

电子世界

ELECTRONIC WORLD

盛夏将临，酷热难当，请您选用
“伯乐”牌窗式空调机
国营新联机械厂以先进的技术、完美的
工艺、可靠的质量、优惠的价格向您提供各
型防暑降温的佳品。
(详细规格请见本期正文说明)

5
1981



維多利亞 必屬佳品

VICTORIA Is Always The Best

本公司历史悠久，品质信用超卓，拥有世界最先进及现代化之生产设备，以企业化方式经营电子工业达十数年之久。现时拥有员工一千五百人及自置工厂大厦十二层，月产各类型高级电子产品达十五万台，产值高达三亿港圆，销售全世界超过卅个国家，包括各类型黑白彩色电视机，手提收录两用机，电子钟三用机，微型电脑式电子游戏机等，欢迎各界友好询问及选购。



8338 型立体声双卡式收录两用机

- 双卡式录音座，翻印录音带效果优良。
- 录音座转动至尽头后，另一录音座可自动开始工作。
- 两个录音座可同时播放。
- 收听广播时，选台系应用最新电子扫描装置，按钮时，本机自动由低端至高端（或由高端至低端）自动扫描，当收到讯号时自动停住，继续收听。另方面又可预先选定电台，（最多可预选12个），放入本机的记忆系统中，按钮后立即可收听所选电台。
- 可应用普通录音带，铬带或高级金属带。
- 尺寸规格：465mm(长)×157mm(高)×90mm(宽)。
- 电源：交流电或直流电（UM1电池6枚），记忆系统部份：UM3电池2枚。

归国侨胞如欲购买“维多利亚”收录机赠送国内亲友，请驾临本公司港九经销处，品种繁多，欢迎惠顾。

港九经销处：**华丰国货有限公司**

地址：香港英皇道395—421号 电话：5-628271

Chinese Goods Centre Ltd.

395-421, King' RD, Hong Kong Tel. 5-628271 (15 Lines)

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：3-438181

專用電訊：75759 PQEHK HX

電報：PROQUAL HGNG KONG

VISLTD HONG KONG



向您推荐 盛夏凉友

BAT新型300毫米台扇

本厂已有30年生产电子设备和电器用品的丰富经验。

技术力量雄厚 工艺设备先进
测试手段齐全 产品质量卓越
台扇畅销中外 深受用户好评

BAT 300 毫米金属、全塑、半塑台(壁)
电扇具有电机性能优越、耗电省、噪声小、
温升高、可长期连续运转等特点。

实行三包 代办托运



BAT



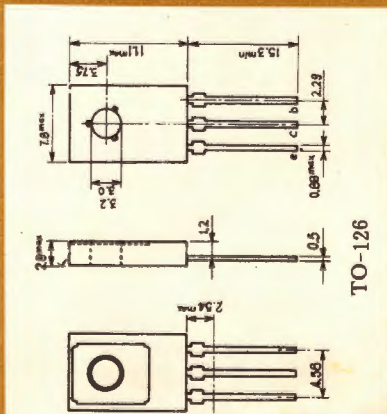
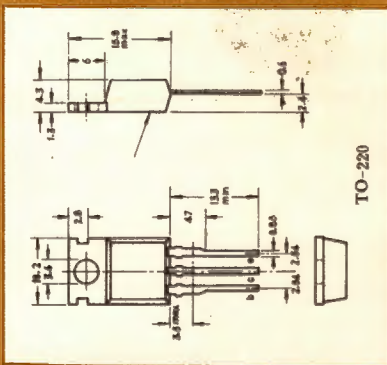
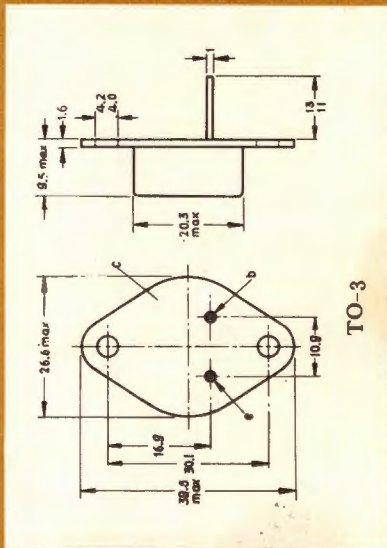
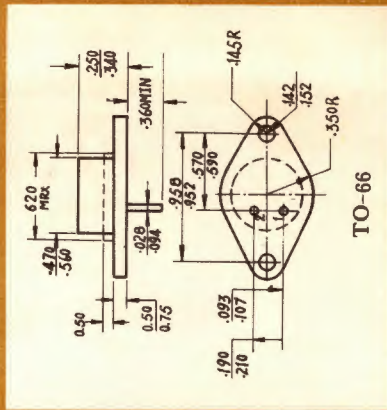
款式新颖 造型别致 维护方便 安全可靠
色彩调和 美观大方 经久耐用 价格合理

国营南京长江机器制造厂

地 址：南京市芦席营97号
电 话：34581转273
电报挂号：0010

国外部分PNP硅大功率管参数

生 产 公 司	型 号	极 限 参 数				直 流										参 数				交 流 参 数				外 形	用 途					
		P _{CM} (W)	T _{JM} (°C)	R _i	I _{CM} (A)	BV _{CEO}	BV _{CE0}	BV _{EB0}	I _{CS0}		条 件	V _{CB} (V)	(μA)	条 件	V _{EB} (V)	条件	I _{EBO} (μA)	条 件	I _{C(A)/} V _{CE(V)}	规 范	条 件	I _{C(A)/} I _{B(mA)}	(V)			条 件	I _{C(A)/} I _{B(mA)}	(V)	f _T	条 件
英国 Mullard 公司	BD132	15	150	6	6	45	45	4	40	5	3	<5	0.5/12	>40	0.5/50	<0.3	0.5/50	<1.2	0.25	>60	TO-126	功 放								
	BD138	8	150	10	1.5	60	60	5	30	<100nA	5	<10	150mA/2	40~160	2/200	<0.7	2/200	<1.5	5.0	>75	TO-126	功率驱动 (在高保真 放大器中)								
	BD140	8	150	10	1.5	100	80	5	30	<100nA	5	<10	150mA/2	40~160	500mA/50	<0.5	500mA/50	<0.5	50mA	>75	TO-126	同 上								
	BDX78	60	150	2.08	12	80	80	5	40	<1mA	5	<5mA	2/2	>30	3/0.3A	<1.0			0.3 3.0	>3	TO-220	功放, 开关								
美国 RCA 公司	BDX96	90	200	1.94	12	100	100	5	100 50 T _J =200°C	<0.1mA <2mA	5	<1mA	3/2	>20	3/0.3A	<0.8	3/0.3A	<1.5	1.0	>4	TO-3	功放, 开关								
	2N6211	35		5	2	275	225	6	150	<5mA	6	<1mA	1/2.8	10~100	1/0.125A	<1.4														功放, 开关
	2N6212	35		5	2	350	300	6	150	<5mA	6	<0.5mA	1/3.2	10~100	1/0.125A	<1.6													变流器	
	2N6213	35		5	2	400	350	6	150	<5mA	6	<0.5mA	1/4	10~100	1/0.125A	<2														
	2N6214	35		5	2	450	400	6	150	<5mA	6	<0.5mA	1/5	10~100	1/0.125A	<2.5														
日本东芝公司	2SA502	20	150	6.25	3	110	80	8	50	<0.01mA			0.2/5	30~280	3/0.5A	<0.5	3/0.5	<1.3	0.5 10	>1	TO-66	功放, 电源								
	2SB503	20	150	6.25	3	70	50	8	50	<0.01mA			0.2/5	30~280	3/0.5A	<0.5	3/0.5	<1.3	0.5 10	>1	TO-66	功 放								
	2SA473	20	150	6.25	1.5	150	150	5	150	<0.1mA	5	<0.5mA	0.1/10	30~250	1.5/0.5A	<1.3			0.1 10	>10	TO-66	功 放								



专 访

我国广播电视的历史、现状与未来

——访中央电视台副总工程师黄云

.....本刊记者 黎 峰 (2)

现代电子技术

从汗牛充栋说起

——漫话电子计算机情报检索

.....吕志孔 刘雅英 (4)

三十万年不差一秒的原子钟

.....李荣成 (8)

电子新闻..... (10)

冠心病抢救治疗用的新型电子设备 高频介质加热机
卫星地面站大功率水冷系统 压电蜂鸣器 1024线阵
CCD 摄像机 CB-002 电压驻波比/功率场强发生器
房门报警器 BE-100 型高速消磁器 照明灯遥控装置带
调光装置的室内吊灯 微型盒式磁带电视游戏机 50 英
寸壁挂式平板彩色电视 Cyber-205 超大型计算机 数
字通信用微型计算机 高速电缆测试仪 精确电子体温表
怎样听好立体声.....伟 明 (12)
健康之友——磁场.....李友浩 (15)
怎样使用一般型计算器作函数运算(续)

.....姜承芝 (18)

在调整中发展

——四机部所属高校招生简章.....何 沁 (17)

电子计算机软件知识(3)

操作系统.....林行良 (20)

电视之友

远距离电视接收天线.....王德源 (22)

科技史话

谁是集成电路的发明者.....姜承芝 (24)

电子文艺

成语新释.....车明正 陈德广 (21)

学习与思考

扬声器能发出音响吗?.....王南阳 (7)

多用电穴位测定治疗仪.....刘亦鸣 (26)

照明灯自动关灯装置.....朱光辉 (27)

没有交流声的自动倒换稳压电源

.....周伦发 (28)

实验与制作..... (29)

入门篇——铁氧体 晶体管扩音机的软启动 稳定收音
机输出功率的小装置 盒式磁带录音机的注油问题 偶
数倍压全波整流电路 简便充电插座 消除振荡啸叫的
有效方法 感应测电笔

电子工业四大科技成果

本刊记者从四机部科技成果管理办公室获悉,1979 年度电子工业科技成果评选工作已初步结束,待进一步审定后颁发奖金和奖状。在 534 个获奖项目中,特等奖 4 项、一等奖 105 项、二等奖 425 项。获得特等奖的四大科技成果是:

1. 全息大容量资料存贮器 天津无线电技术研究所研制。

全息大容量资料存贮器利用激光技术、全息理论和振动理论研制成功。其特点是:(1)存贮密度高,每平方米可存入 16 开资料一页(汉字 1500 个,外文字 6000 个);(2)记录和显示设备简单,速度快;(3)记录的信息不易丢失,存贮寿命长;(4)能存贮复杂的汉字和图象;(5)可记录立体文物。

2. 磷化铟单晶 河北半导体技术研究所研制。

磷化铟单晶是光纤通信中长波长激光器和接收器的关键材料,同时也是有前途的微波和光电半导体材料。在制备中采用高压单晶炉内直接合成工艺,具有成本低、效率高的优点。

3. 光学薄膜任意厚度控制方法及其装置 华北光电技术研究所研制。

利用控制膜层透过率 T 值来控制膜层厚度,研制成 2S3G 双色三光路光度计装置,控制透过率 T 值的精度高。

应用该技术多次重复制备了四、九、十五、二十三层任意厚度膜系,实验曲线与理论曲线一致,并有良好的重复性。该装置结构简单,成本低,效果好,便于推广。

4. 硅凝胶人工晶状体的制造技术 西南电子技术研究所研制,成都金牛区医院、成都晨光化工三厂、成都市药检所协作。

硅凝胶人工晶状体可在白内障剥离后植入眼内,用以矫正无晶状体眼的屈光不正。与国内外通常使用的有机玻璃人工晶状体相比有以下特点:(1)质轻,眼内组织所承受的张力和压力很小;(2)质柔软并富有弹性,对眼内组织刺激性小;(3)有极高的生物惰性;(4)耐高温(180°C),便于消毒;(5)价廉。

上述四项中,第 2、3 两项已获得国家发明三等奖,第 4 项已向国家申报发明奖,正在审批中。

电子信箱..... (25)

资料 国外部分 PNP 硅大功率管参数

.....汪亚光 (封3)

封面说明..... (7)

邮购消息..... (32)

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》编辑部
(北京一六五信箱)
北京市期刊登记证第408号
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

我国广播电视的历史、现状与未来

本刊记者
黎 峰

访中央电视台副总工程师黄云

我们每天都在听广播、看电视，对于我国广播电视的发展，大家是关心的。不久前，趁全国电子科技积极分子大会之机，我们访问了中央电视台副总工程师黄云同志。请他谈谈我国广播电视事业发展的历史、现状及未来。

黄云同志是中国电子学会常务理事、普及委员会副主任，当我们出了这个题目时，他欣然接受了“任务”，热情地向我们介绍了有关情况。

历史的回顾

对于旧中国的广播事业，黄云同志是目睹者，在人民广播事业的建设中，他又是参加者之一，所以说起历史来，他如数家珍。

中国的广播事业开始于本世纪二十年代。在现今北京市西单商场对面的电话局内，曾有一座广播电台，发射机功率为100瓦，这座用外国零件组装成的电台，就是我国最早的广播电台。当时的广播节目大多数是从剧场里转播京戏。那时的收音机绝大多数是矿石机，音量小，失真大，听起来就象现在电话里的声音。那时也有少量的电子管收音机，电子管有一个像灯泡似的大脑袋，装在两三尺长的大木箱子里，箱面上放着一个弯脖子大铁喇叭，足有十二英寸台扇大，听起来音质也不好。尽管如此，在当时来说，坐在家里能够听到京戏就是一种享受了，一些老年人大耳机一扣就是半天。假如有一部电子管大喇叭收音机，更是珍奇的东西了，一家人围着个“电匣子”，更是热闹。

到了三十年代，其他各大城市都陆续有了广播电台，仅上海就有好几家，不过都是小而分散的。后来国民党在南京办起了一个号称电力是“远东第一”的广播电台，功率为75瓩。由于没有大功率电子管，末级输出竟用了18只水冷式电子管。

当问及他是什么时候对无线电发生兴趣的时候，他颇有回味地说：“当我还是一位小学生的时候，偶然从一本杂志上看到了一篇如何制作矿石机的文章，就被吸引住了。立即动手准备材料，还花了两个铜板（当时的货币）到中药铺买了几块‘自然铜’作为检波器。当从自己制作的矿石机中听到广播声音时，不禁高兴得跳了起来。从此，我就与无线电结下了不解之缘。”原来，他也是无线电爱好者。

新华广播电台

在抗日战争初期，解放区没有自己的电台，祖国上空的电波弥漫着敌伪的反动宣传。为了宣传真理，打破敌人的电波垄断，党中央在陕北筹办起了新华广播电台，1940年12月30日正式开播，呼号为“XNCR”[其中X为国际上规定中国电台的第一个字母，其余三个字母是New Chinese Radio的缩写]，频率为7500千赫。虽然功率只有200瓦，但在宣传我军宗旨、揭露敌人阴谋方面起到了重大作用。

谈到这里，黄云同志还向我们讲述了刘善本同志驾机起义的故事：原在国民党空军中工作的刘善本，长期收听XNCR的广播，受到了教育，在革命感召下，毅然从蒋管区驾驶大型轰炸机起义来到延安，受到我军的热烈欢迎。后来刘善本同志在筹建我人民空军方面做出了贡献。

黄云同志接着指出，在战争年代里，人民的广播事业是在器材十分困难的情况下发展起来的。有时为了得到一个合适阻值的电阻，需要把好多个电阻串联或并联起来；天线杆是用铁轨接起来的，窑洞里挂上毯子就是播音室。在党中央关怀下，当时从事广播工作的同志，凭着高度的革命热情 and 责任感，克服了各种困难，到解放前夕，先后在东北、华北、西北等解放区建立了广播电台，最大的发射功率已有300瓦。

人民广播的发展

随着革命的胜利，国民党统治区的广播事业回到了人民的手中，获得了新生。黄云同志在描绘人民解放军接管国民党北平电台时的情景说，设在东郊双桥的发射台，因为付不起电费，机器早就停止运转了；由于没有煤而停止供暖，偌大的机房内只有几个看守围着一个小火炉子被冻得瑟瑟发抖。进城后，我们很快地恢复了广播，改名为北平新华广播电台。

解放后随着社会主义建设事业的发展，在我国国土上，一批大型的发射台逐渐建立起来了。各省都有了大功率的发射机。

随着晶体管技术的发展，接收机也从电子管收音机发展到各种性能稳定、耗电量小的晶体管收音机。目前，据不完全统计，全国收音机总台数已有8千多万，年产量近2千万台，品种250多个。

我国广播普及的另一条途径是有线广播，一根根





电线在辽阔的国土上组成了一个庞大的广播网，把遥远的边疆同祖国的心脏——北京紧紧相连。人民广播在祖国的社会主义革命和建设中，在丰富人民的文化生活中起着不可估量的作用。

现在中央人民广播电台，除有调幅广播外，还有调频广播。此外还用 39 种语言，用“Radio Beijing”呼号向全世界广播。

我国的电视广播

广播事业的发展，使我们可以听到世界各地的声音。但俗语说：“百闻不如一见”，人们对于传播图象的要求，导致了电视技术的发展。

对于电视技术，二次大战以前就开始研究了，后来由于战争而中断。战后美国最早开始了电视广播，其他国家也相继开播，日本于 1954 年试播。

我国的电视广播于 1956 年开始筹建。在依靠别人还是自己动手的问题上是有过争论的：当时一位外国的工程师认为，依靠中国人自己干，最快也得十五年，因此建议我们全套进口设备；当时的“无私援助者”也建议，由他们帮我们设计，并说用他们的设备，也得五、六年才能试播。我们选择的道路是自力更生，并最终取得了胜利，赢得了时间，为中华民族争了一口气。

北京广播器材厂、清华大学和广播事业局联合承担了电视设备的试制任务。经过一年多一点的时间，就研制出我国第一套电视广播设备。1958 年 5 月 1 日，“北京电视台”诞生了。此后，在上海等城市也先后建立了电视台，最多时曾达二十多个，并着手彩色电视技术的研究。可惜的是三年经济困难及十年浩劫阻碍了我国电视广播事业的发展。北京电视台甚至一度停播，造成很坏的影响。

1973 年北京电视台开始了彩色电视试播。粉碎“四人帮”之后，改名为中央电视台，另建了北京市的电视台。目前除了西藏以外，电视发射塔遍及了全国各个省、市，另外还有许多转播台。从中央电视台播出的节目，经过微波干线传到全国各地。

在研究发射技术的同时，我们也开始了电视接收机的研制，1958 年就生产出了 200 多台电视机。近几年我国的电视接收机有了很大的发展，据估计，全国已有电视机 600 多万台，1980 年产量已达 220 万台，彩色电视机也占有一定的数量。

广播电视的未来

谈到我国广播电视的发展，黄云同志认为，重要的问题是如何扩大电视覆盖面积，也就是说要使全国人民都能看到电视；其次是在广播技术上采用一些先进技术。

卫星广播电视 由于电视信号采用超短波发送，受到地球曲率的限制，只能进行“视距”直线传播，即使电视发射塔建得很高，传播距离也只能在 100 公里以内。目前采用微波中继方式，将节目传送到 28 个省（市、自治区）首府及靠近干线的一些大中城市。靠这种以“线”传输的方式达到大面积的覆盖有许多困难，根本出路是建立卫星电视广播系统。有一个与地球运转同步的广播电视卫星，在中国的任何地方都能看到中央电视台的节目。有三个这样的卫星就可以实现全球的转播。地面上只要有一个六十厘米直径的抛物面接收天线对准卫星，就可以直接接收；或者由地面转播站接收下来，再转发给用户接收机。

谈到这里，黄云同志还提到一个有趣的“时差”问题。我国的东部和西部存在着 2 小时左右的时差，比如说晚上七点是北京地区收看电视的“黄金时刻”，然而在乌鲁木齐还是夕阳高挂，人们还没有下班呢！因此要对西部地区延迟 2 小时播出，才能适应当地的生活习惯。

“目前中央电视台不是已有通过卫星收录的电视新闻吗？”黄云同志说，这部分节目是由上海卫星地面站从太平洋上空的一颗外国的卫星上接收下来，通过微波中继传送到北京，经中央电视台录象再播出的。我国对外的重要电视广播也是通过这个系统实现的。

调频立体声广播 随着电声技术发展和人民生活水平提高，对广播声音的质量也提出了更高的要求。目前的调幅广播音质差、噪声大，且中波频段电台拥挤。为了扩展频带，改善音质，提高抗干扰能力就需要开辟调频立体声广播。

