

电子世界



1981

初校



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。



7878 A

超薄型立體聲收錄兩用機

- 左右聲道最大輸出各 1.5 瓦
- 附有發光二極管電平指示表
- 尺寸規格：長：340 mm；高：160 mm；深：61.5 mm



7878 B

超薄型立體聲收錄兩用機

- 左右聲道最大輸出各 1.5 瓦
- 附有發光二極管電平指示表
- 尺寸規格：長：340 mm；高：160 mm；深：61.5 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：

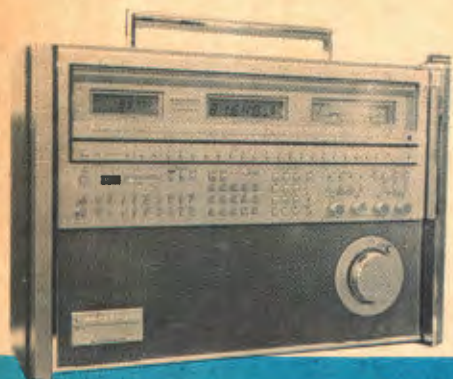
PROQUAL HONG KONG

VISLTD HONG KONG

“松下”综合电子技术交流会



▲用电子计算机控制的高级音响设备——电子风琴。

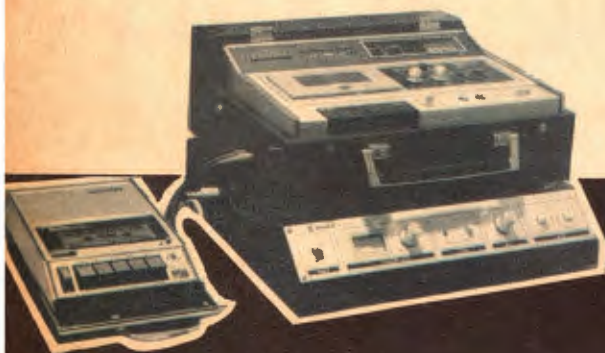


◀这台全波段收音机，采用两个微处理器，41块集成电路，21个FET，174个晶体管，可分辨30万个频率，存储15个预选电台，并能预定下一周的四个电台节目。



▲世界上最小的带收音机的1.5英寸黑白电视接收机，耗电量为1.8W，安装上附加透镜可将图象放大1.7倍。

（右下图）这台超高级便携式立体声收录两用机，配有自动选曲和回声装置，能将传声器和电吉它等信号混合输出，输出功率高达90W。



▲全套的教学录音系统，可做教学扩声用，还可制做和复制含有自停信号的教材磁带。

“松下”电子产品介绍

▼一种微型盒式录音机，它使用的磁带是特制的。



▼这种高分辨率显示阴极射线管采用了偏转失真小的电子枪，荧光屏上能清晰的显示6000个英文字母和数字。



半导体器件的型号是怎样组成的

松 冰

半导体器件是电子工业的基础产品，种类繁多，性能差异较大。对性能、材料、类别各不相同的半导体器件都冠以不同的型号。确定器件的型号，如同给人起名字一样，但两者又有不同。人的名字可以随意起，半导体器件的型号则必须按一定的程序和规定来确定。为了便于生产、使用和统一管理，国家制订了半导体器件型号命名方法标准。掌握这套型号命名方法后，一看半导体器件的型号，即可知道器件的极性、电极数目、材料、类别，这对使用者特别是业余爱好者是很方便的。下面对半导体器件的型号组成作一介绍。

1. 半导体器件的型号由五个部分组成（见图1）。
2. 场效应器件、特殊半导体器件、PIN型管、复合管、激光器件的型号命名只有第三、四、五部分。

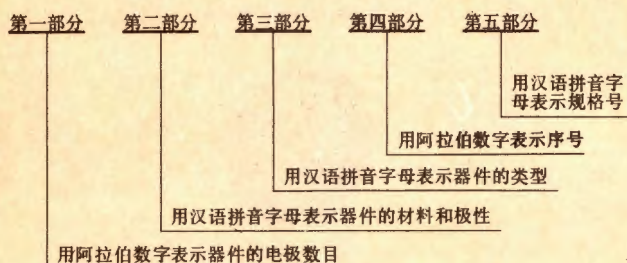


图 1

3. 示例：

① 锗PNP型高频小功率三极管（见图2）。

② 场效应器件（见图3）。

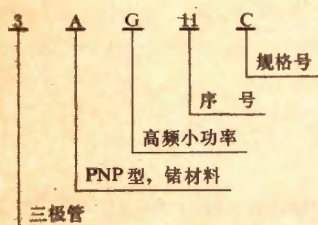


图 2

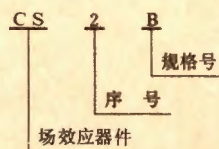
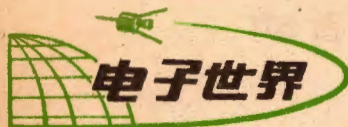


图 3

4. 型号组成部分的符号及其意义见表。

第一部分		第二部分		第三部分			第四部分	第五部分
用数字表示器件的电极数目		用汉语拼音字母表示器件的材料和极性		用汉语拼音字母表示器件的类别			用数字表示器件序号	用汉语拼音字母表示规格号
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	
2	二极管	A	N型，锗材料	P	普通管	G	高频小功率管 ($f_a>3\text{MHz}$, $P_c<1\text{W}$)	
3		B	P型，锗材料	V	微波管	D	低频大功率管 ($f_a<3\text{MHz}$, $P_c>1\text{W}$)	
		C	N型，硅材料	W	稳压管			
		D	P型，硅材料	C	参量管	A	高频大功率管 ($f_a>3\text{MHz}$, $P_c>1\text{W}$)	
		A	PNP型，锗材料	Z	整流器	T	半导体闸流管(可控整流器)	
		B	NPN型，锗材料	L	整流堆	Y	体效应器件	
		C	PNP型，硅材料	S	隧道管	B	雪崩管	
		D	NPN型，硅材料	N	阻尼管	J	阶跃恢复管	
		E	化合物材料	U	光电器件			
					K	开关管		
				X	低频小功率管 ($f_a<3\text{MHz}$, $P_c<1\text{W}$)			
				CS	场效应器件			
				BT	半导体特殊器件			
				FH	复合管			
				PIN	PIN型管			
				JG	激光器件			



1981年第1期
(总16期)

目 录

本刊专访

大规模地培养电子科学技术队伍的后备军

——中国电子学会办公室负责人

谈电子科普活动……………本刊记者(2)

第一届全国电子科普积极分子大会在北京召开(15)

现代科学技术的骄子——系统工程

……………陈屏(4)

计算机辅助设计

——设计领域的一次深刻革命

……………张冀成(8)

电视多路广播简介……………蔡林海(12)

电子技术

电子新闻

《无线电计算尺》受到用户欢迎 400兆50瓦超高频大功率晶体管定型投产 台式和袖珍式青链霉素测试仪在宝鸡诞生 CSQ-1型超声波驱鼠器 日本出售超声波驱鼠器 会说话的钟表 用计算机控制的现代化垃圾厂 消防人员遇险报警器 自动预选节目的电视机 微型直流电机 带处理器的收费电话 短行程桌面波峰焊机 声学纤维 单枪阴极射线管产生多色图象 防滑材料 3KW轻型磁控管 W2008-K电平振荡器

浅谈磁带录象……………张家谋(13)

神通广大的可控硅

——可控硅技术应用浅谈…张国忠 宋东生(16)

直放式低阻耳塞四管机制作

……………中国电子学会科普中心(18)

全国电子科普先进集体和积极分子名单…………(15)

荣获1980年国家质量奖电子产品名单…………(32)

电子计算机软件浅谈(1)

软件——电子计算机的灵魂……………林行良(20)

电子世界之最……………曲人蔚(24)

科技史话

阿纳苏斯底亚河畔的电铃声

——雷达概念的发现……………胡云(22)

电子文艺 寓言三则……………陈德广(7)

学习与思考

晶体管脉冲电路知识测验……………艾旋梓(25)

实验与制作……………(26)

9英寸电视机改成12英寸电视机 北京牌820型电视机更换晶体管高频头的简便方法 均衡推挽放大管参数的简易方法 一种简单实用的接线架 声音电平指示灯 经验点滴 电子信箱——电视问答二则 用25W线间变压器代OTL电源变压器 调试简便的OCL放大器 短波收音机简易电子微调 用废弹壳作散热片 小收音机外接电唱盘 让电视机的声音更悦耳 用整流二极管改制交流接触器

资料 半导体器件的型号是怎样组成的

……………松冰(封三)

封面说明……………(14)

代启 《国内外晶体管性能对照手册》征订启事(31)

在新的一年里

1981年到来了。我们向广大读者祝贺新年!

本刊在广大读者、作者及有关部门支持下,已出版了16期,受到电子爱好者好评,老中青技术人员鼓励和关心,成为知识青年和大、中学生的朋友。然而,我们所做的工作,与读者的殷切希望和热诚要求相距尚远,自应继续努力,学各家之长,走求新之路,更好地为读者服务。

在新的一年里,本刊将本着讲求质量、发挥特色的精神,加强电子科技基础知识的介绍,努力办好“现代电子技术”专栏,不断充实“革新与应用”、“实验与制作”、“电子新闻”等栏目的内容,以达到从基础知识、业余制作技能、新技术、国内外动态等几个方面普及电子科技知识的目的。

为便于开展电子科普活动,帮助电子爱好者购买元器件搞业余制作,中国电子学会科普中心准备筹措供应一些项目的成套或主要元器件。本刊将配合此项活动介绍有关线路和技术资料。本期刊登的“直放式低阻耳塞四管机制作”就是此项工作的开端。

广大读者、作者及电子界老前辈的关心和支持对办刊是极为重要的。在新的一年里,衷心期望能继续给我们以帮助。本刊也准备通过各种途径加强读者、作者、编者的联系,以便共同努力,把刊物办得更好。

编辑部每天都收到大量读者来信。因人力有限,未能一一回复,请鉴谅。读者的意见、批评、建议,经整理、研究后,已经或将逐步在刊物上体现出来。对同志们的支持和爱护,我们深表谢意。

另外,为满足广大读者订阅本刊的需要,在出版、发行主管部门的支持下,本刊扩大发行,敞开订阅,不再限额。欲订阅本刊的读者,请及时到当地邮局办理订阅手续。编辑部不办理订购、零售业务。

本刊编辑部已迁至新址办公,请读者、作者注意。
地址:北京市复兴路20号15号楼 信箱:北京市165信箱 电话:81.2261 电报挂号:4881。

——编者

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



大规模地培养电子科

——中国电子学会办公室负责人谈 电子科普活动

青少年是祖国的未来,是科学技术队伍的后备军。在青少年中广泛开展各种形式的科技活动,普及科学知识,是提高中华民族科学文化水平的重要措施之一,也是实现四化建设的客观需要。

生动活泼的科技活动,对求知欲旺盛的青少年具有磁铁对金属般的引力,它能激起幼小的心灵对科学产生浓厚的兴趣和爱好,进而引导他们走上科学的道路。从兴趣出发,从“爱”到“迷”,从“迷”到“通”,从而跨入科学的大门,攀上了知识的高峰,是许多老一辈科学家走过的道路。

近来,本刊编辑部收到许多读者来信,就开展电子业余活动的组织及器材供应等问题,提出了意见和建议。为此,我们走访了中国电子学会办公室负责人鹿昭世和其他有关同志。

鹿昭世同志是中国电子学会出席全国科协第二次代表大会的代表,话题自然地由“二大”的盛况开始,谈到党和国家对青少年培养教育的重视,进而谈到了中国电子学会开展科普工作的情况和今后设想。他说:党中央热切地关怀着十年动乱中未能很好学习的一亿六千万青年,也殷切注视着正在学习的二亿一千万在校学生,胡耀帮同志在科协二大会议上讲话时,把“大规模地培养我国科学技术的生力军和后备队”作为发展我国科学事业的第二大措施。占我国人口三分之一的青少年一代,也就是我们科普工作的主要对象。在他们当中广泛开展科普活动,培养他们爱科学、学科学、用科学的良好风尚,树立攀登科学高峰的雄心壮志,是学校教育和社会科普工作的光荣任务。

在谈到中国科协对科普工作的部署时,有关同志告诉我们,最近科协就成立“全国科技爱好者协会”和“全国科技辅导员协会”举行了筹备工作会议并作出了决议。对于电子学会的科普活动也给予了有力的支持。同时他们还告诉我们一个令人兴奋的消息,科协关于建立“中国科学技术馆”的报告已得到党中央的批

准,并被列入今年国家重点建设项目,准备施工。

建立我国科学技术中心,为科技活动提供场所和现代化设备,是科学工作者多年来的呼声,既是发展科学的需要,也是科学发展的象征。它的建立,对于学习科学的发展史,认识科学发展的现状以及探索科学的未来,都将起着重大的作用。

话题转入了中国电子学会近两年来科普工作的开展情况。鹿昭世同志认为,学会恢复活动以来,科普工作是有成效的,具体列举了如下几点:

1. 中国电子学会普及委员会举行了两次工作会议,建立了各级科普组织。尤其增选了中青年的委员,发展了在基层从事科普工作的成员;着手健全各地方学会及各专业学会的科普组织。

2. 组织编写了《无线电爱好者丛书》、《电子技术应用丛书》及《电子基础知识丛书》三套科普丛书(每套20~30本)。其中有的已经同读者见面了,大部分还在编印之中,将陆续出版发行。

3. 组织协助有关单位摄制了部分有关普及电子技术知识的科技影片。

4. 组织协调各地方学会,进行了各种形式的科普活动。

5. 筹办了“电子科学技术普及中心”(简称“电子科普中心”),并开展了工作。

有关同志还向我们介绍了科普活动开展得比较好的地方学会。如上海市电子学会同中国福利会少年宫联合举办了以学习计算机知识为内容的夏令营,同学们通过上机操作、编制程序,加深了理论知识;河北省电子学会开办了以电视机修理为内容的训练班,培养了大批电视机修理人员;吉林省电子学会举办了“电子技术应用展览会”,推广了电子技术的应用。一些专业学会也相继开展了科普活动,如应用磁学会开办了基础知识训练班;核电子学会组织专家为广播电台编写科普知识节目。



科学技术队伍的后备军

本刊记者

李锦德插图



当我们请他们谈谈对于电子科普工作的设想时，他们充满信心地表示，在新的一年里要使科普工作更上一层楼。首先要进一步健全从中国电子学会到各地方电子学会及各专业学会的普及工作委员会，在全国形成一个普及电子科学技术知识的活动网；继续开展书刊、电影与录象、成果展览、举办训练班、建立业余制作中心(或活动站)等各种形式的科普活动；有计划地逐步做好无线电业余制作的器材疏通和供应工作。

电子科技活动缺乏必要的器材，是本刊读者来信反映的主要问题之一，尤其边远地区更为严重。为此我们提请学会办公室给予进一步的重视，采取更为有力的措施加以解决。鹿昭世同志表示，这方面的呼声他们是知道的，也已经同有关方面进行了协商和认真的研究。四机部有关部门和中国无线电器材公司等单位也给了大力的支持。为了加强这方面的工作，电子学会办公室已经筹办了“电子科普中心”，并已经开展了工作。接着他们介绍了这个中心的工作情况。

“电子科普中心”是根据学会工作的两大基本任务，即“大力开展学术交流和普及科学技术知识”的精神筹办的。以业余无线电器材和仪器的组织及供应作为近期的主要工作内容，并已就这一工作的需要与可能、途径及方法等问题进行了调查研究和组织落实。目前正准备组织有关人员，专门设计与初、高中教学内容相衔接的，适合业余爱好者制作的晶体管电路系列，并为这些系列筹集配套(或主要)元器件。鹿昭世同志特别强调我们在电路设计和推广制作中，要注意发挥青少年的独立思考能力，启发他们创造性；对某些基本电路要从原理上讲透彻，做到触类旁通。那种只让人去按图接线、依葫芦画瓢的做法是不足于效仿的，我们在这方面要有所创新。同时指出，《电子世界》是中国电子学会主办的普及性刊物，也是科普工作的一个重要阵地。“电子科普中心”的优选电路将由本刊发表，

并同时刊登有关文章，从技术上加以辅导；在可能的情况下，有关器材供应可对本刊读者给予适当的优惠。鹿昭世同志表示，事在伊始，还有许多工作要做，特别是器材供应更是一项复杂细致的工作，希望得到有关部门的配合。

鹿昭世同志还就电子科普工作如何“扬长避短”的问题发表了意见。他认为，我们应该充分发挥中国电子学会与各地方电子学会密切协作的优势，利用学会工作人多面广、技术内行、情况熟悉等有利条件，建立起一个开展电子科普活动的工作系统，沟通器材供应渠道；在活动形式和手段上也应利用电子技术本身的特点使之更加生动活泼。

当我们提到器材供应工作中应该尽量考虑到广大青少年的经济状况时，鹿昭世同志认为，我们科普工作的根本着眼点是三个字——“培养人”，所以我们在组织器材供应时不应该追求利润，而应该是薄利或无利润的。同时，对于科普活动的积极分子和对科普工作卓有贡献者应该受到表扬和奖励……。

谈到这里，话音被敲门声打断，随之进来两位风尘仆仆的人，他们是广西电子学会专程来京向“电子科普中心”订购晶体管收音机配套件的。坐在一旁的两位中学科技辅导员也已久等了。我们的谈话只好到此结束。可以相信，有党对青少年一代的无比关怀，在中国科协和各级电子学会的领导和组织下，我们的电子科普活动必将很快繁荣起来，一支浩荡的电子科学技术队伍的后备军将茁壮成长。

本刊记者



现代科学技术

从瞎子摸象说起

瞎子摸象，这是人们非常熟悉的一个故事。说的是，有一次一群瞎子摸象，摸腿的说，象是一根柱子；摸鼻子的说，象是一棵大树；摸牙的说，象是两根棒子；摸身子的说，象是一堵墙……他们各持己见，争论不休，似乎都有点道理，实则是个笑话。后人常以此讽喻那种孤立地看问题，只知其一，不知其二，以偏概全的人。

