

1979 1



电子世界



DIAN ZI SHI JIE



⑨



⑬



⑫



⑧

全国第二届电视接收机质量评比揭晓

十二吋黑白电视机

① 飞跃牌 12D1A 型 上无十八厂

② 金星牌 B31-1 型 上海电视一厂

③ 西湖牌 12HD1 型 杭州电视机厂

④ 菊花牌 311 型 丹东电视机厂

⑤ 沈阳牌 SD12-3A 型 沈阳电视机厂

⑥ 牡丹牌 31H1 型 北京电视机厂

⑦ 孔雀牌 KQ31 型 苏州电视机厂

⑧ 青岛牌 JD12-1 型 青岛无线电二厂

⑨ 青松牌 1202 型 南京电视机厂

⑩ 长城牌 JTH122 型 长城无线电厂

⑪ 北京牌 842-2 型 天津无线电厂

⑫ 星海牌 JDD121 型 大连电视机厂

⑬ 红梅牌 WHD-2 型 无锡电视机厂

⑪



⑩



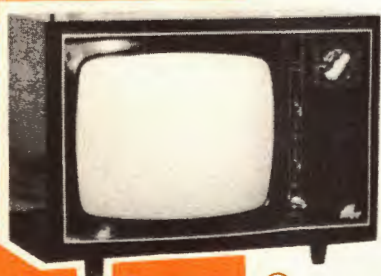
④



⑦



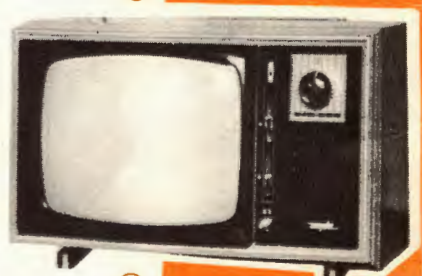
⑥



⑤



②



③



①

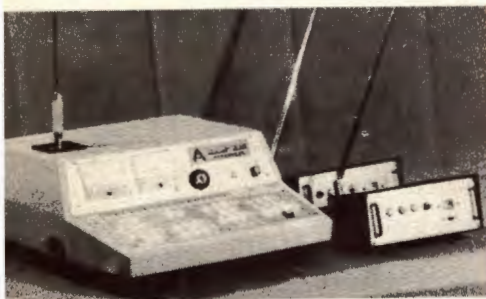
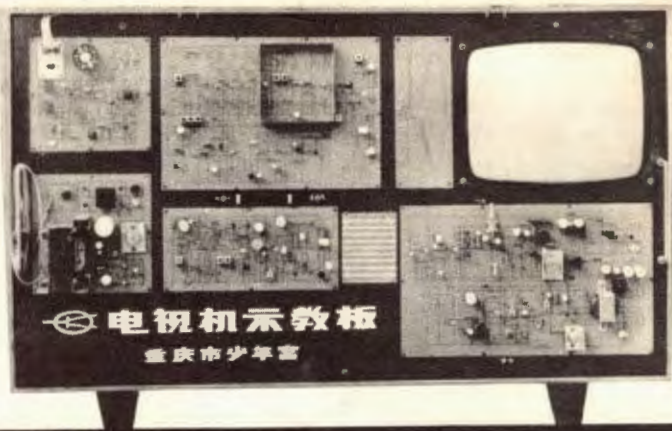


全国青少年科技作品展览

作品选登

为了检阅全国开展青少年科技活动的成绩,交流经验,奖励优秀作品,向建国三十周年献礼,经华主席、国务院批准,“全国青少年科技作品展览”于一九七九年十月在首都隆重开幕。我们这里选登无线电部分的几件优秀作品,供青少年读者们参考。

► 电视机示教板 重庆市少年宫 制作



指挥员战术训练控制台

用于部队战术教学,指挥员可通过控制台遥控训练场地的战术背景,它可对225个分散目标进行遥控。电路结构上采用脉冲编码——负载调谐的程式,在器件上使用功耗小,抗干扰强的MOS数字集成电路,因此整机的功耗小,工作可靠。北京市业余航模体校 蒋新东 彭春林 制作



自动电话处理器

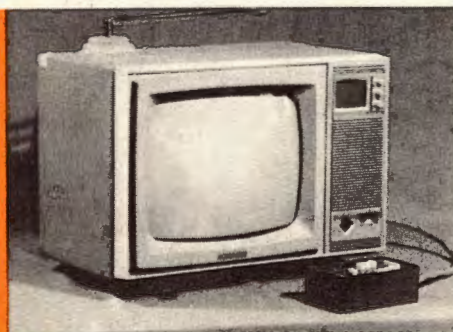
用两部电话处理器可组成自动系统,可以在无人的情况下,自动录下电话内容,可以记忆上百个电话号码,自动呼叫。

北京 王维加 王维毅 制作

双屏幕电视机

这台电视机有主、副两个屏幕,可以同时收看两套电视节目。当主屏幕收看时,副屏幕可同时观看其它频道节目。操纵盒可在视距内内进行开机、调节音量、转换频道等。该机可定时自动关机,在节目播送完毕后可自动关机。

北京市东城区少年宫 赵国庆 董春升 制作



GD-1型光电计数器

由集成电路组成,可广泛用于工农业产品的自动累计记录及其它多种计数用途。具有1-999的数控性能,可任意调置自动报数和制其它执行机构。

南宁市业余体校无线电 业余学习班 制作



业余多用无线电测试仪

该仪器小巧多用,适合在中学生中推广使用。仪器具有高低频信号发生器、R.C电桥、LC谐振频率测试仪,变通使用可作多种用途。

北京市崇文业余军体校 张宴 制作



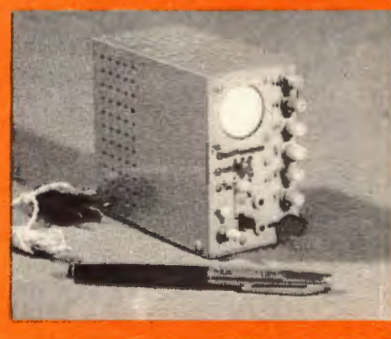
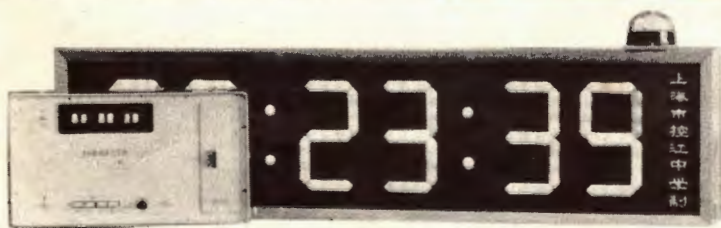
多功能石英作息钟

采用石英晶体稳频,计时准确。可自动控制电铃及其它电器,如路灯、扩音机、电唱机等。

上海市控江中学 顾伟然 倪律 叶兴 制作

► 超小型晶体管示波器

内蒙通辽县广播局 贾克明 制作





诗一首

——为《电子世界》创刊而作

电子，
微小的
物质，
物质的小宝宝。
现在，
世界已进入电子时代，
把电子的

知识，
普及给
中国人民，
促进
实现祖国社会主义现代化。

高士强

创 刊 致 读 者

在全国工作着重点转移到四个现代化建设上来的时候，在建国三十周年的日子里，《电子世界》同读者见面了。我们向读者致以亲切的问候！

电子技术是当代的关键技术，它以飞速的发展、累累的硕果和神奇般的威力把人们带进了灿烂的电子时代。

收音机、电视机是人们熟悉的。然而，它只不过是电子产品的一鳞半爪。随着科学技术的发展，在人类活动的各个领域——天上、地面、地下、水中都离不开电子技术。电子技术将在人们日常生活的各个方面得到更广泛的应用。

在科学不发达的古代，“千里眼”、“顺风耳”只不过是人们美妙的幻想。然而，在发射了各种卫星、造出了超远程雷达的今天，说人们已经具备了“逆风耳”、“万里眼”已丝毫不夸张了。

小朋友都知道，孙悟空本领高强，在老君炉中“炼”了七七四十九天，虽然安然无恙，却也不是什么美差。假如在今天，用机器人代替，孙大圣也就免遭这场魔难了。如今科学家发明的红外探测和电子探伤，比老孙的“火眼金睛”敏锐多了，不是“人木三分”，而是“人铁三寸”了。

堪称“神机妙算”的电子计算机，不仅可以进行高速运算，而且能以完全自动控制的生产过程把人们从繁重的、恶劣环境的劳动中解放出来，同时，还可以模拟人的思维和感觉，进行逻辑推理，使今天的人们比号称“未卜先知”的诸葛亮高明千百倍。

今天，人类乘坐飞船，使“嫦娥奔月”的神话成为现实，其间电子技术作出了特殊的贡献。明天，人类还将借助于电子技术的密切配合，去遨游太空……

什么是电子技术？电子技术为什么有这么大的神奇？当前世界各国电子技术的发展水平、动向如何？电子技术对未来世界有什么样的影响？……本刊将以通俗的语言、形象的插图，正确地回答和说明这些问题，以期大家都来学习、掌握电子科学知识，促进电子技术的发展和应用。本刊的宗旨是：在广大读者中提倡爱电子、学电子、用电子，普及电子科学技术知识，为提高整个中华民族的科学文化水平、为实现四个现代化服务。

本刊的读者对象是广大的工、农、兵、学、商、科技工作者、教育工作者、技术管理人员、领导干部及知识青年。

我们决心在党和上级的领导下，在广大读者、作者的关心支持下，把本刊办成以先进性、知识性和趣味性为特色的科普刊物。力求图文并茂，深入浅出，通俗易懂，朴实活泼，逐步做到中学生爱读，老专家爱看，电子爱好者喜欢。

在本刊筹备过程中，得到了许多科学家、教授、技术专家、广大读者及有关单位的熱情支持和鼓励，这里谨向他们表示衷心的感谢！

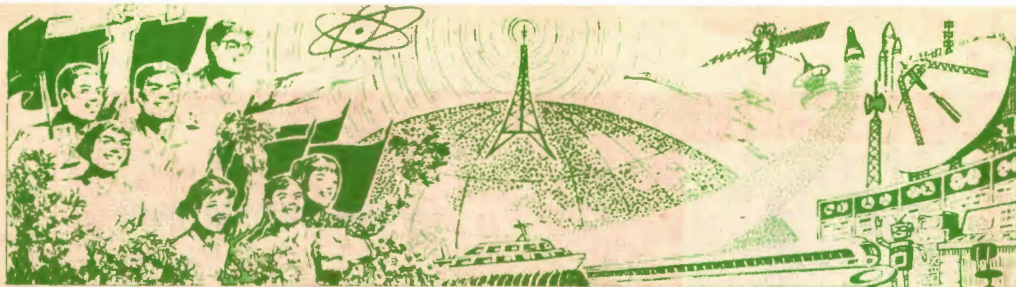
我们热切地希望广大读者、作者关心和支持本刊的成长，欢迎批评和指导。我们将同大家一起，为办好这个刊物而努力！

· 本刊编辑部 ·

灿烂的电子时代

宋东生 封根泉

宋祖廉插图



电子科学技术是一门综合性强、应用面广的新兴学科。它所涉及的对象包括计算机、雷达、导航、通信、电视、广播、微波、半导体、激光、红外、电声、声纳、测量、遥感、自动控制、电波传播和系统工程等几十个门类。

电子技术已日益广泛地应用于科学研究、军事领域、生产部门、经营管理、社会服务、文教卫生以及日常生活等各个方面。它对人类社会正产生着日益深远的影响。针对电子科学技术的重要意义，敬爱的周总理曾深刻地指出，与其说是原子时代，不如说是电子时代。下面从几个方面来说明这个问题。

立锥之地 巧布千军

打开半导体收音机的后盖，会看到在一块电路板上，密密麻麻地布满了晶体管、电阻、电容等元件，由这些单个元件组成的电路，就是传统的分立元件电路。

随着半导体技术的飞速发展，六十年代初期，人们已经能够把一个具有一定功能的电路所需要的晶体管、电阻、电容等元件，在一块只有几平方毫米大的半导体硅片上制作出来，整个电路成为一小片固体，这就是半导体集成电路。最初，在这么大的一块硅片内，只能做出不到100个元件的小规模集成电路。目前，已经出现了包含着几十万个元件的超大规模集成电路。最近几年，集成电路的集成度，差不多每年翻一番。人们预计，到二〇〇〇年可以在一平方厘米大小的硅片内，制作出包含十亿个元件的电路，每一个元件甚至比细菌还要小，真是“立锥之地布千军”啊！

目前，大规模集成电路和以它为主体构成的电子计算机的技术水平、生产规模和应用程度，已经成为衡量一个国家现代化水准的重要标志。有了它，每秒钟运算一亿五千万次的巨型电子计算机已经问世；有了它，微型计算机正在自动化领域中大显身手；有了它，制出了多功能电子手表和香烟盒一样大的电视机；有了它，“智能机器人”正在成为人类生产和生活的得力助手。

人工智能 前景诱人

今天的电子计算机，早已超出了数学计算的范畴。有人统计，目前电子计算机的应用已达三千多种，它正象人的大脑一样，具有信息加工、存储和逻辑判断的能力，难怪人们把它叫作“电脑”呢！

目前，电子计算机的发展还处在青少年时代，它的研制正朝着两个方向发展：一是为满足尖端科学技术和军事部门所需要的每秒运算十亿次、百亿次的巨型计算机，另一个是价格低、体积小、用途广的微型电子计算机。近几年来，电子计算机与通信技术结合起来，组成电子计算机网络。这种电子计算机的社会化，即将迎来一个信息自动化时代。举例来说，将来在各省、市的图书馆里都装上一台计算机，把上百万册图书的全部信息存储起来，然后再把这些计算机，与北京图书馆里的大计算机连接起来，组成全国性的图书资料信息网。不管在什么时候，什么地方，需要查阅图书资料时，都可以通过计算机终端设备接通线路，把书名或作者名输入到终端设备中，最多几分钟就可以从计算机的存储装置里，将所要的书“提取”出来，并逐页显示在电视荧光屏上，还可以启动电传打字机把有关的内容自动打印出来，做到“秀才不出门，能阅天下书”。

“电脑”再配上“电子眼”、“电子耳”、“电子鼻”和触压觉等感受器，装上“手”和“脚”（运动装置），就构成了机器人。据估计，到今年年底，全世界机器人的数量可以达到12万个，品种可达几百种以上。它们可以替代人进行危险、费力的操作，如火山爆发的现场观测，打捞深水沉船，火灾抢险，处理放射性污染物等。

自从微处理器问世以后，一种能“看”、能“听”、能“记忆”、能“思索”并可以行动的“智能机器人”开始研制出来。例如，它们可以按照图纸装配机器，为未来的一些无人工厂奠定基础。

国外有些俱乐部里，机器人可以为人们表演节目，谱写乐曲；有的机器人还可与人下棋，在下棋的过程中，它能够从对手那里吸取长处，不断提高自己的棋艺水平，就连棋坛名手最终也会成为机器人的“手下败将”。在医院里，机器人代替了麻醉师，它能根据病人的脑电图控制麻醉剂的用量。在重病病人的床前，它替代了护士，昼夜不停地监护病人，一旦病情有重要变化，立即向值班医生发出警报。

电子战士 英勇顽强

在烽烟弥漫的战场上，一种“临危不惧”的军用机器人大显神威。它们为战士运送弹药，为部队排除障碍物，搜索和清除隐藏的武器。它们还能在军用列车前方开路，并向列车报告前方有无险情。别说枪林弹雨，就是爆炸、烈火，它们也不会退缩。军用机器人能做许多人们难以做到的事。比如，它们能飞上月球去抓取土石标本，当然也能飞入卫星轨道上去抓取敌方空间站或人造卫星中的东西，或者俘获它们，破坏它们。军用机器人还可潜入深海，为庞大的军舰安插几百吨重的大锚，在海底搜索武器和回收武器。1966年美国就曾利用海底机器人回收了一枚失落在地中海里的氢弹。至于采集海底标本和进行海底考察那更不在话下了。

不过，“电子战士”却不仅仅限于“军用机器人”。诸如用于空中搜索的雷达，用于水下侦察的声纳，用于军事监视的自动报警装置等等，它们都是些卓越的“战士”，甚至有的还是“军事家”呢！比如用于军事指挥的“自动化指挥中心”和帮助军事决策的电子计算机等等，在某些方面比一般军事家的脑子还要灵活，至少它的运算速度远远超过于人。

那些用来制导的电子装备，可以说是导弹的“脑子”，用激光制导的武器，命中率基本上是百分之百。然而，这些都还概括不了“电子战士”的非凡本领。事实上，现在各种重要的强有力的武器，几乎都离不开电子装备。比如，一架军用飞机中的电子元件数目，以十万、百万来计算并不足为奇，而现代化舰艇里，中心综合计算机成了重要部件，还装有电子对抗设备，所用的电子元件数目更是难以计数。今年刚刚制成的“无限期潜航”的核动力潜艇，其核动力也是通过电的形式来供应潜艇使用的。这种潜艇实际上已成为一种活动的“海底基地”，也可以说是未来的海底城市的雏型。

径细如丝 话路万千

现代化通信是科学的“千里眼”和“顺风耳”。就拿电视电话来说吧，人们相距千里之遥，不仅能亲切交谈，还能看到对方的面容，展示与谈话有关的实物。要普及电视电话，必须使通信系统具有极大的容量，目前广泛使用的同轴电缆和微波系统都不能提供这样大的通信容量，只有近十几年来出现的光导纤维通信才能胜任。

说穿了你也许难以相信呢！光导纤维通信用来传输信息的竟是比头发丝还细的透明玻璃丝，里面传输的不是电信号而是光信号。可不要小看它，就是在这么一对玻璃纤维中，可以同时传送上百万路电话或上千路电视，通信效率比传统的电缆要大得多了，并且

传输质量很高，通信保密性良好。

正在实验中的第一代光导纤维通信，是把声音或图象通过电话机或电视摄象机变成电信号，再通过光调制器对激光光源进行调制，变成光信号，由光导纤维传送到接收端。接收端的激光接收机，通过光电转换器，还原成电信号，进入电话机或电视机，重现出声音或图象来。

未来的光导纤维通信，将利用一种新颖的摄象机，把拍摄的图象经过导光扫描和连续化后，直接转换成光信号。同时，声音也可以通过“声-光转换器”直接变为光信号。到那时，电信设备可能会从通信系统中消失，电只是作为能源来使用。电话将变成“光话”，电视将变成“光视”，通信技术将会产生一次革命性变革。

基于集成光学原理的激光计算机，将使计算技术出现一次新的飞跃。与电子计算机相比，激光计算机不但运算速度可以提高100~1000倍，而且存储容量也将扩大10亿倍！人们将会迎来光电子技术的崭新时代。

太阳电池 巨大能源

太阳是个巨大的、便宜的能源。据估计，地球表面一年中从太阳获得的总能量，比全世界目前一年内利用各种能源产生的总能量还大一万多倍。因此，利用太阳能发电具有十分广阔的前景。

用半导体材料硅或砷化镓，可以制成一种光-电转换元件，把光能直接转化成电能，称为半导体太阳电池。目前，人造卫星和宇宙飞船上都装有这种太阳电池帆板，向无线电通信设备供电。遗憾的是，现今使用的太阳电池效率只有9~12%，成本也很高。人们计划在10年内，把它的成本降低到目前的1%以下，并且提高它的光电转换效率，使它成为电力供应的一种重要来源。