黄云同志介绍调频广播的发展情况以后说，中央电视台的调频立体声广播正在筹建中，一些地方广播电台已开始了立体声试播。

当谈到调频立体声广播的效果时，黄云同志风趣地说：假如你听的是一支管弦乐曲，你仿佛不是坐在收音机旁，而是置身于音乐厅之中；一支庞大的乐队就在你的面前，甚至可以准确地判断出每种乐器所处





从汗牛充栋说起

除了文献资料太多以外，各学科之间互相交叉、渗透，也给人们全面继承、借鉴最新科技成果带来很大麻烦。科技人员查找资料就象大海捞针一样，往往要耗费许多时间。六十年代，美国和日本曾对一些化学研究人员的业务工作时间作过统计，由统计的“时间分配表”便可见一斑。

业务项目	占总业务时间的百分比
查阅文献	50.0%
实验研究	32.1%
撰写报告	9.3%
计划思考	7.7%

六十年代以后，电子计算机被应用于情报检索——查找文献，给广大科技工作者带来了福音。计算机检索，既快，又准，又全，使手工检索望尘莫及。例如，在美国国立医学图书馆，计算机的文献库拥有用六、七十种语言出版的数千种期刊，包含五、六十万篇文献（二次文献），计算机只需十分钟即可查完一个专题。也就是说在十分钟左右的时间，用六、七十种语言浏览了数千种杂志上发表的几十万篇文章。

唐代著名文学家柳宗元在《陆文通先生墓表》中曾写道：“其为书，处则充栋宇，出则汗牛马。”其中，充栋宇，是指书籍堆满了屋子，高及栋梁；汗牛马，是指牛马运书时累得流汗。柳先生的这句话经过后人凝炼，便形成了“汗牛充栋”这个绝妙的成语，用来形容书籍之多。

张松相形见绌

岁月悠悠，如今世界上的书籍已达 3000 多万种，且正以每年 50 万种的速度猛增。据说，到 2000 年图书馆的书架要比现在长 50 公里。此外，还有 4 万多种期刊杂志，每年发表的科学论文约 500 万篇。这还不包括会议文集，研究报告，专利文献等在内。这种现象被人们称之为“情报雪崩”，自然是“汗牛充栋”这四个字所远远不敷形容的。难怪西德未来学专家哈根·拜因豪尔说：“今天一个科学家，即使夜以继日地工作，也只能阅读本专业的全部出版物的 5%。”

的不同位置。

电视伴音也可以采取立体声技术，这样在电视图象前，观众就有一种身临其境的感觉。

全频道电视广播 电视广播可分为两个不同的频段。一个是目前使用的甚高频频段（VHF），频率范围是 48.5~222.75 兆赫，分成 12 个频道，各有固定的频率。另一个是特高频频段（UHF），频率范围是 470~960 兆赫，我国把它划分成 13~48 频道，日本划分成 13~62 频道。目前进口的全波段电视机现可以接收 VHF 频段的 1~12 频道，也可以接收 UHF 频段的节目。

特高频电视广播具有图象清晰、稳定，干扰小，频道多等优点，也是我国电视广播发展的方向。有些地方正在准备开辟这个频段的节目。国产的全频道接收机也开始生产了，将来会逐步多起来。

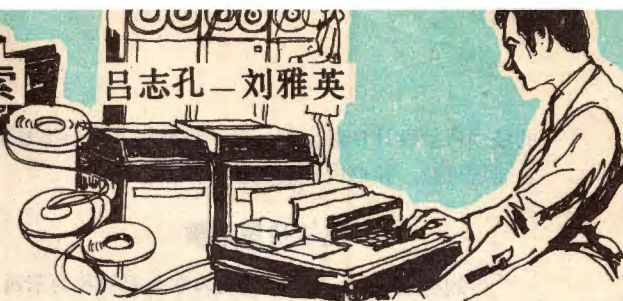
“现有的 12 个频道的电视机怎样才能接受 UHF 频段的节目呢？”黄云同志回答说，为了使这种电视机也能收听 UHF 频段的节目，有关部门在组织生产 UHF 调谐器，只要在 12 个频道的电视机上装上这种调谐器，经过简单的变换，就能收看 UHF 频段的节目了。

文字广播 现在我们的电视广播实际上还有许多频带没有充分利用，每一帧之间的扫描逆程，就可以用来作文字广播。接着黄云同志还对这种技术作了具体介绍：

当我们调整电视机的帧同步旋钮时，就可以看到每一帧画面之间有一条很宽的黑道，这个黑道对电视观众是没有意义的，但这个时候，电视发射设备和电视机并没有停止工作。所以我们就可以利用它来传播固定的文字资料，如天气预报、节目内容介绍、报纸新闻等。有的国家用来宣传股票的行情，有的用作从图书馆查阅资料的终端显示。当你希望看到这些内容时，只要调整一下附加器的按钮，在普通节目之外，就可以选择看到你所需要的文字资料。

俗语说：“三句话不离本行，说起本行话更长”。谈到广播电视的未来，黄云同志更加兴致勃勃。什么固体摄像，什么电视唱片，什么挂在墙上的电视机，立体电视等等滔滔不绝，使人向往。

“这些，什么时候可以成为现实呢？”黄云同志从微笑中表现出乐观，满怀信心地说：“这并不是幻想，这些技术在有些发达国家已经实现了。在我国，可能要晚一些，但也不很远了。”



写到这里，不禁使人想起《三国演义》中一目十行的张松。这位益州别驾在一瞬间将十三篇《孟德新书》一览无余、背诵如流的故事，至今在民间仍广为流传。然而，他与电子计算机相比，却是小巫见大巫了。

孔明巧借东风

那么，究竟如何实现计算机检索文献呢？

要用计算机检索文献，首先需要建立一个计算机文献检索系统。这个系统大体上由以下四个部分组成。

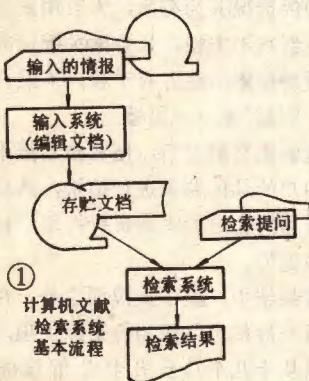
1. 计算机 系统的中心，它的作用是通过软件来控制整个系统进行工作。

2. 文献库 相当于图书馆的查目室，里面存放着二次文献资料（即每篇文献的题录、文摘、关键词等），它的存贮载体不是卡片箱而是磁带、磁盘等。

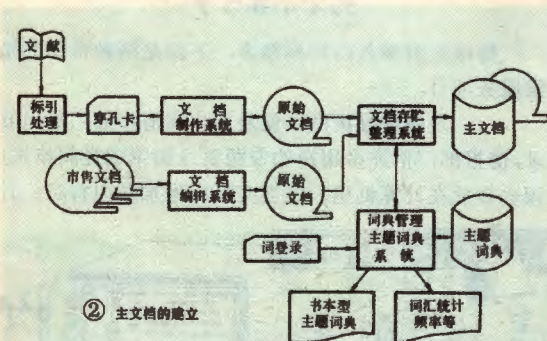
3. 终端设备 人与计算机进行“对话”的工具，通常用一台带显示屏的电传控打机。人的要求通过键盘输入到计算机里执行。

4. 打印机 打印检索结果。

文献检索的处理过程，与器材仓库的进货、提货过程十分相似，它包括存贮与检索两个环节（图1）。



所谓文献的存贮，也就是建立文档，指的是二次文献资料的存贮。一般可采用自建文档、购买市售文档或两者相结合的方式（图2）。



自建文档颇费时费力。首先要由专门的标引人员将收集到的文献进行选择及标引处理——填写著录项目（索取号、篇名、作者、资料名、资料号、整理号、发行年月、发行国家、所用语言、卷期页数、文摘等），并根据系统所使用的主题词表抽取能代表文献内容的关键词。然后，将标引的内容在卡片（或纸带）上穿孔，转化为计算机能够识别的代码。一个英文字母或其他字符用六（或八）位二进制代码（“0”或“1”）来表示。继而由文档制作系统修正穿孔和著录错漏，制成正确的输入信息，输入到计算机中并记录在磁带上形成原始文档。最后，再由文档存贮整理系统制成标准化存贮文献主档。

购买市售文档方便节省。但是，由于提供单位所用的计算机型号不同，资料档结构、收录项目、代码等没有互换性。故需要配置一种称之为“文档编辑系统”的接口系统，用以转换代码、转换资料档的记录款式以及整理、增添收录项目等。借助于上述接口系统便可将市售文档转换成为标准化文献主档。

值得指出的是，在检索系统中，由于主题词应用甚广，不仅被检索的文献用它来表征、存贮，而且检索提问也用它来书写。因此，要求存贮与提问所使用的主题词必须统一起来，否则，就会造成漏检或误检。比方说，自建文档用“电子计算机”一词输入，市售文档用“电脑”或“Computer”等词输入。这样，若仅用“电子计算机”一词作为主题词，市售文档的有关资料就会漏掉。如果自建文档与市售文档统一规定采用“电子计算机”一词，就不会有漏检之患。由此可见词汇管理与主题词典系统是不可缺少的。所谓词汇管理，就是列出所用词汇或非用词汇（即不表示主题的词汇）一览表以及进行频率统计等方面的处理，为编制主题词典提供基础资料。所谓主题词典，就是展示出同义概念、上位概念、下位概念和相关概念等词间关系的词典。而编制主题词典的系统称之为词典系统。

至此，万事具备，就只欠东风了。赤壁之战，全靠火攻。没有军师诸葛亮“借”的东风，孙、刘是难以胜曹的。同样，在情报检索中，如果离开了指挥计算机系统进行检索的程序——情报检索软件，也将前功尽弃。在这里头，程序设计者是“军师”，检索软件便是“东风”。这“东风”是影响整个检索系统效率的最为重要的因素之一。自六十年代中期以来，世界上调试的检索软件系统不下百余个。至今，有的被淘汰，有

的经过巧妙设计日臻完善,趋于成熟。其中出类拔萃者屈指可数,并形成了检索软件体系。

电脑按图索骥

提起检索软件,有人可能认为它是很神秘的东西,其实并不然。大家知道“按图索骥”的故事吧,检索文献只不过是计算机在“按图索骥”罢了。用计算机进行情报检索的大致过程是这样的:先向计算机输入“检索提问”,然后由计算机根据“检索提问”来查找文献库,最后输出对于该提问所查到的文献题录(或文摘、原文),或打印出未查到的信息。

对于用户来说,用自然语言来表述检索提问当然方便。可是,用自然语言向目前的计算机提问,就有点对牛弹琴了。无奈人们不得不采用关键词与逻辑运算符组成的布尔代数逻辑式来表述检索提问。

例如,检索提问为“情报检索和计算机或资料档和计算机”。

我们分别以 A、B、C 表示“情报检索”、“资料档”、“计算机”等三个关键词;“*”、“+”表示逻辑运算“AND”、“OR”。于是上述提问可写成如下的逻辑式:

$$(A+B)*C$$

将提问逻辑式输入到计算机里进行必要的自动校验之后,检索系统便进入检索过程,开始检索用户所需的文献。

在检索过程中,计算机所做的主要工作就是“比较”。提问项目与检索项目进行比较时的“检索条件”有两种:一种是“一致条件”,另一种是“比较条件”。一致条件花样颇多,除“完全一致”之外,还有“部分一致”,诸如“前方一致”、“后方一致”、“指定位一致”、“任意一致”等。比较条件就是大家熟知的相等、不等、大于、小于。

根据不同的文档和检索方法,检索系统大致有以下三类:

(1) 顺排档检索系统 所谓顺排档,是按照文献的自然顺序排列的文档,其查找方法也是按文献的顺序进行的。作为查找手段的索引项目与表示检索结果的项目均包括在文档之中。

检索时,文献与提问逐一进行比较。从文献中只抽出与提问进行比较时所需的项目,将其转换成检索标识表。同时,将检索提问转换成便于检索的提问展开表。于是,文献与提问之间的比较,就变成了检索

标识表与提问展开表之间的比较。

(2) 倒排档检索系统 所谓倒排档,是按照顺排档中检索标识的顺序排列的文档,它不必存贮情报的所有项目,只存贮检索标识(关键词)和识别号(文献号)即可。顺排档用来作为它的辅助文档。

检索时,逻辑提问式可按后缀表示法表示。实际上,是对含有提问索引项目的文献集合进行逻辑运算,确定出与提问一致的文献。根据倒排档检索的结果所提供的文献号,再从辅助文档中读出全部命中文献的详细信息。查找倒排档可采用随机查表法(也称作 HASH 法),其查找速度较之“对数查找法”等更快的,确事半功倍,名不虚传。

(3) 混合检索系统 混合检索的方法是通常的成批检索,检索分一次检索与二次检索两步进行。第一次检索采用倒排档检索,第二次检索采用顺排档检索。经过第一次检索找出在一定程度上满足提问要求的情报,嗣后再对已查找到的情报进行第二次更详细的检索。

纵观之,顺排档检索适于小型文档,可以对几个关键词同时检索。但当提问所涉及的情报范围在文档中分布不均匀时,由于其检索时间与存贮文献的数量成正比,故不很实用。倒排档检索对存贮情报量很大且提问分布不均匀的情况甚为有效,大有用武之地。但文档的编辑、更新很不方便,且检索关键词的数量也受限制。上述两种检索方法各有千秋,惟混合检索系统取二者之长,实属“更上一层楼”。

检索系统在检索出文献之后,便将检索结果按系统规定的格式和用户的具体要求进行编辑,然后由计算机输出。一般采用的输出方式是宽行打印,也有用电传打字或磁带输出的。

在计算机检索系统中,除了关键词之外,存贮于文档中的各个项目一般都可以作为检索标识项。因之,一篇文献往往可以从十几个乃至几十个角度进行检索。从而扩大了检索途径,提高了查全率与查准率。

秀才不亦乐乎

情报检索服务的种类很多,下面是两种常用的检索服务项目。

(1) 定题情报提供 就是用户向情报部门提出要求,情报部门把许多用户的专题要求编辑成提问格式,预先存放在计算机里。每当文献库增加新内容时,计



算机立即按“提问单”进行检索，然后在需求户头下面印出检索的文献题录，再由情报部门分发给用户。这样，用户毋需自己去查找，情报部门就会主动通知，当前有哪些最新文献对他有用。

(2) 追溯检索 就是对已经收藏的文献进行专题查找。六十年代初，计算机情报检索处于初级阶段，只能进行“脱机”检索，用户不能直接使用终端向计算机提出要求，而是将提问要求交给专职检索员，由他们查找。而情报部门为了节约时间和降低查找费用，往往要集中起一大批用户的提问要求之后再作处理，用户不能立即得到检索结果。因此，脱机检索又称作成批检索。为了使用户能直接利用终端与计算机进行对话或检索，后来便由脱机检索进一步发展为“联机”检索，可以随问随答，灵活方便。

近几年来，随着计算机技术与通信技术的日益结合，形成了计算机情报检索网络，真可谓珠联璧合，龙凤呈祥。通过这种网络，使各地的终端无远近之分，一旦与网络相连，便可迅速使用网络内任一台计算机的文献库，以及它所能提供的各种服务项目。从而扩大了用户对分布于各大洲的情报资源的利用。如今，秀才不出门，便可分享人类共同创造的科技财富，岂不乐哉！正是：

汗牛充栋书万卷， 一目十行亦枉然。
 赖得电脑神通广， 秀才案头笑开颜。

封面说明

封面刊登的“伯乐”牌窗式空气调节器，是国营南京新联机械厂生产的一种新型人工气候调节设备。它具有安装方便、使用可靠、体积小、重量轻、式样新颖、有一定除湿效能等优点。特别是噪声低、自动调温灵敏，更别具一格。在国内享有盛誉。

“伯乐”牌空调机设计加工精细。型号有 BLK-3000 型、BLK-2000A 型（三档风量）；BLK-F3000 型（分离式）；BLK-ZC600 型（装车）。

该产品适用于宾馆、医院、办公室、实验室，以及一些需要保持恒温、恒湿的设施。调节温度的房间一般在 $60 \sim 100 \text{ 米}^3$ （相当于 $15 \sim 30 \text{ 米}^3$ ）以下可得满意效果。

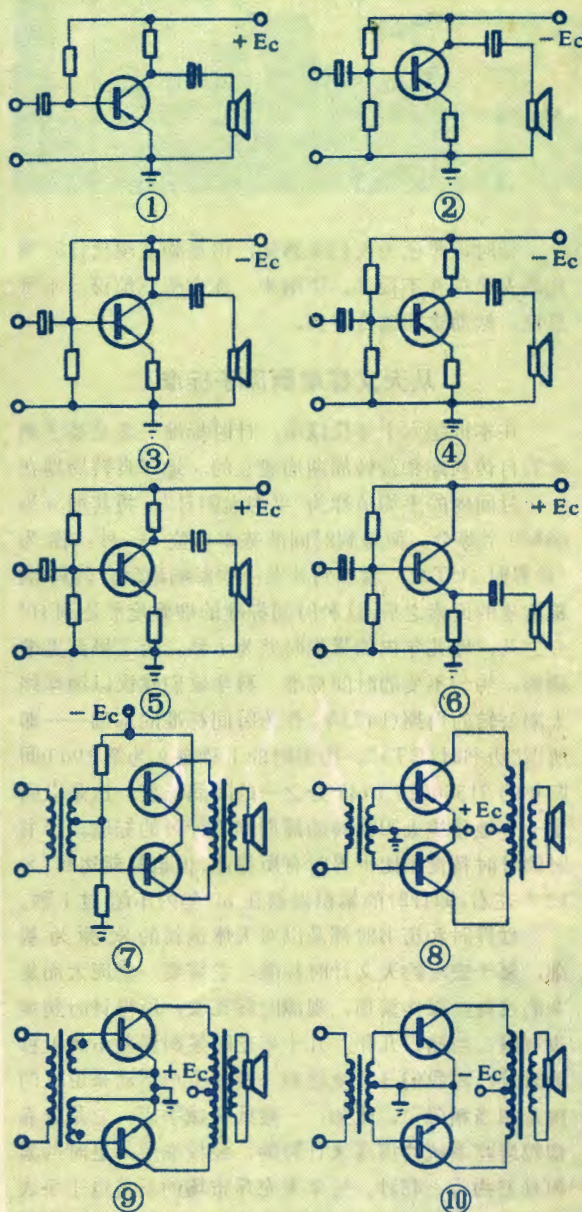
BLK-3000 型空调器技术规格

制 冷 量	3000 Kcal/h	噪 声	<60dB
温 度 控 制	$15 \sim 27^\circ\text{C}$	重 量	60 Kg
额 定 电 流	8.1 A	制冷工质	F-22 (0.73 Kg)
起 动 电 流	38 A	电 源	交流 220V, 50 赫
额定输入功率	1.71 KW		

该厂电报挂号 0041，电话 51619、51721—273。

扬声器能发出音响吗？

在下列低频（功率）放大电路中，假设所有扬声器的阻抗和功率与放大电路的输出阻抗和功率均相匹配。当在放大电路的输入端输入一个音频信号时，哪个电路的扬声器能发出音响？



（答案在本期找）

（王南阳）



计时，早已为人们所熟知，但是知道现代计时精度的人可能并不很多，说出来，你会感到惊讶，不可思议，然而这的确是事实。

从天文标准到原子标准

在本世纪六十年代以前，计时标准一直是基于地球的自传周期和公转周期而建立的。地球自转周期在一年时间内的平均值称为“平均太阳日”，将其细分为86400个等分，便得到时间的基本单位——秒，称为“世界时(UT)”。考虑到其它一些影响地球自转周期稳定度的因素之后，这种时间标准的准确度能达到 10^8 分之几，即几年内的累积时差为1秒。为了得到更准确的、均匀不变的时间标准、科学家们建议以地球绕太阳公转的周期(回归年)作为时间标准的基础——即所谓“历书时(ET)”。历书时的1秒定义为第1900回归年的31556925.9747分之一的时间长度，这是以固定一年地球绕太阳公转的周期作为计时的标准。历书时的计时精度虽比世界时有所提高，但也只能达到 1×10^{-9} 左右，即计时的累积误差在30年内不超过1秒。

