

9

1989

无线电

RADIO

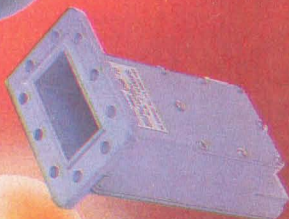
WR-7000 卫星接收机

PAL-D 制式，预置 32 个频道，
接收 C、Ku 波段。



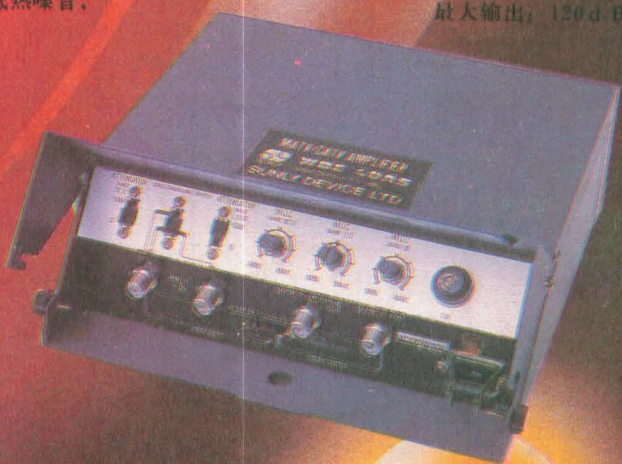
低噪声降频转换器

3.7~4.2GHz。超低热噪音，
全天候设计。



WBE-40 A S 功率放大器

VHF+UHF+FM。增益：10dB
最大输出：120dB



广东省佛山市新力公共天线器材厂

地址：广东佛山福宁路16号

电话：227599 222565

电挂：3028 0372

无线电

1989年 第9期

(总第324期)

目 录

新技术知识	一种高精度数控电位器	沙毅 (2)
	迅速发展的汽车电子产品	蒋宏兴 (3)
电 视 与 录 象	霍尔元件在录像机中的应用	於志根 (6)
	GV-8型便携式液晶电视-录像机	倪志荣 (7)
	共用天线电视系统前端的改造	尹书明 周维田 (8)
	平面方角形显像管	邹家祥 (9)
	飞跃牌44D19-4豪华型黑白电视机	周康生 (10)
	用分立元件修理和代换录像机集成电路	万杰英 (11)
	巧修薄膜电路STR451一例	吴庆远 (12)
	熊猫DB31H3型黑白电视机常见故障三例	陈嘉林 (13)
	红梅黑白电视机场幅不足检修一例	李振鹏 (13)
	富奈UIP-1000型放象机故障检修一例	舍戈利 (14)
	彩电怪故障检修两例	陈银德 (14)
	多功能高保真功放电路板	覃方春 (15)
	浅谈背景音乐系统	邹小健 (16)
	音响集成电路代换后的调整	申沅 (17)
	AN7116集成电路修复法	黄玉章 (19)
巧接收录机电源线	张恩夫 (19)	
太阳能计算器的检修	王德沅 (22)	
谈谈家电的接地接零问题	郑成樑 (23)	
巧用冰箱放水塞	柳进军 (24)	
自动应急照明灯	张仕熊 (25)	
安全螺口灯座	张培军 (25)	
电冰箱保护器调整注意事项	江冉 (36)	
微机	CEC-I型中华学习机设计师答读者问	潘孝梅 (26)
	APPLE-II系统状态转换图	李炳利 (26)

普及与应用	110V微机电源改接220V的方法	许奇雄 (27)
	PC-1500微机加密源程序的破译	郭显忠 (28)
	DGW481单片学习开发袖珍机(下)	周东进 周高进 (29)
	简易ZAP程序	张剑波 (30)
	LASER310/200计算机高显及功能扩展	QZT卡正式推出 (30)
	适合业余制作的数字频率计	郭承源 谢以文 (31)
	新颖的逆变电源	咸隆堂 (32)
	万用表附加器	颜荣 (33)
	介绍一种理想的稳光电路	梁春平 (34)
	用于绝缘电阻测量的500V直流稳压电源	郝春旗 (35)
有短路保护功能的电子琴稳压电源	樊建民 (36)	
电路集锦	子匪 (37)	
初学者园地	数字电路讲座(17)	
	脉冲振荡器和单稳触发器(续)	俞鹤飞 (38)
	浅谈双向二极管	徐达林 (39)
	浅谈调频立体声广播	李文 (40)
	视力保护测光器	陈有卿 (41)
	电子摇马	吴宁 何天浩 (42)
	介绍一种电子控温电烙铁	方思明 王南阳 (44)
	STR系列几种彩电稳压集成电路代换资料	轶奇 (43)
	业余电台活动基础知识讲座	
	第3讲 业余电台的频率管理	童效勇 (45)
电子信息	(4)	
问与答	(20)	
市场与服务	(46)	
邮购消息	(47)	

主编:李军

编辑、出版:人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码:100740

印刷、正文:北京印刷一厂
封面:北京胶印厂
广告经营许可证京工商广字0346号

国内总发行:北京邮政局
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

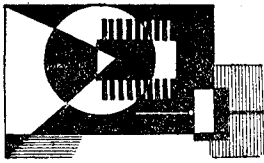
出版日期:1989年9月11日

敬告读者

本刊从今年第4期开始,正文已转到北京印刷一厂印刷。由于5月中旬到6月初,北京发生动乱、暴乱,交通堵塞,工作受到一定影响。加上该厂又有部分车间搬迁,以致造成杂志拖期,并出现了一些印刷质量上的问题。对此,本刊编辑部谨向广大读者致以歉意。

针对上述问题,人民邮电出版社、北京印刷一厂和《无线电》编辑部的有关领导于7月24日作了专门研究,提出了解决《无线电》杂志拖期和印刷质量问题的一些具体措施。北京印刷一厂的领导表示,目前全厂职工已掀起了劳动竞赛活动,该厂前段延误的50余种期刊都很快恢复正常。《无线电》杂志从第8期起也已正常出刊。

本刊编辑部



一种高精度数控电位器

沙毅

随着数字集成电路技术的快速发展,使一些数字电路得以广泛应用,数控装置正在逐渐取代模拟元件。特别是在一些遥控装置中,采用编码计数的方式对模拟量进行多级增减量控制是非常方便的。现在常用的是多级模拟开关方式,其不足是控制等级不能很多,若要实现几十个等级,电路将会非常复杂以至于无法实现。本文介绍一种用数/模转换芯片 DAC 0832 构成的高精度数控电位器,受控电压的等级可达 256 级,并且外围电路非常简单。

工作原理

D/A 芯片的功能是将输入的数字量转换成与其成比例的模拟量,输出模拟量的大小随输入数字的不同而变化。对于 8 位数据输入的 D/A 芯片,其输出模拟量可有 $2^8 = 256$ 个不同等级。输出与输入的数字关系可用下式表示:

$$V_{OUT} = \frac{V_{REF}}{R_{REF}} R_0 \left(\frac{D_7}{2^1} + \frac{D_6}{2^2} + \frac{D_5}{2^3} + \frac{D_4}{2^4} + \frac{D_3}{2^5} + \frac{D_2}{2^6} + \frac{D_1}{2^7} + \frac{D_0}{2^8} \right)$$

式中 $D_0 \sim D_7$ 是输入的二进制数据“1”或“0”,

V_{REF} : 参考电压,

R_{REF} 、 R_0 : 参考电阻,为常量。

当 $D_0 \sim D_7$ 取不同值时,输出电压 V_{OUT} 与参考电压 V_{REF} 的关系示于下表(此处取 $R_{REF} = R_0 = 1$)

数字量 $D_7 D_6 D_5 D_4 D_3 D_2 D_1 D_0$	输出模拟量 V_{OUT}
1 1 1 1 1 1 1 1	$\pm V_{REF} \cdot \left(\frac{255}{256} \right)$
1 1 1 1 1 1 1 0	$\pm V_{REF} \cdot \left(\frac{254}{256} \right)$
⋮	⋮
1 0 0 0 0 0 0 1	$\pm V_{REF} \cdot \left(\frac{129}{256} \right)$
1 0 0 0 0 0 0 0	$\pm V_{REF} \cdot \left(\frac{128}{256} \right)$
0 1 1 1 1 1 1 1	$\pm V_{REF} \cdot \left(\frac{127}{256} \right)$
⋮	⋮
0 0 0 0 0 0 0 1	$\pm V_{REF} \cdot \left(\frac{1}{256} \right)$
0 0 0 0 0 0 0 0	$\pm V_{REF} \cdot \left(\frac{0}{256} \right)$

从表中可见,输出电压 V_{OUT} 随 $D_7 \sim D_0$ 的取值不同成比例变化。如果我们用模拟输入信号 V_i 取代参考电压 V_{REF} , 则建立起 V_i 与 V_{OUT} 的比例关系,且该比例受控于 $D_7 \sim D_0$ 的取值。这恰好构成一个数控电位器,且控制电压等级达 256 级。

DAC 0832

性能及

管脚介绍

DAC 0832 是一个 8 位数据输入的数/模转换芯片,电源稳定时间为 $1 \mu s$, 功耗 20 mW, 单电源为 $+5V \sim +15V$ 。

管脚分布及功能如图 1 所示。

$D_0 \sim D_7$: 8 位数据输入端

$I_{OUT1,2}$: 模拟电流输出端 $I_{OUT1} + I_{OUT2} = \text{常数}$

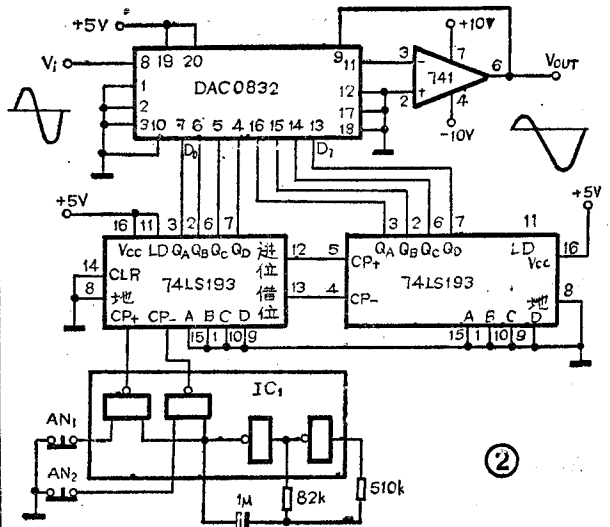
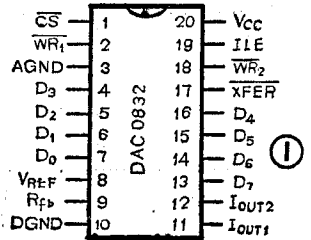
ILE: 允许数据输入锁存端

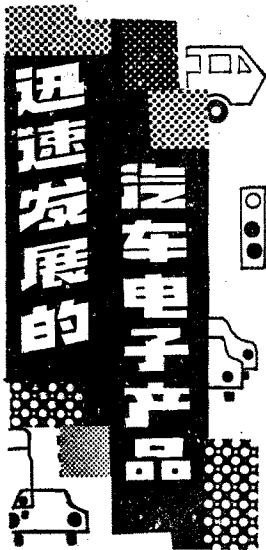
CS: 选片端

$WR_{1,2}$: 写信号 1、2

XFER: 传输控制信号

R_{fb} : 内部电阻,为外接运放提供反馈,以输出适当的电压。





● 蒋宏兴

由于电子技术逐步地引入到汽车工业,近年来,车用电子产品市场一直保持较高的增长率。1986年世界车用电子产品总销售额达到9.5亿美元,到1990年将突破20亿美元(在这期间,平均每年递增20%)。预计到1993年将达100亿美元,到本世纪末可突破600亿美元。目前,平均每辆汽车中的电子产品所占费用只有3%,预计到本世纪末,将达到30%。

现在世界上车用电子产品使用最广泛,技术最先进的是美国,应用微电子技术最多的是日本,其次是联邦德国。我国的汽车工业已形成一定的产业规模,去年生产的各型汽车近60万辆,预计到2000年将达200万辆,年递增率平均为10.5%。由于我国对汽车电子产品的开发工作刚刚起步,以1987年的统计,平均每辆汽车的电子产品费用仅达300元,与国外差距甚远,许多车用电子产品在国内还是空白。因此,汽车工业迫切要求改变这种状态。

据调查表明,从1986年至1995年,世界各国将集中发展以下汽车电子系统:发动机点火装置、燃油喷射和最佳能耗控制、自动变速系统、电子悬挂、数

注意: DAC 0832 的模拟输出量为电流信号,必须再接一级运放,将其转变为电压输出量。

实际线路图

设电位器的具体接线图如图2所示,它主要由方波发生器、8位二进制可逆计数器和D/A转换器组成。IC₁(74LS01四2输入与非门)同时完成方波信号产生及加/减计数控制。按下AN₁,计数器工作在加法计数状态,输出电压增加。按下AN₂,计数器工作在减法计数状态,输出电压减小。AN₁、AN₂均不按,计数器保持原数据,输出电压不变化。8位计数器是由两块74LS193组成。DAC 0832的参考电压V_{REF}(即输入模拟电压V_i)的动态范围为±10V,而输出电压V_{OUT}的动态范围要视集成运放741的电源取值而定。为方便,741可用单极性电源供电,但要注意输入信号的极性。

字液晶显示、排污控制、安全系统、通信系统、防盗系统、舒适娱乐装置等。在我国,除了能生产一些车用收音、音响设备和常规车用电子产品外,还研制成功节能省油12%以上的微机自控汽车局部闭缸节油装置、电子汽车限速器、高能电子点火器、节能采暖系统、汽车防盗报警器、汽车缓冲防轧装置、汽车电动换气扇、汽车尾气消声静化器、后视防撞雷达、司机瞌睡报警器、夜间会车灯光自动转换器等。

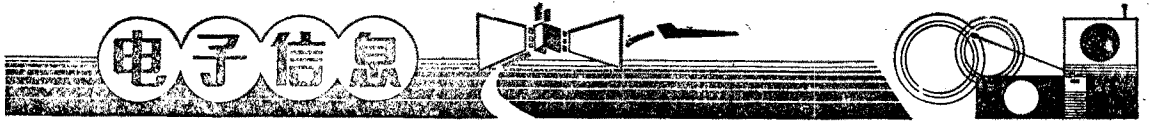
近年来,由于汽车工业的发展,世界汽车产量迅速增加,质量日趋高级、豪华和舒适,竞争日益加剧,要在下世纪取得竞争胜利,急需解决对降低汽车燃料的消耗、控制对环境的污染、防止汽车碰撞、降低汽车成本等问题。世界各大汽车生产厂专家一致认为,要解决这些问题,只有进一步将微电子技术、传感器技术、通信和信息技术应用到汽车上。所以纷纷推出适合于21世纪的小汽车的样品。例如,丰田汽车公司展出的Fx-21型小汽车,车上安装了电子地图,不仅可以显示前方道路,还可以指示出到达目的地的最佳路线。美国通用汽车公司准备推出“安全行驶汽车”,车上安有夜视系统,汽车在夜间行驶不用灯,还能透过雨、雾、雪和烟看清前方近500米处的目标。现在美国正在研制汽车防撞系统,防止汽车在急驶中相撞。该安全系统通过不停地向前方发射无线电波,并接收被前方障碍物反射回来的信号,经处理后输入电脑,然后显示出前方障碍物是汽车还是树、公路标牌或动物,同时还向司机发出不同的指示信号。若在行驶中突然遇到障碍物而来不及避开时,自动紧急刹车装置会立刻刹住汽车。

总而言之,伴随着电子技术应用的发展,汽车的电子化也越来越增强。

★★★封面说明★★★

广东省佛山市新力公共天线器材厂生产的WBE-40 AS功率放大器采用进口超高频大功率集成电路,工作频率在40~860 MHz,增益40 dB,最大输出电平达到120 dB, VHF_I、VHF_{III}、UHF分别有-20~0可调衰减器,输出端设有测试端子。它较为适合大型公共天线与闭路电视系统使用。

WR-7000卫星接收机功能先进,能接收C或K_u波段信号与立体声伴音广播,能自动搜索台,可预置32个频道,信号电平与调谐采用LED显示,全功能无线遥控,背面设有音频调制与音频、视频输入端子。低噪声变频转换器工作频率在3.7~4.2 GHz,超低热噪声(35 K最大),工作温度-40°C~+65°C。另配套销售的有4.8 m、6 m抛物接收天线和日本“DX”、“东芝”、“万视宝”等公司卫星接收机、公共天线器材等。



WGR-B 型触摸开关

上海仪表表牌厂试制成的触摸开关具有防水、防尘、防有害气体侵蚀、寿命长及性能稳定的优点。该开关为平面型多层薄膜组合的密封整体。其技术参数为：机械寿命 100 万次；导电电阻 26Ω ；动作频率 3 次/秒。产品经鉴定，质量达到国际 80 年代水平，完全可以替代进口。现已形成 R 软性（用接插件联接）、Y 硬性（用焊接装联）两大系列，并将生产感应系列，以满足仪表、家电行业的生产需要。

沈林根

KWD-808 全能脉冲电疗仪获国际医疗技术博览会质量金奖

在最近结束的国际医疗技术博览会上，我国 KWD-808 型全能脉冲电疗仪力克群雄，被评为质量金奖。

1989 年度国际医疗技术博览会是在古巴举行的，共有 180 多个国家参加评比比赛。在 15 块金牌中，我国的 KWD-808 型全能脉冲电疗仪获质量金奖一块金牌。该产品是江苏常州市武进第三无线电厂的一只拳头产品，现在国际市场的覆盖面大，应用率较高，国际用户信誉很好。

涂俊明

行驶车辆牌照自动识别系统

该系统是应用图象处理与人工智能技术相结合研制而成的计算机视觉系统。它可自动识别静止或行驶车辆的牌照号码，将识别结果记录存档；还可在线检索牌照所对应的信息；对车主税收、车辆是否被通缉等情况自动进行报警；对特种

车辆给出准行信号；同时也能实时计算出交通流量并绘出统计图。其识别时间在 3 秒以下（车速 30 公里或 40 公里时），准确率在 90% 以上。具有操作简便，视觉效果直观等特点，可广泛用于交通、铁道、公安、军事等部门。该系统的研制成功，对提高我国公交管理水平，跟踪国际高科技的发展具有重要意义。

贾亚民

新型电力载波广播系统研制成功

由贵州凯里长征无线电厂研制和生产的 ZGF-1 型电力载波广播系统，最近通过省级鉴定。该系统由广播发送机和若干个接收机组成，具有机械强度高、发射频段准确、操作和维修方便等特点，对于在山区、沙漠等架设广播专线困难的农村，则是广播网建设中投资少、见效快的一种新型传输工具。

发送机载波频率为 $100 \sim 150 \text{ kHz} \pm 100 \text{ Hz}$ ；输出功率 $\geq 150 \text{ W}$ ；波形失真系数 $\leq 5\%$ ；谐波抑制 $\geq 38 \text{ dB}$ ；噪声电平 $\leq -36 \text{ dB}$ 。接收机频率范围为 $100 \sim 150 \text{ kHz}$ ；灵敏度 $\leq 3 \text{ mV/m}$ ；信噪比 $\geq 30 \text{ dB}$ ；最大有用功率 $\geq 0.3 \text{ W}$ 。

曹炯砾

熊猫牌双卡收录机获国际金奖

在保加利亚普罗夫迪夫第 9 届春季国际博览会上，熊猫牌 SL-861 和 SL-06 系列双卡收录机获国际金奖。

李相彬

观天测海不用人 FZF₂₋₁ 型海洋资料浮标研制成功

FZF₂₋₁ 型海洋资料浮标主要由水文、气象、工程测量传感器，数据收集控制处理，数据信息传输，浮

标体、锚泊和电源等 5 大系统组成。该浮标直径为 10 米、高 10 米、重 50 吨。通信距离 1000 km 以内，工作频率选择国际无线电委员会确定的 6 个高频频段。浮标能长期、定点、连续地敷设在海洋上，是一个无人操作、全天候、综合性的大型海洋调查设施。浮标采用低功耗微机控制，浮标内装有数字磁带机，可进行数据存储，在无人管理和恶劣（气象与海况）环境条件下，能对所在海域的海洋气象和水文要素自动、定时进行数据采集、处理，并以短波数字通信方式进行数据传输。该项成果将对我国海洋水文气象预报、海洋工程建设、海洋矿产资源的开发利用、海水养殖、海上交通安全和国防建设等有着重要的意义。

黄昌岳

复印机电源变压器磁芯

由江苏省无锡磁性材料厂试制生产的复印机电源变压器 EI 72 型磁芯，最近通过江苏省电子厅组织的鉴定。该产品采用真空淬火工艺生产，具有饱和磁通密度高、高温特性好、使用频率高、功率耗散小和电感因数高等特点，用它生产的复印机电源体积小、重量轻、耗电少和效率高，对电网电压的适应性很强，频率特性已达到日本同类产品水平。

周肖

CND-1 型超声波浓度仪

上海超声波仪器厂研制的 CN-D-1 型超声波浓度仪已通过技术鉴定。该仪器是一种新颖的液体浓度在线测控装置。它测控精度高，应用数字显示浓度。其主要技术性能和特点是：1. 4 位数码管显示，可显示浓度、比重、声速和需显示的其它读数；2. 分辨率，可分辨液

度相差为 0.1% 的酒精；3. 输出与浓度相对应的信号电流 0~10 mA，可外接记录仪和调节器；4. 输出的电流大小可按所对应的浓度区间值进行调节，输出的零电流所对应的温度值可进行调节，便于精细测量和控制；5. 具有温度补偿功能，无需待测液温度恒定；6. 具有该数溢出指示、超下限指示和断流指示功能；7. 功耗不大于 20 VA。

沈林根

HDS-NA 高清晰度电视

飞利浦公司在美国冬季消费类电子产品展览会期间，首次展出了适用于美国卫星播送的高清晰度电视，命名为 HDS-NA（北美高清晰度系统）。它与美国现有的电视制式兼容。该系统的特点是宽屏幕（宽高比为 16:9），高分辨率图象，并具有与 CD 音质相同的多声道数字伴音。该系统的设计，适应于所有电视播送模式，包括广播、电缆和卫星。

陈利才 译

松下公司的高档家用录象机

松下公司最近推出家用录象机的最高档机，型号为 NV-V 1000。该机装有采用 14 MHz、8 位数字技术的时基校正器。基于 MII 1/2 英寸广播技术，GT4 双磁头单元装有非晶态合金高功率、低噪声视频磁头。

该机从停止到放像状态只需 0.5 秒，快进和倒带速度为标准放像速度的 200 倍，搜索速度为标准放像速度的 100 倍。

陈利才 译

提高 CD 记录密度的新型蓝色激光器件

对于 CD（光盘）这样的光学

存储设备，记录密度不高一直是个关键性问题，而提高记录密度就要求光盘的读写激光束具有更短波长。现在的光盘都采用波长约为 780~840 毫米的半导体激光器。如采用这种波长为 390~420 毫米的新型超小型蓝色激光器则光盘的存储密度可提高 3 倍（波长减半则光盘纪录凹痕尺寸相应减半）。

为使设备达到最轻最小，松下公司已实现红外半导体激光元件与新型二次谐波发生元件组件一体化，从而可由工作波长为 840 毫米的红外激光器提取 420 毫米的蓝色激光束输出，波束功率为 1 毫瓦。这种新型器件可用于信息存储装置以提高纪录密度；还可用于数据处理设备，如激光彩色打印机；用于投影电视设备以缩小体积（现行设备仍采用体积较大的气体激光器部件。）

刘贵明 译

TFT 彩色液晶显示器

最近，日本夏普公司研制成功世界上第一种薄膜晶体（TFT）控制的 14 英寸彩色液晶显示器（LCD）。LCD 和 TFT 合成一体，由 TFT 控制红、绿、蓝三种颜色的象素。据介绍，这种 TFT 彩色液晶显示器厚度仅 1.7 cm，重 1.8 kg，可广泛用于计算机和电视机。

陈根安 译

介绍三种日本产电烙铁

日本白光牌电焊台将电烙铁、降压电路、消静电电路、温度控制电路连为一体，制成了三种新颖的焊接工具。其中 926 型用手动调温；927 型采用电脑记忆和数码显示温度；928 型则有两个电烙铁，同时供两个人分别使用。

上述系列产品采用由市电（110 V）电压降至 24 V 的低电压供电；

它们具有消静电功能；温度从 200~480°C 任意选择，确定后自动恒温。该系列产品还备有大小不同的各种烙铁头，以适应不同精密度的焊接要求。

王绪忠

新颖的“交流式”录象带

两年前美国希尔斯（Sears）公司开发了“交流式”录象带，又称“线索”录象带，目前已打入了美国不少家庭。使用这种录象带，不再是以往那种单程的传递信息，而观众可在一定的范围内主动参与节目放映过程。例如，可利用遥控器主动参与侦探片的破案过程，以及改变该片的结局等等。当然，在制作节目时，要把多种破案方式及多种结局都容纳在录象带中。去年美国 ACTV 就制作了 150 部“交流式”录象带，并通过电缆电视进行了试播。

李沧海

平板显示器

美国光电系统公司最近推出自称是目前世界上最大的交流驱动气体放电平板显示器，其显示方式为有源点阵型，显示屏为 1.07 米见方（对角线长 1.5 米），有 4194304（2048×2048）个象素，视角宽达 160°。显示器配有各种标准接口电路和全套的图形与字母仿真软件，可在计算机辅助设计、医学等部门得以广泛应用。

宗万水 译

新式电子窗户

美国一家公司最近推出一种新颖的电子窗户，它由两层导电塑料薄膜及两膜之间涂敷的液晶胶体组成。当加上 110 伏的电压时，窗户呈全透明状态。切断电压后，由于液晶的折射而形成不透明的遮光状态。

谭建华 稿

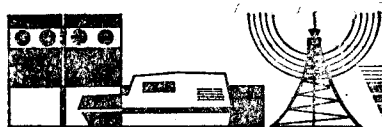
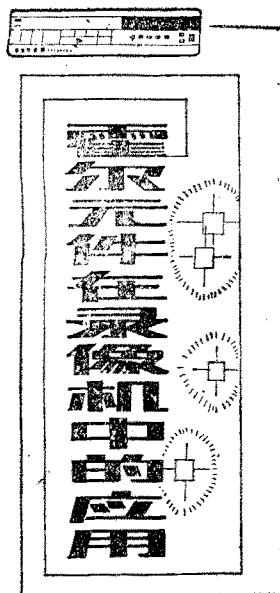


表 1

型 号	参 数						电源电压 $V_{CC}(V)$	工作温度 $T\ (^{\circ}C)$
	I_{CCH} (mA)	I_{CCL} (mA)	I_{OH} (μA)	I_{OL} (mA)	$B(H \rightarrow L)$ max (GS)	$B(L \rightarrow H)$ min (GS)		
DN837	6	13.5	10	12	750	100	4.5~5.5	-20~+75
DN839	7	7	10	12	750	100	4.5~16	-20~+75
DN6839	7	7	10	12	<450 300~600 450~750	100	4.5~16	-20~+75
SH111-113	5	8	10	12	800	100	4~6	-20~+75
SH121-123				24	400			
CS837	6	10	10	15	750	100	10	-20~+75
CS6837								
CS839	7	8	10	20	750	100	18	-20~+75
CS6839								

日本松下公司

南京半导体器件总



於志根

录像机的鼓电机和主导轴电机是机器的关键组件。它使用的是直流电机，传统的直流伺服电机是用整流子(换向器)和电刷来完成电枢若干绕组的切换和电流的换向，电刷和整流子的摩擦会引起整流子的磨损，电刷的粘污又会造成接触不良和火花干扰，这些都影响机器的性能和寿命。70年代末由于集成电路的发展和霍尔元件的应用，设计出一种电子开关来取代机械整流子和电刷的无刷直流电机，霍尔元件做在定子内，自动控制电子开关按时切换。现代录像机就是采用这种电机。以下就霍尔元件的特性和在录像机中的应用电路作些简单介绍。

1. 霍尔元件，霍尔元件是利用霍尔效应制成的磁敏传感器。它是一块有四个接点的长方形半导体晶片，称霍尔片，如图1(a)所示，图1(b)是它的外形图。其中接点1和3通以直流电流(I_s)，被称为控制电流极；接点2和4产生电势差(V_H)，称霍尔电势极。

在实际使用中是将霍尔元件做在集成电路内部，传感的电压在集成块内经处理以后再输出，称霍尔集成电路。按输出信号分霍尔开关集成电路和霍尔线性集成电路两种。录像机中使用的是霍尔开关集成电路，用它直接驱动无刷直流电机。表1列出几种国内外型号电路参数供参考，表1 I_{CCH} 表示电路输出载

