

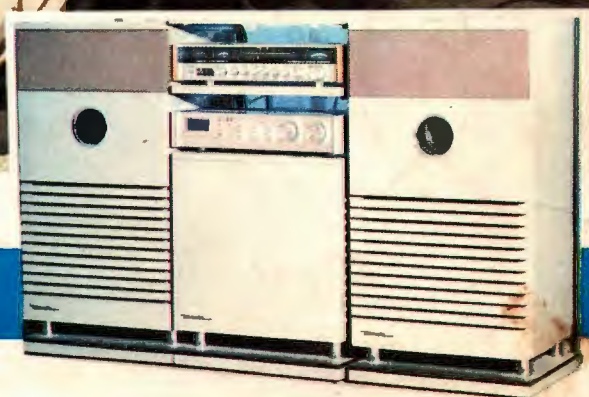
电子世界



1979 2



DIANZI SHIJIE



国外电子产品



①“米老鼠”电话机 式样新颖，十分逗人喜爱，号码盘采用按键式。

②钟控收音机 可以收听调频、调幅电台，配有数字显示钟，按照预先选定的时间，可以到时自动收音，自动关机，定时闹钟，叫醒人们起床。

③高级彩色电视接收机 该机为派尔和塞康兼容式，显象管18吋，共有68个频道，由电视机和红外遥控装置（下）两部分组成。当人们坐在座位上，想要选择频道，调整图象的颜色、亮度，调节音量大小，或者关机时，只要按动红外遥控器上相应的按键，便可达到目的，操作十分简单可靠。

④光控玩具 打开电源开关，狮子的头部会不停的摆动，这支左轮枪在击发时可以发出定向的闪光，在一定距离内，当击中狮子嘴巴上的控制点时，狮子头便停止摆动，同时发出叫声。



△这套遥控电话由两部分组成，接收设备（上）可以安装在家里，与市内电话接通，手机（左）外出时可以随身携带。使用时，顺次按下手机上的按键，即可把你打出的电话号码自动发射出去，接收设备收到信号后即传入市内电话线路，使用起来十分方便。

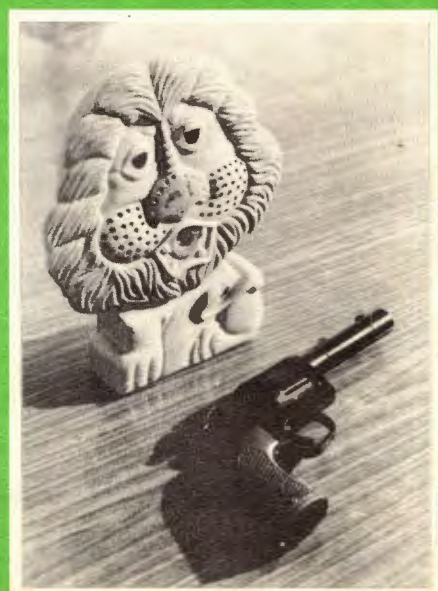
太阳能袖珍计算器 计算器的上部安装了一组太阳能电池，在阳光或灯光的照射下，可以不断充电，使用起来既经济又方便



声控飞碟 这是一种有趣的电子玩具，打开电源开关，飞碟便会运动，一旦周围发出声响，如“小按扣”（右下）发出的叭叭声，拍巴掌声，大声咳嗽，它就会自动改变运动方向。



超薄型电子计算器 它的厚度只相当一枚五分钱的硬币，按键为感应式，用手轻轻一碰即可演算，同时还可以发出悦耳的声音。



③

②

④

新语新解

魏华邦 许文虎 原作

缪印堂 改画



神机妙算



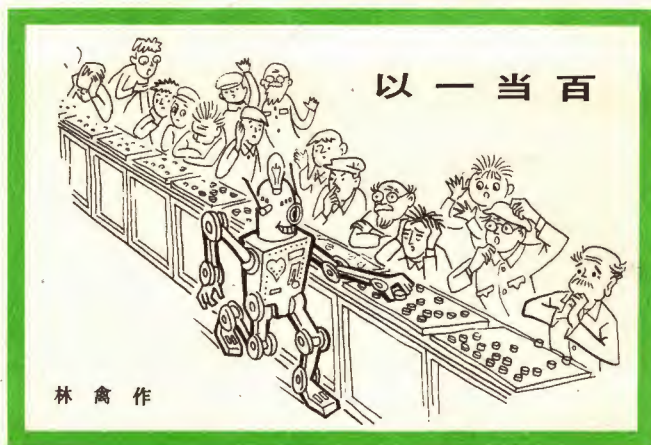
一触即发



耳闻目睹



妙笔生花



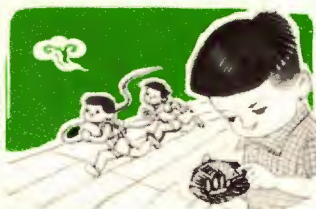
林禽作



张慈慧 尹大明 作



定点闹钟



计时跑表



查阅日历



测量血压



记录体温



郝国欣 作



质量第X

王树璋 作



电子世界

一九七九年第二期
(总2期)

中国电子学会

第二届年会在旅大举行

中国电子学会第二届年会于1979年7月15日至22日在辽宁省旅大市举行。到会代表340余人。这次年会对于学会今后的工作将产生深远影响。

刘寅同志致开幕词,孙俊人同志做学会工作报告,中国科协副主席刘述周同志讲了话。经过代表们的讨论、协商,修订了会章,组成了第二届理事会。理事会决定,给台湾省保留一定的理事名额。在广泛的学术、技术交流中,大会报告论文17篇,小会交流的题目45个,书面交流的26个,充满百家争鸣气氛。美国电气电子工程师协会“线路与系统学会”访华组参加了学术报告大会,并分四个组同我国学者、专家进行了座谈。刘寅理事长会见并宴请了访华组全体成员。

本刊记者

目 录

四个现代化的标志

现代电子技术

——电子计算机……………李树貽(2)

似人非人——闲话机器人……封根泉(16)

看不见的战争

——怎样进行电子战……………陶望平(6)

电子新闻……………宋根等(10)

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

第二届全国黑白电视机评比揭晓

……………本刊记者(12)

电子计算机浅谈

人是如何进行计算的

——谈谈电子计算机的组成……………王玉龙(14)

1+1=10?……………相 军(15)

种石记——人造水晶……………午 言(4)

如何正确使用黑白电视接收机……………叶宗梁(18)

硬件与软件(科学对话)……………王本轩(20)

苍蝇间谍案(故事)……………刘云鹏(21)

猜谜看(谜语)……………罗 克(21)

学习与思考

十个为什么——电视问答……………张家谋(22)

国际合格电子技术员测验(2)……………(9)

初学者电路问答……………张乃国(26)

发光二极管数字显示电路测验……………魏晓冰(26)

科技史话

从电子管到集成电路……………赛 德(25)

电子计算机发展小史(2)……………叶中灵(24)

革新与应用……………(27)

节电型恒流充电机 小型无触点恒温供电电器 易制单管电针仪

实验与制作

如何利用棋盘格信号检查电视机质量(29) 电视机缩短型室内天线(30) 晶体管特性曲线简易测试法(31) 方便的稳压电源(31)

资料 锗检波二极管的主要特性……………周 立(32)

封面、封底说明……………(5)

中国电子学会第二届理事会名单

理 事 长: 刘 寅

副理事长: 朱物华 蔡金涛 马大猷 卢宗澄 王士光

孙俊人 冯秉铨

秘 书 长: 孙俊人(兼)

副秘书长: 钱文极 罗沛霖 卢克勤 邓国军 周华生

李 力 鹿阳世

常 务 理 事: 马大猷 王 正 王士光 王天眷 王甲纲

王守武 王守觉 边 拱 卢克勤 卢宗澄

冯世章 冯秉铨 吕保维 吕钟瑜 朱物华

刘 寅 刘永福 刘盛纲 孙俊人 李 庄

李传信 杨家德 吴翔平 沈宜春(女)

应崇福 陆崇真 张直中 张德齐 陈 章

陈克恭 陈芳允 茅于宽 林兰英(女)

罗沛霖 季 洪 孟昭英 胡汉泉 秦治纯

顾德欢 钱 敏 钱文极 郭平欣 黄 云

黄宏嘉 黄席楷 隋经义 温启祥 蔡长年

蔡金涛 黎东汉 潘孝硕 潘福莹

名誉理事: 李 强

理 事: (247人。略)

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

总 发 行 北 京 市 邮 局

订 购 零 售 全 国 各 地 邮 局

国 外 总 发 行 中 国 国 际 书 店

(北 京 三 九 九 信 箱)

代 号 2-892 定 价 0.22 元 每 月 15 日 出 版



四个现代化的标志 电子计算机

李树贻

付万成插图

自从1946年第一台电子计算机问世以来，短短三十几年，计算机已经换了三代。目前，全世界有几十万台计算机在不停地运转，一个小时进行上千万亿次的操作，完成复杂的、繁琐的运算、分析、判断，把人从大量脑力劳动中解放出来。

计算机能像人的大脑一样的记事、判断、运算，部分地代替人脑的功能，提高了人的智力。1974年曾经有人做过统计，计算机的用途大概有三千多种。现在计算机的应用范围更大了。不久，恐怕各行各业都将离不开计算机了。

现代化生产的有力工具

为什么现代化生产离不开计算机呢？让我们从生产的第一步——设计新产品说起。如果我们设计一架超音速客机，由于这种飞机飞行速度高，往往产生“颤振”现象，因此，求出机翼的结构强度，就成了设计的重要一环。过去设计飞机时用风洞实验，把飞机模型放到风洞里去吹，测出机翼上各点受力的情况，确定飞机结构。现在不行了。由于要设计的飞行器飞行速度越来越高，要求风洞的风速也要越来越高。比如，为了研究航天飞行器的外型，就要求风洞中的风速比声音的速度还快二十倍！建造这样的风洞所需的代价实在太大了。但是，使用计算机对飞行器的飞行情况进行模拟，就可以在较短的时间里算出飞机、火箭应有的结构。美国在研制波音727飞机时，采用了计算机，虽然起步比英国的“三叉戟”飞机晚了两年，但是最终赶上了“三叉戟”。

设计阶段要用计算机，生产阶段同样离不开计算机。比如用转炉炼钢，需要不断测量炉温和各种原料的配比。在冶炼过程中还要反复对钢水的成分进行分析。如果用人工操作，就要求有很强的体力和丰富的经验。使用计算机控制，不仅能减轻劳动量，而且由于计算机能把工人的丰富经验记下来，严格按照这些经验操作，钢的质量就有了保证。

工业生产离不开计算机，现代化的农业也离不开计算机。就拿修建水库大坝来说，大坝在各个部位承受水的压力不同，要求大坝的厚度就不一样。如果大坝厚度不够，就会造成重大事故。如果单靠加厚大坝来保证安全，又会造成人力物力的大量浪费。最好的

办法还是采用计算机对大坝厚度进行严格计算，使之恰到好处。这样既能保证安全，又不浪费人力物力。在建设我国东北某大坝时，就采用了计算机辅助设计，在短时间内对三十几种方案进行了比较，选出了最佳方案，比人工设计节约混凝土十七万立方米，节约投资一千多万元。

计算机也可以用来管理农副业生产。就拿养鸡来说，人工喂养，需要大量人力还不算，由于对鸡舍的温度、湿度、光照和鸡的饲料、饮水量、粪便处理等照料不周，有可能引起疾病、中毒，使肉和蛋减产。如果用了计算机，它就可以及时地收集有关资料，进行综合分析，确定适当的通风、光照、饲料、饮水、药物等等，使得肉、蛋丰收。

生产现代化，必然要求管理也现代化。随着大型工程系统、生产系统的出现，只由一两个总工程师进行总体设计和计划管理已经不行了。以美国阿波罗登月计划为例，它的全部任务分别由地面、空间和登月三部分组成，有两万家厂商，二百多所高等院校和研究单位参加研究和生产。这个计划涉及火箭、电子、冶金、化工等多项技术，还涉及天文、空间医学等。这样一项庞大的计划几个人是无法完成的，而计算机由于速度快、容量大，却能在千头万绪中进行综合平衡，统筹安排，找出一个最佳的方案。在这样大的综合系统中，计算机更是绝对不可缺少的工具。

攀登科技高峰的得力助手

每一项重大的科研成果都是多次实验，反复分析、判断的结晶。随着科学技术的发展，实验技术也在发展。就拿化学来说，最早的实验是靠烧杯和试管进行的，所观察到的，只是物质的外部表现。直到1925年创立了量子力学以后，化学现象才得到了比较满意的解释。但是，这些量子力学的方程式太复杂了。从二十年代到六十年代，除了其中几个最简单的方程式以外都没能解决。这就影响了化学的发展。计算机的出现才给化学的进一步深入研究打开了通路。一门新兴的科学——计算化学出现了。

医学科学也是一门实验性很强的科学。现代电子技术为医学的发展创造了不少条件。比如X光透视技术，心电图测试技术等等。但是，目前由于这些技术

本身还不十全十美，有时判断还不十分准确。拿X光透视来说，因为X光图片所反映的，实际上是X光穿透人体各组织时吸收效果的总和，透视时，器官的微小病变就有可能被其它组织的阴影所遮盖。为了消除这种弊病，现在已经有了计算机断层扫描技术。它运用计算机存储与分析的本领，消除了X光片上的干扰阴影，使我们能准确地判断各种病变。

实验科学需要计算机帮忙，计算量很大的基础科学更需要计算机了。比如世界上著名的数学难题之一——四色问题。它要求证明：只用四种颜色就能把任何复杂地图上的国家区分开。数学家们用了一百多年的工夫也没证明出来。但是，在电子计算机的帮助下，用了一千多小时，进行了一百亿次逻辑判断，把这个难题解决了。

在基本粒子研究工作中，情况也是一样。通过高能加速器获得的大量测试数据必需用大型计算机处理，否则人工要花几年才能完成，那基本粒子的研究还怎样进行呢？

正因为如此，有不少科学家认为，现代尖端科学的发展是建立在计算机基础上的。

现代科技研究中遇到的另一个难题是情报检索。我们现在是生活在知识的海洋里，人们越来越难于在短时间内掌握和利用所需的情报资料。而掌握资料对科研工作又是绝对必须的。举美国化学文摘为例：在1907至1938年31年内共发表了100万篇文摘。18年后，到1956年文摘数量超过了200万篇，到70年代初，已经超过了5百万篇。怎样才能在这么多的资料中找到急需的内容呢？这只好靠计算机的大存储容量和快速判断的本领来帮助了。使用计算机，就可以把我们需要资料找到，并且打印或是显示出来。可以说，没有计算机的协助，就连科研工作的第一步——资料查阅，也不能实现现代化。

保卫祖国的强大武器

自古以来军事上就讲“知己知彼，百战百胜”。现代技术已经为我们提供了“知己知彼”的手段，大大提高了我们人的眼、耳、手、足的功能。“千里眼”、“顺风耳”、“铁胳膊”、“飞毛腿”……已经成了现实。雷达可以发现几千公里远的可疑目标，卫星可以对地球上所有地区拍照，电子监听设备可以收到敌方的各种电码。但是，所有这些收来的信息都还需要加工，所有这些工具都还需要指挥。计算机就是这些现代工具的

指挥中心。它可以准确地告知卫星拍照的时间、地点，并且把拍照的结果加工处理，变成我们能够识别的图象。由计算机指挥的相控阵雷达，转动速度比机械转动的雷达快得多。用计算机还可以把敌人的密码破译出来。这些都为“知己知彼”提供了条件。

军事上也讲“当机立断”。在现代战争中做到这一点是很不容易的。拿反击多弹头导弹来说，从发现敌方导弹到必需摧毁它的时间只有十来分钟。在这十几分钟里，必需分清那是真弹头，那是诱饵，计算出真弹头的轨道，还要算好我方的拦截导弹的弹道，引导我方拦截导弹，在预定目标上空将敌方导弹摧毁。这样的任务只有计算机才能完成，用人工“当机立断”是根本不行的。

“兵马未到，粮草先行”是说后勤工作的重要。现代战争需要的物资多、品种杂、时间紧，稍有延误就会影响全局。计算机在这里又可以用来实现后勤供应的自动化。比如，我们可以把库存的情况随时用计算机的存储器记下来。当计算机接到部队物资申请后，立即快速查对，找到所需的物资，然后向仓库发出发货命令。计算机还能不断对仓库状况进行统计，指出那些物资不足，那些需要更新，担当起一个精明能干的管家的任务。

计算机还可以做许多事

要把计算机在现代化中的作用全都说出来，实在不太容易。上边提到的只是一些例子。总而言之，计算机在工、农、兵、学、商各行各业，衣、食、住、行各个方面，都可以为我们服务。

计算机可以帮助我们开汽车，开得又安全，又快，又省油。计算机可以教书，它对学生既有耐心，又要求严格。计算机可以给人看病，它先把老医生的医术学到手，然后根据病情，对症下药。计算机可以和我们下棋，如果它输了，就把整个一盘棋分析一遍，找出失败的原因，因而，它越下越高明。计算机可以帮助我们管理家务，按时叫我们起床，按时热好饭菜，甚至可以把名厨师的手艺记下来，再如法炮制各种名菜。我们离开家以后，它还可以把外面打来的电话记录下来……。

应该说，计算机确实是实现四个现代化的重要工具，是四个现代化当之无愧的标志。





——人造水晶

午 言

宋祖廉插图

在山上植树，在草原上播草，在田野里种庄稼，这些都是常识。至于种石头，你恐怕没有听说过吧？然而，现在已经“种”出了多种石头了。它们有美丽无比的大理石、坚硬无敌的金刚石、清澈无瑕的水晶。而且种石业已经走在农业生产的前头，实现工厂化了。

我们以同电子工业关系最为密切的水晶为例，介绍一种石头的种植技术。

水晶与电子

大家对水晶眼镜、水晶棺是熟悉的，是否有“水晶收音机”呢？回答是肯定的。今天的电台、远距离单边带通信发射机和收音机常常要用（水晶）晶体振荡器和许多晶体滤波器。正如把使用了电子管的收音机叫“电子管收音机”一样，我们不妨冒昧地把使用水晶晶体器件的收音机称为“水晶收音机”。这种称呼，主要是想强调水晶在电子工业中的重要用途。

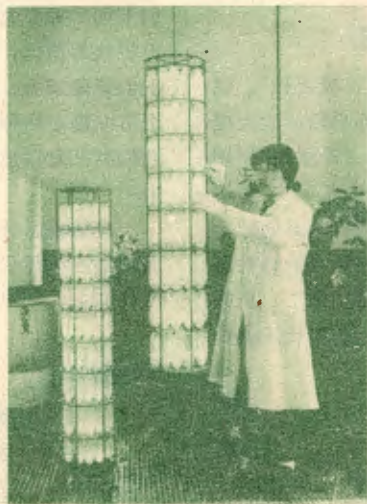
一般人把石英玻璃称为水晶玻璃，严格地讲水晶是指石英（二氧化硅）的单晶，它是无色透明的多面体。水晶是一种极好的光学材料，同时由于它具有优良的压电效应，与电子结上了姻缘。所谓压电效应是这样的：当在水晶片的两面加上一定的压力时，晶体片就发生形变，在它的表面就会产生电荷。相反，如果在晶片的两面加上电压，晶体片便发生形变，产生一定的压力。当外加电压频率与晶片的固有振动频率相同或成一定关系时，就发生谐振，压电效应最为显著，可以实

