

8

# 无线电

## RADIO

1990

数字调谐·电脑选曲·镭射·卡拉OK伴唱

遥控



LG-908 高级分层组合音响



LG-900A



LG-944D 场强仪



LG-8016D 函数发生器



LG-8045A 4 1/2 位数字万用表



LG-401C 立体声示波器



国家二级企业

### 兰光电子有限公司

厂址：深圳市上步区振华路  
通信地址：深圳31-816信箱  
邮政编码：518031

# 无线电

1990年第8期

(总第335期)

## 目 录

### 新技术 知 识

第十一届亚运会的广播和电视转播  
.....高孚曾 (2)

### 电 视 新 景

家用录像机讲座(4)  
视频信号处理系统——色度信号的记录  
.....葛慧英 (7)  
谈谈大 $\frac{1}{2}$ 录像机的日常保养 .....范国强 (9)  
VHSC 摄象一体化机的发展 .....周伟都 (10)  
日立牌12英寸黑白电视机用  
HM 6401-4型组件 .....郑才田承玉 (10)  
黑白电视机回扫变压器结构参数(三)  
.....高雨春 (11)  
NV-G 33录像机机械传动部分的常  
见故障检修 .....文慧 (12)  
彩色电视机保护电路的原理与检修  
.....陈克军 (13)  
百花牌彩电监视器检修二例 .....王德沅 (16)

### 音 响

谈谈调频多工广播技术 .....胡国辉 (17)  
新颖的红外遥控器 .....李洪明 (19)  
随身听用0.1C率全自动充电器.....赵云峰 (20)  
汽车收放机特殊故障检修 .....黄福森 (21)

### 家用电器

东芝GR-185 F电冰箱电控电路介绍(下)  
.....毕鲁 (24)  
负载传感器的应用 .....蔡万顺 (26)  
负载传感器(LSE)有奖制作竞赛 ..... (27)

### 微机普及与应用

单片机原理和开发应用  
单片机工作的最小系统 .....曹名扬 (28)  
给PC-81微机加装四色绘图打印机  
.....张曹勇 (30)

### 制作与实验

任意地址反汇编子程序 .....刘军 (31)  
家用电视遥控游戏机 .....王联 (32)  
热红外线辐射探测传感器 .....周放 (33)  
简易直读式频率计 .....李文谦 (34)  
三相交流电波形发生器 .....金锡润 (36)  
变色发光二极管的两种应用 .....子萌 (37)

电路集锦 .....杨光等 (38)

### 初 学 者 园 地

怎样装好集成电路收音机(2)  
3839A集成电路收音机安装与调试  
.....沈征 (39)  
电子玩具——用塑料小旗遥控的红绿灯  
.....朱藻初 (41)  
智力电子玩具——地雷战棋 .....张继辉 (42)  
什么叫全球收音机 .....刘克坤 (43)  
袖珍式音频电路故障寻迹器 .....陈银德 (44)  
几种集成电路非直接代换表 .....庄跃辉 (45)

### 业 余 无 线 电

业余电台活动基础知识讲座(13)  
第十讲 业余电台的通信手续(1)  
.....童效勇 (46)

电子信息 ..... (5)  
问与答 ..... (22)  
邮购消息 ..... (47)

主 编: 李 军 荆显美

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)  
(北京信2820箱)

国内统一刊号: CN 11-1639

出版日期: 1990年8月11日

## 一位老读者的情谊

今年6月, 我刊收到了一位老读者、离休干部张瑞鸿同志捐赠的全套无线电杂志。我们的心情久久不能平静。张老对《无线电》的情感, 反映了广大读者对这本杂志的热爱, 这正是35年来无线电兴旺发达的原因所在, 今天我们摘登张老的来信, 一方面感谢广大读者, 另一方面也表示我们进一步努力办好无线电的不负众望的决心。

“我能将跟随我三十多年的《无线电》重新放在起作用的地方, 十分欣慰。我谨将这些期刊捐赠给编辑部, 以表达一个老读者对《无线电》的珍贵心情。几十年来, 我一直从事电子技术工作, 我自身和周围的青年同事都从《无线电》期刊中受到极大教益。我虽然走南闯北, 但这些期刊我从不离身, 有时邮寄丢失, 我托人设法补齐。因此《无线电》为社会效益作了多少贡献这是无法估计的, 我十分赞成我的老师孙俊人先生对《无线电》是电子刊物中最优秀的评价。36年来, 《无线电》编辑部的全体同志一代又一代地为《无线电》的发刊付出了无数的智慧、精力和青春, 广大读者不会忘记您们。”

# 第十一届亚运会的广播和电视转播

第十一届亚运会广播电视工程指挥部  
常务副总指挥 高孚曾

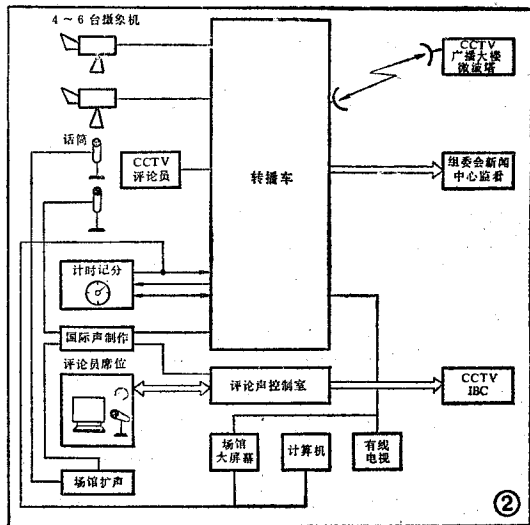
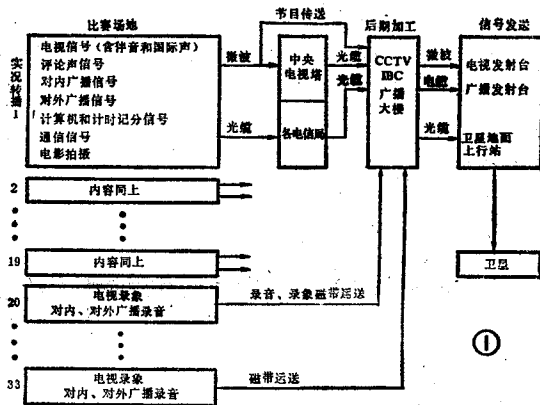
## 二、系统构成

如果说举办亚运会是一项庞大的系统工程，那么广播电视转播便是这个系统工程的重要组成部分。如图1所示，广播电视系统可大致分为信号的采录、传输、处理和发送四个部分。

### 1. 信号的采录

(1) 电视实况转播  
亚运会期间，将在19个场馆进行电视实况转播。图2为场馆电视实况转播系统示意图。每个场馆至少需要一辆转播车。对开幕式和田径、体操比赛等的实况转播，还需增派一辆转播车才能完成任务。每个场馆设有电视转播机房、转播车位、摄像机位、话筒位、评论员席位、微波平台等。每辆电视转播车的设备配置如图3所示，其中摄取图象信号的摄像机有

4~6台，每台摄像机配有一个控制单元。各摄像机采录的图象信号，通过视频分配放大器后，送到导演控制台。导演使用矩阵切换开关选出最精采的一路画面，经过特技处理、输入计时计分信号、叠加字幕信号等艺术加工，再经过视频分配放大器，把加工好的一路图象信号分别送给微波传送设备和闭路电视系统。对加工好的图象信号要同时进行录象，必要时导演可用录象机向观众重放慢动作图象。在制作图象信号的同时，音响师要把若干个话筒拾取的背景声和评论声音

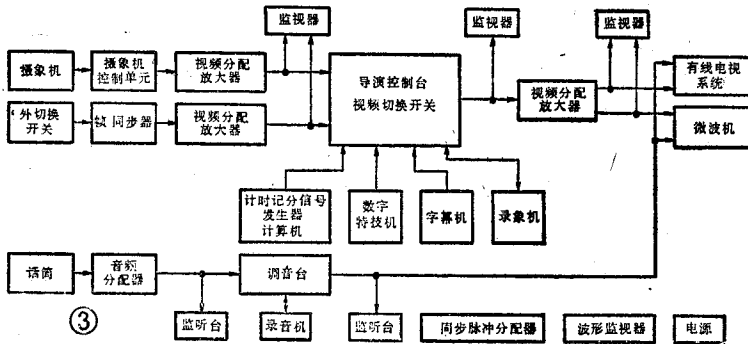


频信号，经过调音台加工处理，然后把1路背景声和1路评论声和图象信号同步送给微波机和闭路电视系统。这样，将有1路视频信号和2路音频信号由微波传送到IBC供编播用。

### (2) 广播实况转播和录音

在亚运会期间，中央人民广播电台和国际广播电台，计划在13个体育场馆对11个重要比赛项目进行广播实况转播。因此，也要派广播转播车前往比赛现场。每辆车配备有音频分配放大器、大型调音台、监听器、录音机、若干个话筒及微波或调频信号传送机等。中央人民广播电台在每个实况转播场馆内，将比赛情况进行编导，输出1套对内的实况广播信号；国际广播电台将根据参赛国的情况，经过编导、翻译，输出一种或几种外语广播信号。

除对主要比赛进行广播实况转播外，还将根据不同情况对其他比赛有选择地录音，供制作综艺节目用。



### (3) 录象和电子新闻采访

在不进行电视实况转播的场馆，需要将其比赛实况用电子现场节目制作设备或 ENG 设备录下来，然后再将已录节目磁带送到 IBC 供东道主和国外电视机构进行后期加工制作之用。对于仅仅进行新闻采访的场馆，如进行射击、射箭比赛的场馆，携带一台摄录一体机前往录象即可。

### 2. 信号的传输

在 19 个电视实况转播场馆中，每个场馆输出的电视信号都用微波传送。其中，经过实测从场馆到 CCTV 确无干扰者，就直送 CCTV；从场馆到 CCTV 不能直通或有干扰者，则经中央电视发射塔上的微波机房转换成光信号，用光缆送至 CCTV，再将光信号还原成电视信号，分送至 CCTV 有关机房和 IBC。传送信号所用的微波设备均为用一备一。这 19 个场馆内还设有 115 组评论员线路，其分布见比赛项目转播计划表。从评论员席输出的四线制评论员声信号，经评论员声控制室接入邮电系统的传送线路，再经过市内各邮电分局用光缆或电缆送到长话大楼，再从长话大楼集中送到广播大楼、CCTV 和 IBC。

中央人民广播电台和国际广播电台从场馆输出的广播信号和评论声信号一样，由邮电系统的光缆线路送到长话大楼，经过解调将信号送至广播大楼，供后期加工制作和播出。中央人民广播电台还备有调频和微波设备，以备开通备份通路。如有必要可经中央电视塔再用光缆送至广播大楼。

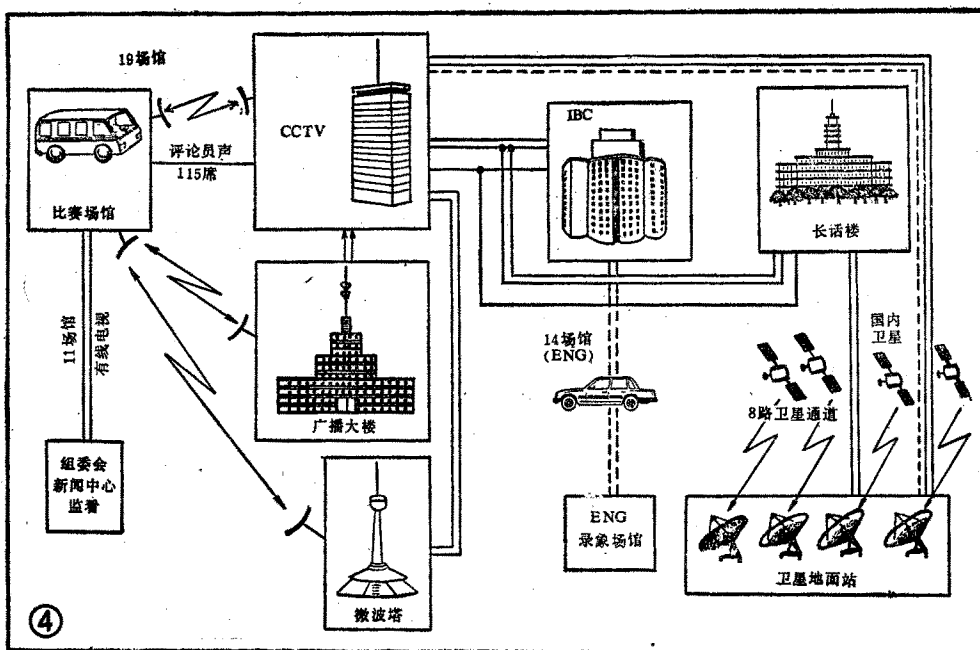
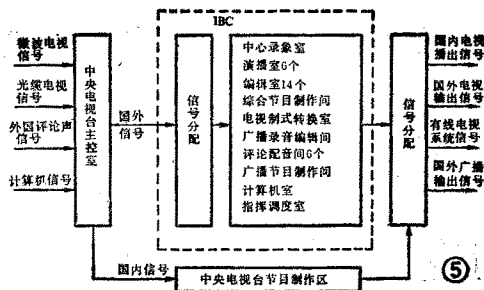
图 4 为广播电视信号传送示意图。

### 3. 信号的处理

从图 1 可以看出，从各场馆传来的广播信号在广播大楼加工处理；电视实况转播信号和在各场馆采集的录象磁带全部送到 CCTV。

图 5 为亚运会节目后期加工制作系统示意图。经 CCTV 主控室对电视信号分配放大，国内用的信号分给 CCTV 节目制作区，国际电视信号送至 IBC 的信号分配室进行均衡放大后，各种信号按需传送到各电视机构租用的机房。在 CCTV 主控室配备了  $64 \times 64$  和  $32 \times 32$  路矩阵切换开关，信号分配中心提供 PAL-D 标准的电视信号，在 IBC 配备了达到国际标准的节目制作设备，供国外广播电视记者租用。经过对实况信号和录象磁带进行编辑、特技处理、加字幕、配音、录制等加工处理后，通过输出信号分配器，分别送给有线电视系统、国内电视发射台及卫星地球上行站向外发送。

IBC 工作区内有一插播室，也称小评论间。它的功能及配备与实况转播场馆设置的评论员席相似，可供不能去比赛现场的各国评论员在 IBC 内看着电视实况转播图象进行评论，并且可以通过评论声传送室，





将其评论声信号送到本国去。

在IBC内的电视制式转换室,为不使用PAL-D制式的国家配备了电视制式转换设备,供有关国家广播电视机构选用。

#### 4. 信号的发送

CCTV和IBC共输出两种电视节目信号:①从CCTV输出3套对国内播出的节目。其中,有2套经光缆送到长话大楼,再由长话大楼用微波和卫星通道,传向全国各电视发射台发射,供观众收看;另一套节目在CCTV发射,供北京地区观众收看。②从IBC输出8~10路国际电视信号和30路国际评论声信号,经长话大楼和卫星地球上行站,发向印度洋和太平洋上空的卫星,然后传送至各国。

中央人民广播电台制作的6套对国内的广播节目和国际广播电台制作的28种语言的广播节目,将用电缆、微波或卫星分别传送到国内各地方发射台和对外发射台,供国内外听众收听。

### 三、设备概况

有关国际组织规定,承办大型国际比赛的国家,广播和电视转播设备必须达到国际公认的技术标准。为了搞好第11届亚运会的广播电视转播,中央电视台除对现有设备进行挖潜革新外,还购置了一批具有国际先进水平的器材和设备。其中,最新式的CCD(电荷耦合器件)摄像机、新型二分之一英寸模拟分量录像机等,是当前最新技术产品。

#### 1. 摄像机

众所周知,CCD摄像机具有寿命长、稳定性好、小型重量轻、残象低、图象失真小、抗震、抗冲击及不易受灼伤影响等优点。本届亚运会采用的最新CCD摄像机除具备上述优点外,还具有如下特点:①高清晰度。有46万个象素,采用空间象素偏置法,清晰度可达700线,相当于1英寸摄像管摄像机水平。②高灵敏度。可比硒砷碲摄像管提高1级光圈,在夜间拍摄也可获得较好图象。③暗电流和固有杂波水平低。暗电流小,在低照度拍摄或增大增益时,不会增加图象的杂波。④可变速的电子快门。其快门速度变化范围很大(1/50、1/100、1/125~1/2000),可以提高动态清晰度,特别适于对体育比赛中快速动作的拍摄。⑤拖影减少。不仅可使拖影减少1/3,并且把原来红色的拖影变为白色调,使人感觉不明显。⑥具有理想的彩色重现性。

体育实况转播对摄像机要求比较高,既要有高清晰度,又要有高灵敏度,强光和弱光条件下均要能够拾取高质量的信号,还要能够适应各种场地条件。因此,本届亚运会上使用的大部分是CCD摄像机。

#### 2. 录像机

本届亚运会使用的是1/2英寸的模拟分量盒式录像机,有M2和BETACAM-SP两种机型供选用。模拟分量录像机采用分量记录和重放方式,其工作原理是把全彩色电视信号中的亮度信号和色度信号分离开,经过不同的处理分别记录在磁带的两条磁迹上,这样可以提高信号上限频率和信杂比,提高图象的清晰度,能防止亮度信号和色度信号之间的串扰。M2和BETACAM-SP录像机,互相不能兼容,所录节目带不能交换重放。现在世界上有的国家使用M2,有的使用BETACAM-SP,所以在本届亚运会提供这两种机型。这两种机型的优点是:①具有较高的图象质量,其记录、重放的图象质量相当于1英寸磁带录像机的质量。②使用1/2英寸的盒式录像带,每盒的记录重放时间可达97分钟,还可以放24分钟的小型盒式带。③具有静帧、慢动作和全编辑功能,并内装时基校正器。④具有4声道,还可以把声音从全电视信号中分离出来进行声音分离编辑。⑤具有可达32倍的高速度搜索功能,对于体育比赛的录像和节目编辑非常方便。

#### 3. 特技设备

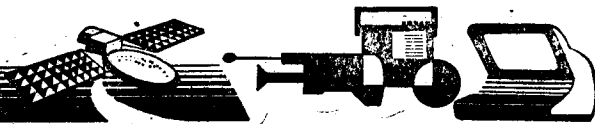
为了使观众看到丰富多彩的节目,还将使用多功能三维数字特技设备。用它可以制作图象混合、划象等各种不同的复杂几何图象,例如,使图象翻转、翻滚、滑动、卷轴、旋转、分裂、挤压等,还可以产生画中画、镜面、负片、比特缺欠等效果,使观众耳目一新。

#### 4. 微波设备

为保证亚运会节目传输,CCTV购买了20套新型电视携带型微波机。这种微波机采用新的电路技术,可以保证高性能、高可靠性和长时间稳定工作。用一套微波设备可以传送1路视频信号、1路伴音信号和1路背景声信号,其背景声可供不到现场采访而在IBC工作的记者解说时使用。

为了保证亚运会广播电视系统正常稳定地工作,在技术上达到国际标准,对所使用的设备、线路均要进行严格的检验和测试,并要进行全系统的联调联试,还将在北京市举行的运动会上进行彩排试验,经过检验合格后方允许进入运行。为了确保万无一失,还配置了备份设备及运行技术保驾机构。

在我国广播电视部门的辛勤努力和有关方面的大力支持下,本届亚运会的广播和电视转播可以达到国际技术标准,能够达到或超过历届亚运会的转播规模,基本上可以满足亚洲各国的要求。我们相信,通过本届亚运会广播和电视转播的具体实践,一定会促进我国广播和电视事业的全面发展,并在四个现代化的建设中发挥其越来越重要的作用。



## 两种超高速中规模集成电路在上海问世

我国微电子技术研究获得重大突破，两种砷化镓超高速中规模集成电路——砷化镓高速变频器 and 120 门阵列，已在中国科学院上海冶金研究所研制成功，并通过了技术鉴定。砷化镓超高速集成电路与硅集成电路相比，具有速度快、功耗低、耐高温、抗辐照等优点。它可广泛应用于超级计算机、大容量光纤和数字微波通信、航天技术、雷达、电子对抗等高速电子系统及领域。其主要技术指标达到了国际上八十年代初期水平，填补了国内空白。

金中

## JQX-F 小型大功率继电器

上海无线电八厂根据市场需要，试制成功 JQX-F 小型大功率通用继电器，并已通过定型鉴定。

### 封面说明

兰光牌 LG-900 音响系列深受用户欢迎。最近，兰光公司又推出了 LG-900A、LG-900B(遥控)、LG-900H、LG-903CD(播射)、LG-906(分层)和 LG-908 等新产品。

LG-908 高级分层组合音响由电唱机、FM/AM 电台存储数字调谐器、双七段频谱显示均衡器、电脑选曲双速双卡录音座、功率放大器、激光唱机及遥控器等几部分组成，配备有 12 英寸低音扬声器的三分频音箱。

兰光公司还生产多种仪器仪表，经销各种国产和进口示波器、频率计、稳压电源、毫伏表、信号发生器、单片机开发系统、IEEE-488 接口板和部优产品场强仪等。刘远东

该继电器体积小，触点具有一组转换和二组转换，负载能力强，可供电子、通信、遥控装置等作切换电路用。性能符合机械电子工业部 S J2845 1~4 的有关规定。它采用拍合式磁系统，并以塑压排簧片组成多触点系统。如改变继电器的外壳能使其成为板前安装式继电器；改变继电器的引出脚，能使其成为插入式或印制板式继电器；增加电阻、发光二极管或氖灯，能使其成为带指示装置的继电器。该产品的导线性能好、线圈功耗小、触点寿命长，外型标准化、规范好。

沈林根

## 信号机械室防火报警器

中国船舶工业总公司第七一八研究所和石家庄铁路分局邯郸电务段共同研制的 DJB-1 型信号机械室防火报警器最近通过了技术鉴定并交付使用。

该仪器运用微机技术采用气感多头探测器，能迅速采集、处理现场

数据，实现火灾和本机故障的自动巡回监测和报警，并能准确指出事故位置，对保证信号机械室等要害部位的安全、保障铁路运输畅通具有重要意义。DJB-1 型信号机械室防火报警器构思新颖、响应时短、灵敏度高和报警准确稳定等特点，当电器材由于过压过流在周围产生焦糊味冒烟后 30~90 秒内主机报警，并具有首地址定位功能，一组探测器(4 只)覆盖面积 20m<sup>2</sup>。

王晓鸣

## 南京建立交通疏导广播电台

为改善交通秩序，南京市建立的交通疏导广播电台最近开通。该电台由播音设备和发射台组成，安装在机动车辆中的接受设备可收听到广播。开通后，可及时通报道路交通状况，及时排除阻塞和处理交通、治安事故，对安全行车、保证道路畅通起到了较好的作用。

成日至

## \*\*\* 四项扩声类新品通过鉴定 \*\*\*

由上海华声电子设备厂研制的“HSWP-150W 高保真扩音机”、“JSGF-1 型 250 W 高保真声频功率扩大机”、“JSGF2×150W 高保真声频功率扩大器”、“HS8-1 乙级控制桌”等四项电子新产品在江苏溧阳通过鉴定。

JSGF-1 型 250 W 高保真声频功率扩大机，曾在 1989 年全国星火计划成果及适用技术展览交易会上获金奖。同年 3 月广播电影电视部地方宣传局标准化规划研究所认定，该产品各项技术指标均达到 GY15-84 部标甲级机要求，是农村有线广播或大型工矿企业理想的扩声设备。

HSWP-150W 高保真扩音机则是集扩音、收音(调频调幅)、磁带放音为一体的新型多功能组合机。

JSGF2×150W 高保真功率放大器采用左、右主功放相同的程式，可互相通用，性能好、体积小、外型美，广泛适于舞台、舞厅、会场。

HS8-1 乙级控制桌是专为农村乡镇广播站设计制作的。具有高低阻抗话筒输入、拾音、录放转播、互换输出等八九个通道，保证了信号的清晰度，传输音色好。同时配有电脑选曲收录机、电唱机、放大器遥控开关、电源柜、输出遥控开关、电平输出指示及监听系统。它还装有 1kHz 振荡器系统，可在无仪表情况下检修、校正各通道工作情况。

涂俊民 周普义

## 激光风力计

最近,美国亚拉巴马州马歇尔航天中心的研究人员研制成功一种航天激光风力计。该仪器包括光检测器和测距仪。由于空气的流动而形成风,而空间粒子也随风有疏有密。使红外线穿过空间粒子,通过对接收到的红外线光的分析,便可测出空间粒子的密度变化和速率,从而显示出风速风向等读数。把它安装在航天设备上,就可随时测得地球表面的风力状况,测绘出风力图。

陈根安 译

## 智能电表

联邦德国研制成一种会收费的智能电表。它凭借一张塑料磁性卡片收费。这种卡片分为500、200、100度等各种标准,用户只需购买其中的一种,然后把它插入电表,电路马上会供电。卡片限额电即将用完时,电表上的警告灯就会发亮,以告诉用户更换新卡片。如用户不听劝告,限额电用完后,电路会自动切断。

谭建华 译

## 具有标题记录功能的收录机

日本索尼公司制成具有标题记录功能的袖珍收录机,这种TCM-27/18收录机,能在录音的同时将日期、时刻、标题记录在磁带上,重放时可在随机液晶屏上显示出T·I·R(Time·Index·Recording)功能,可用于录制一些重要的谈话内容。该机内装新型平面式话筒,还具有声音感应自动录音功能。

沈玉波 译

## 电视——电话一体化 监视系统

日本松下公司最近推出VJ-Y10型电视——电话一体化监视系统,由摄像、电视、电话三部分组成,

由于电视为微型电视,因此该系统体积很小,可放在桌上使用。摄像机采用CCD作摄像元件,照明光源采用红外LED,具有省电和隐蔽性好等特点。另外,该系统平时还可收看普通电视节目。

李翠花 译

## 电脑拳击练习系统

美国MO+ion+ronis公司最近研制成功一种电脑拳击练习系统,能自动计算击中的点数。该系统由无线电发射部分和接收部分组成。前者附在拳击手套上,后者固定在拳击运动员的头盔、胸部。当运动员挥拳击中对方规定部位时,无线电发射至对方的无线电接收部分,并通过传感器将击中点数以数字形式输入电脑,因而能自动计算出累计击中点数。

林森 译

## 能显示图象的激光雷达

美国Sandia国立实验室研制出一种即能显示被测物体距离,又能以每秒4帧的速率显示被测物体图象的激光雷达。这种新型激光雷达将常规雷达技术与视频成像技术相结合,因此具有两者之优点。这种激光雷达使用一只小型砷化镓激光二极管发射人眼看不到的近红外光,采用调幅的方式将信号调制在4MHz载波上,通过检测反射信号的相位得到被观察物体的距离,物体的图象则以伪彩色图的方式显示在显示屏上。其分辨力为64×64像素。现在这种激光雷达的最大可测距离为50米。下一步计划将所使用的电子设备集成化,并用较高功率的激光器取代现在使用的低功率激光器,将可测距离提高到数百米,以供军用。刘午平 译

## 整片集成存储器 (WWS)系统

整片集成工艺又称片规模集成(WSI)工艺,是1989年3月被美国国防部的报告确定为90年代六大技术之一的尖端项目。

新式的整片集成电路存储器(WWS)器件的首批产品,在性能方面与用集成电路组装成的固态磁盘驱动系统差不多,但其体积却小得多。标准转动式磁盘驱动系统的平均寻址时间约为20毫秒,而本存储器系统的仅为0.2毫秒左右,比前者足足提高了100倍。本存储器系统由一块或多块容量为40兆比特的模块和一只选片器组成。每块模块内含二片整片集成电路存储器,能存储16000页左右打字稿纸所容纳的书面信息。连接在一起的模块可多至4块,组成容量为160兆比特的存储器系统。

程宗德 译

## 三言两语

**微型太阳能调频/调幅旅行收音机**  
美国一家公司生产的这种收音机,体积为90×40×15(mm),重量为84g。暴露在阳光下1小时,就可连续工作2小时。黑夜或无光时,可通过外部直流插孔对电池进行快速重复充电。由于采用新型集成电路,因此音质好、灵敏度高。

**以烛光为能源的半导体收音机**  
日本一家公司开发的这种收音机主要由一个直径11cm、高20cm的蜡烛台,以玻璃纤维为灯芯的蜡烛和可将烛光的热能转换成1.2V电能的陶瓷热电转换器所构成。蜡烛台底座内装有一只0.2W喇叭。

**超薄型挂钟** 日本最近开发出一种厚度仅为9.5mm的挂钟。它采用极薄的电动机、齿轮及电池。这种挂钟的走时误差每年不超过10秒,使用寿命约10年。





# 视◇频◇信◇号◇处◇理◇系◇统

## 色度信号的记录

葛慧英

NV-L15 录象机的色度信号记录系统方框图如图 1 所示。该系统主要任务是将色度信号的副载波的频率从 4.43 MHz 降到 627 kHz，同时使磁头 1(CH-1)记录的色度信号相位保持不变，而磁头 2(CH-2)记录的色度信号相位逐行旋转 90°(仅对 PAL 制录象机而言)。下边将该系统的主要电路进行分析。