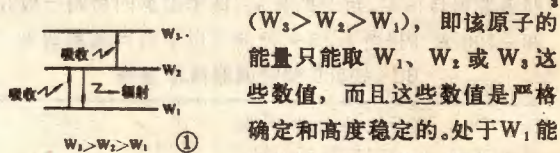
世界时和历书时都是以对天体运转的观测为基础，属于宏观的天文计时标准。它需要一套庞大而复杂的设备，操作繁琐，观测时间冗长，所得计时精度也有限。当然，几年、几十年走时累积误差不到1秒的時計，对我们日常生活和一般的生产活动来说，的确是相当精确了。比如：一般的机械手表，它是依靠摆轮游丝系统的振荡来计时的，经校准后，走时的累积日差约为 ± 45 秒。近年来充斥市场的石英电子手表是依靠晶体振荡器的振荡频率来计时，它的走时日差不大于0.5秒，精度比机械手表提高了100倍，而航

海钟的日差小于0.1秒，对于依靠这些時計来从事各种活动的领域，显然，世界时和历书时已经是十分精确的标准了。

但是，随着科学技术的发展，对计时精度的要求越来越高，如在人卫大地测量中，若时间控制有0.001秒的误差，则发射到火星的太空探测器在火星附近将偏离预期的轨道达15公里。另外，在对卫星进行同步观测时，为了使地面点位的精度达到 ± 1 米的数量级，则要求两个观测站的时间同步精度优于 ± 40 微秒。而在通信、电视载频的稳定、安全通信系统、导航系统、卫星跟踪、卫星星载系统、时间服务、甚长基线干涉仪、相对论实验、计量学等领域，对计时精度的要求则远远超过世界时和历书时所能达到的水平。近20多年，科学家们为寻求更准确的计时标准作出了巨大的努力，在量子电子学发展的基础上，创造出了一种新型的時計——量子时间频率标准，习惯上简称为“原子(分子)钟”或“原子(分子)频标”。由于原子辐射频率的稳定性远远超过天文标准，且受外因的影响极小，频率值很易复现。所以它刚一露头角便受到广泛重视，性能优越的各类原子频标相继问世，无论在理论上或技术上都已发展得相当成熟，从而导致秒定义的基础发生了根本的变革，由天文标准转到了原子标准。

一种新型的時計——原子钟

大家知道，宏观物体是可以具有各种能量的，其大小可以连续变化。例如一个质量为 m 、运动速度为 v 的宏观物体，它便具有 $\frac{1}{2}mv^2$ 的动能。由于速度 v 可取任意值，所以物体所具有的动能亦可作连续变化。然而，微观粒子，诸如原子、分子、电子、原子核等，它们的能量却是不能连续变化的，只能取某些分立的特定数值。这些特定的数值称为能级，就象楼梯的阶梯一样。微观粒子的能量只能处在某个特定的阶梯上，而不能处在任意两个阶梯之间。能量的增减也只能沿着阶梯作跳跃式的变化。这种能量的不连续性，在量子力学上称为能量的量子化。现以图1来说明粒子能量的变化过程。假定某原子具有三个能级 W_1 、 W_2 和 W_3 ($W_3 > W_2 > W_1$)，即该原子的能量只能取 W_1 、 W_2 或 W_3 这些数值，而且这些数值是严格确定和高度稳定的。处于 W_1 能级的原子可以吸收能量 $W_2 - W_1$ 而跑到 W_2 能级上去，这个过程称为能级的跃迁，反之，处于 W_2 能级的原子可以放出能量 $W_2 - W_1$ 而跃迁到 W_1 能级，也可以吸收能量 $W_3 - W_2$ 而跃迁到 W_3 能级，等等。



由量子力学可知，原子在这些能级之间的跃迁，

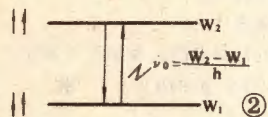
将伴随有频率为 ν 的电磁振荡辐射或吸收，而且两能级能量差和频率 ν 之间满足某一定则，以原子在 W_1 和 W_2 两能级之间的跃迁为例，即有

$$\Delta W = W_2 - W_1 = h\nu$$

其中 h 为普朗克常数，其值为 6.63×10^{-27} 尔格·秒。由于能级数值是严格确定的，受外界影响小，所以这样确定的频率就是高度准确和稳定的，它可用来作为标准频率或标准时间的基础而构成原子频标或原子钟。

目前最常用于原子频标的原子是氢(H)、铯(Cs)和铷(Rb)，它们都只有一个外层价电子，由于该电子和原子核的相互作用，使原子的最低能级(基态)发生分裂，形成两个超精细能级，如图2所示。上面的能级 W_2 对应于电子和原子取向平行，下面的能级 W_1 对应于反平行。当原子在这两个能级之间跃迁时，将吸收或放出能量 $W_2 - W_1$ ，它所对应的频率为 $\nu_0 = (W_2 - W_1)/h$ 。此频率即为原子频标的标准频率，对于氢、铯和铷这三种原子，其超精细结构跃迁频率 ν_0 分别为1420.405762兆赫、9192.631770兆赫和6834.682605兆赫。

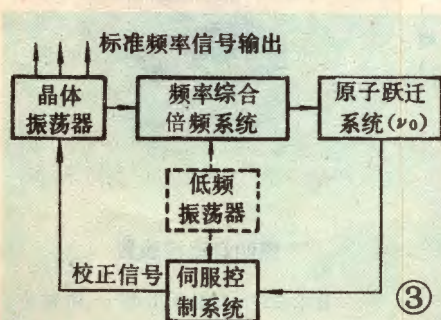
利用上述原理制成的



原子频标可以分成两大类：有源原子频标和无源原子频标。前者是自振型的，它可直接输出标准信号，这种机制称为脉泽(Maser——微波量子放大器或激射器)。

属于这一类的典型频标有氢分子脉泽、氢原子脉泽和铷泡脉泽等。后者是被动型的，它不能直接输出信号，铯原子频标和铷泡频标等即属此类。

无论是源原子频标还是无源原子频标，用作标准的跃迁频率都很高，并且不是标准化的整数值，直接作为频标使用不便，无源型的还不能直接输出信号，自振型虽有信号输出，但功率也很低，在微微瓦级。因此它们都需要一晶体振荡器来转换频率，即将晶体振荡器的频率锁定在原子跃迁频率上，使晶振输出的可使用的低频标准信号具有与原子跃迁频率相同的稳定性和准确度。原子频标的构成情况一般如图3所示。



图中晶体振荡器一方面输出可供使用的标准信号，一方面通过频率综合和倍频系统产生等于或近于所采用的原子跃

迁频率的信号，与原子跃迁共振并由原子跃迁控制，

再经伺服系统的作用，锁定晶振的频率。这种频标在未经伺服系统控制之前，其稳定性和准确度由晶振决定，经伺服系统控制之后，则主要由所选的原子跃迁确定。

要把频率标准转换成时间标准，还必须把频标做成一个计时——原子钟，由原子钟产生时标。传统的作法是将原子频标受控晶振的输出频率分频，给出秒信号，并通过累计装置对时间进行累计，提供时、分、秒的指示。要使频率标准以钟的方式运转，要求频标具有良好的长期稳定性，无频率慢漂移，另外还要求频标能长期连续工作。前一要求是为了使钟的走速稳定，不致出现越走越快或越走越慢的现象，从而保证给出的时标有良好的均匀性，后一要求从时间流逝的连续性考虑是必要的，否则会由于停钟而造成时间的遗失。

三十万年不差一秒

五十年代初，作为原子频标的先驱，首先研制成功了氨分子脉泽型频标，但由于谱线比较复杂，频率易受一些因素变化的影响，其准确度仅达 10^{-8} ，即使如此，和世界时的准确度相比，亦不逊色，而且不需作长时间的观测。氨分子频标，五十年代在世界上风行一时，很多国家在这方面都做了大量研究工作。日本和苏联在相当一段时间内把氨分子频标与世界时配合作为国家的时间频率基准。

由于氨分子频标在准确度和长期稳定度方面还不够理想，特别是由于其它类型原子频标的相继问世，诸如：1955年英国皇家物理实验室研制成功了世界上第一台束型铯原子频标，1960年具有特优短期稳定度的氢原子激射器问世。这些原子频标的雏型显示了高稳定高准确度的潜力，引起了世界各国的极大重视。氨分子频标与这些频标相比，便失去了竞争的活力。

六十年代末，氢原子激射器和铯原子束频标都在充分地显示自己作为时间频率基准的可能性，但竞争的结果，由于氢原子激射器存在着至今尚不能克服和准确测定的壁移效应，致使频率准确度限制在 10^{-12} 量级(累积时差几万毫不差1秒)。而铯原子束频标的准确度却在稳步地获得提高，平均每隔5年就提高10倍，目前已比天文标准高出四、五个量级。随着原子频标准确度的不断提高，秒定义的变迁势在必行。在1967年第13届国际计量大会上，正式确定在铯原子束频标的基础上建立时间单位秒定义的法定基准，即规定1秒等于铯¹³³自由原子基态两个超精细能级跃迁相对应的辐射9192631770个周期所持续的时间，这就是原子时(AT)。从而实现了时间频率基准由物质基准转变成了自然基准。近些年来，尽管出现了一些麻

(下转第17页)

电子新闻

冠心病抢救治疗用的新型 电子设备

广州电子仪器厂研制并生产了用于冠心病抢救治疗的两种新型电子设备：主动脉内气囊反搏器和体外反搏器。

主动脉内气囊反搏器可用于抢救急性心肌梗塞合并心力衰竭或心源性休克病人；治疗顽固性心绞痛，心脏外科手术后的心功能不全及感染中毒性休克等病症。

体外反搏器是通过在人体四肢套上气囊而实现的一种无创伤反搏器具。可用于治疗急性心肌梗塞、各种类型的心绞痛及隐性冠心病、脑动脉硬化及其他需要增加脑部供血的病症。

(车松制)

高频介质加热机

上海申江机械厂制成 CPJ3-100 高频介质加热机。

该机可用于对改性环氧、硅树脂、环氧树脂、聚脂化合物、酚醛、有机玻璃、胶木粉等各种塑料及其制品提供最有效的加热。由于工作频率高，输出功率大，是半导体器件塑料封装工艺的关键设备。该机具有加热速度快、均匀、容易控制以及效率高、耗电量少等优点。

(印保雄)

卫星地面站大功率水冷系统

由国营长江机器厂设计研制的大功率强制水冷系统，成功地用于我国第一座卫星通信地面站，作为大功率发射管的冷却设备。

该系统虽然为地面站 8 千瓦高功放速调管的冷却而设计的，但它的通用性强，可广泛用于广播电视、无线电传真、雷达及其他需要液冷的电子设备中，具有热耗散大、性能稳定可靠，操作维修方便等优点。该系统经较长时间考验，性能良好，完全满足地面站要求。

(吴余善)

压电蜂鸣器

压电蜂鸣器同电磁蜂鸣器相比，具

有无触点、高可靠、低损耗、音色好、长寿命等优点，用控制电路能使其发出各种模仿声音，可用来报警和传呼。

四机部 1426 所研制的 FT-1 型压电蜂鸣器，频率为 3 千赫。压电陶瓷片由机电耦合系数和机械品质因数大的锆钛酸铅三元系压电材料制成，各种性能良好。

1024 线阵 CCD 摄象机

四川省永川光电技术研究所研制成固化 1024 线阵 CCD 摄象机。它用 CCD 器件完成光电信号转换，并把输出信号作简单的处理和放大以驱动显示设备。其光谱响应为 0.4~1.1 微米；视频输出电压 1 伏；分辨率：水平为 250 线，垂直为 300 线、1000 线；功耗 4 瓦。

该机具有体积小、功耗低等优点。可以用作遥感、文字识别、工业检测的试验相机。

(陈果梓)

CB-002 电压驻波比/功率 场强发生器

Oriental 电子设备公司的 CB-002 电压驻波比/功率场强发生器是一种灵巧、紧凑的多用途仪器。它可供业余无线电爱好者、民用波段或专业人员用来观察发射机工作。利用标准电桥法比较发射功率与天线系统反射功率，可以测量电压驻波比。把从射频信号取样、整流得到的直流电流输入该仪器，可以测量射频功率。把它接入发射机输出电路，可以连续监视发射机输出。单独使用一种小型天线，还可用作场强指示器。CB-002 的测量范围：电压驻波比为 1:1~1:3；射频功率为 0~10 瓦（或 0~1 瓦）和 0~100 瓦；阻抗为标准 52 欧；频率范围为 1.5~150MHz。尺寸为 12×7×6 厘米。

(耕)

房门报警器

台湾省 Mannics 公司出品的“门卫系统 801”型报警器，不需任何工具就可安装在门上。当有窃贼闯入时，它以刺耳的警笛声向房主报警，但在来访者到达时，它就发出悦耳的鸟叫声。这种报警器可用 3 位可以选择的密码关闭，而且具有立即报警和延迟 5 秒钟报警两种功能。它用一个 9V 电池供电，有一个指示灯核对密码和检查电池。整个装置装在一个耐冲击的塑料盒内，外形尺寸为 80×180×33 毫米，重 370 克。

(耕)



BE-100 型高速消磁器

日本索尼公司推出 BE-100 型全带宽磁带消磁器。这种消磁器能以 10 倍于正常带速的速度对所有的盒式磁带进行消磁，一盒 C-60 磁带的消磁时间不到 3 分钟，消磁率超过 60 分贝。启动和消磁开关的接触力很小，使用方便，可以防止误操作，启动有绿灯指示，消磁有红灯指示。

(耕)



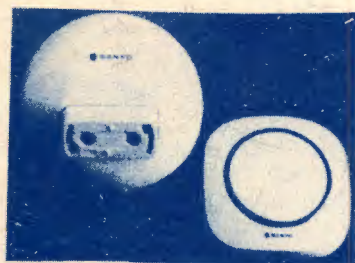
照明灯遥控装置

日本三洋电机公司出售一种称为



“控制 5”的照明遥控装置，能从远处开关吊灯。这种遥控装置由 SLR-500 发射机和 SLP-501 接收机组成。把接收机安装在吊灯天花板接线盒上，就可使用发射机开灯和关灯。发射机频率为 370 MHz，介于超高频（UHF）和甚高频（VHF）之间，没有方向性，可以在门边或户外操作，作用距离为 6 米。发射机还设有五个通道选择开关，因此可以控制五盏安装有接收机的吊灯。

（林）



带调光装置的室内吊灯

日本夏普公司推出六种配备有集成电路调光装置的节能室内吊灯，其中四种是白炽灯，两种是荧光灯。LP-702 白炽灯装有三级调光装置，用户可以选择 100W、70W 或 10W 光输出，灯绳长度（从天花板起算）可以在 60~120 厘米间调节。灯罩用丙烯酸类树脂制成，长期使用后不会变色。62R-71T 荧光灯配备有电子渐暗开关，在切断电源开关之



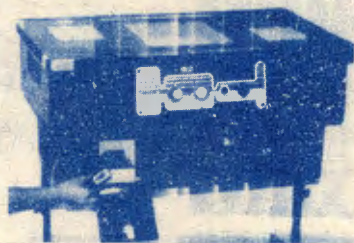
后 10 秒钟内渐渐熄灭，还配备有“晚安计时器”，它能使灯在切断电源 30 分钟后再熄灭。

（林）

微型盒式磁带电视游戏机

Data East 公司的 DS 系列商用电视游戏机，装有随机存取存储器（RAM），它可以根据微型盒式磁带的读出提供各种游戏节目。只要更换微型盒式磁带，便可获得许许多多游戏节目。游戏者可以根据自己的情况有计划地选购游戏磁带。

（林）



50英寸壁挂式平板彩色电视

美国 RCA 公司研究所提出了一种对角线为 50 英寸的壁挂式平板彩色电视的基本概念。据称，这种电视的图象质量优于市售的投影电视。新的壁挂式电视由 40 个组件组成，一个紧挨一个，每个宽 1 英寸、高 30 英寸，形成一个 40 × 30 英寸（102 × 76 厘米）的彩色电视显示屏。这种电视的最终显示图象比普通 25 英寸显象管显示的图象大 4 倍。RCA 公司研究所认为，单就亮度、能量要求和制造可能性而言，这种设计是最佳的，目前在研制过程中所遇到的困难是每个组件的亮度一致性问题。预计到 1990 年投入批量生产。

（徐英凡）

Cyber 205 超大型计算机

美国控制数据公司于 1980 年中推出了当今最大的计算机系统——Cyber 205，该机运算速度为每秒 8 亿次，比以往速度最快的计算机快 8 倍，其主机存储容量为 400 万 64 位“字”。据该公司

称，Cyber 205 系统可用于天气预报和环境模拟，飞机和汽车设计模拟，为制定石油工业和核电厂的安全计划所需的地震数据的计算等场合，1981 年初开始投放市场。

（赵宇）

数字通信用微型计算机

日本电气公司研制成通信用的快速单片微型计算机，1980 年第三季度开始投放市场。这种微型计算机是该公司把通信技术和半导体技术最大限度地结合起来的产品。采用单片结构，能对通信领域内的信号进行数字化处理，其主要用途有：通信领域用的滤波器、调制解调器、专用交换机和按钮电话机的内装接收机、多频接收机、快速傅里叶变换器、声音识别用频谱分析器和声音合成器等。

（王月辰）

高速电缆测试仪

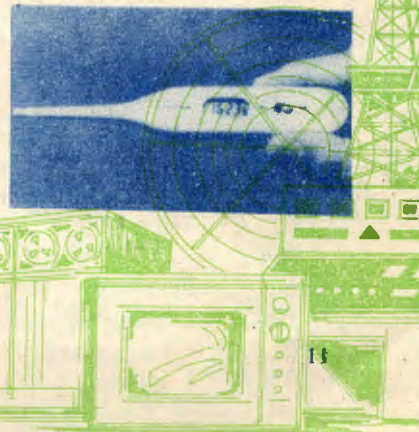
英国有一种用微处理器控制的电缆测试仪，它能测试拥有 32 根芯线的电缆，并且可以以 32 线为一档，一直扩展到能测试多达 512 根芯线的电缆，测试速度为 10000 次/秒。它可配用一些独立扩展器来增加测试容量。每一个扩展器也可以 32 线为一档的方式来测量 512 条芯线的电缆。最多可配用 15 个扩展器，因此最大测试容量可达 8192 线。仪器所带的打印机可把测试结果打印出来。

（彭月）

精确电子体温表

日本东芝公司和东芝玻璃公司联合研制成 ME-307 型高精度电子体温表。这种体温表采用液晶显示，测温范围为 34°C~43°C，精度可达百分之几，用两节银酸电池可以工作 200 小时。

（彭月）



随着人们物质文化生活水平的提高,对声音质量的要求也越来越高了。近十年来,音频立体声技术迅速发展,国外立体声收录机、电唱机已大量生产,市售的磁带、唱片已全部立体声化了。无线电广播也进入了立体声播音的阶段,欧美一些国家相继建起了全国性的调频立体声广播网,电视立体声伴音的发展也相当迅速,甚至连调幅立体声广播也于去年确定了制式,预计不久即将开播。总之,音响技术已进入了立体化阶段。

立体声使人坐在家里,犹如坐在大剧场里欣赏大型交响乐或戏剧的演出,它不仅能如实地再现实际声场中各种声源的方位和空间分布的效果,而且大大地提高了节目的透明度和清晰度,因此使听众有身临其境的真实感,从而给人以一种美的享受。

然而,有一台好的立体声收录机或电唱机,却未必能欣赏好立体声。如果使用不当,只会感到声音好听,却不能充分地体现立体声的效果。这就有一个什么是立体声,怎样欣赏立体声,以及如何充分利用现有的设备来获得更好的立体声效果等问题。

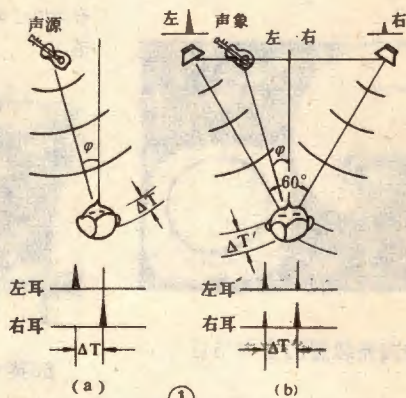
声象定位

由两个传声器分别拾取舞台左右两半边的声音,然后经两路相同的扩大机放大,馈给左右张开着的扬声器所构成的双声道立体声系统;或是由主体声收录机或电唱机所播放的立体声音乐,若它们发出的声场是高保真度(Hi-Fi)的,且与实际声场相同时,我们称之为立体声。这与单声道其音质虽是高保真的,但声音却完全无方位感是完全不同的。

在立体声重放中最重要的就是声象定位。所谓声象定位,指的是重放时能准确地指出声象所在的位置。也就是说,当您闭目聆听立体声节目时,在您面前应能展现出一幅完整的舞台乐队的形象,仿佛亲临剧场中在聆听乐队的

