

# 电子世界

## 713 气象雷达

可探测 400 公里范围内的暴雨及大范围降水等气象目标，能测定降水的强度和发展高度，以及显示雨区强弱的分布情况。

该设备采用了视频积分和分层显示等先进技术，在天线回转一周的时间内，可产生七个强度等级的回波分层显示，大大提高了观测时效。

国营长海机器厂 生产  
通信处：广西桂林市 50 号信箱  
电话：3801 电报：5678

7  
1980





HQ1B型晶体管综合参数测试仪

## 北京无线电仪器厂

北京无线电仪器厂是生产晶体管测试仪器和集成电路测试仪器的专业化工厂。目前大量生产的四十余种产品，大部分已达到国内先进水平。

本厂仪器品种繁多、系列较全，精心制做，保证质量，欢迎全国各地使用单位选用，可直接向我厂订货。

### 主要产品系列型号

一、小功率晶体三极管低频、直流参数测试仪系列 (JS-2C、JSS-4A、QH5、HQ1B、HQ2)

二、小功率晶体三极管高频参数测试仪系列 (QZ3、QZ4、QG21、QG22、QG23、QG24、QG25、QK1A、K<sub>p</sub> 测试仪)

三、二极管参数测试仪系列 (QE1A、HQ1B、稳压受测试仪)

四、晶体管特性图示仪系列 (QT1、QT11、新图示仪)

五、大功率晶体管测试仪系列 (QT11、QJ4A、QJ12A、QJ11、QJ6、QD1、QD2、QR2)

六、集成电路测试仪系列 (QL11、QL12、QL13、QL2、P24 电视集成电路测试仪、运算放大器测试仪、MOS 电路测试仪、中小规模集成电路动态参数测试仪、大规模集成电路综合测试系统)

七、电源系列 (WD2、WD6、WD7、WD9、BWD1、WDX18 路)、WY-100、WY 101、WY 102、WY 103 )

八、其它 (FZ1 放大器、QGL 老化箱、QLZ 新标测试盒)

QG25 型高频小功率晶体三极管  $f_T$  测试仪



厂址：北京市天桥福长街四条四号

电话：33.5676  
33.0928

电挂：0781

一九七九年本厂生产的 QL-13 型及 QL-12 型荣获第四机械工业部一、二等奖。

MOS 电路测试仪、晶体管  $f_T$ 、 $K_P$  计量标准等九种仪器分别荣获北京市、仪表局新产品奖。



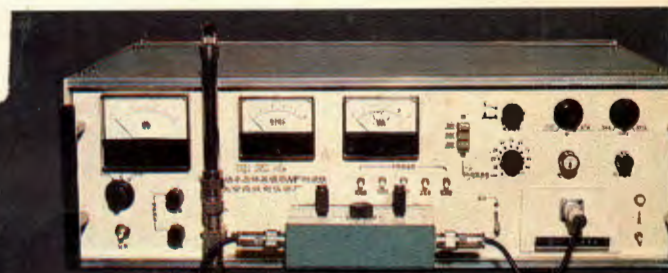
QL-12 型半导体集成电路存储器中测仪



QT1 型晶体管伏安特性图示仪



WD 型多路稳压电源



QZ4 型高频小功率晶体三极管 NF 测试仪



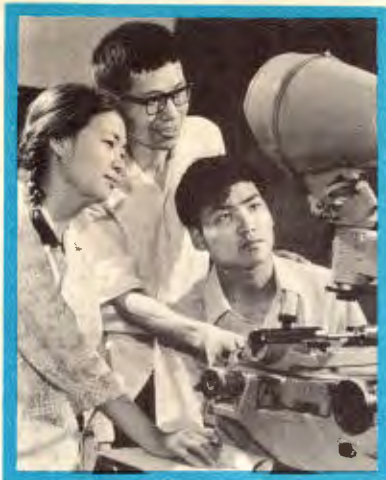
# 培养电子工业高级技术人才的摇篮

——桂林电子工业学院剪影

最近，一所培养电子工业高级科学技术人才的高等院校——桂林电子工业学院，在“山水甲天下”的桂林市建立。

该院属第四机械工业部领导。设有电子机械、电子工程和电子计算机三个系，每个系均分设两个专业。各专业一律为本科，学制四年。

学院今年面向全国的十五个省、市、自治区招生。欢迎热爱电子科学技术的广大应届高中毕业生和青年同志们踊跃报考。



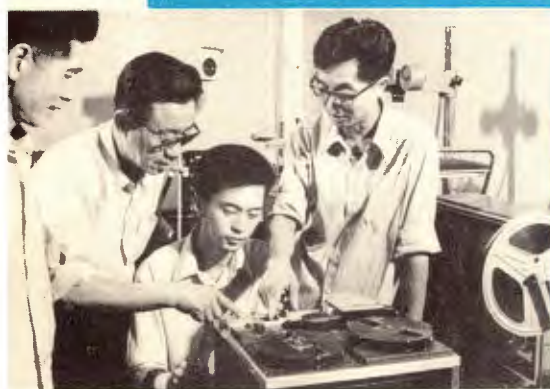
△电子机械系公差实验室



▽院领导亲自兼课，以掌握教育工作规律。



▽院党委书记张家骏同志（左二）和电化教学组的同志们研究进一步发展电化教学问题。



△无线电专业的同学们观看学院自制的教学电视片。



△物理教研组的老师正在准备激光源的实验课。



▽风景如画的校园。

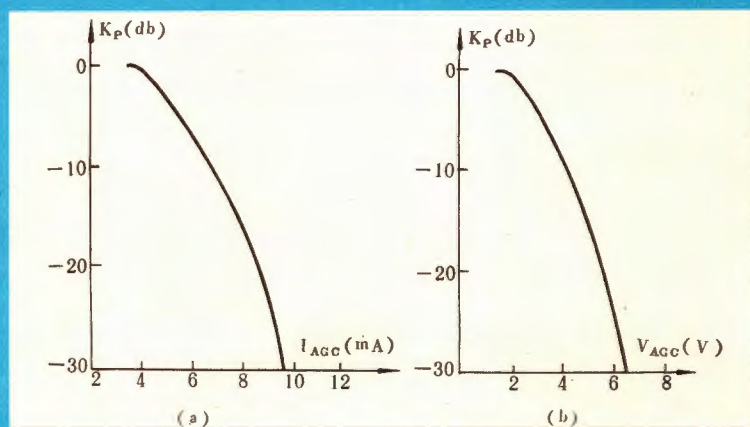
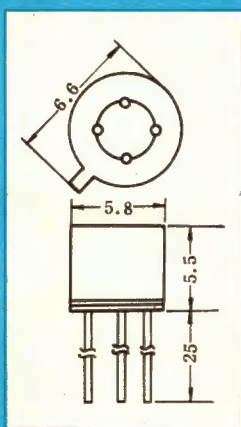




# 国产电视机用正向自动增益控制高放 及中放三极管主要电参数

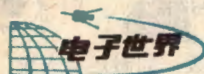
参数分类 符号及 单位  型 号	直 流 参 数			交 流 参 数					极 限 参 数				外 形 图
	$I_{CE0}$	$V_{BES}$	$h_{FE}$	NF	$K_P$	$I_{ACC}$ $V_{ACC}$	$f_T$	$C_{ob}$	$BV_{CE0}$	$BV_{EBO}$	$I_{CM}$	$P_{CM}$	
	$\mu A$	V		dB	dB	$\frac{mA}{V}$	MHZ	Pf	V	V	mA	mW	
3DG79A	<0.1	<1	>30	<4	>25*	8~10	>600	<1	>20	>4	20	100	图 1
3DG79B					>16**								
3DG80A	<0.1	<1	>30	<4	>25*	<11	>400	<1	>20	>4	15	100	
3DG80B					>17**	8~10	>600						
T <sub>1</sub>	<0.1	<1	>30	<4	>16**	8~10	>500	<1	>20	>4	15	100	
T <sub>2</sub>					>25*	<11							
3DG84C	<0.1	<1	30~250	<4	>14**	<6.5△	>600	<1	>20	>4	15	100	
3DG84D					>16**								
3DG56A	<0.1	<1	>20	<4	>25*	4.5~6.5△	>500	<1	>20	>4	15	100	
3DG56B					>16**								
3G4B	<0.1	<1	>30	<4	>17**	7~12	>700	<2	>20	>4	16	100	
3G4C						8~12							
3G6A	<0.1	<1	>30	<4	>28*	8~12	>400	<2	>20	>4	16	100	
3G6B													
2G210A	<1		>30	<4	>17**	3~10	>600	<1	>20	>4	20	200	
2G210B					>28*	4~11	>400						

注: \*30MHZ 下测, \*\*200MHZ 下测。



说明: 3DG79A~B、3DG80A~B、T<sub>1</sub>~T<sub>2</sub>、3DG84C~D、3DG56A~B、3G4B~C、3G6A~B、2G210A~B等都是NPN型正向自动增益控制(简称正向AGC)三极管,具有噪声系数小、功率增益高的特点,并且具有功率增益随集电极电流的增大(或随基极电压的增高)而迅速衰减的特殊性能,如图2(a)及(b)所示。因此,这类晶体管特别适于作高频头的高放级及通道中作被控的图象第一、第二中放级。其中3DG79B、3DG80B、T<sub>1</sub>、3DG84D、3DG56B、3G4B~C以及2G210A等,不但噪声系数(NF)小,并且有较好的增益衰减特性,而且在200MHZ下的功率增益(K<sub>P</sub>)都在16dB以上,适用作高频头的高放级。NF小,有利于降低整机的总噪声,提高有限噪声灵敏度;K<sub>P</sub>高可保证在高频道下获得足够的增益,并能兼顾高低频道的增益差;好的K<sub>P</sub>衰减特性,又能有效的控制外来强信号,保证图象质量。而3DG79A、3DG80A、T<sub>2</sub>、3DG56A、3G6A~B、2G210B在30MHZ下,K<sub>P</sub>都在25dB以上,具有较快的衰减特性,适用作图象第一、第二中放级,以保证通道获得足够的中频增益并防止强信号进入通道影响图象质量。





1980年第7期

(总10期)

## 目 录

### 现代电子技术

电子世界里的活跃成员

——语言通信……………包紫薇(2)

你知道地球同步轨道上有多少颗

卫星吗?……………姜 俐(4)

光频电子战……………武 彦(6)

激光制导技术……………邓蕴岳(8)

电子新闻……………(10)

无锡兴建彩色电视用集成电路工厂 中外电子工业合作概况 西德为NASA包建两个航天实验室 英国试验水下光缆通信 世界上最大的激光雷达 第一台太阳能广播发射机 今后十年地面站销售额将达11亿美元 奥地利开始播送电视报纸 卫星传输电路数 日本研制成“图象中图象”彩色电视机 业余远距离电视接收 太阳能钢液晶表 测量微小表面温度用的辐射温度计 胰岛素电子输送仪 电子眼 长命灯泡 压敏电子材料——硅橡胶 水果、蔬菜电子分选机 超声波自动调距照相机

录音磁带的种类及其磁性……………宋玉升(12)

音箱问题种种(续)……………丁永生(14)

来自海外的“客人”

——日本电视接收机……………红波 宇波(17)

电子计算机浅谈(9)

怎样实现运算……………江 英(18)

全国试行“在31厘米黑白电视接收机型号中

加注标志的方法”……………中 菊(19)

学习与思考

保险丝知识测验……………黄玉星(9)

天线知识测验……………华士编译(9)

“或非门”和“与非门”的关系……………郝鸿安(9)

电子文艺

沙漠谍影(小说)……………赵 勇(20)

电子侦察兵(小说)……………陈正清(21)

科技史话

泰勒斯的论断和奥斯式的实验……………蔡林海(7)

一个商标的小故事……………刘 岚(7)

革新与应用……………(22)

磁电器的类型及选用 无脚式电子元件 两种温、湿度调节仪和一种报警器 用整流二极管改装节电灯 荧光灯电子起辉器 介绍一种直接点燃日光灯电路

实验与制作……………(28)

入门篇(4)合理使用电烙铁——兼谈电烙铁的灵活使用 电视机无图象故障的检修 电视显象管会爆炸吗? 一种用于簧继电器作开关的电视机亮点消除法 判别行振荡级是否起振的简易方法 叠加扬声器及其音箱 用氖泡作指示灯 一种较好的拉线代用品 废漆包线的利用 用电烙铁余热剥线头 测试收音机总电流的小工具 全国主要城市处理电子元器件商店

资料 国产电视机用正向自动增益控制高放及中放三极管主要电参数……………管 晶(封三)

## 电子工业科学技术委员会成立

第四机械工业部电子工业科学技术委员会最近在京成立。第一届委员会由73人组成,大都是四机部直属研究院、设计院及部分研究所、工厂、大学的总工程师、副总工程师,研究员、副研究员,教授、副教授。孙俊人任该委员会主任,罗沛霖、魏鸣一任副主任,边拱任秘书长。

电子工业科学技术委员会是四机部党组在科学技术工作方面的咨询机构,是吸收科学技术专家参加电子工业现代化建设重大问题决策的一种组织形式。它是部党组的科学技术顾问和参谋。

会议期间,各位委员解放思想,畅所欲言,对电子工业科学技术发展的有关重大问题进行了认真的研究和讨论,并就八十年代发展电子科学技术的方针和政策,需要着重抓紧的一些技术领域,提出了许多宝贵的建议。

本刊记者

## 电子类专业通用教材征订启事

《计算机控制技术》本书以直接数字控制、最优控制、实时操作系统、应用软件为主要线索,系统地阐述了计算机控制系统的组成原理和使用特点。介绍了数值计算和计算机数据处理的基本知识。还介绍了过程通道,以构成计算机控制系统的完整概念。本书是高等学校自动控制、计算机专业的教材,也可供科研、生产单位有关技术人员参考。约40万字,估价2元,80年9月出版。

《电子束管》本书介绍各种电子束管的应用特点、基本要求、工作原理、结构工艺特点、特性参量和测试方法,而以讨论工作原理为主。在各管种的份量安排上,选择彩色显象管和摄像管两类电子束管为讨论重点。本书是高等学校电真空专业的教材,也可供有关工厂的技术人员参考。约40万字,估价2元,80年9月出版。

预订办法 欢迎单位和单人订购,但不办理个人订购手续,请订购者的单位汇总于7月底以前将订购的书名、数量、详细地址直接函告北京市四机部教育局教材办公室统一办理。预订书暂不收款,待通知后汇书款,收款后发货。

第四机械工业部教育局

编辑出版

中国电子学会

《电子世界》杂志社

(北京七五〇信箱)

印刷

北京一二〇一工厂

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

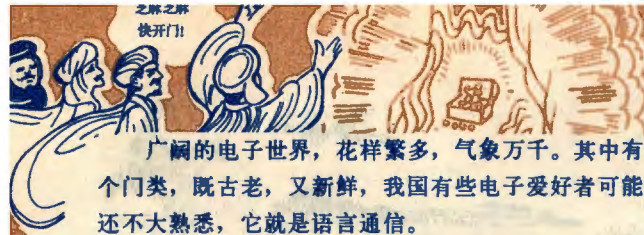
中国国际书店

(北京三九九信箱)

代号 2-892

定价0.22元 每月15日出版





广阔电子世界，花样繁多，气象万千。其中有个门类，既古老，又新鲜，我国有些电子爱好者可能还不大熟悉，它就是语言通信。

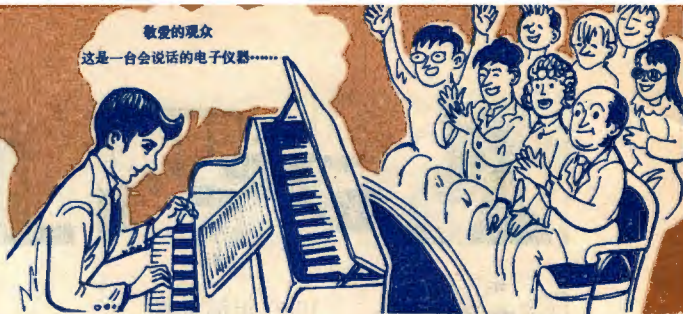
语言通信是电子世界里的一个活跃成员，这个成员的年纪比我们大部分读者的年纪都大，已过花甲了。六十多年前，为了发展电话通信，需要研究语言怎样发送、传输和接收，语言通信学科开始萌芽。美国科学家 I. B. Crandall、H. Fletcher 等是奠基人，做出了杰出的贡献。新中国成立不久，我国就开始了汉语通信的研究，创始人是物理学界前辈魏荣爵教授。

我们打算占用篇幅来宣讲语言通信的发展史，还是花点笔墨来介绍几样有趣的东西吧。

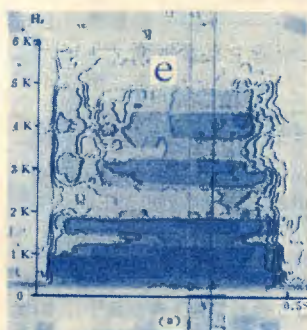
## 可见的语言

语言是一种声波，声波是看不见的。当然，有的读者会说：用示波器就可以看见。不过，语言声波波形复杂、变化太快，在示波器上是容易看的。做频谱分析时，也因为语言波的频谱变化太快而不能用一般的频谱分析仪器。科学工作者为此设计了一种专门的“动态频谱仪”，称为“语图仪”。它将一个语音或一句话的动态频谱记录在一张纸上，名叫语图，见图 1(a)。这是汉语 e 音的语图，纵轴代表频率，横轴代表时间，线条的浓度代表强度，也就是在一张平面图纸上画出了三维(强度——频率——时间)的图。图中任一与纵轴平行的线代表某一时刻的频谱；任一与横轴平行的线代表某一频率随时间的变化。每个语音的语图，都有几条颜色特别深的带子，它就是说话时口腔共鸣的特征频率。各个语音的带子是不相同的。然而，不论是你说话还是我说话，只要说的是同一个字音，带子的形状基本上相同。图 1(b)中，元音 i、a、u 各有三条频率位置和深浅不同的带子。它们与辅音 p、t 相拼时，由于受辅音影响，带子开头有点弯曲，不久又回到稳定元音的形状。而带子弯曲的形状及辅音的频带分布，也都是有规则的。因此，语音频谱的图像便模式化了。经过训练，人们可以看图识字，语言不就变成可见的了吗？更有趣的是，在胶片上手描这些图形，放到光电还音机上，居然能重放出语言声音来！这种模式化声图的用处很大，它提示我们：语言波当中有一种不变的东西（初步说是口腔共鸣的特征频率），它是决定语言听感（人的听觉感受）的核心。当然模式化语图并不等于这个核心，但它给人们寻找语

敬爱的观众  
这是一台会说话的电子仪器……



言核心、发展现代通信以很大的启发。同时还有人设想由模式化声图来创造一套新的文字，这种文字是真正的声、形统一。



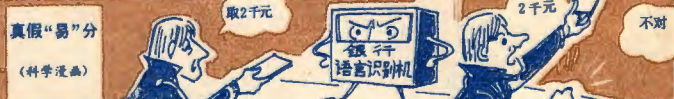
语图仪是电子学对语言通信重大贡献的一个例子，其实，语图仪也快要 40 岁了。但它并未衰老，而且不断更新，成为语言通信和语言声学研究室的必备仪器，连喉科医生(诊断)和外语教师(正音)都用得着它。

## 人造的语言

听过电子合成音乐的人很多，听过电子合成语言的人恐怕就很少了。所谓“合成”，就是

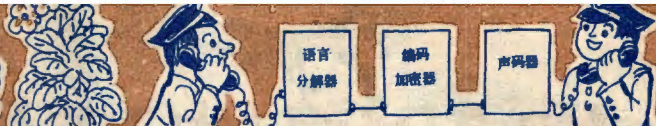
人造之意。人造语言的原理是用一系列不同频率的振荡电压，按语图的形象组合起来，通过喇叭还音。上节所述图形还音也是其中一种。1939 年在美国举行的一个世界博览会上，展出了一台钢琴般的电子仪器，演奏者弹着琴键，喇叭里放出人的语言声音来，吸引了不少的观众，盛况空前。更早期，合成语言还当过宗教的“帮凶”，有人将机械共鸣方式合成语言的机器装到神象的嘴里，发出模糊不清的人声，在混响时间很长的大厅里回荡。它在顶礼膜拜者心理上造成的效果是不言而喻的了。

前不久，美国 Texas 电子仪器公司向市场供应了一种新玩具，名叫“Speak and Spell”(读音和拼音)。它是一只象便携式收音机那么大的扁盒子，面板上有 26 个英语字母键和一些操作键，按下一些键，就能发出人的语言。它可以教幼儿识字，考幼儿拼字的本领，还能和孩子们玩拼字和猜字的游戏，孩子猜中了，玩具会说：“你赢啦！”；猜错了，玩具便说：“我赢！”。一场拼字结束，玩具会说你出几错几。这是一种寓教于嬉中的有益玩具，它的基本部件，就是一套能按



