

电子世界



12
1980



維多利亞 必屬佳品

VICTORIA Is Always The Best

本公司歷史悠久，品質信用超卓，擁有世界最先進及現代化之生產設備，以企業化方式經營電子工業達十數年之久。現時擁有員工一千五百人及自置工廠大廈十二層，月產各類型高級電子產品達十五萬台，產值高達三億港圓，銷售全世界超過卅個國家，包括各類型黑白彩色電視機，手提收錄兩用機，電子鐘三用機，微型電腦式電子遊戲機等，歡迎各界友好詢問及選購。



6868

立體聲收錄兩用機

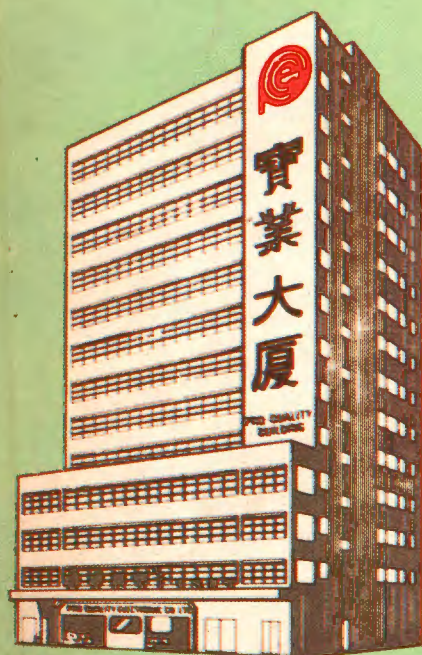
4吋 (100mm) 喇叭

左右獨立音量控制

輸出：每聲道最大1.5瓦

電源：交流電源或6枚UM-1電池

尺寸規格：高：195mm；長：370mm；深：78mm



228

多波段收錄兩用機

輸出功率：最高一瓦

電 源：直流：UM1 電池四枚

交流：220伏特



維多利亞工業用品有限公司

九龍官塘興業街23號寶業大廈

PRO-QUALITY ELECTRONIC CO., LTD.

23, Hing Yip Street, PRO-QUALITY Building, Kwun Tong, Hong Kong.

電話：
專用電訊：
電報：

3-438181

75759 PQEHK HX

PROQUAL HGNG KONG

VISLTD HONG KONG

中外科技发展公司代理

(电子学报)
(电子科学技术)
(电子世界)

广告业务

中国电子学会主办的《电子学报》、《电子科学技术》、《电子世界》杂志，委托中外科技发展公司 (SCIENCHNIK COMPANY) 承办港澳地区及各国广告业务，有关以上事宜，请与该公司广告部接洽。

公司地址：香港皇后大道中 70 号连卡佛大厦 1709 室

电话：5-265398 电挂：SCIENCHNIL

专用电讯：65163, KMTHL HX

广告价目表

单位：人民币（元）

位置 尺寸 刊名	封面			封底			封二			封三			内页		
	全版	半版	1/3版	全版	半版	1/3版	全版	半版	1/3版	全版	半版	1/3版	全版	半版	1/3版
	26×19 厘米	18.5×13 厘米	12.8×9 厘米	26×19 厘米	18.5×13 厘米	12.8×9 厘米	26×19 厘米	18.5×13 厘米	12.8×9 厘米	26×19 厘米	18.5×13 厘米	12.8×9 厘米	26×19 厘米	18.5×13 厘米	12.8×9 厘米
电子世界	7,000			5,000			2,000	1,000	500	2,000	1,000	500	1,000	600	300
电子科学技术	3,000			2,000			1,000	600	400	1,000	600	400	700	400	250
电子学报				1,000											

注1.《电子世界》封面、封底为彩色，封二、封三及内页为双色。

《电子科学技术》封面、封底为彩色，封二、封三为双色，内页为单色。

《电子学报》封面、封底为双色，封二、封三及内页为单色。

注2.国外广告按人民币折价，以外币支付。

《电子学报》 中国电子学会主办的综合性学术刊物，在百家争鸣方针指导下，着重报道电子技术科研成果与学术论文，探讨学术见解，展望发展趋势，交流先进经验，促进国内的与国际间的学术交流。以期发展我国电子科学技术，为四个现代化服务。读者对象主要是电子科学技术领域内从事科学研究、工程研制、生产制造、技术管理和高等教育的技术人员。

本刊自 1981 年起为双月刊，16 开本，正文 104 页左右，国内外公开发行。

《电子科学技术》 中国电子学会主办的综合性中级技术刊物，其宗旨是介绍国内外电子科学技术的新进展，交流国内生产、科研、教学、使用部门的技术经验，报道电子技术在国民经济各领域的应用。促进电子技术、电子工业的发展，为四个现代化服务。设有综述、专题论著、知识介绍、新产品介绍、工艺与设备、基础知识讲座、国外科技简讯等专栏。阅读对象是从事电子技术工作的工程技术人员、科研工作者、教学人员、大专学生、技术管理干部以及具有高中以上文化程度的技术工人。

本刊为月刊，16 开本，彩色封面、封底，正文 48 页，国内外公开发行。

《电子世界》 中国电子学会主办的科学普及性刊物，其任务是普及电子科学技术知识。为提高整个中华民族的科学文化水平、实现四个现代化服务。它以先进性、知识性、趣味性为特色，图文并茂，深入浅出，通俗易懂，朴实活泼。辟有现代电子技术、电子新闻、革新与应用、实验与制作、学习与思考、科技史话、电子文艺等专栏。阅读对象为工、农、兵、学、商、科技工作者、教育工作者、技术管理人员、领导干部及广大知识青年。

本刊为月刊，16 开本，彩色封面、封底，正文 32 页，双色胶印，国内外公开发行。

合肥元件四厂为您服务

YD₀₅—1004 型

电动式纸盆扬声器

本扬声器磁路结构为内磁式，采用铝镍钴合金磁体，用于小型半导体收音机和9英寸，12英寸电视机放音用。

使用条件：

环境温度 $-25 \sim +55^{\circ}\text{C}$

相对湿度 $+35^{\circ}\text{C}$ 达95%

主要技术特性：

标 称 功 率 0.5VA

阻 抗 $16\Omega \pm 10\%$

有效频率范围 $180 \sim 4000\text{Hz}$

平均特性灵敏度 $>7\mu\text{bar}/\sqrt{\text{W}}$

谐 振 频 率 $<200\text{Hz}$

失 真 $<10\%$



(在一九八〇年全国扬声器评比中荣获第二名)

YD₀₅—1001 型

电动式纸盆扬声器

本扬声器磁路结构为外磁式，采用铁氧体磁体，适用于小型台式收音机或有线广播系统中分室放音用。

使用条件：环境温度 $-25 \sim 55^{\circ}\text{C}$

相对湿度 $+35^{\circ}\text{C}$ 达95%

主要技术特性：

标 称 功 率 0.5VA

阻 抗 $8\Omega \pm 10\%$

有效频率范围 $180 \sim 4000\text{Hz}$

平均特性灵敏度 $>7\mu\text{bar}/\sqrt{\text{W}}$

谐 振 频 率 $<200\text{Hz}$

失 真 $<10\%$



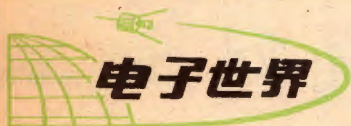
一九八〇年

全国扬声器评比中荣获第六名

地址：合肥市延安路 123 号

电话：6553 6589 6365

电报：0934



1980年第12期

(总15期)

生物医学电子学学会首届学术会议在西安举行

目 录

现子 代技 术	民航机的无线电导航设备.....温启祥 (2)
	电子技术与现代医疗技术.....黄玉星 (4)
	欲开的蓓蕾——大屏幕电视...望 明 (7)
	视听与电视教育.....桐 音 (12)
电子新闻.....	(10)
	国产“电子润滑油”问世 Intelsat 正在筹建能直接 互相通信的卫星 美国研制海洋探测卫星 NASA 制造 γ 射线观察站 卫星直播电视用大功率管 美 国将在1981年发射第一颗业余爱好者卫星 袖珍电 视图象测试卡发生器 盲人的助手——发声打字机 全自动电子天平 自动计费公用电话 司机酗酒行 车检查器 照明设计用数字化亮度计 利用氢氧反 应的燃料电池 两种新的数字温度计
丰富多彩的业余无线电活动	
——中国无线电运动协会代表访日散记	
.....汪 勋 (14)	
电子产品的“检身术”	
——略谈电子产品的例行试验	
.....张建平 张志强 (15)	
半导体电路知识 (8)	
直流放大电路.....任世隆 张润泉 (17)	
电视之友	
怎样收看电视效果好.....宋东生 张维力 (13)	
学习与思考	
电压表的读数如何变化..... (6)	
电子文艺	
算盘老兄的苦恼与喜悦.....朱明旗 (12)	
革新与应用..... (20)	
	六管电针仪 不用继电器的光电报警器 XDH-2、 XDH-3型心电图机交流干扰的抑制 两种温湿度 调节仪和一种报警器补遗
实验与制作..... (23)	
	简单易行的电视馈线匹配法 帧振荡变压器的应 急修理 用收音机作信号发生器和寻迹器 用短 路法检修无声半导体收音机 巧用日光灯干扰源 调谐度盘的简便绘制法 只用一个电子管的收音 机 氩管电子催眠器 有源滤波
1979~1980年总目录	(28)

中国电子学会生物医学电子学学会于1980年8月26日至29日在西安召开第一届学术会议。来自全国20多个省市的130多位专家、教授和科技工作者参加了会议。会上宣读论文70篇,包括生物医学参数检测、生物医学电子仪器、信息处理及计算机应用、生物控制等几个方面。学会主任委员秦诒纯同志在会上做了综合报告,有关同志在会上做了出国考察报告,介绍了国外情况。会议期间还举办了一个实物与照片相结合的小型展览室。

这次会议检阅了生物医学电子学的科研成果,起到了交流经验,互相促进,互相学习的作用,学术交流始终在活跃气氛中进行。(鄯颐萍)

全国计算机外部设备使用维护 经验交流会在呼市召开

中国电子学会计算机学会于1980年9月13日至19日在呼和浩特市召开了电子计算机外部设备使用维护经验交流会。参加会议的代表来自全国各地、各部门的使用单位,共二百多人。会议共收到论文189篇,大会报告9篇,分组报告77篇,其余作为书面交流。

会议认为,我国计算机的生产和使用已具有一定的规模和基础,为了促进现有计算机的应用,必须狠抓外部设备的使用和维护,挖掘潜力,提高使用效率。为加快我国计算机事业的发展铺平道路。

会议还讨论了计算机机房工作人员的劳动保护措施。并初步确定明年11月在烟台召开第二次全国计算机外部设备使用维护经验交流会。(松 秀)

本刊更改地址启事

本刊编辑部迁至新址办公。新址信箱:北京165信箱,电话:81.0034,电报挂号:4881。读者、作者及有关单位与编辑部联系,请使用新址的信箱和电话。

编辑出版

印 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》杂 志 社
(北京165信箱 邮政编码100836)
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 七 箱)
定 价 0.22 元 每 月 15 日 出 版

民航机的无线电

导航设备

温启祥

李加插图



民航是当代运输事业中发展较快的一部分，客运量和货运量与年俱增。我国的民航事业也正在迅速发展之中，除了国内航线之外，还开设了多条国际航线。在繁忙的航空港，班机进出十分频繁，候机室内人流熙来攘往，热闹非凡。

飞机的飞行速度极快，如从北京直飞广州的班机一般只须用二个多小时。客、货运的时间大大缩短，给人们带来很大的方便。但飞行安全却是旅客们所最关心的问题。

无线电导航是保证飞行安全的重要手段。在现代先进的民航机上，安装了很多无线电导航设备。如中国民航最近新添的大型客机波音 747，根据 77—78 年航空年鉴上的记载，就有如下一些项目：

甚高频全向信标/仪表着陆系统	二套
自动测向器(即自动无线电罗盘)	二套
指点标接收机	一套
测距设备	二套
空中交通管制应答器	二套
低高度无线电高度表	二套
气象雷达	二套

其它还有多普勒导航雷达，惯导系统等等，可按需要添加。

飞机是在广阔的空域里活动，飞行速度很高，气象条件又很复杂，要保证飞机安全正点飞行就有一定的困难。无线电导航设备就是用来克服这种困难的。导航设备越先进，安全飞行就越有保障，不仅能保证正点，而且能增加运输量，促进民航的发展。

飞机在飞行中主要有两个方面靠无线电导航系统来保证，一是保证飞机在航线上正常飞行，二是在到达目的地后能安全着陆。

现代飞机大都以每小时八、九百公里的亚音速飞行在九千米以上的高空，此时多半已飞行在云层之上。上面是晴空万里，下边是无边云海，但大地已看不见。飞机应该向什么方向飞，自己又位于什么地点的上空，距目的地还有多远，这些都只能靠无线电导航设备来解决。

航路导航就是对飞机的飞行加以引导。现在主要采用甚高频全向信标，以自动无线电罗盘及测距设备等为辅助设备，气象雷达也可兼作导航雷达，也是辅助设备。

甚高频全向信标是作测向用的。这种设备以仪表上的指针直接指示相对应的地面台的方位。全向信标的地面台辐射出来的载频，本身已含有对应于 360° 的方位信息，机上设备只要检测出这种信息，就可知道自己在地面台的什么方位上。信标采用的是甚高频 ($108 \sim 118$ 兆赫)，作用距离是直线传播距离，对飞行在九千米以上的飞机，大致可达 400 公里。飞机低飞时受地平线限制，作用距离会随之减小。在一条航线上往往要设立好几个地面台才能衔接。这种系统已被定为国际民航组织的标准。系统的工作相当稳定，但精度不高，大致只在 3° 上下。系统的最大缺点是地面台对场地周围的环境要求较严，周围的障碍物影响地面台辐射信号的场型，产生误差，严重时可达 10° 以上。为了克服这种缺点，已经制造出更先进的地面设备，但由于换装问题，尚未被广泛采用。

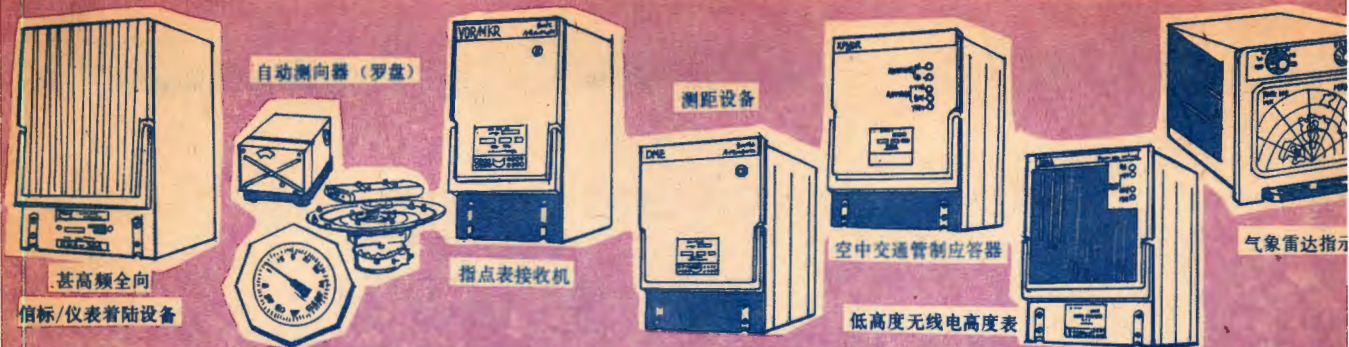
自动无线电罗盘还是三、四十年代发展起来的，只要接收地面台发射出来的载频，就可在机械设备中用指针指示出地面台的方位。这种系统采用了 200 ~ 1950 千赫的频段，正好把中波广播频段包括进去，在广播电台工作时，飞机也可用无线电罗盘测出广播电台的方位来。这种系统因受低、中频段电波传播规律的影响，性能不够稳定。存在地波作用距离不远、天波不稳定、山间反射产生干扰等问题。系统的精度不够高，但主要是指向不稳定，严重时会产生很大的摇摆。因为这种系统比较简单，况且又有广播电台可用，又久已用熟用惯，所以系统虽旧，仍作为辅助设备。在装备落后的飞机上，至今仍是主要导航设备。

飞机在航线上飞行，往往要受风向和风力的作用，容易飞偏。全向信标和无线电罗盘都可用来纠正飞行方向。

在云层之上测量飞机的位置，可对两个地面台测量方位，两条方位位置线的交点就是飞机的位置。

上面讲的是测向，现在来谈测距。飞机在航线上





飞行,除了测向,最好还要随时了解与目的地间的距离。现在民航机上使用的测距系统是一种二次雷达,原理很简单,当飞机需要测量到达目的地还有多少距离时,首先对目的地的应答器发出询问脉冲,地面应答器收到询问后即发出回答脉冲,机上设备测出脉冲来回所需的时间,而脉冲传播速度是已知的,故可得出飞机与目的地之间的距离。测距系统采用960~1215兆赫频段,也是直线传播,作用距离在九千米以上的高度可达400公里。这种测距系统也已被国际民航组织定为标准,并与甚高频全向信标配对使用。测距设备的精度,大约在 ± 300 米左右。

空中交通管制系统在机上还装有作识别用的应答器,但不直接用于导航。气象雷达是辅助设备,在飞行中可引导飞机绕过雷雨区。多普勒导航雷达是无须用地面系统的导航设备,在飞越海洋或当地面无导航台时使用,但有积累误差。至于惯导系统,它不属于无线电导航系统,这里就不多说了。

民航机利用各种航路导航设备,就可到达目的地的终端区。终端区是飞机起落的汇合区,在这里飞行业务骤然增加,空中交通管制的作用当然要加强,对导航设备的精度要求也要提高,限于篇幅,不再详述。

最后说一下飞机在着陆阶段需要依靠的无线电着陆引导系统。

民航机着陆是整个飞行的最后阶段,也是最关键的阶段。民航机在着陆阶段受气象条件的限制最大,也是其不能正点起飞和误点的主要原因。引导飞机着陆的系统有三种。

第一种是双导航台系统。该系统在跑道中心线延长线上装设内外两个导航台,飞机利用罗盘测得飞过台顶时,即按规定高度和航向下降到目视着陆位置。这种系统不可靠,是陈旧的方法。

第二种是用地面雷达控制飞机进场的系统。这种系统在机场装备环视雷达和精密引进雷达,由地面对飞机进行监视、引导,并用无线电话指挥飞行员按指示进入跑道延长线上空,大致只能引导到高度为200米、视距为2公里的地方,然后由飞行员进行目视着

陆。系统的主要缺点是飞行员完全被动。

第三种是仪表着陆系统,是国际上普遍采用的系统。这种系统在地面要用航向系统和下滑系统,产生一条对准跑道着地点的下降航道,在跑道延长线上要设立指点信标台。机上要有相应的接收系统,经过指点标后,飞机按下降航道下降。当前国际上使用的仪表着陆系统,已达到I类着陆标准,即将飞机引导到高度60米、能见度800米的地方,然后目视着陆。经过改进的系统,在国际上有些机场已能引导到II类着陆标准,即高度30米,跑道视距400米,然后目视着陆。至于III类着陆标准,基本上还处在试验阶段。III类一等标准,只规定跑道视距200米;III类二等跑道视距为50米;III类三等跑道视距为零米,那就是真正的全自动盲目着陆系统。

仪表着陆系统的最大困难是下降航道受环境条件和气象条件的影响很大,特别是下滑道,更是如此。在跑道入口前面,需要大面积的平整地面,才能有所改善。

从上述可见,民航机只有装备了能满足航路导航和着陆引导的各种无线电导航设备以后,才能顺利地、安全地进行飞行和着陆,否则气象条件和环境条件对它的限制是很大的,既不安全,也不能正点运行。

