

11

无线电视

1991

RADIO

天强牌300兆有线电视系统设备

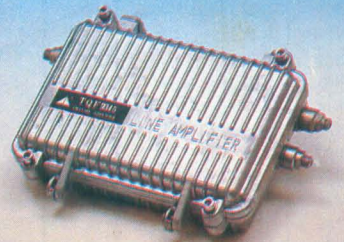
适用于7、12、28个频道的有线电视系统使用



控制柜



TQM II 调制器



TQF 4030 放大器



微型全密封分支器、分配器



长沙市天强电视器材设备厂
长沙市共用电视设备厂

地址：湖南长沙城南路109号
电话：554498 电挂：4482

邮码：410002

目 录

新技术知识	廉价的无线电缆电视系统 (MMDS)	黄小晖 (2)
	S-VHS录像机简介	李践行 (4)
电视与录像	电视差转台的干扰与排除	段柯林 (7)
	几种录像机的调试工具	夏兴邦 (9)
	日立426E录像机故障检修	
	十、系统控制电路的检修(续)	王德沅 (10)
	沙堡脉冲异常的故障	刘午平 (11)
	亮度系统软故障5例	王晓香 (13)
	NV-370录像机系统控制电路检修一例	黄福森 (14)
音 响	降低放大器噪声的方法	吴兴源 (15)
	“长虹杯”家电维修知识竞赛开奖	本 刊 (17)
家用电器	邮书店书讯	
	收录机自动断电开关	李洪明 (18)
	新颖别致的多功能电子手表	崔恩仲 (19)
	多功能电子健身计步器	陈九如 王 玮 (20)
	电冰箱维修三例	李书祥 韩 斌 (21)
微机普及与应用	TD-N型单片机仿真开发系统	郑耀东 吴铁岑 (24)
	利用自保护、多方式存储器提高 单板、单片机的开发效率	林 海 (26)
	APPLE-I微机发声小实验	林长春 宋连科 (27)
制作与实验	自制现代化灯具中的电子电路	王 辉 (29)
	LM8560可用单绕组变压器	许世安 (30)
	数字电路自动裁判陆战棋	黄金木 (31)
	镍镉电池充电池	吕军省 (32)
	SHM8088、SHM808 遥控电路的应用	钟伟波 (34)
	插座式自动温控器的制作	杭电工 (35)
初学者园地	自学计算机技术	陆 良 (40)
	参数固态继电器的应用	伍占禧 (41)
元器件与应用	常用调幅单片机电路的特点	虞建达 (36)
部分电子闪光灯常用晶体管参数及代换型号(一)、(二)	孙余凯 (43~44)	
无线电运动	无线电测向信号源	张光坦 (45)
	天津BY3AA开台	韩子敏 李 军 (45)
问与答		(22~23)
电子信息		(28)
邮购消息		(46~48)

本刊讯 本刊记者从最近召开的第二次全国家用电器维修人员培训工作经验交流暨表彰大会上获悉,自1986年中国科协、商业部、国家工商行政管理局、劳动部、机电部、国家教委、解放军总政宣传部联合组织全国家用电器维修人员培训工作以来,全国已有28个省、市、自治区成立了家电维修培训工作领导小组、250个地、市成立了相应的组织机构,4000多名工作人员、8000多名教师参加了培训工作,30多万名学员取得全国统一的培训结业证书,全国家电维修培训网络已初步形成。中国电子学会普及工作部配合家电维修培训工作的开展,组织编辑出版了家电维修教材和补充读物28种,发行量达300余万册。

出席大会开幕式的中央有关部委的领导同志高度评价了家电维修人员培训工作取得的成绩、并为45个先进集体、43名优秀学员、69名优秀教师、103名优秀工作者和33名积极贡献者颁发了奖。

主编:李军

主办单位:中国电子学会
编辑出版:人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码:100740

正文排版:人民邮电出版社
激光照排室

印刷正文:北京印刷一厂
封面:北京胶印厂

广告经营许可证京东工商广字022号
国内总发行:北京报刊发行局
订购处:全国各地邮电局
国外发行:中国国际图书贸易总公司
(中国国际书店)(北京2820信箱)

刊 号: ISSN 0512-4174
CN 11-1639/TN

出版日期:1991年11月11日

廉价的无线电缆电视系统(MMDS)

●黄小晖

MMDS (Multichannel Microwave Distribution Service) 是近年来在美国、英国、加拿大等国迅速发展并完善起来的一种微波广播系统, 译为“多路微波分配系统”, 其规模接近于 CATV (有线电视)。由于是开路发射, 毋需电缆传送, 故人们也形象地称之为 Wireless CATV (无线电缆电视), 其最大特点是系统造价远远低于 CATV 系统。

MMDS 的概貌

MMDS 是一种可以传送电视、调频立体声广播和数据信号的本地宽带系统, 见图 1。各种节目在中心经过幅度调制, 调到约 2.5GHz 的微波频率后根据服务区域情况进行全向或区域发射, 分散的用户通过专用的接收天线和下变频器将微波信号还原成普通全频道电视机所能接收的 VHF 或 UHF 信号, 从而完成节目的传送。MMDS 的服务范围取决于发射机的功率、发射及接收天线的增益和高度, 以及各种环境因素和接收设备的性能。MMDS 用户接收的费用比 CATV 和 DBS (直播卫星) 的都便宜得多。

一些北美的专家认为 MMDS 的出现, 如同 20 年代有了无线电、50 年代有了电视机、60 年代有了有线电视那样富于戏剧性, 并在许多方面尤其是系统成本上具有吸引力。北京电视台不久前购进了一套 MMDS 设备, 它可以传送 4 路电视, 每路发射功率为 10W, 在距发射点 30 多公里外的某县城试看, 主观评价效果非常满意。该设备发射天线为缝隙阵列全向天线 (增益为 11dB), 垂直极化; 接收天线为半抛物反射栅面 (增益为 21dB), 接收机噪声系数为 2.5dB。

MMDS 与 CATV 的比较

1. 节省了电视用电缆的大量投资, 普通的同轴电视电缆每米约一元多。目前 CATV 系统少则几百户, 多则上万甚至几十万户, 电缆的耗费是相当可观的。如果服务区域人口分布零散, 就更不经济了。

2. 在施工效率方面, MMDS 建站方便, 施工周期远远短于 CATV, 而且在一些电缆难以铺设的地方 (如山区、河流等), 不论是工程难度或工程花费, 二者更是无法相比。

3. 在图像质量要求方面, MMDS 中间环节少, 只要系统设计合理, 便能很好达到图像质量指标; 而 CATV 系统包

括干放器、支放器、分支器、分配器以及各种匹配器等, 中间环节多。据了解, 目前大多数 CATV 系统是在边使用边扩大入户数, 造成客观总体规划的不完善, 要保证传送质量就不容易了。

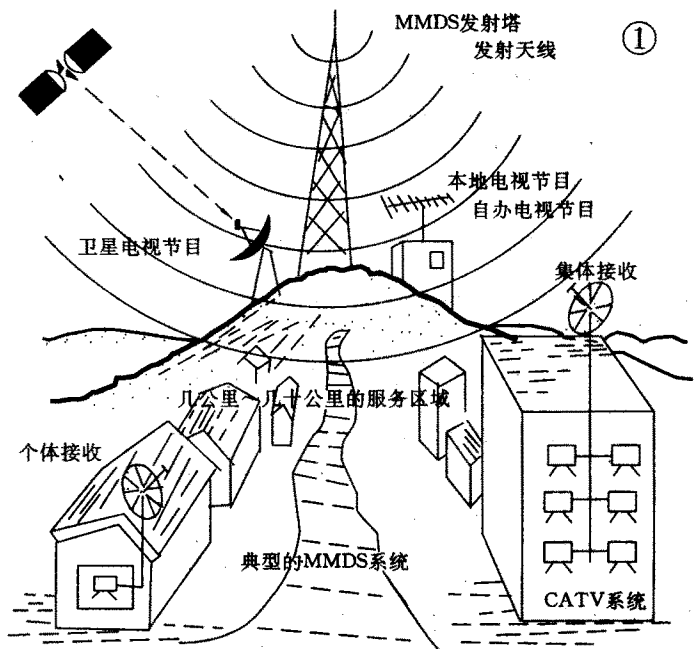
4. 在维护方面, MMDS 只涉及发射和接收, 而 CATV 除了发射、接收以外, 还有数目繁多的中间传输环节, 维护工作量非常大。

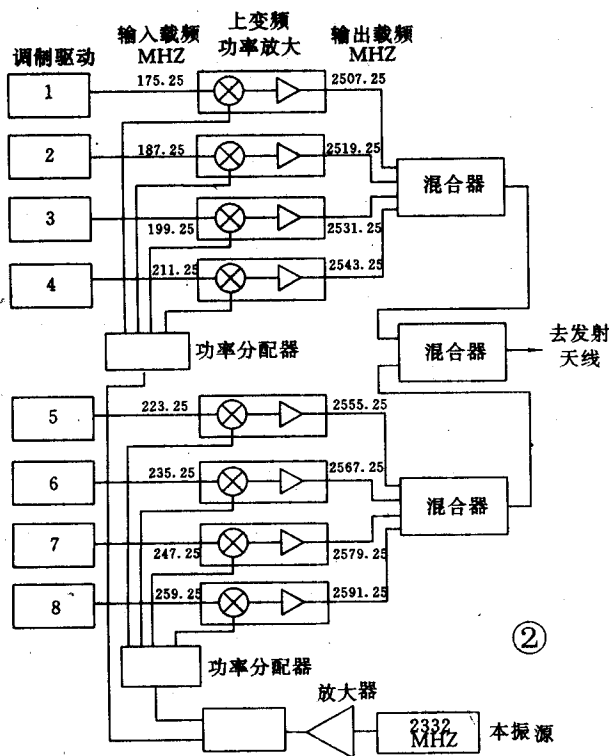
粗略的估算, MMDS 较 CATV 在投资上要节省 75~80%! 并且节目来源毫不逊色, 可以是自办节目、差转其它频道的节目、转发卫星电视节目……在发端和收端配置专用的编码器和解码器, 同样可以实现收费电视的服务。另外, MMDS 利用微波传送, 因此具有容量大的特点, 能够适应高质量宽带电视信号的传送。

MMDS 的不足

1. MMDS 采用微波频率, 频率比 VHF、UHF 高得多, 波长也更短, 任何的阻挡 (建筑物、山丘等) 都会截断传输的路径, 使用户收不到 MMDS 信号。在这方面, MMDS 比 VHF/UHF 电视系统要求更为苛刻。

2. MMDS 属于开路发射, 占据一定的频带, 涉及频率规划管理, 所以在采用之前必须与当地无线电管理部门进行协商。国外 MMDS 所用频段也不尽





(GaAsFET) 的不断发展, 新一代 MMDS 发射设备采用“通带发射方式”。以加拿大产品为例, 见图 3。经过调制的 8 路电视信号先通过混合器形成宽带信号, 双平衡混频器将这宽带信号与高稳定本振源送来的本振信号进行上混频, 然后带通滤波器滤除 2.5~2.69GHz 以外的信号, 均衡器的作用在于平衡各个电视信号的载波电平, 最后宽带的微波信号经过高增益宽带功率放大器放大, 由天线发射。两种发射方式各有特点: “板块发射方式” 适合大功率发射 (3W 以上), 服务范围广 (40 公里以上); “通带发射方式” 适合小功率发射 (3W 以下), 虽然服务范围小 (10 多公里), 但价格更为低廉。

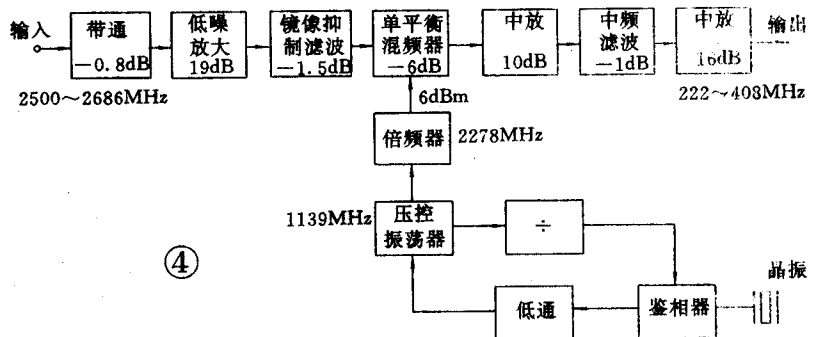
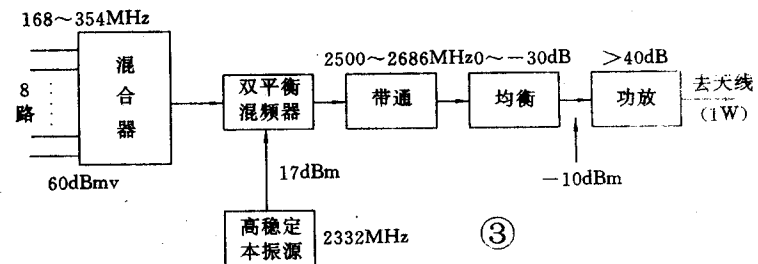
图 4 是典型的接收设备, 称为下变频器, 这是美国的产品。从接收天线馈送进来的信号经带通滤波器取出 2.5~2.69GHz 的信号, 带通滤波器在天线与低噪声放大器之间起匹配和隔离的作用, 低噪声放大器对信号进行放大, 它很大程度上决定了整机的灵敏度, 镜像抑制滤波器进一步净化有用信号。本振电路采用锁相环技术, 提高了本振频率的稳定度, 保证接收的可靠性。微波信号与本振信号经单平衡混频器差频后得到 VHF/UHF 信号, 随后的中频放大起匹配和补偿的作用, 再经滤波和放大, 最终使信号符合电视机接收的要求。

相同, 据资料介绍, 美国、加拿大和部分南美国家的 MMDS 都采用 2.5~2.69GHz 频段。

3. MMDS 是对载波进行幅度调制的开放式系统, 容易受到外界同频微波信号的干扰, 在这方面 MMDS 不如 CATV。

MMDS 的设备组成

对于发射设备, 传统是采用“板块发射方式”。以图 2 的英国产品为例, 这台 MMDS 发射机可发送 8 套电视节目, 每套节目就是一个板块, 每个板块由调制器、上变频器和功率放大器构成。各套节目由独立的调制器调整到不同的 VHF 载波频率, 载频间隔为 12MHz, 接着与经过放大、分配来的本振信号进行上混频, 再经功率放大, 成为具有相当功率能量的微波信号。最后各板块经多工器混合后送天线发射。然而, 近年来由于微波宽带神化场效应管





S-VHS



录像机简介

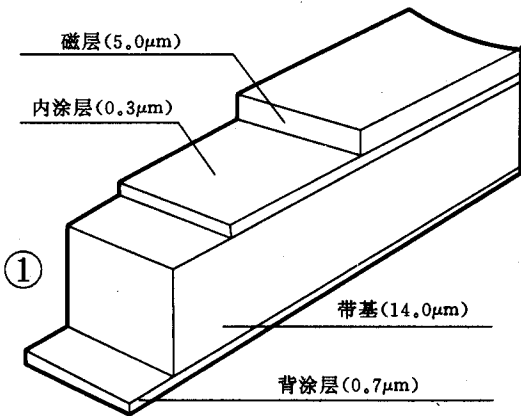
李践行

随着家用录像的普及，以及电视屏幕的逐渐增大和卫星电视节目的播出，人们对图像和声音质量的要求不断提高，VHS录像机的图像和声音质量已不能满足要求。为了使录像机的图像清晰度、信杂比以及立体声等方面的质量得到进一步提高，1987年日本胜利公司研制了超高带VHS录像机，称S-VHS录像机。

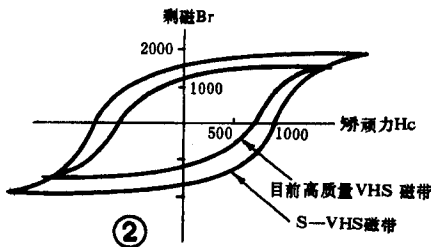
S-VHS录像机特点

S-VHS录像机在保持VHS录像机的基本特点的基础上作了如下改进：

1. 采用高矫顽力的磁带：S-VHS磁带是在VHS磁带基础上进行改进后而形成的一种新型磁带，其组成如图1所示。带基上面涂有内涂层（ $0.3\mu\text{m}$ ），在带基的下面涂有背涂层（ $0.7\mu\text{m}$ ），

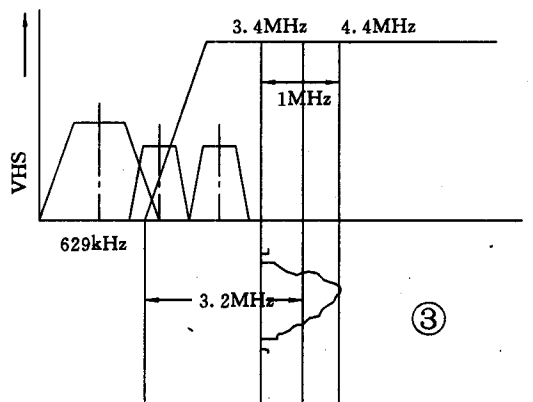
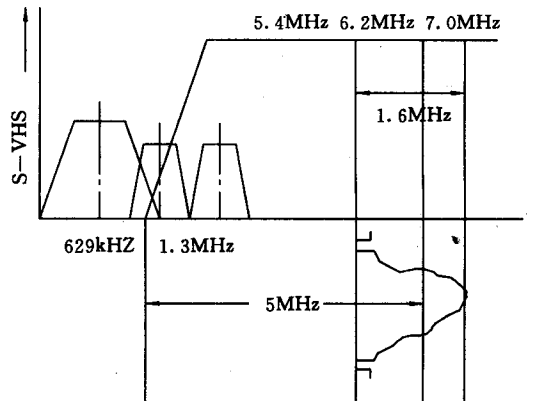


在内涂层上面再涂上超小型的钴粉与三氧化二铁混合成的平滑表面层（ $5\mu\text{m}$ ）。这使它的矫顽力较优质VHS磁带高1.35倍，剩磁也增加1.35倍，磁能提高了80%，如图2所示。这样就提高了S-VHS磁



带的灵敏度，使输出的电平较高，并提高了记录的频率，降低了杂波。

2. 提高了亮度调频载波的频率并加大频偏：VHS调频频率是3.4~4.4MHz，S-VHS将调频频

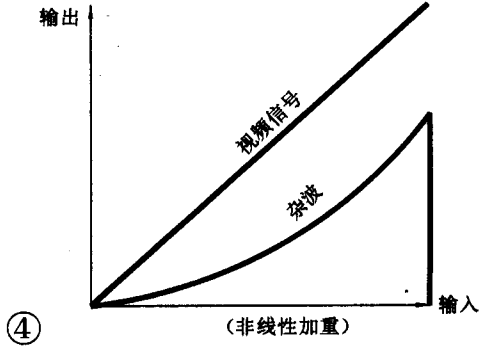
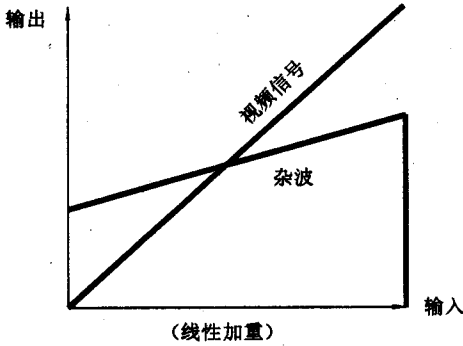


率提高到5.4~7MHz，频偏由1MHz增加为1.6MHz，如图3所示。因此，改善了信杂比而减少了由于方位角影响带来的串扰。

3. 提高了视频带宽：S-VHS录像机的视频带宽加宽到5MHz，从而使水平清晰度提高到400线以上。

4. 增加了辅助的加重电路：辅助加重电路采用非线性加重，对减少杂波的效果要比线性加重好一些。这是因为线性加重为一固定值，与输入信号无关，而非线性加重与输入信号有关，并使每个电平的加重接近最佳值，如图4所示。这样就提高了亮度信

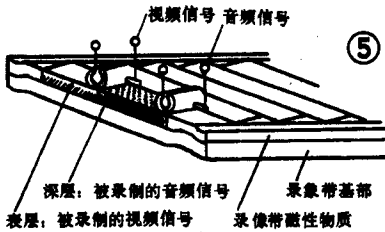
《无线电》



号的信杂比。

5. 备有 3 种输入/输出接口：复合 (PAL) 信号输入/输出接口，这与 VHS 相同；亮度和色度 (Y/C) 分离的输入/输出接口，可减少 Y/C 之间的串扰，提高图像清晰度；亮度和已降频的色度信号 (作复制用) 的输入/输出接口。

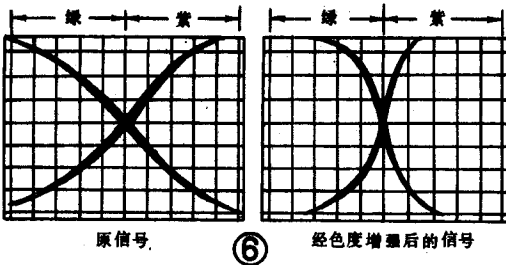
6. 采用深层复用记录方式，增加两路高质量的调频声；采用的具体办法是用两个音频磁头与视频磁头一同安装在磁鼓上旋转。两个音频磁头的方位角为



±30°，并先与视频磁头交替进行深层记录，然后视频磁头在其上面进行表面层记录，如图 5 所示。凭借磁头倾斜方位角的方法来消除视频信号与音频信号的串扰。

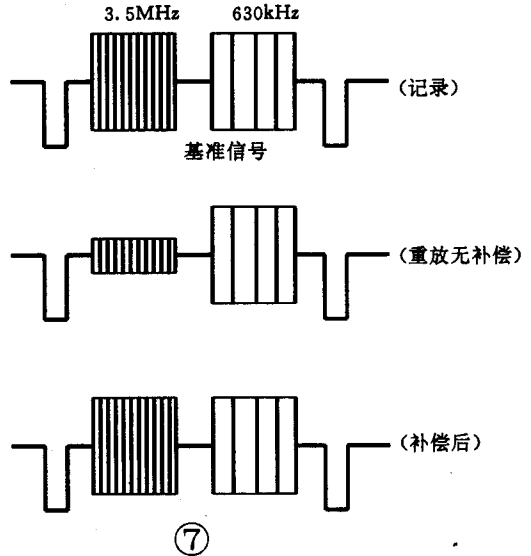
7. 为了进一步满足专业领域对图像质量的要求，最新推出的 S-VHS 录像机作了如下改进：

(1) 采用色度增强电路，改善色彩扩散和拖尾。由于 S-VHS 色通道仍与 VHS 相似，在



629kHz 的降频色副载波上加以处理，这样色度带宽窄 (约 400kHz)，经多次录制和重放后其色带宽变得更窄，因而图像中高饱和度和色彩的扩散和拖尾现象严重。为了解决这个问题，采用了色度增强电路，它是将亮度信号变化信息加到色度信号中去，其效果相当于展宽了色度带宽 3 倍，也就是说色度带宽相当于 1.2MHz。因此，减少彩色扩散和拖尾以及色度失真，改善了多代复制能力。从而使彩条跳变沿的变化波形得到改善，图 6 示出了彩条由绿色到紫色处跳变沿改善的情况。

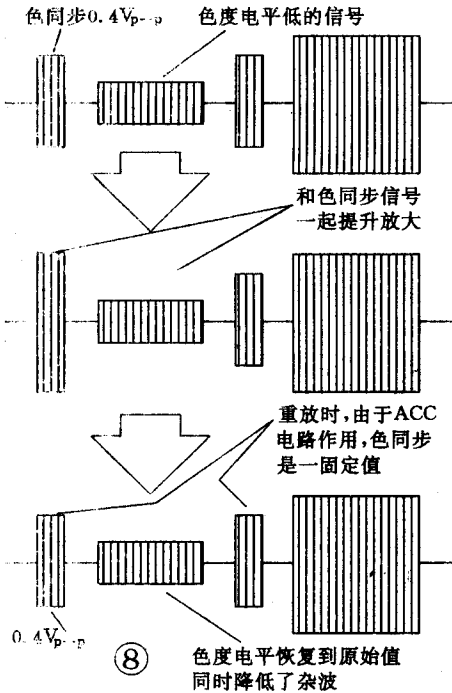
(2) 采用自动均衡电路，以改善记录和重放信道的频响。由于各种磁带的特性不同，多次使用后特性亦将产生变化，以及磁头长期使用而受到磨损而导



致频响发生变化，均可使用自动均衡电路来自动地进行频率特性补偿。其原理是：视频信号在记录前，在场消隐中加入两个基准信号，一个是 3.5MHz，另一个是 630kHz，并使基准信号与视频信号同时进行记录。重放时，将两个基准信号重新分离出来并进行比

较, 取其变化量送到自动均衡电路来自动地补偿响应的变化, 其补偿后的效果如图 7 所示。

(3) 用自动电平提升 (ALU) 电路来改善彩色信杂比。在记录时将色度电平低的信号与色同步一起提升放大。重放时利用自动色度控制 ACC 电路, 再将色同步和色度信号恢复到原来电平的, 于是对原信号来说杂波降低了。因此提高了彩色信杂比, 其结果如图 8 所示。



(4) 采用三行逻辑相关电路来消除垂直方向的色串扰。它是在三行信号颜色不一致时, 选其中两行颜色一致相关的信号, 分别延时两行与未延迟信号相加, 使串扰成分彼此抵消, 达到消除垂直方向色串的目的。

S-VHS 与 VHS 录像机的比较

S-VHS 与 VHS 录像机在性能上比较, S-VHS 录像机具有如下显著的优点:

1. 提高了黑白清晰度: 由 VHS 机的 240 线提高到 400 线以上。
2. 提高了信杂比: 亮度信杂比由 43dB 提高至 45dB; 色度信杂比: AM 由 35dB 提高至 38dB; PM 由 28dB 提高至 30dB。
3. 改善了高饱和度色彩的扩散现象和拖尾。
4. 改善了多代复制性能。
5. S-VHS 录像机当记录使用 Y/C 输入, 重

放用 Y/C 输出, 并在带有 Y/C 输入的监视器上观看图像时, 色度串亮度的干扰小而清晰度高。图像质量优于用复合信号输入到监视器的图像, 更优于 VHS 录像机的图像质量。

