

5

1991



RADIO

掌握“胜利”
一劳永逸!



DT890 D



DT840 D



DT890 C+



DT1000

最新推出
以旧换新!

· 深圳胜利仪器有限公司
深圳西乡荔园路1-3号 (518102)
电话: (0755) 999121 357164
传真: (0755) 991149 电挂: 8001

· 天津南开区红旗路174号 (300190)
电话: (022) 347490 传真: (022) 347490
电挂: 5573

· 上海市成都南路140号 (200020)
电话: (021) 3721710 电挂: 2204
传真: (021) 3721710

胜利仪器国内经销服务网点

· 成都市府青路一段73号 (610051)
电话: (028) 333312-730 电挂: 7996
传真: (028) 335729

· 沈阳皇姑区黄河北大街98号 (110036)
电话: (024) 3600672 电挂: 6747
传真: (024) 3600672

· 西安市丰庆路141号 (710082)
电话: (029) 741342 电挂: 8105
传真: (029) 741342

· 兰州市定西路99号 (730000)
电话: (0931) 23617-35 电挂: 21
传真: (0931) 29788

· 武汉汉口球场路64号 (430016)
电话: (027) 514870 电挂: 4782
传真: (027) 514870

· 北京市阜内大街110号 (100034)
传呼: 2563862 呼8107
联系人: 吴全庆
电话: (01) 667918 电挂: 7918

无线电

1991年第5期

(总第243期)

目 录

邮售信誉评选活动 本刊举办第三届

在广大读者的支持下,我们已经举办了两届邮售单位信誉大家评的活动。对于评选出的先进单位给予了表扬,对于信誉差的单位,有的给予批评教育;有的中止广告;有的开除出《无线电》杂志邮购服务网。对于参加评比活动的广大读者来信中反映邮售的元器件的质量等问题,我们都责成有关单位认真地一一地作了处理,对于极个别的人,虽然反映的情况不完全属实,但我们也进行了较好地处理。

通过评选活动,不仅检查和推动了我刊的邮购服务工作,而且也是对邮售单位的产品质量和服务的客观评价。读者的热情赞誉和真诚批评,使我们编辑部、邮售单位和广大读者之间建立了深厚的友谊并加深了相互间的理解。

今年本刊将举办第三届邮售单位信誉评选活动,敬请广大读者积极踊跃参加评选活动,珍惜“有权提出消费意见”的权利。

来信截止到今年7月底止。评选范围仅限于在我刊刊登过邮售广告的邮售单位。每位读者在来信中可评选出20名信誉最好的邮售单位,评选信誉最差的邮售单位的名额不限。读者反映邮售单位的货款、元器件质量等问题,请与评选信分开,用另一张纸书写(一个单位一张),以便于编辑部尽快转给有关单位及时处理。

《无线电》编辑部邮售服务网常委会根据来信进行评选,评选结果在本刊上公布。

来信请写清姓名、地址、邮政编码,并在信封上注明“邮售评选”字样。

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

印版正文:北京印刷一厂
封 面:北京胶印厂
广告经营许可证京东工商广字022号
国内总发行:北京市邮政局
订 购 处:全国各地邮电局
国外发行:中国国际图书贸易总公司
(中国国际书店)(北京2820信箱)
国内统一刊号:CN11-1639

出版日期:1991年5月11日

1991年第5期

新技术知识	高清晰度电视的发展	吴龙生 (2)
电 视 与 录 音	家用录像机讲座(11)	
	录像机的机械系统——主要部件的拆卸、安装和调整(上)续	葛慧英 (4)
	金属罐天线的特点与制作	王国强 (6)
	采用SRS技术的立体声电视机	刘午平 (7)
	录像机使用指导	
	NV-J25录像机时钟及调谐器使用技巧	沈玉波 (8)
	V-94Cm录像机使用注意事项四则	刘江 (8)
	日立426E录像机故障检修	
	五、红外遥控电路的检修	王德沅 (9)
	莺歌彩电无象无声检修一例	袁田 (13)
电源故障检修两例	张文华 (13)	
一条水平亮线故障检修一例	熊新国 (13)	
汽车收音机故障检修8例	孙余凯 (14)	
一种数字混响器	尚方 (16)	
简易听音室的设计	孔庆平 (17)	
用BA526代换LA4140实例	连华 (18)	
洗衣机用单相低速永磁同步电机的技术参数	吴忠义 (19)	
一种大屏幕显示的自动日历屏	沈民豪 (21)	
《无线电》编辑部 中国电子新闻工作者协会培训中心		
联合招生	(21)	
“微机组装、调试与操作”电视讲座		
辅导材料(上)	刘尚诚 林海 (24)	
单片机原理和开发应用(10)		
第十讲 学习与实验(六)	周振安 (25)	
示波器用单次数字信号存储电路	徐玉麟 (30)	
家用110~380V交流自动稳压器	李一男 (31)	
声控坦克	门宏 (32)	
活动广告牌的控制电路	刘福全 (34)	
实用电话振铃变音电路	王卫兵 (35)	
声响产生器	周联陞 (35)	
方波、正弦波发生器	李学海 (36)	
精小延时器	张芝 (36)	
示波器多波形显示装置	王一川 (36)	
元器件与应用		
硅蓝光电池及应用	郭德卫 (37)	
555时基电路浅谈		
第8讲 555电路的无稳工作方式(续)	俞鹤飞 (38)	
名词浅释——信噪比	徐达林 (40)	
寄语爱好电子技术的青少年	余达太 (41)	
无线电运动		
无线电测向的基本原理(下)——2米波段(超短波波段)的测向原理	陈惠琼 (44)	
常用带阻晶体管主要电参数表	周永仁 (45)	

· 问与答 · 电子信息 · 邮购消息 ·

高清晰度电视的发展

吴龙生

本文将就目前已经推出的几种 HDTV 作简要介绍,旨在让读者了解新一代电视技术的动向。

一、日本的高清晰度电视

日本 NHK 最早于 80 年代初推出的 HDTV 系统主要用于非广播的演播室系统。据称,大量实验表明:该系统传送的图像清晰度是现行电视的 2 倍,其传送的信息量是现行电视的 5 倍,其图像质量与音响效果可与 35 mm 宽银幕电影媲美。该系统的主要参数是:扫描行数为 1125 行,有效扫描行数为 1035 行,场频 60 Hz,隔行扫描,屏幕宽高比为 5:3 (后改为 16:9),亮度信号 Y 带宽 20 MHz,每行取样点为 1920 个,宽带色差信号 C_w 带宽为 7.0 MHz,窄带色差信号 C_N 带宽为 5.5 MHz,色差信号每行取样点为 960 个,色副载波 f_{sc} 为 24.3 MHz。 C_w 与 C_N 为正交平衡调幅, C_w 以行切换,比 C_N 超前或滞后 90° 。虽然该系统的 Y 信号与 C 信号的关系与现行电视信号一样,均采用副载波正交平衡调幅,但此处副载波处于亮度信号频带之外,且副载波频率是行频的整数倍,有利于 Y 信号与 C 信号的分离,克服了现行电视中 Y 与 C 信号的互扰。

该系统的优点是:提高了扫描行数和频带宽度,使画面清晰度大大提高;伴音信号采用脉码调制(PC-M)方式,使伴音质量也有相当大的提高;屏幕尺寸从 5:3 改为 16:9 以后,使观看距离由原来的 7 倍屏高减少到 3 倍屏高,视角从 10 度扩大到 30 度,更适合于视觉心理和生理特性,更有临场感。其缺点是不能与现行制式兼容;频带过宽,其基带带宽为 30 MHz,占据现行制式 5~6 个频道,不经济。因而目前还不能被用于广播系统。

为了克服上述 HDTV 系统的缺点,日本 NHK 又于 1984 年研制了采用多重准奈奎斯特取样编码(MUSE, Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding)方式的 HDTV。1984 年 2 月在实验广播卫星 BS-2a 上首次进行了 MUSE 方式传输实验,1984 年 6 月公布了这次实验成果。该方式与上述 HDTV 的主要区别是:采用了取样带宽压缩技术,将原来 30 MHz 的频带宽压缩到 8 MHz;传输方式采用时分复用,即色差信号(其时间压缩比为 4,行顺序传输)与亮度信号(未被压缩)在一行正程期内传输,同时传输二路数字编码高保真度伴音信号。据报导,该方式传输的电视清晰度较高,但低于 1000 线。其水平清晰度达 750 线,

垂直清晰度为 580 线。MUSE 方式对卫星调频广播射频带宽为 24~27 MHz。日本目前已利用 BS-3a 广播通信卫星以 MUSE 方式向全日本电视卫星直接广播。由于目前 MUSE 接收机需要 100 多块专用芯片,以及容量为 10 兆位的动态随机存储器,所以价格比较贵。由于显像管笨重(40 英寸重 100 公斤,深 80 厘米;50 英寸重 200 公斤,深大于 100 厘米),所以整机大而重。看来 MUSE 接收机一时难以推广。日本现在正在尽力设法减小其体积,降低成本。预计到 2000 年,将有 30% 的日本家庭拥有 MUSE 卫星直播接收机。对于传统的接收机,需要安装一个转换器才能接收 MUSE 信号。据日本称,该转换器估计价格约 50 美元,但有人说很可能要 500 美元。看来要化几十甚至几百美元买一个转换器接收 MUSE 信号,但看到的电视质量仍然为普通电视质量,有些得不偿失。可见 MUSE 只能说是部分兼容。

NHK 在 MUSE 基础上,遵照美国 FCC 要求与 NTSC 制相兼容的精神,又研制了高级清晰度电视(ADTV)。ADTV 包含三种形式:

① NTSC-MUSE-9: 带宽为 9 MHz,与 NTSC 制兼容,画面质量提高二级,4 路数字化伴音,屏幕宽高比为 16:9。

② NTSC-MUSE-6: 带宽为 6 MHz,与 NTSC 制兼容最好,画面质量提高一级,2 路数字化伴音,屏幕宽高比 16:9。

③ Narrow-MUSE: 带宽为 6 MHz,画面质量提高二级,与 NTSC 制不兼容,4 路数字化伴音,屏幕宽高比 16:9。

为了使民众从目前的传统电视向第三代电视过渡,日本又推出了 IDTV 和 EDTV。

IDTV 是利用现有的电视广播设备,将现在的电视机进行适当的改造之后,即成为 IDTV 接收机。基本原理是利用帧存储和行内插技术,使隔行扫描变成逐行扫描;利用三维滤波技术将全电视信号中的 Y 信号和 C 信号彻底分离,克服 Y 与 C 信号之间的互扰。据称,这样可使电视画面的垂直清晰度提高 40%。该制式接收机日本已于 1987 年推出。为了适应业已商品化的 S-VHS 和 ED-Beta 两种高质量录像机提供分离形 Y 信号与 C 信号之信号源,日立公司又推出了实用型 IDTV 接收机。IDTV 制与现行 NTSC 制兼容。若对 PAL 制或 SECAM 制接收机进行类似的改造,则亦能与 PAL 制或 SECAM 制兼容。由于射频信号源不需要改造,所以相对来说容易实现。但仍需大容量的存储器及数字技术,故还有一定难度。

EDTV 的基本原理是基于现行电视制式中由于隔行扫描方式在时间——帧频率域内存在的空白频段,插入高清晰度信息来提高图像清晰度的。在日本推出

的 EDTV 接收机中,除了进行上述 IDTV 接收机中所进行的改造外,还需接入高清晰度信息处理及重影消除电路,以恢复图像高频成份和消除由于电磁波的多径反射产生的重影,进一步提高图像清晰度。这里电视发送端还必需发送一个重影基准信号。据悉,实验证明 EDTV 接收机图象的水平和垂直清晰度均比现行电视高50%左右。重影得到有效的消除,且与现行电视兼容。EDTV 接收机已于1989年上市。

至此,日本高清晰度电视的三大系统,即HDTV 演播室系统、MUSE卫星直播电视及有线电视系统和 IDTV、EDTV、ADTV 的陆上广播电视系统已全部备齐,完成了电视信号传输的更新换代。

目前日本的主要动向是利用半导体技术和图像处理技术的发展,使 MUSE 体积日趋小型化,经济耐用,降低成本,以使其更加实用化。各电子公司努力研制用于 MUSE 的各种硬件设备,如盒式录象机,视盘放象机、摄象机、大屏幕显示器等,以及开发 HDTV 软件等其它领域。值得注意的是他们已着手研制“下世纪 HDTV”。该系统将每帧扫描行增加到 2048 条,从而使画面清晰度达到现行电视的 16 倍。预计开发工作于 1995 年完成,2015 年实现商品化。

二、欧共体的高清晰度电视

为了争夺 90 年代 HDTV 市场,欧共体在国际会议坚决反对将日本 HDTV 演播室标准作为世界统一标准,并在尤里卡 95 名义下加快研制他们的 HDTV 步伐,并于 1986 年 9 月首次推出了 HD-MAC 制 HDTV 系统,同时第 11 届国际广播会议上展出。1988 年 9 月第 12 届国际广播会议上,尤里卡 95 欧洲协作组对 HD-MAC 制编码技术作了详细介绍。1990 年 5 月,飞利浦公司在 CCIR 第 17 次全体会议上举办了展示会,展示了用 1 英寸盘式录像机录制的 HDTV 节目并进行了重放,并经由通信卫星对 HD-MAC 信号进行了传输试验。结果表明 HD-MAC 制所传输的电视与伴音质量与日本的 MUSE 方式不相上下。1990 年初,欧共体宣称,他们的 HD-MAC 已走出实验室,即将投入生产制造阶段。欧共体计划到 1995 年将实现 HD-MAC 的商品化。

HD-MAC 制的基本参数为:扫描行数为 1250 行;场频为 50 Hz,隔行扫描;屏幕宽高比为 16:9;射频带宽为 8.4 MHz,可与现行欧洲直播电视 MAC 制兼容。附加 MAC 接口可与现行 PAL 制和 SECAM 制兼容。

三、美国的高清晰度电视

美国在过去相当长的一段时间里只重视军品生产,因而忽略了民用产品的生产,以致象收音机、电视机等原由美国发明的电子产品却被日本产品占领了美国市场。在 80 年代前期,当日本刚推出 HDTV 时美国只有传播行业对此有所注意,一些民间学术团体

(如美国电影电视工程师学会 SMPTE,以及由各学会、协会一起成立的先进电视制式委员会 ATSC 等)开始设立 HDTV 专门小组,对 HDTV 的可行性进行了一些调查研究。80 年代中期,日本 HDTV 迅速发展以及欧共体 HD-MAC 研制和试验成功的形势,对美国电子界,学术界乃至代表他们利益的国会议员的震动很大。他们所进行的调查发现, HDTV 不仅使电视行业发生改朝换代的变化,从而推动电视产业的发展,而且 HDTV 将会对整个电子行业乃至军事、医疗、计算机、电讯、电子印刷等许多产业产生深远的影响。于是国会议员、学术界,产业界决心开发美国 HDTV 的呼声越来越高,他们以各种形式呼吁政府给予资金援助,并要求政府为阻止日本 HDTV 产品对美国市场的渗透研究对策。鉴于这种形势,美国 FCC 于 1988 年 9 月制定了一项 HDTV 准则,该准则称,为了保障美国现有的 1.6 亿台电视机消费者的利益;美国发展的 HDTV 必须与现行电视兼容。这表明进入美国市场的 HDTV 接收机必须要与现行美国电视兼容,从而为美国研制 HDTV 争得时间。另外,布什政府也计划放宽反托拉斯法律,好让美国厂商同心协力,放手一搏。与此同时美国各大电子公司在政府、国防部及一些财团资助下加强了 HDTV 的研制工作,不久便推出 HDTV 方案 20 多个,其中尤以戴维·萨尔诺夫(David·Sarnoff)研究中心开发的 ACTV 最引人注目。其主要参数:采用 525 行逐行扫描或 1050 行隔行扫描;屏幕宽高比为 5:3 或 16:9。其特点是完全与现行的美国电视兼容。据称,其垂直分辨力为 480 线,水平分辨力为 410 线。该中心准备分两个阶段进行工作:第一阶段是在一个频道上兼容。它不需要电视台或电缆公司增加昂贵的费用而只需要修改电视转播设备。其图像质量虽有较大的提高,还不是真正的高清晰。幅型比为 5:3。第二阶段是在两个频道上发送图像。这是真正的 HDTV,图像质量达到高清晰度水平,但电视台必须采用新设备。FCC 计划到 1992 年确定 ADTV 的传输方式。看来美国有后来居上之势。但专家们推测,美国要推广 HDTV 至少要到 1992 年,并到 2000 年前后才有可能将 HDTV 接收机的售价降到 2000 美元。

众所周知,目前世界上存在着三种独立的电视制式,即 NTSC(美国)制、PAL(西德)制和 SECAM(法国)制,为电视节目的世界性交换带来了不少困难。虽然多制式电视设备已研制成功,但总有不便之感。然而,为了各自的政治、经济利益,下一代电视的三轴结构又将重蹈覆辙,未来的日本制、西欧制和美国制将是 HDTV 的三种独立制式。世界统一制式的希望将寄于全数字化电视,专家们估计那将是 21 世纪的事了。

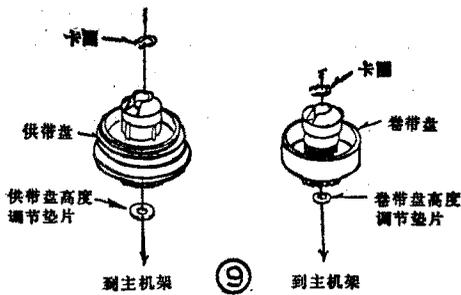


录象机的机械系统

主要部件的拆卸、安装和

调整(上)续 葛慧英

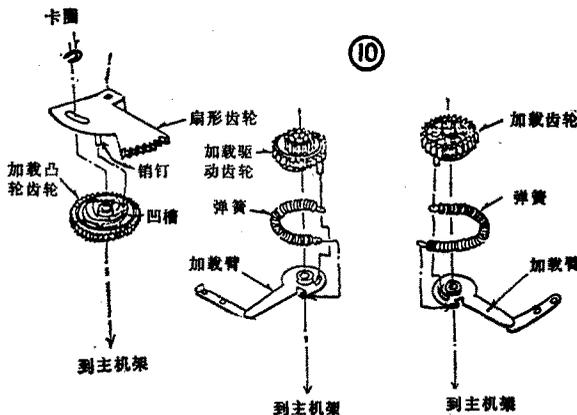
9. 供/卷带盘的更换:首先拆下带盒仓,移开供带盘附近的主、副刹车,拆下张力带机构,然后参照图9,拆下卡圈即可向上取出供带盘。注意供带盘下面的高度调节垫片不要丢失。然后用同样的方法拆下卷带盘。重新安装供/卷带盘时应先清洗主机架上的供/卷带轴并各注一滴润滑油,然后按与上述相反的步骤重新安装。



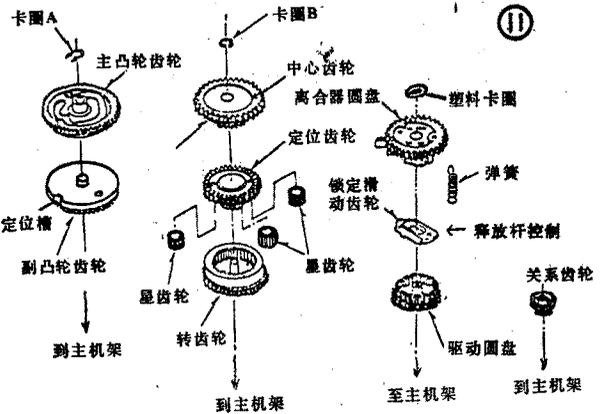
步骤重新安装。

10. 加载驱动机构的更换: L-15 录象机中没有加载电机,磁带的加载和卸载工作由主导电机代替。主导电机的转动通过主导皮带、中心皮带轮、联系齿轮、驱动圆盘、离合器圆盘和中心齿轮来带动加载凸轮齿轮转动。参看图10,扇形齿轮上的销钉安放在加载凸轮齿轮的凹槽内,随着加载凸轮齿轮的转动而移动,扇形齿轮又带动加载驱动齿轮和加载齿轮转动,而在加载驱动齿轮与加载齿轮上分别安装弹簧和加载臂,加载臂上安装供/卷带导轴。

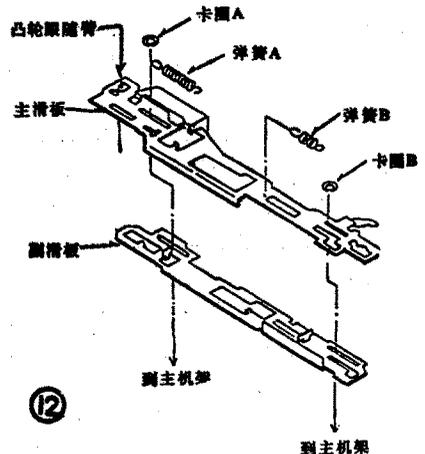
拆卸加载驱动机构时,注意让录象机处于停机或起弹方式。先将副加载齿轮臂取下。然后参照图10,

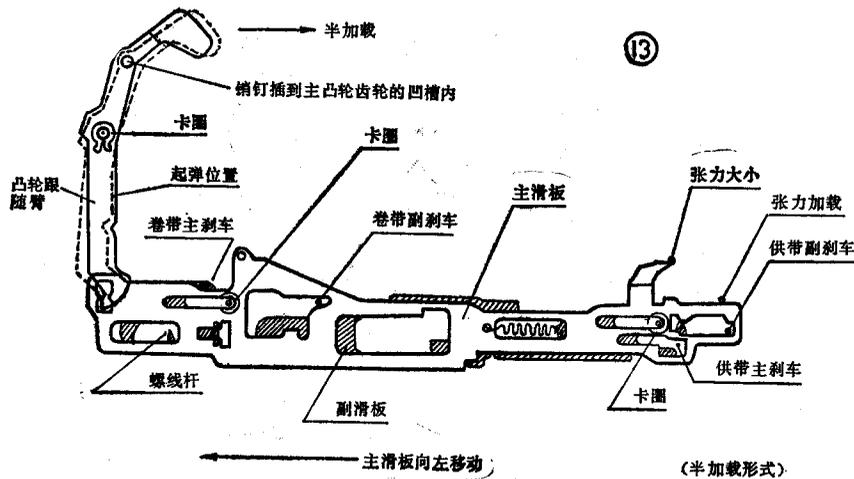


拆下2个卡圈,取下扇形齿轮,再按图中所示零件顺序拆下加载驱动机构其它零件。更换后按相反的顺序安装,要特别注意几个齿轮的定位关系要正确。如果更换加载凸轮齿轮,要在凹槽内加入适量润滑油。

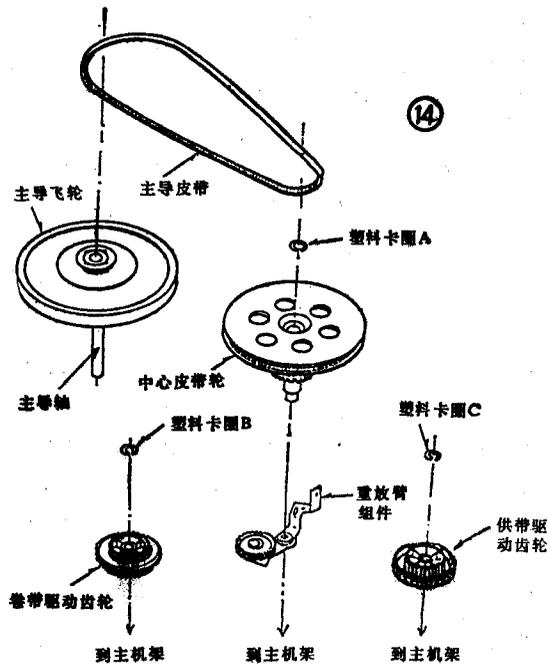


11. 离合器中心齿轮和主凸轮齿轮组件的拆卸与更换:在拆卸这部分零件之前先拆下凸轮跟随臂和主导皮带的压力滚轮托架。然后参照图11,拆下卡圈A后向上取出主凸轮齿轮,再取出副凸轮齿轮。这两个齿轮是同轴的,主凸轮齿轮上有3个定位孔,一个对准副凸轮齿轮(通孔),一个对准定位齿轮,另一个对准降速齿轮。副凸轮齿轮上有2个定位孔,一个对准主凸轮齿轮,另一个与转齿轮对准。拆下卡圈B即可取出中心齿轮,定位齿轮、3个星齿轮和转齿轮,3个星齿轮呈120°放置在转齿轮内。中心齿轮、定位齿轮和转齿轮上的2个大孔与主机架上的孔对准。定位



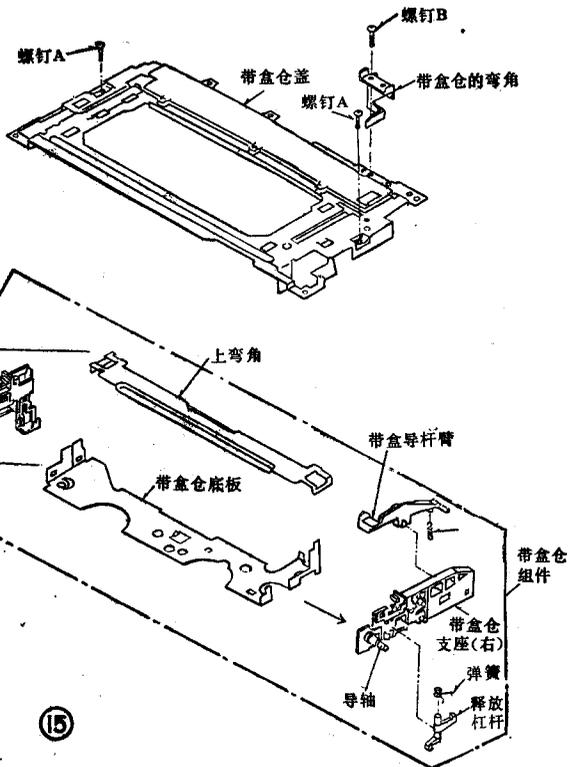


车和卷带主/副刹车运动，同时也带动了张力带机构的运动使它们适合整机工作方式的要求。更换主/副滑板时，先拆下凸轮跟随臂，再参看图12，拆下卡圈A、B，摘下弹簧A及挂在副滑板上的弹簧B后取下主滑板，然后再取下副滑板。按与拆卸时相反顺序，再参照图13所示的主/副滑板与各刹车、螺线杆、张力带机构的相对关系，安装新的主/副滑板。



13. 带盘驱动机构的更换：主导飞轮的转动经过主导皮带带动中心皮带轮转动，中心皮带轮正转时经重放臂组件使卷带驱动齿轮转动，中心皮带轮反转时供带驱动齿轮转动。参照图14，首先拆下塑料卡圈A，取下中心皮带轮，然后拆下塑料卡圈B，取下卷带驱动齿轮，在该齿轮上镶有12面小镜子注意不要打碎。在重新安装这些齿轮时，应清洗相应的安装轴并加一滴润滑油。

14. 带盒仓的拆卸：在更换供/卷带盘组件时，或在测量供/卷带转距大小时，或在更换张力带组件和供/卷带刹车机构时，都需要在不加磁带情况下加载工



齿轮除了与主凸轮齿轮对准外还要和加载凸轮齿轮对准，中心齿轮要和离合器圆盘上的定位孔对准。在拆卸离合器圆盘组件之前必须先拆中心皮带轮，而中心皮带轮与带盘驱动机构相联系，而且离合器圆盘下面的锁定滑动齿轮的定位比较困难，这部分一般不要轻易拆卸。

12. 主/副滑板的更换：主/副滑板通过凸轮跟随臂受控于主凸轮齿轮。换句话说，当主凸轮齿轮转动时带动凸轮跟随臂上的销钉（参看图13）移动，从起弹位置到半加载位置时销钉往右移，相应的主/副滑板就向左移。当按下重放或记录键，凸轮跟随臂上的销钉被主凸轮齿轮带动向左移，相应的主/副滑板就向右移。而主滑板的移动带动了供带主/副刹

金属罐天线的

特点与制作

王国强

简单而实用的金属罐天线因取材方便使用效果好而引起广大电视机用户的兴趣，为了便于广大用户对金属罐天线的了解，本文就该天线的特点与制作方法作一简要介绍。

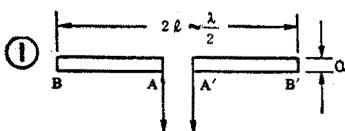
金属罐天线的特点

1. 天线的增益(灵敏度)

