

电子世界

百灵牌

袖珍电子计算器

国营八四六〇厂为您提供
款式新颖，计算精确，国内第
一流的最佳产品。

选用进口优质组件，精工装配。是
工矿企业、商业财贸、国防军需、科研
设计、文化教育、会计统计等部门不可
不备的快速计算工具。

(详细介绍见本期封二)



9
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。



8151

三合一立體聲收錄兩用機，附有發光二極管時鐘。

- 輸出功率：最大每聲道 1 瓦
- 二極管時鐘可作鬧鐘之用
- 尺寸規格：長：300 mm；高：85 mm；深：225 mm



8120

三合一收錄兩用機，附有發光二極管時鐘，及留言訊號燈。

- 輸出功率：最高 1 瓦。
- 尺寸規格：273 (寬) × 77 (高) × 255 (深) mm。



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 HONG KONG
VISLTD HONG KONG



袖珍电子计算器

国营八四六〇厂 生产

品种繁多 任您选购
备有现货 实行三包

常用普通计算器



日记本式计算器



GO-20型 精密微波功率测量系统

本系统由精密微波功率计，恒温热敏电阻座和恒温控制器三部分组成。可用于微波功率、微波衰减、射频电压的精密测量，也可作为高稳定度的稳幅器及广义反射计和微波六端口测量系统的指示器等。



薄型计算器



工程科学计算器



序号	产品名称	型号规格	单位	出厂参考价格		备注
				批发	零售	
1	8位液显普通计算器	BL 802	台	64元	70元	
2	8位液显普通计算器	BL 803	台	64元	70元	
3	8位液显普通计算器	BL 808	台	64元	70元	
4	8位液显普通计算器	BL 809	台	64元	70元	日记本式
5	8位液显普通计算器	LC-8005	台	64元	70元	
6	8位液显普通计算器	M-801	台	64元	70元	
7	10位液显科学计算器	LC 8006	台	150元	162元	
8	10位液显科学计算器	LC 8007	台	150元	162元	
9	10位液显科学计算器	BL 810	台	155元	167元	
10	8位液显普通计算器	BL 857	台	66元	72元	
11	8位液显普通计算器	LC 333	台	66元	72元	
12	计算器稳压电源		个		6.20元	单头式
13	计算器稳压电源		个		9.20元	四头式

本厂开户银行：福州支行，账号：511005

△百灵牌袖珍电子计算器采用液晶显示，具有造型美观、操作简单、运算精确、显示清晰、耗电量小等优点。

△凡购买本厂生产的各型计算器，随机附赠“保养卡”一份，以确保产品质量。

地址：福建省福州市交通路3号

通信处：福州124信箱

电话：31808

电挂：8061

常用电位器的主要特性

产 品 型 号		WH15	WH19	WH20	WH114	WH113	WH112	WH123	WH122
特 性									
电	标称阻值范围 (Ω) X; D、Z;	1K~2.2M		1K~1M	470K~2.2M		470K~1M		
		4.7K~470K		1K~470K	2.2K~1M		—		
	阻 值 允 许 偏 差	± 20 %							
	额 定 功 率 (W) X; D、Z;	0.1	0.25				0.1		
0.05		0.1				—			
气	最大工作电压 (V) X; D、Z;	100	160	200	160		100		
		75	100	160	100		—		
特	动 噪 声 { 耐 磨 前 耐 磨 后	25mV、50mV		50mV	—				
		50mV、100mV		100mV	—				
	阻 值 变 化 规 律	X: 直线式, D: 对数式, Z: 指数式					X: 直线式		
	阻 值 变 化 平 滑 性	—				≤ ± 8 %			
性	绝 缘 电 阻 { 正 常 条 件 湿 热 试 验	≥ 200MΩ		≥ 100MΩ					
		≥ 20MΩ		≥ 10MΩ					
	耐 电 压 (V)	500 (直流或交流峰值)					—		
	开 关 接 触 电 阻 (mΩ)	磨前50, 万次耐磨后500			—				
气 候 环 境 适 应 性	开 关 负 载	15V、0.5A	250V、1A	—					
	温 度 系 数 (-25~+70℃范围内)	15~30×10 ⁻⁴ /℃			≤ 30×10 ⁻⁴ /℃				
	温 度 循 环 (-25~+70℃三次循环)	—			δ _R ≤ ± 8 %				
	湿 热 试 验	在环境温度为40±2℃、相对湿度93±3 %条件下, 经48小时试验, δ _R ≤ ± 15 %							
机 械 特 性	电 负 荷 40℃, 额定功率, 经96小时	δ _R : + 5 % - 10 %	δ _R : + 5 % - 15 %	δ _R : + 5 % - 10 %	δ _R : + 5 % - 15 %				
	旋 转 力 矩: (g、f、cm)	20~150	30~350	35~400					
	力 矩 比	2 : 1	3 : 1	—					
	止 挡 力 矩 (Kg)	—	>1.5	—	> 1		>0.5		
	开 关 力 矩 (g、f、cm)	80~600	开关推拉力 200~800g	—					
	开 关 寿 命	10000周							
	最 大 旋 转 角 (度)	>240	>25	—	>300	>270	>230	>240	—
	总 机 械 行 程 (mm)	—	—	30 ± 2	—	—	—	—	—
	滑 动 力、滑 动 力 比	—			50~350g 2 : 1	—		—	
负 荷 耐 磨 寿 命	*δ _R ≤ ± 10 %	*δ _R ≤ + 5 % - 10 %	*δ _R : + 10 % - 15 %	经500周耐磨δ _R ≤ + 5 % - 10 %		经100周耐磨后δ _R ≤ ± 5 %			

注: 1. 负荷耐磨寿命栏内带*者: 为加额定负荷经10000周耐磨试验后的阻值变化。

2. δ_R: 为试验后总阻变化为标称阻值的百分数的符号。

目 录

现代电子技术

- 仿生电子学漫谈.....君 仪 (2)
电子仪器新貌.....姜承肇 (4)
教学用录音机家族.....杨名甲 (6)

电子新闻..... (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 降低噪声新法

电子世界之最.....胡 捷编译 (20)

石英电子表简介.....王向明 (10)

介绍几种盒式机的录音技术.....兆 路 (16)

无线电测向运动及其简易器材制作(一)

.....郑锦澄 (12)

吉祥牌电子驱蚊器分析.....赵如琪 何淑贞 (14)

电视之友 要具有哪些条件才能收看

卫星电视广播节目.....张维力 (15)

具有快速启动阴极的电视显象管.....顾克敬 (24)

电子计算机浅谈(10)

怎样实现存贮.....存 信 (18)

学习与思考

电压表的读数是多少?李 华编译 (21)

国际合格电子技术员测验第五部分

优胜者名单..... (21)

电子文艺

是“促进”还是“引进”?

——一次有启发的交谈.....松 秀 (22)

实验与制作..... (25)

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 一种简单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 在半导体收音机上加装充电二极管

资料 常用电位器的主要特性

.....张兰芬 (32)(封三)

中国科普创作协会举行第一届第二次理事会

研究在新形势下进一步繁荣科普创作

中国科普创作协会第一届第二次理事会于五月六日至八日在北京举行。这次会议的主要任务是：传达贯彻中国科协“二大”的精神；探讨在新形势下繁荣科普创作的方向与任务；并在此基础上制订本年的活动计划。

会议开始时，中国科普作协副理事长温济泽传达了中国科协“二大”的精神，并就科普创作的方向及如何提高科普创作的质量等问题作了系统的发言。会议结束前，中国科协副主席、中国科普作协名誉会长茅以升以及教育部副部长、中国科普作协理事长董纯才都在会上作了重要讲话，勉励科普作家、广大的科技工作者按照胡耀邦同志在中国科协“二大”讲话的精神，进一步做好科普工作。

与会理事们高兴地指出：继五四运动前后，第一个五年计划期间我国两次科普创作大繁荣的高潮之后，自全国科学大会以来我国正处在空前的科普创作大繁荣的时期。一九七八年上海科普创作座谈会以后，绝大多数的省、市、自治区都成立了科普作协。两年来，全国已出版了科普书籍两千多种、科普杂志五十多种，科技报三十多家。中央和地方的报纸普遍办了科学副刊。广播、电视节目中的科普节目日益增多，而科普园地中的一朵新花——科普美术正茁壮成长。科普创作的形势十分喜人。

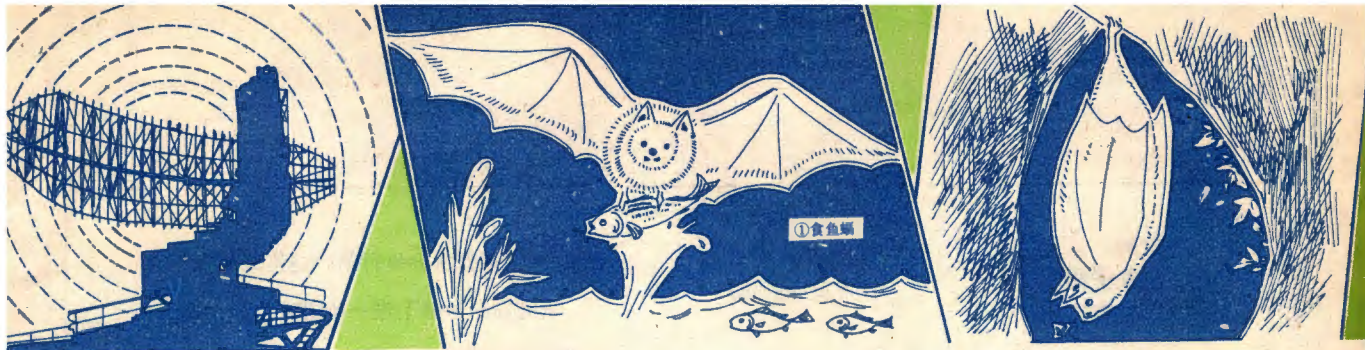
理事们认为：我们的任务就是要把科学技术普及到群众中去，进一步提高科普创作的质量，当前要紧紧地围绕四化建设的需要进行创作。要把重点放在各级干部和被“四人帮”耽误了学习的一代青年，以及少年儿童身上，使科学技术迅速地转化为生产力。因此创作的题材应该包括基础科学、应用科学技术和新兴科学技术。科普创作中应十分注意作品的科学性、思想性和通俗化，科普作品的趣味性应从科学性本身去发掘，要使文艺的形式更好地为科学内容服务。要提倡科普创作园地中有各种形式和流派，百花盛开，争芳吐艳。讨论中还提到：科普作品不仅要普及科技知识，还要帮助读者树立辩证唯物主义的观点，培养共产主义情操。大家一致认为：为了繁荣科普创作，提高作品质量，应大力加强对作品的介绍和评论工作，对一些有争论的问题要展开学术讨论。各地科普作协都要注意发动科技人员写科普作品，并注意发现人材，努力培植中青年科普作家，使科普创作队伍不断发展壮大。

编 辑 出 版

印 刷
总 发 行
订 购 零 售
国 外 总 发 行

代 号 2-892

中 国 电 子 学 会
《电 子 世 界》杂 志 社
(北 京 七 五 〇 信 箱)
北 京 一 二 〇 一 工 厂
北 京 市 邮 局
全 国 各 地 邮 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



仿生学是一门年轻的学科，她象一位青春妙龄的窈窕淑女，招引了不少科学家的爱慕。她早与一位大名鼎鼎、才貌双全的电子学攀亲结缘了，从而产生了誉为开发新技术钥匙的“仿生电子学”。这门新学科的主要任务是研究生物的某些器官和功能，然后去粗取精地仿照生物的器官和功能，创造出为四化服务的现代电子学的各种设备。

蝙蝠与雷达

夏天的夜晚，蝙蝠展翅飞翔，忽上忽下，忽左忽右，迅速变换飞行方向和速度，施展它飞行的全技，其实这是它在追逐飞虫寻食。为什么蝙蝠有如此高超的捕食飞虫的本领呢？早在150年前，一位自然科学家就开始研究，探索究竟是什么器官帮助蝙蝠在黑暗中判断方向。第一次试验是把一只蝙蝠的双眼用胶布粘上，然后放到黑屋里，它仍能巧妙地飞越所有挂着铃铛的障碍物，连续飞翔几个小时，铃铛一次也没响。第二次试验是将其的双耳用棉花塞聋，还放回黑屋，这次它就黔驴技穷到处碰壁，铃铛满屋响，这才领悟，原来是听觉帮助蝙蝠避开障碍物的，但是蝙蝠的声源又在那里呢？当时生物学家无法解答这个问题。直至1920年，有人提出一个设想，认为蝙蝠从嘴发出超声波，并用耳朵接收超声回波。这个设想直到1942年才被一些生物学家的试验所证实，先进的记录仪器记录并算出蝙蝠发出的超声波频率范围为25000~70000赫。但蝙蝠用来定位的超声，其实用频率仅为50千赫。蝙蝠发出“探测脉冲”的频率在不同情况下，也有所差异。如蝙蝠不动时，每秒发出10个超声脉冲；而飞行时，则每秒发出30个脉冲；当收到飞虫回波时，蝙蝠每秒发出60个脉冲。这种现象，用无线电电子学的术语，称为“频率陡度上升”，利用这种回声定位的原理，可以设计出“调频式”雷达机。

由于超声波在空气中衰减很快，因此蝙蝠发现飞虫或障碍物的最大距离为20~25米。根据仿生学数据处理计算出蝙蝠定位器的各项技术特性，如下表所示。

目标距离 (米)	接收功率 (瓦)	信噪比	测距误差 (米)	测向误差 (弧度)
3	10^{-17}	1	0.15	3.5
2.4	2.5×10^{-17}	2.5	0.09	2.2
1.5	1.6×10^{-16}	16	0.038	0.87
0.6	6.3×10^{-16}	625	0.0061	0.14
0.3	10^{-15}	100×10^3	0.0015	0.035

这些数据引起了各国雷达专家们的重视。

有一种菊头蝠，它能用一只腿抓住高山岩石或很高的树梢倒挂着，头朝下躯体可旋转360度，并能发出一定频率的超声波，借此搜索周围空间的飞虫。当目标回波愈来愈近时，菊头蝠以迅雷不及掩耳的俯冲动作，给漫不经心、飞掠其旁的昆虫以毁灭性的打击，这与炮瞄雷达搜索飞机一模一样。

还有一种食鱼蝠，专吃水中鱼类，它在飞掠水面时向水里发射超声波，根据鱼膘反射回来的微弱回波，探测出浅水面的游鱼，用超声定位后，猛冲水面，用粗大有劲的腿抓住游鱼(如图1所示)，边飞边吃。食鱼蝠的耳朵里有个特殊的共振器，它能放大微弱的回波信号，这引起军事技术工作者的兴趣，希望能仿制出一种可发现潜舰的机载雷达。

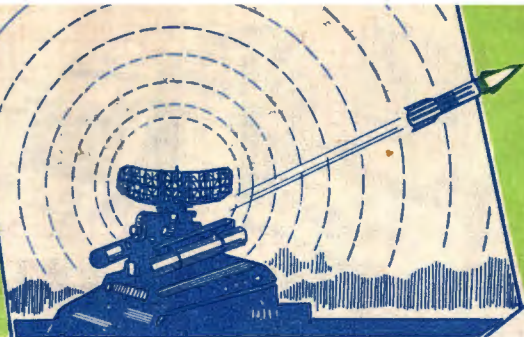
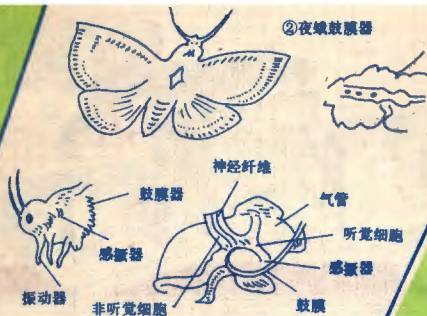
目前雷达的体积、重量和某些技术性能，与小小的蝙蝠相比，相形见绌。蝙蝠给雷达专家们提出一个研究课题，即如何运用仿生学原理，把雷达制得具有小型化、轻量化、高可靠、抗干扰、高灵敏等优点，以适应国防现代化的需要。

夜蛾的反雷达战术

在亿万年的进化过程中，许多动物逐渐演变，具有一套能进攻、可防御的本能。例如夜蛾身上就有三四个器官具有对抗蝙蝠超声探测的功能，引起电子对抗工程技术人员兴趣。

夜蛾胸腹之间的凹处有个能截收蝙蝠超声信号的鼓膜器，如图2所示。

夜蛾的感振器是超声信号的预警器，它能发现距离6米高、30米远的蝙蝠。当蝙蝠发现夜蛾后，叫声频率愈来愈快，就象扫描雷达捕捉目标后，自动增加发射脉冲数一样。这时夜蛾鼓膜器的神经脉冲达到饱和，感振器发出被盯住的报险信号，于是夜蛾采取反雷达战术，首先利用脚关节上的振动器，不断摩擦发出一



定频率的“咔嚓”声，主动地干扰蝙蝠的超声定位，如果干扰功率不够，尚能收到被跟踪的超声信号，感振器的神经纤维把危险信号输入蛾脑，夜蛾立即变换飞行方向，兜圈子，翻斤斗，螺旋式下降，甚至收起翅膀潜入草木丛中，使蝙蝠难予寻找，最后它再发挥全身的绒毛吸收超声的作用，夜蛾便逃之夭夭。原来在生物界里早就存在类似雷达和反雷达的生死搏斗，犹如一场惊心动魄的电子战缩影。现代电子对抗设备有侦察、警戒和干扰的装置以及微波吸收涂层，但夜蛾身上几乎全具备这些电子对抗设备的功能。鼓膜器相当于超声侦察接收机，感振器好似警戒装置，振动器更象主动干扰机，而绒毛类似于微波吸收涂层，夜蛾的潜飞技术与喷气式飞机避开响尾蛇导弹跟踪的潜飞技术十分相似。

蝙蝠与夜蛾并不是唯一天生的活雷达与反雷达的动物。尼罗河的长嘴鱼不但能截收食鱼蝠的超声探测信号，而且还能用“水枪”攻击偷袭的食鱼蝠，使其晕头转向，狼狈逃窜(图3)，

鲎眼的电视摄像机

在恐龙尚未掘起的古生物中就有了鲎，而且在亿万年进化中变化不大，它的形态象蟹类，但却与蜘蛛和蝎子是近亲，好象是古生物的“活化石”。

鲎有四个眼睛，前两眼有晶状体和视网膜。视网膜中有50~80个感光细胞，对紫外线很敏感。两侧有二个复眼，每个复眼有一千个小眼，每个小眼都有许多感光细胞，而每个感光细胞都有自己的透镜，能聚焦入射光，并有传递用的神经纤维，从而可将光能转换为产生脉冲的电化学能。

鲎的复眼中的几千个小眼均能接收阳光照到水底鱼影反射回来的微光，并发出脉冲频率，由于侧仰作用，照度通过小眼的神经纤维将光增强，于是鲎脑便获得清晰的鱼体轮廓。鲎眼结构见图4所示。

人们模仿鲎眼视神经之间的相互抑制作用，研制成功一种电视显示模型，能将模糊的图象加以聚焦，使边缘轮廓显得清晰。此外仿造鲎眼器官功能，还可试制出高分辨率的电视摄像机。它能在微光下提供高清晰度的电视图象，同样地也可用于提高雷达和红外探测器的显象灵敏度。