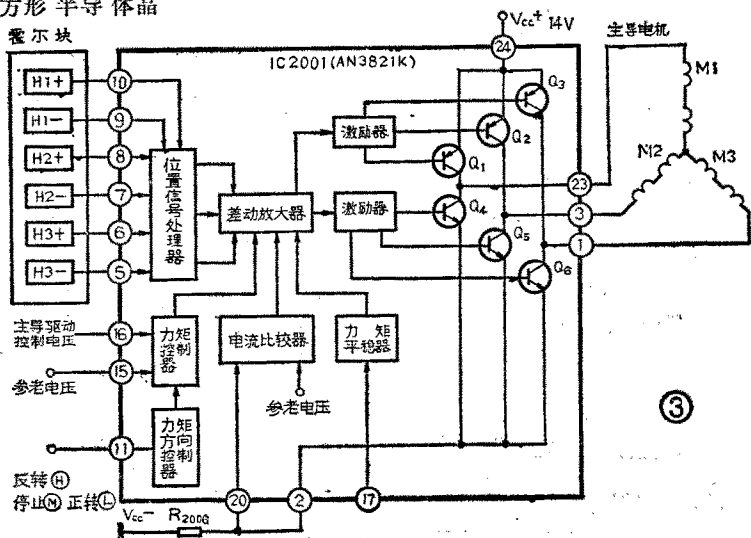
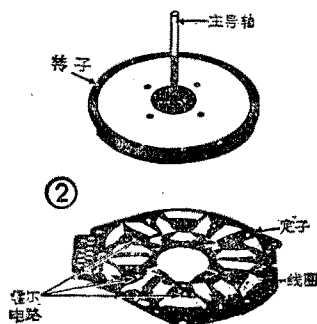
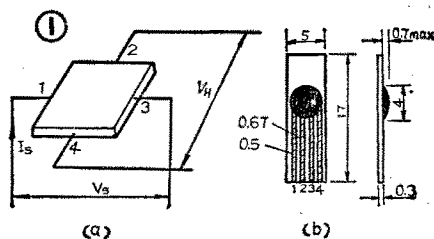


表 2

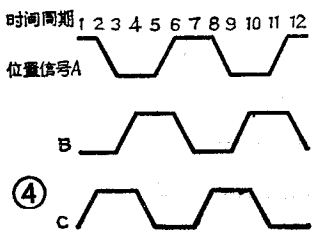
周期	驱动管	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	7	开	关	关	关	关	开
2	8	关	开	关	关	关	开
3	9	关	关	开	关	关	开
4	10	关	关	开	开	关	关
5	11	关	关	开	关	开	关
6	12	开	关	关	关	开	关

表 3

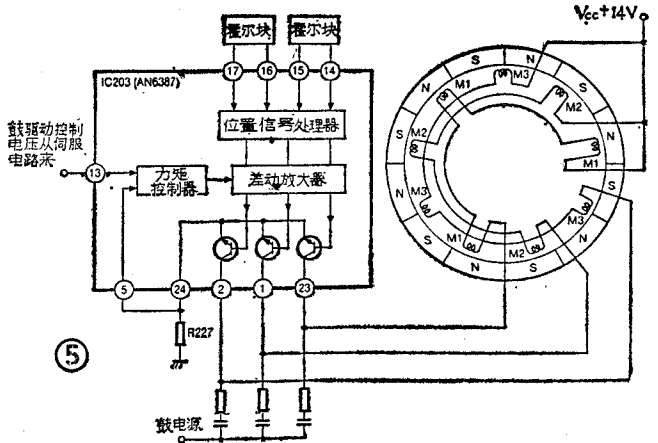
周期	电流流程	
1	7	$V_{CC}^+ \rightarrow Q_1 \rightarrow M_1 \rightarrow M_3 \rightarrow Q_6 \rightarrow V_{CC}^-$
2	8	$V_{CC}^+ \rightarrow Q_2 \rightarrow M_2 \rightarrow M_3 \rightarrow Q_6 \rightarrow V_{CC}^-$
3	9	$V_{CC}^+ \rightarrow Q_3 \rightarrow M_2 \rightarrow M_1 \rightarrow Q_4 \rightarrow V_{CC}^-$
4	10	$V_{CC}^+ \rightarrow Q_3 \rightarrow M_3 \rightarrow M_1 \rightarrow Q_4 \rightarrow V_{CC}^-$
5	11	$V_{CC}^+ \rightarrow Q_3 \rightarrow M_3 \rightarrow M_2 \rightarrow Q_5 \rightarrow V_{CC}^-$
6	12	$V_{CC}^+ \rightarrow Q_1 \rightarrow M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow Q_5 \rightarrow V_{CC}^-$

截止时电源电流， I_{CCL} 表示电路输出导通时电源电流， I_{OH} 表示电路输出截止时输出端漏电流， I_{OL} 表示输出导通时输出端最大负载能力， $B_{(H \rightarrow L)}$ 表示电路由截止变为导通时所需的最大磁感应强度， $B_{(L \rightarrow H)}$ 表示电路由导通变为截止时的最小磁感应强度， V_{CC} 表示集成电路的电源电压。

2. 录像机中应用电路：这里以松下 NV-G 10 机为例进行说明。图 2 示出该机主导电机结构的示意图，电机定子有六个扁平状绕组线圈，线圈平面和定子平面平行，每个绕组相差 60° ，相隔 180° 的两个绕组首尾相接串联成一相，因此共有三相并以 M_1 、 M_2 、 M_3 表示，接成 Y 型如图 3 所示。每相绕组轴线上都有一块霍尔电路，三块霍尔电路的控制电流极串联通以直流电流，它们的电势正负极分别接到主导电机驱动电路 IC₂₀₀₁ 的三组位置信号输入端（5~10 脚）。在定子上面罩着一个拥有四对磁极的永磁体转子，磁极成扇形均匀分布（每个占 45° ），磁极对着定子线圈，磁力线垂直于霍尔片平面。当转子不动时，霍尔电极输出的霍尔电势不变。当转子旋转时，加到霍尔片的磁感应强度发生变化，霍尔电极输出的霍尔电势就随着变化，分别向 IC₂₀₀₁ 输入位置检测脉冲信号。三组信号经过 IC₂₀₀₁ 内部的位置信号处理器和差放整形后产生如图 4 所示的位置信号，再经激励器去推动六只驱动管（ $Q_1 \sim Q_6$ ），使它们轮流进入开（饱和导通和关（截止）两种状态，使流经定子线圈中的电流不断在三相绕组间切换和换向。表 2 和表 3 分别列出位置信号



在不同周期时，驱动管的开关状态和电机线圈绕组中电流的流向。由表中看出驱动管有规则地开和关，而使绕组中电流也有规则地不断切换和变



化，所以每个绕组线圈在定子平面法线方向都产生各自的交变磁场，线圈的磁场和转子永久磁体的磁场相互作用，就对转子产生同一方向拖或拉的力矩，形成电机转子的旋转动力，转子旋转磁体又不断使霍尔片产生交变电势脉冲，引起定子线圈中电流变化，又产生旋转交变磁场而推动转子运动。这样就使主导电机不停地旋转。IC₂₀₀₁ 内部还有力矩控制电路、力矩方向控制器、电流比较器、力矩平稳器等，它们分别接到伺服电路相应的输出端，这样主导电机的力矩大小和方向受伺服电路的控制，使主导电机的速度和相位都满足走带的要求。

NV-G 10 机的鼓电机驱动电路如图 5 所示，它同主导电机的驱动原理是一样的。但从图看出具体驱动集成电路内部结构、霍尔片的个数、电机线圈绕组以及转子磁极对数却不一样。所以在维修时要注意选用各自对应的型号，否则就无法正常工作。

GV-8 型便携式 液晶电视—录象机

日本索尼公司推出 GV-8 型便携式液晶电视—录象机。它由一个 3 英寸彩色液晶电视机和一个体积为 $5 \times 8 \times 2.5$ 英寸 8 毫米录象机组成，这种组合机连同电池和磁带共重 1.3 公斤。录象机采用旋转式双磁头螺旋扫描 FM 系统，一盒磁带录/放象时间最长可达 4 小时。该机装有可录制一整套节目的可编程计数器以及一个睡眠后自动关闭电源装置，还装有录象机插座和进行编辑的 A/V 插座。液晶电视屏具有 92160 个象素。该机电源可用电池，使用交流转换器还可以用汽车电源或交流电源。本机价值 128000 日元。

倪志荣

共用天线前端的改造

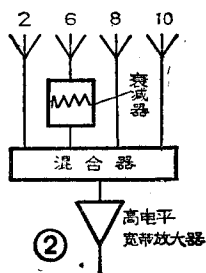
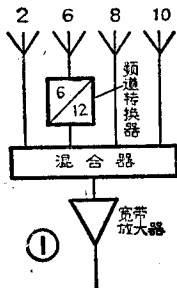
尹书明 周维田

近几年,一些大中城市电视节目频道不断增多,一个城市或地区同时播放几个频道的电视节目,于是出现了这样的情况:各个频道的发射天线不在同一方向,而且各频道电视信号到达用户的场强的强弱差别也较大,如北京某个地区的共用天线电视系统接收点,接收中央台的节目是朝东方向,而接收北京电视台则由于该台迁址而必须将原来的朝东方向改为朝北方向,而且北京电视台6频道的信号场强加大了,有时能比中央台8频道信号场强大出

10到20dB。于是原来安装的共用天线系统就必须进行适当的调整和改造。本文对这类问题提供一些调整和改造的方法供读者参考。

1. 频道转换法:如果你所在地区位于某电视发射天线附近,该电视频道的信号场强将大大超过其它较远地区的电视信号场强。这样共用天线电视系统的宽带放大器内,强信号对弱信号产生严重的交调和互调,使其它频道电视节目无法收看。不仅如此,由于该地区这个电视频道信号太强,电视接收天线附近的反射体反射回来的信号也相当强,并且被天线接收进入电视机形成严重的重影。更严重时,系统的馈线以及电源线都能感应到该电视信号,形成难以消除的重影,即使加衰减器或移动天线位置以及转动天线方向都无济于事。

解决这类问题的最好方法是加一个频道转换器,即将该频道的节目转换到其它频道上去。具体方法如图1所示。以北京某地区为例,从天线上接收到的6频道电视信号,经频道转换器转到12频道或者频率

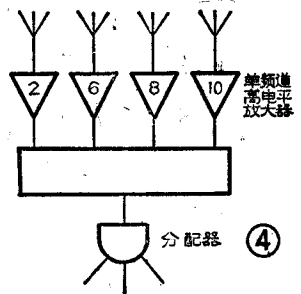


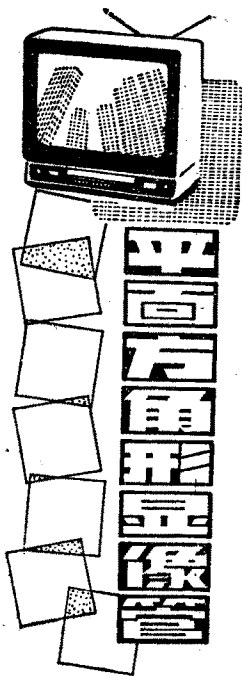
更高的U频段的某个频道上去,然后再与2、8和10频道的节目一起送入混合器,而6频道空着不送信号。这样一方面6频道的信号转到远离2、8和10频道的其它频道上去,信号强度可用转换器适当调整,与2、8和10频道不易发生交调和互调。另一方面由于6频道空着不送信号,也就避开了上述重影现象。这种方法虽然增加了一个频道转换器,但调整十分方便,实际效果也很好。

2. 高电平放大法:如果你所在的地区几个电视信号强弱差别小于20dB,在使用单频道天线接收时,可以采用高电平放大的办法,这种方法的前端如图2所示。从6频道天线下来的信号,先送到10~20dB的衰减器经过适当的衰减。具体衰减量是这样确定的:用场强仪在混合器的输出口测量时,6频道信号场强应与其它频道信号场强大小基本相等,(如果采用带可调衰减的混合器调整最方便),然后将这些频道场强相差不多的信号送入高电平放大器,这样由于各频道信号强弱都保持同一水平上,就防止了强弱信号间的交调与互调现象发生。另外由于天线上来的信号经过了高电平放大,信号强度大大加强,而从电源线或其它媒介进入电视机的信号相对就小得多了,再经过电视机本身的自动增益控制系统的调整作用,可将这些弱信号削弱甚至去掉,因此出现重影的可能性也就大大减少。

3. 分波放大法:对于某些采用一副宽带天线的公用电视系统,由于是用一副天线将1~12频道的电视信号都同样接收进来。显然在该地区场强较强的电视信号就强,场强较弱的电视信号自然就较弱。如果场强较弱的那个电视台的方向又不在接收天线的主方向上,则接收到的电视信号就会更弱,这也是宽带天线的缺点。遇到这种情况最好采用分波放大的办法进行改造和调整。

分波放大的前端如图3所示。首先将5路或6路混合器倒装,即将宽带天线接收来的信号送到混合器的输出口,然后在混合器的输入口分别取出2、6、8、10等频道的信号,这样就





邹家祥

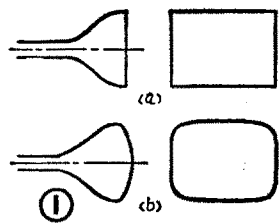
从观看电视效果来讲，希望显像管屏幕同电影银幕一样，做成如图 1(a)所示的矩形。但因显像管内部已抽成高真空，这种造型使显像管玻璃外壳经受不住周围大气压力的作用，很容易发生爆炸。因此在实用中，显像管玻璃屏幕都做成如图 1(b)所示的形状。这种管子屏幕玻璃向外鼓出来，屏幕四角做成圆弧状过渡，这样抗大气压力的能力强，可以保证使用时的安全性。显像管屏幕玻璃通常做成球面形状，用球面体曲率半径的大小来描述屏幕玻璃向外鼓出的程度。曲率半径越小，屏幕越往外鼓；曲率半径越大，屏幕越平坦。普通显像管屏幕玻璃的曲率半径在 1000

毫米左右。当曲率半径超过 1500 毫米时，屏幕看上去就较平坦了，称平面方角形显像管，也称全方形显像管、超矩形显像管或 FS (Full Square) 管等。

屏幕曲率半径越小，即屏幕越鼓起，图像越容易发生畸变。图 2(a)表示理想平面方角管能正确地在屏幕上显示出标准方格信号，从图看出屏幕四角处的图像发生畸变很小。图 2(b)表示普通显像管显示的方格信号(经夸大后的)。从图可看出，这种管子越是偏离屏幕中心区，方格的畸变越明显。所以用普通显像管显示电视图像时，在屏幕四角处图像会发生畸变。

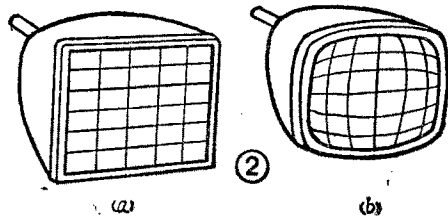
当观众的座位偏离屏幕中心位置时，这种畸变的主观感觉更为明显。

平面方角管抗环境光线的干扰能力强，因此图像明暗对比度比普通管好。在白天收看电



视节目时，该优点更为突出。有人对此问题作了定量描述。图 3 左图为一只灯泡(外界环境干扰光)所发出的光线照射在平面方角管屏幕边角某部位时，其反射光线与显像管中心轴线相交于 A 点。如果人眼处在 A 点的左方，其反射光线就能进入人眼。图 3 中右图为此灯泡照射在普通管屏幕边角相同部位时，其反射光线与显像管中心轴线相交于 B 点。如果人眼处在 B 点的左方，其反射光线就能进入人眼。从图可看出，B 点离屏幕距离比 A 点离屏幕距离大。因为环境干扰光线是要照射到屏幕任何一个部位上，所以在观看电视时，环境光线照射在平面方角管屏幕上能进入人眼的反射光比普通管少。经计算，平面方角管反射到人眼的环境光线的光通量约为普通管的 70%，这就是平面方角管图像对比度比普通管高的原因。

平面方角管是从普通 51 厘米(20 英寸)彩色显像管基础上演变来的。借助先进的计算机技术，对 51 厘米显像管玻璃外壳的造型、受应力情况等进行拟合



的信号分开了，再针对各个信号的强弱情况进行单独调整。例如发现 6 频道信号过强，就可以对 6 频道单加衰减器，使之与其他频道信号保持在相同的水平，然后再将调整后的各频道信号送入一个正装的 5 路或 6 路混合器，最后送到宽带放大器进行放大。

这种方法虽然多加了一个混合器，使信号增加几个分贝的衰减，但比重新架天线要经济得多，也省去了施工中的麻烦。

4. 无源混合法：为了克服强弱信号间的交调与互调，还可以采用无源混合法，这种方法框图如图 4 所示。由图不难看出，它是将每个频道的电视信号单独放大，并且要求能够达到足够高的电平，一般情况要达到 100~115 dB 左右。由于每个放大器只放大

各自的频道信号，就避免了交调与互调的发生，适当调整放大器的增益，使经过放大的各频道电视信号保持在基本相等的水平。然后将这些高电平电视信号送入混合器，由于混合器是无源器件，也就不会产生交调和互调现象。这种方法虽然成本高了一些，但效果好。

由于各个城市和地区的情况千差万别，因此调整的方法也各不相同，以上所介绍的方法只是一些较典型的方法，读者可根据具体情况适当选择参考。

最后还要指出的是，有些地区由于某些频道信号场强很强，除对前端进行改造与调整外，在选择用户小盒时，最好采用金属小盒以增强屏蔽作用，减小系统外场强的影响。

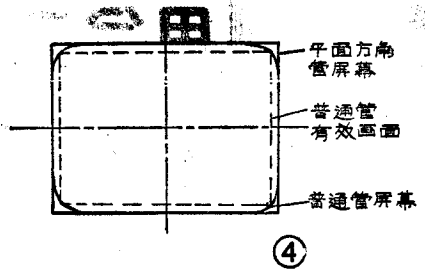
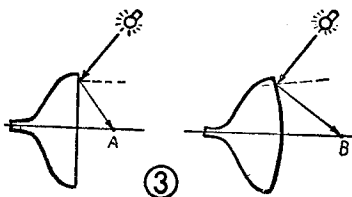
数据参数	管种	普通管 (20英寸)		平面方角管 (21英寸)	
		高	宽	高	宽
屏幕画面尺寸 (mm)	高	404.4	303.3	413.0	310.0
	宽	303.3	404.4	310.0	413.0
	对角	480.0	480.0	508.0	508.0
屏幕面积	电视用	100%	100%	107%	107%
	显示用	100%	100%	114%	114%

修正设计。前面已谈过，平面方角管四角趋近于直角，因此屏幕对角线会加长。根据显像管大小是以屏幕对角线尺寸来标志的，因此从51厘米就演变到53厘米（即21英寸），这就是近年来53厘米平面方角显像管如此流行，而传统的51厘米普通显像管正在逐步减少的原因。附表中列出日本东芝公司这种产品情况，从表中看出21英寸平面方角管在屏幕高和宽的尺寸比20英寸普通管仅增加2%，导致屏幕对角线方向尺寸增加6%。如果将平面方角管用来收看电视节目时，其屏幕面积比普通管增加7%。如果将平面直角管用于计算机终端作显示器的话，因为屏幕四角趋近于直角，可使屏幕上方和下方各增加一行或两行字符，屏幕左方和右方各增加几个字符，屏幕可容纳更多的信息量，屏幕利用率更高，其有效画面积将增加14%。图4所示图形进一步说明这个问题，其中平面方角管屏幕面积即为显示器的有效画面积。图中虚线矩形方框为普通管用于显示器时的有效画面积。

为增强平面方角管抗大气压力的能力，最简单也是最笨的办法是增加玻璃的厚度，即增加玻璃外壳的重量。借助先进的计算机辅助设计，在荧光屏对角线部位和短轴部位处增加玻璃的厚度；荧光屏玻璃内表面的形状一般也设计成球面体，为增加平面方角管玻璃外壳的强度，将屏幕内表面改进为几种球面体相连接的复合曲面体。采取上述措施后，使平面方角管具备足够的抗爆能力。

在彩色显像管中，约有百分之几十的电子打在荧光屏后面的荫罩板上。高能电子流打在荫罩板上会使荫罩板发热而变形，会改变荧光屏到荫罩板的距离，使色纯度恶化，即电子束可能会错打到相邻的荧光粉色点上。我们知道，荫罩板的曲率半径与荧光屏的曲率半径差不多，而荫罩板的热变形与它的曲率半径成正比。故对平面方角管而言，其曲率半径大，因而荫罩板的热变形比普通管大得多。为了抑制平面方角管中荫罩板的热变形，通常将荫罩板做厚些，以增大荫罩板的热容量，还采取了其他方式的热补偿措施来减小这种热变形。

为提高平面方角形彩色显像管图像清晰度，近年来研制出多种新型电子枪。



这些新型枪电极尺寸大一些，电极也多些（即增加两个电极构成副聚焦透镜），从而保证红、绿、蓝三条电子束的着屏点足够小，因而清晰度好。

如果将普通自会聚彩色显像管用的偏转线圈套在平面方角自会聚彩色显像管上，会使图像出现枕形失真。为了校正这种误差，已设计制造出专门用于平面方角管上无枕形失真的偏转线圈。

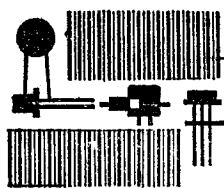
荧光屏尺寸越大，平面方角形显像管的优越性越明显。目前世界上大尺寸平面方角形显像管的产量与普通显像管相比越来越大，还在继续增加。展望五年以后，51厘米（20英寸）以上彩色显像管可全面实现平面化和直角化。51厘米以下的显像管，普通管与平面方角管会并存。

飞跃牌 44 D 19-4 豪华型黑白电视机

飞跃牌 44 D 19-4 (17英寸) 豪华型黑白电视机，是上海无线电 18 厂生产的新品。采用用户喜爱的对称式双扬声器，在屏幕和扬声器位置分配上应用了“黄金分割法”，又融会了横式和立式机的优点，既不太宽又不太高，使结构比例显得非常巧妙。再加上采用最新装饰工艺，外观显得比较豪华。

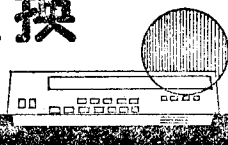
采用电调谐高频头使整机可靠性大大增加，且使用十分方便。由于电调高频头具有自动频率微调 (AFT)，能保证稳定接收，且使图象清晰度增加。电源部分在常规的三极管串联式稳压器的基础上，稳压器电源增加了电子开关（即加了一个三极管），使外加市电电压低到 120 伏时，稳压器仍有电压输出而使电视机工作。此时图像可能缩小一些，但能维持收看。这在广大农村、边远山区以及一些市电电压不稳地区将大受用户欢迎。

周康生



用分立元件修理和代换

录像机集成电路



万杰英

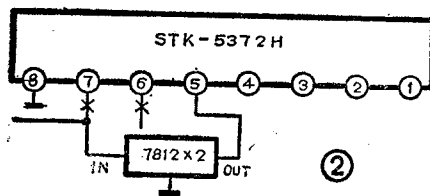
目前录像机集成电路的内部资料甚少，并且价高难买，给修理带来一定的困难。在维修中我发现有些内部功能比较简单的集成电路，通过了解其工作原理是可以修复或用分立元件组成的电路代换，下面列举两个实例。

例 1：一台日立牌 VT-426 E 型录像机，开机后约 3 秒钟电源自动保护，经检查，发现电源稳压集成电路 STK-5372 H 的第⑤、⑥脚电压异常，分别为 24 V 和 23.1 V，正常时这两脚电压分别为 12.1 V 和 13.2 V，并且第⑥脚的电压随第⑤脚的电压变化而变，两脚的差值始终保持在 1 V 左右，STK-5372 H 的内部方框图如图 1 所示，从上述现象看很可能是第⑥脚内部的 12 V 稳压控制电路有故障，试在第⑥脚与地之间加接一只 13 V 的稳压二极管（如图 1 中虚线部分），第⑤脚的输出电压恢复为 12 V，故障排除。

此故障还有一种修理方法，将第⑥脚的输入线断开不用，将第⑦脚的输入线断开，改接在一个附加的三端稳压集成块 7812 的输入(IN)端上，7812 的输出(OUT)端接在第⑤脚上，如图 2 所示。根据实测，在录像机工作时，12 V 稳压电流最大为 1.3 A 左右，而 7812 的输出电流最大为 1.5 A，功率余量不够，因此，最好用两只 7812 并联使用，7812 可安装在原散热板上。

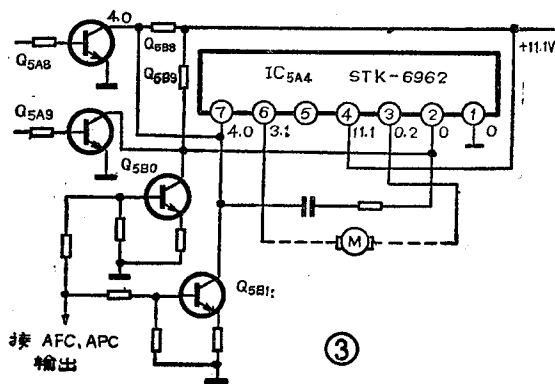
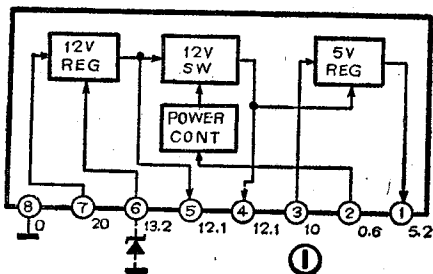
例 2：一台三菱牌 HS-306 HD 录像机，每次录、放时，开始正常但经 10 多分钟后主导马达就出现时转时停现象。经检查，马达完好，主导马达两端的电压时有时无，怀疑该马达的驱动集成电路有问题，有关电路如图 3 所示，图中各引脚的电压为录、放时的数值。这部分电路的工作原理是：当主导马达未工作时（如按下“停止键”时），由微处理器送到 Q_{5A8} 、 Q_{5A9} 、

输入端的是高电平(9V)，此时这两管饱和导通，集成块⑦脚、②脚为 0 V 电压，连接于主导马达的③、⑥脚也为 0 V，故马达停转。当按下录、放键时， Q_{5A8} 输入为低电平(0V)， Q_{5A9} 仍保持高电平，此时 Q_{5A8} 为截止状态，⑦脚电压为 4 V，⑦脚的电压是由电源 11.1 V 经 R_{5B8} 降压同时受伺服信号 AFC、APC 控制得到的，⑥脚为 3.1 V，③脚为 0 V，马达为正转。当按下快进键时，马达也是正转，由于此时 AFC、APC 停止作用，⑦脚电压为 8.4 V，是由电源 11.1 V 经



R_{5B8} 降压而形成的，⑥脚为 7.6 V，③脚仍为 0 V。当倒带时（快倒时）， Q_{5A8} 输入为低电平，而 Q_{5A9} 输入为高电平， Q_{5A8} 为截止状态，电源电压 11.1 V 经 R_{5B8} 降压后使②脚电压为 8.5 V，③脚为 7.5 V，⑥脚为 0 V，马达反转。

从以上工作原理得知：马达的驱动电流分别受⑦、②脚控制，马达的转向分别受⑥、③脚控制，该集成电路的作用实际上是两个功率放大器和两个电子交换开关，因此，STK-6962 的内电路可设想为图 4 所示结构。根据这个想法，我用分立元件设计一个电路来代替 STK-6962 的作用，具体电路见图 5。这个



巧修厚膜电路

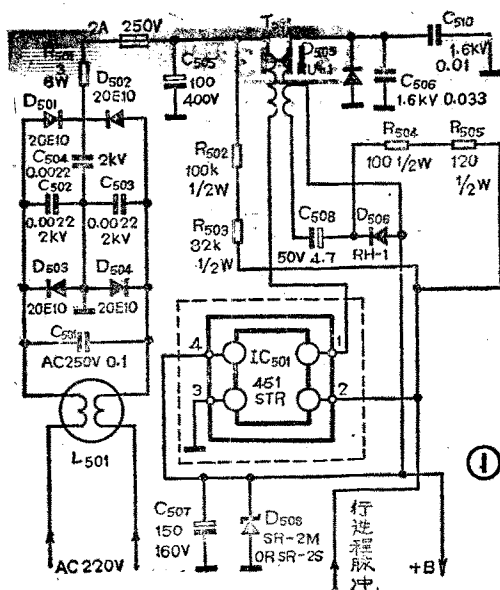
STR451-例

吴庆远

欧丽安(ORION)14英寸彩电的电源部分采用的是串联型开关稳压电源,电路原理如图1所示。

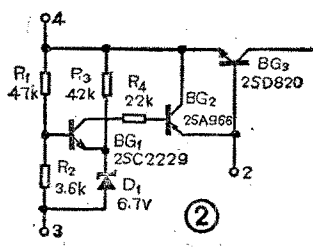
故障现象: 开机后无光栅、无伴音,有吱吱声。开机检查电源电路,测量电源输出端+B电压为1.5V,正常时应为103V。焊下作过压保护用的稳压管SR-2M,发现已击穿,故判断输出端+B有过压现象。断开+B端的各路负载,再开机测量空载时的+B端对地电压,为103V,恢复到正常值,监测3小时未发生过压现象。接上各路负载电路,约2分钟后,光栅一会儿过亮,一会儿正常。当光栅亮度刺眼时,集成块LA7820中的X射线防护电路动作,光栅、伴音全无。此时+B端对地电压在103~220V之间摆动,若敲击机壳,故障偶尔又消失,但1~2小时后故障又出现。检查电源部分各元件及焊点均未发现有接触不良及虚焊现象。