电子世界里的活跃成员





一定程序发出人造语言的集成电路。

然而，如果合成语言只是为了表演和玩，那意思是不大的。它真正的用处在于国防上的保密通信和电话传输上的信息压缩。有种通信设备叫“声码器”，它由发、收两大部分组成。发的部分，是语言分解器，将语言波分解（和语图仪原理相似），提炼信息核心。经过提炼，语言的信息量就可大大压缩，只有一路普通电话所传信息量的几十分之一。电话信息量几十倍地压缩，就使信道上传送的电话路数几十倍地增加，这是提高通信效率，满足日益繁忙的通信需要的一条重要途径。同时，将提炼出来的信息核心编码加密，敌方是不易破密的，比直接将原始语言信号加密的效果要好得多。但是这样的被压缩和加密的信号传送到收话端并解码后，并不能立即发出语言，仍只是语言信息的核心，要想变成易懂的语言，就要靠声码器收端的语言合成器来实现。

世界各国研制了各种制式的声码器作为国防和民用通信之用。采用集成电路可以将声码器、加密机和短波电台组装在一只手提包里。作者曾见过几种“线性预测式声码器”，音质相当自然，是比较成功的。我国的产品质量也不错。

### 机器识别语言

当我们设想现代化自动控制场面的时候，往往总是想到用手按几个电钮，使大型的、复杂的机器按既定的程序自动地工作。然而，这样的设想未免有些过时。我们可以设想，在不久的将来，许多用手操作的事都可以用嘴来代替，人只要发号施令就行了，连手都不要动。电子计算机的手编程序或打字输入程序，都可以改成人向机器直接下达口令。

受语言控制而工作的机器名叫“语言识别机”。它的中心是一台比较复杂的电子计算机，里面存贮着许多语言核心信息的参数。当人向它说话时，它将语言分解，与存贮的参数进行核对，检出发来的是什么声音，然后按这个声音来执行命令。本刊今年第2期吴文虎同志的文章“电子计算机是怎样识别声音的”，介绍了一种简单的语言识别机原理。

去年10月，我国报纸上报导了中国科学院俞铁成同志研制成功语言识别机的可喜消息。又据报导，国外有的航空公司用语言控制机器分检行李、包裹，有些工厂检验产品质量也用口呼。再如残废人的坐椅也

可用口令控制运转，这对手足伤残者和瘫痪病人有极大的便利。作者也曾看到一些国外的识别机，例如在美国的喷气推进研究所，看到用语言控制机械手工作；IBM公司的一个研究中心，也研制了用口令叫计算机进行计算，机器还能用合成语言报告计算结果。至于“天方夜谭”故事里，山洞的门被口令喊开的神话，现在是个小意思了。

语言识别机有两大类。一类是识别孤立词汇的机器，要求使用者一个一个词分开念。这样的机器比较容易实现，能识别300个词就很有实用价值，国外已研制成识别1000个词的机器，用处就比较大了。另一类是语言理解系统，也就是本刊今年第1期陆玉昌同志“什么是人工智能”一文中讲到的机器对自然语言的理解和回答——人机对话。这类机器中要存贮许多语音、语意、造句、韵律等等的逻辑知识，以便对自然的连贯语言加以分析识别和理解。有些人讲话喜欢夹着“嗯”“啊”或咳嗽，机器也能分辨。这样的自动化程度，就不是手按电钮所能比拟的了。当然，这种机器是十分复杂的，但已见到简单语言翻译机的报导。

除一般的通用识别机在各种公共场所里服务外，还有一种能认人的语言识别机。我们每个人说话的音色都不相同，对于熟人，“闻其声，不见其人”，我们也能判断说话者是谁，因为我们脑中已存贮了他的音色信息。机器也可以做到这一点，当它接收到的声音音色与它们所存贮的音色参量对上号时，它才执行口令；别人喊它，它置之不理。这样的机器，保密性能多好啊！音色不易伪造，把音色参量存在银行的识别机里，就象留印鉴一样。凭音色提取存款或调用机密情报，比签名盖章更保险得多！

以上介绍的几桩成就，使我们看到语言通信与电子学互相促进：电子技术给语言通信提供了强有力的实施和研究工具，后者的成果和要求又促使前者更上一层楼。本文只讲了豹子身上的一个斑，欲进一步了解者，可参阅1978年第8期《电子科学技术》“语言通信中的声学问题”。



语

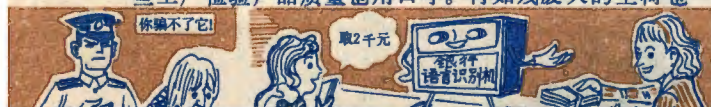
言

通

信

包紫微

王树樟插图





# 你知道地球同步轨道上 有多少颗卫星吗？

地球同步轨道，顾名思义，就是在这个轨道上卫星的运动与地球自转运动是同步的。地球自转周期是24小时，而同步轨道上的卫星绕地球转动周期也是24小时，因此卫星相对地球的位置是不变的。也就是说，卫星一经进入地球某地区上空的同步轨道，它就永远位于这一地区上空，除非人为地把卫星移开。这样，从地球上看来，卫星是在天上不动的。这种卫星就叫做地球同步卫星，也叫静止卫星，卫星运动的轨道就叫地球同步轨道。

同步卫星特别适合用于通信。同步通信卫星有很多突出的优点：覆盖范围广、通信距离远、通信容量大、可靠性高、机动灵活、成本低、见效快等。自六十年代中期使用以来，发展很迅速。至今已发射了近百颗通信卫星，提供给国际、国内、区域、航海、航空、空间中继等通信业务。它可传输电话、电报、数据、电视、传真等多种业务，也可进行电视直播和气象监视。因此，卫星通信目前已成为一种非常重要的通信手段。预计八十年代还会有更大的发展。下图标出了截至1979年底使用的74颗和已计划发射的63颗(共计137颗)同步通信卫星，其卫星名称如下(\*为计划发射的，图中为白色圆点；黑色圆点为已使用的)。

## 1. 气象卫星(METEOSAT)，北欧卫星\*

(NORDSAT)

### 2. 欧洲地球轨道测量卫星\*(GEOS)

### 3. 阿拉伯卫星-1\*(ARABSAT-1)

### 4. 欧洲通信卫星(ECS)，轨道试验卫星(OTS)

### 5. 欧洲广播卫星\*(EBS)，阿拉伯卫星-2\*

(ARABSAT-2)

### 8. 彩虹-3卫星(RADUGA-3)

### 9. 欧洲海事通信卫星(MARECS)

### 10. 电波-3(VOLNA-3)，航向-2\*(GALS-2)，静止-9(STATSIONAR-9)，射线-P2\*(LOUTCH-P2)

### 12. 交响乐-1(SYMPHONIE-1)

### 13. 国防卫星通信系统-Ⅱ(DSCS-Ⅱ)

### 14. 国际通信卫星-ⅢF<sub>3</sub>(INTELSAT-ⅢF<sub>3</sub>)

### 15. 国际通信卫星\*(INTELSAT)

### 16. 电波-4\*(VOLNA-4)，静止-5\*(STATSIONAR-5)，射线-2\*(LOUTCH-2)

### 17. 国际通信卫星-ⅣF<sub>6</sub>(INTELSAT-ⅣF<sub>6</sub>)，国际通信卫星\*(INTELSAT)

### 18. 国际通信卫星-ⅣF<sub>5</sub>(INTELSAT-ⅣF<sub>5</sub>)

### 19. 国际通信卫星-ⅣF<sub>1</sub>(INTELSAT-ⅣF<sub>1</sub>)

### 20. 国际通信卫星-ⅣAF<sub>3</sub>(INTELSAT-ⅣAF<sub>3</sub>) 国际通信卫星\*(INTELSAT)

### 21. 国际通信卫星\*(INTELSAT)

### 22. 同步轨道气象卫星\*(GOMS)，同步环境应用卫星(GOES)，试验通信卫星-2\*(STW-2)(中国)

### 23. 印度卫星\*(INSAT)

### 24. 航海卫星(MARISAT)

### 25. 印度卫星(INSAT)

### 26. 帕拉帕-2(PALAPA-2)

### 27. 彩虹-1B(RADUGA-1B)

### 28. 帕拉帕-1(PALAPA-1)

### 29. 电波-5(VOLNA-5)，静止-3(STATSIONAR-3)，射线-P3(LOUTCH-P3)，航向-3\*(GALS-3)

### 30. 静止-6\*(STATSIONAR-6)，射线-3\*(LOUTCH-3)

### 31. 屏幕-B(EKRAN-B)

### 32. 印度通信卫星\*(ISCOM)，澳大利亚卫星\*(AUSTRALIA)

### 33. 试验广播卫星(BSE)

### 34. 通信卫星(CS)

### 35. 试验通信卫星\*(STW-1)(中国)

### 36. 中容量试验卫星(ETS-2)

### 37. 试验通信卫星(CSE)

### 38. 静止气象卫星-1(CMS-1)，静止气象卫星-2\*(GMS-2)，电波-6\*(VOLNA-6)，静止-7\*(STATSIONAR-7)，射线-4\*(LOUTCH-4)

### 39. 欧洲通信卫星\*(ECS)

### 40. 国际通信卫星-ⅣF<sub>8</sub>(INTELSAT-ⅣF<sub>8</sub>)，国际通信卫星\*(INTELSAT)

### 41. 国防卫星通信系统-Ⅱ(DSCS-Ⅱ)

### 42. 航海卫星(MARISAT)

### 43. 国际通信卫星-ⅣF<sub>4</sub>(INTELSAT-ⅣF<sub>4</sub>)，国际通信卫星\*(INTELSAT)

### 44. 国际通信卫星\*(INTELSAT)，国际通信卫星-ⅣF<sub>7</sub>(INTELSAT-ⅣF<sub>7</sub>)

### 45. 国际通信卫星ⅣF<sub>2</sub>(INTELSAT-ⅣF<sub>2</sub>)

### 46. 交响乐卫星-2(SYMPHONIE-2)

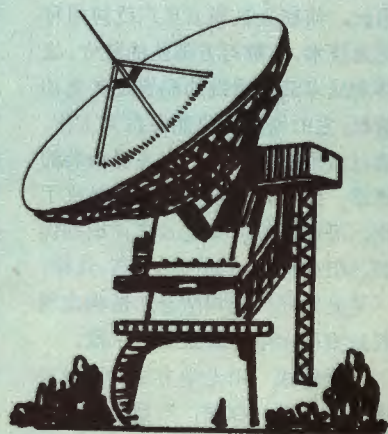
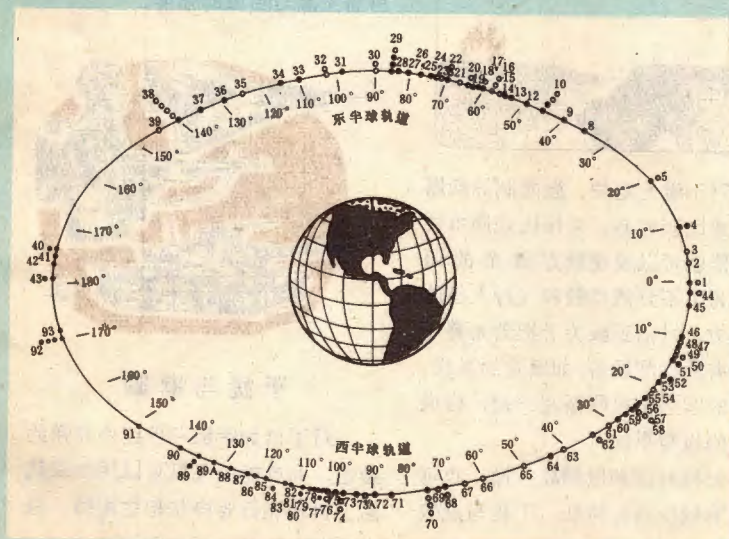
### 47. 欧洲海事通信卫星\*(MARECS)

### 48. 国防卫星通信系统-Ⅱ(DSCS-Ⅱ)



49. 静止-4\* (STATSIONAR-4)
50. 射线-1\* (LOUTCH-1), 电波-2\* (VOLNA-2)
51. 西里奥 (SIRIO), 航海卫星 (MARISAT)
52. 国际通信卫星\* (INTELSAT), 纳托-3A (NATO-3A)
53. 国际通信卫星-IVF3 (INTECSAT-IVF3)
54. 国际通信卫星\* (INTELSAT)
55. 舰队通信卫星 (FLTSATCOM)
56. 国际通信卫星\* (INTELSAT)
57. 国际通信卫星-IVAF1 (INTELSAT-IVAF1)
58. 航向-1\* (GALS-1), 射线-P1 (LOUTCH-P1), 静止-8\* (STATSIONAR-8), 电波-1\* (VOLNA-1)
59. 国际通信卫星\* (INTELSAT)
60. 国际通信卫星-IVAF2 (INTELSAT-IVAF2)
61. 国际通信卫星\* (INTELSAT)
62. 国际通信卫星-IVAF4 (INTELSAT-IVAF4), 国际通信卫星\* (INTELSAT)
63. 跟踪与数据中继卫星\* (TDRS)
64. 林肯试验卫星-9 (LES-9)
65. 纳托-3C\* (NATO-3C)
66. 巴西通信卫星\* (BRAZILSAT)
67. 巴西通信卫星\* (BRAZILSAT)
68. 舰队通信卫星 (FLTSATCOM), 巴西通信卫星\* (BRAZILSAT)
69. 国际紫外线探险者\* (IUE)
70. 巴西卫星\* (BRAZILSAT), 同步环境应用卫星-2 (GOES-2), 哥伦比亚\* (COLUMBIA), 安第\* (ANDEAN)

71. 同步环境应用卫星-1 (GOES-1)
72. 通信星-3 (COMSTAR-3)
73. 通信星-2 (COMSTAR-2)
- 73A. 西星-3 (WESTAR-3)
74. 西星-1 (WESTAR-1), 卫星通信-C (SATCOM-C), 跟踪与数据中继卫星\* (TDRS)
75. 舰队通信卫星 (FLTSATCOM)
76. ADV, 西星\* (WESTAR)
77. 林肯试验卫星-8 (LES-8), 阿尼克-A1 (ANIK-A1)
78. 同步气象卫星-1 (SMS-1)
79. 应用技术卫星-3 (ATS-3)
80. 卫星商业系统\* (SBS)
81. 阿尼克-B1 (ANIK-B1), 阿尼克-A2 (ANIK-A2)
82. 阿尼克-C (ANIK-C1)
83. 阿尼克-A3 (ANIK-A3)
84. 阿尼克-C2\* (ANIK-C2)
85. 卫星通信-2 (SATCOM-2)
86. 卫星商业系统-A\* (SBS-A)
87. 西星-2 (WESTAR-2)
88. 通信星-1 (COMSTAR-1)
89. 同步气象卫星-2 (SMS-2), 欧洲地球轨道测量卫星 (GEOS), 卫星通信-1 (SATCOM-1)
- 89A. 卫星通信-3 (SATCOM-3)
90. 纳托-3 (NATO-3)
91. 应用技术卫星-1 (ATS-1)
92. 航向-4\* (GALS-4), 射线-P4\* (LOUTCH-P4), 静止-10\* (STATSIONAR-10), 电波-7\* (VOLNA-7)
93. 跟踪与数据中继卫星\* (TDRS) (姜 俐编译)







等对抗手段。

## 减小目标特征

采用伪装涂料对付光探测是一种花钱少、维护费用低和比较有效的一种方法(图3)。在天边的乌云里,出现一些模糊的黑影,你难以看清,即便看到了也不容易引起你的警觉。如果出现的不是黑影,而是一些银光闪闪的飞行物,你会立刻想到它是飞机。涂料对于被动红外热象探测和激光指示探测都有良好的保护作用,但是它们对涂料的要求各不相同。为了不让被动红外探测器发现,要求涂料减小热辐射,对外来的红外光等要全部反射;而为了不让主动激光指示器发现,又要求涂料对外界来的各种光线全部吸收,因此不可能有一种涂料能完全满足这两种截然相反的要求。现在采取的是一种灵活的措施:利用光吸收涂层对付激光搜索;利用旁路空气与喷气飞机排出的气体混合,降低排气温度的。在发动机排气孔、直升飞机齿轮箱、舰艇的烟囱、坦克的履带等发热部位加装挡板、遮蔽器材等办法减小武器的热辐射,可以显著地缩小目标的热特征,能够防止或推迟被红外探测器发现的时间。这样还可以相应地减小干扰或欺骗敌方观察系统、热寻的导弹所需光源与热源强度。



## 干扰与欺骗

对于诸如萨姆-7等红外导弹的袭击,高性能的飞机可以用加快航速、机动飞行等办法把它甩掉,但

近几年来,电子战逐渐从无线电频段(射频)向光频段推进,这是因为红外寻的、视差跟踪、搜索激光照射目标、激光驾束导引导弹迅速增多,同时防空体系也越来越多地使用光学系统,协助雷达引导导弹和控制火炮。此种转变,说明射频战对抗双方已经处于某种相对平衡,射频对抗技术相当成熟。

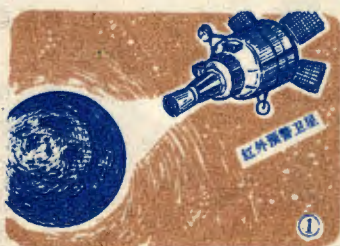
在光频对抗中,由于主要采取被动工作方式,工作时不向外发射信息,因而很难收集到对方系统的情报。在主动工作方式场合,也是采用窄波束、低旁瓣信息的激光,探测它比射频领域困难得多。所以,在光频战中,侦察和警戒比在射频战的地位更为重要。

## 光侦察和警戒

**光侦察** 光学侦察目前主要有可见光和红外光侦察两种。可见光侦察是现代分辨率最高的侦察技术,用在几百公里上空的侦察卫星搜索地面,分辨率达30厘米。据说能识别汽车的牌号,甚至看清驾驶员的面貌,辨别士兵是否刮过胡子。因此,侦察飞机和卫星广泛应用可见光技术,了解对方部队的驻守、战略和战术武器系统的配置及其变动情况。它的缺点是只能在白天工作,透过云雾的能力差,容易受伪装的迷惑。红外光成像侦察则能昼夜工作,可以较好地透过云雾,识别伪装,但分辨率不如可见光高。这样,可见光和红外光相结合,便构成现代侦察技术中一种重要的手段。

**光警戒** 用光学方法,可以对来袭导弹进行探测,实现光警戒。远程反坦克导弹和防空导弹发射

后,火箭发动机喷出的高温尾焰以及空气摩擦温度升高的弹体,都是红外探测系统的理想目标。现代预警卫星(图1)主要用红外望远镜来发现战略火箭的发射和处于主动推进阶段的导弹。红外探测系统的



缺点是容易出现虚警,慌报军情,常常把水面反射的阳光、火炮的口焰等看成是出现了导弹威胁(图2)。如用主动激光测距仪对目标进行双重探测或同时采用射频探测系统,可以减小虚警率。



对于激光定位、激光制导武器的警戒比较容易,采用比较简单的探测器就可以发现敌方激光的照射。为了不散失驾驶和飞行人员的注意力,目前正致力于把激光警戒和现有的探测设备,如坦克的夜视、飞机的雷达警戒联系在一起,构成综合的报警系统。

光频对抗和射频战一样,也可以采取减少目标特征、干扰与欺骗





人们传说，最早注意到电和磁现象的人物是古希腊的自然哲学家泰勒斯。在古希腊，人们把琥珀叫做“爱勒克特仑”，把磁铁矿石叫做“马格尼斯”。当时的希腊人都是万物有灵论者，他们对磁石和琥珀能吸引铁粉和羽毛等东西，惊讶不已，很是迷惑不解。于是泰勒斯就留下这样一种论断：

“万物充满了神的意志，马格尼斯吸引铁是因为它有灵魂的缘故。”

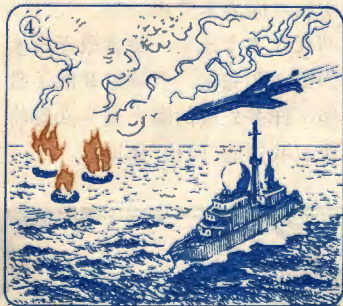
在泰勒斯以后的漫长历史中，人们发现了更多的磁现象。例如：磁罗盘倾角的发现和测定；了解到磁针有N、S两极以及地磁的发现等。1600年英国女王伊丽莎白一的侍医吉伯特写了一本名为《磁石》的畅销书，书中对地磁的现象做了独特的说明。