国外正在计划把大型太阳能电站建立在距地表35600公里的同步卫星上，采用8×8平方公里的太阳电池阵列，充分接受太阳光，把它变成巨大的电能，然后以微波形式发送到地面，地面接收下来后再还原成直流电。每座卫星电站可产生1千万千瓦以上的电力。据估计，如果全世界共发射125颗这种电力卫星，就可解决人类用电的四分之一。

电子时代，繁花似锦。这里只不过展示了灿烂的电子时代的几幅画面。电子科学技术是二十世纪发展最为迅速，应用最为广泛的一门科学技术。无论是探索宇宙的奥秘，还是向微观世界进军，也无论是开辟新的能源，还是研究生命的起源和进化……，几乎所有新兴科技领域都被电子科学技术所渗透。因此，我们可以肯定地说，未来的世界必定是电子世界。



从中东战争看电子战

陶望平

王树樟插图

近代战争是立体化的，海陆空三军是一齐出动的，所有战争中使用武器都能看得见摸得到。但是，在目前出现了近代战争中一条看不见的新战线——电子战。如果交战国一方在这条战线上不能取得胜利的话，那么极大多数近代武器系统都不能充分发挥其效用，从而导致战争的失利，这一点可从一九七三年十月所发生的第四次中东战争很明显的看出来。

中东战争中出现的武器与电子装备

一九七三年十月，阿拉伯国家和以色列之间发生了一次战争，数下来已是第四次了，所以叫它第四次中东战争。战争虽然只打了二十天左右，可是双方动用了一百一十多万军队，出动坦克四千多辆，飞机二千多架，舰艇二百多艘，彼此损失坦克二千多辆，击落飞机五百多架，击毁舰艇六十多艘。埃及和叙利亚损失的飞机大多是在空战中被击落的，以色列的则大多数是被地对空防空导弹和高射机关炮击落的。为了突破埃及导弹防空体系，以色列在战争后十天加强了电子干扰和反雷达导弹，最后使局势有所挽回。

近代武器系统能否发挥效用必须经过电子战的“考验”，这是为什么呢？因为新一代武器需要电子装备作为它的耳目和神经中枢，作为它跟踪和命中目标的控制手段。我们知道绝大部分电子装备的特点是向空间辐射或接收电磁波（就象无线电通信和广播中所辐射和接收的那种电磁波）来进行工作，这就给了进行电子战的可乘之机——进行干扰和破坏。这里先看

一下中东战争中出现的几种武器与电子装备的制导和控制作用。

埃及和叙利亚在这次战争中的防空系统，主要是使用了萨姆-2、萨姆-3、萨姆-6及萨姆-7导弹，还使用了由雷达指挥的四联二十三毫米高射机关炮。萨姆-2是高空防空导弹，萨姆-3是中空防空导弹，萨姆-6专用于对付中、低空飞机的近程导弹（这三种导弹系统各有其专用的雷达装置），萨姆-7和二十三毫米四联高炮专用来对付俯冲的超低空飞机。据报道，在战争爆发后的一星期内，以色列约损失了七十八架飞机，几乎全部是被萨姆-6、萨姆-7和二十三毫米四联高炮



所击落。

萨姆-6导弹发射和制导系统的特点是机动性好，一般由八辆导弹运输发射车（每辆安装三个导弹）和一辆装置雷达的制导指挥车构成，如图1所示。制导指挥车装有目标搜索和识别雷达，它有两个雷达天线，具有同时跟踪目标和制导导弹的功能，导弹的发射靠车上雷达来引导。萨姆-6导弹的结构如图2所示，在它接近目标时靠装在导弹头部的半主动雷达导引头来引导，有了雷达导引头之后，就可使导弹命中率大大提高。

所谓半主动雷达，是指雷达制导指挥车辐射出的电磁波一直跟踪着目标，而由目标反射回来的电磁波经半主动雷达头收到后，就能引导导弹命中目标。这种导弹上的雷达不辐射电磁波，因此称为半主动雷达。导弹在飞行中段还连续不断受制导指挥车发射的信号所引导。导引头也称寻的器，指具有寻找目的和导引





导弹命中目标的功能，使导弹本身长上了“眼睛”。

萨姆-7便携式肩扛防空导弹武器如图3所示。它是利用喷气飞机尾部辐射出来的红外线来制导导弹的，这种导弹头部具有红外线寻的器。红

外线是波长十分短的电磁波，红外线寻的器也是一种电子装备。在战场上还出现一种萨姆-7改进型，它由履带车运载，每辆车装八枚导弹。这八枚导弹可同时齐射，也可分为两次四枚齐射，这可使命中率进一步提高。履带车上装有一部专为捕获飞机目标和进行初始制导的雷达。这时，萨姆-7发射方向由雷达控制，由红外线引导导弹寻找和命中目标。喷气飞机从尾部喷出的热气 and 红外线，恰好成为这种导弹找上门的“响导”。

二十三毫米四联高炮和一部称为“炮盘”的导向雷达装在同一辆自动推进的履带车上，它的外形如图4。“炮盘”雷达的工作频率为15.56兆赫，天线直径约为半米。四联高炮的射程为一千二百米，每分钟发射一千发炮弹，瞄准指向完全受雷达引导控制。四联高炮齐发，可使命中目标的可能性大大提高。

冥河式反舰导弹是在海面上飞行的低空导弹如图5，飞行过程中受惯性制导，发射时受舰上雷达指向的引导，在导弹头上装有小型寻找舰船的雷达寻的器，这种导弹专用来对付敌人的舰船，能自动飞向和击中目标。近代海军由于长了“眼睛”的导弹出现，作用距离可达数十公里，军舰上的大炮已逐步被这种导弹所取代。

还有一种陆地上使用的有线控制的便携式反坦克导弹如图6，它依赖于操纵者目视坦克的位置，靠搬动操纵杆控制导弹的飞行方向。控制导弹飞行方向的信号由电线传递过去，电线的长度由发射地点直接



通到击中的目标。导弹发射后将线带出去，随时控制着导弹的飞行航向，直到击中目标。



指挥自动化系统与电子装备

上面例举了单个武器系统倚赖电子装备的引导，至于指挥和通信系统也同样离不开电子装备。

近代部队指挥自动化系统如图7，司令部的作战指挥中心具有大屏幕显示和自动化工作台，有整套电子计算机对信息处理加工和控制着通信联络，通过通信中心和远距离各部队用户进行通信联系。

电子战的任务

上面讨论了近代化战争的指挥和通信，以及武器的制导和控制，这些都离不开电子装备的使用，电子装备要工作就免不了向空间辐射或接收电磁波。电子战是指战争中敌对双方彼此利用对方电子装备所辐射的电磁波，及时发现和准确测定对方电子系统的特性和位置，继而采用有效措施扰乱或破坏这些系统的正常工作，迫使敌方通信和上级指挥命令的中断，雷达和导航设备的迷茫，使导弹、火炮等武器失控和瘫痪，最后导致敌方战斗力的削弱和丧失。此外，在电子战中还必须保护己方军事通信、雷达、导航和武器系统中电子装备的正常工作，使它们不受敌方干扰或破坏，而能充分发挥其效用。

因此，电子战的任务具有下列三个主要方面。

第一，搜索和分析敌方电子装备有意或无意辐射出来的电磁波，这称为电子侦察。

第二，干扰对方电子装备的电磁辐射，使其部分或全部失效，这称为电子干扰。

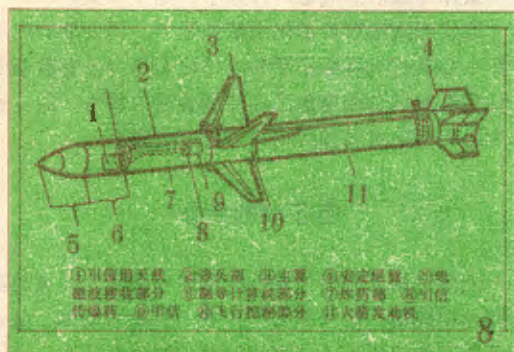
第三，保护己方电子装备的正常工作和使用，免受敌方的干扰或破坏，这称为电子反干扰。



中东战争中电子干扰的作用

在中东战争中应用的武器有些受到了严重干扰而失去了作用。干扰最基本的方法或者是发射相同频率的高功率电磁波，使敌方武器系统的电子装备失效；或者在天空撒开大量箔片，使敌方雷达看到这些箔片后以为找到了目标，而真正的飞机目标却可以逃之夭夭。题头所示一架作战飞机正在辐射电磁波干扰一架跟踪敌机和一个射来的导弹，并施放大量的箔片和曳光弹。箔片用来干扰地面防空武器系统的雷达，曳光弹产生红外线，可干扰萨姆-7等借红外线引导的导弹。

在一九六七年第二次中东战争中，埃及海军在塞得港用小舰向以色列的驱逐舰艾拉号发射了6枚冥河导弹，有四枚命中该舰；另外二枚击沉了以色列商船。这件用小舰导弹击沉中型舰只的事曾一时轰动世界各国。在第四次中东战争中，以色列吸取了上次的教训，用新一代数字式电子干扰机和箔片干扰冥河导弹，使



埃及、叙利亚海军在战争中先后共发了冥河导弹50枚而无一命中。在这次交战中，四艘装有“天使”导弹的以色列巡逻艇，遇上了十一艘装有冥河导弹的叙利亚炮舰。叙炮舰因为缺少电子装备而全被击沉，以色列巡逻艇干扰了冥河导弹，并用导弹击沉叙炮舰后全部安全返航。

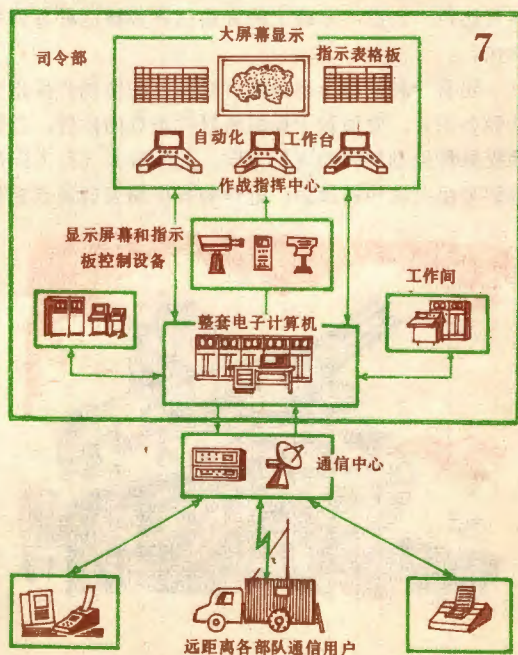
在第四次中东战争中，以色列对于干扰萨姆-2和萨姆-3导弹系统的雷达是有经验的，并用“百舌鸟”反雷达导弹摧毁它。“百舌鸟”反雷达导弹利用雷达发射的信号源作为导向，当对方雷达工作时，能按照它发射信号的方向引导导弹击中它。“百舌鸟”反雷达导弹如图8，图中电磁波接收部分就是导弹寻的器。为了对付对方各种雷达发射不同的电磁波，需要不同类型寻的器。“百舌鸟”导弹电磁波接收部分有十四种之多，根据电子侦察的情报，在发射前能积木式地换用适合对方雷达工作频率的寻的器。

“百舌鸟”导弹虽能击毁萨姆-2和萨姆-3导弹系统的雷达，但对萨姆-6系统的雷达和“炮盘”雷达却不起作用。以色列在战争的后十天只有从飞机上投放大量的箔片，这些箔片都是与地面萨姆-6和炮盘雷达波长成比例的，可以反射雷达波，使回波乱了套，真假难辨，制导失控，避免了攻击。

在中东战争中唯有萨姆-7和有线控制反坦克导弹没有受到电子战干扰的破坏。为了对付红外线引导的导弹，原先在飞机上投放如题头所示的曳光弹，它能产生红外线，使曳光弹受到导弹跟踪，而飞机可逃脱。但萨姆-7导弹上的红外线寻的器在使用时加上一个红外滤波器，它能让飞机喷气引擎排气辐射热的红外线通过，而“滤掉”与飞机排气辐射不同的红外源，使导弹能回避曳光弹的诱惑而击中飞机。中东战争中，曳光弹没有能干扰和破坏萨姆-7导弹的作用。

有线控制反坦克导弹由于控制信号是经过电线传递过去的，因此无法干扰和破坏。但是，这种导弹只能在白天和能见度良好情况下使用，使用场地不宜有树林和建筑等障碍物，作用距离受电线长度的限制，因此使用起来不便利，更新一代反坦克导弹已用激光来制导了。

由上所见，所有近代武器都离不开电子装备，它已成为近代武器的“眼睛”、“神经”和“大脑”。然而要发挥电子装备的效用，还须经得起电子战的“考验”，这就说明了看不见的战争——电子战在近代战争中的重要性。





空间眼



许源

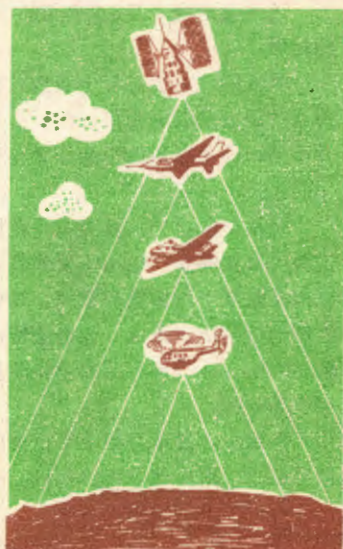
人类认识自然的能力在不断增长，早期只能在地面用自己的眼、耳、鼻、舌、身对周围的事物进行探索，认识能力低下，活动范围有限。后来，随着科学技术的发展，人们逐渐可以利用各种仪器，诸如可见光照相机、红外和微波遥感设备等来观察世界，相应的平台(携带仪器的载体)从使用直升飞机到卫星，这样人类的认识能力就达到前所未有的高度。

今天，已经使用卫星来收集别国的军事情报，对气象、环境进行观察，对地球资源进行勘测。以卫星为勘测手段，有两大特点：

(1) 勘测速度非常快。卫星居高临下，视野宽广，在相同的视角下，一张航空摄影照片覆盖地面面积不到十平方公里，而一张卫星拍摄的照片大约覆盖一万九千多平方公里，是前者的两千倍。以勘测我国领土为例，用飞机需要拍摄一百万张照片，要用二十年左右的时间；用卫星大约只需拍摄五百张照片，仅要三分多钟。不过卫星每转一周只能拍摄我国部分领土的照片，要将我国全部领土扫掠一遍，要用几天时间。

(2) 勘测范围不受限制。在我们地球上有大片干旱的沙漠、崎岖的高原、茂密的森林、浩瀚的海洋，这些与人类生活息息相关的地方，过去人类的足迹很少到达或很难达到，就是利用飞机勘测也会遇到不少困难。今天，利用位于九百二十公里高空的地球资源卫星，十八天就可以把整个地球勘测一遍，每个角落都能看到。

由此可见，空间眼的应用，在我国四个现代化建设中，将发挥重要的作用。(马际插图)



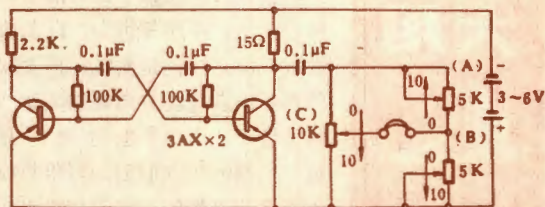
你会制作电子计算机吗？

电子计算机不仅具有闪电般的计算速度和非凡的记忆能力，且能进行奇妙的逻辑推理。所以使人感到神奇莫测，即使走在电子技术门槛上的人也感到迷惑不解。其实电子计算机也和其它事物一样，经历了由简单到复杂的发展过程，只要向前再迈一步，进门去看看，就可以发现它也并不是什么高深莫测的奥秘。这里介绍一个非常简单的模拟计算机电路(见图)，可以进行简单的乘除运算。虽然实用价值不大，但对于学习电子计算机的基本原理，很有帮助。会装简单收音机的人就可以制作。

全机分两部分，前面是讯号产生部分，由两个晶体管 3AX(或 3AG)组成单稳态多谐振荡器，由 15Ω 电阻输出；后面是计算部分，组成一个惠斯顿电桥，高阻抗耳机(或舌簧喇叭)作平衡指示器。电位器 A 和 B 分别是其中两臂，而 C 则由中心抽头分成另

外两臂。三个电位器都用线性(即 X 型)或线绕电位器，其阻值应为 $A + B = C$ ， $A = B$ 。

多谐振荡器产生的方波脉冲信号是用以使耳机发出声音，但当电桥完全平衡时，耳机就完全无声。当多谐振荡器产生的讯号加在 A、B 电位器两端时，旋转 C 的动臂，直至耳机无声，这时根据电桥平衡公式，A、B 的比数等于 C 上下两部分之比。我们在面板上将 A 与 B 的旋钮刻度平均刻上 0~10，而 C 则刻上对数式 0~10 的刻度，1 刚好在中点位置。将两个要除的数，例如 $6 \div 3$ ，分别将 A 置于 6，而 B 置于 3 上，旋动 C 使耳机无声时的一点，面板上的刻度应该等于 2，即 $C = A/B$ 。以同样的原理，也可以进行乘法运算，以 B 及 C 作乘数，而 A 则是乘积，即 $A = B \times C$ 。这是一个有趣的实验，有条件不妨试试。(河沁)





电视技巧—抠象

卖火柴的小女孩光着脚，手捧着火柴，走在寒风凛冽大雪纷飞的街道上。

爷爷和万卡欢快相聚在白雪皑皑的原野上。

这些是电视小品《卖火柴的小女孩》和《万卡》里面的画面。

当人们在电视屏幕中看到这些画面时，一定会认为这些画面是在电视摄影棚里搭景摄制成的，实际上并不然，而是运用电视的一种特殊的技巧——抠象摄制的。

运用抠象技巧，就可以不在摄影棚里制作戏中所需要的真实布景，也不需要到真实的现场去，完全可以用几张戏中所需要的草原、森林的照片或美工人员绘制的场景画，通过一种电子特殊技巧把它与演员的精彩表演合在一起，使人感到演员就象处在布景或真实现场一样。

在这里，简单介绍一下抠象的制作过程。在电视摄影棚里，用两部电视摄像机，一部拍摄代替真实布

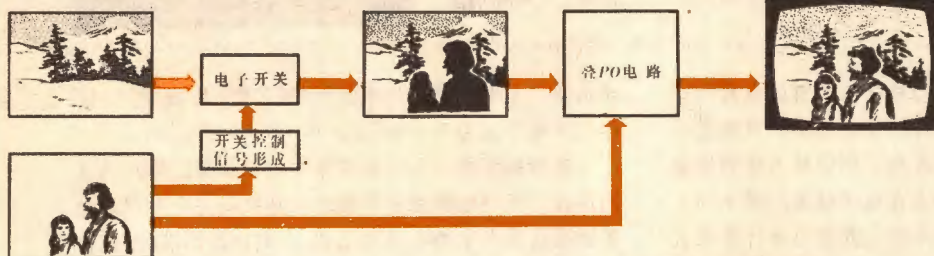
景的画面，一部拍摄演员的表演，然后再将这两个画面进行合成。这种合成并不是两个画面的简单叠加。因为简单迭加的办法会在演员的身上同时出现背景画面，从而失去真实感。抠象的办法是把演员的轮廓作为控制信号，通过电子开关进行控制，首先将背景画片上演员所占的部分抠去，然后再把演员的画面充填到抠去的部分上去。例如，爷爷和万卡欢快相聚在雪原上的画面，就是通过电子开关先把爷爷和万卡在雪原画面上所占的位置抠掉，然后再把爷爷和万卡的画面填充上去，结果爷爷和万卡就好像活动在雪原上一样。