与此相反，人们对于那种能统观全局，关照事情的各个方面，联系地、辩证地看问题的人总是尊敬的。譬如，丁渭修皇宫的事，人们总是乐于称道。那是北宋真宗在位的时候，一场大火烧毁了皇宫。于是皇帝命大臣丁渭主持皇宫的修复工程。在当时这是一个复杂浩大的工程。丁渭是个有心的人，他把整个修复工程分成挖土烧砖，运输材料，修复皇宫和清理废料等四件事，并仔细分析了四件事之间的关系，提出了一个最好的施工方案：即把皇宫前的大街挖成一条大沟，用挖出的土烧砖，解决了就地取土问题；再把京城附近的汴水引入大沟，使得各地的建材物资经水路直抵皇宫，竣工后再用破砖烂瓦填平大沟，修复原来的大街。显然，丁渭的挖沟一举有三得，即解决了就地取土、方便运输和清理废料等三个问题。

丁渭的施工思想正是现在常说的“统筹兼顾，全面安排”的思想。用系统工程的话来说，就是系统思想。通俗地说，系统思想就是把要干的事看成由许多部分（元素）组成的一个系统，在考虑问题时要统筹全局，求得整个系统总体上最好，而不计较某一局部的得失。

系统思想是系统工程的萌芽，是一种粗糙的，定性的系统工程方法。系统思想虽然渊源已久，但还谈不上真正的科学。系统工程作为一门科学出现，还是近二、三十年的事。本世纪四十年代，数学的发展为系统工程提供了成套的理论工具，使得系统思想开始上升为精细的定量的科学——系统工程。贝尔电话实验室在发展美国微波通信网时，首先提出“系统工程”的概念，并创建了一套系统工程的方法，初见成效。1957年出版了第一本以“系统工程”命名的书。六十年代以来，它广纳现代科学技术，诸如运筹学，现代控制论，信息论等先进成就，特别是计算机的迅速发展使得系统工程如虎添翼，格外引人注目。

系统和系统工程

什么是系统？这是系统工程要回答的第一个问题。让我们从元件说起。大家知道，电阻、电容、电感和电子管（或晶体管）是电子产品的四大基本元件。利用这些元件可以做成各种放大器、混频器、检波器、调制器等，这些称为部件。利用这些部件又可以装配成收音机、电视机、通信机、雷达等，这些称为设备。再把设备当成元件可以组成系统，利用系统又可以组成更大的系统。例如，在洲际导弹全程试验中，主动段弹道测量系统就包括脉冲雷达、连续波雷达、光学、计算机、通信、附统、电源等设备；而它只是全程试验大系统的一个组成部分，此外还有自由段测量系统，再入段测量系统，遥测系统，遥控系统，测量船及弹头打捞系统等。

概括地说，系统就是由相互联系的若干组成部分结合成的有机整体，它具有特定的功能。一般说来系统具有如下几个特征：

① **庞大性** 系统是由多元素（部分）组成。元素越多，系统规模越庞大。闻名世界的阿波罗系统包含300多万个零部件；人类的大脑是由上百亿个脑细胞组成的特大系统。

② **关联性** 系统内各元素之间是有联系的。系统绝不是许多元素的简单堆积，而是互相联系的有机整体。正如把割开的胳膊，腿，躯干和脑袋放在一起，并不等于一个活人一样。它们有繁杂的物质流，能量流和信息流的联系。

③ **总体性** 系统具有不同于元素的新的功能。例如，由发射机、接收机、终端机和天线伺服组成的雷达，是一种新的东西，它具有测量飞行体位置和速度的能力，这是发射机等各部分所没有的新的功能。

④ **相对性** 一个系统对下可以分成若干子系

的 骄 子 — 系 统 工 程

陈 屏 付万成插图

统,子系统还可分成更小的子系统;对上它又可能是更大系统的子系统。

前面我们主要是从工程技术的角度谈论系统的。然而系统的概念完全可以推广到非工程技术领域,推广到社会领域,经济领域,生物生态领域,几乎适用于迄今我们已知的所有领域。根据内容的不同,可以把各种系统分成三大类:①工程技术系统;②社会经济系统;③生物生态系统。可见系统是具有普遍意义的概念。

有人把收音机、家庭等简单的对象也称为系统,这对于宣传系统思想和推广系统工程方法当然是有益而无害的。但是值得指出的是,系统工程的主要研究对象是较为复杂的系统。

有了系统的概念之后,什么是系统工程呢?“工程”这个词在中国包含有造、做、研制、实施等意思。通俗地说,系统工程就是“造”系统;系统工程学就是研究如何“造”得好。

说得精炼一点,系统工程(学)就是研究如何对系统进行最佳设计,最佳控制和运行,最佳管理以及对系统进行分析 and 评价的科学。

系统工程的理论基础

系统工程诞生于多学科沃土之中,在众多领域的现代科学和技术的哺育下,如青竹破土,茁壮成长。它博采运筹学、控制论、系统论、信息论以及统计数学和模糊数学等现代数学理论,熔融陶冶,逐步形成自己的理论基础,见图1。值得注意的是,对于不同类型的系统工程,其所用的理论也不尽相同。在第二类社会经济系统中,有许多组织管理系统,如科研管理系统,经济管理系统,行政管理系统等。对于这种情况,似乎可以形象地说:系统工程是关于组织管理的技术。而且这一类问题一般属于静态问题,因此有人说:系统工程的主要理论方法是运筹学。但是对于工程技术系统和生物生态系统就不宜说是组织管理的技术。而且这两类系统动态问题居多,它们的理论基础,除运筹学之外,还有控制论。随着科学技术的发展,人

们改造世界的能力不断提高,各类系统中需要动态实时控制的越来越多,控制论也就越显得重要。

系统分析与系统模拟

系统分析与系统模拟是系统工程方法中发展比较成熟,应用比较广泛的两个分支。

系统分析就是把分析的对象看成一个系统,首先明确要达到的目标,提出各种实现目标的方案(含技术、设备),估算每一方案的代价(人,财,物),然后应用现代数学方法建立目标、方案和代价之间相互关系的数学模型,再用计算机进行精确的定量分析,依据一定的准则,对各种方案进行优选。它常常用于对各种系统进行技术性能和经济效果评价。国外在大项经济计划和国防计划中广泛采用系统分析方法进行计划——预算研究。

也有人把系统分析方法概括成六个要素:what(干什么),why(为什么),when(何时),where(何地),who(谁来干),how(如何干)。简称为6W(达布留)。

系统模拟也是一种非常有用的系统工程方法。在系统工程的实践中,常常碰到一个问题,就是在一个系统研制成功之前,人们总是担心系统方案能否成功?会不会翻斛斗?系统性能能否达到指标?当然,这些问题一般要等系统研制成功并投入使用后才能作出准确回答。由于系统工程规模大,周期长,为了减少失误造成的经济和时间上的损失,人们急切希望在系统

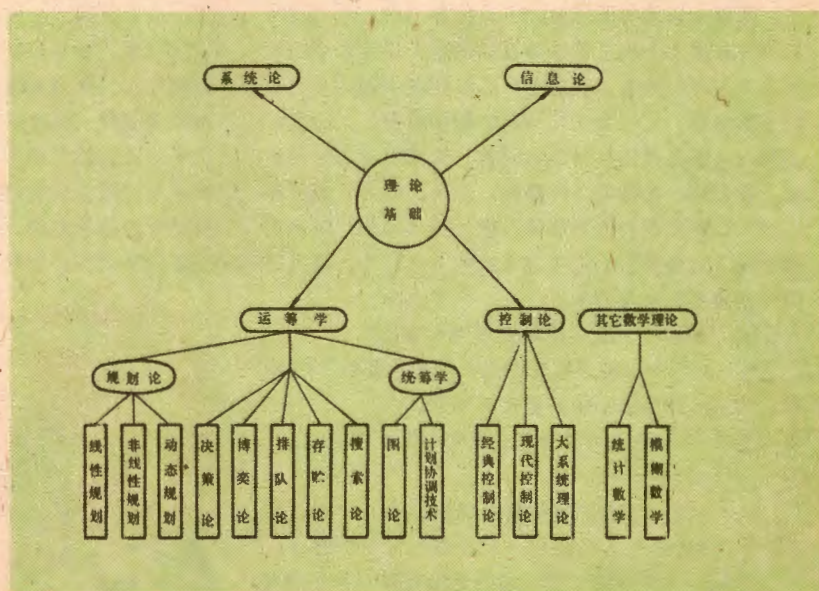


图1 系统工程的理论基础



研制成功之前，最好在方案设计阶段，就能对系统成功与否，有无重大问题及早做出预测，使整个工程开始就有“胜利在望”的把握。那么到底有没有这种办法呢？有！这就是系统模拟方法。

系统模拟分两类：一类是实物模拟，一类是数学模拟。实物模拟就是用与真实系统相类似或等效的简单设备，组成模拟系统做实验，取得与真实系统相近的实践结果。数学模拟与实物模拟不同，它把系统性能及相互关系用数学模型表示，形式通常是数学方程组或图表等，然后在环境条件模型等约束下，在计算机中求解系统数学方程组。数学模拟的突出优点，是它不需要别的设备，只要有计算机就行，方便，速度快。它的关键是建立数学模型的难易以及模型的精度。数学模拟这种方法大到巨型系统，小到具体电路都可采用。随着计算机的推广使用，系统分析和系统模拟必将遍地开花，结出累累硕果。

现代化与系统工程

让我们首先举一个系统工程在我国成功应用的例子，那就是宋健等同志做的人口预测工作。中国 960 万平方公里的土地上能够养育的理想人口是多少？100 年后中国理想的人口状态是什么？现在中国的人口政策应该怎样？这些都是与“四化”密切相关的大问题，长期以来还没做出过科学的回答。宋健等同志采用系统工程方法，借助电子计算机，定量地研究了我国和世界人口的现状和发展规律，做了百年预测，考虑了科学技术发展的影响和生态系统的支付能力，得到下面一些重要的初步结果：

- ① what——人口控制必须当大事来抓。
- ② why——为了实现四化，为了子孙后代的幸福，为了保持生态系统的稳定与平衡。
- ③ when——从现在起三十到四十年内。
- ④ where——中国。
- ⑤ who——中国每对育龄夫妇。
- ⑥ how——大力提倡一对夫妇生育一个孩子。

这就是人口系统分析。这些意见若被国家采纳并在国家规模上组织实施，就构成人口控制系统工程。

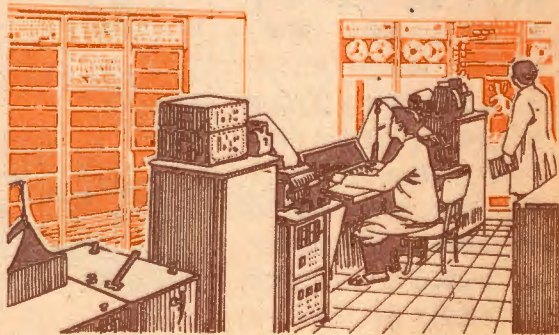
若能根据各种情况的变化，科学技术的发展，新的因素，各种反馈信息，经常进行反复的分析和控制，这就形成动态人口控制工程。显然，这种科学的人口控制比起以往的经验式的人口控制要高明的多。从人口控制这一实例可以看出，现代化需要系统工程，系统工程促进现代化，这是时代的特征。

可以想见，如果我们国家在经济建设、国防建设、科学研究、文化教育、重大工程的规划和建设、劳动工资和奖金等重大问题，都能应用系统工程方法，进行科学的分析和周密的考虑，事情就会办得好一些。看来，请出骄子，奋战“四化”是时候了。让现代科学技术的骄子，在新长征中冲锋陷阵，博立战功吧！



(上接第 9 页)

以计算机为信息处理手段，使设计和制造的信息数据化，从而打破二者的分工界限，消灭图纸，使从产品设计构思、设计分析直到制造装配和试验全过程实现自动控制。如果再将设计制造和管理三者统一起来，就构成了统一的集成生产系统(IMS)，就可以向少人化和无人化的工业生产系统发展。总之，CAD 技术方兴未艾，随着计算技术和电子技术的发展，将向设计自动化的阶段前进。可以预料，这一先进的技术也将在我国实现四个现代化的进程中发挥重要作用。





手表的动力

老资格的机械手表听说新出现的电子手表报时准确，且不用上弦，心中很不服气。在一次钟表新产品展销会上，就同电子手表比赛起来。一周过去了，机械表误差102秒，而电子表误差还不到1秒，机械表上了七次弦，而电子表一次也没上弦。

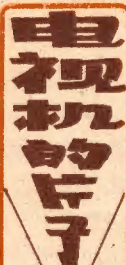
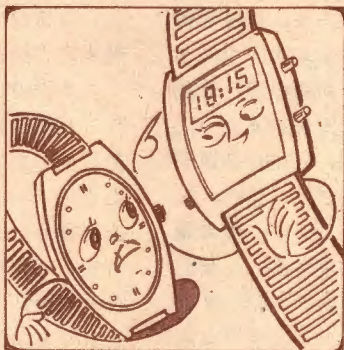
机械表在事实面前仍不认输，对电子表说：“不算数，因为你身上有一根很长很长的发条！不然，你怎么会一周不用上弦呢？”

电子表谦虚地说：“我身上没有发条”。

机械表不相信。电子表便解开外衣给它看。啊，确实没有发条！露出的只是石英振荡器、大规模集成电路和一块很小的氧化银电池。

电子表说：“我的能量是从电池来的，不是从发条来的。凡事不能想当然。”

机械表在新事物面前不好意思地低下了头。



在一部投影电视机旁放着一部电影机。投影电视机放出许多精彩的电影节目，观众赞不绝口。

电影机见了十分羡慕，便对投影电视机说：“你一定还有许多好电影片子，请你借给我放放吧？”

电视机回答说：

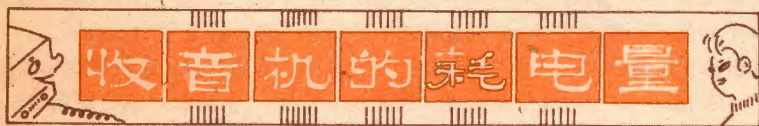
“我无法借给你！”

“你太吝啬了！”电影机说。

“不是我吝啬，我虽然能放出电影节目，但不是用电影片放的，而是通过我的小鼻子——天线接收电视台发出的无线电波放出来的。电影片在电视台哩！”

“啊！原来如此。”电影机这才恍然大悟。

(陈德广)



刚刚熄灭的电灯正悬在天花板上打秋千。忽然，电子管收音机扯开喉咙大声唱起歌来。电灯想起了主人常说节约用电的话，便对电子管收音机说：“你小声点好不好？”

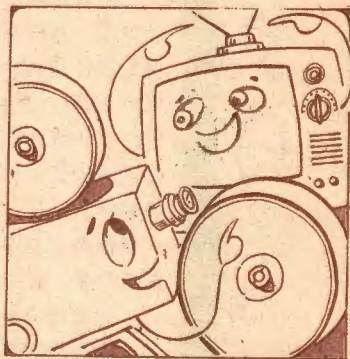
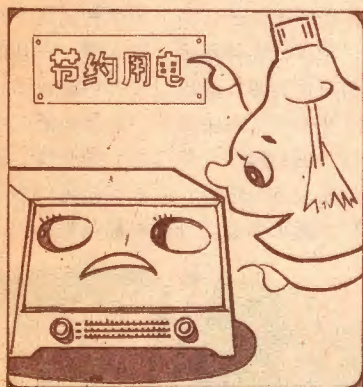
你声音越大，消耗电能就越多。”

电子管收音机不理它，反而越唱越起劲。等唱完了一支歌，电子管收音机才说：“电灯老兄，你错了，我的耗电量与音量无关！”

电灯说：“前次我听半导体收音机说，它的耗电量与声音大小有关系。”

“不错，半导体收音机的耗电量与音量有关。而我却不同，我的耗电量与额定功率一致，比如你是100瓦的，10小时用1度电，我是40瓦的，不管音量多大，都是25小时用1度电，凡事都不能一概而论啊！”

电灯沉默不语了。



晶体管脉冲电路知识 测验答案

- A-6 作脉冲源用(方波)
- B-3 作延迟或定时用
- C-5 作脉冲源用
- D-1 作开关或整形用
- E-4 作鉴幅或整形用
- F-7 作脉冲源用(尖波)
- H-8 提供宽度较窄但功率较大的脉冲



寓言三则



陈德广

谢景臣插图

计算机辅助设计

设计领域的一次深刻革命

张奠成

李加插图

人类文明进程中的 又一次技术革命

人类开发自然的长期进程中，每进行一次技术革命，都使自己由必然王国向自由王国前进一步。电子计算机的出现及其推广应用，是人类文明发展进程中又一次影响深刻的技术革命。而以电子计算机取代设计工作的部分脑力劳动的所谓计算机辅助设计（简称 CAD）技术的进展，是这次技术革命中的一个重要的方面，是设计领域里的一次深刻的技术革命。它是在计算技术、应用数学和模拟理论等现代科学成就的基础上发展起来的一门新兴的科学技术分支，已成功地用于电路、飞机、汽车、船舶、建筑、机械等许多方面的设计。而电子技术领域中的大规模和超大规模集成电路得以迅速发展，也应归功于 CAD 技术的迅速发展。利用 CAD 技术可以进行从分析到优化的综合设计，能在短时间内获得高质量和低成本合理设计方案，从而明显地提高设计效率。例如用计算机计算两级齿轮传动只占机时 46 秒，而自动制图需花 12 分钟。用传统方法要花费几个月时间的变压器设计，用 CAD 技术只需二、三天时间。设计一块 150 个单元电路的大规模集成电路，也只需一个人四天的工作量。在 CAD 系统上，一个 20mm^2 的大规模集成电路的整片单元布局工作，只需 45 分钟就可以完成。美国波音公司用 CAD 技术设计与英国三叉戟同类型的波音 727 飞机，虽然起步晚两年，但却同时投入使用。目前 CAD 技术正朝着设计自动化的方向发展，随着计算技术的发展，它不仅使设计的概念和内容发生深刻变

