

电子世界

维多利亚 必属佳品

维多利亚工业用品有限公司
最新生产的各款收录
两用机已在北京友谊商店
销售，欢迎各界友好人士前往
参观选购。

北京友谊商店
PEKING FRIENDSHIP STORE



11
1980

有趣的电子游戏机

赛霸创力有限公司提供

① 这台由计算机控制的游戏机可以自动发出由简到繁，速度逐渐增快的电子琴声，要求游戏者以最快的速度，按下相应的乐键，准确的重复这些乐曲，如果发生错误，喇叭里便会发出讥笑声。另外，游戏者还可以利用颜色键编成你喜欢的乐曲，然后由游戏机为你自动演奏。



①



②



② 这台电子游戏机的面板上绘有两艘宇宙飞船，两名游戏者各持一支可以发出光束的手枪进行瞄准射击，如果击中上面的光电器件，则会响起爆炸声，并发出红色的闪光，自动记分器会显示两个人的比赛成绩。

③ 开动这台黄色的宇宙飞行车，它会以很快的速度向你冲来，这时你可以使用能发出光束的手枪射击车体前面的红色小窗，如果打中了，飞行车会响起警笛声，并自动后退。但过不了几秒钟，它又会重新向你发起冲锋。

④ 在这只漂亮的猫头鹰的胸部安装了一只灵敏的光电器件，如果被闪光左轮枪准确的击中以后，它会发出逼真的鸟叫声，两只大眼睛会发出闪光，电子计数器能自动显示出你击中的次数。

⑤ 使用这台小巧的电子游戏机可以进行美国足球比赛，计算机能自动控制模拟的球员和你进行争夺，自动计数器能显示出双方的比赛成绩。



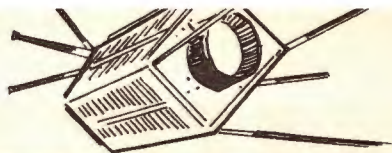
③



④



⑤



参加大会的业余无线电爱好者，在专门设置的8JHAM电台上进行通信联络。

在千叶县业余无线电支部开办的1200 MHz变频器讲习会上，业余无线电爱好者正在进行制作。

“业余无线电节”期间专门为业余无线电爱好者开设的廉价器材供应点。

中国无线电运动协会 代表团访问日本

八月下旬，应日本业余无线电联盟原昌三会长的邀请，中国无线电运动协会的代表一行三人，赴日参加在东京国际贸易展览馆举行的“业余无线电节”活动。这里介绍的是我国代表与日本朋友在“业余无线电节”大会上的友好交往活动及大会的部分活动情况。



中国无线电运动协会程平秘书长向日本朋友介绍《电子世界》杂志。



中国无线电运动协会的代表，在日本业余无线电联盟，原昌三会长陪同下参观日本业余无线电活动历史陈列室。



在“业余无线电节”活动中，无线电爱好者自己进行电视转播。



参加大会活动得奖的业余无线电爱好者。

▽ 中国代表汪勋在大会设置的莫尔斯电码练习器上作拍发练习。



NPN 硅扩散台面低频大功率三极管参数(高压系列)

部 标 型 号	极 限 参 数			直			流			参 数			交 流 参 数			部 标 准 外 形		
	P _{CM} T _C = 75±5℃ (W)	T _{jm} (℃)	R _{Tj}	BV _{CBO} (V)		BV _{CEO} (V)	BV _{EB0}		I _{CEO}	V _{CEs}		V _{BEs}	I _C	f _T			t _r	
				条件 I _C (mA)	A~F ¹⁾ I _C (mA)		条件 I _E (mA)	V		条 件 V _{CE} (V)	mA			条 件 I _C (A)/I _B (A)	V		条 件 I _C (A)/I _B (A)	V
3DD253 254	10	175	<10	1	>500~>1500	1	>300~>800	0.5	>5	100	<0.5	<1.2	0.5/0.1	<1.5	>1	I _C =0.5A I _{B1} =0.16A I _{B2} =-0.2A	F-1 型 3DD253 铜底座 3DD254 铁底座	
3DD255 256	20	175	<5	1	>500~>1500	1	>300~>800	0.5	>5	100	<0.5	<1.2	0.75/0.15	<1.5	>1	I _C =0.75A I _{B1} =0.2A I _{B2} =-0.3A	F-1 型 3DD255 铜底座 3DD256 铁底座	
3DD257 258	30	175	<3.3	3	>500~>1500	3	>300~>800	1	>5	100	<1	<1.2	1/0.2	<1.5	>1	I _C =1A I _{B1} =0.3A I _{B2} =-0.4A	F-2 型 3DD257 铜底座 3DD258 铁底座	
3DD259 260 261	50	175	<2	3	>500~>1500	3	>300~>800	1	>5	100	<1	<1.5	1.75/0.35	<1.5	>1	I _C =1.75A I _{B1} =0.55A I _{B2} =-0.7A	F-2 型 3DD259 铜底座 3DD260 铁底座 3DD261 G3 型	
3DD262 263	75	175	<1.33	3	>500~>1500	3	>300~>800	2	>5	100	<1	<1.5	2.5/0.5	<1.5	>1	I _C =2.5A I _{B1} =0.8A I _{B2} =-1A	F-2 型 3DD262 铜底座 G-3 型 3DD263	
3DD264 265 266	100	175	<1	5	>500~>1500	5	>300~>800	5	>5	100	<2	<1.8	3.5/0.7	<1.8	>1	I _C =3.5A I _{B1} =1.2A I _{B2} =-1.4A	F-2 型 3DD264 铜底座 F-3 型 3DD265 铜底座 3DD266 G4 型	
3DD267 268 269	150	175	<0.66	5	>500~>1500	5	>300~>800	10	>5	100	<2	<1.8	5/1	<1.8	>1	I _C =5A I _{B1} =1.7A I _{B2} =-2A	F-2 型 3DD267 铜底座 F-3 型 3DD268 铜底座 3DD269 G4 型	
3DD270 271 272	200	175	<0.5	5	>500~>1500	5	>300~>800	15	>5	100	<3	7.5/1.5	<2	<1.8	>1	I _C =7.5A I _{B1} =2.5A I _{B2} =-3A	F-3 型 3DD270 铜底座 F-4 型 3DD271 铜底座 3DD272 G4 型	
3DD275 276	300	175	<0.33	5	>500~>1500	5	>300~>800	15	>5	100	<3	10/2	<2	<1.8	>1	I _C =10A I _{B1} =3A I _{B2} =-4A	F-4 型 3DD275 铜底座 G-4 型 3DD276	

¹⁾ BV_{CEO} 电压分档如下: A>500, B>700, C>800, D>1100, E>1300, F>1500.

²⁾ BV_{CEO} 电压分档如下: A>300, B>400, C>500, D>600, E>700, F>800.

现代电子技术

间谍新篇——浅谈电子

- 侦察卫星……………李鹏飞 桐音(2)
液晶显示的奥妙……………黄启成(4)
容错技术简介……………培坤培芝(6)
新颖的数字地图……………科兵(6)
电子窗口……………水源(15)

电子新闻……………(8)

- M-105 型心电磁记录仪 用光纤连接计算机 能在 600°C 高温下工作的磷化镓半导体器件 WBL-796 型微波炉 LDH-3 型录音电话机 新型毫米波望远镜 微型电子计算机控制的电风扇 日冲电气工业公司建造 VLSI 工厂 美斯坦福大学计划建立 VLSI 研究中心 IBM 公司把约瑟夫逊结技术作为科研重点 可用飞机运输的移动地面站 美刊报道苏联可能拥有激光反卫星武器 以色列研究增强光生伏打效应的方法 大功率输电电缆激光检查系统 电致变色显示数字手表 美国威斯汀豪斯公司研制“原色”灯
漫话“病从耳入”……………赵克勤(10)
美国的人口普查与计算机……………松秀(20)
YDZ-1 型音乐电子转奏器……………彭惠娴(12)
电视之友 电视接收天线……………张维力(14)
电子计算机浅谈(11)

- 怎样实现控制……………天石(18)

电子文艺

- 未来的电子家庭……………林盛通(16)
微波灶(对话)……………刘泽仁(21)
电子漫画……………姜启才(11)

科技史话

科学技术发展的成果

- 电视……………蔡林海(23)

学习与思考

- 线性集成电路应用知识测验……………艾淀梓(22)
电流表的读数如何变化……………王栋梁(22)

实验与制作……………(24)

- 入门篇——检查电子设备故障的基本手段 电子信箱——
录音机电视机问答五则 经验点滴 电阻、电感、电容并
联串联计算盘 半导体收音机总电流的简便测法 用电
击法修复显象管 减小调制交流声的小经验 印制电路板的
简便快速制作法 管形保险丝的修复 切割非金属材料
用的小钩刀 简易电流调制器 汽车倒车音响器

资料 3DD 系列 NPN 硅扩散台面

- 低频大功率三极管……………汪亚光(封三)

北京电子学会

召开第一次会员代表大会

北京电子学会第一次会员代表大会于 1980 年 8 月 1 日举行。会期只有一天，大会开得热烈、紧凑，讲究实效，取得圆满成功。

到会正式代表 206 名，列席代表 54 名。四机部副部长、中国电子学会副理事长王士光同志，市科协副主席田夫同志出席会议并讲了话。副理事长陆禹同志主持会议，副理事长王苏同志代表上届理事会做工作报告。

大会以无记名投票方式选出 89 名理事组成新的理事会。陆禹当选为理事长，王苏当选为第一副理事长，周慎培、王正、张连华、陈敬熊、王震环、周华生、王守觉、叶放当选为副理事长。上届理事长王士光同志被大会一致推选为名誉理事兼顾问。

到会同志对新选出的理事会普遍表示满意。从选举结果来看，原理事会成员中，除因调往外地或年老体弱、兼职过多而本人提出不再担任学会领导工作的同志外，其余 45 人再次当选；在首次被选为理事的同志中，有老同志，而更多的则是在从事电子科学技术工作中取得一定成绩的中、青年同志。理事会成员的平均年龄为 53 岁，比上届理事会 55 名成员的平均年龄年轻了 5 岁。在新当选的 89 名理事中，40 岁以下的有 3 人，41 岁至 50 岁的有 30 人。

北京电子学会对理事会成员的年轻化十分重视。该学会自 1978 年 4 月恢复活动后，已初步调整、增补过理事会成员，但发现仍有“老化”趋势。为了推举有真才实学、热心学会活动、年富力强的人员组成理事会，以适应北京地区电子科学和电子工业发展的需要，学会理事会及各专业委员会自今年 4 月以来，经过充分酝酿、协商，提出了一个包括电子科学各新兴学科的、平均年龄较轻的理事会候选人名单，为新理事会的产生打下了很好的基础。

(王孚仁)

告 读 者

本刊编辑部收到许多读者来信，迫切希望能购买到成套的电子元器件，进行业余制作。为满足读者这一要求，中国电子学会办公室与有关部门联系，准备从装配简单收音机开始，组织供应成套(或主要部分)的元器件。目前正在积极筹备，待各方面工作落实后，本刊将介绍有关电路和元器件供应办法。

编 辑 出 版

印 发 刷
总 发 行
订 购 零 售
国 外 总 发 行
国 外 代 号 M179
国 内 代 号 2-892

中 国 电 子 学 会
《电 子 世 界》编 辑 部
(北 京 750 信 箱 邮 政 编 码 100039)
北 京 一 二 〇 一 工 厂
北 京 报 刊 发 行 局
全 国 各 邮 电 局
中 国 国 际 书 店
(北 京 三 九 九 信 箱)
定 价 0.22 元 每 月 15 日 出 版



间谍新篇——浅谈电子侦察卫星

李鹏飞 桐音

付万成插图

谍门“新秀”

空间侦察卫星被一些人誉为空间哨兵，却被另一些人贬为空间间谍，对事物的看法就是如此因人而异。但是不论从哨兵还是从间谍的角度来看，二十年来它在技术方面都取得了明显的进展，不愧为“后起之秀”。

间谍是一种神秘的职业，它已成为许多文学家笔下的题材，电影的主题。影片“沉默的人”就比较集中地反映了间谍战的残酷斗争。然而，在今天的现实社会中，反间谍斗争的手段逐步提高，这种暗地里的情报活动越来越困难。据说，美国通过间谍渠道搜集的情报，还不到它全部情报的百分之一。此外，由于今日反间谍战非常复杂、激烈而又巧妙，所得情报的可信度又常常值得怀疑。

一颗侦察卫星，在一天里收集到的情报比谍报部门在数年里所收集的情报还要多，美国国家安全局经常有来自空中和地面信息收集站的成吨材料等待处理，而且这些情报还几乎是完全可以信赖的。

从上可见，这个空间间谍是多么的能干，它正在为间谍史谱写新篇章。之所以如此，是因为它有如下特点：

“合法”间谍 今天经常听到某国宣布某某外交官为不受欢迎的人，限期离境，这多半与间谍案有关，是很丢人显眼的事情。1960年美国U-2型飞机在苏联工业城市斯维尔德洛斯克上空被击落，是间谍飞机受挫引起很大政治麻烦的典型例子。侦察卫星与此不同，自从苏、美限制战略武器会谈第一阶段协议中正式承认，国家可以利用技术手段进行核查并不得干涉之后，用卫星进行间谍活动便在“国际上”取得了“合法”地位。事实上处在300~500公里高空近圆轨道并能实行轨道机动的卫星，目前的反卫星技术还较难拦截它，所以它不仅是公开合法的，而且也是安全可靠的间谍。

侦察快手 利用绕地球一周90分钟的电子侦察卫星，一星期左右可以把整个地球侦察一遍。

不懈哨兵 侦察卫星每天绕地球飞行十几到二十

儿圈，可以对一些重要的军事目标进行长期不间断的监视。

有矛就有盾，有侦察就有反侦察。根据卫星的轨道参数容易判明它是不是间谍卫星，并能推算出它飞越各地区上空的时间表，这样当卫星通过本地上空时，雷达和无线电通信可实行静默（不工作），或制造假信号，使电子侦察卫星收不到信号或受到欺骗，降低了侦察效果。与此相对抗的，可同时采用不同轨道的多个卫星（或多星制），使各地上空不断有卫星经过，反侦察对抗便会部分失效。随着技术上的突破，在考虑发射处于同步轨道上的侦察卫星，此后，反侦察措施更难实施。

侦察卫星可分成照相侦察、电子侦察、海洋监视和预警卫星等几类，它们异曲同工。下面仅介绍空间电子侦察卫星的任务和世家。

电子武装

在空间间谍中，有一支用电子设备武装起来的队伍——电子侦察卫星，在同行中它资格较老，任务也较重：

(1) 精确测量对方防空雷达和导弹防御雷达的位置，判明它们的信号特征和作用距离。其信号特征包括雷达的工作频率、脉冲宽度和重复频率、天线转动速度和波束宽度。掌握了上述情报，一旦需要，战略轰炸机和其他战略武器就能携带适当的电子对抗设备，选择有利航线，突破敌方的防空线。

(2) 确定军用电台的位置，并窃听、记录军事部门间、政府和军事部门间的通信情报。通过结合分析其他侦察得来的有关军事硬设备试验、生产和部署的情报，便可知道别国政府及其武装部队的长远规划和近期的打算。

为了完成上述任务，星载电子设备即侦察系统主要包括接收机、终端设备和快速通信发射机。工作的大致过程是：接收机将侦收到的信号进行初步的分析处理，完成信号截获、测向定位及信号特征分析，然后传送给终端设备。由于星上设备受到重量的严格限制，苏联和美国早期的电子侦察卫星，终端设备都只是一台磁带记录器，将侦收到的信号不再作处理，全部存入记录器中，在卫星飞经地面站上空时，由快速通信发射机发回地面站，进行严密的分析处理。这种

方法要求记录器有足够大的记录容量和通信机的快速转发能力,在短短几分钟之内将大量信息发送回来。在信号密度很高的情况下,这种方式难以完成给定的工作任务。

随着微处理机的应用,星上终端变得比较复杂,它能将收到的信息部分或全部进行预处理,包括对信号的测量、相关处理、数据压缩、信息编排及与以前的数据进行比较等,只将处理结果送回地面站,大大有助于单星制电子侦察卫星遇到的存储器容量小和发射机转发速度低等问题。

多星制电子侦察卫星系统,由于采用了多星组网体制和开设多个位置适当选择的地面站,使得星上无需终端设备,可将星载侦察(多路信道化)接收机收到的信息全部实时转发。这样,卫星的工作方式就有①收存(储)快发、②收处(理)后发和③边收边发三种,如图1所示。

星载侦察系统的性能主要决定于接收机。星上雷达接收机虽与地面、舰载和机载接收机相似,但它所处的情况复杂得多,要求也相应高得多。

1. 信号密集,快速截获 以飞行高度400公里计,卫星瞬时视野面积达1500万平方公里,假若1万平方公里有一部雷达工作,则接收机面临有1500个信号需要截获、定位、分选处理。

2. 旁瓣侦察,灵敏度要高 普通接收机可侦察雷达主瓣。而由于一般雷达工作时天线仰角很小,加上主波瓣窄且又不指向卫星,所以卫星截获这种信号时间短,漏情大,定位精度不高,通常采用远距离接收机侦察雷达旁瓣,因此要有较高的接收灵敏度(在110dBw左右)。

3. 对象众多,适应性要强 卫星接收机要侦察世界各地的雷达,会遇到不同频率和体制的雷达信号,特别需要应付频率分集制、脉冲压缩制以及频率捷变制等新型雷达。

4. 一定的测频和定位精度 为满足使用部门的要求,适应判断情报的需要,测频误差约为0.2~2.5%,定位精度50公里以内。

在传统的雷达侦察接收机中,晶体视频(直检和直放式)接收机,灵敏度低,不适合星上使用;搜索式超外差接收机,灵敏度和测频精度较高,但截获概率较低,适应能力较差;瞬时测频接收机截获概率高,能侦察捷变雷达信号,缺点是灵敏度低。将外差和瞬时测频接收机组成混合体制的接收机,可大大提高机器的性能。

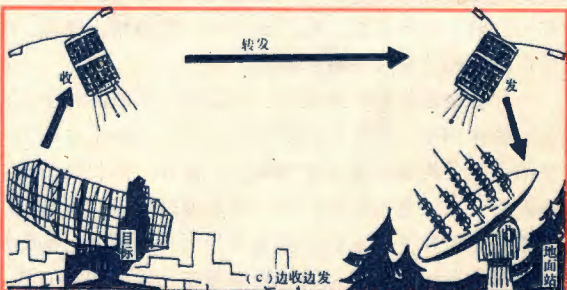
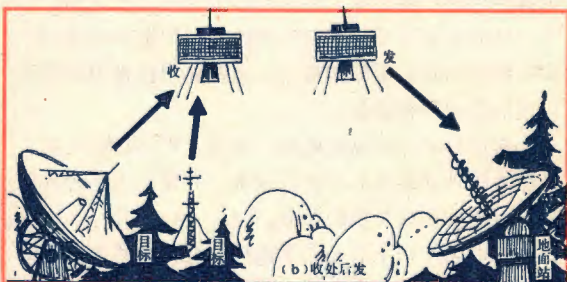
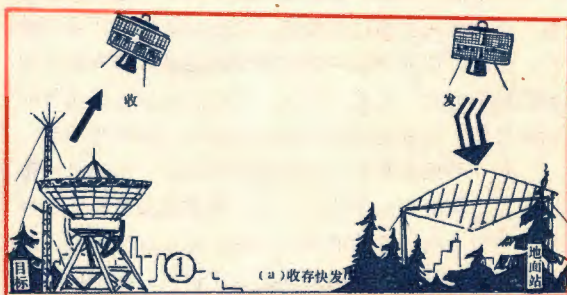
在新体制接收机中,多路信道化接收机比较成熟。它按频率分成许多信道来处理信号,因而适应性强、截获概率高、测频和定位精度较高,缺点是系统较庞

