

# 电子世界



主要产品有：高级录音带、录像带、  
立体声唱片、录音机、放像机、  
电唱机等

## 亚洲音像唱片公司

本公司产品系引进国外先进设备制成



亚洲音像唱片公司外景

311#2 58

985

7



# 亚洲音像唱片公司

▶ 本公司由西德宝丽金公司引进的立体声唱片全自动生产线。



◀ 翡翠牌放像机和各种规格的大1/2彩色录像带。

欢迎来函来电洽谈订货

批发零售，无任欢迎



▲ 翡翠牌FC-101型和FC-102型立体声电唱机。

◀ 本公司由日本引进的高级录音磁带C-O生产线。



(封面照片) 翡翠牌8080型四喇叭立体声收录机、FC-CR-32型双卡四喇叭立体声收录机、立体声单放机、空白录音磁带及专用录音磁带内外盒。

产品展销部 办事处：广州市中山六路31号

电话：33965 电报：4699

本刊代号：2-892





# 浙江省上虞海虹电子仪器厂

本厂首创新产品

## 《家电姆》

具有触电保护和节电功能的多用途  
HH 型家电姆是家用电器的好保姆

使用家电姆 电器增用途  
安全又节电 用它最舒服



原理和应用见本期正文

将普通电视机、收录机、收音机、洗衣机、电风扇、台灯、加热器等家用电器的电源插头插在家电姆上，便可使原有家用电器产品具有新功能，成为升级产品。长期使用家电姆，可以保障人身的安全，并可从节约的电费中收回购买它的投资。

家电姆具有触电保护、定时控制、台灯调光、使电风扇模拟自然风、电风扇调速、加热器调温、节日彩灯闪光控制、输出  $0 \sim 6\text{V}$  直流稳压电源、当照像艺术镜框使用等多种功能。这些功能既可单独使用，又可互相结合起来应用，也可以同时供几台电器产品使用。

家电姆采用进口集成电路组装，设计先进 性能可靠 艺术造型 价廉物美

**HH—2 型多用家电姆（见照片） 单价39.50元**

**HH-1型简便家电姆（无触电保护功能） 单价29.80元**

本厂承接邮购业务，邮购每只家电姆加木箱包装及邮费 2 元

本厂还邮售进口四运算放大器TL084（Texas公司产品）：高输入阻抗（场效应管输入）、高速度（ $13\text{V}/\mu\text{s}$ ）、内补偿。每只管壳内有4只相当于5G28的放大器。14脚双列直插式封装。单价 9.80 元（附应用资料）。 四运真放大器、TL084每10只以下加邮费0.80元



# 杭州余杭五联电子配件厂供应

## 14英寸黑白电视机套件

(无显象管)

双喇叭、双天线加环形天线  
全塑料机壳

本套件采用飞跃线路，配KP-12高频头（无UHF高频头，有UHF旋钮、度盘和装置），每套175元。元件均经筛选，保证质量，凡收货15天内发现元件不能用（未经剪脚、焊接）者，厂方负责调换。通道组装调试好的（增益 $\geq 60\text{dB}$ ）加7元，防震泡塑包装费8元，邮寄费实收，请向当地邮局问明从该厂邮去一个10Kg包裹所需费用加邮袋费1元，与套件款一并汇至该厂。收款40天内发货。如需铁路运输，请注明到站名，每套收费2元。



## MF-91B 型

### 19 档袖珍万用表

备有1000V和DC2.5A插口，可测 $h_{FE}$ ，可作信号发生器和测电笔用，邮购价33元，厂方实行质量三保，保修18个月。

厂 址：杭州古荡一方庙  
开户银行：市农行营业部古荡信用社  
帐 号：56078002





# 电子世界

1985年第7期(总70期)

## 目 录

### 现代电子技术

- 一种新型的彩色监视器用显象管.....树 森(2)  
卫星通信技术的新发展(下).....陈概源(4)

### 电子新闻.....(9)

计算机-激光汉字编辑排版系统通过国家级鉴定  
YDP200型电动平板扬声器 EE4511型逻辑/特征  
分析仪 一种新型液晶材料 TJY-3型胎儿监护仪  
GKDH-A型新颖红外测温仪 X-射线衍射仪及数  
据处理系统 彩电用单片 LSI 集成电路封装的激  
光印字

### 用TTL集成电路组装的电脑

- 选曲系统(上).....李 猛(6)  
电子设备的防雷技术.....耿 聪(10)  
电视差转台发射频道的安排.....黄邦光(8)  
介绍三种音乐集成电路.....姜 拓(30)

### 革新与应用

- 具有触电保护功能的家用电器  
控制器——“家电姆”.....邵金康(12)  
简易数字转速表.....封元华(14)

### 实验与制作

- 用ICL7135组装的4 $\frac{1}{2}$ 位数字  
电压表.....郝鸿安(17)  
简易双音讯响器.....林 辛(19)  
超温及降温报警器.....张敬远(20)  
BTL电路扬声器保护电路.....王纯文(16)

### 使用与维修

- 盒式磁带录音机的快速修理  
——谈面板压缩法.....沈民强(21)  
用HA1392代换PC1177H.....董国俊(23)  
改进型串稳电源故障的检修.....王保坤(18)

### 彩电讲座

- 彩色电视机的亮度通道.....夏逸华(24)

## 《英德法荷俄汉电子学词典》即将出版

该词典参考国外最新出版的电子学词典,并考虑到目前西方电子工业发达国家和苏联电子类书刊资料日益增多的情况,收编了英、德、法、荷、俄五个外文语种的电子学词汇,共约9000个词条。词条以英文字母顺序编排,为方便读者查阅,还在附录中编排了以德、法、荷、俄四个语种字母顺序排列的索引。选词以电子学基础词汇为主,还特别注意收集了电子学一些专门学科的最新词汇。

该词典将由电子工业出版社1985年11月出版,16开本,约700页,定价10.80元。目前正在全国各地新华书店征订。请读者及时到当地新华书店办理预订;也可向北京万寿路电子工业出版社发行部联系邮购。

## 邮 购 消 息

▲北京市丰台区西南电子附件厂供应微型高灵敏度立体声耳机(阻抗150 $\Omega$ ,带 $\phi$ 3.5三芯插头),可与晶体管集电极输出直接配接,邮购价3.50元;同样性能的单耳机(带 $\phi$ 3.5二芯插头),邮购价1.40元。收款30天内发货。

▲河北省柏乡县机电设备厂供应:①6期16页图2中SLK-3型扩音机用50VA电源变压器(220V/18V-0-18V,4V,6.3V),邮购价16.20元。②4、5期刊登的新型50W BTL功率放大器用50VA电源变压器(220V/0-18V-36V,6.3V),邮购价16.00元。收款30天内发货。

▲四川省南充市科技情报所供应以下资料:①《国内外收录机电路图汇编》之四,8开80页,70克胶版纸套印,定价2.90元。②《集成电路参数资料》(TA类),附国外、中外IC互换表,16开本,268页,定价2.95元。③《日本晶体管参数手册》,16开本,318页,定价2.70元。④《索尼CFM-23S收录机维修资料》,16开本,132页,定价1.50元。⑤《集成电路应用资料》(一),定价0.50元。收款20天内邮出资料。请在汇款附言栏内注明所购资料名称、数量。③~⑤项存数不多,售完为止。该所开户银行:南充市支行人北分处;账号:144 $\times$ 87。

### 学习与思考

- 测测你的数字电子技术水平.....高呈斗(26)  
本期测验题答案.....高呈斗(27)

### 入门篇

- 简易单管机.....月 朋(29)  
谈谈电解电容器.....林春阳(28)  
复合场效应晶体管.....许茂祖(29)

### 电子信箱.....(31)

- 读者服务窗.....(1,3,8,13,18,20,23,26,30)  
资料 部分彩色显象管  
主要特性一览表.....马锦源(32)

编辑出版 中国电子学会  
《电子世界》编辑部  
(北京一六五信箱)  
北京市期刊登记证第408号  
印刷 一 二 〇 一 工 厂

总发行 北京报刊发行局  
订购零售 全国各邮电局  
国外总发行 中国国际图书贸易总公司  
国外代号 M179 (中国国际书店 北京2820信箱)  
国内代号 2-892 定价0.28元 每月15日出版



# 一种新型的

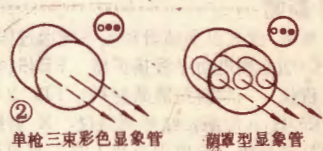


早期的监视器仅用来显示要播放的电视图象，那时只要把普通的电视机增加一个视频输入插孔，略加改进就可以满足使用要求了。今天的监视器已大大超出了原先的应用范围，除用于电视摄像机的取景器、监视器以外，主要是用作磁带录象机和计算机的显示终端。现有的电视摄像机和磁带录象机的清晰度已超过了一般监视器的图象再现能力，而电子计算机的终端不仅要求高保真地显示图形和表格，还要高清晰地显示文字和符号，未来的电视情报系统和文字多工广播等还会对彩色监视器提出更高的要求，其中最关键的问题是提高显象管的清晰度。

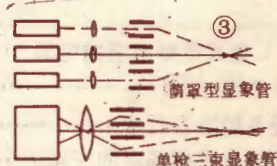
清晰度是指对图象细节的分辨能力。图1给出了电视测试卡。一般测试卡都有两组水平两组垂直的楔形线条。竖的线条用来测量水平清晰度，横的则用来测量垂直清晰度。显然能分辨的线条间隔越细，清晰度也就越高。线条旁边的数字即表明所能达到的清晰程度（如300线，400线等）。一般情况下，往往用水

平清晰度来代表整个监视器的清晰度水平。

早期的监视器由于采用荫罩式显象管，三枪三束方式（图2），分别发射红、绿、蓝三条电子射线，并经过三个小透镜聚焦（图3），聚焦后的电子束需穿过圆管形或矩形孔眼的金属屏（图4），投射到弧形的荧光屏上，再现彩色图象。这种显象方法的清晰度往往只能做到270~350线，远不能满足电视摄像机和录象机对清晰度提出的要求（图5）。

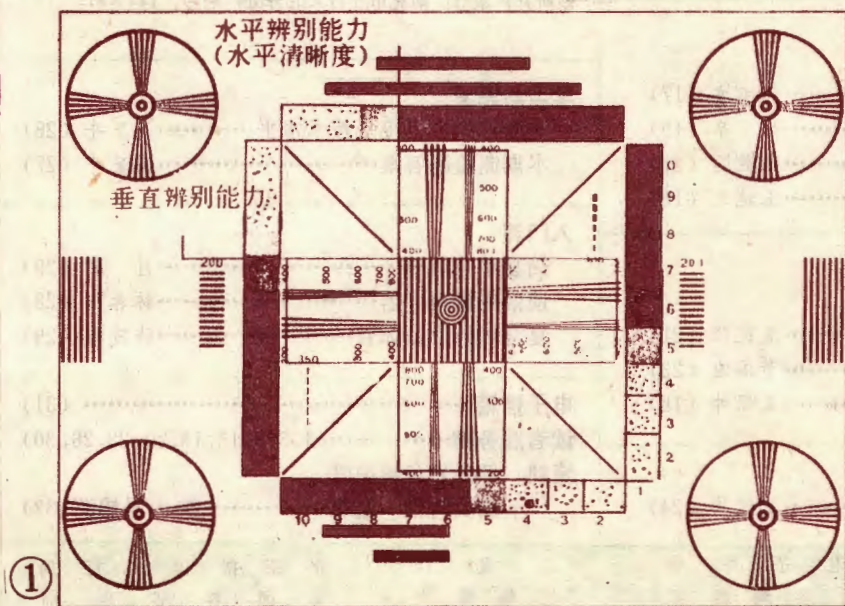


日本一公司最近研制成高密度障栅型单枪三束彩色显象管。用它作的彩色监视器清晰度可达650电视线（19英寸显象管），其



分辨率已超过电视摄像机和磁带录象机的水平。用它播放拍摄到的图象，色彩鲜艳，质感细腻；用它作电子计算机的显示终端，其文字和符号边缘清晰、字迹分明。

高密度障栅型显象管不同于过去的荫罩型显象管，在结构上有许多独到之处（图6）。主要由于它只有一只电子枪，同时发射红、绿、蓝三条电子束，三条电子射线一起由一个大的透镜聚焦，再经过一组精确的偏转系统，穿过紧靠着显象管荧光屏的多缝障栅极和隔离栅，投射到圆柱形的彩色荧光屏上，重现出彩色图象或字符。这样的方式聚焦度高、会聚能力强，此外，由于采用直热式阴极，发射效率高；单枪三束射线的校直能力

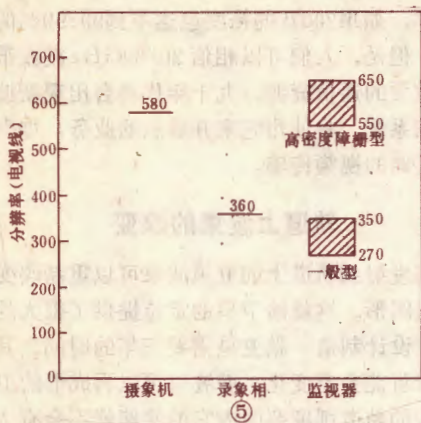




# 彩色监视器用显象管

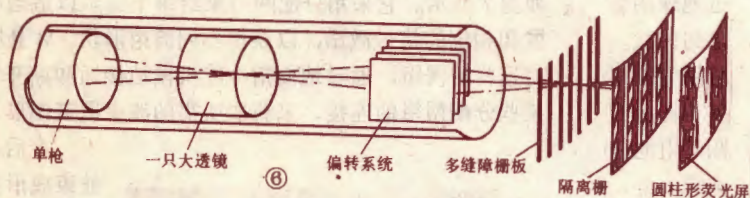


树 森

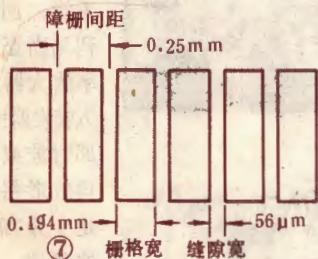


好，更易得到精确的彩色重现，同时电子枪更简单、耗电更少。

大家知道，聚焦的好坏是决定电子束粗细的关键，电子束越细，彩色勾边的效果越好，图象的轮廓也越清晰鲜明。从光学的观点看，透镜越大，聚焦越好，电子束越细，象差也越小。单枪三束显象管用了—个大的电子透镜，从而有效地提高了图象的清晰度。



荫罩型显象管的栅网为筛孔状的金属板，开有圆形或矩形网孔，孔小而疏。当电子束打上去时，易受阻，并使栅极发热。新型显象管采用的是多缝障栅极，栅网开成长条形的狭缝，障栅间距仅为0.25毫米，栅格宽0.194毫米，其间的缝隙仅为56微米（图7）。栅极板上约有1000多条缝隙，大约为一般栅极的三倍。从理论上讲，栅网越细，清晰度也越高；栅网上的阻挡层越少，达到荧光屏上的电子也越多，图象的彩色重现性也越好。此外，还由于电子束



所受的阻力减小，引起的热变形也越小，从而克服了荫罩型显象管常见的彩色失漏和模糊，提高了图象的彩色清晰度。



⑧ 隔离栅

新型显象管还有一个隔离栅安放在荧光屏附近，它实际上是一层非反射性的纵向彩条（图8），用来吸收外界光，并防止彩色渗混，从而使所显示的图象更加鲜明自然，与之相应的荧光屏上的红、绿、蓝色的荧光彩条的宽度也相应地缩小了。

表 1

规格	显象管尺寸(英寸)	高密度障栅型监视器	一般监视器
多缝障栅间距(毫米)	12	0.25	0.60
	19	0.30	0.80
水平清晰度(电视线)	12	550	270
	19	650	350

还要指出的是，单枪三束彩色显象管用的是圆柱形荧光屏。它与球弧形荧光屏不同，在外界光线的照射下，不会把它反射到观看者的眼睛中（图9）。

表1给出了高密度障栅型监视器与一般监视器清晰度的比较，从中还可以看到栅网粗细对水平清晰度的影响。



## 邮购消息

郑州市南阳路大桥一处基地元  
件六厂供应：①3"3W高音喇叭，  
邮购价4.20元；6"3W出口低音喇  
叭，邮购价5元；8"6W出口低音喇叭，邮购价8元。②二分  
频器，邮购价1.80元；三分频器，邮购价2.50元。③红、绿色  
圆形发光二极管，单价0.35元，每次加邮费0.50元。收款30天  
内发货。



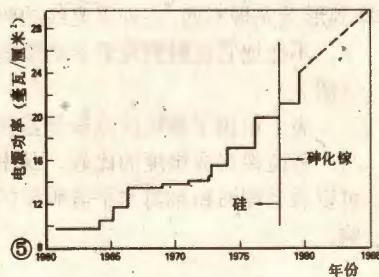
# 卫星通信技术的发展 (下)

陈概源

上文讲了几种卫星通信系统和卫星的概况,下面主要讲通信卫星技术的进展。通信卫星的进步是多方面的,这里只评述电源、新波段、放大器、信号处理、推进器和发射装置等几个侧面。

## 卫星电源

通信卫星的主要电源是由太阳能电池供给的。过去25年硅太阳能电池所取得的进展如图5所示。可以看到,我们似乎已经达到了硅太阳能电池所能给我们的极限,因而寻求具有更高效率的新电池就成为很重要的问题。很明显,最好的选择是使用砷化镓电池。对于这种电池的研究已进行了8年。现在已有足够数量的砷化镓电池供选用,其转换效率达到18%。在经过相当长一段时间使用之后,经受的又是严重的辐射和酷热的环境,效率下降不到50%。科学工作者和太阳能电池制造厂家都在积极努力,争取尽快降低砷化镓电池的价格,减薄它的厚度,以满足实际使用的要求。



每年同步卫星要通过地球阴影区约90次。所以它除了要有好的太阳能电池作电源之外,还必须配备蓄电池。过去,

一般卫星都采用镍镉蓄电池,现在已有一种新的蓄电池——镍氢电池(图6)。因为它能放出容量的70~80%,所以它的能量密度是老式蓄电池的2倍。寿命试验表明,它的性能受充放电周期的影响很小,估计能工作15年以上。今后镍氢蓄电池还会有较大的改进。在九十年代,用锌/溴化物以及锂等制成的蓄电池的重量/功率比将比现在的减少50~75%。

## 新的波段

工作在20/30GHz(即Ka波段)的通信卫星显示了巨大的潜力,人们被它特有的大带宽所吸引。由于波长短,可以使用最现代的天线,在整个波段上形成多波束。贝尔电话实验室利用安装在卫星上的20/30GHz信标系统与它的地面站间的试验表明,大雨可能