6. S-VHS 录像机能兼容 VHS 录像机, 但 VHS 录像机不能兼容 S-VHS 录像机。具体兼容情况如表所示。

录像磁带	录像机状态	S-VHS 录像机		VHS 录像机	
		记录	重放	记录	重放
S-VHS	S-VHS	可	可	否	否
	VHS	可	可	否	否
VHS	S-VHS	否	否	否	否
	VHS	可	可	否	否

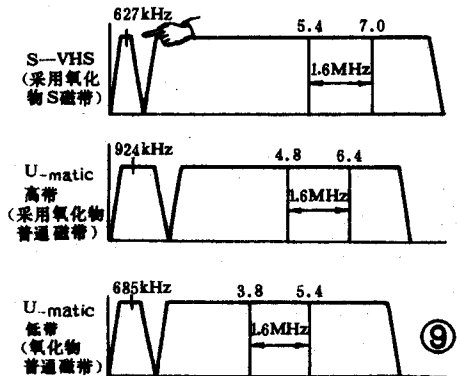
7. S-VHS 录像机比 VHS 录像机多两路高质量调频声道和 1 路线性声道。

8. S-VHS 录像机采用高矫顽力的氧化物磁带, 记录和重放质量高。

S-VHS 机与 Umatic 低带机比较

Umatic 低带机使用 3/4 英寸磁带, 常用于工业、教育及广播等一般业务, 它与 S-VHS 机比较有如下不同之处:

1. S-VHS 机的频偏与 Umatic 低带机相同, 但调频频率比 Umatic 低带机高, 高到 7MHz, 如图 9 所示。
2. S-VHS 的视频响应是缓慢截止到 5MHz, 故黑白清晰度可达 400 线, 但其调制度较低。而 Umatic 视频带宽较窄, 视频响应为锐截止, 清晰度为 250 线, 但调制度深。
3. 在 Y/C 输入和输出的情况下, S-VHS 的色度串亮度干扰较 Umatic 小。但目前多数接收机仍是复合信号输入, 因而该优点就不能显示出来。
4. S-VHS 机用带量省, 是 Umatic 机的 1/6。带盒体积小, 是 Umatic 机的 1/2。记录时间长, 通常达 3 小时, Umatic 机仅为 1 小时。价格较便宜。
5. S-VHS 机的体积小、重量轻、成本低, 宜



电视差转台的干扰与排除

段柯林

电视差转台的干扰种类繁多，原因各不相同，但是归纳分析无非 3 种基本类型：信号源（指要转播的电视信号）干扰、自台干扰和邻台干扰。用两台彩色电视机就可以很方便地区分干扰类型，一台电视机作信号监视器接收被转播的信号，另一台电视机作射频监视器接收差转机发射的信号。下边将从 3 种情况出发分析干扰机理，提出解决办法。

信号源干扰

从某种意义上说，信号源是差转台的生命，要建好一个差转台，信号源的选择是关键，因为信号质量的好坏决定着差频转播以后的电视信号质量。电视差转台对信号源的基本要求有 3 点：能保证正常的节目广播；接收点信号场强不小于 45dB；信号源本身不受干扰。但是，实际中理想的信号源是少见的，信号中存在轻微干扰的情况往往比较多，要搞好电视转播就必须抑制和排除干扰。下面介绍信号源干扰的两种基本类型。

1. 电火花干扰。这种干扰在信号监视机屏幕上形成杂散的亮线和亮点，严重时甚至会形成由密集的小亮点组成的水平干扰带，破坏图像同步，喇叭中出现“咔咔”声。这类干扰是由高、低压电火花所产生

子和摄像机连成一体，形成摄录一体化机。

6. S-VHS 机有两路高质量的调频声道，可作为立体声用，其音质优于 Umatic 机。但它不能进行后期编辑，只能与图像一起记录。还有两路线性声道与 Umatic 机相仿。

从以上分析看出，S-VHS 机比 VHS 机的图像质量有较大的改善，其价格比同功能的 VHS 机只高 20%，因而受到家庭用户的欢迎。日本的胜利、东芝、松下以及日立等公司均生产 S-VHS 录像机。它又与 Umatic 低带机的功能相仿，其价格较低，且用带量省，这样就大大降低了节目制作成本，在电视节目制作方面显示了很强的竞争能力，受到专业工作者的欢迎。因此，S-VHS 机对教育、工业、国防、市县一级电视台以及有线广播电视台，是一种可优选的设备。

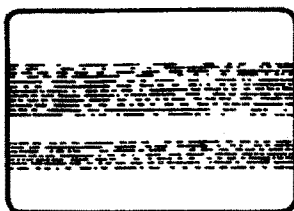
的变化的磁场引起的，通常称之为市电干扰或工频干扰。对市电干扰，可以从下列几个方面着手处理，一般都能排除：

①、检查差转台供电线路中的高、低压接触点。重点检查交流接触器触头上的白金接点是否完好，以及与之并联的吸弧电容器有无损坏，以便消除打火现象。

②、把接收天线架到远离差转台供电线路的一边。因为干扰信号多是通过电源线的磁场从接收天线或馈线中串进来的。

③、有条件的台可架设专用供电线路，并使用隔离变压器和电源滤波器。

④、图 1 所示为汽车点火干扰，实际中多见。这是一种高频高压小电流连续电火花干扰，它的干扰频



①

谱相当宽，干扰距离多在几十米到数百米，一般无法排除。如果在汽车干扰方向上有突起的小山头或高大的建筑物，并且干扰方向与电视信号方向相反，可把接收天线架到背向公路而又紧靠阻挡物的一侧，利用地形地物屏蔽汽车干扰，效果比较理想。

2. 频率干扰。频率干扰在荧屏上形成不变的或变动的条纹或花纹。同频干扰、邻频干扰就是两种严重的频率干扰。



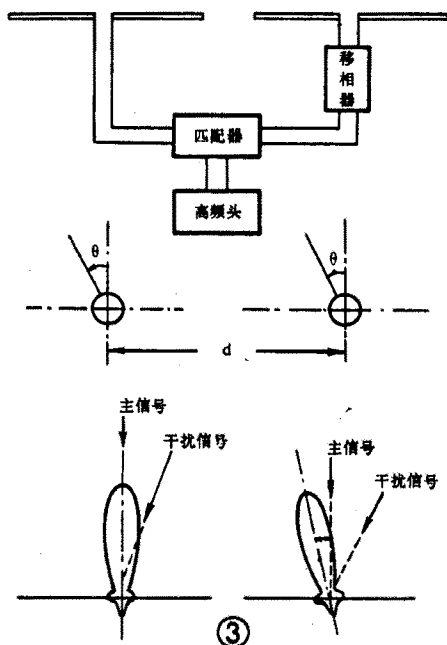
②

同频干扰是电视波传播中的一种干涉现象，电视机接收到两个相位不同的同频道电视信号，荧屏上就会出现均匀排布的水平滚道，形状如垂帘，如图 2 所示。邻频干扰在屏幕上出现双图像重叠，严重时干扰现象和同频相似。要排除这类干扰，必须弄清干扰台和信号源的方向。如果两者同向，干扰无法排除；如果两者反向，可利用地形地物阻挡干扰信号；如果两者成一定夹角，可使用锐定向天线选择信号。假如能使用可变方向性天线，抗干扰效果会更好。

可变方向性天线由两副完全相同的锐定向天线组成平行双列形式，如图 3 所示。收到的信号通过移相器再混合，调整移相器控制天线的馈电相位，从而改

变天线的接收方向，使干扰信号处在天线方向图的零波瓣上，达到消除干扰的目的。

一般讲，固定频率干扰形成不变的网纹，可变频率干扰形成扭动的花纹，造成干扰的原因复杂，只能查明干扰源，有针对性地加以排除。比如某调频台干扰电视，可请示广播电视管理部门，用改换电视发射频道或调整调频广播频率的办法去解决。又如对塑料热合机一类能产生高频杂波辐射的用电设备进行电磁



屏蔽，排除设备自身有害的频率辐射，消除干扰。此外，做好差转机的工作接地，提高机器对外来干扰的防卫度，或者在差转机的高频输入部分增加陷波电路以滤除固定频率干扰等，往往都能有效地抑制网纹的产生。

自台干扰

自台干扰的产生多是由于规划不合理，或是设备安装调试、使用欠妥引起的，常见的情况有下面几种。

1、互调干扰。现象是差转机中放增益加大，射频监视器图像扭曲、同步破坏，严重时信号监视器还会受到影响。引起这种干扰的原因是收发频率互调生成的新频率，使收发天线产生了不良耦合。小功率电视差转机一般线路较简单，高频输入部分只有简易的波形滤波电路，输出部分都不使用带通滤波器，所以多见这类故障。比如收8发10的两次变频的电视差转机，收发信号的图像载频、伴音载频互调，它们互调产生的新频率的一部分就落在11频道。差转机增

益提高，这种新生的频率成份也被放大，从发射天线送出来，又从接收天线返回电路引起自激。为了克服互调干扰，建台时不仅收发频道之间要相隔两个以上频道，而且收发天线之间也要有40~50米的距离。

2、本振干扰。比如Ⅲ波段电视差转机收高发低时，如果高低频道之间正好相隔3个频道，发射机本振频率就会落在信号源频道之内形成干扰。对这种干扰当然可以通过增加收发天线隔离度的办法来抑制，但最好的办法还是更换发射频道。

3、伴音干扰图像。干扰现象是荧屏上出现宽窄、浓淡随伴音信号大小变化的水平黑条。干扰原因是由于差转机中放增益过高，造成放大线路限幅，伴音频带加宽，从而影响了图像部分。排除办法是适当减小中放增益。

4、镶边一样的重影。信号监视器图像正常，射频监视器上出现和镶边相似的重影或多重影。应该指出，这里所提的“重影”与电视信号受周围物体反射所形成的重影不同，前者由电视信号差转过程中生成，即先天就有的，与射频监视器天线方位无关；后者是电视信号经特定的地形地物反射后造成的，即后天生成，与射频监视器天线方位有关，接收天线方位改变，重影情况就会随着变化。镶边重影是由于差转机本身或是天馈线系统调配不良，驻波比过大，信号在电路或天馈线中多次反射造成的。在解决这类问题时，首先排除机器本身失谐失配的情况，着重对天馈线进行调配。米波设备天馈线驻波比一般为1.25左右，分米波小于1.1。如果天馈线调好之后仍有镶边现象，才在机器本身找问题。电视差转机线路调配比较复杂，而且各级之间互相牵制，如果没有把握，最好交设备生产厂家处理。

邻台干扰

邻近台对差转台的干扰有两种情况，一种是干扰信号源，另一种是干扰辐射场。前一种情况在信号源干扰部分已经分析过了，这里只谈后一种情况。电视差转台如果规划合理，设备安装调试得当，邻台之间的阴影区互相补充覆盖，有利于最大限度地提高电视用户普及率。如果规划不好，难免要在两个台的共同覆盖区产生讨厌的干扰。对待这类干扰，不能用提高自台功率的办法来解决，因为这种干扰是相互的、盲目地加大自台功率必然给邻台造成更大的干扰，甚至还会出现自台干扰邻台的情况。对待这类干扰的正确态度应该是请示当地广播电视管理部门，调整自台或邻台频道，彻底消除干扰。

如果邻台的干扰不十分严重，为了消除干扰不妨在发射天线的极化上作点文章。电视发射天线一般都采用水平极化和平面圆极化方式。比如缝隙天线产生

几种录像机的 调试工具

· 夏兴邦 ·

武汉科达高科技所有各部门，在武汉市科普器材服务部的支持协助下，为了满足国内录像机维修的需要，参考国外不少录像机生产厂家出品的各类录像机的机械调试要求并通过实验，试制了一套适用于国内流行的各类 VHS 型录像机维修专用工具。它是维修人员必备的工具，而价格仅为进口价的 $1/8 \sim 1/10$ 。以下把这些工具作些简要介绍。

1. **磁头清洗杆**：该工具由麂皮和木质柄构成，用于视频磁头的清洗。由于录像机长期使用或因录像带质量不好而磁粉脱落等原因，使视频磁头被磁粉或污物堵塞，这就要进行清洗。利用其它材料进行清洗不理想，有时还会造成不必要的损失。而利用这种清洗杆可以很方便地进行磁头清洗，也不会造成磁头损坏现象。

2. **上磁鼓拆卸器**：该工具主要用于 VHS 录像机上磁鼓组件的更换。更换上磁鼓组件是常见的维修项目，由于上磁鼓组件与安装基座法兰盘的机械配合的松紧不一，长期使用中由污垢形成的阻力等原因，使这些上磁鼓组件很难从基座上取下来，硬性翘动往往会损坏上、下鼓组件。根据不同型号磁鼓结构设计了这种能适用多种型号的上磁鼓拆卸器，保证了上磁鼓组件拆卸安全。

3. **内六角搬手**：该工具有多种规格，适用于各类录像机内六角螺栓的拆卸与安装，部分类型录像机（如日立机）的导杆、导柱的调整以及下鼓电机的拆卸与安装等。

水平极化场，十字形天线产生平面圆极化场。因为平面圆极化场的电场矢量以等角频率向右或向左旋转，所以又称旋转场。当干扰轻微，轻度影响图像质量时，可改变自台发射天线旋转场的旋转方向，或者把自台的旋转场天线更换为水平极化场天线，可把干扰抑制到最低限度。如果两台干扰较为严重，甚至可能是同频干扰，那就可把自台天线改为垂直极化方式，这样做虽然使工频干扰变得较前严重，但却能完全排除两台之间的干扰。这是因为电视天线接收电视波的电场部分，垂直极化场的电场矢量和水平极化场的电场矢量互相垂直，在邻台之间公共覆盖区的任一点上虽然存在着两个电视信号场强，但它们的方向不同，只要调整一下接收天线的方位角，就可以很容易地把它们分别选择出来。

4. **套管螺丝刀**：它有 3 种规格，主要用于各类录像机的音控磁头高度调整，有些录像机的导杆、拉出杆的高度及位置调整等。

5. **张力微调螺丝刀**：它主要用于张力杆的位置、张力弹簧的位置以及主导电机 FG 磁头位置的调节。该工具前端呈齿状，利用齿轮和齿条传动原理来进行调整，能够调得很准确。

6. **水平位置调节螺丝刀**：主要用于音控磁头组件水平位置的调整，俗称 X 值调整。这项调整对图像质量影响很大，故须配合示波器观察而仔细地调整。

7. **柱调整板**：也称水平平台，是录像机机械调试的基准。与高度表一起用于导杆、拉出杆、带盘高度及张力杆等处的高度调整。该工具精度很高，因此使用中要格外小心，不要碰伤它以免降低精度。

8. **VHS 测试专用带**：该测试专用带由进口双涂布高级录像带制成。由于采用了双涂布工艺，从而减少了静电，这样就降低了外部尘埃吸附而减少了失落点。这种带子不易脱粉，对磁头及磁带通路的污染率小，使磁带的使用寿命长，提供的测试信号更准确。

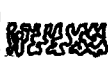
该测试带主要用于视、音频信号通道部分的检查、磁带互换性调整、音控磁头方位角调整、水平值（X 值）调整以及跟踪调整等。

有关录像机的机械调试可参阅该刊 1991 年第 4、5、6 期《家用录像讲座》的 10、11、12 讲“录像机的机械系统主要部件的拆卸、安装和调整”中所介绍的方法，也可以对照各机型的维修手册进行。

配文邮购消息见第 48 页。

封面说明

长沙市共用电视设备厂与长沙市天强电视器材设备厂联合研制生产的天强牌电视设备（生产许可证号：XK-09-305-049），主要产品及特点：
(1) TQM I 系列电视射频调制器，图像载频与 6.5MHz 载频采用锁相环稳频。(2) TQB115 系列 U/V、V/V、U/Z、V/Z 频道转换器，采用锁相环稳频，AGC 控制。(3) TQF90 系列单频道放大器，增益大于 40dB μ ，AGC 控制，输出 120dB μ 。以上三种均带中频处理器。(4) TQF40 系列干线放大器，采用进口大功率集成电路，输出 123dB μ ，频响好，采用密封防雨机箱。(5) 电视与有线广播共线传输系统产品。(6) 微型、全密封一、二、三、四分支器，二、三、四分配器。



十、系统控制电路的检修 (续)

王德沅

尽管系统控制电路控制的对象涉及录像机的各个部分,控制项目繁多,但各项控制大都相对独立,且微处理器 IC901 的绝大多数引脚工作电压仅有高、低两种,很容易用万用表检测其工作是否正常,因此检修系统控制电路的常见故障一般难度不大。只要掌握检修要领,就能较迅速地判断和排除各种常见故障。

1、应先排除装、出盒和上、退带故障

在系统控制部分中,装、出盒和上、退带故障是较为常见也是相对较难修的,因为装、出盒和上、退带过程比较繁琐,且与易出故障的带盒和磁带装载机构密切相关。检修时遇到此类故障,一般就不能正常装、出盒或上、退带,也就无法或难以检查其它故障,所以不论是否存在其它故障,通常应先使装、出盒和上、退带正常。

检查带盒插不进故障时,首先应排除较明显的带仓机构不良等机械方面的原因,接着便可将重点放在带盒开关 S142 及 IC901④工作电平上,可在插入带

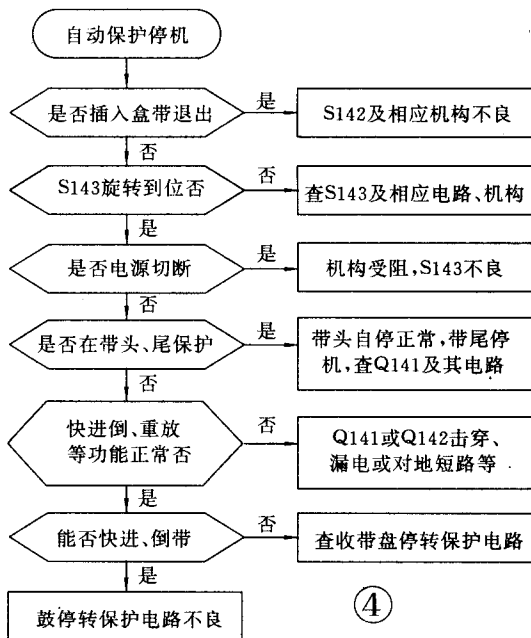
盒时检查 IC901④是否由高电平变低。若不是,一般是 S142 损坏、带仓机构开关杆不良或位置不对、接插件断路所致;若是,问题在装盒(即主导)电机或装盒机构中。如果带盒插入后又自行退出,除了检查以上 S142 等方面的原因外,还应查看方式开关 S143 是否在带盒插入后转到“停止”位,若不是,应查 S143、装载电机及其控制、驱动电路(见下述)。

检查上、退带故障时,一般也应先查看上带机构有无较明显的卡死或变形等机械方面的问题。若可排除,则重点检查上带电路。如果检查 S143 正常,可测量上带电机电压是否正常。若无电压或电压很低(正常应为 12~13V),应参考图 1 依次测量 IC901⑧、⑨及 IC902⑤、⑧、②、⑩电平是否正常。若 IC901⑧、⑨及 IC902⑤⑥电平均正常而 IC902②、⑩电压不对,应查 IC902 电源电压(⑦、⑧)是否正常(14V 左右)。倘若正常,一般表明 IC902(驱动集成块)已坏;若不正常,大多是 R900 断路所致。实践中 IC902 损坏现象较为常见。若 IC901⑧、⑨电平不对,故障主要在按键电路。

应该说明,检修上述故障的必要基础是搞懂上面所讲的装、出盒和上、退带基本原理。有关机械方面的原因在此类故障中占的比重较大,因此检修中不可忽视机械问题(参见第三篇)。另外,以上检修均已排除电源方面原因,即录像机操作指示灯亮,各路电源输出正常。若按操作键灯不亮而显示屏亮,应查 IC901⑩是否高电平及电源部分。

2、自动保护电路故障检修要点

自动保护电路故障判断可参照图 4 所示流程图进行。一般来讲,检修此类故障较容易。例如遇到带头或带尾不保护故障,通常只要短接 Q141 或 Q142 两端,进而再测 IC901⑤或⑥电平,便可根据检查结果迅速判断出是 Q141 或 Q142 还是 IC903 相关电路发生故障。值得指出的是,无论是检查自动保护电路还是上述的装、出盒和上、退带电路,查看方式开关的旋转位置是否正确是很重要的,如果发现方式开关 S143 不转或转位,与实际操作状态不符,就表明保护动作与此有关,必须先予解决。应注意,427E



④

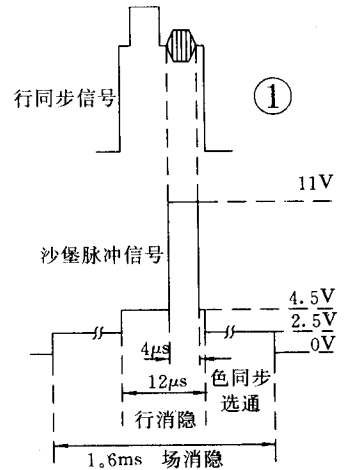
沙堡脉冲异常的故障

● 刘午平

近年来,在彩色电视机各种信号中又出现一种“沙堡脉冲”信号,它同色同步选通脉冲信号一样,是由电视机内部产生的。“沙堡脉冲”信号的名称来由是因为其脉冲的形状很像一个沙堡,它的英文名称是 SAND CASTLE。沙堡脉冲信号在欧洲生产的彩色电视机中应用最为广泛。如国内常见的飞利浦、德律风根、根德等彩色电视机。近年来国内流行的夏普 C-1805、松下 M15 机芯等日本机型及国产化的 TDA 两片机芯的彩色电视机中也应用了沙堡脉冲信号。

沙堡脉冲是一个三电平脉冲信号,它是由三个作用不同的脉冲信号组合而成,它产生于行场振荡集成电路中的沙堡脉冲发生器,送往彩色解码和亮度信号处理集成电路中。如图 1 所示,沙堡脉冲中电平最高的(大于 10V,典型值 11V)为色同步选通脉冲,是由行振荡电路产生的,它的相对位置处于行同步信号的后肩,图 1 实际是行同步信号与沙堡脉冲的时间关系图。中间电平的(4.2~5V,典型值 4.5V)为行消隐脉冲,由行逆程脉冲产生。低电平的(2~3V,典型值 2.5V)为场消隐脉冲,它是由场振荡电路中的场消隐脉冲发生器产生。图 2 为沙堡脉冲在

电路图中的符号,沙堡脉冲送入彩色解码和亮度信号处理集成电路,首先由门脉冲分离电路对沙堡脉冲按不同电平进行幅度分离,然后送往所需要的电路。分离出的色同步选通脉冲主要有以下作用:(1)送往色同步选通电路,选出色同步信号。(2)用于亮度信号黑电平箝位,进行直流分量恢复。(3)用作双稳态振荡器的触发脉冲。由门控脉冲分离电路分离出的行、场消隐脉冲送往解码 IC 内的 R、G、B 输出级进行行、场消隐。以上几项在所有的彩色电视机中都是必不可少的,只不过使用的不是沙堡脉冲罢了。这方面的电路原理大家都



和部分 426E 机的 S143,其外壳上的数字与机构状态的关系不同于“第三篇”中的图 6,区别是:4——空;5——反向索像;6——录/放像和正向索像;7——慢动作和录/放像暂停。检修时不可搞错,否则 would 多费周折。

426E 机具有暂停和慢动作重放保护功能。前者是指静像和记录暂停状态持续 5 分钟,微处理器就会自动解除暂停状态,使录像机处于停止状态;后者指慢动作放像超过 5 分钟,微处理器便指令录像机自动转换到正常放像状态;此两举皆在于保护磁带和磁头,检修中别以为录像机出了故障。如果此两保护功能失常,一般是 IC901 有故障,但这很少可能遇到。

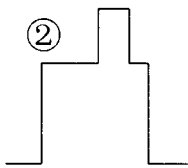
3、电路系统控制部分故障判断

该部分故障通常只要测量 IC901 相应引脚的工作电平就可作出判断,具体参见上述原理部分第 3 节中的附表。例如:录像机不能进入重放状态,测量 IC907④电平为低,若查④脚外电路无问题,便可判

断系统控制电路出故障;若进一步排除重放按键及 IC701 方面的可能性,便可断定故障在 IC901;若 IC901 其它功能大都正常,就能确认 IC901④脚内电路有故障。

4、微处理器 IC901 好坏判断

不少维修人员在检查中往往怀疑 IC901 损坏,但又无法确认,更不便拆换,使维修陷入困境。其实 IC901 损坏的可能性很小,除非遭受过外加强电压等异常冲击。要判断 IC901 是否损坏也不难,一般可以先测其各脚工作电压。如果测得大多数或多个引脚电压不正常,可查⑬、⑥、⑳、⑨、⑫、⑬、⑭外电路是否正常;若可排除这些因素,便可大体判断 IC901 损坏。如果只是个别引脚电压不正常,就先查其外电路,若无问题,便表明 IC901 这个脚的内电路损坏。IC901 各脚电压(重放状态,括号中为记录状态)可参考图 2 所示。



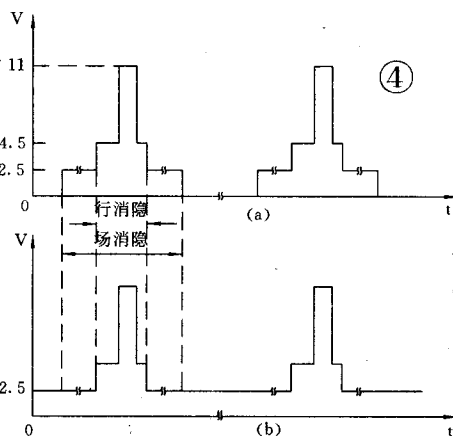
以由此引起的故障也比较容易判断。但沙堡脉冲信号还可以有另外一个作用，即场保护或称显像管保护。这一作用是使用沙堡脉冲信号的彩电所特有的，如果不熟悉

