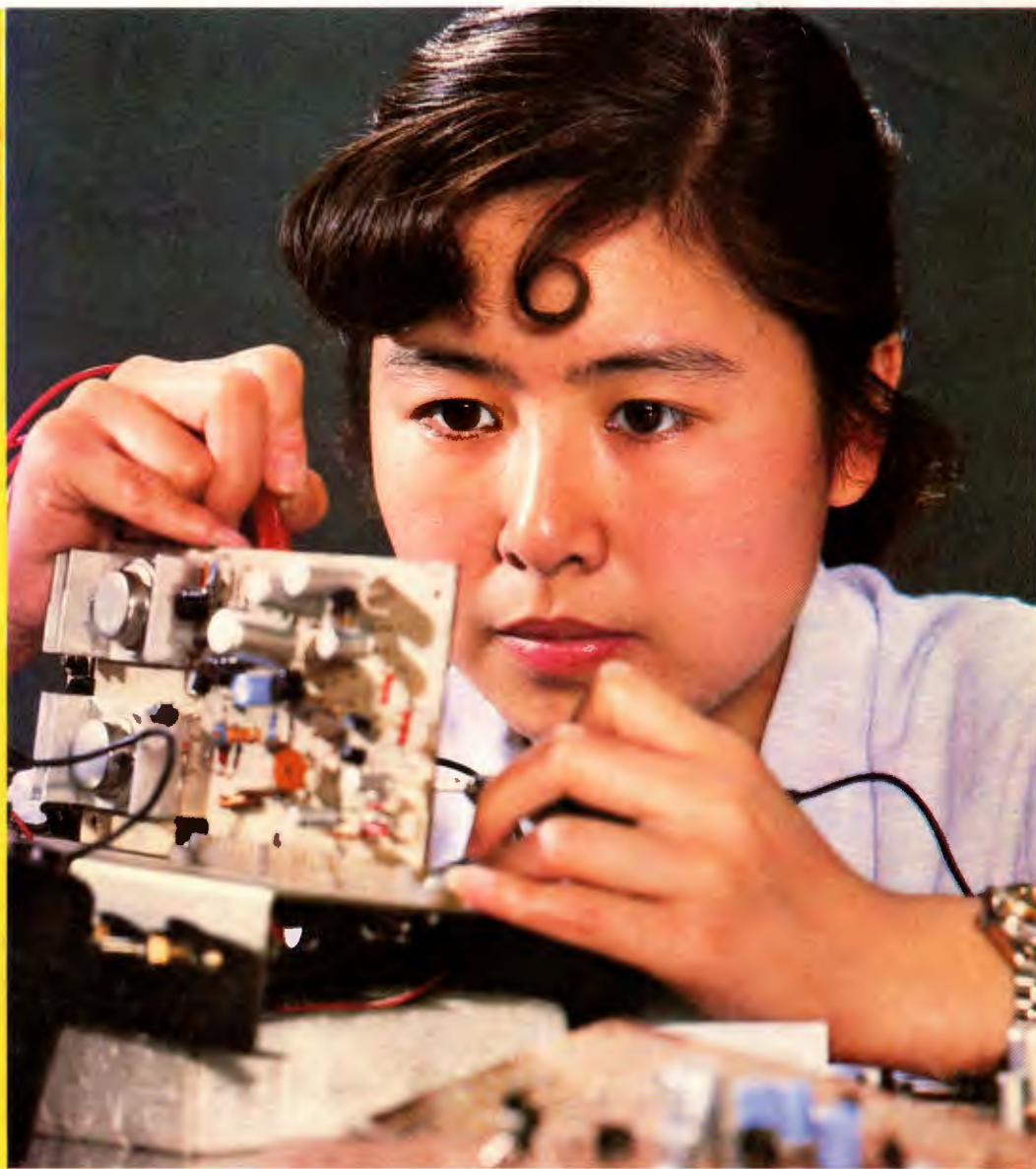


电子世界

ELECTRONIC WORLD

向您介绍中国电子学会电子科学技术普及中心

电子科学技术普及工作，是中国电子学会的工作重点之一。电子科普工作的任务是：在各行各业的有关科技人员中普及现代电子技术知识；通过供应成套电子元器件、提供电子技术资料和组织编写、出版电子科普图书，培养青少年爱科学、爱电子的志向，学习电子科技基础知识，提高业余制作技能，训练科技大军的后备军。在广大读者、电子爱好者和有关部门的支持下，几个方面的工作正陆续展开。今年下半年，除了继续供应四管耳塞机外，将先后供应音箱、十二英寸黑白电视机套件。争取一九八二年有更多的套件提供给各地电子爱好者。



来自咸阳的喜讯：陕西彩色显象管厂会战告捷，正全面试车，即将投料试产。

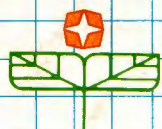
电视之友：远距离接收用的电视天线放大器；电视机故障的直观判断。

为您服务：科普中心扩大供应四管耳塞机；为您办理超外差收音机成套散件、变压器铁芯、漆包线邮购业务。

除害灭蝇：向您推荐一种电子灭蝇器。

8

1981



飛利牌
perrygold

《飛利星进出口贸易公司》经营的飛利牌全频道黑白、彩色各型电视接收机自加入国内各族人民的生活行列以来，以超卓的性能和可靠的质量而赢得了良好的信誉。它以设计新颖、美观大方、寿命长久、价格低廉而深受广大用户的好评。

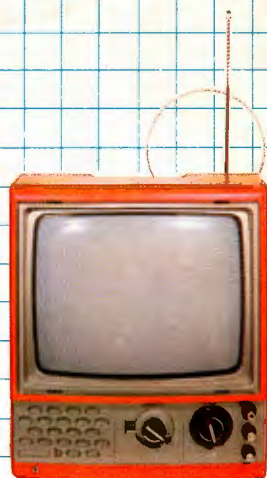
本公司还将向您提供多种规格的收录音机、电冰箱、洗衣机、电风扇、缝纫机、电饭煲、吹风机、卷发器、遥控对讲机、电话增音器、装有小型收音机的太阳眼镜、及其它电子产品等。欢迎各界友好惠顾。



PG-2307S
各种洗衣机



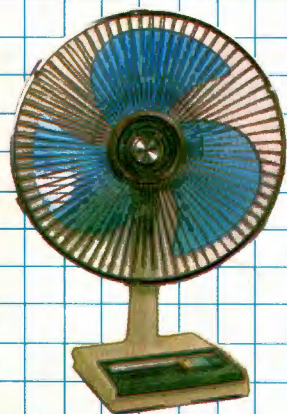
PSS-4020 (20")
PSS-4014 (14")



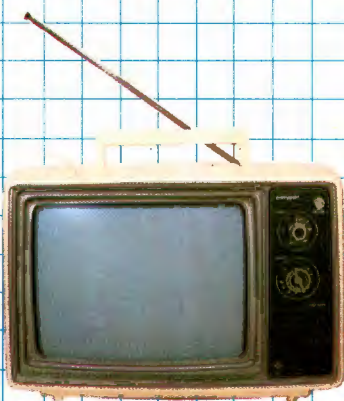
PSS-4009



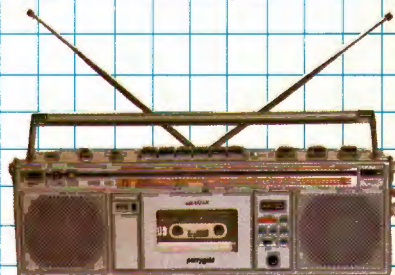
PSS-2700 (11 cu. ft.)
PSS-2300 (10 cu. ft.)
PSS-2010 (9 cu. ft.)
各种电冰箱



PSS-5004 (16")
PSS-5001 (12")
各种电风扇



PSS-4005 (14")
PSS-4003 (14")



BIC-5830
各种收录音机



飛利星进出口贸易公司

THE PERRYSTAR EXPORT & IMPORT CO.

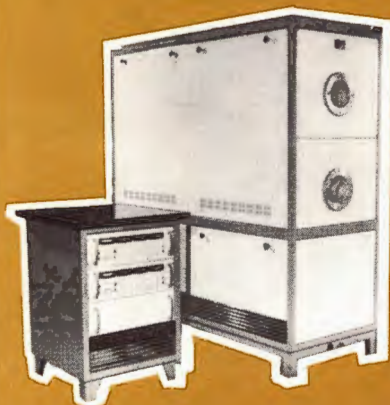
52, CAMERON ROAD 6/FL.
TSIM SHA TSUI, KOWLOON,
HONG KONG

TEL : 3-7212559 3-7215449
TLX : 38579 PERRY HX.
CABLE : "PERRYCORP" HONG KONG

创名牌 争冠军 为四化 多贡献



▲B 162 型氢气净化器 各项技术指标均达到和超过国外同类产品水平, 1981年全国质量评比夺得第一名。



▲L4513 II 4/2M 型双管高温扩散炉 在全国质量评比中名列前茅。

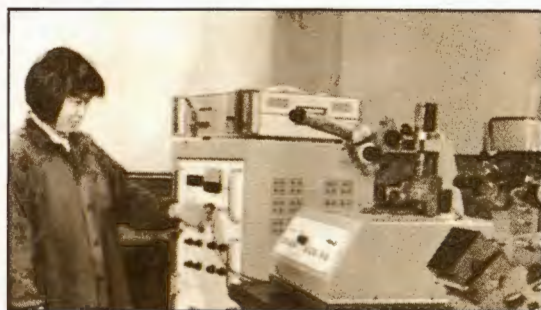


▲D07-2/2M 型质量流量控制器

▼顾客通过认真的检查, 对蝶花牌洗衣机的质量深感满意。



▲蝶花牌全自动洗衣机 选料精良, 采用铝合金洗衣槽, 具有强、弱和连续洗三种功能, 深受广大用户好评。



◀D21-6/2M型扩展电阻测试仪 是该厂最近研制成功的一种具有高度空间分辨本领的多用途半导体材料测试设备。

►非接触式测厚仪 能对硅片厚度进行无损检测, 特别适用于抛光后的大圆片测试, 是填补国家空白的新产品。

张景燕 包昕 摄影
王 兰



►MC-6800 微处理器控制 TTL MSI 测试系统。



国营北京建中机器厂是我国研制、生产无线电专用设备的骨干厂之一。几年来, 先后研制成功几十种新产品为国家填补了一些空白。与此同时, 不断改进和提高老产品的质量, 使其达到国内外同类产品的先进水平, 为此受到了上级有关部门的嘉奖。

