

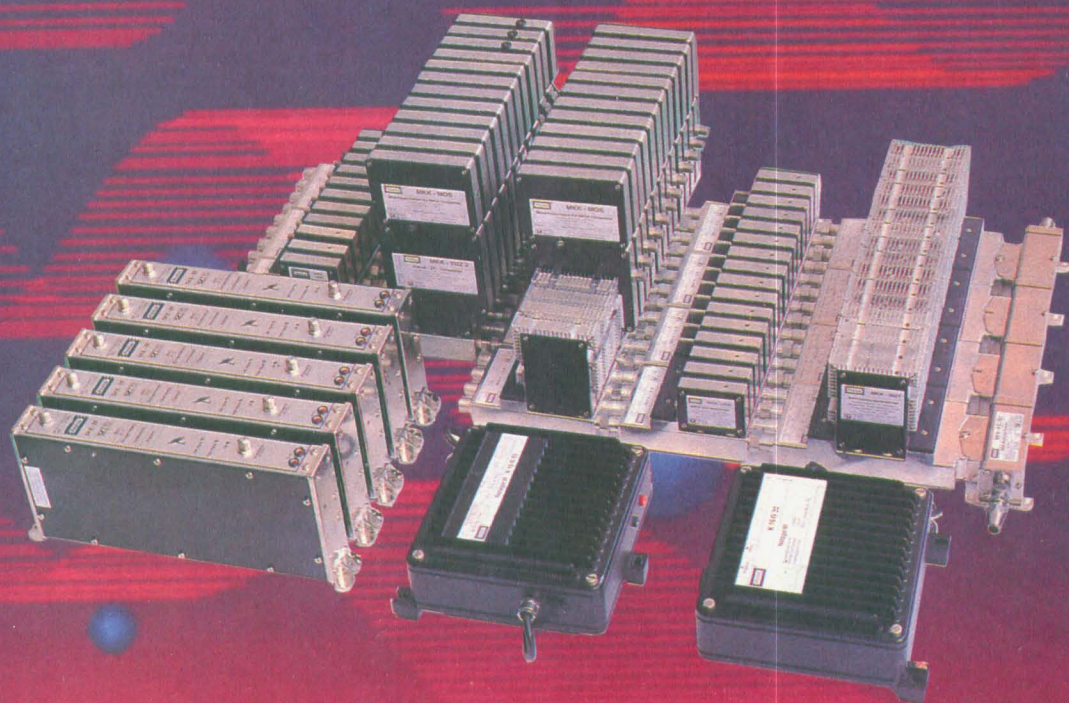
9

1991

无线电

 RADIO

集先进之科技 闪耀着明天的光辉



新力公共天线器材厂

德国保利通天线器材制造厂中国代理、特约维修处

厂址：广东佛山市环市东升杨家庄 118 号

电话：352565、226088 电挂：3028 邮码：528000

无线电

1991年第9期

(总第347期)

潮阳县电子产品 服务协会成立

广东潮阳县在电子产品邮购业务日益增多的形势下,为了维护消费者的合法权益,维护电子类报刊和邮购服务单位的声誉和促进该县电子产品邮购业务的健康发展,在县政府和地方有关部门大力支持下,经过半年多的筹备,于6月27日成立了潮阳县电子产品服务协会。该协会是潮阳县各电器生产厂家、无线电元器件经营者组成的群众团体,也是县工商联会的团体会员。协会的成立,将有利于该县邮购广告刊户的自我管理、自我监督和自我教育,对于提高广告刊户自身的业务和思想素质,防止虚假广告,提高邮购广告的社会效益和经济效益都将起到积极作用。协会的职务之一是协调其会员与电子类报刊社的关系。经协商决定,今后凡潮阳县的广告刊户在《无线电》、《电子世界》、《家用电器》、《家电维修》等刊物上刊登邮购广告,必须持有该协会的证明才可安排。该协会还将受理读者对潮阳县邮购广告的投诉信件并负责敦促有关刊户尽速查核并妥善处理。

——本刊讯——

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

印刷正文:北京印刷一厂
封面:北京胶印厂
广告经营许可证京东工商广字022号
国内总发行:北京报刊发行局
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
(中国国际书店)(北京2820信箱)

ISSN 0512-4174
刊 号: CN 11-1639/TN

出版日期:1991年9月11日

目 录

新技术知识	未来十年电子技术发展展望	褚衍荣 王学成 (2)
	HDTV在非广播电视领域的应用	杨磊 (3)
	带电脑的红外电视遥控器	江修波 (4)
	认真贯彻有线电视管理暂行办法	李福祥 (8)
电视与录像	用放大器解决复制录像带不着色现象	(8)
	日立426E录像机故障检修	
	九、音频和插座电路的检修	王德沅 (9)
	场输出管代换一例	张文华 (13)
	乐声TC-875D彩电检修三例	沈海良 (13)
音响	用CD测试唱片调整音响系统	耿纯 (14)
	四波段数字电调谐收音机	宋岗 林书椿 (16)
家用电器	电冰箱故障维修几例	(19)
	间冷式电冰箱节电器	朱瑞芳 (20)
	电风扇触摸式定时器	陈金顺 (21)
	电风扇故障维修两例	(21)
	一种面巾用的加热保温恒温箱	梁宜虎 (21)
微机普及与应用	单片机原理和开发应用	
	第十三讲 单片机开发系统及开发过程	曹名扬 (24)
	自制中华机游戏杆	向勇飞 (26)
制作与实验	红外线电扇遥控器	苏长赞 (29)
	压控变色彩灯	管庶安 (31)
	模拟鸡狗叫电路	沈绍雷 (32)
	数显时间继电器	徐文 (33)
	新颖的温度控制器	王江民 (34)
	发声的通断测试器	杜少武 (35)
	双稳态多谐振荡器	周联陞 (35)
元器件应用	JCG型参数固态继电器的特点	伍占禧 (36)
	LD32型液晶显示驱动电路的应用	贺松芳 (37)
初学者园地	LM324四运放的应用	李洪明 (39)
	LED数码管的构造与特点	李学芝 (41)
	初学者信箱	王昌辉 (42)
部分彩色电视机回扫变压器结构参数(一)(二)		袁光明(43~44)
无线电运动	80米和2米波段测向机(续)	冯昶 陈惠琼 (45)
	向着更高 向着更远——	
	记BY4RSA开台两周年	张茂印 陈方 (45)
问与答		(22~23)
电子信息		(28)
邮购消息		(46~48)

未来十年电子技术发展展望

褚衍荣 王学成

90年代世界电子技术科学将出现哪些重大的突破,取得什么样的成就?这是电子科学工作者普遍关心的问题。本文仅对半导体器件、信息存储与传输、数字图像处理的发展作一介绍。

半导体器件——晶体管

从1947年12月23日美国贝尔实验室研制出第一只晶体管算起,电子技术从真空时代进入固体时代已经走过了40多个年头。第1只晶体管是用一块n型锗作为基底材料做成的,随着时间的推移,经历了硅结型晶体管、平面型晶体管、外延型晶体管和金属氧化物半导体晶体管。1958年美国得克萨斯仪器仪表公司的Jack·kilby发明了集成电路,在制造工艺上,在开关速度、隔离、互联技术方面都取得了巨大的进展。今后的晶体管在开关速度方面,将把双极式晶体管的优点和互补型金属氧化物半导体晶体管的优点集中到一块芯片上,形成所谓“双互补型金属氧化物半导体器件”。在隔离方面,将朝着双注入轻掺杂漏结构和采用氧化物侧壁隔片方向发展;在互联技术方面,将朝着要求局部互联,器件采用插头媒介的方向发展。

信息存储与传输

电子信息业的发展,离不开电子计算机技术,其中包括大规模集成电路技术和应用软件技术。预计到90年代末,存储容量为100兆位字节动态随机存储器芯片将大量生产,这种集成电路的印刷导线,只有0.2微米宽。这样一个芯片能存储相当于《人民日报》600个版面的信息。与此同时,到90年代末,人们将开发出可加工1000兆位字节的存储器芯片技术。另外,光盘的出现,将取代作为知识的传播载体且已被使用了两千多年的纸张。最近,美国科学家预测,随着激光技术的发展,90年代有可能出现激光录像盘。1987年动工兴建预计1993年竣工的美国南加里福尼亚大学图书馆将有别于当今世界上任何一家图书馆。所有书籍都不存放在书架而是录制于光盘。学生可在计算机上提取所需资料,用激光打印机打印后带回去阅读,甚至可用自己房间的计算机直接接入图书馆。装有光盘的计算机能存储文字、图像、立体声和电视画面等多种形式的信息。科学家们预测90年代后期的图书馆可以包罗万象。读者能把幻灯、电影、音乐和艺术从图书馆接入自己的计算机,不必再去图书馆了。

现在花钱少、传播快、使用方便的通信工具非传真机莫属。例如,从中国北京向美国华盛顿发送一封信,如采用特快邮递需2~3天,而采用传真机仅需45秒钟,且收费便宜。预计到90年代末,在一些工业化国家,综合业务数字网将得到普及;到那时,通过一根电话线,就能把各式各样的信息,包括声音、图像、文字、数据统统送到用户。也就是说,把今天相互独立的电话、传真、数据等各种网络综合统一成一个通信网——综合业务数字网。综合业务数字网是以电子计算机与通信相结合的产物,它将大大促进办公自动化的进程。

数字图像处理

在数字图像处理方面,科技人员早在1960年初期就开始进行文字识别、医用图像处理、物体识别、遥感图像处理等方面的研究。随着计算机的普及和图像处理专用处理机的开发,数字图像处理技术的应用更趋于实用化。

医用图像的处理对象很广,有计数器自动记录的闪烁图像、CT图像、NMR(核磁共振)图像、X射线图像、显微镜图像、超声波图像、热像、内视镜图像等。美国学者认为,到2020年时,图像成像装置将用来确定病灶的部位和范围,同时还可在不宜使用抗菌素之类的治疗方法时用来指导治疗。核磁共振图像装置、超声诊断装置和核医学成像装置将完全由核磁头共振图像装置所取代,X射线摄影装置仅用来检查骨骼系统的某些项目。

在工业生产中,数字图像处理应用在尺寸检查、非破坏性检查、目视检查、复印件识别、图画识别、自动分组、工业机器人的眼睛等方面。人们观测月亮、火星、木星、土星、天王星、哈雷慧星是依靠装有传感器的电视摄像机进行的。根据有关专家预测,未来的作实时性工业用的电视摄像机将采用固体摄像元件,开发1000×1000、2000×2000像素的固体摄像元件指日可待。同时, γ 射线、x射线、紫外线、红外线、微波、电磁波和超声波等不可见光的图像处理也将越来越受到人们的重视。

图像信息的获取离不开传感器,在多种多样的传感技术中,光纤传感技术还处于开发阶段。光纤传感器的最大优点之一是,光纤既可作传送件,又可作传

HDTV 在 非广播电视领域的应用

杨磊

目前,世界上许多国家都在致力于高清晰度电视的研究与开发工作,其中最具有代表性的当属日本 NHK 于70年代末研制的 HDTV 和欧洲以荷兰的飞利浦、法国的汤姆逊和德国的博施等三家公司为主的共九国三十四个机构于 1986 年开始联合研制的 HD-MAC 制。

高清晰度电视消除了传统电视中的亮色互串、行间闪烁、爬行以及水平和垂直分解力都不够高等缺陷,图像清晰度提高 5 倍以上,因而它所提供的图像质量完全可以与 35 毫米电影相媲美。通过高清晰度电视广播,人们在家庭中就可以收看到“电影院水平”的高质量图像并收听到优美的高保真立体声伴音,可极大地满足人们的业余文化享受。

除此以外,高清晰度电视在非广播电视领域还有着广泛的应用,本文对此做一简单介绍。

1. 在现场监测系统中的应用 由于高清晰度电视的画面具有和 35 毫米电影一样高的分辨率,因此,在对某些现场进行实时监测时,可以清晰地反映出被测系统的细节部位,以观测出是否有隐患存在,而普通电视设备则往往是力所不能及的。

感件,光纤传感器可以监测许多参数。例如压力、温度、应变、转矩、声学性能、电磁场、旋转、加速、PH 值、化学变化、液位和气位以及流动等。可以预言,在未来十年的工业领域中,可以用光纤系统来监测供水中的有毒化学物的污染,实现用光谱监测远距离污染情况。在医疗领域,可以利用光纤传感器获得患者的脑磁场图。在军事领域,将光纤传感器埋入飞机或导弹的复合材料中,可大幅地减少飞行器的成本、提高性能。

在数字图像显示方面,液晶显示器由于具有低功耗、低压驱动、结构紧凑和被动显示等特点,将越来越受到人们的重视。目前在国外,2.5、3、7、9 和 12 英寸的液晶彩色电视已经投放市场。14~23 英寸的大屏幕液晶彩电也已问世。在美、日等国家,液晶彩电已进入消费市场。科学家预测:10 年后,液晶彩电将逐渐取代现有的显像管电视机,而且色彩更加清晰明亮,画面更接近于自然色彩。

彩色化、大屏幕化及宽温度化已成为液晶显示技术发展的重要方向。可以预见,在未来的 10 年中,随着世界信息产业的迅速发展,液晶技术将在更广阔的领域造福于人类。

2. 在医学界的应用 在医学界,有些手术是非常复杂的,如胸外科和脑外科手术等等。为了科学研究和教学观摩,往往要根据需要对手术的部分或全部过程进行现场监视并同时制作出录像带。当用普通摄像设备完成上述任务时,不能看清手术过程的细节。而用显微镜配以高清晰度摄像机,就可以将现场手术过程(包括每一个细节)传到会议室或研究室的大屏幕监视器清晰地显示出来,并同时由高清晰度录像机记录下来。目前,日本应用这一技术,用 HDTV 摄、录像设备,已制出了包括脑肿瘤及肝、胃癌手术在内的几十个大型复杂手术的录像带,为以后的医学研究或是教学观摩提供了很大的方便。

3. 在电影制作方面的应用 利用高清晰度电视设备制作电影,可以在不降低将来影片画面质量的前提下,充分发挥出电视设备的优越性。例如,当一个镜头摄制完成后,若不满意还可以抹掉重拍。在后期制作中,利用高清晰度电视特技设备制作的电影特技,还可以获得更加迷奇的艺术效果。整个制作可全部由高清晰度电视设备来完成,并通过磁转胶设备一次完成影片的制作。

4. 在艺术领域中的应用 由高清晰度电视组成的艺术画廊,可以精确地重现出珍贵文物特别是稀世名画真品的高清晰图像,既可使观众充分欣赏,又可防止真品的失窃,而且,在这样一个由高清晰度电视组成的艺术画廊中,还可以欣赏到全世界各个收藏馆所有艺术真品,因为这些艺术真品可以静止画的形式存储于高清晰度视盘中,观众可以随意按画家的名字、作品题目或是创作年代来检索。

5. 在动物园、水族馆等场合的应用 利用高清晰度电视遥控摄像机并配以大屏幕显示器,可以将动物园、水族馆中动物的体态细节及动作形态实时并清晰地显示出来,也可以通过高清晰度录像机将动物表演时的精彩场面重现出来。

6. 在印刷方面的应用 高清晰度电视可应用于印刷领域,如高清晰度视频印刷机等。它可以将电视屏幕上显示的高清晰度电视画面在专用或普通纸上印刷出来,克服了普通视频印相机画面粗糙的缺点。由于帧存储器的使用,还可以获得任意数量的高清晰度复印件,这在国防、公安和国家安全方面将有着特别重要的意义。例如,它可以将遥控摄像机监视的罪犯或特务的画面以及罪犯的一些特征可清晰地显示或印刷出来,给案件的侦破提供有力的帮助。

7. 在其它领域的应用 除上述以外,高清晰度电视还可广泛应用于空间科学、城市工程建设、汽车制造、造船、纺织等各个领域,这里不再一一举例。总之,随着科学技术的不断发展,高清晰度电视在各个领域取代现有电视系统是一个必然趋势。



江 修 波

笔者近来利用M9081C型彩色电视机遥控器改装了黄河、乐声、日立等几台电视机，结果令人满意，现介绍给广大爱好者。

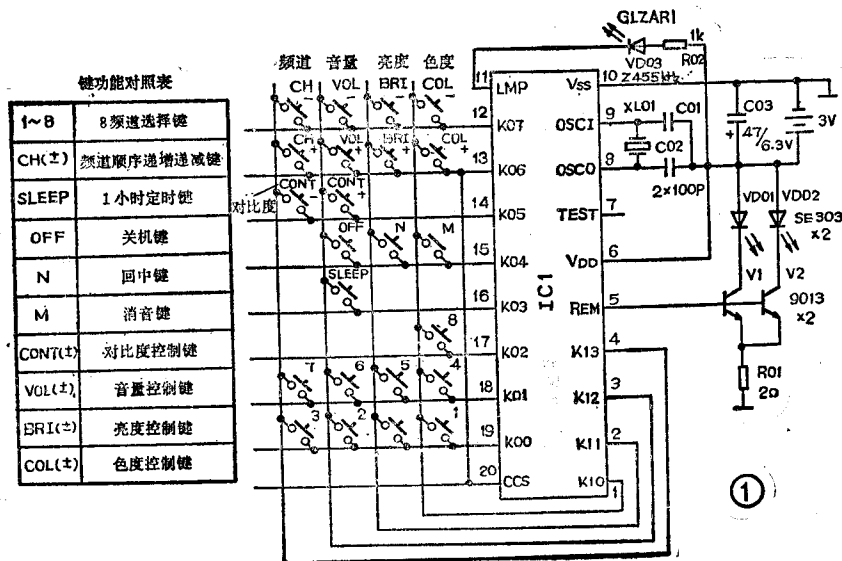
遥控器工作原理简介

M9081C型彩电遥控器采用了专用电脑芯片，红外线发射和接收，能遥控8个频道，具有音量、亮度、色度及对比度调节以及消音、开关机等功能，遥控距离高达6米以上。

图1为发射电路原理图，它是以IC1芯片为主的脉冲编码调制器，主要由3部分组成：4×8键盘矩阵，该机只利用了其中22个键，键功能位置排列见图1所列的键功能对照表；IC1芯片(M9082)由振荡电路、分频器、定时门、键输入、键输出、数据寄存器、控制器和缓冲器等组成，内部振荡频率由455kHz陶瓷振荡器决定；驱动放大电路，IC1产生的编码脉冲经三极管V1和V2放大到足够的功率，去驱动红外发光二极管(SE303)产生红外线光脉冲发射出去。

图2为红外线遥控接收控制器原理图。红外线遥控接收电路主要由红外接收二极管(PH302)和前置放大集成电路IC2(CX20106A)组成。它的作用是接收与放大由发射器辐射来的红外线指令信号，并将其转变为电信号给微处理器(CPU)IC3的第27脚。根据不同的编码信号，经CPU解码处理后，输出相

应的控制信号。发射器的1~8号键对应控制IC3的第14~21脚8种不同输出状态，如按1号键，则第14脚输出高电位(5V)，其余各脚为低电位(0.25V)，依次类推。第14~21脚分别控制V1~V8三极管构成的电子开关，并通过P03的①~⑧接口去控制外电路。IC3第22~25脚为4个模拟量输出控制端，这些模拟量分别为色度(COL)、亮度(BRI)、音量(VOL)和对比度(CONT)。通过控制发射器的功能键，使得IC3的22~25脚的输出电压在0.2V~4.7V范围变化，这个电压变化量通过由V9~V16组成的相应接口电路去控制相应的模拟量。接口电路分别为P09的①~④。需要说明的是：当按消音键时，伴音消失，再按一次则伴音恢复。IC3第8~13脚组成2×4键盘输入矩阵，控制IC3的第14~21脚的8种不同输出状态，第8~13脚对应P04接口的⑥~①。第26脚为定时显示控制输出端，按发射器1小时定时键(SLEEP)，1小时定时开始，指示灯VD10亮，再按一次则定时消除。第28脚为开关机控制键，通过发射器可控制电视机的开、关状态。开机时，第28脚输出低电平，关机时则第28脚输出高电平，通过V18、V19连接接口电路P07。第6脚为AFT控制端，每当切换频道预选器时，该脚输出一个低电位(0V)使V20截止，V20集电极与接口电路P06①相连。第6脚还可用来控制电视机的静噪等等。

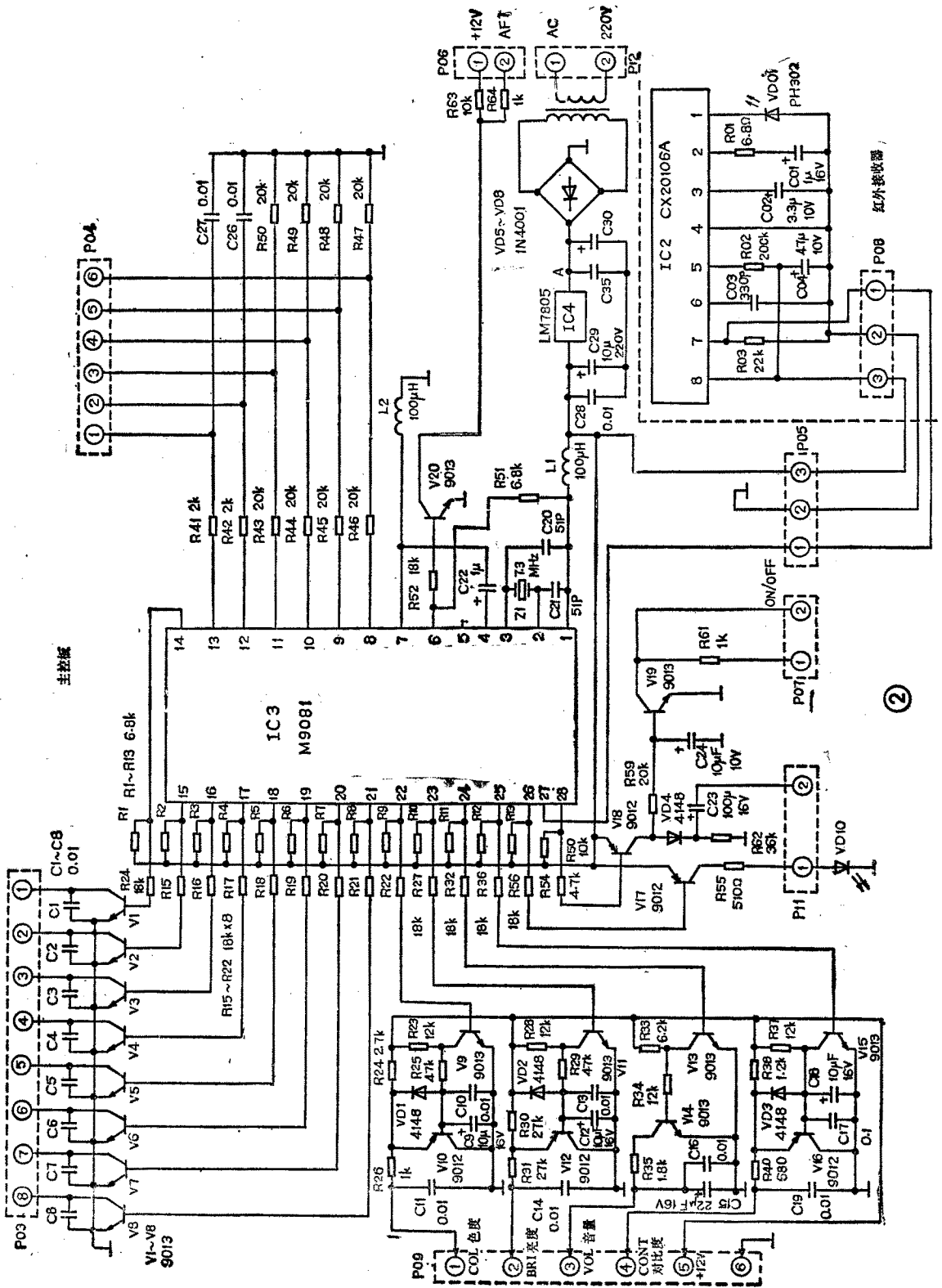


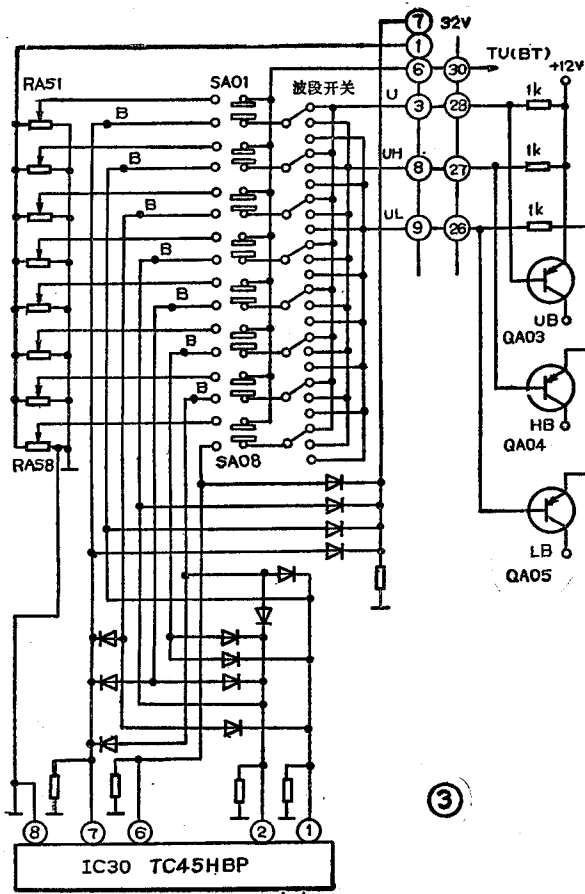
1~8	8频道选择键
CH(±)	频道顺序递增递减键
SLEEP	1小时定时键
OFF	关机键
N	回中键
M	消音键
CONT(±)	对比度控制键
VOL(±)	音量控制键
BRI(±)	亮度控制键
COL(±)	色度控制键

改装实例

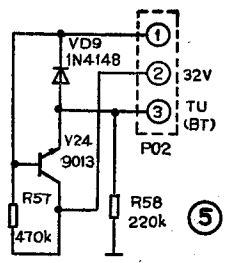
以黄河牌HC47-IV型电视机为例，说明改装的一般方法。

1. 频道遥控的改装：HC47-IV型机的预选板电路如图3所示。它由SA01~SA08共8个频道预选开关和RA51~RA58共8个调谐电位器以及8个波段开关等组成。当按下某一预选开关时：①将调谐电位器滑动点接入TU，使调谐电压送至高频头；②接通波段

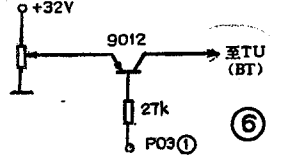




号键，则 P03 ① 输出低电平（其余各输出端悬空），此时相当于电位器 RA 51 的一端接地，选中 1 频道预选电位器。为防止未选通频道反灌电压，故接了 8 个 1N4148 开关二极管。该组手动开关断开后暂时空着。主控板中备有 P02 接口，其电路如图 5 所示，用来输出调谐电压。大部分电视机能够实现这种遥控。但有些电视机预选器采用一体化结构，只有一个公共接地点，找不到图 4 所示的控制端，可以采用图 6 所示控制方式，图中只画出一组。当 1 频道选通时，P03 ① 低电位，9012 (PNP) 三极管导通，调节预选器电位器，则有一变化电压输出到高频头。应选用漏电流极小的 9012 型管，以防止漏电流引起调台互相干扰。



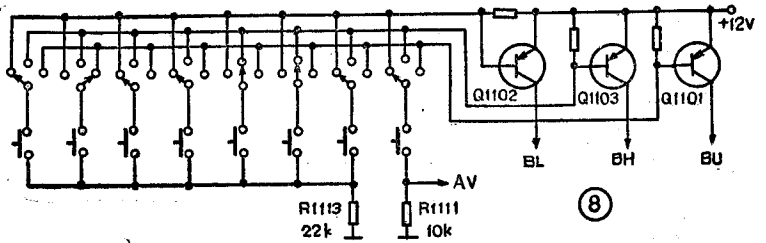
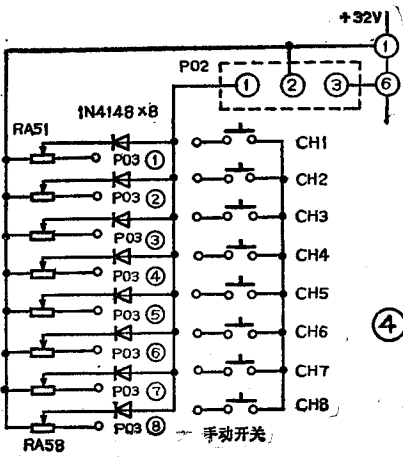
(2) 波段控制的改装。改装的目的：① 能够选通与预选器相应波段；② 能够触发数码显示。为此，图 7 中打“×”处切断后，接入 8 个 9012 三极管（图中只画出一组），其基极接 5.1 kΩ 电阻后再接控制接口 P03 ①~⑧，即该控制接口与图 4 中 P03 ①~⑧ 并联。