高：天线的增益，决定天线对微弱信号接收的灵敏度。一般情况下，电视接收天线增益越高，则电视图象越清晰。为了提高接收天线的增益，通常必须设法增大天线上的信号感应电流，而天线上的感应电流大小与该天线横截面的周长 C 密切相关，周长 $C = \pi a$ (a 是天线材料直径) 越大，那么天线在空中获得的信号感应电流就越大。因而，电视图象越清晰。

由于金属罐的直径比普通振子天线粗得多，它在空中获得的信号感应电流比普通振子天线大。因此金属罐天线的灵敏度就高。

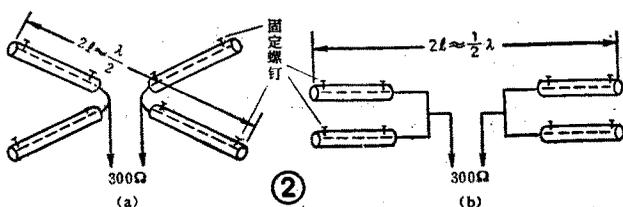
2. 天线的工作频带宽：普通的对称半波振子天线如图 1 所示。通常所说的天线工作频带，主要是指天线的输入阻抗 Z_A (即图 1 中 A—A' 点之间所呈现的阻抗) 与馈线特性阻抗 Z_0 之间匹配的频率范围。其中馈



线的特性阻抗 Z_0 与频率无关，也就是说，它的数值大小与所接收的电视频道的改变无关。一旦馈

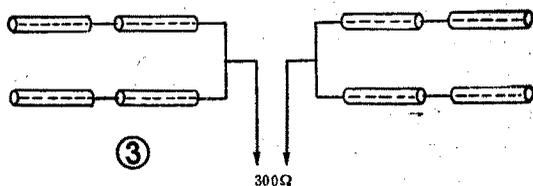
线选定，它的特性阻抗就确定了。比如，带状扁平馈线，特性阻抗是 300Ω ，电视用的同轴电缆，特性阻抗是 75Ω 。因此，天线工作频带的宽窄主要决定于天线的输入阻抗与频率的关系。根据天线理论可知，振子天线的输入阻抗 Z_A 随着电视频道改变而变化的程度与该振子的特性阻抗 Z_0 有密切关系。振子特性阻抗

或测量。L-15 录像机带盒仓的主要部件都与主机架紧密联系，并有固定的安装位置不能轻易拆卸。参照图 15，首先拆下 2 个螺钉 A 后向上取出带盒仓盖。带盒仓组件是由带盒仓左右支座、上弯角、带盒仓底板、释放杠杆、带盒导杆臂组合在一起的。用手稍稍向里推带盒仓组件即可从主机架上取出带盒仓组件。



Z_0 值越小，则天线输入阻抗 Z_A 随电视频道的变化就越小，天线的工作频带就越宽。然而振子的特性阻抗 Z_0 的大小由振子材料的直径 a 所决定。选用的材料直径越粗，则特性阻抗 Z_0 值越小。由于金属罐 (一般选用易拉罐或罐头筒盒) 的直径比普通振子的直径粗得多，所以金属罐制作成天线时，具有低特性阻抗的优点，因而它的工作频带比普通天线宽。也就是说，一副简单的金属罐天线，既可以适用于接收 5 频道电视节目，也可以用于接收 8 频道的电视节目。

3. 天线的尺寸短：由图 1 可以看出，通常半波振子长度 $2l$ 近似等于半个波长，即 $2l \approx \frac{1}{2} \lambda$ (λ 为信号

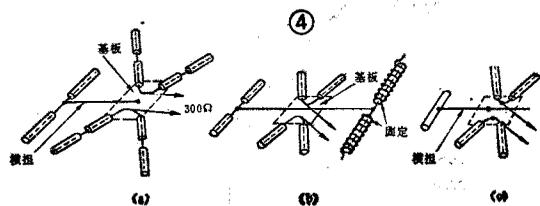


波长)，之所以要选用近似数值，是因为 B—B' 之间存在电容。这个电容使天线的有效长度增加，这就是天线振子的末端电容效应。B—B' 间的电容大小与振子本身的粗细密切相关。振子越粗，末端电容越大，则有效长度越长。所以制作半波振子天线时，截取的振子长度 $2l$ 就短。一般选用金属罐的直径比普通振子的直径粗得多，所以用金属罐制作的天线，其长度就很短。

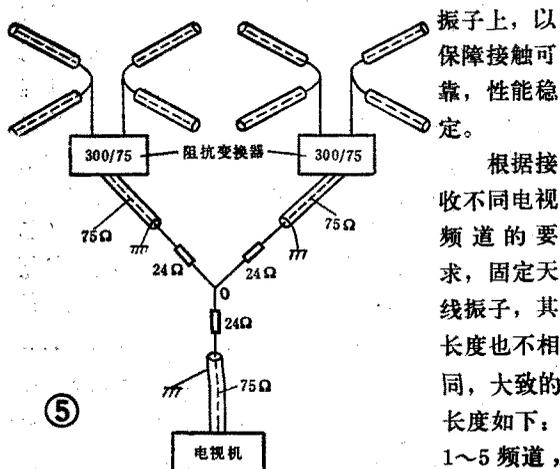
此外，用金属罐制作电视接收天线，还具有取材方便，制作简单等优点。

金属罐天线的制作

常用的金属罐天线的形式如图 2 所示，这两种天线都是单一的馈电振子天线。制作时，先选用铝条 (管或棒) 或者铜条，根据所接收的频道截取一定长度的铝 (铜) 条作为振子，然后使用铆钉或螺钉，把金属罐固定到振子上，每只金属罐必须具有两点固定在



采用 SRS 技术的 立体声电视机



振子上,以保障接触可靠,性能稳定。

根据接收不同电视频道的要求,固定天线振子,其长度也不相同,大致的长度如下:

1~5 频道,

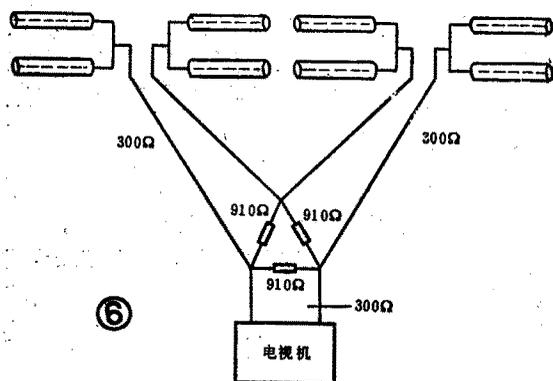
振子长度 120~100(cm); 6~12 频道, 振子长度 60~45(cm); 13~48 频道, 振子长度 20~15(cm)。在信号场强较强的地区,若欲接收 1~2 频道信号,则振子长度可取为 80~60(cm)。

若采用两只金属罐串接使用,如图 3 所示。那么,上述振子长度还可适当缩短。

必须说明,图 2 所示两种天线,都是单一馈电振子天线。其特点是,结构简单,频带宽。缺点是,它们的方向性较差,具有两个最大接收方向,而且方向图宽,容易受到其它信号干扰,比如容易接收多路径反射波,从而容易产生重影。

此外,图 2 所示两种天线,其输入阻抗都接近 300Ω,若选用带状扁平馈线,那么馈线与天线可直接相连。若选用同轴电缆馈线,那么天线必须通过 300Ω→75Ω 的阻抗变换器与同轴电缆馈线相连。

为了进一步提高上述天线的灵敏度,同时改善天线的方向性,使具有两个最大接收方向,变为只有一个最大接收方向,可采用二单元或三单元天线的形式,如图 4 所示。图 4(a)是二单元天线。其中引向振子由 2 个金属罐构成。图 4(b)是带有反射振子的三单元天线。采用金属罐制作反射振子时,为了保证该振子具有反射器作用,在两只金属罐末端需套两只电感线圈。线圈可用线径为 0.1~0.4 mm 的漆包线,在



普通立体声电视机由于机内的两路扬声器相距太近,因此重放立体声效果不好。若使用一对外接音箱,立体声效果虽可以得到改善,但又出现了最佳聆听区域过窄和声象漂移的问题。当电视观众的位置偏离两个外接音箱的中心时,此现象更为严重,这时电视观众所感觉到的讲话声不是来自荧光屏上的演员,而是来自离电视观众所坐位置较近的那只外接音箱。

最近 SONY 公司利用美国 Hughes Aircraft 公司名为 SRS(意为音响恢复系统)的专利技术生产的立体声电视机较完美地解决了上述问题。SRS 技术是将立体声伴音信号中代表立体感和临场感的信息取出进行处理,然后再重新产生新的左右声道信号。采用 SRS 技术的立体声电视机上装有一个 SRS 开关,当开关置于 ON 位置时,立体声效果非常好,以至听者常常不自觉地转过头寻找实际并不存在的外接音箱。而且聆听者可坐在听音房间内的任意位置收看电视,而仍能保持重放立体声伴音中所有乐器及独奏独唱的方向感,也没有声象漂移的问题。

刘午平

金属罐上绕 8~10 圈,其中线圈一端悬空,另一端固定在金属罐上。为了简便,可用单个金属罐制作引向振子,此时金属罐与天线横担直接焊牢或用螺钉固定。如图 4(c)所示。

金属罐天线的组合

使用一副简单金属罐天线要兼顾接收所有的电视频道,仍然十分困难。为了接收 1~12 频道和 13 频道以上的电视节目,通常可用两副天线进行组合。其中一副天线接收 1~12 频道信号,另一副天线接收 13 频道以上的信号。两副天线的组合方法如下:

1. 使用 75Ω 同轴电缆馈线,在这种情况下可选用 3 只 24Ω ($\frac{1}{8}\text{W}$ 或 $\frac{1}{20}\text{W}$) 电阻接成星状形网络,其中两端分别接两副天线,另一端接电视机,3 根电缆的芯线通过电阻相交于星状形网络的中心点 O,3 根电缆的外导体(铜网层)必须相连,如图 5 所示。

2. 使用 300Ω 扁平馈线,在这种情况下,可选 3 只 910Ω ($\frac{1}{8}\text{W}$ 或 $\frac{1}{20}\text{W}$) 电阻接成三角形网络,如图 6 所示。

必须注意,在使用的馈线比较长的情况下,选用 75Ω 同轴电缆馈线接成星状形网络进行天线组合较适宜。此外,也可选用市售的“简易两路合成器”接头,该接头也是专门配用 75Ω 同轴电缆进行两路合成。



录象机使用指导

NV-J 25 录象机

时钟及调谐器使用技巧

沈玉波

松下 NV-J 25 和 NV-L 15 等新近推出的录象机，都装备了高性能时钟和调谐器，其时钟存储了 1988~2087 年的 100 年日历，调谐器可预置的电台数高达 99 个，如能充分利用将为上述录象机扩展不少有用的功能，下面介绍时钟及调谐器使用技巧。

1. 快速调整时钟：NV-J 25 录象机时钟的调整主要由 TRACKING 标志处的 +、- 键完成，灵活使用这两个键可大大加快时钟调整速度。例如开机后时钟状态为 00 年、1 月、1 日，如需将时钟调至 91 年 3 月 28 日，按下 CLOCK 钮后年数开始闪动，如用“+”钮调时钟，年数将从 00 递增至 91，调整时间较长。如用“-”钮调时钟，年数将从 00→99→98，直至 91，这就大大缩短了调整时间。再按“NEXT”钮后月数 1 开始闪动，这时最好用“+”钮调整，按动 2 次月数就调好了。最后按 NEXT 钮即可调整日期。最好用“-”钮进行调整，按动 4 次后日期也就调好了。时、分的调整技巧与之类似。总之，如果希望调整的年数小于 50、月数小于 6、天数小于 15、小时数小于 12、分数小于 30，最好用“+”钮进行调整，否则应该用“-”钮进行调整，以加快调校速度。另外，如只是短时间开机，可连续按 CLOCK 钮 2 次，这样时钟就不再闪动了。而且录象机时钟显示的时间即为录象机使用时间。

2. 用时钟作百年历：松下 NV-J 25、NV-J 20、NV-L 15 等录象机都存储了 1988~2087 年的 100 年日历，方便了时钟调校和定时录象程序设定。上述录象机存储的 100 年日历，已考虑到了平年、闰年、大月、小月等情况，是性能很好的电子日历。平时可用它查询这 100 年间任何一天是星期几，作法是用使用说明书中介绍的时钟调校方法设定所需查询的年、月、日，相应的星期即可用英文缩写显示出来。另外，还可用录象机查询 100 年间任何一个月的天数，方法是设定年、月后，按下 NEXT 钮，再按“-”钮即可显示这个月的天数。

3. 多余预选单元的处理：松下 NV-J 25 等录象机都装有高性能调谐器，可预选的电台数达 99 个，

而国内各地所能收到的电台数则少得多，这样就出现了大量多余的预选单元，用“Λ”、“V”钮难以快速选台。为改变这种情况，可将所有能收到的电台从 1 号预选器开始存储，全部存储结束后，可在预选状态按一下“V”钮，再按一下 CLEAR 钮，即将取消一个空白预选单元，反复按“V”钮和 CLEAR 钮直至 99，即可取消多余预选单元，这时您会发现用“Λ”、“V”钮选台再不会出现空白单元了。将来当地电台如有增加，可在预选状态下用“Λ”、“V”钮找到存储新台的预选单元，按下 CLEAR 钮即可恢复该单元的电台存储功用。

V-94 cm 录象机

使用注意事项四则

刘江

1. 该机设有快速启动装置，只要插入录象带，磁鼓电机就立即转动，而走带机构将录象带送入走带系统并加载，录象带松弛地围绕着转动的磁鼓但不走带。当按下放象键，走带机构立即工作，录象带紧包着磁鼓开始走动，因为磁鼓一直转动着，所以图象就能马上显示出来了。因此，只要你插入录象带，无论是倒带或进带，还是按下停止键观看电视台节目，磁鼓一直在转动着，录象带也一直松弛地围绕着磁鼓，所以使用该机时要尽量做到随看随用，看完后即时将磁带退出。特别要避免插入录象带后使用录象机来观看电视台节目。

2. V-94 cm 录象机在插入某些劣质录象带时，该机保护装置即会动作将磁带退出。但是这套保护装置过于灵敏（尤其是新机器），往往会产生误动作。特别是用倒带机倒过的录象带，经常是插入录象带就马上退了出来。这是因为倒带机最后停机是利用高速行驶的录象带突然停止走动而产生的冲力来实现的，所以磁带开头处的张力一般要比其它地方大而容易引起录象机的误动作。遇到这种情况，可以用倒带机向前走几圈或手动向前盘几圈，就能解决。

3. 该机在插上电源后，记时时钟就会以 1 Hz 的频率跳动，这样不但会影响显示屏的寿命，而且这种脉动电流对电源也是一种危害，所以最好使记时时钟不跳动。打开前盖，按下时钟调整键，再按下调整“+”或调整“-”键，然后再按一下时钟调整键，跳动现象即刻停止。其它型号录象机也可仿此操作。

4. 由于该机设有快速启动装置，增加了录象带对磁鼓磨损的机会，因此经常对磁鼓进行清洁工作尤为重要。但千万不要用清洗带，而要用无水酒精和麂皮来清洗磁鼓。

426E 录象机故障检修

五、红外遥控电路的检修

王德沅

红外遥控电路是新型录象机的一个重要组成部分。426E录象机的检索、慢动作速度、慢动作磁迹跟踪、进帧和反复等功能就属于这个范围，这些功能必须操作遥控器才能实现。红外遥控电路也是录象机中故障率较高的一部分，为此，本文准备较详尽地介绍426E(427E)录象机遥控电路的原理和检修方法。

426E和427E机遥控电路原理简介

1、遥控发射器

遥控发射器的电路结构框图见图1所示，它是以红外遥控发射专用集成电路IC01为核心组成的。IC01系四列扁平型封80脚集成电路，型号为M50930—67FP(427E机为M50930—652FP)。该发射器不仅可通过按压按键对录象机的工作状态进行控制，还能在液晶显示屏上显示出日历、时钟、定时器程序、发射及报警(仅427E机有)等数据或操作功能符号。

发射器的具体电路如图2所示。

图2中，发射器键盘矩阵电路由8×6矩阵开关组成，它与IC01内的扫描脉冲发生器和键盘信号编码器构成了键命令输入电路。该电路是实现人机(录象机)对话的接口电路。IC01③③~④④脚(DIGIT27~20，意为数位27~20。这是IC01引脚功能说明，阅读时请对照图2中IC01框内的英文标注，下同)是扫描脉冲发生器的8个输出端，⑤⑤~⑥⑥脚(DIGIT6~1，数位6~1)是键信号编码器的6个输入端。8个输出端和6个输入端构成8×6键矩阵可具有48个功能键位，可执行48个指令。但426E机仅用了38

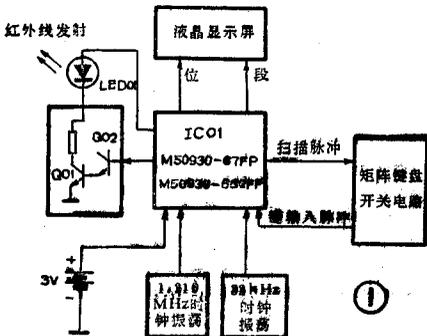
个键，其中S36、S37、S46和S47对426E机不起作用，故实际的功能键为34个。图2中各键标注的英文说明在426E机使用说明书上有详细中文解释，为省篇幅，这里不一一示出。427E机的键盘共有40个键，有4个键对427E机无作用，起作用的36个键中，比426E机多了PROG MEMO(程序存储)和V-TR1/VTR2(录象机1/2)两个键，另外TV PROG▼(电视节目程序▼)与ALARM(报警)键为共用(一健两功能)，其余33键与426E机基本相同。

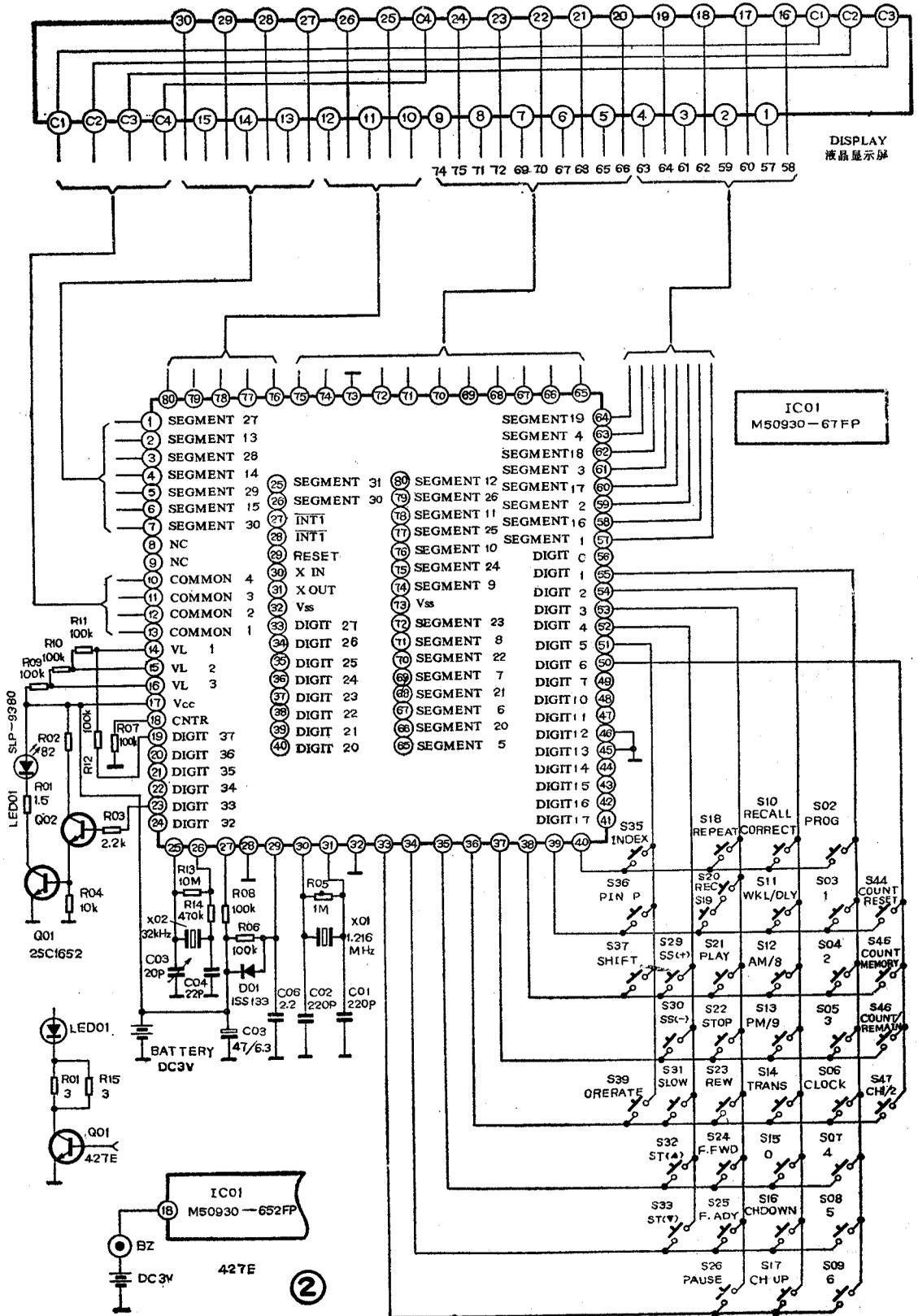
IC01③③~④④脚输出时序扫描脉冲。当操作人员按下某个功能键时，相应的扫描脉冲通过按键开关输入到IC01⑤⑤~⑥⑥脚中的一个对应脚，使IC01内的只读存储器中相应的地址被读出，进而产生相应的指令代码，再由指令编码器转换成二进制数字编码指令，以便使录象机中的微处理器能识别和处理。例如当按动S21(PLAY, 放象)键时，IC01③③脚输出的扫描脉冲便加到⑤⑤脚，IC01产生相应的放象操作编码指令。

在IC01内，指令编码器输出的编码指令送到编码调制器。在编码调制器中，38kHz载频信号被编码指令脉冲调制，形成调制信号。调制信号经缓冲级后从IC01②②脚输出至激励管Q02的b极，由Q02、Q01组成的红外信号激励级放大，推动红外发光管LED01，发出被38kHz调制信号调制的红外线，通过发射器前端的辐射窗向空间发射。

该发射器采用双时钟脉冲振荡电路。其中由晶体X01、C01、C02和IC01⑩⑩、⑪⑪脚内电路组成1.216MHz时钟振荡器，其输出信号主要供分频器产生38kHz载频脉冲等用；由晶体X02、C04、C05(427E机分别为C05、C06)和IC01⑫⑫、⑬⑬脚内电路组成32kHz(确切值应为32.768kHz)时钟振荡器，其输出信号主要供时钟计时及液晶显示等用。这两个时钟振荡器产生的脉冲具有推动和协调发射器内各电路正常工作的重要作用，通常只要其中一个振荡器不工作，整个遥控发射器便会失效。

液晶显示器由IC01的多个引脚输出信号推动。其中IC01⑩⑩~⑬⑬脚(COMMON1~4, 公共端1~4)与液晶屏的4个公共电极相连；IC01①①~⑦⑦、⑮⑮~





遥控电路故障检修

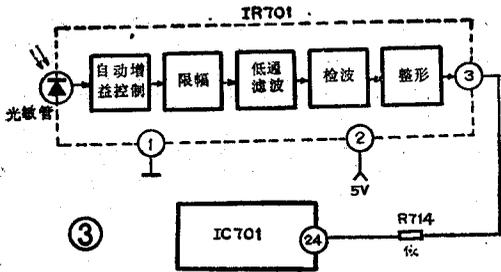
遥控电路检修主要是遥控发射器的检修，因为接收电路检修很方便，只有一块 IR701 需检查，通常若查 IR701②脚 5V 电源电压正常，①脚和③脚的连接也无问题，便可判断 IR701 损坏，可换新件。但一般接收电路的故障极少见，故不要轻易判断 IR701 损坏，应在确认发射器完好及 IR701 外接电路无问题之后才可作出判断。下面介绍发射器的检修。

1、所有按键失灵，液晶屏无显示

这种故障最为常见，大都是 IC01 无工作电压所致。检修时只要测量一下 IC01①脚电压，若明显低于 3V 或为 0V(对地)，应检查电池与电池夹之间的接触状况、电池电压及相关的印制线路，一般很快便可查到故障部位。如果发现电池漏液腐蚀了印制线路，使其断裂或漏电，应先用锋利小刀刮去线路上的锈垢，然后用无水酒精擦净余垢，待酒精挥发干再焊好断裂线路便可。焊接时电烙铁必须可靠接地或拔下电源插头后再焊。

2、所有按键失灵，但液晶屏有正常显示

这种故障一般是激励放大器不正常而引起的。检修时可通过测量 Q01、Q02 各极电压来速判故障点。当发射器正常时，按下任何一键，Q02 的 Vb、Ve 和 Q01 的 Vc、Vb 均应随之跳动 0.1V 左右，按下 S14 键时还会有 0.3V 左右的抖动电压。若无此反应，再测 IC01③脚电压，应该出现同样跳幅的电压。若无，说明 IC01 内电路损坏(这很少见)；若有，说明 R03、Q02 或相应线路有故障。如果按键时 R01 上端无此



④、⑤~⑦、⑧~⑩脚(SEGMENT, 数字段)分别与液晶屏相应的数字段电极相连; IC01 各脚与液晶屏之间的连接关系在图 2 中均已明确注出。

IC01 的⑳脚(RESET)为复位端,外接复位电阻、电容 R06、C06 等元器件,作用是保证发射器起始工作状态正常。该发射器由 2 节 5 号电池供电, 3V 电压从 IC01①脚(Vcc, 正电源端)和⑳、㉑(Vss, 负电源端)加入集成电路, 同时亦对 Q01、Q02 组成的激励放大器供电。

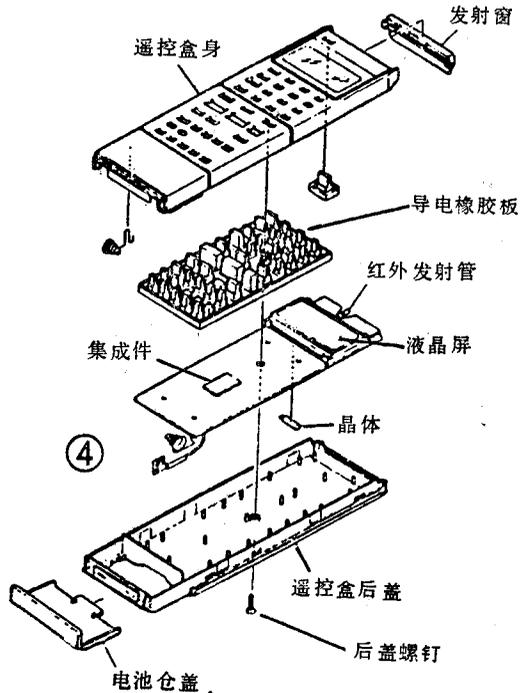
427E 机发射器比起 426E 发射器来, 主要是改进了发射器的外观设计(外形更为美观、液晶屏宽大、按钮安排更为合理及便于操作等)和增设了可容纳 4 套定时节目程序的存储器(由发射器控制录象机进行 4 套节目的定时录象操作)。此外, 427E 发射器还有报警功能, 电路见图 2 左下部所示。当发射器设定的定时录象程序开始时间与现在时间(即时钟指示时间)一致时, IC01⑩脚输出间断蜂音信号, 推动蜂鸣器 BZ 发出约 5 秒钟长的“滴、滴”蜂音, 告知用户遥控定时录象时间已到, 录象机开始自动按设定程序进行录象。

426E 和 427E 发射器的一个传输指令由 32 位(比特)二进制代码组成, 以脉冲间隔宽度来区分 0 码和 1 码, 1 码脉宽为 0.56ms、间隔 1.69ms, 0 码为 0.56ms 脉宽、间隔 0.565ms。

2、遥控接收器

遥控接收器电路框图见图 3 所示, 它是由一块装有光敏二极管的接收器专用集成电路 IR701 组成。IR701 只有 3 个引脚而无外围电路元件, 因此接收器实际仅 IR701 一个器件, 非常简洁。

