

7

1995

无线电

荣获全国优秀科技期刊评比一等奖

RADIO MAGAZINE

突破擴大機只追求高低音表達
選料特優為求聲場定位效果！

REMER[®]

匠心獨運 扣人心弦

威馬牌

P/M-9370 前後級擴音機



A-9360 帶數碼卡拉OK 擴音機

A-9360
P/M-9370 主要參數
額定輸出功率：150W
調製比：95dB
頻率響應：20HZ~20KHZ
失真度：小於0.015%
面板厚度：436MM

ISSN 0512-4174



07>

9 770512 417009

(中外合資) 廣東省南海市凌駿電子電器有限公司
(原南海市寶樂電子電器有限公司)

地址：廣東南海市九江鎮寶樂電子大樓
電話：(0757) 6557128 6557028 6552131 6552132
傳真：6552130 郵政編碼：528203

香港大豐科技有限公司

地址：香港九龍觀塘鴻圖道1號21字樓2107室
電話：(+852) 29509029 四線 傳真：29500559

无线电

目 录

1995/7
(月刊) 总第 394 期
1955 年创刊

新技术与新产品

- 沈吟安 图文电视的接收质量 (2)
张天民 改善边远农村收视的方法 (4)
钱桂森 CJ4010B 中西文彩色图形终端 (6)
李砚泉 大屏幕彩电双伴音/立体声解调电路 (7)
王锡江 国产自动换向录音机运带机构 (11)
张庆元 D-3 全数字录像机 (14)

发烧友乐园

- 刘玉明 分频网络的设计与制作 (16)
覃 斌 单级纯甲类功放 (18)
顾福林 性价比高的视听系统 (20)

家电与维修

- 赵清文 变容二极管在接收机中的应用 (14)
王 清 康佳彩电电源电路分析与检修 (21)
李敦信 中高档组合音响全自停机构原理与维修 (24)
郑 勃 刘松和
菊花牌 CJ471A 型彩电故障检修二例 (24)
顾振远 录像机霍尔集成块的应急代换 (27)
王万海 晶体管扩音机功放易烧的原因及改进 (28)
曾上游 王永喜
维修随笔 (28)
全国家电维修人员笔谈会 (29)

通信技术

- 李 红 按键式电话机常见故障分析 (32)
陈 平 盛大的“火腿”集会 (33)
龚万驹 北京“火腿”雾灵山通信实验 (34)
陈晓瑛 '95 北京国际无线通信设备展览会 (36)
朱学超 四海之内皆兄弟——一次特殊的考核 (36)

微机普及与应用

- 周振安 谈谈单片机系统的中断保护问题 (36)
钱桂森 35cm SM 系列平面直角单色显示器 (38)
陈 伟 对西文操作系统的配置建议 (38)
朱佳铭 我的家用电脑软件配置 (38)
顾建中 再谈家用电脑的选购 (39)

初学者园地

- 杨锡平 “计算机操作技术”讲座(12) (40)
谈小元 看不懂电路图怎么办 (43)

应用电路与制作

- 蔡凡弟 新型被动红外探测控制电路 (44)
林 平 土壤水分测量仪 (46)
谢世健 李振江
安装面绝缘型大功率晶体管 (47)
陈堰波 展览广告逐级显示电路 (48)
蔡万顺 空调启动保护器 (50)
张武隼 简易排电阻测试仪 (52)
张 军 多用途电磁录音头的制作 (55)
莫 恩 简单实用易做的一组小仪器(1)
——自制万用表 (56)
曹东川 介绍一种国产无线电航模遥控器 (58)

电子信息

- 问与答 (30~31)

图书消息

- 邮购广告 (59~64)

主编: 李军

主办单位: 中国电子学会
编辑、出版: 人民邮电出版社(北京东城区朝阳门
内南竹杆胡同 111 号) 邮政编码: 100700
正文排版: 人民邮电出版社激光照排室
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 0389 号

国内总发行: 北京报刊发行局
订购处: 全国各地邮电局
国外发行: 中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱)
刊 号: ISSN 0512-4174
CN 11-1639/TN
出版日期: 1995 年 7 月 11 日

图文电视的接收质量

沈吟安

图文电视为了能够迅速而准确地传递信息,必须确保它的接收质量,而图文电视的传输通道的好坏又是保证接收质量的前提。本文就图文电视的传输通道和接收质量问题作些介绍,以飨读者。

1. 图文电视通道:

图文电视通道是从图文电视播出系统输出端起,到用户接收机检波输出端为止,即图文电视信号传输的全过程。图文电视通道见图1所示。

图文电视在我国已正式播出并得到了广泛应用。为了保证图文电视广播的质量,广电部受国家技术监督局的委托,起草了《图文电视通道基本技术参数及测试方法》的国家标准。图文电视通道的技术参数分两个方面:一是与图文电视传送质量紧密相关的视频特性技术参数,包括幅度/频率特性,群时延/频率特性,ZT正弦平方波失真 K_p ,信杂比等技术参数的测试方法和指标要求;另一个是图文电视数据行的技术参数的测试方法和指标要求。包括眼高、眼宽、数据行定时点、误码率等,见表1、表2和图2。图文电视通道、图文电视系统及设备检测框图见图3。实际测试时使用 Tek VM700 视频分析仪比较方便。图文电视误码率的测试方法与被传送信号的物理特性密切相关,广科院研制成功并获专利的图文电视信号微机接收卡能正确地进行误码率技术参数的测试。

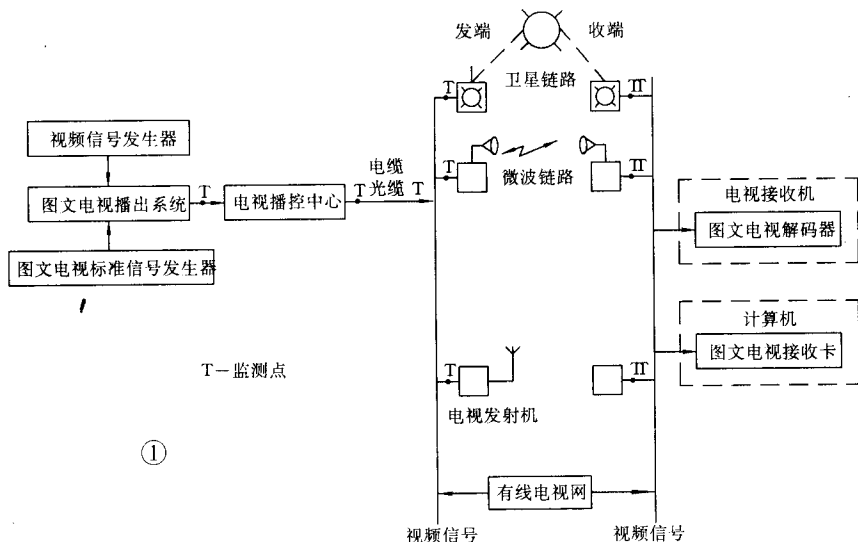
2. 图文电视接收质量问题

保证图文电视通道的质量是确保图文电视接收质量的前提。一般来说,图文电视的覆盖面与正常电视的覆盖面相同,即能正常收看到电视节目的地方,图像上的重影又不严重,而且没有近重影的接收环境,可以正确无误地接收图文电视信息。

在这里着重谈一下如何来收好图文电视。图文电视信号是代码(二进制不归零码 NRZ),一个汉字是用二个字节的代码来表示的,若有一位码错了,就会变成另一个汉字。所以说图文电视信号质量最终反映为是否有误码的问题。所谓误码是指接收端对收到数据信号后,对码元的逻辑值“0”或“1”的判断有错误。造成误码的原因主要有杂波干扰、脉冲干扰(突发的,连续的)、波形非线性失真、通道的群时延、信号多径反射等。波形失真和通道群时延是系统中比较复杂的技术问题,这里着重谈一谈应引起注意的杂波干扰、脉冲干扰和多径反射问题。

杂波干扰问题:杂波干扰在屏幕上表现为杂乱无章的白色或黑色的雪花点。当电视信号弱时,就会有杂波,所以要用好的天线,室内羊角天线接收效果较差,室外天线接收效果较好,最好是公用天线系统,因为公用天线系统的天线架设得很高,容易避免电波受阻挡,且公用天线系统也有放大器,能保证信号的输入电平。要提醒的是公用天线要注意阻抗匹配问题,以免有反射。

脉冲干扰问题:住房附近若有电台、工厂等,可能会有持续且频率固定的脉冲干扰,在屏幕上表现为固定的白色或黑色有规则的条纹干扰,这样的干扰会影响图文电视的接收。通常只能等这个持续性脉冲干扰消失后方能正常接收。对于汽车打火、家用电器(冰箱、风扇、吸尘器等)突发性的打火脉冲干扰,由于是瞬间干扰,基本不会影响接收,最好尽量避免在这样的环境中接收。



多径反射问题:多径反射是指电波经楼群的多次反射到接收点,或者是由于公用天线的阻抗不匹配引起信号多次反射到接收点造成信号的重叠,在屏幕上表现为许多重叠的图像,即有重影。特别是近重影,对

图文电视数据码来讲,会产生严重的误码,甚至使数据包丢失,节目页丢失。重影问题对图文电视接收来讲,是一件最头痛的事。首先要设法调整一下天线的位置、改善匹配情况,也许能得到改善,另外也可以采用变频

表 1. 图文电视通道视频基本技术参数及指标要求

序号	指标要求	环节	图文电视播出系统	电视中心播控系统	光缆	电缆	微波	卫星链路	电视发射机	有线电视网	图文电视接收机
1	幅度/频率特性 (0~6MHz)dB		±0.1	依照 GY/T 107 “电视中心播控系统维护规程”执行	依照 GY38—“电视节目短程光缆传输系统技术要求”执行	依照 GY1583 “彩色电视图像传输”指标执行	依照 GY104 “广播电视电路维护管理规程”执行	依照 GY1583 “彩色电视图像传输指标”执行	依照 GY36 “VHF 电视发射通道运行技术指标”执行	依照 GY/T 106 “有线电视广播系统技术规范”执行	依照 SJ/T 10368 “图文电视广播接收机基本参数及测试方法”执行
2	色亮增益差%		0.5								
3	色亮延迟差 ns		<5								
4	K-2T %KF		<0.5								
5	K-PB %KF		<0.5								
6	条倾斜%		<0.3								
7	微分增益 % (DG)		<0.5								
8	微分相位 DP 度		<0.3								
9	非线性失真%		<0.5								
10	插入增益 dB		±0.1								
11	信杂比 S/N dB (10kHz~5.0MHz) 统一加权		60dB								
12	群时延频率特性 nS	0.25~3.0MHz	+/-15	+/-30	+/-30	+/-30	+/-30				
		3.0~3.25MHz		+/-30~	+/-30~	+/-30~	+/-30~				
		3.25~4.8MHz		+/-20	+/-20	+/-20	+/-20				
		4.8~5.5MHz	+/-15 ~ +/-50	+/-20~	+/-20~	+/-20~	+/-20~				
				+70/-80	+70/-80	+70/-80	+70/-80				

注:

1. 群时延值不计快波动(频率 $f \leq 0.8\text{MHz}$).
2. 除图文电视播出系统外,在3MHz~4MHz 范围内,要求幅度/频率特性的幅度变化在 $\pm 0.5\text{dB}$ 之内.
3. 群时延/频率特性容差见图2.

表 2 图文电视通道数据行技术参数及指标要求

序号	指标要求	环节	图文电视播出系统	电视中心播控系统	光缆	电缆	微波	卫星链路	电视发射机	有线电视网	电视接收机
1	眼高 %		>94	>94	>90	>80	>80	>80	>80	>80	>40
2	眼宽 %		>90	>90	>80	>70	>70	>70	>70	>70	>30
3	数据行幅度 mV		462±10	462±10	462±20	462±20	462±20	462±20	462±20	462±20	462±42
4	数据行定时 nS		12±0.144	12±0.144	12±0.2	12±0.2	12±0.2	12±0.2	12±0.2	12±0.2	12±0.288
5	比特误码率 10^{-n}		<10 ⁻⁹	<10 ⁻⁹	<10 ⁻⁷	<10 ⁻⁷	<10 ⁻⁷	<10 ⁻⁷	<10 ⁻⁷	<10 ⁻⁷	<10 ⁻⁴

收视的方法

张天民

近几年来,我国的无线和有线电视广播得到了突飞猛进的发展,中央电视台的1至4套和省、地(市)电视台的节目,通过无线和有线电视系统覆盖着城市和县镇所在地。然而,离城镇较远的偏远农村,还有不少地方收不好或收不到电视节目。现提供以下几种改善电视收视效果的方法,可根据各地的经济条件和信号源的情况,择优选用。

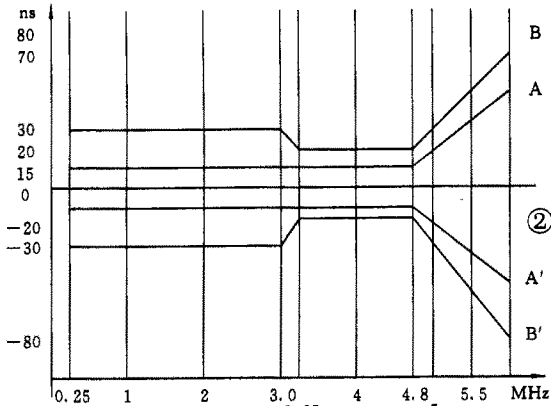
建立电视转播系统

根据信号源的不同,转播可分为两种系统:

1. 电视差转系统

电视差转系统适合当地只能收到一个相对较强的信号(其场强至少应在40dB以上)而其余信号都很弱或根本收不到的地方,或者是指定要转播某一频道节目的地方。图1是一个有代表性的小功率电视转播台的系统组成图。它应包括:电视差转机、收发天线、录像机、卫星接收天线、卫星接收机、电视中频调制器、电源设备(包括配电和自动调压)、电视机、天线支撑物和馈

措施。重影对 VHF 频段的影响比对 UHF 频段的影响严重,所以应尽量不用 VHF 频段传送图文电视,国外早已这样做了。那么如何改善对中央电视台第1套节目(2频道)图文电视接收的效果呢?可以将2频道变频到其他 UHF 频段的频道上去再接收,这样可以大大改善接收的效果。特别是公用天线系统可以采取这种方法。在北京地区接收中央电视台第二套节目、第三套节



曲线A、A' 为:图文电视播出系统,电视中心播控系统,以及光缆、电缆的群时延/频率特性容差曲线。
曲线B、B' 为:微波、卫星链路、电视发射机、有线电视网的群时延/频率特性容差曲线。

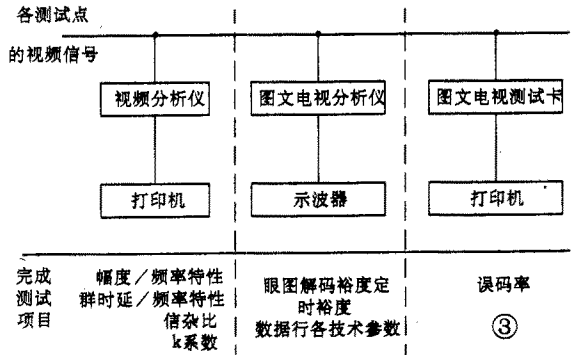
线等。这个系统,不但可以转播电视台的节目,而且还可以播放录像和收转卫星电视节目。

建立电视转播台时,应注意这样几个问题:

(1) 被转播的电视信号场强至少要在40dB以上,否则,难以保证转播质量。被收转的信号越弱,差转机的接收天线的增益应越高,方向性应越强。若还满足不了信杂比的要求,可考虑增加高质量的单频道天线放大器,以提高差转机输入信号的电平。一般情况下,外来信号的场强,加上接收天线的增益量,减去接收天线馈线的损耗量,应大于差转机要求的最低输入信号电平值。

(2) 电视差转机的收转频道和发射频道一定要隔开,具体发射哪个频道,应征得当地主管部门同意。

(3) 接收天线的馈线通常不用300Ω平行馈线,这是因为平衡扁馈线的损耗很大(每百米损耗大于22.6dB),抗干扰能力差的缘故。常采用75Ω同轴电缆作接收天线的馈线,它的优点是衰减小,屏蔽好,易与折合振子实现阻抗匹配和变换。



目的图文电视广播,接收北京电视台的两个频道(6频道、21频道)图文台的节目一般是没什么问题的。

为了消除重影对电视和图文电视接收的影响,采用重影消除器或波形均衡器是最好的。在日本,图文电视接收机中装有波形均衡器,能大大提高接收质量。重影消除器的研制工作在美国、日本、韩国已有成果,并逐步实用化,但价格昂贵。重影消除器在我国尚处于研究阶段,随着高清晰度电视事业的发展,重影消除问题必然会得到解决。

(4) 发射天线通常采用无方向性的十字型天线。当层间距离为二分之一波长时,二层增益为1.2,四层增益为2.4,六层增益为3.7。发射天线高度,在农村一般为30m左右,顶端应设避雷装置,而且接地要良好。主馈线和分馈线均用75Ω同轴电缆。馈线与天线应匹配良好。

(5) 差转机的输出功率不宜过大,只要能满足本地区接收要求即可。

2. 卫星电视转播系统

这种系统适用于当地空中各电视台的信号都非常弱或根本收不到的地方。这时可用卫星接收机,接收来自卫星上的电视信号,其系统构成如图1所示。实施卫星转播时,只需将转换开关S1与电视中频调制器接通,S2与卫星接收机相连即可。

目前,国内已有几个厂家生产出卫星电视收发一体机。整机全固态化,射频采用声表面残留边带滤波器和螺旋滤波器。它把专业型卫星接收机和发射机科学地结合为一体,发射功率有1~10W系列,频率有米波和分米波各波段。

卫星接收系统,考虑价格与性能,用直径1.5m天线,25°K高频头和专用型卫星接收机,一般可以获得满意的效果。天线直径越大,灵敏度越高,接收到的信号质量越好。当收转中央电视台第四套节目时,需经制式转换器将NTSC制转换成PAL制。

共用电视天线系统

共用电视天线系统的前端组成如图2和图3所示。它属混合型前端。因其覆盖范围不大,一般为一个自然村,或相邻的几个自然村。另外,农村黑白电视机的拥有量较大,故常采用隔频段全频段传输。

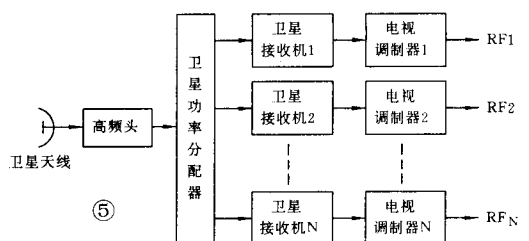
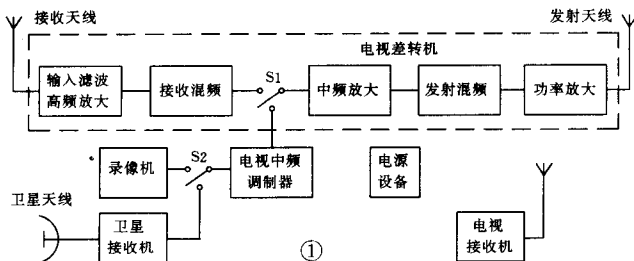
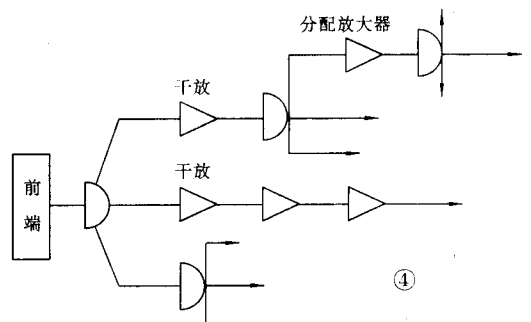
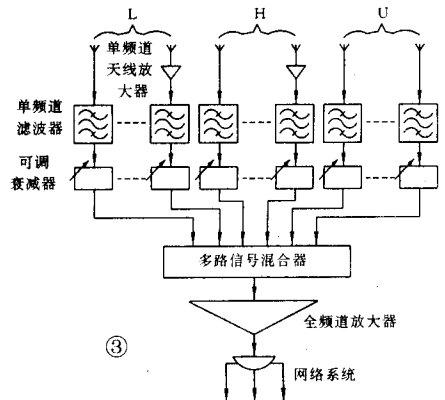
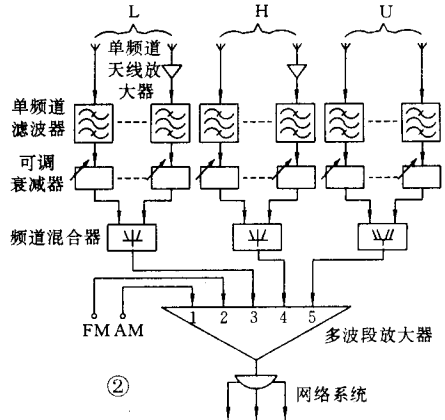
1. 前端组成

混合型前端按使用放大器来分,有多波段和全频段放大器两种形式。

(1) 多波段放大器形式

多波段放大器一般有3个到5个输入端子。3个端子的输入信号分别为1~4频道,6~12频道和U频道;5个端子的,除3个电视频段外,还有调幅(AM)和调频(FM)信号的输入端子。这种前端的构成如图2所示。单频道滤波器滤掉除本频道以外的杂波,使信号更加

纯正。衰减器用以调节放大器各频道输入信号电平的大小,使其基本保持平衡,以免因信号电平的差异过大而引起放大器产生交调、互调等非线性失真。若某一频道信号太弱,则需加单频道天线放大器,或采用特殊的高增益天线,以提高信号电平的强度。混合器将各频道的信号混合后输入到多波段放大器相应的输入端子,



经放大后由输出端输出全频道电视信号给网络系统。

(2) 全频道放大器形式

全频道放大器只有一个输入、输出端子。多路信号混合器将 L、H、U 三个波段的信号混合成一路，输入到全频道放大器，经放大后输出给网络系统。有的多路信号混合器在其输入端设有衰减器，此时，则不必另设衰减器。这种系统的构成如图3所示。

2. 网络系统

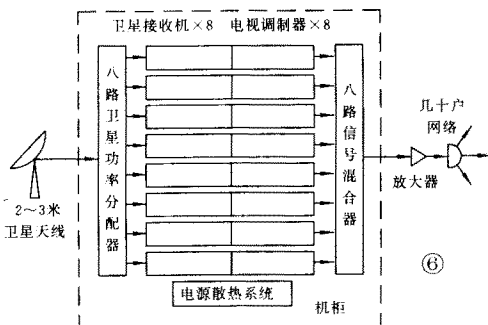
共用电视天线的网络系统一般采用树枝状的分支分配系统。如果一个自然村只有几十户人家，而且居住较为集中，负载不太重，前端放大器有可能带得动。此时，在前端到用户之间可不设放大器，但在调整前端各频道输入信号电平时，高频段（特别是 U 频段）的信号电平应比低频段的信号电平稍高一些，以补偿电缆对高频段信号衰减较大的损耗量，使用户端各频道的电平差别不太大。

另外，在进行网络设计时，应保证离前端最近的用户电平不大于 83dB；最远的用户电平 V 频段不小于 57dB，U 频段不小于 60dB。

如果一个自然村较大，或居住得很分散，或一个前端需供几个相邻很近的自然村时，应根据用户分布情况，将其分成若干个小片，每个小片用一条干线来传输。此时，应在干线中间，干线与用户之间加装干线放大器或用户分配放大器，如图4所示。干线放大器用以补偿干线损耗，用户分配放大器用以提高用户的信号输入电平。为了使各频道的信号到达用户端的电平基本一致，在放大器之前应接入线路均衡器。

卫星地面接收与共用电视天线系统的结合

目前，通过中星5号和亚洲1号卫星转播中央电视台的1~4套和浙江、山东、云南、贵州等几个省电视台的电视节目，在不久的将来，东方红3号和亚洲2号卫星升空后，通过卫星转播的电视节目将会更多。将卫星上的电视节目有选择地接收下来，并送入共用电视天线系统，将会大大丰富电视屏幕的画面。这种系统的构成如图5所示。卫星接收天线可选用直径为2~3m的，相应的高频头为25°K~28°K。卫星功率分配器输出路数



CJ4010B 中西文彩色图形终端

CJ4010B 中西文彩色图形终端是各类小型机及微机多用户系统的联机终端设备。该终端字符采用 24×24 点阵显示，使字型显示清晰。CPU 采用 80186 芯片。使运行速度优于其他终端。在图形上除了具有简单作图外，还有 Tek4010/401X 的标准图形，作图功能相当完善，同时在图形方面具有 1024×768 的高分辨率显示。另外，在硬件设计上采用二串一并口，辅口可连磁卡机、密码小键等多种辅助外设。本终端的键盘为 PC101 键、105 键可选。本终端是 RGB 彩色显示模式，具有 8 种显示颜色。主要技术指标：1. 汉字显示为 24×24 点阵，图形分辨率为 1024×768；2. 仿真 VT52、VT100、VT300、CT24、CT24、CT100、Tek401X；3. 具有中西文二字节、引荐符三字节、结构码三字节、引荐符四字节、YAX/VMS 二字节等多种汉字通讯码；4. 可配置多种汉字编码输入方案，并具有反场、下划线、保护、倍宽等属性；5. 具有窗区滚屏功能；6. 具有用户自定义键、活字、短语、设置参数、掉电保护功能；7. 简单图形具有点、线、圆、弧、矩形、多边形、文字标注、内点填充等基本图形命令；8. 具有 Tek4010/401X 标准图形功能。

钱桂森

的选择应和使用的卫星接收机的数量相同。每一台卫星接收机只能输出一套卫星电视节目，有 N 台卫星接收机，可同时输出 N 套卫星电视节目。电视调制器将卫星接收机输出的声音和图像信号调制到各自规定的频道上，成为 RF（射频）信号，送入前端相应的频道混合器，与电视天线接收到的开路电视信号相混合，经放大器放大后送入网络系统。

小型卫星有线电视系统

现已研制出供几十户人家使用的小型有线电视系统的前端，其构成如图6所示。它可同时输出 8 路由卫星和其它信号源提供的节目。整个信号系统由一个机柜组成，它包括一个 8 路卫星功率分配器，8 台卫星接收机，8 台电视调制器，一个 8 路信号混合器以及电源供给和散热系统，如图6虚线框中所示。在机柜的面板上具有图像调制度、伴音偏离调整、卫星信号调谐、AFT 等功能，还可利用外接 A、V 插口播放自办录像节目，或将当地的开路电视节目接入系统中。该机柜接一个 2~3m 的卫星接收天线、高频头以及一个宽频带放大器和一个几十户的网络即可组成一个小型的有线电视系统。该机柜图6所示连接即可使用。

大屏幕彩电 双伴音 立体声 解调电路

电视双伴音广播是在传送一路通常电视节目的图像及伴音(通常称主伴音)的同时,又附加传送一路不同的伴音信号(通常称副伴音)的广播方式。电视观众可以根据需要,选择收听其中的一路伴音。这给多语种地区的观众带来了很大的方便。同时,在双伴音广播的基础上,可很容易地实现立体声伴音传送,大大提高电视机的声像效果,这将给电视广播注入新的活力。因此,双伴音/立体声接收成为近年来电视发展的热点之一,尤其是在大屏幕彩色电视机中,已成为必备功能之一。

本文将介绍电视双伴音/立体声广播的几种常用的方法,并详细介绍双载波法与NICAM728方式双伴音/立体声接收的电路与原理。

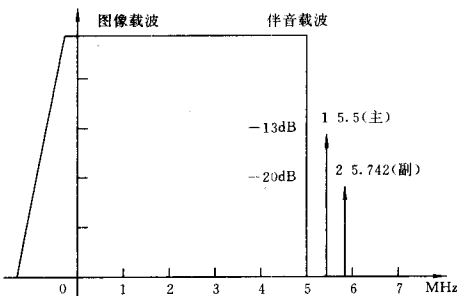
一、电视双伴音/立体声广播常用的几种方法

1. 双载波法:用两个伴音载频,由两路声信号分别调频传送。在接收端分别对两个载频解调,得到两路

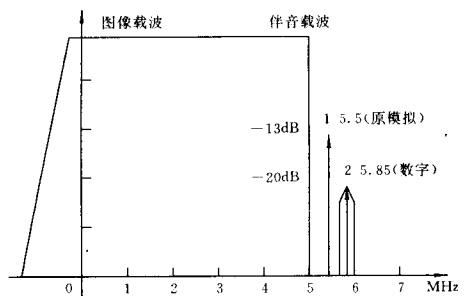
伴音。这种方法是由德国开发的,其信号的频谱图参见图1。特点是性能优越,成本较低,接收端电路简单,可与普通接收机兼容,尤其适合于PAL制。

2. 多路传输法(Multiplex):可在一个载频上传送两路或两路以上的声信号。在接收端经解调可恢复传输的声信号。采用这种方法传送的信号,性能指标较双载波法略差,一般在NTSC制中采用。日本采用的FM-FM制,可传送两路声信号。特点是接收机线路简单,成本较低。美国及北美采用的Zenith方式,可同时传送立体声、一路伴音及一路非广播用途的业务用话音或数据,但其接收机的解调电路较为复杂。

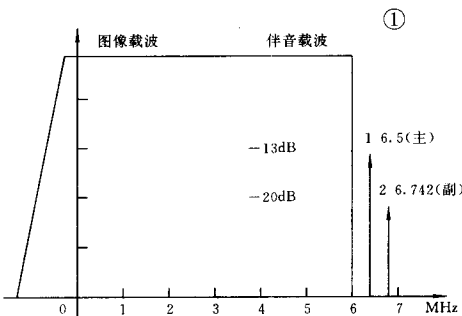
3. NICAM728方式:即通常所说的丽音广播。这是英国开发的一种数字双通道音频处理系统。它采用了准瞬时压扩音频多路系统(Near Instantaneous Compressing Audio Multiplexing System—NICAM)传输技术。在发送端,将两路音频信号首先转换成脉码调制(PCM)信号并进行NICAM728方式编码,经编码后的码流对数字伴音载波采用4相差分脉冲相移键控方式



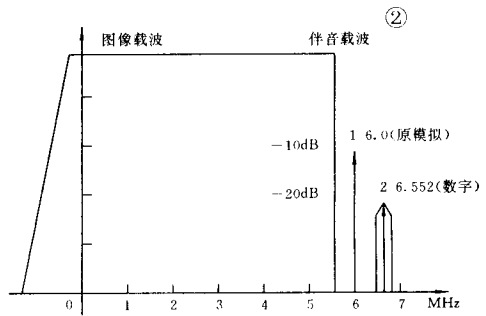
(a) B.G制式



(a) B.G制式(北欧)



(b) D.K制式



(b) I制式(英国)

(4 Φ DPSK/QPSK)调制发射。因此,在接收端可对数字伴音载波进行4 Φ DP-SK 解调,得到两路数码流,对其进行NICAM728方式解调可得两路数字伴音码,经D/A 转换及低通滤波后可恢复两路声信号。由于采用了数字传送方式,频响宽达15kHz,信噪比可达60dB 以上,其音质可达到激光唱片(CD)的水平。因此,这种方式除传送原有伴音信号外,还传送两路高质量数字声信号,其信号的频谱图参见图2。

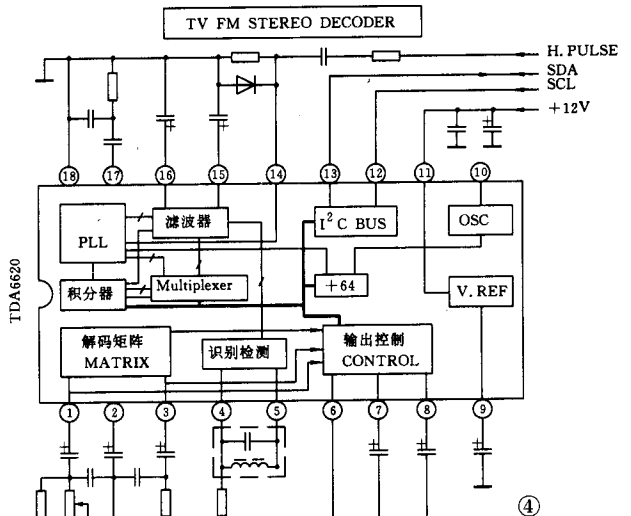
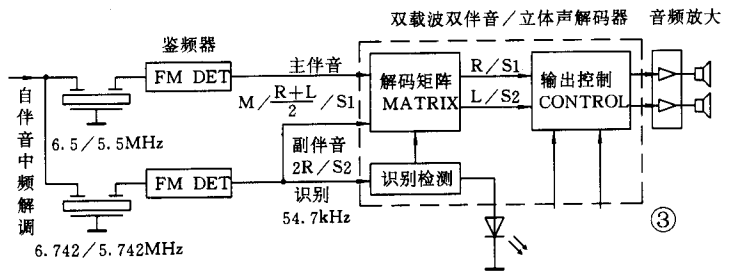
双伴音/立体声广播的传送方法的选择主要依赖于现行电视广播制式特点。我国采用的PAL-D 制式具有较宽的频道带宽,宜选用双载波法;英国采用的PAL-I 制式具有较宽的频道间隙,在保留原模拟伴音不变的同时,可插入一路数字伴音即丽音;日本、美国等采用的NTSC 制式的频道带宽及间隙都很窄,选用上述两种形式都难以实现,则选用多路传输法。当然,选用哪种方式,还有许多问题需要考虑,远非上述这么简单。

由于我国双伴音/立体声电视伴音广播采用双载波法,而香港地区采用NICAM728丽音方式,因此,电视机应具备两种双伴音/立体声接收功能才能满足国内观众的需要。下面将分别介绍其原理与电路。

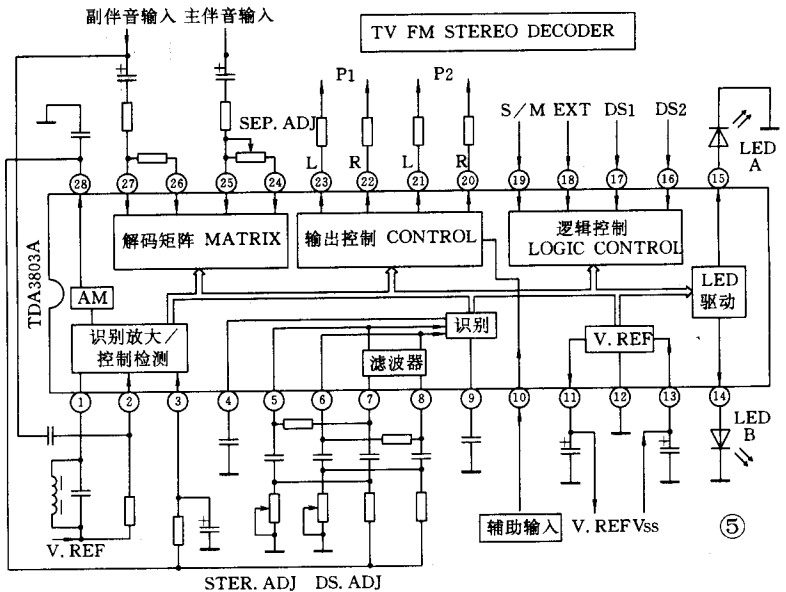
二、双载波法双伴音/立体声解调电路

为了获得较好的声像效果,避免声像相互干扰,双载波法双伴音/立体声电视接收机一般都采用准分离伴音方式。图3给出了双载波法双伴音/立体声解调电路的原理框图。其工作过程如下:

