波系数增大， $E_c$  中混有较大的交流成份，锯齿波形产生畸变。检修时，应仔细检查电源电路中的滤波电容是否有严重的漏电现象。

(王福泰)

**问：**在北京牌 827 型电视机中，有一种 RF-330-1-3.6 的元件，它在电路中起什么作用？可用什么元件代换？

**答：**这种元件叫压敏电阻，它是一种电流随着电压非线性变化的半导体电阻，在 RF-330-1-3.6 中，RF 代表压敏电阻 (现在改为 RM)，330 为标称电压值 (伏)，1 表示额定的电流值 (安)，3.6 为非线性系数。在该电视机中，压敏电阻起着稳定行、场的幅度的作用。如果在替换时没有这种压敏电阻的话，可以在接压敏电阻的地方，用一个电阻 (几十千欧) 和一只电容 (几千

型号	参数	PCM (W)	I <sub>CM</sub> (A)	BV <sub>CBO</sub> (V)	BV <sub>CEO</sub> (V)	f <sub>T</sub> (MHz)
2SD1279		50	10	1400	600	3
2SA1246		0.4	0.15	60	50	100
2SC2274		0.5	0.5	60	50	120

微微法) 并联后来代替。

(屈梅)

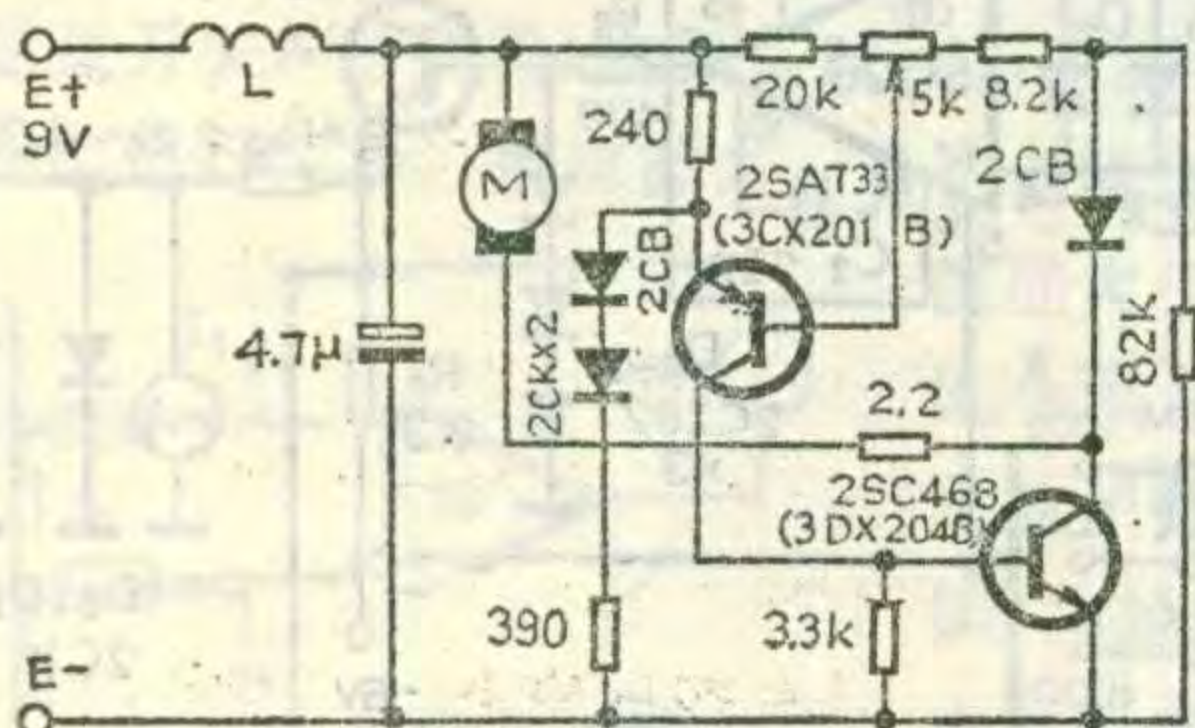
问: 一台安徽AG型275瓦扩大机, 输出功率降低。音量电位器开到最大, 输出电压仍不足200伏,  $2 \times 805$ 管屏流在300毫安以下。请问如何修理?

答: 如果两只功放管805栅极电压在180V以上, 说明推动、倒相放大和前置放大各级的工作正常。故障范围可缩小在末级功率放大器。具体检查步骤是: 开启高压, 首先观察 $2 \times 805$ 静态屏流是否正常(正常值为180毫安), 如果小于70毫安应检查805管屏极电压是否降低(正常值是1600伏), 若偏离正常值较远。则可能是高压整流硅堆有一只损坏; 若屏压正常屏流仍然小, 应检查805管栅极负电压是否正常(正常值为负16到负18伏), 若负压大于22伏以上, 应调整 $R_{s1}$ 使负压正常。一般情况下通过上述检查就可排除故障。若仍不能排除故障, 应采用拔屏帽法逐个测量805屏流, 若发现一只805管屏流80毫安左右, 但有信号输入时无信号输出, 这是该管栅极(3脚)与管座开路, 因为推挽放大管的一只栅极失去负电压, 导致该管屏流增大, 但无输出; 从而使推挽放大电路单边工作, 扩大机输出功率降低, 同时伴有声音失真。检修时应注意。

(梁怀斌)

问: 有一台CONIC8080-2S型立体声收录机, 放音时音量一开大声音就走调。这是什么原因?

答: 引起这种故障的原因大多是电机稳速部分电路不良。因为把音量开大后, 收录机的总电流随



之增大, 电源电压降低; 若电机稳速性能差, 则转速将变慢, 从而引起声音变调。8080-2S机的电机采用电子稳速, 其电路如附图所示。检修时, 若测得电机两端电压随音量的增大而明显下降, 即可基本断定稳速电路出了故障。一般如没有元器件脱焊或断路等明显问题, 则多半是晶体管或二极管损坏所致。查出不良元器件后, 可用国产相应的元器件代换, 其中三极管和二极管的代换型号已在电路图中标出。

(元元)

问: 一台单声道收录机只有当音量电位器开到最大时才有声音, 且声音很大, 应该如何检修?

答: 该故障系由音量电位器损坏引起。检修时首先应将电位器接线焊下, 用万用表测量其两端电阻值是否正常。如果发现开路, 说明电位器碳片断裂, 应更换电位器。如电阻值正常, 可检查与碳片接触的滑动簧片是否松动, 如松动可用镊子加以适当的调整, 使之与碳片保持良好接触。然后检查碳片是否被污染, 如果发现碳片很脏, 应用酒精或磁头清洗剂清洗。最后用万用表测量一端与中心头之间的电阻值, 同时慢慢旋动电位器, 如阻值变化平稳, 便可重新使用。

(凯歌)

问: 一台康艺8080立体声收录机最近发现放磁带只有一个声道有声, 放音时发出自激一样的啸叫声, 敲击机壳时啸叫消失, 但不久又发生。请问如何修理?

答: 从修理多台康艺8080收录机情况看, 上述故障现象在该机经常发生。一般为录放开关接触不良所致。特别是使用环境比较潮湿或家中有煤炉烟气, 使机内开关接触簧片锈蚀造成开关刀位接触不良, 产生放音时一个声道无声并伴有自激啸叫声出现。彻底解决方法是更换同类型录放开关, 故障即能完全排除。若手头没有同类型录放开

关可换, 也可用“清洗润滑剂”或无水酒精滴入录放开关中, 然后反复拨动录放开关多次, 接触不良现象也能消失。

(彭贤礼)

问: 自装一台收录机, 录放音均正常, 但收音时整个中波段只能收到本地一个电台, 调整中周后, 又变成只能收到另一个电台信号, 但信号较弱。请问是什么原因?

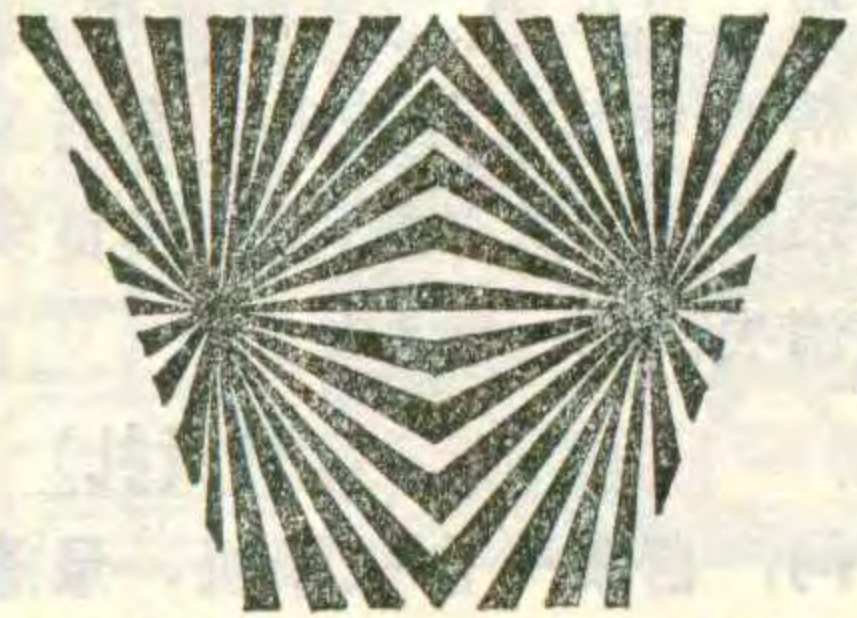
答: 这主要是收音部分的本机振荡电路停振, 中周严重失谐所引起。因为本振一停振, 大功率电台信号, 经输入电路及变频管窜入中放级, 经失谐的中频放大器放大后检波再送到低放级。所以整个波段都能收听到该电台信号。当调整中周时谐振频率改变, 接收的电台也就因中周频率变化而改变, 由于这时所收外地电台较远或邻近电台信号比较弱, 且又未经混频放大, 所以声音很小。本振电路停振的原因有: 变频管损坏或工作点太低, 振荡线圈断线或受潮漏电, 双连振荡连碰片短路, 本振电路电容器损坏, 电阻开路等原因。维修时先排除本振电路的故障, 再重新统调, 收音部分就能正常工作了。

(梁斌)

问: 一台松下RQ-517D便携式收录机, 磁头严重磨损, 请问用哪种型号的磁头可以更换? 改为立体声收录机应使用哪种磁头?

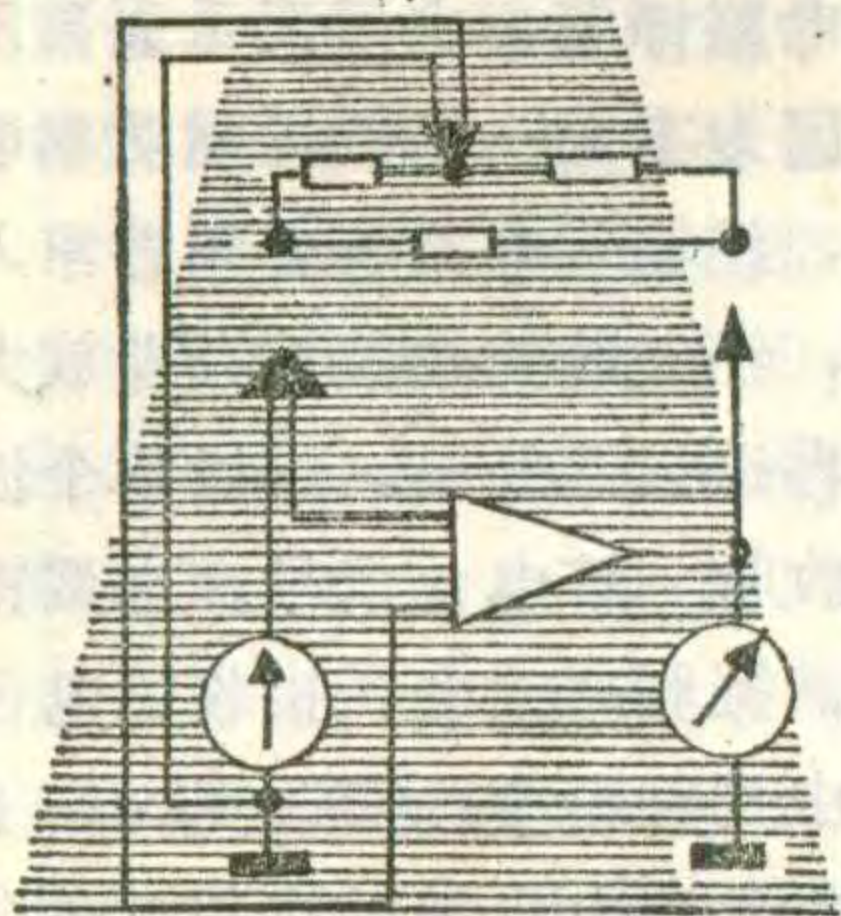
答: 松下RQ-517D收录机采用的是直流偏磁录音。可用国产RM-7301型磁头的非标准型#2代换, 主要参数为: 直流电阻 $400\Omega$ , 交流阻抗 $2k\Omega$ , 偏磁电流 $75\mu A$ , 录音电流 $30\mu A$ 。如想把该机改成立体声收音机, 则要注意以下问题: 磁头应采用国产RS-1251非标准型#2磁头。它的直流电阻为 $215\Omega$ , 交流阻抗 $850\Omega$ , 偏磁电流 $90\mu A$ , 要用交流偏磁方式; 抹音磁头也应更换成国产ME-136X交流抹音磁头。

(张国华)



# 谈谈在线测试技术

兰 德

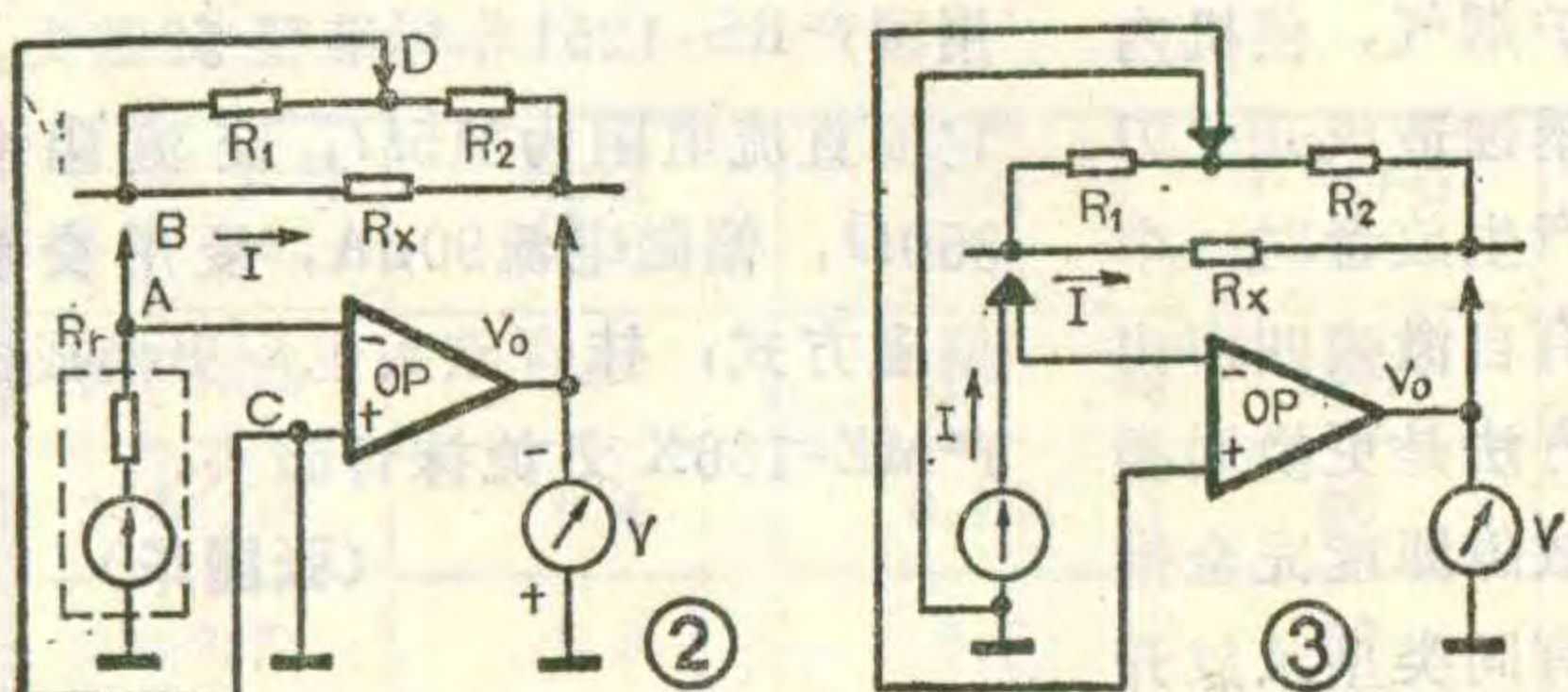


大家知道，用传统方法来测试电子电路中的电流及电阻等参数时，大都需要断开某个元器件、某条线路或某块印制板等，这样作既麻烦又容易损坏元器件。随着电子技术的发展，在线测试技术的应用日趋广泛。利用这种测试技术，不但能实现对电阻及电流的在线测试，而且还可在线测试二极管、晶体管及电感电容等。另外还能快速测出象印制线路中的电流分布情况等一些难以用传统方法测试的项目。本文以常用的几个测试项目为例，来谈谈在线测试技术的基本原理及应用问题。

## 在线电阻测试

1. 测试基本原理：要准确测量出电路中的某一电阻的阻值，就必须消除其它电阻等元器件对该电阻的分流影响。常规的方法是焊下(或切断)被测电阻的一条腿或与其并联的分流支路的一端，而在线测试技术则主要采用电隔离分流元件法。电隔离方法的基本原理在于，不管实际电路有多么复杂，通常总可把被测电阻 $R_x$ 两端的的分流元件等效地看成与它并联的两个互相串联的电阻 $R_1$ 和 $R_2$ ，即看成为图1所示的三角形电阻网络。而在测量时，设法让 $R_1$ (或 $R_2$ )两端的电位相等，也就是说使 $R_1$ (或 $R_2$ )两端的压降为零。这样， $R_1$ (或 $R_2$ )中因没有电流通过，如同断路一样，故对 $R_x$ 的测试也就不存在分流作用了，从而为在线测试排除了障碍。