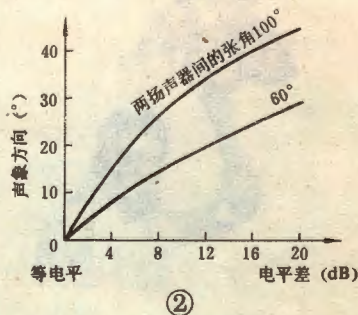
演奏,不仅能感到声音有强度、音调和音色的变化,而且能大体上指出各种乐器所在的位置,且各个乐器的声象位置与声源的位置应该一致,不致弄错。

要做到这一点也是不难的,因为人的耳朵是一个复杂的器官,它是头脑的听觉前哨,它能接收各种差别的声音,并正确地计算出空间声源的方向和深度。人们就是利用双耳效应原理来定位的。图1(a)所示的就是在实际声场中,位于乐队指挥左手的小提琴在台下听到的声源方位 φ 。为简单起见,用脉冲来表示声源的波形,声波先到达左耳,经过 ΔT 时间后到达右耳,到达两耳的脉冲波有一个时间差 ΔT 。



在由两个扬声器组成的立体声重放系统中,扬声器与倾听者的关系如图1(b)所示,如果这时声象的位置与图1(a)声源的位置相同,我们就能得到满意的立体声重现了。实际上,声象是由两扬声器共同形成的一种虚声源,而每种乐器都会在左(L)、右(R)两组扬声器中发出一些声音来,图中靠近声象的左边扬声器所发出的声压就比右边的大,如图下方所示,由一个声象到倾听者两耳的声波就有时间差和声级差,人们正是利用两扬声器所产生的时间差和声级差来确定声象位置的。

反过来,我们也可以利用左右声道的声压差来达到任意改变声象位置的目的。比如我们要人为地把位于中心位置的声源移到右边,则我们可以加大右边扬



声器的输出功率,使左右之间有一定的声压差来达到声象移动的目的,移动的多少由声压差来决定,如图

2 所示,这在录音中是很有用的。

在双声道立体声系统中,左右声道间的串音干扰对声象定位的准确性有直接影响,尤其对侧位声象的偏位影响较大。因为对中央声象来说, $L=R$;左右的等量串扰,使 $L-R$ 仍为零,声象仍位于两扬声器的中央,但对于侧位声象来说,由于串扰就要使声象位置比声源位置更向中央靠拢,产生声象位置畸变。因此要求立体声左右声道间的串扰(或分离度)必须大于 25dB。

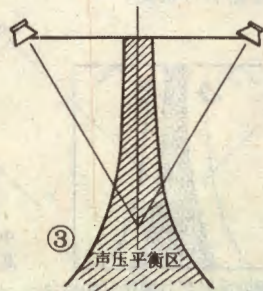
左右声道输出的不平衡则对左右两端的声象影响不大,但对中央位置的声象偏位最显著,还与两扬声器之间的张角有关。当左右声道的声压差为 1dB 时,就会使中央位置的声象移动 2.4° ,声压差为 3dB 时,声象偏位达 6.9° 。从人耳所能判别的能力来说(一般人分辨力为 6° ,音乐工作者达 3°),要求左右两声道的输出电平差必须小于 $2\sim 3$ dB。实际上,通道间的不平衡往往还受到左右声道的不对称性,以及房间墙壁反射等因素的影响,常常达不到上述要求,因此需在电路中调节“平衡调节(balance)”旋钮,来保证试听处的声压电平一致。

试听位置

声象定位取决于左、右两扬声器发出的声音到达试听处所产生的声级差和时间差,在可能的条件下,应尽可能地减少附加声级差和时间差,以避免不必要的声象位置畸变。

也就是说要满足声压平衡条件和时间差最小条件。所谓声压平衡条件就是指由两扬声器发出的声音到达倾听者处的声音强度之差必须小于一定的数值;而时间差最小条件指的是到达倾听处的路程差小于某一容许值。显然,如果试听者坐在两扬声器中间的轴线上,这时的附加声级差和时间差皆为零,立体声效果最显著。然而这样的位置毕竟太狭窄了。实际上,声压差小于 $2\sim 3$ dB 或路程差小于一定的数值时,人耳一般还听不出来,因此我们把到达倾听处的声压差小于 3dB 的区域称为声压平衡区,人坐在此区域内收听时,能获得满意的立体声效果。

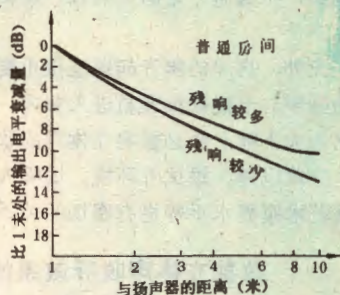
根据理论计算,声压平衡区为一上窄下宽的双曲线,如图 3 所示。假若两扬声器靠得太近,声压平衡区就会过窄。为扩大声压平衡区的面积,增加试听的人数,改善试听的效果,希望两扬声器左右适当地张开。当然这取决



于房间的大小,一般的客厅或卧室以 $2\sim 3$ 米为好,大的试听室或演播室以 $3\sim 5$ 米为佳。

那么扬声器与试听者之间的距离以多少为好呢?

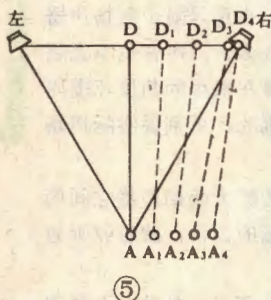
这与试听点的声压电平衰减程度有关,如图 4 所示。若两扬声器靠得太近,声压随距离的衰减也越快。当两扬声器之间相距 $2\sim 3$ 米,试听者到两扬声器的垂直



④

距离为 $2\sim 3$ 米时,声压的衰减还不小(比 1W、1 米处只低 $4\sim 7$ dB),此时的收听效果最佳。

若试听者在无声压畸变区外,还要作横向移动时,



⑤

那么声象位置就会明显地移动,如图 5 所示。本来在舞台中央的洋琴就会移到右边的 D_1 点或 D_2 点去了,原来在乐队指挥左边的小提琴就会跑到中间或右边,而原来在右边的大提琴就会挤到右边的扬声器处去了。整个舞台乐队的布置就会紊乱,造成

不真实感。因此,有的人喜欢在房间里来回走动中欣赏立体声,那只能欣赏其优美的音质,却谈不上立体声定位了。

一个好的立体声录放系统,在试听的过程中,声象的位置应该是相对稳定的,不应该感到有左右摆动的感觉,好象小提琴的声象一会在这儿,一会又跑到那儿去了,这种声象位置漂忽不定的现象叫做声象漂移,是由录制或重放系统造成的,也是不希望有的。

其它因素

影响立体声收听效果的其它因素还有:左右两声道的录放系统应尽量相同,且要严格对称。尤其是决定重放音质 40% 的扬声器系统更应性能一致,且左右对称地放置。

为了满意地重放交响乐,放大器的峰值功率容量必须超过有用平均功率电平至少 17 dB。为了高保真地放声,希望系统的频响尽可能的宽,至少也要 $40\sim 12000$ Hz,谐波失真和瞬态互调失真应尽可能地小。

试听房间的混响时间应限制在 $0.3\sim 0.6$ 秒,为控制混响时间,可采取吸声处理,主要是吸收 300Hz 以

下的低音,以提高节目的层次感和清晰度。为此,房间里可多安放一些吸音材料,但放扬声器的墙壁希望较坚实,并具有一定的反射性,两侧壁应尽可能左右对称。

此外,房间的隔音问题也很重要,隔音不好,外部的噪声、干扰就很容易进入室内,使整个系统的信噪比大大下降,势必影响立体声的收听效果。

除此以外,跟试听环境,试听人员的心理状态,以及艺术修养水平等也有密切的关系。

改善立体声收听效果的方法

前面已讲了,一般的立体声收录机两扬声器之间的位置受机壳尺寸的限制,不可能相距太远,因此试听时总感到声象位置不能展开。当试听者距扬声器较近时,还能分得出左右来;但距离稍远一些,左右就不甚明显了。好象所有的声音都是从一点发出的,闭目聆听时就会感到舞台十分狭小,小到只限于两扬声器之间的范围。此时不管音量加到多大,声音也不会超出扬声器之外侧。显然,听众要在很小的角度范围内确定不同乐器的声象位置是困难的,更别说实际声场中所感到的那种宏伟的气氛了。

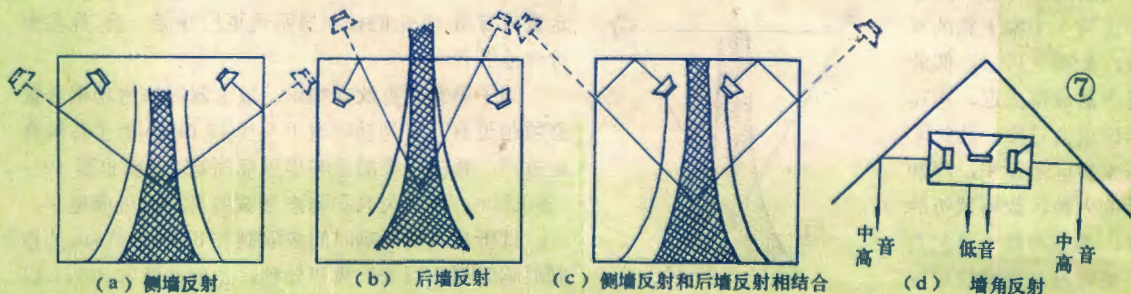
在双声道立体声系统中,为扩大两扬声器之间的有效宽度,增加无声压畸变区域的面积,改善收听效果,可采用以下方法:

1. 外接扬声器法 如图6所示,外接一个扬声器,也可外接一对扬声器箱,进一步扩展放音频带。



⑥

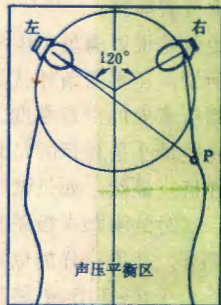
2. 声学反射法 参见图7,这种方法 特别适合小型试听房间、两扬声器之间的距离扩展受一定限制的情况,可利用墙壁反射造成扬声器的虚声源,来达到扩大等声强区的目的。这时从扬声器发出的直达声与从墙壁反射回来的反射声相结合,决定了收听位置的声压电平。



- (1) 不能(三极管应换NPN型)。
- (2) 不能(无负载电阻)。
- (3) 不能(偏流太大)。
- (4) 能(电路正确)。
- (5) 不能(电源极性错)。
- (6) 能(射极输出器)。
- (7) 不能(无偏压。这和通常检修中碰到的射极电阻断路的情形相同)。
- (8) 能(只单管工作,输出信号失真)。
- (9) 不能(基极线圈同名端错。在信号输入时两管同时工作)。
- (10) 能(电路正确)。

备注:在实际运用时,图(1)~(6)放大电路负载不应直接接扬声器。这里只是为了说明问题而作的假设。

3. 辐射强度与传播距离间的相互补偿法 如图8所示,让两扬声器的辐射主轴指向圆心,并使夹角为 120° ,这时虽然倾听者偏离中线较远,但一个是直接辐射,另一个为侧向辐射;前者距离较远,而后者距离较近,于是当辐射强度和传播距离两者结合适当时,可使两扬声器到达P点的声音强度保持大致相等,从而减小了由声强引起的位置畸变。经验表明,当两扬声器的夹角为 $120^\circ \sim 130^\circ$ 时,无声象位置畸变区域最宽广。



⑧

4. 补偿法与声学反射法结合 将两种方法结合使用,也能收到一定效果。当然还有其它一些方法,这里不再赘述。



磁场对人体健康有帮助吗？它可以治疗疾病吗？这是近十几年来很吸引人的研究课题。

磁 疗 原 理

近十年来，磁场与生物的关系的深入研究已引起人们的重视和兴趣，因此，出现了一门叫“生物磁学”(Biomagnetics)，或叫“磁生物学”(Magneto-biology)的新兴边缘学科。可以说这是一个迁涉面十分广泛的学科，它与生物化学、生理物理、电磁学、流体力学、医学、中医学等都有十分密切的关系。大量试验与研究证明，磁场对生物的大分子、细胞、组织、器官及整体的各个层次，都有重要影响。根据生物磁学的说法，某些疾病是因为人体磁场失调造成的，如果用外加磁场对体内的磁场失调给予补偿，就可以达到治病的目的。

实验证实，磁场对人体的体液、血液、血脂、血沉等有影响。对消炎和镇痛等有一定作用。

当磁场作用于人体时，体液中的电子自旋运动和绕核轨道运动也受到影响，改变运动的角加速度，从而影响液体中水分子的缔合状态和矿物质的结晶状态。

人血液中含有大量游离状态的钾、铁、钠、镁等物质，因此血液是导体。如果遇到外加磁场的作用，就会改变电荷排列的方向，同时产生洛伦茨力，使红血球发生旋转。在磁场作用下，降低了血流速度，减小了血液对血管壁的侧压，从而有降低血压的作用。

在磁力线作用下，胆固醇的碳氢长链变为短链，成为多结晶中心，加上红血球的搏动，胆固醇不易沉淀于血管壁上。经过化验证明，胆固醇下降，磷脂升高。

在临床观察中，还发现血沉在磁场作用下也有所下降。

用旋磁法治病时，患者往往会觉得皮肤内有热的感觉，这是由于交流磁场的磁力线穿过人体细胞组织时的诱发内热，这种焦耳热有消炎和镇痛的作用。

有人认为，细胞破坏分解时，会释放出一些组织胺类等致痛物质，这些物质达到一定浓度，就引起疼

感。在磁场微扰作用下，能使这些物质扩散、浓度降低，就可以减轻疼痛。按中医的说法是“通者不痛，痛者不通”。也就是说，当有疼痛发生时，必有气、血、液在体内某个部位壅滞堵塞，利用磁场可以通经脉，疏壅滞、导气血，从而解除疼痛。

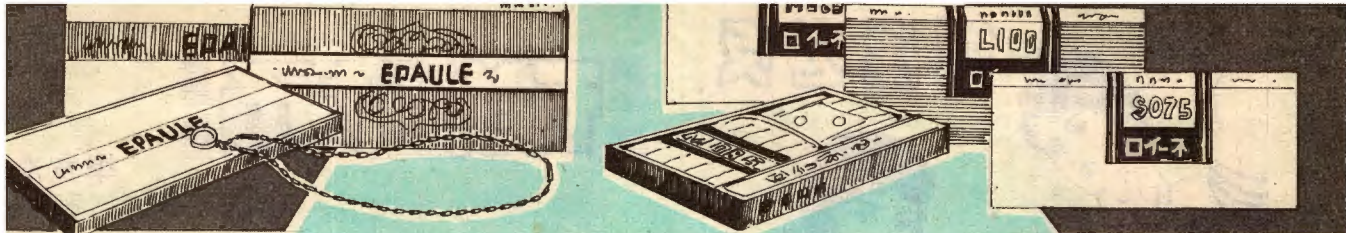
关于磁穴疗法的作用还可以从针灸疗法中得到启发。

针灸疗法在我国已有几千年的历史，疗效显著，是一种成熟的疗法。近几十年，它已由单一的机械能穴位刺激疗法(古典针刺)发展成多种能量，如热能(艾灸，火针)、声能(超声波针刺)、光能(激光束)、电能(交、直流电针、脉冲电针)等多种形式的物理能刺激疗法。磁场也有一种物理能，当磁场作用于特定穴位时，也同上述物理能一样，能使穴位组织兴奋，代谢活动加强。代谢活动又会产生生物电，它依次使沿最小阻抗的通道(也就是经络)的肌体组织兴奋，最后到达同名经脏腑(体壁—内脏反射)，起到疏通经脉，通调气血的健身和医疗作用。磁场作为经络穴位的一种新的刺激能，具有一定优点，它比其它物理能刺激疗法更安全，疗效也高，而且为研究经络的实质和针麻原理提供了一条新的思路。

磁疗原理的研究，虽已获得一些成绩，也有各种解释，但还需要进一步深入探讨。最近国内外都发现了一些人体的特异功能，有人认为这种现象和人体的生物磁场有联系。这些现象以及磁疗效果的发现将会大大促进生物磁学的发展，而生物磁学的发展又将给人类的健康和延长生命展示出美好的前景。

方 法 种 种

在磁疗中，敷磁疗法是最主要的方法。它是用外加强磁场来刺激穴位、痛点、神经节段等来治病的。根据患者的病情和症状，把不同磁性、不同规格的磁体贴敷在一定的穴位或部位上，并根据病情的发展，及时调整磁场强度和部位。有人强调这种疗法的经穴作用，故称其为“经穴敷磁疗法”或“磁穴疗法”；有人认为是以经络学说为依据，用磁场刺激代替针刺来治病的，所以叫“经络磁场疗法”。古时，有人以磁石为盆枕可使眼老而不昏，李时珍将磁石做成膏药贴在患处治肿毒等可算是较早的敷磁疗法。苏联用磁粉外敷，日本做成磁保健带、磁帽、磁枕等，用来治疗扭挫伤、高血压、神经衰弱等也是敷磁疗法。1965年湖南长沙省干疗养院刘甫白医师用磁体贴于穴位治疗风湿性关



节炎、小儿气管炎和哮喘等病症，1970年包头矿务局刘祥中医师用磁珠治疗高血压、三叉神经痛、面神经麻痹等症。此后，徐州磁疗协作组、北京积水潭医院、冶金部钢院、有色冶金研究院、北京军区总医院、湖南磁疗协作组、上海华东医院、广州部队总医院、上饶磁疗协作组等很多单位先后开展磁疗研究和对成千成万的病例进行系统的临床观察，证明磁疗对内科、儿科、外科、皮科、妇科和五官科等上百种疾患都有疗效。其中以各种疼痛性疾病疗效最高，达85%以上，如腰肌劳损、慢性外伤、扭挫伤、肩周炎、风湿性关节炎、跌打伤等。其次对高血压及血管疾患、神经衰弱、单纯性腹泻、慢性肠炎、静脉曲张、神经性皮炎、经痛等的疗效都达80%以上。北京积水潭医院在治疗颈肩综合症、肩周炎、骨间肌劳损、肋软骨炎、功能性腰痛、背痛、坐骨神经痛的有效率达88%。一般各单位在治疗浅表性疼痛、止痒，如神经性皮炎、湿疹、静脉炎等的疗效达90%。在治疗脏器性疼痛方面，如冠心病、心胃肠绞痛、胆道蛔虫及癌性疼痛等病例的治疗，都可见到疗效，减轻病人痛苦。在治疗其它疾病，如失眠、鼻炎、咽炎、小儿夜尿等时，也都见明显疗效。美国有人报导了用外敷磁场治癌症的消息，在癌变周围敷磁，可抑制癌变发展，减少痛苦，并可使癌细胞萎缩。

敷磁的方法有贴敷和动敷等。贴敷又有：

(1) 直接贴敷法 用粘膏或伤湿止痛膏将磁片贴在病变部位、相应穴位或耳穴上。如功能性腰痛可贴在两侧肾俞穴或大肠俞穴以及痛点上；降血压可贴在内关、外关二穴，磁极相对，或贴在有大血管通过的臂、小腿等部位，使在血管中产生磁场。

(2) 间接贴敷法 对粘膏过敏的或不便贴的部位，可将磁体固定在布、皮革或塑料袋子内，或缝在内衣里，对准所需的部位或穴位，紧固在身上，如手表式降压带、磁保健腰带、磁帽、磁戒指、磁项链、磁背心等。如治腰痛，可在磁腰带内放四块磁片，前后相吸，对准穴位。肠胃带也可使磁片盖住中脘、神阙和关元三穴，大些的磁体亦可盖住止泻、中极等穴。治气管炎可用磁背心，前后各三块磁体互吸，盖住膻中穴及两侧支气管部位。治肌肉萎缩、麻木疼痛、静脉曲张、顽固性皮肤病等都可用多磁布带，形式可因人因病而异。