现晶体振荡或能量的选择性传输。于是一块晶体可以作成频率振荡源或将不需要的杂散频率滤去的滤波器，即所谓频率元件或频率控制元件。

水晶要满足电子应用的要求，必须是结晶结构好，杂质含量少的“电子级”水晶。世界上天然电子级水晶十分稀少，各国均作为战略物资管理，自然希望用人造水晶替代天然水晶。

水晶种植的兴盛

压电水晶具有温度系数小，品质因素高，性能稳定等优点，广泛用于军品和民品中，是其它材料难以代替的。但是天然水晶不仅资源十分缺乏，而且品位极低。据统计，在某些国家，开采一立方米矿体只能得到一克左右的电子级水晶。因此，人工培养水晶早就成为人们的愿望。



早在 1851 年，就有人开始了人工生长水晶的研究，由于当时整个科学技术水平低下，研究工作进展缓慢。直到 1908 年，才在一次采用水热法、生长周期为 6 个月的试验中，长出了重 3.1 克的水晶。晶体虽小，却闪耀着光芒，它开创了人造水晶的历史。由于第二次世界大战中军事电子装备的大量采用，增加了对水晶的需求，造成了世界性的特别是对缺少天然水晶国家的压力，从而加快了人造水晶的研究步伐。在 50 年代研究出的水热温差法具有工业生产价值，奠定了现代人造水晶工业生产的基础。1960 年美国西方电气公司建造了第一个生产人造水晶的工厂，利用 20 座内径 174 毫米、高 3.5 米的高压釜（fǔ）大量生长电子级水晶。此后，许多国家相继而起，建造人造水晶工厂，形成了人造水晶的生产热潮，一些工厂还利用计算机对高压釜的温度和压力进行监控，提高了生产效率和产品的质量。到 1972 年，世界上已有十多个人造水晶工厂，年产水晶 750 吨。估计现在人造水晶的年产量达千吨以上。世界性水晶种植业达到兴盛时期。

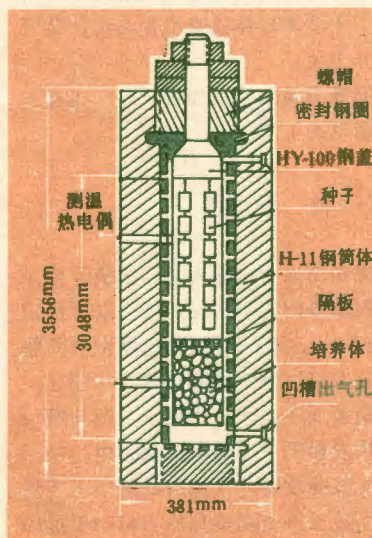
奇特的高压釜

当您进入水晶工厂种植车间时，如果正逢收获时节，你会看到极其激动人心的景象。种石姑娘正从高压釜中提出长成的水晶。白玉般的晶块挂在 2~3 米长的框架上，像一串串熟透了的玻璃香蕉，在晨曦中挂着露珠，冒着热腾腾的水气。啊！你禁不住要问科学的神力是如

何将其貌不扬的石英石变成这诱人的媚物呢？

现在工业生产人造水晶大都采用水热温差法。种水晶的装置称为高压釜。釜，古代的炊事用具，相当现在的锅。高压釜就有点像家用高压锅，能加温加压，不过温度和压力要高得多。因为生长水晶需要高温高压就像庄稼需要阳光和空气一样。

高压釜是一个结实的可密封的钢筒，有的就直接用大炮管加工而成。内径一般 200~400 毫米不等，高度 3.5~6 米，筒壁厚度根据所需的温度和压力而定。其测量温度的热电偶与控制设备相连，将实测温度与选定温度的差值转换成电信号并加以放大，去控制加热电阻丝的电，保持稳定的温度。



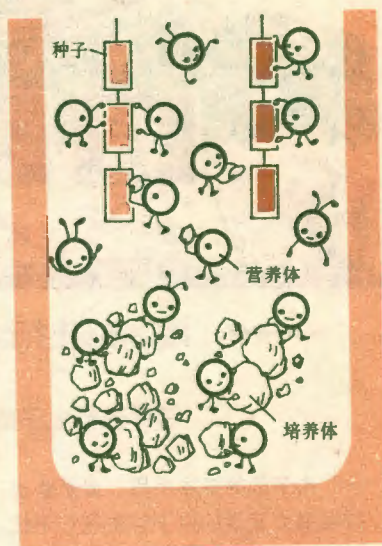
高压釜内装 0.5~1.5 克当量浓度的氢氧化钠或其它碱性溶液，装满度 85% 左右。釜内下部为培养区，上部为生长区，中间用开口的挡板隔开。培养区内放有一定数量的石英碎块，作为培养体，如同庄稼生长的肥料，是籽晶生长的营养，温度保持在 350~400°C。上部是生长区，悬挂着二个晶架，共 20~30 档，每档悬挂 30~40 片一定切向的晶体片，如同庄稼的种子，是生长的晶体的籽晶，温度在 330~380°C 范围内，釜内压力相应为 700~2000 大气压。

温差的秘密

在这种高压釜中，水晶是如何生长出来的呢？关键是培养区和生长区必须保持 20~70°C 的温差。

从结晶学知道，溶液中的溶质结晶析出与温度和压力有关。如果在一定的压力下，饱和溶液温度降低，溶质便呈过饱和状态成核结晶。

在高压釜内压力是均匀分布的，采用不同的加热电流就能使上下部存在一定的温度差，使液体在釜内形成对流。下部培养区的石英块不断溶解在溶液中，形成含有丰富二氧化硅的营养液，因温度较高，通过隔板开口上升到上部生长区。由于生长区温度较低，上升来的营养液在籽晶周围呈二氧化硅过饱和状态，便以原子、分子或离子的形式沉积在籽晶上，晶体不断生长。失去部分溶质的溶液通过隔板开口回到培养区，温度逐渐升高又成为



非饱和溶液，大量溶解石英，获得营养后继续上升到生长区，如此循环往复，就像植物的根从土壤中吸收养料，使它的果实日趋成熟那样，晶体不断长大。一般情况下，晶体每天可生长 0.5~2.5 毫米，40~60 天或更长时间，每个高压釜可收获 30~200 公斤优质人造水晶。

水晶的应用正从军品走向民用市场，如与人民生活相关的小电台、彩色电视、石英钟等都大量使用水晶器件。就是带在你手上相当时髦的电子手表，里头也有一个晶体振荡器作为心脏。可见今后人们对人造水晶的兴趣定会有增无减，随着工艺的改进，人造水晶的性能一定可以全面超过天然水晶，这种种石业将常盛不衰，前途似锦。

封面 著名相声表演艺术家侯宝林同志(前排右一)和深受观众赞扬的话剧演员王铁成同志，正在试用国产三环牌 CT-521 型调频/调幅盒式磁带收录两用机(这种收录两用机是天津广播器材厂生产的。它具有自动停机机构、可变速监听、记忆装置和收音机自动关闭电源等特点)。

一川 张景燕 摄影

封底 “红娘姐，这是什么玩艺儿？”“琴童哥，此乃无线话筒是也。”

江苏省京剧团的演员们准备在演出时使用南京无线电厂生产的无线传声器。这种小巧的传声器里面装有小发射机，可以暗藏在演员的身上，表演时可以把演员的声音传送到专门的接收装置，经过放大再送到剧场里。使用时，演员可以在舞台上随意走动，不受限制，声音逼真，效果良好，尤其在露天场地演出时，扩音效果更好(下图为无线传声器的接收放大装置)。

一川 摄影



—— 怎样进行电子战

陶望平

王树樟插图

怎样进行电子战

电子战的基本手段，就是侦察、干扰和反干扰。要对敌方武器的电子装备进行干扰，必须首先充分了解对方各种电子装备的性能、特点和工作情况。因此，进行电子战的第一步，就是电子侦察。

电子侦察的对象，包括国防通信网、指挥系统通信网、雷达、导航、飞机、舰艇、导弹和卫星等电子系统。由于近代电子战中主要针对的是雷达，因此本文讨论的是关于雷达的侦察和干扰，其它电子系统的侦察和干扰与此大同小异。

电子侦察

电子侦察设备一般称为侦察接收机，包括：警告装置（用指示灯、电表、耳机或警铃来报告敌方雷达的存在）、定向器（测定敌方雷达所在方向，并由此确定它的工作地点）、分析器（自动分析敌方雷达所用的频率、脉冲特性等）、自动记录器（将侦察结果自动记录在纸带上，尽可能搞清敌方雷达全部的工作情况）。

电子侦察兵对捕获的雷达信息，往往需要几分钟才能分析出结果来。这对近代战争来说太慢了。在六十年代后期，军用飞机已将数字电子计算机与侦察接收机结合在一起工作，这种装备称为雷达警戒侦察接

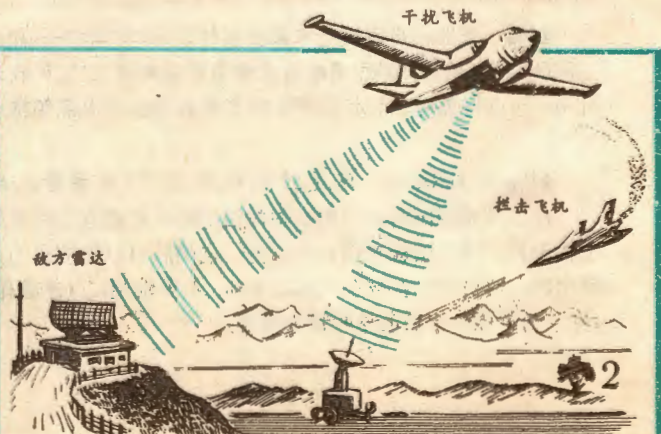
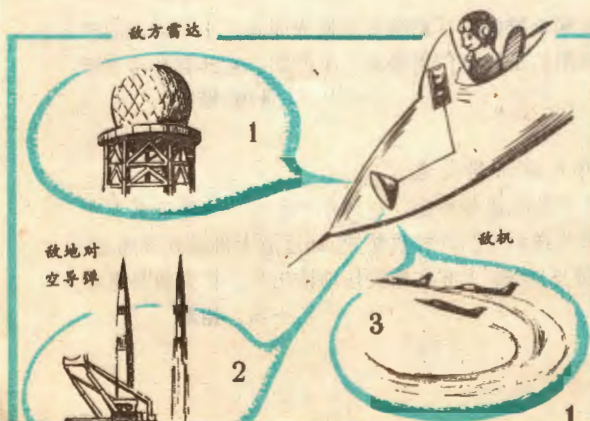
收机。它的作用见图1：(1)对捕获的信息作快速分析处理，向飞行员显示出敌方工作雷达类型的代号及其大致方向和距离；(2)对敌方地对空导弹进行监视，在发射导弹时敌方雷达往往发射引导波束，收到引导波束信号后，能立即发出告警信号，要飞行员作回避措施或立即进行干扰；(3)当探测到快速接近的敌机的火控雷达信号时，立即发出最严重告警信号，飞行员便发射导弹将其击落，或同时对其进行干扰。目前，雷达警戒侦察接收机已成为战术飞机标准的电子设备了。由于大规模集成电路的发展，它的重量只有几公斤重，大小只有一个大型半导体收音机那么大，装置在飞机驾驶舱内十分方便。

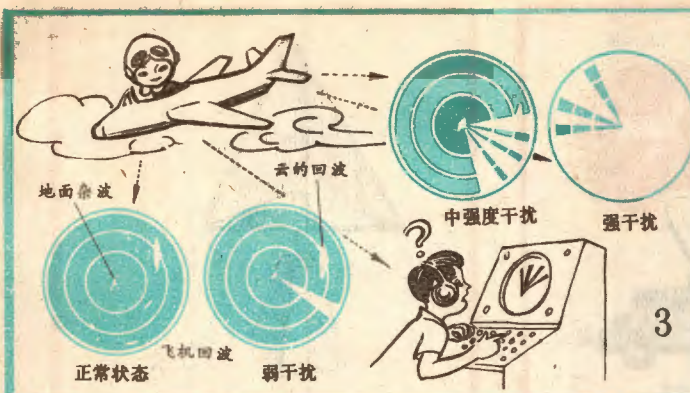
此外，潜艇、间谍卫星以及地面窃听站，也都是进行电子侦察间谍活动的工具。

积极干扰

干扰分积极干扰和消极干扰两大类。积极干扰又称为有源干扰。它利用专门的干扰发射机辐射干扰信号，扰乱对方电子装备的正常工作，或制造欺骗性的假信号，混淆视听，使敌方雷达摸不清真正的目标所在。

干扰发射机一般装置在电子战飞机上，图2所示电子战飞机上的干扰发射机正在进行对敌方雷达的干扰，用以掩护拦截飞机的攻击。干扰的结果如图3所示，这是在雷达平面显示器上观察到的目标和干扰的结果。正常状态时，云的回波和飞机回波在荧光屏上





都能清晰地看到，在受到不同强度干扰时，一架或两架飞机的回波都被干扰淹没，在强干扰时往往什么也看不见了。

上述干扰方法有一个严重缺点，就是进行干扰时，敌人可以知道我方在进行干扰，并进而采取反干扰的措施；而且干扰机所消耗的功率很大，这种干扰因而称为“粗暴”的干扰方法。另一种称为欺骗式干扰，使干扰机在接收到敌方雷达信号时，再发射出一个与目标反射相类似的信号，本来目标是在 100 公里处，干扰机故意发射出一个在时间上延迟的信号，敌方雷达收到后在显示器上显示出目标大于 100 公里处，使它不能测出目标的真正距离，如图 4 所示，有时也可以使目标的方向改变。这种干扰之所以称为欺骗式，是因为它以假代真。这是积极干扰中采取“智胜”的办法，近代干扰技术中愈来愈多采用这种方法了。

目前在发展和研制中的欺骗式干扰机有一种称为投掷式干扰机。这种干扰机如图 5 所示，一般从飞机上用降落伞抛下。该干扰机只准备使用一次，又称为一次使用的电子干扰机。它的生产成本很低，在空中停留时间较长，使用上很有发展前途。

空中干扰机的投放有多种方式，有一种从飞机上投放滑翔机，滑翔到适当地点再投掷干扰机，干扰机上吊有降落伞，在空中慢慢飘下，有的还可由飞机投放风筝，使干扰机长时间悬挂在空中。另有一种诱惑导弹，可从飞机中发射出来，它有动力和导向控制装置，可在大气中飞翔。它的体积比飞机小得多，但导弹内装有干扰机，发出的干扰信号模拟飞机的反射特性，如图 6 所示，使敌方雷达误认为这个导弹就是目标，而真目标反可逃之夭夭了。



消 极 干 扰

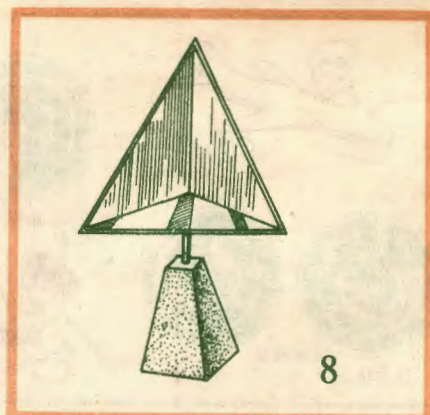
消极干扰不辐射无线电波，而是投放各种反射物，这种干扰称为无源干扰。

消极干扰的一种方法是当我方飞机飞入敌方上空时，为了使敌方难于发现，从飞机上抛下许多铝制的很轻的薄片，在天空飘下，如图 7 所示，使敌方雷达的距离显示器上出现一片混乱的反射信号，无法辨别出真目标。

早期使用的干扰物是铝箔片，目前使用的是涂金属的玻璃丝或尼龙丝。一公斤的干扰丝的干扰作用相当于早期干扰物的 9 倍。新的干扰丝很薄，同样的容器包装的干扰丝数量比铝箔片多一倍，而且散开速度快，在空间停留时间可长达数小时之久。还有一种是金属化合物微粒和金属电离气悬浮干扰物，由飞机在空中投撒，或在喷气火箭喷口处撒放。它的干扰特点是：干扰的频率范围宽、悬空时间长、扩散快、干扰性能较好。苏联入侵捷克斯洛伐克的时候，曾在布拉格周围地区上空施放这种干扰物，结果使北大西洋公约组织国家的雷达显示器只见白茫茫一片，观察不到飞机的入侵和伞兵的降落，过后才得知苏军已占领了捷克斯洛伐克。

另一种在地面上进行消极干扰的方法是使用角形反射器，如图 8 所示，用互相垂直的三块金属板制成，能把从某一方来的入射波，仍按这一方向反射回去，而且反射是很强的。为了保卫大城市中的巨大建筑物，可在其间装上角形反射器，如图 9 所示，使轰炸机上的雷达显示器分不清真假目标。





消极干扰中，还有一种方法是重新设计飞机的外形，使它对于无线电波的反射减弱到最低的限度。国外有一种新型喷气轰炸机，大小和载重量与原有一种相差无几，但它能减少雷达反射回波的95%，使雷达发现和跟踪它就十分困难了。

近十多年来，舰艇用雷达制导的导弹代替了重型火炮。为了防御导弹的攻击，舰艇上不仅装置了侦察接收机和干扰机，而且大力发展消极干扰物的投掷。舰艇上能发射一种金属箔火箭，可在高达数百米处爆炸散开，形成一个金属箔屏，使舰艇的位置不被侦察到。这种金属箔干扰火箭头如图10所示。

舰艇还可将铁丝构成的网状角形反射器抛到离舰一定距离处，它对雷达无线电波的反射强度和一艘舰艇差不多。以迷惑敌方制导导弹的雷达。又可从舰艇上放下很多的装上角形反射器的无人假目标小艇，在周围一定距离浮游，以诱惑导弹对它的攻击。还可从船上放出一些较大的氢气球，内装一金属镀层的塑料反射器，气球下面用绳和水下一个“锚”的重物系着，可形成如船舰或舰队的雷达假目标，而真正的船舰目标反而使敌人找不到。

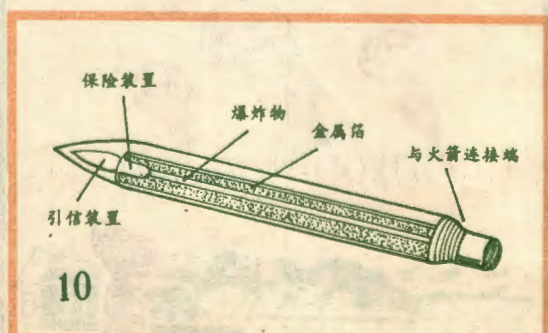
还有一种消极干扰的方法是利用微波吸收材料，涂盖在目标表面上，使它对无线电波的反射减弱，因而使敌方雷达不易发现它。目前使用的微波吸收材料有金属末橡胶制品、尼龙覆盖的橡胶层和陶瓷铁氧体等。微波吸收材料只在舰艇和坦克上得到一些应用，在导弹和飞机上的应用还只是开始。

电子战的奇迹

在人类历史上，规模最大和取得最显著成功的电子战战例，要算是一九四四年六月二次世界大战末在法国的诺曼底半岛登陆战役了。为了迷惑敌方，在登陆前一个多月，英国军队统帅司令部的无线电报就不在真正所在地发出，而是从一个设在远方的假司令部发出一些假无线电报情况，使德军错误地认为英美联军将在英海岸某一地点集结一个集团军。而这个集团军又在所谓虚假的“无线电训练”中作了一些所谓“泄密”，使德军信以为真，认为英美联军将在这一地区经过英吉利海峡在法国登陆。

实际上英美联军准备在诺曼底半岛登陆。登陆前夕，英美的空军和火箭摧毁了德国在西欧海岸五十多个雷达据点的百分之八十的雷达。同时，还在布伦地区作为欺骗德军的电子战佯攻地区，在空中不时地投掷一些干扰箔片，在海上用装上角反射器的一群群小船飘荡，并拖曳着涂有铝层的大气球，使它们的雷达回波象一个大舰队向法国海岸前进。而且还用一些带有干扰机的轰炸机在这一地区上空进行干扰活动，造成英法联军要在这里登陆的假象，因而把大量德军和空军牵制在布伦地区了。在真的登陆地区诺曼底，英美联军用了二十多架干扰飞机对德军雷达实施了压制性干扰，使德军残存的雷达失去了效用。英美联军参加登陆的二千一百二十艘舰艇中只有六艘被击沉，英美空军的损失也极小，电子战对这次登陆战的成败起了极为重要的作用。

(待续)





国际合格电子技术员测验

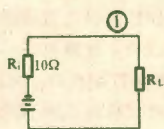


2

第二部分 直流电路

1. 在图1中, 电源的内阻 $R_i = 10\Omega$, 当负载 R_L 为何值时, 从电源传输到 R_L 上的功率最大?