为了保证航行安全,在无线电导航技术领域里仍在不断进行探索研究,预计今后还会不断地改进和发展。本文所提到的只是已在应用中的系统和设备。



近年来,随着电子技术的不断发展和医疗实践的需要,电子技术愈来愈多地渗透到医学领域。它与医学相互交叉,同时吸取了生物物理学,电生理学,生物工程学等方面的知识,形成了一门新技术——医用电子技术。人们利用这项技术解决医学上的问题,使之成为诊断治疗的有力工具。这对促进医学基础研究,提高诊断治疗、护理、保健等项工作的效率有着重大意义。今天医用电子技术的水平已成为衡量一个国家医学发展水平的重要尺度之一。

电子技术在医疗方面的应用极广,各种电子仪器在医疗设备中所占比重也很大,而且在诊断、治疗中发挥着独特的作用。据统计,现代医用电子装置的种类不少于120种,常用的有60多种。六十年代以后,随着半导体集成技术的不断提高,小型电子计算机获得蓬勃发展,并逐步在医疗方面得到应用。通过多年实践,目前已在诊断、治疗以及提高早期确诊率方面取得了一定成效。下面列举几例来说明电子技术在现代医疗技术方面的应用。

电子监护系统

电子监护系统是供医护人员对急重病病人的各种重要生理参数进行长时间监视和显示的装置。当病人出现紧急情况时,能自动用指示灯和声响进行报警。医护人员能根据监护装置所提供的各种变化了的生理指标及时对病人进行处理。

事实上,电子监护系统主要是几个生理参数测量仪的有机组合。它可以对一个或若干个重症病人的心电图、心率、血压、体温、呼吸等主要生理指标进行连续观察(或遥测)。而心电图监视的基本内容又包括心电图示波,心率显示,心率上下限超限报警及心电图记录,其工作过程可用图1的方框图表示。

图中,心电放大器前面的过压保护电路,是考虑到被监护的病人需要胸外起搏或除颤,同时又要观察心电图,为防止起搏或除颤的高压进入放大器而设置的。心电放大器分多路输

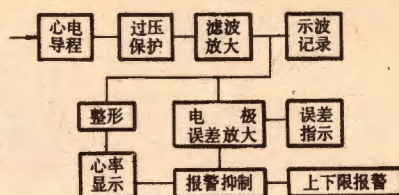


图1 心电监护过程方框图

出,分别输送到心率指示电路、示波器、记录器等部分作进一步分析。

心率测量往往是用R波作为计数信号,将来自心电放大器的心电信号首先检出其R波,经单稳电路整形,然后用这些与心率相应的间隔脉冲触发心搏指示驱动电路,最后以表头模拟量或数字形式显示。

仪器具有心率上下限设定值,心率信号在比较器里与设定的上下限进行比较,若超出上下限值,则比较器输出一电平触发报警电路,发出声光两种报警信号,引起医务人员注意,其工作过程如图2所示。

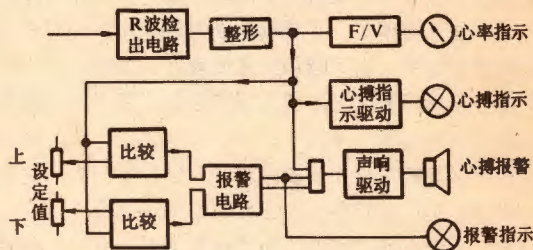


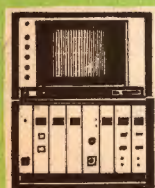
图2 心率指示、报警方框图

据报道,国外使用这种电子监护系统后,多数冠心病病人可免于突然死亡,急性心肌梗塞死亡率近年来已由30%降到15%。

电子抢救仪器

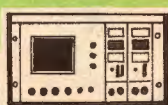
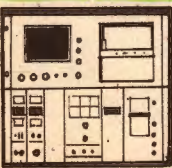
心脏起搏器、心脏除颤器是用电能来治疗各种心率失常的现代电子仪器。它对冠心病或其它原因所引起的严重室性心律失常等危重心脏病人的抢救具有重要意义。

起搏器是根据瞬间电流刺激动物肌肉组织能引起收缩这一基本原理发展起来的。其作用主要是通过调

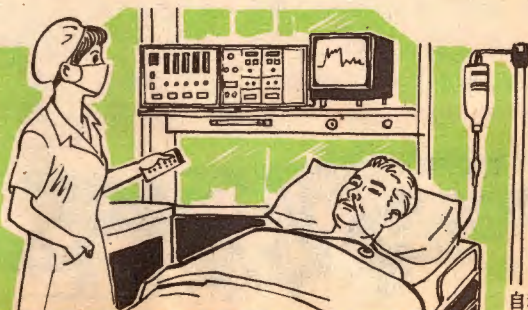


监护装置

心律失常监护装置



床边监护仪



自动光密度计



整心率来维持心脏正常的功能，而对心肌本身的收缩功能，是没有直接治疗作用的。

心脏起搏器分为两部分，一是起搏器本身，二是导线电极。起搏器实际上是一个电脉冲发生器，导线经皮肤由静脉或胸部引进心脏，或插入心肌。起搏器的电脉冲，经导线电极，传至心脏，使心脏发生有效的收缩。图3为体内起搏示意图。

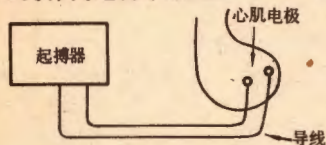


图3 体内起搏示意图

1952年国外最早应用体外心脏起搏器，1959年开始采用埋入式起搏器，1963年又出现了同步型起搏器，目前已发展成将起搏器与能源以环氧树脂浇注成一密封体(亦有外包一金属壳的)，与导线连接后全部埋植于患者胸部或腹部下方(图4)，作体内埋藏式永久起搏。据统计，世界上安放这样起搏器的有十多万多人，我国也有几百人。使用起搏器以后，有的转危为安，有的甚至恢复了劳动力，重新走上了工作岗位。



图4 埋藏式起搏器埋藏部位

心脏除颤器是又一种现代医疗电子仪器。其工作原理如图5方框图所示。

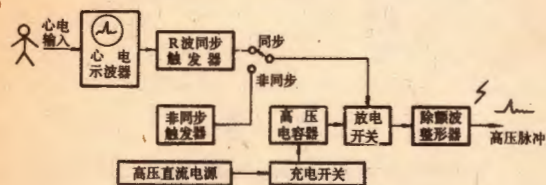


图5 除颤器简单原理图

由上图可见，除颤器实际上是一个高电压脉冲发生器，所发出的高电压脉冲是电阻、电感、电容(即R、L、C)脉冲。在非同步除颤时，当按下充电开关，高压直流电源便向高压电容器充电，当按下放电开关，

高压电容器的电能随即经过除颤波整形器整形为R、L、C脉冲，发向人体，实现“除颤”目的。

除颤器的应用最早始于1947年，当时国外一学者发现扑动或颤动的心脏可以用电击除颤。开始将交流电直接加于心脏表面，几年后，又发现不用开胸，直流电也能把颤动的心脏除颤。因此，除颤就不限于手术室，急诊时可立即施行治疗。抢救时，将电极安放在病人胸部，根据病人的体重与身高调节放电能量大小(一般体内为100瓦秒，体外100~400瓦秒)进行放电，一般即可见效。近年来又广泛利用外源电流治疗心律失常，大大降低了心律失常患者的死亡率。因为这种起搏器具有速效、安全、方便等优越性，因而被医学界公认为有效的抢救电子仪器，广泛用于临床抢救治疗中。

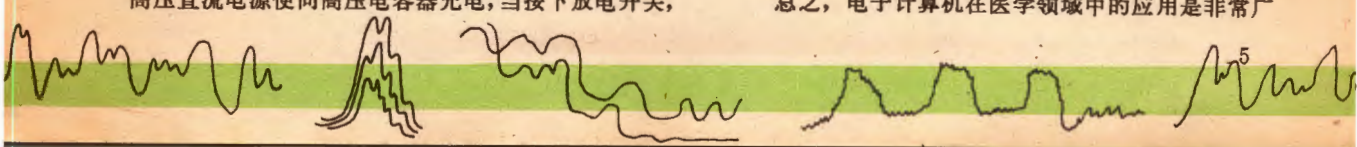
电子计算机在医学上的应用

电子计算机是现代工业、现代国防、现代科学发展的重要工具。近年来，电子计算机在医学上也获得广泛应用。它不但能应用在基础医学方面，例如对大量实验数据进行快速统计分析，而且还成功地应用于临床医疗方面，如对心电图的自动分析。其基本原理是：首先从心电记录仪中把病人的心律记录下来，然后通过模/数转换电路把物理量变成数字量送到计算机中，计算机进行特征抽样，并与作为参考标准用的上万个病人的数据资料进行比较，然后打印出诊断结果，并把病人符合心律不齐的可能性症状打印出来，供医生诊断时参考。

用电子计算机处理医学数据资料被越来越多的科学工作者和医务人员所重视。他们将很多医疗数据如诊断数据(心电图、心音图等模拟数据，血压、体温、脉搏等数字数据)、医务管理数据(病历档案、营养配制、药剂配制、化验数据)、图象数据(X光照片，同位素扫描图，超声波图象)、治疗数据等都用电技术进行处理、分析、比较、统计，最后给出结论。我国生产的SY-1型生物医用电子计算机以及TQ-10型医用数据处理电子计算机就是这种设备。它不但能反映瞬时变化，而且有快速逻辑功能，其流程方框图如图6所示。

电子计算机接上传感器等部件，可以对病人实现快速量体。在短短的几分钟内将病人的体温、脉搏、血压等生理指标测量并记录下来，这样可以大大减少病人候诊时间。

总之，电子计算机在医学领域中的应用是非常广



泛的。作为医疗诊断的辅助工具和手段虽然还是近几年的事情，至今还处于发展的初级阶段，但由于计算机具有运算速度快、存储容量大、软件功能多样等特点，能够完成过去用人工不易完成的工作。因此，电子计算机将为实现医疗工作现代化和提高人们的健康水平作出更大贡献。

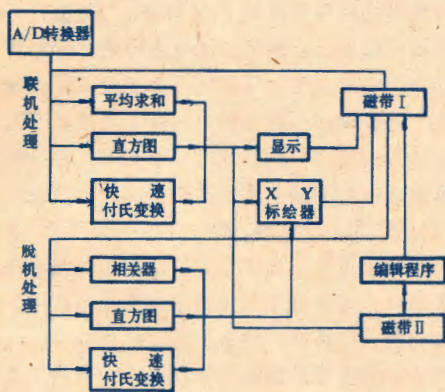


图6 医学数据处理流程图

电子技术的直接应用

直接用于医学方面的电子技术也是非常广泛的，且发展极快。例如自控技术，就是电子技术在医学领域中综合性的应用。国外还研制成多种自动检测、诊断装置，如自动血压计，自动体温计，自控麻醉机，全能自控育婴箱，自动问诊器，自动血液分析器等。其他如显示技术、遥测技术、记录技术等医学上的应用也都有新的进展。由于各种医用自动化装置的产生（包括电子计算机的应用），正逐渐形成医用自动化系统。总之，电子技术在医学方面的广泛应用，必将对促进医疗技术现代化、提高人类健康水平作出更大贡献。

（上接第16页）

动变化对试品的影响。霉菌试验是将试品放入霉菌箱内，接入菌苗，把温度、湿度控制在霉菌孢子最易生长的范围内，在较短的周期内大量培育霉菌，使之寄生在试品表面，从而研究和试验无线电产品对霉菌抗御和感染的能力。破坏性试验分机械和电气性能两项试验，前者是为了检查试品是否达到规定的机械强度，后者是检验试品的电参数是否达到设计的要求等等。

例行试验工作将紧密的配合科研和生产，为电子工业设计新产品，为提高产品质量提供了可靠的依据和数据，找到提高可靠性的有力措施。

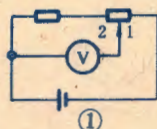
电压表的 读数如何变化



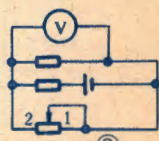
在下列电路中，假设所有电阻（包括可变电阻）的阻值都相等，电池内阻忽略不计，电压表的内阻无限大，当可变电阻由1点滑动到2点或开关K由断开到闭合时，电压表的读数将如何变化？

（答案在本期找）

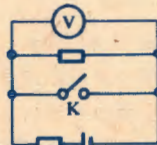
（王栋梁）



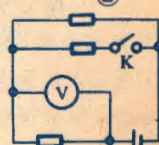
①



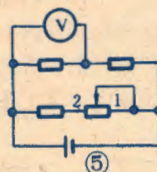
②



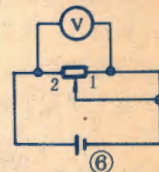
③



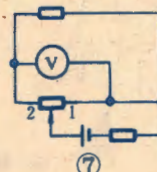
④



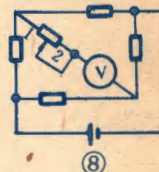
⑤



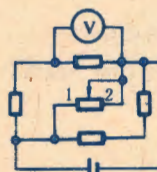
⑥



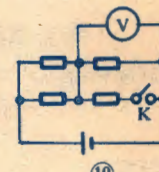
⑦



⑧



⑨



⑩

更正

本刊今年第8期28页《一种最简单的断相保护电路》一文图2中，接触器A应单独接零线，接触器B不应接零线。另据读者反映，该文介绍的这种断相保护电路设计不太合理，接线繁琐，不能真正起到断相保护作用，请读者注意。第11期第6页《容错技术简介》一文的作者培艺应为培芝；第29页中栏的标题应为《简易电流调测器》。



欲开的蓓蕾 ——大屏幕电视

望明

前言

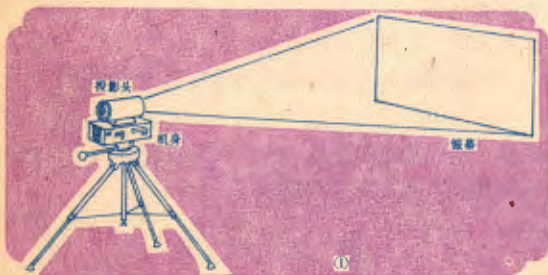
“还是看电影好!”这是人们常说的一句话。讲的是电视和电影相比,电视虽然方便,不出家门就可以收看各种节目,但它的屏幕太小,图象质量也难以和电影比美,因而看后的感受就大不一样,难免人们会说出上述的话来。

科学工作者早就注意到电视图象小的缺点。从三十年代末期,就有人探索实现大屏幕电视的各种方法。经过多年的努力,特别近十年来的努力,已经有几种切实可行的办法。有些类型的大屏幕电视机已投入成批生产,有的虽然还处在研制阶段,但发展前途是远大的。

大屏幕电视,提起它人们常会以为是指加大了显象管屏的电视,这是一种方法直接、前途不大的途径。因为随着管子尺寸加大,成本急剧增加,工艺上也有不少困难,所以现在最大的显象管屏的对角线不超过1米。利用投影、光阀和电致发光屏等技术,可使电视的图象,小的接近1平方米,大的十几到几十平方米,和今日的电影差不多,可供几十到几千人同时观看。这样的电视系统,在娱乐、教育、调度管理和作战指挥等方面有广泛的应用前景。

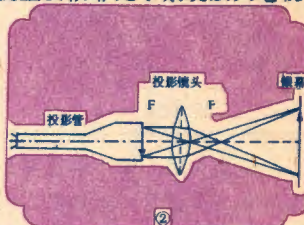
投影电视

投影管式是研制最早,也是目前应用最广泛的一种大屏幕电视机。它的结构简单,价格便宜,显示的图象质量较好。图1示出了这种电视机。在机身内安装的部件和一般电视接收机差不多,有高频、通道、扫描和电源等电路,只是通道、同步扫描和高压等部分要求更高。投影头是由投影光学系统与投影管组合而成。投影头和银幕则构成大屏幕电视的显象组件。



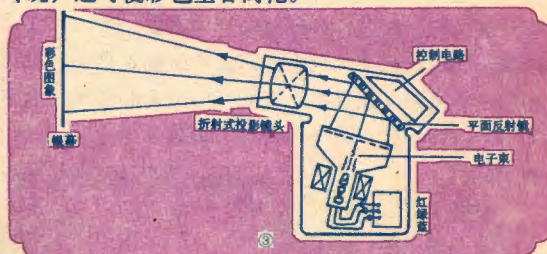
投影管式大屏幕电视主要依靠光学系统放大电视图象。我们知道,使用

凸透镜可以放大图形和文字,折射式投影光学系统就是利用这个原理,不过它是采用由若干凹凸透镜组成的复杂

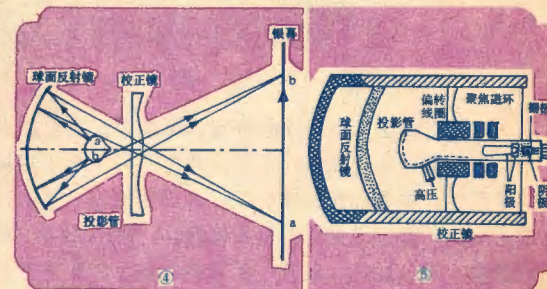


镜头来代替简单的凸透镜,如图2所示,这样可减少透镜的成象象差。镜头虽然复杂,但和电影放映机的要求一致,所以制造技术还是成熟的。

折射光学系统的缺点是相对孔径小,因而投影管的光通量利用率低。优点是结构紧凑,尺寸较小,图3是利用这种方式的单管彩色大屏幕电视,不仅小巧玲珑,还可使彩色重合简化。



投影管式电视还可以利用一种称为施密特的球面反射光学系统,如图4所示。球面镜的直径比投影管的大几倍,因而投影头的体积较大,但图象光的利用率高,象差也容易校正。目前黑白管式大屏幕电视大都采用此种系统,其结构如图5所示。



投影管是投影管式大屏幕电视中最重要的器件,是图象之源。为了使光学系统小些,投影管屏也应该做得较小,但由于电子束直径不可能聚焦得太细,管屏小时,难以得到足够高的图象分辨率。另外,为了提高图象的亮度,就要加大电子束电流并提高阳极的

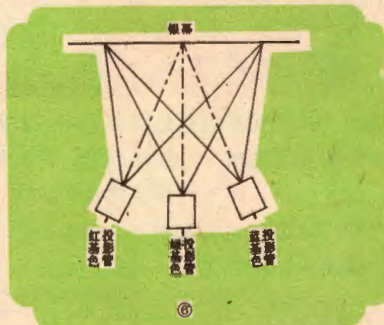
电压,屏小也会使温度过高,所以应根据要达到的图象尺寸,对管子进行综合设计。目前管子的水平如表所列。

投影管类型		6厘米 (2.5英寸)	10厘米 (4英寸)	13厘米 (5英寸)	18厘米 (7英寸)
管屏图象尺寸(毫米)		33×44	54×72	15×100	96×127
电子束	直径(微米)	60~80 以下			
	电流(微安)	200以上		300~500	
阳极电压(千伏)		30		40~50	80
典型银幕尺寸(米 ²)		0.9×1.2	1.6×2.2	3×4	4.5×6

从表可见,最小的投影管是6厘米型,实际管屏直径是6.5厘米,其结构如图5所示。10厘米和13厘米管子结构与6厘米型差不多,只是增加了电流和阳极高压。高压增加后,会产生很强的X射线,同时要采取风冷或液体冷却,防止管屏过热。18厘米型投影管设计比较特殊,阳极电压更高,X射线更强,虽可得到27平方米的大图象,但亮度比不上光阀式大屏幕电视,发展前途不大。