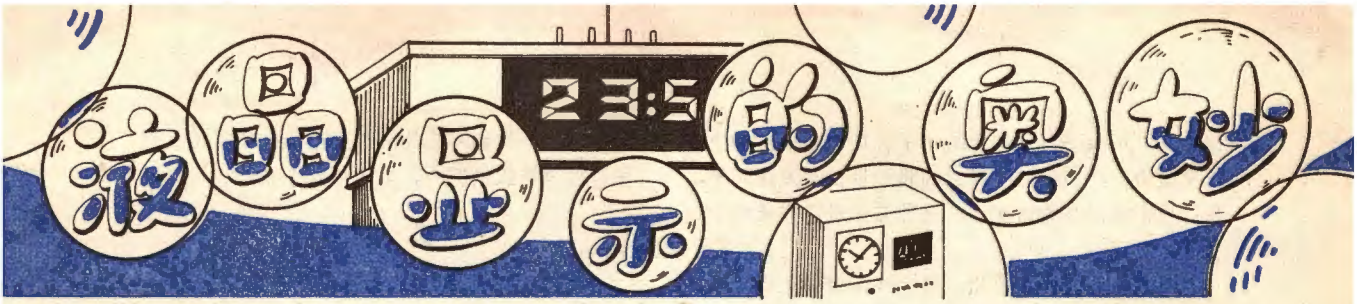
大、复杂,但仍不失为一种新的优良侦察接收机,已和超外差接收机组合,用于侦察卫星中。

苏美卫星

在这场间谍战中,苏、美的斗争最为激烈,它们逐年发射的电子侦察卫星如表所列。苏联从1967年开始,到1979年底共发射了144颗,可分为三类。第一类卫星重400公斤,形为椭球,根据工作需要有三种轨道(近地点270公里,远地点400、800、1500公里,倾角 71° 、 82°),工作寿命随轨道和发射时间先后为50~700天,其中有的卫星兼有军事气象侦察任务。第二类是重900公斤的圆柱形卫星,轨道530公里近圆形,倾角 74° ,通常由几个星组成网,主要用于窃听军事通信,工作寿命在一年以上。第三类是巨型的2500公斤的圆柱形卫星,轨道为630公里的近圆形。这种卫星在1970年以前主要用作军事气象侦察,以后主要用作电子侦察兼气象情报收集。它有较好的工作特性,侦测频带宽,可记录更多的信息,并能对侦收到的信号作初步分析。估计它现在已取代了第一类卫星。

(下转第30页)





液晶显示器是一种新颖的平板显示器件，近十年来，在许多方面获得了广泛的应用。如数字式电子手表，体育场的计时和计分显示牌，百货商店的橱窗广告，袖珍电子计算器以及其它电子仪器、仪表等的显示部分均有应用。当你戴上液晶显示的数字式电子手表，并且欣赏着表面用来显示时间的不断跳动、变换着的数字时，你可能会想到这样的问题：液晶是什么东西？它怎么会显示数字呢？下面，我们就来谈谈液晶显示的奥秘。

液晶及其奇异的性质

1888年，澳大利亚植物学家莱尼兹尔进行有机化学实验时，发现了一种与众不同的晶体物质。这种物质的熔点不象通常的物质那样只有一个“点”，而有一段较宽的温度范围，也就是从固体到液体之间，存在着一个相当明显的过渡相态，它既象液体那样易于滑行、流动，而其分子又仍保持着固态晶体特有的有规则的排列方式，具有双折射、光学各向异性等晶体的物理性质。这种物质被叫做液态晶体，简称为液晶。

每一种液晶物质的过渡相态只能在一定的温度范围存在。当温度高于这个范围，液晶就失去晶体的性质，变成各向同性的液体；当温度低于这个范围，液晶就失去流动性，凝结成固态晶体析出。我国液晶显示器使用的环境温度大约在 -20°C 到 $+55^{\circ}\text{C}$ 之间。

液晶根据分子排列有三种类型，即近晶相结构、向列相结构和胆甾相结构。目前在显示技术中最广泛应用的是向列相液晶。

有序排列的液晶对电场、磁场、光、温度、气氛、机械力等外界条件的变化很灵敏，并能把上述外界条件的信息转变成可视的信号。

在电场作用下液晶光学性能的变化统称为电光效应。液晶有各种电光效应，如畴的形成、动态散射、静态散射、光电存贮、电控双折射、扭曲效应等等。但广泛应用的是动态散射效应。

什么是动态散射效应呢？就是有一类液晶分子在电场的作用下，将受到两种力的作用：一种是电场力使液晶分子的排列方向发生偏转，使分子的长轴与电场方向产生一定的夹角；另一种是液晶中存在着带电的微量杂质粒子，它们在电场作用下将分别向电场的正、负方向运动，在运动过程中冲击已发生偏转的液晶分子，使其长轴顺着带电粒子移动的方向排列。液晶分子在这两种力的作用下将不断摇摆，使液晶分子

有规则的排列形式受到破坏。这时如果用光束照射液晶，则光束将受到处于紊乱状态的液晶分子的散射，液晶材料的透光率就由透明变得混浊，或者说由较浅

的颜色变成较深的颜色。（图1）。液晶分子在外加电场作用下发生紊乱运动，从而其透光率和反射率发生变化，这就是液晶的动态散射效应。

液晶的动态散射效应只在外加电压加到恰当大小时才发生，并且随电压的增加，动态散射效应加剧。因此，按照需要来控制电压的大小，就可以通过液晶的散射效应改变其颜色深浅而显示外加电信号。

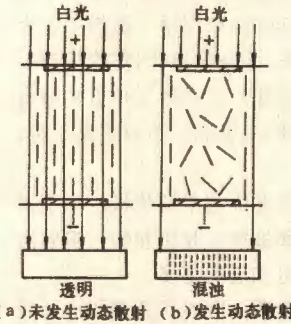


图1 液晶的动态散射效应

当然，仅仅是液晶的颜色深浅和色彩变化，还是不能显示出数字、文字或其它形式的图样信号的，必须经过一定的工序制成液晶显示器件才能显示。

显示信号的秘诀

液晶显示器件的结构很简单（图2）。它通常是一个很薄的盒子，盒子上下两面是透明的玻璃板，中间夹着一薄层厚度只有1%毫米左右的液晶材料，跟液晶材料接触的玻璃板表面用特殊方法涂上极薄的透明材料导电电极。电极与外电路相通。控制上、下两个电极之间的电压变化，就可使处于两个电极之间的液晶分子发生动态散射或其它电光效应。

为了显示出数字、文字或其它图样的信号，必须先将导电电极制成特定形状。图3(a)就是显示0~9十个数字的一种电极。电极被划分成互相绝缘的a、b、c……h共八段。在外电路进行控制，如在b和f段上加电压，

则b、f段的上、下电极间的液晶发生电光效应，显示出“1”字，如果在a、b、c、d、e段上加电压，就显示出“2”字……总之，只要适当控制各

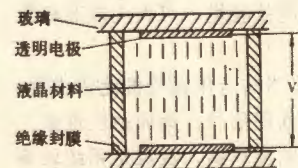


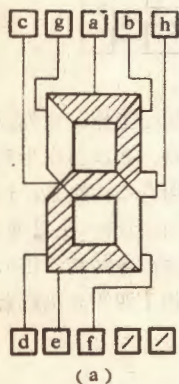
图2 液晶显示器结构





段的电极电压,就可显示出0~9十个数字来〔图3(b)〕

可见,显示特定信号的关键在于制作适当形状的电极。例如,将电极排列成方阵,使适当段落的电极之间的液晶发生电光效应,就可显示出各式各样的信号图样。在国外,有人用液晶显色器件代替电视显象管,制出有10000个象单元、可以象镜框那样挂在墙上的扁平屏幕电视机。它省去了普通显象管的高压电子枪及必须具备的高真空腔,大大简化了整机结构,整个电视机只用一小片硅片集成电路控制。



显示数字	电极点燃片段
1	b f
2	a b c d e
3	a b c e f
4	b c f g h
5	a c e f g
6	a c d e f g
7	a b f
8	a b c d e f g h
9	a b c e f g
0	a b d e f g

(b)

图3 液晶显示器控制电极

更妙的是有些液晶材料发生电光效应时,除了改变入射光束的强度,还能改变光的偏振方式,例如由线偏振光变成椭圆偏振光。这时,液晶就起了滤色片的作用,可以将进入液晶的某些波长的光波去除,留下另一些波长的光波,这样就能得到绚丽的彩色图样。这就是液晶的彩色显示。上海南京路第一百货公司的一个橱窗里,就陈列着日本SONY公司的液晶彩色显示商标广告。

在国外,有人将液晶装两片玻璃之间制成电焊防护眼镜,用光敏元件配合,防护镜片中的液晶受到电焊弧光照射时立即变成深颜色,保护电焊工的眼睛;而电焊停止弧光消失时,镜片又自动恢复到无色透明,给电焊工人带来极大方便。

独特的优点

液晶发生电光效应时,外界光线愈强,其反射率和透射率的变化愈容易被观察,信号就显得愈清晰,因此液晶可以进行“无源显示”,即显示器件本身不必自带光源,仅依靠环境的透射光或反射光来照射,就

可形成和背景有一定对比度的图样显示。在白天,尤其在强烈的太阳光直射下(如露天体育场上的时间显示和比赛计分显示牌),使用液晶显示器件,可以得到日光愈强,字迹愈清晰的效果。而在这种情况下,任何强大的人工光源都将黯然失色。

液晶显示的第二个优点是它消耗的功率很低,通常只要百分之几瓦就能工作,还不到发光二极管消耗功率的千分之一,故特别适合作电子手表、计算器等需要低功耗的显示器件。

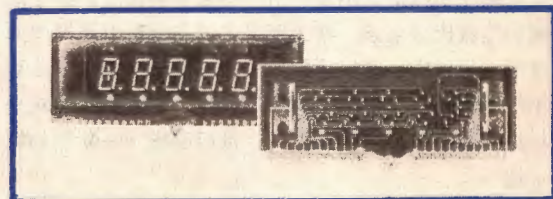
第三个优点是液晶显示器件结构简单,容易制造,产品的成品率和可靠性大大提高,价格便宜,适于各方面推广应用。

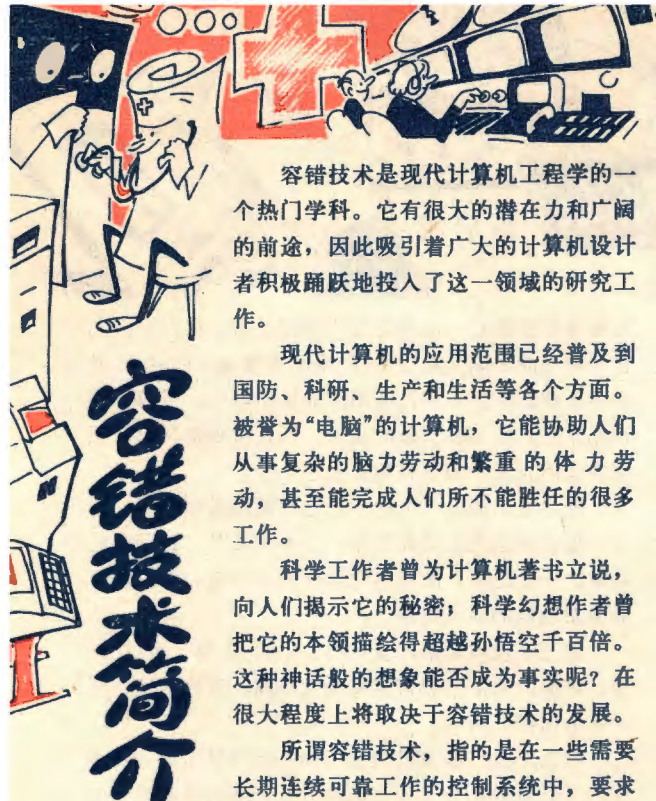
第四个优点是可以制成不同规格的显示屏。目前国内外已制成小到2.8毫米见方及大到457毫米见方的显示屏,广泛应用于各种场合。1978年,我国呼和浩特火车站,使用了中型规格的液晶显示屏制作的列车时刻预告表,由车站总控制室控制,直接在车站出口、售票处、站台等多处同时显示出三趟列车到达的时间,既方便了旅客,又减轻了车站工作人员的劳动强度,还提高了工作效率,减少了差错。

不足之处

液晶显示器也有弱点。在使用电子手表时,我们可以观察到用来显示时间的数字是慢慢慢慢隐的,或者说是慢慢“点燃”和慢慢“熄灭”的。这说明液晶对外来电信号的响应时间较长,它在信号变化快的场合的应用就受到限制。液晶显示器的工作寿命,尤其在直流电场下的工作寿命还有待进一步延长(目前为数万小时)。液晶无源显示是个优点,但环境光不足场合,显示就不清晰,观察就不方便,甚至完全看不出。需要备有另外的光源。国外有人试验用管壁镀磷的充氮气的微型灯管作为光源使用,这样可不消耗功率而弥补了液晶显示器在这方面的缺陷。

目前,对液晶材料和液晶显示器的研究还在不断向前发展。随着研究工作的进展,液晶显示器将会得到更广泛的应用,对“四化”作出贡献。





培坤 培艺
李加插图

容错技术是现代计算机工程的一个热门学科。它有很大的潜力和广阔的前途，因此吸引着广大的计算机设计者积极踊跃地投入了这一领域的研究工作。

现代计算机的应用范围已经普及到国防、科研、生产和生活等各个方面。被誉为“电脑”的计算机，它能协助人们从事复杂的脑力劳动和繁重的体力劳动，甚至能完成人们所不能胜任的很多工作。

科学工作者曾为计算机著书立说，向人们揭示它的秘密；科学幻想作者曾把它的本领描绘得超越孙悟空千百倍。这种神话般的想象能否成为事实呢？在很大程度上将取决于容错技术的发展。

所谓容错技术，指的是在一些需要长期连续可靠工作的控制系统中，要求电子计算机能够自动地排除内在的、外界的干扰和元器件损坏的故障，以保证计算机连续运行。这种技术就是容错技术。容错技术的最终效果就是寿命和可靠性。国内外不少计算机设计者提出计算机的设计原则应该按①寿命和可靠

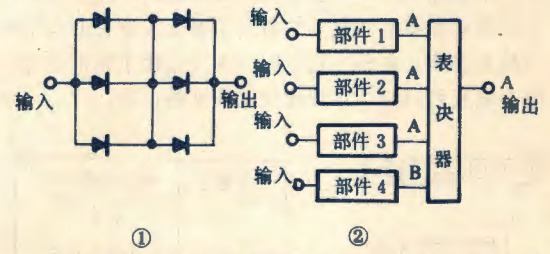


性、②容量、③速度的顺序排列，这是十分必要的。

目前，计算机设计者对容错技术进行了大量地探讨，并且作出了很大的贡献。

容错技术基本上分为三个方面：

1. 设置贮备结构，用重复元器件掩蔽故障 这种容错技术主要有两种。其一是把许多元器件合理地连接起来，作为一个部件。例如某计算机电源整流桥的一臂用六个二极管按图1的方式连接起来，代替一个二极管，其中任何两个二极管开路或者短路，都不会影响电路正常工作。

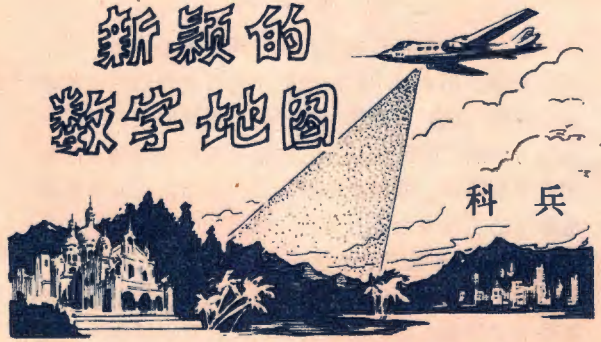


其二是让多个同样功能的部件同时工作，它们分别把自己处理后的信息输入给表决器，表决器以少数服从多数的原则作出信息输出，按照几率的概念，通常要输出正确的信息。例如IBM公司设计的《土星V》型制导控制计算机就采用了三重表决贮备结构。该公司在PPDS处理机的设计中，还采用了四重表决贮备结构，如图2所示。

在发射巡航导弹之前，将它所要经过地面的数字输入导弹的地形匹配制导系统微型计算机的存储器。在导弹巡航过程中，用气压测高计测量它的飞行海拔高度(h_1)，用雷达高度表测量它离地面的实际高度(h_2)，求两者瞬时高度差，则得到地面的海拔高度(h_3)，如图4所示。将这个数据与从存储器中取出的地形数据比较，确定地形图象与数字地图的相似程度。这个比较结果再与导弹的惯性导向系统参数对照，得出它的实时座标，如发现偏离航线，便向控制系统下达修正航向的指令。

这样，巡航导弹携带着指路的数字地图，翻越丛山峻岭，向它的既定目标飞去。

新颖的数字地图



大家对地图是很熟悉的，有标明洲际、国域、海洋的世界地图，还有物产、地貌图，标注最为详细的可能要算军用地图。

近年来出现了一种满面数字(如图1所示)，供巡航导弹专用的地图，一般人看不懂，但是只要把它复原成图2、3，就不难看出这些数字的含义。数字地图的绘制比较复杂。首先要用飞机或侦察卫星对地面进行立体摄影，获得地貌图，然后以一定大小(比如100平方米)把它分割成许多方格，将每小块地貌平均海拔高度(数字)填入格内，最后制成一幅新颖的数字地图。

0	0	0	1	0	1	0	0
0	2	2	3	1	2	0	0
0	2	2	4	3	0	0	1
1	2	3	4	3	0	0	1
目标	2	2	3	3	1	预定弹道	0
0	1	2	3	3	1	0	0
0	0	2	4	3	1	0	0
0	0	0	1	2	1	0	0

①数字地图



2. 用校验设备进行自动检错和纠错 用这样一种检验设备,可以定时定点地检查部件的工作状态。在校验中发现部件出现了故障,就将失灵的部件自动切断,转接上备用部件或者把系统改组,使机器仍然正常运行。

这种容错设计,大致包括了误差检测、故障定位、故障隔离和重新组合技术。这些技术,在数字网络的测试、存贮与运算的编码等方面,已经获得了很大的成功。而重新组合技术尚需大力加强研究。

近年来,容错计算机的另一个重要的发展方向,是设计具有降级使用能力的计算机。这种计算机在发生故障时,能通过软件实现自动重组,在性能略有降低的情况下继续工作。它的优点是不需要或者很少需要贮备部件,因此造价较低。如IBM公司研制成功的2900系列机就是采用了这种结构。

自动重新组合有这样几种情况:有的机器在某一部件发生故障时,能用备份部件来替换故障部件,称作“替换”。有的机器在某一部件发生故障时,将故障部件隔离,使机器在性能略有下降的情况下继续工作,称作“重组”。重组又分为三级:①手动的;②动态的(需要工人启动);③自动的。2900系列机中的高档机2970等是自动重组的。