会中断通信。用15dB的裕度可得到99.90%的单向话路利用率,如用20dB的裕度也达不到99.99%的话路利用率。但是,人们可以相信20/30GHz波段很快将会变成重要的通信资源,九十年代将会出现新波段的民用通信系统,将使用它来开展新的业务,如电话会议和非实时的视频传输。

## 轨道上波束的改变

现在发射到轨道上的卫星波束可以重新改变它的电波覆盖图形,这就给卫星的定位提供了很大的灵活性。由于设计制造一颗卫星需要三年的时间,其间分配的位置可能会有变化,而波束可以再成形的卫星,在一个大的轨道弧度范围内它的性能就不会有大的变化,这就增加了设计制造卫星的灵活性。

INTELSAT在三大洋区内的地面站分布和覆盖的要求是极不相同的,它十分需要在轨道上可以改变波束覆盖图形的卫星。十年前,它就在C波段引入了改变波束覆盖的技术。它的V和VA卫星都有这样的馈电喇叭,根据地面指令进行开关,便可以形成不同的覆盖图形。VI卫星使用了143只喇叭组成的天线阵,如图7所示。它采用分配网络来给每个喇叭以适当幅度和相位的信号激励,以获得不同波束形状。VI卫星有这样的网络,通过地面指令能机械地接通和断开与某些分配网络的连接,来获取所需的波束覆盖图形。

今后,波束成形技术将会采用电子的方法,使用相控阵天线,同时利用固态功率放大器放入转发器中,那时波束的再成形将会是十分方便的事情。通信卫星波束再成形技术的成熟,可使它更容易适应各工作







区域内通信容量的变化,并能较好地解决干扰问题。

## 发射机放大器

过去和现在发射机的放大器主要还是使用行波管放大器。行波管放大器的优点是效率高,缺点是体大笨重。自从1979年以来,已经研制了多种利用砷化镓场效应管制作的固态功率放大器。固态功率放大器比行波管放大器的寿命长,更可靠,缺点是效率较低。固态功率放大器已经实用,在Satcom V上使用的是8.5W的, Telstas 3使用的是5.5W的, Intelsat VI使用的是1.8~3.2W的。今后,希望进一步缩小固态功率放大器与行波管放大器的性能差距,生产出更轻更好的Ku至Ka波段的固态放大器。今天,我们能够生产15GHz、16W的固态放大器,效率达到15%;可以制出20GHz、3W的固态放大器,效率达到12%。这一技术还将迅速发展,到1990年,将普遍使用工作频率扩展到20GHz以上的固态功率放大器。

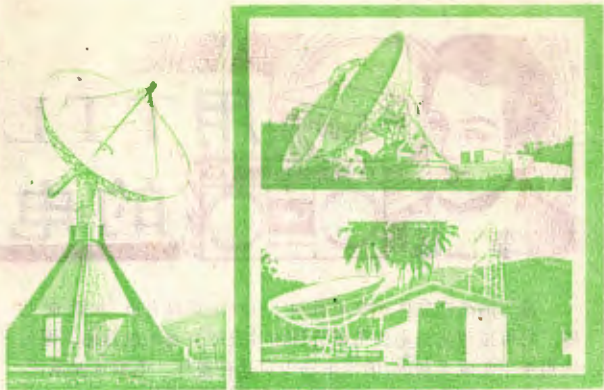
放大器的另一个重要进展是改进了它的线性。这一技术用于固态放大器和行波管放大器,使它们的线性得到很大提高,从而增加了它的通信容量,特别是在单边带调幅制式中,在整个通信带宽内载频与互调制率的线性度对通信的影响是很大的。

## 信号的处理

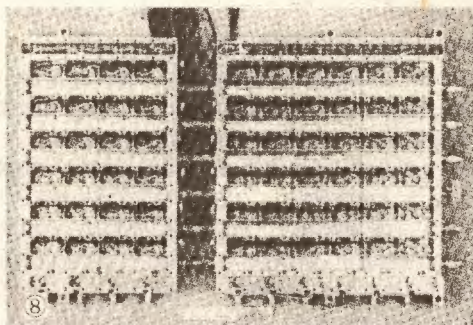
现在第一个时分多址系统已付诸使用。在单边带卫星通信系统中,接收和发射波束都罩在整个覆盖区域上。任何上行的时分多址信号经卫星放大后再送回地面,可以被任一地面接收站接收。可以设想,如果把覆盖分成二个或更多的小区,由一个波束发射上去的时分多址信号,卫星又有识别和控制发射机把信号馈送给另一波束的能力,那么就能由另一波束把信号送到所指定的地面卫星接收站。要是有成千上万个单独的上行信号,卫星就要立刻识别并进行控制,其工作速度的快慢取决于时分多址系统的时钟频率。

Intelsat VI卫星就有具有上述功能的系统。卫星的时分多址开关单元是由 $6 \times 10$ 的PIN二极管矩阵组成的,并由数字逻辑单元驱动。它控制6条上行波束的时分多址信号并分配给10条下行波束,其时钟速度为944KHz。图8是卫星开关时分多址单元的工程模型照片。

今后卫星数字开关技术会得到迅速发展,下一步



将采用高速模-数变换电路来解调上行信号,然后再由一个数字信号处理器进行重发处理。当星载数字信号识别和分配技术与扫描天线相结合之后,就能适应各地区通信业务容量迅速变化的要求。预计在未来的十年内,由模-数转换电路和数字信号处理所组成的技术,将是卫星技术中最有发展前途和最活跃的技术之一。



## 推进器

过去几年卫星的推进器有重大的进展。第一个进展是从固体远地点火箭变成使用双组份推进剂的推进器。这种推进器的比冲提高了不少,从293秒增加到320秒。现代卫星的中心部分通常安装的是近地点发动机,远地点发动机只能以辐射排列的方式安装在腔体的周围,使用双组份推进剂的推进器很适合这种安装方式。这种推进器还适合多次点火方案。如果固体发动机不能完全满足发射卫星的要求,它可以自动点火来增加发射速度。

第二个进展是卫星的姿态控制和高度保持从使用单组份肼推进器改为使用双组份推进剂的推进器。现在已有性能可靠的长寿命双组份推进剂推进器供选用,为4~22牛顿级,额定比冲从220秒提高到290秒,比单组份的增加了70秒。

第三个进展是使用电加热的单组份肼推进器来实现姿态保持和轨道控制。在阳光照射的时候,利用太





# 用TTL集成电路组装 的电脑选曲系统(上)

进口的高档立体声收录机和录音座大都设有电脑选曲功能,它可按预先指定的所需节目内容进行自动跳越选曲,国外选用专用集成块制成,国内市场少见这种器件。电脑选曲系统,在日本夏普公司产的录音机中叫自动节目定位装置(APLD),在日本三洋公司产的录音机中叫可编程的自动音乐选择系统(PROGRAMMABLE AMSS),等等。本文推出的电路,是笔者结合我国电子元件供应情况而设计的,仅供参考。

## 电路与逻辑原理

本电脑选曲电路主要由空带间隙脉冲发生器,脉冲分配器,预选开关,指示电路,电平比较器和驱动电路等六部分组成,电原理图如图1所示。

1. 空带间隙脉冲发生器 以下简称脉冲发生器。把磁带上正常放音时大于3秒的节目与节目之间的空带间隙变成一高电平输出,而有节目信号或信号停顿小于3秒时,输出为低电平,于是从有信号→无信号→有信号的过程,却可产生一个个正脉冲输出。欲完成上述任务,脉冲发生器应包括以下电路:选曲工作指示器,放大器,检测电路等。当按下放音键,录音机处于放音状态时,与放音键联动的K1-1、K1-2均被接通,TTL集成电路加上工作电压,自动复零电路致使预选开关和脉冲分配器复零,这时预选节目可以开始进行。再按下选听键(或复听键),与该键联动的K2(或K3)接通,放大部分的IC加上工作电压。与此同时,发光二极管中的一个LED1(或LED2)发光,以示选曲处于工作状态。另一个发光二极管LED2(或LED1)因电路中普通二极管D2(或D1)处于反向截止状态而不发光。LED1发光表示电路处于自动选曲、选听状态,LED2发光表示电路处于自动选曲、复听状态。

选曲时,磁带作快速运动,在扬声器中发出频率很高的啸叫声。按下选曲键直流电压加至放大部分,同时还加到静噪电路晶体管的基极,使其导通,衰减功放电路的前级信号,扬声器发出的啸叫声减至最小。放大部分由SL30双前置放大电路

IC担任,SL30每一路放大器的增益不高,开环增益在60dB左右,故需用两路放大器两次放大磁头信号,以给检测部分的晶体管BG1提供足够高的推动电压。

从录音机前置均衡放大器输出的立体声信号经R1、R2混合(若是单声道信号,则可不用R1、R2),送至IC的1脚进行放大。为了不使立体声分离度变坏,R1、R2的取值应不小于100KΩ,但又不能选的太大,否则对IC的输入信号衰减严重,输出幅度变小,在小音量时无法使BG1导通。C1既是耦合电容,又起到抑制低频干扰及交流杂音的作用。从6脚输出的信号送至14脚进行第二次放大,第一、第二路放大器的增益分别由 $R3/[1K\Omega \cdot R4/(1K\Omega + R4)]$ 和 $R7/[1K\Omega \cdot R8/(1K\Omega + R8)]$ 决定。1KΩ电阻是集成在SL30的2脚与地和13脚与地的电阻。本电路中两路放大器的增益均为40dB左右,整个电路可获得80dB的增益。经第二次放大的信号从9脚输出送至后面的检测部分。

检测部分的第一个晶体管BG1在静态时无偏流而处于截止状态,可是,从前面放大部分来的放音信号即使音量很小,已超过该管的射-基极导通电压( $V_{be} \approx 0.3V$ )。所以,在选曲过程中,磁带上信号BG1一直处于导通状态,并给集电极电容C13充电至接近于电源电压(+15V),只有当选曲走带到空带间隙处BG1才截止。此时,C13上的充电电压通过与之并联的VR2放电。BG1基极、集电极电压波形变化见图2(a)、(b)。

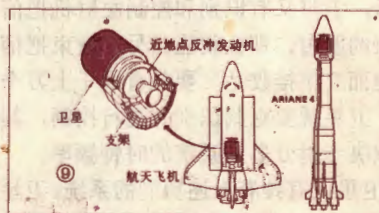
VR2与C13组成的阻容电路的时间常数( $\tau = C13 \cdot VR2$ )要选择适当。 $\tau$ 过小时,遇到录音信号稍有停顿就会产生误动作;过大时,则易跳过空带间隙处而不动作。改变VR2的阻值,可改变 $\tau$ 值。

检测部分的晶体管BG2通过R13与BG1直接耦合,用以对前级信号进行整形、放大。C13充电时,BG2导通,其集电极输出电平为0;BG1截止时,C13放电,待C13放电到小于BG2射-基极间的导通电压,开始翻转,BG2截止,集电极输出电平为1。因此,BG2由导通→截止→导通的过程,即可在集电

阳电池产生的过剩的能量来加热肝,可使它的比冲增加25%。原计划在Intelsat V上就要使用这一新技术,由于当时进展缓慢没能实现,不过现在这一技术已经成熟,有可靠的组件供实用了。

## 发射装置

一般说来,要建立一个卫星通信系统,卫星的发射费用约占总费用的一半,为了提高卫星通信系统的竞争能力,人们特别注意改进发射装置和发射方法。现在已有两种新的发射装置:航天飞机和Ariane火箭。1981年美国航天飞机第一次进入地球低轨道飞行,以后就用它发射了多颗卫星,实践证明,航天飞机是安全、可靠又经济的。Ariane火箭的第一次发

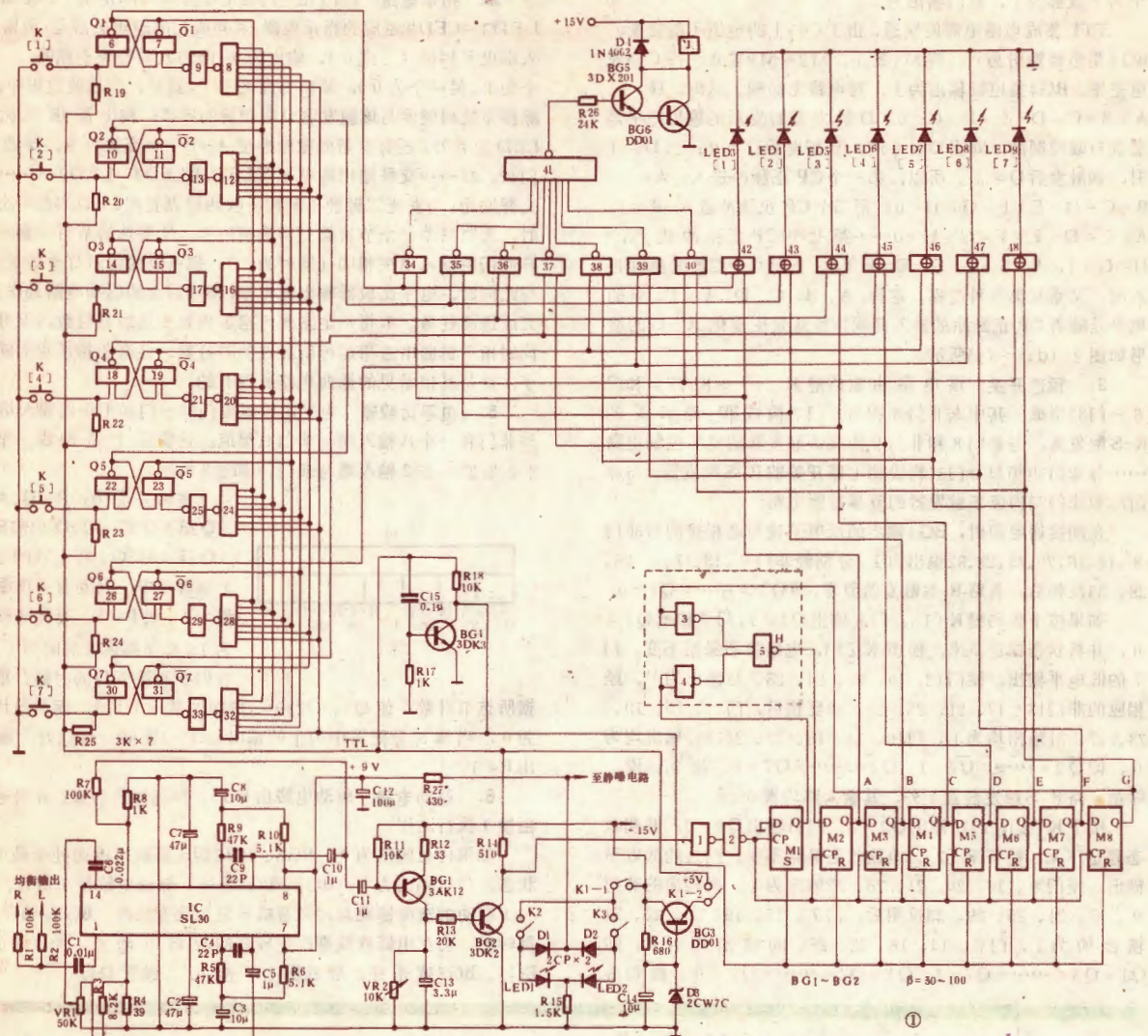


射时间也是1981年,它经历了两次失败以后,在1983年6月用它成功地发射了卫星。Ariane

火箭本身也

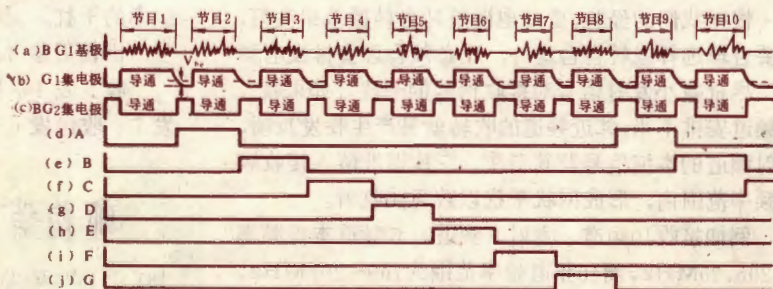
在逐步升级,Ariane 4能将3720公斤的星体送到转移轨道。图9是Intelsat VI在航天飞机和Ariane 4火箭中安置的示意图。





极上输出一正脉冲。同理，当第二个空带间隙经过磁头时，集电极输出第二个正脉冲……波形见图2(c)。

2. 脉冲分配器 从图1看出，这是一个采用D触发器按位移存方式构成的脉冲分配器，该电路由八个D触发器M1~M8，三个与非门3、4、5和非门1、2组成。门1、门2的作用是对脉冲发生器的CP脉冲再次整形。门3、门4、门5组成的实际上是一个或门，其逻辑关系为 $H = G + Q$  (Q是M1的输出端)。当 $Q = G = 0$ 时，则 $H = 0$ ；当 $Q = 1$ 、 $G =$







0, 或  $G=1$ 、 $Q=0$ , 或  $Q=G=1$  时, 则  $H=1$ 。也就是说, 两个输入端同时为 0, 或门输出为 0; 两个输入端任意一个为 1 或都为 1, 或门输出为 1。

TTL 集成电路电源刚接通, 由于 C15 上的电压不能突变, BG4 集电极输出为 0, 将 M1 置 1, M2~M8 置 0。待 C15 充电完毕, BG4 集电极输出为 1, 对电路无影响。这时,  $H=1$ ,  $A=B=C=D=E=F=G=0$ 。D 触发器触发后的输出电平是受其 D 端控制的, 即当  $D=0$  时, 则触发后  $Q=0$ ; 当  $D=1$  时, 则触发后  $Q=1$ 。所以, 第一个 CP 正脉冲进入,  $A=1$ ,  $B=C=D=E=F=G=H=0$ ; 第二个 CP 正脉冲进入,  $B=1$ ,  $A=C=D=E=F=G=H=0$ ……第七个 CP 正脉冲进入,  $H=G=1$ ,  $A=B=C=D=E=F=0$ 。当第八个 CP 正脉冲进入时, 又重复第一种过程。这样, A、B、C、D、E、F、G 的电平是随着 CP 正脉冲的输入而周期性地发生变化。A~G 的波形如图 2 (d)~(j) 所示。

3. 预选开关 该电路由数码键 K [1]~K [7] 和门 6~门 33 组成。其中与非门 6 和与非门 7 构成第一路开关的 R-S 触发器, 与非门 8 和与非门 9 构成该触发器的复零控制电路……与非门 30 和与非门 31 构成第七路开关的 R-S 触发器, 与非门 32 和与非门 33 构成该触发器的复零控制电路。