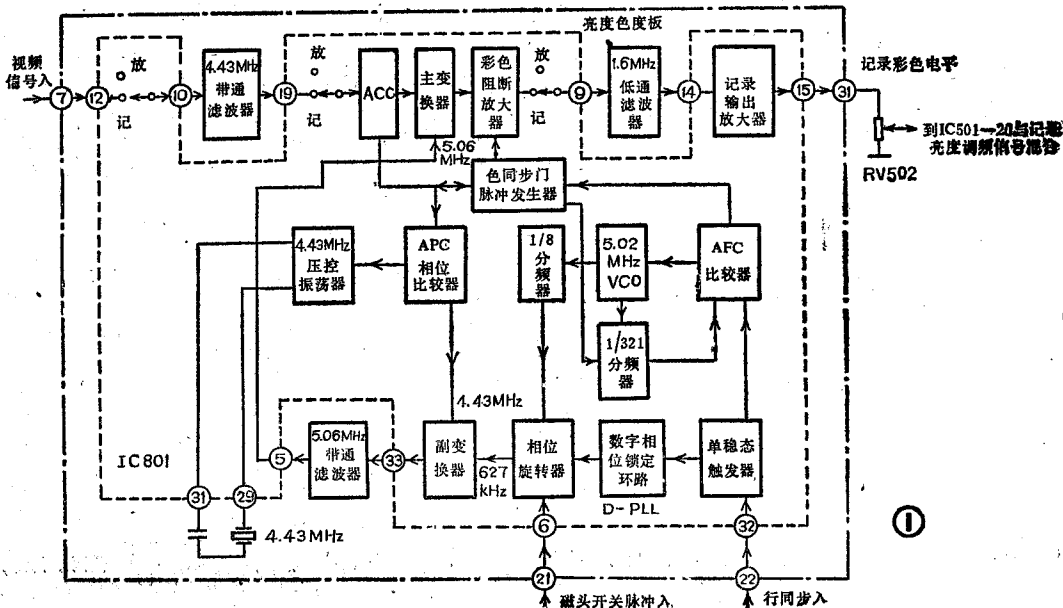
1. 带通滤波器：4.43 MHz 带通滤波器从输入的视频信号中取出色度信号，经自动色度控制电路(ACC)将色度信号送到主变换器。

2. 主变换器：又称平衡调制器 1，它的作用是产生 627 kHz 带相位旋转的彩色信号。主变换器有两个输入信号，一个是从 ACC 电路来的将被记录的 4.43 MHz 彩色信号；另一个是从副变换器来的带相位旋转的 5.06 MHz 正弦波信号，其相位逐行旋转 90°。因为平衡调制器的一个输入带有相位旋转特性，那么平衡调制器的输出信号也带有同样的特性。平衡调制器 1 输出的是两个输入信号的和频信号 9.49 MHz 和差频信号 627 kHz。其和频信号将被低通滤波器滤除，而差频信号(627 kHz)从平衡调制器 1 中输出。经彩色阻断放大器、1.6 MHz 低通滤波器和输出放大器从 IC 801 的 15 脚送出与亮度信号相混合。

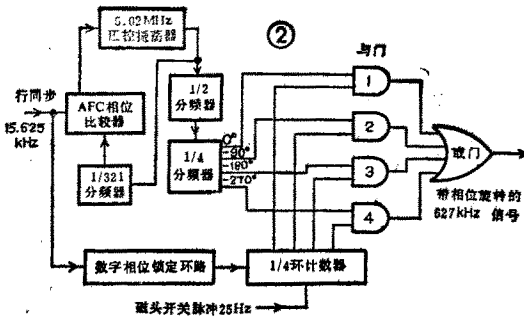
3. 彩色阻断：当所记录的信号为黑/白信号或色同步幅度太小及相位偏差太大时，彩色阻断电路将把

平衡调制器 1 送来的任何信号加以拦截，以防干扰亮度信号的记录。

4. AFC 旋转相位信号发生器：为了正确地记录彩色信号，经降频变换的 627 kHz 相位旋转信号必须由被记录的彩色信号中的行同步脉冲锁定，所以 AFC 相位比较电路与旋转信号发生器电路同步工作，这部分电路的简化方框图如图 2 所示。5.02 MHz 压控振荡器产生的连续正弦波信号，经 1/321 分频器分频后变为 15.625 kHz 信号再与外来的行同步脉冲在 AFC 相位比较器中进行比较，产生的误差电压去控制 5.02 MHz 压控振荡器的振荡频率，使其稳定在 5.02 MHz。5.02 MHz 压控振荡器的另一路输出信号经 1/2 分频器变成 2.51 MHz，然后加到 1/4 分频器产生 4 个相位不同的 627 kHz 的连续正弦波信号，它们的相位分别是 0°、-90°、-180°、-270°，如图 3 所示。4 个相位不同的 627 kHz 信号分别加到相位旋转电路的 4 个与门中。从被记录的视频信号中分离出来的行同步脉冲，经数字相位锁定环路加到 1/4 环计数器。1/4 环计数器的典型电路及产生的波形如图 4 所示。环计数器产生与输入行同步信号同步的 4 个门脉冲加到 4 个与门电路的另一输入端。4 个不同相位的 627 kHz 信号始终分别加到 4 个与门中，从 1/4 环计数器来的开关脉冲将顺序地、逐行地将 4 个与门打开。4 个与



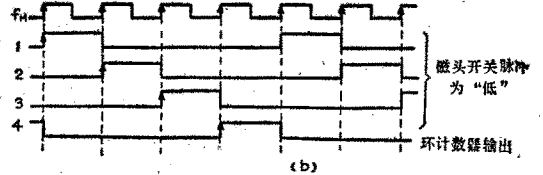
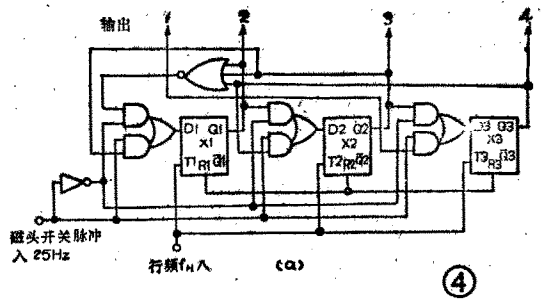
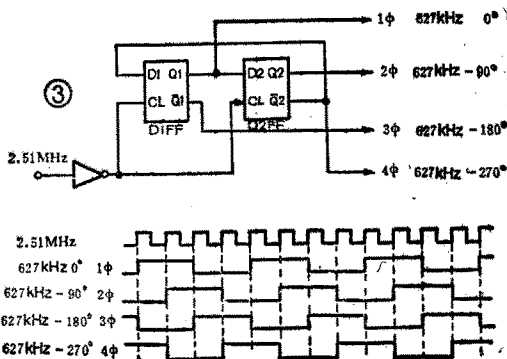




门的输出端与或门的输入端相接，这样在或门的输出端将得到逐行移相 $90^\circ$ 的 $627\text{ kHz}$ 的信号。 $1/4$ 环计数器还受磁头开关脉冲的控制，即在磁头开关脉冲为低电位时，才使 $1/4$ 环计数器送出开关脉冲。在磁头开关脉冲为高电位时，相位旋转停止工作，这时只有第一个与门工作，送出相位为 $0^\circ$ 的 $627\text{ kHz}$ 的信号。换句话说，在磁头开关脉冲的负极性期间，磁头2(CH-2)与磁带接触，此时 $1/4$ 环计数器工作，使降频为 $627\text{ kHz}$ 的彩色信号逐行旋转 $90^\circ$ ，逐行送出相位为 $0^\circ$ 、 $-90^\circ$ 、 $-180^\circ$ 、 $-270^\circ$ 的 $627\text{ kHz}$ 信号。而在磁头开关脉冲的正极性期间，磁头1(CH-1)与磁带接触，此时 $1/4$ 环计数器不工作，相位旋转电路仅送出相位为 $0^\circ$ 的 $627\text{ kHz}$ 的信号。这就达到在纪录期间磁头1记录的信号相位保持不变而磁头2记录的信号相位逐行旋转 $90^\circ$ 的要求。这里所说的磁头开关脉冲与送到磁头放大板的磁头开关脉冲是同一个脉冲。

5. APC自动相位控制比较器：在记录期间从压控振荡器来的 $4.43\text{ MHz}$ 正弦波信号与从ACC电路来的被记录的彩色信号，在APC相位比较器中进行比较。如果两个信号之间存在相位差，则产生的相位误差电压加到 $4.43\text{ MHz}$ 压控振荡器改变它输出正弦波信号的相位，反复进行比较直到两个输入信号的相位完全一致。APC相位比较器的输出送到副变换器。

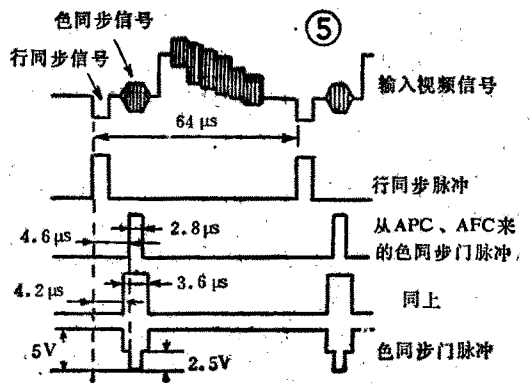
6. 副变换器：又称平衡调制器2，它的作用是产生 $5.06\text{ MHz}$ 带相位旋转的正弦波信号。副变换器



有两个输入信号，一个是从APC相位比较器来的 $4.43\text{ MHz}$ 信号；另一个是从AFC旋转相位信号发生器来的 $627\text{ kHz}$ 相位旋转信号。两个输入信号的差频信号 $3.8\text{ MHz}$ 将被滤除，而和频信号 $5.06\text{ MHz}$ 从副变换器输出。这个 $5.06\text{ MHz}$ 信号是带相位旋转的，并被输入彩色信号中的色同步及行同步信号相位锁定。

7. 数字相位锁定环路：数字相位锁定环路以下简称D-PLL电路，它产生的脉冲是与从IC 801的32脚来的行同步脉冲同步，其输出的脉冲信号做为相位旋转电路的触发脉冲。行同步脉冲信号经亮度/色度板的22脚及IC 801的32脚加到单稳态电路进行波形的整形并消除均衡脉冲。当由于某种原因没有行同步脉冲输入时，D-PLL电路能象振荡器一样产生一个伪同步脉冲来代替输入的行同步脉冲，以防止产生任何相位旋转的误差。如果有扭曲或抖动发生时，输入的行同步脉冲的周期发生变化，D-PLL电路将产生相应的脉冲以便使输出脉冲与输入的扭曲或抖动的行同步脉冲锁定。

8. 色同步门脉冲发生器：从输入的彩色信号中分离出来的色同步信号送到色同步门发生器，这个发





# 谈谈大 $\frac{1}{2}$ 录象机的 日常保养

范国强

为减少录象机的故障率，延长使用寿命，应经常对其进行保养。录象机的日常保养工作主要是磁带通道的清洁和消磁。

## 磁带通道的清洁

**清洁的必要性：**由于大 $\frac{1}{2}$ 录象机在工作时，其视频磁头的端部要不间断地和磁带表面相接触，发生相对速度为4.87米/秒的相对运动，所以磁带表面的磁粉极易脱落。从磁带表面脱落下来的磁粉和外界侵入的灰尘都会引起视频磁头的积垢，甚至堵塞视频磁头的工作间隙，造成其录、放图象的质量变差乃至无法录放图象。同时，脱落下来的磁粉和侵入的灰尘亦极易沉积在磁带通道其它部件的表面，以至影响到磁带运动的稳定性，使画面杂波增多，磁迹跟踪不良。有时还会划伤磁带。因此，必须对磁带通道定期进行清洁。

**磁带通道部件：**磁带通道的部件有张力杆、入端限位导柱、全消磁头、入端阻尼轮、入端旋转导柱、入端倾斜导柱、下磁鼓、上磁鼓、出端倾斜导柱、出端旋转导柱、出端阻尼轮、消音磁头、音控磁头、出端限位导柱、主导轴、压带轮等，如图所示。

**清洁前的准备：**清洁之前要取出机内录象带，切断录象机的电源，拆去上盖板。为清洗方便，有时还应卸去磁带仓。为避免清洁时汗渍、油渍等污染机内部件，操作者应戴细纱手套。

**视频磁头的清洁：**视频磁头是录象机的“心脏”，它很容易破碎，擦洗时必须特别小心。清洁时，首先将鹿皮浸泡清洁剂，然后用右手将鹿皮轻压在视频磁头

的位置上，并用左手沿逆时针方向平稳地缓慢转动上磁鼓2至3周，直到擦不出污垢为止。在擦洗时切勿将鹿皮压在视频磁头上沿轴向上向下擦洗，否则会损坏视频磁头。如手头没有鹿皮，可以用不起毛而又柔软的非棉织物代替鹿皮，但不能用棉织物或棉花来擦洗，以免棉花纤维被视频磁头的突出部分钩住，造成不良后果。清洁时，可以用石油醚或无水乙醇作为清洁剂，但不要使用有毒性的二甲苯和甲醇。

**其它部件的清洁：**清洁磁带通道的其它部件时，可以用浸过清洁剂的鹿皮或白的确良布，全面地细心擦洗除视频磁头之外的每一个部件，一直到擦不出污垢为止。擦洗时最好用石油醚清洁剂，若手头没有，也可以用无水乙醇。要注意，擦洗橡胶部件时必须使用石油醚，因为无水乙醇会引起橡胶部件的硬化、龟裂。在擦洗时，不要对这些部件施加过大的力，以免引起变形；也不宜使用镊子，以防镊子尖端划伤部件的表面。

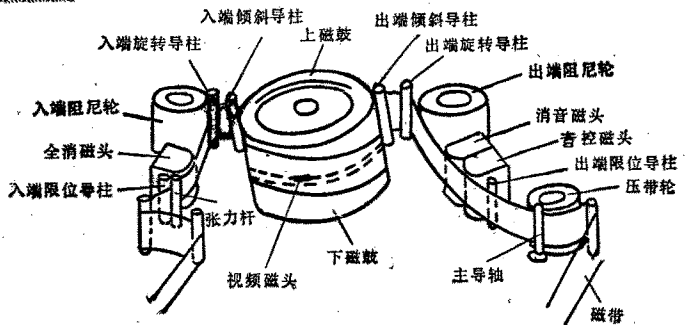
清洁完毕后，按拆卸时相反顺序安装好录象机，并等到残留在各部件表面清洁剂挥发后再使用。

## 磁带通道的消磁

录象机经长期使用后，其磁带通道上的金属部件会被磁带及各种磁场不同程度地磁化，这些部件带磁后将会使录、放象的灵敏度下降、杂波增多、彩色失真。因此，磁带通道上的金属部件应定期进行消磁。

消磁之前应断开录象机的电源，拆去上盖板，有屏蔽罩者还应卸去屏蔽罩，并用手慢慢旋转上磁鼓将视频磁头转至空旷处。消磁时先接通消磁器的电源，然后将其由远及近逐渐靠近需消磁的部件，但不要触及它们。在被消磁的部件附近往复移动几次之后再让消磁器慢慢离开，当离开被消磁的部件1米左右时切断电源。要注意，在消磁的过程中是不允许切断消磁器电源的，以免影响消磁的效果。另外，为防止消磁器接触到被消磁的部件，损伤它们的工作面，可以用胶布将消磁器的前端包住。

生器产生如图5所示的两种正极性脉冲。宽脉冲(3.6 $\mu$ s)用于IC 801内部的ACC检测器和色同步上升/下降6 dB电路；窄脉冲(2.8 $\mu$ s)做为取样脉冲加到APC相位比较电路、彩色阻断电路及ACC电路。将正极性宽脉冲和窄脉冲送到色同步门脉冲发生器，产生图5中所示的负极性色同步脉冲。该脉冲与IC 801内部的5.02 MHz·压控振荡器产生的5.02 MHz信号的1/321分频信号相锁定。



# VHSC 型

## 摄录一体化机的发展

周伟都

摄录一体化机除少数在采访业务上使用外,商业对象主要是家庭。因此,操作方便、体积小而重量轻,是人们追求的目标。而 VHS 和 Beta 摄录一体化机所用磁带盒体积比较大,使得整机尺寸难以缩小。鉴于这种情况, Beta 系统发明者 SONY 公司设计制造出 8 mm 摄录一体机。VHS 系统发明者胜利公司则开发出 VHSC 摄录一体化机。该机型是为了适应世界各国录像机,主要是 VHS 机型的需要而设计生产的,能与 VHS 录像机兼容的一种小型摄录一体化机。常见的机种有 JVC 的 GR-7、GR-A 30、GR-A1E;松下公司的 MC 10、M 200、M 300;夏普公司的 C 7000、C 7100;三洋、日立、东芝等公司也有相应产品。

VHSC 摄录一体化机采用了固体 CCD 摄像元件,代替传统的摄像管,使摄像机的结构小巧,紧凑且可靠。具有高解象力,如 JVC 的 GR-A1E 型机的象素可达 42 万之多,这样就大大提高了摄像机灵敏度和清晰度,能在 1 烛光 (10 lx) 下拍摄。它拍摄的图象非线性失真小,彩色还原性好。还具有抗震,耐冲击,长寿命等特点。这种一体化机采用 VHSC 型录像机,它与普通 VHS 型录像机在结构上没有大的差别,只是磁鼓直径缩小到 VHS 的 2/3,而磁带的包角增大(为 270°)。它有 4 个视频磁头,磁鼓转速增加到 37.5 转/秒。它采用小型磁带,即 VHSC 带(也称 C 型带)其磁带宽度与 VHS 带宽一样(12.65 mm),只是带盒小得多,外型尺寸为 92×59×23 mm<sup>3</sup>,与两盘录音磁带盒大小差不多。它附带一个磁带适配器,其外型尺寸与 VHS 磁带盒一样,把 C 型带放进适配器,就能在普通 VHS 录像机上放象。此外,各种型号的一

体化机都具有比较全的自动操作功能,方便用户使用。

VHSC 型摄录一体化机,现在已向高性能和多功能发展,来满足专业摄像人员的需要,如电子新闻采访、电视摄像等。近来出现的 SVHSC 型摄录一体化机就是一种具有代表性机型,记录方式与 VHS 兼容,可使用 VHS 磁带(SVHS 带是一种超精细专用磁带)。如松下公司的 MS 50 型就是 SVHSC 型机,它的质量已达到业务机水平,其水平清晰度大于 400 线,音频系统达到 Hi-Fi 水准(50~20000 Hz)。

正如上述,摄录一体化机使用对象主要是家庭。生产厂家针对普通家庭用户,只是同照像机一样作摄像留念,并不需要多种功能,设计生产了操作更简单,体积更小重量更轻的 C 带一体化机,如 JVC 最近推出的 GR-A1E 机,体积为 117×126×316 mm<sup>3</sup>,重量仅 1.1 公斤。它具有 100% 的全自动化操作功能,首次使用的人也能拍摄出理想的图象。

A1E 机采用了内焦式镜头和全自动对焦技术,这是一体化机在技术上的发展方向。内焦式镜头其重量比常规的轻 20~30%,同时可按需要加接不同倍率变焦转换器。内装 6 倍变焦镜头(焦距 8.5~51 mm),光圈 F1.4 可自动控制。采用特殊光学结构,能直接从目标物 1.5 cm 至无限远处连续自动对焦,这一功能在同类机中是少见的。为了配合镜头运行,对焦线路使用了全新的电子系统,利用 CCD 检出信号,经电脑运算和处理后快速驱动主对焦镜头组。对焦速度快,在拍摄运动物体时,追踪更加快速准确,A1E 还具有白平衡(色温)自动调整和逆光自动补偿,非常适用于没有摄像经验的人使用。

随着电子技术飞速进步,摄录一体化机发展也很快,各大公司生产的各类机型不断出现,体积越来越小,重量越来越轻,而性能日臻完善,目前我国已有少量富裕家庭拥有摄像机,今后随着国家经济的发展,人民物质生活水平不断提高,以及对文化生活日益高涨的需求,摄录一体化机也将同照像机一样逐步进入家庭。需要摄录一体化机者,请看 48 页邮购消息。

## 日立牌 12 英寸黑白电视机用 HM 6401-4 型组件

日立牌 M1201、M1261、M1268 及福日牌 HFM-120 B/GA 型 12 英寸黑白电视机,采用稳压电源和场输出厚膜电路 HM 6401、HM 6402、HM 6404 和 HM 6406 等。由于这种电路的工作电流较大,而一些发热元件又比较集中,因此使用过程中很容易损坏。这种组件是国外产品而不易购到。为此,吉林省电子研

究所和长春市科远新技术产业公司联合开发生产了 HM 6401-4 组件。

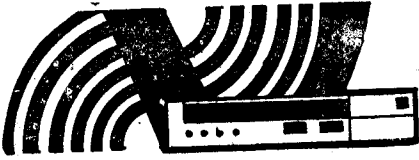
该组件外形尺寸与进口组件一致,优选散热材料并加厚散热片,以减小热阻降低温升。同时对元器件进行严格筛选以提高可靠性。对原机不作任何改动插上 HM 6401-4 组件即可工作。这个组件经长春市电子产品质量监督检验站测试,并与日立牌 M 1201 机的 HM 6401 组件作了对比性测试,认定该组件性能优于日立组件。需要者请看 48 页邮购消息。

郑才田承玉

# 黑白电视机回扫变压器结构参数 (三)

高雨春

<p>② <math>\phi 0.39</math> 13T ④ <math>\phi 0.39</math> 23T ⑤ <math>\phi 0.39</math> 1T ⑥ ③ <math>\phi 0.08</math> 2300T ⑧ <math>\phi 0.27</math> 8T ① <math>\phi 0.27</math> 30T ⑦</p> <p>乐华BW-125</p>	<p>④ <math>\phi 0.41</math> 10T ③ <math>\phi 0.41</math> 2T ② <math>\phi 0.41</math> 29T ⑦ ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2450T ⑥ <math>\phi 0.21</math> 6T</p> <p>乐华BW-145</p>	<p>① <math>\phi 0.53</math> 15T ② <math>\phi 0.53</math> 45T ③ ⑤ <math>\phi 0.10</math> 2300T</p> <p>乐华BW-170D</p>	<p>① <math>\phi 0.41</math> 18T ② <math>\phi 0.41</math> 52T ③ ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2400T</p> <p>乐华BW-175</p>	<p>① <math>\phi 0.51</math> 18T ③ <math>\phi 0.51</math> 32T ④ ② <math>\phi 0.08</math> 2650T ⑤ <math>\phi 0.51</math> 4T ⑥</p> <p>乐华RB-441, RB-432</p>
<p>⑧ <math>\phi 0.41</math> 2T ⑦ <math>\phi 0.41</math> 21T ⑥ <math>\phi 0.41</math> 14T ⑤ ② <math>\phi 0.08</math> 2400T ④ <math>\phi 0.29</math> 32T ③ <math>\phi 0.29</math> 5T</p> <p>飞利浦PSS4005</p>	<p>① <math>\phi 0.51</math> 16T ② <math>\phi 0.51</math> 2T ③ <math>\phi 0.51</math> 19T ④ <math>\phi 0.51</math> 2T ⑤ ⑥ <math>\phi 0.08</math> 2430T</p> <p>飞利浦PIC-4007</p>	<p>⑧ <math>\phi 0.25</math> 142T ⑤ <math>\phi 0.25</math> 72T ⑥ ① <math>\phi 0.08</math> 2260T ② <math>\phi 0.25</math> 4T ③ <math>\phi 0.41</math> 25T ④ ⑦</p> <p>新宝NS-12K</p>	<p>⑦ <math>\phi 0.51</math> 2T ⑥ <math>\phi 0.51</math> 29T ⑧ ④ <math>\phi 0.08</math> 2300T ③ <math>\phi 0.29</math> 30T ② <math>\phi 0.29</math> 10T</p> <p>新宝NS-12H</p>	<p>② <math>\phi 0.41</math> 33T ④ <math>\phi 0.41</math> 19T ⑤ <math>\phi 0.41</math> 2T ⑥ ① <math>\phi 0.08</math> 2300T ③ <math>\phi 0.27</math> 39T ⑦ <math>\phi 0.27</math> 3T ⑧ ② <math>\phi 0.08</math> 2500T</p> <p>可乐娜TV-22</p>
<p>③ <math>\phi 0.41</math> 2T ④ <math>\phi 0.41</math> 19T ⑤ <math>\phi 0.41</math> 33T ⑦ ① <math>\phi 0.08</math> 2500T ② <math>\phi 0.27</math> 3T ⑥ <math>\phi 0.27</math> 42T</p> <p>可乐娜TV-23</p>	<p>③ <math>\phi 0.51</math> 2T ② <math>\phi 0.51</math> 21T ① ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2520T ⑥ <math>\phi 0.51</math> 45T</p> <p>通宝35cm</p>	<p>③ <math>\phi 0.51</math> 2T ② <math>\phi 0.51</math> 21T ① ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2250T ⑥ <math>\phi 0.31</math> 45T</p> <p>通宝31cm</p>	<p>③ <math>\phi 0.51</math> 2T ② <math>\phi 0.51</math> 27T ① ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2580T ⑥ <math>\phi 0.31</math> 45T</p> <p>通宝44cm</p>	<p>④ <math>\phi 0.27</math> 8T ⑥ ③ <math>\phi 0.47</math> 21T ② <math>\phi 0.47</math> 34T ① ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2250T ⑧ ⑦ <math>\phi 0.47</math> 34T</p> <p>雪莱31cm, 33cm</p>
<p>① <math>\phi 0.46</math> 32T ③ ④ <math>\phi 0.21</math> 8T ⑥ ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2300T ⑧ <math>\phi 0.21</math> 26T</p> <p>雪莱44cm</p>	<p>⑧ <math>\phi 0.53</math> 1T ④ <math>\phi 0.53</math> 22T ③ <math>\phi 0.53</math> 25T ② ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2200T ⑥ <math>\phi 0.31</math> 6T</p> <p>罗兰士1207</p>	<p>③ <math>\phi 0.35</math> 24T ① <math>\phi 0.33</math> 2T ② ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2400T ⑥ <math>\phi 0.35</math> 50T ⑦ <math>\phi 0.35</math> 5T ⑧</p> <p>时乐德HC-1421</p>	<p>⑨ <math>\phi 0.51</math> 37T ⑦ <math>\phi 0.51</math> 12T ⑥ ⑤ <math>\phi 0.10</math> 2500T ④ <math>\phi 0.41</math> 3T ③ <math>\phi 0.41</math> 26T ② <math>\phi 0.41</math> 4T ①</p> <p>标准WKT-175D</p>	<p>④ <math>\phi 0.41</math> 10T ⑧ <math>\phi 0.41</math> 22T ⑦ <math>\phi 0.41</math> 31T ⑥ ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2300T ⑨ <math>\phi 0.31</math> 8T ⑩ <math>\phi 0.31</math> 5T ③</p> <p>将军TW-12HU</p>
<p>① <math>\phi 0.35</math> 82T ② ③ <math>\phi 0.35</math> 50T ④ <math>\phi 0.35</math> 40T ⑤ ⑥ <math>\phi 0.10</math> 2200T ⑦ <math>\phi 0.35</math> 40T ⑧ <math>\phi 0.35</math> 5T</p> <p>天鹅牌244</p>	<p>③ <math>\phi 0.41</math> 15T ④ <math>\phi 0.41</math> 21T ⑤ <math>\phi 0.41</math> 2T ⑥ ⑦ <math>\phi 0.08</math> 2300T ⑧ <math>\phi 0.41</math> 8T ① <math>\phi 0.41</math> 1T ② <math>\phi 0.41</math> 5T</p> <p>金星VR-317</p>	<p>① <math>\phi 0.51</math> 18T ③ <math>\phi 0.51</math> 32T ④ ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2500T ⑥ <math>\phi 0.51</math> 4T</p> <p>天虹RB-147</p>	<p>③ <math>\phi 0.39</math> 26T ② <math>\phi 0.39</math> 34T ① ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2300T ⑥ <math>\phi 0.21</math> 11T ⑦ <math>\phi 0.21</math> 44T ④ <math>\phi 0.21</math> 7T ⑧ <math>\phi 0.21</math> 36T</p> <p>天虹RB-148</p>	<p>③ <math>\phi 0.49</math> 15T ④ <math>\phi 0.49</math> 21T ① ② <math>\phi 0.49</math> 5T ⑦ <math>\phi 0.08</math> 2450T</p> <p>美乐B1411</p>
<p>⑤ <math>\phi 0.51</math> 2T ② <math>\phi 0.51</math> 15T ① ④ <math>\phi 0.10</math> 2500T ③ <math>\phi 0.41</math> 3T ⑦ <math>\phi 0.41</math> 11T ⑧ <math>\phi 0.41</math> 10T ⑥</p> <p>模星RP-711</p>	<p>⑤ <math>\phi 0.38</math> 33T ③ <math>\phi 0.38</math> 2T ② <math>\phi 0.38</math> 16T ① ④ <math>\phi 0.08</math> 2500T ⑦ <math>\phi 0.21</math> 11T ⑧ <math>\phi 0.38</math> 12T ⑨ <math>\phi 0.21</math> 25T ⑥</p> <p>模星44cm</p>	<p>⑥ <math>\phi 0.31</math> 146T ② ④ <math>\phi 0.08</math> 2500T ③ <math>\phi 0.31</math> 26T ⑧ <math>\phi 0.31</math> 13T ⑦ <math>\phi 0.31</math> 11T ⑤ <math>\phi 0.31</math> 3T ① <math>\phi 0.31</math> 27T ③</p> <p>三星CT-61C</p>	<p>⑧ <math>\phi 0.47</math> 2T ④ <math>\phi 0.47</math> 26T ③ <math>\phi 0.47</math> 30T ② ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2300T ⑥ <math>\phi 0.31</math> 4T</p> <p>富士31cm</p>	<p>③ <math>\phi 0.41</math> 19T ④ <math>\phi 0.41</math> 3T ② <math>\phi 0.41</math> 34T ⑦ ⑤ <math>\phi 0.08</math> 2500T ⑥ <math>\phi 0.41</math> 5T</p> <p>satellite TB1724, TB1763</p>