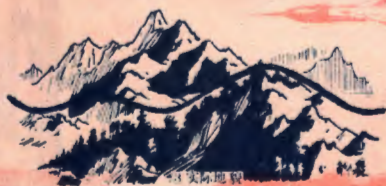
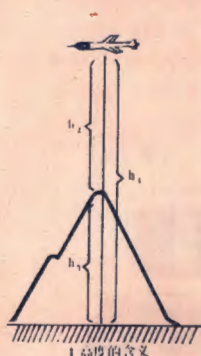
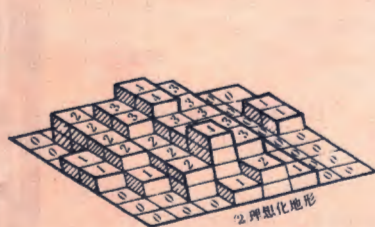
3. 用多余的时间和程序纠错 针对某一问题编排出不同的计算程序,由计算机演算,以便得出正确



的结果。例如 $4+4+4+4$ 的计算也可以用 4×4 的程序。应用这种方法只能对瞬时干扰引起的差错有可靠的纠正作用,而对永久性失效的故障则无能为力。使用这种容错技术需要把备用程序预先存入机内,一旦原有程序出现故障,可立即启用备用程序。

美国在容错技术的研究方面已经取得了成功,他们研制的宇航计算机具备自动测试和修复装置。机器一旦出现故障,不需要停机就可以自动修复。这种机器已在外层空间连续运行十年之久。贝尔研究所的ESS交换系统也应用了容错技术,它的目标是四十年内停机时间不超过几个小时。

随着容错技术的发展,计算机将会产生更大的突破。容错技术的威力是不可估量的。可以预见,在不久的将来,计算机的使用寿命就连老寿星也会赞叹不已。



《卫星导航》

求明编,人民交通出版社1980年7月出版,190页,32开,0.5元。

本书从航海的角度出发,深入浅出地介绍了目前世界上实用的“海军导航卫星系统”的概况和工作原理,以及MX1102型卫星导航仪的使用、操作,并对未来的“GPS全球定位系统”作了简要介绍。

线性集成电路应用知识测验答案

A-6

B-7

$$C-1 \quad \frac{V_o}{V_i} = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$D-2 \quad V_o = -\frac{R_2}{R_1}(V_{i1} + V_{i2})$$

E-8

$$F-4 \quad V_o = -\frac{1}{RC} \int V_i dt$$

$$G-5 \quad V_o = -V_i \quad H-3 \quad V_o = -nV_i$$



电子

M-105 型心电磁记录仪

无锡无线电厂试制成功的梅花牌 M-105 型心电磁记录仪,可以对心脏病患者随时进行心电图监护。该仪器主要由心电磁记录器和解调器两大部分组成,外形象一台袖珍式盒式磁带录音机,重仅 850 克,患者可以随身携带。当病人感到不适时,可自己接通磁记录器开关,磁记录器就将心电信号记录在盒式磁带上,然后将磁带送到监护中心,经解调器解调后,再用示波器重现录制到的心电图波形,并可心电图记录到心电图纸上,供医生分析病情。心电磁记录仪适用于在家中、工作岗位上和病房中病人对自己病情的随身监护。

(晓 钟)



用光纤连接计算机

日本 Keio 大学用一个 1 公里长的光纤传输系统,为两台富士通公司生产的大型计算机提供了大容量、高质量、高速度的数据传输。由于该系统采用无电气干扰的光缆作传输媒介,消除了来自附近 80,000 伏高压线的干扰。所用光缆由 10 根光纤组成,其中两根将用于数据传输,两根用于情报科学协会计算机与 6 台阴极射线管终端之间的数据传输,其余 6 根留待将来使用。据称,这个传输系统显示了用光纤连接计算机的应用潜力。

(田 幸)

能在 600°C 高温下工作的

磷化镓半导体器件

本刊报道,磷化镓(GaP)有可能成为下一代半导体材料,用以制作的器件能在很高的温度下工作。美国新墨西哥

州桑迪实验室与得克萨斯州的 A & M 大学一起,正在研究制作能在 500°C 高温下工作的肖特基二极管的 GaP 材料。由于 GaP 的禁带比硅的宽,因而它比硅更适合在高温(理论上可高达 600°C)下工作。桑迪实验室和得克萨斯 A & M 大学正在研究各种金属化方案,包括铬、铂和镍。

(田 幸)

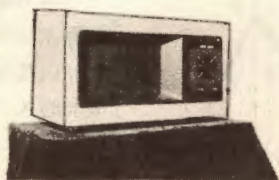
WBL-796 型微波炉

济南市电信工具厂在湖北 4404 厂的协助下,于去年五月试制成功 WBL-796 型微波炉,目前该厂正准备小批量生产。

微波炉也称微波灶,是一种新颖的家用加热设备。它利用磁控管将电能转换成频率极高的电磁波,然后通过微波传输线耦合到谐振腔(矩形金属箱体)中,实现对食物的加热。

WBL-796 型微波炉主要用于快速烹调。与常规加热方法(煤炉、煤气灶、电炉等)相比,具有加热速度快(约为常规加热方法的 10~100 倍)、加工质量高(对食物内部维生素破坏少,能保持食物的色、香、味)、耗电省(约为电炉的 1/3)等优点。炉门设置特殊安全开关,可以防止微波能泄漏,保证使用安全。工作频率 $2450 \pm 30\text{MHz}$,输入功率 1200 瓦,输出功率 60~600 瓦可调,腔体容量 $334 \times 334 \times 216\text{mm}$ 。

(李 兵)



LDH-3 型录音电话机

无锡市电讯设备总厂试制成功了 LDH-3 型录音电话机。这种新型电话机可在主人外出时将来话录制下来,待主人回来时再重放。

录音电话机主要由一台盒式磁带录音机和一部普通电话机组成。录音机与电话机的连接相当于两部同线电话机。录音机除备有盒式磁带外,还有一条循

环磁带,其上预先录制好简短的应答信号,如“这里没有人,是录音电话机在工作,有话请讲”。当电话铃响而无人接时,振铃信号驱动录音机工作,循环磁带送出应答信号,然后转由盒式磁带录制来话。主人回来后,只需开启录音机就能听到来话内容。这种电话还具有双方通话录音、录话转送等功能,也可用于无人值班的电话问询,可广泛用作机关团体、厂矿企业、旅馆及家庭的留守电话和值班电话。

(晓 钟)

新型毫米波望远镜

美国准备在夏威夷的莫纳克亚山顶安装一架新型毫米波望远镜。该望远镜的孔径为 25 米,工作波长小于 1 毫米。为了建造这架望远镜,美国国家科学基金会将在今后四年内提供近 3 千万美元的资金。

(徐福生)

微型电子计算机

控制的电风扇

日本夏普公司第一次在电风扇上安装上微型电子计算机,微型电子计算机记住自然风的变化规律,以此控制电风扇经常改变风速,借以再现自然风。

(蒋泽仁)

日冲电气工业公司

建造 VLSI 工厂

日本冲电气工业公司决定在宫崎县建造一个超大规模集成电路(VLSI)工厂,该厂占地面积为 99000 米²,投资 100 亿日元,今年 4 月动工,预定明年下半年投产。该厂计划生产 64K 存储器 and 更高级的 VLSI 产品,初期从业人员为 200~300 人,最终指标为 1000 人。

(金 木)

美斯坦福大学计划建立

VLSI 研究中心

西德《电子学》今年第 6 期报道,据不久前透露,美国斯坦福大学将建立一个高集成度元件和系统研究中心,这项措施将卓有成效地使美国的超大规模集

电子新闻





成电路(VLSI)技术的研究以及与之有关的化学、物理及计算技术保持最新的水平。建立这个研究中心的另一个目的是打算每年培训100名工程师和30名博士。一位发言人说,他们特别重视各学科之间的一致合作以及与工业界的密切配合。这项计划预计耗资1800万美元。

(王加林)

IBM 公司把约瑟夫逊结 技术作为科研重点

IBM 公司的科研预算费用为13亿美元,科研项目多达数百个。根据技术发展趋势和实际需要,该公司已把科研重点落在约瑟夫逊结半导体器件方面。自1967年以来,IBM 公司的沃森研究所、设在瑞士苏黎世的IBM 研究中心和设在纽约州的数据系统分部相继开展这项科研工作。除了探索超导性、约瑟夫逊效应隧道结的基础理论和约瑟夫逊器件之外,该公司还论证了开关速度为13微微秒的大规模集成电路的可行性,并研制了这种电路所需的封装技术。研究结果表明,利用这种器件制造周期时间为500~5000微微秒的计算机是可能的。这种技术与现有的计算机结合起来,有可能做出比现在的IBM 3033主机系统的计算速度快10~100倍的主机。

(肖天)

可用飞机运输的移动地面站

美国微波联合公司为美国Satellink公司制作了三套适合用DC-9一类小飞机运载的移动式卫星通信地面站。这种地面站可以分装11个箱子,共重4050磅,体积为650英尺³,运抵目的地后5小时即可投入工作。它能清晰地传输24小时内发生的最新新闻。目前美国广播公司和哥伦比亚广播公司与Satellink公司洽谈长期使用卫星通信地面站的协议,这两家广播公司每年约需40个中继站。这种移动式地面站除了用于新闻和非常事件的廉价远距离传输外,它将为固定地面站服务不到的地区提供专用传输网。

(余丰)

美刊报道苏联 可能拥有激光反卫星武器

据今年6月21日出版的美国《电子设计》报道,美国的激光武器和反卫星武器研究计划尚处于初始阶段,苏联可能已经拥有能袭击低空卫星的实用激光“炮”。据白宫情报界估计,苏联的激光武器是地面型的,也可能正在研制一种轨道型激光武器,它可以用来袭击处于高空轨道的军事卫星和通信卫星。

(曲展)

以色列研究增强光生伏打 效应的方法

以色列Hebrew大学无机化学系的纳塔·赖斯费尔德研究出一种在玻璃板或塑料板中掺入发荧光的离子和(或)有机染料分子来增加能量的方法,它能增加照射到玻璃或塑料板下面的太阳能电池上的光,因而从理论上说,能使光生伏打效应增强100倍。按照这种方法,掺杂的玻璃或塑料板中的染料分子吸收通常没有被太阳能电池集光器所利用的漫射光,并发出波长更长的光。玻璃或塑料板不能再吸收这种光,而是把它反射到太阳能电池上。

(建辛)

大功率输电电缆激光检查系统

美国联合技术公司研究中心的科学家研制成功一种大功率输电电缆激光检查系统。该系统可使远红外激光束通过白色的输电电缆,用光学或电子技术分析激光束的散射,便能找出电缆产生故障的原因,判明电缆绝缘物中的杂质和其它异物。

(金木)

电致变色显示数字手表

Seiko集团的Daini Seikosha公司,已为手表设计了一种实用的电致变色显示器(ECD),用以代替液晶显示器。ECD器件在结构和显示方法上与液晶显示器相似,但它的能见度不取决于视角,并且远比液晶显示器清楚。它能够在白色基底上清楚地显示蓝字。这种ECD器件在电压约为1.5伏时的响应时间最

大为0.5秒,工作温度为-10°C~+70°C,寿命是1千万次光发射,用于分显示时,它的寿命为5年,如果包括秒显示,寿命为4~5个月。ECD器件的功耗约5毫库仑/厘米²,比液晶显示器高2~3倍。Daini Seikosha公司计划今年出售有5~6种功能的高级ECD数字手表。

(双木)



美国威斯汀豪斯公司
研制“原色”灯

美国威斯汀豪斯公司电灯分部研究技术顾问威廉·小桑顿博士在高质量、高能“原色”光源方面已获得两项专利。

这两项专利均以桑顿的下述发现为基础。桑顿发现人的视觉系统对主要由三种波长组成的白光反应最强。这三种波长是450毫微米(蓝紫色)、540毫微米(纯绿色)和610毫微米(橙红色)。

桑顿发现,镨氯磷灰石-铈产生蓝紫色光,氧化钇-铈产生橙红色光。这两种稀土磷与硅酸铈混合后产生绿色光。在此基础上,他研究成了Ultralume灯。这种荧光灯具有较高的发光效率。虽然这种采用稀土磷制成的灯,其成本比标准荧光灯高三倍,但它产生的光比其它荧光灯强30%。

(双木)



漫话“病从耳入”

“病从口入”这是一句成语。自古以来，人们就认识到一旦水(食物)和空气中含有的有害于人类身体健康的物质超过一定的限度，从口(或上呼吸道)进入人体后，就会给人造成疾病。所以，就是在科学发达的今天，人们还是特别注意水(食物)和空气的污染。但是，往往易被人们所忽视的是，人类还生活在各种各样的声音环境中，象水和空气一样，如果声音环境被“污染”的话，也会给人类造成灾难。这就是当今已逐渐广为流传的新成语“病从耳入”的原因。那么，“病从耳入”的灾星是谁呢？

噪声和噪声污染

什么是噪声？一般说来，所谓噪声是指人们不需要的声音，或者说是吵闹的、讨厌的声音。噪声是多种多样的，例如：机床的马达声、飞机的轰鸣声、火车的牵引摩擦声、各种车辆的发动机声和电喇叭声，等等。那么音乐是不是噪声呢？这就要具体情况具体分析。对于音乐欣赏者来说，音乐当然不是噪声了。但是，对于不需要者来说，它就是噪声。例如，当人们正在集中思想学习和思考时，或极需睡眠休息时，他对音乐是不需要的，此时他对音乐也会感到烦躁和讨厌，因此，对于这些人来说，音乐声就是一种噪声了。所以，对于喜好音乐欣赏的同志，就应该自觉地注意欣赏音乐的时间和地点，绝不要影响别人的工作、学习和睡眠。

什么是人们生活的正常声音环境呢？人们生活的声音环境根据居住地区和工作场所的不同而不同，如果用表示声音能量大小的单位分贝(dB)来表示的话，大约平均在70dB(A)左右。如果声音环境超过了这个值，那么我们说这个环境被噪声“污染”了。

对于工作场所的噪声“污染”，我国卫生部和国家劳动总局制定了一个“工业企业噪声卫生标准”。标准规定，在八小时(连续)工作时间内，噪声不能超过85dB(A)。这就是说，工人在八小时工作时间内，工作环境的平均噪声不能超过这个数值。这个数值只是一个上限值，当然工作场所的噪声越低越好。这样就能保证工人在这个声音环境中工作几十年，大多数工人不至由于噪声而引起各种疾病。反之，长期在强噪

声环境下工作，就会引起噪声病。

噪声病

噪声对于人体的影响是多方面的。在噪声的作用下，首先会引起人体的听觉器官损伤。根据我国有关单位的研究，认为长期在90dB(A)的噪声作用下，就可引起语言听力障碍，即产生噪声性耳聋。同时，随着噪声强度的增加，其发病率则成指数地增长。

除此之外，长期接触强噪声的人们，还会引起各种各样的噪声病。目前临床上分为两种类型，即“特异性”噪声病和“非特异性”噪声病。“特异性”噪声病，主要表现为噪声只引起听觉器官柯蒂氏器的损伤；而“非特异性”噪声病，主要表现为噪声作用于人类机体的各器官，尤其突出表现在中枢神经系统的植物神经部分及心血管系统。诸如：植物神经——血管功能不良症、植物神经衰弱综合症、丘脑下部综合症和循环障碍性脑病综合症等。近些年来，有些人还发现噪声对视觉器官、消化系统、内分泌系统等均产生不同程度的影响，或直接致病。

当然，噪声对人体健康的影响机理还有待于进一步地研究和探索，但是，噪声已成为影响人体健康的大敌则可确信无疑了。

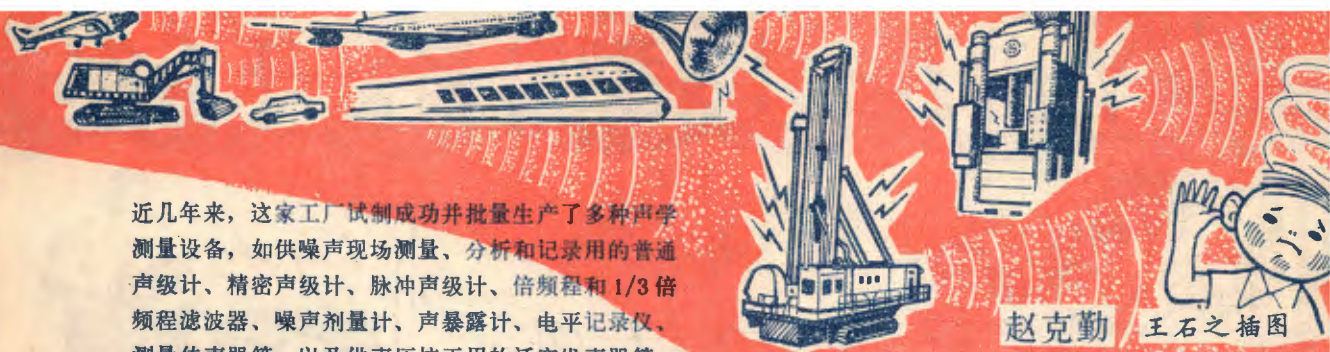
由于噪声“污染”的普遍和对人体健康的严重危害，所以，必须进行噪声测量分析。

噪声测量分析

噪声测量是通过各种声学测量仪器，按一定的检查规范，在声场的规定位置对声源所产生的噪声进行测量、分析或记录的。国际标准化组织(ISO)以及各先进工业国对机器、车辆、船舶、飞机的噪声以及环境噪声等都制定了严格而详细的测量标准和规范。我国有关部门也已经制订或正在积极准备制订各类噪声标准和检查规范。

为了满足噪声测量的需要，国内外不少科研单位和工厂都在大力研制和生产各类声学测量设备。例如丹麦的B & K公司，就是世界上研制和生产各类声学测量设备的最大的联合企业。象国营红声器材厂就是国内研制和生产各类声学测量设备的主要基地之一。





近几年来, 这家工厂试制成功并批量生产了多种声学测量设备, 如供噪声现场测量、分析和记录用的普通声级计、精密声级计、脉冲声级计、倍频程和1/3倍频程滤波器、噪声剂量计、声暴露计、电平记录仪、测量传声器等, 以及供声压校正用的活塞发声器等。

噪声测量、分析和记录的目的, 一是用作制订各种噪声标准和噪声管制法令的依据, 二是促进研究噪声控制技术。

噪声控制技术

噪声控制技术基本上有吸声、消声、隔声、隔振、阻尼和个人防护等几种。

软质纤维材料和多孔纤维材料, 如玻璃棉、纤维板、多孔性泡沫塑料等都具有一定的吸声特性, 在房间里布置一定数量的用此类材料制作的窗帘、地毯或内壁, 以及在街道两旁、房前屋后种植一些树木, 既达到美化环境的目的又能利用其特性吸声减噪。

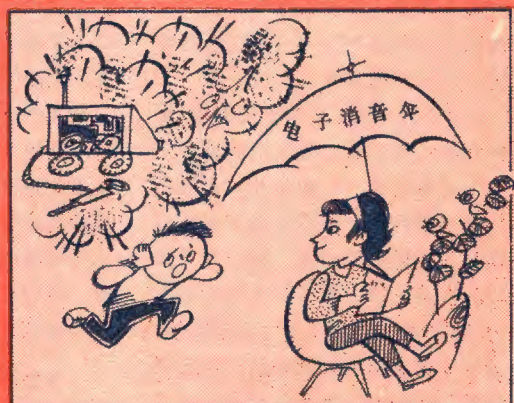
消声器是消除空气动力噪声的主要方法。在发动机的吸气口和排气口装置消声器, 能明显地降低发动机的吸排气噪声。近年来, 在我国著名科学家马大猷教授的指导下, 我国首创的一种新型消声器——微穿孔板消声器已广泛应用在各种空气动力机械上, 并取得了良好的效果。