故障分析: 从故障现象看,开关变压器、起动电阻R₅₀₅、R₅₀₂、续流二极管D₅₀₅、激励电容器C₅₀₈不可能损坏,否则+B端不会有103V电压输出。STR451是厚膜电路,其内部电路如图2所示。根据STR451内部电路分析,只有其中的取样电阻R₁与R₂分压比不正常或损坏时,才可能出现过压现象。



检修: 焊下厚膜电路STR451,用万用表电阻档测量,红表笔接③脚,黑表笔接④脚,测得③④脚间的

阻值为50.5kΩ,用电烙铁加热管壳并敲击管壳,发现这两脚的阻值增大,有时增到无穷大,故判断STR451的③脚④脚之间元件有接触

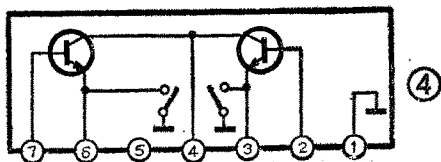


设计电路的工作原理是:当按下录、放键或快进键时,⑦脚电压为4V,BG₁导通,由发射极输出驱动电流经原⑥脚焊点,接通马达,同时,IC₁开关的③、④脚接通,使原③脚焊点为0V电压,马达正转。同理,当按下倒带键时,原②脚焊点的电压为8.5V,BG₂导通,由发射极输出电流至原第③脚焊点,接通马达,同时,IC₂开关的③、④脚接通,使原第⑥脚焊点为0V电压,马达反转。

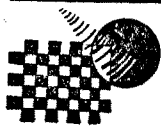
元件选择及注意事项: BG₁、BG₂选用T₀-200型封装的大功率管MJE3055,也可以选用V_{CE0}≥60V, I_{CM}≥5A, P_{CM}≥50W的其它T₀-200型封装管,如2SD768、2SD812、2SD970、2SD1024等,采用T₀-

200型封装管的目的是这两个管子刚好能安装在原集成电路的散热板上,并且管子与散热板间要加薄云母片绝缘。IC₁、IC₂选用大功率开关集成电路TWH8751(有关使用说明详见

《电子报》1987年28、29期第2版),可安装在BG₁、BG₂散热板的两端,与散热板不需要绝缘。R₁、R₂分别为IC₁、IC₂输入端的降压电阻,其阻值为50k,在选择时不宜过大或过小,过大则输入信号不够,过小则增加⑦、②脚信号的分流损耗。R₃、R₄分别为IC₁、IC₂的工作降压电阻,其阻值为330Ω,在选择时也不宜过大或过小,过大则达不到集成块内设6V稳压要求,过小则增加电源损耗。



熊猫 DB31H3型



黑白电视机

常见故障三例

陈嘉林

例 1: 电视机声、象都有，荧光屏上有一条宽 2 厘米左右的水平弯曲波形，并从上往下作有规律的移动。

分析与检修: 故障原因可能在电源部分。先直观检查电源部分的元器件是否有外观损伤，如无损伤，再用数字万用表从电源后部往前检查，发现桥式整流桥堆中的 1 个二极管已经开路，更换新二极管后故障排除。

例 2: 电视机声、象都有，但声音发闷，图象扭曲，有黑色滚道干扰，严重时无法收看。

分析与检修: 这类现象故障一般在电源部分。荧光屏上有黑色滚道、图象扭曲有可能是 50 Hz 干扰，应重点检查电源滤波电路。直观检查滤波电容器 7C₁ (2200 μF/25V)，发现电容器的正负引出脚周围渗出

电解液体，更换新电容后故障排除。

曾用电容测试仪对漏电解液的电容进行测量，结果是电解液渗出越多，其电容量越小。象这种用在电源电路上的滤波电容器，当容量由原来的 2200 μF 下降到 1800 μF 左右时，图象扭曲程度不大，下降到几百 μF 或更小时，图象会严重扭曲，无法收看。因此，在遇到这种故障时，可重点检查一下电源滤波电容器是否正常。

例 3: 电视机声音正常，但荧光屏上出现一条水平亮线或亮带，调节场幅度旋钮，场幅度变化很小。

分析与检修: 声音正常，场幅度不满，应重点检查场扫描部分。此电视机场扫描部分是由集成电路 KC 581 及外围元件组成。先测集成电路 KC 581 各脚电压，无异常，再检查滤波电容器 4C₁ (2200 μF/10V)，发现此电容器的引出脚周围渗出许多电解液。用电容表测量，此电容器的容量只有几十 μF，说明此电容器已失效，换上新电容器后，场幅正常，故障排除。

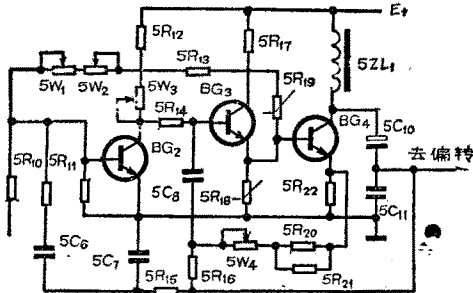
最后补充一点，在场扫描电路中滤波电容器 4C₁，用容量 2200 μF 耐压 10 V 或 25 V 的电解电容器都行，但电源电路中滤波电容器 7C₁ 只能用耐压 25 V 的电解电容器，否则会因耐压不够而导致电容器损坏。

红梅黑白电视机 场幅不足检修一例

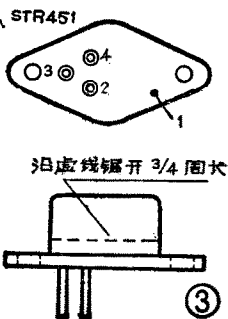
李振鹏

故障现象: 一台红梅牌 WHD-17 型 14 英寸黑白电视机图象下部压缩，场幅不足并且不同步。

分析与检修: 该机的场扫描部分采用的是常见多谐变形振荡电路，见附图。根据故障现象，首先调整线性调整电位器 5W₄，场幅电位器 5W₃，场同步调整电位器 5W₂，图象虽有变化，但都不能恢复正常。



检查 5 BG₂ 集电极电压和 5 BG₄ 发射极电压，这两点电压都偏低。由于光栅下部压缩和同步失调现象同时出现，所以，怀疑耦合电容器 5 C₁₀ 损坏。焊下



不良现象。因 STR 451 内部的元件是封装在金属管内的一块瓷板上，故有修复的可能。用钢锯锯开管帽，如图 3 中的虚线所示，锯时注意不要损坏内部的元件，沿虚线锯开管帽整个周长的 3/4。将管帽撬开，用放大镜检查，用

针轻轻拨③脚和④脚的内部引线，发现③脚有一条引线脱焊，用 25W 尖头电烙铁将引线焊好，仔细检查确认管芯内无杂物后，把撬开的管帽重新复合，用环氧树脂封好锯缝。焊上厚膜电路 STR 451 及稳压管 SR-2M，开机后一切正常，再未出现过压现象。

检修此类过压故障，电源输出端最好接假负载，以免损坏行输出管及其它元器件。假负载可用 40 W、220 V 的白炽灯泡，根据灯泡的亮度变化可判断是否有过压现象。

富奈VIP-1000型

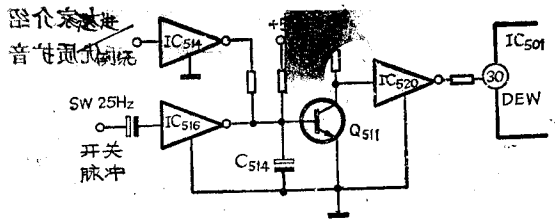


放象机故障检修一例

一台富奈 VIP-1000 型放象机，接通电源后，电源指示灯亮，但整机动作失灵。

分析：当开启电源开关后，电源指示灯亮，但重放，速进和倒绕操作键不起作用，说明该机只处在停止的工作状态，因此，应检查供电电路及控制电路。

检修：先检查电源变压器 IC₅₀₁ 的 12 V 电压和 IC₅₀₁ 的 ②脚电压，这两处电压均正常。再打开操作键前的面板检查，有关电路见附图。发现三极管 Q₅₁₁ 的基极管脚有断裂痕迹，测试结果，此管脚开路。由附图可见，三极管 Q₅₁₁ 在电路中起一个传送高、低电平的作用，在正常情况下，IC₅₁₆ 受 SW 25 Hz 开关脉冲的控制，周期性地导通和截止。当 IC₅₁₆ 截止时，+5 V 电压通过 R₅₂₀ 向 C₅₁₄ 充电；当 IC₅₁₆ 导通时，C₅₁₄ 又通过 IC₅₁₉ 放电。由于 C₅₁₄ 充电缓慢，放电较



快，因此，C₅₁₄ 上所充的电压达不到 Q₅₁₁ 的导通电压，Q₅₁₁ 一直处于截止状态。Q₅₁₁ 截止时，IC₅₂₀ 饱和导通，IC₅₀₁ ⑩脚为低电平，微电脑控制放象机进入正常的工作状态。如果马达转动失常或磁带受潮、变形等一些原因，使加到 IC₅₁₉ 上的开关脉冲的频率变低，此时 C₅₁₄ 的充电时间变长，则有可能使 Q₅₁₁ 导通，Q₅₁₁ 导通后，IC₅₀₁ 的 ⑩脚为高电平，则微电脑控制放象机进入自动停机保护状态。在此故障中，由于三极管 Q₅₁₁ 基极断裂，从而使 IC₅₀₁ ⑩脚一直无法接到鼓锁定检测电路送来的低电平信号，所以，微电脑将放象机一直控制在停机的状态。更换三极管 Q₅₁₁ (2 SC 1740) 后，故障排除，整机恢复正常。若找不到原型号管，也可用三极管 3 DK 9 代换。

舍戈利

彩电怪故障检修两例

1. 满屏粗扫描线

一台佳丽彩 EC-142 D 型彩电，屏幕上行扫描线很粗，每帧不足百行，而且杂乱无章，其图象只是一个模糊的轮廓。伴音及行场同步均正常。该故障常在开机工作半小时左右突然出现，有时会自行消失。

这种故障是由于场输出电路产生寄生振荡而造成，用示波器可见场输出锯齿波中叠加上有寄生振荡。将激励管 Q₅₀₃ 射极与地断开，串一只 10~27 Ω 电阻，使该级引入少量负反馈，即可抑制寄生振荡，使电路

稳定工作。

5 C₁₀ 用万用表 R×1k 档检查，发现表针摆动幅度较大，并且电阻最终值大于 500 kΩ，从检查结果看不象 5 C₁₀ 损坏。再检查各回路的电阻及三极管，未发现异常。为了使光栅下部拉长，减小固定电阻 5 R₂₀，此时光栅下部仍被压缩，并且光栅有位移现象，因此，认为故障点仍是 5 C₁₀，将 5 C₁₀ 重新焊下，用万用表 R×10 k 档测量，发现最终电阻值为 50 kΩ，说明该电容器在高电压情况下漏电严重，更换新电容器故障

2. 开关电源时停时开

一台佳丽彩 EC-142 D 型彩电，其开关电源有时候出现有节奏地忽停忽开，导致屏幕一亮一灭，与此同时，机内扬声器发出“咕、咕”声，墙上电度表发出“咯、咯”声。

该机以单向可控硅 Q₅₁₁ 作开关电源的整流、调整管。当 Q₅₁₁ 的 G 极触发灵敏度较差时，会产生上述故障。为使电路可靠工作，Q₅₁₁ 的 G 极可触发电流应小于 10 mA，检查本例故障机时发现，前人修理时，已将 Q₅₁₁ 更换成外形较大的 5 A、600 V 可控硅，取下实测，其控制极最小触发电流需 30 mA，灵敏度较差。换上一只最小触发电流为 10 mA 的可控硅，上述故障被根除。

陈银德

排除。

小结：此故障是由于 5 C₁₀ 严重漏电后，通过反馈使 5 BG₄ 的静态工作点发生变化，造成图象下部被压缩，同时，此电压反馈到 5 BG₂ 的基极，造成场频变高，因而出现不同步现象。

用万用表检查电子元件是维修者的常用方法，但是一定要掌握正确的使用方法，在测试元件时一定要让测试条件接近于元件的工作条件，以免造成误诊。

多功能高保真

功放电路板

覃方春

本文向大家介绍一种多功能优质扩音板,电路板上除了 $2 \times 100\text{W}$ 低瞬态失真功率放大器外还含有唱机均衡放大器(RIAA)、扬声器保护器、话筒混音电路和音调控制电路。所有电路均装在一块电路板上,使用时接上电源变压器和扬声器即可工作。

这个电路板上的功率放大器的主要特点是瞬态失真低。降低瞬态失真一般有下面几种方法。

① 在放大器的

每一级加入局部负反馈,使功率放大器具有较低的开环增益。

- ② 功率放大器应具有较宽的带宽和较好的线性。
- ③ 采用互补对称电路。
- ④ 使用超前补偿。

这个电路板上的功率放大器就是按照以上几项原则设计的。由于各级均加有局部负反馈。所以开环增益较低,没有深度大环路负反馈,瞬态响应较好。另外,电路采用互补对称结构,末级使用动态偏置“A”类线路,可以降低失真及功耗。

图1是功率放大器的原理图。电路中 BG_1 、 BG_3 是NPN管差分放大器, BG_2 、 BG_4 是PNP管差分放大器。由这两组差分电路组成互补差分放大器作为输

入级。 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 在这级电路中是电流负反馈电阻。大环路负反馈信号由 BG_5 、 BG_6 的基极输入。这一级的信号由 BG_1 和 BG_2 的集电极输出。 BG_3 、 BG_4 组成推挽式激励级。 BG_7 、 BG_8 为输出级。 BG_9 ~ BG_{12} 提供动态偏置工作电流。这个功率放大器的带宽为 $0.5\text{Hz} \sim 150\text{kHz}$ 。负载为 8Ω 时输出功率为 80W ,负载为 4Ω 时输出功率可达 100W 。在 $20\text{Hz} \sim 20\text{kHz}$ 范围内额定输出功率时总谐波失真小于 0.2% ,在低于额定功率时,失真更小,一般为 0.03% 。经多次试听认为效果较好。特别是当乐曲中含有较强的高频成份和打击乐音时。更能体现这个功放的优越性,在中、低频段坚实有力,高频段和谐流畅。

电路板上其它部分电路和功能如下。

唱机均衡放大器 它采用高速低噪声运放RC4558组成。具有RIAA(美国唱片工业协会)补偿电路和音调控制放大器。

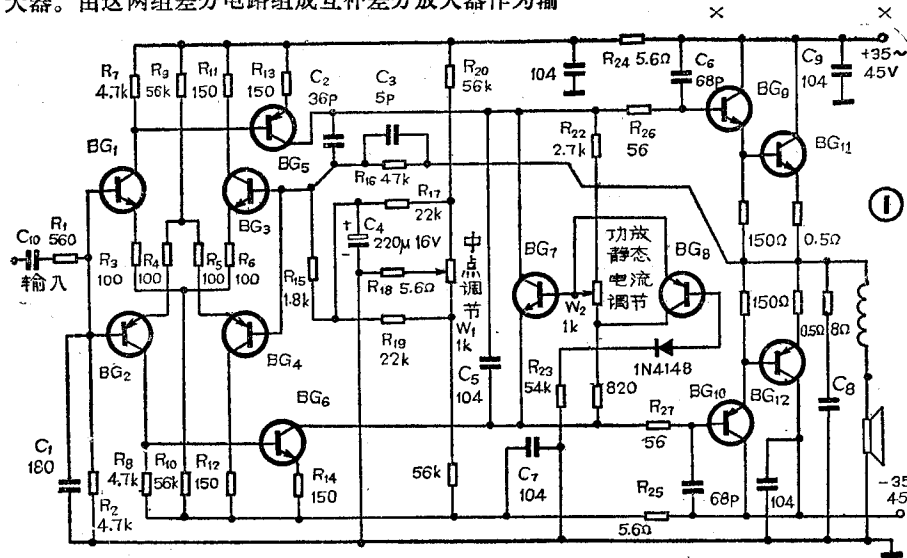
扬声器保护电路 该电路具有以下功能:1. 3秒钟延时接通扬声器。2. 输出端短路保护。3. 当输出端出现较高直流电位时能切断扬声器。

话筒混音电路 接上话筒后可以实现“卡拉OK”功能。也能做会议扩音机。

本电路板在使用时请注意以下几点:

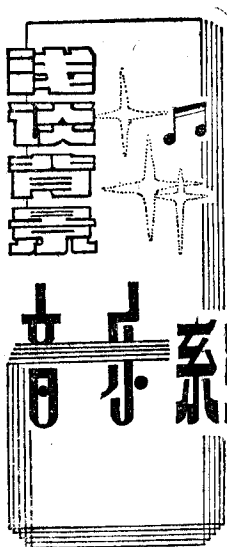
一、电源变压器的功率应大于 200W ,次级电压为 $32\text{V} \times 2$ 。电源变压器应远离前置放大器安装,以免引起干扰。

二、扬声器保护电路的测试方法是:接上电源后,电路板上的LED便闪亮,显示电源接好,但继电器未接通功放级输出端。约经3秒钟后,LED由闪亮变为长亮。这表明保护继电器吸合,电路板上接扬声器的端子将有信号输出。



邮购消息

广西北流县市科
华声电子服务部邮
购:①本文介绍的 $2 \times 100\text{W}$ 多功能扩音板(接上电源变压器和扬声器即可使用),每块250元(含邮费)。②与扩音板配合使用的电源变压器每个54元(含邮费)。



邵小健

当您坐在高级宾馆里与亲朋好友谈笑风生时；当您漫步于大商场、在琳琅满目的货架上寻找自己中意的商品时，您会不时听到一阵阵优美的音乐飘来。只有凝神静听才会发现这是一首优美动听的乐曲。您不一定能找到这音乐来自何方，可您却会明显地感到自己是处在一个优美而轻松的音乐环境之中。好象置身于“此曲只应天上有的”的美妙诗境。这就是当前国内外方兴未艾的背景音乐。

什么是背景音乐

在宾馆和商场等公共场所，为使宾客和工作人员感到舒适轻松而播放的音乐被人们称做背景音乐 (Background Music)，缩写为 BGM。背景音乐是根据不同场合的需要而精心制作的。根据国外分析资料表明，超级市场里慢节奏的背景音乐能使顾客放慢脚步，刺激顾客的购买欲，从而提高营业额。餐馆里悦耳的背景音乐能使客人食欲旺盛，多点饭菜。而快餐店里的快节奏的背景音乐，能使顾客缩短用餐时间。现在背景音乐已进入医院的候诊室，用来稳定病人的情绪。总之背景音乐已经在越来越多的场合中得到了应用。

背景音乐的特点

背景音乐的播放一般应是低声压级的、约 65 dB ~ 70 dB，其声源为单声道，不要求确定声象，不需要产生立体声效果，应使人们不易感知声源位置。要求重放频率范围为 100 Hz ~ 8 kHz。

背景音乐系统一般应包括：传声器、调谐器、唱盘、激光唱机、录音座、前置放大器(或音频分配器)、功率放大器、背景音乐扬声器、信号处理设备、各种附属器材。

背景音乐系统的设计原则上同公共广播系统相似。但对器材的选配和安装均有其独特的要求。例如对声源要求就较高。除要求声源(一般为录音座)的抖动、信噪比等指标较高外，还要求录音座具有长时间连续重放的能力。要求功率放大器失真小、频响宽、信噪比高，还要求它具有高可靠性，即长期连续工作而不出故障，并应有 3 倍以上的不失真功率。功率放

大器还应有高阻输出功能。背景音乐扬声器除要求其频带宽、失真小、音质好外，还要求助声板美观大方，与装饰环境格调一致，安装、维修方便。

背景音乐的扬声器系统一般由扬声器(6 英寸 ~ 8 英寸)、助声板、安装支架、传输变压器、接线架等组成。功率为 2 W ~ 5 W。重放频率范围为 100 Hz ~ 8 kHz。

背景音乐节目源及其作用

上面曾谈及不同的节目内容能起到不同的作用。那么，正确选择节目内容可产生积极作用，而选择不适当的节目会适得其反。所以背景音乐节目内容的选择是十分重要的。例如：为使宾客愉快，同时又减轻工作人员对单调工作的烦恼，就应选择一些动态范围不太大的古典音乐或轻音乐、民乐等为主的节奏较慢的音乐；而为了使人们从一天的情绪低峰中振奋起来，更有效地工作，则应选择一些节奏欢快的古典音乐及轻音乐。

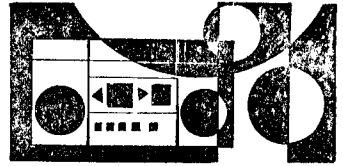
国外一些公司在选择节目源方面做了大量工作。美国一家音响公司制作背景音乐节目源时就充分考虑了人的心理因素。该公司利用计算机将节目源分组编排，按时播放，在每个乐曲上都加上一个基于速度、乐器、感觉和日期的刺激码，再把刺激码输入计算机。让计算机把材料分成 15 分钟一组，每组 5 只乐曲。始时用慢速度、刺激性小的曲子，然后逐渐用速度快的乐曲而且增加流行歌曲等内容。这种音乐可以起到振奋人们精神的作用。

我国目前已出版了一些背景音乐的盒带。一套是按时间和功能分类，内容包括：晨曲、就餐音乐、催眠音乐、迎宾音乐、会议音乐等，以轻音乐为主，注重旋律性。例如晨曲较多是明朗、活泼、清新的田园曲；就餐曲以抒情为主，比较欢快。另一套标题为《音乐博览会》共 24 盒、主题分别是早晨、大海、爱情、命运等，以古典音乐为主。

如何安装背景音乐系统

目前，许多单位想安装背景音乐系统，但又担心造价过高。其实完全可以将现有的公共广播系统改造成背景音乐系统。只要增加和更换一些关键设备，如声源、背景音乐扬声器等，就可组成全新的背景音乐系统。目前我国除一些宾馆和少数商场采用背景音乐外，其它场合使用得还很少。但随着人们对背景音乐的认识的深入，它将在我国逐步地普及，会在我们生活中越来越多地出现。背景音乐将不再是一种神奇的事物了。

音响集成电路代换后的调整



申 沅

在代换 IC 和被代换 IC 两者特性相差较大或 IC 外围电路没处理好等情况下，代换效果往往就不佳，轻者使音响整机原有的性能指标受到不良影响，重者会导致 IC 或其它元器件被烧坏。为此，本文拟对具体代换中需注意的要点、常见问题及其解决方法作些介绍。

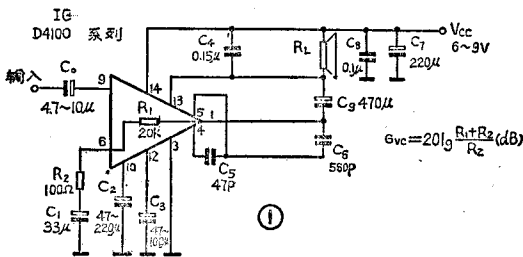
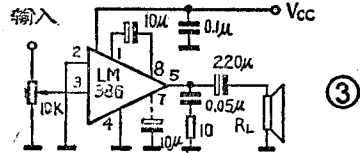
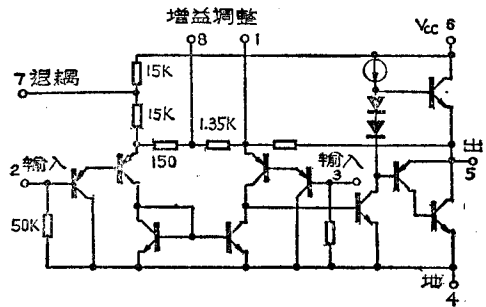
1. 增益太高或太低 增益太高或太低主要是对音频功放和前置放大 IC 或多功能 IC 中的音频放大电路而言的。对一台音响整机来讲，增益太高不仅会使输出信号产生畸变、音量调节不平滑，还可能引起电路自激；增益太低则会导致电路输出功率不足，音量电位器开到最大也达不到额定输出功率。对大多数 IC 来讲，都可通过改变外接负反馈电阻之比值使放大器的增益改变。

图 1 所示为常用 D 4100 系列（相当于日产 LA 4100 系列，含 D 4100、D 4101、D 4102、D 4110、D 4112 等）音频功放 IC 的典型应用电路。该系列中的几个品种都具有相似的结构，其开环增益也相近，典型值约为 70 dB；闭环增益 G_{vc} 由图 1 中的负反馈电阻 R_1 和 R_2 之比值决定，比值越大，负反馈越强， G_{vc} 便越小。由于 R_1 已集成在 IC 中，故调整 G_{vc}

通常用改变 R_2 阻值的方法来实现。以图 1 为例，因 $R_2 = 100 \Omega$ ，所以 G_{vc} 为：

$$G_{vc} = 20 \lg \frac{R_1 + R_2}{R_2} = 20 \lg \frac{20 + 0.1}{0.1} \approx 46 \text{ dB}$$

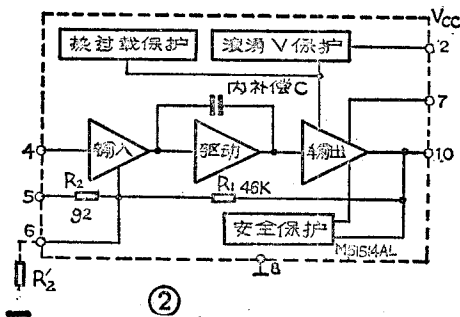
在 D 4100 系列 IC 的有些应用电路中，由于前级电路的增益较高，降低了对功放 IC 的增益要求，因而 R_2 往往用 330Ω 左右，此时功放 IC 的 G_{vc} 约为 36 dB。比 R_2 为 100Ω 时降低了 10 dB 左右。

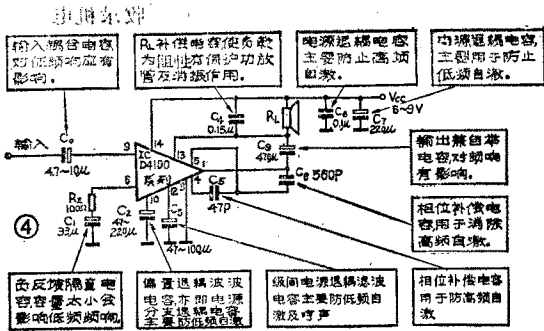


有些音响 IC 的负反馈电阻已集成在芯片中，应用时一般不需外接负反馈电阻。如何在代换中调整这类 IC 的增益呢？下面以这类 IC 中两种较有代表性的品种来说明。

(1) 图 2 所示为音频功放 ICM 51514 AL 的内电路框图，其负反馈电阻 R_1 、 R_2 均集成在芯片上，应用时只要在⑤脚对地外接一个 $47 \sim 100 \mu\text{F}$ 的隔直电容器即可， G_{vc} 约为 54 dB。对这种 IC，若需调小 G_{vc} ，可在⑤脚中串入一个电阻，这样即相当于增大了 R_2 ，因而 G_{vc} 下降。如果需调大 G_{vc} ，则可另设外接 R_2' ，而不用芯片中的 R_2 。当然 R_2' 应小于 R_2 (92Ω) 才能使 G_{vc} 大于原典型值。外接 R_2' 应接在 IC 的负反馈备用脚(⑥)上，如图 2 中虚线所示，而⑤脚则空置不用。目前类似 M 51514 AL 的功放 IC 已有不少，如 D 4422 (LA 4422)、LA 4137、LA 4138 等，选用时应予重视。

(2) LM 386、LM 388、LM 389 及 LM 390 等音频功放 IC 的增益调整方法与一般音响 IC 有较大不





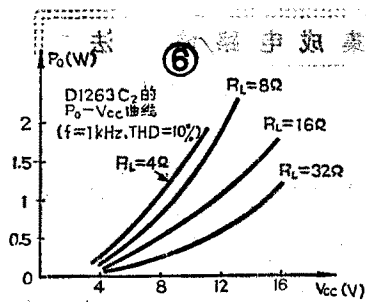
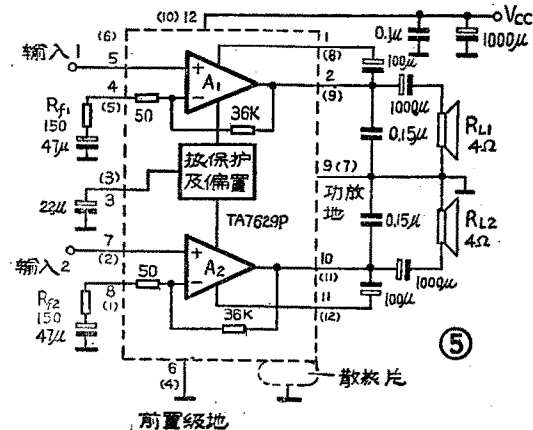
同。图3示出了LM386的内部电路及典型应用电路，其①、⑥脚为增益调整端。当①、⑥脚悬置不用时，电路的电压增益 G_{Vc} 为26dB(约20倍)；当两脚接上 $10\mu F$ 电容时，因 $1.35k\Omega$ 负反馈电阻被交流短路，故使负反馈减弱， G_{Vc} 便提高到约46dB(200倍)；如果在 $10\mu F$ 电容器上串接电位器或不同阻值的电阻，则 G_{Vc} 就能在26dB到46dB的范围内任意调整或选定。LM388/389/390等IC的增益调整方法也相同。

