

4

有线电视

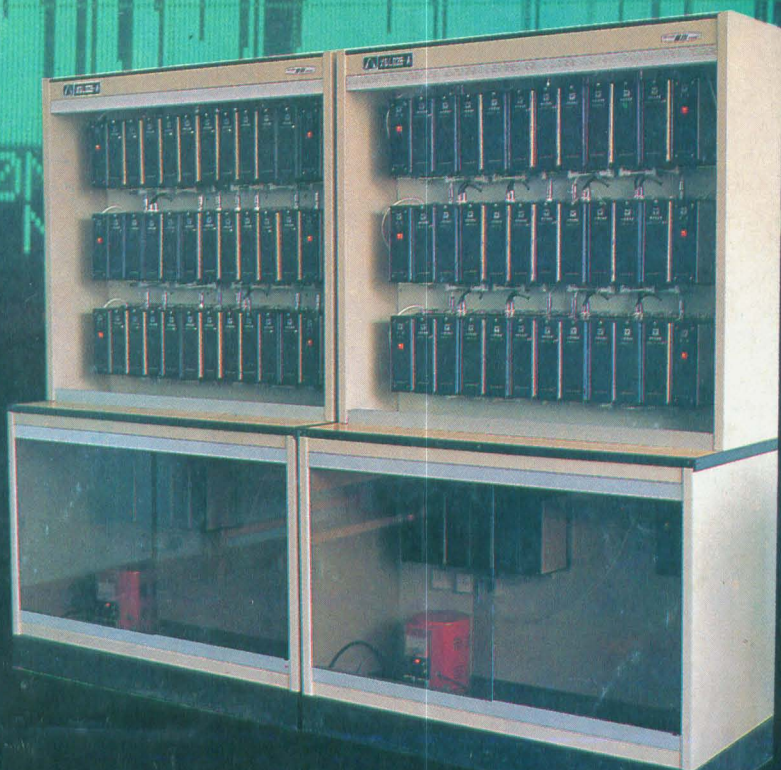
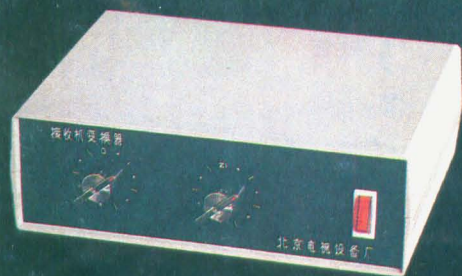
RADIO

1990

有线电视技术新发展

28频道前端设备研制成功

该设备共有28个频道可供城镇及大企业有线电视台播出时选择。它包括V I段1—5频道，V II段6—12频道以及VHF增补频道的A波段和B波段，各频道的载波频率完全符合广播电视标准。它所占用的频带为两段：第一段为48.5 MHz—92 MHz，第二段为111 MHz—295 MHz。其中各频道之间都是相邻的，用户可根据自己的要求选择频道数量。由于采用增补频道，不仅增加了频道数量，并且为收费电视创造条件。



北京电视设备厂

北京东四北大街107号

电话：44.5456

邮政编码：100007

电报挂号：2323

目 录

新技术知识

- 形形色色的电子帽 崔恩仲 (2)
- 短波通信技术的佼佼者
——自适应通信系统 胡允林 (3)

电视与录像

- 家用录像机讲座(1)
录像机基本原理 葛慧英 (6)
- NV-G 33型录像机的机械传动系统(续)
..... 文 慧 (8)
- 乐声 NV-F70 立体声录像机 杨伟雄 (10)
- 彩电亮度色度延迟线参数表 高雨春 (11)
- 彩色电视机行输出变压器的代换
原则及实例 麦诗凌 (12)
- 厦华牌彩电供电电路常见故障
检修 唐广徽 (14)
- 录像机主导轴电机故障检修一例
..... 罗广雄 (15)
- 维修随记 林春阳 元 沅 (16)

音响

- 多功能电子机芯控制板 周 刚 (17)
- 新型数字调谐收音机简介 邝俊广 (21)
- 著名唱片欣赏——“1812”序曲 胡国辉 (21)

家用电器

- 电磁灶的电路原理简介(下) 许葆华 (24)
- 轻工业部质量标准司公布电冰箱
的质量检测结果 周晓秋 (27)
- 东方-齐洛瓦电冰箱特殊故障排除
..... 苏克斌 (27)

微机普及与应用

- 中华学习机时间控制程序 李昌文 (28)
- 任天堂游戏机射频调制器 武 夷 (28)
- LASER 310 微电脑 EPROM 编程卡
..... 钱忠慈 华 峻 夏 鹏 (29)
- 用 PC-81 微电脑设计小功率电源
变压器 何吉松 (31)

制作与实验

- 多路遥控报警器 朱景丰 (32)
- KDW-250型全自动不间断电源 张景峰 (36)
- 能间歇工作的自动控制装置 倪 楠 (37)
- 声控开关的抗干扰措施 赵国强 (37)

电路集锦

初学者园地

- 怎样装好超外差收音机
元器件符号与元器件质量检查 沈 征 (39)
- 改制内热式电烙铁 郑景耀 (41)
- 自制薄形纸钢琴 汤正顺 (42)
- 单晶体管的简易测试 吴韬略 (43)
- 自制维修录像机用的内六角扳手 李 勇 (43)

TVP 500~5000 系列瞬变电压抑制二极管

- 参数表 阎 平 (44)

业余无线电

- 业余电台活动基础知识讲座(9)
第六讲 业余电台通信预备知识之一
——莫尔斯电码及其收发技术(续)
..... 童效勇 (46)
- 欣欣向荣的江苏业余电台 涂俊明 (46)
- 青岛市电子爱好者协会成立 沈荣晏 (20)

电子信息

问与答

邮购消息

- (4)
- (22)
- (47)

主 编: 李 军 荆显英

编辑、出版: 人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码100740

印刷正文: 北京印刷一厂
封面: 北京胶印厂
广告经营许可证京东工商广字 022号
国内总发行: 北京市邮政局
订购处: 全国各地邮电局
国外发行: 中国国际图书贸易总公司
(中国国际书店)
(北京2820信箱)

国内统一刊号: CN 11-1639

出版日期: 1990年4月11日

本刊在京召开“办好《无线电》 繁荣科普事业”大型座谈会

为促进电子科普事业的繁荣,发挥科普刊物在社会主义两个文明建设中的重要作用,《无线电》编辑部于3月13日下午在北京人民大会堂召开了“办好《无线电》繁荣科普事业”座谈会。人大常委会副委员长严济慈同志出席了座谈会,机电部、邮电部、中宣部、新闻出版署、中国科协等有关单位的领导和电子科学技术方面的专家、名人、作者、读者、通讯员代表等500多人共聚一堂,商讨办好《无线电》,繁荣科普事业的大计。

与会同志一致肯定《无线电》创刊35年来所取得的成绩,勉励编辑人员以雷锋同志为榜样,发扬全心全意为读者服务的精神,在刊物质量上精益求精。与会同志还呼吁社会各界人士关心和支持科普事业,为科普刊物的出版创造一个良好的社会环境。

* 有关座谈会的情况请见下期。



崔恩仲

帽子具有安全防护、御风防寒、遮日防暑和装饰美化等功用。近年来，随着现代科学技术的迅速发展，帽子和电子结缘，形形色色、功能各异的电子帽应运而生。

电子闹时帽：这是一种具有定时报闹功能的电子帽。只要在睡前校对好报时器，届时它就会自动报闹，用音乐声将你唤醒。如果你已睡醒，但躺在床上不愿起来，帽子里的振动装置会剧烈地振动，迫使你不得不立即起床。

催眠帽：这种帽子带有特别的头箍结构。其中一个电极放在前额部位，另一个放在后脑部。接通专用的低频电流后，帽箍会使大脑内控制睡眠的神经系统处于松弛状态，从而起到促进睡眠的作用。

电扇帽：这是一种带有电风扇的工作帽。电扇安装在遮阳帽里，靠帽顶的太阳能电池驱动。微风从帽顶的通风孔进入，沿头皮流通，再从帽沿的小孔排出。戴用这种电子帽，可使人感到凉爽和舒适。

立体声收音帽：这是立体声收音机和帽子相结合的产品。微型扬声器装在两个帽耳内，整个装置不外露一根导线，帽顶装有太阳能电池。使用这种电子帽能方便地收听广播节目和享受美妙的立体声音乐。

防瞌睡帽：其外形与普通帽子大致相同，仅增加一副奇特的眼镜。镜框里装有传感器，能监视戴帽者的眨眼频率。传感器与报警器相联接，使用者哪怕只打两三秒钟的瞌睡，报警器也会发出噪声将他吵醒。此帽用于防止司机在行车时打瞌睡，效果十分理想。若噪声在7秒内还不能将司机唤醒，它便会发出信号，启动自动控制仪，使行驶着的车辆停下来。

微音助听器：它根据无线电发射接收原理制成，微音器和微型扬声器分别装在帽前和帽耳部，声音被接收并放大后传到微型扬声器。使用者的讲话声也可经微音器接收放大后发射出去。这种电子帽适用于那些听觉不良而带普通助听器又有困难的患者。

带照明灯的帽箍：这种帽子内装高效电池，用来点燃照明灯。使用者在黑暗中能腾出双手来自由地干活。此帽对深夜行走者尤为适宜。

按摩帽：这种电子帽，外形与普通帽子相仿，不

同的是帽子中间装有一个微型按摩器。经常戴用，对治疗偏头痛和神经衰弱有良好的作用。

空调盔帽：这种帽中装有一个微型太阳能制冷器。炎热的夏日，戴上它犹如头顶一块冰砖，凉爽无比。在高温下工作的人们戴上它，可免受酷暑之苦。

盲人导向器：装在帽子上的微电子摄像系统，将戴帽者前方物体反射的光线转换成声音信号。经过训练的盲人戴上此帽后，可根据听到的各种不同的声音，方便地判断周围障碍物的数量、方位、距离和高低等，还可以辨别白昼和黑夜、晴天和阴天。

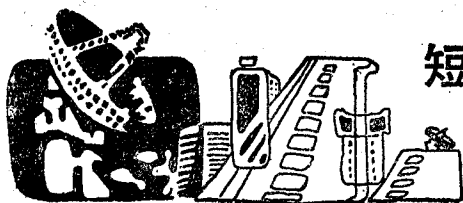
降噪帽：这是一种强噪声防护帽，帽内有一强噪声减弱电路。此帽还可以扩大戴帽人的说话声音，即使在强噪声环境中工作的人也可以进行正常交谈。

红外光通信帽：美国休斯飞机公司首先研制出一种短距离红外线无线通信帽，用作大型客机内的娱乐设备。采用波长0.72~1.5微米之间的低功率近红外光线传送信号，对人体健康无害，尤其对眼睛没有任何伤害，也不会干扰飞机与陆地间的无线通信。音频信号首先被转换成数字信号，再调制在红外线上，经发射充满机舱内各处。每个座位备有一副具有红外接收功能的帽带，能接收红外光信号并还原出声音。用电池供能，不需任何外部连线。旅客戴用此帽可选听12个频道的节目，在走动中也能收听。根据相同原理研制的双向红外线无线电通信宇航帽，可使航天飞行物中处于失重状态下的宇航员方便地相互联系。

“防酒后驾车”的安全帽：国外有一种专供机动车驾驶员使用的安全行车帽。因配备了先进的气敏探测器，能对使用者进行高灵敏的气息检定。当检测到驾驶员呼气中的酒精成份时，便会发出报警信号，并通过电子装置将车辆自动“锁定”。使用这种安全帽，能有效地避免驾驶员酒后行车而酿成的车祸。

电子冰帽静脑器：国外科学家根据“降低头部皮肤温度，可增加大脑供血量和氧气供应，保持头脑清醒”的原理，利用半导体温差电致冷器件研制成电子冰帽。将这种冰帽戴在头上，通电后，紧贴前额中央（或两侧太阳穴）的致冷器能将皮肤表面温度降至10℃左右，使人感到头脑清醒，并能解除疲劳、驱散睡意。

带观察罩擦净器的头盔：摩托车驾驶员常戴安全头盔，既可挡风沙尘土，又能有效地保护头部。然而雨雪极易附着于观察罩外壁；当气温降低时，驾驶员呼出的气息也会在观察罩内壁形成水雾，影响其观察道路情况，易于发生交通事故。国外已研制出一种带观察罩擦净器的摩托车头盔。这种头盔利用了汽车刮雨装置的原理。接通摩托车蓄电池电源，头盔上的擦刮板便沿着弧型导轨左右往复慢速运动，将观察罩内外壁同时擦净。



短波通信技术的佼佼者

——自适应通信系统

胡 允 林

短波通信自 1924 年问世以来, 由于具有设备简单、价格低廉、通信距离远、顽存性强等许多独特的优点, 一直是远距离无线电通信的主要手段。

但由于短波通信是靠电离层的反射来实现的, 因此电离层的高度、密度变化会引起短波信道参数的变化, 最佳工作频率在不同的季节、月份、时间差异很大, 选择适当则通信顺利可靠, 反之则很困难, 甚至会使通信中断。而且由于信道窄, 相互干扰也比较严重。正是短波信道的这种时变性及拥挤性, 影响了短波通信的速度、质量及可靠性。因此只有解决了实时探测信道传播特性和干扰分布并能及时改变通信频率, 才能使短波通信在卫星等其它通信手段的激烈竞争中得以生存和发展。

近十余年来, 随着电子技术、数字电路技术、微处理机控制技术的迅速发展, 针对上述问题, 各先进工业国家 (尤其是美国和西德) 从理论到实践都取得了突破性进展, 其中的佼佼者要算高频自适应通信系统 (HF Adaptive Communications System)。该系统的一个重要标志就是采用 RTCE (Real Time Channel Evaluation), 即实时信道估值技术。

RTCE 技术的采用主要有两种方式或者说经历了两个阶段:

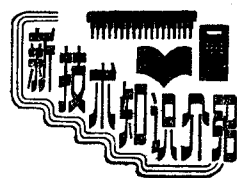
一、在独立的系统中采用 RTCE 技术, 为高频通信提供最佳频率信息。如早期的 CURTS 和近期的 Chirp 等频率管理系统。其中比较典型的如 AN/TRQ-35(V) 战术频率管理系统。美军指挥机关采用这种系统后, 大大提高了短波通信的可靠性, 在通信距离为 3000 公里的条件下, 可靠性达 99.9%, 也就是说一年仅中断 9 小时。该系统最突出的优点是能在全频段实施信道估值, 便于组成区域性的频率管理系统。而且由于它是一个独立的系统, 象天气预报一样, 只起提供信息的作用, 因此现有的通信设备仍能继续使用, 可以避免较大的浪费。但由于探测估值和通信是分离的, 所以还不能使通信设备跟踪电离层的短期变化并作出实时响应, 因此仍处于较低的水平。

二、在通信系统中直接采用 RTCE 技术, 将探测和通信合为一体, 组成高频自适应通信系统。即通信前, 该系统对预置频率进行信道参数和干扰分布的探

测, 并计算出各个频率的质量等级, 为通信时选用频率提供实时信息。通信时根据通信前探测的结果, 选用最佳频率进行通信。目前这类系统, 由于大量采用了数字电路、微机控制、自动调谐、频率合成、纠错编码、时频分集等多种技术, 使整机性能稳定可靠, 体积小, 功能多, 自动化程度高。如美国 Rockwell-Collins 公司生产的 HF-80 系列中的 1 千瓦高频自适应通信系统, 收、发信机合在一起也只是一台 260 升的电冰箱那么大。它具有自动沟通联络, 接收信道扫描, 选择性呼叫, 对电路进行质量分析, 并选择最佳信道工作等多项功能。由于电磁兼容性好, 自我干扰、谐波输出都很小。最近该系统在北京至加拿大的埃德蒙顿 (约 8600 公里) 和北京至美国的锡德拉皮兹 (约 10500 公里) 的远距离通信中, 进行了话、移频印字、计算机高速数传和传真等多项试验, 均取得满意的效果。西德 Siemens 公司生产的具有智能功能的 CHX-200 系统除自动信道选择、选择性呼叫外, 还具有加密、抗电子干扰的短波跳频、突发传输及自动反馈重发或前向纠错的数据保护等功能。西德 Rohde 和 Schwarz 公司生产的 Alis 系统则更进一步, 除上述类似功能外, 还具有数据保护 (采用单工方式自动反馈重发) 及信道切换 (在通信过程中, 遇到电波传播情况变差或干扰严重时能作出切换信道的响应, 自动跳到次佳频率上工作) 等功能。

很显然, 探测和通信的结合, 加上全系统实施全自动的微机控制, 使新一代的高频自适应通信系统不仅能更精确地跟踪电离层的短期变化, 对于干扰实时地作出响应, 较好地实现了自动实时选频, 从而大大提高了高频通信的有效性和可靠性, 而且也降低了电台操作人员对实践经验和操作技巧的依赖。

自适应通信系统的出现, 使现代高频通信令人刮目相看。除容量和带宽外其质量及其它指标已可与卫星通信相比拟, 并以其价廉、质优、机动灵活等优点而大放异彩。





SCS 20、30 型电子汽车衡

由航空航天工业部 618 研究所与西安衡器厂联合研制成功的 SCS 20、30 型电子汽车衡最近在西安通过了西安市科委组织的技术鉴定，开创了我国汽车衡生产的国有化，结束了电子汽车衡主要由引进国外散件组装的生产历史。该电子汽车衡系采用最先进的元器件进行电子显示器设计，其称量迅速准确、功能齐全、具有高稳定性和高可靠性，适用于工矿企业、车站、码头、大型仓库等场合。主要功能有自动校零、数字显示、去皮、存储、打印、超载报警、断电保护及查内存等。其技术规格：称量准确度 3 级，最大称量 20000 kg、30000 kg，最小分度 10 kg，台面尺寸为 3×7 (m)。

杨银锁

电影还音立体声模拟器

由广州深宝视听设备厂与有关专家共同研制成功 SU 8833 型电影还音立体声模拟器。该模拟器采用电脑处理还音信号，包括语言分离、电平自适应、环境声软介入、混响延时等先进电子处理技术，能把单声道电影中的环境气氛分离出来，适量送入环境声道，而将语言对白连同必要的背景声留在主声道中重放。电影院安装此设备后，能使普通单声道电影出现较理想的临场感。该设备专为配合装有进口 CP 55 和 CP 200 电影立体声解码器的电影院配套使用，同时也适合一些没有条件安装全套立体声解码设备的电影院使用。

黄汉光

D 500 型微机称重仪

浙江海盐传感器厂研制的 D 500 型微机称重仪是一种与高精度力传感器配套的智能式称重显示仪

表，尤其适用于各种机械称的改造。它由微处理器、模数转换、信号放大及数字显示等部分组成，主要技术指标如下。显示位数：五位发光数码管；最高显示精度： $1/4000$ FS；显示量程：1000 到 19995；分隔度：1, 2, 5, 10, 20 或 50；工作电源：AC 220 V 50Hz；功耗：8W；工作温度： $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ；传感器电源：8 V 200 mA；灵敏度范围：7.6 mV/V 至 39 mV/V 可调；零偏补偿范围： ± 0.5 mV 至 22 mV；放大稳定度： $\pm 0.002\%$ / $^{\circ}\text{C}$ ；零点稳定度： $\pm 0.006\%$ / $^{\circ}\text{C}$ ；非线性误差： $< 0.05\%$ FS；外形尺寸： $220 \times 100 \times 250$ (mm)。

由于该机采用微处理器作数据处理，故具有去皮、净重、清零及自动跟零等功能，并有稳定判断、不稳定指示、超载指示、弱电源指示、负数指示、零点指示等显示。其 A/D 转换采用 12 位双积分式，频响为 2.5 次/秒。 王秉时

RDR 1 型罗兰 A 接收机

上海无线电二十三厂试制成功用于船、机帆船、货轮在各种气候条件下测定航位的理想仪器——RDR 1 型罗兰 A 接收机并通过技术鉴定。该定位仪主要技术指标：灵敏度在 20 dB 信噪比条件下 $< 0.5 \mu\text{V}$ ，测时精度 $< 0.8 \mu\text{s}$ ，自动频率同步范围 $> 12 \times 10^{-6}$ ，重量仅 5 kg 左右，在国内同类产品中占领领先地位。该定位仪特点为：结构简单，功能齐全，采用新颖集成电路，灵敏度高，定位正确，体积小，耗电省。 康靖亚

QWM 误码分析仪

邮电部北京仪表研究所研制成一种用于现代通信的测试仪表——QWM 一二三次群误码分析仪。这

种新型测试仪表通过对数字通信系统或系统单机进行测量，可以定量地确定通信系统或组成系统各单机质量的优劣。

为了适应数字通信发展的需要，尤其是光导纤维式和数字微波式通信的需要，这种误码分析仪具有误码率、误码秒、严重误码秒、次分系统利用率等项目的测试、分析和判别。该误码分析仪全部功能的实施和对测试结果的分析、处理均由微处理机进行，因而操作简单、功能性强、显示及打印清晰直观、准确度高。 果路

在线测试系统研制成功

南京电讯仪器厂研制成一种新型在线测试仪。它利用运算放大器虚地特性，把印制板上被测元件与电路中的其它元件在电气上隔离开来，实现元件的在线测试。该系统的测试结果显示部分采用了组合式的发光二极管，把 CPU 送来的信息经过内部电路译码，直接送到显示管上。该系统应用计算机技术和测试技术相结合，充分利用运算放大器的特点，在系统电路及软件设计上取得了新的突破。 李相彬

CTS-8 型智能绘图机 定型投产

国营三益计算机公司承担的国家“七·五”科技重点攻关项目国产化的 CTS-8 型智能绘图机，于 1989 年 11 月 30 日在太原通过了部级生产定型鉴定。

这种小型平板式彩色数字智能绘图机，性能属中档机。硬件电路主要由 CPU 处理器、接口电路、存储器、驱动电路、电源、键盘及步进电机等几大部分组成。其主要技术指标：共有 25 条绘图指令，与计算机连接可采用并行口或串行

口,并能处理 600 多个常用的科技汉字,有效绘图面积 $385\text{ mm} \times 280\text{ mm}$ (A3),绘图速度 20 mm/s ,绘图精度 0.3% ,采用 6 支彩色水性笔,工作方式为绘图、打印、自检、接口检测,在结构上采用了交叉钢丝绳传动,结构件中 85% 以上是塑压件和金属冲压件。产品技术、性能在国内居领先地位。 顾炳鑫

重量仅 99 克的袖珍 立体声放音机

最近日本夏普公司向市场投放重量仅为 99 克的袖珍立体声放音机,型号为 JC-K 99。为了减轻重量,除了减少机芯零部件数量外,机芯基板采用了高可塑的铝合金材料,机壳采用碳纤维增强塑料。整机尺寸为 $107.2 \times 72.5 \times 19.2$ (mm)。该机具有自动反转功能和杜比 B 降噪系统和有线全遥控功能。机内带可充电的镍镉电池,完全充电时,可放音 3 小时;若快速充电 5 分钟,可放音 1 小时。

陈利才 译

数字化电子静象照相机

现在市场上流行的模拟式电子静象照相机使用一个 2 英寸的小型磁盘记录和储存模拟图象信息。最近,日本东芝公司和富士公司提出了一种实际上没有运动部件的 IC 卡照相机。现在这种和信用卡尺寸相当的一块 IC 卡可以存储 13 张电子照片,但这两家公司正在进行信号压缩技术的研究,以使在一块可擦式 IC 卡中至少能够存储 50 张电子照片,并正在开发一种不需使用电池支持就可使图象长期储存的 IC 卡。研究者称,他们的目标是使数字化电子静象照片的水平清晰度达到 400 线。这两家公司指出,存储在 IC 卡中的数字图象将使图

象的彩色处理及图象的增删更为方便。这种数字化电子静象系统将会带来更加简便,更加微型化和高可靠性的照相机。第一种专业型的数字电子照相机将在今年上市,而普通型数字电子照相机将在 1~2 年后上市。 刘午平 译

超小型片状电感器

为满足各种电子设备小型化、薄型化表面安装技术的需要,日本松下电子公司已制成一种超小型片状电感器,其外形尺寸为 $2.5 \times 2.0 \times 1.6$ (mm),是常用的电感器的一半,最大电感量为 $56\text{ }\mu\text{H}$ 。这种超小型电感器采用超细型耐热镀膜电磁线绕制线圈,用混有铁氧粉末的环氧树脂作为外封装材料,因而具有磁屏蔽效果,采用激光微焊技术,使接线端子的焊接面积仅为 0.2×0.2 (mm)。这种电感器具有可靠性高、便于大量生产、便于安装等优点。 龚国栋 译

无需光缆的光学通信系统

日本佳能公司最近研制成功一种无须光缆的光学通信系统,其结构如同无线电通信一样简单。利用该系统,该公司成功地传送了高清晰度电视图象,传送距离超过 3.2 公里。这种系统使用波长为 0.83 微米的近红外光,由功率为 30 毫瓦的激光二极管为光源。该系统不受电磁波干扰,数据传送速度 140 兆位/秒,相当于 64 千位 ISDN (综合业务数字网络) 2100 信道容量。该公司声称将在内部使用这种通信系统,并计划在近年内使之商业化。

林森 译

圆柱形音箱

这种音箱由美国 Ohm 声学公司出品。采用该公司独有的相干线

性源技术,可在空间形成三维声象。听众身处室内任何位置都能欣赏到平衡完好、音质优良的立体声节目。音箱为落地式,摆放方便稳固。箱体选用优质木材制作,并配以多种面饰,用户可依室内格局和色调随意选购。

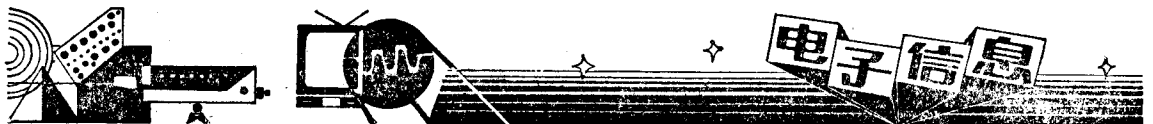
新型壁挂电视机

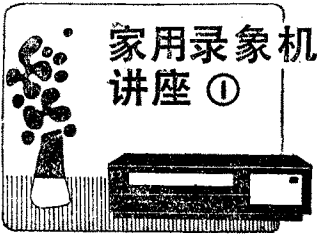
松下公司研制出一种取名“束阵 16”的壁挂式彩色电视机,其显象机理为束阵(Beam Matrix)方式。机内有 28 支长约 4.8 英寸的电子枪发射出大约 3200 条电子束,每条电子束又构成一小块矩形“单元屏幕”。用数字控制和驱动电路将电视图象映现在这 3200 块单元屏幕上,产生出 16 英寸彩色电视画面。

宗万水 译

最快速的 1 M 位 DRAM 芯片研制成功

日本 NMB 半导体公司声称一种世界上最快速的 1 M 位 DRAM (动态随机存取存储器)芯片不久将投放市场。其存取速度只有 40~50 毫微秒,而目前广泛使用的高速芯片为 100 毫微秒(1M 等于 1 百万比特,1 毫微秒等于 1 秒的 10 亿分之一)。该公司计划将第一批高速芯片于 1990 年 2 月份首先投放美国市场。并希望能在 1990 年年底进行大规模地生产,(但这要取决于市场的反应及首批样品的销售情况)。带 32-bit(位)高速微处理器的个人小型计算机要取得更好的性能效果,存取速度是至关重要的。因此大多数日本微型芯片生产厂家都把存储速度为 70~80 毫微秒的 1 M DRAM 芯片作为发展目标。而 NMB 公司将以此种最快速的 1 M DRAM 做为拳头产品,与其主要竞争对手们争夺市场。 胡允林 李晓方 译





录象机基本原理

葛慧英

编者按：随着人民生活水平的提高，录象机已大量进入家庭，大中城市的普及率在逐年增加。大批无线电爱好者和维护人员，迫切要求比较深入地学习录象机的工作原理，以及一些使用和维护知识，来提高自己的技术水平。为此本刊从本期开始，举办家用录象机讲座。特约作者以 NV-L 15 型家用录象机为例，结合其它录象机的一些特点，分别对家用录象机的基本原理，视频信号处理系统、伺服系统、控制系统和机芯等的工作原理，进行比较系统的介绍。在各部分原理介绍过程中，随时插入一些相应的使用和维护知识。对于录象机中电视接收部分、遥控、显示以及电源等，同彩电中相应部分原理基本一样，这里不再介绍。

录象机是记录和重放声音信号和图象信号的磁记录设备。磁带录象技术是从磁带录音技术发展而来的，很多基本原理与磁带录音技术非常相似，但是由于被记录的彩色图象信号的频带宽以及对走带速度稳定性的要求高等特点，所以磁带录象技术要比录音技术复杂的多。

目前，在我国随着电子工业的发展，录象机进一步普及并逐渐进入家庭。新型家用录象机不断出现，各种型号的录象机虽有不同的特点和功能，但基本原理大致相同。随着微处理机在录象机中的应用，录象机已实现了小型化、轻型化、集成化和数字化，磁带录象技术已趋完善。下面我们主要以 VHS 型家用录象机为主介绍录象机的基本原理。