在刚接通电源时, BG4 输出的低电平使与之相接的与非门 8、12、16、20、24、28、32 输出为 1, 分别经非门 9、13、17、21、25、29、33 反相后, 各路 R-S 触发器复零, 即  $Q1=Q2=Q3=Q4=Q5=Q6=Q7=0$ 。

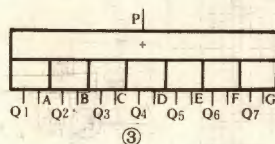
如果按下数码键 K [1], 门 6 输出  $Q1=1$ , 门 7 输出  $\bar{Q1}=0$ , 并将状态稳定下来, 松开 K [1], 电路状态保持不变。门 7 的低电平输出, 使门 12、16、20、24、28、32 输出为 1, 经相应的非门 13、17、21、25、29、33 反相后, 门 11、15、19、23、27、31 输出均为 1, 门 10、14、18、22、26、30 输出均为 0, 即  $\bar{Q2}=\bar{Q3}=\bar{Q4}=\bar{Q5}=\bar{Q6}=\bar{Q7}=1$ ,  $Q2=Q3=Q4=Q5=Q6=Q7=0$ 。换句话说, 除第一路 R-S 触发器置 1 外, 其余六路均置 0。

按下 K [2], 门 10 输出  $Q2=1$ , 门 11 输出  $\bar{Q2}=0$ , 并将状态稳定下来, 松开 K [2], 电路状态保持不变。门 11 的低电平输出, 使门 8、16、20、24、28、32 输出为 1, 经相应的非门 9、17、21、25、29、33 反相后, 门 7、15、19、23、27、31 输出均为 1, 门 6、14、18、22、26、30 输出均为 0, 即  $\bar{Q1}=\bar{Q3}=\bar{Q4}=\bar{Q5}=\bar{Q6}=\bar{Q7}=1$ ,  $Q1=Q3=Q4=Q5=Q6=Q7=0$ 。换句话说

说, 除第二路 R-S 触发器置 1 外, 其余六路均置 0。按下其他数码键, 与此类推。

4. 指示电路 由门 42~门 48 七个异或门和发光二极管 LED3~LED9 组成的指示电路, 其异或门的逻辑关系是: 两输入端电平相同 (1 或 0), 输出为 0; 两输入端电平不相同 (一个为 1, 另一个为 0), 输出为高电平 '1'。这样, 在选曲过程中, 除按下数码键使与该触发器 Q 端相接的异或门输出高电平而 LED 发光外, 还有空带间隙脉冲使  $A \rightarrow B \rightarrow \dots$  交替为 1, 异或门 42、43……交替输出高电平而 LED 由 LED3→LED4→……交替发光。当发光二极管亮到按下数码键点亮的 LED 的前一个时, 表明只差一个节目就到所选的内容。所要选的节目一到, 异或门两输入电平相同 (同时为 1), 则所有的指示灯全熄灭。与此同时, 电平比较器输出高电平, 推动后面的驱动电路动作, 完成选曲任务。本指示电路既可指示所要预选的节目数, 又可同时指示选曲中磁带运行所经过的节目数, 使选曲指示更加明了, 这是其他常见的选曲电路所没有的。

5. 电平比较器 电平比较器由门 34~门 40 七个两输入端与非门和一个八输入端与非门 41 组成。这实际上是构成一个 2-2-2-2-2-2-2 输入端与或门, 如图 3 所示。



逻辑关系为:  $P=Q1A + Q2B + Q3C + Q4D + Q5E + Q6F + Q7G$ 。在上式的七个乘数项中, 只要有一项乘积为 1, 则  $P=1$ 。要使乘积为 1, 必须两乘数同时为 1。

我们在预选节目的时候, 根据所选节目数, 使  $Q1、Q2 \dots Q7$  中的某一个为 1, 而其他均为 0, 当脉冲分配器中为 1 的输出与  $Q=1$  连同一与门时, 输出  $P=1$ 。

6. 驱动电路 驱动电路由 BG5、BG6 复合而成, 并由电磁铁 J 执行动作。

如果门 41 输出为 0, BG5、BG6 因无基极电流而处于截止状态, 门 41 输出为 1, BG5、BG6 导通, 导通电流使 J 吸合, 与 J 联动的选曲键跳起, 录音机恢复到放音状态。BG5、BG6 翻转时, 会在电磁铁线圈产生较高的反向电动势, 为了防止 BG5、BG6 被击穿, 故在图 1 中接入二极管 D4。

## 电视差转台发射频道的安排

黄邦光



根据我们的经验, 要使电视差转台转播效果良好, 除要合理选择差转台台址外, 还必须合理安排发射频道, 尽量减小发射信号对接收信号的干扰。如果收、发频道安排不当, 邻近频道的收转就易产生收发反馈, 发射频道的本振信号及其二次、三次谐波落入接收频率范围内, 形成网状干扰以致无法收看。

例如接收 10 频道、发射 6 频道, 6 频道本振频率为 205.25MHz, 而 10 频道频率范围为 199~207MHz, 这样, 6 频道本振信号正好落入接收频率范围, 造成

收发反馈干扰。又如接收 10 频道、发射 3 频道, 3 频道本振频率 102.75MHz 的二次谐波 205.5MHz, 正好落入 10 频道频率范围内, 也将产生收发反馈, 造成干扰。

安排发射频道时应尽量避免发射本振频率对接收频率的干扰。现将易产生收发反馈的收转频道列举如下, 供使用参考。

收 5 发 1 收 6 发 1 收 8 发 2 收 10 发 3 收 11 发 7 收 10 发 6 收 12 发 8

## 邮购消息

北京一四九中校办厂供应 30W OCL/OTL 电源组件, 包括 30VA 电源变压器 (次级交流电压分双 18V、双 15V、双 12V 三种规格, 任选) 一只、3300μF/25V 两只、3A100V 全桥一只, 每套邮购价 13.70 元。收款 30 天内发货。





## 计算机-激光汉字编辑排版系统通过国家级鉴定

国家重点科研项目——计算机-激光汉字编辑排版系统，于五月上旬在国家经委召开的鉴定会上通过国家级鉴定。该项目是在国家计委、国家经委和中宣部领导支持下，由电子工业部主持，经主研单位北京大学和潍坊电子计算机厂、邮电部杭州通信设备厂、无锡电子计算机厂、福建计算机研究所、新华社等单位长期协作，用了近十年的时间研制成功的。该系统采用高倍数字字形信息压缩技术，使用笔触式键盘输入，能在普通纸上输出逼真的大样，激光照排机的输出精度达到国际先进水平，有实时功能的多用户操作系统，排版软件功能较强。经新华社一年多试用和三个月的正式试生产，证明这套系统采用的主要技术是先进的，设计比较合理，功能较强，基本上可以满足一般生产单位的使用要求。

(本刊通讯员)

## YDP200型电动平板扬声器

由国防科工委后勤部应用技术研究所与有关单位合作研制成YDP200型电动平板扬声器，其主要技术指标为：标称功率5VA，标称阻抗8Ω，谐振频率 $f_0=50\text{Hz}$ ±20%，频率响应 $f_0=7000\text{Hz}$ ，灵敏度87±3dB，谐波失真≤7%。

平板扬声器是一种新型电-声换能器，具有噪声低、频带宽、动态范围大、失真小等特点，该扬声器的音响效果与英国KEF105型扬声器音箱、日本松下SB-10型专业用平板扬声器音箱相近。在丰满度、层次清晰度等方面还超过了日本松下SB-10型专业用平板扬声器音箱水平。

(肖杨)

## EE4511型逻辑/特征分析仪

南京电讯仪器厂研制成功EE4511型逻辑/特征分析仪。这种分析仪配有微电脑，可达到高度智能化，在国内居于领先水平，获得国家经委的新技术开发奖。用它可调试、维修电子计算机、数学仪器和自动化仪表的硬件及软件；配上数据信号发生器，可测试中、大规模集成电路的逻辑功能，并能进行特征分析；还可测试信息流和分析电子计算机故障原因，被称为修理微机和测试大规模集成电路的“万用表”。

这种分析仪可同时观察八个通道的信

号，其主要特点是机内设有随机存储器，具有多种触发方式；输入信号频率为20MHz；显示部分可以2、8、16三种进制显示；输入阻抗10Ω、13Pf；数据建立时间为25ns，数据保持时间为0ns；数据内存容量为252×8，参考内存容量为252×8；数据输入宽度为10ns。

(李相彬)

## 一种新型液晶材料

日本日立制作所和关东化学中央研究所合作研制成一种新型高速响应液晶材料。这种材料为烷氧亚甲基系列的化合物，其粘性比原来的材料降低了30%，温度范围从原来的0~300℃扩展到-45~338℃，折射率各向异性差由原来的0.08减小到0.06，响应时间大为缩短，使液晶显示向大屏幕化又前进一步。这种新型液晶用于汽车仪表盘和液晶电视的主要性能参数与原来的材料比较如下表。

项 目	汽 车 仪 表 盘		液 晶 电 视	
	原 来	新 型	原 来	新 型
响应时间 (ms)	1300 (-30℃)	990 (-30℃)	120 (25℃)	95 (25℃)
工作温度 (℃)	-20~86	-45~87	0~63	-12~65
黑白对比度	1:10 以上	1:10 以上	1:7	1:10

(康天雄)

## TJY-3型胎儿监护仪

上海市电子物理研究所研制成功TJY-3型胎儿监护仪。仪器采用非侵入方法获取胎儿心率和宫缩的相对强度，利用多普勒原理并以数字形式显示胎儿瞬时心率，用双道热笔同步描记宫缩和瞬时胎儿心率变化曲线。它具有声、光自动报警及遥控信号标志等功能，能为临床提供胎儿健康和活力情况，估计临产胎儿对宫缩的耐受能力。仪器设计先进，性能达到国际同类产品水平。

(张金祥)

## GKDH-A型新颖红外测温仪

由上海第二工业大学研制，温州西山五金电器厂生产的GKDH-A型红外测温仪，采用光电转换原理，用以测量一切物体小点温度和瞬时金属切削温度的仪器。其测温范围从室温到1500℃，分辨率1℃，准确度为±1.5%，重复精度0.8%，测物距离为50mm。它不但可以用于大专院校、科研单位和冶金、机械、电器和电子行业的测温，还可用于自适应系统的温度检测与控制。

(王九如)

## X射线衍射仪及数据处理系统

上海雷磁仪器厂和上海科技大学协作，研制成功X射线衍射仪及数据处理系统。

这种大型精密分析仪器既具有与微机联用功能，又具有不用微机的独立功能，与国际同类仪器相比增加了重复扫描和数据叠加等功能。性能和技术指标都达到国际八十年代初水平。

这种仪器可广泛用于冶金、地质、仪器仪表、医学、建材、半导体材料、陶瓷等方面的生产和科研部门。

(顾菊良)

## 彩电用单片LSI

日本东芝公司制成彩电用单片大规模集成电路(LSI)，型号为TA777P，用来代替由2~4块IC所组成的信号处理电路组装彩色电视机。这块单片电路包括图象中频放大、伴音

中频放大、检波电路、鉴频电路、彩色解调电路和偏转电路等。其芯片尺寸5.3×4.3mm，包含2300个元器件组成的线性电路和由250个门组成的数字电路，是目前彩电用最大规模的单片集成电路。

(翁寿松)

## 集成电路封壳的激光印字

日本东芝公司研制成一种激光印字机。它利用二氧化碳激光印字可比一般方法缩短75%的时间。东芝公司首先将这种设备用于它自己的半导体工厂，并有一定数量的激光印字机供应市场。(万方)



# 电子设备的防雷技术

耿 聪

## 雷

大家知道,在天空中常常飘浮着许多云。由于在云的不同部位聚集着两种极性不同的电荷,使云的内部和云与地之间形成很强的电场。这种电场强度可高达几千伏/厘米,局部地甚至可达1万伏/厘米左右。这样强的电场常常把云层内外的大气击穿,在云与地面之间、云与云之间或在一块云的不同部位之间爆发出强大的电火花,这就是闪电。在闪电通道中,极短的时间内,有大量的电流流过,空气被加热到上万摄氏度而迅速膨胀,气压突增,引起与爆炸相仿的声波振荡,发出雷声。雷声的频率大部分不超过100赫,雷声中听不到部分的能量要比听得到的大很多。

## 落 雷

每年全世界大约有160万次打雷,每时每刻都在打雷。对人类危害大的是雷云的电荷与大地感应电荷之间的放电,也就是常说的落雷。一般的落雷大多是雷云中的负电荷对大地的放电,个别的也有雷云中的正电荷向大地放电的情况;在山顶或高塔地方的落雷则可能是从大地向雷云方向的放电。

雷电会影响空间的电离层,阻碍无线电通信的顺利进行,闪电时产生强大的电磁波,频率从几赫到几千兆赫,严重地干扰无线电通信。闪电产生的冲击波,具有很大的破坏力,毁坏建筑物和伤害人畜的情况时有发生。几年前美国纽约的25小时大停电,起因就是雷击。1981年意大利的热那亚港油轮爆炸,也是由于雷击之故。

现在的微波中继站和电视中继站大多设置在山上,经常有被雷击的报道。

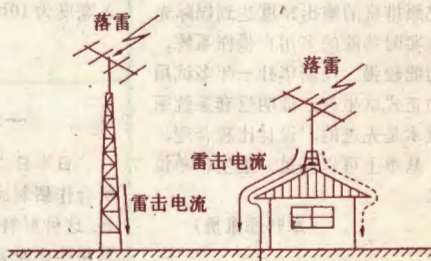
现代的无线电设备大多已半导体化,而半导体器件的特点是工作电压比较低,耐过电压的能力较弱,一旦有雷电引起的冲击电压入侵时,就会引起故障。

## 雷 害

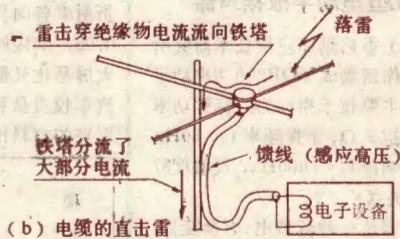
雷电对电子设备的入侵如图1所示。当高塔被雷击时,雷击电流沿着铁塔流入大地。如果在落雷附近有配电线,由于雷击大电流的电磁感应会引起很大的感应电压。前者为直击雷,后者为感应雷。

直击雷产生的电流很大,引起被击物局部发热而

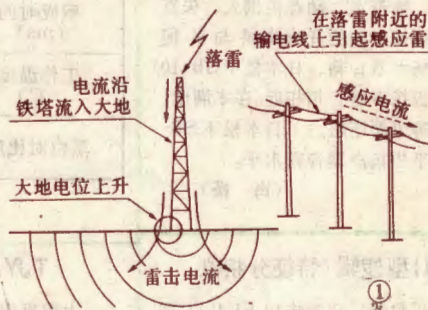
断裂,附近有易燃物时就会引起火灾。大电流引入地下向四面八方扩散。由于大地的电阻,使局部电位升高,局部电位能达几十千伏以上,会给人畜和电子设备带来危害。电子设备大多有接地点,这一点电位的升高会大大超过供电电源的电位。巨大的反向电位差会使电子设备的绝缘损坏,器件击穿,甚至引起火灾。



(a) 铁塔的直击雷



(b) 电缆的直击雷



(c) 雷击电流的侵入

配电线被雷击或雷击电流在配电线的感应电压都会引入室内造成雷害,使收音机、电视机、计算机等电子设备的电源整流器件击穿,造成事故。根据历年雷害的统计,感应雷造成的事故比直击雷还要多。

另外,雷雨天气大多伴随着大风和暴雨,可能对设备引起附加灾害,也要给予注意。



## 防 雷

防止雷害的基本方法有两个：一是阻止雷击电流进入电子设备；二是将侵入的电流导向大地，并使之产生的电位差最小。防止雷击电流进入电子设备的最简单的方法是在打雷时切断设备与天线、地线及电源输入线等的连接，但这一般并不实用，所以通常都采用避雷器、隔离变压器、滤波器等来防止雷击电流的侵入。

(1) 避雷器的特点是在一定电压范围内呈现很高的电阻，当元件两端的电压超过一定值（例如雷击来到）时，阻值急剧下降，将电流旁路，达到保护电子设备的目的。

硅稳压二极管是一种理想的避雷元件，工作电压从几伏到几百伏。由于这种元件难于制作耐高压的产品，所以它主要用于电子设备内部元器件的过压保护。

氧化锌压敏电阻（ZNR）是用氧化锌烧结而成的避雷元件，它主要用于高压和超高压输电系统中的避雷，例如国外已有500千伏级的定型产品。ZNR元件的缺点是电容较大，不宜用于高频电路中。

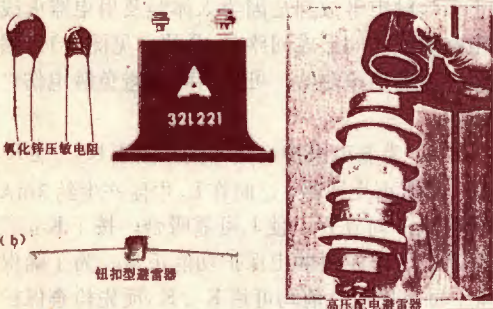
钮扣型避雷器是利用它的一个放电间隔，高压时



硅稳压二极管

氧化锌压敏电阻

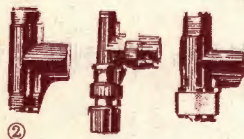
钮扣型避雷器



氧化锌压敏电阻

32L221

高压配电避雷器



②

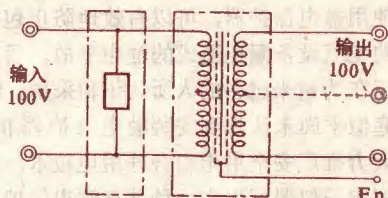
同轴避雷器

击穿，来得到防雷效果的。击穿电压的大小与它的电极形状、内装气体的种类和压力有关。这种元件的体积可以作得较小，电容也很小，可用于高频电路中。

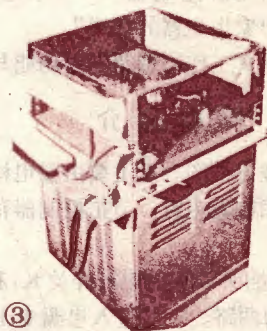
用在高频电路时，可将它组装在同轴连接器中，成为同轴避雷器。几种避雷器的结构与外观如图2所示。