尽管要调整音响IC的 G_{Vc} 一般是比较方便的，但在IC代换中仍应避免 G_{Vc} 偏离典型值较大。这是因为，调整 G_{Vc} 实质是通过改变电路的负反馈量来实现的。

2. 自激 自激是音响IC代换中最容易碰到的问题。下面仍以D4100系列功放IC为例来说明一般IC应用电路中的消振(自激)元件及其正确选用问题。

请看图4，与自激有关的元件均已作了注释。若电路产生高频自激，一般应先检查补偿电容器 C_5 、 C_6 是否漏焊或失效。如没有问题，则看 C_4 及 C_3 是否断路或失效。应该注意， C_4 应选频率特性好的聚酯薄膜(CL型)等介质的电容器。如果出现低频自激，应重点检查 C_7 是否脱焊或失效，其次是查 C_2 、 C_3 有否脱焊或开路。

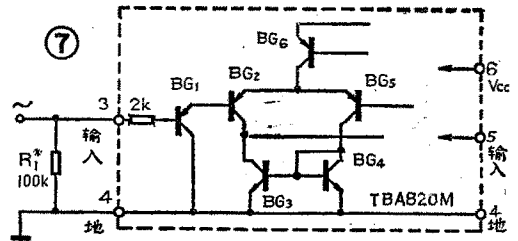
以上所述主要适用于改动较小的直接代换及原位代换。若在代换中对原电路及其连接线改动较大(如



叠层、改位代换)，则可能因分布电容增大等因素而使IC在消振元件均正常的情况下也产生自激。此时除了可尽量缩短连接线或改变电路元件及相关连线的位置

外，对高频自激一般可试用适当增大补偿电容器 C_5 、 C_6 的容量来消除。

上面所讲的内容对其它型号的音响IC一般也适用，只是有些IC应用电路少或多几个补偿或退耦元件罢了。但值得注意的是，有些IC因内电路结构上的特点(如采用内补偿、不用外接补偿电容等)，开环增益很大，或本身质量欠佳等因素而产生自激，用上述方法往往难以或无法克服，此时可试用以下办法予以解决：



(1) 适当增大负反馈量、降低一些增益，方法见前述第1节。

(2) 在IC两个输入端间或地对地接一个 $200\sim 1000\mu F$ 的电容器。

(3) 在IC的电源脚和地线脚间跨接一个 $0.1\sim 0.47\mu F$ 的无极性电容器(最好为聚酯电容器)。电容器的位置要靠近IC，并尽量剪短引线。

(4) 在允许的范围内调整一下IC的电源电压，一般是降低电源电压。

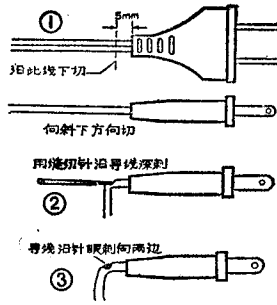
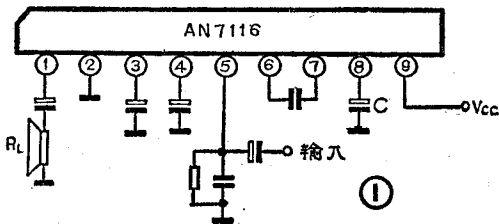
(5) 更换一块同型号IC。

3. 输出功率不足 输出功率不足主要对音频功放IC而言。除了IC负载阻抗不合要求、IC质量太差(如静态漏电流大等)等几个很明显易查的因素会引起输出功率不足外，在IC代换中主要应防止电源电压太低而导致输出功率下降。有些爱好者在选用替换IC时往往只看其“额定输出功率”，而不注意或忽视了“电源电压”参数，这就可能造成输出功率不足。例如，一台立体声收录机的功放IC LA4555损坏，其电源电压 $V_{cc}=9V$ ，输出功率典型值为 $2.3W\times 2$ 。用输出功率等参数与它相近的D1263C2代换后，输出功率却只能达到 $1.5W\times 2$ 左右。原因就在于

AN 7116 集成电路修复法

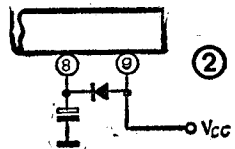
AN 7116 集成电路是日本松下电器公司产品，主要用于 UNTSEF 等型号袖珍收录音机做功率放大器，它是单列直插式封装，有九只管脚，其外电路如图 1 所示。

这种集成电路在使用中较容易损坏。损坏后的现象一般为无输出，或虽有输出但音量开大后产生阻塞失真。经分析认为，电源 V_{CC} 经 9 脚内部的一只电阻降压后再经 8 脚及外接电解电容器 C 滤波后，为集成电路内部的输入级、驱动级供电。损坏原因为输入信号太强，驱动电流增大，引起 8 脚与 9 脚内部连接电阻损坏，至使输入级、驱动级失去所需工作电压，使 AN 7116 集成电路不能正常工作。如按图 2 在 8 脚与 9 脚之间连接一只二极管，可在不改动原线路的基础上，使集成电路恢复正常工作。使用二极管的好处是当信号过强时驱动级电流上升，通过二极管的电流也上升，二极管结温上升，内阻增大，管压降增大，使驱动级供电电压降低。二极管一般选 2CP 型。（黄玉章）



由于收录机电源线的两端接头大都采用一次性注塑封装成型，这给接线工作带来困难。笔者在实践中总结出一个简单可靠的方法，供大家参考。

(1) 将电源插头平放，在距疲劳断点约 0.5 cm 的电线处，用刀片向斜下方切一个小口。注意，刀片要轻轻下压，刚好触及金属导线为止(见图 1)。然后，在切口处向下折弯导线，使切口张开，用小刀小心将切口扩大但不要伤及金属导线。(2) 准备 3 cm 长的普通软电线，将塑料皮剥去，将里面的芯线分成两股，分别绞成约 0.5 mm 粗的两根导线备用。(3) 用大号缝针或锥子，从切口分别沿着两根导线向插头方向刺进约 1.5 cm 深，然后，马上将备好的两根导线，沿着两个针眼插进去，将露在外面的导线留出 3 mm 剪断(见图 1)。(4) 按步骤(3)的方法，将露出的导线插到另一边(见图 3)。(5) 将电源线掰直，用电烙铁将切口封好熨平。



(张恩夫)

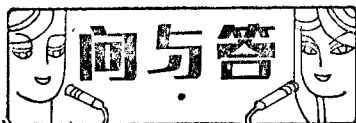
D 1263 C_2 要在 $V_{CC}=12V$ 时才能输出 $2W \times 2$ 左右的功率。有些特性手册中往往仅注明输出功率，而无相应的 V_{CC} 参数，应该予以注意。若能在代换时找到并参考如图 6 所示的 IC 输出功率与 V_{CC} 的关系曲线就能更好地避免出现输出功率不足的问题。

4. IC 发烫及烧坏 造成 IC 发烫或烧坏的主要原因是使用条件超越 IC 极限参数。音响 IC 的极限参数有电源电压 V_{CCM} 、允许功耗 P_D 、最大输出电流 I_{OM} 及工作、贮存温度等多项，在使用 IC 时均不能超越，否则 IC 即使不被烧坏，也会使特性变差或寿命缩短。对一般的 IC 代换来讲，与 IC 发烫或烧坏关系较大的是 V_{CCM} 和 P_D 两项参数。当 IC 上实际施加的 V_{CC} 大于或接近于 V_{CCM} 时，IC 便极可能被烧坏。

在 V_{CC} 正常的情况下，IC 发烫或被烧坏则基本上说明是器件功耗超过了 P_D 。这大都是 IC 自激或过载引起的，可分别进行检查处理。应该说明，对需装散热器的 IC 来讲，其 P_D 与散热器密切相关，散热器

面积太小、与 IC 接触不紧密(热阻大)或散热器质量不佳等均会使 P_D 减小，这样 IC 就容易发烫或烧坏。因此代换时一定要按规定给 IC 配装合适的散热器。但是对功率 IC 来讲，若在工作中其管壳温度不超过 $70^\circ C \sim 80^\circ C$ (约相当于普通人一个手指可接触 3~6 秒不离开的温度)，一般还是允许的。

5. 声音失真或出现爆裂杂声 在 IC 无自激、负反馈正常的情况下，这两种现象的出现大都系 IC 自身的毛病所引起，只需更换一块好的 IC 便可排除。值得注意的是，有些 IC，如 LA 4200、LA 4220、LA 4230、LA 4250、TBA 820 M 等音响 IC 的输入级需外接偏置电阻，若漏接或电阻阻值不合适便会引起声音失真。例如有的 TBA 820 M 的应用电路中，将偏置电阻 R_1 看成为输入电阻，用了 $10k\Omega$ ，结果就使输入管 BG_1 、 BG_2 等工作于非线性区，信号难免产生失真。将 R_1 改为 $100k\Omega$ 左右便可消除失真，如图 7 所示。若在代换中不能确定偏置电阻的阻值，应通过调试决定最佳值。



问：一台日产 51 厘米彩电中有 2 只晶体管损坏，型号是 KTC 2482 和 KSA642。经查阅许多资料都没能找到这两种管子的参数。能否帮助提供资料及代换管型号？

答：KTC 2482 及 KSA 642 的主要参数如下表所示。这两种管子较多用在彩电的视放电路中。根据下表及电视机中的一般情况，可以

型号	P_{CM}	I_{CM}	BV_{CED}	晶体管类型
KTC2482	900mW	0.1A	300V	硅NPN
KSA642	300mW	0.4A	30V	硅PNP

选用国产 3 CG 120 B/C、3 CG 121 B/C、3 CK 9 C 等型管代换 KSA 642；选用国产 3 DA 88 D/E、3 DA 93 D、3 DA 150 D、3 DA 151 D 等型管代换 KTC 2482。此外，也可用进口管 BC 298、BC 328 代 KSA 642，用 BF 299、BF 393、BF 420 等代 KTC 2482。

(德 沅)

问：从国外带回一台 PAL 制式的彩色电视机，但收看时效果不好，图象不稳定，有纹状干扰，音量与音质也不佳，不知是何原因？此电视机是否有故障？

答：从所述情况分析，你的这台电视机是没有问题的，它虽然是 PAL 制式，但可能不是 PAL-D 制。目前，国际上使用的彩色电视机制式有：NTSC 制、PAL 制、SECAM 制，黑白电视机有：A、B/G、C、D、D/K、E、F、H、I、K₁、L、M、N 等十余种制式。彩色电视机不是与所有的黑白电视机都能兼容，只能与一种或几种黑白电视机能兼容。为了表示彩色电视机与哪类黑白电视机相兼容，通常在彩电制式字母后面再加上后缀字母。例如：

美国为 NTSC-M 制，联邦德国为 PAL-B/G 制等，我国为 PAL-D 制，它表示彩电制式是 PAL 制，它能兼容的黑白电视机制式是 D 制，因此，在选购彩色电视机时，不光要注意它的彩电制式，还要注意它能与哪种黑白电视机兼容，这样才能保证正常收看。

(方继坤 方小敏)

问：一台佳丽彩 EC-141 D 型彩色电视机，出现无光、无声故障。检查时发现可控硅 SF8J 41 (Q_{811}) 损坏，更换一只新的可控硅，马上就烧毁，不知是何原因？

答：可控硅 Q_{811} (SF8J 41) 是电源电路中的整流元件，是易损元件。常见的故障是可控硅 SF8J 41 的控制极 (G) 与阴极 (K) 之间被击穿，造成输出电压不能调整，使输出电压随输入电压的升高而直线上升。过高的输出电压会使行电流过大，烧毁行输出管和行输出变压器，有时也可能使电子滤波器中的 Q_{814} 、 Q_{815} 、 D_{880} 等击穿。因此，在检修这种电视机时，当发现可控硅 SF8J 41 击穿时，应再检查一下行输出电路和电子滤波器中的有关元件，把损坏的元器件彻底查清，以防烧毁新的元件，造成不必要的损失。

(梁怀斌)

问：一台日立 CRP 450 D 型彩电的屏幕上左部出现一块阴影区，经试换偏转线圈及对显象管消磁均不能使其消除。这是何故？如何解决？

答：这种故障极可能是场消隐隔离二极管 D_{603} 击穿或特性显著变

差而造成的。有关电路见附图， D_{603} 的作用是阻止场正程脉冲进入消隐电路放大管 Q_{303} 。若 D_{603} 击穿，则场正程脉冲加到 Q_{303} 基极，使 Q_{303} 在部分场正程期间内也有场消隐脉冲输出，从而造成屏幕上部的部分图象被消隐掉。由于 D_{603} 有时在常态下并不表现出明显的损坏迹象，测量判断好坏不太方便，故检修时通常可焊下 D_{603} 一端，若此时屏幕阴影消失并出现回扫线，即可断定 D_{603} 已坏。只需换一个好的二极管就能解决问题。

(申 薇)

问：在修理进口电视机中经常碰到一些特殊规格的保险管和保险电阻，如匈牙利 TA-3212 机中的 B_3 (400 mA)，日立 CRP-149 D 机中的 T_{701} (630 mA)，汤姆逊 TFE 5114 DK 机中的 RP_{11} (0.22Ω 、500 mA)，罗马尼亚 244 机中的 Si_{701} (300 mA) 等，这些保险管及保险电阻在市场上很难找到，请问应如何解决？

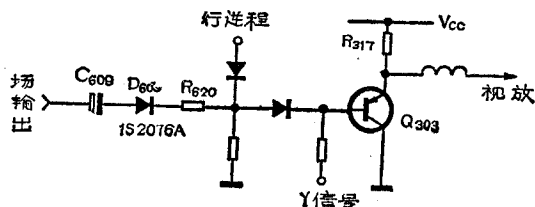
答：在维修中如遇到比较特殊规格的保险管或保险电阻损坏，可选用电子管中的灯丝来代替。匈牙利的 B_3 可选用 6 N 2 (340 mA)，日立机的 T_{701} 可选用 6 Z 4 (600 mA)，汤姆逊机的 RP_{11} 可选用 6 P 1 (500 mA)，罗马尼亚 244 型机的 Si_{701} 可选用 6 A 2 或 6 K 4 (300 mA)。

(戴智勇)

问：一台日电牌 (NEC) 20 T 774 PDH 型 51 厘米彩色电视机的伴音功放集成电路 $\mu PC 1238$ 损坏了，该集成电路在市场上不易找到，不知能用哪些型号的集成电路代换？

答： μPC

1238 为伴音功放集成电路，有 5 个引出脚，①脚为伴音输入端，②脚为负反馈输入端，③脚



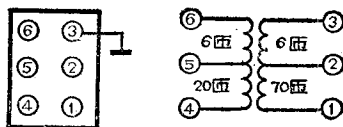
为接地端, ④脚为伴音输出端, ⑤脚为电源正极输入端。与 μ PC 1238 直接代换的集成电路有 TDA 2030、TDA 2030 A 及 TDA 2006 等。

(胡志华)

问: 一台三洋 M 2570 收录机的中波振荡线圈损坏, 不知是否能用国产振荡线圈代换?

答: 目前, 国内尚无此型号的中波振荡线圈直接代换。但是, 可采用下图所示排列顺序和数据自己制作, 效果也很好。线圈选用 $\phi 0.1$ 高强度漆包线绕制, 先绕④、⑤、⑥, 后绕①、②、③, 注意绕线方向一定要一致, 匝数如图所示。绕好后用高频蜡封好装上即可, 如装上后刻度不对, 可微调磁芯, 校对频率刻度; 如出现高频端啸叫(这是由于手工绕制分布电容较大引起的), 可在①—③端间并接一只 $3\sim 10\text{ k}\Omega$ 的电阻, 啸叫便可清除。

(梁怀斌)



问: 一台梅花牌 M 109 型收录机, 录放音均正常。当按下快进、快倒按键时出现时转时停故障, 检查带仓中的主导轴、收供带轴也转动正常, 不知是何原因?

答: 该机采用的是 TN-65 型机芯, 长期使用后快卷惰轮的下轮橡胶外缘积有油污, 就会造成快卷传动时打滑, 而这种脏污往往是沿圆周方向不均匀分布的, 所以在快进时传动力矩时大时小, 造成快卷、快倒时出现时转、时停的故障。检修时只要用酒精把快卷下惰轮的外缘清洗干净, 故障即可排除。另外, 如果发现快进正常, 只是快倒产生时转时停故障, 这主要是供带轮下盘或倒带用的中间传动轮(过桥轮)外缘沾有脏物或磨损造成的, 只要清洗干净或更换新件就行了。

(良友)

问: 一台富力牌袖珍收音机的电机不转, 经查系一个 4 脚元件(型号为 470 H) 开路所致。该元件处在电机电源电路中, 估计是稳速 IC。但购不到这种型号的元件。请帮助提供代换件型号及这个元件的引脚号识别法。

答: 富力牌收音机中采用 μ PC 1470 H 作电机稳速电路。 μ PC 1470 H 是日本 NEC 公司的产品, 在这种 IC 的封装外壳上通常只打印“C 1470 H”的缩略字样(你所提 IC 可能被磨去了“C 1”字样或型号印得不清, 故只见到 470 H)。 μ PC 1470 H 的第 3 脚与其它 3 个脚不同, 它近 IC 封装根部约有 2.5 mm 的部位较宽, 因而各个引脚的排序很易识别。国内已有 μ PC 1470 H 的仿制品, 型号为 D 1470 H, 一般很容易购买, 可直接代换 μ PC 1470 H。

(德沅)

问: 有些收录机上的电动机从商标及铭牌上不能识别电机的转向, 请问有什么方法判别这类电机的转向?

答: 可用下面方法鉴别: 把万用表拨至直流电流最小量程, 正表笔接电机正极, 负表笔接电机负极。然后, 按你所要求的电机转向, 用手较快地捻动电动机轴。这时, 如果万用表表针正向偏转, 则该电机的旋转方向与捻动方向一致。如果表针反向偏转, 则该电机转向和捻动方向反。

(李鸿峨)

问: 一台梅花牌 M-906 型收录机磁带放音时左声道出现严重交流声, 当用改锥碰一下 2 BG 5 的基极时, 交流声能消失一阵, 但不久又会重新出现, 不知何因?

答: 磁带放音左声道出现严重交流声, 说明左放音通道有故障。上述情况是因为 2 BG 5 是左声道录音自动电平控制电路(ALC)的放大管, 由于 ALC 电路常接在放音电路里, 当人为触碰 2 BG 5 基极时, 等于给该管加上了幅度很大的

脉冲触发信号使其导通, 使中接在该管发射极回路里的二极管导通, 进而使左声道前置放大管 2 BG 1 集电极输出信号被导通的二极管分流。综上所述, 故障大致可以确定在 2 BG 1 前置放大级及磁头输入回路里。常见为左声道磁头引线有一根脱焊; 录放开关 2 K-1 中心头对地不通; 录放开关 2 K-3 放音时相应两脚不通造成磁头未接入前置放大回路里; 耦合电容器 2 C 7 脱焊或容量不足等。

(彭贤礼)

问: 一台三洋 M 9994 型和一台美多 CM 6510 型收录机都有抹音不干净的故障。经查其超音频振荡电路没有故障, 输送给抹音头的交流电压也基本正常。抹音磁头也无明显磨损。这是何故?

答: 这种故障大都是由抹音头固定螺丝松动, 使抹音头位置改变引起。由于抹音头位移动后导致抹音轨迹和录音时的轨迹不处于同一位置, 因此磁迹无法抹清。有时当抹音头固定螺丝松动时, 从外表看不太明显, 所以容易被疏忽。有些收录机, 这种故障还有一路磁迹信号抹音干净, 而另一路信号抹不净的特征, 据此也可判断故障。检修时, 只需校正抹音头的位置, 拧紧抹音头固定螺丝, 故障即可排除。

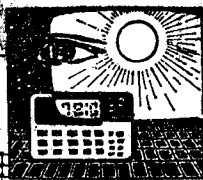
(申原)

问: 一台海燕 6704 台式收录机收音正常, 放音也正常, 但每次按下放音键或停止键时, 扬声器中总出现强烈的“喀啦”声或断续的“喀啦”声, 杂音过后放音便正常。不知是何原因?

答: 主要是由于装配工艺不良, 使前置放大器 3 BG₁ 的基极偏置电阻 3 R₃ 与 3 R₂ 在印制板正面碰线(似碰非碰)造成。该机录放印制板又是反装在录放按键机芯上的, 当按动功能按键时, 振动影响较大, 使这两个元件引线时而接触时而断开, 从而产生强烈的瞬间或断续杂音。

(梁兵)

太阳能计算器的检修



太阳能计算器大多是卡片型的，其厚度一般在2~3毫米间，携带起来极为方便。去掉面板后的计算器如附图所示，除了两片光电池外，它的主要零部件与普通计算器相似。结构上的不同点是，由于机芯极薄，故采用纸质（或塑料等）条状导电粘膜来连接液晶屏和光电池与印制板电路，而不是采用普通计算器中常用的导电橡胶条。在面板的反面，有与按键开关同样数量的凹坑，凹坑中间粘着圆柱形导电橡胶凸头。当按下面板上的某个按键时，导电凸头即与相对应的印制开关触点接触，使其导通，起到按键开关的作用。面板与计算器的塑框架及印制板间有一层粘性薄膜，依靠它的粘接力，面板与塑框架及印制板紧紧地结合在一起。太阳能计算器的后盖通常是一片薄电化铝片，它与印制板及塑框架间一般用胶水粘牢固定，不象普通计算器那样用螺钉安装。

拆装要点：① 拆卸时不可去撬铝后盖，正确的拆卸方法应是面板开始拆，用刀片对准面板与塑框间结合部的一角，然后插入，扳开面板后用镊子夹住，再慢慢揭开面板。② 面板揭下后，要用罩子罩住，以防尘土等沾在粘膜上。③ 在没有查出故障元件时，一般不要去拆动图中所示的各个元件，因为它们大多是被胶粘牢的，很容易拆坏。特别是条状导电粘膜和光电池，极易在拆动中损坏或损伤，而且补救起来较为麻烦，甚至不能修复。④ 处理完故障，重新上面板之前，应先用毛刷清除印制板和塑料框架等处的灰尘，再用干净的软布擦去污垢，否则面板就不易粘牢。⑤ 上面板时，要用镊子夹住它，与塑框对准位置后合上。然后用软布在面板四边及无窗口的平坦处轻轻加压，使之粘合牢固。切忌用手直接加压，以免污染和损伤面板。粘合面板要力求一、两次就成功，关键在

于粘合前要仔细对准面板和塑框间的位置，不要操之过急。

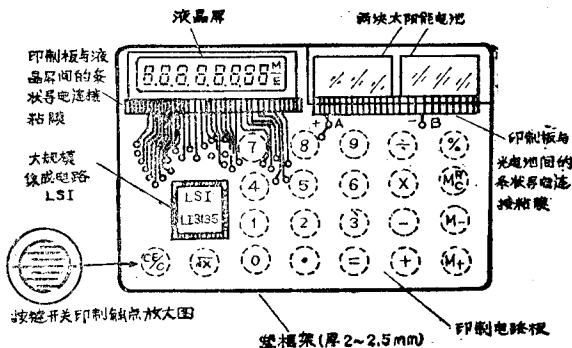
常见故障的检修：

① 无任何显示。原因大多在光电池上，可将其置于光照下，然后用万用表直流5V或10V档，测量与光电池输出端连接的印制线路两 endpoint，即图中的A、B端。用2片光电池的计算器，应为1.3~1.6V（用3、4片光电池的计算器分别为1.95~2.4V及2.6~3.2V）。若远低于此值，就说明故障由光电池或其连接电路不良而引起。这时可用手指轻压印制板与光电池间的条状导电粘膜，若光电池输出电压随之恢复正常，则表明连接电路不良；若输出电压仍无改变，说明光电池有故障。致使连接电路不良的原因是条状粘膜被揭坏或受潮后脱开。解决的办法是在粘膜上覆贴一条比它稍大的胶水纸，注意应选粘性强的。光电池损坏的主要原因是计算器长期置于烈日下、猛跌于地或受到严重挤压等。已损坏的光电池一般只好换新的。调换时须注意，计算器中的光电池多为无引线结构，输出端系涂覆在电池上的条状银层，而市售的光电池大都有输出引线，故换上后可将引线直接焊至相应的印制线路端点上。如果一时购不到光电池，也可用1~2颗钮扣电池代替，只要在安装时不让电池高出塑框即可。

倘若经测量光电池的输出电压正常，那就应检查计算器供电回路的印制导线是否断路；液晶屏是否严重碎裂及LSI引脚有无焊脱等。这些故障通常凭肉眼即可很快查出。

② 显示数字缺笔划。造成此种故障的主要原因有：液晶屏与印制线路的接触不良；与液晶屏相连的印制线路断路；LSI引脚脱焊。可用手指轻压印制板与液晶屏间的条状连接粘膜，若故障消失，说明连接粘膜不良，可按上节介绍的方法进行处理。

③ 较弱光照下无显示或显数忽隐忽现，有时还可见到显数暗淡，呈一串0或8字且无法清零等。检查时，可用锋利小刀将光电池输出端对应的印制导线割断，然后再测光电池输出电压。若回升到正常值，说明负载有问题，常系供电回路引线间存在严重漏电所致。处理方法是，用无水酒精或四氯化碳溶剂擦拭漏电区域，直至漏电消失为止。如果光电池在空载时输出电压仍不上升或回升极小，则说明光电池性能变劣，



谈谈家电的接地接零问题

郑成樑

带金属外壳的家用电器，象洗衣机、电风扇、电冰箱等，在安装使用时都应采取一定的保护措施，以避免设备漏电时发生触电事故，确保用电安全。那么，究竟应当采取什么措施呢？

一、接地保护。所谓接地，就是把设备的金属外壳与土壤间作良好的电气连接。接地是通过接地装置实现的。接地装置包括直接与大地接触的金属接地体和连接接地体与外壳的金属接地线两部分，见图1。图中B是配电变压器， r_0 是它的接地电阻，R是熔断器，D是单相电动机， r_D 是家电接地电阻，“/”表示碰壳短路。

在我们日常所用的380/220V三相四线制供电系统中，配电变压器低压侧的中性点按规定都是直接接地的。如果家电也采取了接地措施，那么，当其发生碰壳短路或严重漏电故障时，电流 I_D 便会通过大地回到变压器的中性点，这时可能出现两种情况：其一， I_D 远大于熔断器的熔丝额定电流 I_{Rc} ，熔丝迅速熔断，设备脱离电源。其二，由于 I_D 较小，或由于 I_{Rc} 较大， I_D 不能使熔丝熔断。这时设备外壳带电，其对地电压 U_D 等于 I_D 在 r_D 上的压降，即 $U_D = r_D I_D$ ，在碰壳短路时 $U_D = U \phi r_D / (r_0 + r_D)$ ($U \phi$ 为电源相电压，一般为220V)。而设备不接地时，外壳对地电压则等于相电压，显然前者比后者小。由此可见，家电外壳接地，对于

防止触电危险确有一定的作用。但是这种保护措施也有严重缺点。首先，装设接地装置比较麻烦，特别是对住楼房的人就更加困难。另外，当家电接地电阻 r_D 较大时，这种措施的保护作用较差。变压器的接地电阻 r_0 一般很小(100kVA以上容量的变压器，要求 $r_0 \leq 4 \Omega$)，它是把多根接地体连成一组来达到的。而用户自己搞接地装置就不可能那么复杂，通常都是把一根两米左右的钢管或角钢垂直打入地下，这时接地电阻多在15 Ω 以上。由以上分析可知， r_D 大了，一方面会使熔丝熔断的可能性减小；另一方面又会使家电外壳对地电压增大，如 $r_0 = 4 \Omega$ ， $r_D = 15 \Omega$ ，则在碰壳短路情况下，外壳对地电压 $U_D = 220 \times 15 / (4 + 15) = 174 \text{ V}$ ，它已大大超过我国关于在没有高度危险的环境下安全电压为65V的规定。由此可见，简单的接地装置是难以充分保障人身和设备安全的。如果要减小对地电压，则必须大大减小 r_D ，这势必使接地装置复杂化。

二、接零保护。接零保护是把设备的金属外壳与电网的零线接在一起，见图2。它的保护原理是，当设备带电部分碰连金属外壳时，会通过外壳形成相线对零线的单相短路。由于相—零回路的阻抗一般都很小，故短路电流 I_D 很大，它能使线路上的熔丝立即熔断，从而使设备脱离电源。这就有效地保障了人身和设备的安全。在380/220V三相四线制中性点直接接地的电网中，一般都是采取接零保护措施(工厂的机器设备均采取接零措施)。

接零保护的最大问题是，当零线断路时，电压会通过负载(如电动机绕组)直接加到设备外壳上，使外壳出现220V的对地电压。如果这时触及设备外壳，人就会触电(见图3)。这正是有些人不愿采用甚至反对采用接零保护的主要原因。虽然可采取其他相应的

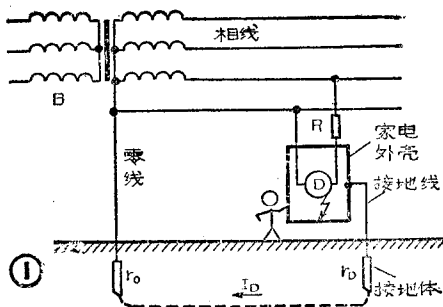
应予调换。

④ 显示数字多笔划或显示混乱。此种故障通常也是因漏电而引起的，处理方法同上节。应引起重视的是，计算器的面板与塑框间有缝隙，易使潮气和灰尘等侵入计算器内，为此在修理完后特别要注意把面板粘合严密。