国内外部分盒式磁带录音机主要性能指标 (2)

生产厂	型号	带速误差 (%)		抖晃率 (%)		频响 (允差 ± 3 dB) (Hz)		失真率 (%)	信噪比 (dB)		消音率 (dB)	备注
		带头	带尾	带头	带尾	放音	录放		线性	A计权		
上海玩具元件厂	葵花 HL-103	0.9	0.7		0.3	63~10,000	90~7,800	5	41	52	68	录放
杭州录音机厂	西湖 LYH1-79L	1.6	1.2		0.11	63~10,000	65~11,000	(T)3.4 (S)3	(T)38 (S)40	(T)45 (S)45	(T)55 (S)55	跟读机
大连录音机厂	云雀 DL3	0.8	0.5		0.19	63~10,000	85~8,000	5	43	49	56	录放
上海录音器材厂	上海 L-316	0.03	0.17		0.2	125~8,000	125~7,400	4	50	53	68	录放
辽宁无线电三厂	众声 HL-1	1.1	1.0		0.16	125~8,000	63~8,000	5.4	41	51	60	录放
渤海无线电厂	渤海 L101	1.4	1.2		0.14	125~8,000	120~8,000	2.6	33	36	54	录放
无锡无线电厂	梅花 M-106	0.4	0.17		0.2	63~8,000	50~7,300	6.8	39	44	60	录放
南京无线电厂	熊猫 L-02	0.5	0.2		0.15	125~6,300	100~6,800	2.3	42	49	62	录放
上海无线电三厂	春雷 3 L1	0.6	0.3		0.28	63~8,000	58~6,300	3	42	55	58	录放
宁波航海仪器厂	中华 LYH4-1	0.5	0.5		0.11	63~10,000	52~8,500	(L)1.4 (R)1.5	(L)39 (R)35	(L)44 (R)39	(L)60 (R)42	跟读机
石家庄无线电一厂	白鹤 LYH1-1	0.7	0.7		0.1	125~8,000	125~8,500	4	39	44	53	录放
潍坊录音机厂	玫瑰 PW-2	0.1	0.2		0.23	63~6,300	95~6,800	4	34	44	50	录放
潍坊录音机厂	玫瑰 PW-1	0.8	0.7		0.26	63~8,000	20~8,500	5	25	38	48	录放 (后三项为-7dB下测量)
台湾	WUCHO	2.3	2.2	0.21	0.21	63~6,300	50~6,100	2.8	28	41	45	收录
台湾	Carison	1.8	1.7	0.44	0.47	63~8,000	160~6,600	11	40	45	50	收录
日本东芝	TOSHIBA RT-3110	1.4	1.2	0.2	0.19	63~6,300	58~6,000	5	41	47	56	收录
日本AIWA	TPR-130T	2.5	2.3	0.2	0.2	125~8,000	78~7,400	1.2	43	46	60	收录
日本SANYO	M2405H	1.1	1	0.4	0.36	315~6,300	160~7,500	5	32	35	47	收录
日本SANYO	M2564H	1.4	0.9	0.27	0.24	315~4,000	90~6,000	7.4	27	30	40	收录 (后三项在-10dB下测量)
日本SANYO	M1700H	1.5	0.7	0.28	0.26	315~10,000	170~8,000	8.5	33	35	46	收录
日本SANYO	M2511	5.5	5.3	0.24	0.24	125~8,000	72~9,000	6	31	33	42	录放 (后三项为-6dB下测量)
日本SHARP	RD-610X	1.9	1.7	0.37	0.39	315~10,000	110~6,800	4.2	29	33	42	录放 (后三项为-6dB下测量)
日本松下	RX-1750T	0	-0.3	0.22	0.24	125~6,300	120~5,100	3	32	37	44	收录
日本松下	RX-5500F	0.3	0.3	0.15	0.17	63~8,000	25~11,000	2.2	36	48	70	立体声收录

电子世界

1981年第8期(总23期)

目 录



专 稿

荧屏新花——陕西彩色显象管厂

.....弓 劭 黎 峰 (2)

现代电子技术

信息和信息学说.....宝 骏 (4)

谈谈移动通信.....李振玉 (6)

电子新闻..... (8)

我国第一套变容二极管测试仪研制成功 心电示波记录仪 黑白显象管寿命试验台 全塑电缆探测器 电子扫描超声断层显象仪 集成电路动态参数测试系统 Intelsat 卫星系统将使用新的数字空间设备 利用计算器节省飞机油料 西德试验可视信件业务可编程心脏起搏器 袖珍计算器用的点式打印机 采用打字输入形式的电话号码查号机 摄像机与计算机接口组件 微小型电视摄像/录象系统

电视差转台的防雷措施.....桂 林 (10)

用晶体管产生电子管的音响效果(续)

——输出负载特性可变的功率放大器

.....树 森 (14)

电子计算机软件知识(4)

操作系统(续).....林行良 (17)

盒式磁带录音机原理与电路(2)

录音放大器和录音偏磁.....刘宪坤 (18)

电视之友

电视天线放大器.....王德源 (22)

使用与维修

电视机故障的直观判断.....郑诗卫 (25)

抑制电视机噪音的一种方法.....邱善鑫 (27)

学习与思考(有奖测验辅导材料2)

电子电路中常用电工基础知识(二).....张 果 (28)

革新与应用

BZN-5型电子灭蝇器.....边亚平 杨增亮 (30)

能耗制动电路的改进.....阎恭举 (30)

在玻璃上打孔.....叶锡坤 (31)

电子信箱..... (13)

中国电子学会科普中心

关于四管耳塞机扩大供应的通知

我们配合《电子世界》1981年第1期刊登的《直放式低阻耳塞四管机制作》一文组织的套件供应,受到广大读者的热烈欢迎,购买十分踊跃。原备套件供不应求。为了满足读者的要求,决定扩大供应。为方便读者购买和就近办理邮购,又在许多省、市开设了新的供应点(见第7期32页,另在北京骡马市大街176号增设“北京电子学会电子技术科普服务部”供应点)。凡需要此套件的读者,可直接前往有关供应点购买,或与附近的供应点联系办理邮购。

由于年初办理套件供应时经验不足,邮购业务漏计包装费,扩大供应时,对邮购者除照收套件费3.90元、邮资0.30元外,另加收0.30元包装费。特此通知。

变压器铁芯漆包线邮购消息

河南省安阳市东工路北段电修部,愿为读者邮购制作高传真机和电视机用的电源变压器铁芯(每付配有夹片、螺栓、螺母各4只)和漆包线。铁芯规格有25瓦(尺寸:22×24mm)、35瓦(22×28mm)和50瓦(22×35mm)三种,售价(含邮资)每付分别为1.90元、2.40元和2.90元。漆包线可按上述铁芯规格和购买者指定的次级电压值配给,售价(含邮资)分别为2.90元、3.90元和6.00元。铁芯和漆包线可配套买,也可单买。欲购者请将款汇至河南省安阳市东工路北段电修部,收款三日即可发货。请勿将款寄至本刊编辑部,以免延误。

实验与制作

用注射器作印刷电路描图笔.....亚 民 (32)

14英寸电视机改用12英寸显象管

的简便方法.....徐召辉 (32)

邮购消息..... (5)

资 料 国内外部分盒式磁带录音机

主要性能指标(2).....坤 祥(封三)

更 正..... (9)

编 辑 出 版 中 国 电 子 学 会
《电子世界》编辑部
(北京一六五信箱)
北京市期刊登记证第408号
刷 北 京 一 二 〇 一 工 厂

总 发 行 北 京 报 刊 发 行 局
订 购 零 售 全 国 各 邮 电 局
国 外 总 发 行 中 国 国 际 书 店
国 外 代 号 M179 (北 京 三 九 九 信 箱)
国 内 代 号 2-692 定 价 0.22 元 每 月 15 日 出 版

荧屏新花——陕西彩色显象管厂



银鹰越过莽莽黄土高原，在古都西安降落。我们改乘汽车，穿过阿房宫遗址，西行五十里，便来到了咸阳。咸阳桥头，车水马龙，一派繁荣兴旺的景象。不禁使人想起唐诗“车辚辚，马萧萧，行人弓箭各在腰。爷娘妻子走相送，尘埃不见咸阳桥”之句。今日的现实同诗人杜甫的意境已绝然迥异！

抬头西望，有一座宏伟的工厂。厂房屹立，烟囱高耸，巨大的罐体和反应塔林立于其间。这就是我们此行的目标——即将投产的陕西彩色显像管厂。

在短短的两天访问时间里，我们参观了工厂的主要车间；有关领导向我们介绍了这一工程的规模和建设进展情况；总设计师向我们提供了详细的资料。巨大的建设规模，先进的技术和设备，中日两国的密切协作，给我们留下了深刻的印象。