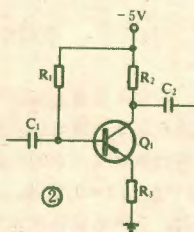
- (a) 1Ω
- (b) 10Ω
- (c) 100Ω
- (d) 必须知道电源的电压



道电源的电压

2. 在图2中, 如果 Q_1 的集电极-基极结是开路的, 基极电压是多少?

- (a) $-5V$
- (b) $-0.5V$
- (c) $0V$
- (d) $-4.5V$

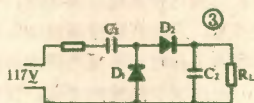


3. 参考图2, 如果 $R_3 = 500\Omega$, 通过 R_3 的电流为 $2mA$, 使集电极电压为 $-1V$ 的可能原因是什么?

- (a) 晶体管集电极-发射极开路
- (b) Q_1 的基极-发射极短路
- (c) $-1V$ 是正常的
- (d) C_1 短路

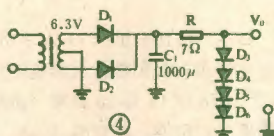
4. 在图3中, 如果 D_1 开路, R_L

两端电压是多少?



- (a) $0V$
- (b) $150V(DC)$
- (c) $300V(DC)$
- (d) $117V(AC)$

5. 在图4中, 二极管 $D_1 \sim D_6$ 的作用是什么?



- (a) 防止电压峰值损坏 D_1 和 D_2
- (b) 减小电源纹波电压
- (c) 代替滤波扼流圈
- (d) 调整 V_o 的电平

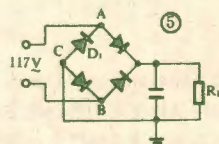
6. 信号从发射极输入而从集电极输出的晶体管放大器是:

- (a) 共发射极晶体管放大器
- (b) 共基极晶体管放大器
- (c) 共阴极晶体管放大器
- (d) 发射极跟随器晶体管放大器

7. 从一级栅漏真空管功率放大器中除去输入信号, 最可能出现什么样的后果?

- (a) 真空管将被切断
- (b) 阴极电压将降低
- (c) 板极电流将增加
- (d) 板极电流将减少而帘栅电流将增加

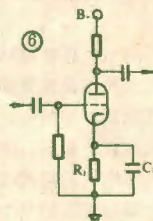
8. 在图5所示的桥式整流电路中, 当A点相对于B点的正电压达到最大值时, 通过 D_1 的电流是:



- (a) 0
- (b) 最大
- (c) 从A到C
- (d) 从C到A

9. 在图6中, 如果 C_1 开路, 甲类放大电路的增益应当:

- (a) 增大
- (b) 降低
- (c) 不变
- (d) 取决于 R_1 的数值



10. 正向自动增益控制将使得一个NPN型晶体管的基极偏压更正一些。

- (a) 正确
- (b) 错误

(郑淑薇译)

第一部分 基础数学答案

1. 答案(b)是正确的, 因为电路中的总电流必须通过串联电阻 R_3 。答案(d)是错误的, 因为流入 R_3 的是总电流, 流入电阻 R_1 的是分电流。答案(a)和(c)中的公式也都是错的。

2. 答案(a)是对的。图2所示图形是电路的感抗、容抗和电阻的矢量图。如果 $0-1$ 、 $0-2$ 和 $0-3$ 相等, 由于感抗和容抗互相抵消, 因此电路的等效阻抗仅是纯电阻(线段 $0-3$), 故答案(d)是错

的, (b)和(c)中的公式也是错的, (c)中的公式应为 $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ 。

3. 答案(d)是正确的。根据欧姆定律 $P = EI = I^2R = E^2/R$ 得

$$5 \text{ 瓦} = (1 \times 10^{-3} \text{ 安})^2 \times R \\ R = 5 \times 10^6 \text{ 欧} = 5 \text{ 兆欧}$$

4. 答案(b)是正确的。并联电阻的计算公式是

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

代入 R_1 、 R_2 的数值得

$$R = \frac{5600 \times 4700}{5600 + 4700} = 2555 \text{ 欧}$$

5. 答案(b)是对的。电容器 C_2 的容量较小。根据容抗公式 $X_C = 1/2\pi fC$,

可知容抗与电容 C 成反比, C_1 的容抗 X_{C1} 小于 C_2 的容抗 X_{C2} , 所以 C_1 的电容值一定大于 C_2 的电容值。

6. 答案(c)是正确的。匝比的定义通常是 N_S/N_P (N_S 和 N_P 分别为次级和初级线圈的匝数), 电压比与匝比成正比, 即 $E_S/E_P = N_S/N_P$, 电流比与匝比成反比, 即 $I_P/I_S = N_S/N_P$ 。移项并代入已知的数值得

$$I_S = \frac{N_P}{N_S} \times I_P = \frac{1}{5} \times 10 = 2 \text{ 安}$$

7. 答案(a)是对的。无论是串联或并联, 瓦数都是相加的。

(下转第19页)



电 子 新 闻



日本实现全国电话自动拨号

日本经过半个世纪的努力,于今年3月14日实现了全国电话自动拨号,从而进入世界先进行列,成为第11个实现全国电话自动拨号的国家。它们的顺序是:瑞士(1959年)、荷兰(1962年)、以色列(1963年)、东德(1965年)、西德(1966年)、意大利(1968年)、比利时(1970年)、瑞典(1971年)、奥地利(1972年)、英国(1976年)。

瑞典改进的空中交通管制系统

瑞典 Datasab 公司研制成一种供民用和军用飞机使用的自动化空中交通管制雷达系统。该系统已由瑞典民航局安装在斯德哥尔摩的阿尔兰 达 国际 机场。

该自动化空中交通管制系统的职能是:提供最佳的空中飞行安全;对斯德哥尔摩飞行情报区内的所有飞机实行管制。

阿尔兰 达管制站设有41个空中交通管制员和助理管制员座席。每一工作台包括显示控制台、无线电设备和各种控制面板。管制员座席与计算机和五个雷达站组成的监视网相连,可以监视全国大部分地区的空中交通管制情况。

管制员可以从雷达显示屏上看到飞机的航迹点,每一航迹点的旁边标有飞机登记编号。二次雷达波束射向每架飞机,使机上应答器发出一个编码信号,用以确定飞机的国籍、速度和高度。

由计算机将特制的地图投影到雷达显示屏上,给管制员提供一幅清晰的图象,图上标明每架飞机的位置。特制地图上绘有陆地等高线和空中航线,从而可以显示出飞机的正确地理位置。

印度制成声学雷达

印度国家物理研究所研制成一种能探测自然或人为的低层大气温度变化的声学雷达。这种雷达称为“SODAR”,它

采用了高方向性的声学接收机/发射机技术。发射的脉冲声波具有以下特性:载频1,000赫,脉冲宽度60毫秒,重复频率2脉冲/秒。该系统接收、记录和分析后向散射声波。SODAR系统对数百公尺高的大气层中的温度不均匀性特别敏感。倘若证实这种系统是成功的,则其独特优点是,它能在晴空湍流中顺利地工作,因为工作时它不是利用水蒸汽的含量,而是取决于温度的变化。发射机采用喇叭型天线,也可以采用由小型喇叭馈电的抛物面反射体。典型的半功率宽度为7°。

南极大陆卫星地面站

日本广播协会组成11人采访小组,携带电视摄像机和磁带录象机等广播器材,于1978年11月25日乘一条南极观测船离开东京港,前往南极去建立移动式地面站。

日本广播协会在南极大陆建立卫星地面站的目的,是通过印度洋上空的Intelsat IVA卫星进行电视广播。该协会决定,在1979年1月28日这一天,从早上6点到夜里11点,随时播送来自南极大陆的电视图象和其它消息。在1月30日到2月3日的5天时间里,每晚8点,和南极通话,并从多种角度播送南极的风光。

光通信头盔

美国海军海洋系统中心,研制成一种光通信头盔,这种头盔可供海员之间进行近距离通话,它将用来代替各种步谈机。步谈机的主要缺点是易于被敌人从几英里处进行窃听。头盔的发射机由三个250毫瓦的发光二极管组成,其输出功率在波长为0.93微米(属于水吸收波段范围)时最大。信号由于受大气中水蒸汽的衰减,因而只能传输数百英尺,再远就无法检测。发光二极管的发射范围很宽(水平为±90度,垂直为±30度),所以发话者不必精确地对准受话者,头盔的接收机可以进行全向接收。

收音、电视、录音、计算机合成的四用机

日本夏普公司把PC-2000型收音机、电视机、盒式磁带录音机部分和PC-2001型计算机合成一体使用。

断开计算机时,四用机可以作为普通收音、电视和录音使用;接通计算机及其相应开关,四用机可以作为个人计算机使用。

作计算机使用时,电视机屏幕可以当作计算机的显示器;盒式磁带录音机可以当作计算机的外存储器;配用CE-300型打印机后,可以根据需要,打印出电视机屏幕所示的信息。

计算机共有32个程序,计6个游戏程序,5个教育程序,11个商业程序,6个教学和统计程序及4个其他程序。

平板电视

日本夏普公司研制了一种屏幕厚度为5厘米、用电致发光板代替显象管的平板型电视。它的屏幕颜色为橙黄色,尺寸为12×9厘米,有320×240个像素。这种电视机重3.8公斤,耗电9瓦。

黑白电视机用超小型电子调谐器

日本村田制作所研制成功黑白电视机用的特高频和甚高频独立式超小型电子调谐器。它比已经发表的体积为48×55×14毫米、重量为57克的小型电子调谐器还小一半。它是在混合集成电路的基础上,参照机械调谐器电路设计技术研制成功的。其制作过程是,在氧化钼衬底正面安装超小型片状陶瓷电容器,背面配置线圈、二极管和晶体管。

超低损耗光纤

日本电报公社茨木电气通信研究所试制成一种光纤通信用的超低损耗玻璃光纤。这种光纤的损耗为每公里0.2分贝。





光的损耗取决于通过该光纤的光波长。试验数据是在1.55微米的波长下测得的，这个波长的损耗最小。

由于光纤损耗这么小，利用间距为100~150公里的中继器，就可以实现远距离光纤通信。

据称，这种光纤用的玻璃是在160°C高温下合成的，这个温度能使玻璃具有极好的均匀度。

苏希望向美出售回旋管

苏联专利局最近代表高尔基研究院分别写信给美国的雷锡恩公司和休斯飞机公司，表示愿向这两家美国公司出售回旋管振荡器专利权。

苏联希望出售两种脉冲回旋管和两种连续波回旋管。两种脉冲回旋管是：脉宽为100微微秒、输出功率为1兆瓦的100兆赫振荡器和脉宽为1毫秒、输出功率为1兆瓦的40至50兆赫振荡器。两种连续波回旋管是：输出功率为22千瓦的40兆赫回旋管和输出功率为1千瓦的330兆赫回旋管。

非晶态太阳能电池

日本三洋电机公司研制成一种新型太阳能电池，其成本仅为普通单晶硅太阳能电池的1%。装有这种新型太阳能电池的台式计算器和钟表明年即可上市。

这种新太阳能电池的最大特点是用非晶硅取代单晶硅。普通太阳能电池采用由单晶硅切割成的厚300微米的固态硅片。新电池的制作方法完全不同。先将12平方厘米的气态硅和杂质放在真空中，然后利用高频加热进行真空扩散，使气态硅变成等离子体，从而在玻璃衬底上形成一层1微米厚的硅膜。

非晶态太阳能电池消耗的硅材料仅为普通单晶硅太阳能电池的1%。

这种新电池能在荧光灯下发电，其输出电压为0.5伏，比普通太阳能电池（输出电压为0.3伏）高60%。当批量生产时，新电池的成本可能比目前用于计算器的锂电池更低。

静电感应晶体管

日本东北大学教授西泽，采用新的沟道设计研制成一种高频大功率静电感应晶体管。这种新晶体管的功率比相同工作频率的普通晶体管高五倍，在1000兆赫下能输出100瓦功率。

据称，一家日本公司已在生产工作频率为1兆赫、输出功率达1千瓦的静电感应晶体管（普通晶体管在1兆赫下的最大输出只有2百瓦）。

小统计

※据日本海关统计，1978年日本彩色电视机出口3,609,000台，比上一年减少18.3%；

无线电对讲机出口2,838,000台，比上一年减少了三分之二；

磁带录象机出口973,000台，比上一年增加了1.42倍。

※美国和日本的集成电路销售额分别居世界第一位和第二位

据日本野村综合研究所调查，1978年世界集成电路市场创52.13亿美元的销售记录。其中，美国占21.73亿美元，居第一位；日本占13.13亿美元，居第二位。

（以上均为宋根等供稿）

苏联人研究“热”超导

据苏联研究人员的初步报告，他们已观察到压缩的氯化铜在-207°F（≈-133°C≈140°K）时有超导电性。美国人认为，如果报告属实，将是超低温电子学的一个重大突破。以往发现的超导体的临界温度都低于23°K，要用液氮致冷。这次发现的“热”超导仅需液氮致冷。美国人想重复这个试验，没有成功。

（杨治安）

微波查癌

多年来人们利用X线来普查乳腺癌，收到了较好的效果。但是X线检查不仅代价昂贵，而且事实告诉我们，X

线会致癌。虽然可能性很小，但这种危险确实存在。人们不希望用可能会致癌的手段来查癌。有没有更好的方法呢？微波就是一种大有希望的无害方法。

我们知道，人体每时每刻都在向外散发热量。所谓“散热”，就是向外辐射电磁波。人体组织热辐射从微波到红外占很大的一段电磁波频谱，而且人体热辐射强度与组织的温度有关。现已发现，癌组织温度通常比周围正常组织要高几度。它的辐射能穿透数厘米厚的组织。如果癌组织离人的表皮较近，这种辐射就能自人体表面自由进入空间，用现有的辐射仪很容易接收到。因此，对病人的自然热辐射进行扫描，就能确定可能发生的癌变热点。

这种方法是无源的，所以对人体无任何副作用。

立体彩色电视

一种与现有各种电视制式都兼容的立体电视系统已在一家荷兰公司问世。你只需配戴一副特制的眼睛，就可以从你已有的电视接收机上收看到立体图像。这种立体电视采用透镜和滤色片对前景和背景中的物体进行彩色编码。然后用先进的数字电子系统增强彩色，但却把它限制在不带特制眼镜又看不见的程度。特制眼镜实际上是两片滤色片，对彩色编码的物体去焦，恢复它们原来的景深。

（汤宝兴）

激光麻醉拔牙

北京酒仙桥职工医院试用氮氛激光麻醉拔牙，取得良好效果。

利用激光麻醉，可使病人无疼痛感，对药物过敏的人及怕打针的儿童更乐于接受。它的优点是操作简单，能防止细菌侵入，拔牙后出血较少，手术后不可不用止痛药，创口愈合迅速。

据分析，激光麻醉能使机体镇痛，是由于对穴位和牙根局部的刺激作用及电磁场作用的综合效果。目前在部分病人中还存在镇痛不够完全等问题，需进一步研究。

（赵小青）





第二届全国黑白电视机 评比揭晓

质量普遍提高 《飞跃》名列前茅

消息传来

电视机，正逐渐成为人们生活中娱乐和学习的必需品，难怪有人把家庭的“四大件”改为“五大件”——“三转一响加一看”。这“一看”指的就是电视机。

当前我国电视机生产情况如何？哪个牌子电视机质量最好？这是大家十分关心的问题。正当我们为读者准备这方面稿件的时候，第二届全国黑白电视机评比基本结束的消息传来，我们立即出发，前往采访。

当我们来到四机部电视电声研究所时，评比组的同志们正在进行工作总结，为即将召开的评比大会提供技术报告。他们中间的老李同志接待了我们。说明来意，老李没有理会我们想知道评比名次的急切心情，而是把我们领进了另一个房间。

出征归来的“战士”

在一个宽敞的房间里，摆着一台台各种型号的电视机，它们大都像出征归来的战士，风尘仆仆，有的还显得疲劳不堪，个别的甚至面布伤痕。当我们迷惑不解的时候，老李忙过来为它们申辩了：“这些机器都经过全面的评比试验，有的样机经受的是超出正常使用条件的破坏性试验。尽管这样，它们中的绝大多数仍可以正常工作”。接着他还具体描述了进行振动试验、跌落试验的苛刻条件。可以想象，这对娇贵的电视机来说，不能不说是严峻的考验，在这种考验面前，有个别的不那么“坚强”，也就不足为奇了。

评比步骤

电视机评比是如何组织进行的呢？老李作了详细的解答。

评比工作由四机部与有关单位组成领导小组，下设技术协调组，外观、工艺结构评分组，成本构成评分组，电、声、光性能测试评分组。测试评分组由四机部电视电声研究所，江苏省、北京市及广东省的电子产品例行试验站组成，分别对23厘米(9英寸)、31厘米(12英寸)、35厘米(14英寸)、40厘米(16英寸)和47厘米(19英寸)电视机进行测试。