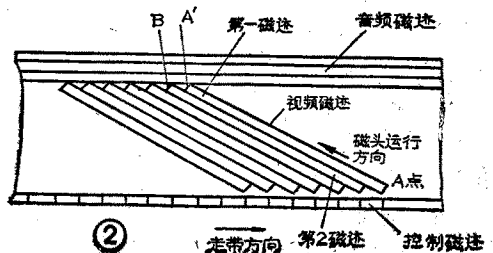
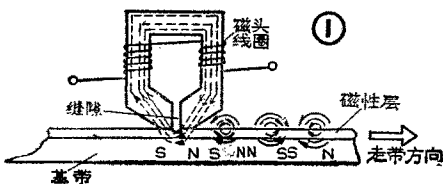
磁记录原理

录象机是利用磁记录原理来记录图象信号和声音信号的。视频磁带上有一层磁性层能够被磁化或去磁，这样磁头能把电信号转化成磁场去磁化磁带，或将被磁化的磁带的磁场转化成电信号。图 1 是磁记录的原理示意图。图中磁头缝隙被夸大很多，实际上磁头缝隙很小，用人眼看不出来。将要记录的电信号经一定处理放大之后，加到磁头线圈上使之产生磁场。磁头的铁芯(导磁性材料)又将磁场集中在磁头缝隙处，由于磁头缝隙处磁阻比较大而且磁头与磁带的磁性层接触，磁力线经磁带的磁性层闭合，使磁性层被磁化。当磁带以一定的速度移动时，被磁化的磁性层离开磁头缝隙留下剩磁。磁带不断地移动不断地与磁头接触，磁带上的磁性层被一段段地磁化，并留下一段段的剩磁。剩磁的大小与所加交变信号的大小成比例，

这些剩磁依次排列就形成了磁迹。录象磁带的声音磁迹与磁带平行，而视频磁迹则与磁带有 $5^{\circ}57'50''$ 的夹角。

在记录新的视频信号和声音信号之前还应将原磁带上的剩磁全部抹去，这个工作由全消磁头来完成，一般家用录象机中采用交流消磁法。在全消磁头线圈内通过 $70\sim 80\text{ kHz}$ 的高频消磁信号电流，当磁带与全消磁头接触时，全消磁头线圈产生的交变磁场使磁带上的磁性层多次反复地磁化，并使每次磁化都达到饱和状态。由于磁带的移动，对磁带上的每一点都有磁场逐渐加大然后逐渐减小的过程，使磁带上的剩磁逐渐减小到零而达到消磁的目的。一般全消磁头的圈数为 50 匝，阻抗为 $200\sim 300\ \Omega$ ，消磁电流为 $80\sim 90\text{ mA}$ ，全消磁头缝隙为 $4\sim 5\ \mu\text{m}$ ，由铜或玻璃做磁头缝隙的垫料，消磁率达 -60 dB 。

录象机中音频信号记录时采用交流编磁方法来克服由于剩磁曲线的非线性造成的失真。将 $70\sim 80\text{ kHz}$ 的交流编磁信号与音频信号叠加，把音频信号推到剩磁曲线正负段的线性部分。而视频信号的记录不用加偏磁信号，因为视频信号在记录之前首先进行亮度与色度信号分离，然后将亮度信号进行调频处理，色度信号进行降频处理(后面还要详细介绍)后，再将亮度调频信号与色度降频信号混合，然后记录在磁带上，亮度调频信号做色度信号的编磁信号。亮度调频信号将直接记录在磁带上，即使工作到剩磁曲线的非线性部分也不会影响重放图象的质量。

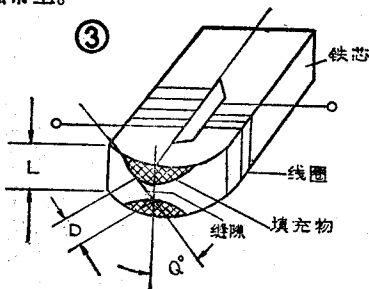


在重放时，当磁头与磁带相接触时，磁带上的剩磁磁场被磁头铁磁性材料桥接而形成闭合磁路。随着磁带的运动，磁带上剩磁磁力线穿过磁头线圈并不断变化，在磁头线圈中产生感应电势。剩磁越多，磁力线也多，产生的感应电势幅度就越大。为了得到良好的重放效果，要确保磁头始终跟踪记录磁迹，使磁带上的剩磁最大限度地转变成电信号。

螺旋扫描方式

在录象机中，录象磁带上要求同时记录视频信号和声音信号，视频信号的频带宽度为 4 MHz，而音频信号为 20 kHz，两者相差 200 倍。这样视频记录的磁带速度要比声音记录的磁带速度大 200 倍，这是不可能实现的。如果录象机的视频磁头也象音频磁头一样固定不动，只让磁带运动，就不能同时记录声音信号和视频信号。为此让视频磁头也转动，把视频磁头安装在高速旋转的磁鼓上，磁带倾斜地绕在上面并慢慢地移动。录象带走带速度为 $V_1 = 23.39 \text{ mm/s}$ (PAL 制)，视频磁头与磁带的相对速度为 $V_2 = \pi \times \text{磁鼓直径} \times 25/1000$ 。VHS 录象机磁鼓直径为 62 mm，因此 $V_2 = 4.8 \text{ m/s}$ 。 V_2 是 V_1 的 208 倍。这样就实现了在录象带上同时记录声音信号和视频信号。

VHS 录象机采用了视频磁头旋转方式即螺旋扫描方式，可以使因走带速度不稳所引起的画面摆动现象显著减小。图 2 示出了旋转视频磁头在磁带上所记录的视频磁迹图。为了让磁头在磁带上扫出倾斜磁迹，VHS 录象机中安装视频磁头的磁头鼓组件与机架的水平面倾斜 $5^\circ 57' 50''$ 。记录一幅电视图象由两个视频磁头的工作来完成，当磁鼓转动半周时第一个磁头在磁带上记录了第一条磁迹，即记录了一场信号，第一条磁迹的终点为 A' 点。在第一个磁头开始离开磁带时，第二个磁头开始与磁带接触，由第二个磁头记录第二条磁迹，当第二个磁头记录了第二条磁迹并达到 B 点时记录了第 2 场信号，两条磁迹记录了一幅电视画面。随着磁带的移动和视频磁鼓的转动，两个视频磁头交替工作，不断地将一幅幅电视画面记录在录象磁带上。



视频磁头

视频磁头是电-磁、磁-电转换器件，是录象机的“心脏”，其性能好坏对录象机的性能有很大影响。视频磁头和音频磁头的工作原理是一样的，但结构形式完全不同，

音频磁迹宽度为 0.35 mm，而视频磁迹宽为 $19 \sim 70 \mu\text{m}$ ，这样视频磁头就做得很薄，视频磁头的使用频率

高达 4 MHz，磁头与磁带的相对速度为 4.8 m/s，在这样高频、高速的使用条件下，磁头必须满足如下特殊的要求。

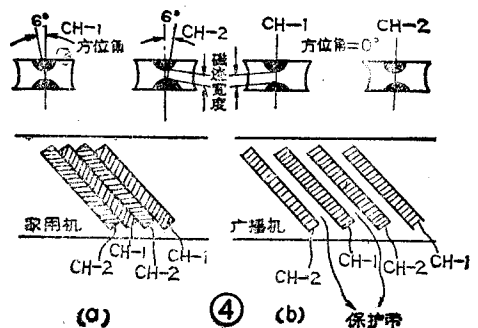
① 对磁头材料的要求：导磁率高；饱和磁感应强度 (B_m) 大；矫顽力 (H_c) 小；剩磁强度 (B_r) 小；高频损耗小；耐磨性强。

② 视频磁头的结构：它是由线圈、铁芯和磁隙组成如图 3 所示。为了便于绕制线圈，在铁芯的中间开一个小窗口。线圈匝数很少，一般采用平衡绕制方法绕制磁头线圈。D 为磁迹宽度，一般为 $19 \sim 70 \mu\text{m}$ ，磁头片的厚度为 $L = 0.2 \text{ mm}$ 。在磁头缝隙的周围填充了玻璃填料，磁头缝隙为 $0.3 \mu\text{m}$ 。Q 为方位角，VHS 录象机中视频磁头的方位角为 $\pm 6^\circ$ 。在磁头缝隙处的弧面半径 R 应与视频磁鼓的半径 R' 相接近。

③ 视频磁头在磁鼓上的安装要求：将视频磁头安装在视频磁鼓上，一般需要借助于高倍率的显微镜和精密的仪器设备，仅凭经验靠眼睛安装往往不能满足要求。VHS 两磁头的录象机中，在磁鼓上视频磁头对称安装，呈 180° 夹角，安装误差应小于 0.1 mm。两磁头突出量差为 $\pm 5 \mu\text{m}$ ，两磁头的高度差应在 $\pm 10 \mu\text{m}$ 之内。如果在 180° 方向上安装误差太大会造成重放图象上或下半部水平抖动，如果两磁头突出量太小或两磁头突量相差太多会造成重放图象噪声大而且颜色失真。

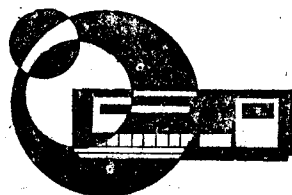
④ 视频磁头的特性：

a. 方位角：广播用录象机和业务用 Umatic 录象机的磁头没有方位角，为消除相邻磁迹的串扰必须在相邻两条视频磁迹之间加 $1/2$ 磁迹宽度的保护带，保护带上没有任何信号，这部分磁带被白白地浪费掉了。为了提高磁带利用率，必须增加记录密度，VHS 家用录象机采用了方位角记录方式。磁头的缝隙与磁头旋转的垂直方向偏离一个小角度，即 CH-1 磁头有 $+6^\circ$ 的方位角，CH-2 磁头有 -6° 方位角，这样相邻磁迹的磁化方向有 12° 夹角。图 4 示出了两种录象机磁头方位角与磁迹的比较。在记录时磁带上磁迹磁化的方向与磁头缝隙的方向是一致的。而在重放时，如果由于走带的抖动造成 CH-1 磁头拾取了 CH-2 磁头



NV-G33型录象机的机械传动系统

续



又 慧

手动加载和卸载

录象机在使用过程中，由于控制电路或其它部分出现问题，使加载、卸载及带盒仓的动作完全失灵，磁带被卡在录象机内不能取出时，要按下面介绍的步骤进行拆装。否则将有可能损坏机械传动系统的某些部件，造成更大的故障。

拆下录象机的顶板、前面板、底板。再沿图2所示箭头方向推动释放滑杆使离合器圆盘释放。沿逆时针方向缓慢地转动主导电机直到离合器圆盘被锁住为止。再次沿图2所示箭头方向推动释放滑杆使离合器圆盘再次释放。继续沿逆时针方向转动主导电机。重复上述步骤直到磁带从录象机中取出。在检修录象机时有必要手动加载，以便检查加载系统工作是否正常。在手动加载时必须注意：①沿顺时针方向转动主导电机，当磁带盒刚刚插入并在磁带仓内运行时，必须用手给带盒仓导向，否则磁带不能顺利插入并降下。②当磁带降下后，沿顺时针方向转动主导电机并不断推动释放滑杆以便释放离合器圆盘。当磁带加载完成后，顺时针转动主导电机使卷带盘随之转动，再反时针转动主导电机使供带盘随之转动。如果再次推动释放滑杆，此时必须逆时针转动主导电机。

所记录的磁迹信号，但因CH-1磁头与CH-2磁头缝隙的方向不同，即存在方位角损失(VHS录象机的方位角损失大约为40dB)，即使CH-2磁头拾取到CH-1磁头记录的磁迹信号，也会因方位角损失而被抑制掉。因此，可以取消相邻磁迹之间的保护带，提高记录密度。方位角过大会降低录象机录放效率，所以一般方位角选择在 $12\sim 14^\circ$ 左右。

b. 磁头的电感性、缝隙深度和Q值：新的视频磁头电感性在 $1\sim 3\mu\text{H}$ 范围内，Q值在 $3\sim 5$ 之内，磁头缝隙深度为 $100\mu\text{m}$ 。

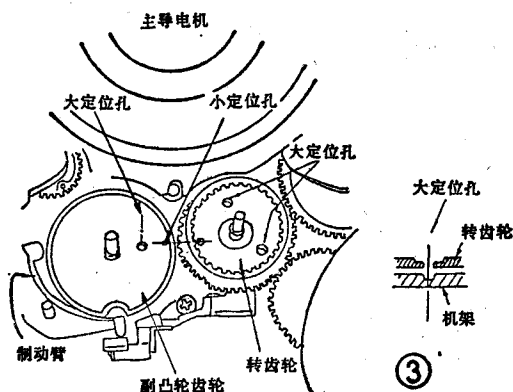
c. 输出电平：输出电平是视频磁头的重要指标。输出电平与视频记录电流有关，录象机视频电路提供最佳记录电流时，自录自放后所得到的输出电平为最大输出电平。不同的视频磁头的最佳记录电流也不同，所以在录象机更换视频磁头之后，一定要重新调整最佳记录电流，否则不能得到最大的输出电平。

d. 视频磁头的使用条件：视频磁头应在规定的温度和湿度下工作，潮湿的环境对磁头特别不利，所

否则，如继续顺时针转动主导电机将导致P₁臂损坏。

主要机械部件的传动关系与安装

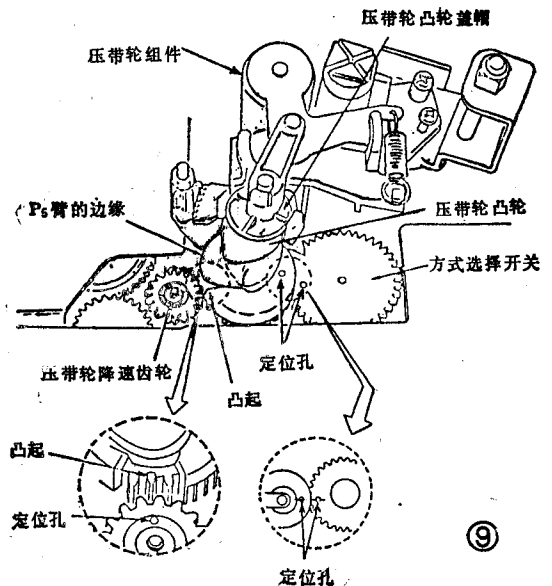
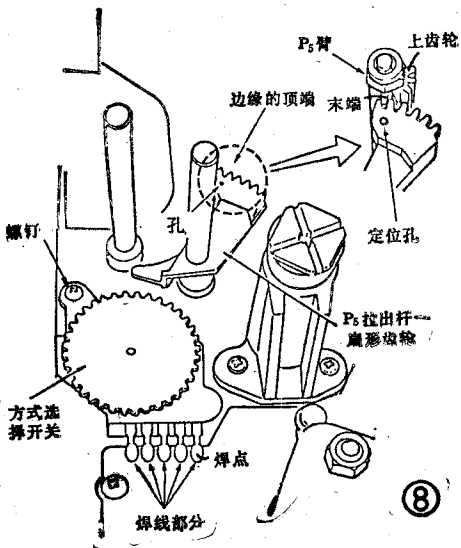
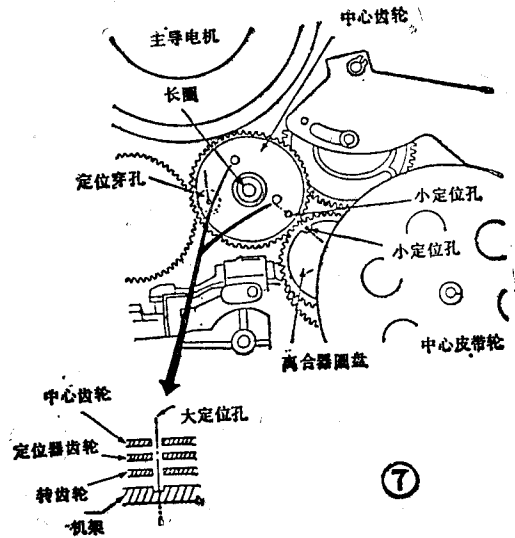
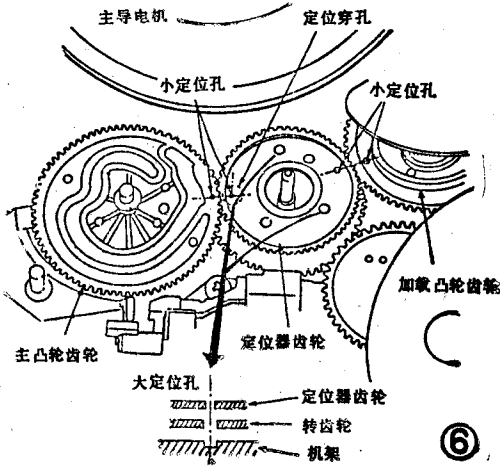
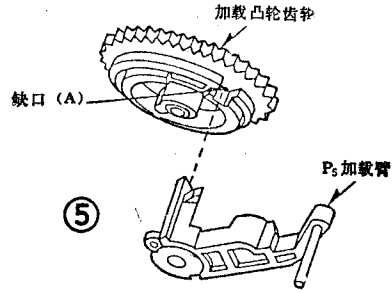
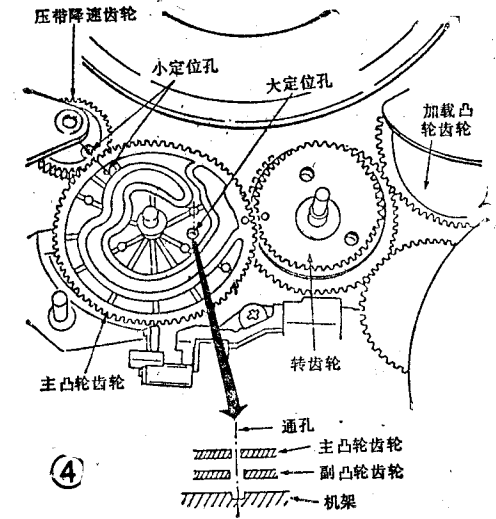
1. 副凸轮齿轮、转齿轮和制动臂的安装，按图3所示进行。先装转齿轮，使转齿轮上两个大定位孔对准机架上对应的孔。然后安装副凸轮齿轮，使轮上的大定位孔与机架上的孔对准，其小定位孔与转齿轮的小孔对准在一条直线上，再安装制动臂并用卡圈固定。



以录象机一般都设置潮湿传感器(安装在磁头附近)，当湿度太大或磁鼓结露时让整机停止工作保护磁头。视频磁头应当在无粉尘的干净的环境下工作，否则在磁头缝隙处有污物存在会造成重放无图象的故障。此时应及时清洗磁头否则会造成磁头永久性损坏，一般视频磁头每500小时清洗一次。录象机的视频磁头应避免在强磁场区域工作，否则视频磁头被强磁场磁化会带有剩磁而影响录放效果，因此录象机在移出强磁场区域后应用专门的消磁器进行消磁。

e. 视频磁头的寿命：磁头寿命一般为2000小时。视频磁头是录象机中最易磨损的元件，磁头与磁带相对运动速度高，如使用质量低劣的磁带或使用清洗带时间过长都会造成磁头过多的磨损。磁头的磨损使突出量减小，磁头缝隙深度减小，使磁头线圈电感性下降，最佳记录电流的特性改变，则自录自放时重放输出电平明显地减少。当磁头自录自放图象质量下降时可对最佳记录电流进行调整延长磁头的使用寿命。

2. 主凸轮齿轮和在带减速齿轮的安装：参照图4进行。先在底座的上部插入压带减速齿轮，再把主凸轮齿轮的大定位孔与副凸轮齿轮的大定位孔对准。让主凸轮齿轮左边的小定位孔与减速齿轮上的小定位孔对准在一条直线上。



乐声 NV-F70 立体声录象机

3. 加载凸轮齿轮和定位器齿轮的定位与安装: 参照图 5 和图 6 进行。安装加载凸轮齿轮使 P_1 加载臂插入加载凸轮齿轮的缺口之中(看图 5)。在转齿轮的上面安装定位器齿轮,使它的大定位孔与转齿轮上大定位孔对准,再使定位器齿轮左边小定位孔与主凸轮齿轮的小定位孔对准在一条直线上,而定位器齿轮右边的小定位孔与加载凸轮齿轮上小定位孔也对准在一直线上。

4. 中心齿轮的定位与安装: 对图 7 进行。把中心齿轮安装在定位器齿轮上,使中心齿轮上的大定位孔与定位器齿轮的大定位孔对准,同时使中心齿轮的小定位孔与离合器圆盘的小定位孔对在一直线上,然后插入卡圈。

5. 主滑板(1)单元和凸轮跟随臂的定位及安装, 参照图 2 进行。安装凸轮跟随臂,使其上的销钉插入主凸轮齿轮的槽内,然后插入一个下圈。再安装主滑板(1)单元,然后插入两个卡圈。

6. 加载齿轮(T)和(S)、扇形齿轮、张力滚轮定位与安装: 参照图 2 进行。首先使 P_2 和 P_3 导杆处于卸载位置,然后安装加载齿轮(T)和(S),使这两个加载齿轮的定位孔对准。安装扇形齿轮,使上销钉插入加载凸轮齿轮的槽内,并使定位孔与加载齿轮(T)上的凸起标记对准,然后插入卡圈。再安装张力滚轮及副刹车臂之后,拧紧两个螺钉。

7. 连接齿轮的定位与安装: 在确保主、副凸轮齿轮安装合格之后安装连接齿轮。使连接齿轮与副凸轮齿轮上的定位孔对准(参照图 2 连接齿轮位置)。

8. 方式选择开关与 P_4 拉出杆扇形齿轮的定位和安装: 参照图 8 进行。先安装方式选择开关并拧紧螺钉,再焊好 5 个焊点。再安装 P_4 拉出杆一扇形齿轮,使其上定位孔与 P_4 臂上齿轮边缘末端对准。

9. 压带轮凸轮和压带轮的安装与定位: 参照图 9 进行。安装压带轮凸轮,使 P_5 臂边缘进入压带轮凸轮的缺口,并使压带轮凸轮的凸起部分与降速齿轮的定位孔对准。使方式选择开关的定位孔与压带轮凸轮齿轮上的定位孔对在一直线上。然后安装压带轮盖

松下公司最近推出新产品——NV-F70 BN 型 Hi-Fi 立体声录象机。它除具有 L 系列录象机的主要优点外,还独创了如下几项特殊功能。

1. 具有“逐格拨”播放功能,使用者只需用手轻轻拨动旋钮,则屏幕上的画面即会跟着拨动方向移动,其移动速度由拨动的快慢控制,非常方便于精确地观察细致致轻微的小动作。

2. 设有 21 种渐进式重播速度供用者选择,并配备能交叉变速旋钮,可随心所欲地指挥画面的静止及作高速顺逆播放。

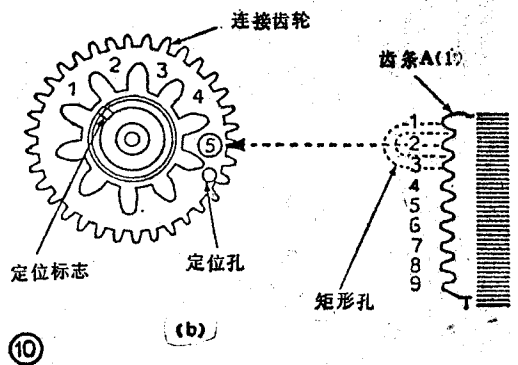
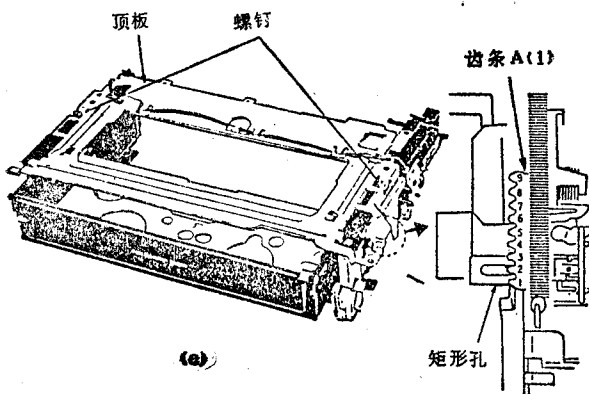
3. 为更好地配合画面的动向效果,该 NV-F70 BN 录象机有 Hi-Fi STEREO 高频输出,外接高质 Hi-Fi 立体声音响设备能获得影剧院般的临场音响效果。

杨伟雄

帽。

10. 带盒仓的安装与定位: 用手动方法使录象机处于起弹方式,注意要记住连接齿轮上的定位标志和定位孔的位置。逆时针转动主导电机使连接齿轮上的孔或标志反转一圈,还保持在原来位置上。稍稍滑动带盒仓,使齿条 A(1)的第 2 个齿顶进到图 10(a)所示的矩形孔中心。拧下带盒仓上的两个螺钉并小心地从带盒仓上取下顶板,露出连接齿轮和齿条 A(1)。再慢慢地将带盒仓安装在底座(机架)上,使齿条 A(1)的第 2 个齿顶进到连接齿轮的第 5 个槽内,如图 10(b)所示。如果进不去,稍微滑动带盒仓使之到达正确位置。最后装上顶板并拧紧两个螺钉,重新把软线接到带盒仓上的插头 P_{1503} 上。

最后需要提醒的是任何机械起始位置的检查与调整,都应在停机(即半加载)状态下进行。



彩电亮度延迟线参数表

高雨春

项 目	型 号																	
	YCJ			YXL-2			DL			CDL			MT					
	038A 18X	06A 18X	04B 16X	045R 18	05B 18	06B 18	08B 18	I	II	III	L	S	C	Z	M	1860	1860	1660X
延迟时间	0.38			0.6			0.4			0.5			0.6			0.4		
特性阻抗 Z_0	1.8			1.6			1.8			1.8			1.8			1.6		
上升时间Tr	0.3			0.35			0.22			0.3			0.3			0.25		
预冲PS	<4			3.5			7~11			0~6			4~8			5~9		
输出幅频特性	4			3.5			2.8			3.5			4.0			3.0		
色副载波抑制	20			25			20			20			20			20		
插入损耗 L_i	0.5			1.5			0.5			1.0			0.5			1.0		
直流电阻 R_{DC}	50			80			50			80			75			85		
绝缘电阻 R_i	100			500			200			100			100			100		
耐压	DC500			150			500			DC100			1分钟			1分钟		
驻波比SWR	1.7			1.4			1.25			1.25			1.7			1.5		

彩电色度延迟线参数表

项 目	型 号																			
	YJD-8(DLG)				YBS-8				YCS				PDL-643K				HN			
	A ₀	B ₀	C ₀	E ₀	S ₀	I	II	III	IV	EN645 A11	EN645 A12	EN645 A13	EN645 A14	A	B	C	D	E	F	8601
标称频率	4.433619				4.433619				4.433619				4.433619				4.433619			
相延迟	63.943				63.943				63.943				63.943				63.943			
通带宽度BW	3.63 ~5.23				3.4 ~5.4				3.43 ~5.23				3.63 ~5.23				3.63 ~5.23			
插入损耗 L_i	10				9				10				9				9.5			
三次反射 τ_3	≥ 28				≥ 26				≥ 28				≥ 28				≥ 28			
其它反射 τ_n	≥ 26				≥ 30				≥ 26				≥ 30				≥ 28			
使用温度T	-20~70				-20~70				-20~70				-20~70				-20~70			
端接电阻 R_1, R_2	390				560				560				390				390			
输入端电感 L_1	5.6				8.2				10.5				5.6				8.2			
输出端电感 L_2	8.5				10				9.7				8.5				10.6			
端输入电容 C_1	20				20				20				20				20			
端输出电容 C_2	30				30				30				30				30			
绝缘电阻 R_z	≥ 1				≥ 1				≥ 1				≥ 1				≥ 1			

彩色电视机行输出变压器的 代换原则及实例

麦 蔚 漆

某些进口彩色电视机的行输出变压器一旦损坏，常常很难找到相同型号的变压器来替换，然而，只要对电视机的电路作认真的分析和对照，在多数情况下是可以找到解决办法的。遵循一定的原则，用其他型号的行输出变压器以替代的办法修理好电视机，并不是十分困难的。一般来说，彩电行输出变压器代换应遵循以下5项代换原则：

1. 两种机型的行输出变压器高压输出基本相同，显象管灯丝供电电压相同(目前自会聚彩色显象管灯丝供电绝大多数为行频脉冲峰—峰值，即28V，等效于直流6.3V)。
2. 两种机型的主电源供电基本相同。
3. 两种机型由行输出变压器提供的低压供电基本相同。
4. 两种机型行输出管集电极脉冲峰值电压相近，工作电流也相近。
5. 两种行输出变压器的磁芯尺寸相同(或磁芯柱截面积相等)。

本文将通过几个实例，介绍彩电行输出变压器代换的思路及具体方法。

例 1：用CEC(美视、日产)C-33型14英寸彩电的行输出变压器(型号为MSH 2 RAG01)代用到SHARP(声宝、日产)C-2010DK型20英寸彩电中。

美视C-33机采用的显象管型号是370 DJB22；声宝C-2010DK机采用的显象管型号是510 UDB22。这

表 1

显象管	灯丝	加速极	聚焦极	阳极
370 DJB22	6.3V/ 600mA	130/390V	3700/ 4400V	22kV
510 UDB22	6.3V/ 600mA	150/400V	4000/ 4700V	24kV