某一开关 (UL、UH 或 U) 使 QA 03、QA 04、QA 05 之一导通，将约 11.7 V 电压供给高频头，同时，三极管基极上的高电位经编译码后触发数码管显示相应的频道数。

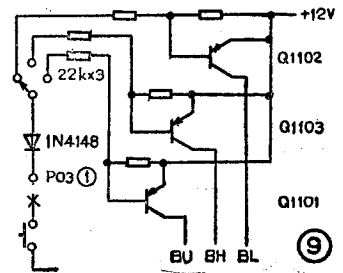
(1) 调谐电压控制的改装：图 4 为改装后的调谐电位器控制图。

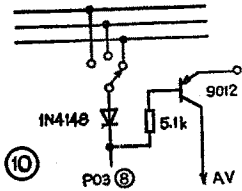
从图中看出，图 3 中电位器 (RA 51~RA 58) 接地端切断，分别接到 P03 ①~⑧ 接口。如按发射器 1



三极管集电极接图 3 中 B 点。当按 1 号键时，P03 ① 低电平，三极管导通，其集电极呈现高电平，触发数码管显示；同时，由于该管导通，亦足以使 QA 03、QA 04 和 QA 05 之一导通。该组开关 SA 01~SA 08 断开后空着不用。

对不同电视机，波段控制方法可能不同。如图 8 为日立 NP 82 C 8 电视机频段控制电路图，图 9 为改装后的波段控制电路

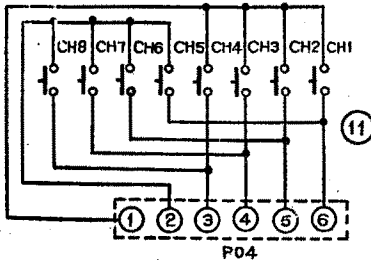




(1~7 频道均如此控制)。图 10 为第 8 频道控制图, 按第 8 号键, 选通第 8 频道时, 经 PNP 型 9012 管(发射极接 +12V) 给出 AV 信号。对于日立 CPT1888 电视机

并无上列两例的控制点, 应利用 P 08 接口控制继电器触点实现预选节目。不同电视机, 改装办法虽然不同, 但以上几例具有普遍意义, 只要掌握了这几种电视机的改装, 那么其它电视机节目预选的改装也可仿此法进行。

(3) 琴键开关的改装: 通过以上改装后, 琴键开关即失去作用。可利用图 4 中独立出来的一组琴键开关, 按图 11



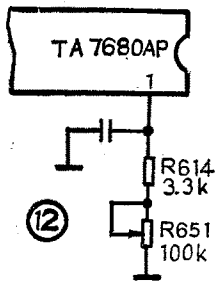
接到电脑主控板 P 04 接口, 即可实现手动控制电视机频道。但要注意: 应去掉电视机上 8 个琴

键开关用于互锁的弹簧, 使按键作为轻触键使用。

通过以上改装, 在不影响电视机原有功能基础上, 实现了频道遥控功能。

2. 音量、亮度、对比度及色度控制的改装:

(1) 音量控制: 黄河 HC 47-III 机的伴音电路采用 TA 768 0AP 芯片, 音量控制电位器连接见图 12, 改装后的音量控制见图 13, 只须把电位器接地端悬空



后接主控板 VOL 控制端, 并将 R 614 (3.3 kΩ) 改为 1 kΩ 即可。这样改接后, 即可实现音量遥控又可保留手动控制功能。对上海 Z 647-1A 型电视机, 伴音芯片为 TA 7243 P, 是采用

交流控制方式。可将 TA 7243 P 第 1 脚悬空后接入 VOL 控制端即可实现音量遥控。

日立 NP 82 C 8 型机的伴音芯片是 μPC 1382 C,

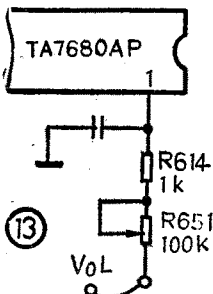
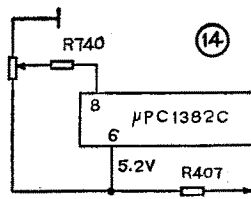
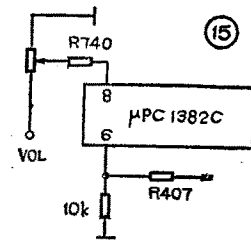


图 14 为其音量控制图, 改装后音量控制如图 15 所示。但应注意, 此时应将 VOL 输出级的部分器件稍作更改。图 16 为改动后的电路图, 其中将图 2 中 V 14 三极管改为 9012 (PNP 管), R 35 (1.8 kΩ)



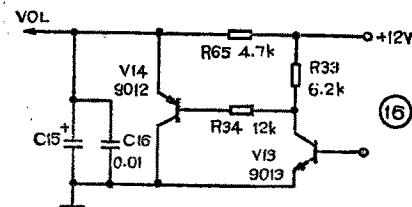
短接不用, 另加一 4.7 kΩ 电阻, 电路接法如图 16 所示。平时音量控制电位器的滑动点应置中间偏上一些为宜。

日立 NP 80 C 2 电视机的伴音控制见图 17, 采用交流控制方式。对这种电路只须将伴音芯片 LA 1363 第 6 脚悬空(打“×”处切断), 再将 VOL 控制信号接入第 6 脚即可实现控制。而北京 83P-1 型电视机, 其伴音芯片是 AN 340, 亦采用交流控制方式, 只须将第 4 脚悬空后再接入



VOL 控制端即可。以上仅举几例供参考。

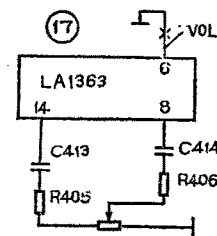
(2) 亮度、对比度和色度控制: 这 3 种控制一般只须把控制板的 P 09 的各控制端连到相应电位器滑动点即可, 如黄河 HC 47-IV 电视机。有些电视机如熊猫 471, 须把主控板亮度控制输出级的 R 30 电阻拆掉方可实现正常控制。又如日立 NP 82 C 8 机须将 V 12 (9012) 管改为 9013 管, 并将 R 31 电阻改为 10 kΩ, 同时将对对比度输出级 R 40 (680



Ω) 电阻改为 27kΩ, 如图 2 所示。

3. 电视机电源控制: 图 18 为

电源控制电路图, 利用 P 07 的接口 ② 控制继电器 J。图 ② 中 VD 5~VD 8 整流输出(A 点) 约 12 V, 继电器 J 可选用 HC 4123 直流继电器, 其常开触点用来

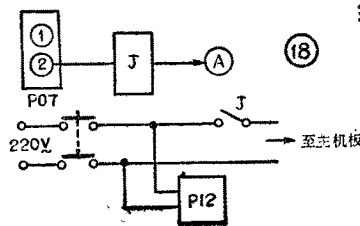


控制电视机电源进线, 主控电脑板工作电源 P 12 接口接至电源开关后边, 这样可利用电源开关来关断电视机及遥控器工作电源。当按发射器 1~8 号任意键, P 02 ② 输出低电平, 继电器 J 吸合而接通电视机电源; 按下关机键时, V 19 三极管关断则继电器释放, 关断电视机电源。此时, 遥控器处于待命状态。

组装与调试

1. 焊接:

(1) 将新增元器件安装在设计好的印制电路板上, 检查无误后



认真贯彻有线电视管理 暂行办法

李福祥

为贯彻国务院批准的《有线电视管理暂行办法》，广播电影电视部要求有线电视要遵循稳步、协调、科学的发展方针，要在有条件的地方有计划、有步骤地发展。当前发展的重点应是共用天线系统，以扩展有效覆盖，提高收看质量。各级广播电视部门的领导要充分重视和强化社会管理意识，进行综合管理，健全规章制度和实施细则。依靠各级党政领导，抓好管理工作，使我国有线电视事业健康稳步地发展。

有线电视的范围是指利用电缆或者光缆，传送广播和电视节目的公共传输和分配系统。大致可分为3种类型：接收和传送无线广播和电视节目，播放自制电视节目和录像片的“有线电视站”；接收和传送无线广播和电视节目，播放录像片的“有线电视站”；接收和传送无线广播和电视节目的“共用天线系统”。有线电视以其节目套数多，图像质量好，并可提供各种信息服务而得到广大用户的欢迎。由于无需国家大量投资而发展速度很快。但因规划和管理工作没有及时跟上，而使当前有线电视的发展中存在一些问题。“暂行办法”是在对有线电视的现状和存在的问题，进行了充分调查和研究的基础上制定的。因此，必须认真地在全国贯彻执行，才能解决有线电视存在的问题，使有线电视走上健康发展的道路。

为了加强对有线电视的管理，“暂行办法”中明确规定，开办有线电视台必须经省级广播电视管理部门初步审查同意后，报广播电影电视部批准，发给《有线电视台许可证》。开办有线电视站，必须经县级以上广播电视行政管理部门初步审查同意后，报省级广播用导线将主控板和电视机连接。(2)如果直接将元器件焊在预选板上，必须保证焊牢且勿碰线。注意：改装时应先找出最佳焊接位置。

2. 接收器安装：M 9081 C 红外接收器与主控板用屏蔽线连接，安装部位可视具体情况而定。黄河机已留有接收窗口可以利用，而大部分机未留接收窗，可在扬声器旁铝丝网后挖个洞安装接收头，这样既不影响美观又不影响接收。也可以把电视机面板装饰条拆下，在相应孔位挖一透明小窗，并用滤光胶片或深红色有机玻璃装饰。有些机种无处可挖窗口，则可以把接收头引到机外，装在有窗口的塑料玩具盒（有些电视机底板带电，注意安装时应断电进行）。这样不会影响接收，不过这种情况较少出现。

3. 电脑主按板安装：一般电视机内左右两侧均

电视行政管理部门批准，发给《有线电视站许可证》。设置共用天线系统必须向县级广播电视行政管理部门申报备案。从事有线电视系统设计和安装单位，必须经县级以上广播电视行政管理部门审核批准，发给设计、安装许可证，才能承接设计和安装任务。

对于违反暂行办法的有关规定，将依法给予警告、罚款、吊销许可证和没收设备等相应处罚。

用放大器解决 复制录像带不着色的问题

用日立 VT-340 家用录像机如按常规用视频和音频信号直接复制录像带，常遇到用信号较弱的母带复制出来的子带在重放时只有黑白图像，完全失去了彩色的现象。这是由于母带信噪比较低，而输出又因衰减要进一步降低，因此复制出的子带其信号就低到不能着色的程度。要增加子带的信噪比，就得添加放大设备。方法是将母机用射频输出到放大器的输入端，而放大器的输出端接子机天线输入端。再将子机的接收频道选择到母机射频输出频道上，并调整微调使监视电视机上收到母机放像的准确图像后，让子机进行录像。这样复制出的子带质量能和母带媲美，从而保证了重放时的彩色质量。

所用的放大器为庆光电机厂生产的 QG 503 型 CATV 专用放大器。用其它型号放大器也行，只是放大器的增益不能小于 110 dB。一般天线放大器是不行的。如果在放大器后边再接一个分配器，就可以实现多台复制。接线用 75 Ω 同轴电缆，并且越短而干扰越小，复制效果更佳。注意：所用的母带必须是在放像时着色的带子，只是信噪比较低，这样才能保证复制的子带的彩色良好。

谭金飞

有较大空间，可用螺钉将主控板固定于底座上，也可以用一塑料（或木板）支撑件粘贴于机壳内壁上，然后再将主控板插上或用螺钉紧固。

4. 发射器安装：M 9081 C 机为半成品，厂家已安装调试好，只须装上两节 5 号电池即可使用。

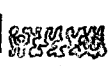
5. 连机调试：完成电脑主控板与电视机连接，并确定无误后即可接通电源试机。

接通电源后，电视机应工作在 1 频道，若装有指示灯则显示为“1”。然后按发射器各功能键，电视机应工作在相应的状态下，此时改装完毕。注意：在调试 4 个模拟量控制时，应配合电位器调节。

需要 M9081 C 彩电遥控器者，请看本期 48 页配文邮购消息。

责任编辑 薛振远

《无线电》



九、音频和插座电路的检修

王 德 沅

音频信号处理电路原理

426 E机的音频信号处理电路如图 1 所示。该电路以录、放信号处理集成块 IC 402 (BA 7751 ALS) 为核心组成。记录时所需的偏磁电流由 Q 401 和 T 401 组成的单管振荡器提供。IC 402 中有 S 1~S 8 共 8 个电子开关。其中 S 2、S 3、S 8 用来作 SP/LP 录放转换, 426 E 机没用。S 1、S 4 受控于 IC 402 ⑬脚电平, S 6、S 7 受控于 IC 402 ⑳脚电平, 而⑱、㉑脚电平分别来自系统控制微处理器 IC 901 ④脚输出的重放指令和⑤脚输出的记录指令, 这两个指令即同时用于亮度和色度等电路录、放状态转换的控制电平。重放时, IC 402 ⑬为高电平, ⑳为低电平, S 1、S 4 被切换至重放位置(图 1 中没画出 S 1), 而 S 6、S 7 则断开, 使 IC 402 工作于重放状态。记录时, IC 402 ⑬为低电平, ⑳为高电平, S 1、S 4 切换至非重放位置, S 6、S 7 闭合, IC 402 处于记录状态。IC 402 中的 S 5 是静噪开关, 它受控于 IC 901 ⑥脚输出的音频静噪指令。在特技重放及盒带上带/退带期间, IC 901 ⑨输出高电平, 经 R 408 加到 IC 402 ⑮脚, 使 S 5 断开, 因此音频电路无输出, 实现了音频静噪控制。

427 E 机的音频处理电路与图 1 完全相同, 只是在装配上多了一个接插件 PG 651 (仅用插件的 2 个端子), 因此本文介绍的音频电路原理和检修内容同样适用于 427 E 机。下面分别讲述音频记录和重放通道的工作原理。

1. 音频信号记录通道

图 1 中, 来自插座电路的音频信号经 R 418、C 419 进入 IC 402 ⑧脚内的 ALC 放大器。该放大器在记录状态下的增益受控于 ALC (自动电平控制) 检测电路。实际上在记录状态可将 IC 402 内的 ALC、ALC 检测和线路放大三部分看成是一个 ALC 放大器, 它根据记录音频信号的大小自动调整录音输出电平, 以避免大信号过载失真及小信号信噪比变差。ALC 检测输入信号由线路放大器输出信号经 IC 402 ①、C 409、R 417、IC 402 ⑭提供, ALC 检测器的检测(起控)电平取自 IC 402 ⑫脚电压, 是经 R 416、R 417 分压后获得的。ALC 检测电平不能过高, 否则会使

大信号失真; 也不能过低, 过低将导致小信号信噪比变差。ALC 检测器还通过 IC 402 ⑬脚接有 R 407、C 410 组成的 ALC 延时电路, 以使 ALC 电路具有合适响应(动)特性。

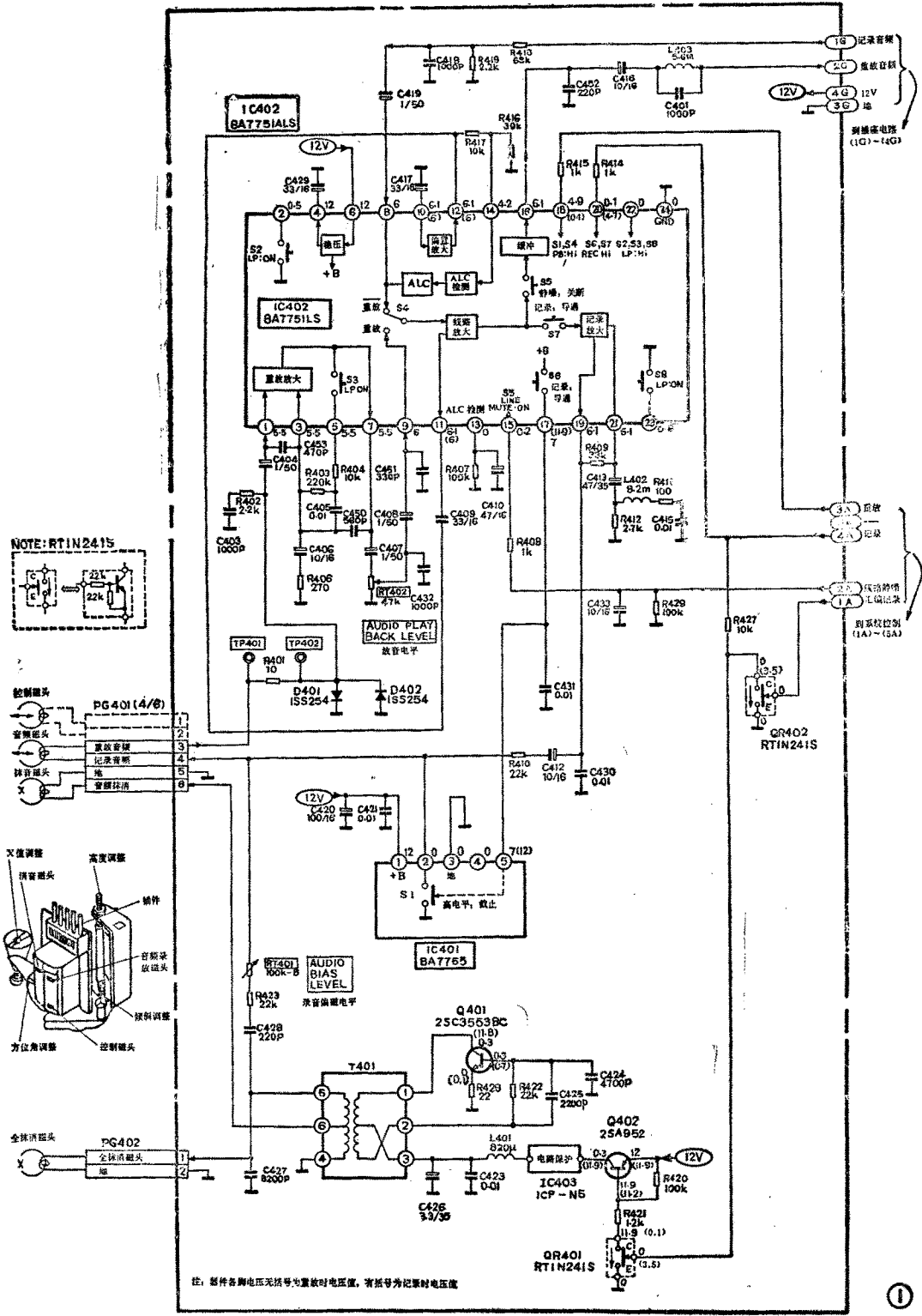
ALC 的线路放大器输出分为两路。其中一路通过 S 5 加到缓冲放大器, 放大后的音频信号经 IC 402 ⑯、C 416、L 403 等送出, 供记录时监听用。另一路通过 S 7 加至记录放大器, 放大后的音频信号经 C 412、R 410、PG 401 送往音频磁头, 与同时由 RT 401 送来的偏磁信号混合后记录于磁带上。记录放大器是个均衡放大器, 其均衡特性主要由 IC 402 ⑱、㉑外接的 R 409、R 412 (负反馈元件) 和 L 402、R 411、C 415 (串联谐振网络) 决定。

Q 401 和变压器 T 401 组成振荡频率为 70 kHz 左右的超音频振荡器。振荡信号从 T 401 次级输出。其中⑤端输出信号经 C 428、R 423、RT 401 与记录音频信号并馈于录音磁头, 即偏磁信号。⑥端输出还经 PG 402 送至全抹消磁头, 以抹去磁带上原来的各种磁迹。T 401 ⑥端也输出超音频电压给音频抹消磁头, 以抹消磁带上沿的音频磁迹。由于全抹消磁头对音频磁迹亦有抹消作用, 所以音频磁迹实际上经过了双重抹消。音频录/放、控制(CTL)和抹音磁头三者一般做成一个整体, 简称音/控(A/C)磁头。

偏磁振荡器由 12V 电压经 Q 402 及过流保护器 IC 403 供电。Q 402 受控于 QR 401。记录时, 记录控制高电平经 R 427 加至 QR 401, 使它和 Q 402 导通, 偏磁振荡器获得电源而起振工作。重放时 QR 401 b 极因无记录控制电平而截止, 偏磁振荡器就不工作。在磁带上带和退带时, 为避免录上失调的音频信号和振荡信号干扰, 微处理器 IC 901 ④输出的高电平使 QR 402 导通, 因而 QR 401 截止, 偏磁振荡器停振。电路中的 RT 401 用于调整录音偏磁电流, 以获得最佳录音效果。

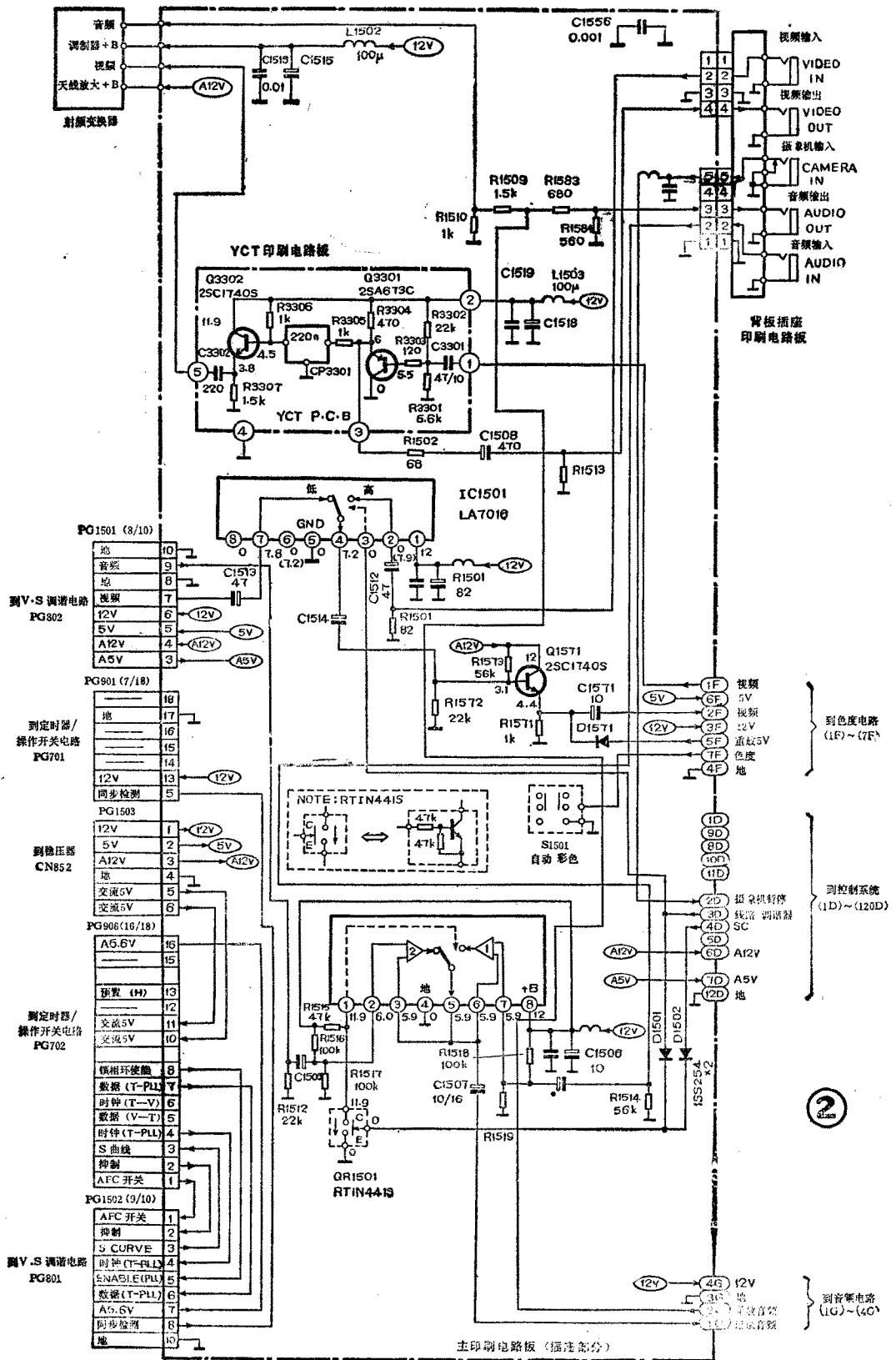
2. 音频信号重放通道

重放时, 因 IC 402 内的 S 6 断开, 使 IC 402 ⑰脚由记录时输出 12V 高电平变为输出低电平(高阻态), 故 IC 401 内的 S 1 闭合, 录放音频磁头下端(PG 401 ④)经 IC 401 接地, 音频磁头拾取的信号经 R 401、C



404、IC 402①脚加至重放放大器。重放放大器通过 IC 402⑤、⑥、⑦脚外接的 C 450、C 405、R 403 和 R 404 负反馈元件而获得补偿低频的均衡特性, 使放大后输出的音频信号频响基本与录音信号相同。经补

偿放大的音频信号通过 C 407、RT 402、C 408、IC 402⑨脚和 S 4 加到线路放大器, 经进一步放大后, 再通过 S 5、缓冲放大器、IC 402⑩、C 416、L 403 等向外输出。RT 402 的作用是适当衰减送入线路放大



器的音频信号,调整 RT 402 可使音频输出
口的信号幅度及频响、失真度等符合技术要
求。

在特技重放和上、退带期间, IC 901④
输出的高电平经 R 408(2A 连线)送至 IC 402
⑩脚,使 S 5 断开,线路放大器和缓冲级之间的
音频通路被切断,以防止出现变调的声音
及噪声,实现线路音频静噪功能。

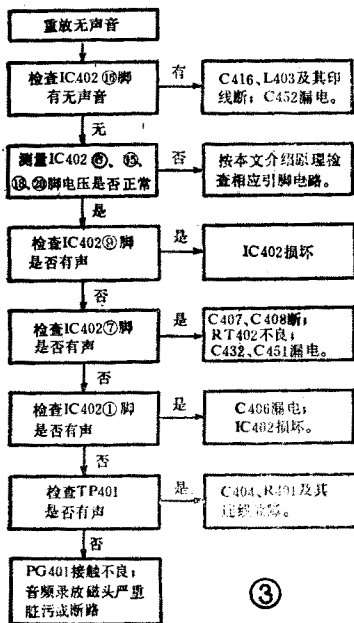
插座电路原理简介

426 E 机的插座电路见图 2。该电路主
要可分为音频和视频两部分。

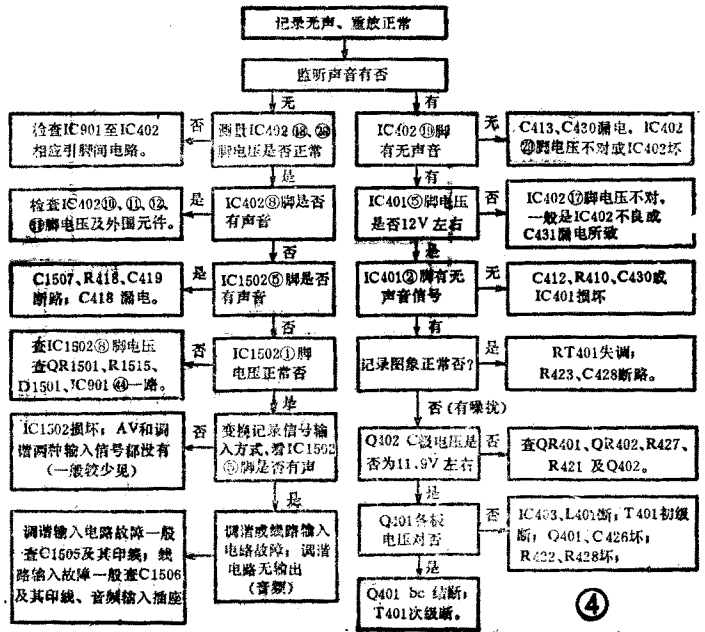
1. 音频部分

该部分主要是一个由 IC 1502 组成的音
频输入选择电路。IC 1502 是带电子选择开
关的输入放大器,电子开关切换位置由 IC
1502①脚电平决定。在记录时,输入音频记
录电路的音频信号可来自录像机本机接收解
调的电视伴音信号,也可用音频输入插口进入的
外部音频信号。究竟输入哪种信号是由微处理器 IC 901
④脚输出电平决定的。当按动频道选择钮使录像机显
示屏出现 AU 字样时, IC 901④输出的高电平使开关
管 QR 1501 导通,故 IC 1502①接地, IC 1502 内的
放大器 1 输出的音频信号通过电子开关、⑤脚和 C
1507 而送入音频记录通道(1G)去录音。因 IC 1502
内放大器 1 的输入信号(⑦脚)来自音频输入插口,故
此时为线路输入方式。若按频道钮使显示屏不出
现 AU 字样,则 IC 901④输出低电平,此时 IC 1502①
脚为高电平,由 V·S 调谐电路来的音频信号经 IC
1502 内放大器 2 放大后,通过电子开关、IC 1502
⑤和 C 1507 送入音频记录通道,即为调谐输入方
式。