由此可见，在线电阻测试的关键是使 $R_1$ (或 $R_2$ )两端的电位相等。要达到这个目的，可采用的方法很



多。下面我们介绍应用范围最为广泛、测量范围较大及灵敏度较高的OP(运算放大器)在线测试法。

图2示出一种常用的测试原理电路图。为便于说明问题，图中将恒流源内阻单独画出，并用虚线框出。图中的OP被连接成反相输入比例放大器形式。被测电阻 $R_x$ 作为反馈电阻接入电路， $R_1$ 、 $R_2$ 系 $R_x$ 两端的等效分流电阻。分析这个电路，可从两方面来看：首先，由于OP的开环电压增益很高，因此它的正、反相输入端间的电压很小，两输入端电位近似相等。例如，OP的开环电压增益为 $10^5$ ，放大器输出电压为1V，则两输入端的压差为 $10\mu V$ 。由于现在OP的正相输入端接地，所以反相输入端为“虚地”电位。这样，通过 $R_1$ 的电流极微而可忽略不计，即 $R_1$ 两端电位近似相等，于是就将 $R_1$ 、 $R_2$ 分流支路与 $R_x$ 电隔离开来。其次，如果OP的输入电阻很高(大多数OP都具有这一特性)，则从恒流源流出的电流基本上都流向了 $R_x$ ，进入OP的电流极小，完全可以忽略。这样，根据OP反相比例放大器的闭环增益 $A_{VF} = -R_x/R_r$ ，可得出 $U_o = A_{VF} \cdot I R_r = -I R_r$ ，也可写成 $R_x = -U_o/I$ 。只要知道了恒流源的输出电流I及OP的输出电压 $U_o$ ， $R_x$ 也就被测出了(式中的负号，仅表示OP的 $U_o$ 与输入电压反相，在分析原理时可不作考虑，直接看成 $R_x = U_o/I$ )。

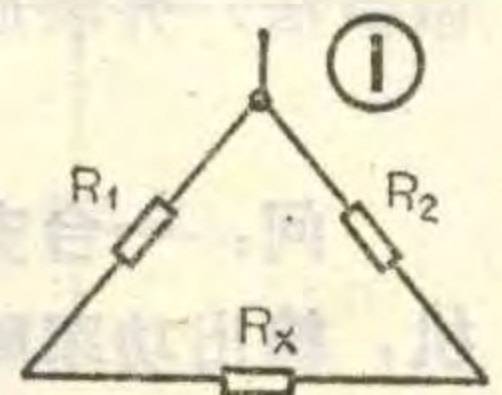
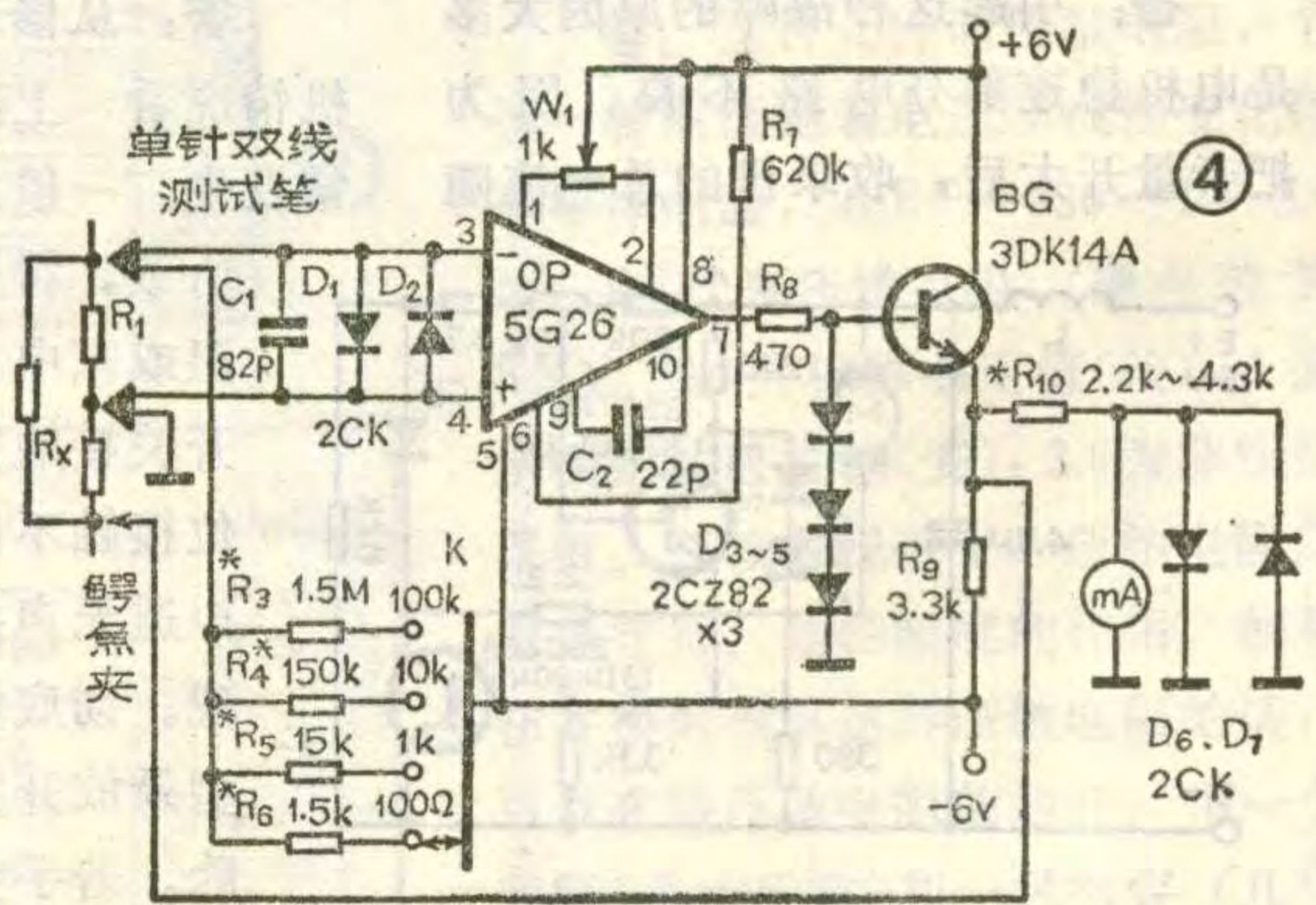
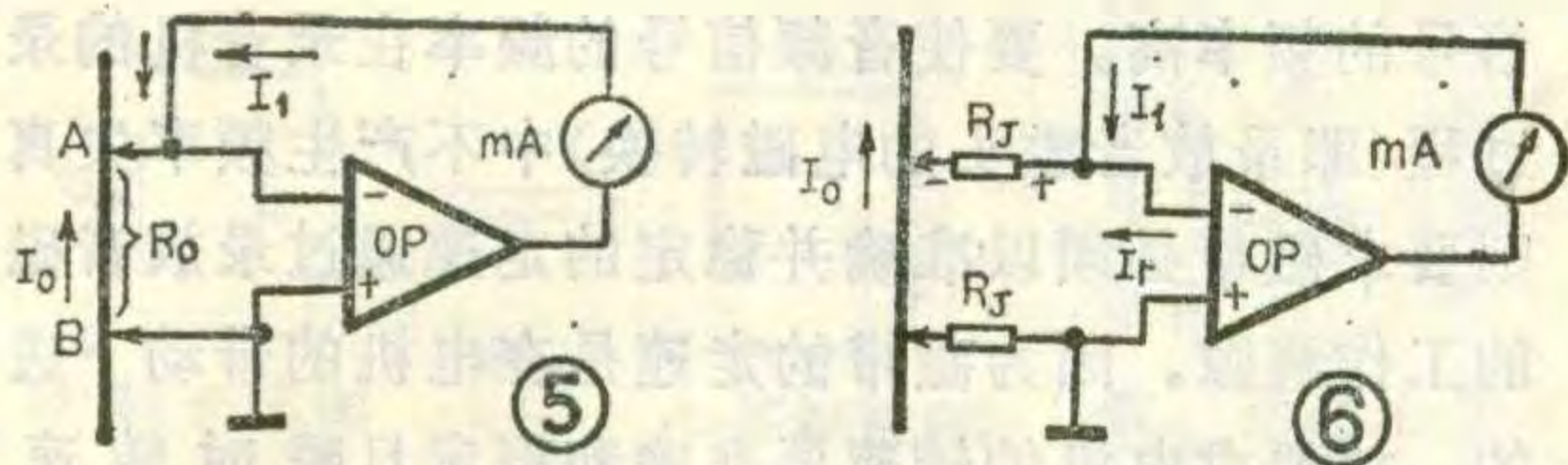


图2电路中是用电压表来指示输出电压的，若将其刻度改画成电阻刻度，则可直接指示出被测电阻的阻值。因OP的输出电压范围有限，为适应多量程测试的需要，实际应用电路中的恒流源输出电流要随电阻量程的不同而改变。事实上恒流源只是相对于 $R_x$ 而言的，一般只要使恒流源内阻 $R_r$ (也是OP反相比例放大器的输入端电阻)大于 $R_x$ 约10倍以上即可。

### 2. 引起测试误差的主要原因及解决：

(1)OP的开环电压增益并非无穷大：尽管一般OP的 $A_{VD}$ 都很大，但并非无穷大，因此使它的两个输入端电位具有微小差异。这样 $R_1$ 两端的电位就不完全相等，从而对 $R_x$ 仍存在一定的分流影响，使测试



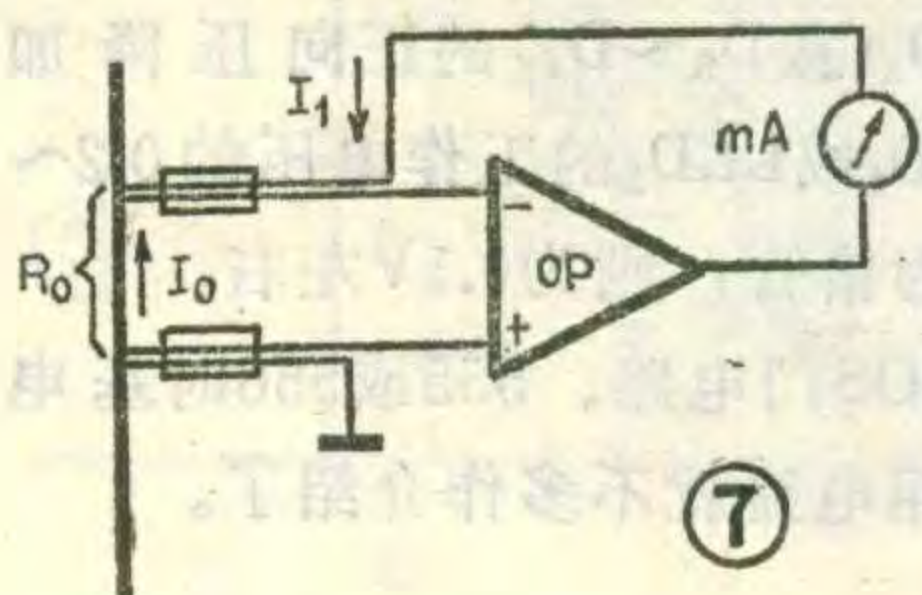


产生相应的误差。显然，OP的 $A_{VD}$ 愈大，测试误差就愈小。所以通常应选 $A_{VD}$ 大的OP来组成在线电阻测试电路。

(2)OP的输入电流的影响：无论OP的输入电阻有多大，它总会恒流源输出的电流产生分流作用，只不过在输出电流较大的情况下，这种微小的分流影响可以忽略不计罢了。然而当被测 $R_X$ 较大，即恒流源输出电流较小或OP的输入电阻较小时，因OP的输入分流会使 $R_X$ 中的电流明显地减小，且减小的程度随 $R_X$ 的阻值大小而变化，这样 $R_X$ 中的电流也就不是恒定的了，测试误差由此而明显变大。可见，图2电路的最大测试阻值将直接受到OP输入电阻的限制。若要适应测试较大 $R_X$ 的需要，必须选用输入电阻高或输入偏置电流微小的OP，同时由于输入电流和恒流电流的减小，对OP的漂移性能也应予以考虑，选用输入失调电压尽量小的器件为好。

(3)测试笔线路上的压降：当图2中的测试笔线路，即AB段和CD段导线中流过较大电流时，就会产生比较明显的压降。这样尽管OP的两输入端电位近似相等，但由于这种压降的存在( $U_{AB}$ 与 $U_{CD}$ 不相等)，致使 $R_1$ 两端电位出现较明显的差异，从而产生分流而影响测试的准确度。解决这个问题的办法是采用单针双线式测试笔，使恒流源输出的大电流与OP输入端的微电流分开“行进”，见图3。在测试笔线路中，由于OP的电流极小，故在测试笔线路中形成的压降极微，从而保证了 $R_1$ 两端电位与OP两输入端电位相等，上述的测试误差也就可以避免了。

3. 测试电路实例简介：图4所示是一在线电阻测试仪的实际电路。它采用了低功耗OP5G26，工作电源电压为 $\pm 6V$ ，可用电池供电，以便于携带。该电路与图2所示电路的基本工作原理类似。主要区别在于：为了多量程测试的实际需要，图4电路对不同量程采用了不同的恒流电流供电，测试量程共分四档，满度值分别为 $100\Omega$ 、 $1k\Omega$ 、 $10k\Omega$ 、 $100k\Omega$ 。量程转换通过开关K来实现，主要是改变恒流源的内阻，即对 $R_3 \sim R_6$ 进行选择。恒流源由 $-6V$ 电源供电，串上阻值远大于实测 $R_X$ 的 $R_3 \sim R_6$ 中的一个，即具备了恒流特性。在OP的输出端设置了由BG等组成的射极跟随器，以扩展OP



的输出电流，满足低阻测试时输出大电流的需要。

电路中的 $D_1 \sim D_7$ 均是保护二极管，其作用是防止异常电压损坏OP、BG及电流表。 $C_1$ 用来旁路输入端的高频干扰信号。 $C_2$ 是防止OP自激的相位补偿电容。 $W_1$ 是调零电位器。这些元器件的作用与一般的放大器相似。

由于5G26的静态功耗 $P_D \leq 6mW$ ，开环电压增益 $A_{VD} \geq 110dB$ ，输入偏置电流 $I_{IB} < 0.2\mu A$ ，输入失调电压 $V_{I0} < 2mV$ ，因此能使该测试仪获得较好的性能指标。在 $R_X/R_1$ 不大于2000的情况下，测试误差可小于2%。该仪器最大测试阻值为 $100k\Omega$ ，若挑选性能较优的5G26用于电路，则可测到 $500k\Omega$ 左右。

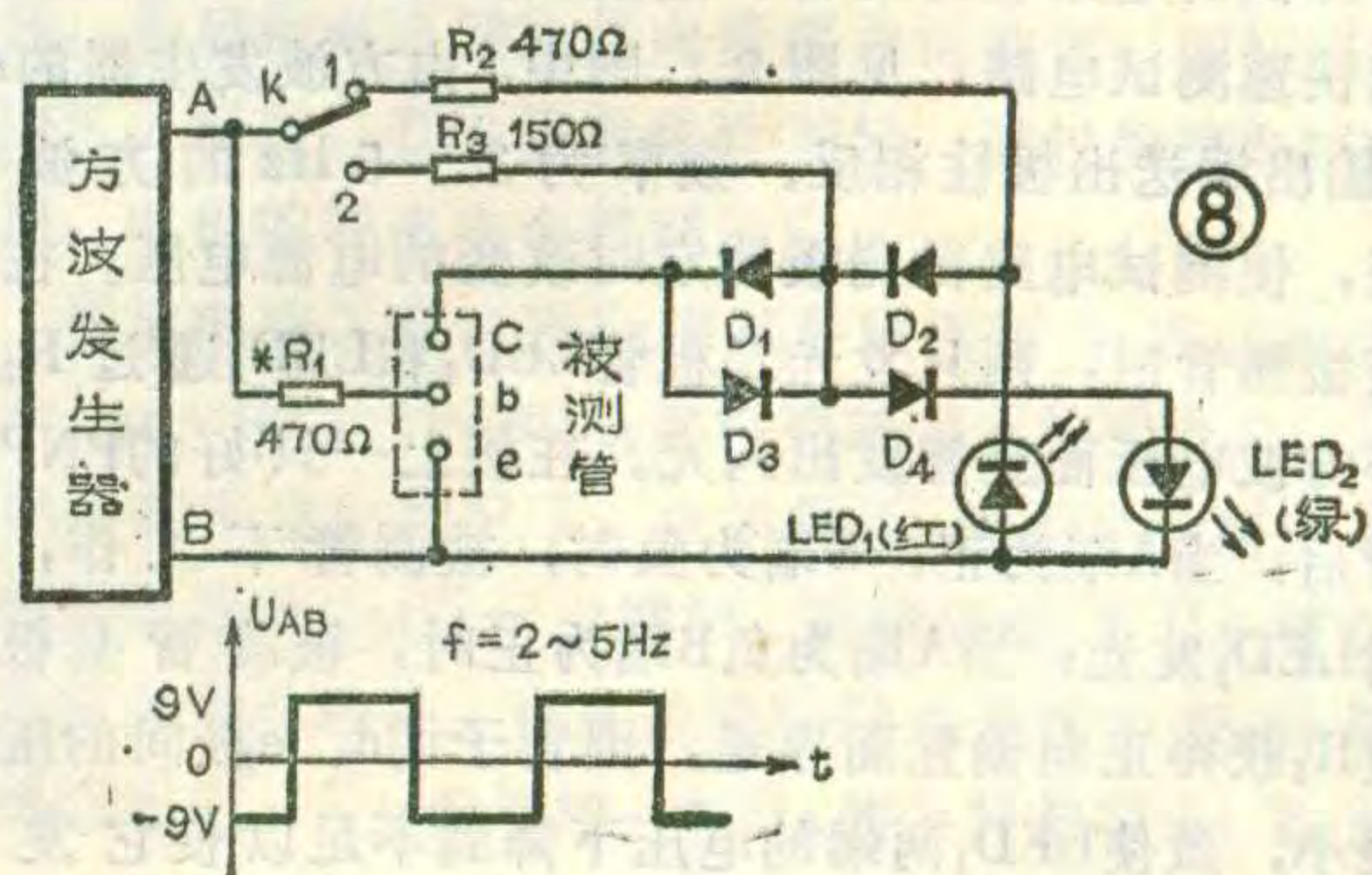
由于5G26的静态功耗 $P_D \leq 6mW$ ，开环电压增益 $A_{VD} \geq 110dB$ ，输入偏置电流 $I_{IB} < 0.2\mu A$ ，输入失调电压 $V_{I0} < 2mV$ ，因此能使该测试仪获得较好的性能指标。在 $R_X/R_1$ 不大于2000的情况下，测试误差可小于2%。该仪器最大测试阻值为 $100k\Omega$ ，若挑选性能较优的5G26用于电路，则可测到 $500k\Omega$ 左右。