# NV—G33 录象机系统控制 部分的常见故障检修

文 慧

系统控制系统是录象机的核心，它可根据操作者的要求完成重放、记录、快进、倒带、停机等功能。当磁头、磁带及机芯受到不安全因素威胁时，它还能发出停机命令，关断电源，即具有安全保护功能。另外，伺服电路、定时电路、频道预选电路以及多功能显示等电路均是根据系统控制电路发出的指令进行工作的。下面介绍一下这部分电路的常见故障的检修。

## 1. 磁带插入后马上又自行退出。

**检查步骤：**(1) 检查带盒开关是否损坏或接触不良。(2) 检查所用的磁带是否正好在始端，磁带始端的透明带是否太长或磁带是否损坏。(3) 磁带插入后，检查 IC 6001 的 23 脚电位是否为 2.5 V。(4) 检查电阻 R1503 是否开焊或断路。(5) 更换一盘磁带不在始端的盒带，如果出现马上进入倒带方式然后自动弹出的话，应检查终端传感器是否损坏。

2. 接通录象机电源，显示器出现“d”，一切功能键均不起作用。

**检查步骤：**(1) 检查插头座 P 6001 的 4 脚是否为地电位，如果不是地电位，应检查一下录象机的使用环境是否太潮湿。如果是环境湿度太大，则应将录象机置于干燥的环境之中。(2) 在正常的情况下，潮湿传感器在干燥环境中电阻为几百欧姆，在潮湿环境中，当湿度为 98% 时，电阻值升高到 50 k $\Omega$  左右。如果在干燥环境中潮湿传感器的电阻也很大，则有可能是潮湿传感器损坏。(3) 检查潮湿传感器的一端是否接触不良。潮湿传感器通常安装在视频磁鼓的附近，它通过转换插座和跳线板与主印制板相连接。(4) 检查一下 IC 6001 的 21 脚是否为地电位。如果是地电位，应进一步检查微处理机是否工作正常。(5) 如果 IC 6001 的 21 脚不是地电位，应检查一下 IC 6002 的 7 脚是不是地电位。(6) 检查 IC 6002 的 6 脚对地是否有 0.7 V 的直流电压。(7) 检查 IC 6002 的 8 脚是否有对地 5 V 的供电电压。(8) 检查一下 D 6001 是否断路。(9) 若 IC 6002 的 5 脚为地电位而 7 脚不是地电位，则应更换 IC 6002。

## 3. 按重放键不加载。

NV-G 33 录象机没有加载电机，是由主导电机的转动来带动加载机构。首先按下重放键，看主导电机是否转动，如果不转动应检查伺服系统。如果主导电机转动，可按如下步骤检查：(1) 检查 IC 6001 的 15

脚上是否有数据串信号；检查 IC 6001 的 34 脚上是否有时钟串信号，如果没有，应检查集成电路 IC 7501 工作是否正常。(2) 检查 IC 7501 的 17 脚上是否有时钟信号，18 脚上是否有数据串信号。(3) 检查与 IC 7501 相连接的矩阵电路工作是否正常，按下重放键，检查 IC 7501 的 13 脚是否有扫描脉冲送入。(4) 检查 IC 6001 的 51 脚是否为零电位，正常时应为零电位。(5) 检查晶体管 QR 6008 的集电极是否为高电位，正常时应为高电位。(6) 检查插头座 P 6001 的 11 脚是否为零电位，如不是应检查 Q 6017、Q 6018 是否损坏。(7) 当 P 6001 的 11 脚为零电位时，则螺线管应当吸合。如果螺线管吸合而主导电机转动但不能带动加载系统，则应检查 G 型机芯的机械传动部分。(8) 如果螺线管不吸合，应检查 P 6001 的 10 脚电位，正常时此电位应为 10V。(9) 检查 IC 6001 的 35 脚电位，正常时应为 5 V。(10) 检查晶体管 Q 6016 的发射极电位，正常时应为 10V。(11) 检查晶体管 Q 6011、Q 6016 及二极管 D 6019 是否损坏。

## 4. 按重放键后几秒钟自动进入停机方式。

**检查步骤：**(1) 首先按下重放键看能否加载，如果不能加载，则按上述故障的方法处理。(2) 如果能加载，再看磁鼓是否转动。如果磁鼓不转，则按伺服系统故障处理。(3) 如果磁鼓转动应检查 IC 6001 的 8 脚上是否有 5 V<sub>p-p</sub> 的磁头开关脉冲送入。(4) 观察在 5 秒钟之内加载动作能否完成。如果加载过程太长，则微处理机就会让机器自动进入停机方式，这时要检查 G 型机芯的加载机构。(5) 检查方式选择开关工作是否正常，在加载完成之后，方式选择开关使微处理机的 26 脚为零电位，25 脚的电位为 5 V。

5. 按重放键后能加载，但加载完成后磁带运行几秒钟后又自动停机。

**检查步骤：**(1) 观察加载完成之后机械传动系统工作是否正常；张力杆是否到位；压带轮是否下降并与主导轴靠紧；导柱 P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub> 能否带动磁带运转；P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub> 位置是否正确。(2) 观察卷带盘是否转动，如果不转动应再检查主导电机是否转动及同步皮带是否老化。(3) 如果卷带盘转动，再检查一下集成电路 IC 6001 的 27 脚是否有卷带脉冲，此卷带脉冲的周期为 0.5 秒，幅度为 5 V<sub>p-p</sub>。(4) 检查集成电路 IC 6002 的 8 脚是否有 5 V 的直流电位，IC 6002 的 3 脚是否有 2.5 V 的



# 彩色电视机保护电路的原理与检修

陈克军

彩色电视机中设有各种类型的保护电路——X射线保护、过压过流保护、可控硅触发保护等安全保护系统。当保护电路发生故障，所表现出的故障现象是特殊的，容易与其他故障相混淆(如开关电源电路、行输出电路的故障)，在一定程度上给检修带来不便，因此本文介绍几种保护电路的工作原理与检修方法。

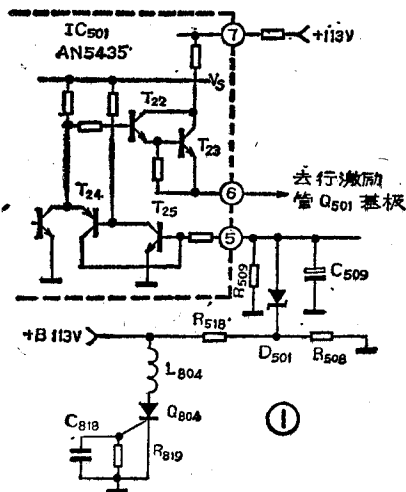
## X射线保护电路

1. 松下M11机芯(同类有牡丹TC-483 P、D、TC-818、松下TC-217、乐华TC-484 KD等);X射线保护电路(见图1)由集成电路AN 5435及 $R_{511}$ 、 $R_{500}$ 、 $R_{501}$ 、 $C_{500}$ 、 $D_{501}$ 等元件构成。原理如下:当比较电压+B(113V)升高时,将使行反峰电压升高,显象管束射电流增大,阳极电压升高,这时X射线将超过限定值而产生危害,与此同时设置在AN 5435内的保护电路开始工作。即113V升高后⑤脚电位也随之升高, $T_{21}$ 导通, $T_{22}$ 给 $T_{24}$ 提供基极电流, $T_{24}$ 也导通,此时 $T_{22}$ 的基极电压下降, $T_{22}$ 、 $T_{23}$ 截止,即断开⑥脚的行振荡脉冲输出,使行输出电路停止工作,达到保护目的。

**故障现象及检修:**若出现光栅很亮且不稳定,并且测113V偏高(如120V左右),表明保护电路没有动作,常见原因是二极管D 501开路。另外当出现无光栅无伴音且开关电源发出轻微的“吱吱”叫声时,在检查其他电路都正常的情况下,就有可能保护电路有故障,导致行输出电路、电源电路不能工作。检修

时可将AN 5435的⑤脚断开,若通电后声、光均出现,113V电压也正常,则说明保护电路损坏。

2. 德律风根415机芯(德律风根5000型、5016型和6016型);X射线保护电路(见图2)设计为当阳极高压大于25kV或束射电流大于1mA时,实现X射线自动保护,当然以上电压电流数据因屏幕大小将略有差异。保护电路由三级分立元件组成,控制误差信号分两路注入,一路是将行输出逆程脉冲通过变压器M耦合过来,另一路是从ABL电路通过 $R_{275}$ 、 $D_{114}$ 注入,这两种信号只要有一种产生问题,都将使保护电路工作,实现保护。正常情况下,输出管 $T_{491}$ 截止,没有保护作用。当高压超过限定值即变压器M耦合过来的负脉



直流电位。(5) 检查插头P 6001的6脚是否有卷带脉冲,如果没有,则应检查一下插头P 6001是否接触良好。(6) 检查P 6001的5脚是否有对地5V的供电电压。(7) 检查卷带盘下部的卷带传感器是否损坏。

## 6. 磁带不能插入。

**检查步骤:**(1) 送入标准的VHS磁带进行检查。(2) 手动加载,用手转动主导电机,然后按下释放滑杆,观察手动加载过程中带盒仓内有无异物使磁带卡住,同时再检查一下带盒仓内使带盒盖打开的簧片是否失效。(3) 如果手动加载和卸载都很顺利,再给录象机送交流电,观察磁带插入后主导电机是否转动,如果主导电机不转,则说明伺服系统有故障,应检查伺服系统。(4) 检查IC 6001的23脚是否有5V电位送入,如果23脚电位为零,则应清洗或检修带盒开关,同时检查带盒仓与机架的连线是否良好。(5) 检查

## 7. 微处理机的检查。

**检查步骤:**(1) 检查IC 6001的64脚是否有对地5V的直流供电电压,如果电压为零,应检查R 6001是否断路。(2) 检查IC 6001的1脚是否接地。(3) 检查IC 6001的62、63脚是否分别有幅度为2Vp-p,频率为3.58MHz的晶体振荡信号,如果没有,应检查电容器C6028是否开路或晶体X6001是否损坏。(4) 检查IC 6001的16脚是否有5Vp-p的负极性复位脉冲。(5) 检查IC 6001的15脚是否有数据串脉冲。(6) 检查IC 6001的34脚是否有时钟串脉冲。(7) 检查各输入口的输入电平在不同工作状态下是否正常,各种安全保护装置是否处于保护状态。



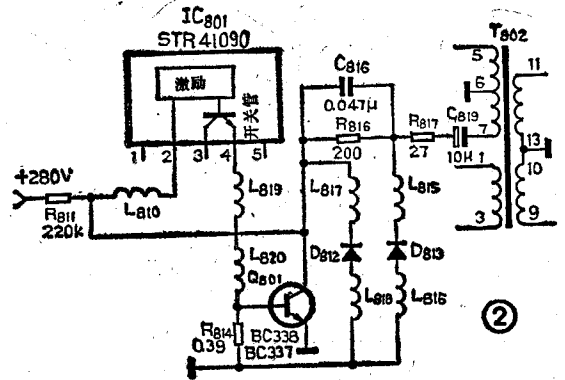
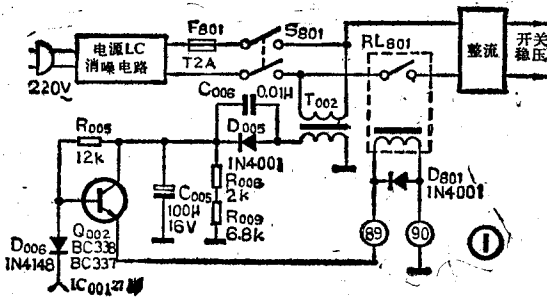




**例 1 故障现象：**一台百花牌 EC 2061 AR 型 51 厘米彩色电视/监视机无光无声，

**故障原因及检修：**合上电源开关  $S_{801}$  后，检查整流器的输入电压为零，其原因是电源控制继电器  $RL_{801}$  没动作。测量  $RL_{801}$  绕组两端，无直流电压，再测电源通断控制管  $Q_{002}$  (BC 337) 的各极电位，发现  $V_b$  和  $V_e$  近似相等，于是断定  $Q_{002}$  的 be 结开路损坏，换上一只新管，图声色皆正常。 $Q_{002}$  的 be 结开路后，其开关控制作用便失去，集电极和发射极电流均为零，因此继电器  $RL_{801}$  无法根据微处理器  $IC_{001}$  (M 50431) 27 脚的控制电平而动作，整机的电源就无法接通，从而造成无光无声故障。BC337 可用国产 3 DG 130、3 DK 4 等管代替 (有关电路见图 1 所示)。

**例 2 故障现象：**一台百花 EC 2061 AR 型彩色监视器每次开机 10~30 分钟后便声光皆无。正常工作时，测其开关电源的 +112 V 和 +118 V 输出电压均正常。曾换电源厚膜集成块  $IC_{801}$  (STR 41090)，但故障依旧存在。查行扫描电路没有问题。



**故障原因及检修：**这种故障是开关稳压电源热稳定性差的表现，应重点检查过流保护电路部分。EC 2061 AR 型机的电源过流保护电路如图 2 所示。图中  $Q_{801}$  为过流保护管。当  $IC_{801}$  中的开关调整管因某种原因而过流时，其发射极电流由  $IC_{801}$  ④脚流向  $L_{810}$ 、 $L_{820}$  及取样电阻  $R_{814}$ 、 $R_{815}$  两端的压降使  $Q_{801}$  导通，这样开关变压器  $T_{802}$  ⑦脚送往  $IC_{801}$  ②脚的激励脉冲就分流掉一部分，从而避免了开关调整管因过流而被烧坏。当  $Q_{801}$  热稳定性不良时，随着开机时间的延长，其 ec 极间漏电流不断增大，最终会将  $IC_{801}$  ②脚的激励电流几乎都分流掉，使开关电源电路停振，112 V 和 18 V 电压均消失，因而造成无光无声故障。检修中，暂将  $Q_{801}$  焊下，开机试验后，故障再也不出现，从而证实  $Q_{801}$  热稳定性不良，存在热击穿故障，换管后整机工作至今一年有余没再出现这种问题。

检修时，也可在故障出现时用酒精药棉贴敷于  $Q_{801}$  外壳上，看图声能否恢复。若能，即说明  $Q_{801}$  热特性不好，应予换掉。这种方法对特性不是很差的管子来讲大都可行。如果  $Q_{801}$  的  $I_{co}$  或  $D_{815}$  的反向漏电流在常温状态下就很大，则开机后就不会有图声或开机后声光很快便消失，检修中应注意判别。 $Q_{801}$  的国产代用管型号同例 1。

(王德沅)

容量为 2200 pF 电容器的引线从根部折断，使逆程电容变小、行反峰电压升高而使阳极电压随之升高，造成光栅极亮，更换此电容器后，故障完全消除。

## 2. 日立 CTP-236 D 型 20 英寸彩电

**故障现象：**无光栅，无伴音，开机时有“吱吱”叫声，并从大到小逐渐消失。

**分析检修：**检测开关电源输出的 54 V、108 V 电压，均为零 (见图 6)。分析认为可能是开关电源没有振荡。造成停振的原因主要有：① 电源电路有故障。② 负载有短路性故障。经检查认定电源电路完好，然后检查负载电路。先将保护电路与电源分离，即断开三极管  $Q_{704}$  基极，开机后图象伴音均出现。经测，

54 V、108 V 电压都很稳定。这说明故障是由于可控硅  $Q_{705}$  被触发导通使输出电压短路造成电源停振。那么是什么原因使  $Q_{705}$  导通呢？原因有两点：① 行场扫描电路有过载现象，使保护电路动作。② 保护电路自身损坏出现误动作。因此分别检测，先将行场控制误差信号与保护电路分离 (断开  $CP_{701}$  ①脚)，然后接通  $Q_{704}$  基极，开机后可控硅  $Q_{705}$  仍触发导通，使电源无输出。由此证明行场电路工作正常。造成  $Q_{705}$  导通的原因是保护电路自身有故障，经检查是保护取样厚膜电路  $CP_{701}$  上的稳压二极管击穿。用一只 2 CW 55 代用后，故障完全消除。

# 谈谈调频多工广播技术

胡国辉

从1935年埃·H·阿姆斯特朗提出了广播的调频方式之后,调频广播已进行了五十多个年头。其间也经历了它的黄金时代,但从全世界范围来看,整个广播事业已受到电视技术的极大挑战。为此,各个国家的广播电台,一方面高度分化,成立新闻台、经济台等,分别满足听众多种层次的需求;另一方面就是积极开发多工广播技术。

所谓调频多工广播就是利用调频广播占有频带较宽,因而有可能采用多路传输技术来传送毫不相干的多套节目,同原来的调频广播节目一起送出,如声音(模拟的或数字合成的)、图文、识别信号和控制等多种信号。调频多工广播主要分为两类:

(1) 调频声音多工广播。叠加于立体声复合信号之上,播送声音或其它音响的广播,其中较有代表性的就是SCA广播(即辅助通信业务广播)。

(2) 调频图文多工广播。叠加于复合基带信号之上,播送图形、文字或信号的广播。这是近十年来刚刚发展起来的新技术,最有代表性且已实用化的是欧洲的RDS(无线电数据广播系统)。

同电视图文广播(Teletext)相比,显然调频多工广播的显示功能较差,但却有电视图文广播所不能替代的优势:

(1) 只需要给调频广播发射机附加简单的装置就可构成系统,因而广播电台所需运行费用很低。

(2) 由于接收机不需使用显象管,故易于实现小型化及降低成本。

(3) 在图文电视中,信号是断续传送的,故很难传送声音信号,而在调频多工广播中则是可能的。

(4) 由于图文电视广播的传输速率较高(约480 kbit/s),现有技术实现移动接收还有困难,但利用调频多工广播(约2 kbit/s)则有可能做到。

因此,调频多工广播技术近来发展很快,已为世界上许多国家采用,由于篇幅所限,本文仅介绍两种最具代表性的美国SCA广播和欧洲的RDS系统,供大家参考。

## 一、SCA广播技术

SCA广播是利用一个载波传送两个或两个以上不同节目的广播形式,这种方式能经济有效地利用设备和频率资源,以满足不同听众的需要。

美国从1955年SCA广播就开始实用化,继1983年美国联邦通信委员会(FCC)两次放宽限制以来,已开发出多种多工方式,有些已被正式采用,副载频大多为41~95 kHz。

SCA广播业务的对象不是一般的听众,而是特定的收听者,主要有背景音乐(BGM),专题新闻,经济信息,寻呼等服务。服务对象主要是工厂、事务所、医院、饭店等,可采用以一定的费用把全套接收设备租赁给收听者的办法,按月收费。表1为SCA广播在美国的应用情况。

目前,美国的各大城市中,已有60%以上的调频广播台开展了SCA广播业务,且其中不少电台已完成向数字方式的过渡。在SCA广播中承担无线电寻呼业务(Radio Paging)的广播电台已超过18%,

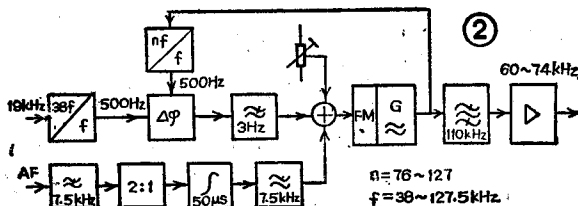
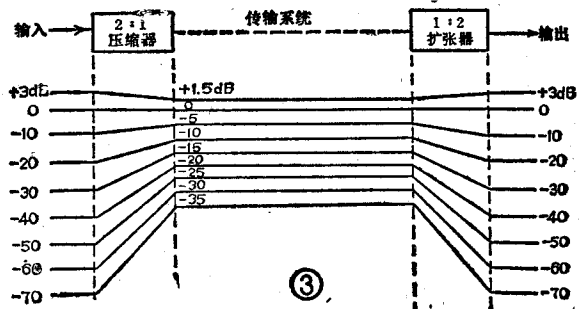
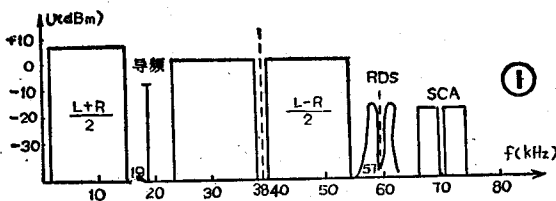


表1 全美SCA广播应用情况(1987年)

声音广播 (50%)	数据广播 (32%)	无线电寻呼 (18%)
背景音乐	股票市场信息	只有蜂音的寻呼
外语新闻	物价	带数据的寻呼
为盲人服务	企业内传输信息	
广告	体育消息	



这种深受用户欢迎的数据广播业务发展很快，舆论界认为，“这开创了广播与通信业务相结合的新纪元”。AT&E公司和MOTOROLA公司正在竞相开发袖珍无线电寻呼系统。这种系统通过卫星和广播电台在全国进行联网，最终将有可能实现用安装在手表上的微型接收机，就可对世界任何地方瞬时呼叫服务。

### 1. SCA 广播信号的调制和发射

图1为包括SCA信号在内的立体声复合信号基带配置图。SCA信号的调制分为两步进行，先对副载波调频，然后已调副载波对主载波再进行调频。

实现这种双重调频的调制器种类很多，这里主要介绍副调制器（即对副载波调制）的工作原理。副调制器主要包括低通滤波器，2:1压缩器、预加重电路、副载波发生电路及调制电路几个部分。图2是西德R&S电子公司的一种SCA调制器GC-003Z工作原理图。

副载波的频率可以在很宽的范围内选择。试验表明，副载频较高，SCA广播信号对立体声主节目影响较小，但本身信噪比也稍差。同样，SCA信号与副载波调制的频偏也有同样问题，频偏大，有利于提高信噪比；但若过大，势必会加大通过解调器中带通滤波器的噪声能量；若用较窄的带通滤波器，又会由于一部分信号能量被限制而产生解调失真。为此，我国国标规定，SCA广播的副载波频率为67kHz，附加信道的最大频偏占总频偏的10%（主节目为立体声广播时，为7.5kHz）。

在包含SCA信号的调频广播系统中，主要技术问题是主节目和副节目之间的串音（主要是主串副）。解决的方法之一是利用压缩、扩张技术，由于副解调器输出电平很低，加上主节目的串扰，要维持SCA广播节目质量优于50dB的信噪比（我国规定优于60dB）是很不容易的，即使有50dB也达不到实用水平，因此，SCA信号必须进行压扩处理，其原理图见图3。

从图中可以看出，压缩器的输入电平范围如果在

0~-70dB之间，则压缩器输出端的动态范围被压缩到只有0~-35dB，但经扩张器扩展后，又能恢复原有的动态范围。这样信号经压扩后不会产生失真，但对于传输过程中（指信号被压缩以后）串进来的干扰（包括外界干扰噪声和主信道的串扰），经扩展器后，干扰幅度就被压低，例如-35dB的干扰被压低至-70dB，从而改善了信噪比。需指出的是，当干扰为高电平时，扩展器将失去抑制噪声与串音的作用。

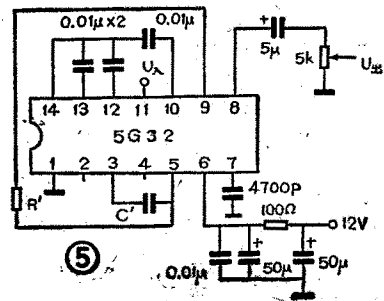
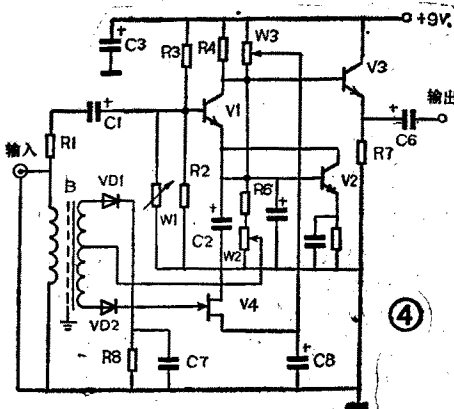
图4是一种典型的扩张器电路。它实际上是一个压控放大器，场效应管V4在低源-漏电压（数十毫伏）下，源-漏极间电阻可受栅极电压控制，使动态范围在0~-30dB的音频信号扩张至0~-60dB。

### 2. SCA 广播的解调与接收

SCA广播对于作为主节目的立体声或单声道广播都具有良好的兼容性，即SCA广播对主节目串扰很小（一般可优于-60dB），但同时，主节目对SCA的串扰电平同接收机的性能有着较为密切的关系。

因为这是载波频率很低的调频方式，相对频偏较大，故采用普通的鉴频方式（如比例鉴频方式）效果不十分理想，最好采用脉冲计数式鉴频方式。下面介绍一种采用国内很常见的运放集成电路5G32构成的SCA副解调器（图5）。5G32由多级双差分电路组成。其中R'C'组成双微分电路，R'C'的数值由副载波频率而定，需满足 $\tau_p \gg R'C'$ （ $\tau_p$ 为微分前矩形波的宽度）。R'C'数值到底应比 $\tau_p$ 小多少，要靠示波器观察微分电路输出波形来定，微分波形不能太窄，随着副载波频率的增加，需要减小C'的数值。

SCA广播接收服务范围与共用设备的调频广播基本一致，并可利用差转台转播。SCA广播业务形式适于固定接收，对于在行驶中的汽车内接收，由于多径失真及高大建筑物等的影响，接收时噪声较大。目前SCA广播正逐步由声音广播向声音与数据广播并重发展。（待续）



# 新颖的红外遥控器

李 洪 明

本文介绍的音量遥控器具有如下特点：1. 在遥控发射器中只用一个按钮开关便可实现音量的大小控制；2. 音量可以做到无级调节，调节范围与音响装置中音量电位器调节范围相同；3. 与音响装置接口简单；4. 遥控器可以使用红外、超声、射频等。我们制作的样机采用红外遥控。

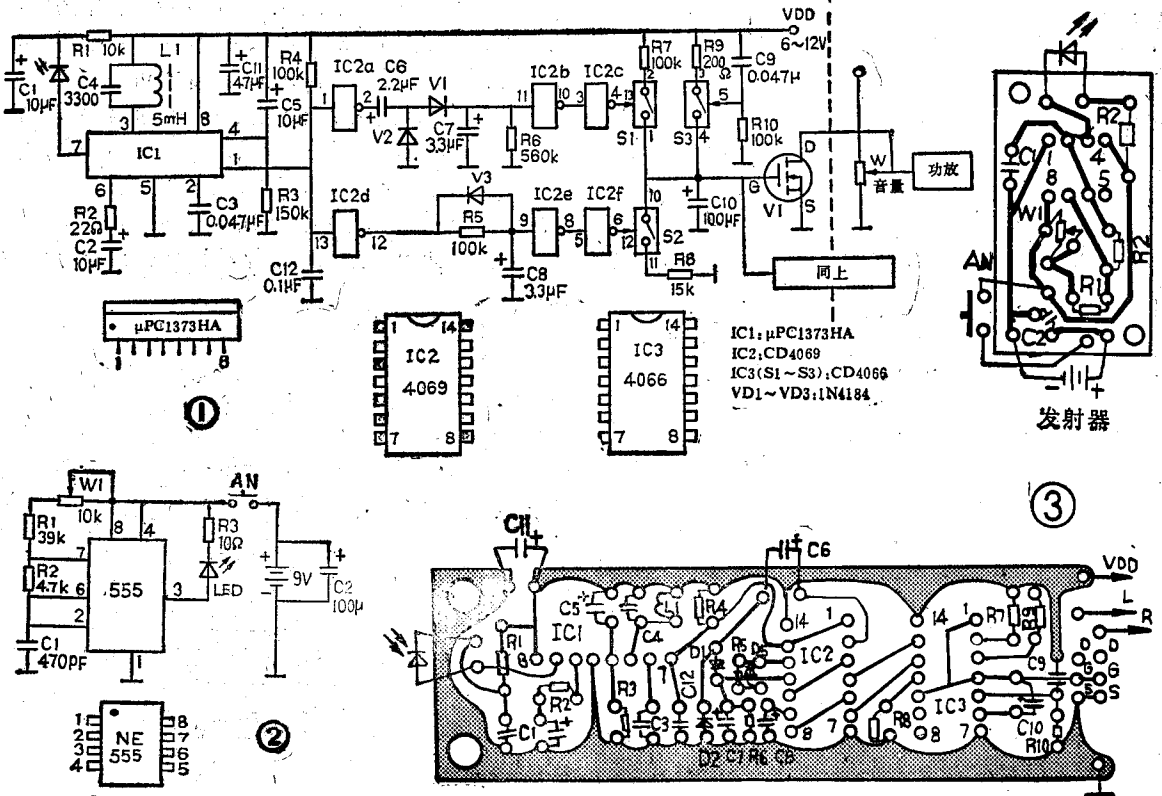
## 电路工作原理

图1是红外发射机电路。“555”IC组成一个多谐振荡器，振荡频率约38kHz，由于振荡脉冲占空比较高，约为15:1，故LED限流电阻取得较小，目的是获得较大的脉冲功率。