准分离伴音中频经检波后得到6.5MHz/6.742MHz 两个伴音中频信号。其中,6.5MHz 一路经鉴频解调后得到主伴音[即第一伴音或立体声的和信号 $(R+L)/2$];6.742MHz 一路经鉴频解调后得到副伴音(即第二伴音或立体声的R 信号)。两路伴音分别送入立体声解调器得到立体声信号。另外,副伴音信号中还有一载有识别信号的54.7kHz 的调幅导频载波信号,这一信号经调谐放大和AM 检波得到双伴音/立体



主伴音输入	副伴音输入	辅助输入	输出1	输出2	状态
Mono.	/	L制式(SECAM)	Mono.	Mono.	单声道
Sound 1.	Sound 2.		Sound 1.	Sound 2.	双伴音
$(R+L)/2$ LEFT	R RIGHT		LEFT	RIGHT	立体声



声识别信号,用于控制解码矩阵的状态。输出选择电路可根据观众的需要输出立体声、单声道、第一伴音或第二伴音。

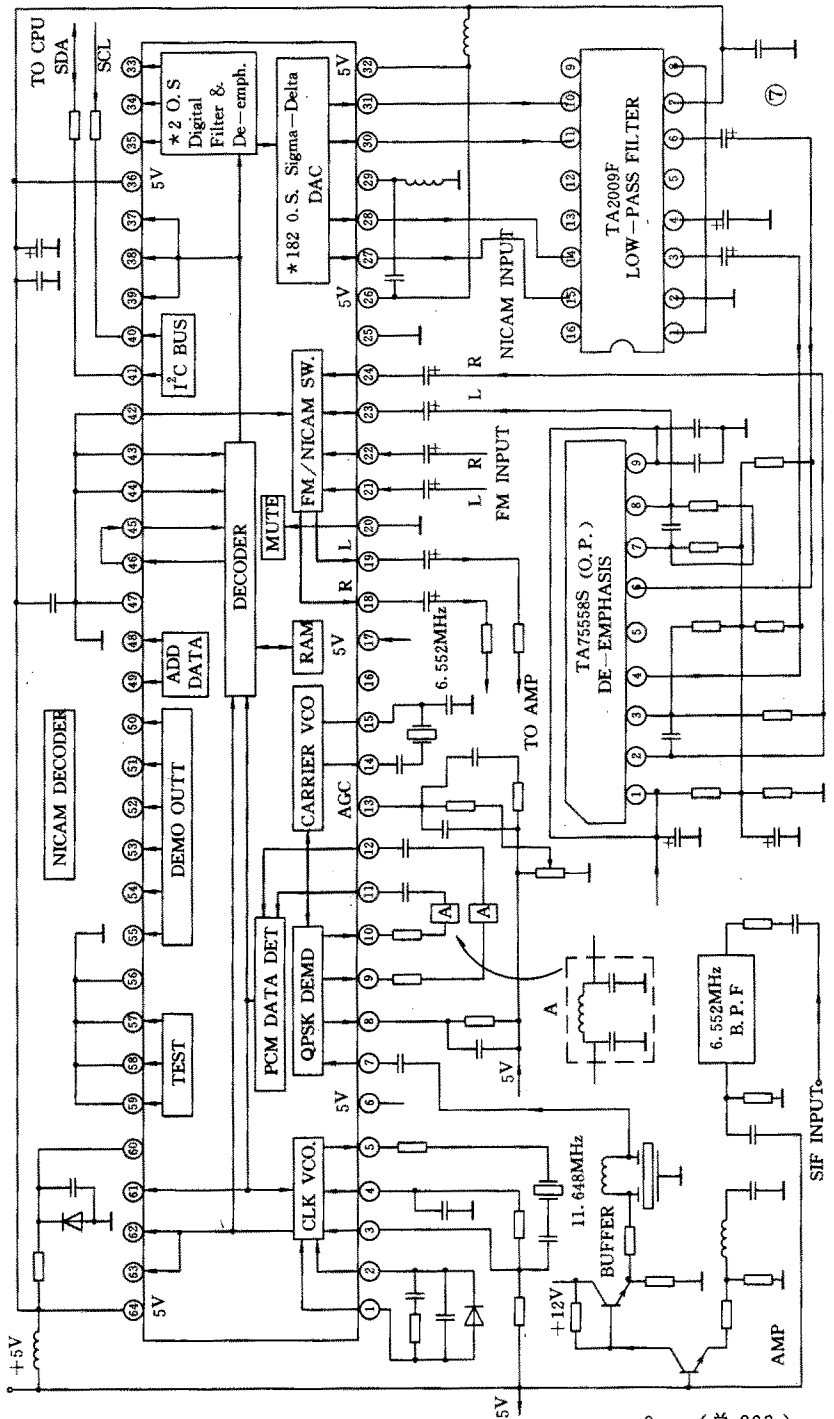
东芝公司 2929DXH 型大屏幕彩色电视机的双载波法双伴音/立体声解调电路如图4所示,它采用了西门子(Siemens)公司开发的总线控制(IIC-BUS)专用IC—TDA6620,该IC内部含有带宽滤波器、立体声识别与解码矩阵及输出控制电路。其工作过程如下:

经鉴频解调后得到的主、副伴音分别送入(1)、(3)脚,副伴音中的54.7kHz导频信号送入(4)脚进行选频放大,经带宽滤波器对导频信号进行负边包络检波,得到一个频率为117.5Hz(立体声)或274.1Hz(双伴音)的识别信号,这一信号经多路传输器(Multiplexer)与总线应答,将伴音状态置立体声或双伴音,同时主副伴音解码矩阵进入相应的状态,并由总线控制完成信号输出选择,在(7)、(8)脚得到所需的输出信号。(1)脚所接电位器用于调整立体声信号的分度度。

松下公司 M16M 机芯“画王”系列大屏幕彩色电视机中采用了飞利浦公司研制的双载波法立体声/双伴音电视伴音信号处理专用IC—TDA3803A,图5是其电路原理图,其工作原理与TDA6620相似,工作过程简述如下:

主伴音经鉴频后得到的主伴音信号送入(25)脚;副伴音经鉴频后得到的副伴音信号和导频载波信号,分别送入(27)脚和(2)脚。导频信

状态	PIN 18	PIN 19	PIN 16	PIN 17	P1	P2	LED A	LED B
	1	*	*	*	EXT	EXT	○	○
单声道	0	*	1	—	Mono.	Mono.	○	○
双伴音	0	*	0	—	—	Sound 1.	—	—
			—	1	—	—	Sound 2.	—
			—	0	Sound 1.	—	⊗	○
立体声	0	1	*	*	Stereo	Stereo	⊗	⊗
	0	0	*	*	Mono.	Mono.	⊗	⊗



华芝公司 全面投产

无锡华芝半导体有限公司是由中国华晶电子集团公司和日本东芝公司共同投资创建的中外合资企业。

今年5月30日,华芝公司举行了开业典礼。电子工业部、中国电子信息产业集团公司、江苏省电子厅以及无锡市政府的有关领导出席了典礼仪式并讲了话,华芝公司苏广平董事长、伊东总经理和东芝公司大山常务董事在典礼上致词。

华芝公司于今年5月全面投产,主要生产各类民用集成电路,如四位单片微电脑电路(内带RAM及ROM),彩电单片电路,多制式大屏幕彩电电路,单片调频/调幅立体声接收机电路,音响用集成电路及其它大规模集成电路。

华芝公司装备了国际先进的设备,采用东芝的先进技术进行生产,并严格执行国际标准。华芝公司的产品使用东芝商标,并保证与日本东芝公司同等品质,目前已达月产电路200万块,70%以上出口外销。华芝公司将不断提供质量、价格及服务均使用户满意的产品,为无锡微电子基地的建设和中国电子工业的发展作出新贡献。

(本刊通讯员)

号经选频放大和AM解调后由(28)脚输出至(5)~(8)脚有源带通滤波得到识别信号并送至识别电路,完成状态识别与解码矩阵切换功能,识别结果由(14)、(15)脚输出。(16)~(19)脚为模式控制端,立体声/单声道切换可由(19)脚选择,主副伴音可由(16)或(17)脚选择。(20)~(23)脚为输出信号。在接收立体声广播时,若选择立体声状态,(19)脚为高电平,则(20)、(21)脚分别输出右声道、左声道信号,(22)、(23)提供了另一个出口,若选择单声道状态,(19)脚为低电平,则(20)~(23)脚均输出左右声道混合信号;在接收双伴音广播时,若选择伴音(1),(16)脚为高电平,则(20)、(21)脚均输出第一伴音信号,若选择伴音(2),(16)脚为低电平,则输出第二伴音信号。参见附表。图中(5)、(6)脚所接的电位器分别用于调整立体声和双伴音的接收灵敏度,(24)、(25)脚间所接电位器用于调整立体声信号的分离度。

需要说明的是,目前带有双载波法双伴音/立体声解调电路的进口电视机多为PAL-B/G制,其主副伴音载频分别为5.5MHz、5.74MHz,与我国采用的频率(6.5MHz/6.742MHz)不同,需进行改动并进行适当的调整后才能接收我国双伴音/立体声电视伴音广播信号。

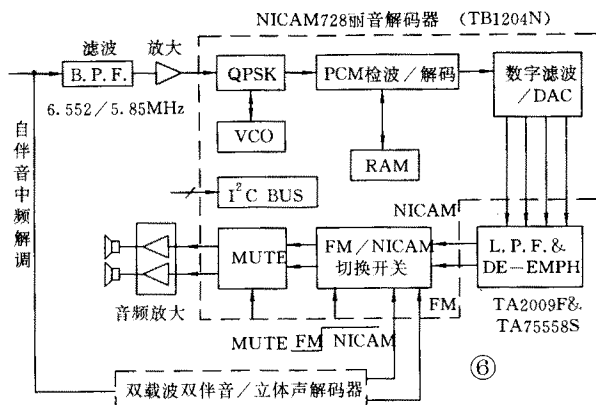
三、NICAM728丽音解调电路

丽音解调电路的原理方框图参见图6。TB1204N/F是东芝公司研制的目前较先进的总线/非总线兼容的单片丽音解调电路,配合一个模拟低通滤波器TA2009P/F及一去加重电路,可组成一个完整的I制或B/G制丽音解调电路。东芝2929DXH等大屏幕彩色电视机及松下“画王”M16MV3机心中均采用了该IC,6.552MHz(I制)或5.85MHz(B/G制)的数字伴音载波信号经过LD01带通滤波器(B.P.F)和放大器进入解码器TB1204N,完成QPSK解调及PCM数码解调并恢复时钟信号,通过内置的RAM将其转换成

伴音数据码,该数据码由内置的D/A转换器转换成两路模拟信号,通过外接的15kHz低通滤波器将声频(40Hz~15kHz)外的杂波滤除,并通过去加重电路去除加重成份,得到两路高质量音频信号。图7给出了东芝“火箭炮”2929DXH型29英寸彩色电视机中的应用电路。图中粗箭头示出了信号的流向。TA2009F为低通滤波器,双运放TA75558S为去加重电路。

TB1204N/F还设有两路外部信号输入端口(21)、(22)脚,可方便地与其它双伴音/立体声(如FM双载波法)电路连接实现多种立体声接收功能。TB1204N的各种控制信息均可通过IIC-BUS总线与CPU应答来实现,(41)、(42)脚为总线接口。另外,还设有非总线控制端子,(42)为FM/PCM输入选择;(52)~(55)脚为双伴音/立体声识别输出,可用于显示或CPU输入;(43)、(44)为丽音信号选择单/双伴音用。松下M16MV3机心中就采用了这种使用方式。

丽音解调IC电路还有很多,如松下“画王”M16M机心中采用的TA8662N+SAA7280P两片IC组成的丽音解调电路及“三超画王”M17机心中采用的TDA8732+SAA7282ZP两片IC组成的丽音解调电路,线路也比较简单,原理与TB1204N相似,此处不再详细介绍。



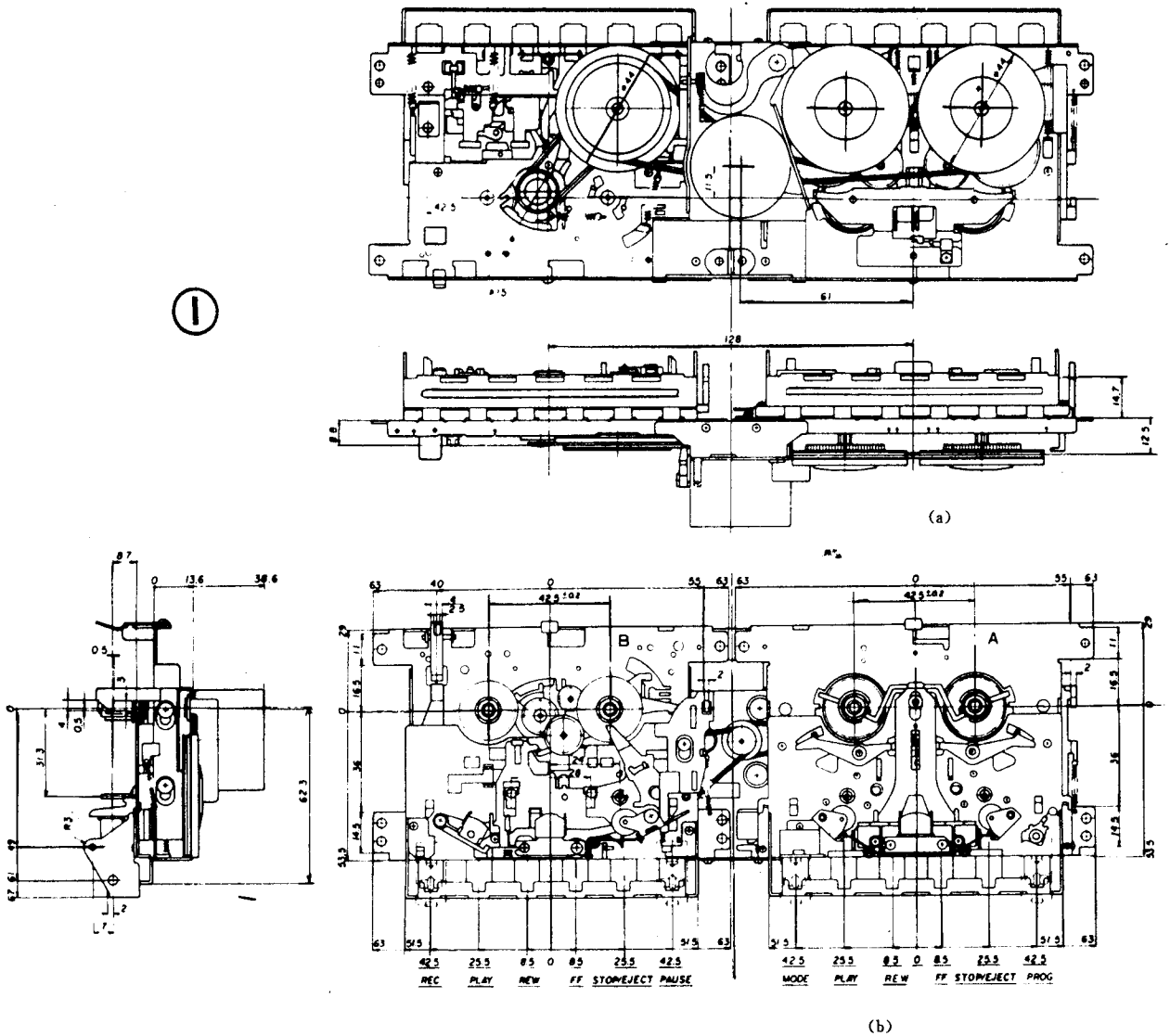
国产自动换向录音机运带机构

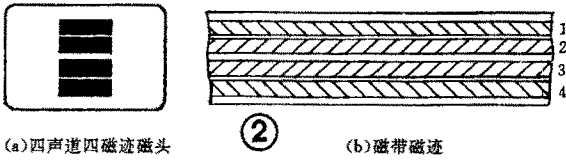
王锡江

本文以国产 521 型联体机芯右侧的自动换向收音机心(见图 1(b),图 1(a)为普通单向录音机心)为例介绍自动换向的基本特点、工作原理和维护保养要点等,供大家参阅。

一、基本特点

由图 1(b)的自动换向收音机心可以看出,它有两套飞轮主导轴组件、两套压带轮组件,由一只电机通过一条橡胶传动带驱动两套飞轮主导轴组件相互反向旋转。该自动换向机心的机构设计基本上是左右对称的。





(a)四声道四磁迹磁头

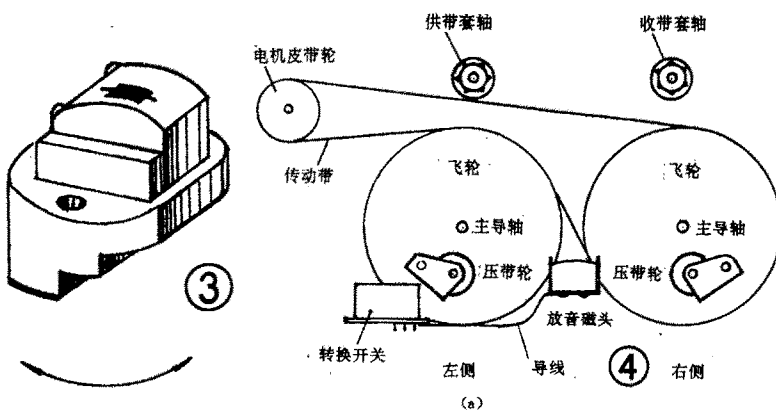
②

(b)磁带磁迹

电机通电工作时，两套飞轮主导轴组件即刻开始相互反向旋转，右侧的飞轮沿着逆时针方向转动，左侧的飞轮沿顺时针方向转动（面向机心正面观察）。如果右侧压带轮贴靠主导轴，则左侧压带轮离开主导轴，于是磁带向右边运行（正向）；若此时按动“自动换向键”（亦称“程序键”即“PROGRAM”），通过齿轮、凸轮和杠杆系统牵动右侧压带轮离开主导轴，与此同时，左侧压带轮贴靠主导轴，磁带便向左边运行（反向），原来的供带轮变成了收带轮，收带轮变成了供带轮。如果再次按动“自动换向键”，立刻恢复磁带向右运行的工作状态。

国产 521 型的自动换向收音机心采用的磁头是正反向均能放音的四声道四磁迹固定式磁头，如图 2 所示。当磁带向右正向运行时，磁头上方两个声道工作；磁带向左反向运行时，磁头下方两个声道工作。上下两组声道工作的转换是由机心左下方安装的电路转换开关控制的。为了确保磁头正、反向放音时的方位角均符合要求（理想角度为 90° ），在磁头安装支架下面设置了弹性垫片，以防磁头固定螺钉松动。

有些自动换向机心采用的磁头是旋转磁头，即把二声道四磁迹的磁头安装在一个可以精确旋转 180° 的支架上，当磁带由正向运行改变成反向运行时，磁头工作面瞬即调转 180° ，使原先在磁带的 1、2 磁迹工作的二声道，恰好对准磁带的 3、4 磁迹继续工作，如图 3 所示。



(a)

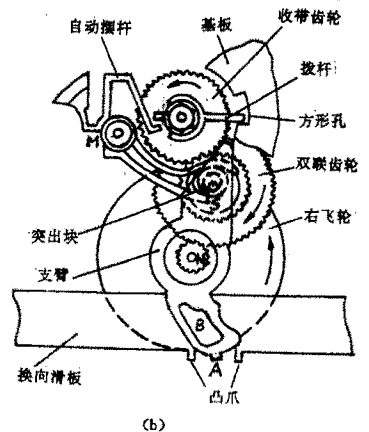
④

二、工作原理

图 1(a)是普通单向录放机心，工作原理从略。图 1(b)的自动换向收音机心的恒速收带、摩擦离合器、快进倒带等机构工作原理与普通单向机心相同，不再赘述，这里主要介绍自动换向机构的工作原理。图 4(a)是自动换向收音机心传动示意图，(b)是由正向运带自动转换为反向运带的工作原理图。

当正向放音时，右侧飞轮沿逆时针方向旋转，与飞轮联体同轴的小齿轮驱动双联齿轮顺时针方向旋转，双联齿轮上层小齿轮又驱动收带轮逆时针方向旋转，自动摆杆在双联齿轮上层凸轮的作用下，绕支点 M 周期性地上下摆动，右上端同时拨动拨杆绕收带轮轴摆动。当正向放音运带终了时，收带轮的摩擦离合器打滑，收带套轴停转，与其同轴装配的拨杆也静止不动。拨杆的右端被机心基板上的长方孔挡住，左端限制住自动摆杆不能上下摆动，于是自动摆杆右下端又形臂 S 停留在双联齿轮上层凸轮的回转半径范围内，恰好与凸轮边缘上的突出块相撞，迫使双联齿轮的支臂绕支点 N（即主导轴）顺时针方向转一角度，双联齿轮便脱离了收带齿轮，收带轮停转。与此同时，双联齿轮支臂下端折弯处 A 推动换向滑板左移完成 4 个动作：一是在 B 处的长形孔（与支臂的长形孔形状相同）左沿使压带轮支架绕其支点逆时针方向转一角度，压带轮少许离开主导轴；二是在左边对称位置的凸爪推动供带轮一侧的双联齿轮支臂绕左侧主导轴（图中未画出）顺时针方向转一角度，使原先脱离的双联齿轮与供带齿轮啮合传动；三是左边与 B 位置对称的长形孔右沿使左侧压带轮（图中未画出）贴靠左侧主导轴；四是左端两个弯爪拨动电路转换开关，以达到两组声道工作转换的目的。上述这一系列动作几乎是在同一瞬间完成的，磁带运行方向也就立刻由正向转换成反向。

由于自动换向机心结构安排乃至零件形状设计全



(b)

是左右对称的，所以由反向运带转换为正向运带的传动关系和工作原理与上述完全相同，只是运转方向相反而已，为节省篇幅不再赘述。

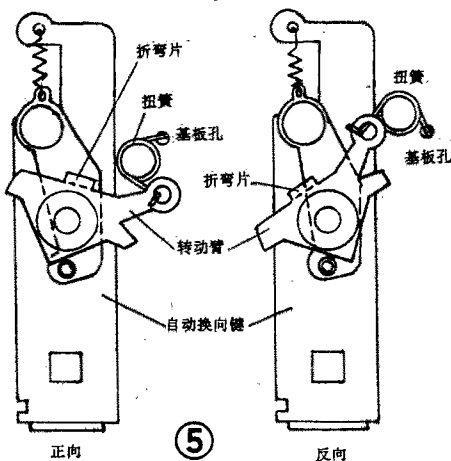
在实际应用过程中，有时想在放音运带中途换向，可按动“自动换向键”（即程序键），此键推动“转动臂”（见图5），该臂上的折弯片迫使换向滑板左移（由正向转为反向）或右移（由反向转为正向），完成上述一系列动作即可达到随时换向的目的。

此自动换向机心的左下方设置了一个“程式键”（MODE），主要作用是控制功能键的互锁板，决定放音运带程式是循环往复的O形，还是一次往复的U形。“程式键”底部装有一个塑料材质的稳态舌，就像普通单向机心暂停键杆用的稳态舌（也称锁定舌）一样，能自动锁定、释放“程式键”。当按动“程式键”且被稳态舌锁定时，机心放音运带呈一次往复的U形，即反向运带终了时，互锁板在“程式键”的控制下向右移动，释放放音键使之恢复原位，停止放音。如果再次按动“程式键”，稳态舌立即释放“程式键”使之恢复原位，处于不工作状态。此时如果反向运带终了时，互锁板无法右移，仍锁定放音键，所以由反向运带转为正向运带，呈O形循环往复连续放音，直到操作停止键或程式键为止。

三、维护保养要点

自动换向机心的旋转件和传动件经过一定时间的运转使用，会产生机械磨损和形变。塑料件和橡胶配件随着时间的推移将产生老化、龟裂现象，各种各样传动或性能的机械类故障便随之而来。为减少故障，延长使用寿命，加强维护和保养是十分必要的。维护得当，使机心处于良好的工作状态，才能保持良好的技术性能和使用性能。

1. 保持清洁



切忌在风沙大、灰尘多的环境中开机使用自动换向录音机，要注意清洁卫生，经常擦拭磁头、主导轴、压带轮以及与磁带接触的各个零件表面。通常采用棉球棒蘸酒精或四氯化碳，在停机情况下沿磁带运行方向擦拭磁头，清除污垢。在开机的情况下不装磁带，按下放音键，此时一侧压带轮靠向主导轴，可将蘸有清洁液的棉球棒贴在压带轮旋转圆柱面的外侧（即磁带被送出的一侧），经过十几秒钟的相对转动擦拭即可达到清洁的目的，然后按动“自动换向键”，使另一侧压带轮靠向主导轴，再按上述方法继续擦拭之。

在擦拭主导轴、压带轮和其它零部件时，注意清洁液不要蘸的过多，以防流入轴承冲刷润滑油，影响传动性能。

使用中如果忽视清洁工作，放音磁头将出现高频严重衰减。若主导轴或压带轮沾有灰尘污垢，带速将产生瞬间波动，抖晃值随即明显增大，影响使用效果。

对于机心内部的飞轮、惰轮等旋转件及橡胶带的工作表面，也应定期清洗擦拭，以保持原有的摩擦系数和卷带力矩，避免出现绞带故障。

2. 注意消磁

放音机使用时间久了，磁头和磁带运行所经过的铁磁材料零件容易被轻微磁化，因此在放音过程中会产生杂音，高频部分下跌，信噪比明显降低。虽然放音机的磁头和有关零件被磁化的程度不同，但从使用效果考虑，应该定期消磁。具体方法是用磁头消磁器前端靠近磁头、主导轴等零、部件的工作面，往复移动四、五次，然后将消磁器慢慢离开被消磁的部位，最后切断消磁器的电源。消磁时，要提防碰伤或划伤磁头和主导轴的工作面，以免损坏机器。

3. 及时注油

机心在工厂组装过程中，各转轴和相对滑动部位均涂有润滑油或润滑脂，以保证机心正常工作。转轴部位的润滑油粘度小；相对滑动部位的润滑脂粘度大，不易流动和挥发，当温度、湿度变化时，仍能保持一定粘度。机心经过一段时间使用后，润滑油会挥发一部分，摩擦加大了，运转部分会产生“吱吱”的声音，按键的手感也不舒适。遇有这种情况就要注油，油与脂的种类最好与出厂前使用的一致。如一时找不到合适的润滑油脂，可采取应急措施：转轴处可用钟表油或缝纫机油，按键等相对滑动部位则用凡士林膏暂时代替。

点油与涂脂均要适可而止，不宜过量，防止流蹭到不该加油的地方，尤其是橡胶传动带和压带轮上不能沾油脂，否则传动力矩减小，抖晃增大。脂类对橡胶件有一定腐蚀作用，也应小心。供、收带轮注油时要格外注意，不能让油流进摩擦离合器内，以免摩擦力矩不稳定，此处最好涂用粘度较大的润滑脂。

D-3全数字录像机

由日本松下电器和NHK共同研制的一种全数字录像机于1991年6月由SMPTE正式命名为国际统一格式D-3。该格式在1992年的巴塞罗那奥运会上被指定为唯一采用的格式。在奥运会的电视转播工作中只能采用一种格式的设备,这是史无前例的。为什么D-3格式能获此殊荣呢?就数字录像机而言,已有D-1, D-2格式,但因为使用3/4磁带难以小型化,而D-3格式采用的是1/2磁带,并成功地开发了便携式一体化数字式机种。在ENG(电子新闻采访)和EFP(电子外景节目制作)领域,独占鳌头。

众所周知,数字电路的特点是信噪比高,其信号质量基本不受处理次数的影响,而且数字信号本身又容易进行各种电路的处理和变换,作为数字电路也容易实现大规模集成化,从而在可靠性、故障率、性能价格比和方便使用等方面,明显优于模拟电路。

D-3格式全数字录像机正是应用数字技术,采用了大规模集成电路(LSI),使得图像质量已超过1英寸机,并且元件数量减少70%,使其可靠性大为提高。同时,调整部分减少80%,简化了调整手续。特别是在摄像机中设置了由微机控制和数字设定的处理方式,使

得黑白平衡、彩色校正、光圈调整以及其它各种校正和补偿等操作极为方便,而且提高了调整精度。

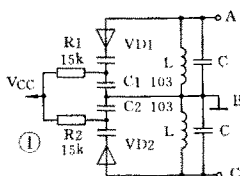
尤其应该指出的是,作为全数字化的摄录编辑系统,其最大特点是在节目的整个制作过程中,几乎能毫不衰减地传递信号。而这正是用户最为关心的问题。举例说明,目前的摄像机即便是业务级其水平清晰度可高达600线,但是由U-matic等低带机记录在磁带上的清晰度已降为250线。如果用BVU或S-VHS等高带机记录下来的清晰度也不过是400线,即便采用诸如BETACAM、M II等模拟分量录像机记录,也难达600线。显然,光电信号转换为磁信号是个瓶颈。在后期制作中若采用的是低带编辑系统则图像将进一步劣化,每制作一代,信号衰减3dB。为了保证图像质量就必须限制某些特技合成的次数。若采用高带或分量编辑系统进行后期制作,情况将大为好转。但毕竟记录在磁带上的是模拟信号,其清晰度和信噪比难免受损。而全数字录像机由于记录在磁带上的是数字信号,所以整机的信噪比高出分量机6~7dB,清晰度也可提高到700线以上,而且在节目制作中信号几乎没有衰减。

就D-3格式中的AJ-D350编辑录像机指标而言,每行记录948个采样点(该指标可理解为水平清晰度948线),图像信噪比54dB。与之配套的AJ-D310一体化摄录机,水平清晰度750线,图像信噪比62dB。其指标之高,已大大超过目前广泛使用的广播级高带机和分量机。目前此类机在国内销价约20万美元左右/套。

变容二极管在接收机中的应用

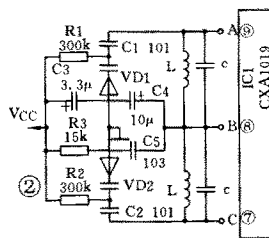
变容二极管的电容-电压特性适用于调谐电路。在数字调谐收音机及电调谐器VHF和UHF中已得到广泛应用。调频接收机中的可变电容常因气温变化,动定片热胀冷缩引起容量变动造成频漂,在功率大的机器中还因扬声器振动引起自激,使收听无法进行。利用可变电压控制变容二极管结电容进行调谐可以比较好地解决上述问题。通常为了使振荡回路和天线输入调谐回路同步,变容管都是按反向电压-结电容特性编组配对使用,要求它们的热稳定性要高、内阻要小,在低电压使用时电容变化范围要大,当反向电压

在1V-6V改变时,结电容可在30p-7p变化(电容比 ≥ 4)。适应型号有1SV101(东芝)、SV201(三洋)、KV1301NT(索尼)及MV209、FV1043等。



下面绘出两种常用电路:图1比较简单,R1、R2供电,C1、C2为隔直电容,同时起高频通路作用。因变容管接在输出两端,该电路Q值损失小,但因变容管的内阻存在势必

有直流通路。图2比较完善,电路将隔直电容置于输出端,因此不会有直流通路。但因R并接在变容管两端会对Q值稍有影响,在这里R选用不可过小,C3、R3用来改善线性度,C4、C5为高频旁路电容。该电路中B点并不接地,和集成电路CXA1019第8脚相连,该脚内部含稳压电路,测量为1.24V电压。A点接至第9脚天线调谐回路。C点接至第7脚振荡回路。A、B、C点也可直接替代普通接收机中的可变电容器,用一只电位器就可方便地进行调谐。



赵建文

多媒体自动电话亭 (Kiosk)

目前,全美有7万多个多媒体自动电话亭(Kiosk),到1997年,全美将增至35.9万个。开始试点或实施 Kiosk 系统的单位很多,包括 US Air 集团公司、JC Penney 公司、Best-Buy 公司、福特汽车公司和 Key Corp 银行等等。多媒体自动电话亭可提供方便用户的多种服务:如预先浏览欲前往城市的饭店情况,预订客户及机票,打印导游图,采用触摸屏和视频联接同银行职员对话,了解货架上的商品,人口调查以及进行目标市场销售分析等等。多媒体自动电话亭应用前景乐观。 析雄

摩托罗拉推出崭新的 双向无线电通信产品

摩托罗拉无线产品组最近宣布推出一系列设计精密的双向无线电通信及调度器材,以满足预期于1995和1996年将会有大幅增长的中国无线电通信设备市场。

这一系列崭新的业余及商用手持无线电通信器材包括价格相宜且具备基本通信功能的 AP 及 CP 双向无线电对讲机系列,可供多名用户同时进行通信。

摩托罗拉于亚太区所推出的双向无线电通信产品包括以摩托罗拉和 Radius 为品牌的手持机、移动机和基站。 本刊讯

薄膜光电电池

美国正在研制一种新型太阳能电池,即薄膜光电电池。这种薄

膜多晶体太阳能电池采用了效率为15%的自动驱动式灵活光电装置。通过大面积覆盖光电材料来提高生产率,降低成本。该电池具有重要的商业用途,例如空间技术中应用这种电池,能使卫星的工作寿命提高20多倍。由于该太阳能电池组阵的重量减少40%,如用在地面作太阳能发电,可使全部费用降到与现有燃气发电的费用差不多。它具有安装方便。维护费用低以及寿命长的特点。 析雄

高清晰度电视热 已降温

高清晰度电视的性能优于传统电视,但由于目前的价格太高,约3000~9000美元/台,大大超出了消费者的承受能力,因而已在美国和日本滞销。现在美国各有线电视网、电信公司已纷纷改用其它标准,建立数字电视传送系统。NBC公司已取消了用HDTV技术向世界传送1996年亚特兰大奥运会赛场画面的计划。日本的日立、东芝、松下三大电器公司三年来也只售出高清晰度电视机25万台。因此,持续了一段时间的高清晰度电视热已降温。 王京云

软磁碟

Konica 公司研制的软磁碟 MFD 2DD 和 MFD 2HD,均采用三层式结构的磁媒微粒及崭新的立体粘合系统,大大提高了储存资料的稳定性和可靠性。每片软磁碟均可用3000万次以上,并具有省电、防霉、抗静电等特点。尤其是 MFD 2HD,采用双面、高密度记录,储存容量为2MB,译码方式为 MFM,还具有自动清洁功能。

云 华

通信适配器

德国研制了一种 E/sa 牌 TAE 6E 型的通信适配器。用户采用这种适配器可将自己的传真机、计算机和调制解调器与当地的公共通信插口相连,以实现数据图像通信。

多功能电话机

德国 Hagenuk GmbH 公司研制了一种容入视频游戏机的 MT-2000 型移动电话机,存储器可存储200个电话号码,而且屏幕上的提示光标可提供程序设计指导。 析雄

短讯

▲德国 BSHG 公司将投资3000万美元,与无锡小天鹅公司共建年产洗衣机50万台的合资厂,并计划进一步扩展在华合作项目,以期成为全方位的家电生产厂与供应商。

▲最近,中、韩双方在汉城达成协议,将成立一个联合工作小组,研究和开发 HDTV。在此成功合作的基础上,进一步在数字式、卡式录像机、激光视盘和摄影电子业方面逐步进行双边的合作。