隔声是消噪或减噪的最简单而有效的办法。把噪声源用适当的罩子封闭起来, 或者用墙壁把噪声源关闭于一个独立的房间中, 以“静化”周围的声音环境, 这就是隔声。

不少噪声源如发动机、空压机、锻压机等, 不但有很强的空气噪声, 而且还有很强的机体振动噪声。对此, 我们可以在安装机器时, 在噪声源和基础之间衬垫以弹性支承或橡皮、软木等, 以减少振动噪声和减缓噪声的传递。然而各种设备的金属薄板对噪声的辐射也是十分敏感和强烈的, 为此必须在其表面涂布或胶合上一层橡胶、塑料或沥青之类的阻尼材料, 以减少噪声的辐射达到减噪目的。这类应用的例子在小汽车、轮船、飞机等的座舱中是不难找到的。这两种方法就是隔振和阻尼技术。

此外, 由于技术或经济上的原因, 暂时无法采取有效减噪措施且噪声又很强烈的场合, 则可采用个人防护设备——护耳器。最古老、最简单和最经济的护耳器, 当然应首推一团棉花了。但是, 一团棉花的噪声衰减毕竟有限, 且不是长远之计。目前国内较为广泛使用的商品护耳器, 主要有耳塞、耳栓、耳罩和噪声防护头盔等, 它可以有效地衰减大量噪声以达防护的目的, 减小对人体的危害。在国外, 有些企

业对噪声较强而动作单调、重复的生产场合, 让操作者配戴既能隔绝噪声又能收听语音的耳塞或耳罩式耳机, 可以两全齐美。



克“敌”制胜

上海 张中良



“别出心裁”

南京 姜启才

YDZ-1 型 音 乐 电



音乐电子转奏器是一种新型的电子音乐设备。它既能把传统乐器原来的乐音进行放大，又可加上多种颤音效果，还能够改变音色，模仿别的乐器或产生一些传统乐器中所没有的特殊音色。

YDZ-1 型音乐电子转奏器(见本刊第八期封面)是这种新型音乐电子设备的第一个新生儿。它能在一定范围内把一种乐器的声音转变成另一些乐器的声音：如送入手风琴的低音旋律，按下转奏器的第 5 号“变音键”和第 10 号“回旋音”键，就可变成大提琴的声音放出；如果按下不同的键，则手风琴音还可变成黑管、柳琴、芦笙、倍大提琴、短笛、大管、圆号等的乐音；它还可以使二胡声变成马头琴、弹拨乐器的乐音，以及用吉他模仿琵琶等等。并且还可以给任何乐器加上弹拨音、颤音、回旋音等效果，也可以改变人的声音。它能进行合奏、伴奏。因为有六路输入，最多可由六种乐器合奏，但由于第一路会变音，故转奏器放出的音乐，好象不止六种乐音，而是更多种乐器的合奏效果。又由于各路是独立调节音量的，不会使响度小的乐音被响度大的乐音盖住。它还可以与其它音响设备配合使用，如将录音机、电唱机等音响设备的输出送入本转奏器的某路输入插孔，其它各路同时演唱，便可在放出的音乐中出现现场所没有的乐声、自然界声或人声。如果把“自动节奏器”输出信号作为一路输入，可以得到一套你所需要的打击乐的节奏。本转奏器也可作扩音机用，并有线路输出插孔，可作某些收音系统的前置放大用。

由于该转奏器具有多种功能和用途，能做到一种乐器多用，而且并不需要演奏者改变原来乐器的演奏方法和技巧，就能达到既变化多样，又保全演奏者的艺术情感的结果。它比较经济、轻便，造价仅为一台国产中型电子风琴的十分之一，适用于小乐队、流动演出队等使用。也可在大型乐队中，用来增强传统乐队所没有的色彩，还可为某些现场演出的某些音响效果配音。故它是较为适合在我国推广的一种音乐电子设备。

YDZ-1 型音乐电子转奏器的工作原理

1. 工作过程

YDZ-1 型音乐电子转奏器的方块图如图 1 所示。

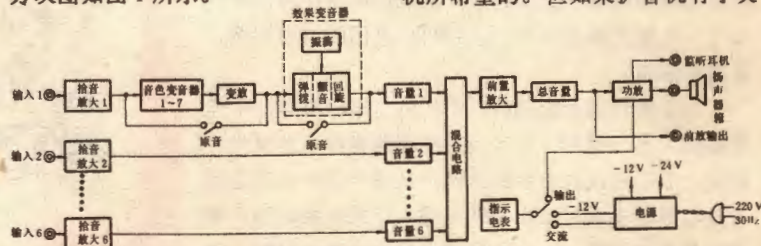


图 1 YDZ-1 型音乐电子转奏器方块图

在六路输入中，第一路是具有变音功能的。当第一路乐音经拾音器拾音变成音频电信号输入到“输入 1”后，先经“拾音放大 1”放大，然后送到音色变音器，变音器有扳键开关，可任意选用原音或其它七个音色变音，经“变放”级送到“效果变音器”，“变放”级将变音后衰减的音频信号放大。“效果变音器”亦有扳键开关，用以选择“弹拨”、“颤音”和“回旋音”三种变音效果，效果变音器在某些场合也可以不用。

第二~六路音频信号来自拾音器或其它音响设备，各自经适当的音量配合调节后，在混合器与第 1 路混合成综合信号。此综合信号再经“前置放大”输送到剧场的大功率扩音系统，或经本机监听系统的功率放大器放大后，由扬声器箱放音。

2. 音乐电子转奏器是怎样变音的？

声音通过拾音器就变成了电波，把此电波(音频信号)经电子设备处理和放大，再通过扬声器又变成声波放出到空间中来，为人耳所听到。如果电子设备把信号原样不变地从输入传送到输出，扬声器放出的声音就和原来的声音一样，是什么乐音输入，输出亦是什么乐音，这叫做没有失真，这是一般扩音机所希望的。但如果扩音机有了失

真，放出来的声音就走了样，听起来很不舒服。然而，要是人为地、有意识地使信号“失真”、“走样”，并“走”出我们所需要的样来，这就是变音。

不同乐器的乐音之所以不同，各个人说话、唱歌的声音我们能分辨得出来，是因为它们的音色不同，而音色是声源的固有振动规律所决定的。声波经拾音器变成电波信号后，此电信号也有特定的波形与原来的声音相适应，此电波的基波频率对应声波的基音。基音决定声音

子转奏器

彭惠娴

音调的高低,而电波的形状就决定音色。信号的波形和声波一样,也是由基波和各个谐波的特定幅度比例及相位关系所决定的,电波中的谐波对应着声波中的泛音。只要我们能把这电信号的波形加以改造,就等于改造了声音的音色,扬声器放出声来就变成了别的乐器的乐音。改造信号波形的任务就由一系列的电路来完成。这些电路是滤波器、调制器和振荡器。滤波器有低通滤波器、高通滤波器和带通滤波器三种类型,它们的频率响应特性如图2所示。

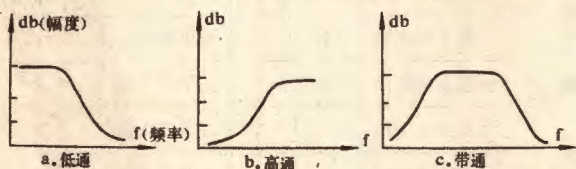


图2 各种滤波器的频率响应特性曲线

从图2看出,信号通过低通滤波器后,高频被滤去,高次谐波减少,突出了基波和低次谐波,而且在曲线陡峭部分的频率所对应的谐波相位发生较大变化,这一切都使波形发生变化,相应的声音会变得低沉而悲壮;相反,信号通过高通滤波器,则削弱了基波和低次谐波,突出和夸大了高次谐波,信号波形发生变化,使相应的乐音变得清脆、明亮;而信号通过带通滤波器时,则基波丰富,相应声音的中音充实,音色变得浑厚而柔和。本转奏器中的七个音色变音器就是由这样的形形色色的滤波器构成的。当要想把某甲乐器的乐音变为某乙乐器的乐音时,例如手风琴变黑管,就先要研究这两种乐器的音色和变成电信号后的波形。手风琴音色雄壮而又华丽,信号波形较复杂,接近方波,高、低次谐波均较丰富,而黑管的音色柔和圆润,相应的电信号波形基波和低次谐波丰富。根据它们的波形差别,我们采用截止频率较高的低通滤波器或通带较宽的带通滤波器作变音器。至于具体电路和元

件参数则主要由试验来选定。试验工作十分烦琐,需要多次重复。

用示波器观看,可以发现变化后的、仿黑管的信号波形与手风琴的信号波形相似。当然,这种方法是不够精确的。因为演奏者不可能长时间地固定于一种发音状态来让我们得到稳定的波形,而且受环境和设备限制,所得到波形掺有许多杂波和畸变。要严格地、精确地分析乐音的波形结构,需要有较好的条件和尖端仪器,如瞬时频谱分析仪、消音室等,还要做大量的统计工作,找出乐器发音的统计规律来。这些

都是不太容易办到的。我们用实验效果加主观评价的方法,做出一系列的滤波器,给它们输入所使用的原始乐器拾音得出的音频信号,找一些有经验的音乐界人士来听变化了的输出声音象什么乐器的音色,并不断修改,选出有效的作为变音器。

某些乐器的发音过程,除了决定于声源的固有振荡规律外,还与弹奏方式及演奏技巧有关。如弹拨乐器的发音是断断续续的,弦乐器的揉弦(如小提琴、大提琴、夏威尔吉他等的奏法)发出的乐音有颤抖、回荡的感觉,称为回旋音,其发音的响度大小和音调高低都随演奏者的揉弦技巧而微弱变化。在这种情况下,相应的音频信号波形特点是有包络变化的,如图3所示。

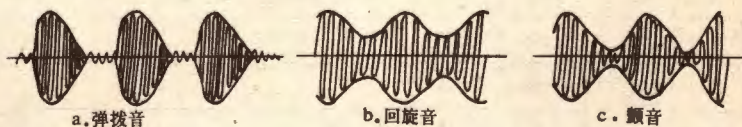


图3 带有包络变化的音频信号波形

这些包络变化是因演奏方法造成的人为效果,里面填充的波纹才代表发音源的固有振动波形。要模仿这一类乐音,除了上述音色变音器外,还必须要有能制造包络变化的电路,我们称之为“效果变音器”。YDZ-1型转奏器有三个效果变音器,产生包络变化的手段是调幅,由调制器模仿演奏技巧方式去控制音频信号的幅度大小,由调制波决定其包络规律。三个效果变音器的参数为:第8号变音器是“弹拨音”,产生图3(a)的波形,调制波频率约12~15赫,调制度很深,远远超过100%,用来模仿弹拨乐器或某些乐器的“碎音”效果;第10号变音器是“回旋音”效果,它产生图3(b)的波形,调制波频率在5~8赫左右,调制波较浅,约15~50%,可调;第9号变音器是“颤音”,产生图3(c)的波形,调制深度在70~95%之间,可调,是以上两种效果的中间状态,得到的乐音听起来有明显颤抖,是电子琴常用的一种“颤音”效果。三种效果变音器可以单独使用,对任何声音都奏效,使原来不是弹拨方式又没有颤音或揉弦演奏技巧的乐器也能加上这三种技巧性效果,给传统乐器增添了新的色彩。如果与那七个音色变音器配合使用,就可模仿某些传统乐器。如8号与4号同时采用,可使手风琴声变成柳琴声。

3. 要用怎样的拾音器

把声波变成音频电信号的过程叫拾音,起拾音作用的装置叫拾音器。拾音的办法很多,拾音器也是多种多样的。用在音乐电子转奏器中的拾音器要体积小、重量轻,有一定

(下转第10页)

电视接收天线

天线的五个特性

电视接收天线的特性很多，最重要的有五个。

1. **工作频率(又称谐振频率)** 是指把天线接收的电磁波转换为高频电能效率最高时的频率，这时天线输入阻抗为纯电阻性。

对单一频道的接收天线，它的工作频率应等于它所接收电视频道的中心频率。中心频率对应的波长称为中心波长。接收天线振子的几何长度略短于中心波长的一半。表1列出我国广播电视甚高频各个频道的情况。

2. **输入阻抗** 天线输入阻抗就是在输出端所呈现的阻抗。当天线接收电磁波的频率等于其工作频率时，输入阻抗为纯电阻。由于输入阻抗是高频电压与高频电流的比值，不同于通常电阻，所以无法用万用表测量它。

半波振子的输入阻抗标称值为75欧姆。为了有效地把天线产生的高频电能传输到电视机，必须使用75欧姆馈线，否则中间应加匹配器连接。

折合振子的输入阻抗标称值为300欧姆，同样需

要使用300欧姆馈线连接，否则也应加匹配器。

所谓馈线的阻抗是指馈电电压与电流的比值。由其结构和使用材料决定，与其长度无关。

3. **增益系数** 如果以半波振子或全波振子天线(无反射器与引向器)的增益为基准，那么任何天线的增益与这个基准的比值叫接收天线电压增益系数。显然，天线增益系数愈高，便可接收距离愈远的电视台节目。表2列出了常见电视接收天线的增益系数。

表2 常见天线的增益系数

天线名称	增益系数	天线名称	增益系数
一般本机天线	小于1	两单元天线	1.4
一般室内天线	略小于1	三单元天线	1.8~1.9
半波振子天线	1	五单元天线	2.7~2.8
折合振子天线	1	七单元天线	3.4~3.5

组合天线的增益系数可以做得较高，例如四个五单元天线组合的天线阵列，其增益系数可达5~5.5。

4. **方向性系数** 表示电视接收天线对来自不同方向的电视信号接收能力差别的大小。方向系数愈高的天线，定向接收电信号和抗干扰能力愈强。

由于电视台发射的都是水平极化波，因此，天线的振子必须水平方向放置，才能正常收看电视节目。

表1 我国甚高频频道使用情况

频道	中心频率(MHz)	中心波长(m)	振子长度(m)	使用地区
1	52.5	5.71	2.76	石家庄、太原、西安、长沙、南京、哈尔滨
2	60.5	4.96	2.40	中央电视台(第一套节目)、广州、长春、杭州、成都、济南、呼和浩特
3	68.5	4.38	2.11	
4	80	3.75	1.79	郑州、昆明、宁夏、武汉、福州、太原、西宁、兰州、贵阳、西安
5	88	3.41	1.62	天津、合肥、上海、沈阳、武汉、新疆
6	171	1.75	0.85	北京、杭州
7	179	1.68	0.82	
8	187	1.60	0.78	中央电视台(第二套节目)、上海、广州
9	195	1.54	0.75	
10	203	1.48	0.72	
11	211	1.42	0.69	苏州
12	219	1.37	0.67	天津



对于半波振子天线或折合振子天线，垂直于振子方向是最佳接收方向。因为只要沿与振子垂直方向都是最佳接收方向，所以这类天线有前后两个最佳接收方向，故称之为双向性天线。

在半波振子或折合振子的一方装上反射器，在另一方装上几个引向器，构成多单元天线。这类天线仅有沿引向器方向垂直于振子的一个最佳接收方向，故称之为单向性天线。显然，单向性天线更适合于远距高定向接收电视节目。

5. 频带宽度 是指天线主要性能满足设计要求的条件下，它可以接收电视信号的频率范围。我国广播电视频道的带宽为8兆赫，因此在接收某一频道电视节目时，要求天线的频带宽度略大于8兆赫。否则将会造成图象质量下降或伴音质量不好。

频带宽度主要由天线振子的直径决定。天线振子直径为10~20毫米，一般可满足频带宽度的要求。

如何选择电视接收天线

在选择使用什么类型天线时，要考虑的因素很多，最主要的因素有以下四点。

1. 接收地点电视信号场强 电视台天线向四周空间发射电磁波，在不同地点电磁波强弱的程度叫该点电视信号的场强。它的单位是：毫伏/米或微伏/米。

显然离电视台愈近，电视信号场强愈大。在电视台附近的场强可高达几十毫伏/米。世界各国一般规定1毫伏/米为标准服务场强，符合这一标准的地区，为该电视节目的覆盖范围。在这个范围内一般可使用本机天线。接收地点电视信号场强在0.1毫伏/米以上时，可接室内天线来提高收看效果。如果接收地点场强为100微伏/米~50微伏/米时，就应使用室外天线。

2. 接收地点与电视台的距离 电视信号的有效传播距离 l （公里）与电视台发射天线高度 h_1 （米）和接收天线高度 h_2 （米），有如下关系：

$$l = 4.12 \times (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$$

例如：当 $h_1=100$ 米， $h_2=10$ 米时， $l=54$ 公里。所以一般距电视台60公里以内，使用各种天线可

稳定地收看电视节目。距离电视台5公里以内，使用本机天线可收看电视节目。10公里可使用各种室内天线收看电视节目。如果距电视台20公里以外，就应架设室外天线才能收看电视节目。

3. 电视灵敏度 同一个接收地点，灵敏度不同的电视机，对接收天线的要求也不同。例如：在同一地点，一台电视机用本机天线能正常收看，而另一台电视机就必须用外接天线才能正常收看。

电视机灵敏度一般为：1000微伏~100微伏/米，我国生产的电视机大部分灵敏度为：50微伏/米。而进口的电视机，为了避免外界干扰，故意将灵敏度设计的较低。因此这类电视机适合在服务场强较高的地区使用。

4. 接收环境 即便在距电视台很近的地区，由于高楼林立，电气设备干扰强烈，有时收看电视节目的效果并不好。在这种情况下，如果选择方向性系数大的室外天线，可以消除有害干扰和反射波造成的重影现象，改善电视接收质量。



各型导弹、卫星等都开设有电子“窗口”——遥测信道。在导弹试飞或使用中，都通过这个窗口向本部如实反映自己的工作情况。诸如弹体振动、旋转、燃料消耗、助推器点火顺序、制导装置等的特性参数，均由弹上电子敏感器检测，用密码发射出来，本部根据收到的遥测信息监视导弹的飞行状态，特别是在导弹要发生故障时，能及时采取预防措施，并据此判别故障的性质、部位，分析试验失败的原因。因此这个电子窗口能够提供导弹设计的主要细节，所以在导弹，特别是洲际导弹部署之前，进行数十次飞行试验时，对方都在千方百计地用电子情报接收机截获并破译这些密码，还用雷达监测有关导弹的弹道、速度、射程、弹头数目及机动能力等数据。这样供自己“观测的窗口”，也成了泄漏军机的“洞口”。

(水源)

电流表读数如何变化答案

1. 变小 2. 变大 3. 不变 4. 变大 5. 变小
6. 不变 7. 变大 8. 变小 9. 不变 10. 不变





未来的电

在新近落成的电子展览馆里，电子新产品琳琅满目，应有尽有。热情洋溢的讲解员侃侃而谈，对答如流，我们听入了迷：

“……在日常生活中，电子也在为我们辛勤地劳动着。拿起电视电话耳机，你可同千里外的亲友面对面地交谈；打开半导体收音机，电子在为你歌唱；坐在电视机前，供你观赏的是电子参加播出的各种精彩节目。其实，电子能为每个家庭做的事情还远不止这些。随着电子时代的到来，各种各样的电子设备，将逐步进入家庭，使人们从繁琐的家务中解脱出来，腾出更多的时间进行劳动、学习和娱乐。所以，有人预言说，未来的家庭将是方便舒适的电子家庭。”