两种显象管的基本工作条件如表1所示。

实际上，美视C-33机使用22kV高压，电流不大于1mA；声宝C-2010DK机使用21.5kV高压，电流不大于1.4mA。

这两种机型的行输出级电路如图1、图2所示。

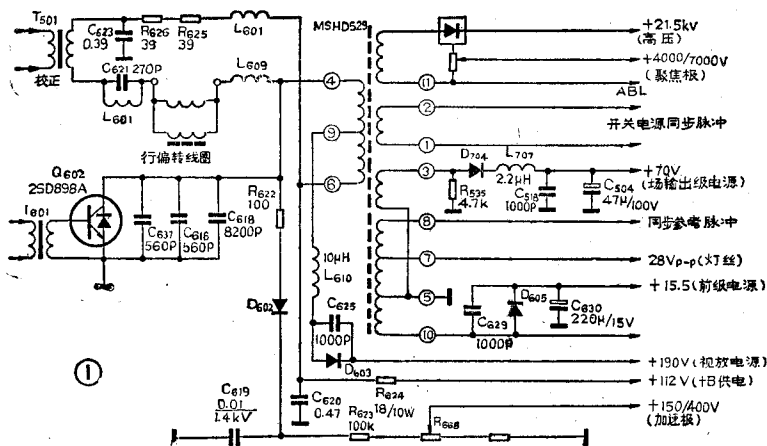
表 2

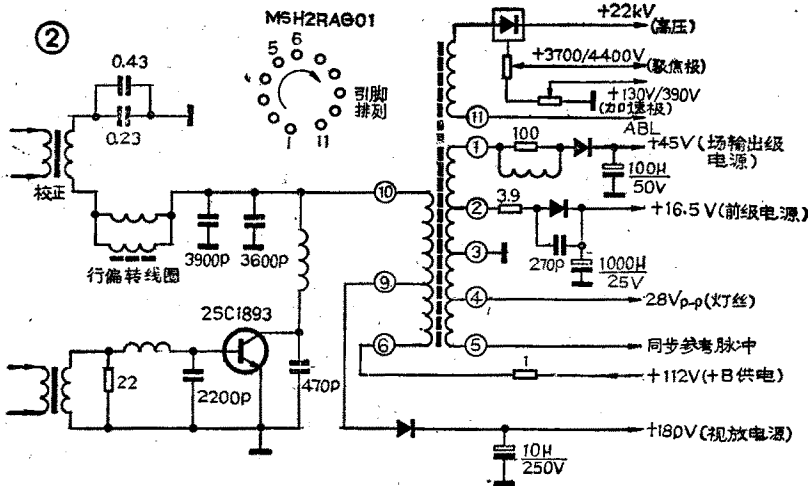
机 型	前级电源	场输出级电源	视放级电源	行输出级电源
美视	+16.5V	+45V	+180V	310mA
声宝	+15.5V	+70V	+190V	322mA

它们的低压供电及行输出管工作电流如表2所示。

仔细分析两种机型的行输出级电路，可知它们的行输出变压器承受功率相近，基本上符合上述代换原则，是可以代换的，但它们也有不少不同之处，如部分低压输出、引出脉冲、阻尼形式、引线排列等。

这就需要原电路作某些适应性改动。具体做法是：拆下已损坏的行输出变压器。由于美视机的行输出变压器的引线脚数、孔距刚好同此型号声宝机行输出相同，位置也够用，所以可装在原位置上。装上之前，把美视机的变压器磁芯拆出，用耐压绝缘软片(如聚乙烯塑料片)做一个与芯柱直径相同、与窗口等高的线圈筒，用 $\phi 0.5\text{mm}$ 左右高强度漆包线绕35匝(用以补充③—①绕组低压的不足，使之整流后达到70V)。距此线圈5mm处用细型



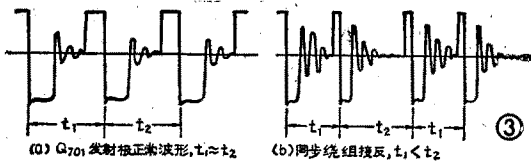


线圈两端分别接原机①、②脚的外电路。

另外，对原电路还要做如下改动：(1) 电阻 R_{624} (18 Ω 、10W)改为24 Ω 、10W；(2) 拆除 R_{626} 、 R_{628} 、 L_{601} ；(3) 在 C_{623} (0.39 μ F)两端并联0.1 μ F/200V电容；(4) 拆除 R_{636} 、 R_{638} 、 R_{622} 、 D_{602} 、 C_{610} 、 R_{668} ；(5) 用2SC1893或BU208A等无内部阻尼、反压高于1200V的行输出管替换原行输出管。

检查无误后，用电流表串在112V供电电路中测量，通电电流应不大于320mA。

料绝缘单支线绕3匝，作为向开关电源提供同步脉冲的绕组，然后重新组装此行输出变压器。增加的线圈筒套在与高低压线包相对的芯柱上，也可以不拆开磁芯，在相对芯柱上包裹绝缘片，用穿线法绕上。



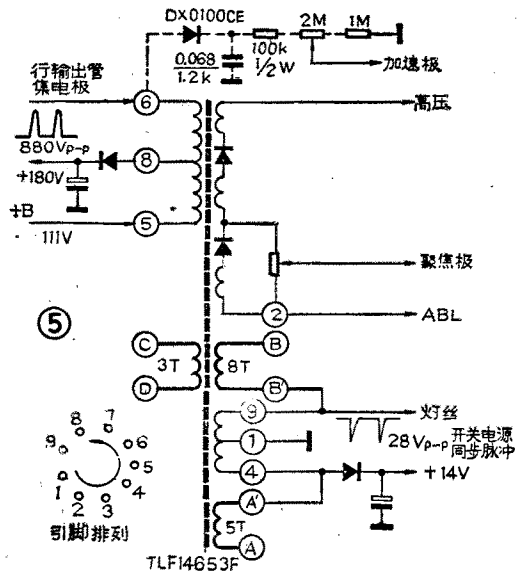
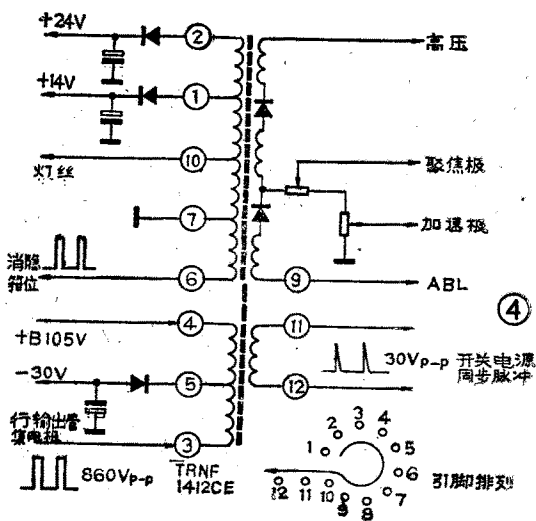
用电压表检查开关电源电压，看是否有正常的112V输出。再用示波器观察电源开关管 Q_{701} (2SC2365)的发射极波形，正常时波形如图3(a)所示。如发现波形接近于图3(b)，说明增绕的3匝线圈接反了，使电源开关同步脉冲反相。虽然开关电源仍能工作，但功耗大大增加。这时应断电，把3匝线圈两头对调。

用电压表检查各低压输出端。若+70V输出电压低于45V，应将增绕的35匝线圈两头对调(也可先不接，通电后用示波器检查，使之同极性串接)。

最后用示波器检查行输出级各点波形及峰值，应基本符合原机要求。

原机的行偏转线圈及阻尼电容等元件不必改动。不过，因改换行输出变压器，某些因素(如偏转电流的直流分量、杂散电容、漏感等等)会有所变化，有

把改装后的行输出变压器装到声宝机底板上。保留⑥、⑨、⑪引脚的电路板连线，把其余引脚的电路板连线全部切断，切断间隙应在2mm以上。用绝缘导线把改装后的行输出变压器的②、③、④、⑤、⑩引脚按顺序分别同⑩、⑤、⑦、⑧、④脚的外电路对应连接。增绕的35匝线圈一端与改装变压器的①脚相接，另一端与机内原③脚的外电路相接。增绕的3匝



厦华牌彩电供电电路 常见故障检修



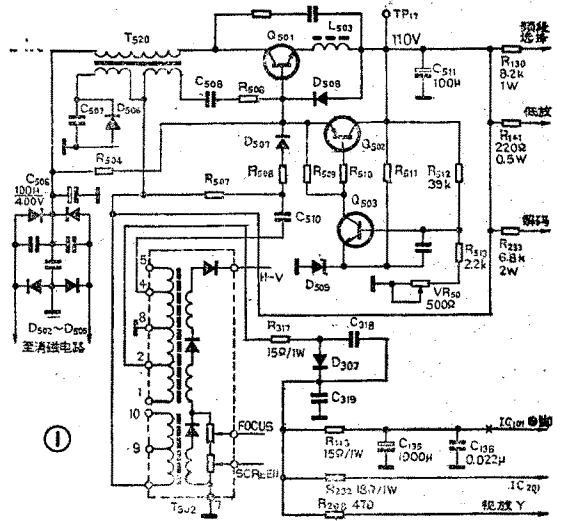
唐广徽

厦华牌XT-5101型彩色电视机是采用“东芝两片”(TA7680AP与TA7698AP)标准机芯,具有集成度高,性能良好,整机电路简明等特点,但供电电路经常出现故障,现介绍数例最常见的故障检修供大家参考。该机的供电电路如图1所示。

例1 故障现象:在收看过程中经常出现无光无图现象。

分析与检修:出现无光故障,通常有这样几种情况:①行扫描电路工作失常;②机内保护电路已动作;③视放级电路有问题。该机在故障出现时,没有发现电路有虚焊和接触不良的现象。因此,先检查X射线保护电路,有关电路见图2,测得IC₂₀₁(TA7698)第③脚的电位有0.5V左右的不稳定值(正常值为0V)。说明行输出的脉冲电压已大于正常值,使测试点TP₂₀的电位高于D₂₀₆的击穿值7.5V,IC₂₀₁内部的保护电路已经动作。该机保护电路动作的原因常见有

两种可能:①稳压电源输出电压过高;②保护电路有元件损坏。因此,先检查开关稳压电源的工作状态。测得测试点TP₁₇的电位在150V左右变化(正常值为110V),调节取样微调电位器VR₅₀₁可使该电位降至110V,此时,声、光均恢复正常;但工作一段时间后保护电路又重新动作,TP₁₇点电位又升至140V左右。怀疑比较放大电路有故障,测得比较放大管Q₅₀₃:

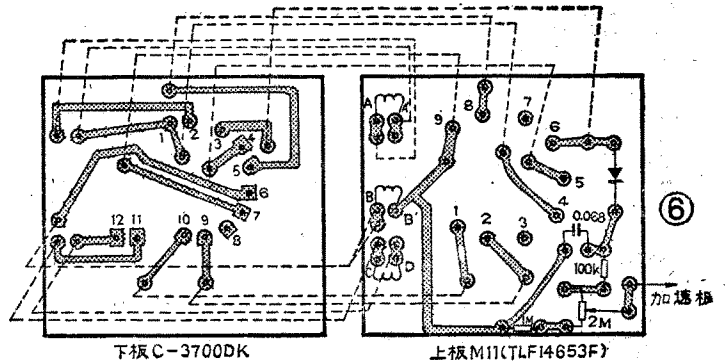


可能对图象产生影响(如中心位置、行线性、振铃现象、高次谐波发射干扰、聚焦、基础亮度等)。必要时加以适当调整。

例2:用National(乐声)M11机芯行输出变压器(如国产乐华牌彩电行输出变压器,型号TLF14653F),代换SHARP(声宝)C-3700DK14英寸彩色机行输出变压器TRNF1412CE。

声宝C-3700DK的行输出变压器各脚功能见图4。M11机芯行输出变压器各脚功能见图5。图中A—A'、B—B'、C—D三个线圈为增加的绕组,绕法同例1。图5中虚线部分为代换时应增加的电路。两种机型行输出变压器引脚的对应关系及连接方法见表3。

由于声宝C-3700DK机的行输出变压器体积小



小,而且引脚数及排列同乐声机的行输出变压器相差很远,因此,要做上下两块电路板。电路板图见图6。上板装乐声机的行输出变压器,两板对齐,用约3cm长的单根 $\phi 1.5$ mm硬裸线按图6所示的虚线连接;在下板1~12孔敷铜面上焊约1.5cm长的裸线,以便插入底板连接。用这样的方法代换后,行输出变压器装入原机上要比原来的变压器稍为升高,但由于所有的引脚转换都在这两块板上完成,因此,原印制电路板没有被破坏。

(未完待续)

机型	引							脚			
乐声	2	5	6	8	9	1	4	A	B	C	D
声宝	9	4	3	5	7	10	1	2	6	11	12
功能	ABL	+B	行管C极	-30V	接地	灯丝	+14V	+24V	消磁档位	开关电源同步脉冲	

录象机主导轴电机故障检修一例

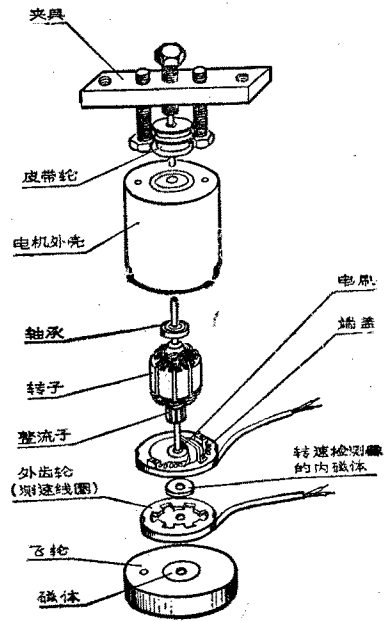
罗广雄

一台日立VT-340录象机在放象、录象及倒带时走带速度大大低于正常值，而且主导轴电机也转动无力。

经检查，发现是主导轴电机有故障。日立VT-340录象机的主导轴电机是一般电刷式直流电机，在电机的上部加了用于控制速度的一组齿轮式转速检测器。此主导轴电机是由内磁体、外齿轮及飞轮组成。飞轮内镶有一个磁体，飞轮与内磁体一起装在电机的转子轴上，外齿轮内镶有检测线圈，安装在电机固定件上。电机与电机线路板装在一块小金属底板上，形成主导轴电机组件。要将组件分离，首先要将电机轴上的双联铜质皮带轮卸下。由于该电机是录象机上的关键、精密部件，在拆卸皮带轮时，若采用撬或敲打的方法都有可能使电机的主轴受损或变形，因此，有必要做

一个抽拔皮带轮的夹具，此夹具的模型及主导轴电机的结构如附图所示。电机拆卸步骤如下：

1. 将夹具的螺栓方头平衡地扣住皮带轮中心螺栓的小顶轴(轴径比电机轴略小一些)，顶住皮带轮中心的电机轴端部，旋转中心螺栓就可以把皮带轮抽出电机轴芯。



的b极电位不稳定，但检查 Q_{503} 管性能良好，说明取样电路有问题，焊下 $V_{R_{501}}$ 、 R_{513} 及 R_{512} 检查，发现 R_{512} 阻值在 $43k\Omega$ 至 $84k\Omega$ 之间变化(正常值为 $39k\Omega$)，用同阻值电阻更换后，故障排除。

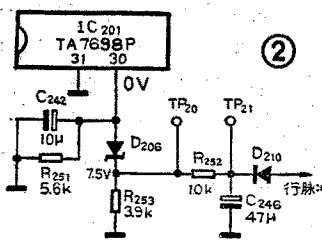
例2 故障现象：无光、无声。

分析与检修：外观检查中发现音频低放供电电阻 R_{141} 、选台供电电阻 R_{130} 、集成电路供电电阻 R_{317} 、 R_{232} 及 R_{233} 均有因发热严重而烧焦或烧断现象。通电测得 IC_{201} 的②脚电位为 $1.5V$ ，说明机内X射线保护电路已动作。该机的供电电路分两部分：稳压电源直接供电和行扫描提供的供电电源。根据这两部分供电电阻均存在烧焦现象，初步判断为开关稳压电源输出电压过高而造成电流过大。因此，先测测试点 TP_{17} 的电位，实测该点的电压高达 $250V$ (正常值为 $110V$)，调节 VR_{501} 输出电压无变化，测得 Q_{503} 的b极电位为 $0V$ ，怀疑取样电阻 R_{512} 开路，焊下 R_{512} 测得其阻值为无穷大，说明该电阻内部已开路，更换该电阻后， TP_{17} 测试点电位为 $110V$ ，将已烧断和烧焦的电阻全部

阻在变值或内部开路后其外表并无任何痕迹。为了减少这种机型电视机的故障率，建议检修时最好采用 $0.5W$ 功率的金属膜电阻替换原色环电阻 R_{512} ，从而避免因稳压电源输出电压太高而烧坏其他供电电阻或其他元件。

例3 故障现象：图象无彩色，雪花点多，并有横条亮线干扰；伴音中夹有爆裂噪声。

分析与检修：先将电视机置于无信号的频道上，发现喇叭中仍有爆裂噪声，焊开低放耦合电容 C_{112} ，爆裂声消失，说明低放电路工作正常。恢复 C_{112} 焊点，用干扰法触碰担任图象与伴音中放的集成电路 IC_{101} 的信号输入端，即⑦脚与⑧脚，屏幕与喇叭中有反应，但比较微弱。再检查 IC_{101} (TA7680AP)的各脚直流电位，测得 IC_{101} ②脚供电电压 $11.5V$ 偏低较多，同时电压值有不稳定现象，其他各脚的电位也普遍偏低。初步判断为供电电路有故障。断开频道选择、高频头AGC、倒相管 Q_{105} 及 IC_{101} 的供电后(见图1打×处)，供电电阻 R_{143} 端电压仍有摆动现象，说明故障在滤波电路中，用手触摸滤波电容 C_{135} 时，发现有升温，焊下检查，发现该电容漏电严重，更换 C_{135} ($1000\mu F$ 、 $16V$)后，上述故障现象均消失，声、光及彩色均恢复正常。



更换后，故障排除。
检修建议：笔者在维修十余台该型号电视机后，发现因取样电阻 R_{512} 变值或电阻内部开路而造成的故障比例较大，该电



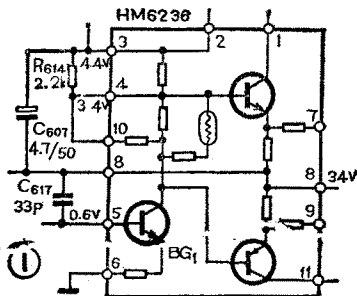
用一只电阻修复HM6236

HM6236是场输出厚膜电路，由于该电路工作电压较高，工作电流较大，因此损坏率很高。

HM6236损坏后电视机出现的现象是伴音正常，光栅成一条水平亮线，仔细观察，发现亮线的幅度略有变化，并且色彩也有变化。

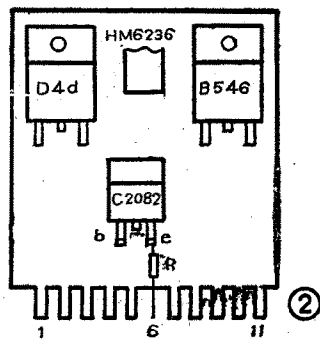
检查方法：用万用表测量HM6236第⑤脚电位，此电位只有9.1V左右，正常值应为0.6~0.62V，再测量第①脚电位，此电位约为100V，正常值应为72V，说明HM6236已损坏。

修理方法：HM6236的电路如图1所示，从几块HM6236损坏的情况分析，HM6236损坏通常是BG₁的发射极电路的压膜电阻开路造成的。检修时，先将



HM-6236焊下来，再剪掉第⑥脚引线，在BG₁(2SC2082)的发射极另焊一只2Ω，1/8W电阻，见图2。操作时要注意两点：

(1) 2SC2082的发射极已严重氧化，因此，要先将氧化层刮去，再将电阻的一端勾住发射极，并焊牢。焊接时动作要快，防止损坏2SC2082。(2) 将电阻的另一端引线剪成与HM6236的其余11个引脚同样的长度，以便于直接焊接到电路上。(林春阳)



显象管座漏电的处理方法

故障现象：一台夏普C—2001DK型51厘米彩电刚开机时图象一片模糊，以后逐渐变清晰，约20分钟后一切正常，每次开机都有这种现象。

故障原因及检修：出现这种故障，一般说明显象管聚焦电压不稳定，随开机时间而变，其原因主要是显象管座的聚焦极部位漏电。开机检查，常可发现该部位有轻微打火现象，随着时间的延长，聚焦电压逐渐升高，打火现象渐渐减弱消失。漏电部位常见于聚焦极的放电板片及附近的管座外壳表面，主要是极片积尘氧化或管座表面吸潮等引起的。这种漏电一般都不严重，可用无水酒精或四氯化碳清洗，只要清洗彻底，通常都能完全使故障消除，不需换用新的显象管座。实践表明，只有在图象不会或不易变清晰的情况下，清洗管座方法才往往效果不大或无效，这时可考虑换管座。(元沅)

2. 由于电机的转子被定子内的磁体紧紧地吸在外壳里，用起子插入电机外壳与顶部端盖之间两边的小缺口，平衡撬撬时，必须同时在电机装皮带轮一端的轴芯上垂直施加一点压力，将端盖连同测速齿轮组件一起与电机壳体分离。这样可以避免在撬动端盖时，使得固定在端盖上的电刷变形或受损。

3. 分离端盖的同时，拔出电机转子。

4. 记下飞轮与转子的相对位置，用抽拔皮带轮的同样方法，拔下飞轮。出厂时，电机的飞轮与转子一般都经过动平衡调整，因此记下飞轮与转子分离前的相对位置，以便重新安装。

电机各部件分离后，发现电机壳体内有许多炭粉，整流子的细槽内已被炭粉填满了，以致造成转子线圈绕组间短路。处理办法：

1. 把整流子沾上少许酒精，用坚硬的小竹片刮除整流子槽内的炭粉。

2. 用酒精仔细将整流子、电刷、壳体内的炭粉、污垢擦拭干净。在清理、擦拭电刷时，尤其要小心。

不要拨弄电刷簧片，否则电刷的触点与整流子会出现弧面不吻合或接触不好，造成电机运转不良。

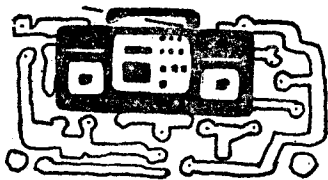
3. 将轴承清洗后，注入少许录象机专用润滑油(如果没有，也可以用表油代替)，注意不要让整流子和电刷沾油。

4. 把电机重新组装好。

5. 试将电机接上直流电源，此时只用1.5伏的电压，电机也能平稳转动了。

把检修后的主导轴电机装到录象机上，启动机器，录象机的放象、录象及倒带均恢复正常。

录象机的主导轴电机既有采用一般电机(带电刷电机)，也有采用霍尔电机(无电刷电机)的，日立VT—330, VT—340, VT—33以及其他一些较早牌号的录象机的主导轴电机都是采用一般带电刷电机。随着录象机使用时间的延长，这种电机的电刷总是要磨损的，电机运转发生故障也在所难免。在无法买到新电机替换的条件下，试用以上方法进行修复，仍不失为一种“快、好、省”的办法。



多功能电子机芯控制板

周 刚

本文介绍的控制板是专为国产 LX-401 及同类的双电机型电子控制机芯设计的, 具有结构简单、功能多、装调容易等特点。控制板的原理框图见图 1, 其核心部分采用了一片单片微处理器 XY 8901 A。该电路具有丰富的控制功能, 配上少量的接口驱动电路即可组成多功能的控制板。本文向大家推荐一种实用电路, 请参见图 2, 该电路具有以下功能: 电子轻触操作; 全自停; 电脑选曲; 节目搜索; 程序编辑收音; 反复、循环收音; 多功能显示; 电子磁带计数, 磁带记忆定位; 红外线遥控。由于 XY 8901 A 电路内部极其复杂, 本文不赘述其内部原理, 只结合具体电路介绍各功能的实现及一些装配调试的方法。

控制板组成

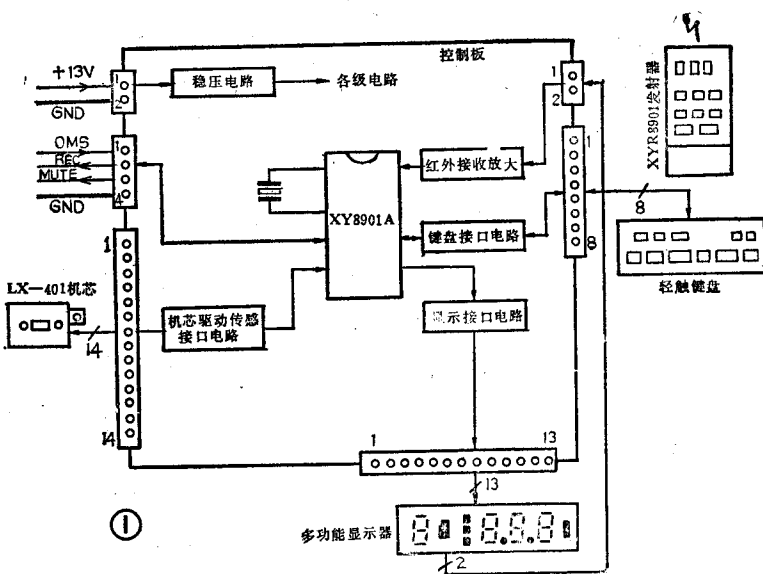
从图 1 可见控制板以 XY 8901 A 电路为核心, 外接红外线前置放大电路, 键盘接口电路、显示接口电路及机芯驱动传感器、接口电路、稳压电路。在控制板之外还接有轻触键盘、多功能显示器、机芯。并设有一个与音频电路接口的插座 A-2, 电源输入插座 A-1。下面结合具体电路介绍。

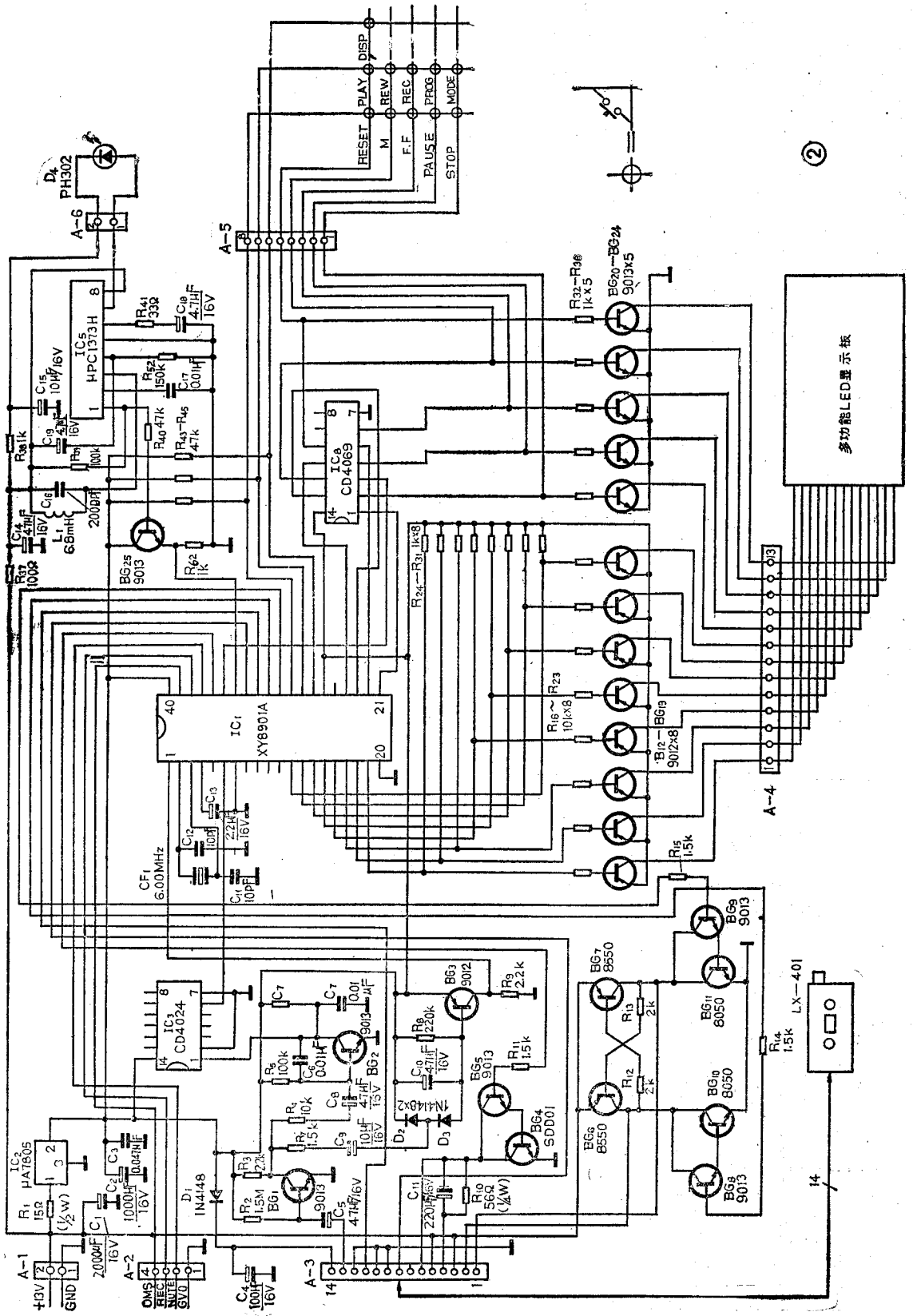
1. XY 8901 A: 它是一片微处理器, 其内包含有控制所需的软件程序。由于采用了软件工作方式, 所以从电路中看不出输入输出的硬件联系。XY 8901 A 电路的引脚功能见附表。第④脚是电路的复位端, 开始工作时, ④脚必须先对地短路, 然后恢复高电位 +5V。因此在使用中该脚接有电容器 C₁₃, 利用电容器的充电过程即可完成复位动作。②、③脚是接晶体的, 晶体频率必须是 6 MHz, 而不能使用其它频率的晶体, 否则将导致电路工作不正常。该电路工作电压为 +5V, 电流 100 mA。所有的信号输入端(①、⑥、②7、②8、②9、③2、③3、③4、③9脚)阻抗均为 50kΩ。所有的信号输出端(⑫~⑰、⑳、㉑、㉒、㉓、㉔、㉕、㉖、㉗、㉘脚)电流为 0.1 mA。在电路的各引脚上均不能出现大于 +5 V 的电压。