▲泰国制订了一项投资生产硅片的计划,欲投资16亿美元建立硅片生产厂,到1998年投产后,泰将成为第六大硅片生产国。 京 云

数字书

最近,日本电气公司(NEC)研制成功一种数字书,该装置包括操作部分、液晶显示器和软盘三大部分。操作器和液晶显示屏为143mm,整机外形尺寸为170×130×20mm,重400g。数字书内的资料可以从个人计算机软盘输入。

蒋丹妮

分频网络的设计与制作

刘玉明

在高保真放声系统中,分频网络是保证组合音箱正常有效工作的重要环节。功率分频器因其无源,且可与音箱装成一体,使用方便而得到广泛采用。

功率分频器将经过功率放大的整个音频信号按频率高低分成若干个频段,使各放音单元得到适当频段的信号功率且起到保护高音扬声器的作用。分成两个频段的分频器称为二分频器,分成三个频段的分频器称为三分频器。其网络特性分别示于图1和图2。

功率分频器按其每倍频程衰减率一般可分为一阶(-6dB/oct)、二阶(-12dB/oct)及三阶(-18dB/oct)。网络阶数越高,衰减率越高,分频越彻底,音质越好。但由于元件数量增多,成本增加,调整困难,而且插入损耗及相移也随之增加。通常情况下,结合成本与效果考虑,多选用二阶分频网络。

分频器根据其连接方式又分为串联式和并联式。串联式在阻带时对扬声器有较好的阻尼,而并联式制作调整方便,故两种方式都常采用。

一、分频点的选取

分频点的选取应根据所选用的系统及扬声器单元的综合要求来确定。

首先,分频点的选取应使低、中、高音扬声器工作在其有效频率范围且选择频响最平直的段落,尽量避开峰谷段落。

分频点的选择还应合理分配低、中、高音扬声器的功率。一般,低音承受的功率最大,约占系统总功率的50~80%;中音承受的功率小于50%,可选为低音的一半;高音承受的功率在二分频系统中应小于总功率的30%,在三分频系统中应在总功率的15%以下。

此外还应考虑扬声器的指向性要求,应保证系统指向性达到水平±60°(-6dB),垂直±20°(-6dB)。这就要求选择分频点时要考虑扬声器的口径、功率等因素,对二分频系统更应注意,此时有

$$f \leq 140/a$$

式中a为扬声器音盆等效半径(m),f为分频频率(Hz)。

例如,对于口径为Φ200mm的扬声器(a=0.085m)要满足指向性要求,则分频频率 $f \leq 1650\text{Hz}$ 。

一般来说,对于二分频系统,分频点可选在800~3000Hz之间,而对于三分频系统,第一分频点可选在300~800Hz之间,第二分频点可在3000~5000Hz之

间选择。

二、分频器的设计

1. 一阶分频器(-6dB/oct)

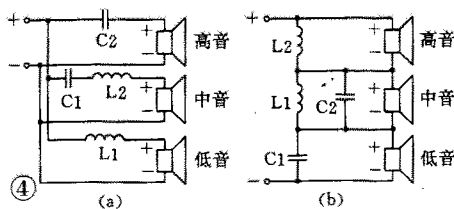
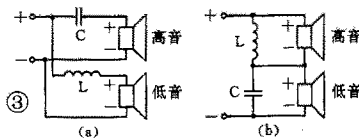
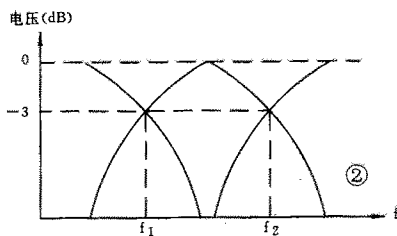
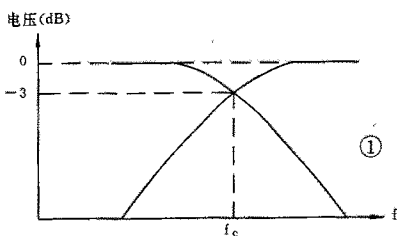
(1) 二分频网络

典型电路如图3所示,其中(a)为并联式,(b)为串联式。

图中各元件参数的计算如下:

$$L = R_L / (2\pi f_c), C = 1 / (2\pi f_c R_L)$$

式中 R_L 为扬声器阻抗,各频道应一致; f_c 为分频频率。



(2)三分频网络

典型电路如图4所示,其中(a)为并联式,(b)为串联式。

图中各元件参数的计算如下:

$$L_1 = R_L / (2\pi f_1), C_1 = 1 / (2\pi f_1 R_L)$$

$$L_2 = R_L / (2\pi f_2), C_2 = 1 / (2\pi f_2 R_L)$$

式中 R_L 为扬声器阻抗,各频道应一致; f_1 为低音与中音之间的分频频率(第一分频点); f_2 为中音与高音之间的分频频率(第二分频点)。

2. 二阶分频器(-12dB/oct)

(1)二分频网络

典型电路如图5所示,其中(a)为并联式,(b)为串联式。

图中各元件参数的计算如下:

$$L = R_L / (\sqrt{2} \pi f_c), C = 1 / (2\sqrt{2} \pi f_c R_L)$$

$$L' = R_L / (2\sqrt{2} \pi f_c), C' = 1 / (\sqrt{2} \pi f_c R_L)$$

式中 R_L 为扬声器阻抗,各频道应一致; f_c 为分频频率。

(2)三分频网络

典型电路如图6所示,其中(a)为并联式,(b)为串联式。

图中各元件参数的计算如下:

$$L_1 = R_L / (\sqrt{2} \pi f_1), C_1 = 1 / (2\sqrt{2} \pi f_1 R_L)$$

$$L_2 = R_L / (\sqrt{2} \pi f_2), C_2 = 1 / (2\sqrt{2} \pi f_2 R_L)$$

$$L'_1 = R_L / (2\sqrt{2} \pi f_1), C'_1 = 1 / (\sqrt{2} \pi f_1 R_L)$$

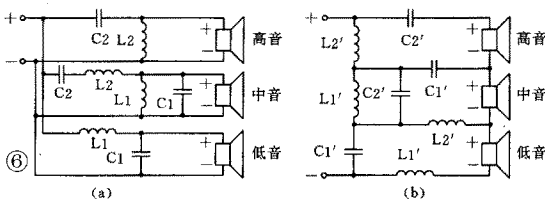
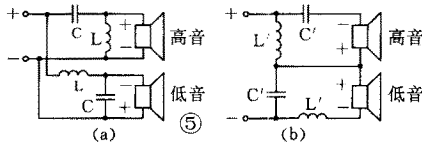
$$L'_2 = R_L / (2\sqrt{2} \pi f_2), C'_2 = 1 / (\sqrt{2} \pi f_2 R_L)$$

式中 R_L 为扬声器阻抗,各频道应一致; f_1 为第一分频点; f_2 为第二分频点。

三、分频器的制作

1. 电容器的选择

分频器中的电容要选择无极性电容。要求较高时可选用钽电容或聚丙烯电容,但这类电容一般容量较小,有时需多只并联,成本较高。要求不高时可选用聚酯电容或金属化纸介电容。对于高保真音箱应尽量避免使用电解电容,这种电容损耗较大,电流容量小,易



损坏,功率不大时采用这种电容可将其成对串接成无极性的,只要串接点为同极性即可。

2. 电感的制作

分频器中的电感,必须使用空心线圈,若用磁心虽可降低匝数,但易产生磁饱和而失真。为减小分频器的插入损耗,电感线圈绕组应选择尽可能粗一些的导线,整个绕组的直流电阻应小于扬声器额定阻抗的十分之一,考虑到体积、重量、成本因素,选择0.8~1.5mm直径的漆包线较为适宜。

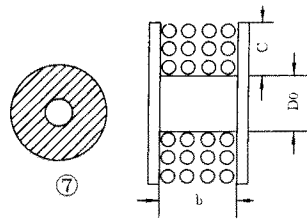
线圈的绕制要先选择胶木板、硬纸板或塑料板做成一个空心骨架,漆包线层层密绕,如图7所示。

图中 $D_0 = 20 \sim 40\text{mm}$, $b = 30\text{mm}$, C 为绕组厚度。其电感量可用电感电桥测量,也可由如下经验公式估算:

$$L = 80n^2 d^2 \times 10^{-9} / (3d + 9b + 10c) \text{ (mH)}$$

式中 n 为匝数; d 为线圈内外径平均直径(cm), b 为绕组宽度(cm), c 为绕组厚度(cm)。

分频器的各元件应牢固地安装在强度足够的线路底板上,再固定在音箱下部。注意多个线圈时要彼此垂直放置以减小互感。



四、设计分频器应注意的问题

1. 阻抗校正

1. 阻抗校正

分频器的参数都是以扬声器的额定阻抗来计算的,而实际上扬声器的阻抗是随着频率变化的。为使其阻抗

近似保持恒定,需在分频器的输出端并联一个 RC 串联网络,对扬声器阻抗进行校正,其参数应满足如下关系:

$$R = R_L, C = L / R_L^2$$

式中 R_L 为扬声器额定阻抗, L 为扬声器音圈电感。

2. 衰减器的引入

当高、中、低音扬声器的灵敏度不一致时,要在分频器的中、高频输出端加上适当的衰减器以调整中、高音扬声器的灵敏度。常用的衰减器有固定式衰减器,可调式衰减器和抽头式衰减器。

3. 相位问题

分频器与扬声器连接时一定要注意按规定相位连接,不可接反。否则会引起频响混乱,影响音质。

4. 分频器的调整

分频器制作好后,若要调整,只需改变电容的大小,即通过串、并联电容器,可以方便地改变分频点的高低及分频曲线的形状。

单级 纯甲类功放

最令发烧友们欣喜的莫过于觅得一款优秀的电路,通过自己精心制作而达到靓声。众所周知,纯甲类功放具有温暖、甜美、细腻、的音色和较低的奇次谐波失真以及良好的扬声器驱动能力,在发烧界有口皆碑。虽然效率低,制作成本高,但发烧友们仍然乐此不疲。笔者经过多款电路的制作、对比之后,现将最优秀的一款推荐给发烧友们。

一、放大电路模式的选择及其优点

一款功放所采用的电路形式对功放素质起着决定性的作用。随着数码音源的普及,人们对它的认识也逐渐加深。早在几年以前,一些音响爱好者就发现,数码音源通过电源线馈入放大器的高频噪声不容忽视。它的频率虽然在人耳听觉范围之外,但它窜入放大器后对音色的污染将使音乐的纯度与透明度遭到破坏,容易产生“数码声”。

普通的放大器电压放大部分常采用图 1(a) 的方式,采用两级电压放大。其中 VT1、VT2 差分管采用对地放大,其发射极通过恒流源与电源相连不易引入电源噪声,而 VT3 采用对电源放大,其发射极与电源相连,极易引入电源噪声干扰,并经 VT3 进一步放大。另外,采用图示两级电压放大后的非线性失真是两级非线性失真的乘积,势必导致放大器失真增大及开环频响劣化,进而诱发 TIM 失真。

笔者按图 1(b) 方式制作的纯甲类功放获得了十分优异的性能。该电路输入级 VT1、VT2 采用场效应管,VT3、VT4 构成共射共基放大电路,并通过由 VT5、VT6 构成的电流密勒电路进行 1:1 电流转换后推挽输出。

该电路的优点是显而易见的:

1) VT1、VT2 漏极上的负载采用恒流源,对交流呈现极高的阻抗。此举一方面提高了电路的开环增益,更重要的是阻断了由电源窜入的高频干扰,大大提高了放大器的电源抑制比。

2) 采用场效应管输入的优势是普通双极性三极管所无法比拟的,场效应管输

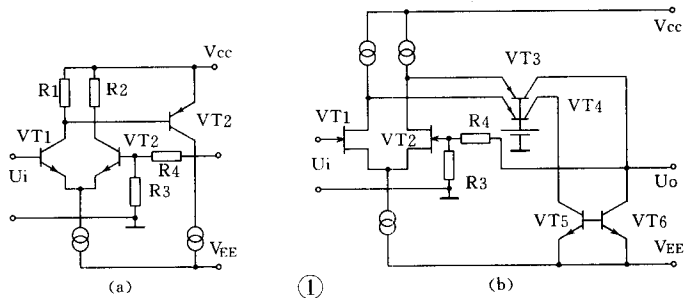
入阻抗很高,输入信号在其上的电流损失极小,更利于微弱信号的重视。另外场效应管噪声低且不随工作电流增大而增加,动态范围宽,这就为整机性能奠定了良好的基础。更值得一提的是场效应管的输入输出特性为 2 次幂函数: $U_o = F(U_i^2)$ (F 为线性函数) 其失真成分为偶次谐波,听感上表现为和谐而富有音乐感。而双极性三极管传输特性呈指数特性,失真多为奇次谐波,音色偏于刺耳、生硬。

3) 由于放大器件非线性的客观存在,因此电压放大级数增多,必然导致信号传输中产生的染色与失真的加大。所以国外音响界极力推崇“Simple is the best”即“简洁即上”的设计原则。采用单级电压放大无疑更利于音乐信号的传输。再者它所产生的相位失真小,对音乐的定位与结像力十分有利。而且不易产生静态或动态的自激,更易于制作成功,并获得纯正的音质。

二、放大器的设计与制作

1) 设计与计算: 图 2 为主放大电路图,图 3 为电源供给图。图 2 中由 VT1、VT2 构成差分输入级,VT3、VT4 接成共射一共基(cascode),展现了高频响应、降低了非线性失真,并使 VT1、VT2 稳定地工作于 4.5V 左右。VT11 的接入保证了 VT9、VT10 处于相同的静态工作点上。反馈方式采用无大环路负反馈,防止了扬声器反电动势及音箱连线上感应的射频干扰对电压放大部分的影响,从而保证了音质更为纯正。制作时应注意电路的布线与接地的处理,这对音质起着举足轻重的影响,采用单点接地较为理想。

考虑到大多数家庭听音乐环境并不十分宽敞,所以设计时以纯甲类 20W(8Ω) 为基准,并保留适当的甲乙类功率储量,最大输出达 $P_{max} = 40W(8Ω)$ 、75W(4Ω) 以适应交响乐等大动态节目的需要。末级电流 $I_o = \sqrt{P_o / 2RL} = \sqrt{20 / 2 \times 8} = 1.12A$, 末级电压 $U = \sqrt{2P_{max}RL} = \sqrt{2 \times 40 \times 8} = 25.3V$, 综合考虑管耗及损失,取 $U = 28V$, $I_o = 1.1A$, 此时静态管耗 $P_c = UI_o = 30W$ 。故 VT17、VT18 必须加足够大的散热器。并将 VT14 粘贴于功率管壳上进行温度补偿。VT14 连线应尽量短或用屏蔽线连接。本机闭环增益为 $20lg [(R12 // R13 / R8) + 1]$ 约为 25dB。其它计算结果与

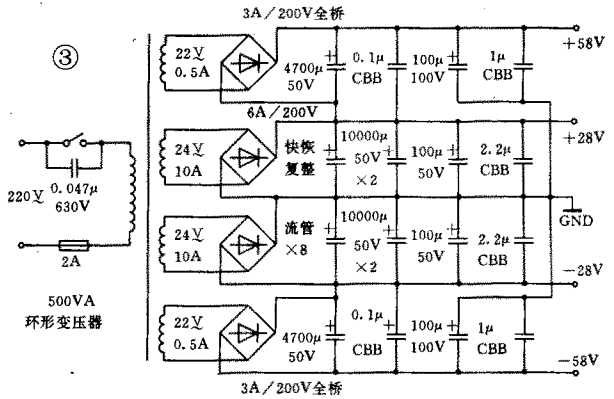


元件取值如图2所示。

2) 元件选择与调试：一台放大器制作的成败很大程度上取决于元器件的选择及对管的配对。配对误差对整机稳定性及保真度的影响尤为严重。应在工作电压下对各对管进行配对与选用。输入级场效应管的选择更是关键，本机采用2SK246，并选择 I_{DSS} 略大于2倍静态电流即8mA左右， $G_m \geq 10ms$ 的管子，在4.5V下严格配对，使 I_{DSS} 、 G_m 误差均小于1%。末级电流放大大部分要求选用高 f_t 管以提高解析度、降低失真，同时宜选 β 值高些以提高功放阻尼系数。本机功率管采用音色偏暖的东芝音响对管2SC3281、2SA1302($f_t = 50MHz, \beta \geq 150$)。

笔者认为：补品元件的采用虽不能从根本上改变功放性能，却对音质的改善起了画龙点睛的作用。本机输入电容C1采用发烧级CBB2.2 μF 电容，以改善传输效果，C3、C7采用日本化工高速电解470 μF / 63V，分别并上C4、C8、CBB0.22 μF 作为稳压输出的退耦，这对提高功放瞬变能力及低频能量感大有裨益。实际听音表明C3、C7容量过小(<200 μF)低频控制力将略为降低，过大又易在充电时加重VT19、VT21的负荷。电阻除注明外采用五环精密金属膜1/4W电阻。本机内连线采用美国“特富龙”镀银线。输出电感用 $\phi 1.2mm$ 特富龙线在 $\phi 5mm$ 骨架上绕8圈胶固。

VT7应选择 $I_{DSS} = 2mA$ 的管子，误差太大将对其



它部分静态电流产生一定影响，否则用一枚5.1K Ω 电阻将它取代。

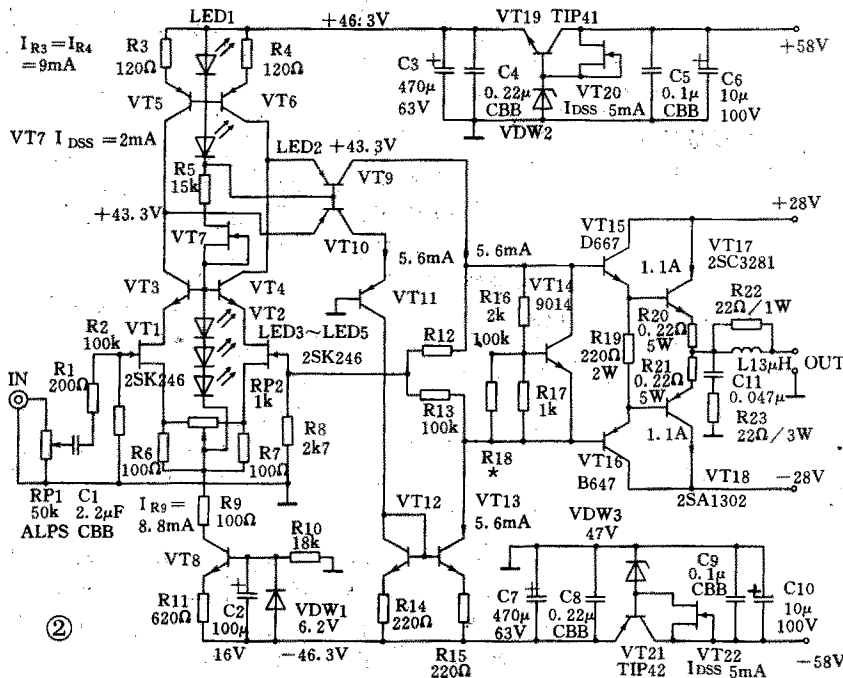
调试方法：调节RP1可使输出直流零位漂移小于15mV。调节R18阻值(由大到小改变)使功率管静态电流为1.1A，此时功率管温升较大，R20、R21上压降约为240mV，煲机20分钟后重调一次，直到稳定下来。将R18用固定电阻焊上。

三、实际的听音与评价

当您经过精心的制作与调试而获得成功之后，将椅子煲足，坐在“皇帝位”挑上一张您耳熟能详的发烧CD唱片，聆听着从音箱中传出那沁人心脾的美妙音符时，相信您一定会感到您自己亲手焊制的这台纯甲类功放竟是如此的完美与感人！

笔者采用自摩CEC—

891 CD机用荷兰VDH发烧信号线接入本功放，再通过Denko OFC线接至自制惠威6.5英寸书架箱。该机经过煲机后，音质晶莹通透、能量感充足。播放民乐、轻音乐、弦乐和入声表现都十分出色，乐器定位历历在目。其低频控制力极强、收放自如，中频丰满流畅而情感表达丰富，高频清彻透明而又细腻圆润，甲类功放那醇美的音色在此体现得淋漓尽致。



性价比高的

视听系统

顾福林

近年来,不少音响发烧友已不能满足听感上的要求,而渴望在欣赏音乐的同时伴有图像的加入。为此不少发烧友踏入了AV行列,纷纷组建了自己的家庭影院系统。笔者经过反复视听比较,特别考虑到器材的性价比,最近配置了一套AV系统。本文就器材的具体配置情况,谈谈笔者的体会和见解,旨在对欲购置AV系统的爱好者提供一些参考。

全套器材价格为

22000元左右,具体配置如下:

电视机:日立CMT2518C

AV中心:马兰士PM-711AV

影碟机:索尼MDP-455

录像机:松下HD-82

主扬声器:JBL4208

中置扬声器:惠威8寸二分频(土炮)

后置扬声器:JBL1#环绕音箱

音频线:MONSTER·CRBLE(怪兽)101

喇叭线:OSONIC(乌索尼克)2×504芯

视频S端子线:DENKO(登高)

笔者选用的电视机是日立CMT2518C型,由于此机的色调为中性,红、绿、兰三基色比较平衡、自然,这一点对配合影碟机的重放效果是很重要的。加上该机的基本功能齐全,简洁实用,具有S端子输入接口,有助于进一步提高画质。其售价约5400元左右,性价比比较高。

马兰士PM-711AV扩音机在4000元左右的价位中,音质、使用功能及外观造型均较好。本机的环绕声效果有四种方式:杜比定向逻辑方式,矩阵方式,音乐厅方式和模拟方式。杜比定向逻辑环绕又可以分为三种形式,分别是NORMAL(标准)、WIDE(宽频带)、PHANTOM(幻象)。整机有五个声道输出:主声道2×65W,中置声道65W(RMS 8Ω),环绕声道2×32.5W(RMS 4Ω)。该机的基本音质较高,用影碟机播放CD片时声音使人赏心悦耳,分析力相当高,音乐的内容和细节展现无遗,音域柔和而又宽阔。

索尼MDP-455兼容机是索尼公司在MDP333和405等机型的基础上更新改造而成。该机在图像方面,采用了新开发的数码技术图像信号处理器件;3重

数码LSI。能正确读取信号,对信号进行适当的修正,抑制色斑及色渗。从而使画面清爽、利索,细节能较高水平的重现。在声音方面采用1比特数模转换器。为防止颤抖造成数码信号劣化,设置了“直接数码同步”电路及45比特噪声整形滤波器。455的电性能音频部分指标如下:频响:4~20000Hz±0.2dB,信噪比>115dB,动态范围>99dB,抖晃率小于仪器可测量的最小测量范围±0.001%,总谐波失真<0.003%。从以上性能上来看,已相当于一台中档CD机的水平。该机有二路AV输出,二路S端子输出。数码声音输出则有一路光纤插座,为今后另接解码器,使设备升级创造了条件。目前市场售价约4200元左右,在如此价位的影碟机中,索尼455无疑是佼佼者。

Hi-Fi录像机对AV发烧友来说,是一件不可缺少的设备。笔者选择了松下HD82高保真、全制式带卡拉OK录像机。用它来转录影碟信号,可保持原有碟片的立体声及杜比环绕效果,画质也不错。这样可以减少购置软件的开支。另外可利用本机的卡拉OK功能进行家庭演唱。HD82音频部分的电性能指标较高,市场售价也较便宜,价约3600元左右。

一套音响器材的组合,扬声器的配置既是容易,又是很困难的事情,特别是AV系统中使用的音箱,更须认真对待。否则因为这一薄弱的环节而造成整个系统素质下降。首先,AV用的扬声器必须满足Hi-Fi音响的要求;中低音要有较好的密度,人声的对白必须清晰明了,声音效果和画面要有很好的协调。笔者根据马兰士功放的性能,通过和多款音箱的搭配试听,最后选择了JBL4208八寸二分频书架式音箱,价约3400元左右。该箱具有防磁性能,用来做AV系统的主音箱十分合适。4208的电声性能指标如下:频率范围:38Hz~21kHz(-10dB),灵敏度:89dB,阻抗:8Ω,额定功率:75W。该箱个性随和,体积大小适中,摆位方便。在马兰士711的推动下,声音极富魅力,反应敏捷。对人声、歌声、琴声、鼓声处理得从容不迫,毫不拖泥带水。特别是中频段的人声对白,吐字清晰圆润。高音的透明度较高,它的钛球顶高音没有锐利感,甚至比国产的软球顶高音喇叭还要细腻、柔和,久听也不感到疲劳。总之JBL4208有很高的性价比。

进口的中置音箱价格较高,笔者在此做出让步,考虑到马兰士711的中置声道有65W的输出功率,选用惠威SS8"R加SS1"R(均用防磁型)参照JBL4208打造了一只土炮箱。

环绕声道音箱在实际选配时,试用了几款专用小音箱,都不太理想,为了充分发挥马兰士711环绕声道的音质魅力,笔者最终选用了JBL1#环绕声音箱。

线材在此套档次的器材中,应占一席之地。笔者根据此套组合的水平,经过综合比较和权衡以及价格

《无线电》

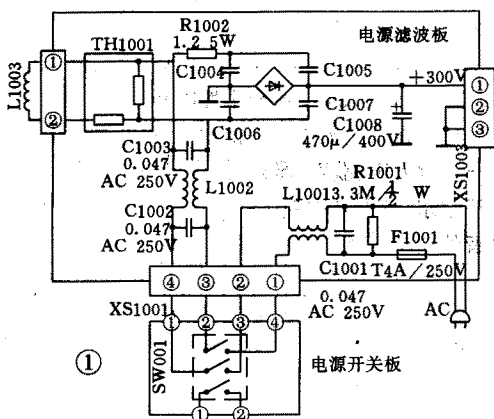
电源电路分析与检修

王清

康佳第三代彩霸系列 T251X 的电源电路和 29 英寸机心电源部分非常相似,其中保护电路较多,了解它的工作原理,对维修电源电路非常有帮助。

一、电源滤波板工作原理

电源插头引入的 220V 50Hz 交流电经 4A 交流保险丝管送往第一级互感滤波器 L1001 后再送往电源开关 SW001。有关电路见图 1。此电压再经插件 XS1001 后送入第二级互感滤波器 L1002。互感滤波器是一个双向滤波器。它既可滤除由电网进入电视机的干扰,也可防止开关电源本身的干扰窜入电网干扰其它家用电器。C1001、C1002、C1003 为高频滤波电容, R1001 为平衡稳定电阻。此后,电路分为两路送出,一路送往由 TH1001(消磁热敏电阻)与装置于彩管周围的消磁线圈组成的消磁电路,在每次开机时对显像管进行一次消磁,以消除前次关机 CRT 上铁体的剩磁或杂散磁场的干扰;另一路经保险电阻 R1002 后送入桥堆 BR1001 整流,经 C1008 滤波后产生近 300V 直流输出。该级电路中 C1004、C1005、C1006、C1007 用以滤除交流电源中可能带入的高频杂散干扰。+300V 直流电压经 XS901 插件送入电源板。



方面因素,选择如下:信号线选用美国“怪兽”101型,喇叭线用日本“乌索尼克”2×504芯,S端子线选用“登高”光纤数码线。特别是“登高”S端子线的使用,效果之好,使人难以置信;画面光彩逼真,清晰无比。上述三种线材价格适中,物超所值。

1995年第7期

二、电源板工作原理

行扫描、高压电路需要的 +B 电压(130V),伴音输出电路需要的 20V 电压,都由开关变压器、开关管、取样和误差放大电路组成的切换稳压器产生。有关电路见图 2。

此系列机心是冷底盘,采用了光电耦合器 N902 进行隔离,因此切换稳压器为绝缘切换稳压器。

1. 电源开关电路工作原理

(1)接通电视机电源后,来自整流电路的脉动直流电压一路经 R901、R902 加至 V901 的基极,一路经开关变压器 T901 的 P1、P2 绕组加至 V901 的集电极。于是开关管 V901 导通,集电极电流 I_c 开始流动。

(2)由于 I_c 开始流动,开关变压器 T901 的 B1 至 B2 绕组产生感应电动势,由于同名端的关系,B1 点电压升高,使 V901 基极电压提高, I_c 进一步增大,此正反馈作用,很快使 V901 趋于饱和。

(3)当 V901 的集电极电流 I_c 饱和时,T901 绕组 B 上感应的电压消失,导致 V901 基极电压下降, I_c 减小,此时在 B 绕组中产生反向电动势,同时 S 绕组中产生感应电压,经二极管 VD913、VD914 整流后作为 +B130V 和 20V 直流电压输出,即开关变压器 T901 储存的能量通过 S 绕组提供给负载。

(4)B 绕组中感应的反电动势使 B2 点的电压高于 B1 点并经 VD902 给 C906 充电。C906 充电的结果使 V901 基极电位降低,此负电位导致 V901 截止。

(5)C906 上的部分电荷经 R911 和光电耦合器 N902 (4)→(3)脚、R915 给 C908 充电,当充电到超过 V902 的门限电压时,V902 将导通,V903 也导通。

(6)由于 V902、V903 的导通,C906 将经过 R907 与 V903 放电并流进 C908、VD901 和 R904,此电流使 C908 反向充电,V902 基极电位下降,导致 V902、V903 截止。

(7)就这样,处于导通状态下的 V903 造成 C906 完

笔者的这套 AV 组合在 15 平方米的房间内使用,无论是听 CD 片,还是欣赏影碟及录像故事片,那迷人的音响效果和高水平的画质,使人感到耳目一新,相处一段时间后,更觉得乐在其中。

全放电,放电终止,C906两端的电压为零,其对V901基极的影响消失,即回复到起始电压状态,并开始下个周期工作。

2. 稳压过程

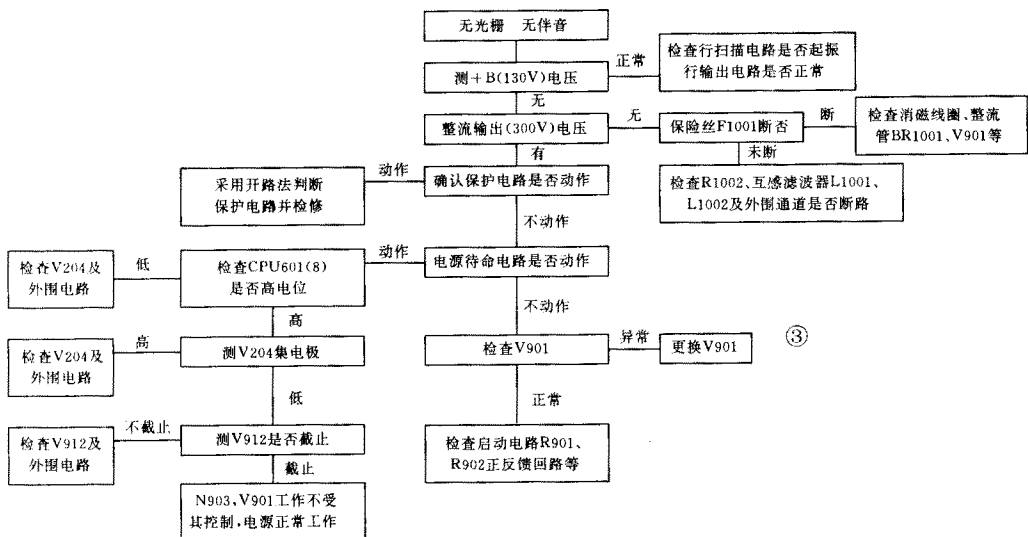
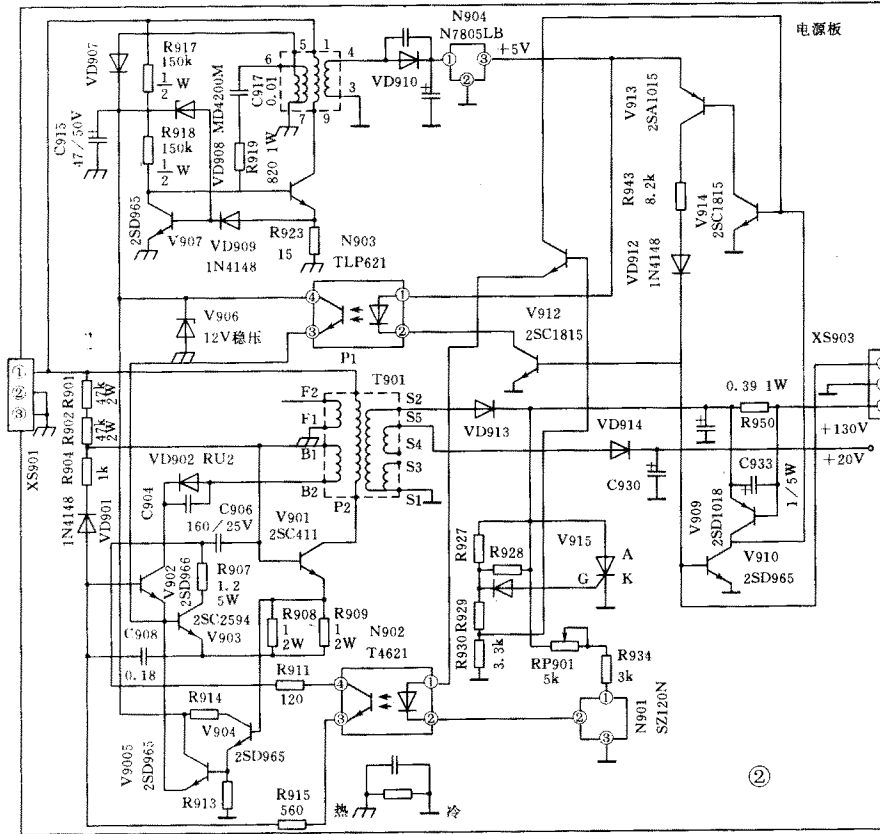
为了防止输入交流电压的变化及负载的变动引起+B电压不稳定,通过对+B电压的检测和对切换稳

压电路的控制,使输出电压保持不变。工作过程如下:

如某种原因使+B电压升高经RP901、R934分压送入稳压块N901,则N901的Q1的基极电压升高, I_c 增加,光电耦合器N902的电流增加,导致V902基极电压升高,集电极电流增大,V903的集电极中电流也增大。这时C906的放电加快,其对V901基极的影响提前消失,导致加速恢复到起始状态,使S绕组感应的正脉冲周期变短,结果使+B电压呈下降趋势,最终保持输出电压不变。同样道理,当+B电压降低时,工作过程与上相反。

3. 遥控电路的电源和“备用”电源电路

即使电视机处于等待状态,遥控电路也需要随时准备接收遥控指令,因而需要专门设置遥控电路用的副电源。为了提高效率,此部分也采用了开关变压器方式进行切换稳压。机心在等待状态下,功耗非常小。和