鲇鱼的电子脉冲通信

鲇鱼是一种近视眼的鱼，但它却能在夜间猎食，因为它具有能产生200伏电压的发电器官和电感受器，同时还可利用这些器官的功能进行鱼群的电脉冲通信。鲇鱼放电的波形和频率的差异，表证出鱼种、性别和年龄的不同，并彼此进行通信，特别是在繁殖季节尤为重要，否则就会“乱点鸳鸯谱”。鲇鱼发射不同频率的脉冲信号类似于无线电脉冲通信。

人脑与电脑

人是高级动物，特别是人的大脑及其神经系统是最精微、最复杂、最完善的结构。它是控制一个人的思想、言论和行动的“总司令部”。模仿人脑的结构和功能可以创造出代表现代技术高、精、尖的电子计算机、自动机、识别机、学习机、翻译机和机器人，这是现代仿生电子学的一项重大科研课题。

人脑含有100~150亿个神经元，大脑体积约为1400立方厘米，平均重量1.2公斤，所需功率仅为0.5瓦，神经脉冲传递速度每秒一万厘米左右。电脑的记忆元件和逻辑元件基本上是模拟人脑神经系统制造出来的。

如果把电脑的元件做得象人脑神经系统那样精微，那末便可制得重仅为1.2毫克的电脑，目前最有发展前途的微型化技术——大规模集成电路的装置密度，还赶不上人脑每一立方厘米(达到 10^7 个)神经元的水平。显而易见，人脑是未来更有效的超微型电脑的“仿生模型”。

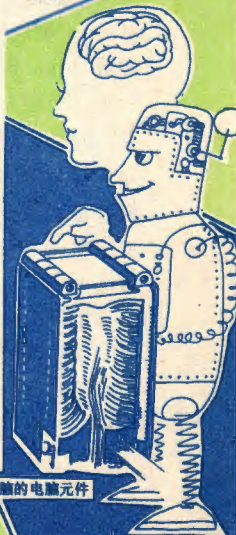
(下转第24页)



③长嘴鱼对攻击食鱼蝠



④鲎眼构造



模拟人脑的电脑元件

电子

仪器

新貌



姜承肇 付万成插图

电子仪器是电子工业的重要“成员”之一，同时又是科学技术各个领域不可缺少的测量工具。几十年来，随着电子技术的发展，电子仪器经历了采用电子管、晶体管和集成电路等三代产品，奠定了小型化、数字化、自动化、多功能、高精度和高可靠的坚实基础。七十年代以来，尤其是近几年，半导体技术和计算机技术的飞速发展以及微处理器的出现大大促进了电子仪器的改装换代，开始了面貌一新的第四代。这一代电子仪器正在发生着巨大而深刻的变化，突出表现在以下几个方面。

“智能”仪器

要谈“智能”仪器还得从微处理器谈起。1971年，美国一家名叫英特尔的半导体公司首次制成世界上第一只微处理器，它在4毫米见方的硅片上集成约2000只晶体管，封装以后不过糖块大小，有16条外引线。后来发展异常之快，目前在上述大小的硅片上差不多可以集成几万只晶体管，外引线也逐渐增加到24、40甚至64条。微处理器的出现非同小可，震动了整个电子技术界，声势之大可与五十年代晶体管出现时的情况相类似，很快就得到了广泛的应用。但应用最多的要算在电子仪器方面了。1974年，出现了第一批使用微处理器的电子仪器，标志着第四代电子仪器——“智能”仪器的开始。以前的电子仪器只能称为测量仪器，因为它只限于对所采集的信号进行测量或计量。而装有微处理器的仪器不仅可以完成测量的任务，而且还能自动进行程序控制、存贮数据、分析及处理信息等这样一些仪器本身以前根本办不到的事情，也就是可以完成“智能”的一些功能。“智能”仪器的主要优点是自动化和多功能。“智能”仪器一般能够自动调节零点、自动校准、自动转换量程、自动计算、自动记录结果、自动诊断故障……。

仪器的精确度十分重要，而校准是保证精确度的主要手段之一。然而越是精密仪器，校准的过程就越繁杂。可是微处理器作这项工作却轻而易举，只要

事先把校准的程序与数据存贮妥当，一按按钮便可自动进行。除此以外，它还可以把湿度、温度等外界条件的变化所引起的误差考虑在内，对测量结果进行修正，达到精益求精。有的时候需要在被测参数达到一定数值时才开始测量，这在以前是难以实现的，因为手控总不那么及时和准确，又是微处理器使这个问题迎刃而解。它把这个数值存贮起来，一旦被测参数的输入信号达到此值时，便会自动触发并开始测量。微处理器具有运算的能力，可以把测得的参数通过计算而变换成其他所需要的参量。仪器出故障时，微处理器可以准确无误地找出故障的所在部位。有一种装有微处理器的电子仪器，一旦仪器出了故障，面板上的故障指示灯就亮，其内部装有一定数量的故障指示灯，每个灯指示一定的部位，打开机盖后亮灯的部位就是出故障的地方。这给修理工作带来极大的方便。在自动诊断故障的基础上，正在研究能自动修复的“智能”仪器，也就是利用大规模集成电路的冗余电路来使仪器自己修理自己。其设想是把一块大规模或超大规模集成电路芯片划分为几段功能完全相同的电路部分，仪器在工作时只利用其中的一段电路，其余各段皆作为备份电路，一旦正在工作着的电路段出现故障，内部的电子扫描开关立即转接到相邻的电路段上，转瞬间仪器又可恢复正常工作。

微处理器给电子仪器带来的收益真是不少，可以预言：八十年代所研制的电子仪器不仅是带微处理器的“智能”仪器，而且是“高智商”的仪器。

小巧灵便

集成电路的大量应用，实现了电子仪器的小型化，笨重庞大的台式仪器正在被改制为便携式、袖珍式甚至手表式的仪器。有些数字万用表的大小不过象一盒扑克牌，重量不过几两，然而却可以测量20兆欧的电阻，1000伏以内的电压和2安培以内的电流（交直流均可）。仪器测量的结果从前是由指针在表盘上指示的，既不精确又容易产生观察误差，如果要记录结果，还得花费抄写之功。今天，清晰的数字显示已经日益广泛地在仪器中应用，数码管已经落伍，而液晶、发光二极管和气体放电显示板等耗电量少的材料或器件正在取而代之。某些仪器还可将所显示的结果打印出来或存贮起来。

布满电子仪器面板上的、令人眼花缭乱的、大大小小的旋钮、开关等今天已经不见了，代之以整齐有序的

按键,而且数量大为减少。这些按键又常常装置在键盘上,键盘可以象抽屉那样从面板上拉出来,用完后再推进去。仪器的操作也日益简便,从前往往往要扳动两三个以上的开关或旋钮才能完成的一项测试项目,现在常常是按一个按键就成。仪器的维修越来越简便,只是更换集成电路块或印刷电路板的问题。小巧灵便的电子仪器正在发挥着巨大的作用。

物美价廉

仪器采用集成电路以后,不仅可以达到小型轻便,而且可以从集成电路的高可靠性和低价格方面得到令人难以置信的好处,因而使电子仪器的销路激增。目前小巧的数字电压表的销售量可与消费类产品相比拟。一台三位半的数字万用表的售价约50美元,一台六位半的30兆赫频率计数器的售价只有120美元。

尽管仪器的价格大为降低,而其性能并不差。如美国弗鲁克公司的8020A型 $3\frac{1}{2}$ 位数字显示的万用表的精确度为0.25%,可以测交直流电压和电流以及电阻、电导和晶体管 β 值等,售价只有169美元。但是它的可靠性相当高,加上6千伏的瞬时电压也不会烧毁,从桌面往地下摔几次以后,仍能照常工作,并保证性能不变。

由于电子仪器的使用范围日益广泛,目前已扩展到工厂、农村、商店、饭店、学校、办公室、煤气站和家庭。使用者的技术水平并不高,这就促使电子仪器制造厂商制造出了许多牢固可靠和操作极为简便的产品。电子仪器的可靠性不断提高,其平均故障间隔时间都在5000小时以上,甚至有些公司的仪器保修期为十年。

新的品种

随着数字设备的大量应用与发展,传统的电子仪器已经难以适应测量工作的要求,于是信号特征分析仪、电路内仿真器、微系统分析仪等新型“数域”仪器应运而生,其中最引人注目的是逻辑分析仪。

1973年9月,美国西部电子学展览会上同时展出了两种逻辑分析仪,一种是休利特-帕卡德公司发明的逻辑状态分析仪,另一种是比昂马辛公司发明的逻辑时间关系分析仪。前者在屏幕上直观显示出“0”和“1”两种状态的数据流,后者显示的是类似方波的伪波形,以方波的高低电平来表示“0”和“1”两种逻辑状态。这两种分析仪以新颖而直观的方式记录并显示了数字系统的逻辑状态,供判断其工作状况之用,解决了传统仪器难以解决的数字信息的检测问题,从而成为数字系统乃至各种逻辑集成电路的研制和维修中不可缺少的检测工具。这两种逻辑分析仪尽管在显示和定时方

式上各有特色,但其主要结构都是由探头、存贮、触发和显示四个部分组成的。这种不约而同的发明达到了不期而至的目的,双双获得了美国电子电气工程师协会的奖金。

最近几年还出现了一种仪器,它能起到这两种逻辑分析仪的作用,成为目前电子仪器中发展最快的一种仪器,并且严重地冲击着示波器在电子仪器销售额中保持多年的王位。估计1986年它将雄居电子仪器之王的宝座。美国、日本、西欧已经生产了几十种型号的逻辑分析仪。

目前的逻辑分析仪严格地讲只能叫逻辑记录与显示仪,分析的工作还要由用户去完成,所以名不符实。下一步的发展将是与电子计算机结合而成为自动测量分析仪器,而且还可能与频谱分析仪、网络分析仪结合在一起,成为频域、时域和数域应用的全能测量系统。

接口母线

接口母线是一条具有16根信号线的传输线。其中8根用做数据输入和输出线,3根是信号传输线,5根是管理线。它可以连接15台仪器,长度约20米,如果加上母线扩展器,可以延长到1公里。

非自动化的电子仪器实现自动测试,最初只有通过计算机才行,但是连接起来十分复杂,于是就发明了一种简便的连接工具——接口母线。后来微处理器实现了电子仪器单机自动化,可是还不能代替大型的自动测试系统来使用,因为有时需要极高的测试速度或极复杂的运算工作,这时往往要用十几种仪器共同工作,要把这些仪器和控制设备连接起来是很复杂的,而接口母线恰恰可以解决这个问题。只要仪器具有与接口母线适配的能力,它们就可以通过接口母线方便地连成一体,进行自动测试或者扩大测试功能。微处理器型的电子仪器再加上标准接口母线,简直是如虎添翼。接口母线已经实现了国际化,这就是说,世界各国生产的电子仪器如果都采用此接口母线标准,那么不同国家生产的各种仪器,如果联机使用,便可信手拈来,方便异常。

目前的接口母线所能容纳的信息量对于高度复杂的测量系统来讲,看来还是不足的,所以正在研究光纤接口母线。

电压表的读数是多少?——答案

①6.7V, ②0V, ③0.7V, ④60V, ⑤6.3V, ⑥3.3V, ⑦1.4V, ⑧97.85V, ⑨0.35V, ⑩60V, ⑪14V, ⑫2V, ⑬1V, ⑭0.2V。

教学用录音机家族

杨名甲

现在提起录音机来,人们往往首先想到盒式磁带录音机。这种录音机由于采用了晶体管和集成电路,可以用干电池供电,体积能做得很小,有条件做成便携式甚至袖珍式,采用盒式磁带,操作方便,深受广大群众欢迎。近年来,盒式录音机的技术指标不断提高,加上功能不断完善,使得早期发展起来的盘式录音机大受威胁,目前这种竞赛还在进行着。

与此同时,教学用录音机作为电化教育器材的一个门类,也在悄悄地发展,迄今已形成一个不小的家族了。只有录放功能的通用录音机用于电化教育已经不能满足需要,即使加上收音部分,其功能也仍然不够。因为电化教育不仅需要音频记录、存储和重放功能,而且在教学法上还有不同的要求。于是,在通用录音机的基础上又出现了一些相似而又不同的姐妹机种。她们各自具有独特的功能,巧妙地去迎合教学上的各种需要。本文介绍一些比较常用的教学用录音机。

1. 语言学习录音机(LLR)

语言学习录音机的外形如图1所示。它可用来帮助老师教学生学习外国语或民族语言。其主要功能是记录学生模仿教师的发音,就是说,它具有跟读练习的功能。这种录音机的外形与普通录音机几乎一样,只是当工作开关选在L.L档时,上轨播放教师的示范读音,下轨记录学生模仿跟读的声音。倒带

以后,可同时依次放出师生的读音,供学生比较、校正自己的发音错误,改进教学效果。这种录音机既可以装成独立的单机使用,也可以镶嵌在语言实验室学生座位课桌上,组成语言实验室系统。有一些机型还可以兼作普通的双声道立体声录音机用。

2. 变速录音机(VSC)

有一种放音速度可以控制的录音机(见图2),其放音速度可以在原速度的一半到两倍范围间任意调节。有趣的是不管速度如何变化,声音频率不变,就好像讲话人故意说得快一些或慢一些一样。这种可贵的功能可以用来自修外国语,在快速听取报告内容以及整理记录稿等方面也很好用。本机变速时之所以能够恢复原有频率,是由于它应用压缩扩张原理,用专门电路对原声音波形取样延时,将整个波形拉长的缘故。电路中使用了电荷耦合器件作为移位寄存器,由其完成依次延时工作。

3. 循环磁带录音机 (Continuous Loop)

顾名思义,这种录音机使用的是循环磁带,就是说磁带头尾是接起来的,成为一个大环,可以周而复始地反复放音。这种录音机适合在多次示范、放听和模仿时使用,也可用在展览自动讲解、天气预报等需要重复单一内容的场合。

盒式循环磁带主要有两种。一种是盒式循环磁带(Cassette Loop),其外形与标准盒式磁带相同,但工作时,这种磁带是从供带盘轴芯处抽出来,经过导向,依靠主导轴磨擦传动走带。当磁带送入盒内再回绕在供带盘外圈上,盒内轴芯就不起作用。这种磁带可以在普通录音机上使用。另一种是芯盒式循环带(Catridge),早期多用6.25毫米磁带卷成大盘装入芯盒内,其结构和工作原理基本上与第一种相同。它可以记录四声道甚至八声道节目,工作声轨是靠调节磁头位置来改变的。它要求使用专用录音机来录放节目。

所有循环磁带录音机都没有快进(F.FWD)和倒带(REW)功能键,机械结构比较简单,价格也比较便宜,其外形如图3所示。

4. 幻灯同步录音机 (Sound Synchronizer)

这是一种特殊的双轨录音机,其最大的本事是能配合自动幻灯机放映作讲解用。它可以在讲解完一张幻灯片之后发送一个信号,使自动幻灯机换片。这种磁带上轨录有讲解词,在下轨的适当位置录有1000赫(或50赫)换片信号。放音时,讲解词通过低频放大器放音发声。信号到来时,驱动幻灯机换片电路和机构动作。这样一来,不论讲解词是长是短,只要安排好程序,就会实现自动放映讲解,声画完全同步。具备这种功能的录音机和幻



灯机上都有专门的插座, 标有 Sync (同步) 记号, 使用起来非常方便。这种机型也适合宣传、展览、学术报告等场所使用。有些机型还把录音机装在幻灯机内, 构成一台声画同步放映机, 参见图 4。

5. 无线话筒录音机 (Wireless Mic. Recorder)

无线话筒是一种不用电缆连接, 不受位置限制的话筒, 常用来给边讲边走动的人使用, 因为它与扩音机之间是通过电磁波来联系的。这种话筒是由一只很小的驻极体电容话筒芯同一个小小的发射电路组成的调频发射机, 一般多工作在 40、150 和 440 兆赫频段, 业余爱好者有使用 88~108 兆赫调频 (FM) 广播波段的。输出功率很小, 仅以毫瓦计。收音机是专用的, 可以外接扩音机放音。近来有的厂家把录音机和接收机装在一起, 实现收、录、扩三用。这样便可用无线话筒边扩音边录音。接收机可以远离发言人, 甚至到隔壁去录音。近来也有一些家用录音机上装有无线话筒, 作为一种特殊功能, 使用起来非常方便, 见图 5。

6. 卡片录音机 (Sound Card Recorder)

这种录音机上有一条槽, 使用一种印有文字和图画的硬纸卡片来录放音。因为卡片下部贴有一条 6.25 毫米磁带, 每次能放听几秒至十几秒钟。这种卡片和录音机组成有声图片系统 (Talkie Card System), 国外已经用在中小学外语教学和幼儿教育方面。录有声音的卡

片成套出售, 成为电化教育的一个品种。由于它同时能提供文字、图画和声音三种信息, 效果良好。教师可以制作示范卡片, 布置好家庭作业供学生课后反复放听模仿, 收效快。国外还用这种卡片录音机作为学龄前儿童教育器材。在幼儿园中试验证明, 使用卡片录音机学习英语, 比口授方法效果有明显提高, 其外型见图 6。

卡片录音机只有磁头、放大器板和扬声器, 除电机和飞轮外, 没有复杂的传动机构, 构造简单, 使用方便, 有利于普及。

7. 声音“笔记本” (Audio-Note Book)

这是一种多声道特殊录音机。例如, 国外有一种型号可以记录语言声音内容 22 路, 计时通道 1 路, 标记通道 1 路。使用 4.7 毫米/秒的速度, 频率响应可达到 100~10000 赫。机器正面有一个选择开关, 对准任何一路, 当即可以听到有关声音资料。这种录音机适合作常用资料音频存储记录用。放听时, 如同翻开笔记本一样, 查找资料很方便。这也是现代教育器材中的一种, 其外形见图 7。

8. 复制用录音机 (Duplicator)

直接从信号源录制的磁带节目是原版磁带。一般情况下想要转录复制, 只能用两台录音机连接起来, 一放一录进行复制。但是, 用这种方法复制磁带节目时, 所花时间与放音时间一样多。也就是说, 复制一盒 C-60 磁带需要 60 分钟才能完

成。这样太费时间, 尤其是大量复制时, 这样的速度显然太慢了。于是就产生了高速磁带复制机。它是把放音、录音机芯装在一起, 由统一的功能键控制动作状态, 可以一次复制许多盒, 完全同步工作, 而且只需要放音时间的 1/8 或 1/10 就可以完成复制, 双声道也是同时进行复制的, 因此速度就快得多了。这种录音机对磁头工艺要求比较高, 偏磁电路等部件的要求也都比较高, 是一种精密录音机。它可以由盘式复制成盘式 (R-R)、盘式复制成盒式 (R-C) 和盒式复制成盒式 (C-C) 等不同类型。为了使用上的灵活机动, 这种录音机多做成积木式结构, 用户可以按需任意组合使用。其外形见图 8。



电子邮政费用将超过

40亿美元

一家管理咨询公司预言,到二十世纪八十年代末,用户在电子邮政业务和设备方面每年将要花费40多亿美元。

国际资源开发公司(IRD)说,虽然电子邮政领域很可能将被AT&T、IBM和GTE那样一些大公司所统治,预计至少还会有50家其它供应厂商在10多个专业方面起积极作用。它又说,美国邮政部可能最后仅控制这个市场的25%。