### 在线电流测试

在电子电路中，任一条线路都存在或大或小的内阻，当电流通过它们时将会产生相应的压降。若知道内阻的大小，并测出内阻上的压降值，则电流也就可以知道了。但事实上并非如此简单，由于很小电阻上的微弱的压降用普通的仪表是难以准确测试的，故我们应用其中的基本原理，由相应的电子电路来测试导线上的压降，并直接转换成电流值指示出来，这就是常用的“抵消电流测试法”。

用“抵消电流测试法”的在线电流测试电路如图5所示。它也是借助OP来达到测试目的的。图中，AB段导线上流过的电流为 $I_0$ 。由 $I_0$ 在AB段内阻 $R_0$ 上产生的压降 $U_{AB}$ 被OP反相放大后，在输出端产生方向与 $I_0$ 相反的电流 $I_1$ ， $I_1$ 即抵消电流。由于OP的电压放大倍数 $K_V = I_1(R_m + R_0) / (I_0 - I_1)R_0$ ，故有 $I_1 = I_0 K_V R_0 / (K_V R_0 + R_0 + R_m)$ （推导从略）。式中， $R_m$ 为电流表的内阻。由于OP的 $K_V$ 一般都很大，而 $R_0$ 和 $R_m$ 均很小，即有 $K_V R_0 \gg R_0 + R_m$ ，所以 $I_1$ 极接近于 $I_0$ ，可以看成 $I_1 = I_0$ 。这样，电流表所指示的电流就是AB段导线中通过的电流，从而实现了在线电流的测试。

由上面分析不难看出，若要提高测试精度，无疑应选用电压增益大、漂移小的OP，同时还要注意选



# 稳速电路简析

## 益友

一个没有设置稳速装置的电机，其转速会因电机负载的变化而受到影响。实验表明，录音机在放音时，若磁带走速慢于其录音的走速，则还原出的声音就比原录音信号的频率低；反之，放音时若磁带走速快于其录音的走速，则还原出的声音频率就比原录音

用低内阻的电流表。除此而外，测试笔与导线间的接触电阻也不容忽视，见图6。因为接触电阻 $R_J$ 的存在将使 $I_1$ 在它上面产生一个极性与OP输入电压极性相反的电压，尽管其幅值一般不大，但因这里OP的输入电压也是极微小的，所以会引起OP的输入电流减小，导致测试产生较大误差。要减小以至避免这种误差，可采用图7所示的双线测试笔电路，以分开 $I_1$ 和OP输入电流的流经，使 $I_1$ 在 $R_J$ 上的压降不致对OP的输入电压产生明显影响。

在实际应用的测试电路中，为适应多电流量程需要，常在OP输出端设置与图4中类似的电流扩展射极跟随器，同时在电流表两端按不同量程并联相应的分流电阻，并通过转换开关予以选择。

使用在线电流测试仪，可在不需断开被测电路中任何一点的情况下，十分容易地测出印制板等线路中的电流，便于及时发现短路或严重漏电的元器件。对于寻找数字装置中某个输入电流过大的门电路等类调试或检修工作，应用在线电流测试技术更能显示出它的优越性。

## 在线二极管和晶体管的测试

对在线二极管和晶体管的测试，通常只要求判别好坏，而不对它们的各项参数作测量。用作在线晶体管测试的电路有好几种，这里仅介绍一种实用的多功能快速测试电路，见图8。图中，由方波发生器的A、B输出端送出极性相反、频率为2~5 Hz的方波电压，使测试电路得到极性定时改变的电源电压。在未接被测管时，两只发光二极管LED<sub>1</sub>和LED<sub>2</sub>通过 $R_2$ 获得方波电压而交替发出闪光。在接上一只好的PNP型管后，当A端为正，B端为负时，被测管不工作，此时LED<sub>2</sub>发光；当A端为负B端为正时，被测管基极通过 $R_1$ 获得正向偏置而导通，因管子的c、e极间的压降很小，致使LED<sub>1</sub>两端的电压下降到不足以使它发光

信号的频率高。要使音频信号的频率在录音机的录放过程(即录放音磁头的电磁转换)中不产生频率失真，则要求磁带必须以准确并稳定的走速通过录放音磁头的工作缝隙。因为磁带的走速是在电机的带动下进行的，故要求电机的转速要准确和稳定且瞬时转速均匀。由于电机的转速会受电机的负载、供电电压及温度等因素的影响而发生变化，为此录音机中的直流电机都设置了稳速装置。

## 直流电机调速原理

我们知道，通电的电机转子绕组在磁场中会受到电磁转矩M的作用。M的大小与气隙(转子与定子之间的间隙)中磁通 $\phi$ 的大小及转子绕组中电流 $I_M$ 的大小

的程度，故LED<sub>1</sub>不亮。这样，随着方波的不断变化，LED<sub>2</sub>相应发出闪闪绿光，而LED<sub>1</sub>始终不发光。若被测管为好的NPN型管，则情况正好相反，LED<sub>1</sub>发出闪闪红光，而LED<sub>2</sub>始终不亮。若被测管是坏的，则不论是PNP还是NPN型管，当它们的be结断路或ce结断路或be结短路时，LED<sub>1</sub>和LED<sub>2</sub>均发光，当它们的ce结短路时，LED<sub>1</sub>和LED<sub>2</sub>均不发光。

电路中四只二极管D<sub>1</sub>~D<sub>4</sub>的作用是防止误测。因为在被测管be结或bc结短路，或极间接有小阻值电阻的情况下，它的另一个PN结就相当于一个二极管，其正向压降为0.7V(硅管)或0.3V(锗管)左右，因此在方波电源的一个半周内就会导致某一对应的LED熄灭(LED的发光电压为1.7V~2V左右)，从而造成误测。设置了D<sub>1</sub>~D<sub>4</sub>后，LED两端的电压就被增大，以上的误测现象就可避免。

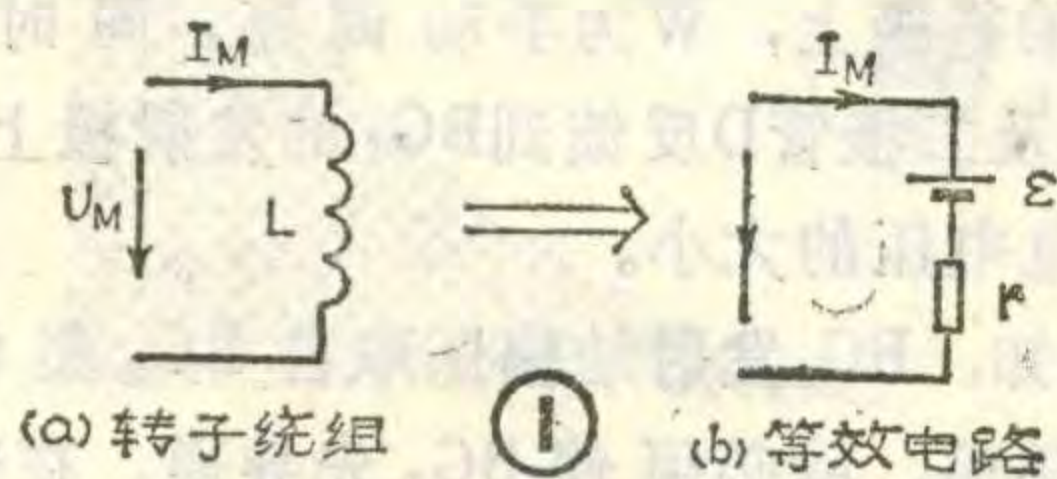
图8电路还可用于测试二极管。此时将K置于“2”位置，被测二极管接在c、e之间。若二极管是好的，则两只LED中有一只发光，若二极管短路，两只发光管均不发光，若二极管开路，则两只LED均发光。为了避免被测二极管两端因接有小电阻而产生误测，电路中用较小的 $R_3$ (为 $R_2$ 的三分之一左右)对测试电路馈电。

该测试电路允许被测管极间接有不小于50 $\Omega$ 左右的电阻。

由上可见，图8电路实质上是利用D<sub>1</sub>~D<sub>4</sub>和被测管串联压降与LED管的工作电压之间的差别来实现测试的。因此掌握好各管的压降关系对正确测试极为重要。一般要做到使D<sub>1</sub>~D<sub>2</sub>(或D<sub>3</sub>~D<sub>4</sub>)的正向压降加上被测管的 $V_{ces}$ 小于LED<sub>1</sub>或LED<sub>2</sub>的工作电压的0.2~0.3V为好。如果被测管为锗管，则为0.1V左右。

方波发生器可用CMOS门电路、555或556时基电路等构成，这方面的实用电路就不多作介绍了。





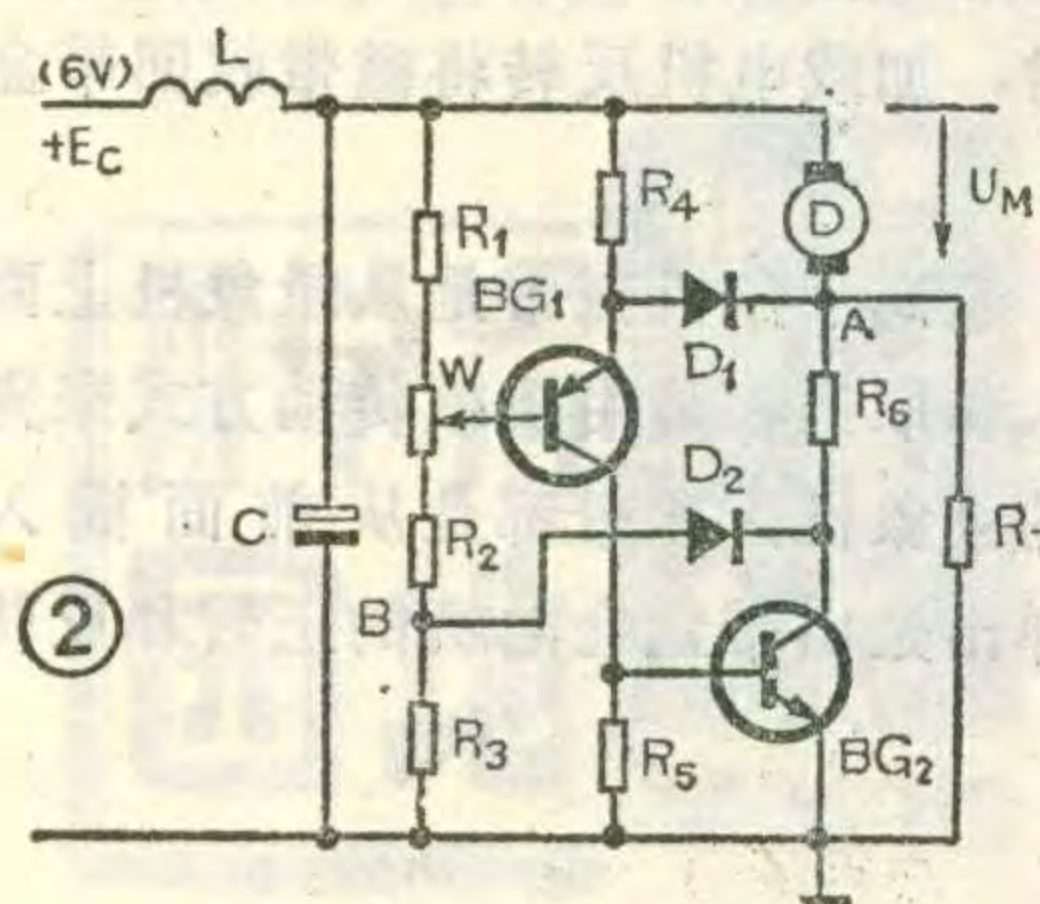
成正比，即  $M = C_M \cdot \phi \cdot I_M$ ，式中  $C_M$  是与电机结构有关的常数。当电机转子作匀速旋转时，

转子所承受的阻力矩  $M_f$  (由电机负载产生) 应等于电磁转矩  $M$ ，即  $M_f = M$ 。当电机转子绕组在磁场中作旋转运动时，转子绕组因切割磁通  $\phi$ ，而在其内部产生一个感应电动势  $\varepsilon$ 。 $\varepsilon$  的大小与转子绕组的转速  $n$  及  $\phi$  成正比关系，即  $\varepsilon = C_e \cdot \phi \cdot n$ ，式中  $C_e$  是与电机结构有关的常数。由于  $\varepsilon$  阻碍转子绕组中电流的流动，因此  $\varepsilon$  也称反电动势。这个转子绕组可以被简化成等效电路，见图 1。根据基尔霍夫第二定律，电机转子绕组两端电压降  $U_M$  应等于转子绕组中反电动势  $\varepsilon$  与转子绕组中电流  $I_M$  压绕组上的压降之和，即  $U_M = \varepsilon + I_M \cdot r$ 。将上述式子进行整理，可得到  $n = (U_M - I_M \cdot r) / C_e \phi$ 。也可以进一步简化成  $n = U_M / C_e \phi - r M_f / C_M C_e \phi^2$ 。由上式不难看出，在电机结构一定 (即  $C_M$ 、 $C_e$  为定值)，且电机负载  $M_f$  也一定的条件下，电机的转速  $n$  与供电电压  $U_M$ 、绕组电阻  $r$  及磁通  $\phi$  有关。换句话说，在电机负载  $M_f$  一定的条件下，可以通过改变  $U_M$ 、 $r$  及  $\phi$  的大小来达到控制电机转速  $n$  的快慢。录音机中使用的直流电机广泛采用改变电机供电电压  $U_M$  大小来控制其转速的方法。

要实现电机转速的自动控制即稳速，还需要利用稳速装置。本文介绍的是电子稳速电路的工作原理。

### 电子稳速电路

图 2 是一种直接安装在电机内部的电子稳速电路。电路中， $BG_1$  是误差放大管，它的基极电位主要是  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  及  $W$  分压来确定，改变  $W$  可在一定范围内调整  $BG_1$  基极电位的高低 (即手动调速)。另外， $BG_1$  基极电位还受 B 点电位的影响。 $BG_2$  是调整管，起改变电机供电电压  $U_M$  高低的作用。 $R_7$  可并联分流。二极管  $D_1$ 、 $D_2$  起钳位作用， $D_1$  可将 A 点电位  $U_A$  的变化反馈到  $BG_1$  的发射极上， $D_2$  可将  $BG_2$  集电极电位  $U_{C2}$  的变化反馈到 B 点。 $D$  为直流电机。



在电机负载  $M_f$  正常时，通过手动调整  $W$  改变电机的供电电压  $U_M$  使电机的转速达到要求。

当电机负载  $M_f$  增加 (如卷带盘上所卷磁带增多)

且稳速电路还没有开始发挥作用时，即电机供电电压  $U_M$  还没有改变时，电机转速  $n$  会因  $M_f$  的增加而变慢。由于  $\varepsilon = C_e \cdot \phi \cdot n$ ，所以转速变慢将引起转子绕组中反电动势减小，也使电机两端的电压降  $U_M$  减小。根据  $U_A = E_C - U_M$ ， $U_A$  将升高。经过  $D_1$  的钳位作用， $BG_1$  发射极的电位  $U_{e1}$  也随之升高。这时，由于  $BG_1$  基极电位  $U_{b1}$  还没有发生变化，所以  $BG_1$  的发射结正向偏压  $U_{eb1}$  就比前一时刻增大了一点。从而引起  $BG_1$  基极电流  $I_{b1}$  及集电极电流  $I_{c1}$  的增加。结果使  $BG_1$  的集电极电位  $U_{c1}$  上升。由于  $U_{c1} = U_{b2}$ ，此时  $BG_2$  的基极电位  $U_{b2}$  将随  $U_{c1}$  上升而上升，经  $BG_2$  倒相放大，使  $BG_2$  集电极电位  $U_{c2}$  下降。 $U_{c2}$  的下降变化经隔离电阻  $R_6$ ，使  $U_A$  从前一时刻上升的变化转变为下降的变化。 $U_A$  的下降又使得  $U_M$  增加，这时电机转速  $n$  就从前一时刻变慢状态开始转变为加快，并趋向于所要求的数值。也就是说，这时在稳速电路的作用下，电机的转速开始回升了。

但是此刻  $U_A$  的下降变化又会通过二极管  $D_1$  而作用到  $BG_1$  的发射极上，使其电位  $U_{e1}$  从前一时刻上升变化转变为下降变化。如果这时  $U_{b1}$  仍然保持不变的话，那么  $BG_1$  的发射结正向偏压  $U_{eb1}$  就会从刚才的增加转为减小。很显然， $U_{eb1}$  的这一减小变化经过  $BG_1$ 、 $BG_2$  倒相放大作用后，反馈到电机供电电路上时，它将产生与前一时刻相反的结果，即电机转速从加快状态又回到变慢状态。为了解决这个问题，在电路中加了  $D_2$ ，通过  $D_2$  钳位，使 B 点电位  $U_B$  随调整管  $BG_2$  的  $U_{c2}$  变化。这样在  $U_{c2}$  下降而引起  $U_A$  下降的同时，也引起  $U_B$  的下降，经  $R_6$  的作用，使  $U_B$  的下降变化要比  $U_A$  的下降变化大一点。 $U_B$  的下降经  $R_2$  和  $W$  后，将导致  $U_{b1}$  的下降。由于  $BG_1$  的  $U_{b1}$  比  $U_{e1}$  下降得多一点，所以使  $U_{eb1}$  仍然保持增加的趋势。 $U_{eb1}$  继续增加的信号经  $BG_1$ 、 $BG_2$  后，就使  $BG_2$  集电极电位继续下降，经电阻  $R_6$  使  $U_A$  继续下降，从而  $U_M$  继续增加，电机转速继续回升，最后使电机转速趋向所要求的数值，即转速被稳定了。反之，若电机负载  $M_f$  减轻，通过稳速电路的作用，电机的转速也会得到稳定。

假设电路工作电压  $E_C$  因某种原因而上升，根据  $E_C = U_M + U_A$ ， $U_M$  和  $U_A$  都将要随着增加和上升。在电机负载不变的情况下，电机转速  $n$  将会变快而使电机两端的压降  $U_M$  进一步增加，这就限制了  $U_A$  随  $E_C$  上升而上升的趋势。也就是说  $E_C$  的上升将主要引起电机供电电压  $U_M$  的增加，而  $U_A$  的上升却很小。 $E_C$  的