主电源一样,它能在很宽的输入电压范围内工作。

(1) 遥控电路的电源电路工作过程

打开电视机电源开关,来自整流电路的脉动直流电压经 R917、R918 加至 V908 的基极,导致 V908 导通,集电极电流 I_C 流动。由于开关变压器线圈间的感应电动势通过 C917、R919 反馈给 V908 的基极,使 V908 集电极电流 I_C 进一步增加直至饱和,此后 I_C 减小感应电压反向,又促使 V908 截止。当 V908 截止时,储存在开关变压器 T902 内的能量通过次级绕组并经 VD910、N904 整流稳压后,输出供遥控电路的 +5V 电压。当把 T902 的能量供给负载时,流到 T902 的次级绕组的电流停止流动,并产生反极性电压。此电压又被加给 V908 的基极,V908 再次导通,开始下一个周期工作。输出电压由稳压二极管 VD908 和误差放大管 VD907,根据 VD907、C915 整流滤波后的取样电压又被加以控制。假如由于某种原因使负载端电压升高,V907 的基极电压也将升高,导致 V908 基极电压降低,使 T902 减少储能,最终使负载处电压下降。另外 V908 的发射极电阻 R923 接至 V907 的基极电路,V908 的 I_C 增加后, I_E 也增加,经 R923、VD909 加至 V907 的基极电压也提高,这会使 V908 的部分基极电流流到 V907,而 V908 的基极电流受到限制,从而保持输出电压恒定不变。

(2) “备用”电流控制电路

“备用”状态由微处理机 N601(MN152828)第8脚的电压来进行控制切换。当处于“备用”状态时,插件 XS903(1)输入高电平至 V912,使 V912 饱和导通,导致 N903 光电耦合器的导通,V903 也导通,从而导致开关管 V901 停止工作,主电源无输出。

4. 电源电路的保护电路

(1) V901 的过载电流保护

设开关变压器初级绕组 P1 至 P2 间的电压为 V_1 ,流过绕组的电流为 I_1 ,+B 次级绕组 S1 到 S2 间的电压为 V_2 ,流过绕组的电流为 I_2 ,则 $V_1 I_1 = V_2 I_2$ 。当负载不正常而出现过载电流时,初级线圈上的电流 I_1 也将随之增大。由于 I_1 增大,V901 的发射极电流 I_C 将增大,由检测电阻 R908、R909 检测并导致 V904 基极电压升高,并迅速导通,此后,V905、V903 也将导通,V901 基极电流减少。集电极电流受到限制,从而保护了开关管 V901。

(2) +B 电压 130V 过流保护

R950 为过流保护电路的检测元件,当 +B 负载过流时,R950 上的压降增加,同时给 C933 充电,结果使 V909 导通,致使综合保护电路工作,电路转至备用状态。

(3) 综合保护电路

此系列机心在设计时,由 V913、V914 等组成综合

书号	书名	定价
04172	精选无线电小制作 24 例	5.00
04770	怎样修理家用录像机	15.00
04833	怎样看黑白彩色电视机电路图	21.00
04881	中外大屏幕彩色电视机原理与维修	26.00
04926	怎样选用无线电元件	8.50
05146	200 种中外电视机录像机电源检修方法与实例	20.00
05279	怎样修理家用电冰箱冷柜	9.50
05424	怎样用万用电表检测集成电路	19.80
05484	现代彩色电视技术名词术语详解	11.50
05496	集成开关电源的设计制作调试与维修	8.50
04379	家用电器集成电路应用大全	95.00
05339	家用电器集成电路应用大全(续一)	60.00
03562	新编电话机电路图集(1)	14.00
04441	新编电话机电路图集(2)	8.00
04731	新编电话机电路图集(3)	12.00
04998	新编电话机电路图集(4)	14.00
05383	新编电话机电路图集(5)	15.00
05485	新编电话机电路图集(6)	16.00
04680	电子电话机集成电路手册	29.00
04691	电子电话机原理使用与维修	10.00
04801	电话机原理使用及故障检修大全	80.00
90940	《无线电》合订本(1994 年)	26.00

购书方法: 请将书款及邮寄费(书款的 10% 寄至

北京市朝阳门内南竹杆胡同 111 号人民邮电出版社发行部,邮编:100700,并请在汇款单附言栏中注明所购书的书号及册数,需要发票请同时注明,发行部电话:5254604。

保护电路,它可将各种故障取样电压,输入至保护电路的 V914 基极,使 V914、V913 导通,经 R943、VD912 使 V912 导通,综合保护电路被激活,主电源振荡停止,无 +B 电压输出,整机处于备用状态从而使电视机在各种方式都能得到保护。无论出现何种故障,只要 V914 基极出现高电位,保护电路被激活整机处于备用状态。

(4) +B 电压 130V 过压保护

保护电路由齐纳二极管 VD917、可控硅 V915、V911 等组成保护电路,其工作原理如下:当主负载的 +B 供电电压异常升高时,经 R927、R928 分压后齐纳二极管 VD917(10.4V 击穿)导通并引起可控硅 V915 导通,导致 R930 上的压降升高,V911 导通,综合保护电路动作,电路进入备用状态。

(5) 保护电路复位

此电路的主要目的是防止保护电路误动作,就是说,在正常操作情况下,它防止保护电路实施设定备用状态的操作,它由 V910 等组成。在保护电路工作后,可以在遥控发射器上按电源开关,以设定备用状态,则此状态变为正常的备用状态,而且能使保护电路复位。例如当电源开关很快地接通或断开时,此复位电路可防止保护电路误动作,当然,这种情况很少发生。

电源电路常见故障为无光栅、无伴音,其检修方法见图3的流程图。

具有全自停机构的配套机心,能在放音、快进、倒带三种走带状态下实现带终自动停机。目前这类机心已普遍应用中高档组合音响设备中。本文仅以笔者曾检修过的几种机型为例,介绍其配套机心全自停机构原理及故障维修方法,以供维修部门及广大用户维修这类机心时参考。

一、牡丹 MB-214、海燕 6618、海燕 6609 型双卡机组合音响全自停机构原理与维修

1. 结构原理:图 1 是所配套机心的全自停机构结构原理图。只要接通机心电源,自停齿轮便连续旋转。自停齿轮的上端面设有偏心凸轮和自停用的凸台。在正常走带状态下,摆杆一体的随动销 1 受其扭簧扭力的作用始终与偏心凸轮外缘接触,由偏心凸轮外缘推动随动销 1 沿凸轮外缘运动。由于凸轮的偏心作用,带动摆杆绕支撑轴 B 左右摆动,与此同时,固定在摆杆上的销 2 在摆杆的带动下沿解除臂 C~a 面来回移动。因此,只要机心驱动机构转动,摆杆便按上述规律摆动。由于卷带轮下端面与传感器之间具有摩擦作用,使传感器存在着与卷带轮同方向旋转的趋势,因而

无论是卷带轮顺时针转动(倒带状态下)还是逆时针转动(录、放音快进状态下),与传感器一体的销 3 和销 4 必有一个始终拨动摆杆的 G 或 H 点,以保证随动销 1 贴靠凸轮外缘,这样就限制了摆杆的摆动范围。当录、放音或倒带、快进带终时,卷带轮首先停止转动,这时传感器与卷带轮的摩擦动力终止,销 3 和销 4 对摆杆不再起限制作用,摆杆的活动范围加大,当偏心凸轮运动到最高升程点后,随动销 1 完全脱离凸轮偏心外缘,使其进入自停凸台的回转圈之内(图 1 所示状态),自停齿轮的旋转力矩使凸台与随动销 1 相互撞击,于是摆杆绕支撑轴 B 顺时针转动,同时销 2 拉动解除臂,使之绕其轴 A 逆时针转动一个角度,利用杠杆作用,将锁键板推向图 1 所示的右边,释放功能按键,实现自动停机。

2. 故障检修:(1)快进、倒带状态下磁带运行终了可以自动停机,但放音状态下自停机构不可靠。有时能自停,有时不能自停。由于该机构自停时,在卷带轮旋转的瞬间其摆杆上的销 1 暂处静止状态。当自停凸台撞击销 1 后,摆杆上的销 2 便克服锁键板拉簧及其配

菊花牌 CJ471A 型彩电故障检修二例

一、故障现象:开机后,无光无声。

分析与检修:该故障在电源部分或行输出部分。按下电视机电源开关,用万用表电阻档测电源插头两端电阻为无穷大,开机检查发现保险丝管 F01 熔断,用万用表依次检测四个整流二极管 VD01~VD04,均正常。测开关管 V01,发现 ce 结击穿。更换保险丝管 F01、开关管 V01,更换后不能马上开机,需进一步检查故障原因。用万用表×1k 电阻档测+110V 对地电阻,正向电阻为 6kΩ,反向电阻为 2.5kΩ,正常。说明行输出电路基本正常。故障在开关电源电路,检测开关管 V01 周围元件,发现 R06 由 2.2Ω 变为 500Ω,更换之,开机后,图、声正常。该故障原因是因 R06 阻值变大,开机后使开关管 V01 基极电位被钳位在 1V 以上,同时开关变压器反馈绕组⑩~⑫的正反馈被 R06 隔断,所以开关管 V01 始终工作在饱和导通状态,不能进入开关状态,开机时间一长,必然导致开关管 V01 的 ce

结击穿、保险丝管熔断。

二、故障现象:有时能开机、有时不能开机。不能开机时,在接通电源瞬间,只听“吱”地一声后,出现三无故障。

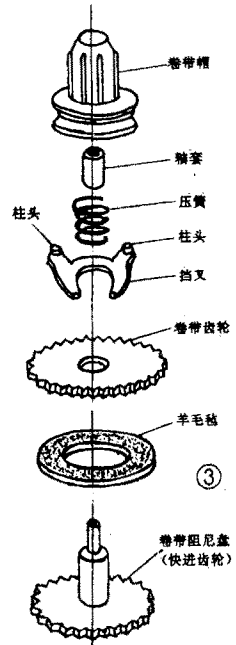
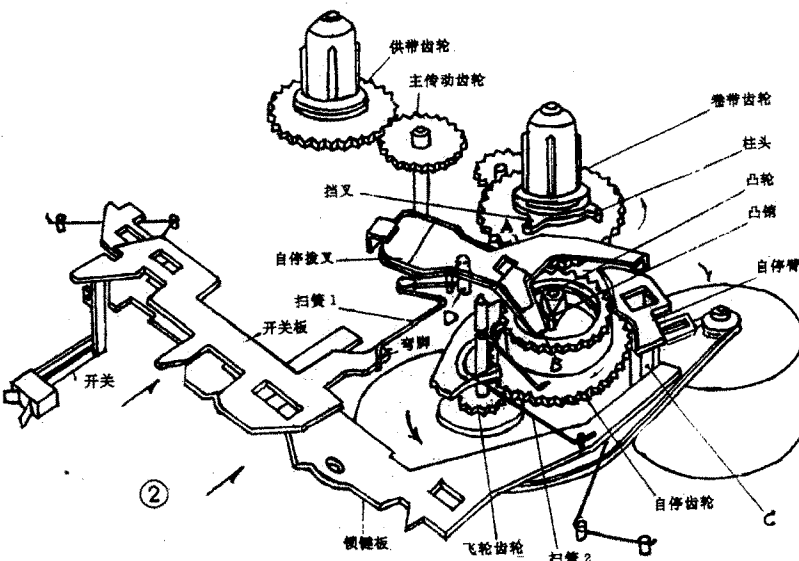
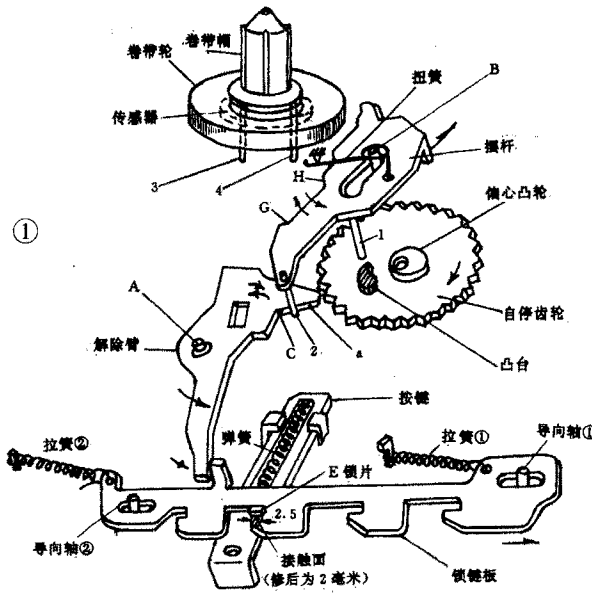
分析与检修:该故障说明电源电路的保护电路动作。将万用表直流电压档接在 A1、A3 两端后开机,发现电压迅速超过 110V 后降为 0V,马上关机。稍停一会儿,开机后迅速测可控硅 V05 阳极电压为 0.7V。V05 导通说明保护电路动作。首先查脉宽调整电路;取样、误差放大电路。脉宽调整电路由 V03、V02、C24、C10 等元件组成。取样、误差放大电路由开关变压器⑨~⑩绕组, V04、VD15、R22、R23、C16 等元件组成。在关机状态下依次检测取样、误差放大电路各元件均正常。当检查到脉宽调整电路的 C24 时,发现其容量减小,更换后,故障排除。

郑勃 刘松和

《无线电》

合部位的摩擦阻力而向右移动,释放放音键锁片 E(图 1),使放音键在其弹簧作用下复位,实现自动停机。如果产生不自停故障,应重点对锁键板摩擦部位进行检修,以尽量减小锁键板的右移阻力。可用手指推试锁键板右移,若手感阻滞或阻力过大,说明解除臂传递力小于锁键板摩擦阻力,致使自停时凸台与销 1 互卡,而此时的传动系统仍处于空转且自停滑轮上的小传动带在无为的磨损(图 1 中未画出)。首先拆下锁键板,用小锉仔细清除其导向部位(即导向轴 1、2 配合处)斑点或毛刺,再向摩擦部位涂少量润滑油。最后稍稍将拉簧 ①、② 拉力调小些,故障亦即排除。(2)录音状态下,当

磁带运行至终了后,录、放卡机心上的录音键可以自动复位,但放音键仍静止不动,不能自动断电停机。从故障现象分析,自停时的传递动力已传到解除臂,但解除臂推动锁键板右移距离却远未到位,因此只能释放录音键。由于锁键板锁住放音键 E 的横向接触面较录音键大(为 2.5 毫米),当自停机构的驱动部件配合失当,或锁键板右移遇有较大阻力时,锁键板的移动量便受到限制,造成上述故障现象。在一时不能更换自停零件的情况下,检修这种故障的最简捷的方法是:拆下锁键板,将其对应放音键 E 处的横向接触面修锉掉 0.5 毫米,即由原 2.5 变成 2 毫米(图 1)。这样即可减小锁键板的移动距离和阻力,也能做到自停时录、放音按键顺利同时复位。(3)放音状态下供带盘磁带终了后,自停机构不发生任何动作。不能自动停机。这属于自停机构的综合性故障。修理经验证明,除借助于上述方法检修外,还必须对放音键与录、放板之间勾挂的作用簧的拉力进行调整。选用拉力计(或弹簧秤)按该簧工作时的作用伸长测量,如拉力大于 500 克,应调到 500 克以下。然后再调压带轮压力至 300~350 克。经这样调整可大大减轻放音键锁点 E 对锁键板横向接触面的正压力,降低自停机构负荷,使故障排除。(4)三种正常走带状态下发生中途自停故障,自停机构失灵。从该机自停机构原理可知,当供、卷带轮停止转动时便可发出自停“指令”,机构便产生自停动作。因此,遇有中途自停故障,检修着眼点应在卷、供带轮本身。可一手捏住卷带帽,另一手手指轻轻拨动传感器销 3、4,若手感转动过紧,



说明卷带轮与传感器压配力过大，应重新拆卸清洗后调整。若不属此故障，应手试供带帽，消除供带轮下异物或刮掉轮面飞边（或毛刺）。只要供、卷带轮转动灵活，说明故障已经排除。（5）快进、倒带、放音状态下，当磁带走至尽头后均不能自动停机。应观察自停齿轮下面的传动滑轮运转情况，如果传动滑轮转停停，说明驱动滑轮的传动带发生打滑。应更换一个比原直径大2毫米的滑轮，这样一方面增大了传动带的包角，另一方面增大了传动带预张力。当然也可更换一条比原直径小1~1.5毫米的传动带。这两种办法，均可杜绝故障的再发生。

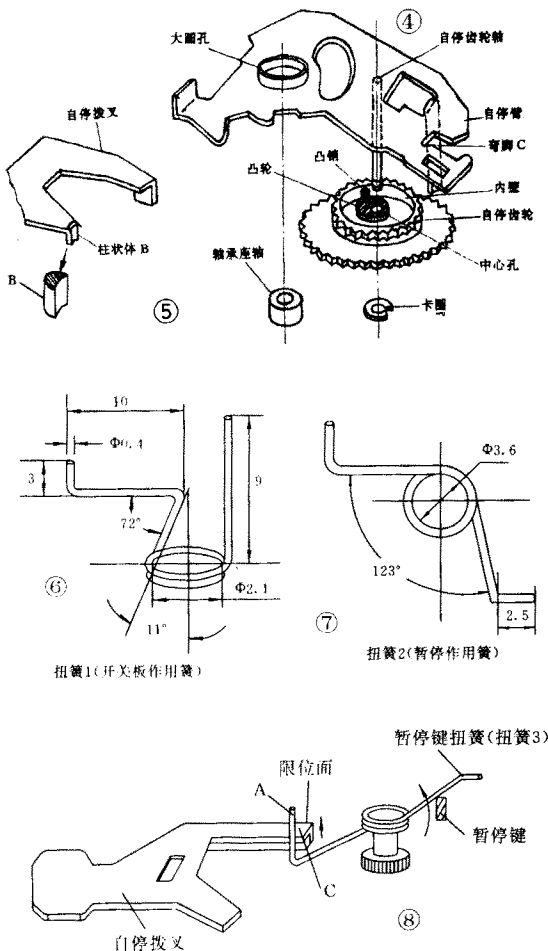
二、爱华 ACM333、三洋 GXT810、小霸王 1000 型组合音响全自停机构原理与维修

1. 结构原理：图2是配套机心全自停机构结构原理图。该机构中的自停齿轮担负着双重任务，录、放音状态下为盘心驱动机构提供动力源。在磁带运行至终了时，又充当自停机构的角色。在非自停状态下，与卷带齿轮同一轴组装在一起的挡叉（图3），由于卷带齿轮与其部件压装后，其间具有规定的摩擦力，使挡叉存

在着与卷带齿轮旋转方向一致的转矩，因此无论卷带齿轮逆转还是顺转，挡叉上的柱头始终是贴压在自停拨叉斜边A上（两柱头总有一个与其接触），见图2。这样，自停拨叉在其下部扭簧和挡叉柱头推动下，使自停拨叉上的柱状体B紧靠自停齿轮的内壁运动，机心呈正常走带状态。如图2所示的自停臂，是传递自停动力的主要部件，为将此图展示清楚，该图是将这部分断开画出的，它的真实结构和装配关系如图4所示。自停臂左边的大圆孔，套在主导轴承座的外圆上，与其为同一圆心，自停齿轮中心设有与其一体的凸轮。自停拨叉上设有与其一体的轴D（图2），它安装在机心底板孔内，可自由转动，只要自停拨叉摆动，其轴D便左右回转。自停拨叉另一端设有带弧形凹槽的柱状体B（图5）。正常走带时，柱状体B圆弧面始终贴合自停齿轮内壁运动。这时自停齿轮内的凸轮上的凸销不与柱状体相碰。

无论是在录、放音还是在倒带、快进状态下，磁带运行终了后，卷带帽总是先停转（图3），使自停挡叉失去动力，这时挡叉也就失去了对自停拨叉的约束力，柱状体B不再紧密贴合自停齿轮内壁，自停拨叉在其扭簧力作用下逆转一角度，于是柱状体B进入凸销的运动路径之内，B与凸销相碰，自停齿轮停转。由于此时飞轮齿轮仍与自停齿轮啮合，致使自停臂绕轴承座轴顺时针转一角度，由于自停臂冲裁出与其一体的弯脚C，弯脚C长期与锁键板相接，于是C处拨动锁键板，使其打开录、放音或快进、倒带按键的锁点，实现自动停机。

2. 故障检修：（1）录、放音、快进、倒带状态下，磁带运行至终了后不能自动停机。产生故障的原因是扭簧1、2作用角度发生变化（图2），使之对各自配合部件不起作用。应按图6、图7校正这两种扭簧的作用角度，只要达到图示要求，故障即可解决。（2）按下放音键进行放音后，刚刚走带便自动停机。此故障的主要原因是自停齿轮与卷带齿轮没有正确啮合所致。由于自停臂上翘变形，使其运动阻滞，当推下放音键后自停臂受阻而停留某处，自停齿轮旋转后与自停叉刚好撞击，产生自停。解决办法，将自停臂拆下置于平坦处认真矫正校平，重新装机后，故障即可排除。（3）在快速进带倒带、录放音状态下，磁带并未运行终了就自动停机。产生这种故障的原因，大多是自停拨叉下面摩擦部位留有毛刺，使自停拨叉摆动时产生运动阻力，扭簧1克服不了自停拨叉的阻力，使其不能摆动，造成自停机构失灵。检修方法，将自停拨叉拆开对其配合面清洁处理，并用细砂布打磨掉毛刺即可。（4）在未装磁带状态下，只要接通机心电源，自停机构发出“咔咔”声。该故障的原因属扭簧1的弯脚脱离开关板所造成。此状态下的扭簧1的作用力几乎为零，使其不再对自停



录像机

霍尔集成块的应急代换

顾振远

故障现象：一台日立 VT136 录像机，放像快进、快倒均在 3 秒钟内自动停止，显示屏内计数器始终不计数。

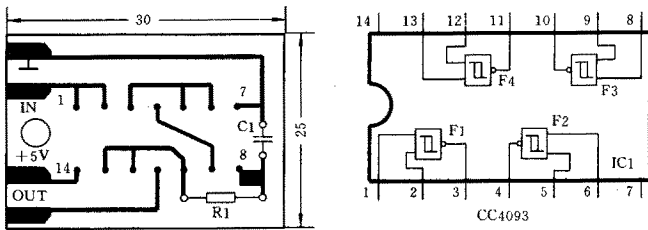
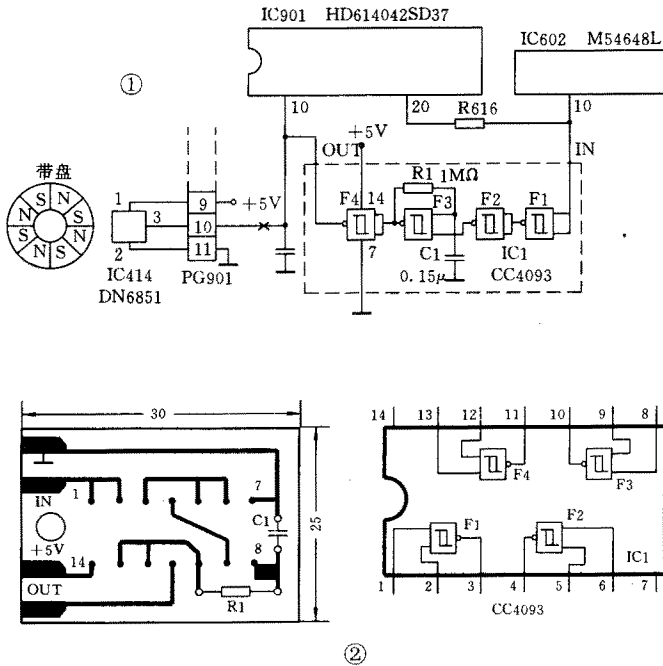
分析与检修：由于该机能执行放像、快进、快倒等功能，只是在 3 秒种内自动停止，说明此机电源部分、机械部分、系统伺服控制部分工作正常。在走带时计数器不能计数，对此应首先测量 IC414(DN6851)霍尔带盘检测输出端电压，正常时在 0~5V 之间变化。实测结果为 0V，说明故障出在霍尔检测部分，如图 1 所示。为了确定霍尔集成块是否损坏，可将它从机上拆下，接上 5V 电源，用一变化磁场靠近它，用万用表直流电压档测它的输出脚

③，结果没有 0~5V 的变化电压，从而确定霍尔集成块已损坏。

代换方法：如一时没有原配件，又要急用，可用 CMOS (CC4093、施密特触发器) 电容 (0.15μF) 和电阻 (1MΩ) 这三种元件构成的频率为 1Hz 的振荡器来临时代替。

组成的电路如图 1 虚线框内电路所示，其工作原理是：当放像、快进、快倒时，IC901 系统伺服控制集成块的②脚输出高电平去控制主导轴驱动集成块 IC602 的⑩脚。现就从 IC901 的②脚取出这个高电平去控制 IC1 的 F1，F1 输出低电平，F2 输出高电平控制 F3 的一输入端，使 F3 振荡发出约 1Hz 左右的脉冲电压，再由 F4 作输出级送到 IC901 ⑩脚上，即原 IC414 霍尔检测输出的线路上。当控制走带停止时，IC901 ②脚输出低电平，F3 的控制输入端由高电平降为低电平，F3 停振，这时 IC901 也正好不需要脉冲信号，系统控制集成块内的计数器也就停止计数。

元件选用：该装置对元器件没有特殊要求。IC1 为 4 2 输入端施密特触发器 CC4093；R1 为 1/16W1MΩ；C1 为 0.15μF/63V；电源电压为 5V。整个电路装在一块 25×30mm 的线路板上，具体电路及印制电路板如图 2 所示。装好后把原 IC414 的输出线断开，将此电路板的输入、输出线按图 1 所示接上，无需调试即可使用。

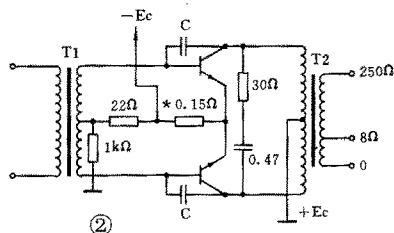
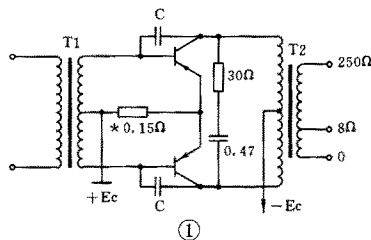


拨叉起复位作用，自停齿轮旋转后自停拨叉不能随之摆动，因而自停齿轮每转一周凸销就碰撞自停拨叉 B 处一次，发出“咔味”声。可用镊子夹持扭簧 1 弯脚别入图 2 所示位置即可。(5)录放音状态下操纵暂停键，自停机构产生自停动作。遇此故障，应检查暂停作用扭簧是否离开自停拨叉的限位面，如离开限位面，其扭簧

力不再对自停拨叉起作用(图 8)，当凸轮推起自停拨叉 B 处后，因扭簧作用力消失，自停拨叉停止在凸轮升程的最高点，当凸轮再次转动过来后，其凸销撞击 B 处产生自停动作。解决该故障的方法是，用镊子夹住扭簧 A 端(图 8)，将其卡入自停拨叉的限位面上。故障亦即排除。

功放易烧的原因及改进

王万海



早期生产的国产晶体管扩音机，功率在 25W 至 100W，在我市拥有近二百台。该类扩音机的末级功放均采用低频大功率锗管如 3AD30C 和 3AD18 等，这些管子的击穿电压 BV_{ceo} 低，一般只有几十伏，而扩音机末级工作电压在 24V 左右，晶体管工作时实际承受的反峰电压值已接近击穿电压，余量很小，尽管不少机型采用了稳压电源及保护电路，但仍然经常发生末级功放管烧坏的事故。我本着勤俭节约的原则，首先对上海民声 50W 的扩音机进行改装，经测试各项指标达到原来要求，通过一段时间的使用，效果显著。以后先后改装了 30 余台，深受用户欢迎。现把具体改法介绍如下：

该机原来末级电路如图 1 所示，用的是 2 只 PNP 锗管 3AD30C，由于末级前后均有输入和输出变压器，假如用 2 只低频大功率 NPN 硅管来更换，并改变供电极性、供电位置，对末前级和输出电路是不会引起任何影响的。由于硅管的温度特性好，击穿电压 BV_{ceo} 比锗管高得多，改用硅管后，末级的抗过荷和抗电压波动的能力就会比原来强。我采用的硅管为 3DD15A，价格只有 1.5 元，图 2 是改装后的末级电路。选用管子时须要求 $BV_{ceo} > 100V$ ， $I_{cm} > 5A$ ， $B > 26$ 。同时为使硅管导通的 eb 结电压比锗管

高，为了减少小信号交越失真，需稍加静态偏置，使末级功放管在无信号时有约 10mA 起始电流。基极电路中的 22Ω 和 1kΩ 两个电阻就是为此而加装的（该 2 个电阻阻值应按扩音机功率不同而改变）。

维修随笔

一、故障现象：上海牌 L-2400 收录机收音正常，放音有“噗噗”噪声。

分析与检修：放音时，调节左、右声道音量控制旋钮，“噗噗”声出自于一个声道，且受控于该声道音量控制，说明故障出在前置放大电路。测量前置放集成块 AN6210 各脚电压，第 20 脚电压为 8 伏（应为 20 伏），查 20 脚外围电路，8 伏电压来自 2k Ω 收录开关（此波段开关市场上很难配到），打开开关铁罩，内部有黑色污染，仔细用棉纱擦除黑色物，然后用酒精清洗，装好波段开关。电压恢复正常，故障排除。

（曾上游）

二、故障现象：一台钻石牌 FL-888 高档组合音响，收、放音时 R 声道无声，但 L、R 电平指示均正常。

故障检修：插上收音头连接线、TAPE 输入连线和唱机输入连线等。开机工作，L 声道有声，R 声道无声，双路电平显示正常。因该机电平指示在前置级后，显示正常表明故障出在后级 R 声道功率放大电路里。用耳

朵贴近 R 音箱，竟无半点噪声。检查音箱完好。重点检查音箱连接线、外接耳机插座、音频输出熔丝均无问题。最后，疑点集中到扬声器保护电路里的继电器 JRC-3M 上。拆开检查，发现有一组电极触点嵌有颗粒物，造成从 R 功放输出至 R 音箱接头之间的线路不通，使 R 音箱无声。清除异物，用镊子使触点接触可靠后，故障即排除。

三、故障现象：航天 KY-S425 型双卡收录机，A 卡放音正常，B 卡放音电机不转，当用外力旋转 B 卡电机的飞轮时，电机能转动，但速度极慢。

故障检修：根据这个现象可断定故障在 B 卡机心。从机心外表观察，无明显阻塞或卡死现象，断电后用手转动各传动部分，也无吃力感觉；测电机两端电压只有 5V，当断开电机正端引线，测电压能恢复到正常的 13.5V（1.5V \times 9），而电机两端并接的 0.01 μ F 电容又正常，故怀疑电机有问题。卸下电机，取出转子，发现整流子的 3 个弧形金属片之间有脏物聚集。用小刀将金属片之间的脏物挑出，并将整流子、电刷用酒精清洗后，装回原处，试机，放音正常。

（王永喜）

高压整流二极管 热稳定差故障一例

河南省罗山县交电公司
维修部 孟继堂

一台熊猫牌 DB44H1型黑白电视机第一次刚开机时光栅正常,约10分钟后荧光屏中间出现一个黑点,随着时间的推移,黑点向四周扩大直至无光。停机让电视机冷却,再次开机,重复上述故障。特点是随着开机的次数增多,光栅出现的时间变短。根据故障分析,故障可能出现在电源、行输出级的某个元件上。

检修:打开电视机,当光栅中间出现黑点时关机,用手摸法分别碰摸电源调整管,行输出管及行输出变压器,发现行输出变压器很烫,其它较正常。怀疑是行输出高压整流二极管受热变坏,换上一个同型号行输出变压器后收看一切正常。分析原因是行输出变压器内部的高压整流二极管随着收看时间的延长,阻值越来越大,结果本身耗电加大,导致阳极高压下降,由于场,行电流线性不变,所以黑点从荧光屏中心向周围扩大,时间越长,黑点越大,最后直至无光。

VT-426录像机 特殊故障检修

孝感市人民商场摄录像机
专业修理部 肖敏

一台日立 VT-426录像机,磁带不能进出,有时进入重放状态,带速很快,停止状态时不能自动卸载,随后电源3秒保护。再开启电源时同样不能自动卸载而3秒保护。但在快进倒带状态时正常。

此现象说明主导轴电机驱动部分基本正常,应重点检查主导轴

电机速度控制伺服系统。拆开机器底盖,首先断电用万用表 $R \times 1k$ 档测量主导轴电机驱动集成块 IC1601(M5468OFP)各脚在路电阻,除第18脚的电阻偏大外,其它正常,然后进行模拟重放,用示波器观察 IC1601第21脚,无 FG 矩形波信号输出,接着测量18脚的电压,电压为5V,正常工作时电压应为2.6V。断电再检查 IC1601第18脚的外围电路,发现 FG 信号检测发生器的公共端对地接有一只片状电阻 R12,因维修手册中没有标明,不易发现。用万用表 $R \times 1$ 档,在路测量 R12,阻值为数百欧姆,正常时应为0.1 Ω 。由此判断 R12开路,更换 R12后测量 IC1601第18脚对地电阻正常,通电测量第18脚电压,电压为2.6V,开机插入磁带,磁带进出流畅,重放带速正常,故障排除。

联想 SVGA 彩色显示器 维修二例

国家统计局计算中心
设备处维修站 袁田

1. 故障现象:

无光栅、无行高压。

经检查是行输出管 Q701(2SC4769)损坏。由于市场上不易买到 2SC4769,可用 2SD1403 和 FR307 替代,用 FR307 作 2SD1403 的阻尼管。代换后故障排除。

2. 故障现象:

无光栅,行高压低于正常值。

初步检查 Q704(IRF620)损坏,但换上新的 Q704后仍损坏。循迹检查是 S 校正电容 C721(0.47 μF)内部断路,使电流全部流经 C722至 Q704入地,使 Q704损坏。换上 C721和 Q704后,故障排除。

龙江7755JM 型彩电不记忆

保定商场家电维修部 闫东坡

现象:按预置键调好台后,再按此键预置消失,声像全无。这种现象是该机失去记忆功能。其原因有:一是记忆块 MN1228本身有问题,二是供给电压有问题。查此块的⑨脚无-28V电压。断开⑨脚测其供电电路,仍无电压,说明故障在供电电路,或外围元件有对地短路处。经查外围元件都无问题。再查供电电路的 Q02、Q06、Q07和 AN5900也无问题。为了判断故障部位,用万用表的分贝档测 Q02的集电极、基极,表针不动,正常时集电极应为26dB,基极为9dB,由此可知 Q02的基极未加入脉冲信号,故障在此之前的电路。经查 IC02、AN5900的②脚外接可调电阻 R20已损坏,换 R20后-28V电压恢复,试机故障排除。

一例误判的故障

山西吕梁教育学院 崔建树

一台18英寸金星 C472型彩电,开机无光栅、无伴音,有“吱吱”声。电源电压为50伏左右,行电流达0.8A以上,约3~5秒后自保。

测行管集电极正、反向在路电阻,无直流短路。断开行负载,接50W/500 Ω 假负载检查,电压、电流均正常,证明故障在负载。接通行负载,短接行推动变压器的初级,检查行电路是否有交流短路。结果行电流下降到正常范围内,电源电压恢复正常,按常规判为行输出变压器有轻微短路存在。为进一步确诊,拆掉行推动变压器初级短接线,拔掉行偏转线圈插件开机。电压正常,行电流小至0.2A。这一检查对原常规判断提出质疑。注意力转移到行偏转线圈上。开机速调行频电位器 R716,现象无改变。检查 R716,发现已开路。换一质量好的2k Ω 电位器,调整好行频,故障排除。

问

与

答

问:一台福奈 VIP-3000HC 型放像机,装带不正常。当用手将磁带推入带仓后,有吸带动作,但带盒仓还没有完全降到位,就立即弹出,不知怎样检修?(河北 甄立生)

答:带盒入仓后有吸带动作,但不能装载到位,这说明装载电机及其控制电路基本正常。应着重检查机械传动部分的皮带、传动轮等有无老化。若机械部件正常,则问题出在电机驱动电路上,如电机驱动电流太小,热稳定性不好等。VIP-3000HC 的加载电机驱动电路由 IC302(BA6219)及其外围电路组成。IC302 的在路电阻值和重放状态电压值如下表所示(500型万用表测得)。如果实测数据与表中数据相差较大,应更换 BA6219。

引脚	①	②	③	④	⑤
在路电阻(k)	正测 0	6.6	7.8	7.5	7.2
	负测 0	43	12	55	12
重放电压(V)	0	0	0	2.8	0
引脚	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
在路电阻(k)	正测 7.4	6.1	6	8	6.5
	负测 12	13	13	13	43
重放电压(V)	3.2	17.5	17	4.7	3.1

(聂元铭)

问:一台松下 TC-2163DR 型直角平面彩电无光无声,经查发现系行输出变压器损坏所致。换上一个同型号仿制品后,图像和伴音均出现且正常,唯机内发出一种明显的吱吱叫声让人受不了,且叫声似乎并非来自行输出变压器,不知如何排除此故障?(上海 袁民)

答:这种故障是行输出变压器电源同步绕组相位(极性)接反或没有连接好所引起的。该机采用行频同步式开关电源,行输出同步绕组通过端子 E51(正)、E52(负)加至开关电源,使开关电源振荡频率

与行频同步。若同步绕组接反或没接好,开关电源频率便明显变低,从而发出难听的吱吱叫声,但对图声影响不大。所以只要查一下同步绕组的连接情况,将其反接或重新可靠连接后就可解决问题。

(德 沅)

问:一台长虹 CJ-47A 型彩电出现三无故障,机内有轻微“吱吱”声。测行管 C 极电压为 70V,断开基极,电压升到 130V。测行偏转线圈电流约 250mA,断开行输出变压器 1、2、4、8、9 脚,行管 C 极电压仍为 70V。问是否行输出变压器损坏?怎样检查?(山东 杨宁)

答:检查方法如下:首先断开 R816 一端,在 S₁ 点对地(即 C814 两端)并接一只 100W 灯泡或 400Ω/50W 电阻,通电测试 S₁ 点电位是否正常,若正常,说明开关电源基本正常。然后断电,恢复 R816,焊下行逆程电容 C556~C559,分别检查是否漏电。问题中提到行偏转线圈电流为 250mA,该回路电流应为 15625Hz 的交流电流,不能用直流电流表测,一般交流电流表测出的数据也不准确,应检查一下该回路中的 S 矫正电容 C551 和 C552 是否击穿,因为这两个电容只要有一个击穿,均会导致该回路中有直流电流。若以上检查均无问题,则可确定行输出变压器已经损坏,只有更换新品。

(张文华)

问:一台金星 B31-1 型 12 英寸黑白电视机,经常损坏升压二极管 2AN1(3V4),换一只用几天就损坏,不知何故,请问如何才能解决根本问题?(四川 李宣德)

答:这主要是锗升压二极管的反压低、不耐高温所致。建议你选用一只硅升压二极管代替 2AN1,如 2CN1 等,一般可解决问题。

(邱慧远)

问:检修电视机换下来的伴音块 AN355,有的是前面电路损坏,有的是后面电路损坏。请问能否将这两种损坏的集成块合二为一进行修复呢?