另外,重放
音频信号在插座
电路中经 R 1509
和 R 1583 而分成
两路:一路(R
1509)送入射频
变换器,与视频
信号一起被变换
为射频电视信
号;另一路(R
1583)则由音频



③



输出插座送出。

2. 视频部分

该部分由 IC 1501 视频输入选择电路和 YCT 电
路组成。IC 1501 主要功能是一个单刀双位电子开关,
其作用与音频输入选择电路 IC 1502 相似,只是切换
信号是视频信号。IC 1501 切频受其③脚电平控制,而
③脚电平和 IC 1502①脚电平一样,同样源于 IC 901
④脚。IC 1501 的切换原理与 IC 1502 相似,经切换
的视频记录输入方式也有线路输入和调谐输入两种,
这里不再赘述。切换后的视频信号从 IC 1501④输出,
经 C 1514 和 Q 1571 组成的射随器再送到视频记录系
统处理。

重放时,视频系统来的视频信号(1F)加到 YCT
电路①端,经 Q 3301 缓冲放大后,由③端经 R 1502、
C 1508 向视频输出插座送出 1 V_{pp}、75 Ω 的视频信号。
③端信号还经 R 3305 和 CP 3301 加到 Q 3302 进行缓
冲放大,放大后的视频信号从 YCT⑤端输出至射频
变换器,转换成射频信号向外输出。YCT 电路主要起
视频输出通道的阻抗变换作用, Q 3301 和 Q 3302 均
组成射随放大器。

音频信号处理电路检修

1. 重放无声音(走带或图像正常时)

检修时应先检查音频输出插口上是否有重放声
音。若有,说明故障在 R 1509 或射频变换器;若无,
应接着检查音频重放通道,检查判断故障的流程见图
3。如果录像机与监视器间采用 AV 连接时重放无声,
而用射频连接时有声,表明音频输出插座或 R 1583 损
坏以及线路不通。应用图 3 时应注意以下几点。

乐声 TC-875D 彩电检修三例

场输出管代换一例

一台乐声牌 14 英寸彩电，故障现象为一条水平亮线，经查为两只场输出管 2SC 2481 损坏。该型号管子和手册上给出的几种代换管均未买到，只好另选管子。经和手册上其它型号管子比较，发现 2SC 2073 与 2SC 2481 参数基本相同，如下表：

型 号	$V_{CE0}(V)$	$I_{CM}(A)$	$P_{CM}(W)$
2SC2481	150	1.5	20
2SC2073	150	1.5	25

从表中参数可知，2SC 2073 完全可以代替 2SC 2481，但两管外形有区别，前者比后者体积稍大，且电极顺序相反。我用 2SC 2073 进行了代换尝试，结果很成功。方法是将 2SC 2073 按照原管的电极顺序焊好后，用原管的卡子将新管卡紧在原来的散热片上，其它均不用改动。这样代换后，场幅稍微增大，只要调节场幅电位器即可解决。

张文华



(1) 检查有无声音可用示波器或音频电压表测量。若没有，IC 402⑦脚后的电路检查点(⑨、⑩脚等)可用中、高阻耳机探测有无声音；⑦脚前的检查点可注入人体感应信号(用改锥碰触检查点)予以判断；⑦脚后的检查点也可用改锥碰触法进行检查，只是监视器扬声器发出的反应杂声较轻，⑩脚后的判断可能难些。(2) 音频磁头只是在严重积垢或断路时才会引起重放无声，而这是较少会遇到的。

2. 重放音轻(AV 和射频连接时均一样)

重放音轻而音质正常或没有沉闷感，一般是 RT 402 损坏或被调乱、耦合电容 C 407、C 408、C 404、C 416 等容量锐减所致。若检查这些元件均正常，则说明 IC 402 内电路有故障。重放声音轻且沉闷或失真，常见原因是音频磁头脏污，清洗后便可排除故障。若清洗无效，应仔细检查 A/C 磁头的方位角调整螺丝是否松动或被调过，以及音频磁头是否磨损。A/C 磁头的外形说明如图 1 左部所示。如 A/C 磁头无问题，则故障大都是 IC 402 损坏所致。

3. 重放正常记录无声

对此故障应从检查监听输出有无入手。图 4 列出了详细具体的检修流程，据此可迅速查到及排除故障。

故障 1：一条水平亮带，伴音、图像均有，调整各有关电位器不起作用。荧光屏上能出现一条水平的亮带，说明显像管上各极电压是正常的，行偏转线圈中锯齿波扫描电流也是正常，只是在场偏转线圈中的锯齿波扫描电流不正常，因而故障只发生场扫描电路。可是，检查场振荡(TR 402、TR 403)、场推动(TR 406)、场输出(TR 407、TR 408)电路基本正常，但在测垂直高度调整电位器 R 415 上端电位(与 R 413 相连一端)接近为零，而测 A 点电压为 160 伏，由此分析是 R 413 开路，换 R 413 后，故障排除。

故障 2：图像上部拉长，下部压缩，伴音正常。由此现象分析可知，场锯齿波电流上线性、下线性均不正常，造成这种故障的原因应发生在锯齿波形成等电路中。查锯齿波形成电容 C 406，用万用表测其充放电基本正常，电容也无漏电，可用数字表测其容量时只有 0.26 微法(正常值为 0.68 微法)，换 C 406，故障排除。

故障 3：图像上部有几条较亮的线条，亮度较亮时出现回扫线，回扫线随亮度变化。这是由于场消隐脉冲太小引起的。应重点检查 TR 409、TR 410 脉冲放大电路，经查是 TR 410 的 b、c 脚之间短路造成的。换 TR 410，故障排除。

沈海良

其中“有无声音”的检查方法与故障 1 的说明相似。

4. 记录音轻重放基本正常

常见原因是音频磁头积垢、磨损或位置变动(大多人为造成)，其中以积垢最为常见。此外，当 RT 401 调整不当或 R 423、C 428 等变值而导致偏磁电流过小时，也会引起本故障，而且声音往往严重失真。如果记录音轻但音质尚可，则大多是信号放大电路引起，仍可参考图 4 进行检查。

插座电路视频部分检修

1. 视频输入电路 检查该电路时宜先用线路输入方式，然后在 IC 1501④脚与亮度电路 IC 201①脚之间跨接一个 10μF 电容。若 E-E 信号出现，说明 Q 1571 放大级、C 1514 或 C 1571 有故障；若仍无 E-E 信号，说明故障在 IC 1501 或视频输入插座部分，可接着测量 IC 1501①、③脚是否正常。若正常，故障在插座或 C 1512；不正常应检查引脚供电电路，如无问题则表明 IC 1501 本身不良。

2. 视频输出电路 可采用与上相似的“电容跨接法”来判断 Q 3301、Q 3302 放大级等是否有故障。

本栏责任编辑 邓 晨

用CD测试唱片 调整音响系统

耿 纯

为了改善音响系统的音色、音质，可以借助CD测试唱片的播放来作主观听音评价，根据评价结果对音响系统作必要的调整。

在正式测试、试听之前，首先应使音箱的摆位正确。正确的音箱摆位大致是这样的(有些结构特殊和采用其它设计原理的音箱除外)，举占多数的长方形居室为例，应首选纵向摆放(见图1)。设居室的宽度为 x ，长度为 y 。两音箱扬声器中心点间的距离应在 $0.6x$ 左右。距离太小，音场拥挤，立体感不强；距离太大，在小音量时容易造成中间空缺的现象。L音箱的左侧、R音箱的右侧距墙壁 $0.15x$ 左右(随音箱本身的体积、宽度不同作适当的调整)。音箱的背板距墙壁应在 $0.2x$ 左右。这样摆放，可以给声音的绕射创造良好的条件，使音场宽阔，纵深感强，整体感好，音场可以明显脱离音箱的本来位置，产生很强临场感。

值得一提的是音箱的摆放高度问题。对于大型落地式音箱来说，其低音扬声器下沿距地面的距离应以低音扬声器的口径 ϕ 作一个参考标准。如果低音扬声器装在音箱的下部(见图2a)，低音扬声器下沿与地面的距离应为 1.5ϕ 左右。对于音箱倒相孔在下方的那种形式(见图2b)，其倒相孔与地面的距离大致等于低音扬声器的口径 ϕ 。

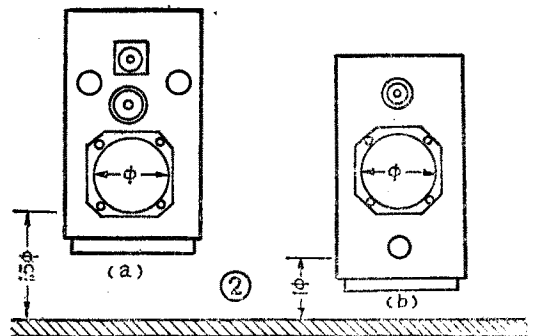
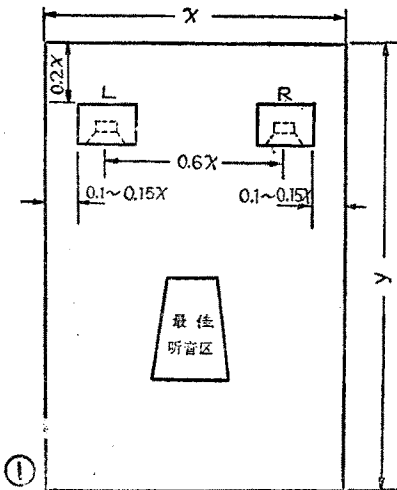
低音扬声器与地面的距离，直接影响低音的厚度和质感。如低音扬声器距地面过近，从它发出的低频声波被地面迅速发射，反射后的声波因时差、相位差的关系与正常播出的低音互相干扰，使低音发浑，低音的份量感减小。离地面太高，对扬声器低频可感部分有利(超低频)而可听部分与地面的反射减

少了，使低音有一种不实的感觉。对于多数组合音响系统来说，其音箱底部应垫高 $100\text{mm}\sim 400\text{mm}$ 。

对于小型书架式扬声器，最重要的是高音单元的摆放位置。因其体积小，低音扬声器与地面的距离绝不会偏小。这时音箱的摆放高度应以高音单元与聆听位置时的人耳高度为参考标准，摆放位置略低一点较好。这样可以适当地加强小型扬声器箱的播放整体感和低音。

当音箱摆位基本正确后，就可用CD测试唱片进行测试校声。目前世界各录音公司出版CD测试唱片种类很多，仅以JVC公司出版的一种具有白噪声和粉红色噪声测试信号的CD片为例(片号SVCD-1005)，介绍这两种测试信号的使用方法：

首先，将音响系统的EQ关闭或将所有的频率均衡钮均置于中央定位点处，再进行测试信号的播放。该片的第18段为白噪声测试信号。其主要功能是作相位校正之用。白噪声信号是一种很均匀的“沙沙”声。如果音箱摆位较好，连线正确，播放时的音场应该是纵向的(如图3a)。在最佳听音区内，听到的声音集中在两只音箱的中间，在正中央处的声音最强，而在每只音箱扬声器的中线以外的部分，音量明显衰减，有一种近似无声的感觉。这时如果在最佳听音区内将自己的听音位置从高到低进行移动，你会发现从上到下的音量基本上平均，只是在最低位置时，音量稍有加强。如果两只扬声器中有一只相位是反的(音箱线红、黑反接)，听音的感觉将如图3b的样子，中间音量小而两只音箱附近的音量大，整个音场超过了两只音箱的摆放宽度，变成了横向的。该测试唱片的第19段是粉红色噪声测试信号。当音箱摆位正确、相位无误时，该信号的音场形状应该是上小下大(如图3c)，



低音信号丰富，声音沉稳，并有一种靠近水库水闸时听到的超低频“隆隆”声。以上测试结果比较满意之后，就可进行音乐的播放、试听了。

在这里仅向大家介绍2张常见的、有代表性的CD唱片：

首先介绍的是DGG公司出版的著名歌剧《卡门》选曲。第一段开始时，是远处的小号声；接着是近处的小号声，其位置与音箱的横排面大致平行。当童声合唱开始后，其音色应该很有弹性，音场宽而均匀，合唱中有明显的齿音与气声。踩台板与敲击声离音箱后面很远，位置低而有力。该片的第二段是女声独唱《哈巴涅拉》。该段的4~6秒钟时，应能听到歌唱演员准备起唱前的两次呼吸声。演员的歌声音色厚实亲切，有清晰的齿音和气声。该段的1'34''~1'36''时，可以听到椅子发出的“吱吱”声。

如果童声合唱时踩台板的声音偏近，位置偏高，这是由于低音不足造成的；而女声独唱的呼吸声和椅子声听不清楚，则是由于低音发浑、偏重的结果。如果音响系统的均衡不好，高低频提升过度，则会出现人声偏小、音乐声偏大的现象。

以上所作的是音色评价，下面再作一下动态评价。选用TELARC公司出版的用合成器演奏的贝多芬作品，片号CD-80153。该片的动态范围很大。以第1段为例：该段的开始部分有微弱的模拟人声“XYYZ”，当音量开到此声清晰可辨，而乐曲进行中的低音节奏、打击乐声扎实、低沉，没有丝毫破声（削波失真后的声音），则说明播放系统的动态比较好。该片第8段开始部分的低音强有力；如低音爽快不浑、富有弹性，则说明被测系统的低频响应不错。如低音发硬、弹性

不足，说明该系统低频响应不好，而低频“打嘟噜”则多由扩音机阻尼系数不够所致。以上测试均满意后，就可试听该片的第13段了。该段的动态是全片中最大的，几乎达到了CD唱片的全动态，应从小音量试听。

下面谈谈试听后，对不理想的音响系统如何进行校正的问题：

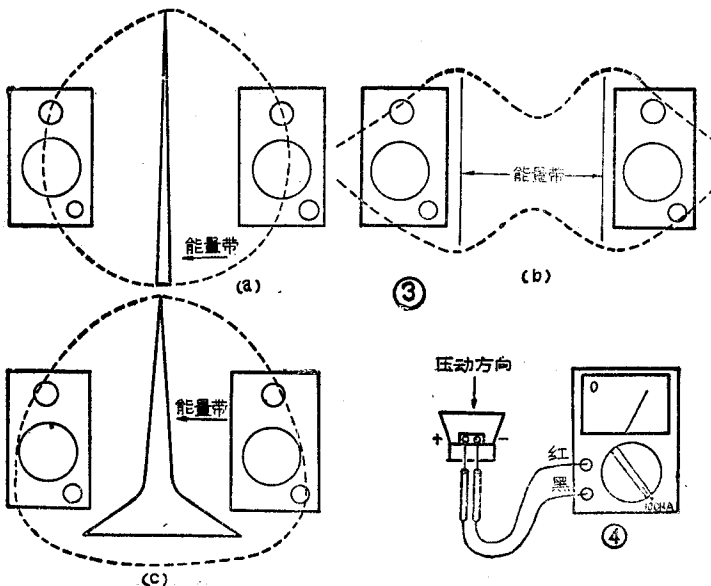
首先是相位校正。当试听时发现声场的区域、图形不正确时，先检查音箱红、黑色连线是否连接正确？其它有关连线是否正确？左、右声道有没有接反？如果全对，就要在音箱内部的分频器、扬声器连线上找找原因。打开音箱的背板或从音箱正面拆下低音扬声器，音箱内部的接线便一目了然了。用对比的方法，看看两只音箱的内部连线是否完全一致，如有问题，按分频器上的“+、-”标号予以纠正；如完全一致，那就是扬声器单元本身有反相。在常规检测中，曾发现过进口高档扬声器也存在个别相位色点标错了的现象。扬声器相位确定的方法如图4：用一块万用表，拨到直流100μA档，把两只表笔分别接在扬声器的两个接线片上（必须断开分频器，对单只扬声器进行测量），用手指沿箭头方向轻压扬声器纸盆，如电表正向指示，此时黑表笔接的就是扬声器“+”极；如电表反打，则红表笔接的是扬声器“+”极。这种方法也适用于球顶高音扬声器的测定，只是球顶扬声器行程短，球顶本身也很脆弱，测试时观察要仔细，手要轻。待相位校正完毕后，就可进行音色的校正了。

音色的校正分两部分：一部分是换传输线；另一部分是音箱本体的校正。

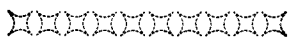
换线的原则是这样的：对于音箱线来说，如果音箱

发出的低音含浑不清，没有力度，这常常是因为音箱线太细造成的。扩音机与音箱的配合，除了要在输出、输入功率上相适应外，还有一个重要参数就是阻尼系数。阻尼系数DF的含义是扬声器阻抗 R_L 与扩音机输出阻抗 R_0 之比。即 $DF = \frac{R_L}{R_0}$ ，此值一般在10~50之间较好。DF过高，扬声器过阻尼，低音放不出来；DF过低，扩音机对低音的控制能力减弱，致使低音单元部分失控，低音浑浊，并掩盖了一部分中低音频，使播放的音乐空洞、无力。设DF值为10，音箱阻抗为

8Ω ，此时的 $R_0 = \frac{8\Omega}{10} = 0.8\Omega$ 。若音箱线的电阻为 1Ω ，这时的阻尼



四波段数字电调谐收音机



宋 岗 林书榕



为了满足广大无线电爱好者和致力于开发数字电调谐音响设备厂家的热切要求,今提供一个完整的四波段数字电调谐收音机电路,借此电路简要地说明数字电调谐收音机的工作原理。

由图1可以看出,它主要由四大部分组成: CXA 1238P/M 及其外围电路、TDA2822 及其外围电路、SC-R1-T 及 SC-R1-V。CXA1238P/M 是一片高度集成的单片调幅/调频收音机专用芯片,调频部分具有高频前端电路、中放、鉴频器、立体声解调器、降噪电路、调谐指示等电路;调幅部分具有高频前端电路、中放、检波、调谐指示等电路。除音频信号功率放大外,收音信号的其它全部处理功能都是由 CXA

1238P/M 完成的。TDA2822 是双声道功率放大芯片,用于双声道功率放大输出。SC-R1-T 是数字电调谐中心控制单元,它是由一片数字电调谐专用芯片和外围接口电路组成的。数字电调谐专用芯片在 SC-R1-T 单元功能中起着主要作用,它实质上是一片四位 CMOS 单片微处理器,内装有液晶屏(LCD)驱动器、数字锁相环(PLL)频率合成器、中央控制器和时钟信号发生器。它是一片功能很强的 CMOS 大规模集成芯片,专为工作在 FM、MW、LW 和 SW 频段的便携式收音机和收录机设计的。SC-R1-T 单元里还装有源环路滤波器,它和 PLL 电路一起同收音机单元的本振组成完整的数字频率合成器,提供本振信号

系数将变为 $\frac{8}{0.8+1}\Omega = 4.44$, 除输出功率下降外,

阻尼系数已下降到不足原 DF 值的一半,为典型的欠阻尼状态。所以在多数情况下,用电阻较小、直径较粗的音箱线为佳,但对于播放音色本身就发干的音响系统,换用稍细一些、阻值偏大一点的线对低音的播放有一定的补充作用。

音频信号线对于音色的影响主要有四个方面:①导线的传输速率。②导线的比电阻。③导线的比电容。④导线的 RC 比值。导线的传输速率主要由导线的材料和性质所决定。传输速率越高的信号线,播放音乐时的清晰度、分辨率也越高。导线的比电阻(单位为 $M\Omega$ /米)越小,对阻尼系数越有力。导线的比电容(单位为 pF /米)越小,传输的音频信号声像越靠前。而导线的比电容大,声像往后移。至于导线比电阻与比电容的比值,一般在 1:3~3.5 左右为好。这时的音色比较均衡,音场较宽,低音扎实、沉稳,高音明亮清晰,声像位置准确,整体感也不错。当 RC 比偏小时,有中高音前冲、音场缩窄的趋势。只要信号线与音响系统搭配合适,就能起到校正音色,改进音场的目的。一般比电

阻小于 $30m\Omega$, 比电容在 $100pF$ 左右的信号线,对多数音响系统都适用。

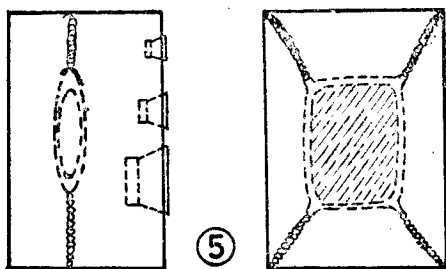
最后再谈谈音箱的校正问题。有些音箱存在着一些共性的明显不足。这就是所播放的音乐,低音比较浑浊无力、层次不清;在中低频的某一频级,还会发出一种“轰轰”的特殊共鸣。这主要是音箱箱体的板材偏薄,防震加固不足,倒相孔设计得不够合理所致。

具体改进方法有如下几种:

1. 加固。打开音箱背板,选适当粗细的方木条在背板上粘上 2 条,在左右侧板上各粘上一条。胶合剂选用乳胶即可,在刚进行粘合时,为了使木条定位,可用木螺钉作辅助固定;所用的木螺钉不宜过长,在使用时蘸一点乳胶,在面板的适当位置作一些加固。

2. 增添吸音材料和挂消驻波吸音材料包。在音箱内表面粘贴膨松棉、泡沫塑料等吸音材料。这种方法对放音音色发干的音箱尤其适用。对于低音浑浊、且有驻波共鸣的音箱,采用悬挂吸音材料包的方法,常可收到立竿见影的效果(见图 5)。具体做法是用布做一个口袋,内部填充泡沫塑料等材料,再用木螺钉、尼龙绳等将包的四角固定拉紧,使包悬挂在音箱中部,破坏箱内驻波的形成条件。包的大小根据不同的情况,由实验决定。

3. 对于低频含浑不清、软弱无力的倒相式音箱,还可以用软布、聚苯板等部分或全部堵塞倒相孔,提高音箱的低音谐振频率,调整音箱内压,使音箱播放出的可闻低音增加,可感低频减少,提高音箱低频段的清晰度和力度。



供收音机前端电路调谐用。为了消除频率合成器失锁时产生的噪音,收音机失锁时中央控制器提供净噪控制电压,使音频功率放大器闭锁;待收音机调谐后再开启功率放大器,使其发声。除此之外,SC-R1-T还有存储预选电台频率、时钟、定时开关机、睡眠定时关机等功能。SC-R1-V是直流电源变换器,输出正12伏直流电压供SC-R1-T内的环路滤波器使用。CV1、CV2、CV3、CV4是四个变容二极管,分别接入调幅和调频的前端高频回路替代通常收音机中的四联变容器。

在电路里使用了12个按键。M1、M2、M3、M4、M5是五个存储键,和ME存储允许键配合可以把当前正在接收的电台频率存储到寄存器里。由寄存器调出预先存储的电台频率,只要按动M1~M5的相应键即可,无需再使用ME键。UP、DOWN键为电台频率上调和下调键,按动两键中的任何一个都可以调谐收音机。按动键的时间小于0.5秒时,按一下键电台频率步进一个步长;如果按动键的时间大于0.5秒后释放按键,即转入自动调谐工作状态,系统即以每秒3个步长的速率改变频率,直至达到调谐为止。DISP键用于液晶显示屏类型转换。SC-R1-T的工作状态由初始化条件确定,初始化要求液晶显示屏平时显示时钟时间。按一下DISP键,显示当前接收电台频率,再按一下DISP键,即显示定时器设置时间。只有在液晶显示屏显示频率时才能对电台频率进行存储。DISP键在收音机关机时按动,液晶显示屏仅在时钟时间和定时器设置时间之间交换。STANDBY键为允许定时键(在电路图上标为STAND),按下此键,液晶显示屏上出现“STANDBY”的字样,于此同时启动定时器工作,待定时时间到,即接通收音机电源使收音机工作,120分钟后自动关机,“STANDBY”消失。若在收音机开机后不到120分钟即按动STANDBY键,“STANDBY”由屏上消失,取消定时功能。SLEEP键为睡眠定时键,按下此键屏上显示“SLEEP”睡眠定时开始,收音机开机,60分钟后自动关机。如果屏上已显示“SLEEP”,按动SLEEP键即取消定时,“SLEEP”也同时消失,收音机关机。定时开关机时开关K4一定要处于开路状态。BAND键用于切换数字电调谐专用芯片的FM和AM工作状态,四波段收音可以省去此键不用。

本文的四波段收音机电路有三种开关机方式:人工开关机、定时开关机(STANDBY)、睡眠开关机(SLEEP)。现以人工开关机方式为例说明数字电调谐收音机的工作过程。

闭合开关K3、K4电源经K3、K4输入到各单元。假定K1处在“调幅”、K2处在“中波”。液晶显示屏上立时显示“MW 531kHz”字样,显示约5秒后即改为显

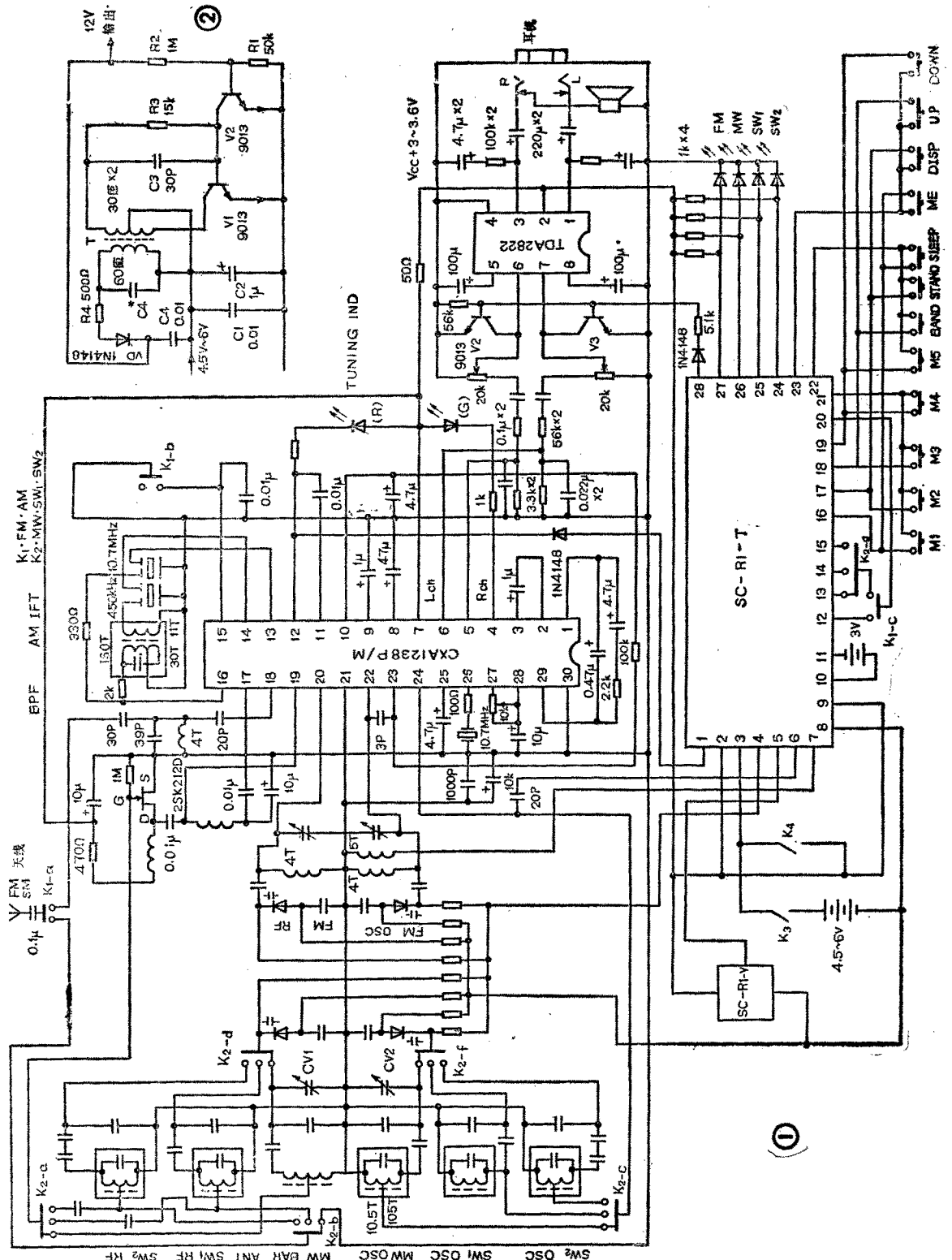
示时钟时间“1:00PM”。按压UP键0.5秒后释放,由液晶显示屏上可以看见频率显示连续增加,说明收音机工作在自动调谐工作状态。进入以上工作状态后,SC-R1-T中的控制器自动向锁相环中的可变频器置数。分频系数值每增加一,经过数字锁相环的调整即输出一相应的控制电压。此电压分为两路:一路加到本振电路致使本振频率增加9kHz;另一路加到输入回路改变变容二极管的结电容,使输入回路谐振频率和本振频率作同步变化,搜索无线电台信号。分频系数每增值一次,电调谐控制单元提供一个与它相应的调谐控制电压,同时将MUTE净噪端拉向高电平。此高电平加到V2、V3的基极使两管饱和导通,双声道功率放大芯片TDA 2822的信号输入端通过V2、V3接地,功放无信号输入,收音机寂静无声。中央控制器还周期地巡回测量调谐指示SD端的电位。SD信号取自CXA 1238P/M的12端,即收音机的调谐指示端,收音机失锁时为高电平,调谐后变为低电平。中央控制器一旦监测到SD端电平回零,停止向分频器置数,自动调谐停止,净噪MUTE端电压回零,晶体管V2、V3开路,双声道音频信号经TDA 2822的5、6端输入功率放大芯片,收音机即发出清脆悦耳的音响。如果想把当前正在接收的电台频率存储到寄存器里,便于今后随时调用,可以按如下方式进行,先按动DISP,液晶显示屏显示出电台频率后再按动存储允许键ME,屏上出现ch闪烁,此时按下M1~M5中的某个键,电台频率存入寄存器。在一个波段里重复以上操作可以存入五个电台频率。按动键DOWN也可以进行自动调谐,只是频率由高端向低端走。电调谐控制板SC-R1-T的10、11端接入3伏电源,收音机关机后所有存储频率都有效,时钟照常走时,允许定时器设置启动。