另外，从敷磁法演变出埋针加磁法，直流电磁铁法等。用直流电的感应磁场代替永磁体，制成各种电

磁疗机，适合医疗单位使用。

动敷磁法是有规律地改变施加磁场的大小、极性 & 磁力线的疗法，有以下一些器具和用法。

(1) 旋转磁疗机 将二块或四块磁体对称地镶嵌在一小圆片上(用有机玻璃、铜、铝等材料制成，不可用铁片)，把小圆片连接在小电动机的轴上，电动机转动时，带动圆片上的磁片旋转。这种磁体的磁场要大些，需用稀土钴永磁材料，要使旋转的磁片与患部皮肤的距离尽量小(0.2~0.5厘米)，因为磁场的衰减与距离平方成比例，旋转速度要在1500~3000转/分以上。用这种磁疗机见效快，疗效好。止痛、止痒可在几分钟内见效，扭挫伤和消肿等亦可在几个疗程内见效或治愈。旋转磁疗机的磁体，可以同名极安装，也可以异名极安装，它的使用范围很广，机具的形式也是多种多样的。可用手电筒、电动刮胡刀或吹风机改装。在手电筒中加个玩具马达和一个有机玻璃安全罩。配上磁体，可制成最简单的旋磁疗机，适于在野外和家庭使用。若不用电池，也可用交流市电经降压整流后作电源，做成各种形状的磁疗机。如在马达上安个长轴，还可以伸入口腔等部位，使用灵活轻便。在固定装置上，如磁疗椅、磁疗床上装在活动支架或软管上，可灵活地在人体的各个部位进行治疗，适于在医院中使用。

(2) 交流电磁铁 通入交流电产生交变磁场，可以制成各种型式的磁疗机。用此类磁场在磁床、磁椅上设一些治疗点，根据病症，开不同的治疗点，并适当控制磁场大小和时间，这更适合于医院使用。

(3) 振动电磁按摩器 用一种微型电磁振动器，带动一个软橡皮片或微孔塑料制成的按摩头，上面嵌有几块永磁体。使用时，将按摩磁头直接接触患者皮肤，接通电源，振动器带动按摩磁头一道振动，这样可以在患者身上形成一个脉动磁场，同时也有一定的机械按摩作用。用以治疗带状疱疹等，效果很好。

(4) 摩擦法或挥动法 手握磁块或用电动磁摩擦器，在皮肤表面摩擦或挥动，对荨麻疹或虫咬性皮炎等疗效明显。

除敷磁疗法之外，还有内服磁石疗法和磁力机械疗法等。现代内服磁石法是将材料做成一种特制的磁丸，患者吞服，在X光的监视下，可用外加磁场使磁丸停留在胃、肠或食道等部位，在体内执行任务。用后，磁丸从大便中排出。磁力机械疗法主要用于外科手术，从人或动物体内取出铁磁性异物等。

在调整中发展 —— 四机部所属高校招生简讯

1981年高校招生工作即将开始。在国民经济调整时期,今年高校招生工作有什么新的精神呢?带着这个问题,我们走访了四机部教育局李騄同志。李騄同志告诉我们,全国高校招生工作会议已经开过,教育事业在我国是个薄弱环节,党和国家对教育工作十分重视,所以,我们要在调整时期继续发展教育,使教育工作逐步适应国民经济的发展。就四机部所属四所高校来说,招生人数比去年仍略有增加。李騄同志接着说:“尽管这样,在目前众多的高中毕业生中,能上大学的仍是少数。我们要教育广大考生做到一颗红心,两种准备。”

他还谈到,根据1981年高等学校招生工作的规定,在今年的考分中,外语的计分比例将提高。理工类考生还要增考生物课。

今年,四机部所属的四所高等院校都参加全国统一招生,各校招生人数及系科列于下表。

全国统考将在7月7日~9日举行。我们欢迎立志从事电子科学技术工作的同学积极报考电子院校和其它高校的电子专业,预祝他们在统考中取得优异成绩。

校 名	招生人数	比 去 年 增加人数	招 收 新 生 的 系 别
西北电讯 工程学院	860	0	通讯工程系、雷达工程 系、计算机系、电子 机械系、技术物理系、 电子工程系和基础系
成都电讯 工程学院	810	180	无线电技术系、电磁 场工程系、固体器件与 材料系、电子机械系、 光电子技术系、基础理 论系、电子工程系和计 算机系
杭州电子 工业学院	300	100	无线电机械系、电子 工程系、工业管理工程 系和电子经济系
桂林电子 工业学院	300	0	无线电机械制造系、 无线电技术系和电子 计算机系

本刊记者 何 沁

特点及注意事项

从大量临床经验可以看出,磁疗具有如下优点:

- ①疗效显著,适应症多。
- ②经济简便,省时、省事。
- ③安全可靠,患者容易接受。
- ④可以和药物或其它理疗法配合使用,提高疗效,缩短疗程。

磁疗的副作用主要表现在部分患者对磁场十分敏感,磁疗初期有头晕、恶心、皮肤发热、乏力、嗜睡等现象,过一段时间后即可好转。还有少数病人对敷磁疗法有皮肤过敏反应。根据统计,产生这些副作用的不到10%,而且停止磁疗后,副作用即消失。

磁疗的使用,需要在医生的指导下进行,不可任意乱用,对不同病症要用不同的磁场、不同的穴位、不同的工具和疗程才会有效。如治疗高血压,使用的磁场需由弱到强,逐步降压,使患者有个适应过程。如果一开始即施加强磁场降压,由于血压急速下降,患者必感不适,发生头晕、恶心等症状。虽然磁场在一般情况下不会对人体有大的伤害,但人体长时间在强磁场作用下,也会使某些敏感组织,如眼球、心脏和循环系统等产生异常反应,甚至会引起个别组织损伤。因此,在各种情况下,都应在医生指导下施行磁疗,因症施治。同时在磁疗中还应注意下列问题:

- (1) 疗程 疗程往往因人、因病和治疗方法而异,要灵活掌握。如旋转磁疗机作用快,可在几分钟内见

效,有的每天一至二次,几天内就可治愈;贴敷法要长一些,要一周或几个月。一般说,静磁疗法连续治疗一个月以上还不见效果的,可改变疗法或终止治疗。

- (2) 部位选择 首先要确诊,然后选择疗法,贴敷和旋转磁疗法均应在病变处以局部治疗为主。要正确选用相应穴位及耳穴。选择不当就会劳而无功。

- (3) 剂量 磁疗的“剂量”与一次使用的磁体个数、覆盖面积和磁场强度有关。一般磁疗时用较大剂量不会有危险,但剂量过大会产生副作用,剂量过小又起不到作用。开始治疗时,可以由低剂量逐渐增强,这样容易收到好的效果。

(上接第9页)

子频标的新苗头,包括氢激光器改进、激光频标等,但是由于技术上的一些原因,在短期内,其准确度超过铯频标是困难的。在可预见的将来,铯原子束频标仍不至失去作为法定秒定义的基础。因此,目前世界上许多国家的科学家们仍在不遗余力,精益求精地完善铯频标的性能,其中以美国、西德、加拿大等取得的成绩尤为显著,各自独立评定的准确度均优于 1×10^{-13} ,即30万年的累积误差不超过1秒。这是现在世界上计时精度最高的時計,它的应用必将对科学技术的发展产生积极的影响。

怎样使用一般型计算器作函数运算 (续) 姜承芝

以 $e (=2.7182818)$ 为底的指数函数 e^x 与自然对数 $\ln e$ 和以 10 为底的对数, 即常用对数 $\log X$ 和常用反对数 10^x , 是工程、科学计算中常用的函数。本节就讨论如何用一般型电子计算器作这些数值的计算。

怎样计算 e^x

在工程、科学计算中, 求 e^x 是经常遇到的计算项目, 例如计算电容器充放电的瞬态过程和状态响应都要用 e^x 。求解 e^x 当然可以用前面讲的迭代法进行计算, 但更为简便的方法则是用幂级数计算它的数值。求 e^x 的公式是:

$$e^x = 1 + X + \frac{X^2}{2!} + \frac{X^3}{3!} + \dots + \frac{X^n}{n!} + \dots$$

如果 X 值选得适当, 我们只用此公式的前七项就可以满足一般工程计算的要求, 那末上式就可简化为:

$$e^x = 1 + X + \frac{X^2}{2!} + \frac{X^3}{3!} + \frac{X^4}{4!} + \frac{X^5}{5!} + \frac{X^6}{6!}$$

当 $|X| \leq 1$ 时, 其误差为 $|R_n(X)| < \frac{3}{(n+1)!}$,

当 $n=6$ 时, 误差小于 6×10^{-4} , 足以满足一般工程计算的要求, 其准确程度不仅超过计算尺, 而且比常用的对数表还要精确。

一般型电子计算器只有一个存储器, 用上式计算仍感不便, 所以还可把上式改写为:

$$e^x = 1 + X \left(1 + \frac{X}{2} \left(1 + \frac{X}{3} \left(1 + \frac{X}{4} \left(1 + \frac{X}{5} \left(1 + \frac{X}{6} \right) \right) \right) \right) \right)$$

这样, 求解 e^x 实际上就是用计算器运算上面这个公式的过程。运算按键操作步骤是: $[C] \times [M+] [+] 6 [+] 1 [\times] [RM] [+] 5 [+] 1 [\times] [RM] [+] 4 [+] 1 [\times] [RM] [+] 3 [+] 1 [\times] [RM] [+] 2 [+] 1 [\times] [RM] [+] 1 [=]$ 。看来繁琐, 细心的读者一定会发现其规律, 不过是重复地按动 $[+] 1 [\times] [RM] [+]$ 这几个键及相应的其他键, 所以操作起来并不显得很麻烦。

【例】求 $e^{0.2}=?$ 即 $X=0.2$ 。

按键操作步骤: $[C] 0.2 [M+] [+] 6 [+] 1 [\times] [RM] [+] 5 [+] 1 [\times] [RM] [+] 4 [+] 1 [\times] [RM] [+] 3 [+] 1 [\times] [RM] [+] 2 [+] 1 [\times] [RM] [+] 1 [=]$ 。

显示: 1.2214027 (可取小数点后四位为答案)。

为了便于记忆, 计算 $|X| \leq 1$ 时, e^x 的按键操作步骤可写为: $[C] \times [M+] [+]$; $6 [+] 1 [\times] [RM] [+]$; $5 [+] 1 [\times] [RM] [+]$; $4 [+] 1 [\times] [RM] [+]$; $3 [+] 1 [\times] [RM] [+]$; $2 [+] 1 [\times] [RM] [+]$; $1 [=]$ 。

如果 $|X| > 1$, 仍用上式计算则不够精确, 有两个解决的方法。一是使级数增加足够多项, 但计算起来就显得太麻烦了; 二是用指数函数的运算公式, 让它来个“化整为零”, 这是可行的方法。根据 $e^{(a+b)} = e^a \cdot e^b$, 这样, 小数部分可以仍然沿用级数公式计算, 而整数部分可以直接用计算器乘之。下面用实例说明。

【例】求 $e^{4.7}=?$ 即 $X=4.7$ 。

把 $e^{4.7}$ 化为: $e^{(4+0.5+0.2)} = e^4 \cdot e^{0.5} \cdot e^{0.2}$

$e^{0.2}$ 可用前面所说的操作步骤求出, 这里不再重复, 直接引用结果 $e^{0.2}=1.2214027$ 。而 $e^{0.5}=e^{1/2}=\sqrt{e}$, 可用 $[\sqrt{\quad}]$ 键直接求出结果 $\sqrt{e}=1.6487212$ 。而 e^4 就是四个 e 连乘, 而用计算器的 $[\times] [=]$ 键即可十分快捷地求出 $e^4=54.598146$ 。然后把这三个结果连乘起来, 就得出答案 $e^{4.7}=109.9472$ 。

如果求 e^{-x} , 那么可以先求出 e^x , 再用 $[+] \text{键求倒数}$ 即可, 即 $e^{-x}=1/e^x$, 这里不再赘述。

怎样计算 $\ln X$

自然对数 $\ln X$ 是 e^x 的反函数。它的用途也很广泛, 如单结晶体管电路设计或在热学中计算平均温差都要求 $\ln X$ 的数值。可以用下列公式近似求出 $\ln X$ 的值。

$$\ln X = 2 \left[\frac{X-1}{X+1} + \frac{1}{3} \left(\frac{X-1}{X+1} \right)^3 + \frac{1}{5} \left(\frac{X-1}{X+1} \right)^5 + \frac{1}{7} \left(\frac{X-1}{X+1} \right)^7 + \frac{1}{9} \left(\frac{X-1}{X+1} \right)^9 \right]$$

当 $X=2$ 时, 上式的误差小于 10^{-6} 。计算时同样可以根据对精确度的要求去掉 1 至 2 项或再增加几项来满足需要。为适应计算器计算时的特点, 可把上式改写为:

$$\ln X = 2 \left(\frac{X-1}{X+1} \right) \left[1 + \frac{1}{3} \left(\frac{X-1}{X+1} \right)^2 \left[1 + \frac{3}{5} \left(\frac{X-1}{X+1} \right)^2 \left[1 + \frac{5}{7} \left(\frac{X-1}{X+1} \right)^2 \left[1 + \frac{7}{9} \left(\frac{X-1}{X+1} \right)^2 \right] \right] \right] \right]$$

当 X 在 $1 < X < e$ 的范围内, 可用此式计算。出此范围, 就要利用对数的性质经过一番变换后再行计算。实际操作步骤用下例说明。

〔例 1〕求 $\ln 2 = ?$

$$\ln X = \ln 2, \text{ 即 } X = 2, \text{ 那末 } \frac{X-1}{X+1} = \frac{2-1}{2+1} = \frac{1}{3}.$$

按键操作步骤为: [C] 1 [+] 3 [×] [=] [M+] [×] 7 [+] 9 [+] 1 [×] [RM] [×] 5 [+] 7 [+] 1 [×] [RM] [×] 3 [+] 5 [+] 1 [×] [RM] [+] 3 [+] 1 [+] 3 [×] 2 [=]。

显示: 0.693146。

不难看出, 按键操作步骤也是有规律可循的。为便于记忆, 例 1 的操作步骤可排列为: [C] 1 [+] 3 [×] [=] [M+] [×] 7; [+] 9 [+] 1 [×] [RM] [×] 5; [+] 7 [+] 1 [×] [RM] [×] 3; [+] 5 [+] 1 [×] [RM] [+] 3; [+] 1 [+] 3 [×] 2 [=]。

读者一定可以根据〔例 1〕的按键操作步骤自己总结出一套计算 $\ln X (1 < X < e)$ 的按键步骤。而当 $X > e (2.7182)$ 时, 则要根据对数的性质, 分为首数与尾数分别计算。即把 X 变为 $X'e^n$ 的形式, 并使 $1 < X' < e$, 而 n 为正整数, 则 $\ln X = \ln (X'e^n) = \ln X' + \ln e^n = n + \ln X'$ 。这样, $\ln X'$ 用上面所说的方法算出后再加上 n 即可, 这种化繁为简的方法可以十分方便地得到答案。请看例题。

〔例 2〕求 $\ln 500 = ?$

先用计算器求出 X' 和 n 来, $X' = \frac{500}{e^n}$, 使 $1 < X' < e$ 。按键操作步骤: [C] 500 [+] 2.7182818 [=] [=]…… [=] (进行 6 次), 显示 1.2393761。这里在按 [=] 键时, 应注意比较所显示的数字, 当所显示数字介于 1 与 e 之间, 即 $1 < X' < e$ 时, 则把所显示数字定为 X' (此例题为 1.2393761), 而按 [=] 键的次数则为 n (此例题因按 6 次 [=] 键, 所以 $n=6$)。再求出

$$\frac{X'-1}{X'+1} = \frac{1.2393761-1}{1.2393761+1} = \frac{0.2393761}{2.2393761}$$

计算 $\ln X'$:

按键操作步骤

显示

[C] 0.2393761 [+] 2.2393761 [×] [=] [M+] [×] 7
[+] 9 [+] 1 [×] [RM] [×] 5
[+] 7 [+] 1 [×] [RM] [×] 3
[+] 5 [+] 1 [×] [RM] [+] 3
[+] 1 [×] 2 [×] 0.2393761 [+] 2.2393761
[=]

0.2146081

$$\ln 500 = n + \ln X' = 6 + 0.2146081 = 6.2146081$$

当 $X < 1$ 时, 同样也可以根据对数的性质来计算, 请看下例。

〔例 3〕 $\ln 0.002 = ?$

$$X = 0.002, \frac{1}{X} = \frac{1}{0.002} = 500$$

$$\ln X = -\ln \frac{1}{X}, \text{ 则}$$

$$\ln 0.002 = -\ln \frac{1}{0.002} = -\ln 500$$

显然只要引用〔例 2〕的答案再添加上负号即可, 所以过程无需赘述。总之, 这里只是一些基本方法和必须遵循的原则, 读者一旦掌握, 可以根据具体题目灵活运用。

怎样计算 $\log X$

常用对数是以 10 为底的对数, 在电子技术中计算分贝值和化学中计算 pH 值都要用到它。怎样用一般型计算器求 $\log X$ 呢? 其实, 根据 $\ln X$ 与 $\log X$ 的关系很容易得出答案。它们的关系式为:

$$\log X = \frac{\ln X}{2.302585093} = 0.4342944819 \ln X$$

所以, 求常用对数 $\log X$, 可先求出自然对数 $\ln X$, 然后除以 2.302585093 或者乘以 0.4342944819 即可。

怎样计算 10^x

求常用对数的反对数 10^x , 也就是已知对数值时求其真数。这个答案也可由 e^x 导出, 即 $10^x = e^{2.3025851x}$ 。所以, 可以先计算 2.3025851 乘 X 的数值得出 X' , 然后用前面所讲的求 e^x 的方法求出 $e^{X'}$ 来, 即为答案 10^x 。

〔例〕已知 $X = 2.69897$, 求其真数。

先求 $X' = 2.3025851X = 2.3025851 \times 2.69897 = 6.2146081$ 。所以 $10^x = e^{X'}$, 这里 $e^{X'} = e^{6.2146081} = e^6 \cdot e^{0.2146081}$ 。 e^6 很方便地用 [×] [=] 键得出结果为 403.42873。 $e^{0.2146081}$ 可以用怎样计算 e^x 一节中所介绍的方法求出, 结果为 1.239376。将这两个结果再连乘, 即得到 $10^{2.69897} = 499.9991$, 则最后答案为 $10^{2.69897} \approx 500$ 。

上面介绍了用一般型电子计算器完成函数型电子计算器的 $[\ln/e^x]$ 、 $[\log/10^x]$ 四种函数功能的运算方法。虽然按键操作步骤较多, 但是有规律, 所以并不难作。如果感到记不住, 不妨抄在硬纸卡上, 放在装计算器的小袋里, 以便计算时查看。

(待续)

林行良



人们设计了计算机的语言,并掌握了这些语言,于是就可以与计算机打交道,让它为我们服务。接着的一个问题就该是服务的质量问题了。

打一个比方。一个商店有很多顾客来买东西。每个顾客当然希望既能尽量挑选到自己满意的东西,同时又不致因顾客多而等待时间太长。假定这个商店的营业员是这样工作的:①接待第一位顾客,取来货物样品供挑选。②等待这位顾客挑选完毕。③把选定的物品交给他的助手去包装。④等待包装结束。⑤从助手那里取包好的物品交给顾客。⑥收钱,开收据。⑦第一位顾客接待完毕,开始接待第二位顾客。重复上述步骤。如此每接待一位顾客重复一次。这样的服务方式对于第一位顾客来说可能还感满意,但其它顾客一定会急不可耐了。如果售货员改一改服务方式,情形可能要好得多:当第一位顾客在挑选货物时就开始接待第二位。当第二位挑选货物时又接待第三位。在第三位挑选货物时,如果第一位顾客已挑中了要买的物品,售货员便可回过来继续照顾这第一位顾客。将他选购的物品交助手去包装,同时自己为他收钱,开收据。如助手的动作太慢,开完收据时东西还没有包装好,售货员可以继续去为其它顾客服务。当助手包装好物品就向售货员打一招呼,售货员便中断当前的工作去取包好的物品交给第一位顾客。如果当时还有其它顾客的购品要包装,就再交给助手。自己继而去做刚才被中断的工作,如此等等。显然,这样的服务方式会比前一种服务方式受欢迎得多。因为这样一个售货员虽然同样接待这些顾客,但是由于他工作安排得好,不致使大部分顾客白白浪费很多等待时间。

计算机为用户服务的方式也有类似的情况。早期的计算机的工作方式就象第一种营业方式那样,只能

是“串行”的。在单用户使用计算机的时候,自始至终由他一人独占,别人不能同时使用这个计算机。只有当这个用户的程序进行完毕,才能让给下一个用户使用。这就好像售货员对前一个顾客的接待没有结束时,别的顾客不能插话一样。