评比的步骤是这样的：由工商联合抽样组从商业仓库中任意抽取七台样机(库中要有七十部以上的抽

量)，加封运往指定的测试点，然后进行各项指标的测试和考核，进行外观、工艺、结构及成本分析，根据质量好坏评分；对评比中出现的问题进行技术分析；最后召开评比总结大会，交流经验，向优胜产品生产厂颁发奖状和奖品。

记分标准

老李接着向我们罗列了考核项目及记分标准。

1. 运输试验及开箱检验 按产品原出厂包装，将样机装上卡车(装载量为汽车额定载重量的十分之一)，以30公里的时速，在三级公路(石子及坑洼路面)上行驶200公里，然后开箱检验。检查能否正常收看，各种元、部件是否损伤、断线或脱落，随机附件是否齐全。如其中有一台发生故障则扣总分4分，两台扣16分，三台则取消评比资格。

2. 试听、试看检验 查看光栅有无影响收看效果的各种缺陷。满分为10分。

3. 常温光、电、声指标测试 每个型号测试两部样机。测试参数有图象通道有限噪声灵敏度、亮度鉴别等级，伴音通道灵敏度、选择性、伴音不失真功率，电源消耗功率等21项。满分为27分。若其中的7项主要指标达到部颁甲级标准，则另加优质分2.7分。

4. 高温可靠性试验 每个型号取一部样机，在 $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下，进行360小时的周期性试验。每次开机5小时，停机1小时，循环6次，以暴露早期故障情况。满分为15分。在试验期间无任何故障，加优质分2分。

5. 机械、环境例行试验 包括振动、冲击、跌落试验，高温、低温、潮湿试验。检测试验后的样机能否正常工作，主要指标是否达到规定标准，有无故障及锈蚀等问题。满分为25分。

6. 外观、工艺结构分析 外观是否美观大方，工艺及材料使用是否合理，结构是否牢固。满分为15分。

7. 成本构成 以一季度平均成本考核。满分为5分。

8. 商业部门意见 由商业部门提供，本届主要检查开箱合格率。满分为3分。

综上所述，满分为100分，加优质分4.70分，共104.70分。

《飞跃》牌名列前茅

评比结果究竟如何？还保密吗？老李好像看透了我们的的心思，从抽屉里取出一张评比结果的花名册交给了我们。这里，我们“照本宣科”地提供给读者。

第二届全国黑白电视机评比获奖产品

规格	获奖等级	产品型号	生产厂家
九英寸	一等奖	飞跃牌 9D3-1	上海无线电十八厂
		凯歌牌 4D4A	上海无线电四厂
	二等奖	英雄牌 228-3	上海无线电十八厂
十英寸	二等奖	凯歌牌 4D7	上海无线电四厂
		星火牌 JDS3	上海人民无线电厂
	三等奖	百花牌 D11-10	上海电视十一厂
十二英寸	一等奖	飞跃牌 12D1A	上海电视十一厂
		金星牌 B31-J	上海电视一厂
	二等奖	西湖牌 12HD1	杭州电视机厂
十四英寸	二等奖	菊花牌 311	丹东电视机厂
		沈阳牌 SD12-3A	沈阳电视机厂
	三等奖	牡丹牌 31H1	北京电视机厂
十六英寸	三等奖	孔雀牌 KQ-31	苏州电视机厂
		青岛牌 JD12-1	青岛无线电二厂
	一等奖	青松牌 1202	南京电视机厂
十九英寸	三等奖	长城牌 JTH-122	天津长城无线电厂
		北京牌 842-2	国营天津无线电厂
	一等奖	皇海牌 JDD-121	大连电视机厂
二十英寸	三等奖	红梅牌 WHD-2	无锡电视机厂
		昆仑牌 B312	北京东风电视机厂
	二等奖	韶峰牌 701-5	湖南韶山电视机厂
二十四英寸	三等奖	上海牌 104-8	上海广播器材厂
		友谊牌 JD16-2	上海无线电三十二厂
	一等奖	飞跃牌 19D1	上海无线电十八厂

对于上表他作了简单的说明：列入正式评比的是经正式批准进行批量生产的品种和型号。不具备这个条件的，可按上述程序考核记分，但只作观摩。这次参加正式评比的有 56 个厂的 80 个型号，其中有 25 个型号陈名金榜，《飞跃》牌在多种规格中名列前茅。获奖等级是按分数线划定的，90 分以上为一等奖，85 分以上为二等奖，80 分以上为三等奖。

故障出在哪里？

老李兴奋地告诉我们：“从这次评比结果看，我国电视机质量普遍有所提高。尤其在光、电、声性能上，有的正在接近或赶上国外同类产品的先进水平。”说到

这里，他的语气来了个转折，接着说：“但是，在可靠性和稳定性方面，我们还差得很远。这次评比，规定电视机平均无故障工作时间(MTBF(下限))为 1000 小时，而实际平均水平只有 700 小时。在电路设计、工艺结构等方面也存在一些问题。

“故障出在哪里呢？”

“有 52% 的故障出在元、器件，特别是半导体器件中，48% 的故障出在工艺上。”

今后打算

最后，老李告诉我们，电视机的质量问题，已经得到了从上到下的重视。可靠性是这次评比的主要考核指标。针对评比中暴露出来的问题，领导部门正在研究组织技术质量攻关。采取重新设计某些为电视机配套的关键元、器件，改进 12 英寸分立元件电视机电路，修订电视机标准，加强高温通电老化负荷检验，进行高温可靠性试验，推行全面质量管理等一系列措施，以促进电视机质量进一步提高。

几经波折之后

访问结束了，但思绪未尽。回顾我国电视工业发展的道路，使人惋惜那已经流逝的宝贵时光。尽管我们起步不迟，在 1958 年，我们就生产出了 1 千瓦的电视发射机和 200 多台电视接收机，当时比日本只晚一年。但是由于各方面的原因和干扰，电视工业的发展几经波折。直至 1976 年的十九年间，电视机总生产台数还不足 63 万，品种、质量及技术水平都仍处于落后状态。

打倒了“四人帮”之后，我国电视机生产得到了新的发展。1977 年生产了 28 万台，1978 年产量已近 50 万台，今年计划要翻一番，加上各厂增产数，可能达到 120 万台。

党中央、国务院非常关心电视工业的发展。华主席作了“加速发展电视工业”的批示，中央制定了我国电视工业“黑白与彩色并举，以黑白为主”的发展方针，把电视机生产列入轻纺工业重点发展的行列。为加强对电视工业的领导管理，今年一月批准成立了国家广播电视工业总局。

党的托付，人民的期望，战斗在电视工业生产和科研战线上的同志们任重道远。在新长征路上，要扩大辽阔国土上的电视覆盖面积，要使电视机逐步普及到城市的家庭和农村的社队，人们需要许许多多价廉物美的《飞跃》，期待着在电视机产量、品种、质量方面出现全面的飞跃！

本刊记者 蔡峰



人是怎么进行计算的

王玉龙

章振业插图

随着电子数字计算机的广泛应用，它不仅深入到工业、农业、科学研究和国防建设的各个领域，而且已经开始深入到日常生活的衣、食、住、行各个方面。可以说，不久的将来它将作为您的“助手”，与您天天“见面”，并帮助您完成各项工作。因此，对于这样一个未来的“助手”——电子计算机，您完全有必要对它有一个初步的“认识”。

电子计算机是怎样组成的？它究竟是怎样工作的？我们将分成一个个的小题目，以连载的方式陆续介绍。

编者

电子计算机是人类长期从事计算实践活动的结晶。因此，就电子计算机最基本的工作原理来说，也就脱离不了人们进行计算的最简单、最原始的规律。只要我们仔细考察一下人是怎么进行计算的，就不难理解用电子计算机代替人来进行计算，必须具有哪些最基本的组成部分。

假如我们让一个小学生用纸、笔和算盘来计算 $3+5 \times 2=?$ 这样一道简单的算题(图1)。那么，分析小学生的计算过程，大致可以归纳出以下几个步骤：

①



第一步，根据给定的题目，想好计算的步骤：先做 5×2 ，再做 $3+10$ 。通常，题目是抄在纸上的，而计算步骤是记在脑子里的。当然，

有时为了检查计算步骤是否正确，也可以把计算步骤写在纸上。

第二步，按照想好的计算步骤，在算盘上进行计算：先拨一个“5”，再拨一个“2”，完成“二五得十”的运算；然后在所得的中间结果“10”上加“3”，便得到这道算题的最后计算结果“13”。

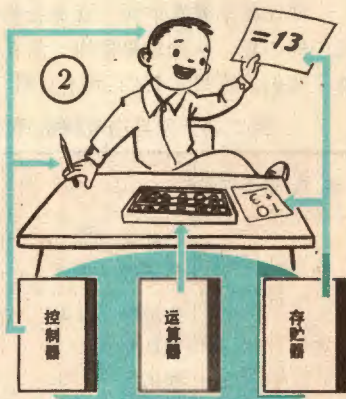
第三步，把在算盘上所算得的最后结果“13”写在纸上，于是完成了这道题的计算。

从上述计算过程中，我们可以看出，要用机器来代替人进行计算，这台机器必须具有下列几个装置(图2)：

1. 能够进行运算的装置。如小学生所用的算盘就是这样一种装置。我们用算盘的算盘珠表示参与运算的数，通过拨动算盘珠完成乘法、加法等运算。

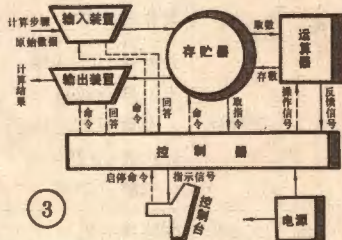
2. 能够存放题目、计算步骤、原始数据、中间结果和最后结果的装置。如小学生用的纸，在计算开始前，先将题目、计算步骤“存”写在纸上。计算开始后，根据预先规定的计算步骤，或是从纸上取出数送到算盘上进行计算；或是

从算盘上将计算的结果“存”写在纸上。



3. 能够实现控制的装置。如小学生是在大脑的支配下通过手的动作来完成计算的，大脑和手相当于控制装置。

电子计算机就是由具有上述三种功能的装置——运算器，存储器和控制装置(统称主机)，以及输入、输出装置所组成的(图3)。



电子计算机的运算器能够进行加、减、乘、除等各种运算。存储器能够记忆题目中的原始数据、计算所得的中间结果或最后结果以及计算步骤。控制器能够按照人们事先规定的计算步骤或根据中间的计算结果，自动决定下一步该怎样进行计算，用哪些数据，计算结果记存在哪里。输入装置好像是计算机的“听觉”和“视觉”器官，它把人们要算题的计算步骤、原始数据等直接送到计算机的存储器中存放起来(图4)。输出装置则以人们所能识别的形式，把计算结果从计算机中取出，或打印在纸上，或显示在

1+1=10?



1+1=10 对吗? 一些人会回答: 不对。实际上正确的回答应该是也对, 也不对。这要看你采用的是那种进位制算法。

从上小学开始, 我们就用十进位制记数和运算。这早已成为大家习以为常的事情了。但是, 在日常生活中我们也遇到了一些不是十进位制的计算。例如: 买铅笔的时候, 12 支为一打, 采用的是 12 进位制; 计算时间的时候, 60 秒为 1 分, 60 分为 1 小时, 采用的是 60 进位制等等。所谓几进位制, 就是逢几进一。

我们说 1+1=10 不对, 是因为它违反了十进位制逢十进一的规则。那为什么又说它对呢? 原来奥妙在于, 我们在进行运算时, 不是采用的十进位制, 而是采用了一种新的进位制, 即二进位制。所谓二进位制, 就是逢二进一。

遵照逢二进一的规则, 要把十进位制的数换算成二进位制数, 那就是“0”还是“0”, “1”还是“1”; “2”是 1+1, 由于逢二进一, 所以“2”(即 1+1)就应计成“10”, 而不能是“2”; “3”是“10”加“1”, 就是“11”; “4”是“11”加“1”, 逢二又进一, 所以计为“100”……, 好了, 不再推下去了, 只要计算时逢二进一的规则搞不错, 用 0 和 1 两个数就能正确地把所有数表示出来。既然如此, 能不能在十进制与二进制之间找到一种规律性的转换关系呢?

请大家看下列对应等值关系:

二进制数

0

十进制数

0

1

10

100

1000

10000

$2^0 = 1$

$2^1 = 2$

$2^2 = 4$

$2^3 = 8$

$2^4 = 16$

不多写了, 我们可以发现: 一个二进制的数中有几个“0”, 它对应的十进制数就是 2 的几次方, 其它数均可根据上述数相加而成。根据这个规律马上可实现二进制与十进制之间的相互转换。

例如 二进制数 10101 = 10000 + 100 + 1, 10000、100、1 所对应的十进制数分别是 2^4 、 2^2 、 2^0 , 因此

$$2^4 + 2^2 + 2^0 = 16 + 4 + 1 = 21$$

可见二进制 10101 就是十进制 21。

反之, 十进制数 145

$$= 128 + 16 + 8 + 2 + 1$$

$$= 2^7 + 2^4 + 2^3 + 2^1 + 2^0$$

对应于 2^7 , 2^4 , 2^3 , 2^1 , 2^0 的二进制数是 10000000, 10000, 1000, 10, 1 然后相加:

$$10000000 + 10000 + 1000 + 10 + 1 = 10011011$$

故十进制 145 就是二进制 10011011。

从上面分析发现, 同一个数, 用二进制书写比十进制麻烦, 这是它的缺点。但是它只有 0 和 1 两个数, 这是二进制的最大优点, 所以电子计算机才采用了它。而且在现代技术中又很容易找到代表 0 和 1 两种状态的元件。如: 晶体管的导通与截止, 磁心的充磁与去磁, 开关的通与断, 等等, 这些都比较容易做到。要用 10 进制就需做十种状态的元件, 那将是十分困难和复杂的。

今天的计算机正是采用二进制法帮助我们算题、处理问题、指挥生产, 可以说几乎在各个领域都可以代替人的劳动。可见采用 1+1=10 计数法, 与人们的关系越来越密切了。

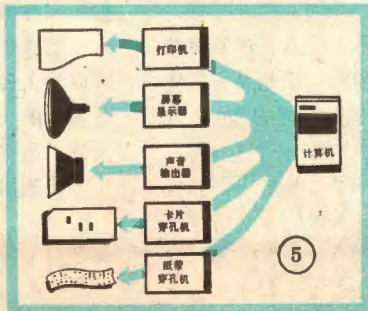
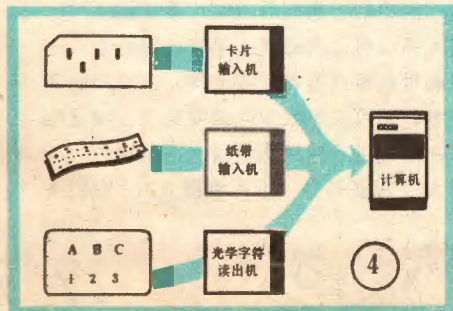
(相 军)

荧光屏上, 或穿在纸带或卡片上 (图 5)。所以输入装置和输出装置是实现人与计算机之间的信息交换。

电子计算机除上述五个基本组

成部分外, 还有电源装置、外存贮器和控制台。图 6 是国产 DJS-130 小型多功能电子计算机, 它包括主机和输入、输出装置。除了小型机外, 电子计算机还有大型机、中型

机、微型机、台式机以及袖珍计算机。正是这些不同规模的电子计算机被广泛应用于各个领域, 发挥着巨大的作用。





关于机器人的

幻想故事至少已有二千多

年的历史，在这些幻想故事里的机

器人，不但外形很像人，而且行动和情感也

和真人一样。然而，现实世界里的机器人，外形却往

往很不像个真人，比如，当前世界上的机器人中极大

部分不像人，它们多数只有一只手或几只手，行动器

官大多不是脚而是轮子或履带，至于它们的躯体，基

本上是一只大铁箱，好象一台仪器，其实那不是它们

的躯体，而是它们的“脑袋”——电子计算机，俗话叫

做“电脑”。也就是说，机器人的“身子”和“脑袋”实际

上往往“长在一起”，或者简直就是一回事。不过，也

有一部分机器人有一个“头部”，头上长着一对“大眼

睛”（电视摄像管）或“大耳朵”（声音接收器），它们往

往并不是机器人的“脑袋”（电脑）而是机器人的“视

觉”或“听觉”器官。不过，也有一些机器人做得很像

个人样，比如前面说过的指挥交通的机器人就是一个

例子。

切莫小看了那些只长一只手的机器人，它们迄今

为止还是工业生产上使用最广的一类机器人。这类机

器人一般只具有程序操作的能力，操纵者可以按照生

产的需要安排它们的操作程序。这类机器人适用于很

多生产岗位上的很多场合，它们在工厂里可从事装卸、

搬运、点焊、喷涂、传递工件、置换刀具等工作。它

们不怕辐射、污染、火烫等等恶劣的环境条件，可以

在有毒和危险的环境中替代人们从事劳动。比如，它

们可以拿着烧红的钢坯往冲压机里送；可以在原子反

应堆附近进行操作；可以在枪林弹雨的战场上为武器

安装弹药等。

不过，这类机器人毕竟还只具有极为有限的智能，

它们在生产上使用的范围还很有限。举个简单的例子，

比如要它们到海底去抓取生物标本，它们便很难完成。

因为它们没有触觉能力，所以在抓握生物标本时握力

的大小就不能控制，握力太大，会把生物捏死，握力

太小，生物又会从手里溜掉。为了完成这类任务，就

需要一些具备感觉和学习能力的机器人，这类机器人

现在已经有了，它们大多是 60 年代后期到 70 年代的

产物。这类机器人的数量目前虽然并不很多，但它

们的应用范围却比前述的一类机器人宽广多了。

这类机器人不仅可以到海底去采获生物标本，还

可以为人们在海里搜索武器和回收武器。这类海底机

器人中的大型者，还可在海底为巨轮安放几百吨重

的大锚，也可以在海底进行勘探和拍摄水下电视。

说到能耐久，那还得数“空间机器人”，它们飞

有那么一

天，当你听到一支

媚人的乐曲时，却没法

说出它的作者来；当你在舞

台上见到一位演员正在演唱这

支乐曲时，你竟也说不出来她究竟

是谁；在俱乐部里，当你兴致勃勃地与

一位棋手下棋，衷心地钦佩他高超的棋

艺，而想向他取点经时，竟无法叫出他的

名字；在工厂里，有那么多的工人，他们那

样地听从指挥，辛勤劳动，出色地完成你所指

定的生产任务，可是却从来领取工资；在街道

上，你会碰上一些俭朴而又认真的警察，冬天只穿

单衣，在风雪交加的夜晚，坚守岗位，认真地指挥

交通，然而他是怎么不怕冷的呢？反之，在烈火熊熊

的火灾现场里，你却会看到一些英勇的消防队员，踏

上燃烧着烈火的地板，冲向火焰的中心，他们又是

怎么会不怕火的呢？上面所说的这些人都是谁呢？你

是无法知道他们的姓名的，因为他们根本没有姓名，也

没有家庭，然而他们也不是孤儿和流浪汉，他们乃是

现代科学技术的杰出产物，人类智慧的结晶品——机

器人。机器人的时代现在已经透出了鲜艳的曙光，目

前全世界已有十多万台机器人正在各种生产岗位上为

人们辛勤地劳动着，从事着各种各样的工作，其中也

包括以上所说的那些类型的机器人。它们并不是幻想

故事中的人物——制造祸端的机器人，而是现实生

活中正在为人们造福的“长脑袋的机器”。

为什么把机器人叫做“长脑袋的机器”呢？道理

是很简单的，因为，机器人与一般机器的区

别并不在于它的外形是否像个真人，而主

要在于智能。所谓智能包括从感觉到

记忆、思维、学习、推理等等，


机器人不一定具备所有这些

智能，而是具备其中

的一种或几

种。

封



往月球，替代宇宙航员完成月面考察任务，比如拍摄月面电视，采集月球土石标本，检修安放在月面上的仪器，以及进行月面勘测等等。它们中有的还很像个人形的哩。

在医院里，你也会碰上这类机器人中的一些品种，它们协助医生为病人诊断和治疗，可以开一些简单的处方。我国中医研究院试制成功的一种机器，还可以给病人开中药方子。在重病号的病房里，你也可以看到这类机器人的踪迹，它们日夜监护着病人，昼夜不息地给病人测量脑电图、心电图、血压、呼吸等生理指标。一旦发现病情不良时，立即发出警报，值班医生即可前来救治。在外科医生的手术台旁，你也会看到它们在那里工作，原来，这是一些充当“麻醉师”的机器人。它们可以按照病人的脑电图来控制用药剂量，使麻醉深度恰到好处，胜过真人麻醉师。小型的医用机器人还可以被病人吞进肚子里去，检测病人的体内情况，协助大夫进行诊断和治疗。有意思的是，在飞机场，有时你也会碰上它们，原来它们正在为飞行员进行“起飞前体检”，真是又快又准确，不愧为航空医生的好助手。