2. 红外线前置放大电路: 它由 D₁ (PH302), IC₂ (μPC 1373 H) 及外围电感 L₁ 和有关阻容元件组成。D₁ 是专用的红外线接收二极管。D₁ 将收到的信号送入 IC₂ ⑦脚, 经 IC₂ 放大、整形后由 ①脚输出到 BG₂。基极、BG₂ 接成射随器, 主要起电平转换和隔离作用, 最后将信号送到 IC₁ 的 ③④脚。L₁ 和 C₁ 组成谐振回路, 要求谐振在红外发射信号的调制频率 32 kHz 处。

3. 键盘接口电路: 键盘电路主要为键盘提供一个扫描矩阵, 以识别各功能键是否按下。IC₁ ⑳~㉑、㉓脚输出的扫描信号经 IC₃ (CD 4069) 反相隔离后输出到插座 A-5, 为键盘提供扫描信号。按键信号通过 IC₁ ⑳、㉓、㉔脚输入到电路中, 经处理后作出相应操作。本文的控制板共设有 11 个功能键, 一种典型的导电橡胶键盘开关见图 3。

4. 显示接口电路: 本文介绍的控制板具有比较丰富的显示功能, 为此专门设计有多功能 LED 显示器, 如图 4 所示。各部分意义如下: ① 序号显示器, 用于显示选曲时的节目数, 15s 收音的节目序号, 在程序编辑收音时显示存储单元编号。② 红外线接收管, 用于接收遥控信号。③ 收音指示灯。④ 录音指





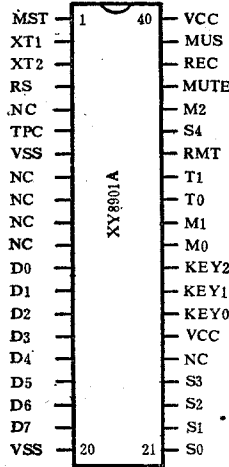
②

多功能LED显示板

14

表 XY8901A 说明

名称	引脚号	说明
VCC	P40	P40为电源输入引脚,工作时接+5V
	P26	P26为辅助电源引脚,工作时接+5V
XF1	P2	XT1、XT2为外接晶体引脚
XT2	P3	
KEY0-2	P27-P29	KEY0-KEY2为键盘扫描线
SO-4	P21-P24	S0-S4为系统扫描线
	P35	
D0-7	P12-P19	D0-D7为显示器驱动输出线
M0-1	P30-P31	M0-M1为进退电机驱动线
M2	P36	M2为录放电机驱动线
T0	P32	T0为机芯仓门检测线
T1	P33	T1为录音磁带检测线
RMT	P34	RMT为遥控信号输入线
MUTE	P37	MUTE为静噪控制线
REC	P38	REC为录音控制线
MUS	P39	MUS为音频传感线
TPC	P6	TPC为磁带计数线
MST	P1	MST为电机运行状态检测线
RS	P4	RS为接电容线
NC	P5、P8 P9、P10 P11、P25 P26	NC为空脚,使用时必须悬空
VSS	P7、P20	P7为接地引脚、P20为辅助接地脚

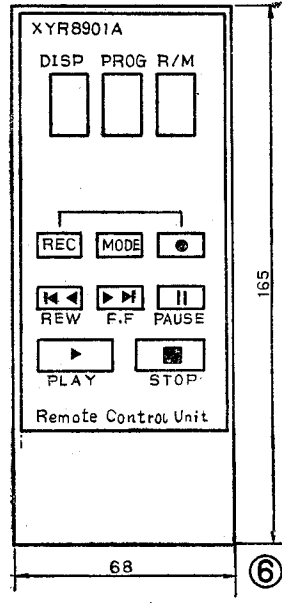
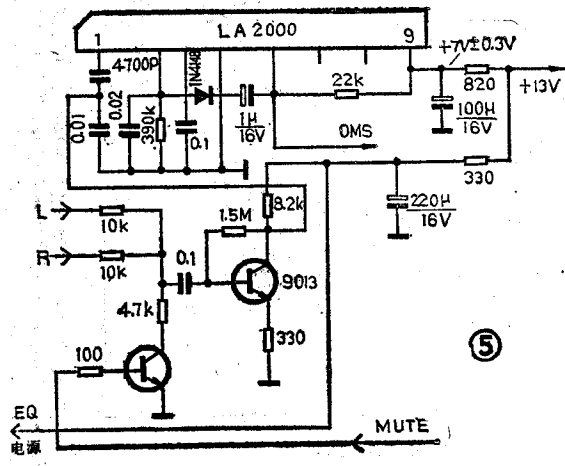
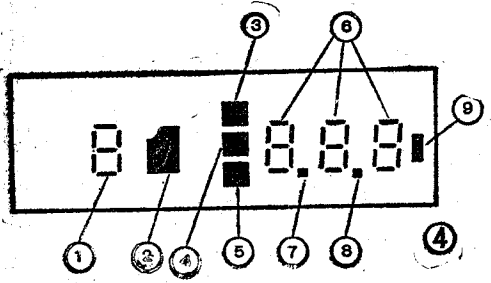
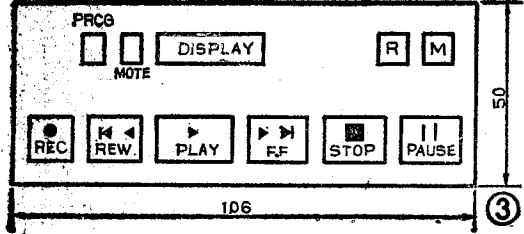


示灯。⑤ 暂停指示灯。⑥ 电子磁带计数器,用于显示磁带位置(000~999)。在节目搜索15s放音时显示放音时间。在程序编辑放音时显示存储单元序号所对应的节目编号。⑦ 循环指示灯。⑧ 搜索15s放音指示灯。⑨ 磁带计数器记忆指示灯,用于指示计数器处于记忆状态。当磁带快进、快退至计数器显示000时,即自动停止。由于显示板功能多,在设计时采用了动态扫描工作方式。有关动态显示原理请参阅有关文章。为简化设计,显示板的位扫描信号与键盘扫描信号共用,经BG₂₀~BG₂₄放大后提供给显示板。显示内容信号由XY8901A的⑫~⑲输出,经BG₁₂~BG₁₉放大后供给显示板。显示板

作为一个单元通过插座A-4与控制板连接。具体显示方式由IC₁电路内部决定。

5. 机芯驱动传感器接口电路: LX-401机芯上配有1个14线的插座。在控制板上设计有A-3插座与机芯连接,用来采集机芯工作状态和驱动电机、电磁机构工作。反映机芯工作状态的信号有3个:霍尔传感器输出的脉冲信号,仓门位置检测开关信号,磁带防抹开关信号。机芯需驱动的负载有3个:录放电机M₁、录放电磁铁J₁、进退电机M₂。霍尔传感器在机芯上是与收带轮联动,机芯运转工作正常,就输出脉冲信号,经BG₁放大后一路送给BG₂作整形放大再经IC₃(CD4024)分频后送入IC₁⑥脚作为磁带计数信号。另一路经BG₃处理以后在输出给IC₁①脚作为机芯工作状态检测信号,当机芯运转正常时,该信号为高电平。如磁带走完或绞带导至收带轮停止运转,该信号为低电平,IC₁检测到该电平后即发出停止工作命令,这就实现了电子全自停。仓门开关K_D的一端接地,另一端接IC₁⑫脚,

根据该脚信号,IC₁即可识别出仓门是否关闭。在未



青岛市电子爱好者协会成立

青岛市电子爱好者协会于1989年12月20日召开了成立大会。出席大会的有市科协、市电子学会、市总工会、共青团市委及有关部门的负责同志，电子专家和来自各行各业的电子爱好者近百人。该协会隶属青岛市电子学会。协会会长由青岛市电子学会理事长杨舜翔同志担任。

大会通过了协会章程，选举了协会第一届理事会，通过了协会1990年工作计划报告。大会倡议全市电子爱好者为搞好青岛市电子科普活动，培养电子科技队伍后备军贡献自己的力量。

(沈荣恩)

关仓门时，IC₁ ②脚为高电平，各操作都将无效。如在工作中打开仓门，IC₁ 将发出停止命令。因此在退出磁带时无须先执行停止操作。磁带防抹开关 K_x 一端接地，另一端接 IC₁ ③脚，根据该脚信号，IC₁ 能判断出磁带是否有防抹片。存在时，IC₁ ③脚为低电平，操作 **REC** 键将正常录音，否则将不执行录音操作。

6. 稳压电路：控制板需2个工作电压。一个是供电机等用的电源电压。另一个是 IC₁、IC₃、IC₄ 等需要的+5V电压，这个电压由1个三端稳压器 IC₂ (7805) 供给。

7. 音频接口电路：控制板是和音频电路配套使用的。其处理信号来源和一部分控制信号也是与音频电路有关的。为此设计有插座 A—2。[这里推荐一种典型的曲间空白检测电路如图5所示。REC线是用于录放电路转换的开关信号线，在放音时为低电平，在录音时为高电平。MUTE线是音频静噪开关线，在选曲和电机启动等情况下，MUTE线为高电平使音频电路静噪。

工作过程

1. 通电初始：控制板加电后 IC₁ ④脚由 C₁₅ 复位之后，即进入初始工作状态：显示脚⑥显示磁带计数为000，IC₁ ⑩、⑪、⑫输出低电平使 BG₄、BG₅、BG₆~BG₁₁ 截止，机芯停止工作。IC₁ ⑬脚输出高电压使 MUTE 线控制音频电路静噪。IC₁ ⑭脚输出低电平使录放电路处于放音状态。

2. 放音(PLAY)：按 **PLAY** 键 IC₁ ⑮脚输出高电平，使 BG₁、BG₂ 导通，机芯进入放音状态。同时 IC₁ ⑯脚输出低电平使音频电路静噪关闭。IC₁ ⑰脚得到计数信号，开始计数。

3. 快进(F.F)：按 **F.F** 键，IC₁ ⑱脚输出高电平，使 BG₆、BG₇、BG₁₁ 导通，驱动电机正转，实现快进。IC₁ ⑲脚输出低电平使静噪打开。

4. 快退(REW)：按 **REW** 键，IC₁ ⑳脚输出高电平使 BG₇、BG₈、BG₁₀ 导通，电机反转，实现快退。IC₁ ㉑脚输出低电平，使静噪打开。

5. 录音(REC)：录音时的机芯工作状态与放音一样，按 **REC** 键后，IC₁ ㉒脚输出高电平使音频电路处于录音状态。显示器④亮。

6. 手动停止(STOP)：按 **STOP** 键，IC₁ ㉓、㉔、㉕脚输出低电平，㉖脚输出高电平，机芯停止工作，电路处于放音状态。各工作灯熄灭，磁带计数器停止计数。

7. 电脑选曲：在放音(PLAY)时，按 **F.F** 键即可向前选曲，这时显示①显示选曲数，该数字由 **F.F** 键按动的次数决定，最大为15。显示超过9以后以十六进制数 A~F 表示。进入选曲状态后 IC₁ ⑳脚输出高电平使磁带快进，到指定节目时自动由 IC₁ ㉖脚输出高电平回到放音状态。选曲过程中 IC₁ ㉗脚输出高电平使音频电路静噪。向后选曲时，按 **REW** 键，动作过程类似向前选曲，只是 IC₁ ㉘脚输出高电平使磁带快退。停止选曲过程时按 **STOP** 键，IC₁ 将发出信号使机芯返回到放音状态。

8. 15s 搜索放音：按 **MODE** 键使显示⑧亮，按 **PLAY** 键即进入搜索放音状态。IC₁ 将自动发出信号控制机芯放音和快进，实现每个节目的开始放音1.5s，直到磁带放完。这时显示⑧将显示放音时间，显示①将显示节目序号。在搜索过程中，可随时按 **PLAY** 键，使当前这个节目放完而不影响搜索过程，这即是插入放音。

9. 程序编辑放音：这个功能可以把磁带节目按自己编排的顺序放音，例如：①、③、⑤、④、②、①、②、②、③等。配合反复放音功能，即可实现某一个或几个节目的反复放音。这个功能实际上是放音和前后自动选曲的结合功能。利用 **DISP** 键配合 **F.F** 和 **REW** 键可检查所存储的8个节目。

邮购消息：重庆渝中机电技术研究所(重庆大溪沟技术市场204号)供本文中：(1) LX401 电子逻辑机芯、XY8901 A 集成电路、印板 195 元/套。(2) 导电胶键盘 19 元/付。(3) 显示器 30 元/只。(4) XYR9801 A 遥控器 79 元/只。(5) 详细资料(含邮费) 5 元/册。邮费：(1)、(4) 项 5 元。(2)、(3) 项 2 元。邮码：630015 电话：352936 电挂：5185 开户行：重庆工商银行大溪沟分理处 帐号：67770

SONY-ICF7600A收音机是索尼公司不久前推出的一种新机型。它有几个特点：第一它采用了全波段设计，可收听全世界的广播。其中AM频率覆盖为150~29999kHz，FM为78~108MHz，共15个波段；第二它具有优良的短波接收性能。短波被划分成12个波段，分别有12组输入调谐回路，因而具有很高的接收灵敏度。而且采用石英晶体频率合成数字调谐器(简称DTS)，克服了一般短波收音机选台不方便和收听不稳定的缺点，接收短波几乎和收听中波一样方便。另外在电路的音频通道部分设置了语言带通滤波器(其3dB通带约为350~2500Hz)。在收听弱电台时，可把“音乐/新闻”选择键拨在“新闻”位置，信号经过语言带通滤波器，改善了收听效果；第三该机采用比较新的DTS芯片，以配合全波段的电路设计。另外设有完善的

钟控功能。由于大部分元件是采用微型片状元件，而且采用高密度的平面装配工艺(SMT)，使整机轻薄精致。面板是采用大屏幕液晶显示，包括时间、频率的数字显示和工作状态显示。该机充分体现了现代收音机发展的新潮流。

本文将介绍该机关键的DTS芯片以及高频头的调谐输入回路。

关于DTS的工作原理，在许多专著中已有详细介绍。在具体应用中，DTS系统以单片式为典型代表，也就是说把微处理器(通常是4位微处理器)、频率合成器、接口电路等集成在一块芯片上。由于系统的数据总线、地址总线都集成在芯片内，所以系统的抗干扰能力很强。常见的芯片有东芝公司的TC系列，松下的MN系列以及NEC公司的 μ PD系列。其中 μ PD系列的品种比较齐全。该机所采用的 μ PD1715 G011是 μ PD家族中的新秀。

μ PD1715G011是54脚扁平封装的大规模MOS芯片。内含微处理器、频率合成器、预分频器、时钟和钟控电路及液晶显示驱动器。芯片可以工作在自动搜索调谐或手动调谐状态。FM、MW、LW(长波)、SW 4种波段分别有5个存储单元，共可存储20个电台。FM-VCO(压控振荡器)的一个输入端接在22脚上，另一端接在FM本振上，输入的本振信号频率跟IC内参考频率(参考频率是经晶体振荡器分频所得，这里的晶体是28、29脚所接的75kHz石英晶体)进行比较，从25脚输出误差电压 V_{E0} ， V_{E0} 经过直流电压放大形成调谐电压 V_t ， V_t 通过变容管控制FM的本振频率，这(样锁相环)调谐LPL就形成回路。该芯片由于集成度

著名唱片欣赏

——“1812”序曲



胡国辉

高尔基对俄国音乐大师柴科夫斯基的“1812”序曲有这样的评价：“它用一种新的东西捉住了你，把你高举于时代之上。”美国TELARC唱片公司独家推出的由辛辛那提交响乐队演奏，孔泽尔指挥的“1812”序曲激光唱片(CD)和特制密纹唱片(LP)历来被广大爱好者推崇为最佳唱片之一。因为它不仅是检验音响设备的“试金石”，更是对高保真立体声系统最严峻的考验。

为什么这样说呢？让我们看看该唱片的录制过程。为了再现“1812”序曲长大的结尾中胜利后全民欢庆的热烈场面以及实际的动态范围，TELARC录制时做了精心安排。

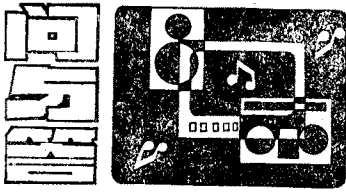
首先，由著名指挥家埃里奇·孔泽尔指挥辛辛那提交响乐队在辛辛那提音乐厅内按柴科夫斯基的总谱录制，在声势浩大的尾声，又加入了一支由12人组成的铜管乐队。

TELARC唱片公司为满足“发烧友”的要求，同时推出激光唱片和另一张内容相同的密纹唱片。片号分别为CD-80041和DGQR-10041。这张被称为UHQR(超高性能和质量唱片)的密纹唱片采用特殊的制作工艺，由高聚合的醋酸乙烯共聚树脂压制而成，十分耐磨。

无论是激光唱片还是UHQR特制密纹唱片重放效果都极佳。乐曲开始，中提琴和大提琴以丰满的和声织出赞歌式主题，之后管乐在军鼓声中以风驰电掣般的旋律及鲜明的强音和切分音把听众带到了战场上，甚至还仿佛听到了刀剑的碰击声和马蹄声。最后，主题在钟声的伴随下形成浩大辉煌的颂歌，欢庆胜利的隆隆炮声震撼人心，就连炮弹出膛时与炮膛的磨擦声都清晰可辨。

高，因而外围电路相对简单。该芯片适合于各种高性能调谐器，如汽车音响、FM/AM广播接收设备、HI-FI音响等产品的批量生产。另外由于芯片所需的工作电压低(2V到3.6V)，工作电流不超过30 μ A，所以尤其适用于各种袖珍收音机和随身听(WALKMAN)。

该机的收音通道部分是以SONY的CXA1031芯片主体。为了提高短波的接收性能，将短波划分成12个波段，每个波段有各自的调谐输入回路。电路中利用了74HC138译码器进行短波波段间的切换。



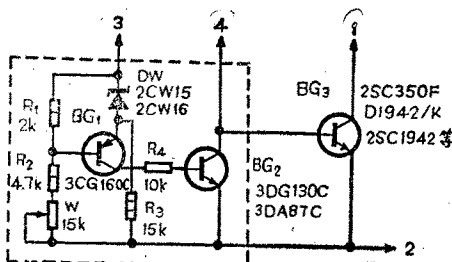
问：新买一台夏普 C-1826 型彩电，最近出现光栅时有时无，无光栅时发现显象管颈内有蓝光闪动，有时还随之发出“啪啪”的响声，问是否为显象管损坏？

答：在并不影响光栅的情况下，显象管内只出现蓝光多是因为显象管的真空度不够，管内存有残余气体，这种现象若是较轻微的，一般工作一段时间后会逐渐自然消失的，从安全角度讲，可将整机电源电压适当降低一些，待蓝光消失后再恢复。如果在出现蓝光的同时还伴有“啪啪”的响声，这大多是因为加速极电位过高和阴极开路（多为显象管管座接触不良所致）使加速极对栅极（接地）打火而发出的闪亮和响声。对此处理的方法也很简单：①降低加速极电压。②拔下显象管座，将其清擦干净即可。如果经上述处理仍无效，则说明显象管慢性漏气，应予更换。

（陈克军）

问：几台彩电中的开关电源集成电路 STR440 损坏。因购不到原型号代换件，故拟用分立元器件组成相应电路来代换。但查阅几本报刊资料后，发现给出的集成电路内电路各不相同，不知究竟以何为准？代换 STR440 的要领如何？

答：用分立元器件代换 STR

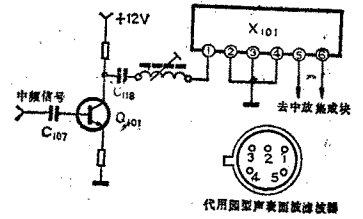


440 的电路可参见附图所示。有些资料上示出的 STR440 内电路结构图有错，主要有：将 BG₂ 发射极与 BG₃ 基极相连，将 R₅ 应接 BG₁ 发射极的一端错画成接至 BG₁ 集电极等等。这样连接会使开关电源不能正常工作或烧坏管子。用附图所示电路代换 STR440 时，将虚线框内的电路安装在一块小印制板上，BG₃ 装在原 STR 440 的位置上。印制板用螺钉固定在 BG₃ 附近的空位上（可用集成电路散热板固定）。电路全焊装好后，经检查无误即可开机。W 用来调整输出电压的高低。调 W 至输出电压符合要求后，可测出其阻值，然后用相应阻值的固定电阻换上，这样比较可靠。应该注意的是，在代换前一定要查明引起 STR440 烧坏的原因并予以妥善处理，否则可能使新换上的替换件再次被烧坏。

（王德沅）

问：一台牡丹 TC-483P 彩电，出现无声无象故障。用改锥触及声表面波滤波器 X₁₀₁ 的⑤、⑥脚（输出端）时屏幕上明显杂波，说明信号能够注入，但触及 X₁₀₁ 的①脚（输入端）屏幕无反应，信号不能通过。问是否可认定是 X₁₀₁ 损坏？如损坏，是否有代用件？

答：用上述方法来认定声表面波滤波器损坏，理由是不充足的。由于声表面波滤波器有大约 13~20 分贝的插入损耗，并且从声表面波滤波器 X₁₀₁ ①脚输入的手感触发信号很微弱，再加上 X₁₀₁ 的衰减，所以信号是很难通过 X₁₀₁ 的。正确的检查判定方法是从预中放管 Q₁₀₁ 的基极注入信号（见图）。正常情况下，屏幕应有所反应，反之则是 Q₁₀₁ 或 X₁₀₁ 有故障，为了确定 X₁₀₁ 是否损坏，可用一个 2200PF 电容并接在 X₁₀₁ ①脚与⑤或⑥脚之间，这时若声象均正常，则说明是声表面波滤波器 X₁₀₁ 内部开路、损坏。至于代用件，



可选用常见的 37MHz 金属壳圆型声表面波滤波器。不过 X₁₀₁ 是采用单列直插密封结构，代用件为圆型，需在路板上钻孔固定。代用时将代用件的①脚接 X₁₀₁ 的①脚，②、⑤脚接 X₁₀₁ 的②、⑤、④脚，③、④脚接 X₁₀₁ 的⑤、⑥脚。另外，代用后可能使一些特性指标，如彩色载波电平、阻带性能、插入损耗等与 X₁₀₁ 有所偏差，不过影响不大。

（陈克军）

问：一台 SONY KV-2060CH 彩电发生无光无声故障，经查机内的行输出管和电源调整管均已击穿。调换同型号新管后，刚开机不久又都被击穿了。但检查机中电源部分的稳压管、三极管等所有元器件都是好的，行输出部分也没什么明显问题。这是何故，怎么解决？

答：造成这种故障的常见原因是电源部分的斩波激励变压器 T₀₀₂ 初次级间漏电或基准脉冲调制集成电路 IC₀₀₁ (μPC1394C) 不良。当 T₀₀₂ 级间漏电或 IC₀₀₁ 不良时，将引起电源调整管工作电流及输出电压明显上升，因而导致行输出管及电源调整管被烧坏。检修时，可先重点查一下 T₀₀₂ 级间的绝缘状况（含相关的焊点线路）是否良好。若无问题，则可试换 μPC1394C。

（申 薇）

问：我的一台东芝 C-2020F 型彩电中的稳压二极管 D₀₀₈ (SR2M) 被击穿。因长期购不到这种型号的管子，故电视机一直无法修复。请问可用其它型号的稳压二极管代换 SR2M 吗？

答：D₀₀₈ 是并接在 103V 电源输出两端的保护稳压管，其稳定电压

为115~120V左右。当主电源电压上升，超出103V较多时，D₅₀被击穿，使主电源电压迅速下跌（大多降至零左右），从而保护了行输出等部分的元器件不被电源高压击穿损坏。SR2M可用夏普彩电中普遍采用的稳压二极管 EXO152CE 和 EX0074CE 代换。代换前，应首先检查引起主电压上升的原因并排除之，否则代换上去的管子很可能会再次被击穿。

(申 薇)

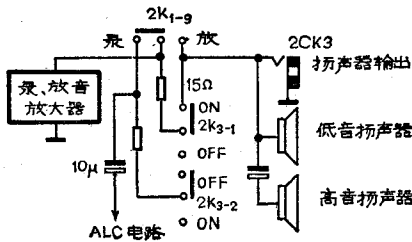
问：一台日产银星 SR50 型双卡收录机，放音磁头需更换，买不到原先日本米芝米公司产品磁头。请问用国产磁头代换可以吗？

答：收录机磁头型号复杂，用国产磁头更换只需掌握两个参数即可大致满足需要，一是磁头交流阻抗，由于一般中高档机多采用低阻抗录放磁头，用万用表测待更换磁头内阻，如直流电阻在 150~300Ω 之间的可用交流阻抗为 600~900Ω 的磁头代换。二是注意安装尺寸，其外型有标准型及非标准型#1~#3 几种，需要弄清(其外型尺寸形状请见《无线电》1984年第1期P6)。换完磁头应重新调整方位角，还要调机内偏磁电路中的偏磁电阻，使之与所换磁头所需的偏磁电流相符。

(张国华)

问：一台上海牌 L-316C 录放机，放音正常，录音时监听也正常，就是声音录不上，不知是何原因？

答：录音放音时监听均正常，说明录、放电路工作基本正常。所述故障可能是录放开关内部接触不良引起的。该机录放输出、监听电路如附图所示。从图中可以看出，在放音时监听开关 2K₃ 不起作用，无论 2K₃ 是打到 ON 位置还是 OFF 位置，扬声器都照常工作，但在录音状态 2K₃ 必须打到 ON 位置，录音信号输出才能通过一只 15Ω 电阻激励扬声器发声，如果录音时监听



正常，引起上述故障的最大可能则是录放开关 2K1-9 或 2K1-8 两组触点接触不良，这时断开电源把录放开关打到录音位置，用万用表 R×1Ω 档检查便可发现。检修时可把录放开关拆下进行清洗，一般可以排除故障。如实在不行，只有更换一只同型号的新录放开关。

(梁怀斌)

问：一台三洋 M 9930 K 收录机，放音时把功能开关放到立体声 (STRE) 位置上，左声道放音正常，而右声道无声，调节音量及平衡电位器均无效，而将功能开关放到单声道 (MONO) 位置时，左、右声道放音均正常，应如何检修？

答：如果将功能转换开关置单声道位置，左、右声道发声正常，说明该机左、右功放及双前置放大电路中起码有一个前置放大电路是好的。因为处于 MONO 位置时，左、右录放磁头，左、右功放可以合用一个前置放大器(详细情况请参阅电原理图)。即使有一路前置放大器无信号输出，但另一路前置放大器输出的信号可以代替无输出的这一路，所以此时左、右声道扬声器均发声，只是无立体感罢了。当然，录放磁头有一只损坏或断线，功能开关及录放开关也会出现上述故障。检修时应重点测量磁头引线及功能开关等是否有断路、短路或漏电现象。如果上述部位没问题，那么就应检查双前置放大器中的一个声道，由于两个声道的前置放大电路结构完全一样，边测量边对比便会很快找出故障根源。

(梁怀斌)

问：一台红灯 141 型收录机，最近发现放音时高频段衰减过大，声音不清晰应如何检修？

答：遇到这种情况应首先检查磁头表面是否清洁、磨损，是否使用了不规格的磁头，如果没发现异常情况，可用一盘质量较好的磁带录音后重放，这时如果高音丰富、声音清晰，而仅重放非该机录制的节目磁带出现高音明显不足，则说明该机磁头及其放大电路均是好的，无非是磁头方位角偏移引起的高音不足，只要选一盘质量较高的原声带放音，调整一下磁头的方位角就行了。

(梁怀斌)

问：我有一台上海无线电三厂生产的红旗牌 703 型三波段收音机，该机的输入变压器内部线圈断，由于该机厂家已不生产又无配件，曾用其它型号变压器代用，但音量不足，请帮助解决这一技术问题。

答：该收音机早已不生产了，配件也已用完，无法提供。而每只机器有其独特设计构思，故其他型号变压器不能完全代替。要解决这个问题，只有自己绕制该输入变压器了，下面提供该机输入变压器之具体数据，以供重绕参考。

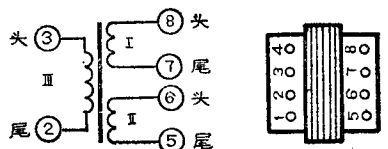
线圈数据：

采用 QA-2 型漆包铜线			
	I	II	III
线径	φ 0.10		φ 0.08
匝数	各 550±5 匝 不对称度不超过 5 匝		2000±20 匝
层数	7		22

线圈绕法：

由底筒按 I、II、III 顺序绕制，顺时针方向多层平绕，线圈 I、II 为双线平绕。

(彭贤礼)