⑤ 全部按键均失效。出现这种故障时，显示屏上固定出现一个0，无论按哪个键都不能使它改变。其原因主要是按键开关印制触点短路或严重漏电，要一一检查各按键印制触点。

⑥ 个别按键失效。此故障常系面板凹坑中的导电触头脱落所致，可用502胶水粘牢。另外，当按键印制触点与导电触头间存有粘膜时也会引起这种故障。修理时，将面板与印制板间的那层透明粘膜小心揭下，重新摆正位置再粘合面板，这样即可排除故障。

王德沅



措施, 一来避免或减少危险, 但主要的还是要避免零线断线和电源接反。为此, 在接零保护系统中必须注意下面几个问题: 1. 零线上不允许装熔断器。2. 零线上不允许装开关。3. 零线的导线应有足够的截面积, 以保证一定的机械强度和承受电流的能力。电线接头一定要牢固可靠, 保证接触良好。4. 每户的电源进线上均应装设熔断器, 而且熔丝电流应根据实际负荷选用(一般家庭可选3~5A)。5. 电源线一经接好就不能再随意变动。否则一旦相、零线接反, 设备外壳就会带电。6. 接零设备须使用单相三线插头座(即带接地足的三芯插头座)。其中连金属外壳的导线应接到插头的粗足上。插座中标有“ \perp ”的插孔要单独用一根导线接到电网的零线上, 而不允许在插座内部和接到“N”上的零线连通。如果设有专用的保护零线(保护地线), 则应将其接在保护零线上(见图4)。此外, 还要经常检查插头座以及各接头的接触情况, 发现问题及时处理。7. 在接零系统中不能有接地设备, 即不允许在一个系统中同时采用接零制和接地制。因为如果这样, 则一旦接地设备对地短路, I_D 就会在 r_0 上产生压降, 使零线对地电压升高, 并使系统中所有接零设备外壳带电, 这显然是不安全的。

三、重复接地。家电采取接零保护措施后, 虽然一般不会发生触电危险, 但万一零线断路, 万一电源接反时, 设备外壳还是会带电的, 且对地电压达220V。鉴于这种情况, 为了更加安全起见, 我们可以采取重复接地措施(所谓重复接地就是设备外壳接零以

图5

巧用冰箱放水塞

沈阳产的沈努西牌160升和180升双门双温电冰箱在冷藏室上方中央有一个塑料塞, 它的作用是清洗冷冻室时放出积水。如果将这个塞子拔下来, 由于冷空气的下沉作用, 就使冷藏室温度大大降低, 最终冷冻。笔者用这个办法连续两年, 取得了令人满意的效果。

具体方法是: 打开冷藏室的门, 在顶部中央找到放水塞, 将它拔下, 放好需冷冻的食品, 然后将调温开关打至速冻档, 等冷藏室的食品全部冻好后, 将开关打回原处, 以后每天保持冷藏室的食品速冻2—3小时, 就可达到长期保存的目的。如果不需要冷冻了, 将塞子装回即可。凡是有此类放水塞的冰箱都可以用此方法, 有兴趣者不妨一试。

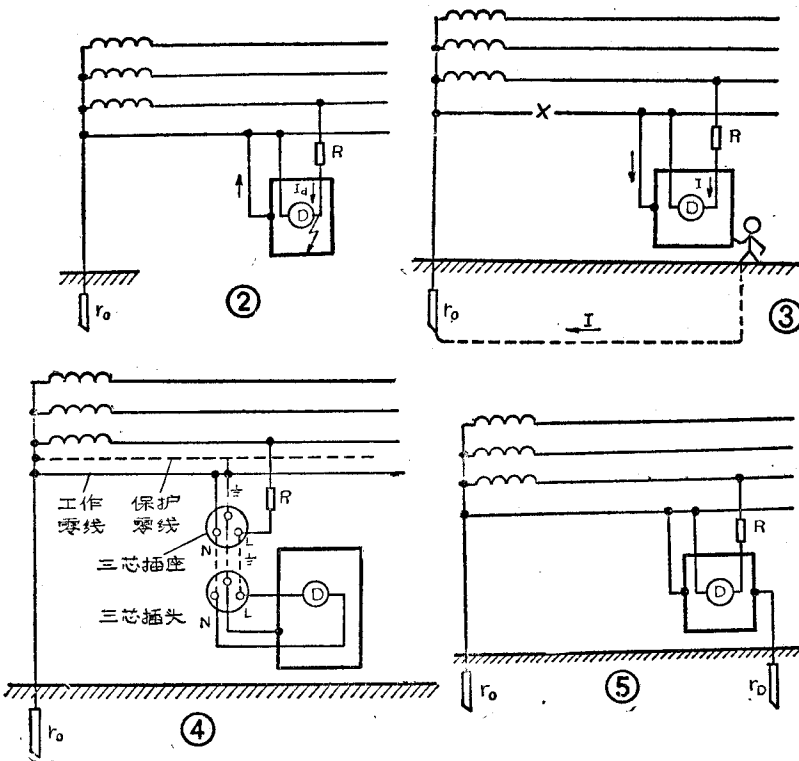
柳进军

后又接地), 作为接零设备的后备保护。特别是对那些电源线路不太正规和不太可靠的地方, 更有必要采取此项措施, 以确保安全(外壳接专用保护零线者无需重复接地)。

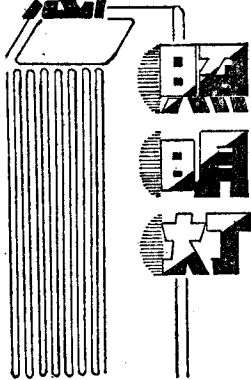
重复接地能起多种作用(见图5):

1. 有零线时, 重复接地等于给零线增加了一条并联支路。在设备正常时, 它能使零线中的电压损失减小。设备碰壳短路时, 它又能使短路电流增大, 从而有助于熔丝的熔断。即使熔丝未能熔断, 也将由于零线压降减小和 $r_D r$ 分压的双重作用而使设备外壳的对地电压明显降低。2. 在零线断线的情况下, 它给负载电流提供了一条通路, 使之通过大地回到变压器中性点。而此时外壳对地电压仅是负载电流在 r_D 上的压降 $U_D = I r_D / (z + r_D + r_D)$, 其中 z 是负载阻抗, 它一般远小于65V安全电压, 故重复接地能有效地减轻接零设备在零线断线时的触电危险。

为了简单可靠, 重复接地应尽量利用自然接地体, 如果没有合适的自然接地体可供利用, 则应搞人工接地体。一般可将一根2~2.5m的钢管($\phi 38$ 或 $\phi 50$ mm)或角钢(L50×50×4mm)垂直打入地下, 其上端离地面0.6米。接地线(铜线或扁钢)用螺栓螺母压在接地体上, 保证接触可靠。



自动应急



张仕熊

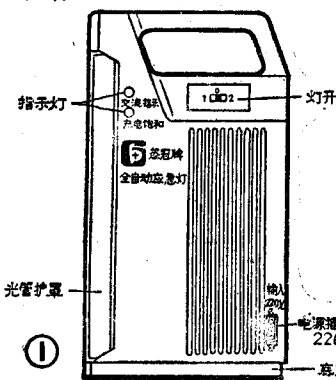
自动应急灯在电网突然停电时，能自动转换至照明状态；当电网恢复供电时，自动熄灭并转换至充电状态。应急照明时间大于4小时，可以手提或挂在墙上使用。其外观见图1。

图2为ZY-1型应急灯电原理图。它由充电及过充保护电路、铅钙蓄电池、过放及自动转换电路、功率变换电路等组成。

① 充电及过充保护电路由 B_1 、 D_1 、 130°C 温度控制熔断器 BA_1 、 D_3 、 D_2 、 D_4 、 BG_1 、 J_1 、 R_1 、 R_2 、 C_1 组成。当蓄电池电压充至 $6.9\sim 7.1\text{V}$ 时，稳压管 D_4 和 BG_1 导通， J_1 吸合，切断充电电路，过充指示红色发光二极管 D_2 亮。 K_1 处于“0”位为贮存运输位置。 K_2 是应急选择开关。 BA_1 在电源变压器一次线包及其附近的温度达到 130°C 时熔断，自动切断电源，以防止因元器件故障而造成火灾。

铅钙蓄电池采用 6JM4 型全密封式，额定电压 6V，容量 4Ah，内部无流动性电解液，具有不渗漏，不腐蚀外界，不需维护补液，可在任意倾斜位置使用。

铅钙蓄电池采用 6JM4 型全密封式，额定电压 6V，容量 4Ah，内部无流动性电解液，具有不渗漏，不腐蚀外界，不需维护补液，可在任意倾斜位置使用。



② 过放及自动应急转换电路由 BG_2 、 D_5 、 J_2 、 C_2 、 C_3 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 D_5 组成。当蓄电池已充满 6V 电压时，如果电网停电（平时应急选

安全螺口灯座

一种获得了中国专利局授予专利权的“安全螺口灯座”，目前已在浙江省海盐县灯具厂投入批量生产，产品经国家家用电器质量监督检验测试中心上海电器附件检测站测试和鉴定合格。

该“安全螺口灯座”由绝缘螺口和金属圈代替铜螺口。通电后，螺口里测不到电压，但当灯泡旋入灯座后，即推动灯座内两面活脚，活脚同时也推动弹簧片与接线板接触，灯泡就会亮；若灯泡从灯座里旋出，活脚失去推力，弹簧片恢复原状，同时与接线板分离、螺口里的电源也就被立即切断。该灯座由于没有一处带电物体外露，即使缺乏电知识的人和儿童在装卸螺口灯泡时也绝对安全。

张培军

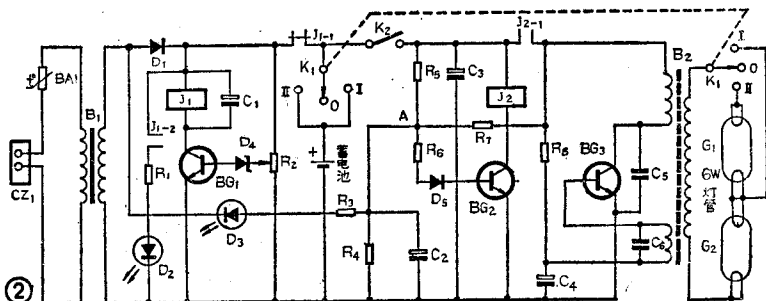
择开关 K_2 闭合，运输时将 K_2 断开），这时 A 点电位为 $+1.5\text{V}$ ， D_5 和 BG_2 处于导通状态， J_2 继电器工作， J_2 的接点 J_{2-1} 闭合，接通 BG_2 工作电路，使灯管点燃，处于应急照明状态。当电网恢复供电时， D_5 绿色发光二极管亮，作交流充电指示，这时在 R_4 上产生一电压降，使 A 点电位为 -2V ， BG_2 截止， J_2 释放，转换至交流充电状态，灯管熄灭，停止照明。当蓄电池放电至电压低于 5V 时，A 点电位低于 $+1.3\text{V}$ ， BG_2 截止， J_2 释放，切断 BG_2 供电电路，停止照明，起到过放保护作用。

③ 功率变换电路即为一个由 BG_3 、 B_2 、 C_4 、 C_5 、 C_6 、 R_8 组成的 25kHz 方波产生器，输出高频电流点燃灯管。输出变压器磁芯选用 R4K 铁氧体，以提高变换效率。 C_5 、 C_6 用来吸收谐波，以改善输出波形。开关 K_1 处于“I”位为单灯照明，处于“II”位为双灯照明。

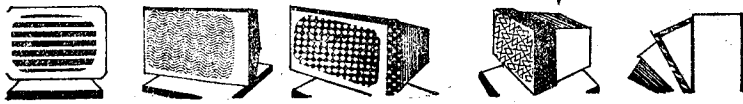
* * *

广东省江门市港口路70号科普器材厂邮售：自动

应急灯 ZY-1(普及型)148元, ZY-2 型(带有强光照射和闪光灯头)、ZY-3 型(环形灯管)228元。成套散件均比上述价格少 20 元。铅钙蓄电池 6V 4Ah 48 元, 12V 4Ah 62 元, 6V 8Ah 58 元, 12V 8Ah 72 元。以上价均含邮费。



CEC-I型中华学习机设计师 答读者问



潘孝梅

近来，我们收到许多用户来信询问CEC-I中华学习机使用过程中遇到的问题，有的用户希望了解如何选购中华学习机，也有的用户对学习机提出了宝贵意见。为此，我们对广大关心中华学习机的各界人士表示衷心感谢，现将部分带有普遍性的问题作些说明，以后还将陆续回答用户关心的问题。

一、CEC-I与XMF-I中华学习机有何区别？选购学习机时应考虑哪些问题？

在选购学习机时，需要考虑的因素很多，归纳起来不外乎使用对象，系统的配置，软件支持的情况，售后服务条件，以及整机的性能价格比等等。

在CEC系列中华学习机中，CEC-M是简易型中华学习机，它配有黑白电视机，单色监视器及盒式录音机的接口电路，但主板上同样具有汉字功能部件，支持运行汉字程序。而CEC-I为普及型机，它具有彩色电视机和彩色监视器的接口，此外，还具有软盘驱动器的接口，可以运行DOS 3.3操作系统。正在研制的CEC-IA增强型中华学习机，主机内包含有更多的输入输出接口电路，对于要求较高的用户更为方便。

CEC-I与XMF-I中华学习机的性能大致相同。两种机型的CPU都是6502系列，其功能与Apple II兼容，机内主板上都具有汉字功能部件，支持显示国标一、二级汉字，其中XMF-I学习机还可显示汉字繁体字和输入词组。I/O接口配置也基本相同，但在结构上两者有所不同。CEC-I学习机的开关电源装在主机盒内，软盘驱动器的接口电路也做在主机盒内，用户可以方便地连接软盘驱动器，运行DOS操作系统。XMF-I学习机的电源独立放置在主机盒外，驱动器的接口电路和驱动器本身都装在另外一个扩充机箱内，因此需要配置软盘驱动器时，用户必需购置一台其价格比主机盒要

贵的扩充机箱。这种结构不利于家庭普及使用。扩充箱内有4个扩展槽和电源，这种结构对于用作工业控制或管理，需要进一步扩充多种选件时，是较为方便的。

此外，CEC-I中华学习机已经由20家工厂(公司)批量生产，而且国产化程度高，生产效率高，因此具有较好性能价格比，目前中国教育电子有限公司正在组织建立全国性销售、维修网，以利于进一步做好销售和售后服务工作。各种软件亦正在组织有关单位加速开发，使CEC系列中华学习机在全国范围内稳步地均衡发展。这样，用户可根据各自的情况和要求选购合用的机型。

二、盒式磁带游戏软件购买和使用时应注意什么问题？

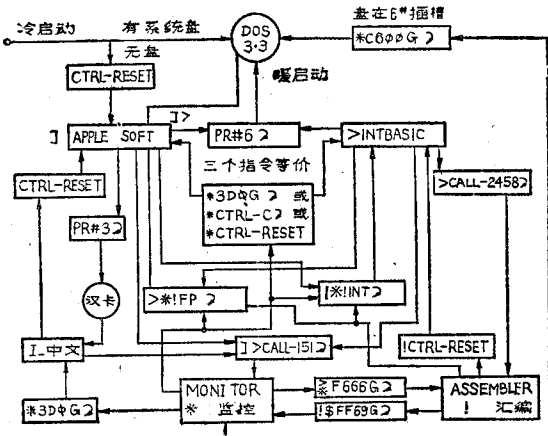
CEC-I中华学习机配有盒式录音机接口，可以连接单声道录音机作为简易的外存。用户可以使用CEC-BASIC解释程序中的“PLAY”命令，将按特定方法制作的磁带游戏软件装入到主机的内存中并自动运行。

目前在市场上已开始出售多种盒带游戏软件，其中以陕西计算机厂生产的盒带游戏软件较多。该厂是按照我们提供的方法制作磁带，因此磁带记录格式是符合要求的，而其他单位生产盒带软件的过程我们并不了解，因此用户购买游戏带时应该请商店试用一下，以免买回后不能正常使用，造成损失。

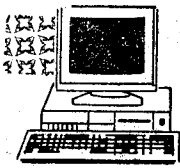
此外，目前还没有生产出与CEC-I中华学习机配套的专用盒式录音机，用户自备的录音机品种繁多，质量不一，而学习机对录音机的要求与一般听音乐的要求是有差异的。一台音质好的录音机未必在CEC-I上都能正常工作，用户使用录音机时，首先要检查录音机的走带是否平衡，磁头和传动部件是否清洁。若录音机正常就可与学习机联机试用。一般先将录音机的音量旋钮调节到最大位置，按规定操作进

APPLE-II 系统状态转换图

李炳利



现把APPLE-II微机系统状态之间的相互转换关系画成图，供大家参考。

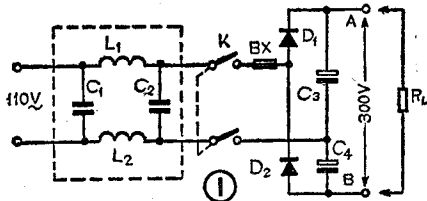


110V微机电源 改接220V的方法

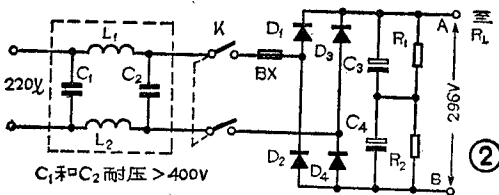
许 奇 雄

进口微型计算机很多采用115V或110V交流电源供电。为适应我国情况,通常的做法是外加一个220V变110V的电源变压器,这在使用当中不够方便。下面介绍两种简单易行的改造办法,使微机系统直接用于我国的220V市电。

进口的Apple和IBM pc主机均采用开关电源供电,在采用110V电网供电的情况下,它们的电源输入部分大多如图1所示,是一个典型的倍压整流电路。电路中的电解电容 C_3 和 C_4 分别经整流二极管 D_1 和 D_2 充电至输入交流电压的峰值,即 $\sqrt{2} \times 110V$,故A、B两点直流电压为 $2\sqrt{2} \times 110V$,带负载时实测值稍低,为300V左右。如果输入交流电压改成220V,应当设法保持输出的300V直流电压基本不变。具体方法是增加两只400V 3A的整流二极管,如图2



的 D_3 和 D_4 。应当注意的是,电解电容 C_3 和 C_4 已改为单纯串联使用,它们的中点与交流输入线一定要断开。图2实质上是桥式全波整流,AB两点的输出电压理论上可达 $\sqrt{2} \times$

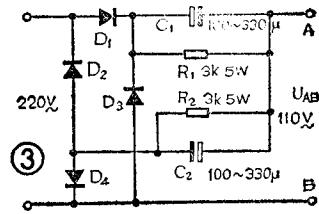


行读带。然后改变音量旋钮位置,重复操作,以确定能正确读带的音量旋钮的工作范围。一般情况下放在靠近最大音量的位置应能正确工作,如果没有一个稳定的工作范围,就说明该录音机不适用。我们用无锡无线电厂生产的梅花牌盒式录音机进行了试验,能较好地工作。目前正在与有关厂家联合研制CEC-I学习机专用的盒式录音机,以保证盒带软件可靠地工作。

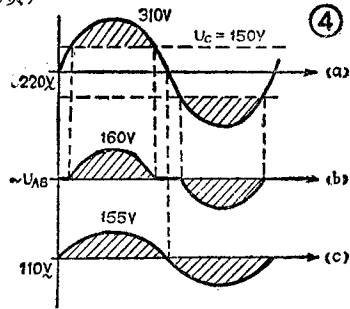
三、沈阳市玻璃容器厂李吉纯等同志来信问及彩电接上中华学习机后不能显示彩色,而彩电和学习机单独试验时都是好的,不知是何原因?

CEC-I中华学习机输出的复合视频信号,由彩色视频信号,行、场同步信号,以及彩色同步信号3部分组成。该复合视频信号经射频调制器转换成复合射频信号,然后由电视机接收并将它解调,再与亮度信号一起产生彩色图象,在屏幕上显示出来。其中彩色同步信号的用途是作为一种基准信号,它用来同步电视接收机中的彩色电路。在PAL制彩色

220V,但由于 C_3 和 C_4 串联后总的容量减小一半,故实测电压只有296V左右,这在实际使用中完全可以满足要求。电阻 R_1 和 R_2 为串联电容的均压电阻,选220k Ω ,0.25W金属膜电阻即可。另外,进线低通滤波器的滤波电容 C_1 和 C_2 也应换成耐压400V以上的无感电容。



与微机配套的其它110V外部设备,如监视器等,可以采用图3所示“交流变压器”。它的原理如下:220V电压经桥式全波整流,使电解电容 C_1 和 C_2 充电接近峰值电压的二分之一,由于 R_1 和 R_2 的存在,该电压降至150V左右,此时不妨把 C_1 和 C_2 看成为两个150V的电池。由于AB输出端的交流负载的一端接在220V电网上,而另一端接在电容(下转第30页)



电视机中副载波频率(即基准频率)有一定的指标,规定为 $4433618.75 \pm 5 \text{ Hz}$ 。在实际的彩色电视机中的副载波频率可能偏离规定的值,也可能学习机的彩色同步信号与标准值有偏离,都可造成不显示彩色。

CEC-I的彩色同步信号是由4.43MHz晶体振荡电路产生,熟悉电子线路的用户可以打开上盖,将学习机加电,按技术参考手册(硬件)p.22的机器的自检操作,使彩电屏幕显示“彩条”,然后小心地微量调节微调电容 $C41$,校准4.43MHz晶体振荡电路的频率,便可以使彩电显示彩色。若用户不熟悉电路,则应到维修点去修理。上述方法无效,再进一步寻找故障原因。

顺便指出,中华学习机CEC-I技术参考手册(硬件)22页图2.13中最后一行应为:

AUX 3 7 FFF CECWL

而书中将7 FFF误写成5 D 99。

DGW481 单片学习开发 袖珍机

周东进 周高进

应用模块 BM 4804

图3是应用模块BM4804的电路原理图。该模块除开发总线DL BUS外，还留有多条控制/测试端，以便用于各种控制场合。用户可直接将该模块接入控制系统，或者接上模拟I/O口（有关内容见本刊1988年第5期），然后将模块插入计算机DL BUS的插针上，并把总线控制开关K断开。接通电源，利用计算机键盘向RAM 6116输入应用调试程序，然后将开关K闭合，使模块运行RAM 6116中的程序。运行试验完毕后，将K断开，如程序无误，可直接将该程序写入待编程的2716中，取下模块，将写好的2716插入其中即完成了一项开发研制。

应用模块 BM 5101

图4是51机应用模块BM5101的电路原理图，它由单片机8031，地址锁存器74LS373，程序存储器2716及开发总线DL BUS组成。

从电路图及31脚功能可以看出，51机的外存储器的地址，数据总线的接法及工作方式与48系列机完全一致，只是比48机多出A₁₂~A₁₅ 4根地址线。

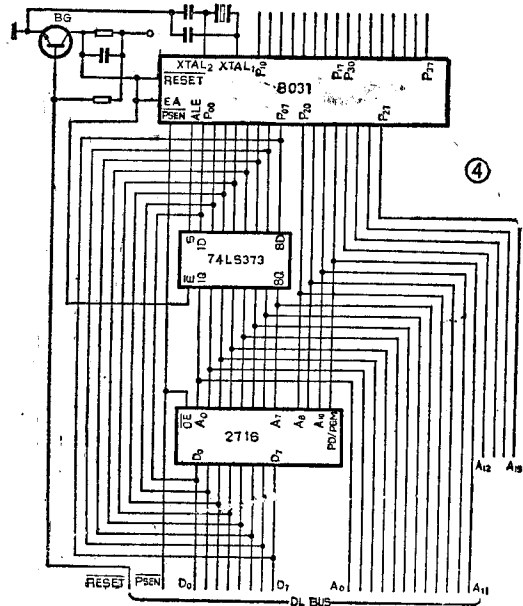
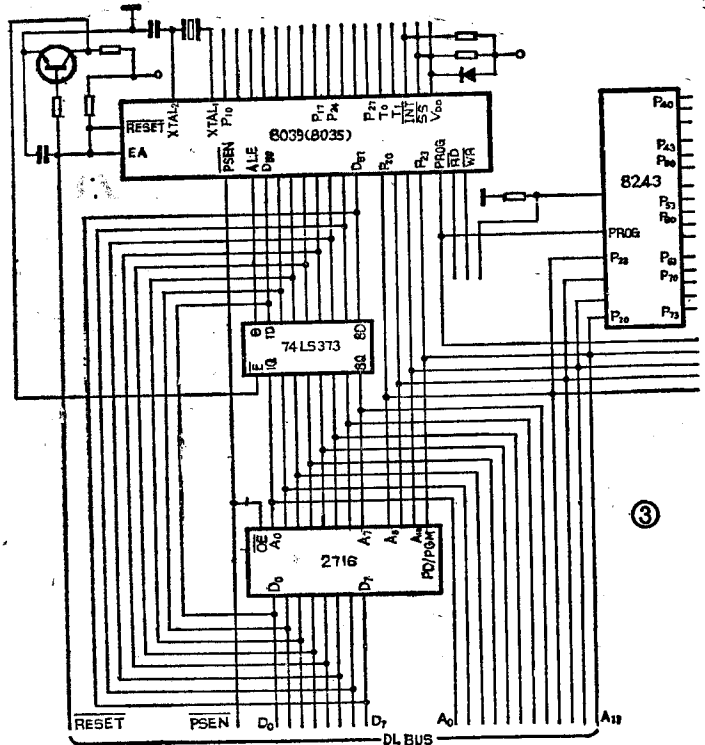
BM 5101 模块可直接在 DGW 481 机和单片机开发装置上开发，方法与 BM 4804 类似，只是在主机上键入的是 51 系列指令的机器码。

BM 5101 主要可作为需要有串行通信功能的前沿部件或作为数据运算处理系统（如个人电脑）的主机板（8031 的地址线 A₁₂~A₁₅ 均排列在模块的端口）。由于对模块的开发比较方便且价格低廉，BM 5101 模块可作为良好的 51 单片机学习，实验及应用器材。

除 BM 4804 和 BM 5101 模块外，DGW 481 还配有 BM 4803（即标准板），Z80 系列应用模块 8801，键盘显示模块 CBM 416、CBM 525 等，读者可根据自己的不同需要选择适当的应用模块。

知道了源程序中指令和符号的内部代码，又有了 PEEK 指令这个显示武器，知道了源程序在内存中的起始地址，原则上就可以破译加密的源程序了。见于用 PEEK 指令逐单元查看源程序内部代码太慢，费时费力，可用源程序中没有的大数值行导输入以下程序运行即可打印出所有源程序的十进制代码。FOR I=程序起始地址 TO(STATUS 1+程序起始地址-1); LPRINT PEEI; “,”; ; NEXT I; END

将十进制代码变为十六进制代码，即可查表进行加密程序的破译了。





张剑波

ZAP 程序用来读当前所指定的磁道、扇区内容,并且显示。本 ZAP 程序为中华学习机编制,可在 APPLE II 及其兼容机上运行。

键入所附 ZAP 程序后,先存盘或存至磁带;然后调试并运行,屏幕显示:TRACA 井,及 SECTOR 井;请分别键入磁道和扇区的十进制数,拨出 ZAP 程序磁盘,插入被读磁片并回车运行,则屏幕显示指定磁道和扇区的内容,其中左边为位址内容,右边显示位址内容的 ASCII 码或控制码(以“.”表示)。

本程序只读取磁盘内容,所以不损坏当前磁盘资料;读取速度快也是本程序的长处。

```

1 REM *****
2 REM * ZAP 1989 J.B*
3 REM *****
10 DIM A$(20), H$(24)
11 DATA 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C,
    D, E, F
12 FOR I=0 TO 15: READ A$(I): NEXT I
13 DATA 1, 96, 1, 0, 6, 0, 32, 03, 0, 32, 0, 0,
    1, 0, 0, 96, 1, 0, 1, 255, 216, 169, 03, 169,
    10, 32, 217, 3, 96
14 FOR I=0 TO 16: READ IOB: POKE 778+
    I, IOB: NEXT I
15 FOR I=0 TO 3: READ DC: POKE 800+I,
    DC: NEXT I
16 FOR I=0 TO 7: READ INS: POKE 768+I,

```

(上接第27页)