巨大的规模

彩色电视以绚丽的色彩、逼真的图象，不仅受到家庭的欢迎，而且在工业、国防和医疗等部门得到广泛的应用。发展彩电工业，势在必行，是我国四化建设的需要。

我国彩色显像管的研制虽然取得了一定的进展，但由于各方面的原因，现状与发展的需要还很不适应，有必要引进国外先进技术以促进我国彩电技术的发展。

陕西彩色显像管厂是一项引进成套技术设备的重点工程。它包括从日本四家公司引进的显像管总装分厂、玻璃分厂、荫罩分厂、荧光粉分厂和实验室的全部技术和设备以及国内的相应配套设施。全厂占地面积一千一百多亩，同北京故宫博物院相当；建筑面积36万平方米。除了主要生产车间、实验大楼以及动力、机修等辅助设施之外，在工人住宅区内还有宾馆、招待所、俱乐部、中、小学校和幼儿园，职工医院等生活设施。建成后，该厂将年产14英寸和22英寸彩色显像管96万只。主要零配件和材料由本厂制造。为便于今后发展，设备、面积、厂区布局都作了相应的考虑。其规模之大、配套之齐全，在世界上屈指可数。

此工程从1979年4月动工兴建，经过两年多会战，已经胜利完成了土建、设备安装及设备调试三大战役，目前正在全面试车，即将投产试产。

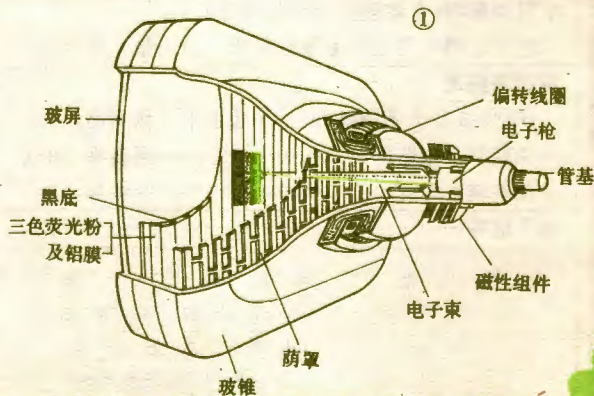
先进的技术

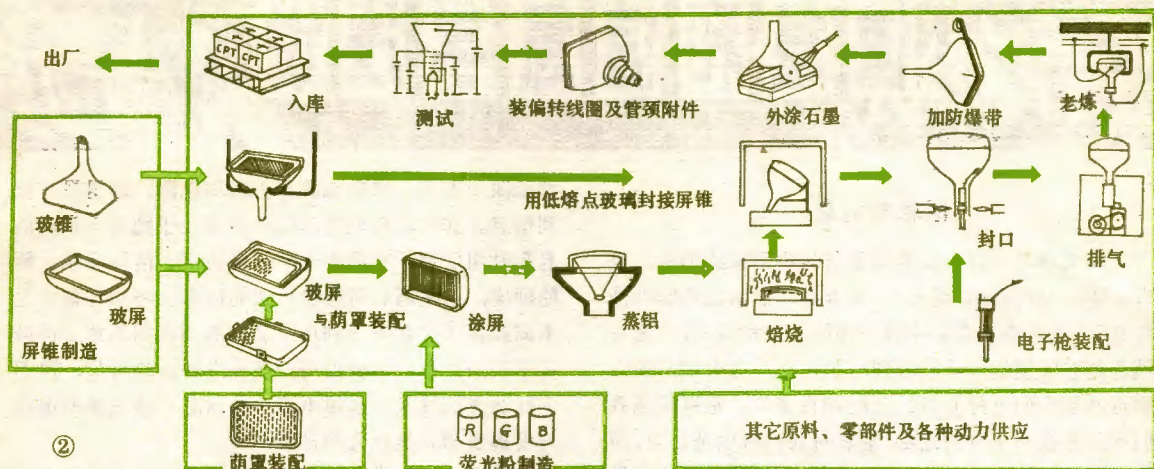
该厂产品技术水平如何？这是大家关心的。总设计师告诉我们，即将生产出来的彩色显像管是目前世界上生产成熟、且技术先进的品种——三束一字形排列一体化电子枪的自会聚管。他向我们提供了这种显像管的结构图(图1)，并进一步介绍说：这种新型管不仅简化了本身的结构，而且装在电视机中可取消整套会聚电路和许多调整旋钮，既降低了成本，又使电视机的装配、调试和维修都较为方便。

在参观过程中，设备之先进，自动化程度之高使我们大开眼界。总装过程中的涂屏就是其中一例。在显像管生产中，涂屏是一道操作复杂而精细的工序，它用类似光刻的办法在玻屏的内表面涂敷千余条石墨细线，再在石墨线条之间依红、绿、蓝的排列顺序涂上荧光粉，最后涂上一层有机膜。这里的全部过程实现了自动化。22英寸管的涂黑底、涂屏和涂膜的全部操作，上机以及四次脱机曝光，十二次卸、装荫罩以及正品和废品分别下机，都不用人工参与。仅监视设备运行和检查涂屏质量需要少量的工人。

技术科的同志还告诉我们，该厂荧光粉生产采用新型材料，使产品亮度和对比度都有进一步的提高。

总之，先进的技术和设备，新型的结构和材料，成熟的工艺和严格的管理，为产品的高可靠和长寿命提供了保证，即将生产出来的彩色显像管是可以信赖的！





合理的布局

从题头的全景图中可以看到设计师们所花费的苦心。他们根据气象条件、生产需要和生活方便等多方面的因素，对全厂各个部分作了精心的安排，布局合理，井然有序。

在生产区，以总装厂房为主体，周围是玻璃、荧光粉、荫罩车间。架空管道像人体动脉一样伸展与各厂房相接，同显像管的生产过程相适应，构成一条完整的物流线(图2)。

总装分厂是工厂的核心，主体部分是六个连跨的大厂房，长300多米，宽120余米，层高达10米，局部分两层。在这里布置了两条分别生产14英寸和22英寸显像管的生产线。每条生产线由许多台数十米长的隧道炉、多工位自动机和其他单机组成。彼此间由数公里长的悬挂式传送带连成“一条龙”式的连续作业线。各车间提供的零部件，在这里组装、加工，装成成品，经老练、测试后入库，准备出厂。

生产显象管身躯的玻璃厂房，是另一座瞩目的建筑，主体长200多米，高17米。两座日产70吨的熔炉各据左右，接着是两台十一位自动压机，与退火隧道窑及一系列自动化的后加工设备连成两条自动线，分别生产玻屏和玻锥。配料过程采用自动称量和程序控制，严格的屏锥尺寸及炉内温度通过电子计算机自动调节。

一项现代工程需要多学科的密切配合。这里除了几个主要的生产车间之外，还有复杂的供电系统，庞大的煤气站，大型离子水交换站，完善的废水废气处理装置，以及为生产提供“三风五气”的各种动力设施，组成了一幅完整的图案，显示了现代巨型工厂的雄姿。

电子重工业

如果说，这里的六个连跨的总装大厂房、雄伟的屏锥车间、数十米高的玻璃屏留下的印象是巨大和

重型，那么在工作间里，看到的则是另外一种景象。

精密性是电子工业的一个特点，这在荫罩的加工中就可见一斑。在一块大小和屏幕相当、厚度和刀片差不多的钢板上，要加工出几十万个长孔，位置要按规则排列，要是用一般机械加工的方法是不可能实现的。这里采用电子技术，精密地加工出特殊的底版，用光刻的办法在分段连续的自动机上完成。

清洁是显像管质量的基本保证，任何杂质，乃至空气中的灰尘都可导致产品报废。车间里设有大面积的洁净室。进入洁净室的空气经过三级过滤，室内采用塑料贴面地板，密封轻质隔墙。工人上班，要更衣换鞋后在六、七级风力的吹淋室内除尘，然后才能通过自动门进入恒温恒湿的洁净室。

除了环境的净化之外，这里使用的生产用水，各种气体和化学试剂等等，都要经过严格的高纯度处理。工艺人员向我们介绍说：在荧光粉的生产过程中，若混入千万分之一的铜离子，就会使显像管发出的光变色。

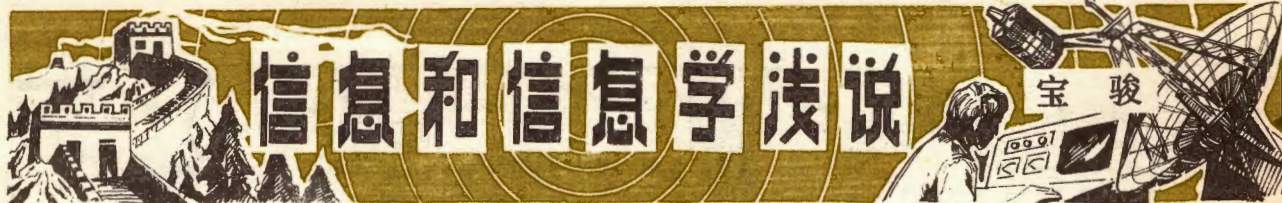
这种大中有小，重中有轻，粗中有细的特点，充分说明这一工程的综合性和复杂性。难怪彩色显像管厂素有“电子工业中的重工业”之称。

贸易与友谊

这项引进工程，是一笔巨额的贸易；由于彩色显像管的特殊性，涉及日商在中国的声誉，特别是这个项目是在中日友好条约签订之际成交的，所以受到中日双方的重视。

在工厂的建设和试生产中，日方先后有500名专家来厂工作；我方也有数百名技术人员在日考察、实习。这既是一项贸易，也是一项中日技术交流活动。

在参观过程中，我们看到了两国技术人员共同劳动，密切合作的场面。使我们想起中日文化交流的历史。一千二百年前，日本有盛大的遣唐使团和众多的留学僧来到西安；唐代高僧鉴真和尚东渡日本弘传佛



信息与消息

顾名思义，好象信息就是信件中带来的消息。也有人说，“信息就是消息”，或者说，“通信的内容就是信息”。这些提法都是不够严谨的。严格说来，信息与消息是有区别的。我们听到一个消息，这个消息的内容可能是我们已经知道、已经能肯定的，也可能是我们不知道或不十分肯定的。后者对我们来说是信息，而前者就不能算作信息。看报纸看到一条新闻，从收音机听到了明天的天气预报，这些都是信息。看旧报纸看到昨天的天气预报，收音机中听到一支熟知的歌曲，这些都不是信息，因为从这里并没有了解到任何新的东西。作为通信内容的信息必须具有“能消除某些知识的不肯定性”的秉性，就是说，能改变人们（接受信息者）的知识状态，使之从无知变为有知，从不肯定变为肯定。

