

2

24

无线电

1994

荣获全国优秀科技期刊评比一等奖

RADIO MAGAZINE

珠海经济特区惠威电器有限公司

珠海市东部惠威电子厂

经营部地址：珠海市吉大景山路

金景花园1栋102室

邮编：519015

电话/ 传真：0756-333453

手提：0756-9003941 9012873

BP机：126-350089 350383

惠威电声高技术开发中心

地址：珠海市拱北迎宾大道

宝江大厦四楼B座、J座

电话：0756-9012873

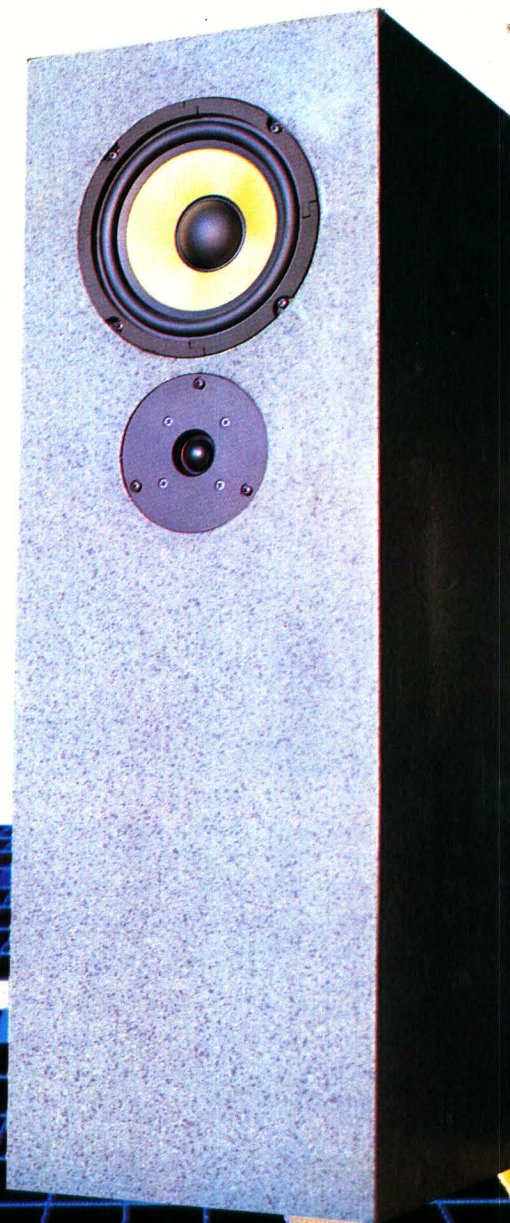
深圳试音室地址：深圳福星南路

福星大厦福怡阁22楼B座

电话/ 传真：0755-3335165

3337686

BP机：126-216300 邮编：518033



惠威发烧喇叭王

ISSN 0512-4174



02

9 770512 417009

无线电

目 录

1994/2
(月刊) 总第 377 期
1955 年创刊

新技术与新产品

- 夏正炎 最新面市的松下 K 机芯录像机 (2)
高厚琴 毛志仍
卫星电视接收天线与馈源 (4)
徐国城 数字式卫星接收内置型彩电 (6)
张耀明 MD 产品的四项新技术 (7)
曹武民 返带机芯的磁头结构 (8)
潘宗福 绿色冷冻与绿色冰箱 (10)
成 功 我国第一条无氟致冷压缩机
生产线正式投产 (10)

发烧友乐园

- 顾福林 我的发烧音响组合 (11)
边明祥 漫谈功放 (12)
杨新华 东大尼索激光唱机的摩机 (14)
黄汝逸 发烧友的音响调色板——
听感激励器 (16)

家电与维修

- 虞向东 松下 J25、J27 录像机的
一种特殊故障 (17)
张义方 熊猫 DB47C-4 型彩电
保护电路的检修 (18)
刘干峰 NP-270 复印机电极
接触不良的故障 (20)
王永喜 巧加电阻 改善亮度 (20)
汪顺勤 可熔电阻不能用保险丝代 (20)
倪耀成 电子管扩音机高压电源故障检修 (21)
胡 斌 组合音响原理与修理技术
函授班辅导材料(1) (22)
秦 谊 电磁灶功率模块的修复 (24)
韩永庆 游戏机维修一例 (24)
李可为 先锋激光唱机常见故障一例
维修人员笔谈会 (26)

微机普及与应用

- 于 春 任天堂游戏编程探密 1 (28)

通信技术

- 祝修俊 新颖的无线通信机——
中文显示寻呼机 (31)

CQ 业余无线电

- 陈 平 王新民
纪念老业余家开台一周年 (34)
通讯员 BA 电台一览表 (34)
王乐平 BY4-3-1001 在成长 (35)
曹文隆 给 DT-92G 参赛机
增加 15 米波段 (35)

实用电路与制作

- 霍贵荣 CMOS 多路自动转换电路 (36)
常 林 用发光二极管显示的示波器 (38)
程 辉 有线传呼对讲系统 (40)
倪文华 多功能报警电路 (42)
陈发清 新颖时间控制保健灯 (43)

元器件与应用

- 蔡凡弟 微型多通道无线遥控组件 (44)
黄 属 一组高档典雅的机壳 (45)
刘明清 电话机专用集成电路及应用 (46)

初学者园地

- 谈小元 浅谈调幅广播与调频广播 (48)
袁树生 怎样辅导学生装无线话筒 (50)

基础训练

- 门 宏 带放大器的小音箱 (52)
张婷婷 儿童用电子智力训练器 (55)

电子信息

(27)

问与答

(56~57)

各地通讯

(58)

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
(北京东长安街 27 号) 邮政编码: 100740
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 262 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: 1994 年 2 月 11 日

最新面市的松下 K 机心录像机

日本松下公司从80年代起连续推出了 G20、G33、L15、J23、J25、J27、F55等一系列家用录像机,这些录像机均属 G 机心系列。随着录像机制造技术的进一步发展,松下公司于去年又推出了最新一代产品——K 机心系列录像机,这就是目前已进入国内市场的 HD-100、HD-80型录像机,以及由国内几家定点厂与日本松下公司合作生产的 PD-92、SD-50和 HD-82型录像机。K 型机心在保持原 G 型机心主要电气、机械技术水平的基础上,对机械传动结构作了重大改进,使该机心的制造工艺及使用性能都达到空前水平。

该系统录像机按功能的不同划分为三种:一种是以英文字母“P”打头的型号,为普通录放机机种,其特点是可以重放和记录磁带节目,但是不设置高频调谐装置,即不能直接记录广播电视节目。第二种是以“S”字母打头的,为标准型,即常见的中档家用录像机,一般均为4磁头。第三种是“H”字母打头的,为高档型,具有高保真 Hi-Fi 立体声性能,为6磁头。以上三种录像机均有卡拉 OK 伴唱功能,其中 HD-1900型还增设了音调升降调节功能。由于篇幅限制,下面我们仅以 SD-50为便,从机械结构、功能、电路结构及外观设计几方面,对 K 机心系列录像机的特点加以简单介绍。

一、机械结构的特点

我们熟悉的 G20、G33及 L15录像机所采用的是 G I 型机心。在 G I 型机心基础上加以改进提高了主导轴电机的转速,并增加了磁带的全加载停止方式,从而形成了 G I 改进型机心,这就是 J23、F55以及北京电视设备厂引进生产的 J100、J25、J27录像机则在 G I 改进型机心上增加了一个反向电机,在反向慢放像时带动供带盘进行卷带,这就是 G II 型机心。以上三种机心结构基本相同,统称为 G 型机心。在 G 型机心中,最突出的特点就是机械运转机构(带盒仓运转机构、磁带加载机构、走带机构和带盘运转机构)都由主导轴电机驱动,使得结构较为紧凑,获得了较薄的外型。但是,也由此带来了运转结构复杂,传动部件过于精细的弊端。所以,G 机心存在动作转换时间较长,运转机构容易发生故障的缺陷。

针对上述缺陷,新问世的 K 机心在结构上作了很大改动。

1. 权衡利弊,K 机心恢复了加载电机的使用,即所谓3电机驱动方式。这也是松下公司在 G 型机心之前及目前国外大多数公司所普遍采用的方式。由于加载和带盒仓的运行部分与走带和带盘运行部分分开,分别由加载电机和主导轴电机驱动,省掉了复杂的传动切换机构,提高了机心运行的可靠性。

2. K 机心在其传动机构中,采用了新型整体主杆传动部件,代替传统的扇形齿轮及滑板传动钣金组件,进行加载臂及其它辅助部件动作的传动。这样,既便于装配也降低了制作成本。

3. 在运行模式上,取消了半加载停止方式(即 STOP1位置),磁带的重放停止及倒带全部在全加载位置上进行,使各种动作之间的转换可以迅速实现。同时,由于简化了动作程序,最终取消了螺线管的使用。

4. 首创性地取消了带盒仓位置检测开关。当磁带盒插入带仓门时,巧妙地利用了带头检测系统的红外线通道,将信息送入系统控制中心,立即可以启动带仓运转,最后由机心状态模式开关完成带盒加载到位的检测。

5. 将机心所使用的全部传感器(包括盒灯、带头、带尾检测,带盘检测和防抹传感器)及连接线路都组装在一块印制板上,装配在机心的底部。这样可以简化装配工艺,也使得带盒仓支架在必要时可以与底座冠全分离,便于机心的调整和维修。

6. K 机心的主导轴直径作了大幅度改动,较 G 型机心加粗了约50%。主导轴直径的增加,有利于增强走带系统的稳定性,并可进一步提高搜索放像的走带速度,更好地满足人们的使用要求。

7. 增设了收带张力调节臂。该臂仅在反向走带时起作用,可以对磁带反向供带端进行张力控制,保证反向放像时的图像质量及磁带的安全运行。

K 机心在采取了以上重大机械结构的改动以后,部件的数量得以大幅度减少,仅为 G 机心部件数量的三分之二左右。在机械响应装配上都有了很大改善,是非常便于自动化生产的一种先进机心。K 机心与 G 机心性能见附表。

二、SD-50的主要功能

SD-50是带卡拉 OK 演唱功能的4磁头家用录像机,其主要功能大体上与 J27一致,只在个别辅助功

能上有所增减。其主要功能如下：

1. 自动操作功能,包括自动放像、自动重复放像、定时录像等。另外,新增设了睡眠关机功能(SLEEP)。在重放时,按下“SLEEP”键后,继续正常重放30分钟以后,自动停机并关闭录像机电源。

2. 慢录慢放(LP)功能。可提高磁带的记录容量,使得180分钟的磁带可以录制360分钟的节目。

3. 可在PAL、NTSC3.58或NTSC4.43制式的电视机上,观看重放的NTSC制式的磁带节目,也可以记录NTSC3.58或NTSC4.43制式的视频彩色图像信号。

4. 索引检索功能及新设置的跳跃搜索(SKIP)功能。后者只要在放像时按一次“SKIP”键,即可将后面30秒钟的节目,快速搜索过去。每按一次,递增30秒钟,最多可跳跃4分钟。

5. 即时重放功能,即在停止状态时,按下重放键,在0.7秒内就可在屏幕上出现稳定图像。

6. 双话筒卡拉OK伴唱功能。可分别控制2个通道的输入音量,并可进行回声效果的调节。

7. 遥控器上设有往复调节器和缓进旋钮,并设有包括到零停止(ZERO STOP)钮和剩余磁带时间显示钮在内的多种功能控制钮。

8. 高质量的图像处理系统,以及多种完美的特技重放效果。

三、电路结构的特点

SD-50在电路结构上,除了不具备Hi-Fi高保真电路部分外,较多地继承了F55的一些特点,具有松下公司最新产品的代表性。主要表现在电路中采用了最新型、集成度更高的集成电路,使得电路结构设计更加紧凑,电气性能更加优良。一些比较重大的变动分述如下:

1. 电源电路

SD-50的电源基本与F55一致,仍然采用了新型的专用集成电路STRM6545LF,该集成电路集中了开关场效应管、触发器、振荡器、脉冲调节电路,并包括3种保护电路:过流保护、过压保护和温升检测。当电源回路中发生过流、电压和芯片温升过高等异常情况时,能自动控制振荡电路停振,使开关场效应管也立即截止。在开关电源的次级,则没有使用易损且价格较贵的多路稳压集成电路,而是用一般晶体管电路实现稳压和输出控制的功能,

使得该部分电路趋于简练,便于维修。

2. 视频电路

SD-50视频电路的工作原理及信号流程与F55也基本一样,只是该电路的核心器件——亮色信号处理厚膜集成组件有所不同。组件中的大规模集成电路采用了松下公司自己生产的AN3552BS芯片,代替了以往使用的ROHM公司生产的BH7505K1。其引脚方式及内部原理基本上变化不大。另外,将一微型集成电路MSM7043MS作为产生一行延时的数字处理电路,代替了过去的MSM6965-3RS,并与其外围电路一起,也二次集成在厚膜组件中,进一步提高了该组件的功效。

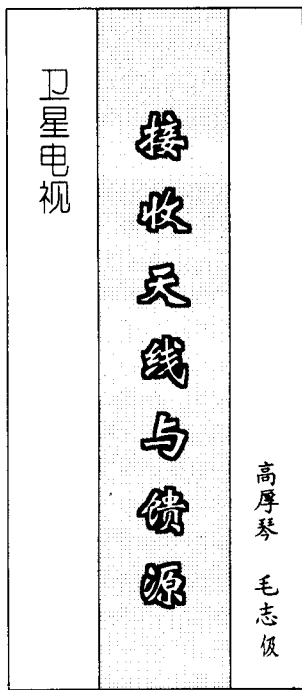
3. 卡拉OK伴唱电路

以SD-50为代表的K机心系列录像机都带有卡拉OK伴唱功能。在该电路中,松下公司全部采用了先进的数字回响电路。使用的是三菱公司的新型数字回响集成电路M65832SP,内含复合放大器、有源滤波器及进行A/D、D/A变换处理的中央逻辑控制器、内存量为18kB的随机存取存储器等,用以完成话筒信号与重放歌声信号的延时混响处理。该电路具有频响范围宽、信噪比低、失真小等特点。其音响效果优于以往J27、F55所采用的模拟回响电路。

为方便演唱者快速寻找所需的节目段,J27、F55等录像机都设有快速选曲功能。即利用节目与节目之间没有音频信号的特点,产生一个模拟VISS信号,作为节目片头的识别标志,送到系统控制微处理器,用已有的VISS目录搜索系统,进行选曲操作。这一实用功能,在J27、F55中是用3块集成电路及一些外围电路完成的。而在SD-50中,这部分电路已集成化在

附表

机心		G1型	G1改进型	G1型	K型
使用机型		G20、G33、L15	J23、J100、F55	J25、J27	DD-92、SD-50、HD-82
停止方式		半加载方式	半加载、全加载方式	半加载、全加载方式	全加载方式
驱动电机		2个电机	2个电机	3个电机	3个电机
正/反寻像速度(SP方式)		×7	×9	×9	×11
倒带时间		4'45"	2'30"	2'30"	2'15"
机械响应时间(s)	从插入磁带到重放出图像	10	5.8	5.7	5.7
	从STOP1到重放出图像	5.7	3.9	3.6	—
	从STOP2到重放出图像	—	0.8	0.8	0.8
	从重放转换到快进	9.2	8.2	4.6	0.5
	从快进到重放出图像	7.6	4.6	4.5	1.4
	从重放转换到反向录像	2.5	2.1	0.5	2.1
	从重放转换到出盒	8.8	5.9	6.5	4.5



自1985年国务院作出“租星过渡和发展C频段综合卫星系统”的重大决策以来,我国的卫星广播电视事业得到了飞速的发展。目前已形成了以卫星为主的中央广播电视节目传输覆盖网,全国电视节目的人口覆盖率达到80%以上,原来许多电视覆盖不到的偏远地区、经济落后地区一举解决了看电视难的问题。与此同时,对外广播卫星电视也发展到中东、东欧、东非和北美地区。目前已上星的广播电视节目

有:中央电视台三套节目、30路广播节目、地方省级台五套电视节目,并同时用副载波传送广播节目,共占用七个转发器。预计今后两年内中央电视台还将增加3~4个卫星影视频道对国内广播,地方台已提出上卫星的有十多个省。东方红三号、亚卫二号和亚太通信卫星将陆续升空,提供更多的转发器用C波段和Ku波段传送电视节目。仅东方红三号发射上空后,该星上预计将集中有15~16套电视节目,给用户的接收带来方便,同时也为有线电视网提供更加丰富的节目源。因此,天上利用卫星、地面利用有线电视广播网传送广播电视节目的系统,从根本上解决了多频道、高质量的电视传输和覆盖的问题。

为了让更多的电视工作者和无线电爱好者了解卫星电视,笔者从本期起陆续介绍卫星电视接收系统的天线、高频头、接收机、制式转换器和调制器等,以飨读者。

卫星广播电视是利用在地球赤道上空35786公里高处“悬挂”着一个微波传播台,实现电视节目定向

转播的。故覆盖范围大,它采用调频传输方式,因而节目传送的质量高、电波利用率高、地面场强分布均匀、信噪比高。但因卫星距离地面远,使得星上转发器传到地面接收点信号的等效全向辐射功率(EIRP)很弱,必须要采用大口径的面天线、噪声温度系数较低的高频头和性能较好的接收机,方能保证接收信号的质量。如:亚卫一号卫星每个转发器C波段(下行频率为3.7~4.2GHz),输出功率为8.2W,在中国大陆波束中心区的EIRP为36~37dBw,边缘区为33~34dBw,北京地区约为35dBw,因此为了能收看到四级以上的图像质量,接收天线的直径需3m以上(高频头噪声温度 $\leq 30K$)。

接收天线的主要性能要求

在卫星电视接收系统中,天线是卫星电视信号的输入端口,它的作用是收集来自卫星转发器的微弱信号并有效地馈给接收设备。因而它的性能直接影响到接收电视信号的质量。

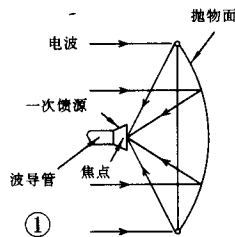
1. **天线的增益要高。**天线增益是描述天线定向性和效率的一个重要参数,它表明了某一天线集中能量的程度。它与天线的口面直径、工作波长和天线的效率有关。

增大天线口面直径虽可提高增益,但却相应地增加了天线的成本,并因风荷的增加而使架设困难,这些问题需综合考虑。另一方面,提高天线的效率要求天线面及馈源的加工精度高,因此购买时需仔细挑选。

2. **频带特性要宽。**C、Ku波段卫星广播电视有24个转发器具有500MHz带宽,为能收看到所有的节目,要求天馈线系统也必须具有良好的500MHz的宽频带特性。

3. **机械精度要高。**为保持规定的天线方向性,要求天线机械结构必须具有足够的强度和精度。如应保证能在10级风时正常工作且旋转锁定要精确。

4. **旋转性能要好。**为使一个天线能根据需要接收来自多



M65832SP中。

四、全新的外观设计

SD-50作为K机心系列录像机之一,其外观设计采用了与该系列其它产品完全一致的格调。最突出的一点是,它的前面板完全摒弃了传统的翻门结构,而是将全部功能键及选择开关都布置在前脸表面上,贴

近于高档组合音响的设计风格。错落有致的按键开关布局,配合中置式的大型功能荧光显示屏,使得前操作面板美观大方,功能显示清晰,操作便当,而且除个别特殊功能操作需使用遥控器外,主要操作功能都可以直接在前面板上用手操作完成。总之,这种焕然一新的外观形象,体现了国外电子产品的最新设计潮流,与正在进入家庭的音响的设计是相协调的。

表 1

天线直径(m)	1.2	1.5	3	4	5
天线增益(dB)	31.8	33.8	40	42	44.1

颗卫星的电视信号,在底座固定的情况下,天线的方位角和仰角应能在很宽的范围内旋转变化。在我国要求天线仰角应能在 5°~70°范围内变化;天线方位角应尽量覆盖 90°~270°范围(以正北为基准)。

5. 极化可调。广播电视卫星下行转发器的发射信

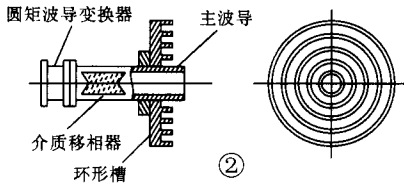


表 2

主要城市	经度(度)	纬度(度)	卫星名称和轨道位置 (东经度)																			
			东二甲2号		中星5号		亚卫1号		亚卫2号		东方红3号		亚太卫星1号		静止-14号		国际通信卫星5号		日本广播卫星3号		日本通信卫星2号	
			110.5		115.5		105.5		100.5		125.0		131.0		96.5		180.0		110.0		153.9	
			仰角(度)	方位角(度)	仰角(度)	方位角(度)	仰角(度)	方位角(度)	仰角(度)	方位角(度)	仰角(度)	方位角(度)	仰角(度)	方位角(度)	仰角(度)	方位角(度)	仰角(度)	方位角(度)	仰角(度)	方位角(度)	仰角(度)	方位角(度)
北京	116.45	39.92	43.4	189.1	43.80	181.48	42.43	196.77	40.94	204.00	42.96	166.81	41.41	157.97	39.41	209.49	11.44	107.70	43.32	189.99	29.91	129.85
天津	117.20	39.13	44.2	190.5	44.66	182.69	43.08	198.16	41.47	205.42	43.97	167.75	42.47	158.73	39.85	210.91	12.26	107.96	44.07	191.31	30.94	130.15
石家庄	114.48	38.03	45.7	186.3	45.91	178.34	44.93	194.38	43.55	202.00	44.56	163.22	42.65	154.29	42.07	207.77	10.49	105.66	45.67	187.24	29.87	126.75
太原	112.53	37.87	46.1	183.2	45.99	178.16	45.49	191.35	44.32	199.14	44.19	160.18	42.02	151.44	42.99	205.08	9.01	104.28	46.02	184.11	28.63	124.78
呼和浩特	111.63	40.82	40.8	111.7	42.64	174.12	42.38	189.36	41.42	196.77	40.84	160.04	38.79	151.75	40.29	202.49	7.58	104.54	42.77	182.52	26.20	125.64
沈阳	123.38	41.80	41.8	123.4	41.04	191.73	38.38	205.82	36.38	212.33	41.68	177.57	41.08	168.65	34.51	217.25	15.84	113.70	39.81	199.63	32.58	138.39
长春	125.35	43.88	43.9	125.3	38.44	194.06	35.62	207.51	33.60	213.74	39.40	180.50	39.08	171.87	31.75	218.47	16.29	116.18	37.10	201.60	31.85	141.75
哈尔滨	126.63	45.75	35.0	201.9	36.19	195.35	33.34	208.34	31.36	214.40	37.31	182.27	37.16	173.91	29.55	219.01	16.25	118.03	34.82	202.63	30.82	144.14
上海	121.48	31.22	51.7	200.3	53.05	191.42	49.68	208.92	47.07	216.49	58.55	172.99	52.17	162.07	44.64	221.94	18.26	107.60	51.53	201.39	39.43	129.11
南京	118.78	32.04	51.7	195.2	52.52	186.16	50.00	203.98	47.76	211.90	52.09	168.39	50.40	157.79	45.58	217.67	15.71	106.24	51.49	196.23	36.87	126.92
杭州	120.19	30.26	53.2	198.5	54.35	189.24	51.23	207.48	48.68	215.37	54.33	170.51	52.79	159.24	46.27	221.04	17.44	106.33	53.00	199.63	39.12	126.96
合肥	117.27	31.86	52.2	192.7	52.85	183.35	50.75	201.54	48.67	209.72	51.96	165.57	50.01	155.16	46.60	215.69	14.47	105.22	52.06	193.58	35.85	125.27
福州	119.30	26.08	58.0	199.4	59.22	188.59	55.84	209.19	53.01	217.75	58.85	167.20	56.83	154.77	50.35	223.71	17.79	103.85	57.79	200.42	41.04	122.41
南昌	115.89	28.68	56.1	191.1	56.53	180.81	54.62	200.90	52.47	209.83	55.05	161.52	52.61	150.63	50.30	216.25	14.08	103.11	55.90	192.13	36.68	121.46
济南	117.00	36.65	46.9	190.8	47.45	182.51	45.77	198.82	44.04	206.39	16.64	166.75	44.97	157.33	42.29	212.06	12.87	106.91	46.83	191.62	32.51	128.38
郑州	113.63	34.76	49.5	185.4	49.56	176.75	48.68	194.10	47.23	202.28	47.82	160.60	45.56	151.27	45.65	208.42	10.69	104.01	49.42	186.38	31.33	123.86
武汉	114.31	30.52	54.2	187.2	54.40	177.65	53.14	196.97	51.35	205.82	52.55	159.60	50.02	149.44	49.45	212.31	12.26	102.92	54.11	188.44	34.34	121.46
长沙	113.00	28.21	56.9	185.0	56.95	174.72	56.04	195.56	54.28	205.12	54.49	155.78	51.53	145.49	52.36	212.07	11.61	101.34	56.90	186.32	34.52	118.53
广州	113.23	23.16	62.7	186.8	62.76	174.24	61.51	199.04	59.31	209.87	59.80	152.08	56.29	140.82	56.97	217.38	12.77	99.58	62.64	188.16	37.21	114.51
海口	110.35	20.02	66.5	178.4	65.79	165.25	65.87	193.92	63.97	206.89	61.18	412.63	56.79	132.25	61.70	215.76	10.51	97.23	66.52	181.02	35.78	109.74
南宁	108.33	22.84	63.1	174.3	62.05	162.04	63.06	187.25	61.82	199.50	57.30	142.35	53.03	132.90	60.09	208.35	8.23	97.32	63.18	175.70	32.78	110.76
成都	104.06	30.67	53.6	167.5	52.13	158.36	54.22	177.17	54.04	186.95	47.59	143.12	43.79	135.10	53.31	194.58	3.37	97.27	53.67	168.47	25.78	113.21
贵阳	106.71	26.57	58.6	171.5	57.44	160.92	58.92	182.70	58.19	193.67	52.88	143.53	48.90	134.74	56.93	201.93	6.25	97.64	58.73	172.67	29.80	112.43
昆明	102.73	25.04	59.4	162.0	57.40	151.83	60.55	173.47	60.60	185.25	51.57	135.94	47.10	128.20	59.89	194.46	2.82	95.46	59.60	163.22	26.76	108.74
拉萨	91.11	29.71	49.4	144.5	46.27	137.54	51.92	152.63	53.85	161.54	39.42	126.42	34.64	120.66	54.85	169.22	-7.65	90.55	49.63	145.37	14.90	104.23
西安	108.95	34.27	50.2	177.1	49.55	168.47	49.99	186.11	49.14	194.77	46.61	152.93	43.71	144.27	47.98	201.40	6.92	100.94	50.15	178.13	28.04	119.34
兰州	103.73	36.03	47.6	188.5	46.35	160.49	48.13	176.99	48.03	185.48	42.50	146.51	39.22	138.77	47.47	192.17	2.37	98.17	47.65	169.41	23.12	116.05
西宁	101.74	36.56	46.5	165.6	45.15	157.65	47.39	173.70	47.56	182.08	41.00	144.18	37.60	136.75	47.22	188.75	0.70	97.05	46.68	166.30	21.31	114.75
银川	106.27	38.47	45.2	173.0	44.39	165.36	45.42	181.23	45.02	189.22	41.33	151.41	38.52	143.48	44.27	195.47	3.98	100.29	45.26	174.01	23.82	119.48
乌鲁木齐	87.68	43.77	34.5	148.6	32.34	142.66	36.43	155.07	37.90	161.79	27.32	132.22	23.73	126.26	38.75	167.35	-10.23	268.39	34.77	149.31	8.24	106.87

号可采用圆、水平、垂直极化方式,不同卫星采用不同的极化方式,有时同一卫星不同频道分别采用水平或垂直极化方式。因此天线馈源系统的极化方式应方便易调,以提高天线的适应性能。

接收天线的结构特点

由于卫星通信与广播电视使用的频率属微波波段,而微波的传播具有光学特性,因此卫星天线系统通常采用类似光学系统的面状结构,称为面天线。反射面一般是以旋转轴为中心线的对称抛物面,通常称作抛物面天线。就功能和原理来说,面天线可以有多种类型。

典型的单反射面天线如图 1 所示,它由馈源(俗称喇叭)和抛物面反射器组成。其中馈源置于抛物面的焦点上。从太空来的电磁波经抛物面反射后汇聚到焦点,

数字式 卫星接收 内藏型彩电

福日公司采用最新数字技术开发出数字式卫星接收内藏型彩电,具体型号是福日牌 HFD-2598(25英寸)、HFD-2998(29英寸)。这是一种高画质、高音质、多功能的大屏幕彩电,它采用了数字 NTSC/PAL 梳状滤波器进行亮色分离、黑电平扩展、垂直/水平轮廓校正、瞬态改善及动态降噪、束流扫描速度调制电路等,从而显著提高了图像的质量,在音质方面,采用数字伴音解调、独特的环绕音处理技术和大型扬声器系

统,使伴音逼真、音质优美。下面介绍这种彩电的主要功能。

1. 内藏完善的卫星电视接收电路,配置含 LNB 的天线,可接收 C/Ku 波段的卫星电视节目。国际线路,具有 PAL/NTSC/SECAM 及伴音的 20 多种接收系统,且伴音具有 PANDA 降噪、 $50\mu\text{s}/\text{J17}$ 去加重、宽带/窄带选择等功能,可高保真重放卫星电视的立体声伴音、多语言伴音及调频无线电广播。

2. 具有宽范围稳压电源,适用 $90\sim 270\text{V}$ 波动的电网电压。频道覆盖 CATV 频段,适应我国有线电视普及的需要。

3. 具有独特的 P-IN-P(画中画)、P-OUT-P(画外画)和图像变幻功能,可以同时收视地面电视和卫星电视两套节目。

4. 内藏电子游戏功能,可实现在无线遥控操作游戏的同时,正常收视两套电视节目。

5. 具有完善的定时开/关机及童锁功能,可以实现整机/频道锁闭,适用于家长有效地安排儿童收视时间和选择收视内容。

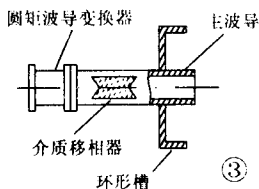
6. 具有 AV 输入/输出端子,即 2 组 AV 输入(VIDEO, L, R),1 组 S-VHS 输入(Y/C),1 组 AV 输出(VIDEO, L, R),1 路卫星电视基带信号输出,1 组可控伴音输出(L/R,接音响设备用),可形成多功能家庭 AV 中心。

它就像放大镜将太阳光聚在焦点上的原理一样。抛物面的口径越大焦点上汇聚的能量也越大。表 1 列举了几种 C 波段抛物面板状天线的增益。

当接收更微弱的信号时,往往采用双反射面天线。现在市场上出售的抛物面反射器大多是用铝合金板在模具中拉伸成形后经剪切,铆接在支架上做成。这种天线具有强度大、精度高、结实耐用、效率高等优点。除此之外还有采用多瓣铝合金网面组装而成和用玻璃钢成形的等等,它们各有优缺点,但从电气性能上看板状结构的较好。

馈源种类及特点

馈源喇叭用来接收从反射面汇聚的信号,因此要求其效率要高。常用的单反射面天线中所用的馈源有两种:



1. 环形槽馈源。亦称波纹槽馈源。其结构如图 2 所示。它由带有多个环形槽的主波导、介质移向器和圆矩形波导变换器等组成。

2. 单环形槽馈源。其结构如图 3 所示。它只有一个环形槽,但槽的直径较大,适当选择主波导的直径、环形槽的直径及槽的深度,可使波导口面处产生均匀的场分布。同样具有介质移相器和圆矩形波导变换器等。

这两种馈源既可接收线极化电磁波,也可接收圆极化电磁波,加上槽的作用又使馈源有一定的带宽,而且制造容易价格不贵,故在一般卫星电视接收系统中广泛使用。

在馈源的圆矩形波导变换器直接与低噪声变频器 LNB 的输入口相连,将聚集的电信号送给高频头。

天线的安装调试

天线一般安装在室外避风处仰角应 5° 以上、方位角 $\pm 80^\circ$ 范围内无阻挡的地方。而且必须按天线厂家的出厂要求做好天线的基础。

天线安装好后,可按表 2 给出的我国部分主要城市卫星地面站接收某些中外卫星时天线仰角和方位角,转动天线以对准所要收看的卫星,就能收到比较满意的电视信号。

索尼公司于1992年11月1日将微型唱片MD投入市场,意味着在音响领域又跨出了一大步。MD是允许消费者自录于唱盘的第一种音响产品。由于采用声压缩技术,因而允许录放74分钟。MD将音频信号录在Φ64的唱片上,并用护套保护,如同计算机的软盘一样,其记录容量与CD相同,便携性尤为突出,加上如同CD一样的随机存取功能,因而允许随意选曲。此外,其半导体存储器提供了良好的抗振性。

索尼投放市场的MD产品有几种形式,包括MD随身听、MD收录机及车用MD。

开发MD过程中,采用了多种先进技术,主要的四种技术是磁场调制直接录写、双功能拾音、自适应变换声编码压缩方式和防止唱片跳槽的声存储技术。

一、磁场调制

MD采用磁光MO盘录放,录音时,采用磁场调制,其录音操作与传统的磁带录音相仿,可以同时抹录。与计算机用的MO盘对比,毋需抹一遍再录一边,因而使用方便。

在光磁盘欲录信号的区域,唱机射出强烈激光束,将温度升到居里点(对MD来说为180℃),对原信号进行消磁,同时唱片上方的录音磁头将信号录到该点上。这些信号由磁极S、N组成,对应于0和1。

为减小MD尺寸重量,采用近期发明的4层录音膜片,增强了磁场灵敏度,使低磁场强度的复录成为可能。

二、双功能拾音

MD采用二种唱片,MO盘用作录放,而以光盘单独播放音乐软件,制造光盘的技术与CD唱片相同。因而MD需要一双功能拾音

器。在录放时,偏振分光器决定了反射到磁光盘上光的方向。而磁化的磁极S、N决定了反射的方向。光盘仅在放音时伺服,偏振分光器决定了光盘上反射光量的增减,指示光盘上是否有凹槽。在录音时,强功率激光束照射到MO盘表面的光斑上,使之加热并消磁。索尼的MD机仅24mm厚,因而完全可以做成迷你型且具有多种功能。

三、声编码

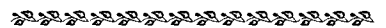
CD唱机以1.4Mbps的速率处理数字信号。MD采用ATRAC方法,将信号压缩到 $\frac{1}{6}$ 左右,其速率为0.3Mbps。因而可以在Φ64

四、防止唱片跳槽的声存储技术

良好的抗震性是MD随身听和车放机必备的性能,为改进MD的抗震性,采用了半导体存储,MD拾音头以14Mbps的速率读取数字信号,这与CD相同。因为声音信号已经压缩到 $\frac{1}{6}$,因而放音时只需0.3Mbps。因此MD与CD不同,不必如CD那样连续读取。MD可以间歇读数,以一定的时间间隔将信号存入存储器。当存储器中信号减至某一下限时,拾音头又重新读数。目前上市的MD产品采用4Mb的动态随机存储器(DRAM)存储10秒钟音乐信号,这样即使由于振动而使拾音头脱离唱片音迹,仍能获得连续而稳定的声音信号,同时,系统又能在此阶段重新寻迹定位,存储器便可不间断地提供信号。