但是，在论及磁的本质时，学识渊博的吉伯特也和泰勒斯一样，认为物质中潜在着灵魂的作用。

1822年，丹麦学者奥斯忒的一次实验终于解开了电和磁的关系之谜，从而使泰勒斯的名言成为史话。当时，奥斯忒在用伏打电池作实验，当他把与伏打电池两端连接的一根导线平放并与磁针平行时，他惊奇地发现磁针发生了偏转。于是，奥斯忒在这次偶然的机缘中发现了电和磁的关系。根据这一实验可以发现，即使没有磁石也会产生磁场，显然，在磁石中就不存在什么灵魂的作用了。

(蔡林海)

是速度慢、机动性差的直升飞机则只能采用机械方法调制的热源红外干扰机，以它闪烁信号扰乱导弹制导系统，同时投放红外曳光弹。红外曳光弹是一种十分理想的“诱饵”，即使比较灵活快速的新式红外导弹也容易受它的欺骗，攻击这个假目标。



舰艇对付红外寻的反舰导弹，可以采用漂浮火炬来制造一个有效的屏障(图4)。



烟雾能影响红外光，特别是可见光的穿透能力，因此地面设施、坦克等可以用它降低红外寻的导弹、激光制导导弹和电视制导炸弹

## 一个商标的小故事

从前，人们可以见到一些电声器件上有这样一个商标：一台老式的留声机旁蹲着一条小狗，凝神地在聆听发出的声音。这是RCA(美国无线电公司)生产的电声器件的商标。

据说，这条小狗是真实有过的，它叫尼波儿(Nipper)是一条杂种犬，1884年生在英国的博里司托耳(Bristol)，它的主人是巴劳德。有一次尼波儿在听留声机的情景被主人巴劳德的兄弟弗朗西斯·巴劳德看到了，弗朗西斯便画成了一幅油画。弗朗西斯死后巴劳德把尼波儿和油画一起以100英镑的价格卖给了RCA。1901年RCA曾以尼波儿为主题的油画“它在聆听主人的声音”作为留声机的广告和商标。尼波儿于1895年死了，但至今仍然保存着它的标本。

现在RCA决定再次利用尼波儿作为商标，它仍然带着脖圈，出现在每年八百多万件的声频和视频的电气商品上。

(刘岚)



张中良插图

等武器系统的性能(图5)。

### 理想的手段

激光是一种很有潜力的电子战武器。激光可以干扰昼视或夜视设备的火控系统，可以扰乱红外导弹的寻的，用近似导弹制导的激光束照射目标附近的地物，就能引诱激光制导导弹攻击假目标。

现在已经用高能激光束击落过靶机、摧毁过坦克。因此用激光来破坏武器的电子光学部件以至摧毁武器本身，并不仅仅是现在的理想，而且是不远将来的现实，可以认为激光是电子战的最佳手段。



# 激光制导技术

邓蕴岳

## 什么叫导弹

导弹是一种无人驾驶而飞行方向又可控制的飞行器，能准确地攻击目标。它在第二次世界大战期间诞生。最早的一种导弹是由战士用导线操纵的反坦克导弹。这种导弹尾巴上拖着一根很长的导线，操纵者可通过导线向导弹发出爬升、俯冲以及转弯等指令，操纵导弹追击敌坦克或其它需要攻击的目标。随着无线电技术特别是雷达技术的发展，在第二次世界大战中德国人首先研制成功用无线电控制的 V-1 型导弹。第二次世界大战后，不同射程、不同威力、不同用途的导弹纷纷问世。仅以美国为例，据不完全统计，1971 年正式装备部队的各种类型导弹达 59 种，其中包括空空对空导弹，空对地导弹，地对空导弹，地对舰导弹、舰对舰导弹、地对地导弹以及反潜导弹等不同用途的导弹。

## 什么叫制导

所谓制导，就是控制导弹的飞行方向。根据控制信号特征的不同，目前已有的制导方式，可分为有线制导、雷达制导、红外制导、电视制导和激光制导等几种。有线制导是一种较为原始的制导方式，在技术先进的国家里已逐渐废弃不用。雷达制导目前应用最广泛，但由于反雷达技术的不断提高，雷达制导的导弹在实战时往往因为受到强大的干扰而失去控制。红外制导和电视制导是五十年代至六十年代发展起来的，这两种制导方式比雷达制导抗干扰能力强，但使用受一定条件限制。激光制导是六十年代至七十年代才发展起来的最新制导技术。与其它制导方式比较，更具有制导精度高和抗干扰能力强两大优点，但它不能在复杂的气象条件下作战，因为云、雾、雨、雪等都会严重地影响激光传播，甚至硝烟、悬尘也能使激光能量迅速衰减，减小了制导作用距离，不能用来攻击较远距离的目标。

## 激光制导

六十年代初，由于越南战争和中东危机，美国政府给美军研究部门提出了如何提高导弹和炸弹的命中率的紧迫问题。1960 年美国研制成功世界第一台激光器之后，美国陆军所属红石兵工厂从事导弹研究的工程技术人员，大胆地提出了把激光技术用于导弹制导的设想。他们提出在导弹头上装上激光发射和接收装置，发射装置用激光束照射目标，而接收装置接收从目标反射回来的激光信号，经过光电信息处理得出控

制导弹飞行方向的信号，控制导弹飞向目标。

1963 年美军的激光制导研究任务从陆军转移到空军，并决定首先研制激光制导炸弹。经过一段时间的研制，于 1965 年进行了样弹试验，证明激光制导方案是可行的，于是把激光制导炸弹的研究任务定名为“宝石路”计划。第一代激光制导炸弹于 1967 年定型并投入生产，1968 年首次在越南战场使用。在使用中发现了一些问题，又对方案进行了改进，开始了第二代激光制导炸弹的研制工作。

1972 年 5 月 12 日，一架美机向越南河内的杜美桥投下一枚 2000 磅重的炸弹，一下就将桥炸毁。这枚炸弹就是美国第二代激光制导炸弹，又称“灵巧炸弹”。另外，美机还用激光制导炸弹破坏了河内以南 130 公里的汤化桥。在此以前，美军曾多次发动空袭，企图炸毁这两座桥梁，但都未得逞。相反在攻击时损失了许多飞机和飞行员。据美军自己统计，仅轰炸杜美桥一个目标，其攻击飞机的作战费用、后勤保证费用、弹药价值以及飞机和飞行员的损失，加起来约为 4000 万美元。而一枚激光制导炸弹约 4000~5000 美元，只比同重量的普通炸弹贵 1~2 倍。

美国在研制成功激光制导炸弹之后，各军兵种纷纷开展激光制导研究，有的研制新型导弹，有的把即将退役的旧式导弹用激光制导技术改造。据不完全统计，1975 年美国各军、兵种已研制成功激光制导导弹十余种，如“幼音”、“海尔法”、“陶”、“龙”、“痛击”、“大头犬”、“小头犬”等等，最近又研制成功激光制导炮弹“铜斑蛇”。炮弹加了激光制导之后就象长了眼睛，几乎可以做到百发百中，大大提高了火炮威力。世界上一些技术先进国家也都在研制激光制导武器，如瑞典和瑞士合作研制成功了 RBS-70 型激光制导近程防空导弹。

激光制导在技术上与雷达制导非常相似，它的制导方式也可细分为全主动寻的制导、半主动寻的制导和波束制导等三种。目前实际采用的有半主动寻的制导和波束制导两种，全主动寻的制导由于激光束太窄实现起来还有不少技术困难而尚未采用。

激光制导从诞生到现在才十几年，随着激光技术的发展，它将不断得到提高和完善。我国也开展了激光制导武器的研制工作，许多先进的激光制导武器将会武装我们的部队，保卫我国的“四化”建设。

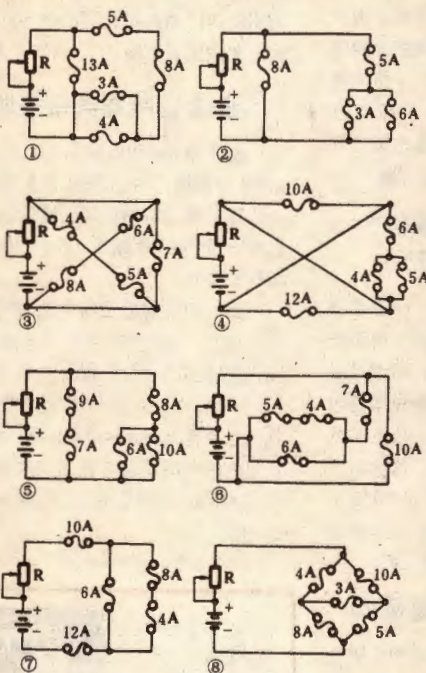






## 保险丝知识测验

在电子电路中，经常要用到保险丝。它能保护整个电路或其中的一部分，使之不致因电流过大而烧毁。因此，电子技术工作者和电子爱好者对保险丝的使用方法应有所了解。下面 8 个电路图是有关保险丝知识的测验。假定电源能供给任何需要的电流（即电源内阻为零），并且每个保险丝的电阻为  $1\Omega$ ，请你列出当电阻  $R$  由最大慢慢减至零时，保险丝烧断的次序。



(答案在本期)

(黄玉星 编译)

## 天线知识测验

图中给出了 12 种天线(A~L)，你能把它们和下面的 12 种天线名称——对应起来吗？

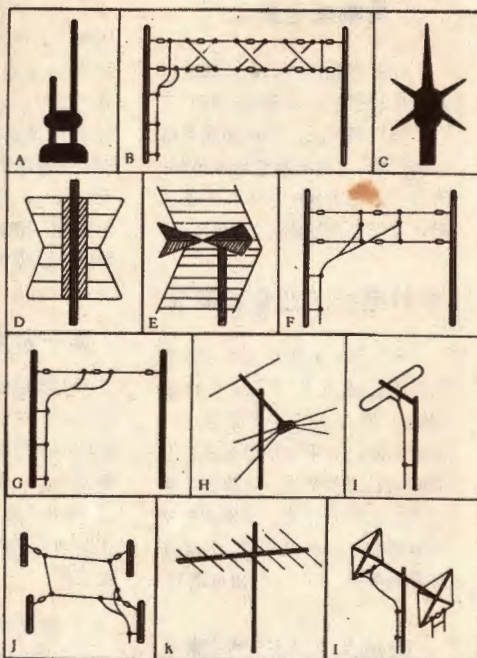
- |           |                 |
|-----------|-----------------|
| 1. 蝙蝠翼天线  | 6. 折叠天线         |
| 2. 锥形天线   | 7. 地面天线(水平极化天线) |
| 3. 角反射器天线 | 8. 丁型天线         |
| 4. 立方体天线  | 9. 横H形(双偶极子)天线  |
| 5. 偶极天线   |                 |

子)天线

10. 菱形天线

11. 司梯巴樟形天线

12. 八木天线



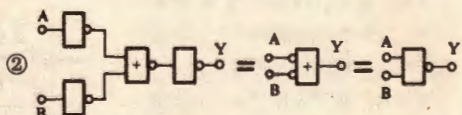
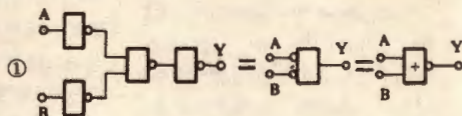
(答案在本期)

(华士 编译)

## “或非门”和“与非门”的关系

下面是“或非门”和“与非门”这两种逻辑电路图之间的转换关系。在实际工作中很有用，将会帮助你减少许多不必要的麻烦。你能写出它们的逻辑代数式(即布尔代数式)吗？(答案在本期)

(郝鸿安)







## 无锡兴建彩色电视 用集成电路工厂

江苏省无锡市正在兴建生产彩色电视机用线性集成电路的工厂。该厂建成后，年产集成电路2600万块，可装配彩色电视机400万台。工厂所需的技术和设备由日本东芝公司提供。(摘自港刊)

## 中外电子工业合作概况

据报道，我国已同大约100家外国公司签订了186个价值2400万美元的电子产品加工、装配合同，其中包括电视机、收录两用机、收音机、计算器、电子表、电子元件等。合作的方式有来料加工、补偿贸易以及合资经营等多种。(摘自港刊)

## 西德为NASA包建 两个航天实验室

据美国《电子学》杂志最近报道，欧洲空间局(ESA)已将一项为美国国家航空和宇航局(NASA)建造第二个航天实验室的工程，包给了西德ERNO航天技术公司。这项合同的总额约1.73亿美元，预定在1984年4月交货。ERNO公司将在明年向NASA提交第一个空间实验室。这种联合航天飞机，定于1982年4月进行第一次飞行。(林)

## 英国试验水下光缆通信

英国标准电话电缆公司，正在苏格兰法因湖试验一条海底光缆。这条长9公里的海底光缆采用6根阶跃光纤，每根光纤的数据率为140兆比/秒(与该公司已经安装的各地面光缆系统相同)，光缆的总容量约为6000路话。由于法因湖是通海的，该光缆装有一层压力保护套，以防止它与海水接触。这项试验的目的是要验证成缆技术，以使1.3~1.5微米波长光缆通信的中继距离达到50公里，而不是普通光缆通信的5公里。(林)

## 世界上最大的激光雷达

日本环境厅国立公害研究所制成一部世界上最大的激光雷达，它能即时测定60公里半径范围内的大气污染物分布状况，已于1979年10月11日开始工作。该雷达设置在高34米的大气实验圆顶建筑内，它可向大气中发射红外光和绿光，这些激光遇到污染物便产生散射，用直径1.5米的反射望远镜把散射光接收下来，便能测定污染物。

(金 鑫)

## 第一台太阳能广播发射机

美国建成第一台太阳能供电的广播发射机，这台称为“白天”的中波发射机是马萨诸塞理工学院和美国能源部共同研制的，功率只有500千瓦，工作频率为1520千赫，它已于1979年8月29日在美国俄亥俄州的一座小城镇布赖恩开始工作。

(王 林)

## 今后十年地面站销售 额将达11亿美元

据美国《微波》杂志报道，美国弗罗斯特和沙利文公司最近发表的一份市场研究报告称，在今后十年内，地面站设备供应商向北美用户销售的硬设备将超过10亿美元，主要用来满足无线电和电视节目分配迅速增长的需要。这份研究报告预测，地面站年销售额将从1979年的5800万美元增长到1988年的1.94亿美元。

(王 林)

## 奥地利开始播送电视报纸

从今年1月21日起，奥地利广播公司继英国之后，开始播送电视报纸节目。目前，电视报纸节目只播送新闻，每天有64页(画面)，包括政治、经济、文化、体育、天气预报及电视广播节目预报。电视报纸节目用普通电视机不能直接接收，必须附加一个特殊的装置才能收看。能直接收看电视报纸节目的多功能新式电视机正在生产中。

## 卫星传输电话路数

区 域	大西洋	印度洋	太平洋	合计
1979	10,867	4,656	1,044	17,467
1980	14,524	5,506	2,372	22,402
1981	18,033	6,348	2,777	27,158
1982	20,052	7,310	3,150	31,112
1983	23,253	8,205	3,588	35,046

(芬)

## 日本研制成

## “图象中图象”彩色电视机

日立制作所研制成日本第一台“图象中图象”彩色电视机。该机采用15块快速4K动态随机存取存储器，而不是其它制造商在“图象中图象”黑白电视机中所用的模拟器件。在实际产品中，用一个特制的互补MOS存储器控制器代替样机中使用的有220个TTL器件的电路板。这个HD44032型大规模集成电路制作在6.2×6.0毫米的芯片上，共有4000个门电路，装在42引线双列直插式封装内。这种电视机有一个特点，副图象可以插在荧光屏的任何一个角而对主图象没有影响。(双 木)

## 业余远距离电视接收

据西德《无线电评论》杂志1979年第24期报道，荷兰无线电爱好者姆杰维夫长期从事远距离电视接收活动，至今已经收到24个国家1250个电视台所播送的节目。

姆杰维夫居住在荷兰北部贝姆斯特。1961年，他用23TX371A型多频道电视机接收到西班牙电视台播送的电视节目——《斗牛》。1978年，他收到了远在非洲的罗得西亚Gwelo电视台和尼日利亚电视台的节目，以后又收到远在拉丁美洲的尼加拉瓜Jarad电视台(16千瓦)的节目。





姆杰维夫所用的电视机是飞利浦公司 20 多年前的老产品,其接收天线是架设在高 10.5 米的铁塔上的多波段可转动定向天线。当利用对流层接收时,最远距离可达 2000 公里,利用电离层 E2 层接收时,最远距离可达 3500 公里。

上图姆杰维夫所用的远距离电视接收天线,下图为他所接收到的部分远距离电视台的图象。(吴光志)

## 太阳能钢笔液晶表

台湾省 MIDAS 电气工业公司出售两种用太阳能电池供电的钢笔式液晶电子表。一种是 MPSG-005 型钢笔液晶报警表,它既可作普通钢笔用,又可显示时间,拧动笔杆还可按需要报时。另一种是 MLG-002 型笔形打火机液晶表,除了一个液晶显示电子表之外,还有一个小型打火机,摘下笔套即可打火

(刘敏)

## 测量微小表面温度用的辐射温度计

为了对一些微小物体进行温度测量,日本横河电机公司研制生产了测温范围为  $0\sim 300^{\circ}\text{C}$  的 2583 型数字式辐射温度计。该温度计利用内装的热敏电阻感受被测物体辐射出来的红外线,能够在  $50\sim 80$  毫米距离内实行非接触式温度测量,被测物体的直径可以小至 6 毫米。

这种温度计可以测量低温领域的热容量小的物体的表面温度和作移动运动的物体的温度,主要用于接触式测温法无法使用的场合。例如,处于工作状态的晶体管集电极,高压部件的端子,电机通电部分和绝缘部分,配电盘开关接触部分,机床和精密机械的移动部件,易燃物质表面,化学反应物,金属疲劳试验部位,等等。

(徐向图)

## 胰岛素电子输送仪

西德研制成功一种新型胰岛素电子输送仪,可用来代替注射法对糖尿病患者输送胰岛素。这种用微处理器控制的仪器,由固定在病人手臂上的一个小型泵,按预先确定的速度把这种生命激素

输入病人静脉。输送量和输送时间均视病人需要,由一个能放在口袋里的微处理器控制。

(骆东泉)

## 电子眼

普通人的眼睛只能看见波长为  $0.4\sim 0.77$  微米的可光见,可光见在整个电磁辐射波谱中只占很小一部分。美国生产一种称为“电子眼”的无线电接收装置,它能接收的波长范围大大超过人眼所能见到的波长范围。该装置有 5 个特殊的接收器,用以接收不同波长的电磁辐射,其中一个专门接收雷达波,2 个专门接收激光波,另外 2 个接收红外辐射。这样,无论在夜间还是在浓雾天,它都能发现和鉴别远方的物体。每个接收器所接收到的图象能够自动显示在荧光屏上。

(骆东泉)

## 长命灯泡

美国新墨西哥州的一家电话公司,正在出售一种称为“灯泡节电器”的整流二极管,它的整流电流为 3.5A,最高反向工作电压为 400V,将其串联在普通灯泡螺丝口和灯座之间,利用它的脉动



半波直流的激励作用,可以使普通白炽灯泡寿命延长 92 倍,并且还能节省 44% 的电能。虽然这种“灯泡节电器”尚未得到有关部门的批准,然而,它在防火和耐冲击性能方面,实际上都已超过现有的技术要求。目前这种整流二极管已在新墨西哥州的希尔顿旅馆大量使用。由于它把加至灯丝的峰-峰电压降低一半,生产厂商建议使用瓦数比正常照明所需瓦数大一倍的灯泡。另外,因为整流作用把光能移向可见光谱的红光区,用于老式的非磨砂灯泡时,看来也能收到较好的效果。

(夏木)

## 压敏电子材料——硅橡胶

硅橡胶具有一种十分有趣的特性,其电阻对压力极为敏感。在正常情况下,一块硅橡胶的电阻大于  $10^{14}$  欧。当它受到一个不超过  $1\text{kg}/\text{cm}^2$  的压力时,就

变成了导体(电阻低于 100 欧)。另外,这种压敏材料在  $-80^{\circ}\text{C}\sim +200^{\circ}\text{C}$  内具有良好的抗老化性能,可以在恶劣环境下工作。目前,这种材料已广泛应用于传感器和开关装置。常用的硅橡胶材料厚  $0.5\sim 1$  毫米,尺寸为  $400\times 400$  毫米。

(段美德)

## 水果、蔬菜电子分选机

贮存水果和蔬菜,需事先进行分选。国外有一种电子分选机,可用来分选待贮存的水果和蔬菜,例如樱桃、苹果、梨、土豆以及胡萝卜等。

电子分选机是用不锈钢制成的。其操作程序由可变换的电子操作卡系统控制,操作极为简便。分选机通过对待分选物进行光束扫描,分辨其颜色,然后进行分选。分选速度视待分选物单个体积的大小而异,每小时约可分选 500 至 3000 公斤。

(朝阳)