电磁灶的 电路原理简介

下

许葆华

为了实现主电路的三种工作状态，需要许多电路相配合，除了充当开关晶体管的功率组件(P、M)外，还需驱动电路、控制电路、保护电路、电源电路、显示电路等。下面对照电路图(见图5)，对各部分电路一一加以介绍。

1. 功率组件

它由BG₁~BG₄ 4只晶体管组成，BG₁~BG₃并联，它们内部均附有阻尼二极管，用以吸收反向流动的电流。由于大功率管的放大倍数很低，所以要增加BG₁、BG₄和它们组成达林顿电路，以提高整个功率组件的放大量。

2. 驱动电路

驱动电路实质上是一个脉冲功率放大器，因为控制电路产生的矩形脉冲，带负荷能力很差，必须进行功放后，才有足够的电流使功率组件饱和导通。驱动电路的另一个作用是：功率组件截止时，使截止加速。它由BG₅~BG₈组成，当BG₅的基极加上正脉冲时，BG₅导通，因此BG₅和BG₆的基-射之间均有电流流过，使BG₅和BG₆迅速饱和，+18V(E₂)电压经BG₅和R₁加向功率组件，使主电流i迅速上升。而BG₅的饱和，使BG₇、BG₈截止。

要使L₁、C₁发生串联谐振，并使电磁灶的功率管不致烧毁，必须在电流i增长到一定值时，使P、M迅速关断。但因BG₁~BG₄的基区有电荷存贮效应，它影响功率组件的关断速度。为了迅速消除基区的存贮电荷，办法之一是关断时对P、M的基极-射极之间加上反压。驱动电路的设计，即可以达到此目的。当BG₅的基极正脉冲消失后，BG₅截止使BG₅和BG₆截止。BG₅截止使加向P、M的基极电流消失，BG₆截止使BG₇、BG₈饱和导通，于是+8V(E₃)电压经BG₇、BG₈加至BG₁~BG₄的射-基区，从而将P、M的基区存贮电荷迅速拉出，P、M迅速截止。

3. 控制电路

它由IC₂(LM 339)等组成，它能产生宽度可变的正矩形脉冲，这个脉冲在主电路的L₁、C₁的谐振峰U_x过后立即产生，它使主电路完全符合工作状态。

电路中使用了四比较器LM 339，它的特点是，每个比较器有⊕、⊖两个输入端和一个输出端，输出端相当于一只不接集电极电阻的晶体管，所以在使用时，输出端到电源正极必须接一只电阻。当⊕端电平高于⊖端时，输出晶体管截止，相当于输出开路。当⊖端电平高于⊕端时，输出晶体管饱和，相当于输出端接地。因此，允许各比较器输出端连在一起使用。

3.1 振荡电路：它由IC₂-C等组成，假如开始时它的2脚为开路(高电平)，由R₂₆和R₂₇分压，使U₆≈0.9E，因此E₂经R₂₃、R₂₄向C₁₄充电。当U₆>U₈时，2脚接地(低电平)，C₁₄→D₁₂→2脚对地放电，E₂经R₂₆、R₂₈分压，使U₆=0.1E，当C₁₄放电到U₆<U₈时，2脚又成为开路状态，于是上述过程又重新开始。U₆电压就成为图6所示的abcde锯齿波，其周期约70μs。

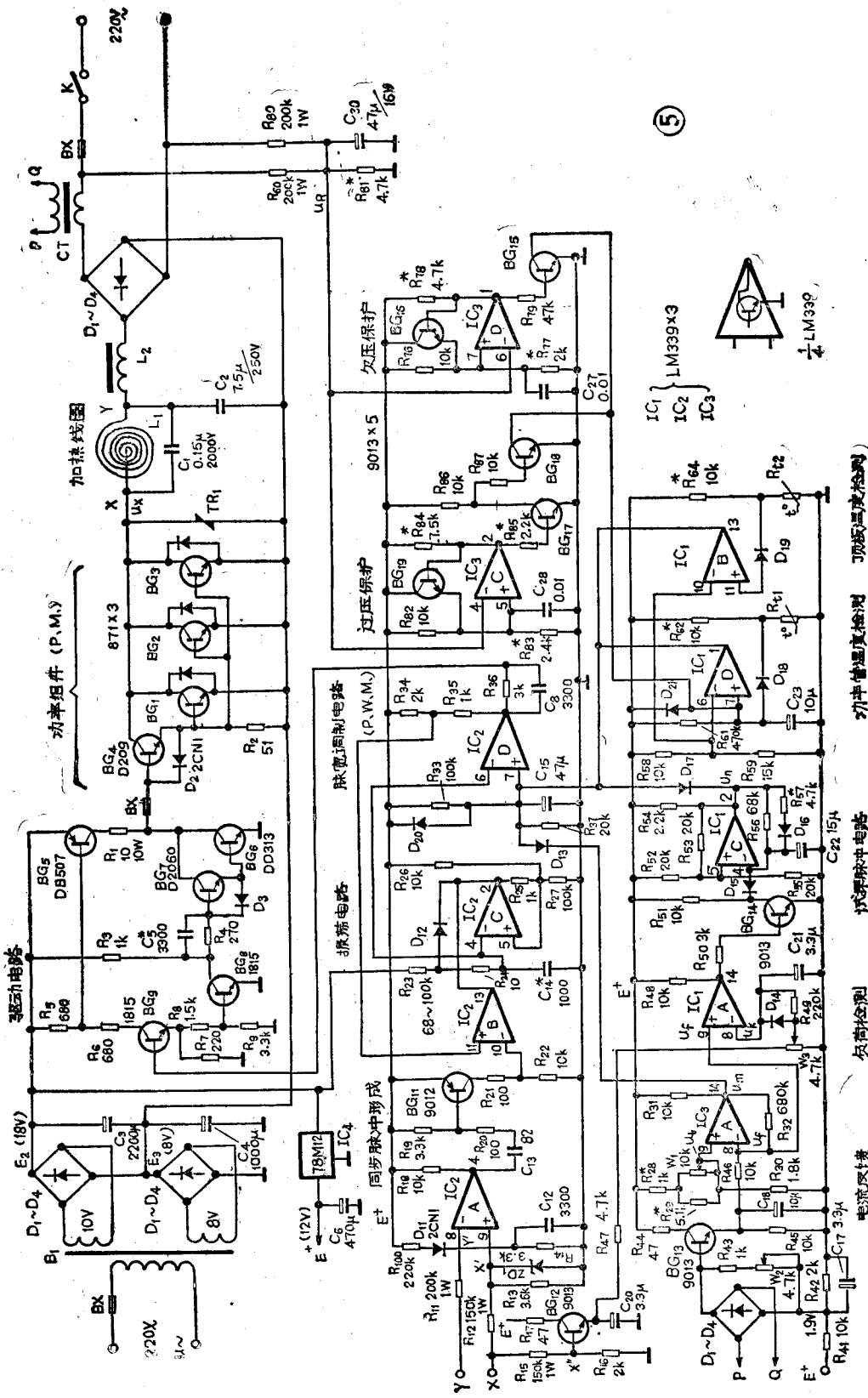
3.2 同步脉冲形成电路：它由IC₂-A、IC₂-B和BG₁₁等组成。X信号就是U_x、Y信号就是交流电经整流后的脉动直流，它们经电阻分压后成为X'和Y'加向IC₂-A、C₁₃、R₁₀是微分电路，只有IC₂-A输出电压的突变部分可以通过C₁₃形成尖脉冲而加向BG₁₁基极。

现在对照图5和图6进行分析，当X'上升后再一次快降回到0时，即X'<Y'时，BG₁₁的基极获得负尖脉冲，在R₂₂上形成正尖脉冲U₁₀，当U₁₀>U₁₁时，IC₂-B的输出端接地，由于它的13脚与IC₂-C的2脚是连在一起的，所以它的接地使C₁₄上正在上升的锯齿波U₆提早放电而跌落，这就达到了同步的目的。见图6的ab'cd'e锯齿波，其周期约40μs。

3.3 脉宽调制电路(P、W、M)：它由IC₂-D等组成。IC₂-D的6脚被加上锯齿波ab'cd'e，而7脚被加上某一直流电平U₇。当U₆<U₇时，IC₂-D的1脚就输出某一宽度的正方波U₁了，改变U₇，就改变了U₁的脉宽，也就改变了主电流i，即改变了电磁灶的消耗功率。而脉冲的重复频率变化很小。

另外，所有的保护电路都是使U₇=0来起到保护作用的。显然，从图6可见，U₇=0就使U₁=0，主电流i→0。因此，P、W、M电路是每种电磁灶必不可少的电路。

4. 保护电路



⑤

功率温度检测 二极管检测

电压检测

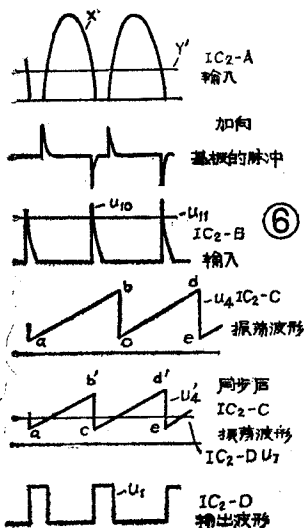
电流检测

功率温度检测 二极管检测

电压检测

4.1 电流反馈

和功率控制电路：它由电流互感器 CT，整流桥堆和比较器 IC₃-A 等组成。在电磁灶工作过程中，有时会引起 P、M 的电流异常上升的现象，而且很可能电流会比较集中在某只管子的硅片的某一点上，大电流使该点的温度上升，该点温升后电阻变小，于是更大的电流流过该点，温升更高……，最终

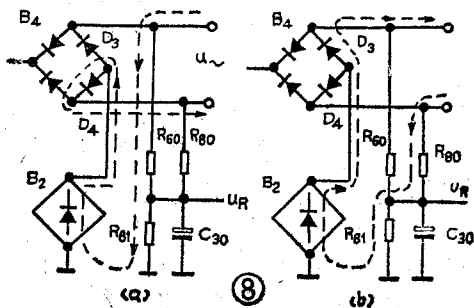
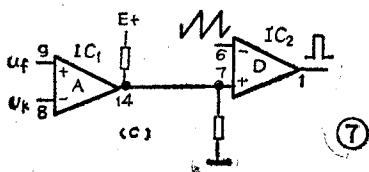
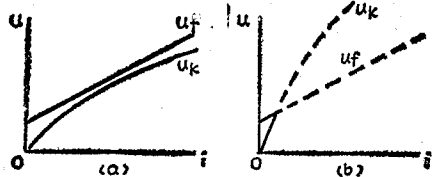


引起该管烧坏，这就是“热暴”现象。此外还有二次击穿现象等，为了防止电流异常上升，必须采用负反馈。

图 5 中 CT 的次级电压 U_{p0} 正比于初级电流 i ，经桥堆和射随器 BG_3 后，最终成为电压 U_r 加向 IC₃-A 的 8 脚， W_1 是功率调节电位器，从它的滑臂取得的电压 U_t 加向 IC₃-A 的 9 脚。IC₃-A 接成减法电路，它的输出 $U_m = K(U_t - U_r)$ ，其中 K 是放大倍数， U_m 经 D_1 使 P、W、M 电路的 U_r 降低。当 i 异常上升时，引起 $U_r \uparrow - (U_t - U_r) \downarrow - U_m \downarrow - U_r \downarrow$ ，矩形脉冲变窄，使得 $i \downarrow$ ，所以它能有效地防止电流异常上升，使灶工作稳定。当调节 W_1 使 $U_t \uparrow$ 时， $(U_t - U_r) \uparrow - U_m \uparrow - i \uparrow - U_r \uparrow \dots$ 。最终使 i 增加一点，在一个新的 i 值下稳定下来。 W_1 下调，则 $i \downarrow$ 。

4.2 负荷检测电路：它由 IC₁-A 和 BG_{12} 等组成，它的作用是：在加热过程中从台板上拿去锅，或偶然将小铁匙放在空台板上时不加热。

IC₁-A 的 9 脚加上 U_r ，8 脚加上从 X 信号采样的电压 U_k ，正常加热时总有 $U_r > U_k$ ，参见图 7 a，当把锅取去后，P、M₁ 截止时产生的谐振峰变高。这是因为锅相当于变压器的次级负载，锅取走就变成空

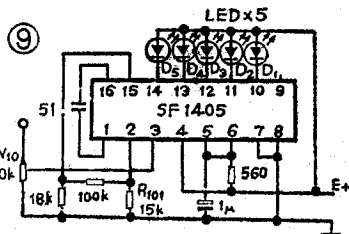


载， L_1 中的等效损耗变得很小，所以 P、M 截止时，谐振峰 U_x 变高。并且在市电过 0， i 几乎为 0 时，仍有一定高度的谐振峰，这样 U_x 的平均值就变得大许多， $U_k \uparrow \uparrow$ 并很快超过 U_r (见图 7 b) 由于 $U_k > U_r$ ，IC₁-A 的输出降为 0，使 P、W、M 电路的 U_r 为 0，从而使 $i \approx 0$ (见图 7 b 两曲线的交点处的电流值)，电磁灶停止加热。其中，射随器能大大提高 X'' 信号的带负荷能力，并将脉动的高频波变成直流电平，而 C_{21} 、 R_{40} 的作用是：当锅放回台板时，使 U_k 缓缓下降，从而对重新加热起到一定延时作用。实验证明，这种电路能加热不锈钢锅，而对铝锅等则不加热。

4.3 试探脉冲产生电路：当锅重新放回台板上时，该电路使电磁灶再度启动变得容易。它由 IC₁-C 等组成，正常加热时，输出 u_n 为高电平，当无负荷时 IC₁-A 的 14 脚为 0 V，使 Q_{14} 截止，IC₁-C 就开始振荡，它产生宽度为 0.2 秒，周期为 2 秒的正脉冲。因此主电路只是当 u_n 脉冲来时工作一下。当锅重新放回台板上时， u_n 相当于一个“点火火种”，使灶重又加热。

4.4 功率管过热保护电路：它由 IC₁-D 和热敏电阻 R_{11} 等组成， R_{11} 紧贴于功率管表面，IC₁-D 的 $U_i = 7.1$ V，在室温下 R_{11} 的阻值 > 100 k Ω ，所以有 $U_i > U_0$ ，IC₁-D 输出开路。当功率管表面温度达到 75 $^{\circ}$ C 时， R_{11} 阻值变小，并使 E 经 R_{02} 、 R_{11} 分压后的电平小于 7.1 V，于是 IC₁-D 输出接地，使 IC₂-D 的 7 脚为 0 电平，从而使 $i \rightarrow 0$ 。

4.5 顶板过热保护：它由 IC₁-B 和热敏电阻 R_{12} 等组成。 R_{12} 紧贴在台板（微晶玻璃）的下面，调节 R_{04} ，



使锅内温度为某值时（例如油温 230 $^{\circ}$ C），使保护电路动作。如果用于锅内水烧干时保护，则保护点应定在 140 $^{\circ}$ C。

4.6 过压保护电路、欠压保护电路，该两电路分别

轻工业部质量标准司 公 布 电冰箱的质量检测结果

这次抽测的电冰箱有 50 个企业的 60 种牌号的产品,其中双门冷冻冷藏箱(BCD 型、四星级)46 种牌号,单门冷藏箱(BC 型、三星级及以下)14 种牌号。

检测和复测结果:双门冷冻冷藏箱合格的 44 种,占 46 种的 95.6%,单门冷藏箱 14 种,合格率 100%。广东的容声牌等 14 种双门冷冻冷藏箱抽样检测各项指标全部达到 A 级,占总数 46 种的 30.4%。

通过这次检测,可以看到我国电冰箱行业在治理整顿过程中,产品质量,产品性能有了很大的提高。主要表现在以下 4 个方面。

1. 耗电量下降,达到 A 级水平的产品大幅度增多。耗电量指标 1988 年检测达到 A 级的占总数 42.6%,1989 年检测达到 A 级的占总数 78.3%,比上年有了较大幅度的提高。

2. 负载温度回升速度指标明显提高。1988 年检测达到 A 级的占总数 40%。这次检测达到 A 级的占检测总数 78.3%,上升了 38.3 个百分点。

3. 噪声指标基本稳定。这次检测噪声达到 A 级水平的占总数的 47.8%,与 1988 年基本持平。部分产品如沙市的沙松牌、昆明的兰花牌噪声下降幅度较大,分别达到 37 分贝和 38.2 分贝。

4. 从总的统计数字看,1988 年检测中各项指标全部达到 A 级的仅 3 个牌号,占检测总数的 8.6%,这次检测全部指标达到 A 级的 30.4%,提高了 21.8 个百分点。

在短短的一年里,我国电冰箱产品性能有了很大提高,产品的造型、颜色等外观质量也有所改进,有一些企业的检测样机安全、性能指标已接近或达到了

国际先进水平,劣质电冰箱的生产基本得到控制。

在这次检测中,合肥电冰箱厂的美菱牌电冰箱两个品种所有检测项目均为 A 级。吉林的吉诺尔牌重视产品质量管理,采用国产压缩机,也获得全 A 级的好成绩。湖南白云家用电器厂和上海新中华机器厂改进制冷系统参数设计,使白云牌 225 升和航天牌 177 升电冰箱在降低耗电量方面取得突出成绩,24 小时耗电量分别降低到 0.93 度和 0.87 度。

实践证明,实行产品质量分类分级检测,向广大消费者公布产品质量检测结果,增加了产品质量管理的透明度,便于新闻媒介和广大消费者监督产品质量,也是加强宏观管理、促进企业重视产品质量、提高产品质量的有效措施。

这次检测中,杭州电冰箱总厂的西冷牌 BCD-212 升电冰箱经复测仍有一台“噪声振动”指标未达标。杭州冷柜厂的华美牌 BCD-180 升电冰箱储藏温度指标未达标,待复测。

周晓秋

东方—齐洛瓦电冰箱特殊故障排除

型号:BCD—190 B 故障现象:每隔半小时或稍长时间,冰箱就“嘭”的响一次,以夜晚尤甚。

故障原因:原以为是压缩机未固定牢造成的,但经仔细观察,响声不是来自压缩机,而是来自冰箱内部。打开冰箱,外表看不出什么特殊迹象。对照电路图检查,发现该冰箱冷藏室采用电热除霜,电热管固定在蒸发器的反面。由于出厂前未将其固定好或者搬运过程中松脱,使得电热管处于悬挂状态,当其通电除霜时,电热管受热膨胀,弹向冰箱内胆壁所致。

处理方法:用手摸到松动部位,取下相应部位的灰色塑料钉,重新将电热管固定牢,如塑料钉已损坏,可用橡胶块塞牢。开机后再无上述现象出现。

苏克斌

由 IC₃-C 和 IC₃-D 等组成。首先谈一下采样电路,见图 8,它利用电阻分压和桥堆的某些臂将交流整流成直流信号,在 U_L 为上正下负时,电流方向如图 8 a 所示,在 U_L 为上负下正时,电流方向如图 8 b 所示。因此,在电阻 R_{s1} 上可以获得数伏的直流电压 U_R,它被送向 IC₃-C 和 IC₃-D。

U_L 正常时,IC₃-C 的 U_i = U_R = 2.8 V < U_s, IC₃-C 输出开路,过压保护电路不工作。另外射随器 BG₁₁ 是导通的,当 U_L ≥ 242 V (220 + 220 × 10%) 时 U_R > 2.8 V,使 IC₃-C 翻转,输出为 0,经 BG₁₇、BG₁₈ 后,使 IC₂-D 的 7 脚为 0,起到保护作用,此时 IC₃-C 2 脚为 0 V,使 BG₁₉ 不导通, U_o 的电压就完全决

定于 R_{s2} 和 K_{s3} 的分压值,为 2.7 V,促使 U_R 更大于 U_s,这就使翻转后的状态极为稳定,避免了过压点附近 U_L 的抖动所引起的不稳定现象。由于人为制造了一定的回差,在过压保护以后, U_L 要降到 242 - 5 = 237 V 时,才有 U_R < U_s = 2.7 V,电磁灶才又开始工作。这里暂称这种电路为直接采样——人工回差式过、欠压保护电路。它的动作仅与电源电压有关,和主电流(负荷)的变化几乎无关,且工作稳定可靠。

欠压保护电路这里就不再赘述了。要说明的是,当 U_L ≤ (220 - 220 × 15%) 即 187 V 时,该电路才动作。并联在功率管两端的氧化锌压敏电阻,能有效地吸收 1500 V 以上的浪涌电压,保护功率管。

中华学习机没有时钟显示语句，不能直接利用主机时钟脉冲信号，但主机时钟频率和运算速度是稳定的。利用这一特点，编制一个模拟数字钟显示程序，使学习机具有时间显示功能。在程序中增加定时音乐输出语句，将输出的音频信号作为驱动开关电路的触发信号，就可实现时间控制。下面是模拟钟控程序清单：

```

10 PRINT CHR$(4)“PR#3”
20 PRINT:HGR 2:HOME:M=0
30 INPUT“请输入定时时间××，××”；DS，
DF
40 INPUT“请参考标准时间，提前1 min 输入
当前时间××，××”；S，F
50 HOME:PRINT S“一时”F“一分”M“一秒”
60 PRINT“当标准时间与显示时间重合的前
1 S，按下任一健，本时钟开始运行”
70 GET A$:HOME

```

中华学习机时间控制程序

李昌文

```

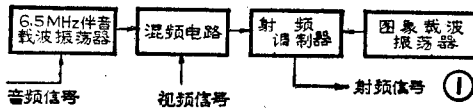
59
100 VTAB 2:HTAB 15:PRINT S,“一时”,
F,“一分”,I,“一秒”
110 FOR E=1 TO 202:B=M+2:NEXT E
120 NEXT I
130 IF F<59 THEN F=F+1:GOTO 80
140 F=0:S=S+1
150 IF S<=23 THEN GOTO 80
160 S=0:F=0:GOTO 80
200 MUSIC 192, 255:RETURN

```

调节 110 句中的小循环次数，可调整模拟钟的快慢。程序中“一”代表空格，是为数字钟显示格式特设的。本程序只给一次定时设定，如果要多次设定，可在 30 句后增加变量个数，并在 80 句后增加相应的判断句，就可实现多次定时。音频信号作触发信号用，可通过电容从机内扬声器两端子取出。

任天堂游戏机射频调制器

任天堂、小天才家用电视游戏机的射频调制器原理框图如图 1 所示。从图中看出，射频调制器分为伴音载波振荡器、混频电



路、射频调制及图象载波振荡器等部分。由于我国的电视伴音载波频率(简称载频)比图象载频高 6.5 MHz，所以射频调制器首先

中，全电视信号对图象载波进行幅度调制(调幅)，从而形成适合我国电视接收的射频信号。

图 2 是常见的游戏机射频调制器电路图。Q₁ 及其周围元件组成电容三点式可变电容伴音载波振荡器，它的载频(中心频率)为 6.5 MHz。音频信号通过 R₁、C₁ 控制该振荡器的振荡频率从而产生伴音调频信号。

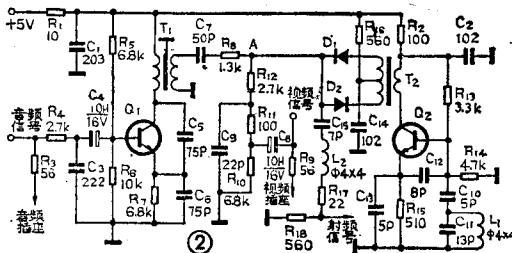
视频信号一路经 R₁ 输出到外壳的视频插孔，一路经 C₈、R₁₁ 及 R₁₂ 等阻容网络送到 A 点，与伴音调频信号混合成为全电视信号送到射频调制电路。

在射频调制电路中，全电视信号作为调制信号经 D₁、D₂ 及 T₂ 加到 Q₂ 的集电极，对图象载波进行幅度调制，调制后由 C₁₅、R₁₇ 送出射频信号。

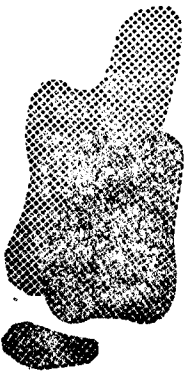
一些从海外带回的游戏机，其伴音、图象载频不符合我国电视标准，需进行调整，调整方法如下：

国外伴音载频大致有 3.5、4.5、5.5、6.5、11.5 MHz 等几种。伴音载频不为 6.5 MHz，电视就收不到伴音。

伴音载频由 T₁、C₅ 及 C₆ 的值决定，改动时，先根据公式 $f_0 = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$, $C = C_5 \cdot C_6 / (C_5 + C_6)$ 来估算 C₅、C₆，然后再微调 T₁ 磁芯来得到 6.5 MHz 载频。调整时可用数字频率计或示波器对载频进行监测。业余条件下，可以在得到满意的图象情况下，改动电容和微

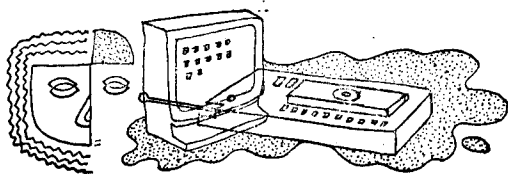


将音频信号进行 6.5 MHz 频率调制(调频)。在混合电路中，伴音调频信号与未经调制的视频信号相混合成为全电视信号送到射频调制电路。在射频调制电路



武夷

LASER310 微电脑 EPROM 编程卡



北京宣武科技馆 钱忠慈 华峻 夏鹏

本文介绍的紫外线擦除只读存储器 EPROM 编程卡(亦称烧写卡),能够对 2716、2732 (A)及 2764 (A)等 2~8 kB 的 EPROM 进行空白片检验、读 EPROM 内容、写 EPROM 及核对写片内容等操作。拥有 LASER 310 微电脑的用户可以借助此卡进行 EPROM 复制,将内存中程序固化到 EPROM 中。拥有此卡后, LASER 310 微电脑由原来的纯学习机上升为学习、开发机。

为方便使用,该卡还增加了汇编、反汇编等一系列功能和命令(已固化于 27128 EPROM 中),用户可以很方便地使用汇编语言编写程序,然后固化到 EPROM 中。

电路原理

电路原理图见图 1。印制线路板图限于篇幅本文不作介绍。该电路分为编程电路、主机地址译码电路和 8255 A 地址选通电路等 3 个部分,下面分别介绍各部分的工作原理。

1. 编程电路

编程电压发生电路,电路中, IC₁₁ 及其周围元件组成编程(烧写)电压发生电路。直流 5 V 电压经 IC₁₁ 内部变换由 6 脚输一直流电位,这个直流电位的值由接在 6 脚和 1 脚之间的阻值决定。从表 1 中看到编程电压有 3 种: 25、21、12.5V, 3 种电压是通过 K₁-4

表 1: 2716、2732(A)、2764(A)读出/编程信号比较表

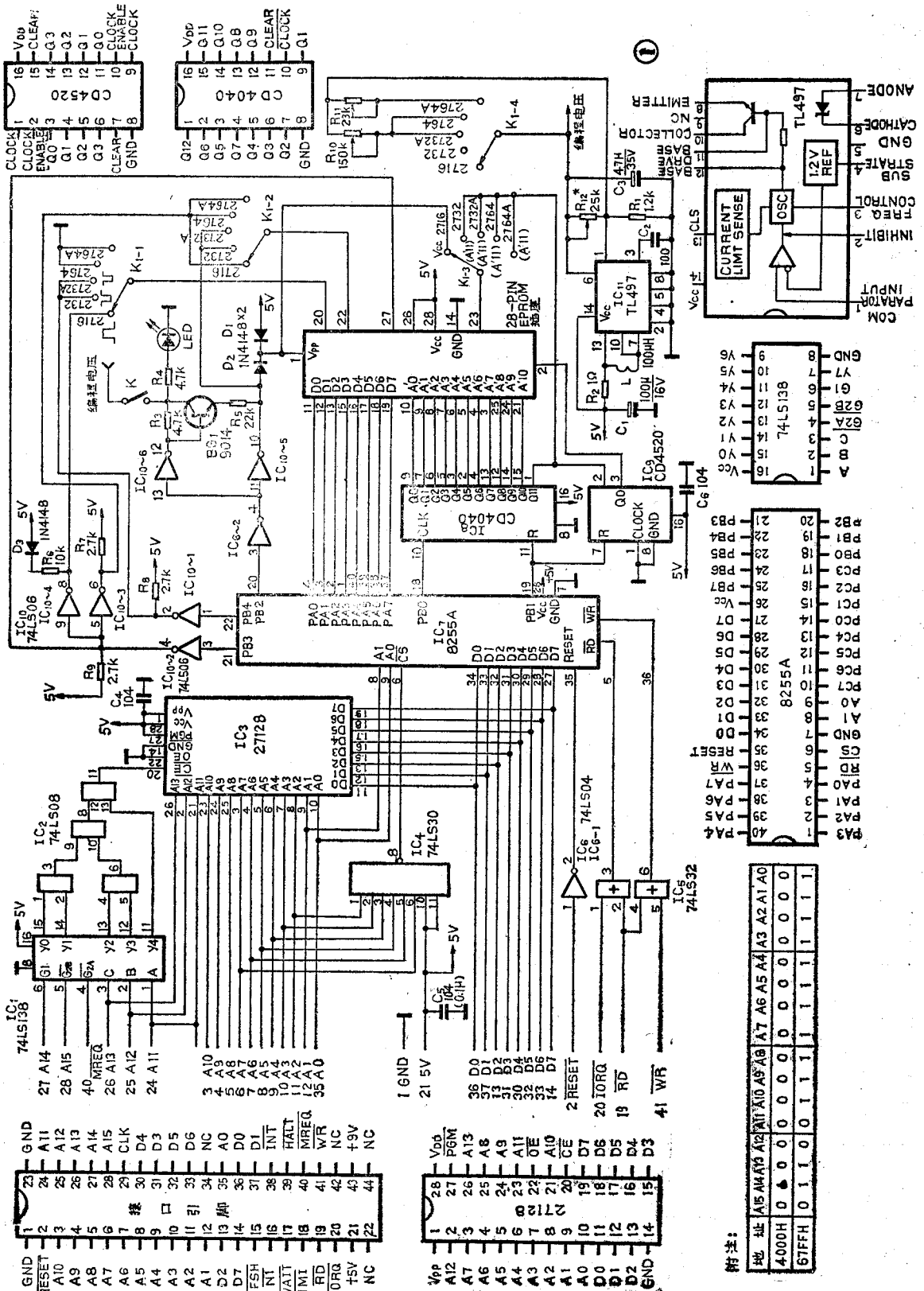
引 脚		1...8	9...11	12	13...17	18	19	20	21	22 23 24		
2716 读出 编程		A ₇ ...A ₀ D ₀ ...D ₂		GND	D ₃ ...D ₇	CE/PGM	A ₁₀	OE	V _{pp}	A ₉ A ₈ V _{cc}		
						L H		L +5V	+5V +25V			
2732(A) 读出 编程		A ₇ ...A ₀ D ₀ ...D ₂		GND	D ₃ ...D ₇	CE/PGM	A ₁₀	OE/V _{pp}	A ₁₁	A ₉ A ₈ V _{cc}		
						L H		L +25(+21)V				
引 脚	1	2	3...10	11...13	14	15...19	20	21	22	23	24 25 26	27 28
2764(A) 读出 编程	V _{pp}	A ₁₂	A ₇ ...A ₀ D ₀ ...D ₂		GND	D ₃ ...D ₇	CE	A ₁₀	OE	A ₁₁	A ₉ A ₈ NC.	PGM V _{cc}
	5V 21(12.5)V						L L		L H			H H