结论

由于采用了上述4种关键技术,加上其他一些技术措施,MD已发展为一类新颖的个人音响产品,它综合了CD和卡座的双重优点。将来,CD将仅限于室内高保真音响设备。同时,CD软件的音质将通过采用比特变换技术而获得进一步提高,而每个制造商将寻找各种方法来改进硬件。我们相信在激光唱片媒体时代,MD必将作为主要的发展产品,为音响设备日臻完善作出贡献。



《无线电》、《电子世界》杂志及江苏工学院家电维修培训中心,联合举办“组合音响原理与修理技术函授班”,定于1994年2月份开班,我刊于本期起开始刊登函授班辅导材料。详情请见我刊1993年第10期第4页招生广告。



的唱片上录上74分钟的音乐。音频信号波形由各种叠加频率成分组成,系统将1秒信号分解为84个子样,将11.6ms的最大波长分解成各种频率成分,然后删去人耳听不到的音频。人耳对声音的高频及低频成分相对音频中段来说,其灵敏度要低得多。占据大量音频信号的噪声和小信号也是人耳觉察不到的。因此,MD将信号区分为可闻及不可闻二种成分,然后删去不可闻声,仅对有效成分进行记录。因此,MD是将声音信号压缩到CD唱片信号量的 $\frac{1}{6}$,然后进行高质量的录放。

返带机心的磁头结构

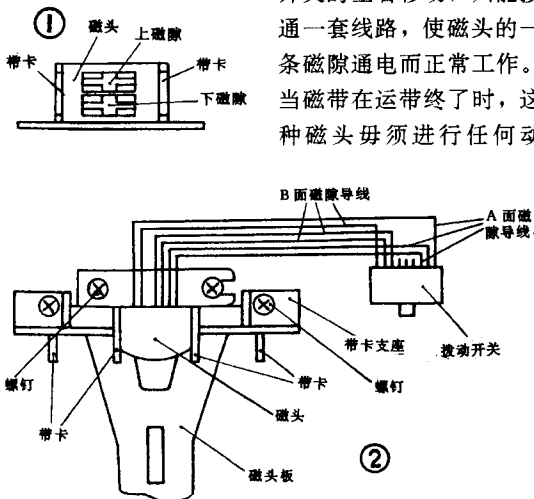
返带机心的磁头结构有：磁头不动式、磁头上下移动式和磁头回转式三种形式。由于形式的不同，磁头的结构也就有所不同，所以，磁头的转换也就有所区别。

1. 磁头不动式结构

磁头不动式结构是最简单的一种磁头结构。这种磁头是将磁带上的 2 条磁迹（磁带上 A 面、B 面的磁迹）同时制作在磁头的工作表面上，如图 1 所示。而 2 条磁迹之间的距离就等于磁带上 A 面、B 面磁迹之间的距离。那么，这种磁头结构又是如何进行转换而正常工作的呢？

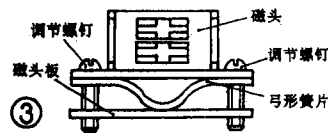
图 2 是这种形式的结构图。从图中我们可以看出，磁头不动式结构是由磁头、磁头板、带卡、带卡支座、拨动开关、固定螺钉等组成。磁头是由螺钉紧固在磁头板上的，在磁头的两侧设有磁头带卡，也称磁带导向卡，其作用是使磁带的磁迹始终与磁头工作表面上磁隙呈最佳的工作位置。为了使磁带在运行过程中保持直线性、平稳性，在磁头的两边又用螺钉固定了一个导带卡，因而，在磁带正常运行的过程中，通过磁头带卡和支座带卡的作用而改善和提高了运带的可靠性。

拨动开关是这种磁头不动式结构磁头磁隙转换的控制开关，是由螺钉固定在机心的金属底板上。磁头上的两条磁隙是通过两套线路接到拨动开关，而拨动开关的左右移动，只能接通一套线路，使磁头的一条磁隙通电而正常工作。当磁带在运带终了时，这种磁头毋须进行任何动



作，只是通过返带结构中的杠杆（图中未画出），来控制拨动开关的左右工作位置，断开或接通磁头工作表面上的上下磁隙，同时移动控制片，使左右压带滚轮互换工作（左、右压带滚轮是互锁的，任何放音工作状态下只能一个压带滚轮进入工作状态），完成磁头工作位置的转换，达到磁带 A 面信号的输送成为 B 面信号的输送的目的。

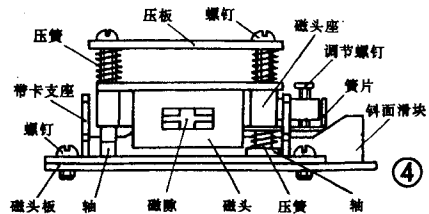
这种不动式结构的磁头方位角的调整，与普通机心的磁头方位角调整方法类似。图 3 是这种磁头的调整结构图。从图中我们可以看到，磁头虽然是由螺钉固定在磁头板上，但在磁头板和磁头之间，有一块弓形弹簧片，磁头就装在这块弓形弹簧片上。普通机心磁头的调整，仅拧动一端的调节螺钉，直到最佳位置为止即可。而这种磁头，则要先将磁头两端的螺钉粗调至磁头呈水平位置。然后接通电源，装入标准的方位角带，按下放音键，呈放音工作状态，用起子分别拧动螺钉（调整时不宜太快）。



由于弓形簧片弹性的作用，下调时，压缩弓形簧片，使磁头位置降低。上调时，减小了对弓形簧片的压力，依靠弓形簧片自身的弹力将磁头位置抬高。

2. 磁头上下移动式结构

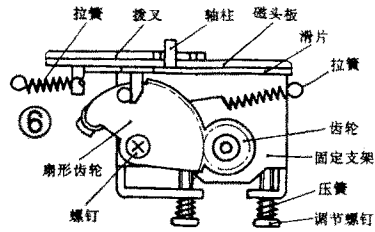
磁头上下移动式结构如图 4 所示。这种结构由磁头、磁头板、轴、带卡支座、压板、磁头座、调节螺钉、簧片、斜面滑块、压簧等零件组成。磁头的磁隙分布于磁头的对称中心。磁头和磁头座、压板一起由螺钉固定在轴上。在压板与磁头之间的轴上，分别装有压簧，压簧的压力促使磁头始终保持一个恒定的工作位置。压板



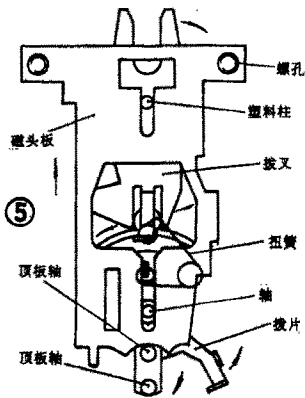
与磁头之间的距离要大于磁头上移(从A面转换成B面时)磁隙的距离和压簧的压缩极限距离之和。在右边轴柱中装有一簧片,簧片的底端装有一压簧,在压簧压力的作用下,簧片的上面始终贴压在磁头座的端面上。在磁头板上固定有带卡支座,支座的两端设置有导带卡,分布于磁头两侧适当的位置。由于磁头需要上下移动,因此,在磁头上设置带卡,就不可能了,所以必须将带卡设置在带卡支座上,以确保磁带的直线运行和平稳;在磁头支座的后面,装有一斜面滑块,在杠杆的作用下,斜面滑块可以左右移动,而完成功能动作。

当返带机心在放音运带终了时,返带机构动作,并依靠杠杆的作用(图中未画出)使斜面滑块向左移动。在滑块上斜面的作用下,分别上抬簧片和磁头座的左端,使磁头、磁头座同时抬高一个磁迹的距离,从而使磁头的磁隙从A面转换成B面,达到输送B面信号的目的,同时,依靠互锁片移动,推动压带滚轮转换,斜面滑块右移时,与此恰好相反。

这种磁头的方位角调整,从图4中我们就可以清楚地看到,在磁头的右端轴中,簧片被安装在磁头座与压簧之中,磁头支座上设有螺孔,螺孔中装有调节螺钉(有2件,另一件图中看不到),当方位角有变化时,可以拧动调节螺钉,在簧片和斜面滑块的作用下,使磁头座向上移动。在压簧压力的作用下,向下移动,从而达



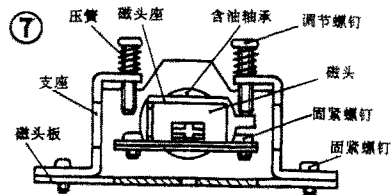
伤磁带)。同时,顶板轴推动拨片作逆时针方向运转。拨片上端的圆形面,带动拨叉作顺时针方向的运转,扭簧在运转过程中起着加速运转的作用。在拨叉槽中装有一个轴柱,这轴柱铆装在磁头回转机构的滑片之中,如图6所示。当拨叉转动时,带动滑片向右移动。在滑片右端拉簧的作用下,拉动了扇形齿轮,使扇形齿轮作顺时针方向的运转,并带动磁头轴上的塑料齿轮运转,从而带动磁头回转180度,转换成另一面的工作位置。这时,顶板轴继续回转,脱开了磁头板底部的曲线面,磁头板在拉簧拉力的作用下,下行至放音工作位置,同时,在拨叉的作用下,使左压带滚轮脱离主导轴,停止工作;右压带滚轮贴向主导轴,工作开始。当磁带运带终了时,返带机构再次动作,齿轮仍然带动旋转轮作顺时针方向运转。另一个顶板轴(此顶板轴稍短)沿着磁头板的底部曲线面动作,向上顶推磁头板,使磁头脱离工作位置一段距离。当磁头板被顶推至最高位置时,在扭簧扭力的作用下,使拨叉沿逆时针方向运转。回转磁



到磁头方位角调整的目的。

3. 磁头回转式机构

磁头回转式机构由磁头退回机构和磁头回转机构组成。磁头退回机构如图5所示。它是由磁头板、拨叉、扭簧、拨片、顶板轴等零件组成。在返带机构动作时,齿轮带动装有两个顶板轴的旋转轮(齿轮与旋转轮同装于一轴之中)顺时针方向运转,顶板轴沿着磁头板的底部曲线面动作,从而向上顶推磁头板,使磁头脱离工作位置一段距离(因磁头上的带卡在旋转过程中会损



头在左端拉簧拉力的作用下,扇形齿轮逆时针方向运转,磁头作顺时针方向旋转,完成了磁头工作位置的转换。

回转式磁头的方位角调整,如图7所示。从图中可以看到,回转磁头是用螺钉固定在磁头座上的,而磁头座是被一轴套铆紧而装入含油轴承中的。在磁头座的一端,有一个矩形凸台块,这个矩形凸台块仅用来限定磁头的位置。当拧动调节螺钉时,磁头就可以调整上下位置,右边的螺钉用来调整A面的方位角,左边的螺钉用来调整B面的方位角。回转磁头在工作的工作情况下,始终在两边拉簧拉力的作用下,使矩形凸台块始终贴紧在左调节螺钉或者右调节螺钉处,从而达到磁头工作位置的转换,变A面信号的输出为B面信号的输出。

绿色冷冻 与绿色冰箱

一个以更绿、更清洁、更为和平的地球为宗旨的绿色和平运动正在全世界范围内蓬勃地发展。保护环境、生态平衡的绿色意识日益深入人心。作为消费者，与其生存和利益休戚相关的是属于绿色经济范畴内的绿色消费。在全球生存环境恶化的今天，无论是在欧美、日本还是在我国，每年都有数千种带有环境保护或生态标志的绿色商品摆上柜台，虽然这些商品的价格比普通商品高30%~100%，但多数消费者仍踊跃购买。在致冷领域，绿色冷冻(Green freeze)冰箱也同样受到人们的青睐，投放市场的带有绿色标志的冰箱很快便被抢购一空。

“绿色冰箱”的出现绝不是偶然的。能源的浪费造成地球的温室效应，使人类生存环境明显恶化。传统电冰箱所采用的氯氟烃制冷剂(即氟利昂)使地球上空的保护层(臭氧层)被破坏。在某些地区，臭氧层表面多处出现空洞。科学家指出：氟利昂的寿命为80年，每一个氟利昂分子在空中光解后产生的氯原子可破坏一万个臭氧分子。臭氧层对太阳发射的紫外线有很强的吸收作用，当臭氧层形成空洞后，过量的紫外线被动物和植物吸收后会引起不良的生理反应。如引起海洋浮游生物死亡；危害人的呼吸和免疫系统，可导致皮肤癌和白内障患者明显增多。有些专家认为，臭氧层减少到1/3时，将是地球存亡的临界点。这一论点虽然未被证实，但保护臭氧层的重要性和紧迫感却为公众所承认。为此，国际社会于1985年签署了《保护臭氧层的维也纳条

约》，1987年签署了《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》。我国也分别于1989年、1991年签署了上述文件，承担了相应的义务，加快了逐渐淘汰氯氟氢及其它有损臭氧层物质的工作，并很快推出琴岛海尔、容声、美菱、万宝等环保型绿色冰箱，受到了消费者的广泛欢迎。

当然，必须清醒地指出：某些绿色冰箱所采用的制冷剂(如HFC134a或HFC152a)并不是十全十美的，虽然它不含氯元素，不会破坏臭氧层，但它加速了温室效应的形成，很快就可能面临被限产或淘汰的危险。为了一劳永逸地解决这一问题，首先在德国，然后在英国、荷兰和其它欧洲国家相继采用碳氢化合物作冷冻剂，从而导致新一代绿色冰箱的问世。

在研制以氯氟氢替代物作制冷剂的冰箱的同时，采用现代技术、全新制冷原理的冰箱相继问世，它给保护世界环境带来了新的希望。

美、法、日三国合作研制了磁力电冰箱，用磁性材料代替传统冰箱的化学致冷剂。其工作方式是磁力致冷，主要部件是超导电磁体。工作原理是把某些磁性材料放到一个强磁场内，它们不停地产生热量，而把它从磁场移走时，它们就吸收热量。这样便可用它来冷却一种液体，从而产生致冷效果。通常这种循环不过一秒钟，致冷效果比传统冰箱提高40%。值得一提的还有美国研制的声制冷冰箱。此冰箱既无压缩机也无电机，完全用声波制冷。它的原理是：气体被压缩时温度升高，反之温度下降。它的制冷装置是一个U形缸体，缸内叠放着多层玻璃纤维板，并充以氦气，其一端用可自由伸缩的活塞式薄膜隔板密封，另一端与磁铁、电子放大器和音圈等部件相连接。工作时可将微弱的声音放大，使薄膜像活塞一样在缸体内快速移动，不断改变缸内的压力，这时缸内的温度也随之变化，玻璃纤维板的作用主要是调节缸内温度，保证温度只降不升，达到致冷的效果。

我国第一条无氟制冷 压缩机生产线正式投产

国家「八五」规划利用外资重点建设项目，年产一百万台无氟压缩机生产线，已于国庆十周年之际在江西省景德镇市华意电器集团正式全面投产。

由于人类制冷工业广泛使用氟氯烃类物质，已构成大气臭氧层空洞性损害，超量紫外线渗入地球，直接危及着人类健康。华意人以超前的意识和对人类的爱心，率先研制出国际一流、国内领先的无公害冰箱和无公害压缩机。

无氟制冷压缩机是采用美国泰康公司的最新技术，利用美国杜邦公司的R134a为新制冷工质，两者相容匹配，具有高效节能的特点。充分体现了科学技术的先进性。该生产线已被联合国环保署定为新工质制冷示范线。

首批AE1370Y系列无氟压缩机外形美观，性能良好，经检验，完全符合美国泰康公司的技术标准，安装在216冰箱上，噪音小，制冷量大，合格率100%，当即受到前来考察的联合国环保署专家和官员的肯定和赞扬，并得到联合国环保署407万美金的赠款。

该产品已获国家环保局「首届中国环境保护工业产品生活品博览会」评定为电冰箱行业唯一「最有推广价值的无公害产品」。

目前，已有美国、香港、台湾、新加坡等国家和地区客商纷纷要求订货，显示出了良好的销售前景。

成功

我的发烧音响组合

顾福林

拥有一套理想的 Hi-Fi 音响组合,是发烧友的共同愿望。但是,如何用较少的花费,如何对所购器材鉴别、比较、搭配更是发烧友最关心的话题。我的一套音响组合总投资 3600 元。功放是佛山的 DC-111A,激光唱机是山川 CD-420,卡座是奇声 SCR-318,电磁唱机是中华 F-2014,音箱自制。加上对器材的精心摩机和不断完善,使整套音响达到了一定的水平。

八达 DC-111A 功放为直流功放电路,其瞬态响应迅速、频响宽、制作认真。这里我只做适当的调整:把前级主功放的耦合电容换成 CBB 型电容,即用新德克 1 μ F 加并 0.1 μ F 代换原无极性电解电容 1 μ F。用无氧铜线替换功放至输出端的连线。该机前级电源滤波电容用 2200 μ F,现用 4700 μ F 加并 0.1 μ F 聚丙烯电容替换。主功放的电源高速整流管用 R30B 型,承受电流小了一点,现用 8 只 7A200V BY29-200 型高速整流管加装散热片取代,这样,功放的音色有了一定的提高。

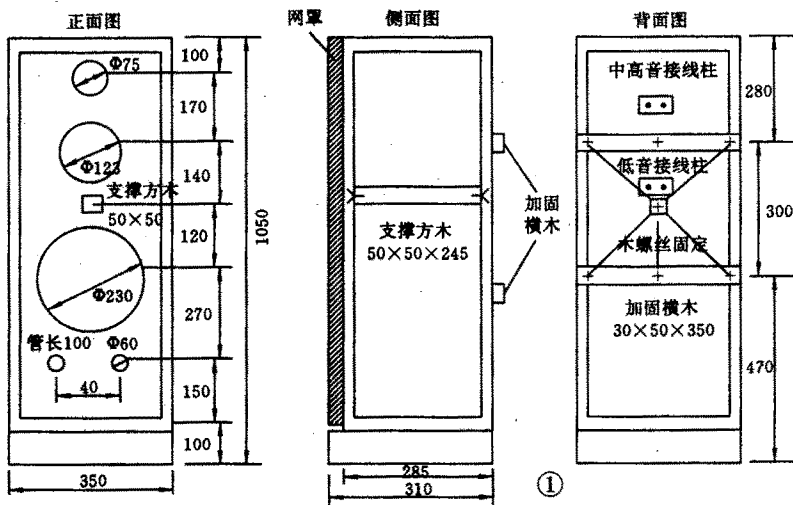
山川 CD-420 激光唱机制作工艺先进,机内元件与线路整洁、直观,虽为普及机型,但摩机较方便。为此,做如下改动:加大电源滤波电容,把 C48、C49、C60、C61 2200 μ F 换成 4700 μ F 加并 0.33 μ F 聚丙烯电容。C36、C37、C58、C59 100 μ F 改换 1000 μ F 加并 0.1 μ F 聚丙烯电容。将机内 3 块双运放 IC4558 换成 NE5532,以提高音频的输出质量。C46、C47 为滤除超高频而设,容量较大,将 C46、C47 的 680pF 改换

390pF。再把耦合电容 C37、C38、C50、C51 电解电容换成同等容量的钽电容,C24、C43 0.47 μ F 电解电容换成 0.47 μ F 聚丙烯电容。机内还有 15 个 0.1 μ F 的瓷片电容为电流去耦电容,即 C20、C21、C31、C35、C53、C66、C67、C68、C69、C70、C71、C72、C73、C78、C81 全部换成 0.1 μ F 的聚丙烯电容。通过这样一摩,整机的音色产生了质的飞跃,变化之大,令人耳目一新。

奇声卡座的线路设计较新,外形也不错,该机的手控录音电平尤为可取,为高质量转录 CD 片提供了方便。整机为双电源供电,主电路共用 5 块 AN4558 双运放 IC。经过对该机的线路分析和了解后,着手摩机。首先解决电源部分:该机的正电源滤波电容用 2200 μ F,现改换成 6800 μ F,负电源用 470 μ F,改换 3300 μ F。正负三端稳压器输出端滤波电容用 100 μ F,改换 1000 μ F,上述 4 个滤波电容上所并的 0.1 μ F 瓷片小电容,改换 0.1 μ F 聚丙烯电容。加大三端稳压器 7812 的散热片,为 7912 增加 1 小块散热片。接下来摩放音部分:放音卡使用的 223-30 硬合金磁头,高端频响 12.5kHz,为普通磁头。为了提高放音质量,选用 TC-821-2C 磁头代换,该磁头高端频响 14kHz。同时把该磁头的谐振电容 470pF 换成 680pF 的无感电容。磁头至线路输出放音通道的耦合电容共有 4 对 8 只 10 μ F 普通电解电容,全部改换成 10 μ F 钽电容。接下来,用 3 块 NE5532 双运放替换放音通道的 3 块 AN4558 双运放,取消这 3 块运放 1 至 2 脚、6 至 7 脚的反馈电容,这

6 只小电容虽然容量不大,但对高音的音色有较大影响。取消后,实际听时并未引起高频自激或其它不良反映。录音部分暂不考虑改动,只是在录音补偿网络做一些调整:该机录音使用 LC 谐振补偿,另加一级 RC 补充。现将 LC 网络的 180pF 电容改换 250pF,把 RC 网络 470pF 电容改换 1000pF。到此,整机全部改好,其录放效果大为提高,频响和信噪比都达到十分令人满意的水平。

F-2014 唱机是普通的电磁唱机,笔者在机内直流电机上



漫谈功放

随着音响技术的不断发展,各种优秀电路层出不穷。特别是最近几年,各种优质信号源如:FM STEREO、PHONO、DECK、CD 等的日益普及,对功放电路提出了更高的要求。同时,音响发烧友越来越广泛,他们对功放电路的兴趣也越来越浓。本人也是一位发烧音响迷,因此对高保真(Hi-Fi)功放电路有一种特别的癖好。

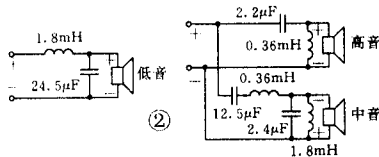
其实 Hi-Fi 功放的发展并非八十年代才开始,自从一九四七年著名的威廉逊放大器(Williamson amplifier)在英国的《无线电世界 Wireless World》上首次发表后,在四十年代末五十年代初就已掀起了发烧音响的高潮,后来在该放大器的基础上经过改进成为超线性放大器,使当时的功放已达到了相当高的水平,但由于当时缺乏优质的信号源,才使得人们的兴趣渐渐淡漠起来。直到七十年代后期,随着盒式磁带(TAPE)录放机,以及比其性能更优越的调频立体声(FM STEREO)和立体声唱片(STEREO PHONO)的应用和普及,以及激光唱片(CD)和数字录音(DAT)技术的不断成熟,使得 Hi-Fi 信号源随手可得,才使 Hi-Fi 功放电路的发展又进入了一个新的高潮。

加了一级 LC 滤波网络,以降低电机的噪声,把八达功放内唱机均衡电路中的 NE5532 双运放改换成顶级运放 LT1057,此举收到了立竿见影的效果,使放 LP 唱片时,高音通透,低音弹跳较佳,解析力也很不错。

音箱是 Hi-Fi 系统终端,也是系统中最弱的一环,其品质的优劣,直接影响系统的发声质量。市售的家用音箱,包括进口的套装音箱,音质平常。好在有几款国产发烧级扬声器问世,使好动手的发烧友兴奋不已。笔者使用过多款国产扬声器,通过反复比较,合理搭配,加上精心制作,取得了成功。自制音箱为三分频倒相式。低音单元选用惠威“S10”、中间用银笛 YDQZ10-2 软球顶,高音用惠威 C $\frac{3}{4}$ 磁液结构软球

顶。音箱尺寸和分频器数据分别见图 1 和图 2。

制作的几



当然,说起功放真可谓五花八门,其性能也各有优劣。从输出方式来看,有变压器输出、电容耦合输出(OTL)、无电容直接输出(OCL)、无变压器平衡输出(BTL)等。从工作方式来分可分为,甲类、甲乙类、乙类、E类、H类等。从元器件来分更是非常之多,如:纯电子管功放、电子管和晶体管混合式功放、纯晶体管功放、集成电路功放、全场效应管(FET)功放等等。由于当前功放电路的不断发展,采用各式各样的元件,各种不同的设计和工作方式,使得功放电路琳琅满目,举不胜举,正因为如此才使得发烧友对它的兴趣也更加浓厚。

虽然各种功放电路有着千差万别,其性能也各不相同,但不管采用哪种工作方式,使用何种器件,只要电路设计优越,安装合理,同时采用优质的元件,其性能都能达到较高的水准。下面分别谈谈各种类型功放的特点。

一、电子管功放(俗称胆机)

通过半个多世纪的发展,生产和制作电子管的工艺已相当成熟,因而使其具有极高的稳定性和极小的离散性。更由于它具有一种特别温柔的音色,才使得胆机成为音响电路中的一个宠儿。虽然它的静态指标远不及其他功放电路优越,但由于它的奇次波失真、饱和失真、交流接口失真等都较小,且都为软失真,才使其具有那种特有的诱人的电子管音色。而且电子管电路的设计、安装、调试等都较为简单。当然,胆机的制作关键还在于输出变压器(发烧牛)的绕制,就其工艺来说是较为复杂一些,但对具有一定动手能力的发烧友来说,制作一个优秀的发烧牛也并非是不可望而不可及的事。

点要求和说明:

(1)箱体采用 20mm 厚松木整板制作,成形后,内部最好用沥青灌封箱壁,再铺吸音材料。

(2)扬声器均由外向里安装,喇叭经橡胶垫圈后再与面板固定。垫圈可选用高压锅垫圈。

(3)分频器的分频点选 900Hz 和 6000Hz,为满足设计曲线和实际听感,对器件的数值做一些适当调整。图中的电感和电容都是调整完工后的数值。

(4)分频器电感用空心,采用 $\Phi 1.1\text{mm} \sim 1.3\text{mm}$ 漆包线在 $\Phi 25\text{mm}$ 骨架上绕制。所用电容,与扬声器串联的用金属化聚丙烯电容,其它用涤纶电容。

(5)低音单元与中高音单元分开,采用双线接法,音箱内的接线和箱外接线柱至扩音机的连接线(4副),全部使用专用无氧铜线。

这套音响组合,无论是听 CD 片、磁带,还是听 LP 唱片,都能感到低音强劲有力而富弹性,中音饱满明亮有质感,高音透明度很高,纤细而清晰。

二、集成电路功放

随着集成电路技术的不断发展,六十年代后期和七十年代初,音响功放进入了集成电路的时代,直到现在各种功放集成电路已经是数不胜数。由于当今集成电路生产工艺等已经达到了相当高的水平,因此,集成音响功放中也不乏很多精品。如:TDA2030、STK4392、TDA1521、TA7240等都是广大音响迷所熟知的。集成电路功放之所以能够得到如此迅速的发展,是因为它具有体积小、电路简单、性能优越,保护功能齐全等特点。特别在中小型机中的应用更显示了其独特的优越性。集成电路已经成为当今中小功率功放的主流。但由于集成电路在大功率应用中的技术尚未完善,以及各位发烧友在电路选择上的各有所好,使得集成电路在大功率功放中的应用受到了一定的局限。但可以预料随着集成电路技术的不断成熟,在大功率音响功放中的应用必将更加广泛。

三、晶体管及其它功放

由于大功率晶体管特别是PNP管的品种日益繁多,使得大功率优质功放最多使用的还是晶体管电路。而且电路中大量使用了各种优越的设计,如大电流、超动态、超线性的DD电路(菱形差动放大电路)和霍尔曼(CASCODE)电路,或者采用FET管作为输入级(它具有噪声小、动态范围大的特点),动态偏置,双电源供电,以及全互补等等一系列技术,使得功放的THD失真轻而易举地降到了0.05%以下,频响达到20Hz~20kHz($\pm 1\text{dB}$)以上,而且在电路中可以方便地加入各种保护功能。当然电路水平的提高,复杂性也会相应增加,而且晶体管容易损坏,因此制作一款高质量的晶体管功放确实是相当不容易的。

随着场效应管生产技术的不断发展,大功率的场效应管品种也日趋丰富。因为场效应管是电压控制器件,它具有负温度特性,因此无需对输出管进行复杂的保护,而且它具有和电子管相似的音色。采用场效应管制作的功放有噪声低、动态范围大、无需保护的特点,其电路也较为简单,而性能却十分优越。但场效应管离散性较大,在业余条件下不容易测试与配对,使它在功放电路中的运用受到了限制。

还有一些功放电路采用混合方式,电路设计得十分别出心裁,性能也非常出色,特别往往是融各家之所长,因此也是发烧友所较为推崇的电路。

通过以上分析,我们了解了各种类型的功放,这对发烧友如何选择一款较适合自己的功放电路是很有好处的。但选定一个优质的功放电路,并不一定能制作出一款优秀的功率放大器。因为,电路的失真、信噪比、频响、输出功率等还会受到元件选择,线路设计、制作,电源等多方面的影响。如何改善和消除这些不良影响是发烧友都很关心的问题,下面就这些问题进行一些探

讨。

A. 信噪比

信噪比是影响电路性能和动态范围的一个重要因素。一台功放不管其它性能如何出色,如果信噪比很差的话,那么这台功放也是无法使用的。由于现代音源的最大动态范围达到90dB,因此作为一台Hi-Fi功放的最低信噪比应大于90dB,这样才能充分展现信号源的原貌,而许多功放在这方面并不尽如人意。主要原因有:元件选择不当,特别是前置级的元件选择,应选用低噪声、超 β 且配对良好的晶体管(或者场效应管),使用噪声系数较小的金属膜电阻和钽电容或聚丙烯电容等,当然影响信噪比的原因还有电源退耦不良,输入级未屏蔽,接地不良等等。

B. 失真

失真是功放电路的大敌,它是影响其音质的一个最重要的原因,现代功放要求具有特别小的失真,以很好地展示声像的准确定位和音源的良好空气感。失真包括很多方面。

①谐波失真(THD)

谐波失真是音频信号中的谐波所引起的失真,而失真主要是指奇次波的失真,因为人耳对奇次波十分敏感,而对偶次波就要差得多。当失真达到3%时,声音明显变硬。高保真(Hi-Fi)音响谐波失真应在0.1%以下,虽然电子管功放的谐波失真较高,但它的奇次波失真较低,因此声音听上去特别柔和,而晶体管功放达到高保真的要求,失真最好小于0.05%。

②互调失真(IMD)

互调失真主要是由声音不同频率之间产生的差拍频率所引起的,当失真达到2%时,听起来就有“尖”、“刺”、“不和谐”的感觉,同时有染色现象。

③瞬态互调失真(TIM)

瞬态互调失真是电路在瞬态时产生的短时间的高失真,它使声音变得不完全清晰,而且有刺耳的感觉。

④削波失真

削波失真主要是由于放大器的动态范围不够,造成信号在瞬态大信号时造成削波引起的失真。因信号的最大峰值功率往往比平均值高出10倍以上,因此很容易造成削波,而且削波会使信号中产生大量不应有的超声波,听久了会使人感觉头痛。

⑤微妙信息的失落失真

由于电路往往具有较深的负反馈,从而会使电路存在或多或少的相移,同时扬声器的反向电动势通过反馈电路也会使电路中的一些微妙信号丢失,使声音听起来缺乏混响感和空气感。

⑥系统瞬态响应失真

由于功放和扬声器等瞬态响应不一定能跟得上信号的变化,从而引起瞬态响应失真,同时也和扬声器的

东大尼索激光唱机的摩机

东大尼索 HCD-988型激光唱机,采用三光束激光唱头,16位数/模转换器,是一种普及型激光唱机,同市场上销售量较大的爱特牌 CD-2208等机及众多的套装组合音响中配备的激光唱机同属一个档次。该机功能较齐全,基本上具备了市面上流行的激光唱机具有的各种功能,价格也低。对一般消费者来讲,它不失为一种理想的音源。但要发烧,还不能满足要求,数码声较重,主要表现在:音质不够自然,音场较窄而浅,高频解析力不强,而且比较干硬,中频不够细腻,低频力度不足。因此,对于发烧友而言,有必要将该机打磨一番,将它的数码声减轻,使机器升级。

对该机的摩机,笔者从以下几个方面进行:

一、更换运算放大器

激光唱机中的运算放大器,大多采用八脚双运放,在机器中主要用在数/模转换器与音频输出级之间,用以完成电流/电压转换、有源滤波及缓冲放大,或用在耳机放大电路中。普及型激光唱机一般采用价格低廉的通用型运算放大器,指标低,性能差,不利于音质的改善。如东大尼索 HCD-988型激光唱机中就用了 C4558。

一般用来摩机的运算放大器有 NE5532、NE5535、HA5112、LT1057等,这些运算放大器各有特色。NE5532高频解析力强,低频温暖醇厚,音色柔美细腻,有胆机风格。NE5535输入阻抗及转换速率较 NE5532有所提高,声音纯真通透,但在电源适应性、增益带宽积、输入噪声方面不如 NE5532。HA5112对低频控制能力好,层次丰富,音场开阔、定位准确、解析力强,音色冷艳清丽,但价格较高,易自激,对电源适应性差,低电压工作能力欠佳。LT1057也属冷艳清丽型,实验表明,高频十分通透,解析力也很强,低频弹性好,但

阻尼系数(R_L/X_R 输出)有关。

⑦交流接口失真(IHM)

由于扬声器的反电动势通过反馈电路等影响电路增益控制等引起的失真。

那么如何改善以上失真呢?首先必须采用优质元件,尽量减少电路的放大级数,同时适当加大工作电流;采用局部负反馈,尽量减小或消除大环路的负反馈,以提高电路的瞬态响应;尽量提高电路的功率余量,最好使最大有效功率提高到平时使用的10倍以上;

它同 NE5535、HA5112一样低电压工作能力差,价格昂贵。因此,各人可按机器的特性、个人条件、爱好选用不同的运算放大器,而且不同的运放代换后会有不同的结果。通常双运放有塑料封装、陶瓷封装、金属封装三种形式,一般塑料封装形式的质量已经不错了,但陶瓷封装,甚至金属封装者更好。笔者在摩机时经过综合考虑选用了被称为运放之皇的 NE5532。这是因为 NE5532有很多特色:

1. 转换速率较高($9V/\mu s$),能满足摩机要求(一般转换速率大于 $4V/\mu s$ 时瞬态互调失真较小)。

2. 增益带宽积较大(10MHz)。

3. 工作电流大(8mA),跟功放一样,大的工作电流说明运放工作状态接近甲类,因而音质柔美元听。

4. 低电压工作特性好,能在 $+3V\sim+22V$ 之间工作。普及型激光唱机大多采用 $+5V$ 供电,因此在不改动原机电源电压的情况下,选用 NE5532比较理想。

5. 价格低,性能价格比高。

二、更换电容

普及型激光唱机因受成本等因素的限制,电路中大量采用通用型的电容,如普通电解、普通涤纶电容、瓷片电容,这些电容虽然价格低廉,但性能不佳,在很大程度上影响了 CD 机的音质。要改善音质,有必要对这些电容更换。更换时,各人因条件而异可采用不同档次的电容,有条件的可选用进口高级补品电容,如法国 SOLEN 加膜聚丙烯音响专用电容、德国 WIMA 金属化聚丙烯电容、日本 BLACK GATE 音响专用电解电容,这些电容性能很好,但价格高,而且不易购到,因此也可选用国产无感聚丙烯电容,如 CBB12 系列、军品电解,效果都是很不错的,但要注意同类电容中,容量相同,耐压符合要求的情况下,尽量选用小体积电容,