当遥控发射器发出的红外光被接收器的光敏管接收到时, 光敏管将光信号转换为电信号。该电信号通过 IR701 中的自动增益控制电路和限幅器稳定幅度, 随后用 38kHz 低通滤波器滤出 38kHz 调制信号, 再经检波器解调出编码指令脉冲, 最后由整形器放大整形后从③脚输出, 通过 R714 送到定时器/调谐微处理器集成电路 IC701(M50954-672SP)⑳脚。IC701 将编码指令脉冲进行解码, 然后输出相应信号令录象机中有关电路按遥控发射器指令进行工作, 执行相应功能的操作。



反应,而 Q01b 极有此反应,说明 Q01 损坏或 LED01 不良。应该注意, Q01c 极和 Q02c 极电压在不按键时分别为 2.2V 和 3V 左右,按键时向下跳动 0.1V 左右。Q02 和 Q01 可用 3DG201 等塑封管代换,若有芝麻状微封装管,则安装时不太占位,因原 Q01、Q02 均用片状微封三极管。

3、所有按键均失灵、液晶屏显示混乱或仅显示部分内容

此故障一般是 32 kHz 振荡器或 1.216MHz 振荡器不良所致。判断具体是哪个振荡器出故障可用下述简易方法:将一台袖珍收音机调至中波段,并把它靠近发射器,如果 2 个振荡器均正常工作,则收音机会发出“哈哈”噪声及“滴、嗒”的走时秒声。若没有秒声,说明 32 kHz 振荡器停振,一般是 X02、C05、C04 失效所致。若噪声和秒声均有,但液晶屏显示符号不断闪烁而且混乱,一般是 1.216MHz 振荡器停振所致,可检查 X01 及 C01、C02 是否漏电及损坏。检查时,如果秒声比较微弱而不易判别,可调整收音机频率度盘,直至秒声较明显时停下。

如查出 X02 损坏,可用普通数字电子表中的晶体直接代换。

4、遥控距离近

造成这种故障的主要原因是电池电压明显下降、1.216MHz 晶振电路频率偏差太大及红外激励放大器不良等。若查电池电压和激励放大器均正常,则说明故障大多在 1.216MHz 晶振电路,一般是 X01 谐振频率偏离 1.216MHz 太多或 C01、C02 不良所致。

5、时钟指示误差大

426E、427E 发射器只要一装上电池,便会进行计时并由液晶屏显示(当然要按键设定时间后才会正常计时),而松下 L10、L15 等型录象机的发射器是没有这种计时显示功能的。计时精度主要由 32 kHz 晶振的频率及其稳定度决定。若计时误差不大,可试调 C05 予以解决。若计时误差太大,一般是 X02 损坏所致,可换上数字电子表中的晶振子予以排除。

6、个别按键失效或时好时坏

此种故障大多是失效按键对应的开关触点与导电橡胶间接触不良所引起的。检修时只要用无水酒精擦除触点上的氧化物及污垢等即可。若污垢较牢固,可用文具橡皮擦除;不要用刀刮,因为开关触点一般镀金,镀金层被刮伤后极易导致接触不良故障。

7、所有按键失灵、液晶层显示固定不变

这一般是某个或某几个按键开关被电池漏液或水分等短路所致,应仔细检查按键开关部分,并用无水酒精擦净漏电或短路部位。

8、液晶显示符号缺笔划

造成这种故障的常见原因有:①液晶屏与印制线

路接触不良(两者通过导电橡胶条接触);②与液晶屏相连的印制线路断裂;③IC01 引脚脱焊。其中以①最为常见。检修时,可用手轻压液晶屏,若故障消失,便可确认为①,通常只要拧紧印制板及去除导电橡胶两边的污垢便可排除。第②、③条检查和处理均很方便,不再赘述。

9、耗电多

发射器的 2 节电池通常可用一年以上,但电池使用寿命短的故障经常可遇到,有的新电池往往装上没用几天便消耗殆尽。这主要是电池接触电阻太大所致。由于电池接触不良,使 IC01 内电路锁定在大电流消耗状态,时间一长便使电池失效,有时还会导致漏液。因此在装上电池后要检查一下液晶屏显示是否有时有时无(必要时可边轻拍发射器边进行检查),若是,说明电池接触不良,必须予以排除后方可使用发射器。

耗电多故障也可能是 C03 或印制线路漏电所致,但一般没有电池接触不良所引起的严重。

10、报警功能失灵

这种故障仅对 427E 发射器而言,一般是蜂鸣器 BZ 引线脱焊或断路所致。

发射器检修注意事项

遥控器体积小、结构较精密,检修时若不注意其特殊性问题,就可能使检修无法进行或损坏有关机件。这里简要介绍一下有关检修注意事项。

1. 拆卸遥控发射器时应耐心仔细,不可用手猛拨机盒或用工具乱撬乱拧,否则极可能损坏机壳。正确的拆卸方法是:先拧下后盖上的一个螺钉(427E 为 2 个),随后按住发射器电池仓对应的后盖,使 2 个搭扣释放,再用同样方法释放其它 6 个搭扣后便可打开后盖。以后便可拆卸印制板、液晶屏及按键导电橡胶板等零部件了。426E 机发射器的内结构见图 4。

2. 拆开发射器后,电池一般无法装入了,故要用外引线连接电池后才能进行电路检修。

3. 发射器内的电阻、电容及晶体管、二极管大多是片状微型元器件,没确认其损坏时不要贸然焊动,不然容易损坏,尤其是无引线的片状电阻和电容更易被烫坏。

4. 电路中装有数个标注 JOX 的片状无引线元件,它们既非电阻也非电容(与电阻外形极相似),而是作过桥连接线用的连接件。若发现这种元件损坏,可用一段导线代替。

5. 由于在操作录象机时要频繁使用遥控发射器,因而发射器很容易被摔跌、受潮或受腐蚀等,因此,在检修中一定要注意发射器中的元器件有无摔裂、受潮、受腐及变质现象。

莺歌彩电无象无声检修一例

无象、无声故障一般多发生在开关稳压电源和行输出部分。但也有例外。为了区别是开关稳压电源部分还是行输出部分所引起的故障，或是其它部分引起的故障，应先从开关稳压电源部分入手。

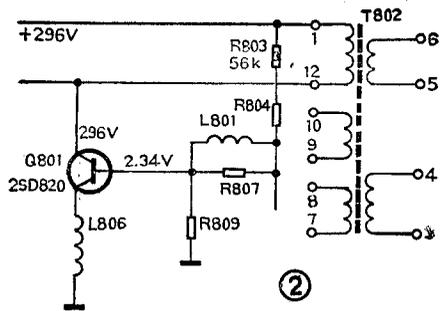
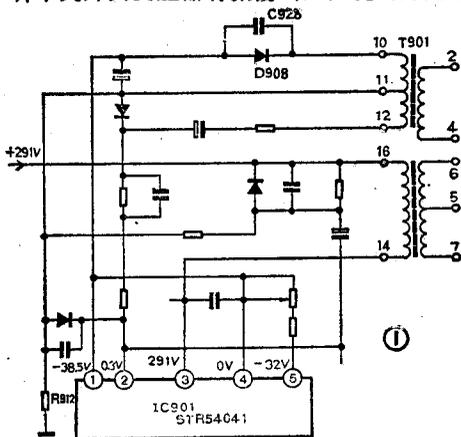
首先，断开电源板 A₁—A₃ 插座，在 A₁ 和 A₃ 直流 110 V 两点间并接一个 220 V 25 W 的灯泡作为开关稳压电源的假负载。将电源开关打开，这时灯泡不亮，说明此时没有 110 V 直流电压。然后关上电源开关（注意不要带电操作），将 B₁—B₃ 插座断开，再开启电源开关，这时灯泡微亮。用万用表直流 250 V 档测量电源 A₁ 和 A₃ 两点间的电压为 110 V 左右，B₁ 和 B₃ 两端电压为 25 V 左右，说明电源部分基本正常。注意到当断开 B₁—B₃ 插座时灯泡微亮，电源正常，则是 25 V 直流低压负载部分存在短路。用万用表 R×1 档测量表明，①点对地阻值很小，这说明伴音部分存在短路。用吸锡器吸开 C 612 和 C 613 某一端时，电阻值不变，说明不是电容器问题。后将集成电路 IC 601(TA 7243 P) 伴音中频/音频的第 10 脚用吸锡器吸开，将电源部分的 110 V 直流插座 A₁—A₃ 接通，这时图象正常，说明是 IC 601(TA 7243 P) 集成电路第 10 脚对地短路，同时将开关稳压电源低压部分短路，使开关稳压电源自动保护，使整机无象无声。更换集成电路 TA 7243 P，故障排除。

袁田

电源故障检修两例

例 1：如意牌 SGC—4703 型彩电无光栅无伴音。

检修：打开后盖，检查保险丝未断，说明开关电源本身没有严重的击穿短路故障存在，故障原因可能有两种：一是开关电源本身未起振；二是开关电源输出端有短路或开路性故障，保护电路作用，造成无光栅无伴音。首先检查后者，未发现短路。然后通电检查，听不到开关变压器有振荡叫声，说明开关电源未



振荡，用万用表直流电压档检查厚膜集成电路 IC 901 (STR 54041) 各脚电压(见图 1)，发现 3 脚电压为 +295 V 基本正常，但其它各脚电压均为 0 V，怀疑 IC 901 有问题，关机检查其各脚之间在线电阻，未见异常，于是进一步检查外围元器件，当查到二极管 D 908 时，发现其正反向电阻均为 91 Ω，焊下测量，证实该管已经损坏，更换新品后，电视机声光皆恢复正常。

例 2：黄河牌 HC 47—IV 型彩电无光栅无伴音。

检修：观察保险丝完好无损，用欧姆档检查开关电源 +114 V 输出端无短路存在，然后通电检查开关电源部分有关电压。测量开关管 Q 801 集电极直流电压(见图 2)约 300 V，但听不到开关变压器叫声，说明直流供电部分正常，开关电源未起振。进一步检查 Q 801 基极电压为 0 V，显然不正常，分析有两种可能：一是基极直流供电电路有问题，二是发射结击穿短路。首先重点检查基极回路中的 R 803、R 804 和 R 807 三个元件，检查结果是 R 803(3 W 56 kΩ)已经烧断，更换该电阻后，故障排除。

张文华

一条水平亮线故障检修一例

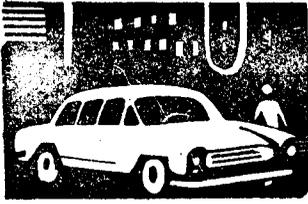
一台原装日立(NP 82 C)彩电在使用了四至五年之后，出现一条水平亮线的故障。在外壳拍几下，有时会恢复正常，但故障会反复出现。

先打开后盖直观检查场扫描电路上的各元件，可调电阻及偏转线圈均没有明显的接触不良现象。用表查厚膜电路 STA 441 C 的各脚电位，发现电位时而正常时而不正常。在路检查与之相关的各电阻、电容、晶体管及偏转线圈未发现问题。再用放大镜仔细查看各元件的焊点，发现厚膜块 STA 441 C 各脚周围存在隐性的焊锡裂纹。此裂纹用肉眼很难看出。

由于机芯采用波峰焊机焊接，厚膜块 STA 441 C 各脚的焊锡量不足，造成元件与底板之间连接的机械强度小，而 STA 441 C 又是发热元件，因此在使用中反复不断的热胀冷缩使其焊锡出现裂纹而造成隐患。检修时只要重焊并增加焊锡量就可以排除故障。

熊新国

本栏责任编辑 邓 晨



汽车收音机故障检修8例(上)

孙余凯

近年来,我国汽车数量日益增多,这些汽车内大都配有音响设备。因使用不当或其它原因引起这些音响设备损坏的概率也相当大。有些汽车收、放机,虽然电路并不太复杂、功能也不算多,但因维修人员缺乏必要的使用说明书或音响设备的电原理图;加之,有些音响设备内的某些零配件,尤其是进口汽车音响中的某些IC,一旦损坏,很难购到原型号的配件,这就使维修人员的检修工作遇到诸多困难。为帮助读者和广大维修人员速修故障机,笔者举8个检修实例,结合介绍修理经验以及一些实用维修资料。

例1 故障现象:一台天宝TB-870型汽车收、放机,收音正常,用磁带放音时无声,但磁带放音指示灯(LED)亮。

故障分析:天宝TB-870型汽车收、放机是中外合资生产的一种汽车音响设备。其广泛配用在重型载重汽车上,特别是8吨载重汽车上用得最多。该机虽是单声道,但其内部却用了两块TDA 2003集成块组成了BTL功放电路,所以,该机的输出功率较大。该机的电原理方框图见图1所示。故障为收音正常,放音无声,说明整机供电正常;末级功率放大电路是收、放音的共用部分,收音正常,说明功放电路也无共故障;用磁带放音时,磁带放音指示灯亮,说明收、放音转换开关S2正常,故障出在磁带放音电路中。其主要原因可能有以下3方面:(1)放音磁头电路异常;(2)均衡放大集成电路 $\mu\text{PC} 1032\text{H}$ 或其外围元件不良;(3)电机本身或其机械传动部分有故障。

故障检修:打开整机的全封闭铁盒的上盖,焊下密封双连边与下铁盒连接的粗连接导线,卸下调谐指示钮及音量电位器轴上的两只螺母等,就可将主印制板从下铁盒内取出。直观检查磁头电路、 $\mu\text{PC} 1032\text{H}$

H及其外围元件,未发现有断裂、脱焊、磁线等异常现象。通电开机,观察电机运转正常,机械传动部分也未有卡死、打滑现象。用万用表10V DC档测得 $\mu\text{PC} 1032\text{H}$ 各脚电压与表1所列的正常值相差较大,检查其外围元件未发现有损坏者,故判定是IC损坏。 $\mu\text{PC} 1032\text{H}$ 是一种双声道前置放大集成电路,其引脚功能见表2。

从其引脚功能可看出,它的两路是相互独立的,该机只使用了其中的一个通道(即①、②、③脚组成的通道),另一通道④、⑤、⑥脚却空着未

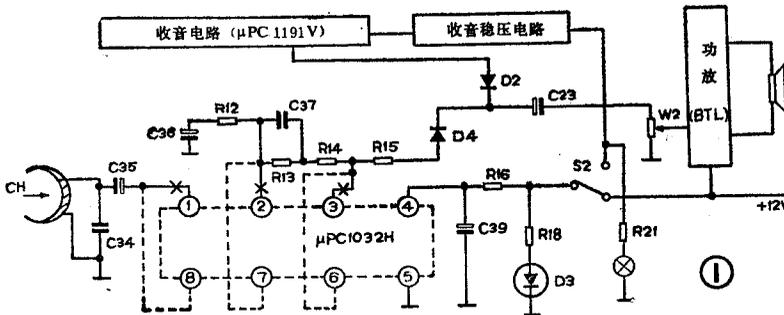
用,故切断其①、②、③脚与外电路的连接铜箔,用塑料软导线按图1中虚线所示的对应关系将⑧、⑦、⑥脚焊到相应的各点上。经检查无误后,通电试机,放音恢复正常,故障排除。

例2 故障现象:一台天宝TB-870型汽车收、放机,用磁带放音时正常,收音无声,但收音指示灯(小电珠)亮。

故障分析:该机的电原理图见上例图1所示。从上例分析可知,功放电路是收、放音的共用电路,放音正常,说明功放电路无故障;故障出在收音电路;由于收音无声时收音指示灯亮,说明收、放音转换开关S2接触良好。故障原因可能在以下2方面:(1)

提供收音电路电源的简单串联型稳压电源电路异常,使收音部分因无电压而停止工作;(2)集成块 $\mu\text{PC} 1191\text{V}$ 损坏或其外围元件有故障。

故障检修:用万用表10V DC档测集成电路 $\mu\text{PC} 1191\text{V}$ 的各脚均无电压(正常值见表3),检查电源调整管V1的



射极也无 8.4 V 电压输出, 说明故障是因稳压电源无输出电压引起的。拆下电源调整管 V1 检查, 发现其 b-e、b-c 间均开路。该管型号为 8050, 由于一时无法买到, 故采用三端固定稳压集成块 W 7809 和一只 1N 400 型的二极管来代换, 效果很好。因为三端稳压块的稳压特性等指标均优于用 8050 组成的简单串联型稳压电路, 所以代换后的整机性能实际使用证明优于原机。代换方法如下: 在拆下 V1 管的位置, 将三端稳压块的三只引脚, 按图 2 中虚线所示的连接方法接入电路中即可。原稳压电源电路的其它元件可不必拆下来, 三端稳压块也不必加散热片。经这样代换以后, 只要接线无误, 即可恢复正常。

例 3 故障现象: 一台日本三洋 FSP-401 型汽车收、放机, 用户介绍: “该机损坏已多时了, 曾

表 3

μPC1191V 脚号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
正常工作电压值 (V)		5.95	3.65	5.95	2.9	0.1	2.2	6.6	0	0	8.4	1.4	0.8	0.5	0.8	8.4
在路电阻	红笔测量、黑笔接地 (kΩ)	18	8.9	8	14.5	∞	9	9	0	0	8.5	14.5	5.5	22	500 Ω	0
	黑笔测量、红笔接地 (kΩ)	16	9	15.5	15	13.5	∞	18	0	0	16	14	5.5	12	100	16.1

请人修过, 说是功放集成块损坏, 很难买到原型号的集成块代换, 加之没有该机的图纸, 所以, 无法修理”。

分析与检修: 日本三洋 FSP-401 型汽车收、放机中使用的功放集成块型号为 M 51102, 这种 IC 国内市场上很难见到。由于笔者手头上也无此机的电原理图, 根据印制线路板上接线图描绘的 M 51102 及其外围元件接线见图 3 所示。查阅有关资料, 发现 M 51102 的内部功能与 D 7240 AP 很相似, 它们均是 5.5 W × 2 的双通道功放 IC, 12 脚单列直插式结构, 外围元件也差不多 (D 7240 AP 典型应用电路, 笔者已在本刊 1990 年第 7 期上作过介绍, 区别只是在引脚上, 两者引脚的对应关系见表 4 所示。

表 4

D7240AP脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M51102脚号	5	4		7	9	8	6	10	11	12	1	2

具体代换方法如下: (1) 用小刀切断与 M 51102 连接的铜箔; (2) 装上 D 7240 AP, 用塑料软导线按表 4 的对应关系连接好 (但应注意连接导线应尽可能短); (3) 在 D 7240 AP 输入端 ①、⑥ 脚与前一级间各串接一只 1 μF/10 V 电解电容; 用裸铜线将电阻 R1、R2 两端短接; 将电容 C8 与地相连一端焊下, 改焊到 D 7240 AP 的 ⑩脚; 在 D 7240 AP 的 ③ 脚与地间串接一只 47 μF/10 V 电解电容即可。具体修改方法详见图 3 中虚线所示 (打 × 号表示需要切断处)。经

表 1

μPC1032H	1	2	3	4	5	6	7	8
正常工作电压值 (V)	1.1	0.9	4.2	9.4	0	—	—	—
在路电阻	49	12	2	100	0	—	—	—
红笔测量、黑笔接地 (kΩ)	44	140	2	100	0	—	—	—
黑笔测量、红笔接地 (kΩ)								

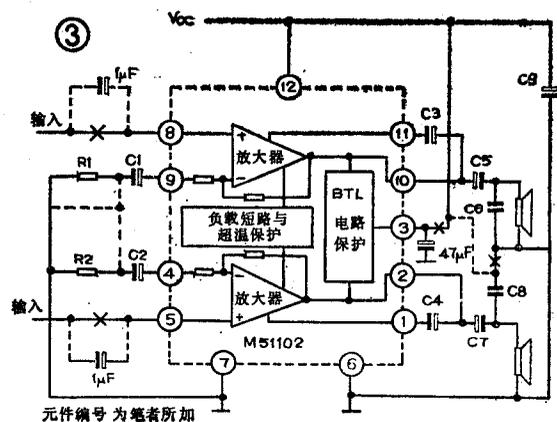
表 2

μPC1032脚号	1	2	3	4	5	6	7	8
功 能	输入 1	反馈 1	输出 1	IC 电源	地线	输出 2	反馈 2	输入 2

过以上改接替换以后, 通电试机, 如发现有自激现象, 可在 D 7240 AP 的 ①、②和 ⑤、⑥脚间各接一只 500~1000 pF 的电容器, 具体值由试验决定, 如不自激则不必加接。另外, M 51102 损坏以后, 还可用 TA 7227 直接代换。

例 4 故障现象: 一台日产 UNISEF·CR-18 型汽车内立体声收、放机收、放音均无声。

分析与检修: 经检查故障是因其功放集成块 AN 7176 损坏所致。由于 AN 7176 与 AN 7168 内部功能基本相同, 引脚功能及排列方式均完全一样, 两者可直接互换。所以, 可以按笔者在本刊 1990 年第 7 期上介绍的用 D 7240 AP 代换 AN 7168 的方法来代换 AN 7176, 这里不再赘述。 (待续)



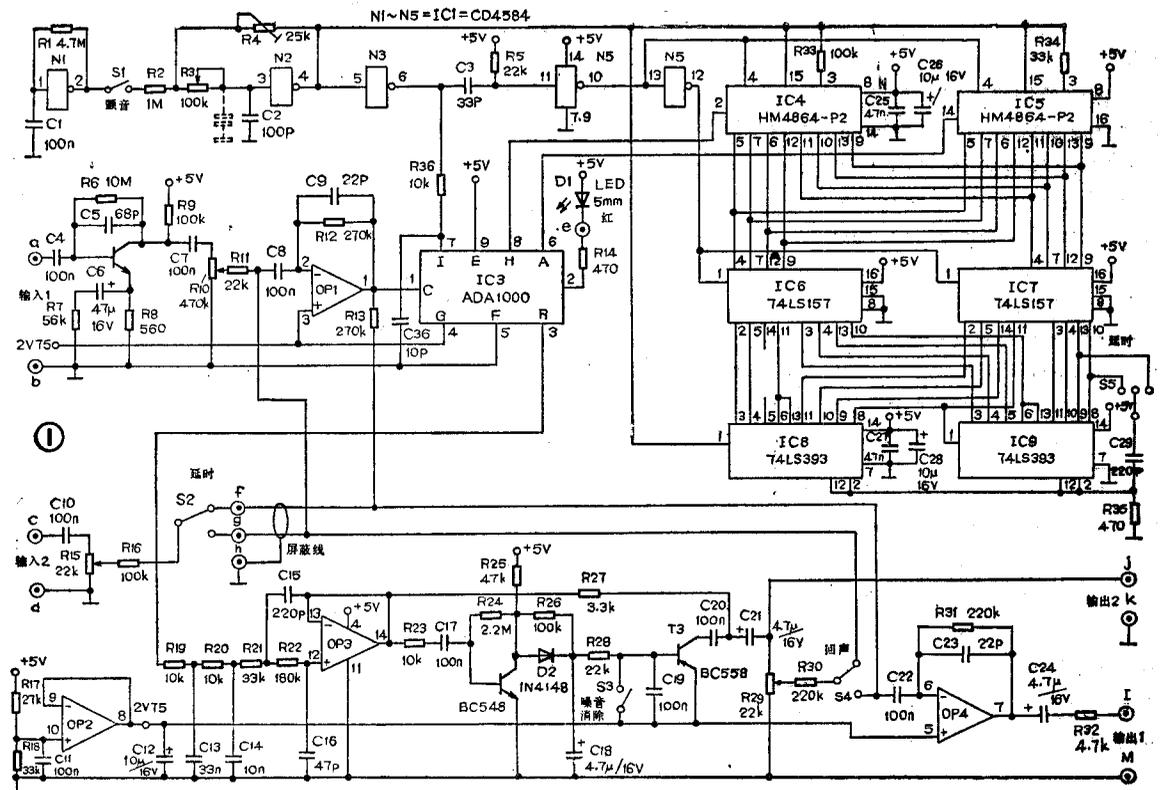
一种数字混响器

尚方

德国 ELV 公司推出的新一代卡拉 OK 数字混响器，以其新颖的电路设计和优越的性能价格比受到众多音乐爱好者的青睐。混响器采用动态存储器 RAM 做为延时电路，具有非常明显的效果。它有两个输入，其中输入 1 是话筒输入，安装在面板上；而输入 2 是线路输入，用于接受来自磁带录音机、调谐器、唱机和 CD 唱盘等等音源的信号，它安装在后面板上，有一个附加开关 DELAY ON/OFF，决定线路输入信号是否延时。输入电平是由相应的音量控制开关来调整的，并用 LED 监视。输出也有两个，其中输出 1 在后面板上，可接功放电路；而输出 2 在面板上，可直接驱动耳机。混响器的延时时间可在 62.5 ms 和 1 s 之间任意调节。它有延时电平调节开关，以调节延时信号在输出信号中的大小；其颤音开关可以选择音频信号的频率调制与否；回声开关可以实现单回声和多重回声的转换；其降噪电路可在大动态范围之内改善输入信号的信噪比。

数字混响器的工作原理是这样的：待处理的音频信号送入前置放大器，经 A/D 转换器将模拟信号变为数字信号串。为防止过驱动，须用 LED 显示转换器的最佳驱动电平。两个动态存储器用做移位寄存器，以便暂时存放数字化的输入信号。每个存储器的存储空间为 $64 \text{ k} \times 1 \text{ bit}$ (65536)，可由两个计数器进行访问。每个寻址周期把原先存放在存储单元中的数据抹去，以便把新的数据存放进去。131072 个存储单元全部访问完毕之后才读出新的数据。延时后的数字化信号送到 A/D 转换器转换成模拟信号，经过有源低通滤波器过滤掉转换过程中产生的高频谐波。经过降噪电路(信号暂停时才有效)，信号的信噪比得到改善，再送入后级放大器和功放电路。

数字混响系统的电路如图①所示。信号通过话筒(输入 1)输入，经过 T1 放大后和线路输入(输入 2)信号在运放 OP1 混合。输入 2 要么接到运放 OP1 (延时信号)，要么接到运放 OP4 (不延时信号)，这



简易听音室的设计

孔庆平

语音室是搞好外语教学的重要辅助设备,但其价格昂贵,一般学校难以建立多个,而课堂教学,特别是课外活动,又需要多个语音室,且以听音为主。根据这一特点,我们利用现有的收录机和桌椅、教室等,只花了一千多元,就另行设计、制作了3个简易听音室,满足了教学、活动等需要。现将有关内容介绍如下,供各单位参考。

系统构成

图1是听音室系统构成示意图,由两部分组成。点划线左侧是简易控制台,它由收录机、信号传输线、话筒和“嘟”音提示器等构成,可产生或引入各种信号,并将其送入收录机内,利用机内功率放大器放大后输出。“嘟”音提示器是一音频振荡器,可产生“嘟”声,用于句前起提示作用。点划线右侧是终端耳机系统,它由耳机、插座和假负载构成,可将控制台来的电信号变成声音,供学生听音。

电路及设备要求

因利用收录机内功率放大器,所以控制台不再另设扩音机,但对收录机有如下要求:

由开关S2的位置来确定。输入1和输入2的非延时混合信号经R13送到运放OP4,而延时混合信号经R29(延时电平控制电位器)和R30才传入OP4。此外,运放OP1的输出信号还要送入A/D/A转换器IC3,C端输入的模拟信号转变成数字信号后从H端输出。输入信号的大小由LED监视,因为只有输入电平大于最大电平的75%时LED才闪烁。IC3的数字输出信号送入级联的动态存储器IC4和IC5,二者可通过计数器进行寻址。131072个存储单元访问完后,RAM才输出延时数字信号给IC3的A端。两个RAM是分级寻址的。多路开关IC6和IC7可把十六位计数器输出字转换成 2×8 的格式。

混响器的时钟振荡器由N2组成,其振荡频率在130~520kHz之间,可通过延时(DELAY)电位器R4调节。逻辑门N3、N4和N5为转换器和存储器提供控制和定时信号。逻辑门N1用做低频RC振荡器,开关S1闭合时调制N2,从而产生频率调制,进而产生颤音(VIBRATO)效果。

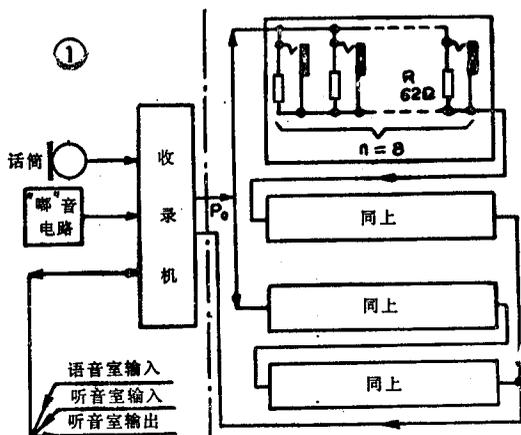
IC3的B端输出的延时音频信号送入有源低通滤波器OP3,把转换过程中产生的高频谐波过滤掉。晶