C_1 和 C_2 的中点上,因此负载上每个半周的最高电压应为峰值电压 $220\sqrt{2}V$ 减去 C_1 或 C_2 上的电压,即 $310V$ 减 $150V$ 等于 $160V$,如图 4 波形图所示。图 4(b) 的波形相当于图 4(a) 正弦波的上半部分,虽然它的最大值达到 $160V$,比 $110V$ 电网的峰值电压 $155V$ 还要高一些,但是由于其包围面积比图 4(c) 所示的 $110V$ 正弦波面积(斜线部分所示)小一些,所以使用交流电压表测量其电压值仅为 $105V$ 左右,在实际使用中已经能满足要求。图 3 的电解电容的耐压大于 $200V$ 即

```

INS, NEXT I
17 REM DEFINE NAME
18 RWTS=768; TRK=782; SEC=783
19 TEXT: HOME
20 VTAB 1; HTAB 1
50 INVERSE; INPUT "TRACK #: "; T
60 IF (T<0) OR (T>34) THEN 20
70 INPUT "SECTOR #: "; S
80 IF (S<0) OR (S>15) THEN 20
85 NORMAL
90 POKE TRK, T; POKE SEC, S
100 CALL RWTS
110 FOR I=0 TO 21
120 FOR J=0 TO 11
130 N=PEEK<(8192+I*12+J)
140 GOSUB 500; REM DEC→HEX
150 H$(J)=H$
160 IF N>127 THEN N=N-128
170 IF N<32 THEN H$(J+13)="."
180 IF N>31 THEN H$(J+13)=CHR$(N)
190 NEXT J
200 H$(12)="."
300 N=I*12
310 GOSUB 500; REM DEC→HEX
320 PRINT H$; ". ";
330 FOR J=0 TO 24
340 PRINT H$(J);
350 NEXT J; NEXT I
370 GOTO 20
500 REM DEC TO HEX ROUTINE
510 N2=INT(N/16)
520 N1=N-N2*16
530 H$=A$(N2)+A$(N1)
540 RETURN

```

可,容量则视负载电器的功率而定,对 12“或 14”彩色监视器而言,电容易取 $150\mu F$ 至 $330\mu F$ 即可。最好选用电子闪光灯中专用的小体积电解电容,以便将图 3 电路制成印制电路板,安装在监视器等设备之内。应注意的是:电阻 R_1 和 R_2 绝不能省掉,否则负载两端的交流电压将为零。在图 2 中,由于 A、B 两端已接有负载电阻 R_L ,因此主机原有的 $110V$ 轴流风扇,可以直接接在 D_3 、 D_4 中点和 C_3 、 C_4 中点之间。由于这种“变压器”不使用铁心线包,所以具有无泄漏磁场干扰的明显优点。

LASER 310/200 计算机高显及功能扩展 QZT 卡正式推出

LASER 310 及 LASER 200 计算机具有较高的性能价格比,在国内拥有大量的用户,促进了我国计算机的普及教育。但 LASER 310/200 机属于低档机,功能有限, QZT 卡无疑会给广大 LASER 310/200 机用户带来新的希望。

QZT 卡含有 8 kRAM 及 8 k ROM,它在保留原机所有硬、软件功能的基础上,实现 256×192 点高显及功能扩展

近 90 项。其中高显状态下有如下系统和功能:字符系统;全部移植 PC 机的绘图系统,动画和函数图形语句为编制数学、物理等教学软件奠定了基础;汉字点阵造字、管理系统;可编程时钟定时及实时控制功能;集汇编反汇编于一体的 Z80 监控系统;新增约 40 条通用语句函数为以后实现 LOGO、CAI 和国标硬汉卡奠定了基础。

(本刊)

适合业余制作的数字频率计

郭承源 谢以文

爱好者们在制作与修理电器时常需测量频率，频率计自然地成为常用的重要仪器，但对大多数爱好者来说很难拿出上千元来购买一台性能较高的数字频率计。下面向大家介绍一种专为电子爱好者设计的数字频率计，其主要特点是：1. 造价仅为一般数字频率计的1/6左右；2. 测量上限为2 MHz，下限为1 Hz，分3档显示且有一定的精度；3. 显示部分采用4位半LED数码管，亮度高、寿命长；4. 被测信号幅度范围较大，0.5~30 V内均可直接测量。

电路原理：电路如附图所示。由图可知，该频率计由输入整形、秒时基、门控电路、除10、除100分频电路及计数译码显示电路等部分组成。

YF₁、YF₂和R₁~R₄、C₁、C₂、D₁、D₂等组成整形电路。R₂、D₁、D₂将大于0.7 V的信号限幅在0.7 V。YF₁和R₃、R₄用以放大0.5 V以下的信号，YF₂将信号整形后输出。YF₃和LED组成输入信号监测电路，有信号输入时LED发光。IC₁、IC₂和晶体、R₅、R₇、C₃、D₃、D₄构成秒时基发生器，32768 Hz晶振频率通过IC₁进行分频，从Q₆端输出1024 Hz信号，用于检修电视机，收录音机时的信号源。从Q₁₄端输出的2 Hz时基信号加到IC₂的14端，经IC₂进行脉冲分配。其中第1脉冲由Q₀端输出，作为清零信号；第2、3脉冲由Q₁、Q₂端输出，两者经或门(D₃、D₄、R₇组成)合并成1 Hz的秒时基信号。YF₄为测量控制门，即闸门。当有1 Hz时基信号时，YF₄

打开，输入信号经YF₄送入计数电路计数。当时基信号消失时，YF₄关闭，闸门封锁。K₁为校准开关。自校时，切断被测信号，送入32768 Hz的晶振信号。由于显示部分为4位半，最高位只有

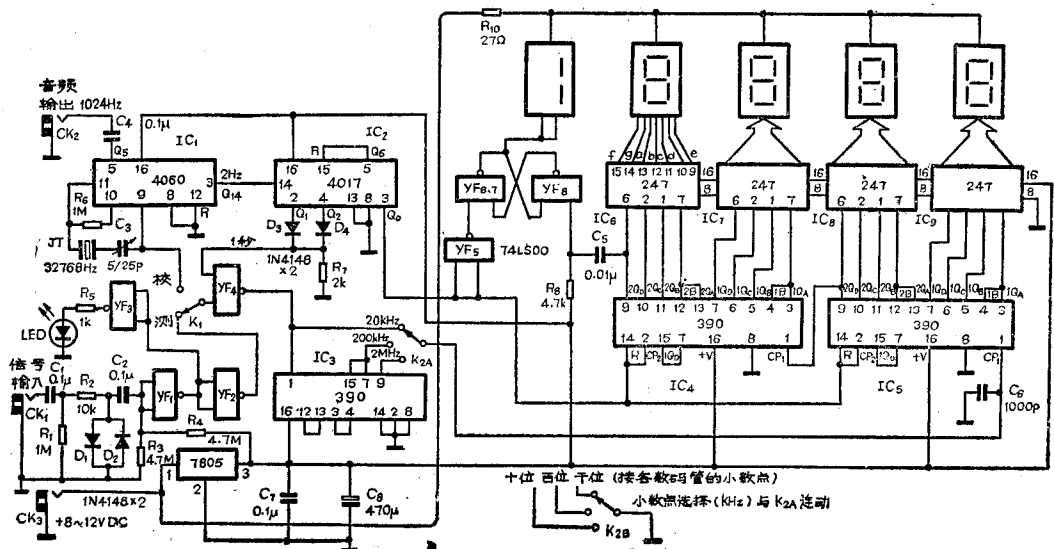
0、1两种显示方式，故示数为12768。IC₃为双10进制计数器，此处用作除10、除100分频器，分频级数可由K₂直接选择。双10进制计数器IC₄、IC₅和7段译码器IC₆~IC₉、半位计数译码单元YF₅~YF₈及5只数码管组成计数译码显示电路。电路原理比较一般，读者可参见其它书刊。IC₄、IC₅为负沿触发式，复位信号高电平有效。无信号输入时，最高位的数码管将熄灭，当有信号输入且IC₄的2Q₀(9脚)有进位输出时，最高位数码管显示“1”。R₁₀是限流电阻，用来调整数码管的亮度。

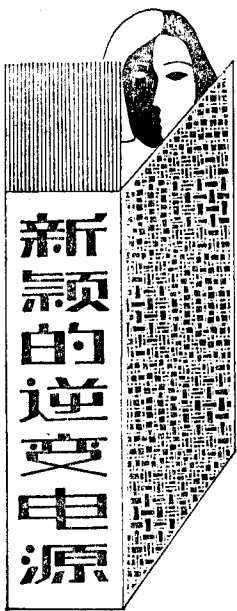
元件选择与制作：YF₁~YF₄用一片CD4093或CD4011。YF₅~YF₈为一片74LS00。IC₁用CD4060，IC₂是CD4017。IC₃~IC₅为74LS390，IC₆~IC₉可用74LS247或74LS47。数码管为0.5英寸共阳极LED。晶体可选用手表用高质量32768晶体。制作时，5只数码管和开关K₂可安装在一块印板上，其它元件装在另一块上，便于装盒与使用。

该频率计有3种校准方法：1. 用标准频率计测量IC₁的9脚并微调C₃使标准频率计显示32768 Hz；2. 用本频率计测1 M晶振时基，调C₃使其显示1 MHz；3. 将K₁至自校位置，调C₃使本频率计显示12768。

★ ★ ★

武汉市华中实验电器厂邮购部（武汉市汇汉4路7号）供应：本文介绍的频率计套件88元/套，整机每台160元，每次邮费1元。



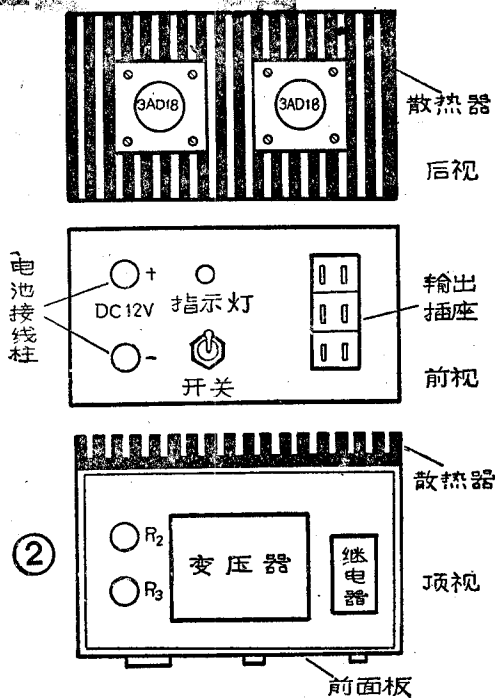
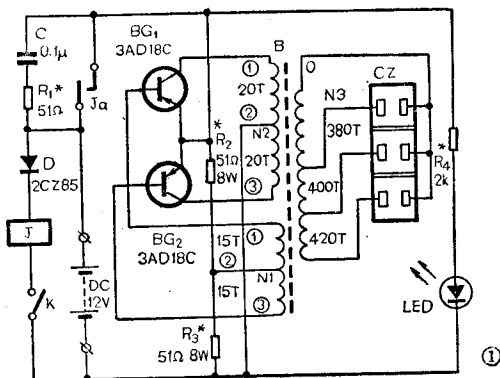


咸隆堂

本文介绍的逆变电源由于其变压器采用铁氧体磁芯制作，故体积小、重量轻、功率大、造价低，广泛用于备用照明等场合。

电路如图 1 所示，LED 做工作指示， R_1 为限流电阻。J、D、K 组成启动电路兼电池接反自动保护电路。当电池极性连接正确时；合上开关 K，二极管 D 正向导通，继电器 J 通电吸合，继电器触点 J_a 闭合，电路通电工作。当电池极性接反时；二极管 D 反向截止，继电器不工作，整机得到保护。 BG_1 、 BG_2 、 R_2 、 R_3 和变压器 B 组成自激振荡逆变电路，工作原理与同类型普通逆变器相同，不再赘述。

本机结构示于图 2 机壳用铁皮自制。散热器可根据所使用的晶体管参照手册的要求选用型材，也可用铝板自制，但散热面积应符合参数要求。机壳两侧面要设散热窗。各元件、接点与机壳绝缘要良好。连接线尽量做到粗而短。各元件要固定稳妥、连接可靠。如嫌变压器噪声大，可用薄铁皮做壳，里面衬上海绵、毛毡等吸音材料进行隔噪处理。整机安装无误后开始调试。步骤是：先用导线将继电器触点 J_a 跨接短路，接入从 0~1 V 起调、输出电流不小于 10 A 的直流稳压电源（如果没有直流稳压电源也可用蓄电池的两格代之），并将电源电压调节电位器反时针旋到底。开启电源，细调电压调节电位器使稳压电源输出 3~4 V，逆变电源工作正常时应能听到变压器叫声且



工作电流不大于 3 A（空载），否则，将变压器 N_1 的 1、3 两端或 N_2 的 1、3 两端互换一试。起振后，将跨接于 J_a 两端的导线去掉，接入 12 V 蓄电池。在逆变电源输出端接入一只 150 W 的照明灯泡并在灯泡两端并接一只交流电压表。合上开关 K，仔细调整 R_2 、 R_3 至输出电压正常且电池供电电流最小即可。如果所使用继电器的触点有足够的容量（10 A 以上），消火花电路的电阻 R_1 无需调整。当触点容量较小时，可采用多触点并联使用并微调 R_1 以获得最佳消火花效果。 BG_1 、 BG_2 用 3 AD 18 A、C、D 或 3 AD 19 A、C、D 大功率晶体管。两管放大倍数应尽量一致或相近。 R_2 、 R_3 用 RX 21 型或其他型号电阻，功率不应小于 8 W。继电器 J 可用汽车喇叭继电器或其他中、大功率继电器。开关 K 用小型钮子开关。

变压器制作：用两付 E 20 铁氧体磁芯合为一副使用。 N_1 用 $\phi 0.59$ 高强度漆包线双线并绕 15 匝； N_2 用 $\phi 1.5$ 高强度漆包线双线并绕 20 匝； N_3 用 $\phi 0.59$ 高强度漆包线绕 420 匝，分别在 380、400 匝处抽头。因逆变电源输出的是非正弦波，其输出电压随负载的变化而有所变化。所以，变压器设计分三档输出，以适应不同负载的要求。每档输出各接一只输出插座，以保证使用不同负载时均能获得 220 V 左右的供电电压。

万用表附加器

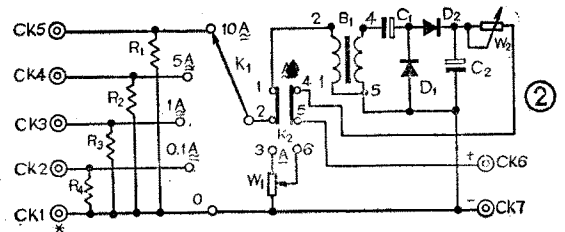
颜 荣

业余爱好者手头的万用表大多数都不能测量交、直流大电流，笔者制作了一种万用表附加器能配合各种万用表测量满度值为0.1 A、1 A、5 A和10 A以内的交、直流电流，下面介绍基本原理和制作方法。

基本原理 仪器方框图如图1所示，它是利用被测交流或直流电流流过公共的分流取样电阻得到取样电压，然后将交流取样电压进行升压、整流并经校准调整器输出或将直流取样电压进行分压后输出送入万用表，万用表置于最小直流电流档，用以指示被测电流的大小。因为10 A量程的交、直流分流取样电阻 R_1 为 0.07Ω ，所以其最大取样电压为 0.7 V ($10 \text{ A} \times 0.07 \Omega = 0.7 \text{ V}$)，同理，因5 A、1 A、和0.1 A量程的交直流分流取样电阻 R_2 、 R_3 、和 R_4 分别为 0.14Ω 、 0.7Ω 和 7Ω ，所以其最大取样电压也为 0.7 V 。最大取样电压设定为 0.7 V 主要是考虑到个别万用表最小直流电流档满度电压值较高（比如108-1型万用表最小直流电流档满度电压值为 0.65 V ）。由于各量程最大取样电压都为 0.7 V ，所以当被测交流或直流电流恰好是 0.1 A 、 1 A 、 5 A 或 10 A 时，调整交流校准器 W_2 或直流校准器 W_1 ，使万用表指示满度值，则仪器已校准。

仪器电原理图如图2所示。测量各档直流电流时被测电流将分别流过不同的分流取样电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 或 R_4 ，在 R_1 、 R_2 、 R_3 或 R_4 上得到直流取样电压，此取样电压经量程开关 K_1 和交直流转换开关 K_2 （置于“A”）加到 W_1 两端，经 W_1 分压后送到输出插孔CK 6、CK 7；测量交流电流时被测电流同样流过 R_1 、 R_2 、 R_3 或 R_4 ，在 R_1 、 R_2 、 R_3 或 R_4 上得到交流取样电压，此取样电压经量程开关 K_1 和转换开关 K_2 （置于“A”）加到1:3的升压变压器 B_1 初级，由 B_1 升压后再经 D_1 、 C_1 和 D_2 、 C_2 倍压整流在 C_2 两端取得两倍的直流电压，此电压经校准调整器 W_2 和转换开关 K_2 的4、5接点送到输出插孔CK 6、CK 7。交流取

样电压经过升压和采用倍压整流主要是为了改善各量程低端的整流线性，提高测试精度。

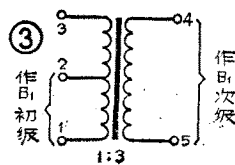
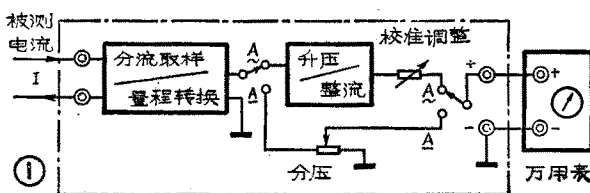


取样电阻的制：作分流取样电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 都用康铜丝制作。其中 R_1 长度为 26.3 cm ，线径为 $\phi 1.5 \text{ mm}$ 。 R_2 长度为 28.1 cm ，线径为 $\phi 1.1 \text{ mm}$ ； R_3 长度为 29 cm ，线径为 $\phi 0.5 \text{ mm}$ ； R_4 长度为 26.6 cm ；线径为 $\phi 0.15 \text{ mm}$ 。将以上四根康铜丝两头各刮去漆皮 5 mm 烫锡，再取长度约 20 cm 、线径为 0.6 mm 左右的漆包线一根全部刮去漆皮烫锡后剪成相等的八段，每段长约 2.5 cm 作为引线，将上述四根康铜丝的两端分别与引线焊好。最后将以上三根康铜丝绕成螺旋形状，于是分流取样电阻基本做成。做好后的分流电阻用 0.05 级双电桥校验，若阻值偏高，可将康铜丝漆皮刮去少许然后烫锡直到阻值合格（误差 0.5% ）。如无条件，只要按上述要求将康铜丝长度量准确，做好后的分流器误差不大。

元件选择和安装： B_1 为小型1:3升压变压器，也可用旧袖珍式晶体管收音机的输入变压器代替，原次级的1、2绕组作 B_1 初级用，2、3绕组空着不用，原初级4、5绕组作 B_1 次级用，变比约为1:3，如图3所示。 D_1 、 D_2 为2 AP 9； C_1 、 C_2 为 $1 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ 电解电容器， W_1 和 W_2 都用小型实芯电位器，其中 W_1 为 $10 \text{ k}\Omega$ ， W_2 为 $470 \text{ k}\Omega$ 。

仪器的校准和使用方法：将量程开关 K_1 置于1 A位置，拨动开关 K_2 置于“A”位置，输出插孔CK 6、

CK 7与万用表（+）、（-）插孔对应连接，万用表置于最小直流电流档（例如500型、MF 30型万用表置于 $50 \mu\text{A}$ 档）。然后将三用表校验仪输出的1



介绍一种理想的

稳光电路

许多仪器仪表中使用的
光源，要求光强度必须十分
稳定，以保证仪器仪表的测
量精度。本刊 1985 年第 8 期
已介绍了一种稳光电路，本
文再介绍一种更理想、更实
用的稳光电路。

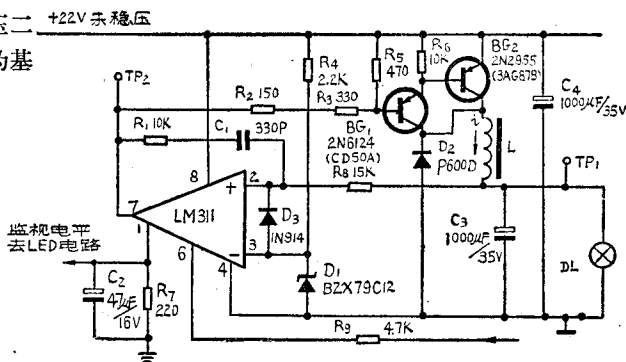
电路如附图所示。这是
一个开关型高稳定度电源稳
压器。它将桥整流输出的 +
22 V 脉动直流电源稳定于 +
12 V，向白炽光灯 DL (石
英卤素灯) 输出稳压电源，
现详述其工作原理。运算放
大器 LM 311 被接成一只比
较器，其反相输入端接入一
只稳压值为 +12 V 的稳压二

梁春平 编译

极管 BZX 79 C 12，作为基
准稳压值，三极管 BG 1 和 BG 2 接成达林顿对开
关管，并由比较器 LM 311 控制。当白炽光灯端
电压下降低于 +12 V 时，比较器的 2 脚 (同相输
入端) 也随之低于 +12 V，经和其反相输入端相
比较，比较器的 7 脚输出低电平，林达顿开关对
管迅速导通，使流过电感线圈 L 的电流 i 开始增
加。当此电流值超过白炽光灯的额定电流时，对
电容 C 3 的充电电流也就增大，从而引起白炽光
灯端电压上升。当此电压刚好上升到 +12 V 时，
比较器的输出立即改变状态，使达林顿对管迅速

转为截止。这时，电感线圈 L 断电而产生的反电动势
电流仍流经 D₂ (续流管) 和电容 C₃ 进行充电，
尽管该电流将逐渐衰减，但仍使 C₃ 的端电压继续
保持上升趋势，直至流过电感线圈 L 的电流减小到负
载的额定电流为止。到那时，白炽光灯的端电压将因
C₃ 失去充电而开始下降。当端电压低于 +12 V 基
准电压时，比较器又输出低电平，使上述整个工作周期
又重新开始。由此可见，L、C₃、D₂ 实际上是组成
一个 LC 振荡回路。在三极管截止期间，它们相当于
接在灯两端的一个电压源。这样，由于该电路保持振
荡，使其输出电压被稳定在 +12 V。该电路的实际振
荡频率大约为 1000 Hz。其迭加的波纹电压数值非常
之小，在测试点 TP 1 上实际测得的波纹电压只有 0.4
V。是一种理想的高稳定度稳压源，从而使白炽光灯
的光强度十分稳定。

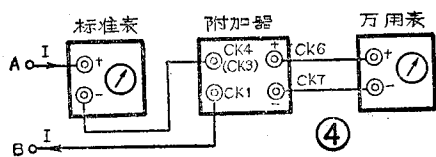
当负载变为开路状态时，负载电流值便可忽略不



注：所有电阻均为 1/4W，误差 % 括号内为国产代用元件。

A 交流电流输入仪器 CK 3 和 CK 1 插孔，调节交流
校准器 W_z，使万用表指示满度值 (读 10 V 交流电压
刻度)，则交流校准完毕；再将 K₂ 拨至“Δ”位置，三
用表校验仪改为输出 1A 直流电流，调节直流标准器
W₁，使万用表指示满度值 (读直流电流刻度)，则直
流校准完毕。然后用烙铁熔腊将 W₁ 和 W₂ 封固。如
无条件，也可用 12 吋~14 吋黑白电视机的稳压电源
的交流输入电流和直流输出电流做为校验电流。不过
这种情况下需借助另一只万用表 (比如 MF 14 型等万
用表) 做为标准表按图 4 所示接线，进行直流校准时
标准表 (MF 14 型) 和附加器均置于 5A 直流电流档，
标准表 (-) 端接至附加器 CK 4 插孔，被试万用表置
于最小直流电流档，A、B 两点接至电视机直流保险

座两端 (摘下原 2 A 直流保险丝)，开启电视机调整直
流校准器 W₁，使被试表的直流电流刻度与标准表指
示一致即可。进行交流校准时标准表与附加器均置于
1A 交流量程，标准表 (-) 端改接至附加器 CK 3 插
孔，A、B 两点改接至电视机交流保险座两端 (摘下原
0.5A 交流保险丝)，开启电视机调整交流校准器 W₂，
使被试表 (读 10 V 交流电压刻度，若无 10 V 交流电
压刻度则读其他交流电压刻度) 与标准表指示一致。
校验完毕后用腊将 W₁ 和 W₂ 封固。最后将电路板装
入机壳内。使用时先将仪器输出插孔 CK 6、CK 7 与
万用表 (+)、(-) 插孔对应连接，万用表置于最小直
流电流档，被测电流输入仪器公共插孔 (※) 和 CK₂、
CK₃、CK₄ 或 CK₅ 插孔，量程开关旋至相应位置，测
直流电流时 K₂ 拨至“Δ”位置读万用表直流电流刻
度；测交流电流时 K₂ 拨至“Δ”位置读万用表交流电
压刻度。测量误差视各万用表而异，一般测量直流电
流误差在 1%~1.5% 之间，测量交流电流误差在 2.5%~
3.5% 范围内。



用于绝缘电阻测量的 500V直流稳压电源

家用电器的绝缘电阻是国家标准规定的必测项目，500V直流电源就是电子兆欧表上的关键部分。长期以来，500V电源都是由简单的电路提供的，有的甚至不经稳压，直接由整流滤波电源供给，这就大大地影响了绝缘电阻的测量精度，给使用带来了很大的不便。这里介绍一种实用的500V稳压电源，用它作为绝缘电阻的测量电源，效果十分理想。

电路原理 电路见图1，其工作原理如下：450V交流电压经整流滤波后得到约610V的直流不稳定电压加至调整管BG1的集电极，当输出电压 U_0 未到稳定值500V时，运放的输入端电压为 $U_+ < U_-$ ，运放输出低电平，BG2截止，BG1的输出 U_0 跟随输入电压 U_1 ；当输出电压 U_0 达到500V时，电路进入闭环负反馈，此时运放的输入端有 $U_+ = U_-$ ，BG2建立起一定的工作点，其集电极流过的电流为 I_{C2} 。如果由于 U_1 的不稳定或者负载的变化使得 U_0 下降时，电路进行如下调整： U_+ 下降、 U_- 下降、 U_{be2} 下降、 I_{C2} 下降、 I_{B1} 上升、 U_{ce1} 下降、 U_0 上升，使输出电压 U_0 达到稳定，同理，当 U_0 上升时，通过调整使 U_0 回到稳定值。由于运算放大器具有很高的增益，所以电源的电压调整率和负载调整率都相当好。W1可以调节输出电压，本

电源的输出电压可以在400~600V之间连续调节。

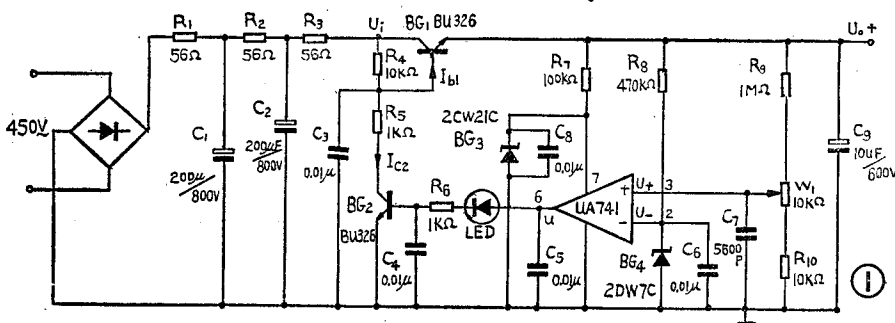
元件选择 由于电源的输入输出电压较高，每一元件的功耗和耐压都有一定的要求， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_8 、 R_9 均选用功率为2W的金属膜电阻， R_7 的功率要大于5W，一般可用几个2W的电阻串联而成，W1选用调节范围宽，稳定性好的精密电位器，运算放大器除了选用 $\mu A 741$ 外，其它的同类通用运放均可代用，如果选用单电源运放，效果将更好。三极管BG1、BG2均用耐压大于800V，功率为50W的BU326，其它同类的管子均可代用，不过BG1、BG2的 β 应尽量选大，并且要给BG1、BG2加上足够大的散热器，以防过热烧坏。电解电容 C_1 、 C_2 、 C_3 如果单个耐压不够，可用2个耐压为450V的串联而成。

调试 调试时，接调压器于变压器初级间，如图2。把W1调至中间位置，调压器从0伏开始往上调，用万用表监视输出电压 U_0 ，它应随调压器输出电压的升高而升高。再用万用表测量 U_- ，约为6.2V， U_+ 小于6.2V，运放的输出电压 U 小于1.2V，调整调压器，使其电压继续升高到220V，此时输出电压 U_0 应稳定在某一个值，同时 $U_- = 6.2V$ ， $U_+ = 6.2V$ ，运放输出电压 U_0 应在3~5V之间，调整W1使输出电压 U_0 为500V，稳压电源便调好了。如有条件可用示波器观察 U_0 ，发现有自激振荡时可适当加大 C_4 、 C_5 的容量以消除振荡。

电源性能 输出电压400~600连续可调；输出

电压稳定性：当市电变化 $220V \pm 20\%$ 时，输出电压 U_0 变化 $< 0.1V$ ，当输出电流从0~100mA变化时，输出电压 U_0 变化 $< 0.1V$ ；4小时漂移： $< 0.5V$ ；纹波电压： $< 50mV$ （峰值）。

（郝春旗）



计。这样，在电容 C_3 接受第一个充电周期期间，输出电压最大可上升到+13V左右，从而使三极管处于截止状态。经几分钟以后，由于充电电流的泄漏，输出电压值只会下降。电路也就因此而中止正常的振荡状态。