适当选择扬声器的阻尼系数,尽量提高电源的功率和减小电源的瞬态内阻等。

C. 频响

频响也是衡量电路优劣的一个重要指标,它主要与电路选择有关,但电路制作也是一个很重要的关键。它要求各种走线妥贴,线路设计、元器件布置等合理,以使制作的功放性能稳定,不易产生自激等不良影响,只有这样才能达到相应的指标。

因为小体积电容的电感小。笔者在更换电容时,将所有的有源滤波级电容及 LC7881 与运放之间的两个 1 微法的耦合电解电容均换为同容量的日本 NEC 无感聚丙烯电容,整流滤波级的 2200 μ F/16V 电解换为两个并联的日本 RUBYCON 3300 μ F/25V 电解电容。

更换音频输出级电解电容(4.7 μ F)时,手头没有大容量的无极性电容或聚丙烯电容,因此暂时选用了手头现有的 22 μ F 钽电容,待以后觅得聚丙烯电容后,再予以更换。据资料介绍,实验表明电解电容串联使用时,两电容负极相连并且加以比较小的直流偏压时失真最小,因此笔者采用了图 1 所示的接法。

三、电源的改进

优秀的 Hi-Fi 器材,电源制作都是相当考究的。

HCD-988 型激光唱机的电源部分比较简单,如图 2 所示,不够发烧,因此笔者对其进行了较大幅度的改进,改进后的电源如图 3 所示。改进从以下几个方面进行:

1. 使用交流滤波器。在市电网中有很多干扰,如电火花、电磁干扰等,这些干扰对 Hi-Fi 器材来讲都是有害的,使用交流滤波器后可将这些干扰滤除,净化电源。笔者在变压器初级端串入了成品交流滤波器,次级输出端使用了同相滤波器。

2. 更换变压器。原机采用变压器较小而且次级的两个绕组是连在一起的(如图 2 所示)。原机的这种接法势必会将交流中的 100Hz 哼声电流通过变压器次级中心抽头泄漏给电路,这样会增加哼声失真和互调失真。针对这种情况将变压器更换为次级为两个独立 12V 绕组的变压器,或者干脆采用两个次级为 12V 的变压器,而且适当增加电源变压器的功率,以增大电源变压器的功率储备,采用双桥整流电路。这样处理后,每个次

级绕组都由自己的桥整流,正负电源完全独立,信号电流和波纹电流流经各自的回路,互不干扰,有效地消除了失真和噪声。

3. 采用快恢复二极管整流,降低电源内阻,使电源的动态特性和瞬态失真得以改善,选用的二极管电流不能太小。笔者采用了彩电中使用的 RGP10J 作为整流二极管。

4. 采用日本松下公司开发的直流有源伺服稳压电源,进一步降低电源在高频段的内阻,改善电源的高频特性,有源伺服电路的双运放采用 NE5532。

5. 考虑到整机正电源负担较重,在正电源滤波电容上再加并一只 2200 μ F/25V 电解电容,增加正电源的供电能力,在电源输出端并接 1 μ F 和 0.022 μ F 无感聚丙烯电容,在音频运放正负电源脚附近分别对地并接 0.1 μ F 无感聚丙烯电容,进一步改善电源的高频特性。

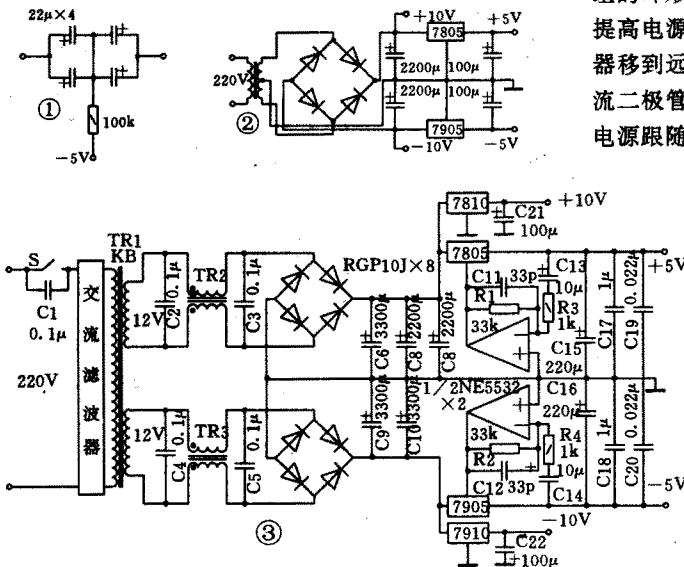
6. 更换退耦电容,将原机的退耦电解电容(100 μ F/10V)全部换为 1000 μ F/16V 电解电容。

7. 对 7805、7905 加装散热片,改善三端稳压的工作条件,同时减小因三端稳压发热而产生的热量对周围元器件的影响。

8. 原机 $\pm 10V$ 为非稳压电源,给伺服电路和耳机放大电路供电,现采用三端稳压器 7810、7910 供电,提高这部分的供电质量。但要注意,必须提高原机变压器次级 9V 的电压。若购不到 7810、7910,可采用 LM317、LM337 调压输出 $\pm 10V$,效果更佳。笔者将变压器次级改为 12V,而且使用桥式整流、大电容滤波,因此整流滤波后的脉动电压可达 16V。

电源部分经过这样改进后效果已经很不错了,若要进一步改进,电源变压器可采用次级为两个独立绕组的环形变压器,数码部分和模拟部分单独供电,适当提高电源的工作电压,增大电路的动态范围,电源变压器移到远离 D/A 转换器和音频电路的地方,在每个整流二极管两端并接 0.0047 μ F/400V 无极性电容,正负电源跟随输出,保证输出的正负电源对称。效果将会更好。

经过以上摩机,CD 机的性能得到很大提高。用摩过的 CD 机驳接中联 ALA 功放,推动用深圳伟达喇叭制作的音箱,开机试听,好像换了一部机器,顿觉音场开阔,音质松软,高频解析力强,中频细腻通透,低频丰满且有力,弹性也好,低音鼓的声音震撼人心,直逼胸口,而且定位准确性有了很大提高,播放宝丽金出版的 JAMES LAST 乐队演奏的《天堂之鸟》时,排箫的声音柔美无比,非常动人。



听感激励器

● 黄汝逸

不同的乐器有着不同的音色，即使是同一种乐器之间，也有着微妙的音色差别，像小提琴，每一把都有自己特色，这音色细微差别的原因，就是每件乐器都有自己特定的基波与谐波成份。

听感激励器的基本原理，就是将音乐中的某些频率成份取样，经过处理后产生出相应的谐波，再经适当衰减，与原来的音频信号相混合后再放大输出。对不同的音频频段进行取样，经过激励后产生的听觉效果千变万化，可以说这是发烧友对音乐的再创作。

电路原理：

听感激励器主要由三部分组成：音频激励部分、电源部分及信号控制部分。前两部分的电路原理图见图1，第三部分的电路原理见图2。

音频激励部分的核心是美国 SIGNETICS 公司生产的单片压缩/扩展器 NE571。该集成电路在这里作非线性谐波产生器。我们以一个声道的信号为例：音频信号经 C1、R1 送入 IC2A 缓冲放大后，分送两路，一路至 IC2B 混合器输入端，另一路送到 IC3A 组成的可调节中心频率的带通滤波器，通过调节 RP1 可使中心取样频率在 2~10kHz 之间连续变化。取样后的音频成份送入非线性谐波发生器，在 IC1 内部被分为两路，一路直接用于产生奇、偶次谐波，另一路经整流滤波，作为压控信号，控制谐波的产生与输入信号电平的高低无关。早期的听感激励器，采用 NE571 内部的运算放大器作输出级，是不合适的，因为该运放的高频响应欠佳，瞬态特性较差，其转换速率只有 $0.5V/\mu s$ ，且噪声较大。所以，采用外接 NE5532 的方法，弥补了上述不足。经外接运放 IC3B 放大的信号，被送至 IC2B，中间由 RP2 控制混合

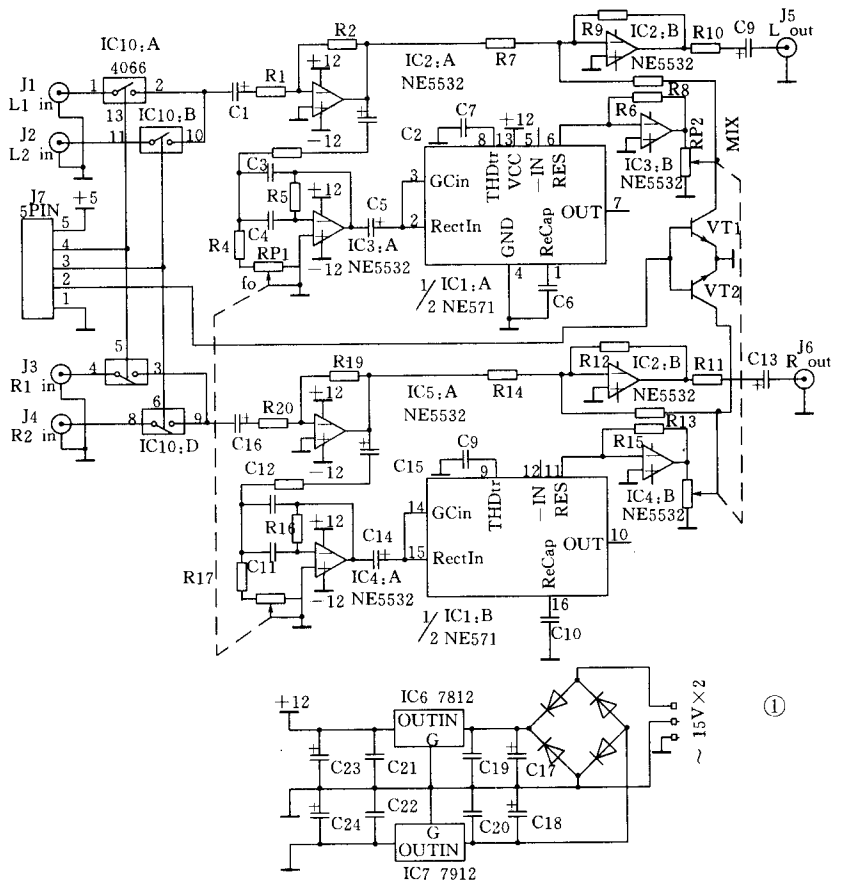
量，最后由 IC2B 混合后输出。

信号控制部分采用数字电路组成，双 D 触发器 IC201 与门电路 IC202 构成两位互锁开关，用于选择信号源的接入，IC203 构成自锁开关，用于控制激励器的接通与断开，三只发光二极管用于状态显示。采用集成电路构成轻触开关，具有手感舒适，操作方便等优点。

该听感激励器的外形为标准尺寸 $430 \times 280 \times 60mm$ ，采用进口模具冲压，表面用进口 ICAI 静电喷涂，有黑色和深银灰色两种可供配套选择。

使用方法：

本机的主要调节旋钮有两个：RP1 为取样频段旋钮，用于选择被激励的音乐频段；RP2 为混合量旋钮，用于调节奇、偶次谐波与原音乐的混合量。



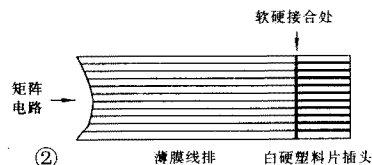
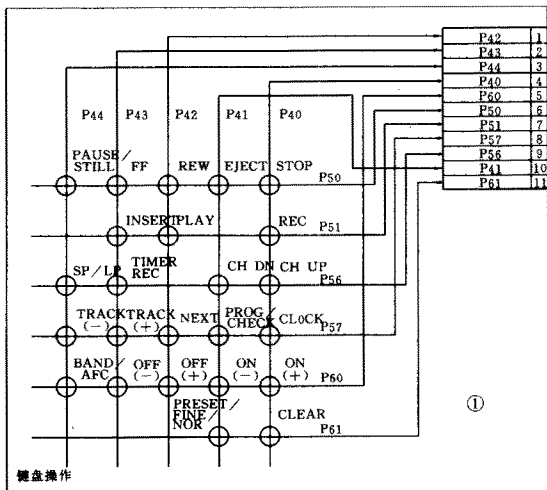
松下 J25、J27 录像机的

一种特殊故障

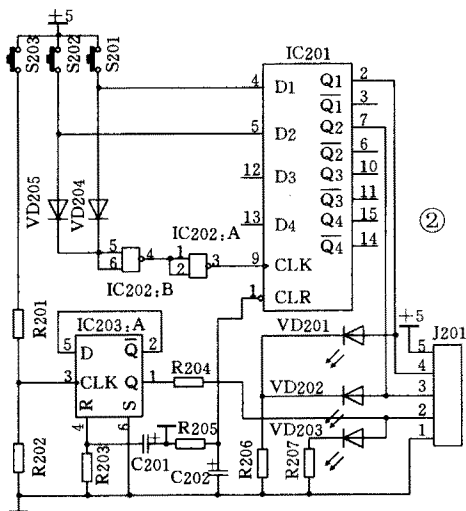
度向东

松下 J25、J27 录像机有一种比较特殊的故障,即使用一段时间后,前面板上的操作键盘中部分功能键会丧失作用,有的功能键丧失作用后,由于遥控器有相同的按键,其相应的功能便可通过遥控器来实现。而有些功能键例如出盒键、预调/微调/正常键……等,在遥控器上由于没有同样的按键,此功能便会丧失。如出盒键功能失去作用,放入的磁带就无法出盒,此录像机便无法使用;预调/微调/正常键功能失去,录像机便无法正常收录电视台节目,这些都会给用户带来极大的损失。

故障分析: J25、J27 录像机的控制操作板是一块可开启和关闭的活动板。操作键盘的电路和触点都是采用真空镀膜工艺镀在一块塑料薄膜上(见图 1),上面的矩阵电路由真空镀膜的塑料薄膜线排引出,在线排上并列着 11 条引线(从机器的底部便可观察到),线排的端面用的是一块与薄膜等宽的白色硬塑料片,粘合成一个插头(见图 2),插入接口电路板 P7506 插座内,并用定位卡固定,通过 P7505、P7503 与机内电路连接。使用中,开启和关闭控制操作板时,由操作键盘引出的线排也要跟着反复运动,在运动中,弯曲产生的应力对插头 P7506 必然发生一定程度的冲击,特别是对薄膜线排与硬塑料片的接头处冲击的力更大。在使用中由于频繁反复开启和关闭控制操作板,很容易造成此处个别引线断裂,断裂后就会造成矩阵电路相应横或竖线上的功能丧失。例如:P50 断,就会造成出盒、停止、倒带、快进、暂停/静像 5 个按键不起作用;如 P41 断,就会造成暂停/静像,速度选择(SP/LP),时间(-),波段/AFC 4 个按键不起作用。



从图 1 可以看出,此矩阵电路横竖 11 条,共有 24 个交点,操作键盘上相应也有 24



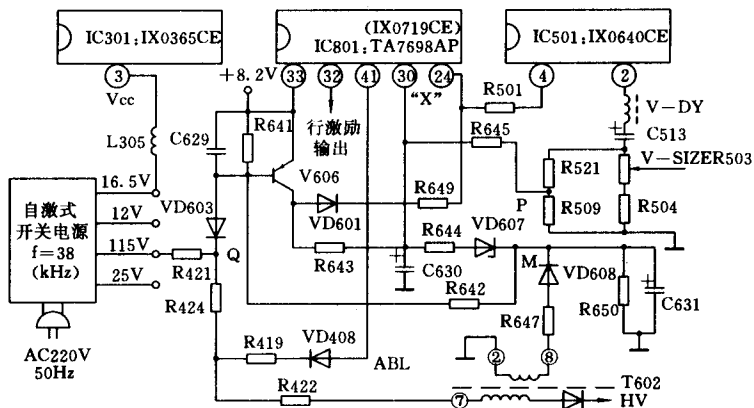
听感激励器的使用并不复杂,但要取得良好的听音效果,就需要多实验、多比较,对不同的音乐源选择出最佳的取样频段和最佳的谐波混合量。一般说来,听声乐(人声)一般选 f_0 在 3kHz 附近,听弦乐则调到 4.5kHz 左右较好,而对管乐及某些打击乐,就要调得再高一些。

总之,听感激励器为“发烧友”提供了再创作的机会,既可以用于弥补音乐源的不足,又可以用来强化音响效果,还可以加在卡拉 OK 系统中,令歌声更动听。听感激励器是音响系统中不可缺少的组成部分。

广东汕尾麒麟电器公司供应文中介绍听感激励器成品,外形见本期中心彩页,每台 280 元,邮费 10 元。邮编:516600,电话:(07647)331929。

熊猫 DB47C-4 型彩电 保护电路的检修

熊猫 DB47C-4 型彩电选用了夏普 NC-I T 型机心, 其同类机型还有山茶 SC-51A、凯歌 4C4701、4C4701-1、虹美 C4725-2、WCD-25、孔雀 KQ47-36、三元 47SYC-2、47SYC-3、47SYC-3-2、夏普 C-1801DK、C-1826DK、C2001UK、天鹅 CS47-S1、飞跃 47C2-2、47C2-3、飞燕 DUC47-C4、金星 C4715、珊瑚 D47C-1、D47C-4、D47C-9 等。从该类机型的原理电路分析可知, 其保护电路共分三路: 第一路是由行输出变压器 T602②/⑧、R644、R647、R650、C631、VD607、D608 等组成的过压保护电路; 第二路是由 R509、R521、R645 和 C630 等组成的场输出级保护电路; 第三路是由 R421、R422、R424 和 VD603 等组成的显像管束电流过流保护电路(如图所示)。以上三路保护电路的中心控制点都是 IC801(TA7698AP)的第 30 脚“X”射线保护端子)。与上述三路保护相关的是行输出电路、场输出电路、显像管电路等, 当这些电路发生故障时, 都能引起保护电路



个按键, 检查判断时, 先按操作键, 看哪些按键丧失作用, 再对照图 1 的矩阵电路进行分析。如发现横排线的功能丧失, 就是 P50、P51、P56、P57、P60、P61 其中有断裂; 如发现竖排线的功能丧失, 就是 P40、P41、P42、P43、P44 其中有断裂。如果功能的丧失并不呈现上述规律性, 则不是插接件引线断裂引起的, 而是其它原因造成的。

如果确诊为断裂引起的故障, 可用如下方法修理: 先取下带有操作键盘的前面板, 再取下接口电路板 P7506 插座上的白色定位卡、薄膜线排及白色塑料插片, 不要拆卸键盘板, 注意观察白色硬塑料片和线排的结合处, 可通过灯光照射来观察裂缝的位置, 也可以用万用表来测量, 找到断裂处后, 切不能用刀片刮和铬铁焊。如果用刀片刮很容易将镀在薄膜上的金属引线刮掉; 如用铬铁焊, 铬铁的热量就会将塑料薄膜融化, 这样不仅不能修复, 反而会将故障扩大。遇到这种情况可用以下两种方法来修复。(1)用软性 B 型铅笔, 在断

动作, 从而使彩电得以有效保护。电路进入保护状态之后, IC801⑩脚的直流工作电压由正常工作时的 0V 迅速上升到 0.9V 以上(一般为 1.4V 左右), 且产生维持自锁功效。“保护自锁”电路由 V606 及外围电路构成; 保护电路启动后的故障现象多表现为光栅消失, 但伴音仍正常。现就笔者在维修过程中遇到的一些常见故障择例说明, 以供读者参考。

例 1: 开机后, 光栅、图像时隐时现, 且无一定规则, 但伴音始终正常。

分析与检修: 将直流电压表接在 IC801⑩脚, 观察其电压变化。发现当故障出现时, 该脚电压为 1.5V, 故障消失时为 0V。拆除 R647 后故障消失。可见, 该机故障是因过压保护电路动作而引起的。查开关电源各路直流输出电压无增高现象; 又测 R644、R647, 阻值未变, VD607、VD608 亦未损坏。进一步检查发现 VD607 稳压管的稳压值已下降为 17.5V。修复方法: 一是在 VD607 的负极端对接一只正向压降为 2V 的发光二极管

裂处反复划动, 以接通断裂处。再用万用表测量确定断路是否已接通, 若已接通, 用透明胶纸将此处粘好即可。(2)用铜(或铝)箔剪成和线排中导线一样宽度细条, 两端可用胶水(立得宝)粘在断裂处的两端。注意不要将胶水弄在断裂处, 有条件的可使用导电胶来粘接, 然后用胶纸将铜(或铝)箔粘压好。

用上述两种方法接好后, 再用胶纸将软硬接头处多粘几道, 将插头插入 P7506 插座内, 上好定位卡, 故障即可排除。

出现上述故障, 主要是线排设计过短, 为了避免出现此故障, 使用松下 J25、J27 录像机时要注意下面几点: (1)关闭控制面板时, 用力不要太猛。(2)对于控制面板最好少开关, 或者开启使用, 不再关闭。(3)有一定的录像机保养和维护常识的用户可拆下带操作键盘的前面板, 将线排的软硬接头处用胶纸多粘几道, 可减弱弯曲应力对此处的冲击作用, 这样可以预防此类故障的发生。

管 LED(如 2EF112)。注意 LED 管之负极与 VD607 的负极对接,其正极接 M 点;也可用两只 2CP(或 1N4001)、一只 2AP 串联之后再对接于 VD607 支路。二是将电阻 R647 由原来的 $10\Omega / 0.5W$ 换成 $18\Omega / 0.5W$,以便补偿 VD607 稳压值的低落(一般 VD607 的 V_z 值不应小于 19V)。本例经串接 LED 后一切恢复正常。

例 2: 开机无光无音,但伴音正常。

分析与检修: 测量 IC801⑩脚电压为 1.5V,说明电路已进入保护状态。断开过压保护支路的 VD608 和场输出级保护支路的 R645,故障依然存在;再断开束电流过流保护支路的 VD603,电视机恢复正常。停机,用万用表 $R \times 1k\Omega$ 档测量 R422、R424,正常;测 R421 为 $150k\Omega$,大于正常值 $120k\Omega$ 。拆下测量,R421 已增值为 $260k\Omega$ 。用一只 RY14S-0.25W- $120k\Omega \pm 2\%$ 的金属氧化膜电阻代换 R421,电视机恢复正常。

小结: R421 阻值增大后,使 Q 点的电位降低,导致 VD603 和“保护自锁”晶体管 V606 导通,从而使 IC801⑩脚电压超过 0.9V,于是行激励信号消失,产生了无光故障。

例 3: 故障现象同例 2。

分析与检修: 测量 IC801⑩脚电压为 0V,正常;亮度电位器调至最大位置仍无光栅出现,这说明无光栅故障不是因保护电路动作引起的,重点应检查亮度电路。试用试电笔靠近高压线(HV)氖管,不亮。说明显像管阳极无高压供电。再查束电流支路元件,发现 R422($1k\Omega / 0.5W$)已变质开路,致使束电流失去通路而造成光栅消失。用一只 RY15S-0.5W- $1k\Omega \pm 2\%$ 电阻代换 R422,电视机恢复正常。

例 4: 开机之初电视机工作正常,约 5 分钟之后,光栅突然消失,但伴音仍然正常。

分析与检修: 测量 TA7698AP⑩脚电压,发现初开机电视机正常时为 0.1V,正常;故障出现后上升为 1.5V。说明该机故障是因保护电路启动而产生的。按例 2 检查方法实施(焊开 VD608 和 R645),故障不能

排除。脱开束电流过流保护支路的 VD603,故障排除。试看 6、7 分钟,故障不再出现。说明本例故障是束电流超值引起保护电路动作而产生的。考虑到该机故障有固定的“延时性”特点(开机正常,“延时”5 分钟左右故障出现)。判断故障是束电流保护支路的个别元件热特性变坏而引起的。将 VD603 焊回原位,试用“加热法”检查有关元件:用烙铁烘烤“保护自锁”晶体管 V606,无反应;烘烤 VD603,光栅立刻消失。因手头无同型号的 VD603 管(1S1555),试用开关二极管 1N4148 代之,电视机完好如初。

例 5: 无光栅有伴音。

分析与检修: 测 IC801⑩脚电压为 1.4V,说明电路已处于保护状态。当断开 VD603 和 VD608 之后,仍不见光栅出现。脱开场输出级保护支路的 R645,电视机恢复正常,说明无光栅故障是由于场电路过载引起的。此类机型最常见的场过载原因是耦合电容 C513 漏电。正常而理想的 C513 电容能起到直流“完全彻底”的隔除作用。此时,从 IC501②脚输出的线性场锯齿波通过 C513 之后,其直流量全部被隔除掉,故在 P 点的场信号的平均电压为 0V,“X 射线保护电路”不启动,电视机正常工作。当 C513 漏电时(相当一只大电阻),IC501②脚的直流电压(16.8V)将通过 C513 的漏阻与 R521、R509 分压,从而使 P 点的电位抬高。一旦 P 点分得的电压超过 2V 时,“X 射线保护电路”就会启动,从而导致 IC801⑩脚的行输出激励信号被短路为 0,V606 由截止变为导通,其电流流程是: $+8.2V \rightarrow V606$ 的 ec 结 \rightarrow VD601 \rightarrow R649……。于是,IC801⑩脚电位上升。②脚内接的是场输出激励晶体管的发射极,所以②脚电位的升高,必然会导致场输出激励级截止,从而使 IC501④脚(场输出集成电路激励信号的输入端)之场信号立刻消失。因此,由②脚输出并流经场线圈的场电流下降为 0,有效地保护了场功放电路 IC501。

经查,本机的 C513 确已漏电。选用一只 CD11- $1000\mu F - 35V$ 铝电解电容器,代换后故障排除。

欢迎购阅

1993《无线电》合订本

1993 年《无线电》合订本将于 94 年 3 月出版,每册售价 17.00 元(含邮费 1.00 元)。此外,89、91、92 各年《无线电》合订本现均有售,每册 16.00 元(含邮费)。汇款请寄北京东长安街 27 号,人民邮电出版社发行部,(邮编:100740)。汇款时请在附言栏内注明所购书年号及册数,如需发票,请同时注明。

封面说明

“惠威”系广东省珠海经济特区惠威电器有限公司下属企业,珠海市东部电子厂所有。本厂因产品品质完全按国际高档扬声器标准生产,采用了多层复合振膜,碳纤维编织振膜,防弹布加厚加硬型等多种丹麦振膜,日本进口 5N OFC 无氧铜线绕铝镁合金骨架音圈,扁平铝包铜线 CP 骨架音圈(耐 180 度高温)。德国进口高阻尼防尘罩及压边,配合惠威传统全对称长冲程进口胶水,用手工精雕细琢生产而成。所有惠威产品均可享受保修服务。目前有部分不良厂商采用劣质材料生产销售伪劣假冒惠威产品,请广大消费者尽可能到惠威指定销售店购买,并认准激光防伪商标。

NP-270 复印机电极

接触不良的故障

● 刘干峰

NP-270 复印机共有 4 个电极丝,从感光鼓的左下角按顺时针方向数,依次为预充电、主充电、扫描和转印电极丝,它们的安装代号分别为 D、P、S、T。其中 D、P、S 的作用是通过辉光放电使感光鼓面形成静电潜像,以吸附墨粉;T 的作用是通过辉光放电把感光鼓上的墨粉转印到复印纸上。由于电极丝是形成复印图像的关键部件,且每个电极丝上都加有一千至几千伏的高压,使用过程中极易发生腐蚀、接触不良及打火故障,从而造成复印品图像的种种缺陷。

一、扫描电极丝接触不良引起的图像黑斑故障

现象:复印品上始终有两块花生皮大小的黑斑,且位置比较固定。

检修:擦拭曝光灯、反光镜及镜头无效,查显影器、清洁剂无漏粉,按下 4 个电极丝观察,没有发现锈蚀痕迹,用万用表 R×10 档检查电极丝的接触情况,发现扫描电极丝的插接弹簧与电极丝终点有几十 Ω 的阻值,且表针不稳,卸开电极丝支架里侧的塑料盖板,看到弹簧与电极丝挂钩接触的地方严重锈蚀,用小刀刮净并用无水酒精清洁后装机试验,故障排除。

二、主充电电极丝无高压引发的复印品全白故障

现象:机器在连续复印中突然发生复印品全白故

障。把浓度调到最大,复印品左端只有十分浅淡的图像。

检修:查主充电电极丝和转印电极丝均完好,查显影器也有粉,故怀疑 P 或 T 电极丝无高压,打开机器后盖观察,发现主充电电极丝 P 的高压线插头脱落下来,估计是因为在检修时没有装牢,在复印过程中受震动而脱落,将其重新装好再开机,故障排除。

三、转印电极丝打火引发的图像黑白相间故障

现象:排除卡纸后,复印品在与走纸垂直的方向出现深浅相间的图像,间隔距离相当于显影器磁辊的周长。

检修:查显影器炭粉量足够,磁辊上吸附的炭粉厚度适中,4 个电接触点良好。接着怀疑电极丝打火,但 4 个电极丝究竟哪个打火呢?判断方法是:用 A3 纸复印报纸,当扫描器前进到稿台中央时迅速关断复印机电源,然后拉出显影器,必要时可卸下感光鼓定位板将鼓拉出,观察鼓面上已经显影的图像是否正常,如正常,则一定是转印电极丝的问题,如不正常,则很可能是主充电或扫描电极丝的故障。笔者用这种方法断定为转印电极丝打火。打开机器后盖验证,发现转印高压线在电极丝插座的根部有裂口,复印时发出打火声。这是因为转印高压线与输纸部件相连接,而输纸部件在排除卡纸或其它维修中经常上下起落,时间一长,造成高压线折断而打火。将转印电极丝插座从输纸部件上卸下,焊接高压线并用黑胶布固定后开机试验,图像恢复正常。

电极丝属于易损件,即使不发生接触不良故障,也会老化、锈蚀,从而造成复印品浅淡、黑道或深浅不均等缺陷,如果调整电极丝与鼓面的距离不能改善,就要按照随机《用户手册》上的说明更换电极丝。

巧加电阻 改善亮度

一台接飞跃 35D2-2 线路组装的电视机,伴音正常,但因亮度不足,图像极暗被判「死刑」。笔者接手后,采用提高灯丝电压、增大或减小与亮度有关的可调电阻均无多大改善。将栅、阴极短接时,亮度基本足够,只是屏幕上有些光栅还亮的回扫线。后来,在栅、阴极之间加一可调电阻,经调试,栅、阴之间的电阻值在 1M Ω 左右,既能消除回扫线,又能改善亮度。此机经这样处理后,已使用半年,效果一直比较满意。

王永喜

可熔电阻不能用保险丝代

在修理日电 NEC 4710NCZ 型彩电忽明忽暗故障时,不慎将 12V 电源短路,使可熔电阻 R222 (2.2 Ω) 断路。因找不到同样电阻,临时用保险丝代替。后来忽明忽暗故障排除了,却出现了荧光屏上彩色上浓下淡的毛病,一时找不到原因。检查中发现彩电解码块的电源为 13V 略高于正常值 1.2.3V,认为不会影响正常工作。但没想到,最后查明故障原因竟是由于这个电压略高造成色解码电路工作不正常,出现彩色上浓下淡。而这个电压变高是由于 2.2 Ω 可熔电阻换成保险丝造成的,换上新的可熔电阻后彩色马上恢复正常。由此可见,该类电阻不能因其阻值很小而将其短路。

汪顺勤

小经验

电子管扩音机

高压电源

故障检修

● 倪耀成

目前各乡镇广播站都普遍使用大功率电子管扩音机。该类扩音机高压电源部分,电压高、电流大,容易发生故。一旦发生故障,要细心找出故障所在,否则会使故障扩大而造成不应有的损失,如烧坏变压器和整流管。下面谈谈本人在检修实践中的具体做法,供同仁参考。

故障现象

以GY2×275W扩音机为例,高压电源原理图见图。按机务操作规程,开低压电源一切正常,但按下高压开关时,汞气整流管866(EG-0.3/8.5)管内布满蓝光或跳火,高压保险丝BX1-5立即熔断或过荷保护电路的断路器立即跳闸。这是高压电源部分有故障所致。

检查方法

高压电源部分由交流和直流两个回路组成。应找出故障发生在哪一个回路,逐步缩小故障范围。判断故障发生在交流回路还是直流回路的方法:先拔下高压整流管EG1-0.3/8.5的两个屏帽,让高压变压器次级开路,同时拔下次高压整流管5Z3P(改用硅堆整流的要焊下硅堆至高压变压器高压端上和次高压端上的引线),然后换上BX1-5,按机务操作规程开机。如故障消除,则说明故障在直流回路,反之则故障在交流回路。

一、交流回路故障检修

这种故障大多数是高压变压器内部短路所引起的。常见的有以下几种:

1. 高压线包外层线匝与高压指示灯线包线匝击穿短路,造成高压1480V交流电压对地短路。短路途

径是高压线圈到高压指示灯线圈从指示灯插口入地。

应急修理是:将高压指示灯线圈开路,高压变压器照常使用。从长远着眼,为值机和修理人员的安全,需重新处理两线圈间的绝缘层或重新绕制指示灯线圈。

2. 高压线圈与屏蔽击穿短路。这种故障应更换新的高压变压器。作应急处理是:断开屏蔽层接地线,但有轻微的电源干扰,不能作长远使用。

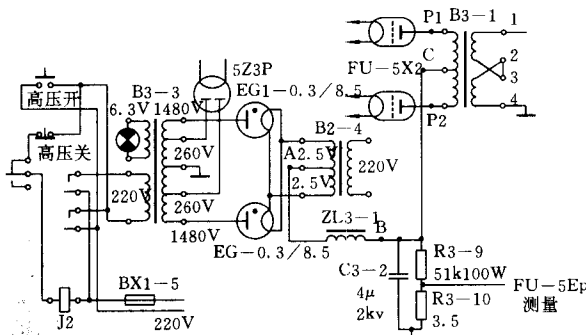
以上两种故障,用万用表电阻档能测量出来。但线圈与线圈之间、线圈与铁芯之间要用摇表即兆欧表才能摇测出来。如果阻值在数百兆欧以上,则说明变压器完好;如果阻值小或等于零,则说明变压器已击穿短路。

3. 高压变压器线圈局部短路,如通过万用表和摇表检查,未发现短路故障,则可能是线圈局部短路。检查时,将高压变压器所有线圈(包括中心接地线)开路。在高压线圈两端上接220V交流电压,用万用表交流电压档测两端至中心头电压,如两个电压不相等,电压低的一个线圈有短路存在,两个电压相差越大,则说明局部短路越严重;如两个电压相等,说明次级高压线圈无短路,再测初级电压,正常情况下应有17V电压,如低于17V说明初级有局部短路,这个电压越低,说明局部短路越严重。

寻找局部短路可用串灯法检查。在初级线圈串入一只60W以上灯泡,察看电灯泡亮度来判断,灯泡越亮,短路越严重。灯泡微亮,瞬间短路指示灯线圈,如短路时灯泡亮度有明显变化,则变压器初级无局部短路存在;无变化,则有局部短路存在。还可测高压变压器空载电流来判断。

二、直流回路故障检修

直流回路包括整流管、灯丝变压器、阻流圈、滤波电容、泄放电阻、输出变压器及功率放大管。直接找出直流回路的故障比较困难,只能用分段断开直流负载通电试验的方法,才能较快地找出故障部位。在分段断开直流负载通电试验前,应首先用直观法,细心检查整流管座、高压元件引线与机壳之间及阻流圈线圈与铁芯之间有无打火的痕迹。如有打火痕迹,应做清洗和绝缘处理,并更换已损坏元件;然后用万用表电阻档测量输出变压器初级中心抽头对地的电阻值,这个阻值应等于泄放电阻值(图中为51kΩ)。如实测阻值远小于泄放电阻值,则说明直流回路有严重的短路故障。可拆下可疑元件用万用表或摇表检查,如有损坏,应更换,然