采用这种方法，不仅可以用静止的画面，也可以用活动的画面代替真实的景物。这样，在摄影棚里就可以让演员飞翔在蔚蓝的天空中，奔驰在茫茫的草原上。

通过以上介绍，我们可以看出，这种抠象技巧是很方便的，同时也是十分经济的。它不需美工人员制作真实的布景，也不需要摄制人员跑到遥远的现场去，目前这种电视抠象技巧已成为制作电视节目的重要手段之一。

王文祥

(刘熊插图)



光学电视放大镜的正确使用

光学电视放大器是有机玻璃制品，用来放大电视图像，可将9英寸放大到12英寸，甚至更大些。使用时可按照说明书上所规定的距离放置在荧光屏前，同时略微调节与屏幕的距离，以获得良好的清晰度和合适的放大倍数。

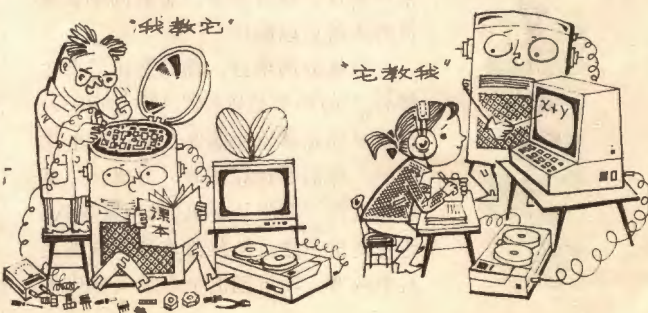
使用时应保持镜面的清洁，防止尘土、手印等污染，以免清晰度下降。擦拭镜面时，用柔软的棉布沿着螺纹方向轻擦，切勿用力过猛，以免产生轻微的划痕。长期使用陈旧后，可用稀释的洗涤剂来擦洗，再用自来水冲

洗干净，切勿用酒精等有机溶剂来洗。

镜片不用时应妥善安放，不要将镜片放在高温处或阳光下曝晒，否则容易使镜片变形；搬动时防止坚硬物品撞击或划伤镜面。

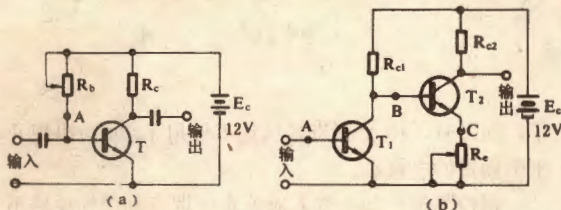
(邹家祥)

电化教育 (漫画) 胡永光



电子信箱

问：我用过下面两种连接形式的电路，结果将晶体管损坏，请说明原因及其改进措施？

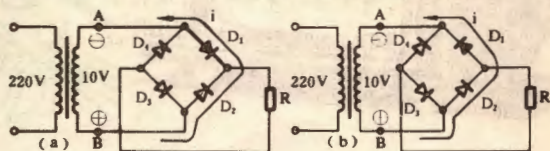


答：当调节(a)图的 R_b ，无意中使其阻值为零时， E_c (12V) 全部加在晶体管T的发射结上，这时晶体管将因基流过大而烧坏。可在A处串联一只固定电阻，以防发生这种现象。当(b)图输入电压过大时(例如 T_1 为NPN硅管，大于0.7V)，会产生 T_1 基流过大的现象；当调节 R_c 阻值为零时，也会产生 T_2 基流过大的现象，可在A处、B处(或C处)串联固定电阻限制之。

问：我连接一个单相桥式整流电路(见右上图)，不慎将一个已击穿短路的二极管接在 D_1 位置(图a)，通电后将 D_2 管烧坏了。另一次我把 D_1 的电极引线焊接颠倒了(图b)，结果 D_1 、 D_2 全烧坏了，不知什么原因，请给解答一下。

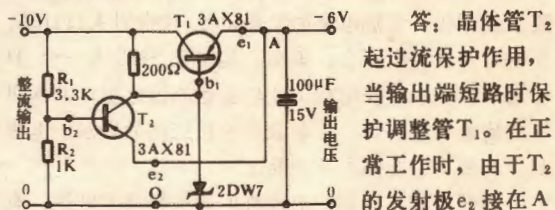
答：在 D_1 已击穿短路的情况下，当变压器次级电压 U_{AB} 为正半周时(即A为正，B为负)，整流电流经过 D_1 、R、 D_3 回路流通，由 D_3 做半波整流，这

样似乎还能正常工作。但在 U_{AB} 为负半周时(即B为正，A为负)，由于 D_1 已击穿(图a)，电流将沿着 D_2 、 D_1 回路流通，而不流经电阻R，这样就将变压器次级交流电源短路了，所以 D_2 过流损坏。



若 D_1 的电极焊接颠倒，在 U_{AB} 正半周时， D_1 不导通，电阻R中无电流通过；但在 U_{AB} 为负半周时，因 D_1 、 D_2 顺极性连接(图b)，与上述同理也将电源短路，所以 D_1 、 D_2 会同时过流损坏。

问：我参照别人的电路装了一个供收音机用的简易稳压电源，电路如下图，图中的晶体管 T_2 起什么作用，请给解答一下？



答：晶体管 T_2 起过流保护作用，当输出端短路时保护调整管 T_1 。在正常工作时，由于 T_2 的发射极 e_2 接在A点，电位为(-6)伏，基极 b_2 的电位由 R_1 、 R_2 分压获得，约(-2.3)伏，所以 $V_{b_2} > V_{e_2}$ ， T_2 截止，对 T_1 工作无影响。当输出端短路时，即 e_2 与O点相接，这时 $V_{e_2} > V_{b_2}$ ， T_2 饱和导通，将 T_1 管的发射结 b_1e_1 旁路，使 T_1 近于截止状态，从而保护 T_1 管及负载回路不致过流损坏。

(张乃国同志解答)

电视实况转播是如何进行的？

一场精彩的文艺演出或一场扣人心弦的体育比赛，通过电视实况转播能分秒不差、清晰而真切地传送到电视观众的面前。电视实况转播是怎样实现的呢？下面来回答这个问题。

当你走到剧场或体育馆(场)附近时，有时会发现场外停有架设着抛物面天线的大型轿车，车里装着各种电子设备，这就是电视转播车，电视实况转播就是由它来完成的。

一辆电视转播车象是一座流动的电视台。它包括摄像机、电视信号调整控制设备、微波发射机和发射天线等部分。

一辆转播车最少装有三架电视摄像机。摄像机的作用是把活动物体所反射出来的光信号变为电信号并

放大后传送出去。实况转播时，将摄像机分别架设在现场的不同位置。每架摄像机用电线和转播车上的设备相连。摄像师可通过摄像机上的寻像器，观察转播现场，以便摄取最好的镜头画面，并用通话器随时和车上的工作人员联系。

在电视转播车上的操作台前，坐着导演和技术人员，他们通过监视器和监听器注视着实况转播的质量。导演根据剧情的发展和艺术创作上的要求从每架摄像机的镜头画面中，选择最完美、最有代表性的镜头画面，利用控制台的切换装置，连续不断地把选出的画面传送出去。代表这些画面的电信号通过架设在车顶上的抛物面天线发射出去。抛物面天线架设在一个活动的支架上，每次转播前调整好方向，使之和电视台的接收天线对准。电视台将转播车发来的图象和伴音信号接收下来，进行一系列的加工和放大，然后再通过高大的电视塔发射出去，向四面八方辐射。于是，人们就可通过自己的电视机，收看实况转播的电视节目了。



花 样 翻 新 的 电 视

男女老少，人人爱看电视。一个家庭添置一台电视机，可以为他们的生活带来不少新内容和乐趣。大家关心电视机的科研、生产、销售，是很自然的。那么，到目前为止，国际上电视工业发展到什么程度了呢？电视机有什么新花样呢？

广播电视机有三十多年的历史，发展速度惊人，花样不断翻新，已由黑白过渡到彩色，并经历了电子管、晶体管、集成电路的发展阶段。按世界人口计算，平均每9人就有一台，美国、英国每2~3人一台，日本每4人一台。在电视工业较发达的国家里，95%以上的家庭有电视机。随着我国国民经济的发展，电视机也将成为普及的电子产品。

调节自如 以前，电视机的调节程序太麻烦，有时调电视机累得汗流浃背。为了解决这个缺点，现已把调节旋钮减到2~3个，甚至1个，成了单旋钮自动连调。只要调一个旋钮就可以得到满意的图象。这样，连学龄前儿童都能调节自如。从冷态开机后，立即听到声音，经1~2秒可见图象。

节目转换 小朋友们在收看电视节目时，看到频道转换开关板上的红色数字很好奇，顺手摸了一下，电视节目马上变了。这并不是电视机出了毛病，而是因为这种电视机已不采用旋钮式频道转换开关，采用了静电手触式频道转换开关的缘故。

一机多幕 学龄前儿童喜欢收看“木偶”戏，老年人爱看“穆桂英挂帅”，年青人要收看“电子技术讲座”……，为了使全家人各得其所，现在出现了一种多屏幕电视机，即一个主屏幕和几个副屏幕，显示各自的节目。若某一副屏幕呈现大家一致喜欢的节目，就可立即转换到主屏幕上来，共同欣赏。

画面任选 过去，电视观众是无法自选画面的，当看到一个动人场面，看不仔细，也无可奈何。现在的电视机有一个图象电子放大电路和位置控制电路，借此可任意把画面的某一部分放大1~4倍，满足细看愿望。

频道增多 目前的电视机只有12个频道，中央电视台为2频道和8频道，北京电视台为6频道，其余是“备用”。今后，电视台增多了，卫星也直播电视

了，到那时，12个频道就远远不够用了，将会出现几十个频道的电视机。

遥控简便 如果有人对单旋钮调节电视机还感不便，例如：刚调好一个台，节目又不如意，需要重调或转换频道，起来、坐下，坐下、起来，很麻烦。现代电视机已实现自动遥控，不用离开坐位，只要控制遥控盒上的按钮，就可开关电视机、选择频道、调节图象和音量，很方便。

电视游戏 在电视机特设插孔上，外接“游戏”附件，就可进行数种球类、棋类游戏比赛，电视机成了家庭游戏的工具。

旋转屏幕 为适应老年人、病人的需要，要想躺在床上或从不同观看角度看电视，已出现任意旋转显象管屏幕角度的电视机，根据需要可自行调整。

加装“电脑” 还有一种电视机，就更妙了，那就是在电视机中加装一个微型处理器。你可根据电视节目表，把今天要看的节目事先编个程序，“告诉”电视机，它会在屏幕上显示出来：几时几分开机、几频道、什么时候转换频道等等，核实无误，就关掉电视机。到时候，微型处理器就按程序控制电视机一步一步地进行下去，有时连你自己都会忘记下一个节目是什么，但微处理器却记得清清楚楚。

自留镜头 在我们看电视的过程中，动人场面、优秀节目一现即逝，想再看看，又不知何日重播。值得庆幸的是，设计师们已为我们设计了一种更加完美的电视机：当你某一画面感兴趣时，可按一下按钮，在副屏幕上再次显示你要看的静止画面，而主屏幕的节目则继续进行；若你认为一个画面有保留价值，可按一下“摄象”按钮，电视机的照相机即将显象管上的画面拍成5.7×5.7厘米的电视照片；若还不满足，就按一下“录象”按钮，录象机就将需要的那一部分录了下来。

电视唱片 电视台的节目不适合你的胃口时，可以重播你以前录象的节目或存储的节目，不然就放电视唱片。现在，一些国家的市场上已有电视唱片出售（类似于电唱机唱片）。

显示时间 如果你晚上八时有约会或有要事，坐

机



熊希荣

周宪彻插图

在电视机前总不免心神不定，怕误了。有一种电视机装了电子钟，收看节目时，在屏幕上不间断地显示时间，这样就不会误事了。

挂在墙上 为取代笨重的玻璃显像管，现已试制成功平板式电视机，屏幕由固体显示板制成，有发光二极管、液晶、等离子体、场致发光和荧光等几种类型，能做到几毫米厚，犹如一个精致的镜框，可以挂在墙壁上，既美观、又不占多大的空间，运输、安放都很方便。

随身携带 假日郊游用的微型和小型电视机，已经在几个国家制造出来，如1.5英寸黑白和4.5英寸彩色电视机，象书本那么大，可随身携带，无论走到哪里，都可以看电视。

立体电视 看电视，不仅要求图像色彩鲜艳，而且要形象逼真，富有立体感。不久的将来，立体电视就可以与观众见面，那时，观看电视，就有身临其境之感。

卫星直播 电视机加装一个小抛物面天线和频率转换装置，就可以直接接收卫星传送来的电视节目，不受电视台距离远近的限制。

电缆电视 在不久的将来，定能出现这样的奇事：电视机接上双向电缆，与电话网路接通，根据要求拨通自动电话，就可通过电话线传来“电视报纸”，传来各种时刻表，传来你需要的文件和查找的情报资料，也可传来市场、菜场的货架，供你选购。

维修简便 过去，电视机采用分离元器件，修起来很麻烦。新一代的电视机比以前的更复杂了，但采用集成电路，按电路功能作成组件，一旦电视机出了故障，故障指示器告诉那个电路有毛病，你拔下有故障的，插上备份组件，电视机就正常工作了，维修真是简便。

※ ※ ※

随着电视工业的发展，电视机的用场决不限于广播这一个行业。在各个领域，在实现四个现代化的新长征中，电视机大有用武之地。

工业要实现自动化大生产，电视可作为各种监视器，用于生产调度、生产控制，尤其可以代替人在不能

接近的地方或直接观察有困难的场所进行监控，如核反应堆、炼钢炉等，既安全又能大大减轻人的繁重劳动，有效地提高劳动生产率；

电视可用于地面交通管制、飞机及船舶导航，甚至用于航天的宇宙飞船，观测大气及空间遥控；

电视可用于水下勘探，观测海底秘密。用于地质勘探，观测地下宝藏；

电视电话通话时，既可听到通话人的声音，又能看到对方的相貌；

电视可以帮助学校实现电化教育，提高教学水平，也可用于医疗，帮助医生诊断疾病及进行手术教育；

军用电视，可以用来跟踪目标、阵地侦察、制导武器、监视领空，直至军事模拟训练等。

电视技术在国民经济及国防建设上应用极为广泛，可以说，它是国民经济、国防建设及人民生活中重要的电子设备。科学技术的发展，为电视开辟了广阔的前景。

看立体电视（漫画）

方成



电 子 新 闻



日本着手研制第5代计算机

为了赶超美国电子计算机技术，日本政府和有关公司将联合成立一个研制第5代计算机的专家小组，着手研究具有模仿人的思维和学习能力的计算机。为了能在90年代研制出这种计算机，该专家小组将从1980年起的两年时间里，从事基础研究，1981年以后，政府和有关公司将共同从事新技术研究。

语音识别系统

日本京都大学工学院信息工程学教研室，研制成功使计算机一听到语音单词，便能立刻变成文字的话音识别系统。这是一种把语音单词按音韵分解，并加以排列组合来进行识别的系统。在第四届图形识别国际会议上，该研究属于实现“声音打字”这一理想的探索项目，因此十分引人注目。

日本将出售 2毫米厚的计算器

日本桧尾计算机公司宣布，它将出售一种自称是世界上最薄的电子计算器。

这种计算器的尺寸为：厚2毫米，长8厘米，宽5厘米。国内售价约32美元。

桧尾公司计划每月生产20万个新计算器，每月出口10万个左右，其中1/3销往美国，1/3销往欧洲。

世界电子产品 5年内将增长70%

据《金融时报》报道，在今后的5年内，世界电子产品的总销售额将增长70%，达2,000亿美元左右。其中，美国的销售额约占50%，西欧各国占30%，日本占20%。

超导发电机

美国麻省理工学院正在设计制造一台价值450万美元的10兆瓦超导发电机。这台发电机的转子用铌-钛合金制成，它在超低温下的电阻为零。转子安装在旋转真空室里，由外循环液氮保持-450°F低温。从改进型喷气发动机喷射出来的高速热废气，通过无筒管涡轮机，推动转子以3,600转/分的速度旋转。整个设计、制造和装配工作预期需要几年时间。

美国IBM公司

简化超导材料的制作方法

美国IBM公司发明一种简化超导电子材料和磁铁制造过程的新方法。这种方法也可能导致能在更高的温度下产生高强度磁场的材料。目前正在使用的超导材料是铌-锆合金，它的最大特点是在23°K的温度下具有超导性能，这一温度是现在所知道的最高转换温度。使用这种材料可以简化冷却问题。它的电流载送能力也非常高，接近于10兆安/

厘米²，并且能在400千高斯的强磁场下保持超导性能。据IBM公司说，这种技术也能应用于其他合金，例如钼、钨或硫的合金，它们能承受600千高斯的强磁场。

西德降低

电视图象/伴音的功率比

欧洲各国电视图象与伴音的功率比一般为5:1或10:1。西德以前采用10:1，现改为20:1。降低功率比的主要优点是减少工作于同一信道的发射机之间的相互干扰。

日本彩色电视机型号

据日本电子工业协会的最近调查，到1978年6月为止，日本共有列于下表中的272种彩色电视机型号。彩色电视机的主要发展趋势是采用电子调谐器和大屏幕，最通用的屏幕尺寸为18和20英寸。黑白电视机的型号只有82种，最通用的屏幕尺寸为5英寸和5英寸以下。

| 制造厂商 | 电视机尺寸 | | | | | | 合 计 |
|----------|------------|------|------|------|------|------------|-----|
| | 13英寸 以下 | 14英寸 | 16英寸 | 18英寸 | 20英寸 | 22英寸 以上 | |
| 松下电器公司 | 10 | 3 | 7 | 6 | 12 | 9 | 47 |
| 三洋电气公司 | 3 | 3 | 4 | 5 | 12 | 3 | 30 |
| 东芝公司 | 2 | 4 | 4 | 9 | 5 | 3 | 27 |
| 日立公司 | 3 | 5 | 2 | 5 | 5 | 6 | 26 |
| 日本维托公司 | — | 3 | 3 | 8 | 8 | 4 | 26 |
| 三菱电气公司 | 2 | 5 | 1 | 8 | 5 | 5 | 24 |
| 夏普公司 | 1 | 6 | 2 | 6 | 6 | 2 | 23 |
| 日本通用公司 | 3 | 7 | 3 | 7 | 1 | 1 | 22 |
| 索尼公司 | 5 | 1 | 3 | 5 | 3 | 4 | 21 |
| 日本电气公司 | 3 | 7 | 1 | 3 | 2 | 1 | 17 |
| 日本哥伦比亚公司 | — | 2 | — | 2 | 1 | 1 | 6 |
| 王冠无线电机 | — | 1 | 1 | 1 | — | — | 3 |
| 合 计 | 32 | 47 | 31 | 63 | 60 | 39 | 272 |

三屏幕电视机

台湾省萨姆波公司生产了一种三屏幕电视机，这种电视机有一个19英寸的彩色电视屏幕和两个5英寸的黑白电视屏幕。观众可以同时观看三个频道的

电视节目，利用遥控装置上的按钮，可以转换电视节目，即将彩色电视屏幕上的节目转换到黑白电视屏幕上。两个小屏幕中的一个也可以与闭路摄像机相连，起治安防卫监视器的作用。





西门子公司研制成 高性能燃料电池

西德西门子公司埃尔兰根研究所最近研制成功一种新型燃料电池，用两个分离电极控制氢与氧的化学反应来产生电能。氢和氧这两种反应材料是无穷的，因此，从理论上讲，发电也可以是无穷的。这种燃料电池可以用作电视换能器和应急电源，它在技术方面，已经取得惊人进展，但在成本方面，还存在着有待解决的问题。如要大量利用这种电池，还存在着有待解决的问题。埃尔兰根研究所是经过 10 年的连续实验，才研制成功这种 25 瓦燃料电池的。目前，该研究所还在研制 7 千瓦的燃料电池组。