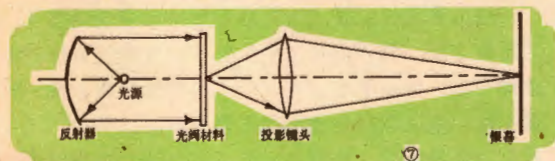
彩色投影管式大屏幕电视,原来多采用红、黄、蓝三基色的投影管,分别配以光学系统,按一定方式排列,同时把三个单色电视图象投射到银幕上,利用加法原理,在银幕上得到一幅放大的影象,如图6所示。近年来有采用单管式的彩色大屏幕电视,如图3所示。

投影管式大屏幕电视的主要缺点是亮度有限,大型投影管还有X射线问题,所以仅适于发展中小型投影电视。



电子电影

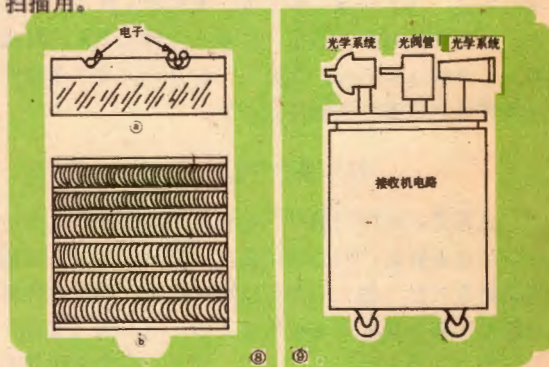
电影为什么能获得比较满意的图象呢?主要是由于使用了很强的外光源。电影胶片上银粒浓淡不同构成了图象,在外部光的照射下,各部分透过光线的强弱不相同,透过的光线经过投影镜头,便在银幕上形成图象。可以认为,胶片上的图象起到了控制光通量



的“阀门”作用。根据这个原理可以设想如图7所示的方案,利用受电视图象信号调制的电子束扫描光阀材料,根据电子束电流大小去控制光阀各部分开闭的程度,就能在银幕上得到放大的电视图象,称为光阀式外光源大屏幕电视,也可称为电子电影。

适于作光阀的有油膜、液晶、晶体和金属膜等,但比较成熟的是油膜。作为光阀的油有某些特殊的要求,需要用经过多次蒸馏、饱和蒸气压很低的矿物油,名为“阿比松”油。目前还研制了有机化合物作为成象油介质,而且质量较好。

图8(a)是电子使油膜形变的情形。在极平的玻璃上镀有一层透明电极,接正电位,当电子打在它上面的油膜表面时,由于正电位对电子产生的力,在有电子的地方,油膜便发生形变,电子愈多,作用力愈大,油膜形变愈深。经过电子扫描的油膜就形成“洗衣板”式的沟槽,如图8(b)所示。沟槽的深浅和宽窄对应于电子的多少,也就是电视图象信号的强弱,所以能形成一原图象的“雕刻象”。这种沟槽的特性和衍射光栅相似,可以使通过沟槽的光发生衍射,且一级衍射光的强弱与油膜形变成比例,沟槽越深,衍射光越强。再利用一种称为纹影的光学系统,消除油膜光滑部分通过的直射光,只留下衍射光,于是这些反映图象明暗的衍射光,经过投影光学系统在银幕上形成影象。由于油膜具有一定的导电性,经过大约一场的时间,电子通过油膜泄掉,油膜表面又恢复平滑,供下一场扫描用。



油膜光阀大屏幕电视机的组成如图9所示,光阀管是完成上述成膜、扫象的关键部件,是一只精细复杂的真空管,它的质量和寿命代表了这种大屏幕电视机的水平。

油膜光阀外光源大屏幕电视机是当前较为成熟的大型投影电视,银幕尺寸可达9×12米,在亮度、清晰度、对比度及彩色显示方面都具有较好特性,能和电影相比,有广泛应用前途。

激光画象

投影管式和油膜光阀式大屏幕电视都是利用电子束作为画笔来描绘图象的。能不能直接用光来画象呢？经过研究表明，这样做需要亮度足够高、光束非常细、颜色单一纯正，又易于调制（控制光强弱等）的光。六十年代初，一种新型光源——激光出现了，它能较好地满足上述要求，于是又开始了激光大屏幕电视的研究。

激光大屏幕电视的示意图如图 10 所示。如果和一般的电视接收机比较，激光器就相当于产生电子束的电子枪；光调制器利用收到的图象信号，经放大处理来控制光束的强弱，就象显象管的控制栅控制电子束的强弱一样；光偏转器则利用场、行同步信号经过同步扫描电路，使光束按一定规律偏转扫描，在银幕上构成图象，就象偏转线圈使电子束扫描，在荧光屏上构成图象一样。如果使用能产生红、绿、蓝三种光束的激光器以及相应的光调制器，将三种颜色的光束按不同比例混合投射到银幕上各点，就可实现激光彩色大屏幕电视。

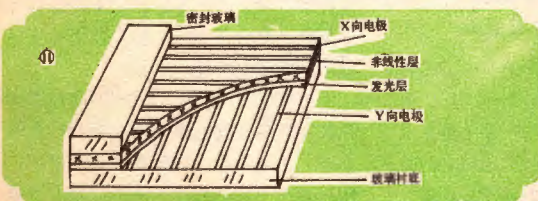


激光大屏幕电视是近年来出现的一种新颖的大屏幕电视，有亮度高、彩色丰富逼真等优点，颇受人们的重视。目前正致力于研究一种高效率激光器，以适应推广激光大屏幕电视的需要。

平板显示

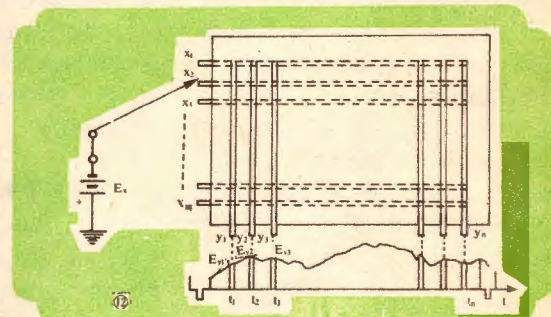
有些材料，例如硫化锌：铜或硫化锌：锰粉末在交、直流电压的作用下就会发光。利用这种材料制成的平板显示器已经用在一些体育馆比赛大厅里作记分器。它发光柔和、均匀、鲜艳，在远高位置上也能看得清楚，很受观众的欢迎，是平板显示大屏幕电视的雏形。

利用这种原理制成平板式电视显象屏，问题在于要把图象信号准确地加到对应的象素点上。按照广播电视规定，图象分解力要求 625 行、832 列，一个屏就有 $625 \times 832 \approx 52$ 万个象素点。如果每个象素点要一根引线，总数就要 52 万条，布线、引出和控制都很



困难。为了简化上述方案，采用交叉电极，如图 11 所示。这样电极引线只需 $625 + 832 = 1457$ （条），减少了 50 多万条。图中各层的作用一目了然，其中所谓非线性层是为提高图象的对比度而设的。

在这样的结构中，可以采用扫描寻址方式把信号送到相应的点。我们知道，电致发光材料有一个起亮电压 E_0 ，在这样高的电压作用下，才能发出可能见到的光，此后亮度则随所加电压的 3 次方增加。如此设计出如图 12 所示的扫描方式。按行扫描的顺序依次把 $-E_x$ 加到 x_1, \dots, x_m 电极线上（不加电压时均接地）。由于 $E_x < E_0$ ，在 E_x 电压的作用下，各象点不发光。在 $-E_x$ 加到 x_i 线时，再从 y 电极依次把这 x_i 线的图象信号 E_{y_i} 加到各电极上，这样各象素点对应于相应的 $E_x + E_{y_i}$ ，便发出相应亮度的光，描出一幅图象来。

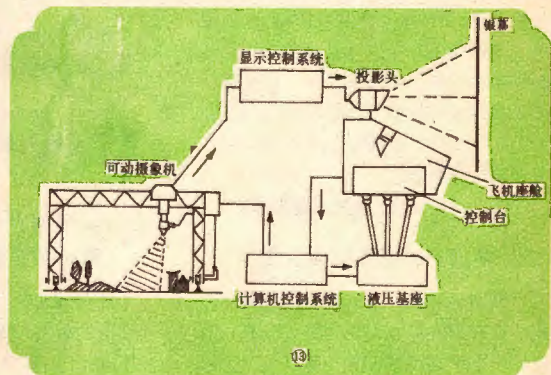


当然，加上一些附件，实际电路是比较复杂的。由于这种方式无需真空，全固体，制成平板，虽然面积大，而占空间却不大，且有工艺简单，成本低等优点。缺点是虽然发光效率较高，但灵敏度低，对比度差，灰度等级少等。目前这种电视屏还处在研制阶段。

还有其他一些平板显示方法和大屏幕电视技术，都不如上述的成熟，不在此一一介绍。

多种应用

大屏幕电视的最大特点就是图象大，这样就派出



（下转第 19 页）



电子新闻



国产“电子润滑油”问世

本刊今年第八期电子新闻栏报道的电子润滑油，国内已有类似产品出售，名叫 BY-2 型电接触固体薄膜润滑油。该产品是北京邮电学院副教授彭道儒于 1975 年研制成功的，1979 年通过国家鉴定，并荣获科技大会奖，现由邮电部第四实验工厂生产，中国邮电器材总公司北京分公司经销。

BY-2 型润滑油系电接触专用润滑材料，本身为淡黄色固体绝缘蜡状物质，熔融温度为 $70^{\circ}\sim 74^{\circ}\text{C}$ ，使用环境温度为 $-55^{\circ}\sim +55^{\circ}\text{C}$ 。一次涂复可长期减轻电接触元件的磨损，具有增强防蚀能力、提高接触可靠性、防止银层变色、降低插拔力等功能，可延长使用寿命几倍到十几倍。

(袁健初)

Intelsat 正在筹建能直接互相通信的卫星

国际通信卫星组织 (Intelsat) 正在推行一项价值 400 万美元的研究和发展计划，旨在发展一种不通过地面站中继就能直接互相通信的新卫星。新卫星预定于 1986 年发射，届时，地球上相隔很远的两地之间可以容易地进行通话。Intelsat 规定，未来互通卫星的工作频段为 30GHz，该计划所用的行波管已由休斯飞机公司负责研制。Intelsat 的计划还要研制供卫星之间互相通信用的可调整天线、新型接收机和变频器。变频器用来将低频无线电信号提高到 30GHz。有了这种卫星，地面站工作人员只需一套无线电设备就能和几个卫星进行联系，从而提高了灵活性，并且可以使各个卫星均分负载。

(汪康慈、魏国峰)

美国研制海洋探测卫星

美国国防部、国家航空和航天局以及商业部国家海洋和大气管理局获准共同研制全天候海洋探测卫星。该卫星准备于 1985~1986 年间发射。它将装有能穿透云层的高分辨力微波传感器，用以

监测洋面的风速与风向、洋面温度、波浪高度、表面洋流和冰情。根据计划，微波传感器有一副直径 4 米的天线。计划要求海洋探测卫星能在数分钟或数小时内将海洋数据送给用户，而陆地卫星需要几天或几星期才能送出数据。

(飞月)

NASA 制造 γ 射线观察站

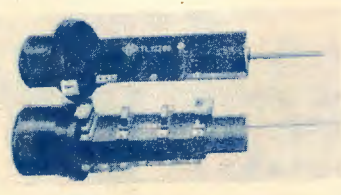
美国国家航空和航天局已获正式批准，从今年开始建造将使研究人员更为详尽地监视高能过程的 γ 射线观察所。这个欧洲国家也参与的 γ 射线观察所计划，价值 2 亿美元，定于 1985 年由航天飞机射入空间。

(飞月)

卫星直播电视用大功率管

用卫星直播电视需要能工作在 J 波段并能产生几百瓦输出功率的行波管。西德 AEG-德律风根公司已经研制成输出功率为 100~700 瓦、工作频段为 11.7~12.5GHz 的大功率行波管。为了获得大功率卫星行波管的效率，该公司采用了已为其它卫星计划证明有效的多级收集极结构，为了解决散热问题，收集极改成自辐射式结构。其典型产品有 TL-12200 和 TL-12450 两种型号。前者输出功率 200 瓦，采用三级收集极，并且用螺旋状延迟线改善宽带性能；后者输出功率为 450 瓦，采用五级收集极和耦合腔延迟线，效率达 50%。

(魏晓冰)



英国将在 1981 年发射第一颗业余爱好者卫星

美国国家航空和航天局正式同意为英国发射第一颗业余爱好者卫星 (UOSAT)。发射日期定在 1981 年 9 月 30 日，计划用雷神-德尔它运载火箭将飞船送入 530 公里高空的圆形极轨道。

在国际业余卫星协会、英国业余卫星组织和英国无线电协会的密切合作下，UOSAT 正在萨里大学制造，英国的电子仪器、电信和空间工业也正在给予大力支持。

这颗卫星将主要用于教育。它将发送一系列短波无线电信标，供中学和大学中的无线电爱好者和科学小组研究电离层变化对无线电波传播的影响。另一个可能引起爱好者兴趣的实验是三轴磁力仪，它使详细研究地球极区磁场的想法成为可能。其它一些有趣的实验尚处于计划阶段，待批准后才能公布。按照计划，制造 UOSAT 的实验阶段、工程模型阶段和飞行模型阶段，分别定于 1980 年 8 月、1980 年 12 月和 1981 年 8 月完成。

(田幸)

袖珍电视图象测试卡发生器

美国希科克电子仪器公司生产出 240 型袖珍电视图象测试卡发生器，可用以调试工业电视监视器和记录器。该发生器可产生 11 种视频或射频图象，包含有 10 个灰度级和 10 个选通彩条。由于采用晶体控制色度和定时振荡器，可稳定工作于 $-20^{\circ}\sim +125^{\circ}\text{F}$ 环境。

(余尚言)



盲人的助手——发声打字机

美国 IBM 公司研制成一种装有 Votrax 语音合成器的打字机，可以帮助盲人打字员知道自己所打印的内容。这种打字机可以读出单词、句子，告诉打字员标点符号和大写字母，还可以指出打印内容所在页面的位置。

该打字机主要采用“语音”存储器把与打字员所按键钮相关的语音构成连续语音。由于备有一定数量的实用词汇，所以发声单元的程序指令可以随意合成



语音。存入存储器的语音和读音规则以每秒 15 条语音指令的速度组成语句并向外输出。每条指令由 8 位信息组成，其中 6 位构成语音，2 位构成语调变化。为了保持自然音色，由微处理器综合和修正语音的转折、停顿和节奏指令。Votrax 的数据率为 80 比特/秒，2K 只读存储器可以存储 50 字，全部存储容量为 44 千字节，其中控制程序 16 千字节，语言程序 24 千字节，随机存储器 4 千字节。

(余尚言)



全自动电子天平

西德邮局使用一种采用微处理器的全自动电子天平，称量信件和小件邮包又快又精确，能在几秒钟内称出邮件重量，精度可达零点几克。当计算邮件的邮资时，只要按一下电键，就能立即读出寄往世界各地所需的邮资，也就是说，天平能确定寄往国外的各种邮件的收费价目及特殊收费价目。收费价目变更时，只要更换微处理器中已存入邮资价目的可编程只读存储器组件就可以了。

(林立)



自动计费公用电话

不久前，西德联邦铁路局中央电话台在慕尼黑展示了两台自动计费电话样机。这种电话机已在慕尼黑和汉堡之间行驶的双向列车上试用了一年之久。旅游者在该电话台用这种自动计费公用无线电话机，不需要交换台转接就能与国内外友人通话。据称，自 1982 年起，所

有的双向列车以及横贯欧洲的特别快车都将安装上这种自动计费电话。

(丛林)



司机酗酒行车检查器

英国一家公司研制成一种电子检查器，可用来检查人体血液中的酒精含量并用三色发光二极管予以指示，从而能判断汽车司机是否酗酒后行车。图为警察在马路上检查汽车司机是否喝过酒的情况。

(阿海)



照明设计用数字化亮度计

根据人眼对各种光线环境实际感受的生理亮度是可以测量的这一新理论，日本松下电器公司照明研究所研制成一种实用的数字化亮度计。

该亮度计由测量和控制两部分构成。测量部分的结构形状很象带透镜的



电视摄像机，它有三个亮度计，其中一个叫光照对象亮度计，用以测量所见物体的亮度；一个叫中心视野亮度计，用以测量视网膜中心进光的亮度；一个叫视野周围亮度计，用以测量从视野周围进入眼睛的光。控制部分装有一台微型计算机，能将测得的数据进行运算处理，并以数字方式显示出来。整个测定过程仅需 40 多秒钟。

(乃新)

利用氢氧反应的燃料电池

西德西门子公司埃鲁拉格研究所为了探讨能量的有效利用和能源的多样化，多年来一直在从事利用氢氧反应的高性能燃料电池。

燃料电池的特点是能够直接把化学能变成电能，转换效率比较高，并且无环境污染。

埃鲁拉格研究所创造的新型燃料电池，在两个分开的电极上控制氢和氧的反应，用以进行发电。从理论上讲，只要不断提供两种反应材料，它就可以连续发电。现在已研制成输出为 7 瓦的燃料电池，输出达 25 瓦的电池尚在试验之中。

(邓经甫)

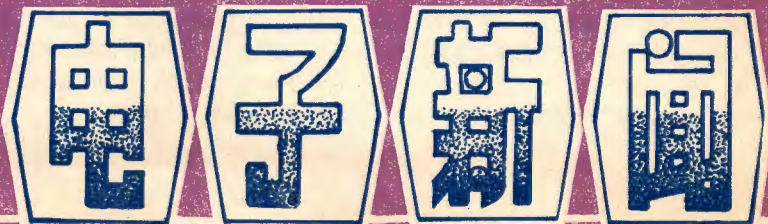
两种新的数字温度计

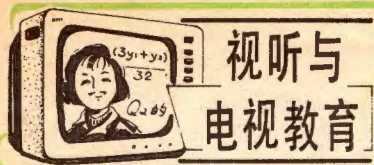
AVO 公司生产两种新的数字温度计 AT1 和 AT2，它们都可与 K 型热电偶传感器 (NiCr/NiAl) 配合使用，读数精确，操作方便。

AT1 型是一种液晶显示的便携式数字温度计，温度测量范围为 $-65^{\circ}\text{C} \sim +1150^{\circ}\text{C}$ ，精度为 $\pm 0.2\% \pm 1$ 位，用 9 伏电池供电可工作半年。

AT2 型是一种发光二极管显示的数字式温度计，适合野外和实验室使用，温度测量范围为 $-65^{\circ}\text{C} \sim +1200^{\circ}\text{C}$ ，精度为 $\pm 0.2\% \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。该温度计前面板上有一个旋转开关，可以选择七种输入。

(田幸)

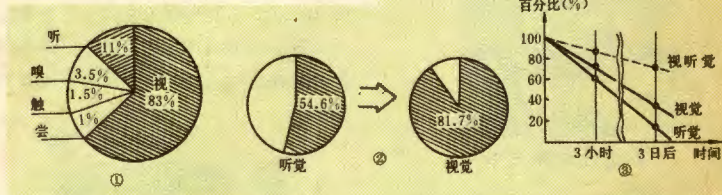




我国的电视大学越办越好，这是我国青年的一件大喜事。电视教育很有前途。如果能编制好的电视教材，其教学效果并不亚于正规大学。电视教育可以请优秀的教师来讲授课程，能利用录象、电影的编辑、剪接、动画和特技等技术，制作出非常真实、生动的电视片，其中有些场景是一般教学方法看不到的，如生化反应过程、集成电路制造以及其他微观结构或宏大现场等。

人们由于对电视教育还认识不足，缺少对视、听觉在传播知识中作用的了解，加上其他一些原因，在现在的电视教育中还存在不少问题，如缺乏好的电视教材，有时甚至把电视教学改为广播教学，忽视了人们接受知识的主要渠道——视。