听到这里，我半信半疑起来，不自觉地脱口而出：“这可能吗？”一直陪同我们参观的齐明教授，沉思片刻，却没有马上解答我的疑问，而是主动邀请我们到他家做客。

电子管家人

当我们跟随齐教授来到他家门口时，只见他从衣袋里取出一张塑料卡片，上面打有各种孔型，一经放入门锁的扁孔，门便自动打开。教授介绍说：“这就是电子门锁。开启这种门锁不用钥匙，而用这样的卡片。”他一边把塑料卡片递给我们看，一边补充说：“这种塑料卡片可以变换 100 万种孔型，安全可靠，很受用户的欢迎。”

我们走进客厅，并在沙发里就坐。齐教授指着腕上的手表说：“这是一只无线电通信手表，里面装有一台微型步话机，用起来比电话还方便。”说着他便用

手指轻轻地碰了一下表上的按钮，对着手表说：“阿梅，给客人送茶来！”话音刚落，门口出现一位身着白衣花裙的姑娘，向客厅里张望了一下，便走开了。不一会，这位姑娘用茶盘托着三杯热茶走进来，一面向我们问好，一面把茶杯放到茶几上。姑娘呆板的动作和奇特的话音，使我们迷惑不解。教授指着姗姗退出的姑娘说：“她是我们的管家，我们电子中心最近研制成功的机器人，全家都管她叫阿梅。”接着，教授向我们做了详细的介绍。

这种专门用来管理家务的机器人，动力来自装于腹部的蓄电池组，行动靠安装在头部的微型电子计算机指挥。家用机器人能干的家事是很多的：给客人脱大衣、端茶送水，用电子除尘器打扫房间，报火警、盗警，给孩子们辅导功课、解答问题，还能说笑话、唱歌和讲故事。总之，你可以把家交给她来管理。象这样的机器人，每个家庭都将有一个。

愉快的晚餐

在共进晚餐的时候，齐教授向我们介绍了他的四口之家：夫人苏娟，电子歌剧院的演员，儿子小明，正读中学，小明的祖母，家用电子公司的技术顾问。

晚餐是很丰盛的。但从开始烹制到饭、菜、汤摆满餐桌，还不到 20 分钟。据女主人苏娟介绍，全家人一日三餐虽然由她一人操持，但做起来轻松愉快。做米饭时，只要把事先从食品公司买来的业已洗净烘干用塑料袋装好的大米，按需要量放入微波炉，将水加到规定的刻度，通电后一分钟即可煮熟。烤面包更容易。烧菜时，只要按一下选定的烹调方法的按钮，电子烹调机即可按照先后顺序放入适当的半成品，加上调料，微波炉就可快速烧制出色香味俱全的佳肴。

对于我们谈论的这些，小明似乎不感兴趣，按了一下面前的电视遥控器，

餐桌对面墙壁上长 1.6 米、宽 1.2 米的平板电视便亮了起来，屏幕上清晰地映出一个个机器人在忙碌着，一座新的城市出现在人们的面前。

饭后，教授领我们看了他家的电子厨房。他指着各种各样的电子炊具，耐心地讲解道：“这些电子炊具都是靠微波来加热的。微波有一种特性，即遇到良好导体和良好介质时，能量全被反射，而遇到有一定导电率的吸收性介质（如含水物质）时，则能量被吸收，从而达到加热的目的。电子炊具就是利用微波的这种特性制成的。微波炉有许多优点：加热快，比一般炉灶快 40 倍；没有火焰，安全可靠；加热均匀，不糊锅，能完好地保持食物的色香味和营养素。”

奇妙的音乐

从电子厨房出来，教授夫妇引导我们回到客厅休息。为了表示欢迎，女主人用电子琴十分娴熟地演奏了几首中外名曲，真可谓引人入胜。

据教授介绍，电子琴不同于传统乐器，既无琴弦，又无琴簧，靠的是一种由电子元件组成的音频振荡器，再配以各种滤波器，就可以使振动波形得到任意的变化，模拟出各种传统乐器的乐音。一架电子琴顶得上一个小型管弦乐队，有“万能乐器”之称。

苏娟补充说：“从声学上讲，组成音乐的基本乐音 1(do)、2(re)、3(mi)、4(fa)、5(sol)、6(la)、7(si 或 ti)，都有一个固定的振荡频率。无论哪一种乐器，只要它的弦或簧的振动能够达到每个乐音所固有的频率，就能发出那个乐音来。例如钢琴簧的振动频率达到 A 调的标准乐音 1(do) 的频率——440 赫，也就是说每秒振动 440 次，就会发出 A 调的 1(do) 来。同样的道理，电子琴的音频振荡器只要发出 440 赫的振动波，也可以发出 A 调的 1(do) 的乐音。”



家庭

林盛通

王树樟插图

万能的终端

欣赏了电子音乐后，教授夫妇领我们来到了他们的“家庭图书馆”。然而未见“馆”藏图书，只有写字台上放着一台电视机和一块上面满是小按钮的键盘。小明正在聚精会神地演算当天的解析几何习题。由于对一个定理不太理解，他便按了一下键盘上的一个按钮，电视机屏幕上立即出现了老师讲解这个定理的镜头。听了一遍，仍理解不透，他又按了一下另一个按钮，于是老师的讲解又重复了一遍。

经教授指点，我们终于明白，这是一种通过普通电视机和电话线路索取各种资料的数据通信系统，也叫家庭信息终端。家里有了电视机和电话线，稍许增加一些装置，就可从资料中心的计算机那里得到你所需要的图象或文字资料。这是因为在资料中心的计算机存储器里存储着外语、数学、物理等供学习用的节目，用户可根据自己的需要选择自学内容。

除了学习节目，资料中心还可为用户提供各种常用资料，只需按一下规定的按钮，即显示在你的面前，譬如当天的重要新闻，新书现刊目录，车船时刻表与飞机航班表，生活小常识，科技动态和天气预报等。此外，资料中心还存储了大批音乐、舞蹈、戏曲、游泳、球赛、体操、象棋、围棋、智力测验等各种文体节目，以供用户随时调演。

舒适的住宅

走出“家庭图书馆”，来到洗澡间。小明建议我们洗个澡。我们所走过的房间，门和灯都是自动开关的。当我们刷牙时，手中的刷牙缸一靠近自来水龙头，水便自动流出，一旦离开，龙头便自行关闭。小明告诉我们，我们刷牙用的是电子牙刷，它是根据电学原理制成的。牙刷柄内装有一个微型电池。刷牙时，牙刷带正电，牙膏中的氟离子带负电，由于氟离子活泼，逐渐被牙面吸收，可

起到预防龋蚀的作用。

在更衣室里，我们换下外衣和内衣，随即放入微型计算机控制的全自动洗衣机。这种洗衣机由电动机、传动系统、盛水桶、甩干离心桶、波盘和控制系统组成。衣服洗净、甩去滴水后，蜂鸣器自动报警，阿梅应声而至，取出衣服，放入红外烘干器内烘干。当我们洗完澡时，衣服也洗净烘干了。

小明领我们到卧室休息。这间卧室是个光线非常柔和的房间，未见灯泡、灯管。原来整个天花板是按照场致发光原理用发光材料制作的。所谓场致发光，就是指发光物质在电场激励下的发光现象。亮度和颜色都可按照人们的意愿随时调节。

电子空调装置安装在墙壁上，温度调节器使室内冷暖适度。夏天，当室温超过 25°C 时，冷气自动开放；冬天，当室温低于 10°C 时，又会自动放热，提高室温。

在卧室的一角，装着一台电子诊断机，如果你走上踏板，红灯闪亮，便说明身体有了毛病，液晶显示器自动给出治疗建议。我们先后站了上去，红灯没亮，庆幸身体健康。

一旦我们躺到床上，电子照明逐渐转暗，一阵催眠的电子音乐徐徐响起，使我们很快地进入了梦乡。

方便的电子用具

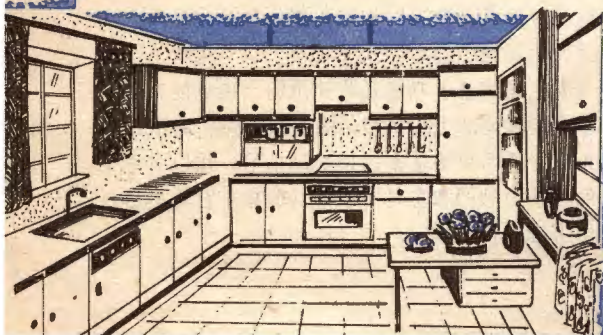
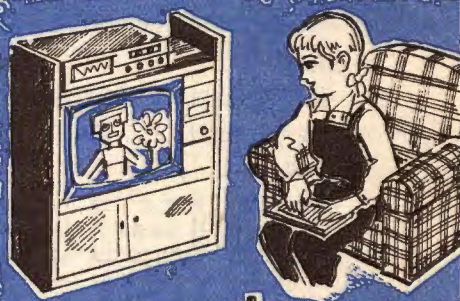
第二天早上，我们同齐明教授一家共进早餐。在餐桌旁，小明的祖母向我们介绍了她所在公司生产的各类新型电子产品。

她说：新近试制成功的超声波洗衣机，不仅可以迅速清除衣服上的尘埃和污迹，还有杀菌消毒作用。这种洗衣机洗衣不用水，当然也就无需烘干了。

她们生产的电子笔，别具一格，笔杆内装有微型电子计算机和8位数字液晶显示器，能进行加、减、乘、除、开方、指数、增额、折扣等运算，从小学生到科学家都非常喜欢。

这个电子公司设计制造的电子手表完全取代了机械手表。电子手表经历了四代的变化，由第一代摆轮式、第二代音叉式、第三代高频式发展到完全脱离机械零件的第四代石英式电子手表。在此基础上，出现了多功能电子手表，如口语报时手表、保健手表和电视手表等。

最后，老当益壮的女电子科学家还向我们介绍了电子灭鼠器和电子灭蚊灯。电子灭鼠器，用220伏交流电，能发出一种人耳听不见的超声波，对老鼠的神经系统产生强烈的刺激，使之头晕眼花，极度紧张，相互碰撞，直至死亡。而电子灭蚊灯不但可以扑灭蚊子，还可以扑灭苍蝇。灭蚊灯的黑光管能发出一定波长的紫外光，引诱蚊、蝇、飞蛾等飞到灯内950伏的高压灯丝上，触电身亡，掉进储蚊盒内。



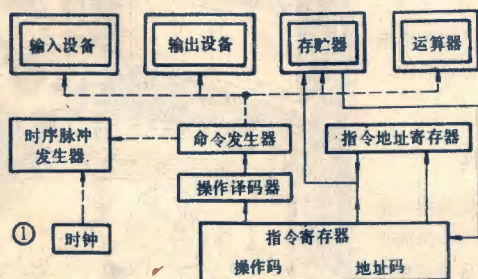
怎样实现控制

天石

到目前为止，我们已经讲了电子数字计算机怎样用逻辑电路对数字进行高速处理（逻辑运算和算术运算），怎样在存储器里贮存数据。那么，存储器和运算器是怎样得到命令来进行这些动作的呢？

原来计算机的“活力”起源于控制器。在控制器里产生了调整计算机运算步调的时钟脉冲和控制信号，存储器和运算器的动作就是靠这些脉冲或控制信号来完成的。所以控制器是电子数字计算机的重要组成部分之一。有人说，计算机里的控制器就好像是一个乐队的“指挥”，由它来指挥计算机各部件的动作，相互配合，协调一致，为“计算机时代”的到来，演奏出美妙而动听的乐曲。

控制器是由时钟、时序脉冲发生器、指令地址寄存器（指令计数器）、指令寄存器、操作译码器、命令发生器等组成的，见图1。



时钟 是计算机的“心脏”，只要计算机的电源已经启动，它就能产生连续的矩形电压脉冲，一般称为时钟脉冲或主（频）脉冲。

通电以后，只有时钟脉冲产生，计算机还不能进行工作。

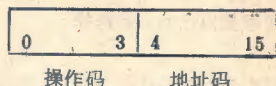
时序脉冲发生器 是产生取指令控制信号的部件。当计算机一启动，时序脉冲发生器就开始工作，在时钟脉冲作用下，产生所需要的节拍信息（节拍电位或时序脉冲），每一个节拍电位或脉冲信号可以指挥完成一个或几个基本动作。

指令地址寄存器 用来寄存和记录指令地址。它的内容是指出当前要执行的指令应从存储器的哪个地址去取。由于指令是按顺序存放的，所以指令地址也是一个接一个的。当按着指令地址取出一条指令并执行完毕以后，只要将地址加1，就可以找到下一条指令的地址并取出下一条指令，所以指令地址寄存器就

是一个寄存器和带有加1的计数电路。指令地址寄存器是一个很关键的部分，要执行任何一条指令都得从这里开始迈出第一步。

指令寄存器 用于寄存从存储器取出的指令，该指令是按照指令地址寄存器所给出的“指令地址”取出的。

不同的计算机，有不同形式的指令。最简单的是单地址指令，它包含有两部分，第一部分叫操作码，第二部分叫地址码。操作码能告诉计算机执行何种运算（或操作），地址码指出参加操作的数存放在存储器哪个存储单元。多数现代电子计算机都是使用单地址指令，例如字长为16位的计算机其指令格式为：



这样，我们就可以知道，指令寄存器应由16个触发器所组成，其中4个触发器存放操作码，12个触发器存放地址码。

操作译码器 是用于把操作码所表示的操作动作“翻译”出来。因为寄存在指令寄存器中的指令，还不能告诉计算机要执行什么操作，把指令操作码送入译码器后，经过“翻译”，将那些代表着加、减、乘、除等操作的成组代码转换成相应的控制电位。送入命令发生器产生此操作码所指定的操作命令。例如，送给控制器的有命令转移指令的：命令发生器控制指令寄存器的地址码转入指令地址寄存器；有命令运算的：命令运算器完成指令的操作码所规定的运算。须注意的是，完成运算操作之前，还有许多准备性动作，先要把指令寄存器里的指令地址码送到存储器的地址寄存器，发出访问存储器的命令后，从存储器中取出参加运算的数并送到运算器。

命令发生器 它与计算机各部分都有着密切的关系，由它指挥和控制计算机的各个部分。

不同的计算机，有不同的指令形式和时序脉冲，所以命令发生器也不同。

命令发生器的基本功能是将简单的、孤立的节拍信息和指令操作码的电位信号，有机地“综合”起来，产生各条指令所需要的基本操作控制信号，用以打开计算机的各种控制门和各种寄存器，使整个计算机协调而有节奏地进行工作。

命令发生器是由大量起控制作用的门电路所组成的。在计算机里,成千上万个门电路就象一个庞大的“编组站”,通过“门”的开关,对能起作用的脉冲进行“流通”,并引导到适当的位置进行控制。这种“综合”方式,称为“组合逻辑控制”。

还有一种“综合”方式是“微程序控制”。它是将一条指令分解为一条条“更微小的指令”(称为微指令),将这些微指令编制成微程序,存放在一个特殊的存储器中。计算机按着微程序产生若干微操作来完成一条指令所规定的操作。所以“微程序控制”又称为“存储逻辑控制”。采用微程序控制有许多优点,可以使命令发生器的设计比较有规则,并且变化灵活,调试和维修也比较方便。随着半导体技术的进步,制作较大容量的只读存储器(即不破坏读出)变得越来越容易,所以微程序控制方式逐渐被采用,特别是在小型计算机或微处理机中用的更多。

控制器的功能 在了解了控制器的各个组成部分及作用后,我们可以知道,在运算过程中,是由控制

器根据计算程序中一条条的指令来控制着整个计算机自动完成各种运算。总起来说,它的功能是:

1. 自动地将原始数据和运算程序输入到内存贮器或外存贮器中去。
2. 控制内存贮器或外存贮器与计算机各部件交换信息。
3. 控制运算器和内存贮器及有关部分自动而协调地执行规定的运算程序,也就是控制着指令的执行。
4. 控制计算结果从计算机内部送至输出设备执行输出。

随着电子计算机的发展,对控制器的功能要求不断加强。

* * *

编者后记 到本期为止,电子计算机 浅谈的硬件部分介绍告一段落。有关计算机外部设备和计算机整机工作原理,本刊已刊登过介绍文章,读者可以参阅。在今后的电子计算机软件浅谈专栏里将陆续介绍有关电子计算机软件方面的基本知识。请读者注意。

(上接第13页)

的灵敏度,通频带足够宽,而且要使用方便,能用于各种乐器,拾音时不影响乐器的演奏效果,而且应无需改动乐器的结构和演奏手法,最后还要求价格低廉。要同时满足这些条件和要求,是不容易的。幸好国内不少单位已试制成功驻极体话筒,可以胜任此劳。驻极体话筒一般只有人的小手指头那样大,性能与高档产品的电容话筒相当。它小巧玲珑,可以固定在各种乐器上而不会给乐器带来累赘,也不会给演奏者增加什么麻烦,使用很方便。转奏器每路配备一个这样的话筒,连接着话筒线和插塞,演奏时只需把驻极体话筒用胶纸(布)贴在乐器拾音最全面而又较灵敏的位置(各种乐器放在何处应预先试验确定),插塞插入转奏器相应路数的输入插孔即能拾音。这样的驻极体话筒每个售价约10元,音乐爱好者和业余无线电爱好者,不妨自己购买一、二个,做些滤波器和调制器来试试变音转奏的效果。

用话筒作拾音器的缺点是易于吸收其它杂音和易与放声系统形成

反馈引起啸叫声,演奏者最好远离扬声器箱,要变音的乐器也要离其它的乐器远一点。

音乐电子转奏器的展望

有人说,音乐电子转奏器的出现,给我国乐器电子化开辟了一条颇有前途的独辟路子,这种说法也许有点过奖,但可把它作为一种希望和鼓励。今后的发展要靠有关部门深入研究,靠有关文艺单位和音乐爱好者推广应用。

我们认为,音乐电子转奏器可向两个方向发展。一是往小发展,小型化、专用化。可做成只有一路或两路输入,变音器少而精,专门针对某一乐器变二、三种乐器而用,不带放音系统,输出接到其它扩音设备去放音,这样,造价更低,业余爱好者大都用得起。另一是往大发展,大而全。路数和变音器更多些,变音及效果功能更全些,或者增加可变音的路数;装自动节奏器、配上电子发音部分作一路输入,相当于多了一台电子琴;也可把多路输入的乐音分成两路或多路输出,模拟立体声放音;还可把要变音的

乐音分成几路,各自变音并各自输出,可使一个乐器变出几个乐器声音同时输出。总之,它的研究工作还很多,发展前途也是很宽广的,将为乐器的电子化、现代化作出一定的贡献。

《电子报》征订

《电子报》系电子技术综合性科普报纸,内容丰富有趣,别具一格,辟有电子与生活、业余爱好者、电子评论、技术探讨、电子世界花絮、电子新闻、国外电子、电子史话、电子名人、电子文艺等专栏。科技人员、管理干部、大中学生和广大业余爱好者,读后都能受益。为满足广大读者要求,经上级批准,从明年起交邮局公开发行,不限额,代号61—75。该报每月1日、15日出版,月价0.10元,季价0.30元,各地邮局均可订阅。