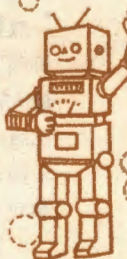
## 超声波自动调距照相机

法国制成一种超声波自动调距照相机,为照相机实现全自动化迈出了重要的一步。

这种照相机所用的超声自动调距装置,主要由一种小型超声波发送和接收装置组成。将一块铝片中央做成一个同心喉颈,铝片表面贴一层厚 0.08 毫米的聚酯薄膜,薄膜上再淀积一层金薄层。在电池作用下,薄膜产生振动,通过喉颈向前发射超声波束(对准角约  $10^{\circ}$ )。超声波束受到待拍摄物的反射,又被接收装置接收。在发出超声波的同时,启动石英钟,接收到返回的超声波信号时,石英钟即停止工作。计算石英钟的工作时间,即测得待拍摄物的距离,用以控制微电机,就可实现自动调距。

这种超声测距装置用途很广,安装在盲人手杖内,可告知障碍物的距离;装在联合收割机上,可自动调节收割高度;装在油库内,可测出贮油量。

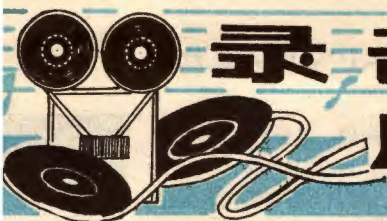
(朝阳)



# 电子新闻







# 录音磁带的种类及其磁特性

宋玉升

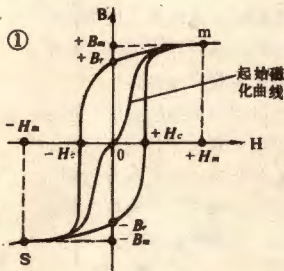
我们运用磁记录技术，常把被记录的内容如实地记录在磁带上，然后再在需要的场合把记录的内容毫无歪曲地重现出来。我们买录音机和磁带也是为了把要录的语言或音乐节目逼真地记录下来，以便日后再来使用或欣赏这些节目。要想获得比较满意的录音效果，除了正确使用录音机外，对于磁带的特性也需要有一定的了解。

标志磁带性能的指标有许多，但决定磁带性能的主要是磁性，一般指：最大剩余磁感应强度  $B_r$ 、矫顽力  $H_c$  和矩形比  $B_r/B_m$  ( $B_m$  是最大磁感应强度)。这些特性决定着磁带的动态特性，即电声性能，如最高录音磁平、录音灵敏度、频率响应和信噪比等等。

众所周知，录制对象不仅有语言，而且还有音乐节目，而音乐又有交响乐、轻音乐和戏曲之分。那么，这些音频信号能否用一样的磁带就能达到满意的录音效果呢？答案是否定的。磁带亦有不同的种类。下面就来介绍磁带的磁特性和磁带的种类。

## 录音磁带的磁特性

磁带是由聚酯薄膜带基、磁粉、粘合剂和添加剂组成的。磁粉是铁氧体磁性材料。在磁粉中加入一定量的粘合剂和添加剂，便可制成磁浆，然后将其均匀地涂复在带基上即成磁带。涂复在带基上的磁性材料叫做磁性层。



磁性材料的磁特性可以用“磁滞回线”直观地表示出来。磁性材料被某一频率的交变磁场磁化时，其磁感应强度  $B$  就会随交变磁场  $H$  发生变化，如图 1 所示。

磁性材料被磁化之前处于非磁化状态，即  $H=0$ ， $B=0$ 。令磁场  $H$  由 0 逐渐增大到  $+H_m$ ，磁性材料便由非磁化状态沿起始磁化曲线从 0 增大到  $m$  点。此后，磁感应强度  $B$  不再随磁场的增大而有显著的变化，这时的磁化已趋于饱和。 $m$  点所对应的  $+B_m$  称为“最大磁感应强度”。

当磁场由  $+H_m$  回到 0 时， $B$  并不按原来的磁化曲线回到 0 点，而是到达  $+B_r$ ，即存在一定的“剩余磁感应强度”（简称剩磁或顽磁）。要想使  $B=0$ ，必须再加一反向磁场  $-H_c$ 。 $H_c$  称为“矫顽力”，即矫正那部分剩磁所需的磁力。

当此反向磁场继续增大到  $-H_m$  时，磁性材料又被磁化，但极性相反，磁感应强度  $B$  由 0 变到  $S$  点。当磁场再次变为 0 时， $B$  仍不回到 0，而是到达  $-B_r$ 。若想使  $-B_r=0$ ，仍须加一正向磁场  $+H_c$ 。磁场再继续增大时，磁化状态又变为  $m$ 。

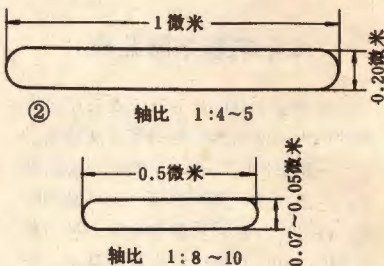
从这一磁化曲线可以看到，磁感应强度  $B$  的变化滞后于磁场  $H$  的变化，即  $H=0$  时  $B \neq 0$ ，故称此曲线为“磁滞回线”。

1. 最大剩磁  $B_r$  (单位为高斯，用  $G$  表示)

这个值大，磁带的录音灵敏度就高。就是说，在相同的录音电流下， $B_r$  大的磁带所录制的信号电平就高，信号噪声比（简称信噪比  $S/N$ ）也高。在磁带的磁性层中，磁粉的含量决定着磁带灵敏度的高低。普通磁带的磁粉含量是 70~75%，性能较好的磁带，磁粉含量

可达 80% 以上。

我们知道，磁粉的颗粒是针状的（图 2）。它的长、短轴之比也决定着磁带的灵敏度。例如，早期的氧化铁磁带，轴比仅为 1:4~1:5，其最大剩磁不过是 600~700 高斯。



这种磁带的灵敏度较低。现在生产的磁带，磁粉颗粒的轴比可达 1:8~1:10。另外，如果在涂复磁粉的过程中加一恒定的定向磁场，使得针状的磁粉颗粒的长轴取向一致，也可提高录音灵敏度和高频特性。

2. 矫顽力  $H_c$  (单位为奥斯特，用  $O$  表示)

此值大，磁带的高频特性就好。就是说，在录制音乐节目时高频信号的损失小，高频成分不致被磁带“吃掉”。

矫顽力的大小决定于磁粉颗粒的轴比和取向是否一致。普通磁带的  $H_c$  是 300~500 奥斯特，高频特性较好的磁带（例如氧化铬磁带和包钴磁粉磁带）， $H_c$  可达 500~550 奥斯特。

矫顽力大的磁带所需的偏磁电流和抹音电流也要大些。为保证节目磁带的互换性， $H_c$  的提高要受到一定的限制。

3. 矩形比  $B_r/B_m$

最大剩磁  $B_r$  和最大磁感应强度  $B_m$  之比称为矩形比。矩形比是磁带高频特性优劣的一个标志。普通磁带的矩形比约为 0.75，好的磁带可达 0.9。





## 磁带的种类

### 1. 按磁性层的涂复方式分类

#### (1) 单层带

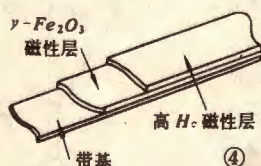
大多数的普通磁带均属此类(图3)。这类磁带只在带基上涂复一层伽玛氧化铁( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ )磁粉。常用的单层带分盘式和盒式两种。盘式带的带宽为6.30毫米,标称厚度为45~52微米,长度不等,有180、250、360、500、750、1000米等多种。



盒式带根据正反两面的录音时间,分为C-45(45分钟)、C-60(60分钟)、C-90(90分钟)和C-120(120分钟)四种。C-120磁带厚度薄、机械强度小,输出电平低,尽管高频响应略高于其它几种,一般不建议使用。盒式带的带宽为3.81毫米,标称厚度为10~18微米。

#### (2) 双层带

这类磁带的带基上涂复电磁性能不同的两层磁性层(图4)。靠带基的一层是低、中频特性好的 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 磁性层,上面一层是高频特性好的高 $H_c$ 磁性层(如氧化铬或包钴磁粉)。近年来,这种双层带已开始广泛用于盒式带,是一种性能较好的磁带。



#### (3) 双面带

这是一种专供广播用的高速磁带。磁带背面涂有一层高导电率的涂层(如碳粉),使磁带背面稍微粗

糙化(图5)。这样,一方面防止快速走带时摩擦产生的静电使微尘吸附在磁带上,另一方面也有利于走带的稳定性和防止卷带。



### 2. 按磁性材料分类

#### (1) $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 磁带

这类磁带涂复的磁性材料是伽玛三氧化二铁。目前国产的普通盒式带以及从香港买进的YKI和Winner盒式带均属此类,是普通用的低档磁带,也叫“低噪声”(Low Noise)带,在产品商标上有“LN”字样。这类磁带的低、中频特性尚可,但高频特性不良,不适宜录制频率范围较宽的音乐节目。

近年来,由于生产技术和工艺的改进,国际上又出现了一些质量较好的伽玛氧化铁磁带。这些磁带都是因为提高了磁带的磁性 $H_c$ 、 $B_r$ 和 $B_r/B_m$ 而改善了频响特性、灵敏度和信噪比。这类磁带叫“低噪声高输出”(Low Noise High Output)带,在产品上标有“LH”字样(有些厂家的商品标为“AD”、“HF”、“UD”等)。

#### (2) $\text{CrO}_2$ 磁带

这类磁带是用特性非常优异的二氧化铬磁性材料制成的,简称“铬带”。它的矫顽力可达500~550奥斯特(比 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 磁带大一倍左右), $B_r$ 约为1600高斯。高频特性比普通磁带高10分贝左右,是录制音乐用的高档磁带。它的缺点是硬度大,易磨损磁头。由于矫顽力很大,录音时所需的偏磁电流也大。为了充分发挥各类磁带的优良性能,在许多录音机上都设有“磁带

转换”开关(标有“Normal”、“ $\text{CrO}_2$ ”、“FeCr”等字样)。使用 $\text{CrO}_2$ 磁带时,可将开关搬到“ $\text{CrO}_2$ ”一档,以便调整到最佳偏磁电流和频响补偿(均衡)。产品的商标上均标有“ $\text{CrO}_2$ ”或“CR”字样,以示区别和提醒用户。

#### (3) $\text{CrO}_2\text{-}\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 磁带

这种磁带就是前面提到过的双层带,简称“铁铬带”,利用两种频率特性不同的磁性材料“取长补短”。它的电磁特性和使用方法,与 $\text{CrO}_2$ 磁带基本相同。产品的商标上有“FeCr”、“FC”或“FCR”字样,以资与其它磁带相区别。

#### (4) $\text{Co-}\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 磁带

这类磁带的磁性材料是把Co(钴)离子引入 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 的结构中组成掺钴磁粉或在 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 颗粒的外表包上一层钴化合物构成包钴磁粉。这两种磁带大有代替铬带和铁铬带的趋势,因为它们的电磁特性不仅可与铬带和铁铬带媲美( $H_c$ 在500奥斯特以上, $B_r \approx 1500$ 高斯),在高频特性和信噪比方面甚至超过了铬带和铁铬带。近几年,包钴(或掺钴)磁粉不仅制成了录制音乐用的高档带,而且也制成了性能优良的录象磁带,如“阿维林”磁带(Avilin)和“贝利道克斯”磁带(Belidox)。这类磁带的商标上有“SA”、“XA”(A是Avilin的字首)等字样。

#### (5) 金属磁粉带

这是从1977年开始研制的一种高 $H_c$ 磁带。磁性材料中含Ni(镍)、Fe(铁)和Co。这类磁带具有非常优良的电磁转换特性。 $H_c$ 高达600~1000奥斯特, $B_r$ 可增大2~3倍。这类磁带大量问世后,录音机将要另设一个系列来配用它。金属磁粉带的出现将为磁记录技术写出新的一页。



在上期重点介绍了封闭式音箱和倒相式音箱的设计, 这期接着谈谈制作音箱的一些实际经验和体会。

### 音箱总装工艺及其注意事项

依据计算结果决定音箱的具体尺寸 如以倒相式音箱为例, 根据上期计算的净空体积  $V=8.8 \times 10^{-3}(\text{米}^3)$ , 倒相管和中高频单元隔离罩(其作用在下面介绍)所占的体积  $V_p$  及  $V_0$ , 即  $V_p=S_p l_p=2.64 \times 10^{-2} \times 0.1=2.64 \times 10^{-3}(\text{米}^3)$ ,  $V_0=6.5 \times 10^{-3}(\text{米}^3)$  (推荐值), 所以音箱内的实际内体积(见图5)应为

$$\tilde{V}=H \cdot W \cdot D=V+V_p+V_0=8.8 \times 10^{-3}$$

$$+2.64 \times 10^{-3}+6.5 \times 10^{-3}=9.7 \times 10^{-3}(\text{米}^3)$$

至于  $H$ 、 $W$ 、 $D$  的具体尺寸, 可根据自己的爱好来取, 但大体上应是个矩形长方体。这里可取:

$H=0.70(\text{米})$ ,  $W=0.45(\text{米})$ ,  $D=0.31(\text{米})$ 。

倒相管的形状一般为矩形, 即  $S_p=H_p W_p$ , 因为例子中算出  $S_p=2.64 \times 10^{-2}(\text{米}^2)$ , 我们取  $H_p=0.13(\text{米})$ ,  $W_p=0.20(\text{米})$ 。另外一些尺寸值可定为  $A=60(\text{毫米})$ ,  $B=25(\text{毫米})$ ,  $C=30(\text{毫米})$ 。

如以封闭式音箱为例, 中低音喇叭孔可开在箱高的三分之一处(即比中心高度略低一些)。当决定封闭式音箱内体积  $\tilde{V}$  时, 因无倒相管, 故只需扣除隔离罩体积  $V_0$ 。如对上期设计的例子,  $V=4.6 \times 10^{-3}(\text{米}^3)$ , 推荐值  $V_0=6.5 \times 10^{-3}(\text{米}^3)$ , 则  $\tilde{V}=V+V_0=4.6 \times 10^{-3}+6.5 \times 10^{-3}=5.3 \times 10^{-3}(\text{米}^3)$ , 这里取  $H=0.53(\text{米})$ ,  $W=0.35(\text{米})$ ,  $D=0.28(\text{米})$ 。

**箱体用材和箱壁厚度** 在工业生产中一般都采用多层胶合板做箱体, 对于业余爱好者来说, 可用任何坚实平整的木料, 但木质越硬实, 加工越困难。

关于确定箱壁的厚度, 如手头木料许可, 在保持音箱内尺寸条件下, 用材越厚, 对音质越有利。一般厚度可参考表1。因为封闭式音箱内的交变气压比倒相式音箱的大得多, 所以其箱壁用材要更厚实。

### 中高频扬声器单元的隔离罩

中高频单元装在音箱里, 虽然经分频器后接受不到低频电信号的策动, 但由于低频单元纸盆的振动, 会在箱内引起较大的交变气压,

从而推动中高频单元的纸盆作大幅幅振动, 使它们的音圈脱离均匀磁隙区, 产生严重的互调失真, 有时甚至还会振坏轻薄的振动系统。所以, 必须用一个盒子把它们与箱体隔离开来(如高音单元盆架本身已做成与外界密封的形状, 这时当然可不必再加此罩)。如图6所示, 罩的大小应适中, 太小会使中高频单元的谐振频率上升的太多, 太大会占去腔体太多的体积而使  $\tilde{V}$  加大, 我们推荐一个尺寸, 即  $V_0=6.5 \times 10^{-3}(\text{米}^3)$ , 可做成内截面为  $0.125 \times 0.195$  米的矩形罩(以适用于  $120 \times 190$  毫米椭圆扬声器代高频单元情况), 深度为  $0.20$  米。隔离罩和倒相管均可用  $10$  毫米厚的平整木板制成。罩内应填满松松的玻璃纤维, 用纱布把扬声器背面包起来, 以免吸声材料振入单元的内部。

### 制作箱体的木工工艺

这里只把最主要的几点提一下:

(1) 所有的箱体接缝处, 应加适当大小的方木筋, 用木螺钉按图7所示方式拼接(每隔  $60$  毫米一个螺钉), 在各缝内用乳胶或骨胶粘严实。

(2) 在与低频单元紧靠着的上方位, 应加一圈木筋(约  $30 \times 30$  毫米), 亦用木螺钉和胶与箱壁粘固。

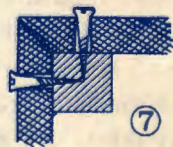
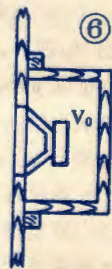
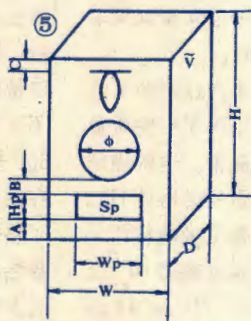
(3) 后盖板应做成可取下的, 用木螺钉固定在后框上, 并在框上贴一层绒布, 以防止发生杂音及漏气。

(4) 各扬声器单元的安装孔应按图8方式加工, 并用机械螺钉把单元固定紧。

(5) 若采用椭圆扬声器作中高频单元, 则必须让短轴位于水平位置, 以获得较宽的水平指向性。

表1 箱壁厚度参考尺寸

箱内体积 $\tilde{V}(\text{米}^3)$	箱壁厚度 $t$ (毫米)	
	封闭式	倒相式
$7 \sim 15 \times 10^{-3}$	20	16
$4 \sim 7 \times 10^{-3}$	17	14
$2 \sim 4 \times 10^{-3}$	15	12





(6) 箱面板前可选用多孔的尼龙喇叭布或轻薄的绸绢作装饰(切不要用厚实的布料), 最好把喇叭布绷紧在一个木框上, 然后再用尼龙搭扣搭在箱面板之前, 以便取下修理。

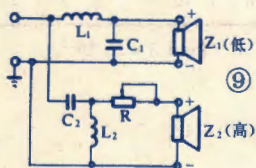
### 频率分配问题

为了让扬声器各单元工作在最合适的音频段, 必须采用分频器把功率放大器的输出功率分配给低、中、高频各单元。这里介绍一种每倍频程衰减12分贝的分频网络, 其电路如图9所示, 则

$$L_1 = \frac{1.6Z_1}{2\pi f_c} \text{ (亨利)} \quad C_1 = \frac{1}{2\pi f_c Z_1} \text{ (法拉)}$$

$$L_2 = \frac{Z_2}{2\pi f_c} \text{ (亨利)} \quad C_2 = \frac{1}{1.6 \times 2\pi f_c Z_2} \text{ (法拉)}$$

式中  $Z_1$ 、 $Z_2$  分别为低、高频单元的阻抗(欧),  $f_c$  为交叉频率。



#### 设计举例：

如仍以倒相式音箱为例, 高频单元若采用 120×190 毫米电视机用椭圆扬声器,

测出阻抗为 4 欧 ( $Z_2$ ), 而  $\phi 250$  毫米的低频单元阻抗为 8 欧 ( $Z_1$ ), 并取交叉频率为  $f_c = 800$  赫, 则

$$L_1 = \frac{1.6 \times 8}{2 \times 3.14 \times 800} = 2.55 \text{ (毫亨)}$$

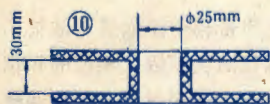
$$C_1 = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 800 \times 8} = 25 \text{ (微法)}$$

$$L_2 = \frac{4}{2 \times 3.14 \times 800} = 0.80 \text{ (毫亨)}$$

$$C_2 = \frac{1}{1.6 \times 2 \times 3.14 \times 800 \times 4} = 31 \text{ (微法)}$$

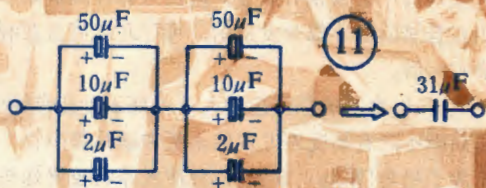
$L_1$ 、 $L_2$  两电感可用  $\phi 0.80$  毫米的漆包线分别绕在尺寸如图 10 的骨架上, 此骨架用一定强度的硬纸板制成(只要控制图上两个尺寸即可)。  $L_1$  约绕 320 匝, 即得 2.55 毫亨,  $L_2$  约绕 220 匝, 即得 0.80 毫亨。