生物电极

以东京工业大学资源化学研究所森本周一教授为首的研究小组，在利用叶绿素的光合作用产生光电变换的光电池中，采用新研制的电极已成功地得到大约 110 毫伏的电压。这种新电极叫做叶绿素液晶电极，其制造方法是把叶绿素固定在液晶薄膜中。据称，使用这种生物电极已首次获得 10 小时以上稳定可靠的高电位。使用这种电极不需要氧化还原剂便能直接分解水，得到氢和氧。

厚 0.8 毫米的干电池

日本松下电器产业公司研制成一种厚度仅 0.8 毫米的干电池。这种干电池可以做成各种形状，如三角形、半圆形、矩形和环形，适用于各种结构紧凑的低功耗（20~30 毫安）电子产品，如计算器、电子手表和电子照相机。新电池的工作原理基本上与普通干电池相同，采用二氧化锰作正极，锌作负极。但是，新电池与用碳棒或碳片作集流器的普通干电池不同，它用不锈钢片作集流器。不锈钢片不仅用作正极，而且能防止电解液泄漏，只要更换不锈钢片的形状，就可改变电池的形狀。新电池之所以具有这些优点，是由于它采用一种以

高氯酸铵为主要成分的新的电解液。这种电解液不腐蚀金属，产生的泄漏和气体极少。普通氯化物（如氯化铵和氯化锌）都会使电池性能退化，因为它们对金属正极有腐蚀作用。一个 2×7 毫米的新电池，能在 1.2 伏电压下产生 27 毫安的电流，它足以供一个带液晶显示的计算器连续工作 1,000 小时左右。松下公司于 1979 年春季提供新电池样品。每个新电池的售价预计为 200 日元左右。

省电的长寿命灯泡

美国研制出一种耗电量小而寿命长的新型灯泡。这种灯泡上涂有一层用二氧化钛和银制成的看不见的热反射化学薄膜，可使光透过玻璃泡而热量反射回灼热的灯丝，因而使灯泡的耗电量减少 60%，寿命比普通白炽灯高三倍。据称，倘若普通灯泡涂上这种薄膜，其耗电量可减少 30%。若把这种薄膜用于配有特殊灯丝的优质球形灯泡，一盏 40 瓦灯泡的亮度相当于一盏 100 瓦的普通灯泡，寿命可达 2,500 小时左右。

用电子仪器测量茶叶水分

福建八闽，茶园满山，香飘千里，是我国茶叶的重要产地。茶叶的收购和加工都需要测定水分。过去测定茶叶干湿度采用手搓、手抓或者烘干对比法，费时又不准确。为科学地解决这一问题，闽东无线电厂研制成 MDC-1 型茶叶水分测量仪。该仪器可测量含水量 5~15% 的各种毛茶和成品茶，误差小于 ±0.5%，具有操作简单、使用方便，测量迅速准确等优点。

自动挤奶控制器

大庆红色草原牧场在哈尔滨科技大学协作下，研制了 JNK-1 型自动挤奶控制器。使挤奶机在正常挤奶结束后 30 秒，乳杯自动脱落，如奶牛泌乳不正常，接乳杯 50 秒后无奶，乳杯也自动脱落。该仪器经使用，动作准确，效果良好。

集成电路进入了打火机

有人把打火机的发展分成这样几个阶段：第一代火石、汽油打火机；第二代是火石、气体打火机；第三代为压电、气体打火机；第四代是电池、气体打火机。目前打火机已进入第五代和第六代，即集成电路打火机和集成电路感应打火机，燃料仍是气体。采用集成电路能使打火机连续发火（每秒 1~2 次），着火率达 100%。因此在任何环境下只须按一下开关便可打火。用接触感应器代替按钮开关的感应打火机，只要手指触及感应器就能自动连续打火，使用极为方便。

（李 农 供稿）

微波治癌取得显著成果

近年来，国内外医学工作者在研究和临床试验中逐步发现了微波热治疗的原理：癌细胞的热敏感性比正常细胞强，在 41°C 以上可以被杀死；同时癌组织的热扩散能力差，加热区域容易控制。因此，微波热治疗可以杀死癌细胞而又不破坏其它正常组织。

据报导，美国某医院对癌组织加热到 42.2°C，并保持 30 分钟，然后用电离辐射疗法，经 6 个月后，18 个恶性肿瘤（分布在 9 个病人身上）有 16 个“完全好转”。

北京某医院放射科，采用微波治癌机，配合放射性疗法，经临床试验，效果也较显著。

激光目标探测器

美国休斯公司研制成功一种激光目标探测器，美国陆海空三军将用它作激光跟踪武器，在捕捉敌人目标方面发挥威力。

它既能发现敌军部队的所在位置，又能探测物资的空投地点。当这种激光目标探测器向操作人员能够发现的任何目标发射激光脉冲时，用装在飞机上的激光自动跟踪导弹或其它弹头内的特殊传感器便能很容易探测到来自目标的激光脉冲回波。

（无署名的部分，均为宋根等供稿）





NHK

印象记

吕犬渝

屠嘉芳版面设计



“快看，富士山！”
一片欢笑声中，在大海的尽头，云雾缭绕的富士山依稀显露在机翼之下。

一九七八年，秋天。

中日和平友好条约的签订，两国人民友好、合作的夙愿成了现实，人们心中充满了节日般的喜悦，特别是久负盛誉的邓小平副总理亲自出访换文，更是举世瞩目。为了让祖国人民及时看到这一盛况，我们中央电视台采访小组提前来到东京，进行卫星转播的

准备工作。

在人的一生中，并不是每一段经历都能留下怀念之情的。但我不会忘记与我们共同工作了十多个日日夜夜的日本朋友。他们高度的工作效率、勤奋的工作态度、科学的管理方法、现代化的技术装备，特别是通过他们所表达出来的日本人民对中国人民诚挚的感情，给我留下了值得珍惜的回忆。

今日 NHK

日本广播协会，简称NHK，是日本最大的广播电视组织，现有工作人员一万六千余人。其日常业务包括电视、调幅广播和调频广播。而电视有两个播出频道，每天从早晨六点开始，共播出综合电视和教育电视节目三十五个半小时。

在东京NHK总部，除了音乐大厅、新闻演播室和对外广播播音室外，尚有无无线电播音室和电视演播室各二十三个，最大的演播室达六百平方米。

在NHK工作期间，我们看到电子计算机已应用于节目制作、新闻播出、磁带管理和生产调度等各个方面。

在我们录制专题新闻时，使用过一个很小的新闻演播室，约二十平方米左右，摄影机无需摄影师操作，播出开始，镜头会自动对准播音员，话一讲完，镜头一摇，又能自动将播音员移出画面，十分有趣。

来到新闻演播室的一个机房里，新闻字幕播出兼素材自动控制设备使我很感兴趣。彩色摄影机同一个大直径约一丈的大圆盘连接，圆盘四周放置字幕卡。新闻节目开播前，各新闻编辑紧张地忙碌着，将所需的字幕和图片依次放好。每条新闻准备完毕，指示牌上有相应的红色指示灯显示。红灯全亮，导演便知道一切均已准备就绪。开播时，整个节目顺序完全不用人工操作，而是用电子计算机遥控，杜绝了差错，保证了质量。

日本朋友还带领我们参观了电子计算机控制的磁带贮存库。在这里，我没有见到工作人员。在演播室里制作好的节目，用传送带送到磁带库，按照编号自动插入磁带架，提取和复存也都是自动的。



在这次卫星传送工作中，

我们曾使用的电子新闻采访系统也引起了大家的兴趣。电视记者利用这个系统（即便便携式摄象机和小型录象机，以取代电影摄影机）采访电视新闻，有力地保证了新闻的及时性和真实性。例如：邓副总理是在十月二十九日下午五时离开大阪回国的，我国电视观众在当晚七时看到这条新闻时，邓副总理乘坐的飞机还在中日之间的海洋上空飞翔呢！如果采用拍摄新闻影片的办法，从现场拍片到送回电视台洗印、编制，是无论如何也来不及的。

在 NHK 综合技术研究所

十月三十一日，回国的前一天，日本朋友热情地陪同我们参观了 NHK 综合技术研究所。这个研究所创办于一九三〇年，现有研究面积三万三千平方米，研究人员三百七十人，电子技术专家五、六十人，其中从事广播基础科学研究的专家就有四十人之多。该研究所一九三五年开始研究电视。由于看电视要依靠人的眼、耳等器官，所以，在从事广播基础科学研究的同时，还对人的眼、耳进行生理上的研究。

在这个研究所，我们看到了几种新型电视机：

高质量电视机 屏幕对角线三十英寸，画面比例由现在的四比三改为五比三，收看时更富有真实感。这种电视机所用的荧光粉的颗粒比一般家庭电视的要小一半，扫描行数也由日本现行制式的五二五行增至一一二五行，清晰度提高了许多，如果再配合凹镜使用，又可将图象放大五倍。这种电视机特别适宜于公共场所，如厂矿、机关、学校、连队、人民公社等处使用。但是，由于这种电视机的电路较为复杂，暂时还不能普及。

三显象管投影电视 屏幕长一百厘米，宽五十厘米。三个显象管的图象经反射后组合成一个完整的画面，层次明显，颇有立体感。美中不足的是，画面连接的地方留有明显的痕迹，需进一步改进。

平板电视 屏幕厚度仅 6.8 毫米，对角线 16 英寸。从外表来看，这种电视机就象一块普通的玻璃板，可以象画一样挂在墙上。目前，它的亮度不够，还需要进一步改进。

静止画面电视系统 在一个频道里，

可

以有五十个

静止的画面和伴

音供观众任选。观众可

根据自己的需要，选看天

气预报、时事新闻、电视教学、

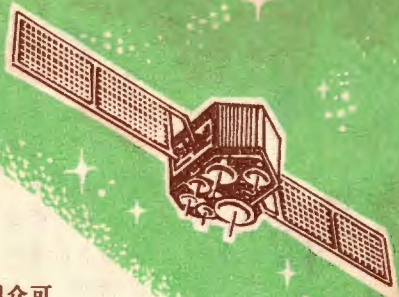
交通线路、市场牌价等，极为方

便。

广播卫星及其他

日本的电视广播已经相当普及，但仍有极少数山区由于自然条件的影响，接收不到电视节目。NHK 正在研究发射广播卫星，以解决这一问题。目前，正通过实验广播卫星进行实验广播。未来的广播卫星将委托美国发射，寿命为期五年，距地球三万六千公里，功率二百瓦，覆盖面积将遍布整个日本。电视接收机加装一个直径六十厘米、抛物面状的家庭用小天线，便可实现直播，即直接接收广播卫星传来的电视图象。到那时，少数山区看不到电视节目问题也就解决了。

此外，日本的电视技术虽然很发达，但是，原有的旧设备并未完全淘汰。东京铁塔座落于市区，塔高三百三十三米，设有两个大展望台，既是广播、电视、调频广播的发射塔，同时又是供人们眺望东京市容的游览场所。这里的许多设备已经很陈旧了，但由于精心维护，目前仍在运行，运转正常。看到这一切，不禁想到，在我国科学技术还不十分发达的情况下，除了引进必要的先进技术以外，也应充分发挥现有设备的潜力，才能加速实现四个现代化。





引子 最近在翻阅资料时，无意中发现了“bug”。英语“bug”不是“臭虫”的意思吗？怎么，臭虫竟爬到书刊上来了！打开辞典，原来另一个意思却是“窃听器”。英语的一词多义是普遍现象，但为什么把臭虫和窃听器联系在一起了呢？来不及请教语言学家，只好冒昧地推想：大概是因为见不得阳光且无孔不入的臭虫和藏身匿迹见不得人的窃听器是一丘之貉吧？

诚然，在我们的生活中，无论那一种含义的“bug”都不容易见到了，但不能说是绝种。在资本主义世界里，由于政治上的欺诈，经济上的竞争和社会生活中的混乱，“电子臭虫”却曾一度泛滥成灾。后来尽管当局一再发布“只许州官放火”的禁令，但仍然为害难拘。诸如在美丽的玫瑰花苞内、在台灯座里、甚至在一粒泡在酒杯里的橄榄中都曾经藏有过窃听器。因此，当你参加涉外活动时，虽不能草木皆兵，但也不妨留点戒意；另一方面，电子技术已经渗透到了各个领域，“电子臭虫”已经超出了窃听的范围，开始为人类做有益的事情了。这里俯拾几个有关窃听与反窃听的故事，在茶余饭后以作消遣，也许有点裨益。

电子子弹

数年前，在越南战场上，一队美国兵在行军路上原地休息。前面就要进入丛林，他们个个显得从容快活，唯独一位电子技师在一部机器前紧张工作着——聚精会神地接收“电子尖兵”发来的侦察报告。

这种“电子尖兵”是一种弹发式窃听器。发射机连电池在内，直径只有1.27厘米，外形象普通弹丸一样，由相应口径的手枪发射到一百二十多米以外的地方。窃听半径可达三十多米。它会将侦察到的对方的谈话和动静发射回来。采用这种侦察方法，可以使部队在前进中免遭伏击。也可以用来引导友邻部队向尚未暴露的敌人进行袭击。

电子技师收听了前方“电子尖兵”的侦察报告，上呈指挥官，确信前面安全，部队向密林深处开进。

确凿的证据

一九六六年七月捷克驻美大使馆武官因从事间谍活动被美国驱逐出境，这就是当时轰动世界的所谓“红色外交间谍案”。在这一案件中，除了一位被收买的美国雇员作为人证外，还有一部高级的无线电窃听器作为物证。

这是一部遥控式的超高频无线电窃听器，它克服了其它窃听器存在的缺点。将窃听器主体隐藏在所需的地方，窃听器只需带一个触发式控制器，便可以运用自如地进行操纵。控制器使用频率比窃听器具有的频率低40兆赫。当窃听器接收到控制器发出的信号时，其中收听器就推动一个微型继电器，使整个系统接通工作；接收到第二个信号时，窃听器便可停机。这种控制开关的方法，除了隐蔽性能好及可延长水银电池寿命外，还有一个优点，就是当窃听器发现有特工人员侦察他的窃听器时，他不用接近现场便可以控制窃听器立即关闭，使侦察失去目标。

这具间谍案是怎么破获的呢？自然不是由于窃听器暴露了目标，而是那位美国国务院的捷裔雇员主动交待的。他成功地扮演了“两面间谍”的角色：一方面接受捷克人的收买，向其提供了美国国务院电话簿等情报资料；同时，他又把一切活动情况报告了美国官方。最后，他把接受的数千美元活动经费及间谍专用设备都交给了联邦调查局。所以，这部窃听器便成了这一案件的有力证据。

暴发户的“秘诀”

马哈老板最近总是紧锁眉头，为了改变生意不景气的状况，已作过多方面的努力了。这次他不惜高薪雇用了一位私人侦探，去收集周围竞争者的经营行情和发展计划，试图以此去击败乃至吞掉他的对手。这位侦探便打扮成顾客，身怀“秘诀”徘徊在商店柜台之旁，出入于巨头显赫之间。半个月用完了一百多盘磁带，为主人窃听了大量的经济情报。半年之后，马哈的生意兴隆，二年之后竟成了百万富翁。当然，这位不寻常的顾客也接受了主人一大笔赏金。

这位使者身怀的“秘诀”是什么呢？那就是藏在他衣缝里的“臭虫”——一部微型录音机，他手腕上的手表实际上是连接着录音机的高灵敏度话筒。他在商店里选购时，把话筒伸到了掌柜的鼻子尖下，攀谈时他总喜欢把手搭在对方的肩膀上，既显得亲热，又却在尽情地收录着他们的谈话内容。

当然，他所用的录音机与众不同。最独特之



黎 罡

处是采用了声控开关。这种开关由声敏元件做成，遇到一定的音响后可自动接通，声音停止一定时间后便自动关闭。从而大大节约了电池、磁带，也省去了手动开关的动作。这也正是这种原始的窃听装置至今仍未完全失宠的原因。

包藏祸心的老鹰

一九六〇年五月，美国驻联合国代表洛奇在安理会发表演说，揭露了一桩电子窃听案，使人感到惊讶又奇特。

他指出，一九四五年一月苏联一位公民送给当时美驻俄大使哈里曼一个美国玉玺复制品。它里面有“一个秘密的听话装置”。

这个国玺挂在大使的书房里。一九五二年才发现其奥妙。但在以后的八年中美国当局一直保持缄默。只是当苏联葛罗米柯对于美国U-2侦察机在苏联领土上空飞行进行谴责时，洛奇才揭露了这个窃听案作为回敬。

这个国玺是木雕制品，老鹰肚子里有一个镀银的谐振空腔，一个铜质的圆筒，直径约为2厘米，一头用薄金属片封闭着。当屋内有声音时，金属薄片就会上下振动，从而使空腔的容积发生变化，改变着它的谐振频率。

一辆来历不明罩着黄色帐篷的卡车停在大使馆附近，车上一位苏联人用330兆赫的波注使空腔“点着”，空腔就把大使书房里的一切声音加以调变。调变后的信号由藏在里头的一根九英寸长的铜线上集中。另一辆汽车在使馆附近，用高性能的天线和接收机接收，再加录音后进一步分析。

这一案件是由英国情报人员发现的。当他们在着手解决自己的问题时，偶然和苏联窃听者的频率相遇。经几个月的侦察才把这个老鹰肚子里的秘密判明。

鱼藏剑

这里要说的“鱼藏剑”不是《东周列国志》中刺王僚的故事，而是捕鱼能手和电子专家合奏的一曲凯歌。

阿尔萨利斯海峡捕鱼队，今年鲑鱼获得了特大丰收。这并不是他们捕鱼技术本身的改进，而是采用电子窃听专家制造的“电子诱饵”，在鱼群中收买了“内奸”。

这种诱饵是一种包裹上香料的微型发射机，吸入已捕获的鱼肚子里，然后“纵龙归海”。这条喜欢集群活动的鲑鱼便出卖了它的千万伙伴。捕鱼者通过鱼轮上的接收机可以准确地侦察到集结的鱼群，从而张网捕捞。

根据同样的道理，也可以在狩猎中应用……电子专家们正在使“电子臭虫”造福于人类。

电子战的一个小战场

目前电子战已成为一场无形的战争。两个超级大国正在争夺所谓“电磁优势”。电子战的主要内容就是利用电子技术及设备来侦测、迷惑、干扰乃至破坏对方电磁系统；同时为保证己方电子设备的正常工作，采取必要的反侦察和反干扰措施。

电子战所采用的迷惑、干扰及侦察的战术，用来对付“电子臭虫”也是适用的。这也就是通常的反窃听方法。

以假乱真计 当你怀疑有被窃听的可能时，你不必惊慌，也用不着缄默不语，更不能泄露真情。而是要将计就计，投其所好地把一些诸如混淆是非、颠倒黑白的假情报塞满窃听器，以迷惑对方，使窃听者受骗上当。老鹰肚子里的秘密，被发现后八年虽一直保持沉默，但决不会听之任之。

把水搅浑术 一位外交官曾提醒一位初次出国办事者，在旅馆里讨论要事时，不妨把你的收音机开得响亮一些，虽然会使你感到嘈杂，但你也应该委屈一下，以防“bug”。这可以说是简便的声音干扰法。假如采用电磁干扰，就要采用干扰发射机。以强信号压倒对方的信号，对于那些全能发射机或其它型号的窃听器都能起到良好的干扰效果。