《电子报》编辑部

《家用电器》征订

该刊旨在促进家用电器行业的发展,为科研生产服务,为家庭生活现代化服务。双月刊,16开本,32页,封面彩色胶印,正文双色胶印,不定期增加彩色插图。每期定价0.32元,全年1.92元。明年起交邮局公开发行,请读者及时到当地邮局办理订阅手续。

《家用电器》编辑部



美国的人口普查与计算机



美国宪法规定，每十年进行一次人口普查。人口普查的直接目的是便于准确地分配众议院议席（按人口比例确定每州议员人数），分配联邦政府给各州的经费。实际上，做好人口普查工作，对于制订各项工作计划和进行科学研究都有很大的作用，也是检阅国家历史发展的依据之一。

1790年美国开始进行第一次人口普查，虽然普查的项目只有很少几项，但由于全部普查制表统计工作都以手工方式进行，效率很低，因此普查工作费用高，时间长。1880年美国进行第10次人口普查时，仍以手工进行。那时美国已有5000万人口，想知道这些人住在哪些地方以及他们是什么样的人，美国人口普查局整整花了七年半的时间才统计完毕，得出普查结果。可这已是过时的数字，失掉了应有的作用。随着人口增长和土地、资源开发，以手工方式进行人口普查，其耗资和费时是难以想象的。

在帮助完成1880年的人口普查时，有一个德国移民的儿子叫赫尔曼·霍勒里斯的。由于他参加过1880年的人口普查和统计，深感有必要改进统计方法，所以他决心改变手工制表方式。经过他不懈的努力，终于在下次人口普查之前制成了机电制表机。

穿孔卡片和机电制表机

早在霍勒里斯之前，已经有法国发明家约瑟夫·杰夸尔德发明的用穿孔卡片的机械化织机。织机的整个编织过程是由织机内某些连杆是否遇到卡片内的孔来决定的，也就是用穿孔卡片来操纵织机上的图案编织装置。

霍勒里斯继承和发展了杰夸尔德的发明，制成了机电制表机。他的机电制表机不同于杰夸尔德织机，不是用穿孔卡片作为操纵织机的设备，而是将穿孔卡片作为信息载体。只要把一排电触点降落到穿孔卡片上，当触点能穿过卡片上的孔并与卡片下面的水银层接触时，就产生电信号。例如，霍勒里斯制表机上的—张穿孔卡片所代表的是一个人出生在英格兰地区，那么就在卡片上适当位置上打一个孔，当电触点滑过时，触点穿过打了孔的卡片并接触水银层，就产生一个电信号，也就相当于表上多登记了一个英格兰的居

民。同理也可以记录其它有关事项和特征。

穿孔卡片和电动制表机在1890年的美国人口普查中大显身手。霍勒里斯用他的机器只花了六个星期的时间就得出了全国人口已达62622250人的准确结果，并在二年内制出了全部人口普查数据表。二年与七年相比，是一个很大的进步，它为美国人口普查及其它数据统计制表开辟了新的道路。

霍勒里斯完成了人口普查工作并从中看出了他的发明的前景，于1896年创办了制表机器公司。现在国际上享有盛名的国际商业机器公司（即IBM公司）就是制表机器公司与其它三个公司合并后改名的。

计算中心与人口普查

今年是美国第20次人口普查，这一次将是有史以来规模最大、耗费最多、调查内容最详尽的一次。那么在二十世纪八十年代，美国的人口普查是怎样进行的呢？

首先把人口普查表格发送到全国各地8600万家庭住户，要求每个家庭成员填写：姓名、性别、年龄、民族、婚否等19个调查项目。填写好的普查表收齐以后，立即分别汇集到分布在不同方位的三个普查数据处理中心。那里有直通电话线路自动直接输入华盛顿总局的电子计算中心。

普查数据处理中心也就是计算中心。一个完整的计算中心应包括电子计算机及其各种外部设备（硬件），程序系统（软件），是一个综合体。电子计算中心几个月昼夜不停地运算统计，迅速得出普查结果。按照法律规定，人口普查局必须在1981年元旦向总统报告全国人口普查的总数和各州人数，到1981年4月，它还必须向各州提供各县、市的人口数字。其实，普查局进行的调查是终年不断的，每个月都有各种专题的抽样调查，供政府各部门和私人企业使用。而完成这些普查工作的最重要的部门就是电子数据处理中心——计算中心。计算中心是现代科学技术发展的综合，它已经深入到现代社会的各个方面和各个部门，没有它，人口普查如何进行，真是不可想象。



王：老胡同志，您怎么还烧蜂窝煤，不搞个液化石油气灶？

胡：谁不想用液化石油气灶，那多方便，可我目前还没条件呀！

王：哟！您在电子行业工作，那就装个微波灶吧！

胡：装个电炉还行，微波灶自己可搞不了。再说，微波灶不能全部取代传统式炉灶呀！有了微波灶，还得保留原有的电炉或煤气炉啊！

王：噢！那么您就说说，微波灶在哪些地方不能代替传统式炉灶呢？

胡：好，那就举些例子说说吧！

第一，不能煮蛋，微波会使蛋壳内部先热，以致蛋壳炸裂。也不能炒蛋。

第二，不适于烤面包、蛋糕、饼干，表面不焦不脆。加工牛排，表面也没有棕褐色。

第三，加工咸肉、火腿，不松不脆。

第四，烧汤很慢，不节省时间。

第五，不能加工发面主食。

第六，对大部分蔬菜不适用，而且在时间上也不节省。

王：原来是这样！老胡，看来您是个家用电器行家，就请您介绍一下微波灶的原理吧！

胡：好！

微波灶是靠微波源——磁控管产生微波，微波遇水则转换成热能，由于食物内部都含有水份，所以可利用微波来煮食物。微波能深入食物内部2~5厘米，可使食物表里具

微波灶



(对话)

有相同的温度。而传统式炉灶都是食物表面先热，逐渐内传的。所以，微波灶加热熟食和剩菜冷饭特别迅速，而且不致变味儿，尤其适用于冷冻食物的解冻。

王：可是，微波灶是二十世纪的新式炉灶啊！它一定会有某些胜过传统式炉灶的优点吧？

胡：对！微波灶也有许多优点，据说是：

一、热效率比较高，可达到40%。而煤气灶和电灶的热效率分别是7%和14%。

二、节省时间，平均只要传统炉灶加热时间的1/4就行了。

三、炉温低，微波热力集中在食物内部，灶壁和炉内温度仍是低的。

王：以上您讲了微波灶的原理和优缺点，能不能再介绍一下结构、其它特点以及使用上的问题。

胡：好！往下就让我想到哪儿说到哪儿吧！

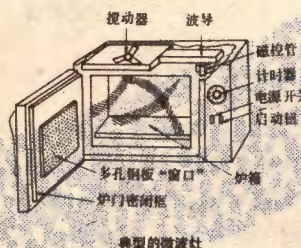
先说微波灶的结构，灶壁是金属的，能反射微波。可千万别把金

属碟、碗置入灶箱内，以防发生电弧而损坏炉灶。此外，微波灶不能空炉通电，灶箱里没有食物吸收微波就有可能损坏内壁。

还有，微波能穿透玻璃、陶瓷、纸张和塑料，这些物质置入灶内都不会燃烧。可是由于塑料不耐高温，所以塑料盛具，尤其是塑料袋不宜放入。

此外，用微波灶加工，食物最好切得厚薄均匀，不同组织的食物（例如肉类与蔬菜）不宜同煮。这是因为形状和组织不同的食品吸热速度也不相同，不注意这一点就会造成一盘食物当中有的“过火”而变老，有的“欠火”还不熟。当然，一般炉灶也得讲究火候。

总之，微波灶是个新东西，另有一套使用办法，必先了解试用，从实践当中逐步掌握。



典型的微波灶



刘泽仁

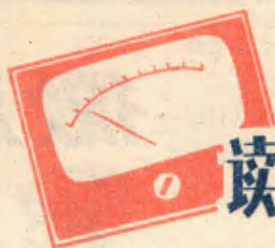
王庆生插图



线性集成电路



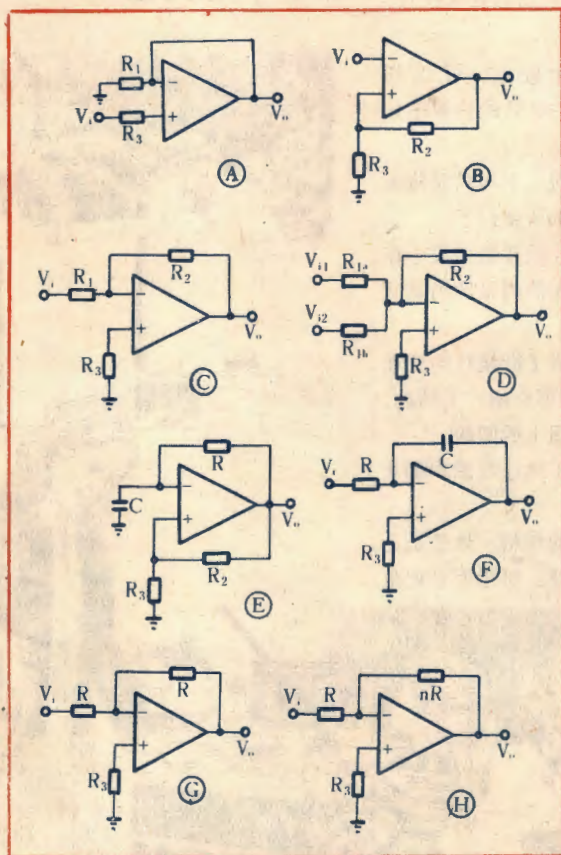
应用知识测验



电流表DE 读数如何变化

线性集成电路在电子技术中有广泛的应用，这里给出常用的8种电路。请你将这些电路的名称与具体电路分别对应起来，并写出前五种电路名称的运算关系式。

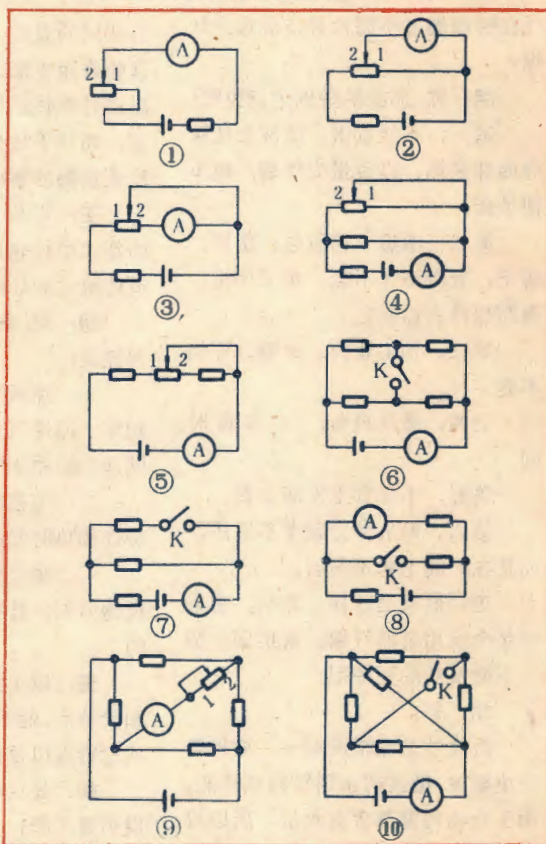
1. 比例运算放大器；
2. 加法运算放大器；
3. 乘法运算放大器；
4. 积分运算放大器；
5. 反号器；
6. 阻抗变换器(类似射极输出器)；
7. 施密特触发器；
8. 多谐振荡器。



(答案在本期找)

(艾淀梓)

在下列电路中，假设所有电阻(包括可变电阻)的阻值都相等，电池和电流表内阻忽略不计，当可变电阻的动臂由1点滑动到2点或开关K由断开到闭合时，电流表的读数将如何变化？



(答案在本期找)

(王栋梁)

《电世界》征订

为满足广大读者的迫切需要，经有关主管部门同意，本刊从今年第四季度起扩大发行限额。欲订阅者，请向当地邮局办理订阅手续。编辑部不办理订阅、零售业务，请读者注意。

《电世界》编辑部

科学技术发展的成果——电视



今天，电视已成为人们文化生活中的良师益友，它象高超的魔术师一样，出神入化地应用光电变换的手段把各种图像信息传递给每一个人，给人以声光电的美好感受。可是，令人遗憾的是，分享这种感受的人们对电视的发明经过，却未必知之详细。

科学统计资料告诉我们，在人从外部获得的信息量中，视觉信息所占的比例是60~80%，因此，如何传递视觉信息一直是人们锲而不舍的研究课题。电视正是在这一研究的基础上发展起来的，而这一研究的历史则要追溯到十九世纪中叶的1842年。当时，苏格兰的一位钟表匠、电钟的发明者贝恩首次提出了用电来传输图像和文字的设想。这位揭开图像通信帷幕的先驱者还进行了人类历史上最早的一次电传真实验，并在1843年取得了英国第9745号专利权。毫无疑问，贝恩的尝试对人们把光电有机地结合起来的努力产生了深远的影响。

有趣的是，在人类历史中首先提出“电视”这一概念的却是法国的一位律师塞列克。1877年，塞列克应用英国科学家梅因发现的晒光电效应和法国电气工程师列布兰发明的扫描原理，构思出人类最原始的“电视”发射系统。在电视萌芽阶段，建树卓著的是德国的尼普科夫。据说，在1883年的圣诞节上，这位善于博采众长的电气工程师用所谓“尼普科夫圆盘”做了一次发射图像的实验。“尼普科夫圆盘”是机械式电视的雏形，它是在一个可以旋转的圆盘上开一圈螺旋形的小孔，让景象反射出来的光线通过物镜穿过小孔投射到光电管去，这样，当圆盘迅速旋转时，景象被小孔分解成许多象素，并轮流地由反射的光线投给光电管，经过光电变换和传输后，

在接收端，用一个类似的圆盘通过相应的步骤就可以映出一幅幅图像。1885年1月15日，尼普科夫取得了这项发明的专利。直至二十世纪的二十年代，“尼普科夫圆盘”一直在图像通信的领域里独占鳌头。

1908年，英国的一位电气工程师史文顿给英国科学杂志《自然》写了一封异乎寻常的信，首次提出了电子扫描电视屏幕的方式。这就是把一幅画面聚焦到涂有荧光材料的屏幕上，用阴极射线管来扫描，其方法就象人的眼睛扫视书页时按横行从左至右的顺序一样，由上向下一行行循序移动。当电子流扫过荧光图像上的明暗处时，会触发出电脉冲。而在接收机阴极射线管上通过相反的过程，就会在屏幕上产生一幅与原始图像完全一样的图像。但是，这毕竟是史文顿计划中的设想而已，当时的技术条件未能使之成为现实。

在本世纪的二十年代，机械式扫描的电视系统在英、美都进行了广泛实验。据说，1923年美国人使用扫描盘系统从华盛顿向费城发送了一张哈丁总统的照片。1928年，斯堪尼克塔狄的一家电台进行了世界上第一次电视发射，这次实验的时间是半小时。由于发射的图像很粗糙，所以只能大致看出人物的轮廓。在这一期间，值得推崇的先驱者是英格兰人拜德。1922年这位贫苦的发明家开始了电视装置的研究工作。据说他的电视机座是一个茶叶箱，用一个饼干盒屏蔽着投影灯，扫描盘是用纸板剪成的，而且使用的透镜仅值四便士。整个装置是用碎木块、织补针和细绳以及密封蜡固定在一起的。1926年，拜德把这套装置表演给伦敦皇家学院的50名成员看，并在1929年终于说服英国广播公司开

始定期地连续播发电视节目。1931年有成千上万的英国人在电视里看到了从埃普森姆跑马场上播发的大型赛马场面。

在整个电视事业的发展过程中应该受到赞赏的关键人物是一位定居美国的俄国电气工程师佐沃尔金。1928年，佐沃尔金采用阴极射线管扫描电视屏幕的方法取得专利权，终于使史文顿的设想成为现实。从此，电视的发展进入了一个新的时代，笨重的机械圆盘被淘汰了，图像的清晰度大大提高。十年以后，佐沃尔金研制出叫做光电摄像管的装置，这就是第一台实用的电视摄像机。

二十世纪三十年代中，一些国家对电视加紧开展研究工作中，1931年美国在纽约进行了电视实验广播，1936年，英国广播公司在伦敦开始了正式的电视广播。第二次世界大战期间，电视的研究被迫中断，但是战后，这方面的研究有了飞跃的进展。电视的发射和接收质量获得了稳步提高。黑白电视广播从此在世界各国兴起，这就是所谓的第一代电视广播。在五十年代中期发展起来的彩色电视广播属于第二代电视广播。国外目前正在研制的电视多路广播则是第三代电视广播。人们还把显像管式电视机称为第一代电视机，但历史悠久的电子显像管大有被摒弃之势，与之相媲美的是固体显示的第二代电视机——平板电视机。

在今天的信息社会里，电视不仅能使人们心旷神怡地欣赏好节目，而且在工业、军事和通信等领域显示出诱人的魅力。电视广播的前途不可限量，我们相信它必将发出更加灿烂的光辉。

蔡林海 李锦德插图



检查电子设备故障的基本手段



张维力

如何检查电子设备的故障,对初学者来说是非常关心的问题,同时也是一项比较困难的工作。为此,就检查电子设备故障的三个基本手段和使用经验作一介绍。



所谓直观检查是指靠维修人员的视觉、听觉、嗅觉等感觉器官,来检查和发现故障。实践表明,一台电子设备发生故障时,多数可以用直观检查发现其故障点。因此,在修理任何电子设备时,首先应当重视和充分利用直观检查手段。下面举例说明这方面的经验。

1. 电真空器件(如:电子管、显象管、摄像管、示波管等)的真空度的好坏,一般可用直观方法来检查。在器件的玻璃壳内都有一个消气剂圆斑,真空度良好时,圆斑呈灰色光亮的镜面状,并且边缘有不规则毛刺。当圆斑边缘十分光滑圆润时,有漏气发生。当圆斑发白时,真空度完全破坏。

2. 电子设备内插件脱落与松动,连线的断开与脱焊等常见故障,均可直观发现。

3. 电阻过热烧坏,电解电容漏液使封蜡变形与变色,晶体管过热使外壳上的涂漆变色等故障,大都可直观检查手段发现。

4. 电源变压器的次级有短路时,会产生较大声响;而初级断路时则全无铁芯振动声。因此,用听觉也可以很快判断这类故障。

5. 电子设备发生严重过热故障时,会发出绝缘材料烧焦的气味。

而存在高压放电故障时,总伴随空气电离的臭氧味。这些都可通过嗅觉来帮助确定故障点。

6. 用手触摸电子元件与各种绕制件时,也可发现过热和接触不良等故障。

在带电情况下用直观方法检查时,要特别注意人身安全,应绝对避免两只手同时接触设备。



对于用直观检查手段无法发现的故障,可用万用表检查。一般说万用表检查是发现故障的最有效和最方便的手段,因此应当熟练掌握。

1. 检查电压 对发生故障的电子设备,应首先用万用表电压档,检查设备的电源电压、变压器线圈电压、整流输出电压和稳压电源输出电压。对发生故障的电路板也应首先测量其输入与输出电压。一般说,凡属电源电路、供电电路的故障,绝大多数均可用万用表检查出来。

2. 检查电阻 将电阻拆下来,用万用表电阻档测量其阻值,这当然是判断其好坏的最可靠方法。但不拆电阻是否能判断好坏呢?当然可以,在通电情况下,只要测量电阻两端的电压降,即可判断出电阻是否断路或短路。