IRD公司说,在将来的电子邮政网中,最重要的组成部分将是供“智能”通信用的公务复印机、电话机和打字机。它认为,美国市场上不久就会出现带扫描器可能还带小型计算器型打印机的多功能电话机,可能还会出现宽带卫星通信用的高速打印机。

(双木)

用电子计算机认人

美国俄亥俄州一大学的几位科学家认为,电子计算机可以自动辨认人的面部形象。微型计算机对画家描绘的那些逼真的面部轮廓进行扫描后,自动地认清基准标记,并把这些标记作为确定象长度、角度和面积等几何尺寸的关键轨迹存储起来。由这些尺寸所建立起来的特征包含10维矢量,这些矢量都单独地代表那些面部形象。当一个陌生人的特征矢量和存储器的矢量比较时,计算机就可以确定两者相似还是证实是同一个人。利用一种基于上述类似量的外存储变换技术来补充测量欧几里得距离,能排除一些不可靠的候选者。曾对各有三种姿势存入计算机存储器的121人进行过试验,在各种条件下辨认的准确程度达到86%到接近100%。

(谢 谢 周春风)

能教授写字和绘画的电子设备

教授残疾人写字和绘画技能

是一件极为细致的工作。英国坎特伯雷大学的两位科学家发明了一种电子绘画设备,这种设备在教授一段时间以后,就可以不需要教师管理,残疾人用它能够发展自己的绘画和书写能力。这种设备可以根据病人的需要进行修改,以便这些人根据自己的程度和能力达到其所希望达到的绘画和书写水平。

(周春风 谢 谢)

几种用太阳能供电的模型

西德汉堡的曼弗雷德-彼得斯公司计划研制几种有趣的用太阳能电池供电的模型。图1是一种太阳能风车模型,只要入射到很少的太阳光,风车的叶片就能旋转,既可作装饰品,又可作教具。

图2是太阳能自行车,图3是太阳能地球仪,图4是太阳能蝴蝶。该公司还将出售一种太阳能飞机模型,它采用太阳能电池和专用电机工作,机身固定在金属旋转支架上,支架座落在装饰用的玻璃瓶上。在太阳光或白炽灯光照射下,螺旋桨就会旋转,从而带动机身在支架上旋转。

(丛 林)



太阳能计算器

美国贝克曼仪器公司生产了一种用太阳能供电的计算器,这种计算器不需要普通电池,也不用通断开关,它几乎能在任何光线(如:日光、环境光、荧光灯光甚至蜡烛光)下工作。它由九节太阳能电池供电,采用8位数字液晶显示,并具有四键直接存取存储器和正负号变换键,可进行全浮点十进制运算,包括加、减、乘、除、混合运算、百分数和平方根。

(张世光)

彩色电视投影机

欧洲首次大量生产一种廉价的彩色

电视投影机,其投影图象对角线尺寸为1.52米(60英寸),在距图象2.5米或更远的地方和很宽的角度内都可以清楚地观看。三只投影管安装在一个带轮子的架子上,架子尺寸为590×630×800毫米。机内采用了最新式的彩色电视机元件和4只F=1.2的135毫米塑料透镜,最大屏幕亮度可达140熙提/米²。接收电视发射台的节目时,采用频率合成技术。机上装有录像机插孔,并备有红外遥调节盒。

凹形屏幕采用高反射性铝膜材料,膜上敷有一层可洗涂的抗静电塑料薄膜,屏幕能独立支撑或挂在墙上。

(万东平)

日将生产带噪声抑制系统的立体声录象机

日本的赤井、日立、JVC、松下、三菱和夏普等几家VHS录象机制造公司都将开始生产新颖的立体声录象机,这种录象机既具有双声道,又具有Dolby噪声抑制系统。双声道和Dolby系统的优点是,当VHS录象机的磁带速度低时,它们能极大地改善还音质量。

(丛 林)

液晶指针全电子手表

美国得克萨斯仪器公司研制出一种称为Starburst的全电子模拟手表。这种手表用120个液晶元件来显示时间,但显示方式不是数字式,而是模拟式,与长短针手表的指示方式极为相似。它除了能进行普通的时-分显示之外,在用作精密计时时,能以时-分-秒或秒-1/10秒显示时间;能显示星期-日期;能作大、小月调节,还能显示时区变换。

(张世光)

超小型晶体三极管和二极管

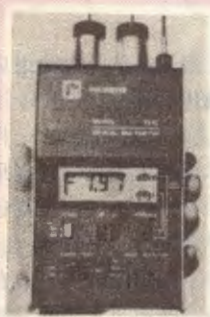
国外一家公司制造的超小型晶体三极管和二极管,体积只有麦粒那样大,可采用焊料回流法安装。这类管子除耗散功率外,所有电性能均与用TO-92和DO-35外壳封装的超小型器件系列相似。利用这些超小型器件,已经制成音频和高频放大器、通用放大器及音频输出设备。

(李嘉勋)

光纤衰减测试仪

科学设备公司宣布研制成一种能以分贝值直接显示光纤衰减的测试仪,其测量范围为1毫瓦至2瓦,分辨率为0.1或0.01分贝,探测头从200毫微米~2微米可换,液晶显示尺寸为10×15毫米。

(段美德)



袖珍测厚仪

西德发明一种怀表式袖珍测厚仪,可用来测定涂复在铁制品上的油漆、塑料、瓷釉和金属的层厚。使用时,只要将其放在待测物上面,即可读出所测厚度,不需要进行预先校准,测量范围为0~1000微米,测量误差为10%。这种仪器还可在涂复过程中用来控制厚度。

(林立)



晶片检测仪

国外有一种带自动扫描装置的晶片检测仪,当把高强度的钨灯光照射在半导体晶片表面上时,借助光的散射作用,可以发现晶片的缺陷和疵点。检测仪的线性扫描速率为每秒500次,检测速度为每秒0.5英寸,每6秒钟扫描一块3英寸的晶片。晶片的缺陷密度用数字显示。当缺陷密度超过标准时,检测仪就发出报警信号,操作者便剔除不合格的晶片。

(李嘉勋)

用磁场控制放射剂量

现代医疗用的放射疗法需要对肿瘤

块施加较高的剂量,而对肿瘤周围的正常组织的辐射剂量必须降到最低限度。目前许多研究机构正在研究试用重带电粒子来达到这一目的。美国威斯康星大学的科学家们指出,给临床治疗电子流添加一个静磁场,可以提供某种控制等剂量分布的能力,而且,利用可变的附加磁场能把所有带电粒子所固有的对组织产生的剂量异质性减到最小。这两位科学家说,这种方法既实用又经济。

(谢 树 周春风)

用计算机确定药物对 检验结果的影响

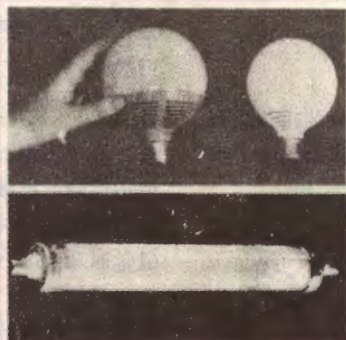
美国南卡罗来纳医科大学的两位科学家研制了一种临床实验室计算机系统,可用来检查病人,确定对他所进行的某些检验是否可能受到其所服用的一些药物的影响。如果检测出了可能的药物干扰,计算机系统就会自动地把意见加在它所给出的报告结果上,从而给护理医生提出警告:此项检验结果是不真实的,它可能被错误地提高了或降低了。

(周春风 谢 树)

东芝公司发明两种节电灯

日本东芝公司试制成功一种采用普通灯罗口灯头的球形荧光灯(上图)和一种超小型高压钠灯管(下图)。该公司宣称,球形荧光灯的效率和寿命为普通灯泡的三倍,它没有射频干扰。高压钠灯管是一种不排气的高精度灯管,内径为5.5毫米,管长50毫米。70瓦高压钠灯的商用已经得到验证。东芝公司于今年4月将这两种节电灯投放市场。

(余 卓)



太阳能冰箱

美国 Zeopower 公司生产一种太阳能冰箱。冰箱顶部装有片状太阳能集热器,集热器用吸水性很强的海绵状沸石

作衬垫。沸石层、液化螺旋管和水箱组成制冷系统。集热器在阳光下集热后,沸石层便释放出水蒸汽,通过液化螺旋管被凝结成水,然后流入水箱。夜间,当天气变冷时,沸石层又能吸收一部分水,使水箱内剩余的水结成冰,即使连续三天不出太阳,冷却循环也不会中断。冰箱内温度可保持在-3~-4℃。这种冰箱可以连续使用二十年而不用修理。

(骆东泉)

高亮度发光二极管

美国通用仪器公司光电子学分部不久将宣布制成一种能代替白炽灯的高亮度发光二极管。这种发光二极管采用磷化镓衬底上的铝砷磷外延结构,能发出十倍于普通发光二极管的光(一般为80毫烛光)。其视角优于140°,输入功率小于500毫瓦,工作半衰期超过100,000小时。

(建 新)

降低噪音新法

噪音是以某些波的形式由近向远传播的。这种波连续不断地压缩空气和舒张空气,从而产生令人烦恼的噪音。英国科技人员研究出一种反噪音波,这种波的频率和强度正好与噪音波相同,而方向正好相反。也就是说,噪音波舒张空气的地方,反噪音波压缩空气,而噪音波压缩空气的地方,反噪音波舒张空气,从而达到了抵消和降低噪音的效果。反噪音波的发射是由一台微型电子计算机控制的。当电子计算机接收到某种噪音波后,就会立即分析出它的频率和强度,然后发射相应的反噪音波。英国科技人员已在具有强烈噪音的喷气式飞机驾驶舱内进行发射反噪音波的试验,取得了令人满意的效果。他们将把这一技术推广应用到工厂、医院和住宅区。

(骆东泉)

石英电子表简介

王向明



近两年来,式样新颖,价格较便宜的各式石英电子表(简称电子表)出现在我国手表市场上。不少人对于电子表不熟悉、不了解,因而产生了一些疑虑。本文就电子表的性能、工作原理及使用维护等向读者作一些概略介绍,以增强大家对电子表的了解。

优异的性能

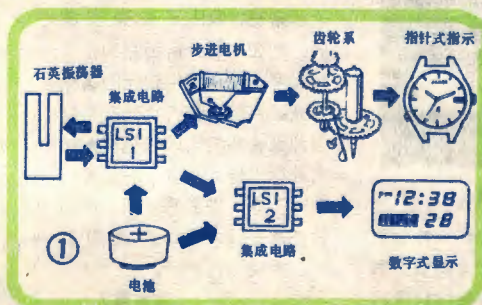
电子表最突出的优点是具有很高的准确性。一般机械手表每天误差几秒钟就算得上准确的高级表了,戴机械表的人们习惯于每天根据广播的对时信号调整一下自己的手表。而电子表的准确度是以月误差、年误差来计量的。一般的电子表月误差为5~10秒,而好的电子表现在已达年误差仅±3秒。就是说,一年之中也不过要对一次表。久而久之,人们每天对表的习惯就会淡薄了。

电子表还具备多种功能。它除了象机械表一样能指示时、分、秒及日历外,还能自动准确的显示月、日、星期几,上、下午,甚至大月、小月、平月都能自动显示,不用人去调节。带闹装置的电子表可以根据需要准时发出悦耳的闹声,唤醒你起床,或者提醒你去办某件预定的事情。跑表显示可用于记录比赛的时间……,还有带世界时、血压计、体温计、计算器等多种功能的电子表。一块不大的电子表,具有的功能可达四种、五种……、直至十几种,其服务的范围可谓广矣。

电子表另一突出的优点是不用上发条,只要电池有电,手表就能准确指示。人们再也不用每天给手表上紧发条了。

电子表是怎样工作的

根据指示时间的方式不同,电子表分为指针式石英电子表(第三代电子表)和数字显示式石英电子表



(第四代电子表)两种,其结构及工作原理如图1所示。

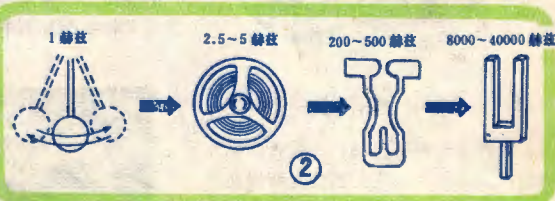
简单说来,石英电子

表由石英振荡器、集成电路、指示系统及电池组成。指针式电子表的指示是由机械传动部分(步进马达、齿轮)及指针来完成的,看上去和普通机械表一样。数字式电子表的显示是由显示器件来完成,直接用数字显示时间,随着功能及设计样式的不同,其花色品种很多,这种手表没有机械传动部分,又称为全电子表。最近,还出现了时间指示采用指针式,其它功能用数字显示的混合式电子表,既适合人们的习惯,又具有更多的功能。

电子表的工作过程大致是这样的:在外加电压的作用下,石英晶体振荡器产生32768Hz的振荡频率,这一振荡频率经集成电路15次分频,分成1Hz的电信号(采用二分频法,即把32768Hz的频率依次分为16384、8192、4096……),用以驱动指示部分。在指针式电子表中,分频后的信号较弱,要经过驱动电路加以放大,然后由步进马达和齿轮系带动指针。在数字式电子表中,分频后的信号由集成电路进行译码,变为秒、分、时等显示信号,再驱动显示器用数字直接显示。

电子手表中的主要元器件及其功能如下:

1. 石英振荡器 是手表的心脏,也是手表的时



基。电子表用石英晶体作振荡器,体积小,抗振动、冲击性强。机械表平衡轮的摆动频率为2.5~5Hz,音叉的振荡频率为300~500Hz,而石英晶体的振荡频率通常取32768Hz,比机械表的摆动频率要高许多倍(图2)。我们知道,振荡器的振荡频率越高,振荡周期就越稳定,手表的准确性也就越高。所以,石英电子表的准确性就比机械表高的多。

2. 集成电路 是电子表的关键部件,有了它,才能在手表中完成多种逻辑功能,现在一般用CMOS(互补型金属氧化物硅)集成电路。这种电路具有功耗小、

工作可靠的特点。指针式电子表的集成电路一般包含400个左右的半导体管,数字式的则包含2000~8000个半导体管,这是由于数字式手表的功能多于指针式的缘故。

3. 显示器件 数字式电子表有液晶显示和发光二极管显示两种。目前液晶显示的在我国居多。这种显示是利用液晶材料,在电场作用下其晶格排列发生一定角度的扭转,从而对光的透射率或折射率发生变化,改变其本身的颜色而进行显示的。液晶本身并不发光,称为被动显示。其突出的优点是功耗小(仅为几微瓦),但没有外光源时(如黑夜)就不能显示。为了弥补这一点,常在这种手表内装一个小照明灯,夜间使用时,只要按一下手表上的按钮,小灯就发光照亮液晶,显示出时间。

发光二极管是一种半导体发光器件,是主动显示,不需要外光源。它的显示色彩鲜艳、清晰,寿命较长,但因功耗较大用得不多。

4. 电池 是整个手表的能源,现在常用的主要是氧化银扣式电池。这种电池具有体积小、容量大和电压稳定的特点。为保证通用互换,国内外手表电池的外形尺寸基本一致。一般直径为7.9~11.6mm,高度为2~4.2mm,容量为50~100mAh(毫安小时)。

新型的硅太阳能电池和锂电池也已投入实际使用,它们的性能更为优越,使用寿命长,但价格较贵。

5. 步进马达、齿轮系 这一套系统只用在指针式电子表中。步进马达是石英电子表的换能机构,它把电能转换成机械能。由驱动电路来的电流流过线圈时,其转子就转动一固定的角度,再经过齿轮带动指针工作。

使用石英电子表的注意事项

1. 石英电子表的三防性能

有人说石英电子表十分娇气,三防性能很差,这是不正确的。

防磁性能 数字式电子表中没有运动的机械部件,不受磁场的影响。指针式电子表的防磁性能低于数字式电子表,一般只规定在20奥斯特直流磁场强度下不停走。但没有剩磁效应,即便在强磁场中停走,只要一脱离磁场,就立即恢复正常走动,不需要再进行退磁。为了提高指针式电子表的防磁能力,常在步进马达上装有软铁制成的磁屏蔽。

防振性能 电子表中没有防振器,但防振性能和机械手表差不多。一般的冲击振动不会对它产生什么影响,如果不小心将表从桌面上跌落到地上,通常也不会造成损坏。电子表中比较怕振的部件有石英振子和显示板,剧烈的振动可能造成它们的破碎或使其它

元件脱落而引起故障。

防水性能 必须注意电子表的防水、防潮,这是因为表中的电子元器件,如集成电路、电池、显示板等都怕潮怕水。水汽的浸入会使电路短路、电池放电电流剧增、显示板劣化,严重的会损坏电路。尤其是数字式电子表,外壳按钮较多,进水的部位和机会都较多,要格外注意防潮、防水。即使表背面刻有“WATER RESISTANT”防水字样,也应避免与水接触。一般在洗脸、洗东西时,应将手表摘下,另外还要防止雨滴和汗水的侵袭。手表一旦入水后,不要去拨针或按按钮,应当马上擦干,如发现表内进水,要及时送表店修理。

2. 电子表的使用寿命及保养

人们都比较关心电子表的使用寿命,并持一定疑虑态度。

人们熟悉的机械表,一般使用寿命不超过10~20年,其寿命在很大程度上取决于机件的磨损。

指针式电子表的磨损很小。表中齿轮数目较机械表少得多,而且大部分时间是静止的。其步进马达的转子只在瞬间推动轮子转动一个很小的角度,而且转动过程中也不象机械表的轮轴对轴眼有那么大的压力,机件磨损小,所需加油和清洗的次数也比机械表要求低,其寿命和机械表不相上下。

数字式电子表中没有机件磨损的问题。这种电子表中的液晶显示板,目前使用寿命一般为5年,好的可达7年。这是由于液晶材料在使用一段时间后逐渐劣化,显示的清晰度下降,不易看清。这时应更换一个新的显示器,就象手表内的电池要定期更换一样。显示板的更换并不意味着手表寿命的结束。换上一块新的显示板,电子表又可继续使用了。据了解,国外液晶显示器的售价为1美元,国产的售价为6~7元。电子表内部结构十分简单,而且表内任何老化或损坏的部件都可以更换,使表继续使用。

一些外界因素,如阳光的长期照射和潮湿的环境,都会加速液晶显示板的劣化,剧烈的振动也可能使显示板破裂而失效。这些情况都应避免。

过高(+60℃以上)和过低(-10℃以下)的温度都会造成显示板工作失常,但只要恢复至正常温度时,显示板就可恢复正常显示。

3. 电池

一般使用的氧化银扣式电池有1~2年的使用寿命。当指针式手表的秒针两格一跳(正常是一格一跳),数字式手表的时间显示出现闪烁显示等情况时,就表明应该换一个新电池了。换电池并不难,但要正确选择电池的尺寸及容量,放置时要注意正负极,并防止

(下转第28页)

无线电测向运动及其简易器材制作

郑锦澄

编者按 本刊今年第八期封二,刊登了今年6月下旬国家体委在成都举办的1980年全国无线电测向比赛的部分照片,引起了不少无线电爱好者的兴趣,这里刊登郑锦澄同志的文章,介绍无线电测向(抓“狐狸”)运动以及简易“狐狸”电台和测向机的制作方法,以飨读者。

什么是无线电测向运动?