这一点，对由此引起的彩电故障就会感到无从下手，或在修理时走弯路。下面我们通过分析飞利浦彩电中的一例常见故障来说明沙堡脉冲信号的这一作用。

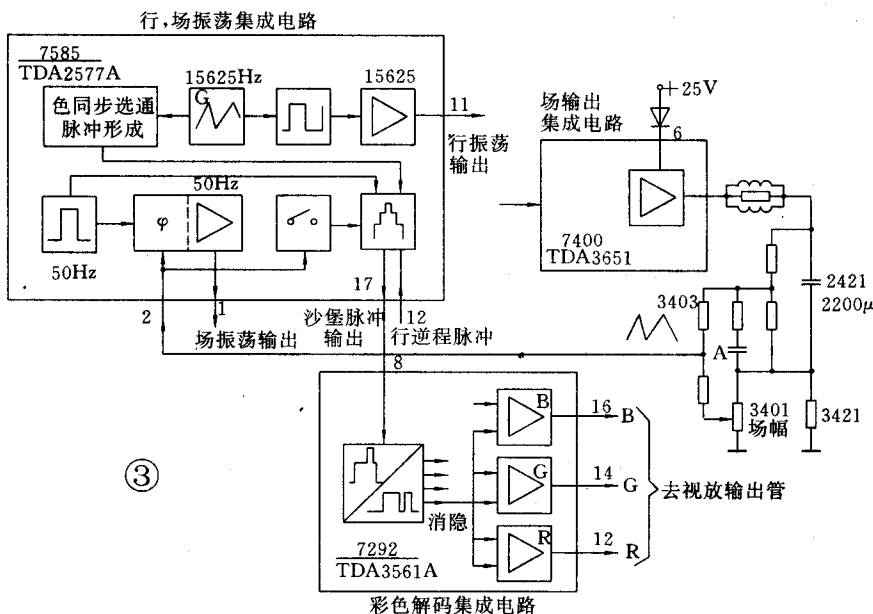
故障现象：飞利浦 20CT6050 彩电有伴音，无光栅，关机瞬间荧光屏有光斑。

故障检查：无光栅有伴音，而供给通道的 12V 电源电压是由行输出变压器取得，由此可判断整机电源和行输出电路均工作正常，因此检查显像管阴极电路。查 3 只视放输出管各集电极电位，均由正常时的约 120V 上升至 150V，彩色解码块 TDA3561A 的 R、G、B 输出端由正常值时的 5V 左右降至 1.8V。初步证实无光栅现象是因为 3 只视放输出管截止，使显像管阴极电位升高，显像管不工作而造成的。按图 3 所示简化电路，查彩色解码块各脚电位，发现 8 脚电位由正常值的 1.6V 上升到 2.7V，追查至行场振荡块 TDA2577A，发现 2 脚电位由正常值 4.4V 变为 0.15V，再查至场输出块 TDA3651，发现场输出块损坏，换场输出块，故障排除。

故障分析：为什么场输出块损坏造成的故障现象是无光栅而不是一条水平亮线？究其原因，是由于在行场振荡集成电路 TDA2577A 中设置了利用沙堡脉冲的消隐作用来完成显像管保护功能。当场输出块损坏后，显像管保护电路动作，使得由 TDA2577A 产生的沙堡脉冲中的场消隐脉冲的持续时间发生变化，从而造成此故障现象。参见图 3，沙堡脉冲由 TDA2577A 第 17 脚输出，波形如图 4 (a) 所示，对应于色同步脉冲出现期间，沙堡脉冲电平为 11V，在行消隐期间，沙堡脉冲电平为 4.5V，在场消隐期间沙堡脉冲电平为 2.5V，而在其它期间，17 脚输出为 0V。TDA2577A 17 脚输出的沙堡脉冲送入彩色解



码集成电路 TDA3561 的第 8 脚，经门脉冲分离器进行幅度分离，由此得到的行场消隐脉冲送 R、G、B 输出级进行行场消隐。仍参考图 3，从场输出电路 A 点取出的锯齿波反馈信号由行场振荡 TDA2577A 的 2 脚送到场振荡电路进行场锯齿波线性校正，2 脚的场反馈信号还同时送入显像管保护电路。如果场输出电路发生异常，即送往 TDA2577A 第 2 脚的场反馈信号电平小于 3V 或大于 5.8V（正常值应为 4.4V），TDA2577A 中的显像管保护电路就动作，在沙堡脉冲中插入一个连续的 2.5V 直流电压（这也是故障时 TDA2577A 第 17 脚沙堡脉冲输出端直流电压上升的原因），这时 17 脚输出的沙堡脉冲如图 4 (b) 所示。这样的沙堡脉冲送入彩色解码块后，实际上在整个扫描期间都有场消隐电压作用于 R、G、

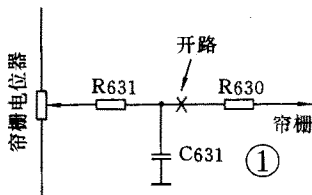


亮度系统软故障 5 例

王晓香

有些彩电会发生一种亮度时有时无、时强时弱，甚至无光栅的故障。这种故障有时频繁发生，有时收看数小时后才发生，常常令检修者无从下手。显像管灯丝加热电路、加速极电路、Y 信号通道、ABL 电路、亮度控制电路是检修此类故障时应检查的重点部位。从大量的检修实例看，这种亮度系统软故障不仅只是由于亮度通道中的有源器件（如晶体管、集成电路等）软故障造成的，也有很大部分是由焊点的热裂纹引起的。由于热裂纹往往很细微，需要用放大镜检查才能发现，因此应准备一只适当倍数的放大镜，在良好的照明条件下进行检查。下面举几例说明：

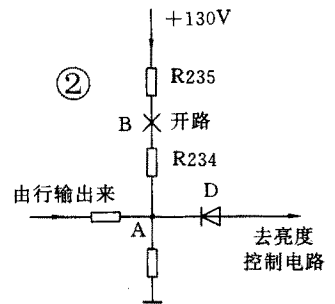
例 1：一台北京牌 836A 型彩电，开机数分钟后，亮度即降低，降低的程度呈忽大忽小变化。测量各供电电源电压和扫描系统工作电压均正常。怀疑显像管灯丝加热电路有问题，即观察显像管灯丝，发现



屏幕亮度变化时灯丝发光情况也在变化，测量灯丝电压，发现有明显的波动，而各元件均正常。再用放大镜

仔细检查焊点，发现行输出变压器供灯丝加热的绕组出线端与印刷电路板焊接处可疑，轻轻摇动行输出变压器本身，即发现确有一处焊点开裂。焊好后故障消除。

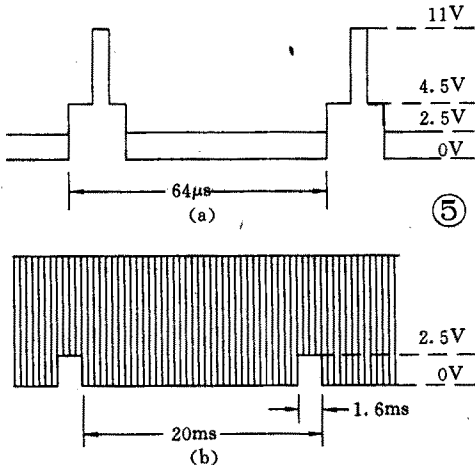
例 2：一台日立牌 CAP-161D 型 16 英寸彩电，出现图像时有时无故障，有时用手轻敲机壳可使其好转。打开机壳，在主电路板上反复检查均未发现故障，也找不到开焊点。直接在显像管尾板上测量 Y 信号，也未发现有变化。最后用手轻轻摇动显像管尾板通向主电路板的控制线束，故障出现。用放大镜仔细观察，同时继续摇动引线，才发现是 Y 信号接线端开裂，开裂处焊点的焊锡极不饱满，而线又绷得很紧，造成裂纹。将线放松后将开裂点焊好，故障排除。



例 3：一台索尼 KV-2092CH 遥控彩电，发生亮度忽大忽小的故障，

B 输出级，因此彩色解码块 R、G、B 输出端的电压由 5V 下降到 1.8V，使视放输出管截止，显像管阴极电压升高，显像管截止而无光栅，即避免了场扫描电路出故障时一条水平光对显像管荧光粉的损害。

通过以上分析我们可以得到一条经验，如果碰到



了一台由于显像管阴极电压升高引起的无光栅故障的彩色电视机，而在这台彩电中又使用了沙堡脉冲信号，就应该想到检查一下沙堡脉冲和场扫描电路。在不同的彩色电视机中，沙堡脉冲产生的方式可能不一样，例如本文介绍的飞利浦彩色电视机，行场振荡采用一块集成电路，沙堡脉冲也是在此 IC 中产生，而德律风格 415 机芯彩电行场振荡各使用一块 IC，需要将在场振荡 IC 中产生的场消隐脉冲送到行振荡 IC 中的沙堡脉冲发生器，才能产生完整的沙堡脉冲。另外需要说明的是，图 4 所示波形是为了便于理解而画出的示意图，在实际测量中不能同时显示出完整的行场消隐波形，若示波器扫描时间放在便于观察行扫描周期波形的 $20\mu\text{s}/\text{格}$ 档时，所测沙堡脉冲如图 5 (a) 所示，此时不能看到完整的场消隐脉冲，而只能看到代表场消隐脉冲电平的一直线波形。如要观察场消隐脉冲部分，应把示波器扫描时间置于 $5\text{ms}/\text{格}$ 这一档上，此时观察到的沙堡脉冲如图 5 (b) 所示。

NV-370 录像机 系统控制电路检修一例

故障现象：接通电源开关，装入一盒录像带，除出盒键（EJECT）能正常操作外，其余功能键均不起作用。

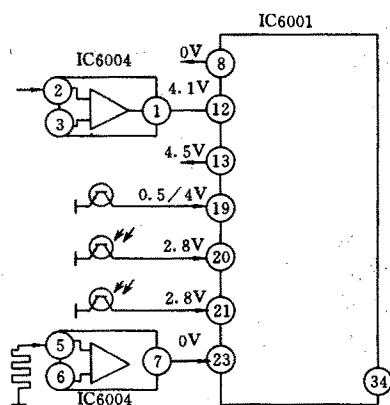
分析与检修：录像机能够装取带盒，说明带仓机构工作正常。按各功能键，机器不动作，而且多功能显示屏也没有操作显示，有可能是键控输入电路或检测保护电路工作失常。进一步检查，先用示波器（或万用表）检查 IC6001⑫脚的输入信号（按键指令信号），用手按压各功能键，示波器上均能显示正常的方式指令信号的波形（用万用表检查时，未按功能键，⑫脚电位为 4.1V，按压功能键，电位应下降 0.2V 左右），这说明按键输入信号经 IC6004 整形、变换后的方式指令信号是正常的。接着用万用表检查 IC6001⑧的电位（加载指令输出），此电位为低电平，按压重放键（PLAY），此脚仍为低电平，说明⑧脚无加载指令输出。再检查 IC6001 的⑬脚电位（串行时钟输出），此电位为高电平，按压功能键，也仍为高电平，说明⑬脚没有串行时钟信号输出。上述检查表明，IC6001 已处在停机保护状态中。NV-370 录像机内设有结露停机保护电路、卷带盘停转检测电路、磁鼓停转检测电路及带头带尾检

测电路等，有关电路见附图。如果机器工作不正常，检测传感器就会将检测到的信号送到系统控制 IC6001，控制中心立即发出停机指令，以保护磁带和走带

机构。由该机故障现象看，卷带盘停转检测电路和磁鼓停转检测电路可能没有问题。因此，上述故障可能在带头带尾检测电路中。用万用表检查 IC6001⑳脚的电位（带尾检测信号输入），发现该脚的电位只有 2V，而且表针指示又极不稳定，焊下光敏半导体管，用万用表 R×1kΩ 档测量其正反向电阻，发现光敏管已损坏，将该更换后，故障排除。

如果一时找不到该型号管，可将光敏管从电路板上焊下来。这种应急处理办法虽然失去自动停机倒带功能但机器却能正常。

黄福森



但仍可用遥控器调整亮度，只是把亮度调到最大还是不足，而且不稳定。经反复检查主电路板无问题。此机的亮度控制信号是由遥控电路板给出的。通过观察音量、亮度、对比度和色饱和度的遥控彩条显示，大致可以判定数字部分和数/模变换部分均正常。检查输出到主板上的亮度信号，发现在主板上有问题而在遥控板上则正常，说明问题集中在两块板的结合部位上。主板系水平布置，遥控板与之成直角布置，通过插头连接。此插头一插座是音量、彩色、亮度、对比度控制信号必经的通道。过去曾发现因插座开焊造成音量减小的故障，因此想到亮度信号故障是否也由此引起，即用放大镜仔细检查插座的焊点，同时轻轻摇动遥控板，果然发现亮度信号的插座焊点开裂。此裂纹虽小，对接触电阻影响却很大，焊好后，故障消失。由于此插座亦传送彩色、对比度控制信号，因此相应焊点的开裂还可能造成彩色、对比度方面的故障，检修时应注意。

例 4：一台金鹤 47DC1 型彩电，收看一段时间后突然无光栅，关机冷却后再开，又可收看一段时间。反复查找电源、扫描、显像管灯丝回路均无故

障，最后发现帘栅供电电阻 R630 接触不良，开机时的热量使焊点开裂造成帘栅电压消失，导致无光（如图 1）。设法消除应力后将焊点焊好，故障消失。

例 5：一台金雀 47DC1 型彩电，发生亮度时有时无现象。检查时未发现电源、扫描电路故障，显像管电路也正常。再检查 ABL 电路，发现 A 点电压不稳定（见图 2）。怀疑是 +130 伏没加上，使二极管 D 没有负偏压而导通，导致亮度控制信号下降，造成亮度下降。停电测量电阻，发现 A-B 两点间开路。用放大镜检查焊点，发现 B 点上 R234 焊点焊锡不饱满，电阻 R234 引线端部除锈不良造成假焊。轻轻摇动电阻，可发现开裂处。仔细除锈焊接，故障消除。这是制造厂工艺不良造成的隐患，应引起注意。

综上所述，在彩电亮度系统的软故障中，虽然有有源器件软故障的原因，但也不可忽视由焊点热裂纹引起的接触不良故障。由于裂纹有时很细微，所以要细心检查才能发现。首先作这方面的检查，可以减少很多不必要的麻烦和损失，能较快找到故障点，尤其对反复出现的软故障，更应加强这方面的检查。

降低放大器噪声的方法

● 吴兴源

放大器中的噪声是由一系列杂乱的电波造成的。它总的可以分为两类，即电路中的热噪声和管内噪声。噪声是直接限制放大器特别是宽带放大器提高灵敏度的主要因素之一，因此控制噪声是个十分重要的亟待解决的问题。本文通过分析这些噪声的特性及其在电路中的规律，从电路设计、合理选取元器件、适当的屏蔽和工艺安装上，来介绍改善放大器噪声的各项措施。

电路设计

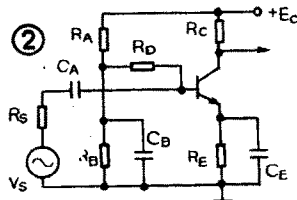
在设计低噪声放大器时，应着眼于降低第一级的噪声并提高它的增益。末级功率放大器主要受外部噪声干扰，一般不会发生问题。中间放大级信号电平较高，晶体管工作电流较大，需对晶体管的选择加以注意。

降低噪声的要点：(1) 第一级应尽可能选用共发射组态，该级晶体管的小电流放大系数越大越好 ($h_{FE} > 200$)，并取足够大的集电极电阻。(2) 第一级应选用低噪声高增益晶体管。一般晶体管的静态工作点 I_C 升高， $1/f$ 噪声和中频段噪声都要增大，高频噪声则减小，故应选择适当的 I_C 。从最佳噪声特性考虑，通常取 I_C 在 $0.05 \sim 0.1 \text{ mA}$ 之间。在输出电压许可的前提下，工作电压 V_{CE} 以低些为宜，一般可取 $2 \sim 4 \text{ V}$ 。(3) 放大器的输入阻抗应远大于信号源内阻。在输入端串入适当电阻，可使低频端信号源内阻不过分降低。第一级的隔直耦合电容器应取足够大的电容量，以防信号源阻抗在低频段增大，通常取 $5 \sim 10 \mu\text{F}$ 。(4) 第一级负反馈发射极电阻是主要的噪声源，应使它小于 R_s (信号源电阻)，同时也最好应远小于 $r_{bb'}$ 。

(基极电阻)。当低频过剩噪声较大时，该电阻可用金属膜电阻。

(5) 合理设计直流稳压电源。根据具体情况，应对低电平电路、大功率电路分别供电，并从变压器的副边绕组开始分开，地线亦应分开，最后用粗引线将地线接至参考点；电源变压器采用全屏蔽措施；为避免变

压器初、次级之间通过地线的耦合，次级采用浮地措施；调整管上的压降不应低于 10 V 。(6) 直流电源输出端应加大容量的电解电容和小容量的高频电容去耦。每块印制板的电源进线端、印制电路内有关电源支线及分叉处均应考虑去耦，以免引入噪声。(7) 采用适当的电路：(a) 变压器耦合。当信号源的电阻很小，不能通过调整输入晶体管的工作点以获得最佳噪声系数时，就可采用变压器耦合。它是解决信号源电阻 (R_s) 小于最佳源电阻 (R_{SOPT}) 噪声匹配问题方法之一 (见图 1)。

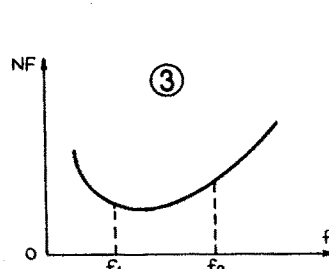


这种方法实际中只能做到近似噪声匹配，要想效果好首要任务是制造一个优质的输入变压器，同时用电磁屏蔽法减少变压器自身的噪声和隔离外界杂散电磁场、级间共模耦合的干扰。(b) “无噪声”偏置。图 2 是“无噪声”偏置电路之一种。它增加了一个电阻 R_D ，而分压电阻 R_A 和 R_B 被旁路电容器 C_B 旁路。所以，在偏置电路唯一产生噪声的只有 R_D 。使 R_D 产生的噪声减至最小的措施是：其一，在 R_D 上的直流电压压降不能大，最好小于 1 V ；其二，取较大的 R_D ，通常 $R_D > 100 \text{ k}\Omega$ 。该电路实际上不能完全消除噪声，即使采用双电源供电，也只是在信号源能够提供直流通路的前提下，才能无噪声。

合理选取元器件

合理选择和正确使用元器件，对保证电路性能和降低成本具有决定性作用。

一、晶体管的选取 当频率处于 f_1 与 f_2 之间



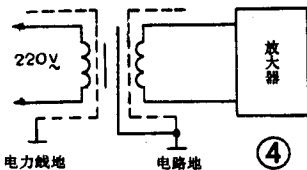
(见图 3) 时，主要是基极电阻 $r_{bb'}$ 热噪声和发射结散粒噪声起作用，因此在选用管子时，应使工作频率落在 f_1 与 f_2 之间，保证三极管的噪声系数最小。在高频工作

时, 应选 f_2 大的管子; 而在低频工作时, 应选 f_1 低的管子。为了降低噪声需选用 $r_{bb'}$ 小的晶体管, 一般高频管, 特别是平面型管子 $r_{bb'}$ 较小, 故噪声也较低。但高频管作低频放大, 由于它的结的厚度特别薄, 容易出现隧道效应而引起高频自激振荡, 故低频放大一般不宜使用 $f_T > 300\text{MHz}$ 的超高频管。

二、电阻器的选取 在特别要求低噪声的低电平电路中, 最好选用温度特性和频率特性都优良的金属膜电阻。例如, 磁头放大器输入级的偏置电阻、发射极电阻等。在要求不太低的低噪声电路中, 也可用碳膜电阻器, 但关键部位仍以选用金属膜电阻为佳。并非所有金属膜电阻都是低噪声的, 因此选择电阻器时值得注意的是: ①引线帽端点接触不良的电阻会产生严重的过剩电流噪声; ②螺纹刻得不好也会产生噪声; ③在使用中不要把引线拉得太紧或引线弯得太靠近电阻本体, 否则, 绝缘层就会产生裂缝, 使噪声变大。一般采用的碳膜电阻, 当阻值大于 $100\text{k}\Omega$ 时, 它的噪声特性就恶化, 特别是在加有直流电压的低电平电路中更要注意。为此要避免在高电压下使用高值电阻。电阻器的额定耗散功率越大、电阻膜越厚, 则噪声越小。故电阻的额定功率应有足够的富裕量。

三、电容器的选取 尽管电容器存在很小的热噪声在电路中不会成为问题, 但在低噪声电路中还是要尽可能选取低噪声电容器。小容量的通常选用云母和瓷介电容器, 大容量的选用电解电容器。漏电流大时电容器会引起噪声, 尤以前置放大器的耦合电容器为甚。所以前置放大器的输入耦合电容器漏电流越小越好, 最好采用钽电容器或固体铝电容器。值得注意的是: 接入电路的电解电容器在任何时候都不能接成反极性。因为即使微量、瞬时的反偏, 电解电容器也会造成很大的漏电流而产生噪声。

四、电源变压器的选取 低噪声电路中的电源变压器应具有静电屏蔽。屏蔽包围的初级绕组越多, 共模抑制制越好。整个变压器漏磁通越少越好。为此应采取的措施是: ①在变压器外绕以短路铜皮环; ②使用 C 型铁芯; ③装置内壁敷以硅钢片的外屏蔽铁壳; ④初级和次级分别隔离屏蔽, 并分别接到电力线的地和电路系统的地 (见图 4); ⑤选择最佳位置用减震架安装在基座上。

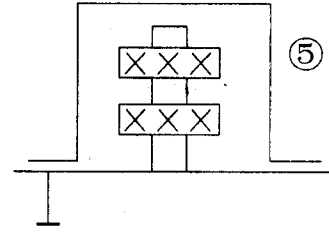


五、开关的选取 开关接点的接触电阻会随触点的接触条件变化而产生噪声。因此选用开关的关键是接点的可靠性, 其主要措施是: ①尽可能减少拨动次数, 使金属簧片不产生形变; ②焊接时操作要快, 以

防接触簧片失去弹性; ③防止接触点发霉、氧化和因油污、灰尘、焊剂等造成的接触不良或使接触电阻增加; ④用稀油或质地较纯的凡士林作润滑油擦在接触点上。

适当的屏蔽

一、线圈的屏蔽 线圈可采用帽形或筒形屏蔽, 以便隔绝磁性或电容性干扰 (见图 5)。这种屏蔽可接于基准电位, 并在布置时要使线圈磁场免受干扰。



二、晶体管的屏蔽 大致有三种情况: ①晶体管的集电极与管壳相连的, 并以共集组态方式工作时, 则管壳即可作为屏蔽; ②晶体管的管壳与基极或发射极相连的 (如超高频管), 并分别以共基极或共射极工作时, 管壳可起屏蔽作用; ③晶体管的金属管壳可以任意连接的, 需要时, 应将它与基准电位连接用作屏蔽。

三、连接线的屏蔽 在灵敏度较高或极限频率较高的系统中, 距离在分米级的电信号连接线应加以屏蔽。为此可采用: ①单芯屏蔽线; ②多芯屏蔽线; ③多芯成对绞合屏蔽线。上述类型的导线, 屏蔽层两端与基准电位板相连。

注重安装工艺

一、合理布线 关于电路布线, 除要满足一般要求并选定走线路径和接地点外, 对某些部分电路的布线方式要给予充分注意, 以免引起电磁感应, 产生干扰而使噪声增大。合理布线方法是: ①放大器的输入线和输出线、交流电源线分开走, 不要平行布线, 必要时还要考虑它们的位置和方向的影响; ②交流电源引线一定要采用双绞线, 以使两根导线产生的总磁通相互抵消。为防止感应干扰还要单独走线; ③开关、电位器等至印制板的连线较长时, 应使用适当的安装线直接连接。不要在印制电路板上走线; ④元件要紧凑, 接线要尽量短, 必要时接入基极的引线还要采用屏蔽线。

二、合理接地 为了减少干扰, 原则上是要避免让地通路作为信号返回通路, 使整个电路只有一个接地点。务必避开两个地电流同时经一个公共的阻抗形成地环路。其具体方法是: ①前置放大级。它通常为多级, 为防止公共阻抗引起噪声, 使用一点接地法 (见图 6)。为避免变压器等的磁感应混入, 放大器中的接地不应构成闭合环路。而且各放大器的接地应从输出端接出, 以免输出信号经地阻抗产生正反馈到

“长虹杯”家电维修知识竞赛

开奖

为了迎接第二次全国家电维修培训经验交流暨表彰大会的召开、普及家电维修知识，中国电子学会、电子爱好者协会等四单位与《无线电》等四刊三报联合举办了《长虹杯》家电维修知识竞赛，到8月底共收到有效答卷57262件。各报刊社组织专人进行判卷，评奖委员会对获奖线以上的答卷进行了复核，最后在北京东城公证处的公证下，按成绩高低和抽奖相结合的办法决出获奖名次。

特等奖 朴水道

一等奖 孔健玲 高湘民 陶庆斌

二等奖 徐华安 王恢光 王养宁 柳邦杰 张志勇 张静 王景和 张萍 段忠厚 刘启学 黄生红 胡亚光 胡清 张洪胡 西李敏 章平 邓文新 高继隆 王华奎

三等奖 200名(略)。

“长虹杯”家电维修知识竞赛

试题答案：

- 1 (c)、2 (c)、3 (b)、4 (b)、5 (b)、6 (c)、7 (c)、8 (b)、9 (c)、10 (b)、11 (a)、12 (c)、13 (b)、14 (a)、15 (c)、16 (a)、17 (c)、18 (b)、19 (b)、20 (b)、21 (c)、22 (c)、23 (c)、24 (b)、25 (c)、26 (c)、27 (b)、28 (a)、29 (b)、30 (b)、31 (a)、32 (b)、33 (b)、34 (a)、35 (c)、36 (c)、37 (a)、38 (a)、39 (b)、40 (c)。

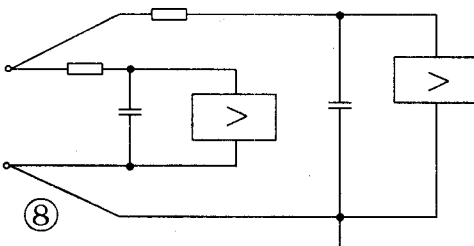
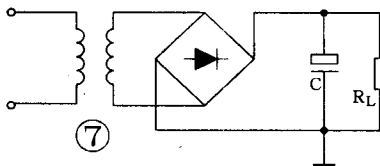
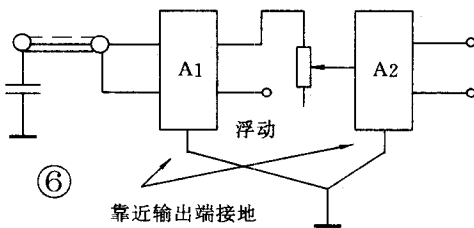
邮电书店图书邮购消息