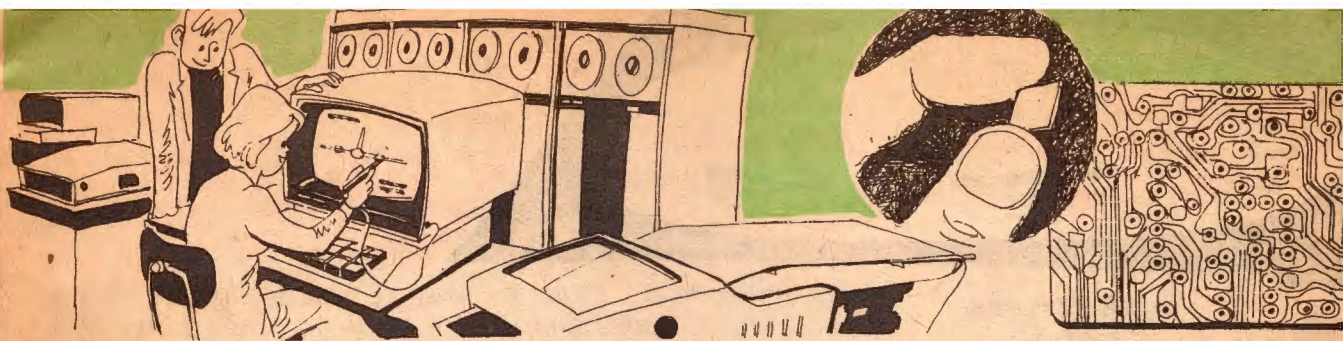
化，还将影响着工业社会的结构和组织。

纸上谈兵 闭门造车

今天科学和技术的发展，使人们能做到“纸上设计”、“闭门设计”。设计人员坐在会话式图形显示终端，通过计算机网络，调用本地区、全国甚至国际间的存贮信息和设计资料以及计算机软硬件资源，来完成在一平方厘米大小硅片上包含上万甚至上亿个元件的电路的全部设计工作，也可以进行大型工程设计或飞机、船舶等大型设备设计工作中的多种方案比较。这就是 CAD 技术的发展远景，这是传统设计方法不能比拟的。这里起决定性作用的是人的创造性和计算机的高效率密切结合。

所谓设计，就是根据设计的要求，参考有关的设计资料和数据，加上设计者的经验和构思，提出产品的模型，然后进行多种计算和分析，验证初步方案是否正确。而为了求得产品的合理性，还必须对设计方案进行优化计算，以便对产品性能指标、可靠性、经济性和工艺性等多方面指标进行综合平衡，最后得出合理的设计方案。有些设计，还须要进行物理的模拟实验和样品的生产试验。因此设计工作既有设计者的创造性的脑力劳动，也包括大量的重复的计算、比较、判断等非创造性的脑力劳动。而作为设计的辅助工具，包括大量的图表手册和资料，计算和绘图用的工具，进行物理模拟和试验的仪器设备等。这种传统的设计方法，设计作业的工作量大，从而使产品更新周期长。另一方面，传统的设计方法也适应不了大量的复杂的和精密的设计作业，例如要在很小的芯片上设计上万个晶体管的电路，无论用分析方法或搭电路模拟调试，不可能也不真实，何况一个可行的合理设计，必须经过多种方案的比较。这样，无论从工作量和时间上来说，都是不容许的。“山穷水尽疑无路，柳暗花明又一村”，正当设计工作者在前进的道路上为这些问题所烦恼时，电子数字计算机以它神速的计算本领，非凡的记忆能力和奇妙的逻辑推理功能出现在人们面前。自然成为人们进行设计工作的有力助手。计算机能“严格循规守法”、“不怕麻烦重复”，能以每秒数千次、万次、甚至上亿次的速度进行运算，就能在短时间内完成多少年人的设计计算工作量。计算机能以很小的空





间存储大量的信息,并能很快地进行检索,例如用正在研究的约瑟夫逊效应器件作为存储器,存储量可望达到 $10^{12} \sim 10^{14}$ 位,这意味着可以贮存一千万册图书的大型图书馆的全部图书信息,而存取周期小于一毫微秒,这不仅可以代替设计中的大量情报检索工作,而且大大地扩大了设计所用的情报检索范围。计算机能进行严格的逻辑推理,设计中大量的非创造性的比较、判断和推理工作可以委托计算机去完成,这样就使设计者从烦琐重复的工作中解放出来,去从事创造性的脑力劳动。人的创造性和计算机的高效率相结合,使设计工作跃进到一个新的阶段。

关键在于人机对话

设计是一个反复分析的过程,用计算机作为设计工作者的助手,关键的问题在于人机联系。计算机要能很快识别和执行设计者的输入命令,并能及时做出反应,以便让设计者做出判断和修改。CAD 技术发展的初期,计算机本身加上电传打字机和快速打印机等必要的外部设备,配以适当的软件,就可以进行人机联系。设计者可以通过电传打字机输入和输出设计过程中的临时信息,计算结果的数据可以用快速打印机输出清单,用宽行打印机或 X-Y 记录仪输出曲线。这种人机通信方式的缺点是速度慢,输出输入信息是数字字母形式,设计人员难于作出准确判断和及时干预,同时使用这种联系方式,要求设计人员具有一定的计算机软件知识,这就限制了 CAD 技术的广泛应用和推广。后来研制成了图形人机对话系统,利用光电过程进行信息传输,设计者可以用光笔和光按钮向计算机输入信息,计算结果通过屏幕显示出来,这样就构成了实时人机对话系统。例如设计电路时,开始在显示屏上出现若干电路元件图形和光按钮,设计者可以用光笔指点光按钮和拖动电路元件在屏幕上构成电路图,然后通过光笔给元件赋值,接着启动分析程序,进行电路的直流、交流和暂态分析,这时就能在显示屏上看到输出波形和分析结果。如果不符合设计要求,设计者还可以用光笔修改电路结构和调整元件参数,再进行分析,如此反复进行,直至输出满意结果为止。这种方式直观迅速,操作简便,使不懂计算机软件的设计人员也能完全象传统的搭电路调试方式一样在 CAD 系统上进行电路设计,这就有利于 CAD 技术的推广。现阶段的集成电路的设计,包括单元电路的模

拟、逻辑模拟和合成、整片电路的布局设计、掩模设计和测试序列的产生,都是在这样的 CAD 系统上完成的。这样不仅推动了大规模和超大规模集成电路的进展,也使 CAD 技术本身发展成为电子技术的重要分支。目前国外已有几千个不同类型的大型对话式图形系统用于若干领域几十个方面的设计工作,使设计领域发生深刻的变化。可以预计,当计算机具有更高的图形和语言识别能力时,人机对话会更直观及时, CAD 技术也会更加完善。

深刻的影响 广阔的前景

计算机硬件软件技术的飞速发展,大型计算机网络的出现,使得 CAD 技术向深度和广度发展,而 CAD 技术的发展又反过来深刻地影响着设计领域和工业社会。首先是使设计在概念和内容方面发生深刻变化,也改变了设计人员的职业内容。过去的绘图板和仪器设备由显示屏幕和绘图仪所代替,作为传统的设计输出文件的图纸卡片等将为数据化的信息文件所代替,并向直接进行自动化生产的方向发展。计算机代替了大量的重复的非创造性的脑力劳动,就可以使设计人员集中力量进行更高级的创造性的劳动,这样就可以使设计工作得更快更好和更准确,可以进行更多方案的比较,从而选取最佳方案。

设计者与计算机进行信息交换时,考虑到人的特性和能力,需要有一个观察和思考的时间,这时间对设计者来说是短暂的,但对快速电子计算机来说是太长了。因此通常是将设计者使用的多个终端设备和大型计算机相联,多个设计人员可以互不干扰地在同一系统上进行设计工作。而当地区性、全国性或国际间大型计算机网络出现时,就会使设计活动从设计室走向社会,由个人的单独活动走向集体协作,设计者坐在自己的设计终端旁边,可以通过计算机网络调用各种资源,这样不仅避免了平行和重复的劳动,而每个设计者所提供的经验和设计成果,将成为社会共享的资源财富,这样就集中集体智慧,使设计向着更完善更高级的阶段发展。

CAD 技术的发展,也深刻地影响到整个工业生产系统。从来设计与制造是分工的,而以图纸卡片作为两者之间传递信息的媒介。CAD 技术的发展和计算机辅助制造结合起来,构成 CAD/CAM 系统,这样就能

(下转第 6 页)



《无线电计算尺》受到 用户欢迎

四机部某研究所工程师温金纯同志在长期电子工程设计中创造了一种简便实用的计算工具——无线电计算尺，受到用户欢迎。

无线电计算尺可供从事电子电路设计的科技人员和无线电爱好者使用，也是大专院校无线电专业师生课程设计或演算习题的有效计算工具。该尺用法简便、读数准确。在电路设计中，使用该尺能直接得出有足够精确度的数据，一般误差小于千分之三。

无线电计算尺的主要计算功能是：计算半导体器件参数、高频和低频小信号放大电路、功率放大电路、直流放大电路、整流滤波电路、稳压电源电路、脉冲电路、晶体管电路静态工作点、各点电压电流、输入输出阻抗、电导或电纳、电阻、电感、电容器的串并联、LC电路谐振频率、带宽、容抗、感抗、特性阻抗及回路有载Q值、电压或功率增益的分贝值、频率时间变换、频率波长换算、LC调谐放大器、LC振荡器、LC（低、高、带通）滤波器、RC耦合放大器、RC振荡器、RC双T滤波器、RC选频放大器、文氏电桥振荡器、微分电路和积分电路的时间常数或任意 τ 值等。

无线电计算尺有两种规格：W-1型为普及型，用硬卡纸制作。W-2型委托上海计算尺厂用有机玻璃精制，结构和一般对数计算尺相同，通用计算尺度 X 、 X^2 、 X^3 、 \log 、 $\sin \alpha$ 、 $\cos \alpha$ 、 ST 、 tg 、 ctg 等刻在计算尺正面和反面的上方，使计算尺的功能增加。

目前，该尺已由河南驻马店105信箱无线电计算尺发行组负责订购及技术咨询。

(王桐)

400兆50瓦超高频大功率 晶体管定型投产

国营北京电子管厂试制生产的3DA36型400兆50瓦超高频大功率金属陶瓷全密封结构的晶体管，经全面技术审查和技术鉴定，达到或超过了原设计的技术指标，并经多次批量实测和试用，证明达到国内最好水平，其主要电性能相当于美国同类产品PH0550H，为

我国研制和生产新型雷达、干扰机、电台提供了关键器件。此种管子1981年大量生产。

(北京电子管厂通讯组)

台式和袖珍式青、链霉素 皮试仪在宝鸡诞生

专门用来进行青、链霉素皮试的两种皮试仪，即PSY-C型台式皮试仪和PSY-D型袖珍式皮试仪，在陕西省宝鸡市无线电厂试制成功。经有关卫生部门鉴定、试用，安全可靠，符合技术要求，已在一些医疗单位推广应用，受到患者的欢迎。

这两种医用皮试仪，系利用药物具有正负离子的特性，根据电离及人体神经传导、体液作用的原理设计而成。利用这种仪器作皮试，不用针头，无疼痛感，无假阳性，安全可靠，5分钟即能看出试验结果。

这两种医用皮试仪，交直流两用，维修、使用方便。PSY-C型台式皮试仪，具有5组输出装置，可供5人同时进行皮试，每组均有独立的报时信号，适用于各医院注射室使用。PSY-D型袖珍式皮试仪，结构小巧，操作简便，适用于各医院的住院部以及工矿企业、机关、学校、农村、街道的卫生所、医疗站使用。

(白春林)

克东县电子设备厂研制成 CSQ-1型超声波驱鼠器

黑龙江省克东县电子设备厂研制成功CSQ-1型超声波驱鼠器，经有关部门鉴定，达到设计标准，现在该厂已经正式投产。

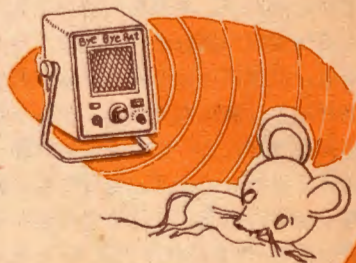
CSQ-1型超声波驱鼠器是一种小功率驱鼠器，它是根据老鼠对超声波的敏感性比人高200倍、对9~20KHz超声波反应更为强烈的原理，参考国外有关技术资料研制成的。老鼠受到超声波辐射后，不仅食欲急剧减退，而且产生恐惧、处于紧张状态，因而会大量消耗其副肾的激素，引起副肾皮质肥大，出现胸腺、生殖腺衰退等症状，雌鼠还会出现乳汁分泌减少现象，从而降低繁殖成活率。有的老鼠受超声波辐射后，出现搔痒、抓耳、抓脸、红眼、尾部血管充血、乱

蹦乱跳、自相践踏、全身痉挛甚至死亡。这种驱鼠器体积小、重量轻，适合仓库或有老鼠出没地方使用，对人畜无害。据使用单位反映，效果良好，一般安放5~30天就可使老鼠绝迹。

(张明山)

日本出售超声波驱鼠器

据荷兰出版的英文旬刊《贸易渠道》报道，日本在国际市场上推销一种叫做《老鼠再见》(Bye Bye Rat)的电子驱鼠器。这种驱鼠器实际上是一个超声波发生器，接通电源后，喇叭里就发出人耳听不见的超声波，老鼠一听到这种超声波就吓跑了。作用距离为40米，老鼠被吓跑后至少有10天甚至一个月不敢回到原来的地方，可供家庭、仓库、医院和托儿所使用。



(吴小平)

会说话的钟表

日本夏普公司研制成一种能用语言报时的“秘书钟表”。这种钟表的功用在：(1)指触式“现在时间”报时；(2)每1小时和30分钟用日语定期报时；(3)在预定时刻用语音和乐曲报时（闹钟）；(4)超过规定时间后报时（定时）；(5)记时（秒表）。整个钟表用单片CMOS大规模集成电路构成。用两节笔型电池可工作一年左右。

(阿海)

用计算机控制的现代化 垃圾工厂

美国威斯康星州米尔夫基市有一个用计算机控制的现代化垃圾处理工厂。当卡车把垃圾运到厂内时，计算机自动记录卡车车号、上下班时间、总重及皮重。这些检查不影响卡车运输。



在处理垃圾的流水工序（上料、粉碎、空气分离、磁铁分离等）中，有电子自动保护装置使各道工序互相连锁和制约。只有下一道工序的传送带已经启动，前道工序才能启动、任何一道工序发生故障，所有工序都会停止，从而起到保护设备的作用。

（佟平）

消防人员遇险报警器

英国电动机械公司生产一种消防人员佩带的报警器。只要消防人员在活动，报警器就不会报警，一旦消防人员遇险停止活动 30 秒钟之后，它就马上发出 94 分贝的报警信号，为抢救消防人员提供便利。

（康天初）

自动预选节目的电视机

美国 RCA 公司生产了一种 19 英寸电视机，具有自动预选节目的功能。只要你把下一周内自己喜爱的节目播出时间、频道名称的信息输入自动预选节目器中，并接通机上时钟系统，那末，一到时间它就会自动开机、自动选好频道，正好播出你想观看的电视节目。该机还有一个预选星期一至星期五的定期节目的按钮，因而能大大简化预选手续。

（康天初）

微型直流电机

西德《电子学》杂志 1980 年第 10 期报道一种尺寸为 $7 \times 12 \times 16$ 毫米的微型直流电机，在电源电压为 1.2 伏时，它能产生 70 毫瓦机械功。其起动转矩为 2.5×10^{-4} 毫微米，空转速度为 11000 转/分。该电机采用钐-钴磁铁，其无铁芯电枢的惯性转矩极小。它的 5 个弓形整流子片是镀金的，电刷是金制的。这种铅笔式小电机有可能使起动装置和调整装置实现超小型化。

（高学士）

带微处理器的收费电话

英国邮局开始试用一种带有微处理器的按钮式自行付费电话。这种收费电话的微处理器可以确定通话一次的费用和在通话结束后找回零钱，并且能在发

生较大故障时给维修人员发出信号。用户投入一次硬币之后，显示器便显示出钱数。在通话过程中，所显示的钱数逐渐减少，并且在投入钱数用完之前大约 10 秒钟时，用嘟嘟声发出警告信号。

（蒋泽仁）

短行程桌面波峰焊机

Electrovert 公司研制的 Minipak 193 型短行程波峰焊机，可以安装在桌面上，适用于中小批量生产。它能焊接边长达 10 英寸的印制电路板、基底或组件。它由焊料波动器、预热器、焊接器、传送带和中央控制台组成，是一种全封闭式小型焊接系统，不用压缩空气，机上设有高度控制指轮，可以精确调波峰高度。

（田幸）



声学纤维

波兰科学家研制出一种供音频范围使用的廉价声学纤维。这种纤维与光学纤维相似。科学家们发现，声音可以在某些管形材料内部传导而不能穿过其外表皮。经过连续不断的内部反射，声音可以有效地从一端传送到另一端，传导距离可达几十米。

（蒋泽仁）

单枪阴极射线管产生多色图象

国外有一种供雷达显示用的单枪阴极射线管，可以产生高分辨力多色图象。这种管子有一个直径 22 英寸的圆形荧光屏，多色荧光粉可使图象呈现红色、橙色、黄色和绿色。由于只有一个电子枪，因而不存在定位问题。

（蒋泽仁）

防滑材料

SAT 公司出品的 Stopslip 挠性防滑垫具有很大的摩擦系数，它能防止工件表面划痕。小型元件能牢固地停留在上面，在装配或焊接操作中不移动，因

而能起第三只手的作用。用非弹性材料制成的防滑垫也具有很大的摩擦系数，不受反复湿擦的影响。表面干燥时无粘性感觉，放在上面的元件可以很容易取走而不粘住。防滑垫的厚度有 1mm 和 2mm 两种，最大尺寸为 3.2 英尺见方或成卷，并且有兰、绿、红和黄四种颜色可供用户选择。



（田幸）

3KW 轻型磁控管

英国电子管公司最近新出品一种工作于 94~96GHz 频段的 MG5200 型固定频率磁控管，其磁铁用稀土材料钐钴制成，重量比标准结构轻一半，寿命可望超过 750 小时。这种磁控管的脉冲宽度小于 4ns，适用于高分辨力雷达。最大阳极额定电压 13KV，最大阳极电流 7A，占空因数 0.0002，脉冲周期 50ns，输出功率 3KW（采用强迫风冷）。外形尺寸为 $152 \times 108 \times 76.5$ mm，重 1.8kg。