表 1

频 道	图象载频 (MHz)	频 道	图象载频 (MHz)
1	49.75	7	176.25
2	57.75	8	184.25
3	65.75	9	192.25
4	77.25	10	200.25
5	85.25	11	208.25
6	168.25	12	216.25

调 T₁ 直至伴音最大。

一般情况下,调整电视机频道微调后都能接收到游戏机的图象信号,如果还不能接收到满意的图象就得将射频调制器的图象载频改为适合我国大陆接收的载频。我国 1~12 频道电视图象载频见表 1。如果只是将原图象载频改动到相近载频,微调 T₂ 就可以收到较满意的图象了;如果改动较大可根据公式 $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$ 及 $C = C_{c0} \cdot C_{13} / (C_{c0} + C_{13})$ 估算 C₁₃。其中 C_{c0} 为 Q₂ 集射结电容,约为 5 pF。考虑到该结电容的离散性,一般调整 C₁₃ 来改变图象载频。改动时最好也用数字频率计或示波器监测。图 2 电路图象载频为 192.25 MHz, 适合我国电视的 9 频道接收。



附注:

地址	A5	A4	A3	A2	A1	A0
4000H	0	0	0	0	0	0
5FFFH	0	1	0	1	1	1

在无线电制作中，经常遇到设计制作电源变压器，计算起来既麻烦且费时。在PC-81微型计算机上键入下列程序，敲入铁芯的舌宽A、叠厚B、次级电压电流

(U₂、I₂、U₃、I₃、U₄、I₄)，运行后得到初次级匝数T₁~T₄，线径D₁~D₄，铁芯的截面积S。铁芯选定好以后，敲入选定铁芯的窗高H，还可得到线圈绕制以后的总厚度，看所选铁芯是否合适。

该程序可设计3组次级绕组，如果只需设计一组或两组，可将余下的U、I敲入0。如果你已选定好铁芯，可将已选定铁芯的舌宽A、叠厚B的数据敲入，计算机将根据已选铁芯计算出各种数据。如果需要计算机设计铁芯截面积，可将A、B分别敲入0。

例：键入下列数据：舌宽A=0(mm)，叠厚B=0(mm)，次级电压U₂=15(V)，次级电流I₂=1.5(A)，U₃=0，I₃=0，U₄=0，I₄=0，窗高H=40(mm)，机器运行后得到如下数据：

铁芯截面积S=6.12(cm²)

初级线圈匝数T₁=1616(匝)线径D₁=0.21(mm)

次级线圈匝数 T₂=121(匝)线径D₂=0.79(mm)

线圈绕制后总厚度F=9(mm)

设计程序如下：

```

10 PRINT "INPUT A, B, U2, I2, U3, I3,
U4, I4"
20 INPUT A
30 INPUT B
40 INPUT U2
50 INPUT I2
60 INPUT U3
70 INPUT I3
80 INPUT U4

```

用PC-81微电脑设计 小功率电源变压器

何吉松

```

90 INPUT I4
100 S=(A*B)/100
110 PS=0.85*(U2
+I2+U3*I3+U4*I4)
120 PS1=PS/0.9
130 I1=1.1*(PS1,
220)
140 IF S<>0 THEN GOTO 160
150 S=1.4*SQR PS
160 T=4.5E+5/(10000*S)
170 T1=INT(220*T)
180 T2=INT(1.1*U2*T)
190 T3=INT(1.1*U3*T)
200 T4=INT(1.1*U4*T)
210 D1=2*SQR(I1/3/PI)
220 D2=2*SQR(I2/3/PI)
230 D3=2*SQR(I3/3/PI)
240 D4=2*SQR(I4/3/PI)
250 PRINT "S="; S; "CM*CM"
260 PRINT "T1="; T1, "D1="; D1, "T2
="; T2, "D2="; D2, "T3="; T3, "D3=";
D3, "T4="; T4, "D4="; D4
270 PRINT "INPUT H"
280 INPUT H
290 Z=0.9*(H-3)
300 M1=T1/[Z/(D1+0.04)]
310 M2=T2/[Z/(D2+0.04)]
320 M3=T3/[Z/(D3+0.04)]
330 M4=T4/[Z/(D4+0.04)]
340 F=2.5+1.3*(D1*M1+D2*M2+D3
*M3+D4*M4)
350 PRINT "F="; F
360 STOP

```

选择与R₁₂并联的不同电阻(R₁₀、R₁₁)来获得的。

软开关电路：为避免编程电压烧毁EPROM芯片，电路中增设了一个编程电压软开关。软开关电路由IC₆₋₂、IC₁₀₋₅、IC₁₀₋₆及BG₁等组成。软开关的通断由可编程外围并行接口芯片8255A的PB₂端控制。开关K接通时，当PB₂为0(低电平)时，BG₁截止，编程电压不会通过BG₁、D₂加到EPROM的V_{pp}(1)脚；当PB₂为1(高电平)时，BG₁导通，编程电压通过BG₁、D₂加到EPROM的V_{pp}脚。这样减少了因操作过程中的误动作烧毁芯片的可能性，有效地保护了EPROM芯片。

EPROM地址控制和产生电路：这部分电路用来产生EPROM的地址信号A₀'~A₁₂'(2716的A₁₁'除

外)，包括IC₈、IC₉和C₆。由8255A的PB₀提供计数脉冲CLK，PB₁(为高电平时有效)提供计数器IC₈、IC₉的清零信号。IC₈是个12位计数器，负责计数A₀'~A₁₁'地址位，另一位地址A₁₂'由IC₉根据A₁₁'(即IC₈的1脚)跳变次数进行计数得到。通过不断从PB₀端输出脉冲，计数器IC₈、IC₉就从低向高依次计数，从而产生EPROM所需的地址A₀'~A₁₂'。

50ms脉冲供给电路：这部分电路是PB₂端所接的50ms正、负脉冲供给电路[正脉冲通过IC₁₀₋₄加到2716的18脚，即插座20脚；负脉冲加到2764(A)的27脚]，PB₂端是50ms负脉冲供给电路。

(未完待续)

多路遥控报警器

朱景丰

本文介绍的多路遥控报警器除了电路简单、适合业余制作外，还有如下特点：报警路数可达64路，在一般建筑群中报警半径大于500米，适合工厂、机关和部队等单位使用；发射机（即报警分机）遇情况被触发时，只间歇地发报警信号，1分钟后自动关机，因此主机（接收机）允许多台分机同时报警，主机会交替显示报警分机的号码并发出报警声。当分机被破坏时，主机将收到的信号封存并继续用声光显示，直至人工给主机复位；主机采用连收3组正确信号才开启等抗干扰措施，误报率极低；可使用交、直流电源并能自动切换；分机体积很小，便于隐蔽。

电路工作原理

报警分机电路中的编码调制部分和主机电路中的超外差接收检波部分，分别采用了遥控专用集成电路对LM1871和LM1872，这两块集成电路的内电路及详细工作原理请见本刊1986年第4期发表的《四通道遥控集成电路》一文，本文不再多介绍。

图1是报警分机的电原理图。报警器与各种传感器之间的接口电路设计成断路触发式，传感器可采用多种形式，如声、光、电磁、红外、微波、烟雾等。常态时，图1中的A点和B点均为高电平，当常闭触点S突然断开时，电容C₁迅速通过R₁放电，A点降为低电平。因为电容C₂两端的电压此时不能突变，所以B点也迅速变为低电平，这样T556单稳触发端（第8脚）得到一个低电平触发信号，而后，随着电源通过R₂给C₂充电，B点又回升到高电平，触发信号消失。单稳电路被触发后，第9脚输出高电平，在单稳期间内，电源通过R₃给C₃充电，第12脚阈值端电位逐渐上升，当此电位值上升到阈值电位时，单稳态结束，第9脚还原为低电平。按电路中给出的数值，单稳时间约为1分钟。复位端第10脚外接的R₄、C₄的作用是使电路通电时不被误触发。

当单稳电路第9脚输出高电平时，方波振荡器起振，产生占空比为1:5的方波。由于LM1871的电源端（第14脚）直接受方波振荡器输出端（第5脚）的控制，所以在常态下LM1871不接通电源，只有在单稳态电路被触发后1分钟内，方波振荡器输出端为高电平时，才发出编码脉冲报警信号。

LM1871是一块6位脉冲编码调制器电路，它的1、2、3、16、17、18六个脚是编码输入端，各脚

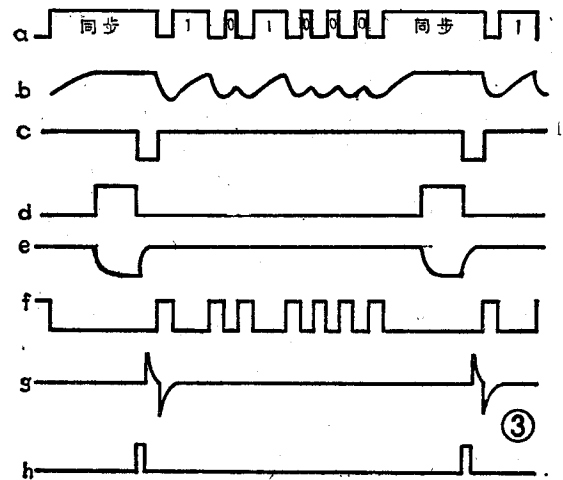
至第8脚的总电阻以及C₅决定各位码元脉冲的宽度。当编码输入端接C点时，其时间常数是(R₅+R₁₀)·C₅，该位码元为宽脉冲，按电路中给定的数值，脉宽约为2.5mS；编码输入端接D点时，时间常数变为R₁₀·C₅，该位码元为窄脉冲，脉宽约0.5mS。如果设宽脉冲代表“1”，窄脉冲代表“0”，则构成了一个六位二进制编码，最多可容纳64路不同编号的报警分机。C₇和R₆决定了每一组信号的周期，约为2.5mS。编码脉冲的间歇时间由R₈决定，约0.5mS。同步脉冲宽度等于每组周期减去六个信号脉冲的宽度和间歇时间，同步脉冲宽度应远大于信号脉冲宽度。图3a示出了5号分机的编码波形。

射频振荡部分接成电容三点式晶体振荡器，经编码脉冲调制后，驱动缓冲和射频功放电路，将报警信号发射出去。

图2是主机（接收机）电原理图。从天线接收到的射频信号，经BG₁、BG₂两级射频放大后，输入到LM1872的第5脚混频输入端，从第13脚得到还原的脉冲编码信号。此信号经BG₃和F₁整形后，分为四路送给后面的译码电路。

第1路送给由R₁和C₁组成的脉冲鉴宽电路，由于C₁的积分作用，在CP端移位脉冲到来时，宽脉冲（包括同步脉冲）在CD4015的置数端（第7脚）已积到高电平，寄存器存入“1”；而窄脉冲积不到高电平，寄存器存入“0”，如图3b。CD4015是双四位移位寄存器，在这里串接成八位移位寄存器使用。1Q₀、1Q₁、1Q₂、1Q₃、2Q₀、2Q₁六个脚为六位二进制码输出端，2Q₂是同步输出端。

第2路信号经R₁₂、C₁₁及F₂构成的同步鉴宽电路检出同步脉冲（见图3c），去触发由 $\frac{1}{2}$ CD4098构成的单稳电路2。其Q₂端由原来的高电平变为低电平（见图3d），门F₃被打开。Q₂端此时变为高电平，由于R₁₃和C₁₄的积分作用。图2中的e点电位在延时一



段时间后才变成高电平，见图 3e。在e点变为高电平前，门F₇输出一个如图 3h的正脉冲。门F₇的作用是当同步脉冲过后，如在信号处理期间出现宽脉冲干扰，则由于单稳的定时作用，Q₂端仍为高电平封住门F₇，不允许干扰脉冲通过。

门F₇开启后，第3路编码信号经F₈倒相，作为移位脉冲送给寄存器的CP端（见图 3f）。此移位脉冲逐位将置数端7脚输入的“1”或“0”移入相应的输出端寄存（见图 3g）。

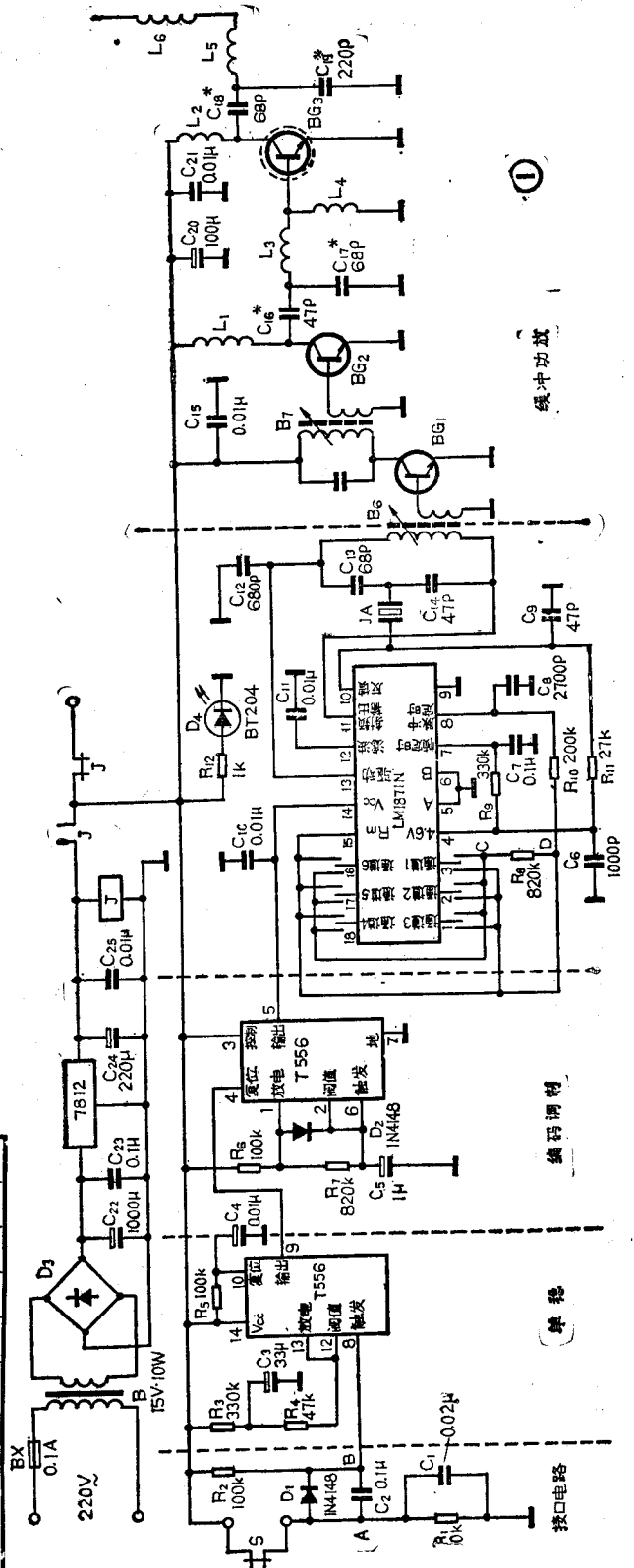
CD4511是四线—七段译码驱动器，其控制端的功能见表1。门F₁₀输出的负脉冲一方面使CD4511的S端变为低电平，同时通过触发由门F₁₁和门F₁₂组成的RS触发器使IB端变为高电平。从表1可知此时CD4511的工作状态为译码输出状态，它将驱动两个数码管显示出报警分机编号。RS触发器翻转后同时开启音响电路发出报警声响。即由门F₁₁和F₁₂组成的振荡器起振，功放电路LM396驱动扬声器发出类似警笛的报警信号。这时如果分机停发信号负触发脉冲消失，因S、IB和LT端均为高电平，CD4511处于锁存输出状态，数码管将一直显示最后收到的报警分机号，扬声器也不断报警，直至人工将RS触发器复位。如有多台报警分机被触发，不同的二进制编码交替送进CD-4511，则产生交替显示的效果。

表 1

\bar{S}	IB	LT	数码管状态
X	X	L	灭
X	L	H	熄灭
L	H	H	显示
H	H	H	锁存、输出显示，其状态决定于S=L时的输入

表 2

代号	制作办法
L ₁ , L ₄	φ 0.2漆线在 φ 2.5塑管上分两段共绕120圈
L ₂	φ 0.2漆线在 φ 2.5塑管上密绕一层共40圈
L ₃	φ 1漆线绕成 φ 10、长12的簧状共12圈
L ₅	φ 1漆线绕成 φ 10、长12的簧状共8圈
B ₆ , B ₇	用0.1漆线在10k型骨架上初级9圈次级3圈
B ₁ , B ₂	同上
B ₃	用0.1漆线在10k型骨架上绕9圈
B ₄	用TTF中周代用
B ₅	同上



第四路编码脉冲送入由D₅、C₁₇、R₂₀和F₅组成的单稳电路，其作用是防止信号消失或信号间隔时间过长时，外来干扰脉冲带来的误触发现象。

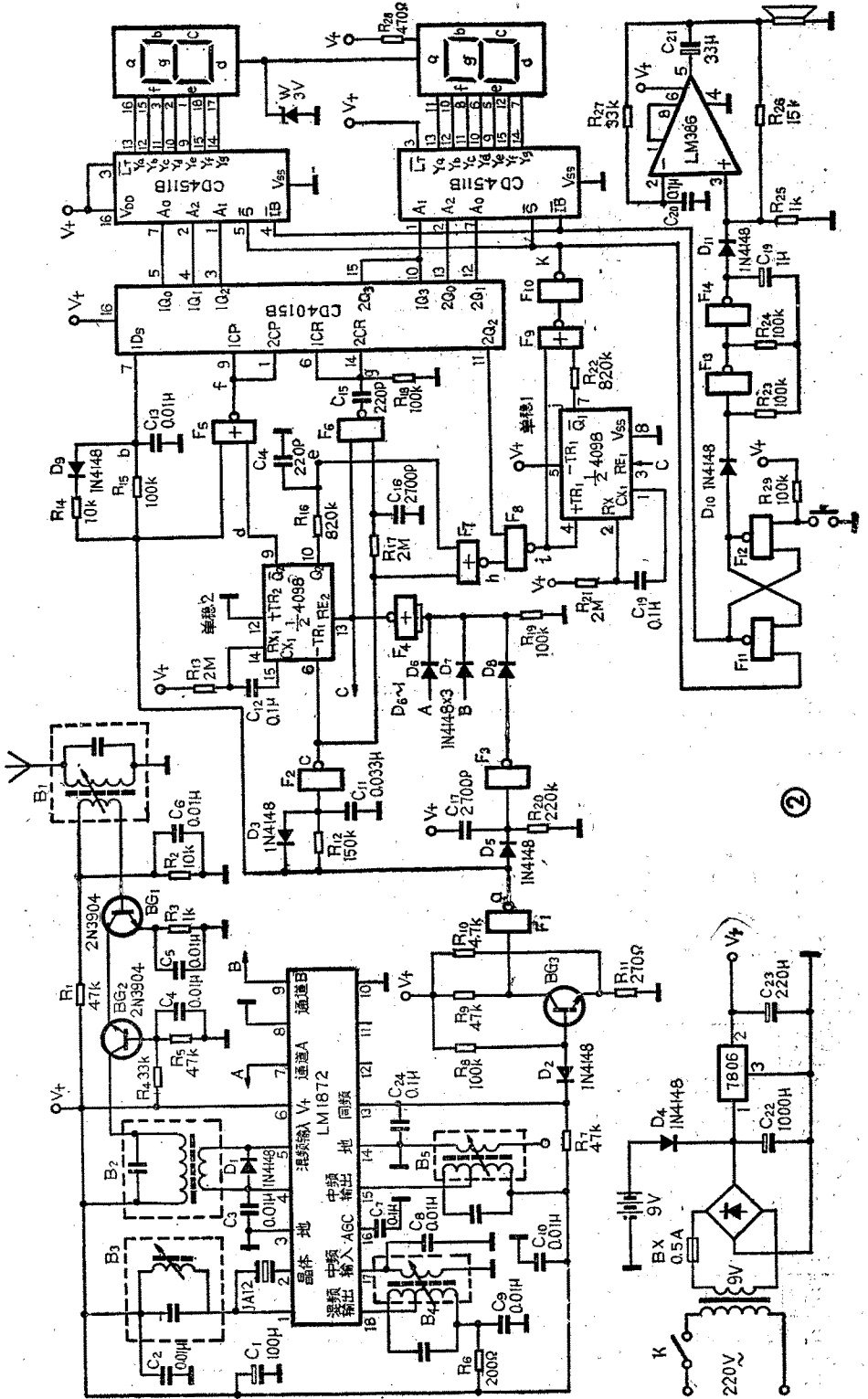
制作与调试

收发天线均采用1.2米长的拉杆天线。如控制距离较近，也可用软线代替，这样更便于隐蔽。发射和接收差频为455kHz或465kHz。做定时、鉴宽的电阻、电容最好选用稳定性较高的金属膜电阻和涤纶电容。其余的阻容件无特殊要求。线路中电感线圈的数值见表2。

主机安装在石英挂钟内。在钟盘的下角开一个方窗锁住两只数码管。在钟壳朝下的侧面上安装扬声器和复位按钮，扬声器粘在钟壳内壁上并钻几个小孔以便发声。图4和图5分别为主机和报警分机的印制版图。分机电路调试时要分段进行，先调整单稳和方波振荡器。断开T556的第5脚与LM187第14脚的连线，通电时用万用表电压档测第5脚，应保持低电平。断开触发接口的常闭触点S，5脚呈高电平1秒钟、低电平5秒钟的振荡，约1分钟振荡停止。

调整编码和射频振荡部分时，先不要将T556的第5脚接上，而应将LM1871的14脚接至正电源

端，并断开功放管BG₂的基极，还要将6个编码输入端分别接至C端或D端，不能空着，否则无编码输出。用示波器从LM1871第13脚可观察到编码波形，如有高频示波器可在B₂次级观察到高频调制波。调整



B₁和B₂的磁芯使得波形最佳，然后接上BG₂基极，用场强仪观察发射场强，并调整电容C₁₆、C₁₇、C₁₈、C₁₉，使得发射场强最强。恢复断点即可。

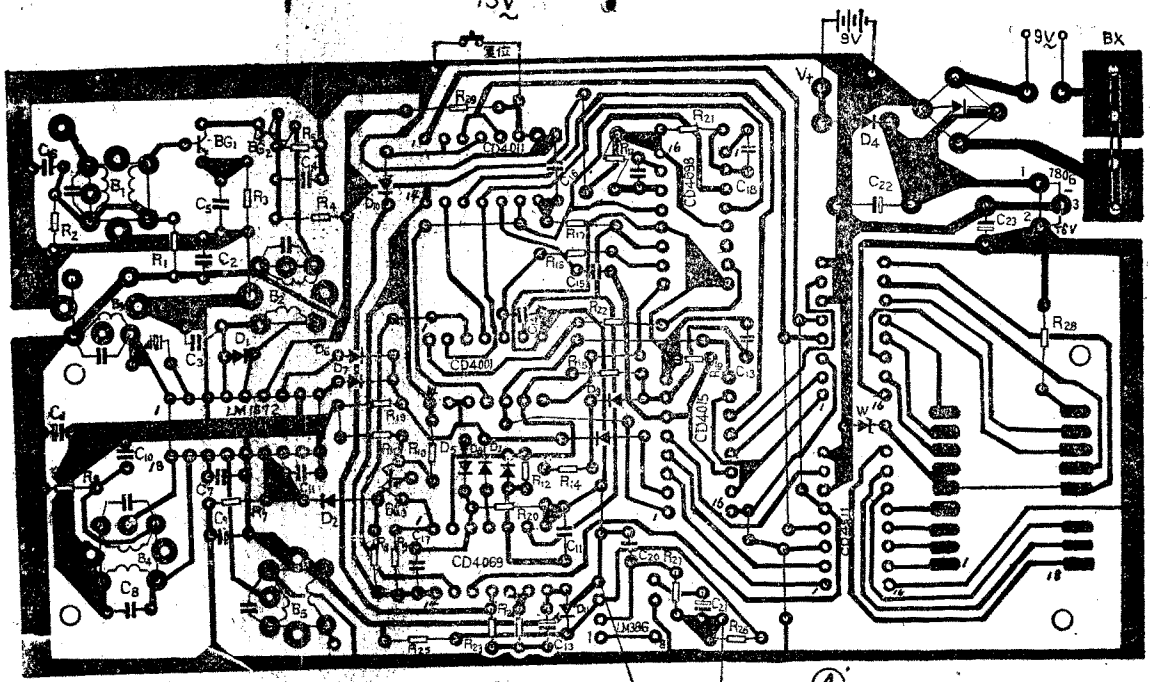
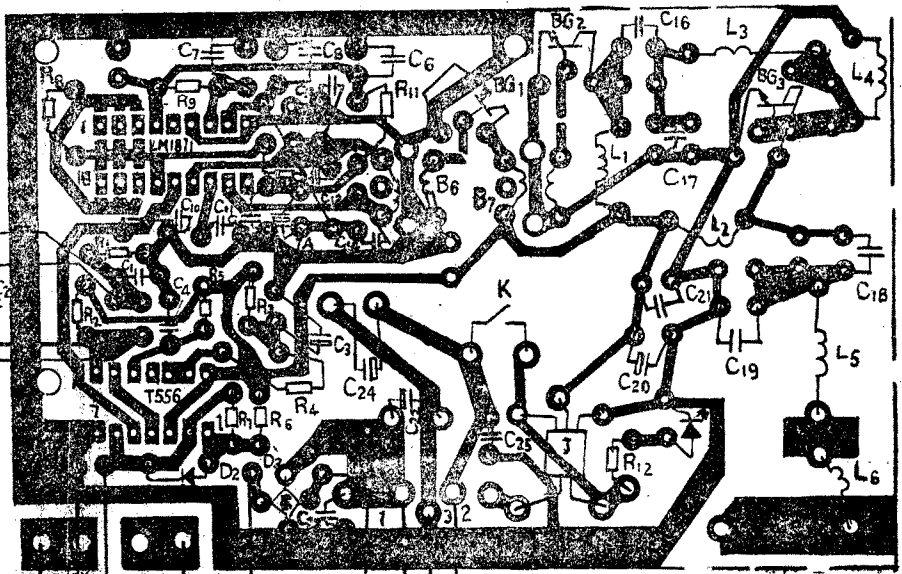
主机电路必须与分机联调，所以应把LM1871第14脚接至正电源，使发射机处于常发状态，然后将示波器接至LM1872的第13脚上，可观察到编码脉冲波形。逐渐拉开分机与主机的距离，仔细调整高放及中放线圈使接收效果最好。

译码部分的调整主要是几个单稳电路和鉴宽电路时间常数的设定，应参考图3所示各处波形来调整。信号鉴宽电路应使宽脉冲时的积分电压达到电源电压的2/3以上，而窄脉冲时又应低于电源电压的1/3，以便准确地区分出“1”和“0”。单稳1和2的调整分别通过调整C₁₂和C₁₃进行。单稳1时间应调至每组周期的1.2~1.5倍。单稳2应调至比每组周期稍短些，即下一组同

步信号到来之前，单稳2刚好结束。

本报警电路发射分机常态下电流小于10mA，发射状态电流500mA左右。接收主机常态下小于30mA，报警状态为100mA左右。

吉林省吉林市宜山路13号振华遥控器厂邮售上文介绍的多路遥控报警器主机板每块162元，分机板每块95元，均经调试。带外壳成品主机每台300元，分机150元。电话461181。邮码132011。