有的机器人还具有学习能力，当老师付把着手教它们操作一遍时，它们便可以把老师付的动作记忆下来，以后便可脱离老师付的教导而照模照样一丝不苟地完成操作任务。倘若操作程序不固定（必须随着生产情况的变化而随时有所变化），那么一种学习能力较强的机器人可以跟着老师付进行操作，经过一段时间的跟随和学习之后，它可以把老师付在各种不同条件下从事操作的不同方法记忆下来，从而把老师付的本领学到手，然后就可以脱离师付，自己独立完成工作任务。

然而，最耐人寻味的却是家用机器人。它们在家里为人们置换床单，折叠被子，把脏衣服和脏的食具送进洗涤机里去洗涤，它们还可以按照主人的安排，把准备好了的饭菜按时做出来，并且送上餐桌。有的机器人还能看管小孩，当小孩哭时，喂他一块糖，摇几下摇篮，甚至放送一首“催眠曲”等等。有的机器人还能接待客人，用录象机把客人来访的情况记录下来。

在石油化学工业，小型机器人还可以进入管道里去完成检修和测量工作。

不过这类机器人基本上只能按照人们预先安排好的程序进行操作。近年正在研制的一类机器人，已向着独立完成任务的方向发展。比如它们可以遵照主人

的指令独立

地去找形状简单

的物品，当物品放在高处

时，它们还可以纵身跳上去抓取

它，或者在近处找到一个斜台，通过

斜台登上高处去取得目标物。目前，有

的机器人还可以利用拼音方法拼出词和句子来，与人进行简单的对话。

机器人并不神奇。它们不过是一些具有“视觉”装置（接收和分析光信号的仪器，如电视摄像机、红外线或激光测距仪等）、“听觉”装置（接收和分析声音信号的仪器）、“触觉”装置（压力传感器，如压电晶体、压电陶瓷和力敏电阻等）等感觉装置和机械手、机械足等操作反应装置的机器，但最重要的还是它们具有一个能够思考的指挥中心——电脑。外来的声、光、压力刺激通过机器人的感觉器官转换成电信号，传向电脑，经过电脑——电子计算机的分析、识别、运算、推理之后作出决策，把“决策指令”通过电信号的形式传给机械的手和足，完成操作反应。

机器人的研究在科学上属于“人工智能”的范畴，也就是用机器模拟人的智能。现在，世界各国都非常重视“人工智能”的研究，把它与原子能和空间技术并列。有人预测，它在二十世纪内会有重大突破，将在生产上获得广泛的应用，并有可能带来一次新的技术革命。

从发展来看，机器人的智能必将愈来愈向人靠拢，在运算速度和准确度以及感觉和反应能力的某些方面甚至可能超过人。但是机器人归根结底还是人所创造、为人服务的机器，它们永远也不可能具有像人那样的情感、意识等精神世界。所以它们永远也不可能与人等同起来，至于文学家笔下的那种与真人一样的机器人，只不过是想象中的产物而已。

如何正确使用 黑白电视接收机

叶宗梁

电视接收机质量的优劣，固然主要取决于它的技术性能和工艺水平，但如果使用不当，也很难获得良好的接收效果。现仅对使用中常碰到的一些问题，作些介绍。

电视机的型号不同，旋钮安装的位置也不相同。使用电视机时，首先要弄清电视机上各个旋钮的名称和位置，并了解其用途。电视机的旋钮可分为两类：一类是需要经常调节的，通常位于机壳的正面或侧面，称为“主要调节旋钮”；另一类是不需要经常调整的，一般装在后面，称为“辅助调节旋钮”。

主要调节旋钮包括：

1. 电源开关 通常有三种形式：一种是元宝形开关，用来开启和关闭电视机的电源；一种是跟收音机的电源兼音量控制旋钮的式样和作用相同，用来接通电源和控制音量的大小；第三种采用推拉式带开关电位器，使用时先拉出开关旋钮，这时电源接通，然后旋转旋钮，调节音量大小，关闭时将开关向里推进。

2. 亮度调节 用来控制图象的亮度。一般调到亮度适中为好。太亮了，不仅图象显得淡薄，而且使闪烁的感觉明显，也有损于显象管的寿命。

3. 对比度 用来控制图象信号的强弱，即控制图象黑白反差的程度。使用时应调节得使黑白反差适中，反差太强或太弱，将使图象失去柔和的真实感。

4. 音量调节 控制声音大小。

5. 频道选择 目前国产电视机有12个频道，每个电视台所播送的一套节目，都占有一个固定的频道。旋转此旋钮，可确定接收频道。

6. 频率微调 频道选择旋钮对准所要接收的频道后，再旋此微调直到使图象和伴音达到最佳。要注意有些型号的电视机，在旋转频率微调旋钮时，必须先把旋钮向里推然后再旋转，如不往里推而旋转，起不到调整作用。

辅助调节旋钮包括：

1. 帧频调节 当屏幕上出现图象上下滚动或一幅幅跳动时，调节此旋钮，可使图象稳定下来。

2. 行频调节 当屏幕图象呈现扭曲、斜条、水平方向上跳动等不稳定现象时，调节此旋钮，可使图

象稳定下来。

3. 帧幅调节 又称垂直幅度调节，用来调节图象垂直幅度的大小。

4. 帧线性调节 又称垂直线性调节，当发生图象上下不均匀的现象时，如人物的头长腿短，或头扁腿长，可通过调节帧线性来校正。

上面介绍了电视机的各个旋钮，只要弄清它们的作用并动手调几次，体会一下它们对接收电视节目所产生的影响，也就初步学会了电视机的使用。但要想熟练使用电视机，获得满意的接收效果，还需注意以下几个问题。

1. 天线和频率微调

正确调整天线的长度、方向和角度，同时配合调整频率微调旋钮是获得最佳接收的关键。因为他们跟图象清晰程度，是否出现重影，声音是否干扰图象有着密切的联系。

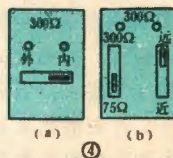
电视机天线的作用是接收电视信号。常见的天线有两类：一类是室内天线，如机内拉杆天线、机外的羊角拉杆天线(见图1)。另一类是室外天线，如折合振子式天线(见图2)，定向天线(见图3)。



当接收地点离电视发射台较远，或周围有高大建筑物，大楼内部或附近有较强的电气干扰时，要用室外天线。在距电视台较近时(10公里以内)，只要用室内天线就可以了，全晶体管式电视机更是如此。

使用机内拉杆天线或羊角拉杆天线时，要注意随着频道的增高，天线的长度要适当的缩短。频道与室内天线长度的关系可参考下表。

频 道	天 线 长 度
1、2、3	全 拉 出
4、5	约拉出2/3
6、7、8、9	约拉出一半
10、11、12	约拉出1/3



在电视机壳的背面或侧面，装有天线的拨动开关，通常有两种形式(见图4)。

当使用机内拉杆天线时，开关拨向“内”(或“75Ω”)。用机外羊角拉杆天线或室外300Ω天线时，开关拨向“外”(或“300Ω”)。有的拨动开关装有远近期开关(或标有1:1, 1:10)，当电视机离电视台较远时，应

将此开关置于“远”端(或1:1)。当电视机离电视台很近时,可把此开关置于“近”端(或1:10)。初用电视机的同志往往因为不注意这个拨动开关,致使开关放错位置而得不到满意的接收效果。

天线调整一定要跟频率微调旋钮的调节互相配合,以达到图象清晰、无重影、声音正常而又不干扰图象。

所谓重影,是指电视图象旁边拖“尾巴”,出现又一个甚至一串影子的现象。造成重影的最常见原因是周围环境(如建筑物等)对电视信号的反射,也就是说有反射信号进入天线。不同的电视图象,重影的严重程度不一样,一般都是文字的重影显得明显。

使用室内天线时,消除重影的方法是改变天线的方向和角度,有时还要改变电视机的安放位置。

伴音干扰图象的现象,是随着声音的强弱变化,图象上出现乱动的水平黑条。如遇到这种情况,可适当调整频率微调旋钮。

2. 亮度和对比度

这两个旋钮必须相互配合反复调节,才能得到清晰、柔和、黑白层次丰富的图象。调整这两个旋钮时,可以按电视台播送的测试图(也叫测试卡)来调节。

黑白测试图的大圆中心上部,有一条自左至右由黑逐渐变白的带形图案,叫灰度等级。它包含亮度不同的10个等级。调节亮度和对比度旋钮,尽可能多地分辨出各灰度等级。若较黑的几级分辨不开,应增加亮度。若较黑的与较亮的几级都分不清,那就应减小对比度。

利用测试图虽可事先调好亮度、对比度,但当观看节目时,特别是出现夜景等情况,仍要及时调节亮度和对比度旋钮。

3. 干扰

收看电视节目时,常会遇到来自外部的干扰。例如,行进着的电车、汽车,工作着的电焊机、电吹风、电风扇、日光灯,以及高频设备、X射线电疗设备等。这些干扰使图象上出现由亮点组成

的线条或波纹状线条、图象扭曲等,严重时甚至会破坏电视机的正常工作。

各厂家的电视机,都加有一定的抗干扰措施,以防止由于干扰而破坏电视机的正常工作。但当干扰信号较强或收看的图象信号较弱时,干扰信号仍会反映到画面上来,其中最常见的是图象上出现亮点组成的线条和短暂的图象上下跳动。在出现跳动时,有人往往以为帧频不对而去调帧频旋钮,这是不必要的。

为了消除或减轻干扰的影响,可以改变电视机放置的位置,改变天线的方向和角度。在干扰比较严重的地方,可用室外天线,特别是方向性好的定向天线,并适当选择其位置、高度和方向。

4. 人体感应

有时发现一台电视机在观看低频道节目时效果良好,但收看高频道时,当人体靠近拉杆天线,甚至手靠近频率微调旋钮,就会发生图象扭曲和声音异常的现象,这就是所谓的“人体感应”现象。

造成这种现象的原因与无线电波的传播特性有关。根据无线电波的传播特性,凡与无线电波波长相近的物体,如房间中的暖气包、墙壁、人体等都会影响无线电波的传播。低频道无线电波的波长较长,如2频道的波长近5米,因此不容易受影响。高频道波长较短,如第8频道波长为1.6米,跟人体及周围导电的物体尺寸较接近,因此影响较大。特别是信号较弱时,影响就更大了。克服的办法是将天线远离这些物体,选择最佳放置电视机的位置。

5. 关机亮点

一些老式电视机关机后,在屏幕中心会出现一个亮点。电视机使用长久后,这种亮点损伤了显象管的荧光涂料,使屏幕中心出现一个黑斑。出现亮点的原因是电源关闭后,显象管的阴极在短时间内仍在发射电子,加之显象管的高压也不会立刻消失,致使电子集中轰击荧光屏的中心。克服的办法是在关机前,把亮度开大,然后再关机。

新式电视机都采取了专门的消除亮点措施,有效地防止了关机后亮点的出现。

(上接第9页)

8. 答案(d)是正确的。波长 λ 的公式为

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{3 \times 10^8}{300 \times 10^6} = 1000 \text{米}$$

9. 答案(b)是正确的。增加线圈的导线直径将使导线的电阻略有降低,从而使线圈的优值Q有所增加。

10. 答案(d)是对的。串联谐振电路中电阻的增加或降低不会改变电路的

谐振频率,只是增加电路的损耗,降低频率响应曲线的幅值,使响应曲线变得平坦。

测验答案: A(4), B(2), C(6),
D(9), E(7), F(3),
G(8), H(1), I(9),
J(5)。

谜语答案



硬件与软件

王 本 轩

小 王：工程师，您好！

工程师：噢，是小王呀！祝贺你考上大学了！是哪个大学呀！

小 王：清华大学，学习电子计算机专业。

工程师：啊！太巧了，那是我的母校，学的专业也一样。

小 王：我刚刚考上这个专业，对电子计算机这门新专业了解的很少，您给我介绍一下这方面的知识吧！

工程师：正好有些时间，咱们一起谈谈吧！首先我感到你报考的这个专业很好。正如方毅同志在《全国科学大会上的报告》中所说的：“电子计算机在科学研究、工业、农业、国防建设和社会生活的各个方面获得了越来越广泛的应用，产生了深刻的影响。目前，电子计算机正向巨型、微型、网络、智能模拟方面发展”。会上还把电子计算机列为八个重点发展的科技领域之一。

从国际上看，一些科学技术发达的国家，几乎人人都不得和电子计算机打交道。就拿领发工资、银行存款、购买商品来说，都已经由电子计算机代替人来处理了。在教学、看病开药方、存取病历、翻译外文、查阅图书资料，这些过去必须要人来做的事情，也开始用计算机来“代劳”了。至于工程设计、生产自动化、通信、航海、航空、防空预警、导弹发射以及宇宙航行等方面，就更少不了它了。

小 王：听了您这么一介绍，我学习这个专业的劲头更大了。我

经常听到人们谈起电子计算机时，常常提到硬件和软件这两个词儿，不知是什么意思？难道说计算机是由“硬的件儿”和“软的件儿”制成的吗？

工程师：哈哈，计算机的硬件和软件，可不是我们一般理解的“硬”和“软”啊，这与东西的软硬是完全不同的两码事儿！打个比方来说吧，电子计算机本身好比是算盘，计算机的计算方法好比是打算盘的口诀。那么我们就可以把算盘叫作硬件，把口诀叫作软件。软件和硬件这两个词儿是从英文直接翻译过来的，所以不能望字生义。如果说软件是写在纸上或记录在纸带上的，因为纸和纸带是软的，而把它叫作软件的话，也算是一种如同“歪批三国”的解释吧！

小 王：噢，原来硬件和软件是这么回事！

工程师：再比如我们把人体比作硬件的话，那么人的思想和语言就是软件了。硬件与软件的关系，从算盘与口诀的例子可以看出来，只有算盘而没有口诀，算起题来即使得出了正确的答案，与用口诀打算盘相比也是个事倍功半的法子，对于有些算题，没有口诀甚至于根本计算不出来。同样，一个人只有身体而没有语言和逻辑思维的能力，也是不可想象的。所以硬件和软件是构成电子计算机系统中相辅相成的两个方面。硬件的发展要求软件与之适应，从而达到最大限度的发挥电子计算机的效能；同样，软件的发展又要求电子计算机的硬件与之相适应，从而使软件有活动

的舞台！

小 王：通过您这一番介绍，我才对硬件和软件有个初步概念。过去一提起电子计算机，我就认为那些大机柜、控制台这些看的见，摸得着的东西，才算是计算机。其实，这些东西只不过是计算机硬件罢了。

工程师：你说的很对。你知道计算机硬件包括哪些部分吗？

小 王：有插着很多印制电路板的大机柜、有着很多闪闪发光指示灯的控制台，还有一些密如蛛网的电线，总之东西不少，可以装满一间大屋子。这些印象还是从科技电影里看来的。

工程师：你所说的都是一些计算机硬件的表面东西。实际上计算机硬件是由运算器、控制器，内存和外部设备组成的。

小 王：运算器在计算机中起什么作用呢？

工程师：运算器相当于一个运算速度很快的算盘，例如我国的DJS-130小型多功能电子计算机，一秒钟能作五十万次加法。

小 王：运算的速度可真快呀！

工程师：但是和大型机相比就差多了，目前国外每秒运算五千万次的大型计算机，已经能够成批生产了，每秒钟运算一亿次的巨型机也已经运行多年了，每秒钟运算上百亿次的巨型机也正在研制之中啦！

小 王：好家伙！百亿次，运算的这么快呀！

工程师：刚才我说运算器好比是算盘，这只是个比喻。实际上电子计算机中的运算器是由数以千计的集成电路、晶体管、电阻、电容等元、器件所组成的电路。

小 王：那么内存又是起什么作用的呢？

工程师：内存即是内存贮器，这是一种记忆装置。相当于人作算



刘云鹏

某大使馆的一项重要情报被外国间谍窃去了。中央情报局大为恼火，忙派高级特工约翰逊率员飞往哈根艾思克城。

在使馆里，约翰逊听了大使和武官的情况介绍之后，断定情报失密原因是通过窃听方式搞走的。但几经调查，终未发现窃听器安放何处。更为严重的是，他们此行的情况也被搞去了，约翰逊好不焦虑。

这天，约翰逊叨着雪茄坐在沙发上出神，他打开专门侦察窃听器用的电子测量仪，可是一点动静都没有。这时几只苍蝇从半开的窗子飞了进来，有一个居然大模大样地落到约翰逊的脸上，他骂了一声“讨厌的东西！”便来到办公桌前，打算关上仪器到外边吹吹风。正当这时，

蜂鸣器发出了警报，都！哪……“啊？有窃听！”约翰逊赶紧拧动旋钮，测定方位。但讯号很不稳定，忽高忽低。老练的约翰逊知道，这是一部正在流动的窃听装置，从讯号的强弱判断，窃听器距离测量仪不超过5米。

约翰逊环顾四周，发现除了满屋乱飞的苍蝇外，再没有什么活动的东西了，窃听器到底在哪里呢？他把窗子关死，烦躁地一拍把落在办公桌上的苍蝇打死。这时讯号骤然增大，破了的蝇肚子里有一颗砂粒样的金属体显露出来。“啊！原来是你！”有经验的约翰大喊一声：“来人呀，捉拿间谍！”几个特工人员如临大敌，端着手枪窜进室内，懵懵懂懂地问：“间谍在哪？”“在那！”

特工们顺着约翰手指的方向看

去，哪有什么间谍嘛，只不过是几只飞着的苍蝇。

“笨蛋，放下手枪，快拿拍子、掸子、条帚给我把这几个苍蝇消灭掉！”约翰逊向迷惑不解的特工们发布命令。

于是，经过一场乒乒乓乓的特殊战斗之后，苍蝇全被歼灭了。通过解剖，不禁惊呆了：原来某国特务机关利用苍蝇喜欢钻进室内的特点，把微型电台移植到它们的内脏里。这种间谍苍蝇即使死去，电台也会照样把收到的情报发射回去。而且即便是被发现了也不会承担什么责任，因为苍蝇是没有国籍的。

苍蝇间谍虽然查出来了，但大使馆也未必因此就安宁，因为他们不知道究竟还有什么生物会成为新的间谍。



保卫祖国好哨兵，
放眼千里转不停，
飞贼胆敢来侵犯，
照妖镜中现原形。



均打一电子设备
(答案在本期)

磁头铁耳圆嘴巴，
一条彩带两边扎，
别人说话它静听，
大家寂静它讲话。

术时的纸和笔，用来保存和记录一些原始的数据、运算的步骤以及运算过程的中间结果。和人的大脑记忆细胞有些类似。内存主要是由一些比小米粒还要小的磁芯组成的，一块磁芯板上排列着几万，甚至几十万个小磁芯呢！

小王：这么多，又这么小的磁芯怎么接线呢？

工程师：给磁芯接上导线，叫

做“穿磁芯”，这可是个专门技术，一些心灵手巧的年青女工，可以用肉眼不必经过放大镜，就能把几万只磁芯的每个小孔中穿上四根引线。

小王：这可真是一项精密而细致的工作！请您再讲讲控制器是怎么回事？

工程师：只有算盘和纸笔还是得不到计算结果。还需要有人用眼

睛去看、用脑子去想、用手去拨动算盘珠和记录计算结果。这些工作在电子计算机里，都是由控制器来完成的。当然，控制器的这些本领也不是天生的，而是由人用事先规定好的程序来进行的。

通常把运算器、内存和控制器三部分统称为计算机的主机部分，而把输入、输出设备和外存储器等统称外部设备。(待续)



电视问答

十个为什么?