（金山仁）

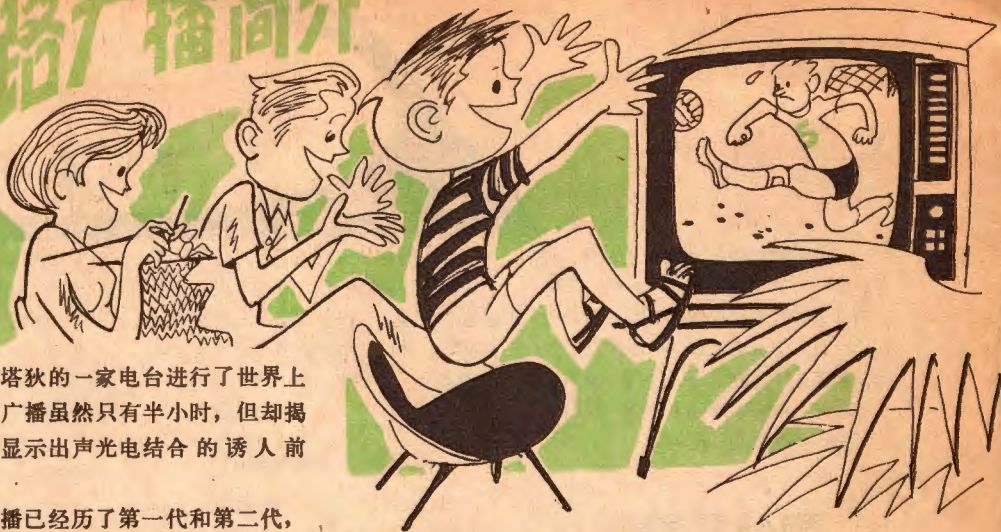
W2008-K 电平振荡器

西德西门子公司的 W2008-K 型电平振荡器可用来测量工作频率为 200Hz ~ 18.6MHz 的电信传输系统。这种振荡器实际上是一种可以输出可变频率测试信号的频率合成器，其精度要比目前市售的其它任何一种信号发生器高 100 倍，随时都可产生所需的精确频率。测试频率既可用人工通过键盘选定，也可以按控制程序自动选定。W2008-K 可与该公司的 D2008-K 电平表一起，组成一个完整的电平测试器。（金山仁）



电视多路广播简介

蔡林海



1928年，斯堪尼克塔狄的一家电台进行了世界上第一次电视广播。这次广播虽然只有半小时，但却揭开了电视时代的序幕，显示出声光电结合的诱人前景。

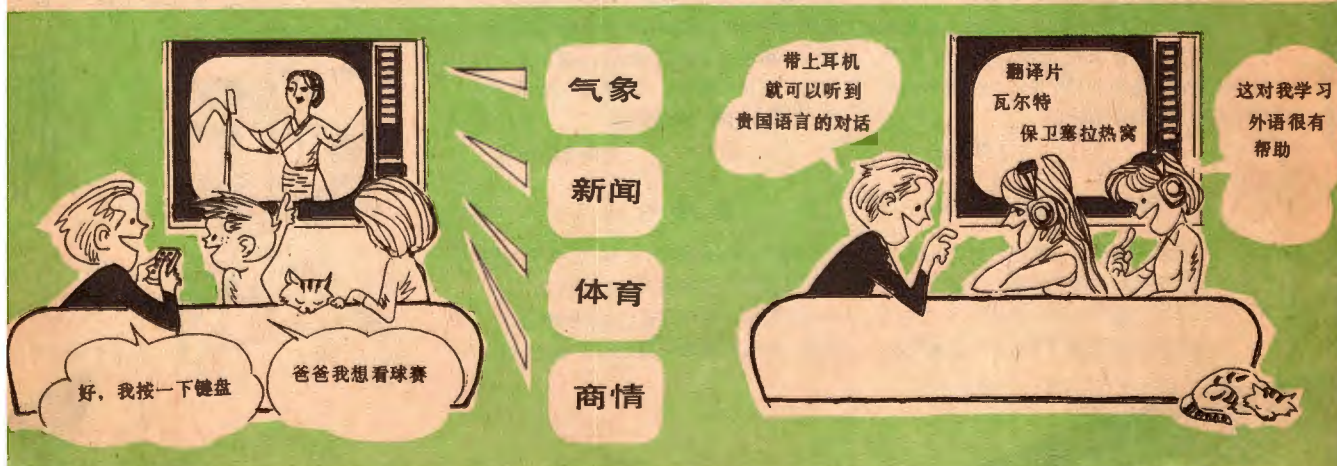
迄今为止，电视广播已经历了第一代和第二代，并且开始进入第三代。第一代是黑白电视广播。它首次以精湛高超的光电变换手段向人们传递各种图象信息而使世间瞩目。第二代是彩色电视广播，它以色取胜，使人们获得具有天然美的图像信息，从而使黑白电视相形见绌。第三代是所谓电视多路广播。它是充满着幻想的通往未来的电视，是“声音和图象的新结合”，它预示着能产生大大改变我们今后生活的广播形式。

电视多路广播就是在一个频道内同时传输多路节目。例如，除播送原来的节目外，还增加一路伴音节目或一路文字节目等。前者称为电视伴音多路广播，后者称为电视文字多路广播。

在实现电视伴音多路广播的地区，每个拥有普通电视机的家庭，只要附加一个调谐器就可以欣赏电视台播放的立体声伴音节目。电声变换的魔术师们巧妙地利用了人的双耳效应，向人们传送出不同效果的、娓娓动听的小夜曲和节奏明快和谐的电子音乐以及世界著名的交响曲，使你享受到立体声音响的艺术效果，耳目一新，大大增强了临场感。伴音立体声化的优越性还可以在剧场演出或体育比赛的实况转播中显示出来。例如，在转播篮球决赛实况时，你一边可以目睹战局的发展，一边能清楚地听到甲乙双方队员争夺、投篮时发出的各种音响，而且还能分清双方啦啦队的助战声。这种气氛会使你仿佛置身其中，不禁一同欢呼跳跃起来。

电视伴音多路广播对通过广播学习外语的人来说是非常方便的。当电视台播放通过卫星收录的国际新闻或是国外原版电影时，备有两种伴音同时供观众选择收听。观众只要适当调节选择开关，就可以决定是收听译制的配音还是收听原版影片的配音。要是你感兴趣，还可以带着耳机收听原版影片的配音，而电视机的扬声器里却可同时播放译制好的配音。这样，不仅大大方便了当地的外国人收看电视，而且，对我们学习外语也很有帮助。在民族国家里，双伴音的广播还可以有利于使用不同民族语言的居民及时了解各种重要的时事新闻，促进各民族之间的文化交流。

目前，人类世界已进入高度信息化的时代，人们获得信息的形式正在发生根本的变革。无需邮递员投送的报纸——“电光报纸”将使你能够便捷地从浩瀚无际的信息海洋中，选择你所需要的各种信息。电光报纸即电视报纸，它的服务内容包括新闻、天气预报、体育报道以及生活、经济乃至教育等方面的信息。电视台把这些信息编制成节目，进行广播，每帧画面上的信息量约有120字，传输的速度很快。用户只需在普通电视机中装一个附加装置，就能在接收原来各频道节目的同时，通过文字广播的节目选择键盘，选择收看你所关心的各种新闻。这些文字信息可以穿插在你正在收看的电视节目中（在屏幕下端的1~2行），也可以取代其他节目，在整个屏幕上显示出来。在国外，



最近, 电视节目中经常有精彩的电视片, 吸引了大量观众。电视片题材多样、长短灵活、制作方便, 出片速度快。如中日合拍的《望乡之星》就是在短短几个月中拍摄成功并与观众见面的。电视片已经受到广大电视观众的好评。

电视片是怎样摄制的呢? 当然可以采用拍摄电影的办法, 但这种方法必须经过洗印, 才能重现图象, 手续十分麻烦。目前电视台在摄制电视片时都采用更先进的磁带录象方式, 将摄制内容用拍电视的方法录制在磁带上, 播放时再用录象机重新放出来(图1)。

磁带录象是一种用电子技术记录活动光学图象的方法, 与磁带录音的基本原理相同, 不过“录音”的记录对象是代表声音的电信号, 而“录象”的记录对象是代表光的电信号, 也就是电视图象信号。电视图象信号远比声音电信号复杂, 如声音的频率范围为 $20\sim 20000$ 赫, 即声音信号每秒钟约变化20到20000次; 而电视信号的频率范围为 $0\sim 6$ 兆赫, 比声音的最高频率高300倍, 变化速度快多了。另外, 电视信号中除图象信号外, 还有其它的辅助信号, 如同步信号、消隐信号等, 此外, 还包含着伴音

张家谋



浅谈磁带录象

信号, 不能用普通的磁带录音机来录制, 必须用复杂得多的磁带录象机录制。

概括地说, 磁带录象技术应用的也是“电生磁、磁生电”的原理。先用电视摄影机去拍摄图象, 实现光电转换, 产生电视信号。电视信号经过放大、加工后加到磁头上。磁头由铁氧体材料制成, 外面绕着线圈。当电视信号通过线圈时, 根据“电生磁”的原理, 在磁头的缝隙间产生随电视信号变化的磁场。当磁带(由聚酯塑料制成, 上面涂有氧化铁磁粉)以恒定的速度运动和通过这个磁场时, 就要受到磁场磁化, 这样就把按电视信号变化的磁场记录在磁带上了(图2)。

放象时让磁带以相同的方向和速度通过磁头缝隙, 根据“磁生电”的原理, 磁带上记录的磁场在磁头上的线圈中感应出电视信号来, 这个信号经过加工、放大后加到电视机上, 便显示出电视图象和伴音。

由于电视信号的频率范围宽, 要求磁带运动的速度非常快。一般录音磁带的运动速度是每秒几十厘米, 而记录电视信号要求达到每秒几十米。按这样的速度, 记录数十分钟或数小时的电视信号需要多么长的磁带啊! 这是不现实的。

把电视机和附加装置组合在一起的“电文电视接收机”已应市。如果在这种接收机上连接一架小型彩色复印机, 还可以把某些有价值的新闻收录下来, 印成报纸。这样, 你就可以及时看到各个地区的报纸了。这种套色的报纸, 版面较小, 成本非常便宜。速度快是电视报纸的一大特点, 它与我国观众见面时间也为期不远了。

电视多路广播是新的电视技术, 它成功地保持了原来的电视信号频带宽度, 巧妙地利用了原有电视信号的间隙时间。例如, 电视伴音的频带为15千赫, 但占用的频带宽度却有100千赫左右, 留有85千赫左右的频带间隙。因此, 把增加的一路伴音叠加在这个间隙中, 就能实现伴音多路广播。而文字广播主要是利用了电视图像的时间间隙(垂直回扫消隐时间)。文字广播的信号和原来的电视图象信号叠加在一起广播, 在接收端, 经处理分离后, 就可以根据节目选择键盘的指令信号在屏幕上显示出来。

电视多路广播的实现可以使电视节目多样化, 提高频道的利用率和电视广播的质量, 以满足信息时代的要求。它不仅能以各种形式向电视观众提供信息, 而且更主要的是, 实现这种广播, 无需对现有广播

网、广播设备及电视接收机作全面更新, 只需稍作改装或增添附加装置即可, 所以它的前景极为诱人。国外已在电视多路广播方面有所突破, 不少国家已进入推广应用的阶段。例如, 英国在1976年正式开始进行电视报纸的广播业务; 日本于1978年秋季在东京和大阪首次正式进行电视伴音的多路广播等。一些西欧国家和美国以及澳大利亚也已开始或正在积极进行文字多路广播或伴音多路广播的实验。总之, 第三代电视广播的帷幕已经拉开。



为了解决这个问题，人们采取了巧妙的旋转磁头的办法，使磁头和磁带作相对运动来达到高速度，从而使录象得以实现。这样，就使磁带录象机的机械结构大为复杂。另一方面，为了保证磁带在录、放时的恒速运动，还必须采用精密的电子伺服系统。当然电视信号的加工和放大也比较复杂。近代电子技术与精密机械相结合，制造出磁带录象机，使之适应了录象的需要，并已逐渐发展成为一种专门技术。

目前国内外已经制造出多种类型的电视录象机。有专供电视台用的大型高质量录象机，也有一般家庭用的台式普及型录象机，还有专供新闻记者采访和科研、生产各方面专用的录象机。

普及型磁带录象机都采用盒式磁带(图3)，带宽3/4英寸或半英寸。一盒磁带可放映半小时、一小时，甚至二、三小时。由于采用了许多自动化措施，使用起来象盒式磁带录音机一样方便。

电视磁性录象是一种记录和保存活动景象的好方法。它可以即时拍摄，即时放映。而现在拍摄电影，拍完一个镜头，不可能立即知道好坏，要等冲洗出来了以后才知道。如果不理想，重拍还得花费较长的时间，演员的化装、道具的布置都得重新来一遍。若是拍外景还需要有天气等条件，故生产过程很长。使用电视录象机就能克服这个缺点。假如拍摄的不理想，马上就能知道，并且可随时将磁带上录制的不满意部分的信号抹去，立即重拍、重录。这样就可以节约时间、人力和物力，并有助于拍摄质量的提高。



李绍刚插图

文艺、体育界可以用电视录象保留珍贵的节目和表演、比赛镜头，利用电视录象的即时性检验表演效果、矫正姿势。电视台利用录象预制节目，可以避免差错，提高播出水平及稳定性；还可将各种节目用录象机进行剪接，例如一个科学讲座，可以随时插入科技影片、动画、现场实况表演等，使电视节目更加生动、活泼。目前我国的主要电视台已大量采用电视录象机。用电视录象开展电化教育，把教师讲课的内容预先录象，随时放映，也可重复放映，或专放其中一段，直到听懂。这可以大大提高教学效率，加速人材的培养。

电视录象还可用来传播各种先进的生产技术、操作过程，手术台上的医疗手术以及各行各业的专门知识，对加速实现我国的四个现代化将作出积极的贡献。



封面说明 著名相声演员侯耀文、石富宽等在北京电视设备厂生产的小型彩色录象机前试镜头。

进行空间探索到揭示微观奥妙，从军事尖端技术到人们的衣食住行，从城市的无轨电车到农牧场的电收栏，几乎无所不包。可控硅真可谓神通广大。

可控硅技术正处于青年时期，目前，可控硅的制造正朝着大电流、高电压、高频率、组件化、多功能、低成本的方向发展，可控硅的应用正在不断开拓新的领域。展望未来，可控硅的前程似锦。可以预言，在我国“四化”中它一定会发挥更大的作用。

(上接第17页)

随着激光技术的发展和成熟，激光治病大有可为。激光医疗器械的激光电源有的就是可控硅电源。当前治疗癌症的手段中，放射治疗占有重要地位，相应的放射治疗设备也不断发展，医用电子感应加速器便是新设备之一，它的电子组件系统是用可控硅控制的。在小型X光机等医疗器械中也有可控硅的贡献。

可控硅的应用范围极为广泛，大至电力机车、轧钢机、高能加速器，小到电扇、台灯、儿童玩具；从

时代在前进,科学在发展,目前电子技术已渗透到国民经济和人民生活的各个领域。大力普及电子科学技术知识,

推广电子技术应用,是“四化”建设的需要,也是广大群众,特别是青少年的迫切要求。

在党和国家的关怀下,我国电子科学技术普及工作已开创了一个良好的局面,取得了一定的成绩,涌现出一批先进集体和个人。为了检阅近两年来的工作,表彰先进,把电子科普工作推向前进,中国电子学会于1980年12月18日~25日在北京召开了“第一届全国电子科普积极分子大会”。参加大会的有各地的电子科普工作积极分子和先进集体代表,全国29个省(市、自治区)电子学会、26个专业学会、电子科普杂志编辑部及有关的出版、新闻、电影、广播、电视等单位的代表和特邀代表,近200人。

国家和解放军有关部门的领导同志,著名电子科学家和科普工作者,中国电子学会正副理事长及在京理事,科普委员会委员,出席了开幕式。

大会由中国电子学会普及委员会副主任、中国无

第一届全国电子科普积极分子大会在北京召开

线电器材公司总经理李振纲主持。中国电子学会副理事长兼普及委员会主任、四机部副部长孙俊人致开幕词。中国

电子学会普及委员会副主任李力同志作了工作报告。在发奖大会上,有关领导人向8个电子科普工作先进集体和30名积极分子颁发了证书和奖状。

到会代表认真讨论了李力同志的工作报告,讨论修改了有关电子科普工作的两个文件;交流了科普工作经验;评选了优秀电子科普书籍和优秀电子科普影片。会议期间还观摩了优秀科普电影,举办了电子科普书刊展销等活动。

这次大会是一次检阅工作、交流经验和表彰先进的大会,也是一次在全国范围内更广泛、更深入地开展电子科普工作、为“四化”作出新贡献的动员大会。代表们一致表示:为把我国电子科普工作推向一个新的阶段,为造就一支浩浩荡荡的电子科学技术生力军和后备队,促进电子科学技术的发展作出新的贡献!