KDW-250型全自动不间断电源

张景峰

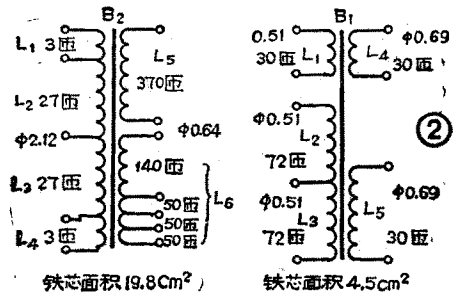
本文介绍的 KDW-250 型不间断电源具有如下特点：(1) 电网停电，无负载时自动关机；有负载时自动开机，将电瓶电能转变成 220 V 交流电，供用电设备使用。(2) 电网来电，自动转换为电网供电，同时对电瓶充电。(3) 电瓶充足电，自动停止充电，可节约电能，延长电瓶使用寿命。

原理简介

整机电路如图 1 所示。振荡电路部份由 BG₁、BG₂、变压器 B₁ 等有关元器件组成，采用变压器反馈、自激振荡方式。变压器 B₁ 可输出足够的功率，推动由 BG₃、BG₄ 组成的功放级工作，R₅、R₆ 是两段电炉丝，在电路中起稳流作用。BG₃、BG₄ 采用集电极接地方式，可直接安装在机壳上，不需装绝缘片，安装方便，散热效果也好。

图 1 中的 KDW-1 是一块自动控制板，它与电路中的继电器联合作用，完成机器的自动控制功能。电网停电时，继电器 J 释放，它的接点 j₁、j₂、j₃ 均倒向“1”端，此时如果插座 CZ 处接有负载，则控制板 KDW-1 的 1、2 脚检测到有负载的信号，3、4 脚之间导通，12 V 电瓶电压通过闭合的 K₁₋₂ 加到振荡电路，发光二极管 LED₁ 点亮，振荡电路工作，变压器 B₂ 则有 220 V 交流电输出；当插座 CZ 处的负载断开（即无负载）时，KDW-1 的 1、2 脚检测到无负载信号，3、4 脚之间开路，发光管 LED₂ 熄灭，实现自动关机。

电网来电时，继电器闭合，接点 j₁、j₂、j₃ 均倒向“2”端，插座 CZ 处的负载直接由电网供电。与此



同时，KDW-1 的 6、7 脚之间导通，发光管 LED₁ 点亮，电瓶开始充电。当 KDW-1 第 4 脚的电位上升到 15 V，也就是电瓶电压升到 15 V 时，6、7 脚之间开路，LED₁ 熄灭，电瓶停止充电。

为了适应电网电压的大范围变化，本机采用给电瓶恒流充电的方式。在变压器 B₂、L₅ 一侧的线圈回路中串入了电容 C₃，利用 C₃ 的容抗作用，使电网电压在 180~250 V 变化时也能对电瓶可靠充电，充电电流在 6 A 左右。

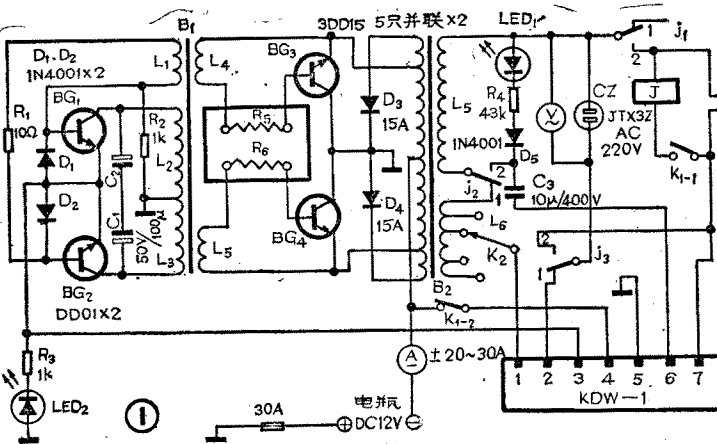
利用 DKW-1 控制板，可制作 100~500 W 不间断电源，但图 1 中的元器件数据要相应变动。

元器件选择

BG₁、BG₂ 选用 DD 01， β 应在 40~150 范围， $V_{CE0} \geq 50 V$ 。BG₃、BG₄ 分别采用 5 只 3 DD 15 并联使用，要求管子的参数尽量一致， $V_{CES} \leq 1.5 V$ ， β 在 40~150 之间， $V_{CE0} \geq 100 V$ 。D₃、D₄ 采用 15 A 汽车发电机用整流管。波段开关 K₂ 采用单刀 4 位瓷介开关。稳流电阻 R₅、R₆ 需自制，可取两段 500 W 电炉丝，每段绕 10 圈，用 M 3 螺丝钉固定在环氧板上。B₁、B₂ 的数据见图 2。

组装无误后，可试机调试。接上电瓶，将 K₁ 置于接通位置，在 CZ 处插上 220 V 100~250 W 灯泡，此时 LED₁ 点亮，观察输出电压表，指示应在 220 V 左右。如果电压表没有指示，则可能是振荡变压器 B₁ 相位不对，将反馈线圈 L₁ 的两个头对换一下即可。输出正常后，调整 K₂，选择合适的输出电压。去掉负载时应能自动关机。然后将电源插头插入电网插座，电流表指示应在 6 A 左右，表明充电回路正常。

北京市通县光明电子仪器厂供：
KDW 250 W 不间断电源成品机每套 249 元，套件 198 元；150 W 成品机 148 元，套件 119 元；单购 KDW-1 控制板每块 39 元。成品机、套件邮资 5 元，控制板邮资 1 元。邮码 101105。



能间歇工作的 自动控制装置

这里介绍的自动控制器，具有双延时功能。它能够自动控制被连接的用电器，使用电器开启一段时间后，自动停机一段时间，再开启。并且不断地循环下去。开机时间和停机时间各为数秒至数十分钟，而且是独立的、连续可调的。这个控制器可以用来试验产品的间歇工作寿命，可以节省电能，还可以节省大量人工。

电路原理

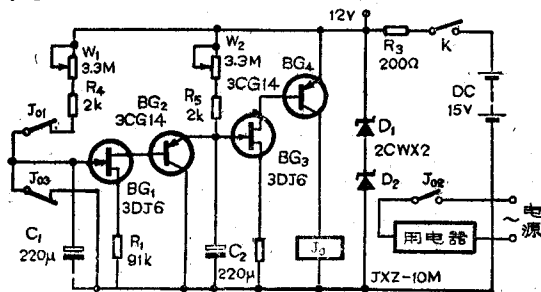
整机电路见附图。BG₁、BG₂组成开机延时控制器。BG₃、BG₄组成停机延时控制器。

刚打开整机电源瞬间，BG₁、BG₃的栅极都是零电位，因此BG₁、BG₂、BG₃、BG₄均处于截止状态。此时电容器C₂通过W₂、R₅开始充电，使场效应晶体管BG₃的栅极电位逐渐上升；经过一段时间后，BG₃由截止状态变为导通，于是晶体管BG₄也随之导通，继电器J₀吸合，其常开接点J₀₁闭合，接通用电器电源，用电器开始工作。这时常开接点J₀₁也闭合，常闭接点J₀₃断开，电容器C₁通过W₁、R₄回路充电，使BG₁栅极电位不断提高，经过一段时间后，BG₁导通，并且推动BG₂也导通。BG₂导通后使C₂放电，于是BG₃又由导通变为截止状态，BG₄也随之截止，继电器J₀断电释放。此时继电器的常开接点J₀₁断开，常闭接点J₀₃闭合，C₁通过J₀₃接点很快放电，BG₁、BG₂截止，于是又接着开始第二个循环。

采用这个控制装置，可以同时控制很多用电器。方法是用常开接点J₀₂去控制一个中间继电器，再由中间继电器去分别控制各个用电器。

元件选择与整机调试方法

整机安装完毕后，先接通电源，等一段时间后，看继电器J₀是否自动吸合。如果不吸合，可将W₂旋至阻值最小位置，适当调整R₂阻值，使J₀吸合即可。R₂对延时时间长短有些影响，必须配合W₂反复调整。BG₁、BG₂延时电路的调试方法也是这样，但这一延时电路必须配合BG₃、BG₄延时电路统一调试。



C₁、C₂电解电容器的漏电大小直接影响延时精度。在要求延时精度较高的场合，C₁、C₂采用钽电容为好。如需加大延时时间，可以加大充电回路的时间常数。但充电电阻的阻值一般不能超过8MΩ。BG₂、BG₄的β值必须大于150倍，否则应采用达林顿复合管电路，以提高直流放大倍数。BG₁、BG₃采用3DJ6结型场效应管，I_{DSS}(漏、源极饱和电流)为1~3mA。其它型号的结型场效应管也可以采用，但R₁、R₂电阻阻值需重新调整。J₀采用JZX-10M灵敏继电器，额定电压12V(实际吸合电压7~9V)，吸合电流15mA。其它性能相近的继电器也都可以应用。

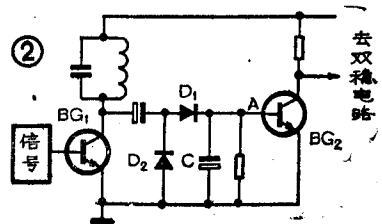
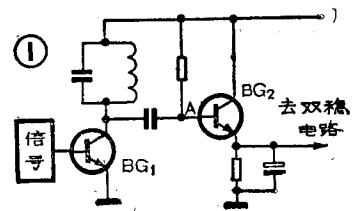
(倪楠)

声控开关的抗干扰措施

用一个小气囊哨作发声器的声控开关抗干扰性差，其原因是开关中的小话筒收到小气囊哨发出的声控信号，并经选频放大后，直接由射极跟随器去驱动双稳电路，见图1。A点输出的是交流信号。因此只要电源稍有波动，在三极管BG₂基极(A点)出现一两个幅度较高的干扰脉冲，就可以使三极管发出触发信号，于是后面的双稳电路工作状态翻转，造成误动作。

本人针对上述问题，在三极管BG₂基极加装了整流滤波电路(如图2所示)，LC选频级输出音频信号时，经D₁、D₂整流C滤波，在A点得到一个直流高电平信号。原来的射随器改由集电极输出。经试验，这样改进后基本消除了电源干扰。由于小气囊作用时间较长，每次捏动至少发出上千个正弦音频信号。整流滤波电路在积累到500个正弦信号时三极管BG₂开启，所以改进后不会影响灵敏度。而由于电源波动产生的干扰脉冲经整流滤波后难于达到三极管BG₂的开启电平。这样就很好地解决了电源干扰问题。

(赵国强)



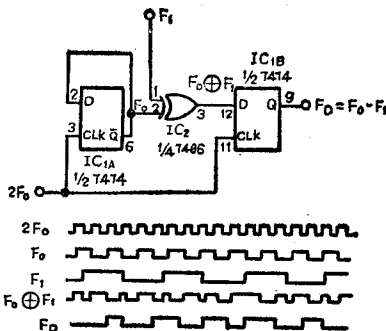


产生频率差的电路

如图所示电路输出的脉冲频率等于输入频率 F_0 和 F_1 之差，此处的 $F_1 < F_0$ （这里必须提供一个频率为 $2F_0$ 的脉冲，其占空比可以不是50%）。

根据取样理论很容易理解该电路的工作原理。这里把异或门 IC_2 看成一个调制器， F_1 调制载频 F_0 ，这样所形成的波形就

包含着 F_0 与 F_1 的和值及差值。通过利用 IC_{1B} 来对这个波形以 $2F_0$ 的速率取样的方法，便得到一个新的频率，即输出的差频变为 $F_D = 2F_0 - (F_0 + F_1) = F_0 - F_1$ 。



当然也可以改变输出的结果，如果 $F_1 = F_0/n$ （利用计数器作 n 分频即可），那么 $F_D = F_0 \left(1 - \frac{1}{n}\right)$ ，如果 $F_1 = F_0 \cdot (m/n)$ （利用一个比率乘法器完成），则 $F_D = F_0 \cdot (1 - m/n)$ 。

王素文编译

小直流电钻速度控制电路

在装配电子设备时，小型直流电钻是不可缺少的得力工具。通常，这些应用广泛的小电钻大多是直流低压型的，使用时要配备一直流电源。为了使它们的应用范围更加广泛，可用一片三端可调稳压集成电路来调节直流电源电压，以达到调节小电钻的转速的目的。

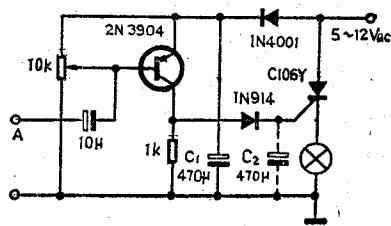
图中，LM 317 T 的最大输入直流电压为 35 V，其输出电压可通过 6.8 kΩ 电位器在 1.2 V 至 30 V 之间调节，通过此电路可以使小电钻的转速在很大的范围内改变。

杨光

声控发光电路

电路如图所示。该电路可以使 A 点输入的声音信号或音乐信号调制灯光的闪动。调节 10 kΩ 电位器可

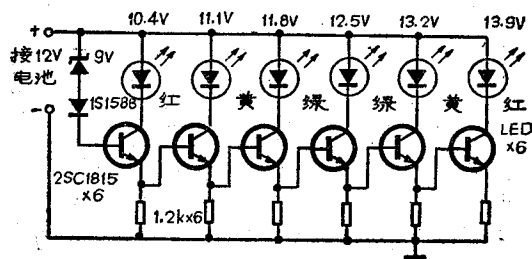
以改变电路对输入信号的敏感程度。变化的高频信号也可以调制灯光的闪动，但需去掉电容 C_0 。



郭林编译

小巧的电池电压检测器

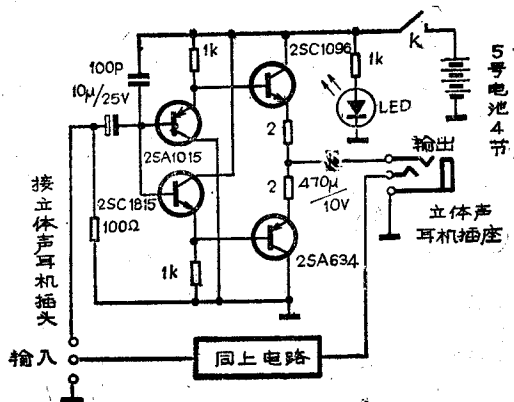
下图所示电路可方便地检查 12V 蓄电池的电压情况，对于汽车司机和有逆变电源的单位和家庭，可随时用来检测电池的电压，以便及时维护电池。由于其



显示清晰而又耗电甚微，故可长期接在电池上使用。电路中元件参数如图所示。

WALKMAN 用功率增强器

现今许多小型立体声放音机(WALKMAN)均使用 1.5V~3.0V 的供电电压，听起来虽然音量够大，但总感觉“力度”不够，尤其是重放一些现代流行音乐时。这主要是放音机电流瞬态输出能力有限所致。附图所示电路为一电流增强型的功率增强器(因左、右声道相同故只绘出一个声道)可供选用。图中的晶体管可用国内相应型号代换。



道相同故只绘出一个声道)可供选用。图中的晶体管可用国内相应型号代换。

子 睡编译

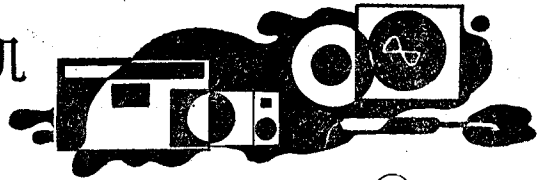
<无线电>

编者按 许多初学者学习电子技术往往是从装制收音机开始的。这是因为收音机的结构比较简单，所用元器件在市场上较易买齐，而且价格便宜，装好后有实用价值。通过装收音机，从中可以学到晶体管放大、谐振、振荡、变频等很多无线电技术的基本理论知识，这为今后进一步学习打好了基础。另外，象电视机、录音机、扩音机等技术都和收音机有密切关

系。因此当一个初学者能较好地掌握收音机装制技术后再学习其他无线电装置就感到很容易了。

为了帮助初学者较快、较好地掌握收音机装制技术，我们从本期开始，将陆续刊登怎样装好超外差收音机、怎样装好集成电路收音机等文章，希望能受到广大初学者的欢迎。

怎样装好超外差收音机



本文以郑州市华中无线电厂提供的中波段七管超外差式收音机套件为例，介绍超外差式收音机所用到的元器件，以及检查元器件好坏的方法。

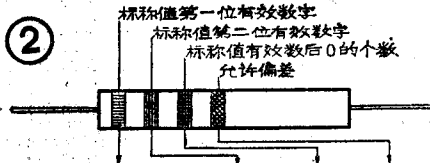
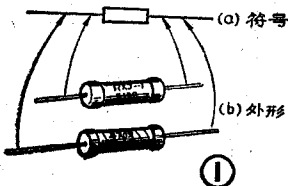
元器件符号与元器件质量检查

一、电阻器

1. 固定电阻器。固定电阻器的种类很多，符号都用图1(a)表示。图1(b)画出了1/8瓦碳膜电阻的外形。电阻器的引线没有正、负极之分，可以调换使用。电阻器的阻值表示方法有几种，其中一种为直标法，如图1中标出20k，表示阻值为20千欧。误差用阻值下方的字母表示，其中J表示±5%，k表示±10%，M表示±20%。还有另一种是色环表示法，即从电阻器引线根部开始前三环表示阻值，第四环表示误差。其识别方法见图2。为方便初学者，我们列出了该机所用15只色环电阻的阻值、绿、棕、黑、金——51Ω；红、黑、棕、金——200Ω；橙、黑、棕、金——300Ω，灰、红、棕、金——820Ω。棕、黑、红、金——1kΩ；棕、红、金——1.2kΩ；红、红、红、金——2.2kΩ；橙、蓝、红、金——3.6kΩ；黄、橙、红、金——4.3kΩ；绿、棕、红、金——5.1kΩ；灰、红、红、金——

沈征

1.2kΩ；红、红、红、金——2.2kΩ；橙、蓝、红、金——3.6kΩ；黄、橙、红、金——4.3kΩ；绿、棕、红、金——5.1kΩ；灰、红、红、金——

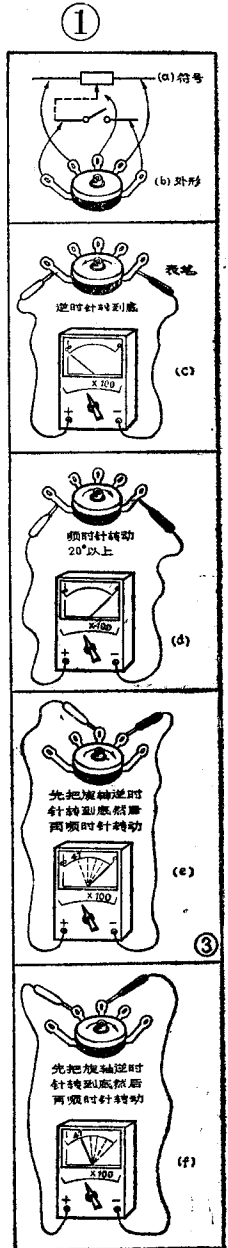


颜色	第一有效数	第二有效数	倍率	允许偏差
黑	0	0	10 ⁰	
棕	1	1	10 ¹	
红	2	2	10 ²	
橙	3	3	10 ³	
黄	4	4	10 ⁴	
绿	5	5	10 ⁵	
蓝	6	6	10 ⁶	
紫	7	7	10 ⁷	
灰	8	8	10 ⁸	+5% -20%
白	9	9	10 ⁹	
金			10 ⁻¹	±5%
银			10 ⁻²	±10%
无色				±20%

8.2k；棕、红、橙、金——12k，红、黄、橙、金——24k；红、紫、橙、金——27k；橙、黑、橙、金——30k。各电阻的误差均为±5%。

2. 电位器。本机用到了一个4.7kΩ的小型带开关电位器，它的符号和外形见图3(a)(b)。检查电位器的好坏时，可用万用表，把电阻档拨在R×100，按图3(c)(d)所示方法，检查开关部分是否良好，具体作法是把旋轴逆时针转到头，开关应切断，这时万用表指针指∞（无穷大）。当旋轴顺时针转动20°以上时，万用表指针应指示在零欧姆。再检查电位器阻值变化是否均

匀，按图3(e)所注来转动旋轴，万用表的指针应从零欧姆逐渐均匀地向左移动，最后停在刻度47（即表示4.7k）的位置。然后按图3(f)所注来转动旋轴以检查电位器中间焊片和左边焊片间电阻变化情况。如阻值变化均



匀，万用表指针应从 4.7 k 位置缓慢向右移动最后指到零欧姆位置上。

二、电容器

1. 固定电容器。它的种类很多，但均用图 4(a) 符号来表示。图 4(b) 画出了瓷介电容器和云母电容器的外形。固定电容器的两端不分正、负极，因此两根引线可调换使用。固定电容器上的表示容量的数字，如是整数，其单位是皮法，如“300”，即表示 300 pF；如有小数点，其单位是微法，如 0.047 即表示 0.047 μ F。可用万用表 R \times 100 或 R \times 1 k 档来判断固定电容器的好坏，一般来说，电容器两根引线间电阻为 ∞ ，就可认为此电容器是好的。

2. 电解电容器：电解电容器用图 4(c) 所示符号表示。图 4(d) 画出了小型铝电解电容器的外形。

使用电解电容器时，一定要分清正、负极引线。有的电解电容器外壳上标有“+”，表示正极引线。另外还可从两根引线的长短来判断。

引线长的那根为正极引线。检查电解电容器好坏时，先要把电解电容器两根引线碰一下，这样放掉内部残存的电荷，然后按图 4(e) 所示，把万用表红表笔接电解电容器负极引线，黑表笔接电解电容器正极引线，此时观察万用表指针，应向右摆一下（容量越大向右摆动越大），然后慢慢回到左边接近 ∞ 位置，此值越大说明电容漏电越小。一般 10 μ F 以上的电解电容器此值大于 500 k Ω 即可。

3. 微调电容器：此种电容器用图 4(f) 所示符号表示，其中平箭头一边表示定片引线，箭尾一边表示动片引线。常用的微调电容器有瓷介微调电容器和拉线微调电容器两种。瓷介微调电

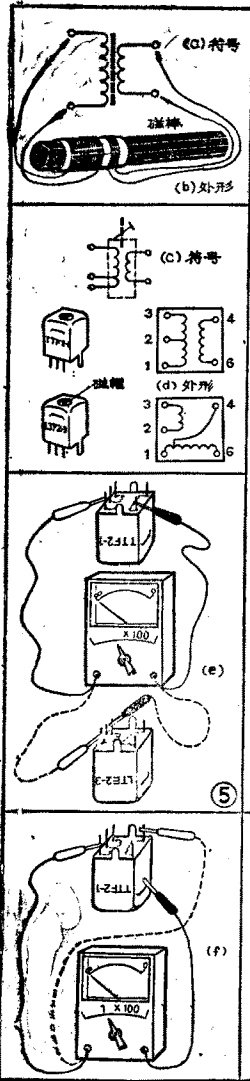
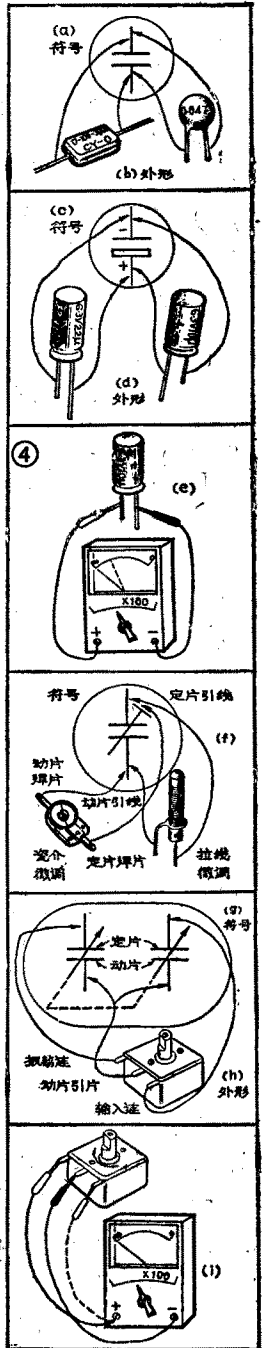
容器是靠旋转转轴改变容量。拉线电容是靠拉出金属细线来减小容量。用万用表 R \times 100 或 R \times 1 k 档测量微调电容的定片和动片之间的电阻值应为 ∞ 。

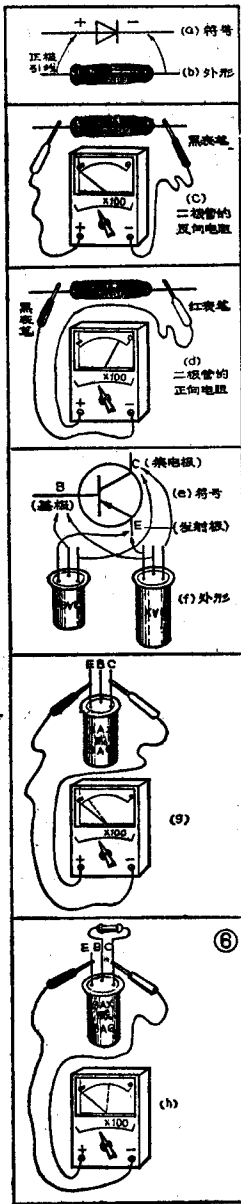
4. 可变电容器：超外差式收音机使用的是同轴双连可变电容器，用图 4(g) 所示符号表示。箭头一边引线为定片引线，箭尾一端引线表示动片引线，两个箭尾间的虚线连线表示两个可变电容的动片是用同一根轴转动的（即同轴的意思）。图 4(h) 画出本机使用的 2 \times 270 pF 密封式双连电容器，2 \times 270 pF 表示两连电容器最大容量均为 270 pF。此种电容器在装入收音机时，把左边定片引线接入振荡电路中；把右边定片引线接入输入回路中。检查可变电容器好坏的方法如图 4(i) 所示，即把万用表 R \times 100 或 R \times 1 k 档，一只表笔接动片，另一只表笔分别接两个定片，左右转动动片旋轴，无论在什么位置，万用表的指示都应均为 ∞ ，否则就是蹭片不能使用。

三、电感器 图 5(a)

为电感线圈的符号，虚线表示铁氧体磁芯。图 5(b) 画出了本机使用的电感线圈外形，因它是用来接收无线电波的，所以又叫它磁性天线。它是由初级线圈（圈数多的）和次级线圈（圈数少的）组成。

图 5(c) 为本机使用的中频变压器和中波振荡线圈符号，其中左边 3 个引出头的线圈叫初级，右边两个头的线圈叫次级，中间的虚线和箭头表示可调铁氧体磁帽。本机使用了中频变压器 3 只，型号分别为 TTF 2-1, TTF 2-2, TTF 2-9，另用了 1 只中波振荡线圈 LTF 2-3，它们的磁帽颜色





分别为黄、白、黑、红，其外形和内部线圈引出脚如图5(d)所示。检查中频变压器和中波振荡线圈好坏的方法，主要是测量初级线圈和次级线圈的电阻值，下面给出各变压器线圈电阻值：

TTF 2-1型 ①、②端间为4Ω；②、③端间为1.5Ω；④、⑥端间为0.5Ω；
TTF 2-2型 ①、②端间为4Ω；②、③端间为1.5Ω；④、⑥端间为0.5Ω；
TTF 2-9型 ①、②端间为4Ω；②、③端间为1.5Ω；④、⑥端间为0.8Ω；
LTF 2-3型 ①、④端间为0.3Ω；④、⑥端间为2.5Ω；②、③端间为0.5Ω。

另外还要测一下初、次级之间的电阻值，应为∞，如图5(e)所示。再按图5(f)所示测初级和次级线圈对外壳的电阻也应为∞。

本机还用到一只音频变压器，其符号如图5(g)所示，两线圈中间的实线表示铁芯(硅钢片)，其外形见图5(h)。测量音频变压器好坏应先测各线圈间的电阻。我们给变压器编上号(实物无此编号)，其各线圈间电阻为：

①、②端间为100Ω；③、⑤端间为62Ω；④、⑥端间

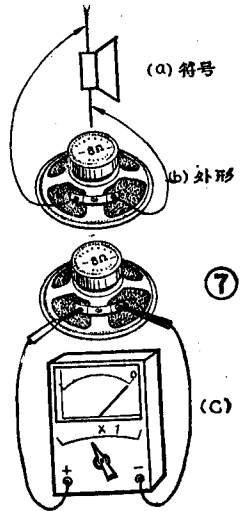
为62Ω。

测变压器初级线圈①②和次级线圈③⑤与④⑥的阻值都应为∞，见图5(i)所示。

四、晶体管 图6(a)为晶体二极管的符号，三角形一边的引线为二极管正极引线。图6(b)为本机使用的二极管，型号为2AP9。检查二极管好坏时，可测正、反向电阻。图6(c)所示为测二极管反向电阻，此时万用表拨在R×100或R×1k档，红表笔(即“+”表笔)接二极管正极，黑表笔接二极管负极，此时的电阻值应在几百k以上。图6(d)所示为测二极管正向电阻，此时测得的电阻值应为几百欧姆。正、反向电阻差别越大，说明二极管质量越好。