编号	书名	定价(含邮费)
4	收录机检修大全	5.23
142	彩色电视机检修大全	6.79
143	新编中外晶体管置换手册	10.35
144	家用电器修理方法与技巧	17.02
145	中外彩色电视机应急修理555例	7.82
146	监控电视系统原理与设计	9.14
147	收录机用集成电路代换400例	16.68
148	电子文摘报(89年合订本)	6.90
149	国内流行中外彩色电视机电路大全(1-4)	40.94
150	国内外组合音响微型袖珍收录放音机电路图集	20.90
151	家用录像机实用维修资料—东芝系列	12.54
152	家用录像机实用维修资料—日立系列	13.11
153	家用录像机实用维修资料—夏普系列	11.96
154	录像机检修图集(一)(福建最新版)	14.55
155	录像机检修图集(二)(福建最新版)	11.40
156	录像机检修大全(福建最新版)	24.73
157	中外彩色电视机放像机维修图集	17.71
158	国内外电冰箱洗衣机及其它家用电器检修经验333例	9.78

邮购办法：来款请寄北京东长安街27号邮电书店邮购部(邮政编码：100740)，汇款时请注明所购图书的编号、册数。

开户行：工商银行北京王府井分理处

帐号：541021-84



输入端。②功率放大级。由于电流较大，故应把小信号放大级的接地和功率放大级的接地分开。③整流滤波

波电路。由于存在大容量的平滑电容器，其上的电流要比负载电流大几倍。为不使大电流流过接地点，应采用如图7所示的一点接地法。④退耦电路。其作用是防止公共电源形成电路间噪声耦合的通道。当它分别对几个电路供电时，也是以一点接地为好(见图8)。一般来说，接地点的回路途径越近，越是可以避免不必要的干扰。

三、提高焊点可靠性 焊接质量直接影响放大器的噪声性能，其中最严重的是虚焊。焊接点的失效率与焊接时所选用的焊剂、焊料、焊接温度、焊接方式以及使用中焊点所承受的环境应力等都有关系。在安装焊接工艺中，上述问题都应精心地予以解决。一般来说提高焊点可靠性的措施有：①选择优质焊料。②选择、设计好的助焊剂配方，提高焊接部位的清洁度，增加可焊性。③设计良好的印制板涂覆层，增加印制板的可焊性。对于一时还不能进行焊接的印制板，要作表面处理(如浸涂松香水)，以防氧化。④根据焊料及被焊材料确定并控制温度，温度低时容易发生虚焊，过高时又会使焊点氧化。⑤提高焊接技术，使焊点牢固而光滑，消除虚焊及焊点冒泡等现象。⑥选择良好的印制板基材，并在结构上采取相应措施，使印制板在使用中翘曲变形最小，以减少焊点所承受的外部应力。⑦对焊点进行适当处理，使其免受潮气、霉菌和盐雾等因素的影响。

收录机自动断电开关

李洪明

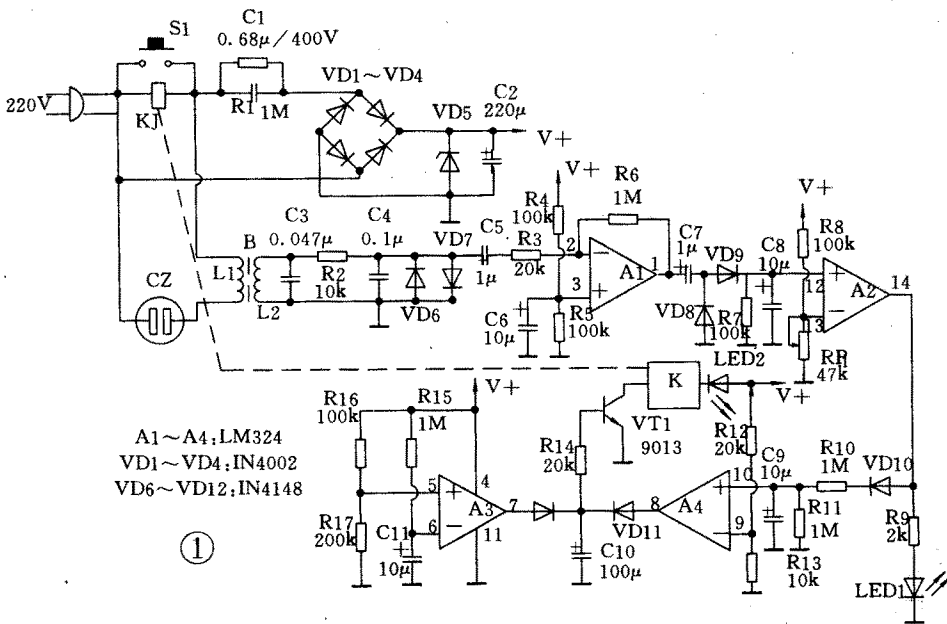
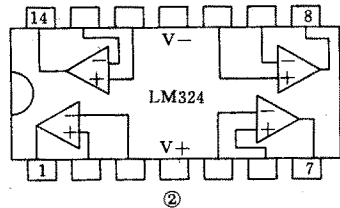
一般的收录机特别是进口的绝大多数中低档收录机均未设交流电源开关。尽管收录机的全自停功能可以在磁带放到尽头时切断直流电源，但用户在使用机器完毕后，仍需拔掉电源插头。而这举手之劳却往往被人忘记，由此造成一是浪费电能，二是容易烧毁电源变压器。笔者设计了一种外接式收录机自动断电开关，特点是无需改动收录机内部电路，便可以在收录机“自停”后延时一段时间自动切断交流电源。

电路见图1。运放A1组成反相放大器，放大倍数为50倍；A2组成一个比较器，当正输入端电压高于负输入端电压时，A2输出高电平，反之输出低电平；A4也是一个比较器，但它还具有延迟作用，当A2输出的高电平消失后，电容C9通过电阻R11放电。因时间常数较大，故A4输出的高电平仍能保持一段时间；A3组成加电延迟电路，由于C11上的电压不能突变，故加电时A3输出高电平。当电源V+通过R15给C11充电使其上电压超过R17两端电压时，A3输出由高变低。

使用收录机时，按一下开关S1，电路加电，A3输出高电平，VT1导通，继电器K吸合形成自保，LED2点亮指示工作状态。收录机在执行录、放、收音时，因耗电较大，因此由互感器B次级L2感应出的电压较高，经运放A1放大，VD8、VD9检波后输出较高的直流电压，使比较器A2输出高电平，运放

A4也输出高电平。因此，即使A3输出由高变低后，A4输出的高电平仍能使VT1导通，继电器保持吸合。当收录机“全自停”后，互感器B次级感应电压变小，经放大检波后输出的直流电压较小，故A2输出由高变低，经A4延迟一段时间后输出低电平，使VT1截止，继电器断开，从而完全切断了交流电源。如果在A4的延迟时间内执行录、放、收音等操作，则A4输出始终为高。这段延迟时间主要是为用户完成换带、倒带等操作而设计的。

电路中二极管VD6、VD7起限幅作用。供电采用电容降压、全波整流方式。电路中的关键器件是互



感器B，需自制。采用20×10×5mm铁氧体磁环，先绕次级L2，后绕初级L1。L2使用直径为0.2~0.5mm的单股塑包线绕50圈；L1使用Φ0.8mmQZ漆包线绕6~8圈，绕制时注意要均匀对称、相互绝缘。稳压管VD5选用功率为1W、稳压值为9~11V的。继电器选用JRC-4098型，工作电压为9V。其

它元件值如图标注。A1~A4为LM324，其引脚功能见图2。

调整方法：按图焊接无误。将收录机电源插入CZ插座，按动S1，使收录机处于收音状态，调RP1使LED1刚好点亮。然后关掉录音机，延时一段时间后，继电器应该断开。

新颖别致的

多功能电子手表

● 崔恩仲

录音手表：日本生产的这种带有录音功能的电子表，选用中央处理器大规模集成电路，可将声音进行数字化存储并能随时放音。声音的编码速度有 8k 比特，录音时间为 4 秒和 4k 比特，它由 $\phi 11\text{mm} \times 5\text{mm}$ 微型电动扬声器担任放音兼作送话器。表内装有一只电池，在每日录放音一次的条件下，使用寿命为两年。

带游戏功能的电子手表：日本卡西欧计算机公司制成的游戏功能手表，除具备报警、1/100 秒计时功能外，还能进行截击游戏，利用火箭阻止从任何方向出现的 UFO（不明飞行物体）。由于它使用了彩色液晶显示器，使得表面观看十分容易。

触敏式计算器手表：日本卡西欧计算机公司运用静电指触字符识别装置研制的触敏式带计算功能的电子手表，能识别用手指在触敏玻璃表面上划出的数字和算术符号，并由在玻璃下的九点矩阵液晶显示器显示出结果，它识别的数字和算术符号达 48 种之多。

新颖汉语报时手表：中国航天技术进出口公司引进日本先进技术和生产线，直接采用原装大规模集成电路存储器，由国内配备微型扬声器，研制出我国第一代汉语报时石英电子表。这种电子手表还具有跑表功能和倒数计时功能，用汉语报跑表所记时数及离预定时间的时差，使用极为方便。这种用汉语报时手表的诞生，不仅给视力衰退的老人、盲人带来福音，而且也给我们在语音手表方面填补了空白。

会听话的手表：日本西铁城社会株式会社开发出世界上第一种会听话的电子手表。如询问：“今天几号？”、“某某电话号码是多少？”，它会用液晶显示回答问题。这种表内装有特制的语言识别集成电路，并采用特殊软件，用已输入的语言发出命令，则能自动地显示答案。如果你的声音未被事先储存在手表内，则它不会回答，因此这种表的保密性能极佳。手表所输入 16 组电话号码，每组数字可达 12 个，不必用按钮操作，使用非常方便。

电子盲表：现在盲人参与社会活动日渐增多，为了便利这些丧失视觉功能的人能够正确地掌握时间，上海秒表厂研制成功石英电子盲表。这种表的外形式样符合时代潮流，表盖制成可开启式。盲人只需打开表盖，触接特殊型表针，便可正确地掌握时间。

精密计时电子手表：一种将运动计时的多功能集

于一体的石英精密计时手表在瑞士研制成功。这种精密计时器是欧米加公司的新产品。它不仅具有极高的精密度，利用指针可读出 1/100 秒，而且还可双秒针计时和绕跑道一周计时，同时可存储 10 个计时数据。这种表在水深 30 米的情况下，仍可有效地防水。

自动充电的电子手表：不久前，日本研制出能自行充电的自动石英指针手表。表内装备一个微型发电机，而不用电池。通过戴表者手臂的摆动，可使微电机转动发电，从而驱动表针转动和日历的变换。这种手表的储电能力极强，即使几天不戴用，它仍能正常运转。

翻译手表：日本卡西欧公司投放市场一种有翻译功能的电子表，它能将英文翻译成日文，也可将日文译成英文。它还具有能显示在 24 个时区内的本地标准时间相对应的世界时间指示功能；消息报警和时期报警，以及用英、日、西班牙、法和德五种语音表示周日。

语音报时手表：日本发明一种新式手表，表面上没有数字和指针，代替它们的是机器人的脸形。只要按下按钮，机器人就会用日语报时。这种手表特别受盲人和视力差的人们的欢迎。

翻译功能手表：在科学技术高度发展的今天，电子技术为窃听技术的发展提供了很好的基础。无线电窃听器的体积减小，其伪装方法也越来越巧妙。窃听手表因其外表平常而难于被人发觉，因而它可轻而易举地拾取声息语言，并被发射到数百米甚至更远的地方。

步行电脑手表：日本生产的这种电脑手表应用了先进的速度传感器技术。当戴上它散步或行走时，能随时随地了解到人体热能的消耗、行走路程及步数等有关数据。它特别适用于老年人作步行健身的锻炼。

红外线温度遥测手表：这种电子手表采用先进的热释电红外技术，将热电系数高和温度特性稳定的材料锆钛酸铅材料制成高灵敏度红外传感器，以非接触的形式检测从物体辐射出来的红外线能量，并转换成电信号输送到显示屏。红外测温手表小巧玲珑，便于佩戴，不仅便于常规测温，特别适于制药、化工和冶金等高温行业作温度遥测，具有灵活检测动态温度的优异性能。

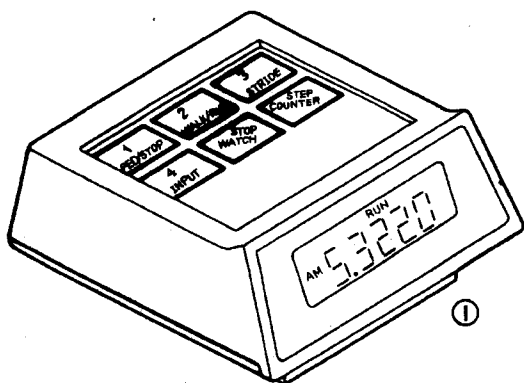
多功能 电子健身计步器

● 陈九和
● 王 玮

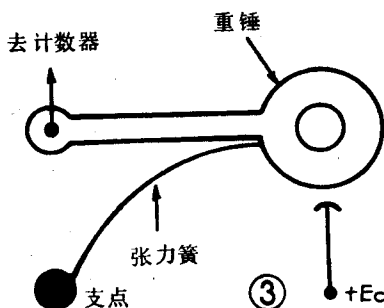
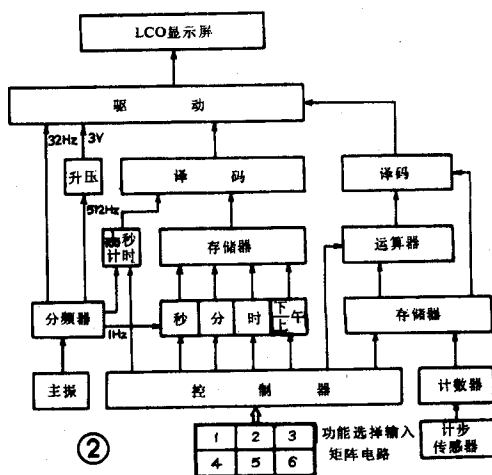
多功能电子健身计步器是一种新型的科学健身测量用具，它可准确地记录人们的活动量，帮助您合理地掌握、科学地安排步行或跑步的运动量。尤其是对于运动员、老人、康复期间的病人和经常参加体育锻炼的人，显得更为重要。

多功能电子计步器不仅可以计步、计程、计时、测速，而且只要稍增加几个附件即可用于自行车和其它车辆的计程、测速。除此而且，还可用作产品的计步。

电子健身计步器的外形见图 1，其尺寸约为 $5 \times 5 \times 2$ (cm)。它有六位液晶数字显示，使用一节钮扣电池供电 (AGB) 可用 2 年。时间显示为时、分、秒，平均日误差 ± 0.5 秒。显示步数 1—999999 步。显示距离范围 0.0003 公里 (30cm) — 999999 公里 (也可选择英制单位—英里显示)，为小数点浮点显示。可分 40 档 30.48cm—228.6cm (12 英寸—90



时候，重锤受到作用力而向下偏移触及 +EC 产生脉冲信号，经触发器整形后送到计数器。功能选择矩阵电路外部由六个触摸式按钮组成 (图 1 中标出主要功能)，可分别选择或控制在各种功能下的工作或显示。



英寸) 内任意设定每步距离。有百分秒计时可用来测速。各种功能可同时工作，分别显示。

工作原理

电子健身计步器的原理框图如图 2 所示。其中的电子表部分大家都很熟悉，这里不再赘述。计步器是由计步传感器产生的触发信号，经计数器将数据送到存储器之后，经译码器译码便可直接显示步数。而经运算器与设定每步距离作乘法运算后，经译码器译码，即可显示步行或跑步的距离。

计步传感器的工作原理见图 3，它由一个张力簧支撑一个重锤，当张力与重锤重力相平衡时，重锤保持在一个相对稳定的状态，当人每走 (或跑) 一步的

¹ PED/STOP 功能选择按钮：用来选择计时，计步 (计程)、测速 (秒表) 状态下工作或显示。

² WALK/RUN 走或跑步选择：按动该按钮，显示屏显示“WALK” (走)、或“RUN” (跑)。

³ STRIDE 校表选择或步距选择按钮。

⁴ INPUT 数据输入按钮：用来输入时间数据，设定每步距离，兼秒表暂停、复位钮、距离数与步数清零按钮。

STOPWATCH 秒表启动/停止按钮，兼长度单位选择按钮：每步距离可按公制、厘米或英制英寸选

电冰箱维修三例

蒸发器的全面覆盖法

将一台电冰箱的蒸发器在充气状态下浸在水中观察，发现漏气点竟多达九处，另用放大镜观察又发现十几处将要出现漏气的隐患处，但这些漏气点都是出现在蒸发器的外面，分析其原因是保温层长期受潮而腐蚀铝面所致。在这种情况下，我们怀着试试看的想法，把蒸发器外面的腐蚀层用细砂纸轻轻擦掉，然后用配好的环氧树脂薄薄地覆盖一层，待24小时后又涂一层，这样共涂了三层。最后又对砂眼处作了个别加厚处理，待干燥固化后，与系统重新焊好，经打压、试漏后充氟，使用至今正常运转一年多。这证明使用此法对漏点太多的蒸发器进行补漏是可行的。

李书祥

冰箱铝蒸发器的补漏

目前多种电冰箱都采用吹胀式铝蒸发器，这种蒸发器在使用中出现的内漏较多，处理这种故障采用磨擦焊或胶粘法的较多。由于压力和强度的变化容易降低强度，以至使问题不易得到彻底解决。

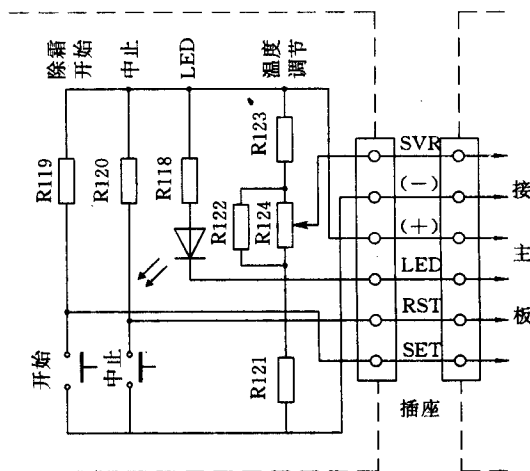
我采用的是镀铜法焊接，先把铝件漏气处用细砂纸轻轻打磨干净，然后滴上几滴稀盐酸，几分钟后再滴上几滴浓硫酸铜溶液。当焊面上镀上一层均匀的铜膜时，用水冲去残液，然后再用200W以上的电烙铁配松香助焊进行焊接，焊接面尽可能大一些。经过这样修补的蒸发器一般不会产生二次泄漏。

李书祥

东芝电冰箱反复除霜

东芝GR-205E电冰箱因反复除霜而使制冷无法进行。当切断除霜电路后，在制冷时，其继电器无规律的频繁通断，压缩机不能正常启动。

在维修时，首先切断除霜电路，检查制冷故障。当用万用表检查到温度调节信号SVR时，发现电压有突变现象，无法稳定在规定值内。其原因是操作板的插座因长期受挤变形使连线接触不良所致。操作板电路见附图，由图可见。在制冷时若电源（一）端不通，则SVR由规定值变为7V，这将会使电路中的R-S触发器处于不定状态，引起误动作，造成压缩



机电源频繁断电，无法制冷。由于操作板插座无法修复，故去掉插座将连线直接焊在插座板上。这样通电后制冷恢复正常状态。随着插座故障的排除，除霜也进入正常状态。

韩斌

择。设定后总距离相对显示为公制单位公里或英制单位英里。1英里=1760码=63360英寸。1英寸=2.54厘米。

STEP COUNTER 步数或距离显示选择。

使用方法

1、时间校准：按动PED/STOP到显示屏显示“AM”或“PM”时，再按STRIDE注意第一次按此按钮时必须大于3秒钟，按第一次秒闪动、第二次和第三次分别为分和时闪动，闪动时按动INPUT按钮可将标准时间分别输入，最后按动PED/STOP到即可转入正常走时。

2、每步距离设定：因每个人走或跑步的跨距不同，成人和小孩的差异就更大，计步器可用公制或英制长度单位在40档内任意设定。您可用尺子量出您的步距，成人一般可选择66cm(26英寸)档。先按

动PED/STOP到使显示屏出现“PED”后，再按STRIDE(要按3秒以上)，此时显示的数字为步距。因我国用公制长度计量单位，故可用STOPWATCH来选择厘米(cm)为单位计量。再使用INPUT按钮将您的步距设定好，最后按下PED/STOP即可开始计步或计程。

3、将计步器卡在腰间，一般在左前方与地面保持垂直，在您走或跑步时即可自动计步，使用STEP COUNTER按钮可直接看到您走的步数与总距离、计量单位相对显示为km(公里)。

4、如果您相知道步行或跑步的速度，可按PED/STOP使显示屏出现“STW”，这时可按动STOPWATCH计时，在您开始和结束行走时，分别按下此按钮，测出这段时间，速度=距离/时间，即可知道速度。运用INPUT按钮可暂停或累计时间。

5、更换电池时，拆下后盖上的四个螺丝，将电池按标明极性装入即可。

问?答

问：一台索尼 C5CH 录像机在接收电视信号时，有图像无伴音，检查为伴音解调集成块 TBA120U 损坏，现有一只 TBA120S 集成块，不知可否代换？

答：TBA120U 和 TBA120S 两集成块均为双列直插式，14 个引脚，两者的内部结构基本相同，只是伴音输出引脚序号不同而已。TBA120U 是 ⑫ 脚输出信号，而 TBA120S 则是 ⑧ 脚输出信号。代换时只须将原来的 ⑫ 脚输出改换为 ⑧ 脚输出即可，然后微调一下磁芯便可收到满意的伴音信号。(文彬)

问：一台三洋 CTP6904W 型彩电，在收看节目过程中不时会出现光栅闪亮、抖动和无光无声等现象。故障发生后有时过一段时间自行消失；有时则一直无光无声，但开关一下电源往往可使图声恢复。在无光无声时，只要测量一下 IC201 ⑫ 或 ⑬ 脚电压便可使图声出现。但换 IC201 无效，这是为什么？

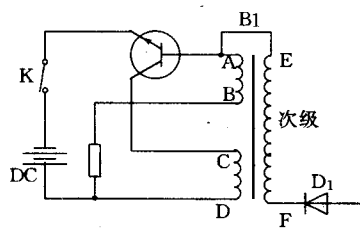
答：这种故障大都是 500kHz 晶体振子 X401 内部接触不良所致。当 X401 内接触不良时，行振荡信号时有时无，故使扫描光栅闪动、经常消失，伴音也随之变化。调换 X401 就能解决问题。若购不到这种晶体振子，可小心拆开其外壳，用拭镜纸擦除晶片及连接引线上的水汽或污垢，并保持两者接触良好，然后再封焊好外壳便可上机试用。(申薇)

问：一台银燕 BY-18 型电子闪光灯出现不闪光现象。检查振荡管未损坏，测量升压变压器次级绕组的直流电阻为 40Ω 左右（正常值应为 220Ω 左右），经查故障是因次级线圈内部出现局部短路引起的。拆开该变压器，用同规格的高强度漆包线重绕线圈后（由于次级

线圈线径细、圈数多，加之骨架及铁芯窗口有限，因此，无法加过多的绝缘层，只在初、次级间加了一层绝缘纸）通电试机，机器恢复正常工作，但仅使用了 2 次，故障重又出现。再次检查，仍是升压变压器次级线圈局部短路。这种情况反复出现了 3 次。请问这是什么原因？如何解决？

答：造成该升压变压器次级绕组层间反复击穿短路的原因主要是：由于这种升压变压器的次级线圈用线细（直径为 0.06 毫米）、圈数多（约 1500 匝）、工作电压高，加之你在重绕线圈时，未对层与层间的绝缘采取一些必要的措施，致使层间过高的电压将其击穿，从而引起了上述短路现象。对于这种故障，如仍按原样和原方法来绕制线圈，势必还会造成层间短路故障。笔者也曾遇到过这类故障，但采用了每层都进行绝缘的措施。因此，绕好的线圈，使用效果较好，从未出现过击穿短路现象。现将具体方法介绍给你，你不仿也照此方法处理。具体方法如下：①小心拆下升压变压器（因为此变压器体积很小，高频铁氧体磁芯及骨架很脆。因此，拆卸时一定要小心仔细）；②拆除原线圈（拆时应记住各端的接线位置及起始方向）；③取一根木条，将其一头削成偏平状，然后，将其插入骨架的窗口内（目的是便于绕制线圈）；④将直径为 0.06 毫米高强度漆包线的一端焊在 A 端（见附图所示），然后，用左手牵着漆包线，右手直接转动木条绕线圈（应尽量

编号	线径 (mm)	匝数	线圈在骨架上的位置
⑤→⑥	0.06	1500	内层
⑦→⑧	0.21	11	中层
⑨→⑩	0.27	11	外层



密绕整齐），每绕约 120 匝左右，就用小毛刷给线圈上抹一层绝缘漆，且在绕到约 500 匝和 1000 匝处再各加一层较薄的绝缘纸（可用电容纸代替。这样处理的目的是将高压绕组分为 3 组，以提高其耐压强度，增加绝缘能力），最后，将线圈尾部焊在 F 端，⑤在绕好的次级线包外包一层绝缘纸（可用一般电工用的透明绝缘胶带），然后，再按附表所给的数据及线包在骨架上的位置，将其余两组线圈绕好即可。(孙余凯)

问：一台 12 英寸黑白电视机，机上牌号是 VIDEOTON，请问这是什么地方的产品？现场幅没有，经查有两只管子烧坏，其型号分别是 AC128K 和 AC176K，请问其参数如何？可用什么型号管子代替？

答：该机是匈牙利产品，中文译为维迪通。AC128K 和 AC176K 是欧洲型号三极管，两者的主要参数完全相同，均为 $BV_{CBO}=32V$ ， $I_{CM}=1A$ ， $P_{CM}=1W$ ，不同之处为：AC128K 是 PNP 型；AC176K 是 NPN 型，前者可用 AC117、AC153K、3AK34A 等三极管代替，后者可用 AC187K、AC194K、3BX1D 等管子代替。

(张文华)

问：我用四只 TDA2030 功放集成块制作了一台双声道扩音机（50W×2，BTL 输出），不输入信号时，开机约三分钟后开始发热、发烫，随之音箱中发出交流声，且其中一个声道中的输出脚接地电阻也发烫。检查外围元件及电源均都正常，换过两次集成块，都出现上述情况，请问是何原因？如何消除？

答：根据上述情况分析，很可能是功率放大电路产生了自激振荡。其中一个声道的输出脚接地电阻发烫，显然是高频自激。因为 TDA2030 的输出脚对地所接的 RC 串连网络，其电容值和电阻值都很小，高频自激时，电容容抗很小，输出功率的大部分加在电阻上，该电阻必然发烫甚至烧毁。

TDA2030 增益很高, 外围电路稍有不妥 (电源纹波系数大、元件虚焊、布线不当等) 就会产生自激, 这种情况很容易烧毁集成块, 必须采取相应措施消除。可分别采用如下几种措施: ①在 TDA2030 的 3 脚和 5 脚之间并接一只 $0.047 \sim 0.1\mu\text{F}$ 的电容; ②加大 3 脚和 5 脚的电源滤波电容或采取稳压措施; ③在 4 脚和 2 脚之间并接一 RC 串联网络, RC 的选择公式为: $R \approx 3R_2$, $C \approx 1/2\pi BR_1$ 。式中 R_2 为 2 脚的接地电阻, R_1 为 2 脚和 4 脚并接的电阻。B 为功率放大器的频带宽度, 可取 $B \approx 15000\text{Hz}$; ④音量电位器滑动臂至功放输入端的引线采用屏蔽线。另外, 调试时, 最好两个通道分别调试, 先不接喇叭, 用一只 50W 、 10Ω 的电阻代替, 在确保两只功放块输出脚静态直流电压为 0V , 且电路无自激的情况下, 再接入喇叭调试。

(张文华)

问: 一台蝴蝶牌 802 型收音机各级工作点均正常, 就是收不到电台, 将变频级电流增大 0.2mA (原为 $0.4 \sim 0.5\text{mA}$), 一切正常, 不知何故? (郑州 李中圣)

答: 收音机变频电路不起振, 超外差式收音机就无法收到电台。有些收音机变频级电流设计得略小些, 能减小变频噪声等。当收音机变频管 β 值变小或高频特性变差, 或者振荡线圈受潮 Q 值下降时, 变频级处于临界状态会产生停振现象。若此时适当增大变频级电流仍不起振, 可试换变频管或振荡线圈。有时振荡槽路垫衬电容失效, 振荡连定动片之间绝缘电阻变小也会引起停振。(彭贤礼)

问: 一台小天才家用电视游戏机的专用直流电源被烧坏。经拆开检查, 发现电源变压器初级绕组断路。现拟拆开重绕, 但不知绕制数据如何? 另外, 该电源故障率较高, 我们已遇到好几次, 而购一个成品需 30 多元, 请问如何才能减少和避免损坏?