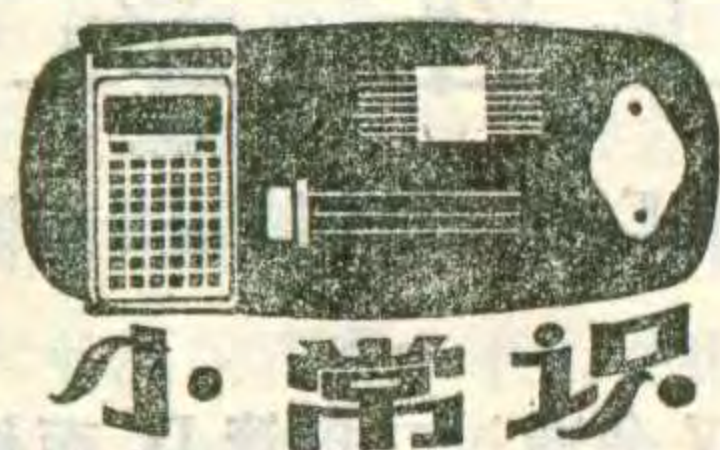
上升变化经过 $R_1$ 、 $W$ 、 $R_2$ 及 $R_3$ 分压后,使 $BG_1$ 的基极电位 $U_{b1}$ 上升。尽管此时 $U_A$ 的微弱上升也会经过 $D_1$ 钳位而作用到 $BG_1$ 的发射极上而使 $U_{e1}$ 有所上升,但是 $U_{b1}$ 的上升要比 $U_{e1}$ 的上升多,因此这时 $BG_1$ 发射结正向偏压 $U_{eb1}$ 减小了。 $U_{eb1}$ 减小的变化经过 $BG_1$ 后,其集电极电位 $U_{c1}$ 将下降。由于 $U_{b2} = U_{c1}$ ,所以 $U_{b2}$ 将随 $U_{c1}$ 下降,进而使 $U_{c2}$ 上升。 $U_{c2}$ 的上升,一方面经过 $R_4$ 使 $U_A$ 上升,促使电机供电电压 $U_M$ 减小,从而导致电机转速减慢。另一方面经过 $D_2$ 使 $U_B$ 上升,促使 $U_{eb1}$ 继续保持减小的趋势,经过 $BG_1$ 和 $BG_2$ 倒相放大作用,使 $U_M$ 继续减小,最后使电机转速 $n$ 继续减慢,并趋向所要求的数值。即完成了电机转速的稳定工作。反之,若电源电压 $E_C$ 发生下降的变化,通过稳速电路的作用,电机的转速也会得到稳定。

图3是一日产直流电机使用的一种稳速电路。图中, $C$ 、 $R_1$ 为稳速电路触发启动网络。 $R_2$ 、 $R_3$ 分压为误差放大管 $BG_1$ 提供基极电压。另外, $R_4$ 、 $W$ 可将A

点电压反馈到 $BG_1$ 的基极上, $W$ 为手动调速。同时A点电压也可通过 $R_5$ 及二极管 $D$ 反馈到 $BG_1$ 的发射极上。 $BG_2$ 可控制电机供电电压的大小。

由图3电路可知, $BG_1$ 发射结偏压取自 $BG_2$ 集电极,因此要使 $BG_1$ 导通,就必须使 $BG_2$ 先导通。在通电瞬间,电源电压 $E_C$ 可通过 $C$ 、 $R_1$ 网络给 $BG_2$ 发射结加上一个正向偏压,使 $BG_2$ 进入导通。这时 $BG_2$ 集电极输出电压经 $R_2$ 、 $R_3$ 分压后,使 $BG_1$ 发射结也得到正向偏压,因此 $BG_1$ 也开始从截止进入导通。由于此刻 $I_{b2} = I_{c1} + I$ ,所以 $BG_1$ 的导通将进一步促进并稳定 $BG_2$ 的导通状态。当 $BG_1$ 和 $BG_2$ 都稳定工作时,电容 $C$ 的充电电流 $I$ 也已逐渐减小到零。此时, $I_{b2}$ 就全部流入 $BG_1$ 的集电极,即 $I_{b2} = I_{c1} + I \approx I_{c1}$ 。至此 $C$ 、 $R_1$ 网络对电路的触发动作结束。

由于图3电路的稳速工作过程与图2电路基本类似,不再赘述。



## VHS型录象机

VHS (Video Home System) 是家用视频系统的

意思。它使用大1/2英寸磁带,磁带宽12.65mm,磁带盒尺寸为 $188 \times 104 \times 25 \text{mm}^3$ 。VHS录象机有便携式和台式两种。记录时输入视频信号电平为 $1V_{P-P}$ ,重放时输出视频信号电平也为 $1V_{P-P}$ 。

VHS录象机由机械传动机芯和电路两大部分组成。机械传动部分包括M型自动加载和走带系统、各种电机(磁鼓电机、主导电机、加载电机、卷带电机及带盒仓电机)、各种磁头(视频磁头、全消磁头、消音磁头、音频/控制磁头、鼓信号拾取磁头和主导信号拾取磁头等)、各种传感器(始端传感器、终端传感器、卷带传感器、潮湿传感器等)及刹车机构、带盒仓机构等。电路部分包括视频信号处理电路、伺服电路、机械控制电路、声音电路、电源电路、定时器调谐器及变换器等。

VHS录象机中采用了倾斜方位角录放磁头,用来消除在无保护带的情况下两个相邻磁迹之间的串扰。在色度信号处理电路中还附加了相移系统,用来消除方位角磁头不能完全消除的彩色串扰。

## 录象机中的电机

录象机中最少有两种电机,即磁鼓电机和主导电机。但因这种录象机的机械传动部分十分复杂而且易损坏,因此新近开发的录象机一般有5个电机,即磁

鼓电压、主导电机、卷带电机、加载电机和带盒仓电机。

1. 磁鼓电机: 通过皮带和鼓飞轮(或直接)带动视频磁鼓转动。磁鼓上安装两个视频磁头,每个视频磁头记录和拾取一场电视信号,两个视频磁头记录或拾取一帧图象。因此鼓电机的转动应确保视频磁鼓的转速为1500转/分,这样就使磁鼓的转动与标准的电视场同步脉冲同步。

2. 主导电机: 也是通过皮带或直接带动主导轴转动,在记录、重放、慢放时控制磁带以不同速度运行。在静象时,主导电机停转。在正常记录和重放时,主导电机要确保磁带的运行速度为标准的23、39mm/秒。

3. 卷带电机: 通过磨擦橡皮轮或齿轮转动来带动卷带盘和供带盘转动。也有些录象机节省了卷带电机,而由主导电机通过皮带和中间惰轮来带动卷带盘和供带盘转动。

4. 加载电机: VHS录象机是M型加载方式,当按下重放或记录键时,加载电机正转通过机械传动中的两个加载臂将磁带从磁带盒中拉出并送去和磁鼓接触。当按下停机键时,加载电机反转将磁带收回带盒仓。

5. 带盒仓电机: 老式录象机磁带是从录象机上面加入的,磁带的送入和取出都是由机械传动方式来完成的,而新近生产的录象机,磁带都是从前面插入的,磁带的插入和弹出是由带盒仓电机的正转和反转来完成的。

(慧 因)

《无线电》

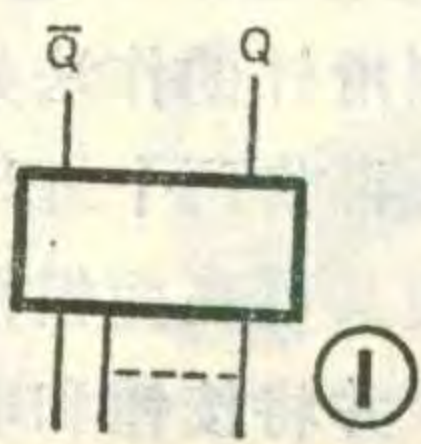
# 最简单的集成触发器

## R-S触发器

俞鹤飞

### 什么是触发器

触发器是一种有两个稳定输出状态的电路。它有两个或多个输入端和两个输出端(图1)。它的两个输出端 $Q$ 和 $\bar{Q}$ 总是处在相反的状态,其中一个是高电平“1”,另一个必定是低电平“0”,好象翘翘板总是一边高一边低一样。



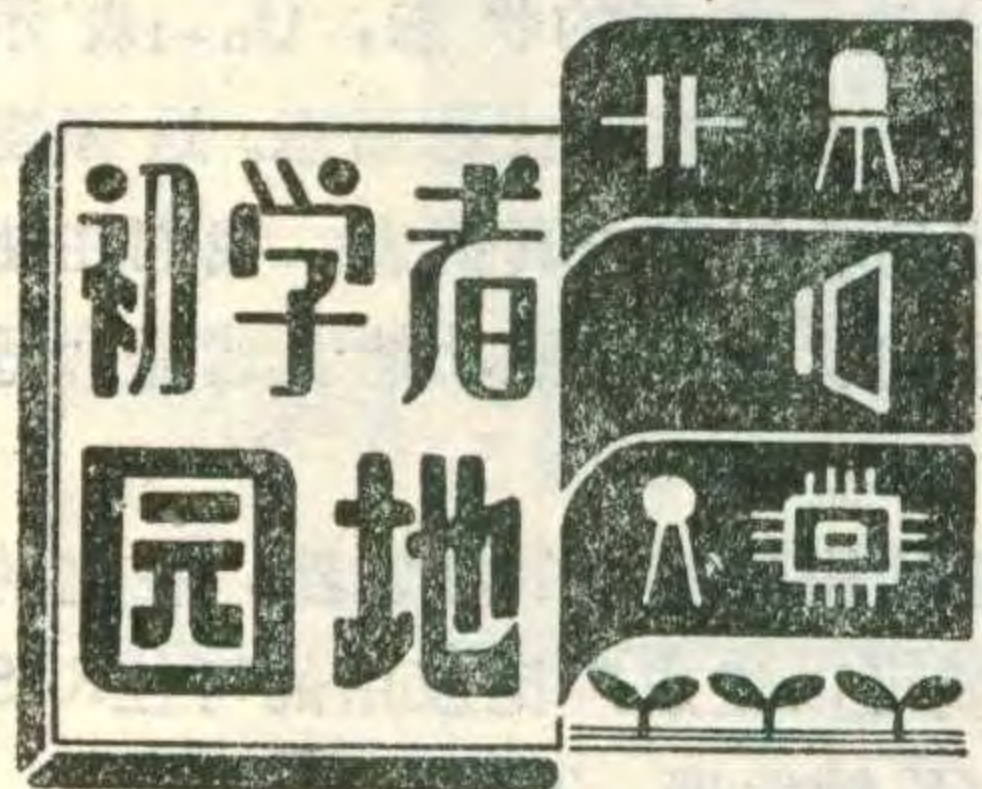
由于 $Q$ 和 $\bar{Q}$ 总是处于相反的状态,因此只要用其中的一个就可以明确地说明触发器的状态。我们习惯上都把 $Q$ 端的状态作为触发器的状态。例如 $Q=1$ (这时 $\bar{Q}=0$ )时,就称该触发器处于“1”态;而 $Q=0$ (这时 $\bar{Q}=1$ )时,就称触发器处于“0”态。

当触发器的输入端加上触发信号后,触发器会根据输入信号的状态、触发器的功能以及触发器原来的输出状态来决定新的输出状态:或是保持原态不变;或是从原来的1变成0或从0变成1。而且触发器还有这样一个特点:当输入信号撤除后,触发器的输出状态会一直保持到下一次输入信号来到后才可能发生变化。因此,触发器是一种具有存储信息功能的器件。利用触发器只有“0”和“1”两种稳定状态的特点,可以可靠地存储一位二进制数0或1;当触发器处于“1”态时,可以认为它存储了二进制数1;当触发器处于“0”态时,可以认为存储了二进制数0。

由于触发器有这种特殊的本领,可以用它组成计数器、数据寄存器、移位寄存器等多种数字电路,所以在数控装置和计算机中得到广泛的应用。

### 基本R-S触发器的组成

用两个与非门就可以组成一个基本R-S触发器。如图2(a)。它有两个输入端: $\bar{S}_D$ 和 $\bar{R}_D$ ,两个输出端:



$Q$ 和 $\bar{Q}$ 。 $S_D$ 表示是置1端, $R_D$ 表示是置0端。在 $S_D$ 和 $R_D$ 上面加上逻辑非的符号“—”,表示触发器是用低电平触发的。

在实际使用时,并不需要画出触发器

内部的详细电路图,而只要画出它的逻辑符号就可以了,如图2(b)。图中输入端加有一个小圆圈,表示它是用低电平触发的。

### 基本R-S触发器的功能

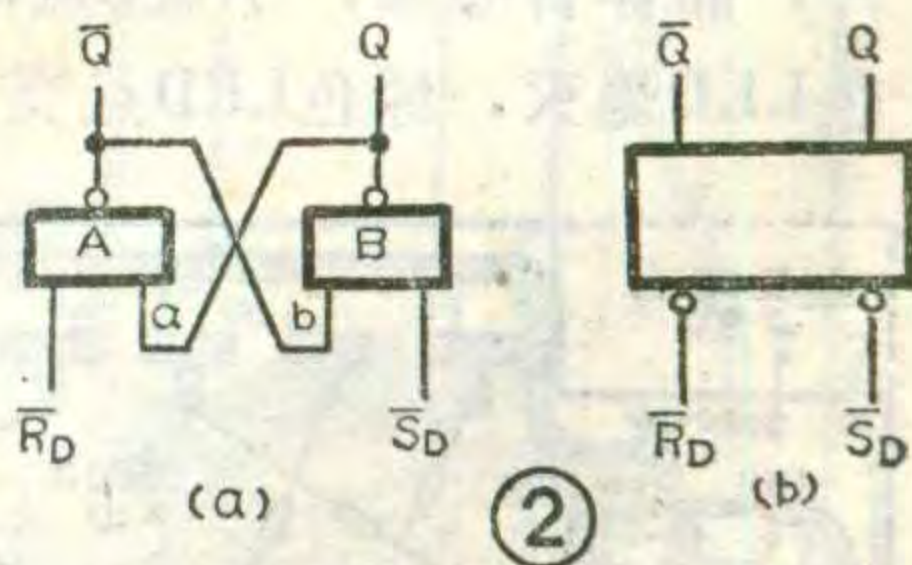
现在来看看当图2(a)的输入端加上不同的触发信号时,触发器输出端的状态是怎样变化的。

(1)设 $\bar{S}_D=0, \bar{R}_D=1$ 。这时又分两种情况:(a)设触发器原来是0态,即 $Q=0, \bar{Q}=1$ 。这时从 $\bar{Q}$ 端交叉送回到B门输入端,使 $b=1$ ,根据与非门的逻辑功能是“有低出高”,于是B门输出 $Q=1$ 。同时 $Q$ 端的这个状态又送回A门输入端,使 $a=1$ ,根据与非门的逻辑功能“全高出低”,于是A门输出 $\bar{Q}=0$ 。这时,即使外加输入信号撤除,因为 $b=0$ 的存在,仍能保持住B门输出 $Q=1$ ,也就是触发器被保持在1态。这种触发器从原来的状态转变成另一种状态的过程称为翻转。(b)设触发器原来是1态,即 $Q=1, \bar{Q}=0$ 。这时因为 $b=0$ ,所以 $Q=1$ ;又因为 $Q=1$ ,使 $a=1$ ,所以 $\bar{Q}=0$ 。也就是说触发器仍保持原来的

1态不变。从以上两种情况说明,只要 $\bar{S}_D$ 端加的是低电平, $\bar{R}_D$ 端加的是高电平,不管触发器原来是什么状态,都能使它成为1态,正因为这样,我们才把 $\bar{S}_D$ 称为置1端。

(2)设 $\bar{S}_D=1, \bar{R}_D=0$ ,同样可分两种情况:(a)触发器原来是0态。这时因为 $b=1$ ,所以 $Q=0$ ;又因 $Q=0$ ,使 $a=0$ ,所以 $\bar{Q}=1$ 。可见触发器保持原来的0态不变。(b)触发器原来是1态。这时乍一看,由于 $b=0$ ,所以 $Q$ 应为1。但这并不是触发器的稳定状态,因为 $Q$ 端的1送回到a端,使 $a=1$ ,于是有 $\bar{Q}=1$ ;同时 $\bar{Q}$ 端的1送回到b端,使 $b=1$ ,于是 $Q=0$ ,使触发器从1翻转成0而且稳住不变。可见只要输入端 $\bar{R}_D$ 加上低电平, $\bar{S}_D$ 加高电平信号,不管触发器原来是什么状态,都能使它成为0态,所以我们把 $\bar{R}_D$ 端称为置0端。

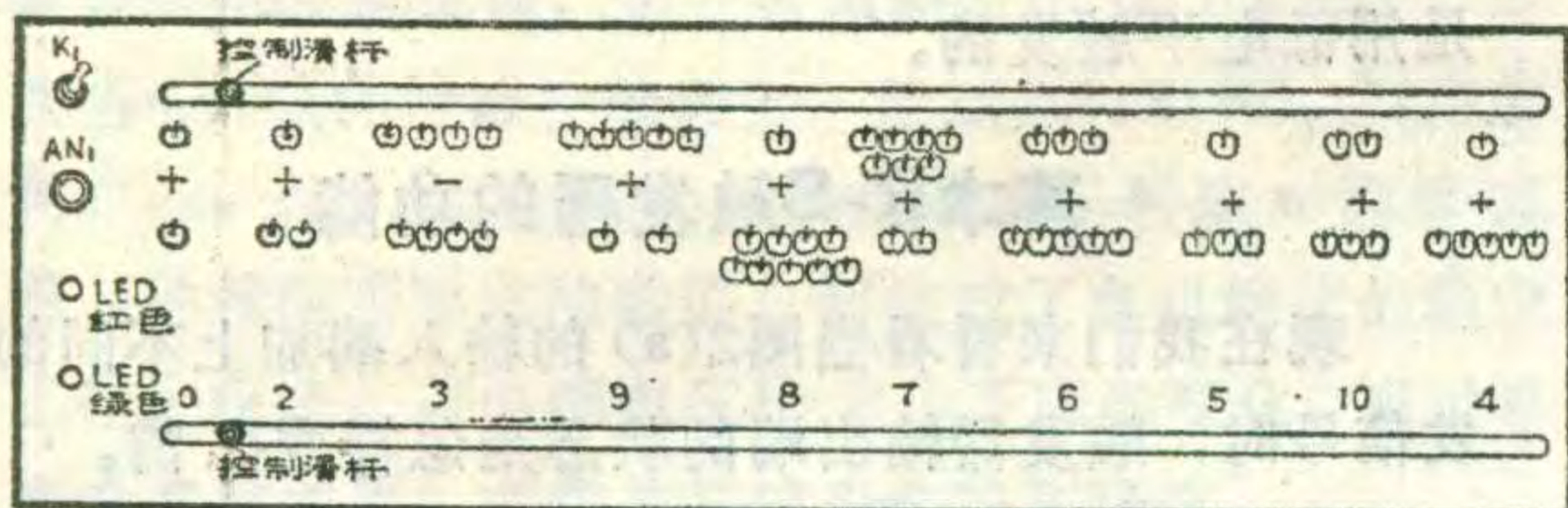
(3)设 $\bar{S}_D=1, \bar{R}_D=1$ 。同样分两种情况:(a)设 $Q=0, \bar{Q}=1$ 。这时 $a=Q=0, \bar{R}_D$ 端加的高电平不起作用,触发器仍保持0态不变。(b)设 $Q=1, \bar{Q}=0$ 。这时 $b=\bar{Q}=0, \bar{S}_D$ 端的高电平也不起作用,触发器仍保持1态不变。可见当输入端 $\bar{S}_D$ 和 $\bar{R}_D$ 都是高电平时,触发器保