图2是红外接收及音量控制电路。音量控制的基本原理是将一只VMOS管V1做为一个可变电阻并接在音响装置的音量电位器输出端与地之间。V1的D、S极之间的电阻随 $V_{GS}$ 成反比变化，这样，利用控制 $V_{GS}$ 来完成对音量的大小控制。V1的G极接有3个模拟开关S1~S3和一个电容器C10，其中电容

器C10起电压保持作用。由于VMOS管G、S极之间的电阻极高，故C10上电压可长时间基本保持不变。模拟开关S1为C10提供充电回路，当S1导通时，电源通过R7、S1给C10充电，C10上电压不断增高，使V1导通电阻越来越小，使音量也越来越小；模拟开关S2为C10提供放电回路，当S2导通时，C10通过S2、R8放电，C10上电压不断下降，使音量越来越大；模拟开关S3起开机音量复位作用，开机时，电源经C9、R10微分在S3控制端产生一短暂的正脉冲，使S3导通，由于R9取值较小，故使C10很快充到一定的电压，使起始音量处于较小的状态。

IC2及其外围元件组成长短脉冲识别电路。平时IC2第1脚处于高电平，当IC1的第1脚输出负的长脉冲时，IC2d输出变高，经R5给C8充电，当C8上电压超过CMOS门转换电压时（一般为 $\frac{1}{2}V_{DD}$ ）IC2e输出变低，IC2f输出变高，模拟开关S2导通，C10放电，音量变大，IC1第1脚的负长脉冲同样使IC2a输出变高，并给C6、C7充电，但IC2a输出的一次正跳变不足以使C7上充电电压达到转换电压，故IC2b输出仍为高电平，IC2c输出低电平，模拟开关S1保持截止；当IC1第1脚输出连续的负短脉冲时，IC2d输出也不断变化，输出为高时，给C8充电，而输出变低时，C8又很快通过



接收控制器

# 随身听用 0.1 C 率 全自动充电器

七 云 峰

大家知道过量充电会严重影响镉镍电池的寿命。现在多用对电池充电终止电压(一般设为 1.6 V)进行检测、自控。实际上,大多数电池用 0.1 C 率(C 是电池标称容量,例如 SIZE AA SUM-3 型,即 5# 电池,  $C=500 \text{ mAh}$ , 则 0.1 C 率就是充电电流  $I=0.1 C=50 \text{ mA}$ , 时间  $T=14 \text{ h}$  充满时, 电池也只有 1.43 V, 过充 5 小时, 也仅达 1.47 V。对于镉镍电池, 使用 0.1 C 充电率慢充, 是最保险的办法。本文介绍一

VD3 放电, 故 C8 上电压总是达不到转换电压, 因此, IC2f 输出一直保持低电平, 而此时 IC2a 连续高低变化, 经 C6 不断给 C7 充电, 使 C7 上电压迅速达到转换电压, IC2b 输出变低, IC2c 输出变高, 模拟开关 S1 导通, 给 C10 充电, 音量变小。

IC1 第 1 脚输出脉冲正负长短的变化是由红外发射器控制的。 $\mu\text{PC}1373 \text{ HA}$  是专为红外遥控而设计的一种 IC, 它内含高增益前置放大, 峰值检波、输出缓冲以及提供偏压给外部的红外接收二极管, 放大级由 L1、C4 调谐在 38 kHz, 由于 L1、C4 的误差, 谐振回路并不一定准确的调谐在 38 kHz, 但这无关紧要, 可以在发射电路中调整 W1 以使发、收统一调谐在 38 kHz 附近的某一个频率上。当 IC1 收到这个频率的红外信号时, 其第 1 脚便由高电平跳变为低电平。因此, 在使用发射器时, 如按压开关 AN 持续时间较长, 则音量就变大; 反之若连续点动 AN, 则音量就变小。

按图 2 中所标数值, 当持续按压 AN 超过 2 秒时, IC2f 输出即变高, 音量开始增大; 当连续点动 AN 时, 从第二下开始 IC2c 输出即变高, 音量开始减小。音量增大或减小的速度可通过调整 R8 或 R7 来改变。

## 元器件选择及调试安装要点

VMOS 管 V1 可选用 N 沟道小功率管, 要求其 G、S 极间击穿电压大于 15 V。电解电容 C10 要选漏电流较小的, 全部电解电容耐压为 16 V 以上, 电阻全部为 1/8 W 碳膜电阻。红外发射二极管选用工作电流大于 50 mA 的, 发射机电源采用一节 9 V 积层电池。红外接收二极管采用 PH302 或 SY-357 等。VD<sub>1</sub>~VD<sub>3</sub> 用 1N4148, L1 为固定电感, 选 A 档即可, 其它如图注。电路印板见图 3。

台 0.1 C 率全自动充电器。

电路见图 1, 由 2 片 IC 及一些外围元件组成, IC1 是一片可编程计时器/振荡器 CD4541, 担任 14 小时计时器。IC2 是一片可调三端稳压器 LM317T, 担任 50 mA 恒流源。

当电池仓内没放入电池时, K1~K4 4 个开关均闭合, 见充电器结构示意图图 2。V1 的偏流电阻 R7 接地, V1 截止。这使得 IC1 的 6 脚和 9 脚为高电平。6 脚的高电平使 IC1 强制复位, 并根据 9 脚的高电平在 8 脚输出高电平。V2 随之截止, 充电回路里没有电流。此时只有 IC1 的 2 脚因强制复位而输出高电平, 点亮 3 只 LED 绿色管。本机静态耗电不足 20 mA。

当有一节电池放入电池仓后, 仓底部 K1 的弹性铜片被下压而使 K1 断开。见图 2, 电池残存电压

调试工作主要是调整发射机中的 W1 以使发射频率与接收机调谐回路谐振频率一致; 调 R7、R8 使音量增大或减小的速度合适。若发现开机复位音量不够小, 可适当增大 C9 的容量。

对于双声道音响装置, 需另加一只 VMOS 管, 两管 G 极接在一起, 分别控制左右声道的音量电位器, 在印板中已留出此位置。若音响装置左右声道音量是分开控制的, 则需另加一套同样的装置, 两套装置以不同的工作频率区分开, 这可以通过改变接收机中的 C4 及调整发射机中的 W1 来完成。

整个接收控制装置不需外壳, 因体积较小, 可直接安装在音响装置中离音量电位器较近的空处, 因 IC1 是高增益级, 需用马口铁皮加以屏蔽。电源可直接使用音响装置的电源, 本装置工作电压可在 6~12 V 之间, 与一般音响配合应无问题。须注意, 实际使用时, 音响装置的音量电位器应放至最大或较大位置。

红外接收二极管可安装在音响装置调谐指示度盘的玻璃壳内。如在玻璃壳外粘接一片小透镜, 会使控制距离增加很多。不加透镜时控制距离为 5~7 米。

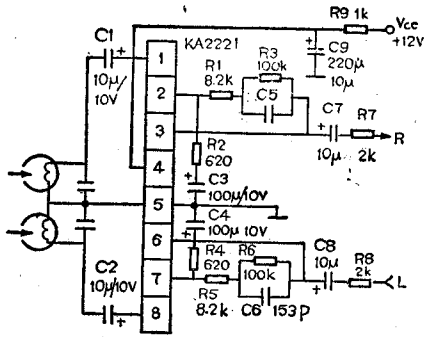
笔者用样机来控制“熊猫”SL-05 型收录机音量, XFG-7 高频信号产生器产生 690 kHz 中波信号, 调制信号频率为 1 kHz, 将收录机调谐至此频率, 使用遥控器将音量调整到扬声器两端输出正弦电压  $V_{r-r}=0.6 \text{ V}$ , 用 COS6100G 型示波器在扬声器两端监测。两小时后, 肉眼分辨不出任何变化; 五个半小时后,  $V_{r-r}$  变化为 0.57 V。实测表明可以满足实际应用需要。

如果用本装置来控制大型音响, 建议改为射频遥控, 以提高控制距离和进行全向控制。

# 汽车收音机特殊故障检修

**故障现象** 打开电源开关，扬声器中发出连续不断的“吓吓”噪声（据用户反映，该机在一次接通电源后机内发出爆炸声，随即关机检查发现12V电源极性接反）。

**检修** 拆开机壳检查发现双声道前置均衡放大器电源滤波电容器CQ(220μF 10V)击穿后炸裂。换上一只新的电解电容器后故障仍然存在。该电路如附图所示。经测量结果发现，在无信号时测输入输出端电压，万用表指针不停的摆动。



怀疑集成块KA2221内部损坏。将其从电路板上拆下检查，发现引脚上沾满纤维状物质，究其原因主要是电解电容器炸开后其内部电解物质向外飞溅而沾上的。由于飞溅出来的电解物质具有一定的电阻，因此会在两个声道输入、输出端造成交叉反馈，于是出现上述故障现象。清除引脚上的电解物质后重新焊上集成块KA2221，故障被排除。  
(黄福森)

(0.8~1V左右)经R3及R11使V1导通，IC1的6、9脚变为低电平。输出端8脚同时输出低电平，使V2导通，充电开始。同时由R1、R2、VR及C1组成的振荡器起振，HL成为红、橙交替闪烁，计时开始。当计数器计足14小时，IC1的8脚输出高电平，V2截止，充电自动结束。此时HL变为绿色

闪烁。

4个电池仓可同时充1~4节5号电池。电池可在4个仓随意放置，没有顺序。但一定要分清极性。

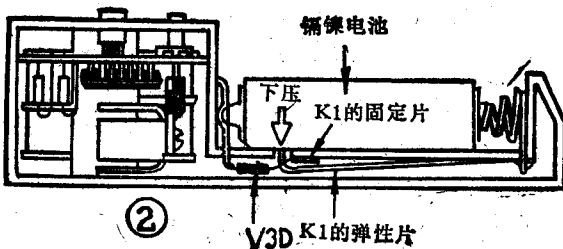
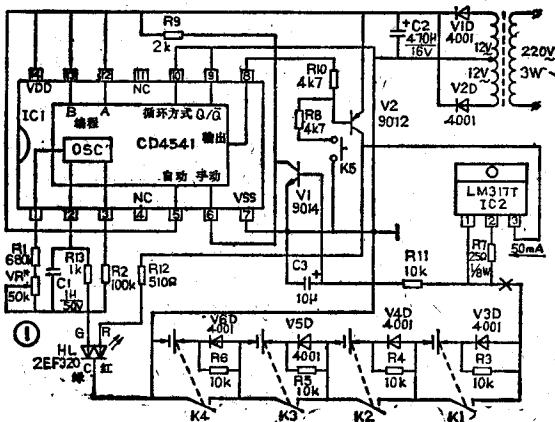
如果电池是新的或不慎用完，没有残存电压，可用手按K5，用不了几秒钟，电池的电压就可维持V1导通，充电即可自动进行了。

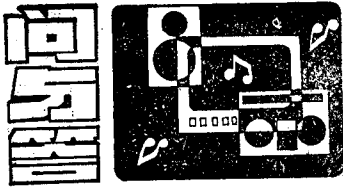
电池仓内搭焊的开关K1~K4及R3~R6、V3D~V6D(参见图2)，是这样安装的：将R3和V3D并联后，将其一脚直接焊在电池架正极板上，另一脚做为K1的固定片，这时要注意V3D极性。弹性片用1.5mm宽的薄铜片弯制而成。直接将其固定端焊在电池架负极板上，焊接时应保证它的触头能在电池仓底板的孔(φ3)内自由活动，并注意在焊接时应给予一定的预应力，大小松紧要适当。将R4~R6、V4D~V6D也如此办理，K2~K4再用导线适当连接，便完成了电池仓的制做。K1的固定端相当于图1中的A点。

电容器C1质量如果不好，电路不易起振。可用一只1μF和一只47μF电解电容器反串来代替C1。请调节VR使振荡周期为1.538S。有些误差也没关系。

R7决定了稳流精度，可自行绕制。如果电池是其它型号的，需改变R7的阻值并注意V2的电流及LM317的散热。 $R7=1.25/(0.1 \times C)$ 。

为了能连续长时间工作，请使用优质变压器。220V电源要可靠接好，断电将会导致计数器重新计数而使电池过充。





问：一台 LORENZ(罗兰士) 3100 型彩电无伴音，但图象、色彩均正常。经查，伴音鉴频及功放级正常；图象中放集成电路 IC201(TBA1440 G)②脚(伴音中频输出端)的外围元件也无故障，故怀疑 IC201已坏。但购不到原型号器件，不知能否用其它型号 IC 来代换它？

答：在图象、色彩正常的情况下，上述故障仅说明 IC201 内的伴音中频输出电路损坏，而其余大部分电路均正常。对于这种故障，一般不需更换 IC201，只要将原电路中的  $R_{211}$  拆去不用，然后在  $R_{210}$  左端与  $R_{211}$  上端之间跨接一个 100 pF 左右的电容器就能使伴音恢复正常。这种方法的原理是从 IC201④脚(视频输出端)取出伴音中频，与原电路从 IC201⑫脚取出伴音中频的原理是相似的 (申薇)

问：NV-370 型录像机磁带装入后，按重放键不能走带，故障一般在何处？怎样检查？

答：在按重放键时，首先由微处理器 IC6001 的第⑧脚输出一个高电平(5V)指令，经  $R_{300}$  加到加载电机控制驱动电路 IC6001 的第⑥脚，使其正转完成上带过程。若无此上带动作，应查上述电路及加载系统的机械部分。因加载系统有故障，微处理器就会发出停机指令，使之不能走带。

若加载系统正常，可按“快进”或“快倒”键，此时由微处理器的③和④脚分别输出一个高电平(5V)指令送到主导轴伺服电路 IC2002 的②、④脚，IC6001 的③脚指令同时也加到 IC2004 的⑦脚，使主导轴电机快速转动，若此时主导轴电机不转动，应查上述电路及主导轴电机本身是否有故障。

若主导轴控制系统正常，可继续查鼓电机控制系统。在按下重放键时 IC6001 的④脚输出一个高电平(5V)指令，通过连接插座和  $D_{300}$  加到鼓电机驱动伺服电路 IC2005⑥脚，控制块内的锁定电路，使鼓电机转动。若鼓电机不转动，可查上述电路是否有故障。

若鼓电机转动正常，可继续查带盘传动机构是否有机械传动不良，磁带终端传感器是否有故障等。

(汤文贵)

问：有一台组装夏普 837 型 18 英寸彩电，图象十分模糊，调节机内聚焦电位器不起作用，更换行输出变压器也无效，有人怀疑是彩电显象管散焦，请问是否是显象管故障？

答：不一定彩管故障，更不要盲目更换彩管。而且大多也不是行输出变压器故障，而是彩管灯座漏电，使聚焦高压跌落造成。此时，调节机内聚焦电位器，图象没有变化。如何来判别是彩色显象管或灯座的故障呢？可把彩管的灯座拔下，此时测加速极电压 180 V，一面调节聚焦电位器，会发现加速极电压也在变化，这就说明彩管灯座已漏电，聚焦部分的塑料已老化，绝缘已降低有的甚至击穿，使聚焦电压的变化影响到加速极电压也发生了变化(一般正常时调节聚焦电位器，应不影响加速极电压变化)。维修时很方便，只要更换相同管径的灯座故障即可排除。(周康生)

问：一台厦华 5102 型 51 厘米彩电的图象极淡，伴音也很轻且有噪声。经查，预中放管  $Q_{101}$  各极电位正常。在声表面滤波器 PSF<sub>101</sub> 的输入输出端间跨接电容也不能恢复正常。再测 IC101(TA7680AP) 的⑧脚(中放输入端)电位，发现为 3.8 V(正常 4.3 V)，据此能否判断 IC101 损坏？

答：这种故障大多不是 IC101 的问题而是声表面滤波器 PSF<sub>101</sub> 的输出端对地漏电而造成。的理

论和实践均表明，PSF<sub>101</sub> 输出端对地漏电后，IC101 图象中放级工作将受到影响，漏阻在 100 kΩ 时已有明显影响，此时 IC101⑦、⑧脚电位出现差异(正常时相等)。据此即可判断故障。这种漏阻在 PSF<sub>101</sub> 在路时一般无法测量判别，故应拆下它或断开线路予以检查。

(德沅)

问：台湾生产的雪莱牌 44cm 黑白电视机发生声光全无的故障后，检查行输出晶体管  $E_{13008}$  的 c、b 极短路，请问有何办法可以修复？

答  $E_{13008}$  晶体管属于耐压较高的 NPN 型大功率硅管，损坏后可用国产 3 DD50、3 DD15 等参数满足  $BV_{cbo} \geq 500 V$ ， $BV_{ceo} \geq 200 V$ ， $h_{FE} \geq 10$  的晶体管替代。(高雨春)

问：一台夏普 C-1826 DK 型彩色电视机的集成电路 IX0719 CE 损坏了，请问有哪些集成电路可与之直接代换？

答：IX0719CE 是 42 脚双列直插式集成电路，集成度较高，具有行、场扫描振荡、放大和色度信号解码等功能。国产集成电路 D-7698 AP、56 A 247-1 和进口集成电路 TA 7698 AP、KA 2154 的外形、管脚排列顺序、各管脚功能及有关参数都与 IX0719 CE 完全相同，因此，它们可以直接互换，电路无需作任何改动。(王文彬)

问：台湾省产的 A-Mark DK 9 C 2 型彩电中有一只晶体管  $Q_{61}$ (型号为 57 B 446-1)被烧，请问有无可代换这种管子的其它型号产品？

答： $Q_{61}$  主要在开关稳压电源中作保护管。它是一种硅 NPN 型中功率管，采用带散热片的 TO-220 塑封形式，主要电参数如下页附表所示。

根据以上参数及电视机中的实际情况，可以选用 2 SD 313、2 SD-880、BD243 A 等型进口管代换 57 B 446-1，也可以用相似特性的



$P_{OM}$	$I_{OM}$	$BV_{CEO}$	$BV_{CE0}$	$f_T$	$h_{FE}$
1.75W (30W)*	3 A	60 V	60 V	8 MHz	40~320

\* 带散热器

国产管代换,如 DD 313(北京半导体器件九厂等生产)、D 651 B(上无二十九厂)、D 476 及 D 1162 等。

(王德沅)

问:一台进口有调频波段的收录机,接收频率范围为 70~90 MHz,不能接收我地 103 MHz 频率的电台。请问用什么办法来解决?

答:我国的调频广播频段为 87~108 MHz,为使进口收录机能接收 90 MHz 以上的我国调频电台的广播,可把这种机器收音部分的本振频率提高到 100~120 MHz 范围,这样就基本上能满足收听要求了。具体改频措施如下:①以所需接收的某一调频台(例如 103 MHz)为目标进行跟踪,将振荡回路的并联电容适当减小,转动调谐旋钮,试选此频率的电台,若收不到,再将振荡回路的线圈减少 1~3 圈,或将线圈拉松一些即可。②收到信号后,监听以所收到的 103 MHz 调频台广播为准,相应地减小信号输入回路的电感,简便的方法是将线圈匝距拉大一些,从而使输入回路能基本上正确调谐在所欲接收的频率上,使监听声音最大。

进口收录机大多没有线路图,改频的关键是正确找到该机本振电路的电感和电容,其次是输入回路的电感和电容。另外,改频后原机调谐刻度指示必然出现误差,例如接收 100 MHz 调频台时,指针却在 85 MHz 左右。这是美中不足之处,只要使用时心中有数就行了。

(梁怀斌)

问:一块 U-10 型万用表  $R \times 1 \Omega$  档的 40  $\Omega$  电阻烧坏,重新换标值  $>40 \Omega$  的电阻,发现测量误差很大,且电表指针不能调到零点,而

其它各档各量程测量均正常,不知何故,应如何检修?

答:这种情况可能是您所选用

的电阻值误差较大引起的。可采取下述方法调修:找  $>51 \Omega \sim 100 \Omega$  电位器,用二根引线焊接在原烧毁的 40  $\Omega$  电阻的位置,把万用表打到  $R \times 1 \Omega$  档上,短路表笔调整校零电位器,这时如果不能把表针调到零点,可调节外接电位器,一般情况下都能调到零。零点校正后找一标有阻值的电阻测量,如果读数误差大,可重新调整外接电位器及校零电位器,如此反复调整几次,基本上就可把  $R \times 1 \Omega$  档刻度读数校准。然后焊下外接电位器引线,用另一块好电表测量此时电位器的阻值,换一与电位器阻值相同的电阻就行了。如果采用上述方法无论如何也调不准刻度,那就是表内电池失效,内阻太大的原因了,只要更换新电池,按上述方法很快便可调准  $R \times 1 \Omega$  档的刻度读数。

这种方法特别适用无电路图,无标称阻值数的电表调修。

(梁怀斌)

问:一台 W-2 B 40 瓦扩音机出现输出变压器发热,声小等故障,怀疑是输出变压器内部绕组短路,换一输出变压器仍发热,检查负载也无短路现象,不知是何原因?

答:W-2 B 型扩音机采用的是悬浮功率放大器(高淳放大头)。功放级的电源供给是由  $D_1$ 、 $D_2$  和  $C_{27}$ 、 $C_{28}$  组成的半波二倍压整流所得 280 V 和 580 V 直流电压,分别作为 6 P 3 P 的帘栅压和屏压。如果只有一个 280 V 电压,则是  $D_1$  短路;若两个电压基本正常,则是 6 P 3 P 极向漏电引起的。因为正常工作时输出变压器的初级承受的电压不是恒定的,随反射阻抗的变化而变化,当次级短路时,初级反射阻抗几乎等于零,承受的电压也降为零,因而不会出现过载发热现

象。只有当半波二倍压整流电路的二极管  $D_1$  短路,或功放管 6 P 3 P 有一只极间短路,才会使输出变压器初级绕组呈静态过载而出现过热现象,并非是变压器本身短路或负载短路引起的。(良友)

问:盒式录音机(座)上的“RELAY PLAY”按钮与“AUTO PLAY”键各有什么作用?

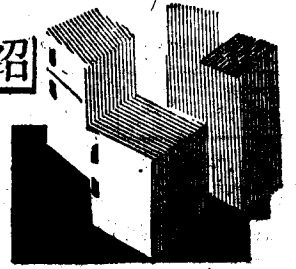
答:“RELAY PLAY”按钮一般设计在双卡盒式录音机座上,它具有可使 A、B 两卡接续放音的功能。在放音时,要使 A 卡中的磁带放音完毕能自动将 A 卡制动,并同时使 B 卡自动紧接着放音,只要按下此按钮就能完成。

“AUTO PLAL”键通常都装置在采用双主导轴、双飞轮、双压带轮结构的自动换向卡式机芯的高档盒式录音机(座)上。如果要磁带从正面起点开始放音,则要在按下快速退带(REW)键后加按此键,这时磁带将快速倒回正面起点并自动开始放音。同样,如果要从磁带反面起点开始放音,则在按下快速进带(F·F)键以后,加按此键,那么磁带就会快速前进到磁带反面起点并开始自动放音。如与机芯中的自动选曲机构相配合,还可实现正向、反向的单曲自动选曲(APSS)和多曲自动选曲(APLD)等功能,使用时就更为方便。(梁德孚)

问:有一台小型单放机,使用时用干电池供电,放音正常。改用市售整流器供电,发现交流声较大,不知是何原因?应如何修理?

答:用干电池供电放音正常,说明单放机本身是好的。主要是整流器的问题,一般市售整流器交流纹波都较大,故而交流声较大。原因是整流器的滤波电容容量选择较小(常见的是 470  $\mu F$  左右)。只要外接一只 1000  $\mu F \sim 2200 \mu F$  的小型电容器,交流声便可大大减小。当然能把整流器改装成稳压电源或从市场上购一小型稳压器就更好了。

(良友)



毕 普

(下)

除霜电路

冷冻室冷凝器处的(除霜结束取样信号)温度传感器 DS 与 RS 一样均为热敏电阻。当冷冻室温度达到 8.5°C 时, DS 发出中止除霜指令信号切断除霜加热器电源。除霜开始指令信号由“开始”按钮按下给出,按下除霜中止按钮则停止除霜。除霜控制电路见图10,除霜电路也使用了  $\frac{1}{2}$  Q 801 和  $\frac{1}{2}$  Q 802, 是 Q 801 和 Q 802 的 III、IV 部分。

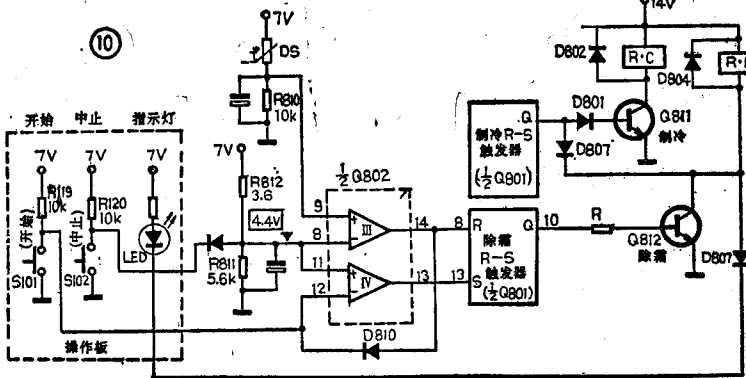
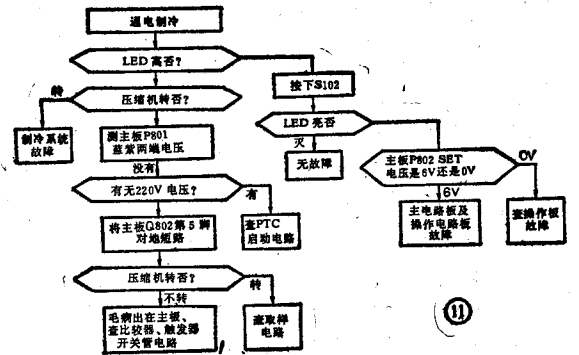
DS 发出中止除霜指令信号  $V_s = 4.5V$  而送入  $\frac{1}{2}$  Q 802 的第 9 脚。由 R 812 和 R 811 中间取出 4.4V 直流电压作为参考电压送入  $\frac{1}{2}$  Q 802 的第 8 脚和第 11 脚; 而另一路经二极管与 S 102 中止除霜按钮开关上端相连。当 S 102 未按下时, 二极管左端电压为 4.4V, 右端电压为 7V 左右, 故二极管反偏不起作用。 $\frac{1}{2}$  Q 802 的 12 脚和 S 101 (开始除霜按钮) 上端相连。当 S 101 和 S 102 均未按下时, 电压比较器均处于 0 状态, 即 R=S=0, 故 Q 812 为断状态, RH 继电器不工作, 但 RH 常闭接点使防结露加热器接通电源, 当然这里讲的是制冷状态。

按下 S 101 按钮,  $\frac{1}{2}$  Q 802 的 9 脚为 0, 故电压比较器输出为 1, 即 S=1, 且此时 R=0, 因此除霜触发器的输出 Q=1, 此时 Q 812 开关管导通, RH 继电器常开接点接通除霜加热器电源, 同时常闭接点断开防结露电热器电源。

Q 812 导通时把发光二极管接通指明“除霜”, 又通过 D 807 将制冷触发器输出端旁路通地。这样, 制

冷开关管将得不到触发器给出的高电平信号, 相反只有 Q 812 截止断路时, 制冷触发器的输出才能送到制冷开关管的基极。这实际上是将制冷除霜电路进行了互锁, 从而保证了制冷期间不能除霜, 而在除霜期间保证停止制冷。

如在除霜工作期间再按下 S 102 中止除霜按钮, 则  $\frac{1}{2}$  Q 802 的 8 脚和 11 脚为 0, 而  $\frac{1}{2}$  Q 802 的 14 脚输出为 1, 这时第 13 脚输出仍为 0, 这就是 R=1、S=0



的情况, 故而 Q 812 不导通中止除霜。假如在除霜进行期间, 冷冻室温度随之上升, 当升到 8.5 °C 时, DS 则发出停止除霜指令, 这时的  $V_s = 4.5V$ ,  $\frac{1}{2}$  Q 802 的 14 脚输出为 1, 因而除霜触发器输出为 0, 停止除霜。这就是手动按钮开始除霜, 自动进行停止除霜的原理。