本刊特约通讯员 宁云鹤 顾宝骏

全国电子科普工作先进集体和积极分子名单

先进集体


杭州市电子学会
青岛市电子学会
云南省青少年电子爱好者协会
上海市少年电子爱好者协会
南京市无线电运动学校
《电子世界》杂志编辑部
《无线电》杂志编辑部
人民邮电出版社

积极分子


张家谋 北京邮电学院
宋东生 北京仪器厂技术学校
施照年 上海电讯器材厂
冀光宇 天津红星工厂
王本轩 天津无线电技术研究所
史壮英 河北省电子学会
李 龙 内蒙师范学院电化教学科
孙本昌 辽宁省电子学会
王铁生 沈阳市青少年教育办公室

金世伟 沈阳市第40中学毕业生
冯克萍(女) 吉林省电子学会
张如松 黑龙江省电子研究所
苗加河 江苏省南通市军体校
王维嘉(女) 青岛市电子学会
刘胜利 江西省电视台
周昌安 广西师范学院
文遵光 衡阳市体委
胡梅村 中南矿冶学院
贺光辉 湖南省电子局
汤云章 华中工学院
陈俊林 贵州省电子局
王传启 甘肃省电子科研室
甘本拔 四机部第十九研究院
陈树楷 中国科学院计算所
许泽源 《电子世界》杂志编辑部
左万昌 《电子世界》编辑部
李 军(女) 《无线电》杂志编辑部
曹桂荣(女) 北京人民出版社
朱桂兰(女) 科学普及出版社
沈成衡 人民邮电出版社


神通广大的可控硅




巍峨高耸的北京饭店大厦，屹立在王府井南口。你可曾记得，当初有四台翠绿色的“巨人”——塔式起重机日夜不停地挥舞铁臂，担负着运送建筑材料的任务。过往行人，无不注目凝视，禁不住称道赞叹，人们亲切地叫它“大塔”。它能把重达十吨的建筑材料平缓地提升到160米的高空，为建筑大厦立下了汗马功劳。它采用了液压顶升机械和可控硅调速装置，可以说是可控硅技术的一个成功应用。




可控硅是一种主要由半导体材料硅制成的新型半导体器件。它的“外表”有三个电极：阳极、阴极、门极（控制极）。它的“心脏”由PN PN四层半导体组成。可控硅在电路中，通过不同形式的连接，可有三大功用。一是整流：将交流电变成直流电；二是用作无触点开关：快速接通或切断电路；三是逆变或变频：将直流电变成交流电或将一种频率的交流电变成另一种频率的交流电。



可控硅的性能独特优异，同时兼有半导体器件的优点：体积小、反应快、效率高、工作稳定可靠。由于可控硅具有这些宝贵的特点，所以，它自从1957年问世以来，十分引人注目，犹如半导体器件舞台上的一颗灿烂的明珠，璀璨夺目。



可控硅的出现，使半导体技术从弱电领域大踏步地跨入了强电领域，它成了弱电强电间的桥梁，渗透到电力、电子、控制三个领域而形成一门新的学科——电力电子学。电力电子学就是利用电力半导体器件进行电力变换和控制的技术学科。



由于可控硅的优点和功用，使它在很大程度上取代了真空整流管、水银整流器、电动机—发电机组、磁放大器等，在电力电子技术中占统治地位。它在工业、农业、交通运输、军事和科研方面已经得到了广泛的应用，在商业、服务业以至日常生活中也可找到可控硅的足迹。

工业用

可控硅在工业中大显身手。在冶金方面，电弧炼钢炉采用可控硅自动控制电极升降，反应灵敏、稳定性好、可靠性高、造价低、电极提升速

度快、节电、省时、维护调整容易。在轧机、冷拉机、卷曲机、拔丝机、连续铸造机、烧结机、炼铁高炉装料控制、氧气顶吹转炉等设备以及铝、铜、镍、锌的电解都有可控硅的应用。在煤炭工业中，可控硅用于矿山电机车、矿井提升绞车、皮带输送机、牙轮钻机、工作面采煤机、矿井防爆充电机和发爆器等处。机械制造工业采用可控硅后，产品普遍具有轻巧、效率高、节省原材料、节省电力和提高产品质量等长处。可控硅中频电源是近些年发展起来的新设备，它与旋转发电机相比，具有效率高、无噪音、无振动、可自动调频和易于制造等优点，主要用于金属的感应加热，如熔炼、透热、热处理等方面。它的工作原理是通过可控硅整流电路把三相工频（50赫）交流电先变成直流电，经滤波后，再经可控硅逆变器变成单相中频（1千赫、2.5千赫、8千赫）的交流电。电镀行业，原来把交流电变成直流电大都采用水银整流器或直流发电机，素有“电老虎”之称，耗电多、可靠性差、损害严重。当采用了可控硅电镀设备后，既稳定可靠又改善了劳动条件，易于实现电镀自动生产线，降服了“电老虎”，大大节约了电力。一台输出电流为3000安、电压为0~8伏的可控硅电镀设备较老式设备一年就可节电15000度。在石油化工中，可控硅自动控制的高压电脱水装置，能提高脱水效率，大大降低原油含水量；可控硅还可用于石油勘探、钻井、采油、炼油和机电运输等部门；除此，化工厂的电解食盐制烧碱、电解水制氢氧、多晶硅还原炉的直流电源、“塑料王”聚四氟乙烯的制造、制药厂的抗菌素发酵工艺自动加油、化肥厂氨合成塔的加热设备等都有可控硅的任务。在电力工业上，可控硅已应用于发电站（厂）的发电机、给粉机、变电所的电源合闸。值得提及的是，在很有发展前途的高压直流输电中，使用可控硅高压换流阀也不乏其例。在轻纺工业中，造纸、印染、纺织等机械的皮带传动改为可控硅电气传动后，不仅省电、省原材料，更重要的是提高了机器的精度。

农林牧副渔用

可控硅技术在农业上的应用日渐增多起来。应用电磁波处理种子，可使农作物增产。可控硅高频种子处理机兼有频率高和输出功率大两个特点。可控硅调压的二氧化碳激光育种机，以一定功率密度照射小麦，可使成熟期提前，增加产量；照射玉米，双穗数增加。可控硅还用于加强田间管理的积温仪、诱杀害虫的高



空 硅 —— 可控硅技术应用浅谈

张国忠 宋东生

潘赤峰插图

压电网、茉莉花茶窰制联合机、农用喷雾器等场合。

在林业上，用可控硅控制电动选材车、带锯跑车、弥雾喷粉机和高把油锯等机械都收到良好效果。

在牧业上，可控硅电牧栏可圈牧牲畜，作禁区保护之用，用它圈围奶牛、黄牛、猪和羊等牲畜，能节约建筑材料，建圈快，造价低，使用安全可靠。可控硅挤奶器不仅能做到多头奶牛同时挤奶，而且可免除操作人员职业病。

在副业上，养鸡场的可控硅控温装置，能提高控温精度，减少故障，使孵化率大为提高。由于不受季节限制，因此为繁殖新品种及家禽繁殖的科学研究提供了有利条件。

在渔业上，采用电脉冲捕虾法，做到了白天黑夜都能连续捕虾，增加产量，可控硅是捕虾脉冲机中形成尖峰波形脉冲的最主要元件。

交 通 运 输 用

一直被人们叹为“黄鹄之飞尚不得过，猿猴欲渡愁攀缘”的秦岭蜀地，电力机车牵引着客货列车，北上陕西秦川，南下成都平原，奔驰在我国第一条电气化铁路——宝成铁路线上，从西北重镇宝鸡经过十多个小时就能到达西南首府成都。电力牵引是铁路牵引动力革命的方向之一。可控硅用于铁路信号系统中，能保证列车安全，提高运输效率。在远洋万吨轮航行中，被称作“眼睛”的雷达、电罗经采用可控硅后体积小、重量轻和安全可靠。可控硅用于市内无轨电车的速度调节，节电十分显著，起动平稳，操作简便。可控硅用于电瓶车、汽车、船舶等的充电，耗电少、操作灵活、效率高。当你有机会乘坐由四川重庆下航的轮船，经过“朝辞白帝彩云间”的白帝城，进入长江三峡时，夜幕降临，就会见到可控硅霓虹航标灯自动打开，照亮航道，无论洪水期或枯水期都能安全航行，天险变通途。人们哪能不赞叹小小的可控硅航标灯的功绩呢。

军 用 和 科 研 用

可控硅在军事上的应用也接踵而来。如用在火炮、雷达的随动系统，坦克的发电和稳定系统以及军舰、潜艇中。激光通信中采用可控硅，输出功率大，通信距离远，线路简单，供电方便，噪声小。在科研中，由于空间技术要求系统的体积、效率、可靠性十分严格，可控硅正适宜扮演这种角色，已用于飞行器的电

源和控制系统。数据通信装置和计算机等，要求电源在出事故时能及时自动转换到备用电源，近年来，用可控硅制成了转换速度极快的“不停电”电源。大型电子计算机的电源占据了较大空间，需要相当一笔费用，目前可控硅电源已部分解决了所占地方大、所用经费高的问题，在体积、可靠性、成本等方面都有成效。在晶体生长中，采用可控硅与光电池等元件组成的温度控制器，使晶体质量和工作效率都相应提高，并能做到自动控制。可控硅在原子能、高能物理等领域也获得一些应用。

商 用 和 文 体、医 用

可控硅在商业上也开出鲜艳的花朵。照相馆中出现了可控硅曝光装置，同时还用于照明调节、冲洗及印相中。可控硅还用粮店的自动售粮机中，用在洗染店的洗、甩联用机中，用在食品厂的糖果和糕点的半自动分装机中，甚至公园中的游览船也使用了可控硅。

在文化娱乐方面，可控硅调光器较普遍地使用在剧场舞台灯光和电影制片厂照明的调节。有一种遥控舞台灯光自动控制仪，由遥控、自动控制、磁带录音机、可控硅供配电四部分组成。它能按剧情的发展变化自动换景，操作十分方便。实现舞台灯光自动控制后，不仅把舞台美术工作人员从繁重的体力劳动中解放出来，而且还进一步提高了灯光效果和剧情的有机结合，更好地发挥了艺术的感染力。过去剧团巡回演出，需要用两辆大卡车运载的舞台灯光设备，现在被两只手提旅行皮箱那么大的电子自控设备代替了。

在体育运动中，运动员常有较高水平的对手比赛容易提高成绩，但平时与优秀选手一起训练的机会不多，灯光领跑器可代替不同水平的优秀选手。灯光领跑器采用可控硅后，价格便宜，制作简单，易于普遍推广。运动员只要事先在机器上规定自己的速度，然后由教练员发起跑令，同时开启按钮，运动员追赶跑道旁的灯光，即可达到目的。可以说，灯光领跑器是运动员的良伴，篮球比赛中，可控硅30秒计时器又可以说是裁判员的助手。

(下转第14页)



直放式低阻耳塞四管机制作



编者按：为便于在广大青少年中开展电子科普活动，帮助读者购买电子元器件，进行业余无线电制作和实验，本刊与中国电子学会“电子科学技术普及中心”商定，由该科普中心负责筹办配套电子元器件，分发有关供应点销售。目前已在部分省市建立了供应点（地址列于文后），这些省市的读者可直接与所在省市的供应点联系邮购。目前尚未建立供应点的省市，待建点后再陆续解决。本次供应的四管机元器件每套3.90元，另加邮资0.30元。联系邮购的读者，请将收件人姓名和详细地址书写清楚。各供应点一律不受理平信夹寄现金的邮购业务。根据元器件筹措情况，本刊今后还将配合电子学会科普中心介绍其它制作项目，由各供应点供应成套或主要元器件。由于此项工作初次筹办，缺乏经验，欢迎读者提出宝贵意见（来信可寄至北京64号信箱中国电子学会科普中心），以便改进。

有关邮购元器件的业务完全由各供应点负责办理，本刊仅介绍有关制作项目的电路及文字说明等技术资料，不具体办理邮购元器件业务，务请读者不要把款汇到本刊编辑部，以免延误和丢失。

本文介绍的袖珍式四管机是为业余无线电爱好者学习无线电基础知识，培养动手制作能力而设计的。它具有制作简单、调整方便、价廉实用等特点。经装配试验证明，具有较高的灵敏度，较好的音质，音量也相当充裕。采用一节五号电池，在北京晚间可收听5~6个电台。为便于大家试装，下面把电路基本原理和制作方法作一简单说明。

电路原理

本机由输入回路（包括天线和调谐回路）、高频放大器、检波器、音频放大器、射极输出器和耳塞组成，其电原理图如图1所示。

广播电台发送出来的无线电波，在磁性天线（磁棒）中感应出高频信号。由天线初级线圈 L_1 和可变电容器 C_1 组成的调谐回路，从中选择出所需要的电台信号。该信号由 L_1 耦合到天线次级线圈 L_2 ，再经电容器 C_2 加至晶体管 BG_1 的基极和发射极，在那里进行高频放大。放大后的高频信号，由 BG_1 集电极输出，在高频扼流圈 GZL 和电阻 R_2 并联回路上产生压降，经电容器 C_3 加至 BG_2 基极。由于 BG_2 的工作点接近截止区，所以它是一个三极管检波器（比

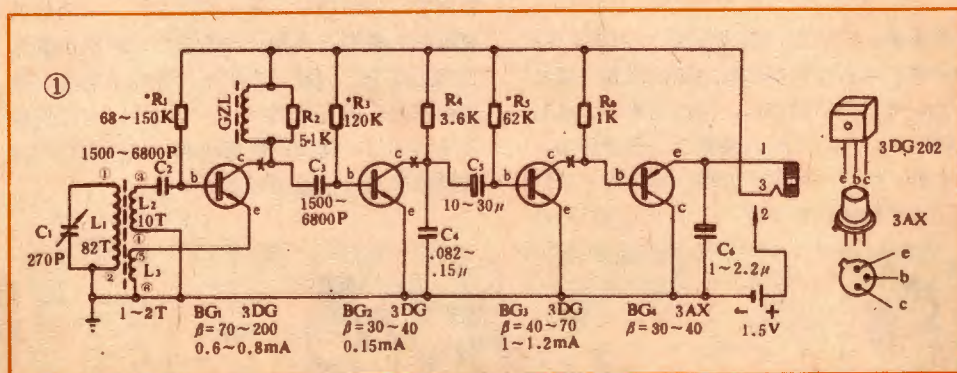
二极管检波有一定放大量）。检波得到的音频信号，由电解电容器 C_4 耦合到 BG_3 基极，在那里进行低频放大，然后由集电极直接耦合到 BG_4 基极。 BG_4 为射极输出器，它将 BG_3 集电极的高阻抗转换成低阻抗，以便与低阻耳塞匹配。音频信号由 BG_4 发射极输出，最后通过8欧耳塞放音。

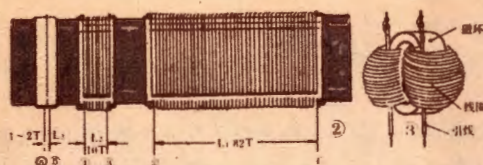
元件参数和制作

晶体管 本套件中所有三极管全都是选余品，其放大倍数要求见图1。 $BG_1 \sim BG_3$ 均为3DG202型硅NPN管，其它高频小功率NPN管均可代用， BG_4 为3AX型锗PNP管，也可用3CG型硅PNP管代。

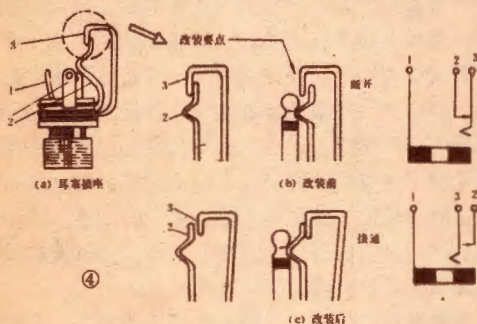
磁性天线和线圈 磁性天线用 $B5 \times 13 \times 55$ 毫米的扁磁棒。天线线圈 L_1 、 L_2 和再生线圈 L_3 （功用后述）均用 $\phi 0.21 \sim 0.31$ 漆包线绕制，具体数据见图2。

高频扼流圈 用 $\phi 0.1$ 漆包线在 $\phi 10 \times 6 \times 5$ 磁环上穿绕250匝，电感量约2.5毫亨。绕时将线圈分成两组，每组里夹一根硬塑料皮导线，作为高频扼流圈的头尾引出线（图3）。绕成后最好在熔蜡中浸一下，以防止受潮。



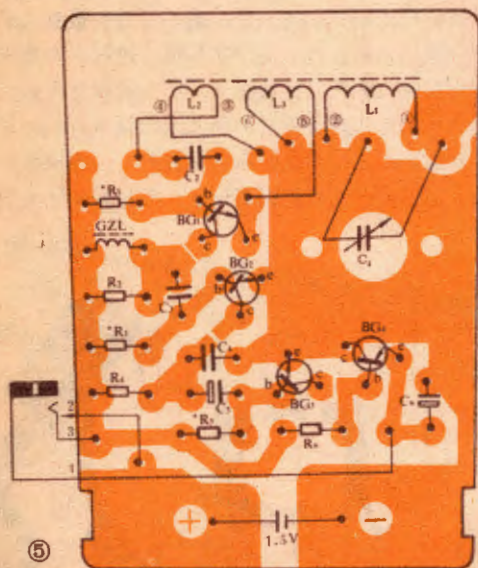


耳塞插座 普通耳塞插座(图4a)的接点2、3,在耳塞插头插入前处于接通状态,插入后就断开(图4b)。为了用其兼作电源开关,必须将耳塞插座改成图4c的形状,在耳塞插头插入前,接点2、3处于断开状态,插入后就接通。其它元件参数均见图1。



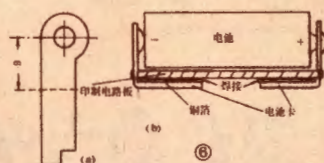
安装和调整

本机所用电路元件,除耳塞插座安装在塑料机壳上外,全部都装在一块印制电路板上。图5为印制电路板布线图(1:1)。待全部元件制备齐全后,即可动手安装。



先将绕好 L_1 、 L_2 和 L_3 的磁棒和可变电容器固定在电路板上,按图5焊好全部元件,再按图6固定好电池卡。装上电池(注意正负极),插上耳塞插头。如果在耳塞插头插入耳塞插座时,听到“咔嚓”响一下,证明电源已经接通,即可进行调整试听。

首先调整



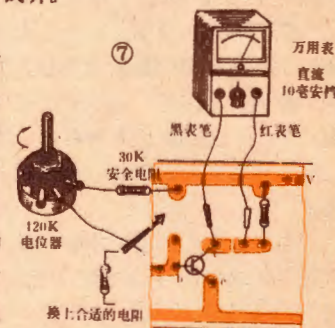
BG_1 、 BG_2 、 BG_3 各管的工作点(即集电极电流)。开始可以不接 L_3 ,用导线将 BG_1

发射极直接接地。用万用表电流档(直流5mA或1mA档)分别测量 BG_1 、 BG_2 和 BG_3 的集电极电流。注意万用表表笔应接在电路板上被测管集电极连线断口的两边:负表笔接集电极一边,正表笔接另一边。将测量到的电流值与工作点电流规定值(图1)进行比较,然后适当增大或减小相应的偏流电阻(BG_1 为 R_1 , BG_2 为 R_2 , BG_3 为 R_3),使测量结果与规定值基本相符。如果有一个阻值为100K左右的可变电阻,调整起来就更为方便。先在可变电阻上串接一个30K左右的固定电阻,用以代替电路中的 R_1 、 R_2 或 R_3 。然后调整可变电阻的阻值,使万用表电流档读数正好达到被测管工作点电流规定值,拆下可变电阻和串联电阻,用万用表电阻档测出它们的总电阻,再找一个阻值与之接近的固定电阻接入电路,最后用锡焊封接集电极连线上的断口,即完成该管的工作点调整。图7为用万用表电流档和可变电阻调整晶体管偏流的情况。待各管工作点都调整好后即可进行试听。

只要元件完好,接线正确和焊点可靠,经过上述调整的收音机一般都能收到电台播音。收听时,调整可变电容器可以选择电台,转动磁棒(应水平放置)方向可以使所收到的电台声音达到最大,杂音最小。

为了进一步提高收听效果,就要给收音机加装再生电路。具体做法是,拆去 BG_1 发射极对地连线,接入再生线圈 L_3 。由于 L_3 与天线线圈 L_1 、 L_2 绕在同一根磁棒上,而且绕向相同,因此,被 BG_1 放大的了

(下转第21页)



林行良

软件

电子计算机的灵魂

电子计算机这名词现在已为大家所熟悉,但电子计算机软件这名词还并不被广泛了解。什么是软件?软件起什么作用?不少同志提出这样的问题。本文准备就计算机软件作一简单的概念性介绍。

电子计算机这一奇妙的、与众不同的机器从它一问世就受到人们的热情关注。人们好奇地互相传颂着关于它的种种传说,赞叹它的威力。的确,自电子计算机问世以来的三十多年中,它并没有辜负人们对它的夸奖。它日新月异地开拓着新的工作领域——科学计算、过程控制、情报检索、商品调度、交通管制以至家庭生活。它向着一切人类活动的领域挺进,表现出它非凡的工作能力。这种机器为什么能有这么多的用处,能做这么多种工作,它与别的机器有什么不同?它又是怎样进行工作的呢?不妨让我们打个比喻来谈谈这些问题吧。先从蒸汽机说起。

蒸汽机的出现是人类历史上的一件大事,从此人类能用人造的动力机械来代替人力、畜力和自然动力,例如风力、水力等,去从事生产,从而大大地解放了生产力。用它们配上各种各样的随动机械能代替人类的种种体力劳动,但是它们毕竟不能代替人类的脑力劳动。

电子计算机的出现才使人类开始用人造的机器来代替人的脑力劳动,使生产力大幅度的提高。所以有人说,电子计算机的出现,标志了人类历史上的第二次工

业革命。可以说,蒸汽机的出现使人类的体力劳动得以解放,而计算机的出现使人类的脑力劳动得以解放。

人脑——这个人类引以自豪的、赖以区别于其它动物的一个很重要的标志,现在竟然能由机器来代替它的工作,这不是很动人的事么!难道真的机器能代替人的脑的全部工作吗?不是,至少目前的计算机做不到。那么怎样的工作能由计算机代替呢?