答:集成块 AN355 是黑白电视机的伴音放大电路,在早期的集成电路电视机中使用较多,其内部包括伴音中频限幅放大器、有源低通滤波器、差动峰值鉴频器、直流音量控制电路和音频放大电路。该块的前面电路(伴音中放、峰值鉴频、直流音量控制、缓冲)与后面电路(音频功放)是通过 ⑭、⑮ 脚的外接电容连接的,前后两部分电路具有独立性。因此,对前、后两部分分别损坏的两种集成块,完全可进行合二为一的修复法,使其坏而不废。具体修理方法是:将音频功放级损坏而前级电路正常的集成块的 ①、②、③、⑮、⑯ 脚剪掉,将音频功放完好而前级损坏的集成块,保留 ①、②、③、④、⑬、⑮、⑯ 脚,剪掉其余脚,并将 ④ 和 ⑬ 脚短接,然后将这块 AN355 粘到前一块 AN355 的上面,用细短线分别将有关脚焊入电路即告修复成功。(文彬)

问:21 英寸平面直角彩电的水平清晰度是多少线?夏普 150 英寸液晶显示投影机 XV-530H 的水平清晰度为 400 线,国内市场是否有高于此清晰度的视频设备?(广西 卢秀宁)

答:目前 21 英寸平面直角彩电的水平清晰度为 300~400 线,多为 350 线左右。XV-530H 投影机的水平清晰度为 400 线,但是若采用普通 240~260 线的录像机作节目信号源,其投影清晰度是不会高于 240~260 线的。而 25 英寸以上的大

《无线电》

屏幕彩电在输入 S-VHS 信号时,其水平清晰度可达 600~800 线,如索尼 KV-2900 为 600 线, JVC AV-S29MIH 则高达 800 线。

(汤志成)

问:一台东芝 KT-4222 型随身听收放机,因使用不慎,将电源部分正电压回路中的一个型号为 N25T 的塑封管烧断,该元件只有两条引线,不知是什么元件?不用可以吗?(河北 线永辉等)

答:这是外形与塑封三极管相似的集成保护管,其功能与快速保险熔丝相仿。通常在随身听中,集成保护管串接在电源正端或负端,作用是当外接电源电压过高时,电源电流剧增而将保护管烧断,电路工作电压因此被切断,从而可防止集成电路等元器件损坏。由于随身听用户误接外部电源的情况时有发生,故保护管的实际作用还是较大的。该元件可用 0.5~1A 快速熔丝代换。若无代换元件,也可用条导线予以短接,只要告知用户不要接错外部电源即可。(申薇)

问:一台立体声功率放大器,内用大功率场效应管 IRF531、IRF533 及 IRF640 均已损坏,购不到原型号管,请问用什么型号管可以代替使用?(广东广宁 吴伟)

答:IRF531 等均为美国固体电子公司(SOL)所生产,是 N 沟道增强型功率场效应管,外形为 TO-220AB 封装,管脚 1、2、3 分别为 G、D、S。所问 IRF640 疑为 IRF540 之误。另有 IRF540CF 为美国仙童半导体公司(FCS)生产,封装相同,管脚为 G、S、D,它们参数如下表:

	V_{BRDSS}	I_{DM}	P_{DM}	r_{DS}	C_{ES}	V_{GS}
IRF 531	60V	14A	75W	0.18Ω	4S	4V
IRF 533	60V	12A	75W	0.25Ω	4S	4V
IRF 540	100V	17A	125W	0.09Ω	4S	4V
IRF 540CF	100V	30A		0.07Ω	4S	4V

用 IRF531 可代 IRF533 用,用 IRF540 可代 IRF531、533 用,用

IRF540CF 可代 IRF540 及 531、533 用。另外德克萨斯仪器公司(TIX)的 TIX131、尤尼特罗德公司(UNI)的 UFN531、日立公司 2SK600、GEN 公司 RFP12N08L、飞利浦公司 BUK553、BUK555-100B(A)、BUK455-100B(A)、UNI 公司 UFN542 均可代 IRF531 与 IRF533 使用。

用飞利浦公司的 BUK456-100A(A)可代 IRF540CF 使用,但其管脚排列为 G、D、S。(张国华)

问:欲采用功放块 TDA2003 制作一功率接续器,但缺少技术资料,请贵刊提供该集成块的主要技术参数、各引脚功能、代换型号及各引脚对地之间的电阻。(上海 颜海钟)

答:TDA2003 工作于 B 类功率放大状态,具有输出电流大、负载阻抗低、谐波失真小、内设多种保护电路、工作安全可靠等优点,在电源电压 14.4V、失真度 10%、负载阻抗为 2Ω 时输出功率 10W。各引脚功能为:①同相输入;②反相输入;③地;④输出;⑤+V_{CC}。可以直接代换的型号为:8FG2003、μPC2003、D2003、TDA2006、TDA2008、TDA2030 等。各引脚对地(3脚)之间的非在路直流电阻见下表。

引脚序号	1	2	3	4	5
黑表笔接地(kΩ)	16	6.7	0	5.2	5.2
红表笔接地(kΩ)	32	32	0	23	9.5

(文化)

问:一台飞跃收扩机,收音调频部分有一只型号为 BPF88108A 三端元件不慎损坏,使调频收不到电台,询问这是什么元件?如何检修?(江苏 王成)

答:BPF88108A 是 88~108MHz 三端带通滤波器。收音调频输入端常使用该元件,其作用是将 88~108MHz 以外的信号和杂音滤除掉,改善调频收听效果。可

购买相同元件更换。该元件三个引脚功能是:输入端、接地端和输出端。当购买不到时,可将该元件拆下,用导线将输入端和输出端连接上,也可收听调频信号。(曹明)

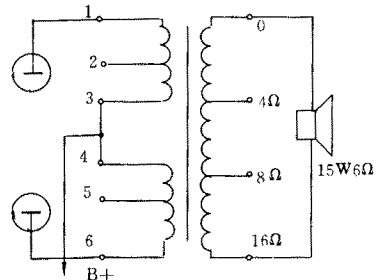
问:一台进口收录机中的三极管损坏,其型号 C644,请问用什么型号的国产三极管可以直接代换?(云南 杨成彪)

答:C644 是日本产小功率 NPN 硅三极管,它的全称是 ZSC644。可用国产 3DG8、3DG6 等直接代换。(邱慧远)

问:我乡电影队有一台 15W 放映扩音机的输出变压器损坏了,买不到新的输出变压器,请问有无应急修理办法?

答:有。可用有线广播中的 15W 线间变压器代用。实践使用证明,效果满意。

接线方法如图所示。将原机上的坏变压器拆下,把 15W 变压器固定在原变压器位置上,将初级抽头 3、4 端串联起来,引出一根线接高压 B₊;初级的 1.6 端分别接到推挽管的屏极。因为 15W 变压器初级 1、3 和 4、6 间的线圈匝数相等,测直流电阻也基本相等,且这个直流电阻与原变压器的直流电阻也基本相等。所以两推挽管屏极上所获电压和原变压器电压基本相等。而放映扩音机输出功率为 15W,用 15W 线间变压器代用正合适。15W 变压器次级有 0、4Ω、8Ω、16Ω 几种阻抗值,视扬声器功率和阻抗选择。



(倪耀成)

按键式电话机 常见故障分析

李 红

如今，电话用户日益广泛，电话机故障亦多种多样。笔者从维修的数台机器中，归纳出几种常见故障，作如下简要介绍。

一、振铃电路部分

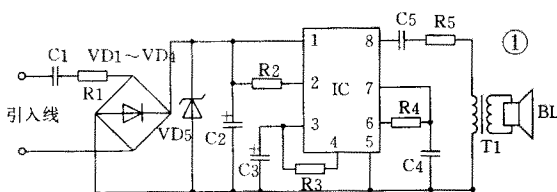
参照图1。外线振铃信号经 C1、R1、VD1~VD4，在 VD5 与 C2 两端得到一个稳定的 +27V 电压，并加至 IC 电压输入脚1脚，同时经 R2 加至 IC 第2脚启动 IC 工作，从第8脚输出振铃信号经 C5、R5、T1 加至 BL，使扬声器发出振铃音。其常见故障是不振铃或是振铃声小，若不振铃，则应测 C2 两端是否有 +27V 电压（在有振铃信号时），若无 +27V 电压，则一般是 VD5 或是 C1、R1、C2 损坏所致，若有 +27V 电压，一般情况下是 IC 损坏或是 C5、R5 开路。振铃声小主要是由于 +27V 电压偏低所致，主要检查 C1、R1、C2、VD5。

二、拨号电路部分

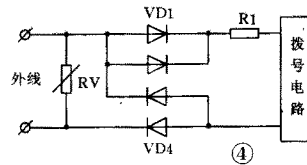
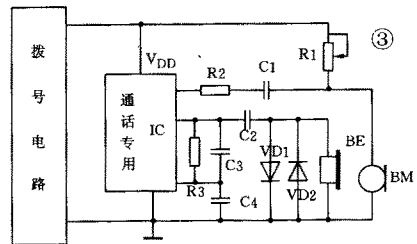
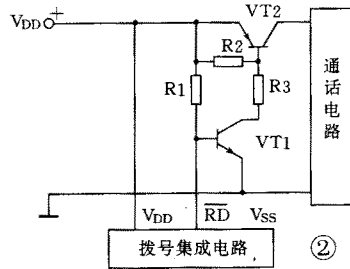
参照图2。在摘机状态下，由于 R1 的偏置作用，VT1 导通，使得 VT2 亦饱和，电流经通话电路形成回路。当拨号时，RD 送出的负脉冲使 VT1 截止，同样，VT2 亦截止，回路电流突然降低至接近零，使交换机接收到电流变化的次数，从而记下所发号码，完成拨号工作。

此部分常见故障有：拨号后仍有拨号音，这是由于 VT1、VT2 中存在一个 C、E 极间的漏电造成的，应更换 VT1、VT2；摘机后无拨号音或是声音极小，号码发不出，无“咯咯”声，这一般是由于流过 VT2 的电流太小所致，应检查 R1、R3、VT1、VT2 是否开路。

三、通话电路部分



参照图3。通话部分常见的故障：一是送话声音小，一般是由于 R1 阻值变大，使 BM 工作不正常造成的，另外 BM 与 C1 本身损坏亦可能造成送话声音小。第二是有受话无送话，或者有送话无受话，一般需顺序检查回线绳，BM、BL、C1、C2 及通话 IC，通常情况可以修复。若是既无受话亦无送话，则应重点怀疑 IC 本身故障和其供电问题。第三是摘机啸叫，这是由于消侧音电路工作失常所致，若出现此故障，则应对其消侧音电路元件逐个检查，如：R3、C4、C2、C3 等。



四、电源极性保护部分

电路如图4。本部分电路简单，但故障较多，主要表现在以下几个方面：

一是摘机后电话不通。造成此故障，一般是 R1 烧断，或是叉簧故障，VD1~VD4 开路也时有发生，但 R1 烧坏最常见。

二是 RV 性能变差。导致能讲话但拨号发不出，能听得到“咯咯”声，这是由于压敏电阻 RV 漏电大造成的，当然不排除 VD1~VD4 有一只漏电。

盛大的

“火腿”集会

陈平

应主办单位邀请,我于今年四月下旬赴美国俄亥俄代顿市参加业余无线电会议的有关活动,有幸目睹了世界上最大的“火腿”集会。

火腿“麦加”

代顿会议的英文名叫“Hamvention”,由“火腿”ham和“会议”convention拼凑而成,每年一次。有句戏言,说代顿会议是世界业余无线电爱好者的“麦加”。此话不假,不少“火腿”像圣徒一样,以“朝拜”代顿会议为极大快乐。虽然该地气候多变,会期天气经常阴雨连绵,但据说今年有六、七万人参加了活动。遮阳帽上的呼号、胸牌上的呼号、摊位上的呼号,到处是闪动着业余呼号的人流,实在令人叹服。

会议选在周末,历时三天。几个会议厅分别同时就不同类课题进行报告会,从远程通信到各项最新技术,题材十分广泛,分给每个演讲者的讲演时间一般为半小时或三刻钟。买张十五美元的门票,就可按照节目时间表找到自己喜爱的演讲题目。听众十分踊跃,其中还有不少女士。与会议厅在同一建筑群内的几个大展厅里,数百家厂商同时进行产品展销,出示具有最新水平的设备,各频段的收发信机、天线、铁塔、天线旋转器、天线调谐器、高频线性功放、数字通信接口、慢扫描电视接口、无线电传真接口、业余无线电应用软件、光盘数据库、测试仪器、电子套件、教材书刊,真是应有尽有。

跳蚤市场

露天跳蚤市场数以千计的摊位和无所不有的物品,吸引着蜂涌的人群。从生满铜锈的火花发报机、体积庞大的矿石收音机、爱迪生时期的电子管、一次大战的军用电台、二次大战时期的间谍电台等早期无线电古品,直到微波组件、高速无线电数字通信设备、数字信号处理器等最新设备,种类之多是任何博物馆也比不上的,即使不买,光是看看也很过瘾。由于其它活动安排得很满,我只能跑马看花地快步浏览了其中的七成,就足以把四十多年来从书本上见过的无线电图片中的大部分和实物对上了号。一个人难以仔细看过所有摊位,有经验的美国爱好者就组成互助组,分片搜索,用手持电台互通情报,弄得到处都是装有天线的帽子在人头中挤来挤去,到处都是对讲机喇叭发出的声音。跳蚤市场同一物品在不同摊位上的价格相差很大,不但需要侃价,还要勤跑、多比,才能选到便宜货。

寻找友谊

许多人赶来朝拜的主要目的不是拜物,而是会友。对热

心于远程联络的DXser,尤其是这样。不少人早已通过空中联络过、往届会议见过面,或经出版物报导和转辗介绍,互相有所了解,因而都是一见如故,加上各自都积累了丰富的实践经验,共同语言颇多。许多人彻夜促膝畅谈。这里没有人在自我吹嘘,只有坚实的业绩,才能默默地赢得衷心的敬慕。一位八十一岁的老者,已经联络到了381个DXCC字头,傲居当今世界排行榜首。当掌声在他四周响起时,你看到是满脸友好的微笑,而没有丝毫的骄傲。

业余无线电界几十年来一直奉为座右铭的友好、谦虚、诚恳、互助、钻研的“业余无线电精神”使这个火腿集合显然不同于一般的聚会。

半夜比赛

晚上少不了由美国一些俱乐部在旅馆组织一些通宵达旦的畅谈会,其中还穿插着自愿参加、没有奖品的传统的电码抄收比赛。在几个朋友的动员下,我也排队试了一回。一百组用莫尔斯电码拍发的电台呼号,以不同速度、不同音调、不同强度随机地出现在噪音背景上,有时还重迭在一起,难度相当之大,只有长期实践的业余爱好者才可能取得好成绩。当天最好成绩是一百个呼号中抄对六十五个,我只抄对三十八个。不过这种比赛纯粹以交流为目的,不论抄对六十个还是抄对八个、十个,大家都是十分高兴,赛后亲密地交谈着明年如何突破水平,积极轻松。这和在国内所见的一些无线电竞赛与利益挂勾过密、参赛者心理无法坦然的景象大相径庭。

关心中国 朋友遍天下

在DX晚餐会后仅有的少数讲演节目中,我被安排介绍中国业余无线电近况,加上黄岩岛远征的DX大会节目,我一共得到了两个讲演时间片,此外还在展厅设有黄岩岛远征工作台,这种特殊待遇表现了美国东道主对中国的参与给予了高度重视。

介绍今年四月份我国组织的黄岩岛BS7H业余无线电远征队的报告吸引了很多听众,大家认为,这次在极其艰苦条件下获得了八十小时联通全球一万二千个台的成绩充分体现了业余无线电精神。是否能将黄岩岛列入权威性的DX-CC呼号字头表,也成为会期热烈讨论的问题。美国朋友还为BS7H赶印了一千张临时QSL卡在会上签发,结果在我们的工作台前排起了等候核实领卡的长队。

会议节奏很快,议程须严格按照时间表精确进行,介绍黄岩岛的讲演又是由我和远征队的美国队员联合进行,事先没有机会协调,增加了难度。为此,芬兰爱好者在我临行前主动打电话到北京了解基本素材,并在香港为我们赶制了每页都带有五星红旗的投影胶片,托人及时带到会场。由于各方人士的热情配合和帮助,讲演效果超出预料。许多与会者听到我国开放个人业余无线电,新一代业余家已经脱颖而出、1992年参加CRSA和《无线电》杂志举办的收听入门赛人数达五千七百、国家无管会将为暂无报考条件的一千名爱好者发放10m临时执照等情况后,表示极为赞赏,不少人还主动找来表示祝贺,并表达了他们对中国改革开放成就的敬慕,以及对中国业余无线电进一步发展的良好祝愿。

北京“火腿”雾灵山

通信实验

龚万骢 ALAN/BG1DU

1995年5月13日、14日,北京部分“火腿”前往河北省境内的雾灵山做野外探险通信实验。此次活动由CRSA北京分会组织,经国家无委批准并得到CRSA总部及BY1PK业余电台的大力支持。

雾灵山是燕山山脉的主峰,海拔高度2116米。汽车可以从山脚一直开到顶峰,山顶到北京市中心直线距离约120公

里,公路里程约180公里。

参加此次活动的“火腿”有:李锡琛/BA1AT、高昌熔/BA1CR、罗桂生/BA1KS、李兵/BG1AC、项颖YL/BG1CC、吴元龙/BG1CE、陈宏宇/BG1CU、龚万骢ALAN/BG1DU、郑斌/BG1ET、韩建宇/BG1FW、曹国庆/BG1GQ、郑华/BG1HUA、班老刚/BG1MK、陈思/BG1MT、朱泽春/BG1PL,还有CRSA总部的陈平/BZ1HAM,以及CRSA北京分会副主席王新民/BZ1OK,还特邀了《无线电》杂志主编李军女士及其同事等5人随队采访。

通信设备除了几乎人手一台的2米波段对讲机以外,还有:陈宏宇提供的TS-450S AT HF电台、TH-241VHF电台各一套及VHF吸盘天线一支。樊绍民提供的,专门为这次活动制作的2米波段五单元八木天线一套。曹国庆提供的2米QRP一台。郑华提供的TS-450SAT HF电台,TH-733A VHF/UHF双频段电台,KAM TNC,COMPQ笔记本电脑各



途经旧金山时,还受到了拥有六百名会员的华人业余无线电俱乐部的有关负责人郑乔治W6BUR、陈兆明K6KQN等老朋友的欢迎。俱乐部副主席乔治KM6RR是美国白人,但他的家中摆满了代表中国文化的物品和书籍,俨然是个中国博物馆。他们说,俱乐部成员无不为中国近年来的进步而感到高兴。

珍贵文物 继往开来

借这次机会,我访问了美国业余无线电协会ARRL的总部。在琳琅满目的博物陈列柜中,看到了1946年中国业余无线电协会赠送给ARRL的一个手折。ARRL执行副主席戴维K1ZZ破例找来钥匙,取出这件发了黄的珍贵文物让我细看,里面是一首毛笔题写的赞颂业余精神和预言中国业余无线电要腾飞的短诗。五十来个签名中,发现其中有仍活跃在空中的BA4CH许毓嘉先生(原C1CH)。面对将近五十年前

的珍贵文物,不禁感慨万千。中国的业余无线电随着历史的变迁,转了一个长达半个世纪的大圆,现在真的要腾飞了。

戴维说,你们现在从一开始就有一个国家协会把全国所有的爱好者都统一组织起来,这是十分有利的。听着他的见解,看着美国协会会员们对国家和国家协会的忠诚奉献,不禁使我依稀想起美国人刻在他们已故总统巨大的灰色墓碑上,并且已经家喻户晓的一句座右铭。大意是:不要问国家给了你什么,要问你为你的国家和人民做了什么;不要问世界给了你什么,要问你为世界人民做了什么。也许,这种精神正是美国业余无线电爱好者能够几十年如一日地凝聚在ARRL周围,建立起举世无双的火腿“麦加”的重要因素之一吧。

愿我们十亿人的大国也能早日成为业余无线电的大国。

一台, V/U 双频段吸盘天线一支。陈思提供的 TH-221 VHF 电台、TH-421 UHF 电台各一台及 VHF、UHF 吸盘天线各一支。BY1PK 提供的 HF 五波段倒 V 天线一套。北京永新电子公司提供的 CP-5 HF 五波段 GP 天线一套。及其它火腿提供的各种辅助器材不计其数, 真可谓阵容强大。陈思还自己买来油漆和吴元龙及朱学超一起为我们这次活动制作了队旗。为了进行 2 米波段的远距离通信实验, 以及沿途保持联络, 留守北京的樊绍民/BG1EO 和秦宪/BG1KA 做了充分的准备, 樊绍民还专门在楼顶架设了一套自制的 2 米四单元八木天线, 对准雾灵山方向。

北京时间 7 点 45 分, 我们出发了。一路上三辆车之间, 以及留守北京的火腿用 2 米波段保持联络。随着海拔高度的上升, 路也越来越陡, 那连续的急转弯和险峻的峭壁使得车上的每个人都浑身紧张, 车外气温在明显地下降, 前方开始出现雾, 与汽车玻璃上的水汽交杂在一起, 觉得眼前白茫茫一片。也不知从什么地方开始, 雨滴变成了冰碴子。

十二时三十分, 我们到达了目的地, 雾灵山的顶峰。走出汽车, 举眼四望, 整个山顶被白雪覆盖, 云雾和雪花笼罩着天空, 能见度不足 20 米, 四、五级的凛冽寒风冻得我们直打哆嗦, 气温在零下十摄氏度以下。登山的喜悦和山顶特别的景色使我们把路途的疲倦和气候的寒冷忘到了一边。每个人都精神抖擞地卸下行装, 准备下一步的战斗。

一部分人去准备食宿, 大部分人则在忙着安装各种设备。我们的工作场所是在转播站的招待所院内。一个房间安装两套 HF 电台, 另一个房间安装曹国庆/BG1GQ 的 2 米 QRP, 其它 2 米电台则放在原来各自的汽车上, 这样即省事又可解决场地的不足。招待所是一排平房, 我们的 HF 天线安装在房前的空地上。安装工作量最大的还是 HF 天线。经过一阵忙乱, 终于把一套五波段倒 V 天线立了起来, 而 GP 天线则固定在修房子用的脚手架上。此时已是下午 2 时, 大家忘记了饥饿, 忘记了疲劳, 操着被寒风和冰雪冻僵了的双手, 各尽所能的工作着, 这体现了 HAM 的业余敬业精神。

HF 的第一次空中接触

所有设备 QRV, 大家稍作休息就打开电源准备试机。经测试, 倒 V 天线一切正常, 而 GP 天线则只有在二十米和十米波段可以用天调匹配。每个波段的固有驻波都很大, 而且好象扬声器中过分的安静。当即决定先用倒 V 呼叫, 电台调至 21.4MHz USB, 笔者使用 BG1DU/3 一阵呼叫, 马上有 BA1CO 回答, 双方信号均 59, 这是雾灵山有史以来第一次 HF 上的业余通信。

数据通信和 CW 高手

这次探险活动, 郑华带来了全套数传设备, 只苦于对“BG”波段和模式的限制无法使用。陈平听到有此设备立刻上阵, 使用 Packet 方式马上与欧洲电台做了通联。探险队中三个“BA”老先生个个是 CW 高手, 高昌熔、罗桂生大家已熟悉, 而李锡琛是“初露锋芒”, 一会儿便在 20 米波段用 CW 通了五大洲的电台。我们的队长王新民/BZ1OK 则是专业级



的, 看到大家都在“敲榔头”, 手不免发痒, 赶忙上阵助战。

2 米波“远征”

正值世乒赛特设电台 BT95WTT 在 7.060MHz 出现, 我们约定使用 2 米波试通。对方用手机 1.5 瓦输出, 拉杆天线, 站在四楼楼顶, 我们用陈宏宇车上的 TH-241 电台, 50 瓦输出, 使用樊绍民自制的五单元八木天线对准天津方向, 成功地做了 QSO, 对方接收 59, 我方接收最好时 55, 后因对方手机电池耗尽, 只好约定第二天上午再试。雾灵山到天津直线距离 160 公里, 在 2 米波段上对我们来说是前所未有的。对于视距传播的波段, 天线的高度是至关重要的, 这天晚上笔者用吸盘天线在 2 米波段上与位于北京西北方的樊绍民/BG1EO 用 100mW 成功地做了通联, 双方信号均在 52-53, 樊绍民使用自制四单元八木天线架设在六层楼顶。这一天, 本来十分繁忙的 2 米波段更加热闹, 山上山下的火腿都不放过这次难得的机会。时针已过零点, 雾灵山探险活动进入了第二天, 房间里也宁静多了。多数人都东倒西歪地躺在床上休息以便迎接新的挑战。短波上仍然在忙碌着。北京时间早上十时, 山顶气温上升到十摄氏度以上, 冬天的感觉正在消失。我们开始准备打包回程, 除倒 V 天线及一套 HF 电台还在工作, 其它设备全部装箱。

十一时整, 21.4M 上传来了秦宪的呼叫, 笔者立即用 BG1DU/3 作了回答, 接着又与几个 BA1/1 和 BG1/1 做了通联, 就匆匆告别八达处的火腿们和一直守候在频率上的 BY1PK 童效勇老师, 收拾行装, 准备回程。

此次雾灵山探险通信共做了 278 台次正式通联, 情况如下表所示。通过这次活动, 我们在各方面都得到磨炼, 促进了了解, 增进了友谊。

单位: 台次

	SSB		C W		F M		Packet	
	Local	DX	Local	DX	Local	DX	Local	DX
2m					66			
10m			2		3	3		
15m	39		4	4				
20m	3			61				4
40m	70	19						

谈谈单片机系统的中断保护问题

在自行研制单片机应用系统过程中，经常会碰到这样的问题：硬件没有任何故障，软件调试也都成功，但在运行时却出现有时正常，有时死机的情形。

这类故障大多是由于编程中的中断保护不完善所致。下面以 MCS—51 系列单片机应用系统为例，谈谈中断保护问题。

1、MCS—51 单片机的中断机构简介

MCS—51 单片机共有 5 个中断源，按查询顺序的先后分别为：外部中断 0： $\overline{INT0}$ ，定时器中断 0： $\overline{T0}$ ，外部中断 1： $\overline{INT1}$ ，定时器中断 1： $\overline{T1}$ ，串口发送/接收中断 T/R。五个中断源都有各自的控制位和标志位，程序员可以通过指令对每个中断源的控制位进行改写，以实现每个中断源的允许/禁止控制。CPU 靠内部硬件按先后顺序不断地对各中断标志位进行查

询，一旦查到某个中断标志位被置 1，则立即响应该中断请求（CPU 的中断应答过程细节可查阅有关资料）。实际上 MCS—51 单片机通过控制字可将这五个中断源分成两个优先级，即高优先级和低优先级。设置为高优先级的中断源可以在任何时刻打断低优先级的中断服务，使 CPU 立即响应高优先级的中断请求（这里的“立即响应”说法并不十分严格，仅为定性说明问题）。

MCS—51 单片机的这种中断结构特点告诉我们，在编写相应的软件时必须考虑多级中断嵌套时的现场保护。

2、需要采取中断保护措施的几种情形。

在 MCS—51 系统中，中断响应后 CPU 能自动完成的保护内容仅是 PC 指针，即中断现场的地址。其它

术进行实验论证和研究。数字微波传输的 SDH 技术、卫星地球站接收设备和 VSAT 的引用，也是将来对发展我国边远地区通信所采用的有效方法。

相信《'95 北京国际无线通信设备展览会》将会吸引更多的无线通信厂商参加。

陈晓瑛

'95 北京国际无线通信设备展览会

改革开放以来，邮电通信事业的发展取得了历史性的突破。国家公用通信网的建设正在以前所未有的规模和速度发展。其中的无线通信部分在进入九十年代以来的发展也令世人瞩目。1994 年，中国邮电业务总量比上年增长 50.2%，其中在无线通信中的移动通信方面，寻呼机用户数为 1120 万户，全国移动电话的用户数为 157 万户。正是在这种情况下，《'95 北京国际无线通信设备展览会》（PT/WIRELESS COMM BEIJING '95）应运而生，展览会将于 1995 年 11 月 28 日至 12 月 2 日在北京中国国际展览中心隆重举行。《北京国际无线通信设备展览会》是在报请中国邮电部同意后 1995 年度由中国邮电器材总公司和中国国际展览中心主办，邮电部电信总局协办，国家无线电管理委员会办公室为支持单位的专业性国际通信展，香港雅式展览服务有限公司为海外组织单位，并得到了邮电部相关部门的鼎力支持。

1995 年，中国邮电部将计划完成固定资产投资 800 亿元，邮电业务总量在 1994 年的基础上再增长 38.5%，并突出抓好移动通信的发展，新增移动电话用户 159 万户，在继续发展模拟网的同时，正在对部分地区的数字移动通信 GSM 网进行实验开通并加快对 CDMA 技

四海之内皆兄弟

——一次特殊的考核

1994 年 11 月 7 日有两位陌生人，从杭州赶赴金华，为一位坐轮椅的爱好者进行个人业余电台操作证书考试，这是 1994 年全国首届个人业余电台操作证书中的一件韵事。

丁福穗同志是金华奥托康制药公司的一位干部，他自幼酷爱电子技术，尤其对业余无线电有极大兴趣。1994 年个人操作证书考试，他报了名，但因年轻时不幸高位截肢，无法到杭州参加考试，只得放弃了机会。

全国考核委员会得知详情后，决定作为特殊情况处理。浙江省体委和杭州市无线电运动协会各派一人亲自去金华为丁福穗主持特设考场。丁福穗得知此消息，欣喜若狂，让孩子到站迎接。金华市无线电管理委员会主任也亲自接待两位考官。北京、上海的一些老业余家得知后，也分别写信鼓励丁福穗。在各方面的关心和帮助下，一场特殊的考核顺利地通过了。

BA1RA 朱学超

《无线电》

内容一概由编程者根据中断服务程序中所需要使用的公用资源自行保护。

公共资源有下列几种情形。

(1) 通用寄存器。一般有 A 累加器, B 寄存器, R0~R7 寄存器, 外部数据指针 DPTR 等。这些寄存器不一定都要保护, 要编程者根据中断服务程序是否用到它们来决定。

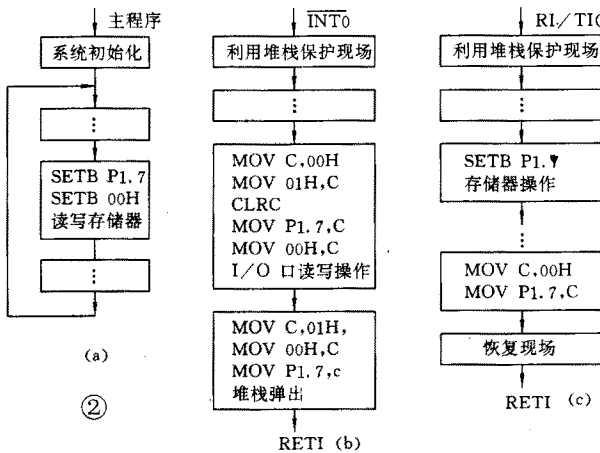
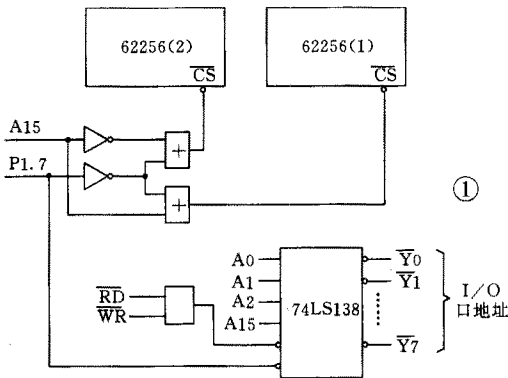
(2) 公用数据区。这里所说的公用数据区主要是指不同数据块可能使用到的数据区, 例如某个子程序所用的存储区, 而该子程序有可能在主程序及中断服务程序中都要调用, 如码变换子程序, 数据处理子程序, 数据传送子程序等, 都有可能在这种场合下调用。