电子侦察法 这是采用“捕虫机”——窃听勘测器，把深藏不露的“电子臭虫”找到并挖出来。这种勘测器是专门设计的一种接收机，它包含频率分析器和磁场强度计。反窃听者可以通过调节频率计确定窃听器使用的频率，然后转动磁场强度计逐步接近隐藏窃听器的准确地点，进而拔掉钉子，消除隐患。



插图 庚东海





金有翼 徐国定

甲 现代电话功能大、用处多、范围广，式样翻新，名目繁多。总的说，有有线电话、无线电话；具体说，有叫号电话、拨号电话、按键电话、录音电话、跟踪电话、电视电话、电话电话电话……

乙 哎，哎……什么叫电话电话？

甲 这种电话叫多路载波电话。一对线可通几百对、上千对、大家同时讲、互不干扰，一眼看上去，都是电话。

乙 噢！这么个电话电话。

甲 一句话，现代电话，已由人工变成了自动化，自动化变成了“少动化”，少动化变成了“不动化”，不动化变成了……

乙 得了，得了！怎么还有“少动化”呢？

甲 比如说，现在城里的电话是自动拨号，而有些电话机和电子交换机连起来，再加上记忆存储器，把常用的电话号码都存进去，一按电钮，想要那个就要那个。这——

乙 对，这是少动多了；那不动化呢？

甲 假如，您把电话机和电视台、资料馆、百货公司结合起来，那您坐在家里，通过电话线路，就可以从电视机萤光屏上看到繁荣的市场，了解百货的行情，选购您所需的物品；还可以查询文艺节目，参阅文章资料，看书读报，结账付款，问病挂号。总之，一切都容易办到。

乙 噢？假如我想立刻见到我的朋友，并想和他谈话呢？

甲 可以，只要您朋友家里有电视电话，他就像我一样，马上出现在屏幕上和您面对面谈话。

乙 假如我的朋友不在家，坐汽车出去了呢？

甲 那也不要紧，他已经留下了跟踪信号，他家里的电话可以同汽车上电话接通，他会在车上跟您讲话。

乙 假如没跟上，他又回到新搬的家里了呢？

甲 那也没关系，原来屋里的自动转换机可以替您转过去。

乙 假如他在新屋的沙发上正用心看书、思考问题，不便打搅呢？

甲 那可以用录音电话，把您的话先录下来，等他思考完了，它会自动向他“汇报”。

乙 假如对方正在睡觉呢？

甲 那可以用报警电话，大声把他叫醒。

乙 假如对方有心脏病呢？

甲 那可以用乐音电话，它能产生一种逐渐加强的柔和的音调，使他从睡梦中慢慢地醒来。

乙 假如他有病，起不来床呢？

甲 可以不用起床，现在的送话器很灵敏，只需大声嚷嚷就行了。

乙 不行啊，她是个女的，我和她正谈恋爱，内容要保密呢！

甲 那您就使用密码电话。

乙 密码本——我又弄丢了。

甲 那您利用电视电话跟她打手势。

乙 不行，对方是个近视眼！

甲 那您就对着话筒轻轻地喊：“亲爱的……”

乙 我……我……

甲 您又怎么啦？

乙 我又突然变成是个哑巴了。

甲 变哑巴了？

乙 哎！哑巴了！

甲 那您……您就甭谈恋爱了，快送聋哑医院吧！

乙 您甭生气，刚才是我个人的“假如”，这回我要提提集体的“假如”。

甲 只要您问得正当、合理，我的电话都能办到。

乙 好，咱俩再试试。假如我要向全国各地一个接一个，连续打长途？

甲 那您坐在家里就一个接一个地连续拨号。

乙 不用等了？

甲 现在的一部电子交换机，每小时可以处理长途 55 万次，还用得着等吗？

乙 假如我给世界各国朋友打电话呢？

甲 只要您名字、地址没记错，它准能很快地找到您的朋友，使您和他通话。

乙 假如，世界各国朋友都在同一个时间里给我打电话呢？

甲 都同时打？

乙 哎！都同时打。

甲 有这么巧？

乙 哎！就这么巧！

甲 那……那也不怕，现在有种最先进的设备。

乙 什么设备？

甲 您一打电话就知道。

乙 那好，（打电话）喂，我是法国汤姆逊电话教授……

甲 噢！您好，请坐下谈吧！

乙 喂，我是荷兰飞利浦电话专家呀……

甲 噢！请坐下谈吧！

乙 喂，我是美国贝尔电话公司经理呀……

甲 噢！请坐下谈吧！

乙 都坐在哪儿呀？

甲 我家电视机里呀！

乙 噢！您在召开电视电话会议呀！

甲 对了！（于恒希插图）

有些地方，例如车库或车间等处的大门，一般情况希望大门关着，而在有机动车辆出入时，大门能自动打开。针对这种要求，我们制作了一种声控电路，用其控制大门自动开闭，效果较好。每当进入或开出的车辆靠近大门时，司机按动喇叭，大门则自动打开，待车过后，门自动关闭。

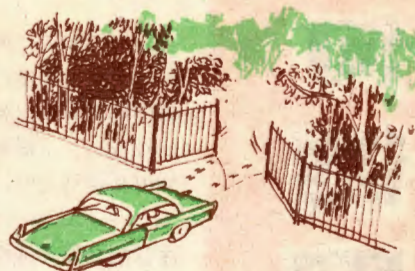
控制电路由电子电路与电器控制电路两部分组成。电子电路见图1，由交流放大、功率放大、整流、施密特触发器、输出级及稳压电源组成。电器控制电路见图2，由两个接触器及一个延时继电器等元件组成。

声控原理是利用扬声器接收车辆喇叭声音信号（图1中 Y_1 、 Y_2 ，在门内、外各装一只），并转换成电压信号，通过交流放大电路（图中 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 ）将信号放大到一定程度，经二极管 D_1 半波整流及电容滤波后，在晶体管 T_5 的基极上得到负电压。 T_5 、 T_6 组成施密特触发器，没有信号作用时， T_5 截止、 T_6 导通、 T_7 截止。当信号电压作用在 T_5 的基极并达到门限电压时，触发器翻转，使 T_5 导通、 T_6 截止，输出级 T_7 由原来截止变为导通，继电器 J 吸合，图2中的触点 J 接通，驱动接触器 C_1 （常开触点 C_{1a} 接通，完成自保持动作；常闭触点 C_{1b} 断开，完成互锁动作），使电动机正转，控制大门的机械部分将门打开。

大门的机械部分由电动机带动齿轮、齿条、变速箱和主动轴等传动机构，再经皮带盘、钢丝绳牵引大门。

大门打开后，门左侧有一横铁触动行程开关 XWK_1 ，使接触器 C_1 失电（触点 C_{1a} 、 C_{1b} 恢复常开、常闭状态），电机停转。同时，延时继电器 SJ 接通，经

声控门

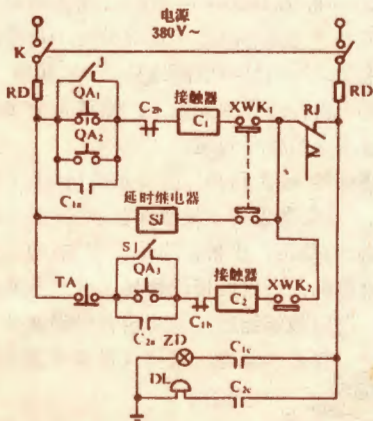
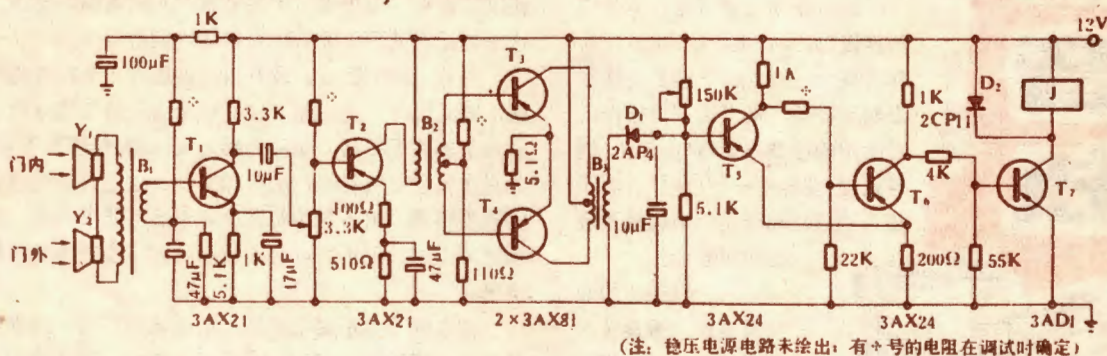


延时七秒钟后（测定开门七秒钟，车辆可以顺利进出），其触点接通接触器 C_2 （触点 C_{2a} 自保持， C_{2b} 互锁），使电机反转关门。大门关上时，门右侧也有一横铁触动行程开关 XWK_2 ，使接触器 C_2 失电，电机停转，从而完成一次开、关门的动作。

人员出入，因不鸣笛，开门、关门可用按钮操作。开门时，在门里时按 QA_1 ，在门外时按 QA_2 ，都可以使接触器 C_1 得电，使电动机正转开门。关门过程同上。若同时出入人员较多，延时七秒不够时，可按 TA 按钮，不使其自动关门，待人出入完毕，松开 TA ，使接触器 C_2 得电，电动机反转关门。如果在 TA 接通时，与延时继电器线圈 SJ 相连的 XWK_1 受衔铁触动已经断开（即触点 SJ 断开），可以手按 QA_3 使接触器 C_2 得电，以便关门。

图中热继电器 RJ 起过流保护作用。为防止发生夹车现象，在门边装有微动开关，一旦夹车时，触动微动开关，门即刻打开； C_{1c} 控制指示灯 ZD ， C_{2c} 控制电铃 DL ，所以开门时亮灯，关门时响铃，以保安全。

（陈王蔡）



如何选购盒式磁带录音机

刘宪坤

傅万成插图

国产和进口的盒式磁带录音机将会逐渐增多，摆在人们面前的问题是如何选购一台称心如意的录音机。下面就有关这方面的知识介绍给大家。

一进入商店，首先引起顾客注意的是外观造型。一台造型美观，色彩调和，款式新颖的录音机，会给人一种艺术享受。但这决不是评价录音机好坏的主要依据。一台录音机的性能好坏，主要是操作方便，稳定可靠，使用安全，而且要便于维修保养。在机械和电气性能上也要满足一定的要求，这往往是决定价格的根据。

一般性能

操作性能 所谓操作性能是指使用录音机是否方便，其中包括：

1. 各功能键、选择开关和旋钮等要有明确、醒目的符号或文字标示；按键所处的位置要易于操作。

2. 操作力要适度。不常用的按键（如录音键、快进键），操作力要大一些，否则容易受操作影响而松动，甚至造成误操作。经常用的按键或旋钮（如停止、倒带按键）要轻松一些，这样有利于提高可靠性和延长整个机械系统的使用寿命。

3. 磁带盒的装卸要方便，带盒装入机器后，正常走带、快进、倒带等动作要灵活。走带过程

中，盒不能咔嚓咔嚓的响，更不能卡死。有些带盒变形严重或盒内润滑片、导带轮（或柱）不好，往往会产生这种故障。盒式录音机的带盒特别重要，它对整机的主要性能，特别是抖晃影响很大，因为它本身就是传动机构的一部分，对此要特别注意。当然机器本身的传动设计也很重要，好的设计对带盒的适应能力就强。选购机器时，考验传动部分，最好带个不太好的带盒（在好的机器上试验没问题）去试试。但是变形太大的带盒是不能试用的。

4. 音量指示器。这是录音时调整录音电平用的。指示器要容易观看，动特性要适当。收音机用的调谐指示器原则上不适于作音量指示，有的机器用它作电源电压指示。

有些低档的机器没有音量指示器。这种机器一般都有自动音量控制电路，强信号不致引起严重失真。

最近流行一种发光二极管指示器，它具有理想的动特性，若和音量指示表结合使用，效果很好。

工作稳定性 录音机的动作必须稳定可靠，特别是磁带驱动机构容易出问题，这是当前盒式录音机的“故障之源”。动作不稳定不仅会影响音质，而且会弄坏磁带。选购时一定要选择走带流畅均匀的，走带时不应听到有节奏的响声。具体要求是：①磁带张力要适当；②制动器的作用要正常，快速状态停带后，盒内磁带不应有松弛现象；③磁带走动要稳定；④放音、快进、倒带、停止等动作要可靠；⑤机械噪声要小，这里包括机械传动时的噪声和马达振动声。

另外，对于收音、录音两用机还有一个特殊的问题，即无线电干扰问题。这往往是由于录音部分的偏磁振荡器波形不好，偏磁失真太大，或振荡频率不妥，其高次谐波对收音机产生差拍干扰。这是收录机设计的重要课题。但不好的机器这种干扰可能很严重，选购时可以试一下不同电台的收录状态，检查差拍干扰情况。

安全性 关于安全问题，录音机出厂前，按规定都要做耐压试验（一般为1000~1500V）。现在绝大多数盒式录音机所用的交流电源插头是母插头，是考虑安全的。只要注意，不用时将电源线从220V插座上拔下即可，以免小孩玩时捅到火线上。除了人身安全之外，还有机器本身的安全问题。

便于维修保养、经久耐用 选择录音机，除了要稳定可靠外，还要考虑便于维修保养，特别是磁带经过的部分和马达、皮带、飞轮、主导轴、跨轮等驱动机构，一定要便于维修，最好不要被电路板等挡住，因为录音机需要经常保养和维修，维修量最多的就是这些部分。



机械性能

录音机的机械性能主要是带速误差、抖晃机械噪声以及磁带接触磁头的稳定性。

所谓带速误差是指录音机的实际速度和标称速度(盒式机为4.75 cm/s)的偏差。这个偏差太大,会影响节目交换,即别的机器录的节目在这部机器上放音,音程就会变化,有音乐修养的人对这一点是很敏感的。各国标准对此都有规定,我国标准规定,盒式三级录音机允许偏差为 $\pm 3\%$ 。

抖晃是指走带速度的瞬时波动。这是录音机最重要的一项指标。抖晃大的录音机,在放音时,听起来音乐的拍子失去节奏感,音程也不稳定,声音变得混浊难听。现在一般普及型盒式录音机实际抖晃值都在0.2~0.4%(峰值),我国三级录音机标准规定不超过0.5%。如果用一盒在较好的机器上预先录好的3KHz(或3150Hz)频率带试听,0.5%的抖晃一般人都能听得出来,选购时可以当场试听比较。

机械噪声已如前述,对性能的影响很大,选购时在安静的环境中用耳朵即可进行对比选择。

磁头和磁带的接触状态好坏会影响输出电平的稳定性,也会影响高频响应和抖晃。选购时可用方位角校准带或预先录好的单音高频信号带试听比较。

电磁性能

录音机的电磁性能主要是频率响应,谐波失真及信号噪声比。

盒式录音机的频率响应一般都比同类的收音机要好。因为要输出的信号受到的损害远比收音机的要少。而录音机用的喇叭,考虑到跟电性能配合,也不用一般收音机用的喇叭,而是用频带宽的。所以一般都比同级别收音机好听。特别是从录音机“线性输出”接到扩声系统放音,效果更好。

失真足令人感到刺耳的谐波。我国标准规定,盒式三级录音机失真不超过8%。这样大小的失真,一般人都可以听得出来。

信号噪声比,顾名思义,是指信号对噪声的比率,一般以分贝(dB)表示。我国三级盒式录音机标准规定优于35dB。实际机器一般都做到40dB左右,有的更好,在选购时也是可以试听比较出来的。

(上接第27页)

……电子云。任何花样的电子云都是环绕着原子核的。从电子云的图形,你立即会产生一个疑问。这些花瓣似的或球形的电子云不是互相套在一起的吗?这怎么可能呢?其实这是完全可能的。因为“电子云”并不是一个实心的“球体”,电子云只是说明电子在原子核外的空间某些区域出现的机会多少的一种想象状态。设想把一个氢原子的电子云切开来“看看”,一定会“看”到这些“云球”有的地方浓厚,有的地方稀薄。云球最浓厚的地方,就是电子出现的机会最多的地方。人们为了研究的方便起见,把这电子出现最多的各点连成一个球面(不一定是圆球),称为“原子的轨道”。其实这指的只是一个电子围绕原子核运动的一个范围。绝不是象行星的轨道那样,呈现为一根空间中一定形状的封闭曲线。在发现电子的初期,确实人们曾想象过电子的曲线式的轨道。不过后来的实验事实否定了这个简单的推断。也许这只是对我的复杂的生活的一幅抽象的漫画,仅仅只告诉人们“电子围绕原子核运动”这样一个简单事实。不过在科学发展的漫长历程中,证明今天看来已是“简单的事实”,也还是花费过许多科学家的心血的。

请你再仔细端详一下我的旋转舞蹈,也许你会看到,我不仅环绕原子核运动,而且还象一个芭蕾舞家一样,以自己的足尖为中心,迅速地绕自己的中心轴而旋转。人们称这种舞姿为“电子的自旋”。这是我们阿e的很重要的性格。在原子世界里有这么一条规律,就是每个原子里绝不容许有两个运动状态完全相同的电子存在。在原子家庭的每个不同小房间里,只能容许两个阿e居住,但是要求她们俩的舞蹈“自旋”刚刚相反。在一个房间里设若只有一个单独的阿e,总是要找一个“自旋”相反的“阿e”姐妹配成对儿住在一起的。

你看那个氧的原子“人家”,它的外层(L层)有三间小房间(2P层),其中有两个房间各有一个孤独的阿e。她们就常常要到外面找伙伴。例如说邻居氢原子“人家”,只有一个“阿e”,若是刚好“自旋”方向和氧原子外层小间某个阿e相反,就常常被拉了过去。其实氢原子也并不放弃自己的“孩子”。结果这个“阿e”就成了氢氧两“家”共有的“孩子”。由于这种奇特的“共孩子”关系,使两个原子“人家”紧紧结成一个“小家族”——“分子”。当然,这里所说的只是无数原子互相结合的许多方式中的一种。由于这些外层的阿e产生的结合关系,形成

了我们周围自然界里几百几千万种不同的物质——单质或化合物。

阿e的自旋舞蹈,其实还有许多重要的意义,那就不是和你一下子能讲完的,且听慢慢道来。

我们阿e姐妹为什么要过这样的家庭生活,原子“家庭”又为什么会这样安排它自己的“孩子”?这完全不是原子和电子自己的“意愿”,而是微观宇宙自己特有的客观规律。因为只有这样安排,原子才能成为稳定的状态。

这个“阿e”已经娓娓地讲了许多她自己和她们家的故事,她接着还会告诉你:“我居住的氢原子,只是微观宇宙中的极小极小的一个‘小天地’。关于我,你也只看到了我的安静的‘家居生活’。只要再迈出去多走走,你将看到我们这些阿e更丰富的生活形象”。

“好吧,再见!阿e。”

“不,你不要说什么‘再见’,因为在原子世界,到处都会见到完全一样的我。我们微观宇宙里同类的兄弟姊妹是完全不可分辨的。”

阿e一撒手,你就会身不由己地,以巨大的速度又是一个十万八千里的火箭斗翻了出来,不知去向。

(待续)



国际合格电子技术员测验



1965年,美国“全国电子维修商联合会”提出了“合格的电子技术员”计划。这个计划一提出就受到了各方面的重视和赞赏。1966年美国“全国电子联合会”开始推行合格的电子技术员计划,到目前为止已经向一万多名电子技术员颁发了合格电子技术员证书。

合格电子技术员的考试办法是一种可进行多种选择的测验。考试内容为两个单元:基础电子学和考核熟练工人的几个项目中的任意一项。第一单元为涉及电子技术各个领域的共同基础知识;第二单元则倾向于某个指定的电子技术领域,如消费类电子技术、生物医学电子技术、电声技术、电视技术和通信技术等。考试及格并持有四年以上工龄或学历证明的技术员,即授予国际上承认的合格电子技术员证书,并成为“国际合格电子技术员协会”的一个成员。

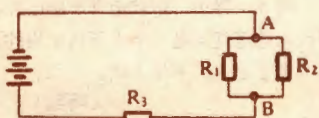
工龄或学历不足四年者,可以参加助理技术员一级的考试。考试内容为考核合格电子技术员全部应试项目中的基础电子学部分。及格者发给合格电子助理技术员证书,并可取得“国际合格电子技术员协会”成员资格。一旦本人在电子技术领域从业满了四年,便可按其选择,进行尚未应试的合格电子技术员第二单元考试,及格后成为一名正式的合格电子技术员。

合格助理电子技术员的考试内容包括八个部分:1.基础数学;2.直流电路;3.交流电路;4.晶体管和半导体;5.电子元件和电路;6.测试仪器;7.试验和测量;8.寻找故障和网络分析。

本文介绍的八个部分试题,给出了考试内容的范围,可供准备应试者参考。

第一部分 基础数学

1. 对于图1,下面那一条答案是



正确的?