# 简易幼儿算术游戏机

本文介绍的算术游戏机简单易做，它对启发3~5岁儿童的算术兴趣大有帮助，年轻的家长不妨一试。

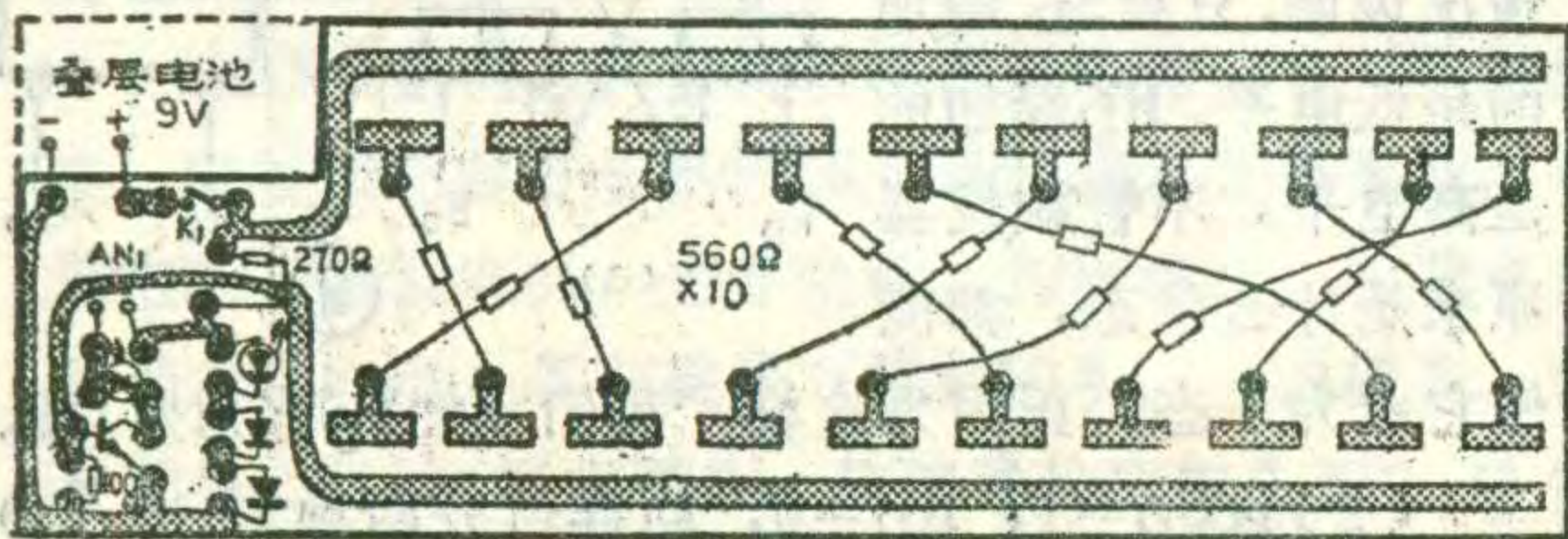
游戏机的外形见图1。面板上有两个控制滑杆，其中上面那个由家长(或老师)出题时用，下面那个由



①

做题的幼儿拨动。平时面板上的红灯亮。当出题时，将上面滑杆拨到某一位置时，让幼儿答题，拨动下面的滑杆，找到答案数后，按一下按钮AN<sub>1</sub>，如果答案正确，绿色灯亮，红色灯熄灭。反之计算错误，按下AN<sub>1</sub>后，红色灯仍亮，表示要求幼儿再做一遍，直到做对为止。

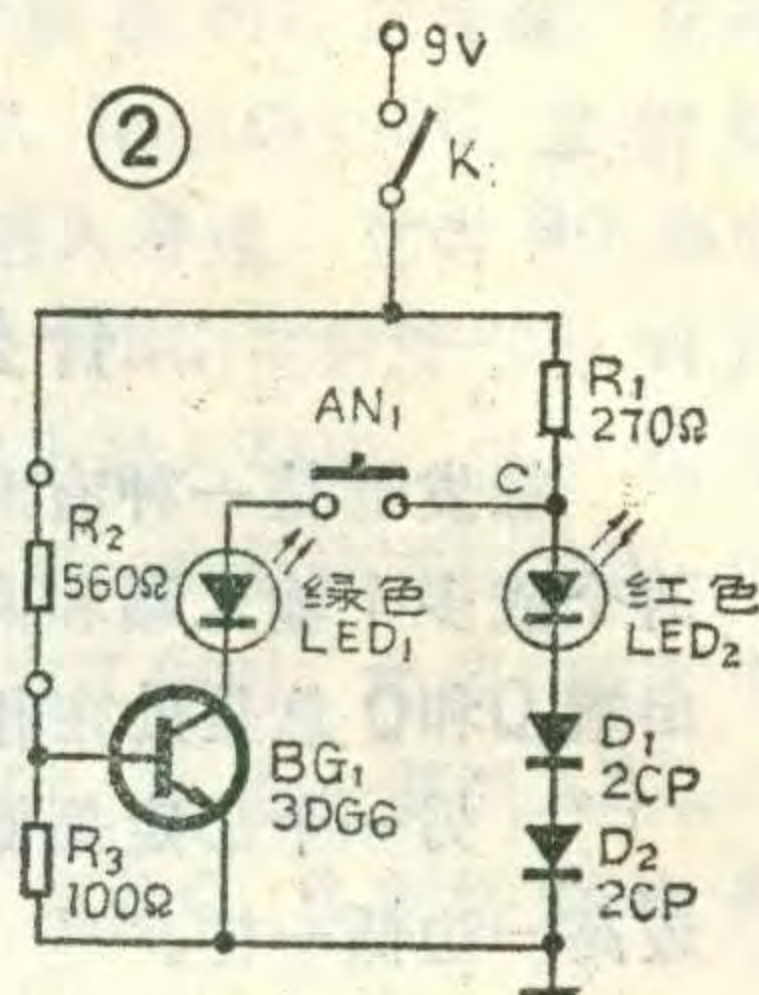
游戏机的电路见图2，合上电源开关K<sub>1</sub>，此时红灯LED亮，C点电压约3.5V。当R<sub>2</sub>未接入时，既使按下AN<sub>1</sub>，晶体管BG<sub>1</sub>也不导通。当答题正确(即接入R<sub>2</sub>)时，如再按AN<sub>1</sub>，此时该电路满足晶体管导通条件，晶体管导通，于是C点电压下降，约为1.7V，红色LED熄灭，绿色LED点亮，通过绿色LED的电流约



②

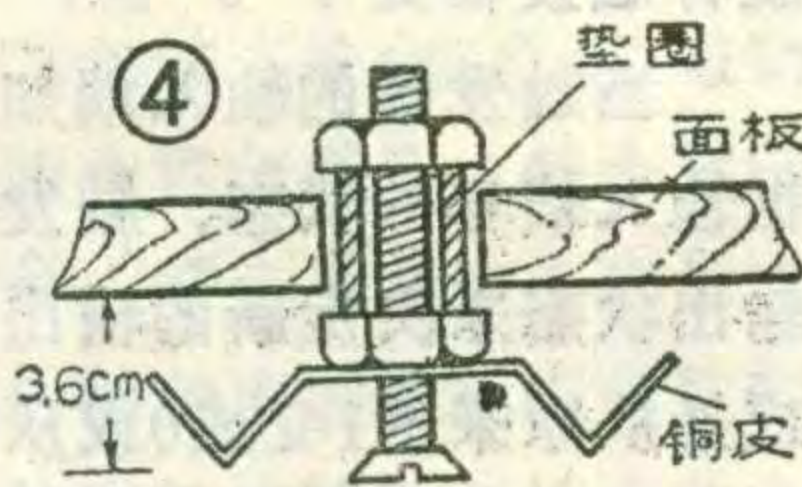
27mA。

制作面板时，可找一块50×20(cm)的五合板，按图一所示开两条槽，钻四个小孔。把面板涂上白漆，画上苹果(或其它)图案。找一块48×18(平方厘米)的敷铜板，按图3所示刻出电路，钻好孔，焊上电路元件。用厚度为1厘米的木板做一个



50×20×4立方厘米的盒子。控制滑杆的作法如图4所示，可找两根φ5×60的螺杆，再找两个螺母，把弯好的铜皮固定，再套上垫圈，使其可在面板槽中移动。这样就可装入印制电路底板，并将按钮和电源开关固定在面板上，发光管LED只需用胶水固定即可。

所有安装就序后，先用绳子将面板与盒子捆起来，然后进行调试：当未接入R<sub>2</sub>时，合上K<sub>1</sub>，测通过R<sub>1</sub>的电流是否为20mA左右，如过大或过小可调整R<sub>1</sub>数值。接入R<sub>2</sub>后按AN<sub>1</sub>，并测通过LED<sub>1</sub>的电流是否约为27mA，如该电流过大或过小，可调R<sub>2</sub>。如调试无误后，将面板用胶水胶在盒子上。在盒子的底部开一门，用于换电池之用。



(建军)



持原态不变。

表1 (4) 设  $\bar{S}_D=0, \bar{R}_D=0$ 。这时

$\bar{S}_D$	$\bar{R}_D$	$Q_n$	$Q_{n+1}$
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1
0	0	0	不定
0	0	1	不定

因为两个输入端都是低电平，触发器的输出端应该是  $Q=\bar{Q}=1$ ，但这

表2 只是一种暂时的

$\bar{S}_D$	$\bar{R}_D$	$Q_{n+1}$
0	1	1
1	0	0
1	1	$Q_n$
0	0	不定

不稳定状态。一旦输入信号撤除，触发器就要转向某一种稳定状态，不是左高右低，就是左低右高。至于到底

是0态还是1态，就很难确定，要由两个门电路的不平衡电流来决定。由于这是一种不确定的状态，所以在实际使用中是不允许出现的。

以上四种情况可以列表1，而且还可以进一步简化成表2。表中的  $Q_n$  表示原来的状态， $Q_{n+1}$  表示从原来的  $Q_n$  态变成的下一个状态，或称新态。这张表就称为基本R-S触发器的功能表或真值表。我们在使用时只要根据电路需要的状态，对照功能表选择合适的触发器就行了。

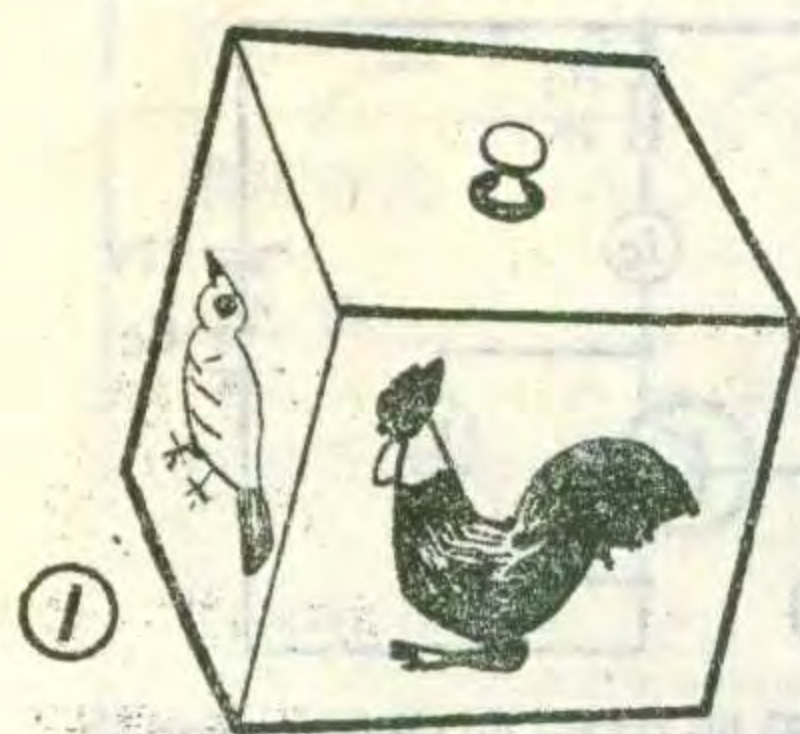
基本R-S触发器是结构最简单的触发器，在它的基础上加以改进后，就可以组成广泛应用的可控R-S触发器、D触发器、J-K触发器、T触发器等等。

# 电子魔方

## ——谁在上谁就唱

北京一六六中 郑小功

这个玩具的外形像魔方，也是六面体，见图1，它的四个侧面各有一个动物图形，如青蛙、母鸡、蝈蝈、小鸟，当翻动这个魔方时，哪个小动物在上面，就发出这个小动物的叫声，由此得名为：谁在上，谁就唱。



### 电路原理

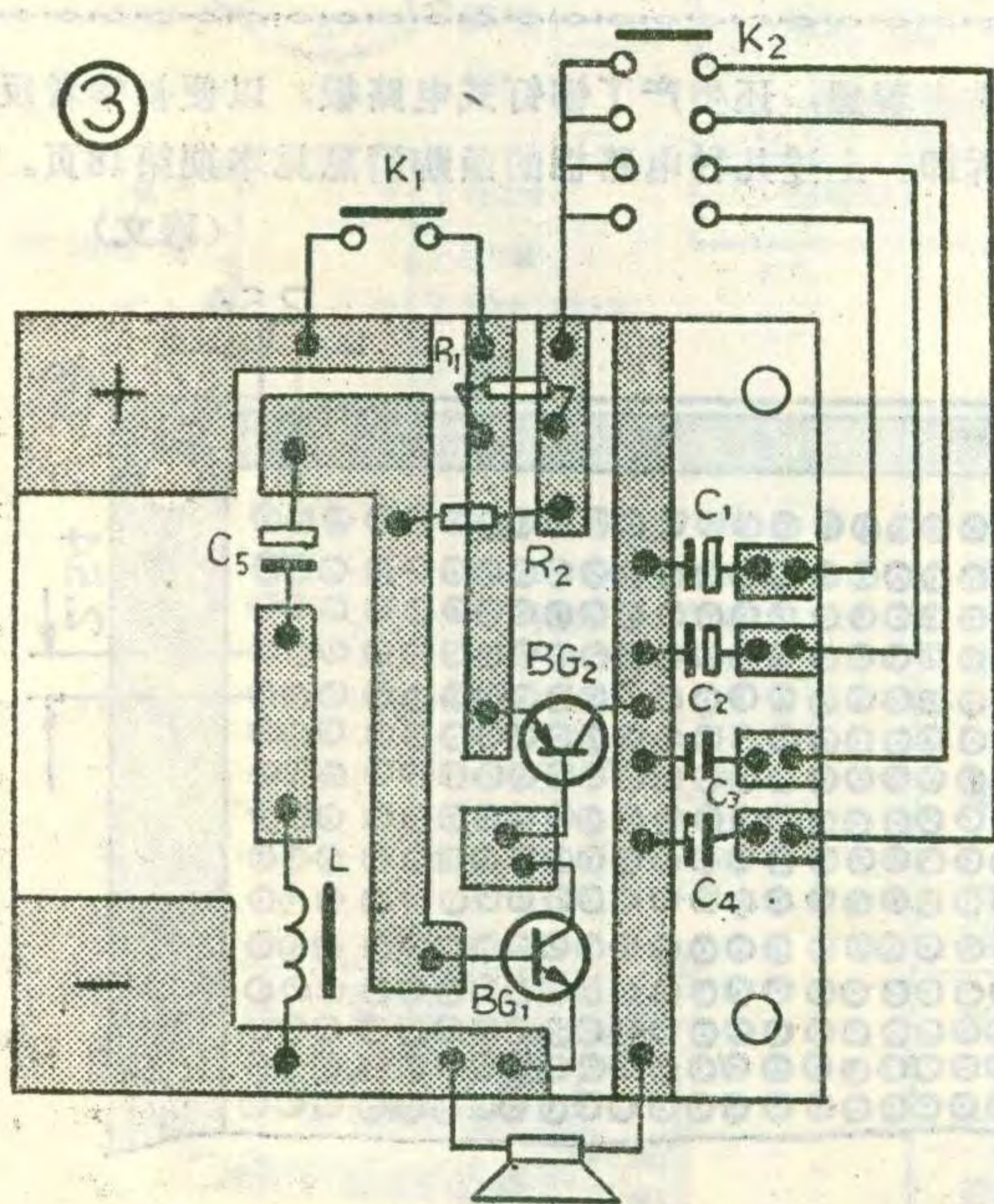
图2是玩具电路的原理图，其中 $BG_1$ 、 $BG_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $C_1$ （或 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ ）等元件构成一个音频振荡器。 $C_5$ 与 $L$ 串联谐振使发出声音变成断断续续。通过转换开关 $K_2$ ，选择不同的电容： $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 或 $C_4$ ，振荡器分别模拟小鸟、蝈蝈、母鸡、青蛙的叫声。