(2) 隔离变压器的初级与次级绕组间具有静电

屏蔽能力，绕组与绕组和铁芯间具有几千伏以上的绝缘能力。初级和次级的匝数比为1:1。当感应雷击电流向设备的电源入侵时，它能抑制浪涌电压的通过；当接地点的电位上升时，设备整体的电位与地电位同时上升，故可以保护内部元器件不受损坏。隔离变压器的原理和外形如图3所示。



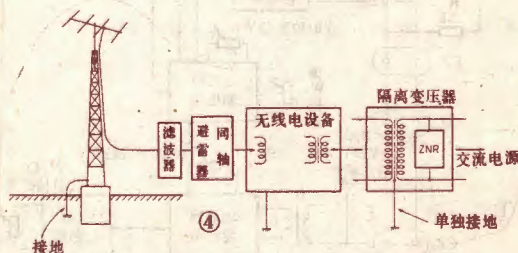
(a) 原理图



(b) 外形图

(3) 滤波器广泛与其他避雷器配用，来提高避雷的效果。例如在天线电路中加上低通或高通滤波器，在电源电路中加装低通滤波器或静噪滤波器，可以抑制雷击的无线电干扰。

将几种避雷器结合使用，可以得到更佳的避雷效果，其接续如图4所示。这种组合可以对付直击雷和感应雷害。此外，铁塔一定要可靠地接地；接地线要足够粗，用铜线时，其横截面要大于30毫米<sup>2</sup>；用铝线时，其横截面要大于50毫米<sup>2</sup>；接地电阻要小于几十欧姆。无线电设备的天线不要再安装避雷针，否则会增加落雷的机会。



④





# 具有触电保护功能的家用电器控制器

邵金康

据了解, 全国每年因触电事故造成伤亡的人数相当惊人。使用触电保护器, 可以有效地防止包括家用电器在内的电气设备漏电造成的触电事故。目前, 这种保护器正在为越来越多的人所认识和采用。但是, 大多数家庭似乎尚未认识到安装触电保护器的重要性。为了大力推广安全用电和合理用电技术, 浙江省上虞县海虹电子仪器厂生产一种具有触电保护功能的普及型多用家用电器控制器——“家电姆”, 顾名思义, 这是一种“家用电器的保姆”。

下面扼要介绍其工作原理及主要功能与用法。

## 原理简介

图1为其原理方框图。它主要由漏电检测器、定时控制电路、调相触发电路、节拍控制器和整流稳压器等组成。

220V市电经插头 $CT_1$ 、电源开关 $K_1$ 和保险丝 $BX_1$ 、 $BX_2$ 后分为两路。一路进入电源变压器 $B_1$ , 为各控电路和0~6V稳压电源供电; 一路经继电器常闭触点 $J_{1a}$ 、 $J_{1b}$ 和漏电传感器 $B_2$ 的初级线圈 $L_1$ 、 $L_2$ 进入输出插座 $CZ_2$ 和 $CZ_3$ , 并经保险丝 $BX_3$ 和双向可控硅 $BG_1$ 进入输出插座 $CZ_1$ 。于是, 从 $CZ_1 \sim CZ_3$ 上便可取得具有漏电保护和定时控制功能的220V市电。其中

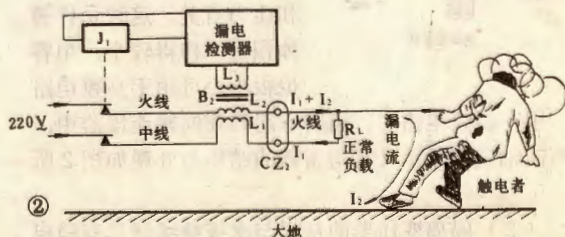
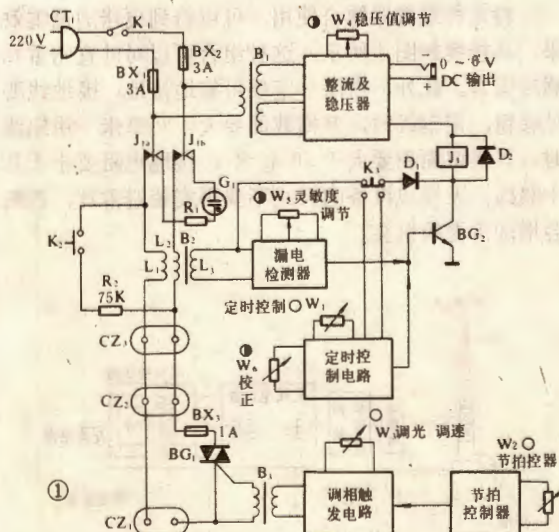
$CZ_1$ 输出的市电还具有调光、调速、模拟自然阵风和闪光控制功能, 最大控制电流为1A;  $CZ_2$ 、 $CZ_3$ 的输出只有定时控制功能, 其最大控制电流为3A。

漏电传感器 $B_2$ 的初级线圈 $L_1$ 、 $L_2$ 是双线并绕的平衡线圈。当用电器从 $CZ_1 \sim CZ_3$ 取得正常工作电流时, 由于通过 $L_1$ 和 $L_2$ 的交流电流大小相等而方向相反, 因此,  $B_2$ 次级线圈 $L_3$ 中无感应电压产生。当 $CZ_1 \sim CZ_3$ 输出市电的火线和外电路的地线之间有漏电流产生时, 流过 $L_1$ 和 $L_2$ 的电流就不相等, 该电流差值会使 $L_3$ 中感应出一定的电压, 其大小与漏电流成正比。漏电检测器的检测灵敏度通过 $W$ , 调节到2.5mA, 当检测到的漏电流 $>2.5mA$ 时, 检测器输出高电平, 使 $BG_2$ 饱和导通, 控制 $J_1$ 吸合, 使其常闭触点断开, 从而切断 $CZ_1 \sim CZ_3$ 的市电回路, 避免触电事故的发生。与此同时,  $J_1$ 的常开触点闭合, 氛灯 $G_1$ 发光, 进行报警显示。为了安全可靠, 在 $BG_2$ 导通时, 其集电极输出的低电平通过 $D_1$ 反馈至检测器的输入端, 使之进入自锁状态。当查明漏电原因并将其排除之后, 按下复位按钮 $K_3$ ,  $CZ_1 \sim CZ_3$ 才会重新有市电输出。这样可以确保安全用电。

由于多数触电事故都是因为人体触及用电器火线并与外电路地线之间形成回路造成的(见图2), 因此, 使用上述漏电检测器, 可以有效地避免触电伤亡事故的发生。

图1中 $K_2$ 为漏电保护检验开关。按下 $K_2$ , 使 $R_2$ (75K $\Omega$ )接入市电回路, 这时在 $L_2$ 中便产生约3mA的模拟漏电流; 调节 $W$ , 使 $J_1$ 可靠吸合; 按下 $K_3$ , 使电路恢复常态, 即表明触电保护功能正常。为了确保用电安全, 每次用电之前均可用 $K_2$ 、 $K_3$ 预先检查保护电路的可靠性。

定时控制电路产生的控制电压, 也加到晶体管





## “家电姆”



BG<sub>2</sub>的基极。当预定的断电时间到时, J<sub>1</sub>也会将 CZ<sub>1</sub>~CZ<sub>3</sub>的市电切断。定时断电时间通过 W<sub>1</sub>调节, 并由面板上的 W<sub>1</sub>刻度标定, W<sub>6</sub>可以校正定时精度。

由 CZ<sub>1</sub>输出的市电, 通过调相触发电路调节双向可控硅 BG<sub>1</sub>的导通角, 实现电灯调光、风扇无级调速功能, 也可用来调节加热器温度。调相触发电路还受节拍控制器的调制, 使 BG<sub>1</sub>按一定的节律间断导通, 从而实现模拟自然阵风和彩灯闪光控制功能。在模拟自然阵风情况下, 当 BG<sub>1</sub>导通时, 电风扇逐渐加速到最大风速; 然后 BG<sub>1</sub>断电, 风扇依靠惯性逐渐减速; 当风速降至一定程度时, BG<sub>1</sub>又通电, 风扇再次加速。如此周而复始, 便产生忽强忽弱的模拟自然阵风。用 W<sub>2</sub>适当调节控制节拍, 可以获得最佳的自然阵风效果。

## 主要功能与用法

1. 触电保护 “家电姆”前面板右侧设有三个输出插座 CZ<sub>1</sub>~CZ<sub>3</sub>。从这些插座输出的 220 V 市电, 都具有触电保护功能。只要输出市电的火线与外电路之间的漏电流  $\geq 3\text{mA}$ , 输出市电回路立即自动切断, 不会发生触电事故。此外, 普通的家用电器由这些插座取得市电时, 还可增加 (需要时可以同时具备) 下述一些功能, 起到使原有家电产品性能升级的效果。

2. 定时控制 “家电姆”除了通过 CZ<sub>1</sub>~CZ<sub>3</sub>三个输出插座为各种家用电器 (如电视机、收录机、电风扇、台灯等) 连续供电 (不定时) 外, 利用其面板左边的定时电位器 W<sub>1</sub>连续控制定时关机时间, 最长定时控制时间  $> 1$  小时。例如, 临睡前把收音机电源插头插在 CZ<sub>2</sub>或 CZ<sub>3</sub>上, 便可睡在床上收听广播, 当定时关机时间到时, 收音机会自动关机。最大控制电流为 3 A, 可满足一般家电产品的控制需要。

3. 台灯调光 将普通家用台灯的电源插头插在 CZ<sub>1</sub>上, 就可使其变成可控硅调光台灯, 它可以根据需

要任意调节亮度, 既能使人感到舒适, 又可节约用电。亮度可由右边的电位器 W<sub>2</sub>连续调节。最大控制电流为 1 A (可控制 220 W 以下电灯)。

4. 电风扇调速 把电风扇插头插入 CZ<sub>1</sub>, 利用电位器 W<sub>3</sub>可对风扇进行无级调速。

5. 模拟自然阵风 夏天用电风扇对着人连续吹的时间过长, 会使人感到不适, 对于小孩和老人尤其不适宜。将电风扇插入 CZ<sub>1</sub>, 调节面板中间的电位器 W<sub>2</sub>, 可以使电风扇产生模拟自然阵风, 一阵阵忽大忽小的风吹来时, 令人有凉风习习之感, 既实用又能节电。如果与定时控制配合, 更适合在临睡前使用。

6. 彩灯闪光控制 在节日和喜庆日子里, 常用彩灯装饰。这时, 只要把彩灯电源插头插入 CZ<sub>1</sub>, 调节 W<sub>2</sub>, 便可连续改变彩灯闪光频率。这既适用于家庭, 也适用于商店橱窗。利用 W<sub>3</sub>还可调节彩灯的亮度, 最大控制电流为 1 A (可控 220 W 以下灯泡)。

7. 0~6V 直流稳压电源 “家电姆”备有 0~6 V 直流稳压输出, 可供一般便携式半导体收音机使用, 输出电压可用电位器 W<sub>4</sub>连续调节。

由于“家电姆”同时具备上述几种功能, 而且这些功能可以相互配合使用, 具有较高的使用价值。使用方法十分简便, 只须根据需要, 将面板上的三只电位器 (W<sub>1</sub>~W<sub>3</sub>) 调至所需位置即可, 故即使不懂电气知识的人, 也很容易掌握。

“家电姆”的各控制电路都采用集成电路, 具有体积小、可靠性高的优点。它的外壳造型象一只玩具电视机 (见封二照片), 屏幕上可以放置一张 3 寸照片, 因此可当作家庭中的一种小工艺品。

上虞海虹电子仪器厂目前生产两种型号的“家电姆”, 可以适应不同用户的需要。HH-2 型多用电姆具有图 1 所示的全部功能。HH-1 型简便家电姆的价格较便宜, 功能不及 HH-2 型; 它的三个市电输出插座都由双向可控硅控制, 不能象 HH-2 型那样分别加以利用; 漏电保护功能也由双向可控硅完成, 不如 HH-2 型完善。其余控制与 HH-2 型基本相同。

编者附记 “家电姆”邮购办法见封二。

## 邮购消息

▲江苏省江都县电子元件仪表器材厂供应: ①日产高档双声道硬质永久磁头, 国际统一尺寸, 邮购价 19.80 元。②中国制式解码板 (用于进口彩电改制式) 主件, 包括 TA7193 P、印制板、延迟线、晶振各一件及全套中周电感, 附图纸, 邮购价 43 元。

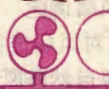
▲浙江省慈溪县胜北更新电器厂供应: ①电磁式

有感螺丝刀,  $\phi 3 \times 160\text{mm}$ , 平头、十字头各一只, 每套单价 4.00 元。②槽型螺丝刀, 长 130mm, 槽宽 4.6mm 各一只, 每套单价 1.80 元。③弯头无感镊子,  $10 \times 125.8 \times 85\text{mm}$  各一只, 每套单价 3.20 元。④袖珍五件无感螺丝刀, 每套单价 2.60 元。⑤ 60W 感应式快速电烙铁 (带小照明灯), 每只 34 元。以上每套 (只) 另加邮费 0.50 元, 收款 20 天内发货。





# 简易数字转速表



封元华



顾名思义,这种简易数字转速表具有如下特点:电路简单,制作容易,价格低廉,工作稳定。用它代替机械转速表,可以实现对旋转体转速的不接触测量。其组成包括测速传感器和电路两部分。被测信号的检测及非电量-电量转换任务由光电反射式或磁电靠近式测速传感器来完成;电路部分除输入通道外,仅采用了一片CMOS的C4001时标信号电路和5块CMOS-LED光电组合器件CL102十进计数显示器。整机电路组装在一块印刷电路板上,很适宜作成镶嵌式仪表安装在控制面板上,或直接装入仪器、设备和装置,用于测速或作为独立的测频单元。

## 一、测速传感器

光电反射式及磁电靠近式测速传感器的结构与原理为人们所熟知。现简介如下,供参考。

### 1. 光电反射式测速传感器

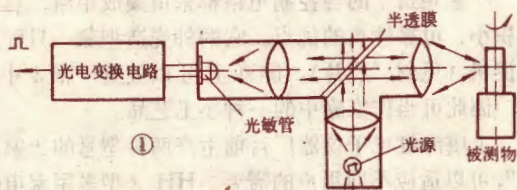
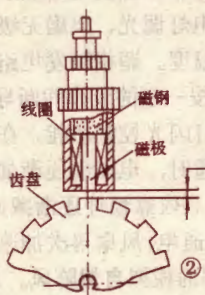


图1为光电反射式测速传感器的结构和光路示意图。光源与光敏管安装在光电测速传感头上,通过透镜聚焦。半透膜的作用使光源的发射光照射到旋转物体上,同时又使旋转物体的反射光经过半透膜反射到光敏管上。旋转物体的表面可以粘贴透明胶纸或用油漆划线作成反光面,反光面和非反光面的宽度应大于光点直径。当被测点由反光面到非反光面(或作相反变化)时,光敏管则随感受反射光的强弱产生相应变化的电信号,通过光电变换电路,输出一定幅值的方波信号。

为使仪表能直读被测转速,在旋转物体表面标记6个或60个反光面,并沿圆周均匀分布。如果将光电测速传感器与二次仪表合为一体,用于电池供电,即可制成便携形式,这就给使用带来了方便。

### 2. 磁电靠近式测速传感器

这种传感器的安装示意图如图(2)。磁电式测速传感头由磁极(软铁制成)、磁钢及感应线圈组成。测速齿盘用导磁材料制作。当测速齿盘与被测旋转物体同步转动时,使磁路中的磁阻周期性变化,引起磁通量的周期性变化,在感应线圈内产生感应电动势,输出脉冲电



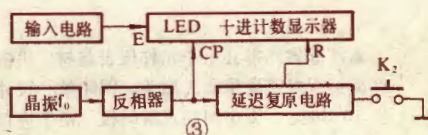
信号。输出波形大致为正弦波。其有效值与间隔 $\delta$ (在0.2~1mm范围内调整)的大小成反比,与磁通的变化率即被测转速成正比。与光电测速传感器同理,测速齿盘的齿数加工成6或60齿。

上述两种测速传感器可以外购上海转速表厂的成品件。值得指出的是,它们在安装时都必需较好地对准旋转中心,否则会造成测量数据不准确。

## 二、电路方框图

该仪表的电路方框图见图3。它由四部分组成:

(1)输入电路,它将被测输入信号放大整形为矩形波,送到计数器的输入端;(2)石英晶体振荡器,产生稳定的时标信号,控制十进计数器进行计数和显示;(3)延迟复原电路,受时标信号控制,给出延迟复原信号,使计数器复零;(4)CMOS LED十进计数显示器,在取样时间内,累计被测信号的脉冲个数,驱动LED数码管显示出测量结果,并能以BCD代码输出,供数据处理或记录。



## 三、原理分析

如前所述,该仪表以时标信号作为控制信号,在



取样时间内累计被测脉冲个数,然后显示出测量结果。图4给出了整机电路原理图。

BG<sub>1</sub>由截止变为导通时,计数器应立即开始计数,但由于C<sub>3</sub>有一个放电过程,至使BG<sub>2</sub>延迟脱离饱和区,

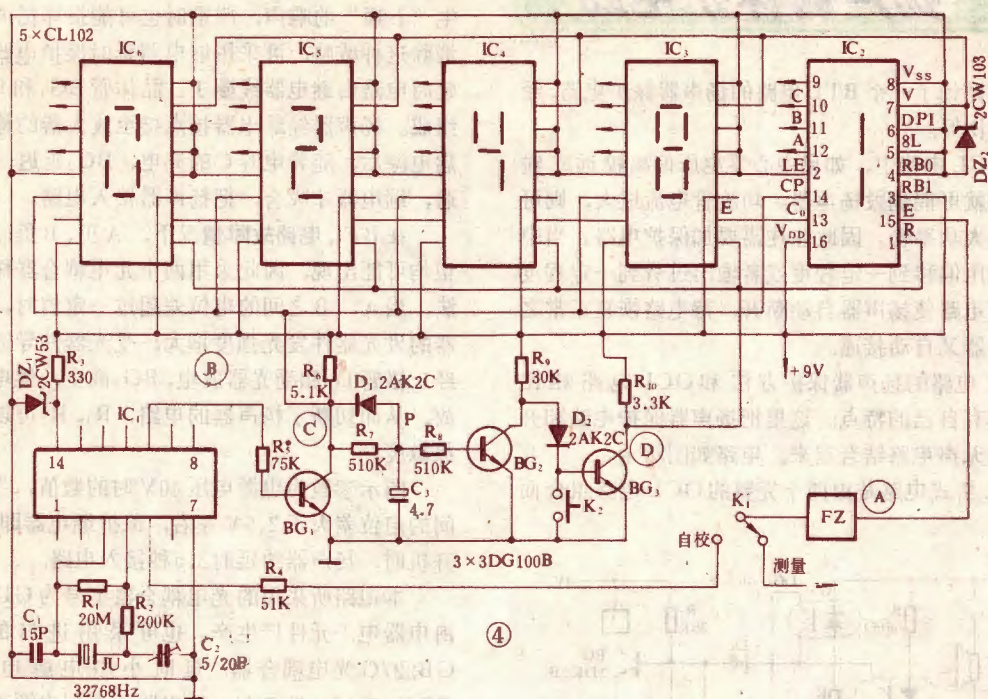


图4中的FZ电路为仪表的输入通道,它是一个放大整形器。这部分电路与+9V整机供电电源电路都是一般常见电路,具体线路及原理不再介绍。我们主要分析其它电路的原理及其测量工作过程。