张家谋

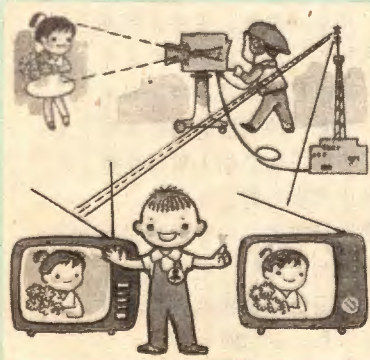
张之凡插图

1. 为什么电视广播要采用十二个频道?

电视广播和一般的无线电(声音)广播一样,都是将要传送的信号,如声音信号或图象信号,载到无线电波上,通过空间传播而抵达接收机的(好比货物载到火车上运输一样)。不同的电台需要不同频率的无线电波来广播,以免互相串扰,例如中央人民广播电台



在北京地区的中波广播第一套节目载波频率为636千赫,即电磁波每秒钟变化63万6千次,第二套节目的载波频率为720千赫。根据频率的差别,在接收机中利用电谐振的原理才能把它们选择出来,互不混淆。电视广播也是这样,不同的电视台也要用不同的频率进行广播。由于电视图象信号广播占的频率范围(叫频带)远比声音信号广播的宽,而且在广播图象信号的同时,还要广播伴音信号,所以为每个电视台(或每套节目)都规定了属于它的一段频带,这就叫做电视广播的一个频道。例如中央电视台第一套节目在北京用第二频道广播,它的图象信号载频为57.75兆赫(1兆=10⁶,即一百万——编者注),伴音信号载频为64.25兆赫,所占的频带是由56.5到64.5兆赫;第二套节目用第八频道广播,图象信号载频为184.25兆赫,伴音信号载频为190.75兆赫,所



占的频带是由183到191兆赫。

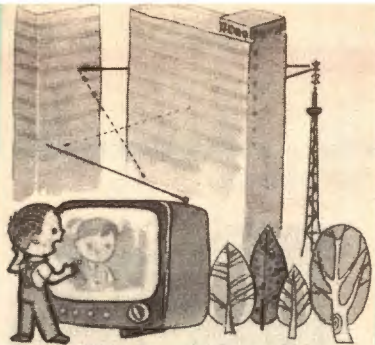
目前我国为电视广播规定了十二个频道,也就是说,在电视台电波所涉及的地区内能同时有十二个电视台广播。这在目前是绰绰有余的,因为电视广播有区域性的限制,一般电视广播的传输距离只有60~70公里,在这样的范围内目前还没有必要设立十二个电视台。在这个范围之外,由于电波达不到,即使两个电视台使用同一频道广播(例如北京与上海同时采用第八频道),也不会互相串扰。因此,尽管只规定了十二个频道,全国各地却可设立成百上千个电视台。当然,邻近地区的电视广播还是以不采用相同的频道为宜,好在有十二个频道足供选择。

2. 电视广播为什么有区域性的特点呢?

根本的原因是电视图象信号占的频带宽,再加上伴音信号共占8兆赫。这样宽的频带若采用频率比较低的无线电波,那在很大的一段范围内就只能有一个电视台广播了。例如整个中波广播波段为535到1605千赫,所占频带仅1兆赫多,可供成百个中波广播电台使用,若用来做电视广播,还不够一个电视台所需要的频带呢!

只有采用频率为几十兆赫以上的无线电波,每个电视台所需的8兆赫频带才相对地占得窄些。频率在几十兆赫以上的无线电波相应的波长只有几米或更短些,叫做超短波。

超短波由于本身所固有的特性,不象中波和短波无线电波那样,能围绕地球(或通过电离层反射)传播到远方。超短波和光的性质类似,只能沿着直线前进。这样一来,由于地球是圆的,超短波的传播距离只能相当于视线距离,凡远到地平线以下的地方,电波就到达不了,这就是电视广播的区域性特点。正是由于这个原因,所以不可能在地面上造一个向全国广播的大电视台。但有没有办法使电视广播播送得很远,甚至向全世界播送呢?办法是有的。其一,是通过微波中继干线,象接力赛跑一样,一站接一站的将电视信号传到远方,例如目前北京与上海、北京与广州等地互转节目,就是采用此种方式;另外,可以利用人造地球卫星,在卫星上正好能俯瞰地球的广大面积。目前有很多国家都在研制这种卫星,以期实现大面积覆盖的电视广播,叫做电视直播卫星。去年6月25日,



26日,在西半球阿根廷首都先后举行了“第十一届世界杯足球赛”争夺三、四名和冠、亚军比赛,中央电视台通过大西洋和印度洋上空的两颗国际通信卫星,向中国电视观众转播了这两场比赛的录象实况,这仅是利用卫星进行电视广播的一个例子。

3. 为什么收音机收不到电视伴音?

暂时没有买电视机的同志,常想用收音机收听一下电视伴音,这是不行的。因为,一般的收音机只能接收中、短波电台,而电视广播用的是超短波,不在收音机的频率接收范围之内。另外,一般的无线电声音广播用的是调幅波,即用声音电信号去控制无线电波的幅度。而电视伴音广播用的调频波,是用声音电信号去控制无线电波的频率,对两者的接收在电路上有差别的,不能混用(请读者注意,最好能记住这个基本概念——编者注)。利用调频法广播声音可以得到更高的声音质量,目前我国也正在发展调频声音广播。若有调频收音机,将电路调到电视伴音的频率上,才能接收到电视伴音。

4. 为什么不同的频道要求接收天线的尺寸不一样?

由于频率(或频道)不同,相对应的波长不一样,而接收天线的长度又与波长有关,当半波振子、折合振子天线长度 $L = \lambda/2$ (λ 指频道中心波长),或者拉杆天线长度 $L = \lambda/4$ 时,感应到天线上的信号最强,这时的灵敏度也最高。为了方便读者,现将室内常用拉杆天线尺寸与频道的关系,列表于下:

一般来说,架在室外的天线,由于电波的传播比较平稳,其长度只要符合确定的尺寸,接收效果为最好。但在室内,由于墙壁及其它有导电性的物体对电波的吸收和反射作用,电波的传播条件很复杂,电视机天线的方向、位置都应该由试验来确定。

电 视 频 道	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
中心波长 λ (米)	5.71	4.96	4.38	3.75	3.41	1.75	1.68	1.60	1.54	1.48	1.42	1.37
天线长度 $L = \lambda/4$ (米)	1.43	1.24	1.10	0.89	0.85	0.44	0.42	0.40	0.39	0.37	0.36	0.34

5. 为什么在电视荧光屏上会出现重影?

倘若你的电视机出现重影,而调节电视机的旋钮又不能消除,那多半是电波传播的问题。由于电波在空间传播时总是会遇到折射和反射,到达电视接收天线就不一定只通过一条途径,当通过多条途径时,由于路径的长短不同,到达时间会有先有后。这种信号到达的先后表现在电视图象上,就形成左右方向略有错开的图象而产生重影。特别是在室内,由于墙壁对电波的反映,更容易形成重影。这时只有改变天线的位置和方位,使天线主要接收来自一个方向的电波,才有可能去掉或减弱重影。如果天线是装在电视机上的,就得挪动电视机才行。若上述措施都不见效,就只有采用室外的定向天线了。

6. 为什么背离电视台方向的高大建筑物房间内不易收好电视节目?

正如以上所说的原因,在高大建筑物背后,由于钢筋混凝土对电波的吸收作用,直射来的电波会受到很大的衰减,而其它方向来的反射电波又靠不住,方向不一定合适,并且每反射一次也要削弱一次。这样,直射来的电波和反射来的电波都很弱,就得不到满意的图象,还经常产生重影。解决的办法是,在高大建筑物的屋顶,架设一副电视共用天线,通过电缆,将接收下来的信号,传送到电视机里。

7. 为什么八频道的接收效果往往不及二频道?

八频道的波长为1.6米左右,二频道的波长为5米左右,可见八频道的波长更短些。一般来说,波长愈短,传播中受周围障碍物的影响愈大,传播中的损失也就愈大。同时,目前中央电视台的二频道比八频道发射功率大。并且,波长愈短即频率愈高,无论是晶体管或电子管,对频率愈高的信号愈难于放大,如果电视机的电路处理不当,对八频道的增益会相对小一些。基于这些原因,在离电视台较远的地方,接收八频道的效果往往比二频道差。

8. 为什么彩色、黑白电视节目能互相收看?

黑白电视图象是通过由黑到白的不同亮度来表达的,因此应当传送一个代表图象亮度的电信号。彩色电视

(下转第28页)

电子计算机发展小史

(二)电子管计算机时期

一枝花开报春到。二十世纪四十年代出现的电子计算机，点燃了二次工业革命的熊熊火炬，开拓了人类崭新的技术时代。

第一部电子计算机1946年在美国问世，是由宾夕法尼亚大学的莫克利(John Mauchly)和埃克特(J. Presper Eckert)二人主持研制成功的，历时三年，耗资40万美元。这部电子计算机称做“埃尼阿克”(ENIAC)。

1907年莫克利生于美国俄亥俄州，是一个极富想象力的人。莫克利初学工程，后又专攻分子物理学，成绩优秀，1932年得博士学位，留在约翰斯·霍普金斯大学工作。由于研究分子构造，需进行大量的计算工作，逐渐对数字计算产生了兴趣。后来，莫克利又爱上了天气预报工作，为此曾建造了一部模拟计算机对气象数学进行模拟分析。1941年

在莫尔电气工程学院他结识了很有才华的埃克特，

二人一见如故，成为出色的合作者。莫克利是“埃尼阿克”的主要设计

者；埃克特是工程负责人。

·埃克特1919年生于费城，

1941年毕业于宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院，1943年得硕士学位而任教于母校。埃克特在学生时代即对技术工作具有广泛的兴趣，曾制作过蒸汽压力测试仪、金属疲劳测试仪、磁场测试仪等，战时又制作了磁性探雷仪。对于碰到的各种技术问题，他都能想方设法，做出最恰当的解决。

法，做出最恰当的解决。

莫克利在教课之余，被委派负责炮弹弹道计算表的编制工作。1942年莫克利为了节约计算工作的人力，提出了建造电子计算机的方案。1943年与美军阿伯丁弹道研究所订立合同，实施方案，1945年底完成，1946年初公开展示。第一部划时代的电子计算机诞生了。

“埃尼阿克”计算机是一个庞然大物，它共使用了18800个电子管，1200个继电器，重30吨，机房面积170平方米，耗电150千瓦。但在当时，它的工作能力是了不起的：每秒钟可做5000次加法，或500次乘法，或50次除法，比以前的计算机快1000倍，比人工计算约快20万倍。用“埃尼阿克”

计算炮弹弹道，只要3秒钟，因此炮弹打出去还未落地，计算机就已将弹道计算出来。



第一部电子计算机“埃尼阿克”

电子计算机经不断改进，计算速度越来越快。它之所以能达到惊人的速度，主要原因是计算机用以计算的，不是算盘珠子，也不是齿轮，而是电子信号。我们知道，电子信号的传输速度几乎与光速相等，所以电子计算机能如此神速。

“埃尼阿克”是一部通用电子计算机，研制成功之后，在美国陆军阿伯丁弹道研究所使用了十年。除弹道计算外，它还在天气预报、原子核物理等方面作了不少计算工作。

“埃尼阿克”有两个很大的缺点，一是没有名叫内存储器的东西；二是要由人像搭积木一样将大量运算部件搭配成各种解题的布局，每算一题就要重新搭一次，非常费时，异常麻烦，有时甚至要搞几天。有的题计算只要1秒钟，而准备工作要15分钟。在这一点上它还比不上巴贝奇和艾肯的机器。这个问题则是由二十世纪科学伟人之一冯·诺依曼解决的。

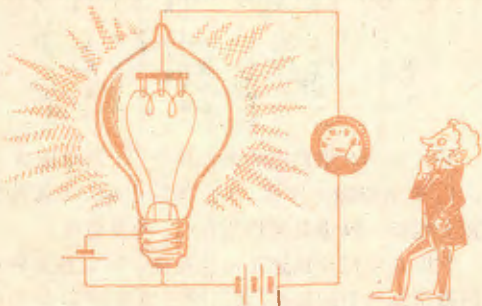
冯·诺依曼1903年生于匈牙利的布达佩斯，父亲是一位银行家。诺依曼是数学界的传奇式人物，他是心算的天才，具有非凡的记忆力，懂得多种语言，18岁就写出了数学论文。因为他父亲不愿让他学数学，送他到德国和瑞士学化学，成为化学工程师。但诺依曼酷爱数学，终于获得了数学博士学位，因刊出了若干论文而蜚声国际。1930年受聘于美国普林斯顿大学讲授理论物理，他对逻辑学、量子物理学、计算机理论以及经济学方面的博弈论等都有重大的贡献。

冯·诺依曼虽有惊人的计算能力，但在1944年研究氢弹冲击波问题时，还是用了哈佛大学的“马克-1”计算机，使他对计算机产生了浓厚的兴趣。同年夏诺依曼在一个偶然的机遇遇见了对“埃尼阿克”作了重要贡献的古尔德斯廷(Goldstine)，使他了解了“埃尼阿克”正在研制的情况，八月他访问了“埃尼阿克”，从此与计算机结下了不解之缘，建立了不可磨灭的功绩。诺依曼和莫克利、埃克特二人在“埃尼阿克”尚未竣工之前又着手计划下一部计算机，由诺依曼执笔于1945年6月底发表了“埃德伐克”(EDVAC)计划草案。在这个方案中，诺依曼提出：计算机不应采用十进制，而应采用二进制，不但数据采用二进制，指令也采用二进制。这样，指令和数据便可一起存储在存储器中，并可作同样处理。这不仅大大简化了计算机的结构，也为提高运算速度提供了可能。“埃德伐克”计算机1952年初建成，使用5900个电子管，加法时间最快也能达到每秒5000次，使计算机大大前进了一步，奠定了现代电子计算机的基本结构。

四十年代，电子计算机还不过是“小荷才露尖尖角”，技术不高，数量极少，真正投入使用的只有两部，除“埃尼阿克”之外，便是英国剑桥大学的“埃德赛克”(EDSAC)。当时



爱迪生一生有过一千多项发明，他不仅发明了电灯，还发现了热电子发射效应，人们称它为“爱迪生效应”。这是一个偶然的发现。1883年，36岁的爱迪生正热衷于改进他的碳丝白炽电灯，他在靠近灯丝的地方安放了一块金属基板，用几个绝缘柱把易碎的灯丝支承在金属基板上，为了探明灯丝烧毁的原因，他把金属基板接到电池的正极，而把负极接到灯丝上，中间串联一只电流表，出乎意料地，他发现了电流。当时谁也不懂得电子一说，爱迪生既不理解也没有想到他的发现所具有的重大意义。1889年英国学者汤姆逊解释了



这种由热的灯丝发射出的带负电荷的粒子，并称之为“电子”。1896年英国伦敦大学弗莱明着手研究爱迪生效应，并于1904年发明了二极管。当时马可尼已发明了无线电。二极管用来整流和检波是很有效的，可是想要放大信号就不行了。这个难题不久就得到了解决。1906年美国人德福雷斯特发明了三极管。他在二极管的两个电极之间增加了一个形状像栅栏的电极，用来控制电流的大小，由于可以用较小的控制电压获得很大的输出电流或电压，因而具有放大信号的作用。当时算得上是非常优秀的电子器件了。但随着时间的推移，三极管的不足之处渐渐表现出来。首先，它的放大倍数在3~30左右，使用中嫌它不够大；其次，阳极与栅极之间的电容太大，本身容易产生振荡。于是对三极管作了进一步的改良。1913年美国学者林格慕在三极管里增加了第二栅极，从而出现了四极管，其放大倍数可达160~600。四极管面世不久又

许多人认为，世界上只要4、5部计算机就足够使用了。

五十年代是电子管计算机的全盛时期，技术迅速进步，应用范围逐渐扩大，各国相继发展，初步形成了一门新兴工业。莫克利和埃克特研制成了“埃尼阿克”之后，于1946年离开学院，最后加入了雷明顿·兰德公司。世界上第一部出售的电子计算机“尤尼伐克”（UNIVAC）就是在他二人领导下制造出来的。1952年适逢美国大选，使用“尤尼伐克”对各种投票结果进行计算处理，很快就预告了艾森豪威尔的胜利。这使“尤尼伐克”一时名传天下、赞声不绝。