脑的工作可分为两种:一种是解决以前没有解决过的问题。这种工作谓之创造性的劳动,譬如,设计出蒸汽机、改进一项生产工艺、发现一种新的细菌,写出一首好诗等等,都是脑的创造性工作。脑的另一种工作是按照已有的办法重复地去解决同类的问题。譬如,每天的生产报表统计、工程设计的计算工作、账目登记分类等等,处理这些工作都是已有确定的办法的。脑在这时主要是保证按照这种确定的办法无误地执行工作。实际上,在人们的日常脑力劳动中绝大部分是属于重复性的劳动。目前的电子计算机就是能代替这种大量的、重复性的脑力劳动的机器。正因为人脑的这部分工作可以为机器所代替,所以人们就可以有更多的时间去致力于创造性的工作。

电子计算机既然能代替人们的脑力劳动,它的构造必定与人脑的构造有相似之处。主要有两点:一是有记忆介质,二是有对记忆中的信息进行逻辑加工的机构。人脑是有记忆功能的,能记住一篇文章,一则消息、一个定理、一条规则。人脑是能进行思考的,根据脑中记忆的东西来思考。大部分的思考过程是逻辑性推理,根据推理得出结论。正因为电子计算机具有这两个与人脑类似的特点,所以它也就可以起到脑的这部分的作用。不仅如此,电子计算机依靠电子信号传送速度快的特点,在对某些信息进行逻辑处理时,速度要比人脑的工作快得多,因此有些靠人脑要进行几十年的工作用计算机只要几小时就可以完成了。并且人脑在工作一段时间后会疲劳,头昏脑胀,效率低,易出错。这时就需要休息。而计算机比人脑



优越得多,可以昼夜连续工作而不疲劳。在这些方面计算机比人脑优越得多,就象对于笨重繁琐的重复性体力劳动来说用动力机械要比人力优越得多一样。电子计算机具有上述二项特点,但并不是说其它机器都没有记忆功能和对信息的逻辑加工功能。只是电子计算机能记忆的信息量十分庞大,可以记住成千上万乃至多少亿的信息。它的逻辑加工能力比较全面,这是任何其它机器所不能比的。

电子计算机具有某些人脑的功能,然而它又如何发挥这些功能去从事工作呢?先以人来打比方吧。人的能力有大小,有不同的擅长。有的人能写文章、有的人能驾驶飞机、有的人能歌善舞。无论写文章、驾驶飞机、唱歌跳舞等等一切技术和艺术活动都必须有人教他,才能使他获得这种能力。如果一个人从一生下来就没有人教他做任何事情,那末他虽然具有人的头脑,但是干不了事情。电子计算机也是这样,没有人教它,它自己是不会工作的。那么人又通过什么办法去教会计算机工作的呢?

人要“教”计算机工作,首先要与计算机之间建立某种语言,使人能通过这种语言来教会计算机工作。一旦建立起这样的语言后,人就可以把要计算机所做的工作用语言一步步写出来。就象一份工作指示书一样。这种计算机的“工作指示书”就叫做“程序”。把这种程序通过一定方式告诉计算机,也就是通过某种输入设备把程序送进计算机的记忆装置去。计算机就可以根据在记忆装置中的程序逐步地完成规定的工作。譬如说,你想要计算机作一个运算 $50!$ (即 50 的阶乘)。你就写个程序告诉计算机,让它用 50 乘以 49 ,再乘以 48 ……,一直写到乘以 1 为止。计算机按照这个程序工作就能算出 $50!$ 的值来。这样,也可以说你“教”会了计算机算 $50!$ 的工作,但仅仅是这么一个特定的运算。如果你下决心写一个更复杂的程序,使得计算机从而能认识各种算术表达式,并且能算出它的结果来。那么以后你要计算机求某个表达式值的时候就不需要另写程序,只要告诉他表达式,它就会给你计算结果。譬如,你告诉它 $3!+4!$,它就会告诉你结果是 144 。象这样的一种复杂的程序说它是一种工作指示书就显得不恰当了。应该说它相当于一种给计算机的“教科书”。它教会计算机从事某一方面的工作。对于这一类程序人们称之为“软件”。计算机有没有软件,那是很不一样的。计算机有从事计算的软件它就能根据人的要求作计算;有从事绘图软件它就能绘图;有从事下棋的软件它就能下棋。软件愈多,计算机所能做的工作也就愈多,可以有多种擅长。

所以谓之软件,就是暗示它象一种功能“部件”。装在计算机上就能做某种工作,卸下来就失掉了这种

功能。只是这种“部件”是“软”的,且“软”到会装在机器上时看不见也摸不着。好比一个人会下棋,当他与别人下棋时能把对手杀得一败涂地,但你并没有看见在他身上比别人多了些什么。因为他所多的是一种知识、一种技能,它们是无形的。这种知识、技能体现在计算机上就是“软件”。之所以称“软件”而不称为“计算机的知识和技能”是因为目前的计算机毕竟是一种机器,所以用表示机器品格的词来命名才更确切些。实际上软件就是人对计算机所作的知识的注入。也可以说软件是人赋予计算机的灵魂。有人说教师是人的灵魂工程师,那么为计算机写软件的人就是计算机的灵魂工程师。计算机之没有软件就好比人之没有灵魂一样。

(上接第19页)

高频信号在经过 L_2 时,又在 L_4 、 L_5 上感应出电压'从而增强了 BG_1 的基极信号,进而提高了 BG_1 的高频信号输出。这种过程叫做正反馈,通常称为再生。增减 L_2 的匝数和调整它在磁棒上的位置,即可改变再生的强弱。再生不可加得太过强,因为再生太强时容易引起自激振荡,产生刺耳的尖叫声,一般可根据当地电台的频率和场强,调在即将产生自激又没有自激的临界状态以下,这样的再生效果最好。如果接入 L_2 后声音反而减小,就是该线圈绕向不对,成了负反馈,应将 L_2 两个线头对调一下。有些地方如果一加上 L_2 就产生啸叫,也可以不加再生。另外,在调整再生过程中,还可以适当调整晶体管(尤其是 BG_1)的偏流,以便达到最佳的接收效果。

收音机调好后,就可安装在机壳中使用了。

中国电子学会科普中心

附表:电子元器件供应点地址

序号	单位名称	地址
1	甘肃省电子教研室	兰州市定西南路160号
2	天津市青少年电子爱好者服务部	天津红桥区穆家胡同10号
3	黑龙江省电子学会办公室	哈尔滨市通江晶体管厂推广应用门市部
4	苏州市电子研究所	苏州市草桥小学
5	广西壮族自治区电子科学普及中心	南宁市广西军区军体校
6	常州市科技活动器材服务部	常州市科技活动器材服务部
7	湖南省电子科学技术普及“分中心”	湖南省电子研究所内
8	山西省电子学会	山西太原少年宫
9	沈阳市青少年科技器材服务部	沈阳市青少年教育办公室
10	江苏省电子元器件公司	南京中山北路84号
11	青岛电唱机总厂服务部	青岛市堂邑路18号

雷达概念的发现

胡云

郅宗彦

郅宗远

神话中的慧眼

几个世纪以前，我国有不少神话小说，凭着作者极其丰富的想像力，描写了各种各样的具有“慧眼”的英雄人物。像《封神演义》中的杨任，他的两眼被当时的暴君挖瞎后，由于吃了神仙的药，长出了两只手，每只手中皆有一只“慧眼”，凭着这双“慧眼”，他能看清地底下的一切。因此，使得钻到地下犹如在地面一样行动自如的土行孙，也无法逃脱他的监视。他还凭着那千里眼和顺风耳，能眼观千里以外之物，耳听万里以外之声，在战场上发挥了了不起的作用。又如《西游记》中的二郎神杨戬，更是神通广大。他的眉心处长有一只“慧眼”，能识破孙悟空的七十二变，弄得猴王也无处藏身。

当时的作者怎么也不会想到，他们的这些奇特的幻想，在十九世纪三十年代竟然会成为现实，这就是近代的“慧眼”——雷达。可惜的是，数千年的封建统治，使得这些幻想不能首先在我们伟大的祖国变为事实，却在西洋先出现了。

河边的实验室

那是1922年的秋天，美国哥伦比亚州华盛顿城附近的一条名叫阿纳苏斯底亚河的上空，荡漾着带有特殊无线电信号的电磁波。它发自座落在河边树丛中的一间独立小屋。那是美国海军的一个研究所的实验基地。屋子不大，屋内

有一台庞大的电子管发报机放在地上。此时，一个年青的海军军官正坐在桌前用手不停地按动着电键。电键的接通与断开是按照一定的规则进行的。它控制着发报机，通过屋旁地上竖立的一根根像粗铁丝一样的天线，按照这种节奏向空间送出无线电密码信号。这年青军官名叫杨格，眼前，他正在配合他的一个上司在做着无线电通信试验。

河对面一座名叫汉斯山的高岬中，停放着一辆汽车。杨格的上司泰勒坐在车内的接收机旁，用耳机听着从杨格那里发出来的信号。那信号非常清晰、悦耳，又均匀、又干脆，就象音色和谐的音乐一样。虽然他已不知听过多少遍了，但每当戴上耳机收听时，却总是聚精会神地谛听，因为这是在科学实验啊！科学实验是来不得半点疏忽或心神不定的，否则会带来许多意想不到的损失！他是深深地懂得科学研究人员这一条基本守则的。幸好，这里是一片极其安静的山岬，没有城市的那些乱七八糟的嘈杂声来干扰他。

反常的电报声

今天离他们完成这项实验只剩两天的时间了，想到两天后他们就能得到休假，泰勒是多么的高兴。但偏偏在这时却出现了从来没有的怪现象：他的耳机今天不知怎么了，时而传来震耳欲聋的“咕咕”声，时而清晰，时而又什么也听不见了！但过了一会儿，这种奇怪的现象又重复出现，并且是相反的情况，就是先听不见，慢慢变得很响，以后又听不见。经过多次反复，莫名其妙的声音又恢复了正常，和往常一样的清晰、均

匀、干脆！

这是怎么回事呢？他打开话筒，询问河对面的杨格：“喂！杨格，你刚才在搞什么鬼？为什么一会儿搞的音量很大，一会儿又小了，甚至不发信号了？”“什么？我什么也没动啊。”泰勒知道杨格没有他的吩咐是不会变更操作方式的。他思索了一会儿，就对杨格说：“那么你还象往常那样给我不断地发报吧。”“好吧，你什么时候叫我停下，我就停下”。

他们又继续工作起来。不到半小时，这种怪现象又出现了。这回泰勒有点急了，他拍拍耳机，没用；动动旋钮，也没用；他打开机器盖板，看见一个个电子管跟往常一样发出微弱的红光，摸一摸，温度也正常。他又检查了各种元件，用万用表测量各个测试点，都没发现什么异常。这样折腾了一阵子，当他再戴上耳机时，声音又恢复正常了。以后再也没有出现异样。他气恼地打开了话筒开关，对河那边的杨格说：“停机吧！”，随后关了机器，闷闷不乐地走出了车门。

偶然的启发

泰勒信步走上了山腰。当时正是秋高气爽、风景宜人的季节。山风沿着河道吹来，使他精神大为振奋。他欣赏着眼前优美的景色，顿觉心旷神怡，似乎刚才发生的事已从他的脑海中抹掉了。当他极目眺望的时候，他的眼睛却不禁停留在河道远处二个黑点上，一个已经看不见了，有一个还很清楚。那是两条船，是两条刚从他们正在做实验的房子前面河道中穿过的船。一般人见到这种景象会一掠而过，在头脑里不会留下任何痕迹，但对一个科学工作者，尤其在不久前还发生过无线电信号时强时弱的现象而又得不到解释的情况下，这种景象就大不相同了。他思索着……突然，他思想中浮现出一个想法，这个想法虽



还模糊，但却大大地振奋了他。正在这时，他看见河那头又有一只轮船驶过来了，于是他飞快地跑下了山坡，走进车门。

“喂，杨格，杨格，快点打开机器，像平常一样给我发报。”他打开话筒开关，拼命地向河那边的杨格嚷道。“好吧，不过你该知道，我们该下班了！”杨格不满地嘟囔着。“不行，我还需要再干一会儿。快点，别浪费时间了。回头我和你谈一个怪现象。”杨格只好按泰勒的吩咐，再次打开机器，照常发报。

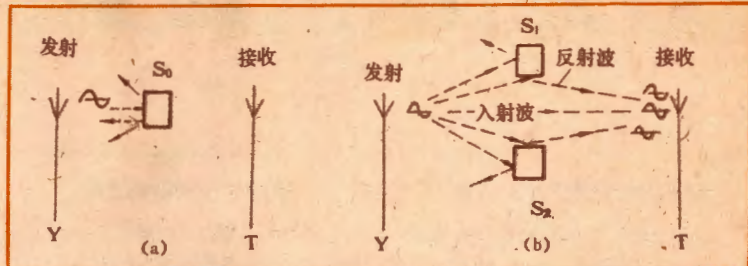
奥妙所在

泰勒很快戴上了耳机，果然，不到一会儿，耳机中又传来刚才听见的怪声，时而强，时而弱，时而有……他记下了时间。直到怪声消失，声音正常后，他立即冲出了车门，快步跑上了山腰，看见刚才那条船已驶过了他面前的河道，走远了。他估计了一下船走过的时间和距离，肯定了自己的想法：声音的变化是由于他和杨格之间出现了船才发生的。

经他和杨格讨论后，弄清了原因。

原来电磁波是一种周期性的振荡波，它以波动的形式向空间四面八方传播，就象我们在水中不断地扔一块小木板，水会出现波纹，而且波纹会向四周传播一样。当电磁波从杨格(Y)处发出，传播到泰勒(T)处时(见下图)，如果中间无阻拦，则T能收到信号，且声音均匀；如果有阻拦，则T收不到信号。当船走到位置 S_0 时(图(a))，它正好阻拦了电磁波的传播，所以，T收不到信号，当船走到 S_1 或 S_2 时(图(b))，T将收到两个信号：一是直接来的，称入射波，另一是从船身反射来的，称反射波。这两个信号在T处合成后，有时叠加起来，信号就变的很强；有时相互抵消，信号则变得很弱，甚至会听不见。

船对电波的阻拦和反射，就是他们在做通信试验时，使泰勒时而听不见声



音，时而听到强的声音，时而又听到弱的声音的原因。这种现象称为“拍频”现象，也称为电波的干涉现象。

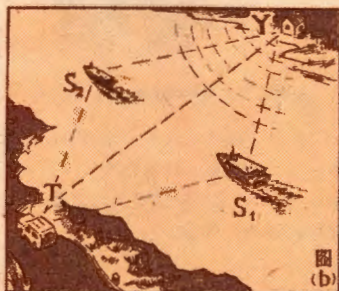
雷达概念的发现

泰勒和杨格都是海军研究人员。上述现象不禁使他们想到：能否利用它来发现企图借助黑夜或者迷雾混入我方舰队以进行偷袭的敌舰呢？这是第一次世界大战经常遇到而又一直未得到解决的问题。他们的这个想法在得到支持后，又进行了一系列的试验。这就是用无线电方法来发现物体的设想，它促进了雷达的诞生。

经过这次实验后的第三年，即1925年，两个美国人布里特和土夫，用无线电脉冲波探测到了离地面80公里的电离层的高度。脉冲法比上述“拍频”法又前进了一大步，它成了以后很长一段时期直至现在雷达发射电磁波的主要方法。

这以后，又经过了近十年的一系列试验，到了三十年代中期，人们着手研制一种新的设备，它要能在白天、黑夜或任何恶劣的气象条件下完成两项基本任务：发现目标和确定它的位置。后来有两个美国人福斯和达克将这两种功能合在一起，给这个设备取了个名字叫“无线电探测和定位”，英文字是“Radio Detection and Ranging”，用这些字的字头和第一个字母组成了一个新字“Radar”，也就是“雷达”——它的中文译音。