无线电测向运动是一项室内无线电工程制作与野外体育竞赛相结合的军体活动,国外俗称抓“狐狸”。在这项运动中,扮演“狐狸”的是一部部隐蔽得十分巧妙的小型无线电发射机,而猎狐用的工具则是运动员们手中的无线电测向机。这项运动国外开展得很普遍,许多业余无线电爱好者参加比赛竞相夺冠。我国目前也在开展短波80米波段(3.5~3.6MHz)的无线电测向运动,它正在愈来愈多地吸引广大青少年无线电爱好者。

测向比赛分男子成年组、女子成年组和少年组。男子成年组用5部“狐狸”电台,女子成年组和少年组用4部“狐狸”电台。赛前,先将比赛用的“狐狸”电台隐藏在方圆十四、五平方公里、地形复杂的比赛区内。“狐狸”是很狡猾的,茂密的树林、阴暗的沟壑、流水潺潺的溪边和草丛路旁,都是它们栖身之地,就连老乡炉灶、小宝宝的摇篮,也可能是“狐狸”临时藏身的地方。比赛时,这些隐蔽的“狐狸”电台依次循环发报,每次各一分钟。

参加抓“狐狸”运动的运动员,用自己制作的无线电测向机、借助赛区地图和指北针,在规定时间内徒步(奔跑)4至10公里,迅速找到全部隐蔽电台,最后以找完规定数量隐蔽电台所花时间少者为优胜。

运动员首先必须自己制作一部灵敏度高、方向性强、小巧轻便的无线电测向机,熟练掌握测向技术,能够迅速判定隐蔽电台位置并迅速将其找到;其次,要体力充沛,善于奔跑和超越障碍,以便以最快的速度接近隐蔽电台;再次,要具备一定的军事地形学知识,会使用地图和指北针,在复杂的地形中不会迷失方向,少走弯路;最后,要沉着冷静,机智灵活,既能合理安排找台顺序,在顺利条件下争夺冠军,又能应付突然事变(如测向机故障),在不利条件下力争取得好成绩。

因此,开展无线电测向运动,利用无线电技术抓“狐狸”,能促使广大青少年学习电子技术,掌握无线电制作技能,锻炼身体,增加体质,磨炼意志和毅力,这是一项很有意义的科技和军事体育运动。

简易“狐狸”电台的制作

目前我国无线电测向训练和竞赛用的“狐狸”,多数采用工厂生产的小型电台,如硅2瓦机,每部价格在1800元左右,不利于推广普及。我们试制了几部小型发射机,每部造价二、三十元,可以兼发等幅报、调幅报和调幅话,实际使用效果良好,现介绍如下:

1. 电路特点

图1是简易“狐狸”电台的电原理图,本机工作频率为3.5~3.6MHz(短波80米波段)。图中BG₁为主振。它是一种改型电容三点式电路,具有较好的频率稳定度。BG₂、BG₃用来隔离主振级与输出功放级,以防止输出级对主振频率的影响,其中BG₃还是功放级的推动级。BG₄为功放级,采用高频中功率管3DA1。BG₅兼有两种功能:在发调幅话时作话筒音频电压放大,在发调幅报时作音频振荡。K₁是电源开关,K₂是等幅、调幅转换开关。CZ₁是外接话筒插口,CZ₂是外接电键插口。J₁为外接天线插口。

发等幅报时,K₁闭合,将电键插入CZ₂后即可键控。发调幅报时,K₂闭合,BG₅充任一级组容耦合移相音频振荡器,产生约800Hz音频信号,通过调幅变压器T₂对主振级实现调制。发调幅话时,将话筒(可用8Ω小喇叭代)插入CZ₁,此时移相反馈网络C₁₆、C₁₇、C₂₀及R₁₃、R₁₄自动断开,从话筒输入的音频信号由C₁₆耦合到BG₅基极进行放大后,经T₂输出,实现了话音对载频的调制。

2. 部分元件自制说明

本机的大部分线圈都需自己动手绕制,其中高扼圈RFC₁~RFC₄,各在1/4瓦1MΩ碳膜电阻上用φ0.1mm(RFC₄用φ0.21mm)漆包线乱叠绕(绕满)。主振线圈L₁是在一只TTF2中周骨架上用φ0.1mm漆包线叠绕35匝,电感量约40μH;T₂是在内径10mm、长20mm的浸蜡纸管上绕制,其L₁用φ0.3mm漆包线单层密绕16匝,在12匝处抽头;L₂在距L₁3mm处绕2.5匝,另外切割φ10mm、长12mm左右的中波磁棒塞进纸管以便调感。T₃是用二块30×22×3mm有机玻璃交叉粘成X型骨架,在骨架上L₃用φ0.4mm漆包线单层密绕26匝,在19匝处抽头,L₄在距

L_2 2mm 处绕 8 匝。 T_4 与 T_2 相同的骨架和磁芯, 用 $\phi 0.3\text{mm}$ 漆包线绕 2 层共 60 匝, 从 30 匝起每 10 匝抽一个头, 以备调整天线配谐。 T_5 为调幅变压器, 可用普通半导体收音机输入变压器(阻抗比 2K:1K)代替。其余元件均见图 1 所示, 其中 $1\mu\text{F}$ 以下的电容器可用金属化纸介或涤纶电容器, PF 级电容器用云母电容器, 其他无特殊要求。

3. 调试要点

图 2 为简易“狐狸”电台的印制电路板图。照图 1

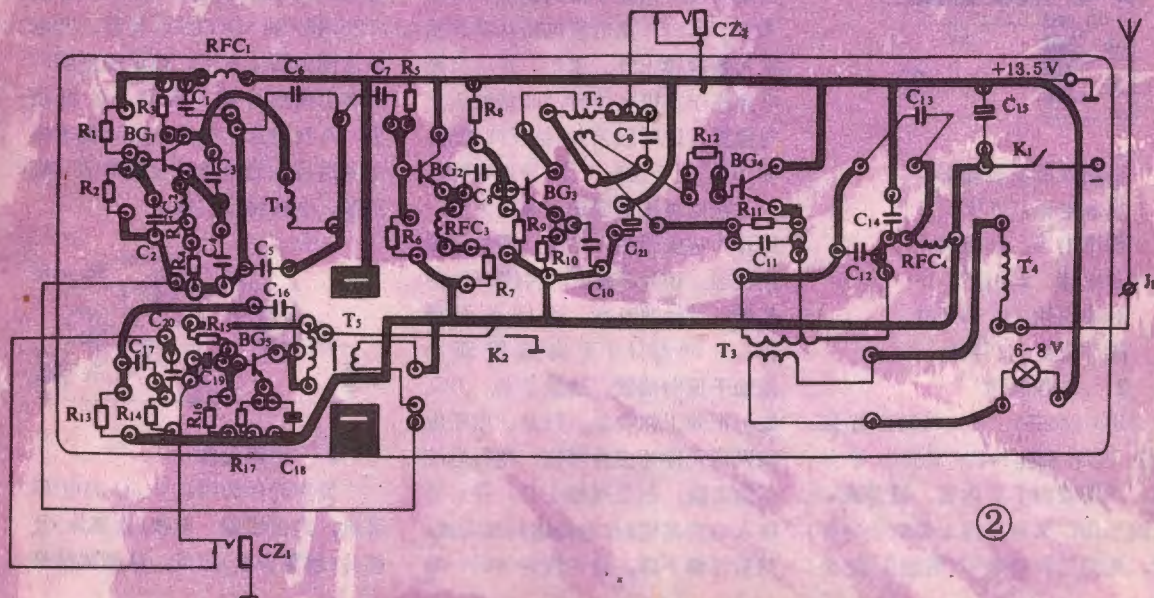
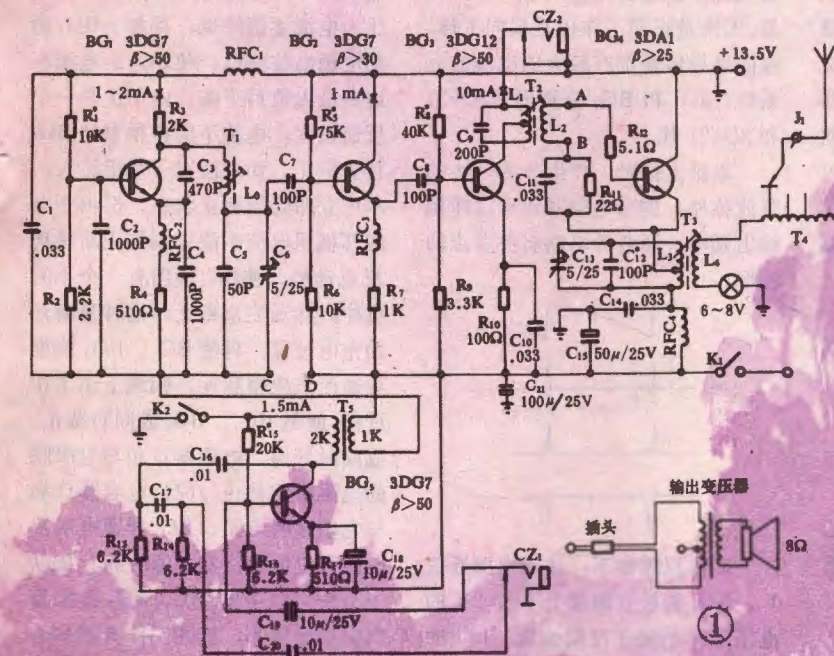
电路图所标元件值安装, 各级工作点无需大调整。调试重点是主振频率和各级的调谐回路, 以保证电台有最大的功率输出。在业余条件下, 可用多波段收音机的短波 I 接收本机输出进行调整。有条件者还可利用示波器观察其波形并调整振幅到最大, 则效果更好。

4. 使用和电路简化

使用时必须接上天线方可开机。如配一段 3 米软天线, 有效辐射距离可达 2~3 公里。机内电源用 9 节 2 号电池, 按键时耗电 200~300mA, 空键时 15mA。

本机电路根据具体使用场合还可适当简化。在要求功率较小的场合, 可省去末级功放管 BG_4 (3DA1), 而把天线改接到 L_2 的 A 端, 并将 B 端接地, 此时作用距离仍可达 300~500 米。如果只发等幅报, 那末可省去音频振荡放大级 BG_5 (3DG7), 并将 C、D 两点连接起来。此时, 本机就变成一部三管小发射机了。

由于晶体管性能离散性和发射机调整需要一些技巧, 建议初学者先不装带末级功放级 BG_4 的发射机, 而先试验三管(发等幅报)或四管(报话兼用)发射机, 这样的电台输出功率虽小, 但容易取得成功。(待续)





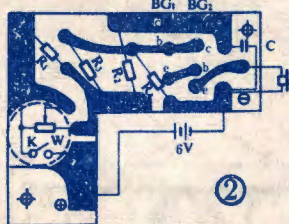
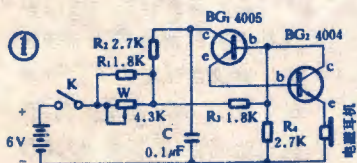
吉祥牌 电子驱蚊器 分析

赵如琪 何淑贞

编者按：本刊今年第一期封三刊登香港出品的吉祥牌袖珍电子驱蚊器照片之后，读者纷纷来信询问这种驱蚊器的工作原理，要求提供它的电路图并介绍一些有关的驱蚊器电路。为此，本刊今年第八期刊登了张志锋同志介绍电子驱蚊器的文章和万东平同志试验的一种驱蚊器电路，本期再公布吉祥牌电子驱蚊器分析报告，以答读者。如果有可能的话，以后还将介绍一些输出功率大于1瓦的电子驱蚊器电路供读者参考。

1. 电原理图和性能参数

本机电原理图如图1所示，印制电路板如图2所示。



电路性能参数如下：

电源电压：6伏

输出电压：76毫伏

总电流：2.2毫安

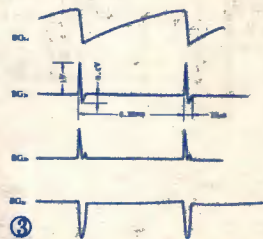
脉冲周期：0.36毫秒

脉冲宽度：25微秒

2. 工作原理

BG₁(4005)、BG₂(4004)分别为硅PNP和硅NPN双向半导体管。所谓双向半导体管，就是既可正向工作，又可反向工作的半导体管。正向工作就是eb结加正向偏置、cb结加反向偏置，这时，eb结发射载流子经基区输运后被cb结收集。反向工作就是eb结加反向偏置、cb结正向偏置，这时，cb结发射载流子经基区输运后被eb结收集。无论是正向工作还是反向工作，双向半导体管都有较大的电流放大系数。BG₁和BG₂分别可用3CS31和3DS31代。

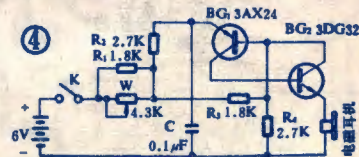
本机工作时，产生2.8KHz的声脉冲，调节电位器W可以微调输出频率。图3为电路有关各点的波形。



工作原理如下：接通电源开关K，BG₁基极立即加上小于3V的电压，eb结处于反向偏置。BG₁的集电极接有电容器C，使电压不能突跳而使cb结处于反向偏置，BG₁截止。但BG₁集电极电压从零开始按指数规律上升。当BG₁集电极充电到高于基极电位时，cb结处于正向偏置。这时因为eb结反向偏置，故BG₁处于反向工作(导通)状态。

在电源接通到BG₁导通之前，BG₂的基极无注入电流，即处于截止状态。BG₁导通后，将使BG₂的基极电位迅速升高，这样就使得BG₂的eb结处于正向偏置而cb结处于反向偏置。这就是说，BG₂处于正向工作状态。但是，由于电磁发声元件为感性阻抗，使得电流不能突跳，而是逐渐上升，并且当注入达到某值时，电流达到最大值，然后逐渐下降。这是因为BG₂一导

通，电流逐渐增大，集电极电位降低，也就是BG₁基极电位降低；这时，电容器C通过BG₁、BG₂迅速放电，电位迅速降低。这两个原因造成BG₁的电流逐渐降低即BG₂的注入电流逐渐降低，再加上BG₂的集电极电位降低，使BG₂的电流在达到最大值后下降。由于这是一个反馈过程，电流下降得很快。BG₁首先截止。BG₂没有了基极注入，本应立即处于截止状态，但由于电磁耳机里电流不能立刻停止而呈现反电动势，使BG₂输出有一个小的负冲，然后完全截止。这时重新开始充电过程，再使BG₁、BG₂相继导通而产生窄脉冲。归纳上述工作过程，就是BG₁、BG₂或同时截止，或同时导通，电容器C和与它串联的电阻决定截止时间；电容器C和与它串联的BG₁、BG₂导通电阻及电磁耳机电感决定导通时间。从以上分析可以看出，BG₁、BG₂虽然为双向半导体管，但其工作状态却是单向的。因此，BG₁可以用锗PNP管(如3AX24)代替，BG₂可用硅NPN管(如3DG32D)代替，其电原理图如图4所示。经试验证明，其各点波形与图3相同。必须指出，不要将这个电路中的耳机改成电阻后再加射随或放大器推动耳机工作，这样将没有输出。



3. 发声元件

发声元件为阻抗6.5Ω的电磁耳机，内由线圈、磁铁(铁氧体)及膜片(坡莫合金)组成。从测试结果

卫星电视广播节目

张维力

许多电视观众想用自己的电视机收看卫星电视广播节目。不少电视业余爱好者,正准备动手制作能接收卫星电视广播节目的附加装置。为了回答人们提出的这类问题,下面谈谈有关卫星电视广播的一些基本知识。

什么是卫星电视广播?

所谓卫星电视广播就是从同步卫星上,直接向特定区域播送电视节目。进行卫星电视广播的同步卫星叫广播电视卫星,也称为电视直播卫星。

我们知道,通信卫星可以实现洲际电视节目传递。那么通信卫星是否可以代替电视卫星广播吗?回答是否定的。因为通信卫星的发射功率小,只能在个别通信卫星地面站之间传递信息,而不能直接向广大电视观众播送电视节目。因此说通信卫星不能代替电视广播卫星。

电视直播卫星是由哪几部分组成的?

进行卫星电视广播的直播电视卫星,主要由下列五部分组成:

卫星本体 是位于地球赤道上空 36000 公里的同步卫星,用于装载全部电视转发系统。

电视接收系统 装在星体上的电视信号接收机,用来稳定地接收

地面发送来的电视节目。

电视发射系统 包括一个几百瓦的电视发射机和一个定向发射天线,用来对地面上特定地区发射电视节目。

太阳能电池组 用来将太阳能转换为电能,供卫星上的电视转发系统使用。

星体姿态控制系统 包括各种测量与推动装置,用于校正卫星姿态,使发射天线对准特定地区。

此外,卫星电视广播所播出的电视信号与一般电视台播出的电视信号有很大差别,其主要特点有:

发射功率小 一般电视台发射功率为几十千瓦,而卫星电视广播发射功率只有几十瓦到几百瓦。因而卫星电视广播信号比电视台播出的信号弱的多。

调频制 一般电视台发射的图象信号都是采用调幅调制,而卫星电视广播的信号采用的是调频调制。因此,按接收调幅波设计的电视机是不能直接收看卫星电视广播的调频电视信号。

频带宽 调频电视信号的带宽要比调幅电视信号带宽宽 3~4 倍。

频率高 1971 年日内瓦召开的国际宇宙通信会议初步确定,卫星电视广播使用如下六个频率范围:

620~790 兆赫(严格控制使用)

2.5~2.69 千兆赫

11.7~12.2 千兆赫(优先使用)

22.5~23 千兆赫

41~43 千兆赫 84~86 千兆赫

显然除第一个频率范围外,其他都高于目前电视台使用的频率。

那么具备哪些条件才能收看卫星电视广播节目?