人通过眼、耳、口、鼻、身从自然和社会中得到知识，也就是说通过看、听、尝、嗅、触去学习。在学习的过程中，使用的感官越多，收效越大。据有关资料报道，在一个关于学习的有效性实验中得出的结果看来，靠看的学习比率是83%，靠听的是11%，其他的比率甚小(图1)。图2是学习时利用纯听觉和纯视觉注意力的比率，视觉的注意力也高得多。图3是视、听和视听并用的记忆率的比较，3日后视听结合的记忆率还有百分之七十多，而听觉的只有百分之十几了。由上述可见，一般情况下使用视听，便可获得较好的学习效果，而学习时也应该采用尽量视听结合的方式。



一位算盘老兄看到《电子世界》今年第3期上的一篇寓言“算盘老兄的猜想”，它很高兴地读了下去。谁知不看还好，越看越生气。那篇寓言说，“算盘跟电子计算机进行了一次运算比赛，结果输得一塌糊涂。当电子计算机早就把运算结果显示在屏幕上时，算盘却还在那里噼里啪啦地算个不停，……此后算盘逢人便说，电子计算机是它的亲戚，因为它肚子里尽是算盘珠，直至去工厂参观，方知它肚子里原来是集成电路、导线和磁芯等。”

看到这里，算盘老兄的脸唰地一下

子就红了，比熟透的红苹果还红。它感到了委屈，很是苦恼。虽然，在进行大量的多位数乘除运算时，算盘深深地钦佩电子计算机的神速，自愧不如，甘拜下风。但是在进行加减运算时，特别是连续多位数加减和带零的数字计算时，它仍占优势，不减当年。且莫说电子计算机的运算需要编制程序、输入数据，进行运算，致使运算费用昂贵，就是台式电子计算机或袖珍电子计算器，由于运算时每个输入数码或运算符号都要按键，而使用算盘不必拨加、减运算符号，认定位数后不必拨“0”，电子计算机在这方面却丝毫马虎不得，与算盘相比显得略逊一筹。

随着电子计算机的应用普及与发展，有些人认为算盘应该送进历史博物馆了。这种想法实际上是错误的。犹如飞机的发明并不意味着自行车应该被淘汰一样，作为计算工具的算盘与电子计算机，各自的特点与功效不同，适合应用的场合也不同，所以并不排斥，而是相互补充、并存不悖的。当前我国财会、商业、银行业务，加减运算约占80%左右，每天有三、四千万人在拨用算盘、进行运算。在世界上，算盘的使用仍相当普遍。日本每年有六百多万人参加珠算技术鉴定，美国成立了全美珠算协会和教育中心，而巴西、汤加、墨西哥、印度等国家都引进了算盘。

鉴于算盘在实际生活与工作中的积极作用，周总理生前也曾告诉我们：“不要把算盘丢掉”！想到这里，算盘老兄又欣慰地笑了。为了让算盘老兄更好地为四化建设服务，新成立的中国珠算协会已开展了对算盘与珠算的研究工作。更使算盘老兄喜悦的是，在中国科协第二次全国代表大会上，两台新型的电子算盘引起了各界代表的注意。电子算盘集算盘与电子计算机于一体，既可用算珠快速进行加减运算，又能用电子电路部分进行乘除运算，有效地提高了计算工作效率，而且有容易读出，便于复核，易学易用的优点。这样，算盘与电子计算机就从亲戚变为联体儿了。





怎样收看电视效果好

宋东生 张维力

要想收看到质量满意的电视节目，当然必须具备一台质量良好的电视机。但是尽管有一台高质量的电视机，如果没有良好的接收条件，或是不能正确使用电视机，收看电视节目的效果也不会良好。因此，广大电视机用户除了要会挑选与鉴定电视机外，还应了解接收条件与使用电视机的基本知识。

收看电视效果好的必要条件

要想电视收看效果好，除电视机质量要好之外，还应具有以下三个必要条件。

1. 广播电视节目的播出质量要好 我们在收看一些地方试播电视台的节目时，往往会发现同一台电视机，在完全相同的条件下，突然图象质量严重下降，而不需作任何调整，过一段时间后自行恢复正常，这就是电视台播出质量不好。因此，要想电视收看效果好，必须电视节目播出质量高。

2. 电视信号传播情况要好 在外地电视台转播中央电视台的节目时，或在离电视台较远的地区收看电视节目时，往往会发现收看效果突然变坏，这多半是由于电视信号传播情况突然变化所造成的。

电视信号是属于超短波波段的电磁波，它在空间传播时，往往会受到各种外界情况变化的影响，使传播距离、场强大小发生大幅度波动，以致严重影响电视节目的收看质量。

外地电视台一般通过微波干线，接收北京传递来的中央电视台节目。由于干线上有许多微波中继站，只要其中任何一个中继站工作欠佳，都会影响电视节目的收看效果。

凡是遇到上述情况，最好不要乱动电视机，也不必请人修理，只要等待传播情况好转后，节目收看效果也会自动恢复正常。

3. 接收电视信号的环境要好 不少城市中的电视观众，当在平房中收看电视节目时，效果并不坏，可是搬到新建高楼中之后，同是一台电视机，而收看

效果大大变坏。这就是接收电视信号的环境发生变化的结果。

对接收环境的第一个要求是电视信号要强。砖木结构的房屋内电视信号场强比钢筋混凝土的楼房内的电视信号场强要强好多倍。开阔地区内电视信号场强要比高楼林立夹道中的电视信号场强度高。一般电视信号场强愈强，收看效果也愈好。在电视信号很弱的地区，应当用较好的室外天线来改善收看效果。

对接收环境的另一个要求是干扰信号要弱。不管多么好的电视机，如果处在强大干扰源附近，其收看效果都不会好。例如：当电视机附近有电焊机在工作时，总会有干扰画面。因此在干扰信号大的环境中，一定要使用方向性强的室外天线，来提高收看电视节目的质量。

如何正确使用电视机

使用电视机应注意的问题很多，根据实际经验提出以下九个应当重视的方面。

1. 电视机放置地点 电视机应放在干燥和通风的地方，这个地方最好不受阳光直接照射。如果是使用室外天线，电视机放置地点应使天线引入线最短。当使用室内天线或本机天线时，应放在收看效果最好的地点。由于电视信号在室内被反射与吸收，同一单元内有的房间收看效果就可能比另一房间好，同一房间内的不同地方，收看效果也不一样，所以应在不同房间及同一房间不同地点试看，在哪个地方信号最强，图象重影干扰最小，就应将电视机放在哪儿。

2. 电视机放置高度 电视机放置高度与观众看电视时高度有关。一般电视机屏幕中心高度应与观看者的眼睛高度相等。这种高度范围内看电视的人不必仰视或俯视，便可减轻观看时的疲劳。应特别注意不要横卧在床上看电视，这对视力是有害的。

3. 观看电视的合适距离 看电视时如距屏幕太远，画面上的细节就看不清楚，而距屏幕太近时，连屏幕上一行行的扫描线也看得见，致使画面缺乏真

实感。所以原则上说观看电视的合适距离是：对于正常视力的人，这个距离大约是电视机荧光屏高度的5倍左右。即使用9英寸电视机，应距屏幕1米左右，使用12~14英寸电视机，应距屏幕1.5米~2米。

4. 看电视时的环境亮度 一般说应在黑暗的房间里看电视较好，这时环境亮度低，荧光屏受杂散光的干扰小，画面质量最佳。由于新型电视的荧光屏的亮度已相当大，所以允许在一定亮度中使用。但无论如何看电视时应避免任何光源直接照射电视机的荧光屏。

5. 频道调谐 有些电视机在电视台附近使用时，往往在电视节目播出频道的邻近频道位置也能收到电视节目，但是收看效果要差。所以应当把频道开关准确选择到播出节目的频道位置上。此外也应仔细调节频率微调装置，使图象与伴音都为最佳。

6. 图象稳定调节 看电视节目时，首先应把行频旋钮与帧频旋钮调到最佳位置，保持图象稳定。否则画面闪动或滚动，对眼睛有害。

7. 屏幕亮度调节 一般当电视机屏幕亮度过大时，会使聚焦质量变坏，并且还会发生闪烁现象，所以看电视时最好不要将屏幕亮度开的太大，以保持收看的良好效果。

8. 对比度的调节 许多电视观众以为把对比度旋钮开大，黑白分明，图象清晰。其实在黑白分明的同时，图象的层次减少，画面中的细节将失去。所以对对比度不应调的过大。

9. 伴音质量调节 不但音量旋钮的开度影响声音大小，频道微调旋钮的位置，对音量大小与音质好坏也有影响，所以收看节目时应当注意伴音质量的调节。

电压表的读数如何变化

答案

- ①变小，②变小，③变小，④变大，
⑤不变，⑥不变，⑦变大，⑧不变，
⑨变大，⑩变小。



丰富多彩的业余无线电活动

——中国无线电运动协会代表访日散记 汪 勋

今年八月，应日本业余无线电联盟邀请，我国无线电运动协会观摩组赴日，参观在东京晴海国际贸易展览馆举行的“1980年业余无线电节”。在短暂的几天中，还访问了日本业余无线电联盟事务局和京都无线电俱乐部等机构，并参观了他们的活动。虽然只是走马观花地浏览了一下日本业余无线电活动的概貌，但却留下了较深的印象。

业余无线电联盟和业余无线电活动

日本业余无线电联盟(JARU)是民间的群众性组织，全国的领导机构是联盟事务局，各地方机构是联盟支部。它成立于1926年，在第二次世界大战期间停止了活动，战后于1952年又恢复活动，但当时只有五个人从事此项工作。近三十年来，随着国民经济建设的发展和现代电子技术的进步，参加业余无线电活动的人员，也与日俱增，现在持有业余电台操作许可证的已达74万多人，联盟的会员就有12万多人。各级无线电联盟经常为业余无线电爱好者举办各种形式的训练班、讲座、研究会和竞赛活动，为他们创造学习和研究的有利条件。同时还按国家批准的等级标准，进行技术训练和考核，使达到要求的业余无线电爱好者，能顺利地取得使用电台的执照。此外，还为爱好者发行书刊和传递QSL通信卡片帮助监督业余爱好者正确使用机器设备和校正频率偏移等。业余无线电联盟还积极参加国际业余无线电联盟(IARU)的活动，促进技术交流和相互学习。业余无线电活动的广泛普及，给社会也带来了很大好处，因为业余无线电活动的普及对促进电子技术的发展和培养人材都有很大作用。另外业余电台的普及化，使国家在遭受地震、洪水等特殊自然灾害正常通信遭到破坏的情况下，广大业余爱好者就会在抢险救灾中发挥作用。在文化交流方面，通过国际间业余无线电活动的开展，还有利于增进各国人民之间的友谊，促进国际间的文化交流。因此这项活动在日本也得到政府和社会各方面的积极支持与提倡。

44万部业余电台

在日本业余无线电活动开展得非常活跃和普及，仅就业余电台而言，全国就有44万部，并按功率大

小分成不同的等级，如10W、50W、100W、500W等，大部分为个人设置，也有社团集体设置的。个人家庭可以使用固定的收发信机，也允许将收发信机安装在汽车等交通工具内，作为移动电台使用。业余爱好者可以使用这类电台与亲友甚至海外的爱好者进行通信。在申请设置电台前，业余爱好者必须经过专门的训练和考试，合格后才发给执照。业余电台的通信方式，最普遍的是莫尔斯电信、调幅、单边带、调频电台通信。随着现代无线电技术的发展，业余电台的通信方式也是日新月异，向多样化、现代化迈进。如月球反射通信，业余无线电通信卫星的通信、业余电视转播、慢扫描电视和无线电电传等通信方式，在日本也已经有数千名业余无线电爱好者在进行研究和试验。

生动活泼的联欢竞赛和展览活动

日本业余无线电联盟的各级组织，经常为业余无线电爱好者举办各种形式的联欢会和竞赛展览活动，使广大的业余无线电爱好者和联盟的会员之间能经常有机会在一起聚会和交流经验。这类活动组织得非常活跃，但又很实际，使参加者都有收获。今年举行的全国性“业余无线电节”就是这样。虽然只有三天的会期，但参加活动的就有近4万人次。整个活动是在晴海的国际贸易展览大厅内进行，厅内布置有40多个展台，还设有会场和活动点。其中有专为本届大会开设的“8J1HAM”呼号的业余电台，供爱好者上机与各地的爱好者通信。此外还有各种讲座和实验报告，以及业余爱好者自制作品展览，各种新技术展览等。为了更好地为爱好者服务，在会场内开设了无线电器材和书刊展销点。还专门开设了有老师指导的装机训练。在三天活动中大会还举办了各单项爱好者的聚会与联欢，还有摄影展览和捕狐(无线电测向)等表演，内容丰富，形式活泼。使参加者犹如进入了业余无线电活动的大课堂。据介绍，组织如此规模的全国性活动，只用了一天的时间就布置起来了。这样生动活泼，讲究实效的组织工作，对我们很有启发。

通过这次友好访问，不但使我们有机会亲眼看到日本开展业余无线电活动的良好局面和先进的技术设施，同时在组织工作方面也学到不少先进经验。祝愿中日两国业余无线电爱好者之间的友谊不断巩固与发展。



——略谈电子产品的例行试验



张建平

张志强

1957年,在某国的一个发射场上,一枚运载火箭昂首挺立,整装待发。指挥所里信号灯闪烁着,计数器开始倒计时,“4, 3, 2, 1, 启动!”火箭喷射出浓烈的火焰,震耳欲聋的轰鸣声传到远方。火箭顺利升空了。突然,人们脸上出现了紧张的表情。报警信号灯不停地闪烁,预示着可能要发生不幸事件。

不幸事件终于发生,火箭坠毁了。事后检查,肇事者竟是一件价值仅2美元的电子元件,却使花费巨额造价的火箭葬身其手。这是不可靠的电子元件造成事故的例子,此外酿成人身事故的也多有之。据统计,美国海军在1963年仅因电子元器件的质量问题造成的经济损失就高达二亿八千万美元,这是一个多么惊人的数字。因此,为了防止这样的事故发生,就要大大提高电子元件和产品的可靠性。

什么是可靠性呢?就是电子产品在规定的条件下和规定的时间内完成规定功能的能力。在实际使用中用可靠度来表示,表征产品在规定的条件下和规定的时间内完成规定功能的概率。现代电子设备对元器件的可靠性要求很高。如果说每个元器件的可靠度为99%,用10个这样的元器件组成的部件可靠度就降到 $99\% \times 99\% = 98\%$,用80个这样的元器件组成的仪器可靠度就只有48%,也就是说完成和完不成规定任务的可能性大约各占一半,说明可靠性已太低了。现在的大型电子设备由成千上万的元器件组成,这些元器件的可靠性就更为重要了。

大家知道,各种电子产品由于它本身的固有特性和工艺、生产管理等问题,对使用环境有一定要求。例行试验就是要找出产品在各种恶劣环境下的性能,容易发生的故障,以保证正确使用这些电子产品,并找出适当的工艺措施反馈到生产中去,提高产品的可靠性。下面就来介绍这些例行试验。

酷热严寒验真身——高低温试验

电子产品可能在气温高达五、六十度的热带使用,也可能用在零下四、五十度的寒带,怎样才能保证元器件的可靠性呢?这就必须在元器件投入使用前,就掌握住它的高低温特性。为此,就产生了高低温试验。

高低温试验是利用高低温箱,人为地控制温度的变化,根据元器件在实际使用中可能遇到的最高温度,在留有充分余地的情况下来选定试验温度。根据四机部规定的标准,从中选取试验温度,高温一般选取 55°C 、 70°C 、 85°C 、 125°C 、 175°C 等;低温一般选取 -55°C 、 -40°C 、 -10°C 。这样,在一般情况下,就能保证元器件温度的可靠性。有时为了更加严格地检查元器件,还必须进行温度冲击试验,就是把元器件从高达一百多度的箱中取出,马上放入零下几十度的低温箱中,使元器件受到温度骤变的剧烈冲击,用以检验元器件在温度剧变时的适应能力。

另外还有高温老化、高温贮存等试验项目。在一些特殊环境中使用的元器件,还要采用一些特殊的温度试验方法,这里不一一详述。



冲击振动练硬功——冲击振动试验

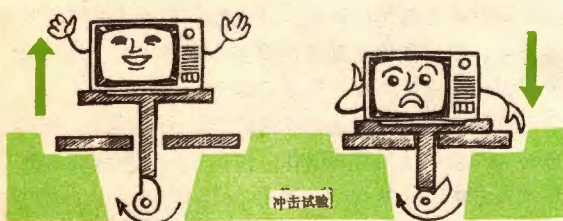
一架架飞机腾空而起,一枚枚导弹向敌人的阵地飞奔而去。这种情况下,电子产品会受到巨大的振动和冲击。如何保证其中的电子产品在这样的条件下正常工作呢?这就产生了冲击、振动、离心加速度的试验项目。

作试验用的冲击台的台面用来固定被试品。机器开动后,台面便会一次次地突然凌空而下,使被试品受到一次又一次的冲击。当然,冲击的加速度和次数都是可以人为控制的。冲击力的大小用 g (重力加速度)表示。如晶体管在做冲击实验时,一个仅有几克重的管子,当冲击加速度达到10个 g 时,施加在管身上的冲击力可达数十克。根据四机部标准规定,晶体管需要用100个 g 的冲击试验,那么,作用在管身上的冲击力就高达上千克。这对于小小的晶体管来说,力量已超过它本身重量的上百倍,而且要在水平、垂直两个不同的方向上各冲击1000次。如此试验后,才能对元器件的抗冲击性能做出最后的结论。

振动试验也可叫做正弦振动试验。振动台通以正弦交变电流，台体便按电流的频率做正弦持续振动，这叫定点频率振动试验。例如做电视机用中频变压器定点振动试验，一般用四种不同的频率，频率应在几十赫左右，单振幅1毫米，加速度10个g，水平、垂直两方向连续振动各20分钟。

另外还有一种叫扫频振动试验，即交变电流的频率可连续变化，一般做此项试验的频率在数十赫至数千赫。通过扫频试验，还可发现被试品的共振频率值，也可在这一点上进行耐共振试验，以检查被试品的共振特性。

离心试验的检查，离心试验机象一个大转盘，受试品以一定的半径对称地固定在转盘上。开机后，转盘就高速旋转，通过不同的半径，不同的转速就可以得到不同的离心加速度。



水汽潮热比高下——潮热试验

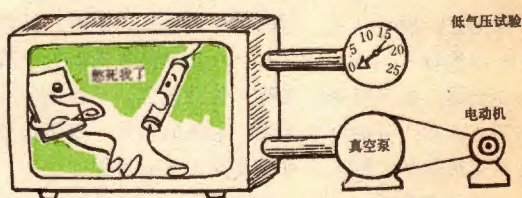
有人在北方买了收音机，带到南方，过一段时间，收音机性能就大为下降，或者干脆不响了。打开机盖，可以看到有些元器件的表面已生了很多的锈斑，有的导线也被锈断。这是什么原因呢？原来是“水汽”在作怪。我国南方地区，高温多雨，特别在霉雨季节，湿度有时可达98%以上。在这种情况下，为了保证电子产品的正常工作，必须事先进行潮热试验。

潮热试验就是在工作箱内预先将温度、湿度调整到规定的范围内，将试品放入，连续工作几十小时甚至上百小时，试品拿出放置一定时间后，表面不应有锈蚀，涂层不应起泡、脱落。电参数测试应在规定范围内。有些产品还要做交变潮热试验。为什么要做交变潮热试验呢？因为一天的大气温度、湿度也是在不平地、缓慢地变化，早晨气温较低、湿度较小。中午时分，气温最高，湿度最大。晚上气温开始下降，到了夜里，气温最低，湿度也最小。交变潮热就是摹仿一天24小时大气温度、湿度的变化来对试品进行检验工作的。这样也更接近于实际使用条件，对于提高电子产品的可靠性又多了一分把握。