(3) 某些 I/O 口线用作片选线时, 该输出口线一定要保护。例如 P1.7 线的“0”、“1”两种状态分别用来作外部数据存储区和外部扩展的 I/O 口选择时, 则一定要对 P1.7 进行保护。另外还有些特殊情形需要保护, 如某个扩展的输出口(带锁存)或某个存储单元进行保护, 这里就不一一列举了。

3、常用的几种中断保护措施

MCS-51 单片机系统中, 实现中断现场保护大致有以下几种途径。

(1) 利用堆栈进行中断现场保护。利用堆栈进行



中断现场保护是各种微机系统通用的一种保护措施。MCS-51 单片机和其它 CPU 一样, 都设有专门的堆栈操作指令, 即 PUSH、POP 指令。它们可以直接对寄存器进行操作, 因此利用堆栈操作实现对寄存器的保护十分方便。使用堆栈时要注意栈顶的溢出问题。MCS-51 单片机的堆栈指示器复位值为 SP=07H, 也可以用指令对 SP 赋值, 例如 MOV SP, #4FH。此时可用作堆栈区的空间为 50H~7FH。任何时刻, 若出现 SP 超过 7FH, 将产生堆栈溢出, 导致程序运行错误。在多重中断嵌套时尤其要注意堆栈溢出错误。

(2) 利用寄存器来保护寄存器。MCS-51 单片机中有 4 个区的 R0~R7, 共 32 个寄存器, 它们都可以作通用寄存器使用, 且寻址方式灵活多样, 程序中具体使用第几区的 R0~R7, 要由控制字 Psw 的第 3、4 位来确定。例如我们可以在主程序中使用 0 区寄存器, 在低优先级中断服务程序中使用 1 区寄存器, 在高优先级中断服务程序中使用 2 区寄存器, 这样就不会发生数据冲突, 起到了 R0~R7 的保护作用。顺便说一句, 当利用 R0~R7 来传递参数时, 要注意寄存器区的改变会影响参数传递, 这也是初学者易忽视的地方。上述两种中断现场的保护途径比较通用, 也很容易掌握, 就不具体举例说明了。

(3) 利用专用数据区进行保护。利用数据存储区来完成中断现场的保护, 对程序员来说相对要麻烦些, 有时不容易考虑周到。下面以两个具体例子来说明这一过程。例 1、在某个系统监控程序中, 有一码变换子程序 BIND, 实现二进制到十进制数码转换。该子程序占用 8031 内部 RAM 30H~3AH 作临时数据区。假如在主程序中调用 BIND 实现二进制时钟的处理, 在低中断优先级的 INT0 采集处理服务程序中也调用了 BIND 子程序实现数据代码的转换, 而在设置为高中断优先级的串行通信服务程序中又调用了 BIND 子程序实现代码转换。此时就有可能出现这种情况: 当主程序正在调用 BIND 子程序时, INT0 有中断请求, CPU 响应中断, 运行中断服务程序, 恰好在 INT0 也调用 BIND 子程序时, 又发生串行通信的中断服务请求而再次调用 BIND, 此时就会导致 30H~3AH 数据被破坏。这种巧合的几率虽然不大, 一旦碰上, 就会导致错误, 轻者数据出错, 严重时出现死机或系统失控。由此可见, 公用数据区 30H~3AH 必须采取有效保护措施。最好的办法是编一数据传输子程序, 在中断服务程序调用 BIND 之前, 先将 30H~3AH 的数据搬至另外一个安全处, 中断服务完毕, 再还原 30H~3AH 的内容。此外还必须保证, 在两个不同优先级的中断服务程序中, 应将 30H~3AH

35cm SM 系列平面直角 单色显示器

SM 系列平面直角显示器,主要用于高档中西文终端机的汉字显示和图形显示,该机可与 MDA 和 CGA 显示兼容的 PC/XT/AT/286 等微机联机使用,其主要指标均高于国内外同类机型,外形美观大方,性能稳定可靠,其 MTBF 达 25000 小时,电磁兼容性通过美国 FCC-B 级认证,具有较高的性能价格比,该显示器是计算机与终端不可缺少的外部设备。主要技术指标:显示管采用 35cm、FS90°Φ20 深色衬底,表面经防眩处理,高清晰对比度;几何失真 ≤ 1.6%;非线性失真 ≤ 6%,行频 18.432kHz/15.750kHz/20.5~22.5kHz ± 1kHz/25.9kHz ± 1kHz;视放带宽 72.5MHz/33MHz;分辨率:640×450/1050×450;电磁兼容 1991 年 7 月通过美国 FCC-B 级认证。

SM 系列显示器已在各地金融、铁路、机关等各个领域里应用,并实现了大批量出口。取得了很好经济效益和社会效益。

钱桂森

对西文操作系统的 配置建议

看了贵刊总第 385 期上的《家用电脑的软件配置》一文,发表几点体会和建议:

1. 我认为西文操作系统应采用 MS-DOS6.2,而不要使用 DR-DOS6.0。其原因是:(1)该 DOS 版本配置的硬盘压缩软件不完善,不能将硬盘容量真正提高一倍。(2)扩盘的稳定性较差,其驱动程序 SSTOR-DRV.SYS 无法装入内存高端,这会导致常规内存的大量开销。(3)不少硬盘优化工具不与此扩充盘相兼容。

2. MS-DOS6.2 的特点在于:(1)该 DOS 版本配置的硬盘压缩软件 DOUBLESPEACE 可由用户选择压

搬至不同数据区。

例 2、P1 口用作数据存储区和 I/O 口地址片选时 P1 口的保护。如图 1 所示,当 P1.7=0 时,选通 I/O 口,当 P1.7=1 时选通存储器芯片 62256。让我们来考虑这样一种情形:当主程序执行存储器操作(P1.7=1)时发生中断请求,而中断服务程序中又执行了 I/O 口操作(P1.7=0),P1.7 的状态发生了变化。此时若不对 P1.7 加以保护,则返回到主程序后就

缩比,而且稳定性较好,维护也很方便。(2)其驱动程序 DBLSPACE.BIN 就包含在系统里,用户只要一启动,就可读写压缩盘上的文件。而且 DOUBLESPEACE.SYS 驱动程序不占用常规内存。(3)能够与许多种硬盘优化工具兼容。(4)MS-DOS6.2 提供了强大的磁盘诊断和修理工具,SCANDISK,既可处理软硬盘包括 DBLSPACE 压缩过的盘,也可处理内存虚拟盘(RAMDRIVE)。完全可以代替文中的 PC-TOOLS7.0 或 5.5 中的 DISKFIX 程序。

陈伟

我的家用电脑软件配置

朱佳铭

硬件配置:386SX,1.2MB 软盘驱动器。

基于上述硬件配置,本人建议配置如下软件:

1. 西文操作系统:采用 MS-DOS6.2,该软件不仅能对磁盘进行压缩,而且还能修理,修复磁盘等。

2. 中文操作系统:采用 UCDS3.0 或金山 DOS6.0,其功能和适用性远超过金山 5.1。

3. 中西文兼容操作系统:天汇 V1.2。

4. 工具类:杀毒软件 CPAV2.0 和 KILLV69。CPAV2.0 安装进硬盘后,可对硬盘起到监测,防护,杀毒的作用,只要在使用电脑时有病毒侵入,它会立即提醒用户杀毒,而且 V2.0 比 V1.4 的可杀病毒种类要多几百种。磁盘工具软件可使用 PCTOOLS5.0,磁盘文件压缩最好采用 ARJ2.39。本人做过这样一个实验,用 PKZIP、LHA、ARJ 同样压缩一组文件,ARJ 的压缩率最高。

5. 数据库类:可采用 FOXBASE2.10(汉化版)配合 UCDS 使用效果不错。

6. 高级语言类:BASICA。

7. 汇编语言:MASM5.0。

8. 集成化软件:TURBO-BASIC 或 TURBO-C2.0 和 TURBO-RASCAL6.0。

9. 窗口类:WINDOWS3.1(中文版)

10. CAI 类:DOS 系统操作,LOTUS1-2-3 等。

会出现名为读写存储器操作,而实为读写 I/O 口的操作。同理可知,两个不同优先级的中断源发生中断嵌套时也有可能发生上述情形。最有效的保护方法是设置两个数据位来跟踪 P1.7 的状态,P1.7 每改变一次,使相应数据位也改写一次,中断返回前再将该数据位回送给 P1.7。假设定 00H 位在主程序中跟踪 P1.7,设 01H 位在低优先级中断服务程序中跟踪 P1.7,则相应的程序结构如图 2 所示。

《无线电》1994年第8期发表了 my 的《浅谈家用电脑的选购》一文后,收到许多读者来信和电话,询问有关电脑选购中的技术问题,现就几个有代表性的问题解答如下。

一、要明确各种类型计算机的基本配置

了解计算机的基本配置十分重要,每种机型的基本配置是根据其标准和功能来确定的。随意改变其基本配置对以后的使用及升级都会带来很多不便和浪费。有些经销商针对用户不了解计算机的情况,为满足用户心理,采取改变计算机基本配置的方法促进销售。虽然用户用较低的价格买到了计算机,但实际上却蒙受了经济损失。例如:386DX 的内存基本配置是4M,将它改为2M,看起来用户少花了600多元,但随着用户使用软件的增多和更新,2M 内存显然不够,到时再扩为4M,就不是再花600多元能解决问题的。因为一个内存条容量为256K、1M、4M……,并且386DX 的主机板在电路设计时要求必须插满一个体(即4个内存条)才能工作,主机板上最多只有两个体。当内存为2M 时,需要使用8个256k 的内存条插满2个体。扩充为4M 就不能再使用8个256k 的内存条了,需重新换4个1M 内存条插满一个体才能工作,而换下的8个256k 条对用户则没有了使用价值。这不但没有节省资金,反而损失了600元。更有一些经销商,他们将386DX 装1M 内存,其功能仅相当于一台 PC/XT 机。再例如,486DX 2/50、66机型的总线结构是 VESA 总线,适合于做图形,与其相配的多功能卡和显示卡是32位1M 内存显示的 VESA 套卡。有些经销商改用 ISA 总线的多功能卡和显示卡,这样做一来失去了购买486DX 2/50、66机型的作用,不能发挥 VESA 总线的功能,二来有意提高使用 VESA 套卡机的价格,拉大与不使用 VESA 套卡机的价格差至1000~2000元,欺骗用户,实际上两种套卡的差价仅为400元左右。另外,还有一点要注意的,经销商在显示器和显示卡上做文章。我们知道,高分辨彩显一般分为 VGA、TVGA 或 SVGA 几种。VGA 分辨率最高为 800×600,TVGA、SVGA 分辨率为 1024×768,但是还有两个指标往往容易忽略,即点距和扫描方式(隔行扫描或逐行扫描)。点距分为 0.39、0.31、0.28,点距越小,清晰度越高。逐行扫描比隔行扫描在做三维图形时要好。而每项指标在价格上的差价为250元左右。为了保证显示色彩,一般386DX 的显示卡的显示内存为512K,486DX2的显示内存为1M。在这里我给出①386DX/40的基本配置:内存4M,1.2M+1.44M 双软驱,210M 以上硬盘,ISA 套卡(显

示内存512K、16位),彩色显示器 TVGA(SVGA) 1024×768,0.28隔行扫描。②486DX2/50、66的基本配置,内存4M,1.2M+1.44M 双软驱,硬盘420M 以上,VESA 套卡(显示内存1M,32位),彩色显示器 TVGA(SVGA),1024×768,0.28隔行或逐行扫描。

二、整机质量的好坏,配件选择很重要

我还是强调:一台整机的好坏,配件选择很关键。由于计算机价格竞争很激烈,经销商为获取利润,有的使用国内一些厂家生产的假冒产品,有的使用国外旧机器上拆下的旧件,造成市场上配件很杂。这里给出目前市场上自己认为较好的部分配件的型号:

386DX/40 主机板:台湾海洋公司生产的方板;486DX2/50、66主机板:台湾大众公司生产的主板和海洋公司生产的 DCA2 主板;软驱:TEAC;硬盘 CONNER,QUANTVM;显示器:台湾产显示器及国内合资生产的 AOC,ENVISION,EMC 等。

三、对整机进行性能、指标的测试和考机

任何电子产品在出售之前必须进行调试一检测一考机一检测等程序,任一程序出问题都不行。目前不少经销商不按程序走,机器装完后只要有显示就卖给用户了,这样是不能保证机器的质量。用户在购买之前应用 QAPLUS 4.52 版本的软件进行测试,即主板、硬盘、软驱、显示器、键盘。买回后用 QAPLUS V2.69 进行3~4天的考机(每天8小时以上),运行 WPS、Windows 两种软件,看是否有问题,如机器有问题应尽快找经销商解决。

四、多媒体的选择

所谓多媒体就是将声、光、电、图像集合在一起,由计算机来控制,这就要求计算机处理速度快,所以建议使用486DX2/66(VESA)的机型。386DX 接 CD-ROM 及声霸卡没有什么问题,但接视霸卡看视盘时,由于速度跟不上,会出现跳帧。

五、价格问题

国内工薪阶层的收入不高,希望少花钱多办事。但我认为,购机时应按功能一质量一价格来选择,不能用价格去套功能、质量,这样在不了解计算机的情况下容易被欺骗。因为经销商总是要挣钱的,有个别不法商人就会采用降低配置,使用质量差的配件来满足你,到头来吃亏的还是用户。

咨询地址:北京海淀区万寿寺甲3号,海奇公司顾建中,邮编100081,电话(010)8420884 8420882 3012925

在上一讲中我们已经介绍了有关 Foxbase 的一些基本知识,这里我们将对其基本操作命令作简要的介绍。

一、数据库的建立

对任何数据库进行操作前必须建立该数据库。对 Foxbase 而言,建立一个数据库实际上是建立一个数据库文件。数据库文件由两部分组成:结构定义部分和数据部分。结构定义部分用于描述数据的存放形式以及存放顺序,包括各个字段的名称、数据类型、宽度及小数位位数等。数据部分是数据库文件的主体,它是按照结构说明存储的有序数据集合。

建立数据库是通过 CREATE 命令来完成的,它的一般格式为:

```
.CREATE <文件名>
```

其中<文件名>可以是任何 DOS 合法的文件名,如果不指明扩展名,则系统认为其扩展名为 .DBF,并会自动加到主文件名后。

如要建立数据库文件 TXL.DBF,它具有以下结构:

```
姓名 性别 年龄 电话号码 工作单位
```

则可以在 Foxbase 圆点提示符下输入:

```
.CREATE TXL ( .DBF 可省略)
```

如果磁盘上已有一个名为 TXL.DBF 的文件,则 Foxbase 会提示:

```
C:\FOX\TXL.DBF already exists, overwrite it? (Y/N)
```

若以新建的数据库文件取代原数据库文件,可回答“Y”,否则回答“N”,命令便不再执行。

如果命令中漏写了文件名,Foxbase 将提示:

```
Enter the name of the new file:
```

提醒用户补送文件名。

命令被接收后,屏幕显示:

```
field name type width dec field name type width dec
-----
1 [ ] Character 0 0
```

这时等待用户定义字段。其中:

①field name 为字段名,它必须以汉字或字母开头,最多可有10个英文字符或5个汉字。

②type 为字段的数据类型,共有五种:

Character: 字符型

Numeric: 数值型

Date: 日期型

Logical: 逻辑型

Memo: 明细型

可输入每种类型的第一个字母来选择该类型,也可用空格键来选择、切换类型。

③Width 为字段宽度。只能为 Character 或 Numeric 类型字段指定宽度,Date 型字段的宽度为固定值8,Logical 为1,Memo 为10,这三种类型的字段宽度是由系统指定的,不能改变。

④dec 为数值型字段的小数位位数,它必须小于或等于 Width-2(由于 Width 包含了小数点和至少一个整数位)。

有了上述知识后,我们便可定义“通讯录”数据库 TXL.DBF 的结构了:

```
field name type width dec field name type width dec
-----
1 姓名 Character 6 0
2 性别 Character 2 0
3 年龄 Numeric 3 0
4 电话号码 Character 12 0
5 工作单位 Character 30 0
6 [ ] Character 0 0
```

输入完最后一个字段后,连续按两次回车,这时数据库结构已经建立并存入磁盘,系统提示:

```
Input data records now? (Y/N)
```

询问是否输入记录,若回答“Y”,则进入全屏幕输入记录状态,屏幕显示:

```
姓名 [ ]
性别 [ ]
年龄 [ ]
电话号码 [ ]
工作单位 [ ]
```

此时可在亮条处输入记录,一条记录输入完毕后,系统会自动切换到输入下一条记录。

若在询问提示下回答“N”,则退回到圆点状态,这时只建立了数据库结构,但没有输入记录。

二、数据库的打开与关闭

在使用数据库前必须打开相应的数据库,打开数据库是由 USE 命令完成的,其一般使用格式为:

.USE<文件名>

其中<文件名>为已经建立的数据库文件名,若不写扩展名,则认为其扩展名为.DBF,若该文件不存在,则系统提示:

File does not exist.

如我们要对已建立的“通讯录”数据库进行操作,则应先打开它:

.USE TXL

新建立一个数据库后,该数据库文件是自动打开的,所以不用打开便可对其直接操作。

数据库在使用完毕后应关闭,以免造成数据丢失,关闭数据库也是由 USE 命令完成的,只不过其后面不跟参数。如:

.USE

表示关闭当前打开的数据库。

三、数据的录入

数据库建立完毕后下一步的工作首先是录入数据,通常可由 APPEND 或 INSERT 来完成。

(1). APPEND 命令

其使用格式为

.APPEND [BLANK]

它在当前打开的数据库末尾追加记录。若指定了 BLANK,则追加一条空白记录到数据库中并立即返回到圆点状态,若不指定 BLANK,则进入全屏幕输入数据记录的状态,如:

.USE TXL

.APPEND

则屏幕显示:

姓名	<input type="text"/>
性别	<input type="text"/>
年龄	<input type="text"/>
电话号码	<input type="text"/>
工作单位	<input type="text"/>

此时可以逐个录入每条记录,录入完毕后,到下一条记录的第一个字段处直接回车便结束录入,返回到圆点状态。

(2). INSERT 命令

其使用格式为

.INSERT [BEFORE][BLANK]

它在当前打开的数据库的当前记录前(如指定 BEFORE)或后(如不指定 BEFORE)插入一条记录,但每次只能插入一条记录,其余与 APPEND 相同。

若 TXL.DBF 中已有如下记录:

Record #	姓名	性别	年龄	电话号码	工作单位
1	张小红	女	20	2456783	邮电部
2	王刚	男	30	8556332	化工厂

3	李志坚	男	35	7756666	电视台
4	黄海	男	28	6675883	无线电厂

则执行以下命令:

.USE TXL

.INSERT BEFORE

并输入以下记录:

姓名 刘娟

性别 女

年龄 25

电话号码 3205454

工作单位 报社

则该记录被插入到第一条记录,原有记录向后顺移。数据库 TXL.DBF 变为:

Record #	姓名	性别	年龄	电话号码	工作单位
1	刘娟	女	25	3205454	报社
2	张小红	女	20	2456783	邮电部
:					

四、数据检索

数据检索是指从已有的数据库数据中检索到所期望的数据,这是数据库操作中最基本也是最重要的操作之一。

(1). LIST 命令

其使用格式为:

.LIST [<字段名>][FOR <条件>]

它列出当前打开的数据库中满足<条件>的字段值。如:

.USE TXL

.LIST 电话号码 FOR 姓名="张小红"

表示检索“张小红”的电话号码。若不指定 [<字段名>], 则列出满足<条件>的所有字段值,若不指明 [FOR <条件>], 则列出所有记录。如:

.USE TXL

.LIST

将列出数据库 TXL 中的所有记录。

(2). DISPLAY 命令

其使用格式为:

.DISPLAY [<范围>][<字段名>][FOR <条件>]

其中:

“范围”可以是:

① ALL:所有的

② NEXT <n>:从当前记录开始的 n 个记录

③ RECORD <n>:第 n 条记录

④ REST:从当前记录直至最后一条记录

“字段名”为需要列出的字段,若不指明,则为全部。

“条件”用于指定检索条件。

如:

```
.USE TXL ✓  
.DISPLAY  
.DISPLAY ALL
```

```
.DISPLAY ALL FOR 性别="男"
```

第一个 DISPLAY 显示当前记录(第一条记录),第二个 DISPLAY 显示所有记录,第三个 DISPLAY 显示所有性别为“男”的记录。

(3). LOCATE 命令

LOCATE 命令用于将记录指针移至满足某种条件的记录。其一般格式为:

```
.LOCATE [<范围>][FOR<条件>]
```

查找顺序由上至下,[<范围>]缺省时认为是 ALL。

当查找到第一个满足条件的记录时,就结束查找,并将记录指针移至该记录,屏幕显示:

```
Record = n
```

其中 n 为满足条件的记录号。如果没有查找到满足条件的记录,则记录指针移至文件尾,屏幕显示:

```
End of Locata scope.
```

如果查找到满足条件的记录后希望继续往下查找,则可以使用:

```
.CONTINUE
```

如: .USE TXL ✓

```
.LOCATE ALL FOR 工作单位="无线电厂" ✓
```

```
Record = 4
```

```
.DISPLAY ✓
```

```
Record# 姓名 性别 年龄 电话号码 工作单位  
4 黄海 男 28 6675883 无线电厂
```

```
.CONTINUE ✓
```

```
End of Locate scope.
```

(4). SKIP 命令

上面已多次提到了记录指针,记录指针用于指定当前记录的记录号,当打开一个数据库时,记录指针指向第一条记录,执行 LIST 命令后,记录指针指向文件结尾,即最后一条记录的后面。如要使记录指针直接指向某条记录,可以使用

```
.n ✓ 其中 n 为记录号。如
```

```
.USE TXL ✓
```

```
.3 ✓ (记录指针指向第三条记录)
```

```
.DISPLAY ✓ (显示当前记录)
```

```
Record# 姓名 性别 年龄 电话号码 工作单位  
3 李志坚 男 35 7756666 电视台
```

记录指针也可以来回移动,通过 SKIP 命令来实现,其一般使用格式为:

```
.SKIP[n]
```

其中 n 为要移动的记录数,若 n<0,则向上移动,否则向下移动,n 缺省时,SKIP 表示向下移动一条记录。

如: .USE TXL ✓ (打开时指向第一条记录)

```
.KSIP 3 ✓ (向下移三条记录)
```

```
Record No. 4 (当前记录为第四条记录)
```

```
.DISPLAY ✓ (显示当前记录)
```

```
Record# 姓名 性别 年龄 电话号码 工作单位
```

```
4 黄海 男 28 6675883 无线电厂
```

```
.SKIP-2 ✓ (向上移动二条记录)
```

```
Record No. 2 (当前记录为第二条记录)
```

```
.DISPLAY ✓ (显示当前记录)
```

```
Record# 姓名 性别 年龄 电话号码 工作单位
```

```
2 王刚 男 30 8556332 化工厂
```

五、数据库的更新与修改

数据库的内容是不断变化的,如某人调动工作单位,那么“电话号码”和“工作单位”字段的值都将发生变化,所以数据库的更新和修改也是非常重要的。

(1). EDIT 命令

其使用格式为:

```
EDIT[<范围>][FIELDS<字段表>][FOR<条件>]
```

EDIT 是一条全屏编辑命令,以竖直格式(同 APPEND 和 INSERT)显示并修改字段的内容。

如果指定了 FIELDS<字段表>,则只对指定的字段操作,否则对所有字段进行操作。

若未指定[<范围>]和[FOR<条件>],则从当前记录开始顺序修改记录。

记录修改完后可用 Ctrl+End 或 Ctrl+W 退出 EDIT,保存所有修改的结果,用 ESC 或 Ctrl+Q 也可退出 EDIT,但当前记录的修改结果不保存。

(2). BROWSE 命令

其使用格式为:

```
.BROWSE [FIELDS<字段表>]
```

它的作用与 EDIT 基本相同,只是在同一屏幕上可修改多条记录。

(3). REPLACE 命令

其使用格式为:

```
.REPLACE [<范围>][<字段名1> WITH <表达式1>, ..., <字段名n> WITH <表达式n>][FOR<条件>]
```

它的作用是用表达式的值取代原字段的值。未指明[<范围>]和[FOR<条件>]时,只对当前记录进行替换。

如“通信录”TXL.DBF 中,每过一年,各人的年龄均应增加1,这时便可以使用 REPLACE 命令:

```
.USE TXL ✓
```

```
.REPLACE ALL 年龄 WITH 年龄+1 ✓
```

```
4 replacements
```

执行结果表示已有四条记录被替换。

看不懂电路图怎么办?

谈小元

电路图又叫电路原理图。无线电装置或无线电设备是由各种各样的元器件安装而成的。我们把各种各样的元器件用一些电符号来替代,并把它们画出来,再用线段和黑点表明元器件的连接情况,便成为一张电路图。它主要用以帮助我们分析无线电装置或设备的工作原理。它是无线电制作和维修不可缺少的资料。初学无线电技术,学会看懂电路很重要。然而也有一些无线电爱好者为看不懂图纸而苦恼,甚至望而却步。这里与大家谈一些学看电路的体会,仅供初学者参考。

要看懂电路图,除了应该记住电路图中各种元器件的电符号外,很重要的一点还必须明白元器件的功能。好比造房子,你先得明白砖、木料、水泥等的作用,才能建造高楼大厦。无线电元器件虽很多,但常见的不过是电阻器、电容器、电感器、晶体二极管和三极管等。

电阻器是耗能元件,在电路中可用来限流和分压。例如图1中电阻器R主要起限流作用。R大,流过发光二极管电流小,发光二极管暗;反之,R小,发光二极管亮。若不接R,流过发光二极管的电流过大,容易烧毁。图2中电阻R₁、R₂为三极管的偏置电阻。它们串联后与电源并联,起分压作用。即三极管基极电压由R₁、R₂组成的分压电路提供。改变R₁、R₂的阻值可改变三极管的工作状态。R₁旁的“*”号表示需要调整数值的意思,使三极管工作在最佳工作状态。电阻器在电路中最常见的元件,但其主要作用是控制电路中的电流或电压。

另一个常见的元件是电容器。它的基本特性是能够储存电荷。在电路中能起“隔直流通交流”的作用。意

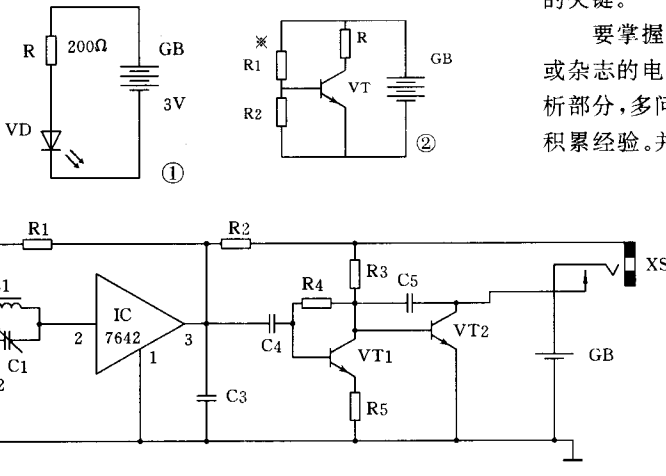
思是电容器对直流电有极大的阻碍作用。对于交流电,电容器虽然有一定的阻碍作用(容抗),但与直流相比,阻碍作用小多了。常用于电路中的耦合、旁路、退耦、滤波、调谐、选频等方面。例如图3为一微型收音机电路图。图中有高频回路、低频回路及直流回路。共用了五个电容器,来协调这些回路。C₁为调谐电容,用作选择电台频率。C₂为隔直电容,不让R₁的直流与地短接,而让调谐回路中的高频信号与地形成回路。C₃为高频旁路电容,使IC内检波电路后的残余高频经C₃接地。C₄为耦合电容,将检波后的音频信号送到后级进行放大。并且C₄对前后级的直流起着隔离作用,不影响各自的直流工作点。C₅为负反馈电容,防止功放电路自激,用以改善功放的高音特性。明白了电容器的作用后,就不难理解其在电路中的用途了。

电感器即为线圈。与电容器相反,在电路中直流电容易通过它,而对交流有阻碍作用(感抗)。各类变压器、耳机、扬声器、继电器等都离不开电感线圈。它们在电路中的作用,各类书刊杂志介绍甚多,在此不再复述举例了。

在熟知常见元器件功能的基础上,还应该对基本的电路要熟悉和牢记。如整流、放大、振荡、晶体管开关电路等。这些电路好比造房子中的水泥预制件,再复杂的电路都是由这些电路组合而成的。例如:超外差式收音机就离不开放大电路和振荡电路。同样,制作调频无线话筒也要用放大和振荡电路。你若制作一个报警器总少不了开关电路。因此掌握一些基本电路的工作原理,并能分析各个部分电路之间的关系是看懂电路图的关键。

要掌握这些基本电路,可经常找些无线电类书本或杂志的电路图来看。特别是看文章中的电路原理分析部分,多问几个为什么。必要时可作些笔记,不断地积累经验。并且可用笔模仿画电路图。多看,多画来加强大脑的印象。俗话说讲好则裕。多请教别人也是个学看电路的好方法。有时候自己看几遍不如别人关键的一指点。可向同学、同事、老师、师傅等请教。能者为师。

无线电的技术性很强,仅仅靠看书本是不够的,还必须动手实践,进一步对电路原理有所了解。好比一个人看十遍陌生城市的交通地图,不如去马路上走



新型被动红外探测控制电路

蔡凡弟

采用热释电传感器(简称 PIR 传感器)构成的被动式人体红外探测电路,具有监控范围宽、深测距离远、可靠性高等优点,在安全防范及自动控制领域,已得到广泛应用。本刊今年第2期第45页上介绍了 PIR 传感器的结构与原理,本文着重介绍 PIR 传感器专用控制电路——TWH95系列模块的原理与应用。

TWH 系列 PIR 控制电路采用大规模 CMOS 数字电路及微型元件固化封装,具有性能指标高、一致性好、外围电路简单、安装使用方便、无须调试等特点,是一种实用性能较强的人体自动探测控制模块。该电路按信号输出方式可分为3种:交流供电继电器输出型 TWH9511,交流供电可控硅输出型 TWH9512以及直流供电集电极输出型 TWH9513。它们的引出脚排列见图1(a)(b)(c),各脚名称见表1,主要特性功能见表

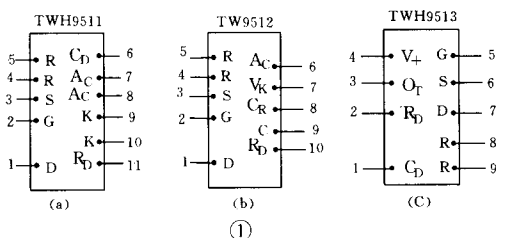
2,内部原理框图分别见图2、图3,探头电路见图4。

电路结构

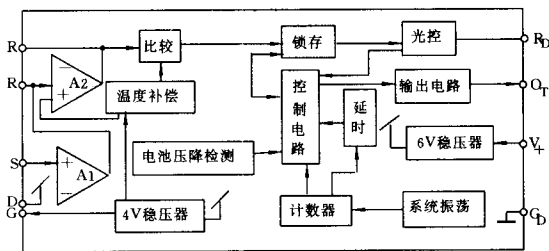
TWH95系列控制电路内部设计有2个高阻抗输入低噪声运算放大器,总增益限制67dB以内,灵敏度可通过外接电阻进行调整。比较器为一个典型窗口式比较电路,其上下限值经若干次选择后,确定出最佳门限值。放大及比较器均由 IC 内部高精度4V 稳压供电,设有温度补偿电路,因此电路增益不会随外界温度的变化而改变。这种电路既能抑制如热气团流动所产生的红外干扰,误报率极低,又能保证探测距离达12米以上。

TWH95系列电路,均设置使能控制端 RD。该脚悬空时为自动状态,接入光控元件时,可使电路白天待机,晚上恢复自动工作。电路内部均设有一个专门为 PIR 预热的开机延迟电路,延迟时间为45秒,使 PIR 传感头预热后建立稳定的工作状态。另外,内部还设置了输出延时系统电路,延时时间参见表2。

对于交流供电的控制电路,专门设计有交流过零检测控制,使被控负载的接通与断开均处于交流电的过零点,这不仅减弱对负载的电流冲击,而且也消除了开关器件对电源的干扰。此外,交流供电电路内部已设置有交流整流、滤波以及稳压电路,外围只须接入一



② TWH9511/12内部原理图



③ TWH9513 内部原理框图

一遍印象深刻。初学者可先选择一些简单的制作电路,如音乐门铃、简易收音机等一些容易见效的作品。在此基础上再逐步过渡到一些稍复杂的收音机、控制电路等制作。有时候实在看不懂电路,可先依样画葫芦,然后在制作过程中去探索领会电路原理。例如:可人为

拿去某一元器件,看其会产生什么后果来推测该元件在电路中的作用。

万丈高楼平地起。学无线电技术要树立信心,从基础开始,一步一个脚印。要持之以恒。学会看懂电路图并不困难。

只合适的降压电容即可直接使用在市电上工作。

工作原理

接通电源,电路即处于开机延时阶段,PIR 传感头加电预热45秒。延时结束,电路进入自动检测状态。如果有人进入探测区,人体热红外线被 PIR 传感器探测到,输出幅度约1毫伏、频率在0.3—7Hz(与人体移动速度及透镜型号有关)的微弱电信号,此信号经一组高频滤波和阻抗匹配网络,馈入控制电路输入端 S,微弱信号由内部两级带通选频放大后送至窗口比较器进行电压比较,输出触发电平。此触发信号通过一系列内部系统计数、延时、控制处理及驱动电路,最后推动可控硅或继电器,达到人体自动控制或防盗报警等目的。

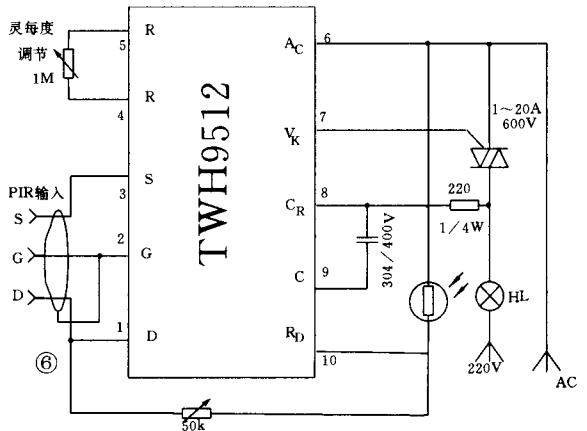
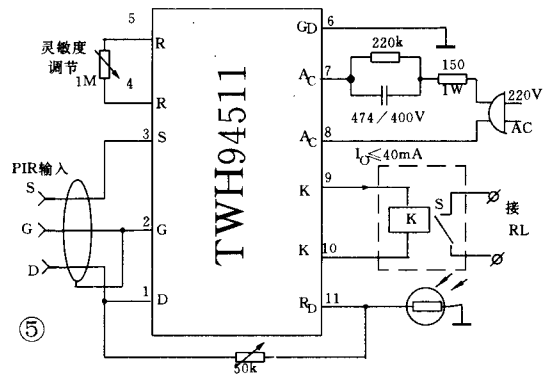
典型应用