1. 输出功率要合适:输出功率不能太小,否则带不动耳机系统,输出功率也不能太大,否则稍不注意就会损坏耳机,一般可按 $P_0 = nP$ 选取。此处 P_0 是收录机输出功率, n 是耳机的副数, P 是每副耳机的相应功率。现在收录机的输出功率一般均较大,使用时需采取措施,对其实际输出功率加以限制。

2. 性能要良好:主要有两方面要求,一是功率放大器噪声要小,二是各功能切换开关接触要好,这样可避免产生刺耳的噪音,提高听音效果。

3. 优选双卡机:选择带有频率均衡器的双卡机,这既可保证声音的清晰度,对声音加以润色,也可增强编辑功能。

4. 接口要完善:要有足够、良好的接口,以利于



体管T2-T3组成降噪电路,其中T2是前置放大器,而T3用做电子开关,没有信号时T3导通,C20旁路掉大部分噪声信号,从而达到降噪的目的。

延时信号经运放OP4放大后足以驱动任何形式的功放。电容C5,C9和C23提供反馈信号,用于抑制射频信号。运放OP2的虚地接2.75V,可做为OP1,OP3和OP4的电压基准。开关S5选择存储容量即延时时间,打在左边延时62.5ms,打在右边延时125ms,打在中间延时高达250ms。

“f”,“g”,“h”应接到面板上的开关上。ADA1000转换器焊接须十分小心,管脚焊接越快越好,以防止内部过热。调试时先把R4顺时针打到最大,R3打到“1”,R29打到“100%”,R10和R15打到“0%”,开关S4打到REPEAT(多重回声),开关S3打到OFF,接上功放,调节R4,直到音调变高为止。最后R4往回调,直到R29突然从“100%”打到“0%”再打到“100%”而听不到高音为止。

注意动态存储器用的是日立公司的HM4864-P2,也可用4164(例如NMC4164,TMS4164)代换。

用 BA 526 代换 LA 4140 实例

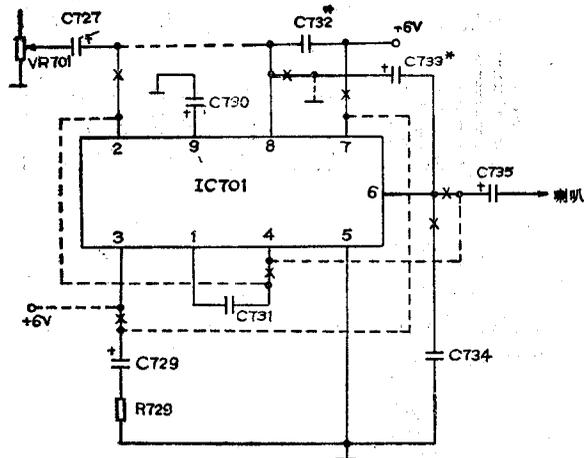
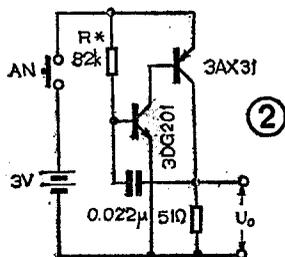
一台三洋牌 M 6600 F 型录音机功放集成块 LA 4140 损坏, 市场上买不到直接代换品种。笔者查阅了有关手册, 发现功放块 BA 526 与 LA 4140 性能基本相同, 二者均为单列 9 脚直插式集成电路, 不同的是各对应引脚功能不完全一样, 需要对原机线路板进行改动, 才可进行代换。经过对原机线路板作适当改动后, 用 BA 526 代替 LA 4140, 实践证明效果很好。具体改动步骤如下(参见附图: 图中实线为原机线路图, 打“×”处为断开点, 虚线为改动后线路):

1. 将 C 727 与 2 脚相连的铜箔断开, 然后用软导线跟 8 脚相连。
2. 将 C 729 与 3 脚相连的铜箔断开, 然后跟 7 脚相连。
3. 将 C 731 与 4 脚相连的铜箔断开, 然后跟 2 脚相连。
4. 将 C 734 和 C 735 与 6 脚相连的铜箔断开, 然后跟 4 脚相连。
5. 将 +6 V 电源与 7 脚相连的铜箔断开, 然后跟 3 脚相连。
6. 将 C 733 与 8 脚相连的铜箔断开, 然后接地。
7. 去掉 C 732 不用。将电解电容 C 733 焊下, 颠倒极性后焊回一些辅助设备的信号传输。必要时可对录音机内电路等作些改动。

“嘟”音提示器需自制, 图 2 是较简单的一种参考电路。当按钮开关 AN 被按下时, 51 Ω 负载两端有信号输出, 经录音机内功率放大器放大后, 在耳机中产生“嘟”音。AN 按下时间长短不同, “嘟”音长短也不同。提示器可装在录音机内部, 按钮开关固定在录音机外壳上合适处, 利用机内电源。也可单独装在一个小盒中, 固定在控制台上。

语音室输入信号线、其它听音室输入信号线和本听音室输出信号线可共线, 其实际用途可根据使用前各室的约定, 通过控制台上的转换开关切换实现。信号线采用屏蔽线。

耳机系统的所有耳机分为若干组, 各组间根据具体情况采用串联、并联或混联方式连接, 以实现阻抗匹配。若有多种连接方式可供选择时, 组间应优先考虑并联连接, 这样当某组断路时, 耳机系统的总阻抗升高, 录音机内功率放大器输出功率适当减小, 对其自身和耳机起到一定的保护作用。假负载 R 是在耳机未插入时替代耳机的, 以使本组阻抗保持不变, 耳机插入后, R 断开。每副耳机的特性阻抗应等于录音机内功率放大器输出阻抗或其整数倍, 假负载的阻抗应等于耳机的阻抗, 这种选配有利于实现阻抗匹配。当实际



* 线路改动后, C732 去掉不用, C733 要颠倒极性。

原处, 让负极接地, 这一点应特别注意。

原机线路板经上述改动后, 只要连线无误, 不需任何调整, 机器即可正常工作。 连华

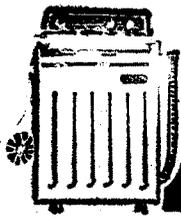
中因耳机数目、耳机阻抗等而无法恰好匹配时, 应尽可能使负载接近匹配。图 1 为 64 座配置, 录音机左、右声道 (只画出一个声道, 32 副耳机示意图) 每声道输出阻抗为 8 欧, 实际选取每只特性阻抗为 32 欧的头戴式立体声耳机, 每副两只耳机串联, 阻抗为 64 欧, 每组八副耳机并联, 其阻抗为 8 欧, 四组耳机每两组串联再并联, 总阻抗为 8 欧, 恰好匹配。假负载由电阻代替, 因电阻没有标称 64 欧的, 故选取系列值中 62 欧的, 并略加筛选, 取略大于 62 欧的。电阻功率取 1/8 W 即可。

使用方式简介

1. 和语音室配接使用: 信号引自语音室, 听音室获取的信息和语音室一样多, 适合多班同步使用。
2. 和其它听音室配接使用: 功能同上。另外, 也可作其它听音室信号源。
3. 和话筒配接使用: 教师或示范者通过话筒作必要的讲解或提示, 适合各班独立活动。
4. 播放电台广播: 利用录音机的收、放功能, 播放电台的有关教学、新闻等内容, 并可录下重播。
5. 播放磁带内容: 利用录音机的 A 放音卡, 播放磁带所录内容。如能在各段内容之间, 用 B 卡播放一段轻松的音乐, 或者 A、B 混放, A 卡播放内容, B 卡播放音乐, 则效果更好。

本文介绍的听音室比较简单, 功能也少, 各单位可根据需要增加一些功能电路, 如跟读电路、变速放音电路等。



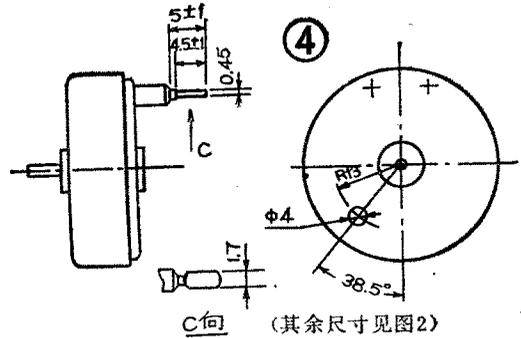
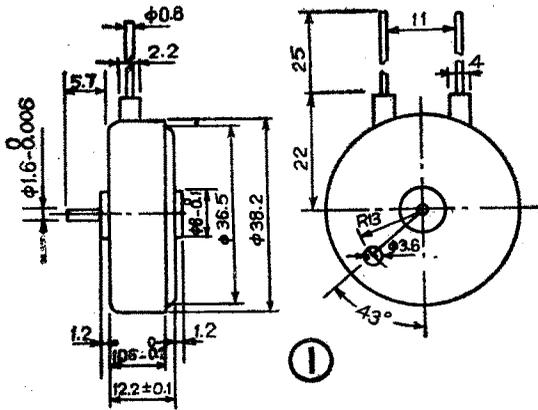


洗衣机用单相低速 永磁同步电机的技术参数

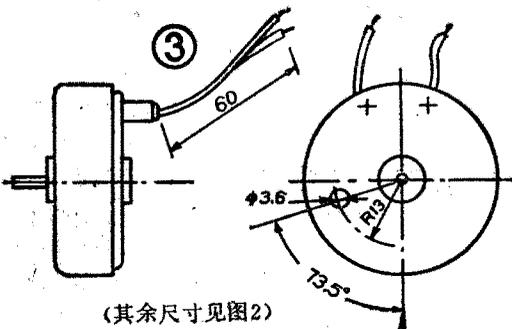
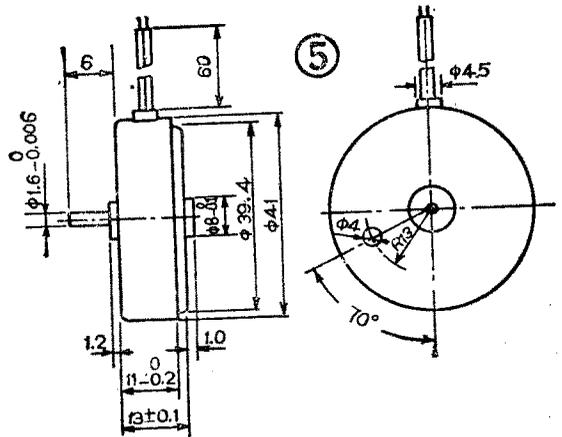
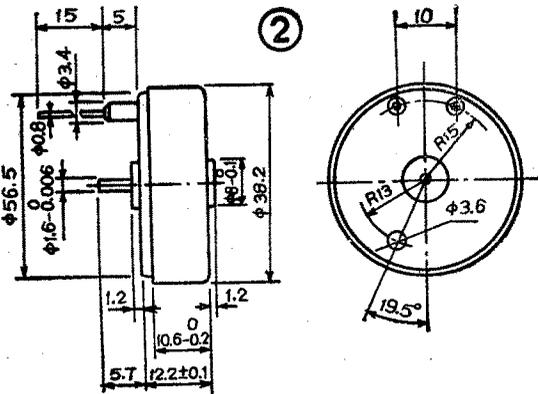
吴忠义

单相低速永磁同步电动机具有体积小、运转平稳、无噪音、耗能少及使用寿命长等优点，所以套缸全自动洗衣机(机械控制)、双缸半自动洗衣机及新水流大波轮洗衣机等电路中都使用了单相低速永磁同步电动机。

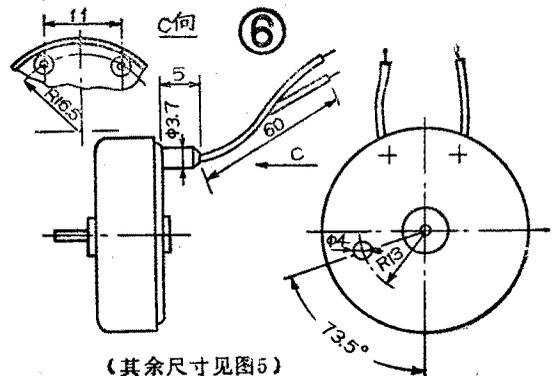
将它安装在程控器或定时器内，以带动几组齿轮和凸轮使程控器或定时器工作。为使广大爱好者及有关人员对该系列电机有所了解，现将该电机的有关尺寸绘于图1至图6，有关的技术参数列于附表。



(其余尺寸见图2)



(其余尺寸见图2)



(其余尺寸见图5)

洗衣机用单相低速永磁同步电机的技术参数

序号	型号	额定电压 (V)	工作频率 (Hz)	转速 (R.P.M)	额定电流 (mA)	同步力矩 (g·cm)	使用电压范围 (V)	空载启动电压 (V)	线圈升温 (°C)	外壳升温 (°C)	绝缘电阻 (MΩ)	耐压 V/1min	噪音 (dB)	旋转方向	引出线抗拉强度 (g)	轴向串动 (mm)	外形尺寸
1	38TJ001	220	50	250	≤7.5	≥5	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图1
2	38TJ011	110	50/60	250/300	≤13/≤12	≥5	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图1
3	38TJ101	220	50	500	≤7.5	≥5	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图1
4	33TJ111	110	50/60	500/600	≤13/≤12	≥5	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图1
5	38TJ001A	220	50	250	≤7.5	≥5	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	逆	500	≤0.15	图1 (轴伸方向反)
6	38TJ011A	110	50/60	250/300	≤13/≤12	≥5	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	逆	500	≤0.15	图1 (轴伸方向反)
7	38TJ101A	220	50	500	≤7.5	≥5	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	逆	500	≤0.15	图1 (轴伸方向反)
8	38TJ111A	110	50/60	500/600	≤13/≤12	≥5	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	逆	500	≤0.15	图1 (轴伸方向反)
9	38TJ002	220	50	250	≤7.5	≥5	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	逆	500	≤0.15	图2
10	38TJ012	110	50/60	250/300	≤13/≤12	≥5	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	逆	500	≤0.15	图2
11	38TJ102	220	50	500	≤7.5	≥5	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	逆	500	≤0.15	图2
12	38TJ112	110	50/60	500/600	≤13/≤12	≥5	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	逆	500	≤0.15	图2
13	38TJ002B	220	50	250	≤7.5	≥5	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图3
14	38TJ012B	110	50/60	250/300	≤13/≤12	≥5	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图3
15	38TJ102A	220	50	500	≤7.5	≥5	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图4
16	38TJ112A	110	50/60	500/600	≤13/≤12	≥5	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图4
17	40TJ001	220	50	250	≤8	≥6	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图5
18	40TJ011	110	50/60	250/300	≤14/≤13	≥6	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图5
19	40TJ002	220	50	250	≤8	≥6	187~242	≤110	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图6
20	40TJ012	110	50/60	250/300	≤14/≤13	≥6	90~120	≤75	≤60	≤20	≥100	1500	≤50	顺	500	≤0.15	图6

一种大屏幕显示的 自动日历屏

这种大屏幕日历显示屏可用于装饰家庭及一些公共场所。它同现有的一些日历屏相比，不需要专人更换数字或调准日期，而且电路简单，价格也便宜。

这种自动显示屏可自动显示月、日、星期、时、分、秒，且能自动调准大、小月。其结构为长方形扁平悬挂式，外形尺寸为 $600 \times 420 \times 60$ mm，平时功率为 2 W，翻换瞬间功率 20 W(半分钟)。

自动日历的面板分布及电路框图见附件。它的信号源用 LM 8361 电子钟集成电路和 LED 显示器显示时、分、秒。

LM 8361 的 34 脚和 33 脚分别经两只二极管接至 31 脚，这三个脚又分别接至按钮开关，当按下接至 31 脚的按钮时，LED 显示

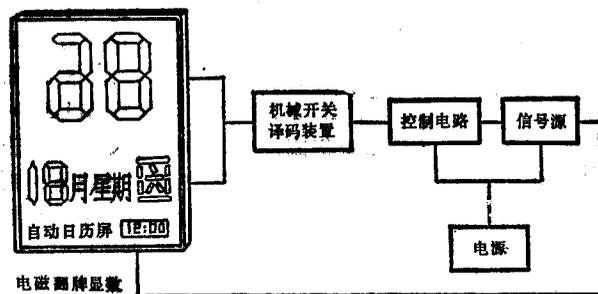
12:00，这时报警信号设置在晚上 12 点产生，在不断电的情况下，只要设置一次即可。该报警信号每 24 小时发出一次，由 25 脚输出(LM8361 及引脚均未标出)，作为日历屏的信号源。

自动显示屏的显示部分采用“电磁翻牌显数”技术，其优点是简单、可靠、易控制及省电。电磁翻牌显数中的电磁翻牌单元，由电感组件和磁牌组成，再由多个单元组合成所要求的字形。

磁牌平放于电感组件上的字形骨架，可径向自由转动，磁牌中部粘有恒磁薄片，薄片有固定的 N、S 磁极。

两只电感线圈串联连接垂直固定在底板上，电感引出头一端接地，另一端接两只二极管，二极管分别接正、负脉冲。

正、负脉冲是由两只大容量的电容提供的。当信号源输出信号后，使机械译码开关停留在一定的位置上。接通开关，电容通过译码装置、二极管向电感组件放电，产生正、负脉冲。当正脉冲信号送入电感组件时，在两只电感线圈端头产生 N、S 磁极，由于电



《无线电》杂志编辑部

中国电子新闻工作者协会培训中心

联合招生

为普及家电维修技术，应广大读者的要求，我们准备长期举办家电维修技术培训班。

电冰箱原理与维修：90 学时，每期 15 天。学费 150 元。

收录机原理与维修：120 学时，每期 15 天。学费 160 元。

黑白电视机原理与维修：120 学时，每期 15 天。学费 170 元。

彩色电视机原理与维修：120 学时，每期 15 天。学费 180 元。

录像机原理与维修：160 学时，每期 20 天。学费 250 元。

以上各班均为全日上课。并设有现场演示教学。学费包括教材和演示实验费。

录取开学：依报名顺序分期分批录取。开学日期及有关事宜见录取通知书。

结业：经全面考核合格者发全国统一结业证书。

各班详细情况，请到报名处索取招生简章，也可以附 0.20 元邮票向通信处索取简章和报名。

备注：应广大读者的要求，我们准备为上述各专业自学的同志提供教材和辅导。完成学习内容后，可组织以现场教学为主的短期培训(每期五天)。

报名地点：北京市西直门内大街甲 67 号、西城技术交流站(新街口电影院旁)。

联系人：张蓉成 电话：602.2739

通信处：寄北京 536 信箱 培训中心收

邮编：100031

感线圈铁芯的固有特性，将维持其 N、S 极不变。如果负脉冲信号送入电感组件时，原先的 N、S 极将变为 S、N 磁极。电感组件的磁极变化，使得磁牌翻转。这样电磁翻牌由机械译码开关装置来决定所需显示的月、日、星期。

显示面积：

“日”单字显示：230×100mm，

“月”、“星期”显示：40×50mm，

“时、分、秒”显示：80×20mm。

沈民豪



问：一台 17 英寸黑白电视机电源调整管损坏了，其型号为 TIP 41B，原型号管不容易买到，用哪种管能代换？

答：TIP 41B 管可用国产管 3DD 67B 或 3DD 67C 代换，这三种管子主要参数如下表所示。

型号	材料	P_{CM}	I_{CM}	V_{ceo}
TIP41B	Si-NPN	65W	6A	$\geq 45V$
3DD67B	Si-NPN	75W	7A	$\geq 50V$
3DD67C	Si-NPN	75W	7A	$\geq 80V$

TIP 41B 是塑封管，3DD 67B/C 是金属封装管，因此，代换后，3DD 67B/C 可安装在散热片上。

(孙守军)

问：一台佳丽彩 EC 2061D 型彩电，每次开机后，声象都正常，约半小时以后，声象就时有时无，频道数码显示字符变化混乱、缺少笔划，若关机后再开机，声象有时能恢复正常，有时不能恢复正常，问此故障的现象应如何解决？

(河北 韩瑞明问)

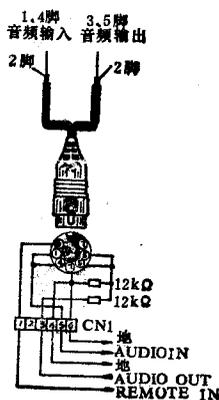
答：这种现象属于跑频逃台，其故障范围在高频头调谐电路。该机的调谐部分采用触发式自动调谐，由集成微处理器 SAA 1280 完成调谐及频道数码显示的译码驱动。影响正常调谐的原因主要有两个：一是调谐电压 V_T (由 112V 电压经 R 812 提供) 不稳，而影响高频头本振频率。二是提供给 SAA 1280 的时钟信号 (由该块的 ①脚外接晶体 X 001 提供) 不稳。因频道数码显示是由 SAA 1280 译码驱动的，所以若是调谐电压 V_T 不稳，只能造成逃台跑频，而不会出现字符混乱缺笔划，故可排除第一种原因。因此，可断定本问所述故障是第二种原因造成的，即晶体振荡器 X 001

(4 Hz) 稳定性差。当开机后的短时间内因环境温度基本恒定，晶振频率也基本稳定。随着工作时间的延长，温度也随之升高，加上晶体本身稳定性差，这时振荡频率将发生大范围的偏离或根本就停止振荡，送到 SAA 1280 的时钟信号在相位、频率、幅度各方面就都无法满足需要了，以致出现上述故障现象。故障的处理办法只能是更换晶体。该晶体频率为 4 MHz，可用常见的 4.43MHz 晶体代替。

(陈克军)

问：一台日电 N831 EG 型录象机，其背面板音频输入/输出信号输送采用的是一只 7 芯 DIN 插座，但面板上没有标注插座各脚的功能及作用。请问利用该机复制或重放录象带时，其音频信号从那一脚输入或输出？

答：该插座不但适用于连接录象机音频输入/输出信号源，而且也适用与摄像机输出的音频信号、遥控信号连接。插座内各脚功能作用见下图所示。因为它与一般录象机音频输入/输出信号插座结构是不同的 (一般录象机音频输入/输出信号多采用莲花插头座连接)，所以利用该机复制或重放录象带时需自己动手做一根音频信号输送线，与 7 脚 DIN 插座连接的一端需用一只 7 脚 DIN 插头，另一端则根据所配接机器 (如录象机、监视器等) 的插座来选择插头。按照图中的标志将插头与连接线焊好后就可以使用



了。如果该机只作复制或重放使用，插座中的 6 脚“遥控输入”就不起作用，实际上只用 5 个连接脚。在这种情况下该插头也可以直接用 5 芯 DIN 插头来代替。(黄福森)

问：用一块集成电路 $\mu PC1651$ 自装一台天线放大器，使电视收看效果有所改善，但是屏幕上却有一条滚动的水平亮带干扰图象，当信号越强时，此干扰越严重，问如何解决？

答：这种干扰现象可能是天线放大器的电源部分没有加稳压电路，只用了简单的整流滤波，使电源纹波过大。该波纹通过馈线进入放大器后，叠加在电视信号里，则屏幕上就会出现干扰亮带。严重时，不但屏幕上出现一条或多条干扰带，还会干扰伴音。这种干扰，在电源部分加装稳压电路，一般即可排除。

(赵常谷)

问：一台奥林匹亚 51 厘米彩电使用 2 年后发生场不同步故障，调场同步电位器可使图象翻滚速度改变，但无法稳住，调到头时图象还是慢慢向下翻滚。测量 TA 7698 ⑭~⑰脚电位，发现与图示值相差较大，且查场扫描部分外围元器件均无问题，这是否表明 TA 7698 的场扫描电路已坏？

(上海 杨志明等)

答：该机具有 50/60 Hz 场频自动识别调整功能，在接收 PAL 信号 (50 Hz) 时，TA 7698 ⑭~⑰脚电位分别为 0.6、3.9、7.7、7.4V 左右，与图示值是有较大差别的。当调 VR_{301} (场同步) 到头仍不能同步，而且外围元件无故障 (但应检查 VR_{301} 及其连线是否漏电)，在图象翻滚缓慢的情况下，通常说明 PAL/NTSC 场频识别电路 (LA79-50 组成) 或 TA 7698 有问题。对于后者，一般可在 VR_{301} 上串接一只几十 k Ω 电阻予以解决，不一定换集成块。

(德 沅)

<无线电>

问：一台GY 2×275瓦扩音机，一按开启高压开关的按钮，继电器便产生“嗒嗒”的跳动声，如连续按动数次，就会烧断保险丝。经检查高压电源变压器及整流滤波各元器件均是好的，输出变压器也是好的，应如何检修？

答：这种故障可能是805磁极、漏电或漏气产生的。检修时可仔细观察805管开启高压瞬间的变化情况，如发现805管内跳火闪光，说明805管漏电磁极损坏，换一只新管故障便可排除。如果开高压时805管内无任何异常现象，这时就应注意805管的屏极是铁皮屏极还是石墨屏极，如是铁皮屏极则可能是铁皮变形产生凹凸现象磁极引起的；如是石墨屏极则是管内真空度下降漏电漏气的原因。具体两只管子是哪只损坏，可拔管开高压试验，如拔下某只管子后，高压可开启，则证明该管损坏。（良友）

问：一只熊猫牌收录机的录音自停功能失灵，磁带运行到终端时，电机仍在运转，这是何故，如何处理？

答：这种故障是因主导轴与压带轮之间打滑，磁带张力不够，自停触头不敏感，自停杠杆动作不灵活或机芯上的带盒定位簧片变形等造成的。处理方法是：1. 主导轴上擦松香，增强主导轴与压带轮之间的摩擦力；2. 用酒精清除油垢，调整自停杠杆和有关拉簧拉力，并调松自停杠杆固定螺丝；3. 用镊子轻调带盒定位弹片，以张力适宜为准。（王文）

问：一台红灯2L141型便携式收录机的音量不能开大，一开大声便时断时续，严重失真。而当音量小到一定程度后，声音完全正常。这是什么缘故，如何解决？

答：这是一种阻塞性故障，原因主要在于音频功放级的供电电源内阻太大或功放级的消耗电流过大。检修时，测量功放级的电源电压（ C_{30} 两端电压），可以发现其随

音量变化而明显波动，据此便可确定故障性质。排除故障的方法是，先测量功放级静态电流，应在10~16mA内。太大，应查功放管BG₆、BG₇，及其偏置电路是否有问题。若功放级电流正常，应查稳压电路及退耦电容C₃₅（1000μF）、C₃₀（470μF）是否良好。稳压电路中，一般以BG₁₂、BG₁₃、BG₁₄和D。特性变差的可能性较大，可重点检查。

（元沅）

问：一台电子自耦调压器在低电压地区启动不了电冰箱。使用时，冰箱压缩机“嗡嗡”直响。在冰箱与调压器之间加一个自动保护器后，保护器中的继电器仅吸合一下又马上释放，应该怎么办？

（湖南 刘耀规）

答：电冰箱启动时的电流可达5~7A。如果电子自耦调压器功率不足，不能满足冰箱启动电流要求，冰箱压缩机自然工作不了。在冰箱与调压器间加的自动保护器，在低电压条件下会使负载断电。如果电子自耦调压器功率不足，不但输出电流不能满足冰箱启动要求，而且输出电压要下降，所以保护器在初始瞬间吸合后又马上释放。

只要将使用的电子自耦调压器换成功率为300W以上的，一般即可解决问题。

（张国华）

问：一台三洋牌小型便携式半导体收音机内有些三极管与国内型号不同，现抄录如下： $\begin{matrix} C1075 & C1075 \\ C1075 & C1075 \\ C1075 & C1075 \end{matrix}$ ，每只管子上有两个型号，不知何故，请问这些管子特性如何？有否国内管子代换？

答：首先要纠正一个误解，一个管子只有一个型号，来信所述如： $\begin{matrix} C1075 & C1075 & C1075 \\ C1075 & C1075 & C1075 \end{matrix}$ ，实际上是同一型号的管子，即2SC1675，至于下面标出的M14X、L14XC等只是该管的生产序号。日本各电气公司生产的晶体管有如下规律：2SA为PNP型高频三极管，管子只标上A×××，2SB为PNP型低频三极

管，管子上标出B×××，2SC为NPN型高频三极管，标志是C×××，2SD为NPN型低频三极管，标志是D×××，后面的数字代表不同类型参数及用途。下面就来信所提及的几个管子型号特性参数及代换表示如下：