$C_1$ 、 $C_2$  最好用 25 伏以上的纸介电容器(因失真较小)。若一时找不到此种电容器, 也可用电解电容器按图 11 方式接成无极性电容来代用。



若用市售高频单元, 如 YD5-1 等, 那么交叉频率应提高到 1500 或 2000 赫。图中 R 是衰减高频灵敏度的,

可用 10 瓦 20 欧半可调线绕电阻。



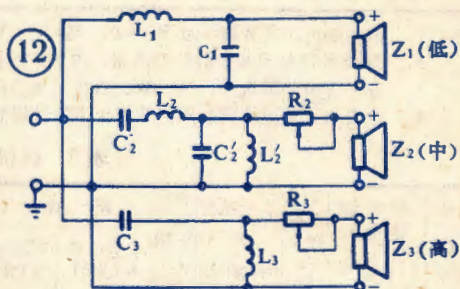
若作三路分频的组合音箱, 分频器如图 12 所示。图中元件参数可按下式求得, 即

$$L_1 = \frac{1.6Z_1}{2\pi f_1} \text{ (亨利)} \quad C_1 = \frac{1}{2\pi f_1 Z_1} \text{ (法拉)}$$

$$L_2 = \frac{1.6Z_2}{2\pi f_2} \text{ (亨利)} \quad C_2 = \frac{1}{1.6 \times 2\pi f_1 Z_2} \text{ (法拉)}$$

$$L'_2 = \frac{Z_2}{2\pi f_1} \text{ (亨利)} \quad C'_2 = \frac{1}{2\pi f_2 Z_2} \text{ (法拉)}$$

$$L_3 = \frac{Z_3}{2\pi f_2} \text{ (亨利)} \quad C_3 = \frac{1}{1.6 \times 2\pi f_2 Z_3} \text{ (法拉)}$$



式中  $f_1$  和  $f_2$  分别为低-中与中-高的交叉频率。读者可按各自选取的单元和组合方案, 首先决定交叉频率, 然后算出各元件数值。关于分频器的具体安装, 对于广大无线电爱好者来说, 并非难事, 这里不再赘述。

### 试听和调准

在试听前, 应把扬声器各单元按正确的极性连接到对应的分频器输出端。单元极性可用一节一号干电池试验决定: 若电池正负极与扬声器两端连接后, 会使纸盆向前运动时, 接电池正极的一端为扬声器的正极(应涂红漆标志)。分频器可固定在音箱的底部, 它的输入端应从箱子的后盖板上用接线柱引出, 然后与功放电路相连。

在调整试听时, 应放送各种有代表性的音乐节目, 音量从小到大地进行试听。对于封闭式音箱, 若感到低音太强, 可换装紧密些的玻璃纤维袋, 反之换松一些的。中高频的强弱可通过调节分频器中的 R 来实现。



在试听中若发现有杂音,应用人耳仔细辨认,断定出在音箱的哪一部分发出后,可打开箱后盖在裂缝中灌胶粘固。

试听时,音箱的位置应使人耳刚好正对高音轴线,音箱周围不能有易受振发声的木板和铁片等杂物。若音箱放于屋角(贴墙角放置),会使低频响应更好些。

若调准时有音频振荡器,可进行纯音检查,如在

某频率点出现异常声,又已确定非箱体发出,则可调换扬声器单元(可能是此单元失真太大)。若在交叉频率处感到纯音特别低,那可能是两个交接单元的极性弄反了,应检查校正。

为了方便读者,把自己总结的封闭式和倒相式音箱的几种尺寸,分别列于表2及表3,供业余爱好者参考。

表2 封闭式音箱的几种参考尺寸

橡皮边单元的口 径 (毫米)	有效辐射面 积 $S_D$ ( $\text{米}^2$ )	单元谐 振频率 $f_0$ (赫)	单元劲度 K (牛顿/米)	音箱低 频下限 $f_L = f_0$ (赫)	箱 体 (内) 尺 寸				
					净空体积V ( $\text{米}^3$ )	实际体积 $\bar{V}$ ( $\text{米}^3$ )	高 H (米)	宽 W (米)	深 D (米)
$\phi 300$ (12")	$4.6 \times 10^{-2}$	30	$13.0 \times 10^4$	55	$8.1 \times 10^{-2}$	$8.8 \times 10^{-2}$	0.63	0.40	0.35
$\phi 250$ (10")	$3.3 \times 10^{-2}$	35	$9.0 \times 10^4$	60	$6.3 \times 10^{-2}$	$7.0 \times 10^{-2}$	0.58	0.37	0.33
$\phi 200$ (8")	$2.0 \times 10^{-2}$	40	$6.5 \times 10^4$	65	$4.6 \times 10^{-2}$	$5.3 \times 10^{-2}$	0.53	0.35	0.28
$\phi 165$ (6.5")	$1.2 \times 10^{-2}$	55	$6.0 \times 10^4$	75	$3.7 \times 10^{-2}$	$4.4 \times 10^{-2}$	0.50	0.32	0.27
$\phi 130$ (5")	$0.8 \times 10^{-2}$	70	$5.0 \times 10^4$	90	$2.6 \times 10^{-2}$	$3.3 \times 10^{-2}$	0.45	0.30	0.24

注: 1. 因为是封闭式音箱,故  $V_P = 0$ ,  $\bar{V} = V + V_0$ ,  $V_0$  值与倒相式音箱中情况相同,取  $V_0 = 6.5 \times 10^{-3} \text{米}^3$ 。

2. 扬声器的  $f_0$  及 K 最好要作测量,这里取一折衷值。

3. 在  $\bar{V}$  不变的情况下, H、W、D 尺寸也可按制作者爱好而变动。

4. 本表的  $\bar{V}$  是按填满玻璃纤维情况下的计算值,若箱内不填此种材料时,体积应放大 1.4 倍。

表3 倒相式音箱的几种参考尺寸

低频单 元口径 (毫米)	有效辐 射面 $S_D$ ( $\text{米}^2$ )	单元谐 振频率 $f_0$ (赫)	单元劲度 K (牛顿/米)	音箱低 频下限 $f_L$ (赫)	箱 体 (内) 尺 寸					倒 相 孔 尺 寸				分 布 尺 寸			
					净空体积 $V(\text{米}^3)$	实际体积 $\bar{V}(\text{米}^3)$	高H (米)	宽W (米)	深D (米)	截面积 $S_P(\text{米}^2)$	高 $H_P$ (米)	宽 $W_P$ (米)	长 $L_P$ (米)	体积 $V_P$ ( $\text{米}^3$ )	A (毫米)	B (毫米)	C (毫米)
$\phi 300$ (12")	$5.0 \times 10^{-1}$	60	$4.0 \times 10^5$	60	$11 \times 10^{-2}$	$12 \times 10^{-2}$	0.75	0.48	0.33	$4.0 \times 10^{-2}$	0.15	0.25	0.16	$6.4 \times 10^{-3}$	60	25	30
$\phi 250$ (10")	$3.3 \times 10^{-1}$	65	$2.2 \times 10^5$	65	$8.8 \times 10^{-2}$	$9.7 \times 10^{-2}$	0.70	0.45	0.31	$2.6 \times 10^{-2}$	0.13	0.20	0.10	$2.6 \times 10^{-3}$	60	25	30
$\phi 200$ (8")	$2.4 \times 10^{-1}$	70	$1.5 \times 10^5$	70	$6.7 \times 10^{-2}$	$7.5 \times 10^{-2}$	0.64	0.41	0.29	$1.9 \times 10^{-2}$	0.11	0.17	0.10	$1.9 \times 10^{-3}$	50	20	30

注: 1. 箱内高中频单元、隔离罩、低频单元磁路等所占体积,这里定为  $V_0 = 6.5 \times 10^{-3} \text{米}^3$ 。若高频单元盆架本身已密封而不用隔离罩时,  $V_0$  可视具体情况而减小,则  $\bar{V} = V + V_P + V_0$  也应相应的缩小。

2. 各个扬声器的  $f_0$  和 K 值相差较大,最好按文中介绍的方法测出后,再按公式计算来确定箱体各尺寸,这里取一折衷值。

3. 尺寸 A、B、C 并非严格控制值,故可视箱体式样自行安排, H、W、D 也仅供参考,制作者只要在保持  $\bar{V}$  不变的情况下,可根据自己的爱好来决定音箱的高、宽和深度。

## 名 词 浅 释

▲声场 与电磁学中的电场、磁场相对应,在声学中也有声场一词,它是指存在声波的弹性媒质(如空气)的空间。

▲谐振频率 又叫共振频率,它是这样来定义的:在扬声器阻抗曲线中,出现第一个阻抗最大值时所对应的频率(常用  $f_0$  表示)。对于小口径电动式纸盆扬声器,一般又把  $f_0$  定为其有效频率范围(即扬声器的主要工作频率范围)的下限频率。

▲声压 当声波在空气中传播时,空气各部分便

产生压缩和膨胀,由此而引起的变化部分压强,称为声压,它的单位为微巴(或帕, 1 帕=10微巴)。

▲驻波 在媒质中同频率同类型的波产生干涉时,即在空间形成固定的波节和波腹,把具有这种特征的波,叫做驻波。在音箱制作中,驻波的产生往往是我们不需要的。

▲偶极子辐射源 两个声音辐射源如果与波长相比,其距离靠的很近,并以相同的振幅、相反的相位振动,故把这种辐射源叫做偶极子辐射源,简称偶极声源。例如,不装在大障板上的纸盆扬声器,在低频放音时可近似看成此类声源。





# 来自海外的“客人”

## 日本电视接收机

红波

宇波

### 对“客人”的评价

大约在去年第三季度，我国陆续从日本进口了相当数量的12英寸黑白电视接收机，现已在一些大、中城市投放市场。它们当中有：松下公司的乐声牌TR-602D型，日立公司的日立牌P-24A型、P-26D型，三洋公司的三洋牌12-T240VI型、12-T280VI型，索尼公司的新力牌TV-122CH型，以及夏普公司的声宝牌12P-37MC型等。这批机器适宜国内中等生活水平的家庭购买，在日本属于普及型产品。上述几种机型在质量上和性能上基本相同或者相近。这是因为，日本电视工业基础较好，电路设计合理，元器件筛选严格，工艺考究，自动化生产，有的机器采用了集成电路、声表面波滤波器等新型器件，使用寿命较长、工作可靠性较高，这些是日本进口电视机的最大特点，其次是，造型美观大方，重量轻，耗电小，调整方便。但同我国国产12英寸电视机相比，日本机器的缺点是，喇叭小、音质较差，如遇线性失真，难以调回，接收灵敏度偏低。有的收看图象不很理想，或者使用不久就发生了故障。

### 接收灵敏度和线性失真

在前一段时间，有一位日本进口电视机的用户提出：他家离电视发射台不到30公里，为什么图象不如国产的那样清晰呢？要回答这个问题，原因是多方面的。国外一些国家把12英寸黑白电视机当作廉价的消费品生产，主要供出口，为了国际市场的竞争，厂商尽力简化电路，减少元件数量，降低成本，国外电视台发射功率一般较大，日本把电视机的接收灵敏度这一指标设计得不那么十分高，适合他们的国情，这是可以理解的。不妨有日本进口电视机的同志也可以试试，在接收电视台节目时，将机内拉杆天线全部缩回且平放之，看到的电视图象显得模糊（甚至连模糊图象也看不出来），不及国产机在同样条件下的好，这就说明进口电视机在灵敏度指标方面是偏低的。

所谓接收灵敏度，在这里是指当收看地点距电视台稍远一些，或接收条件稍差一些（如山区、高大钢筋混凝土建筑物内）时，屏幕图象清晰的程度，也就是说接收微弱信号的能力。经有关部门测试，在1~5低频道，国产机的接收灵敏度优于日本机，在6~12高频道，两者的接收灵敏度相近。假若你购买的日本电

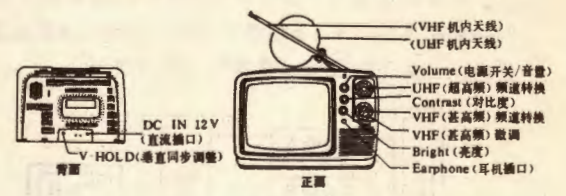
视机，在20~30公里以外接收，如电视图象不很清晰，甚至出现雪花状白点并伴有噪音，那这时就得换用室外定向天线来改善接收效果。

大家知道，国产电视机在面板或后盖上一般都装有帧（垂直）线性旋钮和行（水平）线性旋钮，当屏幕图象的高矮、宽窄尺寸失去一定的比例时（即线性失真），可通过这些旋钮对照电视台测试卡进行调整。而日本电视机省去了线性旋钮，它是以电路设计和元件质量来保证的，所以有的日本机器出现线性失真后，就无法调节了。

总之，如你购买的日本电视机的接收灵敏度偏低或稍有线性失真时，只要不影响正常收看效果，那是无关紧要的。

### 中外文旋钮对照和全频道

前期日本各公司供给我国的12英寸黑白电视机，各旋钮名称分中文和外文两种标注方式。现以松下公司产的乐声牌TR-602D型电视机为例，旋钮的中、外文对照如下图所示。



我国老式电视机（如北京牌820型、上海牌104-2型等）原先只有五个频道，随着电视台广播频道的增多，后来国产晶体管电视机都用十二个频道。现在全世界电视广播都向全频道发展，即包括甚高频（VHF）和超高频（UHF）两个频段。各国对电视频道的划分不尽相同。在我国，甚高频（VHF）包括1~12频道，其频率范围在48.5~223兆赫之内；超高频（UHF）划分为13~48频道。对于UHF频段的划分，有的国家采用13~62频道（如日本），有的为20~60频道，有的划分为13~56频道。UHF的频率范围大概在470~860兆赫之内。为了适应这一情况，日本进口电视机都在面板上装有“UHF频道转换”开关。而目前我国还未开辟这个频段，暂时还用不上它。

在进口整机的同时，还相应地按一定比例进口了零配件，供给销售地区的修理单位，以备保修和维修所用，因此买者不必担心无处修理。





的。运算器除了完成算术运算外,还有逻辑运算电路,用来完成逻辑加、逻辑乘、比较、移位等逻辑运算。

## 运算器的类型

在不同的计算机中,由于数的表示方法不同,所采用的运算方法和运算器类型也不同。

(1) 按运算方法可分为串行运算和并行运算:

串行运算是对两个数依次逐位相加,若对字长为 $n$ 位的二个数据进行运算,就必须一位接着一位在运算器中进行 $n$ 次运算。串行运算的优点是结构简单,节省器材;缺点是运算速度慢。

并行运算对数的运算是各位同时进行的,并行运算的优缺点恰好与串行运算截然相反,运算速度快,但结构复杂,所用器材多。

一般大型计算机多采用并行运算方式,而对运算速度要求不高的小型机或专用机多采用串行运算。

(2) 按数的表示方法可以分为定点运算和浮点运算:

所谓定点数,就是数的小数点固定在一定的位置上。通常是固定在数的最高位之前,即所表示的数只能是小数。数的符号位规定用“0”代表正号,“1”代表负号。例如定点数 $+0.101101$ 可表示为 $N = 0.101101$ 其中小数点前的“0”表示 $N$ 是正数,小数点是固定在最高位——“个位”之前。定点数把数值限制在 $-1$ 到 $+1$ 之间,不在此范围内的数要用比例把数缩小到此范围内,才能对这个数进行计算。

所谓浮点数,就是数的小数点是浮动的,每个浮点数都用两部分数码表示。第一部分用以表示数的有效位叫做尾数,第二部分用以表示数的阶。例如 $N = 2^{10} \times 0.1010$ ,其中阶码是两位数10,尾数为四位数码1010,尾数的小数点在尾数最高位前面。由于有了阶码,小数点就可以移动。例如 $N = 2^{11} \times 0.0101$ ,小数点向左移一位则阶码加1,由10变为11,即小数点的位置随阶的变化而浮动。浮点数表示的范围要比定点数表示的范围大,使用方便。但运算规则复杂,电路也复杂,运算时间长。一般并行运算的大型通用计算机多采用浮点表示,而小型或串行运算的专用计算机或控制计算机多采用定点表示法。

此外,还可按进位制分为二进制和十进制两种;按数码制分为原码、反码及补码运算器,这里不再赘述。

## 运算器的技术指标

运算器的性能如何?用什么技术指标来描述?这

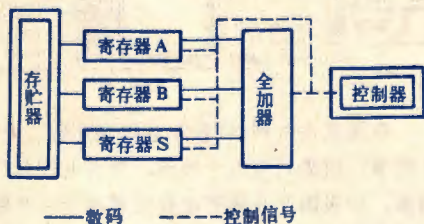
我们知道,运算器是对二进制数进行算术运算和逻辑运算的装置,是电子计算机的主要组成部分之一。那么,运算器是怎样实现各种运算的呢?

## 运算器的基本工作原理

用电子计算机解题的基本原理是将大部分数学问题,化为基本的算术四则运算进行的,如加、减、乘、除等。在完成加、减、乘、除算术运算时,减法可以变为补码或反码的加法;乘法可以变为一系列的加法和移位;除法可以变为一系列的减法和移位,也就是可以变成一系列补码加法和移位。这样,计算机只要有加法器,就能自动地,一步步地对数码进行这些基本运算。

不同的计算机,其运算器也各不相同,但所有运算器都是由各种门电路、加法器、寄存器、移位器等基本电路组合而成的。

寄存器用来保存参与运算的数码、运算求得的中问结果和最后结果,全加器用于实现数码的加法运算。下面以加法为例说明运算器的工作原理。



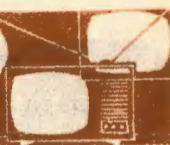
电子计算机的运算器通常是由三个寄存器和一个全加器组成。它在执行一个加法运算时,实际上是把运算过程分解成许多基本操作来实现的。加入开始工作信号后,首先将各寄存器清除,使之处于“0”状态;然后在移位脉冲作用下,将加数、被加数从存储器取到运算器的相应寄存器;送入加法信号后,在移位脉冲作用下,把数从相应寄存器取出并送入加法器,按二进制数加法规则在全加器中完成加法运算,再把运算结果送入寄存器保存;在移位脉冲作用下,从寄存器中取出运算结果数,存入存储器中。

上述运算器的全部操作过程都是在控制器的控制下实现的,也就是由控制器发出完成这些基本操作的控制信号。这些控制信号是按着一定的时间顺序发出





# 全国试行在31厘米黑白电视接收机 型号中加注标志的方法



目前,国产 31 厘米黑白电视接收机一部分装用进口显象管,一部分装用国产显象管,为了更好地组织进口与国产显象管的贮运、调拨,方便电视接收机的生产和维修,经有关部门研究确定,在国家对电视接收机进行统一命名之前,全国自 1980 年 6 月 1 日开始,试行在 31 厘米黑白电视接收机型号之后,增加标志字母的办法,以区别进口、国产显象管及其屏幕尺寸和灯丝电压。标志字母所表示的内容和使用方法如下:

## 1. 标志字母表示的内容

标志字母	标志字母表示的内容		
	产地	显象管屏幕长与宽的比例	灯丝电压(伏)
A	进口	5:4	12
B	进口	5:4	11
C	进口	4:3	12
D	进口	4:3	11
G	国产	5:4	12

## 2. 标志字母的使用方法

(1) 原电视接收机型号的尾部不含字母时,可按上表分类在原型号之后直接加注标志字母,实例见下表。

厂牌	原型号	加标志后的型号	标志表示的内容
牡丹	31H-1	31H-1A	装用屏幕长、宽比为 5:4, 灯丝电压为 12 伏的进口显象管
金星	B31-2	B31-2B	装用屏幕长、宽比为 5:4, 灯丝电压为 11 伏的进口显象管
星火	JDS6	JDS6D	装用屏幕长、宽比为 4:3, 灯丝电压为 11 伏的进口显象管
韶峰	SF31-1	SF31-1G	装用屏幕长、宽比为 5:4, 灯丝电压为 12 伏的国产显象管

(2) 原电视接收机型号尾部已有字母,特别是有与左表所列相同的字母,但含义与左表各标志字母所表示的内容不同,可按下面办法加注标志字母:

(a) 如果原型号尾部字母只表示生产批次,则可去掉原型号尾部字母,按上述实例加注。

(b) 如原字母表示的内容不能去掉,可在原型号之后加一短横,再加标志字母,实例见下表。

厂牌	原型号	加标志后的型号	标志表示的内容
成都	763 B	763B-A	装用屏幕长、宽比为 5:4, 灯丝电压为 12 伏的进口显象管
成都	763 B	763B-G	装用屏幕长、宽比为 5:4, 灯丝电压为 12 伏的国产显象管

(中 菊)

也是必须了解的。通常用字长和运算速度作为技术指标来描述运算器的性能。

字长是由运算器中寄存器的位数所决定的,例如寄存器是由  $n$  个触发器所组成的,则称机器的字长为  $n$  位。显然,机器的字长越长,数的表示范围越大,有效数字的位数越多,这样计算精度就越高。因此,当人们要了解这台计算机的运算精度如何时,往往要问这台计算机的字长多少位。一般电子数字计算机的字长在 12 位到 64 位之间。其中大型机多为 64 位字长,也有 48 位、32 位的,小型计算机字长多为 16 位,微型计算机字长有 8 位的、4 位的。

计算机的运算速度是指计算机进行加、减、乘、除等运算的快慢。计算机的运算速度有的用做加法或乘法所需的时间来表示,如做加法的时间是 24 微秒,也有的用每秒完成的算术运算的平均次数来表示,如每秒 10 万次、百万次等。平均速度的概念不能确切地反映计算机的运算速度,所以目前较少采用。应当指出,运算速度不仅与运算器有关,而且还取决于存贮