不管是按下按钮还是自动控制停止除霜, 在停止除霜的同时温控制冷开始工作。

故障判断

1. 主电路板的测试
  - ① 测量 14V 和 7V (6.8~7V) 直流电压; 若电压不正常应检查整流、滤波和稳压电路。
  - ② 测试集成块 Q 802 的几个直流参考电压: 第 4 脚电压为 4V, 11 脚电压为 4.4V。若电压值不

符, 则可通过改变电阻值进行校正。如  $V_i < 4V$ , 压缩机的开车、停车次数会增加; 如  $V_i > 4V$ , 则停车的时间增长, 制冷量不足。当  $V_{11} < 4.4$  时, 则除霜不彻底, 反之除霜时间会增长。

③ 操作面板温度调节旋钮位置改变时, 测试 SVR 电压是否在  $1.6 \sim 2.4V$  之间变化。

④ 测试主电路板 P 802 电路插件的各脚电压: ⊕ 电压为  $7 \sim 6.8V$ , ⊖ 电压为  $0V$ , LED 电压: 制冷时大于  $14V$  除霜时为  $0V$ 。RES 电压: 制冷时大于  $6V$ , 除霜时为  $0V$ 。SET 电压的情况与 RES 相同。

⑤ 制冷时 Q 811 基极电压为  $0.7V$ , Q 812 的基极电压为  $0V$ , Q 801 第 3 脚电压应大于  $6V$ , 或测 Q 801 第 4 脚电压为  $0V$ 。

⑥ 除霜时 Q 811 的基极电压为  $0.5V$ , Q 812 基极电压为  $0.7V$ 。

现将集成块 Q 801、Q 802, 开关管 Q 811 和 Q 812 在各种状态下的各脚电压列于附表, 供维修者参考。

2. 不制冷故障检修步骤如图 11 所示

3. 制冷过冷检修步骤见图 12。

4. 按下 S101 按钮 LED 亮, 但不除霜, 检查步骤如图 13 所示。

5. 按下 S101 按钮 LED 不亮, 检查步骤如图 14 所示。

以上给出几种故障查找的步骤, 仅供参考。只要全面掌握各部分的电路工作原理, 问题就不难解决。

附表

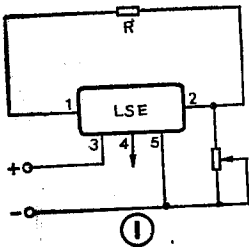
管脚	状态	RS 感受温度	RS 感受温度	RS 感受温度	除霜(V)	
		$>3.5^{\circ}C(V)$	$-19^{\circ} < t < 3.5^{\circ}C(V)$	$< -19^{\circ}C(V)$		
集成块 Q 801	1	6.8	0.18	0.18	不定	
	2,4	6.7	6.7	0	6.7	
	3,5	0	0	6.8	0	
	6	0.16	0.16	6.8	0	
	7	0	0	0	0	
	8	6.8(中止除霜)/0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	9,11	6.8	6.8	6.8	0	
	10,12	0	0	0	6.6	
	13	1.2	1.2	1.2	1.2(按钮未按下)	
	14	6.8	6.8	6.8	6.8	
集成块 Q 802	1	0.03	0.03	6.8	0.03	
	2	6.8	0.03	0.03	不定	
	3	6.8	6.8	6.8	6.8	
	4	4	4	4	4	
	5,6	4.1	$< 4$	$< 1.8$	不定	
	7(通常档)	2	2	2	2	
	8,11	4.4	4.4	4.4	4.4	
	9	$< 4.4$	$< 4.4$	$< 4.4$	4.5	
	10	6.8	6.8	6.8	6.8(按钮未按下)	
	12	0	0	0	0	
	13	0.06	0.06	0.06	0.06(按钮未按下)	
	14	6.8(中止除霜)/0.06	0.06	0.06	0.06	
开关管 Q 811	e	0	0	0	0	
	b	0.7	0.7	0	0.3	
	c	0.1	0.1	12.5	12.5	
开关管 Q 812	e	0	0	0	0	
	b	0	0	0	0.7	
	c	12.5	12.5	12.5	0.1	

# 负载传感器的应用

蔡万顺

负载传感器(LOAD SENSOR 简称LSE)是根据专刊技术制作的新型器件, 它可广泛应用在能源、通讯、广播、报警等领域, 是一种很有发展前途的传感器器件。

LSE 能够判断回路是否开路, 把它直接串联在直流或交流回路中对回路进行检测, 具有反应灵敏、空耗极低、使用方便等特点。该器件的各脚功能见图1。1、2脚是传感端, 串联在被测回路中; 3脚接电源正端; 4脚是传感信号输出端。当1脚和2脚之间接有

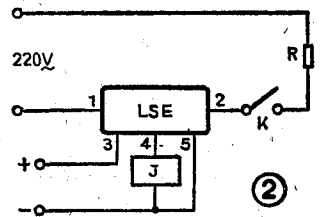


感性或阻性负载(阻值在 $50k\Omega$ 以下, 并构成回路)时, 4脚输出高电平。当没有负载或回路开路时, 4脚输出低电平。图2是一种基本的的应用方式。将LSE直接串联在交流电源的负载回路中, 当开关K接通

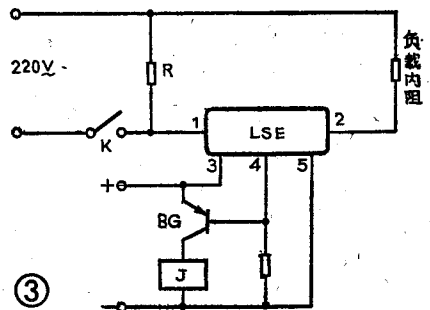
时, 1、2脚之间呈通态, 4脚输出高电平, 此信号即可控制电源开关的接通, 此时电源便可通过1、2脚向负载供电。当开关K断开时, 4脚输出低电平, 此时可使电源开关断开。LSE的具体参数如下: ① 使用电源电压范围,  $0\sim 2500V$ ; ② 1、2脚之间通态压降,  $< 1.8V$ ; ③ 灵敏度 $\leq 50k\Omega$ ; ④ 静态电流 $< 30\mu A$ ; ⑤ 传感器4脚输出电流,  $50mA$ ; ⑥ 额定电流(串联在交流电路中, 1、2脚之间允许通过的电流)依型号不同, 电流大小不等。见表1。

## LSE的应用举例

1. 负载检测电路, 见图3, 该电路可应用在报警和易断路而又必须及时更换的场合。当电路断开后, 4脚输出低电平, 管子饱和导通, 继电器吸合, 此时启动报警设备或启动备用设备, 或告知人们及时检修或更换。



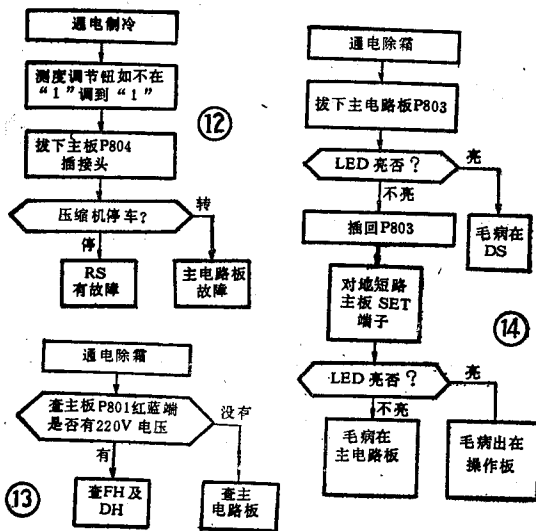
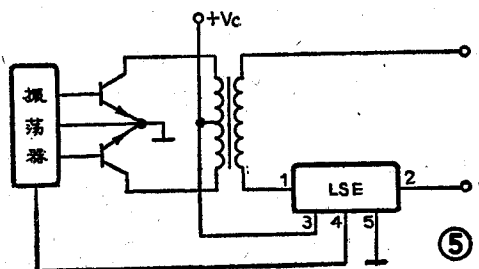
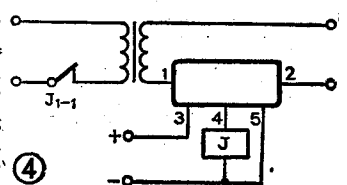
2. 无空耗变压器, 电路如图4所示。该电路可用于无人值守或间歇工作的电源设备中, 如农用变压器、电冰箱保护器等, 当负载接通时, 继电器吸合, 变压器供电, 反之, 继电器释放变压器断电。



3. 无空耗逆变器电路, 见图5。当逆变器输出端有负载时, 4脚输出直流电压, 振荡器工作, 逆变器可向负载供电。无载时, 逆变器停止工作。

4. 具有自动复位功能的触电保安器, 具体电路见图6。它的特点是, 当有人触电后继电器的常闭接点断开, 切断交流电源。直到人体离开继电器释放, 这时恢复供电。但应注意, ① 实际使用电流不得超过额定电流, ② 除作开路检测外, 负载不能短路否则易损坏, ③ 在干扰严重的场合, 可在2、5脚之间接一 $0.2\mu F$ 电容器或并接一可调电阻, ④若4脚输出不满足要求, 可用三极管放大。

II系列负载传感器是I系列的改进型产品, 它



# 负载传感器(LSE) 有奖制作竞赛

由于负载传感器具有独特的功能,因此受到广大读者的欢迎。为进一步推广这一很有发展前途的专利产品,挖掘新用途,设计出更多的新电路,本刊与聊城市电子器材厂联合举办有奖制作竞赛,欢迎广大无线电爱好者和科技工作者参加。

**竞赛时间:** 1990年9月1日—1991年2月底。

**竞赛内容:** LSE在现有产品上的应用制作和用LSE制作具有一定特点的各种实用电路的作品。参加评比的作品,至少应采用一只LSE并制有样品。竞赛所用器件为2N、5N、3B、5B四种型号中的任何一

种。

**竞赛要求:** 参加评比的作品应写成稿件。在现有产品上应用制作的作品,不应降低原有性能指标,且具有安全、可靠、简单、巧妙的特点。用LSE设计的新型电路应实用,新颖、原理正确,叙述简明扼要;图纸齐全工整,元件参数准确、齐全。还应注明作者姓名、职业、详细通信地址及本地邮政编码。本刊将择优选登优秀作品。稿件寄至北京市东长安街27号《无线电》编辑部。在信封上应明显标有“制作竞赛”字样。

**奖品:**

特等奖: 1名, 奖“小博士”计算机一台(标准配置一套); 一等奖: 3名, 每名奖给中华学习机一台; 二等奖: 10—20名, 每名奖数字万用表一块; 三等奖: 200—500名, 每名奖电子图书一本和制作作品中所采用的LSE一块。

负载传感器的邮购, 见48页配文广告。

将传感器与功率器件集成在一起,并可省去直流电源,最适用于制作无空耗调压器、稳压器等。现将应用电路举例如下。

无空耗调压器,见图7。II系列LSE有三个引出脚,中间引出脚接调压器的公共端,另外两脚可互换使用。当输出端有负载时,1、3和2、3脚之间均呈通态,调压器向负载供电。当输出端负载断开后,1、3脚和2、3脚之间呈断态,变压器绕组断电,空耗为零。

共用天线的电源自动控制电路,见图8。此电路对于需要联动控制的电源均可使用。例如,电视机和天线放大器,电视机和录象机等,它特别适用于天线系统。3脚接公用天线的电源变压器,1、2脚可分别接电源的另一端和用户电视机的电源插座。只要有一个用户的电视机开机,共用天线的电源就被接通,当所有用户都关机以后,共用天线的电流就被切断。

II系列LSE产品性能参数如下。

1. 适用电源电压: 300V和450V, 无标志的耐压为300V。

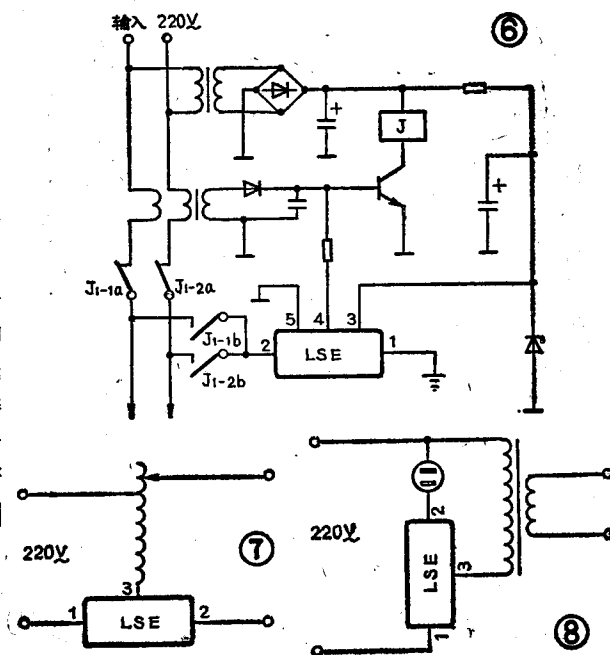
2. 额定电流见附表二。

表一:

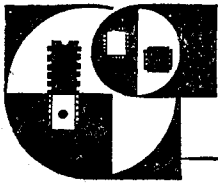
型 号	ZA1N	ZA2N	ZA3N	ZA4N	ZA5N	ZA6N	ZA1NG	ZA2NG
电 流 (A)	0.4	1	1.5	3	5	8	12	16

表二:

型 号	ZA1B	ZA2B	ZA3B	ZA4B	ZA5B	ZA6B	ZA1BG	ZA2GB
电 流 (A)	0.4	1	1.5	3	5	8	12	16







## 第一讲 单片机工作的最小系统

### 曹名扬

**编者按：**单片机体积小、功能强、价格低并且应用灵活，渗透到国民经济的许多部门，并发挥了重要作用。国家有关部门已经将单片机的生产、推广应用纳入到“八五”规划。单片机开发应用时代已经到来。

为适应这种形势和引导广大无线电爱好者学习单片机，我们特意组织了“单片机原理和开发应用”系列讲座。目的是打破计算机的神秘感，把单片机纳入到无线电爱好者的活动中，让广大无线电爱好者在业余条件下也能学习和开发应用单片机。为此，我们组织有关专家研制了3种价格低廉、功能较强的单片机学习开发装置。讲座内容分三大部分：单片机开发装置介绍、单片机原理学习与实验、单片机开发应用实践。讲座中安排了大量实验，这些实验不论是硬件实验还是软件编程实验都很接近实际应用，使读者通过亲自动手实验掌握开发装置的使用，深入了解单片机指令功能和用法，掌握开发单片机的必备技能。最后我们还将组织一次大奖赛，检验大家学习的效果。我们要求读者在学习时掌握正确的学习方法，把主要精力放在单片机指令用法和软、硬件搭配关系上，为开发应用单片机打下良好基础。

这次讲座得到了北京计算机学会副理事长兼微机单片机专业委员会主任曹名扬、中国人民解放军总参谋部刘尚诚、北京地震技术专科学校周振安、北京宣武区青少年科技馆钱忠慈等同志及武汉铁路电器服务部的大力支持，在此谨表谢忱。

我们衷心希望广大读者踊跃参加讲座的学习，并把学习中的意见和建议反映给我们，使讲座更好地为推动普及单片机开发应用作出贡献。

大家知道，Apple-II、IBM-PC等微机中有中央处理器CPU、存储器。输入/输出(I/O)接口以及其他外围电路和设备。其中CPU、存储器和I/O接口是整个微机系统的核心部分，担负着主要的处理、协调功能。科学技术发展到今天，生产厂家已经能将CPU、存储器、I/O接口等功能部件都集成到一块芯片上。这种芯片也能够完成微机相应部分的功能，人们把它称作单片微型计算机，简称单片机。

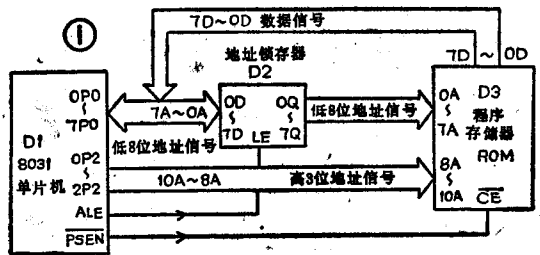
单片机以其体积小、功能强、价格低以及应用灵活等突出优点，在科研、生产及生活中得到了迅速的应用。比如进入家庭的这类产品有全自动洗衣机、电子琴、电脑电风扇、录象机、中华学习机的软盘驱动器等等。现在单片机已经成为一个拥有50个系列、400多个型号的庞大家族，其中Intel公司的MCS-51系列单片机在我国得到了广泛的应用。

MCS-51系列单片机包括8031、8051、8751、8032及8052等型号，它们之间的主要差别在于片内存储器。比如8051片内程序存储器为只读存储器ROM，其中的程序可由厂家一次做在片内，不允许用户修改。8751片内程序存储器是紫外线擦除可编程只读存储器EPROM，用户可以自己擦除原有程序和编制新的程序，只是价格较贵。8031片内无程序存储器，外接程序存储器后，就相当于8751，修改方便，又由于价格便宜，故颇受用户青睐，它也是我们这次讲座的重点。

8031单片机外接程序存储器后就构成了可以工作的最小系统，图1是这个最小系统的原理框图。图中D3就是外接的程序存储器，它里面存储着实现该系统功能的指令。D2是地址锁存器，用来接收8031送出的地址信号(低8位)，并提供给D3地址信号。

图1中，低8位地址信号7A~0A和数据信号7D~0D都通过8031的7P0~0P0端。工作过程是，8031从7P0~0P0输出低8位地址信号7A~0A加到地址锁存器D2的输入端7D~0D。8031的ALE端送出一高电平信号并在它变低时“打开”地址锁存器D2，此时低8位地址信号7A~0A从D2的7D~0D端进入地址锁存器并使

该锁存器在输出端7Q~0Q也呈现低8位地址信号7A~0A，该信号加到程序存储器D3的7A~0A端，使D3得到了低8位地址信号7A~0A。与此同时，8031的2P2~0P2直接送出高3位地址信号10A~8A加到D3的相应端子。至此，D3所有的地址信号10A~0A就齐备了。随后，8031通过PSEN输出低电平信号“打开”程序存储器D3，D3就将上述高3位、低8位地址所决定的存储器地址单元的内容(数据)从D3的7D~0D端送给8031的7P0~0P0端，由8031从7P0~0P0读入。8031依次执行这些读入的数据信号(即程序存储器D3中的指令)就可以实现该系统的功能了。实际应用中的各种控制系统的核心都是上面所说的最小系统，只不过实际应用系统多加了一些外围扩展电路而已。



上面提到的低8位、高3位地址是什么意思呢？我们把存储器比作一座仓库，仓库的每个库房(存储器的存储单元)存放着各种物资(数据)。每个存储单元象库房一样有着自己的编号，即地址。需要取哪个地址的数据由接在存储器(例如图1中的D3)地址端(10A~0A)上的地址信号线高、低电平状态决定。地址线条数的多少决定了所能寻找地址的多少，即所说的寻址能力。线条越多寻址能力越大，反之线条越少寻址能力越小。当地址线只有1条时，用0A表示。0A只能出现高、低两种电平状态，即二进制数0、1，故只能寻找到存储器中的0号和1号2个地址单元，所以我们说

0A地址线的寻址能力为 $2^2=2$ 个地址单元。当地址线有2条时,由高到低表示为1A、0A,这2条地址线上的高、低电平状态有00、01、10、11等共4种,故2条地址线1A、0A的寻址能力为 $2^2=4$ 个地址单元。……当地址线有10条时,它们由高到低表示为9A、8A、7A~1A、0A,能寻址 $2^{10}=1024$ 个地址单元。我们把1024个地址单元称作1k个地址单元,所以我们可以说9A~0A这10条地址线能寻址1k个地址单元。当地址线有16条时,它们由高到低表示为15A、14A、13A~1A、0A,能寻址 $2^{16}=65536$ ,即64k个地址单元。我们将7A~0A这8个地址信号称为低8位地址信号,而把15A~8A称作高8位地址信号。图1中D3有11条地址线,其中10A~8A为高3位地址信号,7A~0A为低8位地址信号。D3的寻址能力为 $2^{11}=2048$ ,即2k个地址单元。

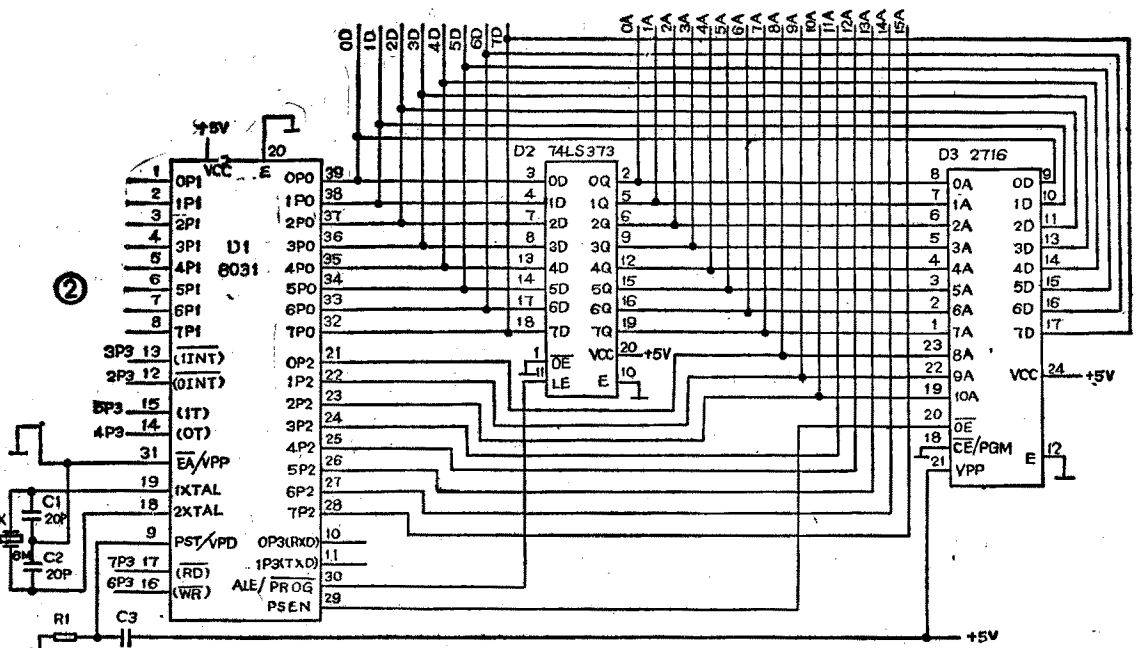
8031单片机芯片的引脚功能见表1所示。

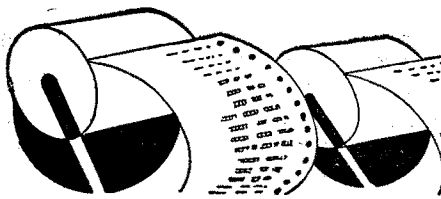
表中P0~P3口是单片机与外部电路联系的通道,这些通道既可以输出信号也可以输入信号,称为双向输入/输出通道,简称双向I/O。在8051、8751单片机中,这些双向I/O都留给了用户,可灵活安排。而在8031单片机应用中,P0口就用作程序存储器低8位地址信号和数据信号的公共通道。P1口留给用户设计输入和输出信号用。P2口用来提供程序存储器D3的高位地址信号。P3口可以象P1口一样使用,而一般则多用其第二功能。8031的其余各脚功能接法比较固定,见图2。其中EA/VPP(31)脚接地,8031只执行外程序存储器中的指令。1XTAL(19)脚、2XTAL(18)脚接6MHz晶体振荡器。RST/VPD(9)脚可接成手动复位方式,也可接成如图中的上电复位方式,接通电源后自动复位。图中R1、C3接通电源瞬间,电容C3相当于一个交流通路,所接8031的9脚呈高电平,RST有效,8031进行复位。稳定后R1、C3处于直流状态,C3相当无穷大电阻,9脚电平下降至零,8031停止复位,开始工作。余下的VCC接+5V,E端接地。

下面我们详细分析8031最小系统的工作原理。图2中,

表 1

名称	引脚号	引脚功能说明
OP1~7P1	1~8	P1口,双向输入/输出(I/O)通道。
RST/VPD	9	复位/后备电源输入端。
OP3~7P3	10~17	P3口,双向I/O。P3口是一个双向能口。它的每条线除可用作普通的I/O口外,还可赋予第二功能如下: 0P3:RXD,串行输入端 1P3:TXD,串行输出端 2P3:0INT,外中断输入端 3P3:1INT,外中断输入端 4P3:0T,定时器0外部输入端 5P3:1T,定时器1外部输入端 6P3:WR,外部RAM写选通信号 7P3:RD,外部RAM读选通信号
2XTAL	18	外部晶振引脚2。
1XTAL	19	外部晶振引脚1。
E	20	接地端。
OP2~7P2	21~28	P2口,双向I/O口。接外部程序存储器时,可提供高8位地址。
PSEN	29	外部程序存储器输出允许信号。
ALE/ PROG	30	低8位地址锁存允许/8751编程脉冲输入端。
EA/VPP	31	外部程序存储器允许/8751编程电压输入端。该端为低电平时,8031指行外部程序存储器指令。
7P0~0P0	32~39	P0口,双向I/O口。在外接程序存储器时,用作低8位地址总线 and 数据总线。
VCC	40	接+5V电源。





# 给PC-81微机

## 加装四色绘图打印机

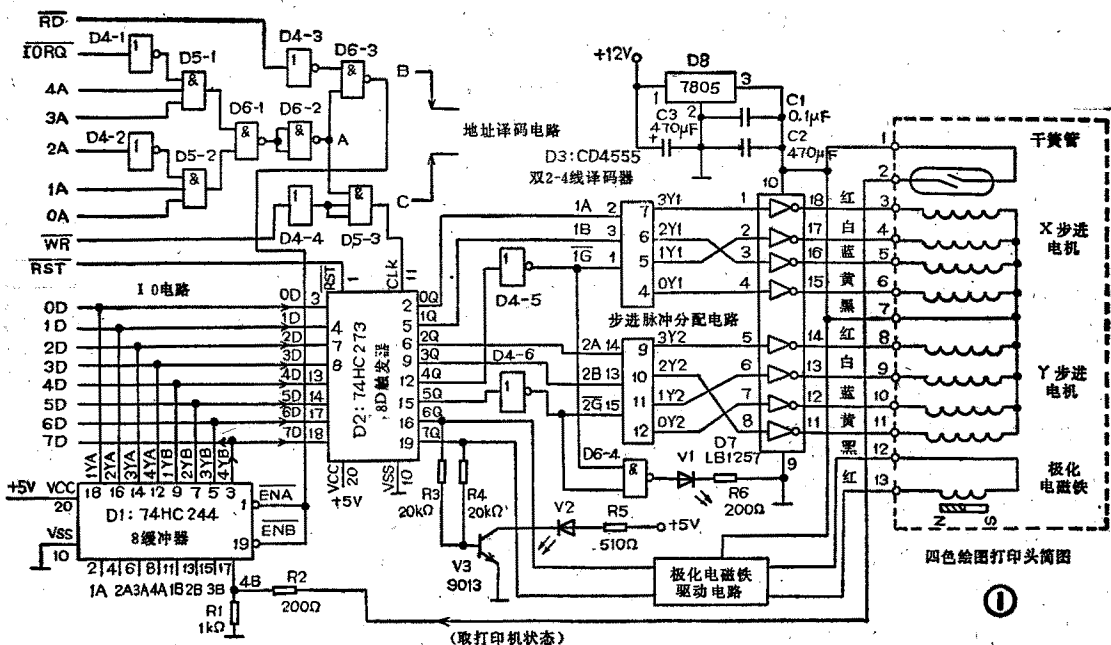
重庆邮电学院电子协会 张曹勇

为自己的PC-81微机配上一台打印机该多好啊！然而多针点阵式打印机价格却大大高于主机，为此笔者为该机开发了使用价格低廉的四色绘图打印机的接口。

图1是PC-81微机四色绘图打印机接口电路图。其中右边虚线框内是CE-150型四色绘图打印机头简明原理图。X步进电机控制笔左右移动，Y步进电机控制纸的进退，极化

电磁铁控制落笔或抬笔，还有一只干簧管用来检测0号笔是否到位。

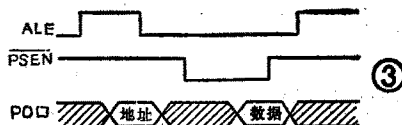
当主机访问\$0FBH(打印机口地址)时，相应的地址信号7A~0A为11111011，除2A=0外，其余均为1；IORQ一般为高电平；A点将送出一个正脉冲。此时若RD=0(读有效)，则B点产生一个负脉冲，它将使D1打开，D1



地址锁存器D2选用74LS373(8D锁存器)，当其OE(输出允许)为低电平，LE(锁存允许)电平由高变低时(下降沿)，D<sup>2</sup>被“打开”。程序存储器D3选用EPROM2716，为2k×8位即2kB容量的只读存储器。它内部存储着许多指令，输出哪个地址单元的指令，由接在10A~0A地址端的外加地址信号10A~0A决定。当OE(输出允许)、CE/PGM(片选/编程脉冲)均为低电平时，D3可从输出端7D~0D输出指定地址单元的内容(数据)。了解了这些知识就不难理解该最小系统的工作原理了。