石英晶体振荡器由CMOS集成电路C4001与外接石英晶体、电阻和电容组成。石英晶体的谐振频率 $f_0=32768\text{Hz}$ ,经过IC<sub>1</sub>内部的16级2分频器得到稳定的0.5Hz对称矩形波,再经晶体管BG<sub>1</sub>实现电平转换与反相后,产生计数控制信号。IC<sub>1</sub>的工作电压为+5V,由+9V电源经过电阻R<sub>3</sub>和5V稳压管DZ<sub>1</sub>稳压后获得。调试时,用精度较高的数字频率计检测IC<sub>1</sub>第5脚的输出信号频率 $f_0$ ,微调电容C<sub>2</sub>,使 $f_0=32768\text{Hz}$ 。

延迟复原电路包括由BG<sub>2</sub>构成的延时导通电路和反相器BG<sub>3</sub>。它主要控制计数器IC<sub>2</sub>~IC<sub>6</sub>的R置零端,与CP端的控制电平相配合,使计数器处于置零或计数组态。电阻R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>和电容C<sub>3</sub>为延时元件,按图4给定的参数,如果计及D<sub>1</sub>的反向电阻,则延时时间约为800ms,门限导通电压U<sub>P</sub>约为4.8V。当BG<sub>1</sub>由导通变为截止瞬间,由于电容C<sub>3</sub>两端的电压不能突变,U<sub>C3</sub>=0。然后电容C<sub>3</sub>充电,经过约800ms延时后,U<sub>C3</sub>=U<sub>P</sub>≈4.8V,BG<sub>2</sub>导通,BG<sub>3</sub>截止,输出复原信号使计数器复零。在未接开关二极管D<sub>1</sub>的情况下,当

BG<sub>3</sub>仍然截止,R端为1,计数器仍然处于置零组态,被测信号不能进入计数器。一直等到放电过程结束后计数器才开始计数,这就使实际的取样时间小于1秒,从而产生一定的测量误差。为此,在R<sub>2</sub>两端并接了一只开关二极管D<sub>1</sub>,BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>选用高 $\beta$ 的晶体管,调试时适当调整电阻R<sub>2</sub>,使BG<sub>1</sub>工作于过饱和的状态,以增大BG<sub>1</sub>的负载能力,减小其饱和时呈现的输出电阻。采取了这些措施后,即可将这一测量误差减小到可以忽略不计的程度。当BG<sub>1</sub>从截止变为饱和瞬间,U<sub>C3</sub>=4.8V,D<sub>1</sub>处于正向导通状态,立即将P点的电位箝制在0.5V左右,BG<sub>2</sub>截止,BG<sub>3</sub>饱和,R端为0,计数器立即开始计数。电容C<sub>3</sub>充电时,D<sub>1</sub>被反向偏置,对BG<sub>2</sub>不起作用。

CL102十进计数显示器具有计数、寄存、译码、显示和BCD代码信息输出等逻辑功能。它的计数功能见表1,控制功能表如表2。IC<sub>2</sub>~IC<sub>6</sub>的A~D端为BCD码输出端。V端为LED数码管的公共负极,接了一只4V稳压管DZ<sub>2</sub>以限制其电流。

图4给出了A至D4点,各点波形如图5所示。我们来讨论一下转速测量是如何进行的。首先假设计数器IC<sub>2</sub>~IC<sub>6</sub>处于等待计数状态,被测信号经过FZ电路送到IC<sub>2</sub>的E输入端。IC<sub>2</sub>输出幅度为5V的2秒









# 用 ICL7135 组装的 $4\frac{1}{2}$ 位 数字电压表

郝鸿安

目前市场上出现不少用进口器件组装的四位半面板电压表。其中 A/D 转换器大部分都采用大规模集成电路, 最常用的是美国 INTERSIL 公司生产的 ICL7135。

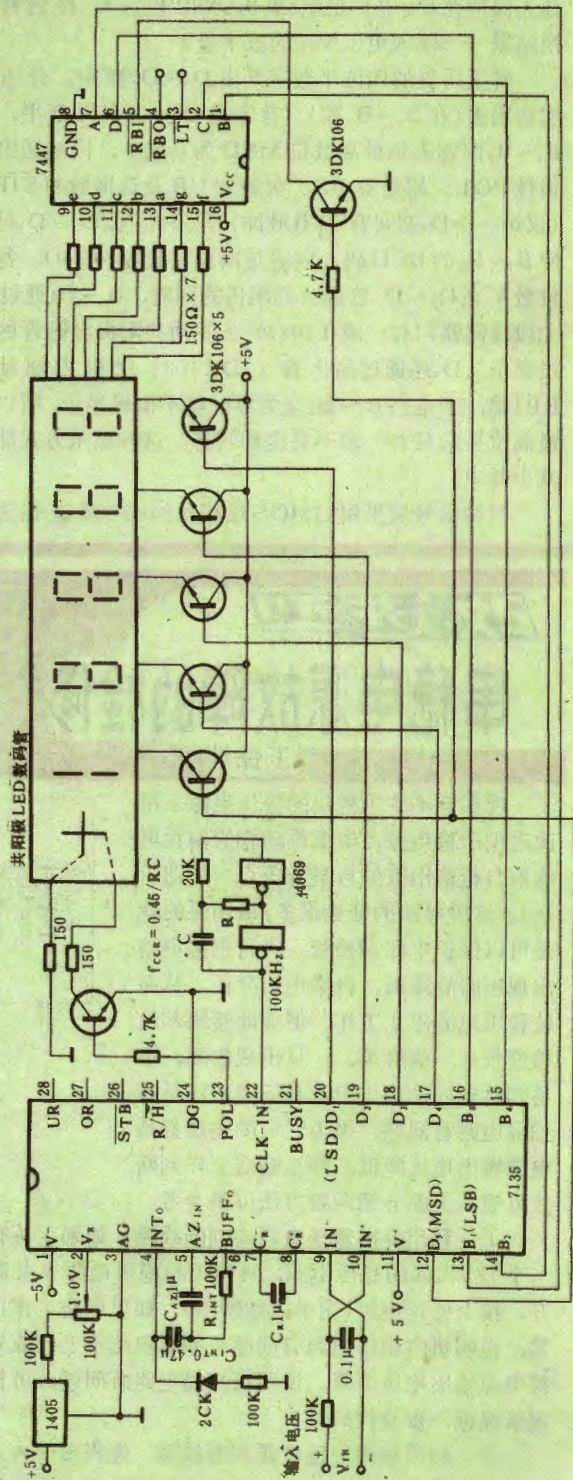
在四位半数字电压表的基础上, 附加不同的传感器, 就可用于各种非电量测量, 如温度、压力、湿度和可燃气体浓度等等。

数字电压表常用的显示器有两种, 一种是液晶显示器, 另一种是发光二极管显示器。前者的优点是耗电极少, 宜用电池供电; 后者的优点则是显示清晰, 寿命长。发光二极管显示器有共阳极和共阴极两种接法, 本文介绍的是用共阳极发光二极管显示的数字电压表。

四位半 A/D 转换专用集成电路 ICL7135 有如下特点:

- ① CMOS 单片结构, 采用双积分方式;
- ② 多路选通输出方式;
- ③ 精度在  $\pm 1$  计数误差之内, 量程覆盖为  $\pm 20000$ , 满度电压为  $\pm 2.0000\text{V}$ , 分辨率为  $100\mu\text{V}$ ;
- ④ 极性检出灵敏度  $V_{IN} < 10\mu\text{V}$ ;
- ⑤ 测量速率为 2.5 次/秒 (时钟用  $100\text{KHz}$ ); 提高时钟频率后, 最高可达 30 次/秒;
- ⑥ 有数据输出接口, 易与微型机配合;
- ⑦ 电源电压为  $\pm 5\text{V}$ , 基准电压为  $1\text{V}$ ;
- ⑧ 可用于自动量程工作, 有溢出 (OR 端)、欠量程 (UR 端, 显示量小于 1800 时, 出现 UR 信号高电平) 指示信号;
- ⑨ 所有逻辑输入端不用时可以开路使用, 因为内部均有上偏置电路。

四位半数字电压表的完整电路如图所示。输入信号经简单的 RC 低通网络去除干扰后加到  $IN^+$  和  $IN^-$  之间, 可用共模范围是  $\pm 4\text{V}$ 。整个变换期需要 40002 个时钟脉冲 (即需 40002 倍的时钟信号周期  $T_{CLK}$ 。开始的  $10001T_{CLK}$  是自动调零期, 失调向  $C_{AZ}$  电容充电; 接着的  $10001T_{CLK}$  是对输入  $V_{IN}$  定时积分,  $R_{INT} \cdot C_{INT}$







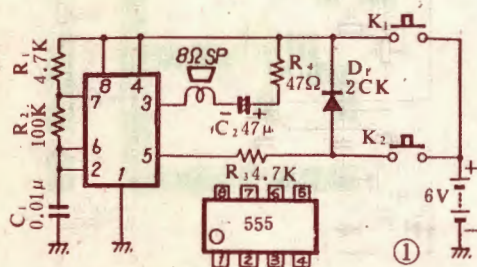




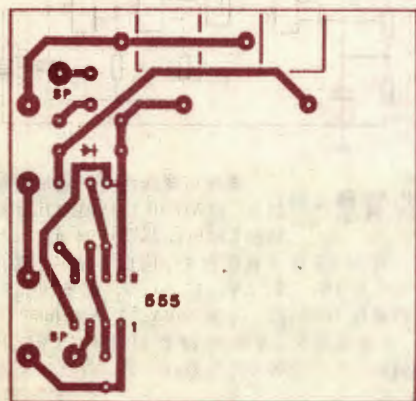
# 简易双音讯响器

林 辛

555 时基电路很容易接成多谐振荡器，而且由于该电路的输出负载能力强，所以，能直接驱动扬声器发出响亮的声音。本文介绍的双音讯响器，转换讯响频率时，不是像一般电路那样，改变决定多谐振荡器频率的阻容参数，而是利用 555 电路的控制端，通过两只按钮开关，既作为电源开关，又作为双音转换开关。这种电路的最主要优点是耗电省。当不需发出讯响信号时，电源切断，并不耗电。

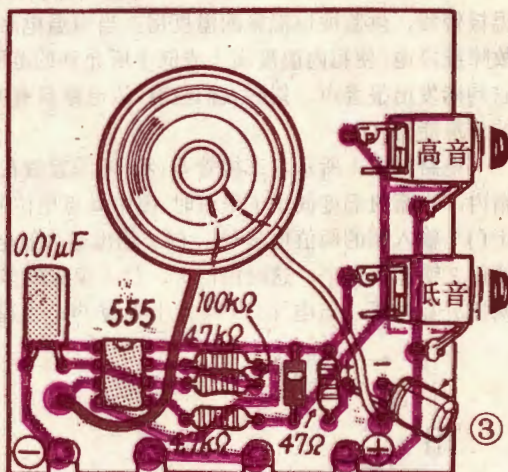


本机电路如图 1 所示。555 电路接成自激多谐振荡器，但和一般电路相比增加了电阻  $R_3$  和二极管  $D_1$ 。当按下开关  $K_1$  时，二极管  $D_1$  截止，电阻  $R_3$  不起作用，这时发出的是高音讯响信号。但当按下开关  $K_2$  时，电阻  $R_3$  一端与电源正极接通，而多谐振荡器通过二极管  $D_1$  仍能得到正常供电。由于电阻  $R_3$  的接入，振荡频率下降，这时发出的是低音讯响信号。当需要改变讯响器音量时，可增大或减小电阻  $R_4$  之阻值。



本机的印刷电路板如图 2 所示，图 3 是组装实体图。外壳可采用一般袖珍半导体收音机的外壳或磁带盒等，由读者自选。

如图 3 所示，按钮开关  $K_1$  和  $K_2$  是通过两个耳塞插孔接入电路的，这样应用起来比较灵活，也可以用三芯立体声耳塞插孔，这时可以共用一根电源正极到按钮开关的引线。



本机的应用场合很多，这里只举两个例子。有两个门的房间或住宅，用本文介绍的双音讯响器作为门铃，用起来会给主人带来很大方便。开关  $K_1$  和  $K_2$  分别置于两个门口，门铃一响，主人立即知道是哪个门口来客人了。另一个例子是作为办公室之间的呼叫讯响器，例如几个办公室共用一部电话。在没有电话的办公室中设置本文介绍的讯响器，按钮开关装在电话机旁。可以用高音、低音和高低间歇音分别代表三个人，要找人接电话时，只要按不同的按钮就行了，不必出门去喊。

编者附记 配合本文有套件供应，详见 18 页。

（上接第 27 页）

2. 答：JK 型触发器的特性方程为：

$$Q^{n+1} = JQ^n + KQ^n$$

D 型触发器的特性方程为：

$$Q^{n+1} = D(Q^n + Q^n) = DQ^n + DQ^n$$

上述两特性方程

联解可得

$$\begin{cases} J = D \\ K = D \end{cases}$$

即得到 D 触发器，

如图 7 所示。

（表 1）

变 量			函数
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

（表 2）

A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

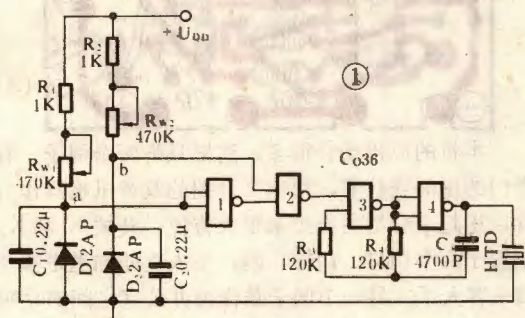


# 超温及降温报警器

张敬远

这里介绍一个由C036集成电路构成的超温及降温报警器，供监视恒温箱的温度用。当恒温电路发生故障或停电，使箱内温度高于或低于所允许的范围时，它均能发出报警声，提醒人们注意。该电路具有0.1℃的分辨能力。

电路如图1所示，二极管D<sub>1</sub>和D<sub>2</sub>均置放在恒温箱内，当箱内温度低于下限值时，图中a点电位U<sub>a</sub>大于门1输入端的阈值电压U<sub>T1</sub>，门1输出端为低电平，使门2输出高电平，这时由门3、门4组成的多谐振荡器开始振荡，压电片HTD发出报警声；当箱内温



度高于上限值时，b点电位U<sub>b</sub>小于门2阈值电压U<sub>T2</sub>，也可使门2输出高电平，HTD发出报警声。只有当箱内温度处于上、下限之间的值时，HTD才不会发出声响。分别调节R<sub>w1</sub>和R<sub>w2</sub>的值可分别改变下限和上限值。

图2是电源电路，E是备用电源，交流电源停电时，D<sub>4</sub>导通，备用电源对电路供电。由于本电路耗电极微，备用电源可用层叠电池，以减小体积。

下面以小鸡孵化温度监视为例，说明调节方法：首先将孵化箱的温度调节稳定在36.5℃上，并把R<sub>w2</sub>的滑动臂移至最下端，然后将下限调节电位器R<sub>w1</sub>调至使HTD响与不响的交界点处；随后又将孵化箱温度调节稳定在39.5℃上，将上限调节电位器R<sub>w2</sub>调至使HTD响与不响的交界点处。这样，当孵化箱温度

低于36.5℃或高于39.5℃时，均会发出报警声。

图3是印刷板图。与传感器D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>相连的导线，若较长时最好用屏蔽线，以增强抗干扰能力。

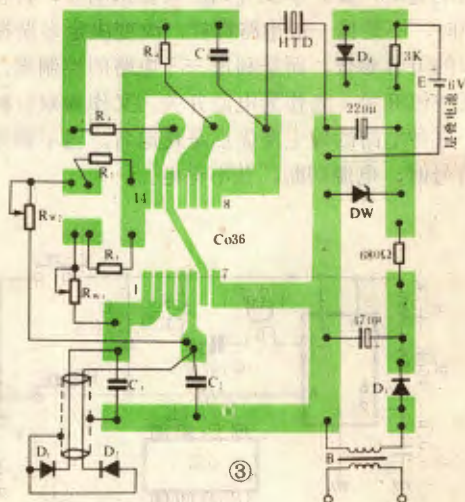
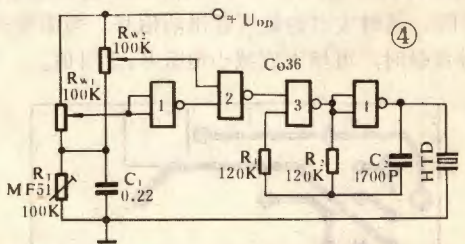


图4是另一种只用一个传感器的超温、降温报警器，不过分辨能力要差些，但比二极管的工作温度要高（MF51型热敏电阻最高工作温度可达200℃，而2AP型二极管不宜超过80℃）。图中门1、门2构成一窗口电路，C<sub>1</sub>的作用是滤除干扰。



## 邮购消息

郑州市陇海西路43号无线电服务部供应：1 MF40 15档袖珍万用表，可测1000V和hFE，邮购价44元。2 MF50袖珍万用表，有19档基本量程和6个附加量程，可测100μA、2.5A、1000V及dB、LI、LV、C、L等，邮购价55元。3 MF77 25档袖珍万用表，可测50μA、5A和1000V，邮购价59.40元。4 高压探头，可与MF77 25档万用表配合测量25KV以下直流电压，邮购价15元。以上各项均保修18个月，收款30天内发货，欢迎选购。





# 盒式磁带录音机的快速修理

## ——谈面板压缩法

沈民强



最近《电子世界》编辑部收到许多读者来信，希望能介绍迅速检修盒式录音机故障的经验。笔者认为，要做到机器快修，起码应具备两条：①熟悉各种款式收录机、收录机的内部结构；②掌握正确的修理方法。运用面板压缩法修理收录机，简单方便，能快速判断故障范围，往往能收到事半功倍的效果，它是目前采用最多，也最有效的一种修理方法。