广义的信息是人类感官所能直接或间接感知的一切有意义的东西。电报、电话、电视、雷达、声纳可以给我们带来信息，各类生物神经系统所传递的也是信息，遗传学中研究的各类遗传因子也传递信息给他们的后代。

控制论的创始人之一N·维纳曾给广义信息下过这样一个定义：“信息是人们适应外部世界并使这种适应反作用于外部世界的过程中，同外部世界进行交换的内容的名称。”换句话说，信息就是事物存在的方式或运动的状态以及这种方式、状态的直接或间接的表述。

从信息发展到信息科学，或者说信息学，是继二十多年前形成“信息论”分支学科之后，逐渐形成的一门新兴的“独立学科”，它是研究信息传输、检测、处理、识别等等的一门科学。

巧妇之秘诀

随着人类社会的进步和科学技术的发展，信息所占的地位和所起的作用越来越重要，这是不可置疑的。

中国有句老话：“巧妇难为无米之炊”，这说明米

法，他的坐像至今仍供奉在日本奈良唐招提寺内。由此看来，今天西安与奈良结为友好城市，是有历史渊源的。陕西彩电工程的建设又进一步增进了中日两国之间的友好交往。

光阴流水，时过境迁。如果昔日的阿房宫显示了封建社会的豪华和侈丽，那么今天在阿房宫遗址上屹

和柴缺一不可，米和柴就是材料和能源。这里没有提到信息。其实，巧妇之所以巧就是在于她善于掌握信息和利用信息。烹调的火候、沸腾声、清汤滋味、蹄膀硬度，都是巧妇所经常注意的信息。巧妇与拙夫之不同就在于前者善于利用信息，而后者则不然。谁最善于利用信息，谁就最巧。在茹毛饮血的时代，谈不上什么烹调技术，也用不着多少信息。信息学的出现与发展表明人类社会的进步。

社会在不断进步。古代社会和现代社会的最大区别之一就是前者少用信息而后者大量地利用信息。古人靠结绳记事，存储少量的信息。我国最早的通信装置是烽火台，它能发出简单的，但是非常重要的信号，这是光学通信的最原始雏型。十九世纪末叶，光通信被有线电通信所取代，而后又出现了无线电通信。这些通信手段的日益革新，意味着传递信息的方法越来越改善，信息的重要性也就越来越突出。到了今天，信息已从原始社会时代的可有可无的情况变为现代科学中与能源、材料鼎足而立的三大支柱之一，这是符合客观发展规律的。

从科学理论的发展来看，人们长期以来对信息没有明确的概念，更谈不上度量信息的方法。一直到三十年前才由仙农等人提出了“信息论”的基本内容，从数学上研究了定量描述信息的方法以及如何经济有效地传送、处理信息的原理，从而奠定了信息科学的基础。

永世有良医

象材料和能源一样，在今天，信息已被作为一种资源来看待，而越是现代化，这种资源就越显得重要。

信息资源的利用，不但避免了重复前人的工作，而且可以代替人类的一部分劳动，解决“人才不足”的问题，例如，在自学问题上，已有许多专用计算机（学习机）可以代替教学辅导人员。又例如我们常常听到说老中医后继乏人的问题，中医看病，靠的是“望、闻、问、切”。这里所望、所闻、所问、所切，都是信息。医生切脉，靠的是脉搏传来的信息。我们相信，

立的巨型建筑，充分显示了八十年代社会主义的文明和进步。我们期待着，这棵栽培在关中沃土上的荧屏新花，以绚丽的色彩开遍千家万户，把我们的生活点缀得更加美好！

本刊通讯员 弓 劼

本刊记者 黎 峰



目前三指诊脉的方式必可代之以三探针或多探针(传感器)的电子手段,把脉搏传来的信息更完整地、定量地记录下来,存入电子计算机,同时也把医生的诊断、分析结果和处方用药的数据存入,这样便建成了一个中医医学信息库。可以想象,以后的病人,只要所患病症是信息库中有过病例的,就可以由医疗计算机诊病开方,而不愁“世无良医”了。

控制学与信息学是密切相关的。良好的控制必须以一定的信息为前提,而信息的一般目的就是为了控制。控制作用研究与信息过程研究是难以分割的。

由许多密切相关的部件所组成的系统叫做“信息系统”。有些人往往把“大系统”和“信息系统”混为一谈,其实不然。巨大的太阳系当然是个大系统,保留在荒原之中的古道路系统也是大系统,但它们都不能算是信息系统。一个小小昆虫的复杂机体就是一个信息系统,但并不是一个大系统。当然,有的信息系统本身也同时是一个大系统。这样一个大的信息系统中往往也包括一个控制系统在内。因此,一般人认为,信息系统的最优化问题是全盘考虑的全局问题,而控

制系统的设置与改进则是一个局部问题。换句话说,局部服从全局,控制系统从属于信息系统。

信息与未来

当前,信息科学最活跃的一些研究方向是:信道编码理论与技术(包括频带压缩技术、抗干扰编码理论)、最佳检测与估值理论、模式识别理论与技术、信息系统的最优化等等。这些基础理论研究在各方面的应用前景非常广阔。例如电视系统频带的压缩、雷达电子对抗性能的提高、微波遥感设备的改进、通信系统中抗干扰的加强等等,都必须依靠这些基础理论的发展才能有所突破。

信息、能源和材料已构成现代社会的三大支柱。有人说,随着电子技术的革命,将出现一次“信息革命”。八十年代人类社会正进入高度发展的信息化时代。

在结束本文之前,笔者再引用维纳的一句名言:“要有效地生活,就要有足够的信息。”人类生活在信息的海洋之中,随时随地都离不开信息。

[宝骏根据《今日电子学》有关章节编写]

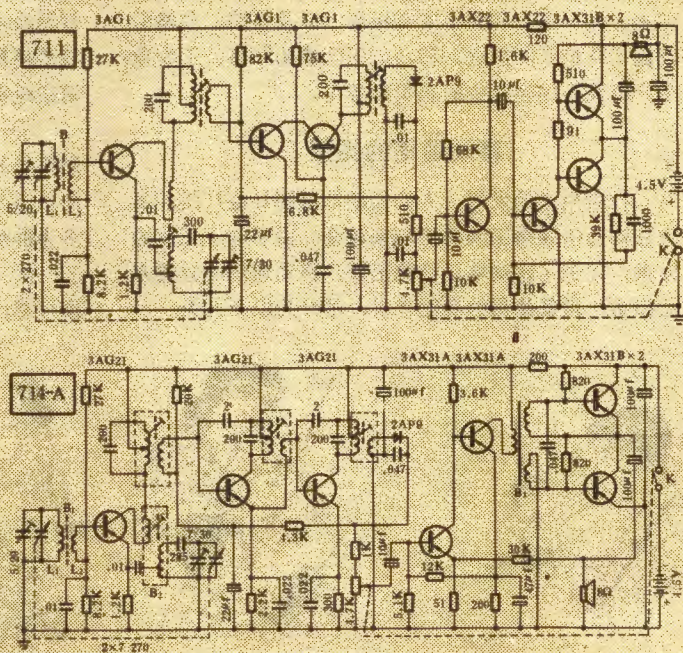
邮购消息

郑州市二七机械厂,愿为读者邮购 711 型(机壳仿牡丹 747 型, 213×110×50mm)和 714-A 型(仿黄河 741 型, 200×110×50mm)晶体管收音机全套散件,包括塑料机壳、印制电路板、扬声器、全部元器件、附件、装饰件、紧固件、说明书及包装袋,其中晶体管为正品、付品和业余品搭配,其它均为正品。价格详见附件。欲购者请将款汇至郑州市二七机械厂销售科。该厂欢迎各地少年宫、学校科技小组、无线电训练班成批购买,价格从优,并可节约包装邮寄费用。该厂接到汇

型 号	带晶体管		不带晶体管		包装邮寄 费用(元)
	件数	单价 (元)	件数	单价 (元)	
711 型	—	—	63	13.00	1.20
714-A 型	81	15.80	73	14.70	1.20

注:成批购买者,请先与该厂联系,商定价格及运输办法。

款后 25 天内发货,从本月至今年底保证供应。要求拆零供应者,请直接汇款,余款退回。以上邮购事宜均由该厂办理,请勿将款汇至本刊编辑部,以免失落和延误。





谈谈移动通信

李振玉

移动通信是指飞机、火车、轮船、汽车和人等携带的电台之间，或与固定台站间的无线电联系。这种通信不受线路、地点、场合及气候条件的限制，有强大的生命力，是通信系统中的一支新花，它不但应用到国民经济中各个部门，而且还有其特殊的用途：

当乘坐汽车外出的人员，途中需要办公、急于处理各种事务以及通知有关人员参加会议等，则汽车移动电话就能大显身手。

当移动载体中的用户需要与市内电话用户通话，或者两移动用户之间进行联系，以及移动个人与家庭、亲友要通过公用电话办事，那么移动公用电话就可以帮忙解决。

当公安人员外出执行任务时，对犯罪分子跟踪、侦察、追捕等情况需及时向领导机关报告，以及执行者相互协同作战联系，使用专用公安移动电话就非常方便。

为提高铁路运输效率，保证行车安全，调度员需要与司机直接通话，铁路无线列调就能完成这个任务。

为了使外出工作人员保持与办公室或工厂的联系，迅速寻找下车间人员、施工人员、消防人员以及新闻采访人员，个人携带电话就可代替呼叫了。

另外移动电话还能用于引导巨轮进出港口，防盗、防火、火车道口和井下安全报警，以及铁路、公路沿线施工防护等。总之，移动电话已成为军事、工农业生产以及人民生活中的忠实勤务员。