接通电源，8031上电复位后开始工作。首先8031送出ALE(地址锁存允许)高电平信号，并随后从P0口输出低8位地址信号7A~0A，同时从P2口输出高3位地址信号10A~8A，直接送到程序存储器的相应端。这时，ALE信号由高电平降为低电平。在它变低期间，P0口输出的低8位地址信号7A~0A输入到D2的输入端7D~0D，并从其输出端7Q~0Q输送给程序存储器D3的相应地址端。

至此，D3地址信号10A~0A都被确定了。随后8031输出PSEN(外接程序存储器输出允许)低电平信号，这样D3就可以输出指定地址单元的内容(数据)给8031的P0口了。在随后的PSEN由低电平变高电平时，8031从P0口读入数据信



号并执行这些数据(指令)，便能实现这个系统的功能。需要说明的是，8031单片机ALE、PSEN等信号工作的这种时间关系是自动的，不需要人工干涉。8031读程序存储器时几种信号的时序图见图3所示，请读者参照前面所述分析该图中各信号的时序关系。

输入端(1A~4B)内容便会送给输出端(1YA~4YB)从而将打印机状态传给主机。若 $\overline{WR}=0$ ,即写有效,则C点将会产生一个正脉冲,主机数据总线7D~0D送来的数据便会通过D2送给D3,D3将主机数据译码为打印头控制信息,通过驱动电路控制打印头运动。[7D~0D对打印头的控制请见表1。

表 1

7D 6D	5D 4D	3D 2D	1D 0D
控制抬/落笔。 01:落笔; 10或11:抬笔; 00:维持当前状态。	控制D3的使能端 1G和2G。1G、2G 为高电平时D3输出 低电平,X、Y步进 电机都不运动。	控制 Y步进 电机, 使纸进 退。	控制 X步进 电机, 使笔左 右移动

当任何一只步进电机工作时,指示灯V1发光,当电磁铁通电工作时,指示灯V2发光。若计算机受到外界强电磁脉冲干扰或人为操作失误,引起控打软件工作失常,可能造成步进电机或电磁铁长时间通电发热,这时指示灯将一直亮着,当发现这一情况后应立即按下复位键,RST置低电平将锁存器清零,以保护步进电机和电磁铁。应注意的是R1系列机中有的机器的RST插线是悬空的并没有与CPU26脚接通,这需要自己动手用细导线接上。

器件有74HC00(D6)、74H04(D4)、74HC11(D5)、74HC244、74HC273和CD4555(HD14555),这些芯片的电源可直接取用主机+5V电源。打印机头驱动部分(D7和极化电磁铁驱动电路)借用了CE-150四色绘图打印机的相应部分,这部分的电源应单独用一只7805稳压供给,但应注意与主机地线可靠地连接,打印机头(包括极化电磁铁)的平均工作电流约为0.4A,频繁地进行抬、落笔操作会大大增加平均工作电流,因此在软件设计中应尽可能减少抬、落笔操作次数。

装调好这个接口电路,就可以通过向\$0FBH写数据控制打印头工作了。为了方便实际编程,笔者还编制了一套功能完整的控制打印子程序。它们是:①打印机接口程序(入口地址1E47H);②打印机初始化子程序(入口地址1E0H);③装纸子程序(1F81H),进纸6行子程序(1F7DH);④退1行,6行子程序(1F95H,1F91H);⑤更换笔色子程序(1F1CH);⑥字符打印子程序;⑦坐标跟踪子程序。无论是BASIC状态还是监控及汇编状态,打印的命令或语句都通过字符打印子程序,查找字库得到该字符的笔画坐标,然后调用坐标跟踪子程序具体地在纸上描绘出字符。上述这些程序所占内存容量已超过原来的打印驱动程序的容量,其中①~⑥及原机ROM内容固化到EPROM中,

⑦存放在录音磁带中。关于这些软件的编制思想,限于篇幅这里就不再叙述了。这里仅介绍一些有关的内容。原机的点阵打印机打印子程序在ROM中的地址为1E47H~1FFFH,新的控制打印软件①~⑤项内容就安排在这个空间。余下的⑥⑦两项内容从外存(磁带)调入RAM空间的末尾。另外BASIC命令COPY的入口地址为1E47H,LLIST及LPRINT的入口地址为1E56H。

在执行打印机初始化程序,装入字库,控制打软件⑤⑥部分及其控制向量后,整个打印系统可投入使用了。由于在设计时已经考虑了与原系统兼容,因此原系统的全部打印命令继续有效,仔细阅读你们现有的BASIC说明书,监控、汇编说明书即可。唯一不同的是我们的字符打印程序借用了TEMPO参数所对应的系统单元(4021H),作为字体控制,该单元的位设置见表2所示。程序1是打印出“ABC”各种字体的程序,10语句设置为大字体并保留2列点距,20语句打出该清单,30语句产生一个跳行,40语句打出有间距的“ABC”,50语句的设置取消了间距,60语句打出没有间距的“ABC”,70语句设置为下标小字,80语句打出下标“ABC”,90语句设置为上标小字,100语句打出上标“ABC”。

实现汉字及特殊图形的打印也是很方便的,限于篇幅这里就不再介绍了。

表 2 4021H单元的设置表

7D	6D	5D	4D	3D	2D	1D	0D
0:大字体	1:无间距	1:上标 (7D=1)	0	0	0	0	0
1:小字体	0:2列点(0.4mm)间距	0:下标 (7D=1)	0	0	0	0	0

程序1:

```

10 TEMPO 25
20 LLIST
30 LPRINT " "
40 LPRINT "ABC"; " ";
50 TEMPO 64
60 LPRINT "ABC"; " ";
70 TEMPO 128
80 LPRINT "ABC";
90 TEMPO 160
100 LPRINT "ABC";
执行结果:(LLIST 清单略)
ABC ABC ABCABC

```

程序如下:

```

0300: A9 00 85 FF A5 FA A4
FB 48 68 85 3A 84 3B 20 D0 F8 20
53 F9 48 98 48 E6 FF A5 FF C3
FE D0 03 20 31 03 68 A8 C5
FD 30 E1 D0 07 68 C5 FC 30 DB
F0 D9 A9 00 85 FF A9 0A 20
ED FD 20 ED FD 20 ED FD 20 ED
FD 60

```

## 任意地址反汇编子程序

刘 军

在苹果机上键入该程序,在\$FA~\$FD中置入始、末地址高位及低位,然后在\$FE中键入所需的行数。再键入300G或CALL768即可进行具有1~255页分页功能的任意地址反汇编。

# 实用遥控电视游戏机

## 五 联

本文向读者介绍一种用AY-3-8500专用大规模集成电路组装的遥控电视游戏机,这种游戏机的特点是采用开路发射方式,使用时与电视机之间不需要任何连线,只要接通电源,将电视机调到相应频道(本游戏机设计为第1频道),电视机荧光屏上就会出现各种游戏图象及比分,同时电视机中发出逼真的击球声响。

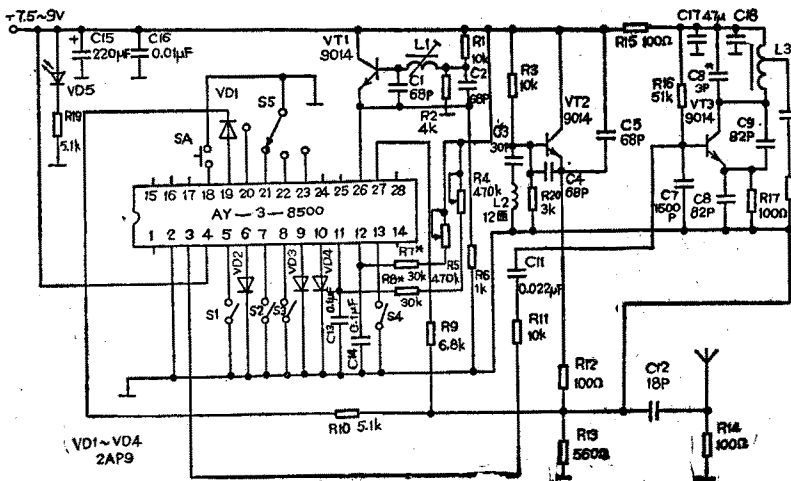
该游戏机有足球、网球、乒乓球、拍球四种游戏可供使用者选择。游戏者用操纵杆控制球拍或“运动员”。刚开始玩游戏时可选择慢速拍球练习,适应后再进行两人对抗游戏。各类游戏每局总分为15分,先得15分者为胜。当有一方满15分后电路控制则失效,说明这一局已结束。此时应按复位按钮进行清零,以重新开始比赛。熟练以后可以加快球速、减小球拍以提高游戏难度。四种游戏中“拍球”一项为单人游戏,操纵者进行拍接球,失一球则记1分,满15分后重新开始;乒乓球为两人游戏,双方轮流互相拍球;足球设一前锋和一后卫,双方力争把球踢进对方球门;射击游戏有“土蝶式射击”和“自由式射击”,游戏者可用光电枪射击电视机荧光屏上的移动光靶,击中后显示成绩。

电路原理见附图。SA为复位按钮;S<sub>1</sub>~S<sub>4</sub>分别为发球角度(20°~40°)、球速、发球、球拍大小控制开关,可以根据需要接通或断开;S<sub>5</sub>为游戏节目选择开关;R<sub>5</sub>、R<sub>4</sub>为左、右手拍移动电位器,应选用直杆滑动式电位器,可分装于两个独立的小盒上,然后用屏蔽线引到印制电器板上。18~23脚分别为射击1、射击2、足球、网球、乒乓球、拍球控制脚,16、6、9、10、24脚分别为同步信号、球信号、左

拍、右拍、计时输出脚。VT<sub>1</sub>、L<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>组2Hz时钟振荡器,改变R<sub>1</sub>、L<sub>1</sub>数值可改变振荡器频率,使图象同步;VT<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>20</sub>、C<sub>3</sub>~C<sub>5</sub>、L<sub>2</sub>组成图象载波振荡器兼发射极调制混合电路,它的频率最好落在当地不播送电视节目的频道上。VT<sub>3</sub>为调频振荡管,产生6.5MHz伴音中频。振荡回路的电容最好选用高频瓷片电容或云母电容。VT<sub>1</sub>~VT<sub>3</sub>采用9014型晶体管,β为100左右。L<sub>1</sub>选用TTF2~9中周的第2脚和第3脚。L<sub>2</sub>用φ0.82mm左右的漆包线在φ5圆棒上绕12匝脱胎而成。VD<sub>1</sub>~VD<sub>4</sub>选用2AP9。天线采用电视机拉杆天线,也可用1米长的细塑料皮电线代替。印制电路板采用环氧树脂敷铜板加工。集成电路AY-3-8500的第1、14、15、28脚为空脚,第26脚为电枪发射输入脚,第27脚为电枪射中输入脚,第17脚为振荡信号输入脚,第5脚为伴音信号输出脚。安

AY-3-8500各引脚参考电位值

脚 号	1	2	3	4	5	6	7
电位值(v)	0	0	0~1	7	0.1	0.1	0.1
脚号	8	9	10	11	12	13	14
电位值(v)	0.1	0.1	0.1	0.1~1	0.1~1	0.1	0
脚号	15	16	17	18	19	20	21
电位值(v)	0	4	2.1	0.1	0.1	0.1	0
脚号	22	23	24	25	26	27	28
电位值(v)	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0



装时应注意集成块的引脚处不要虚焊或连焊,各个开关可用细电线连到印制电路板上。

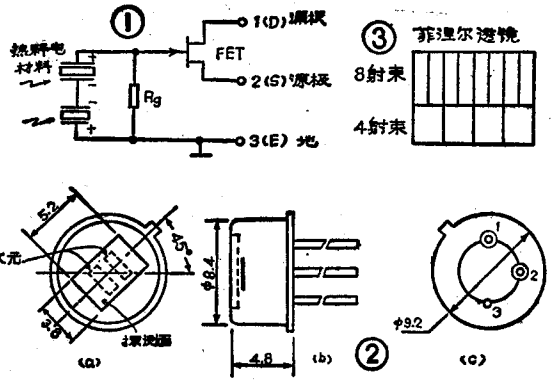
调试时可将游戏机和电视机均接通电源,置电视机频道开关于VHF-1频道,游戏机与电视机之间拉开1米距离。用一个小竹片拨动游戏机印制电路板(注:因电路较简单,印制电路板可自行设计)上的线圈L<sub>2</sub>,改变其匝间距离,使电视机屏幕上出现杂乱条纹,同时可听到电视机的噪音有所变化。再调整电感线圈L<sub>1</sub>,直



## 周放

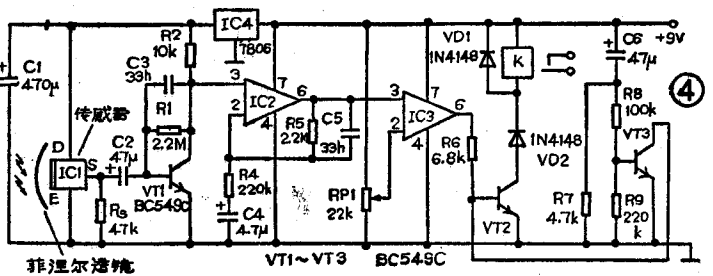
本文介绍一种无源红外热辐射探测传感器，该器件的原理是利用热释电材料极化随温度变化的特点来探测热辐射。常用来设计成各种高可靠性的防盗报警器、防火报警器、自动照明、自动门开关等热探测系统监控设备电路。该器件也是当今探测人体移动最可靠的元件之一。

图1为该器件的原理与应用简图。传感器内部采用差动平衡结构，将极性相反的两个灵敏元材料串接，以抑制由于自身温度变化而产生的干扰。检测到的信号由场效应管



放大后，再由 IC<sub>2</sub> 进一步放大，要求这两级的总增益约 70 dB 左右。电路中的 C<sub>3</sub>、C<sub>5</sub> 起低通滤波作用，有助于降低噪声影响，防止误测。信号经过两级放大后再送到由 IC<sub>3</sub> 组成的电压比较放大器进行比较放大。在静态时调节电位器 RP<sub>1</sub>，使 IC<sub>3</sub> 第 6 脚输出低电位，VT<sub>2</sub> 截止。当传感器有信号输出时，IC<sub>2</sub> 的输出信号使 IC<sub>3</sub> 的第 6 脚输出高电位，于是晶体管 VT<sub>2</sub> 导通，继电器 K 吸合，带动执行电路工作（驱动自动门或报警电路）。该电路很简单，制作比较容易，传感器感应面所用的菲涅尔透镜，目的是产生交替的盲点和高灵敏区，改善接收效果。当有活动目标（比如人体）越过本机前面时，人体辐射的热红外线则从菲涅尔透镜所产生的灵敏区移至盲点，又由盲点移至灵敏区，这样传感器就会产生一个较强的输出信号。如果找不到菲涅尔透镜，可以找一张明信片自己制作，方法是在明信片上用刀刻几条狭缝（狭缝不要太宽），然后将明信片放在传感器感应面前面即可。这样制作的探测器探测距离约 3 米。（有关邮购广告见第 35 页）

图 2 为传感器的结构图，采用 TO-5 封装，探测灵敏元的尺寸为 2×1 (mm)，间隔 1 mm，传感视场为 106°×96°，传感器窗口为 6.5 μm Si 前截止滤光片。该传感器的探测距离与传感器下的光学设计有关，如用于较远距离探测，应注意灵敏元安装位置与视场的大小。几米范围的探测，可在传感器前面安装一个菲涅尔透镜，透镜可用透明塑料片制成，如图 3 所示，将透镜的上边分成 8 部分，下边分成 4 部分。



至屏幕上出现清晰稳定的赛场图形。如果没有赛场图形出现，应细心检查游戏机印制电路板上是否有错焊。附表列出了集成块的管脚电位值，可供调试时参考。用万用表测量 VT<sub>1</sub> 的基极和发射极的电位，如果 VT<sub>1</sub> 正常起振，则其发射结应处于明显的反偏置状态。时钟频率偏差太大时可适当改变 R<sub>1</sub> 的阻值。图形调好以后再细调 L<sub>1</sub>，使伴音出现，并达到最好效果，必要时可改变 C<sub>1</sub> 数值。将游戏机与电视机之间拉开约 10

米距离，再细调一次各个电感线圈，使图象清晰、稳定，伴音逼真，之后用蜡封固 L<sub>3</sub>。调 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>，使球拍上下活动的位置合适。整机工作电流约 60 mA。

调试完毕，在业余制作条件下，可把游戏机的电路板安装在一个塑料食品保鲜盒内，选择开关及复位按钮可固定在保鲜盒壁上，从盒内引出一根天线。操纵用的滑杆电位器 (R<sub>4</sub> 和 R<sub>5</sub>) 可另分别安装在一个方便的小盒内。（本游戏机散件邮购广告见第 35 页）



# 简易直读式频率计

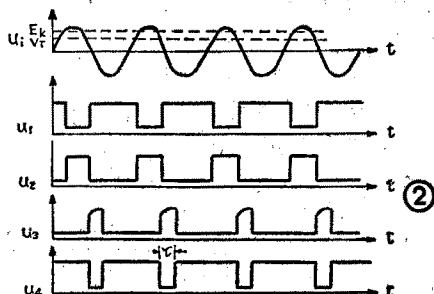
李文谦

本文介绍的这个直读式频率计，结构简单、制作方便，在测量电路中仅用了一块 TTL 四与非门就完成了对被测信号进行波形整形及频率计量功能。其频率测量范围共分五个量程：0~100 Hz、0~1 kHz、0~10 kHz、0~100 kHz 及 0~1 MHz，可用于测量 1 MHz 以下的各种振荡器的工作频率，也可用来调试简易电子琴的频率。

## 工作原理

频率计的电原理图见图 1。图中  $F_1$  与  $F_2$  组成一个施密特触发器，它的作用是将被测正弦波信号的波形进行整形，使被测信号变成前后沿都很陡的方波信号，然后通过微分电容  $C_2$  后去触发由  $F_3$ 、 $F_4$  组成的单稳态电路。各与非门的输出波形与被测信号波形在时间上的对应关系如图 2。

当输入信号  $u_i = 0$  时，与非门  $F_1$  关闭， $u_1$  为高电平，使得  $F_2$  导通， $u_2$  为低电平。 $u_2$  通过  $R_5$  加到  $F_1$  的  $u_1$  输入端，使  $F_1$  更加可靠地关闭；当  $u_i$  从零上升到  $V_T$  ( $V_T$  为与非门输入端的门限电压，约为 1.3 伏。当输入电压低于  $V_T$  值时，门关闭；高于  $V_T$  值时门导通) 值时，虽然  $F_1$  左输入端电压达到  $V_T$  值，但右输入端的输入电压是  $u_i$  经过  $R_5$  降压后得到的，其值约为  $\frac{R_5}{R_5 + R_6} \cdot V_T$  (忽略  $VD_1$  与  $F_2$  的导通压降)，显然低于  $V_T$  值，即  $F_1$  右输入端不满足  $F_1$  的导通条件，此时  $u_1$  仍为高电平；当  $u_i$  继续升高达到  $E_k$  值时 ( $E_k$  值为  $F_1$  的开启电压，即为经过  $R_2$ 、 $R_5$  分压后使得  $u_1' = V_T$  时的  $u_i$  值)， $F_1$  开始导通，通过较强的正反馈过程，使电路迅速翻转到  $F_1$  导通、 $F_2$  截止的状态。而后不管  $u_i$  怎样变化，因  $u_1'$  已由  $u_2$  维持在高电平状态，只要  $u_i > V_T$ ，电路的状态就不会改变。只有当  $u_i$  下降到  $V_T$  值以下时， $F_1$  才开始截止，并通过较快的正反馈，使电路迅速回到  $F_1$  截止、 $F_2$  导通的状态。这样  $u_i$  的正弦波信号经过  $F_1$  与  $F_2$  组成的施密特触发器后，从  $u_2$  处就得到了矩



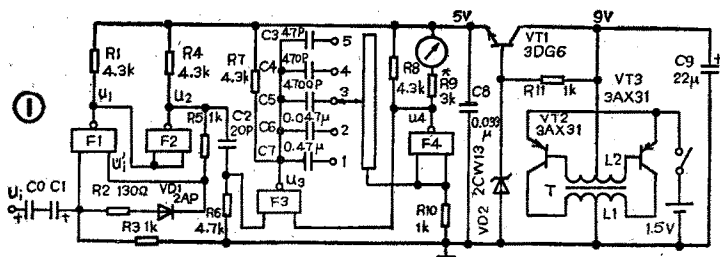
形波信号 (具体波形关系见图 2)。可以看出，矩形波信号的频率和被测的正弦波信号的频率是相同的。这个矩形波信号经过微分电容  $C_2$  后加到右面单稳态电路  $F_3$  的左输入端。

从图 1 和图 2 可以看出，被测信号的频率越高，则在单位时间内单稳态电路中  $F_4$  输出的脉冲个数也越多。这样，当单稳态电路的输出脉冲宽度  $\tau$  一定时，图 1 电路中表头指针的偏转角度就会与  $F_4$  在单位时间内输出的脉冲个数成正比，也就是说与信号的频率成正比。脉冲宽度  $\tau$  由不同测量档位中的定时电容  $C_3 \sim C_7$  所决定。

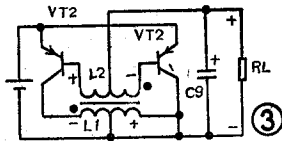
由于单稳态电路的输出脉冲  $\tau$  受电源电压波动影响较大，为了保证测量精度，就必须对电源进行稳压。为了使用方便，本电路电源采用了一个简单而又较新颖的升压电路。这个升压电路的有关电路见图 3，它的特点是可以将 1.5 伏直流电压直接升高到 9 伏直流电压，并经过晶体管  $VT_1$  将输出电压稳定在 5 伏，以供电路使用。

下面分析一下图 3 的工作原理：由图可见，电源的负载电阻  $R_L$  与  $VT_2$ 、 $VT_3$  三极管的  $eb$  结是串联在 1.5 伏电池回路中的。1.5 伏电池的正极接在  $VT_2$ 、 $VT_3$  两个三极管的发射极上，而电池负极则是通过  $R_L$ 、 $L_2$  加到两个三极管的基极上。因  $VT_2$ 、 $VT_3$  都是 PNP 型管，所以当在基极上加上负偏置电压后，两个管子都有可能导通。但究竟哪一只三极管先

导通则完全是偶然的。这里假定  $VT_3$  先导通，其集电极电流通过  $L_1$  的右边绕组在  $L_2$  绕组两端感应出左正右负的电压 (电压幅值的大小完全由  $L_2$  与  $L_1$  绕组的匝数比所确定)，此电压一方面促使  $VT_3$  更加导通，使  $VT_2$  截止。另一方面，该电压的负极通过  $VT_2$  的  $eb$  结与电池电压串联叠加起来加在



负载 $R_L$ 的下端，而从 $L_2$ 的中心抽头处将升压后的电压引至 $R_L$ 的上端，这样在 $R_L$ 上就形



成了一个上正下负的直流输出电压。当 $VT_1$ 的集电极电流逐步上升到饱和值后，如果电流稍有波动，将会产生与图3绕组两端所示的相反极性的电压，通过很快的正反馈过程使 $VT_1$ 迅速由导通转变为截止状态， $VT_1$ 由截止转变为导通状态。此时由于 $L_2$ 上的感应电压极性转变为左端为负、右端为正，则负极性一端将通过 $VT_2$ 的eb结与1.5伏电池串联叠加起来向负载 $R_L$ 上提供上正下负的直流电压。这样两个三极管交替工作，就将1.5伏电池电压变换为所需的较高的电源电压了。图中的电容器 $C_9$ 作滤波之用，以减小两管在轮换工作期间产生的电压波动。

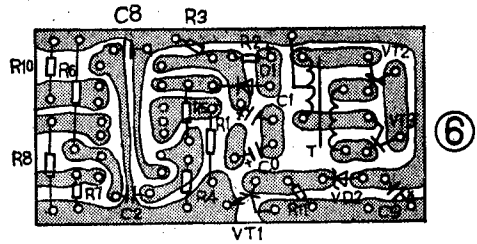
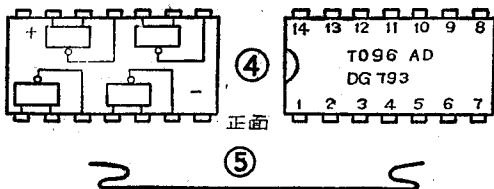
如果不考虑仪表的体积大小，也可以不用升压装置，而直接用6节5号电池（9伏）进行供电。

### 元件的选择与制作

四与非门选用TO 96 AD，其管脚排列及内部接线图如图4。VT<sub>1</sub>可选用3 DG或3 DK型的各种管子，要求 $\beta > 100$ ，以利于更有效地稳压。VT<sub>2</sub>、VT<sub>3</sub>选用3 AX 31或3 AX 22， $\beta > 30$ 即可。电容 $C_3 \sim C_7$ 最好选用涤纶或聚苯乙烯等类型的。表头选灵敏度为100  $\mu A$ 的电流表。升压变压器T需要自制，用尺寸为 $18 \times 8 \times 5$ 的MXO-2000低频磁环进行绕制， $L_2$ 用 $\phi 0.1$ mm的高强度漆包线双线并绕120匝，将其中一组线圈的始端与另一组线圈的末端相连后由这一点引出抽头作为 $L_2$ 线圈的中心抽头。为了方便起见，绕制前可先按图5形状用 $\phi 0.5$ mm左右的漆包线弯成一个小梭子，用来在磁环上穿绕漆包线。穿绕时，先将 $\phi 0.1$ mm的漆包线绕在梭子的两个凹槽之间，然后再在磁环上穿绕 $L_2$ 。 $L_1$ 线圈选用 $\phi 0.35$ mm的高强度漆包线双线并绕30匝，中心抽头，制作方法同 $L_2$ 。由于线圈 $L_1$ 的圈数较少，所以可以不用梭子绕，而是用手绕。印制线路板图见图6（比例为1:1）。电池可用一节1号或2号的干电池。

### 调整与使用

电源部分的调整比较简单，只要升压变压器T的初、次级绕组极性接对，就能正常工作。如果没有电压输出，可对调一下变压器初级绕组的两个引出头或



对调一下变压器次级绕组的两个引出头。只要三极管完好，变压器又没有问题，电路一般是能够起振的。

无信号输入时， $F_1$ 与 $F_4$ 输出应为高电位（大于4伏）， $F_2$ 、 $F_3$ 输出应为低电位（0.3伏左右）。如果发现静态工作电压与上述不符，就应检查电路焊接是否有误，各个与非门的输入电阻阻值是否正确。当 $F_3$ 输出不为低电位时，可适当增加 $R_6$ 的阻值使这一点的电位降至0.3伏。

由于该线路测量频率时线性较好，所以可直接利用原表头的刻度值作为频率指示。校正各档位的频率刻度时，首先选用一台标准的音频信号发生器，将信号发生器的输出信号送入简易频率计的输入端（u<sub>i</sub>端），频率计的量程选择开关S置于最低档（即图1中的第1档）。调节信号发生器，使输出信号的频率为100Hz，调整图1中 $R_6$ 的阻值，使频率计的指示值为100，这一档位就算调整完毕。再将选择开关S置于1 kHz档，同时相应地把信号发生器的频率调节在1 kHz上，此时只能通过改变 $C_6$ 的容量来使表头指示值为100。加大电容 $C_6$ 的容量可使表针指示读数增大，减小 $C_6$ 的容量可使表针指示读数减小。改变 $C_6$ 容量的办法是采用电容并联方法来实现。其它档位的校正均可采用上述同一方法进行。如果选用的音频信号发生器最高输出频率只达500 kHz，那么频率计的最高档位校正也就只能在500 kHz处进行。

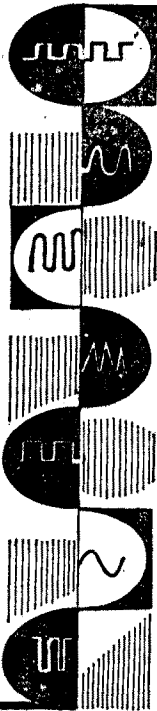
全部电路调整完毕后，频率计便可投入使用了。需要注意的是，在使用中被测信号的幅值不得大于10伏，以免损坏电路中的与非门。如果要测量较高电压的频率，则需在频率计输入端串接一个适当的降压电阻，将信号幅值进行衰减后再进行测量。在测量未知频率的信号时，应从高量程档档逐档向低档次进行，以防止被测频率高于量程范围而产生打表的现象。

### 配文邮购广告

广东阳江市东风一路20号阳西电子电器开发公司 邮售33页介绍的红外线探测传感器每只78元，附资料，批发另议。开户行：市工商行066197。邮编529500。

浙江省余杭五联电子配件服务部（古荡102号旁，邮编310013）供第32页介绍的游戏机软件每套53元（不含外壳），购电源另加10元。每次邮费3元。10套以上优惠5%，100套以上优惠10%。开户行：杭州市农行一营，帐号70701006057、电话杭州521586。电挂3021。