须必指出的是，雷达概念这个重大的发现并不是泰勒和杨格的独特发现。早在1886年，赫芝就已指出：金属和介质能反射无线电波。苏联人也写道：“1897年，用无线电方法来探测物体的概念已由A. C波波夫提出”。1922年6月意大利人马可尼在一次报告中建议过，用无线电方法来测障碍物。但当时，他们的想法都未变成现实。我们在这儿且不考证究竟谁是雷达概念的最早发现者，但有两点是要提及的：一是他们都是在做了长期的通信试验的基础上才发现这一现象的；另外，这一现象当时对正在进行的通信却是一种破坏！这就说明，长期的实践，并对科学实验中出现的异常或偶然的现象加以细心地观察、思索和探求，就往往有可能发现一种新的事物。这样的例子，在科学史上是屡见不鲜的。



电子工业产值最高的国家

世界上电子工业产值最高的国家是美国。1978年美国电子工业产值达649.44亿美元，日本为300.63亿美元，西欧11国为415.87亿美元，美国电子工业产值约为日本和西欧11国电子工业产值总和的90%。预计1980年美国电子工业产值将超过750亿美元。

美国现有电子厂商约4700家，职工122万余人。其中：电子器件企业2602家，职工36.7万人；家用电器企业547家，18万人；民用电子设备企业344家，7.4万人；电子计算机及外部设备企业601家，22万余人；其它工业电子设备企业600余家，约38万人。

电视广播人口覆盖率最高的国家

世界上电视广播人口覆盖率最高的国家是荷兰。1977年，荷兰的电视广播人口覆盖率已达100%。

彩色显象管产量最高的国家

世界上彩色电视显象管年产量最高的国家是日本。目前，日本彩色显象管年产量已达1500万只，超过了全世界彩色显象管年产量的一半。

每千人电视机年产量最高的地方

世界上每千人电视机年产量最高的地方是我国台湾省。1976年，台湾省电视机产量已达460万台，平均每千人的产量为272台，1980年预计产量为778万台，平均每千人的产量为460台，远远超过美国、日本及西欧各国。

家用磁带录象机产量最高的国家

世界上家庭用磁带录象机产量最高的国家是日本。1979年，日本家庭用磁带录象机产量约为194万台，预计1980年产量将超过250万台。

美国的几项电视之最

美国是目前世界上电视台最多的国家。1979年，美国实际使用的电视台有998个，其中商业用的724个，非商业用的274个。

美国也是电视机实际使用台数最多的国家。1978年，全国实际使用的电视机达1.437亿台，其中彩色电视机为7310万台。1979年增长到1.49亿台。

美国又是电视机家庭普及率最高的国家。目前，美国电视机家庭普及率已超过98%，而且75%以上的家庭拥有2台以上的电视机。

1974年5月，美国成功地发射了应用技术卫星6号，成为最早发射电视广播试验卫星的国家。

波段最多的收音机

日本索尼公司的CRF-330K收录两用机，是世界上波段最多的带盒式录音机的便携式收音机。它设有长波(150~400KHz)、中波(530~1605KHz)、29个短波(1.6~30MHz)和2个调频(76~108MHz)共33个波段；采用晶控频率合成调谐器和二次变频超外差电路，可在任何国家和地区接收全球广播；装有石英钟和定时器，可以自动接收；调频波段设有静调谐开关，可以消除电台噪声；短波波段设有噪声消除装置，可以抑制脉冲噪声，实现无干扰、无噪声接收；采用频率计数器、精密调谐度盘和LED二次频率指示器，附有世界时区表。



磁带录音机产量最高的国家

世界上磁带录音机产量最高的国家是日本。1979年，日本磁带录音机的产量为3900万部，除满足国内需要外，大部分远销欧美各国。

最早实现立体声化广播的国家

世界上最早实现立体声化广播的国家是日本。早在1957年，日本就实现了立体声化广播，比美国早4年。

收音机实际使用台数最多的国家

世界上收音机实际使用台数最多的国家是美国。1979年，美国实际使用的收音机约为4.8亿部。

精度最高的电阻器

美国维谢国际技术公司1978年研制成功的S555型全密封超精密、超稳定金属膜电阻器，是目前世界上精度最高、稳定性最好的一种新型电阻器。它的精度可达 $\pm 0.0005\%$ ，阻值范围为1欧~100千欧，额定功率为0.3瓦(在125°C)，电阻温度系数为 $\pm 2.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (在-55~+125°C)。

日本的几项元件之最

日本是世界上阻容元件产量最高的国家。1979年日本电阻器产量为228.61亿只，电容器产量为276.39亿只，阻容元件总产量达505亿只，超过了美国和西欧11国阻容元件产量的总和。

陶瓷电容器是七十年代以来发展最快、产量最高的一种电容器，日本是世界上生产陶瓷电容器最多的国家。1978年日本陶瓷电容器产量为150亿只，1979年增长到170亿只，占日本电容器产量的62%，预计1980年日本陶瓷电容器产量将突破200亿只。

碳膜电阻器已有80多年的历史，但它仍然是目前产量最大的一种通用电阻器。日本1979年碳膜电阻器产量为177.2亿只，占日本电阻器总产量的77%，居世界第一。

压敏电阻器是目前产量最大的一种半导体敏感元件。日本也是世界上半导体敏感元件产量最高的国家。1978年，日本压敏电阻器产量为3.5亿只，1979年增加到3.7亿只，约为热敏电阻器产量的2.7倍。

晶体管脉冲电路知识测验



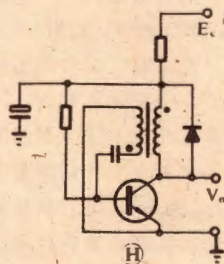
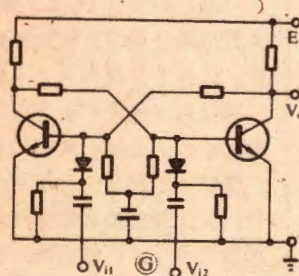
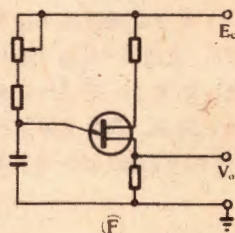
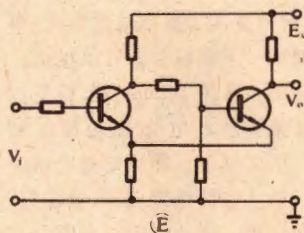
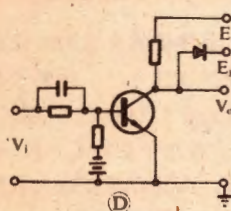
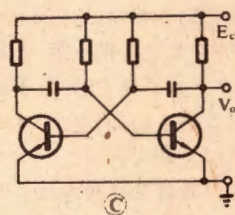
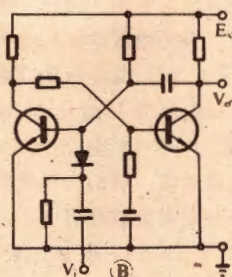
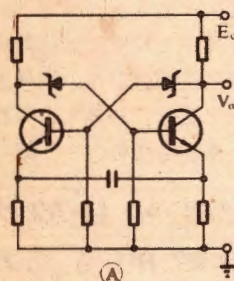
晶体管脉冲电路在电子电路中有许多应用。下图给出常用的八种基本电路，请你将下面列出的电路名称与具体电路分别对应起来，并简述各电路的主要用途。

1. 反相器。
2. 双稳态触发器。
3. 单稳态触发器。

4. 施密特触发器。
5. 集基耦合式多谐振荡器。
6. 射极耦合式多谐振荡器。
7. 单结管振荡器。
8. 间歇振荡器。

(答案在本期找)

(艾浣梓)



告读者

本刊连载的“国际合格电子技术员测验”，系根据美刊《无线电电子学》转载的，此内容刊出后受到读者热烈欢迎。由于原刊此项内容中断，故本刊未能将全部内容刊出。俟原刊恢复刊登后，本刊将继续刊出。

另外欢迎读者对如何办好“学习与思考”专栏提出意见和建议。欢迎大家为这一栏目编写稿件。

——编者



《工业电视》

顾永刚编 山东科学技术出版社 1980年3月 130页
32开 0.36元

本书是电子技术丛书之一。它讲述了工业电视的基本知识，对摄像管、预放器、视频通道、场行扫描，同步信号发生器的工作原理，做了较详细的介绍，并给出了有关电路及计算公式。可供生产、使用和维修工业电视的技术员、工人、中专有关专业师生及业余爱好者参考。



9英寸电视机改成12英寸电视机



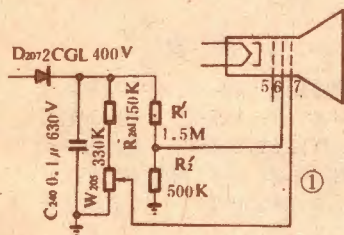
9英寸电视机由于屏幕太小, 观看起来眼睛比较吃力, 因此, 不少用户想把自己的9英寸电视机改装成12英寸电视机。其实改装起来并不难, 改装费用除了购置一只12英寸显象管外, 所花无几。这里就北京东风电视机厂出品的昆仑BSH23-1型9英寸电视机改成12英寸电视机的具体做法作一简要介绍。

第一步 改接显象管管脚。

9英寸显象管的管脚有个别与12英寸显象管的不相同(见表1)。昆仑BSH23-1型电视机9英寸显象管改用12英寸显象管时, 只需将原9英寸管座第1脚(阴极)引出线改焊到第2脚上即可。

第二步 降低加速极电压。

9英寸电视机的加速极电压为400V, 而12英寸电视机的加速极电压为120V。为适应12英寸电视机加速极电压的要求, 采用电阻分压的方法比较简单, 具体电路见图1, 图中 R_1' 和 R_2' 为改装时增加的元件。



第三步 提高第二阳极电压。

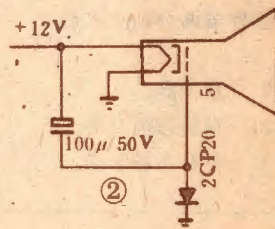
比较简单的方法是通过提高稳压直流输出来实现。昆仑BSH23-1型电视机电源变压器次级电压比较高, 空载时19V, 且该机的稳压特性比较好, 当稳压电源输出电压提高1V时, 第二阳极高压就可提高800V左右。9英寸电视机稳压电源输出电压提高后, 对其它部分的参数没有什么影响。因此, 在实际改装中只需把稳压电源的输出电压提高1~1.5V。具体做法: 将稳压电源印制电路板上的电阻 R_{008} 焊下, 接上一个1K电位器, 先将阻值调到最大值, 然后向低阻端调, 同时用万用表监视输出电压, 使之达到13或13.5V, 拆下电位器, 焊上一个等阻值的1/8W电阻即可。另外, 因为提高了整机电源电压, 有必要测试一下显象管的灯丝电流。可用万用表直流100mA档, 检查12英寸显象管灯丝电流是否符合90mA, 若偏高时, 需在灯丝电路中串联一个小阻值电阻(试验确定)。

第四步 减小行逆程电容。

将原9英寸电视机上的逆程电容器 C_{511} 由0.068μF改为0.033~0.047μF, 此时第二阳极电压可提高到10000V~11000V左右。

第五步 经过上述改装后的电视机, 有的可能在关机后屏幕上出现亮点, 这是因为12英寸显象管在关机后其阴极的残余发射时间比9

英寸显象管的长所致。这时可按图2加装消亮点电路来解决。

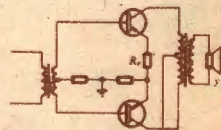


按上述步骤改装昆仑BSH-1型9英寸电视机, 方法简单易行, 实际效果都比较好。这种方法同样适用于牡丹牌和其它全国联合设计的9英寸电视机。 陈杰

均衡推挽放大管参数的简易方法

晶体管收音机的末级在采用甲乙类推挽放大时, 需要考虑两只晶体管的参数和特性一致(俗称配对)。若两管参数不一致, 不仅引起失真, 而且容易使放大系数 β 大的管子因过载而损坏。

在业余制作中, 为了降低成本, 常常采用处理品, 因此参数很不一致。怎样才能使两只放大倍数不一致的低频三极管作收音机的末级推挽功率放大管呢? 我们可设法降低 β 值较大的那只三极管的放大倍数, 使两管的放大倍数尽量一致。如图所示, 在 β 值大的三极管的发射极串接一个电阻 R_e , 利用电阻 R_e 的负反馈作用来降低该管的放大倍数。电阻值视管子 β 值大小而定, 一般选用10Ω左右。



(方宏伟)

表1

规格	型号	偏转角度(度)	灯丝电压(伏)	灯丝电流(mA)	加速极第一阳极电压(伏)	聚焦极第三阳极电压(伏)	第二阳极电压(伏)	管脚位置				
								灯丝	阴极	加速极	聚焦极	调制极
9英寸	23SX5B	90°	12	85	400	0~400	9500	③④	①	②⑥	⑦	⑤
12英寸	31SX3B 京显牌	90°	12	90	120	0~400	12000	③④	②	⑥	⑦	①⑤



北京820型电视机更换 晶体管高频头的简便方法



北京牌820和823型电视机都是早期生产的五频道电子管电视机。这两种机型由于电路设计和机械结构方面的特点,在更换12频道晶体管高频头时比较麻烦。下面介绍一种简便的更换方法,所用电路简单,而且可以不必取出机芯,只需利用底面检修孔即可完成更换工作。

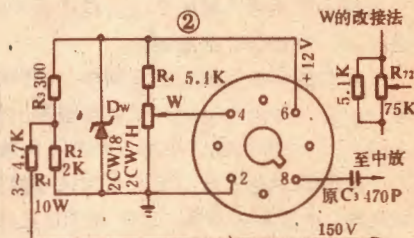
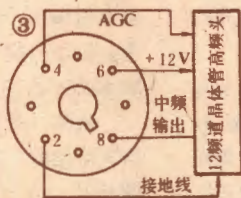
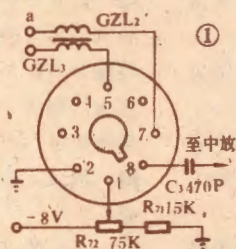
高频头选用KF12-2型或KB101型。由于这两种高频头的本振频率微调范围较宽,在各种采用34.25MHz“老中频”的机型上使用时,均能得到良好的图象和伴音效果。

北京牌820型电视机原高频头插座电路如图1所示,改装后的电路如图2所示。

在原高频头插座上保留2、8脚接线,拆去5、7脚上的扼流圈GZL₁、GZL₂和其它接线,把原对比度电位器(R₇₁, 75K)一端串联

的电阻(R₇₁, 15K)拆去,并将该端直接接地,再用一只5.1K的电阻并联于该电位器两端,即组成图2中的W(≈4.7K)。仍作为对比度电位器。从插座上拆下的各线头应分别作好妥善处理。

按图2将各元件接到插座(各空脚可作元件支架)上后,再将晶体管高频头的四条引线分别接在高频头插头(拆除原来的所有接线和元件)的对应管脚上(见图3),整个更换高频头的电路改装工作即告完成。



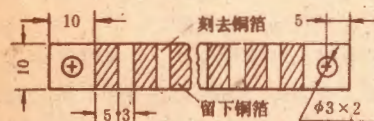
改装电路的功耗不大于4W,流过R₁的电流仅25mA。

(杨为民)

一种简单 实用的接线架



制作电子管电视机、收音机、放大器时,需要多种规格的接线架,仿产品式样自制比较麻烦。利用数铜板边角料可以很好解决这个问题。先按要求长度截取宽8~10mm的数铜板条,两头各用小刀刻去10mm铜箔,中间部分每隔5mm刻去一条3mm宽的铜箔,最后在两端打上Φ3mm的孔,用螺丝固定到底板上即可用来安装元器件。这种接线架取材方便,制作简单实用。

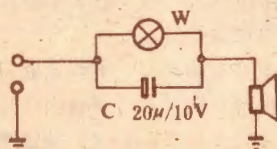


(刘术声)



目前国外生产的收录机,一般都装有发光二极管电平表。机器工作时,随着输出功率的变化,发光二极管交替闪闪发光。

在交流收音机输出级也可以装一种简易的声音电平指示灯,如图所示。W可用一般微型指示灯,电解电容器用来改善收音机音质,用20μ/10V的普通产品即可。如果有音箱的话,在其面板上装上两三个不同颜色的指示灯,就会使你的音箱更加美观。



(陈华富)



经验点滴

▲业余爱好者在进行无线电制作和修理时，脚下最好垫一块干燥木板，穿鞋底绝缘性能好的鞋子，并应养成用一只手调试机器和整理接线的习惯，以确保工作安全。

▲在动手装配一项无线电设备之前，最好先逐个仔细测试所有元件的特性，如电阻阻值、电容绝缘电阻、变压器通断、晶体管 β 值和 $I_{c.o.}$ (穿透)、开关接点等等，就连导线是否通检查一下也不无好处。因为一旦装上坏元件，将使你以后花费很多的时间和精力去查找，对初学者更是如此。

▲有的电子管收音机有调变交流声(调到台时有哼声，无台时没有哼声)，可在整流管上并一只 $2000P \sim 0.1\mu$ 的电容试试，十有八九都可奏效。

▲没有测电笔时，用万用表也可判断电源的火线和零线。把万用表拨到 $250V$ 或 $500V$ 档，一手握着一枝表笔的探头，另一手拿另一枝表笔碰触电源插座的接点，有电压指示者为火线，否则为零线。

▲没有万用表时，用测电笔也能估测电子管设备的电压。一手摸机壳(底板)，另一手握测电笔触各点。当测电笔氖管靠手的一半亮时，表明被测点为正压，反之为负压；当整个氖管都发亮时，表明该点为交流电压。只要氖管发亮，被测点就有 $>90V$ (氖管起燃电压)的电压。

▲磁棒断了，只要其中有一截长 $80mm$ 以上，仍可利用。把天线线圈增绕一些圈数(试验决定)，重新统调一下即可。不要用普通胶水或万能胶去粘接断得很短的一截磁棒，这样根本粘不牢，使天线线圈电感量很不稳定，收音机工作不可靠。假如一根磁棒从中间断开，两截长度都不足 $80mm$ ，可以用高级粘合剂(如502胶)粘接后继续使用。