9013: $P_{CM} \geq 500 \text{ mW}$ $I_{CM} \leq 500 \text{ mA}$ $V_{CE0} \geq 20 \text{ V}$ ，作音频功放用，国内代用型号：3DX203，或其他中功率管。

C1675: $P_{CM} \geq 250 \text{ mW}$ $I_{CM} \leq 30 \text{ mA}$ $V_{CB0} \geq 50 \text{ V}$ 用作高放、混频及本振。国内代换型号：3DG112、3DG103、3DG200~202B等。

C₀₄₅: $P_{CM} \geq 250 \text{ mW}$ ， $I_{CM} \leq 100 \text{ mA}$ ， $V_{CB0} \geq 60 \text{ V}$ 用于高频放大及低频放大。国内代用型号：3DG121D，3DG120B，3DG130B等。

（彭贤礼）

问：一台任天堂家用电视游戏机使用时发现有图象无伴音。这是什么原因？如何修复？

答：根据经验，故障原因很可能是伴音调频中周断线磁芯破碎。目前，我国电视伴音频率为6.5MHz，在无原品更换情况下，可采用电视机伴音中周型号10TS22-9替换，经微调后可使伴音恢复正常。

因为电视机伴音中周体积小，安装不下，所以实际上改用原来伴音调频中周外壳底座，取半导体收音机TTF-2型中周“1”字形磁芯，锯去一端，尺寸以不妨碍调节磁帽为宜，用万能胶粘在底座上（或在底座上用小刀钻一小孔，磁芯装在孔内固定）。线圈用 $\phi 0.08$ 高强度漆包线绕制，1~2脚次级先绕2圈，3~5脚初级后绕28圈，绕好后连接并焊好线头，用白蜡封好防潮，微调后伴音正常。

（张家昆）



“微机组装、调试与操作”

电视讲座辅导材料(上)

刘尚诚 林海

[编者按] IBM 系列及其兼容微型计算机的突出优点是速度快、内存容量大,功能很强,被广泛应用于各个领域。近一两年来,PC 机大幅度降价,这就给具有一定技术和经济能力的无线电爱好者个人购买和组装微机带来了希望。为此中央电视台与深圳震华电脑工程部联合举办“微机组装、调试与操作”电视教育讲座,本刊将介绍有关辅导材料。人民邮电出版社也将出版此书。我们相信参加学习的爱好者,在学习掌握计算机新技术的进程中,都会有一个实实在在的进步。

一、概述

PC 是英文 Personal Computer (个人计算机)的缩写。目前,PC 机种类繁多。典型的机型是 IBM-PC,它由 IBM 公司于 1981 年推出,并很快就成为 PC 机的主流机型。一些软件公司和用户,纷纷根据 IBM 公司提供的技术资料,在 IBM-PC 机上开发实用工具软件和应用软件。目前,在 IBM-PC 及其兼容机上可以运行的各种软件,已逾万种,遍及各个领域。

IBM-PC 在系统整体设计上有许多特点。突出体现在:1、配备了较完善的系统软件。用户不必了解机器的硬件情况,就可以直接在系统软件的支持下进行操作;2、在硬件设计上留有较大的伸缩性。主机板上的 ROM、RAM 都采用保留扩展区的设计方式;主机板上留有扩展插槽,为 PC 机的功能扩展创造了良好的硬件环境。3、在软、硬件的升级换代过程中,有较好的继承性和兼容性。由于 IBM-PC 机设计上的成功,使得许多计算机生产厂家纷纷仿照 IBM-PC 的设计,推出 IBM-PC 的兼容机。到目前,美国 IBM 公司的 PC 系列机已拥有如下机型:IBM-PC、IBM-PC/XT、IBM-PC/AT,以及 1987 年推出的新一代 PC 机型 IBM PS/2 系列;我国长城计算机公司的长城系列 PC 机有:GW 0520 CH、GW 0520 EM、GW 0520 DH、GW 286、GW 286 B、GW 286 EX、GW 386 等多种机型。

一般说来,PC 机的升级换代,与主机板所采用的微处理器关系甚密。从 IBM-PC 采用 8088 微处理器之后,Intel 公司相继开发出了 8086、80186、80286、80386 等高性能微处理器芯片。这些芯片,从数据处理能力来说,由准 16 位扩展到了 16 位、32 位;从外部存储器寻址能力来说,由 1 兆范围扩展到了数百兆范围;从控制指令系统来说,更加灵活、方便、实用。

计算机的数据总线宽度,影响到计算机的运行精度、功能和速度。数据总线越宽,其处理数据的能力越强。比如,我们做 8 位二进制乘法,其积最大可能是 16 位二进制长度。如果计算机的数据总线宽度为 16 位,这就很容易处理。如果计算机的数据总线宽度只有 8 位的话,处理这个问题就复杂得多了。这时候,必需分段运算,不仅加大程序量,而且占用很多机时,使机器运行效率降低。人们常以数据总线宽度来直称微处理器或计算机,如 8 位机、16 位机、8 位微处理器、16 位微处理器等等。

地址总线的宽度,反应了微处理器所能管理的内存大小。地址总线越宽,就能允许挂接更大容量的内存,有利于处理

更大的程序和更大数量的数据。

时至今日,各种 PC 机的接口电路及外部设备琳琅满目;各种规格和性能的 PC 机更是品种繁多。现在,它们广泛地活跃在数据采集处理、过程控制、自动控制、测量分析、交通管理、家用电器及事务处理、家庭和学校教育等各个领域。但是,我们必需看到:虽然组成各种 PC 的系统模块基本上都一样,然而,在 PC 成员中,由于主机板微处理器的选择和外围配置的不同,输入/输出设备的配备不同,各 PC 机之间在性能和价格上存在着很大的差异。这一点,在选购 PC 时必需注意。

一般来说,选机的原则是:由用途来选择机型及外围配置。比如,我们的 PC 机主要用于计算和事务处理,重点就应该放在数据总线的宽度和内存容量上。显示器就没有必要选择彩色显示器,而选用单色显示器,就会节省许多费用;如果 PC 机要作汉字处理或运行较大的程序,就必需选择具有较大内存容量的机型;如果要在 PC 机上运行 CAD 等作图软件,那就应当选择有较高分辨率的彩色显示器。为提高工作效率,还可选用鼠标器和数字化仪等;如果希望 PC 进行实时数据处理,就要选择运行速度快的机器,甚至考虑增加提高运算速度的协处理器;磁盘驱动器和打印机,亦应根据需要来配备。运行大程序,最好具有硬盘驱动器,至少也要有两个软盘驱动器。经常需要硬拷贝的,还需配备打印机;如果只要求作简单的控制,就没有必要选用 PC 机,而用单片机或单板机就够了。

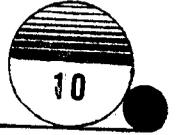
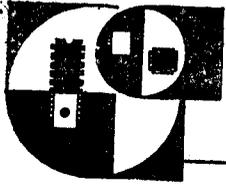
另外,软件系统的优劣、该机型应用软件的丰富与否、生产厂家的信誉、产品的质量、保修条件等等,都是在选择机型时应该考虑的因素。

二、PC 机的硬件结构

主机板、标准键盘、一部 CRT 显示器及相应的接口电路和电源,就能构成一个基本的计算机系统。然而,这样的系统的应用程序的读和写十分困难。为解决这个问题,再在上述系统中,扩充软盘驱动器或硬盘驱动器及相应的接口电路,就得到了一个完善的、具有最小配置的 PC 机系统。这个系统能够方便地实现人机对话,并可以运行有关程序,进行数据和事务处理。

下面,将组成 PC 机的这些部件作一简单介绍:

1. PC 机主机板:主机板是 PC 机的核心部分。它在系统软件的支持下,负责整机的工作。它由微处理器、存储器(RAM)模块、输入/输出控制模块、ROM 模块、功能扩展槽、扬声器接口等部分组成。根据该板上微处理器及相应硬



第十讲 学习与实验(六)

周 振 安

前面几讲介绍了单片机指令及内部功能单元等, 本讲介绍单片机输入/输出(I/O)接口的扩展使用方法。在单片机应用系统中, 一般都通过I/O接口连接多种外部设备, 例如键盘、LED显示器、数字—模拟转换器、模拟—数字转换器等。怎样利用有限的I/O口连接多路外设, 即I/O接口的扩展问题是单片机应用系统的基本问题之一。I/O接口扩展的基本方法大致可分为两种, 一种是采用8155、8255等通用并行接口芯片进行扩展; 另一种方法是用简单的三态门或锁存器直接在总线上进行扩展, 这类芯片有74LS244、

245、273、373、377等等。下面分别介绍这两种扩展方法进行有关实验。

8155的扩展实验

8155内部包含有两个8位(PA、PB)、一个6位(PC)共22位I/O口线, 一个14位的计数器以及256×8位的静态RAM, 可见扩展一片8155芯片, 就能获得如此众多的可用资源。

件配置的不同, 主机板有: 8088主机板, XT286主机板, AT386主机板, AT486主机板等可供选择。主机板扩展槽上, 有与微处理器联接的数据总线、地址总线、控制总线以及电源线, 为加装功能卡, 扩展主机功能提供了良好条件。

2. 键盘: 键盘是PC机的基本输入设备。为减轻主机板中微处理器的负担, 一般键盘中专门设置了键处理部件, 对键盘进行扫描、去抖动、键值计算等处理, 最后只将结果送给主机处理。键处理电路部件一般由专用键盘控制芯片或带有固化程序的单片机(如Intel8048)及附属电路组成。标准键盘有83键、101键等几种规格, 它们用于不同的机型。无论哪种键盘, 均包括以下三部分: 标准打字字符键区; 数字键区和功能及编辑键区。

3. 显示器及接口卡: 显示器是PC的基本输出设备, 用于显示主机的输入/输出信息。主机与显示器的数据传送及显示方式控制, 是通过显示器接口卡(或称显示器适配器)来实现的。显示器分为彩色显示器和单色显示器两种。根据显示器显示屏面上象素的多少, 又分为低分辨率、中分辨率、高分辨率等几种显示方式。目前, 显示器接口卡有许多型号, 用于不同机型。主要针对CGA(彩色图形显示)、EGA(扩展彩色图形显示)、VGA(高分辨率图形显示)三种显示标准而设计, 请见表1所示。

表 1

标准	图形分辨率	色 彩	显示方式
CGA	320×200	16选4	CGA
EGA	320×200	16选4	CGA
	640×350	64选16	EGA
VGA	320×200	4/256 k	部分兼容CGA
	320×200	256/256 k	全彩色图形
	640×350	16/256 k	部分兼容EGA
	640×480	16/256 k	扩展图形

如果选用单色显示器, 可以选择单色显示器接口卡。

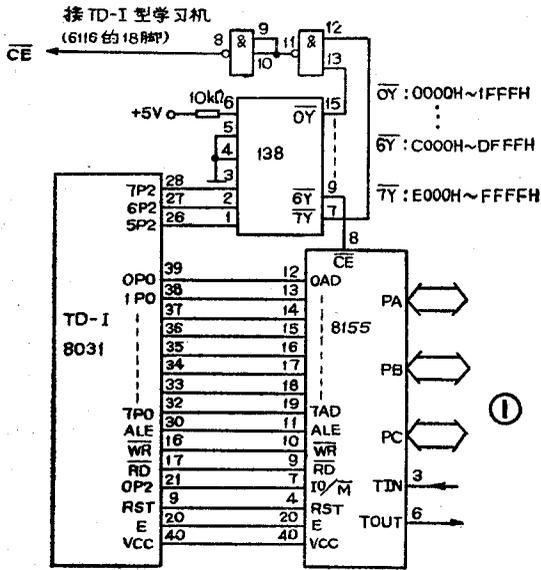
4. 磁盘和磁盘驱动器: 磁盘作为大容量的数据存储载体, 广泛用于PC机中。数据(程序)是以文件形式存入磁盘的。根据磁介质载体的不同, 磁盘分为硬盘和软盘两类。硬盘是将几张硬盘片与驱动部分密封成一个整体, 它一般具有较大的存储容量。PC机中用的硬盘, 有5.25和3.5in两种规格, 根据其内部盘片的多少, 存储内量有所不同, 一般在10MB~100MB之间。PC机中常用的软磁盘也有5.25和3.5in两种规格, 根据其磁介质情况, 又分为单面、双面、低密度、高密度等不同类别。无论硬盘和软盘都必须由磁盘驱动器, 经接口电路(即磁盘驱动器控制卡), 与主机通讯, 才能完成数据的读/写操作。一张新磁盘, 不能直接用于数据的读/写。必须经系统软件格式化后, 方能成为系统认可的数据载体。对于常用的软盘, 可能有表2所示的几种容量。格式化容量一般稍大于实际可用容量。由于软盘片使用简单, 携带方便, 它已成为数据保存和软件交流的主要载体。

表 2

软盘尺寸	格式化容量	注 释
5.25in	360kB	双面磁盘
5.25in	1.2MB	高密度双面盘
3.5in	720kB	双面磁盘
3.5in	1.44MB	双面磁盘

5. 接口卡, PC机与外部设备的通信, 通常经过插于扩展槽的接口卡来实现。一般, 接口卡用于专项目的。如, 对磁盘操作的接口卡, 是硬(软)盘驱动器控制卡; 对打印机通信的是打印机控制卡; 与外部设备实现异步(串行)通信的RS-232C通信卡等。有的卡在一个接口卡上设计实现几种功能, 这种卡就叫作多功能卡。

一般带有磁盘驱动器、显示器等设备的PC机, 都配有相应的接口卡。有的还配有RS-232C通信卡和打印机接口卡, 方便用户使用。如果PC机要扩充外部设备, 而主机中没有相应接口卡时, 应选配适当的接口卡后, 才能使用。



[实验 1] 8155 与 TD-I 型机的连接及内部 RAM 的操作。

图 1 给出了 TD-I 型机与 8155 芯片的连接电路, 其中 0AD~7AD、ALE、WR、RD、RST、VCC、E 均与 8031 各条引线对应连接, IO/M 接 P2 (8A), 片选线 CE 在这里被用作地址选通线, 可由 8031 分配地址。由于 TD-I 型机中 6116 RAM 的地址是多重地址 (7P2~3P2 高位地址线悬空), 若直接引出高位地址线作为 8155 的片选线 CE 的地址选通线, 那么当 CPU 对 8155 进行操作时有可能破坏 6116 RAM 的内容。因此图 2 中采用了 74LS138 译码器, 译码器的 6Y 接 8155 的 CE, 则当 8155 的地址范围为 C000H~DFFFH (参见第七讲, 1991 年 2 期)。另外 6116 作为程序存储器使用时, 地址必须从 0000H 开始; 在手动编程时, 由于 P2 口在上电复位时的状态全是高电平, 要保证程序能输入, 还要使 6116 在地址从 E000H 开始 (7P2~5P2 为全 1) 的地址区内被选通。为使在这两个地址时, 6116 均被选中, 应将译码器的 0Y 和 7Y 经过两级与非门接到 TD-I 型机中 6116 的片选端 (需先将 6116 的 18 脚与地断开), 这样 6116 的地址范围为 0000H~1FFFH 和 E000H~FFFFH, 8155 的地址为 C000H~DFFFH。手动输入程序时, 7Y 有效; CPU 读取存储器内容时, 0Y 有效; 对 8155 操作时, 6Y 有效。这就保证了操作时地址不重复, 避免相互干扰。

图中的两个与非门可以利用 TD-I 型机中 74LS00 的两个空门或另接入一片 74LS00。所有外扩芯片均安装在 (万次多用) 实验电路板上。

接线完毕可以对 8155 内部 256 字节的存储单元 RAM 进行操作。

8155 内部 256 字节 RAM 地址区的低 8 位地址为 00H~FFH, 高 8 位地址由 6Y 及 0P2 决定。当 6Y 有效 (即 8031 的 7P2~5P2 为 110, 地址在 C000H~DFFFH 范围内) 且 0P2=0 时 (即 IO/M=0) 才选中 8155 的内部 RAM, 因此高 8 位地址应为 110xxx0, x 若都取 1, 则高 8 位为 DEH。故整个地址范围为 DE00H~DEFFH。

下面一段程序可对 8155 内部 RAM 进行写数据, 读者可

将它输入学习机进行练习。

```

ORG 0000 H
LJMP MAIN
ORG 0030 H
MAIN: MOV R 2, #00H          ; 计数器 R 2 置初值
      MOV A, #00H          ; 置数据
      MOV DPTR, #DE00 H    ; 置 8155 RAM 首地址
LOOP1: MOVX @DPTR, A      ; 写入 8155 内部 RAM
      INC DPTR              ; 修改指针
      DJNZ R 2, LOOP1      ; 256 字节全部写毕否
      MOV DPTR, #DE00 H    ; 置 8155 RAM 首地址
      MOV P 2, #02H        ; 学习机 0200H 开始的
                               ; 单元
      MOV R 0, #00H        ; 存放数据
LOOP2: MOVX A, @DPTR      ; 读 8155 内部 RAM
      MOVX @R 0, A         ; 写入 0200H 开始的
                               ; RAM 区
      INC DPTR              ; 修改 8155 地址 指针
      INC R 0               ; 修改 6116 RAM 地址
                               ; 指针
      DJNZ R 2, LOOP2      ; 读写完否
LOOP3: SJMP LOOP3         ; 等待

```

机器码为 0000H:02 00 30H; 0030H:7A 00, 74 00, 90 DE 00, F0, A3, DA FC, 90 DE 00, 75 A0 02, 78 00, E0, F2, A3, 08, DA FA, 80 FE。

运行结束后检查以 0200H 单元为首地址的 256 个单元内容应全部为 00H。还可将 0033H 单元的 00H 改为其它数, 运行并检查, 结果应一致。

[实验 2] 8155 I/O 口操作实验

图 1 中, 当 6Y 有效且 0P2 (IO/M) 为 1 时, 8031 可对 8155 的 I/O 口进行操作, 此时地址的高 8 位为 DFH, 低 8 位地址由 7AD~0AD (即 7P0~0P0) 统一编址如下:

7AD~0AD	8155 的 I/O 口名	TD-I 地址
xxxxx000	命令/状态字寄存器	DF 00H
xxxxx001	PA 口	DF 01H
xxxxx010	PB 口	DF 02H
xxxxx011	PC 口	DF 03H
xxxxx100	计数器低 8 位	DF 04H
xxxxx101	计数器高 8 位	DF 05H

8155 的 PA 口、PB 口及计数器的工作方式是通过向命令/状态字寄存器地址 DF00H 写入命令字来选择的。命令字的各个位定义如下表:

7D	6D	5D	4D	3D	2D	1D	0D
TM2	TM1	IEB	IEA	PC2	PC1	PB	PA

其中 PA、PB 分别定义 PA 口和 PB 口的工作方式。当 PA (或 PB)=0 时, 定义 PA 口 (或 PB 口) 为输入方式; 当 PA (或 PB)=1 时, 定义 PA 口 (或 PB 口) 为输出方式。PC2、PC1 定义 PC 口的工作方式。PC2、PC1 为 00 时, PA 口 PB 口定义为基本输入、输出方式, PC 口为输入方式; 当 PC2、PC1 为 11 时, PA 口、PB 口定义为基本输入、输出方式, PC 口为输出方式; 当 PC2、PC1 为 01 时, PA 口为选通输入、输出方式, PB 口为基本输入、输出方式, 此时 PC

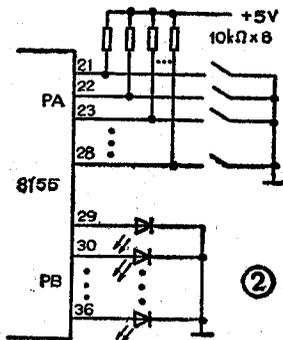
口的 0 PC、1 PC、2 PC 三根线定义为 PA 口的联络线，3 PC~5 PC 为输出方式；当 PC 2、PC 1 为 10 时，PA 口、PB 口都为选通输入、输出方式。此时 0 PC~2 PC 三根线为 PA 口的联络线，3 PC~5 PC 三根线为 PB 口联络线，其中 0 PC、3 PC 分别为 PA 口、PB 口的中断请求线，其余线为与外设的应答线。

IEA、IEB 分别为 PA 口和 PB 口的中断允许位。当 IEA=0 时，PA 口禁止中断；IEA=1 时，PA 口允许中断；当 IEB=0 时，PB 口禁止中断；IEB=1 时，PB 口允许中断。

命令字的最高两位 7 D、6 D 用来控制计数器的启动或停止。当 TM 2、TM 1 为 00 时产生空操作；为 01 时停止计数；为 10 时，当计数器达到当前的计数终值后立即停止计数；为 11 时，启动，计数时，装入常数后立即计数，否则待计数器溢出后按新的工作方式和计数常数开始计数。

另外，当读出该寄存器内容时，读出的是当前 I/O 口和计数器的状态，状态格式如下：7 D 无效；6 D 为定时器中断 (TIMER) 状态位，当计数器满时置入高电平，在读出命令/状态字寄存器的状态或硬件复位时变为低电平；5 D 为 PB 口中断允许 (INTEB) 状态位；4 D 为 PB 口缓冲器满/空 (BFB) 状态位；3 D 为 PB 口中断请求 (INTRB) 状态位；2 D 为 PA 口中断允许 (INTEA) 状态位；1 D 为 PA 口缓冲器满/空 (BFA) 状态位；0 D 为 PA 口中断请求 (INTRA) 状态位。

对 8155 I/O 口操作实验内容如下：设 PA 口为基本输入方式，PB 口为基本输出方式。实验电路如图 2 所示，图中 PA 口的一组开关可以模拟输入数据，PB 口的发光管能实时地将 PA 口的状态显示出来。根据 PA 口和 PB 口的工作方式设置要求，8155 的命令控制字应为 00000010 B，即 02 H。



实验参考程序如下：

```
ORG 0000 H
LJMP MAIN
ORG 0030 H
MAIN: MOV DPTR, #DF 00 H; DPTR 指向命令口
MOV A, #02 H; 将控制字 02 H
MOVX @DPTR, A; 写入命令寄存器
MOV DPTR, #DF 01 H; DPTR 指向 PA 口
MOVX A, @DPTR; 读取 PA 口的开关状态
INC DPTR; DPTR 指向 PB 口
MOVX @DPTR, A; 将 PA 的内容输出到 PB 口
SJMP MAIN; 循环
```

机器码如下：0000 H:02 00 30; 0030 H:90 DF 00, 74 02, F0, 90 DF 01, E0, A3, F0, 80 F2。

按图 2 连好电路后再输入指令码，然后运行程序。反复改变 PA 口开关的状态，观察 PB 口发光管的显示状况。

[实验 3] 8155 计数器操作实验。

8155 片内的 14 位减法计数器由 8155 的 04 H (DF 04 H) 寄存器和 05 H (DF 05 H) 寄存器组成，其中 04 H 寄存器的 8 位构成 14 位计数器的低 8 位，05 H 寄存器的低 6 位构成 14 位计数器的高 6 位。外部有两个引脚分别作为计数器的输入 (TIN) 和输出 (TOUT) 端，计数脉冲由 TIN 引脚输入，每输入一个脉冲计数器内容 (从计数长度初值开始) 减 1，当达到最后计数值 (指计数长度初值的一半) 时，TOUT 引脚输出状态进行翻转。TOUT 的输出波形可以有 4 种不同选择，即单次方波、连续方波、终止计数时的单脉冲、连续脉冲。05 H 寄存器的最高两位 M2、M1 选择不同值时可获得不同的输出波形，M2、M1 取 00、01、10、11 时，TOUT 分别输出单次方波、连续方波、终止计数时的单脉冲、连续脉冲。M2、M1 的值和计数长度初值由指令同时送入，计数长度初值的范围为 0002 H~3 FFF H，如果写入计数器的计数长度初值为奇数，则输出方波不对称。例如计数长度初值为 9 时，则计数器输出方波在 5 个输入脉冲周期内为高电平，4 个输入脉冲周期内为低电平。如将该计数器作为分频器用，则将分频系数 N 作为计数器的计数长度初值送入，在 TOUT 端就可获得 N 分频的连续方波，即输出方波的周期是输入脉冲周期的 N 倍 (如上所述的 9 分频)。

下面的实验是利用 8155 的计数器作为分频器实现 100 分频。输入脉冲源可利用 8031 的 ALE 引脚输出的波形，其频率为 $f_{osc}/6=1 \text{ MHz}$ 。实验前，先将 8155 的 TIN (3 脚) 和 8031 的 ALE (30 脚) 相连。

实验参考程序如下：

```
ORG 0000 H
LJMP MAIN
ORG 0030 H
MAIN: MOV DPTR, #DF 04 H; 计数器
MOV A, #64 H; 低 8 位送计数
MOVX @DPTR, A; 初值 100 (64 H)
INC DPTR
MOV A, #40 H; 置连续方波输出
MOVX @DPTR, A; 方式 (M1, M2=1, 0)
MOV DPTR, #DF 00 H; 指向命令口
MOV A, #0C3 H
WAIT: MOVX @DPTR, A; 启动计数器
SJMP WAIT; 循环等待
```

机器码为 0000 H:02 00 30; 0030 H:90 DF 04, 74 64, F0, A3, 74 40, F0, 90 DF 00, 74 C3, F0, 80 FD。

程序运行后，TOUT 脚就会产生连续方波输出，如果没有硬件复位，则输出将持续下去。TOUT 的波形可用示波器观察并测出输出波形的频率。读者还可以练习如下内容：1) 改变分频系数，即计数器初值 (0033 H 中的内容)；2) 改变 TOUT 的输出方式即 M2、M1 的值，观察输出波形是否与所预期的一致。

如果没有示波器，可在 TIN 端输入一个频率较低的外接信号源，在 TOUT 引脚接一发光管，选择适当的分频系数，就能直接观察输出波形的周期大小，(用扬声器也能定性“听”出周期大小)。

有兴趣的读者还可利用 8031 的计数器来测出一个脉冲的周期。具体方法是：将 TOUT 接 8031 的 0 T 端，并在 TD-I 上输入如下参考程序：

```

ORG 0000H
020030;    LJMP MAIN
            ORG 001BH
020070;    LJMP INT
            ORG 0030H
758 D3C; MAIN:MOV TH1, #3CH; 0T, 1T
            初始化, 1T送
758 BB 0;    MOV TL1, #B0H; 定时
            常数 100ms, 0T
758915;    MOV TMOD, #15H; 为外
            部计数方式。
90 DF 04;    MOV DPTR, #DF 04H; 8155
            的计数
7464;    MOV A, #64H; 器对 ALE
            信号 100 分频。
F0;    MOVX @DPTR, A
7440;    MOV A, #40H; TOUT
            输出连续方波

A3;    INC DPTR
F0;    MOVX @DPTR, A
90 DF 00;    MOV DPTR, #DF 00H
74C3;    MOV A, #0C3H
D2 AF;    SETB EA; 1T 开中断
D2 AB;    SETB ET1
D28 C;    SETB TR0; 0T, 1T 计数开始
D28 E;    SETB TR1
F0;    WAIT:MOVX @DPTR, A; 启动 8155 工作
80 FD;    SJMP WAIT
            ORG 0070H
C083; INT:  PUSH DPH
C082;    PUSH DPL
C0E0;    PUSH A
C28 C;    CLR TR0; 0T 停止计数
C28 F;    CLR TF1; 清 1T 中断标志
900150;    MOV DPTR, #0150H; 将 0T 的计
            数器

E58 A;    MOV A, TL0; 结果送入 0150H 及
F0;    MOVX @DPTR, A; 0151H, 供检查
A3;    INC DPTR
E58 C;    MOV A, TH0
F0;    MOVX @DPTR, A
D0 E0;    POP A
D082;    POP DPL
D083;    POP DPH
32;    RETI