(a) A、B 之间的电阻

$$R_{AB} = \sqrt{R_3^2 + (R_1 + R_2)^2}$$

(b) 总电流通过 R_3

$$(c) \text{总电阻 } R_T = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \times R_2}$$

(d) 如果 R_1 比 R_2 小,则流过 R_1 的电流将大于流过 R_2 的电流

2. 对于图2,那一条答案是正确的?



(a) 是电子电路中感抗、容抗和电阻的矢量图

$$(b) \text{相当于公式 } Z = \sqrt{L^2 + C^2}$$

(c) 相当于公式

$$Z = \sqrt{R^2 + L^2 + C^2}$$

(d) 如果每一条支路(01、02和03)的阻抗都是相等的,在数学上将等于零。

3. 一个电阻通过 1mA 电流时,耗散功率为 5W,问这个电阻的阻值应当是多少?

(a) 5Ω

(b) 5000Ω

(c) 500000Ω

(d) 5MΩ

4. 一个 5600Ω 的电阻和一个 4700Ω 的电阻并联,等值电阻为多少?

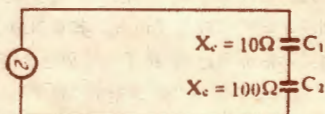
(a) 2553Ω

(b) 2555Ω

(c) 25533Ω

(d) 2555330Ω

5. 对于图3,那一条答案是正确的?



(a) 总电容等于 110Ω

(b) 电容器 C_2 的电容量比较小

(c) 总容抗小于 10Ω

(d) 电抗将随着频率的增加而增加

6. 一个变压器的匝数比为 5:1。当流过变压器初级线圈的电流为 10A 时,流过次级线圈的电流应该是多少?

(a) 5A

(b) 10A

(c) 2A

(d) 50A

7. 当两个电阻并联时,每个电阻耗散 5W 功率。同样两个电阻串联并且每个电阻也耗散 5W 功率时,问组合等效功耗为多少?

(a) 10W

(b) 5W

(c) 2.5W

(d) 7.5W

8. 300KHz 无线电波的波长是多少?

(a) 32.8m

(b) 3.28m

(c) 10m

(d) 1000m

9. 一个线圈的导线直径增加时,将会有何影响?

(a) 电感减小

(b) Q 值增加

(c) 感抗增加

(d) 阻抗增加

10. 在串联谐振电路中,增加串联电阻将带来什么后果?

(a) 谐振频率降低

(b) 谐振频率增高

(c) 使频率特性曲线变陡

(d) 使频率特性曲线变宽

(郑玩薇、李鹏飞译,士心编校)

说明

为了帮助读者了解国外电子行业一般技术人员的水平,促进国内学习电子技术活动的开展,我们由本期起分期连载美刊《无线电电子学》(Radio-Electronics)上发表的“你可以成为一名合格的电子技术员”一文,总共分为八个部分。为了鼓励大家的学习热情,我们将征收一部分答案,每期按邮寄时间的先后次序录取 100 名(邮寄答案时必须附上印在本文左下角的标志),被录取者赠送下期刊物一本,八个部分全部刊登后,择其优秀者 30 名,酌情赠送纪念品。欢迎广大读者踊跃参加这一活动。

——本刊编辑部





电子计算机发展小史



叶中灵

(一) 计算工具的发展

人要计算的时候,有时会不自觉地扳着指头算一算,小孩跟着妈妈学数数,幼儿园老师教小朋友学计算,也都离不开自己的指头,这指头可算是人类最初使用的计算工具了。指头是人身上本来就有的东西,以后随着计算的扩大,人们就捡取小石子等客观存在的东西来帮助计算,所以,拉丁语 Calculus (计算)一词即是小石子的意思。

我国古代人民在计算工具方面有过不少创造,为世界科学文化的发展作出了很大的贡献。远在周、秦时代,我国就开始使用一种计算工具,称为算筹。春秋战国时的著作《老子》中就曾提到“善计者不用筹策”,说明当时算筹已普遍使用。我国史书上描写汉高祖谋臣张良“运筹策帷幄之中,决胜千里之外”,这里的筹也指的是算筹。

算筹是怎么样 的呢?

《汉书·律历志》中有这样的描述:“其算法用竹,径一分、长六寸,二百七十一枚而成六觚,为一握”。这是一种细长的小竹棍,放在算袋之内,可随身携带。算筹的

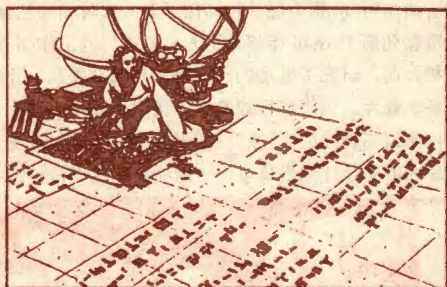
尺寸后来又逐渐变小。1971年8月,陕西千阳县一座汉墓中出土的骨制算筹,是我国第一次见到的算筹实物。

算筹记数采用十进制,遇零就空一位,用算筹摆成九个数码,有纵式和横式两种:

纵式: 一 二 三 四 五 六 七 八 九

十 百 千 万 亿 兆

横式: 一 二 三 四 五 六 七 八 九



祖冲之计算图

筹算法一直使用到公元十五世纪珠算普遍采用时为止,它对我国古代数学的高度发展起过重要的推动作用。例如南北朝时杰出的科学家祖冲之(公元429—500年)就用这种算筹,将圆周率算到第七位小数,比欧洲人早了一千多年。

算筹可用来进行加、减、乘、除的计算,很是方便,但在进行筹算时,一边计算,一边不断布列小竹棍,得心而不应手,限制了计算速度的提高。唐朝中叶以后,生产力进一步发展,计算不断增加,改进计算工具,提高计算速度就成为迫切的需要。

唐、宋期间我国发明了算盘,并创造了完整的口诀。算盘是世界公认最早的专用数字计算工具,是人类历史上计算工具的重大改革。我国的算盘结构简单,小巧玲珑,携带方便,使用灵活。

我国最早关于算盘的记载见于元末陶宗仪的《南村辍耕录》。明《鲁班木经》中有制造算盘的规格:“算盘式:一尺二寸长,四寸二分大。……线上二子……线下五子……长短大小,看子而做”,这是比较原始的算盘。明何尚迁《数学通轨》画有十三档的珠算盘图,已与现在通行的算盘相同。我国最早的算盘现在保存在故宫。

十五、六世纪,我国算盘传到日本,在日本广泛流行,影响及于欧洲,对各国计算工具的发展起过促进的作用。

十五世纪以后,欧洲走出了“黑暗时代”,迈进文艺复兴运动时期。各国资本主义逐渐兴起,对计算工具的研究也日益重视。1614年,苏格兰人奈普尔发明了对数,1622年英国人奥特利德创制了计算尺。

公元1642年,法国数学家帕斯卡尔研制成了一台加法机,可做加法和减法。帕斯卡尔(1623—1662)生于一小公务员人家,年轻时体弱多病,但聪明过人,刻苦自学,16岁便写出了有关几何学的论文,对流体力学、概率论等近代数学也有过贡献。

帕斯卡尔的父亲是个税务人员,繁重的计算工作,天天忙到深更半夜。传说帕斯卡尔就是不忍目睹父亲如此劳累而立志创造加法机的。在他十九岁的时候,终于研究成功。帕



帕斯卡尔的加法机

斯卡尔机是个不大的黄铜盒子,长36厘米,宽13厘米,高8厘米,就象一个放手套的盒子,可轻易地拿在手里。加法机是一个个齿轮啮合的装置,低位的齿轮每转10圈,高位齿轮就转一圈,实现了进位。盒面上有6~8个方形孔,用以读数。帕斯卡尔还曾在工厂生产加法机和宣传作过努力,但因当时的人工比使用机器更为便宜而没能推广使用。

帕斯卡尔在机器制成后得出结论说:“人的思维是自动的,而且某些思维过程与机械过程没有差别。”他留给人们世间的

的一句名言就是：“人是会思考的一棵草。”帕斯卡尔在生命后期放弃了科学，转向了神学的研究，要去体验什么神的声音，一无成就地直到离开人世，死时才30岁。

1667年，德国的数学家和哲学家莱布尼兹游览巴黎时，偶然在一所博物馆里见到了帕斯卡尔的机器，引起了他的兴趣。经过几个月的精心研究，他便制成了一架乘法机。在这些基础上，以后又迭经改进，造出了可进行加、减、乘、除四则运算的手摇计算机，得到了非常广泛的应用。

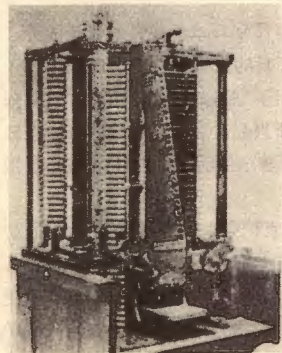
帕斯卡尔之后约经过了二百年，英国剑桥大学教授、数学家巴贝奇于1834年设计出了分析机，它的结构和功能与现在的电子计算机基本上是一样的。

巴贝奇(1792—1871)生于一个富裕的银行家家庭，由于幼年经常生病，他受教育于家庭教师。巴贝奇酷爱数学，青年时即成为英国皇家学会会员，获得了很大荣誉。

巴贝奇是一个精力非常充沛、活动能力很强的人，他对很多事物进行了研究，他是一个编制和破译各种代码和密码的专家，他发明了速度计和眼镜检查仪。巴贝奇还算得是运筹学的始祖，他提出了信件邮资与距离无关的设想，并推算

出这样的传递成本反而会便宜。后来英国政府采纳了这一方式，从1842年一直沿用到今天。但是，他也有许多没有完成的著作，例如他一度曾编过世界语的语法和辞典，他写过一篇文章，叫做《关于打开各种锁的技术》，后又否定了这一发现，他甚至还提出了自己的驯马方法，等等。

巴贝奇在制作生命保险统计表时，发现过去的数表



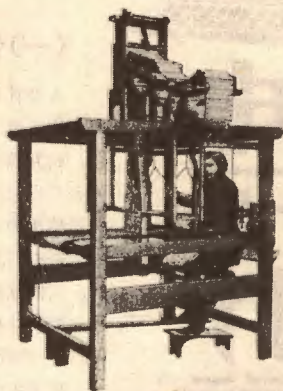
巴贝奇的差分机

有许多错误，为了修正错误，进行无错计算，他开始设想计算机，并为此贡献了整个一生。当时他得到政府信任，在皇家学会会长的赞助下获得了资金的援助。1820年开始试制，刚做的机器十分庞大，要用蒸汽机才能带动大大小小的齿轮，经过两年的努力，便在1822年制成样机，称为差分机。它可以接受一个问题，按照事先安排的步骤运算，并显示出答案。此后，他又进一步想发明一种通用计算机，即分析机，它不仅可作四则运算，而且可作逻辑运算、数据存储和输入输出，这就和今天的电子计算机具有了同样的功能。当时巴贝奇准备用穿孔卡存储和管理计算步骤，取数时采用打铃的方式指示需用的卡片，计算速度的目标定为每秒一次。

可是，不但他的大型差分机因机构非常复杂，高精度的部件工厂无法加工，都需自己创制，加以政府于1842年撤消资助，巴贝奇经济不丰，独力难支，终于未竟全功，抱憾终天。而且当时许多人还根本不懂得分析机的潜在伟大意义，只有爱好数学的拉布鲁斯夫人等极少数人理解，这位夫人曾帮助巴贝奇工作，并对工作作了详细记录才使这一发明流传下来，成为历史佳话。此外，巴贝奇这一件事也搞得太早了，早了一百年，那时的生产技术还达不到，所以事业没有

成功，对后世计算机发展的影响也甚微。欧洲计算机的展发工作，随着巴贝奇的去世也就告终，以后转向了美国。

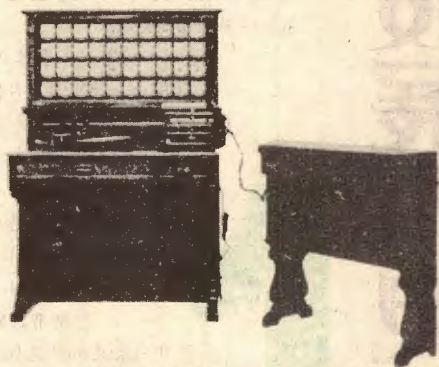
穿孔卡是法国纺织业机械自动化过程中发展起来的，它是法国革命后由织布工人雅各尔在前人的成果上加以革新而创制的。为了在布匹上织出各种花纹图案(提花)，人们把花纹制



使用穿孔卡的提花织布机

在一张张卡片上，把这些卡片编成一个链，顺序通过纺织机的一个阅读装置，机器即根据卡片上穿孔的位置在布匹上织出花纹图案来。一个人利用卡片可以操作一部机器，这在当时是十分先进的，据传曾得到拿破仑的赞赏。

巴贝奇设想利用这种穿孔卡来控制计算机，但是真正第



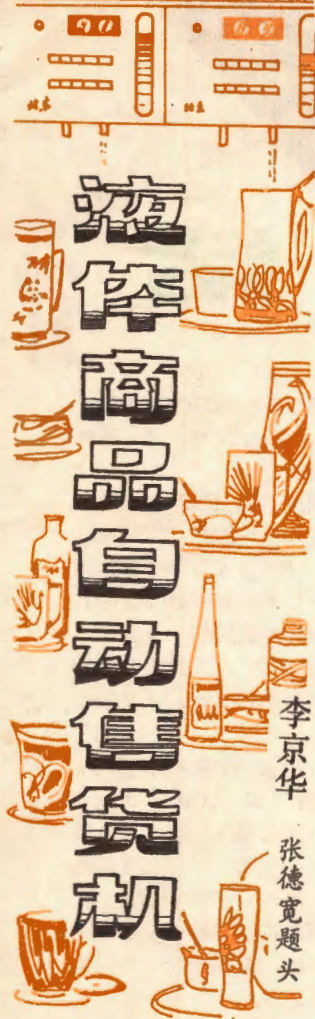
霍勒列斯穿孔卡分类统计机

一个成功使用穿孔卡的却是美国的霍勒列斯。

霍勒列斯是德国移民之子，因厌恶作文而停学，跟着一位教师学习，后在美国人口普查局工作。当时美国大约十年进行一次人口调查，每次调查都要花费大量的人工计算，费时耗力。1880年(5,000万人口)的一次调查竟用了七年半的加工时间。为了节约劳力，霍勒列斯利用政府基金，研制成一台可对存储在卡片上的人口普查数据进行加工、整理的机器，在1890年的另一次人口普查时获得了极大的成功，虽然人口增加到了6,200万，但使用这台机器加工有关数据只用了两年时间，整个统计时间花了上一次时间的三分之一。

霍勒列斯于1896年辞退了人口普查局的工作而组织了制表机公司，研究了电动的卡片输入自动分类机，开始在会计事务、仓库、销售等行业中推广使用。1911年这家公司又与另两家公司合并组成“称量-制表-计时”公司，这便是当今世界最大的电子计算机公司——国际商业机器公司的前身。





本机是根据液体商品的特点制成的，可用于出售酱油、醋、酒等。这是我们学习其他单位的经验制做的，经过一段时间的使用证明，工作稳定、性能良好，具有体积小、操作方便等优点，误差小于2%。

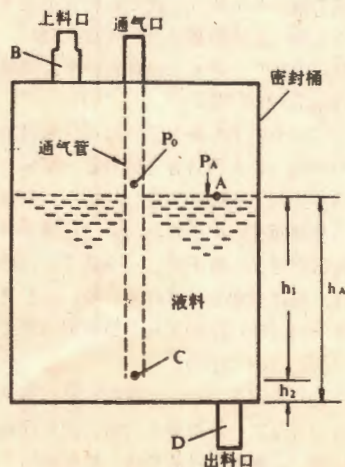
李京华

张德宽题头

它是采用定时恒流控制的原理，即在限定的时间内使液料保持恒定的流量，从而可以用控制时

间的方法来控制液料流出的数量，所以这里的关键是流量恒定与计时准确。

图1是一个特制的塑料桶，容器具有较好的封闭性，当在上料口(B)处盖上密封罩后，除通气口以外不得有漏气的地方。容器内的通气管是保证实现恒流控制的重要器件，管内的压力为大气



压力 P_0 ，当打开上料口的密封罩进行注料时，液面(A点)上的压力也是大气压力，即 $P_A = P_0$ ，这时通气管内充有液料。

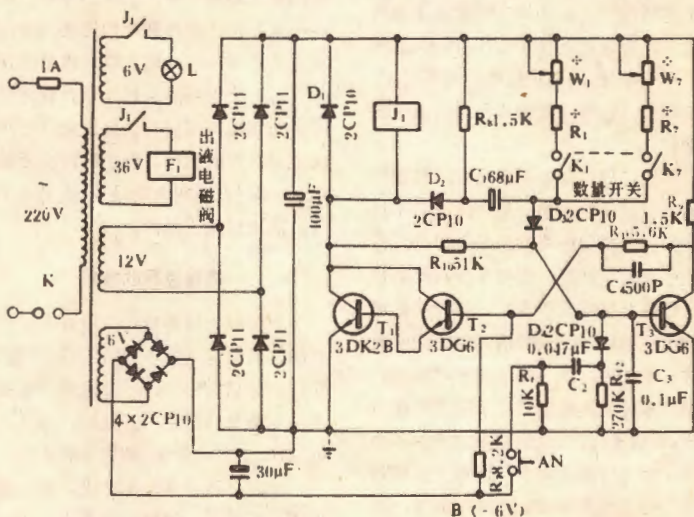
当注料完毕将密封罩盖上后，在出料口(D处)进行“预放料”。因为放料时液面的上方空间增大，液面上的压力 P_A 减小，这时出料口流出液料的流量不是恒定的；同时，因放料使液料高度 $h_A (= h_1 + h_2)$ 减小，液料重力所产生的压力 P_h 也减小。但是在预放料过程中，通气管内的压力一直保持大气压力 P_0 不变，从而产生 $P_A + P_h < P_0$ 的情形，使通气管内的液料向下压，至 $P_A + P_h = P_0$ 时为止。当继续放料时，通气管内的液料将全部压出，形成空管，这时会有气泡从管子底部(C点)冒出，补充到液面上方的空间，增加 P_A 。由此以后至液面高度到 h_2 以前的一段时间内， $P_A + P_h$ 总是与通气管内的压力 P_0 相平衡，即保持 $P_A + P_h = P_0$ 的关系，从