第一个月学习主教材的第一和第二章内容,主要内容和要求如下:

- (1)了解组合音响的组成,以及各部分电路的主要作用。
- (2)掌握组合音响的使用方法和日常维护方法。
- (3)了解双卡录音座的电路组成和学习电路工作原理。
- (4)学会双卡录音座的电路故障分析。

一、组合音响电路种类和特点

在学习组合音响电路工作原理和修理技术时(学其它家电维修技术时也一样),是离不开电路图的。能看懂电路图是整个学习的第一步。电路图主要有这么几种:整机电路图、方框图、单元电路图、等效电路图、集成电路应用电路图和印刷线路图。本期辅导介绍组合音响中各种主要电路的读图方法、技巧和注意事项。

1. 方框图

方框图具有下列一些功能:

(1)粗略表达了某电路(可以是整机电路、系统电路和功能电路等)的组成,通常是给出这一电路的主要

单元电路名称和各部分单元电路之间的连接关系。

(2)表达了各单元电路之间的相互位置,从而能了解信号在各部分单元电路之间的传输次序和信号处理过程,为阅读具体电路提供了指导性的信息。

方框图有下列这么几种:

(1)整机电路方框图。从这张图中可以了解到整机电路组成和各部分单元电路之间的相互关系,通过图中的箭头还可以了解到信号的传输途径等。

(2)系统电路方框图。一个整机电路是由许多系统电路构成的,系统电路方框图就是用方框图形式表示该系统电路组成等情况的方框图,它是整机电路方框图的下一级方框图,往往系统方框图比整机电路方框图更加详细。

(3)集成电路内电路方框图。集成电路内电路组成情况可以用内电路或内电路方框图来表示,在许多情况下用方框图来表示更有益于读图。从集成电路的内电路方框图中可以了解到集成电路的组成、有关引脚的作用等。

对初学者而言,在阅读一个电路之前,或者在阅读集成电路的应用电路之前,先阅读该电路的方框图是

后再用分段断开直流负载,通电试验查出故障所在。

1. 先将图中 A 点断开,按机务操作规程开低压和高压,如故障仍未排除,则说明高压整流管或它的灯丝变压器 B2-4 有故障。这时更换新的整流管,按规定时间预热后,再开高压电源,如故障排除,这是旧整流管内部短路所致。如更换新的整流管后故障仍然存在,这是灯丝变压器 B2-4 线圈之间或线圈与铁芯之间短路,用摇表检测,如损坏应更换新的灯丝变压器 B2-4。

2. 如断开 A 点故障消除,接上 A 点,将 B 点断开,通电试验。故障仍然存在,则说明阻流圈 ZL3-1 的线圈与铁芯短路,用摇表检查。应急修理,可将阻流圈铁芯与机壳绝缘起来使用,但危险性太大,短期内要更换新的阻流圈。

3. 断开 B 点故障消除,接上 B 点,将 C 点断开,通电试验。如故障仍然存在,一般是滤波电容器 C3-2

击穿短路。更换电容器 C3-2。泄放电阻 R3-9 的两端有瓷片绝缘,一般不易短路,只会开路。

4. 断开 C 点故障消除,接上 C 点,断开 P1、P2 通电试验。如故障还仍然存在,则说明输出变压器 B3-1 短路。一般是初级线圈与铁芯、初次级线圈之间击穿短路。用摇表检查,若损坏应更换输出变压器 B3-1。

5. 若断开 P1、P2 故障消除,则说明功放管 FU-5 有故障,一般是功放管内部碰极短路。因为功放管 FU-5 长期在重负荷下工作,屏极容易过热而变形。观察屏极有凸凹不平现象,在暗中,开高压的一瞬间管内会有跳火的闪光。

以上用分段断开直流负载通电试验寻找直流回路短路的方法,适用于一切用电子管整流的扩音机。如用硅堆整流,要先将硅堆拆下,用万用表高电阻档测量其正反向电阻值,符合要求再接上电路,按上述步骤进行检查,就能顺利地找到故障点,排除故障。

必要的,这有助于读懂具体电路的工作原理。在这几种方框图中,对整机方框图要记在心中,它是最重要的方框图,它对修理中逻辑推理的形式和故障部位的判断是十分重要的。

2. 单元电路图

单元电路是指某一级放大器电路,或某一振荡器电路、变频器电路等,它是能完成某一电路功能的最小电路单元。从广义上讲,一块集成电路的应用电路也是一个单元电路。

单元电路具有下列一些功能:

(1)能够完整表达某一级电路的结构和工作原理,有时还全部标出电路中各元器件的参数,如阻值、容量和管子型号等。

(2)对理解电路的工作原理和记忆电路的结构、组成是有帮助的。

单元电路具有下列一些特点:

(1)由于单元电路图主要是为了分析某个单元电路工作原理的方便而单独将这部分电路画出的,所以在图中已省去了与该单元电路无关的其它元器件和有关连线、符号,这样单元电路图比较简洁、清楚,读图时没有其它电路的干扰。单元电路图中对电源、输入端和输出端已作了简化,在图中用+V表示直流工作电压(其中正号表示是采用的正极性直流电压供电), V_i 是输入信号, V_o 是输出信号,这样可方便地找出电源端、输入端和输出端。而在实际电路中,这三个端点的电路均与整机电路中的其它电路相连,是没有+V、 V_i 、 V_o 标注的,给读图造成了一定的困难。

(2)单元电路采用简单画法,使读图和对电路工作原理的理解很方便。

(3)单元电路图只出现在讲解电路工作原理的书刊中,实用电路图中是不出现这种电路图的。对单元电路的学习是学好组合音响电路工作原理的关键。只有掌握了单元电路的工作原理,才能去阅读整机电路图。

二、方框图读图方法及注意事项

对方框图的读图方法主要说明以下几点:

(1)在了解整机电路图中的信号传输过程时,主要是看图中的箭头方向,箭头所在的回路表示了信号的传输通路,箭头方向表示了信号的传输方向。在一些机器中,左右声道的指示箭头采用实线和虚线来分开表示。

(2)在记忆一个电路系统的组成时,要用方框图,要在图中看出各部分电路之间的相互关系,即各部分电路之间是如何连接的,特别是控制电路系统,要看出控制信号的传输过程,控制信号的来路和控制的对象。

(3)在阅读集成电路的应用电路时,在没有集成电

路的引脚作用资料时,可以借助于集成电路的内电路方框图来了解引脚作用,特别是找出哪些引脚是输入脚,哪些是输出脚,这对读图是非常有用的。当引脚上引线的箭头指向集成电路外时,这是输出引脚,箭头朝里时是输入引脚。

在阅读方框图过程中要注意以下几点:

(1)并不是所有的组合音响都有整机电路方框图,但大多数组合音响的电路组成是相似的,可以相互参考。

(2)在一些集成电路方框图中,有的引脚上的箭头是双向的,这表示信号能输入也能输出。当没有箭头时说明该引脚上的外电路与该引脚的内电路相连,但不能用是输入或输出这样的简单的关系来说明。

(3)对一般集成电路的内电路是不作分析的,此时通过集成电路内电路方框图来理解信号在集成电路内电路中的处理过程。

三、放大器电路读图方法和注意事项

放大器是单元电路,它的种类有许多,但主要的读图步骤和内容有下列一些:

(1)直流电路的分析。直流电路是为交流电路服务的,主要是分析三极管三个电极的直流回路,即直流工作电压是如何加到集电极的,偏置电路的组成和种类,发射极的直流回路,读图的方向是从上而下,即从直流工作电压+V端到地端的回路。

(2)信号传输通路的分析。主要是分析信号是怎样加到管子的输入端的(加到哪个电极上),信号是从哪个电极输出的,信号在哪个环节受到放大(是电压放大还是电流放大,还是电压和电流双重放大)、衰减,或是不放大也不衰减,或受到了什么控制,是否受到了调谐(在双卡录音座中的放大器电路是不设调谐环节的)。信号传输分析主要是从左到右的分析,因为放大器的输入端在左侧,输出端在右侧。

(3)元器件的作用分析。主要是分析电路中各元器件起什么作用,如放大器电路中的三极管起放大信号的作用,发射极电阻具有负反馈的作用等。元器件的作用主要有这么几种类型:一是直流电路中的元器件,二是交流电路中的,三是直流和交流电路都起作用的双重作用元器件,四是不参与信号放大、处理的元器件,如高频消振电容。

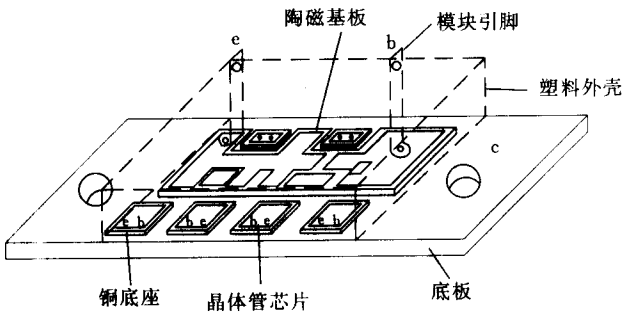
(4)电路故障的分析。主要是元器件出现开路、短路、标称值变化、性能变劣等情况时,电路对信号的影响。如当三极管饱和时放大器不能放大信号的同时也不能将信号传输到下一级电路中,将出现无声故障。电路故障的分析主要是为修理服务的。

在对放大器电路的读图中要注意以下几个方面的问题:

(1)对直流电路的分析主要是为进行电压检查服

功率模块的修复

在维修电磁灶时，因损坏换下来的 HG30AP 功率模块，不要随便扔掉，仍有修复再用的可能性。其方法是先将模块引脚用 75W 电烙铁加热，使引脚底部陶瓷基板上的焊锡熔化，趁热用钳子将引脚拔出。再把模块放在 300W 的电炉上稍稍加热，并用小起子慢慢撬掉塑料外壳，于是可在铜底板上出现用



硅橡胶封装的 6 只晶体管芯片及印有印制线路的陶瓷基板，见附图。逐一将晶体管芯片的发射极引线从陶瓷基板上焊脱，用万用表进行检测，这样即可发现击穿的芯片（通常并联管的芯片仅有一个损坏）。再用 75W 电烙铁在坏管芯铜质底座旁加热，使芯片底座熔化，此时迅速将坏管芯剔除。利用同样的方法，从其它损坏了的模块上取下好的芯片补充到位，并焊好引线 and 模块引脚，用硅橡胶或树脂胶封好。最后用 QT2 晶体管伏安特性图示检测， $I_{CM} \geq 30A$ ， $BV_{CEO} \geq 1600V$ ，达到指标，即可重新使用。

（秦谊）

游戏机维修一例

一台改进型 2600 电视游戏机的 II 号操作手柄方向控制按键不能正常运行，只有 A、B 发射按钮可用。经查，方向控制键内部各连接导线焊点完好，用万用表测量各焊点与插头对应孔之间并无断路。将 II 号插头插入游戏机，并用镊子短接电路板各控制点，这时画面可以受控而移动，将导电橡胶对准各点用手按下可正常作用，这说明导电橡胶是好的。最后拆下 I 号控制手柄进行比较，发现 II 号手柄底部的中央凸起部分太高，当用锉刀将凸起部分锉得与 I 号手柄的凸起部分基本一致时，故障排除。

韩永庆

务的，当电路中有关测试点的直流电压值不正常时，说明直流电路出了问题。

(2) 对信号传输通路的分析是检修中最重要的一环。如出现无声故障，这说明是信号传输通路中存在开路，或信号传输通路中某一端对地存在短路了，此时只有分析了信号的传输通路之后，才能去查找开路点或短路端。

(3) 各种实用放大器电路的变化是相当复杂的，主要难在对元器件的作用分析上，这要靠大量的读图实践中提高读图的适应能力。

(4) 在具备了一定的读图能力后，对放大器电路中的一些常见电路就不必去一一分析，如分压式偏置电路，可以省去对这部分电路的读图。另外，也不必对每个放大器电路都进行电路故障的分析。

四、双卡录音座主要电路读图方法和注意点

(1) 对磁头输入电路主要是注意录放开关的转换，图中只表示在一个位置的情况，但此开关有放音或录音两个位置，读图时要有意识地认为此开关已经转换到另一个位置上了。

(2) 对放音前置均衡放大器中低频补偿电路的读

图，主要是 RC 网络的阻抗特性和负反馈原理的联合运用，一般是采用电压串联负反馈电路，要记住在这种负反馈电路中负反馈电阻的阻值愈大，其负反馈量愈大，放大器的放大倍数则愈小。

(3) 在双卡录音座放大器电路中，除放音前置均衡放大器和采用负反馈式补偿高频信号的录音放大器幅频特性不是水平的外，其它放大器电路的幅频特性均为水平的。

(4) 分析负反馈放大器电路的负反馈过程时，采用信号瞬时极性法，从放大器的输入端开始分析，再回到放大器的输入端，反馈的结果应该是削弱了净输入放大器的信号，否则分析是错误的。一般放大器都是负反馈放大器，所以可用这一结果去检验对电路的分析是否正确。

(5) 对电动机电路的分析主要是用直流电压高低变化对电路控制过程的分析，对静噪电路和电子开关电路的分析也是直流电压高低变化的分析。

(6) 对自动选曲和电脑选曲电路的分析主要是抓住选曲信号的输入回路、选曲中止信号的输出回路、RC 时间常数电路等。

先锋激光唱机

常见故障一例

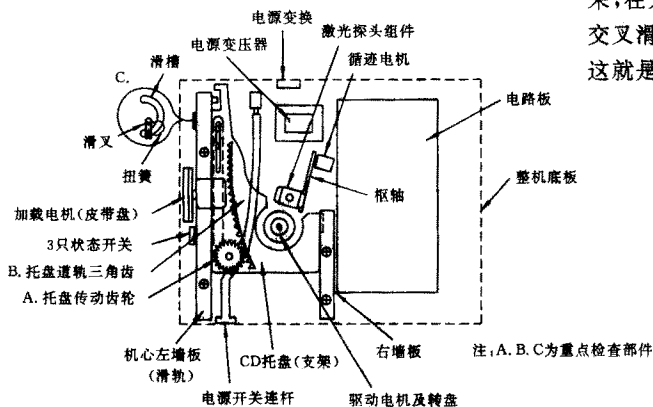
李可为

故障现象:

开启电源,多功能显示屏上工作状态显示正常,但按唱片上托盘 OPEN/CLOSE 键时,托盘不从仓里排出,同时机内伴有杂乱的机械响声。再按下托盘开关,托盘虽能够排出,但一分钟后又自动退入仓内,唱片无法装载重放。

分析检修:

遇到这类故障,一般多是机械机构出问题。笔者在修理多台先锋 PD-T350、PD-T505、PD-Z570T、PD-Z74T 等系列机型时发现均是同一通病。



该机共有两个 CD 唱片托盘,其上下托盘之间的间距极小,加上原来装配上也有些问题,因此在运行过程中容易互相摩擦产生阻力,两托盘常常在升降交替的转折处卡住,造成传动齿轮与滑叉之间错位,使装载电机旁的 3 只工作状态转换开关(如图所示)的先后通断程序变乱。这样电路中的微处理系统所检测到的电平信号也随着变错。原来托盘、激光头应到的位置而不能到位,最终电脑所发出的也是错误的指令,所以就产生了卡盘故障。

在检修时应先打开机盖,将前面框卸下来注意观察这两个托盘底部齿轮的传动过程,用手拨动加载电机皮带轮,托盘应向前或向后移动。在托盘底部有一长条托盘道轨三角齿,与它相配合的是连在滑轨上的传动齿轮,应当使它们靠紧在同一平面,不能有倾斜、脱离。在它们发生脱离时,应进行校正,使齿与齿轮保持良好的位置。另外还有两只滑叉(如图所示),当发生滑叉错位后也应拨回原位。通过手动调整,上述这类故障一般即能消除。

如遇托盘卡住较严重的故障,可将两托盘拆卸下来,在无托盘状态,通电运行。此时可见上下两根滑轨交叉滑动前后移位,激光探头也跟着上升或下降移动,这就是机心的装卸载过程。如能灵活移动,则说明其它传动机构无问题,只是故障出在托盘与滑轨齿轮上,这时可按次序先装下托盘,对齐齿轮,待托盘出入仓动作正确后再装上托盘,关键要看托盘是否按所装位置保持水平,不能有弯折现象。最后再装上前面板,但在装前面框时也应注意,位置要摆正,螺钉松紧须适当,否则也会造成托盘出入仓不良。有时虽能出仓,但没有完全到位或只出盘一半,这样也有可能受阻后再次使齿与齿轮发生错位。经过上述方法处理,故障排除,机器恢复正常。

《程控用户交换机实用技术》

电视讲座开播

人民邮电出版社与中央电视台联合举办的《程控用户交换机实用技术》电视讲座正在中央电视台第一套节目中播出。本讲座详细介绍了程控用户交换机的原理、组网功能及选型原则;重点讲解了多种典型机型的日常操作、维护管理和常见故障的排除方法。可供从事程控用户交换机和专用网通信方面的工程技术人员、使用维护及管理人员参考。

本讲座的配套教材和录像带已由人民邮电出版社出版发行。联系电话:5130984。

最新图书资料征订

中国电子学会科技咨询服务中心编辑出版了以下新书:1.《世界电子公司手册》,汇集和编译了国内外电子公司(厂家 10000 家,大十六开本、精装),每本售价为 132 元。2.《电视机维修 1400 例》(上、下册),每套售价为 59.80 元。3.《微型计算机系统维修 1000 例》(上、下册),每套售价为 52.50 元。4.《摄像机、录像机、编辑机、监视器原理、配接、维修》(二次修订版),每册售价为 26.70 元。5.《电子新产品新技术成果汇编(1991~1992 年度)》,每册售价 60 元。以上价格均含邮费。需要者请把款汇至:北京 165 信箱(邮编 100036)咨询部王雅保收,款到即发书。若需订单函索即寄。

全国家电维修部门 维修人员笔谈会

肇庆电视台 吴兆锦

行不同步一例

一台飞利浦20CT6160彩电出现时而行不同步现象。

故障检修:检修时,开始怀疑是行场扫描集成块 TDA2577A 出毛病,检查测得该集成块第⑮脚与标称电压有些不相符,以为故障就出在该集成块上,更换一块好的 TDA2577A 集成块后,故障如故,说明故障不在集成块内部。后来检查集成块外部有关元件时,发现微调电位器(编号为3871)有轻微接触不良,更换一只新的相同阻值微调,该彩电行同步就正常了。

浙江省遂昌县百货大楼

家电维修服务部 王国强

西湖47CD3型彩电通病二例

1. 此机出现的图像暗淡、亮度不足、满屏回扫线故障,大都是因视放电路及显像管本身故障而引起的。此时测视放管集电极电压只有45V(正常值为190V)。检查190V 供电电路,测 VD406(S5295G)整流二极管正常,滤波电容 C449(10 μ F/250V)严重漏电,更换此电容,机器恢复正常。

2. 图像正常,无伴音,测伴音功放集成块 IC601(D7243P)各脚电压,发现11脚电压由原来正常的6.23V 下降到0.5V 左右,经修理多台此机故障,多由 C614(0.01 μ F)严重漏电而引起,更换此电容后,伴音恢复正常。

河北省赤城县工业品公司

家电维修部 李成忠

昆仑 S514 彩电调不出台检修一例

故障现象:光栅正常,有正常的雪花点,按下预置键后,无论是

手动调谐还是自动搜索,在 V_L 、 V_H 和 U 段均调不出电视台信号。

检修过程:根据上述情况判断故障在高频头及选台电路。给电视机通电后用万用表测高频头各脚电压,同时让电视机工作在自动搜索状态,发现 T_U 端电压只能上升到1.2伏,而正常应在0到30伏之间变化,由此说明与该端有关的电路(包括高频头内部)有漏电部位。将高频头 T_U 脚与外电路脱离,测该脚电压仍低,说明故障不在高频头而在外电路。检查 T_U 端滤波电容 C113(0.1 μ F)正常;电阻 R148 也无开路现象;进而跟踪至遥控选台板,检查提供 T_U 调谐电压电路中的稳压管 VD701(574J),将其焊下测其正反向电阻均很小,正向650 Ω ,反向1.2k Ω ,说明该稳压管已软击穿。用一只好的574J 稳压管更换后, T_U 端电压恢复正常,开机试调台,三个频段都调出了电视信号。

保定商场家电维修部 闫东坡

东芝 V95 录像机磁带取不出来

故障:放像正常,按出带键后带仓有升起的动作,但升不到位,以致磁带不能出带仓。

排除方法:经手动将磁带取出后,发现带仓里面的进带铁架没在一条水平线上,左边靠里,右边靠外。把带仓取下来,调整带仓左边的齿,向外调整了一个齿,使铁架成一水平位置。调整后试机,故障排除。

安徽固镇县百货大楼

家电维修部 胡勇

艾美 9121 型 20 英寸彩电典型

故障维修

例1:开机烧电源保险丝,保险

管内发黑。

这种故障大多是电源厚膜 STR40090 内部开关管击穿引起。测其②、③、④脚之间电阻几乎为零,STR40090 损坏率较高,主要是其本身性能欠佳。一般更换后即可排除故障。

例2:图像正常、伴音小且失真。

此故障是因 S 鉴频特性曲线失调所致,调整后即可恢复正常。若调整后作用不明显则需更换鉴频线圈 L501。

例3:开机后伴音正常、图像模糊,工作一段时间后才恢复正常。

出现这种故障的机器一般说来都是长期工作在潮湿、多油烟的环境中,更换显像管座后可排除故障。

例4:伴音正常、图像上部有十几条细细的横亮线。

此故障是因场输出级电容 C610 性能不良引起,用一只性能良好的4.7 μ F/160V 电容代换后,故障排除。

山东省昌乐县五图镇

五图电修部 张瑞胜

**彩电滤波电容失效造成
整机不工作**

故障现象:一台青岛牌 SR5413 型 21 英寸遥控彩电,接通电源开关机内发出“扑扑”的声响,指示灯随声响闪亮,10秒钟后声光全无,即出现所谓的“三无”故障。

检修:开盖检查,无明显的烧坏痕迹或异常气味,测各电源支路无明显的短路或断路故障,通电测111V 输出端直流电压在15V 左右,断开行输出级,接入一只220V60W 灯泡作假负载,开机灯泡亮,两端电压在90V 左右且表针来回晃动。由此判断开关稳压电源有故障,经查111V 输出端电源滤波电容 C814(220 μ F、160V)完全失效,换一只同规格的电容器,电视机恢复正常。

《无线电》

新型电子监视装置

英国一家电子公司研制成功一种新的电子监视装置,它能够起到电子警察的作用,守卫跑道上的飞机或看守珍贵文物。

该电子监视装置看上去像一个停车计时器,通过红外线和无线电进行“工作”。它顶部的“眼睛”是一个红外线探测器,可灵敏地感觉到由人体热量引起的热辐射,一旦察觉有“可疑对象”,立即通过无线电波发出报警信号,向值班人员报告有“入侵者”出现,并且告知时间和地点等详细内容。由于实用,这种电子监视装置得到了广泛的运用。

李忠东

手持式集成电路

在线测试仪

HOLT-01型手持式微机控制IC在线测试仪,主要用于TTL 74系列和CMOS 4000系列数字电路的在线测试。该产品采用微处理器作中央控制电路,能迅速识别和检测印制电路板上的在线集成电路,使复杂电路的维修工作变得简单方便。该产品具有体积小、重量轻、携带方便、价格便宜等特点,在同类产品中处领先水平,该产品已通过江苏省科委组织的技术鉴定。

陈继传

汉字全球卫星

定位系统

深圳亚太微电子技术公司开发出汉字GPS全球卫星定位系统。该系统可接收卫星发出的信号,并给出GPS接收机载体的经纬度、高度、速度、日期、时间等基本参数,还可根据目标点位置进行导航。该机采用汉字显示,便于国内用户使用。它还带有无线调制解

调器,可通过无线电波将其位置随时报给基地台,使基地台能跟踪其运行情况,从而构成一个完整的全球卫星定位跟踪系统。该系统技术水平先进、性能优越,可广泛应用于公安、交通管理、地质勘探和测绘等领域。

秉时

华晶推出新型音响

集成电路

中国华晶电子集团公司新近推出五项新型音响集成电路,并通过部级鉴定。其中,CD9148GP和CD9149GP分别为红外遥控发射、接收集成电路,用于音响遥控,CD9148GP有18个功能键,发射75条指令,产品可分别替代日本东芝公司的TC9148和TC9149。CD71061多功能程控8路输出闪光电路和CD71031GP四路输出电压环形脉冲分配器均用于收录机彩灯控制。CD9135互锁触摸开关电路用于音响波段开关,可替代日本东芝公司的TC9135。

羽冬

多用途CD-ROM

游戏机

日本JVC公司最近与著名游戏机制造商日本世嘉公司联合推出RG-M1型多用途CD-ROM游戏机,这种16位电视游戏机内藏兆字节级电视游戏机专用CD-ROM驱动器,可播放存入光盘的世嘉16位机专用游戏软件,配有标准MEGA游戏机手柄,游戏效果极佳。

除能游戏之外,将普通CD放入其中,该机便可作为一台性能优良的激光唱机使用;将存有图像的CD图像盘放入其中,该机可在播出声音的同时,在电视屏幕上显示相应的图像,可作为卡拉OK演唱系统使用。另外,将该机与带有

MIDI接口的电子乐器连接起来,即构成完整的电子乐器自动演奏系统,很受人们欢迎。

沈玉波 译

小型彩色摄像机

最近,日本池上通信公司研制成功型号为THD-100的小型单片式彩色摄像机。该摄像机的摄像头直径为15mm,长度为33mm,除去电缆线外,重量仅有30g左右。该摄像机采用1/2英寸电荷耦合器件(CCD),有效像素为38万个,实现了480线的高分辨率,该机还采用了10比特数字信号处理技术,达到了48dB的高信噪比。这种摄像机带有10比特的数字信号处理器,信噪比可达48dB。此外,该机带有±12dB增益放大器和自动增益控制(AGC),即使在光线很暗的地方也能摄像。该摄像机适用于各种制造工艺的检查或监视。

徐开兴 译

夏普公司推出

三合一摄录放机

夏普公司新近推出VIEW-CAM摄录放机。该机除了具有摄录功能外,还同时可作电视机和录像机使用。VIEWCAM的突破性设计,就是以10厘米的薄膜晶体液晶显示器(TFT LCD)取代传统的目视取景器。这样,操作者在拍摄的同时,可以在液晶屏上观看拍摄到的影像,使操作更加灵活方便。该机还具备即时重播功能,可随时欣赏摄录的影像。VIEWCAM的另一特色是镜头可作200度旋转,使拍摄角度更灵活。另外,该机具有8倍变焦镜头、自动对焦、自动光线补偿、数字定格、高保真立体声及万分之一秒高速电子快门。

杨杰

任天堂游戏编程

探密

于春

长期以来,由于任天堂公司在技术上的保密和国内游戏开发工具的欠缺,任天堂游戏蒙上了一层神秘的面纱,中国人只能玩任天堂游戏,而不能像苹果机、中华学习机那样了解游戏程序,自己动手编写游戏。近年来,随着任天堂系列游戏机配套键盘的问世,逐步创造了揭开这层面纱的条件。特别是配有打印机接口的“裕兴”、“金字塔”等高档键盘的陆续推出,用户仅仅编写一个简单的反汇编程序就可打印出系统软件的源程序,从而更为探索任天堂游戏软件的奥秘提供了有效工具。

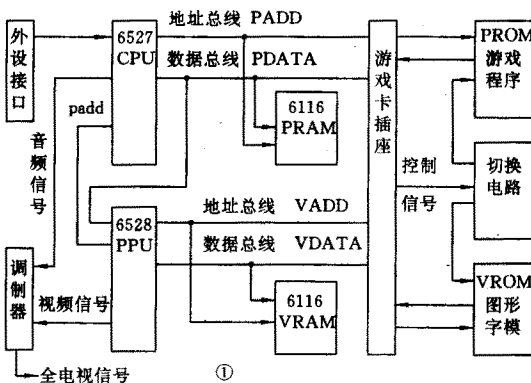
有人问任天堂游戏机的中央处理器同中华学习机一样,也是8位的CPU,但为什么它能够产生出如此绚丽多彩的动画、美妙动听的音响、栩栩如生的角色呢?究其原因,关键在于任天堂游戏机的设计者们在传统的8位机上独具匠心、另辟蹊径,从硬件上进行了改造,在软件上进行了大胆的尝试,使一个CPU发挥了两个CPU的功效,产生了绝妙非凡的艺术效果,从而以物美价廉的绝对优势迅速占领了游戏机市场,掀起了家庭娱乐领域的第三次浪潮。本文拟从分析任天堂游戏机的软、硬件特点出发,揭开任天堂游戏的秘密,以与广大同好切磋。

一、任天堂游戏机的硬件特点

1. 电路原理框图

任天堂游戏机的硬件共分两部分:主要部分是游戏机,从属部分是游戏卡。游戏机提供游戏的运行环境,游戏卡提供支持游戏的软件,其电路原理框图如图1所示。

图1中6527CPU为中央处理器。由于它的任务是处理程序,所以一般把与它相连的部件加以前缀



“P”。故CPU的地址总线表示为PADD、数据总线表示为PDATA、CPU管理的存储器表示为PRAM、PROM等。同样,6528PPU的任务是处理图像,所以凡与它相关的部件均加以前缀“V”。

2. 中央处理器 6527CPU

(1)CPU的内部结构

6527CPU是一个8位单片机,在它的内部除固化有6502系列的CPU外,还有一个可编程音响发生器PSG和24个8位的只写寄存器,其地址空间分配为\$4000~\$4017,主要用于CPU的I/O操作,PSG音响发生器的工作就是由这些寄存器控制完成的。

(2)CPU的引脚及功能

6527CPU的引脚、功能见图2。

主要引脚功能说明:

• 1~2:第一、第二模拟音频信号输出端。

• 3:复位信号输入端,低电平有效。可令CPU结束当前的工作而返回到开机时的状态。

• 4~19:CPU的16位地址线。由它组成CPU的地址总线PADD,最大寻址能力为64k。地址总线在系统内对随机存储器PRAM、系统软件PROM和PPU进行寻址,以取出需要的信息进行运算处理、把运算结果送入RAM暂存等。其中,加于PRAM的地址线为A0~A10共11条,可寻址2k;A0~A2作为与PPU通信的地址线;A0~A14共15根地址线,可寻址32k,用于读取系统软件。另外,CPU的高位地址线

A13~A15与RDY

还作为双二线四线译

码器的输入信号,以

产生分别选通

PRAM、PROM、

PPU的片选信号。

• 21~28: D0~

D7组成CPU的8位

输入、输出数据总

线。PRAM、PROM、

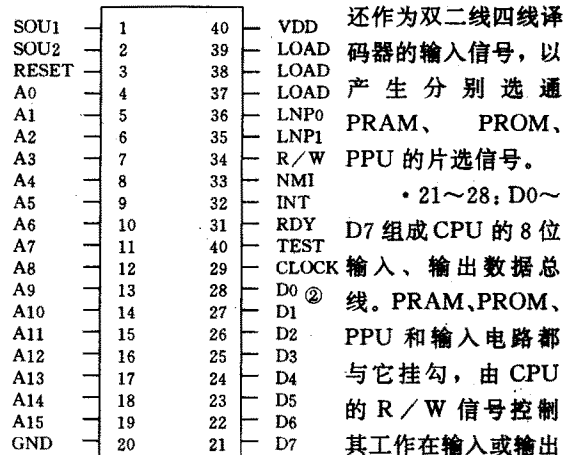
PPU和输入电路都

与它挂勾,由CPU

的R/W信号控制

其工作在输入或输出

方式。

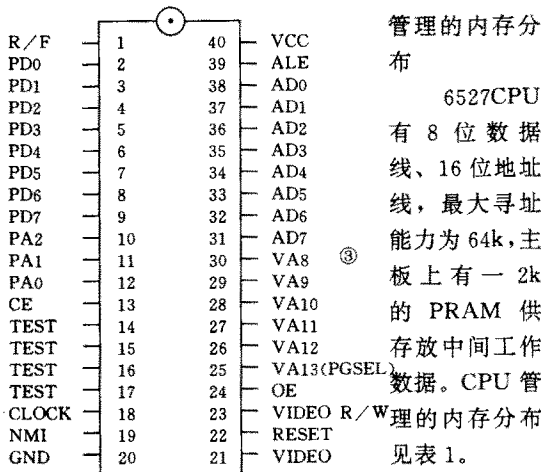


- 29: 时钟信号输入端, 由晶体振荡器产生频率为 21~27MHz 的时钟脉冲。
- 30: 测试端 (生产厂家测试用), 工作中该端接地。
- 31: 总线准备好信号输出端。
- 32: 中断请求信号输出端。接至游戏卡, 一般不用。
- 33: 非屏蔽信号输入端。
- 35~36: I、I# 操纵器的控制信号输出端。
- 37~39: 加载控制信号的输出端。当 CPU 访问操纵器、光枪、键盘等输入设备时, 由该端发出加载命令。

表 1 CPU 管理的内存分布表

地址范围	主要用途
\$000~\$0FF	系统零页。
\$100~\$1FF	系统堆栈区。
\$200~\$3FF	一般用作卡通图形的定义区。(F BASIC 仅使用 \$200~\$2FF)
\$400~\$7FF	CPU 数据暂存区。 在 F BASIC 中: \$300~\$3FF 为命令, 程序编译后的存储区 \$400~\$47F 为中间数据暂存区; \$480~\$4FF 为功能键定义区, \$500~\$5FF 为键盘输入缓存区; \$600~\$632 为两个背景页各行使用标志区; \$63D~\$644 为键盘扫描工作区; \$645~\$6FF 为卡通定义数据暂存区; \$700~\$7FF 为显示缓冲区。
\$800~\$1FFF	空区
\$2000~\$7FFF	CPU 的 I/O 区和用户工作区。其中 F BASIC 的 BS. 2A 版本用 \$703E~\$7FFF 存放用户程序, V3 版本用 \$6006~\$7FFF 共 8k 的空间存放用户程序; 大于 8k 时在该区间有存储体切换。
\$8000~\$FFFF	系统软件存储区。游戏程序就存在该处。当程序大于 32k 时, 在 \$8000~\$BFFF 的 16k 间进行存储体切换 (一般大于 40k 的任天堂游戏都在该处切换)。

(3) CPU



3. 图像

处理器 6528PPU

(1) PPU 的内部结构

PPU 是处理显示画面的专用电路, 一般称为图像处理处理器, 它在 CPU 的控制下独立工作, 其内部有 8 个 8 位寄存器用来与 CPU 交换信息, 有 288 个 8 位随机读写存储器 RAM 用于存放卡通图形数据和图形配色代码数据。它内部还有复合视频信号产生电路, 用于把存于 VRAM 的一幅图像数据进行变换、配色、编码, 产生复合视频信号从 21 脚输出, 供调制器合成全电视信号。

(2) 6528PPU 的引脚及功能

PPU 的引脚及功能见图 3。

重点引脚功能说明:

• 1: 来自 CPU 的 34 脚的读、写信号输入端。该端为高电平时, PPU 的数据输入 CPU; 为低电平时,

表 2 PPU 管理的内存分布表

地址范围	主要用途
\$0000~\$0FFF	卡通图形库
\$1000~\$1FFF	背景、字符图形库
\$2000~\$23BF	背景第一页屏幕映射区
\$23C0~\$23FF	背景第一页配色区
\$2400~\$27BF	背景第二页屏幕映射区
\$27C0~\$27FF	背景第二页配色区
\$2800~\$2BBF	背景第三页屏幕映射区
\$2BC0~\$2BFF	背景第三页配色区
\$2C00~\$2FBB	背景第四页屏幕映射区
\$2FC0~\$2FFF	背景第四页配色区
\$3000~\$3EFF	空区
\$3F00~\$3F1F	背景、卡通配色代码数据区
\$3F20~\$3FFF	空区

接地	GND	1	31	VCC(+5V)电源
CPU地址	PA11	2	32	RDY 准备信号
	PA10	3	33	PA12 CPU地址
	PA9	4	34	PA13
	PA8	5	35	PA14
	PA7	6	36	PD7
	PA6	7	37	PD6
	PA5	8	38	PD5
	PA4	9	39	PD4
	PA3	10	40	PD3
	PA2	11	41	PD2
	PA1	12	42	PD1
	PA0	13	43	PD0
读写信号	R/W	14	44	ROMS 程序片选信号
中断	INT	15	45	AUI 音频开关入口
接地	GND	16	46	AUO 音频开关出口
字库片选	OE	17	47	VIDEO R/W
(VRAM)VA10	VA10	18	48	VRAMS 图像开关出口
PPU地址	VA6	19	49	PGSEL 图像开关入口
	VA5	20	50	VA7 PPU地址
	VA4	21	51	VA8
	VA3	22	52	VA9
	VA2	23	53	VA10
	VA1	24	54	VA11
	VA0	25	55	VA12
PPU数据	VD0	26	56	VA13(非PGSEL)
	VD1	27	57	PPU数据
	VD2	28	58	VD6
	VD3	29	59	VD5
电源VCC(+5V)	VCC	30	60	VD4

PPU 接收来自 CPU 的图像数据。

• 2~9: 挂接 CPU 的 8 位双向数据总线。当 PPU 被选中(即片选信号 CE 为低电平时)且 R/W 信号为低电平时, 经 CPU 控制将存于 PRAM 的数据送入该数据总线, PPU 的 D0~D7 和 A0~A2(PD0~PD7、PA0~PA2) 接收到 CPU 送入的图像数据和指令后, 在内部转换成地址和数据信号由 VA8~VA13、AD0~AD7 输出, 作为 VRAM、VROM 的地址信号, 并与 VRAM、VROM 交换信息。

• 10~12: 来自 CPU 地址总线的低三位地址输入线, 供 CPU 向 PPU 发出指令时寻址用。

• 14~17: 生产厂家测试用, 使用中接地。

• 19: 非屏蔽中断信号输出端。

• 21: 视频信号输出端。PPU 从 VRAM 读出并行数据, 经内部并/串转换后由该端输出 PAL 制式的电视视频信号。

• 22: 复位信号输入端, 低电平有效。

• 23: 视频信号读/写控制信号输出端。由它控制 VRAM 的 WE 和游戏卡中 VROM 的 R/W 端。

• 24: 允许视频信号输出端。该端与 VRAM、VROM 的 OE 端相连, 它与 VIDEO R/W 信号控制着 VRAM 的读写以及游戏卡或系统软件 VROM 的读出。

• 25~30: VA8~VA13 是 PPU 的地址线, 它们和 AD0~AD7 共同组成 PPU 的 14 根地址线。其中 VA13 还经三态门电路反相后作为 VRAM、VROM 的选通信号 CE。

• 31~38: AD0~AD7 是 PPU 的地址、数据双向线。它们既是 PPU 的输出地址线, 又兼作与 VRAM、VROM 传输数据的数据线。

• 39: 地址锁存信号输出端。该端与 8D 触发器(74LS373)的控制端相连, 低电平时锁存。

(3) PPU 管理内存的分布

PPU 有 16 根地址线, 直接寻址能力为 16k, 主板

上有一 2k 动态 RAM 储存显示图像数据。PPU 管理的内存分布见表 2。

4. 游戏卡

(1) 游戏卡的基本组成

普通的单节目游戏卡一般由两片 ROM 或 EPROM 组成, ROM 的容量由游戏程序量的大小决定。最简单的任天堂游戏为 24k, 故这种卡内有一块 16k 的 ROM 存放程序, 一块 8k 的 ROM 存图形字模(目前已有软封装的 IC, 它把两块 ROM 封在一起)。典型的任天堂游戏程序量为 40k, 它使用一块 32k 的 ROM 存程序, 一块 8k 的 ROM 存字模。当程序量大于 40k 时则要对 ROM 进行容量扩充。

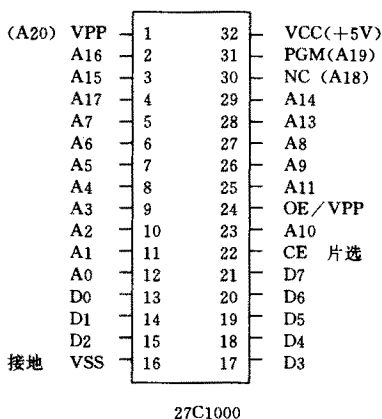
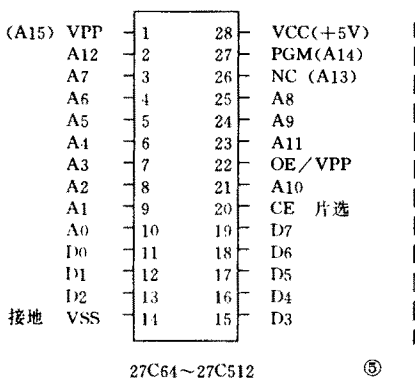
(2) 游戏卡各脚的功能(见图 4)

(3) 常用 ROM 引脚功能简介

游戏卡中常用 ROM 或 EPROM 的型号有 27C64 (8×8kB)、27C128(8×16kB)、27C256(8×32kB)、27C512(8×64kB)、27C1000(8×128kB) 或后缀数字相同而前缀不同的其它公司产品, 其中 27C64~27C512 为 28 脚 IC, 27C1000 或更大容量的 ROM 为 32 脚(个别的 27C1000 为 28 脚)。现将它们各引脚功能简示于图 5。图 1~5 中圆括号中的标注为容量扩展功能, 显而易见 32 脚的封装最大可到 8 兆位(若使用 OE 脚则可达 16 兆位)。

存储体切换电路以前曾有文介绍, 不多赘述。

邮购裕兴游戏机家庭电脑具有浮点 BASIC; FBASIC; 声像学习; 多种中文输入方法、编辑打字; 电视游戏等多种功能, 整机邮购: 388 元/套(含键盘、超级学习卡, 操作手册, 不含游戏机)。邮费: 12 元。扩展芯片: 五笔字型+二级字库: 45 元。应用程序库+LOGO 语言: 40 元。(邮购 LOGO 语言芯片请说明键盘键数)。英汉词典: 45 元。扩展芯片邮费: 6 元。保修一年。备有资料, 欢迎垂询。汇款请寄: 北京西城新街口西教场 35 号。邮编: 100035。电话: 2252309, 2243852。销售部: 北京北二环积水潭立交桥西 500 米。



中小学辅导

学习软件有供

随着计算机知识的迅速普及, 本刊收到大量读者来信, 询问何处购买适用于 PC 机及中华学习机系列中小学辅导学习软件及 PC 机上各类应用软件。经联系北京向群电子技术公司愿为广大读者提供。详细目录请汇 1 元邮资索取。联系地址: 北京海淀区(建设部大院向群学校南门)景王坟甲 3 号, 联系人: 冯青峰, 电话: 8393251, 邮编: 100037。

中文显示寻呼机

● 祝修俊

中文显示寻呼机是在数字显示寻呼机的基础上发展起来的一种新型寻呼机。现在世界上已有能够显示各种文字的寻呼机，中文显示寻呼机只是其中的一种。它的方便之处是能够直接显示中文，无需对照代码卡查阅内容或回电话查询。传递信息有如电报，内容广泛，少受限制，使用者可方便地接收、取读、存储和管理寻呼信息或数据。

中文显示寻呼系统

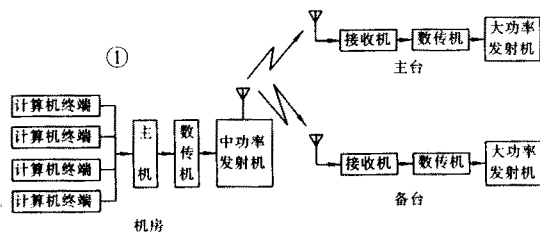
中文显示寻呼系统要有一套显示中文所需要的硬件及软件。所需的硬件是一个具有适当软件的与 IBM/PC 兼容的计算机，由调制解调器或数传机经市话网或中继连接到一个人工或自动的寻呼系统，如图 1 所示。这个通信编程为 7bits、偶数奇偶性、512kps、1200bps、2400bps 波特率，寻呼系统遵照 CCIR No: 1 通信协议，如此便能使用现有的无线电寻呼网络，与数字寻呼系统兼容，而无需修改编码及传送用的软件与硬件。

启动中文传呼输入的软件必须具备将信息组成中文，并依照中文字体结构的形式，将中文转换成 ASCII 字体，这软件还必须拥有通信能力，可将转换成 ASCII 的字体传送到寻呼系统。

用户平均使用的常用中文字大约为 4000 个字。摩托罗拉顾问型寻呼机，它可根据固件提供不同的文字显示，对于中文字体的显示，拥有 2 套文字固件；一套是简体文字固件，一套是繁体文字固件。简体文字方面，采用国标 GB-2312-80，此标准字库包含 6763 个常用字及 682 个标点符号、数字使用、单位表意文字、传音符号等。至于繁体字则采用全国及工业标准采纳的 CNS 代码。

中文显示寻呼机的特点

中文显示寻呼机是通信技术、计算机技术、汉字处理技术相结合的产物，它与数字寻呼机相比有如下特



点：

1. 采用点阵液晶显示，要把汉字以点阵方式表示出来，每个字至少要 16×16 个点阵才能显示清楚。比如摩托罗拉顾问型中文显示寻呼机每屏显示 14 个中文字，则需 $16 \times 16 \times 14 = 3584$ 个点的液晶屏，这些还必须逐点控制，控制电路要比 7 段数字显示屏的控制电路复杂得多。

2. 有存储几千个汉字的数据库，设汉字寻呼机可存 7000 个汉字，内存则需 210k 字节，若用压缩方式也需 64k 字节内容，因此数字库庞大。

3. 汉字处理必须配备功能较强的微处理芯片，作为汉字寻呼系统，应能与数字寻呼系统兼容。先进的汉字寻呼系统中编进语音识别技术，使话务员可随时选择键盘输入或语音输入，以减少工作量，提高信息处理的速度。

中文显示寻呼机的机体结构也分为接收器与解码器两大部分。中文机的接收器与数字机的接收器相差不多，但解码器有很大区别。最大的区别是液晶显示方式不同，中文机是点阵液晶显示，相应的解码后的显示程序执行，要比数字显示机复杂得多，数字库的内存要大得多。

4. 中文显示寻呼机的技术性能

目前市场上出售的中文显示寻呼机，在技术指标上看大同小异，但在技术性能方面如频率范围、传输速率、记忆容量则各种机型有所不同。如摩托罗拉顾问型寻呼机频率范围较广，VHF 与 UHF 频率都有，传输速率则有 512 波特，1200 波特及 2400 波特，但有的机型只有单段频率、单个传输速率，势必使用范围变小，在有些寻呼系统中就不能用。

显示功能与记忆容量则区别较大，显示功能从 10 个字到 32 个字，记忆容量从 1 千多个字到 1 万多个字；如 MP-168C 型大屏幕机屏幕显示有 32 个字，记忆容量有 14480 个中文字。从某个角度看显示功能与记忆容量越大，传递信息越多、功能也越多，它的优点是看起来一目了然。但是屏幕越大功能越多，势必使用复杂、体积重量增加、价格也越贵。所以选购中文寻呼机时，应从质量、价格、功能与实用等方面来衡量，并非屏幕越大功能越多越好。也要看看寻呼台寻呼系统完善的程度，销售后的服务与维修能力，才能保证用户

使用满意。附表为几种中文显示寻呼机的技术性能与技术指标比较。

中文显示寻呼机的功能

中文显示寻呼机一般都有数字显示寻呼机的功能,其中包括信息储存与显示功能、寻呼信息响声功能、振动寻呼功能、提醒响声功能、信息锁定功能、液晶显示照明功能、超出范围提示功能、弱电提示功能等等。而中文显示寻呼机功能更多,如摩托罗拉顾问型中文显示寻呼机有如下几种不同功能。

1. 标准功能

(1)液晶显示(LCD)

顾问型寻呼机的液晶可同时显示 80 个英文(4 行)或 14 个中文(2 行)字符。由于使用高对比液晶技术所以字符清晰易读。显示时,若将功能键按一下并时间超过 1 秒,则有背景照明。此后只要显示屏上有信息,背景灯就一直亮着,欲去掉背景照明,再按下功能键(长于 1 秒)。

(2)信息—状态光屏

当信息—状态光屏出现时,它显示存储信息的数量与状态(锁定、读过、未读过),同时还显示当前的时间(若已设定)、寻呼状态,如电力不足、存储满、闹铃是否打开等。

(3)存储容量

顾问型寻呼机存储器可以储存多至 20 条个人呼叫或群呼信息。每条信息长达 2000 个英文字符。亦可储存多至 16 条邮件(选配功能)。若配置个人信息记录,它可储存 10 条信息,同时,溢出文件记录区也可储存 10 条溢出信息。最多可接收 6400 个英文字符或 3200 个中文字符。

(4)信息的时间及日期

所有信息的最后一行,显示该信息收到的日期和时间,并可选择 12 小时显示或 24 小时显示。

(5)存储保留

寻呼机关机后,所有信息及各项设定(时间、日期、闹铃、提醒响声或振动)都可保存在存储器中。

(6)存储满指示

若有 20 条以上的信息(或 6400 个英文字符)存在存储器内,任何新接收的信息将会使最早收到未锁定并已读过的信息转移到溢出文件记录(若配备有该转移功能)中,或从存储器中清除。信息状态显示屏上会出现“存储满”的警告。

2. 选配功能

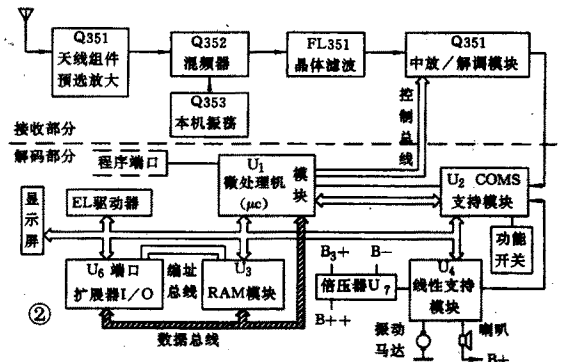
有些中文显示寻呼机有可选功能与特殊功能,如 MP-168C 型机有 9 个独立频道。8 个广播频道可分别显示股票、金融、天气、交通、即时新闻、广告、期货等。第 9 频道可以选择仅显示个人所需要的信息。摩托罗拉顾问型机有如下几种选配功能:

(1)信箱(咨询服务)

该机装备有接收咨询服务功能。例如体育比赛结果、气象、新闻。这些信息将在信息—状态光屏的第二行特定的存储位置上显示出来。

(2)显示信息来源

装有此项选配功能后,信息来源的识别将出现在



机型 性能	摩托罗拉顾问型	R4A4-11C 型	MP-168C 型	乐声 EK-2099G	DP-81 型
频率范围	135~174, 406~420 435~512, 929~932 (MHz)	279~282MHz	138~174 250~325 MHz 406~420	138~174MHz	138~174 MHz 280 MHz
信道间隔	25kHz	25kHz	25kHz	25kHz	25kHz
寻呼灵敏度	512 波特时 5 μ V/m 1200 波特时 7~14 μ V/m	7 μ V/m	7 μ V/m	7 μ V/m 人体面前	<5 μ V/m~7 μ V/m
选择性	65dB(25kHz)	>60dB(\pm 25kHz)	>65dB	>65dB	>65dB
频率稳定度	0.0025%~0.002%	\pm 10PPM		\pm 7PPM	
调制方式	FSK		\pm 4.5kHz FSK	FSK \pm 4.5kHz	FSK + / - 4.5kHz
传输速率	512 波特, 1200 波特	1200 波特	512/1200 波特	512/1200 波特	512/1200 波特
显示功能	2 行 14 个字	2 行 16 个字	4 行 32 个字	3 行 18 字	2 行 16 字
记忆容量	40 条信息, 3200 汉字	40 条信息, 1120 汉字	112 条信息, 14480 汉字	50 条信息, 10000 汉字	30 条信息, 2400 汉字
编码格式	31/21 POCSA 码	POCSA 码(NRZ)	POCSAG 码	POCSAG 码	POCSAG 码(NRZ)
传呼响声	80dB 最后 78dB	30cm>75dB	75dB	>75dB SPL	30cm 80dB SPL
生产厂家	美国摩托罗拉公司	日本电气香港有限公司	台北赫力股份有限公司	日本松下公司	台北三兴十惟达股份公司

信息的尾部,时间和日期之前,信息来源(16个地址码)识别号出现在尖括号内,例如第8地址码来的信息将出现(8)。

(3) 溢出文件记录区

装设此项功能后,若存储已满,则下一个收到的信息将迫使最旧、已读过、未锁定的信息转移到此区,该文件位于显示屏第2行第19号存储位置。

3. 编码功能

摩托罗拉顾问型寻呼机有特殊的编码功能。

(1) 打码方法

寻呼机可在寻呼台或维修单位利用“顾问型烧码软件及介面套件”来编写程式,亦可在佩带外出时通过空中打码软件套件来打码。使用空中打码方式,用户便无需把寻呼机送回寻呼台或维修单位更改程式。

(2) 保安密码

在顾问型寻呼机的打码软件里,可以加入一组密码,以防未经授权擅自将寻呼机打码或更改机码。此外,直接输入的烧码套件可把独有“寻呼机密码”加进寻呼机,可保障寻呼机库存免被盗窃或受到破坏。

(3) 自选开机时的屏幕

可选择开机时的屏幕显示为您公司的名字,取代摩托罗拉的名称,而每部寻呼机更可因使用者需要不同而更改资料,例如姓名、电话号码,有纪念意义的内容,可供灵活选择。

(4) 可容纳四种编码

多至4种不同的编码,每种包括四个地址,这些编码可被设定个别传呼、群呼及咨询服务,拥有同一群呼编码的所有寻呼机,可同时接收同一信息。

基本电路概述

摩托罗拉顾问型中文显示寻呼机由一个无线接收器和一个微电脑控制的解码器组成。信息由二进制码调制的载波送出,经射频电路,并经射频至中频的转换和频率解调。解码部分对编码数据进行处理,并控制信息记忆,液晶显示,发出告警声或振动。这些都是根据所接收到的信息模式和类型决定的。

如图2方框图所示,寻呼机的基本接收器部分由天线组件和放大器/预选器Q351接收并放大信号,并经过滤波选出射频寻呼信号。混频器Q352把射频转换为中频,晶体滤波器FL351选出所需信号。振荡器Q353产生适当的射频,用于将射频信号转换为正确的中频。中频解调器将信号放大、滤波和混频后,产生一个455kHz的第二中频,并将信号解调为可恢复数据。它还包括电压稳定器、电流参考和电池检测电路。

解码器部分由8个主要的功能模块组成。线性支持模块(U4)产生一个升压直流电压供给微处理器模块U1、CMOS、I/O扩展器和倍压器。当解码器的工

作电压低于2.7V时产生一复位信号来启动微处理器模块程序。线性支持模块包括的线路还有一个当拆去原电池时可发出响声的报警线路;一个倍压器的接口电路;一个控制传感驱动器、振荡器、驱动器和发光二极管驱动及告警声驱动器电平的线路。

COMS支持模块(U2)包括一个256字节EEPROM,其程序可以反映出寻呼机所选状态和具体是哪一个寻呼机的地址编码。COMS模块还包括一个外加38.4kHz石英晶体振荡线路,这个振荡器的输出供给微处理器模块同步脉冲,以及供COMS模块中的频率合成器在解码期间同步计时。COMS模块包含一个1位的频率合成器和一个8位的累加器,用来接收射频数据给微处理器,以对射频信号进行累加和频率合成。CMOS模块通过串行接口(SPI)与U1通信。

微处理器模块(U1)控制解码器的全部操作,每次寻呼机打开,它就读出EEPROM中的程序,并发出上电顺序。U1由微处理器、ROM、RAM、I/O线路组成。ROM中的程序,控制接收机线路,把接收到的二进制信号解码。接收的信息存储在模块U3的扩展RAM中,并且控制RAM、ROM和显示模块的电源,也可处理用户输入的键控信息并且产生屏幕显示。I/O扩展器模块(U6),用在信息存储器(U3)和字符ROM中寻址,也驱动线性支持模块的控制线、控制背景亮度线路及显示模块。U6从 μC 得到输入,当接到指令时给出相应的输出。

外部RAM,字符ROM和显示模块部分。外部RAM(U3)是一个 $8\text{k}\times 8$ 的静态随机存储器,当检测到寻呼地址时,RAM接收来自 μC 的信息数据,它即可设置为读状态也可设置为写状态,因为数据必须由 μC 恢复以便显示。字符ROM用于存储要显示的字符,像RAM一样,它也可通过I/O扩展器连线与 μC 的一根连线来寻址的。显示模块从 μC 或字符ROM接收显示数据,数据存储在显示驱动器集成块的RAM电路上,显示模块上的一个20kHz振荡器对显示驱动器进行同步控制,并且为各液晶显示器(LCD)驱动电平提供定时信号。

倍压器模块(U7)为RAM、ROM和显示模块提供电压。它将3.1VB++电压升至5.2V左右,并提供反相电压-3.0V,5.2V与-3.0V电压相加为液晶显示器提供8.2V的直流偏压。倍压器模块由 μC 控制,并且只有当需要对ROM和RAM进行读写操作和需要显示模块时,倍压器模块才打开。

解码器的核心是8位数据总线,所有送入 μC 和从 μC 发出的数据都通过数据总线传输。 μC 控制I/O扩展器传送数据,并检测来自RAM的数据,通过总线把命令送至显示模块。字符ROM的显示,数据也通过总线送到显示模块。

纪念老业余家

开台一周年

1992年12月12日,北京、上海和广州等地一批老业余家经过国家有关主管部门批准,建起个人业余电台,把电波射向了太空。在这个人业余台开台一周年之际,全国30余部老业余家个人进行了别有意义的纪念活动。

1993年12月18日下午,国家体育运动委员会伍绍祖主任、国家无线电管理委员会办公室何福祺主任、中国无线电运动协会秦笃训主席参加了北京市老业余无线电家座谈会,拉开了纪念

活动的序幕。何福祺同志在发言中重申了国家无线电管理部门积极支持发展业余无线电活动的态度,并指出要加快发展,需要加强宣传、解决器材和健全发展业余无线电组织等问题。伍绍祖同志在讲话中阐述了体委对发展业余无线电活动的意见。他说第一,开放个人业余电台是改革开放的一个生动体现,要放手让大家去干,用法律法规进行管理;第二是有关的体制要改革,活动的机制也要改革;第三,要把队伍建设好;第四要发挥业余无线电本身特点,走适合自己发展的道路。领导们对北京市和全国老业余无线电家一年来所取得的成就表示祝贺,对他们积极推动我国业余无线电台活动的精神予以高度评价。

12月22日,全国所有老业余家个人业余电台一齐开动,互相祝贺这个对我国业余无线电爱好者有特殊意义的纪念日,国内一些集体业余电台和日本、台湾等地的业余电台也纷纷表示祝贺,从早到晚在15、20和40米业余频段不时地听到他们热烈的交谈。为了使全国的业余收听台有更多的机会收听,老业余家的这次空中庆祝联络持续了5天。老业余家们还专门为这次开台周年庆祝活动准备了特制的QSL卡片,这张卡片成为我国业余无线电史上有意义的一件收藏品。

一年来,老业余家们的个人业余电台为广大无线电爱好者树立了良好的榜样。他们严格遵守国家有关法规和业余无线电道德规范,操作风格严谨,得到了中外各界的好评。他们发扬了业余无线电家靠自己的智慧和双手创造条件的优良传统,上海、北京的老业余家先后用改装的旧设备建起了2米业余网络,北京的老业余家还发起了用国产机建台的活动,BA1CR高昌镛用改进的15瓦电子管收发信机和简易的天线在半年中联通了460个国外业余电台,BA1CD刘振达、BA1CO程秉珂和BA1RA朱学超使用了自制的SSB

发信设备,BA1CD还为纪念个人业余台开放一周年赶制成了六频段小功率SSB收发信机,并在周年纪念日配用架在平房屋檐下的总长约10米、高度仅3米左右的偶极天线,与BA、BY、BV和JA台联通。

在纪念个人业余台开放一周年的时候,许多老业余家都表达了盼望我国业余无线电活动能更快更好地发展起来的愿望。

陈平 王新民

BA 电台一览表

1.	BA1BA	刘淳	北京	6111	信箱
2.	BA1CD	刘振达	北京	6111	信箱
3.	BA1CO	程秉珂	北京	6111	信箱
4.	BA1CR	高昌镛	北京	6111	信箱
5.	BA1CT	朱大同	北京	6111	信箱
6.	BA1CY	周海婴	北京	6111	信箱
7.	BA1GYS	郭允晟	北京	6111	信箱
8.	BA1KS	罗桂生	北京	6111	信箱
9.	BA1KY	钱阜韵	北京	6111	信箱
10.	BA1RA	朱学超	北京	6111	信箱
11.	BA1ST	徐树滋	北京	6111	信箱
12.	BA4AB	沈明纲	上海	085-227	信箱
13.	BA4AC	唐仲宜	上海	085-227	信箱
14.	BA4AD	郭德文	上海	085-227	信箱
15.	BA4AE	冯国祥	上海	085-227	信箱
16.	BA4AF	詹申伯	上海	085-027	信箱
17.	BA4CA	黄耀曾	上海	085-227	信箱
18.	BA4CH	许毓嘉	上海	085-227	信箱
19.	BA7KA	余焯焯	广州	388	信箱
20.	BA7KC	关辉熊	广州	388	信箱
21.	BA7KE	董世澄	广州	388	信箱
22.	BA4AA	谢云英	上海	085-227	信箱

通讯员

《电子报合订本》

《电子报合订本》全书400余万字,52个印张,800页,每套定价(上、下册)24元,邮购价25元。

★如您所在新华书店没有此书,可汇款25元至(610021)成都市走马街42号邮购部邮购。

★《电子报》社地址:610015成都市金河路75号,电话:6635845,6641476。

CMOS 多路自动转换电路

瞿贵荣

在电子仪器仪表比较密集的工业控制或自动检测系统中,经常使用多台同种仪器或器件,对不同位置的同种量进行检测或计量。为了更科学更现代化地对系统进行监控和管理,节省仪器设备购置费用,本文介绍一种用四块 CMOS 数字集成电路组装的多通道自动巡回转换电路,可用一台仪器对 8 路或更多通道的同种量进行分路(或分时),自动巡回检测,同步显示被检通道的编号,并有手动控制功能。具有使用元件少,电路简单,制作容易,不需调整,转换精度高等特点,可供大家参考。

电路原理如图 1 所示,主要由振荡器,计数器,通道转换和显示四部分电路构成。

1、振荡器由 IC1 等组成,作用是产生连续方波时钟脉冲,供计数器使用,以控制通道转换器和显示器同步工作。IC1 为四二输入与非门 CD4011,用其中两个与非门组成振荡器,振荡频率由 R1、R2、RP1 和 C1 取值大小决定,RP1 为频率调整电位器。振荡脉冲由④脚输出,送至计数器。也可以使用其它类型的振荡器作为计数脉冲源。R9、R10 和开关 S2 组成手动脉冲发生电路,当自动/手动转换开关 S1 置于“1”时,通道转换和显示电路处于“自动”工作状态,计数器使用振荡器提供的连续脉冲串,振荡频率越高,通道转换和显示的速率越快。当 S1 置于“2”时,通道转换和显示电路工作于“手动”状态,计数器脉冲输入端通过 R9 接地,无脉冲输入,计数器保持原有状态,亦即转换器和显示器停留在现有通道上,维持该通道的导通和编号显示,直到下一个脉冲到来,才转换到另一个通道。此时,每按动一次 S2,+5V 电源通过 R10 产生的高电位就加到计数器一次,计数输入端电平高低变化一次,

相当输入一个计数脉冲,通道转换和编号显示便顺次变化一次,实现手动控制功能。

2、计数器 IC2 使用双二一十进制同步加法集成电路 CD4518。同步计数器的优点是计数单元由同一时钟脉冲进行驱动,各计数单元的状态同时翻转,不存在计数单元传输过程时间累积问题,工作频率比异步计数器要高。CD4518 采用 8421 编码,在同一封装内有两个完全相同的彼此独立的计数器,可互换使用,其引脚位置和功能已在图 1 中标出,附表 1 为有关引脚的功能表。由附表 1 可见,CD4518 中每个计数器有两个时钟输入端 CP 和 EN,其触发方式有两种,可以用时钟脉冲的上升沿,也可以用下降沿。若用时钟脉冲上升沿触发,则脉冲信号由 CP 端输入,并使 EN 端为高电平;若用时钟脉冲下降沿触发,则脉冲信号由 EN 输入,并使 CP 为低电平。图 1 中两个计数器时钟脉冲均由 CP 端输入,所以,IC2 的②、⑩脚两个 EN 端分别通过 R3 和 R4 接高电平,CR 为清除端,低电平时,计数器可正常计数或保持;当 CR 端加高电平或正脉冲时,计数器各输出端 Q3~Q0 均为低电平。

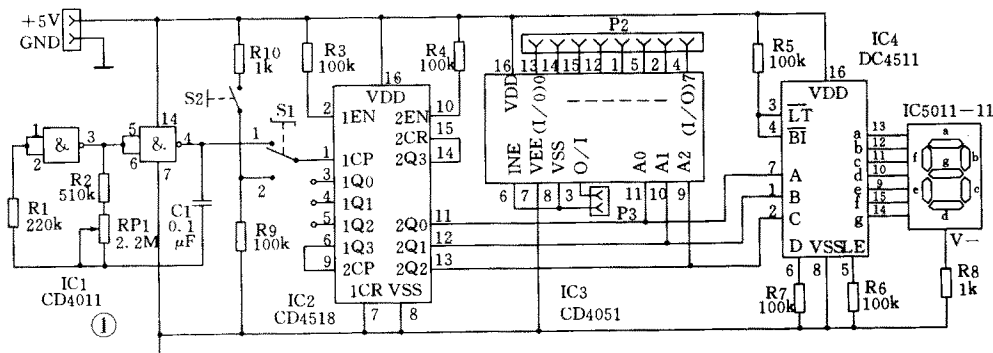
两个计数器的工作过程如下:第一个计数器起变频作用,利用时钟脉冲上升沿触发,由 1CP 端①脚输入脉冲,1EN 端②脚接高电平。1CR 清除端⑦脚接地。由 8421 编码方式可知:

附表 1

CP	EN	CR	功 能
↑	1	0	加计数
0	↓	0	
↓	0	0	不 变
0	↑	0	
↑	0	0	
1	↓	0	Q0~Q3=0
X	X	1	

在输入 0~7 个时钟脉冲时,1Q2~1Q0 的状态将按 000、001、010……111 的顺序变化,这期间 1Q3 始终为 0;在 8~15 个时钟脉冲输入时,1Q2~1Q0 的状态仍按 0~7 个脉冲时重复变化一遍,但

《无线电》



1Q3 在此期间保持为高电平 1, 也就是说, 1CP 每输入 15 个时钟脉冲, 1Q3 输出电平就高低变化一次, 相当输出一个脉冲, 起到 16 分频的作用。第二个计数器为主计数器, 2EN 端⑩脚接高电平, 经 16 分频的脉冲信号由 1Q3 加到 2CP 时钟脉冲输入端⑨脚, 降低了振荡器的振荡频率, 延长了脉冲周期。2Q3 与清除端 2CR 相连, 由前述分析可见, 在 2CP 输入 0~7 时钟脉冲期间, 2Q2~2Q0 输出状态按 000~111 的规律变化, 供通道转换和显示使用, 2Q3 始终为 0。当第 8 个时钟脉冲由 2CP 输入时, 2Q3 状态为 1, 2CR 也为 1, 清除第二个计数器的输出状态, 使 2Q3~2Q0 均为 0, 2CR 也为 0, 清除作用随即结束。当 2CP 输入第 9 个脉冲时, 又开始新一轮计数。如此反复循环, 达到通道自动巡回转换和显示的目的。

顺便说一句, 双四位二进制同步加法计数器 CD4520 的引脚位置和功能与 CD4518 完全相同, 区别仅为 CD4518 为二——十进制编码, CD4520 为四位二进制编码, 在图 1 中, 两者可直接互换使用。

3. 转换器。转换器 IC3 使用 8 选 1 模拟开关集成电路 CD4051, 可进行 8 通道转换。其③脚 I/O 端相当于转换开关的刀, (I/O)0~(I/O)7 引出脚相当于 8 个刀位, 究竟哪个刀位相通, 由⑨~⑪脚 A2~A0 端电平的高低状态决定。A2~A0 与 IC2 的 2Q2~2Q0 相连, 当 2Q2~2Q0 的状态由 000~111 变化时, IC3 的⑬、⑭、⑮、⑫、①、⑤、②、④脚依次与③脚接通, 若此时上述 8 个引脚接有被测信号时, 便可分时由③脚输出进行巡回检测, 实现多通道自动转换。有关计数、通道转换和显示情况见附表 2。IC3⑥脚 INE 为禁止端, 高电平时 8 个通道均呈关断状态, 低电平时才允许开关接通。CD4051 模拟开关接通时电阻非常小, 既可传送数字信号, 也可传送模拟信号, 并且允许信号双向流动。⑦脚 VEE 为信号类型选择端, 传送数字信号时接地, 传送模拟信号时, 应与系统中模拟信号摆动幅度下限电位相连。图 1 中 IC3 的⑥、⑦脚均接地。CMOS 集

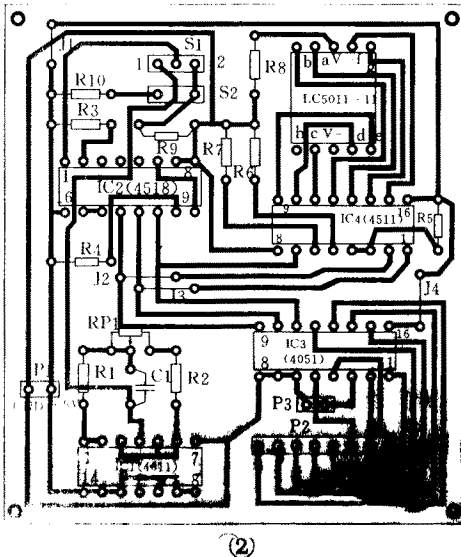
附表 2

CD4518			CD4051		CD4511	LC5011
2CF	2Q2~2Q0	2CR	O/I	(I/O)n	a~g	字形
0	0 0 0	0	O/I	(I/O)0	a~f	0
1	0 0 1	0	O/I	(I/O)1	b, c	1
2	0 1 0	0	O/I	(I/O)2	a, b, d, e, g	2
3	0 1 1	0	O/I	(I/O)3	a~d, g	3
4	1 0 0	0	O/I	(I/O)4	b, c, f, g	4
5	1 0 1	0	O/I	(I/O)5	a, c, d, f, g	5
6	1 1 0	0	O/I	(I/O)6	c~g	6
7	1 1 1	0	O/I	(I/O)7	a~c	7
8	0 0 0	0	O/I	(I/O)0	a~f	0
9	0 0 1	0	O/I	(I/O)1	b, c	1
10	0 1 0	0	O/I	(I/O)2	a, b, d, e, g	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