```

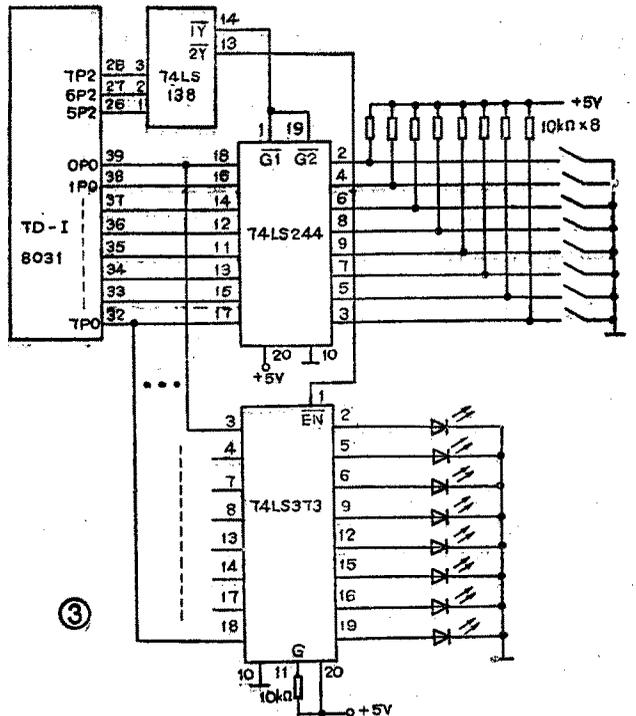
TH0、TL0 内部读数为 0T 在 100 ms 内记录的输入脉冲个数，因而可知 TOUT 的频率为 TH0、TL0 中的数值乘 10。

需要指出的是，由 ALE 所得计数脉冲频率是不稳定的，当 CPU 执行程序存储器操作指令时，ALE 的信号频率为 $f_{osc}/6$ ，而当 CPU 执行外部 RAM 指令时，ALE 的信号频率约为 $f_{osc}/8$ 。

总线扩展方式实验

1. 用三态门扩展输入口

事实上，三态门本身就是一个最简单的接口电路，利用



地址线可以控制三态门的接通或断开。图 3 中的 74LS244 芯片就是一个具有 8 个三态门的集成芯片，8 个三态门分成两组，其控制端 G1、G2 受地址线 1Y 控制，当 1Y 有效（即 7P2、6P2、5P2=001 时），244 内部的三态门都被选通，其地址范为 2000H~3FFFH，当执行指令 MOV DPTR, #2000H 及 MOVX A, @DPTR 时，就可读取该输入口的数据，而在其他时刻，1Y 无效，244 均处于悬浮状态。

用 244 也以构成输出口，但这个输出口没有锁存能力，口上的数据是暂态的。

2. 用锁存器扩展输出口

图 3 中 74LS373 芯片是一个带有锁存输入、控制输出的 8D 触发器，其 11 脚 (G) 为输入锁存控制端。当 G 有效（高电平）时，将输入引脚的状态锁存到 D 触发器，当 EN (1 脚) 有效（低电平）时，D 触发器状态才反映到输出引脚上。图 4 中，G 被上拉为高电平，EN 接地址线 2Y，其地址范围为 4000H~5FFFH。每执行一次输出指令 MOV DPTR, #4000H 及 MOVX @DPTR, A 输出口状态就被修改一次。当 EN 无效时，该输出状态不会发生改变，我们称这样的输出口具有锁存能力。

[实验 4] 用 244 和 373 扩展的 I/O 口操作实验

按图 3 接好电路，244 为输入口，373 为输出口。输入口的 8 个开关可以模拟输入的数据，输出口的 8 个发光管用来指示输入端的状态。

实验程序如下：

```

ORG 0030H
902000; MAIN: MOV DPTR, #2000H
E0;    MOVX A, @DPTR; 读输入口数据
904000;    MOV DPTR, #4000H
F0;    MOVX @DPTR, A; 送到输出口
80F6;    SJMP MAIN

```

实验内容可参阅实验 2。



1024 位 CCD 移位寄存器

机械电子工业部第 44 研究所于最近研制成功 1024 位 CCD 移位寄存器。该寄存器采用三氯乙烯源作渗氯优质氧化, LPCVD 多晶硅与等离子体刻蚀等先进工艺和技术。主要技术指标如下: 工作温度: $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$; 转移效率 $\geq 99.99\%$; 时钟频率 $\leq 2.5\text{ MHz}$; 暗电流尖峰脉冲 $< 10\text{ mV}$ 。其特点是体积小、功耗低、可靠性高和信号处理简单。被广泛应用于雷达信号处理系统中。

王秉时

BA 型过压过流保护组件

镇江电子管厂研制的该组件, 是在陶瓷气体放电三极管的两端电极与中心电极之间增设的过流失效短路装置, 它不仅具有一般放电三极管的过电压保护功能, 同时, 又能在连续大电流冲击下, 立即将有害电能短路入地, 以保护放电管和设备安全。

鉴定会专家们一致认为该组件结构新颖、体积小、外形美观、性能稳定可靠、一致性好。

该组件用于市话局和用户交换机的总配线架上, 可防止话线受雷击或因电力线故障所产生的危害, 保护人身安全与通信设备。

陈继传

高线性宽带高频功率放大器

南京通信工程学院研制成功全固态高线性宽带高频功率放大器。这种放大器采用频率合成技术, 输出功率达 1 kW 以上, 电路结构紧凑、频带宽, 能覆盖整个短波波段, 可用于短波单边带通信设备和现代高频通信设备等多种电子产品中。现已推出三种规格产品,

1991 年第 5 期

其性能是: 第 1 种输出峰值功率 $P_0 \geq 50\text{ W}$, 频率范围 $2\sim 30\text{ MHz}$, 三阶互调失真产物 $\text{IMD}_3 \leq -36\text{ dB}$, 三阶以上互调失真产物优于 -36 dB 。第 2 种输出峰值功率 $P_0 \geq 250\text{ W}$, 频率范围 $2\sim 30\text{ MHz}$, 三阶互调失真产物 $\text{IMD}_3 \leq 32\text{ dB}$ 。第 3 种输出峰值功率 $P_0 \geq 460\text{ W}$, 频率范围 $2\sim 30\text{ MHz}$, 三阶互调失真产物 $\text{IMD}_3 \leq 32\text{ dB}$ 。李相彬

组合开关电位器

上海无线电十二厂最近研制成功一种集电视接收机频道预选、亮度、色饱和度和音量调节功能于一体的组合开关电位器, 可用于大屏幕遥控式彩电上。

该电位器将可变电阻、掀触开关和旋转可锁定开关组合成一体, 按整机设计要求, 任意选择各种组合形式。掀触开关采用导电橡胶, 使用寿命长, 工作可靠。该产品系列型号为 WH 402 A-1、-2、-3。

沈林根

一种新型大容量双层电源电容器

日本松下电子元件公司和松下电器产业公司最近采用新开发的特殊材料, 联合研制成功一种新型大容量双层电源电容器。它的主要特点是: 内阻值是以往双层电源电容器的 $1/100$ 以下; 电容量是以往同等级电容器的 100 倍以上; 可以在几秒钟内充放大电流; 不产生环境污染, 形状可自由设计等。

徐开兴 译

汽车卫星导航系统

一种利用卫星对汽车进行导航的电子系统, 最近由日本先锋公司开发成功, 这种系统由距地面 21000 km 高空的 3 颗卫星对汽车进行高精度位置测定, 并将测定数据送入安装在车中的导航系统。采用

该系统后, 自己的车在什么位置、向哪个方向行驶、距目的地还有多远都能从显示屏上一目了然。另外, 该系统还配有存储了地图的 CD-ROM, 地图可分 5 级进行放大, 车的运动轨迹和耗用时间可在地图上用彩色显示出来。该导航系统还配有 CD 唱机、磁带机、FM 调谐器等高质量音响系统。

李翠花 译

“隐形”助听器

美国一家助听器公司采用现代计算机技术, 最新发明一种隐藏在外耳道内, 从外面几乎看不见而又能滤除各种嘈杂声音的微型助听器。该助听器可通过像信用卡大小的遥控器调节音量, 而且能关闭耳腔内的耳塞机。

这种新型助听器是根据大多数听力不好的人对较高频率的声音 ($500\sim 6000\text{ Hz}$) 丧失听觉的特点, 采用特制集成电路设计而成的。助听器的耳塞根据遥控器发出的信号, 向耳腔内输送适量的音量。助听器的大小可根据耳道来制作, 也可以利用眼镜架作支撑置于耳廓部位。

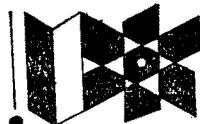
高翔 译

小型家庭印刷系统

最近, 日本推出了一种小型家庭印刷系统, 它由家用印刷机和个人电脑等组成, 可将彩色照片及电视录像画面等按原样印刷在各种纸张上, 特别适合于印制私人贺年卡等附有个人肖像的小批量印刷件。

这种家庭印刷系统在工作时, 首先将电视录像画面及彩色照片等的图象数据通过图象扫描器输入个人电脑和电子打印机, 然后分解为红、蓝、黄三色, 再通过热转印印刷机制成家用印刷机专用原版。利用红、蓝、黄三色原版重叠套印, 即可印制出色彩艳丽并和原样几乎完全一样的彩色图片了。

周祺 译



示波器用 单次数字信号存储电路

徐玉麟

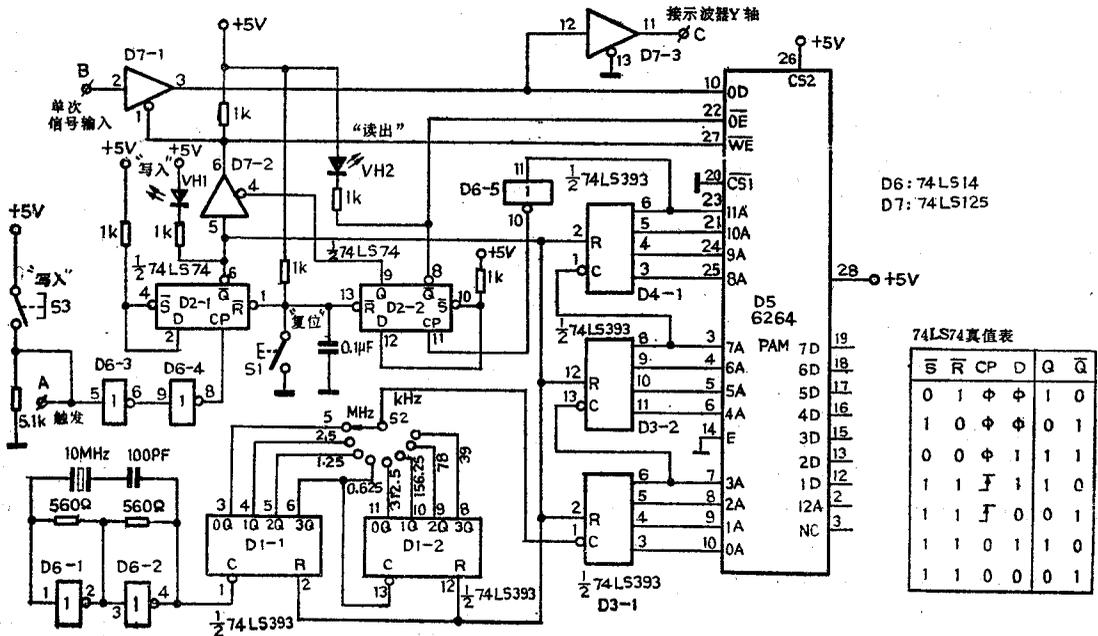
调试数字电路时常常需要观测单次数字信号，用一般的示波器难于反复观测瞬现即逝的单次信号。本文介绍的单次数字信号存储电路能够捕捉(写入)和反复输出(读出)单次数字信号。

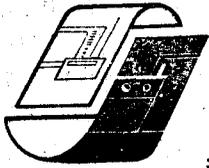
电路原理图见附图，图中，由B端输入的单次信号通过D7-1送入6264 RAM(8k×8 bit，即8192×8 bit)的数据端0D(1D~7D未用)，同样，6264 RAM的0D端可通过DF3向C端输出单次信号。D3-1、D3-2及D4-1(双4位二进制计数器74LS393)等组成地址发生器，为6264 RAM提供地址计数值。D1-1、D1-2(74LS393)用作10 MHz晶振频率的分频器，产生39 kHz~5 MHz采样频率，供给地址发生器作计数时钟。6264 RAM的写入或读出由D2-1、D2-2及周围电路来控制，过程如下：①按下复位开关S1，D2-1的Q端为“1”，D2-2的Q、Q端为“0、1”。由于D2-1的Q端为“1”，使5个 $\frac{1}{2}$ 74LS393清零，它们所有的Q端均为“0”。由于D2-2的Q端为“0”，三态门D7-2开通，5脚(即D2-1 Q端)高电平“1”通过D7-2使6脚亦为“1”，故D7-

1的1脚也为高电平，D7-1被封锁，此时B端输入单次信号不能通过D7-1送往6264 RAM的0D端。②按下S3或在A端出现触发正脉冲时，D2-1的Q端由原来的“1”变为“0”，使D7-2的6脚变为“0”，即D7-1的1脚变为“0”，三态门D7-1被开通，B端输入的单次信号可通过D7-1送往6264的0D端；由于D7-2的6脚变为“0”，所以6264 RAM的WE端为低电平，RAM处于写入状态；同时，由于D2-1的Q端为“0”，5个 $\frac{1}{2}$ 74LS393的R端变低电平，停止复位开始计数；6264 RAM得到地址计数值，便逐个单元存入B端输入的单次信号瞬时值。

6264 RAM中存储的数据含义是什么呢？设在采样频率为2.5 MHz时，15号地址单元0D=1，而其它地址单元0D均为“0”，则说明该输入脉冲宽度为 $1/(2.5 \times 10^6) = 400 \times 10^{-9}(\text{s}) = 400\text{ns}$ 。

由于没接6264 RAM的12A地址线，所以只用了它的一半存储空间，即4096个存储单元，此时0A~11A起作用。当写入B端送来的单次信号时，地址计数到2048个单元后，11A电平由“0”变为“1”，由于反相器D6-5的作用，在D2-2的C端出现由“1”到“0”的负跳变。从74LS74真值表中看到，D2-2并不发生反应，电路各种状态不变。当地址计数到4096个单元后，11A端由“1”变为“0”，经D6-5反相后，D2-2的C端产生“0”→“1”的正跳变，使D2-2 Q端由“0”变为“1”(Q变为“0”)，D7-2的控制端4脚变为高电平使该三态门关断，其6脚电平不再受5脚控制，而是被接于+5V的1 kΩ电阻上拉为高电平，故D7-1





家用110~380V交流自动稳压器

李一男

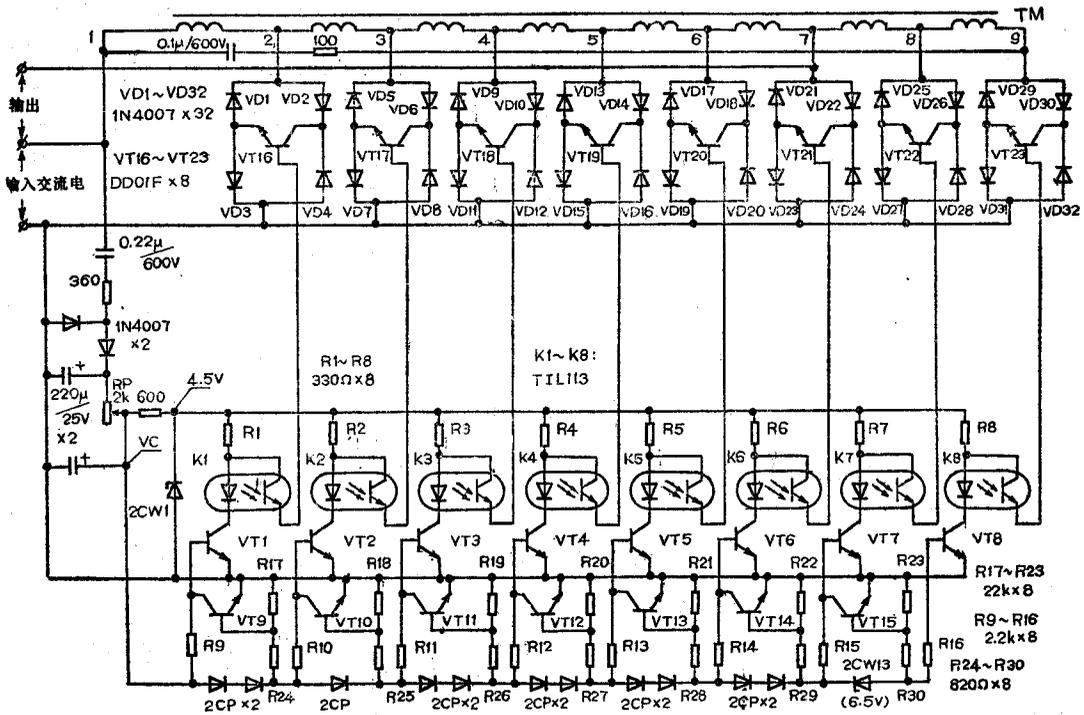
农村或城市居民用电普遍存在交流供电电压不稳的情况，对家用电器构成一定的威胁。本文介绍的交流自动稳压器能在输入电压在110~380V交流电时，始终输出220V交流电压。

该稳压器电路如附图所示。图上部有一自耦变压器TM，根据输入电压的高低改变变压器接入输入交流电的匝数，便可在次级(引脚7)得到稳定的电压。VT1~VT8分别为光电耦合器K1~K8的控制管，VT9~VT15为VT1~VT7的控制管，VT16~VT23为开关管，决定相应的自耦变压器抽头是否接入输入交流电。工作过程是：当电网的输入交流电电压使检测点VC对应电压达到6V时，VT1导通→K1初级发光管亮→K1次级光敏管阻值降低→VT16基极得

到正向偏压而导通→变压器初级线圈抽头2接入输入交流电。当输入电压使检测点VC对应电压达到7.4V

表 1

功率(W)	50	100	200
铁芯舌宽(mm)	22	30	35
铁芯截面(mm)	8.8	12.4	17.7
匝/V	5.2	3.7	2.6
匝数:1~2	572	407	286
2~3	134	95	67
3~4	67	47	33
4~5	134	95	67
5~6	134	95	67
6~7	134	95	67
7~8	134	95	67
8~9	619	441	310



又被关断，停止采样。由于D 2-2 Q端为“0”，故6264 RAM的OE(读出允许)变为低电平有效，RAM可向外读出数据。地址发生器不停地计数，6264 RAM通过0 D向C端反复放出单次数字信号，这样一个不易观察的单次数字信号就被清晰稳定地显示在示波器上。

使用时，A端可接到被测电路中的启动信号。按

下S 1复位后，按S 3或A端有触发信号时，电路进入采样，采满4096个单元后，自动反复重放存入的单次信号。采样频率选择开关S 2可根据被测脉冲宽度决定。如果示波器上出现的脉冲信号过窄，可提高采样频率以展宽信号。

本电路实际上是对6264RAM的地址线、控制线及数据线进行控制，完成数字量存储的功能。

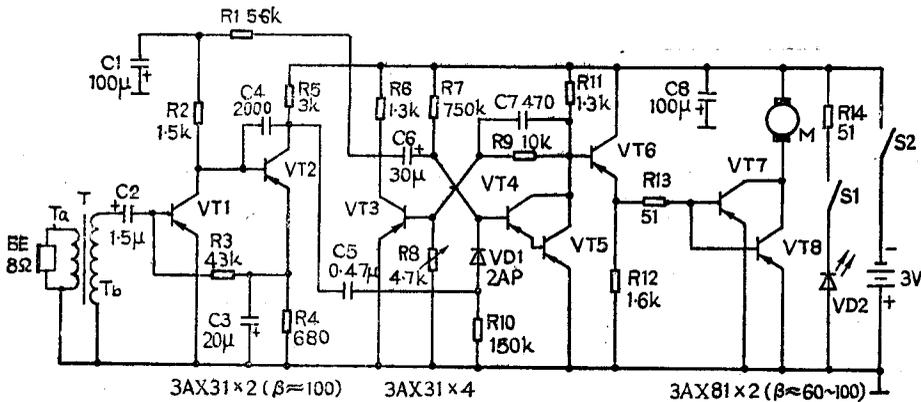
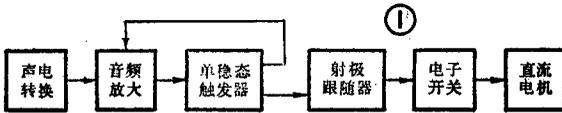
声控坦克

门宏

当您一声令下，这辆声控坦克便会立即出动，边行边进搜索，炮塔旋转，炮声隆隆，火光闪闪，遇到障碍物会自动转向或后退。搜索完毕后，它将静悄悄地隐蔽待命，等待您第二次下令……。声控坦克不象有线遥控那样拖着一条长长的尾巴，也不象无线遥控那样复杂，您只需在数米外发声（口令或击掌等声响）即可操纵，因此，特别适合作婴幼儿的玩具——孩子一叫，坦克立即出动。

电路工作原理

控制电路原理框图如图1所示，当您发出口令后，



声音信号由声电转换器件接收并转变为相应的电信号，经音频放大器放大，触发单稳态触发器翻转为暂稳态。单稳态触发器输出信号经射极跟随器电流放大后，使电子开关导通，直流电机转动，坦克开动；同时，单稳态触发器输出信号还反馈控制音频放大器，使其在坦克开动过程中不工作，有效防止杂声干扰。

图2是电路图。声音信号由8Ω耳机BE接收并转变为电信号，由变压器T进行阻抗变换(由8Ω低阻变换为高阻，以与晶体管输入阻抗相匹配)并升压后，经C2耦合至VT1、VT2进行放大。晶体管VT1、VT2组成直接耦合双管音频放大器，其特点是：①电压增益高，②工作点稳定度高，③无须调整偏流，④电路简单。VT1的基极偏流电源不是取自电源电压，而是通过R3取自VT2的发射极电压。这就构成了二级直流负反馈，使整个电路工作点更加稳定。该电路一经设计完毕，两管工作点即已固定，因此无须调整偏流。本音频放大器工作点设计为 $I_{c1} \approx 0.4mA$ ， $I_{c2} \approx 0.6mA$ 。

VT3、VT4、VT5等构成单稳态触发器，其中VT4、VT5接成达林顿复合管，目的是提高基极输入阻抗和放大倍数，使基极电阻R7可取较大阻值，以满足延时(即输出脉宽 t_w)的要求。稳态时，VT3截止，VT4、VT5导通，C6上充满电为左负右正。音频放大器输出信号经C5、R10微分、VD1隔离二极管削去负脉冲后，正脉冲加至

时，VT2按上述原理开通VT17将变压器抽头3接入输入交流电；同时，由于VC电压升高，VT9导通，把VT1的基极对地短路，VT1截止，这样就使VT16截止，变压器抽头2与输入交流电断开。

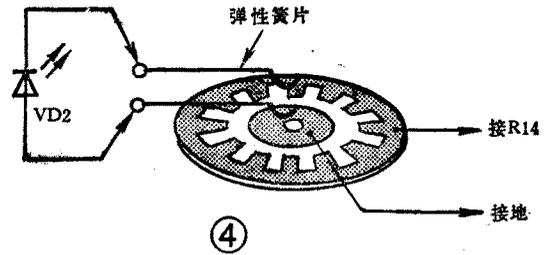
本电路中，VT16~VT23应选用 V_{cbo} 、 V_{ceo} 在400V以上的高反压管。自耦变压器按不同功率要求，绕制数据请参见表1。

表 2

输入电压(V)	110	135.7	148.5	174.2	199.8	225.5	251.2	370.3
VC电压(V)	6	7.4	8.1	9.5	10.9	12.3	13.7	20.2
导通的控制管	VT1	VT2 BG9	VT3 VT9~VT10	VT4 VT9~ VT11	VT5 VT9~VT 12	VT6 VT9~VT 13	VT7 VT9~14	VT8 VT9~15
工作的光电耦合器	k 1	k 2	k 3	k 4	k 5	k 6	k 7	k 8
导通的开关管	VT16	VT17	VT18	VT19	VT20	VT21	VT22	VT23
入网的抽头	2	3	4	5	6	7	8	9

VT4基极,使VT4、VT5截止, $V_{c4} \approx -3V$, $V_{b3} \approx -3V$, VT3导通,电路翻转为暂稳态。这时, C6经R7、电源GB、VT3放电并反方向充电,当C6右端电位达到VT4导通阈值时,VT4、VT5导通, $V_{c4} \approx 0V$, $V_{b3} \approx 0V$, VT3截止,电路翻转回复为稳态,直至下一触发脉冲到来。VT3、VT4集电极分别输出反相方波,暂态输出脉宽(即延时时间) $t_u \approx 0.7R7 \cdot C6$,本电路中, $t_u \approx 15$ 秒。稳态时,VT4集电极为0电位,射随器VT6发射极也为0电位,电子开关VT7、VT8截止,电机不工作;暂态时,VT4集电极 $\approx -3V$,经VT6, R13使VT7、VT8导通,电机工作。电子开关采用VT7与VT8两管并联,使最大工作电流和最大功率均增加为2倍,阻抗下降为1/2,以满足电机工作需要。

再说一下单稳态触发器输出信号反馈控制音频放大器的的问题。如果没有这个反馈,音频放大器始终处于工作状态,当单稳态触发器回复稳态、电子开关关闭的瞬间,由于惯性坦克并不能瞬间停止不动,而其运动过程中不断发出声响(枪炮声)和产生机械震动,这些声响和震动被耳塞机BE拾取经音频放大器放大后,又将立即触发单稳态触发器翻转,电子开关导通,结果是造成坦克始终停不下来。为此,将音频放大器第一管VT1的集电极供电电路经R1改接到单稳态触发器VT3管的集电极,而不是直接接负电源。当单稳态触发器处于稳态时,VT3截止,VT3集电



极电位 $\approx -3V$, VT1正常工作。当处于暂稳态时,VT3导通,VT3集电极为0V,VT1截止不工作。当由暂稳态回复为稳态的瞬间,VT3集电极由0V变为-3V,经R1给C1充电,C1负端电位开始由0V缓慢向-3V变化,其时间常数 $\tau \approx R1C1$,VT1因无足够的集电极电压仍不工作,保证坦克能稳定停下;经过一定时间后,C1充满电,C1负端电位 $\approx -3V$,VT1开始正常工作,这时,声响信号才得以放大通过去触发单稳态触发器。

机械部分改制

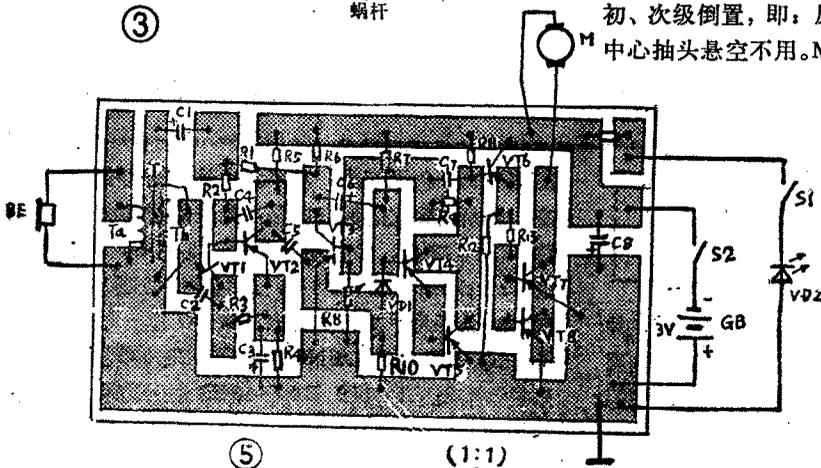
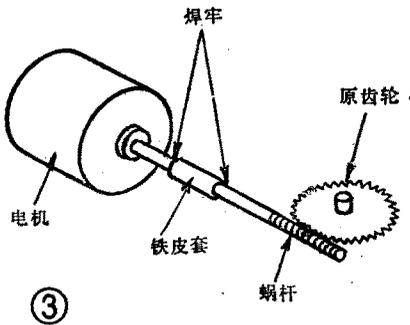
选购一辆具有回转头轮的玩具坦克,这种坦克前进中遇到阻挡会自动转向或后退。如果是发条为动力的,则将发条拆除,装入一玩具直流电机,采用蜗杆蜗轮减速,制法如图3。如果是电动的,则省去这一步改装。在炮管顶端装上红色发光二极管VD2,其引线通过两个弹性簧片与安装于炮塔下面的圆形电路板接触(图4),这就是断续开关S1,当炮塔旋转时,S1时通时断,VD2闪亮。利用原有的机械发声装置作为枪炮声。

元器件选择、安装及调试

为了充分利用3V电源电压,晶体管均选用3AX型管,VT、VT2选用3AX31, $\beta \approx 100$;VT3~VT6选用3AX31,VT7、VT8选用3AX81,均 $\beta = 60 \sim 100$ 。VD1为2AP或2AK型二极管。BE是普通8Ω耳塞机。T用晶体管收音机输出变压器代用,将其初、次级倒置,即:原次级作为Ta,原初级作为Tb,中心抽头悬空不用。M是3V直流玩具电机。