### 元器件选择

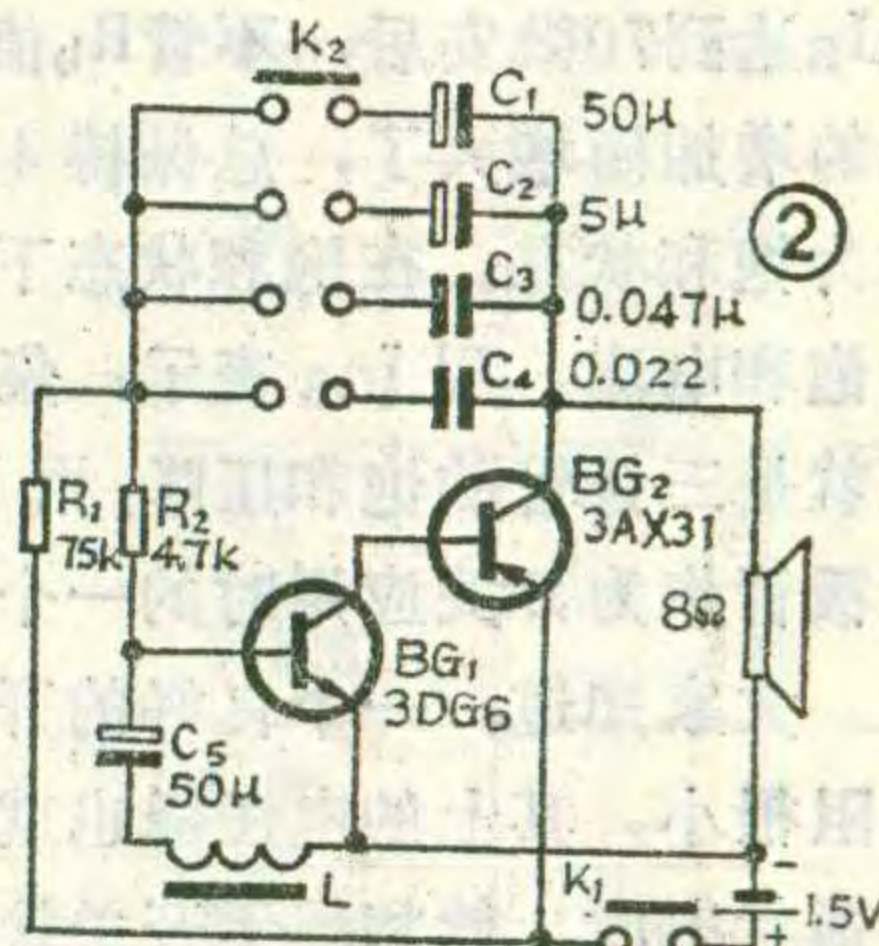
晶体管 $BG_1$ 采用3DG6， $BG_2$ 采用3AX31。电感 $L$ 是利用收音机的小型输入变压器的初级线圈，扬声器用8欧喇叭， $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ 要在调试时最后确定。 $K_1$ 、 $K_2$ 是特殊结构的开关，称为姿控开关，需自制。

### 姿控开关

姿控开关是本玩具的关键部分，它是由电源开关

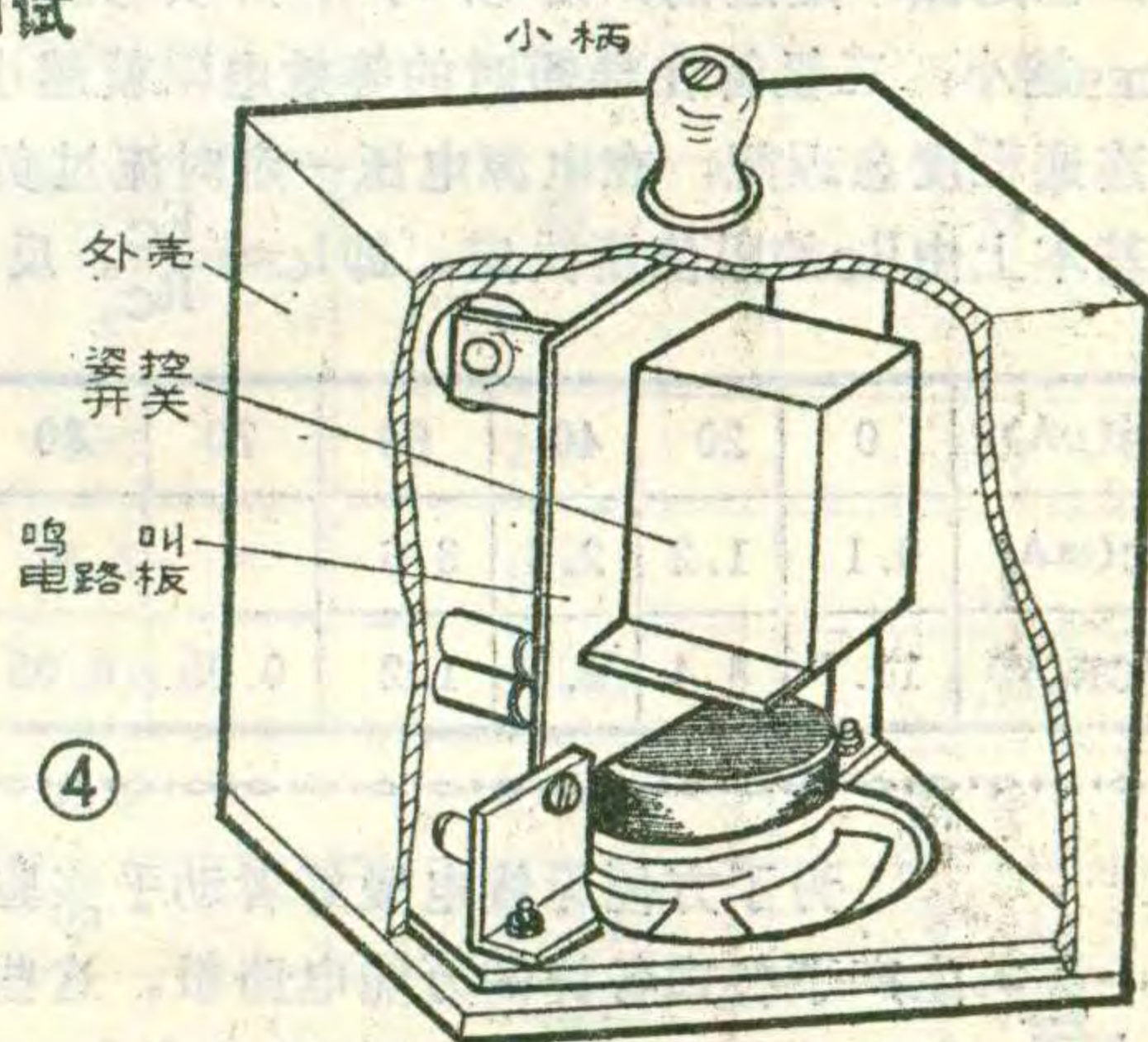


和转换开关组合而成。电源的通断和各种鸣叫声的转换都是由玩具放置的姿态来控制的。姿控开关的形状为四棱柱体，内有四对接点，供叫声转换用，底面是电源开关部分，是常闭型簧片开关。开关的腔体中有一枚钢球，当玩具直立（小柄在上面）时，靠钢球重量将开关 $K_1$ 接点断开；当玩具放倒，使某一画有动物图象的侧面在上时，钢球不压在开关 $K_1$ 之上，而是跨接在侧壁的一对导线上。此时利用钢球导电性，接通四对转换开关接点当中的某一对接点，使鸣叫电路产生相对应的动物的鸣叫声。



### 安装调试

此玩具的线路板见图3，将喇叭、姿控开关和线路板如图4所示安装好。装上电池进行调试，适当选择 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ 的容量，使模拟的鸣叫声逼真。在外罩上安一个小柄，这样拿着方便，又可以防止倒放时浪费电。最后在四个侧面上贴上与鸣叫声相对应的动物图案，这个玩具就做好了。改变 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ 等元件数值，可改变模拟动物鸣叫声，而整体结构不必改变，这样就可扩大“谁在上，谁就唱”的花色品种，实现该玩具的系列化。（本文作者已将姿控开关申报了专利）。



### 更正

1987年第9期封三表格中“自停功能”这一项参数除了最后一格仍为“收音自停”外，其余各格内均改为“录放自停”。封三表格注解(3)应改为：外形尺寸的长×宽×高参见本刊将要刊登的“盒式录音机机械故障修理”一文中图1。

# 三极管的

# 饱和压降

在图1所示的电路中，当调节偏置电阻 $R_b$ ，使其由最大值逐渐减小时，三极管的集电极电流 $I_c$ 将随基极电流 $I_b$ 的增加而增大，它们的关系是 $I_c \approx \beta I_b$ 。

那么是不是只要 $I_b$ 增大， $I_c$ 也总是能无限地增大呢？下表是一次实验所记录的数据，从表中可以清楚地看到，当基极电流 $I_b$ 从0变到60微安时， $I_c \approx 60 I_b$ ，当 $I_b$ 达到70微安后，不管 $R_b$ 值调到多小， $I_c$ 都不再随 $I_b$ 的增加而增大了，总保持4毫安不变，这种现象被称为饱和状态。在饱和状态下，通过集电极的电流称为饱和电流，用 $I_{CS}$ 表示；集电极与发射极之间的电压就是三极管的饱和压降，用 $U_{CES}$ 表示。饱和压降是三极管作为开关应用时的一个重要参数。

大家知道：一个良好的开关在接通时，它本身的电阻很小，其上的电压降也就很小。三极管处于饱和导通状态时，就相当于开关接通的状态。在上述实验中三极管的饱和压降 $U_{CES}$ 是0.05伏，仅为负载电阻上电压的千分之四（ $\frac{0.05}{11.95} \approx 0.004$ ），CE间的等效电阻 $r_{CE} = \frac{U_{CES}}{I_{CS}} = \frac{0.05}{11.95} = 0.004$ ，与负载电阻3千欧相比，也是微不足道的，所以可作为开关。显然， $U_{CES}$ 越小，三极管在导通时的等效电阻就越小，电路的连通程度愈理想，在电源电压一定时流过负载的电流基本上由 $R_c$ 的阻值所决定，即 $I_c \approx \frac{E_c}{R_c}$ 。反之，如

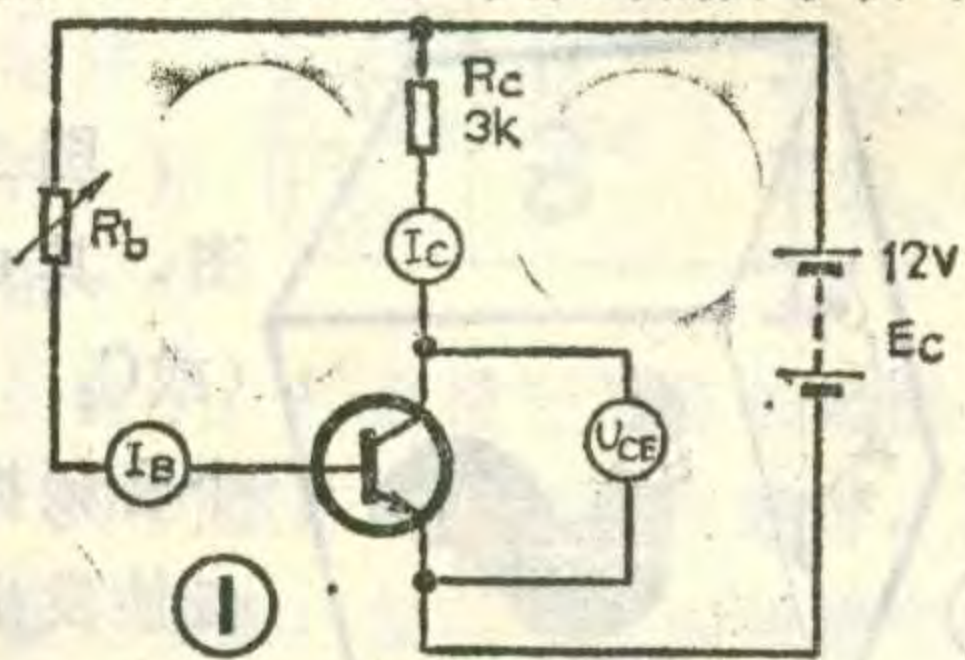
$I_b (\mu A)$	0	20	40	60	70	80	100
$I_c (mA)$	0.1	1.2	2.4	3.6	4	4	4
$V_{CE} (V)$	11.7	8.4	4.8	1.2	0.05	0.05	0.05

果 $U_{CES}$ 值较大，三极管在导通时自身的等效电阻也较大，电路的连通程度就变差。因此， $U_{CES}$ 值的大小能反映三极管在饱和

导通时电路连通的好坏。显然， $U_{CES}$ 愈小愈好。

$U_{CES}$ 对一只三极管来讲，并不是一个常数，而是与三极管饱和时的饱和电流 $I_{CS}$ 的大小有关。而饱和电流主要由外电路的电阻和电源电压决定，外电路电阻越小，电源电压越高，饱和电流 $I_{CS}$ 也随着增大， $U_{CES}$ 也就越大（但并不成正比）。例如低频小功率三极管3AX81，当

$I_{CS}$ 为20毫安时， $U_{CES}$ 为0.2~0.25伏； $I_{CS}$ 为100毫安时， $U_{CES}$ 小于0.4伏； $I_{CS}$ 为250毫安时， $U_{CES}$ 小于



0.65伏。正因为这样，晶体管手册中所列出的 $U_{CES}$ 值都是对某一 $I_{CS}$ 而言的，一般手册中都标明了测试时的 $I_c$ 值。例如开关三极管3AK20A，当 $I_c = -10$ 毫安时， $U_{CES}$ 小于0.4伏；3AD6A，当 $I_c = -2$ 安时， $U_{CES}$ 小于0.8伏。

三极管用在开关电路时，如 $U_{CES}$ 过大，不仅会消耗过大的功率而使管子发热，而且由于 $U_{CES}$ 过高，会使开关管输出的低电平偏离标准值，严重时甚至会破坏开关电路的逻辑关系。因此，选用三极管时，总是希望它的饱和压降越小越好。

(徐达林)

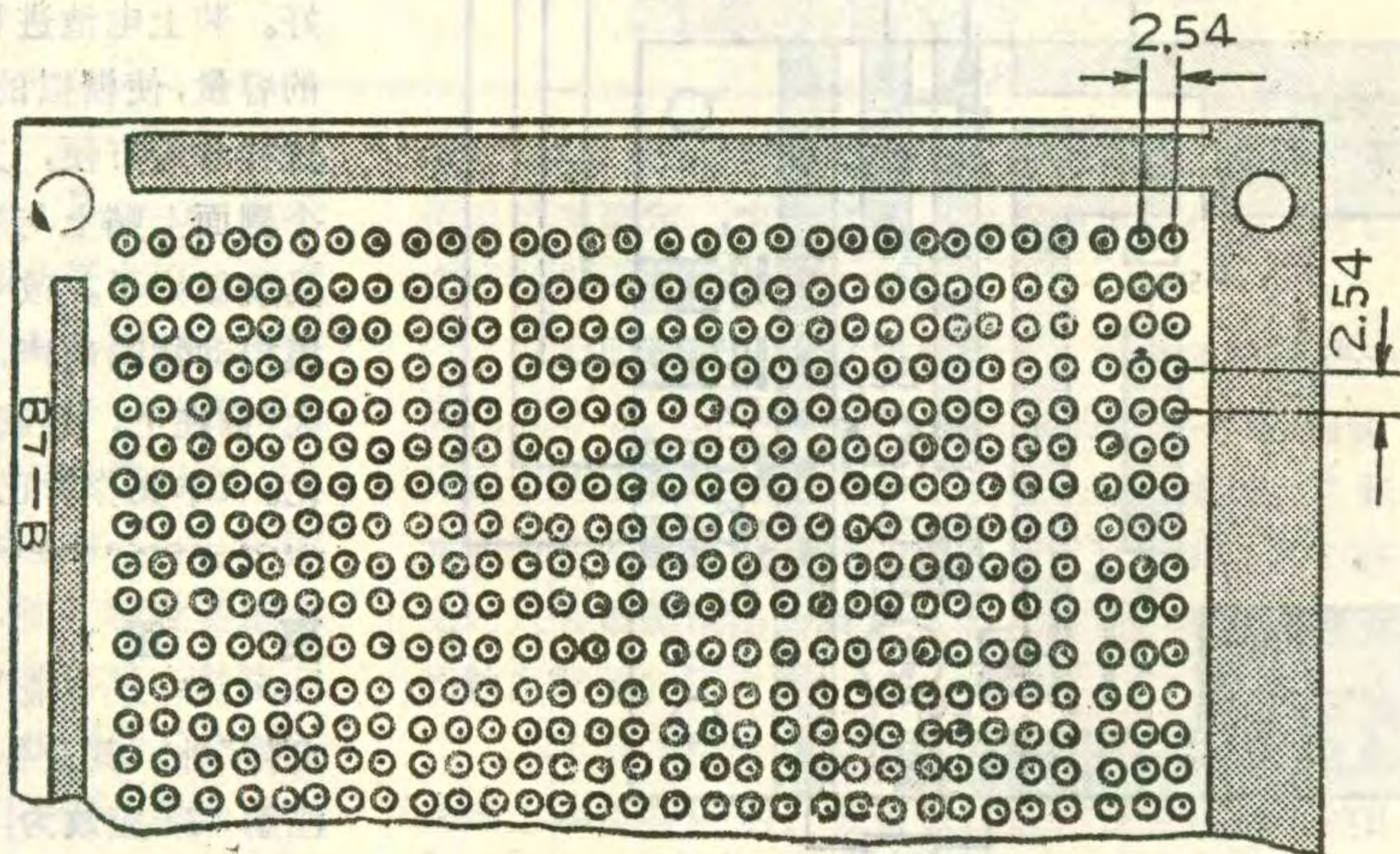
式样由本厂设计，长宽高均符合国家标准。

## 点阵式万能电路板

为了方便无线电爱好者动手实验，工厂生产了各式各样的万能电路板。这些板使用起来确实很方便，但它们普遍存在一个缺点，即不需要连结的地方必须用小刀将其切断，正象有的用户所说：“连接容易切断难”。为此宝山胶木厂生产了点阵式万能电路板如附图所示。在需要连结的地方，只要点一个锡珠就可以连结，需断开时用烙铁一划就断开，这样就可以任意安排电路了。这种电路板两个接点之间间隔有2.54及5毫米两种，其中2.54毫米的一种非常适合于集成块的安装。该厂为

初学者着想，还生产了铆钉式电路板，以便初学者反复拆卸。上述几种电路板的函购消息见本期第48页。

(穆文)