数字电调谐专用芯片对调幅中频有两种选择:459kHz或450kHz,具体选择哪个中频值由初始化条件定。依照国际《GB9374—88》规定,初始化芯片时选取450kHz作为中频频率。收音机的中频频率应和以上选择相同。如收音机选用其他中频频率,则液晶显示屏的频率和实际收到的电台频率不一致。

线路中使用的调幅输入回路线圈和本振线圈需根据使用的变容二极管的结电容做适当修改,否则锁相环无法正常工作。在调试过程中会遇到系统锁死的现象,多数是因送入锁相环的本振信号太小,锁相环中的分频器无法工作所引起的。最好加一级场效应管放大器,场效应管输入阻抗高对本振槽路负载影响小,又能将取样信号放大使分频器工作稳定。

线路中还有一个正12伏的升压换流器SC-R1-V,我们提供一个电路供大家参考(见附图2)。

在图2中晶体管V1和振荡线圈T的初级组成振



荡器，振荡幅度约为电源电压的二倍。正弦电压由T的次级耦合输出，经二极管VD整流后和电源电压叠加输出。输出电压也不要太高，否则击穿变容二极管。输出电压同时加到晶体管V2的基极，输出电压高时，降低了V1基极的输入信号，使其输出电压下

降；反之使输出增强。振荡线圈可用中波振荡线圈磁芯绕制。本级工作电流约2到3mA。统调时，将CXA1238P/M的12端信号引出，放大倒相再送入SC-R1-T1端，以增加灵敏度。

电冰箱故障维修几例

压缩机不运转

当电冰箱压缩机出现不启动故障时,应先检查温控器触点和传动部分是否正常、热保护器是否烧坏。若这些部分运行正常,可用万用表测量电机绕组是否良好,若既无断路也无短路现象,则一般是压缩机内部出现卡缸、抱轴所致。这时可采取提升电源电压的办法进行启动,或在启动绕组串入一只3—10 μ F的电容进行启动。如果以上办法均不能见效,可用木榔头敲击压缩机外壳,并不断地改变敲击部位,应注意不要振坏管路的接头,采用此办法一般都能使压缩机重新运转。不要轻易地把压缩机打开使修复杂化。

压缩机内部某个吊簧断掉或脱勾:

电冰箱的压缩机在运转时,发出当、当的响声,这种故障多为压缩机内部某个吊簧断了或脱勾,使得压缩机在壳内不居中,造成运转时和外壳相碰就会发出这种声音。

处理这种故障,一般是把压缩机取下来,打开压缩机修理吊簧。

我们在维修这类故障时,是把压缩机的四个固定螺丝松开,让压缩机工作,然后慢慢地搬动压缩机使它向一个方向倾斜,若倾斜到哪个方位后压缩机不响了,就是那个方向的吊簧断了。这时只要把吊簧反面的减振橡胶垫加厚一些,再把四个螺丝上好,压缩机就可以正常工作了。

李书祥

中意BCD185-(ST)电冰箱压缩机长时间运转不能自停。

分析检修:该故障限于温控系统,可能是温控调节器损坏或感温包失效。本着先易后难的原则先检查感温包是否与箱体后背板紧贴,经查发现用来压住感温包的塑料槽板已破,导致感温包脱离背板,不能正确感知箱内温度,使得温控器触点常闭,压缩机长时间运转不停。换一好的塑料槽板后故障排除。

半球牌电冰箱不致冷,压缩机有极轻微的“嗡嗡”声:

分析与检修:根据故障现象,可确定为压缩机未启动,应从检查电气部分入手。经观察,发现压缩机通电不过数十秒钟,便发热烫手,加之有轻微的嗡嗡声,说明工作电压已加上,因此应重点检查启动部件与线路。该启动元件为一线圈吸合器,当压缩机主绕组通电后,线圈吸合器将两触点接通,启动电压经触

点加至电机副绕组而使电机转动。从电机上拔下启动器,测线圈并无问题,但发现启动器上的两个插孔中的一个因铜片扩开而偏大,致使与压缩机插头接触不良,经调整铜片的孔位后,故障排除。

何社成

冷冻室不能结冰

双门双温电冰箱的冷藏室温度正常,冰冻室却不能结冰。常见原因如下:①冷藏室与冷冻室蒸发器之间的连接处或低压回气管发生部分堵塞,使制冷剂到上蒸发器的蒸发效率大大下降,从而影响制冷,甚至不结霜。②氟利昂制冷剂有部分泄漏,只能使制冷系统部分制冷。对于这类故障的检修,不应急于拆卸后盖。应先将压缩机上的充气工艺管折断,放净剩余气体。然后打压试漏。如果确属内漏,再拆开后背查找漏点。若属脏堵,可采用氮气吹(最好用“逆吹法”)直至吹净后,才能做最后修复。

夏季冰箱不停机的应急措施:

在炎热的夏季,有些冰箱不停机或开机时间长,压缩机处于高温超负荷情况下运转,时间一长,易使压缩机损坏。如果冰箱制冷正常,可采取以下应急措施。①可将感温管多盘几圈后装配在蒸发器最冷处(中心处结霜较厚),这样可使感温管增加感温深度与广度,这易于停机。②可将温控器内调螺丝顺时针转一至三圈,但切不可将温控器调乱。③注意冷凝器要通风,门封要严密,将温控器调在“弱冷”或“1”档以及减少开门次数等。采取上述措施后,一般来说,不停机故障能够排除。

焦延德

一台香雪海牌160立升单门电冰箱,通电后几秒钟,蝶形过载保护器烧红动作切断电源自动停机。

维修时,打开压缩机,检查电机线圈未见异常,用手拨动滑管并未发现卡轴现象。根据经验,估计是进排气管(腔)堵塞。卸掉进排气管阀片及缸盖,使它们与气筒、活塞分离。当用吹耳球(医院五官科用的吹气皮球)向进排气管吹气时,排气管畅通,而吸气管不通气,此时用细钢丝从吸气管的游离端及进气腔反复多次通入,开始透气后,改用自行车打气筒向吸气管游离端打气,于是有数块小米粒大小的黑色油质污物从进气腔喷出。然后洗净装好,开机运转正常。封焊压缩机,焊接管路,充入制冷剂后,制冷正常。

吴芳

间冷式电冰箱节电器

朱瑞芳

间冷式电冰箱采用风冷式自动除霜,给用户带来不少方便,但同时它的耗电量比直冷式电冰箱要大一些,这也是用户十分关心的问题。我们设计的间冷式电冰箱节能器,经使用表明,可节电10%左右。

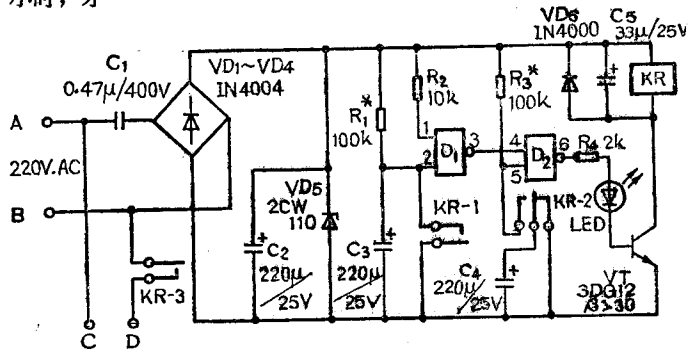
间冷式电冰箱(以万宝牌BYD 155型间冷式电冰箱为例)采用定时化霜时间继电器,按电冰箱压缩机实际运行时进行累加,当压缩机运行8小时(此定时器设计为8小时),继电器转换接通化霜加热器,同时切断压缩机工作电源,使冰箱蒸发器上的加热器开始化霜。通过实地观察,在夏季(如7月)每一次化霜完毕后,压缩机要工作3.5个小时,才

能恢复到化霜之前的冷藏温度,这样给压缩机断续工作的时间积累只剩下4.5小时,因此化霜频率增高,耗电量增大。实验证明,适当地延长自动除霜的周期,减低化霜频率,即可达到节电的目的,也不影响一般用户冷藏食物的要求。

节电器的电原理图如图所示。电源接通后,经降压、整流、稳压、获得一组12V左右的直流电源。此时与门1的1端为高电位,2端暂为低电位,故3端为高电

位,由于与门2的5端为高电位,所以6端为低电位,因此三极管截止,继电器不动作。随着时间的增长, C_5 上的电位逐渐上升,当达到翻转电位时,与门2的6端输出高电位,三极管导通,继电器吸合。化霜定时器接通电源,开始工作。同时 KR_1 常开触点闭合, C_5 放电,为下一次延时作好准备。与门1的2端转为低电位,由于1端不变,3端输出高电位。 KR_2 触点的转换,使与门2的5端为低电位,此时6端仍为高电位,三极管仍然导通。待时间继续增加,当 C_5 上的电位上升到与门1的翻转电位时,开始重复上述过程。这样继电器按所调定的时间继续工作,使化霜定时器按继电器的控制而工作。延长了化霜定时器的工作周期。

调整电阻 R_1 可变化化霜定时器停止工作的时间,调整 R_2 可改变工作时间,其开停比为1:1或1.5:1,即可调整到使化霜定时器停止一分钟,再工作一分钟。应注意,不能使停止时间调得过长,以免使蒸发器表面的霜层的厚度加大,使制冷效率降低。



冰箱压缩机组运转电流大:

一台冰箱在使用一段时间以后,冰箱不能正常运转,电流过热保护器起保护作用。经查压缩机组运转电流达4A之多,且转速达不到要求。修理的方法是:将机组从机壳中取出,然后用汽油清洗,凉干后再放入干燥箱中在100°C情况下,烘烤3~5小时,待冷却后再检查绝缘程度,换上新的冷冻机油,即可装机试验。经使用电机启动运转正常。更简单的方法是将整个机组放入干燥箱中而不必打开机组。在100°C的情况下烘烤半小时至一个小时,目的是使冷冻机油变稀,然后将冷冻机油从压缩机组的低压口倒出,重新吸入新的冷冻机油,加电试验。如果机组启动运转正常,即可装机使用。反之则要打开机组重绕电机了。经我们用上述方法修理的几个机组运转正常,再没有发现类似故障。

张瑞友

GR-184E型电冰箱压缩机长期运转不停

一台东芝GR-184E型电冰箱,起初使用面板控制板的“4”档(通常档)。后因出现压缩机不停机的故障,而改使用“1”档。近来第“1”档也不能使用了,至此压缩机长期运转不停。

经分析,产生这一故障是电冰箱温度传感器的灵敏度慢慢降低所引起,当它降到某一程度时,对电冰箱压缩机的控制就会失灵。经实测 V_A 即R806上端(图略)为2.25V,由于它高于本机放置“1”档时所需要的数值2.2V,所以使控制板的继电器不能控制。若使 V_A 电压降至1.8V,则三个档位均能工作。

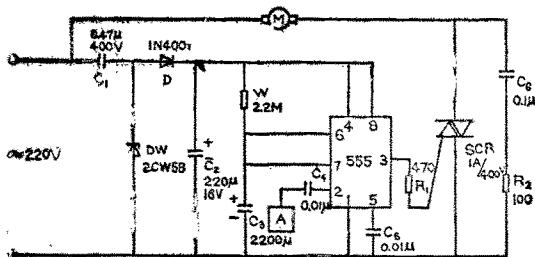
具体作法,在R806两端并联一个40kΩ电阻,使并联后的总阻值为8kΩ,冰箱工作正常。若使并联后的总阻值为6kΩ,则因控制范围变窄,冰箱将频繁启动和停止。所以并联的阻值大小要依温度传感器的灵敏度而定。

沈海坚

电风扇触摸式定时器

陈金顺

触模式定时器的电路如附图所示。555、C₁和W组成单稳态电路。平时，单稳态电路处于复位状态，555的③脚输出低电平，SCR因无触发电压而阻断，故电机不工作。当人的手指触摸金属片A时，人体上的感应信号加到555的②脚上于是触发器翻转，③脚输出高电平，SCR因得到触发电压而导通，电机开始工作。与此同时，直流电源通过W对C₁充电，当C₁两端电压升到电源电压的2/3时，致使单稳态电路复位，③脚输出低电平，SCR阻断，电机停止工作。电容器充电这段时间，就是电风扇工作时间，其时间长短由W、C₁的时间常数决定。R₂、C₂组成吸收回路，用来保护SCR免遭过压而击穿。



定时器组装后，将电位器的整个旋转角分成5格，在所得到的6条刻度线上依次标上复位、15分、30分、45分、60分、75分、90分字格。只要组装正确，一般都能达到使用的要求。

电风扇故障 维修两例

微风电扇发热停转故障维修

一台南京产“五洲牌”微风保健吊扇，仅用了几天就出了毛病。其故障现象是，电扇运转30分钟左右自动停转，而且线包发热，停一会再接通电源，没过多久又出现了上述故障。

经查各部位均未发现异常现象，因此考虑故障可

能是因发热所致，于是检查微风吊扇顶部的三个通风孔。原通风孔因注塑原因在周围存在不少的毛刺，致使有效通风面积缩小。

经用钻头或其它工具扩孔，清除毛刺，扩大了通风面积，并在转轴上加油后接通电源，故障消除。笔者用此方法处理过许多这类故障，效果均很好。可见，电扇应注意散热、通风。

王春庭

电风扇调速器应急修理

一台华生牌电风扇，当按下第三档调速琴键时，叶片不能转动，而其它两档运转正常。经查发现电抗器第二档抽头至第三档抽头中的绕组断路。由于一时买不到该电抗调速器，同时也考虑到电抗器只是部分损坏。为了应急，用一只容量为2.2μF，耐压为400V以上的油浸纸介电容器，接在电抗器的第二档抽头和第三档抽头之间用以代替损坏的绕组。

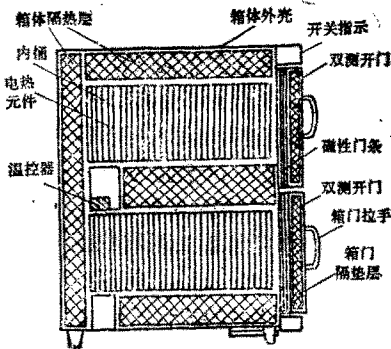
若对修复后的第三档风量不满意，可适当增减电容器的容量，这一方法可适用于采用电抗器调速的其它类型的电风扇，作为应急的一种方法，遇到类似问题不妨一试。

彭佩烘

一种面中用的 加热保温恒温箱

目前用的保温桶或相类似的其它容器，因不能加热及保温性能差，而不能获得满意的效果。为了解决这一问题，最近北京宏华民用电器厂研制生产了一种加热保温型恒温箱。其结构如图所示。

在这里电热元件采用两组功率为200W的电热膜或电热丝。为保持箱体内50°—80°C的温度，采用双金属控温装置控制电源的接通或断开，以防止温度过高或过低。该恒温箱采用前侧双开门式，造型美观，使用方便耗电量极低，是一种很有发展前途的家用电器产品。

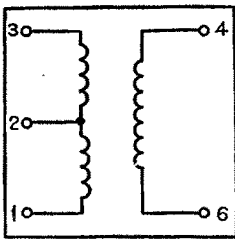


梁宣虎

问 与 答

问：一台世界牌XS402—B型袖珍式收音机，不慎将振荡线圈拧坏，无法使用，想自制重绕，不知该振荡线圈具体数据，请问能否提供这些数据？（山西 刘玉兵）

答：世界牌XS402—B型袖珍式收音机是采用单片集成电路TA7641组成的单波段收音机。该机振荡线圈各引出脚排列图如图所示。各绕组匝数是1~2脚92.5圈；2~3脚8圈；4~6脚10.5圈。采用 $\phi=0.08\text{mm}$ 高强度漆包线，顺时针方向绕制。（彭贤礼）



问：我拟自制两只音箱，现购得15VA、 8Ω 平板低音扬声器和5VA、 8Ω 球顶型高音扬声器各2只，准备与 $2\times 50\text{W}$ 、 8Ω 扩音机配接。这样配接不知扬声器能否承受？效果如何？

答：在音响系统的配接中，功率匹配的一般要求是：扩音机的额定输出功率应等于或略大于音箱的标称功率（可粗略地以低音扬声器的标称功率计）；并且扩音机应有足够的功率余量，其最大不失真功率须为平均功率（即正常使用中所开的放音功率。一般 20m^2 居室为2~3W）的5~10倍。高保真扩音机的额定输出功率通常是指总谐波失真度THD，为0.1%~1%时的正弦波输出功率，而现在的扩音机输出功率指标大多是最大不失真功率（THD一般为10%左右），后者一般要比前者大得多。因此，问题中

所提的 $2\times 50\text{W}$ 看来只能是最大不失真功率。据此可知该机平均功率可用到5W左右，适应 $20\sim 40\text{m}^2$ 的房间。由于没有额定功率指标，故不知扩音机的优劣。从 $2\times 50\text{W}$ 最大不失真功率这点来看，与15VA音箱配接是可以的，只是实际放音效果与扩音机的性能关系很大，这里难以下结论。一般扬声器具有一定的过载能力，加上通常扩音机的平均使用功率远小于最大不失真功率（如果不是这样，音响效果就很差，失去了制作音箱的意义），因此不必担心扬声器会承受不了。

（德沅）

问：一台声星牌双卡收录机，电源电路中的一个功率晶体管BDW23C损坏。查有关资料，知道可用BD701、BD901、BD649和FD50B等管代换，但这些管子均购不到。现拟用3DG12和BU406复合后代换BDW23C，是否可以？

答：BDW23C是达林顿（复合）硅NPN型大功率塑封管，其主要电参数如下： $BV_{CEO}=100\text{V}$ ， $I_{CM}=6\text{A}$ ， $P_{CM}=50\text{W}$ ， $h_{FE}\geq 400$ 。根据这些参数及收录机的实际情况，可以选用国产FH6B、FH6C、FH6D等型达林顿管直接代换BDW23C。由于FH6B/C/D管为 F_1 或 F_2 型金属圆壳封装，故安装孔需重新打出。采用3DG12和BU406复合后代换BDW23C也是可以的，只是成本可能稍高，连接也较麻烦些，但BU406可直接装在原BDW23C的位置上，不需重新打孔。

（轶奇）

问：录音机绞带，如何判断是机内故障所致还是磁带质量问题？

答：打开仓盒，不放入磁带，通电情况下，按下放音键，使录音机处于放音走带状态。用手轻轻触摸收带盘轴，如果手感转动无力或时转时停，便可判断该机绞带系收

带盘轴转矩不足所致；如果手感正常，再触摸压带轮，如没有打滑现象，则说明磁带质量有问题。

（蒋秀欣）

问：用邮购的套件自制的组合音响，无论收音还是放音均有时强时弱的不稳定的自激干扰，右声道尤为严重，无法正常听音，如何解决？

答：这种现象很可能是共用一组电源而滤波较差的双声道放大器引起的互相干扰。这种干扰多半是通过电源内阻而产生的，因此只能从改善电源滤波方面着手。1. 用内阻较小的二极管整流和容量较大的电解电容滤波。电源变压器及220V输入部分均应接触良好。2. 功放电路的接地与输入部分的接地应按前后级分开。3. 各通道的退耦滤波应良好，如用电子滤波器分别作两个声道的前置低放电源，效果会好些。另外，使用屏蔽线时只用一端接地，并接于靠近本级相应元器件的接地端。

（张国华）

问：自装一台高保真扩音机，末级功放电路采用集成块TDA2030，带一只20W喇叭都很响，也无失真现象。但工作时间一长，集成块就烧坏，换一只新的不久又出现上述现象。不知何故？如何解决？

（安徽 吴明）

答：这种情况可能是你选用的集成块型号或电源电压不对造成的。例如，原电路图供电电压 $\pm 22\text{V}$ ，功放集成块应采用TDA2030A，而组装时采用的是TDA2030就会烧坏。因为这两种集成块虽然结构、排列脚完全相同，但其主要电气参数却不完全一样，如下页表所示。从表中看出TDA2030A的V和P均比TDA2030大，因此用TDA2030A代替TDA2030是没有问题的，反之则会烧坏。如降低功率使用，将V降至 $\pm 16\text{V}$ 以下，用TDA2030就比较安全了。

（梁怀斌）

参数 型号	电源电压 范围Vs (V)	输出功率Po (典型值) (W)	开环电压 增益 (dB)	总谐波失 真率 (%)	频响 BW	输入 电阻 (kΩ)
TDA2030	±6~±16	9W(RL=8Ω) 14W(RL=4Ω) (Vs均为±14V)	90	0.5	10Hz~ 140 kHz	5000
TDA2030A	±6~±22	12W(RL=8Ω) 18W(RL=4Ω) (Vs均为±16V)	80	0.8	10Hz~ 100 kHz	500

问：一台康艺牌 KTN-3732型 37cm彩电，电源管2SC1875损坏，用2SD 869 代换后，能出图像，但输出电压偏高，为120V(应为105V)，正待检测时，突然无光无声，检查为2SD 869 击穿，显像管灯丝被烧断，问是什么原因造成显像管损坏？

答：这是由于用2SD 869 代替2SC 1875 造成的。虽然2SD 869 在功率、耐压、集电极电流等主要硬性参数优于2SC 1875,但是2SD 869 是专用行输出管，该管内含阻尼二极管和电阻，只适用于行输出电路。2SC 1875 是电源开关管，工作于高频开关状态，其作用是产生振荡及调整改变高频脉冲电压的脉冲宽度进而达到稳定输出直流电压的目的，对该管的要求是除了保证功率、电压、电流等基本参数符合要求，还要保证电流放大倍数要大、截止频率要高及开关特性要好。由于两种管子的结构不同，个别参数的差异，当用2SD 869 代替2SC 1875 工作在开关电源中，因前者内部存有二极管和电阻，这等于改变了电路结构，自然要造成输出电压的不准(如偏高)和波动，并可能在输出电压中叠加上不规则的高脉冲成分。由理论分析可知：电源电压(或电流)的微小波动将导致行输出变压器变换后的脉冲电压的大幅度变化，而显像管灯丝电压正是从行输出变压器次级取得的，当瞬间的高电压加到显像管灯丝两端时，因灯丝电阻是定值，这对通过灯丝所能承受的极限电流时，就

造成了灯丝的熔断。

综上所述，用2SD 869 代替2SC 1875 是不行的，2SC 1875 可用BV 508 A、2SC 3505、2SC 1942 等直接代用。

(陈克军)

问：一台汤姆逊TFE511 4DK 型彩电，无光无声。测得 V_2 (13V)正常， V_1 (12V)输出约5V， V_1 (90V)正常， V_2 (108V)约为85V。偶尔开机能出现正常的图像和伴音，有时甚至可连开4个小时左右。请问该如何检修？

(航空部 630 所 安俊荣)

答：根据故障现象和电路原理分析，可排除电源部分故障。重点检查：① V_1 的稳压元件1P61 是否损坏(内阻过大)或由 V_1 供电的负载是否过重使 V_1 电压过低。② 查行输出变压器次级的 V_2 (17.5V)、 V_3 (200V)是否正常，若无17.5V 和200V，故障可能在行输出和行激励及行扫描集成块(TEA 2026)部分，此部分故障的具体部分可通过测行输出管(BU 508 A)的 V_3 的负压来判断。另外本机的主要特点之一：若108V 和电源的供电电压相等，则说明行输出部分或自举升压部分的DL 57、TL 54、LL 54 等未工作，若只是自举升压电路不工作仅会出现有声无光或行幅变窄不会造成无声无光。③ 可重点查行扫描系统是否有虚焊部件。④ 查遥控开关管TR 74，RP 74 是否特性不良，若其特性不良，也将会影响 V_1 (12V) 的电压。

(汤文贵)

问：一台夏普C-5435 DK 型

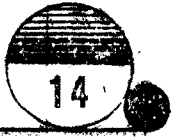
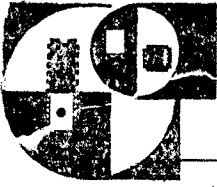
直角平面彩电，合上电源开关，图像和伴音即正常出现，但无论按机上还是遥控发射器上的POWER 键，均不能使电视机进入等待(准备)关机状态，电源指示灯始终发绿光。经查微处理器IC1002 ⑩脚电源电压和⑫脚复位电压均为5V，这是何故？(安徽 安海云等)

答：电视机不能进入等待状态，一般是主电源控制电路出故障所致。检修时，可先断开IC 1002 ⑭脚(电源控制信号输出端)外接的二极管D 1011，随后测量IC 1002 ⑭电压。若此电压随按动POWER 键而高(4.5V以上)低(0.5V以下)转换，说明IC 1002 之前的电路正常，应检查S 101 1及Q 75 1控制级是否有故障。若无问题，一般是继电器RY 750 触点烧牢所致。如果IC 1002 ⑭电压始终为高，表明故障在IC 1002 之前的电路(含IC 1002) 但一般较少见(电路可参见本刊90.6.P.15)。(申沅)

问：一台莺歌145 型14英寸黑白电视机，声像均无。但屏幕上有与正常电视机无信号时相同的噪点，旋转高频头，屏幕上有明显反应。不知是什么原因造成的，请问如何排除？

答：声像均无，故障可能出在天线输入回路、高频头以及公用通道上。首先应检查天线输入回路，看是否有脱焊及断线处。如有脱焊、断线处，可将其焊接好即可。实践证明，公用通道上出现问题，屏幕上是不会有与正常电视机无信号时相同噪点的，且旋转高频头屏幕上也不会有明显变化。据此，可以断定故障出在高频头内。常见的有高频管集电极开路；基极与发射极之间击穿；接在高频管基极上的抗干扰保护二极管击穿或反向电阻下降等。因为这两个元件常受外来强信号的冲击，损坏率较高，因此在修理中应着重检查这两个元件及与之相关的器件。(邱慧远)

责任编辑 古松 邓晨



第十三讲 单片机开发系统及开发过程

曹名扬

《无线电》杂志开办单片机技术讲座以来,受到广大用户欢迎。它打破了计算机的神秘感,把许多无线电爱好者引进了一个广阔的天地。由于讲座在芯片选型、开发工具及资料软件方面的有力支持,可使用户在短时间内掌握 8031 单片机的应用系统的设计和开发。

8031 仅是 MCS-51 系列单片机中的一个,是需要外接 EPROM 的,也是该系列中最廉价、最简单的。虽然它并没有真正体现单片机的优点,但却是学习单片机,掌握单片机的较好芯片。这种方法对熟悉单片机,开发一些简单的程序(如 2k 以下)是可行的,然而实际工程问题就不是这样简单了,可能程序有 4k、8k、16k、32k,甚至更大(例如 80C51-4k、80C52-8k、80C54-16k、80C58-32k,即其程序存储器在片内分别为 4k、8k、16k、32k)。通常我们把小于 4k 的程序称为小程序,大于 8k 的程序称为中程序。为了快速有效地开发中大程序,就出现了许多种开发方法和开发工具。