成电路功耗很低, 电源电压范围较宽, 可在 +3V~+15V 间选用。CD4051 模拟开关输入信号幅值不允许超过电源工作电压, 工作电流不允许超过 15mA, 否则将影响通道转换性能或损坏集成电路。

4. 通道显示器。显示电路比较简单, IC4 采用二进制 BCD 码锁存/7 段译码集成电路 CD4511, 配用 LED 共阴极数码管 LC5011-11 进行通道显示。IC4 的 C~A 输入端与 IC2 的 2Q2~2Q0 相连, 其输出端导通状态和显示字形见附表 2。LT 测试端③脚和 BI 消隐端④脚经 R5 接高电平, ⑤脚 LE 为锁存器闸锁控制端, 经 R6 接地。由于 8 通道编号由 0~7 已够, 只需 C~A 端状态由 000~111 间变化即可, IC4 的 D 端始终为 0, 且因 CMOS 集成电路的输入端不允许悬空, 故将 D 端⑥脚经 R7 接地。R8 为数码管限流电阻, 可视数码管亮度需要, 适当增减其阻值。

若需要 8 个以上的转换通道, 可增加 CD4051 和 CD4511 进行扩展, 也可以用 16 选 1 模拟开关集成电



路 CD4067 代替 CD4051 进行 16 通道转换, 其原理与前面讨论的相同, 篇幅所限, 本文不再赘述。图 2 为 1:1 印制线路图, 实际尺寸为 70×60mm²。

由于本电路采用的是 CMOS 数字集成电路, 因此, 在安装和使用中要注意以下事项:

(1) CMOS 集成电路推荐使用电源电压为 +3V~+15V, 但在模拟应用时, 如线性放大和图 1 振荡器等, 电源电压不得低于 +4.5V;

(2) CMOS 集成电路多余输入端不允许悬空, 因悬空的输入端电位高低变化不定, 会破坏电路内部正常逻辑关系, 同时因悬空输入端阻抗高, 易受外界噪声干扰, 引起电路误动作, 而且也极易感应静电, 造成击穿损坏。因此, 按一般规律应将 CD4011 多余两个与非门输入端接高电平;

用发光二极管显示的

示波器

● 常林

传统的阴极射线管示波器精度高、功能多,但价格昂贵,目前,难以被电子爱好者接受。为此,本人设计制作了一台用发光二极管矩阵显示波形的示波器。其突出特点是成本低,可用电池供电,携带方便等。

主要性能指标

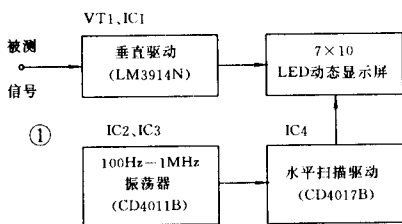
- 垂直放大频响: 10Hz~500kHz;
- 输入灵敏度: 100mV/格;
- 输入阻抗: 大于400kΩ;
- 水平扫描频率: 10Hz~100kHz;
- 整机电流: 28mA;
- 重量: 小于500克

电路原理

本系统主要由四个部分组成,整机方框图如图1。一、由 VT1、IC1LM3914等组成的垂直驱动电路;二、由 IC2CD4011构成的100Hz~1MHz 环形振荡电路,供水平扫描用;三、由 IC4CD4017组成的水平驱动单元;四、由7×10只发光二极管组成的显示屏。

垂直驱动由 IC1担任。如图2所示,IC1主要由输入缓冲器、10级比较器、分压器、1.25V 基准电源以及模式选择电路等部分组成。被测信号经 VT1输入到 IC1的5脚,通过缓冲器后加到10级比较器的反向输入端。每级比较器的同相输入端被一串分压电阻偏置在不同的电平上,由于分压电阻均为1kΩ,此10级比较器的电平呈线性变化。由于6脚与4脚间的电压设定为1V,因此,每级分压器上的电压为100mV。逐级比较电平分别为4.1V、4.2V、4.3V……5.0V。如果5脚输入信号在4.1V~5.0V 之间变化,则1脚、18~10脚随输入电平的变化,以100mV 为转折,顺序呈低电平。9脚为模式选择端,置

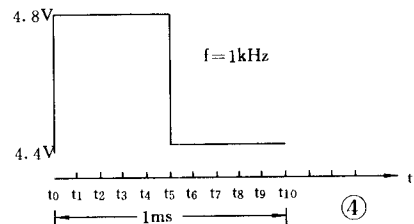
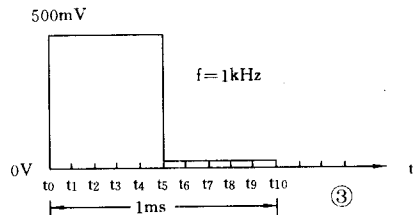
高电平时,电路工作于线模式;置低电平时,电路为点模式。本文为



点模式。

由 IC2CD4011构成的振荡器,输出的脉冲信号加到 IC4的14脚时,其 Q0~Q9端顺序输出高电平,模拟了示波器的水平扫描过程。S2为水平扫描频率粗调开关,RP4为细调电位器,C8为高频水平扫描频率精调电容。IC3是为稳定低频扫描频率而增设的10分频电路。XS1为100Hz~1MHz 信号发生器输出插座。

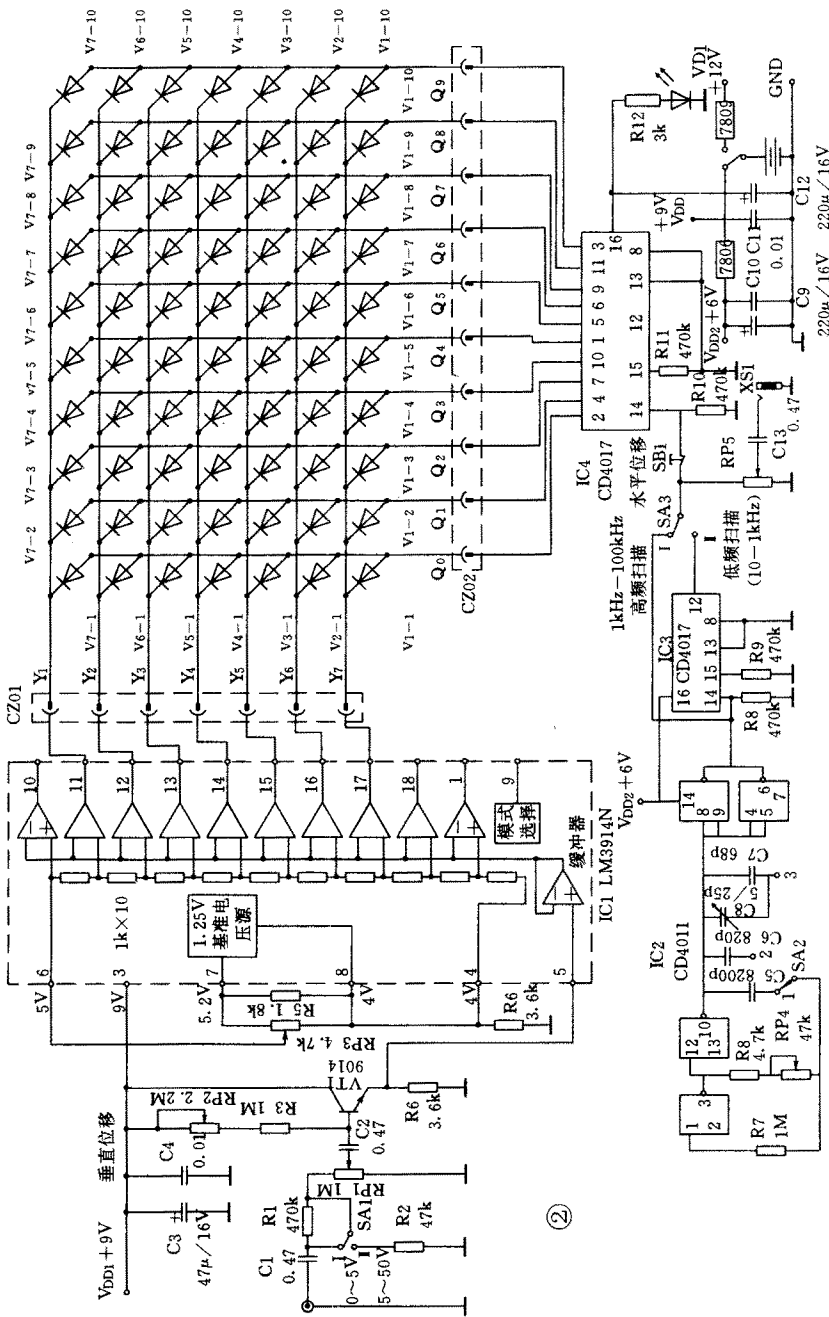
假如被测信号是一幅500mV 频率1kHz 的方波信号,如图3。不加衰减时,调节垂直位移电位器 RP2可使 IC15脚波形如图4。将振荡器的频率调到10kHz 处,经 IC410分频后,水平扫描频率正好为1kHz,与被测信号同频。(同理,振荡频率为100Hz~1MHz 时,水平扫描频率为10Hz~100kHz。)此时,IC4的 Q0~Q9以(1/f_{IN})÷10=0.1ms 的时间间隔,顺序输出高电平。假如在 t₀~t₁的0.1ms 期间内 Q0输出高电平,此时 IC1的5脚电压从4.4V 跳变到4.8V,相应地,IC1的16脚~12脚顺序呈低电平,由图2可见,此时 V₂₋₁、V₃₋₁、V₄₋₁、V₅₋₁、V₆₋₁顺序点亮;在 t₁~t₅的0.4ms 期间内,IC4的 Q1~Q4依次输出高电平,而 IC1的5脚电压为4.8V,相应地,12脚呈低电平,则 V₆₋₂、V₆₋₃、V₆₋₄、V₆₋₅顺序点亮,其余发光二极管不亮;在 t₅~t₀的0.1ms 时间



(3)焊接时使用的电烙铁要有良好接地,最好拔下电源插头后焊接,以防损坏集成电路;

(4) CD4051 的 8 个输入端输入的信号电压应在 0V~VDD 之间,最大幅度不应超过电源电压。若输入

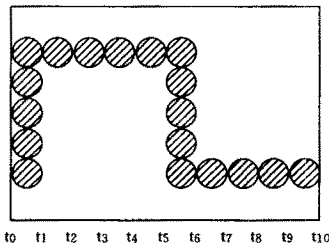
端接长线传送信号时,要采取适当的保护措施,简单的办法是在输入端串接一只电阻,阻值可按 VDD/1mA 进行选择。本电路使用+5V 电源电压,故用长线输入信号时,串入一只 5.1kΩ 电阻即可。



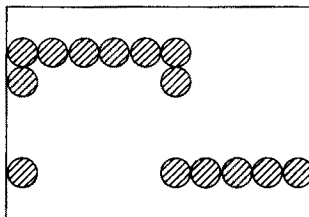
内, IC4、Q5 输出高电位, IC1 的 5 脚电压从 4.8V 降低到 4.4V, IC1 的 12~16 脚顺序呈低电平。则 V_{6-6} 、 V_{5-6} 、 V_{4-6} 、 V_{3-6} 、 V_{2-6} 顺序点亮。以此类推, 当被测信号经过一个周期时, 显示屏上正好显示出一个完整的波形, 如图 5。这是一个理论波形, 实际波形如图 6。测量时, 按动 SB1 可改变 IC4 计数脉冲起点时刻, 也就改变了被测波形在显示屏中的水平位置。图 2 中 SA1 为输入信号衰减倍率转换开关。置“1”档时允许输入电压为 0~5V; 当输入电压超过 5V 时, 应将 SA1 置“II”档。SA3 为水平扫描频率辅助转换开关。当被测信号频率大于 1kHz 时, SA3 应置“1”档; 小于 1kHz 时, 置“II”档, 以使水平扫描频率稳定。通过 SA2 和 SA3 不同的组合, 可获得 10Hz~100kHz 的连续扫描频率, 即: SA2 置“1”位 SA3 置“II”位为 10Hz~100Hz; SA2 置“2”位 SA3 置“1”位, 为 100Hz~1kHz; SA2 置“2”位 SA3 置“II”位, 为 1kHz~10kHz; SA2 置“3”位 SA3 置“1”位为 10kHz~100kHz。

安装要求

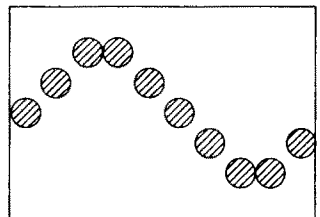
1. 显示屏上的发光二极管应紧挨着焊在一块双面敷铜板上。
2. 电路中采用了 CMOS 器件, 最好加装插座, 防止焊接不慎损坏集成电路。
3. IC3 集成电路不可省



⑤



⑥



⑦

有线传呼对讲系统

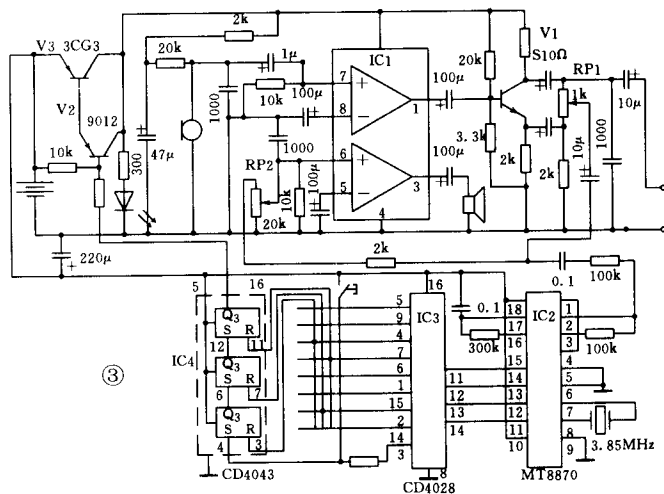
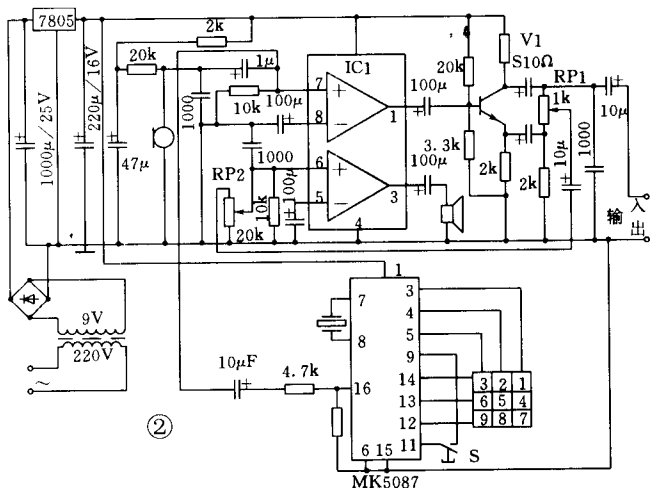
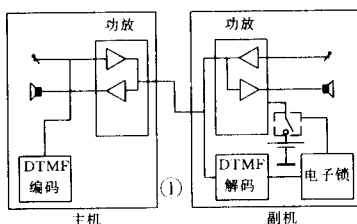
程 辉

本文介绍的传呼对讲系统,由一台主机和若干副机组成。主机可安装在经理室、传达室、医院值班室等,每个房间安装一台副机,只需一条总线将主机和所有的副机连接起来。本系统因采用了双音频编码,操作方便,同时还加强了系统的抗干扰能力,如主机要与某一副机通话时,只需按相应的副机号码,就可接通该副机进行对讲,而其它分机均处于关闭状态。有线传呼对讲系统框图见图1

主机的拨号键共有16个。本系统只需操作“1~9”和“D”这10个键,其中“1~9”为地址键,“D”键为复位键。接收机一般都处在等候状态,唯有功放电路无电源供给,所以,扬声器无声音产生。DTMF 解码和电子锁电路始终工作,一旦收到与接收机本身地址相同的拨号后,电子锁被打开,接通对讲系统的工作电源,即可达到选呼对讲功能。

主机的工作原理

主机的工作原理如图2所示。IC1为双路音频放大单片集成电路 TDA2822,它的主要



去,否则,低频下显示波形极不稳定。

其它方面只要元件完好,焊接无误,电路均能正常工作。

电路调试极其简单,调 RP3使6脚与4脚间电压为1V,此时垂直输入灵敏度在不加衰减的情况下为100mV/格。当然,改变 RP3可改变输入灵敏度,但不宜低于40mV/格。

元 件 选 择

发光二极管应选用 $\Phi 5\text{mm}$ 的高亮度绿色管;C5~C7选用云母电容,以使扫描频率稳定;C8采用短波收

音机的外置频率微调电容器,所有电位器均用线性的。

补 充 说 明

1. 由于显示屏光点数量有限,在测量一些非矩形信号时,波形有一定的失真。如正弦交流信号,实际显示的波形如图7。这是本仪器最主要的缺点。

2. IC4是以动态形式驱动 LED 的,每次驱动时间极短,实践证明,即使驱动电流达15mA,长期工作也不会损坏集成电路。

3. 如想增加水平显示位数为16位,可将 IC4换成 CD4514,增加一只 CD4024。

特点是效率高、耗电省、静态工作电流典型值只有6mA左右,而且电路对电压的适应能力很广(1.8V~15V)。IC1的一路对话筒和双音频编码器产生的音频信号进行放大,放大后的音频信号经1脚输出,送入由V1等组成的消侧音电路,最后送入总线到达副机。IC1的另一路由副机送来的信号进行放大,由3脚输出推动扬声器,从而实现双工对讲的功能。

IC2为DTMF专用集成块MK5087,由它和其它有关元件组成双音频编码器,即当再按下一个键时,将产生一对双音频信号,其中一个来自高频组,另一个来自低频组,每个键所对应的频率组请看表1。

副机的工作原理

副机的工作原理如图3所示。IC1组成的对讲电路与主机相同,这里不再详述。IC2为DTMF解码电路,IC3、IC4组成电子锁,整机工作电源为6V。

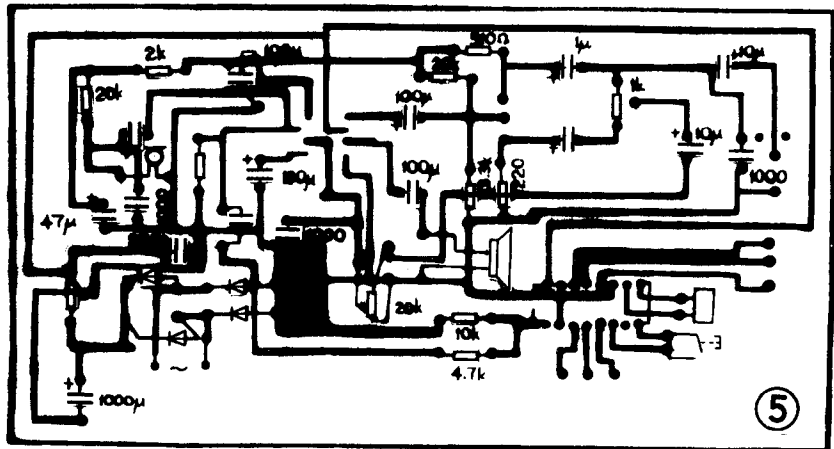
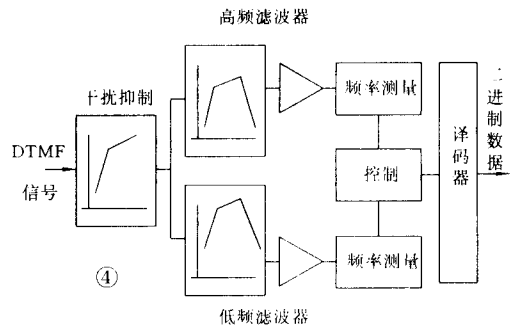
DTMF解码器MT8870,内部框图如图4。由主机发来的DTMF编码信号,送入MT8870,经输入电路放大,并滤去DTMF信号范围以外的噪音后,同时送入高、低频滤波器,再经数字检测和处理,变换成二进制信号输出。

IC3为二—十进制译码器,它将IC2解码器送来的二进制数变为

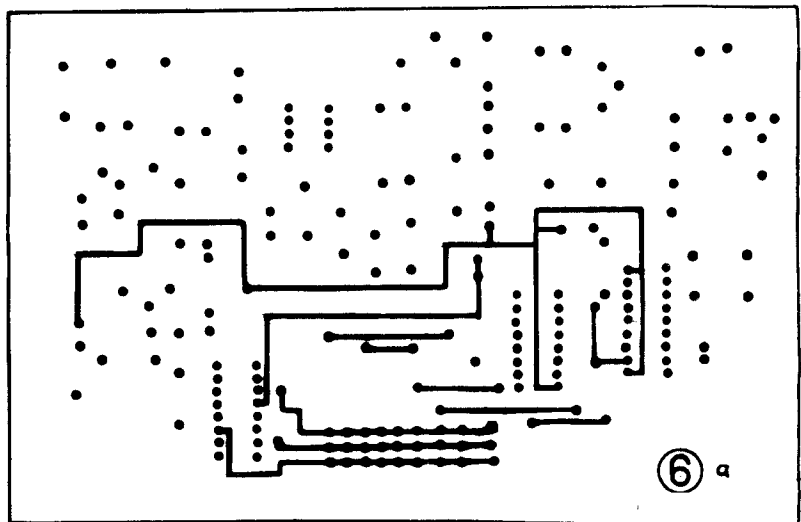
S	R	Q
1	0	1
0	1	0
1	1	1

键	低频	高频	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁
1	697	1209	0	0	0	1
2	697	1336	0	0	1	0
3	697	1477	0	0	1	1
4	770	1209	0	1	0	0
5	770	1336	0	1	0	1
6	770	1477	0	1	1	0
7	852	1209	0	1	1	1
8	852	1336	1	0	0	0
9	852	1477	1	0	0	1
0	941	1336	1	0	1	0
*	941	1209	1	0	1	1
#	941	1477	1	1	0	0
A	697	1633	1	1	0	1
B	770	1633	1	1	1	0
C	852	1633	1	1	1	1
D	941	1633	0	0	0	0

十进制数,来开由3个RS触发器组成的电子锁,即将输出的十进制数组,与事先设制的副机地址比较,看是否相符,如果相同,则Q3输出为0,电子锁打开,V2、V3导通,电源供给对讲电路即可对讲。如果与所设地址不同,则Q3输出为1,电子锁不可能打开,即不可能



主机印制电路板图(焊接面)



副机印制电路板图(元件面)

多功能报警电路

倪文华

在化工、机电等工业生产中，电机正常工作时，其工作电流有一个范围。当电机的工作电流超过上限值或低于下限值时，及时发出报警信号，通知操作人员及时调整工艺流程。本电路就是为了更新 60 年代进口仪表而设计的。若对取样电路加以改变，可用于过、欠压报警电路。用 $\frac{1}{4}$ LM339，并对取样电路作些变动，可以构成简单易行的温控器。

工作原理

本电路由比较器、控制器及稳压电源组成。输入信号取自磁电整流系电流表的互感器副边的整流输出电压，大约 $U_A = 0 \sim 5.7V$ （我们用的是 42L1 型广角式电流表）。经试验证明，由于 LM339 的输入阻抗很高，对电流表指示准确度的影响可以忽略。

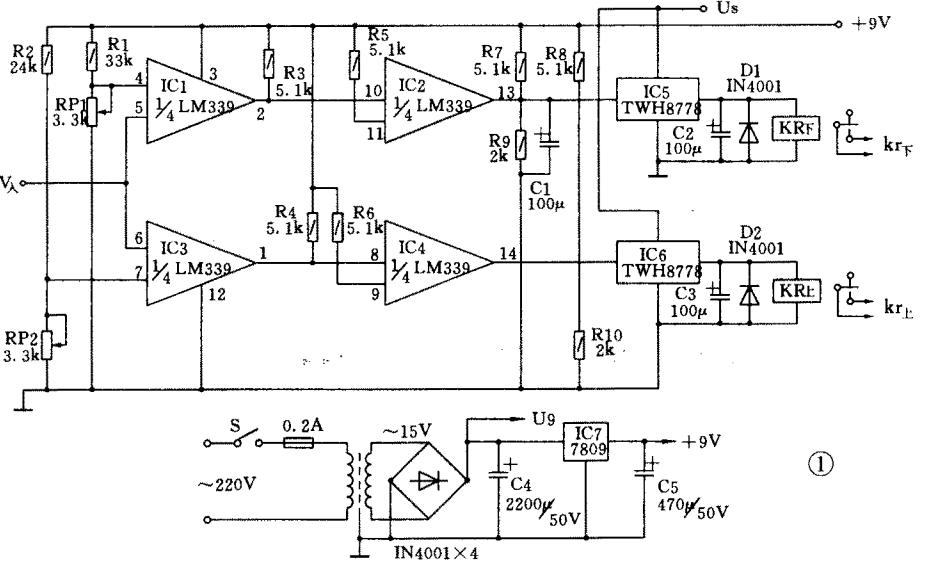


图 1 中 RP_F 为电流下限设定， RP_U 为电流上限设定。这两个电位器分别装在电流表的表面两边。当输入信号（以下简称 U_A ）高于 IC1 的 4 脚电位时，2 脚输出高电平，IC2 的 13 脚输出低电平，IC5 截止，继电器 KR_F 不工作，此时下限正常。相反，当 U_A 低于 IC1 的 4 脚电位时， KR_F 工作， Kr_F 吸合，下限报警。同样， U_A 低于 IC3 的 7 脚电位时，电机工作正常。 U_A 高于 IC3 的 7 脚电位时， Kr_U 吸合，上限报警。图 1 中 U_S 为开关电路 IC5、IC6 的电源可以接到 9V 电源正端；但是，为了配用各种不同工作电压的继电器，同时减轻 IC7

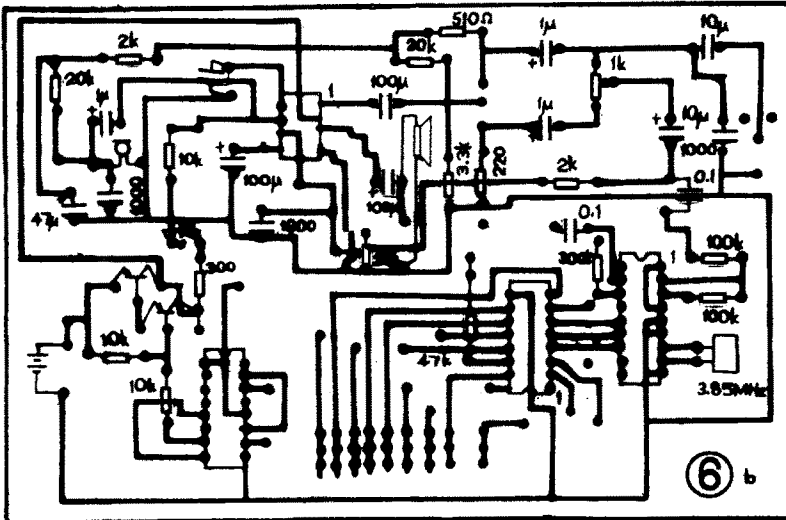
进行对讲，单级 RS 触发器的真值表见表 2。

副机的编号称为地址，它由 3 位十进数字（1~9）组成，3 位数字不能有重复的数字出现，也不能出现数字 0，本系统最多可组成 504 组地址。

图 3 上该副机的地址为 625，只有当主机拨 625 号后，经传输，解码，使 RS 触发器中的 Q1、Q2、Q3 均为零，V2、V3 导通，即电子锁被打开。如果拨号顺序不对，或拨了其它号码，则不可能将锁打开。若主机按下 D 键，S1 端输入高电平，电子锁关闭。为了设地址方便可采用矩阵方式，在印制板正反布线，用导线对穿焊接。图 2 中 SB1 为复位纽。图 5、图 6，是印制电路板图。

电路调试

如果电路焊接无误时，控制部分无须调整，而对讲部分要适当调节 $RP1$ 、 $RP2$ 消除侧音。当主副机之间连线较长时，可能有微弱的广播声音，可增设滤波电容器和调整 $RP2$ ，消除广播声音。在扬声器音量调得较大时，话筒要与扬声器保持一定的距离。



副机印制电路板图（焊接面）

新颖时间控制保健灯

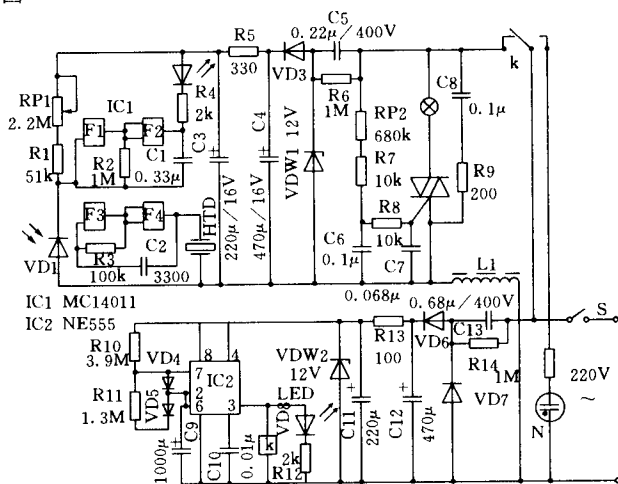
陈发清

青少年的视力保健成了当今全社会关心的问题。随着对视力保健的需求,各种保健灯应运而生。目前上市的保健灯大都功能单一,收效甚微。本文介绍的新颖时间模拟保健灯集时间模拟、低亮度警告、调光三功能于一体,采用了两种保健措施:其一本灯的照明和熄灭时间能模拟学校的作息时间表(即亮45分钟,熄灭15分钟如此循环),这样让眼睛工作一段时间后即休息一段时间,使眼睛不致于过度疲劳而导致视力受损;其二能自动检测灯光的亮度,当灯光亮度低于允许值100Lx(国家教委规定)时,发出声光警告,提醒您此亮度不宜于书写学习。

工作原理

电路主要由时间模拟控制电路、灯光亮度自动检测电路、低亮度警告电路、灯光亮度调整电路和两独立直流稳压电源等组成。电路原理如附图所示,时间模拟控制电路为集成电路 IC2、R10、R11、C9等组成的占空比可调的无稳态电路。当接上电源,电源通过 R10、VD4向 C9充电,由于 C9 两端电压不能突变,IC2的3脚输出高电平,继电器吸合常开点闭合,被控制的灯电源接通照明。当 C9的电压充至 IC2的阈值电压(2/3电源电压)时,IC2的2、6脚为高电平,3脚翻转为低电平,继电器释放,被控制的灯电源断开休息。与此同时继电器

的另一组常闭触点接通微光灯电源,供休息时配合做眼保健操等微光照明之用。由于3脚为低电平,7脚也为低电平,VD5导通 C9通过 VD5、R11、7脚放电,C9的放电电压降到电源电压的1/3时,2、6脚又变为低电平,3脚又翻转为高电平,继电器又吸合接通灯电源开始照明,周而复始模拟了学校的作息时间表。作息时间的长短可由 $\tau = 0.693 \times R \times C$ 算出。亮度自动检测电路和警告电路由集成电路 IC1、VD1、VD2、HTD等组成。F1、



稳压电路的负载,而将 U_s 单独引出。K_{r上}、K_{r下}触点可做为控制信号的开关,也可以做报警电铃的开关。当选用《无线电》1993年第1期推出的TWH11高响度报警器时,图1中的K_{r上}、K_{r下}继电器以及VD1、VD2和C2、C3,均可省略不用。图2为印制电路板及

元件排列图。

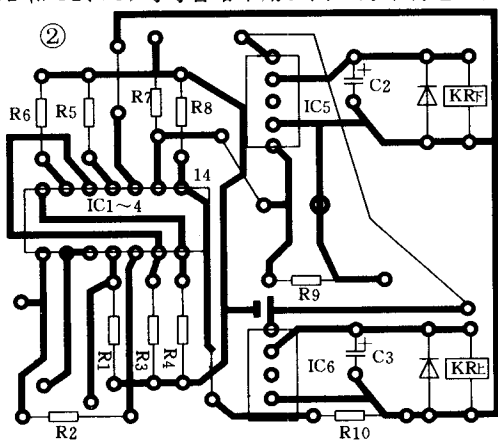
调试

本机调试很简单,只要接线无误,通电即可正常工作。先将RP_下逆时针旋转到头,此点刻度为零。用交流电源给电流表供电,使电流表指示满度。调整RP_下,使K_{r下}刚好吸合,记下该点刻度,该点即为电流表满度时RP_下的报警设定值。用同样的方法,对RP_下的中间各点设定值一一进行刻度。同时也对RP_上设定值进行刻度。

元件选择

比较器选用LM339四电压比较器,也可用LM324四运放代之。K_{r上}、K_{r下}用JQX-4型继电器或根据所用的电压及电流来选择。RP_上、RP_下为WS1型电位器。电阻均用1/4W金属膜电阻。

此电路已试用半年,性能稳定,灵敏度高,成本低,用途广泛,维修简便,值得推广。





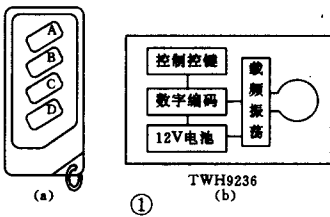
微型化 多通道 无线遥控组件

编者按:本刊1993年第10期刊登“雷达模块及其应用”一文后,读者对文中无线电遥控组件反应热烈,现特选登此稿,供读者参考。

无线电遥控,是通过无线电波在空中传递信息,靠手中发射机随心所欲地指挥远处的被控对象,使人觉得神秘有趣。由于它能在特定条件下远距离执行任务,故在军事、体育、科研、教学和工农业生产乃至人们的日常生活中有着广泛的实用意义。

但是,在设计和安装调试无线电遥控设备时,需配置高档的精密仪器,而这种遥控装置以往受元器件限制,未能得到微型化。所以,微型化无线电遥控技术的推广和普及应用受到一定限制。

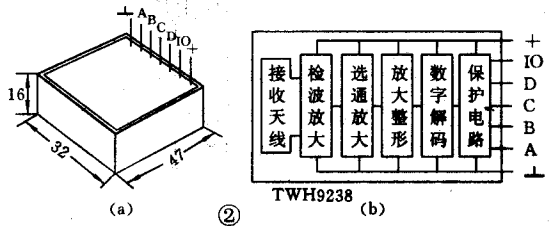
本文向读者介绍一套微型化的多通道无线遥控组件,它包括一个微型发射机和一个与发射对应编码并调试好的接收模块。



由于该组件采用了较高的频率和数字编码等先进技术,具有体积小、耗电省、可靠性高和保密性强等诸多优点。这种组件内部自编码多达32万,也就是说,在32万套中不会重复解码。该组件发射接收有效工作距离大于50米。在安装使用时无需调试,使设计人员在应用和开发新产品时极其方便。下面分别介绍发射与接收部分。