图5~图7为3种控制电路的典型应用电路,由于控制电路模块化,实际安装使用就变得非常简单。需夜间工作白天待机时,可按图接入光控元件,在实际开启的环境照度下,微调50k 电阻,使其为自动状态。无需光控的全天候工作方式,只需将 RD 端悬空即可。

图5电路可广泛用于控制电路与被控负载隔离操作的场合自动控制或报警,如自动门、自动电扇、危险区自动报警器等。而图6电路最大优点是以两线制工作,直接替换原控制电路中手动开关将极为方便。适合在整机与被控制端无需与市电隔离的人体自动控制场合,如商场、库房以及家庭的楼道走廊自动灯光照明。

图7为12V 直流供电的应用电路,其输出端能直接表 1

引脚名	说明
D	内部 4V 稳压输出,供 PIR 传感器用。
G	传感探头负电源,内部放大级公共端。
S	传感信号输入端
R	灵敏度调节,外接 300k~1MΩ 电阻。
K	输出端,直接≥400Ω(继电器线圈)。
V _K	触发输出端,直接驱动 1~20A 双向可控硅。
O _T	电平输出端,可输出≤100mA 电流。
A _C	220V 交流输入端
C	220V 交流降压输入端
V ₊	9V 直流供电端
R _D	使能端,可外接电平控制或光控接口
C _R	交流过零信号检测输入端
G _D	电路公共端

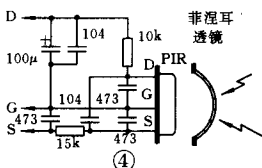


驱动100mA 以下负载。如负载功率较大,可按图7虚线框内所示增加一只大功率管扩流即可。2脚为输出使能控制端,低电平禁止输出,悬空允许输出。方便制作多功能无线遥控防盗装置。这种直流型控制模块,特别适合保安防盗报警装置或机动车辆的防盗监护设备。

使用注意事项

1. 交流供电回路所用降压电容器,要求其耐压≥400V。
2. TWH9511 应用电路中,要求继电器 K 的线圈直流电阻≥400Ω。
3. 光敏电阻应选亮阻≤5kΩ,暗阻≥500kΩ,并注意勿受所控灯光的反馈影响。
4. 室外安装探头时,滤波匹配网络部分应安装于探头内部,且探头与控制电路引线应采用屏蔽线并要求长度不大于5米,灵敏度也不宜调得过高,以免邻居、

表 2



模块型号	探测距离*	开机延时	输出延时	驱动器件	使用电源	静态功耗	工作温度
TWH9511	>12 米	45 秒	10 秒	<40mA/12V 继电器线圈	220V AC	≤350 mW	-25~+55°
TWH9512	>12 米	45 秒	10 秒	1~20A/600V 双向可控硅	220V AC	静:≤240mW 动:≤50mW	-25~+55°
TWH9513	>12 米	45 秒	4 秒	<100mA/12V 直流负载	12V DC	≤70μA DC	-25~+55°

*注:S 端输入信噪比不劣于 15dB 时的有效作用距离。

土壤水分测量仪

林 平

本文介绍的土壤电子测量仪可以用来快速地测定田间和温室的土壤内水分的含量。

电路如下图所示。天线采用双导线馈接的半波振子用来辐射电波和接收反射波。同时，天线又是自激振荡器的振荡回路和负载。自激振荡器在天线里产生高频振荡，并放射出去。此电波经反射向地面辐射。由高频晶体管3DG543、C1、R1、L1、L2、C2及天线组成电容三点式振荡器。电阻R1用来选择自激振荡器的静态工作点。扼流圈L1和L2与电容器C2作高频滤波器。振荡频率决定于C1及天线参数，可改变C1调整自激振荡器频率以及与天线的耦合程度。工作频率选为 $460\text{MHz} \pm 1\%$ 。

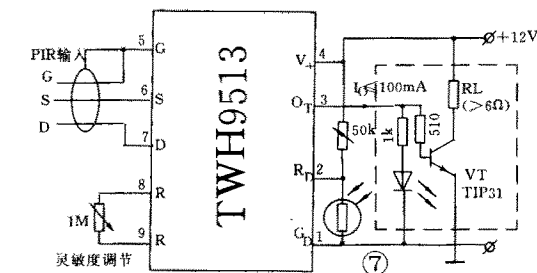
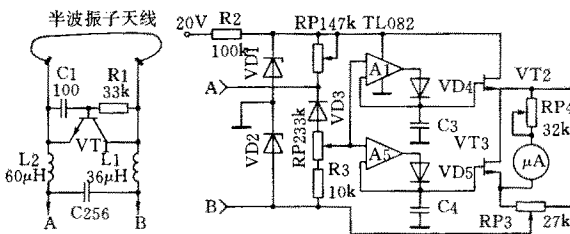
测量时，传感器反射器反射的电波沿垂直于土壤表面的方向发出。由于辐射在土壤表面的电磁波和从土壤表面反射回的电磁波的叠加干涉，在传感器与土壤表面形成部分驻波，也就是说在某些点形成场强最大值，而在另一些点形成最小值，且最大值与最小值交替出现。根据电磁波传播原理，场强最大值 E_{\max} 与最小值 E_{\min} 之比 $E_{\max}/E_{\min} = \sigma$ （电压驻波系数），而 $\sigma =$

$(1+\rho)/(1-\rho)$ 。这里 ρ 为反射系数，等于 $U_1/U_2 = (Z_0 - Z)/(Z_0 + Z)$ （ Z_0 为传输通路波阻抗， Z 为终端阻抗）。经换算得 $\sigma = E_{\max}/E_{\min} = Z_0/Z$ 。由于 Z_0 为固定值，故只要测得 $\sigma(E_{\max}/E_{\min})_x$ 即可算出终端阻抗 Z （在这里也即土壤的电阻率），从而推知土壤的湿度。测量时使传感器上下移动时，场强为最大值 E_{\max} 和最小值 E_{\min} 时，天线感受到的电压不同，反映到高频振荡管处为负载发生变化，从而使振荡电路的供电电流也跟着作相应变化，因之可以根据供电电流的变化推知土壤湿度，电气部分的任务就是检出此变化值。

由于振荡器参量的漂移，辐射波及反射波的强度会发生变化，从而使振荡器平均供电电流也随机变化。因此本机不是测量电流的某一绝对值，而是测两个相邻极值（最大值和最小值）的差值。

传感器信号处理电路用来选择和存储与 $(I_{\max} - I_{\min})$ 差值而正比例的电压，如图所示。电路中还有两无极性的极值选择器，产生选出与 $(I_{\max} - I_{\min})$ 成比例的电压，其次再选出与 $(I_0 - I_{\min})$ 成比例的电压。电压分别储存在相应的电容器C3、C4上，并用场效应晶体管VT2、VT3放大，接到指针式仪表上。电位器RP3用来选择刻度盘读数的起始点，而电位器RP4则用来调节刻度盘的比例。

测量过程包括将传感器垂直线移到第一个最小值（ $h = 12 \sim 13\text{cm}$ ）和第一个最大值（ $h = 28 \sim 30\text{cm}$ ）的通过位置，也就是任何方向上有 $12 \sim 30\text{cm}$ 的间隔。传感器的位移可能超过或低于上述的间隔，但不会改变仪器的读数。测量时间一般为 $1 \sim 2$ 秒。



路人的正常活动以及强热气团流动引起误触发。
 中山市达华电子厂供：热释电传感器 S02, 6元；S04, 10元；S06, 13元；四基源 S26 传感器 25元。透镜 3元；控制电路 9511 型 28元；9512 型 27元；防盗专用 9513 型 49元；热释控制塑料外壳 6元；热释自动灯成品 45元；TWH11 超响度报警喇叭 39元；12V 1.2AH 免维护电池 35元。每次邮费 3元，百只起批发八折邮费实收。邮码：528415，电话：0760-2271622。

安装面绝缘型大功率晶体管

谢世健 李振江

普通大功率晶体管的集电极就是其散热基板,即集电极和散热基板是相通的。在使用过程中需要采用绝缘措施将晶体管与散热器隔开。通常采用40~75 μm 厚的云母片或涤纶薄膜涂覆导热硅脂后,贴装于功率器件与散热器之间。这种绝缘措施将导致热阻大幅度提高,实际耗散功率降低,可靠性下降。此外,这种绝缘手段易产生漏电等故障,同时对散热器表面光洁度要求较高。

本文介绍一种安装面绝缘型大功率晶体管。它的外形封装有两种:ISOTO-3P I、ISOF-4(“ISO”表示绝缘型),详见图1、图2。这种器件在结构上采用了一层高导热率的电子陶瓷,将集电极与散热基板隔开,既

保证了电的绝缘,又保证了热的快速传导。实际使用时,在管子的安装面上涂覆导热硅脂后,直接贴装于散热器平面上即可。所以安装热阻降至最低,最大限度地提高了器件的实际耗散功率。同时,给安装工艺带来了极大的方便。

为了进一步理解这种器件的优越性,在此给出一组热阻曲线,如图3所示。曲线1是无陶瓷也未加云母片的结果,曲线2是有陶瓷未加云母片的结果,曲线3是无陶瓷加

云母片的结果,测试功率为75W。不难看出,曲线1与曲线2几乎重合。因此,利用陶瓷绝缘的效果非常理想,不仅在同等功率下可缩小散热面积,同时也大大提高了可靠性和对恶劣环境的抗蚀能力。

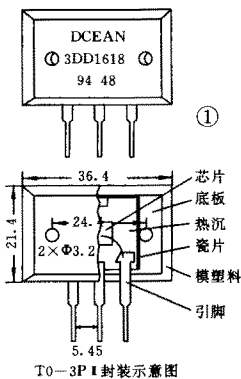
这种安装面绝缘的大功率管广泛应用于高保真音响、步进电机驱动、电源调整以及超声设备功率输出等场合。

国内有的公司已成功地开发了上述这种封装结构,并批量生产此晶体管。现将十几种安装面绝缘型大功率晶体管的主要参数列于附表内,供实际选用时参考。

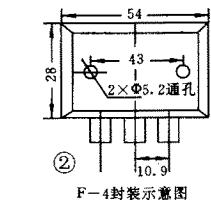
附表 十几种安装面绝缘型晶体管主要参数

型号	P_{CM} (W)	I_{CM} (A)	BV_{ceo} (V)	h_{FE}	封装形式 (ISO)	用途
3DD1618	250	20	160	40~120	TO-3P I	音频功放
3CD1618	250	-20	-160	40~120	TO-3P I	音频功放
3DD2018	250	20	200	40~120	TO-3P I	音频功放
3CD2018	250	-20	-200	40~120	TO-3P I	音频功放
ECG58NW	200	18	150	40~150	TO-3P I	音频功放
ECG59PW	200	-18	-150	40~150	TO-3P I	音频功放
3DF10	100	10	50~300	15~60	TO-3P I	电源调整 中低速开关
3DF15	150	15	50~300	15~60	TO-3P I	电源调整 中低速开关
3DF20	200	20	50~300	15~60	TO-3P I / F-4	电源调整
3DF30	300	30	50~300	15~60	F-4	电源调整
2N5302	200	30	60	15~60	TO-3P I	电源调整
2N6547	175	15	400	12~60	TO-3P I	电源调整
MJ15024	250	16	250	15~60	TO-3P I	开关线性放大
3DD5686	300	50	80	15~60	TO-3P I / F-4	电源调整
3CD5684	300	-50	-150	15~60	TO-3P I / F-4	电源调整
3CF10	100	-10	-30~-250	15~60	TO-3P I	电源调整 中低速开关
3CF15	150	-15	-30~-250	15~60	TO-3P I	电源调整 中低速开关
3CF20	200	-20	-30~-250	15~60	TO-3P I / F-4	电源调整
3CF30	300	-30	-30~-250	15~60	TO-3P I / F-4	电源调整

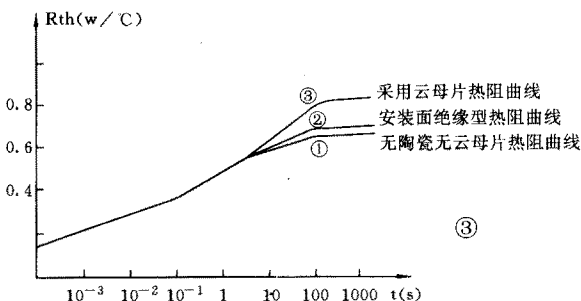
注:杭州奥星公司生产此管。电话(0571)7054109



TO-3P I封装示意图



F-4封装示意图



③

逐级显示电路

● 陈堰波

本文介绍的逐级显示电路,是为展览多幅图片或展品设计的。自动显示时每一级的时间长短,可以在较大范围内调节,以满足每幅展示内容所需的时间。也可以采取人工遥控方式,以适应讲解员的时间安排。当调节自动显示的时间较短时,可以作为广告的逐级显示装置,十分醒目美观。

电路工作原理

电路原理如图1所示,主要有由振荡器与遥控器组成的触发电路,多级计数电路,延时启动电路,可控硅保持电路和执行单元等部分。下面简要介绍各部分工作原理。

1. 触发电路有两部分,一部分是产生自动触发信号的振荡器,它以六反相器中的 F1、F2 两个反相器和阻容元件组成。它的作用是产生连续方波脉冲,在自动/手动开关置“1”时,自动触发计数器计数。振荡器的振荡周期在2秒~5分钟连续可调,电解电容采取同极性对接串联,是为了保证这种长周期振荡的稳定性。在 F1 的输入端接 C3,是为了保证每次电源接通时,振荡的输出级 F3 输出低电平。

触发器的另一部分是红外线遥控器,当 S1 置“2”

时,便可以通过遥控方式使计数器工作。红外线遥控发射器见图2,红外线接收器由接收管 VD1 和红外线专用集成电路 IC2 等元件担任。其工作原理在《无线电》杂志上有多文阐述,这里不再赘言。

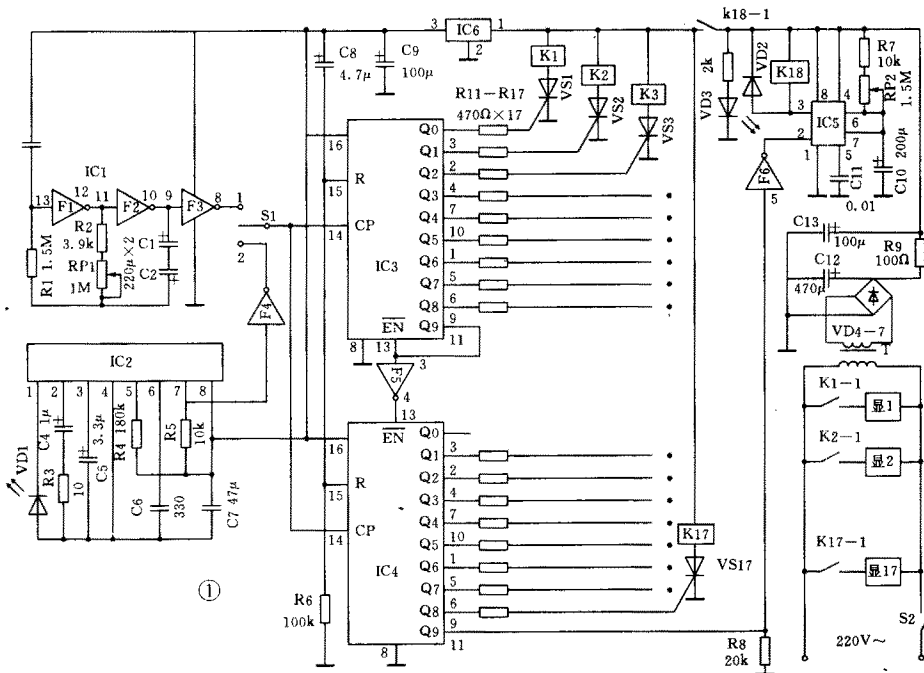
反相器 F4 将接收器每次工作产生的负脉冲转换成正脉冲,去触发计数器 CP 端进行计数。

2. 多级计数电路由 IC3、IC4 和反相器 F5 组成, IC3 和 IC4 为十进制计数/分频器 CD4017。多级计数电路的工作原理是:由 R6、C8 组成的清零电路保证每次直流供电电源接通瞬间,使 IC3 和 IC4 处于复位状态。这时 Q0 输出高电平,则 IC3 的 Q9 必输出低电平,它一方面使 IC3 的 \overline{EN} 端为低,保证 IC3 在脉冲触发 CP 端时正常计数,另一方面经反相器 F5 使 IC4 的 \overline{EN} 为高,将 IC4 锁定。当 IC3 计数至 Q9 为高电平时, IC3 的 \overline{EN} 转为高,停止计数;而 IC4 的 \overline{EN} 转为低,在脉冲触发 CP 端时继续计数。到 IC4 的 Q9 为高电平时,便通过 F6 触发延时启动电路,切断前级与本级电路电源,显示全停。

计数级数的多少按显示需要设计,1片 CD4017 可输出9级,2片 CD4017 可输出17级,具体级数设定后,把下一级输出端接 F6 即可。

3. 延时启动电路

电路是利用多级计数器的最后一个输出端,经反相器 F6 去控制 IC5 完成的。IC5 为 555 时基电路,将它接成单稳态触发器。当 S2 闭合接通电源后,其触发端②为高电平,复位端⑥经积分延时 $T \approx 1.1 (R7 + RP2)C10$ 后也为高电平,使输出端③翻转为低电平,继电器 K18 吸合,将前级直流供电电源接通。当计数到 IC5 的 Q9 端为高电平时,经反



相器 F6 转变为低电平去触发②端,使③端转为高,继电器 K18 释放,前级直流电源切断,又经延时启动进入下一个循环。设计延时启动电路的目的是在每次展示完结后,一方面让显示器全部熄灭,另一方面让讲解员有充分的时间作下一轮显示的准备。延时启动时间设在 2 秒至 5 分钟可调,以满足展览或广告的不同需要。

4. 可控硅保持电路和执行单元由单向可控硅 VS1~VS17 和继电器 K1~K17 组成。因为在直流电路

中,单向可控硅被触发导通后,即使去掉控制级电压,也能维持导通,所以本文所述的逐级显示电路,在每一级被“点亮”后能保持下去,直到全部显示完成,被延时启动继电器触点切断前级直流电源,才全部熄灭。

因为执行单元是继电器,它一般有两对以上的触点,所以每幅显示的内容可以是灯光或者灯光加语音电路的讲解词,形成自动讲解的展览/广告形式,具有很高的实用价值。

元件选择

图 1 中 IC1 为 CMOS 六反相器 CD4069, IC2 为红外线遥控专用集成电路 CX20106A, IC3、IC4 为十进制计数器/分频器 CD4017, IC5 为时基集成电路 555, IC6 为 LM7812。图 2 中的六反相器型号为 74HC04。

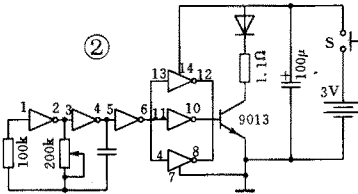
变压器 T 选 15VA、220V/14V 的,可控硅选用

1A/400V 的;继电器 K1~K17 视显示屏的负载而定,100W 左右的可选用 JRX-13F 型的小型继电器,500W 左右的则要选用 JQX 型中功率继电器。用于定时的电解电容器 C1、C2 和 C10 要优质正品,漏电流要小,最好选择钽电解电容。

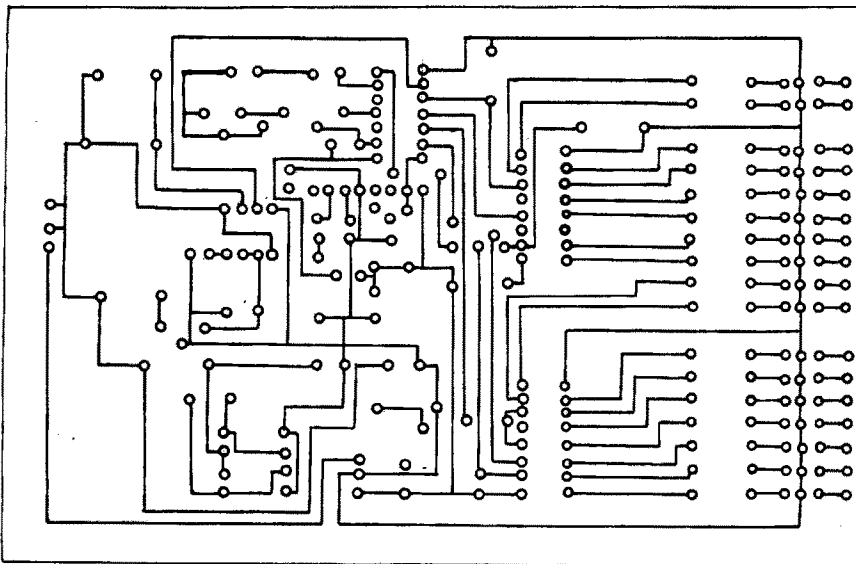
安装与调试

整个电路分别安装在机箱内和显示屏内。机箱内安装电源变压器和印制电路板,而将用于调节时间的 RP1、RP2,开关 S1、S2 和电源指示发光管 VD3 安装在机箱面板上。从安全的角度考虑,将继电器安装在显示屏内,这时从机箱内引出的是 A1~An 根继电器线包控制线加 1 根 +12V 直流电源线。当然也可以将继电器 K1~Kn 都安装在机箱内,这时从机箱里引出的是 220V 交流电源线。

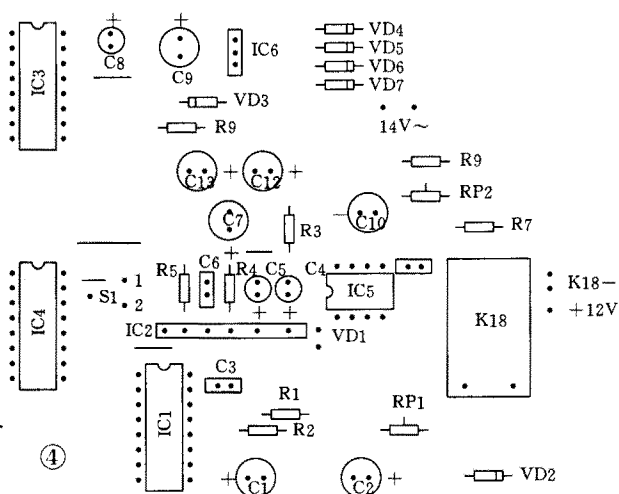
印制板图见图 3,图



③



- A6 G6 R6
- A2 G2 R2
- A1 G1 R1
- A3 G3 R3
- A7 G7 R7
- A8 G8 R8
- A4 G4 R4
- A9 G9 R9
- A5 G5 R5
- A14 G14 R14
- A10 G10 R10
- A11 G11 R11
- A13 G13 R13
- A16 G16 R16
- A12 G12 R12
- A17 G17 R17
- A13 G13 R13



空调启动保护器

● 蔡万顺

空调启动难是困扰众多装有空调用户的一大难题。特别是旧居民区的用户这个问题尤为严重。这是因为电力线路和电力变压器的电流容量小、内阻大，而近年来家电的数量增加，家庭用电量成几倍、十几倍地增加。空调启动时电流很大，造成电压降低太多，致使长时间启动不起来，轻则缩短空调的寿命，重则烧毁压缩机。为了解决这个问题，我们设计了一个空调启动器。它可升压20V启动，如果升压后仍然达不到启动所需的电压，还可切断电源保护压缩机。如果不升压仍然高于250V，可实施超压保护切断电源。如果停电后马上来电，它可以延迟供电，以免制冷剂压力太大造成启动难。同时为了节省电能(因为自耦变压器导线粗、圈数

少，空载电流大，如果空调停止运行时本机仍然工作，必然造成一定的电能浪费)，采用了负载传感器，当空调运行时自动开机，停运时自动关机。经试验效果好，介绍出来以飨读者。

电路原理

本机电路原理如下图所示。当接插在输出插座上的空调电路接通以后，负载传感器便输出一个信号，触发双向晶闸管使其导通。这时自耦变压器的电源接通，电路开始工作。K1的常闭触点和自耦变压器的升压输出端联接，以保证启动大电流产生压降后，仍有一个合适的电压。

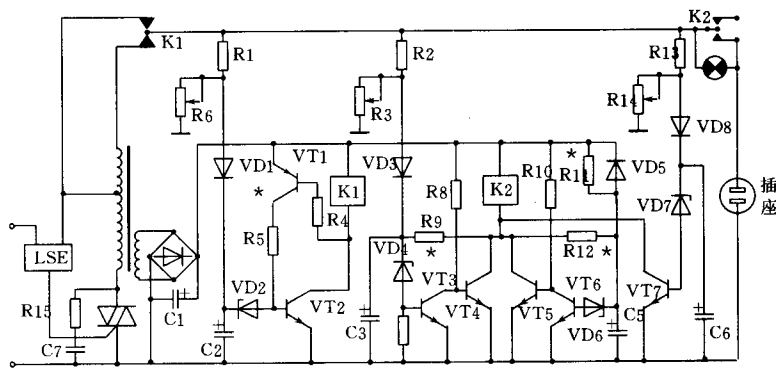
启动以后，如果电源电压高于240V、低于260V，经R1降压、VD1整流、R6分压后的电压高于稳压管VD2的击穿电压，通过VD2给晶体管VT2提供基极电流，使其导通。接在VT2集电极上的RV1得电，K1吸合，输入输出端直通供电，使电压降至正常范围。晶体管VT1是将VT2输出的信号反相后反馈到VT2的基极，这样当VT2截止时，K1上的压降也为零，VT1截止。当

VT2导通时，RV1上的压降增大VT1也导通，R5上压降增大，VT2的基极电流增大，可有效地防止继电器因回跳而产生的“振荡”现象，使继电器的吸合和释放电压有一个“回差”。调整R5可调整回差的大小。

如果直流供电电压仍高于250V，R13和R14分压，经VD8整流以后的电压能使VD7击穿，则VT7得到基极电流而导通，K2压降增大，K2吸合，负载供电切断。因为切断负载后电压会再度升高，继电器不会回跳，所以不用设正反馈电路。K2上并联一个红色指示灯。当它断开时，电压通过负载加到指示灯上，使它发光报警。这虽然使负载上仍流过一定的电流，但因灯泡的功率很小，电流亦很小，所以对负载没有损害。

如果市电经升压后仍低于190V(实际市电只有170多伏)，一般的空调器启动困难，若长时间启动容易烧坏压缩机，因而设了低压保护。当电压过低时，经R2、R3分压、VD3整流后的电压不能击穿VD4，VT3便会因没有基极电流而截止，VT4就会得到基极电流而导通，使K2上的压降增大，K2吸合，指示灯亮，负载上的电压降到很低。R9是正反馈电阻，当VT4截止时，输出一个信号，通过R9反馈到VT3基极，使之导通更深，可防止继电器“振荡”。

VT5、VT6及其附属电路是停电延迟供电电路。当停电时C5上的电压通过VD5很快放掉。再来电时VD5因电压反向而截止，直流电源便通过200k电阻给C5缓慢充电，因短时间C5上的电压不能使稳压管VD6击穿，所以VT6截止造成VT5导通，K2得电，K2吸合，负载暂时供不上电。当经过4~8分钟，C5上所充的电压达到VD6的击穿电压时，VT6就因得到基极电流而导通，造成VT5截止，K2压降为零，K2释放，给负载供电。C5不变时R11越大延迟时间越长。R12和R9的作用一样，是正反馈电阻。如果考虑到停电时间



4是元件位置图，继电器的安装视具体情况制作安装板，用引线连接。

调试工作主要是调整IC1的振荡周期和IC5的延时时间。将RP1调节到两个极端位置，看是否起振并

且振荡周期是否在2秒~300秒的范围?增减RP1和R2的阻值，可以使振荡周期增大或减小。若不起振，主要检查C1和C2的质量，并用优质品替换之。IC5的延时长短也是调RP2、R7，或者C10，这里不再叙述。

较长以后再来电,已不用延时,可将一个按钮开关串联一个 100Ω 的电阻,再并联到R11上,当不需延时的时侯,只要按一下开关,便可立即供电。

元器件的选择与制作

自耦变压器质量是制作成败的关键。如果变压器线径细,内阻大,则启动时不但不能升压,反而有可能降压。因此,线径越粗、圈数越少越好。但线径太粗又会造成成本高,体积和重量增大。圈数太少会使空载电流太大,既易发热,又浪费电能。所以我们选用了环形铁芯。由于它是将硅钢带材按压延方向卷绕而成,所以磁阻很小。由于可在圆环心上穿绕导线,所以不但每伏的匝数可大大减少,而且每匝的长度也比其它同尺寸的铁芯短,因而可大大降低电源的内阻。根据我们实验,用 $\Phi 10\text{cm}$ 的铁芯,每伏匝数可选定为1.5圈,主绕组用 $\Phi 1\text{mm}$ 漆包线,升压绕组选 $\Phi 1.5\text{mm}$ 漆包线,便可取得较好的效果。次级绕组因电流很小,用 $\Phi 0.3\text{mm}$ 的线即可。要注意匝间和层间的绝缘,防止线间击穿,否则前功尽弃。

负载传感器可选用Ⅰ系列ZAING型,其允许通过电流为12A。晶闸管选择耐压700V以上、允许电流8A以上的即可。晶体管VT2、VT4、VT5、VT7选用电流大于50mA,耐压大于40V的NPN中功率硅管。VT3、VT6要选饱和压降小于0.4V, β 值大于100的NPN小功率管。VT1要选穿透电流极小,耐压大于30V的硅PNP管。稳压管选用小电流时稳压特性好的,其反向击穿特性曲线越接近直角越好。继电器接点允许电流10A以上,线圈电压24V的中功率继电器。其余元器件无特殊要求。图中其余元件值为R1、R2、R13为 $82\text{k}/2\text{W}$;R6、R3、R14为半可变 4.7k ;R8、R10、为 8.2k ;R15为 56Ω 、1W;R5、R9、R12为 $1\text{M}\Omega$;R11为 200k ;C1、C5为 $220\mu/25\text{V}$;C2、C3、C6为 $10\mu/$

16V;C7为 $0.33\mu/900\text{V}$;VD6稳压值12V,其余均为6V。

安装调试与使用

整机安装时要将变压器远离电路板,电路板上R1、R2、R13、晶闸管等消耗功率大的元器件置于一边,R6、R3和R14三个可调电阻置于便于调整的地方,其它无特殊要求。

整机只有延迟时间、低压保护、超压保护和升压及直供转换电压4个调整项目。调整时输入端接一个能在160V至260V之间调整的自耦调压器。输出端插上一个电熨斗或一个200W的灯泡。在R1上端与地之间接一块量程为500V的交流电压表或用万用表的500V交流电压档。若没有调整范围这么大的调压器,可将普通调压器输入输出端对调,可扩大调整范围,但需注意限定调整范围,否则容易烧坏。

首先调整升压和直供转换电压,它意味着当电压低到多少时自耦变压器升压输出;输出电压升高到多少时,再转换为直接供电(即不升不降)。先调整调压器使其升压,当电压表指示到245V左右时,调整R6使K1吸合,这时电压表上的指示应为225V。这时再降低调压器的输出电压,当电压表指示到210V左右时,继电器应该释放,表上指示应为230V。 $225-210=15(\text{V})$,这就是电路的回差,如果回差太大,则应增大R5的阻值。如回差小一些,但继电器吸合和释放都很干脆,也可不再减小R5的阻值。

再调整低压保护的临界电压,它意味着当电压低到多少时不再给空调供电。降低调压器的输出电压,当电压表指示为190V时(这时如果减去自耦变压器升高的接近20V的电压,输入端实际电压已降至170多伏),调整R3使K2吸合,这时负载上的电源被切断,红色指示灯亮。再升高电压,当电压表上指示为205V左右时,K2应释放,红灯灭,负载通电。如回差太大,再增大R9的阻值,反之减小R9的阻值。

超压保护的调整:继续升高调压器的输出电压,当电压表上的电压指示到260V时,调整R14,使VT7导通,K2吸合,红灯亮,负载断电。如升高不到240V就断电了,则应减小R14再按前述步骤调整。当然,保护电压也可调整到250V,这样虽然对空调来说安全一些,但是电压适应范围变窄了。

最后调整延迟时间:延迟时间不要求非常精确,只要在4~8分钟之内均可。测试最好有一块秒表,也可用手表代替。测量时将输入电压断开10秒左右再接通,同时开始计时。如果在5分钟左右恢复供电为最好。如果8分钟以上,应把R11的阻值变小,时间4分钟以内,则应检查R11的阻值,C5的容量和VD6的稳压值是否正确。如没问题,再增大R11的阻值。R12和前面几个正反馈电阻的调整方法一样。需要指出的是,低压保护、超压保护和停电延时共用一个继电器,它们之间相互影响,所以,在继电器不振荡的前提下,反馈电阻尽量取值大一些,以减少相互影响。

在使用中,红灯亮后,有时搞不清是什么原因,这是共用继电器造成的。区别也很简单,停电延时时间很短,超过延迟时间就是高低压保护。高低压保护的电压之差在90V左右,所以很容易从电灯或其它家电上区别是电压过高还是过低。如嫌不方便,可以分别用3个继电器,把3个触点串联起来即可。也可在3个晶体管的集电极回路中分别串入红、黄、绿不同颜色的小灯泡。注意灯泡的压降不能太大,而发光效率要高。有些空调器接上以后,不能在空调停运以后使本保护器关机。这时因为空调器压缩机制冷虽然停止了,但是其他功能仍在工作。即没有完全关机,本保护器不停是正常现象。

简 易 排 电 阻 测 试 器

张武颢

排电阻是一种集多只电阻于一体的电阻器件。这些电阻具有一个公共端，并在其外表上对应于公共端引脚上方，标注有“●”或“|”记号，以区别于其它引脚（如图1(a)所示）。排电阻电路如图1(b)所示。由于制造工艺等原因，有些市售的排电阻质量不好，例如：出现标记位置标错（标在离开公共端的另一端），引脚与电阻间开路；相邻二引脚短路（如图2所示）；阻值误差较大等。为了确保排电阻的质量可靠，在应用前，须进行测试。

一、测试方法

(1)单电阻测试法：一个独立电阻有2根引线，可用万用表的2根表棒接触其二引线，以测出电阻值。对排电阻也一样，用一根表棒接触其公共端引脚，另一根表棒分别接触其余引脚，也可测出各个电阻值来。把这些电阻值与标称值比较、分析，从而确定其好坏。因为在测试中每次只测出一个电阻值，故称为单电阻测试法，用R单来表示。但是，在一些情况下（排电阻存在问题），也可能造成判断失误，把坏品当成好品。例如在图2中，引脚1对引脚0的电阻为R1；而引脚2对引脚0的电阻为R2。但是由于引脚2与1发生短路，且引脚2与R2呈开路状态，所以对R2测出来的电阻是R1而不是R2，而R2就根本无法测出。当采用单电阻测试法时，无疑地会把R1值当作R2值用，这种现象在双电阻测试法中则可以检测出来。