完成机器码生成的方法

1. 手工汇编:因为单片机工作时只认程序存储器中的机器码(十六进制的 00~FF),因此,将汇编语言写的程序对照指令手册逐条查出机器码,而后用写入器将机器码写入 EPROM 程序存储器,供单片机读入,经译码器再转换成二进制码,供单片机操作。例如,00H 变成二进制数为 00000000B; FFH→11111111B; 55H→01010101B 等。当然也可直接用机器编程(例如在 TD-I 型机上)。如果你编写的程序没有错误,查出的机器码也都正确,那么将写入程序(机器码)的 EPROM(2716、2732、2764、27128...)插入用户区 EPROM 插座,即可得到你预定的功能。

由于效率低、无法进行仿真调试,手工汇编(编程)目前已较少使用,但对业余开发一些简短的小程序,也不失为一种好的方法。

2. 交叉软件开发:这是把单片机汇编语言程序自动转换成机器码的方法,可取代人工逐条查找机器码的繁重劳动。我国已在 IBM PC/XT、AT、APPLE-II、TRS-80 等微机上实现用交叉汇编的方式对诸多系列单片机进行编程,并具有排错调试功能。这种方法必须借助微机系统,它只解决了编程的方便和快速问题。

3. 模拟调试开发:这种方法仅利用软盘程序即可对单片机进行程序的模拟开发,具有编程、程序汇编、调试、排错功能。用模拟调试方法开发,必须在微机系统上建立被开发单片机的开发环境,也就是用所选用的微机资源来模拟单片机的结构,并用该微机的指令模拟单片机指令的执行过程。这样就比交叉汇编开发大大前进了一步。它可以对单片机进行排错调试,并可进行程序执行过程的仿真,即具备单片机应用系统开发过程中所需的全部功能(编程、排错、调试、仿

真)。可完成程序的输入和编辑、用户应用系统的调试和仿真(用户应用系统资源状态的读出和修改,用户程序的调试和仿真)。对程序可单步运行、跟踪运行、设置断点、全速运行等,真正做到仅用软件对单片机进行开发,并可通过 EPROM 写入器将经过模拟调试好的机器码程序写入到用户使用的 EPROM 中。这对业余开发者和教育系统开发单片机是极为适合的,也是对单片机进行开发的一个重要手段。国外许多家公司在 IBM PC/XT 等系统机上专门为各种单片机(包括 8048、8051、8096、6805、Z8 等)提供模拟调试开发软件。该系统通常由三部分组成即交叉汇编、排错/模拟软件包、EPROM 编程板。

4. 单片机单板机开发装置:它具有使用方便、价格便宜等特点,既可编程又可排错调试。目前国内已开发了多种用 8035(8039)或 8031 单片机构成的各种单板机,本讲座推荐使用的 TD-I、TD-II、TD-III 单片学习开发机就是这个机种中实用而廉价的机型。这类机器作为学习机还可以,作为开发工具就有些不足。

5. 评价板开发装置:它是单板机开发装置的改进型,增加了 RS-232C 微机系统接口,可在微机系统支持下进行联机开发单片机,也可以视为交叉软件开发或模拟调试开发与单片机单板机开发装置的结合。

此种开发也称联机评价调试系统开发,又称在线开发。在微机上利用交叉汇编来编程,通过 RS232C 接口将汇编好的机器码传递给评价板,控制其运行,看是否满足预定结果。如不满足,可进一步修改程序,直到满足全部预定要求为止,它为程序的排错调试提供了一个硬件环境。此方法在我国使用较为普遍,可满足一般应用系统的开发需要,且投资不大,除所用系统机以外,评价板在几百元~两千元之间。另外,也有不依靠微机系统,可独立进行汇编的,但价格较贵一些。这种方法用评价板取代了昂贵的在线仿真器,但对真实环境的模拟还相差较大。然而这种方法最适合目前我国国情,可使编程和开发效率大大提高。

6. ROM 仿真器:ROM 仿真器特别适合于单片机的开发,因为单片机本身就是一台完整的计算机最小应用系统,所谓单片机的开发,其主要工作是对在片 EPROM、E²PROM 或外接 EPROM、E²PROM 进行编程。

由于单片机组成的完整计算机系统较为少见,故通常采用通用的微机系统来开发单片机。即通常以双机通信的方式对单片机进行仿真开发(如在 IBM-PC 机、APPLE-II 机上)。对两个不同的 CPU 的双机进行通信,最简单的方法是采用公用存储器,利用系统微机的 RAM(即公共存储器)作为目标机(单片机)的 ROM,故由此得名,称为 ROM 仿真。开发中目标机的 ROM 常采用 EPROM(E²PROM),故也称为 EPROM(E²PROM)仿真。

ROM 仿真器结构简单,通用性强,原则上可以对任何

或 μC 进行仿真。但由于它是通过 24 脚 (或 28 脚) 的 EPROM 插座来对目标机进行仿真的, 地址范围将受到限制, 对目标机排错调试功能较弱。由于其通用性强, 仿真速度快, 并可全面考核单片机应用系统的综合性能, 因此很受重视, 并得到广泛应用。

7. CPU 仿真器: 由于单片机是一台完整的计算机, 是一个最小的应用系统, 故对单片机进行 CPU 仿真的难度将大大超过一般的 μP 的开发。因为有的地址线、数据线、片内 I/O 等没有引出脚 (特别是 EPROM、ROM 版本的芯片)。

Intel 公司单片机的仿真器有两类: 一类是通用的在线仿真器, 如 ICE-51/PC、ICE-5100/252、ICE-5100/452、ICE-5100/044 等, 可以开发 51 系列单片机产品; 另一类是简易型仿真器 EMV-51, 仿真功能受限, 缺乏实时记录功能。

仿真器使用 ASM-81 宏汇编, PL/M-51 高级语言, 连接/浮动程序, 库实用程序, 二进制到十六进制转换程序。只要不断更新软件开发手段, 就可缩短单片机的开发周期。

单片机应用系统开发者选择单片机机种的重要因素是看该机型是否具备强有力软件开发工具的支持和是否容易编程。

目前国外盛行用 HLL (High Level Language) 高级语言交叉编译程序来取代传统的汇编语言编程。仅用于 8051 开发的 HLL 交叉编译程序就多达几十种, 例如 AA 554-8051、C 8051、BSO/PLM 8051、D 86 PLM 51 NL、MICRO/C-51、8051 C、PLEX 51 等。采用 C、PL/M、Pascal 高级语言, 可在 PC 机、VAX 机上运行编译程序, 输出汇编源机器码, 可重新定位目标码等。

与使用汇编语言编写程序相比, 使用 HLL 具有程序短、易于编写、便于软件维护、确保程序的可移植性、达到缩短单片机产品的开发周期等优点。

单片机软件开发的特点与方法

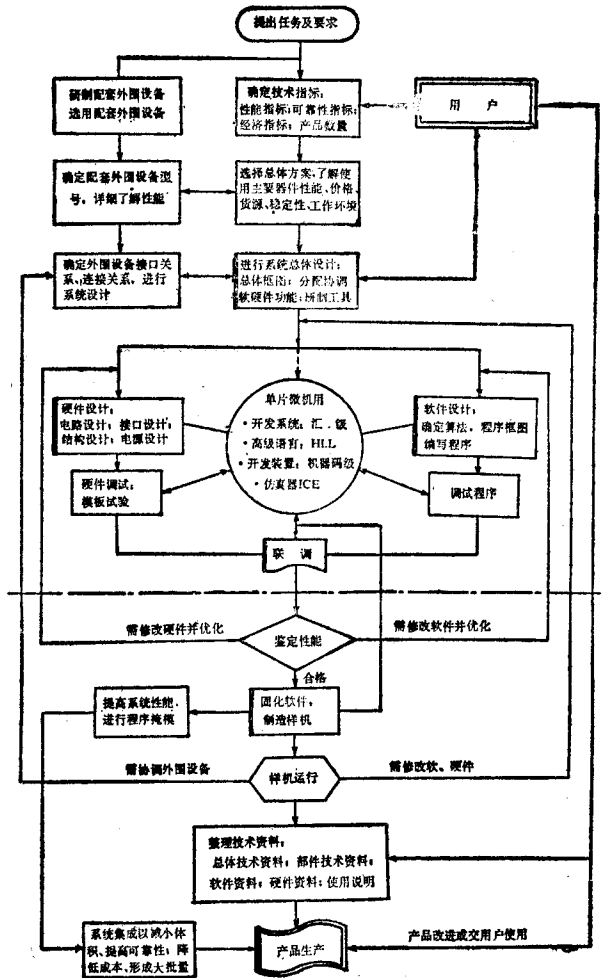
由于单片机通常是应用系统而设计的, 本身一般不具有自我开发和编程的能力, 因此必须借助于开发工具来开发。

单片机最突出的特点是其本身就是一个完整的应用系统, 可以通过对单片机的选型和多个联用满足不同要求。若无特殊需要, 不必进行扩展 (如 ROM、RAM、I/O、A/D 等扩展)。而是合理选用以达到最佳利用单片机的资源, 在设计时, 通常可留有适量余地。

单片机既然是一个完整的应用系统, 必然与外界有较多的联系, 这些联系通常通过 I/O 接口进行, 以满足用户的不同要求, 单片机的片内接口有如下几种可供用户选用:

1. 并行接口: 可达 7×8 bit, 68 I/O (75008)。
2. 串行接口: 新设计的片内通常都有。
3. 中断控制器: 都有。
4. 定时器: 都有, $(1 \times 8) \sim (4 \times 16)$ 。
5. A/D 转换器: MC 6805 R 2 / R 3 / R 5、MC 68 HC 0 5 P 8 P、8051 GA、8098、 μPD 75328、 μPD 78 $\times \times$ 、MC 68 HC 11, $(4 \times 8$ bit) \sim $(8 \times 10$ bit)。
6. D/A 转换器: MN 1413 \sim MN 1416。
7. DMA 控制器: Z 8800、NS 455、75206。
8. 锁相环: MC 6805、MC 146805 T 2。
9. 频率合成器: 65 SC 150、MC 6805、MC 146804 T 2。
10. 字符发生器: NS 455。
11. 波特率发生器: NS 455。

12. 声音发生器: SM 530。
13. 监视定时器: 8096/8098、MC 68 HC 11、75308/75328。
14. 正弦波发生器: G 65 SC 150、75516。
15. LCD 驱动器: 7514、63105、TLCS-47、TMS-2240、75328/75308、(128 段)、MC 68 HC 05 L 7 FT (906 段)、L 9 FT (640 段)。
16. LED 驱动器: MN 1414、MB/F 84 $\times \times$ 系列、32 I/O (75106)、75308/75328。
17. 荧光管显示驱动器: MN 1450 B、MN 1455 B、75206/208/212/216 A/268。
18. 可编程比较器 (4×8 bit): 75106。
19. 高压 (12V) 输入/输出: 75106。
20. 可掩膜选择上拉电阻: 75106。
21. 可直接推动蜂鸣器: 75328。
22. 可编程上拉电阻: 75328。
23. CRT 控制器: NS 455。
24. 预定标器: PIC 1655 A、TLS-4、MC 68 HC 04 P 2。
25. 管理键盘的扫描子程序: 68 HC 05 D 2、8049。
26. 自动写片的只读程序: MC 1468705 G 2。
27. 脉宽调制器: MCS-96、MC 68 HC 05 M 4 FN。





向 勇 飞

CRC-I型中华学习机带有一个9针游戏杆插座，配上游戏杆进行游戏，既可保护主机键盘又可使游戏逼真自然。购买一个市售游戏杆需花费几十元钱，自制一个要节省得多。

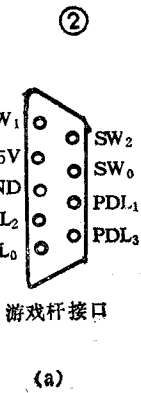
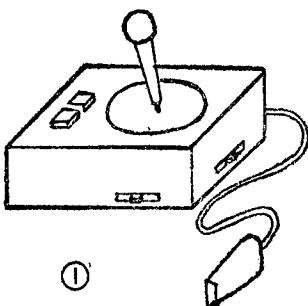
自制的游戏杆外形见图1。图2(a)、(b)分别是主机游戏杆接口引脚排列和游戏杆电路原理图。只要将自制游戏杆内部的元器件按图2要求连接，并经适当调整(详见下文)，游戏杆就能工作了。下面以游戏杆1为例，着重介绍游戏杆机械部分的材料选择与制作步骤。

材料选择

1. 电子元器件：100 kΩ 线性(X型)电位器两只， $2 \times 50 \text{ k}\Omega$ 双联直滑电位器两只，两位琴键开关(拆掉互锁杆)一只，9芯排线(或多芯屏蔽线)两米， $1 \Omega (1/8 \text{ W})$

电阻一只。

2. 金属材料：电位器支架用 $0.35 \sim 1 \text{ mm}$ 厚。长宽分别为130 mm和124 mm的镀锌铁皮(用废罐头盒也可)。摇把支架为 $16 \text{ mm} \times 90 \text{ mm}$ 、厚 1.5 mm 的铁片。 $\phi 3 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ 的螺杆， $\phi 3$



②

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

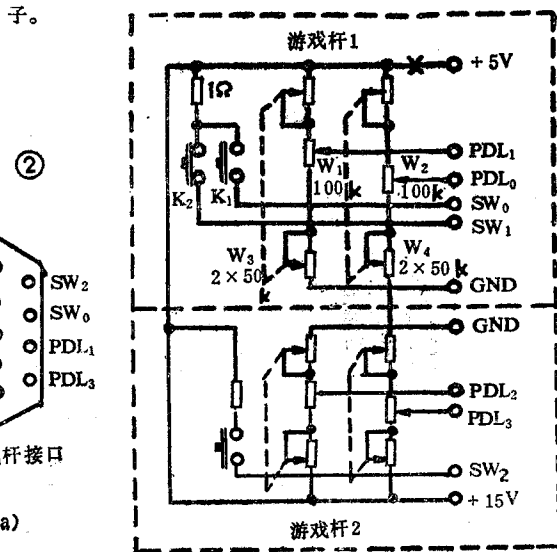
(a)

(a)

(a)

(a)

(a)



(b)

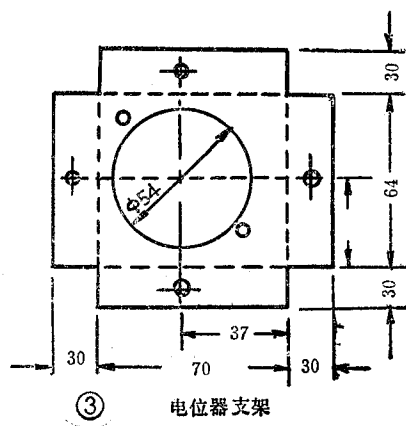
制作步骤

1. 将电位器支架铁皮裁成如图3所示形状，4边沿虚线折90度，用锡焊牢。
2. 两个线性电位器的金属旋转轴按图4所示形状加工。
3. 内外摇杆取长约190 mm的自行车辐条对折，内边距离为2.5 mm(见图5)。再弯成半圆形。外摇杆L约为90 mm，半径R为24 mm，内摇杆L约80 mm，半径R为23 mm。

4. 摇把支架按图6加工。

5. 漏斗形防尘盖用废罐头盖按图7下料。

6. 摇把用一长为70 mm的自行车辐条，在其下部锉一槽，用于插入E型卡簧；其上部插



③

电位器支架

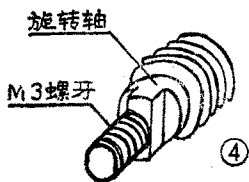
28. 高速输入/输出接口：MCM-96、MC 68 HC 05。
29. 串行外设接口：SPI。
30. I²C总线：Phips公司产品。
31. 二个H桥/300 mA，MC 68 HC 05 H 2。
32. MICROWIRE总线：TMS-1000。
33. 自检ROM：MC 68 HC 05。
34. 计算机操作正常(COP)。
35. 实时时钟中断电路。
36. 内部总线对外开放。

因此，单片机的产品开发特点是：选用合适机型，开发实用软件。单片机产品开发全过程见附图。现说明如下：

·提出任务及要求：在着手系统设计之前，必须确定系统设计的技术指标，这是系统设计的依据和出发点。

·系统总体设计：是开发产品的关键环节。在充分调研的基础上选择好单片机机型和关键元器件；要充分考虑货源、开发工具及外围电路等；还要分配协调好软、硬件功能，通常硬件和软件具有一定的互换性。

从图中可看出，开发单片机应用系统产品，开发工具处于重要地位。在硬件调试、程序调试及联调时，都需使用开发系统，甚至在进行总体设计时，某些技术问题也需要验证。开发系统还是鉴定性能的得力工具，因此，在选用开发系统时，要根据经济实力选择性能优良的开发系统。



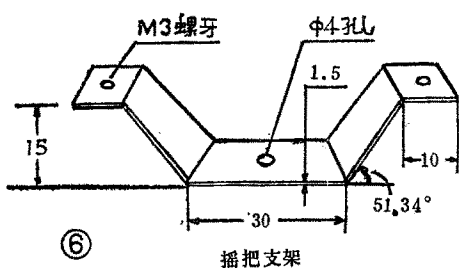
电位器旋转轴

入废自来水笔杆，笔杆内注入环氧树脂，然后在顶端粘上圆球，见图8。

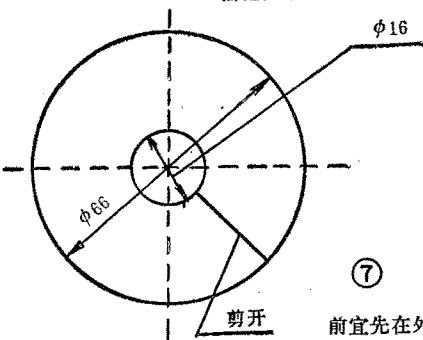
7. 9针插头市场很少有售，故需要自制。见图9，外壳材料可用废罐头盒。大、小敷铜板的9针孔距必须与主机插座孔距一至，敷铜板4边要留有铜泊，以便与外壳焊接。

8. 外壳用三合板制成长×宽×高为130×88×53(mm)的小木盒，按图1所示相应位置开孔和槽。

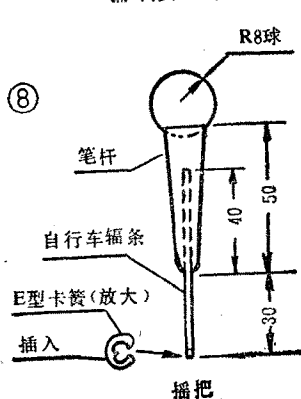
组装与调试



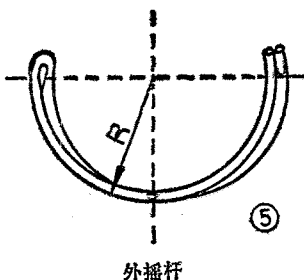
插把支架



漏斗形防尘盖



插把



外插杆

组装将上述加工好的零部件，按图10、图11及图12进行组装。琴键开关安装

前宜先在外壳内粘上两块木块，然后用自攻螺丝将琴键开关固定在木块上。电位器支架用φ3mm螺丝固定在面板下，两个直滑电位器(图2中的W₁、W₂)安装在外壳内的底部，并使滑杆伸出外壳侧面的槽，以便调节。

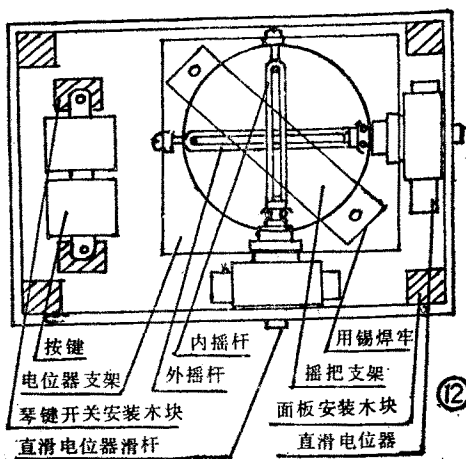
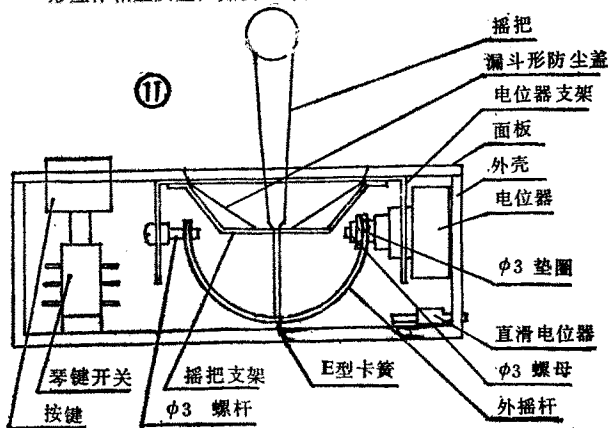
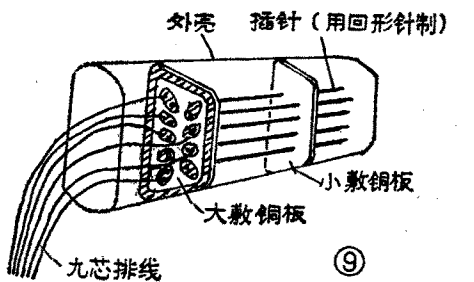
各个电子元件直接焊接在游戏杆外壳内部。最后用9芯排线将各信号端接到9针插头。

组装后的游戏杆，摇动插杆时应无阻滞。

用万用表(×1k档)测9针插头的2脚(+5V)与3脚(GND)之间的电阻，同时摇动插把或按下琴键开关，阻值约为75kΩ。如不对，须仔细检查。

正常后，在图2(b)电路中的“×”处串入电流表，并将游戏杆与主机相联。开启主机，摇动插把时总电流为0.1~22mA，按琴键开关时总电流可上升至40mA左右。

装入游戏软件，运行后置插杆于垂直位置，分别调整外壳侧面的两个直滑电位器，使屏幕中的被操纵图形处于静止；将插把向前、后、左、右推动，观察屏幕中的图形是否作相应的运动，如运动方向相反，可将电位器W₁(或W₂)的非动触点引线对调，使运动方向相符。按动琴键开关，屏幕中图形应作相应反应，如发炮等，至此调试完毕。





封面说明

广东佛山新为公共天线器材厂在国内全权代理德国保利通天线器材,隆重推出以全新概念设计制造的300 MHz 28 频道邻频前端:

(1) 全积木式结构无射频接线,组合灵活、多功能、高性能、高可靠、扩展性强、造价低。全铸铝合金外壳,防锈、美观、坚固耐用、屏蔽数高于75 dB。

(2) 独家采用内装中频调制器的开关预置程控卫星接收机,作为积木式前端的一个标准组件,性能达到准专业水准,可靠性高,完全消除卫星接收频道的误操作。

(3) 所有频道的中频通道(38/31.5 MHz)和卫星机的二次中频(480 MHz)都采用专为中国邻频系统研制开发的高性能声表面波滤波器,邻频干扰抑制功能卓著。

(4) 所有频道都与同一个高精度、高稳定度的基准频率锁相,提高了远距传输后用户信号质量。供销部:佛山市福宁路16~24号,传真(0757)638688。

国际广播电视设备展览会于九月在京举行

经广播电影电视部和对外经济贸易部批准,由中央电视台、中国电影电视技术学会和中国电子学会主办的第三届北京国际广播电视设备展览会,于1991年9月6日至10日在中国国际贸易中心举行。

届时,将展出国内外各广播电视设备制造厂家生产的广播电视设备,包括广播电视中心设备、广播电视发射和传送设备、音频及通话设备、演播室灯光控制器及灯具、专用仪器设备、雷达通信设备、电影设备、胶片及磁带、卫星电视播出设备、先进的广播电视节目制作

设备、计算机应用及电台、电视台规划管理用的辅助设备等等。许世杰

高精度频率计

西安电子科技大学研制成功相检宽带测频高精度频率计,并通过陕西省教委组织的技术鉴定。该频率计采用了相检宽带测频技术,它是利用两频率信号间的量化相移分辨与最大公因子频率值及两比对信号频率值间的关系,以相位检测的方法实现中、高频宽频率范围的高精度测量,经专利查新和专家鉴定确认该技术属于国际首创。用宽带相检测频技术与计算机先进技术相结合研制的高分辨率频率计,具有比测频率范围宽、测量精度高,设备结构简单等特点,性能价格比远远优于国外同类型仪器,该仪器解决了国内急待解决的高精度非标准频率源的比对问题,具有很大的推广价值。 韦 铭

微机优化调度装置

“七五”国家农村节能重点科技攻关项目——DY型电力系统微机优化调度成套装置,已由上海电器技术研究所研制成功,并在广东省罗定县小水电现场通过系统鉴定。

该装置采用三级微机管理,以调频制无线电通信数据传输,配合电能控制管理、电网经济调度和运行、潮流计算及机组最优工况分配等优化软件,实现对罗定县的小水电网进行集中监测和优化调度。实践证明,该装置功能齐全、性能稳定、操作和检修均很方便,达到国内先进水平,在我国各地的小型水电站和小电网中,具有广阔的应用前景。 蒙 时

新型触觉传感器

日本研制成功一种新型触觉传感器。这种传感器的检测部分是由

导电性感压橡胶制成的,当其表面受到压力作用时,立刻就会产生电流。该传感器是在 $6 \times 6 \text{ cm}^2$ 的面积上设置了4096个检测元件,每个元件之间的间隔为1 mm。当 1 cm^2 面积上受到100克压力时,就可以准确地测定出与传感器相接触的物体的形状,并用普通的录像机记录下来,作为视频信号输出。 吴 慧

新型电视机

文字接收电视机 日本富士通公司最近推出BX-29 M 45型文字接收电视机,用它除了可正常收看电视节目外,还能接收并显示文字资料。这种电视机内装大容量存储器,可存储1200页文字资料,包括股票、天气、新闻、娱乐4项内容,可根据需要选择收看。这种电视机配有全功能72键遥控器和13键文字接收专用子遥控器,使用子遥控器既可前、后手动翻页,也可自动翻页,自动翻页速度可在1~180秒范围内任意选择。不收看时,可接通文字传送电源,以自动接收并存储文字资料。

超级多功能电视 日本索尼公司最近推出34英寸超级多功能电视机,其显著特点是具有画中画(PinP)功能。小画面可任意显示在屏幕四角,这样就能同时收看2个频道电视节目了。这种电视还具有自动人工智能图像质量调整功能,卫星电视直接收看功能和操作方法屏上文字提示功能。 沈玉波

视频通道中的高速音频传输

美国加利福尼亚的Fast-Trax数字技术公司宣布,它首创的高速音频传输系统(HAST)可利用现有的NTSC/PAL视频通道作为通信媒介,应用该公司的一项专利技术,将一小时的音频信号压缩到12秒的视频信息中加以传送。数字数据也可编码,与压缩的音频信号在同一频道中一起传输。经过误差校正的数据传输率为980千比特/秒。 路石译

红外线电扇遥控器

苏长赞

多功能红外线电扇遥控器有四种功能：即遥控开关、遥控调速、遥控定时、遥控模拟自然风。使用本遥控器不需对原电扇作任何改动，是一种机外型电扇遥控器。其主要性能如下：

遥控距离 $\geq 8\text{m}$ ；发射器静态工作电流 $\leq 1\mu\text{A}$ ；接收机功耗 $\leq 0.8\text{mW}$ ；接收机控制功率 $\leq 150\text{w}$ ；调速档次分3档；定时时间10~45分；模拟自然风通断比5S/5S。

工作原理

一、发射电路：电路见图1。门1门2以及R1~R3、W1~W3、C1构成自激多谐振荡器，当分别按下S1~S3时，电路产生三种不同的振荡频率。振荡信号经门3及门4~6送至V1，由V1进行功率放大后驱动红外发光二极管V2和V3向外发射红外光脉冲。使用两只红外发光二极管的目的是为了增大发射功率及发射光脉冲的作用面积。门4~门6并联是为了提高门电路的驱动能力。这里门电路采用74系列CMOS六非门74HC04，其工作电压为2~6V，发射器电源电压选3V。如果采用4000系列CMOS六非门CD4069，其工作电压3~18V，在新电池情况下，发射器电源电压选4.5V较合适。由于R5的作用，平时，使门1的输入端为低电平，经四级非门反相后，门4~6仍输出低电平，故平时未接S1~S2时，V1是截止的，整个发射电路的静态工作电流小于 $1\mu\text{A}$ ，故发射器省去了电源开关，仅设置三个功能控制按钮S1~S3。