器的存取周期。

通常在介绍电子计算机技术性能时,有两项技术指标是具体说明运算器性能的,例如,国产 DJS-6(108 乙机)晶体管通用数字计算机技术性能介绍中,有数的表示方法和运算速度。

## 数的表示方法

浮点全字长 48 位(二进制),其中阶码 8 位(包括一个符号位),尾数 40 位(包括一个符号位);定点全字长 24 位(包括一个符号位),数码用 16 进制书写,尾数用原码表示,阶码用补码表示。

## 运算速度

浮点加减法约 14 微秒( $\mu$ S),乘法 40 微秒( $\mu$ S),除法约 60 微秒( $\mu$ S)。

又如国产 DJS-130 集成电路小型通用数字计算机技术性能:

字长 16 位,定点二进制补码运算,运算方式为并行操作,运算速度为定点加法运算每秒 50 万次。

(江 英)





## 沙漠谍影

(小说)

赵勇 周宪彻插图

在浩瀚沙漠里的专用公路上，一辆北京吉普飞驰而来，由远而近，经过几道警戒线，在某试验基地的办公楼前停了下来。从车上跳下一位五十开外的高个子，腋下夹着一个公文包，三步并两步地跨上了台阶。他就是这个基地的政治部主任陈宏平。这段时间基地的领导干部不是外出开会，就是参加短训班去了，留下他和总工程师许涛之主持工作。

陈宏平走进自己的办公室，把公文包扔在桌子上，还没来得及坐下，就给保卫科长打了个电话：

“李科长吗？请你来一下。”

李科长应声来到，陈宏平从公文包里取出一份“内部情况通报”，递给他。通报上说，外国某情报机构在他们基地最近一次试验的前两天就预测了他们将要进行的试验，并且估计了试验的规模、地点以及时间。这些预测的数据同两天之后的试验情况十分接近。为此，上级领导要求他们把保密工作全面检查一次，并迅速查明这次严重失密的原因。看了这个通报，他非常震惊。

“是敌特钻进我们基地来了吗？还是我们内部有人通敌？或者……”老李百思不得其解。

陈宏平苦苦思索，绞尽脑汁，决心弄个水落石出，挖出间谍。为此，经同总工程师、副总工程师、总机械师、总设计师等人商量后决定，向全体试验人员宣布：再进行一次试验。计划业已下达，然而并不急于开动试验设备。陈主任的意思，看看外国情报机关有何反应，以便缩小范围，跟踪追击。

半个月之后，陈主任的妙计有了结果，外国情报机关没有反应。他进一步思索着。

“陈主任，小赵发现一个情况，想跟你汇报一下。”



“说吧！”

“最近，我在外出执行任务回来的路上，看见沙漠中有一个东西，大约距我们办公楼十公里，好像是块大石头。可沙漠里哪来的大石头呢？”

陈主任说：“一块石头，不是人头！你们找许总去。”

根据小赵的指引，许总等找到了这块大石头。远远看去，这是一块很普通的石头，充其量当作一块陨石。可是，当他们来到跟前，仔细观察时，都惊呆了。这块“石头”，表面是一层很有韧性的塑料物质，有的地方有小孔，里面似乎藏着可伸缩的东西；有的地方有小窗口，好象是为了收集什么东西而设的。许总他们小心翼翼地把这块怪石抬上汽车，运回基地。

经过一番解剖和分析，这块怪石的秘密基本上搞清楚了。陈主任被请到了实验室。许总作了这样的讲解：

“这是一块很奇特的‘石头’。通过部分解剖和分析，尽管是初步的，仍可断定，这是外国情报机构用于收集我们试验情况的仪器。”

“啊！它就是间谍。”陈主任脱口而出。

许总继续说：“你看，它可以收集红外线辐射，探测微波信号，记录通信的无线电波。几公里内汽车开过的震动，它也能记录下来。它还能对空气进行分析，比如我们试验之前，发电要燃烧大量的柴油，它收集到这些柴油机排出的废气，就能对我们所用的电量进行估计，因而推测我们试验的规模。这些数据记录下来之后，暂存在自己的存储器中。等到他们的间谍卫星飞过我基地上空时，它的三根天线就自动伸出来，把存储的信息发给卫星。当卫星飞抵这个国家上空时，又把信息传递给地面的跟踪站。跟踪站收到这些数据，经计算机处理，他们就能在我们试验之前，通过掌握我们的准备工作情况，预测我们的试验。”

陈主任这才恍然大悟，略加思考后提出：“这块怪石是谁送来的呢？”

“是空投下来的。你看这里有降落

伞绳的痕迹。这种降落伞是用一种特殊塑料制成的，空投任务完成之后，它在太阳光照射和风吹之下，不久就挥发了。”

“这样说来，对这种东西我们是防不胜防罗？”

“不！现在新发展起来的电子对抗技术就可以对付这种侦察。”许总充满信心。

几天之后，基地的王政委从短训班回来。事情的经过他都知道了。颇有感慨地说：

“这次，我学到了不少电子对抗知识。老陈，你也去学一学，怎么样？”

“那太好啦！你的意思是不是说我们做领导工作的本钱应该是知识，而不是别的什么？”



### 更正

1980年第3期第19页图6注释中“粗箭头表示电子运载的电流，细箭头表示空穴运载的电流”应为“粗箭头表示空穴运载的电流，细箭头表示电子运载的电流”。第25页“电子调压在幻灯机中的应用”一文图中二极管D<sub>1</sub>的极性应该反过来画。第24页“单相桥式半控整流电路触发方式的改进”一文图中上半部分中间5.1K电阻附近的二极管的极性应该反过来画，下半部分左下端下面的一个稳压二极管的极性也应反过来；触发电路漏画一只220V/60V同步变压器。1980年第5期第31页图1中BG6应为3AD30。





祖国的南疆。

在我边防部队某师指挥所里，一项新式武器的战地试验即将开始。投影电视机、接收天线、录象机等均已安放、架设完毕。人们屏息等待着。

师长看了看表，随即拿起送话器：“准备好了吗？……好！我命令：准时开炮！”

一声炮响过后，银幕上出现了国境线外清晰的山地、沟壑、树林、道路，接着显现出三三两两的哨兵、一队队敌人，继而又看到了坦克、枪支、炮位、弹药库等等。似乎有亮光闪了一下，就什么也没有了。全部过程还不到一分钟。

试验结束了。师长喜上眉梢，上前



紧紧握住上级派来的“高级侦察兵”的手说：“哈！张教授，这太好啦！这么快就搞出来了，是不是前些年打扫厕所时已有腹稿？”话音未落，引起一阵辛酸的哄笑。然而，这一席话却勾起了教授的往事，眼眶湿润了。看到如此情景，师长连忙提议道：“张教授，请你把电视炮弹的道理给我们讲一讲啊。”

“好的！好的！”教授的心神回到了现实中来。

电视炮弹，其实并不那么复杂。从原理上讲，就是把电视摄像机装在炮弹里，象发射照明弹那样，把它发射到敌人的阵地上空，弹壳炸开，放出降落伞。摄像机就吊在这个降落伞上。这样，摄像机就把地面上的一切都拍摄下来，并通过它自身携带的一个微型发射机，把图象传送到这台电视机里。这些，刚才大家已经看过了。

“教授同志，摄像机装在弹壳里，从弹头出膛到炸壳，如何保证不被震碎？”陈参谋若有所思地提出了疑问。

张教授高兴地回答说：“问得好！电视炮弹的关键是摄像机的问题。要求体积小、重量轻、抗震性能好。常见的光学摄像机是不适用的。现在采用的是——一种新型电子元件，叫做电荷耦合器件。”

“录象效果好吗？”王师长插了一



句。

“嗯，应该看看。”说着，教授打开了录象机，屏幕上重现了刚才的情景。教授指着屏幕上刚刚消失的树林、道路，说：“为什么坦克、枪支等在树林、道路以后出现呢？这是设计上的一种考虑。在我们设计电视炮弹时，要求它能够识别敌人的伪装。我们知道，各种物体对光波的吸收情况是不同的，例如铁制武器吸收的光波频率不同于树林、沟壑吸收的光波频率。根据这种特性，采用单色光，用分光谱拍摄方法，即可达到识别敌人全部伪装的目的，甚至一些地下设施也可探测到。”说到这里，屏幕闪亮了一下，影像突然消失。教授指着闪光说：“当它完成任务以后，不等降落到地面，就自爆销毁了。拍摄下来的每一帧图象，经这台微处理器处理，即可把图象上任何一点的实际方位、距离等显示出来。”

在场的同志个个听得津津有味。大家对张教授肃然起敬，对陌生的电子学也发生了浓厚的兴趣。



#### 天线知识测验答案

- (1)-D, (2)-H, (3)-E,  
(4)-L, (5)-G, (6)-I, (7)-C,  
(8)-A, (9)-F, (10)-J, (11)-B,  
(12)-K.

#### 保险丝知识测验答案

- (1)-5A, 13A, (2)-5A, 8A,  
(3)-7A, 4A, 6A, (4)-6A, 10A,  
12A, (5)-8A, 7A, (6)-10A, 7A,  
(7)-6A, 4A, (8)-4A, 5A, 3A.

#### “或非门”和“与非门”

##### 知识测验答案

$$(1) Y = \overline{A \cdot B} = \overline{A} \cdot \overline{B} = A + B$$

$$(2) Y = \overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B} =$$

$$\overline{A \cdot B}$$

#### “无题”

上海 金谓昌 作





## 磁水器的类型及选用



## 多种多样的结构

磁化水装置的发展已有三十多年的历史,在1948年首先由比利时爱登罗(Eporex)公司给出它们研制的工业型磁水器,其基本原理是磁对(运动)电的作用。初期的产品是电磁式的,以后改为永磁的,通称为塞比(CEPI)。经过二十多年的发展,便有十万台以上、数十种规格的产品,应用于几十个国家的工业领域,防止锅炉和冷却水系统结垢。挪威的100多艘海船均装上了这种水处理装置。美、英、苏、日等国也都在从事这方面的研究与发展工作。

我国是在1960年前后开始磁化水处理水的研究的,1963年就利用环形钕磁体制成了回流式永磁磁水器,后来又发展方形钕磁体的多种磁水器,大量应用于锅炉和冷却水系统,并相继用来处理化工、轻工、机械、纺织等工业和农业用水,取得了可喜的成果。

国内流行的磁水器类型很多,各地区各单位的产品亦各不相同,按过水方式分为直过、辐射和回流式,以前两种为多;依据工作磁隙又可分为高磁场短流程、低磁场长流程,以后者为多;根据磁性材料及元件的形状还可分为钕铁氧体方形磁体和钕铁氧体环形磁体两种组合结构,目前使用钕铁氧体环形磁体组成的回流式或汇磁板式磁水器,工作磁场2000~2500高斯,一般称为“南京”型(图1)。它远不如钕方形磁体组合的磁水器种类多、应用广泛。钕方形磁体组合的磁水器常见的有①方形结构(“口”字形),又称为“北京”型(图2)。北京矿业冶金研究院实验厂、丹东无线电十厂等单位均有生产,工作磁场约为1800高斯,每台磁水器的处理水量为4~6吨/小时,适用于2吨/小时左右的小型锅炉、汽水冷却或水冷却设备。它的特点是过水间隙大、水流顺畅、制造容易、磁场流程长、成本低、安装维护简便。由“口”字形结构还可派生出“日”字形、

“田”字形结构,适应不同需要。②平行板式结构,它是将方形磁体平行排列在方形的铁外壳内,除具有方形结构的特点之外,还具有用材省、磁场稍高(2100高斯)、磁场较均匀等优点,其缺点是中间的磁体是架空的,受冲击时易碎裂。徐州磁性材料厂、山东冶金工业学院均有此类产品。③线性放磁型结构,又称为“邯鄲型”磁水器(图3)。它是由五十六块方形磁体组合而成,属于高磁场型,工作磁场达7000高斯左右,处理水量为20吨/小时,其特点是工作磁场较高,可作三次切割,缺点是内部结构复杂,成本高,易堵塞,维修不便。徐州磁性材料厂和阳泉市广播磁性材料厂均生产过此种磁水器。④组合式结构,又称“磨盘”式(图4)。它是由几块方形磁体叠成的磁组包和三角形的铁芯组合而成,根据处理水量来确定这种结构形式的半径、磁组包与铁芯的个数。这种结构适合比较大型的磁水器采用,配接6~24英寸水管,给水量达100~600吨/小时。其特点处理水量大,适用于大流量的冷却水系统,北京、上海、太原等地冶金工厂使用较多。还有其他一些结构形式,不在此一一介绍。

## 正确恰当的选择

利用磁水器处理水,有设备简单、操作维护方便、不消耗电能、不用大量化学药品等优点,但是正如其他技术一样,也有它一定的适用范围,目前尚不能满足对水质要求较高的如大容量高压锅炉的用水要求,防垢作用也并不能保证热交换器表面清洁无污。为了使这项新技术能克服它的不足,充分发挥其长处,在选用工业性磁水器时,应注意以下几点:

1. 水质 水质的情况是决定能否使用磁水器的重要依据,对于水质硬度特高或其他高浓度溶液,现行各类磁水器还不能达到完全满意的效果。所以在选用磁水器之前,应首先测定本地区的

水质,根据水质硬度的高低,选用SCY或CSQ等型。如果水质硬度超过磁水器的上限不多,可辅以药物或其他的水处理方法,仍能正常使用磁水器。

2. 处理水量 选定磁水器的处理水量,一定要高于锅炉的蒸发量或冷却水用量,以使工作磁隙中水的流速控制在0.5~2.5米/秒或某一给定值。水的流速可根据处理水量和磁隙过水总截面积进行估算,外接管子大小一般应和这个截面积相当,使水流顺畅。磁水器的安装台数根据处理水的要求设计,对于要求较高的场合,可采用同种或不同种类的磁水器串联,而使用小口径磁水器并联合能满足大处理水量的要求。

3. 水温 磁水器对于给水温度有一定要求,一般不要超过80°C,因为温度过高会使永磁体磁性能下降,磁化作用降低,同时过水更不能忽冷忽热,否则还会使磁水器的磁体破碎,损坏磁水器。所以锅炉的上水管一定要装上切实有效的逆止阀,避免锅炉中的高温水气返入磁水器。安装在寒冷地区的磁水器,不用时要放净内存水,以防止把永磁体冻裂。

4. 过滤器 磁水器的工作磁隙比较狭小,一定要加装磁过滤器去除水中的固体杂质特别是铁屑、氧化铁等磁性物质。防止它们使磁场短路或堵死水路。此外磁水器的安装位置、排污、清炉和检修等使用中的重大问题,用户要严格按照产品使用说明书去做,才能保证磁水器收到理想的效果。

在选用磁水器的过程中,如还有不解的问题请教山东冶金工业学院物理教研组及其他生产厂家,如在下表中所给型号还不能满足需要,使用单位可提供水质、要安装磁水器设备型号和结构等技术资料,北京矿业冶金研究院实验厂等单位可承担设计并提供所需的各型磁水器。

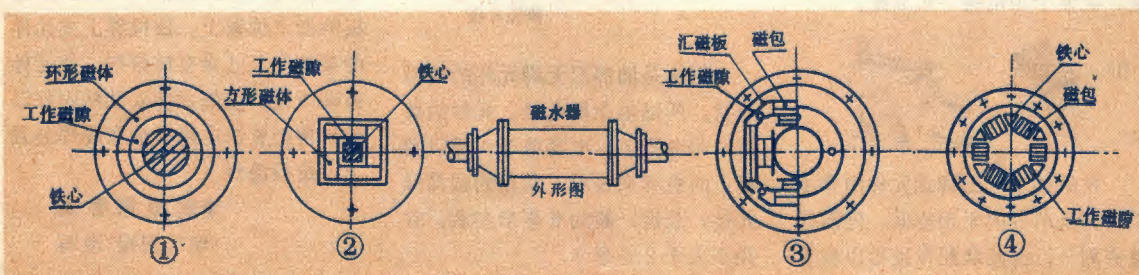




# 磁 水 器 一 览 表

厂 家 及 型 号	处理水量 (吨/小时)	处 理 水 速	工作磁感 度 (Gs)	工作磁隙 (mm)	处理水质硬度 (德国度)	外 形 尺 寸 (mm)	应 用 范 围	售 价 (元/台)
丹东无线电十厂								
SCL	7.5		$\geq 1800$	7~8	$< 15^\circ$	480×130×130	工 业 用	400.00
CSG-2"-1	7.5		$\geq 1800$	10	$< 15^\circ$	470×115×130	工 业 用	400.00
CSG-2 $\frac{1}{2}$ "-1	15		$\geq 1800$	11	$< 15^\circ$	350×235×150	工 业 用	400.00
CSG-3"-1	20		$\geq 1800$	9	$< 15^\circ$	500×290×240	工 业 用	400.00
CSG-4"-1	35		$\geq 1800$	10	$< 15^\circ$	495×300×290	工 业 用	1200.00
CSG-5"-1	50		$\geq 1800$	8~11	$< 15^\circ$	605×400×320	工 业 用	1200.00
CSG-6"-1	70		$\geq 1800$	11	$< 15^\circ$	600×400×380	工 业 用	5000.00
CSG-600-1	120		$\geq 1800$	7	$< 15^\circ$	950×1463×1362	工 业 用	
CSY			1500~3000		$< 15^\circ$		医 用	80.00
CSN-500-(1-2)	3~60		500	60	$< 15^\circ$	90×130×396- 130×180×396	农 用	82.00
CSN-1000-(1-2)	3~60		1000	27	$< 15^\circ$	90×130×396- 130×180×396	农 用	98.00
CSN-1500-(1-2)	3~50		1500	12~17	$< 15^\circ$	90×130×396- 130×180×396	农 用	123.00
CSN-2000-(1-2)	3~40		2000	8~10	$< 15^\circ$	90×130×396- 130×180×396	农 用	290.00
CSN-1300-1	2~3		1300	5~17	$< 15^\circ$	90×130×396- 130×180×396	农 用	58.00
山东冶金工业学院 (青岛) SCY-Ⅲ	4~6	0.6~1.5 米/秒	2200	10×76 (二条)	总硬度<5毫克 当量/升以下 永久硬度<1.5 毫克当量/升	480×120×120		350.00(配 套磁 过滤器 180元)
开封磁性材料厂								
H <sub>30</sub> -F	10	1米/秒	4000~8000	4				1400.00
H <sub>30</sub> -Y	2.7		3000~4000	4~5				560.00
H <sub>12</sub> -Y	2.7		3000~4000	4~5				360.00
北京矿冶研究总院实 验厂								
CSQ-X	20~1200	连接管径 80~600	1800~2700	10	$< 20^\circ$		工 业 用 农 用 机 井 喷 灌	800~15000
CSQ-Y	1~1200	25~600	1300~2200	22~7	$< 20^\circ$		工 业 用	300~35000
CSQ-Z	4~100	50~150	3500~8000	4~3	$> 20^\circ$ 采用 CSQ-Y 和 CSQ-Z 串联		工 业 用	500~8000
徐州磁性材料厂								
CSB-1	饮水锅炉	1.02米/秒	150~1500	流水截面 (毫米) <sup>2</sup>		矩形110×550	工 业 用	
	1.5			600				
CSS-2	5.4	1.26米/秒	200~2000	1300		方形120×560	工 业 用	
CSB-3	7.5	1.07米/秒	300~3000	2700		圆形170×650	工 业 用	
CSS-4	12.2	1.02米/秒	400~4000	3600		棱形300×800	工 业 用	
CSS-5	27.7	0.98米/秒	500~5000	8400		棱形300×800	工 业 用	
NCSQ-1	6.5	0.5米/秒	1500	3600		200×135×80	农 用 浸 种、 育 苗 和 小	
NCSQ-2	4.5	0.5米/秒	2000	2500		200×135×80	面 积 灌 溉	
NCSQ-3	2.2	0.5米/秒	2500	1250		200×135×80	主 渠 道 水 处 理	
NCSQ-4	18	0.5米/秒	2000	10000		400×200×450	大 面 积 机 灌	
(4×3)								
NCSQ-5	36	0.5米/秒	2000	20000		520×500×510		
(8×2)								
—	$< 0.5$		500~5000			圆形135×241	医 用	

江西上饶磁性材料厂 生产家用磁水器 501、601 及 2501 型，每台分别售价 5 元、7 元、15 元；集体用磁水器每台售价 70 元；猪用磁水器壹套(三台)售价 110 元；农用磁水器 F<sub>1</sub>6-1 型 每台售价 50 元，F<sub>1</sub>9-1 型 每台售价 60 元。该厂除生产上述品种外，还生产多种工业用磁水器。