# 三相交流电波形发生器



在有单相交流电的地方，用本文介绍的这个三相交流电波形发生器配合普通的单踪示波器（如J2459型学生示波器），就可观察三相交流电波形。该装置由三相交流电发生器和三路电子开关组成。借助电子开关的选择，可以用单踪示波器观察2路或3路信号的波形，例如在中学物理实验中，演示交流电通过电容器或电感线圈时，电流和电压之间的相位变化情况。该仪器构造简单，造价低，便于推广。

## 金锡润 电路原理

图1为三相交流电源原理图。它采用6V直流电源供电，由晶体管 $VT_1 \sim VT_3$ 连接的三个反相器组成一个环形振荡器。其工作原理如下：设 $VT_1$ 输出一个高电平，经 $R_{b1}C_{b1}$ 延时后加到 $VT_2$ 的基极， $VT_2$ 输出一个低电平。同样， $VT_3$ 输出高电平，导致 $VT_1$ 输出低电平，经 $VT_2$ 、 $VT_3$ 作用后， $VT_1$ 又输出高电平，完成一个振荡周期。又因为从 $VT_1$ 输出高电平到 $VT_1$ 变为输出低电平相位角变化为 $180^\circ$ ，在这期间还含有 $VT_2$ 输出低电平、 $VT_3$ 输出高电平两个部分，每一部分的延时时间都相同，所以 $VT_2$ 输出高电平较 $VT_1$ 输出高电平在相位上要落后 $120^\circ$ ，即这两路信号的相位差为 $120^\circ$ 。同理，另两路的相位差也是 $120^\circ$ 。这样通过图1电路便可得到频率为70Hz、相位差为 $120^\circ$ 、峰—峰值大于5V的三相交流电。图中增设 $VT_4 \sim VT_6$ 所组成的射极跟随器的目的是提高电路带负载的能力。由图中的A、B、C三点对地之间输出三相交流电波形。制作时 $VT_1 \sim VT_3$ 三只晶体管的饱和压降要尽量相同，对 $VT_4 \sim VT_6$ 要求也同样。

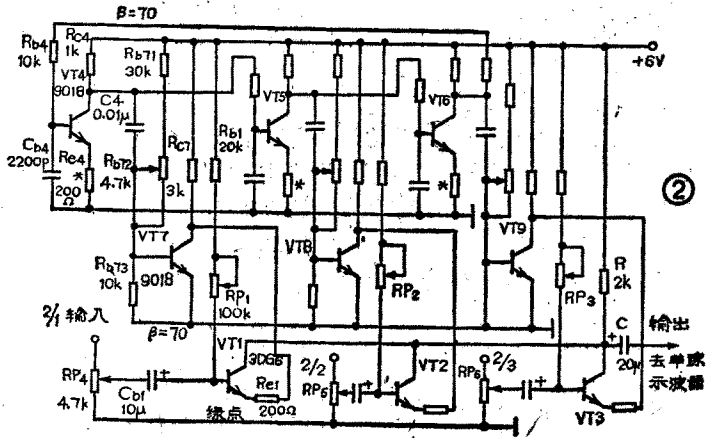
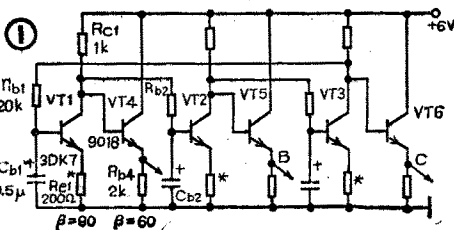
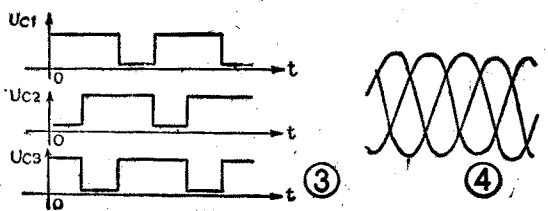
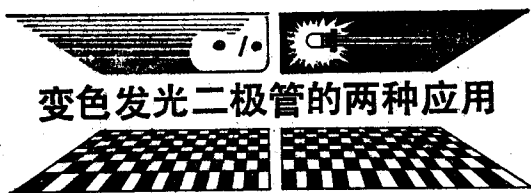


图2为三路电子开关电路，它由信号通道和有关电子开关组成。三路信号由2/1、2/2、2/3端对地之间同时进入三路电子开关中的信号通道。由转换开关将信号分别、依次从输出端送入单踪示波器。因转换速度非常快，约为7kHz，所以人眼看不出闪烁现象，能看到稳定的三路信号波形。

信号通道由晶体管 $VT_1 \sim VT_3$ 等组成，三路信号分别从它们的基极进入，调节电位器 $RP_1 \sim RP_3$ 能分别改变三只管子的基极偏流，于是集电极电压随之改变，能使波形上、下平移；调节电位器 $RP_4 \sim RP_6$ 能改变输入信号的强弱，以改变波形的幅度。它们的发射极电阻不是直接接地，而是分别经过 $VT_7 \sim VT_9$ 的集电极、发射极才接地。这样，就由 $VT_7 \sim VT_9$ 分别控制通道部分的三只晶体管的导通与截止。例如，只有 $VT_7$ 导通时 $VT_1$ 才能导通，第1路信号2/1才能通过。

转换开关由环形振荡器和波形变换器组成。由 $VT_4 \sim VT_6$ 等组成环形振荡器，其原理前面已讲过。由于延时电容的容量较小，所以振荡频率高约7kHz。 $VT_7 \sim VT_9$ 等组成波形变换器，分别把从 $VT_4 \sim VT_6$ 集电极送来的振荡信号经过放大削顶后，使 $VT_7 \sim VT_9$ 集电极电压波形的占空比为2:1（见图3）。也就是说在每个周期内， $VT_7 \sim VT_9$ 中每只管子只在半周期内导通，其余时间均截止。这就保证了在任一周期内三只管子依次轮流导通，而且在任一时刻只有一只管子导通。由于 $VT_7 \sim VT_9$ 的工作状态控制着 $VT_1 \sim VT_3$ 的导通与否，所以也就保证了输入的3路





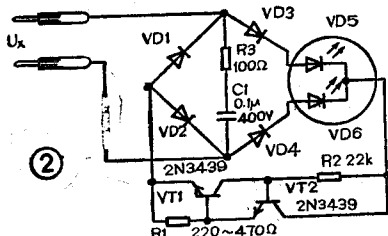
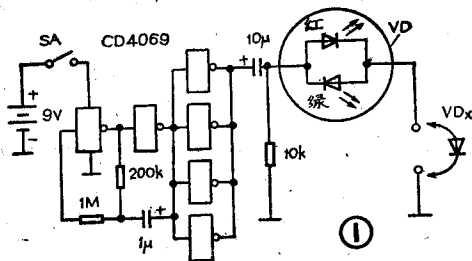
## 变色发光二极管的两种应用

变色发光二极管是一种能按所加电压的极性或电压所加的管脚而显示出不同颜色的发光二极管。因此可以广泛应用于多种指示场合。本文介绍两种较有价值的电路。

### 二极管快速分选器

在测试二极管参数之前，先应对二极管进行完好性筛选，以便剔除那些开路或短路的无效二极管。这时，不论用万用电表粗测或用晶体管图示仪粗测都是很费时间的，因为都必须对其正反向电阻分别进行一次检测，还常常烦于判别标志不明管子的极性。但若使用图 1 所示的电路，就非常简便，根本用不着理会被测二极管的极性，随便拿来插入测试孔，立刻就能判定：① 管子是否正常；② 管子的极性；③ 开路；④ 短路。很适于大量快速分选。

该分选器的原理十分简单，用 CMOS 集成电路 6 非门 (CO33 或 CD4069) 的其中 2 个非门组成超低频振荡器 (频率约为 3~5 Hz)，其余 4 个非门并联起来，用作功率放大器。再通过输出耦合电容将输出波形变为含正负两半周的交流输出，以便测试时不论被测二极管的安插极性如何，都会有一种发光颜色来



指示。

由图 1 很容易看出，当被测二极管  $VD_x$  正极在上插入测试孔时，变色二极管  $VD$  将发红光；反之则发绿光。若被测二极管是开路的，则变色二极管不发光；若  $VD_x$  是短路的，则变色二极管出现红绿颜色的交替变化。

这个快速分选器可以连同电池 (9V 叠层电池) 装成一体，平均电流仅 0.2~0.3 mA。它不仅可以用粗测普通整流及检波二极管，也可粗测稳压二极管、发光二极管等。

### 4~200 V 的交直流验电笔

图 2 是一个用变色发光二极管 (三引脚式) 及其它器件构成的无源验电笔。不仅可以验证 4~220 V 交流或直流电压的存在与否，还能指示出被测电压是交流还是直流，以及直流电压的极性。

图中的 6 只二极管组成全波整流电桥，其中  $VD_1$  和  $VD_2$  是封在一个壳内的三引脚变色发光二极管。晶体管  $VT_1$  和  $VT_2$  及电阻  $R_1$  和  $R_2$  共同构成一个恒流源，以保证在所测的宽电压范围内给发光二极管提供恒定的电流。电阻  $R_3$  和电容  $C_1$  用来吸收被测电压中偶而可能出现的尖峰电压，以保护  $VT_1$  和  $VT_2$ 。

由图 2 容易看出，若被测电压  $U_x$  为交流，则  $VD_1$  和  $VD_2$  都发光；若  $U_x$  为上正下负的直流电压，则只有  $VD_1$  发光 (例如发绿光)；若  $U_x$  为上负下正的直流电压，则只有  $VD_2$  发光 (相应为红光)。

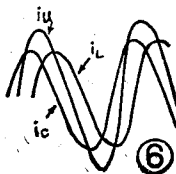
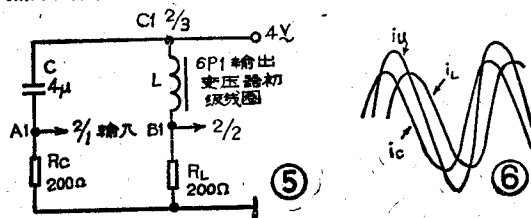
为了保证可测电压的范围，4 个整流二极管  $VD_1 \sim VD_4$  的耐压不应低于 350 V，两个晶体管的耐压也应不低于此值。否则应降低量程上限。(子萌)

信号在任一时间内只能依次、轮流有一路信号从输出端输出，然后送到单踪示波器。

制作时应注意晶体管的饱和压降要保持一致。

### 应用举例

观察三相交流电波形 将图 1 中的 A、B、C 三点分别接到图 2 中的 2/1、2/2、2/3 输入端，两部分



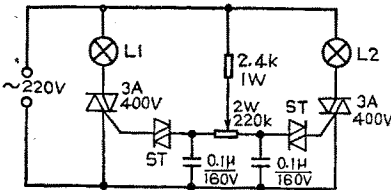
的地线连在一起。三路电子开关的输出端接到单踪示波器的“Y”输入端，地线也要接到一起。单踪示波器以 J2459 型学生示波器为例，衰减置于 10 档，扫描置于 10~1000 Hz 档。适当调整图 2 中的电位器  $RP_1 \sim RP_3$ 、 $RP_4 \sim RP_6$ ，就可以从示波器上看到图 4 波形。

观察交流电的容、感相移 图 5 为一个具有容抗和感抗的网络。将图 5 中的  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $C_1$  三点分别接到图 2 中的 2/1、2/2、2/3 输入端，两部分的地线也连在一起。单踪示波器和三路电子开关的用法同上。这样就可以从示波器上看到，当交流电通过电容器时，电流的相位较电压的相位超前；交流电通过电感线圈时，电流的相位较电压的相位落后。见图 6。



## 实用双联调光电路

图示电路是将两个普通调光开关的充电回路结合为一体，用1只电位器来改变两个电容器上的充电时间，以达到改变两只灯泡亮度的目的。如两只灯泡L1和L2为幻灯机中灯泡，则可实现画面平滑交替过渡。如两只灯泡为两种不同颜色的并装在同一灯罩内时，可实现灯光平滑变色的目的。

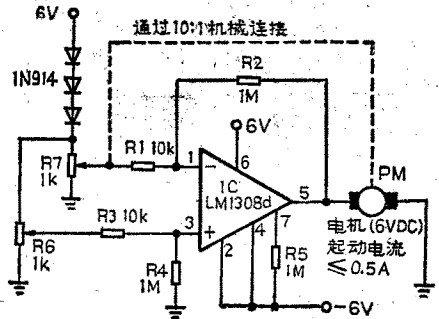


如两只灯泡L1和L2为幻灯机中灯泡，则可实现画面平滑交替过渡。如两只灯泡为两种不同颜色的并装在同一灯罩内时，可实现灯光平滑变色的目的。

杨光

## 电机双向工作控制器

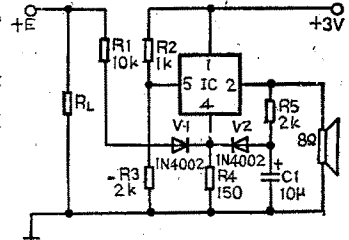
一个由功率运放(LM1308)组成的驱动永磁电机双向工作的控制器的电路如图所示。电位器R6用来设置加在运放同相端的基准电压。电位器R7的调节轴通过传动比为10:1的机械装置与电机轴相连，提供运放反相端用来决定电机转动方向的输入电压。



赵同言编译

## 电源故障报警器

图示电路为一个电源故障报警器。电源E工作正常时，经R1和V1使IC的4脚高为电位，IC(TWH8778)不工作。当电源电压下降或停电时，4脚电位下降或等于零使IC工作，这时2脚输出高电位并给C1充电，使4脚电位上升，当5脚与4脚之间电位差小到IC截止阈值电压时，IC不工作。C1放电又使4脚电位下降，IC又工作，这样就形成一个音频振荡使扬声器发声报警。



当5脚与4脚之间电位差小到IC截止阈值电压时，IC不工作。C1放电又使4脚电位下降，IC又工作，这样就形成一个音频振荡使扬声器发声报警。

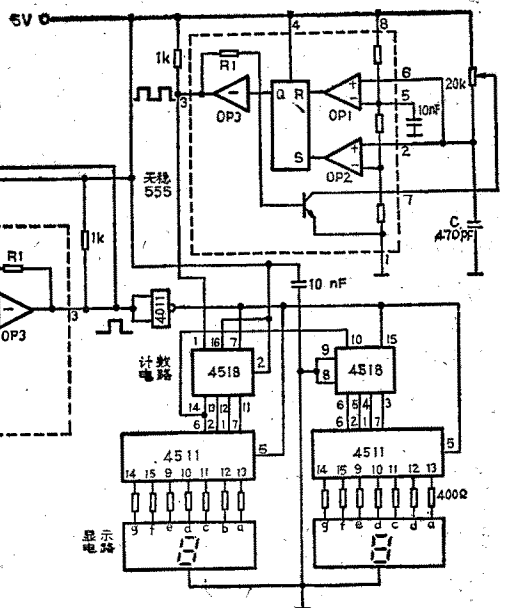
沈绍雷

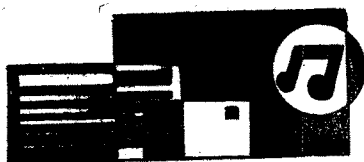
## 直接指示电感量的电路

图示为一种能够精确测量电感量的简单电路，它由两个555定时器和一个2位显示器组成。第一个555组成单稳态振荡器，产生一个持续时间 $T_1$ 与被测电感 $L_x$ 呈线性关系的脉冲，这个脉冲再去触发两个计数器(4518)。第二个555组成无稳态振荡器，它产生的时钟脉冲(周期为 $T_2$ )送到两个计数器中计数。

由两个与非门(4011)和一个按钮开关B组成的电路，为单稳振荡器提供一个尖锐的负触发脉冲。三极管V1和V2作开关，分别控制 $L_x$ 的放电和充电。电阻 $R_L$ 值由被测电感范围来决定，即 $T_1 = 1.1L_x/R_L$ 。计数器显示的数 $n = T_1/T_2 = 1.1L_x/(R_L \cdot T_2)$ ，仔细选择 $R_L$ 和 $T_2$ 值，显示电路的数码管上就能指出 $L_x$ 的电感量来。

石膏峰编译





# 怎样装好集成电路收音机

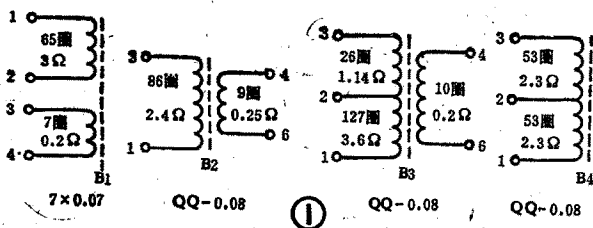


## 3839A 集成电路收音机安装与调试

沈 征

### 一、单片集成电路收音机的安装

安装单片 IC 收音机时，首先要检查一下套件中的所有电阻器、电容器和电感器的数值和质量好坏，具体测试方法在本刊今年第 4 期 39 页中已有介绍。这里主要谈一下电感器的检查方法：本机电感元件有  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$  和  $B_4$ 。 $B_1$  为磁性天线。 $B_2$  为中波振荡线圈，磁帽为红色。 $B_3$ 、 $B_4$  为中频变压器，磁帽颜色分别为黄色和白色。具体数据见图 1。在检查时，测量一下各组线圈的电阻值（图 1 所示）是否正常，再检查每个变压器两



组线圈之间绝缘是否良好。还要测一下  $B_2$ 、 $B_3$ 、 $B_4$  各线圈与金属外壳绝缘是否良好。

因单片 IC 收音机不用调整直流工作点，所以整机安装时，所有元件可一次装好。按以下次序可使安装工作顺利进行：① 最好能在焊集成电路处焊上一个 16 脚 IC 插座，这样做有利于保护集成块不被烫坏，也有利于收音机出现故障时检查和更换集成块。注意在焊接集成电路管座时，电烙铁头要挫尖些，焊接时最好使用松香焊剂，不易使用焊油等腐蚀性大的焊剂。而且不要把相邻两根管脚引线焊到一起。当管座焊完后要马上检查相邻两管脚绝缘是否良好。如发现有短路现象应马上排除，方法是：把电烙铁头上的焊锡甩净，然后多蘸点松香，边烫短路处的焊锡、边往两边管脚上带锡。一次不行可按上述方法再来一次，直到把短路处的焊锡烫开。

如果不用 IC 管座，应最后焊集成块。

② 安装双连可变电容器、 $B_1$ 、 $B_3$ 、 $B_2$  等几个大型元件，并把它们焊接好。



③ 按照原理图，从右到左顺序把所有电容器、电阻器焊好。

④ 把集成块 D3839

9A 安装在管座上（不用管座的可把集成块焊在电路板上），如图 2 所示。

集成电路收音机安装成功的关键就在于各焊点要牢靠，相邻两根印刷铜箔不要出现短路现象。

单片集成电路收音机所用外壳和分立元件超外差式收音机一样。

### 二、单片集成电路收音机的调试

1. ULN-3839A 各管脚的正常电压值，因集成电路内部接有稳压电路，所以收音机安装好后不需要调整直流工作点即可正常工作。为保证整机增益达到正常值，可调整  $R_3$  使 16 脚的电压在 1.3~1.7V 之间。

40 页上部列出 D3839A 或 ULN-3839A 在收音机中各管脚正常电压值，供检查、修理此种收音机时参考（电源电压为 4.5V 时）。

### 2. 单片集成电路收音机交流电路调试

单片集成电路收音机的调试工作和分立元件超外差式收音机一样，分为以下 3 项：

① 调整中频频率，使  $B_3$ 、 $B_4$  谐振在 465 kHz。

② 调整频率范围，低频端调整  $B_2$  中的磁帽，高频端调整  $C_5$  拉线电容。

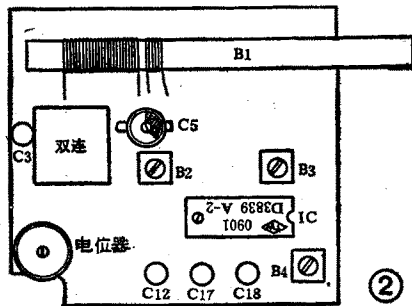
③ 统调，低频端调  $B_1$  在磁棒上的位置，高频端调  $C_2$  微调电容。

各项调整的具体方法见本刊今年第 6 期 39 页。

### 三、单片集成电路收音机故障

#### 障检查方法

单片集成电路收音机安装好后如果发现故障，可利用对分法进行检查，判断故障是出在检波电路以前，还是检波电路以后。检查低放部分的方法是：将音量





管脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
电压值(V)	1.2	1.2	0	4.5	4.5	1.2	1.2	1.4	0	0.6	0	2	4.5	4.5	4.5	1.4

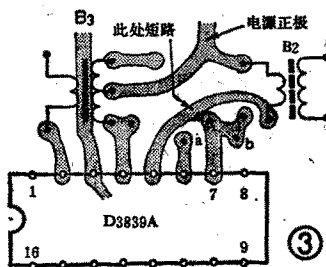
电位器并到最大处，用手捏住小起子金属部分，轻轻刮擦电位器W的中心头，听扬声器内有无响声，有较大响声说明低放部分基本正常，无响声或很小，说明低放部分不正常。此时可检查9、10、12脚电压及有关电路，看有否短路和断路现象。

如低放部分正常而收音机听不到广播声，可检查1~8脚、14~16脚的电压及有关电路，看有否短路和断路现象。

现举一例说明检查故障的具体方法。

故障现象为整机全部安装好后，听不到广播声。检查时先用起子碰触电位器中心头有较大响声，说明故障在低放部分以前。用起子碰触中放输入端2脚，发现声音极小，说明中放电路有故障。然后从1脚开始测量电压，发现1脚电压为4.5V比正常值1.2V高得多，断定1脚处有问题。经分析1脚和B<sub>2</sub>次级线圈及2脚有关，经检查2脚和B<sub>2</sub>次级线圈没与电源正极相碰。继续分析，1脚还通过R<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>与6、7脚相连，断开R<sub>1</sub>与7脚的连线，请注意凡是要断开或焊接与集成块有关的引线或安、拆集成块都要在断开电源的前提下进行，然后再接上电源，测1脚电压即恢复正常1.2V。断定故障出在L<sub>2</sub>与6、7脚。把L<sub>2</sub>b端与7脚断开，测6脚电压为0V，测7脚电压为4.5V，断定7脚有和

电源正极相碰之处，经检查7脚引线与5脚引线的有很明显的相碰之处，见图3所示。因5脚是通过B<sub>2</sub>接电源正极的，所以7脚也就带有4.5V电压，经排除



短路点(用刀子铲开短路点焊锡)，测7脚电压降到0.8V，故障排除。焊好断开的L<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>，测1脚电压为正常值1.2V，用起子再碰2脚发出

很响的声音。转动可变电容器，马上听到响亮的广播声，整机正常工作。

遇到其它故障，也可按照上述分析问题的方法加以排除。

如果遇到故障而又在电路上找不出任何原因时，就要怀疑集成块是否损坏。下边列出ULN-3839A各管脚对地管脚3脚的电阻值(此值为使用杭州出品的U201型万用表用R×100档测出的阻值)，供判断集成块好坏时参考。

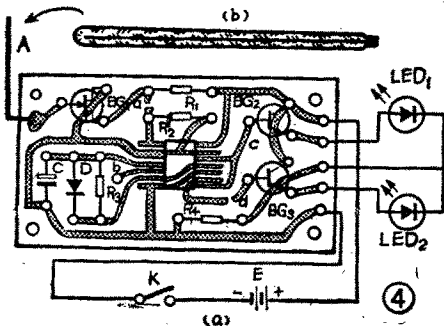
用黑表笔接3脚，红表笔接其余各脚测得的数值为：

管脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
阻值	5.5k	∞	0	3.8k	12k	∞	25k	∞	∞	∞	100k	∞	2.4k	∞	3.8k	2.2k

用红表笔接3脚，黑表笔接其余各脚测得的数值为：

管脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
阻值	3k	5k	0	∞	18k	3.6k	3.2k	14k	∞	4.6k	3k	8k	4.4k	25k	20k	3.8k

本机静态时总电流为7mA，最大信号输出时大于80mA。



(上接第41页)

远的空旷处试试，一般便能得到正常的结果。

5. 试验控制有效距离：连上印制板上a点断开处，然后拿一片塑料薄膜，摩擦带电后，试在“天线”近旁挥动，红绿灯当会随着交叉跳变。逐渐拉开试验的距离，看在多远的范围内能指挥自如。

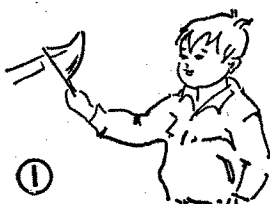
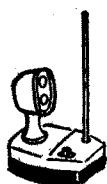
至于玩具的外壳，大家可发挥创造才能，自己设计。

# 电子玩具——用塑料小旗遥控的红绿灯

朱 蔼 初

这是一件有趣的电子玩具，外形见图1。在红绿灯模型的底座里，装着一只接收器；用来发送控制信号的，是一面用塑料薄膜制作的三角小旗。小旗一挥，红绿灯立刻随着跳变——假设原先发光的是红灯，现在红灯熄灭，绿灯放光；如果原先发光的是绿灯，那就关熄绿灯开亮红灯。小旗一次次来回挥动，红绿灯随着交叉跳变，控制的有效距离在1~2米间。

小旗只有手掌大，所谓旗杆不过是一支细竹签，怎么能用来发送遥控信号呢？原来小旗挥动前曾在头上

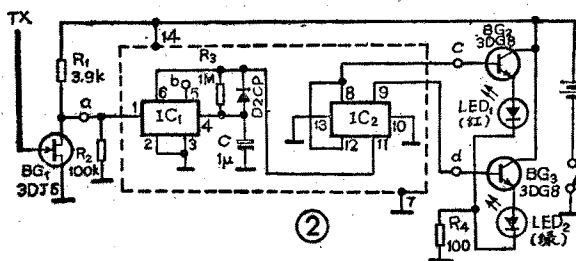


发上摩擦了几下，塑料薄膜带电了。带电物体移动时，周围电场就发生相应的

变化，这就是小旗控制红绿灯变化的缘故。

## 电路简介

遥控接收器的电路见图2。BG<sub>1</sub>(场效应管3DJ6)用来构成直流电压放大器，它的栅极连接着一段粗导线A，作为接收小旗所发信号的“天线”。平时，栅极



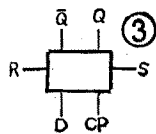
电压几乎等于零，漏极电压低于1伏；在接收到遥控信号的短时间内，栅极电位下降，漏极电压跳升到1伏以上，作为一个控制信号，送向IC<sub>1</sub>的置“0”端(R端)。

IC<sub>1</sub>是CMOS数字集成电路CO43中的一个D触发器(见图3)，在这里把它连接成单稳电路来使用。CMOS电路在电源电压取3伏时，阈值电压约为1伏。平时，R端电压低于1伏，等于无信号，IC<sub>1</sub>稳定于“1”状态，Q端电压几乎等于零；在BG<sub>1</sub>送来一个脉冲的瞬间，IC<sub>1</sub>翻转为“0”状态，Q端电压跳升到近3伏，经R<sub>1</sub>向接于置“1”端(S端)的电容C充电，

一会儿置“1”端电压升到1伏以上，IC<sub>1</sub>又被触发而跳回“1”状态。因此IC<sub>1</sub>每当R端接到一个脉冲后，它的Q端就输出一个脉宽约0.35秒的满幅度脉冲，送向IC<sub>2</sub>的CP端。

IC<sub>2</sub>是CO43中的另一个D触发器，它的Q端与D端相接，这样它就成为一个T触发器了，每当CP端接到一个脉冲时，输出状态就翻转一次。

IC<sub>2</sub>的Q、Q̄两输出端各接一个3DG8型三极管，把输出信号加以放大后，去驱动LED<sub>1</sub>(红灯)或LED<sub>2</sub>(绿灯)使它们发出光来。在IC<sub>2</sub>处于“1”状态时，红灯发光；在IC<sub>2</sub>处于“0”状态时，绿灯发光。



## 制作和调试

制作可参考图4a进行。印制板上a、c、d三点断开处暂勿接通。场效应管和CMOS电路都容易遭受静电损伤，焊接时，电烙铁的外壳一定要接通大地或待烙铁热后切断电源再焊。电源E用两节5号电池串联而成。天线TX用一根直径1毫米左右、长约40厘米的漆包线，外套黄蜡套管，只露出两端焊接点(见图4b)，对折后直立焊在印制板上。

在调试过程中，如果要装拆印制板上的元件或接线，一定要切断电源才可动手。调试采取下列步骤：

1. 检查红绿灯电路：先接一段调试用的临时接线；取长约8厘米的接线一段，两端剥出线头，一端焊接在印制板电源正极的接点上，另一端悬空。用这悬空线头去接触BG<sub>2</sub>的基极，红灯就会发光；去接触BG<sub>3</sub>的基极，绿灯就会发光。

2. 试验单稳电路的功能：用接线把IC<sub>1</sub>的Q端(IC的第5脚)和BG<sub>2</sub>的基极接通，这时红灯应该会发光。试用前述的悬空线头去触一下IC<sub>1</sub>的R端(IC的第1脚)，红灯立刻熄灭，过了片刻又会自动开亮。