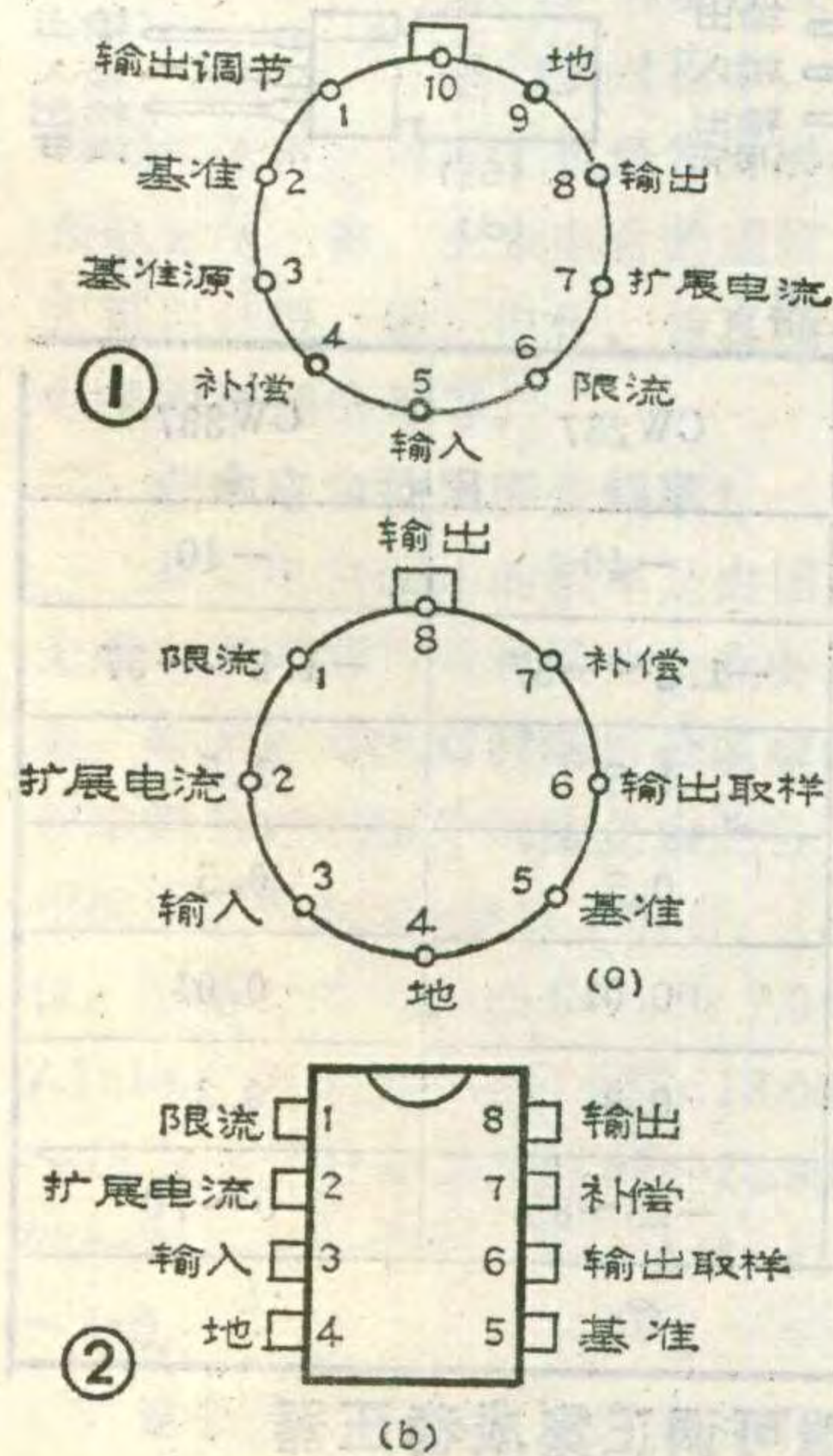
# 常用集成稳压器主要性能简介(一)

童本敏

## 多端可调负集成稳压器

## 多端可调正集成稳压器

特性	型号	CW104	CW204	CW304	CW105	CW205	CW305
最大输入电压 (V)		-50	-50	-40	50	50	40
输出电压 (V)		-0.015~-40	-0.015~-40	-0.035~-30	4.5~40	4.5~40	4.5~30
输出电流 (mA)		25	25	25	12	12	12
电压调整率 (%/V)		0.056	0.056	0.056	0.025	0.025	0.025
电流调整率 (mV)		1	1	1	0.03	0.03	0.03
工作温度范围 (°C)		-55~125	-25~85	0~70	-55~125	-25~85	0~70
管脚排列		①			②		



## 三端固定正5V集成稳压器

特性	型号	CW109	CW209	CW309
最大输入电压 (V)		35	35	35
输出电压 (V)		5	5	5
输出电流	圆形 (mA)	200	200	200
	菱形 (A)	1.5	1.5	1.5
电压调整率 (%/V)		0.004	0.004	0.004
电流调整率 (%)		0.4	0.4	0.4
工作温度范围 (°C)		-55~125	-25~85	0~70
管脚排列		③		

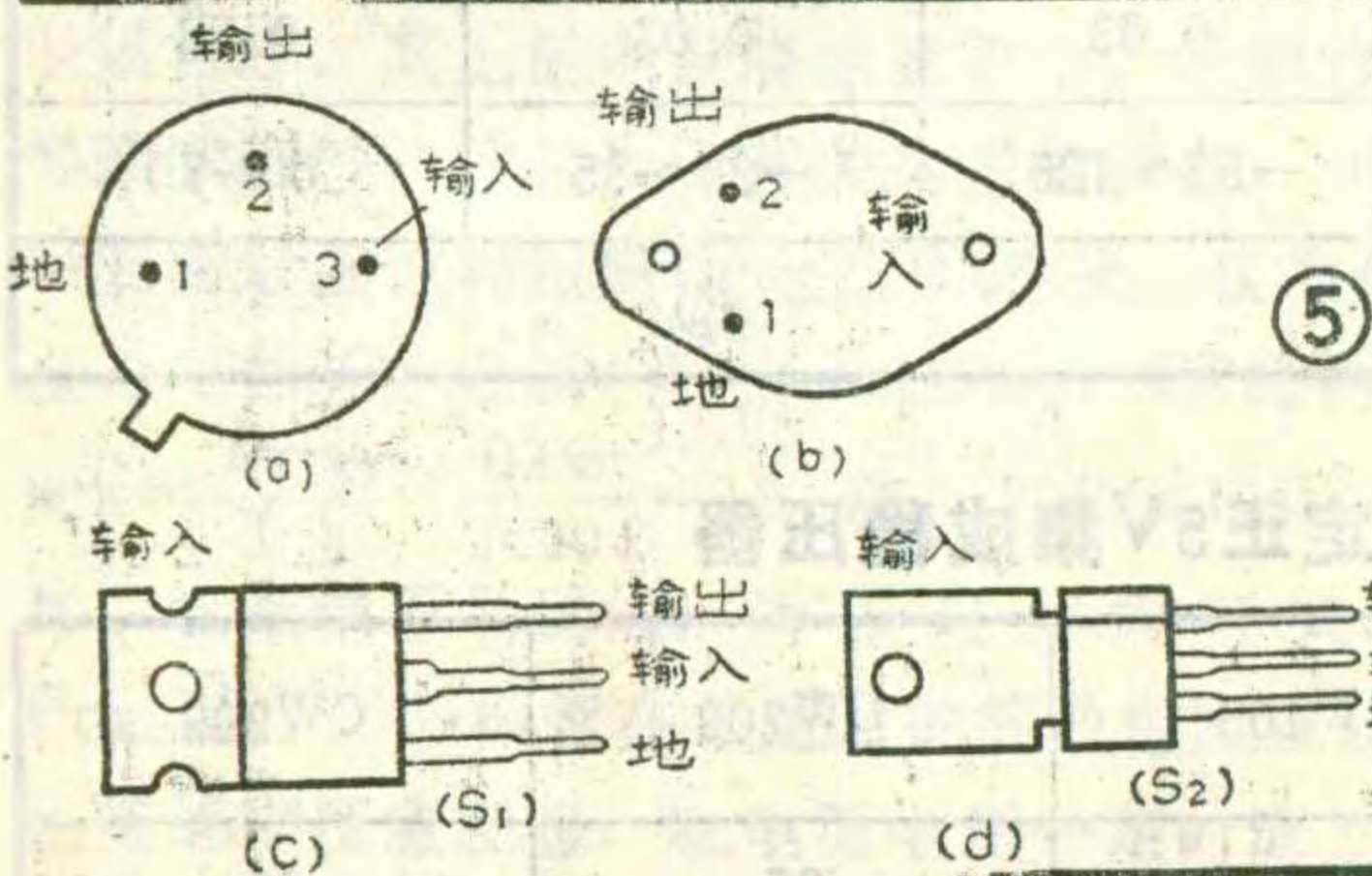
## 三端可调正集成稳压器

特性	型号	CW117	CW217	CW317
最大输入电压 (V)		40	40	40
输出电压范围 (V)		1.2~37	1.2~37	1.2~37
输出电流	菱形, S <sub>1</sub> 形 (A)	1.5	1.5	1.5
	圆形, S <sub>2</sub> 形 (A)	0.5	0.5	0.5
电压调整率 (%/V)		0.01	0.01	0.01
电流调整率 (%)		0.1	0.1	0.1
工作温度范围 (°C)		-55~125	-25~85	0~70
管脚排列		④		



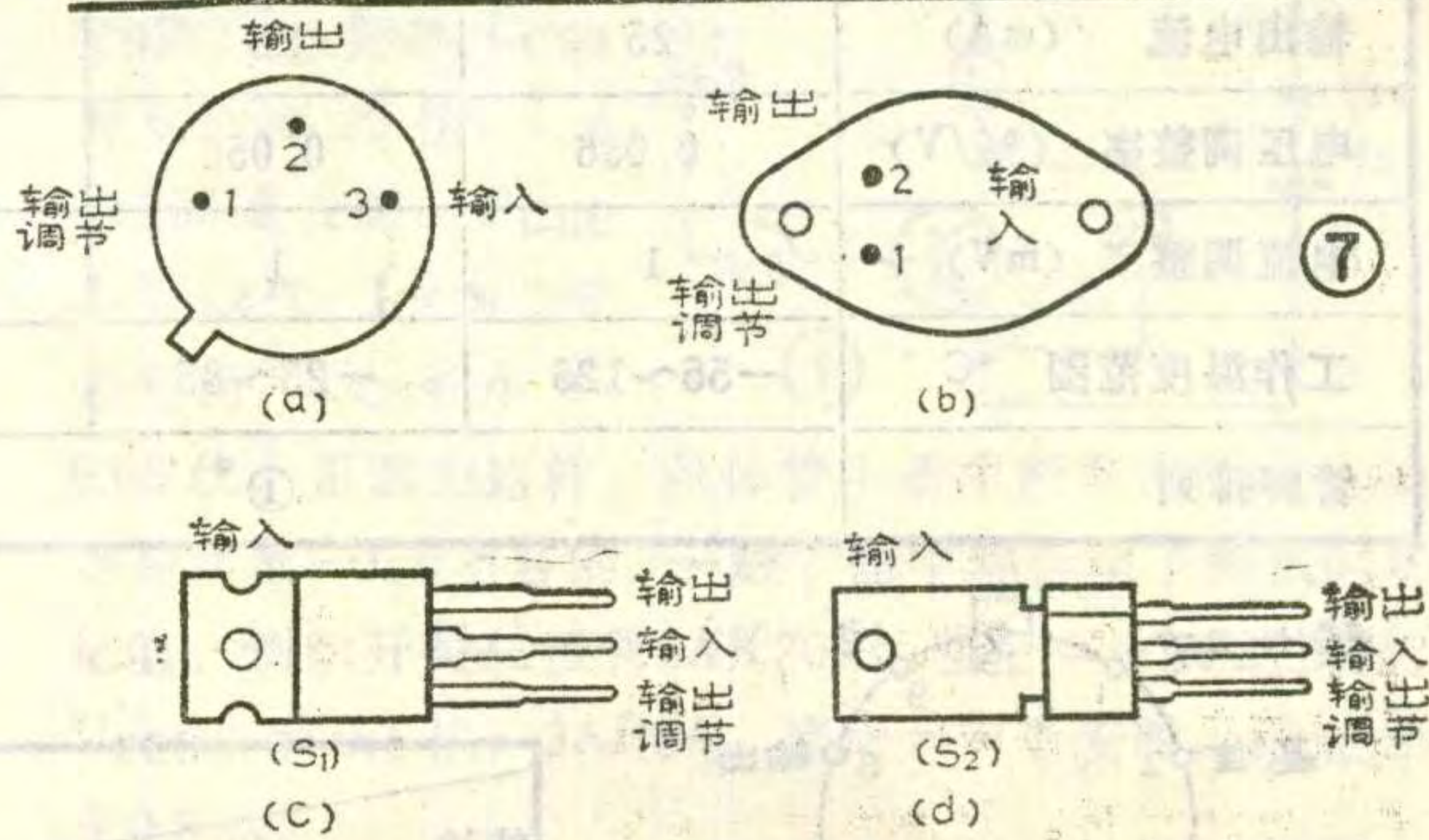
### 三端固定负集成稳压器

特性		型号	CW120	CW320
最大	输出为-5	(V)	-25	-25
	输入电压输出为-12,-15	(V)	-35	-35
输出电压	(V)		-5,-12,-15	-5,-12,-15
输出电流	菱形, S <sub>1</sub> 形	(A)	1.5	1.5
	圆形, S <sub>2</sub> 形	(A)	0.5	0.5
电压调整率	(%/V)		0.02	0.02
电流调整率	(%)		0.3	0.3
工作温度范围	(°C)		-55~125	0~70
管脚排列			⑤	



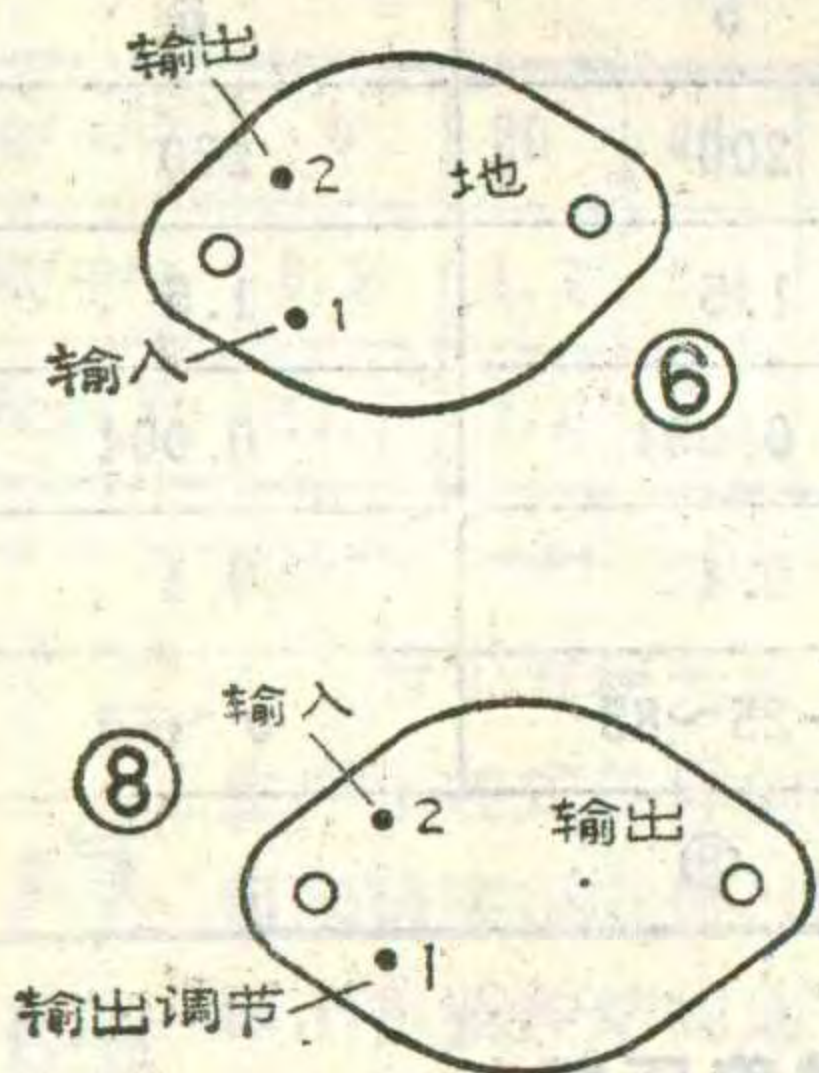
### 三端固定5V(3A)集成稳压器

特性		型号	CW123	CW223	CW323
最大输入电压	(V)		20	20	20
输出电压	(V)		5	5	5
输出电流	(A)		3	3	3
电压调整率	(%/V)		0.01	0.01	0.01
电流调整率	(%)		0.5	0.5	0.5
工作温度范围	(°C)		-55~125	-25~85	0~70
管脚排列			⑥		