真空禁区也要闯——低气压试验

随着宇航技术的发展，人们的理想逐渐变成现实。卫星、宇宙飞船的发射，空中实验站的建立，对电子产品提出了在真空或接近真空中工作的要求。而且，在地球上一些仪器设备也是必须在低气压情况下工作的。因此，就产生了低气压试验项目。



试验过程是这样的：将试品放入箱内，关好密封箱盖，用真空泵抽出仓内空气，仓内气压值由真空表指示。当气压值达到规定范围后，在试品上加上规定的电压，同时观察试品有无击穿和表面飞弧现象。例如WS型有机实芯电位器的低气压试验，在下列气压下，极间应能承受表中规定的直流或交流电压，在1分±5秒时间内无击穿和表面飞弧现象。

大 气 压 (mmHg)	试 验 电 压 (V)
	直 流 或 交 流 有 效 值
780~64	700
~64~5	150

酸腐碱蚀露真蒂——盐雾试验

人们都有这样的经验，铝盆中放些带咸味的食物，过一两天，铝盆就被腐蚀的很厉害。舰艇长期在海上巡逻，潜艇常在海底，水上飞机在海面上飞上飞下，在这些情况下，电子产品都处在盐雾包围之中。如何事先估价它们的适应能力，盐雾试验可以满足这种要求。

例如做晶体管盐雾试验，试品放入箱内，在一定的温度、湿度下，由盐雾喷嘴每小时喷一次，每次15分钟，连续喷雾16小时，间歇8小时。如此连续工作数百小时。

盐溶液的配制是摹仿海水的成份，在1公升溶液中含氯化钠27克，氯化镁6克，氯化钙和氯化钾各1克。H值在6.5~7.2之间，试验完毕，用清水洗净，外观抗腐蚀性应良好，电参数应在规定范围内。

随着对产品质量要求的日益提高，试验项目也越来越多，比如颠簸试验，将试品置于颠簸台上，模拟汽车等在运输过程中频率、振幅、加速度非均匀性振

(下转第6页)

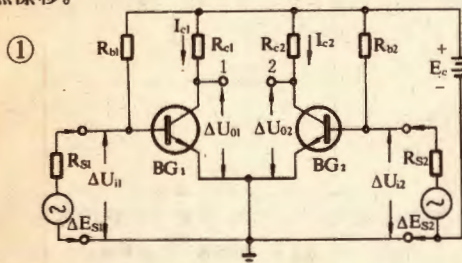


直流放大电路

任世隆 张润泉

在自动控制系统或测量仪表中,需要放大的信号,并不全是交流信号,有很多是变化很慢,非周期性的直流信号。例如,当我们用热电偶去测量高温炉的炉温时,由于炉温变化很慢所以热电偶给出来的信号,也是一个变化很慢的电压信号。这个信号一般只有几毫伏到几十毫伏,必须加以放大才能调整设备,达到恒温的目的。放大这种信号,很明显不能再用电阻耦合的交流放大电路了。因为变化很慢的直流信号是很难通过耦合电容的。这里所说的直流放大电路,就是能够放大这种变化很慢的直流信号的放大电路。

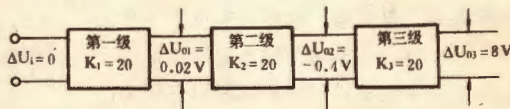
最常用的直流放大电路是差分放大电路,又称为差动(或差值)放大电路。图1是最简单的差分放大电路。它是由两个结构完全相同的单管放大电路组成的。其中三极管 BG_1 和 BG_2 的特性应相同,电路元件参数值也应对称相等。信号电压由两个三极管的基极输入,放大后的信号由两个三极管的集电极输出。为什么直流放大电路多用这种比较复杂的电路,而少用单管放大电路呢?这是因为差分放大电路能有效地抑制零点漂移。



直流放大电路的零点漂移

当温度变化时,三极管的参数(如 U_{be} 、 β 、 I_{cbo})将发生变化,因而放大电路的工作点也随之改变。在电阻耦合放大电路中,各级工作点的缓慢变化,被耦合电容 C 相互隔离,互不牵制,对电路影响不大。在直流放大电路中,各级是直接耦合,相互牵制。例如,有一个三级单管直接耦合放大电路,其方框图如图2所示。设每级放大倍数 $k=20$,由于温度变化,使每级输出电压变化量为 20mV 。在输入信号电压 $U_i=0$ 时,很明显第一级输出的漂移电压 $\Delta U_{01}=20\text{mV}$,这时 ΔU_{01} 将作为第二级的输入信号加入第二级,经 k_2 放大(忽略了第二级本身的漂移电压 20mV)后, $\Delta U_{02}=-0.4\text{V}$ (“-”号表示集电极输出电压与基极输入电

压反相),这时第三级输出电压将是 $\Delta U_{03}=k_3(-0.4\text{V})=8\text{V}$ (忽略了第三级本身的漂移电压 20mV)。可见末级输出的漂移电压,主要是由第一级的零点漂移决定的。根据这一道理,想减小多级直流放大器的零点漂移,必须努力减小第一级的漂移。②



差分放大电路对零点漂移的抑制

我们知道直流放大电路产生零点漂移的原因,主要是晶体管的 U_{be} 、 I_{cbo} 及 β 随温度变化引起的。当温度升高时, U_{be} 减小, I_{cbo} 及 β 增大,使得 I_c 上升,电路对称,在没有输入信号的情况下,两管的集电极电流和电压都相同,即 $I_{c1}=I_{c2}$, $U_{01}=U_{02}$, 因此输出电压 $U_0=U_{01}-U_{02}=0$ 。通常把这种从两管集电极取出输出电压的方式叫做双端输出。

当温度升高时,两管电流增长相等,即 $\Delta I_{c1}=\Delta I_{c2}$,因为 R_{c1} 与 R_{c2} 对称相等,所以两管集电极电压下降的也相等,即 $-\Delta I_{c1} \cdot R_{c1} = -\Delta I_{c2} \cdot R_{c2}$,这样输出电压就不会变化,仍等于零,即 $\Delta U_{012}=\Delta U_{01}-\Delta U_{02}=-\Delta I_{c1}R_{c1}-(-\Delta I_{c2} \cdot R_{c2})=0$ 。可见,在电路完全对称的情况下,由温度变化引起的零点漂移,能够得到较好地克服。

温度变化,引起每管输出电压均向同一方向漂移(增大或减小),相当于在两管输入端加上了大小相等、极性相同的信号。我们把这种信号叫做共模输入信号。因此,只要电路对称,差分电路对共模输入信号的双端输出电压总是零。正是由于这个缘故,在高质量的直流放大电路中,第一级总是采用差分放大电路。

差分放大电路对信号的放大作用

在图1中,若两管输入端分别加上慢变直流信号 ΔE_{s1} 和 ΔE_{s2} ,并设它们的大小不等,但极性对地相同,而且内阻 $R_{s1}=R_{s2}$ 。那么在管子特性和元件参数完全对称的条件下,若再忽略 R_b 的影响(因为 $R_b \gg r_{be}$),则每管的输出信号电压应为:

$$\Delta U_{01}=k_{01} \cdot \Delta E_{s1} = -\frac{\beta R_c}{R_s + r_{be}} \cdot \Delta E_{s1}$$

$$\Delta U_{02} = k_{02} \cdot \Delta E_{s2} = -\frac{\beta R_c}{R_s + \gamma_{be}} \cdot \Delta E_{s2}$$

式中 $k_{01} = k_{02} = k_0 = -\beta R_c / (R_s + \gamma_{be})$ ，为每边电路的电压放大倍数。这时电路的双端输出电压应为：

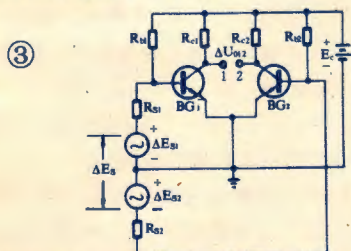
$$\begin{aligned} \Delta U_{012} &= \Delta U_{01} - \Delta U_{02} = -\frac{\beta R_c}{R_s + \gamma_{be}} (\Delta E_{s1} - \Delta E_{s2}) \\ &= k_0 (\Delta E_{s1} - \Delta E_{s2}) \end{aligned}$$

可见，差动放大电路的双端输出电压与两边输入电压的差值成正比。这是一个重要特性，也是电路命名的由来。

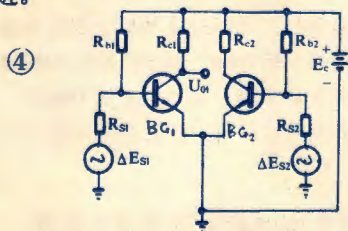
如果 ΔE_{s1} 和 ΔE_{s2} 的大小相等而极性对地相反，则称输入差模信号。由图 3 可见， $\Delta E_{s1} = -\Delta E_{s2} = \Delta E_s / 2$ ， ΔE_s 代表两个输入端的总电压。这时根据上面导出的差值公式可得双端输出电压为：

$$\begin{aligned} \Delta U_{012} &= k_0 (\Delta E_{s1} - \Delta E_{s2}) = k_0 (\Delta E_{s1} + \Delta E_{s1}) \\ &= k_0 \cdot \Delta U_s \end{aligned}$$

所以 $k_0 = \Delta U_{012} / \Delta U_s$ 。此式表明差分电路对差模信号的电压放大倍数与单管相等。



实际工作情况，有时负载不是接在两管集电极之间，而是接在一个管子的输出端，如图 4 所示接在 BG₁ (也可接在 BG₂) 的输出端。这叫单端输出。单端输出不能抑制零点漂移，因为当温度变化时，输出端对地的电压 U_{01} (或 U_{02}) 必然变化，和单端放大电路一样，没有补偿作用了。所以在实用上该电路还要进一步改进。

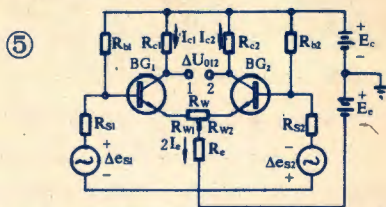


典型差分放大电路

图 1 所示电路，除了上面说的单端输出不能抑制零点漂移的缺点外，还有在两管的特性不完全一致的时候，在输入信号等于零时，就可能存在一个小的输出电压 (指双端输出)，这是我们所不希望的。图 5 就是能够克服上述两个缺点的典型差分放大电路。它是在图 1 的基础上增加了一个电位器 R_w ，发射极电阻

R_e 和电源电压 E_e 构成的。下面我们讨论这些元件的作用。

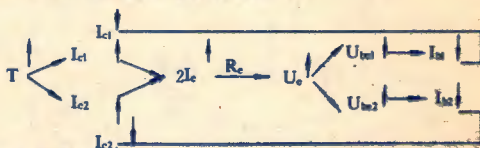
1. R_w 的零调作用



在差分放大电路两管特性、负载电阻 R_c 或偏置电阻 R_b 不完全一致时，就是在没有输入信号的情况下，也可能存在一个小的输出电压。电位器 R_w 是调节两管的初始工作状态，以达到在没有输入信号时，输出电压也为零。例如，在静态时 $I_{c1} > I_{c2}$ ，我们把 R_w 的中间滑动点向右调一调，使 $R_{w1} > R_{w2}$ ，加强 BG₁ 的负反馈，使 I_{c1} 下降到 $I_{c1} = I_{c2}$ ，静态输出 $\Delta U_0 = 0$ 。因此叫 R_w 为零调电阻器，一般选几十到几百欧姆。

2. R_e 的稳流作用——减小零漂

发射极电阻 R_e ，主要是用来稳定流过它的电流，进而减小零点漂移。例如：当温度升高时，将引起两管集电极电流 I_c 增大， R_e 上的电压降也随之增大，这就增大了负反馈，牵制了集电极电流的增大，稳定了电路的工作点。为了更清楚地了解工作点的稳定过程，我们用下面符号进一步说明。设由于温度升高而使 I_{c1} 和 I_{c2} 同时增大，则



可见，依靠 R_e 的负反馈作用，抑制了电路的零点漂移，稳定了工作点。 R_e 越大，抑制零点漂移的能力越强。

3. 电压放大倍数

R_e 对有用的差动信号的放大倍数有没有影响呢？当我们把一个差动信号加到电路的输入端时 (如图 5)，在电路完全对称的情况下，BG₁ 射极电流的增量恰好等于 BG₂ 射极电流的减小量，所以流过 R_e 的电流 $2I_e$ 及其两端的电压都不变，即 R_e 对差动信号没有负反馈作用，对差动信号的放大倍数也就没有影响了。就是说，这个电路的差动信号的放大倍数与单管放大电路是一样的。设电路对称，电位器 R_w 的滑动接点处于中间位置时，放大电路每边的输入电阻为：

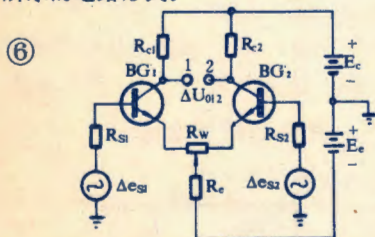
$$\gamma_{be} + \beta \left(\frac{1}{2} R_w \right) = \gamma_{be} + \frac{1}{2} \beta R_w$$

这样我们就可以得到典型差分放大电路的电压放大倍数：

$$k_0 = \frac{\beta R_c}{R_s + \gamma_{be} + \frac{1}{2} \beta R_w}$$

4. 进一步简化电路

在图5电路中,采用了双电源(E_c 和 E_e),这时两个管子的基极电位,总是调到接近零电位。这时,偏置电压就由负电源 E_e 与 R_e 供给,以 BG_1 为例,其直流通路为 E_e 正端→地→ b_1 → e_1 → R_w 的右边→ R_e → E_e 负端。可见这时就可将 R_{b1} 省掉,同理也可省掉 R_{b2} 。这样图5所示的典型差分放大电路就可简化成图6所示的电路形式。



采用恒流管的差分放大电路

在差分放大电路中,我们利用 R_e 的负反馈作用抑制零点漂移, R_e 越大,效果越好。但从图5还可看出, R_e 也不能无限地增大。由于 R_e 上的电压近似等于电源电压 E_e ,即 $E_e \approx 2I_e R_e$ 。因为两管的基极都接近零电位, U_{be} 对于硅管也只有0.7V左右,而 $\frac{1}{2} R_w$ 又小于 R_e ,所以 E_e 的电压差不多都降在 R_e 上。为了管子正常工作,管流又不能太小,加大 R_e ,就必然要提高 E_e ,这是不好的。为了克服这一不足,我们用一只半导体管代替 R_e 。从图7管子的输出特性可见,当集-射电压 U_{ce} 大于1~2V后,只要基流一定,特性曲线几乎是一水平线,即 U_{ce} 变化时, I_c 几乎不变。可见 $\Delta U_{ce} / \Delta I_c = R_{ce}$ 。将是一个很大的电阻(在几百千欧以上)。因此利用半导体管代替 R_e ,可以构成较理想的恒流电路,解决了 R_e 大而 E_e 过高的矛盾。

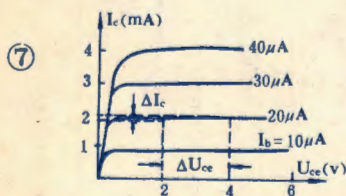
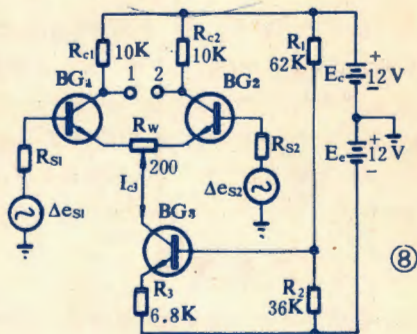


图8就是利用管子 BG_3 代替 R_e 的稳流差分放大电路。这个电路中的 I_{c3} 在温度发生变化时也能自动稳定,关键是 R_1 、 R_2 和 R_3 的作用。 R_1 和 R_2 的分压比,固定了 BG_3 的基极电位;再利用 R_3 的负反馈作用就能达到稳定 I_{c3} 。例如:当温度升高使 $I_{c3}(I_{e3})$

增大时, R_3 两端的电压 U_{R3} 就要增大。由于 U_{b3} 固定, $U_{b3} = U_{b3} - U_{R3}$ 就要减小, I_{b3} 随之减小,因此起了抑制 I_{c3} 上升的作用。 I_{c3} 不变,则 I_{c1} 、 I_{c2} 也就几乎不变了。这就是它的稳流作用。



(上接第9页)

许多用场:①工厂、机关、集体单位有一架大屏幕电视,可供几百甚至几千人观看,对于提高我国电视的收看率很有好处。②作为教育电视,只需一台电视机,几十人,几百人同时听课也看得清,无需安装多部小型电视机。③做飞行模拟器,如图13所示。利用大屏幕电视组装的飞行模拟器在地上对飞行员进行初步训练,既安全、又节约、效果也好。④在军事指挥中心,将战场上的情况,迅速地汇集到大屏幕电视,供指挥员研究敌情,尽快作出正确决断。⑤随着电子技术的发展和人民生活水平的提高,有条件的家庭购买适当尺寸的大屏幕彩色电视,会大大改善电视的收看效果,更加丰富人民的生活。

(上接32页)

音机上加装充电二极管。

(9-25)

盒式磁带录音机常见故障及其检修 电子信箱 酒精松香溶液的妙用 电子管收音机罕见故障三例 测定家用电器功率的简易方法 密封双连接不良的修理 电视机高压线的代用

(10-28)

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、电容并联串联计算法 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 简易电流调测器 汽车倒车音响器

(11-24)

简单易行的电视馈线匹配法 帧振荡变压器的应急修理 用收音机作信号发生器和寻迹器 用短路法检修无声半导体收音机 巧用日光灯干扰源 调谐度盘的简便绘制法 只用一个电子管的收音机 氖管电子催眠器 有源滤波

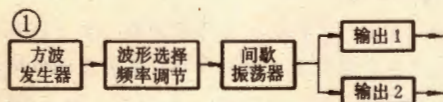
(12-23)

六管电针仪

本文介绍一种六管电针仪。它具有两组独立的互不影响输出(四穴),四种波形(连续波,间断波,两种疏密波)。各种波形的频率分为高低两档($\times 1$, $\times 10$),最高频率达1000次/秒。脉冲宽度为500微秒($\times 1$ 档),80微秒($\times 10$ 档)。250欧姆负载下,脉冲幅度大于10伏。

工作原理

整机方框图见图1,电原理图见图2。主要电路的工作过程扼要介绍如下。



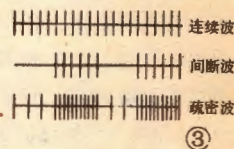
间歇振荡器和输出级 本机采用了发射极-基极变压器耦合的间歇振荡器。由振荡管 BG_4 的发射极输出脉冲,驱动两个独立的输出级。这样就使负载和振荡器相隔离。二极管 D_4 用于抑制反冲,消除高频振荡。

频率调节 通过电位器 W_1 控制恒流放电管 BG_3 的电流,而 BG_3 中流过的电流正是间歇振荡器定时电容的放电电流,它决定了休止期的长短。电流大,放电快,休止期短,频率就高,呈线性关系。这就构成了一个压控频率的间歇振荡器,因此,可对电位器旋钮直接作线性的频率刻度。频率分 $\times 1$, $\times 10$ 两档,由拨动开关 K_2 控制。硅二极管 D_5 使频率调到最低时约为0.5次/秒。

波形控制 三种波形如图3所示。连续波中的脉冲是等距的,频率不变。当频率大于20次/秒时,人体会有适应,需不断增加刺激强度,此现象随频率增

高而更为显著。为避免适应,并起按摩、电体操和人工呼吸等作用,要求电针仪能自动周期地改变脉冲频率,这就是间断波和疏密波。它要求 W_1 两端的电压能自动周期地变化。