面板压缩法的原理是：利用收录机面板上的各种开关、按键（钮）、电位器等功能装置，进行各种不同的操作、切换，迅速地压缩故障范围，按照部、级、路、点依次顺藤摸瓜，最后将故障找出来。这里所说的部，是指电路中的某部位（或部分），比如我们常讲的电源部分故障，收音部分有故障等。级是指比部要小的范围，有电源部分的调整级、取样级，收音部分的变频级、中放级、检波级，录放部分的前置级、功放级等。接下来是路，即直流回路和交流回路，某一级发生故障不外乎是这两条路出毛病，直流回路故障会直接影响本级的工作点，交流回路故障一般不影响工作点，但同样无信号输出，因此我们总是感到交流回路故障比直流回路故障要难修理。点就是故障点，例如电容开路，晶体管失效，集成块内部损坏，及虚焊假焊，接触不良等。

下面举出收录机常见的十种功能装置，谈一谈是怎样进行面板压缩法的。

1. 波段开关（BAND SWITCH）扳动波段开关至不同位置，收听广播电台播音节目。全波段均无声，那就是收音部分公共回路故障，如电源、变频级等；如果只是中波段无输出，可不必去检查变频级，或短波振荡线圈有故障与否；同样，调频波段无输出，则中放集成块损坏的可能性就不大。但调频中放和调幅中放分别输出的集成电路，如 $\mu\text{PC}1018\text{C}$ ，则另当别论。根据扬声器发出的“沙沙”声大小，能进一步判断是调频高放级故障，还是解码块故障。一般“沙沙”声很大，而调频无输出时，高放级故障的可能性大；“沙沙”声很小，解码块故障的可能性大（某些高档机接收调频时有降噪电路除外）。

### 2. 音量电位器（VOLUME POTENTIOMETER）

盒式收录两用机的音量控制，大都设计在靠近功放级的输入端（或音调网络的输入端），这是为了尽量消除音量电位器因经常旋转而造成的摩擦噪声，以控制功放输入量大小。把音量电位器关死，好象在功放之前加了一道闸门，将整个收音通道一分为二，在收音或收音过程中伴随爆烈声，说明是功放级故障；若无爆烈声，故障出在收音放大器以前各级。

3. 磁带/收音开关（TAPE/RADIO SWITCH）通常收录机收音部分的信号，是通过此开关加接在收音放大器输入端的。放磁带节目无声，磁带/收音开关扳至收音位时能正常工作，故障就在前置级；若收音和收音均无输出，说明前置级以前为正常，故障一定出在其后各级范围内（因为前置级和收音放大器及功放级同时坏的可能性比较小）。需进一步判断收音放大器和功放级之间，谁出现故障则扳动单声道/立体声开关至单声道位，就能得出结论，详见下文。收录机录不上音，有以下几种情况：①机内话筒录音无，②收音时录音无，③线路录音无，用磁带/收音开关也能正确区别开来。如若均录不上音，要么偏磁电流未加上，要么录音放大器以后通道的故障。某种情况录音无，只是由于该录音状态下的录音信号源出问题，属局部的电路故障。

4. 单声道/立体声/扩展开关（MONO/STEREO/WIDE SWITCH）此开关的主要作用是把左右声道信号混合成一路信号，然后送给下级。它的两组接点分别接在收音部分的输出端和音调网络的输入端，也有在功放级输入端或收音放大器输入端混合的，在收音部分，控制解码出来的左右声道信号混合与否，在功放输入端，控制功放左右声道信号混合与否。收录机一路收音无声，为了判断该机的功放级工作是否正常，可把此开关扳至单声道位，看此时两路是否均有输出，如果有输出，功放电路（或连音调网络）输出端以后均属正常；如果该路仍无输出，则功放电路（或连音调网络）输出端以后有故障。将此开关置于立体声位，在接收调频立体声广播正常时，立体声指示灯应点亮，再将此开关置于单声道位，指示灯仍然点亮的，至少说明解码块中的点亮立体声指示灯



驱动电路有故障,这时收听的立体声是假象,需检修。

**5. 监听开关 (MONITOR SWITCH)** 监听开关在电路中是通过录放开关串接在终端负载回路,利用它来判断机内话筒录音系统是否良好,具体做法:同时按下放音键和录音键,打开监听开关,把磁带/收音开关扳至磁带位进行录音,这时应能听到扬声器发出的回授啸叫声。根据录音电平控制方式的不同选择,产生的回授啸叫声是不一样的,一般在手控位,能产生连续的比较大的啸叫声,并且随音量电位器的控制而变化;当录音方式选在自控 (ALC) 时,产生的回授啸叫声应是断续的“啾啾”声,声音也比较小,而且不受音量电位器的控制。若不能产生啸叫声,则可判断机内话筒录音系统有故障,如话筒失效,外接话筒插座接触不良等。需要进一步判断故障,可在线路输入插座插入一外录线 (或叫对录线),用手接触另一端,监听其输出,正常情况为交流感应的“嘟嘟”声,话筒故障的可能性大;若无“嘟嘟”声,机内话筒一般判断为正常,故障可能出在前置级输入端以后各级范围内。放入磁带放音,或收听广播,扳动单声道/立体声开关,可分别判断前置级、录音放大器、功放级是否正常。

置于 ALC 录音时,所发出的啸叫声和手控时相同,说明 ALC 为不起控,即自控失灵,故障一般出在自动录音电平控制电路中,如整流二极管失效,积分电解电容漏电等。这时,录音电平过大,录音电路将出现饱和失真。有的机器监听开关分弱、强、关三档,有的机器用音量电位器作为监听开关,话筒录音时必须把音量电位器关死,打开时也同样能产生啸叫声。

**6. 录放开关 (RECORD/PLAYBACK SWITCH)** 录放开关的作用有:①把录放磁头接入录音放大器电路中,同时提供录音磁头一定的偏磁电流,如果是交流偏磁的话,还要给偏磁振荡器一个工作电压;②把某一录制信号加在前置级输入端或录音放大器输入端,根据录音电路的要求,增减部分电路。所有的盒式机,录制的磁带必须能够交换使用,我们称它互换性,为了达到这个目的,对于所录制磁带的磁平和高低频补偿量,均要符合国际标准。我国目前采用的是标准录音补偿曲线,因此在录音通道中是不允许有手控的提升网络加入工作的,换言之,必须跳开音调网络。对于有些用本机功放兼作录音放大器的录音机来说,为判断音调网络是否良好,可把磁带/收音开关置于收音位,同时按下录音键,打开监听开关,监听有否输出,如若收音和放音时无声,而在录音监听时正常,则可判断为音调网络故障。

#### 7. 线路输出插座 (LINE OUTPUT SOCK

ET) 线路输出信号的大小,不论何种机型,均需符合国际标准的输出电平,即  $-10\text{ dB}$  (约  $250\text{ mV}$ ),为了达到这个数量级,一般需经过两级放大器方能满足。录放磁头输出电平约  $-70\text{ dBV}$ ,放大器必须有  $60\sim 70\text{ dB}$  的增益不可,利用线路输出插座在整个放音通道中所处的位置,判断某一通道的前置级和放音放大器是否良好,如果是双声道的机器,那更为方便。放入标准磁带试放,用示波器监视两路线路输出波形,有条件的用毫伏表测量其两路的输出量大小。如果收录机放音输出一路大,一路小,这时可以通过线路输出插孔,观察两路波形有否过小的或饱和失真的现象,测量线路输出是否未达到规定值或超过规定值。如若某一路输出未达到规定值,说明声音小的一路有故障,而且其故障范围一定在放音放大器和前置级之间。需要作进一步判断,则可利用磁带/收音开关来压缩,上面已介绍过了。如若某一路输出超过规定值,声音大的一路有故障,原因是该通道前置级未能加上反馈 (放音时前置级均有深度负反馈网络,目的是为了减小前置级的噪声和提升低频之用),使该级增益太大,超过正常值 (约  $45\text{ dB}$  左右) 许多,这时应首先检查录放开关中控制前置级反馈网络的接点接上与否。高档机的线路输出级较为考究,由专门的晶体管作跟随器输出,一旦外部短路也不会损坏,因此对于判断某通道产生的爆烈声、电杂声来源时,只要对地短路,就能判断是放音放大器以前故障,还是音调网络以后各级故障了。

**8. 外接负载插座 (EXTERNAL LOAD SOCKET)** 外接负载插座包括外接立体声耳机插座 (立体声机才有) 和外接扬声器插座,这两个插座的接点分别和机内扬声器串联在一起的,只要其中一组接点接触不良,就会造成无声。收录机全机无声或一路无声的故障,应先从这些地方检查起,但人们往往容易忽视。检查方法很简单,用耳机和音箱分别插入立体声耳机插座或外接扬声器插座,首先听耳机有否输出,若有,而机内扬声器无输出,再用外接扬声器一试,若有则为机内扬声器回路故障,若耳机和外接扬声器均无输出,则故障出在电路中。一般扬声器中无任何交流声,外接负载插座及本机扬声器故障的可能性大;若有电流声,电路内部故障可能性就大。根据电流声的大小,可进一步判断故障级处于整个电路中的哪个部位。前级故障扬声器中发出的电流声比后级故障的大,这个道理不多讲了。外接负载插座与机内扬声器串接的顺序如下:功放输出端  $\rightarrow$  立体声耳机插座  $\rightarrow$  外接扬声器插座  $\rightarrow$  机内扬声器。

**9. 音调控制器 (TONE CONTROLS)** 一般收录机的音调控制器网络设计在靠近功放级的输入

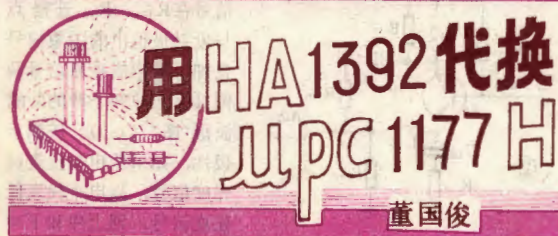




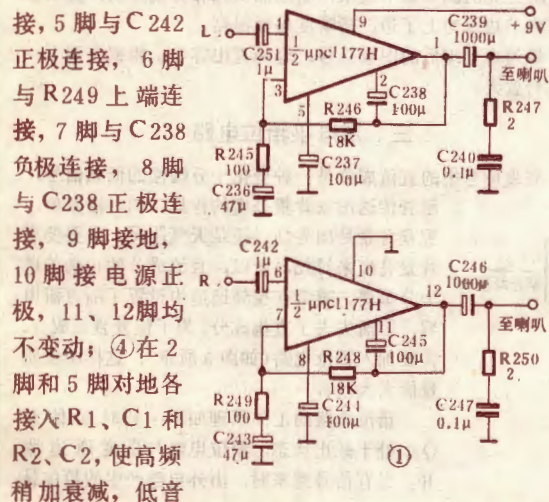
端处,以减小电位器的磨擦噪声。当音调网络故障,将引起整机信号过大或过小或无声,过大或无声的故障压缩前面已讲过。音量输出小的故障原因很多,为了判断是否音调网络引起,只要在放音时分别调节高、低音电位器,看其是否起作用,如果不起作用,或作用极微,那么故障很有可能在音调控制器本身,如若进一步判断,请用录放开关录音一试。

**10. 电平指示器 (LEVEL INDICATOR)** 收录机的电平指示电路,大致可分为 VU 表指示、单只 LED 指示和多只 LED 指示三种,而在某一特定的机器中的电平指示电路在不同的工作状态时的指示内容恰不完全相同。在放音过程中的电平指示,叫放音电平指示,指示所放的磁带上的磁平强弱;有的指示该

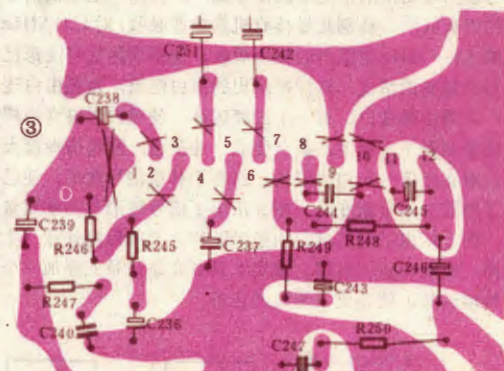
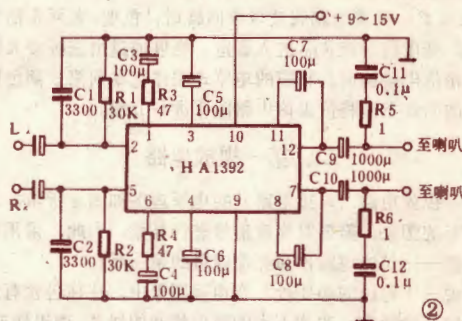
机在放音时输出功率的大小,因而受音量电位器的控制;有的机器指示电源电压大小;在收音中有的还作为调谐指示用等。几乎所有的录音机具有一个共性,就是在录音时均作为录音电平指示。由于录音机指示电路的信号输入端,一般通过整流元件,经录放开关切换,接在录音放大器的输出端,因此,只要在录音时,有录音电平指示,说明该录音通道从录音放大器以前是正常的。如收录机在录音时,有录音电平指示,但录不上音,则故障范围就只在偏磁、录音补偿网络或阻波电路、磁头中,可不必怀疑前置级或录音放大器等电路。如若录音时无指示,那么故障就一定在录音放大器输出端以前,不会在其后各部件。



乐音牌 NO 327 型收录机功放集成块  $\mu\text{PC}1177\text{H}$  被烧坏,如一时在市场上买不到,可用 HA1392 代换。 $\mu\text{PC}1177\text{H}$  原接线图如图 1 所示,HA1392 典型电路见图 2,图 3 是原机部分印制板图。更换方法如下:①将图 3 打“\*”处用快刀割断(如果焊下  $\mu\text{PC}1177\text{H}$ ,也可采用不开口的办法);②用 2.5~3mm 厚的铝板加工成 35×50mm 散热器,把 HA1392 装在散热器后固定在印制板上;③用导线把 1 脚与 R245 上端连接,2 脚与 C251 正极连接,3 脚与 C237 正极连接,4 脚与 C244 正极连接,5 脚与 C242 正极连接,6 脚与 R249 上端连接,7 脚与 C238 负极连接,8 脚与 C238 正极连接,9 脚接地,10 脚接电源正极,11、12 脚均不变动;④在 2 脚和 5 脚对地各接入 R1、C1 和 R2、C2,使高频



更丰富。试验证明,电源电压适应范围增宽,功率余量大,在 15V 电压工作时输出功率可达  $2 \times 12\text{W}$ ,对改善音质有利。



## 邮购消息

浙江省慈溪县胜北利阳翔翔无线电工具厂(原利阳仪表元件厂)供应:①手枪式微型电钻(用 3 节 2 号电池供电,也可用 4.5~6V/1.2A 稳压电源供电),钻径  $\phi 0.8 \sim 1.2\text{mm}$ ,单价 7.50 元;配套稳压电源单价 6 元。每五套(只)加邮费 0.70 元。②  $\phi 0.8 \sim 1.2\text{mm}$  钻头,单价 0.50 元,每次加邮费 0.20 元。③继续供应去年 7 期 17 页所刊无感改锥和镊子,每五套(只)加邮费 0.70 元。



## 彩色电视机的亮度通道

夏逸华

目前世界各国都采用彩色、黑白“兼容”的电视制度。即播送的电视信号中,除有代表被传送图象彩色的色度信号外,还有一个代表领传送图象细节明暗程度的亮度信号。黑白电视机接收此信号后直接显示黑白图象,而在彩色电视机中则设置了单独的亮度通道,处理从全电视信号中分离出来的亮度信号,最后与色度通道输出的三个色差信号分别相加,形成红、绿、蓝三个基色信号供给显象管。下面以金星 C56—402 型机为例来介绍亮度通道。

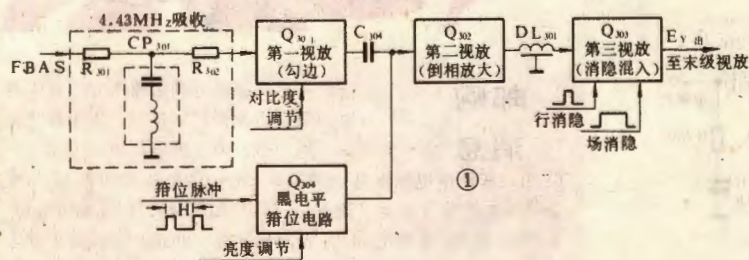
### 一、亮度通道的组成

亮度通道方框图如图 1 所示。彩色全电视信号 (FBAS) 经  $R_{301}$ 、 $CP_{301}$  构成的副载波吸收回路后,色度、色同步信号即被除去,亮度信号经  $R_{302}$  进入通道。亮度通道由三级放大器和黑电平箝位电路构成,相应的电原理图详见本刊第 5 期色度通道一文的图 3,下面将依据该电路图来进行介绍。

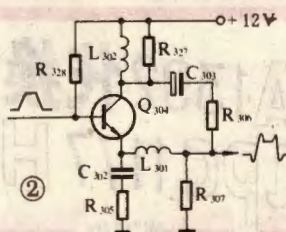
### 二、第一视放电路

第一视放电路 (勾边电路) 的电原理图如图 2 所示。为了获得清晰的图象,需要对亮度信号进行补偿,为此,采用水平轮廓补偿——勾边电路作为亮度通道的第一级。

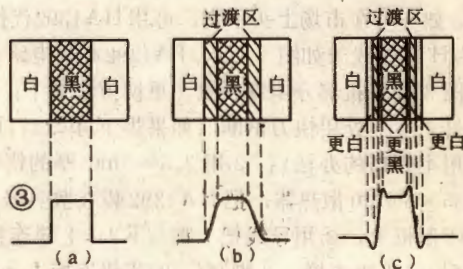
先说一下勾边的必要性。在电视图象中,往往包含有许多水平方向亮度陡变、宽度不大的黑白相间的线条。理想情况下,信号波形应是前后沿陡峭的矩形脉冲。但因产生电视信号技术上的固有缺陷,特别是经接收机副载波吸收,对 4.43MHz 为中心的  $\pm 1.5$  MHz 带宽内的频率吸收,使得实际信号波形已变为前后沿倾斜的情况,这样显示出的黑白图象,左侧由白逐渐变黑,右侧由黑变白,有一个过渡区域,使黑白界限变得模糊,若线条细到一定程度,甚至变成一片灰色,图象清晰度大为下降。对亮度信号勾边的目的,就在于补偿信号波形,使已经倾斜了的前后沿重新变陡。图 3 示出了信号波形与图象质量的关系,图 4 示出了对已倾斜的矩形脉冲进行前后沿处理 (上冲和下冲) 实现勾边的过程。事实上只要在原信号上叠加一个双微分补偿信号,就完成了勾边的任务。