3. 检查电流 在确认电路中电阻完好的情况下,可以不断开电路测量电流。只要测出电阻两端的压降,根据欧姆定律就可算出流过电阻的电流。

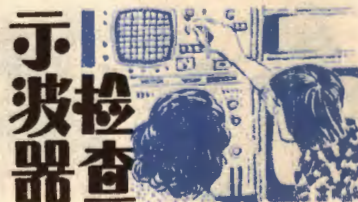
4. 检查晶体管 检查晶体管

好坏的可靠方法是把它拆下来,在图示仪上测量。但是,多数情况下完全可以不拆晶体管,而直接在电路上用万用表检查其故障。方法有两种:

不通电情况用电阻档检查。我们知道,晶体三极管可以等效为两个对接的二极管,只要用电阻档测量其反向电阻,就可判出好坏。例如,当b-e两极间正向与反向电阻几乎相等时,管子可能是短路或是断路。

通电情况下用直流电压档检查。首先测量b-e两极间电压,当 $V_{be} > 0.7V$ (硅管)或 $0.3V$ (锗管)时,十之八九两极断路。当 $V_{be} < 0.1 \sim 0.2V$ 时,一般判其短路。为了证实上述判断,可测量c-e两极间电压,当 V_{ce} 很接近电源电压时,不是管子损坏就是工作在截止状态。反之, V_{ce} 为 $0.5 \sim 0.3V$ 以下时,不是完全击穿,就是处于饱和状态。

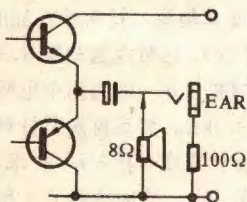
5. 检查电子管 用万用表电压档检查电子管(或显象管、摄像管、示波管)的栅极与阴极间电压 U_{gk} ,是判断其工作状态方便而有效的方法。当 U_{gk} 的负压过大时,电子管截止而不能工作。反之 U_{gk} 接近零时,栅极无法控制电子束流,电子管失去放大能力。如果显象管处于这种情况,将造成亮度失控与散焦。



电子信箱—— 录音机电视机问答五则

问：录音机的放音输出可否直接推动音箱？可否直接输给扩音机扩声？

答：国产盒式录音机的输出功率，按国家标准规定不得小于 250 毫瓦。实际上除了少数小型机外，为了音质好，一般都有一定的功率储备，多在 500 毫瓦以上。一些日本进口盒式机也大抵如此。所以，从录音机外接扬声器或耳机 (EAR) 插口输出的功率可以直接推动一般 3~5 瓦的小型音箱 (不是满功率推动)。为了得到更大的功率推动大音箱，可以将录音机的放音输出直接送到 OCL 或一般扩音机的输入端进行放大。但要注意，有的录音机的“EAR”插口内串有 100Ω 左右的电阻 (见图 1)，因而只能推动耳机，推不动小音箱，直接输给扩音机 (功率放大器)，灵敏度也不够。



问：有的录音机用话筒录音时为什么会啸叫？

答：有的录音机 (如春雷 3L1) 为了便于监听录音质量，设有录音监听开关 (MONITOR)。一般是一个两位钮子开关，有“ON、OFF”

两个位置。在线路录音 (从 LINE IN 或 AUX 插口输入外来电信号) 时，将它掷于“ON”位，可以通过机内扬声器监听录音电平。但在用话筒录音，特别是用机内话筒录音时，若此开关处于“ON”位置，由于监听扬声器发出的声信号会直接传给话筒，形成声反馈，引起啸叫。所以用话筒录音时，应将监听开关掷于“OFF”位置，即可防止啸叫。没有经验的人往往误以为录音机出了毛病。

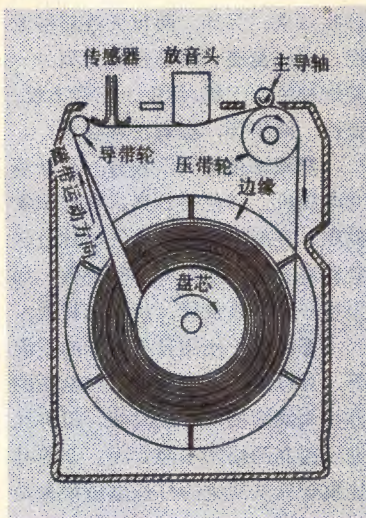
问：盒式录音机和卡式录音机有何不同？

答：我们所说的盒式录音机是指 1962 年荷兰飞利浦公司发明的现已普及全世界的“compact cassette tape recorder”。原意是小型盒式磁带录音机，简称盒式录音机。现在国内市场上几乎都是这种机器。带盒外形尺寸为 100.4×63.8×12mm，带速 4.75cm/s。

卡式录音机是指 1957 年美国菲德里派克公司发明、1965 年经里尔·杰特公司改进形成的 8 轨迹循环卡式 (8 track cartridge) 磁带录音机。现在主要在美国、日本等国用在汽车里。带卡结构如图 2 所示，外形尺寸大约为 133×100×20mm，带宽为 6.25mm，带速为 9.5 cm/s。

香港对这两种机器的叫法和

们不同。他们把“8 track cartridge”称为“匣式”，而把“compact cassette”称为“卡式”。



(刘宪坤 孟庆海)

洛阳张剑问：我们厂很多人买了电视机，并且都架设了室外天线。有人说架得高的天线会影响架得低的天线接收电视信号，是这样吗？

答：电视台广播时，电视信号电磁波充满着它所能覆盖的空间。电视天线吸收的电波能量仅占整个电视发射能量的极少一部分，即使在某一小块地段有大量的电视天线，吸收的电波能量也是很少的。所以装得低的天线和装得高的天线同样能吸收空间的电波能量，架得高的天线决不会影响架得低的天线的本来接收能力。当然天线架得越高，接收信号的能力越强，原因是一般情况下离地面越高的空间，电波被地面及其它物体吸收得越少。

示波器是检查故障最直观的仪器。它不仅能显示波形，而且可以测量电压幅度与信号的其他参数。在检查数字电路和电视扫描电路故障时，有一台功能齐全的脉冲示波器可以大大有利于检查故障。使用示波器时应注意以下问题：

阻抗匹配 示波器的输入阻

抗，应当与测试点的阻抗匹配。例如，在测试高频信号波形时，要使用与传输同轴电缆特性阻抗相匹配的探头。

仪器接地 示波器探头的一极通常与示波器外壳相连，因此在检查无电源变压器的电子设备时，要特别注意安全。

当测量谐振回路波形时，示波器探头与被测点之间应加接一个隔离电阻，以免探头输入电容器影响被测电路的谐振频率。

只要灵活使用以上三个基本手段，多数电子设备的故障是不难排除的，对电子设备的维修工作也就可以胜任了。



在架设室外天线时,高低天线或相邻两付天线的距离不能太近,一般应大于3~5米,否则两付天线振子间互相产生反射波而影响接收效果。另外,两付天线靠得太近,还极易使一架电视机受到另一架电视机的干扰,图象上出现条纹、波浪、网纹等,影响正常收看。

贵阳李星等问:我有一台9英寸电视机,因使用日久,现有图象模糊、亮度不足等毛病,估计是显象管衰老了,是否有办法补救?如要换一个新显象管,应该怎样换?

答:对于使用日久衰老的显象管,可以通过适当增加灯丝电压的办法而继续使用一段时间。但灯丝电压提高的幅度不能太大。9英寸显象管原来规定的灯丝电压如果是12伏,提高后最大不超过16伏;对规定的灯丝电压为6.3伏的,提高后不要超过9伏。否则易使灯丝烧断或加速管子的衰老。这个提高的灯丝电压可取自12伏稳压电源的稳压管前,即二极管整流之后输出的直流电压。这个电压约有16~22伏。如电压太高,可串联一个 $\frac{1}{8}$ 瓦小阻值电阻,具体数值由调试确定。

如提高灯丝电压之后管子仍不能正常工作,则只好换用新管子,具体步骤为:①拆开或移开影响拆卸显象管的电路板;②小心拔下显象管插座和高压嘴卡簧;③取下偏转线圈;④松开紧固显象管的铁箍架,取下石墨层接地用的编织线,小心拆下显象管。换上新管时,可按相反的步骤装好各个零部件,仔细检查无误后开机通电,按次序分别调整一下偏转线圈的位置、聚焦电位器、调中心片、行幅和帧幅,使显示的图象聚焦良好、幅度正常、位置不偏。

(王德元)

电阻 电感 电容 并联 串联 计算盘

电阻、电感的并联计算和电容的串联计算比较麻烦,特别是并联或串联的元件数目较多时更是如此。为了节省计算时间,提高工效,笔者制作了电阻、电感、电容并串联计算盘。根据理论分析,该盘的精度为 10^{-3} ,超过1级精度电阻、电感、电容值之偏差(5%),完全可以满足实际使用要求。下面扼要介绍这种计算盘的原理、构造和使用方法。

计算盘由内外两个圆盘组成。两个圆盘的直径不同,刻度完全一样,可绕中心相对转动(图1)。大家知道,几个电阻并联后,总电阻的倒数等于各并联电阻的倒数之和。例如,设电阻 R_1 、 R_2 和 R_3 并联之后的总电阻为 R ,则:

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

几个电感并联或几个电容串联后的结果与此相似。计算圆盘根据上述原理,以倒数作为圆周上的刻度,通过内盘的顺时针旋转来完成各并联电阻(或并联电感、串联电容)的倒数相加。同理,根据

$$1/R_1 = 1/R - 1/R_2 - 1/R_3$$

通过内盘的逆时针旋转,求出某个所需的并联电阻(或并联电感、串联电容)。

圆盘上的刻度是这样确定的。假定标称值1(或0.1、1、10、100、1000…… 10^n , $n = \pm$ 正整数)定在 300° 处,将阻、容24个标称值(1级精度)分别刻在内外圆盘上。每个

标称值 X 所对应的角度 θ 可用下式计算确定:

$$\theta = 300^\circ / X$$

电阻、电容24个标称值对应的角度见附表。

圆盘上 $\infty \sim 10$ 之间以及小于1的刻度(可以超过 360°)作扩程用。一般1级精度(或略高于1级精度)的元件,在1~10范围内计算即可,对于要求较高的计算,可以在小于1的刻度范围内进行。

本计算盘也可用于无相移的反馈系统、闭环增益关系的计算和晶体管参数 α 、 β 之间关系的计算等场合。

下面举例说明计算盘的使用方法。

〔例1〕设电阻 $R_1 = 9.1k\Omega$, $R_2 = 6.8k\Omega$, $R_3 = 6.2k\Omega$,求这三个电阻并联后的总电阻。

计算方法:先把内盘顺时针转动,使其刻度 ∞ 指向外盘刻度9.1处(图2a),这时内盘刻度6.8所指外盘刻度3.9,即为两个电阻之并联值 $3.9k\Omega$ 。然后再顺时针转动内盘,使其刻度 ∞ 指向刚才求得的3.9(图2b),这时内盘6.2所指外盘刻度2.38和2.40之间,即为三个电阻的并联值 $2.39k\Omega$ 。

〔例2〕已知三个电容 C_1 、 C_2 、 C_3 串联后的总电容为 $18pF$,又知 $C_1 = 33pF$, $C_2 = 82pF$,求 C_3 。

计算方法:先将外盘刻度1.8(代表 $18pF$)与内盘3.3(代表33

附表

标称值	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.7	3.0
θ	300°	273°	250°	231°	200°	188°	167°	150°	136°	125°	111°	100°

标称值	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5	8.2	9.1
θ	91°	83°	77°	70°	64°	59°	54°	48°	44°	40°	37°	33°



pF)对齐(图 3a), 这时内盘刻度 ∞ 对准外盘刻度 3.95 处 (代表 39.5 pF), 再逆时针转动内盘, 使其刻度 8.2 (代表 82pF) 对准外盘刻度 3.95

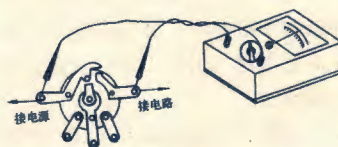
处(图 3b), 这时内盘刻度 ∞ 所指外盘刻度 7.6, 即为所求之 $C_3 = 76$ pF。

(熊陈琳)

半导体收音机 总电流的简便 测法



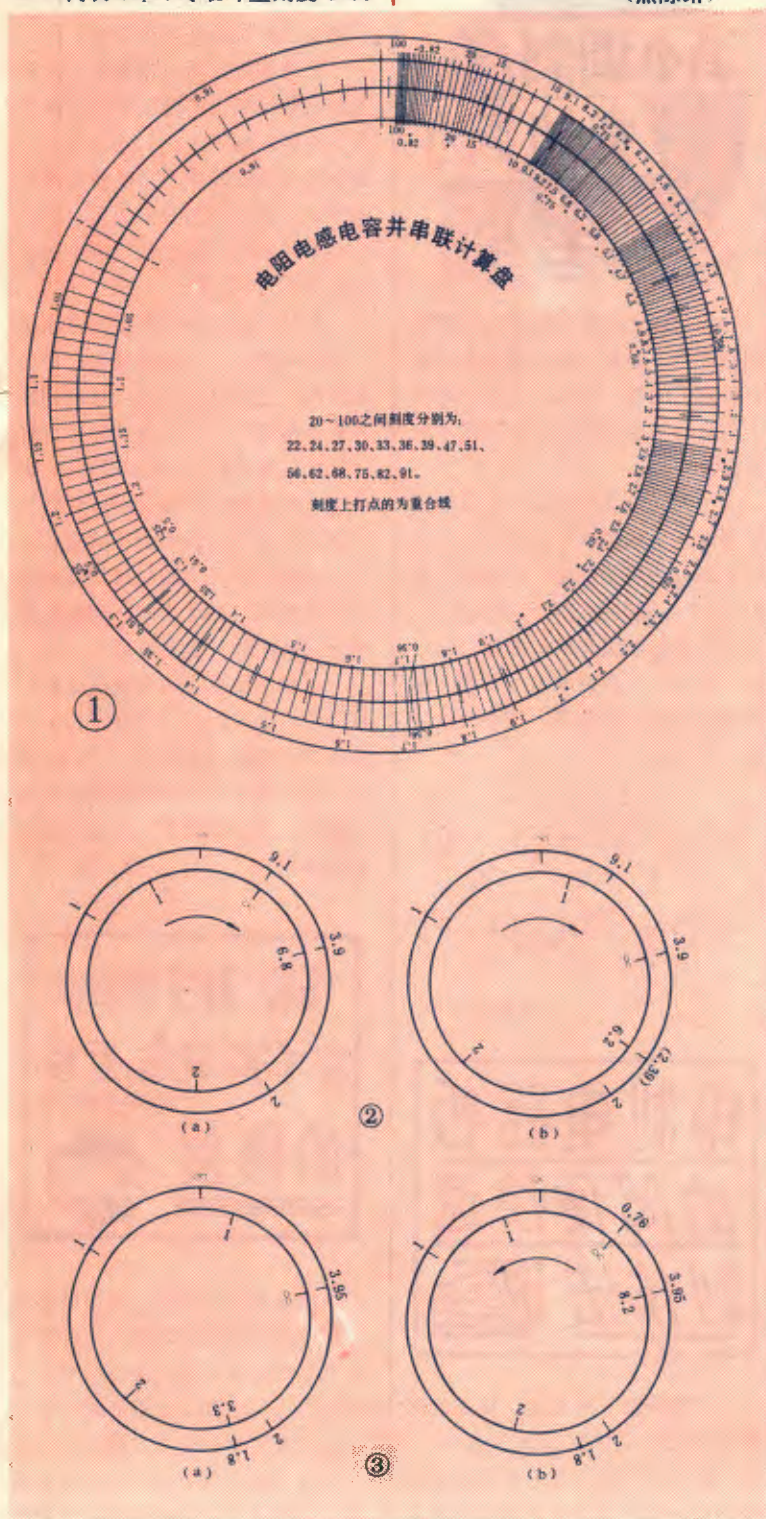
当我们检修一部半导体收音机时, 为了迅速确定故障类型, 往往都要先测一下该机总电流。这里介绍一种最简便的方法。先关掉收音机电源开关, 打开后盖, 用万用表 (50mA 档) 的两支测试笔直接并接在电源开关两个接线脚上。如果开关接在电源负线上, 则应将黑表笔接开关与电源相连的接线脚, 红笔接与收音机电路相连的接线脚; 如果开关接在电源正线上, 则应将两支表笔对调一下(见图)。这时, 万用表代替电源开关接通了电源, 电表指示的电流值, 正是我们要测的整机静态工作总电流值。

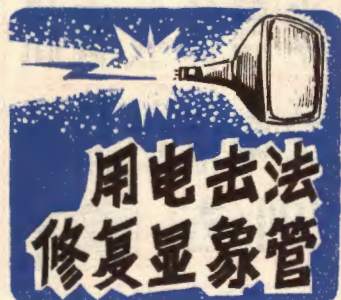


(姜磊)

更正

本刊今年第 4 期 23 页图 2 的 (a) 和 (b) 应互换; 第 5 期 31 页“简易优质放大器”一文电路图中 BG₁ 应为 3AD30; 第 6 期 32 页左栏 17 行和图 1 中 6H2 应为 6N2 (或 6H2 Π); 第 7 期 10 页中栏“第一台太阳能广播发射机”一文功率应为 500 瓦, 21 页“或非门”和“与非门”知识测验答案 (1) 应为 $Y = \overline{A \cdot B} = \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{A+B}$, 26 页标题应为“用整流二极管改装节电灯”; 第 9、第 10 期“无线电测向运动及其简易器材制作”一文的作者应为苏锦澄。





电视机出现亮度不能调整的故障，除栅极(调制极)阴极之间的亮度控制电路发生故障外，多数发生在显象管本身，显象管出现栅极或阴极断极、栅极和加速极漏电、栅极阴极之间漏电或内部碰极时，都会引起亮度不能调整的故障。属于断极和严重短路的管子大多无法修复，对于极间漏电的管子，可用电击法修复。其原理是在故障的电极管脚上加一瞬间高电压，将造成漏电、短路的杂质用放电火花烧毁，恢复原有功能。

这种方法的效果很好。我们曾对一台火炬牌 S10-1 型电视机的 40SX12B 显象管栅阴极间漏电故障进行电击处理，至今近四年，故障不复出现，工作正常。下面介绍具体做法。

开始，先根据亮度不能控制的故障现象，检查有关控制电路元件、接线均未发现问题，仔细观察显象管颈部各电极亦未发现明显的断极、碰极的地方，判断是显象管存在极间漏电。首先将显象管的第 2 (或第 5) 脚栅极接线焊下，开启电源，测量栅极(调制极)管脚对地有 100 多伏的正电压，这是不正常现象。然后将电源断开并恢复栅极接线，将显象管管座拔下，用万用电阻档测量栅极、阴极(1、2 脚)间电阻值，发现有 1.5KΩ 的读数(应该是无限大)，说明栅极阴极间严重漏电。于是，用一个 30μF 耐压 450 伏的电解电容器，在交流收音机乙电上充上电，然后很快地碰触两个漏电极的管脚，如此进行一次或几次即告成功，这时测得栅极阴极

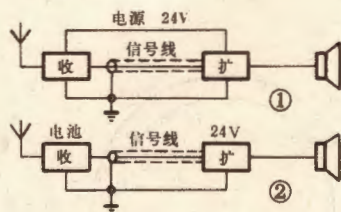
间电阻值为无限大。

(马洪文)