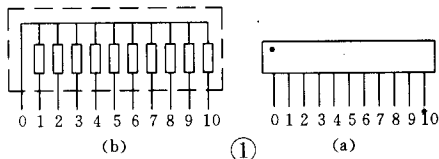
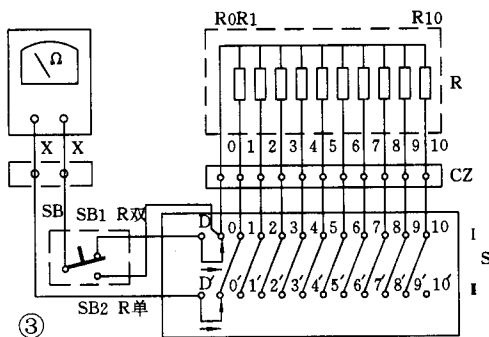
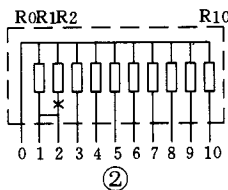
(2)双电阻测试法：其方法是用万用表棒依次测出排电阻相邻引脚间两电阻之和。因为在一次测试中读数为两电阻和，称为双电阻测试法，用R双表示。例如，用一表棒接触引脚0，另一表棒接触相邻的引脚1，则测出电阻为 $R_{01} = R_0 + R_1 = R_1$ （因引脚0本身电阻为零）；引脚1与引脚2间的电阻为 $R_{12} = R_1 + R_2 = 2R_1 \dots$ 。这些电阻值除 $R_{01} = R_1$ 外，其余电阻 R_{12} 、 R_{23} 等，等于 $2R_1$ 。根据这些电阻的值可判断排电阻质

量好坏。例如，由图2显见，由于引脚1与2短路，测出来的 R_{12} 必为0，由 $R_{12} = 0$ 可判断排电阻质量不好，不宜应用。

二、测试线路原理

由于排电阻体积小、引脚小，引脚间距近，且万用表棒测试头较粗，若用2表棒接触排电阻两相邻引脚来测出R双是很难的，操作不便，测试人员也很累。为了改善测试条件，提高测试速度和效率，准确方便地进行测试，笔者采用了几件市场上很容易购到的普通元器件，制成了简易排电阻测试器，操作十分方便，仅仅通过改变转换开关S的档位就可以实现对R双的测试，还可以通过对微动开关SB的操作，进行R双和R单的转换测试，即在测试R双的时候，只要按动一下SB电键，就可相应读出R单来。本测试器特别适用于排电阻批量测试。

测试线路原理如图3所示。它由排电阻插座CZ、双层多档位单刀转换开关S、微动开关SB、接线柱X和X'、测试用万用表等构成。由图3显见，插座CZ通过引线与转换开关S的I层的固定触点0-10对应接通；而2根万用表棒通过接线柱X和X'及引线接到转换开关S的I层动触点（刀片）D和II层动点D'。通过转换开关档位的改变，I层动触点D可以分别与0~10号触点接通，即与排电阻插座CZ的0-10号引脚接通；II层动触点D'可以分别与0'-10'触点接通，再通过引线与I层的



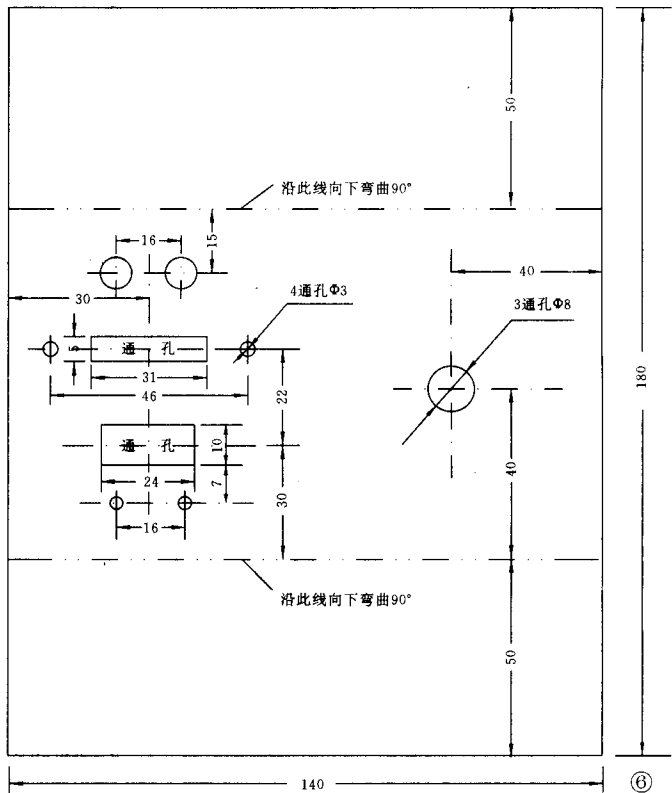
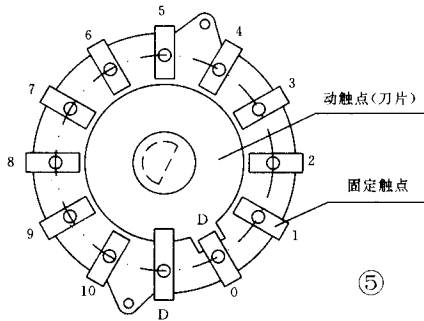
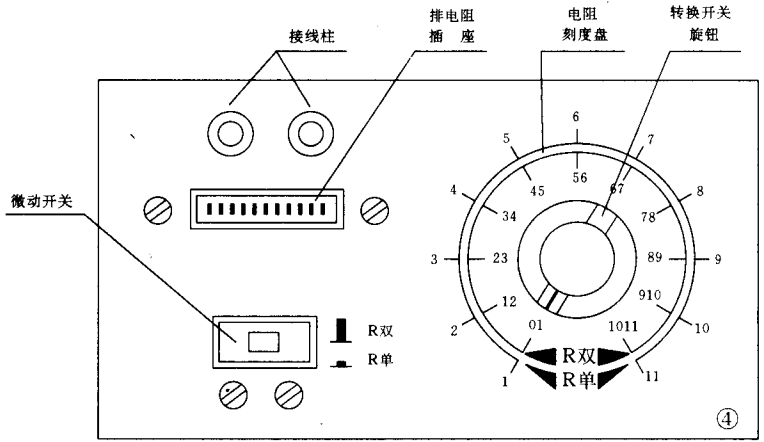
(n+1)触点接通(n=0……9)。可见,转换开关处于任何档位,Ⅰ层动触点D'所接通的CZ插座孔号(排电阻引脚号)总比Ⅰ层动触点D所接通的CZ插座孔号(排电阻引脚号)超前一位。所以D和D'所接通的CZ插座孔引脚是相邻2个引脚。故万用表测出的电阻为两相邻电阻值之和,即R双。

引入微动开关SB的目的是,不论转换开关S处于何档位,测试方法都可以随时互相转换。由图3知,微动开关SB具有一个公共端、一个常闭触点SB1和一个常开触点SB2。当未按下SB时,公共端与触点SB1总是闭合的,用于进行R双测试;当按下SB时(不松手),公共端与触点SB1脱开(也与Ⅰ层的动触点D脱开),与触点SB2接通。而SB2仅通过Ⅰ层的固定触点0与插在CZ座孔的排电阻引脚0接通,与Ⅰ层其它触点无关。另一表棒接通情况不因按下SB按键而变。所以SB的作用就是改变一根表棒的接触位置,使其与排电阻公共端接通,从而达到测试单个电阻的目的。

三、使用方法

图4所示为排电阻测试仪的面板布置图。测试仪的使用方法如下:
 1. 根据待测排电阻的标称值和所采用的测试方法(R双或R单),恰当地调整万用表电阻档位。注意,调整电阻档时,应考虑R双=2R单。
 2. 将排电阻插入CZ插座孔中,使排电阻的标记与CZ插座孔0对准。
 3. 依次逐档改变转换开关S的档位,同时读出对应于该档位的电阻之和(R双)。
 4. 若要读出对应于该档位的R单阻值,可按下SB电键不松手,即可读出R单阻值。

说明一下,当转换开关S处于(0-0')时,读出的电阻R双=R01=R1,这不是错,因为公共端本身的电阻为零。此时若按下SB,读得R单亦为R1值,说明此时0引脚上方的标记是正确的,否则测出的

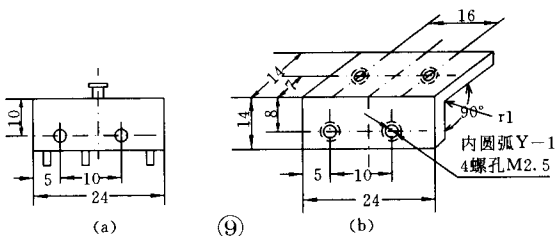
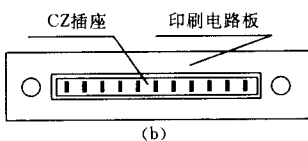
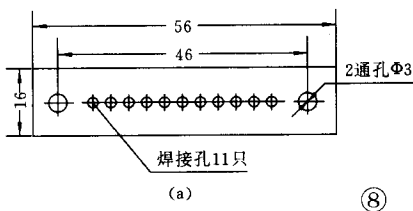
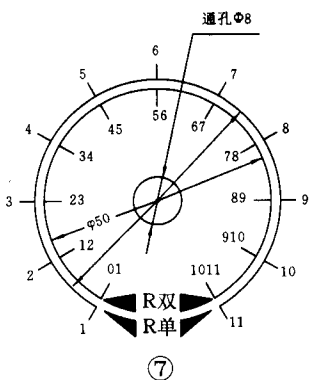


数值为 $2R_1$,说明标记标错了,要把排电阻从CZ插座中取出,换另一端再插入CZ插座孔中进行测试,其阻值应为 R_1 。

四、元件选择

1. 排电阻插座CZ的选择:选择时应考虑CZ的插孔数必须满足待测排电阻引脚数(即等于或大于),若考虑将来需要测试更多引脚的排电阻,尽量选插孔多一些的CZ插座。可采用集成电路用的弹簧插座,例如具有2排的24孔的弹簧插座。可用锯条沿中间分割为两半,取用其中之一半(12孔)。

2. 转换开关S的选择:选择时应满足具有双层单刀式结构;其档位数必须满足待测排电阻的引脚要求(即等于或大于);此外为尽量使体积小,触点接触良好,接触电阻小。可选用无线电用的波段开关,例如11W1D波段开关,其结构如图5所示。



3. 微动开关SB的选择:所选用的微动开关必须具有一个公共端和一个常闭触点SB1一个常开触点SB2(见图3)。当按下按键时,公共端与SB1脱离与SB2接通。松手后能恢复原状态,即公共端与触点SB1接通与SB2脱离。

4. 接线柱的选择:应考虑接线柱内孔与表棒测试头的配合要好,能保持良好接触。

5. 万用表:应根据待测阻值大小,便于观察和读出阻值,操作方便来选用。有条件可选用数字式万用表,读数直观,但显示数据慢,周期长。

五、元件制作和整机安装

1. 面板的制作:本测试器是一种简单的测试器,无壳体,把面板和支架用一块铝板(180×140,厚度1~1.5mm)做成一体,形如“Π”字。其中上面部分开有圆孔和方孔,就成了安装元、器件的面板(见面板加工图6所示)。两侧高度必须超过元、器的最大高度。

2. 电阻刻度盘的制作和转换开关的安装:如图7所示制作电阻刻度盘。在制作时,应注意到波段开关顶部的旋钮尺寸,因为它是居于刻度盘中心部分,电阻刻度的刻线应在旋钮的外围。本图中电阻刻度线有2根R双和R单,其尺寸供参考,应根据旋钮尺寸来定。其刻线粗细和字的大小根据自己情况来定。制作时先把圆周分为12等分(每等分等于 $360 \div 12 = 30$ 度角),下面一等分空着,用来写R双、R单标记,其余11等分如图7所示标上数字。刻度盘制好后可用胶水把它贴在面板对应的Φ8孔上面,使刻度盘的Φ8与面板上Φ8孔中心线对准。刻度盘也可直接画在面板上,最好先在面板平面上涂上油漆。安装转换开关时,最好在与面板的接触面(面板下平面)处贴放一橡皮板(要剪一与Φ8相当的孔),以防松动。把转换开关的轴从底下向上从Φ8孔伸出面板上面,用锁紧螺母固紧后,再装上旋钮。安装时注意把转换开关反时针拨至最底,以便使旋钮上刻线对准电阻刻度盘上1或01位置,把螺母旋紧。若刻线未对准,要拆松转换开关锁紧螺母,对准位置再重新固紧。

3. 微动开关SB的安装:由于微动开关的安装孔是横向布设(孔的中心线平行面板平面),如图9(a)所示,无法直接安装于面板上。为此需要做一个“Γ”型的支架(如图9(b)所示),先把微动开关用M2.5螺钉(2只)固定在支架侧面上,然后再把微动开关组件(连支架)装在面板上。装配时使微动开关伸出方孔 24×10 的上面,用M2.5螺钉2只固紧。

4. 排电阻插座CZ的安装:由于排电阻插座是焊在印刷电路板上的,为此,必须找一块具有与弹簧插座孔引脚间距相同尺寸的电路板,按图8(a,b)所示锯成 46×16 的尺寸,剔去无用的铜皮,以防止引脚间短路。

多用途

电磁录音头的

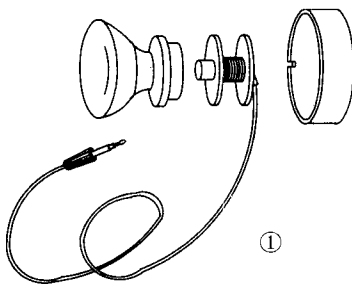
制作

本文向读者介绍一种成本低廉、行之有效的“多用途电磁录音头”。该录音头配合普通录音机，可将电话的通话或电视机伴音的内容录制下来。工作时只需将录音头靠近电话机的扬声器或电视机的扬声器即可。由于工作时与放音线路不直接联接，使用非常方便。

图1为电磁录音头的外形。从图中可以看出电磁录音头主要是由一个电磁线圈构成。为使用方便，在线圈的外壳上装有一个吸附力很强的塑头。

录音时，可将录音头吸附在电话机扬声器或听筒附近，如图2所示。

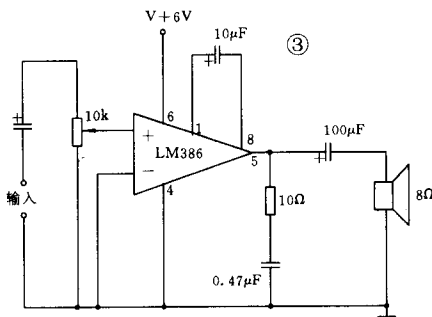
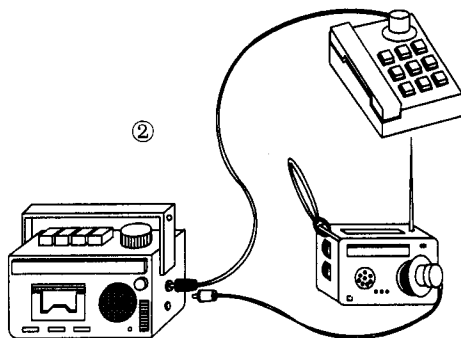
扬声器发声时，附近的空间将有微弱的磁场变化，使录音头线圈感应出电动势。线圈引线接有插头，可直接插入录音机话筒(MIC)插座上进行录音。



从图2中可以看出，本品也可以用于由干电池供电的小型收录、放音机等的转录工作，声音清晰，不受外界噪音干扰。经实验，不宜用在由交流供电的收录音机上转录，否则会有较强的交流电磁干扰。

录音头的线圈用 $\Phi 0.15\text{mm}$ 漆包线在 $\Phi 5$ 的软铁棒或磁芯上绕800匝左右，线圈的引线固定在骨架上，用屏蔽线引出即可。

如果你使用的电话机自身没有扬声器放音时，可按图3所示的电路接成音频放大器。通话时需将录音头吸附在听筒上，将插头接入大器输入端，可将声音放大供多人同时收听。



再打好2个通孔 $\Phi 4$ ，要保证插孔居于这两孔中间位置。然后把插座CZ引脚清洁干净，插入电路板对应孔中，在反面焊牢。再把插座组件(含CZ插座和电路板)用M2.5螺钉和螺母固紧在面板上。安装时应把插座CZ通过方孔 31×5 伸出上面。

5. 接线柱的安装：直接安装在2个 $\Phi 8$ 的孔中，使之牢固。

6. 整机电路引线连接：安装完工后按图3把各引线

焊好，并用尼龙线捆扎好。各引线要尽可能短，但要留有一定余量，为将来维修拆装时提供方便。不便于焊接的元件，如转换开关的引线以及排电阻插座引脚的引出线，可在整机安装前先焊好，其余引线可在整机安装好后进行焊接，以便于安装。

所有面板上的元器件安装完毕后，再把配用的万用表棒插入接线柱内孔中，选择一只好的排电阻插入CZ插座中，进行测试，检查安装是否完好。

简单实用易做的一组小仪器(1)

自制万用表

● 莫恩

编者按 今年,我们收到不少读者的来信,希望能介绍一些简单、实用、易学、易做的小仪器,以解决学生实验,家电维修等方面的需要。为此,我们组写了一批文章,通过简述工作原理、介绍元器件的选择及如何组装,使大家从中不仅学到一些电子基础知识、装配技巧及制作经验,提高电子技术水平。而且也解决一些实际需要。

万用表是最常用的无线电测量仪器。本文介绍一种适合业余爱好者自制的万用表,其电路设计具有表头选择范围宽、测量档位多、各档位电路无需调试、表面刻度无需校准的特点,易于制作,成本低廉。

一、技术参数

1. 灵敏度:直流 $5\text{k}\Omega/\text{V}$;交流 $2.25\text{k}\Omega/\text{V}$ 。

2. 测量范围(共有20档量程):

直流电阻 $1.5、10、50、100、500\text{mA}$ 共6档;

直流电压 $2.5、10、50、250、500、1000\text{V}$ 共6档;

交流电压 $10、50、250、1000\text{V}$ 共4档;

电阻 $\times 1、\times 10、\times 100、\times 1\text{k}\Omega$ 共4档,中心值分别为 $6\Omega、60\Omega、600\Omega、6\text{k}\Omega$,适用电池电压范围 $1.2\sim 1.6\text{V}$ 。

二、电路原理

万用表电路如图1所示,由表头电路(表头PA及整定电阻 $R_a、R_b$)、分流器($R_P、R_1\sim R_7$)、降压器($R_{12}\sim R_{17}$ 或 $R_8\sim R_{11}$)、整流器($VD_1、VD_2$)、电阻测量电路($R_{18}\sim R_{21}$ 、 R_P 、电池)、转换开关($S_1、S_2$)等部分组成。根据不同的测量对象,通过转换开关可以方便地组成直流电流表、直流电压表、交流电压表或欧姆表。

为了方便业余爱好者自制,本万用表的表头电路作了特殊设计。图2为表头电路,设定A、B两端间等效满度电流 $I'_0=160\mu\text{A}$ 、等效内阻 $R'_0=3\text{k}\Omega$,则任何满度电流 $I_0\leq 160\mu\text{A}$ 、内阻 $R_0\leq 3\text{k}\Omega$ 的表头均可使用,只需通过调节 $R_a、R_b$ 使A、B两端间等效 $I'_0、R'_0$ 符合设定要求即可,而不必根据不同表头的具体参数逐一计算调整各档元件值。

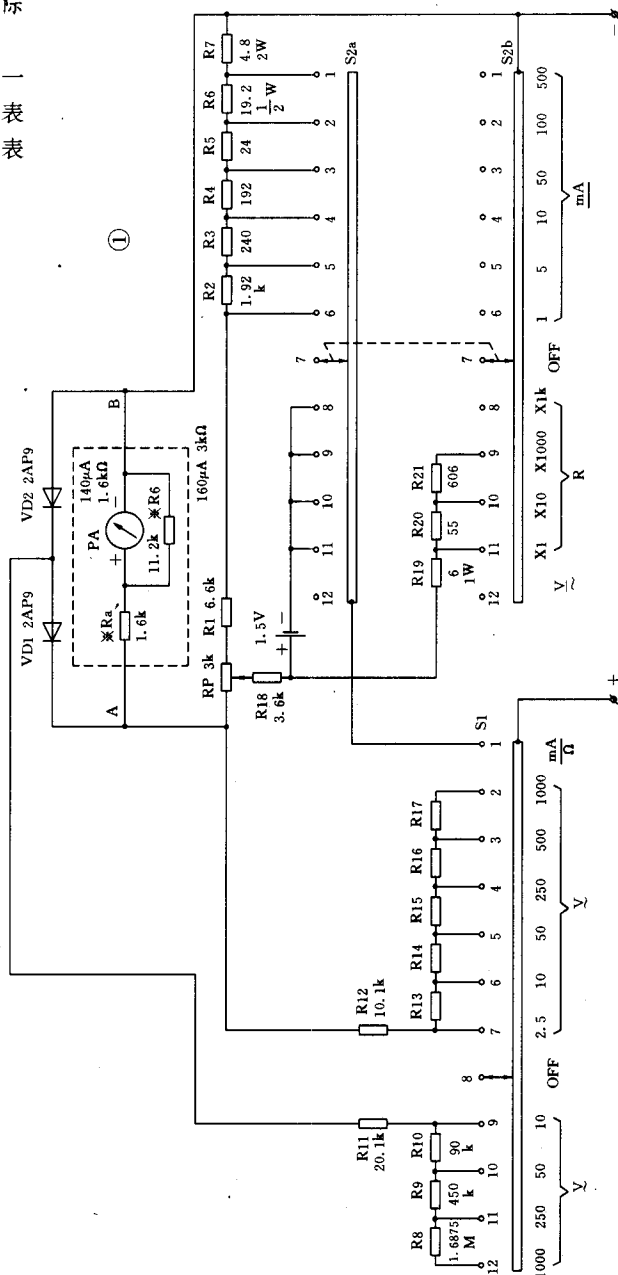
三、元器件选用

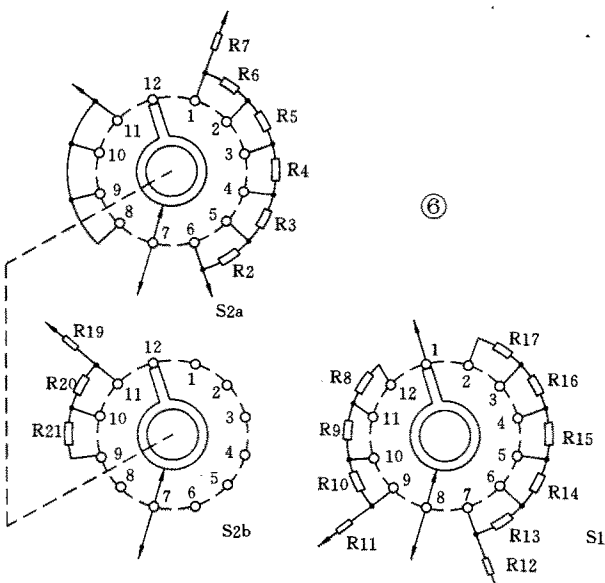
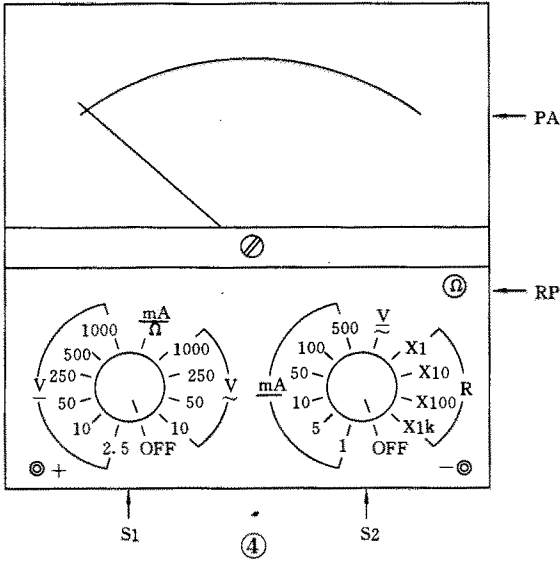
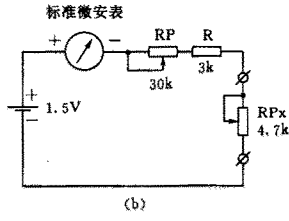
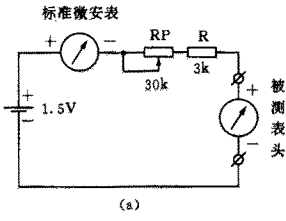
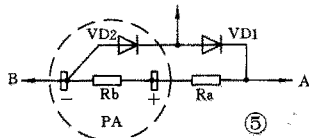
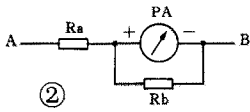
1. 表头PA:选用磁电式直流微安表,要求其满度电流(灵敏度) $I_0\leq 160\mu\text{A}$ 、内阻 $R_0\leq 3\text{k}\Omega$ 。磁电式表头表面有“ \square ”符号。

2. 二极管 $VD_1、VD_2$:选用点接触型锗二极管2AP系列,要求其正向电阻 $< 1\text{k}\Omega$ 、反向电阻 $> 200\text{k}\Omega$ (万用表测)。

3. 电阻:

① R_7 为 $4.8\Omega/2\text{W}$, R_{19} 为 $6\Omega/1\text{W}$,此二者可选用





线绕电阻(被釉电阻、水泥电阻等),也可用电阻丝自行绕制。

②其它电阻均选用金属膜电阻。除 R6 为 $\frac{1}{2}W$ 外,其它均为 $\frac{1}{8}W$ 即可。

所有电阻阻值必须准确符合图1要求(误差 $< 0.5\%$),可用数字万用表或标准万用表测量,有条件者最好用电桥测量。电阻大多为非标称阻值,可在相近标称电阻中挑选,例如 19.2Ω 可从 20Ω 标称电阻中挑选;也可用多个电阻串并联达到要求。

4. 电位器 RP;最好用线绕电位器,也可用实芯电位器或碳膜电位器,阻值必须准确。

5. 转换开关;S1 选用单刀12掷波段开关,S2 选用双刀(双层)12掷波段开关。两波段开关均拆除其限位销,使其可 $> 360^\circ$ 旋转。

四、制作与调试

1. 测量表头参数,主要是测量满度电流 I_0 和内阻 R_0 ,测量电路如图3(a),标准微安表可用 $160\sim 300\mu A$ 的。首先将电位器 RP 置阻值最大位置,然后接通电源,逐步减小 RP,直至被测表头指针指到刻度最右边处(满度),这时标准微安表的读数即是被测表头的满度电流 I_0 。保持 RP 不变,用另一电位器 RPx 取代被测表头(图3b),调节 RPx 使标准微安表仍维持原来读数,则此时 RPx 的阻值便是被测表头的内阻 R_0 。注意:切不可用欧姆表直接测量表头内阻,这样极易损坏表头。 I_0 与 R_0 的测量务必准确,否则制成的万用表测量精度难以保证。

2. 表头电路整定,即通过接入适当的 R_a 、 R_b ,使 A、B 两端间的等效 $I'_0 = 160\mu A$ 、 $R'_0 = 3k\Omega$ (图2)。

① R_b 为满度电流整定电阻,当表头 $I_0 = 160\mu A$ 时,不用并联 R_b ;当 $I_0 < 160\mu A$ 时,则需并联 R_b , $R_b = I_0 R_0 / (160 - I_0)$ (k Ω),式中: I_0 为表头满度电流(μA), R_0 为表头内阻(k Ω)。

② R_a 为内阻整定电阻,当表头内阻 R_0 与 R_b 的并联值 $(R_0 // R_b) = R_0 R_b / (R_0 + R_b) = 3k\Omega$ 时,不用串联 R_a ;当 $(R_0 // R_b) < 3k\Omega$ 时,则需串联 R_a , $R_a = 3 - (R_0 // R_b)$,式中单位均为 k Ω 。

例如,笔者使用的表头 $I_0 = 140\mu A$ 、 $R_0 = 1.6k\Omega$,则: $R_b = I_0 R_0 / (160 - I_0) = 140 \times 1.6 / (160 - 140) = 11.2$ (k Ω);

$R_a = 3 - (R_0 // R_b) = 3 - 1.6 \times 11.2 / (1.6 + 11.2) = 1.6$ (k Ω)。

这时 A、B 两端间的等效 $I'_0 = 160\mu A$ 、 $R'_0 = 3k\Omega$,符合设定要求。

3. 本万用表的结构特点是不用电路板,所有元件均直接焊接在表头、电位器两个波段开关

介绍一种国产 无线电航模遥控器

曹东川

CN-A1型航模遥控器是一种普及型遥控设备。在无干扰的开阔地面控制距离大于500米,空中距离大于1000米。使用27MHz 业余频段,有调频、调幅两种形式。调幅机可在使用频段内更换晶体,保证比赛时各选手之间互不干扰。发射机采用 ABS 全塑外壳。机壳前端还备有电镀提手,携带十分方便。左右控制手柄均设计成万向结构,可容纳4个比例通道。机壳表面还配有电压指示表头,可随时监测发射机工作电压。天线采用大直径7节拉杆天线,具有很高的发射效率。接收机体积 $62 \times 37 \times 21\text{mm}$,重量0.03kg。与其配套使用的舵机体积为 $40 \times 20 \times 37\text{mm}$,重量0.04kg,扭矩2.2kg/cm,转速 $0.16\text{s}/60^\circ$ 。调速器体积 $70 \times 25 \times 12\text{mm}$,重量0.025kg 可提供6A~12A 驱动电流。遥控器也可配用国内外厂家生产的其它类型舵机调速器及电动机电源开关板。

这种遥控器的价格只是国外同类产品价格的2/3,但性能较好。每套遥控器如配用一个舵机、一个调速器

可组装一部遥控车,能完成前进、后退、左转、右转以及在完成各个动作时的加速减速。现在国内已有厂家生产了质量很好的遥控车体,对于广大爱好者来说组装一套高性能的遥控赛车已不是什么难事。如果一套遥控器配用两个舵机和一个调速器,可组装一架电动滑翔机,这种滑翔机爬升快,飞行平稳而且速度较慢,最适合初学者。电动滑翔机国内也有多家生产,市场上很容易买到。如果使用多个舵机还可以控制带有发动机的航模飞机和直升飞机。与众不同的是,这种航模遥控器还配有单独的开关电路板作为模型上的电路开关,省去了爱好者许多麻烦。

这种遥控器还有一个突出优点,就是配置灵活。左右方向控制台手柄均可在横向或纵向上锁定,能装成二、三、四比例通道遥控器。但印刷电路板均设计成六比例通道,并留有焊盘和标记。外壳前端两侧各预留3个安装孔,平时用精美的不干胶装饰覆盖,爱好者可根据自己的要求撤销锁定,按说明书增加比例通道或开关通道。最多可装成六比例通道或四比例两开关通道遥控器。初学者只需一部两比例通道遥控器即可,以后增加功能就无需添置新机器了。

北京新幻想遥控设备公司供本文介绍的 CN-A1 系列两比例至六比例通道及带有开关通道的各种配置航模遥控器、舵机、调速器、电子开关板、专用电池组等航模电子器材。函索说明书、报价单每次3元。地址:北京市新街口外大街19号教育管理学院楼327室。电话:2010386。邮编:100875。联系人:曹东川。



附表

欧姆刻度值	相应百分位置
∞	0
1k	0.6
500	1.2
200	2.9
100	5.7
50	10.7
40	13.0
30	16.7
25	19.4
20	23.1
15	28.6
12	33.3
10	37.5
9	40
8	42.9
7	46.2
6	50.0
5	54.5
4	60.0
3	66.7
2	75.0
1.5	80.0
1	85.7
0.5	92.3
0	100

的引脚上,既简单又可靠。制作可按以下步骤进行:

①根据表头大小选用或自制一适当大小塑料盒作为表壳,将表头、电位器和两个波段开关固定在盒盖上(图4)。

②将整定电阻 R_a 、 R_b 、整流器 VD_1 、 VD_2 直接焊在表头引脚上(图5); R_1 、 R_{18} 直接焊在电位器 RP 的引脚上;其它所有电阻直接焊在两个波段开关的相应引脚上(图6)。

③按图1用软导线将各部分连接起来,电池盒固定在表盒内适当位置。

④将各测量档位标示在表面板上(图4)。

4. 绘制表面刻度。本万用表共有两条刻度线:第一条为欧姆刻度线,第二条为电流、电压共用刻度线。绘制方法如下:

①将刻度线等分100份,左端点为0,右端点为100。

②电流、电压刻度为线性刻度,将刻度线等分标示即可。欧姆刻度为非线性刻度,各阻值在刻度线上的百分位置见附表。将绘成的刻度线粘在原表面上即可。

5. 校验。将制成的万用表与标准万用表进行对比测量,如误差过大或不能正常测量,则其原因可能是:

①表头 I_0 和 R_0 的测量不够准确; R_a 与 R_b 的计算有误。

②二极管、表头或电池的正、负极颠倒了。

③各电阻阻值有误,例如 19.2Ω 错成 $19.2k$ 。

④各电阻与波段开关各引脚的对应关系弄错了;连接导线接错位置。

⑤虚焊或波段开关接触不良。

万般创意尽在麒锋电器

广东汕尾麒锋电器公司系列扩音机外壳和整机

强调时代意念、融入最新产品观、综合一步到位、进入高格调境地……。



2150 型前后级分离式外壳

上：前置放大器外壳体积、功能设计与合并式相同、每套价 178 元（送电源开关 1 个，轻触开关 7 个）。

※配套印刷板 3 张一套 28 元。

下：后级功放外壳：体积 $430 \times 120 \times 390\text{mm}$ ，面板设有音量和电源开关，每套 195 元。

（送电源开关 1 个）。

• ※配套印刷电路板 35 元。

QIFENG



※E-900CSB



合并式扩音机外壳：体积 $430 \times 90 \times 320\text{mm}$ ，面板功能设计有：高、中、低、超低、平衡、音量等旋钮。并有 CD、磁带、收音、电唱 AUX、5 输入轻触键，音调切除，听感激励等选择键、耳机插孔、配齐前后面板所需配件，每套 188 元

（送电源开关一个，轻触开关 7 个）。

※配套印刷电路板 4 张一套 50 元。

以上邮费均 20 元/套



※E-950CS

普通音响十声激励器 = 发烧“HiFi”

E 系列音响效果听感激励器能对不够完善的音源进行矫正修饰，制造出新谐音和泛音，使音响效果铿锵澎湃，凌励有劲，力度充沛，音乐重放更加纤细分明、富穿透感、给您带来全新感受（详见 1994 年 第 2 期《无线电》）！

我们继 E900C、E900CS 后又推出效果更好的机

※E-900CSB（带超重低音） 385 元

※E-950CS（加强型超重低音、频率采样、

欧美特色外观） 585 元

诚征全国经销点！

地址：广东汕尾市滨海小区 A 区 开户行：市建行城区支行，帐号：261184361

邮编：516600 电挂：3190

电话：(07647) 371929 372668 传真：365920