一般来说,在一个用户程序运行时总有一些结果数据需要通过某种输出设备送出来,譬如从打字机印出来。因为打字是机械动作,与电子计算机的运算速度比起来实在太慢了。但是由于工作是串行的,在打印过程中计算机干不了别的事,必须等待。这就好比助手的包装速度很慢,但是在包装过程中售货员却不干任何事,这样当然是不合适的,所以在后来的计算机设计中增加了“中断”功能。所谓中断功能是指:当计算机的输入或输出设备工作的时候,计算机不必等待它们,可以继续做其它工作。当输入或输出设备完成一次工作后就向计算机发一信号(相当于助手向售货员打一招呼),计算机接到信号就中断眼下所做的工作,转去安排输入或输出设备下一次的工作,输入输出根据安排继续工作(或暂停),计算机则又继续执行被中断的工作。这种中断功能给解决“等待”的问题创造了条件。

一台计算机可以带上很多个输入输出设备,有了中断功能,输入输出设备就可以同时工作。好比一个售货员可以有多个助手,他可以根据需要安排各个助手做各自的工作。计算机的各种输入输出设备的工作速度有快有慢,它们可能同时向计算机发“请求中断”信号。这时计算机如何能合理、妥善地发挥各个设备的效率,又有条不紊地安排这些设备的工作呢?这就要靠一种专门软件来实现了。人们按照合理的调度方法,编成程序输入计算机。于是计算机就具有了这种调度能力。这个软件就叫做“输入输出设备管理程序”。

这种管理程序所解决的是计算机与它的输入输出设备“并行”工作的问题。就相当于售货员可以不必等待助手的工作,助手之间也可以不等待,各自做自己的事。但是它还是不能解决类似于同时接待几个顾客的问题。然而这个问题对于计算机来说更为重要。因为输入输出速度远低于计算机的处理速度,好比助手的包装时间长于售货员收钱、开收据的时间,所以在只有一个顾客能得到接待的情况下售货员等待包装是不可避免的。而且售货员的大部分时间是花在等待包装上。同样道理,计算机在只有一个用户程序的情况下,时间的浪费是十分严重的。于是人们想到把若干个用户程序一起装入计算机中。先运行其中一个程序。当这个程序需要输入或输出时,就在它输入或输出的过程中,计算机便转去运行第二个程序。当第二个程

金蝉脱壳

“金蝉脱壳”说的是金蝉遇敌时就脱掉外壳，以假乱真而逃之夭夭。其实，蝉是没有这套本领的，它的脱壳是为了变成虫才舍去幼虫之壳。而其他一些动物倒有这套舍车保帅的本领。如蜥蜴被敌擒住时，能脱尾而逃；海参遇敌时，会把肚肠抛出，以转移敌人视线，趁机远遁。由于蜥蜴和海参的再生能力很强，不用多久又会长出新的尾巴和肚肠来。

在有电子参与的现代战争中，有一种电子对抗技术可以称得上是“金蝉脱壳”术。1973年的中东战争，阿联部队向以色列舰队发射了约50枚苏制“斯通

克斯”导弹，以色列赶紧发射美制散箔火箭，投放出大量金属箔片以诱骗敌人，使阿联部队扑了个空，以色列军舰就安然逃遁。

以军靠空中散发金属箔，为何能制服苏式导弹呢？原来这些金属箔在空中飞舞，能够反射电磁波，使对方雷达迷失方向，误将金属箔当作目标，结果上当受骗，而以方军舰便在这些伪装掩护之下，扬长而去了。

这“军舰放箭抛箔”的电子对抗技术不正是“金蝉脱壳”计的妙用吗？

(车明正)



据说，慈禧太后在得到一架外国人送的大挂钟后，欣喜若狂。因为这种“洋玩意儿”不仅可以装饰宫廷，而且比往日日出日落、烧香、滴漏计时准确多了。可是慈禧太后万万没有想到一百多年后的今天，世界上竟出现了电子手表和原子钟，比机械钟准确性不知提高了多少倍。

机械钟表利用摆轮游丝系统工作时，准确度比烧香、滴漏大大提高，但误差仍然较大。1928年世界上出现了第一台利用石英晶体的压电效应制成的石英钟。它逐步发展到目前已充满市场的全电子手表。全电子手表由石英振荡器、大规模集成电路、调整频率用的微调电容、显示器(如液晶)和电池等组成。振荡器每秒钟振动次数高达三万二千七百六十八次，故计时较准。目前已出现年差仅 ± 3 秒的高级石英电子手表。

随着科学的飞速发展，在空间技术及高速航空、航海业中需要更准确的计时工具，于是原子钟就应运而生了。原理是原子在外界作用下，会发生能级跃迁，在能级跃迁时就吸收或发射电磁波。不同能级之间的跃迁，产生不同振荡频率的电磁波。若使能级在某两个固定能级之间跃迁，则电磁波的振荡频率是极为稳定的。用这种电磁波控制的同

步电钟，准确度极高。目前，铯原子钟的计时准确度已优于 1×10^{-15} ，即30万年不差一秒。用它来测量一百多万年的整个人类历史，误差也只有三秒多。

从用日出日落、烧香、滴漏计时到用机械钟表、电子手表、原子钟计时，不能不说是人类计时史上的“精益求精”的过程。

(陈德广)



序也遇到需要输入或输出的情况时，计算机又转去运行第三个程序。待第一、第二个程序输入输出结束后，再伺机继续运行这两个程序。要做到这一点，就需要一种新的软件——成批处理操作系统。这个软件不仅具有调度输入输出设备的功能，而且具有调度用户程序交替运行的功能。计算机把一个用户程序作为它的一个“作业”。一个计算机同时能处理多少道作业，这就要看这个计算机及其操作系统的能力了。假定一个能力很强的售货员可以同时接待四位顾客，当有更多的顾客时，也就只能请他们排队了。假定一个计算机的操作系统能同时安排四道作业，那么当有更多的作业时也是需要排队的。当完成一个作业后，再从队列

中取另一个作业来处理。

由此可见，计算机有了操作系统，能力就强多了，工作效率高多了。过去只能逐个用户上机操作，现在可以把成批的用户程序送进计算机，只需等待计算机逐个给出处理结果就是了。既然是成批处理，则原来用户上机时所做的人工操作，现在就必须由计算机来代替。所以在用户程序上就需要加上一些关于操作的说明。写这种操作说明所用的语言叫“作业控制语言”，操作系统必须认识它，并能根据用这种语言写的操作说明来完成规定的操作。

远距离电视接收天线

对远距离电视接收天线的基本要求就是要增益系数大、方向性强和信号传输损耗小等。增益系数和方向性主要由天线的形式和结构而定。一般这两个参数是密切相关的,方向性愈强的天线通常其增益系数也愈大;信号传输损耗的大小则取决于天线、馈线、电视机三者的阻抗匹配程度和馈线本身的传输损耗。一般阻抗匹配的愈佳、馈线的衰减特性愈好、馈线愈短,信号传输损耗就愈小。下面就介绍几种高增益、强方向性的天线及其馈线的正确选用、配接方法。

5~9 单元电视天线

大家知道,5单元天线不但增益系数较高(是基本半波振子和折合振子天线的2.7倍左右),而且方向性也较强,适合于单向接收信号,因此一般多用于不十分远的远距离接收(离电视台50~80公里),或在信号较弱、反射和干扰波较大的地区使用。5单元天线的几何尺寸数据请参阅本刊1981年第3期《电子信箱》栏中的介绍,这里不再重复。

如果接收点在离电视台50~80公里以外或者虽在这个距离之内但电波场强较弱,这时用5单元天线就有可能仍嫌增益不够,接收到的图象可能较淡薄,伴音也较轻。这种情况下,就应用增益系数更大的天线。如增益系数为3.3~3.6左右的7~9单元天线,增益系数为3.8~4.5左右的双层5单元天线或增益系数达5~5.5左右的双层双列5单元天线。许多初学者往往不理解这几倍的增益有多大用处,我们讲,不要小看这些结构较复杂的远距离天线的增益仅比简单的半波振子天线提高几倍,实际上这倍数主要靠提高天线的方向性之后获得的,因此天线在提高增益的同时亦加强了抵抗各种杂波干扰的能力,使输入到电视机去的电视信号不但在幅度上得以提高,而且信

噪比也提高了。这样,对一般都有输入信号信噪比要求的电视机来讲,原来用简易天线不能正常接收电视节目,用远距离天线就能很好地接收了。举个例子,在某地距电视台90公里的接收点,实测8频道电视信号的场强为50微伏/米,用半波振子天线作接收天线,馈线是75欧同轴电缆,长15米,经计算和实测表明,电视机天线输入端的信号电压幅值为20微伏左右,且信噪比很差,电视屏幕上的图象不但很淡薄,而且被整幕的“雪花”掩盖着,简直无法收看。后改用5单元天线,馈线规格、长度和电视机均相同,结果电视机天线输入端的信号电压达65微伏,信噪比也有较大改善,图象要比上述情况好得多,“雪花”也基本消失了。再改用四层5单元天线,则电视机天线输入端的信号电压达120微伏,图象良好,“雪花”完全消失。由此可见,远距离接收天线的增益系数是多么重要。

若用5单元天线还觉得接收效果不太好,可以在天线上再增加2~4根引向器,从而变成7~9单元天线,如图1所示。不过引向器增加太多将使天线的输入阻抗下降,

较难与天线达到良好的匹配,另外也将使天线体积变大而笨重。鉴于一般6~12频道的电波信号在传播过程中衰减较大,而波长却较短,因此天线可用7~9单元,体积也不显得太大;对于1~5频道的低波道天线,一般不宜超过7单元,否则不但体大笨重、装调困难,而且效果也不一定理想。

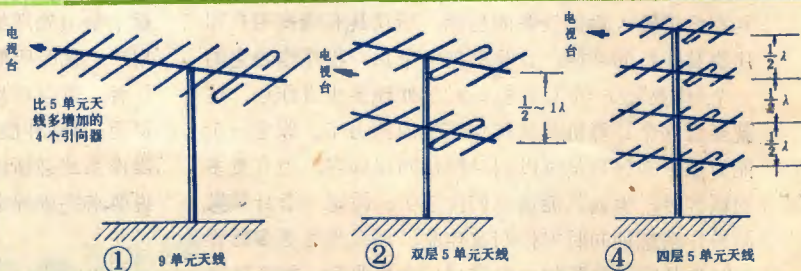
7~9单元天线的几何尺寸数据可参照5单元天线,增加的引向器的间距在 0.15λ (λ 为欲接收频道的中心波长)左右,长度可依次比前一个引向器递减2~3%。

馈线的损耗及配接

远距离接收天线的馈线一般用同轴电缆较好,因为同轴电缆对信号的衰减较小,抗杂波干扰的性能也较好。但馈线不宜用得过长,以免信号的传输损耗太大,效果反而不好。通常,电视信号从15米左右长的同轴电缆的一头传到另一头约要损失10%~15%的信号幅值;50~60米则损失40%~50%;80~100米时的损失要高达60%~70%,已是较可观的了。因此馈线一般不要超过100米长,150~200米长的同

表1

电 视 频 道	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
频道中心波长(cm)	571	496	438	375	341	175	168	160	154	148	142	137
l_a, l_1 长度(cm)	188	164	144	124	112	58	55	53	51	49	47	45
l_2, l_3 长度(cm)	94	82	72	62	56	29	28	26	25	24	23	22



轴电缆馈线通常只能配在高增益的四层5单元天线上,而且效果也不一定好。

这里所介绍的远距离天线基本都是5单元(或多单元)为基础的,其天线的主振子都用折合振子,等效输入阻抗约在230~300欧间,而一般同轴电缆的特性阻抗多为75欧(少数有50欧的),因此折合振子与同轴电缆间要通过长度为 $\lambda_k/2$ 的U形匹配线方能达到较好的匹配。应该注意,这里的 λ_k 是电视信号在电缆中传播时的中心波长,这个波长仅是在空中传播的相同频率电波波长的65%左右。原因是电波的传播速度与传播介质的介电系数有很大关系,介电系数越大,传播速度越慢。由于电缆绝缘层的介电系数比空气要大,故在电波频率不变的情况下,波长就变短了。U形匹配线在各频道上的所需长度可由表1中查出。有关双层或双层双列等天线中两层天线间的馈线配接将在下文中结合实例进行介绍。

双层5单元天线

图2所示为双层5单元天线,它的增益系数是5单元天线的 $\sqrt{2}$ 倍,当两层天线间相距1个中心波

长时,增益系数可达5单元天线的1.6倍左右。双层5单元天线的每层结构与5单元天线完全相同,但是馈线要按一定方法连接后方能达到较好的匹配。图3示出了一种较好的馈线配接方法。应该注意,图3中两根同轴电缆段 l_1 的芯线必须接在两个折合振子的同一边(如图3中是接在右边,也可接在左边),不能一头接一边,否则达不到同相馈电的要求,两层天线的信号会互相抵消而使接收不可能。图3中各电缆段的尺寸均在表1中列出。

四层和双层双列5单元天线

象图4那样的天线即四层5单元天线。如把上面(或下面)两层天线搬到下面(或上面)两层天线的旁边,就成了双层双列5单元天线,如

图5所示。这两种天线的增益系数基本相同,最高可达5.5左右;馈线的配接方法也相同,如图6所示。图6中各电缆段的尺寸列于表2。

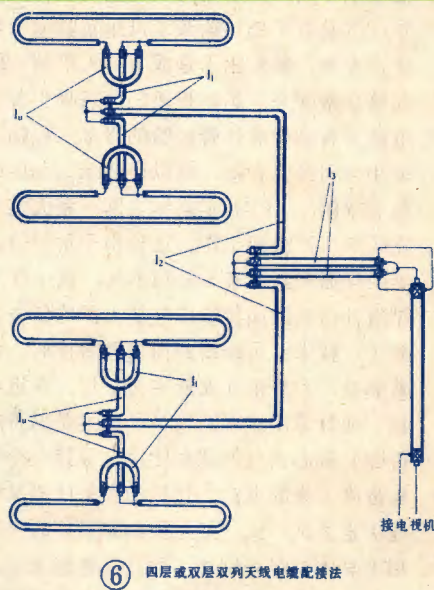
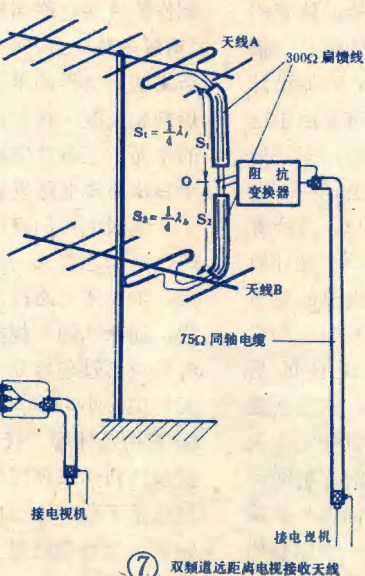
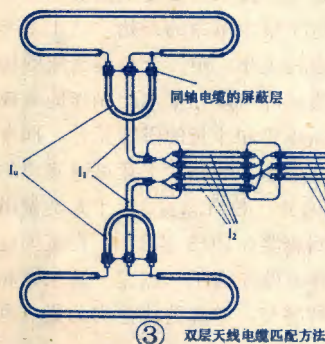
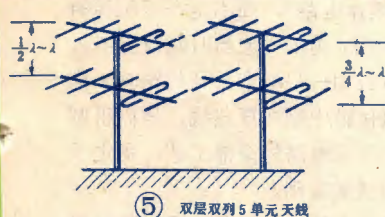
双频道远距离接收天线

在远距离接收两个频道的电视节目时,如安装两副天线不方便,可用如图7所示的双频道远距离电视接收天线。图中,天线A是7单元天线,用作高频信号接收,天线B为5单元天线,用作低频信号接收。A、B两天线间的距离: $S_1+S_2=\lambda_l/4+\lambda_h/4$,式中, λ_l 为欲接收低频道(1~5频道)电视信号的中心波长; λ_h 为欲接收高频道(6~12频道)电视信号的中心波长(λ_l 、 λ_h 均可从表1中查到)。同轴电缆应从图中O点处通过宽带

(下转第28页)

表2

电 视 频 道	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
l_u 、 l_1 长度(cm)	188	164	144	124	112	58	55	53	51	49	47	45
l_2 长度(cm)	377	327	289	247	225	115	111	106	102	98	94	90
l_3 长度(cm)	94	82	72	62	56	29	28	26	25	24	23	22



谁是集成电路的发明者



1952年，英国皇家雷达研究所的科学家达默在一次电子元件会议上讲演时说：“随着晶体管的发明和半导体技术研究的进展，目前看来可以期待将电子设备做在一个没有导线的固体块中。这种固体块由一些绝缘的、导电的、整流的以及放大的材料层构成，而把每层分割出来的某些区域直接相连，可以实现某种电路功能。”达默的设想第一次提出了“集成电路”这个概念。六年后的1958年，世界上第一块集成电路在美国问世了。达默的设想怎么变为现实的呢？

美国伊利诺斯州立大学电机工程系，1947年毕业于一个名叫杰克·基尔比的年青人。这位初出茅庐的青年工程师毕业后来一家电子公司从事小型助听器设计与制造。1948年底，贝尔电话实验室的巴丁、布拉顿、肖克莱等人发明了晶体管。基尔比当然对于这项电子技术史上划时代的重大发明颇感兴趣。1952年，这家电子公司购买了贝尔实验室一种锗晶体管的生产专利，基尔比于是成了三人研制小组的组长，搞起锗合金管来。达默提出的设想吸引着这个既能设计电路又有制作晶体管经验的青年工程师，可是由于这家小公司经营有限，难以让基尔比如愿以偿，于是他毅然辞职，于1958年来到美国一家大电子公司——得克萨斯仪器公司工作。这位积十年经验风华正茂的青年工程师来到这家大公司不久，就接受了一个设计微型组件结构的晶体管中频放大器的任务。炎热的夏季到了，技术人员纷纷到海滨避暑度假。而基尔比却冒着酷暑，只身留在实验室里工作。在进行设计的后期，他计算出这项新设计的成本是昂贵的，这怎么能行呢？灰心丧气的基尔比决定寻找一个可以使成本大幅度降下来的办法，达默的设想此刻又萦回在脑际，他决定要试一试，把包括阻容元件的一切元器件都采用半导体材料来制作，而且互连起来形成一个完整的电路。于是，基尔比设计了一个采用同类元件的触发

器电路草图。草图完成后，公司的负责人威利斯·艾德柯克刚从休假地回来，见到这张大胆而新奇的设计图十分兴奋，可是又怀疑它是否行得通，要求基尔比给予证明。于是基尔比夜以继日地干了起来，他用硅材料试作了一个分立元件的电路。电阻器是用切成条状的硅腐蚀到所需要的阻值制成，而电容器是取自扩散硅功率晶体管芯片两边进行金属化而获得。这个电路在8月28日组装完成并且成功地进行了试验，证明用半导体材料制作电路是可行的。尽管它还不是集成电路，但机敏的威利斯·艾德柯克已经预感到，这一试验有可能会成为一项重大的发明，立即批准基尔比提出的研制计划。跃跃欲试的杰克·基尔比得到第一次成功的鼓舞，立刻着手在硅半导体材料上制作一种集成的相移振荡器电路。半个月以后，世界上第一批集成电路问世了，1958年9月12日，基尔比和他的同伴制作的第一批共三块集成相移振荡器电路，接上电源后开始工作了。紧接着，基尔比一鼓作气又投入试制数字集成电路的工作，仅用了七天时间，用同样的工艺制成最初设计的触发器集成电路。接二连三的成功并没有使基尔比陶醉，他和同伴们又一一攻克技术难关。十月初，开始设计了锗材料的触发器集成电路；十一月，用硅上的氧化层做成了电容器；十二月初又完成了扩散层电阻的制作，同时考虑并完成了这项新的电路制造工艺上的若干问题，选定了至今仍沿用的标准的扁平封装尺寸。

1959年3月，在美国无线电工程师协会（美国电气电子工程师协会前身）的展览会上首次展出了基尔比的这些成果。3月6日，在纽约举行的记者招待会上把这项重大的发明公诸于世。不过，当时把基尔比制作的这些电路叫做“固体电路”，而不是今天所称的“集成电路”。1959年8月，美国一家当时刚成立不久后来蜚声世界的半导体公司——仙童公司的鲍勃·诺伊斯和戈登·穆尔在氧化膜上制作成连线，他们研制的平面工艺最终完成了集成电路的全部工艺，奠定了半导体集成电路发展的坚实基础。

集成电路的发明是电子技术发展史上重要的里程碑，它标志着又一次电子技术革命的开始。二十多年来，半导体电路技术走过了小、中、大规模集成的历程，迎来了超大规模集成的阶段。基尔比制作的集成电路只不过包容几个晶体管和少量的阻容元件，而今天指尖大小（8.9×6.6毫米）的硅片上竟可以集成约60万个晶体管。抚今追昔，数典念祖，对于人类做出贡献的科学家理应受到褒奖。1978年2月，在美国电气电子工程师协会固体电路年会上，杰克·基尔比和鲍勃·诺伊斯获得了特等奖，并且公认他们为集成电路的发明人。

姜承肇



1. 北京孙丰堂、陕西咸阳王凤午等问 有几台12英寸晶体管电视机在每次开机时显象管的灯丝总是突然闪亮一下,然后才慢慢变成暗红色。这种现象是否影响显象管的使用寿命,怎样排除?