匙扣式遥控发射机

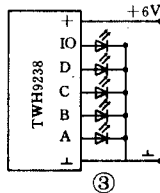
发射机型号为TWH9236,外形及工作原理方框图见图1。由于体积特小,可方便地穿在钥匙扣上随身携带,俗称匙扣式发射机,它外形尺寸仅为75×35×16mm,重量30克,载频工作频率260~270MHz,面板



上4个按钮和发光显示窗均采用防尘结构,机壳还设有防水措施,能保证长期可靠使用。整机工作电流在6mA以下,由于本发射机不按键时不耗电,按键也工作在点发状态,特别省电,一节G23A,12V电池可工作半年以上。

接收解码模块

接收部分为一模块,型号TWH9238,外形尺寸及工作原理方



F2组成灯光亮度自动检测振荡电路,F3、F4组成警告电路,两振荡电路的振荡与否均受到光敏管阻值的控制,当灯光亮度正常时($\geq 100Lx$),并接在F1和F3输入端的光敏管的亮阻阻值变小,破坏了两振荡电路的振荡条件以至停振,无警告音响及指示输出。当灯光亮度过小时,光敏管的阻值变大,并接在F1和F3输入端光敏管的阻值大,不足影响两振荡电路的振荡条件,振荡电路工作正常发出声光警告。为了使时间模拟电路和亮度检测警告电路既有联系又能独立工作互不影响,本电路采用了两组电容降压直流稳压电源,由C5、VD3、VDW1、C4和C13、VD6、VD7、VDW2等组成。RP2、C6、C7、和SCR组成调光电路。L1和C8等组成抗干扰电路。

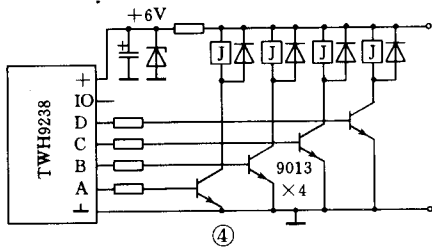
元件选择

IC1为四与非门集成电路,型号为MC14011或CD4011;IC2为NE555时基电路;继电器可选用电压12V型号为4098;SCR双向可控硅耐压应大于400V,电流 $\geq 2A$ 光敏管暗阻 $\geq 3M\Omega$,亮阻 $\leq 3k\Omega$;C5、C13耐压应大于400V;微光灯可选用普通氖泡。

安装与调试

在安装之前首先对每个元器件进行性能测量,尤其是两降压电容器,以防长时间使用损坏,致使烧坏其它元器件。本电路只要焊接无误,接通电源即可工作。作息时间的长短可根据需要调整R10和R11、C9的值。灯光亮度警告、检测电路的调整可用一台照度计来调整,业余调整亦可用一只15W的白炽灯代替光源,方法是在暗室内,将市电电压调至220V,将白炽灯泡固定在光敏管上方0.3米高处(此时照度约为100Lx),这时调整RP1的阻值使警告电路停止声光警告即可。

框图见图 2。从图中可以看出,它把微型天线以及接收放大、整形解码等全部电路封装在一起,工作电压为 6V,静态工作电流仅 1.5mA。TWH9238 有 7 根引线;其中 ABCD 为 4 个数据输出端,与发射机 4 个按键对应工作,按下发射机某键,带有此键数据特征的信号发出,接收模块相应的数据输出高电平,其余为低电平。停发信号,输出端原数据锁存,直到收到新的信号指令。IO 端为辅助输出端,收到每一次有效信号时,IO 端都输出高电平,信号消失后 IO 端恢复低电平。TWH9238 模块各输出端高电平电压为 5V,短路电流为 1.8mA。模块内还设有保护电路,以防止输出端短路而损坏电路,在测试该组件时,可按图 3 简便地直接驱动高亮度发光管等轻负载。

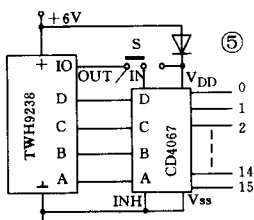


遥控组件的应用

利用 TWH9236 和 TWH9238 遥控组件,外接部分元件,可以组成多种控制电路,这里仅举几例供使用时参考:

一、作一至四通道遥控开关,这是本组件的典型应用,电路见图 4。按一下发射机按键,TWH9238 相应的输出端得到维持高电平,经放大后级继电器吸合,接通负载工作。也可只利用部分输出端;余下输出端作关机控制。如遥控电风扇时可利用三路输出作三速控制,余一路作停控制,或用两组输出驱动多触点继电器甚至交流接触器,用发射机遥控切换直流电源极性,使直流电机得到正转、反转、停止等自动控制。

二、综合扩展应用:由于 TWH9236 发射机在使用时允许同时按下几只按钮,并组合成新的数据码,当需要控制更多对象时,可利用发射机按钮上进行 8421 编码,而在接收模块端将数据输出信号经集成电路二次解出 8421 二进制码,即可使输出扩展到 16 位。按图 5



电路二次解码后,发射机 ABCD 分别代表 1、2、4、8 例如:需第 3 路输出,按发射机 AB(1+2);需第 10 路输出,按下 B 和 D 钮(2+8);需 15 路输出,全部按钮按下(1+2+4+8)。采用 8421 码,除了扩展功能外,还增加了使用的保密性。

图 5 中,利用开关 S 把 OUT/IN 公用端接至电源端或 IO 端时,可在 16 组输出端得到输出锁存或不锁存的高电平输出,使非锁存输出方便地送至如双稳态触发器的 CP 端,这样能使每路触发器输出得到独立的开关控制特性,用途更广。

使用注意事项

- 1、接收模块应安装在无金属屏蔽的场合,且尽量避开金属物体,以免因信号被屏蔽而无法工作。
- 2、接收电路的电源最好使用已稳压的 6V 电源。
- 3、当发现工作距离明显缩短时,应检查发射机电池,及时更换。

一组高档典雅的机壳

编者按:“发烧友”一般都愿意自己动手,在有设计风格的电路模式上下功夫,自行组装和“摩机”,以求有骄人的表现。但“土炮一族”却有个头痛的问题,就是“电路易搞、外壳难求”。为此我们向焊机派朋友推荐一组富有时代感的扩音机外壳产品,见本期插页。我们相信,这组外壳将为有非常表现力的“土炮”奠定高级典雅、豪华的基础。

该机壳造型强调工业设计意念,符合潮流的发展,在模具工艺上参照了名厂产品的外观,以求新、脱俗为设计宗旨,大胆采用较难加工的“R”型设计,使小至一个指示灯孔,大至旋钮周围均有内“R”型的精湛工艺。略微弧状凸起的面板表面与控制件的细节处理采用手感舒适的进口 ICAI 静电喷涂。加工精细考究,在颜色上有较流行的无光泽磨砂面深银灰色和黑色供焊机派选择。功能标志清晰直观,各种功能的排列位置恰到好处,面板设计备有高音、中音(临场感)、低音、超低音、平衡、音量等旋钮,并有 CD、磁带、电唱、AUX、收音五组输入、音调切除及听感激励(等响度)等轻触选择键,操作合理方便。另外,机箱选用进口的 1mm 铁板冲压并设计加力线,结构坚固。

该组外壳均采用标准尺寸,便于与现有音响设备配套。面板设 CD、AUX、磁带三组输入和音量、平衡旋钮,本着简洁至上的原则,纯后级功放外壳面板只设音量旋钮和电源开关。

黄属

刘明清

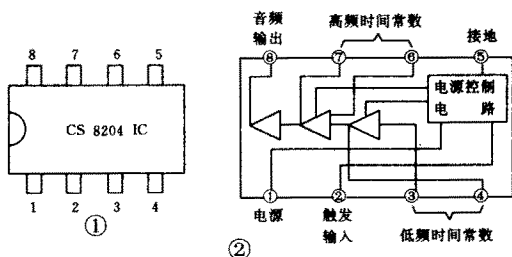
电话机 专用集成电路 及应用

目前，市场上出现的各种类型的电话机普遍采用了集成电路。在一部电话机中，使用的集成电路有以下几种：音频振铃集成电路，按键号盘集成电路以及完成通话（送话、受话）或扬声通话功能的话音集成电路。

音频振铃集成电路

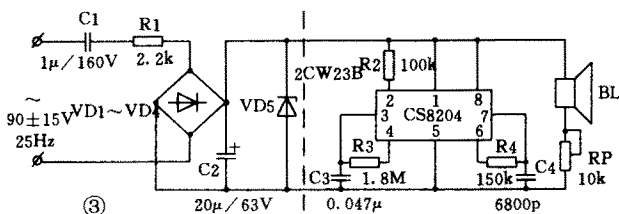
1. 外形与引脚功能：

常见的型号是 CS8204 专用集成电路。它是采用 8 脚双列封装形式，外形见图 1。



该集成电路主要是由低频振荡器、高频振荡器、电源控制器和输出放大器组成，内部逻辑电路见图 2。

CS8204IC 的①、⑤脚为工作电源输入端，一般工作电压在 23~26V 之间，启动工作电压为 19V，维持振荡工作电压为 12V；②脚为触发输入端，它与①脚之间串接一电阻，用以减小启动电压，防止损坏 IC；③、④脚为低频时间常数控制端，由外接 RC 元件控制，其



低频 f_L 为 10Hz 左右；⑥、⑦脚为高频时间常数控制端，同样由外接 RC 元件控制，当低频振荡器输出为高或低时，高频振荡器频率 f_{H1} 为 510Hz， f_{H2} 为 640Hz，高频振荡器的频率变换速率也是由低频振荡器来决定和控制的，从而使 f_{H1} 为 f_{H2} 这两种音调频率以低频频率的速率交替工作；⑧脚为音频功率输出端，它把高频振荡器的音频信号加以放大，产生出具有高低频交错的音频输出，以推动压电陶瓷片工作，发出电子音乐铃声。CS8204 电路的极限电参数如下：电源电压 (V_{DD}) 为 30V，工作温度 (T_{OP}) 为 $-45^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$ 。总功耗 (P_{tot}) 为 400mW。

2. 典型应用电路

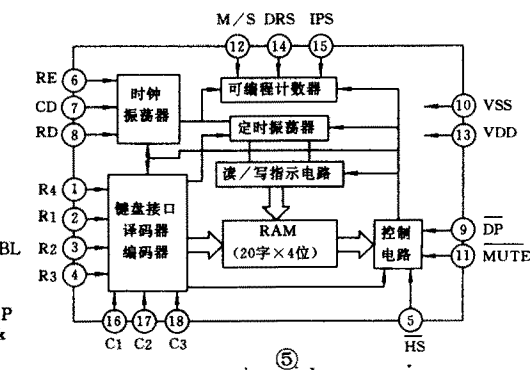
国产话机采用 CS8204 集成电路组成的电子振铃电路见图 3。图中虚线左边部分为电源极性变换输入电路。右边部分为电子振铃收信电路。由于电子按键电话机增加了极性变换电路，即桥式整流和滤波稳压电路，可把来自线路上的振铃交流信号 ($90 \pm 15\text{V}$ 、25Hz) 直接变换成直流电压 (23~26V)，提供给集成电路工作，所以电话机接线盒上的两根馈电线 L1、L2 可以不极性任意装接。

按键发号集成电路

到目前为止，按键号盘（即发号）集成电路有直流脉冲按键号盘集成电路 (S2560A、S25610、LR40992、HD44801A80)；双音多频按键号盘集成电路

(TCM508；脉冲/音频兼容发号集成电路 (LH91210C / D、LH91260)。下面以常见的 S2560A 直流脉冲按键号盘集成电路为例，介绍应用。

S2560A 采用 18 脚双列直插式封装由于它和 AMI2560A、M2560A、STC2560A、ET2560A、LH2560C 集成电路可直接代换使用，故统称为 2560IC。该 IC 具



有如下特点：(1)可直接利用线路馈电电压作为工作电源，并能在低电压下驱动工作；(2)与电话网络的接口电路十分简单；(3)断/续比率、脉冲速率、拨号码间隔可任意选择；(4)具有20位数字发号、暂停发号、储存和重拨最末电话号码的功能；(5)外围元件少，电路简单，维修方便。

1. 外形与引脚功能

S2560IC的外形(顶视图)见图4，内部逻辑电路及引出脚功能见图5。

2. 典型应用电路

C2560IC应用电路见图6。图中虚线左边的简图为电子振铃电路，右边的方框图为通话电路，中间部分为发号脉冲电路。从图中可见，发号电路的工作电源是由不同制式交换机的馈电电压(24/48/60V)经过极性变换输入电路提供的，不必另外设置电源电路。电路中起开关作用的三极管V1(2SA1013/3CD317)、V2(2N5551)、V3(3DG945)是发号电路中的关键器件。三极管失效或各点电位出现异常，将导致话机无拨号音，特别是V1是故障较高的部位。V1软击穿，将会造成脉冲幅度下降，易引起漏发号、错发号，使维修人员误认为是交换机的计数电路有故障。V1在本电路的作用是取代传统的机械旋转式号盘的发号脉冲接点。例如，当按下“8”数码键时，IC⑰脚与④脚通过导电橡胶相连接，向键盘接口电路输入一个信号，IC内部控制电路将控制第⑨脚的电位发生相应的8次变化，V2和V1也相应分别截止与导通8次，使电流回路产生8次断续的直流脉冲。依此类推，即可实现电话的自动接通。

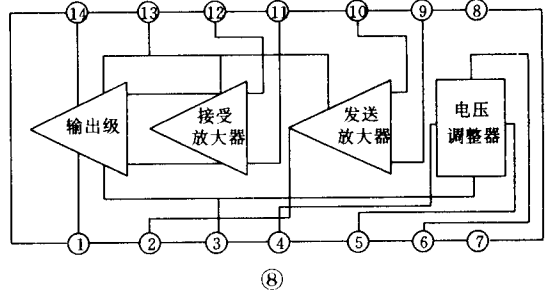
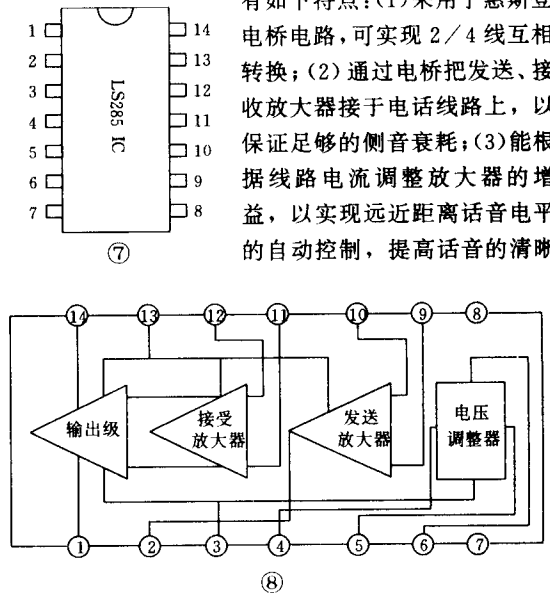
下面介绍检查此集成电路的方法。可用一导线直接将V1的c、e极短路，再用万用表DC10V档测L1、

L2的馈电电压应下降到5.5~9V，说明发号电路工作正常，否则是通话电路部分有故障。在排除各种发号故障后，可用表测试IC各脚工作电压应符合表1中的数据要求。

通话专用集成电路

通话专用集成电路可以说是电子话机本身的终端电路部分；它的主要任务是完成送话与受话两大功能。一般所采用的IC有LS285/TEA1067通话用集成电路，MC34018扬声通话集成电路，LH/TBA820M音频功放集成电路等。

本文着重介绍常用的LS285通话集成电路，它具有如下特点：(1)采用了惠斯登电桥电路，可实现2/4线互相转换；(2)通过电桥把发送、接收放大器接于电话线路上，以保证足够的侧音衰减；(3)能根据线路电流调整放大器的增益，以实现远近距离话音电平的自动控制，提高话音的清晰



度和可听度；(4)采用了平衡输入，抗干扰性能好；(5)电路简单，性能稳定，可靠性高。

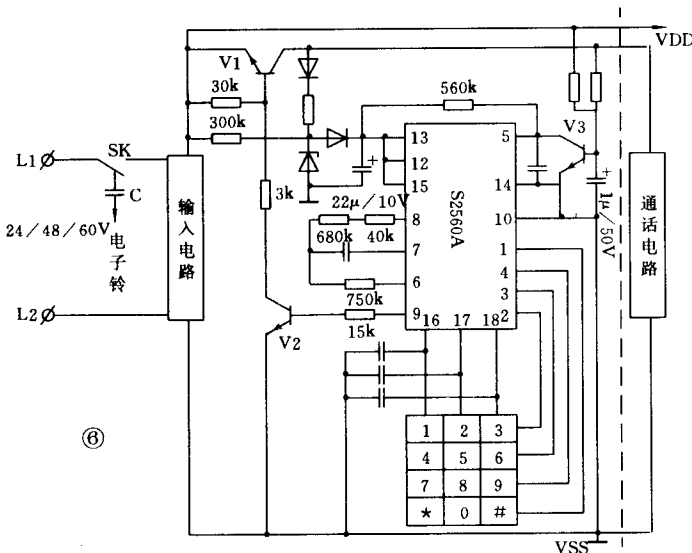
1. 外形与引脚功能

LS285电路采用14脚双列封装。其外形、管脚排列见图7。LS285电路是由电压调整器、发送放大器、接收放大器和输出级组成的，内部电路方框图见图8。

LS285IC的主要极限参数见表2。

2. 典型应用电路

LS285电路的应用电路见图9。在送话器输入电路中采用由R8、R9、R10、C6、C7组成的惠斯登电桥平衡输入，也叫消侧音电路。这是因为在通话时，受话器不但需要接收对方的讲话声，而且还需接收自己的讲话声(即侧音)，若在



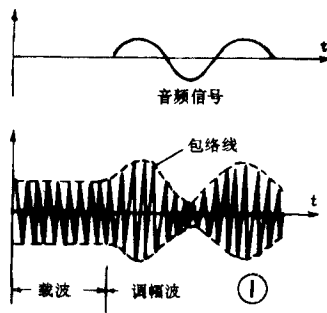
浅谈调幅广播与调频广播

谈小元

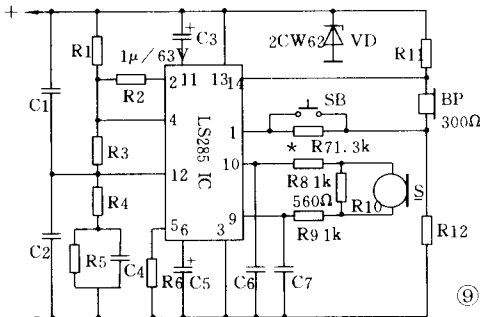
随着生活水平的提高，人们对只能收听中波调幅广播的收音机已经不满足了，在选购收音机时，要求具备调频、调幅两种功能的产品。那么电台为什么要用调频、调幅两种不同的方式进行广播？调频广播与调幅广播各有什么特点，又有什么区别？下面来谈谈这个问题。

大家知道，无线电广播是依靠空间的高频电磁波来传播节目的。在这里，高频电磁波并不含有任何信息，只起了“运载工具”的作用。因此，又称它为载波。平时讲的中央人民广播电台的频率为 540 千赫、上海人民广播电台的频率为 990 千赫，就是载波的频率。而要传送的广播节目的频率要比载波的频率低得多，在 30 赫~15000 赫之间，称为音频信号或低频信号。低频信号是传不远的。必须设法把它与高频载波叠加起来，才能达到远传的目的。这种叠加的过程，称它为调制。用无线电俗语讲：用低频信号控制高频振荡的过程称为调制。

常用的调制方式有两种：当被控制的是高频振荡的幅度时，或者讲使高频振荡的幅度随着音频信号的大小变化而变化，这种调制方式称为调幅。如果被控制的是高频振荡的频率，或者讲使高频振荡的频率随着音频信号的大小变化而变化，这种调制方式称为调频。



调幅的特点是载波的频率始终不变，而载波幅度变化的形状与音频信号变化的形态一样。我们把幅度变化的轨迹称作包络线。从图 1 中可以看出，包络线的形状与音频信号是相同的。被音频信号调制后的载波，



电路中不采取技术改进措施和削弱本人讲话时传入受话器内的话音响度，不但易使自己的耳朵感觉疲劳，而且还会掩盖对方的讲话声音，严重干扰和影响通话效果。本电路使用的是 RC 消侧音电路。调节 R8、R9 的阻值可以改变发送灵敏度。

在受话器 SH 的输出电路中采取由开关 SB 和电阻 R7 组成的限流器，用以防止话机产生啸叫声。在受话时，如感话音较小时或周围环境噪音大时，可按下话机上增设的按键开关 SB，受话器音量将有明显提高，平时开关 SB 处于开的位置，调节 R7 可改变接收灵敏度。LS285IC 各引出脚的维修数据见表 3。

表 1

引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9
工作电压(V)	2	2	2	2	0.05	0.02	0	2.2	2
引脚	10	11	12	13	14	15	16	17	18
工作电压(V)	0	2.2	2.2	2.2	0	*	0	0	0

注：15 脚见引脚功能介绍。

表 2

参数名称及符号	数值
线路电压 VL(3ms 脉冲时)	22V
正向电流 IL	120mA
反向电流 IL	-150mA
功率损耗 P _{tot} (70℃时)	1W

表 3

引脚	1	2	3	4	5	6	7
工作电压(V)	1.6	1.5	0	4.3	1.3	3.3	0
引脚	8	9	10	11	12	13	14
工作电压(V)	0	1.2	1.2	3	3.7	5	1.6

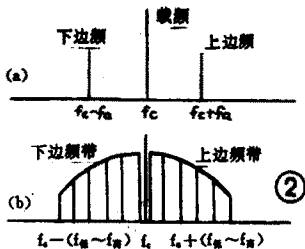
称已调波。

未调制前的载波是正弦波，而已调波不再是单一的正弦波了，它是几个正弦波相加的结果。并且是按照某种数学规律相加组合而成的。如果用一个单音频率信号 f_m ，去调制载波频率 f_c 时，可用数学方法分解出已调波是由 3 个正弦波相加组成的。它的频率成分为：载频 f_c ，比载频 f_c 高的载频加音频 $f_c + f_m$ ，称上边频；比载频 f_c 低的载频减音频 $f_c - f_m$ ，称下边频。把这 3 个正弦波的相对振幅及频率关系用图来表示便称为调幅波的频谱图，见图 2(a)。如果用整个音频范围的全部频率去调制载波的话，已调波中除了载频外，上、下边频即变为上、下边带。变为图 2(b) 那样的频谱图。

从频谱图(b)上可看出，每一边带的频率宽度等于音频调制信号的频带宽度。或者说调幅波的频带宽度为音频带宽的两倍。例如：用 30~15000 赫的音频信号去调制 990 千赫的载频，它的上边带为 990.03~1005 千赫；它的下边带为 989.97~975 千赫。这个已调波的频率范围为 975~1005 千赫。已调波所占的频带宽度为

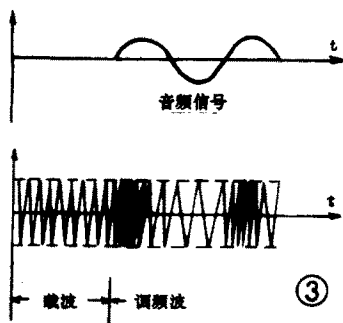
$$1005 \text{ 千赫} - 975 \text{ 千赫} = 30 \text{ 千赫}$$

换句话说，广播电台发射的调幅波的频带宽度为音频最高频率的两倍。在实际上，广播电台的频带宽度



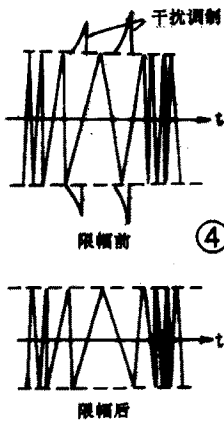
是没有 30 千赫的。我国中波调幅广播的频率范围为 535~1605 千赫。若按 30 千赫计算，仅能设台 $(1605 - 535) / 30 \approx 36$ (座)。对我们这样大的一个国家来说，是不可能的。为了在有限的广播频段中，既要防止临近频率电台相互干扰，又要设置更多的电台数目，只能压缩每个电台的频带宽度。国际上规定中波广播的频道间隔为 9 千赫。即每一电台的频带宽度限制于 9 千赫之内。故音频信号中的高音频率被限制在 4.5 千赫以下。在收听中波调幅广播时，其高音成分感到欠缺。尤其是播送音乐节目时，更是明显。这是调幅广播的一大弱点。

此外，调幅广播的另一不足是抗干扰能力差。因为各种工业干扰和天电干扰也会以调幅的形式叠加在载波上，成为干扰和杂音，影响收听效果。



调频的特点是载波的幅度始终不变，而它的频率则随着音频信号大小在变化。如图 3 所示：当音频信号增强的时候，频率变高，波形就密；当音频信号减弱的时候，频率变低，波形就疏。这种波形疏密的变化即频率的宽度在变化。我们把频率变化的宽度称为频率偏移，简称频偏。调频广播就是通过频偏来传递信息的。

调频波的频谱要比调幅波复杂得多。它的边频是由许多谐波组成。在调频广播中规定最高频偏为 75 千赫，每个电台所占频带宽度为 200 千赫 [带宽 = (频偏 + 音频) × 2，单声道为 180 千赫，立体声为 198 千赫]。比调幅广播的二十倍还多。因而在调频广播中，可将音频信号的高音频率扩大至 15 千赫。所以调频电台的节目听起来



要比调幅广播高音丰富、清晰、逼真。特别是在聆听立体声高保真音乐节目时，更是调幅广播无法比拟的。

调频广播的另一个特点是抗干扰能力强。因为干扰主要是影响载波的幅度，对载波的频率几乎没有影响。因此在接收机中用限幅器很容易将干扰消除掉。参见图 4。

由于调频电台所占的频带较宽，假如仍使用中波频率的话，那么 $(1605 - 535) / 200 = 5.35$ ，仅能容纳 5 个电台。显然不现实。因此中波与短波是不适合用作调频广播的，必须移至超短波的频率范围。我国使用的调频广播频率范围为 88~108 兆赫。大家知道中、短波是靠地面波和电离层反射来传播的，能作远距离广播用。特别是借助电离层反射的短波，能传遍全世界。而超短波遇电离层只穿过不反射，它只能在地面直接传播。所以调频广播不能作远距离广播用。

调频收音机要比调幅收音机复杂。除了要用比例鉴频器检波外，还要有放大电路、去加重电路等。接收立体声的话，还要用解码电路等。成本要比调幅收音机高。

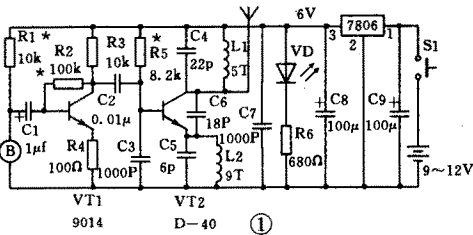
调幅广播与调频广播各有优缺点，谁也不能替代谁。因此既有调幅中、短波广播，又有调频超短波广播。它们将“和平共处”、“长期共存”。调幅与调频“合作”的最好例子是电视机。它的图象信号采用调幅方式，伴音信号采用调频方式。其缘故这里就不赘述了。

怎样辅导学生装无线话筒

调频无线话筒以其音质好,价格低廉,制作简单等优点越来越受广大青少年和无线电爱好者的欢迎,下面介绍一个制作实例,谈谈如何辅导学生装配调频无线话筒。

电路原理

图1是近年来已在几种报刊上发表且效果较好的调频无线话筒的电原理图,由VT2、L1、L2、C3~C6及R3构成高频振荡电路,VT1及C1、C2、R2、R3、R4构成简单的阻容耦合音频放大电路,其工作原理是:驻极体话筒B接收到的话音信号经VT1放大后经C2送至VT2的基极,对高频等幅振荡进行频率调制,经调制的高频信号由天线向外发射,该信号被调频接收机接收再解调出话音信号。7806IC和C8、C9组成稳



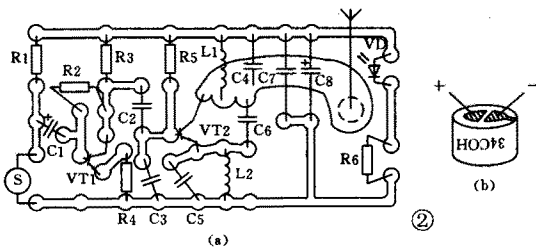
压电路,其目的是将电路的工作电压稳定在6V,使发射频率稳定,并改善接收效果,R1向驻极体话筒提供工作电压和调节其灵敏度,C7为高频退耦电容。

高频振荡电路的装置与调试

在指导学生进行该电路的实验制作时,为求简单,稳压电路可省去不装,直接使用6V电源。

一、按图2制作印制电路板。

二、焊接高频振荡电路,即焊VT2、R5、C3~C6、及L1、L2。这部分电路的好坏是整个话筒的成败关键。焊接前应让学生仔细检查所有的元件是否完好,尤

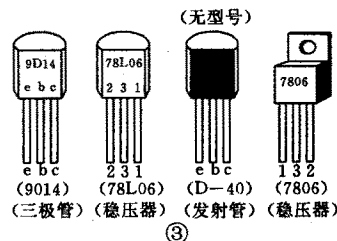


其是电容器,因为小容量的电容如果有断路等毛病,在装上电路板以后是很难用万用表检测出来的。C4是影响发射频率的元件,更应挑选稳定性好的。如果有DT-890C数字万用表,可用该表的电容档仔细挑选。(这时如果我们将电烙铁靠近电容的话,就会发现显示的容量数值会随温度升高而变小)。当然,一般正品高频瓷介电容是完全可以胜任工作的。VT2的型号是D-40,这是一种特征频率高、 β 值与 I_{cm} 大的专用发射管,在进口时字标已被厂商抹去,其引脚见图3。应让学生掌握用仪表鉴别管脚的方法,让学生养成检测元件的习惯,不应盲目相信资料。实践证明,C5、C6的数值稍有出入影响不大,L2亦可用一个 $15\sim 47\Omega$ 的电阻代替,D-40也可用9018代替,只是 I_c 较小发射距离较短。全部零件焊好后,要求学生仔细检查两遍,核对元件数值、引脚位置无误后,可接通临时电源进行调试(临时电源可用物理实验室中的大号甲电池或1号电池串接)。

调试

将电流表跨接于电源开关处,调整R5的数值,使VT2的 I_c 为50mA左右。然后打开调频接收机并开大音量,这时会听到强烈的“沙沙”声(有静噪功能的接收机例外),当调节接收机调谐旋钮时,如果发射部分正常就会使“沙沙”声在(88~108)MHz的某个频率处消失。但是,因为存在C4容量误差,VT2结电容的离散性及电路板分布电容影响等许多因素,所以常常使发射频率落在(88~108)MHz这个频率之外。这个问题常常会导致许多人的疑惑,以为制作已失败而草草收场。这时,必须告诉学生,耐心地用不同数值的电容去置换C4就会发现问题所在,最好的办法是用一个 $5\sim 25pF$ 的半可变电容器并联一个10pF左右的固定电容去代换C4,仔细调整半可变电容器及L1的间距,使发射频率落在接收的频率范围的,根据半可变电容器动片

的位置可以粗略估计这2个调试用电容器的总容量,然后找一个相近的固定电容焊上去即可。C4越小发射频率越高,L1圈数越多发射频率越低。



应特别注意的是发射频率绝对不允许调定在本地调频广播电台的频率位置,否则,会对正常的广播造成严重干扰。

有时接收机收到的并不是发射机的中心频率,而是它的谐波,它的中心频率依然在(88~108)MHz之外。鉴别的方法是:一、近距离的接收效果似乎很好,只要一拉开距离(20米~30米左右)话音质量便相当低劣,出现声音沙哑及断断续续的现象。二、当你接收到信号后,听听“背景”是否干净,是否有较小的“沙沙”声,如果接收频率正常,即使拉开200米的距离,“背景”也应是相当寂静、没有一点噪声的。如果还要进一步判断发射部分工作是否正常,我们可以采用如下方法:接收机收到发射机发出的电波,“沙沙”声被抑制以后,用起子或镊子碰触VT2的基极,接收机应发出清晰、强烈的“咯咯”干扰声。

音频放大电路的装置与调试

此部分电路,只要元件质量好,一般不会有有什么问题,但应注意以下几点。

一、调整R2使VT1的Ic为1.5mA左右,如调得过大造成VT2的调制过深,使声音失真,太小则声音小甚至无声。R4的作用是提高VT1的工作稳定性,亦可不用。

二、调整R1使B两端的电压略小于1/2V_b,以调灵敏度高,话音清晰为准。

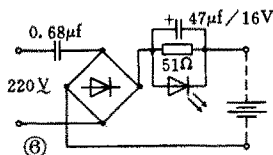
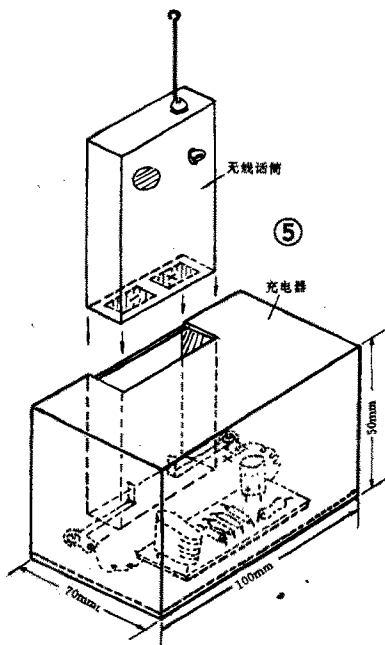
三、驻极体话筒的检测。首先是确认正、负极。因话筒内装有一个作阻抗变换用的微型场效应管,它的工作电压极性接错,话筒就不能正常工作,无线话筒当然也就不能发出音频信号。在话筒的两个焊接片中有一个通常是连接外壳的,这便是负极(见图2b);另一个是正极,用M-47万用表的R×100档测量两极片间的电阻时,其正向电阻(即黑表笔接正极,红笔接负极)约5kΩ左右,反向电阻约为2kΩ左右,不同的话筒以及不同的测试电表测试出的阻值有较大的差异,但正向电阻总是大于反向电阻。然后鉴别质量的好坏,

在测它的正向电阻时,靠近话筒大声讲话或吹气,表针会明显摆动,其摆幅越大越好。

制作外壳

可用合适的现成小盒子,也可以自己动手做。方法是到建筑装饰商店买一些有机玻璃边角料,并到化学仪器商店买瓶三氯甲烷,先用适量的三氯甲烷浸泡小块的有机玻璃,可配制成性能良好的有机玻璃粘接剂。然后将自己喜欢的有机玻璃按图4所示一块块裁好,用粘接剂将它们粘成外壳的形状。注意先在有关部