BG_1 、 BG_2 组成多谐振荡器。电阻 R_4 上的压降为幅度近于 E_c (电源电压) 的方波。 R_4 两端电压加于 W_1 上。 BG_4 的基极电压由 W_1 的滑动点调整。对应某一频率,调节 W_1 可改变间歇波的频率。当 K_{1-a} 与 R_7 (39K Ω) 相接时,频率为0.2(疏)与1(密)之比的疏密波;当 K_{1-a} 与 R_8 (10K Ω) 相接时,可得0.5/1的疏密波。



元件参数的选择

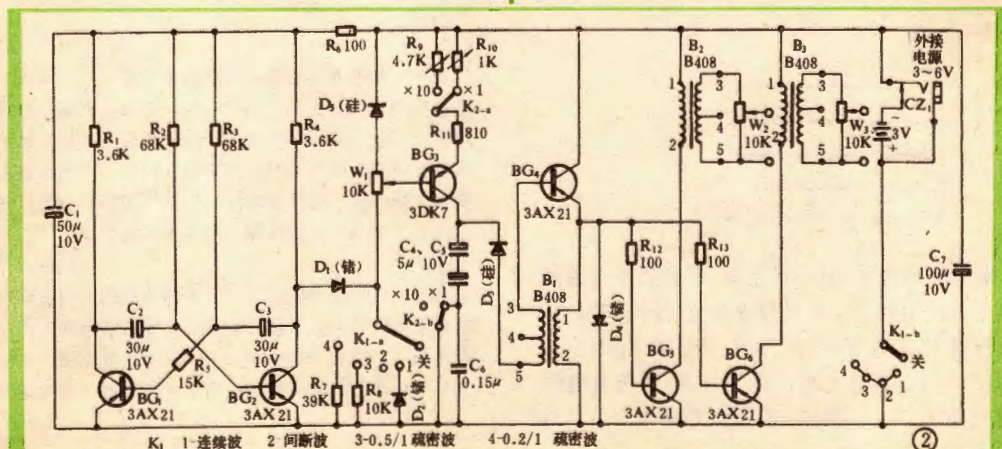
1. 晶体三极管 见下表。

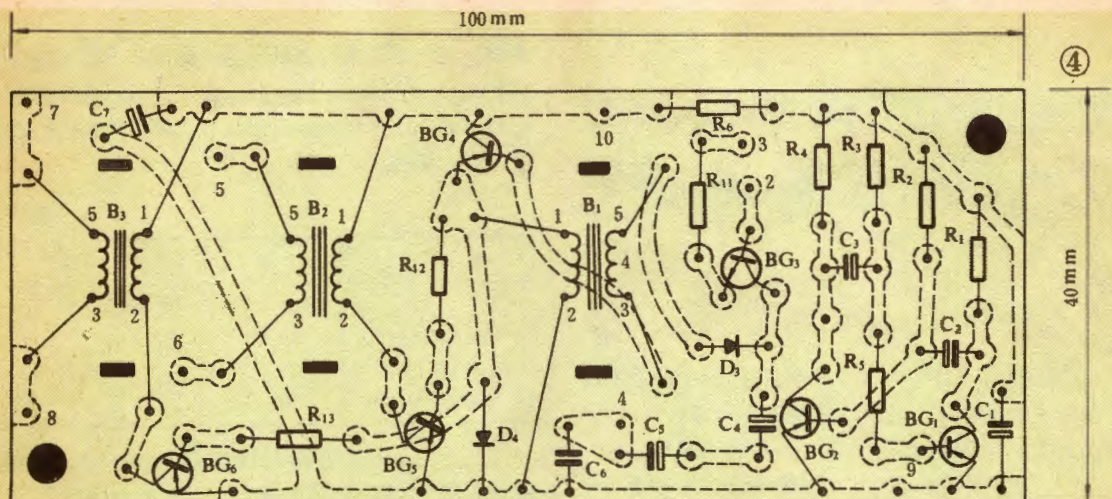
管号	BV_{ceo} (伏)	I_{ceo} (微安)	β
BG_1 、 BG_2	>10	<300	25~50
BG_3	>30	<0.1	>40
BG_4	>10	<500	>20
BG_5 、 BG_6	>10	<500	>20

2. 变压器 B_1 、 B_2 、 B_3 均可选用 B408 型晶体管收音机输出变压器。其参数为:铁芯尺寸 $5 \times 10mm$, 绕组 1~2, $\phi 0.25mm$, 120 匝, 绕组 3~5, $\phi 0.1mm$, 300 匝 $\times 2$ 。若自制, B_1 可将绕组 1~2 改用 $\phi 0.1mm$, B_2 、 B_3 可将绕组 3~5 增为 800~1000 匝。

3. 电源 3 伏作针刺用, 6 伏作体表穴位刺激用(外接电源)。

4. 电位器 W_1 的特性必须为线性, 以确保频率刻度线性, 阻值由 4.7~47K Ω 均可。 W_2 、 W_3 若适当减小, 有利输出调节线性, 但空载耗电增大。





安 装

电针仪装在一个内腔为 $135 \times 80 \times 40 \text{ mm}$ 的盒内。装在盒上的元件为 K_1 , K_2 , W_1 , W_2 , W_3 , CZ_1 。其它元件按图 4 安装在印制电路板上。针夹可用曲别针代替。

治疗波形及频率选择

按中医补泻要求, 低频弱刺激为补, 可用 5 次/秒以下的连续波或疏密波(0.5/1), 刺激强度以刚有微弱感觉或稍小为度。高频强刺激为泻, 可用 20 次/秒以上的间断或疏密波, 刺激强度可较大而无痛感为度。在要求引起肌肉收缩、放松的电按摩, 抢救呼吸衰竭等治疗时, 应采用约 100 次/秒的间断或疏密波(0.2/1), 刺激强度应使肌肉强直。镇痛可用 400 次/秒以上的间断或疏密波。

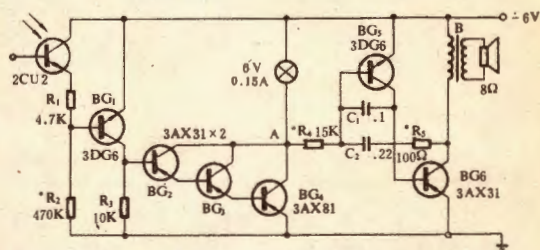
(刘亦鸣)

不用继电器的 光电报警器

这里介绍的光电报警器, 不用灵敏继电器与电铃, 电路简单、调试方便、耗电小, 可用于防盗报警或电子玩具。用 2 节电池的手电筒在 3~5 米处照射光电二极管 2CU2, 当有人遮住光线时, 红灯骤亮, 喇叭紧鸣, 声光同时报警。

工作原理 光电报警器电原理图如图所示。当光电二极管 2CU2 受到光线照射时, 它的光电阻小, 三极管 BG_1 截止, 复合管 BG_2 、 BG_3 和 BG_4 得不到基极偏流, 也处于截止状态。此时 A 点电位接近于 -0.6 V, 使 BG_5 和 BG_6 均截止, 因而灯不亮, 喇叭无声。

当有人遮光时, 2CU2 暗电阻大, 选择适当的 R_2 阻值使 BG_1 饱和导通, 给复合管 $BG_2 \sim 4$ 提供足够的基极偏流而使它们也饱和导通。此时红灯亮, A 点电位接近于零(约 -0.6V), BG_5 和 BG_6 组成的互补管正反馈振荡器工作, 产生振荡信号, 推动喇叭发声报警。本机不报警时, 由于各管均处于截止状态, 所以耗电极少。



调整 先调整 R_2 的阻值, 使有光照时 A 点电位接近于电源电压(约 -5.8V 左右), 遮光时 A 点电位不大于 -0.6V。再调整 R_4 的阻值, 使遮光时喇叭发声宏亮。调整 R_5 可改变音调, R_4 的阻值对音调也有影响。

这个报警器对元件要求不严。我们用的三极管都是业余品。 BG_1 和 BG_5 可用任何型号的 NPN 型硅管。 $BG_2 \sim 4$ 的 $\beta > 20$ 。 BG_6 的 β 尽量大些, 这样易于起振, 声音也响。变压器 B 用半导体收音机输出变压器(推挽输出变压器的初级只用半边, 将另一半空着)。光电管用任何型号都行。

如果把光电管 2CU2 接在 BG_1 基极下边, R_1 与 R_2 的位置也互换, R_2 阻值调整在 $120 \text{ K}\Omega$ 左右, 就做成了光电枪的靶。有光照在 2CU2 上时, 红灯亮, 喇叭响, 可用于电子玩具电路。

(张大明)



两种温湿度调节仪和一种报警器补遗

《电子世界》1980年第7期刊登了“两种温湿度调节仪和一个报警器”一文后，收到许多读者来信，询问有关元器件的选购和制作方法，现补充说明如下：

一、变压器B为18K630型罐形铁氧体铁芯（外径18mm、电感系数AL为630），可按表1所列地址购买。如买不到，可用表2所列型号代替。

表1

单位	地址	电报挂号	是否邮购
上海市磁性材料厂	民晏路115号	5877	不办
上海市生产资料公司代办部	河南中路521号	5486	办理

表2

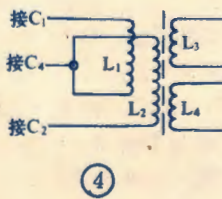
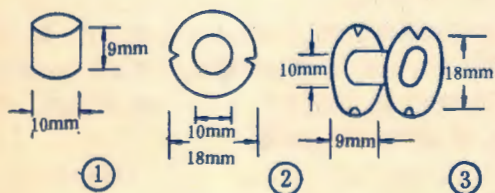
规格及型号	外径mm	电感系数AL	与18K630比较
KM5 ϕ 18KAL160	18	160	效果相同
KM5 ϕ 18KAL250	18	250	效果相同
KM5 ϕ 22KAL630	22	630	效果更佳

其中KM5 ϕ 22AL630罐内空间较大，更适合初学者实验绕制多种规格线径的漆包线，如需要可与武汉市中山大道787号邮电部535厂门市部联系购买，并可办理邮购。

二、关于绕制变压器线圈的塑料骨架，武汉市江岸区花桥湖北省邮电器材公司邮电器材一厂有售。

此类骨架也可用马粪纸自制，现以22K630型铁芯骨架为例，简单叙述制作方法：裁一块长50mm、宽10mm的马粪纸块，卷成一小圆筒，用胶水粘合（图1），再剪二个外径18mm、内径10mm小圆圈（见图2），把它们分别套在圆筒两头，用胶水粘牢（图3），干后就可作为骨架使用。

三、关于线圈绕制方法见图4。 L_1 、 L_2 双线顺向



乱绕，绕好后用绝缘腊纸包封一层，在上面再继续顺向乱绕（切勿反绕）， L_3 与 L_4 之间可不用绝缘腊纸。如找不到 $\phi 0.16$ 漆包线可用以下几种规格线径的漆包线代替，见表3。

表3

线径	圈数			
	L_1	L_2	L_3	L_4
$\phi 0.12 \sim 0.14$	60	60	60	15
$\phi 0.15 \sim 0.16$	65	65	65	18
$\phi 0.17 \sim 0.18$	70	70	70	20

四、关于继电器采用吸合电流7mA~32mA为好，直流电压12伏，如JRX-BF，JRX-24mJR(-5M-12伏)，一般无线电商店均有出售。

五、关于报警器的安装与调试已有介绍，但必须强调机壳要接地（电源负极接地），如楼房可与自来水管相接。报警器感应铁丝网不宜装于露天货场及厂房仓库的外围墙，因为雨水及露水将使LC电桥发生变化，使报警不准甚至误报。感应铁丝或铜丝可用一般市售产品，如直径1mm左右的铜丝或铁丝。

六、关于感应距离（即灵敏度），它与准确性是密切相关的，感应距离远一点，准确性就差一点，要使报警器稳定可靠，灵敏度不要调得太高，一般可根据实际需要摸索决定。如武汉市汉阳区百货商店一同志安装的报警器，感应距离最高可达0.7米。（曹吉元）

XDH-2、XDH-3型心电图机交流干扰的抑制

XDH-2和XDH-3型心电图机在使用中，尤其在周围环境比较恶劣情况下使用时，常出现严重的50Hz交流干扰，采用良好的接地措施后仍不能消除。这种故障是机器本身缺陷造成的。XDH-2和XDH-3型机输入未加屏蔽措施，当人体靠近时有明显的人体感应。另外，机壳是用金属和塑料混合材料制成的，从省料和工艺上看有许多优点，但对于磁回路和抗外界干扰却很不利。我们在输入级加了一块150×50mm的薄铜皮，把塑料板与金属板断开处连接起来，形成了完整的磁回路，使50Hz交流干扰得到抑制。实际使用效果很好。

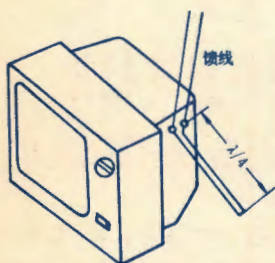
（靳爱国、张崇周）



简单易行的电视馈线匹配法



在电视外接天线接收条件较差时，环境噪声严重，画面粒子粗大，呈现雪花状背景，严重影响收看效果。在天线馈线输入端并入一根双股平行胶质短路线（见图），长度为 $\lambda/4$ ，可明显改善画面质量。



其基本原理如下：对某一频道而言，它的中心频率为 $n\text{MHz}$ ，中心波长为 λ 。短路线长为 $\lambda/4$ ，对该频道中心频率具有无穷大的阻抗特性，而对偏离 $n\text{MHz}$ 的其它噪声信号（包括伴音信号）都不满足开路特性，具有一定的衰减作用。因此，这种短路线提高了该频道的信噪比。

根据上述原理和五、八频道的中心波长，选用 $L=0.42$ 米的双股胶质平行线作匹配线。由于五频道的中心波长为 3.41 米，八频道的中心波长为 1.60 米，因此 $L \approx 1/4\lambda_5 \approx 1/8\lambda_8$ ，结果使五、八频道接收效果都有了明显的改善。对八频道的作用，按上述原理很容易理解。由于 $L \approx 1/8\lambda_8$ ，它构成了五频道中心频率的反射器，理论上它可将馈线上传过来的信号完全反射至电视机馈线端子，而对偏离中心频率 88MHz 的其它信号的反射作用较差。这样，它同 $\lambda/4$ 短路线一样，明显地抑制了所选频道以外的各种噪声，改善画面质量。虽然这样做使伴音信号有所衰减，但它并不影响接收效果，因为一般电视机的音量都有很大余量。

除五、八频道可共用 $L=0.42$ 米的短路线以外，其余频道凡满足 $\lambda_0 \approx N\lambda$ ，（ λ_0 为当地两个频道中频率较低一个的中心波长， λ 为较高一个的波长， $N=2、3$ 或 4 ）的条件，都可使用 $1/4\lambda$ 短路线。凡不符合 $\lambda_0 \approx N\lambda$ 条件的，都需单独采用 $1/4\lambda$ 短路线。

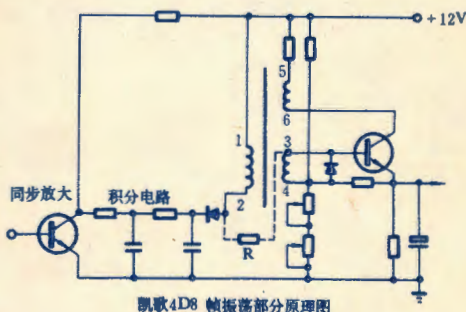
为使短路线与馈线、电视机输入端更好地匹配，短路线最好采用 $D:d=6:1$ 的平行馈线（ d 为金属导线直径， D 为导线间距离）。这种馈线的特性阻抗接近 300Ω 。

（沈 泉）

顺振荡变压器的应急修理



在国产 9 英寸、12 英寸电视机中，帧振荡部分有很多采用间歇振荡电路。图示为凯歌 4D8 型 12 英寸电视机帧振荡部分，帧振荡变压器有三组线圈，1、2 为同步信号耦合线圈，3、4 为振荡线圈，5、6 为反馈线圈。在修理中，有时会遇到 1、2 两端开路，造成电视机帧不同步。调整帧同步旋钮时，图象不是往上跑就是往下跑，总是稳定不住。这是因为帧同步信号没有送到帧振荡部分，使电路处于自由振荡状态。在手头没有这种变压器、市场上一时买不到时，可以采用这样的应急办法：用一个 $5\sim 100\text{K}\Omega$ 电阻接入变压器 2、3 两端之间（见图中虚线所示），将同步信号直接引入振荡管基极，强迫振荡部分工作在同步状态，基本上能保证正常收看。但同步范围很小，有时还会出现抖动现象。一旦有了好的帧振荡变压器，应当立即换上。



凯歌 4D8 帧振荡部分原理图

（王保坤）



用收音机作

信号发生器和寻迹器



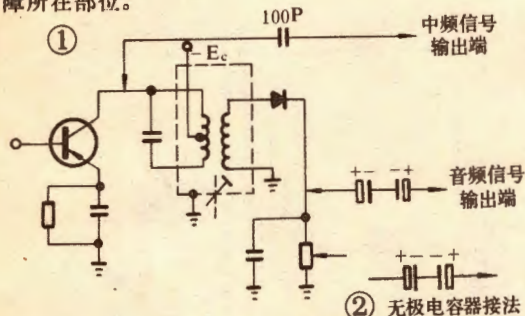
检修收音机时，要是有一台信号发生器和一台信号寻迹器，那就会给检修工作带来很多方便，而且可以提高检修质量。所以，不少爱好者都动手自己制作这两种仪器。其实，只要手头有一台超外差式半导体收音机，那就可以用它兼作信号发生器和信号寻迹器，既省事，又实用。下面介绍具体用法。

收音机作信号发生器

修理工作常用的测试信号是中频信号和音频信号。先把收音机调到一个清楚而响亮的电台信号上,把音量电位器关小。用一根导线把这台收音机的“地端”与待修收音机的“地端”连接起来。用一个 100PF 左右的电容器,一端接收音机第二中放输出端(图 1),另一端便有 465KHz 中频信号输出。如果需要音频信号,用两个 5~10 μ F 电解电容器按图 2 接成无极性电容,一端接收音机检波输出端(图 1),另一端便有音频信号输出。

在作上述这些连接时,完全不必卸下收音机的线路板。地线可接电池的一端。一般来说,硅管收音机电池负极接地,锗管收音机则电池正极接地。但是对于交流信号而言,电池两端都是“地端”,可以不加区分。中频信号可以取自中频变压器的谐振电容器引线,甚至可以从检波二极管不接音量电位器的一端取出。

接好线后,就可以开始修理或调试。把相应的信号输出端依次接对待修收音机各级管子的基极上,从末级开始,逐级查到变频级。这样就可容易地找出故障所在部位。



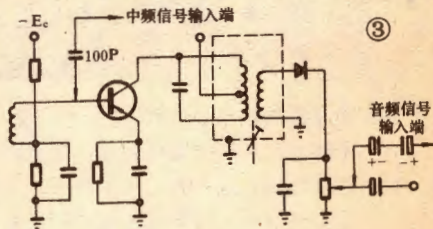
收音机作信号寻迹器

信号寻迹器实际就是一个信号放大器,而收音机本身就是一个信号放大器,自然可以作为寻迹器使用。改用方法也相当简单。先把收音机调到没有电台信号的地方,或者设法把可变电容器的振荡连短路,再按上面的方法接好地线。然后,用两个电解电容器接成无极性电容器,一端接收音机音量控制电位器的中心接线片,另一端就可用来检测音频信号了。再用一个 100PF 电容器,一端接收音机第二中放管的基极,另一端作为检测中频信号的输入端(图 3)。需要注意的是,用寻迹器来检修收音机,步骤正好同用信号发生器时相反,即应从变频级开始,顺次查到输出级。信号在哪一级中断,故障就在哪一级。两种方法的效果完全一样。