印刷电路板如图5,元件安装完毕后,将其固定在坦克内空隙处。作拾音器的8Ω耳塞机置于坦克内顶部,口向上,这样可接受四面来声,无方向性。

R8是一可调电阻,它的阻值决定了整个控制电路的灵敏度,R8阻值增大,则灵敏度提高;R8阻值减小,则灵敏度降低。

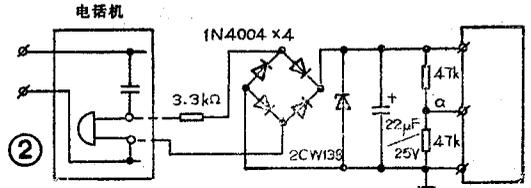
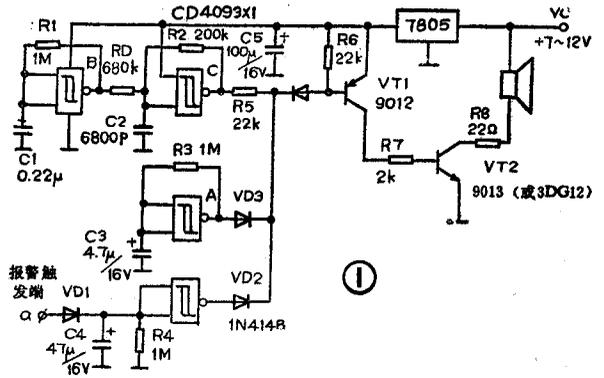


实用电话振铃变音电路

图1电路用以产生电话振铃变音，它与电话连接方法如图2所示。

图1用CD 4093 集成电路，其中三个施密特与非门及其外围阻容元件构成三个不同频率的振荡源，A 振荡源产生周期约 5 s 的控制信号，经二极管 VD 3 控制变音信号的输出与否以产生变音间隔，B 振荡源输出约 5 Hz 的方波信号，经电阻 RD 使音频振荡源 C (频率 f_c 约 800 Hz) 的振荡频率以 f_c 为中心频率，受到了振荡源 B 的调制而产生变音，改变 RD 之阻值即可改变变音深度。但应注意本电路中 RD 取值不应小于 300 k Ω ，否则当振荡源 B 输出低电平时易造成振荡源 C 停振而只发单声。图中阻容参数仅作参考，若遇变音不理想只需简单调整即可。另外，该电路作家电装置的报警亦甚理想。

(王卫兵)



声响产生器

声响产生器能为儿童提供有趣的娱乐，它能产生一种欧洲警车汽笛声、鸟叫声和宇宙飞船声等。此外，它还可用作门铃、报警器等。该声响效果产生器制作简单，元器件易购且价廉。

电路原理如附图所示。计数器 D 1 是一片 CMOS 的 4040 型 12 级二进制计数器；D/A 变换器由 R 1~R 8 的一组电阻简单的电路组成；压控振荡器由 4049 型六反相缓冲变换器中的二个“非”门(D 2-a、D 2-b)、三极管 VT 1 和定时网络(包括 VD 2~VD 5、C 1、R 10 和 RP) 组成，二极管桥路实际上起压控电阻的作用；缓冲放大器是由 4049 型六反相缓冲变换器中剩下的四个“非”门(D 2-c~D 2-f) 相并联构成的。

电路工作时，压控振荡器最初的振荡频率由电位器 W 所调节的阻值确定。

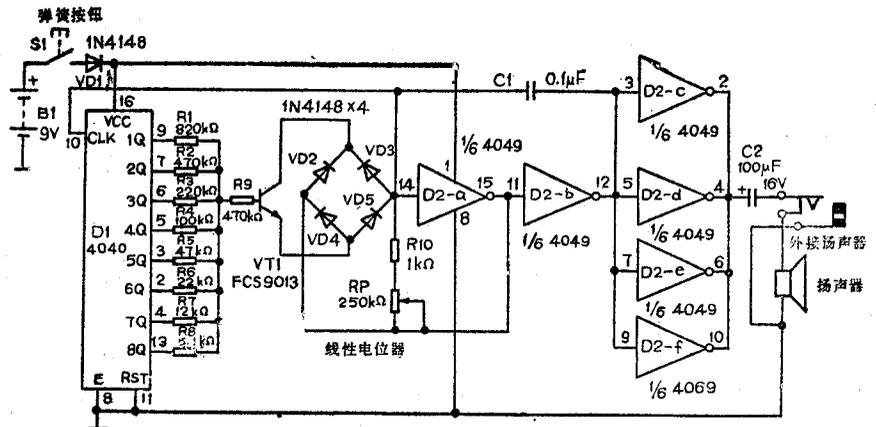
压控振荡器开始的振荡频率相当低，然后随着 D/A 变换器所供给的控制电压增加时逐渐升高。当计数器(D 1)无输出时，流入三极管 VT 1 的基极电流很小，所以压控振荡器的控制电压也低。随着计数器的输出电压越来越高时，VT 1 的基极电流也逐渐增加，于是压控振荡

器的振荡频率也随之升高。作为实验用该电路的音量是足够的，若想进一步增大音量，可加一级功放并采用功率较大的扬声器。

图中的 4040 型计数器可用国产 CMOS 的 CH4040 型 12 级二进制计数器代替，4049 型反相器可用国产 CMOS 的 CH4049(或 J 330) 型六反相缓冲变换器代替，三极管可用国产 NPN 型小功率管代替，二极管 1 N 4151 用国产 2 CK 73 D 管代替。扬声器用 2 英寸半的 8 Ω 高音扬声器。

该声响效果产生器线路简单，只要接线正确无误，一旦焊接完毕，接上电源并按压按钮 S 1，便可听到喇叭发出的声音。用 RP 调节音调。为改变声响效果，可改变电源电压试试。

(周联陞)



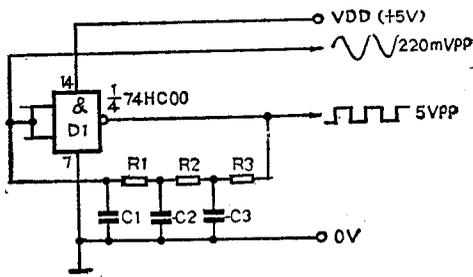
方波、正弦波发生器

本电路的特点是，仅用一个普通反相门和少数元件就构成一个时钟发生器，还能同时输出两种同频率波形：方波和正弦波。电路工作条件是，反相器D1具有很高的增益；RC网络引入180°相移。使RC网络产生180°相移的振荡频率 f_0 。计算公式为： $f_0 = \sqrt{6}/(2\pi RC)$ 。其中 $R=R_1=R_2=R_3$ ， $C=C_1=C_2=C_3$ 。象线性放大器一样，D1也需设置偏压，在此由 $R_1 R_2 R_3$ 支路提供。

D1输出为方波，这是因为74HC00反相门增益很高(大于1000)而使其输出饱和所形成。方波幅度(即峰—峰值VPP)约等于电源电压VDD，其基波幅度不同。RC网络既有相移又有低通滤波之功能。在其输出端即D1输入端得到一个略有失真的正弦波，其幅度为：

$(4VDD)/(29\pi)V$ 。如果反相器的增益恰好为29，D1输出的将是正弦波。

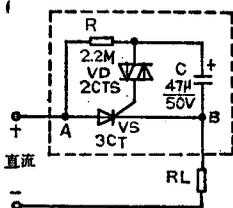
该振荡器频率在100Hz~10MHz范围内工作良好。若用无缓冲输出级的74HCU00代替74HC00效果更好。
(李学海 编译)



精小延时器

本延时器电路如附图中虚线框内所示。加电后可控硅VS并不导通，仅有微弱电流通过R、C、RL回路对C充电，此时RL也不工作。经过一段时间，电容器C两端电压上升，当达到VD击穿电压与VS触发电压之和时，VS导通，RL工作。只要可控硅工作电流不小于维持电流，VS便一直导通。此时A、B间压降小于1伏，触发电路自动关断，等待下次延时。

调整R、C参数，可改变延时时间，最大到60秒。由于电路简炼，故可装在或设计在其它电路中，适用于需要延时或分步工作的仪器设备中。如用在大功率电子管扩音机中，省去高压开关，提高自动化程度。

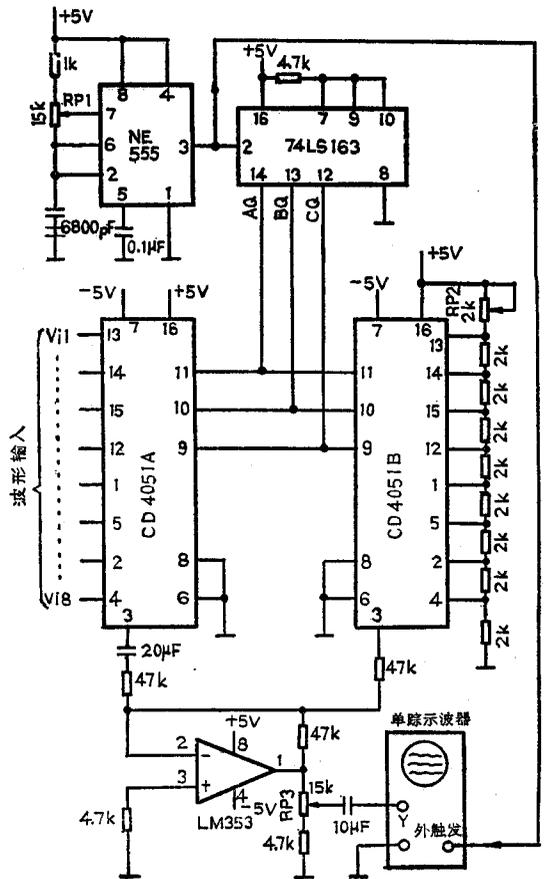


(张芒)

示波器多波形显示装置

目前经常使用的示波器多为单踪和双踪两种，欲同时观察多路波形，则需使用多踪示波器，往往这类示波器价格较贵，本文介绍的装置与您现有示波器配套使用(见图)，就能同时观察八路波形，这种装置制作容易，只须十多元钱，经济实用。

电路原理：非稳555定时器输出(3脚)连续方波，给74LS163四位同步二进制计数器提供时钟脉冲，这样74LS163的输出端AQ、BQ、CQ将按二进制规律不断改变状态组合(八种)，两个CD4051模拟开关根据状态组合，依次通断相应的八路模拟开关，两个CD4051模拟开关的输出(3脚)为并连，经过求和放大器把CD4051A输出的波形与CD4051B输出的直流电平叠加后输出，在示波器上就能呈现出具有不同高度的各路波形。其RP1控制时钟脉冲即控制模拟开关通断时间；RP2控制八路波形间距；RP3控制八路波形幅值。
(王一川)

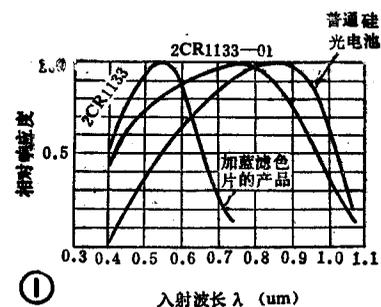


硅蓝光电池及应用

北京光电器件厂 郭德卫

硅蓝光电池亦称硅蓝光伏探测器。它对蓝紫光探测的灵敏度较高，主要应用于对蓝紫光和其它波长的可见光的接收和检测等方面。

硅蓝光电池的光谱响应范围同普通硅光电池一样，也为0.4~1.1微米，不同的是硅蓝光电池的光谱响应峰值波长为0.75微米，且在0.4微米处仍有大于40%的相对响应度，见图1曲线。当加有蓝光滤色片后的峰值波长可移至0.55微米处，而普通硅光电池的光谱响应峰值波长为0.98微米，且在0.4微米



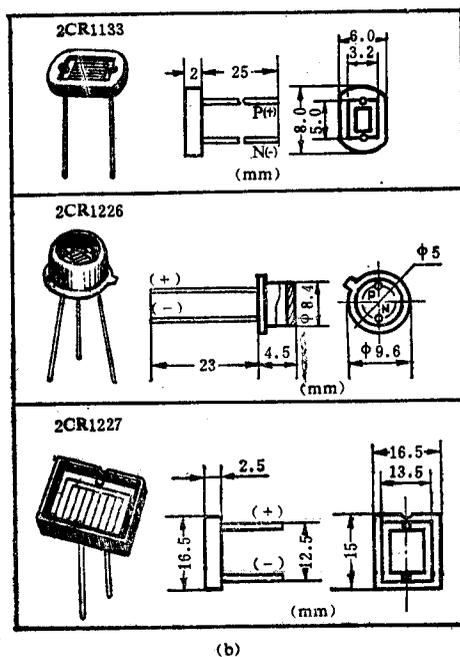
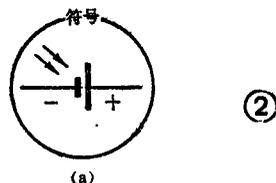
米处的相对响应度仅在5%以下。

硅蓝光电池按外形可分为三种型号：2CR1133型（黑色陶瓷基座封装）、2CR1226型（带平玻璃光窗封装）和2CR1227型（黑色陶瓷基座）。它们的外形及电符号见图2。

附表列出几种硅蓝光电池的主要参数，型号一栏中型号末尾有“-01”标记的表示不加滤色片的产品。下面对几个参数的含义作些解释：① λ_p (峰值响应波长)即光谱响应最大值对应的波长② V_{oc} (光电池开路电压)即有光照射时，在光电池输出端开路的情况下测得的电压值③ I_{sc} (光电池短路电流)即有光照射时，在光电池输出端短路的情况下测得的电流值④ S_n (光电灵敏度)即光电池的输出信号与入射光功率之比；⑤ I_b (暗电流)即无光照射时在工作偏压下流过光电池的电流；⑥ A 为芯片面积。

硅蓝光电池是功率输出型器件，使用时可直接取其电压或电流输出信号。基本使用方法与普通硅光电池相同，见图3。其中图3(a)中用于放大的三极管必须采用锗管，因锗管发射结导通电压约0.3V，当

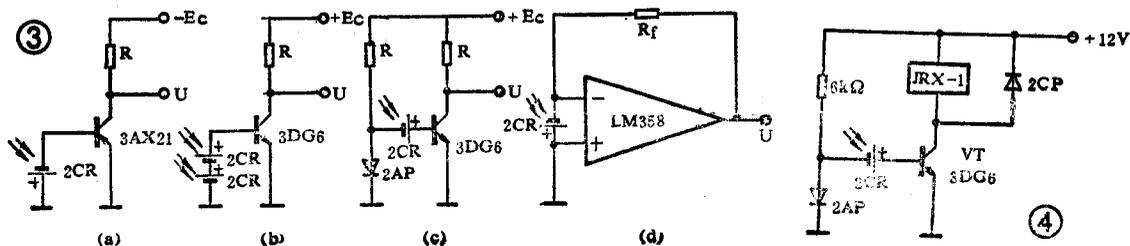
硅光电池受光照射后，只要输出电压高于0.3V，锗管即可导通。而硅管发射结导通电压约0.7V，硅光电池输出电压一般低于0.6V，则不能使硅管导通。图3(b)所示电路中，由于放大管采用硅管，所以需用两个硅光电池串联后使用，以获得高于0.7V的信



号电压。图3(c)是用一只2AP型二极管给硅三极管预置0.3V的偏置，当光电池受光照射后，只要产生大于0.4V的电压，即可使硅三极管导通工作。图3(d)是硅光电池与运算放大器相连的基本电路。

硅光电池应用举例

1. 光控开关电路：图4电路



俞 鹤 飞

3. 方波和占空比可调的振荡器

(1) 脉冲占空比

在脉冲参数中,有一个叫占空系数或占空比的参数。它是脉冲周期 T 和脉冲宽度 t_d 的比值:

$$D = T/t_d$$

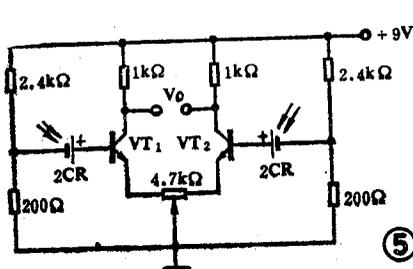
D 的数值越大,说明脉冲所占有的时间短,脉冲的空隙大,看起来脉冲很“空”。所以占空比有时也叫做“空度”。对方波来讲,因为 $t_1 = t_2$, 所以方波的占空比 $D = 2$ 。

有的书刊上把占空系数定义为 $q = t_d/T$, 它正好和 D 是相反的, 请读者注意。

(2) 555 方波振荡器

从图 4(c) 的输出波形看到, 间接反馈式 555 多谐振荡电路的输出脉冲不是方波, 而是一般的矩形脉冲波。要想得到方波输出, 只要在 R_b 两端并联一个二极管 VD , 并使 $R_A = R_b$, 如图 5。这样就使电容 C 在充电和放电时有相同的时间常数, 输出就能得到方波。计算公式如下:

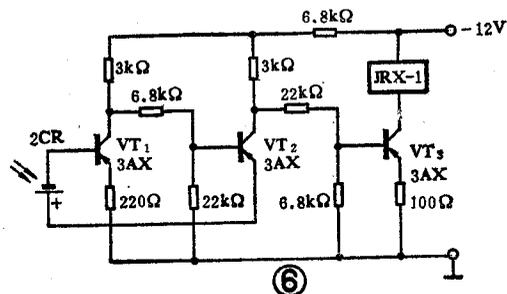
型 号	光谱范围 (μm)	λ_p (μm)	V_{oc} (mV)	I_{sc} (μA)	S_n				I_D (A)	A mm^2
					$\lambda_1 = 0.750\mu\text{m}$	$\lambda_2 = 0.6328$	$\lambda_3 = 0.550$	$\lambda_4 = 0.480$		
					$\mu\text{A}/\mu\text{W}$	$\mu\text{A}/\mu\text{W}$	$\mu\text{A}/\mu\text{W}$	$\mu\text{A}/\mu\text{W}$		
2CR1133	0.38-0.73	0.550	>200	>0.4	—	0.13	0.22	0.15	10^{-8}	2.2×2.4
2CR1133-01	0.38-1.1	0.750	>250	>2.0	0.35	0.32	0.29	0.20	10^{-8}	2.2×2.4
2CR1226	0.38-0.730	0.550	>200	>0.4	—	0.13	0.22	0.15	10^{-8-7}	2.2×2.4
2CR1226-01	0.38-1.1	0.750	>250	>2.0	0.35	0.32	0.29	0.20	10^{-8-7}	2.2×2.4
2CR1227	0.38-0.73	0.550	>200	>8	—	0.13	0.22	0.15	5×10^{-7}	10×10
2CR1227-01	0.38-1.1	0.750	>250	>30	0.35	0.32	0.29	0.20	5×10^{-7}	10×10



中, 当硅光电池受光照射后, 产生正向电压使 VT 导通, 继电器动作。

2. 光电跟踪电路:

图5用两个性能相近的硅光电池作光接受器件, 当入射光通量相同时 $V_0 = 0$, 执行机构按预定的方式工作。当光路系统略有偏差时, 两个硅光电池接收到的光通量发生变化, 此时 $V_0 \neq 0$, 这一差动输出信号经过放大即可带动执行机构(例如微型电机)对系统状态进行纠正, 直到 $V_0 = 0$ 为止, 从而达到跟踪的目的。



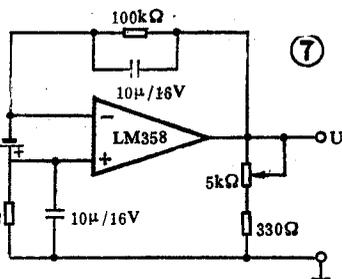
3. 光触

发开关电路:

图 6 电路中 VT_1 和 VT_2 组成的触发器有两个稳定状态。当其中一只晶体管导通时, 另一只则

截止。只要改变光照强度, 使硅光电池输出电压变化就能使电路从一种状态转变为另一种状态, 从而达到光控的目的。

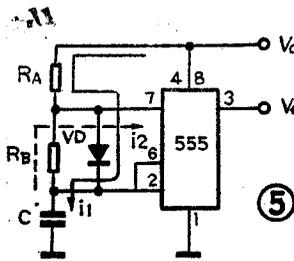
4. 复印机用曝光强度探测电路: 图 7 为静电复印机曝光强度探测控制电路的前置放大部分。探测器选用短波灵敏度较高的硅蓝光电池。且电路为低输入阻抗的电流—电压变换器, 使得硅蓝光电池工作在电流输出区并具有较好的线性关系。



责任编辑 王秀秀

元器件与
应用





$$t_1 = 0.693 R_A C$$

$$t_2 = 0.693 R_B C$$

当 $R_A = R_B$ 时, $t_1 = t_2$

$$T = t_1 + t_2 = 1.386 R_A C$$

$$f = 0.722 / R_A C$$

$$D = T / t_2 = 2$$

(3) 占空比可调的

555 多谐振荡器

有时需要用占空比可调的脉冲振荡器,这时可以用图 6(a)的电路。图中用二个二极管 VD_1 和 VD_2 使充电回路和放电回路的电阻分开,再用调节电位器 RP 的方法使充电电阻和放电电阻发生变化来调整输出脉冲的占空比。 RP 的上半部分电阻 R_A' 和 R_1 组成充电电阻 R_A , RP 的下半部分电阻 R_B' 和 R_2 组成放电电阻 R_B 。调节 RP 时可以使 R_A 和 R_B 发生变化,即脉冲占空比变化。由于调节 RP 时, $R_A + R_B$ 的值不变,所以不会引起振荡频率的变化。

这个电路在电容充电时是从电源经 R_1 、 R_A' 、 VD_1 到 C ; 放电时是从 C 经 VD_2 、 R_2 、 R_B' 、内部放电开关入地。电路的计算公式为:

$$t_1 = 0.693 R_A C$$

$$t_2 = 0.693 R_B C$$

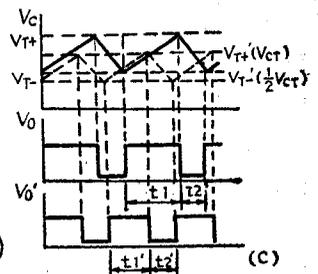
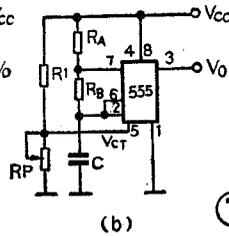
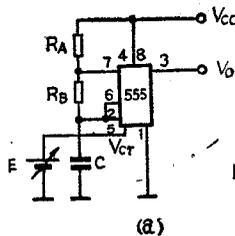
$$T = 0.693(R_A + R_B)C$$

$$f = 1.443 / (R_A + R_B)C$$

$$D = R_A + R_B / R_A$$

这个振荡电路的占空比 D 可以从 1.01~100 之间变化。

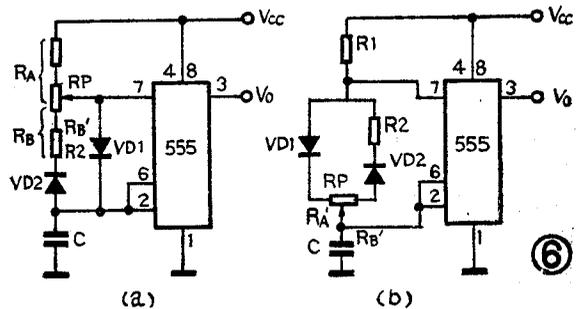
图 6(b) 是另一种占空比可调的脉冲振荡器。占空比的调整范围更大,可以从 1.0 变化到 1000 以上。图中按电位器抽头把 RP 分成两部分:左半部分的 R_A' 和 R_1 组成 R_A ; 右半部分的 R_B' 和 R_2 组成 R_B 。充电时由电源经 R_1 、 R_A' 、 VD_1 到 C ; 放电时从 C 经 VD_2 、 R_2 、 R_B' 、内部放电开关入地。调节 RP 的抽头使 R_A' 和 R_B' 变化,也就是使 R_A 和 R_B 变化,从而达到调整脉冲占空比的目的。这个电路在调节 RP 时同样不会影响频率变化。



4. 电路的识别方法

要从众多的 555 应用电路中识别它是否是无稳电路,还是从它的输入端入手。一是看它的输入端有没有电阻电容,因为电阻电容是振荡电路必须具备的元件。但同样是电阻电容,有

时可能是定时电阻定时电容。所以第二步是看它输入端的连接方法。因为振荡的条件是必须有从输出到输入的正反馈通路,所以无稳电路输入端必有一个电阻是连到电源端或 V_0 端的。绝大多数的 555 无稳电路是间接反馈式,因此当电路输入端接成从电源经“ $R_A-7-R_B-6-2-C$ ”入地的形式时,肯定是间接反馈式的无稳电路。也有少数只用一个反馈电阻的电路:这个电阻直接把 V_0 和输入端连接起来,即直接反馈式电路;或是把间接反馈式电路中的 R_B 省掉成为 7、6、2 三点短接的形式。此外,为了某种需要,也可能在电路增加一些辅助元件或使用各种传感器。这时就应该先细心地把这些辅助电路和主要振荡电路分开,然后接振荡电路的结构形式去识别它们。



另外,从用途上也很容易识别电路是不是无稳电路。555 无稳电路的主要功能是产生各种脉冲波。因此做成各种信号发生器正是发挥了它的专长。在振荡器的基础上加上扬声器、发光二极管、继电器等辅助元器件就可以使它发声、闪光、完成各种动作,于是就做成各种各样的音响和报警器、电子玩具、游戏

机以及各种控制器。即使是在作电源变换器使用时,也是按照振荡的原理,先把直流变成交流,再把交流变成直流。用这种方法变换电压的数值或是变换电压的极性。它的工作仍然没有离开振荡的范围。因此从电路的用途上我们也能大致地判断它是不是无稳电路。

二、一种特殊振荡器——压控振荡器

1. 什么是压控振荡器

有一种振荡器,它的输出频率是随输入电压的变化而变化的,或者说它的输出频率是受输入电压控制的。我们把这种振荡器叫做电压控制振荡器,简称压控振荡器(VCO)。压控振荡器在锁相技术、模/数转换



技术、脉冲调制等方面有广泛的用途，它是一种很重要的部件。压控振荡器还因为它在不同场合有不同的功能而分别被称为压频变换器(VFC)、脉宽调制电路(PWM)和脉位调制电路(PPM)等等。

可以用各种器件组成压控振荡器，例如运算放大器、门电路、变容二极管、场效应管等，而且目前也已有不少专用的集成化压控振荡器产品。但在手头没有压控振荡器现成的产品而又需要使用压控振荡器时，可以用555电路组成压控振荡器使用。555电路组成的压控振荡器有电路简单、成本低廉、线性度好等优点。

2. 555压控振荡器

前面介绍的555多谐振荡器，它的电压控制端VC(5)是闲置不用的，如果在它的VC端加上变化的直流电压，就可以使它的阈值电压随输入电压变化而成为一个压控振荡器。图7(a)是把可调的直流电压加在VC端，图7(b)则是用器件供电电源作控制调整的电路。让我们来看看控制端的电压变化怎么会变成输出频率的变化：

① 当VC端不加控制电压，即 $V_{CT} = 0$ 时，555的 $V_{T+} = 2/3 V_{CC}$ ， $V_{T-} = 1/3 V_{CC}$ ，输出电压的波形见图7(c)中的 V_o 。这时电路按本身的振荡频率振荡，这个频率称为中心频率 f_0 。

② 当VC端加上比 $2/3 V_{CC}$ 低的电压时，555触发器的阈值电压跟着发生变化： $V_{T+}' = V_{CT}$ ， $V_{T-}' = 1/2 V_{CT}$ 。因为新的阈值电压比原来的低，所以电容

器C充电到新的阈值电压所需的时间比原来的短，即 $t_1' < t_1$ 。而电容C放电的时间是和阈值电压 V_{T+} 和 V_{T-} 的比值有关的，新的阈值电压虽然变了，但它们的比值仍是2，所以放电时间 t_2' 是基本不变的。于是新的输出电压的周期T缩短，也就是频率变高了。从图7(c)中电容充电曲线和输出电压 V_o' 的波形可以看到这种变化。

③ 如果VC端所加的电压比 $2/3 V_{CC}$ 高，则输出脉冲的 t_1 和T要加长，也即频率会变低。

可见控制电压的变化是会引起输出电压的频率发生相应的变化的。

以上是用改变阈值电压的办法来达到用电压控制频率变化的目的。除了这种方法，也可以用使控制电压引起充放电电流变化的办法达到控制频率变化的目的，所以把控制电压加到555单稳电路的电压控制端VC也可以组成压控振荡器。