答: 小天才 (任天堂、胜天) 游戏机的专用电源因功率容量

($6 \sim 8\text{VA}$) 不大, 长时间连续工作及在市电经常过高的地区使用就容易损坏。因此一般连续使用时间不宜超过 $2 \sim 3$ 小时, 在市电不稳地区应接接简易交流稳压器, 这样便可减少以至避免损坏。该电源变压器绕制数据如下: 初级线径 $0.12 \sim 0.13\text{mm}$, 绕 2900 匝; 次级线径 $0.55 \sim 0.62\text{mm}$, 绕 145 匝。均采用 QZ 型漆包线。一般次级绕组不会损坏, 不需重绕。

(申沅)

问: 一台上海 L2400 型立体声收录机, 接收立体声广播时, 立体声指示灯时亮时熄, 接收效果也时好时差。经查系解码集成块 AN7410 脚外接电位器 1W_1 接触不良和调乱所致。现已换上 1W_1 , 但缺乏示波器和频率计, 不知如何才能调至最佳状态?

答: 1W_1 用于压控振荡器 VCO 频率调整, 其调整准确与否对立体声信号能否输出及分离度指标都有直接影响。在缺少仪器时, 可在接收立体声节目的情况下, 先将 1W_1 由阻值最大处慢慢调小。至某一点时, 立体声指示灯 1BG_4 突然点亮, 此时记下 1W_1 旋臂位置为 P_1 。随后将 1W_1 调至阻值为零, 再缓缓调大, 至某点时 1BG_4 又会发光, 此点记为 P_2 。将 1W_1 旋至 P_1 与 P_2 的阻值中点, 调试便告结束。其它牌号收录机也同样可参考本法调整解码 VCO 频率。

(德沅)

问: 我有一台组装的 SHARP——VZ1500 收录唱组合机, 其电唱机部分使用了半年左右, 出现了只有单声道放声现象, 有时是左声道无声, 有时是右声道不响。将唱头拆下用清洁剂喷射拾音座后可以恢复一段时间的正常放唱, 但不久又重复上述故障, 不知是什么缘故?

答: 常见的高级组合音响中, 使用的多半是动磁式或动圈式唱头, 它们都是利用电磁感应现象而获得感生电压并将其放大扩声。

动磁式唱头的振子是 2 块磁钢镶在针杆后端, 拾音座上绕有线

圈。当磁钢随唱针运动时, 磁路的磁通量随之变化, 使线圈中产生信号电压。

动圈式唱头的针杆上装有 2 组置于磁场中的线圈。放唱时, 受到针尖牵动的线圈因切割磁力线而产生感应电压。

因此, 针尖上牵动的振子不管是磁钢也好, 线圈也好, 只要运动受阻, 就得不到信号电压而造成放唱无声。此故障的出现可以断定是振子被牵动时受到阻力, 属机械故障。可着重检查拾音头是否变形或其内部是否有污物阻塞。

当唱针拆下用清洁剂喷射拾音座后, 唱机能恢复正常, 那是由于清洁剂起了润滑作用, 使 2 组振子均能正常地自由运动了。时间一长, 清洁剂挥发, 阻力又增大, 于是故障重现。(张国华)

问: 一台庐山电子仪器厂生产的 300W 电子管扩音机, 无论是收音、传声、放音, 声音中均有“啞啞”的干扰声。当无信号时, 干扰声消失。请问这是是什么原因造成的? 如何排除?

答: 造成这种故障的主要原因有以下两种: 一是由于两只功率输出管 (805) 长期处在高温下工作, 致使某只管子的金属屏帽与引线脱焊松动 (这种故障较常见); 或管子内部石墨屏极与其引出线接触不良 (这种情况较少见), 使之在大信号工作时跳火。二是工作地线接触不良, 致使音频输出电压在接触不良处跳火。

对于第一种情况, 较有效的处理方法是: 将 805 的金属屏帽和与之相插接的瓷屏帽一起去掉, 再找一个中号鳄鱼夹焊接在原瓷屏帽的接线处, 用它取代瓷屏帽, 然后把 805 裸露在外的屏极引线用废钢锯条刮干净, 将鳄鱼夹直接夹在 805 的屏极上即可。如果是 805 的内部石墨屏极与引出线接触不良, 由于故障在管子内部, 无法修复, 应更换新管。

对于第二种情况, 只需对工作地线重新焊接, 即可排除故障。

(邱慧远 刘以英)

提高单板单片机的开发效率

● 林海

在不具备较为高档的开发仿真设备时，软件调试过程中单板、单片机的程序存储即成为制约开发工作的一个重要因素。

通常的作法是：先将要调试的程序输入RAM区中。调试一段时间后，如要中止工作或防止突然掉电，则需利用录音口将程序转储到录音磁带中，当要继续工作时，再进行相反的过程。就这样直到程序全部调试无误后，再固化到EPROM中，作为程序存储器使用。在TP801、BCM80、TD-I型单板、单片机中即采用的是此种方式。

这样做存在的问题是：

1. 依然不能完全避免由于掉电造成的程序丢失。
2. 必须增加录音设备，且有繁琐的磁带操作。
3. 有些单板、单片机，如BCM-80、TD-I还不具备固化EPROM的功能，且用户为此还需增加EPROM相应的擦写设备，否则无法获得程序ROM。
4. Z80单板机的程序存储器和数据存储器统一寻址，在调试过程中如果有一个字节发生错误，就可能把所有输入的程序冲掉。错误产生的原因可能是程序的错误也可能是键盘操作的失误。

为了解决上述问题，笔者设计了具有自保护、多输入、编辑、修改及存盘。有了源程序，利用交叉汇编文件MCS-51可将准备好的源程序汇编成目标文件。

三、仿真调试：运行通信文件B5后，仿真器与PC机接通，此时显示下列主菜单：

- 1、LOAD 2、SAVE 3、SIMUNA

选择菜单1，系统询问文件名，“OBJECT FILE-NAME C:”，键入你准备好的目标文件名，PC机便将程序的目标码传给仿真器。相反，若选择菜单2，可将仿真器的机器码文件存入磁盘。程序目标码进入仿真器后，选择菜单3就可进入仿真调试状态，此时屏幕显示4个信息窗口，如图4所示。其中窗口1为主窗口，进入各种命令后的提示信息均出现在窗口1；窗口2是反汇编窗口，跟踪单步执行，断点执行均有反汇编得出的助记符出现在窗口2；窗口3显示调试过程中的主要寄存器状态，包括R0~R7，Psw，A、B、SP等信息；窗口4是命令选择窗口，可实现比较、跟踪、多步运行、列表、修改等多种命令。

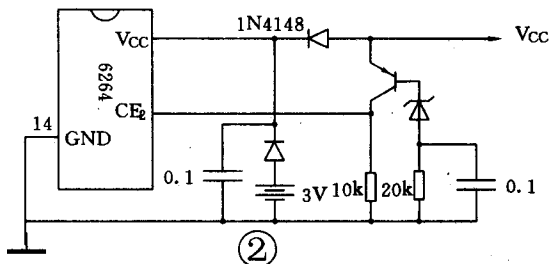
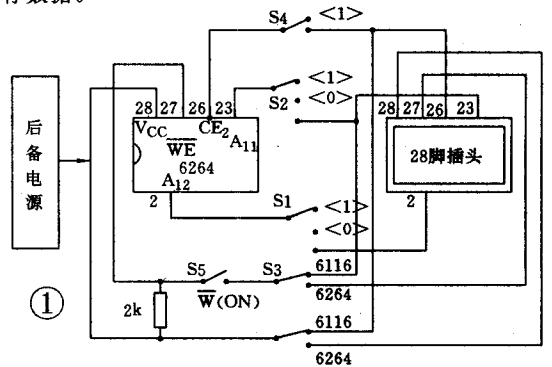
由于仿真调试均有屏幕提示，无须熟记命令符就能操作，为用户提供了极大方便。

方式的多功能存储板，用以提高单板、单片机的开发效率。

存储板的构成

存储板由一片6264存储器、掉电保护电路、一组开关及一个28线DIP插头构成，见图1所示。

1. 6264是存储容量为8k×8的静态RAM存储器。
2. 掉电保护电路见图2，原理略。
3. 一组开关（5个）用于功能和方式的选择使用参照附表。
4. 考虑到在一般的业余调试过程中，体积稍大不致影响使用，且能方便制作和增加工作可靠性。后备电池采用2节1.5V5号电池，由于耗电省，故可长期保存数据。



附表

工作方式选择表	
S5	方式
ON	RAM方式
OFF	ROM方式

存储容量及存储体选择表			
S1	S2	存储体	替代存储器
0	0	第一(2k)	6116, 2716
0	1	第二(2k)	6116, 2716
1	0	第三(2k)	6116, 2716
1	1	第四(2k)	6116, 2716
0	接通	第一(2k)	2732
1	接通	第二(2k)	2732
接通	接通	第一(2k)	6264, 2764

APPLE—II 微机发声小实验

APPLE—II 微机的发声，与地址单元 \$C03X (X=0~F) 有关。程序不断地访问 \$C03X 地址单元中的任何一个(如 \$C03C) 时，将有一方波通过扬声器，使其发声。扬声器发声频率为程序访问 \$C03C 地址单元频率的一半。

程序 1 是机器语言发声程序。其中 \$FCA8 是延时子程序 WAIT 的入口地址，延时时间 T 由累加器 A 的内容决定： $T = (5A^2 + 27A + 26) / 2 (\mu s)$ 。程序 1 运行后，CPU 将不停地对 \$C03C 进行写操作，其周期约为 479 μs 。扬声器发声周期约为 958 μs (频率为 1040Hz，在音频范围内)，这时能听到扬声器发出连续的蜂鸣音。

程序 2 是一个仿电子琴程序，其中 10~40 语句向内存写入一段机器语言子程序。该子程序用来查询键盘，并将音调控制数据送到相应的内存地址单元。键盘各键的设置情况是，1、2、3、4、5、6、7、8 等键分别设定成高音 i~i, Q、W、E、R、T、Y、U、I 等键分别设定成中音 1~i, A、S、D、F、G、H、J、K 等键分别设定成低音 !~1。运行程序 2 后即可进行弹奏，如想暂停程序，可按空格键。按 CTRL—RESET 键可退出程序。

程序 1:

```
0300 8D 3C C0; STA $C03C
0303 A9 0B ; LDA # $0B
```

存储板的特点

存储板具有写入保护和停电保护的双重功能，且由于它读写速度快、运用方式多、使用寿命长、价格低廉，很适合于在开发中应用。

存储板在容量上可有 2k、4k、8k 等不同选择，可替代 6116、2716、2732、6264、2764 等存储器工作。

当替代 6116 使用时，存储板可分成独立使用的 4 个 2k 容量的存储体。当替代 2732 使用时，存储板可分成独立使用的 2 个 4k 容量的存储体。这个特点，可便于在存储板中输入不同功能或不同版本的程序，使用时可通过拨动 S1、S2 开关迅速改变要执行的程序。

在一些开发时间紧，使用又有阶段性的应用中，如：抢答器、彩灯控制器、篮球比赛计时计分器等，尤为适用。该存储板在非长期的应用中可直接做为用户 ROM。这一点亦很利于初学者、爱好者学习时使用。

与存储板相比：EEPROM 虽有数据保护的特别

```
0305 20 A8 FC; JSR $FCA8
0308 4C 00 03; JMP $0300
```

程序 2:

```
10 FOR I=772 TO 824
20 READ A; POKE I, A; NEXT I
30 FOR J=1 TO 16
40 READ B, C; POKE B, C; NEXT J
50 HOME; VTAB 5; HTAB 12; PRINT
   "Please press a key! "
60 VTAB 9; HTAB 10; PRINT " 1 2 3 4 5
   6 7 8"
70 VTAB 12; HTAB 10; PRINT" Q W E
   R T Y U I"
80 VTAB 15; HTAB 10; PRINT: A S D F
   G H J K"
90 CALL 772
100 END
110 DATA 141, 60, 192, 44, 0, 192,
16, 30, 173, 0, 192,201,160,240,3,7,6,30
120 DATA 3, 44, 0, 192, 48, 241, 76,
22, 3, 168, 44, 16, 192, 169, 8, 32, 168, 252
130 DATA 185, 128, 2, 202, 208, 218,
170, 76, 4, 3, 63, 56, 50, 47, 41, 36, 33, 31
140 DATA 849, 126, 855, 112, 837, 99,
850, 94, 852, 83, 857, 73, 853, 66, 841, 63
150 DATA 833, 252, 851, 224, 836,
198, 838, 188, 839, 166, 840, 146, 842, 132,
843, 126
```

林长春 宋连科

点，但价格较贵，且写入数据时间长，在运用方式上也较单一。

存储板的使用

当存储板作 28 线存储器使用时，将 28 线 DIP 插头直接插在单板、单片机的存储器插座中，如做 24 线存储器 (6116、2732) 用时，将插头上 1、2、27、28 脚悬空插入即可。

插入前要注意：1. 存储板上的 5 个开关一定要设置在适当位置，使其与要替代的存储器相适应。2. 存储器插座上的个别连线看是否根据需要做一下改动：如单板机的 PROM 插座，21 脚与 +5V 相连的，如要让存储板做 RAM 使用，应将此脚与 +5V 断开，并连接到 CPU 的写信号线上去。

在使用中，程序写入后，应立即将 S5 放置到关的位置上，防止程序丢失。在存储体选择开关拨动前，也要将 S5 放置在关的位置上。

当程序全部调试通过后，可把程序固化到 EPROM 中或写入磁带中保存。

电子信 息

新型交流调压器问世

四川省纳溪县普照山电器厂与中国邮电部株洲通信元件厂合作,联合研制成功一种新型 PZS—1 型全自动交流调压器。该产品采用高科技陶瓷元件,经特殊工艺制造。可实现过压、过载、过流三功能自动延时断电保护。电压恢复、负载减小、短路排除后,该机会自动向电器供电。该产品可广泛应用于各种家用电器的调压辅助设备中,能将低电压 80V、高电压 250V 均调(稳)至 220V。

史世彬

国内首创吊扇遥控调速开关器

一种国内首创的新一代吊扇遥控调速开关器由南京无线电元件十七厂研制成功并于近日投产。该调速器有 6 个调速档,比普通调速器多一个睡眠微风档,可减少耗电 10 瓦。同时具有遥控开关安装简单,体积小的优点。操作可遥控也可手动,使用时只要按一下发射器盒上的按钮,即可实现调速、接通或切断电源。

李相彬

电影数字音响系统

最近,伊士曼·柯达公司和光学放射公司合作推出了 CDS (Cinema Digital Sound) 电影数字音响系统。

该系统的特点是采用 6 个独立的数字声道,其音质可与激光唱机系统相媲美,在艺术效果方面可达到更新换代的效果。在保持音质的耐久性方面,与目前的电影系统相比,有了大幅度的提高。测试影片连续放映 1000 次,其音质也未发

现有明显的变化。 陈利才 译

微型集音器

日本目前流行一种微型集音器,它能通过超小型话筒拾取在一般情况下不易听清的声音,然后经过放大在耳机内重放。微型集音器采用双声道形式,体积小,重仅 22 克,除可在看戏或参加会议时使用外,还可作助听器使用。此外,如果和收录机相连接,它可作为具有增音效果的话筒使用。周祺

有线电视网中调频(立体声)广播的传输设备

北京电视设备厂研制的有线电视网中调频(立体声)广播的传输设备,即将投入市场。它能使电视观众在观赏电视节目的同时,收听多路调频(立体声)节目,以实现有线电视网和有线广播网兼容。

该设备可以传输 6 套以上的调频(立体声)节目。其中包括用调频(立体声)调制器传输的自办节目(有线广播),同时,可以传输 5 套以上的由天线接收的调频(立体声)广播节目。当作为有线广播网时,用户可采用与调频(立体声)调制器调在同一频道的调频喇叭(一种家用固定频道调频接收机),该接收机有被动收听功能。

刘瑞英

新型宽屏幕彩电

普通电视机在接收电视台播放的宽银幕电影节目时,由于尺寸不一致,不仅两边的场景显示不出来,而且人们只能看到一个狭长、失真的画面,大大影响了收看效

果。

最近法国汤姆森消费电气公司推出一种其大小看起来与普通彩电差不多,但高度与宽度比却与宽银幕电影一致,即 16/9 的宽屏幕彩电(收非宽屏幕节目时,图像显示在中间、两边为黑带)。为了提高分辨率,该彩电还将扫描行数增至 1250 行,每行像素为 2000(普通彩电 625 行,每行像素 400),因而大大提高了清晰度。 胡允林

电磁干扰强度测试仪

日本最近新开发了两种适用于 CISPR / VDE / VCCI / FCC 规制、多功能、高灵敏度、高性能的 KNM—2403、KNM—6001 型电磁干扰强度测试仪。该仪器主要特点有:

1. 采用频率合成方式,全波段自动校准,也能对每个频率校准,全自动校准系统装有 GP—1B 接口。
2. 根据频带宽度、检波方式等,设定测试条件,不需外部控制,自动测量;按输入信号大小,自动设定测量范围,保证最佳的测量结果,测量结果直接送到标绘仪和打印机。
3. 存储功能:存储 8 种扫描状态。
4. 天线接收回波信号电路的转换系数和测量单位自动选择、自动补偿;天线备有 4 种修正系数为用户存储,可存储 50 个地点的数据。

徐开兴

新书
消息

《最新国产 54 厘米(21 英寸)红外遥控彩色电视机电路图集》现已出版。该书汇总了参加 1991 年全国考评的第一批 30 种型号的电视机,

资料新,内容全。本书书号 04619,定价 12.70 元。欲购者请将书款及邮费(书款的 10%)汇至北京东长安街 27 号发行部(100740)。汇款时,请在附言栏内注明“04619 书××册”。

《无线电》

自制现代化灯具中的电子电路

王 辉

本文介绍几种现代化照明灯具中常用的电路。

一、卤钨灯用的电子变压器

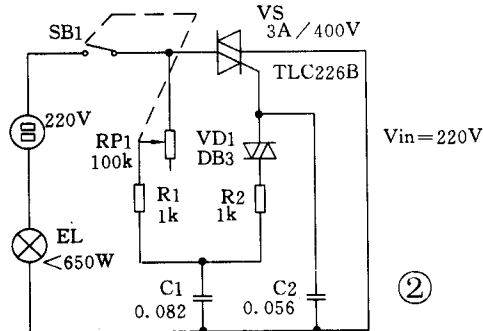
卤钨灯与白炽灯相比，功率大5倍，体积缩小到白炽灯的十分之一，发光效率高2~3倍，色温高，寿命延长1.5~2倍，光通稳定。因此被广泛用于舞厅、家庭。其中又以12V/50W的带石英聚光罩的卤钨灯（俗称石英灯）用得最多。12V/50W卤钨灯（石英灯）专用电子变压器的电路见图1。由VD1~VD4把220V的交流电源整流后，通过R3向C2充电，当C2两端的电压充到一定数值时，VT2导通，形成电路的第一个工作周期。本电路的工作频率约30kHz，由于工作频率受反射阻抗的影响，故空载时工作频率会低于30kHz这个额定值。主要元件包括变压器、功率管的参数均已标在电路图中。其中输出变压器的次级采用7股0.4mm的漆包线绞合绕制。输入变压器采用Φ7×2mm的磁环用细花线穿绕而成。R1为限流降压电阻，用2W功率的合成电阻。C1、R2为输入阻容吸收回路，C3、C7为防高频振荡及自激电容。VD1~VD4为整流桥堆。使用过程中VT1、VT2应带8cm×3cm×3mm的散热片，可以两管合用一块，但应加绝缘云母片。整机体积约为50×30×20（mm）。

二、手动、轻触调光电路

室内某特定地点的光线应随需要改变，这就依赖于调光电路。

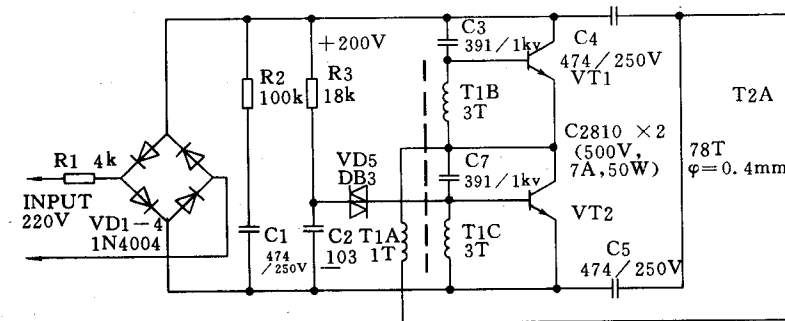
图2为一个手动无级调光电路，它广泛用在台灯上。工作原理如下：合上SB1（与RP1联动），220V交流电通过RP1、R1给C1充电，当C1上的电压大于VD1的击穿电压时，VD1被击穿导通，C1通过VD1、R2、双向可控硅放电，可控硅导通，使EL发光。调节RP1的数值就可以调节移相角，改变

VS的导通角从而达到改变输出到灯泡的电压。C1大时，移相角亦大，输出电压低，故取大一点的C1值可加宽输出电压的调节范围。一般输出电压 U_{out} 从70~80伏起调较合适。本电路的负载可达650W，也

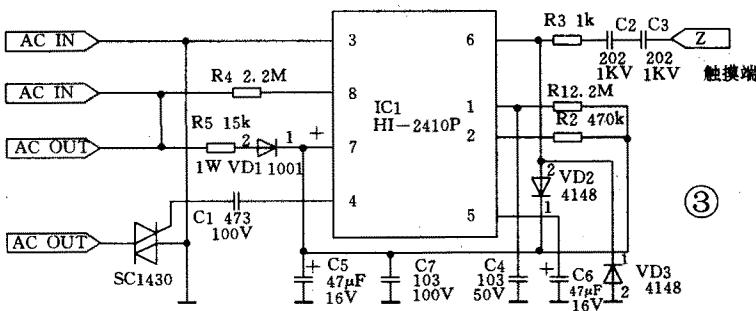


可用于铬铁的调温及电机调速电路中。

由于手动式调光电路具有机械开关及机械磨损，用久了会带来接触不良的故障，故完全无触点及无机机械磨损的轻触式调光电路也就应运而生。轻触式调光电路大致有两代，第一代是无级调光电路，由于靠触摸时间的长短来调节灯泡的亮度，接触时间不好控制，且靠眼睛注视灯光容易眩目，为调节某一亮度有时要反复调节（触摸）好几次，使用起来反觉不便。第二代为专用集成电路控制的触摸有级调光电路。图3为一个五级触摸式调光电路。交流电源输入通过双向可控硅加于负载两端。双向可控硅的导通角受IC1的控制。IC1为新一代专门用于触摸式调光电路的集成电路。IC1的各脚功能如下：第3脚公共极、电源负；第8脚同步信号入；第7脚电源正；第4脚触发脉冲出；第6脚触发（摸）脉冲入；第1、2脚接移相阻容元件；第5脚为内部降压电路的滤波电容引入脚。工作原理如下：公共电源加于IC第3脚。



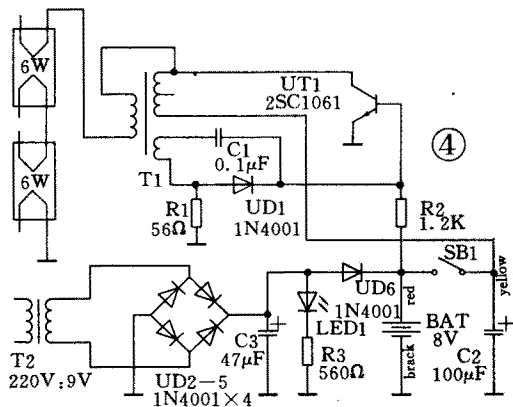
交流电通过R5（1W）降压，VD1整流，C5、C7滤波后加于第7脚，当有触摸脉冲从Z端输入时，内部振荡电路与R1、R2、C4构成