上面介绍的两种方法,也都可以用来检修电子管收音机,只不过因为电子管收音机的工作电压高,所用电容器的耐压要高一些,最好在 250V 以上,同时

要注意安全,特别是初学者,更应小心谨慎,以免发生危险或造成损失。

(姜柱荣)



用短路法检修 无声半导体收音机

检修一台无声半导体收音机,通常是先检查机内有无断线、脱焊现象,电源插座、耳机插座、电池夹接触是否良好,如果这些都没有故障,那就得作进一步检查。

对于电源电压、整机电流基本正常或有些偏大、偏小,电路本身无短路现象而完全无声的半导体收音机,可以采用一种简便的检修法——短路法。

这种方法在检修时不必断开任何电路和拆下任何元件,就能检查出机器的故障所在。先把电位器开关断开,用万用表电流档(10~15mA)串接在开关两端,测出整机静态电流。然后拿一根导线,一端接地,另一端依次从末级到前级触碰每个半导体管的基极,使其对地短路。如果某一级工作电流正常,那么原来电流表所指示的整机总电流值就会有所降低(降低量由各级本身工作电流大小决定)。只要电流降低值与该级工作电流值基本相符,这一级就没有问题。这样逐级向前检查,发现整机电流不变化或变化范围超过本身电流值时(前者说明该级不工作,后者可能偏流电阻阻值变小或管子 β 值变大),则故障就在该级。然后进一步检查该级管子和电阻是否有断开、虚焊、变值等现象,根据查出的故障原因,对症下药进行修理。

用这种短路法检修无声半导体收音机的原理是:一般三极管工作在放大区,发射极-基极之间都有起始电压,硅管在 0.6~0.8V,锗管在 -0.2~-0.3V,用基极对地短路的方法,就是使基极对地电位为 0V,使管子失去起始电压而截止($V_b=0$, $I_b=0$, 故 $I_c=0$),这样该级就不能工作,所以电流表上就反映出总电流值下降,证明该级本来是正常工作的。反之,则证明原来该级不在工作,所以故障就出在那里。用这种方法检修无声收音机,就不要象往常那样先断开集

电极电路，再去测量有无电流了。

一般收音机各级在基极短路时的电流下降值，功放级(短路一只管子)为1.5~3.5mA，低放级为2~4mA，二中放为0.6~1mA(中放兼来复放大为2~3mA)，一中放为0.3~0.5mA，变频级为0.4~0.6mA。

(矫 群)



在用日光灯照明的场合，用收音机收听广播时，常常会遇到日光灯干扰收音机的情况。这是因为日光灯工作时放电产生的电磁波，以电源线为主要途径传进收音机的缘故。这种干扰本身是坏事，但如果利用这种干扰作为修理收音机的信号源，则对不具备测试仪器的无线电爱好者来说，将是一个行之有效的简便方法，它能帮助我们迅速寻找收音机的无声故障部位，对于检修收音机的高频部分最为便利。具体方法介绍如下。

在收音机高频部分有故障而检波和低频部分工作正常的情况下，在日光灯上拴一根引线(如距离近可用三用表测试笔线代)，注意不可与灯管管脚相碰。然后用引线另一头依次碰触第二中放、第一中放和变频级管子的集电极和基极以及输入回路，根据收音机有无干扰信号输出及其大小来判断故障部位，发现哪级不正常，说明故障就在该级，这样就可以对这一级进行具体检修。

如果收音机的中周失调，也可用日光灯干扰源加以校正。把搭在日光灯管上的引线接在天线回路或变频管基极上，依次调整第三中周、第二中周和第一中周的磁帽，使扬声器发出的干扰声最大。这时，三个中周就调整在同一频率上(不一定是465KHz，但不太影响实际使用)。若发现某一中周在调整时对扬声器输出影响不大，多半是该中周的配谐电容器失效，换上同规格的电容器后即可恢复正常。

在台台停止广播的时间内或者在边远地区，白天收不到中波电台广播的情况下，利用上述方法检修收音机是很方便的。

(煜 华)

调谐度盘的简便绘制法

收音机的调谐度盘，无论是直线式的还是圆盘式的，全都采用对数刻度。乍一看，要想给自装收音机绘制一个调谐度盘似乎很困难，其实，利用初等平面几何中学过的相似三角形及等比知识，借助产品收音机的调谐度盘，可以方便地绘制出刻度正确的调谐度盘。下面就以直线式调谐度盘为例作一简单介绍。

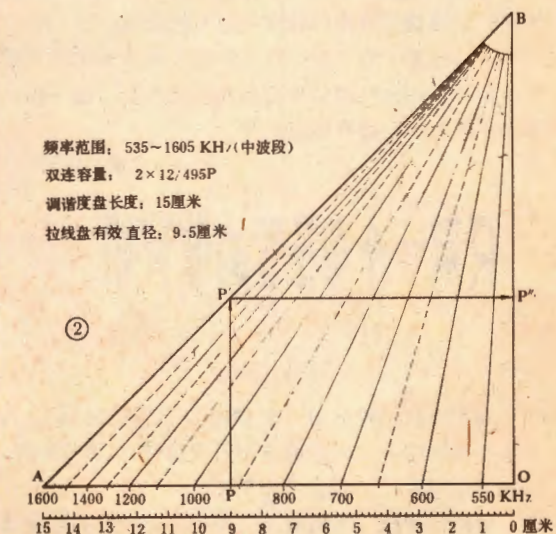
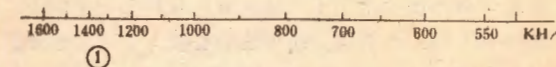
第一步，计算自装收音机的度盘长度。先测出所用拉线盘的有效直径(实际拉线圆周的直径)D，然后

求出刻度盘的长度l， $l = \frac{1}{2} \times \frac{\pi D}{4} = \frac{\pi D}{8}$ 。如果收音机调谐度盘的长度是预先确定的，那么这一步可以省略，但必须按 $D = \frac{8l}{\pi} = 2.55l$ 求出所需拉线盘的有效直径，以此来选用拉线盘。产品拉线盘有一定的规格，如果按计算结果买不到拉线盘(商店无货或无此规格)那就得考虑自制拉线盘。如果采用直径不合适的拉线盘，调谐指针的移动范围不是大于就是小于原先确定的度盘长度。

第二步，测绘产品收音机度盘刻度。首先找一台采用直线式调谐度盘、双联可变电容器(以下简称双联)容量与自装收音机相同的产品收音机，用一张透明纸(上面先画一条细直线，线的长度大于产品收音机的度盘)覆盖在产品收音机调谐度盘上，用铅笔细心描下所需波段刻度线上标注有频率值的各点刻度，对于中波段来说，就是550、600、700、800、1000、1200、1400和1600千赫(KHz)各点(图1)。

第二步，测绘产品收音机度盘刻度。首先找一台采用直线式调谐度盘、双联可变电容器(以下简称双联)容量与自装收音机相同的产品收音机，用一张透明纸(上面先画一条细直线，线的长度大于产品收音机的度盘)覆盖在产品收音机调谐度盘上，用铅笔细心描下所需波段刻度线上标注有频率值的各点刻度，对于中波段来说，就是550、600、700、800、1000、1200、1400和1600千赫(KHz)各点(图1)。

第二步，测绘产品收音机度盘刻度。首先找一台采用直线式调谐度盘、双联可变电容器(以下简称双联)容量与自装收音机相同的产品收音机，用一张透明纸(上面先画一条细直线，线的长度大于产品收音机的度盘)覆盖在产品收音机调谐度盘上，用铅笔细心描下所需波段刻度线上标注有频率值的各点刻度，对于中波段来说，就是550、600、700、800、1000、1200、1400和1600千赫(KHz)各点(图1)。





然后,以该刻度线的长度为底边,在坐标纸(或小方格纸)上作一个等腰直角三角形 $\triangle AOB$ (图2),将各频率值的刻度点一一移至该三角形的底边AO上,并用细直线将各点与三角形的顶点B一一相连。如果所用的不是坐标纸,则应在底边下面作一条平行线,从对应O点一端开始,细心地画上尺寸刻度(越精细越好)。

第三步,确定自装收音机度盘上各频率刻度点的位置。根据第一步计算得出的或预先确定的自装收音机的度盘长度,在图2的尺寸刻度上截取 $OP=l$ (这里设 $l=9$ 厘米),由P点向上作垂线与BA边交于P',再由P'点向右作底边AO的平行线与BO边交于P''点。这样,P'、P''两点就对应于所需波段调谐度盘上最高和最低两个频率,在中波段即为1605KHz和535KHz。与此同时,P'P''线上还得到对应于550、600、700……1600KHz的频率刻度点。

第四步,绘制度盘。将P'P''线上所有频率刻度点一一刻在自装收音机的度盘上,在各刻度点旁边用美术体刻出对应的频率值数字,即绘制成一个刻度相当正确的直线式调谐度盘。

最后说明几点。

① 这里介绍的调谐度盘绘制方法,适用于中波段、长波段、短波段和调频波段,因此既可绘制单波段调谐度盘,也可绘制多波段调谐度盘。各种波段调谐度盘之间的区别在于各自的频率范围,同一波段的调谐度盘,也因所用双联容量不同而各异。

② 图2可用来绘制任意长度的调谐度盘。文中第三步仅举出长度小于产品收音机度盘的一个例子,延长BA和BO两边,还可绘制长度大于产品收音机度盘的度盘。若把 $\triangle AOB$ 的底边放大到18厘米(180毫米),那么就可用以毫米计的长度换成角度,直接用来绘制圆盘式度盘,读者可以自己仿效。

③ 把图2的三角形以BO边为轴旋转 180° ,所得图形就可用来绘制刻度方向相反的度盘。这一点也不作详细叙述,留作读者思考。

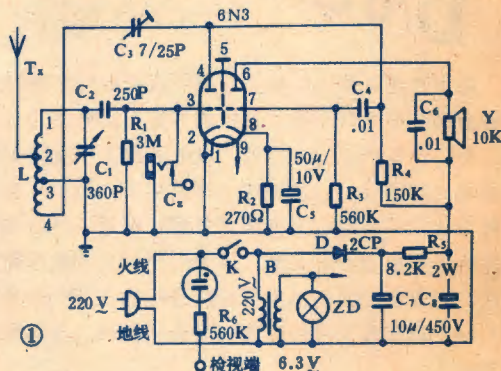
(求 实)

只用一个电子管的收音机

本文介绍一种只用一个6N3双三极管装成的再生式交流收音机。电路简单,灵敏度较高,声音响亮,并可放送唱片,耗电量约为5瓦。

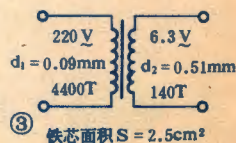
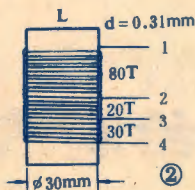
电路和原理 本机电路见图1。天线 T_x 上的感

应高频信号经可变电容器 C_1 和天线线圈L组成的调谐回路选择后,送到6N3左边的三极管进行栅极检波。 C_2 是检波回路高频通道, R_1 为栅漏电阻。高频信号经检波后在 R_1 上产生音频压降。 R_1 不采用通常并联在 C_2 两端的接法,而是直接接地,这样可以避免栅极电流通过调谐回路线圈而影响调谐质量和音质。左边三极管在作栅极检波的同时兼作音频放大器。放大器阳极输出中的残余高频信号通过 C_3 和再生线圈正反馈到输入回路,增加调谐回路的电能,从而提高灵敏度和选择性。阳极输出的音频信号经 C_4



交连至右边三极管的栅极进行低频放大。右边三极管和阴极电阻 R_2 、栅漏电阻 R_3 、旁路电容器 C_5 等组成功率放大器。放大后的音频信号送入舌簧喇叭收音。 C_6 为高频旁路电容器,一方面可以防止高频自激,另一方面可以改善音质。由于本机直接用220V市电通过半波整流得到150V直流高压,因此,电源插头必须按电路图所示的方法接线,不能接反,以免底板带电。 R_6 和氛泡组成安全监示电路。插上电源插头后,用手触摸与 R_6 下端相连的金属端子(安装在收音机面板上),氛泡亮时才能开机,否则应将插头换向后再开机。

制作与调试 调谐回路线圈L用0.31mm漆包线在厚纸卷成的 $\phi 30$ mm线圈筒上绕制,数据见图2。B为4VA左右的小型电源变压器,如电铃变压器和经济灯头变压器,只要有负载时其次级输出电压为5.5V~6.5V就行。若自己绕制,数据见图3。 C_1 用360PF空气单联可变电容器。扬声器用阻抗为10千欧的舌簧喇叭。D选用耐压大于700V的小型整流二极管。



③ 铁芯面积 $S=2.5\text{cm}^2$

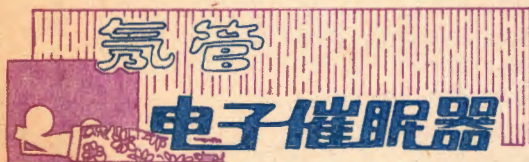


本机全部元件可装在金属板上。电源部分应尽量远离输入回路，以防止交流声。为了确保安全，整个机芯应装在木制的机箱里。

调试工作主要是调再生。再生的强弱与再生线圈数、电阻 R_1 的数值、左边三极管阳极电压成正比，以调整 C_3 和再生线圈圈数作用较明显（主要是调整 C_3 ）。若 C_3 容量调到最大时仍不发生再生啸叫，说明再生太弱，应增加再生线圈圈数；反之，若 C_3 容量调到最小时还有再生叫声，说明再生太强，应减少再生线圈圈数。

用插座 C_2 接电唱头放唱片时，应先将可变电容器 C_1 调在没有电台的位置上。

（吴汉清）

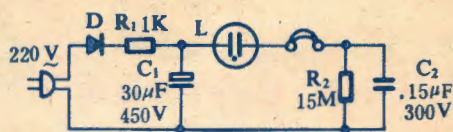


我们常有这样的体会：乘坐火车的时候，车轮的节奏声催人欲睡；雨夜，沙沙的雨声和屋檐的滴水声往往使人睡得特别香甜。这是由于适度的有节奏的响声可以安定情绪，镇静神经，使大脑处于松弛状态，因而也就容易入睡了。

根据这个道理，我们参考日文资料制作了一种氖管电子催眠器，经使用有一定效果，且无安眠药的副作用。现介绍如下。

工作原理 本机电路如图所示。二极管 D 和电容器 C_1 构成半波整流电路， R_1 起保护二极管的作用。氖管、 R_2 、 C_2 和耳机组成一弛张振荡器。当氖管导通时，电源经耳机给 C_1 充电，充电电流按指数衰减，它流过耳机使其发出声音。随着 C_2 上电压的上升，氖管上的电压下降。当降至氖管的熄灭电压时，氖管熄灭。这时 C_2 开始向 R_2 放电。因为 $R_2 \gg$ 耳机电阻，故 C_2 的放电时间常数远远大于 C_2 的充电时间常数。随着 C_2 的放电， C_1 上的电压逐渐上升，当其升到氖管的点火电压时，氖管又导通，于是电源又经过氖管和耳机向 C_2 充电。这样就周而复始地形成振荡。这时，耳机发出“嗒嗒”的雨滴声，而氖管显示橙红色的闪光。两次闪光之间的时间取决于乘积 $R_2 C_2$ 和 C_2 上电压的大小等因素。

实际使用时，交流电源只要接通几分钟即可拔掉。这样，弛张振荡器就依靠 C_1 上储存的能量工作。随着 C_1 上电荷的泄放，其电压逐渐下降，振荡频率也逐渐下降，从最初的每秒数次一直降至数十秒一次，直至 C_1 上的电压不足以使氖管导通，电路也就



停止振荡了。按图中参数，从拔掉电源到电路停止振荡，前后延续时间约 30 多分钟。这样从声音听来，最初似乎雨声密集，而后逐渐稀疏而变轻。实践证明，这种逐渐拉长节奏、逐渐减少响度的声音，具有较好的催眠效果。

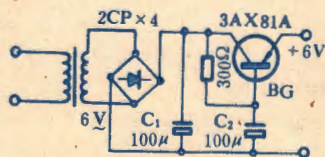
制作 氖管可选用一般低压测电笔中的型号。C 漏电应小，否则会显著缩短振荡时间。二极管 D 的反向击穿电压应大于 600V，可选用 2CP20、2CP26、2CP27 等，如手头管子耐压不够，可以用几个串联起来。耳机可在 8~200 欧阻抗中选取。若用晶体耳机，应并联一个 50 千欧左右电阻。 R_2 的阻值很大，如不易得到，可用几个阻值小一些的电阻串联起来。整机可以装在一个塑料肥皂盒中。盒上开一长形小孔，将氖管贴于洞口内侧，以便使用时观看。

只要元件良好，接线无误，电路都能正常工作，无须调整。

使用 临睡前插上电源插头，数分钟后拔下插头，再静卧床上，戴上耳机。用心聆听耳机中的“嗒嗒”声，设想其为屋檐上的雨水滴在庭院石阶上。保持心平气和，不久即可入睡。（陆庭恕）



普通收音机、录音机、扩音机等电声设备对电源电压要求不十分严格，并非一定要用精度很高的稳压电源。然而，它们对滤波要求却很高，要求供电电源象电池一样没有一点儿交流声。采用下图所示有源滤波电路，可省去几千微法的大电解电容器，效果较好。由于 C_2 接在 BG 的基极上，其滤波效果等于一只容量为 $C_2 \times \beta$ 的电容器。假设半导体管的 $\beta = 20$ ，则 C_2 的理论效果为 2000 微法。因此，半导体管的 β 越大越好。



（万东平）

电子世界

1979~1980年总目录

(凡未注明年号的为 1980 年)

	期 数	页 码
诗一首——为《电子世界》创刊而作	79, 1	1
创刊致读者	79, 1	1

现代电子技术

灿烂的电子时代	79, 1	2
看不见的战争	79, 1	4
NHK 印象记	79, 1	14
花样翻新的电视机	79, 1	10
空间眼	79, 1	7
四个现代化的标志——电子计算机	79, 2	2
似人非人——闲话机器人	79, 2	16
看不见的战争——怎样进行电子战	79, 2	6
声、光、电与信息传递	79, 3	2
看不见的战争	79, 3	6
奇妙的开关——继电器	79, 3	4
各种多路通信系统的容量水平(资料)	79, 3	5
从阿波罗登月飞行看现代电子技术	1	2
光纤通信	1	4
从曹操的脑瘤谈起——医用电子技术漫谈	1	6
国际通信卫星(小资料)	1	9
海下电子战	1	8
数字通信	2	2
雷达天线的新秀——相控阵天线	2	4
流星余迹通信	2	6
现代化的工具——工业电视	2	16
电子学创奇迹——漫谈太阳能空间电站	3	2
知识佳音天上来——浅谈卫星电视教育	3	4
人体里的电	3	6
李大夫的一天	3	16
信息时代正在到来——展望“计算机和通信”的结合	4	2
漫谈时间、原子钟和电子学	4	6
电子与摄影	4	7
现代防空体系建设的重点——低空雷达波谱的阶梯	5	2
电子平印制版	5	5
电子交通控制	5	6
小统计——谁的多?	5	8
数字信号处理	5	4
惊险场面天上来——蓬勃发展的电视技术	6	2
直接收看卫星的电视节目	6	5
人身上的“电子眼”——记人体特异功能科学讨论会	6	6
卫星之船——运载火箭	6	8
	6	9