▲取小截摔坏的磁棒，将其绑在一根非金属棒的一头，另一头再绑一个坏日光灯起辉器铝壳或任何铜、铝片，即制成一根简易统调测试棒。在检修收音机时，用测试棒的两头分别靠近收音机磁棒上的天线线圈，如果声音都减小，表明统调很好，如有短磁棒一头靠近时声音变大，表示电感量不够，有铝(铜)皮的一头靠近时声音变大，表示电感量偏大。

▲收音机的机壳是个助音箱，喇叭孔的位置和大小都是根据所用喇叭设计确定的。更换喇叭时，一定要用同规格的，以大代小或以小充大，或圆形喇叭和

椭圆喇叭互代，都会大大影响放音效果，同规格喇叭安装得与喇叭孔不同心，形成一边有空隙，一边孔缘遮住喇叭边，也会使音质变坏。

▲台式收音机用的电位器和波段开关坏了，其旋轴稍作加工即可做成收音机调谐轴。

▲使用已久的电子管收音机，经常出现短波收不到台的现象，有时是波段开关接点氧化造成接触不良所致。来回多旋转几次波段开关，就会将开关接点表面的氧化层磨掉，这时又可以收到电台了。最好给各接点和轴孔滴一点缝纫机油，使其转动灵活，也能防止氧化。

▲空气双联碰片后，收音机就无法工作，这种故障一般不好查找。这时可利用收音机内的 $6.3V$ 电压，将其接在双联的定片和动片上(注意事先应断开天线线圈与双联的连线)，转动双联动片旋轴，观察哪儿有打火，那便是碰片处，适当拨动该处动片或定片即可排除故障。有时一个双联可能存在于一个以上这样的故障，因此，应该在动片 180° 旋转范围内进行仔细检查。

▲在收音机上同时安装外接电源和耳机插座时，最好不用同一规格的插座。外接电源应用 $\phi 4.5mm$ 的专用插座，而耳机应用 $\phi 2.5mm$ 或其它规格的插座。用同一规格容易将外接电源和耳机混淆，从而造成不必要的损失。

▲用一根塑料电线，一头在电灯线上绕几圈(不接入电路)，一头裸露导线后接在收音机天线插孔中，效果并不亚于室外天线，尤其是短波波段，收台数会大大增加。如果收音机没有天线插孔时，可在收音机外壳上绕几圈。

▲日光灯在冬天或电压太低时不易起辉时，可用一根白色或其它浅色塑料电线，一头在灯管上绕几圈后空着，另一头接镇流器两根引出线中不接灯管的一根，使灯管内外产生一个电位差，可以帮助灯管起辉。

▲有“猫眼”(调谐指示管)的电子管收音机，当检波低放管 $6N2$ 坏了无货更换时，可用这种管子(6E1或6E2)的控制三极管作低放，另加一只二极管(如 $2AP9$ 、 $2AP16$)作检波。“猫眼”仍然设在原处，工作时仍有绿光。假如 $6N2$ 只坏一半，那就不必大动干戈，用不坏的三极管作低放，加一只二极管作检波。

▲花生管的整个顶部、老式八脚管下部都有黑斑，这是管内吸气剂残留吸附的结果，在出厂时就有的。一旦管子漏气，原来有黑斑的地方立刻变成乳白色，表明管子已失效，无须任何仪器检查。

▲电子管、显象管内部电极漏电、打火等毛病往往很难查，这时可用摇表(兆欧表)接在可疑电极之间测试一下，如有读数，表明管子有问题。(万东平)



电子信箱—— 电视问答二则

问：从电视机的使用寿命和耗电来看，音量开大些好还是小些好？

答：音量大小与耗电的关系不能一概而论，要看末级音频放大电路的形式。一般9英寸、12英寸电视机的末级音频放大电路大都为甲乙类推挽放大形式，这种形式的电路其耗电量大小与音量成正比，音量愈大，耗电愈多。14英寸以上的电视机末级音放电路几乎全用甲类放大形式，音量大小与耗电多少基本无关。

对于12英寸以下的电视机，音量最大和无声时的耗电量相差并不很大（约2~3瓦），对总耗电量为25~35瓦的电视机而言，这并不是个突出的问题。重要的是，随着音量的提高，末级功率管和稳压管的功耗也增加，使晶体管发热量增加，这既影响晶体管本身的工作又妨害其它零部件，一定程度上缩短了某些零部件的寿命，电视机就容易发生故障，尤其在夏天更为严重。因此，音量开到能听清就可以了。

但是，对于14英寸以上的电视机，音量由小变大，耗电并不增加，喇叭发出的声音的能量是从所消耗的电能中转换来的，这意味着末级功放管的功耗随音量增大而减小，与小屏幕电视机的情况正相反。因此音量开大些有利。但声音太响易失真，也不好。

问：亮度大小对电视机有何影响？

答：电视机的亮度太亮，不但会缩短显象管的寿命，而且还会使耗电增加。显象管屏幕内涂的荧光粉是靠电子轰击而发光的。电子由阴极发射出来，经过聚焦、加速后轰击在荧光屏上。电子数量越多，速度越快，荧光屏就越亮。荧光粉经常处在高亮度下容易过早老化，最后变得发光暗淡。因此一般亮度不宜开得太亮。另外轰击荧光粉的电子数愈多，说明耗电愈多，同时行输出管和稳压管的发热也增加，如果这两个管子的质量较差，周围环境温度又较高时，就容易损坏。

（王德沅）

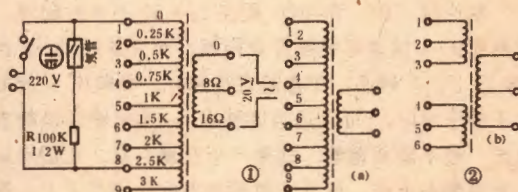
用25W线间变压器 代OTL电源变压器

制作OTL高传真扩音机，电源变压器是个大难题。目前市场上很难买到符合要求的电源变压器，自

己绕制比较麻烦，而且材料也不易筹措齐全。

经查表知道，25W线间变压器的初级绕组圈数都在1740~2100左右，这种变压器芯子一般都用优质硅钢片叠成，而且绝缘性能也很好。我利用成品25W线间变压器代作OTL电源变压器，效果很好。具体接线见图1。

25W线间变压器有KB型（夹式，有接线架）和封闭式两种。无论哪种型式都可使用。不过它们的绕组接法有两种，见图2。图2a可直接使用。图2b只要把3、4头接通即可使用。使用时，可根据当地电压情况，任意选用1-7、1-8或1-9抽头接市电，注意不能用7以下抽头接220V市电，否则时间长了变压器会发热。图1中的氖管可作电源指示灯用。



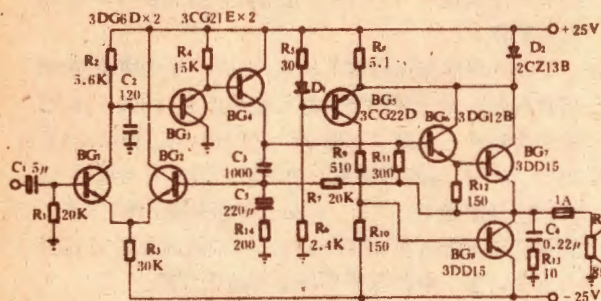
（曲艺）

调试简便的 OCL放大器

业余爱好者在制作OCL电路时，感到最麻烦的是调试问题。这里介绍一种结构新颖、调试简便的OCL电路。当电路元件选择合理时，几乎可以不用调整。按本电路制作的放大器，频响为10Hz~20KHz，失真度<1%，最大输出功率可达20W以上。

电路原理图如图示。BG₁和BG₂组成差分输入级，BG₃射随隔离器与BG₄构成第二放大级，BG₅和BG₆是二重射极输出级，BG₅和BG₆分别是共基极和共发射极放大器，组成负向功率输出级。正常工作时，BG₁和BG₂在信号的正负半周交替工作，形成推挽输出。具体过程是：在信号正半周期间，BG₁电流增大，R₂压降增加，导致BG₃和BG₄电流增大，从而使BG₅和BG₆输出电流增大。当R₂上压降增大到0.7V时，D₂开始导通，BG₁经D₂对电源有一低阻通路，因而能输出足够大的电流以驱动负载。在信号负半周期间，BG₂和BG₆电流减小，流过R₂的电流几乎全被BG₅分取，从而使BG₅导通，信号经BG₅放大，从负载R_L吸取足够的电流到负电源，完成推挽

工作。R₂、D₁、R₆与R₈、BG₅、R₉、R₁₀组成二极管-三极管“镜像”电流对电路，提供BG₆、BG₇、BG₈确定的静态电流。BG₆、BG₇、BG₈的静态电流可通过改变R₅、R₈阻值之比来决定。

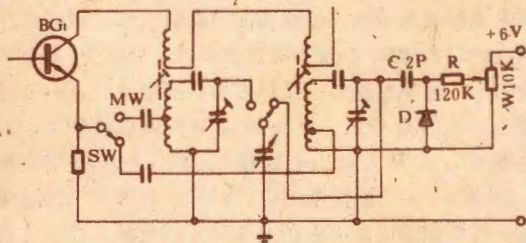


制作时，BG₁和BG₂要在I_C=500μA时配对，这两管的β值要尽量接近或相等，而且最好选择在100以上，β越高，零点稳定性越好。当输出直流电位不等于零时，可以适当调整R₂。本电路末级静态电流一般不需要调整。如果产生交越失真，可适当加大末级静态电流。但是不要将静态电流调得太大，否则，管子功耗增加，使效率降低。

(何泽润 韩 银)

短波收音机 简易电子微调

一般收音机在收听短波广播时，由于电台密集，难以准确选台，故有的收音机都用一个小容量的可变电容器作短波频率微调。但由于微调电容器的引线不能太长，所以它的安装位置也受到了限制。而且有的收音机在调谐时由于人体感应大仍然不容易调准所需电台频率。我按图示电路给短波收音机加装简易电子微调装置以后，收到较好的效果，没有人体感应，且微调电位器W可安装在任意位置。



这种电子微调装置通过改变二极管D两端的反向电压来改变其结电容，因为D接在本机振荡电路里，因此控制所加的直流电压便可达到改变本振频率的目的。

的。此装置对元件无特殊要求。电容器C可用小瓷介电容器。电阻可用1/8W炭膜电阻。电位器W可用大型的，也可用小型的，可视收音机体积和具体条件而定，D可用2CK型二极管或损坏一个结的3DG型管，实验证明用损坏一个结的3DG型型管封装效果较好。安装时，电容器、二极管和电阻应接在一起，距振荡电路部分越近越好。直流电压可以直接取自收音机电源，从4.5伏~12伏均可，具体视收音机本身的电源电压而定，只是电压低于4.5伏时效果不显著。假如收音机是正极接地的，只要将D的两根引线对调就行。

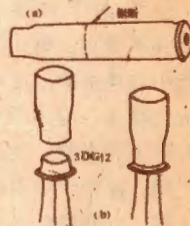
(陈国华)

用废弹壳作散热片



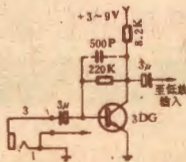
取废的铜弹壳(如步枪7.9式弹壳)一个，按需用钢锯锯取适当长度，如图1所示。用砂布将弹壳内外打磨光，并用细锉把锯口修整平，即可将它套在管壳上，如图2所示。如果弹壳口太小，可用锥形金属杆把它稍微扩大些再用。一般情况下，7.9式步枪弹壳锯开后可直接紧配合套在3DG12的管壳上，其它管壳与3DG12一样的晶体管，如3DK4、3DG7、3DA87等，都可用这种弹壳作散热片。由于铜的导热性能好，管壳与弹壳之间又是紧配合，所以散热效果很好。

(段全新)



小收音机外 接电唱盘

一般半导体收音机由于输入阻抗低，直接接晶体管电唱盘时阻抗不匹配，加之低放增益不够，因此无法用它放唱片。按下图电路加一个阻抗适配器，就可使收音机与电唱盘匹配连接。来自电唱盘的拾音信号在适配器中先经3DG放大，然后被送入收音机的低放级。试听时如嫌声音太尖，可在3DG的基极与集电极之间加接一个500P电容，如图中虚线所示。加装时注意两点：①应将收音机检波



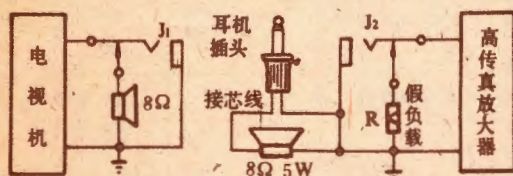


前级任一直流接地点断开，接至拾音插座的“2”，这样，当拾音插头插入该插座时，就可将电台信号断开。
③应把拾音插头的两根线对调一下，使唱盘的信号线（插头上的原芯线）与拾音插座的底座“3”相连，这样杂音较小。
(万东平)

让电视机的声音更悦耳

如果用高传真放大器助音箱中的大喇叭代替电视机中的小喇叭，那么播放出来的电视伴音就会更加悦耳动听。具体做法如图示，与普通收音机加装外接耳机的方法相似。先按左图断开电视机的一根喇叭线，接上小型耳机插座 J_1 。然后按右图断开高传真放大器助音箱大喇叭（阻抗应与电视机小喇叭相同）的一根引线，接上一个小型耳机插头、一个插座 J_2 和一个假负载 R 。插头和两个插座要配套。假负载的瓦数与大喇叭的瓦数应相同，阻值视大喇叭阻抗而定，代替 8Ω 喇叭用的假负载阻值为 $5\sim 6\Omega$ 。

使用时，将耳机插头插入 J_1 ，电视机即用大喇叭播音；将耳机插头插入 J_2 ，大喇叭就参予高传真放大器的播音。如果插头插在 J_1 ，在电视机不工作的情况下，当高传真放大器开机工作时，大喇叭不参予工作，音频输出消耗在假负载 R 上，不会烧毁放大器的大功率管。

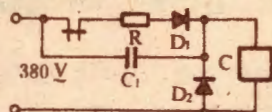


(陈之辉)

用整流二极管改制交流接触器

在厂矿企业中，有相当部分的电气设备要使用交流接触器。交流接触器是自控电路中具有记忆功能的一种执行元件。应用很广泛。它是根据电磁感应原理制成的，功率因数比较低，工作时噪音。如果交流接触器的铁芯有锈（截面部分），发出的噪音更为严重，甚至影响在场人的工作，又不利于节约

用电。为解决上述问题，可用加装整流二极管的方法，把交流接触器改制成直流无噪音运行的接触器。经过试验效果良好。具体电路如图所示。在交流接触器的常闭点上串联一个瞬间吸合的限流电阻和一只整流二极管 D_1 。380伏的交流电压经整流二极管 D_2 半波整流后，加在线圈上的脉动直流电压只有10伏左右，由于串入电容器 C_1 ，利用容抗进行降压。同时线圈的功率因数也得到补偿。吸合十分有力，运行时几乎



几乎没有噪音。如果比较大的交流接触器改制成直流无噪音接触器更佳。

几种交流接触器改制直流无噪音接触器用的元件，参见附表。

在改制中如果手边没有所需的二极管（最大反向工作电压 ≥ 800 伏和 ≥ 400 伏的），可采用串联二极管来提高耐压值。串联使用时，若各二极管反向漏电流大致相同，尽管他们的反向击穿电压各不相同，也可以不用均压电阻。

附表：直流无噪音接触器元件

型 号	电 阻	电 容 器	二极管 D_1	二极管 D_2
CJ10-100	15Ω 1W	$2\mu F$ 400V	400V 0.3A	800V 0.3A
CJ8-150	15Ω 2W	$2\mu F$ 400V	400V 0.3A	800V 0.3A
CJSJ-300	5Ω 3W	$4\mu F$ 400V	400V 1A	800V 1A

(辛凤武)

《国内外晶体管性能对照手册》

征 订 启 事

本手册汇集了国内100多个生产厂家制造的约500个晶体管的产品型号、技术性能、材料结构和外形，以及相应的国外产品型号，并附有标准化前后新旧型号对照表和国外晶体管型号反查索引，可供工厂、科研单位和院校有关人员设计电子线路时参考，对维修国外电子设备亦有参考价值。

本手册由四机部情报所编辑出版，32开本，约1200页，最近即将出版，定价6.00元。

由于该手册印量较少，实行计划发行。凡需要订购者，请写信与四机部情报所发行科（北京市750信箱21分箱）联系，写明所需份数、收件人姓名、单位、地址。届时该发行科寄送订单并告知汇款办法。

荣获1980年国家质量奖电子产品名单

在国民经济调整、改革、整顿、提高八字方针指导下，一年来，电子工业各项产品质量普遍有所提高，可喜的是有18种产品荣获1980年国家质量奖，其中金质奖3种，银质奖15种。

获奖等级	产品名称	注册商标	型号	生产单位	所在省市
金质奖	1.6KW短波单边带发射机			国营南京无线电厂	江苏
金质奖	180伏贴片封装瓷介电容器 (-55°~+125°C)	飞行牌	CC1-1~4	国营北京第三无线电器材厂	北京
金质奖	有机实芯电位器		WS	国营宏星器材厂	陕西
银质奖	硅高频中功率三极管	宇航牌	3DG130B	石家庄无线电厂	河北
银质奖	光电式纸带输入机	海鸥牌	RDG-8	烟台无线电厂	山东
银质奖	数控线切割机	天工牌	SCX-73	杭州无线电专用设备厂	浙江
银质奖	1/8W碳膜电阻	友谊牌	RTX	国营北京第二无线电器材厂	北京
银质奖	负温度系数热敏电阻器		RC4-2	国营宏明无线电器材厂	四川
银质奖	视频彩色信号发生器	鸿雁牌	XT-15	国营天津无线电厂	天津

获奖等级	产品名称	注册商标	型号	生产单位	所在省市
银质奖	双层熔石英延迟线			国营长江机器制造厂	江苏
银质奖	中程双曲线导航接收指示设备			国营凌云机械厂	陕西
银质奖	晶控式单边带10W电台			国营烽火机械厂	陕西
银质奖	成套舰船指挥电话系统			国营江西有线电厂	江西
银质奖	脉冲功率行波管		BM-223	国营南京电子管厂	江苏
银质奖	小功率束射四极管		6P16P	国营曙光电子管厂	湖南
银质奖	石英谐振器		11-311	国营晨星无线电器材厂	北京
银质奖	硅平面小功率三极管		3DG32G	国营北京电子管厂	北京
银质奖	辐射计数管		J405Y	国营华东电子管厂	江苏

(四机部牟乃山 陈章豹供稿)