移动通信的类型

社会生产的发展，人们的活动范围日益广泛，要求移动通信联络工具功能越来越全。由于电子工业的发展，促进了移动电话推陈出新。移动通信的分类方法很多，但就使用的功能来看，可分为以下几类：

1. 便携式对讲机 这是四十年代末发展起来的最简单的步谈机，一般是单一频率单通道，通常用于专业部门施工及野外作业的联络。军事战术背负电台以及个人专用小型话机都属于这一类型。我国五十年代用的铁路专用XP-4型步谈机、现在我国自制的JBD型、JMD型便携式话机，其重量只有1公斤，甚至几百克，工作频率由40MHz提高到150MHz，甚至400MHz，也都属于这一类型。这种类型移动电话有以下特点：

① 结构简单、使用方便，一般都是个人随身携带，随时随地都可进行通话，但功能较少。

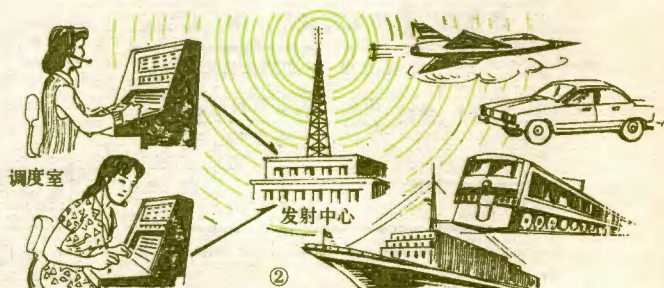
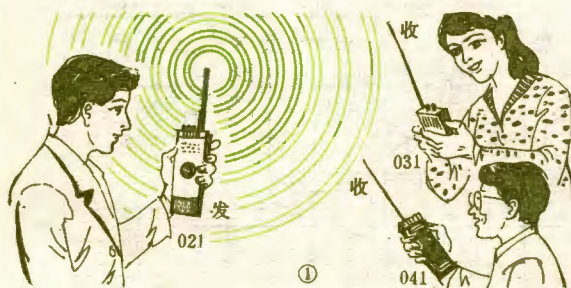
② 通信方式是一对一的直接通话，没有发射中心，也不经过转接设备，系统设备简单，通信距离只有几公里至十几公里，通信过程如图1所示。缺点是频道数较少。

③ 呼叫方式多为单一音频，或者事先规定的代号，不能进行选号呼叫，原理简单，就好像一台无线收发信机一样。

2. 有转接中心的调度电话 这种电话主要提供移动载体间的通信。人们都熟悉的首都出租汽车的无线电话就是这一类型。这种调度电话系统，调度员可用来管理所有的车辆、听取司机的呼叫，司机也能在途中听取调度员的命令。铁路无线列调，站调都是使用的这种系统。最早使用的频率为2MHz的XP-1型无线电话机，现用的国产150MHz、TW-8型以及将要使用的400MHz、TW-9型多通道双工电台，其通信距离约为几十公里。这种调度移动电话的特点是：

① 通信范围大，最远达百公里距离，常用作专用系统的无线电话通信，其通话方式目前大部分为双向单工，或是收发用不同频率的异频双工方式，呼叫多为群呼。

② 电话均装在移动载体上，所以结构耐震，牢固可靠，功能较强。



③ 实现通话必须经过交换中心，集中管理。有的移动台间也可直接通话(图2)。

3. 纳入市话网的移动电话系统 这种移动电话的功能和普通自动电话一样，无线电话通过转接设备与市话网连接，移动电话可以与市内任何用户进行通话；市内电话也可通过无线转接与移动用户通话。这种系统在七十年代初，首先构成了汽车电话与市话连接的一种移动通信网。其通信过程如图3。此类移动电话的特点是：

① 移动电话与市话构成大型电话系统，可以容许多对用户同时通话，在通话双方提供了双工双向信道。

② 设有复杂的转换设备及收发中心站，中心台一般设在通信范围的中心，天线架在高层建筑物上，有利于接收与转发无线电波。

③ 移动电话使用方式和自动电话一样方便，一般用拨号呼叫，通信距离达百公里。

4. 无线呼叫系统 这种呼叫系统一般用于流动用户，为流动用户提供了单向信道。呼叫装置一般装在使用人的衬衣口袋里，或是别在皮带上，甚至可以带在手腕上。许多用户共用一个信道，每个装置只对呼叫它的信号有反应，且发出嘟嘟声，有的可以直接显示对方电话号码，告诉携带者有人呼叫他，但一般不能通话。这种呼叫系统的服务范围可达50公里左右。信号传输过程如图4所示。

移动通信的未来

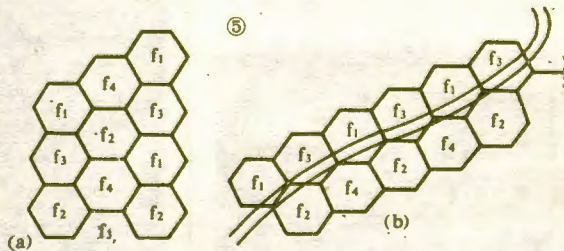
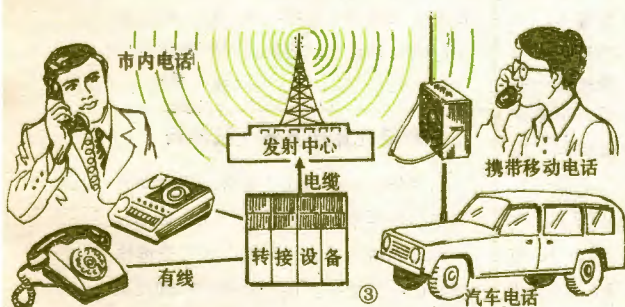
移动通信发展的很迅速，但就目前应用的情况来看还存在一些问题。由于现在大部分还采用传统的频分体制，所以频谱拥挤；电台功能太少，不能进行选择呼，还没有与市话，长话构成一个通信网，只限于专用网使用。因此，未来的移动通信必须注意解决下列问题：充分利用频谱、开发新的频率资源；运用电子计算机自动控制和转接，组成与市话，长话转接的通信系统；大量采用数据传输；研制多路选址的新型通信体制以及多功能的移动接收机，等等。近几年移动

通信发展的新技术、新动向是：

1. 频率重复使用 当频分制移动用户不断增加时，频道就不够用了，不但限制了用户数量增长，而且还会产生同频干扰。目前各国采用了各种组网形式，就是将通信范围分成若干小区，每个小区电台的发射距离不超过本区，这样就可以隔区重复使用频率。组网方式一般有网状和链状，如图5。网眼为多边形，网眼分界处的频率切换是自动进行的，不会影响正常通话。

2. 计算机控制的移动通信系统 这种系统一般有两种形式。一种是移动电话中继局的自动控制，这种系统是在移动电话中继局设有一台计算机，进行自动的频率切换、中继转接，接续市话，分配信道，控制振铃以及发送等待信号、储存呼叫信号等。计算机根据收到基地台信号强弱，可以判断移动电话在哪个网眼小区内，如图6所示。另一种是全国计算机网控制携带电话的系统，在这种系统内对每个用户的电话号码进行编码，也可以把个人代号、本人姓名嵌进电话的呼叫装置内，并储存在原址计算机中，当呼叫某人号码时，信息就被送到计算机内，计算机可寻找被叫电话所在区段，如受话人不在原址计算机服务范围，可自动地经过中心区网络转接到另一个区。那么计算机是怎么知道受话人移动地址的呢？这主要在计算机区内有一个持续跟踪携带电话的接收装置，当用户电话移到另一个发射区时，它发出自己的识别信号，临近的

(下转第12页)





我国第一套变容二极管 测试仪研制成功

广东省电子技术研究所最近成功地研制出我国第一套变容二极管测试仪。它包括 QE-3 变容二极管综合参数测试仪、QE-4 变容二极管 R_s 测试仪、QE-5 变容二极管分类仪、QE-6 变容二极管 C-V 特性图示仪四种。这套仪器可给 1000 兆赫以下的变容二极管提供基本齐全的测试数据,填补了我国电子工业测试仪器的一项空白。

该仪器采用了微型计算机技术,在测试原理与电路上均有一定的独创性。经有关单位试用证明,数据准确,性能稳定,使用方便。

(林 史)

心电图示波记录仪

广东省汕头无线电二厂在生产心电图示波器、心电图机的基础上研制成功了 XSJ-5 型心电图示波记录仪。该机经中山医学院第一附属医院、广东省人民医院等单位试用,效果良好,经测试符合卫生部标准,不久前通过了技术鉴定。

该仪器采用 5 英寸示波管和热笔式描记器,适用于心脏病普查、心脏病患者发病期连续监护,并随时可用图纸记录,以供诊断各种心血管病或生理研究之用。它具有示波波形与图纸记录波形完全同步之特点。一机多能,既可减少医院开支,又便于医生操作。

该机性能稳定,波形清晰,操作方便,获 1980 年广东省电子工业科技成果奖。

(陈 因)



黑白显象管寿命试验台

HXS-1 型黑白显象管试验台是广东省佛山市无线电一厂研制成功的。这种试验台有十个工位,能同时对十只显象管进行常规寿命试验,是测试显象管寿命、提高产品质量的专用设备。主要特点是高压连续可调、稳定度高、电压及负载调整率均在 1% 以下,具有阴极稳流电路、自动计时装置和荧光屏保护电路。在试验台上测试任一只管子参数的同时,其他九只管子不中断试验。

该试验台安全系数高,具有风冷装置,能长时间连续工作,测试数据准确可靠。亦可用来对进口显象管进行测试。

(广东省电子局办公室供稿)