3. 压控振荡器的识别方法

识别压控振荡器的方法，第一步要按无稳电路或单稳电路的识别方法加以识别和确认。第二步再看它的电压控制端是否有控制电压。还有一些比较复杂的555压控振荡器，为了提高工作质量，在它的输入端加有辅助器件如场效应管、运算放大器等，它的控制电压是加在这些辅助器件的输入端的，它同样能起到控制输出频率的作用。这类电路往往很复杂，初学者必须细心地加以识别。



信噪比

徐达林

收音机收听广播或录音机放音时，扬声器里除了广播声和音乐声外，总还有各种杂声。这些杂声有的是雷电、各种电机、电器产生的干扰，有的是电声设备本身的元件、器件产生的。所有这些

杂声我们都称之为噪声。噪声越小，广播和音乐听起来就越清晰。为了衡量电声设备的质量，常用“信噪比”这个技术指标。所谓信噪比就是指有用信号功率S和噪声功率N的比值，记作S/N。

由于噪声总是混在有用信号中难以分开和完全消除的，当放大器把有用信号放大时，噪声信号也被一起放大，所以单用有用信号功率值或噪声信号功率值都不能确切地反映出电声设备的质量。例如有一台收音机甲，它的有用信号输出功率是500毫瓦，噪声功率是5毫瓦，两者相差一百倍，收听广播很清晰。另

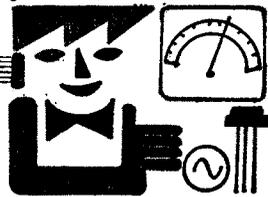
一台收音机乙，有用信号输出功率1000毫瓦，噪声功率达500毫瓦，和有用信号相差无几，结果有用信号被淹没在噪声中，什么也听不清。虽然后者的输出功率比前者大，但因为信噪比低于前者，所以质量大大不如前者。可见衡量它们收放音的效果，用信噪比是非常说明问题的。信噪比S/N愈大，说明收听效果好、清晰。

人的耳朵有一种奇特的性能，它对声音的响度的感觉是与输出音频功率的对数成正比的。为了适应这个特点，信噪比的大小也是用有用信号功率(或电压)和噪声功率(或电压)比值的对数来表示的。这样计算出来的单位称为“贝尔”。实用中因为贝尔这个单位太大，所以用它的十分之一做计算单位，称为分贝。于是有

$$\text{信噪比} = 10 \log \frac{\text{信号功率(毫瓦)}}{\text{噪声功率(毫瓦)}} (\text{分贝})$$

$$\text{或信噪比} = 20 \log \frac{\text{信号电压(伏)}}{\text{噪声电压(伏)}} (\text{分贝})$$

例如上例中收音机甲的信噪比是20分贝，收音机乙的信噪比只有3分贝。所以甲的性能比乙好。



寄语爱好电子技术的青少年

机器人研究所所长
北京科技大学教授

余达太

编者按:

最近编辑部收到许多青少年读者的来信,反映他们对电子技术有着浓厚的兴趣,但在自学中遇到了一些问题,希望给予指导。为此我们特地邀请余达太教授就学习方法、如何对待失败与成功等问题谈谈体会。我们希望“寄语爱好电子技术的青少年”一文能对广大初学者有所启发和帮助。

电子技术对于所有的初学者来讲,是一个神奇而又充满魅力的领域。21世纪将是微电子术为核心的信息社会。我国把“利用微电子技术改造传统产业”定为今后的一项产业政策。因此,无论是未来信息社会还是我国国民经济发展的需要,都决定了未来电子技术专家或

电子工程技术人员必须具备的素质,即动手的能力,敏锐的思维,强烈的好奇心和丰富的想象力以及对事业百折不挠的精神和团结合作的良好品德。这一切必须从青少年时代就得到训练与培养。

我从50年代(小学4年级)开始对矿石机,收音机产生了强烈的好奇心。先是自己动手装矿石收音机,然后进入北京市少年宫无线电小组和北京市无线电俱乐部学习无线电知识,在似懂非懂的状态下,天天捧着《无线电》杂志,按照一些电路图,制作了大量的“作品”,为同学、朋友修理了上百台半导体收音机。那时,我懂得的仅仅是这些电子元器件的外特性和各种电路的简单工作原理,另外还有日积月累的实际“经验”,一次次“作品”的成功,使我从对电子技术的

爱好,发展到执着的追求与奋斗,并立下了终身从事电子控制、自动化事业的决心。青少年时代的爱好、追求与理想,在20年后得到了实现。由于有了动手能力加上在大学学到的知识,从82年起,我和同事们开始向机器人控制系统——这一国外至今对我国进行封锁的高技术挑战。经过5年不懈的努力,终于研制成功我国第一台全部自主技术的机器人,结束了长期以来,外国对我们的技术封锁,开创了一条发展中国机器人技术的道路,并荣获部科技进步一等奖。

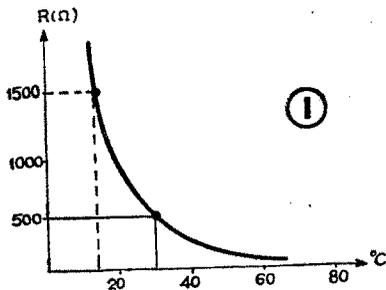
每当人们问起我成功的秘诀,我都是这样回答:第一,团结奋斗的合作精神;第二,一丝不苟的科学态度;第三,为中华民族争口气的决心。而这一切都必须从小得到培养。我有个美好如春的青少年时代,少年宫无线电小组有我的良师益友,《无线电》杂志给了我掌握电子技术的知识和力量,青少年时代的爱好和追求,为我今天的事业奠定了基础。

在这里我想和广大爱好电子技术的青少年谈谈,如何从青少年时代开始培养自己对科学技术的兴趣与爱好;如何学习并掌握电子技术;如何对待失败与成功的体会。

学习方法

对于具有初中或高中文化水平的初学者来讲,实践是电子技术入门的最有效的方法。在实践中碰到问题,带着问题去学习(自学或请教老师),用学到的知识再来指导实践并解决问题,是掌握电子技术,成为优秀电子技术人材的唯一途径。

任何一个简单或复杂的电子装置或控制系统,都是由各种不同元器件按不同作用而组成的,电子元器件种类繁多,外观、电气特性、功能及其在电路中的作用也各不相同;有模拟量的,也有数字量的,有“有源器件”,也有“无源器件”……。因此,对于初学者来讲,所谓入门,就是首先要认识与了解你所需要用到的元器件,以及搞清楚电路的基本工作原理。例如:热敏电阻是一种电阻值随温度变化而变化的电阻。如图1所示,当温度为 15°C 时,其阻值是 $1500\ \Omega$ (从横轴 15°C 处向上画一垂线与曲线交于一点,从此点画一水平线与纵轴的交点值);当 30°C 时,其阻值是 $500\ \Omega$ 。即这种热敏电阻是一种随温度的升高,其阻值降低的负温度效应的温度检测器件,图1的曲线



就是该热敏电阻的“外部特性”。它的其它一些特性或参数都可以从相应的器件手册上查到。我们所说的“认识与了解你所需要的元器件”就是指你必须掌握有关元器件的“外部特性”。至于它们的内部特性等等问题，可以随着你知识的增长，逐步去理解掌握。

关于搞清电路的基本工作原理，是在每一件“作品”的制作之前，必须进行的技术准备。对于初学者来讲，只要理解了上述的简单工作原理，并按照电路图所标明的元器件型号，从市场上买来，你就可以成功地制成一个小“作品”。

但是，我们往往碰到这样的情况，市场上买不到型号完全合适的元器件，或手头有一些现成的元器件，想利用起来，这时就要求你按照有关器件手册进一步了解你所能得到的或现有的元器件的外特性，看能不能适用？不能适用，可否改变电路来达到同样目的？这就是在实践中碰到问题，且带着问题去学习（自学或求教于别人），用学到的知识再来指导实践，直至取得经验。

如果你已掌握了各种基本电路，并不再满足这种简单的模拟量控制，就应该有勇气向更复杂一些的数字电路、计算机应用技术提出挑战。例如，现在的高级家电产品，多数是根据微机的输出命令，通过接口电路去控制一个继电器接点的通（ON）、断（OFF）来完成各种不同的任务（电饭锅的自动保温，洗衣机的定时控制等）。

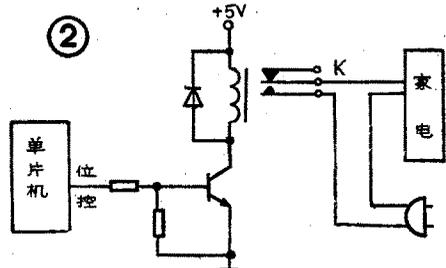
图2是家电产品常用的微机I/O控制接口电路。

为什么不能由微机的位控口直接去控制继电器呢？这是因为继电器的驱动电流需要100mA左右。一般微机I/O不允许通过这么大的电流，所以要加一个由晶体管组成的电流放大接口电路。继电器线圈两端并联的二极管是用来保护三极管用的。由于单片机的结构、工作原理以及它是如何通过编程来控制这些家电产品的动作，就需要认真学习数字电路，计算机原理等方面的知识。

上述例子，可以说明无论多么复杂的电子线路，它都是由最基本的电子元器件，最基本的单元电路组合而成的。因此，青少年朋友们要特别重视这些基本知识的学习与基本单元的实践，这是你能否成功的关键。在实践中学习，效率最高，理解最快，收获最大，而且记忆保持时间最长，甚至可能是终身的。

那么，什么样的书最适合初学者？怎样学才能尽快掌握电子技术呢？这是很难回答的一个问题。但是对于初学者来讲，要切忌一点，这就是不要今天看这本书，明天看那本书，看了几十本结果一无所获。学习应该是“一本书主义”，再辅以大量的参考书，才有成效。对于初中水平的少年朋友来讲，由于在初中所学的知识还远远不能达到电子技术入门的水平，所以应以请教老师或高年级同学为主。如果有条件，尽可能参加市、区、学校的业余无线电小组，那里的老师会给你很多知识，会帮助你解决你所解决不了的问题。

对于高中水平的青年朋友，你可以按照你的志愿，



（是对无线电感兴趣？还是对家电维修感兴趣？或是对计算机感兴趣？）选择一本图文并茂，深入浅出的中专、大专或大学水平的相应教材，作为你的“一本书”，把《无线电》杂志作为你的主要参考书和工具书，因为《无线电》杂志可以为你提供大量实用的电子电路和维修经验等，供你实践，又随时向你介绍电子技术的最新发展动态，为你指明学习方向。当你在实践中碰到难题时，除了向他人请教之外，自己一定要从理论上搞清问题产生的原因，所有问题必须要从理论上解释清楚。这是一名优秀的有创造力的电子技术人员所必备的科学素质。

自学中要注意的问题

1. 温故而知新：你的“一本书”，要反复看，反复琢磨，有难于理解的地方就去找别的有关参考书或请教他人，直到搞懂为止，或者你可以先继续看下去，看到一定程度，再回过头来重新学习来弄清楚不懂的部分，这样你一定会有新的理解。对于一本书，每看一遍，一定会有新的体会和理解。因此，对于一本你认为很适合你的书，一定要反复看，直至彻底掌握为止，温故而知新就是这个道理。

2. 作读书笔记：光是看与默读，收获不会太大，作读书笔记会加深你的印象，收集知识作为自己的宝贵资料。

3. 博览群书：科学家的很多新思想不全是从自己的专业中得到的，往往是在别处突然受到启发而获得成功。因此，博览群书是十分重要的，它能丰富你的知识，开扩思路以适应现代科学技术发展的需要。

4. 要不耻下问：不耻下问是虚心求学的美德，是学习进步的正当手段。虚心的人将永远会得到别人的尊敬，虚心使人进步是千真万确的真理。

电子技术中的“匹配”问题，对于初学者来说，是比较容易忽视的问题。但“匹配”对一般电子技术乃至现在的高技术中的计算机控制系统或通信，都是一个不容忽视的技术关键。任何一个电路，我们都可以把它分成两大部分，即源（电源、信号源）和（负）载。而这两部分的划分往往是相对而言的。

任何一个复杂的电路都是如此，我们可以按照电能或信号的传送方向来划分，前者为“源”，后者为“载”。这样就产生了一个“源”与“载”相适配的问题，即我们常说的“匹配”。如果配合的不合适或不正确，就有损坏“源”或“载”或者在负载上得不到所要求的结果。例如，如果把一台供电电压需要 100 V 的设备，直接接到 220 V 电源上，其结果是可想而知的，但对于在弱信号电路中，由于“源”和“载”之间不匹配，虽不会损坏设备，但电路往往不能正常工作或效果不好。最常见的例子就是电视机的天线、传输线和电视机三者之间不匹配的话，其结果产生“重影”、信号弱等现象。同样，功率输出级的输出电路和它所接的扬声器之间，也要匹配，不然会烧毁扬声器或音量不大或音质不好。

在我们测试或修理某个电路时，也必须注意测量仪表（载）与电路（源，被测信号源）之间的匹配问题。如电表的输入阻抗要远远大于被测电路的输出阻抗，而电流表的内阻要远远小于被测电路的输出阻抗，否则不但测量值不准确，有时甚至会损坏被测电路。

以上对于初学者来讲，既是一种自学的方法，又是在实践过程中，必须掌握的基本常识与技巧。我们经常说知识就是力量，理论与实践的结合，将会产生无限的创造力。爱好电子技术的青少年朋友们尚处于学习阶段，还有许多知识没有学到，这不要紧，应该大胆地去动手实践，当你碰到问题，就会发现中学的数学、物理等课程对你是多么重要，又是多么不够。如果你以后有机会上大学或自学大学课程，你又会感到电工学、高等数学、电子学、晶体管电路脉冲技术、数字电路、计算机等课程对你又是多么亲切、多么容易理解与接受。这是因为你从小动手制作了不少成功的作品，这些课程会为你回答一直装在脑海中的“为什么”？

失败与成功

失败和成功一样有价值，没有失败便谈不上成功，‘失败是成功之母’就是这个道理。

电子技术的爱好者，在实践中常常会碰到这样一些问题：例如费了好大劲装上了一台收音机，接通电

源后却不响，一下子心就凉了，是不是电源接反了？管子会不会烧了？管脚是不是接错了？一连串的问题瞬间都涌到你的脑海里，然后便是赶快切断电源，急忙检查电源极性，若是没接错，可能会平静些，如果真是电极接反了，顿时你会急躁起来，先是自我埋怨，之后便是饭也吃不下，觉也睡不着，甚至连夜检查、找毛病。又如，接通电源后，响了！你可能会欣喜若狂，然而再一听，声音不对，丝丝拉拉或吵哑或音量极小。几天过去了，怎么也调不好，你可能一赌气，干脆把它扔到一边不干了。遇到这些情况，应该怎么办？首先要有信心，相信自己有能力一定会把故障原因查清并调好；其次要有科学的态度，当用自己的实践经验解决不了问题时，就一定要用理论去指导实践。若你是业余无线电爱好者，就可以用万用表从“载”到“源”去测量各点的电压是否正常？不正常，就要进行分析、计算、判断故障原因。如果你在课外无线电小组学习，就可利用信号发生器、示波器等去观看各点的波形或电压，并根据波形来分析、判断。管子烧了，可能是比较大的“失败”。要想避免这种失败，重要的是细心，制作中不能出现虚焊现象，焊完后要反复检查，特别是管脚极性与电源极性，只要这两者不错，一般不会有重大事故发生。

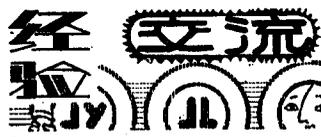
电子技术是一个非常奇妙、其乐无穷的世界，作为一个初学者，不会一次成功，实际上失败也是一种成功，因为从失败中能得到更多的学以至用的知识，每解决一个问题，你就多积累一点经验并会增强你的自信心，这样离成功也就不远了。但是，在失败面前若灰心丧气，那将可能中止你对事业的追求。

青少年尚处在学习和继承前人或他人知识的阶段，而科学技术，特别是电子技术的发展速度异常迅速，一天不学习就有可能落伍。这句话青少年朋友们可能还不太理解，但确是事实。因此，要把你学习上，实践中的每一次成功，都看成是前进道路上的第一步，一步一个脚印，向电子科学技术高峰攀登。

寄语

科学的未来，只能属于勤奋而又谦虚的年轻一代；21世纪的社会财富是知识。我衷心致爱好电子技术的青少年朋友们：趁年青少壮去探求知识；为实现自己的理想和目标而不懈地去努力和奋斗；树立必胜的信念，在实践中不断培养和提高自己的科学素质，用自己的双手去编织自己的未来。

最后让我们以奋发进取的精神，迎接21世纪的挑战。



无线电测向的基本原理(下)

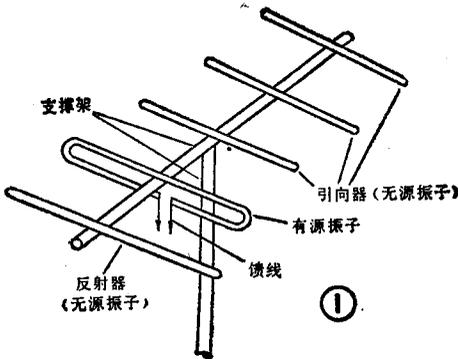
——2米波段(超短波波段)的测向原理

陈惠琼

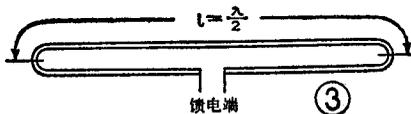
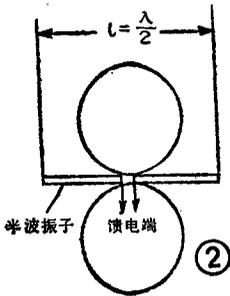
2米波段测向工作于超短波波段。它与80米波段测向相比,从电波传播规律到天线工作原理,均有显著不同。

一、超短波传播的特点

1. 绕射能力差。除米波尚有一些绕射能力外,超短波几乎不能绕过障碍物,因而障碍物对电波的传播将产生很大的影响,所以,超短波信号的强弱与收发点的位置关系很大,一般是在视线距离内传播。



2. 易产生波的干涉。超短波传播方式主要为直射波和地面反射波。当直射波与地面反射波和其它物体反射波相遇时,若直射波与反射波相位相同,则合成信号增强;若相位相反,则合成信号变弱,这种现象即为“波的干涉”。在2米波段测向中,这种现象常给判断电台的距离造成错觉。

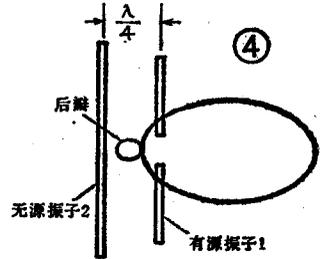


八木天线亦称波渠天线、波道天线、引向天线等,是米波和分米波段中最常见的一种天线,它由一个有源振子和一个或若干个无源振子组成,见图1。有源振子是指经馈线与接收机连接的振子,常见的有直线半波振子和折合半波振子。无源振子是指不直接与接收机连接的振子,其中只有一个是反射器(其臂长稍长于半波振子),其余都是引向器(其臂长稍短于半波振子)。

有源振子两臂的总长为半个波长,见图2。通常在中

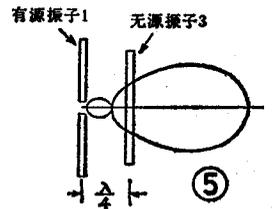
行放置,它在水平面的方向图为图2所示的“8”字形。若将两根相互平行靠近的直线半波振子两端连接起来,并在其中一根振子中心馈电,

即构成折合振子天线见图3所示。折合振子的输入阻抗约为直线半波振子的4倍,近似为 300Ω ,其方向图与直线半波振子的相似。



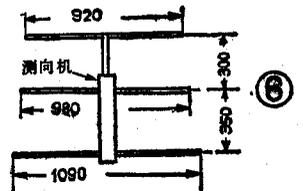
在与有源振子1相距 $\lambda/4$ 的地方,平行放置一个略长于半波长的无源振子2,就构成了具有反射器的二元八木天线,如图4所示。其水平面方向图为束状图形,具有单值性,最大接收方向是振子1所在方向。振子2好象一面镜子,起到了把从振子1方向来的电波反射回去的作用,所以称振子2为反射器。

在离有源半波振子 $1\lambda/4$ 的地方,平行设置一个略短于半波长的无源振子3,则构成具有引向器的二元八木天线,如图5所示。其水平面的方向图亦为一单值性束状图形,最大接收方向是振子3所在方向。振子3好象把电波吸引过来,故称振子3为引向器。



在实际使用中,二元八木天线性能尚欠理想,为提高天线效率和获取更尖锐的单方向性,可采用由一个反射器和一个(或多个)引向器组成的三元(或多元)八木天线。其方向性强弱主要取决于引向器的数目和各振子尺寸,但不成比例地增加。测向运动中考虑到携带、奔跑的方便,引向器多为1~2个。各振子的尺寸、间距也需按要求配备得当,否则会影响方向性。

从原理上讲,反射器的尺寸稍长于半波长,引向器稍短于半波长,振子间距为 $\lambda/2$ 。但从实际使用效果看,这并不是最佳值。一般规律是:引向器长度在 $(0.4\sim 0.47)\lambda$ 范围内,数目越多,长度越短;引向器的间距(包括引向器与有源振子的间距)应选择在 $(0.1\sim 0.25)\lambda$ 范围内。反射器的长度在 $(0.48\sim 0.55)\lambda$ 之间,与有源振子的间距为 $(0.15\sim 0.25)\lambda$ 。图6给出了目前使用的一种三元八木天线的实际尺寸。



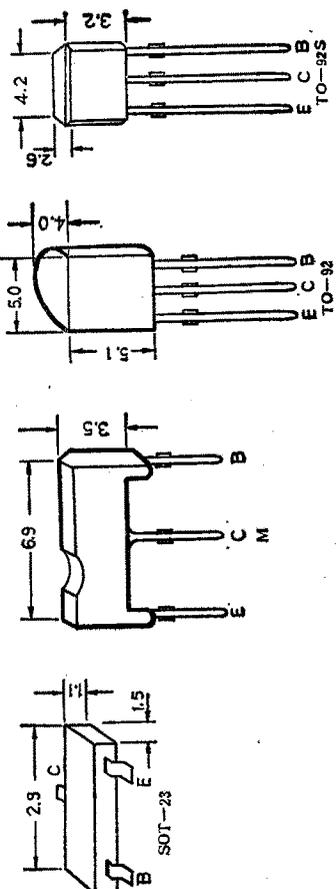
常用带阻晶体管主要电参数表

周永仁

产品型号		R ₁ (kΩ)	R ₂ (kΩ)	封装形式	主要电参数				可替代国外产品型号	字印标志			
					P _{cm} (mW)	I _c (mA)	V _{ce0} (V)	I _{FE} V(V)		I _c (mA)	V _{OR} 最小值	V _{OL} 最大值	NPN
GR1201	GR1101	4.7	4.7	SOT-23	200	100	50	≥20	5	4.9	0.2	UN221L, UN221LL, DTC143EK, DTA143EK, KSR1101, KSR2101	R 2 A R 1 A
GR1202	GR1102	10	10	SOT-23	200	100	50	≥35	5	4.9	0.2	UN2211, UN2211L, DTC114EK, DTA114EK, KSR1102, KSR2102	R 2 B R 1 B
GR1203	GR1103	22	22	SOT-23	200	100	50	≥60	5	4.9	0.2	UN2212, UN2212L, DTC124EK, DTA124EK, KSR1103, KSR2103	R 2 C R 1 C
GR1204	GR1104	47	47	SOT-23	200	100	50	≥80	5	4.9	0.2	UN2213, UN2213L, DTC144EK, DTA144EK, KSR1104, KSR2104	R 2 D R 1 D
GR2201	GR2101	4.7	4.7	TO-92S	250	100	50	≥20	5	4.9	0.2	UN421L, UN421LL, DTC143ES, DTA143ES	R 201 R 101
GR2202	GR2102	10	10	TO-92S	250	100	50	≥35	5	4.9	0.2	UN4211, UN4211L, DTC114ES, DTA114ES, RTIN141S, RTIP141S	R 202 R 102
GR2203	GR2103	22	22	TO-92S	250	100	50	≥60	5	4.9	0.2	UN4212, UN4212L, DTC124ES, DTA124ES, RTIN241S, RTIP241S	R 203 R 103
GR2204	GR2104	47	47	TO-92S	250	100	50	≥80	5	4.9	0.2	UN4213, UN4213L, DTC144ES, DTA144ES, RTIN441S, RTP441S	R 204 R 104
GR3201	GR3101	4.7	4.7	TO-92	300	100	50	≥20	5	4.9	0.2	RN1001, RN2001, KSR1001, KSR2001	R 3201 R 3101
GR3202	GR3102	10	10	TO-92	300	100	50	≥35	5	4.9	0.2	RN1002, RN2002, KSR1002, KSR2002	R 3202 R 3102
GR3203	GR3103	22	22	TO-92	300	100	50	≥60	5	4.9	0.2	RN1003, RN2003, KSR1003, KSR2003	R 3203 R 3103
GR3204	GR3104	47	47	TO-92	300	100	50	≥80	5	4.9	0.2	RN1004, RN2004, KSR1004, KSR2004	R 3204 R 3104
GR4201	GR4101	4.7	4.7	M	400	100	50	≥20	5	4.9	0.2	UN121L, UN111L, DTC143EA, DTA143EA	R 4201 R 4101
GR4202	GR4102	10	10	M	400	100	50	≥35	5	4.9	0.2	UN1211, UN1111, DTC114EA, DTA114EA	R 4202 R 4102
GR4203	GR4103	22	22	M	400	100	50	≥60	5	4.9	0.2	UN1212, UN1112, DTC124EA, DTA124EA	R 4203 R 4103
GR4204	GR4104	47	47	M	400	100	50	≥80	5	4.9	0.2	UN1213, UN1113, DTC144EA, DTA144EA	R 4204 R 4104

资料说明

- 带阻晶体管属于中速开关管，也称反相器或倒相器。目前主要用于录像机、摄像机或其它电子设备中的各种线路中。本资料中汇集的管子是由丹东半导体器件总厂生产的。
- R₁和R₂分别为带阻管两个内阻的典型值，实际阻值规定不超过典型值的±30%。
- V_{ON}为带阻管处于关闭状态下CE间的输出电压。V_{OL}为带阻晶体管处于导通状态下CE间电压值，此值越小越好。
- 带阻晶体管字印标志是根据其外形尺寸不同来确定的。TO-92、M型封装带阻管，省去型号中“G”字，如：R3102、R4102，即表示的型号为GR3102、GR4102。TO-92S型封装带阻管，省去型号中“G”和第一个代表封装形式的数字，如：R201即表示型号为GR201。SOT-23型封装带阻管尺寸更小，只能排列3个字母，第一位用字母“A、B、C、D……”代表数字，第二位代表PNP、NPN及集电极流大小，第三位用O、A、B、C、D……代表不同R₁和R₂值排列顺序，如：R1B、R1C表示的型号分别为GR1102、GR1103。



达华电子厂为您提供新、特、奇产品

电饭锅调节器

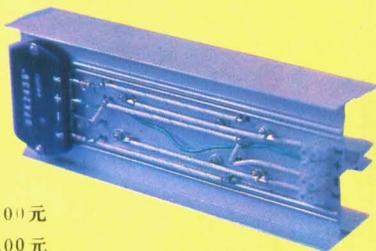
有了它,电饭锅除可煮饭外,还可作煮汤、煮稀饭、炖食品……等多种烹调用。



19.00元

逆变器组件

接上变压器即成优质逆变器。



100W12V 45.00元
200W12V 78.00元
400W12V 135.00元

各种高频磁芯

∅12 3元 ∅18 4元
∅22 6元 ∅26 6.5元
∅33 8元 ∅39 9元



天线放大器

B68型 FM 25.00元
B69型 VHF 28.00元
52B型 UHF 38.00元
W88 TGV+U 49.00元



IC式继电器

触点1A/250V, 6元 2A/250V, 7元
线卷电压5V、12V、24V 任选



电子驱蚊系列

驱蚊器 5.50元 驱蚊片(30片) 5.40元



各种电感

1μH—470μH 0.45元



各种报警喇叭

OMB型 (32—120Ω) 2.40元
讯响器 0.90元 内藏振荡型 4.00元



達華電子廠

电话: 250223

电挂: 1711

传真: 254998

邮编: 528415

地址: 广东省中山市小榄镇红更寮街八号