# 无脚式电子元件



由于几十年装配和焊接工艺的需要,各种电子元器件,(以下简称元件)如电阻、电容、电感、晶体管等,都制成有电极引出线,即俗称“接线脚”的型式。这些有脚式电子元件在过去和目前的部分生产设备和条件下,显示了很多优越性,促进了电子技术的发展。但是随着生产的发展和技术的改进,特别是对正在大力发展的自动生产线,这种有脚式元件就逐渐暴露出了问题。一是在装配过程中需要用人工把元件安插在电路板上,然后才能送到自动焊接机上去焊锡,焊接完之后还要剪脚。二是各种元件的外形差别很大,五花八门,这对自动装配机或机械手的工作十分不利。三是不利于装配密度的进一步提高和电子设备体积重量的进一步减小。无脚式电子元件就是在这种情况下出现并发展起来的。目前已生产的无脚式电子元件有炭膜电阻、金属膜电阻、陶瓷电容器、钽质电容器、小信号二极管、稳压二极管、功率二极管、跨接线等等。

## 无脚式元件的优点

目前生产的无脚式电子元件,主要有片状和圆筒形两大类(见图1)。它的第一个优点就是外形整齐划一,圆滑对称而无脚。这样可用振动盘对元件进行自动排列和传送,也便于用机械手来装配。



在组装上,无脚式元件因少了引线脚及所占的无用空间,外形又整齐划一,因此装配密度可以显著

提高。从电性能来看,无脚元件的接脚引线等于十分短,大大减小了分布电容和电感,对提高高频性能十分有利。

从元件制造的成本来看,无脚元件可以节省作为接脚引线的铜或其它金属,还可省去焊接引线这道工序。另外元件的包装密度高,从而可减少包装和运输费用。所以无脚元件的总生产成本比有脚元件低。

因为无脚式电子元件具有上述许多优点,所以近年来得到了迅速的发展。

## 无脚式元件的结构

图2是一种典型的片状无脚电阻的结构图。它是在耐热坚固的绝缘基片上(如氧化铝陶瓷片)蒸涂上电阻层,然后在两端再蒸涂上金属电极而成。电阻层表面可涂覆保护膜,也可不涂(如用在混合集成电路上)。

片状无脚式电容的结构见图3,其外表和片状电阻差别不大。

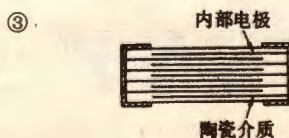
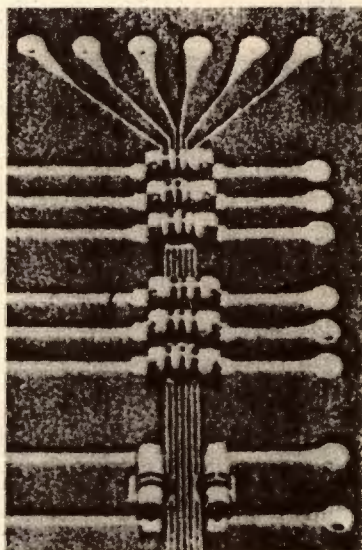


图4是圆筒形无脚元件的典型形状。两端是金属电极。元件的数值,如电阻值、电容值等,都以圆筒上的色环来表示。常用的圆筒形元件,长度一般为6毫米左右,直径不大于2.5毫米。



## 无脚式元件的焊接

无脚式元件的电极以金属帽罩或蒸涂金属薄膜构成。所以无脚元件的焊接是采用金属表面搭接的焊接方法(见图5)。这种方法,元件和印制电路板同处一平面,不同于传统方式的元件在电路板的背面。为了便于印制电路的纵横交错设计,还有和元件形状相同的“跨接线”,以供用自动机装配时作电路的跨接之用。



为了实现装配焊接的自动化,无脚元件的安装和焊接多数都是采用粘固浸焊的办法。这种办法是通过自动装配机或机械手(当然人手也可以),把无脚元件安放在电路板的指定位置上。该位置上或元件的某部位上已涂有粘结剂,使元件被粘固住。全部元件安装粘固好以后,再把整块电路板放在浸焊装置上,进行浸焊。

李武根据香港  
《电气周报》改写

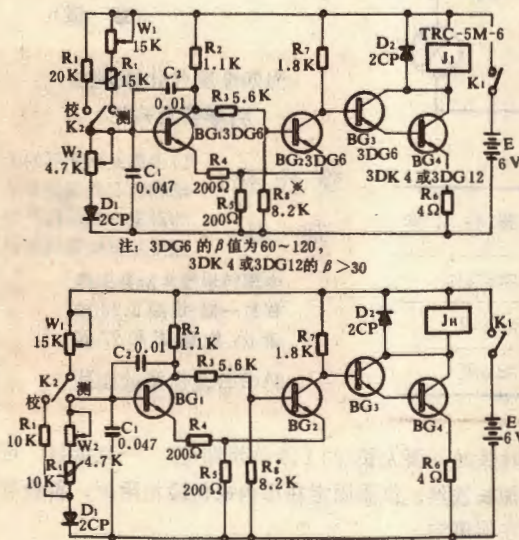


# 两种温湿度调节仪和一种报警器

## 温度调节仪

这种仪器可以使仓库自行控制在一定的温度范围内，当库内温度高出预先调好的警界时，就自动报警，并自动开启降温机；当温度降到警界时，降温机自动关闭。

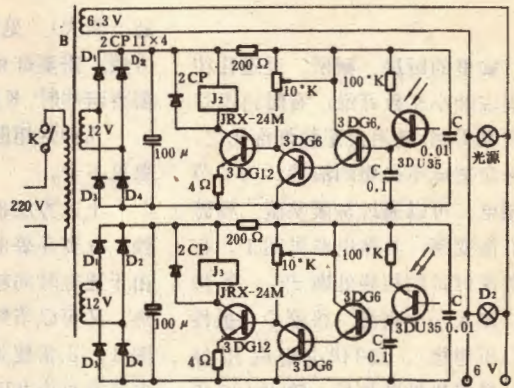
**电路原理** 在图(1)中，热敏电阻  $R_1$  作温度传感器，使用时，把它插到需要控制温度的地方。BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub> 组成射极耦合双稳态触发器，作为电压鉴别器，电位器  $W_1$  作分度调节，可以选定报警温度。平时，BG<sub>1</sub> 截止，BG<sub>2</sub> 导通。当库内温度高出预先调好的警界时， $R_1$  变小，BG<sub>1</sub> 导通，BG<sub>2</sub> 截止，此时 BG<sub>3</sub> 的基极电位增高，BG<sub>3</sub>、BG<sub>4</sub> 导通，J<sub>1</sub> 动作。图(1)和图(2)的区别在于：温度高于警界时(如 40°C)，J<sub>1</sub> 动作；温度降到警界时(如 35°C)，J<sub>H</sub> 动作。它们的常开触点 J<sub>1-1</sub> 和常闭触点 J<sub>H-1</sub> 就可以控制警铃和降温机的关闭，达到温度自动调节与报警的目的。



## 湿度调节仪

这种仪器可以使仓库自动控制在一定的湿度范围内，当库内湿度高出预先调好的警界时，就自动报警，并同时自动开启去湿机；当湿度降到警界时，去湿机自动关闭。

**电路原理** 该仪器是将毛发自动湿度记录仪(以下简称毛发机)与半导体光电放大原理结合应用的。

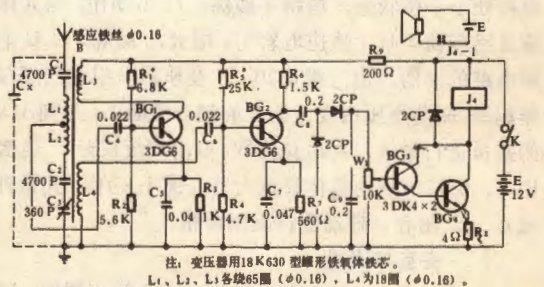


(注) 毛发自动湿度记录仪可用市售产品，三极管  $\beta$  值均为 40~60。

毛发机的工作原理：湿度增大，毛发伸长，指针向上；湿度减小，毛发缩短，指针向下，湿度的变化引起指针变化。利用毛发指针的变化再通过光电放大原理，就可以控制湿度。光电放大的原理见图(3)，平时光源照在光电管 3DU35 上，给 BG<sub>1</sub> 加上一个偏流  $I_{b1}$ ，BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub> 导通，BG<sub>3</sub> 截止，继电器 J 不动作。当湿度增大时，毛发伸长，指针上升，遮住光源 D<sub>1</sub>，3DU35 无光照，内阻增大，BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub> 截止，BG<sub>3</sub> 导通，J<sub>2</sub> 动作。两组光电放大器的区别在于：湿度高于警界时，J<sub>2</sub> 动作(如相对湿度达到 80%)；湿度降到安全警界时，J<sub>1</sub> 动作(如相对湿度达到 75%)。它们的常开触点 J<sub>2-1</sub> 和常闭触点 J<sub>3-2</sub> 就可以控制警铃和去湿机的关闭，达到湿度调节与报警的目的。

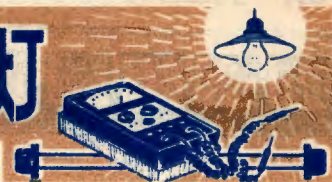
## 感应报警器

这种报警器是利用人体的感应来推动电子开关动作的仪器，把感应铁丝安装在重点库房的门和窗户周围，若有人靠近这些部位(0.5 米左右)时，就会自动报警。该仪器的特点是电路简单、调试方便、性能稳定、耗电量小。





# 用整流二极管改装节电灯



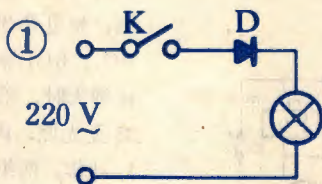
家里的厨房、厕所、过道往往需要安装小瓦数灯泡，有时这类灯泡很难买到，就用大瓦数灯泡代之，这样会造成不必要的浪费。为了节约用电，可以通过加装整流二极管使灯泡变暗，具体电路见图1。在开关或灯口的接线处断开一个接头，串入一个整流二极管D（极性可以不考虑）。220伏交流电压经该二极管半波整流后，输出100伏左右的直流脉动电压给灯泡供电，这时灯泡的亮度就会降低。整流二极管应选用耐压高于400伏、工作电流大于100毫安的管型，如2CP18~20和2CP48~50等。这类二极管体积都很小，可以把它套上套管或包上胶布后直接放入开关或灯口内。

房间里的电灯亮度，有时需要亮些（学习或做作业），有时则需要暗些（看电视、夜间照管婴孩）。除了另装一套低亮度照明灯之外，也可把原来的灯泡改装成亮度可变的。这就需要图1的二极管D上并接一个开关，如图2a所示。接通 $K_2$ ，灯泡按正常亮度发光，断开 $K_2$ ，灯泡亮度变暗。如果将图1中的开关K换成双连拉线开关（两

通一断式），见图2b，用起来就更方便：需要灯光亮些时，K接“1”，需要暗些时，K接“2”。

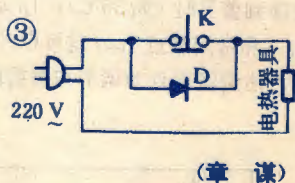
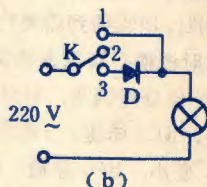
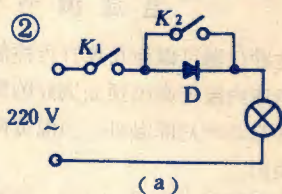
几种常用照明灯泡改装后的瓦数见下表。

上述方法也可以应用于电烙铁、电熨斗等电热器，既可避免由于通电时间较长而造成电器过热，又可以节约用电，接线方法见图3。正常使用时，开关K接通，电器直接由220伏供电；暂时不用时，K断开，供电电压降低，但仍能使电热器保持一定温度。大功率电烙铁和电熨斗的功率都较大，二极管应选用整流电流与所用电器功率相符的型号。



附表：

灯泡原规格	改装后功率
40瓦 220伏	≈8.3瓦
25瓦 220伏	≈5瓦
15瓦 220伏	≈3瓦



为四个现代化服务的  
科学普及刊物

现代化  
杂志

以中等文化水平的干部和工农兵知识分子为对象介绍现代科学技术知识和管理知识

中国科学技术协会主办  
每月一期 每期0.28元  
请向各地邮局订阅  
科学普及出版社出版

1. 电路原理 感应电容 $C_x$ 和电容 $C_1$ 、线圈 $L_1$ 构成LC电桥的一臂，另一臂由 $L_2$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 构成，调整空气可变电容器 $C_3$ ，使 $C_3$ 与 $C_x$ 平衡，此时LC电桥处于平衡状态，电路不振荡， $J_4$ 不动作。当人体靠近感应铁丝时，感应电容 $C_x$ 增大，破坏了LC电桥电路的平衡，由三极管 $BG_1$ 、变压器B组成的振荡器起振，振荡电压由变压器B的耦合线圈 $L_4$ 加到 $BG_2$ 的基极进行放大，在电位器 $W_1$ 取出直流成分，送到 $BG_3$ 、 $BG_4$ 组成的晶体管放大器，使 $J_4$ 动作，其常开触点 $J_{4-1}$ 闭合，带动警铃发出警报。

## 2. 安装与调试

(1) 把感应铁丝安装在门窗内或保险柜周围，调

试时铁丝不要太长（约1.5公尺即可），一旦调好，可以加长铁丝。仪器固定在库内或保险柜附近，警铃可装在值班室。

(2) 调整 $C_3$ 和 $W_1$ ，使 $BG_3$ 、 $BG_4$ 处于临界截止状态， $J_4$ 不动作。当人体靠近铁丝时， $BG_3$ 、 $BG_4$ 导通， $J_4$ 动作。如 $J_4$ 不动作或其触点振动发出蜂鸣声，那是 $L_4$ 的两端或 $L_1$ 、 $L_2$ 的起始接头反了，调换后即正常。

(3) 反复调整 $C_3$ 和感应铁丝的长度（铁丝可长可短），铁丝长度按要求选定，调到人体靠近感应铁丝0.5米左右时， $J_4$ 动作为止，如果机壳接地，效果更好。

曹吉元



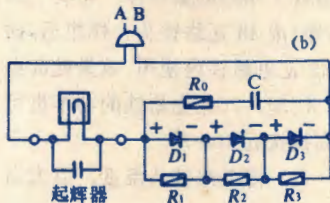
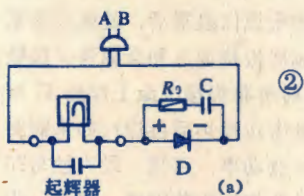
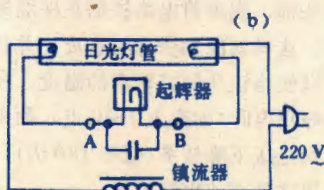
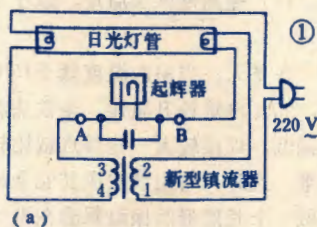
## 荧光灯电子起辉器

荧光灯的光谱近似日光，故俗称日光灯，其发光效率高，白炽灯3~4倍，寿命长达3000~5000小时，用户乐意使用。日光灯的接线图通常有两种(见图1)，它们之间的差别仅仅在于镇流器型式不同，起燃原理是相同的：主要依靠起辉器这个自动开关使电源从预热灯丝到瞬断，在镇流器两端产生一个很高的脉冲自感电势，使灯管两极之间电压骤增而点燃灯管。如果在图1中A、B两点(起辉器插座接点)之间去掉起辉器，插上图2a那样的电子起辉器，那么，不论是在电网电压低至170伏，还是在严寒的冬季气温低于-15℃时，都能保证在接通电源开关后1、2秒钟内一次起燃。

电子起辉器的结构很简单，除了原有的起辉器之外，还有一只起整流作用的二极管D和一个保护二极管用的阻容吸收电路。交流电经二极管整流后成为脉冲直流电，使灯管能稳定加热1~2秒，氛泡瞬断时，灯管立即起燃，从而避免了原来电路有时一次不易起燃而发生多次闪烁等影响灯管寿命的缺点。

图2a所示电子起辉器用的二极管，视灯管瓦数而异，参见附表。

$R_0$ 为20~40欧、1/4瓦电阻，C为0.1微法、400伏电容器。



如果手头没有最大反向工作电压 $\geq 300$ 伏的整流二极管，还可参

照图2b的电路，采取串联二极管来提高耐压值。用3只耐压100伏的整流二极管 $D_1 \sim D_3$ (比如，8瓦灯管可用3只2CP1或3只2CP21)，均压电阻 $R_1 \sim R_3$ 可用3只相同的100~200千欧、1/4瓦电阻。

(李德辉)

## 介绍一种直接点燃日光灯电路

从日光灯镇流器两个线圈中间引出一个抽头，再按图示电路接好后，接通电源，日光灯就亮。这种直接点燃电路省掉一个起辉器，灯管不出现闪烁现象，能使日光灯管达到最长的使用寿命，不存在烧毁问题。即使灯丝已烧断的灯管，只要不漏气，按附图接法仍然能正常使用。



(刘锡然)

各种荧光灯电子起辉器用的整流二极管

灯管功率 (瓦)	起辉电流 (毫安)	整流二极管型号	满足以下参数者均可选用	
			最大整流电流(毫安)	最大反向工作电压(伏)
6	180 ± 20	2CP3~2CP4 2CP23~2CP27 2CP31F~2CP31I 2CP32F~2CP32I	≥200	≥300
8	200 ± 20		≥220	≥300
15	440 ± 30	2CP33F~2CP33I	≥470	≥300
20	500 ± 30		≥530	≥300
30	560 ± 30	2DG115~2DG117 2CZ11C~2CZ11J 2CZ12D~2CZ12K	≥590	≥300
40	650 ± 30		≥680	≥300



# 合理使用电烙铁——兼谈电烙铁的灵活使用

焊接是无线电制作和维修中的重要环节。除了正确掌握焊接要领,恰当选用焊料和焊剂之外,还应根据焊接对象、环境温度和电网电压合理选择电烙铁的功率。

大家都有这样的经验,用小功率电烙铁不能焊接大型元器件,有时勉强堆上一点锡,看起来焊住了,实际上是虚焊,结果造成接触不良,使制作和维修工作不能达到预期的效果。另一方面,如果用大功率电烙铁在印制电路板上焊接时,那就很容易烧坏印制电路板的铜箔和小型元器件(如晶体二极管和三极管),从而造成不应有的损失。一句话,电烙铁的功率应该与焊接对象相适应。例如,在正常室温( $20^{\circ}\text{C}$ 左右)条件下,焊接印制电路板上元器件时,最好采用25瓦(30瓦)电烙铁,最大不能超过45瓦(50瓦)的;而要焊接大型零件(如自制金属屏蔽罩接缝、金属底板接地点等)时,最好采用75瓦甚至100瓦的电烙铁,最小不能小于45瓦的。

但是,在业余条件下,往往不能齐备多种规格的电烙铁,或者虽然自己有,在出门走访亲友期间,临时遇到电视机等需要应急修理而又没有功率合适的电烙铁可供使用时,那就应该因地制宜地灵活使用电烙铁。归纳起来,不外乎“以小当大”和“以大当小”两种方法。

大”和“以大当小”两种方法。

(1) 提高烙铁头温度,以小当大。

在冬天,当室内温度低于 $15^{\circ}\text{C}$ 时,25瓦电烙铁升温慢,烙铁头温度偏低,焊接较大一些焊点就比较困难。这时,可用铁皮或其它金属皮做一个长圆形的保温罩套在电烙铁头部,或者将电烙铁插在保温罩中,这样就能加快升温速度,并且可以使烙铁头保持较高的温度。在高峰用电时(如晚上7~9点),如果电网电压下降较多(低于180伏),采用这种方法也能凑效。

在正常室温下,45瓦电烙铁加装上述金属保温罩后,就能焊接某些金属底板接地点和金属外壳接缝(必要时可将焊接区涂上焊药后放在烙铁旁边预热后再焊)。如果需要更大一些功率,可找一段直径与75瓦烙铁头相似的紫铜棒,将其一头车(锉)成45瓦烙铁头一样粗后,插入45瓦电烙铁内使用,效果就会更好。同理,75瓦电烙铁的功率也可提高到接近100瓦。

(2) 降低烙铁头温度,以大当小。

在夏天,当室内温度超过 $30^{\circ}\text{C}$ 时,用45瓦电烙铁焊接印制电路板,功率显得太大。这时,可以找一段直径与45瓦烙铁头一样大而长

度比其长30毫米左右的紫铜棒代替原来的烙铁头,功率就比较合适。如果要焊接的点很少,使用时间又短,则可以将烙铁头暂时拉出10~20毫米,或者等烙铁头温度升到能够吃锡后就切断其电源,然后进行焊接。