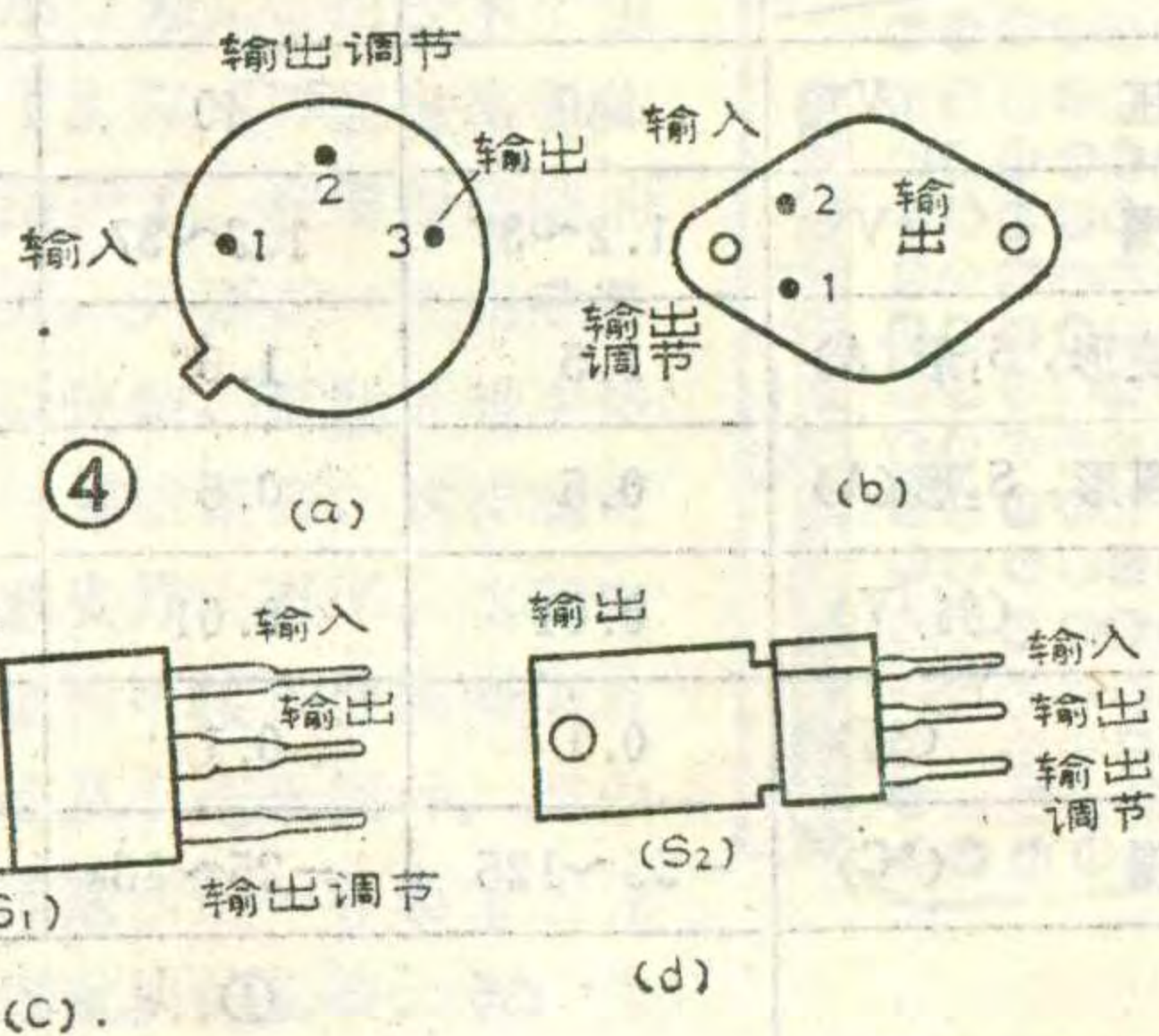
### 三端可调负集成稳压器

特性		型号	CW137	CW237	CW337
最大输入电压	(V)		-40	-40	-40
输出电压	(V)		-1.2~-37	-1.2~-37	-1.2~-37
输出电流	菱形, S <sub>1</sub> 形	(A)	1.5	1.5	1.5
	圆形, S <sub>2</sub> 形	(A)	0.5	0.5	0.5
电压调整率	(%/V)		0.01	0.01	0.01
电流调整率	(%)		0.3	0.3	0.3
工作温度范围	(°C)		-55~125	-25~85	0~70
管脚排列			⑦		



### 三端可调正集成稳压器

特性		型号	CW138	CW238	CW338
最大输入电压	(V)		35	35	35
输出电压	(V)		1.2~32	1.2~32	1.2~32
输出电流	(A)		5	5	5
电压调整率	(%/V)		0.005	0.005	0.005
电流调整率	(%)		0.1	0.1	0.1
工作温度范围	(°C)		-55~125	-25~85	0~70
管脚排列			⑧		





# 就 业 余 电 台 活 动 中 的 问 题 答 读 者 童 效 勇

最近全国各业余电台以及《无线电》杂志都收到大量读者来信，询问业余电台的有关问题，现归纳解答如下：

## 一、什么是业余电台？

根据国家规定，业余电台是“业余无线电爱好者为了试验收发信设备、进行技术探讨、通信训练和比赛而设立的电台”。因此，业余电台不是广播电台，而是无线电爱好者们使用一定的收、发信设备，在指定的频率范围内进行联络、互相交换技术资料（如双方的信号、设备、天气及地理位置等等）。在联络过程中，也可增进友谊，国际上也经常开展业余电台的比赛。业余电台的通信方式可以是报、话、电传、传真及至电视图象通信等等。

## 二、业余电台使用哪些频率？

业余电台使用的频率是由国家无线电管理部门分配给业余业务用的。根据国际上对我国所处区域的频率划分，我国分配给业余业务使用的频率在440兆赫以下的有：（单位：兆赫）1.8~2.0；3.5~3.9；7.0~7.1；10.1~10.15；14~14.35；18.068~18.168；21~21.45；24.89~24.99；28~29.7；50~54；144~148；430~440。

这些频段绝大多数也是世界通用的业余频段。业余电台只能在业余频段内按国家指派的频率进行活动，否则会对其他业务产生干扰，这是国家不允许的。（未完待续）

### △短讯：

第三届全国青少年车辆模型（三合杯）竞赛暨中港车模友谊赛今年8月在深圳举行。17个代表队、109人参加了比赛。

（张家康）

## 全国电子报刊协作网联合征订目录

订阅代号	报刊名称	刊期	每期订价
1-28	《计算机世界》	周报	0.16
1-49	《国际电子报》	半月报	0.20
1-48	《北京电子报》	周报	0.05
2-75	《无线电》	月刊	0.45
2-354	《电视技术》	月刊	0.72
2-355	《电声技术》	双月刊	0.83
2-889	《电子技术应用》	月刊	0.50
2-890	《电子科学技术》	月刊	0.55
2-892	《电子世界》	月刊	0.42
4-236	《中学科技》	月刊	0.40
4-141	《电子技术》	月刊	0.55
4-316	《现代通信》	月刊	0.33
17-22	《电子市场》	周报	0.06
18-67	《微型机与应用》	双月刊	0.80
52-44	《电力电子技术》	季刊	0.66
52-45	《陕西电子》	季刊	0.50
61-74	《软件报》	周报	0.10
61-75	《电子报》	周报	0.07
66-32	《机械与电子》	双月刊	0.40
80-10	《中国电子报》	周三报	0.06
自办发行	《国外电子测量技术》 （北京2452信箱）	季刊	1.00
自办发行	《家电应用技术》 （广州人民中路260号）	季刊	0.50
自办发行	《电子天府》 （成都桂王桥西街66号）	双月刊	不定价
自办发行	《电讯技术》 （成都94号信箱）	双月刊	1.20
自办发行	《电子测量与仪器学报》 （北京4505信箱6分箱）	季刊	1.20
自办发行	《计算机世界月刊》 （北京750信箱）	月刊	0.40
自办发行	《实用电子文摘》 （《电子报》社内）	双月刊	不定

## 电子科普图书邮购消息

书号	书名	定价
* 6106	基础电子电路及维修	2.25
* 6130	超外差式收音机的统调	0.65
* 6267	电子乐器	1.65
6361	简易电子控制装置	1.50
6422	35 44厘米集成电路电视机电路图集	3.50
828	少年收音机制作	0.82
832	怎样设计制作印刷电路板	0.50
833	晶体管电视机的业余调试	1.90
835	家用电器——原理、使用和维修	3.50

邮购办法：请将书款和邮挂费（总书款的10%，书款不足2元的收0.2元）一并寄北京东长安街27号。汇款时，请在附言栏内注明书号、册数。

# 《无线电》邮购服务网

沈阳市黎明无线电厂经销部(沈阳市大东区)为配合本刊举办的UM 5101语言处理器大奖赛供应下述套件:本期19页刊登的UM 5101开发电路套件(不含扬声器和开关),每套邮购价67元。单购UM 5101每只25元,4164每只12元;TBA 820每只3.40元;7805、7808每只价2.40元;8050、8550每只价0.45元;驻极话筒每只1.80元;印刷板每块2.40元,单购另加邮费0.50元。

北京市西城区电子元件咨询邮购部(西直门内大街126号)邮售:配合27页“让你的数字钟更准确”一文全套散件,每套3.2元;26页“选频声控开关”一文,控制负载200W全套散件19元,成品20.5元,控制负载600W全套散件20元,成品21.6元,以上包括外壳及发声器,单购发声器每只3元;BXT-CK-4H磁控开关每套3元;以上包括邮费。1N 4148每只0.1元;1N 4004每只0.15元。每购20只或以内另加邮费0.3元。

广东海欧电视技术服务部邮售:彩电行输出变压器:14英寸康艺8135型、日电18T 672 PD或20T 772 PD型,20英寸罗兰士3302(3303)型、德律风根型,每只58元邮费2元,其它型号可寄旧件及电路图来复制,价格不变;全系列进口或国产黑白电视机一体化行输出变压器:12~14英寸每只17.5元、17英寸每只19.5元、16英寸大磁芯、19~26英寸每只24.5元,每次邮费1元,请详写电视机型号;立体声扩音机成品:35W×2每台48元、60W×2带灯双七段均衡每台98元、50W×2双5段均衡每台85元。均包括220V输入组件,每台加邮费5元。

河北省沧州西环中街54号科普服务部邮售:敷铜板:纸板0.006元/cm<sup>2</sup>,环氧板0.01元/cm<sup>2</sup>尺寸任选;固体三氯化铁2元/300克、3元/500克、5.5元/1000克;固体松香1.5元/200克;线路板加工:纸板0.01元/cm<sup>2</sup>、环氧板0.02元/cm<sup>2</sup>(提供1:1图纸),每次加邮费0.50元。

辽宁省凤城县宝山胶木厂邮售:点阵式万能电路板:A型140×95mm、孔距2.54mm每片4.00元,B型75×95mm、孔距2.54mm每片2.50元,C型70×140mm、孔距

5mm每片2.60元;铆钉式电路板70×140mm、孔距10mm每片2.40元;镀银铆钉1.5×3mm每100粒(起售)1.50元。以上均含邮费。

郑州市音响器材公司邮售:自动交流稳压电源:输入电压155~250V输出电压185~225V,40W单价22.90元,60W单价28元,80W单价35元,100W单价40.50元,120W单价43元,以上邮费均3元。200W单价59元邮费4元。

山东省安邱国营凯华电子有限公司邮售:3DD15A、B、D、E、F每只价为0.8元、1元、1.2元、2元、2.5元;DD01A、B、D、E、F每只价为0.4元、0.6元、0.8元、1.2元、1.5元;3DD102A、B、C、D、E每只价为1.2元、1.5元、2元、2.5元;DF104A、B、C、D每只价为6元、8元、11元、15元;DD03A、B、C每只价为0.8元、1元、1.2元;3DA87B每只0.5元,3DG12B每只价0.3元;15kV、18kV硅堆每只价为2元、2.4元。每次邮费0.8元。

广东省汕头青艺电子玩具厂邮售:电子音响积木,按规定图形能发出相应声音和不同亮光,每套14.5元;日光灯助起器,当电压降到130V时能使日光灯起灯发光,每个3.00元;录象机磁鼓:VEH0218(用于乐声370、380机)210元,VEH025(用于乐声250、450机)290元,VEH0177(用于乐声330、777机)290元,VE02335(用于日立330、340机)310元;无线对讲机(通话距离150米)每套两只80元。以上每台邮费2元。4位发光数字显示板7.2×2cm,每块0.8元邮费0.5元。

湖北省武汉市青少年科普器材服务部邮售:风扇电容:1.5μF每只3元,2μF每只3.6元,2.2μF每只4元,3μF每只5元,3.5μF每只5.3元,8μF每只24.88元,耐压均500V,每两只收邮费1.20元;以下产品免收邮费:846型袖珍外差式6管收音机套件每套7.5元;接收13~34频道的U/V多频道转换器套件每套3.1元;KC-855D型立体声录音机芯,每台68元;日立彩电行输出管2SC1942(无阻尼),BV<sub>cho</sub>≥1500V每只10.5元;NE555时基电路每块2.2元。

郑州华中无线电厂邮购部(交通路133号)邮售:英语原声磁带(初中英语六册,每册2盒,全套12盒,有版权,2盒起售)每盒5元,全套60元(上述均含邮费)。

加包装费8元,铁路运费10元,保险费3元,必须写清铁路到站,出现损坏与铁路部门交涉。套件均含显象管,配U头另加16元。

深圳市宝安区电视音响技术服务部邮售:10英寸平板扬声器(8Ω、20VA),每只55.5元邮费每两只10元。8英寸平板扬声器(8Ω、10VA)每只28.5元,邮费每两只8元。方球顶高音扬声器每只15元,每两只邮费4元。配上扬声器用分频器每只12.5元,每两只邮费2元。

浙江省绍兴青陶电子自控仪器厂邮售:JZXC877晶体管在线测试仪,在线路板上或单独测量晶体管好坏,每台17元;TS867电视机、收录机多功能检测仪,每台21.8元。

武汉市武昌区文明科普器材服务部(文明路181号)邮售:袖珍书灯,4.5V灯泡交直流两用,灯座设有夹子可固定在书本或乐谱架上,每台9.8元,可批发;各种规格3CT可控硅,价目表函索即寄。

广东省普宁县占陇辉辉无线电厂邮售下述14~20英寸各种彩电一体化行输出变压器:型号有乐声、日立、三洋、夏普、长虹、金凤、上海、三元、海燕、乐华、金星、北京、黄河等,每只65元,邮费3元。

广东普宁占陇天声电器厂邮售:2828型调频调幅四波段立体声收录机芯,功率5W+5W,带调谐拉线机构、电平指示、话筒及压电高音扬声器2只,成品每台46元,散件每套42元,邮费3.50元;配套17W11V整流电源每台8.50元,邮费2.50元;配套倒立式六按键录音机芯每台62元,邮费3.50元。

沈阳市光明电子器件经销公司(市府路5段46号)邮售:14英寸百花电视机套件:全塑壳双天线通道部分为集成电路每套230元,全集成电路双天线双喇叭每套235元;17英寸百花全集成电路双天线双喇叭全塑壳每套308元。以上每套另

## 网外邮购消息

# 部 分 运 算 放 大 器 型 号 对 照 表

厂家 型号 类别	部 标 型 号	国 标 型 号	复 旦 大 学	1424所	东 光 电 工 厂	华 光 子 管 厂	风 光 电 工 厂	光 电 工 厂	水 器 件 厂	北 京 器 研 所	北 京 器 件 五 厂	北 京 器 件 六 厂	上 海 元 件 五 厂	上 无 七 厂	上 海 8331厂	济 南 半 导 体 所	天 津 第 二 器 件 厂	延 河 无 线 电 厂	大 连 晶 体 管 厂	扬 州 晶 体 管 厂	无 锡 器 件 总 厂	国 外 对 应 型 号	
I	F001		4E314	X50	8FC1	F001	F001		BG301	F001			5G922	FC31	FC1	F001					F001	μA702、LM702	
	F002	CF702	4E315			F002	F002		F002		F002	F002				F002			5G23			μPC51	
	F004												5G23			F004				5G23		BE809	
	F003			X51			F003								F003								μA709、LM709
	F005	CF709	4E304				F005	F005			F005	F005	F005			F005							μPC55
	F006		4E322				F006	F006	F006	F006	F006	F006	F006			F006	F006	F006		F006	F006		μA741、LM741
	F007	CF741				CF741	F741	F741	F741	F741	F741	F741	F741	5G24			F741	F741	XFC52	F741	F741		TA7504
其它		CF101						SG101	CF101												CF101	LM101、μA101	
		CF201						CF201	CF201												CF201	μA201、LM201	
		CF301						CF301	CF301					CF301	CF301						CF301	μA301、LM301	
其它	F748								F748	F748												μA748	
	F1556								F1556													MC1556	
其它	F011	CF253				F011	F011		CF253	F011	F011	F011		F011	F011	F011					F011	μPC253	
	F012												5G26										
其它	低功耗	CF3078			CF3078																		
	其它				8FC7	7XC4																	
其它	F030		4E325											FC72								AD508	
	F031													F031	F031			XFC10					
其它	F032									BG312	F032	F032											
	F033	CF725			8FC5		F033	F033	F033	F033	F033	F033				F033					F033	μA725	
其它	F034																						
	F07																					OP07	
其它	F050																						
	F051																					μA772	
其它	F052	CF118		X55			F052																
	F054		4E321				F054					F054		FC92								4E321	
其它	F055	CF715			8FC6		F055				F055	F055	5G27									μA715	
		CF318																				LM318	
其它	F733							SG012															
	F1437	双组																				MC1437	
其它	F1520														F1520							MC1520	
																F1520							

说明：表内列出了部分运算放大器的国标型号、部标型号、厂标型号、以及国外对应型号，为读者搞设计和维修工作提供方便。本表收集了主要生产厂家的产品型号，但难免有遗漏，而且随着生产发展，各厂品种也会越来越多，故采用表格形式，读者可将表中空格逐渐予以补充，以便资料更完善。

# DM-100型数字式微欧—微伏表



北仑牌



**广泛的用途：** 用于开关、继电器、接插件、低压电器、印刷线路板、焊接及各种合金材料的低电阻测量；並可在电力系统代替电桥测量电感量较大的电机、变压器等电感元件的低电阻以及测量各种低电压。

**最新设计：** 该表采用八十年代进口大规模高精度集成电路组装，整机零漂极低，优于1字/24小时，使用温度为0—40℃，基本无附加误差，该表可对开关、接插件特别是航天、航空和军用仪表线路接插部件实行动态监测，此项功能经技术鉴定属于国内独创，並获得国家专利。

另外该表可24小时连续使用，可提供1 mA—1 A的恒流源输出，该表体积小、重量轻、造型美观。

**测量精度高：** 测量精度可优于 $\pm 0.1\% \pm 2$ 字；电阻测量分辨率 $1\mu\Omega$ ，上限2 k $\Omega$ ，分七档；电压测量分辨率1  $\mu$ V，上限2 V，分四档。

**质量与服务：** 本厂工艺实行全面质量管理，测试和检验符合部颁标准；整机售价比国内同类产品低，在全国设有经销服务点，本厂负责产品和附件的邮购及长期维修服务。性能、质量上乘的北仑牌DM-100型数字式系列微欧—微伏表是您的最优秀的测量工具。

**该厂其它主要产品：** 电极电位仪 ZG-861、硫酸根测定仪 ZG-871、数字式离子计 ZG-874、硅酸根测定仪 ZG-873、土壤肥力测定仪 ZG-877。

生产计量器具许可证号浙计字0220号

## 宁波市无线电十五厂（原宁波小港电工厂）

厂址：浙江宁波市小港 开户行：北仑区长山办 帐号：8444605

全国经销网点 北京、天津、上海、沈阳、长春、哈尔滨、石家庄、郑州、青岛、太原、南京、杭州、长沙、衡阳、贵阳、福州、合肥、宁波。

本刊国内代号：2—75 国外代号：M106 定价：0.45元