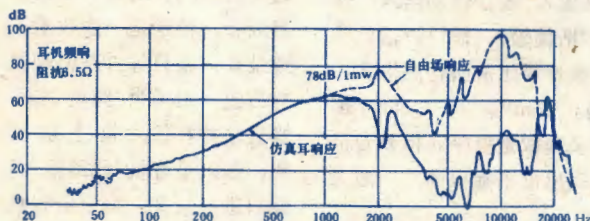
根据以上情况,可以说只有具备下列三个基本条件,才能收看卫星电视广播节目。

1. 在赤道上空,有对准本地发射电视节目的广播电视卫星。

2. 为提高接收灵敏度要使用定向微波天线作为接收天线。天线口径的大小要有一定的基本要求。用于集体接收卫星电视广播的抛物天线口径为 2~3 米,而个人接收可以使用 1 米左右的天线。

3. 要有一套微波放大、频率转换和调频-调幅转换装置。用于将微弱的卫星电视广播的调频信号转换为有一定强度、符合本地区电视制式的调幅信号。

卫星电视广播是七十年代才出现的新技术,目前尚处在试验阶段,这套接收装置造价还很高,因此我国电视观众要能普遍收看,还有许多工作要做。



来看,该耳机的频响特性较好,见图 5。

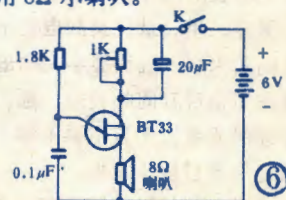
4. 分析意见

本机为蝙蝠式电子驱蚊器,系利用蚊子害怕蝙蝠发出的声波定位脉冲(2.8KHz)的原理制成的,其

优点是能驱赶所有的蚊子,容易制作,造价低,对电声换能器的高频特性的要求不象超声波电子驱蚊器那么苛刻;缺点是它能发出人耳听得见的吱吱声,这对要求睡眠环境安静的人不适用。所以这种驱蚊器

⑤

的发射功率不要太大,仅供个人使用为宜。也可采用图 6 所示的电路,不必再使用两个晶体管,只要用一个单结管(即双基极管,如 BT 32、BT 33 等)就够了,发声元件可使用 8Ω 小喇叭。



⑥

介绍几种盒式

你买的盒式录音机，不管是国产的或进口的，是录放式或是收录式，以至于高级的立体声录音机，摆在面前极为现实和非常重要的问题，就是如何使录的声音“不走样”、效果最佳。但从丰富多彩的科学文化生活的角度来要求，仅仅欣赏现成的“录音带”节目是远远不够的，因此必须亲自动手录制各种喜爱的歌曲和音乐。下面给音乐爱好者介绍几种盒式录音机常用的业余录音技术。

1. 利用收音机进行录音 把接收到的电台节目作为信号源进行录音，这对于收录机来讲是极其方便的。只要先调准电台和音量大小（使扬声器放出的声音适中），将“收音、磁带”选择开关拨到“收音”位置，然后同时按下“录音”和“放音”键就可以了，用不着仔细调节。这是因为，一般收录机的收音部分都带有自动电平控制(ALC)电路，在信号超过一定值以后，录音电路就有压缩作用，即将电路的增益变小，使输出到录音头的电流不致产生过大的失真，以适应超过额定输入 30~40dB 的强信号而不致于过荷，故不必过于担心录音质量。但是应该说，这种录音质量只能是一般的，信噪比不太高。为了录得更好的音乐节目，有的收录机设有 ALC 开关，在录音时可以将 ALC 电路断开，使之不起作用，这样输入的音频信号就不会受到压缩，磁带上可录得较强的信号，信噪比则相应地提高了。但带来的问题是，录音调整要麻烦些，除了调准电台外，还要能掌握整个节目的音量，调节音量电位器，使最高音量不致超过电平表的“OVU”位置。

另外，用收录机录制电台节目的时间和内容，应该要事先知道，以便掌握节目时间的长短，选用适当长度的磁带，千万不要不够，以免录得的节目缺头少尾。

在录制节目前，要先将电台调

准，音量电位器调适当。然后装入盒带，按下“暂停”键，又同时按下“录音”和“放音”键，使电路处于稳定工作状态。待节目时间一到，马上再按“暂停”键，使之释放，机器即开始走带、录音。为了节省磁带，在一首歌曲结束的瞬间，还可利用“暂停”键让磁带停止，等广播员介绍完毕，再使磁带走动，继续录音。当然，也可以连续录下去，把中间介绍的内容录下来，便于帮助我们欣赏节目。

用收录机录音时，因为机内话筒是断开的，故可照常从扬声器里同时欣赏音乐。只是有的机器在录音的同时，扬声器放出的声音会小一些，这一般没有什么关系，不会影响录音质量。

也许有的用户会问，我家使用的不是收录机而是录放机，其录音方法是不是一样的呢？这要借助一架别的收音机，只不过要用一根适当的连接线。现在，半导体收音机的外接“耳机”插口多半是配用 $\phi 3.5\text{mm}$ 插头，而录音机的“线路输入”、“辅助输入”和“话筒输入”插口也都是 $\phi 3.5\text{mm}$ 的，这样用一根两头都是 $\phi 3.5\text{mm}$ 单芯（不算外皮）插头的连接线即可。因为录放机几乎都有 ALC 电路，所以，调节方法和上述收录机一样，调整起来也很简单。

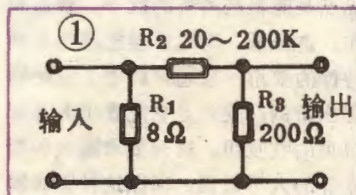
不过在这些普及机中，有不少没有“线路输入”或“辅助输入”插口，只有“话筒输入”插口。话筒输入端的灵敏度要比前两种高得多，标准的是 0.25mV ，即 0.25mV 输入时即可录到额定电平。但收音机的扬声器输出电平都很高，一般为

几百 mV 到几 V 。遇到这种情况，就要在连线中间加一个衰减器，以降低到话筒输入端的信号电压，使输入大小适中。常用的衰减器电路如图 1 所示，插头就使用市面上卖的 $\phi 3.5\text{mm}$ 单芯插头。

从收音机录音时，录音偏磁振荡的谐波（当然是交流偏磁录音机才有）有时会干扰中波电台，产生所谓拍音干扰。特别是收录机，因收音部分的磁性天线和录音偏磁振荡器同在一个机壳里，容易引起辐射。为了解决这个问题，有的收录机，如春雷 3PL3 型就专门设置了一个消拍音开关，遇有拍音干扰时，只须拨动开关，稍微变动偏磁频率，即可消除干扰。

2. 从电视机中录音

因电视伴音是调频传送的，噪声比较小，故一般从电视机中录音的效果比由收音机录的要好。录音方法与从收音机录音相同。信号虽然可以从电视机的外接“耳机”插口取出，但一般插入插头后扬声器接线就断开了，成了“哑叭电视”，影响收看，况且国产电视机多半还没装“耳机”插口，所以要想录音，特别是一边收看一边录音，就只好打开电视机的后盖，用两个“鳄鱼”夹子线直接并在扬声器上引出来，插入录音机“线路输入”插口进行录音。如果录音机只有“话筒输入”插口，可从电视机音量电位器两端引出一根屏蔽线，另一端用 $\phi 3.5\text{mm}$ 插头直接插入“话筒输入”插口（见图 2）。当然，也可由扬声器引出，通过图



兆



③



⑤

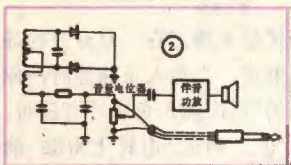


机的录音技术

路



1所示的衰减器送入“话筒输入”插口。



3. 唱片转录 现在国内生产的唱片基本上都是单声唱片，电唱机唱头也几乎都是晶体唱头或陶瓷唱头。这种唱头的特点是，输出频率特性较平坦，输出信号较大（一般在0.1~1V之间），如上海206型唱机唱头输出大于0.5V，葵花DC-2A型唱机唱头输出0.7V，输出阻抗很高(MΩ)。这类唱机属于普及型产品，性能一般。而优点是，与其它机器连接比较方便，可不必经过前置放大器和均衡器。由于一般录音机的线路输入阻抗为几十至几百KΩ，故唱机输出不宜直接和录音机输入端相连。若直接连接，会感到低音不足。可用类似于图1所示的衰减器，不过不要 R_1 ，而将 R_2 和 R_3 阻值适当加大， R_2 取1~2MΩ， R_3 取1~2KΩ，即衰减60dB，这样输出电压还会有0.1~1mV，适合接入录音机的“话筒输入”插口使用。

高级唱机的唱头一般多为动圈式或动磁式两种，其输出灵敏度较低，特别是频率特性不平坦，不能直接接到录音机的信号输入插口。必须事先经过前置放大器，通过均衡得到平坦的频率特性后方可进行录音。

在唱片转录时，要注意

防止录入唱针噪声以及唱针放到唱片上的碰撞声。为此，应先启动电唱机，将唱头的唱针放到唱片的无声纹槽上之后，再启动录音机进行录音。

4. 磁带转录 同志之间交换节目，经常需要转录磁带。有时还要进行适当的编辑，把几盒磁带上比较喜爱的节目集中起来，这自然要用到两架录音机。录音机之间的连接方法及根据节目多少选择合适长度的磁带等，都与上述相似。需要注意的几点说明如下：

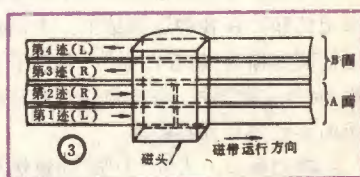
(1) 转录时应把质量较好的机器作录音用，因为磁带性能能否充分发挥，主要取决于录音机。

(2) 转录开始前，先按下录音用机器的“暂停”键，又同时按下“录音”和“放音”键，使录音机处于待录状态。然后使放音用机器磁带先走起来，马上再释放录音机的“暂停”键，这样可避免录入放音机的开关声。

(3) 关于电平调整问题，不要将放音机的音量调得太大。若磁带信号不是太弱时，音量电位器开足容易引起电路过荷失真，这样转录的磁带当然不会好，一般开到1/2或2/3位置较好。因一般普及型盒式机电平表不指示放音音量，为了保险，对不同磁带信号，放音时可用耳朵监听一下，选个合适的音量再开始录音。太小了，会使信噪比变得很低，这也不好。对有ALC电路的录音用机器，电平调整很简单，只要输入信号足够大而不失真就行了。但对用有ALC通断开关的录音机来说，去掉ALC电路可以录得较好的音乐质量，这时就要用到电平表来调整适当的录音电平。一般应将最大信号电平调到电平表的“OVU”位置。

(4) 用立体声录音机和单声录音机转录。若用单声机放音，立体声机录音，应将放音机输出信号分成两路，分别送到立体声机的左、

右通道输入插口，这样才能在磁带上录上1、2（或4、3）两个磁迹同时录上信号（见图3），否则只能录上一个磁迹（约占带宽的1/4），放音时信号就要大约小一倍。反之，若用立体声机放音，单声机录音，也必须将左、右两路放音输出合在一起同时送入单声机的输入插口，不然转录的节目就失去了一个声道的内容，从而使乐曲丧失了声部的平衡。其实，这样转录的磁带都不会是立体声的。



5. 话筒录音 广播、电影等领域的专业录音主要是话筒录音，它是获得原始音乐素材的最重要手段。但要求的录音技术很高，设备复杂，一个好的专业录音师往往要有丰富的声学知识和实录经验。而对于一般家庭用的盒式录音机来说，话筒录音要简单得多。用机内话筒录音时，要注意以下三点：

(1) 发声体（如独唱、独奏、朗诵等）与话筒之间的距离，一般以30~50cm为宜。太近了，容易将一些摩擦声、呼吸声、弹击声录进去；太远了，一是会造成音量不足，二是可能造成高频成分的衰减。

(2) 录音环境的背景应该比较安静。因为电容话筒灵敏度较高，很小的声音都会破坏清晰的节目背景。

(3) 录音时不要碰击录音机，以免碰击声通过机壳传导为话筒拾取。

如有适当的外接话筒插入“话筒输入”插口进行录音，会录出更好的效果。因为它可以避开录音机本身（包括电机和传动机构）产生的机械噪声。

怎样实现存贮



电子计算机不仅具有快速运算和逻辑判断的能力，还具有“记忆”的能力。计算机中起“记忆”作用的装置称为存贮器，它是计算机的重要组成部分。

存贮器用来贮存指令代码、原始数据、中间结果和最后结果。它不仅要保存好代码使其不要丢失，还必须要把保存的代码有规则地组织起来，便于以后能很快地查找和取出所需要的代码。因为计算机按运算程序自动地进行运算时，需要随时将所存代码送到控制器或运算器，或者把中间结果送回存贮器暂时保存起来。没有存贮器，计算机就无法进行工作。

存贮器的分类

人们在演算题目的过程中，要运用“大脑”和纸笔来记忆和贮存各种运算结果。人们把对应于“大脑”的记忆装置称为“内存贮器”；对应于“纸笔”的记忆装置称为“外存贮器”。与此相似，计算机中的存贮器也分为内存贮器和外存贮器。

我们知道，人的“大脑”的记忆单元是脑细胞。那么内存贮器的记忆单元是什么呢？在现代电子计算机中，有各种各样的存贮器。有用磁性元件做记忆单元的磁心存贮器和磁泡存贮器；有用半导体元件做记忆单元的半导体存贮器，其中包括有：金属-氧化物-半导体存贮器（简称 MOS 存贮器）、双极型存贮器、电荷耦合器件存贮器（简称 CCD 存贮器）；此外还有新研制的激光存贮器、低温超导存贮器等。

外存贮器主要是指磁盘、磁鼓和磁带，磁带很象纸带、磁盘和磁鼓很象唱片，所不同的是，数据是以磁记录方式记录在磁道上，而不是象唱片那样记录在纹道上，用磁头来进行读入和写出。

各类存贮器的原理和构成都是不同的，下面主要介绍磁芯存贮器和半导体存贮器。

磁芯存贮器

磁芯存贮器早在五十年代初就开始采用，由于它具有成本低、存贮容量大、可靠性高等优点而成为电子计算机中应用时间最长的一种主要存贮器。

磁芯及其存贮原理

磁芯是一种用磁性材料做成的磁环，磁环有大有小，最小的磁环，比芝麻粒还小许多。

磁性材料有许多奇异的特性，其中最重要的一个特性是，在外加磁场的作用下，磁性材料可以被磁化，也就是产生了磁场。如果去掉外加磁场，磁化不完全消失，在磁化材料中仍留下剩磁，剩磁的大小和方向与外磁场的大小和方向密切相关。（图 1）。

磁芯存贮器中的磁芯是用非金属材料——铁氧体制成的，铁氧体是一种磁性材料。一个存贮器可以有



几十万个磁芯，通过每个磁芯有三根分开的导线，这些导线上通有磁化电流。当加入正脉冲时，磁芯顺时针方向被磁化，记为“1”；加入负脉冲电流时，逆时针方向被磁化，记为“0”。利用“电转化为磁”的这一规律，实现了代码的“写入”，能够使磁芯写入“代码”的脉冲电流称为“写电流”。

磁芯不但要保存代码，还要能把保存的代码读出。同样，利用“磁转化为电”，能实现代码的“读出”，穿过磁芯的三根导线中，有一根是“读出线”用来传输读出信号，能够使磁芯读出代码的脉冲电流称为“读电流”。

磁芯存贮器的构成及存贮原理

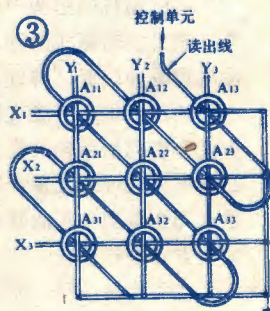
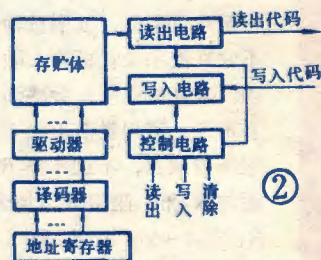
磁芯存贮器是由存贮体、选择地址电路和读写电路三部分组成的。（图 2）。

存贮体 一颗磁芯可以记存一位二进制代码，如果存贮器的容量是 4096 字，每个字的字长是 16 位，则一个存贮体总共需用 4096×16 颗磁芯。将这些磁芯用漆包线穿排起来，在穿排时，要按地址编码有规律地摆放，组成一个整齐的磁芯体（又叫存贮体）。存贮体好象一幢大楼，大楼里的许多“房间”就相当于许多磁芯存贮单元。每个房间都有一个编号，房间的编号相当于地址编码，每个代码按指定的地址编号存放在磁芯存贮单元里。

图 3 中画出九个磁芯的排列。假定我们要在中心的磁芯 A_{22} 上存贮一个代码“1”，此中心

磁芯 A_{22} 的地址是 X_2, Y_2 。假定需要有一定的电流 I 把磁芯 A_{22} 的磁场变为所要求的顺时针方向。当把等于 $1/2 I$ 的电流送入穿过磁芯 A_{22} 的两根导线 X_1, Y_1 ，在中心磁芯 A_{22} 上，两股电流的效应相加，磁芯顺时针被磁化，相当于存贮代码“1”。其余 8 颗磁芯仍然处于原来的状态。

如果要从磁芯存贮器里取出代



码,是怎样工作的呢?这时可将脉冲电流输送到一定地址的磁芯,这颗磁芯记存有所需要取出的代码。例如,在图3中,要取出存贮在中心磁芯 A_{22} 上的代码“1”,可把等于 $-(1/2)I$ 的脉冲电流送入导线 X_2, Y_2 ,这时磁芯 A_{22} 上的脉冲电流相加得 $-I$,使磁芯产生逆时针磁场,颠倒了磁芯的磁化方向。由于磁场的翻转,在读出线上感应出脉冲电流,读出线与运算电路相连接,相当于读出代码“1”。

如果中心磁芯 A_{22} 上所存贮的是代码“0”,由于磁芯早已被逆时针磁化,所以就不会有输出脉冲,此时,相当于读出代码“0”,以上介绍的是电流重合一位磁芯矩阵的存贮原理,对磁芯存贮体一块磁芯板的存贮原理也不难理解。

选择地址电路 顾名思义,它是按地址编码找到所指定的磁心。选择地址电路包括有地址译码器、地址寄存器和驱动器。其工作过程是先由控制器将地址码送给地址寄存器,并发出“读出”和“写入”的命令,再通过地址译码器查找相应的存贮单元并转换成电流脉冲信号。此脉冲电流(读电流或写电流)再经过驱动器,使所要查找的磁心工作起来,执行读或写的操作。

读写电路 包括读出电路和写入电路。磁芯在读出时,分为读出和重写两步,这是因为在读出代码“1”之后,磁心原来保存的代码“1”就消失了。为了不破坏原来保存的代码,对代码“1”读出后,还需要在读电流之后,紧接着来一个写“1”电流,使代码“1”又自动地写入磁芯。这就好象写字时,用橡皮擦掉一个字之后,再重新写入这个刚刚被擦掉的字,上述过程又称为重写或再生。

磁心在写入代码时,也分两步:清除和写入。也就是事先要将磁心原来保存的代码清除掉,然后再把要写入的新代码送入存贮单元贮存起来。

磁芯存贮器的重要特性是存取速度较快,可以随时写入和读出代码,不需要持续电源就能永久存贮信息。

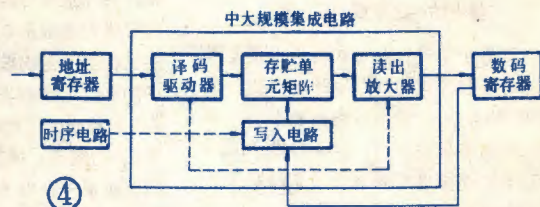
半导体存贮器

半导体存贮器是60年代后期发展起来的新型存贮器,随着半导体技术的进步,半导体存贮器迅速发展,成为计算机主要的内存贮器之一。

半导体存贮器是用半导体材料做成的,它利用触发器作为存贮单元来记存代码“0”和“1”。在一块小小的硅片上可以集成几十、几百、甚至上千个触发器和其它元件,这种集成电路片组成半导体存贮器。半导体存贮器与磁心存贮器不同的是,在集成电路片里,不仅有触发器,还包含有驱动电路和读写电路,这样

就使存贮器的结构大大简化。

半导体存贮器主要的两大类是:MOS型存贮器和双极型存贮器。(图4)。



MOS型存贮器的存贮单元是双稳态触发器;双极型存贮器是以多发射极管组成的触发器作为存贮单元。其存贮原理本文就不介绍了。

MOS型存贮器是半导体存贮器中应用最多的一种,它具有工艺简单、成本低、体积小、可靠性高等优点。双极型存贮器虽然工艺较复杂,但它的速度较快,一般用于高速缓冲存贮器。