二、接收电路：接收电路如图2所示。它由前置放大器、锁相环音频译码器、三档交流调压器、定时器、模拟自然风控制器及电容降压的稳压电源等几部分构成。

V2及IC1等组成前置放大器。当红外接收管V1收到发射器的红外光脉冲时，在C1的左边便产生与

光脉冲同频率的微弱电压信号，经C1送入V2及IC1构成的两极放大器进行放大。

放大后的信号经C4后分为三路，分别送至集成锁相环音频译码器IC2、IC4、IC6的3脚。当3脚输入信号的频率与压控振荡器的中心频率f。相符时，其逻辑输出端8脚由高电平变为低电平，输出一个负逻辑脉冲。本电路就是利用这一功能实现对遥控信号的选频。

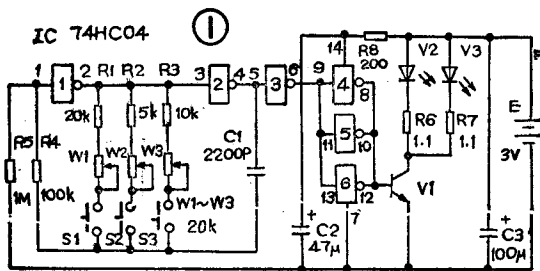
IC2、IC4、IC6中的压控振荡器的中心频率分别与发射电路中S1、S2、S3按下时的发射频率一致。

当按动发射器S1时，IC2的8脚输出一个负脉冲，经V4反相后变为正脉冲，作用于IC3的CP1端。计数器为“00”态，V8和V9均截止，双向可控硅V12、V13截止、C13无充电电流，V14截止，V15也截止，CZ插孔内无电压，电扇处断电状态。可见，本电路具有通电自动置“0”功能。可以保证在电网停电又送电时电扇处断电状态。当IC3的CP1到V4送来的正脉冲作用时，Q1变为“1”，V8导通，V12导通，C13的充电电阻为R21，通过V14，使V15以某一导通角导通，电扇为较低转速。若再按下发射按钮S1，IC3的CP1又得到一正脉冲作用，于是V9导通。由于V13导通，C13的充电电阻为R22($<R21$)，故V15导通角较V12导通时增大一些，电扇为中等转速。同理，若再按动发射按钮S1，则IC3中的CP1又得到一正脉冲，此时，V15导通角最大，电扇转速最高。若再按动一次发射按钮S1，则IC3的Q1、Q2均变为零，V15截止，电扇关掉。适当选择R21与R22可得到三档满意的电扇转速。

当按动发射器中S2时，IC4的8脚输出一负脉冲，作用于由IC5(NE555)构成的单稳态定时电路的2脚，使其进入暂稳态。单稳时间即定时时间 $T \approx 1.1RC$ (R为R25及W，(为C18)，在10分~45分之间可调。进入暂稳态时，IC5的3脚由低电平变为高电平，V16导通，其集电极输出一负脉冲引至IC3的清零端R1和R2，为防止对IC3造成损坏，电路设置了二极管V3将负脉冲短路掉。当IC5的暂稳态结束时，也就是定时时间到时，其3脚由高电平变为低电平，V16截止，集电极输出一正脉冲，经C20引至IC3的清零端R1和R2，使IC3中的两个触发器均被置“0”，即无论原来IC3处何种状态，只要清零端有正脉冲作用，就会使IC3的Q1=Q2=0。这样当IC5的定时时间一到，电扇无论何处档转速均被关掉。

这里需指出，若不按发射器S2(定时按钮)，只按S1(开关与调速按钮)，仍可遥控调速与开关。定时控制可随时加入，如某一时刻按动S2后，那么经过10~45分钟，电扇自行关掉。

当按动发射器S3时，IC6的8脚输出一个负脉冲，



经 V17 反相后变为正脉冲, 作用于 IC7 的 CP1 端。经 C25 与 R31 微分的正脉冲作用于 R1, 使 Q1=0, V20 与 V21 导通, 将第二触发器的置“0”端 R2, 置“1”端 S2 的电位箝在 0.6V, 方波振荡器不能起振。另外, 第二触发器的 CP2 与 R1 同时受 C25 与 R31 微分脉冲的作用, 又因 D2 接于低电平“0”上, 故使 Q2=D2=0, $\bar{Q}2=1$ 。由于 $\bar{Q}2$ 与 V6、V7 的负极相联, 此时 V6 和 V7 均截止, 不影响 V3 和 V9 的基极电位, 电扇恒速运转。当 CP1 受到 V17 送来的正脉作用时, Q1 由“0”变为“1”, V20 和 V21 截止, 不再影响 R2 与 S2 端电位, 方波振荡器起振。由于起振前 $\bar{Q}2=1$, 此时 $\bar{Q}2$ 通过 R32 向 C26 充电, S2 端电位逐渐上升, 经过 $t=0.69 R32 C26$ 时间, S2 端电位升至其翻转电压, 第二触发器被置“1”, Q2=1, $\bar{Q}2=0$ 。C26 通过 V18 及 $\bar{Q}2$ 端迅速放电, 为下次充电做好准备。同时 Q2 端的高电平通过 R33 向 C27 充电, R2 端电位逐渐上升, 经过 $t2=0.69 R33 C27$ 时间, R2 端电位上升至其翻转电压, 第二触发器被置“0”, Q2=0, $\bar{Q}2=1$ 。然后, 重复上述过程, 形成振荡。振荡周期 $T=t1+t2=5S+5S$ 。当 IC7 的 $\bar{Q}2$ 为高电平时, V3 和 V7 截止, 不影响 V8、V9 基极电位, 电扇按原转速正常运转。当 IC7 的 $\bar{Q}2$ 为低电平时, V6 和 V7 导通, 将 V8 和 V9 的基极电位箝在 0.3V 左右, 使其截止, 电扇断电停转, 但由于惯性, 不是马上停转, 而是逐渐减速, 当 $\bar{Q}2$ 又为高电平时, 电扇通电,

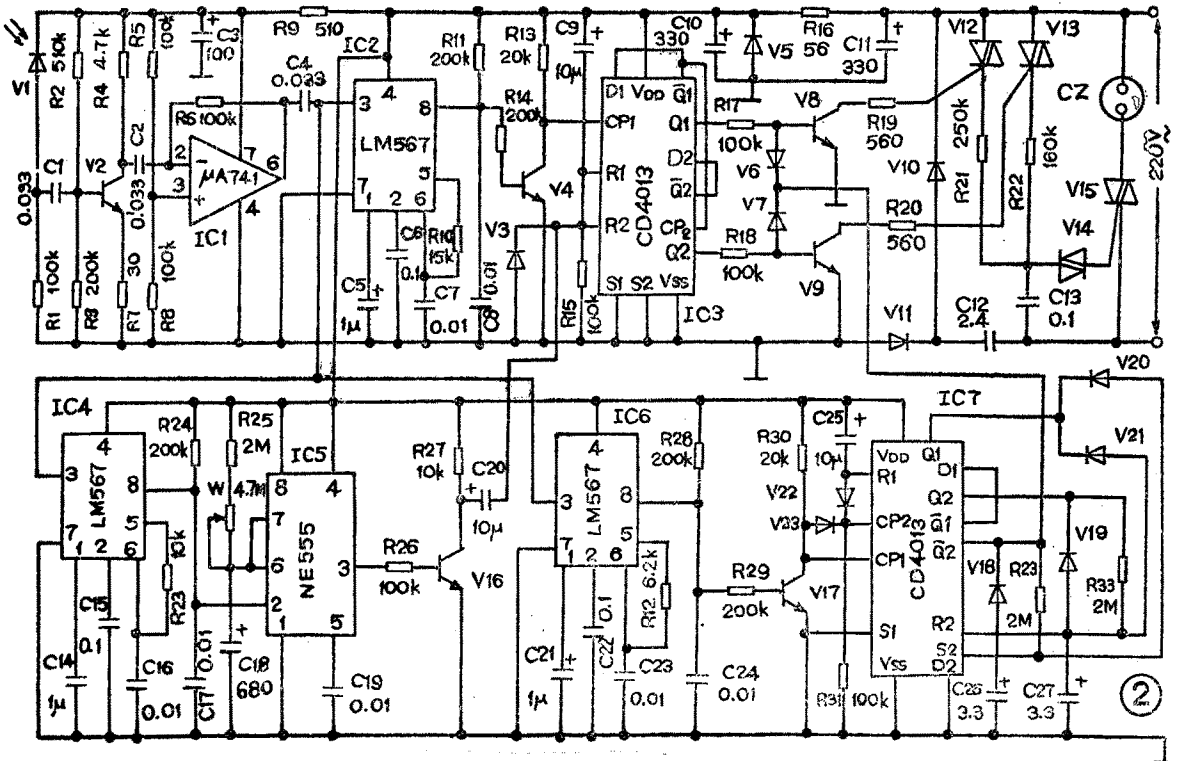
开始加速。这样, 电扇通电 5S, 断电 5S, 从而模拟了自然风的效果。当不需要自然风效果时, 只要再按一下发射按钮 S3 即可。另外, 由于 CP2 与 CP1 同时受到正脉冲作用, 故 Q2=D2=0, 从而保证了停振后 $\bar{Q}2=1$, V6、V7 截止, 电扇按原转速正常运转。V22、V23 在此起隔离作用。

C12、V10、V11 构成电容降压半波整流电路。

元件选用

发射电路中, V1 用 CS9013, 或 3DG130, 要求 $\beta \geq 100$ 。V2、V3 用 SE303、HIR405B、HIR305B $\phi 5$ mm 圆形红外发光二极管。S1~S3 用 5×5 或 6×6 mm 微型轻触开关, 也可选用导电橡胶开关。W1~W3 用微型半可调电阻。电源用两节 5 号干电池或蓄电池。

接收电路中, V1 用 PH302 方形或 HPT605C 等圆形光敏管, $\phi 5$ mm 圆形较方形灵敏度高。IC2、IC4、IC6 也可用 NE567。三极管全部 9013, $\beta \geq 100$ 。V6、V7 用 2AK 或 2AP 型锗二极管。V16、V11 用 1N4004 或 1N4007。V5 用 7.5V/1W 的稳压二极管。其余二极管全部 1N4148。C12 的耐压要大于 400V, 可选用容量相等的电扇电容, 也可用涤纶电容。V12、V13 用 1A/600 双向可控硅。V15 用 3A/600V 双向可控硅, 如 TLC336、TLC386 等。V14 用 2CTS 型双向触发二极管。C13 耐压要大于 160V。R16 用 1/2W 的, 其余电阻



压控变色彩灯

管 庶 安

本文所述的压控变色彩灯电路，输入一个模拟电压，即可控制红、绿、蓝三个基色灯泡点亮的比例，使得混合光的颜色发生改变。输入电压从低到高变化，使混合光的颜色在黑、蓝、红、紫、绿、青、黄、白之间变化。

电 路 原 理

电路如图1(a)所示，首先，集成运放D1-4将A点输入的模拟电压 U_A 加以放大。RP1调节输入电压对彩灯的起控点，使 U_A 中的直流部分不产生控制作用。RP2可调节放大倍数，从而调节控制灵敏度。

D1-1~D1-3用作电压比较器，与R3~R11组成简易模数转换电路，它们将来自D1-4的模拟电压UC转换为三位二进制数字量，每一位去开通或关断对应的可控硅。UC和各比较器的输出电平之间的关系如图2所示。

现将D1-1的工作情况详细分析一下。先计算D1-1负输入端上的参考电位 V_- 。由图1(a)可看出，R8、R11、R10分别将电源电压VDD、D1-2的输出UR、D1-3的输出UG传送到D1-1的负输入端。因此，通过R9的电流 I_{R9} 是：

$$I_{R9} = I_{R8} + I_{R11} + I_{R10},$$

用 $1/8V$ 的。

调 试 要 点

发射机调试：分别按动S1~S3，测量电路总电流在60mA~80mA，表明发射电路工作基本正常。

接收机调试：首先测量V5两端电压，应在7~9V之间，若超出此值应更换V5，过大或过小均会造成锁相环LM567工作不正常。还要注意V5焊接一定要可靠，不可出现开路现象，否则，电路会出现较高电压损坏器件。然后测量IC2、IC4、IC3的8脚电位，均应在3.5~4V左右，否则应检查IC及有关器是否完好。

然后，让电扇处于某一转速，短路一下C17，观察是否经过45分钟自行关掉(W旋至最大)。若不满足要求，可改变R25、W、C18来调整。

必须注意，调试接收机时，人体不得触及电路，以免发生危险。

发射机与接收机联调：将发射机发射管面对接收

由欧姆定律有：

$$\frac{V_-}{R9} = \frac{VDD - V_-}{R8} + \frac{UR - V_-}{R11} + \frac{UG - V_-}{R10},$$

整理上式得出

$$V_- = \left(\frac{VDD}{R8} + \frac{UR}{R11} + \frac{UG}{R10} \right) / \left(\frac{1}{R9} + \frac{1}{R8} + \frac{1}{R11} + \frac{1}{R10} \right).$$

按图中的数据，有：

$$V_- = \frac{1}{8}VDD + \frac{2}{8}UR + \frac{4}{8}UG.$$

这里，UR和UG是D1-2和D1-3的输出，其值为0或VDD。由此可知，在T1、T2、T3和T4期间，参考电位 V_- 各不相同，分别为 $\frac{1}{8}VDD$ 、 $\frac{3}{8}VDD$ 、 $\frac{5}{8}$

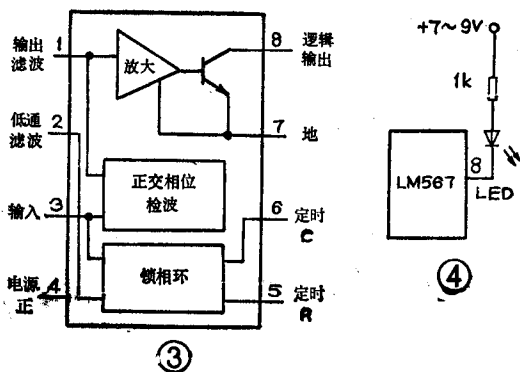
VDD和 $\frac{7}{8}VDD$ 。根据电压比较器的原理，当比较器正输入端上的电位大于参考电位时，比较器输出高电平，否则比较器输出低电平。于是D1-1输出的波形便如图2所示。仿此可分析D1-2、D1-3的工作情况。

应 用 举 例

1. 音调控制变色彩灯

图1(b)所示的频率~电压转换电路，可将音乐信号的基波频率变化转换为电压的变化，再输入到压控变色彩灯电路，从而使混合光的颜色随着音乐的音调变化。这种控制方法使得声、光的配合十分融洽，效果十分明显。图1(b)中，T1为袖珍收音机中的输入变压器，起220V交流电源隔离作用，以保安全。使用时，调节RP1，可调节下限频率起控点；调节RP2，

机接收管(不必正对)，相距8m~10m远，按下S1，调节W1，使接收机中的IC2的8脚变为低电平，停止调节。因距离较远，仪表指示不易看清，可按图4在IC2的8脚与正电源之间接一指示电路，LED亮时，表明8脚为低电平。



模拟鸡狗叫电路

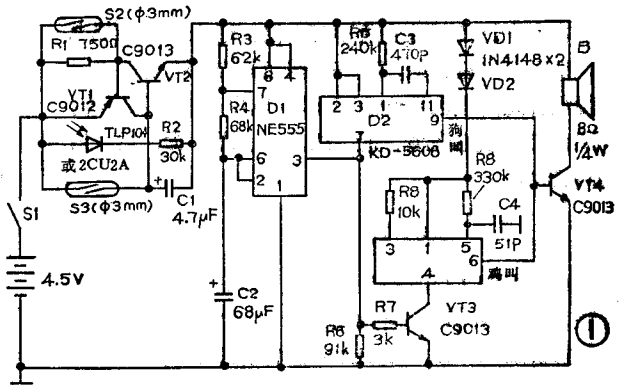
沈绍雷

本文介绍的是一种有趣的电子玩具。电路主要由KD-5609 模拟鸡叫 IC、KD-5608 模拟狗叫 IC 和 555 时基 IC 组成，外围元器件较少，适合业余自制。

玩具电路如图1所示。当干簧管 S3 吸合或 VG 受光照阻值下降均能使 VT2 导通，VT1 也随即导通。此时去掉上述外界条件，VT1、VT2 也一直保持导通状态。时基 ICD1(NE555) 为主体的振荡器产生振荡，从 D1 的 3 脚发出高低变化的控制电位。高电位时，D2 的 7 脚与电源地断开，D2 不工作，而 D3 的 4 脚经 VT3 与电源地接通工作，产生鸡叫声；反之低电位时，产生狗叫声。从而使玩具轮流发出鸡狗叫声。

当将永久磁铁靠近干簧管 S2 时，S2 吸合，VT1 VT2 截止，玩具断电。

电路安装无误，不需调试即可工作。需要注意的是 KD-5609 工作电压大于 3V 时容易产生自激。改



可调节上限频率截止点。

2. 黑白电视的彩色环境渲染

在观看黑白电视图象时，可用变色彩灯进行环境照明，并且使彩灯的颜色随图象内容而变，观众将犹如身临其境，其乐无穷。

用一只光敏管检测黑白图象的亮度见图 1(c)，由于不同颜色的光亮度一般不同，从而可由光敏管输出的电压去控制压控彩灯变色电路，使混合光随图象的亮度而显著地改变颜色，给人以身临其境的感觉。图中的光敏管用普通红外接收管。使用时，调节 RP1，使电路在图象的亮度较暗时开始起控；调节 RP2，使混合光在图象的亮度较高时达到白光水平。

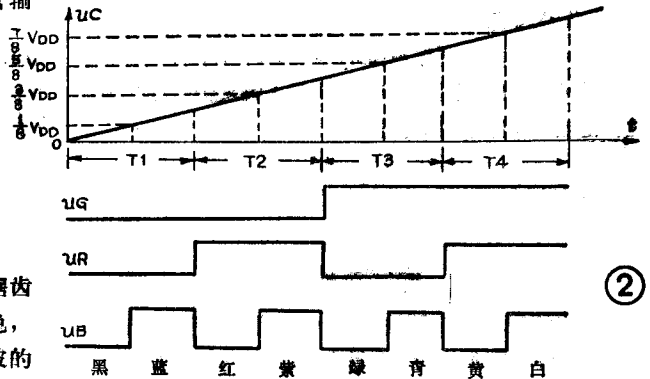
3. 自动变色节日彩灯

如果在图 1(a) A 点输入缓慢变化的三角波、锯齿波、梯形波等，可使混合光按指定的程序改变颜色，使节日彩灯独具一格。图 1(d) 所示为产生三角波的电路。使用时，RP1 应调至中点位置，RP2 约调至

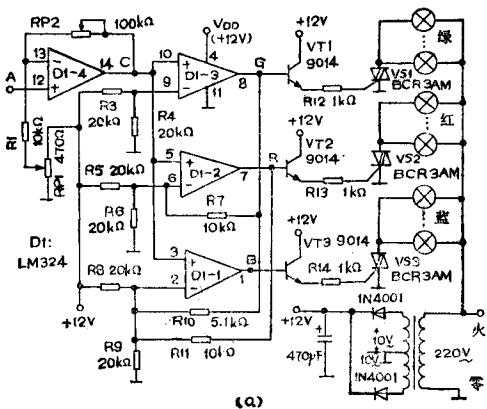
30 kΩ。

4. 音量控制变色彩灯

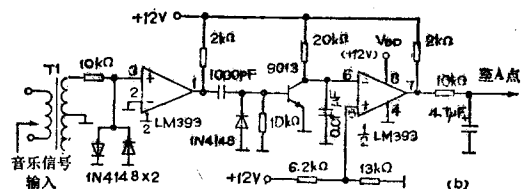
音量一般用于控制彩灯的亮度。如果将图 1(e) 所示的电路接入压控彩灯控制电路，则音量就用来控制彩灯的颜色。这种控制方式亦颇具特色。使用时，RP1 应调至最下端，RP2 视音频信号的强弱而调定。



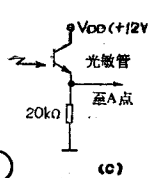
②



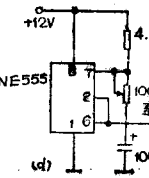
(a)



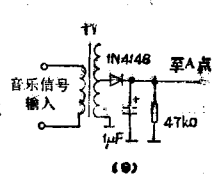
(b)



(c)



(d)



(e)

数显时间继电器

徐文

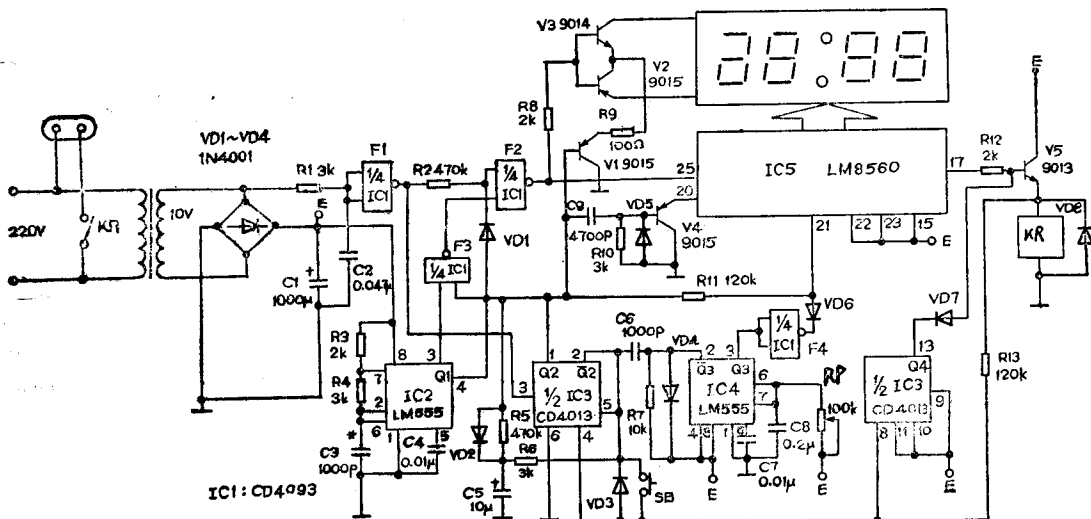
数显时间继电器以其定时精确、显示清晰将逐步取代模拟时间继电器的位置。但其价格较为昂贵,用拨盘开关预置定时时间,操作较为复杂。因此笔者采用市场上廉价的数显时钟电路组件,设计了一种时间继电器电路,沿袭了模拟时间继电器用电位器调整定时时间的特点,定时时间则由时钟电路组件显示。该电路以时钟电路 LM 8560、双基阴显示屏组件为主体,配合控制电路组成。定时预置时间 1 分至 1 小时 59 分可调,定时误差与市电频率稳定度有关,通常在 ± 0.1% 以内。

工作原理

电原理图如图所示,以下分为两步简述该电路工

作过程。

50 赫市电经 F1 整形后输入至由 IC3 组成的 T' 触发器进行分频。输出的 25 赫方波信号作为 F3 的门控信号控制由 IC2 组成的 180 kHz 振荡源,每当 IC3 的 Q2 端为高电平时,IC2 就会输出约含 3600 个脉冲串通过 F3、F2 进入时钟电路 LM 8560 的输入端;同时,由 IC4 组成的宽度可调的单稳电路从 IC3 的 Q2 端上跳至高电平起,输出由电位器 RP 所调定宽度的高电平脉冲,经 F4 反相后控制时钟电路 IC5 的校分端,对定时时间进行预置。根据 LM 8560 的定时预置特性,在定时预置期间(即校分端为高电平期间),每当输入端进入 25 个脉冲后,显示屏上的定时显示值将从 1 小时 59 分起减少一分钟,直至校分端变为高电平,减数停止,显示屏显示相应的定时预置值,因此,调节 RP 改变校分端的低电平时间可以改变预置定时时间,从而使定时时间从 1 分至 1 小时 59 分可调。电路在上述工作过程中,每当 IC3 的 Q2 端为高电平时,三极管 V1 截止,显示屏被消隐;而当 IC3 的



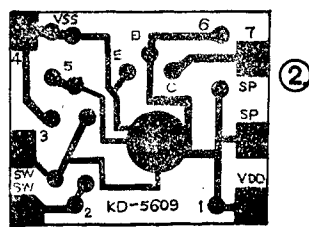
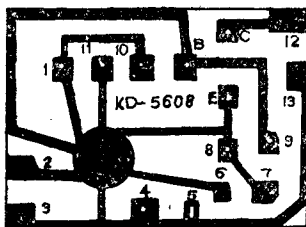
变 R2 的阻值可改变 VG 对光的灵敏度,调整 R3、R4 可改变 D1 的振荡周期;从而改变鸡狗叫的持续时间。

安装时,先用三合板做一空心底座,把除 VG、S2、S3 以外的其它所有元器件安排在底座内将。玩具狗、玩具鸡面对面安装在底座上面。VG 装在鸡或狗的头部露出感光面。S2、S3 装在鸡和狗的背部靠近表面处。再用非磁性材料做一条空心棒,棒内壁用万能胶粘一块永久磁铁,这样就做成一条指挥棒。

玩耍时,将指挥棒靠近 S3 或 S2 就会发出或停止鸡狗叫声。本玩具作天亮呼唤器时可将它放在窗台上,VG 的受光面冲外。作

射击玩具靶时,用手电筒或发光枪照射到 VG 时可发出鸡狗叫声。如用闪光枪时,要求将 C1 断掉。C1 的作用是防止瞬间干扰导致的误动作。

KD-5068、KD-5069 的外形图见图 2。



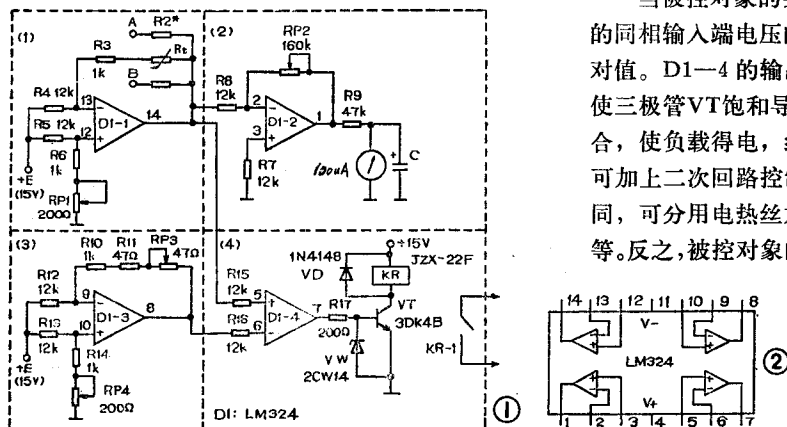
新颖的温度控制器

王江民

本文向读者介绍一种体积小、造价低、安装容易、使用方便，而且设定温度连续可调的温度控制器。这个控制器在工业上可以用于各类生产过程所需恒温的控制。如冷藏室和混凝土产品养护室的温度控制。在农业生产上温床育苗和家禽孵化等温度控制。在家庭中的室温、烘烤炉(箱)及电冰箱的温度控制等。

原理简介

该电路如图1所示。它由温度检测(1)、温度指示(2)、温度设定(3)、温度调节(4)和稳压电源几部分组成。



组成。采用恒温控制方法。

由热电阻器进行温度的检测。热电阻器 R_t 接在由集成运算放大器 D1—1 组成的检测部分的反馈回路中。由于它安装在被控对象处，所以随着被控对象温度的变化而使其电阻值发生变化，即改变了检测部分 D1—1 的输出。

温度的指示由反向比例运算电路 D1—2 和电流表来完成。温度检测部分的 D1—1 的输出信号作为 D1—2 的输入信号，用 D1—2 的输出驱动电流表，从而指示出当前的温度。

温度的设定部分与检测部分相似。把精密电位器 RP3 的阻值调到与设定温度相对应的热电阻器的阻值上。RP3 阻值不同，D1—3 的输出也不同。由 D1—3 的输出的电压，作为电压比较器 D1—4 的一个电压比较基准。不同温度相对应的热电阻器的电阻值可查热电阻器分度特性表或直接按公式计算得出。

当被控对象的实际温度低于设定温度时，D1—4 的同相输入端电压的绝对值小于反相输入端电压的绝对值。D1—4 的输出电压为它的正向饱和电压，从而使三极管 VT 饱和导通，继电器得电，其常开触点闭合，使负载得电，给被控对象加温。若负载功率较大，可加上二次回路控制。加温方法根据实际工作方式不同，可分用电热丝加温和启动蒸气电磁阀用蒸气加温等。反之，被控对象的实际温度高于(或等于)给定温度