阻容移相电路，由第 4 脚输出触发信号使双向可控硅导通。触摸脉冲与内部计数器构成五档步进循环电路，当输入五个触摸脉冲 1.0V；2.75V；3.135V；4.175V；5.219V 时，电路状态循环一次。改变 R1、R2、C4 的数值可以改变移相角，亦即改变双向可控硅的导通角，故也可以改变五个状态下的中间三个的输出电压。其中 0V 及 219V 两状态不能改变。C1、C2 及 R3、VD2、VD3 均是触摸端的输入保护元件。VD2、VD3 把 IC1 第 6 脚的电位箝定于电源电压上下，它同时有保护 IC1 第 6 脚免受损坏的作用。本电路体积很小，可以方便地加装于台灯的底座内，改装时只需露出触摸端 Z 即可。工作时，人体甚至不必直接接触及 Z 端。如果有灯罩，Z 端焊于灯罩的金属框架部分，人体隔住绝缘层接触灯罩便可使灯泡工作调光，由于五档是已由内部电路设定，故使用时较无级调光方便得多。

三、荧光灯管逆变电路及应急照明灯

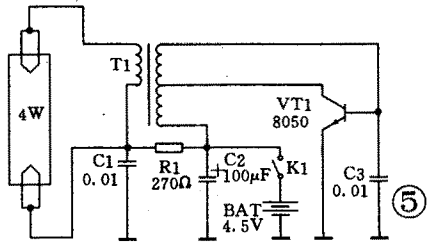
荧光灯通常采用电子变换器，先把交流变直流再由振荡电路产生高频交流电去点燃灯管。这样就省去了镇流器及启动器，并使灯管不再产生低频闪烁现象。图 4 是典型电路，它包括降压、整流、滤波、逆变及充电的电路，并由蓄电池提供应急照明。当开关 SB1 闭合时，电路由交流电源供电并向电池充电。此时 LED1 亮，表示有交流电源并正在充电。从 VD6



来的直流还送往 VT1，VT1 与变压器 T1 构成自激式振荡电路，振荡频率约 40kHz，高频电压经变压器 T1 升压，由输出电压（空载 105V，灯管点燃时约 60V）直接启动灯管。本电路的另一特点是灯管灯丝断了仍可使用。当拨去交流电源插头或停电时，VD6 的正极没有电压，电路自动改由蓄电池

供电，达到停电应急的照明作用。使用过程中应注意交流电源整流后的输出值应高于电池的额定值，才能保证有交流电时由交流供电及向电池充电。

图 5 为另一个纯直流供电的逆变电路，它可采用干电池作电源，用以点燃 4W 荧光灯管。本电路在无交流电源的地方使用尤其合适。

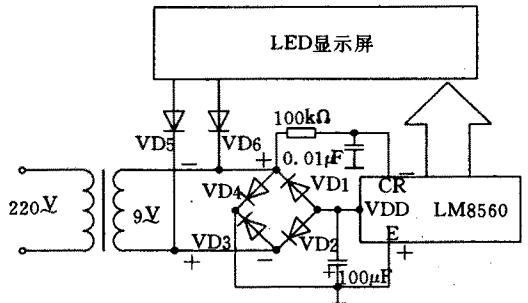


(配文广告请见 48 页)

LM8560

可用单绕组变压器供电

通常 LM8560 数字钟电路电源变压器次级线圈多采用双绕组，因此给使用者制作数字钟带来了困难，而本文介绍采用单绕组的电路正好解决了上述问题。电路如图所示，VD1~VD4 构成了桥式整流电路，但作用并不完全相同。VD3、VD4 既为 LM8560 提供电流通路，亦为 LED 显示屏提供电流通路；而 VD1、VD2 则与 VD3、VD4 构成桥式整流电路并给 LM8560 提供工作电压。该电路应用范围很广。读者稍加思索，其它数字钟电路亦可由双绕组变压器改用单绕组。



(许世安)

《无线电》

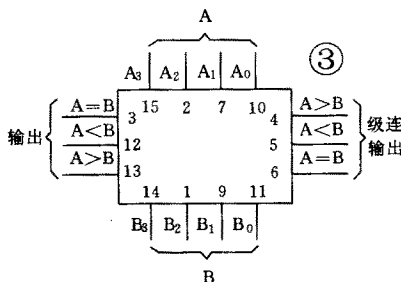
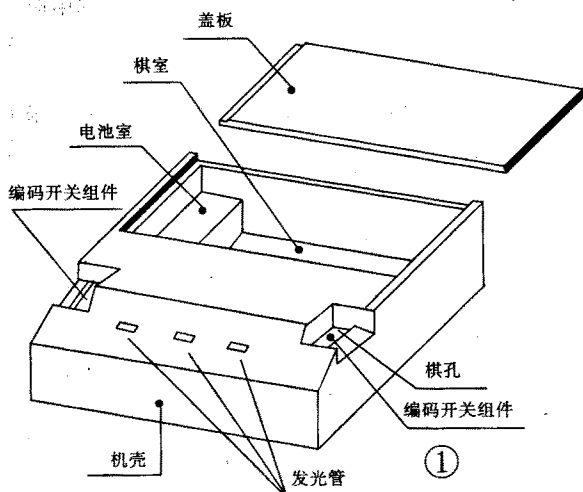
数字电路自动裁判

陆战棋

● 黄金木

本人采用 CMOS 数字集成电路设计、制作了一台声光显示的自动裁判陆战棋。整机由棋子、自动裁判器和棋盘组成，装入一个机壳。机壳尺寸为 130×100×43 (mm)。外型见图 1。电路方框图见图 2。

组成。CD4585 各脚功能见图 3。A 端接红方编码开关，B 端接黑方编码开关。级联输入端不用。除去炸弹遇任何子，地雷遇工兵外，其它棋子都可以通过 CD4585 得到正确的比较输出信号。



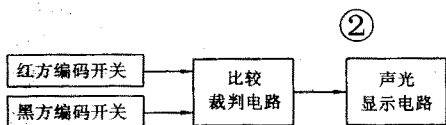
3. 显示电路：由三只发光二极管和蜂鸣电路等构成。LED1 亮，表示 A 方胜；LED2 亮，表示 B 方胜；LED3 亮，表示同归于尽。灯亮同时，蜂鸣器发声，表示已有比较结果。

工作原理

陆战棋游戏规则规定，棋子的胜负是以军职高低来判别，以高胜低；地雷威力最大，谁碰到它都

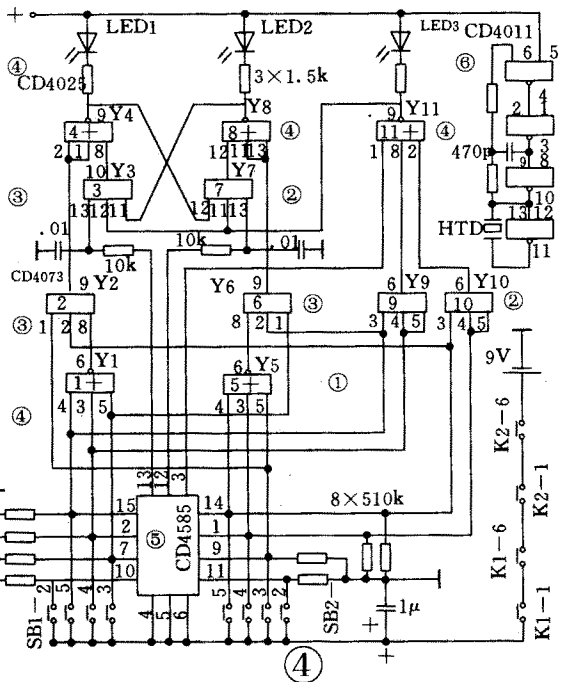
通常陆战棋只有十二种不同的棋子名称，因此可以采用四位二进制码给每个棋子一个代码，按陆战棋游戏规则中规定的大小分配代码如下：

军棋 0000、工兵 0001、排长 0010、连长 0011、营长 0100、团长 0101、旅长 0110、师长 0111、军长 1000、司令 1001、地雷 1010、炸弹 1100。



1. 取样电路：由棋子和编码开关组成，红、黑方相同。棋子底部有一字排列的深浅不同的四个孔，浅孔代表“1”，深孔代表“0”。按照每只棋子各自的代码制孔。编码开关由四只按钮开关组成，开关接通，代表“1”，开关断开，代表“0”。平时开关都处于断开状态，当棋子放入棋孔并按下时，对应浅孔位置的开关接通，对应深孔位置的开关仍断开。这样，每只棋子通过编码开关就可以输出代码。

2. 比较裁判电路：由一块四位数字比较器 CD4585、两块或非门 CD4025、两块与门 CD4073 等



镉镍电池充电器

· 吕军省 ·

本文介绍一种适用于 6 安时以下的多种规格的镉镍电池充电器，由于采用恒流定时充电方式，安全可靠，可对 1~10 节任一组合的镉镍电池组充电。

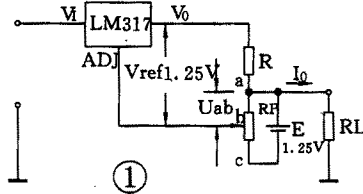
工作原理：见图 1，由 LM317 三端可调稳压集成电路组成可调恒流电源。R 是取样电阻，RP 为电流调节电位器，E 是辅助电源。输出电流 I_o 为：

$$I_o = (1.25 - U_{ab}) / R$$

当取样电阻 R 一定时，输出电流 I_o 取决于 U_{ab} 的大小。式中 1.25V 为 LM317 基准电压。当 V_o 、ADJ 间电压大于或小于此值时，内部电路作相应的调节，使 V_o 、ADJ 间电压重新稳定到 1.25V，这是

输出电流 I_o 稳定的关键。当电位器 RP 滑向 a 点时， U_{ab} 减小，输出电流 I_o 增大。当 RP 滑向 C 点时， U_{ab} 增大， I_o 减小。若因某种原因造成输出电流 I_o 增大或减小时，取样电阻 R 上的电压也随着增大或减小，这一变化通过 V_o 、ADJ 端，内部电路作相应调节，使输出电流达到稳定。

实际应用电路见图 2。R2、R3 是取样电阻，当 SB2 断开时，取样电阻等于 $R_2 + R_3 = 6\Omega$ ，电流调节范围为 0~200mA（实际受 LM317 最小负载电流限制，最小恒流值约 3.5mA 左右）。当 SB2 闭合时，取样电阻是 2Ω ，相应的电流调节范围为 0~600mA。取



要阵亡，但它也有克星——工兵可以胜它，炸弹遇到任何棋子都同归于尽。按规则设计的电原理图见图 4。

从电原理图可知，电路中各 IC 的输出 Y 分别为：

$$Y_1 = \overline{A_3 + A_2 + A_1} = \overline{A_3} \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_1}$$

$$Y_2 = \overline{A_3} \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_1} \cdot B_3 \cdot B_1$$

$$Y_5 = \overline{B_3 + B_2 + B_1} = \overline{B_3} \cdot \overline{B_2} \cdot \overline{B_1}$$

$$Y_6 = \overline{B_3} \cdot \overline{B_2} \cdot \overline{B_1} \cdot A_3 \cdot A_1$$

$$Y_9 = A_3 \cdot A_2$$

$$Y_{10} = B_3 \cdot B_2$$

$$Y_4 = \overline{Y_2 + Y_3} = \overline{Y_2} \cdot \overline{Y_3}$$

$$Y_8 = \overline{Y_6 + Y_7} = \overline{Y_6} \cdot \overline{Y_7}$$

$$Y_{11} = \overline{Y_9 + Y_{10} + (A=B)} = \overline{Y_9} \cdot \overline{Y_{10}} \cdot \overline{(A=B)}$$

$$Y_3 = Y_{11} \cdot Y_8 \cdot (A > B)$$

$$Y_7 = Y_{11} \cdot Y_4 \cdot (A < B)$$

式中 $(A=B)$ 为比较器 3 脚的输出信号。

$(A < B)$ 、 $(A > B)$ 分别为比较器 12 脚、13 脚输出经 RC 延时电路后的信号。

现分三种情况进行分析：1. 工兵遇地雷。工兵、地雷的代码分别为 0001 和 1010；如 A 为工兵，代码 $A_3A_2A_1A_0 = 0001$ ，B 为地雷，代码是 $B_3B_2B_1B_0 = 1010$ ，将输入的代码代入各 Y 方程得：

$Y_1 = 1$ ； $Y_2 = 1$ ； $Y_5 = 0$ ； $Y_6 = 0$ ； $Y_9 = 0$ ； $Y_{10} = 0$ ； $Y_4 = Y_2 \cdot Y_3 = 0$ ；因为此时比较器 12 脚输出 $(A < B) = 1$ ，3 脚输出 $(A = B) = 0$ ，

$Y_{11} = Y_9 \cdot Y_{10} \cdot (A = B) = 1$ ， $Y_7 = Y_{11} \cdot Y_4 \cdot (A < B) = 0$ ； $Y_8 = Y_6 \cdot Y_7 = 1$ ；所以 LED1 亮，

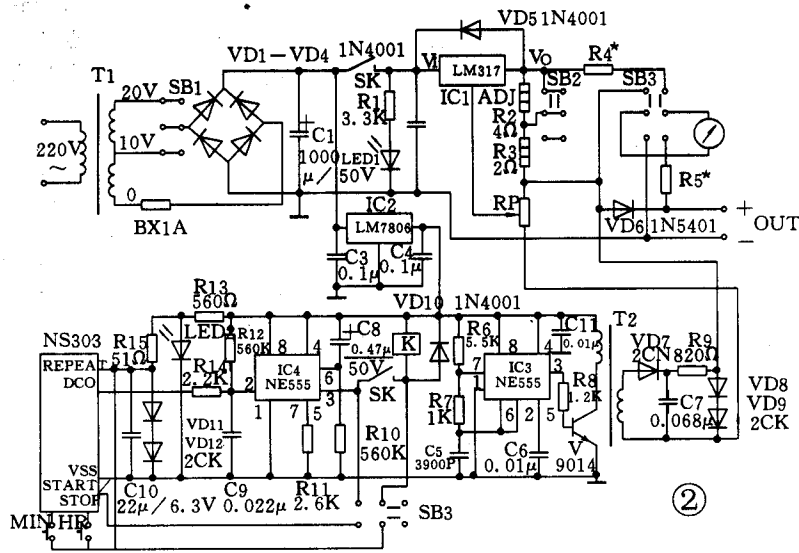
LED2、LED3 不亮，表示 A 方工兵胜 B 方地雷。反之，B 为工兵，A 为地雷，分析方法同。但结果是 $Y_8 = 0$ ， $Y_4 = 1$ ， $Y_{11} = 1$ ；LED2 亮，LED1、LED3 不亮。

2. 炸弹遇任何子。炸弹的编码为 1100，由输

入的代码和 Y 方程可知，无论 A 或 B 为炸弹， Y_9 、 Y_{10} 必有一个为“1”，所以 $Y_{11} = 0$ ，LED3 亮，表示同归于尽。这时 Y_2 、 Y_6 、 Y_3 、 Y_7 均为“0”， Y_4 、 Y_8 均为“1”，LED1、LED2 不亮。3. 除上述两种特殊情况外，其余各子都通过比较器输出信号。若 A 大于 B，将输入代码代入方程可得出： Y_2 、 Y_6 、 Y_9 、 Y_{10} 均为“0”；因为，比较器 3 脚输出信号 $(A=B) = 0$ ，12 脚输出信号 $(A < B) = 0$ ，13 脚输出信号 $(A > B) = 1$ ，代入方程得： $Y_{11} = Y_9 \cdot Y_{10} \cdot (A=B) = 1$ ； $Y_7 = Y_{11} \cdot Y_4 \cdot (A > B) = 0$ ， $Y_8 = Y_6 \cdot Y_7 = 1$ ， $Y_3 = Y_{11} \cdot Y_8 \cdot (A > B) = 1$ ， $Y_4 = Y_2 \cdot Y_3 = 0$ 。所以 LED1 亮，LED2、LED3 不亮，表示 A 方胜。若 A 小于 B，分析方法同，但结果是 LED2 亮，LED1，LED3 不亮，表示 B 方胜。若 A 等于 B，则比较器 3 脚输出信号 $(A=B) = 1$ ，12 脚输出信号 $(A < B) = 0$ ，13 脚输出信号 $(A > B) = 0$ ，代入方程得： $Y_{11} = Y_9 \cdot Y_{10} \cdot (A=B) = 0$ ； $Y_7 = Y_{11} \cdot Y_4 \cdot (A > B) = 0$ ， $Y_8 = Y_6 \cdot Y_7 = 1$ ； $Y_3 = Y_{11} \cdot Y_8 \cdot (A < B) = 0$ ， $Y_4 = Y_2 \cdot Y_3 = 1$ 。所以 LED3 亮，LED1、LED2 不亮，表示同归于尽。

制作要点

1. 棋子用塑料制成，外形尺寸为 $25 \times 17 \times 8.5$ (mm)，要求一致。棋子底部有一字排列四个平底孔，浅孔深 2mm，深孔深 5mm，孔径为 4mm，孔距为 5mm，按中心线对称分布。每只棋子按代码制孔。2. 编码开关组件是该棋判断不失误的关键器件，需要自制。A、B 方各一只。每只编码开关组件由六只按钮开关组成，边上两只为电源开关，中间四只为编码开关。要求棋子在棋孔中用手按下时，编码开关先动作，再接通电源开关。



压为 20V, 带中心抽头。T2 用 GZ14 × 8 罐形磁芯, 用 $\Phi 0.15\text{mm}$ 高强度漆包线, 初次级各绕 50 匝, 要求绝缘良好。表头用 85C1 等型号表头。取样电阻 R2、R3 用温度系数小的电阻丝自制, 线径不小于 $\Phi 0.5\text{mm}$, 以减少自身发热, 提高稳定性, 阻值误差为 1%, 以便于调试。SB1、SB2 用 2 × 2 小型拨动开关, 两组触点并联使用。SB3、SB4 用小型无锁推键开关。继电器 K 用 6V 双组触头的小型继电器。

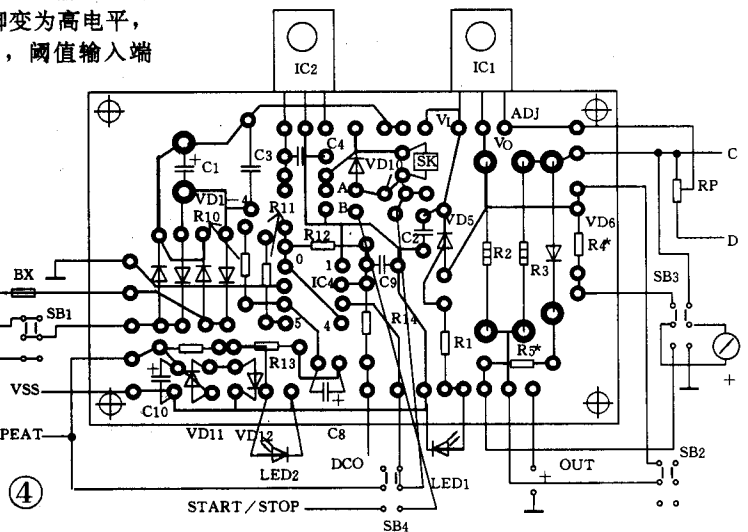
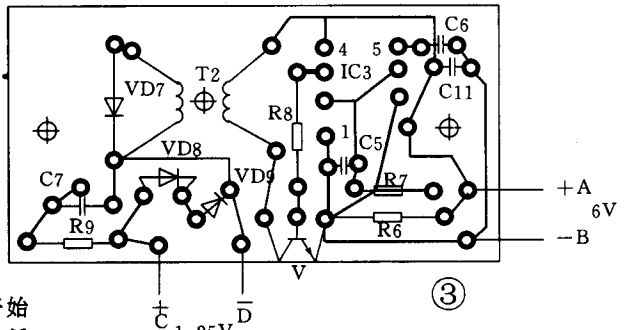
印板见图 3、图 4。为了使图形清晰, 图中线条画得较细, 制做印板时应把线条加宽。小心打开 NS303 定时器,

样电阻两端并有电流表, 调节电阻 R4 使表头显示与输出电流一致。通过 SB3 (无锁推键开关) 切换表头可测量被充电电池电压, 调节 R5 使表头显示电压与电池电压一致, 表头电压测量范围为 0 ~ 20V。VD6 可以防止充电结束时电池通过充电器放电。LED1 是充电指示。

定时控制由 NS303 定时器、IC4 及继电器 K 等组成。有关 NS303 定时器, 请参考《无线电》1990 年第 1 期。DCO 是 NS303 的直流控制端, 此端平时为高电平, 当定时时刻到, 蜂鸣器鸣叫的同时变为低电平, 直至一分钟后芯片复位为止, 又变为高电平。IC4 是一块时基电路, 当电源接通时, 由于 C8 接在 IC4 的阈值输入端 6 脚, 输出端 3 脚输出低电平。这时按下 SB4 (无锁推键开关) 继电器 K 吸合, 并通过自身一组常开触点自锁。同时 NS303 也被启动开始计时, 充电开始。当定时时刻到, DCO 输出一低电平到 IC4 的触发端 2 脚, 输出端 3 脚变为高电平, K 释放, 充电停止。由于 R10 的存在, 阈值输入端被下拉到低电平。这时无论 DCO 再次输出低电平或高电平, 都不能改变 3 脚输出状态, 只有切断电源才能复位。利用这一点, 我们可以判断在充电期间是否停过电, 如果在取电池之前再按动一次 SB4, 充电指示灯亮, 表示在充电期间停过电, 电池没有被充足, 使用时就应注意。如果充电指示灯不亮, 说明没停过电, 电池被充足。LED2 作电源指示。VD11、VD12、R15 组成 1.4V 电源, 为 NS303 供电。

元件选用及安装调试: 变压器 T1 功率不小于 15W, 次级电

从 START/STOP 端、DCO 端、REPEAT 端、V₊ 端各引出一根线, 以便与控制电路联接。IC1 应加足够的散热片。需要说明的是, 如果自制的取样电阻误差较大, 可先调节 R4, 调整好 600mA 档。然后通过调节 R2 的阻值, 使 200mA 档与表头显示一致。

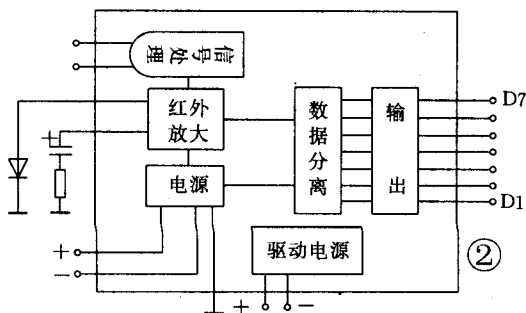
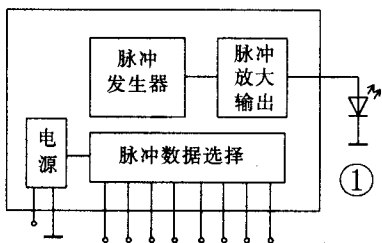


SHM8088 SHM808

遥控电路的应用

钟伟波

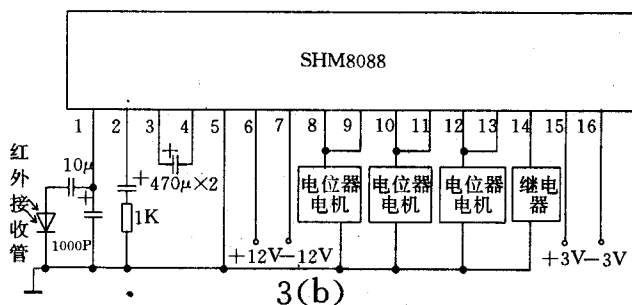
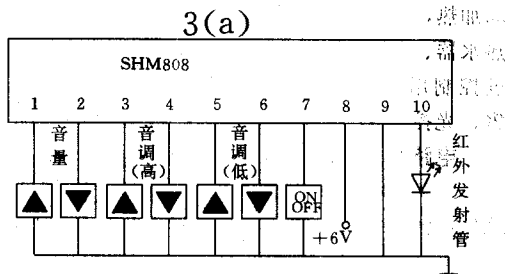
近年来，家用电器的遥控装置得到了广泛的应用。电视机、录象机、音响、电风扇等家用电器的遥控人们的生活带来很多方便，深受人们欢迎。但是由于多数遥控系统的电路复杂，制作相当困难从而影响了遥控电路的推广。本文向大家介绍一种遥控系统，它采用了新型集成电路，所以外接线路极其简单。



这个遥控系统共有 7 个控制通道，采用红外遥控方式。

SHM808 是红外遥控发射电路，图 1 是其内部工作框图。SHM8088 是红外接收电路，图 2 是其内部方框图。

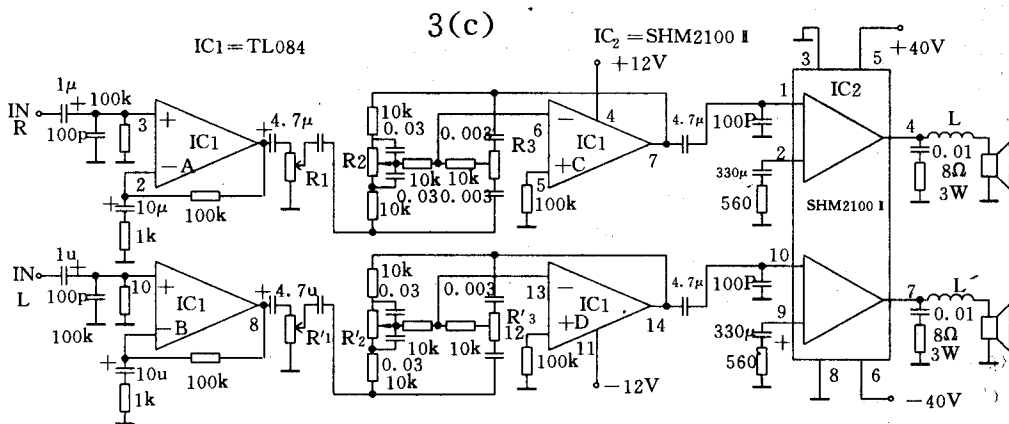
SHM808 组成的 7 路红外遥控发射电路很简



单，外接元件只有红外发射管和控制开关。

SHM8088 是红外接收电路，在其 7 个输出端 D1~D6 是单态输出，D7 是双稳态输出。15、16 脚是为控制元件提供电源的。

本文向大家介绍一种 SHM808 和 SHM8088 的应用电路。电路如图 3 (C) 所示，这是一个功率放大器，电路中 R1、R1'、R2、R2'、R3、R3' 分别是音量、低音控制和高音控制电位器。值得一提的是