应该指出,长期用75瓦以上大功率电烙铁焊接印制电路板上小型元件时,不管采取何种降温措施,由于耗电量太大,从经济角度考虑是划不来的。万不得已必须使用时,也不能采用上述降温方法,可以找一段3~5毫米粗的紫铜丝,将其一头直接绕在原来的烙铁头上,或用细金属丝捆扎在原来的烙铁头上,用其另一头进行焊接。

在大功率电烙铁与电源之间串联大瓦数灯泡、整流二极管或电容器,可以直接降低电烙铁的供电电压,从而达到降低烙铁头工作温度的目的。采取这种方法降温,必须根据所用电烙铁功率、电网电压和季节等因素,通过试验确定。一般在正常室温下,当电网电压为220V时,100瓦电烙铁与150瓦灯泡串联,功率可以降至50瓦左右。用一个最高反向工作电压为400伏、整流电流为500毫安的整流二极管(如2CP4)与大功率电烙铁串联,就可使电烙铁功率减小。用适当容量的电容器与大功率电烙铁串联,也能获得相应的效果。例如,75瓦电烙铁与3~5微法电容器(耐压400伏)串联后,功率可降至20~40瓦左右。

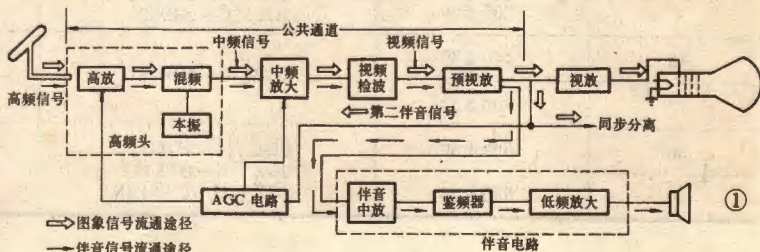
(桂林)

## 电视机无图象故障的检修



电视机有光无图又可分为无图有声(伴音)和无图无声两种情况。如果是无图无声,则主要可疑范围在图象和伴音都要通过的公共通道(见图1)。当然也有可能公共通道是好的,而预视放级后面的视放电

路和伴音电路同时出现了故障。不过两个部分同时产生故障的可能性不大,所以在遇到无图无声的故障

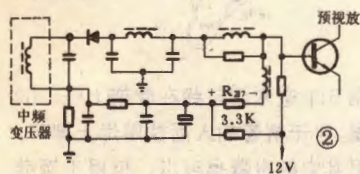




时,要着重对公共通道进行检查。无图有声,说明伴音经过的电路是好的,主要应检查视放电路。

### 检查检波与预视放电路

在检查公共通道时,比较简便的判断故障部位的办法是用万用表测量检波负载(图2中的 $R_{217}$ )两端的电压。如此处无电压,说明检波以前的电路有故障,此时可按高频头→中放→检波电路的顺序进行检查。如此处有电压(约1伏以上),说明故障出在预视放级。



检波电路常见的故障有:检波二极管坏,中频变压器、高频滤波线圈开路,电容器断开等。对检波二极管,可在电路板上测其正反向电阻,二者应差别很大,如差别不大,说明二极管已坏。

预视放电路常见故障是预视放管损坏。如预视放管已坏,则该管的基极、发射极电压都应当很低。如预视放管良好,可检查与之相连接的线圈是否断开。一般地说,由于显象管容易出现打火现象,可能产生一个脉冲电压而使预视放管击穿,所以该管工作情况是检查的重点。

### 检查高频头

当在检波负载电阻两端测不到电压时,便可对检波之前的电路进行检查。这时,还可以进一步判别一下,故障是在高频头还是在中放电路。首先观察一下荧光屏,如果有雪花状的噪声点,则故障可能在高频头;如果屏幕很干净,则高频头、中放电路都可能故障。也可以采用修理收音机时使用过的干扰法,即用起子触碰中放管的基极,如荧光屏上出现杂波,伴音中出现

杂音,则故障就可能在高频头。

高频头包括三级电路,故障到底在哪一级,是检查高频头首先要考虑的问题。一般地说,混频级与本机振荡级有故障,荧光屏上就会一点图象也没有,但是高放级故障,荧光屏上还可以看到混杂有雪花干扰的图象,因为电视信号可能借助于高放级中的极间电容耦合到下一级去。

本机振荡级主要是检查是否起振。检查的方法与修理收音机的方法相同,即用万用表测振荡管发射极电压,同时将本振微调振荡线圈短路,看看发射极电压是否下降,如果此时电压无变化,说明电路已停振,可能是振荡管及回路元件损坏所造成,如果电路已起振,接下去应检查混频电路。这里要注意,有时振荡频率偏差过大,也会引起无图无声的故障,那就应当去调整本振频率。

对于混频电路,可以用万用表测量混频管各极电压,确定是混频管损坏,还是与混频管相连接的元件有故障。如果混频级的输出线圈坏了,那么就没有中频信号输出。这可以把万用表欧姆档接到初级或次级线圈两头,通过测量其阻值来判断。

高放级是高频头故障检查中的重点。由于高放级接有AGC(自动增益控制)电压,所以检查时先要分清是AGC电路故障还是高放级本身的故障。可在AGC输入电压接线片上测量一下电压,此处电压太高或过低,都是AGC电路有故障的反映。要注意当电压过低时,应焊开接线再测一次,如仍低才能证实故障确在AGC电路;如焊开接线后测出的AGC电压正常,则故障在高放级。高放级常见故障是高放管击穿短路和电容器击穿等。

### 检查中频放大电路

跟高放级一样,中放级也接有

AGC电压,因此在检查中放前,必须确定AGC电路工作是否正常。这可以通过测量接有AGC电压的那一级中放管的基极电压来判断。如测出的电压高出正常的AGC电压太多,而且当有信号时,此电压又没有变化,则可确定故障在AGC电路。

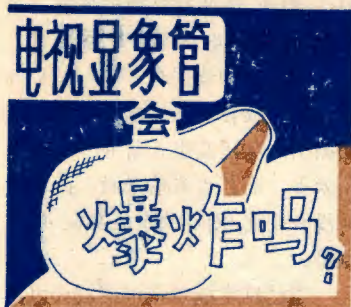
当已判定故障在中频放大电路时,可从后向前逐级检查中放电路工作情况。在检查每一级中放电路时,可用万用表测量该级晶体管的直流电压,同时用表笔碰触基极,看看屏幕有无反映。如果测出的直流电压正常,碰触基极时屏幕上有杂波反映,那么这一级中放电路的工作是正常的。中放级常见故障是中放管损坏。此外,中频变压器、滤波电容等也有可能损坏,也可能是引线与印制电路板相碰而短路。

### 检查视频放大电路

最后我们要谈谈对无图有声故障的检查。如前所述,这个故障的可疑电路在视放级。一般在视放级接有中压整流电路,因此在检查时,要先测量一下从中压整流电路来的直流电压,如此电压正常,则故障在视放电路本身。在视放电路中,视放管击穿是较为常见的故障,因为视放管容易因耐压不够或显象管跳火而损坏。测量视放管电压时,一般测出的基极电压要比发射极电压高出零点几伏,集电极电压应在50伏上下。否则,可以认为视放电路的工作是不正常的。测出的集电极电压低,可能是视放管击穿短路,流过集电极的电流过大,使集电极电压降低;也可能是与集电极相连接的补偿线圈已开路。测出的集电极电压过高,这可能是由于无集电极电流造成的,也可能是视放管开路,或者视放保护管损坏,导致集电极电压升高。

(陈忠 刘学达)





显象管是电视机的心脏部件。它是一种大型电真空器件，内部抽成高真空。由于表面积很大，因此在大气压力下，其玻璃外壳要承受巨大的压力。如12英寸显象管承受

的大气总压力约有2吨左右。不加防护，存在着爆炸的可能性。

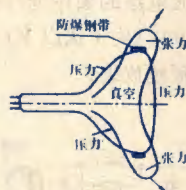
由于显象管的造型较特殊，在大气压力作用下，其玻璃外壳各部位的受力情况较复杂，如图所示。玻璃是脆性材料，其抗张强度约为抗压强度的十分之一，所以屏面玻璃的侧边部位是显象管最薄弱的环节，制造显象管时，在管子的这个部位加了一圈防爆钢带，以增加显象管的抗爆能力。即使由于某些偶然原因，万一显象管爆炸的话，由于防爆钢带的作用，炸裂的玻璃碎片也只是缓慢地掉落在电视机箱的附近，不会伤人。

另外，显象管在出厂前还要逐个进行超负荷的压力试验。常用的规范是使管内外的压力差为3个大气压，并保持半分钟，让脆弱的显象管报废在制造厂内。

虽然有了上述各种防护措施，但在搬运与安装电视机时还是要尽量减少振动，以防止擦伤显象管屏幕玻璃；也不要用水湿布擦屏面；电视机还要远离水蒸汽和其它腐蚀性

的气氛等。

(邹家祥)



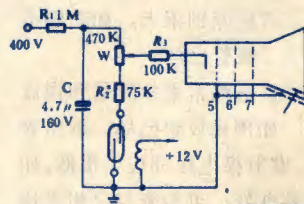
## 一种用干簧继电器作开关的电视机亮点消除法

晶体管电视机关机后，扫描系统很快停止了工作，而显象管内壁的高压要暂存一段时间。由于显象管灯丝的热惰性，阴极仍在发射电子，使电子束集中打在荧光屏中心而产生亮点，日久就会形成斑点。

消除亮点的方法很多，这里介绍一种用干簧继电器作开关的亮点消除方法。如图所示，在亮度电位

器W接地端串接一只干簧继电器，电视机正常收看时，干簧继电器吸合，电容器C充上约160V电压。关机时，+12V电源迅速消失，干簧继电器释放。由于C的容量较大，而且它的主要放电支路已被切断，使加到显象管阴极的电压维持一段时间以截止电子束，达到消除亮点的目的。具体做法是：做一个中心孔刚好能放进干簧管的线圈骨架，

用0.1毫米漆包线在骨架上绕5200圈，将干簧管插入后按图焊上即可。用其它继电器也可以，但用干簧继电器成本低，占用空间也少。这种方法的效果良好，当电网突然停电时，也不致产生亮点，这是采用双联电源开关的电路所不能相比的。



(焦明智)

## 判别行振荡级是否起振的简易方法

电视机行振荡级起振时，即向空间发射电磁波。利用这一现象，用一台正常收听的晶体管收音机就能迅速判别它是否起振。当收音机靠近电视机时，如果行振荡级是正常工作的，收音机因受到行振荡电磁波的强烈干扰而无法收听。如果行振荡级不起振，则收音机仍然能正常收听。

(柴良干)



## 叠加扬声器及其音箱

用两只普通动圈式扬声器面对面地叠合起来，固定在音箱里，可以构成小巧的低音扬声器。这种叠加低音扬声器可以代替昂贵的大口径扬声器或专用的低音扬声器。

叠加扬声器的构成如图1a。两只扬声器面对面固定在音箱面板上，面板比普通音箱缩进一个容纳喇叭的厚度h，音箱前脸可以照旧蒙上喇叭布(音箱面纱)。这里朝外

安装的扬声器与一般扬声器的用法相反，它背向听众。

叠加扬声器有几个优点。首先，每只扬声器都有个固有频率，在该频率上由于谐振，幅频特性会陡然增高，而用于叠加的两只扬声器的固有频率很难绝对一致，所以产生相互制约的效果，使各自的固有频率不致发挥得过分。其次，两只扬声器自然会比单个扬声器辐射更大的功率，加之它们同相工作，相距又很近，故干涉效应小，这对于还



原低音异常有利。最后,叠加扬声器使单只扬声器高低不平的频率特性得到某种程度的平顺,而且高音部分显著衰减,变成了一只等效的低音扬声器。如果给它配上一只高音扬声器,即使不加任何分频装置,也可以取得良好的音质。

图2是一组叠加扬声器的幅频曲线。纵轴表示相对声压,横轴代表频率。曲线1、3是两只扬声器各自的特性曲线。曲线2代表如果二者叠加后,两纸盆非常贴近,以至其间距与任何音频比较都可忽略时的总频响特性。曲线4是叠加后的实际频响特性。很明显,这个综合特性是低音扬声器的特性。

面对面叠加扬声器的缺点在于过多地占用了音箱的有效空间。另有一种顺向叠加扬声器,如图1b所示。这里的两只扬声器都面向听众,后面那只固定在附加板上或木垫环上,保持两纸盆间的空间密闭。两只扬声器的间距以后者的纸盆在工作时不碰撞前者的磁铁为度。

顺向叠加扬声器的频响特性与面对面叠加扬声器的大体相同。在频率  $f = C/2l$  时出现高音衰减。式中  $C$  是音速,等于 340 米/秒,  $l$  是纸盆间距。假设  $l = 50$  毫米,则  $f = 3400$  赫。如果要求高音区曲线平坦

一些,可将两只扬声器串联使用,在后面那只扬声器上并联一只几十到一、二百微法的电容器,此时低频仍然有一定的提升。

叠加扬声器既可串联,也可并联,但必须注意两纸盆应同相,也就是加信号时运动方向要一致。为此,可以用一节电池测定纸盆向前(或向后)运动时,哪一个接线端接电池正极,并记住它。顺向叠加扬声器并联时,应把两个扬声器同名端相接,然后接音频放大器;串联则按正-负-正-负顺序连接后接放大器。面对面叠加扬声器并联时,应把两者的异名端相接,再接音频放大器;串联则按正-负-负-正顺序连接后再接放大器。如果音箱中还有别的扬声器,自然还要顾及它们的相位一致问题。

叠加扬声器还有一个好处,那就是可以补偿由于音圈在磁隙中装配位置深浅不当所引起的失真。如果两只扬声器装配误差一致,宜按面对面方式叠加,反之,如果装配误差相反,则宜采取顺向叠加。

当用于叠加的扬声器带有辐射高音的内纸盆时,如果这种小纸盆有碍扬声器叠加,可用利刀将其剔除。这样做只是减小了扬声器运动部分的质量,还可提高还音效率。

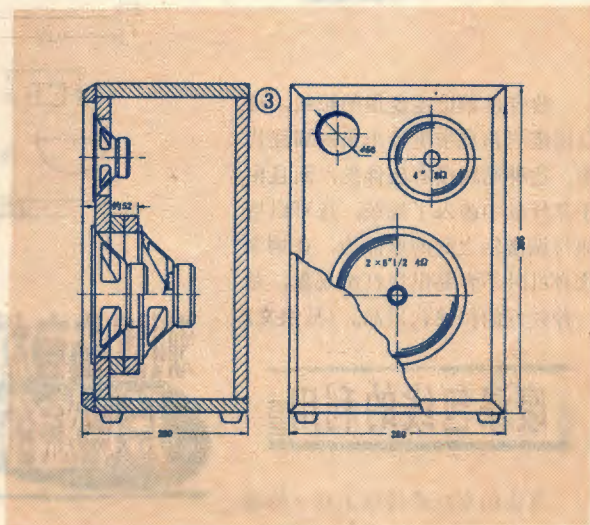
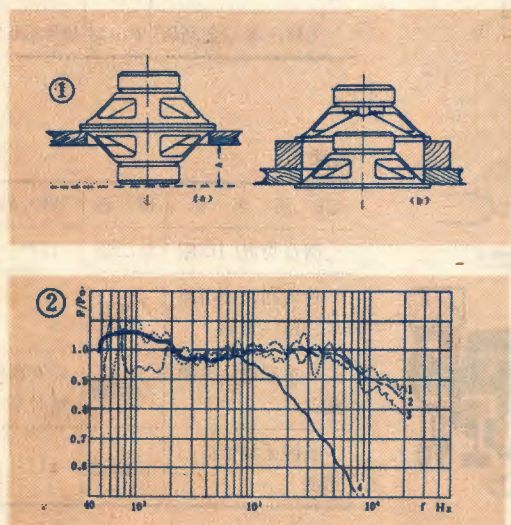
因为叠加扬声器两纸盆间的工作介质就是封存在其间的空气,所以应保持该空间的密闭。为此,可以用万能胶将纸盆中心的音圈防尘罩的纱孔糊死,但应注意不要把胶水浸入音圈和磁隙中去;也可以用坚韧的纸张做成锥形小罩贴在纸盆中心。所有其它漏气部位,如穿钉孔、周边等,均应用塑料胶带封牢。

和别的扬声器配合使用时,叠加扬声器应作低音扬声器使用,同时,也可象任何多扬声器音箱一样,采用各种形式的分频网络,以减少互调失真。

笔者用市售 6.5 英寸 4 欧扬声器两只,面对面叠合后串联连接,装在一个音箱内。即使将其接到一般袖珍晶体管收音机上,也能听到较丰富的低音,用一个 3~5 英寸的 8 欧扬声器与之并联,高低音兼顾效果更佳。

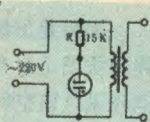
最后介绍一个使用叠加扬声器的音箱(图3)供感兴趣的读者参考。扬声器参数和接法与上面相同,只是采用顺向叠加方式。如果要使扬声器分频工作,最简单的办法是在高音扬声器上串接一个几微法到一、二十微法的电容器,也可以用更复杂的 LC 分频器。

(王 策编译)



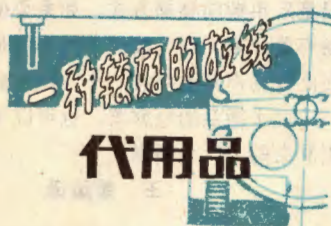


## 用氖泡作指示灯



在制作电子管收音机、交流供电晶体管台式收音机时，按图示方法在变压器初级并联一个(与一只15KΩ、2瓦电阻串联)氖泡，就可用作收音机的度盘指示灯。氖泡可利用15~40瓦日光灯起辉器里用的那种，在其两根引线上焊上两条长度适当的导线后接入电路，并将其悬空固定在所需位置。电源接通后，指示灯发出微红色的光。这种指示灯也可用作各种小型电器(如独立稳压电源)的面板装璜或电源指示。具体做法是：在面板上钻一个直径与所用氖泡相同的小孔，把接好线的氖泡插入孔内(不要外露)，外面粘一块带颜色的透明有机玻璃板。

(梅水明)

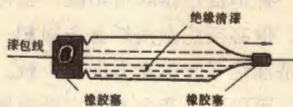


收音机调谐度盘用的拉线，可以用废三角皮带里抽出来的筋线代用。这种筋线没有延伸性，而且由于其纤维中渗入了橡胶，还可以增加与调谐轴之间的摩擦力，在调谐收音机时不容易出现打滑现象，是一种较好的拉线代用品。(马洪文)

## 废漆包线的利用

从废的变压器线包上拆下的漆包线，往往由于漆皮损坏而报废。

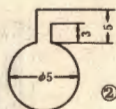
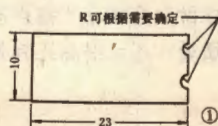
找一个两头都带橡胶塞的玻璃眼药水瓶，灌入一些绝缘清漆，按图示方法把废漆包线从中拉过，然后烘干，漆包线又可使用了。(龚子宇)



## 用电烙铁余热剥线头

在业余无线电制作中，剥线头是件麻烦事。如果在内热式烙铁管上加一个剥线套(图3)，线头就可剥得又快又好。找一块厚0.5毫米左右的铜皮(其它金属皮也可)，截成10×23毫米大小，在一端用什锦锉锉2个缺口(大小可根据需要自定)，见图1。然后在烙铁管上卷成图2所示的形状，并将其固定(夹紧或铆紧)在烙铁管上。使用时，将要剥线的线头放在剥线套缺口里转一圈，即可将不要的塑料包皮剥去。

(邬 鹏)



## 测试收音机总电流的小工具



在检修晶体管收音机时，经常要测量总电流，这里介绍一种测量使用机内电池的收音机总电流的小工具。找一块10×30毫米的双面敷铜板，除去表面氧化层并沾上锡。把它插在机内电池盒正极接触片与电池正极之间，用万用表(50~100毫安档)红笔接敷铜板与电池正极接触的那面，黑笔接敷铜板的另一面，即可量得总电流。为了便于测量使用五号电池的收音机的总电流，敷铜板的一端应做成三角形或梯形。当测量装在电池夹内的大号电池时，敷铜板可插入任何两节电池之间，但要注意红笔必须接其与电池正极接触的那面。(郑 飞)

## 全国主要城市处理电子元件商店

### 南京市

商店名称	街道	门牌号码
南京市仪表局门市部	中山北路	78号
红波电讯器材商店	健康路	222号
南京市国防工业民品工业公司门市部	健康路	203号
立新五金交电器材商店	中山路	45号后面
光辉电器五金商店	中山路	45号后面

(黄)

### 天津市

商店名称	街道	门牌号码
清仓物资门市部	滨江道	128号
物资回收公司津京公路门市部	小王庄	
二机局产品试销部	辽宁路	延安剧场对面
长城无线电厂门市部	滨江道	417号

(俞)