时，D1—4 的同相输入端电压值大于(或等于)反相输入端电压值，D1—4 的输出电压低于三极管 VT 的死区电压，VT 截止，继电器失电，常开触点断开，停

Q2 端为低电平时，显示定时预置值。同时在 Q2 端上跳至高电平的瞬间，V4 截止片刻，切断 IC5 的电源，使 IC5 在下一个周期重新预置 RP 调定的定时值。因此 IC4 的输出脉宽一旦调定，每个周期中 Q3 的输出脉宽相同，由于人眼的光学暂留性质，将从显示屏上看到恒定的预置值。在整个预置状态中，LM 8560 输出始终为高电平，但是由于 IC8 的 Q4 端被置于低电平时，因此继电器 KR 并不吸合。

在任一时刻按下按钮 SB，因为二极管 VD8 的作用，只有当 IC3 的 Q2 端为高电平时(此时预置值已确定，定时时间必定为预置值)，电路进入定时执行状态。电容器 C5 存储的电压通过按钮触点加入 IC6 的两个置位端，IC3 的 Q4 端转变为高电平，继电器 KR 吸合，并将高电平信号反馈至 IC3 的两个置位端，使 IC3 的 Q4 端维持高电平，继电器 RP 始终吸合；同时 IC3 的 Q2 端输出低电平不再受触发电平控制，结果使 IC2 停振，IC4 无预置脉冲输出，保证 LM 8560

输入端在市电 50 赫信号控制下进入定时执行过程。屏上显示值从预置值开始减小，直至定时结束，预置显示值被减至零，LM 8560 输出低电平，继电器断开，整个电路回复至定时预置状态，显示预置的时间，以便下次启动。在启动过程中，引入的定时误差小于 20 mS。在定时过程中，若需执行时间结束，则按动一下 SB，由于电容器 C5 上的电压已通过 R5 放电降为低电平，此低电平的加入使 IC3 的置位电平触除，电路亦恢复至定时状态。

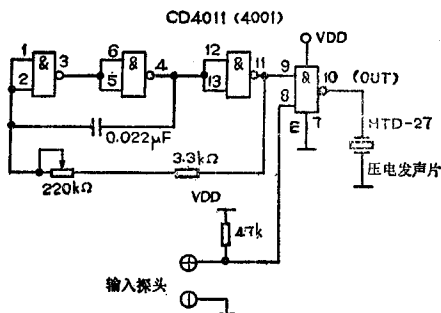
元件选用、安装调试

双阴时钟电路 LM 8560 及显示屏采用市售套件。LM 8560 的管脚排列及显示屏的接线方法可参考 1986 年 9 期《无线电》，预置电位器应用 100 K 多圈电位器，以得到高的预置分辨率。电容器 C₅ 应选用温度特性好、性能稳定的电容器，电路中未标型号的二极管均可用 1N 4148。

发声的通断测试器

利用一片CD4001及少量元器件构成一个能发声的线路通断测试器,耗电少、测试灵敏。该电路如附图所示,前3个与非门构成一串联振荡器,其输出信号送到第4个与非门的一个输入端。当该振荡器的另一个输入端为低电平时,即可输出音频信号,驱动压电陶瓷片发声。

安装时,可以使用单面的印板正面装配。调整220k电位器,可使电路振荡频率与压电片固有频率相同,这时声音最响亮。用这个小装置可测量电阻小于40k的电路连线及远距离电缆的通断情况。

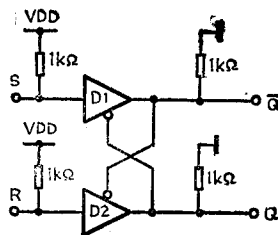


(杜少武 编译)

双稳态多谐振荡器

用一片74125三态集成电路中的两个多余同相门电路可以连成一个RS双稳态多谐振荡器,如下图所示。

电路工作时假定Q端是处于高电位,则上面的门电路D1处于高阻抗,所以它的输出电阻就将Q \bar{Q} 拉向低电位。当在R端输入负脉冲时,就使Q \bar{Q} 变成低电位,便起动上面的门电路而使Q \bar{Q} 变成高电位。当上面门电路的输出Q \bar{Q} 变成高电位时,下面的门电路则不工作,于是Q \bar{Q} 就被拉向低电位。



(周联陞 编译)

止温加。从而实现了恒温控制。

元件选择

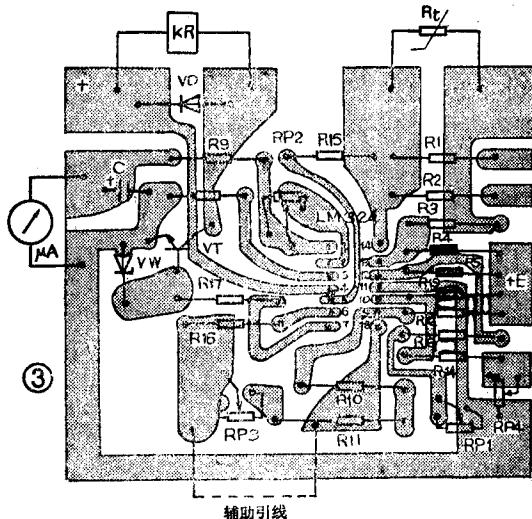
热电阻器为常用的铂电阻器(型号WZB)或铜电阻器(型号WZG)。铜电阻器的测温范围为 $-50^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ 。因铜易于加工提纯,而且电阻值与温度呈线性关系。在测温范围内稳定性好,价格便宜,故一般常选用铜电阻器。铂电阻器的测量范围为 $-200^{\circ}\text{C} \sim +650^{\circ}\text{C}$,但其价格贵,一般用于工业控制上。温度指示所用电流表此处选用 $100\mu\text{A}$ 的电流表。D1选用通用型LM324单电源运放,它共有14个引出脚,图2是它的管脚功能接线图。VT选用3DK4B开关三极管,要求 $f_T \geq 400\text{MHz}$, β 值在80—120为好。继电器KR的选用,可根据控制对象来选择,此处采用JZX-22F-2Z,DC12V型的电磁继电器。RP1~RP4选用W-H7卧式微调电位器。R1~R17均为RTX-1/4W型碳膜电阻器。C选用CD11—25V型电解电容器。

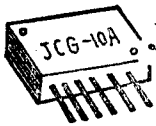
安装与调试

图3是温度控制器的印制电路板,印板尺寸为 $104 \times 95\text{mm}^2$,除电源部分,热电阻器、继电器、电流表外,其它元件均安装在印制电路板上。

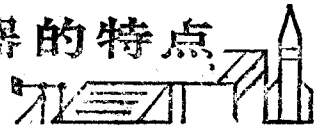
调试要点:电阻R1和R2分别作为表头零度和满度的校正基准。在(除热电阻器Rt暂不接上电路外)各

元器件安装完毕后,把R1接在Rt的位置上(即B点与R3相接),观察电流表指针所指刻度是否为零,若偏离零点,则通过调节电位器RP1,使指针指到零点为止。为保持检测与设定部分元件的对称,也必须把RP4的阻值调到与RP1相等的阻值上。调零工作结束后,把R1(B点)从电路上断开,再把R2接上(即A点与R3相接),同样观察电流表指针是否已指到了满度。若偏离满度,则通过调节电位器RP2,使指针指向满度。调试好后,把R2(A点)从电路上断开,把热电阻器接上电路即可投入使用了。





JCG 型参数固态继电器的特点



伍占禧

参数固态继电器(以下简称 PSSR)是在固态继电器的基础上由我国自行研制成功的一种新型固态继电器。由于它能接受多种电参量的控制,因而比一般的固态继电器有着更加广泛的用途。它可运用于微型计算机(特别是1.5V到3V 低压供电的微型计算机)、电子电路和电桥电路等处,实现接口有隔离的驱动交流工频大容量负载;可以直接和热敏、湿敏、磁敏、光敏等各种敏感元件构成自动控制系统;还可以与各种微功耗电子电路及其它需要无源、负功率操作的自动控制系统连接构成完备的整机电路。

外形与结构

国产JCG型参数固态继电器的外形见图1(a),由于管脚排列采用单列6脚形式,因此适合安装在印刷电路板上。它的底部装有金属散热板,当工作在大电流情况时,可方便地安装在散热器上。图1中有 PSSR 电路符号,在此图上直接标明了各引脚的功能名称。

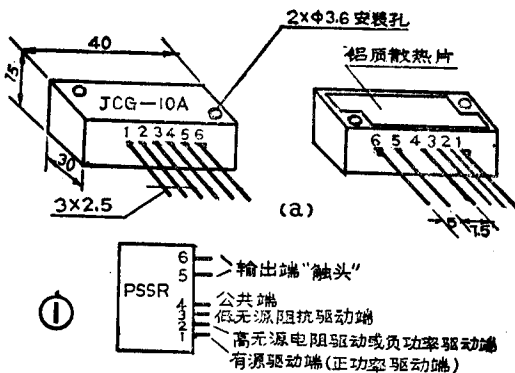
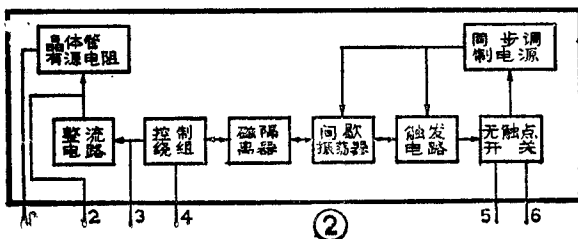


图2为JCG型PSSR的内部电路方框图。其中无触点开关是由单向或双向可控硅组成的,它接受触发电路送来的与交流电网同步的触发脉冲。由同步调制电源供电而工作的间歇振荡器产生一串脉冲群,该脉



冲群中每一个脉冲的宽度都受到经磁隔离器隔离的控制绕组控制,而内部的整流电路、晶体管有源电阻以及低无源阻抗驱动端共同确定并控制着控制绕组的状态。当控制绕组中流过较大的退磁电流时,间歇脉冲振荡器产生的脉冲宽度变窄,从而不能触发无触点开关,使输出端“触头”断开,反之则输出端“触头”闭合。

特点与参数

1. 作继电器使用时有极高的灵敏度。

它的驱动功率很小,约 $2\mu W$ 左右,因此能被微型计算机以及低压CMOS电路的逻辑电平所驱动。

当控制端接入PSSR的1.4脚时为有源驱动,这与一般常闭型继电器的操作情况相同,即有电流从1脚流入,输出端触头断开,无电流流入时,输出端“触头”闭合。

2. 含高无源电阻和低无源阻抗的无源驱动功能。

电子元器件可分为有源和无源两大类。晶体管、集成电路、电子管等为有源器件,而电阻器、电感器、电容器以及某些敏感元件(如热敏电阻)等都是无源元件。在PSSR的驱动端连接上无源元件时,当这些无源元件的阻值在一定范围内改变而引起PSSR的输出端“触头”切换的驱动方式称无源驱动。

JCG型PSSR的2、4脚只能外接纯电阻型敏感元件,其驱动切换点的电阻值——驱动门限值 R 。较大,常在 $20k\Omega$ 以上,因此2脚称为高无源电阻驱动端。驱动特性见图3曲线。

JCG型PSSR的3、4脚可以外接阻抗型(包括纯电阻、纯电感、纯电容)的敏感元件。其驱动切换点的阻抗值——驱动门限值 Z 。较小,常在 $1\sim 2k\Omega$ 之间,因此3脚叫做低无源阻抗驱动端。

我们把高无源电阻驱动和低无源阻抗驱动统称为零功率驱动,因为这两种驱动方式都不需要向PSSR的控制端注入功率。

3. 负功率驱动功能。

JCG型PSSR的2、4脚有一个约3伏的直流输出电压,该电压向外接的微功耗电路提供一个很小的工作电流,由于该电流远小于使PSSR输出端“触头”切换的电流值——负功率驱动门限电流值 I_L ,因此PSSR的输出端5、6脚端电压为零,相当于“触头”是闭合的。如果由于外接的微功耗电路的输出状态变化,使得它

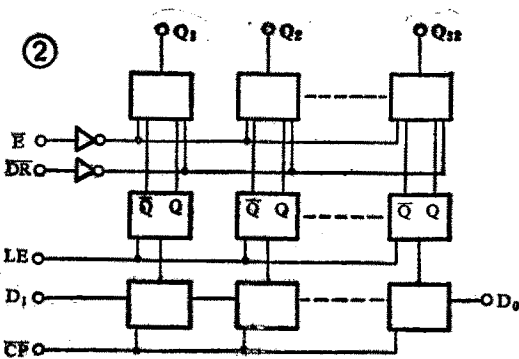
LD32 型液晶显示 驱动电路的应用

北京电子管厂三厂 贺松芳

液晶显示器件具有体积小、重量轻、廉价、低电压、低功耗、字迹清晰、寿命长等突出优点，因此得到广泛应用。本文介绍国产液晶显示驱动电路LD32的特性与典型应用线路，供读者参考。

主要特性参数

1. 电源电压: $V_{SS} \sim V_{DD}$ 5~10 V
2. 输入电压 V_{Ii} : $V_{SS} \sim V_{DD}$ 0~ V_{DD}
3. 输出电压 V_{Oj} : $V_{SS} \sim V_{DD}$ 0~ V_{DD}
4. 输出电流 I_{Oj} : 5 mA
5. 静态电流 I_{DD} : $< 5 \mu A$
6. 工作频率 f_i : ≤ 1 MHz



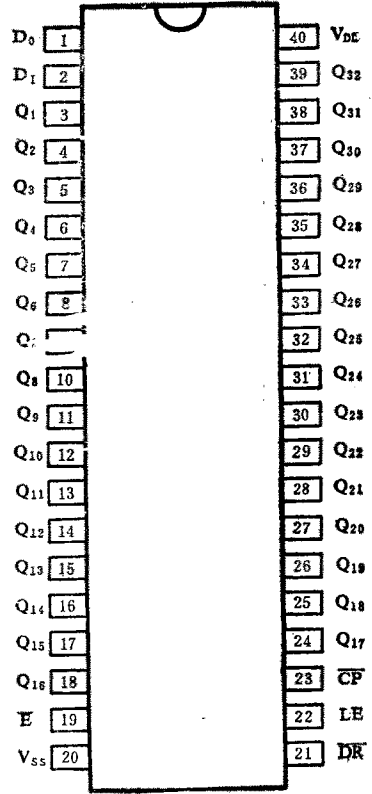
7. 工作环境温度 T_A : -40 ~ +70°C

工作原理简介

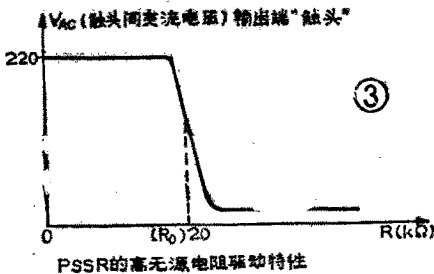
LD32引脚排列如图1所示，引脚功能如下：

- V_{DD} : 正电源，
- V_{SS} : 地，
- D_i : 串行数据输入端，
- D_o : 串行数据输出端，
- CP : 时钟脉冲输入端，下降沿有效。
- LE : 锁存控制端，上升沿有效。

\overline{E} : 控制正逻辑端
 \overline{DR} : 控制负逻辑端，

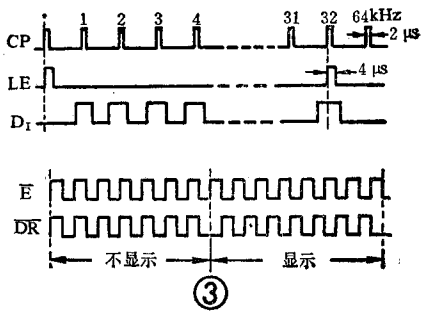


从PSSR的2、4脚吸入的电流大为增加以至超过负功率驱动门限值电流 I_0 ，这时PSSR的输出端5、6脚端电压等于电源电压，相当于“触头”断开，我们把这种继电器的控制端向外送出功率进行操作的方式称负功率驱动。



JCG型PSSR的主要技术指标如下：

1. 输出端额定工作电压($U_{s.s}$)为交流220V。
2. 输出端额定工作电流($I_{s.s}$)为1、5、10、20 A等系列。
3. 通态压降($U_{s.c}$): $\leq 2V$ ($I_{s.c}=1A$ 时, 为3伏)
4. 正功率驱动电压($U_{1.s}$)为1~100V(直流)
5. 正功率驱动电流($I_{1.s}$)为2~500 μA
6. 零功率驱动:
 - a. 高无源电阻驱动端门限阻值(R_0)为10~100 k Ω
 - b. 低无源阻抗驱动端门限值(Z_0)为0.5~10k Ω
7. 负功率驱动端开路输出电压(U_0)为3V \pm 0.5V
8. 负功率驱动端输出电流门限值 ($I_{02.s}$)为20~200 μA 。
9. 控制端与输出端隔离, 绝缘电阻 $\geq 100 M\Omega$ 。

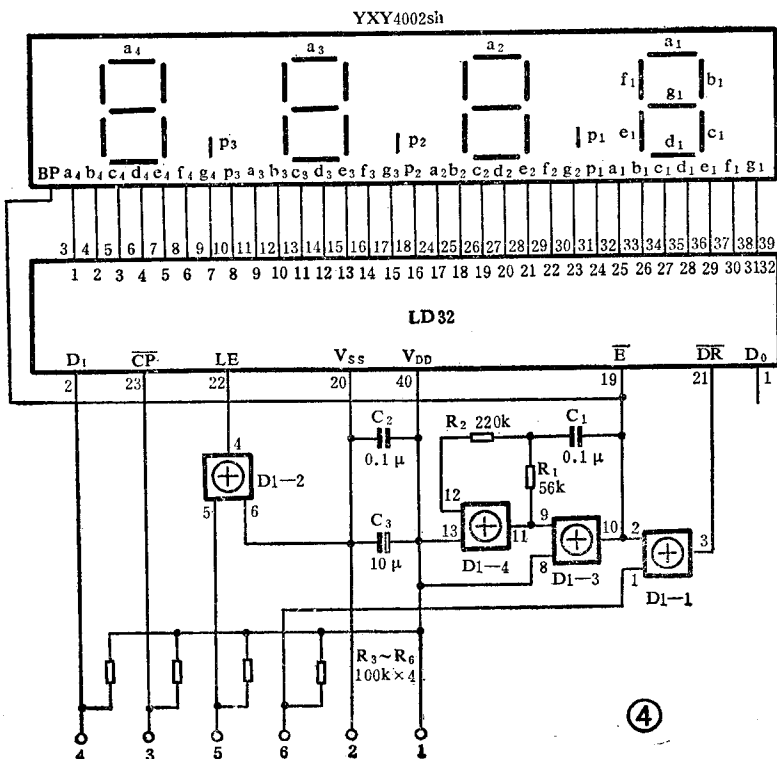


$Q_1 \sim Q_{32}$: 数据并行输出端; 显示驱动端。

LD 32 为 CMOS 集成电路, 它的逻辑框图如图 2 所示。内部包括 32 位移位寄存器, 32 位锁存器, 32 段驱动器。一帧 (32 段) 显示信息通过 D_1 串行输入口在 \overline{CP} 的下降沿逐一送入 32 位移位寄存器。然后由 LE 上升沿置入对应的 32 位锁存器, 再经相应输出端驱动液晶显示字、符段。 \overline{E} 、 \overline{DR} 端作为显示用脉冲输入端, \overline{E} 端脉冲波形与显示器背电极 BP 端波形同相位, \overline{DR} 端脉冲波形要求与显示器背电极 BP 端波形反相位。LD 32 还设有串行数据输出口, 可实现多片联用以扩展显示数位。主要输入端波形如图 3 所示。

LD32 的应用

图 4 所示为 LD 32 与 YXY 4002sh 型液晶显示



器组成的 4 位液晶显示组件原理图。该组件对外有 6 个输入端: 两个电源输入端, 4 个信息输入端, 可以很方便地实现与微机、单片机等接口。工作原理简介如下: 组件中用了一块四异或门 D1, 它的型号为 MC 14070, 以其中 D1-3、D1-4 两个门组成脉冲发生器。脉冲频率由 R_1 、 C_1 的数值确定。D1-3 输出方波加至液晶显示器 BP 端和 LD 32 的 \overline{E} 端, D1-1 门通常情况下为反相门, 即将 D1-3 输出的方波反相加至 LD 32 的 \overline{DR} 端, 以满足 LD 32 对液晶显示器字符段显示逻辑要求。当组件第 6 端接地时, D1-1 成为同相门, 即加在 \overline{DR} 端的方波不反相, 从而实现了显示消隐作用, 但并不清除 LD 32 锁存器中内容。D1-2 门接为同相门, 可使 LE 信号适当延时, 以保证锁存信号 LE 与移位信号 \overline{CP} 更好地匹配。其他前面已介绍不再叙述。应注意的是, 由于 LD 32 电路并不带有译码器, 所以凡需显示内容须先经微机进行软件译码, 然后按图中要求顺序送入 LD 32 锁存并驱动显示段。

LD 32 与特种用途的显示器组成多功能字、符、图形 (静止图形) 显示组件。可方便地应用于汽车仪表, 办公室自动化仪表, 各种智能化、便携式仪表, 以及其他类黑白、彩色液晶显示的微机、单片机的终端显示。

LD 32 可作为其他指示驱动器, 如电平指示; 也可独立驱动发光二极管以实现不同的用途; 还可作为 32 位串入并出的移位寄存器用。

飞利浦北京维修服务中心成立

为适应国内客户日益增多的需要, 飞利浦公司最近在北京成立了维修服务中心。该中心下设家用电器服务部、专业器材服务部和展售部。家用电器服务部维修飞利浦音频、视频产品及冰箱、洗衣机、小型电器等; 专业器材服务部专修飞利浦电子光学及测试仪器、工业科学及分析仪器、专业音响、旅店保安系统等; 展售部除陈列先进的飞利浦家用电器和电子产品外, 还销售飞利浦家电产品、电话交换机和办公室自动化设备。

· 本刊讯 ·

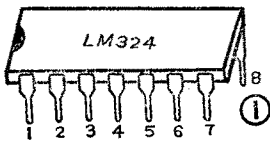
责任编辑 王秀秀

LM324 四运放的应用

李 洪 明

LM 324 是四运放集成电路，它采用 14 脚双列直插塑料封装，外形如图 1 所示。它的内部包含四组形式完全相同的运算放大器，除电源共用外，四组运放相互独立。

每一组运算放大器可用图 2 所示符号来表示，它有五个引出端，其中“+”、“-”为两个信号输入端，“V₊”、“V₋”为正、负电源端，“V_o”为输出端。两个信号输入端中，V_{i-}(-) 为反相输入端，表示运放输出端 V_o 的信号与该输入端信号的相位相反；V_{i+}(+) 为同相输入端，表示运放输出端 V_o 的信号与该输入端信号的相位相同。LM 324 的引脚排列见图 3。



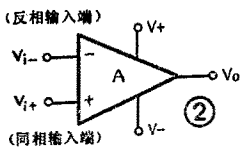
LM 324 的引脚排列见图 3。

由于 LM 324 四运放电路具有电源电压范围宽，静态功耗小，可单电源使用，价格低廉等优点，因此被广泛应用于家用电器、电子玩具、报警装置、自动控制等电路中。下面介绍应用实例。

一、反相交流放大器。

电路见图 4。此放大器可代替晶体管进行交流放大，可用于扩音机前置放大等，特点是电路无需调试。

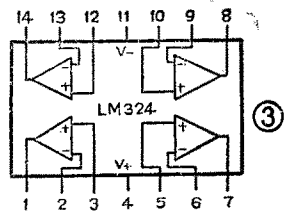
放大器采用单电源供电，由 R₁、R₂ 组成 $\frac{1}{2} V_+$ 偏置，C₁ 是消振电容。放大器电压放大倍数 A_v 仅由外接电阻 R_i、R_f 决定：A_v = -R_f/R_i。负号表示输出信号与输入信号相位相反。按图中所给数值，A_v = -10。此电路输入电阻为 R_i。一般情况下先选取 R_i 与信号源内阻相等，然后根据要求的放大倍数再选定 R_f。C₀ 和 C₁ 为耦合电容。



二、同相交流放大器。见图 5。同相交流放大器的特点是输入阻抗高。其中的 R₁、R₂ 组成 $\frac{1}{2} V_+$ 分压电路，通过 R₃ 对运放进行偏置。电路的电压放大倍数 A_v 也仅由外接电阻决定：A_v = 1 + R_f/R₁，电路输入电阻为 R₃。R₁ 的阻值范围为几千欧~几十千欧。

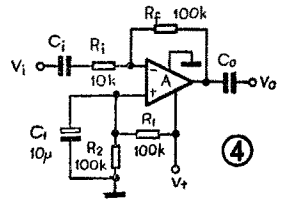
三、交流信号三分配放大器 (图 6)。此电路可将

输入交流信号分成三路输出，三路信号可分别用作指示、控制、分析等用途，而对信号源影响极小。因运放 A₁ 输入电阻较高。运放 A₁~A₄ 均把输出端直接接至负输入端，信号输入至正输入端，相当于同相放大状态时 R_f = 0 的情况，故各放大器电压放大倍数均为 1，与分立元件组成的射极跟随器作用相同。R₁、R₂ 组成 $\frac{1}{2} V_+$ 偏置，静态时 A₁ 输出端电压为 $\frac{1}{2} V_+$ ，故运放 A₂~A₄ 输出端亦为 $\frac{1}{2} V_+$ ，通过输入输出电容的隔离作用，取出交流信号，形成三路分配输出。



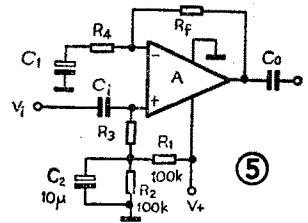
四、测温电路 (图 7)。

感温探头采用一只硅三极管 3DG6，把它接成二极管形式。硅晶体管发射结电压的温度系数约为 -2.5 mV/°C，即温度每上升一度，发射结电压便会下降 2.5 mV。运放 A₁ 连接成同相直流放大形式，温度越高，晶体管 B_G 1 压降越小，运放 A₁ 同相输入端的电压越低，输出端的电压也越低。这是一个线性放大过程。在 A₁ 输出端接上测量或处理电路，便可对温度进行指示或进行其它自动控制。



五、有源带通滤波器 (图 8)。

许多音响装置的频谱分析器均使用此电路做为带通滤波器，以选出各个不同频段的信号，在显示器上利用发光二极管点亮的多少来指示出信号幅度的大小。这种有源带通滤波器的中心频率 $f_0 = \frac{1}{2\pi C}$



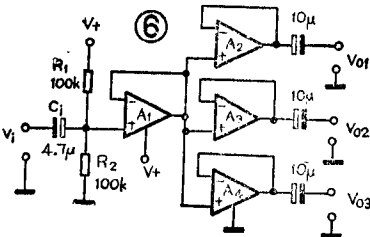
$\sqrt{\frac{1}{R_3} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)}$ ，在中

心频率 f_0 处的电压增益 $A_0 = B_0/2B_1$ ，品质因数 $Q = \frac{1}{2} \sqrt{R_3 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)}$ ，3 dB 带宽 $B = \frac{1}{\pi \cdot R_3 \cdot C}$ 。也可以根据设计确定的 Q 、 f_0 、 A_0 值，去求出带通滤波器的各元件参数值。 $R_1 = \frac{Q}{2\pi f_0 A_0 C}$ ，



$$R_2 = \frac{Q}{(2Q^2 - A_0) \cdot 2\pi f_0 C}, R_3 = \frac{2Q}{2\pi f_0 C} \quad \text{上式中, 当}$$

$f_0 = 1 \text{ KHz}$ 时, C 取 0.01μ 。此电路亦可用于一般的选频放大。此电路亦可使用单电源, 只需将运放正输入端偏置在



$\frac{1}{2} V_+$ 并将电阻 R_2 下端接到运放正输入端即可。

六、比较器

当去掉运放的反馈电阻时, 或者说反馈电阻趋于无穷大时 (即开环状态), 理论上认为运放的开环放大倍数也为无穷大 (实际上是很大, 如 LM 324 运放开环放大倍数为 100 dB, 即 10 万倍)。

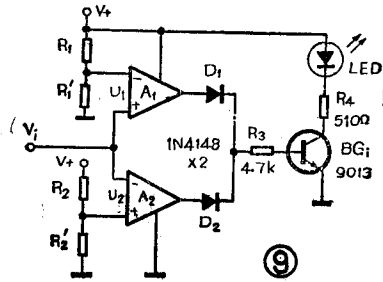
此时运放便形成一个电压比较器, 其输出如不是高电平 (V_+), 就是低电平 (V_- 或地)。当正输入端电压高于负输入端电压时, 运放输出高电平; 当正输入端电压低于负输入端电压时, 运放输出低电平。