在计算机领域，美国处于先导地位，前后共使用了4000部电子管计算机。五十年代英国、法国、苏联、日本、西

得到进一步改进，1926年荷兰飞利浦公司首次发明了五极管。大约过了十年以后，有人又发明了束射功率管（又叫电子注功率管），它虽然也是一种四极管，但由于应用了电子几何光学技术，在作功率放大时，其性能超过了五极管。1930年巴兰坦发明了变 μ 管，使得无线电接收机可以做到自动控制电平。

电子管的出现推动了无线电电子学的蓬勃发展。随着航空工业的发展，特别是雷达、火箭的发明，对电子管又提出了更新、更高的要求。电子管便向小型化、高频和大功率方向发展，相继出现了复合管、指型管、橡胶管和灯塔管、磁控管、行波管、速调管等等。

与此同时，还出现了各式各样的光电器件，如光电管、阴极射线管、数码管、摄像管等等。据统计，截至1960年世界上已有1200种以上的电子管，真是五花八门，不胜枚举。

伴随着电子管的发展，1948年美国贝尔电话研究所的物理学家肖克利和巴丁以及他们的两名徒弟发明了晶体管。由于晶体管具有体积小、寿命长、可靠性高、电源电压低等一系列优点，因此人们尽可能地用晶体管和半导体二极管去代替电子管。1958年，美国得克萨斯仪器公司和仙童公司宣称研制成第一块集成电路，从此在一块半导体芯片上制作的不再是一个晶体管而是整个电路。这是电子产品在小型化进程中的一次飞跃。集成电路的发展速度快得惊人，几乎每年都要把集成度翻一番。目前，集成电路已从小规模、中规模、大规模发展到超大规模水平，一块芯片上已能包含几万个晶体管。当年世界上第一台电子计算机所具有的能力，今日可以在烟盒大小的袖珍计算机上实现，而且价钱便宜到学生可以购买。

集成技术也推广到光电器件，如数码管、分布反馈激光器、阵列式红外探测器、CCD摄像器等。不久的将来，我们不仅会看到集成电路方面的更多的新成就，而且还会看到集成光路，把光信息像电信号那样在固体中进行传送和处理。从原则上讲，半导体的加工可以深入到原子级，因此半导体器件在小型化方面还有很大潜力。原子级加工技术一旦突破，在半导体科学技术上将是一次新的飞跃。原先的一套应用理论已不适用，需要建立新的理论体系，研制新的器件，提出新的工艺方法，甚至可能出现新的学科。这是一个非常艰巨而又非常吸引人的任务。美好的前景已开始展现在我们眼前。青年朋友们，让我们努力学习吧。

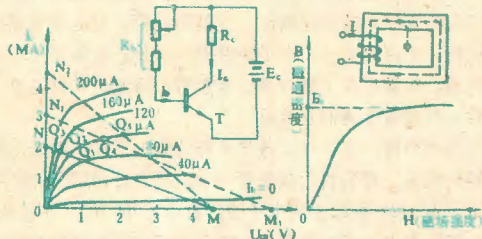
（赛德编写）

德、意大利相继研制成功本国第一台电子管计算机。我国在1956年制定十二年科学规划中提出了电子计算机的研制，很快便在1958年研制成功了第一部电子管计算机。

电子管计算机本身存在着严重的不足，体积大、耗电多、速度慢、可靠性差，如“埃尼阿克”平均几小时就要出现一次故障，它存在10年，实际工作不过几千小时。因此，晶体管出现之后，计算机便逐渐向固体化过渡，1959年电子计算机进入第二代——晶体管计算机。西方先进工业国家大体上在1961年停止了新型号电子管计算机的生产，到六十年代中期，电子管计算机便完成了历史使命，停止使用了。

电子信箱

问：我在学习时，经常遇到晶体管“饱和”的问题，请问晶体管的饱和现象与磁饱和现象有什么不同？



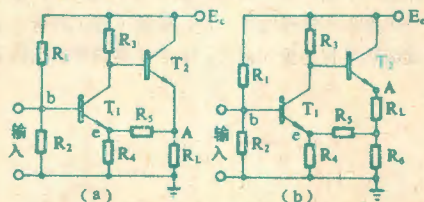
答：当三极管电路(图a)的 R_C 、 E_C 确定以后，负载线 MN 就已确定。在 I_B 增加到一定程度，例如图(a)中 $I_B = 120\mu A$ 时，工作点为 Q_1 ； $I_B = 160\mu A$ 时，工作点为 Q_2 ； $I_B = 200\mu A$ 时，工作点为 Q_3 。虽然 I_B 逐次增加很多，但 I_C 基本不变(即 I_C 不受 I_B 控制)。这是因为晶体管已工作在特性曲线的直线上升部分，这个部分的 U_{CE} 很低， I_C 主要受 E_C 和 R_C 限制，一般称这种情况为晶体管的饱和现象。如果能够提高 E_C (负载线变为 M_1N_1) 或减小 R_C (负载线变为 MN_2)，就可以使工作点脱离饱和区而进入曲线平直部分的放大区，见图(a)中 Q_4 、 Q_5 点，这时 I_C 就受 I_B 的控制了。可见，为了使晶体管具有电压放大作用，就必须工作在特性曲线平直部分的放大区，而不能工作在直线上升部分的饱和区。

磁饱和现象，是在一定的磁芯截面积下所允许通过的最大磁通量。由图(b)磁化曲线可见，当磁通密度

B 大于饱和磁通密度时，磁芯内磁通量 Φ 不再增加，呈现饱和现象。当然这时若增大磁芯截面积， Φ 仍可再增加。这如同晶体管的 I_C 受 E_C 、 R_C 的限制一样， Φ 受磁芯截面积的限制。我们不希望磁芯出现饱和现象，所以它必须工作在磁化曲线的直线上升部分，而不能工作在曲线的平直部分。

虽然二者的特性曲线形状类似， I_C 和 Φ 均要求线性变化，但它们的工作方式不同，所以出现饱和现象所对应的特性曲线的部位不相同。

问：我看书时遇到下面两种具有反馈环节的放大电路(R_L 是负载电阻)。它们是电压反馈还是电流反馈，判断不好，请你们给解答一下。



答：这两个电路图中的晶体管 T_1 起电压放大作用， T_2 起射极输出作用，A 点为输出端。二图均为单管放大电路，反馈量均作用在 T_1 的发射极。

判断是电压反馈还是电流反馈，可以假想将放大电路输出端的负载短接，若这时反馈量为零，则为电压反馈；若这时反馈量依然存在，则为电流反馈。将图(a)中 R_L 短接时，接至 T_1 发射极的反馈量为零，所以图(a)是电压反馈。而将图(b)中 R_L 短接时，因有 R_C ，反馈量依然存在，所以图(b)是电流反馈。可见，不能简单的认为二图的 T_2 均接成射极输出电路，其反馈性质一定相同。

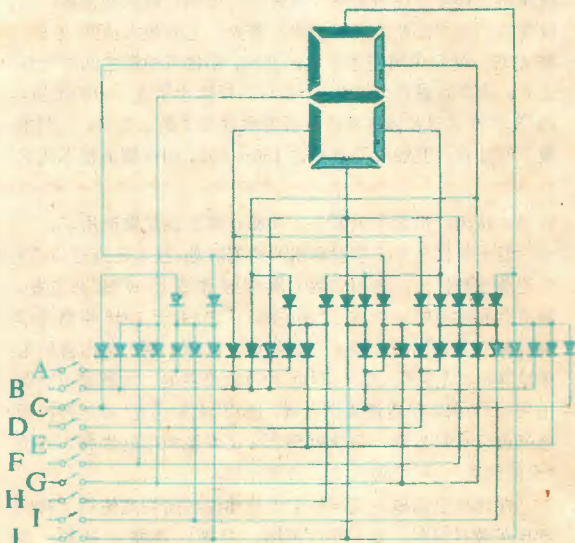
(张乃国 解答)

发光二极管数字显示电路测验

125

七段发光二极管数字显示已成为多数电子设备通用的和重要的附加部件。但是使它们发光却常常不是一件简单的事情。如左图所示，当其中某一个开关(A~J)闭合时，向各段提供适当的电压，从而显示出不同的数字。这里测验一下你的智力，看你是否能确定每个开关闭合时所相对应的数字显示。

答案在本期找。

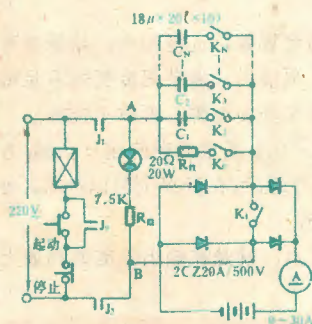


节电型 恒流充电器



价格便宜、重量轻小等特点。

节电型恒流充电机的原理图如下所示。



节电型恒流充电器是利用电容的恒流作用制成的。这种充电器具有节省电能、结构简单、制作容易、使用方便、坚固耐用、

图中电容的数值可以根据充电电流 I_0 的大小进行选取,经验公式为 $C=18I_0$ 微法, I_0 的单位为安培。

使用者可根据自己的实际情况(蓄电池的容量及数量),制作20安培或10安

培的恒流充电机。20安培充电机最大充电电流为20安,1~20安分20档可调;10安培充电机最大充电电流为10安,1~10安分10档可调。

使用中注意事项

开机时,首先按起动按钮,常开触点 J_0 、 J_1 、 J_2 闭合,接通电源;然后打开开关 K_1 ,开始向蓄电池充电,电流大小由电容器 C_1 的数值决定;最后利用开关 K_2 、 K_3 、 K_4 ……改变所接入的电容器数值,调节充电电流的大小。开机操作要按上述步骤顺序进行,否则可能因接通电源的瞬时,电流过大而损坏硅整流元件。

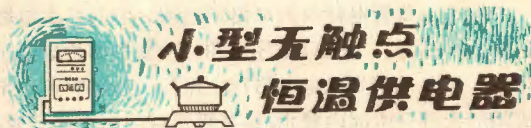
停机时应先断开 K_2 、 K_3 、 K_4 ……,再按停止按钮,最后闭合 K_1 为下一次开机做好准备。

当机内发生故障时,应先闭合开关 K_0 、 K_2 、 K_3 、 K_4 ……,待电容放电完毕,再打开机壳进行检修。

本机由于不用变压器,220伏交流电源能窜到输出端。为防止触电,应采取如下安全措施:(1)操作人员带耐酸绝缘手套,操作人员站立处铺设耐酸绝缘垫;(2)联接蓄电池正负极所用的铁夹子要套上绝缘套;(3)联接或拆卸蓄电池时应先关闭充电机。

另外,电容器的恒流作用随串联蓄电池的增多而减弱。为保证恒流效果,串联的蓄电池不宜过多,以12伏蓄电池为例,不超过8个为好。

(王振民)

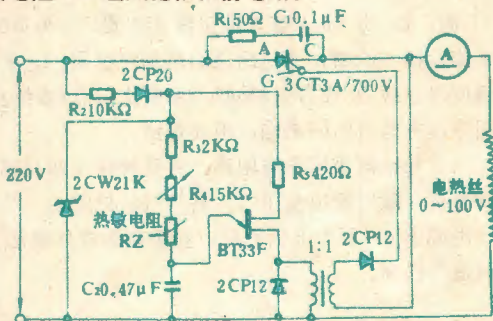


小型无触点 恒温供电器

许多生产、实验设备中,常要求有小而精的恒温可控装置。这里介绍一个小型无触点恒温供电器,它具有结构简单、体积小、灵敏度高、操作方便、成本较低等特点。

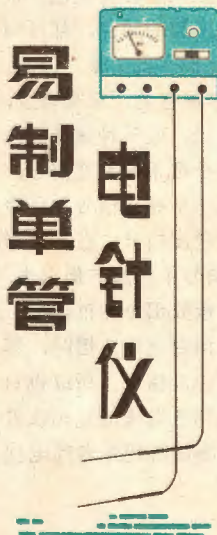
电路原理

这种小型无触点恒温供电器,是由可控硅3CT3A、单结晶体管BT33F、热敏电阻RZ(正温度系数)等元件组成(见图)。电路由可控硅3CT3A作半波整流,供加热器电源;电阻 R_1 、电容 C_1 为可控硅过压保护电路;二极管2CP20、电阻 R_2 和稳压管2CW21K为可控硅触发电路的同步电源信号电路;单结晶体管BT33F、电阻 R_3 、 R_4 、 R_5 、电容 C_2 和正温度系数热敏电阻RZ组成弛张振荡电路。



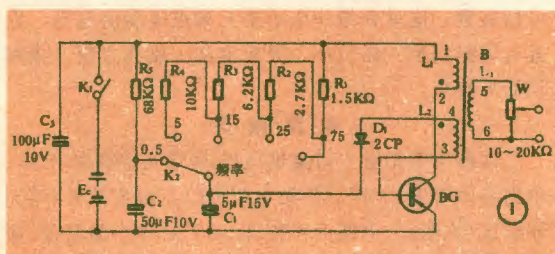
工作时,通过热敏电阻值的变化,控制可控硅的导通角的大小,使整流输出作相应的变化,从而达到控制加热器的功率。

(戴戈 徐世敬)



经络是人体气血运行,沟通内外的路径。信息经它输入身体起到调节和治疗的作用。基于这种原理,古人创造了针灸、气功、推拿等疗法。对经络施加针刺、艾灸、触压、气功、电脉冲、激光、微波、超声、红外、磁场等统属信息疗法。在毫针或体表的穴位上通以脉冲电流作治疗和麻醉是一种行之有效的简易方法。电针仪电路简单,电子爱好者都能自制。一般的扭伤、落枕、腰腿痛均可用它自行治疗。

图1为单管电针仪的电路原理图。它的基本电路是间歇振荡器，用一只晶体管脉冲变压器构成强正反馈，配合RC充放电电路产生振荡。晶体管在一个周期的大部分时间内截止，仅在极短时间内饱和导通，断通时间之比可达数千以上。该电路频率可调范围宽，高低频率比在500以上。



在图1中，BG₁用锗低频管，如3AX81、85、31等，要求其 $BV_{CEO} \geq 15$ 伏、 $I_{CEO} < 1$ 毫安、 $\beta > 30$ 。

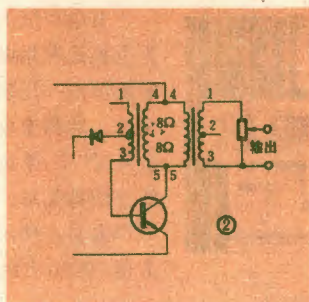
变压器采用晶体管收音机输出变压器的硅钢片铁心，截面积不小于 5×7 毫米²，L₁为 $\phi 0.25$ 毫米漆包线80圈，L₂为 $\phi 0.1$ 毫米漆包线320圈，L₃为 $\phi 0.1$ 毫米漆包线500圈，各绕组之间应加绝缘层。L₃要用高强度漆包线。绕线方向相同时，各组之起点（或终点）为图中注有黑点的同名端，不要焊错。

读者如绕制变压器有困难，可直接使用两只晶体管收音机8欧姆输出变压器，具体接法见图2。

电源E_c一般用3伏已够，在强刺激或体表治疗时可适当提高。

（上接第23页）

图象则既有不同亮度，又有千差万别的各种颜色。根据彩色三基色原理，自然界绝大多数的颜色，都可由红、绿、蓝三种颜色的光按不同比例合成出来。因此，一幅彩色图象可由红、绿、蓝三个单色的图象来合成，所以彩色电视应该传代表红、绿、蓝三种颜色的电信号。这三个信号中，无论哪一个都不是亮度信号，但是可以通过电路将它们变换成一个亮度信号和代表颜色的另外两个信号，后者叫做色度信号。在广播彩色电视时，把色度信号插在亮度信号中一起广播出去。当用黑白电视机接收的时候，只接收那个亮度信号，从而显出黑白图象。反过来，当黑白电视广播时，彩色电视机只收到亮度信号而没有色度信号，所以也只能显出黑白图象来。这种黑白与彩色电视能互相收看的方式，叫做“兼容”。目前世界各国都用兼容的电视广播方式，以利于电视的普及。



调试

调试用具：三用表、高阻耳机（或舌簧、晶体喇叭、氖灯泡）。

一般只要元件完好，焊接正确，无需专门调试即可工作。

正常工作时，在输出端用耳机可听到相应频率的滴滴声（或氖灯闪亮），用湿手触摸有电刺感。常见的差错是L₂的两根引线焊反，不构成正反馈。

使用前，使输出强度置零，选择频率，将针夹可靠地夹在毫针上。加上电源后，调节强度到既有足够刺激又无不适为止。用毕先关电源，再取下针夹。

简易针夹可用0.2~0.4毫米直径的钢丝自制，方法如图3。体表穴位治疗时，可在针夹上包以纱布，浸透稀盐水，按在穴位上。

使用时还应注意一点，就是在输出强度调到最大时，输出端不能短路。



（刘亦鸣）

9. 彩色电视机在信号弱时为什么只出黑白图象？

在信号弱时，黑白图象至多是对比度不够，图象中的雪花杂波增大，在一定范围内还可以收看，而彩色图象将发生颜色的混乱，无法观看。所以，在彩色电视机中都设有消色电路，当信号弱到一定程度后自动将色度信号关掉，以保证还能观看一个黑白图象，这比一个无法观看的彩色混乱图象要强的多。

10. 能不能将黑白电视机改装成彩色电视机？

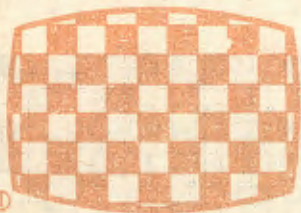
彩色电视机需要有彩色显象管，比起黑白显象管来，需要更高的阳极电压，更大的扫描电流，这就需要功率大得多的晶体管电路和电源系统。另外，它还需要一套复杂的附属电路和专门的色度信号电路。对于那些与黑白电视机具有相同作用的电路，要求的指标也更高、更严格，再加上两种电视机在结构上有较大的差别，所以不易改装。

如何利用棋盘格信号检查电视机质量

随着生产的发展和人民生活水平的提高,购买电视机的人越来越多。如何用最直观的方法判断电视机的优劣,便成了人们十分关心的问题。

不言而喻,最直观的办法是通过观看电视节目来检查和挑选电视机。但是,就目前我国电视广播的实际情况看来,不是什么时候都有电视节目,当没有电视节目可以收看时,又如何办呢?为了解决这一问题,这里介绍一种利用棋盘格信号对电视机质量进行判断的方法。棋盘格信号是由一种叫棋盘格信号发生器的小型信号发生器产生的。这种信号发生器每个销售电视机的商店都有,因此利用棋盘格信号挑选电视机是既简便又行之有效的办法。挑选时只要细心,就一定能选到一台图象比较满意的电视机。

棋盘格信号是黑白相间的方格信号,见图1。用它可以检查电视机的多种性能,例如电视机的清晰程度、聚焦程度、几何失真、扫描状态是否工作在最佳状态、自动增益控制电路(AGC)性能好和电视机的同步状态等,下面分别加以介绍。