由于半导体存贮器具有独特的优点,他出现以后,就显示了强大的生命力并获得迅速发展,集成度每年提高1~2倍,成本每年下降40%;容量越来越大,价格越来越便宜,使半导体存贮器的应用越来越广泛。

存贮器的技术指标

怎样评价一个存贮器的性能呢?通常以存取周期和存贮容量两个指标来衡量。

存取周期是指取一个数或存一个数所需要的时间,计算机的运算速度的快慢,在很大程度上取决于存取速度。目前国产计算机磁芯存贮器的存取周期为 $1\mu s \sim 5\mu s$ 。

存贮容量是指存贮器能记存代码的数量,也就是有多少“地址”。存贮容量越大,计算机解题能力就越强。

一般常以符号 $K=1024$ 个单元为单位来计算存贮容量,例如DJS-130计算机内存容量为 $16K \sim 32K$ 。

存贮容量和存取周期不仅是表示存贮器性能的技术指标,也是评价计算机的性能的技术指标。

理想的存贮器,应该是容量大、体积小、速度快、功耗低,价格便宜。达此目的,尚需不断努力,因此研制和使用高性能的新型存贮元件和新型存贮器,是计算机领域中重要的研究课题。



最早的数字式电子表

世界上第一块数字式电子表是美国时间计算机公司在1971年秋生产的，商标为“Pulsar”。一按按钮，表盘上的发光二极管就显示时、分、秒数字。一年之后，这种电子表又加上了星期和日期的数字显示。

最薄的电子表

美国 Concord 手表公司出品的 Delirium IV 石英电子表兼有三项“世界之最”。第一，这种电子表的厚度只有0.08毫米，是世界上最薄的手表，比该公司列名于1980年版《世界之最》一书的 Delirium I 电子表还薄1/3。第二，它采用了世界上最小的步进电机，这种电机的尺寸仅为 $14 \times 5 \times 0.70$ 毫米。第三，它所用的氧化银电池据称也是世界上最小的，尺寸为 0.80×6.8 毫米，电压1.55伏，寿命一年。

这种电子表采用一个32768赫石英晶体和一个1.45毫米音叉，走时误差每月不超过10秒。它有一个CMOS微处理器，每分钟产生3个8毫秒脉冲，用以控制走时机构。底壳采用18K金，每块售价为1万美元。



最精确的计时装置

世界上最精确的计时装置，是1964年安装在美国首都华盛顿美国海军研究实验室的双原子氢脉冲。这种氢脉冲利用氢原子的过渡频率——1,420, 450, 751, 694 赫工作，每1,700,000年误差不会超过1秒。

最细的线条

集成电路的集成度直接取决于电路图形所能达到的细致程度，即分辨力，现在多用构成电路图形的最细线宽表示。目前，利用紫外线曝光所能获得的最细线宽，批量生产的水平为3~4微

米，最高水平可达1微米。可见光曝光的分辨力极限是0.5微米，因为这一尺寸已相当于光的波长，会产生衍射。1979年，美国麻省理工学院林肯实验室用X射线曝光工艺制得宽仅200埃(0.02微米)的线条。1974年，美国贝尔研究所研制出第一台电子束曝光系统。电子束工艺的分辨力在理论上几乎是没有限度的。据报道，国外利用电子束工艺已经在石墨薄层上制出宽仅80埃(0.008微米)的线条。

最小的电子电路元件

美国IBM公司托马斯·沃森研究中心的科学家们研制了一种试验性约瑟夫森元件，其宽度和厚度只相当于原子直径的100~200倍，比人体的神经纤维还要细小，是世界上迄今为止公布过的最小的电子元件。制作这种元件时，先在硅衬底上覆盖一层氮化硅膜片，然后用电子束工艺制作由超导金属材料铌构成的电路图形，图形线宽仅40微米，厚30毫微米，长120毫微米。假设能用现有工艺制成一台超大型约瑟夫森计算机，则其体积将只有半个篮球那么大，不过它须置于体积较大的低温箱中。该机的指令速度将比IBM公司现有主机快20倍，存储容量将为现有主机的三倍，而功耗只有7瓦。



利用率最高的电话机

世界上利用率最高的电话机是安装在美国芝加哥城猎犬公共汽车总站的公用电话机。这部电话机平均每天通话270次，也就是说，每5分20秒就通话一次。



最高的人造真空度

1976年10月，美国IBM公司托马斯·沃森研究中心获得了迄今最高的人造真空度—— 10^{-14} 托。这种真空是在温度低至-269°C的低温装置中获得的。如果将空气分子设想成篮球那么大，那末，在正常情况下，每隔不到1米就有一个分子，而在 10^{-14} 托的真空中，分子稀疏得每80公里才有一个。这样高的真空度实际上已经比得上星际宇宙空间的真空度了。在星际空间，每平方厘米的分子数也许连10个也不到，而在地球的海平面上，每平方厘米的分子数多达 30×10^{18} 个！

放大倍率最大的显微镜

1974年7月，美国密执安大学L·巴特博士等人研制成功了放大倍率高达260,000,000的电子显微镜，它利用激光对全息图象进行解码，拍摄了氖和氢的电子云照片。

最安静的地方

世界上最安静的地方是美国贝尔电话研究所设在新泽西州默里山的大型消音室，它能消除室内99.98%的反射声响。



最早提出通信卫星设想的人

科学需要幻想。通信卫星的设想就是由著名的幻想小说家——阿瑟·C·克拉克(1917—)提出来的。早在1945年，他就在英国《无线电世界》杂志上发表了一篇为《地球之外的中继站》的文章，提出利用卫星来转播电视信号的基本原理。即使从今天的眼光看来，该文大部分详细的技术设想也都是十分准确的，作者的想象力和洞察力着实令人倾倒。

电压表的



读数是多少?

这个测验的目的是, 检验一下你对某些电子元件的电压调节性能的掌握情况。这里给出了 14 个电路和 17 个电压值, 请你从这 17 个电压值中选择 14 个合适的电压值, 填在每个图中电压表旁边的横线上。

17 个电压值是: 100V, 97.85V, 2V, 0.2V, 14V, 6.7V, 0V, 0.7V, 0.13V, 50V, 24.6V, 0.35V, 12V, 3.3V, 1.0V, 1.4V, 60V。

为了使问题简单些, 特作如下假设:

1. 电池是一个 100V 的稳压电源;
2. 电阻 R 在不同的电路中, 数值是不同的, 其大小应使每个电路中的电压调节元件呈典型的工作特性, 并且不能使流过该元件的电流超过额定的最大值;
3. 电压表的输入阻抗为 1000M Ω , 对电路的影响一般可忽略;

响一般可忽略;

4. 除非特别注明, 所有的元件都工作在室温条件下 (20~25 $^{\circ}$ C);

5. 除非另外说明, 所有二极管通过的正向电流都是比较低的 (大约 1mA);

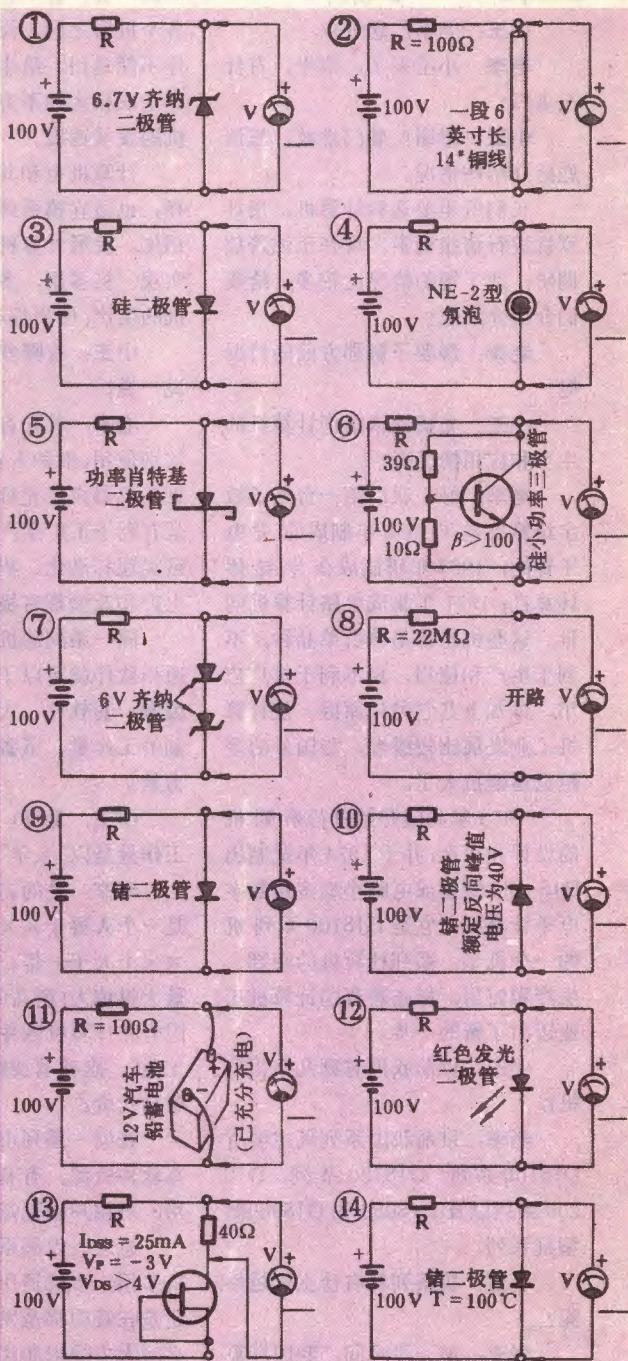
6. 给出的 17 个电压值都是近似的。

(答案在本期找)

李 华 编译

国际合格电子技术员测验 第五部分优胜者名单

北京: 周 斌 易韵云 苑晓明 张明余 郑铁流
王恩来 王泉志 孙慧珍 王树德 上海: 王志敬
方 莹 吴一玲 张 健 天津: 赵亚利 黑龙江:
孙季孚 姚定智 唐辰华 张 凯 张贵草 吉林:
吴鑫堂 赵昌荣 辽宁: 白锦辉 牟耀东 党富美
刘廷有 李奎多 王海萍 内蒙: 刘 瑛 山西:
杨德印 肖 斌 河北: 张中江 徐金田 张子谦
河南: 张桂森 史新春 李长兴 山东: 张宝山
林国章 由布西 江苏: 孙林江 周书勇 朱德元
宋金海 吴双清 李卫平 胡长开 周大钧 邓应宁
浙江: 王 雨 陈丰钧 吴琪君 安徽: 马廷和
张亚东 陶良模 江西: 吴顺生 陈竞荣 张敏谨
福建: 方宋挺 廖张刚 湖北: 刘 浩 王 励
谭维纲 胡嗣解 湖南: 欧阳本 梁 正 刘林雄
广东: 龙振泉 林胡明 常 忠 何家富 罗启均
王南阳 陶长英 黎三牛 广西: 刘 忠 黄云添
胡凯贞 四川: 陈镛仪 李贤生 杨绍文 杨小雷
白德胜 吴敦贵 屈辉路 王廷富 王楚雄 云南:
和积笔 李 荣 贵州: 顾 勤 温耀昌 陕西:
俞延贤 刘少文 刘金荣 甘肃: 陈启文 钟东海
宁夏: 宁占西 新疆: 林汉光 朱予湘 西藏: 林兴为



是促进 还是“引进”

——一次有启发的交谈



松秀 王树梓插图

机的生产是一种机器一个样,从设计到制造,从使用到维护,一个机器搞一套,各不相同,标新立异。各个机器之间,没有共同语言,程序不能通用,给生产、使用、推广都造成极大的不方便,延缓了计算机的发展速度。

计算机也和其它工业产品一样,也适宜搞系列化、标准化、通用化。发展计算机系列产品,可以实现一机多用,多机通用,对计算机的生产、使用都有很大的优越性。

小王:有哪些优越性,您详细说一说?

老李:首先有利于用户,易于培训使用、维护人员,也有利于用户更新机器或扩充机器的功能。其次是有利于工厂生产,机器各零部件可实现标准化、积木化,这对工厂生产和改型都有极大的好处。

同一系列的机器只需配备一套通用软件就可以了,不必一个机器编制一套软件,大大缩减了软件编制的工作量,节省软件设计人员的力量。

小王:是呀!听说编制软件的工作量是以“人年”来计算!

老李:是的。 $\times\times\times$ “人年”,就是一个人要干 $\times\times\times$ 年,或者是 $\times\times\times$ 个人干一年。所以软件的工作量大得惊人!所花的费用高得惊人!国外把计算机软件称为“知识密集工业”,意味着要耗费高昂的脑力劳动代价。

在同一系列中的各机种可以共享软件资源,有利于软件的有效使用,对用户来说是既方便又价廉。

总之,发展系列产品,实行一机多用,多机通用,无论在国际上还是在我国都是发展计算机工业所必须大力提倡和实行的重要政策。

小王:系列机的优越性和重要性讲的差不多了,快讲讲什么叫系列机吧!

老李:所谓系列计算机是指将功能上不同,但可互相配套使用的高、中、低各种型号的计算机归为一类产品而形成的一个计算机系列。在系列机的高、中、低各档机器上要做到“六个统一”:算法语言统一、指令系统统一、指令和数据格式统一、中断系统统一、字符编码统一、通道接口统一。

产品系列化以后,可以实现上下兼容。

小王:那么,请您再谈谈我国系列机的具体生产情况吧?

老李:先谈DJS100系列。DJS100系列是小型多用数字电子计算机,主要用于一般科学和工程计算、实时控制等。目前100系列有五个机型七个品种:即110型、112型、120型、130型(131型)、135型、140型。DJS100系列机的软件比较完善,外部设备也比较齐全,主机无故障工作时间已达500小时。它的生产批量大,现在装机台数占国产机器装机台数的四分之一,是一个比较重要的机种。

DJS200系列是中型机,现有四个机型,即210型、220型、240型和260型。

另外DJS180系列也属于小型机,目前只有183型批量生产,184型还在试制之中。

微型计算机共有两个系列,即050和060系列。DJS050系列现有二个机型,即050型和051型,DJS060系列正在试制生产过程中。

小王:请您再谈谈国产系列机的应用情况怎么样?

老李:现在国产计算机已进入

小王:老李,您好!

老李:小王来了,请坐,有什么事吗?

小王:谢谢!登门求教,想请您给介绍些情况。

我们这里要选购计算机,用计算机进行情报检索。现在正忙着搞调研,您了解的情况比较多,给我们介绍介绍吧!

老李:您要了解那方面的情况呢?

小王:先请谈谈国产计算机的生产和应用情况吧?

老李:好!我国第一台电子数字计算机是在1958年制成的,是电子管的;1964年研制成全半导体计算机;1971年集成电路计算机问世。这些机器都是单机单品种,不利于生产和使用,更不利于推广应用,再加上其它种种原因,使计算机工业发展比较缓慢,与国外的差距也逐渐拉大了。

1973年我国开始进行系列机的设计和生产,并于1974年试制出DJS-130型集成电路小型多用数字电子计算机,它是DJS100系列机的一个机型。系列计算机的研制、生产和使用,标志着我国计算机工业迈出了新的一步。

小王:目前我国有哪几个系列机?

老李:目前我国系列机主要有DJS100系列,DJS180系列,DJS200系列以及DJS050和DJS060微型机系列。

小王:搞系列机有什么优越性呢?

老李:前一段时间,我国计算



标准化、系列化的发展阶段。在功能上已基本满足相当范围内的需要。

截至1979年6月,据不完全统计,我国约装备计算机共二千多台。主要用于科学计算、数据处理和过程控制,计算机的应用已经取得了较大的成绩。具体实例可以举出很多。如果你有耐心听下去,我可以举出几十个。

小王:举几十个例子可太多了。您就来个整数,举十个例子吧!

老李:十个例子也只能是概括地说一说,具体情况,您们以后再进一步了解吧!

小王:对,突出重点,概括地说一说。

老李:第一个例子是在导弹、卫星以及最近的洲际导弹发射中,都使用了国产计算机,它们稳定可靠地运行,起到了应有的作用,保证了各次发射的胜利成功。

第二个例子是:东北白山水电站的水坝,用计算机进行多方案选择,节省投资1000万元。石油部用计算机处理地震资料,找油田快,定井位准。

第三个例子是:浙江省富春江水电站用计算机预报洪水,每年多发电7420万度。

第四个例子是:铁道部用计算机拟制化肥、铁矿石运输方案,每年节省运费1700万元。

第五个例子是:上海电报局用计算机自动转报,快而准,每小时可处理10000份电报。气象局用计算机进行气象数值预报,效果显著。上海第四机床厂用计算机对机床实现群控,生产效率成倍提高。

第六个例子是:太原化工厂用计算机对活性炭生产实现过程控制。

第七个例子是:京、津、唐电网,东北电网等用计算机进行监测调度。

第八个例子是:鞍钢初轧厂用计算机控制均热炉,使废品率降低40%。

第九个例子是:上海瑞金医院用计算机进行辅助诊断,准确率达80%~90%。

第十个例子是:成都计算站用计算机进行选票统计,开封计算所用计算机统计高等学校入学考试分数,都可以立即得到结果。三机部410厂用计算机管理总装集件库。北京器件二厂的集成电路测试系统。炼油厂重整车间用计算机实现最优控制。

好啦!好啦!就这十几个例子,刹车吧!

小王:噢!看来国产机在各个领域中都发挥了很大作用呀!

听您举的这些例子,我看国产机过得硬!信得过!

不瞒您说,我们原来打算从国外买计算机。现在可要再考虑一下,是引进国外的还是买国产的。

老李:是呀!前段时间出现了过份依赖进口计算机的倾向,总以为只有国外机器靠得住,信得过。可是只靠“引进”总不是长久之计。从长远和发展的眼光来看,还是推广应用国产中、小型计算机,特别是系列机,促进我国计算机工业的发展,才是我们的根本大计。

我们国家地大物博,人口众多。人力和资源极其丰富。为了实现四

个现代化,为了对中国人民和世界人民有较大的贡献,我们应该脚踏实地,从点滴做起,为普及应用国产计算机,为促进本民族的计算机工业的发展,多做具体工作。

我们这么大的国家,这么多的人口,怎么能只靠进口计算机解决问题呢?小王,您知道从国外引进一个机器要多少外汇吗?

小王:听说是要许多外汇,具体的不知道。

老李:从国外引进一个诺瓦(NOVA3)小型计算机基本系统,约用外汇12万美元。如果用农副产品或轻工产品支付,就要用缝纫机1850台,或者自行车2350辆,花生米120吨,鲜蛋180吨,猪肉75吨,要用其中之一才能换来一台NOVA3。

所以,我们一定要立足本国,节省外汇,多选用国产计算机。而且国产机器容易掌握,维护方便,技术服务工作也周全。

小王:老李,您说说国产计算机推广使用的服务工作有哪些?

老李:为了推广国产计算机,特别是系列机,要采取各种措施加强技术服务工作。现在国家计算机工业总局已成立技术服务公司,其主要业务有培训计算机操作使用和维护人员;各种计算机的维修;为用户设计和调试软件,承包计算机系统设计、成套供应、安装和调试、机房设计等……你们有什么需要解决的问题可找技术服务公司。

小王:服务公司的具体地址在哪儿?