全塑电缆探测器

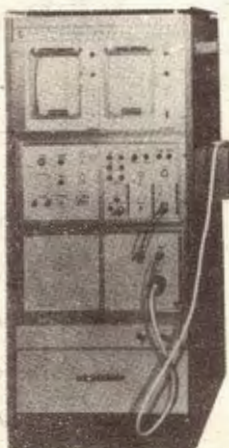
辽宁七〇一厂试制并生产一种探测地埋塑料电缆障碍的设备——QX8-L01 全塑电缆探测器。

该仪器既能查找各类地埋电缆的埋深和路由,又可查找无屏蔽塑料电缆芯线和各类电缆全断障碍,还能准确地探测塑料电缆芯线及屏蔽层对地绝缘不良障碍。具有探测速度快、灵敏度高、耗电小,操作简便等优点。

(七〇一厂情报室)

电子扫描超声断层显象仪

武汉市无线电研究所研制的 XJY-7B 型电子扫描超声断层显象仪,使用敷设有 60 片晶体的换能器,以设定的合理编组进行组合发射和接收超声波,并与飞越和间隔扫描形式的高速电子扫描技术相配合,能在显示器上获得实时的断层图象。达到国际同类产品的先进水平。



该仪器配有两台 9 英寸显示器,可单独作 B 型或 M 型显示,也可将 B 型图象的任一部位与 M 型波动图同时显示在同一显示器上。作心脏检查时,可用 R

波同步,摄取心脏活动任一瞬间的真实图象。还配有 ECG、PCG 和 ACG 等生理电信号的显示。除对心脏作动态显象外,还适合于腹部脏器、泌尿系统及妇产科疾病的诊断。

(曾凡立)

集成电路动态参数测试系统

北京无线电仪器厂研制的集成电路动态参数测试系统是测量集成电路动态参数的专用设备,具有外形美观,使用简便,测试准确等优点,是目前我国水平最高的一台集成电路测试仪器。

该仪器自备频率为 3KHz~100 MHz 的两个毫微秒脉冲源、取样器、数字显示单元、测试台和程序控制器,可对 TTL 系列的各种中、高速门电路的传输延时和脉冲边沿进行精确测量。测量手段可根据需要以自动和手动方式进行。为了达到自动快速测量,带宽为 0~1000MHz 的取样示波器实现了程序化。自动测量时,程序器可连续程控 15 项,测量速度可达 20 次/秒。示波器的数字化显示读数直观,消除了视差,从而提高了测试效率和精度。

(陈果梓)

Intelsat 卫星系统将使用 新的数字空间设备

国际通信卫星组织现已制订了传输速率为 1.2 亿比/秒的时分多址 (TDM-A)/数字语言插入 (DSI) 终端设备的系统性能规格。这种新的系统将近期发射的 Intelsat-V 卫星配用。国际通信卫星系统的用户安装这种新的数字设备之后,将使 Intelsat 卫星所提供的各路数为国际空间通信目前用频率调制设备所提供的各路数的三倍。Intelsat 系统采用 TDMA 设备之后,将开辟利用卫星进行国际数字通信的新纪元。遍布世界各地的 Intelsat 卫星地面站采用 TDMA 设备之后,也将具有 DSI 特性。DSI 是利用话音激励原理进行工作的,它只有在有人讲话时才需用一条话路,实际占用时间只是整个话路接通时间的 40%。

(曲 辰)

利用计算器节省飞机油料

用 4000 个手持式计算器,将帮助美国空军每年节省 4000 万美元的油料费,所用计算器的价格不到机上燃料管理计算机的十分之一。根据简易燃料管理系

统计计划, 经过改进的打印式可编程计算机器可把飞机的各种特性在只读存储器中进行编码, 它能接收各种实时数据, 并把高度、空速和发动机管理等综合数据打印出来, 以便使耗油量达到最低水平。

(云 月)

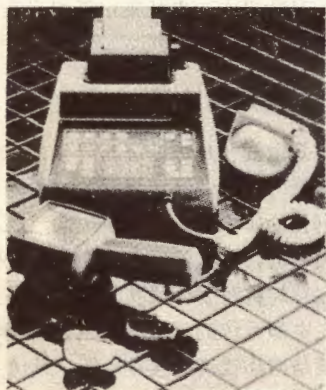
西德试验可视信件业务

西德联邦邮政局自 1980 年 6 月中旬以来, 首次进行大规模的用电传输信件的试验, 全西德和西柏林约有 600 个邮局参加了这项试验。电传输信件就是具有电文和图画的可视信件, 尺寸为 DIN A4。信件内容是远距离复制的, 由发信邮局传输给收信邮局, 收信局收到的是一份黑白的信件复制件, 把它装入密封信封后由邮递员于当天送给收信人。发信人可以等发信邮局把信件传走之后当时带回原信, 或者下次邮班送回原信。按照发信人的意愿, 也可用电通知收信人有一可视信件即将到达。如果顺利的话, 收信人能在可视信件传输后几分钟内到收信局取到可视信件。目前, 进行可视信件试验的邮局可以向西德的每个人发送可视信件。如果这种新的可视信件业务受到广大用户欢迎的话, 联邦邮政局将逐步吸收更多的邮局参加这项试验。该局还打算今后向国外开展可视信件业务。

(王 林)

可编程心脏起搏器

Medtronic 公司在美国心脏病学院第 29 届科学年会上介绍了一种计算机化的可编程心脏起搏器。这种称为 Spectrax 的起搏器尺寸极小(厚仅 10 毫米), 重量极轻(重仅 45 克), 内装一块计算机芯片。该芯片允许医生在患者整个生存期内调节起搏器的功能, 以便改变医疗条件。外部可编程装置产生一连串射频信号, 告诉植入体内的起搏器改变患者



的心率、电刺激强度或持续时间以及起搏器的各种其它重要功能。起搏器内装芯片所传送的电码和信息, 可使起搏器执行大约一百万种不同的功能组合。由于芯片及其有关设备极其精巧, 加上采用小型碘化锂电池(寿命为 8~10 年), 使 Spectrax 成为目前最小的起搏器。这种起搏器对需用起搏器儿童特别有用。儿童的心率比成年人快, 随着儿童年龄的增长, 心率将逐渐减慢, 这种新型起搏器很容易将儿童时期的心率调节(降低)到青年时期的心率。

(惠 芬)

袖珍计算器用的点式打印机

日本夏普公司最近推出 CE-122 小型点式打印机。该机能将打印程序和数据的打印机与能把磁带记录器作为外存装置的盒式接口组合在一起, 它可与 PC-1210 交互性袖珍计算器配用。CE-122 是一种 16 位点式打印机, 能打印由 5×7 点阵组成的数字, 每行可打印 36 位程序表, 采用普通滚筒纸。它可以与盒式录音机和遥控开关直接连接。盒式录音机可以独立快进或倒带。打印机的电源由可充电电池供给, 当电源电压不足时, 指示灯就闪光。

(雨 知)

采用打字输入形式的 电话号码查号机

美国 Zelex 公司正在试生产一种新型台式电话号码查号机。该机使用一台 Z80 微处理器和 4816 型随机存取存储器。存储器可存储多至 70 个人名及其电话号码。

用户可以利用该机的聚酯键盘来更改人名和电话号码, 并可用其中的一个按键来驱动自动拨号装置。用户要找某人的电话号码, 仅仅打出他的名字或名字的一部分就行了; 只要打出的字母足以使 Z80 微处理器选取正确的输入, 人名和电话号码就显示在荧光显示器上。

(建 新)



摄像机与计算机接口组件

信息处理语言公司 (IPL) 研制出一种可供工业自动检验和控制系统用的微处理器接口组件。这种组件可使 M 系列

行扫描摄像机与任何一个微型计算机系统直接接口, 其数据收集、视频处理、简化设备装在一个封装内。它接收一个或两个 M 系列摄像机的输出数据, 然后产生与扫描视野内的明暗区相对应的矩形波串。由于许多应用都会产生大量数据, 因此要对数据进行简化和缓冲, 以便下一步由计算机进行迅速有效的存取。数据简化是这样实现的, 先计算矩形波串的边缘转移次数, 再将边缘数加入先进先出缓冲器, 在那里准备向处理器转移。

(雨 知)

微小型电视摄像/录像系统

日本松下产业公司将彩色电视摄像机和磁带录像机组合成一个单元, 研制成一种新的微小型电视系统。这种摄像/录像机与标准类 8 毫米电影摄影机相似, 它采用该公司研制的一种专用电视盒式金属带, 走时可长达 2 小时, 带速为 14.3 毫米/秒(在同类机中最慢)。磁带盒尺寸为 94×63×14 毫米。新系统不仅适用于 NTSC 制, 而且毋须大改动, 也可用于 PAL 制和 SECAM 制。由于它采用新研制成的 COEVCOW 1/2 英寸彩色图象电视摄像管(同类产品中最小者)和专用集成电路及大规模集成电路, 因而体积小, 性能好, 功耗仅 5 瓦(比同类产品低 30%)。

(陈善海)

更正 ①今年第 2 期第 7 页《学习与思考》答案 4 的电流表读数应由大变小再变大。②第 3 期第 32 页左栏第 14 行“功率”应改为“电能”; 右栏第 27 行耐压应大于 700 伏。③第 4 期第 27 页右栏第 5 行“OTC”, 应改为“OTL”。第 4 页右栏倒数第 20 行 5 的方次应加一分线。第 11 页右栏倒数第 6 行端字前应加“—”号。第 18 页左栏第 24 行“选”字应改为“迭”字, 左栏第 21 行 [MR]、[MC] 应改为 [RM]、[CM], 左栏倒数第 9 行 N-1 前面应加 [+] 号。④第 5 期第 28 页的电路图中, D₁、D₂ 应反接; C₁ 上端应接变压器次级下端, D₁、D₂ 交点与输出 + 线相连; BG₂ 基极与 BG₁ 集电极相连。第 30 页左栏图 1 中 V_A、V_B 应对调。第 31 页图 5 上面的二极管应倒换方向后接到节点右边, 原处加一个电容器。⑤第 6 期第 18 页右栏第 5 段中 R₁ 应改为 R₂。⑥第 7 期第 13 页图 2 中 f 的单位应为赫。