1. 用棋盘格信号检查清晰程度

首先调整电视机的帧幅调节(帧幅电位器),使得荧光屏上的棋盘格上下拉开,水平扫描线清晰可辨(这时对比度旋钮应放在中间位置)。然后观察亮方格与黑方格相接的地方,也就是扫描亮线的端点,看其是否整齐。因为电视机接收的是棋盘格信号,所以亮线应当一段一段地出现,每一段亮线的两

端都应当是整齐的,并且每一段亮线都应当是等亮度的,尤其在亮线要结束的根部(端点),亮度不应当下降。从亮到暗应当是突然变化的,不应当拖泥带水,也就是说,从亮到暗不应当有一个灰度的过渡。挑选时要挑选亮线端点整齐的电视机,见图2所示。



2. 检查聚焦程度和几何失真
荧光屏上的图象是由电子束一行一行地轰击荧光屏上的荧光粉,产生一行一行的扫描线而形成的。我国采用的是625行扫描线构成的光栅(满屏的亮光),如果水平方向的每一条扫描线都清晰可辨,则说明电视机的聚焦特性良好,也就是说电子束聚焦的非常细小,这样的电视机图象一定清晰,否则就是聚焦不好,图象一片模糊。

荧光屏上显示的棋盘格应横平竖直,各个方格大小相等,否则将引起几何失真,图象产生畸变。常见的几种畸变有桶形畸变、枕形畸变、梯形畸变、平行四边形畸变和水平方向尺寸畸变等。顾名思义,各种畸变的形状都与其名称相符,这里就不一一示出,只给出水平方向几何尺寸畸变的示意图,见图3。



3. 检查扫描状态

625行扫描线形成一个光栅,扫描状态如果不好,光栅就要上下抖动,产生闪烁,使人感到不舒服。

当调整帧幅电位器使帧幅(光栅)上下拉开时,扫描线应当等距离,并且不应上下抖动。

4. 检查自动增益控制(AGC)特性

由于各个电视台发射功率不同,如中央电视台第一套节目(2频道)发射功率是北京电视台(6频道)的5倍左右,以及信号传播路径和所受干扰不同等原因,电视机天线接收到的信号的强弱是随时间和频道而变化的。为了使强弱不同的信号在接收效果上基本相同,需要对电视机的增益(放大倍数)进行控制,自动增益控制电路就是为完成这个任务而设置的。它能随着信号的强弱自动地调节电视机的增益,使之在信号强时增益小些,信号弱时增益大些。

用棋盘格信号来检查AGC特性,也是行之有效的。当改变天线的位置和长短(即改变接收信号的强弱)时,显示的棋盘格不应有明显的变化,否则说明AGC系统工作异常。

5. 检查同步状态是否良好

电视机的画面能稳定地收看,没有上下滚动和左右滑动的现象,说明电视机的同步状态良好。在调整帧频电位器时,画面不应有任何反应,不能出现上下翻滚的现象;调整行频电位器时,图象只能左右微微移动,不能使图象变乱。

(张明)



电视机缩短型室内天线

这种天线是根据折合振子天线的原理制成的，其特点是可以普通材料制作，体积较小，方向性较强，频带宽(可适于1~12各频道的接收)。它的输入阻抗略小于300欧姆，可以利用一般300欧姆扁馈线来引出线。

这种天线与羊角天线相比，其优点是成本低(约3~5元钱)、使用方便(无须调节天线的张角和长短)、方向性强，它的缺点是适应性稍差。

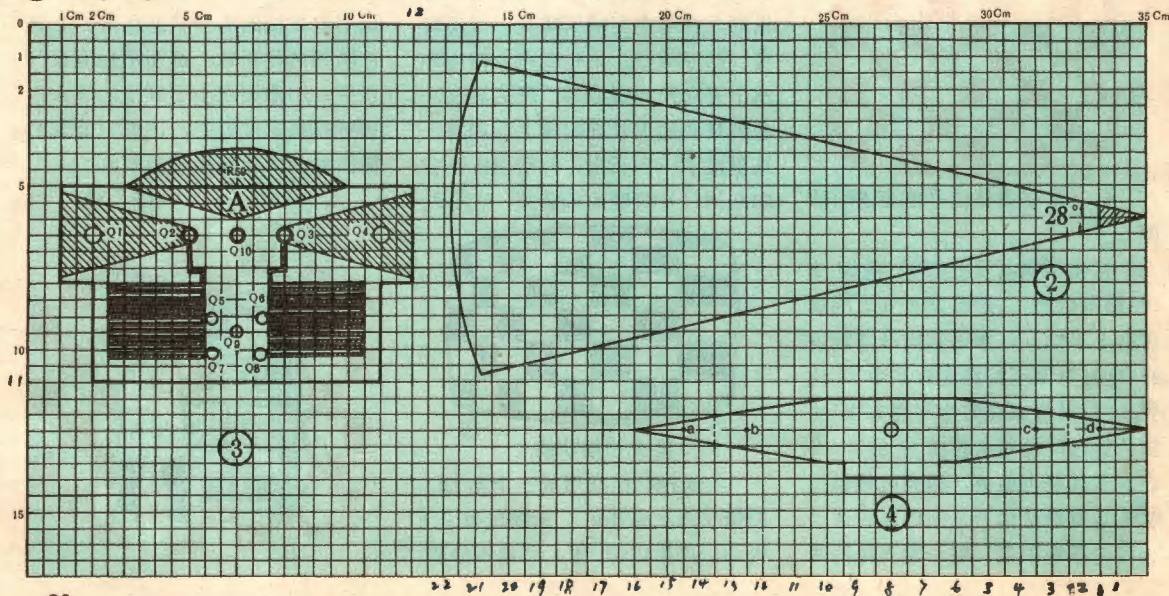
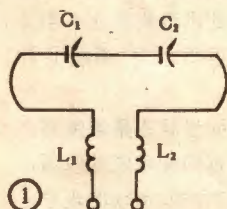
天线制成后，曾在北京地区距中央电视发射台5公里、15公里、30公里处做过实验，以15公里左右的效果最好，图象与伴音都较满意，且基本上消除重影，5公里以内对于克服重影效果不显著，30公里时噪声增大，图象上伴有许多麻点。因此，这种天线只适于距发射台10~20公里的范围内使用。

图1是这种天线的原理图。为了缩短天线尺寸，在折合振子上增加了集中参数元件 L_1 和 L_2 。为了适应1~12各频道的接收，又在折合振子回路中串接了两只20/5 pF的微调电容器 C_1 和 C_2 。

天线零件的制作

1. 扇形振子

取一块敷铜板或其它金属板，如制茶叶盒用的马口铁皮。按照图2的尺寸做两块扇形板(天线的两个振子)。



2. 天线托板

天线托板用来固定两块扇形振子板以及电感线圈 L_1 和 L_2 。天线托板用敷铜板制作，其尺寸和形状见图3。 L_1 及 L_2 的线条宽和间距均为1毫米。

天线托板上还有10个穿孔 Q_1 、 Q_2 …… Q_{10} 。 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 是扇形振子板的固定孔， Q_5 、 Q_6 、 Q_7 、 Q_8 是电感线圈的两组抽头， Q_9 是天线支架的固定孔， Q_{10} 是电容器支板和天线托板的联接固定孔。

做天线托板时，首先按图3绘制好图案(用漆)，然后用三氯化铁腐蚀，腐蚀好以后再清洗干净即可。

L_1 和 L_2 也可以不采用印制板的方法，而用空心线圈来代替。取 $\phi 0.8$ 的漆包线，绕成直径为10毫米的脱胎线圈， L_1 和 L_2 均绕10圈。

3. 电容器支板

取一块敷铜板，按图4尺寸进行制作。将图中虚线部分的铜箔用钢锯轻轻锯掉，以便在其两边 ab 和 cd 处焊接微调电容器 C_1 和 C_2 。

天线的组装

1. 用M3螺钉或空心铆钉将两块扇形振子板固定在 Q_1 、 Q_2 和 Q_3 、 Q_4 点上。

2. 取一根长5厘米的M4螺钉，先用一螺母将螺钉紧固在电容器支板的中心孔上(螺钉由带铜箔的一面穿过)，然后再取一螺母旋至距电容器支板底面3.5厘米处，随后将M4螺钉的剩余部分穿入天线托板 Q_{10} 孔内，并用螺母紧固。

3. 把微调电容器 C_1 、 C_2 焊在 ab 和 cd 处。

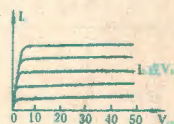
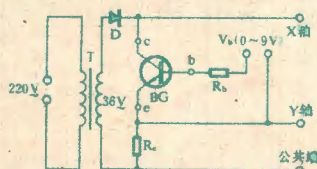
4. 取两条 $\phi 1$ 的漆包线，分别将电容器托板的两个端点与扇形振子板的两个端点的中心点相联(焊接)，这样就构成了一个环形振子缩短型天线了。



晶体管特性曲线 简易测试法

晶体管特性曲线简易测试法

本文介绍的方法简单易行，对没有图示仪的单位很有帮助。具体测试电路如图所示，只要找一个220V:36V的普通变压器、一个二极管、二个电阻、几节电池或一台稳压电源就可以在普通示波器上显示出晶体管的 I_c/V_{ce} 特性曲线。



图中，36V交流电压经D半波整流后，既加到晶体管c、e端，又加到示波器的X轴。这样， V_{ce} 和X轴电压都随半波电压变化，只要再在Y轴加上与晶体管集电极电流 I_c 成正比的电压，示波器上就显示出 I_c/V_{ce} 曲线。这个与 I_c 成正比的电压取至 R_e 。当我们逐步地改变基极电压 V_b 或电流 I_b 时，就能得到一族曲线。 R_b 、 R_e 的数值可根据三极管的规格选定。D由三极管通过的最大电流决定。 V_{ce} 的最高电压为 $36V \times \sqrt{2} = 50V$ ，如嫌低，可增加变压器T的次级电压。

当测PNP型晶体管时，只要将D反接就行，但这时显示出的曲线与图中所示相反，即 I_c 箭头向下。

最后，举测试3DD15管为例，D用2CZ13B， $R_e = 1\Omega$ ， $R_b = 100\Omega$ 。

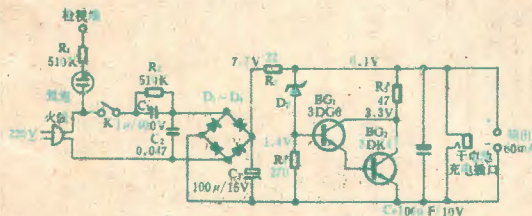
(王 某)

方便稳压电源

这里介绍一个不用变压器，装制简单，性能较好的稳压电源。该电源最大输出为6V、60mA，很适合便携式半导体收音机使用，将其用作干电池充电电源，效果也很好。

稳压电源的原理电路如图所示。它是一种电容降压的并联型稳压电源。

图中， R_1 与氖泡组成安全指示灯，以保证火线不错接。 C_1 为降压电容，最好使用耐压400V以上的油浸纸介电容。 R_2 为泄放电阻， C_2 、 C_3 、 C_4 为滤波电容。 $D_1 \sim D_4$ 可选用整流电流大于100mA、反压大于50V的任何型号的二极管。 BG_1 、 BG_2 组成复合调整管， BG_1 可用普通小功率硅管，如3DG6等， BG_2 要选用中小功率的硅管，如3DK4、



3DK7、3DG12、3DK9等。 R_1 为偏置电阻， R_2 为复合管负载电阻，适当选择 R_2 可使稳压电源空载时 BG_2 的集电极耗散功率不超过额定值。 R_3 为限流电阻。

稳压电源的调试很简单，调整 R_4 使流过 D_2 的电流为10mA左右， D_2 两端压降为4.7V(空载输出为6.1V时)，空载时调 R_2 使 BG_2 的 $V_{ce2} = 3.3V$ 左右。

输出电压的稳定度决定于 D_2 的稳压性能和复合管的 β 值， D_2 的稳压性能越好，复合管 β 值越大，则稳定度越高。

整个稳压电源装在一个小型袖珍式半导体收音机壳内，氖泡安装在调谐度盘指示窗口上，在 R_1 端头接一段粗裸铜线伸出在原调谐度盘旋钮窗外。插上电源后，用手触摸此铜线，若氖泡发亮则表示插头插的正确，若不发亮则应把插头的两个极倒换一下，以保证火线接在降压电容 C_1 上，然后才可合上开关K。在输出端接一个二芯插座供干电池充电用。

此并联式稳压电源的缺点是效率不高，只要接通电源(不管接不接负载)都有 $I = C_1/15$ 的电流，因此不用时应将开关断开，插头拔掉，以免浪费。

使用时，如交流声还比较大，可将 R_2 换成直流电阻相当的扼流圈。如要输出更大的电流，可加大 C_1 的容量，具体数值按 $C = 15(I + 0.01A)\mu F$ 来选择。

(陈 极)

5. 将这个环形振子天线固定在预先做好的支架上。

6. 将300欧扁馈线焊在天线托板 Q_1Q_2 或 Q_3Q_4 点上，引线长度一般为30~50厘米，不宜过长。

使用方法

1. 将天线插头插入电视机300欧姆1:1天线插口中。

2. 待电视机正常工作后，转动天线的方向，使图象清晰伴音响亮。如图象清晰度不够，可适当调节 C_1 和 C_2 ，以达到良好的接收效果。

3. 对有些电视机，只需将天线插头中的一个插头插入天线插孔中，效果可能比两个头都插入要好些。

(张序中)

锗检波二极管的主要特性

电参数		正向电流	反向电压	最大整流电流	零偏压电容	额定结温	频率特性		外形与
型号	主要用途	I_F (mA)	V_R (V)	I_{RM} (mA)	C_0 (Pf)	T_{JM} (°C)		特性	极性
2AP11	主要适用于收音机、电视机等无线电电子设备中40MHz以下的检波和整流电路	≥ 10	≥ 10	25	≤ 1	75		产品两端以频率为0.1MHz时的整流电压为标准, 然后增加频率到40MHz, 此时产品的整流电压下降不得超过0.1MHz时整流电压的20%	
2AP12		≥ 90	≥ 10	40					
2AP13		≥ 10	≥ 30	20					
2AP14		≥ 30	≥ 30	30					
2AP15		≥ 60	≥ 30	30					
2AP16		≥ 30	≥ 50	20					
2AP17		≥ 10	≥ 100	15					
测试条件		$V_F = 1V$	$I_R = 200\mu A$						

电参数		正向电流	反向电压	击穿电压	检波效率	最大整流电流	浪涌电流	极间电容	额定结温	外形与				
型号	主要用途	I_F (mA)	V_R (V)	V_B (V)	η (%)	I_{RM} (mA)	I_{SUR} (mA)	C_J (Pf)	T_{JM} (°C)	极性				
2AP9	主要适用于通信机、收音机、电视机100MHz以下的检波电路	≥ 2.5	≥ 8	5 ($\leq 40\mu A$)	10	20		≥ 65	≥ 55	5	50	≤ 1	75	
2AP10				10 ($\leq 40\mu A$)	20	30								
2AP10B				10 ($\leq 30\mu A$)	20	30								
测试条件		$V_F = 0.5V$	$V_F = 1V$	I_R 见括号内数字	$I_R \leq 200\mu A$	$I_R = 800\mu A$	$f = 10.7MHz$ $V_{in} = 1V$ $R_L = 5K\Omega$ $C = 2200Pf$	$f = 40MHz$ $V_{in} = 1V$ $R_L = 5K\Omega$ $C = 20Pf$	最大负 荷时间 1秒钟	$V_R = 6V$				

电参数		正向电流	反向电压	击穿电压	最大整流电流	高频整流电流	极间电容	零偏压电容	额定结温	频率特性	曾用相似型号	外形与
型号	主要用途	I_F (mA)	V_R (V)	V_B (V)	I_{RM} (mA)	I_o (mA)	C_J (Pf)	C_0 (Pf)	T_{JM} (°C)			极性
2AP1	主要适用于无线电电子设备中150MHz以下的检波、整流限幅电路	≥ 2.5	≥ 10	≥ 40	16			≤ 1	75	产品两端以频率为0.1MHz时的整流电压为标准, 然后增加频率到150MHz, 此时产品的整流电压下降不得超过0.1MHz时的整流电压的50%	2AP1	
2AP2		≥ 2.5	≥ 25	≥ 45	16						2AP19	
2AP3		≥ 7.5	≥ 25	≥ 45	25						2AP2	
2AP4		≥ 5.0	≥ 50	≥ 75	16						2AP22	
2AP4B		≥ 2.5	≥ 50	≥ 75	16						2AP23	
2AP5		≥ 2.5	≥ 75	≥ 110	16						2AP24	
2AP6		≥ 2.5	≥ 100	≥ 150	12						2AP25	
2AP7		≥ 5	≥ 100	≥ 150	12						2AP5	
2AP8A		≥ 4				≥ 5	≤ 1				2AP6	
2AP8B		≥ 6	≥ 10	≥ 20	35	≥ 8					2AP28	
2AP21		≥ 50	7		50						2AP7	
2AP27	2-10	150		8		≤ 1	2AP8A					
2AP27A	≥ 10	150		8			2AP8B					
测试条件		$V_F = 1V$	$I_R = 200\mu A$	$I_R = 100\mu A$	$I_R = 400\mu A$	$I_R = 500\mu A$	$f = 70MHz$ $V_{in} = 1.5V$	$f = 70MHz$ $V = -5V$	$R_L = 75\Omega$		2AP21	

电参数		正向电流	反向电压	击穿电压	最大整流电流	浪涌电流	零偏压电容	额定结温	频率特性	曾用相似型号	外形与
型号	主要用途	I_F (mA)	V_R (V)	V_B (V)	I_{RM} (mA)	I_{SUR} (mA)	C_0 (Pf)	T_{JM} (°C)		相似型号	极性
2AP30C	主要适用于无线电电子设备中400MHz以下的超高频检波和超高频毫伏表中作探头检波	2	10 ($\leq 50\mu A$)	20	5	300	≤ 0.6	75	产品两端以频率为0.1MHz时的整流电压为标准, 然后增加频率到400MHz, 此时产品的整流电压下降不得超过0.1MHz时的整流电压的±20%	2AP30A	
2AP30D			10 ($\leq 30\mu A$)	20						2AP30B	
2AP30E			10 ($\leq 11\mu A$)	35						2AP30C	
2AP31A	主要适用于无线电电子设备中1000MHz以下的超高频检波和超高频毫伏表中作探头检波	2	10 ($\leq 30\mu A$)	25	5	300	≤ 0.3	75	产品两端以频率为0.1MHz时的整流电压为标准, 然后增加频率到400MHz, 此时产品的整流电压下降不得超过0.1MHz时的整流电压的5%, 最后增加频率到1000MHz时则整流电压下降不得超过0.1MHz时的整流电压的30%	2AP30D	
2AP31B			10 ($\leq 30\mu A$)	35						2AP30E	
测试条件		$V_F \leq 1V$	I_R 见括号内	$I_R = 800\mu A$	最大负 荷时间1秒				$f = 400MHz$ 时 $R_L = 75\Omega$ $f = 1000MHz$ 时 $R_L = 50\Omega$		