在具体电路中,晶体管  $Q_{301}$  及其集电极电路的  $L_{302}$ 、 $R_{302}$ 、 $R_{303}$  发射极电路的  $C_{302}$ 、 $R_{305}$  构成了勾边放大器的主要部分。图象信号由  $Q_{301}$  基极输入,发射极输出,若信号前后沿变化速度较大,则发射极电路对它产生微分作用,引起正反向电流变化 (图 4 (b)),与此同时,集电极电路再次产生微分作用,形成



双微分脉冲信号输出。此信号在  $R_{304}$ 、 $R_{307}$  连接点与发射极输出的图象信号叠加,便形成在原信号两侧具有上冲和下冲的陡峭波形 (图 4 (c))。按图示极性,如果低电平代表高亮度信号,高电平代表低亮度信号,则上冲和下冲则分别代表比黑的更暗、



比白的更亮的图象细节线条,图象黑白轮廓界线分明,犹如在图象细节边缘勾上了边,清晰度显然提高。

经勾边处理后的图象信号,经隔直电容  $C_{304}$  将耦合到下一级进行放大。

### 三、黑电平箝位电路

亮度信号中的直流成分是一种变化十分缓慢的低频信号,起着传送图象背景亮度的作用。同一幅景象,究竟背景是阳光灿烂还是天气阴沉,主要要靠背景亮度来衬托,所以,直流成分的正确传送十分重要。通常在视频通道中设置了隔直电容,因而失去了直流成分,为了恢复直流成分,需要加入箝位电路 (如图 5 所示),这样图象质量能大大改善。

箝位电路的工作原理如下:平时晶体管  $Q_{304}$  处于截止状态,箝位电路与亮度通道脱开。当有信号到来时,由外电路产生的箝位脉







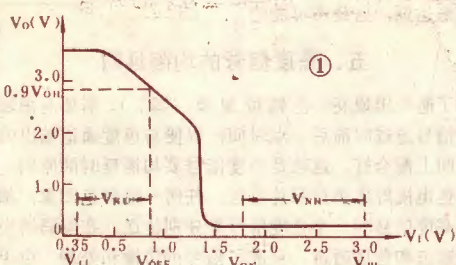


# 测测你的数字电子技术水平

高呈斗

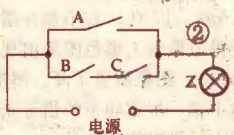
## 一、回答下列各题。

1. 叙述硅NPN三极管截止及饱和导通的条件和特点。
2. TTL与非门的电压传输特性曲线如图1所示。写出该与非门的关门电平 $V_{OFF}$ 、开门电平 $V_{ON}$ 、低电平噪声容限 $V_{NL}$ 和高电平噪声容限 $V_{NH}$ 的值。



3. 解释下列名词：①卡诺图；②组合逻辑电路；③时序逻辑电路；④竞争冒险。

4. 逻辑函数的四种表示方法是什么？分别用四种方法表达图2的逻辑电路（假设 $Z=1$ 表示灯亮， $Z=0$ 表示灯灭；开关闭合为“1”，断开为“0”）。



5. 已知输入信号 $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ 及 $Y_4$ 的波形如图3(a)

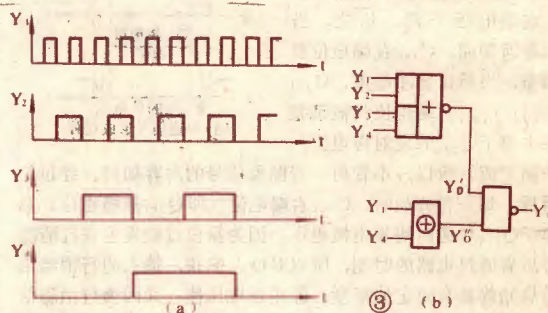
所示，试画出图3(b)电路的输出波形 $Y_0$ 。

二、在图4所示的电路中，已知： $R_1 = 5.1K\Omega$ ， $R_2 = 39K\Omega$ ， $R_c = 1.5K\Omega$ ， $E_c = 12V$ ， $E_b = -6V$ ，三极管的 $\beta = 20$ ，试计算三极管开始导通和开始饱和的 $V_i$ 值。

三、1. 用公式法证明等式：

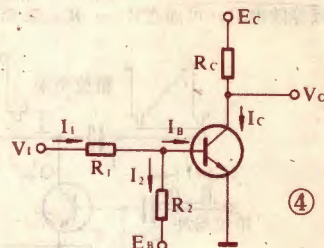
$$ABCD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} = \bar{A}B + \bar{B}C + \bar{C}D + \bar{D}A$$

2. 用卡诺图化简函数 $Z = \bar{A}\bar{B}C + ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC$ ，并画出用与非门实现的逻辑图。



- 四、1. 试设计一个有三个输入端和一个输出端的组合电路，要求其功能是：在三个输入中有偶数个为高电平时，输出为高电平，否则为低电平（用与非门实现）。

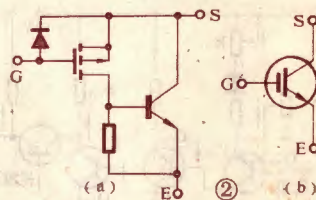
2. 试画出用JK型触发器转换成D触发器的电路。



(上接29页)

以弥补场效应管的不足。为了简化电路，可把图1虚线内的部分，做在同一硅片上，对外引出G、S、E三个电极，并在G、S间做一个起保护作用的PN结，把它们封在一个管壳中，就构成了高阻复合管，如图2(a)所示，它在电路中以图2(b)符号表示。如LE480就是由P沟道增强型MOS场效应管和NPN晶体管构成的高阻复合管。其性能如下表所列。

型 号	$g_m$ (mS)	$V_T$ (V)	$R_{GS}$ ( $\Omega$ )	$f_m$ (MHz)	$K_v$	$E$ (V)	$V_{D-S}$ (V)	$BV_{CE}$ (V)	$BV_{GS}$ (V)
LE480A	20	-4	$10^9$	50	0.9	9-30	2	50	100
LE480B	20	-4	$10^{11}$	50	0.95	9-30	2	50	100
LE480C	20	-3	$10^{13}$	50	0.95	8-30	2	50	100

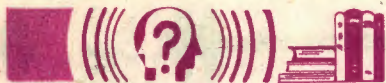


## 邮购消息

浙江省桐乡县梧桐镇东门华星电子设备厂供应：①收录机（外形尺寸435×85×190mm）：二波段便携式立体声收录机（2W+2W）全套散件，邮购价185元，整机209元；二波段便携式收录机（1W）全套散件，邮购价145元，整机165元。②进口件组装立体声音机芯：NTP-

28（立式）邮购价49元；NTP-48（倒装、慢开门、带盒仓）邮购价56元；NTP-408（倒装、慢开门、全自停、带盒仓）邮购价59元；NTP-48CW（倒装、低抖晃）邮购价59元。以上邮购价，黑龙江、云南、新疆等地收录机另加3元，机械芯另加1.50元。收款30天内发货。该厂开户银行：桐乡县农行；帐号：501720。





## 本期测验答案

高呈斗

一、1. 答: 截止条件:  $V_{BE} < 0.5V_i$ 

截止时的特点:  $I_B \approx 0$ ,  $I_C \approx 0$ ,  $V_{CE} \approx E_C$ , 如同断开的开关。饱和导通条件:  $I_B > I_{BS} \approx E_C / R_B \beta = I_{CS} / \beta$ ; 饱和导通时的特点:  $V_{BE} \approx 0.7V$ ,  $V_{CE} = V_{CES} \approx 0$ , 如同闭合的开关。

2. 答: 根据输出额定高电平 (3V) 的 0.9 倍 (2.7V) 确定的输入电平即为关门电平值。由图可得  $V_{OFF} = 0.8V$ ; 再据输出额定低电平所确定的最小输入高电平即为开门电平。可得  $V_{ON} = 1.8V$ ;  $V_{NL} = V_{OFF} - V_{IL} = 0.8 - 0.35 = 0.45 (V)$ ;  $V_{NH} - V_{OH} = 3.0 - 1.8 = 1.2 (V)$ 。

3. 答: ① 所谓卡诺图, 就是根据真值表按一定的规则画出来的一种方块图。它是表示逻辑函数的方法之一, 是化简逻辑函数的有力工具。

② 数字电路按照逻辑功能的不同特点可分为组合逻辑电路和时序逻辑电路。

若任意时刻的输出信号仅取决于该时刻的输入信号而与信号作用前电路原来状态无关, 则此种电路称为组合逻辑电路。

③ 具有下述逻辑功能: 即任一时刻的输出信号不仅取决于当时的输入信号, 而且还取决于电路原来的状态, 这样的电路叫做时序逻辑电路。

④ 在组合逻辑电路中, 当任何一个门电路有两个输入信号同时向相反的状态变化时, 由于两个信号到达开门电平的时间不同, 因而可能在输出端产生干扰脉冲的现象, 称为竞争冒险。

4. 答: 可用下列四种方法表示:

① 逻辑函数表

达式:  $Z = A + BC$ 。

② 真值表 (如表 1 所示)。

③ 逻辑图 (如图 1 所示)。

④ 卡诺图

(图 2)

5. 答: 输出波形如图 3 所示。

二答: 三极管在临界饱和时

$$V_{CE} = V_{BE} \approx 0.7V, I_B = \frac{I_C}{\beta}$$

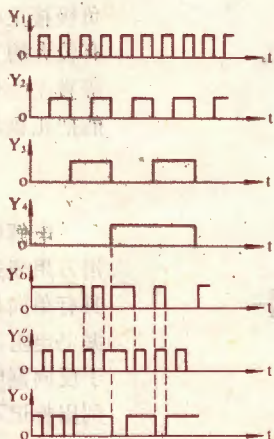
$$I_C = \frac{E_C - V_{CE}}{R_C} = \frac{12 - 0.7}{1.5} \approx 7.533 (mA)$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{7.533}{20} \approx 0.377 (mA)$$

$$I_2 = \frac{V_{BE} - E_B}{R_2} = \frac{0.7 - (-6)}{39} \approx 0.172 (mA)$$

BC \ A	00	01	11	10
0			1	
1	1	1	1	1

②



③

$$I_1 = I_B + I_2 = 0.377 + 0.172 = 0.549 (mA)$$

$$V_1 = I_1 R_1 + V_{BE} = 0.549 \times 5.1 + 0.7 \approx 3.50 (V)$$

三极管截止时:  $V_{BE} = 0.5V$ ,  $I_B \approx 0$ 

$$V_1 = I_1 R_1 + V_{BE} = \frac{V_1 - E_B}{R_1 + R_2} \times R_1 + V_{BE}$$

$$= \frac{V_1 - (-6)}{5.1 + 39} \times 5.1 + 0.5$$

$$44.1V_1 = 5.1V_1 + 30.6 + 22.05$$

$$V_1 = \frac{52.65}{39} = 1.35 (V)$$

三 1 答: 由右式推证出等于左式

$$\text{右式} = (\overline{AB} + \overline{BC}) \cdot (\overline{CD} + \overline{DA})$$

$$= (\overline{AB} + \overline{BC}) \cdot (\overline{CD} + \overline{DA})$$

$$= ABCD + \overline{ABCD} + BCCD + \overline{ABDA}$$

$$= \overline{ABCD} + ABCD \quad \text{证毕。}$$

2. 答: 画卡诺图 (如图 4 所示)

化简可得  $Z = BC + AC + AB$ 

再化成与非表达式:

$$Z = BC + AC + AB = \overline{BC + AC + AB} = \overline{\overline{BC} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{AB}}$$

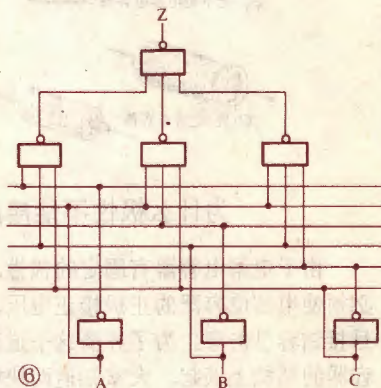
画逻辑图 (如图 5 所示)

BC \ A	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1

④



⑤



⑥

四 1 答: 先列出真值表 (表 2)。

再求输出函数表达式。由真值表, 可得:

$$Z = \overline{ABC} + ABC + \overline{ABC} + \overline{ABC} = \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC}$$

$$= \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC}$$

最后即可画出所求电路。(如图 6 所示)

(下转第 19 页)

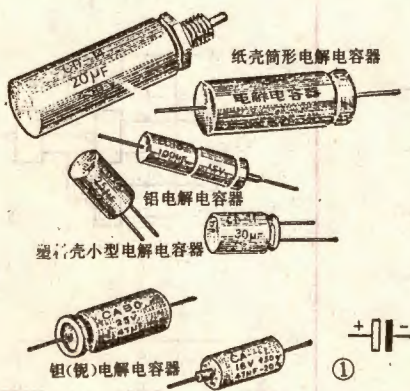




## 谈谈

# 电解电容器

电解电容器是收录机、电视机及音响设备中用作电源滤波和音频旁路的主要元件之一。其品种有铝壳电解电容器、纸壳电解电容器、钽电解电容器和铌电解电容器。其中以铝壳电解电容器用得最普遍，因为它的价格便宜、材料丰富。而钽（铌）电解电容器具有体积小、容量大、性能稳定、寿命长、绝缘电阻大、温度特性好等优点，但是价格较贵，常用在要求较高的电子设备中。几种电解电容器的外形及在电路中的符号如图1所示。

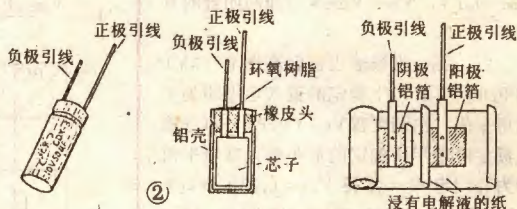


### 为什么极性不能接反？

由于电解电容器有固定的极性，在接入电路时，必须使电解电容器的正极接正电压，负极接负压，一旦接错容易击穿。为了弄清这个道理，就得从电解电容器的结构上谈起。大家知道两块相同的金属片中间加有介质（如空气、云母、绝缘纸等）就构成了电容器。而电解电容器则不同，其极板是用不同的材料做成的，现以铝壳电解电容器为例，将它拆开取出内部的芯包，轻轻展开后就会看到，电解电容器的两个电极，分别接在两条铝箔带上，中间隔有两条纸带，如图2所示。在结构上铝电解电容器用铝箔做正极板，为了获得较大的容量同时体积又要小，正极板有一面用化学方法腐蚀成凹凸不平的表面，这就相当于增大了极板的表面积，从而使电容量增加。电解电容器的负极是由电解质构成的。而电解质是由硼酸、氨水、

乙二醇等组成的糊状物质。为了便于制作电容器通常是把这些糊状物质吸附在纸上，另外再加一条铝箔带与纸带紧紧贴合在一起，这样可以比较方便地在铝箔带上引出负极。所以拆开电容器时有两条铝箔带和两条纸带。

电解电容器正、负极板之间的绝缘体（介质），是在正极铝箔表面用化学方法生成一层很薄的氧化铝膜构成的，其厚度一般为0.02~0.03微米。因为氧化铝膜具有单向导电的特性，只有电解电容器的正极接正电压，负极接负压时，氧化铝膜才能起到绝缘体的



作用。如果当电解电容器的正极接负压，电容器的负极接正电压，氧化铝膜就变成了导体，电容器中就有较大的直流电流通过，这样电解电容器也就失去了隔直流的作用。由此可知，在使用电解电容器时，不能把正极与负极在电路上接反。

### 电解电容器的极性判别

电解电容器若极性标记不清，在业余条件下，可用万用表进行判别。因为电解电容器的介质是氧化膜，具有单向导电的特性，用万用表可以测出它的正反向漏电阻，这两个阻值是不等的，即正向漏电阻大于反向漏电阻，根据这一道理就可以比较准确地判别出标记不清的极性。具体方法是：先测出正反向漏电阻。若以漏电阻大为例进行判别，则黑表笔所接触的电极是电容器的正极，另一极为负极。这是因为万用表里的电池负极接红表笔，电池正极通过电阻、表头接黑表笔。当黑表笔接电容器正极、红表笔接电容器负极，电容器里的氧化膜介质绝缘性能增强，所以漏电阻大。反之，以漏电阻小为例进行判别，则红表笔接触的电极是电容器的正极，黑表笔接触的是负极。运用这一方法时用万用表R×1K档，不要用R×100或R×10档，因这两档所指示的电阻值都较小，很难分辨出哪次测量的阻值是大还是小。

### 电解电容器常见故障及其原因

1. 短路。具体来说就是电容器里的氧化膜击穿短路，用万用表测量时，正反向漏电阻为零。损坏的原因主要有：①接入电路时，电容器正、负极性接





反,使得氧化膜介质不起绝缘作用而变成导电物体。

②使用电压超过电解电容器规定的耐压值,而使介质击穿,两极间短路。

2. 电容量显著减小。这是电解电容器在使用中常见的故障,当用万用表测量时,表针摆动很小。其故障原因,主要是电容器使用时间较久,再加上密封不好所致。

3. 漏电严重。即电容器里的氧化膜介质绝缘性

能降低。用万用表测得漏电阻为几十千欧以下时,说明电容器漏电比较严重了。当漏电阻为几千欧时,电容器已不能使用了。引起这种故障的原因:①由于电容器使用时间较长介质老化;②电容器长期存放(或收音机等长期不用),使其内部的氧化膜介质得不到补充。为了防止长期不用的电容器自行损坏,可常用万用表  $R \times 1K$  档反复几次测量正反向漏电阻,或者安装在收音机等电子设备中工作一段时间。

## 简易单管机

### 月 朋

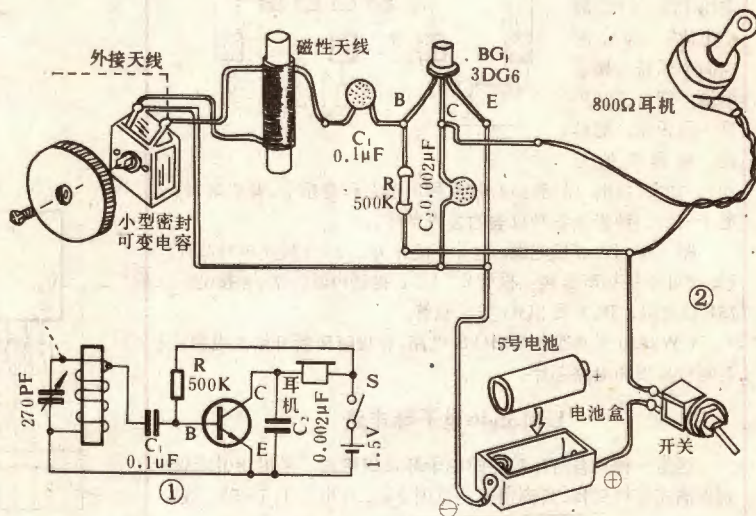
本文向初学者介绍一种电路十分简单而且实用的单管机,即使从来没有装过的读者,一般也能装成。该收音机电很省,一节5号电池可用数百小时,就是在睡觉时忘了关机也不要紧。