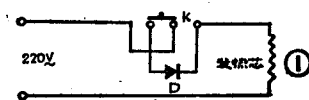
图6(e)为PNP型三极管的符号，图6(f)为本机使用的3AG和3AX型三极管的外形。这两种三极管的管脚排列是一样的，当把管脚朝上摆成一个顶点在上的等腰三角形，从左腰开始顺时针3个引出脚为E、B、C，安装时一定要不能搞错。测量判断三极管好坏时可测下列两项参数：①测集电极和发射极之间的反向穿透电流 I_{co} ，方法见图6(g)，用R×100档或R×1k档，红表笔接集电极，黑表笔接发射极，此时测得的电阻值越大即 I_{co} 越小。一般这个电阻值应大于20k以上。②测量三极管放大倍数 β 值，按图6(h)用R×100或R×1k档红表笔接集电极，黑表笔接发射极，此时万用表指针在阻值较大的地方，然后用一个20k左右的电阻，接在集电极和基极之间，再看表针向右偏转的情况，偏转越大说明三极管的放大倍数越大。

五、扬声器 符号见图7(a)所示，其外形



改制内热式电烙铁

内热式25W、35W的电烙铁的发热芯寿命较短，而且此种烙铁的热量损失较大。为此，我对这种烙铁做了如下改进：即在烙铁柄腔内加入了拨动开关与二极管，电路见图1。这样，焊接时，把开关k短接，烙铁直接加热；焊



接间歇时，通过二极管降压保持温度。另外在烙铁头四周套上直径为10~15mm的铝管，见图



2，以降低烙铁头的热量损失。通过改制，这种烙铁的寿命及效率提高，并且烙铁头无烧死现象。(郑景耀)

上文中改进型内热式电烙铁已由河南省偃师县四方电器厂生产，并提供邮售服务。25W，3.5元；35W，4.1元，邮资每次3元。备有千余种元件价目表索取付0.3元。厂址：偃师县马路街九号。



自制薄形纸钢琴



汤正顺

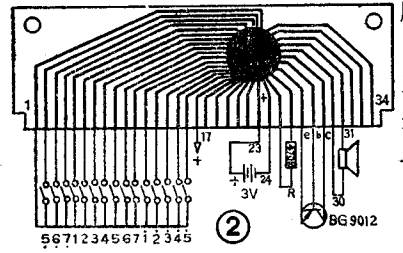
纸钢琴又称钢琴书，它的外形见题头。由于此琴是把钢琴音色的集成电路、陶瓷压电片和钮扣电池固定在两层硬纸间而制成的，而且利用纸作琴键，因此能做得很薄，携带十分方便。

HT-15电路的特性

纸钢琴的心脏是一块 CMOS 超大规模集成电路，型号为 HT-15。它的主要特性如下：① 具有自动关电功能。② 工作电压范围 2~5 伏。③ 静态电流为 1 μA (3V 电源)。④ 15 个全音键直接输入。⑤ 如同时按几个键时，最高音先输出。⑥ 外接一只振荡电阻。⑦ 内有预放大器可直接接蜂鸣器。如加接一只

PNP 型三极管，可驱动扬声器发声，接线图见图 2。

HT-15 集成电路共有 34 个引脚，其中 1、17、23 脚均为正极，可选择方便的那根接线。24 脚是负极。25、26 两引脚接振荡电阻。18~22、32~34 均为空脚。470 K 的电阻和 9012 三极管可直接焊在电路上。

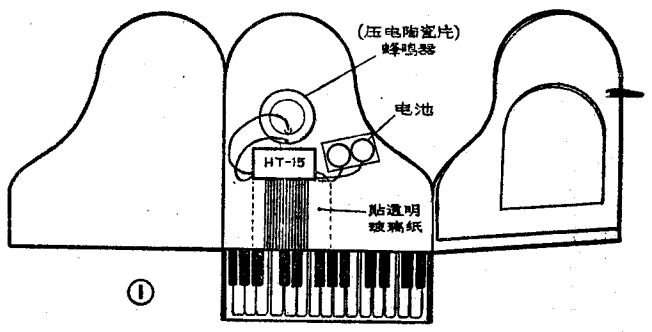


元件选择与制作

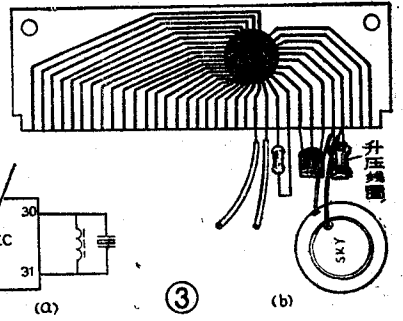
要作纸钢琴，必备一块具有钢琴音色的集成电路，这里我们选用上述的 HT-15 型电路。如嫌直接连压电陶瓷片声音太小，可外接一只 9012 三极管进行放大，再并联一只升压线圈，电路如图 3(a) 所示，见图 7(b)。检查扬声器好坏时可按图 7(c) 所示连接。万用表用 R × 1 档，一根表笔接扬声器的一根引线，另一根表笔来回蹭另一根扬声器引线，扬声器中应发出卡卡的响声。

邮购消息

河南省郑州市交通路 133 号 (邮码 450052) 华中无线电厂邮售 714 七管收音机套件 15.8 元；BS-702A 硅锆六管收音机套件 15 元；3839 IC 电路收音机套件 15.5 元 (以上均含邮费在内) 。



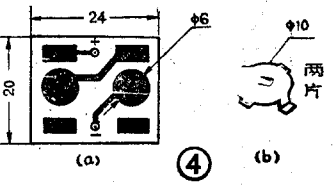
①



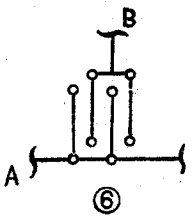
③

实物接线图见图 3(b)。升压线圈采用线径为 0.08 毫米的漆包线，在扁形磁芯上绕 600 圈。钮扣电池选用 AG10 比较合适。另外还要找一块敷铜板，按 4(a) 所示做电池安装底板。然后按图 4(b) 所示制两片夹板，并焊在底板上以固定与连接钮扣电池。

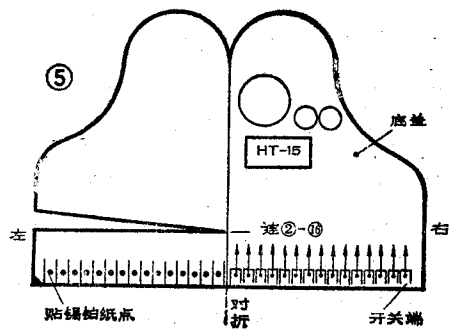
琴体可利用包装纸盒制作，钢琴书的外形和大小可自行设计。外形选定后，键盘的位置及大小就随之而定。钢琴的每个键之间要留一定空隙，以便从空隙剪开。剪一小块锡箔纸贴到每只键背面的中心处，此中心处在底盖上的对应位置，即为琴键开关接点的中心位置。用扁平的细裸铜线连接电路，在开关接点处焊成图 6 所示形状，这样按下琴键，锡箔纸就把开关短接 (A、B 两端连上)。



④



⑥



⑤

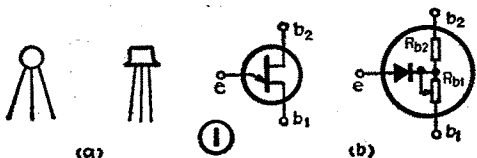
单结晶体管的简易测试

吴 翰 略

单结晶体管的外形如图1(a)所示,它是一种电流控制型负阻器件,被广泛应用于各种脉冲电路和振荡电路之中。由于它具有两个基极,故又称之为双基极二极管。其代表符号和等效电路如图1(b)所示。

在业余条件下,可利用一块万用表来简易判别单结晶体管的极性和性能的好坏。下面介绍简易测试方法。

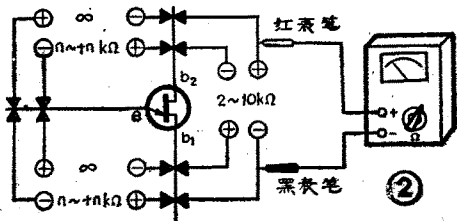
一、区分电极



1. 区分发射极和基极: 万用表表笔接法如图2所示。由于基极 b_1 — b_2 间呈纯电阻性,故用万用表测任意两个电极间的电阻值正反向均相等(约为 $2\sim 10\text{ k}\Omega$)时,这两个电极即为基极 b_1 、 b_2 。剩下的一个电极则为发射极 e 。

2. 区分第一基极与第二基极: 由于管子构造上的原因,第二基极 b_2 靠近 P—N 结,所以 b_2 — e 间的正向电阻应比 b_1 — e 间的正向电阻要小些。它们的数量级应在几~十几 $\text{k}\Omega$ 范围内。因此,当测得的阻值较小时,其正表笔所接的电极即为 b_2 , 否则为 b_1 。

应当指出,由于分压比 η 与发射极 e 的位置及管子的制造工艺有关,因此按上述方法测得的两个基极



不一定适合所有的管子。若在使用中发现工作效果不佳时,不妨将原已认定的 b_1 、 b_2 两极对调一下试试。

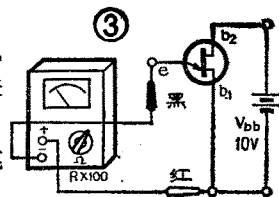
二、测量好坏

1. 测量 P—N 结正向电阻: 万用表置 $R\times 100$ 或 $R\times 1\text{ k}$ 档,表笔接法仍如图2所示。测量发射极 e 与任一基极间的正向电阻,正常时应为几~十几 $\text{k}\Omega$,比普通二极管正向阻值略大,反向电阻应趋于无穷大。一般以正反向阻值比大于 100 倍为好。

2. 测量基极电阻 R_{b1} : 万用表仍置 $R\times 100$ 或 $R\times 1\text{ k}$ 档,测量 b_1 — b_2 间的阻值应在 $2\sim 10\text{ k}\Omega$ 范围内。若阻值过大或过小,均不宜使用。

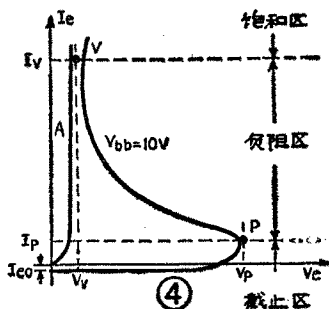
3. 测量负阻特性:

在 b_1 — b_2 间外接 10 V 电源,如图3所示。万用表置 $R\times 100$ 或 $R\times 1\text{ K}$ 档,正表笔接 b_1 极,负表笔接 e 极,这相当于在 e — b_1



之间加有 1.5 V 正向电压。正常时,表针应停驻于无穷大处,表示管子处于截止状态,因为此时管子处于峰点 P 以下区段(如图4),还远未达到负阻区, I_e 仍为微安级电流。若表针向右偏摆,则表示管子无负阻特性,如图4中曲线 A 所示,它相当于一个普通 P—N 结的伏安特性。因此不宜使用。

若要了解单结晶体管的某些具体特性参数,还需借助于专门测量仪表。

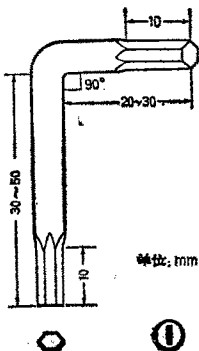


自制维修录象机用的内六角扳手

维修录象机时常常需要用到不同规格的内六角扳手。这类扳手往往由录象机生产厂家自行配备,而市场上很难购到,况且价格比较贵。其实这类扳手可以自制,下面介绍制作方法。

一、材料选择: 各种规格的自行车辐条。

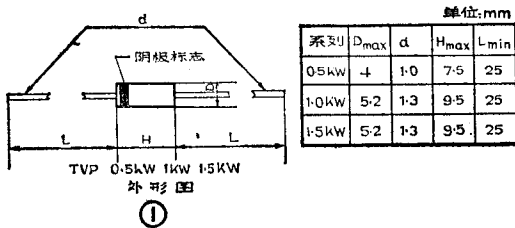
二、制作方法: 用扁平锉刀先将辐条的一端约 10 mm 长那段锉成正六角棱柱体,然后用钳子



TVP500~5000系列瞬变电压抑制二极管参数表说明

阎 平

1. 型号中 TVP 是代表英文 Transient Voltage Suppressor，意为瞬变电压抑制器，或瞬变电压抑制二极管。当它承受瞬态高能脉冲时，极速由原来的高阻抗变为低阻抗，并把电压箝制到预定的水平，从而有效地保护仪器、设备和元器件不受损坏。型号中 500~534 包括 TVP 500~TVP 534 共 35 种



型号。型号中数字后面不带字母的，为单向标准型，如数字后面带 A，表示单向 A 型管(如 TVP 5000A)。上述两种类型管子的参数值范围已列入表 1 内。如型号中数字后标 C 的，为双向 TVP 管，如 TVP 5007C。图 1、图 2 为 TVP 管的外形图。

2. 主要参数的含义

V_R 为反向变位电压，它是指在规定的反向漏电流 I_R 下，加在器件上的额定反向电压。

V_C 为最大箝位电压，它是指在规定的脉冲时间 $t_s/t_b = 10/1000 \mu s$ 内，承受最大峰值脉冲电流

I_{PP} 时，加在器件上的最大反向峰值电压。

I_{PP} 为最大峰值脉冲电流；在规定的脉冲时间内，器件允许通过的最大峰值脉冲电流。

3. 在选用 TVP 时应遵循以下原则：

1. 箝位电压不大于电路的最大允许安全电压。
2. 反向变位电压不低于电路的正常工作电压，一般可选择 V_R 等于或略高于电路工作电压。
3. 额定的最大允许脉冲功率，必须大于电路中出现的最大瞬态浪涌功率。

正确地选择 TVP，需要根据电路的具体情况而

定。例如假设某一电路条件如下：电路工作电压直流 12.5 V；电路最大允许安全电压 25 V(峰值)；浪涌阻抗 50Ω ；浪涌波形为指数形， $t_s/t_b = 10/700 \mu s$ ；最大峰值浪涌电流 200 A。那么，满足这一电路条件的 TVP，应具有以下特性：最大峰值脉冲电流 I_{PP} 大于 200 A；变位电压 V_R 不低于 12.5 V；最大允许脉冲功率 P_D 大于 5 KW($t_s/t_b = 10/700 \mu s$ 时)；最大箝位电压 V_C 不大于 25 V。根据上述分析，建议选择 5.0 KW 系列的 TVP 5007 C、(或用两只单向 TVP 5007 对顶相接来代替)。

下面列出 TVP

应用原理图，供读者参考。其中图 3

为 TVP 在直流电

路中的应用，TVP

管并联于输出端，可有效地保护控制系统。TVP

的反向变位电压应等于或略高于直流供电电压；TVP

型号的确定，还需考虑电路具体条件。

图 4 为 TVP 管在交流电路中的应用，图中单向

TVP₁ 和

TVP₂ 对顶

(或用一支

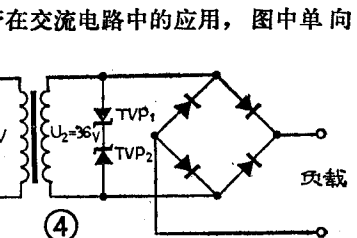
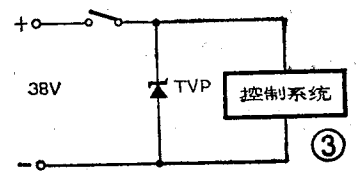
双向 TVP)

并联于电源

变压器输出

端，用以保护整流电路及负载中的元器件。一般地说，TVP₁ 和 TVP₂ 的变位电压应根据 $36 \times \sqrt{2}$ 来选择；其它参数还需依据电路具体条件而定。

4. TVP 管按功率分有 500 瓦、1000 瓦、1500 瓦及 5000 瓦四种。因篇幅所限，表 2 中只列出功率为 5000 瓦的 35 种二极管的具体参数值，供读者选用时参考。



和铁锤将辐条弯曲成 90° 角，见图 1 所示，然后将另一端锉成不同规格的正六角棱柱体。细加工时，应逐渐锉小六角棱柱体，边锉边试(或用游标卡尺配合)，直到合适为止。

自制扳手的长度不宜太长，以防止损坏录象机上的内六角螺丝，一般扳手长为 20~50 mm 为宜。

(李 勇)

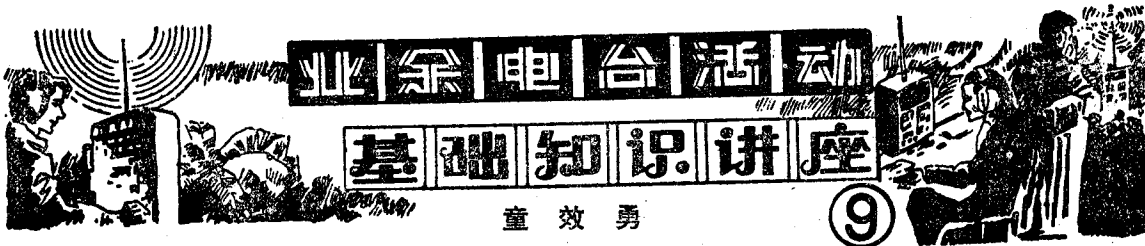
TVP500~5000系列瞬变电压抑制二极管参数范围表

表 1

型号(厂标)	参数名称 数值	额定脉冲功率	击穿电压	测试电流	反向变位电压		最大箝位电压		最大反向漏流	最大峰值脉冲电流		击穿电压温度系数(最大值)	外形
		P _D (W)	BV (V)	I _T (mA)	V _R (V)		V _C (V)		I _R (μA)	I _{PP} (A)		C.T (% 1°C)	
					标准型	A型	标准型	A型		标准型	A型		
TVP 500~534	500			10~1.0						40.0~1.7	41.3~1.8		①
TVP 1000~1034	1000	8.2~		10~1.0	6.63~	7.02~	12.5~	12.1~	200~	80.0~3.5	82.6~3.6	0.065~	
TVP 1500~1534	1500	200		10~1.0	162	171	287	274	5	120~5.2	124~5.5	0.108	
TVP5000~5034	5000			50~5.0						400~17	413~18		

表 2 TVP5000~5034二极管参数表

型号	参数名称 数值	击穿电压	测试电流	反向变位电压		最大反向漏流	最大箝位电压		最大峰值脉冲电流		击穿电压温度系数(最大值)	额定脉冲功率
		BV(V)	I _T (mA)	V _R (V)		I _R (μA)	V _C (V)		I _{PP} (A)		C.T (% 1°C)	P _D (W)
				标准型	A型		标准型	A型	标准型	A型		
TVP 5000	8.2	50	6.63	7.02	200	12.5	12.1	400	413	0.065	5000	
TVP 5001	9.1	10	7.37	7.78	50	13.8	13.4	362	373	0.068		
TVP 5002	10	10	8.10	8.55	10	15.0	14.5	333	345	0.073		
TVP 5003	11	5	8.92	9.40	5	16.2	15.6	309	320	0.075		
TVP 5004	12	5	9.72	10.2	5	17.3	16.7	289	299	0.078		
TVP 5005	13	5	10.5	11.1	5	19.0	18.2	263	275	0.081		
TVP 5006	15	5	12.1	12.8	5	22.0	21.2	227	236	0.084		
TVP 5007	16	5	12.9	13.6	5	23.5	22.5	213	222	0.086		
TVP 5008	18	5	14.5	15.3	5	26.5	25.2	189	198	0.088		
TVP 5009	20	5	16.2	17.1	5	29.1	27.7	172	180	0.090		
TVP 5010	22	5	17.8	18.8	5	31.9	30.6	157	163	0.092		
TVP 5011	24	5	19.4	20.5	5	34.7	33.2	144	151	0.094		
TVP 5012	27	5	21.8	23.1	5	39.1	37.5	128	133	0.096		
TVP 5013	30	5	24.3	25.6	5	43.5	41.4	115	121	0.097		
TVP 5014	33	5	26.8	28.2	5	47.7	45.7	105	109	0.098		
TVP 5015	36	5	29.1	30.8	5	52.0	49.9	96	100	0.099		
TVP 5016	39	5	31.6	33.3	5	56.4	53.9	89	93	0.100		
TVP 5017	43	5	34.8	36.8	5	61.9	59.3	81	84	0.101		
TVP 5018	47	5	38.1	40.2	5	67.8	64.8	74	77	0.101		
TVP 5019	51	5	41.3	43.6	5	73.5	70.1	68	71	0.102		
TVP 5020	56	5	45.4	47.8	5	80.5	77.0	62	65	0.103		
TVP 5021	62	5	50.2	53.0	5	89.0	85.0	56	59	0.104		
TVP 5022	68	5	55.1	58.1	5	98.0	92.0	51	54	0.104		
TVP 5023	75	5	60.7	64.1	5	108.0	103.0	46	48	0.105		
TVP 5024	82	5	65.4	70.1	5	118.0	113.0	42	44	0.105		
TVP 5025	91	5	73.7	77.8	5	131.0	125.0	38	40	0.106		
TVP 5026	100	5	81.0	85.5	5	144.0	137.0	35	36	0.106		
TVP 5027	110	5	89.2	94.0	5	158.0	152.0	32	33	0.107		
TVP 5028	120	5	97.2	102.0	5	173.0	165.0	29	30	0.107		
TVP 5029	130	5	105.0	111.0	5	187.0	179.0	27	28	0.107		
TVP 5030	150	5	121.0	128.0	5	215.0	207.0	23	24	0.108		
TVP 5031	160	5	130.0	136.0	5	230.0	219.0	22	23	0.108		
TVP 5032	170	5	138.0	145.0	5	244.0	234.0	20	21	0.108		
TVP 5033	180	5	146.0	154.0	5	258.0	246.0	19	20	0.108		
TVP 5034	200	5	162.0	171.0	5	287.0	274.0	17	18	0.108		



童效勇

⑨

第六讲 业余电台通信预备知识之一

——莫尔斯电码及其收发技术(续)

拍发莫尔斯电码，可用手键，也可用电子键（俗称自动键）。手键拍发，就是每个点、划都由人工按动电键发出，电子键则是利用电子器件自动发送，只需人为控制点、划的数量和连接即可。

如何才能发好每个点、划呢？使用电子键的爱好者，点、划可按规定的比例用电子键自动发出，而使用手键的爱好者，必须做到以下几点：

1. 调好电键。对于初学者来说，电键的弹簧应该调得紧一些，上下两个接触点的距离应该大一些，一般不应小于1毫米。随着拍发速度的增加，电键的两个接触点间距可逐渐减小，弹簧可渐渐调得松些。电键一般应放在距桌子前沿约5厘米处。

2. 要有正确的握键姿势。如果是平键钮，应该将食指、中指并拢后弯成弧形放在键钮的平面上，拇指自然靠在食指的左侧，无名指和小指自然弯向手心；如果是球式（即苏式）键钮，则以拇指和中指“捏”住键钮的腰部，中指的第一个关节“跪”在键钮的底盘上面，食指弯成弧形放在键钮球面的前部，无名指、小拇指仍自然弯向手心，小臂与键梁大致保持平行。

3. 用力必须正确，这是发好报的关键。发点时，用力方法应该是：握键后，手腕向上抬起至约与手背持平或略高于手背的位置，然后迅速有力地压下电键，使其上下接触点接触后，手腕立即回复原状，这样就完成了一个点的拍发。发划时，用力的基本方法和发点一样，只是在手腕压下后，使电键上下接触点的接触时间保持一定（即3个点）的长度后，手腕再恢复原状。无论是发点、发划，在低速度拍发时，应该主

要用手腕的力量，且速度越慢，手腕上下活动的幅度应该越大，随着拍发速度的提高，手腕活动的幅度逐渐减小，而手指用力的比重增加。当拍发速度超过每分钟100个小码后，点的拍发主要靠手指抖动的力量来完成。

拍发练习必须严格掌握从易到难、从慢到快的原则，先发单点、单划(EEEE TTTT)，再发多点、多划(EEEE IIII SSSS HHHH 5555 TTTT MMMM 0000 MMMM MMMM φφφφ)。在掌握好拍发点、划的要领后，可开始练习简单的点划连接(AAAAA UUUU VVVV 4444 NNNN DDDD BBBB 6666 WWWW JJJJ 1111 GGGG 9999)，进而再练习复杂的点划连接(RRRR KKKK PPPP XXXX YYYYY QQQQ LLLL FFFF CCCC ZZZZ ????? // 3333 7777 2222 8888)。以上这种练习属于基本练习，基础打好后即可进行常规报底或通信用语的拍发练习。

不论是使用手键还是使用电子键拍发电码，点、划及点划连接等，都必须清楚、正规，符合规定的长度及间隔标准，字、组（单词）之间的间隔应分明、均匀。只有这样，才能使别人听得清，抄得对。

掌握莫尔斯电码的收发技术，是进行等幅报(CW)通信所必备的条件，也是我国高等级值机员的必试科目。所以，每个业余无线电爱好者，都应该努力掌握它。

欣欣向荣的江苏业余电台

近年来，随着我国业余无线电运动的发展，江苏业余电台活动欣欣向荣。到目前为止，江苏已经有60余人获得我国业余电台等级值机员证书和个人呼号，在南京、苏州和镇江等地建立了五家集体业余电台，基本形成了江苏业余电台网络体系。

江苏业余电台积极与国内外业余电台联络，既为广大无线电爱好者提供了研究无线电技术的实践阵地，又增进了国内外无线电爱好者之间的友谊。东南

大学业余电台和外国友人一道，开展了计算机无线电远距离通信，现已与相关计算机联网成功。苏州业余电台把寒山寺108声古钟声送入外国朋友耳际，他们非常感动。日本朋友还把钟声发到业余通信卫星上，以使更多的业余无线电爱好者能够收听到。目前，江苏业余电台已与数以万计的国际友人联络过，为普及和开展我国业余无线电活动作出了贡献。

(涂俊明)

《无线电》

国营卫华仪器厂

向广大用户提供：净化电源系列产品及各种开关电源



1



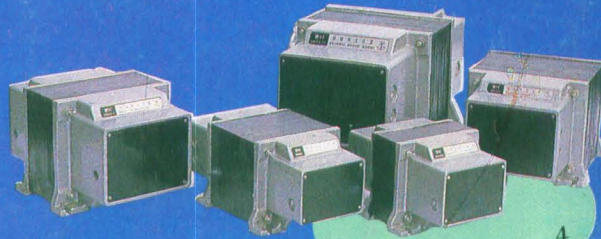
2



3

- **WH17900 系列高精度电源调节器 (图 1)**
单相：1.5、3、4.5、10KVA。
三相：4.5、10、15、30KVA。
- **WH17500 系列不间断电源 (图 2)**
单相：3KVA 在线式长备用时间，1KVA 在线式短备用时间。
- **WH35000 系列参数稳压器 (图 3)**
单相：0.5、1、3、5、10KVA。

- **WH3800 系列超隔离器 (图 4)**
单相：0.05、0.1、0.2、0.5、1、2、3、5、10KVA。
三相：3、10、15、30、50KVA。
- **WH17900 B 系列电源调节器**
单相：1、3、5、10、15、20、30KVA。
三相：3、10、15、30、60、90KVA。



4



本厂通信处：太原市177信箱经销部 电话：775676 电挂：6266 邮编：030006

北京办事处：中国电子基础产品装备公司北京仪器服务部（北京937信箱） 地址：海淀区学院路14号

电话：2017287 邮编：100083

浙江绍兴电子自控仪器厂长期供应

- **晶体管直流参数综合测试仪：**
可测各类晶体管常用直流参数，最高反压 $V(BR)0-2000V$ ，三极管直流放大倍数 $h_{FE0} \sim 300$ ，反向饱和电压 $V_{CE}(Sat) 0 \sim 2.5V$ ，每台138元；测 $V(BR) 0 \sim 1000V$ ，每台75元。
- **MF47 型万用表：**
可测交直流电压、直流电流、电阻、电平、电容、电感和 h_{FE} 等；有26个基本量程和7个附加量程；专设交直流2500V和直流5A插座。每台110元（批量优惠），配25KV探头另加19.80元。
- **HC901 电视机行输出变压器短路测试仪：** 音箱指示式，可对彩色、黑白行输出变压器轻微短路，局部短路进行检测判断。每台25元（配电池另加2.5元）。
- **XD-1 电视机方格信号发生器：**
能产生 16×12 黑白棋盘格或12条黑白相间直条，每台31.60元，配电池另加2.5元。
- **TS867 电视机、收录机多功能检测仪：**
输出6种信号，可测多种故障，带电子音乐。每台21.80元；配电池另加2.5元。
- **JZXC877 晶体管在线测试仪：**
可在各种线路板上直接鉴别各类管子的好坏，无须拆下即可判断故障所在。亦可单独鉴别晶体管、可控硅等。每台17元，配电池另加2.5元。
- **GD847-A 信号发生器：**
输出频率为中波450—1700KHz，短波5.5—22.5MHz，并有465KHz中频及1000Hz音频信号，用于调整高频中频和低频放大器，亦可做故障寻迹器使用，每台14元。
- **XG-2 多功能信号笔：**
在10米范围内能在电视机上产生黑白相间的横条信号，兼有伴音输出。并可检修中、低放电路，每支10元，配电池另加2.5元。
- **洁音消磁器：**
能彻底消除磁头剩磁，提高录放机清晰度，减少噪音，每支7.20元。
- **吊扇调速器：**
60分钟定时，5档调速，每只14.50元（25只起邮）；无定时，5档调速每只8元（50只起邮）。

以上产品款到即发，汇款时请注明品种，数量，字迹切勿潦草；银行汇款请附购货清单，以上部分整机由上海中百一店四楼无线电零件柜代办批发、零售。

厂址：绍兴市青坛镇

电挂：9927

开户：县支青陶办

帐号：647998279

邮政编码：312053