而使出料口的压力不变，则液料的流量就是恒定的。

可见，只要在每次加料后将密封罩盖严，先放掉一部分液料，使通气管形成空管并冒出气泡以后(约需几秒钟)，容器内部即可达到恒压，这时就可以开始售货了。

定时控制电路见图2。它采用单稳态触发器电路，常态时晶体管 T_1 、 T_2 (组成复合管)因其基极接有由B点引来的负电位而处于截止状态， T_3 饱和，钽电容 C_1 充电(左正右负)；这时因 T_1 截止，继电器 J_1 不吸合，出液电磁阀线圈 F_1 无电流通过，出料口关闭。

欲售货时，先根据售货量确定“数量开关” $K_1 \sim K_7$ 的位置，再按微动开关按钮AN，由负电源(B点，-6V)经微分电容 C_2 及二极管 D_2 给 T_3 基极以负脉冲，使 T_3 截止， T_3 集电极电位升高，使 T_1 、 T_2 导通，继电器 J_1 吸合，电磁阀 F_1 得电，放出液料。这时电容 C_1 经



D_4 、 T_1 及电位器 $W_1 \sim W_7$ 、电阻 $R_1 \sim R_7$ 回路放电，放电时间常数决定于 $(R+W)C_1$ 的大小，当 C_1 上的电压经放电不能维持 T_3 截止时，电路回到常态， T_1 截止， J_1 释放， F_1 失电，出料口关闭。

可见，只要改变电阻 $R_1 \sim R_7$ 的大小($W_1 \sim W_7$ 做校准用)，就可以改变 T_1 导通的时间，即控制出料的多少。所以图中 C_1 及 $R_1 \sim R_7$ 、 $W_1 \sim W_7$ 是关键元件，要求数值稳定，以保证定时的准确性。

上述控制电路一般须制做两套，以便交替注料，并互为备用。

由于液体商品的密度与温度有关

系，所以随着四季气温的变化会影响流量。这可以通过适当调整定时电路的电位器 $W_1 \sim W_7$ 来保证出料的准确性。



上班路上(漫画)

兰建安



电子夜话

吴承恩

阿e小传(上)

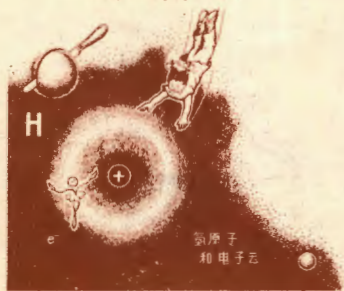
令人神往的故事，何止千千万万。
这里讲一个别开生面的电子故事。

吴承恩重写《西游记》

暮色苍茫，晚饭后灯下小憩，翻开案头一本《西游记》，那齐天大圣孙悟空，一个筋斗十万八千里，立刻把你带进了一个奇妙的世界……且看桌上那盏美丽的台灯，竟一反常态，突然在我们世界的时间轴上掉过头来运动，一下跳到四百年前活在世上的明代文学家吴承恩的书案上，把这位正伏案写作《西游记》的夫子吓个半死。当他从惊惶中清醒过来，拍案叫绝：“妙哉，此物真乃龙宫之夜明珠乎？”

其实，只要你象那盏台灯一样在时间轴上退后几百年想一想，比那若干世纪前的古人更要惊奇的还是你自己。在我们今天的生活中，该有多少古代的神话已经被科学变成了现实。你若能把那“玉帝”的神将“千里眼”请到你家一道欣赏一下电视，他会摇头叹息：“拜服，拜服，本神实莫如也。”夫子吴承恩在旁作陪，赞赏不已：“诚然，相形之下，尔乃弄神。余此行亲历奇境，岂逊于玄奘师徒耶。归去当重写《西游记》”。其实，这部《新西游记》里的主人公，就是人们自己驯服了一个真正神通广大的孙悟空——“阿e”。

“阿e”何许人也？



谈起“阿e”，话就长了。且说“阿e”本是微观世界“人士”，科学上雅号“电子”，构成物质世界的“基本粒子”大家族中之一员，乳名(符号)唤作“e⁻”，我们且匿称她为“阿e”。

“阿e”究竟是什么？从科学上回答清楚这个问题，也许要有好多本比《西游记》还厚的书。阿e的故事会把你带到《西游记》一样的神奇境地中去，不过这却是一个真实存在的世界。

“阿e”在哪里呢？她就住在我们世界的一切东西——这桌子、椅子、台灯、电视机、高楼大厦、山川、海洋、星星……里，也住在和你和我们自己的身体里和大自然的一切一切之中。但是她过的却是另一个世界的奇妙生活。若你要亲身去访问她，那只有请你设想自己作一次微观世界的旅行。世上确曾有无数科学家一似“玄奘西天取经”，历尽千辛万苦，进入过此一世界。

微观世界的旅行

到微观世界去旅行，没有车，也没有船，更没有这样小的“宇宙飞行器”。你得设想从“齐天大圣”那里学一套缩身术。先把身体缩小一万亿倍，并且还得练好那“十万八千里”翻筋斗的本领。

当你一跳进这个小宇宙，你在宏观世界里所熟悉的景物，都看不见了。呈现在你眼前的将是一片无限的“星空”——原子的“星空”。在这里没有人为你导航引路，你将茫然不知走向何方。且翻它一个筋斗试试。一着地原来落在你那书桌上的一滴水里。

哎呀！这亮晶晶的“水滴大山”也许比珠穆朗玛峰还要高不知多少倍呢。待你仔细看来，这座“大山”却是由奇形怪状的云一样的球团组成的。这些球团又三三两两结成小群，挤挤攘攘地，你去我来，象跳穿花舞似地不停运动。难道这种情景不使你惊奇得目瞪口呆？你在哪里见过山上的岩石会这样跳舞呢？

这究竟是个什么去处呵？又到哪儿去找那个“阿e”呢？你心慌意乱，不禁大叫一声：“阿——e——！”。喊声未落，就好象空谷回声一样，只听见周围近近远远同时有无数万个清脆的“声音”在回答你：“唉——我在这儿”。突然你感到身子一震，一只热情的手有力地拉住了你，于是你顺势跟着钻进了一朵云球。

“噫，你就是‘阿e’？”怎么我看不见你呢？你究竟是什么样儿，又是什么颜色呢？”

“嘻，嘻，你那双宏观世界的眼睛，怎能看见我呢？人们若想‘看见’我，只有用‘科学思维的眼睛’。当然，这也就不是普通意义上的‘看’了。不过我大量群体的运动，却是人的眼睛或放大的眼睛所能看到的。”这位“阿e”和你的谈话就从这里开始，她会把你引导到更有趣的境地中去。

天文数字写出的“小”

好朋友，且让我先作一番自我介绍吧。其实，你和我天天——不，时时刻刻都在一起，只是“相见不相识”罢了。你知道，我们这物质世界的一切都是由107种原子所组成的，我就是这些原子“人家”的孩子。不同类的原子拥有阿e孩子数目各不相同。此刻你和我就在一个氢原子的家园里游逛。我这个“家”，就只有我一个阿e。这就是一个最简单的原子“人家”了。

一个原子有多大呢？据科学家说它的半径一般大约只有一亿分之一厘米。为什么又是“一般”又是“大约”呢？实际上各种原子大小不同，而它自己处于不同状态时又各有不同。一个原子“人家”并不象你的家宅一样有墙有顶。原子只象一团云球，你能用尺子精确量出天上一朵云球的大小吗？

原子这样地小，而我呢？只有原子的一万分之一。过去人们常常想象我有一个“小钢珠”样的身体，推测我的半

径大约为一万亿分之2.8厘米。我们10万亿个姐妹横排起来才只有一个铅笔头那么宽。别看我如此之小，我仍是一个具有一定质量的小实体。若你用一个特别精巧的天平，能把我“静静地”放在上



电子的静止质量

9.1×10^{-28} 克

面称一称，每一个我只有0万1千亿亿分之一克呢。请注意，这就叫我的“静止质量”，若是我一跑起来质量就比这大多了。我的身体还有一个特点，就是带有宇宙间一切电量最小的一份负电荷。谁也不能把这份电荷再分割成零头数。因此，科学上称为“元电荷”。说起这个“元电荷”也小得出奇，我们1600亿亿个阿e身上的电荷加起来只有1个库伦。

也许用这样大的天文数字描出的我们身体的“小”，在你日常生活经验中是毫无意义的吧。然而你要知道，正是亿万个我们这种“微不足道”的阿e群体，在宏观世界里人类的现实生活中，该作出了多少使人惊奇不已的大事呵。

也就是我们微观世界里的这种“小”，产生了种种不同于宏观世界任何客体的特殊性格。为什么过去人们常常把我想象成一颗有一定大小的“小钢珠”。其实，这只是从我身上质量和所带电荷的凝聚性，以及我的行动在时间和空间中所表现的一定稳定性这一方面看的。可是人们后来又发现了我的另外一面，原来许多事实又证明了我运动中竟和光波的性格相似，这种波称为“电子波”。从此人们才知道我既是“粒子”，又是“波”，也就是我们这些阿e是有所谓“波粒二象性”的。其实，微观世界里的许许多多小成员，差不多都具有这种双重的性格。由此而形成了你将看见的说不完的奇观。

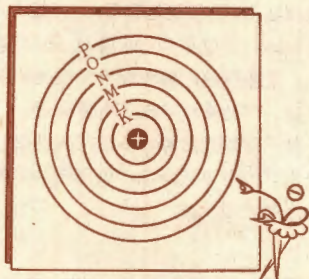
阿e的家

你在“水滴大山”中看见的无数运动着的每一个球团，就是一个由两个氢原子和一个氧原子组成的“水分子”。这些

不同的原子是怎样组成叫做“分子”的小集体的呢？这就要从我们这些“阿e”的“家”——原子本身的构成说起了。



任何原子都由许多“阿e”环绕着一个中心的家长——原子核构成。原子核带正电，阿e带负电，由于强大的电磁力而将这个家结合得牢牢的。



我们原子“人家”的住宅，是一座具有看不见的精细结构的“能量大楼”。这些大楼的每一层，又分成许多“小层”。我们这些“阿e孩子”，按各自具有的能量大小分别住在标有“K、L、M、N、O……”号码标牌的每个大层中，而又按能量的精细差别和运动性格的不同，分配在各标有“s、p、d、f……”号码的小层的“房间”里。阿e居住的这些房间各有不同的形状，并和原子核保持不同的距离。但却都环绕着原子核，好象一层又一层薄壳一样，所以又称为“电子壳层”。每个“壳层”严格规定居住一定数目的“孩子”。能量最小的孩子住在最靠近“家长”的里层。能量越大住得越靠近外层。能量更大的最活泼的阿e，住在最外层（最高层），所以也称为“外层阿e”（外层电子）。

我们的中心的“家长”，也是具有复杂结构的称为“核子”而组成的小客体，“核子”中包括有带正电的“质子”和中性的“中子”，它们彼此间由于强大的“核力”而紧紧结合在一起。每个“核子”也有原子一样复杂的结构，彼此以极高的速度在十分狭小的空间里作彼此穿透的奇怪的舞蹈。原子核究竟是怎样组成的，

今天还是一个秘密。许多科学家费尽了心血，一直到今天还没有深入到这个神秘的“内宅”里去。完全揭开我们“家长”的这个秘密，将是明天的科学的任务了。

阿e的家庭生活

我们“阿e”天生活泼，都是绝妙的舞蹈家，环绕我们的家庭核心作永不停息的旋转舞蹈。我们的舞蹈是微观世界里一种奇特的艺术。因为我又是“粒子”又是“波”，所以并不能象一颗星星或者一粒小钢珠一样，具有一个一定的简单的运动轨道。我在原子的空间中，某一瞬间里在这里，另一瞬间又会出现在你意想不到的地方。人们无法用那套为经典的旧力学规律来测定我的空间位置或者我的动量。正确的方法是要用所谓统计物理学的方法，把我既当做粒子又当作波来处理。

氢原子是最简单的原子“人家”，你要了解我们阿e如何过家庭生活，也许在这儿最容易看清楚。

我在这只有一万亿分之一厘米大的小天地里，以差不多近于光速的速度运动，每一秒钟里可能有一亿次以上的位



置的变化。假若从我们身上真能反射一种特殊的光，那末在你眼睛里将“看见”我的身影会象一朵朵环绕原子核的云朵。人们把这种状态的图象称为“电子云”。可是实际上从我身上并不能反射可见的光形成人的眼睛所看得见的物象，甚至反射“间接的眼睛”——仪器能“看”得见的光构成一幅真实的象也是不可能的。所以“电子云”也只是人们通过“科学的思维的眼睛”得到的印象。

在原子大楼各层里跳舞的阿e形成了各种不同花样的“电子云”。这些“电子云”，也随这些“小房间”的号码分别称为“1s”、“2s”、“2p”、“3p”，……“3d”

(下转第21页)

晶体管黑白电视机检修指南



张明 (陶铎插图)

1. 无光、无声、灯丝也不亮

出现这种故障,问题在电源部分,可以从电源的输入到输出逐级检查。

① 用三用表测量电源插头两端电阻值,电源开关闭合时,23、31厘米电视机的阻值应为90~100欧;开关断开后阻值应为无穷大。此步骤可以判断变压器初级以前是否有故障。

② 在桥式整流滤波电容器上的电压应为18~25伏(空载为25伏),如异常则应对此进行检查。

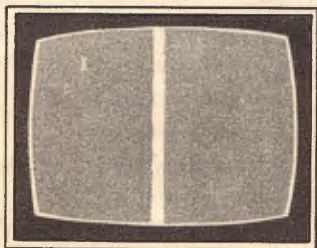
③ 用三用表测量稳压系统各点的电压来判断各部分工作情况,如检查稳压管、放大管、调整管等是否损坏。

④ 把稳压电源输出插头从印制电路板上拔下,用三用表检查整流电源的负载电阻。23、31厘米电视机输入电阻应大于7欧,而40、47厘米电视机输入端的电阻应大于250欧。否则说明负载出现异常。

2. 无光但有声

无光的现象,是由于某种原因使电子束无法轰击荧光屏所致,一般可从三个方面去进行分析:①亮度系统——阴栅电压发生变化,产生一个强反向电场,阻止了电子束前进;②扫描系统——无法产生高、中电压,以致无加速电场对电子束进行加速,可以用三用表测量行扫描系统各级电压或用示波器观察行激励管集电极及行输出管集电极上的波形来判断哪一级有问题;③显象管本身衰老漏气、极间短路或灯丝烧断。

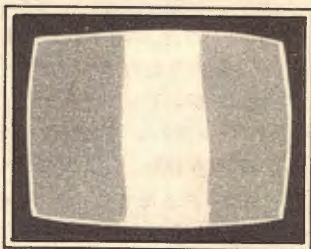
3. 垂直一条亮线



此现象说明高压整流电路、行输出、场输出级工作都正常,只是行输出级负载开路。这一级负载包括偏转线圈、行线性调节器、S校正电容,其中有一个开路或接点虚焊就会出现此故障。

4. 垂直一条亮带

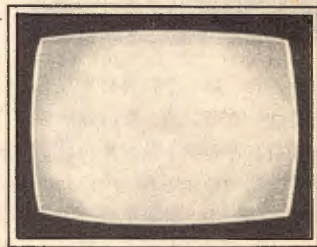
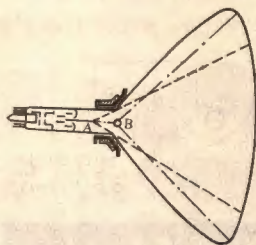
在屏幕上光栅拉不开,形成一个垂直光带,说明行扫描电流的峰峰值 I_{p-p} 减小了。对 I_{p-p} 影响最大的元件是偏转线圈 L_y 与校正电容 C_s 。一般 L_y 不易损坏,主要是 C_s 的漏电使 I_{p-p} 减小,光栅压缩,漏电越大光栅压缩就越严重。对此更换S校正电容即可。还有一种不常见的故障,就是行振荡级的基极电容的电容值降低,致使振荡频率增加而使光栅压缩。



5. 光栅有暗角

电子束在荧光屏上有规律地由左而右、由上而下地运动,形成光栅。当电子束在运动中受到阻碍,无法轰击荧光屏时,光栅上就出现暗区,这个暗区一般发生在显象管的边缘,尤其在四角。显象管在电子束出口处为圆形,而屏幕为矩形。电子束受阻碍的原因一般是由于偏转磁场中心不在显象管锥体口附近,使电子束提前偏转,见右上图中虚线所示。在偏转时,电子束打到锥体口处,使之出现暗角。

出现此故障时,可将偏转线圈向锥体方向推一推,使偏转磁场中心前移,或在锥体的适当位置上加一小块永久磁铁,产生一个固定磁场,将偏移的电子束拉回来,使暗区充满光栅。



6. 图象左右或上下颠倒

若偏转线圈与电路的二根引线接反,这样通过偏转线圈中的电流方向就会相反,磁场方向也就会跟着相反,电子束就沿着反向磁场运动,造成图象颠倒。当行偏转线圈反接时会产生左右颠倒的图象;当场偏转线圈反接时,就会产生上下颠倒的图象。调换偏转线圈的接头位置即可排除此故障。



电视机、收音机检修五例

用 6Z19 代替 6Z18

40 厘米以上的国产电视机,其阻尼管 6Z18 经常出现跳火等现象,影响电视机的正常使用,主要原因是 6Z18 的质量不好所引起。由于 6Z18 的阴极和屏极距离很近,加上电压以后阴极受热膨胀,出现了阴极与屏极之间跳火甚至短路。只要将管角稍加改动,用 6Z19 完全可以代替 6Z18。6Z18 的屏极是 2、7 脚,6Z19 的屏极是 3、8、9 脚,只要将 2、3、7、8、9 脚都连接起来,插入 6Z19 即可。经过几次实验,证明效果良好,并未出现跳火现象。(谢大华)

代用变压器

9 英寸电视机上电源变压器损坏了,只找到一只 40W 电子管扩音机输出变压器,是否可以代用?进行了如下分析才决定。

扩音机输出变压器的初级阻抗为 $1.5K\Omega$,次级为 $0 \sim 4\Omega \sim 8\Omega \sim 16\Omega \sim 250\Omega$,圈数比为 $\sqrt{1500:4 \sim 8 \sim 16 \sim 250} \approx 39:2 \sim 2.8 \sim 4 \sim 16$ 。当初级接上 220V (原设计可达 245V) 时,次级各端电压分别为 $11V \sim 15.4V \sim 22V \sim 90V$ 。次级 $0 \sim 8\Omega$ 端的电压为 15.4V,与电视机电源变压器次级电压的 16V 相近,因此断定可以代用。由于变压器无静电屏蔽层,需在每个整流二极管上并一只 $0.01\mu F$ 电容,消除电源干扰。(万东平)

一个容易被判断错的故障

一般硅半导体收音机产生啸叫和杂音,往往被认为是中周失调、自激、偏流电阻引起的。其实,多数情况是由于稳压二极管损坏而造成。这类故障怎样排除呢?我们用万用表测量稳压电源对地电压,如果该电压值大于正常电压(一般电源电压为 6V 时,正常电压为 4.6V),那么,可以判断稳压二极管被击穿。这时,变频、中放级的基极工作电压增高,集电极工作电流增大,增益过高,导致啸叫和杂音的产生。只要我们用同型号二极管换下击穿管,收音机便可恢复正常收音。如果手头没有 2cp 二极管,也可用损坏一个结的硅三极管(bc 结或 be 结)代用。(王定一 李建成)