答 这种现象对显象管的使用寿命是不利的。因为造成这种现象的原因是有些显象管的灯丝与它的引出脚的焊接点接触电阻较高。这样,在刚开机的瞬间,因灯丝尚未被加热,其电阻比正常工作时的热态电阻要好小几倍,因此灯丝电流很大,焊接点处的消耗功率就大为增加,致使灯丝两头出现闪光。多次这样闪光,就有可能使焊接点附近的灯丝因承受不了较大的消耗功率而烧断,从而使显象管报废。

减弱或消除这种现象的最简单方法是在显象管灯丝回路中串入一只8~20欧(1/8瓦)的电阻,以限制开机瞬时灯丝电流。注意电阻串入后,测量灯丝电压不应低于额定值的95%。如太低,要用阻值较小的电阻,但不低于5.6~7.5欧,否则作用不大;也可以适当调高些稳压电源的输出电压来弥补灯丝电压的不足,但一般不宜超过12.5~13伏。

2. 黑龙江齐齐哈尔阎宇哲、湖南常德顾叶华等问 按北京824型电视机电路自装一台19英寸电视机,每次开机后总是先出现光栅,随后要过1~2分钟才出现图象和伴音。原因何在?如何解决?

答 这种现象基本上是因图象和伴音通道的电子管灯丝电压不足或管子衰老而引起的。灯丝电压不足或管子衰老(包括一些阴极放射性不良的新管),使电子管的阴极加热时间延长,达到可正常工作的

状态的时间就比其它管子长,所以出现上述现象。

解决问题的方法是:开机时测量图象和伴音通道各个电子管的灯丝电压,一般不应低于5.7伏,否则说明电源变压器⑤~⑥一组绕组的容量不够或连接灯丝的导线线径太细,应予重绕或换用较粗的导线。如灯丝电压正常(5.7~8.7伏),则可调换图象和伴音通道的电子管试验,一般只要调换灯丝电流较大的伴音输出管 G_s (6P1)和视放输出管 G_v (6P15)就行了,因为在一般副次品或利用品6P1、6P15中阴极放射性不良的较多,容易造成这种现象。

3. 洛阳黄亚平、成都许清林等问 按上海104-2型电视机电路自装一台14英寸电视机。收看节目时图象垂直幅度常突然缩小到整幅的1/4左右,帧同步也被破坏。这种现象有时又会自行消失。查扫描部分元器件似都无损坏,仅电阻 R_{s4} 表面有烧焦现象,但没坏,换一个新品也无效,这是什么缘故?如何解决?

答 造成这种故障的原因大都是垂直幅度调节电位器 W_v 与底板间的绝缘严重不良。因为在电子管扫描电路中,场振荡管的屏压一般由500~600伏的提升电压经垂直幅度调节电位器和其串联电阻等得到。而一般业余爱好者所用的电位器的焊脚等不是封闭的,安装在金属底板上很容易造成与地击穿短路或严重漏电的现象,以致使场振荡级屏压剧跌或失去。由于这种短路或严重漏电现象是不稳定的,故就使垂直幅度突然缩小又时而恢复。因为电阻 R_{s4} 是104-2型机中的提升电压的滤波电阻,所以当发生上

述现象时,流过它的电流就大大增加,从而发热烧焦。

消除这种现象的方法是拆下垂直幅度电位器,用酒精或汽油仔细清洗。注意最好把电位器拆开清洗,务必清除一切焊油、污物、铁末等。如电位器胶板被击穿烧焦而炭化了,就必须予以调换。重新安装这个电位器时要特别注意绝缘,最好在电位器和底板间垫一层胶木板或黄腊布等。

4. 广州林春生、上海王炳星等问 自制两台10瓦OTL晶体管高传真扩音机,收听效果较满意,就是每次转动音量开关电位器关机后,喇叭中就会发出一阵“喀喀嚓嚓”杂声,音量很大,令人厌烦。我们采取了调换滤波电容、晶体管等元件的多种措施均无效,怎么办?

答 这种故障主要是因开关电位器接触不良引起的。由于电位器使用时间较长或本身质量不好等原因,会使碳膜层变得粗糙、有杂质而与电位器活动接点产生接触电阻。这种接触电阻是不稳定的,当转动电位器时会忽大忽小地变化,从而形成接触杂声。由于扩音机工作时,电源滤波电容、音量电位器后的耦合电容都充上了一定的直流电压,在关机后的一段时间内,一方面因滤波电容容量较大,放电较慢,使后级放大器能继续工作一段时间;另一方面耦合电容所充电压这时就通过电位器、三极管及其偏置电路等放电,因放电电阻较小,且随电位器接触电阻变化而变化,这个变化的放电信号就被后级放大器放大而在喇叭中发出较响的杂声。随着耦合和滤波电容的放电逐渐完毕,杂声也渐渐消失。解决的办法是用酒精清洗电位器。如清洗仍无效,则应换用新品。也可以把电源开关单独装开或与音调电位器连用,这样可以基本上消除这种现象。

(元 沅)

多用电电子穴位测定治疗仪



这个多用途电针仪可用于探穴、针刺治疗、针刺麻醉、体表穴位刺激、经络感传(显性和隐性)测定,线路结构紧凑,使用方便灵活,可满足临床和科研的多种要求。

图1为该治疗仪的电原理图。其中部分电路的原理、安装,本刊已有介绍(见1979年第2期《易制单管电针仪》、1980年第5期《探穴仪》和第12期《六管电针仪》)。下面介绍一下脉冲部分的工作原理。脉冲发生器为由BG₆、BG₇及B₂等组成的压控间歇振荡器,由K₂切换放电电容C₆、C₇实现振荡频率粗调,同时改变脉冲宽度,可得0~100次/秒和0~1000次/秒两个频率范围。W₂、W₃作频率细调。脉冲频率正比于BG₆的基极电位,该电位经二极管D₅、D₆控制,总是选择W₂、W₃滑动点电位的高者。利用这个特点构成了一种巧妙的波形及频率调节电路。若将W₂(变动频率f₂)置于0,单独调节W₃(固定频率f₁),可得不同频率的连续波。若将W₃(f₁)置于0,单独调节W₂(f₂),因为W₂上的电压波

形为多谐振荡器(BG₄、BG₅)输出的方波,故BG₆基极电位也按方波起伏变化。低电位时BG₆截止,振荡器停振;高电位时,按W₂调节的频率振荡,得不同频率的间断波。若W₂、W₃同时调节(但必须使W₃指示的f₁小于W₂指示的f₂),就得到了f₁、f₂两种低频和高频交替工作的疏密波。可见,仅用两个调节电位器,就能获得任意频率相组合的三种波形。使用时频率值由旋钮刻度指示,极低的频率可由闪光的氛泡N₁监测。

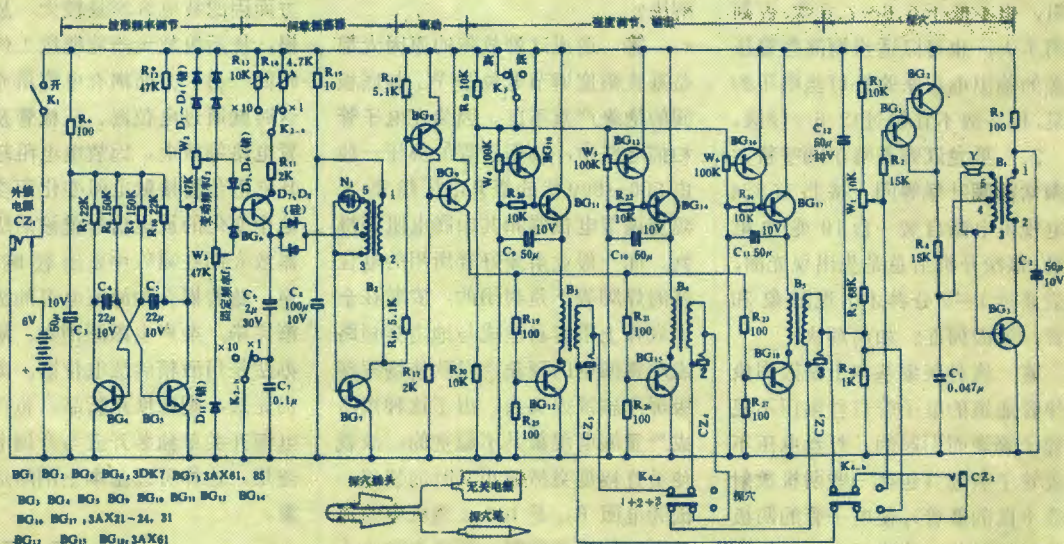
BG₇输出的正脉冲,经驱动电路倒相、电流放大后,分别送给三个输出管BG₁₁、BG₁₂、BG₁₃的基极,再经脉冲放大后由变压器升压输出。驱动电路使输出电路和振荡器相隔离,故脉冲的波形和频率都十分稳定,不受输出负载的影响。分别驱动还使输出管有足够强的基极电流,能充分饱和导通,输出幅度稳定,各路互不干扰。在需要增加输出路数时,只需在BG₇之后再继续并联即可(可增到10路以上)。

一般电针仪都采用输出端电位

器分压的办法来调节强度,这种办法调节时有严重的非线性,使用不便,多路共用时还互相干扰。本机采用直接调节输出管工作电压的方法实现强度调节,完全克服了以上的缺点。以第1路输出为例,BG₁₂的工作电压值,由复合管射极跟随器BG₁₀的基极电压确定,其电压的大小直接控制输出脉冲幅度的大小。调节分粗、细两步,由K₃粗调得高、低两档,它同时控制各路;细调由W₄完成。这种电路的优点是调节线性好,输出阻抗低而且恒定(约100欧);各路互不干扰,输出为0的那路不耗电,各路可串联以提高输出电压,作体表穴位刺激之用;又可并联(相位相同)以提高输出电流,供长针和耐受强者之用;需要多大强度,就调节多大的工作电压,没有分压损耗,极为省电。

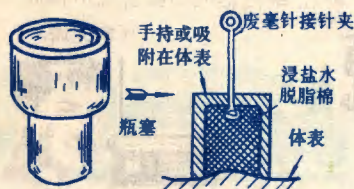
元件参数选择

变压器 B₂ 为振荡变压器。



BG₁、BG₂、BG₃、BG₄、3DK7 BG₅、3AX61、85
BG₆、BG₇、BG₈、BG₉、3AX21-24、31
BG₁₀、BG₁₁、BG₁₂、BG₁₃、3AX61

铁芯尺寸为 $5 \times 7 \text{mm}$ ，绕组1~2为80匝，3~4~5为200/700匝，线径均为 0.1mm 。 B_3 、 B_4 、 B_5 为B408型晶体管收音机输出变压器，用 8Ω



输出绕组作初级，推挽输入作次级。

电位器 特性一律为线性，若无合适阻值，也可酌情改变。

调 试

将全部旋钮放在0位，整机工作电流应小于 1mA 。以下情况可能使电流过大： C_3 、 C_5 击穿， R_{16} 或 B_2 的1~2端开路虚焊， BG_7 、 BG_8 、 BG_9 穿透电流过大、击穿或焊错。



在一些集体宿舍和公寓大楼的走廊或楼梯上，照明灯往往通宵常明。虽然这类照明灯大都安装了双联开关(楼上楼下均可开关)并张贴有“随手关灯”的字条，但是人们经常只图方便，不能做到人走灯熄，以致浪费了不少电能，既增加了不必要的电费开支，又大大缩短了灯泡的使用寿命。笔者经过观察和体验，发现一般人通过这些过道的时间最多不会超过3分钟，其余时间的照明都属多余。为此，我设计了一个自动关灯的延时装置，用它可以达到人走灯熄的目的。经试用，其经济效果非常显著，同过去相比，可节电90%以上。而且上下楼只需开一次灯，不必逐一开灯及关灯。

图示是一个三层楼楼梯的照明灯控制电路。其中 W_1 、 W_2 和 W_3

本机的输出电路，在前级工作正常，输出端接 250Ω 假负载时，输出强度应随 W_1 的调节线性变化，最小时应为0。如果 C_5 失效，则调节呈非线性。若 BG_{10} 或 BG_{11} 穿透电流过大时，强度不能调节到0；若管子击穿，则强度恒为最大，无法调节。这两种故障在开机时会突然给患者带来难忍的刺激。

使 用

全部旋钮置0、扎针、接线，调好波形和频率，逐渐增加强度至所需为止。

用于体表穴位刺激，单路强度如嫌不足，可由 CZ_2 输出，将 K_1 拨向“1+2+3”侧，使三路相串，强度由三路共同调节。治疗电极可借用生理盐水瓶塞，如图2所示。

往往是探到穴位后，就用探穴笔作治疗，这时可将 K_1 从原来的“探穴”侧拨向“1+2+3”侧。

经络显性及隐性感传的测定：

选择3~5次/秒的连续波，在输出的二线上，一个接 20×40 毫米的无关电极，垫上盐水纱布，绑于下肢；一个接直径约6毫米的铅(铜、银)片，垫上盐水脱脂棉，轻绑在(或按在)穴位上，如图3所示。逐渐增大输出强度，直到有足够刺激。有显性感传的经络敏感人，会沿经络有感觉上传；大多数非敏感人，在用小橡皮槌轻扣该经穴位时，将产生特殊的感传现象。这是目前正在研究的一种经络现象。



(刘亦鸣)

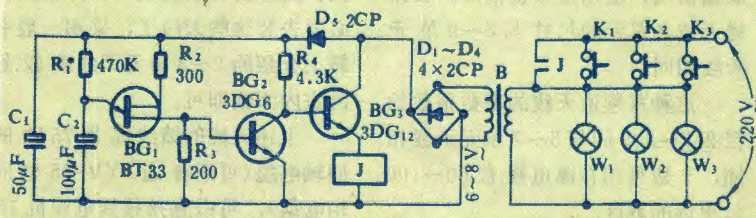
照明灯自动关灯装置

分别为一、二和三层楼梯的照明灯， K_1 、 K_2 和 K_3 为这些灯的对对应开关。

工作原理 无论按下 K_1 、 K_2 或 K_3 ，均可使三盏照明灯亮及变压器B带电。灯刚亮时， C_2 两端刚开始充电，故单结管 BG_1 无输出。此时 BG_2 截止，其集电极电压 V_{c2} 接近电源电压。 BG_3 为射极跟随器，所以继电器J两端电压亦接近电源电压，因而J吸合，其触点接通，电路自锁，使所有负载保持接通。随着时间的增加，当 $t = R_1 C_2 \ln 1/(1-\eta)$ (η 为单结管 BG_1 的分压比)， C_2 上的电压正好充到

BG_1 的峰点电压， BG_1 就输出一个正脉冲，使 V_{c2} 立即下降。由于 BG_3 的跟随作用，继电器J两端的电压亦随之下降，从而使继电器释放，自动切断所有负载。二极管 D_1 起隔离作用，用以防止 C_1 中贮藏的电能量放出使继电器继续保持吸合而不能切断负载电路。

元件选择和调试 B为一般电铃变压器，次级输出为 $6 \sim 8 \text{V}$ 。 $D_1 \sim D_4$ 为硅整流二极管， $BV > 15 \text{V}$ 。 BG_1 为单结管(也称双基极管)。 BG_2 的 $\beta > 120$ ， $BV_{ceo} > 15 \text{V}$ 。 BG_3 的 $\beta > 30$ ， $BV_{ceo} > 30 \text{V}$ 。 C_2 要



求漏电小。继电器选用 JRX-13F 型, 直流电阻 300Ω, 吸合电流 20mA, 将两组触点并联以增加触点容量, 最好在原来触点上加焊银片以延长寿命。W₁~W₃ 限用 220V 15W 白炽灯, 以保护继电器(如必须用大瓦数灯, 则应加设中间继电器,

并增大控制继电器的功率)。K₁~K₃ 可换用电铃按钮开关, 或将原来的开关改制成, 使其在两个静态位置时触点断开, 而只在扳(拉)动过程中接通一下。三盏照明灯并联连接, 如果照明电路原来就是采用双联开关控制, 则其中一根控制线

正好用来将三盏灯和开关并联起来, 否则就得另加这样一条控制线。

这种自动开关装置调试很简单, 一般只要接线正确即可正常工作。调整 R₁ 可以改变开关延迟时间。必须注意: D₅ 接反或不接(短路), 继电器将不吸合或不释放。

(朱光辉)

没有交流声的自动倒换稳压电源

用干电池供电的晶体管收音机, 当电池使用到后期时, 音量变小, 音质变坏, 因此要定期更换电池, 不经济。一般的稳压电源, 大多没有静电屏蔽层, 交流声大, 不太理想; 若把这种稳压电源的滤波电容加大, 那么, 既增加造价, 又增大了体积, 而且效果也不显著, 还容易烧坏整流二极管。现向大家介绍一种没有交流声的自动倒换稳压电源(见图), 与一般稳压电源相比, 加强了滤波措施, 增加了交直流供电自动倒换装置。

图中 K 为电源开关, C₁ 将整流后的交流分量返回电源, C₂、C₃ 和 R₁ 组成 π 型滤波器, 用来滤除整流输出中的大部分交流分量, 还有一部分交流分量由 BG₁、BG₂

基极回路中的 C₄、C₅ 滤除, 最后, C₆、C₇ 与 R₇、R₈ 组成的 π 型滤波器把残存的交流分量滤掉。这样, 送入晶体管收音机的直流稳压输出基本上是理想的。

R₅ 是输出微调电阻。调整 R₅ 使 A、C 两点的电压为 7V。D₇ 为硅二极管, 其正向压降为 0.7V 左右。BG₄ 基极和集电极相连, 当作二极管用, 其正向压降为 0.3V 左右。D₇ 和 BG₄ 组成电源自动转换门电路。

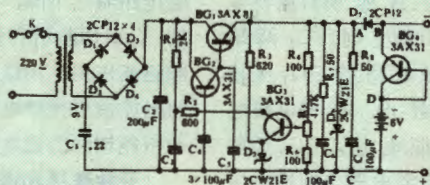
当有市电时, 稳压器有直流输出, A 点电位为 -7V。D 点电位为干电池电压 -6V, A 点电位比 D 点负, D₇ 因加正向电压而导通, B 点电位为 A 点电位减去 D₇ 正向压降即 -6.3V。因 B 点电位比 D 点负,



故 BG₄ 截止。这时晶体管收音机的电源由市电供给, 干电池自动休息待用。

当市电中断后, A、C 两点电压为 0, BG₄ 加正向电压而导通, B 点电位为 D 点电位减去 BG₄ 正向压降即 -5.7V, 这时晶体管收音机的电源由干电池供给。D₇ 由于加反向电压而截止, 故干电池对 A、C 两点不会放电。市电恢复后, D₇ 导通而 BG₄ 截止, 供电电路自动转换到第一种状态。

如果晶体管收音机的电源是 4.5V 或 3V 的, 只要调整 R₅ 使 A 点电位为 -5.5V 或 -4V 即可; 如果收音机电源电压在 12V 以上, 则需要增加变压器次级绕组的匝数(变压器容量应大于收音机的耗电量), 同时应将整流二极管改用 2CP21 或 2CP22 等整流电流大, 反向工作电压高的管子, BG₁ 改用 3AD6 等大功率管, 滤波电容器的耐压值也要相应提高。(周伦发)



(上接第23页)

磁芯阻抗变换器引出。由于 S₁、S₂ 两段馈线较短, 而且靠近天线振子, 因此为阻抗匹配方便起见, 用了 300 欧扁馈线, 使用效果也很好。双频道天线各单元的尺寸与 5~9 单元天线相同。