图 9 中使用两个运放组成一个电压上下限比较器, 电阻 R_1 、 R_1' 组成分压电路, 为运放 A1 设定比较电平 U_1 ; 电阻 R_2 、 R_2' 为运放 A2 设立比较电平 U_2 。输入电压 U_i 同时加到 A1 的正输入端和 A2 的负输入端之间, 当 $U_i > U_1$ 时, 运放 A1 输出高电平; 当 $U_i < U_2$ 时, 运放 A2 输出高电平。运放 A1、A2 只要有一个输出高电平, 晶体管 BG₁ 就会导通, 发光二极管 LED 也就会亮。若选择 $U_1 > U_2$, 则当输入电压 U_i 越出 $[U_2, U_1]$ 区间范围时, LED 点亮, 这便是—个电压双限指示器。若选择 $U_2 > U_1$, 则当输入电压 U_i 在 $[U_1, U_2]$ 区间范围内时, LED 点亮, 这是一个“窗口”电压指示器。此电路与各类传感器配合使用,

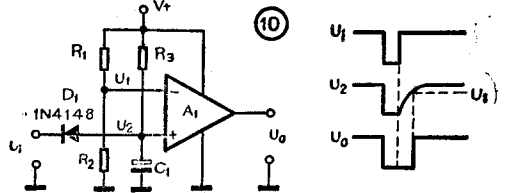
稍加变通, 便可用于各种物理量的双限检测、短路、断路报警等。

七、单稳态触发器

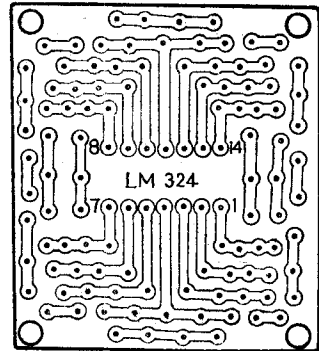
见图 10。此电路可用在一些自动控制系统中。电阻 R_1 、 R_2 组成分压电路, 为运放 A 1 负输入端提供偏置电压 U_1 , 做为比较电压基准。静态时, 电容 C_1 充电完毕, 运放 A1 正输入端电压 U_2 等于电源电压 V_+ , 故 A1 输出高电平。当输入电压 U_i 变为低电平时, 二极管 D_1 导通, 电容 C_1 通过 D_1 迅速放电, 使 U_2 骤然降至地电平, 此时因 $U_1 > U_2$, 故运



放 A1 输出低电平。当输入电压变高时, 二极管 D_1 截止, 电源经 R_3 给电容 C_1 充电, 当 C_1 上充电电压大于 U_1 时, 即 $U_2 > U_1$, A1 输出又变为高电平, 从而结束了一次单稳触发。显然, 提高 U_1 或增大 R_3 、 C_1 的数值, 都会使单稳延时时间增长, 反之则缩短。如果将二极管 D_1 去掉, 则此电路具有加电延时功能。刚加电时, $U_1 > U_2$, 运放 A1 输出低电平, 随着电容 C_1 不断充电, U_2 不断升高, 当 $U_2 > U_1$ 时, A1 输出才变为高电平。请参见图 10 中的波形图。



以上介绍了 LM 324 四运放的几种典型应用, 读者可以将这些应用电路加以组合、改进, 以能重新构成新的功能电路。



⑪

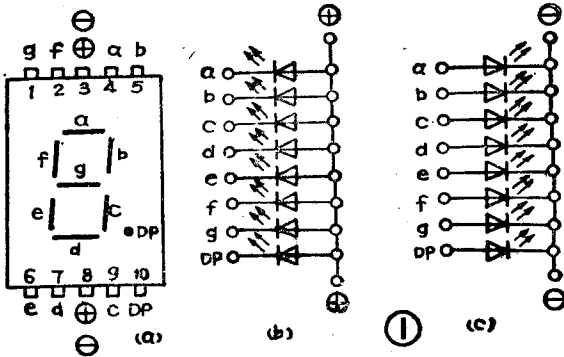
在使用 LM 324 集成块时, 最好加装 IC 插座, 以方便焊接和维修。初学者在实验时, 最好按图 11 制作一块印板, 将 14 脚 IC 插座先焊好, 然后就可以利用这块 IC 实验板来做各种电路实验了。在实验时, 注意首先焊接好外围元器件, 最后再插入 LM 324 集成块。当然, 这块实验板不仅可以做 LM 324 电路实验, 还可做任何 14 脚或 8 脚 IC (如 555 时基电路) 电路实验。使用时注意分清引脚标号, 切勿插反或插错。(有关邮售消息见 47 页左栏第 5 行)

LED 数码管的构造与特点

李 学 芝

LED 数码管是目前最常用的一种数显器件。下面介绍其构造原理、性能特点及产品分类情况。

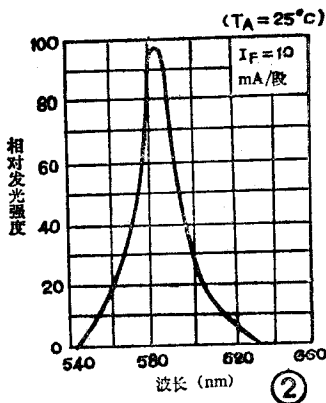
众所周知,发光二极管(英文缩写为 LED)是由半导体材料制成的、能将电信号转换成光信号的结型电致发光器件。如果把发光二极管制成条状,再按照一定方式连接,组成数字“8”,就构成 LED 数码管。使用时按规定使某些笔段上的发光二极管发光,即可组成 0~9 的一系列数字。



LED 数码管的构造

LED 数码管分共阳极与共阴极两种,外形见图 1 a,内部结构如图 1 (b)或(c)所示。a~g 代表 7 个笔段的驱动端,亦称笔段电极。DP 是小数点。第 3 脚与第 8 脚内部连通,⊕表示公共阳极,⊖表示公共阴极。对于共阳极 LED 数码管(如图 1 b),将 8 只发光二极管的阳极(正极)短接后作为公共阳极。其工作特点是,当笔段电极接低电平,公共阳极接高电平时,相应笔段可以发光。共阴极 LED 数码管则与之相反,它是将发光二极管的阴极(负极)短接后作为公共阴极。当驱动信号为高电平,⊖端接低电平时,才能发光。

LED 的输出光谱决定其发光颜色以及光辐射纯



度,也反映出半导体材料的特性。常见管芯材料有磷化镓(GaP)、砷化镓(GaAs)、磷砷化镓(GaAsP)、氮化镓(GaN)等,其中氮化镓可发蓝光。发光颜色不仅与管芯材料有关,还与所掺杂质有关,因此用同一种管芯材

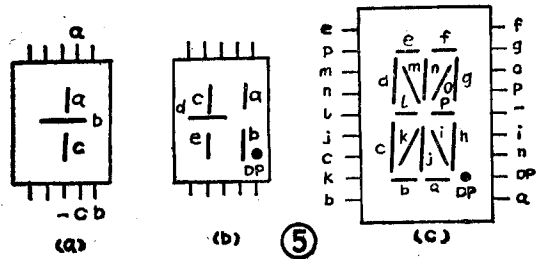
料可以制成发出红、橙、黄、绿等不同颜色的数码管。图 2 示出磷砷化镓黄色数码管的光谱图,其发光峰值波长 $\lambda_p = 585 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$),属于单色光。其它颜色 LED 数码管的光谱曲线形状与之相似,仅 λ_p 值不同。LED 数码管的产品中,以发红光、绿光的居多,这两种颜色也比较醒目。

LED 数码管等效于多只具有发光性能的 PN 结。当 PN 结导通时,依靠少数载流子的注入及随后的复合而辐射发光,其伏安特性与普通二极管相似。在正向导通之前,正向电流近似于零,笔段不发光。当电压超过开启电压时,电流就急剧上升,笔段发光。因此,LED 数码管属于电流控制型器件,其发光亮度 L (单位是 cd/m^2) 与正向电流 I_F 有关,用公式表示:

$$L = K I_F \quad (2)$$

即亮度与正向电流成正比。LED 的正向电压 V_F 则与正向电流以及管芯材料有关。使用 LED 数码管

时,工作电流一般选 10 mA 左右/段,既保证亮度适中,又不会损坏器件。



LED 数码管性能特点

LED 数码管的主要特点如下:

- (1) 能在低电压、小电流条件下驱动发光,能与 CMOS、TTL 电路兼容。
- (2) 发光响应时间极短 ($< 0.1 \mu\text{s}$), 高频特性好,单色性好,亮度高。
- (3) 体积小,重量轻,抗冲击性能好。
- (4) 寿命长,使用寿命在 10 万小时以上,甚至可达 100 万小时。成本低。

因此它被广泛用作数字仪器仪表、数控装置、计算机的数显器件。

问：有一只电容器，上面标有耐压值 250 伏，在此电容器上能否加上 220 伏的市电？

答：在电容器上标出的耐压值 250 伏，这通常是指额定直流工作电压，即表示该电容器长期安全工作的最高直流电压。如果在耐压值前面有“~”符号，它表示交流工作电压，也是电容器的一项指标，表示长期工作时所允许的交流电压有效值。

我们通常所说的市电 220 伏或交流电多少伏就是指交流电有效值，用 U_{rms} 表示。描述交流电大小的量还有最大值 U_m 和瞬间值 u 。最大值 $U_m = \sqrt{2} U_{rms}$ 。

市电 220 伏是有效值，可以用交流电表测出。它

的最大值是 $220 \times \sqrt{2} = 311$ 伏。所以耐压为 250 伏的电容器加上市电 220 伏就会被击穿而损坏。可见应当选用耐压大于 311 伏的、标称值为 400 伏的电容器。

从这里我们注意到电容器耐压标明的是直流工作电压，使用时要注意加在它上面的电压的峰值。对于非正弦的脉冲电压，还要注意到电压的峰峰值。例如，电视机的行逆程脉冲电压，它的正峰电压可达 200 多伏至数百伏，而负峰电压有十几伏到几十伏。它的峰峰值是正峰与负峰的电位差。所以行逆程电容器要承受电压最大值就是峰峰值。

如果加在电容器上既有交流电又有直流电，就要考虑交流成分和直流成分叠加后的最大值。例如滤波电容器的耐压要考虑直流电压加上纹波电压的峰值。耦合电容虽然是用传递交流信号的，但是也有隔断直流的作用，而且往往所承受的直流电压比起交流电压的峰值还要高。

(王昌辉)

LED 数码管的分类

目前国内外生产的 LED 数码管不仅种类繁多、型号各异，大致有以下几种分类方式：

1. 按外形尺寸分类

目前我国尚未制定 LED 显示器的统一标准，型号一般由生产厂家自定。小型 LED 数码管一般采用双列直插式，大型 LED 数码管采用印制板插入式。

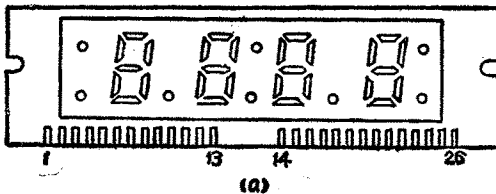
2. 根据显示位数划分

根据器件所含显示位数的多少，可划分成一位、双位、多位 LED 显示器。一位 LED 显示器就是通常

说的 LED 数码管，两位以上的一般称作显示器。

双位 LED 数码管是将两只数码管封装成一体，其特点是结构紧凑、成本较低（与两只一位数码管相比）。国外典型产品有 LC 5012-11 S（红双、共阴），管脚排列见图 3。

为简化外部引线数量和降低显示器功耗，多位 LED 显示器一般采用动态扫描显示方式。其特点是将各位同一笔段的电极短接后作为一个引出端，并且各位数码管按一定顺序轮流发光显示，只要位扫描频率足够高，就观察不到闪烁现象。图 4 是 LTC-612s 型四位共阳极 LED 显示器的外形及内部接线



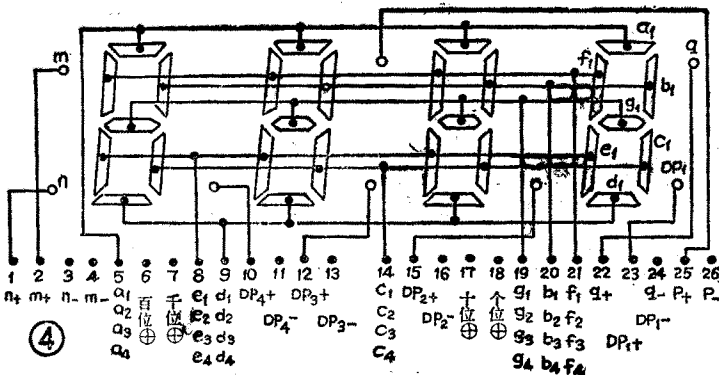
3. 根据显示亮度划分

有普通亮度和高亮度之分。普通 LED 数码管的发光强度 $I_v \geq 0.3$ mcd，而高亮度 LED 数码管的 $I_v \geq 5$ mcd，提高将近一个数量级，并且后者在大约 1 mA 的工作电流下即可发光。高亮度 LED 数码管典型产品有 2ED 102 等。

4. 按字形结构划分

有数码管、符号管两种。常见符号管的外形如图 5 所示。其中，“+”符号管可显示正（+）、负（-）极性，“±1”符号管能显示 +1 或 -1。图 5 (c) 所示“米”字管的功能最全，除显示运算符 +、-、×、÷ 之外，还可显示 A~Z 共 26 个英文字母，常用作单位符号显示。

此外，还可按共阳或共阴、发光颜色来分类。



部分彩色电视机回扫变压器结构参数(一)

袁光明

<p>日立 CWP-132, 137 CRP-143, 144, 149</p>	<p>日立 CWP-350, CRP-450 CAP-168D 福日 HFC-450G</p>	<p>福日 HFC-450</p>	<p>日立 EX-1873</p>	<p>日立 CPT-1808, 1805, 1818 2001, 2005, 2008, 2018</p>
<p>日立 CEP-281, 286 CTP-203, 213, 215 CEP-218</p>	<p>日立 CPT-2125</p>	<p>日立 CEP-320, 230, CTP-236, 281 CPT-1866, CAT-1861 环宇 CTP-281 友声 CTP-20D</p>	<p>日立 CPT-2157</p>	<p>日立 CPT-1468, 1668 CAP-169D</p>
<p>日立 CRP-451D CAP-161D 福日 HFC-451, 161</p>	<p>日立 CEP-321D, 237 CPT-1838, 1852, 2038 金星 C471, 472, 477</p>	<p>将军 D-146D</p>	<p>王丽 K3121S 爱美 K3121S</p>	<p>天星 C-34P, 星座 DCS-405 长海 C-3503 路托斯 DCS-405</p>
<p>海口 C-2006, 日声 C-2006 乐新 C-2006, 2050 樱花 C-2006 路托斯 DCS-601, 2006</p>	<p>皇冠 DH828, 海立 PC-02X 蓬波 DJJ-048, 佳韵, 华海, 南北, 新日, 天屋</p>	<p>王立 PX-1851, 2051 爱丽 PX-1851, 2051</p>	<p>东洋 SE-2038, 1838 海立 HI-1803, 2504 芙蓉 TC-5504, 穿梭, 电声, 南珠, 文乐, 南日</p>	<p>皇冠 TCH-8518 STAR牌 TCH-8520 柯达 HT-1838, 2014</p>

说明:

1. 低压包选用 $\phi 0.27 \sim \phi 0.33$ 的高强度漆包线, 高压包选用 $\phi 0.05 \sim \phi 0.07$ 彩电专用漆包线。
2. 回扫变压器代换原则: ① 两种机型的电源供电电压要基本相同, 目前多数机型为 $100 \sim 115V$ 。
- ② 两种机型回扫变压器提供的阳极高压、聚焦电压基本相近。
- ③ 回扫变压器提供的灯丝电压要相同, 提供的低压供电电压要基本相同。
- ④ 回扫变压器工作电流要相近。
- ⑤ 回扫变压器磁芯尺寸要基本相同。

资料栏责任编辑 薛振远

部分彩色电视机回扫变压器结构参数(二)

袁光明

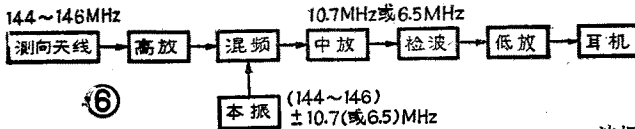
<p>1 2T 2 1300T 4 8T 3 19T 6 3T 5 800T 8 8T 10 105T</p> <p>康佳KK-T918,920</p>	<p>4 8T 1 19T 6 19T 2 3T 3 1300T 5 7T 8 12T 10 90T</p> <p>东洋SE-1401, 日丽RL-303 康艺TE-1401, 星展SE-1401</p>	<p>5 12T 4 3T 8 17T 2 42T 1 800T 10 110T 9 8T 3 800T</p> <p>20英寸罗兰新宝</p>	<p>1 100T 6 8T 7 1300T 5 3T 4 900T 10 40T 8 18T 3 8T</p> <p>快乐HC2061D</p>	<p>2200T 120T 5 7</p> <p>德律风根5000, 5016, 6016, 6060</p>
<p>7 10T 1 15T 2 3T 9 9T 4 103T 10 7T 8 2T 3 800T</p> <p>140S 爱浪、欧丽安14PS, 14VP</p>	<p>4 106T 10 6T 8 2T 6 900T 9 3T 2 2T 3 16T 5 12T 7 900T</p> <p>爱浪、欧丽安-18PS, 20PS 多美KV-20X</p>	<p>11 100T 5 10T 6 1400T 3 16T 7 3T 9 9T 8 300T</p> <p>22英寸欧丽安、丽佳</p>	<p>10 1150T 8 3T 5 1150T 9 108T 7 8T 3 14T 2 800T</p> <p>金星C37-401 C-374 飞跃37D-2</p>	<p>10 1300T 8 3T 5 1300T 9 108T 7 8T 3 850T 1 14T 2 850T</p> <p>金星C475, C46-1 C563, C56-402</p>
<p>1 102T 5 6T 4 1360T 3 1360T 8 10T 6 16T 11 400T 3T 9 10</p> <p>三菱CT-1823, 1823 三菱CT-2032</p>	<p>1 102T 5 7T 4 1400T 3 1400T 6 10T 8 16T 10 400T 3T 9 10</p> <p>乐新18C5320 飞采18C5320 海菱18C5320</p>	<p>6 17T 5 26T 10 3T 7 16T 1 17T 2 900T 4 6T 8 10T 3 2T 12</p> <p>夏普C-3700DK</p>	<p>8 10T 11 16T 4 3T 6 17T 3 880T 10 7T 5 105T 9 2T 1</p> <p>夏普DV-1400 DV-1600</p>	<p>4 1000T 11 1100T 5 900T 6 24T 7 3T 10 14T 1 14T</p> <p>夏普C-1400 C-1801</p>
<p>1400T 1000T 900T 8T 102T 2T</p> <p>夏普C-1403DK</p>	<p>1250T 1250T 900T 8T 102T 2T</p> <p>夏普C-1803DK, 1804DK C-2007DK 海玛C-180</p>	<p>4T 7T 16T 110T 8T 7T 3T 2T</p> <p>夏普C-1401SP C-1411DK 三元C-1411SK</p>	<p>1200T 1100T 880T 13T 3T 14T 44T</p> <p>红 绿 紫 灰 蓝 淡红 白 黑 黄 红</p> <p>(引脚用色线) 夏普C-1416DK</p>	<p>1200T 1200T 900T 12T 3T</p> <p>夏普C-1813, 1814, 1820, C-1826, 1833, 1834, C-1835, 1836, 1837, C-1838, 1839, 1843</p>
<p>8T 100T 1200T 10T 3T 880T</p> <p>夏普C-1404, 1405 天翰1430MK</p>	<p>1250T 1200T 900T 8T</p> <p>夏普C-1805DK C-1850M</p>	<p>102T 7T 15T 10T 3T 15T 900T 3T</p> <p>夏普C-2010, 2092</p>	<p>16T 3T 18T 26T 94T 8T 890T</p> <p>康艺KTN-5131, 5132 KT-8520</p>	<p>16T 3T 18T 26T 96T 8T 550T</p> <p>康艺KTN-3732</p>

80米和2米波段测向机(续)

2米波段测向机的电路原理框图请见图6。它与普通超短波收音机的电路很相似,只是工作频段、接收天线、解调方式以及终端指示器互不相同。2米测向机工作于144~146 MHz的业余频段,采用具有单向性的八木天线,解调方式为调幅检波,终端指示器为耳机;普通超短波收音机工作于88~108 MHz的广播频段,不采用定向天线,用鉴频器解调,终端为扬声器或耳机。

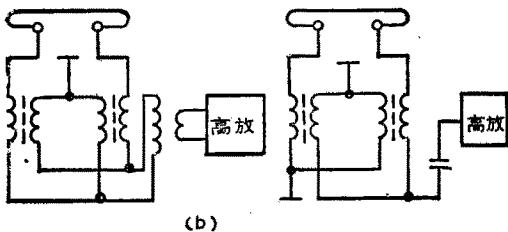
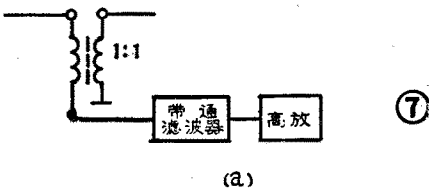
2米测向机在电路上还有如下的特殊考虑:

① 采用宽带传输线变压器进行天线和输入回路的良好匹配,即进行平衡——不平衡变换,使阻抗约为75欧姆的半波振子天线与不对称的输入端匹配,以免信号在输入端产生反射,降低整机信噪比或造成天线方向图畸变等,参看图7a、b。

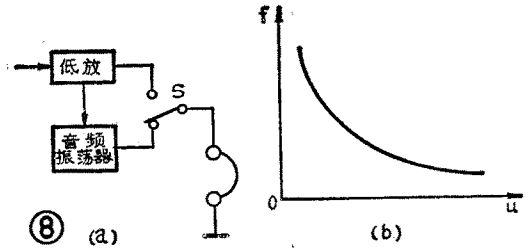


为避免雷电或天线与金属摩擦时在输入回路中感应出强脉冲干扰信号,导致高放管击穿,应在高放管b-e间反向接入一个二极管。

② 采用一次变换。因测向机需在工作频段内迅速连续可调,本振级不能采用晶振,只能采用频率稳定度不高的LC振荡器。这意味着整机的中频通带不能窄于40 kHz,否则就不能保证信号的稳定接收。此带宽对中频为10.7(或6.5) MHz的一次变频电路来说,是容易做到的。若采用二次变频电路,则由于第二中频为465 kHz的通带最多只有10 kHz,而易使信号落在通带之外。使用中需经常调整频率,严重影响测向速度。况且一次变频电路简单、成本低、易制作,又能满足灵敏度和选择性的要求,故被广泛采用。



③ 为保证中放总增益稳定在60分贝以上,每级应加中和电路。考虑到一中放加有增益控制,易因工作点变化影响到管子参数变化,造成输入、输出两中频回路失谐,所以这两个单调谐回路应设计成低Q值(约10~20)的。这样中放的带通特性主要取决于二中放和检波间的双调谐回路,可获得



较平坦的中频特性曲线,有利于削减检波前各级产生的噪声,提高信噪比。

④ 当采用线性功放集成块时,为使其低输出阻抗与中阻抗耳机匹配,应加一个阻抗匹配变压器。为防止高频信号从耳机插孔串入,形成寄生天线效应,应在耳机插孔上并联高频旁路电容。

⑤ 为提高测向准确性,还可增设一个音频振荡器(见图8a)。它受低放级输出信号幅度控制,这样外来信号的强弱变化将转变成振荡器输出频率的变化(变化曲线见图8b)。而人耳对音调的这种变化比对声音大小的变化要敏感得多,利于接近电台。特别是当发射连续调制的长划信号时,更为有利和准确。

⑥ 为防止天线馈线在强信号时产生寄生天线效应,半波振子最好直接固定在机壳两侧的接线柱上。为便于在快速奔跑中穿越密林、草丛等障碍,天线振子应采用富有弹性、易于弯折的软钢带制作。(冯昶 陈惠琼)

向着更高 向着更远

——记 BY4RSA 开台两周年

1989年1月31日,五台山体育中心业余电台 BY4RSA 向世界发出了她的第1道电波。两年过去了,这座代表着江苏省无线电运动协会的电台,如凌空飞架的金桥,和国内外爱好者建立了广泛的联系。

“和你们的联络是短暂的,但它证明了我们两国人民之间的友好关系!”这是一位美国老人的话。是的,业余电台每时每刻都传播着友谊。两年来, BY4RSA 克服了许多困难,以每年联络1万2千多个国外电台的成绩确立了她在世界上的影响。今年, BY4RSA 获得了“DXCC 远距离通信奖”,这是一个十分难得的奖励,它要求获奖者至少要与100个不同国家或地区的业余电台取得联系并得到对方的 QSL 卡片。

这几年,我国的业余通信事业发展很快,但要赶超世界水平,还需在应用先进技术方面大做文章。两年来, BY4RSA 的许多爱好者为此呕心沥血,度过无数不眠之夜。1990年8月,她率先和北京的业余电台之间实现了短波段计算机汉字信息远距离通信,为发展我国的通信事业进行了有益的尝试。

业余电台爱好者,在国际上素有“民间大使”之称。两年来, BY4RSA 接待了一批批来自不同国家或地区的客人,还和澳大利亚的一个业余无线电组织结为友好俱乐部,为发展我国和世界各国人民之间的友谊,为增进海峡两岸之间的友好往来做出了贡献。

BY4RSA 的目标是向着更高,向着更远。

(张茂印 陈方)

地址：深圳市深南中路赛格大厦一楼

地址：深圳市西乡龙珠路48号（震华） 邮码：518102

电话：354014 999136 传真：993286 电挂：3624

硬盘

- CP3044 40MB AT 27ms 1880元
- CP3104 100MB AT 25ms 3850元
- CP3204 200MB AT 25ms 5950元
- LXT213s 213MB SCSI 15ms
3.5英寸 6800元
- XT4380s 380MB SCSI 16ms
5.25英寸 9800元
- XT8760s 760MB SCSI 16.5ms
5.25英寸 14800元



ZH-301A

外型尺寸：300×400×175mm。
可安装：3 1/2 英寸软驱一个，
3 1/2 英寸 硬盘一个，
5 1/2 英寸 软驱两个。
适于安装：PC/XT机及286机
价格：280元。
ZH-302A
外型尺寸：180×405×340mm。



磁带机

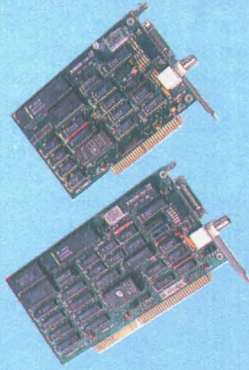
- CP-150B 150M 721PS 5980元
- CP-60B 60M 721PS 4580元

可安装：5.25英寸软驱2个，3 1/2 英寸 硬盘2个。
适合安装：AT286、AT386机及网络服务器。
价格：950元/台。

AT I/O卡 SCSI卡

PE415：4用户卡
价格：500元

TM885：SCSI接口，可连硬盘。磁带
机及软驱。
价格：1550元。

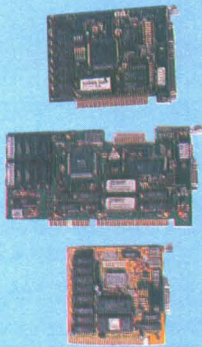


TC-7423p 14英寸 VGA彩显
最高分辨率：1024×768
适用于：VGA, EGA, CGA
CH3423T14 英寸直角平面单显
分辨率：720×350
价格：780元。



显示卡

- TVGA8900
清晰度：1024×768
支持：VGA, EGA, CGA, MG
价格：850元
- CGA卡
640×200
180元
- MGP单显卡
720×350
180元

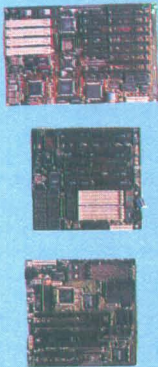


SQ555活动硬盘

容量：44MB
度写速度：20ms
外型尺寸：5.25英寸
适用于：DOS, NOVELL,
UNIX/XEN/X.PC/2
价格：480元。
SQ400盘片
容量：44MB
价格：750元



- | | |
|---|---|
| 286-16 主机板
1 MRAM
CPU80286-16
价格：1200元 | 386DX-33 主机板
4 MRAM
CPU80386DX-33
128K CACHE
价格：7950元 |
| 386SX-16 主机板
2 MRAM
CPU80386SX-16
价格：3450元 | 486-25 主机板
CPU486PX-25
4 MRAM
128K CACHE
14450元 |



扫描器、鼠标
GM-6 机械鼠标器：150元
GUC光电鼠标器：350元
A4 彩色256扫描：3500元
A4 黑白SCAN：1350元