3. 试验T触发器的功能：拆掉IC<sub>1</sub>Q端到BG<sub>2</sub>基极间的接线，把印制板上c、d两处断开点连结好。试用临时接线的悬空线头一次次地去接触IC<sub>1</sub>的R端，红绿灯当能随之交替明灭。

4. 测试接收电路：测量BG<sub>1</sub>漏极电压，在无信号输入时应低于1伏。如果电压过高，可能是受杂散电磁场干扰的缘故，可把印制板移到离交流电源线较

(下转第40页)

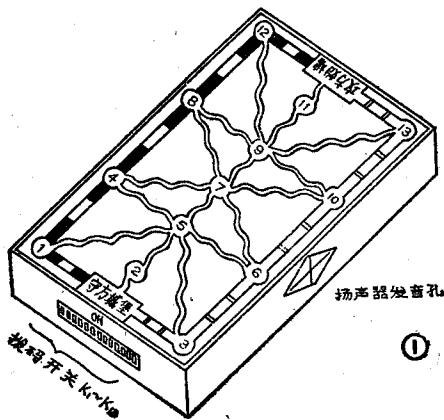
# 智力电子玩具——地雷战棋

张 继 辉

本文介绍一种可供两人对奕的有趣的智力电子玩具——地雷战棋。它具有电路简单、成本低廉、取材容易和制做方便等优点，既适合少年儿童使用，也适合学校、部队、厂矿等单位作为节日游艺玩具。

## 游戏方法

本棋的棋盘及整体结构设置如图 1 所示。在奕战双方之间画有 13 个圆圈表示行营，各行营间用连线

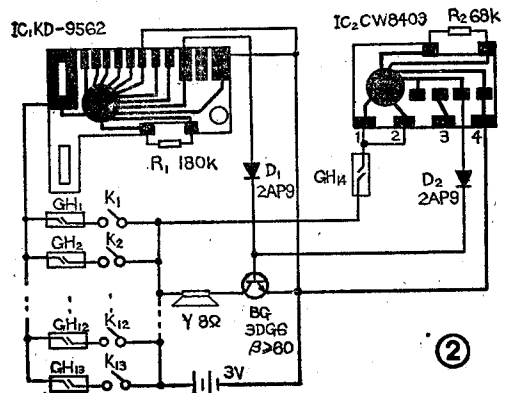


沟通成网，其中，黑白相间的直线表示为铁路，双联直线表示为公路，双曲蛇形线表示为小路。对奕双方分为攻方与守方，守方位于棋盘左侧，攻方位于棋盘右侧。奕棋时，守方先要在避开攻方视线的情况下，按自己的设想在行营中布设“地雷”，布雷方法是：拨动位于守方侧面的拨码开关  $K_1 \sim K_{13}$ 。（ $K_1 \sim K_{13}$  的序号与各行营的序号是相互对应的），将某号开关拨向 ON（向上），就是在某号行营中布设了“地雷”，反之，该行营中就没有布雷。守方在布雷时至少应留出一条能从攻方进至守方的安全路线，否则算守方犯规。每条路线可以分别是铁路，公路和小路，也可以是三种路线分段联用。守方布完雷后，攻方便可开始由攻方始端任选一条路线向守方进攻，即将棋子（小磁铁）依次放入所选进攻路线中的行营中。如棋子放入行营时，扬声器发出连续的轰隆隆、轰隆隆的声响时，说明在该行营中设有“地雷”并被攻方踩响，则攻方此次进攻失败（此时应再由守方用棋子沿自己留出的安全路线从守方向攻方始端行走一遍，以验证守方确实留有安全线）。如果攻方将棋子放入行营中，扬声器无声，说明该行营中守方未设置“地雷”，攻方可继续行

走。如攻方在进至守方城堡前一直未踩响“地雷”，就表示进攻者取得了胜利，待攻方将棋子放入守方城堡时，扬声器将会发出音乐声响，为胜利者祝贺。因本棋中的“地雷”可由守方在奕棋前任意布设，而攻方在事前无法知道，这就给奕棋的攻方的取胜带来了一定的难度，同时也增加了本玩具的趣味性。

## 电路原理

电路如图 2 所示。它采用了两片 CMOS 集成电路，其中  $IC_1$  为 KD—9562 八声模拟 IC， $IC_2$  为音乐集成片 IC，BG 为两片 IC 共用的输出放大管。 $D_1$ 、 $D_2$  为隔离二极管。 $IC_1$  的第 6 选声端接至电源负端，这样，当  $IC_1$  工作时将会输出炮弹爆炸时的模拟声信号。 $IC_1$  工作与否受串接在  $IC_1$  电源回路中并联着的 13 只干簧管  $GH_1 \sim GH_{13}$  及分别和各干簧管串联着的拨码开关  $K_1 \sim K_{13}$  的控制， $GH_1 \sim GH_{13}$  分别安装在棋盘底下的塑料板背面并正好与棋盘中的行营位置对齐，同时  $GH_1 \sim GH_{13}$  的序号与拨码开关  $K_1 \sim K_{13}$  的序号及与各行营的序号都是对应的，当守方把  $K_1 \sim K_{13}$  中的某几只开关闭合时，就相当于把与之对应的某几只干簧管接入了电路，这样，当攻方将棋子（小磁铁）放在行营中时，磁力将使行营下干簧管的接点闭合，如该干簧管恰是被守方接入电路的，则  $IC_1$  就可通过该干簧管及与之对应的已闭合的拨码开关接通电源而工作，其输出信号经 BG 放大后推动扬声器发出轰隆隆的爆炸声，表示进攻者踩响了地雷；如果该行营中的干簧管没被守方接入电路，则尽管该干簧管的接点也受磁力作用而闭合，但因与之对应的拨码开关是开路的，所以  $IC_1$  不工作，这也就相当于守方未在此行



# 什么叫全球收音机

刘宪坤

目前市场上出现了接收波段很多的收音机(9波段、10波段等),有人称这类收音机为全球收音机,也有人叫它全波段收音机、世界收音机。为何叫这些名字呢?下面作些简单介绍。

目前世界上用于声音广播的频段主要是中波(300~3000kHz)、短波(3~30 MHz)和超短波(30~300MHz),有些地区还使用长波(100~300kHz)。

国际上规定了世界各国广播频段频率的划分,中国属于第三区。此区内各频段的频率范围及广播特点见附表。由表可知,中频主要适合于国内广播,因其电波主要传播方式为地面波或称地波,而地波的传播距离较小,一般只有百余公里,要增大距离需要增设转播台。超短波也只适用于高质量调频广播,只有短波,因为它通过天波即利用电离层反射传播,由于一次反射(一跳)可传输4000公里,多次反射甚至可作环球传播。因此短波非常适合于国际广播或对边远山区的广播。

根据上述情况,有些厂家就把包括长波、中波、短波(多个频段)和超短波各种波段的多波段收音机叫做全波段收音机、全球收音机或世界收音机等。这类收音机除了波段较全之外,通常还应有以下特点:①短波波段分得细,即包括多个短波段,通常每个短波段的覆盖系数即  $f_H/f_L$  只有1.01~1.06,因而调谐较容易;②灵敏度较高,可收到世界各地的短波电

台。

第三区广播频段的划分

频段	频率范围(kHz)	特点
中频 (中波)	526.5~1606.5	主要用于国内广播,地波传播距离约为几十公里至百余公里;天波传播可达数百公里至千余公里,但场强较弱易受干扰。
热带频 (中短波)	2300~2495 3200~3400 4750~4995 5005~5060	按国际规定,限于热带地区,一般用于国内广播。
高频 (短波)	3900~4000 5950~6200 7100~7300 9500~9900 11650~12050 13600~13800 15100~15600 17550~17900 21450~21850 25170~26100	利用电离层反射,可以传播到数千公里以外,主要用于国际广播。
甚高频 (超短波)	87~108MHz	在视距以内,用于高质量的调频广播

营中设雷。IC<sub>2</sub>的触发端“2”脚直接与接电源正端的“1”脚短接,但IC<sub>2</sub>的工作与否受串接在IC<sub>2</sub>电源回路中的干簧管GH<sub>1</sub>的控制, GH<sub>1</sub>是安装在棋盘中守方城堡方框下面的,当攻方将小磁铁放入守方城堡时, GH<sub>1</sub>接点闭合,则IC<sub>2</sub>接通电源而工作,输出信号也经BG放大后推动扬声器发出电子音乐声响,表示攻方胜利夺取了城堡。

## 元件选择与制作

IC<sub>1</sub>选用KD-9562八声模拟电路, IC<sub>2</sub>可用CW 8403或CW 9300等型号的音乐IC。D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>为2AP9。BG用3DG6,  $\beta \geq 60$ 。GH选用小型高灵敏动合式干簧管。K<sub>1</sub>~K<sub>13</sub>用13位小型组合式拨码开关。电源使用两节五号电池串联而成。用做棋子的小磁铁可用旧耳机或小型内磁式扬声器中拆出的小磁铁代用,只

要试验其磁力能隔着2mm厚的塑料板使干簧管接点动作的即可。全部元件可安装在一个30×20×10(cm)的盒内,盒盖最好用1.5mm厚的塑料板或胶木板,在其正面参照图1样式画出棋盘。用细导线将干簧管与拨码开关及主电路接通即可。本棋电路只要元器件正常,接线正确无误,不用任何调试即可正常工作。



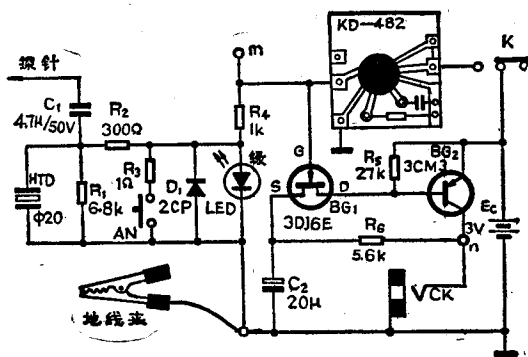
# 袖珍式音频电路故障寻迹器

陈 银 德

本寻迹器工作可靠，使用方便，耗电省。它能帮你迅速找到故障位置，给维修工作带来方便。

## 电路原理

电路见图1。图中，KD—482音乐集成片接成连续循环演奏方式。当K放在左边时，m点输出的音乐信号为方波，峰值约2.5V左右。上述音乐信号



经LED限幅后，在探针上输出的空载电压约为2V，这时HTD发声。按下AN后，m点音乐信号幅度降至1V左右。此信号经 $R_4$ 、 $R_5$ 分压后，在探针上输出的空载电压约为1mV，这时HTD因信号电压太低而无声。

用该寻迹器检查功放电路好坏时，把探针触到功放输入端，不按AN，如扬声器发出很响亮的音乐声，说明被测功放电路正常。检查前置放大级时，要按下AN，然后把探针触到前放输入端，并开大音量电位器，如扬声器发出洪亮悦耳的声音，说明前置放大电路工作正常。寻迹器使用完毕，如电源未关，HTD发出的乐曲声能提醒你关电源。

K推向右边时，可以探测外部音频信号。这时 $C_1$ 为无极性隔直耦合电容。由 $R_2$ 、 $D_1$ 、LED组成的双向限幅电路，能有效地保护音乐片不被探针输入的高电压所损坏。 $R_2$ 、LED还是一个简易的发光二极管电平指示器，当探针触到的音频电压足够高时，LED将随着音乐信号的节奏而发光。当探针触到的音频电压幅度只有1~5V左右时，LED不发光或发光很弱，但上述电压足以驱动HTD发声。

为了探测微弱信号，寻迹器中设有一个由 $BG_1$ 、

$BG_2$ 组成的双管直耦放大器。 $C_1$ 、 $R_1$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 为该放大器的输入电路。 $BG_1$ 是一只饱和电流 $I_{DSS}$ 为0.4~0.7mA的结型场效应管。 $R_5$ 为 $BG_1$ 的漏极负载电阻。 $R_6$ 为源极自给负偏压电阻。 $C_2$ 为源极音频旁路电容。 $R_4$ 的一端接到 $BG_2$ 的C极，这种接法，不仅能自动稳定 $BG_1$ 、 $BG_2$ 的静态工作点，而且当插孔CK未接耳机时，放大器耗电为零。

利用上述放大器，寻迹器的探测灵敏度可达 $\leq 1$ mV。例如，放音磁头输出的音频信号仅为1mV左右，经 $BG_1$ 、 $BG_2$ 放大后，能使外接的1500欧耳机发出清晰的声音。当输入信号过大时，耳机发音将失真，必要时，可按下AN，这时输入信号被 $R_1$ 、 $R_2$ 衰减约300倍，即可避免或减小失真。外接耳机不用时，应及时拔出。

为缩小体积，减轻重量，寻迹器采用两只 $\phi 7.9 \times 3.6$ mm的氧化银电池供电。这种电池容量约为40毫安小时。如能节约使用，一组电池可用一年以上。维修工作中，应事先看好电路的被测试点，然后才接通电源开关K，迅速完成测试工作，用毕立即关断电源或拔出耳机。

由于元件耐压等因素的限制，本寻迹器不宜探测电子管式音频电路。

## 安装与使用

$BG_2$ 的 $\beta$ 值应 $\geq 100$ ，可选用3CM3、A1015、A673等型号的管子。 $C_1$ 可用两只10 $\mu$ F 50V的电解电容背靠背连接代替。 $C_2$ 漏电要小。为缩小体积，HTD选用 $\phi 20$ mm的。HTD应加共鸣腔，带闹电子表后盖中的共鸣腔结构可供借鉴。AN是一只小型微动开关，这种开关动作可靠，手感舒适。由于所检测的印刷电路焊点往往又小又密又圆滑，因此，为了接触可靠，探针最好选用中医用的三棱钢针。

寻迹器可制成逻辑测试笔式、烟斗式等形状，AN应安装在便于操作的位置上。如采用小型元器件，寻迹器重量不超过80克。

探测微弱信号时，正确选择接地点非常重要。例如，要测放音磁头输出的信号，寻迹器的接地鳄鱼夹应夹在磁头信号线的接地点上，此外，手指必须握住寻迹器的“地”端，使人体处于地电位，这样，耳机发出的声音才能清晰纯真。

# 几种集成电路非直接代换表

代换型	用途	音频功率放大器											
TA7270		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HA1392		1	2	3	4	5	6	9	7	8	10	11	12

音频功率放大器

$\mu$ pc1241H	1	2	3	4	5	6	7	8					
$\mu$ pc1242H	8	7	6	5	4	3	2	1					

音频功率放大器

LM1895	1	2	3	4	5	6	7	8					
LM2895	2	3	5	8	9	6	7	1					

伴音功率放大电路

IX0365CE	1	2	3		6	7	5	9	10				
D4420①注	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
D4430①注	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			

双声道音频功率放大器

D7240 P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\mu$ pc1278H	7	8	4	1	5	6	12	2	3	10	9	11

双声道音频功率放大器

TA7270P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7271P	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

电视图像信号处理电路

M51380 P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M51381 P	1	2	3		4	5	6	7	8		9	10
M51380 P	13	14	15	16								
M51381 P	11	12	13	14								

代换型	用途	双声道音频功率放大器											
TA7263P		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7264P		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

双声道音频功率放大器

BA5406	1	2	3	4	5	6		8	9	10	11	12
HA 1392 <sup>注②</sup>	10	7	8	6	5	3	4	2	1	11	12	9

双声道音频功率放大器

HA 1392 <sup>注③</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LA4505	7	8	10		13	14	17	19	20	1	2	4

双声道音频功率放大器

TA240AP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7241AP	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

双声道音频功率放大器

TA7263P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7264P	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

双声道音频功率放大器

AN7118	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AN7118S	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
AN7118	13	14	15	16								
AN7118S	14	15	17	18								

场输出电路

LA7831	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
LA7830			1	2	3	4	5	6	7			

## 资料说明

代换表中列入同一小表格内的两块(或多块)集成电路为一组。它们类型相同、特性相近,但是引脚排列及外形封装不同,此两块(或多块)集成电路可进行非直接代换。代换时,要使它们的引脚如表中所示一一对应,一般不要更改引脚外围元件。

注① IX 0365 CE 损坏,用 D 4420 或 D 4430 代换时在②~③引脚间增接一个 47~100 $\mu$ F 电容;③~④引脚增接一个 0.022~0.033 $\mu$ F 电容;⑤~⑥引脚间增接一个 33~47 pF 电容。另外若原机 Vcc>16 V,代换中应串一小电阻降至 13~16 V 后再施加给 D 4420 或 D 4430。

注② HA 1392 代换 BA 5406 时,按表一一对

应代换后,还将原⑧、⑤引脚的 0.01 $\mu$ F 电容换成 3300 pF 的电容,同时还要在⑤、②引脚对地接一个 33k $\Omega$  的电阻。并注意 BA 5406 的⑦引脚与 HA 1392 的④引脚并无对应关系。

注③ HA 1392 代换 LA 4505,代换时把 HA 1392 各引脚剪短,以防相邻元件误碰,用塑料软线与原电路按表的关系连接好,并将原⑬、⑩引脚的 330 $\Omega$  电阻短接;⑭、⑦引脚的 270 $\Omega$  电阻换成 100 $\Omega$  电阻,并在⑬、⑧引脚对地各接一个 2200 pF~0.01 $\mu$ F 的电容,以不自激为原则。

(庄跃辉)



# 业余电台活动

## 基础知识讲座

13

童效勇

### 第10讲 业余电台的通信手续(1)

业余电台通信中,呼叫、回答、报告技术数据以及结束联络等都有一定的程序。因此必须掌握了这些通信手续才能上机操作。下面仅就几个主要程序作些介绍。

#### 一、呼叫

呼叫一般有两种情况:一种是普遍呼叫,另一种是对特定地域或特定电台的呼叫。

普遍呼叫,就是通常所说的呼叫CQ。任何听到呼叫CQ的电台都可以回答,以建立联络。普遍呼叫的程序是:

CQ	3遍
这里是(话: This is, 报 DE)	1遍
本台呼号	3遍
请回答(话: Standing by, 报: K)	1遍

先以英文通话为例, CQ, CQ, CQ. This is BY 1 PK, BRAVO YANKEE ONE PAPA KILO, BY 1 PK Standing by. 意思是: 呼叫CQ, 这里是 BY 1 PK, 等待回答。这里要说明的是, 在报自己的呼号时, 应有1~2遍是用字母解释法对本台呼号进行解释, 以使在相同频率上工作的其它电台能够听清楚。

通报和通话的程序完全相同, 只是有些用语不同而已。通报呼叫程序为: CQ CQ CQ DE BY 1 PK BY 1 PK BY 1 PK K. 下文中均以通话程序为例。

对特定地域或特定电台的呼叫是有指向的, 即只希望自己指定的地区或电台来回答。其呼叫程序与普遍呼叫完全相同, 但在“CQ”后面要加上指向性的内容或自己所希望联络的电台呼号。现分别举例如下:

1. 呼叫远距离电台。一般可理解为呼叫外国电台, 本国爱好者听到这种呼叫不应回答。方法是在CQ后加DX, 即: CQ DX, CQ DX, CQ DX. This is BY 1 PK, BRAVO YANKEE ONE PAPA KILO, BY 1 PK Standing by.

2. 呼叫某一大洲。在CQ后加上自己希望联络的洲名, 其它洲的电台听到这种呼叫则不应回答。例如呼叫欧洲电台时, 就在CQ后加上Europe, 即CQ Europe, CQ Europe, CQ Europe……。

3. 呼叫某一国家。对于这种呼叫, 除指定的国家以外, 其它各国的电台均不应回答。方法是在CQ后加国名, 如呼叫日本电台即为: CQ Japan……。

4. 对某一个电台的呼叫。这种呼叫多为双方已有约定(即SKED)。一到约定时间即可开机, 在约定的频率上直接呼叫对方呼号。

例如: W 1 AW, WHISKEY ONE ALFA WHISKEY, WHISKEY ONE ALFA WHISKEY. This is BY 1 PK, BRAVO YANKEE ONE PAPA KILO, BY 1 PK Standing by. 这是对美国 W 1 AW 电台的呼叫。呼叫对方电台时, 至少应有2遍用字母解释法对对方呼号进行解释。

以上介绍的各种呼叫程序是最基本的程序。熟练掌握后, 在用话联络时还可以灵活地加上必要的内容: 可在CQ前加Hello、Calling等, 即Hello CQ, CQ, CQ……, 或Calling CQ, Calling CQ, Calling CQ……; 也可在呼叫中说明自己使用的波段, 如: CQ fifteen, CQ fifteen, CQ fifteen……, 意思是在15米波段呼叫CQ; 还可在“等待回答”前加必要的说明内容, 如: …… BY 1 PK calling CQ and Standing by, 即BY 1 PK正在呼叫CQ并等待回答。总之, 在不违背基本程序的前提下, 可以灵活运用。等幅报由于要用莫尔斯电码拍发, 每增加一个字母就要多发不少点划, 所以通报时, 一般不会再加什么内容, 而按基本程序呼叫。

另外, 要强调一点即在呼叫前选定工作频率时, 一定要先听听这个频率是否已经有人使用。最好是听一听再问一问, 问的方法是: “Is This frequency in use(本频率是否在使用)?”当确定这一频率无人使用时, 再开始呼叫。

#### 二、回答

听到某台呼叫, 自己想与之联络且在呼叫范围内时, 即可回答。回答程序一般是:

对方电台呼号	3遍
这里是(话: This is, 报: DE)	1遍
本台呼号	3遍
请回答(话: Over, 报: K)	1遍

例如: 本台是BY 1 PK, 听到一意大利电台 I 2 AB 在叫CQ, 本台准备和他联络。用话回答的方法是: I 2 AB, INDIA TWO ALFA BRAVO, I 2 AB, This is BY 1 PK, BRAVO YANKEE ONE PAPA KILO, BY 1 PK, over. 对本台呼号和对方呼号的解释, 视情况可以1或2遍。

如果对方是用报呼叫, 则回答方法是: I 2 AB I 2 AB I 2 AB DE BY 1 PK BY 1 PK BY 1 PK K.

当对方听到本台的回答, 并作出响应时, 双方的联络即为沟通。接下来即可进行技术数据的交换和交谈。如果对方未听清本台的回答, 那么对方将询问未听清的部分内容。有关询问及交换技术数据的程序, 将在下讲介绍。

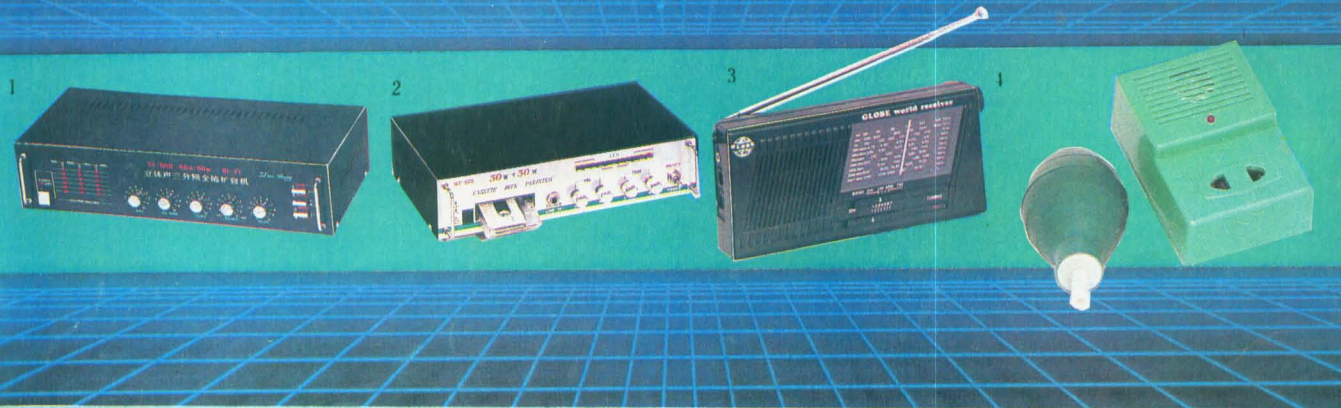
### 北京邮电学院业余电台开台

我国在大学设立的又一个业余电台——北京邮电学院业余电台BY 1 BY已于1990年4月30日正式开台。中国无线电运动协会、北京市无线电运动协会的负责同志及北京邮电学院的院领导、无线电工程系领导参加了BY 1 BY的开台典礼。为了使电台设备更完善, 该台的无线电爱好者们正准备自己动手, 组装RTTY(无线电传)设备及其它通信器材, 而且将着手计算机通信的工作。BY 1 BY的口号是: “自己动手, 脚踏实地, 广交朋友, 为国争光!”

(杨鸿文 黄彤)



# 广东普宁占陇天声电器厂供应



## 1. TS-98型立体声电子三分频扩音机

六路输出 (50W+20W+10W) × 2, 带LED三段频谱显示器, 适应输入各种信号, 每台225元。机内前级板TS-88A型 (BA328+LM324) 单购17元; 电子分频功放板TS-98型 (TDA2030 × 8) 单购112元。另配双组14V电源变压器每只38元。整机体积: 450 × 200 × 100mm

## 2. MT-609型30W+30W放扩机

用HA1392 × 2 + 8 A328, 可插话筒, 交直流两用。每台168元。

## 3. 环球牌10波段收音机

调频调幅, 中波、长波、短波七段, 灵敏度高、选择性好、音质优美, 每台128元。

## 4. TS-500W型超声波遥控开关

左图为超声波发射器, 右图为电子开关带电源输出插座。适应于40m<sup>2</sup>室内, 由超声波发射器遥控电视机、电风扇、收录机、台灯等家用电器的开和关。不受声音干扰, 实用方便、安全可靠。成品每套21元, 邮费3元。购10套以上免收邮费, 100套以上单价19元, 1000套以上单价18元。散件相应减少1元并附图纸资料。款到即发。

- 20W220V交流电机配6英寸风扇, 适合工作台用, 每套22元。
- 9V500mA电子琴专用整流器每只12元。
- 立体声均衡音调板双五段 (TA7796 × 2) 32元; 双七段 (LM324 × 4) 38元; 双十段 (TA7796 × 4) 62元。
- 高级音响立体声空间音色混响器, 共用9块IC组装, 每块78元。
- TS-28型“超桥式”120W+120W, (RMS) 功放板: 用四块TDA2030A及四对2N3055配MJ2955构成, 带散热器整流滤波, 每块118元。
- 港装2823型双卡式AM FM收音机电路板, 共用6块IC组装, 音乐功率5W+5W, 带齐收音拉杆机构及LED电平指示器, 每块66元。
- 江峡牌87A型AM FM“迷尔”收放音机, 每台118元, 配3V整流器加7元。
- IC微型感式测电器, 识别零火线, 由声光显示, 每支13元。

本厂邮编: 515321 电话: 348457 电挂: 1131

开户: 占陇营业所 帐号: 560007

# 河南省安阳市文峰逆变器厂供应

质量三包  
信誉第一  
款到发货

## 1 逆变充电调压多用机

喷漆面板, (铝合金外壳): 100W125元, 150W155元, 200W180元, 250W215元, 300W245元。停电时可供20英寸彩电、电扇等使用, 质量保证, 邮资每台100W—200W9元, 250W—300W13元。

## 2 电视机停电专用蓄电池

另与收录机、照明等配套使用10AH14V每台48元, 15AH58元, 20AH78元, 邮资每台7元。6—15AH电瓶充电机每台17元, 邮资每台3元。

## 3 无线对讲机

工作电压9V, 有效发射距离200m 每对51元, 500m每对105元, 600m每对118元, 邮资每对5元, 9V叠层电池每块2.7元, 邮资每块1元。

▲ 应急电子灯 (自充一体) 8AH14V两用可供照明与14英寸、17英寸黑白电视机使用, 每台48元 10AH每台63元, 15AH每台68元, 邮资每对7元。6V12片; 可连续使用10个小时, 每对22元, 邮资3元。▲ 逆变、充电、调压多用机散件, 100W、105元, 150W、145元, 200W、175元, 250W、195元, 300W、225元, 散件 (附接线图) 正品原件, 邮资每台均为9元。▲ 珠宝牌修表专用工具、无线电修理均可使用, 9支0.7mm—2mm每套8.50元, 邮资1元, ▲ 逆变器机箱150W—300W, (体积长24cm、宽15cm、高12cm), 铝合金外壳, 喷漆面板, 每套42元, 邮资5元。

■ 电视机保护器, 能消除开机时的冲击电流, 可延长电视机的使用寿命3倍以上, 每台29元, 邮资3元, (附说明书)。

■ 多功能旅游用机: 整机四用, 具有高低档扇风, 照明 (当手电用), 收音 (带耳机)、驱蚊、散香、清凉、解困、液体滴入等功能, 交、直流两用, 体积 (长16cm、宽7.5cm、厚1.5cm) 每对33元, 邮资3元。六用机, 接有电子表、喇叭、收音机、四、六机共用3节5号电池, 每对39元, (以上附说明书) 邮资每对3元。

银行 邮局汇款均可 开户行: 市工商行南办 帐号: 400047064—46

地址: 东门小学校内 电话: 24781 邮编: 455000