这种双频道天线的增益系数约在 2.7~3.2 间与 5~7 单元天线相同, 一般可用在离电视台 60~100 公里远的地区。

以上介绍的几种远距离接收天线主要适用于离电视台 50 公里以远的地方, 在 50 公里以内的地方当然也可用。但如果接收点的信号较强、反射波和杂波较小, 那就没有必要去装这些天线了, 采用一般书籍上介绍的 2~3 单元天线或较好的室内天线即可。

上述天线的馈线都用 75 欧的同轴电缆(可用普通 SYV-75 型同轴电缆), 可以直接接到电视机 75

欧外接天线端。如果电视机只有 300 欧天线输入端, 则可将馈线接到电视机的机内拉杆天线上, 注意要把拉杆天线旋下, 馈线的屏蔽层也应接电视机的接地端。另外也可通过一个 75Ω/300Ω 平衡-不平衡阻抗变换器而把同轴电缆与电视机的 300 欧天线输入端连接起来。

有关远距离电视接收天线的实际制作方法和阻抗变换器的实际结构将在以后介绍。



入门篇

铁氧体

铁氧体又叫磁性瓷、铁淦氧，是一种非金属磁性材料，在电子技术中应用极为广泛。晶体管收音机的天线线圈、电视显象管的偏转线圈以及高频变压器的线圈，都是绕在铁氧体磁芯上。那么，铁氧体和常用的金属磁性材料（硅钢片、坡莫合金、羰基铁等）有什么不同？它有哪些独特的性能？适用在什么场合？为了说明这些问题，需要从电流的磁效应谈起。

大家一定还记得在中学物理课上做过 的一个实验：把电流通入一个空心线圈，线圈就产生了磁场，能使靠近它的小磁针发生偏转。再将一根软铁棒插到线圈里，磁场就会大大增强，能把许多铁钉子吸起来。实验表明，铁、钴、镍以及某些合金，在磁场中会受到磁化，产生比外磁场强几百倍到上千万倍的附加磁场，人们把这些能使磁场显著增强的物质叫做磁性材料。

长期以来，在电工技术中广泛使用金属磁性材料制作电动机、变压器、继电器和电磁铁的铁芯。可是，无线电装置中的许多电磁元件，却不能采用金属磁性材料，这是因为金属磁性材料的电阻率很低，只有 $10^{-6} \sim 10^{-4}$ 欧姆·厘米，在交流电所产生的交变磁场中，由于电磁感应，会在铁芯中产生一种旋涡状的电流，叫做“涡流”，交流电的频率越高，涡流就越大。涡流在电阻很小的铁芯中流通，使铁芯发热，把一部分电能转化成热能白白损失掉了，铁芯温度很高时，还会损坏电气设备的绝缘。在工频（50 赫）交流电气设备中，为了限制涡流，大多采用 0.35~0.5 毫米厚的相互绝缘的硅钢片压迭起来构成铁芯。在无线电和多种电子设备中，电流或电信号的频率高达几百千赫到数百兆赫，如果采用金属磁性材料，会激起很强的涡流，把微弱的电信号消耗殆尽。所以长期以来，人们不得不使用空心线圈，并竭力寻求一种导磁性能好、电阻率又高的磁性材料。直到五十年代研制出铁氧体才解决了这个难题。

铁氧体是用三氧化二铁或四氧化三铁粉末，掺入少量的镍、锰、镁、铜的合金粉末（使用要求不同，所加的金属粉末也不同），将这些粉末和水放进球磨机中研磨，然后在钢模上加 1~2 吨/厘米² 的压力，压制成所需的各种形状，再把成型的零件放在 1100℃~1400℃ 的真空感应烧结炉中进行烧结而成。由于铁氧体的生产过程、机械性质与陶瓷相似，所以常叫它磁性瓷。

这种磁性材料的突出优点是电阻率极大，一般可

达 $10^2 \sim 10^{12}$ 欧姆·厘米，比金属磁性材料要大几万倍以上；硬度很高，需要使用砂轮或金刚石工具才能进行加工；而它的比重比金属小 30%~40%，化学稳定性也好。铁氧体按照磁性能的差异，可分为软磁铁氧体、硬磁铁氧体和矩磁铁氧体等多种。它们的主要特点是：

1. **软磁铁氧体** 它在磁场中很容易磁化，撤去外磁场磁性很快消失。磁滞回线窄而陡，剩磁和矫顽磁力都很小。软磁铁氧体可用来制作滤波器、脉冲变压器、中频变压器、磁放大器和磁头等。常用的有锰锌铁氧体（色灰黑，常用来制作中波天线磁棒）、镍锌铁氧体（褐色，常用来制作短波天线磁棒），还有镁锌铁氧体、铜镁锌铁氧体等。

2. **硬磁铁氧体** 它的特点是必须用较强的外加磁场才能使它磁化，撤去外磁场又能保留较大的剩磁。磁滞回线宽而平。它和金属硬磁性材料相比，具有高矫顽磁力，高电阻率、密度小及价格低廉等优点。常用的有钡铁氧体、锶-钙铁氧体等，主要用于制作永久磁铁。

3. **矩磁铁氧体** 这是一种具有矩形磁滞回线的磁性材料。它的特点是当很小的外磁场作用时，就能使它磁化并达到饱和，撤去外磁场时，磁感应强度仍然保持与饱和时一样。计算机中作为存贮元件的磁芯就是使用这种材料。如果我们用一定方向的磁场使磁芯磁化，则在磁场取消以后，磁芯将永远保持着相应的剩磁状态，起到“记忆”的作用。矩磁材料常用的是锰镁和锂镁铁氧体。

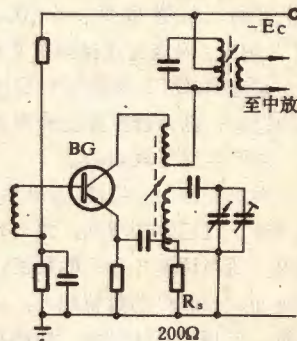
宋东生

消除振荡啸叫的有效方法



普通晶体管超外差收音机用稳压电源供电时，多数会出现严重的差拍啸叫，影响收听效果，采用调低各级工作点、偏调中周等措施不能奏效，而且会使灵敏度显著下降。在振荡线圈中心抽头与地之间接入一只 200 Ω 的电阻 R_s （见图），能明显地减小这种令人讨厌的啸叫声而不影响灵敏度。如把 R_s 换成 1KΩ 可调电阻，由大到小调到刚好消除啸叫声则效果更佳。这种方法对锗管机、硅管机都适用，在多种机型上试用，都收到了很好的效果。

（孙其洪）



晶体管扩音机的软启动

晶体管扩音机的一个特点就是开关一合上, 就能从扬声器里发出声音来。这比起电子管扩音机需要几分钟的灯丝预热时间来确实是一个优点。但一开机马上就有最大的音量输出也不太好, 有时还会把人吓一跳。所以, 设计一种能使扩音机音量由小逐渐增大的线路是很受欢迎的。国外不少新颖的扩音机线路都已加上软启动(Soft start)功能, 就是出于这种目的。但这种辅助电路一般都比较复杂, 并且已发展了专用的集成块。

这里介绍一种适合

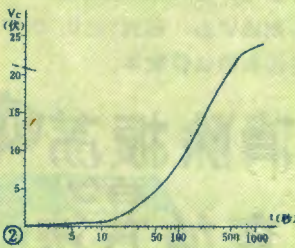
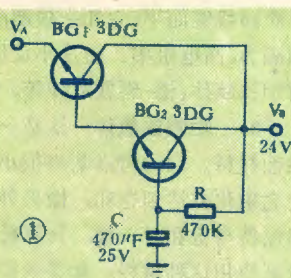
业余制作的简单电路, 它也具有缓慢启动的功能。图1为电原理图, 可与常见的OTL电路配用。把OTL电路中第一级(前置放大级)的电源供给线切断, 将图1所示的电路插入其中。 V_A 接电源正端, V_B 给前置放大级供电。这个电路同电子滤波器完全一样, 差别在于R的阻值比较大, 晶体管用了复合管。图1中 $V_B = V_C - 2V_{BE}$ (V_{BE} 是晶体管发射结压降, 硅管一般为0.7伏左右)。这里

$V_C = V_A (1 - e^{-t/RC})$, 是随时间t的增加而成指数规律上升的。如果取 $V_A = 24$ 伏, $R = 470k\Omega$, $C = 470\mu F$, 则 V_C 的变化规律如图2所示。由于 V_B 是逐步建立起来的, OTL电路的前置级的工作有一个逐渐增强的过程, 扬声器里发出的声音也就由轻到响逐渐增大, 从而实现了软启动。

本机在使用中实测, 开机后约20秒左右开始能听到声音, 以后逐渐增强, 到2分钟时趋近于最大音量输出。适当调整R和C的数值, 便可取得满意的软启动时间。R和C的数值越大, 启动时间就越长, 反之亦然。所用的晶体管为一般小功率NPN型硅管, $\beta > 40$ 即可正常工作。

另外, 由于增添了本线路, 扩音机前置级的电源滤波得到了改善, 因而有助于防止低频自激和减小交流声。

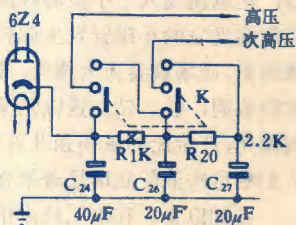
(王国兴)



稳定收音机输出功率的小装置

有些地区由于电力供应紧张, 在白天或用电高峰时间, 电压大幅度下降, 收音机输出功率减少, 灵敏度也降低, 到了晚上或假日, 电压又恢复正常, 收音机也恢复功能。我在红灯711型收音机上装了一个简单装置, 使收音机的输出功率基本保持不变, 实际使用效果很好。具体做法介绍如下:

准备一只双刀双掷钮子开关(波段开关也可), 一只1K、10W线绕电阻, 把原机滤波电阻 R_{20} (2.2K)中心抽头所接的电解电容器 C_{20} 焊下备用, 再按图示线路接好。当电网电压偏低时, 开关接通R, 直流输出电压升高, 当电网电压正常时, 开关接通 R_{20} , 直流输出电压下降, 收音机便按原设计工作。其它机型也可效仿此法。



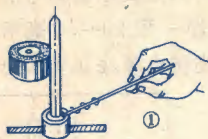
(靳福源)

盒式磁带录音机的注油问题

盒式磁带录音机需要加油的部位大致可以分为两类: 一类是零件间相互滑动的部分; 另一类是轴与轴承间作相对转动的部分。其中磁头滑板、推键等均为滑动摩擦, 这些部分的接触面比较粗糙, 彼此配合间隙较大。为了保证摩擦力不致过大, 一般在机器出厂前就加了脂类润滑剂。因脂类粘度较大不致四溢; 所以一般在滑动摩擦的部位都用对机件无腐蚀作用的脂类涂抹, 在用户使用过程中就不必再加油了。若经过长时间使用后, 确实感到按键十分沉重, 则可在滑动摩擦部分涂抹少许二硫化钼、凡士林油等粘度较大的润滑剂。涂量要少, 以免在温度较高的环境中使用时, 溶化流到摩擦轮或橡胶皮带上。

另外在转动部分中, 电机、主导轴的转动精度要求较高, 寿命要长, 所以目前均采用含油轴承。该轴承上有很多微小孔, 在出厂前加了润滑油。当轴转动时, 由于减压和毛细管作用, 油从孔中析出, 使轴承内形成油膜得以润滑。轴停止转动时, 油又重新被

吸回到轴承的微细小孔内储存起来。因此,电机、主导轴一般是不用注油的。但由于长期使用(超过几年),含油轴承内的油也会逐渐挥发掉。当录音机的抖晃过大,或电机、主导轴处出现异常声音时,要考虑到是否缺油(有时录音机使用时间不长也会出现周期性的唧唧叫声,这



一般不是因缺油所造成,在轴承内加油是解决不了问题的),这时可在轴承内点几滴粘度不大的润滑油(如钟表油、精密仪表油)。若手头无上述油,点缝勿机油亦可。注油不宜过多,只要轴承内能形成油膜得以润滑即可。油量过多便会出现润滑油外溢现象,沾污摩擦轮或传动皮带等而造成传动力矩减小,转动件打滑;同时油对橡胶还会产生不良的影响,使橡胶件的寿命缩短。因此点油时可用清洁的金属丝沾油后点入轴承内(见图1)。

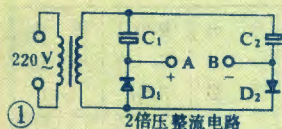
若供、卷带盘座缺油时,要仔细点油,绝不可使油流入离合器内。最好是拆下带盘座(图2)进行,在带盘轴上涂上粘度较大的润滑脂即可。



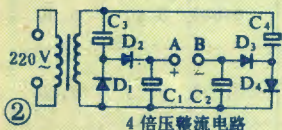
(席金生)

偶数倍压 全波整流电路

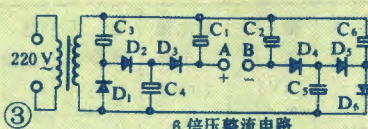
本文介绍的全波整流电路,其直流输出电压是交流电压的偶数倍,即2倍、4倍、6倍、8倍等,见图1~4。直流电压从A、B两点输出,A点为正,B点为负。其中2倍压电路的整流二极管参数和滤波电容器耐压值等参数,可按半波整流电路计算。4倍压、6倍压、8倍压等多次倍压电路的元件参数,可按普通多次倍压电路计算。



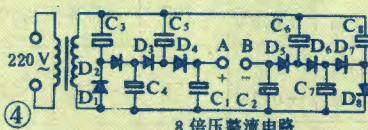
2倍压整流电路



4倍压整流电路



6倍压整流电路

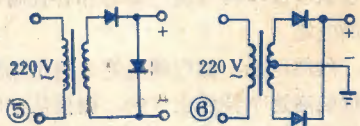


8倍压整流电路

这种倍压整流电路有以下优点:

(1) 与普通倍压整流电路(图5)相比,可以输出较大的电流,并且可以减小滤波电容器的容量;

(2) 与全波整流电路(图6)相比,可降低对整流二极管反向电压的要求;可减少电源变压器次级绕组匝数,从而可以加大线径,提高变压器的机械强度,给变压器绕制带来方便;可以降低变压器交流输出电压,从而降低绝缘要求。



这种整流电路的用途很广:

(1) 改进电子管收音机的整流电路;

(2) 改进150W扩音机高压整流电路;

(3) 代替图6或其它全波整流电路,这为利用旧变压器找到了门路。例如,对于次级绕组只有一组6V的变压器,采用偶数倍压全波整流电路,可以获得12V、24V或36V直流输出。

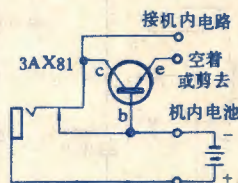
(张俊海)



在袖珍式晶体管收音机上按图示加装一个由外接电源插座和bc结完好的3AX81管组成的充电插座(原机已有外接电源插座者不必另装插座),就可以在固定场合使用收音机时,既可用稳压电源给收音机供电,又可使外接电源给机内小容量电池充电。这样做并不影响收音机正常收听,当机内电池电压充到接收外接电源电压时,充电过程自动停止。

因为3AX81管bc结的正向压降为0.2V左右,

当b、c极之间的压差(相当于外接电源与机内电池的压差)小于0.2V时,bc结就截止,将充电通路断开。这种装置可以确保机内电池经常保持接近额定电压,这对经常外出携带收音机者尤为方便。应该注意的是:①干电池可充电次数是有限的,应定期检查,及时更换旧电池;②本装置适合用交流供电(稳压电源)的收音机,若是用大号电池作外接电源的,不宜采用此法,因为用新电池给旧电池充电是划不来的。



当b、c极之间的压差(相当于外接电源与机内电池的压差)小于0.2V时,bc结就截止,将充电通路断开。这种装置可以确保机内电池经常保持接近额定电压,这对经常外出携带收音机者尤为方便。应该注意的是:①干电池可充电次数是有限的,应定期检查,及时更换旧电池;②本装置适合用交流供电(稳压电源)的收音机,若是用大号电池作外接电源的,不宜采用此法,因为用新电池给旧电池充电是划不来的。

(陈俊邦)

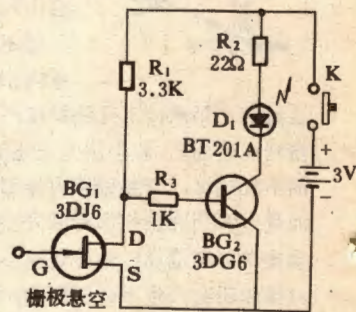
感应测电笔



感应测电笔不接触电线或接点就能测出其是否带电，使用起来既方便又安全。这里介绍一种可以判断一般橡胶或塑料电缆的断芯和寻找暗线故障的简单感应测电笔。

如图所示，感应测电笔是利用场效应晶体管输入阻抗极高这个特性工作的。栅极从空间电场感应到被测信号，经一级放大后用发光二极管显示出来。 R_1 是场效应晶体管的负载电阻，阻值可根据管子电流适当调整，要求源、漏间的电压 U_{SD} 在无感应信号时略低于0.7V，三极管 BG_2 刚好截止，二极管 D_1 不亮。 R_2 是发光二极管的限流电阻，使电流限制在20mA左右的额定值内。测电笔的外壳可以用有机玻璃或塑料

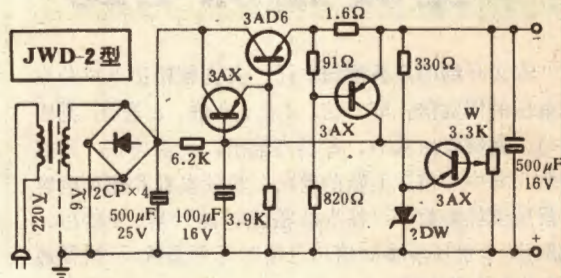
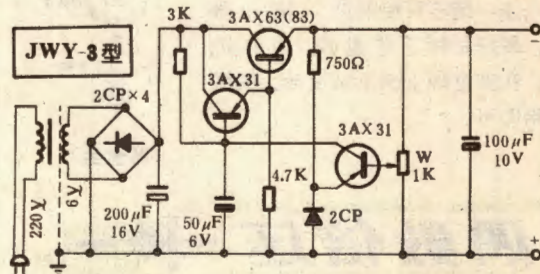
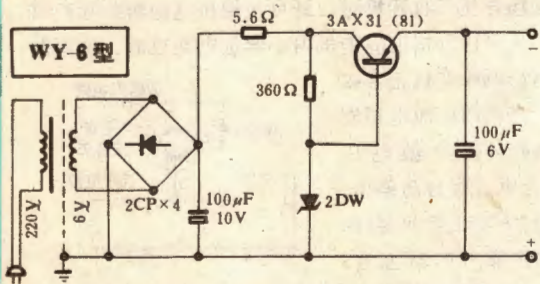
做成钢笔式样，如有现成的塑料牙刷盒、烟盒等也可代用。安装时须使场效应晶体管的栅极尽量远离其它元件，最好是悬空不接触任何部件，因为它相当于一根天线，用来感应周围的电场。如果要想使测电笔的灵敏度高点，可以在栅极上焊一段20~50毫米的短线，这时测电笔可在距被测交流电源线0.4米处测出它是否带电。假如要想用感应测电笔测定电线内芯的断头位置，只要给被测线通以220V市电，将测电笔靠近被测线，使发光二极管发光，再沿该线长度方向向前移动，发光二极管熄灭的地方是断芯的位置。



(万国泰)

邮 购 消 息

山东省即墨师范电器厂，愿为本刊读者邮购附表所列的三种稳压电源。这些电源的技术性能及价格(含包装费和邮资)见附表。电原理图见附图。欲购者请将款汇至山东省青岛市即墨师范电器厂。该厂收款后一个月内将所购产品寄出。在六个月内保证供应，产品实行“三包”。邮购事宜均由该厂办理，请勿将款汇至本刊编辑部，以免延误。



型 号	用 途	输 入 电 压 (V)	输 出 电 压 (V)	最大输 出电流 (mA)	电 压 调 整 率 %	电 流 调 整 率 %	纹 波 系 数	满20只 单 价 (元)	零 售 单 价 (元)
WY-6	供使用6V电池的一般收音机使用	220V ±10%	6V ±0.3V	100	<5%	<10%	<0.005	5.50	6.00
JWY-3	供使用1.5V、3V、4.5V或6V电池的八管以下收音机使用	220V ±10%	6V ±0.3V	150	<5%	<7%	<0.005	6.70	7.20
JWD-2	供使用6~9V电池的收音机、录音机、带电唱机的三用机使用	220V ±10%	9V ±0.3V	500	<5%	<5%	<0.005	12.30	13.20