插座式自动温控器的制作

● 杭电工

本文介绍的自动温控器的特点是：自动控温，自动加热，自动断电，自动转换电源。不仅适用于家用热水器、热带鱼缸、电热毯及家庭养殖业等作自动温度控制用，而且稍加改动可供电子爱好者作防盗报警、光控等实验装置。

电路原理

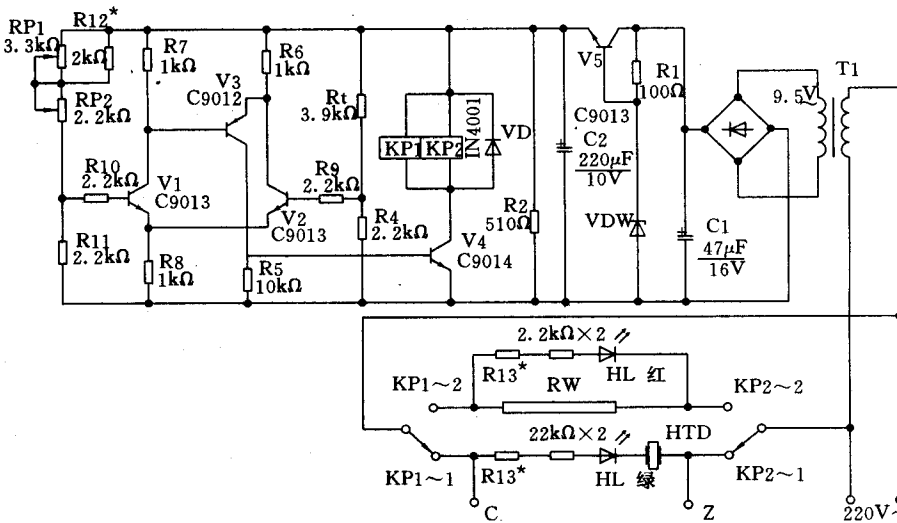
温控器电路包括温度控制电路、工作状态显示及稳压电源三部分。电路如附图所示。

温控器电路部分的前级由 V1, V2 及 R4, Rt, R11, 应用 RP 等元件组成差分放大器，将温度传感

器控制电热元件与市电接通与否，达到自动温控的目的。

工作状态显示部分采用红、绿发光二极管分别指示加热升温与冷却降温状态，蜂鸣报警器设计在降温时报警（本电路采用声、光同时报警）。

电源部分：220V 市电经变压器 T1 降压，桥式整流出 9—12V 直流电压，再经单级串联稳压电路从 V5 发射极输出温控电路所需 +6V 稳压电源，此稳压电源负载电流 200mA 时压降小于 0.2V，可保证温控电路的精度。



在印制电路板上按图焊接好所有元器件。调试前，电热元件不连接，用 10k 电阻或导线将 C、T 两端连接起来，通电后第一步用万用表检查稳压电源 +6V 电压是否正常，再将温控头子浸在 40℃ 左右的水中，反复调节 RP2，看继电器是否发出“叭嗒，叭嗒”的吸合、释放

器送来的信号转换成电信号加以放大。其中热敏电阻 Rt 为温度传感器，装在温控头里面，电位器 RP1、RP2 用于调节温度控制范围用 V3, V4 组成的后两级直流放大器是将前级差分放大器输出的温度控制信号放大到能够控制负载继电器 KR1, 2 工作，再由继电器中使用了一种广泛应用在控制系统中的电调节双连电位器，这种电位器由微电机传动齿轮和双连电位器组成，传动机构中有打滑装置，当电位器调到上、下定位点时，便自动打滑，这时即使给微电机通电，也不会损坏电位器，电机仍按常速旋转不产生“堵转”现象。这种电位器也可手动控制，使用非常方便。在遥控仪器、音响设备中应用很广。

图 3 (C) 电路中由于使用了这种电位器，所以能很方便地对音量、高音、低音的调节实现遥控。图 3 (a)、3 (b) 分别是遥控发射和接收部分的电路。（本文的邮购广告请见第 48 页）

声，红、绿发光二极管应随之轮流同步发光。若始终处于其一种状态，则应检修温控部分。如 V3、V4 质量次（hFE 线性不良，饱和压降大等）均可引起 V4 导通不够，电流不足以使继电器 KR2 吸合，而不升温。另外稳压电源 +6V 性能差，电阻大，亦会产生这种继电器不能完全吸合的故障。第一步应调 RP1 能控制继电器的吸合，说明温控电路能正常工作。第二步是调整温控范围：将传感头置于上限温度的热水中，电位器 RP1 顺时针旋到底（电阻为 0），此时调 RP2 使温控电路处于临界点附近，且红色指示灯亮，处于加热状态；然后使传感头浸在下限温度的冷水中调温控范围下限，将电位器 RP1 逆时针旋到头（电阻最大），掉换电阻 R12，使温控电路能处在临界点附近，且绿色指示灯发光，继电器能释放。经以上调整，实际温控范围即达到所需要求，并稍有余量。图示 R12 值系按 35—55℃ 温度范围定的。最后一步，是接上电热元件到实际温控器中再细调一遍。

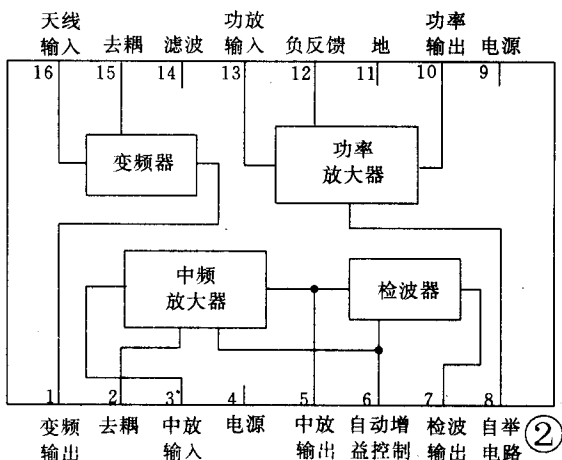
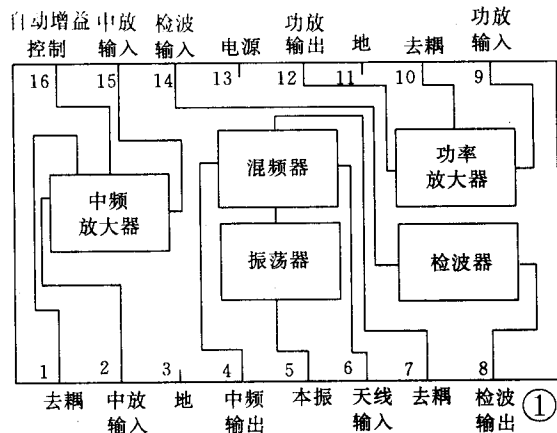
常用调幅单片机电路的特点

虞建达

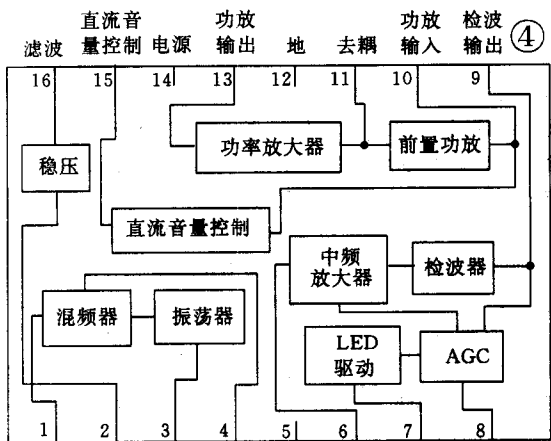
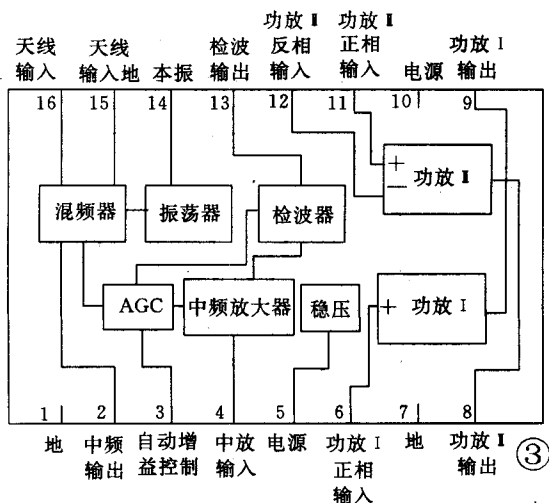
随着集成电路技术的不断提高,各种调幅单片集成电路相继问世,国内常用的有ULN2204A、ULN3839A和TA7641BP等,我们称它们为早期电路。近年来国外公司推出的有TEA5551和CXA1033P等,这些集成电路也正被用于各款式的调幅收音机中,我们称它们为近期电路。一般说来,由于受功放电路工作时基片温度升高和由于功放非线性产生的高频辐射干扰等因素的影响,要提高调幅单片集成电路的输出功率和电性能会受到一定程度的限制。因此,这些调幅单片集成电路比较适用于袖珍调幅收音机。

电路特点

就集成电路内部的组成来说,无论是早期电路还



是近期电路均采用传统的超外差接收方式,均由混频器、中频放大器、检波器和功率放大器等基本电路组成。天线输入信号经输入回路调谐后,首先进入混频器与本机振荡信号混频。然后由外部的中频滤波器从混频输出端取出中频信号送中频放大器和检波器进行信号放大与检波。检波输出中的直流信号用来控制自

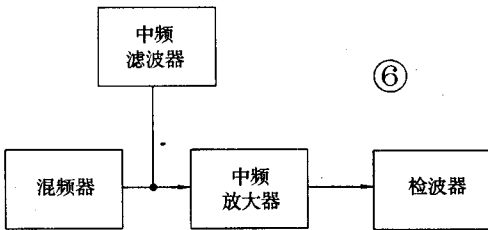
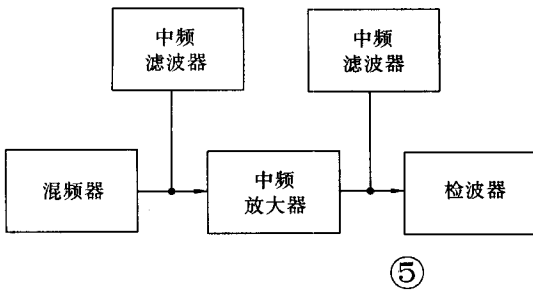


动增益控制 (AGC) 电路; 检波输出中的音频信号一般经过外部的音量调节电位器送功率放大器, 最后去推动扬声器收音。ULN2204A 和 ULN3839A 的内部方框图基本相同, 如图 1 所示。稳压电路用来稳定前级电路的工作电压, 以避免功放输出时电源电压的起落对前级电路影响。TA7641BP 的内部方框图如图

2 所示。除基本电路外，没有其它的附加电路，比较简单。TEA5551 和 CXA1033P 的内部方框图分别见图 3 和图 4。除基本电路外，还附加了一些电路。如 TEA5551 中有稳压电路、立体声双功放等，CXA1033P 中有直流音量调节电路和调谐指示驱动电路等。尽管这些集成电路的接收方式和电路组成基本相同，但在电路设计中各有不同，叙述如下：

一、滤波方式不同

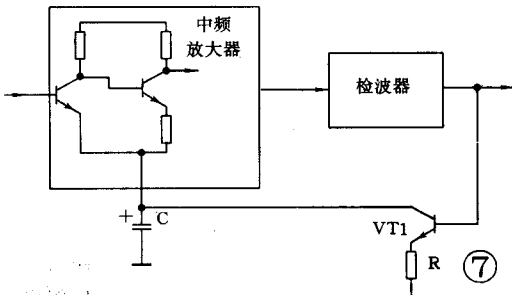
早期调幅单片集成电路的中频滤波一般都采用分离滤波方式，即在中频放大器的输入和输出端都设有中频滤波器，如图 5 所示。以提高中频选择性和降低中频放大器的输出噪声。近期的调幅单片集成电路则



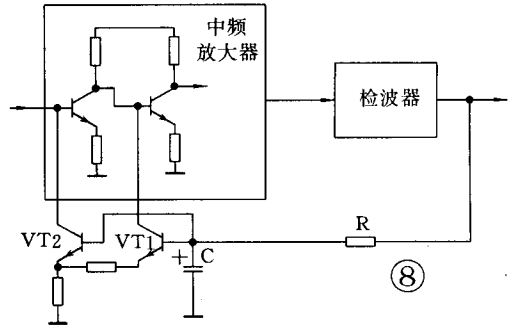
大多采用集中滤波方式，即只在中频放大器的输入端设中频滤波器，如图 6 所示。在中频放大器的输出端不必设中频滤波器，以简化外围电路。

二、AGC 控制方式不同

早期调幅单片集成电路一般都采用改变中频放大器的电源电压来控制中放器的增益，如图 7 所示。检波器输出的直流信号加在晶体管 VT1 的基极



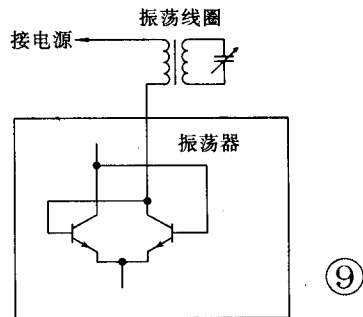
上来控制该晶体管的集电极电位。由于该晶体管的集电极与中频放大器的电源端直接相连。因此，中频放大器的电源电压随之变化，从而便控制了中频放大器的增益。而近期调幅单片集成电路大多采用电子变阻器来控制中频放大器的增益，如图 8 所示。用检波输



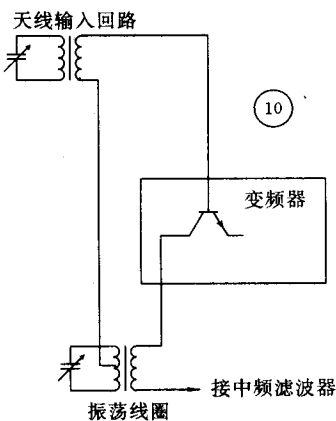
出的直流信号来控制晶体管 VT₁ 和 VT₂ 的集电极与发射极之间的阻抗，由于该阻抗对中频信号的衰减作用，使中频放大器的增益得到控制。采用电子变阻器比较容易实现多级控制，即当输入信号较小时，先由第 1 级 AGC 电路起控，当输入信号较大时，再起控第 2 级 AGC 电路。这样就可以获得较宽的 AGC 范围。如 TEA5551 采用三级 AGC 控制，两级控制中频放大器，一级控制混频器，AGC 范围高达 86dB。

三、变频电路不同

大多数调幅单片集成电路如 ULN2204A、ULN3839A、TEA5551 和 CXA1033P 的变频电路都由混频器和本机振荡器两部分电路组成，而且本机振荡器一般都使用单端振荡电路如图 9 所示，振荡线圈



的两端，其中一端与集成电路相接，另一端直接接电源。采用单端振荡器具有振荡频率稳定、天线输入信号与振荡信号的隔离度高以及能承受较大的天线输入信号等优点。TA7641BP 的变频电路与众不同，采用的是单晶体管的变频电路如图 10 所示。由一个晶体管同时完成混频和本振，与以前的晶体管收音机很相



频电路，天线输入信号加在晶体管基极上，本振信号加在晶体管的发射极上的。这种变频电路在集成电路中已很少采用。

应用电路介绍

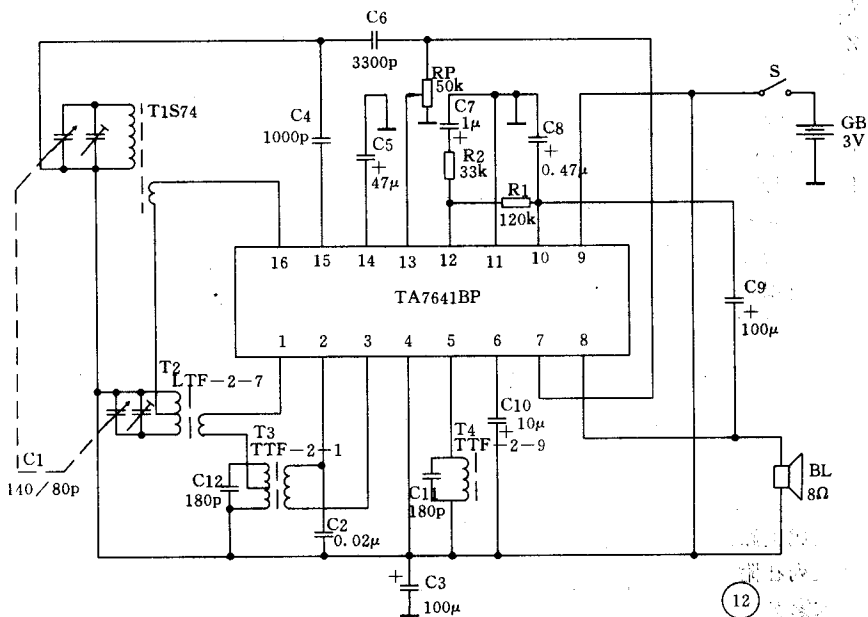
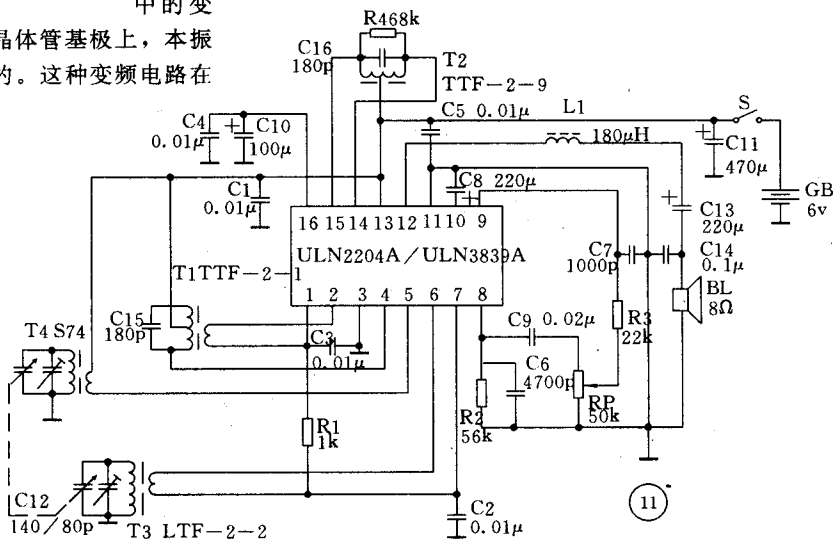
ULN2204A 和 ULN3839A 的应用电路基本相同，如图 11 所示。T1 为中频放大器输入端的中频滤波器，T2 为中频放大器输出端的中频滤波器，它们组成分离中频滤波电路。与其它的调幅单片集成电路不同，ULN2204A 和 ULN3839A 的中频放大器的增益是可调的，可以通过电阻器 R2 来调节。但是，另一方面，中频放大器的 AGC 也是通过检波输出的直流电流在 R2 上的电压降来控制。因此，调整电阻器 R2 时，必须兼顾接收灵敏度 and AGC 控制范围。

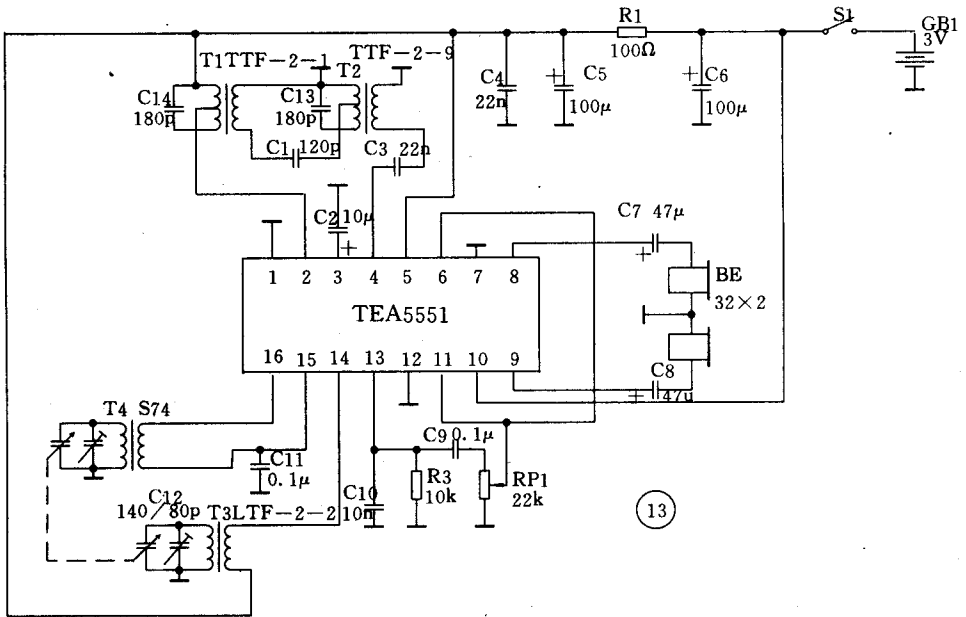
TA7641BP 的应用电路如图 12 所示。也是采用分离中频滤波的方式，T3 是中频放大器输入端的中频滤波器，T4 是中频放大器输出端的中频滤波器。C10 是 AGC 电容，由于 AGC 起控电平已在集成电路内部确定了，外部不用调整。为提

似，只有本振信号和天线输入信号都加在晶体管的基极上，而不同于晶体管收音机中的变

高输出功率，该集成电路在功放电路中特别设计了自举电路，将自举电压由第 8 端加到集成电路内部的输出功率晶体管的集电极上，以提高功率晶体管的电源电压，从而提高功率输出。R1 是功率放大器的负反馈电阻，调节 R1 和 R2 的比值，可以改变功率放大器的增益。

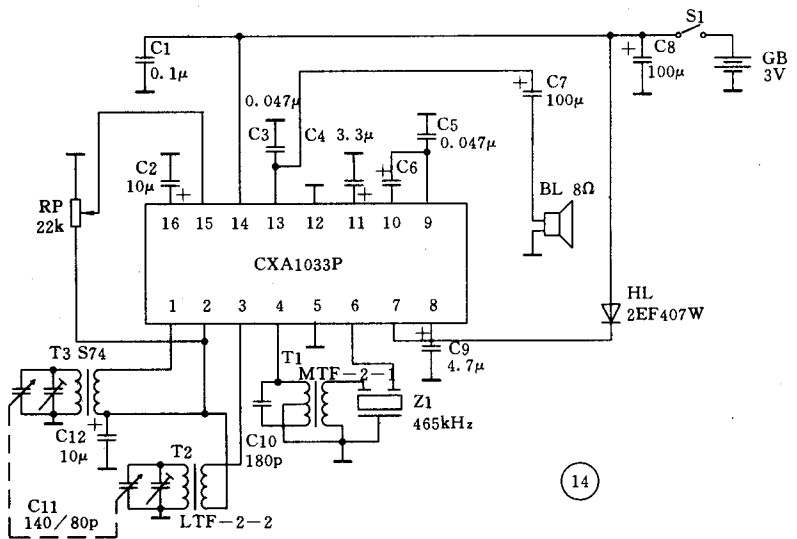
TEA5551 的应用电路如图 13 所示。T1 和 T2 组成集中中频滤波器。AGC 控制电平也由集成电路内部确定，不用调整。C2 为 AGC 电容。与其它的调幅单片集成电路不同，该集成电路的功率放大器采用双功放输出，既能用作立体声输出，也能用作桥接负载 (BTL) 输出。由于对功放部分进行了专门的设计，该集成电路





的功放交越失真和高频辐射都做得相当低。TEA5551有两种封装形式。TEA5551T为16脚扁平封装，输出功率较低，适用于立体声耳机收音。TEA5551P为16脚双立直插封装，输出功率较大，可接成BTL形式用扬声器收音。

CXA1033P的应用电路如图14所示。陶瓷滤波器Z1和中频变压器T1组成集中中频滤波器。该集成电路采用直流音量控制电路，用电位器RP改变第15脚的电位就能控制输出音量。采用直流音量控制电路，可以避免电位器在旋转过程中出现杂音。调谐指示信号由第7脚输出，HL为调谐指示用发光二极管。C9为AGC电容。为方便读者，现将上面介绍的几种集成电路的主要参数列在附表内，供大家参考。



几种集成电路主要参数

参数值	型号	ULN	ULN	TA	TEA	CXA
参数名称		2204A	3839A	7641BP	5551	1033P
灵敏度 (S/N=26dB)		0.6mV/M	0.5mV/M	0.5mV/M	15μV	20μV
信噪比		40dB	42dB	43dB	50dB	46dB
AGC范围		50dB	50dB	50dB	86dB	70dB
失真		2%	0.8%	2%	0.5%	0.6%
输出功率		360mW (6V)	380mW (6V)	100mW (3V)	150mW (3V)	130mW (3V)
工作电压		3~12V	1.8~12V	2~5V	1.8~4.5V	2~7V
静态电流		12mA	9.8mA	1.6mA	5mA	3mA
最大信号输入		10mV	10mV	/	40mV	/

自学 计算机技术

● 陆 良

1984年时，我55岁。因中风偏瘫，提前离休了。在中央有关文件精神指引下，在改革开放的浪潮鼓舞下，又在当时“微机热”启示下，我选择了自学计算机的道路。我想在本厂、本地宣传推广计算机控制技术，为加速四化建设发挥余热。

我是个工人出身的行政干部，文化水平不高，没学过英语和高中数学，要学习先进科学技术——计算机，谈何容易！我凭着坚强的信心，浓厚的兴趣和正确的目的，毅然敲响了计算机的大门。

在学习过程中，我总结了几点经验，供大家参考。

一、分散难点，缩小学习面。

学习计算机要有电子技术、英语、数学等基础知识，这些我都不具备。如果都要从头学起，这对我来说，生命有限，时间不允许。于是我采用下列的方法：英语从头学起；有关数学的许多计算问题依靠计算器来解决；至于电子电路基础知识，就结合计算机硬件一起学。计算机应用有6个方面，为了集中精力，缩小学习范围，我选学其中一个——实时控制，再进一步缩小为机床控制。这样选择，是从本人的实际和本厂的需要出发的。