老李:国家计算机工业总局技术服务公司的地址在北京市工人

具有快速启动阴极的电视显象管



目前,市场上出售进口显象管装的12英寸电视机中,有些显象管具有快速启动阴极。这种电视机从开机通电到显示出图象的时间还不到5秒钟。

这种具有快速启动阴极的电视显象管是七十年代中期国际上出现的一种新产品。1974年前后,欧洲首先研制成具有快速启动阴极的视象管。此后,日本等国先后制成具有快速启动阴极的电视显象管,其阴极启动时间都达到5秒钟左右。而一般的电视显象管,开机后需10多秒到30秒钟才能显示出图象。

这种快速启动阴极的电视显象管具有显示图象快、节省功率(能源)和能延长显象管寿命的特点。但国外厂商只宣传其显示图象快和节省功率的特点,而不说延长寿命的特点。这是因为国外显象寿命一般

比较高,若再大力宣传这一点,就会产生画蛇添足的效果,反而影响销售量。

这种显象管之所以具有上述特点,是因为使用了快速启动阴极。一般说来,阴极启动的时间(即预热时间)与其热容量相关,而热容量又与阴极所选用的材料及几何尺寸的大小有关。快速启动阴极的套管选用镍铬合金,并把长度和厚度都大大减小。另外,还将阴极套管和灯丝进行黑化处理,以改善阴极热量的传导。通过这些措施来缩短阴极的预热时间,就象玻璃茶杯的尺寸越小、玻璃壁越薄传热就越快以及夏天穿深色衣服比穿白衣服感到热一些的道理一样。由于阴极得到的热量快而多,达到发射电子的正常工作温度所需要的时间短,阴极就不会在低温、低真空状态即所谓欠热状态工作,或者处于这种状态的

时间极短,从而减少了对阴极的损伤,使阴极及管子的寿命得以延长。黑化处理后,可降低阴极的工作温度,能减少灯丝芯金属——钨丝的再结晶,延长灯丝的寿命。可见,采用阴极快速启动的方法也是延长电视显象管寿命的途径之一。

在国外,这种快速启动阴极不仅用在黑白显象管中,彩色显象管中也广泛使用。一般在显象管的型号后标注符号“Q”(英文“快”的缩写),表示具有快速启动阴极。我国目前进口的12英寸黑白电视显象管中属于快速启动阴极的型号有日本松下310JHB4、日本东芝的310GNB4A(Q)及日本NEC的310GNB4(Q)等。

不久前,日本研制成5.5英寸的新型彩色电视显象管,出图象时间仅为1秒,但使用的是直热式阴极。

我国无锡电子管厂也已研制成功12英寸具有快速启动阴极的黑白电视显象管。

顾克敬

育场19台;电话是592401或592961—425;邮政信箱为北京市4708信箱。

小王:老李,您上面谈的对我们有很大的帮助和启发。最后,还有一个问题,听说国产计算机价格较高,是吗?

老李:那是老黄历了。最初国产计算机生产成本较高,因此价格也比较高。随着生产技术逐渐成熟和生产批量增大,现在国产计算机一再降低价格,在去年降价40%的基础上,今年又采用浮动价格向下浮动约25%。如果推广应用局面进一步打开,生产批量再扩大,还会继续降价的。

小王:唉呀!您介绍的情况真是又丰富又简明,使我们收益不小。老李,耽误您不少时间,谢谢。

老李:谢什么!为了促进国产

计算机的生产使用,使我国计算机事业尽快发展,咱们要共同努力,多做工作。还要了解什么情况,只管提出来。

小王:这次就谈到这儿,以后有时间再找您。

(上接第3页)

美空军正在研制模拟人脑神经元的电子自动驾驶仪,目的是发展无人驾驶的战斗机。随着电子计算机技术的发展,“电脑”愈来愈接近人脑神经系统,通过电脑能使机器人完成各项人所不能完成的功能,这就成为人工智能的“电子人”。

人与“电子人”

机器人是在机械手的基础上发展起来的。第一代机器人,只能按

照预先编好的程序进行工作;第二代机器人就比较复杂,并具有视觉、触觉和听觉等感觉功能;第三代机器人就兼有某些思维功能,将来还会有第四代、第五代机器人……。这些智能非凡的机器人,全是用最新的电子技术装配出来的。过去习惯地叫它为机器人,今后还不如称它为“电子人”更为确切。仿生电子学制出的“电子人”,将从科普幻想小说中的主角变成现代社会的现实主人公,这使仿生电子学更加英姿壮观。据初步统计,全世界已有12万“电子人”,在电子世界里大显神通,代替人去那些不能做的工作,成为检修太空实验室的宇航员,火灾消防员,危险救生员……。

仿生电子学的丰硕成果,将使国防、科技、工业、农业在实现现代化方面取得飞快的进展!

谈谈阅读电子电路图



经常有读者来信,希望能介绍一些阅读电子电路图的方法。本文针对初学者的情况,首先谈谈阅读电子电路图所必须掌握的基本知识,这部分只是粗略地谈一下,读者可参考有关书籍;然后介绍阅读电子电路图的基本方法;最后结合半导体超外差式收音机电路说明基本方法的应用。

一、必须掌握的基本知识

1. 熟悉并掌握电子电路图中常用的图形符号。这里为了便于大家掌握,介绍一些电子电路图中最常用的图形符号(见下表)。

2. 熟悉并掌握一些常用的元

件、器件的用途,性能,规格型号等。电子电路中常用的元件有电阻器、电容器、电感器、变压器等等。每一种元件又有多种型号和规格。如电阻器根据阻值是否是可变的,可分为固定电阻和可调电阻;根据所用材料还可分为炭膜电阻、金属膜电阻、线绕电阻;还有不同的瓦数和误差等级等等。使用电子元件要根据不同的使用场合和不同的要求来选择合适的规格和型号。电子电路中常用的半导体器件有普通的二极管和三极管,另外还有场效应管、单结管、可控硅等。以半导体三极管来说,根据制造材料不同分为锗管和硅管;即使同一种材料又分为

PNP型和NPN型两种;以功率分可分为大功率管和小功率管;以工作频率分又可分为高频管和低频管。总之,半导体器件种类繁多,不可胜数,初学者应该掌握几种常用的,其余的可以通过查阅有关手册来选择适合自己需要的管子。

3. 熟悉并掌握一些基本单元电路,了解其典型的电路形式、工作原理及电路中各个元件的作用。以超外差式收音机为例,应该熟悉变频电路、中放电路、检波电路、低放电路、功放电路,还应了解输入电路、电源电路、自动增益控制电路(AGC)等。比较高级的收音机还有高放电路、音调控制电路等。超外差式收音机尽管多种多样,型号千差万别,但都是由这些基本单元电路组成的。所以只要熟悉了这些基本单元电路,阅读超外差式收音机电路图就比较容易了。

电子电路中常用的图形符号

	导线连接		微调电容		开关
	导线不连接		一般电感器		半导体二极管
	直流		铁芯电感		半导体稳压管
	交流		铁氧体磁芯电感		可控硅元件
	交直流		变压器		半导体三极管(PNP型)
	接地		继电器,接触器,电磁铁		半导体三极管(NPN型)
	接机壳		继电器常开触点		场效应管
	天线		继电器常闭触点		单结管
	一般电阻器		接触器常开触点		受话器
	热敏电阻		接触器常闭触点		扬声器
	电位器		常开按钮		拾声器
	可调电阻		常闭按钮		
	一般电容器		电池		
	电解电容器		保险丝		
	可调电容		信号灯		
	磁头		录声器		
			压电元件		

二、阅读电子电路图的基本方法

阅读电子电路图的基本方法可以概括为下面的口诀:

弄清用途,化繁为简;抓住两头,找出电源;以管为主,从左到右;分析电位,揪住零线。

1. 弄清用途,化繁为简

拿到一个电子电路图后,首先要了解这个电路的用途,然后看一下它是由哪些基本单元电路组成的,根据这些组成部分把整个电路分成若干部分,再用方框图的形式把各部分以及各部分之间的关系表示出来。这样就可以通过方框图对电路进行粗略地分析,达到化繁为简的目的。

2. 抓住两头,找出电源

抓住两头是指抓住输入、输出

两头,分析信号输入电路和最后输出的控制对象,比如是推动扬声器,还是启动继电器等开关,还是带动其它负载。找出电源是指搞清楚各部分所用电源电压的极性和大小,以及它们的来源。

3. 以管为主,从左到右

以管为主是指以半导体三极管为中心,分析各个管子在整个电路中的作用,看其构成一种什么基本单元电路,哪些元件是属于这个单元电路的。分析电路时要从左到右,逐级分析信号的传递和变换过程。

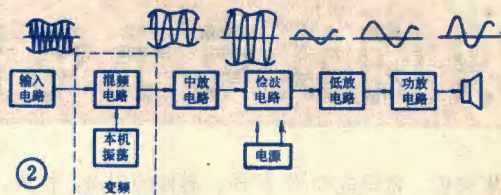
4. 分析电位,揪住零线

在分析管子各级电位和电路中某个节点的电位时,必须找一个基准电位作参考,一般是以“公共地线(零线)”为基准,没有一个基准作参考,就无法弄清电路中各点电位的变化趋向。

三、阅图举例——半导体超外差式收音机

这里以风雷牌 601-B 型六管半导体收音机为例,练习一下上面介绍的阅图方法。该收音机的原理电路如图 1 所示。

图 1 是一个普通的超外差式收音机电路。根据超外差式收音机原理可知, L_1 、 L_2 、 C_{3a} 、 C_4 组成输入电路, BG_1 的作用是变频, BG_2 、 BG_3 是两级中频放大, BG_4 是低频电压放大, BG_5 、 BG_6 是推挽功率放大。检波由二极管 D_1 完成, R_7 和 C_6 构成自动增益控制电路 (AGC)。由上面的粗略分析可画出图 2 所示的方框图。图中同时画出



了各处的信号波形。由图 2 可以一目了然地了解超外差式收音机的基本结构和信号的变换过程。所以,阅读和分析电子电路,化繁为简这一步极为重要,否则就会被一大片电子元件符号所迷惑,而无所措手足。

整个电路的作用是把欲接收的电台信号从空间中存在的无线电波中选出来,然后经过变换和放大,最后转换为声波,完成电-声的变换。显而易见,它的两头是输入电路和扬声器。该电路的电源比较简单,由 3 伏干电池经滤波后供给。

下面以管子为中心分析各单元电路。 BG_1 (3DG6) 完成变频的功能 (包括本机振荡和混频)。 L_3 、 C_{3b} 、 C_5 、 C_6 组成变压器反馈自激振荡电路。 C_{3a} 和 C_{3b} 是同轴可调电容器,在调谐时能保证本机振荡频率和欲接收的电台频率始终相差一个 465KHz 的中频。本机振荡电压和接收的信号电压同时加到 BG_1 的基极和发射极之间,在 BG_1 中混频。 BG_1 的集电极回路,由中频变压器 B_1 和 C_7 组成的谐振回路把中频信号选出来。这个回路调谐在 465KHz。选出的中频信号加到 BG_2 的基极。

BG_2 、 BG_3 (3DG6) 是两级中频放大。 BG_2 的静态工作点由 R_5 、 R_7 、 R_{13} 决定,调整 R_5 , 能得到较好的工

作状态。 BG_3 的静态工作点由 R_6 决定,调整 R_6 , 可得到较好的工作状态。 C_8 、 B_2 和 C_{11} 、 B_3 组成输出选择回路,选出放大的中频信号。

二极管 D_1 (2AP9)、 R_8 、 R_{13} 和 C_{12} 组成检波电路和滤波电路,从中频已调幅信号中检出音频信号。

BG_4 (3DG6) 是低频电压放大。它的静态工作点由 R_9 决定,调整 R_9 可使这一级有足够的放大倍数和较小的失真。通过变压器 B_4 把输出信号加到下一级的两管基极之间。

BG_5 、 BG_6 (3AX31) 是推挽功率放大。它的静态工作点决定于 R_{10} 和 R_{11} , 调整 R_{11} 可使电路处于较好的工作状态。通过输出变压器 B_5 把低频功率加到扬声器上。

了解了各管及主要元件的作用后,再分析各点的电位就方便了。该电路以电源的负极作为“零线”,分析电位时以电源负极作为基准即可。

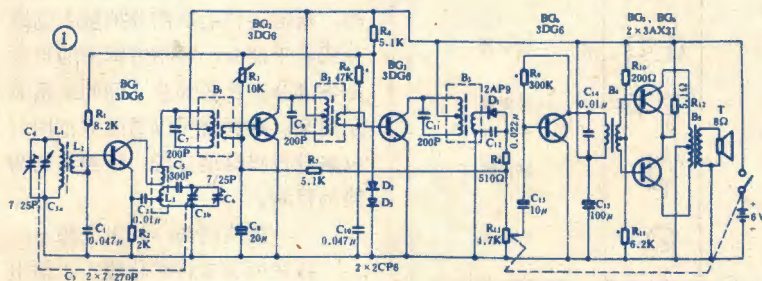
以上通过半导体超外差式收音机练习了阅读电路图的方法。实际上电子电路是各式各样的,阅读的方法也是非常灵活的,这里介绍的方法只是作为入门的向导,看的图多了,自然也就熟练起来。

(木子)

读者信箱



齐齐哈尔王庆湘、丹东贺家武等问:我们在安装室外五单元定向天线时遇到几个问题吃不准,请给予帮助。(1)天线支撑杆和连接五个



单元的横杆是否要与五个单元绝缘？(2)金属管所围成的折合振子平面应该与地面垂直还是水平？(3)普通全频道天线与五单元天线相比各有什么特点？

答：(1)折合振子式五单元天线的五个振子(单元)不必用绝缘子就可安装在横杆上。这是因为天线振子对所接收的电视波长呈谐振状态，振子中点是零电位点。因此天线支撑杆、横杆及五个振子中点都可以连通接地，不但不会影响接收电视信号，而且便于安装固定振子，不过要注意振子固定点一定要在其中点上。

(2)折合振子可看作是两根相距很近的平行半波振子，而两根相距很近的半波振子与地面不论平行放置还是一上一下垂直放置对接收电视信号来讲几乎没什么区别，因此折合振子的平面既可与地面垂直也可与地面平行。通常垂直安装的居多。

(3)全频道天线因其各主副振子都要对12个频道电视信号产生谐振，而从1到12频道的频率范围很宽，一付天线要覆盖这么宽的频率范围，增益就很难提高。因此普通全频道天线的增益和方向性要比接收单个频道的五单元天线差。全频道天线一般适用于离电视台较近，干扰和反射波不大的地区。五单元天线一般适于距电视台较远或干扰、反射波较严重的地方。

河南开封海志敏、辽宁李振立等问：显象管玻壳外表面的石墨层部分脱落或很稀薄，对电视机的工作有何影响？自己能否补涂？

答：在电视机中，显象管第二阳极高压的滤波是靠显象管玻壳内外两层石墨层形成的容量为几百微微法的电容来实现的。如果显象管玻壳外表石墨层脱落较多或几乎没有了，第二阳极高压就会因滤波不

良而降低，致使显象管出现亮度低、聚焦差等毛病，而且在同样亮度下，显象管的寿命比石墨层完好的寿命短。

一般，石墨层少量脱落并不影响正常工作，可不作处理。如脱落较多时，可用6B铅笔涂覆脱落或稀薄区域，涂覆后用万用表 $R \times 1K$ 档测量涂覆层任意两点间的电阻，阻值应不大于10~20千欧。为防止涂覆上的铅笔粉被擦碰掉，可涂一层清漆做保护层。涂清漆时注意留出石墨层接地的位置，也可以先把接地线绷紧在石墨层上再涂清漆。

沈阳李继大、上海俞国兴等问：我们按北京825-2型电视机电路自装了几台电视机，图象很好，就是伴音中有哼声。当出现较大面积白色图象时哼声较严重，而出现灰暗图象时哼声就小得多。虽采取调伴音中放中周、滤波电容等多种办法，但均不见效，不知何故？如何解决？

答：这种故障是自制电视机时常遇到的，常被误认为是伴音中周没调好，滤波电容不良等原因造成的。其实不然，这种现象主要是图象中放级的伴音载频吸收回路没调好所引起的。一般电视机的6.5兆赫伴音中频是由图象载频和伴音载频在视频检波器中差拍产生的，对这个差拍信号的要求是受图象调制信号的干扰小，即寄生调幅小，这样才不易产生哼声。为了满足这个要求，加到视频检波器的图象中频的振幅需为伴音中频振幅的2倍(6dB)左右。由于图象信号中全白色电平的幅度仅为整个幅度的10~15%，因此要使图象载频相应于最白电平处的振幅也为伴音载频振幅的两倍，则应在视频检波前把伴音载频的振幅抑制到图象振幅的1/10~1/20(20~26dB)。如达不到这个要求，甚至图象载频振幅小于伴音载频振幅，则6.5兆赫差拍信号中

将带有较大的调幅成分，使伴音中出现哼声。图象信号中白色电平幅度最小，因此出现明亮图象时最易产生哼声或哼声加重。

解决的办法是首先把图象通道初步调好，然后调伴音中周，使伴音较好，回过头来再仔细调整图象通道，特别应仔细调节伴音吸收回路(825-2型机中为 L_{74} 、 C_{27})，直到上述现象消失，图象也较好时为止。如果调节吸收回路不起作用或作用不大，应检查 L_{74} 、 C_{27} 是否损坏。

应该注意的是，所使用的高频头应与图象中放级相配，即输出伴音中频为27.75兆赫，图象中频为34.25兆赫的“老中频”高频头不能随便用在伴音中频为30.5兆赫、图象中频为37兆赫的“新中频”的中放通道上，反之一样。否则不易调好，除非作相应改动。

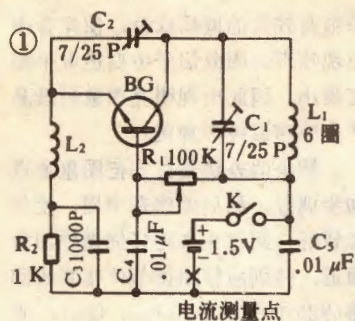
另外，在没有调好吸收回路的情况下，想单纯依靠调节高频头微调或其它线圈等来消除这种哼声是不行的，这将使图象对比度淡薄或清晰度下降。

(以上王德元答)

1.5伏电视伴音接收机制作体会

我根据《电子世界》今年第三期实验与制作发表的《1.5伏电视伴音接收机》一文进行了试装，在装制过程中遇到了一些困难，按原电路反复试装多次，都收不到电视伴音。后来我把 L_1 和 C_1 改成并联谐振回路，实现了超再生接收。修改后的电路见图1。

由于使用了并联谐振回路，直流电压可通过 L_1 加至集电极，因此原电路上 L_2 可以省去。原电路



偏流电阻 R_1 用 22K 可调电阻, 实际安装中发现基流太大而无法正常工作, 故应将 R_1 改成 100K 可调电阻。电路总电流可在 0.35~0.5 mA 之间选择。