	期 数	页 码
电子世界里的活跃成员——语言通信	7	2
你知道地球同步轨道上有多少颗卫星吗?	7	4
光频电子战	7	6
激光制导技术	7	8
遥感	8	2
海洋开发的眼睛——水下电视	8	4
首都国际机场候机楼电子设备巡礼	8	16
卡特总统的电子秘书	8	7
汽车电子	8	7
仿生电子学漫谈	9	2
电子仪器新貌	9	4
教学用录音机家族	9	6
微波应用漫谈	10	2
八十年代图象通信新技术——会话型图象信息系统	10	4
苏联的通信卫星	10	6
印尼的国内通信卫星	10	7
间谍新篇——浅谈电子侦察卫星	11	2
液晶显示的奥妙	11	4
容错技术简介	11	6
新颖的数字地图	11	6
电子窗口	11	15
民航机的无线电导航设备	12	2
电子技术与现代医疗技术	12	4
欲开的蓓蕾——大屏幕电视	12	7
视听与电视教育	12	12

专 题 介 绍

电视技巧——抠象	79, 1	8
光学电视放大镜的正确使用	79, 1	8
电视实况转播是怎样进行的	79, 1	9
如何选购盒式磁带录音机	79, 1	20
1+1=?	79, 2	15
种石记	79, 2	4
如何正确使用黑白电视接收机	79, 2	18
奇妙多彩的电子乐园——全国青少年科技作品展览无线电馆参观记	79, 3	16
计算机的秘密	79, 3	18
磁化水的妙用	79, 3	14
谈谈广播电视的制式	79, 3	12
什么是人工智能	1	12
微型计算机	1	9
光笔	1	13
谈谈广播电视频道	1	16
磁带录音机简介	1	14
电子计算机是怎样识别声音的	2	18
盒式磁带录音机的使用与维护	2	14
观看电视与眼睛保护	2	9
漫话扬声器上的面网	2	22
奇异的大气波导	3	5
电子材料中的“她俩”和“他俩”——铷、铯		

	期数	页码		期数	页码
铝、铌	3	3	的组成(1)	70, 2	14
略谈高保真立体声	3	10	计算机是怎样计算的(2)	70, 3	13
谈谈电视机的可靠性	3	14	“数”是怎样表示的(3)	1	17
音箱中的扬声器	4	10	“指令”是怎样表示的?(4)	2	12
电子数字闹钟	5	16	实现“0”、“1”运算的基本逻辑门电路(5)	3	13
井下感应通信	5	17	实现“0”、“1”运算的复合逻辑门电路(6)	4	14
再谈电子计算机是怎样工作的	5	19	代码的寄存与传送——谈触发器(7)	5	18
用OTL电路放音果真不好吗?	6	12	电子计算机的基本部件(8)	6	16
音箱问题种种	6	14	怎样实现运算(8)	7	18
再谈基本逻辑电路	6	17	怎样实现存贮(10)	9	18
录音磁带的种类及其特性	7	12	怎样实现控制(11)	11	18
音箱问题种种(续)	7	14			
来自海外的“客人”——日本电视接收机	7	17			
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”	7	19			
电子世界之最(1)	8	10			
立体声唱片	8	12			
袖珍式电子计算器的构造和修理	8	14			
氧化银扣式电池(封三说明)	8	11			
电子驱蚊器	8	19			
电子世界之最(2)	9	20			
石英电子表简介	9	10			
介绍几种盒式机的录音技术	9	16			
无线电测向运动及其简易器材制作(一)	9	12			
无线电测向运动及其简易器材制作(二)	10	20			
吉祥牌电子驱蚊器分析	9	14			
音箱用12瓦晶体管音频功率放大电路	10	13			
浅谈家庭用洗衣机	10	10			
如何正确使用盒式磁带	10	14			
漫话“病从耳入”	11	10			
美国的人口普查与计算机	11	20			
YDZ-1型音乐电子转奏器	11	12			
丰富多彩的业余无线电活动					
——中国无线电运动协会代表访日散记	12	14			
电子产品的“检身术”——略谈电子产品的 例行试验	12	15			
半导体电路知识			电视之友		
奇妙的半导体(1)	1	20	如何挑选黑白电视机	4	9
PN结和二极管(2)	2	18	电视机使用问答	8	22
电子变幻的魔术师——三极管(3)	3	18	要具有哪些条件才能收看卫星电视广播节目	9	15
半导体三极管低频小信号阻容耦合 放大电路(4)	4	12	具有快速启动阴极的电视显象管	9	24
半导体三极管低频小信号阻容耦合 放大电路(5)	6	20	电视接收天线	10	17
揭开低频功率放大器的秘密(一)(6)	8	20	普通电视机为什么能收到几千公里外的 电视台信号?	10	18
揭开低频功率放大器的秘密(二)(7)	10	22	电视接收天线	11	14
直流放大电路(8)	12	17	怎样收看电视效果好	12	13
电子计算机浅谈			学习与思考		
人是如何进行计算的——谈谈电子计算机			国际合格电子技术员测验(1)	70, 1	22
			初学者电路问答三则	70, 1	9
			十个为什么——电视问答	70, 2	22
			国际合格电子技术员测验(2)	70, 2	9
			初学者电路问答	70, 2	26
			发光二极管数字显示电路测验	70, 2	26
			国际合格电子技术员测验(3)	70, 3	19
			初学者电路问答	70, 3	32
			阻容电路知识测验	70, 3	32
			国际合格电子技术员测验第一部分 优胜者名单	1	24
			国际合格电子技术员测验(4)	1	25
			求等效电阻(1)	1	9
			国际合格电子技术员测验(5)	2	23
			求等效电阻(2)	2	25
			对号问答——改变电位器输出电压变化的 十种方法 国际合格电子技术员测验第二 部分优胜者名单	3	22
			国际合格电子技术员测验(6)	4	16
			想想看	4	17
			正、负反馈的简易判别	4	23
			国际合格电子技术员测验第三部分优胜者名单 你知道吗?	5	11
			国际合格电子技术员测验第四部分优胜者 名单 耦合电路知识测验 晶体二极管 知识测验	6	19
			保险丝知识测验	7	9

	期数	页码		期数	页码
天线知识测验	7	9	沙漠谍影(小说)	7	20
“或非门”和“与非门”的关系	7	9	电子侦察兵(小说)	7	21
数学趣题与电子装置	8	26	神机妙算(科技小说)	8	23
求等效电阻	8	26	是“促进”还是“引进”——一次有启发的交谈	9	22
电压表的读数是多少?	9	21	八卦拾遗	10	24
国际合格电子技术员测验第五部分			未来的电子家庭	11	16
优胜者名单	9	21	微波炉(对话)	11	21
用李沙育图形确定未知频率	10	25	算盘老兄的苦恼与喜悦	12	12
线性集成电路应用知识测验	11	22			
电流表的读数如何变化	11	22	资 料		
电压表的读数如何变化	12	6	国产和部分进口黑白显象管主要性能	79, 1	30
科 技 史 话			锗检波二极管的主要特性	79, 2	32
电子计算机发展小史(1)	79, 1	23	国产和部分进口显象管外形尺寸	79, 3	封三
从电子管到集成电路	79, 2	25	国产电视机电源整流、阻尼及升压二极管主要电性能	1	32
电子计算机发展小史(2)	79, 2	24	电视机用高频整流二极管和高压硅堆的主要电性能	3	31
两位电学巨匠的共同道路	79, 3	20	半导体收音机用薄膜介质可变电容器	4	32
电子计算机发展小史(3)	79, 3	22	国产扩音机的基本系列、分级及其主要电参数	6	封三
琥珀与电	79, 3	27	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	7	封三
唱片史话	1	26	国内外氧化银扣式电池常见规格	8	封三
静电时代的开拓者	2	24	常用电位器的主要特性	9	封三
莫尔斯和电报机	3	23	300 系列 NPN 硅扩散台面低频大功率三极管(1)	10	32
电子管灯丝电压 6.3 伏是怎样来的?	3	23	300 系列 NPN 硅扩散台面低频大功率三极管(2)	11	封三
贝尔和电话机	4	18	革 新 与 应 用		
马可尼小传	5	21	声控门 液体商品自动售货机 (79, 1—19, 25)		
巴贝奇与计算机	6	24	节电型恒流充电机 小型无触点恒温供电 易制单管电针仪 (79, 2—27)		
泰勒斯的论断和奥斯式的实验	7	7	发光二极管的业余应用 家用电器自动开关 (79, 3—24, 27)		
一个商标的小故事	7	7	小经验——无缝钢管去磁 认真负责的电子警察 (1—23, 28)		
最早用作窃听的录音机	8	25	介绍两种液面控制电路 感应脉冲转速表 (2—28)		
德福雷斯特发明三极管	10	25	单相桥式半控整流电路触发方式的改进 简单的可控硅交流移相电路——交直流两用无级调压 电子调压在幻灯机中的应用 触摸控制开关 (3—24)		
科学技术发展的成果——电视	11	23	“液体商品自动售货机”补遗 磁化水及简易磁水器的制作 车间照明自动控制 低频种子处理机 电牧器 金属节育环体外探测器 一体化行输出变压器 电视机的卫士——压敏电阻器 医用电子设备维修二例 (4—17, 20—24)		
电 子 文 艺			时间程序控制器 光控门 探穴仪 高频种子处理机 激光育种机 (5—23)		
鱼藏剑及其它(故事)	79, 1	16			
现代电话(相声)	79, 1	18			
电子夜话——阿 e 小传(1)	79, 1	26			
硬件与软件(1)(科学对话)	79, 2	20			
苍蝇间谍案(故事)	79, 2	21			
猜谜看(谜语)	79, 2	21			
硬件与软件(2)(科学对话)	79, 3	11			
电子夜话——阿 e 小传(2)	79, 3	28			
奇异的闪光	1	22			
一首优美的科学诗——读《粒子歌》	1	24			
电子化办公室	1	7			
电子寓言三则	3	20			
“三E”技术时代(杂谈)	3	7			
盲人阅读机(杂谈)	3	21			
从科学相声“一枝新花”谈起	4	15			
奇妙的电波(科学诗)	5	21			
会算数的小泡泡儿——磁泡(科学对话)	6	22			
太阳能电池用途多(科学相声)	6	23			

日光灯镇流器可以用电阻、电容代替 简易恒温控制器 介绍两种焊铝方法 镀锌小实践 粮食水份、温度、虫害三测仪 用电容器复活废旧日光灯管

(6—18, 26)

磁水器的类型及选用 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

(7—22)

超声波及其应用 可控硅充电机的自动保护装置 SSX-200 型水下电视 晶体管点火器 一种最简单的断相保护电路

(8—27, 6)

医用X光机透视自动控制 提高脉冲电路抗干扰能力的一种方法 用倍压整流电路代替镇流器

(10—26)

六管电针仪 不用继电器的光电报警器 XDH-2、XDH-3 型心电图机交流干扰的抑制

(12—20)

电子新闻

日本着手研制第5代计算机 语音识别系统 日本将出售2毫米厚的计算机 世界电子产品5年内将增长70% 超导发电机 美国IBM公司简化超导材料的制作方法 西德降低电视图象/伴音的功率比 日本彩色电视机型号 三屏电视 西门子公司研制成高性能燃料电池 生物电极 厚0.8毫米的干电池 省电的长寿命灯泡 用电子仪器测量茶叶水分 自动挤奶控制器 集成电路进入了打火机 微波治癌取得显著成果 激光目标探测器

(79, 1—12)

日本实现全国电话自动拨号 瑞典改进的空中交通管制系统 印度制成声学雷达 南极大陆卫星地面站 光通信头盔 收音、电视、录音、计算机合成的四用机 平板电视 黑白电视机用超小型电子调谐器 超低损耗光纤 苏希望向美出售回旋管 非晶态太阳能电池 静电感应晶体管 小统计(1978年日本彩色电视机、无线电对话机、磁带录音机出口额; 1978年美、日集成电路销售额) 苏联人研究“热”超导 微波查癌 立体彩色电视 激光麻醉拔牙

(79, 2—10)

第二届全国黑白电视机评比揭晓

(79, 2—12)

1979年全国第七届收音机质量评比获奖产品 全国历届收音机评比会(小资料) 用电子计算机统计高考成绩 红外验血技术 电子体温计 电子水表 手表式报警器 双向电缆电视

(79, 3—10)

1980年电子学会议及展览会预报(上) 飞机电视业务 固体黑白电视摄像机 西德在柏林安装电缆电视设备 日本研制成功视觉测量仪器 液晶变色眼镜 声纳自动聚焦照相机 完全由太阳能电池供电的计算机 设在街道上的应急电话 太阳能住房

(1—10)

接近光速的计算机电路 计算机自动停机装置 电力线载波单边带通信设备 会说话的手表 两种超薄型石英电子手表 频率合成收音机 烧煤气的烙铁 液晶温度计 可与石英晶体竞争的“超音叉”薄膜压电材料 (激光) 达

1980年电子学会议及展览会预报(中)

(2—10)

世界十大电气公司 红外线电话机 太阳能石英表 圆珠笔 太阳能袖珍收音机 硅太阳能发电设备 电子假肢 能够显示汉字的新型荧光管 高速汉字激光打印机 可焊性测试器 1980年将在北京、上海举办日本新产品样本展览会 1980年电子学会议及展览会预报(下) 集成电路成品率、产量与成本的关系

(3—8)

全世界半导体销售额预测 世界电子手表增长情况 美国的电视机、收音机和广播电台数 台湾省的计算机安装台数 南朝鲜电子工业发展迅速 苏联和古巴签订无线电转播协定 消除电视信号干扰的新方法 音控彩色电视机 能显示九个图象的彩色电视机 便携式超声探测器 数字测温枪 我国大规模集成电路向工业生产过渡

(4—4)

世界最大的计算机控制风力发电机 纸币识别系统 会说话的计算机 能讲话的棋盘计算机 紧急车辆自动探测设备 西德用计算机控制公共汽车 人脑会产生磁场 残废者用的通信系统 用微波反射和透射测量技术诊断和监控肺部疾病 世界上最小的激光测距仪 激光录象机 激光防治龋齿 能接待客人的机器人 便携式地震探测器 小型电子保险箱 太阳电池手电筒 第14次电视大会在加拿大举行

(5—12)

电子产品质量评比消息

(5—14)

1980年四机部高等学校招考新生简讯

(5—10)

法国将于1984年实现卫星直播电视 通用电子乐器 携带式电视制式变换装置 RCA公司对彩色电视机实施三项改进 电子尺 灯泡用的热冲击吸收器 微波泄漏探测器 会讲话的收音机——时钟 磁带信息抹除器 语音信息识别装置 袖珍式电子翻译机 微型计算机控制的自动洗衣机 瞌睡防止器 能测心率的液晶手表 典型家用录象机的特性参数 美国收音机、电视机的估计寿命和更换台数

(6—10)

无锡兴建彩色电视用集成电路厂 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 卫星传输电话路数 日本研制成“图象中图象”彩色电视机 业余远距离电视接收 太阳能钢笔液晶表 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

(7—10)

空间飞行体统计表 卫星通信频率短缺——NASA着手开发Ka波段 美计划敷设一条一千公里的光缆 丹麦安装光纤数字无线电-电视系统 红外近距离数据传输装置 聋人电视机 可存储14天节目的盒式磁带录象机 新颖平板显示材料 袖珍式缩微胶片阅读器 手镯电话 英工

业顾问访华团赠送的 Micro200 电子数字测微器 袖珍显微镜 超薄太阳能电池 便携式煤气检测仪 糊状焊料 燃料效率监视器 声控打字机 小型电子温控电烙铁 电子润滑油 电子收款机 音响手表和微波炉 家庭保安装置 (8—8)

电子邮政费用将超过 40 亿美元 用电子计算机认人 能教授写字和绘画的电子设备 几种用太阳能供电的模型 太阳能计算器 彩色电视投影机 日将生产带噪声抑制系统的立体声录象机 液晶指针全电子手表 超小型晶体三极管和二极管 光纤衰减测试仪 袖珍测厚仪 晶片检测仪用磁场控制放射剂量 用计算机确定药物对检验结果的影响 东芝公司发明两种节电灯 太阳能冰箱 高亮度发光二极管 降低噪音新法

(9—8)

法国—西德统一彩色电视制式 第一张卫星传真报纸 雷达自动装配系统 用卫星获取能量 太阳能建筑物 汽车用电子计算器 带打印装置的计算器 电子打字机 两种新式紧急呼叫装置 会说话的自动饮料销售机 音响式万用表 全自动收音机 能节约电能 40% 的灯光自动调节装置 高温变压器 新型高能电池

(10—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

(11—8)

国产“电子润滑油”问世 Intelsat 正在筹建能直接互相通信的卫星 美国研制海洋探测卫星 NASA 制造 γ 射线观察站 卫星直播电视用大功率管 英国将在 1981 年发射第一颗业余爱好者卫星 袖珍电视图象测试卡发生器 盲人的助手——发声打字机 全自动电子天平 自动计费公用电话司机 酗酒行车检查器 照明设计用数字化亮度计 利用氢氧反应的燃料电池 两种新的数字温度计

(12—10)

实验与制作

你也会制作的电子计算机 晶体管黑白电视机检修指南 电视机、收音机检修五例 国产半导体器件型号的命名方法 电子诱饵 全国青少年科技作品展览侧记

(79, 1—7, 28, 29, 封3)

如何利用棋盘格信号检查电视机质量 电视机缩短型室内天线 晶体管特性曲线简易测试法 方便的稳压电源

(79, 2—29~31)

简单报警器 怎样判断电视机的故障部位(上) 怎样用万用表测量半导体器件

(79, 3—8, 26, 30)

怎样判断电视机的故障部位 电视机故障检修三例 不用火

柴能点燃煤气炉吗? 怎样挑选显象管 简易小电表

(1—15, 27, 29, 30)

入门篇——和初学者谈焊接 倒相式音箱的设计与制作 飞跃牌 12D1A 型电视机原理图

(2—28)

电视机检修——无声无光 入门篇——怎样选用电阻 1.5 伏电视机伴音接收机 一种测试电视机有无高压的简单方法 1.5 伏高放式二管耳塞收音机 检修晶体管收音机无声的一例 电子门铃 婴儿尿布干湿检查器 修理大型炭膜电位器的简易方法 调整话筒膜的一个简便方法 巧用螺丝刀 飞跃牌 12D1A 型电视机印刷电路图

(3—26)

入门篇——形形色色的电容器 黑白电视机的应急修理 “电视机缩短型室内天线”补遗 显象管荧光屏的老化与消除方法 自制电视机的图象简易校正法 正确使用电视机高压整流管 自制四速电唱机 半导体三极管电流放大系数的分档和色标 自制印制电路板的方法 简单液位控制器 保险丝

(4—19, 24~30)

5 个频道的电子管电视机改为 12 个频道的办法 电子信箱——电视问答三则 电子摇笔 如何绘制万用表表盘 废管的利用 怎样拆装收音机拉线盘 全国主要城市处理无线电元、器件的商店 简易优质放大器 减小稳压电流波纹电压的一种好方法 如何清洗录音机小马达的整流子和电刷

(5—27)

电视机无光栅有伴音故障的检修 怎样鉴别电视机伴音中的哼声 自装电话 全辖管收、扩音机加装“电眼” 显象管的常见故障 电阻器、电容器的色标 为什么用收音机播放的唱片音乐不悦耳? 自制三氯化铁溶液 中、短波磁棒简易判别法

(6—28, 18)

入门篇——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 用气泡作指示灯 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件商店

(7—28)

入门篇——选用收音机的几个问题 经验点滴 读者信箱——盒式录音机问答 室外电视天线的防雷措施 介绍一种电子驱蚊器 磁水器新品 一种电视机亮度关不死的故障 帧振荡变压器的代用品 用润滑油延长电位器使用寿命 英文单词拼写测验器

(8—15, 18, 25, 26, 29)

入门篇——谈谈阅读电子电路图 读者信箱——电视问答三则 1.5 伏电视伴音接收机制作体会 波纹系数小的收音机简易稳压电源 经验点滴 一种简易的半导体管长延时触发电路 小型稳压电源加大滤波电容为何还有交流声? 用兆欧表测量半导体二极管反向击穿电压 怎么不象我的声音? 用作图法求三单元电视天线的尺寸 在半导体收

[下转第 19 页]