二、破除迷信，刻苦钻研

有些人认为计算机很神秘，我认为计算机是一门科学，只要努力就能学会。同时，我也认识到学习中困难一定不少。特别是我中风以后，理解力、记忆力降低，在学习时记得慢，忘得快，给我学习带来许多困难。但我有决心来战胜这些困难。我在学习计算机原理时，选择一、二本书为重点学习书，同时还参考其他二十多本原理书。有的问题难懂，我就将几本书上的同一个内容反复琢磨，一个问题往往要想好几天。理解难，记忆更难，我除了做笔记外，还多做实验，来加深理解，巩固记忆。在学英语时，采用反复背，并每天默写一、二遍，睡前也要记一遍才能安心入睡。这样。我用了近一年的时间，记住300多个计算机常用单词及符号，给编程带来方便。学习计算机的硬件比较难，学编程更难。我采用一条条指令试，先编简单的，由易到难。我在编某一程序时，试验上百次，不成功，我不罢休，非要找出失败的原因来。为尽早学会计算机，以便开展微机应用和宣传工作，在头4年里，我抓紧时间刻苦学习，冬天不午休，春秋加班学，晚上搞突击。为了省出学习时间，1988

年我放弃去桂林旅游。年青人有些不理解，问我：“休息了，还搞得这样紧张，这是何苦！”，我说：“你们年青人学习是形势逼人，我除了形势逼人外还有生命逼人，生命属于我的时间不多了”。“老牛已知夕阳晚，不用扬鞭自奋蹄。”

三、艰苦奋斗，勤俭治学

要具体掌握计算机技术，就离不开搞实验，而做实验要化钱购元器件。为了不影响家庭正常开支，我采取节省零用钱、少乘车、少吸烟等方法，每月省下10元钱。在我第一次动手装实验机时，手头钱不够，就卖掉手表等物，等款200元购置各种元器件。6年来，自己节约投入的钱有一千多元。在实验中，注意精打细算、节约用钱。凡自己能做的制作，就不买现成的。非关键元件尽量买便宜的，或用代用品、处理品。

我刻苦学习的精神，感动了有关领导，市科委和本厂出钱为我买了一台TP-801单板机，市工会、厂工会也给少量资助，支持我搞实验。老干部局连续三年评我为“三好”离休干部。这些对我鼓舞极大，使我的学习又前进了一大步。

四、求师学艺、广交朋友

为了广学知识，少走弯路，我结交了十几个无线电爱好者，他们既是我的朋友，也是我的老师。他们中有电子、计算机爱好者和专家教授，我虚心诚恳地向他们请教，不耻下问，受益不浅。其中对我帮助最大的是周高进、周东进兄弟，他们不仅电子基础扎实，接触计算机较早，且有诲人不倦，助人为乐的美德，他们不仅给我讲原理，还做示范。1988年我不慎将买的单板机烧毁，当时急得我大病一场，是他们兄弟俩热情地帮我修复了单板机，为我排忧解难。

《无线电》杂志也是我的良师益友，我学计算机时才开始订阅此刊。其中“初学者园地”、“制作与实验”，“微机普及与应用”，是我学习的重点栏目。虽然订阅的时间不长，但学到的知识却很多，解决了不少问题。

今后，我打算做些单片机在生产中应用的尝试，并且准备在本厂举办单片机学习班，以提高工人的技术素质。我虽然已60多岁了，但我愿意与学习电子技术的青少年朋友们共勉，让我们为普及计算机知识贡献自己的力量。

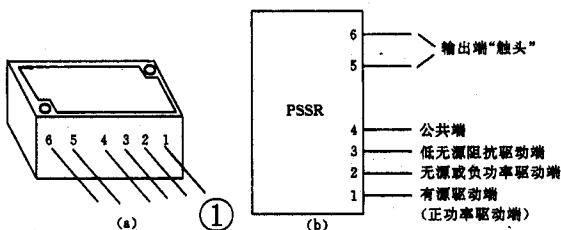
参数固态继电器的应用

伍占禧

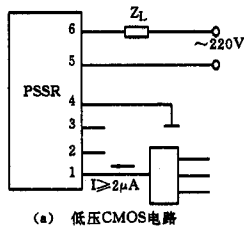
本刊 1991 年第 9 期介绍了参数固态继电器的特点, 本文将介绍参数固态继电器 (PSSR) 的具体应用电路, 以供读者使用时参考。

一、基本使用方法

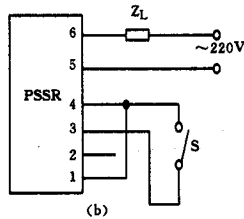
PSSR 的外形及管脚功能如图 1 所示。图 2



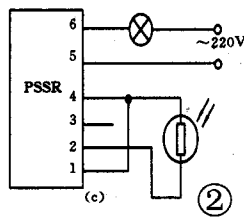
(a) (b) (c) (d) 电路所示是国产 JCG 型 PSSR 的几种最基本使用方法。



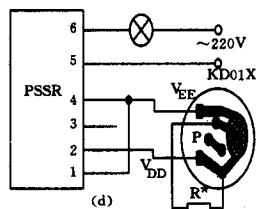
(a) 低压 CMOS 电路



(b)



(c) ②



(d)

图 2 (a) 电路是正功率驱动的应用。当低压 CMOS 逻辑电路 (1.5~3V 供电) 的输出端为低电平时, 没有电流送入 PSSR 的有源驱动端 1 脚, 因此输出端“触头”5、6 脚闭合。当为高电平时, 有一个大于 $2\mu\text{A}$ 的电流送入 PSSR 的有源驱动端 1 脚, 输出端“触头”5、6 脚断开。

图 2 (b) 电路是无源驱动功能外接微电接点型传感器的应用。当微电接点 S 断开时有一个无穷大的电阻跨接在 PSSR 的无源驱动端 3 脚和公共端 4 脚上, 输出端“触头”5、6 脚闭合, 当微电接点 S 闭合时有一个很小的电阻跨接在

PSSR 的无源驱动端 3 脚和公共端 4 脚上, 输出端“触头”5、6 脚断开。如果微电接点 S 的接触电阻较大时 (大于数千欧) 则应选用 PSSR 的高无源电阻驱动端 2 脚才能正常工作。

图 2 (c) 电路是无源驱动端外接变电阻型敏感元件的应用。当光照较强时光敏电阻的阻值很小, PSSR 的输出端“触头”5、6 脚断开。当光照很弱时, 光敏电阻的阻值很大, PSSR 的输出端“触头”5、6 脚闭合。由于光照从强到弱的变化过程中, 光敏电阻的阻值是逐渐变大的, 当该阻值超过高无源电阻驱动门限值 R_0 时, “触头”5、6 脚从断开到闭合是缓慢变化的, 从而具有“软”的过渡特性。

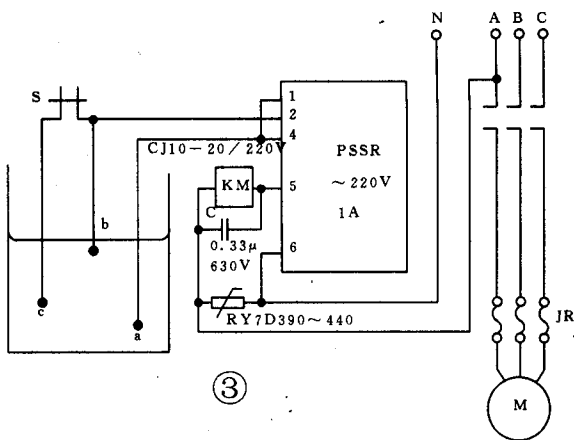
图 2 (d) 电路是负功率驱动的应用。PSSR 的 2、4 脚向 KD01X 闪烁电路提供 3V、静态电流为 $2\mu\text{A}$ 左右的工作电流。当闪烁电路的输出端 P 为高电平时, 没有电流流过负载电阻 R, PSSR 的 2 脚输出电流很小, 输出端“触头”5、6 脚闭合。当闪烁电路的输出端 P 为低电平时, 流过负载电阻 R 的电流有几百微安, PSSR 2 脚总输出电流很大, 输出端“触头”5、6 脚断开。

通常在不使用 PSSR 的正功率驱动功能时, 应将 1 脚与公共端 4 脚短接。

二、无源驱动功能应用举例

1. 自动液位控制器

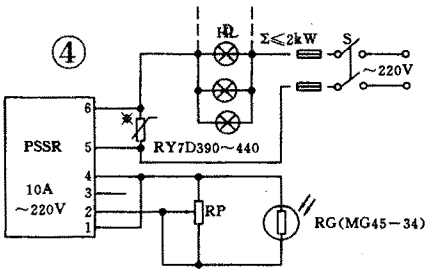
图 3 是由 PSSR 与一个电容 C 组成的自动液位控制器电路图。当液位低于 C 点时, PSSR 的高无



(3)

源电阻驱动端 2 脚与公共端 4 脚断开，其间的电阻趋于无穷大且远远大于高无源电阻驱动门限值 R_0 ，输出端“触头”5、6 脚闭合，接触器 KM 吸合，常闭触点 S 断开，水泵转向向容器加注液体。由于常闭触点 S 的断开，虽然液位超过了 C 点，但不会通过液体连通 PSSR 的 2、4 脚，从而维持电机的转动。如果液位上升到了 b 点，a、b 两点之间的液体电阻跨接在 PSSR 的 2、4 脚之间，只要这一液体电阻小于高无源电阻驱动门限值 ($20k\Omega$)，输出端“触头”5、6 脚断开，接触器 KM 失电，水泵停止向容器加注液体，同时接触器 KM 的常闭触头 S 闭合，从而保证当液体从 b 点降到 c 点时，仍有液体电阻通过 a、c 两点加在 PSSR 的 2、4 脚上维持电机停转的状态。周而复始，把液体控制在给定位置 b、c 之间。

为了电路更加安全可靠，可以在 PSSR 的 5、6 脚之间加一个压敏电阻 RY7D，其标称电压在 390~440V 的都可以。PSSR 应与接触器 KM 安装在一起，连接探极的引线最好使用双绞铜芯线。三根探极 a、b、c 的材料可自行选定，但要保证 a、b 或 a、c 之间在液体断开时，其间电阻应大于 $500k\Omega$ 。



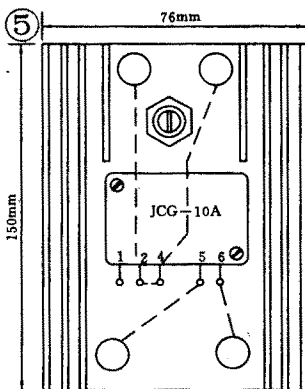
2. 路灯自动群控器

图 4 是路灯自动群控器电路图。

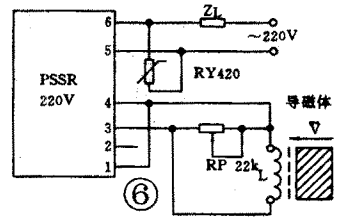
当 PSSR 的工作电流较大时，应加装散热器。通常 PSSR 的底板与内部电路是电隔离的，可以直接压在铝质散热器上。压接时要涂上一层导热硅脂或硅橡胶。图 5 给出了 PSSR 工作在 10A 电流时散热器的尺寸及安装示意图。

3. 感应继电器

图 6 是感应继电器的电原理图。传感元件 L 跨接在 PSSR 的低无源阻抗驱动端 3 脚与公共端 4 脚上。当导磁体离传感元件 L 较远时，传感元件 L 的感抗 Z_L 亦很小，并远小于低无源阻抗驱动门限值 Z_0 ，这时 PSSR 的输



出端“触头”5、6 脚断开。当导磁体接近传感元件 L 时， Z_L 亦大为增大，并远大于低无源阻抗驱动门限值 Z_0 ，这时 PSSR 的输出端“触头”5、6 脚闭合。



传感元件 L 是绕在 MX2000 磁罐的半边上，约 30~60 匝，RP 是用来微调门限值 Z_0 的，调整后可用固定电阻代替 RP。PSSR 的 3、4 脚引线不要太长，否则感抗参数不能集中在磁罐里的线圈 L 上，影响 PSSR 输出端的切换。

4. 恒温控制器：

利用 PSSR 和一个电阻组成的恒温控制器电路，已在本刊今年第 2 期 35 页上介绍，这里不再叙述。

三、有源驱动功能的应用

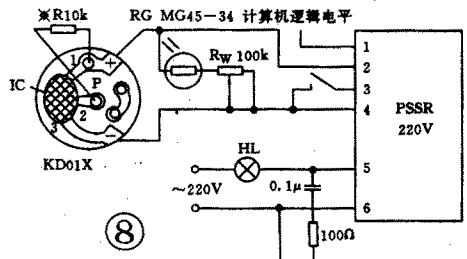
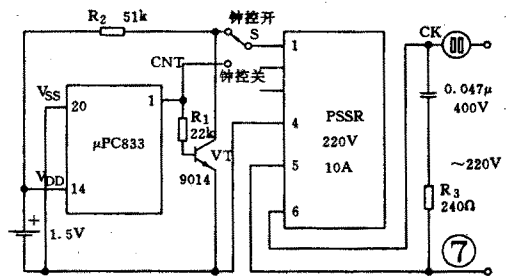
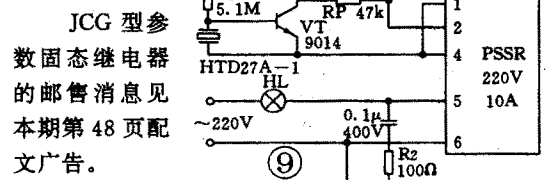


图 7 是利用 PSSR 的液晶石英钟制作的钟控定时器电路原理图。由于用 $\mu PC833$ 制作的电子钟一般都是成品，因此在图 7 中只画出与石英钟控制输出 1 脚 CNT 相关的部分电路。

四、负功率驱动应用举例

图 8 是全自动夜间自动闪光灯控制器的电路，图 9 是无线式大功率音乐彩灯控制器的电路图，供读者参考。



JCG 型参数固态继电器的邮售消息见本期第 48 页配文广告。

部分电子闪光灯常用晶体管参数及代换型号(一)

孙余凯

参数 名称 型号	V _{ceo} (V)	I _{CM} (A)	P _{CM} (W)	代换管型号		参考机型
				国外	国内	
2SA1142	180	0.1	8	BF416、BF470	3CA5F	Fotomatic 700TFZ
2SA1120-0	35	5	10 (T _c =25°)	2SB873、B493 W-1T(三菱公 司产品)	3CA4C	WOCTRON; 280B、280PC NISSIN 26T
2SA1162ST	40	0.15		BC161、BC303 BSW40、2N5323	SA1162ST 3CA1C	
2SA1175	60	0.1	0.3	BC256、BC448	3CG120B	NISSIN 26
2SA1240	130	0.05	0.25	2SA155、BF225 BF198、BF310 BF367	3DG102C	银燕; BY-18A
2SA1242	35	5	20	2SB967	3CD6C	STAR-180B
2SB324	32	1	0.2	AC128、AC153 AC188、2N189 2N190	3AX55A	BOMAP; EPC-35 National; PE-140
2SB405	25	1	0.72	AC128、AC153 AC188、2N189 2N190	3AX51 3AX33B 3AX33C 3AK51	Piratron; XR-20 RAYNOX; DC-303
2SB476A	20	2	6	AC128K AC153K AC188K	3AD50、3AX33 3AX55C 3AX83B 3DK34A、B	APDLLO 28B
2SB478	60	30	80	2N1164 2N1165	3AD57A 3AD57B	
2SB492	25	2	6	AC128K AC153K AC188K	3AD50A 3AK51	SUNPAK GX-14、POPULAP 303
2SB493W	40	1	9	AD162、AD262	3AD53A	WOCTRON; 282MD、282TWIN HOLGON; 3000MD
2SB826				BD546A、BD706 BD744A、BD908	3CD50C	POPULAP 303S
2SC900	30	0.03	0.25	2SC1815 2SC1571 BC109、BC173 BD184、BC209	3DG110B 3DG110C	
2SC945C	60	0.01	0.25	BC107、BC171 BC183、BC207 BC237、BC382 2N2210~12	3DG121D 3DG431Z 3DG120B	柯尼卡 POP 型、WIZEN860S
2SC1311	30	0.1	0.2	BC383、BC548 BC583、2N2220 2N2221~2	3DG121C	
2SC1623	60	0.1	0.15	2SC2462 2SC3052	3DG120C	
2SC2270	50	5	10	BD187、BD197 BD439 2SC1162	3DA22A	银燕; BY-28A、BY-28S、BY-30A BY-32A achiever-321 Amity; 820TC UTRON 20 型 928GTZ

部分电子闪光灯常用晶体管参数及代换型号(二)

孙余凯

参数 名称 型号	V _{ceo} (V)	I _{cm} (A)	P _{cm} (W)	代换管型号		参考机型
				国外	国内	
2SC2500	30	2	0.9	BD505	3DA32A 3DK108 D1162A, S2060	飞跃: 20B, 160B 彩凤: 20型, 银燕, BY-18, BY-24Z 肯达: KD-28A, BOUNCE 20B 香港: FIDEKWOC-B15, -160B -220B WOCTRON-158 SUNPAK MX114
2SC2712ST	20~ 40	0.15	0.15	BC178 BC205 BC558, BC308 2N2906-07	SC2712ST 3CG1208	
2SC3279	30	2	0.75	2SD1246 2SD1513	3DG213	
2SC3420	50	5	10	2SD1348	3DD267D	
2SD467	25	0.7	0.5	2SD545 2SD1383	3DK4A	
2SD565	400	10	100	BU9020 2SD528 2SD572	FD100D	青岛, QD-6
2SD651	400	4	30	BU108, BU208	D1162, DX1162 D2060, S-6 S-7, DX604	海鸥, SX-3B, SX-4
2SD717	70	10	80	BD2453 TIP33B	3DK208B	HOLGON 30SC
2SD826	60	5	10	BD785, BD546A BD706, BD744A BD908	3DK204B 3CD50C	香港, ACHIEVER 115M, 718M 雅奇: 1900M, 825, 826, 321M SUNNY-500 POPULAR 303S
2SD865	300	4	40	BU806, BU807 2SD816	FH6G	
2SD873	160	16	150	2N3773 2N6259 BDX50, BDY58 BDY77	3DD72E	香港, WOC-138B
2SD879	30	3	0.75	2SD965	3DK4, 3DK108 DX524, DX604 3DG12, 3DK10B	香港, ACHIEVER-118M
2SD965	40	5	0.75	2SD879	3DG12B 3DK4B	Franka(富兰卡)X-500 东方 EF-35, 富士卡 AUTO-7
2SD1000A	60	0.7	2	BCX55	3DA105B	
2SD1048	20	0.7	0.2	BCW65 BCX19	3DG181 3DG471 3DG84B 3DG848	
2SD1162A	500	10	40	2SD941	3DK306C	海鸥, SX-2
2N3773	160	16	150	2N3773 BDY77 2N6259 BDX50, BDY58	3DD72E	

无线电测向信号源

张光坦

无线电测向信号源是一种专用的无线电发射台，它由高频发射和自控器两部分组成。

一、高频发射机

无线电测向竞赛主要是在 80 米波段和 2 米波段进行，因此，信号源也分 80 米信号源和 2 米信号源。80 米信号源的高频发射机工作频率为 3.5~3.6 兆赫，以等幅电极形式发射垂直极化波。2 米信号源高频发射机工作频率为 144~146 兆赫，以调幅电极形式发射水平极化波。它们输出的射频功率均为 2~5 瓦，要求电波水平面辐射基本无方向性。

由于测向使用频率范围窄，因此发射机各级调谐元件均可事先调整在使用频率范围内，面板上操作旋钮很少。发射机的主振电路均采用晶体振荡，因此切换晶体比较方便。

二、自控器

按无线电测向竞赛规则的要求，信号源应在规定的时间内自动拍发摩尔斯电码符号。无线电测向竞赛设五个隐蔽台和一个信标台。从 1 号到 5 号隐蔽台，按台号每台轮流工作一分钟，每 5 分钟循环一次。以每分钟 35~50 个字的速度拍发 MOE (--- · · · · ·)、MOI (--- · · · · ·)、MOS (--- · · · · ·)、MOH (--- · · · · ·)、MO5 (--- · · · · ·) 电码信号。信标台连续拍发 MO (--- ---) 电码信号。信标台和隐蔽台的工作频率是不同的。

信号源时间控制误差 24 小时内小于 ±2 秒。采用 32768 赫晶振完全可以达到要求。自控器还具有连发和间隔 2、3、4、5 分钟发信的功能。32768Hz 晶振信号分频后，通过波段开关控制很容易达到上面的要求。

摩尔斯电码是由一个 RS 触发器产生的，触发器的 R 和 S 端分别由译码器控制，而译码信号来自一个计数脉冲频率为 8Hz 的七级二进制计数器 (CD4024) 的 Q 端。8Hz 计数脉冲由 32768Hz 分频取得。按摩尔斯电码规定每划占三个点的时

间，点划间隔占一个点的时间，字母之间占三个点的时间，字组间占五个点的时间。本线路每个点占一个脉冲周期的时间。以 MO5 为例，它的脉冲分配波形见图 1。

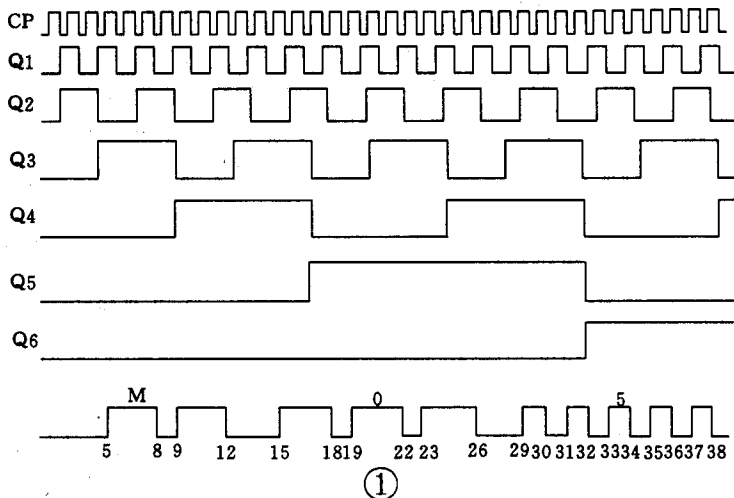
从图 1 中可知 0~4 周期为字组间隔时间。5~7 为 M 第一划，9~11 为 M 的第二划。12~14 为 M 和 O 二字的间隔时间。15~17、19~21、23~25 周期组成字母 O，26~28 为 O 与 5 间的间隔时间。29、31、33、35、37 周期组成 5 字。第 38 周期给计数器清零，从而周而复始的形成 MO5 电码输出。

(未完待续)

天津 BY3AA 开台

天津市无线电运动协会、天津市青少年科技中心业余电台，已于 1991 年 4 月 16 日正式开台，这是我国改革开放以来恢复开通的第 52 部业余电台。该台呼号是 BY3AA，所用收发信机为 FT-767SX (100W)，天线为三单元、五单元八木式天线。电台设备是由日本电波实验社社长增田勉先生赠送的。开台仪式上同时宣布了天津市无线电运动协会成立，全国人大常委、天津市青少年科学基金会会长张再旺同志，日本援建电台访华团顾问、日本著名社会活动家、前外相夫人园田天光光在仪式上剪了彩。电台开通后，当即收到了北京、上海、江苏、甘肃、南京、杭州、广州、长沙、苏州、福州等国内业余电台以及日本东京、横滨、大阪等地业余电台发来的祝贺信号，另外还与苏联、美国的业余电台建立了联系。

(韩子敏 李军)



深圳晨星激光器材有限公司

地址：深圳市红桂路荔花村15号606
 邮编：518001 电话：234129 转2224
 开户：工商银行深圳分行 帐号：20104725

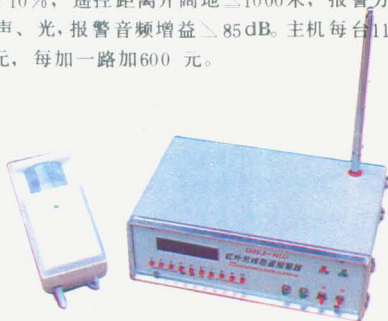
●FC150超小型手持对讲机

合金铝压铸外壳，具有防水性能。
 按键式频道转换，液晶频道显示。
 发射功率最大5W，
 灵敏度0.18μV，
 频率137~174MHz
 (1~3频道)，
 距离3~15公里
 (视环境而定)。
 每台780元
 (含镍镉电池组、
 天线、充电器)，
 每加一个频道
 加30元。



●WBJ-HW红外线报警器

由二元热释电红外传感器、菲涅尔透镜及其它优质进口元器件装配而成。具有设计先进、灵敏度高、抗干扰能力强、保密性好、质量稳定可靠、安装简便、交直流自动转换等优点。路数1~20(每台接收机可同时监视20个警戒点，每个警戒点安装一台发射机)，探测距离≥10米，探测视角84°×84°，发射频率27~36MHz，电源AC220V±10%、DC13.5V±10%，遥控距离开阔地≥1000米，报警方式声、光，报警音频增益≥85dB。主机每台1100元，每加一路加600元。



●M90台式机

发射功率25W，灵敏度0.18μV，频率137~174MHz(1~6频道)，与FC150组网距离20~50公里。每台1700元(含稳压电源、天线)，每加一个频道加50元。



●台式对讲机稳压电源

8 A	13.8V	550 元
12 A	13.8V	1100 元

款到七日内发货、免费包装邮寄 质量三包 本公司还长期供应各类进口无线电元器件，欢迎来人来函垂询

吉林市振华遥控技术研究所

(原振华遥控器厂)

厂址：吉林省、吉林市宝山路3号 邮编：132011
 电挂：0737 电话：465682
 开户行：工商行江南大街办事处 帐号：1240660144

我厂是研制生产遥控设备的专业厂家，承接用户遥控及电子类产品的设计、生产业务。欢迎洽谈。

TYC-I型袖珍式天车遥控器

该产品工作稳定可靠，抗干扰能力强。安装十分简单，完全不必改动原天车线路。可与原操作机构并行工作。机壳为塑封结构，可用于较恶劣的场合。发射机内装镍镉电池，机内天线，使用方便灵活。 售价：每套1200元，配套充电器96元。



DWB-I型多路遥控报警器

(1990年第4期《无线电》文章介绍的改进型。)

售价：主机每台300元，分机每台150元。

比例舵机每只28元(详见1990年第9期《无线电》文章。)

TL-03接近开关

主要用于喷水织机，也可用于其它限位、计数的场合。

售价：每只45.2元。