为使电视差转台有个良好的信号源和大的覆盖面积，一般都建在视野开阔的制高点。加上大量的金属设施，遭雷击的机会是很多的。所以，差转台的防雷对人身安全和设备安全显得十分重要。对于瞬间过压能力较差的半导体设备，防雷设施更应完善；另外，建在高山的差转台的防雷，远比地面的复杂，带电云不仅来自上空，而且来自四面八方；地层导电性能一般又较差。这一切给防雷工作必然增加不少困难。下面对常见防雷措施作一介绍，供有关同志参考。

一、建台初期的防雷安排

防雷设施应在组建电视差转台的初期，从勘测设计开始，就要作周密的考虑和安排。否则台被建成后，靠修修补补是无法得到满意效果的。

首先在台址选择时，要搞清两个与防雷有关的问题：①建台处是否是经常性落雷点？因为地形、地物、气象变化的条件，使雷云的形成、运动路线产生某些特定规律。因而我们把触雷多于周围环境的地点，称为落雷点。落雷点一般不宜选作台址。若台址无法改变，防雷设施就要有更高的要求。②地层导电性能如何？在经费和物质条件许可的情况下能否得到合格的接地电阻？

防雷系统的设计，应是天线、铁塔、机房以及电源线路等总体设计的一部分。将各部分有机地结合起来，才能取得满意的结果。因为差转台的

全部设备，最终都要通过差转机相互连接起来，成为一个整体。根据这一要求，防雷系统设计时应注意以下两个关键问题：①力求得到一个以差转机接地点为基准的“等电位线”，从而在雷击时差转机各端口（包括周围地面和空间）产生的电位差很小。就象电业工人在高压线上带电作业一样，安全无事。②雷击时释放电流很大，千安级还算小雷。放电时间也很短。防雷设施的基本功能就是在极短的时间内，将高达近百千安的电流引进并扩散入大地。被保护设备处于等电位线后，对接地电阻的要求应有所降低。但接地电阻太大，反击电流以及高温、爆炸等也会造成事故。一般电器设备要求接地电阻小于4欧，而防雷性能要求较高时，则接地电阻最好小于1欧。接地引线不能太细，应能经过多年锈蚀后仍能承受最大的雷电流。引线也不能太长，因为雷电放电电流频率很高，线长感抗的增加，反射波的产生，都会给防雷带来新的问题。

二、避雷针与消雷器

根据静电学理论，有尖端的导体在电场的作用下，导体尖端电荷集中，因此在带电云的电场击穿空气后，带电云的电荷就经导体尖端引入大地。这就是避雷针的防雷原理。避雷针结构简单，应用比较广泛。

最近几年又出现了一种将几支避雷针组合起来做成的“消雷器”。工作原理仍是静电学理论的静电感应和导体尖端放电，使雷云电荷中和而达到消雷作用。各种形状的消雷器示于图1。

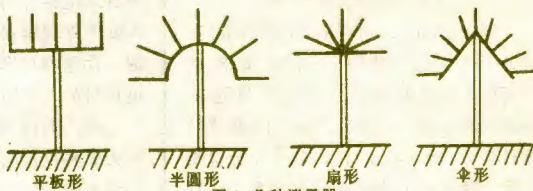


图1 几种消雷器

避雷针的有效保护范围，上部约为45°，下部更大一些。但这只能是适用于上空来雷，而对于侧面横雷就不一定有效了，只能看它的电场集中能力，是否大于带电云到被保护物的电场强度。

三、天馈线的防雷

收发天线、铁塔是电视台最高的引雷导体，但它在空间的位置仅是一个“点”，并且避雷针、接地等也容易处理，故这些部位的雷击事故远少于电源系统。铁塔本身的防雷是简单的，关键的问题是雷电流经铁塔进入大地时，会在差转机收发天线接口处产生多大的电压降，以及窜入电源系统的反击电流是否会损坏设备？对于后者主要是减小铁塔的接地电阻，前者主

要是天馈线的合理连接。如图2所示, 电缆外导体必须与天线零电位点相连, 使馈线内外导体之间有一个闭合回路(其他型天线也应如此)。馈线沿铁塔内一角引下, 经地沟进机房。在进机房时必须将外导体良好接地, 经这样处理后防雷是很有效的。

四、机房的防雷

机房是工作人员值班和安装主要设备的地方。如果防雷不当, 就有发生机毁人亡事故的可能, 必须引起足够的重视。目前机房防雷有一个行之有效的办法, 就是

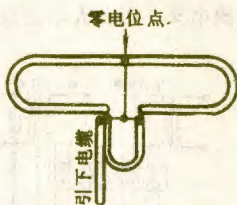


图2 馈线的连接

“铁笼子”骨架浇注水泥, 使机房成为一个等电位空间。在雷击时, 人和设备可以接触到的两点间电位差很小, 达到了防雷的作用。房顶的金属网可防止上空雷击和静电感应; 四面墙内金属网可防侧雷; 而地面的金属网则可以减小跨步电压(雷电流扩散时, 人的两脚之间在地面导电不良的情况下会有很高的电位差, 超过一定值就会伤人)。这里还应该指出的是: ①中小型差转台, 机房面积很小, 地面金属网作为接地系统是不够的, 还应增加辐射地网或机房四角接地坑。②所有金属网均应焊接(包括增加的接地系统)。③机房顶凸出部分还应有避雷针、避雷线设备。④窗户、烟囱等都应装设金属网罩, 以免小型球雷窜入。⑤值班人员活动的场所一般都应在这个“金属笼子”之内。

五、差转机的防雷

收发天馈线、电源线、遥控线(有线遥控遥测式设备), 以及收发分开式设备的中频输入输出端口, 都是雷电流可能窜入的地方, 必须加以防范。差转机防雷的办法有:

①差转机输入输出滤波器, 对防止雷电流窜入机内击穿元器件是很有效的。例如如图3所示的螺旋滤波器, 作为中小功率差转机输入输出滤波器是十分理想的。不但对雷击有很高的隔离作用, 还有很好的电气性能。并且对于米波段、分米波段都是适用的。

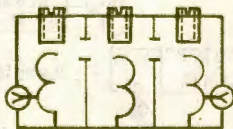


图3 滤波器

②晶体管前置放大一般使用超高频低噪声器件。它过压能力很差, 基极通过一个几伏脉冲都有可能击穿。如果象图4所示加装一个保护电路, 将是有效的。图中PIN二极管有很好的开关特性和很小的结电容。对于正常的接收信号, 二极管不导通, 相当于开路。由于正负交替并于输入端, 对于窜入大于0.7伏的正

负脉冲都加以切顶, 从而起到了保护晶体管的作用。

③晶体管放大器的电源, 以及接地系统也常有雷脉冲窜入, 使其PN结烧毁。对于窜入电源的雷脉冲, 可以使用齐纳二极管削峰保护之。图5(a)是应用在单级时的情况, 齐纳二极管代替下偏置电阻, 这样不但能够有效消除雷脉冲, 而且对放大器工作点的稳定, 也是非常有利的。图5(b)、(c)是将齐纳二极管用在退耦电路或总电源输出处的情况, 在正常工作时可以作稳压管用, 也可以选用稍高于工作电压的器件, 在雷脉冲窜入时, 齐纳二极管导通将其削波, 从而保护晶体管不被过压击穿。

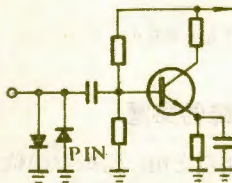


图4 二极管保护电路

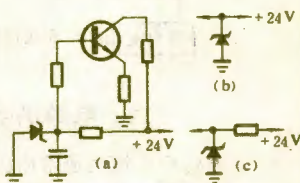


图5 齐纳二极管保护电路

放大器的地线布置, 是很值得探讨的一个课题。走线合理是放大器稳定工作的一个关键, 否则就容易产生自激。而容易产生自激的放大器, 也往往是经不起雷电冲击的隐患。例如如图6是一个接收机高放部分电路。在输入电缆头、 R_1 、 R_2 接地不合理时, 雷电流经接收天线、馈线、放大器地线入大地。在 R_1 、 R_2 接地之间产生电压降 V_1 , 当这一电压大于晶体管发射结击穿电压时, 雷击事故就会发生。如果按图中虚线所示, 给雷击电流以捷路入大地, 或者 R_1 、 R_2 在一点接地, 事故就可以避免。

④接收天线远离发射天线的差转台, 一般都从中放分开为接收部分和发射部分, 中间用电缆连接。收发分离接口处仅有3~6分贝的电阻隔离衰减器, 耐压性能极差, 几十伏的感应脉冲就会将元器件烧坏。为了解决这一问题, 可以采用图7或图8的方法。在图7中, 把电缆埋入地下, 两端电源分离处加两只齐纳二极管。接收机输出、发射机输入分别加装滤波器。经过这样处理后, 对减少分离放大式差转台雷害有明显作用。

图8是使用光导纤维电缆把收发系统连接起来的原理图。光缆利用激光束传送信息, 是一种很好的绝缘体, 雷电对它毫无作用。如果激光调制电源和接收机电源, 再使用太阳能硅光电池, 则防雷更为有效。