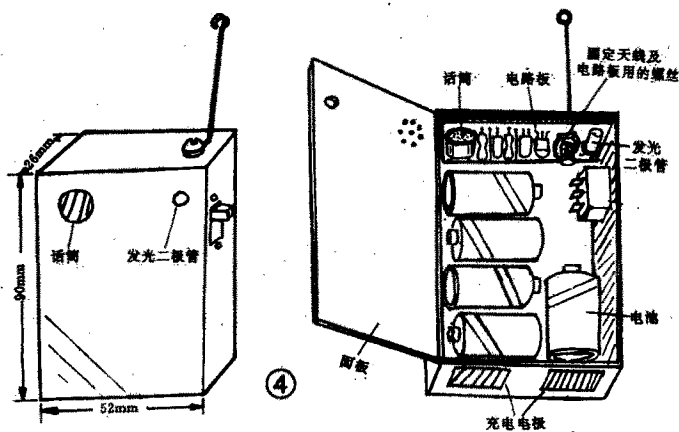
位开好话筒、天线、发光管及开关的小孔,用一个螺丝将天线直接和电路板连接一并将电路板固定在外壳上。天线用不锈钢丝(牙科用的钢丝就很合适)制作。其长度应使通话距离最大,一般200米左右的距离其天线长度30~40cm就可以了。当然也可以用长度合适的软拖线作天线。为了减小人体对话筒发射频率的影响,电路板或者



者是外壳最好用易拉罐等薄金属片屏蔽起来,屏蔽板和电路的地(负极)连接并不得和其它元件短路。

无线话筒使用的电源

最好使用充电电池,因其放电曲线平坦,可使发射频率在有效时间里比较稳定。有一个廉价获得充电电池的途径,不少对讲机、大哥大所用的10.8V或7.2V组合电池是由9节或6节体积为Φ16.6×28mm、容量360mAh的小充电电池组成的,电池组损坏时往往是其中的1、2节电池不能用,将其余好的拆下来重新组装就可用于无线话筒。图4所示无线话筒用的就是5节这种电池。机



带放大器的

小 音 箱

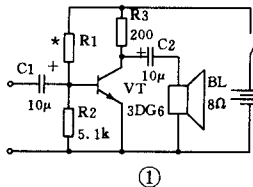
门 宏

上期“基础训练”栏目，我们一起学做了一个发光钥匙坠。这一期，我们要学做一个带放大器的小音箱。这个小音箱由于自身带有一个简单的放大器，因此可以直接将微型收音机或随身听的耳机信号放大后用扬声器放音，声音又大又好听，使用也十分方便。

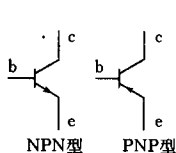
图1是带放大器小音箱的电路图，它由一级晶体管单管放大器以及扬声器、电池、开关组成。下面我们先介绍晶体三极管和扬声器的基本知识，然后再讨论图1电路的工作原理。

一、晶体三极管：

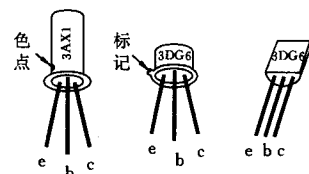
晶体三极管一般简称为“晶体管”或“三极管”，是一种具有两个PN结的半导体器件，它具有三根引出电极，分别是基极b、发射极e、集电极c。



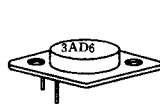
①



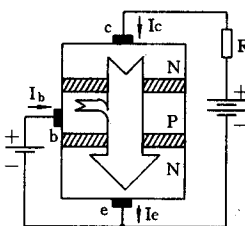
(a)符号



(b)外形



②



③

壳下方的两块金属片是电池的充电电极。

自制专用充电器

充电器外形见图5。要充电时，只要将整个无线话筒往里面一插就行了，非常方便，图6是充电器原理图，C1的容量视所需充电电流选取，可按 $60\text{mA}/1\mu\text{f}$ 计算，C2是为防止脉冲电流烧毁发光管而加的。使用时先断开交流电源，将无线话筒插入充电器内，如果发现LED亮说明电池极性接反，最后接通交流电源LED发光，说明充电正确。

初步做好无线话筒不等于制作就结束了，作为辅

导员还应注意辅导学生在此基础上进一步完善其制作和进行其他尝试，如：1.加上稳压部分。2.用更廉价的元件代换以降低成本。3.做一些改革试验（如将圆形的电感线圈做成矩形以缩小面积或空间）。4.使无线话筒外形上变得更美观、更实用、更方便。5.获取报刊从未发表过的数据，如当改变C4或L1的数据值时Ic的变化量等等，因为这样做不但能培养学生精益求精的品质、还可以启迪他们的思维、激发他们的创造性、真正达到育人的目的。

1、晶体三极管的种类。

①按导电极性分，晶体三极管可分为NPN型和PNP型两大类。NPN型管工作时，集电极c和基极b接正电，电流由集电极c和基极b流向发射极e，其图形符号中箭头向外即表示了电流方向(图2a左)。PNP型管工作时，集电极c和基极b接负电，电流由发射极e流向集电极c和基极b，其图形符号中箭头向里即表示了电流方向(图2a右)。使用中应按照电路图的要求选用导电极性的管子，否则将无法正常工作。

②由于所用半导体材料的不同，晶体三极管又分为锗管和硅管。按用途可分为放大管、开关管等。按截

表1 晶体三极管型号意义

第一部分	第二部分	第三部分	第四部分
用数字“3”表示三极管	用字母表示材料和极性： A:PNP型锗材料 B:NPN型锗材料 C:PNP型硅材料 D:NPN型硅材料	用字母表示作用特征： X:低频小功率管 G:高频小功率管 D:低频大功率管 A:高频大功率管 K:开关管	用数字表示序号

止频率可分为高频管($\geq 3\text{MHz}$)、低频管($< 3\text{MHz}$)。按耗散功率可分为小功率管($< 1\text{W}$)、大功率管($\geq 1\text{W}$)。晶体三极管的型号反映出了这些特征(表1)。例如3DG6，即表示这是硅材料NPN型高频小功率晶体三极管。

2、晶体三极管的放大作用。

晶体三极管最基本的作用是放大。晶体三极管为

什么会有放大作用呢？这是由它的内在结构所决定的。我们先来看图3，这是NPN型晶体管内的电流分配示意图，当电路接好以后，在三极

壳下方的两块金属片是电池的充电电极。

管中就必然有三股稳定的电流,即:发射极电流 I_e 、基极电流 I_b 、集电极电流 I_c ,三者之间具有如下的关系: $I_e = I_b + I_c$,在相当大的一个范围内, I_e 、 I_b 、 I_c 互相之间总是维持一个固定的比例关系,并且基极电流 I_b 很小,一般仅为集电极电流 I_c 的 0.5~5% 左右;集电极电流 I_c 受基极电流 I_b 控制,在数量上是基极电流 I_b 的几十倍,当基极电流 I_b 有一微小变化时,集电极电流 I_c 便随之按比例产生几十倍于 I_b 的变化,这就是电流放大原理。集电极电流 I_c 与基极电流 I_b 的比值,叫共发射极电流放大系数,用希腊字母“ β ”表示,即 $\beta = I_c / I_b$ 。例如:某一晶体三极管,当 $I_b = 0.01\text{mA}$ 时, $I_c = 1\text{mA}$,其电流放大系数 $\beta = (I_c / I_b)(1 / 0.01) = 100$,表示该管具有 100 倍的电流放大能力。

在集电极回路串入一个较大的电阻 R_c (图 3),根据欧姆定律,集电极电流 I_c 便会在集电极电阻 R_c 上产生一个电压降 U_c , $U_c = I_c R_c$,远大于加在基极上的微弱电压,这就实现了晶体三极管的电压放大。

3. 晶体三极管的主要参数。

① 共发射极电流放大系数 β : 表示晶体三极管的电流放大能力,一般应在 40~120 之间, β 值过低的管子放大能力不够; β 值过高的管子往往工作不稳定。

② 共发射极截止频率 f_β : 表示晶体三极管共发射极电流放大系数 β 随频率的增高而下降到原来的 0.707 倍时的频率。有些晶体管手册中给出的是特征频率 f_T ,它是指 β 下降到 1 时的频率。使用中应使 f_β 或 f_T 远高于电路工作频率,否则晶体三极管的放大性能就要大受影响甚至失去放大作用。

③ 极限参数: 集电极发射极间反向击穿电压 BV_{ce0} ,最大允许集电极电流 I_{cm} ,最大允许集电极耗散功率 P_{cm} 等,使用中不得超过,否则将损坏晶体三极管。

4. 管脚识别与检测。

① 肉眼识别: 根据晶体管手册中给出的管脚图进

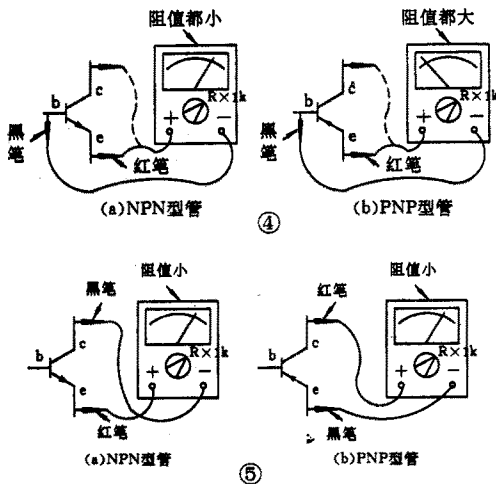


表 2 晶体三极管正、反向电阻值

晶体管极性	正向电阻		反向电阻 (两表笔对调后测得)
	万用表笔接法	阻值	
NPN 型	黑笔→基极 红笔→发射极	1~5kΩ	>200kΩ
	黑笔→基极 红笔→集电极	1~5kΩ	>200kΩ
PNP 型	红笔→基极 黑笔→发射极	1~3kΩ	>50kΩ
	红笔→基极 黑笔→集电极	1~3kΩ	>50kΩ

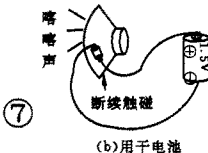
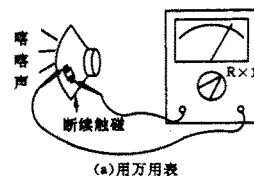
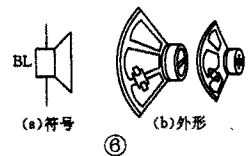
行识别,图 2b 是几种常见的管脚排列。

② 用万用表判别: 万用表置“RX1K”档,先用黑表笔接某一管脚,用红表笔接另外两管脚,测得两个电阻值;再将黑表笔换接另一管脚,重复以上步骤,直至测得两个电阻值都很小(NPN 型管)或都很大(PNP 型管),这时,黑表笔所接的是基极 b(图 4)。用万用表测剩余两管脚之间的电阻值,先测一次,再将红、黑表笔对调一下再测一次。在电阻值较小的那一次中,对 NPN 型管而言,红表笔接的是发射极 e、黑表笔接的是集电极 c(图 5a);对 PNP 型管则正相反,红表笔接的是集电极 c、黑表笔接的是发射极 e(图 5b)。

③ 晶体三极管好坏的简单检测。将万用表置“RX1K”档,测量基极与集电极之间、基极与发射极之间的正、反向电阻,其结果应与表 2 数值基本相符,否则说明该管已损坏。

二、扬声器

扬声器俗称喇叭,是一种电声转换器件。扬声器的文字符号是“BL”,图形符号及外形见图 6。扬声器的品种也是很多的;接换能方式分为:电动式扬声器、舌簧式扬声器、压电晶体扬声器等,最常用的是电动式扬声器。按磁体结构分为:内磁式扬声器、外磁式扬声器。按



纸盆结构分为:纸盆扬声器、复合边纸盆扬声器、球顶扬声器等。另外,扬声器还有大、中、小多种口径尺寸,并有圆形和椭圆形之分。

1. 扬声器的主要参数。

① 标称功率,是指扬声器在长期正常工作时所能输入的电功率,常用扬声器的功率有:0.1W、0.25W、0.5W、1W、3W、5W、10W 等等。选用扬声器时,不宜使扬声器长期

工作在超过其标称功率的状态,否则易损坏扬声器。

②标称阻抗,是指扬声器工作时输入的信号电压与流过的信号电流之比值,是指交流阻抗,在数值上约是扬声器音圈直流电阻值的1.3~1.5倍。常用扬声器的阻抗有:4Ω、8Ω、16Ω等,应按照电路图的要求选用。

2.扬声器的简单检测。将万用表置“RX1”档,两表笔断续触碰扬声器两引出端(图7a),或者用一节干电池,其两端用导线引出并断续触碰扬声器两引出端(图7b),扬声器中均应有“喀、喀……”声,否则该扬声器已损坏。

三、工作原理

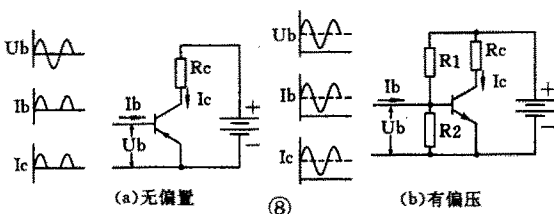
上面我们讨论了晶体三极管和扬声器的有关知识,接下来我们来研究带放大器小音箱的电路工作原理。

请看图1,这是一个单管共发射极放大电路,R₁、R₂是基极偏置电阻,R₃是集电极电阻,C₁、C₂是耦合电容。其工作过程是:交流信号电压由输入端输入,经电容C₁耦合至晶体三极管VT的基极进行放大,放大后的交流信号由VT的集电极输出,通过电容C₂耦合至扬声器发出声音。晶体三极管的放大作用我们前面已经讨论过了,现在重点来讲一讲基极偏置电路的作用。

图8a是没有基极偏置电路时的情况,我们知道,对于NPN型管,只有当基极电位高于发射极电位时,才有基极电流I_b,也才有集电极电流I_c。在信号电压U_b正半周时,满足这一条件,因此有基极电流I_b和集电极电流I_c。而在信号电压U_b负半周时,由于基极电位低于发射极电位,晶体三极管截止,没有基极电流I_b,也就没有集电极电流I_c。从图8a中可以直观地看出,输出的集电极电流I_c相对输入信号电压U_b产生了严重的失真。

在图8b中,电源GB由R₁、R₂分压,给晶体三极管基极提供了一个直流偏压,信号电压U_b叠加在这个偏压上,使得不论U_b是正半周还是负半周,基极电位都高于发射极电位,基极电流I_b始终存在,只是I_b的大小随信号电压U_b而变化,因而集电极电流I_c也有相应的变化,如图8b所示,I_c的波形与U_b的波形基本一致,消除了失真。

直流偏压的大小,可以通过改变R₁与R₂的比值



来调整,一般是固定下偏置电阻R₂,改变上偏置电阻R₁来达到要求。偏压一旦确定,静态集电极电流I_c就确定了,即放大器的工作点就确定了。

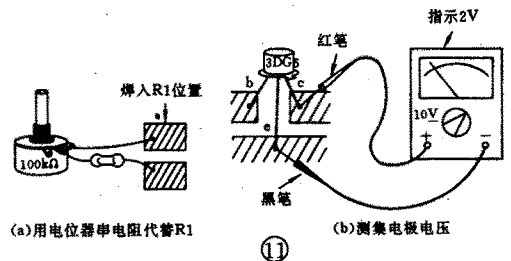
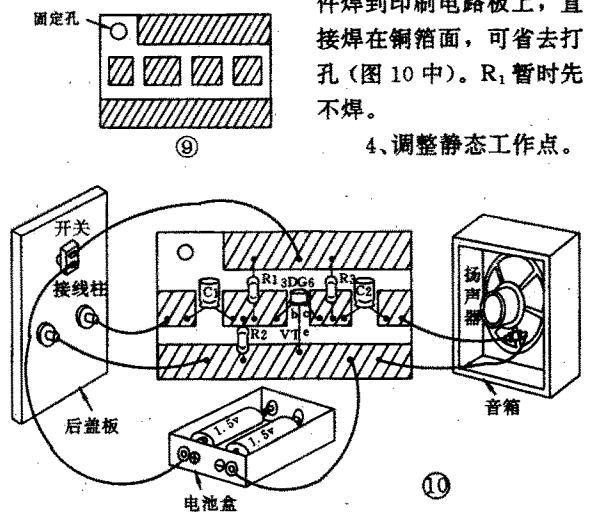
四、制作与调整

1.元器件选用。VT可选用任何3DG型或3DK型晶体三极管,也可选用进口的NPN型硅管,例如2SC1815、9014等,要求β=40~120即可。R₁、R₂、R₃选用1/8W或1/4W碳膜或金属膜电阻。C₁、C₂选用小型电解电容器,耐压>3V即可。扬声器选用8Ω电动式扬声器,功率不限,口径大小可根据自己的要求灵活掌握。

2.刻制印刷电路板。找一块约3×4.5cm²的敷铜板,按照图9所示,用小刀将不需要的地方的铜箔刻掉。

3.装制。根据所用扬声器口径的大小,自制或购买一个小音箱,将扬声器固定在音箱里(图10右)。将开关和两个接线柱固定在音箱后盖板上(图10左)。将元件焊到印刷电路板上,直接焊在铜箔面,可省去打孔(图10中)。R₁暂时先不焊。

4.调整静态工作点。



用一个100k左右的电位器和一个5.1k电阻串联后,代替R₁焊入印刷电路板(图11a)。将万用表置“10V”直流电压档,红表笔接集电极C,黑表笔接发射极e,监测晶体三极管的集电极电压(图11b)。接通电源,旋转电位器改变其阻值,

问

与

答

问：一台松下 NV-L15MC 型录像机，原来重放效果很好。一次和一台日立 VT-M757E 型录像机配合复制像带后，第二天就发现重放图像有雪噪点多的现象，但伴音尚可，经清洗及调换磁鼓均无效，检查射频连接电缆及插头座的接触均良好。这是何故？是否不同牌号录像机用于复制像带易损坏机器？（辽宁 刘平）

答：不同牌号录像机用于复制像带不存在易损坏机器的问题（指目前流行的家用录像机）。这种故障通常是射频（RF）变换器不良所致。检修时可将该机重放信号通过视频/音频插口送往彩电 AV 输入口（彩电无此插口时，可送往另一录像机的 AV 输入口，而此录像机再与彩电作 RF 连接），若图像雪噪点消失，便可基本上确认故障，一般认 RF 输出插口内断线最为常见，应拆下 RF 变换器进行重焊。（德元）

问：汤姆逊 20 英寸彩电数字显示正常，伴音也正常，屏幕顶部只有 5 条水平彩线跳动，却无光栅，该如何检修？（广西 王建华）

答：维修经验表明，产生该怪异故障的原因是场幅微调电阻 PF37 开路，同时又旋动了场中心微调电阻 PF36 之故。PF37 原为 100Ω，可取一 100~220Ω 的新微调电阻代换 PF37，再调整使场幅正常，同时也调整 PF36 使场中心也正常，即可使彩电正常工作。（汤志成）

问：一台长城 JTC471-2A 型彩色电视机出现图像淡、雪花噪点

明显、行、场不同步的故障。经更换预中放管 V161、声表面滤波器及集成块 D7607AP 均不能排除故障。请问故障出在何处？如何检修？（湖南 胡文兵）

答：这种故障是图像中放集成电路 D7607AP8、9 脚间所接中频调谐回路 L103 内部小电容容量变小或失效所致。修理方法是：先取下 L103，再将内接小电容切除，然后找一只 68pF 的小体形电容接上即可上机使用。如果图像欠佳可调整 L103 的磁芯来解决。（邱慧远）

问：因不慎将磁化杯放在彩电上使屏幕带磁，颜色混乱，人脸变成青色、十分难看。有人说彩电自带消磁功能，多开关几次就好了，可过了半月也未见好，不知怎样才能修好？（沈阳 辽生）

答：彩电都有消磁电路，它能消除地磁对显像管的影响，但如遇上磁化杯、收录机扬声器等强磁体，其消除能力就不够了。这里介绍两种方法：（1）如果磁化不太严重，可用一只交流接触器线圈，保留一半铁芯，使其柱面对屏幕进行消磁。（2）如磁化严重可取一整盘电线（黑外皮铝线总长度约 500 米即可）用其平面进行消磁。具体操作方法：打开电视以便观察效果，将消磁器接上 220V 交流电源，一边晃动一边向后退至 5 米以外，即磁场对屏幕影响很小为止，如果消磁效果不太理想还可重来一遍。第一种方法操作比较方便，而第二种消磁能力很强，可选其一试一试。（于勇军）

问：为什么大多数单色显示屏

管发绿光，而不是发白光？

答：单色显示屏主要用来显示数字、文字、符号、曲线、图形和图表等。为了适应人眼长时间在操作屏前阅读及记录，眼睛不会疲劳，大多数单色显示屏采用发绿光。因为绿光的波长处在 500 到 570 纳米之间，在此波长范围内的光，容易在人眼的视网膜上聚焦，大脑皮层和眼视网膜等组织对绿光都较适应，眼睫状肌可以放松，眼睛不易疲劳。为适应某些人的爱好及特殊需要，也有少数单色显示屏的荧光屏发白、蓝、橙、橙黄、蓝绿光等。（邹家祥）

问：一台 NV-L15 录像机，（1）不能入带，进出带有时会中途停止，整机进入自动保护状态，必须断电手动取带；（2）放像时，图像上部有不稳定噪波，手轻触转动的主导电机飞轮，有梗动感觉，较严重时能看到主导轴电机瞬间停转（偷停现象），应如何检修？（江西 黄晓峰）

答：L15 录像机系松下 G 型机心结构，其主导轴电机任务繁重，主导轴驱动电路 IC2101（BA6435S）工作一段时间后散热较大，又由于在印制板上 IC2101 离主导轴电机及霍尔元件的连线与接插件 P2001 较近，长期热胀冷缩将造成 P2001 脱焊而导致上述的故障，所以，在处理此故障时，只要将 P2001 插件座重焊即可。（聂元铭）

问：有一台夏普 C-1803DK 型彩色电视机，在收看电视台节目时，效果很好。在收看录像机放出的节目时，图像上部弯曲较严重，在别的电视机上收看正常，我认为 AFC 的问题，但不知如何调整？请告知。（青海 孔祥源）

答：这是夏普彩色电视机的一个通病，俗称“上摆头”，原因是 AFC 时间常数偏大，鉴相灵敏度

《无线电》

低。该机 AFC 时间常数改动较容易，只要将 IX0324 集成电路①脚与②脚之间的电阻 R605 由 68kΩ 换成 24kΩ 即可。若行扫描电路工作时偶尔出现行频叫声，只要将电阻 R605 再增加至 36kΩ 就可消除。
(刘松和)

问：一台牡丹牌吊扇，调速器置于最低档时，转速仍旧很高，此时测得调速器中的电抗器两端有 90V 交流电压，用另一只调速正常的调速器换上，仍然在最低档时转速很高，应如何解决？(合肥 巫绪祥)

答：调速器的作用，相当于一个可变电抗器。此电抗与电扇电动机的电抗相串联后接在 220V 市电上。当电抗器的电压逐渐提高，而吊扇电动机上分得的电压逐渐降低时，风扇转速也随之减慢。如电抗器上仅能分得 90V 电压，那么转速自然是很高的。实践证明，当电抗器上分别有 110V、120V、130V、150V、160V 压降时，吊扇调速效果明显而又合适。如嫌在最低速时电扇转速仍高，则应加大电抗器的电感。
(张国华)

问：一台飞跃 R50-1 型电子管扩音机的整流管 5Z2P 损坏，用晶体二极管 1N4007 代换，开机就烧坏，经检查发现 22μF / 450V 电容击穿，可是换上新电容后 1N4007 仍然烧坏，请问这是什么原因？(陕西 李向锋)

答：5Z2P 是双二极管整流管，在电路中起全波整流作用。1N4007 最大允许整流电流为 1A、反向击穿电压为 1kV，在该机电路中取代 5Z2P，完全可以胜任，但是要注意正确接入电路(连接方法及注意事项详见本刊 1993 年第 8 期《飞跃 R50-1 型电子管扩音机维修经验谈》一文)。如果连线无误仍烧 1N4007，则很可能有以下两种原因：(1) 1N4007 质量不佳，应选用

优质 1N4007 或工作条件更高的二极管；(2) 整流输出端有短路点，可首先断开 R41，看空载情况下 1N4007 是否击穿，如击穿则说明 C36 漏电短路，否则应重点检查 C29、C32 和 B5 这 3 个元件。

(张文华)

问：我校广播站有一台夏普 939 录音机，12V 双速电极损坏。不知用什么型号的国产电机能代换？(湖南师大)

答：电机运行的速度主要由电机 A、B 两引线端子外接电位器的阻值决定。而电位器的阻值是可调的，所以无论何种型号的 12V 电机只要能与夏普 939 录音机机心配合即可。
(蒋秀欣)

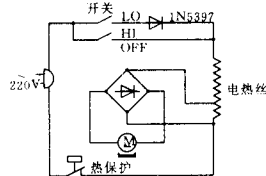
问：有一台夏普 GF-6060X 立体声收录机，使用多年，现录放音声音变小，经查录放音磁头磨损严重需更换，用什么磁头可代换？

答：可用成都无线电七厂生产的 RS-1251 型录放磁头代换。另外像皇冠牌 CSC-840 型、香港产新华牌立体声收录机也能用 RS-1251 型录放磁头代换。该磁头主要技术性能如下：交流阻抗 850Ω (1KHz)；直流阻抗 215Ω。放音灵敏度 -72dB，偏磁电流 400μA，录音灵敏度 -78dB。
(倪耀成)

问：一把旋枫牌 RCY100 型电吹风，热风档正常，冷风档电机不转，电热丝亦不发热，这是何故？如何检修？(安徽 田卫平)

答：该电吹风电路如图所示。它不设冷风档，只分“OFF(关)、LO(低功率)和 HI(高功率)”三档。当拨动转换开关至 LO 档时，220V 市电通过二极管 1N5397 加到电热丝两端，因二极管的半波整流作用，使电热丝及电机的工作电压比 220V 直通时明显降低，故电机转速及电热丝温度都相应下降，电吹风吹出的风就较柔和，风温也

低。LO 档不起作用，原因在于二极管损坏、脱焊或开关及连接线不良，一般以二极管损坏的可能性为大。若购不到 1N5397，可用 1N4005~4007，1N5398~5399 及 1N3195~1N3196 等代换。



(言 取)

问：一台 DT-890B 数字万用表，当测量交流电压时，其示值高出标准约三分之一，且在表面上显示出“LOBAT”字样。更换了新电池后，情况依然如故。请问是何原因？怎样修复？(安徽 程林)

答：出现这种问题的原因和检修方法，可从以下二种情况考虑解决：(1) 如测量直流和交流都有误差的话，应先将直流部分校正，然后再解决交流部分。方法是：将该表的档位开关拨至直流电压 200mV 档。然后卸下表壳的上罩，显露出表内上面部分器件。用一根表线的插头插入 V/Ω 表孔内，再用此表线的测试棒端头去测量 A/D 转换器 IC(型号 ICL7106 或 7136)的第 36 脚电压(该表应通电工作)，应为 100mV。如不符，可调节此表右上方的一只微调电阻。交流部分可调节在表的右下方一只微调电阻来校正。可用另外一只已经校准的交流电压表与它进行对比。(2) 如表某一档或几档不准，且交、直对应(即同是某一档或几档)的话，其原因是分压电阻变值。这些电阻位于表的下面一块线路板，紧靠近电源开关下面的一排。可拆下逐一测量便能找出变值的电阻，换上即可。但必须注意的是：这些电阻为交、直流电压与 Ω 各档及部分交、直流电流档所共用的，因此所更换上的电阻，其阻值不能随意更改。
(徐英豪)

报警电路设计制作大奖赛 揭晓

本刊与广州市达华电子厂联合举办的“报警电路设计制作大奖赛”已圆满结束。此次活动得到了广大电子爱好者的热情支持,收到了大量的参赛稿件。在此我们向广大电子爱好者表示衷心的感谢。经过大奖赛评委会评审,评选出以下八名参赛者分别获得一、二、三等奖。

一等奖 向松(湖北)

二等奖 施秀英(贵州) 戴亮(陕西)

三等奖 张义方(河北) 倪曙军(浙江) 朱宝银(江苏) 尚彦斌(四川) 张金池(河北)

鼓励奖名单略

注:广州市达华电子厂现已迁回中山市,所有业务由中山市达华电子厂办理。

人民邮电出版社图书消息

书号	书名	定价(元)
04881	中外大屏幕彩色电视机原理与维修	17.00
04926	怎样选用无线电元件(修订本)	7.00
05012	组合音响电路原理与检修方法	25.00
04942	卡拉OK、环绕声、混响处理器的原理与制作	10.40
04512	电工实用线路300例	5.50
04546	无线电遥控	4.90
04592	实用自控及报警电子装置制作365例	10.30
04596	普及型万用表图集	6.20
04603	彩色电视机遥控系统原理与维修	21.00
04577	TA两片集成彩色电视机原理与维修	6.50
04555	可编程序控制器	10.70
04844	IBM-PC机软硬件接口及实验	13.20
04922	单片微型计算机的应用开发技术	11.00
05003	微型机操作命令速查手册	3.50
04813	英汉计算机辞典	31.00
04756	英汉计算机辞典(续编)	12.00
04879	中国邮政编码 仪器仪表产业名录专集	12.80

购书办法:请将书款及邮寄费(书款的10%,书款不足5元的按0.50元计)寄至北京市东长安街27号人民邮电出版社发行部,邮政编码:100740,并在汇款单附言栏内注明所购书的书号及册数,需发票者请注明。

读者来信

我是《无线电》杂志的忠实读者,我利用贵刊邮购栏目中的通讯地址,与天声电器厂联系工作,并顺利地成为该厂的一名职工。在这里我特意向《无线电》杂志表示感谢。感谢她使我找到了一个较好的工作。

另外,我给您们提个建议,是否可以在新的一年,增设一个“人才交流”专栏,为了电子爱好者和电子电器厂提供各种人才供求信息,使《无线电》成为让更多爱好者既能学会电子技术,又能找到工作的好学校。李水飞

我是《无线电》的忠实读者,也是一个电子产品开发者,是一个很有作为的青年。请告诉我在贵社出书投稿有什么要求?刊登邮购广告要什么手续?(山西长治 蔡勇)

蔡勇同志:您提的问题很多读者来信也提到了,现答复如下:

1. 给《无线电》投稿,若是一般字数比较少些的稿件,请直接寄到编辑部,最好说明是投哪个栏目的(我们目前有14个栏目)。若是准备着手写较长的稿件或书稿,最好先和相关栏目的编辑联系,若符合我们的选题计划,编辑会回信给您,向您组稿,并提出组稿要求,使您投稿成功。

对稿件要求是字迹工整,语言流畅,技术内容正确,附图清楚,元器件用符合国标。

2. 刊出邮购广告的手续要营业执照、有的产品要附生产许可证、检验证或销售证明。还必须填写我刊广告申请表,加盖当地工商管理部门或上级主管部门的公章,双方签订及合同。若需刊广告,请与我刊的邮购广告专栏联系。一本刊讯一

中小企业电子新产品

交流会

为适应社会主义市场经济的新形势,帮助广大中小企业开发适销对路的电子新产品,中国电子学会科技咨询服务中心定于今年3月29日至4月2日在北京京燕饭店举办第四届全国中小企业电子新产品开发信息交流会。会上将发布400多项最新电子科技成果,并有成果单位代表和发明人作项目可行性报告。会议还将组织成果样机展示、技术转让洽谈和专家咨询等活动,欢迎单位和个人参加。具体事宜请与100036北京165信箱咨询部联系。

来自培训基地的消息

这次学习班时间为二周(星期天没休息)。第一周由西安无线电一厂设计人员讲TA两片机的原理、信号流程、波形分析等理论课程,第二周为实际操作。我们从武汉市各销售维修单位调来了100多台故障机供学员实习,由厂方的专门维修人员讲解故障的快速判断及维修技巧。这段时间学员的情绪达到高潮,他们来得早,走得晚,中午不休息,把所有的故障机全部检修完毕。我们的结业考试也采取了与众不同的实验报告形式,即每修一台机器,应先根据故障现象分析原因,判断故障部位,再动手修,然后写出有理论分析、有实际动手记录的实验报告代替试卷。

这种培训方式得到了国家电网维修中心领导的重视,他们肯定了三家联合组成的培训基地是为国、为民、为厂办了一件大好事。现在有长虹机器厂、西安无线电一厂、莺歌厂都在与我们联合举办下一期学习班的事宜。

湖北省电化教育馆

杭州西乐电器商行长期邮购:

地址: 杭州市河坊街277号 邮编: 310002 电话: (0571) 7068422
 开户银行: 市农行一营 帐号: 70701201140103

▲XL-2000A落地组合音响

(套件)

立体声自动回臂唱机, FM/MW收音, 二路卡拉OK混响, 双五段音调、重低音、功率200W(PMPO) CD/TV输入, 每套660元, 批发610元。



▲400mm电扇套件

机头开关箱组装好, 定时, 旋钮摇头, 常规三速, 带彩灯。落地式115元, 批发10套起105元。台式100元, 批发93元, 铁路运费每套10元, 10套以上每套8元。



▲9388落地组合音响

(成品)

立体声唱机, FM/MW/SW收音, 二路卡拉OK混响, 双五段均衡, 重低音、功率120W(PMPO) CD输入, 每套690元, 批发635元。

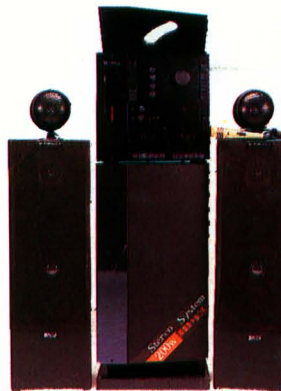


▲组合音响均赠动圈话筒一支, 铁路保险运费每套加35元。音响三套起批。

▲YH 9288落地组合音响

(成品)

立体声唱机, FM/MW/SW收音, 二路卡拉OK混响, CD/TV输入, 主机下配200W独立功放超低音箱, 环绕立体声, 功率400W(PMPO) 每套680元, 批发630元。



上述广告
 一年内绝不涨价!

长沙市共用天线厂

开户行: 长沙市工商银行司门口办事处 帐号: 04004769525 邮编: 410005

我厂是获国家生产许可证专业厂, 生产有线电视、共用天线、邻频传输、有线广播共用传输器材, 产品有放大器、可调混合器、调制器、转换器、分支分配器、各类接收天线、卫星接收设备等200多个系列产品, 产品畅销全国, 欢迎订购, 系列产品详细目录来函即寄。

总厂经营部: 长沙市建湘南路177号 电话: (0731) 4435419, 2227787 电挂: 8633
 郑州经营部: 金海大道49号生产资料市场西一门 电话: (0371) 6968037
 南京经营部: 中华门附近双东园60号传感器厂内 电话: (025) 6625808
 沈阳经营部: 铁西区建设路64号机床公司门市部 电话: (034) 5873839
 长春经营部: 斯大林大街吉林工业大学天线研究所 电话: (0431) 683440
 哈尔滨经营部: 道里区工厂街21号滨河设备经销部 电话: (0451) 4694723
 南宁经营部: 青云街11号广播厅招待所118房 电话: (0771) 226298 刘洗清
 淄博经营部: 人民西路12号粮食局招待所201房 电话: (0533) 311220 310391
 太原经营部: 市南内环街48号广播厅招待所113房 电话: (03511) 7075592 转113房



GX-AK 型前端柜, 能将多台GX-8 邻频设备、多路混合器和卫星接收机装在一起



GX-48 多功能彩色调制器, GX-50



GX-1 全频道放大器, GX-23B 可调7



GX-12Y 野外型放大器、分支分配器



GX-6 单频道和增补频道放大器
 GZ-42 各类频道转换器



GX-54 型彩色字幕机,
 用于闭路电视自编自办节目



GX-8 邻频传输转换放大器、邻频调制器和多路混合