减小调制交流声的小经验

如何减小高传真收音机中的调制交流声，是制作高传真设备时经常会碰到的问题，除了在电路、结构上采取必要的措施外，还可用下列方法。

一般高传真机的收、扩两部分都用同一个电源供电(图 1)，如将收音部分改用干电池，扩音部分照旧(图 2)，调制交流声可大大减小。另外，在检波级与扩音部分之间串接一个几拾 KΩ 的电阻，音质和噪声将得到进一步改善，整个波段干净、清晰。



(朱自付)

印制电路板的简便快速制法

这里介绍一种简便、快速的印制电路板制作方法，制作过程如下：

将设计好的印制电路图用蓝色复写纸复印在清洁的敷铜板的铜面

上。之后用透明胶带将复印好的印制电路图全部覆盖起来，以铜面和胶带之间无缝隙和气泡为好。由于胶带宽度有限(多为 25 毫米)，胶带互相连接的边缘处更应注意。

胶带贴好以后，用单面刀片和直尺将敷铜板上不覆盖印制电路线条的胶带划下来，只留下覆盖印制电路线条的胶带。用手将胶带再度压紧，使之服贴在铜面上。检查无误后，置入三氯化铁溶液中进行腐蚀。

腐蚀好的印制电路板，在水洗的同时，将板上的胶带撕去。部分留在铜面上的粘胶可用少量酒精或香蕉水擦掉，用干布擦拭亦可。经过打孔、整形后，用细砂纸磨光，再涂上一层酒精松香溶液，这样既便于焊接，又可保护铜面不被氧化。

至此，一块印制电路板就制成了。双面板可如法炮制，印制电路图正反两面的位置要对准。

这种贴胶布法同漆描法比较，可以节省很多时间，克服了由于沾漆不均而造成线条宽窄不均的弊病。用贴胶布法制作出的印制板线条挺括，寄生参量小，可缩小印制板的体积。

(任 间)

管形保险丝的修复

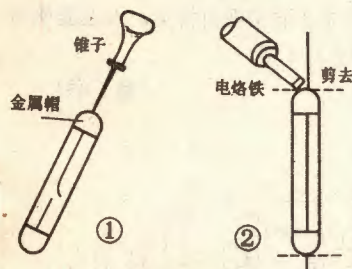
很多电视机和其它家用电器都采用管型保险丝。这种保险丝的优点是更换方便，缺点是价格贵，有的地方还买不到。这里介绍一种修复管型保险丝的简便方法。

找一段安培数相同的线型保险丝。用小锥子分别在坏保险丝管两



头金属帽上打个小孔，孔径要使代用线型保险丝能够穿过，再用小刀将两个小孔的周围刮净(图1)。将线型保险丝穿入管中，稍微用力拉直后用焊锡将两个小孔封住，把多余的保险丝剪去，最后再用烙铁将两端焊成光滑圆头即可(图2)。

这种方法经济实惠，保险丝用



量较大的单位，利用这种方法还可节省一笔不小的费用。

(李明顺)

切割非金属板材



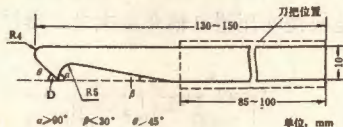
用的小钩刀

有机玻璃、胶木板、玻璃纤维板等非金属原料，是无线电制作所不可缺少的。切割这类板材时，一般爱好者都用小刀划或用小锯条锯，这样加工起来很费事，而且质量也差。利用废旧钢锯条做一把小钩刀，切割起来又快又好，这种刀具制作容易、寿命长。下面介绍具体制作方法和用法。

找一段长130~150mm的废旧钢锯条，先用砂轮将锯齿全部打磨掉，然后按图示形状和尺寸打磨出刀尖部分。圆弧R5和曲线L需要用碟形砂轮或锥形砂轮打磨(用一般砂轮打磨比较困难)。刀尖的前后面最好用油石研磨一下，使其更耐

用。最后用布条缠在图中虚线所注位置(有条件者装一个刀把)，即可使用。

使用时，光在被加工材料上画好直线，然后用金属直尺(可用废钢锯条背代)压住直线，用小钩刀靠着尺边从左到右拉。一般2mm厚的材料，用小钩刀拉十来次就可切掉，材料厚的同样可以切割，只不过要多拉几下。刀尖磨损后，只要用细磨刀石(油石更好)刃磨后面D，即可继续使用。



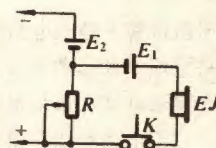
(叶耀淳)



无线电爱好者经常碰到的一个问题，就是调测集电极电流。有万用表，这个问题是容易解决的。由于条件的限制，许多业余无线电爱好者，特别是青少年无线电爱好者都没有万用表，这给业余制作带来不少麻烦。在这里，我们向业余爱好者介绍一个简易的电流调测器，不妨动手装一个试试。

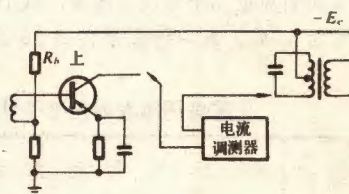
电路如图1所示。从图中可以看出，它是由两节电池(E_1 、 E_2)，一个耳机(一般用灵敏度较高的高阻抗耳机)，一个电位器和一个按钮组成。利用它可以调测晶体管的工作电流，使其达到最佳工作状态。这个电流调测器的原理与用法是这样的：当电流通过电阻R时，在R两端产生电压降，若电压不等于电池 E_1 的电压，则耳机两端电位不

等，按按钮K时，耳机就有较大的“喀、喀”声，电位差越大，“喀、喀”声就越大。如果电压等于电池 E_1 的电压，按按钮K时，耳机无电流通过，也就不会产生“喀、喀”声。必须注意，使用灵敏度高的耳机时，还是有一点声音的。



电流调测器装好后，把它装在一个小木盒或塑料盒内，引出一红、一黑两根测试棒，将调测电位器R预先换算成各种电流刻度，以后使用就可以根据这些刻度进行调测。

现以图2为例来说明电流调测器的用法，如果要使某晶体管的集电极电流为1.5毫安，则把电流调测器的调测电位器调在1.5毫安的刻度上，把调测器的两根测试棒串接在集电极电流检测口上，按下按钮，缓慢调节某晶体管的上偏流微调电阻，耳机无声时，则说明调好了。



在具体制作时，可用一个固定电阻(也叫保护电阻，其阻值通常取原电路所给阻值的1/2)和一个微调电位器(其阻值取原电路所给阻值的1~2倍)串接起来，接入电路，代替图2中的上偏流电阻。

(方宏伟)





汽车倒车音响器



有些进口高级小轿车倒车时，后车灯频频地闪光，还发出间断的“嘟、嘟”声，以警告行人和车辆注意安全。

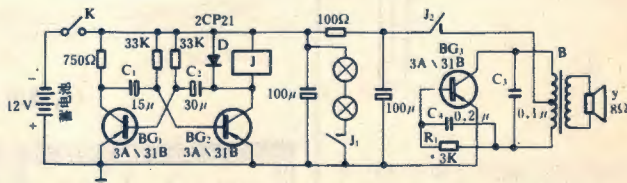
应用晶体管无稳态电路及音频振荡电路原理，自己动手做一个汽车倒车音响器试试，效果很好，简单实用。它的电路如图。当开关K接通电源后，自激多谐振荡器开始振荡，BG₁与BG₂轮换导通和截止，串接在BG₂集电极的继电器J不断吸合和释放。触点J₁使车后指示灯电路接通与断开，指示灯便发出闪光。同时触点J₂也不断接通和断开音频振荡电路，使喇叭发出

间断的“嘟、嘟”声。

图中D为保护二极管，使BG₂不致因过压击穿。调整C₁、C₂的容量可改变BG₁、BG₂轮换导通和截止的时间，从而改变J吸合与释放的时间。音频振荡电路中C₃、变压器B初级线圈组成振荡回路，晶体管BG₃放大后的音频电流从集电极经变压器B耦合至次级，通过

扬声器发出声音。一部分电能经振荡回路和C₄反馈到基极，形成正反馈，产生振荡。改变C₄的容量和R₁的阻值，就能改变振荡的频率和反馈量大小，以改变音响器音调的高低和音量的大小。变压器B用半导体收音机推挽输出变压器。后车灯用两个6V小电珠串接在12V电源上，也可以用两个12V电珠并联接在电源上。继电器使用JRX-4型。

(穗 学)



(上接第3页)

苏联的电子侦察卫星数据传输都是非实时的，只是卫星到了苏联上空时，才用快速通信传送给专用地面站。它的卫星发射高峰期是1970年~1973年，以后发射数量减少，可以认为它已经初步绘制了世界雷达配置图，新发射的卫星只起监收的作用。

美国开始发射电子侦察卫星的时间比苏联早，但发射的数量却比苏联少得多，从1962年到1978年共发射52颗，其中普查型卫星35颗，详查型卫星17

颗。普查型星体小，重量轻，星上电子设备也比较简单。例如典型的普查型电子侦察卫星P-11(图2)，外形是89×89×39厘米的八面柱体，重59~157.5公斤，通常随大型照相侦察卫星以“搭班车”的方式入轨，近年发射数量明显减少，一般保持在1~2颗。这种卫星的轨道不集中于特定地区，它以广泛侦察，发现新目标为己任。

详查型卫星星体较大，是高8米、直径1.52米的圆柱体，重约1500~2000公斤，星上电子设备比较复杂，性能较好，能完成精确分析和定位的作用，但这类卫星自1972年起已停止发射，估计已把详查任务交给照相侦察卫星“大鸟”代为执行。

美国发射电子侦察卫星的高峰期在六十年代末期，估计它费了几年的时间也已绘制出了世界雷达配置图。据报导，美国研制的第三代电子侦察卫星，星上装有电子计算机，它的存储器中有世界各地雷达及信号特征清单，在漫游天空的时候，仅需不断进行信号对比，只是在探测到未列入清单中的新型雷达或新位置上的雷达时，才自动对信号特征进行分析，并利用测向定位装置定位。

预计，电子侦察卫星，这个空间间谍也将进入计算机控制的自动化信息处理时代。

苏美历年发射的电子侦察卫星*

国别	类型	历 年 发 射 数 量 (颗)																		合计
苏	1类 400公斤	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	
							6	7	10	11	11	9	9	6	5	4	2	—	—	80
	2类 900公斤						1	2	2	3	6	3	4	4	3	5	6	2	—	41
	3类 2500公斤						—	—	—	1	1	2	1	1	2	2	3	4	6	23
联	共计						7	9	12	15	18	14	14	11	10	11	11	6	6	144
美	普查型	—	3	2	3	3	3	5	4	3	1	3	1	2	—	1	—	1		35
	详查型	3	2	3	1	2	1	2	1	1	1	—								17
	洋查型																			
	共计	3	5	5	4	5	4	7	5	4	2	3	1	2	—	1	1	1		52
国																				

* 根据卫星轨道分析，估计数字不完全准确。





▲一般的交流电子管五灯或六灯机大多用6Z4作整流管。修理时，碰到6Z4损坏而手头没有同型号管子时，可以用半导体二极管代替。替换时，只要将2只最大反向电压 $\geq 700V$ 、正向整流电流 $\geq 75mA$ 的半导体二极管（如2CP27）的正极分别焊在6Z4管座的1脚和7脚上，把两个负极焊在5脚上即可。如果没有最大反向电压 $\geq 700V$ 的半导体二极管，也可用4只最大反向电压 $\geq 350V$ 的二极管（如2CP24）2只一组串联起来再用。

▲检修半导体闹钟，停摆是一种常见的毛病。碰到这种情况时，不要急于拆卸闹钟，应先仔细检查一下电池夹。往往可以发现，由于长时期的使用，特别是经过雨季之后，电池夹弹簧片氧化生锈了，造成电池与内部电路绝缘而停摆。这时可用细砂纸轻轻擦除氧化生锈层，加上电池，闹钟又会重新开始走动。电池用尽或电解液泄漏之后，闹钟也会停摆，遇到这种情况时，应及时更换新电池，使闹钟恢复工作。

（以上两则黄智伟）

▲更换电子管收音机、电视机或台式半导体收音机上的大型电位器时，往往会遇到旋转柄长度与原来不一样的现象，太长了影响外观，太短了则影响使用。用焊接加长和锯割减短的方法太麻烦，有时还会损坏新电位器。若把原来的旧电位器旋转柄换到新电位器上来，既省事又合用。方法很简单，将坏电位器外壳撬开，拆下旋转柄，将其用酒精或汽油擦净备用；将新电位器外壳的五只金属爪小心撬起（注意不要将其扳直，以防折断），取下旋转柄，换上旧电位器的旋转柄，并按原样安装好，最后用钳子把外壳上的金属爪钳紧。这时的电位器与原来的一模一样了。拆卸电位器过程中万一把某些金属爪折断了，可在断爪部位焊上一段粗铜丝代用。

（杨永红）

▲大型开关电位器的用途很广，使用次数频繁，往往容易损坏。常见的损坏不外乎以下两种：一是开关拨爪断了，造成电源接不上或关不断，影响机器工作；二是碳膜严重磨损或烧坏，不起控制或调节作用。更换同规格产品，问题无疑迎刃而解，然而有时找不到同规格电位器，不是阻值不合要求，就是不带开关。遇到这些情况，不妨用拆东补西的办法拼凑一个合乎规格的开关电位器。如果电位器的开关部分坏了，可

以将其外壳连同开关拆去，移植到任何一个相同结构的开关电位器外壳中；若是电位器的碳膜坏了，可以从一个相同阻值的无开关电位器上拆来好碳膜，换下坏碳膜。由于开关电位器一般不会同时出现上述两种故障，这种方法在多数情况都是适用的。（冬木）

▲有些盒式磁带在录音机里出现停转现象，有的甚至根本不能转动，常见的原因是带盒上下两面塑料壳的制作粗糙、两者间距太紧，或者由于多次使用，磁带的排布松散，受到摩擦力加大所致。这种情况可以用以下两种方法解决。第一，把磁带盒装入录音机，按下“快进”或“快退”键，让磁带反复旋转2~3次，使磁带排布均匀、平整后即可使用。第二，适当拧松带盒上的螺钉，若还不能正常运转，那就将盒面上5个螺钉拆下来，打开塑料壳，在中心线上可以看到两个支柱，找2段内径2.5~3mm、长5~5.5mm的塑料套管，各套在一个支柱上，然后把带盒按原样装好，即可正常使用。

（张卫）

▲在使用盒式磁带录音机时，有时会遇到这样的情况：一盒新购的磁带装在录音机上，按下录音键，磁带不走或走带速度好象快进键按下时一样，无法进行录音。出现这种现象时，若录音机本身工作正常，那主要是盒式磁带的定位孔在磁带塑料外壳压制过程中留有毛边，使正方形的定位孔产生变形所致。这种故障排除起来很容易，只须用小刀将定位孔四周的塑料毛边刮去，磁带就可正常运转了。

（宋志丹）

▲在修理收音机时，常常要焊下损坏的元器件，对于多脚元器件（如三极管、中周、振荡线圈等）来说，焊下就比较难，往往顾此失彼，时间长了还会造成不应有的损失。这里介绍一种方法，可以用来拆下多脚元器件。找一个兽医用的旧针头，将头上截去一小段，磨平并使针孔畅通。使用时，将烙铁熔化焊点上的锡，把针孔对准元件脚套进去，边旋转边往下撬动，元件脚就会和锡分开。这样一个一个解决，最后就可毫不费劲地拔下多脚元件。备有各种直径的针头，可以适应不同的需要。

▲一般判断收音机是否起振，大多用短接振荡连，观察振荡管发射极电压有无变化（减小）的方法。这里介绍一种不需要拆开收音机、不用万用表的简便方法。先把一台正常收听的收音机调谐于某一电台，旋动故障收音机或新装收音机的双连，如在某一点上能使正常收听的收音机播音消失或产生哨叫，表明该收音机起振，否则未起振。这是因为两机工作频率相同，互相产生干扰的缘故。（以上两则郭予生）

科 普 期 刊 联 合 广 告

化石

地质古生物学、古人类学方面的通俗刊物。文笔生动活泼，图文并茂。季刊

每本0.17元 刊号2-811

科学出版社出版

农村科学

原名《农村科学实验》
为您打开知识大门
为生产当好参谋
为教学提供新鲜教材
为农村四化作出贡献

每本0.19元 刊号2-802

科学出版社出版

全国食品科技情报中心站
北京市食品研究所 合办

食品科技

既是普及食品科学知识的园地，也是科学进餐、健康长寿的良师益友。

每本0.20元 刊号2-441

食品科技杂志社编辑出版

中国科普创作协会 主办

科普创作

指导科普创作的综合性刊物，内容有理论研究和经验介绍，报导科普创作动态，发表各种科普作品。 双月刊

每本0.40元 刊号2-282

科学普及出版社出版

天文爱好者

介绍天文学基本知识，报导国内外天文科学研究的新进展和探索宇宙的新技术、新手段、新成果以及探索地外文明、地外生命的信息等，内容生动，图文并茂。

每本0.20元 刊号2-352

天文爱好者杂志社

农业科技通讯

中国农业科学院主编的全国性农(牧)业科学技术普及月刊，内容通俗易懂，切合实用。

每本0.18元 刊号2 602

农业出版社出版

科学天地

湖南科普创作协会主编
湖南科技出版社出版

综合性科普刊物，以基层干部和青少年为主要对象，内容丰富，图文并茂，具有地方特色。双月刊

每本0.32元 刊号42-29

国家海洋局 主办
中国海洋学会

海洋

科普月刊，介绍海洋科学知识，揭示海洋奥秘，内容新颖，通俗活泼，图文并茂。

每本0.18元 刊号2-829

海洋出版社出版

电子世界

中国电子学会主办的科普月刊，以先进性、科学性、知识性、趣味性为特色，深入浅出地向读者普及电子科学技术知识。

每本0.22元 刊号2-892

电子世界编辑部出版

中国科学技术协会 主办

现代化

为适应我国人民向现代化进军而创办的综合性科学普及月刊。读者对象是具有中等文化水平的广大干部、工农兵和学生。

每本0.28元 刊号2 213

科学普及出版社出版

综合性科普月刊

科学实验

题材新颖，内容充实，知识性强，通俗易懂，图文并茂。

每本0.22元 刊号2-801

科学出版社出版

中国航空学会 主办

航空知识

本刊是普及航空及空间科学技术的杂志

每本0.20元 刊号2-410

航空知识杂志社出版

百科知识

介绍社会科学和自然科学各方面的知识的综合性月刊
中国大百科全书出版社编辑出版

每本0.40元 刊号2-276

中国科学技术协会
中华全国总工会
中国共产主义青年团
中央委员会 合办

知识就是力量

读者对象：青年工人和广大青年学生
通俗易懂 活泼生动
图文并茂 引人入胜
每本0.30元 刊号2-280
科学普及出版社出版

天津

科学与生活

综合性科普杂志，通过介绍当代科学技术知识，提倡在生活中讲科学用科学，为实现四个现代化服务。 双月刊

每本0.38元 刊号6-41

天津科技出版社出版

中国造船工程学会 主办

舰船知识

本刊是关于军舰、艇和民用船舶的科普月刊，并刊登有关科学文艺作品。

每本0.20元 刊号2-133

舰船知识杂志社出版

以上刊物，均由邮局发行。今年十一月份，为收订1981年报刊期间，需订阅以上刊物的读者，请到当地邮局办理订阅手续。一般均不限额，敞开收订。逾期可以破季订阅。