修理薄膜双连电容的简易方法

为什么晶体管收音机使用一段时间后,调台时会发出“咔咔”声?原因之一是双连中有脏东西,使得双连接地簧片和调谐轴接触不良造成。只要打开后盖,将四角的固定螺母旋下,用少许棉花沾些酒精(绝对不能用汽油或其它有机溶液)将接地簧片和调谐轴上的油污擦洗干净,一般都可做到手到病除。

(王定一 李建成)

一种不好找的故障

有些密封双连尤其是差容密封双连,补偿微调电容是和双连装在一起的,这是一种有机薄膜作介质的微调,如调整不当很容易短路,本板回路还比较好找,天线回路就不易检查了。用万用表检查各级电压都正常,就是收音少,声音小,有时甚至无声,由于天线线圈并在微调两端,用万用表电阻档测量也不易发现。如果经检查发现是短路的话,为应急修理,只要把微调的动片完全旋出到容量最小,即动片与定片完全分开,则可暂时收听。如并上一个几 PF 的小电容当然更好,这样频率高端的跟踪会好些,最好的办法是换个新的密封双连电容。(王定一 李建成)

国产半导体器件型号的命名方法

半导体器件的种类繁多,用途各异。随着科学技术和生产的发展,新的品种层出不穷。面对这种外形不同、性能不同的形形色色的半导体器件,如何区别它们、了解它们,以便正确使用它们,这对每一个电子技术工作者和爱好者来说,都是一个十分现实和具体的问题。为此,介绍一下国产半导体器件型号的命名方法。

国产半导体器件的型号由四部分组成。

第一部分 用阿拉伯数字表示器件电极的数目。例如,2 表示二极管,3 表示三极管。

第二部分 用汉语拼音字母表示器件的材料和极性。例如,A 表示二极管时为 N 型硅管,表示三极管时为 PNP 型硅管;B 表示二极管时为 P 型硅管,表示三极管时为 NPN 型硅管;C 表示

二极管时为 N 型硅管,表示三极管时为 PNP 型硅管;D 表示二极管时为 P 型硅管,表示三极管时为 NPN 型硅管。

第三部分 用汉语拼音字母表示器件的类型。例如,P 为普通管,Z 为整流管,W 为稳压管,U 为光电管,K 为开关管,T 为可控硅元件,X 为低频小功率管 ($f_{\beta} < 3MHz$, $P_{CM} < 1W$),G 为高频小功率管 ($f_{\beta} \geq 3MHz$, $P_{CM} < 1W$),D 为低频大功率管 ($f_{\beta} < 3MHz$, $P_{CM} > 1W$),A 为高频大功率管 ($f_{\beta} \geq 3MHz$, $P_{CM} > 1W$)。

第四部分 用阿拉伯数字表示器件序号。往往在这个数字后面还有 A、B、C……等符号,表示参数等级。

下面举几个例子:

2AP12——普通的 N 型锗二极管。

2CZ9——整流用 N 型硅二极管。

3AX8——低频小功率 PNP 型锗三极管。

3DG6——高频小功率 NPN 型硅三极管。

* f_{β} 为三极管的 β 截止频率。

** P_{CM} 为三极管集电极最大功耗。

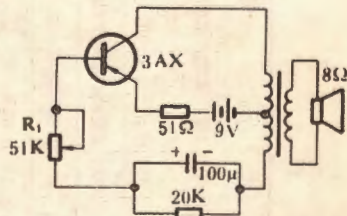
(李兵)

电子诱饵

假日垂钓,无疑是一大乐趣,既能消除平日工作之疲劳,又能呼吸新鲜空气。但若垂钓一日,一无所获,也大有扫兴之感。本文介绍的简单装置——电子诱饵,对钓鱼会有一定帮助,喜欢钓鱼的同志不妨一试。

电子诱饵的原理电路如图所示。该电路是一脉冲产生器,改变 R_1 的阻值可改变脉冲的重复频率。

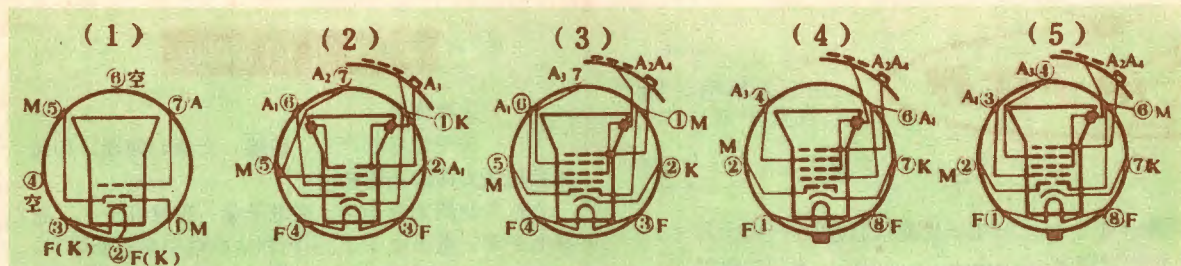
鱼类对声音十分敏感,鱼的种类不同,所敏感的声音的频率也不同。该钓鱼器的声音频率可在 30~250Hz 范围内变化。



电子诱饵安装好以后,放在一个阔口瓶里,盖上瓶盖(切勿进水),放入水中,就可以在其附近垂钓了。(楚学)

国产和部分进口黑白显象管主要性能

| 型 号 | 灯 丝 | | 典 型 运 用 状 态 | | | | | 使 用 极 限 条 件 | | | | | | | | | | 分 辨 能 力(线) | 亮 度 (尼特) | 试 验 寿 命 (小时) | 最 大 重 量 (公斤) | 偏 转 角 度 (度) | 管 径 尺 寸 (毫米) | 图 幅 长 宽 比 | 防 爆 形 式 | 管 脚 连 接 | 生 产 厂 家 | | |
|--------------------|------------|------------|---------------|--------------|---------|--------------------|----------------|-------------|-------|-----------------|-------|-----------------------|-------|-----------------|-------|-------------|-------|------------|----------|--------------|--------------|-------------|--------------|-----------|---------|---------|---------|-----|-----|
| | | | | | | | | 灯 丝 电 压 (伏) | | 第 一 阳 极 电 压 (伏) | | 第 二 、 四 阳 极 电 压 (千 伏) | | 第 三 阳 极 电 压 (伏) | | 调 制 电 压 (伏) | | | | | | | | | | | | 中 心 | 边 缘 |
| | | | | | | | | 最 大 值 | 最 小 值 | 最 大 值 | 最 小 值 | 最 大 值 | 最 小 值 | 最 大 值 | 最 小 值 | 最 大 值 | 最 小 值 | | | | | | | | | | | | |
| 4SX101B (电 工 牌) | 0.70-0.20 | 3000 | (恒磁聚焦) | 20 | -15~-55 | | 0.770-0.63 | 4000-2000 | | | | | 0 | -100-240 | 40 | 300 | 40克 | 36 | 13 | 4:3 | 无 | (1) | 华东电子管厂 | | | | | | |
| 23SX5B | 12 0.095 | 400 | 500V ~-50V | 9000 | 19 | -20~-60 | | 13 11 | 500 | 300 | 500V | -50V | 11000 | 8000 | 50 | 2000 | 1.5 | 90 | 20 | 5:4 | 无 | (2) | | | | | | | |
| 31SX2B (津 光 牌) | 12 0.085 | 120 | 12 | 0~400 | 21 | -25~-65 | | 13 11 | 300 | 100 | 14 | 10 | | -100-550 | 80 | 2000 | 3.5 | 90 | 20 | 4:3 | 壳体 | (3) | 天津显象管厂 | | | | | | |
| 31SX3B (河 北 牌) | 12 0.085 | 120 | 12 | 0~400 | 19 | -30~-70 | | 13 11 | 200 | 100 | 14 | 10 | | -100-550 | 450 | 80 | 2000 | 3.5 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 石家庄显象管厂 | | | | | |
| 31SX3B (宇 宙 牌) | 12 0.085 | 120 | 12 | 0~400 | 19 | -32~-65 | | 13 11 | 200 | 100 | 14 | 10 | | -100-550 | | 80 | 2000 | 3.5 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 无锡电子管厂 | | | | | |
| 31SX3B (海 狮 牌) | 12 0.090 | 120 | 12 | 0~400 | 23 | | 30~55 | 13 11 | 250 | 80 | 14 | 9 | 500 | -100 | | 80 | 2000 | 3.5 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 上海电子管四厂 | | | | | |
| 31SX3B (京 显 牌) | 12 0.090 | 120 | 12 | 0~400 | 21 | -35~-85 | | 13 11 | 200 | 100 | 14 | 10 | | -100-550 | | 80 | 2000 | 3.5 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 北京显象管厂 | | | | | |
| 31SX3B (南 京 牌) | 12 0.085 | 120 | 12 | 0~400 | 19 | -25~-65 | | 13 11 | 200 | 100 | 14 | 10 | | -100-550 | | 80 | 2000 | 3.5 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 南京显象管厂 | | | | | |
| 31SX3B (佛 山 牌) | 12 0.090 | 120 | 12 | 0~400 | 19 | -32~-65 | | 13 11 | 200 | 100 | 14 | 10 | | -100-550 | | 80 | 2000 | 3.5 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 佛山显象管厂 | | | | | |
| 35SX3B (红 光 牌) | 6.3 0.60 | 400 | 12 | 100~ -450 | 28 | -38~-85 | | 6.9 5.7 | 500 | 300 | 15 | 9 | 1000 | -500 | 0 | 100 | 3000 | 6 | 70 | 36.5 | 4:3 | 无 | (4) | 红光电子管厂 | | | | | |
| 40SX12B | 6.3 0.60 | 400 | 14 | 0~500 | 30 | -30~-80 | | 6.9 5.7 | 550 | 350 | 16 | 12 | 1000 | -500 | 0 | 100 | 2000 | 6.5 | 114 | 28.6 | 5:4 | 绑带 | (5) | | | | | | |
| 47SX13B | 6.3 0.60 | 400 | 16 | 0~500 | 32 | -30~-80 | | 6.9 5.7 | 550 | 350 | 18 | 13 | 1000 | -500 | 0 | 100 | 2000 | 10.5 | 110 | 28.6 | 5:4 | 绑带 | (5) | 大连玻璃制品厂 | | | | | |
| 31JK4B | 11 0.07 | 250 | 11 | 0~350 | 35 | -30~-70 | | 12.1 9.9 | 350 | 200 | 13 | 9 | 500 | -50 | | 140 | 2000 | 2.8 | 90 | 20 | 4:3 | 绑带 | (3) | (苏联) | | | | | |
| 310HCB4 | 12.6 0.064 | 120 | 12 | 0~400 | | | 31~51 | 13.9 11.3 | 250 | 80 | 16 | 9 | 1100 | -550 | | | | 2.9 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 日本松下 | | | | | |
| 310JHB4 | 11 0.091 | 110 | 12 | 130~ 170 | | | 53~79 | 12.1 9.9 | 130 | 60 | 16 | 9 | 1100 | -550 | | | | 2.9 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 日本松下 | | | | | |
| 310GNB4A (Q) | 12 0.075 | 100 | 10 | 0~400 | | | 35~55 | 13.2 10.8 | 250 | 80 | 14 | 9 | 1100 | -550 | | 550 | 350 | 2.8 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 日本东芝 | | | | | |
| 310GNB4 | 12 0.075 | 100 | 10 | 100~ 200 | | | 35~55 | 13.2 10.8 | 250 | 80 | 14 | 9 | 1100 | -550 | | | | 2.8 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 日本NEC | | | | | |
| 310GNB4(Q) | 12 0.075 | 100 | 10 | 100~ 200 | | | 35~55 | 13.2 10.8 | 250 | 80 | 14 | 9 | 1100 | -550 | | | | 2.8 | 90 | 20 | 5:4 | 绑带 | (3) | 日本NEC | | | | | |
| A47-27W/2 | 6.3 0.30 | 400 500 | 20 | 0~400 | | -40~-77 -50~-93 | 36~66 45~79 | | 550 | 350 | 20 | 13 | 1000 | -500 | | | | 110 | 29 | 5:4 | 绑带 | (5) | (罗马尼亚) | | | | | | |



F—灯丝 K—阴极 M—调制极 A₁—第一阳极 A₂—第二阳极 A₃—第三阳极 A₄—第四阳极

· 几点说明 ·

本表所列国产黑白显象管是目前已经生产定型、设计定型或给予正式型号的产品。4SX101B型显象管具有体积小、重量轻、功耗低、能瞬时起动等特点，适用于手提摄像机寻象器、便携式显示器以及超小型集成电路电视机等。23SX5B型显象管已有正式部颁标准，生产厂家有：北京显象管厂、天津显象管厂、无锡电子管厂、上海电子管四厂、上海电子管九厂等。目前31SX3B型显象管还没有统一的标准，各厂生产的显象管的某些参数尚有差异。35SX3B型显象管是35SX2B的改进型，荧光屏进行了铝化，亮度提高了，取消了离子阱，缩短了管子长度，延长了使用寿命。40SX12B型显象管的生产厂家有上海电子管二厂、上海电子管七厂、广州显象管厂和红光电子管厂。

对表中所列显象管主要性能说明如下：

1. 第一阳极电压为加速极电压，第三阳极电压为聚焦极电压，第二、四阳极电压为高压（4SX101B第一阳极电压为高压。因23SX5B的电子枪为三极式，第一阳极电压为加速极电压，第二阳极电压为聚焦极电压，第三阳极电压为高压）。表中电极名称是根据我国有关标准命名的，方法是：离阴极最近的电极称调制极，然后按顺序称第一阳极、第二阳极……。苏联、日本、罗马尼亚的显象管电极名称与我国不同，除阴极外其它电极统称栅极，离阴极最近的称第一栅极，

然后按顺序称第二栅极……。表中所列苏、日、罗显象管电极名称已按我国的规定作了更改。

2. 截止电压有两种，即调制极截止电压、阴极截止电压。其定义为：显象管加以额定工作电压，调节调制极（或阴极）电压，使荧光屏上的聚焦点（或光栅）刚刚可见，此时的调制极（或阴极）电压即为显象管的调制极（或阴极）截止电压。目前，国产管除海狮牌31SX3B外都是调制极截止电压。

3. 在“分辨能力”栏中，国产管“边缘分辨能力”有的厂给出了，有的厂还未给出。

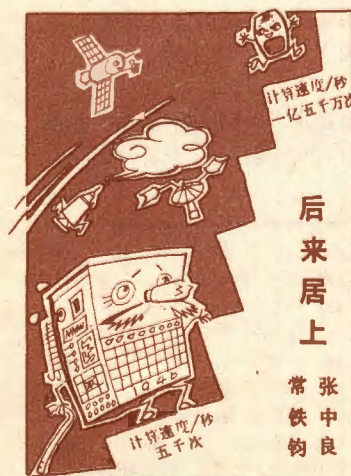
4. 亮度与束电流有关，达到同样亮度，束电流愈小愈好。各厂测试亮度时，用的束电流有所不同，一般情况国产31公分显象管在束电流50 μ A时都可达到80尼特。苏联31JK4B型显象管虽然亮度达140尼特，但测试时的束电流为180 μ A。

5. “试验寿命”栏内的时数是工厂进行寿命试验的考核指标，实际使用寿命往往大大超过栏内时数。

6. 表中日本东芝和NEC公司的显象管型号中有(Q)字样者，代表该管具有快速启动阴极结构。日本NEC公司的310GNB4(Q)显象管的最大启动时间为7秒。国产海狮牌31SX3B显象管的最大启动时间为10秒。

7. 随着工艺的改进、质量的稳定以及标准的制定，表中有些参数可能有所改动，表中所列数字仅供读者参考。

(杨培才)



目 录

诗一首 ——为《电子世界》创刊而作…高士其 (1)
创刊致读者……………本刊编辑部 (1)

现代电子技术

灿烂的电子时代……宋东生 封根泉 (2)
看不见的战争……………陶望平 (4)
NHK 印象记……………吕大渝 (14)
花样翻新的电视机…………熊希荣 (10)
空间眼……………许 源 (7)

电子新闻…………… (12)

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

如何选购盒式磁带录音机……………刘宪坤 (20)

电视实况转播是怎样进行的……………李 武 (9)

电视技巧——枢象……………王文祥 (8)

光学电视放大镜的正确使用……………邹家祥 (8)

电子文艺

鱼藏剑及其它(故事)……………黎 罡 (16)
现代电话(相声)……金有巽 徐国定 (18)
漫画一组 ……方成等(11)(8)(19)(25)(31)

学习与思考

国际合格电子技术员测验…………… (22)

初学者电路问答三则……………张乃国 (9)

科技史话——电子计算机发展小史……叶中灵 (23)

革新与应用

液体商品自动售货机……………李京华 (25)

声控门……………陈王葵 (19)

电子夜话——阿e小传……………施 镭 (26)

实验与制作

全国青少年科技作品展览侧记(封三) 晶体管黑白电视机
检修指南(28) 电视机、收音机检修五例(29) 国产半导
体器件型号的命名方法(29) 你也会制作的电子计算机(7)
电子诱饵(29)

国产和部分进口黑白显象管主要性能…………… (30)

封面 中央电视台播音员吕大渝同志正在播音

屠嘉芳设计 英杰摄影

封底 常州市“小红花”歌舞团的小演员正在用国产
东方-A型电子琴演奏

一、主要内容:

1. 关于信息的产生、传输、变换、处理、存储和
利用等方面的基础知识。

2. 介绍光电子学、声电子学、微波电子学、超
导电子学、量子电子学、生物和仿生电子学等新学科。

3. 介绍下列专业的最新技术成果和应用:

(1) 电子计算机、航天电子、遥感、遥测、遥控、
系统工程、雷达、通信、电子对抗、导航、电子测量、
电视、广播以及医疗、家用电子设备等;

(2) 半导体、集成电路、声表面波器件、电荷耦
合器件、敏感元器件、显示器件、微电机、电池、光
缆等各类新型有源、无源电子元器件;

(3) 各类电子新工艺和新材料。

4. 世界各国、各地区的电子新闻、消息、动态、
小统计等。

5. 电子科技小说、科学家小传、史话、漫谈、
小品等。

6. 电视、录音、收音、立体声、电唱、简易电
子计算器及电子玩具等实验、制作、修理和问答。

7. 反映电子新产品、新工艺、新设备、新面貌
的照片; 各类技术参数图表; 有关电子技术的绘画、
漫画。

二、来稿要求:

1. 本刊以先进性、知识性、趣味性为特色。因
此, 对撰写的稿件要求深入浅出, 短小精悍, 通俗易
懂, 引人入胜。

2. 长、中、短文稿分别不超过4000字、2000
字、1000字, 新闻、消息、动态等一般不超过200字。

3. 技术概念要正确, 文字要通畅。请用稿纸誊
写, 字迹工整, 标点正确, 插图清楚, 符号标准。译
稿要注明出处。

4. 照片来稿请附底片及详细的文字说明。

5. 请勿一稿两投。

三、其他:

1. 根据有关出版规定, 来稿刊用后, 酌付稿酬。

2. 来稿请寄北京750信箱《电子世界》编辑部,
电话: 81.0044。

编 辑 出 版

中 国 电 子 学 会
《电 子 世 界》杂 志 社
(北 京 七 五 〇 信 箱)

印 刷

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)

总 发 行

订 购 零 售

国 外 总 发 行

代 号 2-892

定 价 0.22 元 每 月 15 日 出 版