整个稳压器的的工作是由比较器LM311第6脚引出的“控制线”控制的。此线平时与地接通。当接+22V时，稳压器才能开始工作，也就是白炽光灯才能开始工作。而稳压器的工作状态则可由比较器LM311第1脚引出的“状态线”上的信号进行监视。在正常情

况下，该线的电流输出在 R_7 上建立的电压约+3.5V左右。电容 C_2 的作用是：在比较器截止期间，利用 C_2 上的充电储能来提供一个稳定的监视电平。如果灯负载发生故障，短路或断路，电路的振荡停止了，比较器1脚监视信号电压也将下降到0V，这就为整个电路的自动控制和监视提供了很好的条件。

比较器LM311的反馈元件 C_1 和 R_1 的作用是抑制LM311输出的高频信号的不稳定性。而 R_2 和 R_3 则是LM311的输出限流电阻。

有短路保护功能的 电子琴稳压电源

低档普及型电子琴目前社会拥有量较大,但大多数产品用电池供电。市售小型直流电源虽有数档电压输出,但是大部分只是简单的整流滤波,因此,输出电压波动很大,用于电子琴不理想。为此笔者设计制作了这种稳压电源,介绍如下。

原理:稳压电源如图1所示。从图中可看出,电路主要由整流滤波、调整、基准、误差放大、短路保护等部分组成。其中调整、基准、误差放大等部分为典型的串联型稳压电源,这里就不再分析,可参考有关资料。主要分析短路保护部分。

短路保护部分由BG₁、R₁、R₂、D₃组成,R₁R₂分压使A点的电压为3V左右,R₃是BG₁的负载电阻,D₃为隔离二极管,BG₁的射极直接与输出端V_o

相接。正常工作时,由于V_o>V_A,也就是BG₁射极电位远高于基极电位,因此BG₁可靠截止,不影响电源的正常工作。因某种原因输出一旦短路,即V_o=0电位,BG₁射极同时立即接地,此时由于A点电位仍为3V左右,这个电压经D₃加到BG₁的基极,BG₁得到正偏从而导通,适当选择R₁R₂使BG₁在短路时能深度饱和,这时BG₁的集电极电位为饱和压降,接近零,这样与BG₁集电极相联接的BG₂的基极和误差放大管的集电极也同时接近零,从而使调整管截止,输出电压为零,电路得到可靠的保护,短路一旦消除,电路又能重新自启动而正常工作。

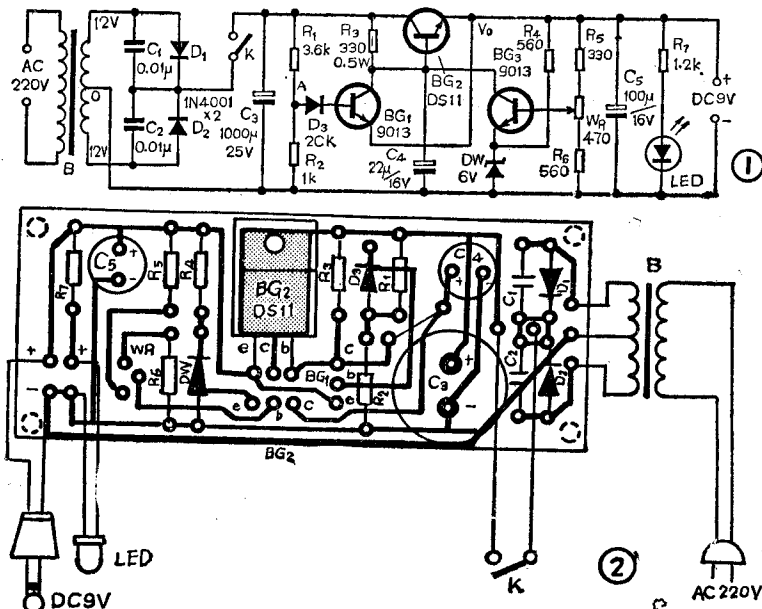
元件选用与调试:图1中的三极管全部选用塑封管,这类管子的特点是,β较高,一致性好,体积小。DS11为10W功率管β≥100。变压器为市售3~4W、次级是双12V的小功率变压器。

本电路调试很简单,装配检查无误后,首先将W_R调到中间位置,然后通电,此时发光二极管点亮,然后用电压表测试A点对地电位约为3V左右,如相差较大可适当调整R₁;再用电压表监测输出电压V_o,

调整W_R使之成为9V(或所需电压;这时可用导线将输出与地短接一下,指示灯熄灭,输出为零,消除短路电源正常,全部调试结束。图2为1:1印制板与元件安装图,全部电路可安装在一个塑料盒内。大功率管采用卧式安装,底部与印制板之间需加一块与管壳大小一致厚度为2~3mm的铝板做为散热器。

主要指标:经实测,电路可达到以下指标:输出电压V_o=9V;输出最大电流I_M=400mA;电压调整率S_V=0.5%;负载调整率S_I=0.7%;由此可知,该电源完全满足普及电子琴的使用要求。

(樊建民)



电冰箱保护器 调整注意事项

本刊1989年第3期刊登了“电冰箱保护器”一文,现将保护器的调整问题补充如下:

1. 当电压为220V且C₀两端电压V_{C0}上升至1/2 V_C时,K₂导通,此时若电源电压马上提升,由于V_C也伴随上升,而V_{C0}不能迅速上升,使V_{C0}>1/2 V_C条件不能满足,K₂断开是正常现象。调整时,必须在K₂导通后再经过几分钟,等V_{C0}上升接近V_C

值时,再提升电源电压。为了减少调整时间,可在R₁两端并一支100kΩ电阻。

2. 当V_{C0}=1/2 V_C时,虽然K₂导通,但很不稳定(见原文第四段说明),只有V_{C0}>1/2 V_C时,K₂才能可靠导通。

3. 2CW56两端电压应为8~9V,若低于8V,可照原文说明接入1支二极管。

4. 调整时应先调整延时时间,再调欠压保护电路,最后调过压保护电路,可反复调整,但过程不能乱。

(江冉)

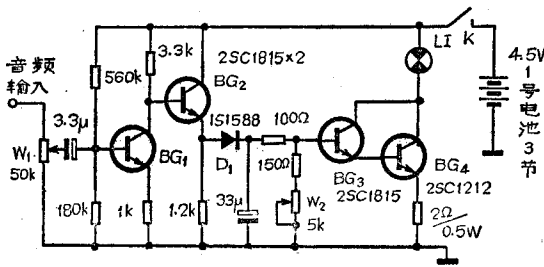
<无线电>



微型音乐烛光灯

当夜晚独自欣赏音乐的时候，要是身边有一组随音乐闪烁的彩灯的话，定会增加乐趣。

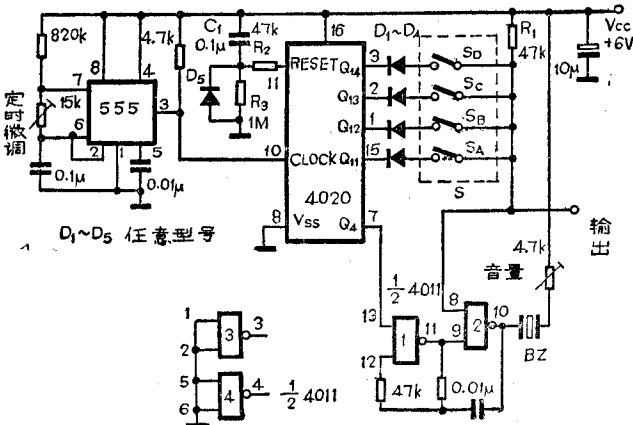
下面介绍的用电池供电的音乐烛光灯，即使在野外，也可替你驱赶寂寞。音乐信号（数百毫伏至数伏）经 W_1 适当衰减后加至 BG_1 、 BG_2 组成的直耦放大级，而后经二极管 D_1 和 $33\mu F$ 电容等整流滤波后加至 BG_3 、 BG_4 组成的开关电路，控制着小灯 LI 随音乐闪动，似一点若隐若现的烛火。 W_2 控制开关电路的灵敏度，配合调节 W_1 可使 LI 时时体现出音乐的节奏。 LI 为 $2.2V/0.25A$ 的手电筒电珠，图中其余元件无特殊要求。



1~15 分钟电子定时器

如附图所示，本定时器选用一只 BCD 打码开关作为定时设定开关，以高精度时基电路 555 和 14 级二进制分频器 4020 为定时元件，制成的定时器具有精度高，操作简便，输出明显等优点，且电路设计巧妙，实用性强。

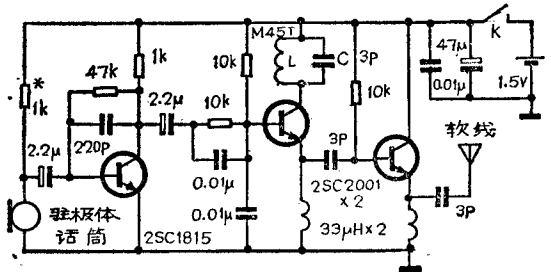
555 时基振荡在 $17Hz$ 左右，先经 4020 的前 10 级 1024 分频后得到分钟的时基，而后 Q_{11} 至 Q_{14} 等 4 级的输出将按 BCD 码由 0 变至 F，此输出再经 $D_1 \sim D_4$ 、 R_1 和 S 组成的与门控制由与非门 1、2 组成的音频



振荡器。例如将 S 置于“6”位置，则 $S_C S_B$ 接通。开机后 D_5 、 R_2 、 R_3 、 C_1 等先令 4020 复位， Q_{13} 、 Q_{12} 为低电平，音频振荡器停振。6 分钟以后， Q_{13} 、 Q_{12} 均为高电平，音频振荡器起振，并被 Q_4 输出的约 $1Hz$ 信号调制，使 BZ 发出断续易闻的蜂音。

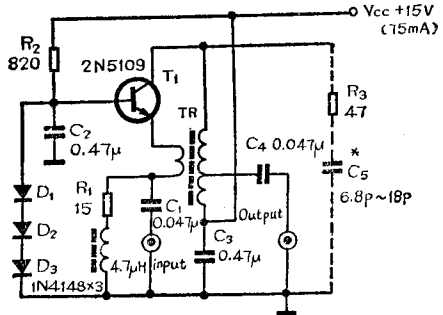
1.5 V 调频无线话筒

如附图所示电路的调频 (FM) 无线话筒只需一节 $1.5V$ 电池供电即可正常稳定地工作。使电路稳定可靠的主要原因是：有一级带反馈的音频放大级，使调制信号大且稳定；一级射频极缓冲器，使天线变动对振荡级的影响减至最小；在振荡和输出级增加射频阻流圈并使用小容量的射频耦合电容。图中的 LC 回路参数可依所选工作频率设计或选用成品线圈。

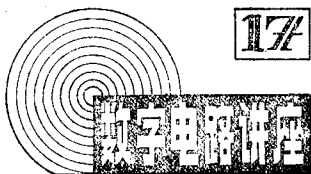


宽带射频前置放大器

实现线性射频放大器有两种方法：一是采用线性有源器件；二是采用非线性有源器件加负反馈。附图所示电路使用的是第二种方法。这个共基极的射频放大器使用了一只摩托罗拉公司的 UHF 频段 A 类功放管 $ZN5109$ 做有源器件，负反馈是通过射频变压器 TR 实现的。电路的输入、输出阻抗均为 50Ω ，增益约 $9.5dB$ ，噪声系数 2 至 $3dB$ 。电路中的射频变压器 TR 绕在 FT 37-75 型铁氧体磁芯上，输入端绕 1 匝，输出端绕 5 匝并在 3 匝处抽头。若有寄生振荡，可增加虚线所示 R_3 、 C_5 网络。在中、低功率输出场合，此电路可直接当输出级使用。



以上均为子霆编译



脉冲振荡器和单稳触发器(续)

俞鹤飞

双门自激多谐振荡器

数字电路中，CP 脉冲是作为标准信号和控制信号使用的，它应该是频率稳定、脉宽和幅度都严格相等的。产生这种脉冲信号的是脉冲信号发生器，也称脉冲振荡器。因为这种电路不需要外界的激励（触发）而能自动产生脉冲波，所以被称为自激振荡器。又因为一个脉冲波系列可以认为是由和这个脉冲的基本频率相同的正弦波以及许多和这个脉冲基本频率成整数倍的正弦波谐波合成的，所以脉冲振荡器有时也叫做多谐振荡器。

图 4(a)是一个用两个与非门组成的脉冲振荡器，两个门之间用微分电路耦合。我们知道，TTL 与非门和晶体管相仿，也有三种工作状态，即饱和状态、截止状态和放大状态。调节 TTL 与非门输入信号的电平或接地电阻可以控制它的工作状态。一般，当 $R < 800$ 欧时，与非门工作于截止状态； $R > 2.2$ 千欧时，工作于饱和状态； R 在 800 欧和 2.2 千欧之间时是工作于放大状态。图 4(a)中的电阻 R_1 和 R_2 就是控制两个门工作状态的电阻。为使电路容易振荡， R 值取略小于 800 欧的值。电容 C_1 和 C_2 的数值则按振荡频率的要求选定。

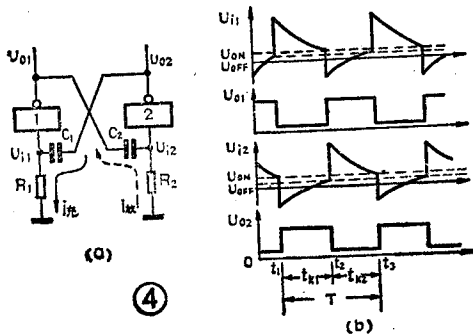
现在让我们来看看这个电路是怎样自动振荡起来产生一系列脉冲波的。当电源刚接通时，由于两个门都工作于接近截止的放大状态，因此只要有偶然的波动都会引起正反馈的连锁反应，使波动越来越大。例如因为两个门的工作电流不平衡，使得 U_{i1} 略大一点，于是就会形成以下的连锁反应：

$$U_{i1} \uparrow \rightarrow U_{o1} \downarrow \rightarrow U_{i2} \downarrow \rightarrow U_{o2} \uparrow \rightarrow U_{i1} \uparrow$$

即 U_{i1} 的增大反过来会使 U_{i1} 增加得更快，结果是使门 1 很快进入饱和，门 2 很快进入截止，电路进入第一个暂稳定状态。这时 U_{o1} 为低电平， U_{o2} 为高电平，电路各点电压波形见图 4(b) 波形图 t_1 点。

但是这种稳定状态是不能持久的，它只是一种暂稳状态。因为是微分电路耦合，电路中的电容器要充电和放电，所以使电路在不断交替充放电过程中，使电路从一种暂稳态自动转入另一种暂稳态并持续不断地进行下去形成振荡。

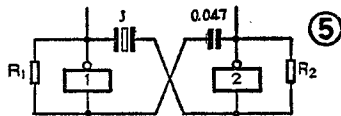
从时间 t_1 开始，因为 U_{o2} 为高电平，要对微分电路中 C_1 充电，电流方向如图 4(a)，充电电流在 R_1 上形成正脉冲，即输入电压 U_{i1} 。但这个充电电流是随时间减小， U_{i1} 是逐渐降低的，当电压下降到等于开门电压 U_{ON} 时，门 1 就从饱和转入截止。与此同时，



因为 U_{o1} 是低电平， C_2 上已充的电荷要放电，电流方向如图 4(a)，放电电流在 R_2 上形成负脉冲，即输入电压 U_{i2} 。电压 U_{i2} 将随时间逐渐上升，就在 U_{i1} 下降到约等于 U_{ON} 的同时 U_{i2} 也上升到约等于 U_{OFF} ，于是两门同时进入放大状态，又产生新的连锁反应：

$$U_{i1} \downarrow \rightarrow U_{o1} \uparrow \rightarrow U_{i2} \uparrow \rightarrow U_{o2} \downarrow \rightarrow U_{i1} \downarrow$$

其结果是很快使两个门的工作状态各自转向相反的状态，电路开始进入第二个暂稳态。这时 U_{o1} 为高电平， U_{o2} 为低电平。见波形图中 t_2 点。 $t_1 \sim t_2$ 就是第一暂稳态时间 t_{k1} 。

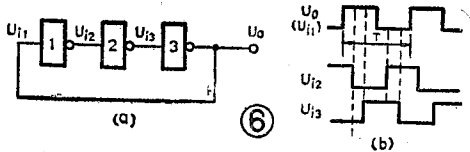


从时间 t_2 以后是第二个暂稳态，电路进入 C_2 充电， C_1 放电的过程，门 2 输入 U_{i2} 为一个正的尖脉冲，门 1 输入 U_{i1} 是负的尖脉冲。到时间 t_3 时，电路又再次翻转回到第一个暂稳态。各点电压的波形见图 4(b) 中 $t_2 \sim t_3$ 。 $t_2 \sim t_3$ 就是第二暂稳态时间 t_{k2} 。电路就在这两个暂稳态不断交替转换下形成自激振荡。振荡器的输出波形见图 U_{o1} 和 U_{o2} 。脉冲的振荡周期 $T = t_{k1} + t_{k2}$ 。这种振荡器的频率范围可以从几赫~几兆赫。

双门自激脉冲振荡器产生的脉冲频率稳定度一般不高，为了取得高质量的标准脉冲，常使用晶体振荡电路。它是在双门自激振荡电路上，用一块石英晶体代替 C_1 ，把两个电阻从原来接地改为接到门的输出



端。它的工作原理和原来的双门电路相同。石英晶体是一种稳定性极高的元件。如果选用的晶体的谐振频率是1兆赫，那么只有1兆赫频率的信号能顺利地通过两个门形成正反馈产生振荡，其它频率的信号则因晶体表现出极大的阻抗而无法通过。于是振荡器输出端便得到1兆赫的脉冲信号。晶体振荡器的频率稳定度极高，一般在 10^{-5} 。因为受晶体体积的限制，晶体振荡器产生的脉冲频率都比较高，通常是几百千赫到几兆赫。要想得到频率较低的标准脉冲，可以用脉冲分频器。



RC 环形振荡器

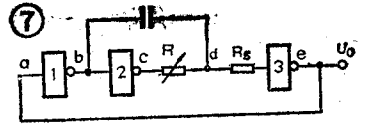
另一种常用的脉冲振荡器是 RC 环形振荡器。它是用奇数个门首尾相连组成闭环形，环路中有一个 RC 延时电路，所以叫 RC 环形振荡器，见图 5。

用三个非门组成闭环形，如图 6(a)，就成为一个环形振荡器。假定三个门的平均传输延迟时间都是 t_{pd} ，那么从第一个门输入到第三个门输出共经过 $3t_{pd}$ 的延迟。因为 U_o 就是 U_{i1} ，环路中有三个门，所以输出端是每隔 $3t_{pd}$ 翻转一次，因此输出端得到的是振荡周期 $T=6t_{pd}$ 的脉冲波，见图 6(b)。这种振荡电路虽然简单，但因为 t_{pd} 的数值一般是几十毫微秒，所以振荡频率极高，很少使用。

实际广泛使用的是在环路中插入 RC 延时电路的 RC 环形振荡器，如图 7。它由三个非门组成， R_s 是保护电阻， R 和 C 的数值决定振荡的频率，并且还可利用 R 作频率微调。在这个电路中， R 、 C 的延时时间远大于 t_{pd} ，所以 t_{pd} 的时间可以忽略不计。

RC 环形振荡器的工作过程是：当 a 点由高电平跳变到低电平时，b 点电位立即由低变高，它一方面经门 2 使 c 点电位由高变低，另一方面又通过电容 C 耦合到 d 点，使 d 点电位也上跳到高电位，于是门

3 输出即 e 点电位暂时变低，开始了第一个暂稳态。但随着电容 C 充电



电流的减少，d 点电位逐渐降低，当降到等于关门电压 U_{OFF} 时门 3 又立即关闭，e 点电位由低变高。这个高电平输出 U_o 反馈到输入端 a 成为门 1 的输入，使 b 点电位由高变低，d 点电位又立即下降到较低的电压值，保证门 3 的输出暂时为高电平，这时开始进入第二个暂稳态。当电容 C 放电使 d 点电位上升到等于开门电压 U_{ON} 时，门 3 打开，e 点电位又由高变低，输出电压又从第二个暂稳态跳变回第一个暂稳态。如此交替循环变化，形成连续的自激振荡。

RC 环形振荡器产生的脉冲周期大约是： $T=2.2 RC$ 。 R 的数值不能太大，对于 TTL 与非门， R 的值应小于 1 千欧。RC 环形振荡器的频率范围可以从几赫一直到几兆赫，因此被广泛使用。

表 1

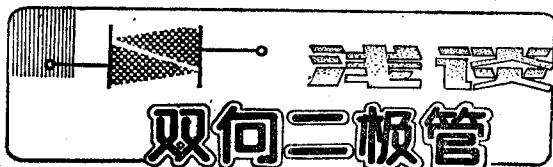
CP	Q_2	Q_1	Q_0
0	0	0	0
1	1	1	1
2	1	1	0
3	1	0	1
4	1	0	0
5	0	1	1
6	0	1	0
7	0	0	1

复习思考题

1. 从工作原理上比较单稳态触发器、脉冲振荡器和双稳态触发器的异同？
2. 假设图 7 中 RC 环形振荡器的 $R_s=100$ 欧， $R=450$ 欧， $C=1000$ 微微法，计算它的振荡周期和频率。

第 7 期答案

在计数工作前先将计数器清零，整个计数器成为 000 状态。输入第一个 CP 之前， $Q_0=Q_1=Q_2=0$ ， $\bar{Q}_0=\bar{Q}_1=\bar{Q}_2=1$ ，因此在第一个 CP 后沿， C_0 、 C_1 和 C_2 先后翻转成 1；第二个 CP 后沿， C_0 翻转， C_1 、 C_2 保持原态不变……；各个触发器变化状态见表 1。从计数状态表可见，这是一个减法计数器，每来一个 CP，计数器减 1。



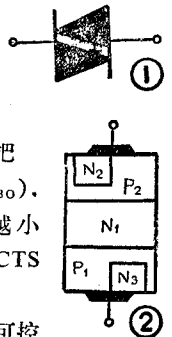
徐达林

在双向可控硅的触发电路中，常出现如图 ① 所示的符号，它表示的就是双向二极管，又叫双向触发二极管。它是一种小功率的 5 层 2 端元件，而不是由两

只反并的二极管所组成的，如图 ②

所示。由于制作工艺上的原因，使它具有两个方向对称的伏安特性，如图 ③ 所示，图中 U_{B01} 和 U_{B02} 叫转折电压； I_{B01} 和 I_{B02} 叫转折电流；把 $|U_{B01}-U_{B02}|$ 叫转折电压偏差 (ΔU_{B0})。实际应用中，转折电压偏差 ΔU_{B0} 越小越好。附表为南通晶体管厂生产的 2CTS 双向二极管的主要参数。

双向二极管主要用于触发双向可控



调频立体声广播

由于调频广播具有频带宽、音质好、信噪比高、抗干扰能力强等特点，并能很好地解决广播电台拥挤的问题，因此被广泛采用。但是普通的调频广播是把来自声源各个方向的声音合成为一个音频信号，用调频的方法把它调制在 87~108 MHz 频段的某一载频上，然后向外发送。调频收音机接收到电台信号，解调出来的也只能是称之为“单声道”的信号。

要使收音机能收听立体声，就需要广播电台把立体声信号发送出来。同样，立体声信号可以用调频的方式进行传送。这就是本文所要介绍的调频立体声广播。

对于双通道立体声来说，目前，调频立体声广播普遍采用和差制，其基本形式如图所示。用 L 和 R 分别表示左通道和右通道的音频信号。L 和 R 通过矩阵电路后，合成为两者相加的和信号 (L+R) 及两者相减的差信号 (L-R)。在这里，和信号 (L+R) 作为主信号，其作用相当于普通调频广播的信号。而

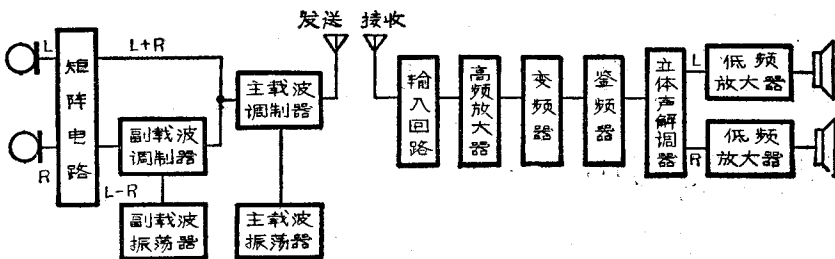
差信号 (L-R) 调制在一个频率为 38 kHz 的副载波上，形成副信号。再将主、副信号合成的复合信号对主载波 (即 87~108 MHz 中的某一

载频) 进行调频后向外发送。从而，实现了调频立体声广播。

在调频立体声收音机里，从接收天线到鉴频器，仍和普通调频收音机一样，只是在鉴频器后增加一个立体声解调器和去加重电路。立体声解调器的作用是将主、副信号中的 L 和 R 信号还原出来。由于在调频立体声广播中，为改善高频在传送过程中的信噪比，人为地把高频电平提高了 (也称为“加重”)。因此，为使声音复原，便在收音机的解调器后加上加重电路，使高频电平得到相应的衰减。同时，噪声也减小了，这就达到了提高信噪比的目的。经过去加重以后的 L 和 R 信号分别送到左、右两个通道进行放大，最后加到左、右两组扬声器放音。利用人的双耳效应，听者便可获得如同身临广播现场的立体声效果。

对调频立体声广播的基本要求之一，是它应具有兼容性。当用普通调频收音机收听调频立体声广播时，它可以接收和信号 (L+R)，而对差信号 (L-R) 不起作用。其收听效果与收听普通调频广播相同；当用立体声收音机接收普通的调频广播信号时，立体声解调器可直接让这个信号通过。显然，立体声收音机能收听普通调频广播的单声道节目。这样，就解决了调频立体声广播与普通调频广播的兼容问题。

(李文)



硅，其基本电路如图④所示。电路的工作情况是：当电源电压为上正下负时，电源通过负载和 R 向 C 充电，C 上的电压为上正下负。当 C 上的电压达到双向二极管 D 的转折电压时，D 突然转折导通，给双向可控硅的控制极 G 一个正向触发脉冲，可控硅导通。在电源电压过零瞬间，双向可控硅自动截止。当电源电压为上负下正时，电源对 C 反向充电，C 上的电压为上

负下正，当 C 上的电压达到双向二极管 D 的转折电压时，D 突然反向转折导通，给双向可控硅的控制极 G 一个反向触发脉冲，可控硅导通。如此循环往复，双向二极管周期性的向双向可控硅提供触发脉冲。

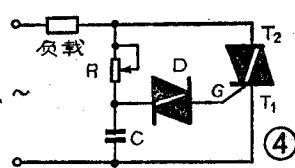
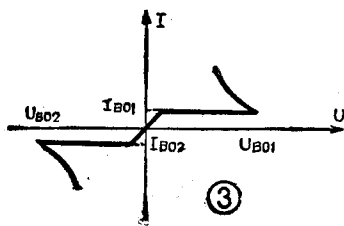
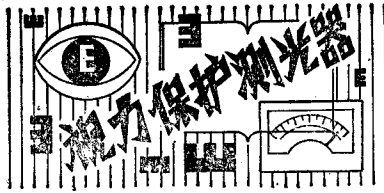


表 2 CTS 电参数表

参数名称	符 号	参 数 值			单位
		最大	标准	最小	
峰值电流	I_p	—	± 2	—	A
转折电压	$U_{B01} (U_{B02})$	40	—	26	V
转折电压偏差	$\Delta U_{B0} = U_{B01} - U_{B02} $	3	—	—	V
转折电流	$I_{B01} (I_{B02})$	50	—	—	μA
峰值电压	U_p	—	—	5	V



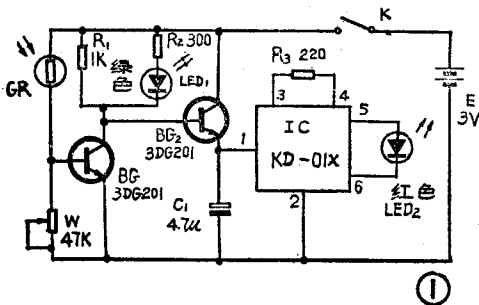
目前青少年视力下降现象比较严重,其主要原因之一是青少年在阅读写字时,环境光线照度太弱。根据国家教委和卫生部的有关规定,阅读书写时,环境光线照度应不低于 100 lx(勒克斯)。这里介绍一个测光电子小制作,当光线照度符合要求时,绿色发光二极管亮;光线低于标准照度时,红色发光二极管将发出阵阵闪光,以示警告。



陈有卿

电路原理

测光器电路见图(1)。GR是光敏电阻器,它与电位器W构成分压器,分压点接在BG₁的基极。当环



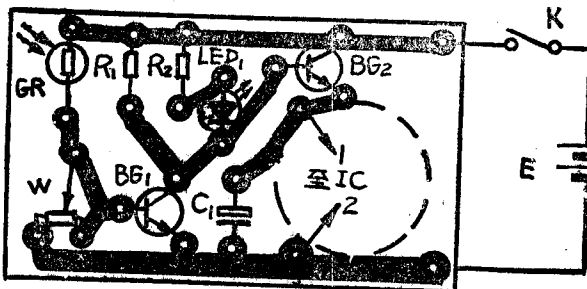
境光线较强,GR阻值变小,分压点即BG₁的基极电位上升,BG₁因此而导通,绿色发光二极管LED₁通电发光,此时BG₁集电极为低电位,BG₂截止。闪光集成电路IC得不到电源不工作,红色发光管LED₂不亮。