图1是收音机的电路原理,图2为实体接线图。该机只用一只NPN硅三极管,它是作检波用的。在距电台近电波强的地方,接上1~2米长的拖线即可满意地收听到本地电台的播音。在距电台较远的地方,或钢筋混凝土建造的房间里,电波较弱,需装上户外天线。最简单的办法是在电灯线上绕上两层牛皮纸,然后将天线在牛皮纸上绕上几圈即可。

该机晶体管可用任何型号的NPN硅

小功率三极管,如3DG4、3DG6、3DG8等。磁棒长55毫米,用 $\phi 0.21$ 毫米的漆包线绕75圈,电阻用1/4瓦碳膜电阻, $C_1$ 、 $C_2$ 为小型瓷片电容,可变电容器用270pF密封单联,耳机用800 $\Omega$ 高阻耳机。电池盒可根据情况自制,也可改用电池卡子。

该收音机电路简单,不用调试,只要焊接无误,装好后即可收听。



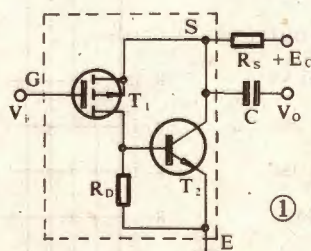
## 复合场效应晶体管

### 许茂祖

电子场效应管具有很高的输入阻抗,所以通常用它作为高阻抗输入级。但是,一般小功率场效应管的漏极饱和电流 $I_{DSS}$ 都不大,约为零点几至几毫安,而实际工作点电流又往往小于 $I_{DSS}$ ,所以负载能力比较差;另外,场效应管放大电路的输出阻抗较高,如共源极电路通常为几千欧至几十千欧,即使是共漏极电

路(即源极输出器),输出阻抗通常也为几百欧,比相应的普通双极型晶体管放大电路约高一个数量级。而在某些电路中(如高音质扩音机的输入级),不仅要求输入阻抗高,还要求输出阻抗低,这是场效应管难以满足要求的。

为了解决这个问题,可以在场效应管后面,采用直接耦合,再接一级双极型晶体管电路,组成如图1所示的混合跟随器,(下转26页)







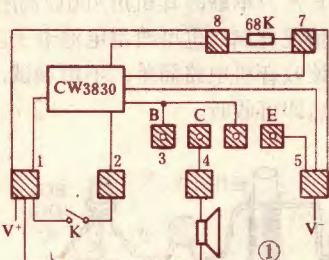
# 三种音乐集成电路

娄拓

目前,用音乐集成电路(CIC)组装的音乐卡、电子门铃和多功能电子琴在国内已经相当流行,这里介绍三种新颖的音乐集成电路。

## CW3830系列音乐卡电路

这是一种已经焊在小印制板上的音乐卡和电子门铃集成电路,其应用电路见图1。工作电压1.5~5V,静态电流<50μA,内储64个乐符。接通电源,能自奏20秒钟一段乐曲,能自停。演奏节拍分



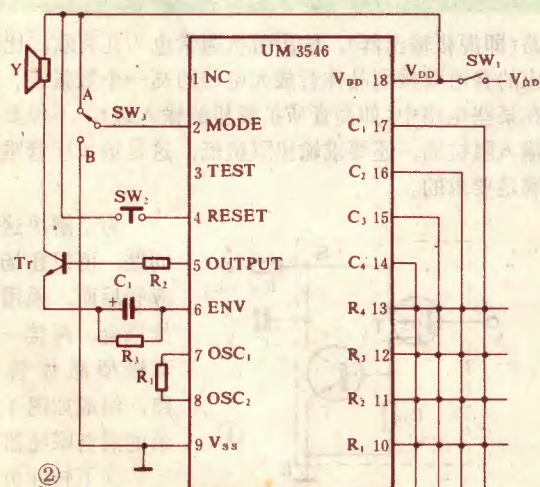
104、122、146、183和244/秒五种。适合作音乐卡、音响玩具、电子门铃、钟表及各种仪表的发声部件。

图1中,1、5接电源,1、2接开关,2、3接压电蜂鸣片(此时可不接扬声器和三极管),1、4接扬声器,7、8接62~75KΩ电阻,BCE接3DG类三极管。

CW3830是典型的CMOS电路,焊接时应断开烙铁电源,否则极易损坏电路芯片。

## UM3546电子琴电路

这是一种具有内存功能的电子琴集成电路,采用18引线双列直插式塑料封装,其应用电路见图2。工作电压1.5~5V。它



不用外接任何音阶电阻,即可弹奏5~414种音符,音色优美、纯真,而且可以边弹奏边储存,可以将弹奏的乐曲重奏。能自奏内存的14首名曲主旋律,可用第一至第十四琴键分别选择,并有连续顺序重放和暂停功能。弹奏和演奏通过开关转换,互不干扰。

UM3546的音键采用矩阵排

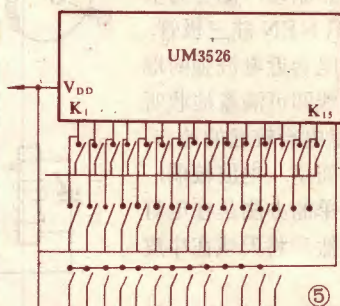
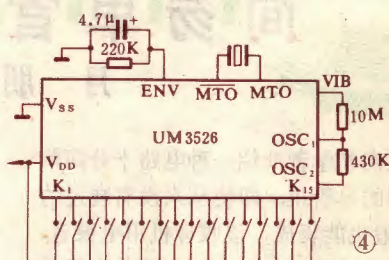
③

	C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>
R <sub>4</sub>	4	7	3	6
R <sub>1</sub>	3	6	2	5
R <sub>2</sub>	2	5	1	0

列,见图2。

图2中,SW<sub>1</sub>为电源开关,SW<sub>2</sub>为复位/暂停按钮,SW<sub>3</sub>为功能选择开关,Tr接3DG类三极管,Y接扬声器,V<sub>DD</sub>、V<sub>SS</sub>接正、负电源。焊接注意事项同CW3830。

## UM3526电子琴电路



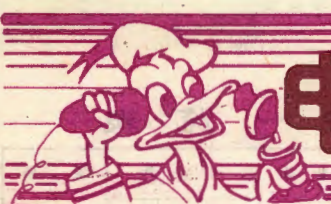
这是一种无内存功能的电子琴集成电路,采用24引线双列直插式塑料封装,引线排列见附表。它不用外接任何音阶电阻,即可弹奏15或26种音符,其应用电路分别示于图4和图5。改变外接电解电容器的容量,可以改变基调。工作电压1.5~5V。焊接注意事项同CW3830。

引线	1	2	3	4	5	6	7	8
功能	ENV	OSC <sub>2</sub>	OSC <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>
引线	9	10	11	12	13	14	15	16
功能	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	V <sub>SS</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>
引线	17	18	19	20	21	22	23	24
功能	K <sub>13</sub>	K <sub>14</sub>	K <sub>15</sub>	VIB	FLAG	MTO	MTO	V <sub>DD</sub>

浙江省萧山楼塔电子管厂供应用日本管芯封装的三种音乐集成电路:①CW3830(厂标CW9300)音乐卡电路,邮购价2.50元,万只以上订货每只2.15元。②UM3546电子琴电路,邮购价13.80元,千只以上订货每只12.80元。③UM3526电子琴电路,邮购价7.80元,千只以上订货6.80元。款到15天内发货。该厂开户银行:浙江萧山楼塔营业所;帐号:0610168。

邮  
购  
消  
息





# 电子信箱



**▲广东姚青问** 国产SL30集成电路可以和国外的哪些集成电路互相代换?

**答** SL30是上海半导体器件十六厂生产的双前置集成放大器,主要用于立体声扩音机中作前置放大。SL30与日本日立公司生产的HA1451、我国4433厂生产的FS30的功能、电气参数、管脚接线相同,可以直接互换代用。此外,国内外生产的3210前置放大器,381、1406等双前置集成放大器的基本功能相似,虽电气参数、管脚接线不同,功能也略有差异,不能直接代用,但在一定条件下,经过灵活处理,还是可以互相代用的。例如3210是单前置集成放大,用两块就可以代替SL30双前置放大器。

(科文)

**▲上海潘解忠问** 立体声解码器输出的L、R信号能否直接推动立体声功率接续器工作?

**答** 立体声接续器电路中,只有功率放大器,没有前置放大器,电压灵敏度较低,所需信号电压较高,约需数伏的推动电压才能达到额定功率,所以一般只能用小功率立体声收音机或录音机,输出较高的电压作信号源,才能提高输出功率。而立体声解码器是用来从鉴频器输出的立体声复合信号中恢复出L、R信号,而L、R信号电压较低,一般只有数十毫伏,它只能作有前置放大级的立体声扩音机的信号源,不能直接推动立体声功率接续器工作。

(吴明)

**▲张家口刘军等问** 有一台飞跃35D1型电视机在调节对比度或亮度时会影响行同步。例如在对比

度正常时调好行同步,然后再调强对比度,这时图象就会不断扭曲或遭到破坏(对比度并未调过头)。这是什么原因?如何解决?

**答** 如果检查同步电路没问题,那么这种故障大多就是因为行输出变压器的磁芯质量太差或安装不良所造成的。由于调节亮度或对比度时会使屏幕平均亮度改变,因此显象管的射束电流也相应改变,从而行输出级的负荷也跟着变化。例如调强亮度或对比度时,射束电流变大,行输出变压器的负荷变重,如果行变压器的磁芯不佳,则在负荷加重的情况下易产生不稳定的磁饱和现象,从而导致行变压器输出的自动频率控制比较电压的波形畸变和幅值抖动,引起行同步不稳、图象扭曲。反之如果在图象平均亮度较强的情况下可勉强调好行同步,则一旦调小亮度后也容易引起行同步不稳。检修时,应先检查行变压器两U形磁芯间是否垫上纸片或垫得太薄(一般垫入一、二层薄牛皮纸即可)。如果这方面没问题,应再调换质量较好的行磁芯试验。

(元沅)

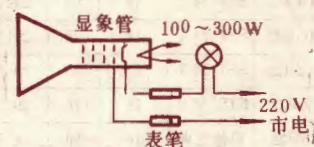
**▲江西万洪跃问** 一台福日牌HFC-450G型37厘米彩色电视机,开机后无光栅和伴音,检查开关管 $Q_{901}$ (2SC1942)集电极电压达300V,但去掉表笔后光栅、伴音恢复正常,再量电压也正常(250V),时隔半年上述故障重复出现。请问如何消除隐患?

**答** 这是开关电源部分电路元件接触不良的故障隐患,只能仔细查找接触不良的接点。根据故障现象, $Q_{901}$ 管集电极电压为300V,说明该管已截止,可查找基极回路元件有无接触不良或虚焊,把这部分

电路元件(以致 $Q_{901}$ 周围其它元件)的焊点重焊一遍,用改锥轻轻拨动有关元件,不应有丝毫松动的感觉,隐患一般不难发现。

(汪锡明)

**▲宁夏任孝年问** 一台金星B40-2型黑白电视机发生“亮度失控”故障,经检查是显象管阴栅间严重漏电所致。使用电击法(把充有300V电压的33 $\mu$ F电容对阴栅极放电)修理,连续三次不见效,请问还有什么方法修理?



**答** 可试用下述两种方法修理:①将充电电压提高到500~600V(可用两只二极管和两只电容对市电进行倍压整流获得),或者是增加电容容量至47~100 $\mu$ F。这样做的目的是增大放电能量,使阴栅间导电物被彻底烧掉。②在220V市电上串联一个100~300W的灯泡(或电烙铁),然后对显象管的阴栅极通电,直至阴栅极间导电物因承受不了大电流的加热被烧毁为止(见附图)。如果在通电路过程中灯泡不亮了,说明漏电已被排除,显象管得已修复。倘若用上述方法多次试验无效,说明该换新显象管了。

(元沅)

**更正:** 今年第3期第13页“单片集成电路调频收音机”一文图3集成块TDA7000的图字方向欠妥,引起误解。实际上该集成块左上角应为第1引脚,再按逆时针方向顺序确定其它引脚。



# 部 分 彩 色 显 象 管 主 要 特 性 一 览 表

型  号	管 型				典 型 工 作 条 件						极 限 使 用 条 件						重  量  (kg)	脚  排  列
	系  列	屏 幕 尺 寸  (英寸)	偏 转 角  (度)	管 径  (mm)	灯 丝		加 速 电 压  (V)	聚 焦 电 压  (V)	阳 极 电 压  (KV)	截 止 电 压  (V)	灯 丝 电 压 (V)		加 速 极 电 压  (V) max	聚 焦 极 电 压  (V) max	阳 极 电 压  (KV) max			
					电 压  (V)	电 流  (mA)					min	max						
370DLB22	SSI-MⅡ	14	90	29.1	6.3	600	150~415	3700~4400	22	-100	5.7	6.9	1000	6000	26	6	B	
370DJB22	SSI-MⅡ	14	90	29.1	6.3	600	300	3700~4400	22	60~120	5.7	6.9	1000	6000	24.5	6	A	
370DGB22	SSI-MⅡ	14	90	29.1	6.3	600	150~415	3700~4400	22	-100	5.7	6.9	1000	6000	24.5	6	B	
370FHB22	SSI	14	90	29.1	6.3	700	480	3200~4300	19	80~160	5.7	6.9	1000	6000	23	6.5	A	
37SX101Z	SSI	14	90	29.1	6.3	680	460~820	4140~4840	22	64~104	5.7	6.9	1000	5500	25	6.8	A	
370AUB22	SSI	14	90	29.1	6.3	600	150~415	3360~4000	20	-100	5.7	6.9	1000	6000	22.5	6	B	
370BCB22	三枪荫罩	14	90	36.5	6.3	900	150~390	-75~400	20	60~130	5.7	6.9	1000	1100	24	5.5	D	
420BKB22	SSI-MⅡ	16	90	29.1	6.3	600	300	3860~4600	23	60~120	5.7	6.9	1000	6000	26	8	A	
420BMB22	SSI-MⅡ	16	90	29.1	6.3	600	150~415	3700~4400	22	-100	5.7	6.9	1000	6000	26	8	B	
420BHB22	SSI-MⅡ	16	90	29.1	6.3	600	150~415	3860~4600	23	-100	5.7	6.9	1000	6000	26	8	B	
420AKB22	SSI	16	90	29.1	6.3	600	150~415	3700~4400	22	-100	5.7	6.9	1000	6000	25	8	B	
470HAB22	SSI-MⅡ	18	90	29.1	6.3	600	300	4200~5000	25	60~120	5.7	6.9	1000	6000	27.5	10.5	A	
470HCB22	SSI-MⅡ	18	90	29.1	6.3	600	150~415	3860~4600	23	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	10.5	B	
470GZB22	SSI-MⅡ	18	90	29.1	6.3	600	150~415	4200~5000	25	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	10.5	B	
470FZB22	RIS-MⅡ	18	110	29.1	6.3	600	150~415	3860~4600	23	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	10.5	B	
470BEB22	单枪三束	18	90	36.5	6.3	900	100~700	0~400	24	57~125	5.7	6.9	1000	1000	27	11	D	
470DKB22	三枪荫罩	18	90	36.5	6.3	900	200~600	100~300	20	75~180	5.7	6.9	1000	1000	23	11	D	
470CTB22	三枪荫罩	18	90	36.5	6.3	900	200~520	4200~5000	25	65~150	5.7	6.9	1000	6600	27.5	11	D	
470FCB22	SSI	18	90	29.1	6.3	600	150~415	4200~5000	25	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	10.5	B	
510HJB22	SSI	20	90	29.1	6.3	600	150~415	4200~5000	25	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	11.5	B	
510HWB22	SSI	20	90	29.1	6.3	675	460~820	4700~5500	25	110~200	5.7	6.9	1000	6600	27.5	11.5	A	
510VAB22	SSI	20	90	29.1	6.3	675	460~820	6200~7500	24	110~200	5.7	6.9	1000	8000	27.5	11.5	E	
510LCB22	SSI-MⅡ	20	90	29.1	6.3	600	300	3860~4600	23	80~160	5.7	6.9	1000	6000	27.5	11.5	A	
510LDB22	SSI-MⅡ	20	90	29.1	6.3	600	150~415	3860~4600	23	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	11.5	B	
510LAB22	SSI-MⅡ	20	90	29.1	6.3	600	150~415	4200~5000	25	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	11.5	B	
510KZB22	RIS-MⅡ	20	110	29.1	6.3	600	150~415	4200~5000	25	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	11.5	B	
510FXB22	低阻自会聚	20	90	29.1	6.3	600	330~670	1630~4800	24	80~170	5.7	6.9	1000	6000	27.5	12.5	A	
560AWB22	SSI-MⅡ	22	90	29.1	6.3	600	150~415	4030~4800	24	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	16.5	B	
56SX101Z	SSI	22	110	29.1	6.3	680	460~820	4700~5500	25	64~104	5.7	6.9	1000	6050	27.5	15	A	
560BEB22	RIS-MⅡ	22	110	36.5	6.3	730	150~415	4030~4800	24	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	15	C	
560BGB22	RIS-MⅡ	22	110	36.5	6.3	730	150~415	4200~5000	25	-100	5.7	6.9	1000	6000	27.5	15	C	

〔注〕 ① 管脚排列见下图。370DJB、420BKB22的⑦脚为R-红。

② 引出脚符号名称：F-灯丝、K<sub>R</sub>-红阴极、K<sub>G</sub>-绿阴极、K<sub>B</sub>-蓝阴极、G<sub>1</sub>-调制极、G<sub>1R</sub>-红调制极、G<sub>1G</sub>-绿调制极、G<sub>1B</sub>-蓝调制极、N<sub>c</sub>-空脚、G<sub>2</sub>-加速极、G<sub>2R</sub>-红加速极、G<sub>2G</sub>-红调制极、G<sub>2B</sub>-蓝调制极、G<sub>3</sub>-聚焦极。

(马锦源供稿)