本机原则上只适用于 1~5 频道。原电路未标明晶体管型号, 安装时, 凡是 $f_T > 250\text{MHz}$ 、 $\beta > 40$ 的高频小功率 NPN 型硅管 (如 3DG6C、3DG8C、3DG9E、3DG12C、3DG13G、3DG14、3DG33 等) 均可选用。原电路 L_1 为 8 圈, 拉长后的长度为 17mm, 经试验, 在接收 2 频道伴音时, L_1 应改为 6 圈, 拉长后的长度为 25mm 左右。有兴趣的爱好者想用来接收 6~12 频道伴音时, 要选用 f_T 高的晶体管, 如 2G211、3DG11F、3DG15、3DG17 等, 而且要将 L_1 大大减少, 但实际调整将是非常困难的。

本机可靠接收距离约在 5~10 公里, 也就是说适用于中强信号区。不能正常收看电视节目的地方, 如偏僻山区、距电视台远的地区, 均不能用这种超再生伴音接收机接收电视伴音。

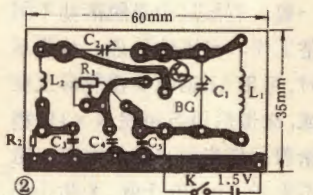
使用本机时, 与其配用的收音机调在 540KHz 或 1600KHz 附近效果较好。

图 1 电路中的线圈 L_2 可用 38[#] 漆包线 (线径为 0.15mm) 绕在 1/4 瓦 100K Ω 碳膜电阻上, 分两段共绕 80 圈, 两端线头可直接焊在电阻引线上, 安装时就用电阻接入电路。

原电路图上 C_1 、 C_2 的符号有

错, 画成可变电容器, 实为 7/25 瓷介半可调电容器。

图 1 所示电视伴音接收机的印制电路板如图 2 所示。



(石建立)

波纹系数小的收音机简易稳压电源

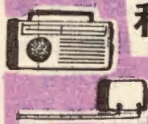
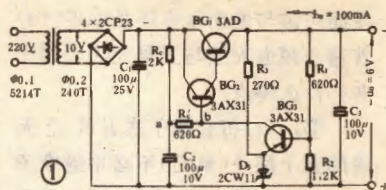


图 1 所示的简易稳压电源电路, 在调整管之前加了一节 π 形滤波器, 其波纹系数较之一般稳压电源要小。因为这个滤波器的滤波降压电阻不是串在主电路中, 它并不消耗主电路的直流功率, 所以不必提高输入电压。其它元件均与标准电路相同。

工作原理如下: π 形滤波器由 C_1 、 R_0 、 C_2 组成, 其作用是滤掉整流后的交流成分, 为稳压电路提供一个比较稳定的直流电压。滤波电阻 R_0 和 R_1 共同组成取样放大管 BG_3 的集电极电阻, 而 R_1 又起 a、b 两点之间的隔离作用, 使 R_0 上的交流电压降不会影响复合调整管 (BG_1 、 BG_2) 的基极。这样, 调整管就只反应由 BG_3 放大的取样信号, 因而能更准确地控制输出电压, 使其输出稳定。调整 R_2 的阻值, 可以确保直流稳压输出达到 6V。用电子管电压表测量输出端的交流电压为 μV 级, 证明稳压效果很好。用这种稳压电流给半导体收音机供电, 无交流声, 也可用作一般电子仪器的电源。图 2 为这种

稳压电源的印制电路图。





▲半导体收音机的磁棒一般都设置在机壳的上方，使它尽可能地感应机壳外面的电磁波信号。在机壳容积和机芯(电路板)面积允许情况下，应该尽量使输入输出变压器和扬声器等其它磁性元件远离磁棒，尤其不能把这些元件安装在磁棒的顶端，以免它受这些元件的磁场影响。固定磁棒时，绝对不能使用封闭的金属环或框作固定架，否则会把天线线圈中感应出来的信号短路掉，导致收音机不能正常收听。如果手头没有合适的商品磁棒固定架，可以用非金属材料仿制。在元件排列比较紧凑的袖珍式收音机中，也可以直接用实心或空心塑料线将磁棒缚在机芯或电路板上，不过要在磁棒两端与电路板之间用小木片或厚纸填起1毫米左右，使天线线圈能在磁棒上随意移动。待收音机统调好之后，再将天线线圈固定在磁棒上。

▲超外差收音机的天线槽路和本机振荡槽路里，各有一个半可变电容器，它们分别与可变电容器的天线连和本振连相并联，供三点统调和拉覆盖之用。这两个半可变电容器在电路中都是一端接地，安装时应将可调部分(动片)相连后接地，这样在调整时就可以用金属螺丝刀而不会引入人体感应。

▲电子管收音机输出变压器的次级线圈损坏后，除了重绕次级使其复原之外，也可以利用其初级代替收音机滤波网络中的滤波电阻。由于该线圈有很大的感抗，几乎能完全截断整流后电路中的交流成分的通路(这些交流成分将由滤波电容器短路)，从而大大提高了滤波效率。另一方面，线圈对于直流成

分来说却是一个阻值不大的电阻，因此其压降较之用滤波电阻时要小。同理，半导体收音机输入变压器次级坏了，也可利用其初级线圈来改装一个高性能的滤波网络。

▲有些有机薄膜密封双连可变电容器转轴的扭矩比较大，旋转起来相当费力，影响收音机的正常调谐。遇到这种情况，可以在电容器转轴及其塑料支承孔之间滴上一点润滑油(如缝纫机油)，注意千万别加多了，然后轻轻转动几次电容器轴，使润滑油均匀地浸润轴和孔，扭矩立即就会减小，收音机调谐起来也就轻松自如了。

(以上四则求 实提供)

▲当你的电子管收音机变频管6A2坏了，一时又没有6A2管更换，如果你手头有6J2管，那就可以在不改动收音机电路的情况下，将6J2管直接插入原6A2管座充任变频管。经在红灯牌、红波牌收音机和用6A2作变频管的其它电子管收音机试用，效果都较好，不大影响收音机的性能。虽然6A2的阳极电压大于6J2的最大阳极电压，但由于电子管的过载能力强，实践证明，长期代用也没有问题。

(王 新)

▲一般半导体收音机音量控制电位器的阻值是5.1K的，在安装或维修时都需要这种电位器，如果没有时，也可以用4.7K或5.6K的电位器。阻值超过10K的电位器一般不能直接代用，但是可以通过在电位器上并联固定电阻的方法，使阻值降至5.1K左右。计算方法很简单，并联电阻的阻值等于实际电位器阻值和所需电位器阻值之积除以两者之差。例如，用6.2K、5.6K和5.2K固定电阻分别与20K、50K和100K电位器并联，都可得到5K左右的阻值。(陶顺华)

▲半导体收音机的机壳大多是塑料制的，使用中如果不慎摔出裂缝，可以往裂缝中滴进一些万能

胶、甲苯或香蕉水，滴时应用手将裂缝稍微掰开一点，滴完后将缝对齐挤紧，静置24小时后即修复可用。假如摔掉小块，不要将其失落，待准备好万能胶后，将小块按其原来位置对好，在每条裂缝中滴进适量胶水，然后压紧待干。溢出裂缝的胶水先别刮去，等干后再用细锉修平。如果机壳上固定机芯或喇叭用的螺母塑料支柱断了，也可按上述方法粘好，但要注意断口的方向和位置。假如喇叭的固定螺母脱落了，可以找一块与机壳相同类型的塑料(如牙刷把)，用烙铁熔粘在靠近喇叭边缘的机壳上，在塑料冷却固化之前趁热用其压住喇叭边缘，待其冷却后即可将喇叭压牢。

▲半导体收音机的喇叭，年长日久，连接纸盆和接线端的软线容易霉断。发生这种情况时，喇叭就不能使用，这种喇叭的音圈往往都是好的，因此应设法将喇叭修复。先用尖针在纸盆原引出线处扎个小孔，然后用细软铜线(如天线线圈多股线)一头穿过纸盆，与粘在纸盆上的音圈引出线焊起来，再把软线另一头焊在接线端上，如果另一根引线也断了，可按同样方法焊好，喇叭就可以继续使用了。

(以上两则许国琪提供)

▲镊子是无线电制作的必要工具，利用废旧钢锯条可以自制一把合乎自己需要的小镊子。方法是：先将废钢锯条的齿用砂轮打磨光，然后把其中部烧红，趁热对折后打平，再把两端夹住用砂轮磨尖，最后将距对折处2厘米处烧红撇开一点即可。

▲将废灯泡打破玻壳后，留下玻璃芯子和两根引线。把所用的用电器(电烙铁、稳压电源等)电源线与灯头两根引线相连，用电工胶布包扎好后，即可作为电源插头使用。对于没有设电源插座的房间，这种插头有其独道之处。

(以上两则伟 强提供)

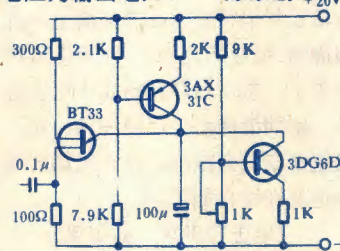


一种简单的半导体管长延时触发电路

图示的半导体管触发电路，工作稳定可靠，调整方便，延时时间可长达24小时以上，误差小于0.1%，可作为自动报时的计时器。其工作原理如下：

3AX31C为一恒流源，它给100 μ 钽电解电容器充电。3DG6D起分流电阻的作用，实际也是一个恒流源。调整3DG6D基极电路的1K电位器，便可改变3DG6D的分流作用。当分流电流接近于充电电流时，就会大大延长充电电容两端的电势

压表和积累时间，从而达到了长延时触发的目的。单结管BT33为脉冲输出管，第二基极串入300 Ω 电阻起补偿作用，第一基极上的100 Ω 电阻为输出电阻。（陈家渝）

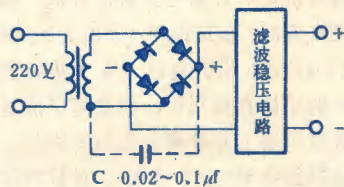


小型稳压电源加大滤波电容为何还有交流声



不少无线电爱好者都自己制作收音机用的小型稳压电源。稳压电源中的变压器，无论是自绕的还是市售的，一般都没有屏蔽层。用这样的变压器制作的稳压电源，交流声都较大。一般人往往认为是滤波电容不够大造成的，于是就改用大容量电解电容器。这样做，既增加了稳压器成本，又收不到明显的效果，有时还会带来不良后果。大家知道，整流电路加了滤波电容之后，整流管的导通角将会变小。当负载电流不变时，所加滤波电容越大，整流管的导通角越小，流过整流管的冲击电流越大。一些额定整流电流小的管子为此可能严重发热甚至

烧坏。整流电路的输出经过一定的滤波之后，如果还有交流声，其主要原因多半是变压器产生的高次谐波分量较大。这时只要在整流后的直流输出端与整流前的交流电路（变压器次级）之间接入一个0.02~0.1 μ /400V的电容器（见图），就可以使整流后残存的交流分量通过该电容器返回电源，这种方法的效果很好。（耿相岳）



用兆欧表测量半导体二极管反向击穿电压

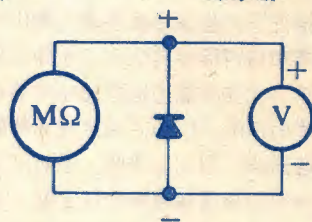


利用各种类型的兆欧表（摇表），可以很快测出不同数量级的半导体二极管反向击穿电压值。测量时的电路连接如图所示。按图接入电

待测二极管，摇动兆欧表手柄，此时的电压表读数便是被测二极管的反向击穿电压。

测量原理如下：兆欧表等效于

高内阻的直流发电机，量程为1000兆欧的表可发出1000伏直流电压，因其内阻大，电流被限制在1毫安左右，因此，被测二极管不会受到电流的破坏性冲击。测量时，二极管一旦被击穿，电压表的读数将不再上升，此时的电压读数便是精确的反向击穿电压。由于电流被限制在1毫安以下，被测管将丝毫无损。（陈家渝）



怎么不象我的声音



如果你是第一次用磁带录音机给自己录音，那么你在重放这一录音时就会感到十分奇怪：从扬声器里发出的声音听起来怎么不象是自己的声音，而是一个自己不熟悉的陌生声音，可是周围的人却没有这种感觉，都说那是你的声音。这是什么道理呢？

原因是这样的。从外界空气传给我们的一切声音，都是用耳朵来感受的，但是自己的讲话声音，我们却不是用耳朵而是用颅骨来感受的，声音的振动直接通过颅骨传给听觉神经。声音在颅骨中传递时所具有的音色，跟在空气中传递时不一样。我们平时听惯了自己的声音在颅骨中传递时的音色，因此，当我们必须从空气中去感受自己的声音时，自然就会辨认不出来。至于周围的人，当然是听惯了自己的声音在空气中传递时的音色，因此从磁带录音机重放出来的录音中立即就

能辨认出你的声音。

当然，我们在讲话或演唱时，自己的耳朵也会感受到从空气中传来的声音。但是，从颅骨传到听觉

神经的刺激，比耳朵鼓膜振动所造成的刺激强得多，因此，自己嗓音的主要音色就由颅骨这条传播路径决定。 (孙力)

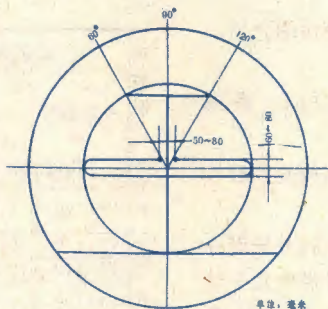
用作图法求三单元电视天线的尺寸

有电视机的同志，特别是离电视台较远的观众，都希望给电视机安装一副效率较高的室外天线。根据国外有关资料和自己的实践，介绍一种用作图法确定三单元电视天线尺寸及有关制作方法。

先用当地可以收看的那个电视频道的中心波长 λ (见表)画两个同心圆，内圆半径为 $\lambda/4$ ，外圆半径为 $\lambda/4 + \lambda/4 \times 2/3 = 5\lambda/12$ 。然后画出各单元 (见图)。图可以按一定比例作在纸上，再按实际尺寸取材，也可以按 1:1 画在水泥地上，再按图上尺寸取材。

有条件的同志可采用直径为 10~20 毫米的铜管或铝管。无条件的可采用硬塑料管、竹竿、木棍等，外面包上电容器铝箔或其它铝箔

(如香烟锡纸)，接头部分要扎牢，振子的馈线处用铜皮或罐头铁皮夹紧，制作得好，效果也不差。馈线最好采用市售扁馈线。没有的话，也可以用绝缘铜线或铝线自制，以芯线直径与线间平行距离为 1:6.1 的比例固定起来，即可得到阻抗为 300 欧的馈线。



1~12频道中心波长

频道	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
波长 (米)	5.71	4.46	4.38	3.75	3.41	1.75	1.68	1.60	1.54	1.48	1.42	1.37

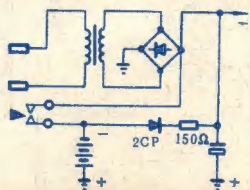
(黄继之)

在半导体收音机上加装充电二极管



半导体收音机三用机已逐渐成为人们生活之友，工余假日，聆听音乐或用以自学，自然是人生乐趣之一。收录机一般均可用于电池及交流电源供电，交流供电经济，电池供电携带方便。但收录机比半导体收音机耗电大，虽然采用一号电池，仍然不够经济。能不能使干电池耐用，同时达到方便和经济呢？办法之一是加装充电二极管。

二极管可用反向漏电小的 2CP10、2CP11 等硅管，反向接在交流插座开关处 (如图)。为了保险，可串一只 100Ω 至 200Ω 电阻。由于交流供电时可通过二极管向电池充



电，保证电池经常处于电压充足，减缓锌壳腐蚀，达到延长电池寿命。加接后没有改变原机状态，当交流电源关断时，由于二极管是反向的，不会导通；只有拔掉交流插头，插座开关才接通电池电源。

(郑宜春)

中外科技发展公司 SCIENCHNIK COMPANY

承 办

一、有关科学技术资料的蒐集、交流和咨询业务。

二、科研、生产所需仪器、设备、原料及材料的进出口贸易咨询和代理业务。

三、独家代理或代理国内科技杂志的海外广告业务。

四、各国在中国举办科技展览会的联系、筹备、设计、制作以及宣传、科技资料译印等业务。

五、其它技术性咨询和贸易联系业务。

公司地址：香港皇后大道中 70 号
连卡佛大厦 1709 室

电 话：5-265398

电报挂号：SCIENCHNIK

中外科技发展公司 SCIENCHNIK COMPANY

启 事

本公司受托代理《电子科学技术》、《电子世界》(均为月刊)承办港澳地区及各国广告业务。有关以上事宜，请与本公司广告部接洽，欢迎惠顾。(公司地址、电话、电报同上)

本刊启事

从今年 7 月 1 日起，全国实行邮政编码制度。

本刊的邮政编码是 100039。读者、作者来信来稿时，请用标准信封，并在规定的位置写上本刊的邮政编码。

常用电位器的主要特性说明



1. 封三表中所列电位器, 在电气等方面的特性均能满足一般收音机、电视机和电子仪器的需要, 其中绝大部分价格较低廉。

2. 表中涉及到的产品, 均已制订或正在制订部标准。

3. 表内列出的动噪声, 为电位器在调节过程中随机出现的无规则起伏电压, 通常以毫伏计。表中给出的数值, 是在被测电位器上加 10V 测试电压时总的输出噪声电压值。

4. 表内所列型号, WH19 型为带推拉开关的合成炭膜电位器, 主要适用于音量、音调控制。

WH20 型为直滑式合成炭膜电位器, 适用于音量控制或电视机的对比度和亮度的调节。

WH114 等型号的电位器, 主要用于电视机帧线性、行线性调节或作偏调电阻等。

5. 表中均按电位器型号进行一般特性的介绍。每一型号按结构又可分为若干个品种。

6. 电位器的阻值间隔一般按优先数的 E6 系列排列。

7. WH19 型等几种电位器的基本结构的外形尺寸及安装尺寸如图 1~7 所示。

一般电位器在同一型号中常按结构上的差异而分成若干品种(通常 2~4 种), 本文仅向读者提供几个型号中与使用者有关的基本结构的外形尺寸和安装尺寸, 以便于选用产品。

WH19 型推拉开关合成炭膜电位器, 按开关结构不同分为两个品种:

WH19-1 型 为带有单刀双掷推拉开关合成炭膜电位器。

WH19-2 型 为带有双刀双掷推拉开关合成炭膜电位器(见图 1)。

WH20 型直滑式电位器, 也分为两个品种:

WH20-1 型 直滑式合成炭膜电位器(见图 2)。

WH20-2 型 带有中心定位的直滑式合成炭膜电位器。

WH112、WH113、WH122、WH123 型各自均按不同的安装方式, 分为立式和卧式两个品种(见图 3~7)。下表为 WH112、WH122 型的外形尺寸及安装尺寸。

安装形式	产品型号	电位器主要外形尺寸					安装图尺寸			
		尺寸					安装孔形式	安装尺寸		安装尺寸
		A	B	C	D ₁	D ₂		c	d	
立式	WH112-1	10.2	18.5	2.5	3.75	3.75	方孔	1.8	1	7.5
	WH122-1	8.2	19.5	3.8	2.5	2.5	圆孔	3- $\phi 1.5$	5	3.75
卧式	WH112-2	10.2	17.5	—	3.75	3.75	方孔	1.8	1	7.5
	WH122-2	8.2	12.5	7	2.5	2.5	圆孔	3- $\phi 1.5$	5	12.5

(张兰芬)