如果环境光线较暗,GR阻值变大,BG₁基极电位下降,BG₁由导通变为截止。LED₁停止发光。这时BG₁集电极输出高电位,BG₂由R₁获得正向偏流而导通,IC即接通正电源,闪光集成块开始工作,红色发光二极管LED₂就会发出醒目的阵阵闪光,提醒你光线太暗已不宜继续学习。

调节电位器W,即可改变分压比,以便将测光器的转折点调整在100 lx的标准照度上。

元器件选择

IC是专用闪光集成电路,型号为KD-01X。它



采用黑弯软封装,硅晶片用黑弯封装在一块直径为 $\phi 22$ mm的小印制线路板上(见图(2)),印板上开有4个小圆孔,3、4孔用来插焊电阻R₃,5、6孔用来插焊发光管LED₂,1、2点焊盘分别为电源的正极端和负极端。该芯片闪光频率有1.2 Hz和2.4 Hz两种,每种频率都是由

芯片内电路振荡电阻决定,外界不可调。它的工作电压范围较宽为1.35 V~5 V,静态功耗很小,3 V电源时,静态电流 $< 2 \mu A$ 。R₃是发光管LED₂的限流电阻,一般可取值220欧姆。

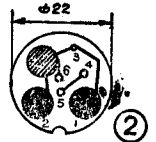
BG₁、BG₂可用普通3 DG 201型等硅NPN小功率三极管,要求 $\beta \geq 100$ 。LED₁、LED₂可分别采用圆形绿色和红色发光二极管。

GR为MG 45型非密封型光敏电阻器,暗阻和亮阻相差倍数愈大愈好。W可用卧式微调电位器,R₁~R₃均为1/8 W型碳膜电阻器。

安装和调试

左下图是测光器的印制电路板图,印制板尺寸为 $60 \times 35 \text{ mm}^2$ 。

R₃和LED₂直接插焊在IC的小印板上,将IC固定在自制印板上,接好电源线①、②。其它元器件均安装在自制印板上,最后制作一个合适的外壳,并在对准光敏电阻器GR的地方,开一个透光小孔。



调试:将测光器置于100 lx标准照度下,w阻值由大逐渐调小,调试开始时LED₁应发光,LED₂不发光。在W逐渐调小时,调到某一位置上,LED₁恰好熄灭,LED₂恰好闪闪发光。保持W不变,增大光照,LED₁应发光,LED₂不亮;减弱光照,LED₁熄灭,LED₂发出醒目的闪光。此时认为W已调好,可用火漆封固电位器W,使它不再变动。

100 lx标准照度可由下法确定:用15 W白炽灯泡为光源,在灯泡正下方0.3米处照度约为100 lx。注意,调整时周围不准有其它光源干扰,否则100 lx照度不标准。

更正:本刊今年第5期第43页上“简易报警器”一文的图2中CO 36引脚图上管脚标记位置有误,标记应改在1脚旁边。

注:简易报警器的套件陕西省永寿县科发无线电厂继续供应,每只6元,成品7元,邮费0.8元。

电子摇马

吴宁 何天浩

电子摇马是在原有的木马上装上发声发光的电子装置而制成的。当小孩坐在木马上前后摇动时，木马的双眼闪烁发光，同时可听到逼真的马蹄声及马的嘶叫声，增加了玩具的吸引力。

电路原理

电子摇马的电路见图1，它可分为三个部分。第一部分是模拟马蹄声及马眼闪烁的电路。所谓马蹄声即为蹄嗒、蹄嗒……的声响，它与敲梆声和敲板声交替出现的声响效果是十分相似的。因此采用两个电子开关分别控制梆声电路和板声电路以模拟马蹄声。

BG₅为一个电子开关，当它截止时，电源通过R₆、R₅向C₅、C₆充电。当F₁的输出端输出正脉冲时，经C₃、R₃微分电路形成正负尖顶脉冲。再经过单向导电的D₃及限流电阻R₁₁，出现正向脉冲，它使BG₅饱和导通，于是C₅放电，在L₁、C₅、C₆组成的并联回路中产生一个急剧衰减的阻尼振荡，即产生敲梆声，它模拟马蹄声中的“蹄”声。同理，由L₂、C₁₁、C₆组成的并联回路和BG₆电子开关产生敲板声，来模拟马蹄声中的“嗒”声。当BG₅、BG₆两个电子开关交替导通和截止，就产生蹄嗒、蹄嗒的模拟马蹄声。

线圈L₁与L₂完全相同，绕制时采用直径为20毫米的磁罐，并用直径为0.1毫米高强度漆包线密绕200圈即可。

图1电路中BG₁、BG₂与DZ₁等组成一路马眼闪

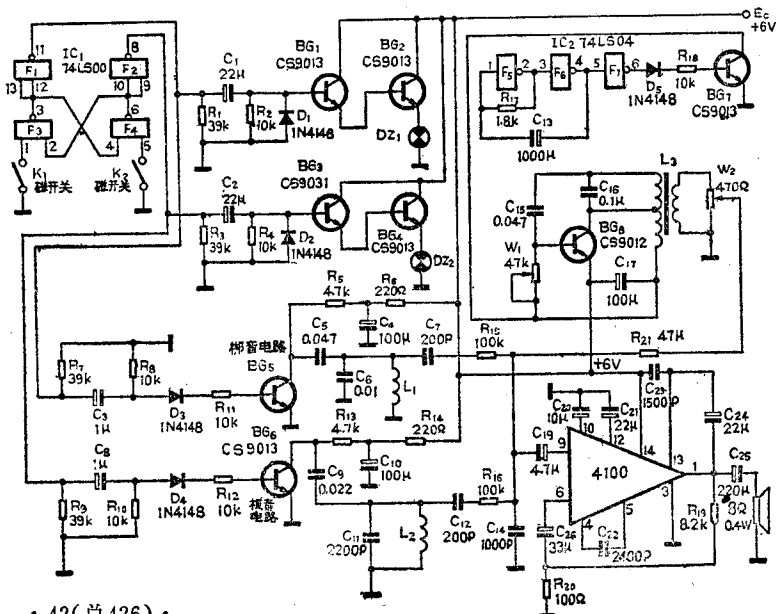
烁电路。当F₁输出正脉冲，经过C₁、R₂组成微分电路，产生正、负向尖脉冲，其中负脉冲被D₁旁路，正脉冲使BG₁与BG₂组成的复合管饱和导通，灯泡DZ₁闪亮。BG₃、BG₄与DZ₂等组成另一路马眼闪烁电路。此两路电路的触发端分别与梆声电路和板声电路的触发端相连，以实现DZ₁与DZ₂交替发光。

DZ₁、DZ₂可选用3.8V的小灯泡，因电流较大，BG₁、BG₂及BG₃、BG₄要求选用中功率三极管如3DK4、CS9013等均可。电路中K₁、K₂采用摇动式或轻触式开关，如水银开关及自制的摆动式开关。为消除因开关的抖动所产生的多次触发，电路中加了一级由F₃、F₄组成的双稳态R-S触发电路。并分别通过F₁、F₂整形后供给四个触发端。IC₁选用74LS00，这是2输入端四与非门。

电路的第二部分为马叫电路。晶体管BG₇是个电子开关，它导通时，BG₇的电源电路才接通，电源向C₁₇充电，由BG₇与L₃、C₁₆等组成的Lc振荡电路起振，产生500Hz左右的音频振荡；当BG₇截止时，C₁₇放电，BG₇管上电源电压逐渐降低，振荡频率降低，直到停振，出现变调效果，以模拟马叫声。电路中L₃可采用普通小型输出变压器的输出端，调整W₁，使其音调适度。

BG₇电子开关的通与断是受F₅、F₆所组成的超低频振荡器来控制的。F₇的作用是整形、D₅作用是当F₇输出低电平时，使BG₇可靠截止。此振荡电路通过BG₇每5秒钟向马叫模拟电路供电一次，使马叫电路每间隔5秒钟工作一次，并通过隔离电阻R₂₁与梆声、板声电路的音频输出汇总输入功放电路。调整W₁，使其音量与梆声、板声电路的音量接近，使整个音响输出达到最佳效果。IC₂选用74LS04，这是六反相器。

电路的第三部分为功率放大电路，在安装无误的情况下，功放电路无需调整就可正常工作。玩具的主体摇马可自己制作。



STR 系列几种彩电稳压集成电路代换资料

扶 奇

电源稳压集成电路是彩电中的易损器件。STR 系列稳压器件在各种国产和进口彩电中的应用很广。但该系列中有的品种很难购到，爱好者往往用分立元器件组成相应电路来代换它们。本文对 STR 系列中几种常见品种的内电路、封装外形和代换要点等作些介绍，供爱好者维修时参考。

1. 厚膜器件 STR 440

STR 440 的内电路见图 1 所示，图中各元器件的编号为笔者所注(以下均同)。STR 440 采用 4 脚(外壳算 1 脚)金属圆壳封装结构(见图 1 右边)，类似于一般采用 T 0 3 或 F2 型封装的大功率三极管。应用 STR 440 电路的常见彩电有：日电牌 CT-1401 PDH、CT-1802 PDH、CT-2001 PDH、CT-20T774 PDH 型机，飞鹿牌 CT-1401 PDH、CT-1802 PDH、CT-2001 PDH 型，爱美牌 D9121 型、K 3121 S 型等，其中有用 56 A 245-2 的，与 STR 440 同。

2. STR450、STR451、STR454、STR456

STR 450/451/454/456 4 种厚膜器件的内电路基本结构一样，见图 2 所示。它们也是采用 4 脚金属圆壳封装结构，与 STR 440 相同，4 种器件的各引脚功能也一致。它们之间的主要区别在于内电路某些元器件不同，因而适用的开关稳压电源也有所不同。但从通常的代换角度来看，用分立元器件装出的相应电路均可以代替这 4 种器件，一般只需将输出电压调至原机的规定值即可。

STR 450/451/454/456 应用在夏普 C-1411 DF、东芝 C-2020 F、南日 NA-833 及 NA-813、日立 CAP-169D、日立 CPT-1468、日立 CPT-1668(此三机采用日立 NP 80 C 机芯)、日立 CEP-169 D、NATIOND-CS-405 ME、珊瑚 C-1411 DF 等牌号的彩电中。

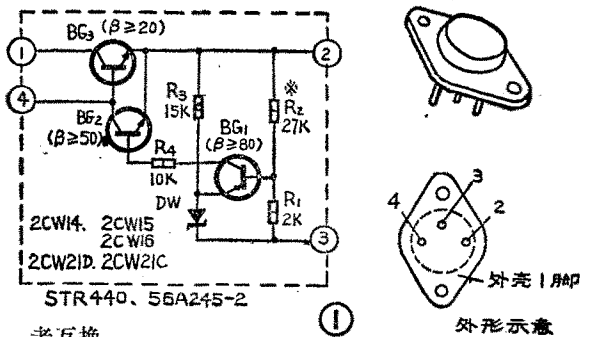
3. STR5412

STR 5412 厚膜器件采用单列直插 5 脚封装结构，其外形及内电路结构如图 3 所示。

应用 STR 5412 电路的常见进口彩电主要是东芝近期产品，如东芝 202 E 5 C 型彩电等。国产彩电中应用 STR 5412 的机型较多，有黄河 HC 47-III、华日 C 47-3 A、C47 J-3 A、C37J-3 A、长风 CF 47-3、CF 47-3 A、宇航 EC 227 D 等机。

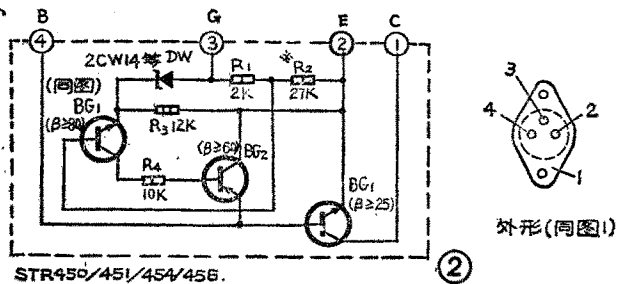
4. STR6020、STR6020S

STR 6020 和 STR 6020 S 是很相似的两种电源厚膜器件，其外形及内电路结构见图 4 所示。两者区别仅在外形及个别元器件参数上，一般不影响两



者互换。

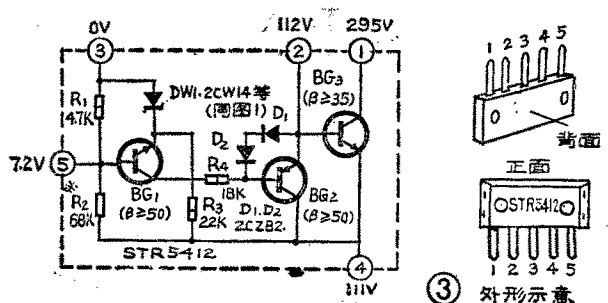
应用 STR 6020 或 STR 6020 S 电路的主要是采用日立 NP 82 C 机芯的彩电。常见牌号有：日立 CAP-161D、CTP-233 D、CTP-237 D、CEP-321 D、CEP-



323 D、CEP-327 D、CTP-1838 D、CTP-2033 D、CRP-451 D；金星 C 472、环宇 CPS-182 HB、CEP-321 D、CEP-201 HB、福日 HFC-161、HFC-220、HFC-237、HFC-237 R、HFC-321、HFC-321 R、HFC-451 等。

5. 代换要点

以上介绍的几种厚膜器件均可用分立元器件组成相应的电路来代换。代换用的晶体管选择请参考附表，其它元器件型号或参数已标注在图 1~图 4 中。代换时请注意下列要点：



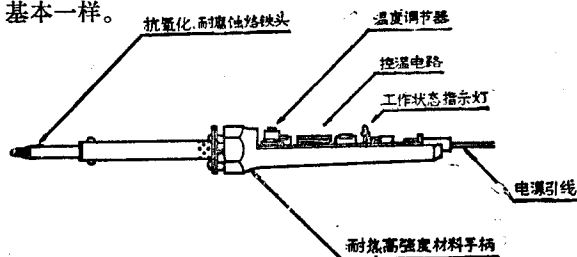
介绍一种电子控温电烙铁

广州黄花电子电器厂 方思明 王南阳

我厂生产的高洁牌 903 型可调式电子控温电烙铁,是目前国内比较先进的一种焊接工具。这种烙铁自今年年初小批量投放市场以来,得到广大电子爱好者及专业维修人员的好评。

可调式电子控温电烙铁具有下列几个特点:

1. 由于电子控温电路采用集成电路和超小型元件,因此整个电路板体积小,可安装在电烙铁的手柄中,见图 1 所示。此烙铁的外形及重量与普通电烙铁基本一样。



2. 烙铁头温度在 160°C~360°C 间连续可调。调

节时,只要转动手柄上电位器旋轴,就可以设定烙铁温度,以满足不同焊接温度的需要。

3. 电子控温电烙铁的恒温精度高,误差可小于 ±5%。其恒温特性不受环境温度、电源电压等外界因素的影响。

4. 此烙铁应用了自动控温电路,而且电热芯、烙铁头、温度传感器等零部件不易老化,又采用了抗氧化、耐腐蚀的长寿焊嘴,因此使用寿命一般要比普通电烙铁长 10 倍左右。

5. 此烙铁在断续通电加热状态下工作,所以实际消耗功率比电热芯额定功率要小,比较省电。

最后说明一点,903 型可调式电子控温电烙铁,不适宜长时间工作在 360°C 以上的高温区,以免影响使用寿命。 * * *

广州市黄花塑料电器厂(广州市先烈中太和岗路 12 号)邮售 903 型可调式控温电烙铁(160°C~360°C),每支 42 元(均含邮费)。

(1) 一般将除 BG₃ 外的元器件均焊装在一块小印制板上,并固定在安装厚膜器件的散热板上。

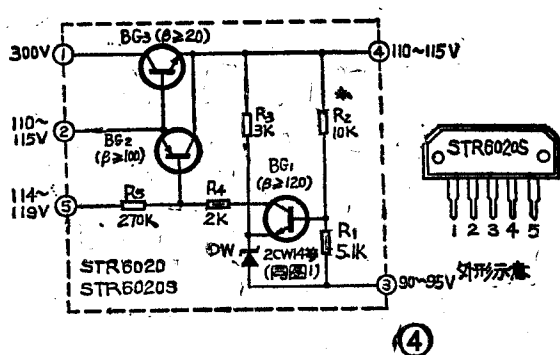
(2) STR 440/450/451/454/456 中的 BG₂,最好选用 T 03 或 F 2 封装外形的大功率管;STR 5412、STR 6020/S 中的 BG₂,则最好选用塑料封装外形的大功率管。这样容易将 BG₂ 安装到原固定厚膜器件的散热板上去,一般仅需钻几个孔即可。

(3) BG₃ 不宜用带有阻尼管或输入保护电阻的行输出管,否则会使开关电源不能正常工作或引起管子烧坏故障。

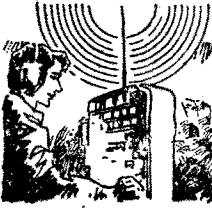
(4) 代换后若输出电压有误差,可通过改变 R₂ 的阻值来调整(可临时用电位器调试,但不得在通电时拆焊 R₂ 及其它元件)。

附表:

管号	作用	选用管子	参考型号
BG ₁	电压误差取样	图 1	3CG180B, 3CG160C, 3CG23G, 2SA778A, CG778A, 3CG21G
		图 2、3、4	3DG130C, 3DA87C, 3DG27C, 3DA93C
BG ₂	脉宽调制	图 1	3DA87C, 3DG130C, 3DG27C, 3DA93C, 3DG150C
		图 2、3、4	3CG160A, 3CG160B, 3CG120C, 3CG121C, 3CG23D
BG ₃	开关调整	2SC1942, D1942, D1942K, D2027, 2SC3505F, BU108 3DA58H/I/J, DF104C/E/F, 2SD1403*, 2SC3505*, 2SD1016, 2SD1151, 2SD1279, 2SC1172, 2SD1431* 注:带*者为塑封管	



(5) 在代换前必须查明引起厚膜器件损坏的原因并处理之,彻底清除电路中存在的隐患,否则新换上去的电路很可能再次被烧坏。

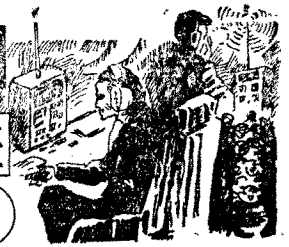


业余电台活动

基础知识讲座

童效勇

3



第3讲 业余电台的频率管理

目前,人们规划和使用的无线电波的频率,一般在9 kHz~300 GHz之间。由此可知,无线电波的频率也可称是一项有限的自然资源。尽管频率范围这样窄,可使用这些频率的无线电业务诸如固定通讯、移动通信、广播、电视、导航、定位和业余通讯等却有40~50种之多。因此,为了更充分、合理地使用有限的无线电频率,避免各种无线电业务、设备、设施等之间的相互干扰,必须对无线电频率的使用进行严格的分配与管理。这也就象有道路交通管理条例使各种车辆各行其道一样。

所谓无线电频率管理,就是由各国的国家无线电管理机构,根据本国情况和国际电讯联盟(ITU)的频率划分表,对本国各种无线电业务的允许使用频率进行划分,并根据这种划分对每个申请使用设备进行具体的频率指配。因此,所有占用无线电频率的设备、设施等单位都必须事先向当地无线电管理机构提出申请,批准后应严格地按着指配频率工作。同时,各地的无线电管理机构都设有监察部门,他们若发现某设备使用的频率超出了指配的范围,将对其处以重罚。

由于频率资源有限,所以在划分频率时,有的频段可以划给某种无线电业务专门使用,而更多的频段需要很多个无线电业务共同使用。在多种业务共用的频段中,有些业务处于主要使用地位,称“主要业务”;有些处于次要使用地位,称“次要业务”。次要业务应服从主要业务的需要,不得对主要业务产生有害的干扰,也不能向现有的或将有的主要业务要求保护不受干扰。主要业务受到次要业务干扰时,次要业务的主管

部门应及时采取措施,尽快消除干扰。在共用频段中主要业务间互相干扰时,除有明确规定外,本着后让先用,无规划让有规划用的原则处理。

为了划分频率,ITU还把世界分为3个区,第1区是欧洲大陆、非洲、蒙古、苏联以北的地区及欧洲、非洲以外的苏联、土耳其的领土;第2区是南、北美洲;第3区为除划入第1区以外的亚洲、大洋洲及两洲以外的伊朗领土。我国属于第3区。

业余电台使用的频率,必须在业余频段以内。我国划分给业余业务的频段,基本上和ITU划分给第3区业余业务的频段相同,如附表所示。应注意的是,ITU对3个区的频率划分并不完全相同,例如我国的3.5~3.9 MHz一段,在第1区是3.5~3.8 MHz,在第2区又定为3.5~4.0 MHz。所以,在与各国业余电台联络中改频或预约联络时,不要提出对方不能使用的频率。

很多国家对业余频段又进行了划分,分别对初学者和低级执照、高级执照操作员可使用的频率做了规定。目前,由于我国只准设立集体电台,而且也未进行此类规划,故一般都允许每个业余电台使用全部业余频段。

对无线电频率进行管理并合理使用既是管理者的责任,也是使用者的责任。广大无线电爱好者应自觉维护空中的电波秩序,不干扰其它业务。如遇到其它业务的干扰,可详细记录并报当地无线电管理机构,由其协调处理。了解了频率管理的有关知识,我们就能更好地利用无线电频率这一有限的自然资源,使之更有效地为我们服务。

序号	频率 (MHz)	用途	序号	频率 (MHz)	用途	序号	频率 (GHz)	用途
1	1.8~2.0	共用	10	28~29.7	共用	19	10~10.5	次要
2	3.5~3.9	共用	11	50~54	次要	20	24~24.25	次要
3	7.0~7.1	专用	12	144~146	专用	21	47~47.2	共用
4	10.1~10.15	次要	13	146~148	共用	22	75.5~76	共用
5	14~14.25	专用	14	430~440	次要	23	76~81	次要
6	14.25~14.35	共用	15	1240~1300	次要	24	142~144	共用
7	18.068~18.168	共用	16	2300~2450	次要	25	144~149	次要
8	21~21.45	专用	17	3300~3500	次要	26	241~248	次要
9	24.89~24.99	共用	18	5650~5350	次要	27	248~250	共用
备注	a. 用途栏中所列“共用”为业余业务作为主要业务和其它业务共用的频段;“专用”为业余业务专用的频段;“次要”为业余业务作为次要业务和其它业务共用的频段。 b. 序号2至9及序号12的频段,可用于自然灾害通信。							

《电子文摘报》1987~1988年 缩印合订本开始征订

该合订本将过时的信息和广告已删除，并增补了实用技术性文章，还选编了40万余字的实用维修资料，封面为铜版纸彩印。附录资料主要有：袖珍黑白电视机的制作，国产行输出变压器的数据及代换，国内外黑白、彩色显象管特性资料与代换汇集，陷波器性能，NV-G 33 录像机 IC 数据资料，国外录放象机的磁鼓性能、规格和代换汇集，磁带性能、规格资料汇集，清洗带、校正带、测试带资料，录音机机芯性能，直流电机特性及配用，国内外录音机直流电机性能汇集，国内外录音机磁头性能及代换汇集；国内外袖珍计算器用 IC 特性参数、型号、性能、逻辑图、外引线图，国内外冰箱压缩机、空调器规格和参数，蔽极式台扇吊扇、电容运转式三相排气扇等的电动机技术数据，风扇调速器的技术数据，电动剃须刀、电吹风机的电动机技术数据等等。该合订本已于8月出版，每本加邮费共7元整。欲购者请通过邮局汇款至成都市金河街57号《电子文摘报》发行科办理。

电子技术开放实验室 召开首次技术顾问委员会

电子爱好者协会电子技术开放实验室于1989年6月22日在北京召开了首次技术顾问委员会，在京的技术顾问参加了会议。

自今年2月电子技术实验室正式开放以来，收到了全国各地电子爱好者的来信150余封，实验项目申请表30余份。与会的专家顾问经过充分讨论和认真研究，同意接纳5个项目在实验室立项。目前，实验室本着边筹建边开展实验的方针，正着手建立“两室”、“两网”，即微机应用室和业余无线电通信室、电子生产技术服务网和电子技术信息服务网。

与会的顾问们指出：要抓紧实验室的筹建工作，尽快实现实验室在社会主义四化建设中的桥梁作用；要对广大电子爱好者的积极性给予热情鼓励和积极支持。在今后的实验中，一是要重视技术成果，二是要重视人才的发现和培养，特别是青年技术人才的发现与培养。

谭佩香

供应中华学习机“小蜜蜂”

烟台春生通达电子技术有限公司是一个生产计算机等高科技产品的中外合资企业，中华学习机“小蜜蜂”就是该公司的产品之一。从去年下半年“小蜜蜂”已陆续投放市场。今年以来，“小蜜蜂”已大批量生产并销往全国各地。

根据不同层次用户的要求，该公司为用户生产并提供以下各种产品：中华学习机“小蜜蜂”（基本系统），中华学习机“小蜜蜂”十单驱扩展箱（最佳家用系统，并可用于自动控制），中华学习机“小蜜蜂”十双驱扩展箱（最佳教学系统，并可用于自动控制）。同时还有以下配件：适配器，软盘驱动器，游戏棒，单（彩）色显示器，打印机。

该公司还为广大用户提供丰富多彩的磁盘、磁带软件，包括教学软件、智力开发软件、音乐开发软件、游戏软件、系统软件和汉字 DIBASE II 等。

为了给边远地区广大用户提供方便，该公司还办理邮购业务。

地址：烟台市环山路155号，邮政编码100005

电话：225435 225010

开户行：烟台中行 帐号：018250453

烟台开发区农行 帐号：61111

电子爱好者协会举办“电子 科普图书优惠邮购”服务活动

为庆祝中华人民共和国成立40周年，促进电子科普知识的普及应用，为广大电子爱好者提供丰富的精神食粮，中国电子学会电子爱好者协会决定于1989年9月1日至11月30日举办“电子科普图书优惠邮购”服务活动。这项活动由中国电子学会普及工作部与电子工业出版社、人民邮电出版社、科学出版社、中央音像教材出版社联合举办。邮购的图书是从这些出版社精选出的优质畅销书，欢迎广大电子爱好者选购您最喜爱的电子科普图书。凡需购书者，请向北京3933信箱（邮政编码100039）函索书目，该单位将向您提供优质邮购服务。

《无线电》

注册

商标



彩桥牌

北京市朝阳京桥电器厂

经常停电！缺电……

请您选用“彩桥”牌全系列逆变电源。

我厂是专业化生产逆变电源厂家、技术雄厚、设备先进。每台产品都经过严格的参数指标检验、随机附有产品质量信息反馈单。本系列产品需与蓄电池配用将蓄电池贮存的直流电通过本机器转换为220V 50Hz 交流电。可在停电时做照明灯、电视机、录像机、电影放映机、电风扇、鼓风机及其它单相用电设备的应急电源。当有市电时，再通过本机对蓄电池充电。



产品名称	型号	功率(W)	电瓶电压(V)	批发价(元)	厂零售价(元)	邮费(元)
逆变电源	DV-60M	60	12	132	146	12
逆变电源	DV-100M	100	12	164	177	15
逆变电源	DV-150M	150	12	215	232	18
逆变电源	DV-200M	200	12	273	296	20
逆变电源	DV-300M	300	24	460	497	30
逆变电源	DV-300A	300	24	523	565	40
逆变电源	DV-500M	500	24	713	769	50
逆变电源	DV-500A	500	24	769	830	60
逆变电源	DV-1000A	1000	36	1680	1800	80

备注

- 1.表中逆变电源均不包括电瓶。电瓶一律不办邮购。
- 2.表中M表示半自动,A表示全自动。
- 3.300W~1000W 逆变电源不办理邮寄、只办理铁路托运,汇款时务请告知铁路到站。
- 4.以上产品均保修三年。收货10天内如发现质量问题,请一定打好包装退回我厂调换。如退到我厂时损破严重,我厂将收材料费。
- 5.汇款时请您将详细地址写清,把所购的品种、型号、数量写在附言栏,电汇恕不受理。

本厂还可供应



- 调光应急灯
(包括电瓶) 每台出厂价72元。此灯不办理邮购。



- 全自动电冰箱保护器
每台出厂价32元,
邮费5元。

以上产品长期供应,并可根据用户要求定做各种规格的应急逆变电源。质量三包、信守合同、交货及时,欢迎来人来函洽谈订购。备有详细产品介绍,函索时请附2角邮费。

厂址: 朝阳区酒仙桥七街坊七楼
 行车路线: 401路到酒仙桥下车前走100米。
 402路到酒仙桥下车回走100米。
 电话: 472653 电挂: 7853
 开户: 朝阳区将台分理处和平信用社。
 帐号: 00613323
 联系人: 杨子平 蔡玉洁
 邮政编码: 100016