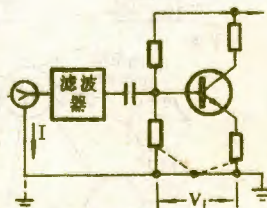


图6 地线的布置

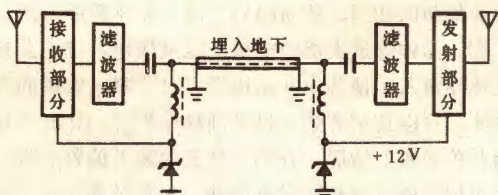


图7 电缆传输分离放大差转机

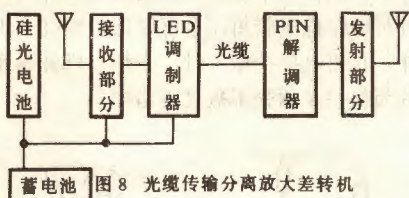


图8 光缆传输分离放大差转机

六、电源供电系统的防雷

差转台电源线通常由山下架空上山，占据空间位置远大于天馈线。加上防雷措施不力，防雷技术也有很多问题尚待解决，所以差转台雷害事故的绝大部分都发生在电源系统。

1. 供电线路的防雷 电源系统的雷击，基本上来自室外架空线路。如果采用地缆供电（重点是由山下上山的部分），雷击可大大减少。对于使用架空线供电的线路（图9），应注意以下几点：①室外电力线不要接地，两电力线（或三线）间距应尽量小。这样，

雷击时更多可能产生平衡冲击，相间电位差较低，从而在变压器次级感应电压就很小。②电力线起始端都要装避雷器，各电线杆最好加避雷针和放电间隙。③加大避雷线与电力线的间距，雷击时电力线上感应电压就低。④避雷器要根据不同的电源电压，选择合适的规格。并且在每一个避雷器上都并一个适当间隙的放电叉，以备大电流放电。

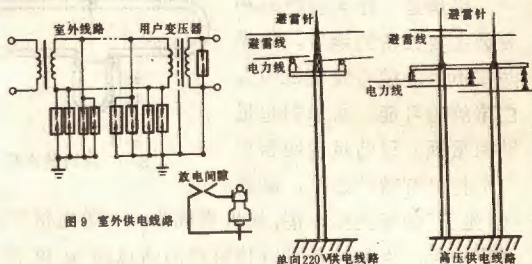


图9 室外供电线路

2. 防雷变压器 中小功率差转机，工作电压很低。变压器绝缘性能均以工作电压来考虑，所以雷击时击穿很多。七十年代初国外推广在差转台电源进线处，安装一种高绝缘性能的隔离变压器——防雷变压器，效果尚好。

3. 使用太阳能电源 小功率差转机使用太阳能硅光电池，是有一定推广意义的。硅光电源供电线路短，触雷机会甚少。并且电源、差转机自成闭合回路，与“大地”无关，所以防雷设施十分简单。

（上接第7页）

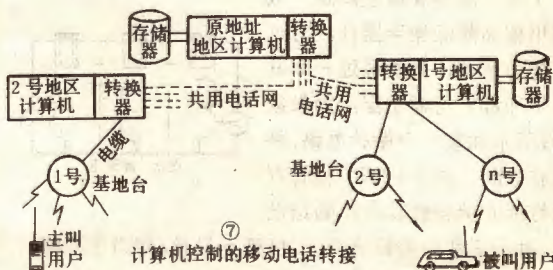
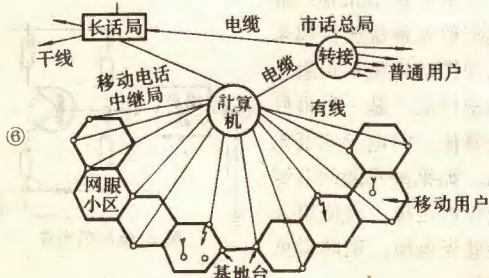
基地台收到此信号后，送到本地区计算机，将这个新的电话号码存入，当某一地区呼叫时，计算机通过网路可以查到这个电话的所在位置，通过无线转接即可通话。这种系统的控制原理如图7所示。

3. 移动数据传输系统 这种系统是比较先进的现代通信方式。用这种系统传送数据比传送语言信息经济得多，如使用一个信道，采用数据传输要比语言传输，增加用户一百倍以上，这种交换系统是很有发展前途的。

4. 发展选址移动通信系统 为提高移动通信抗

干扰性能，世界各国已大力研究与采用共频段的码分选址通信，用不同的码型来区分用户话机号码，这种体制电话用户可以选号呼叫，又有天然的相对保密性，用户容量大，可传语言也可进行数据传输。目前国内外发展的伪噪声通信，扩频移动通信（SSM）系统就是这种新型的通信系统，是比较先进的新型通信体制。

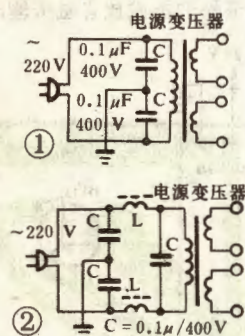
5. 研制多功能的移动接收机 要扩大移动通信的应用范围，必须使移动接收机多功能化。如具有录音、录象及打印等功能，使一些重要命令有文字记载，国外某些公司已使接收终端微处理机化，这就使接收机实现了储存、打印及自动控制等功能。





1. 安徽马鞍山崔战利、内蒙满洲里孟敏锐等问 我们在用收音机收听广播时，每当遇到别人在使用电钻、电风扇、日光灯等时，喇叭中就会发出很大的干扰杂音，严重影响收听效果，有何办法解决？

答 减弱或消除这种干扰的一种简易方法，是在收音机电源线两端并联两个串联的电容器，如图1所示。两电容器的中点应接大地，可用一根直径8~20毫米粗的金属棒打入潮湿的地下，越深越好，一般深1~2米。也可接到自来水管上。如果干扰很严重，可用图2所示的LC滤波电路。图中L用 $\phi = 0.3 \sim 0.5\text{mm}$ 的漆包线在普通晶体管收音机用的直径10毫米、长100~200毫米的中波磁棒上分5段乱绕200~300圈。对于耗电小于5瓦的晶体管收音机，L可用 $\phi = 0.15 \sim 0.2\text{mm}$ 漆包线绕制，磁棒也可用短些的，圈数不变。



安装滤波电路时应注意各元件与电源间的连接线尽可能短；接大地元件的连接须十分可靠；滤波电路的输入端与输出端不要靠近，以防干扰信号直接通过静电感应串入收音机。

2. 甘肃陇西邓志权、新疆杨纪南问 我有一台超外差晶体管收音机，音量只能开到最响音量的一半左右，再开大点喇叭中就会发出低沉的吼叫声。如用外接喇叭，这

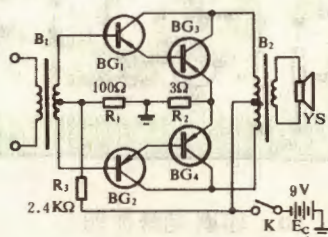
种现象就没有了。怎么解决？

答 这种现象叫“高频机震”，是由收音机的“声电反馈”作用而形成的。当喇叭发声时，声波振动通过机壳使本机振荡元件，如可变或半可变电容器、振荡线圈等产生相应的振动，这些元件的电参数就随着变化，从而引起本振频率的变化，形成机械调频现象。外来信号的高频载波与这个变化的本振信号在混频电路中混频后，产生一个调频中频信号，经中放调谐回路斜率鉴频后，在低放电路中就有机械振动频率的音频信号，放大后由喇叭发出。喇叭发出的声音又重复上述过程，从而不断循环，形成“声电反馈”振荡——高频机震。

消除此故障的办法是：①本振电路的元件要安装牢固；引线、连线等尽可能短；必要时可用胶水把零件或导线粘牢在底板或其它零件上。②双连可变电容器必须紧固，并最好在底板与双连间垫上橡皮防震圈。用空气双连时要垫弹性良好的防震圈。③改变本振级元件和接线的位置。④互换喇叭的两根接线，有时也有作用。⑤重新微调一下中周。

3. 四川泸州李和明等问 我用四只同型号的锗三极管组成了两对复合管，装在如图所示的低放输出电路中，通上电源后，BG₃、BG₄很快就发热。把E_c降为3伏和给BG₃、BG₄加上散热片均不能解决。怎么办？

答 产生这个故障的原因是BG₁、BG₂的穿透电流I_{ceo}太大或偏置电阻R₃太小。从图中可看出，



BG₁、BG₂的发射极电流就是BG₃、BG₄的基极电流。如果I_{ceo}太大或R₃太小，都将使BG₃、BG₄的静态基极电流太大，经放大后BG₃、BG₄的集电极电流变得更大，管子的功耗就会超过允许值而迅速发热。解决的办法是：先逐步调大R₃，看故障是否消失。如R₃很大了或断开了还不行，那只有调换BG₁、BG₂了。有时BG₃、BG₄的I_{ceo}太大也会造成这种故障，应调换良好的管子。

4. 湖北宜昌阎永强等问 自装一台电子管收音机，电源整流电路中要用到两个20微法和—个40微法的滤波电容器，现手头只有两个30微法和—个47微法的电解电容器，不知能否代用？

答 由于电子管收音机中的整流电路对滤波电容的容量范围并无严格要求，一般只要容量不低于规定值，并且整流二极管后的第一个滤波电容的容量不大于规定值的两倍，就完全可以代用。当然电容器的耐压值也不应低于规定值。

5. 福建南平程家榕等问 我在电视机的屏幕前贴了一张滤色片，有人讲这样会影响显象管的使用寿命，是不是这样呢？

答 电视机放了滤色片后，亮度和对比度就要受到影响而减弱。这样，要使亮度和对比度达到未放滤色片前一样强弱，就必须开大亮度和对比度。虽然亮度调得太强会影响显象管的使用寿命、增大耗电量并使图象清晰度变差等，但是由于一般滤色片对亮度和对比度的减弱作用并不大，而且它的滤色作用对多数人的眼睛来讲是感到较舒适的，因此加了滤色片后，屏幕亮度和对比度可以不调强或稍调强些。所以只要不把亮度或对比度调得太强（如去掉滤色片后感到有点耀眼的程度），加滤色片与不加滤色片都不会对显象管的使用寿命有什么值得注意的影响。（元 元）

用晶体管产生电子管

输出负载特性可变的功率放大器

电路工作原理

图9给出了一个输出负载特性可变的功率放大器的电路，印刷电路板图如图10所示。它由前置放大器，功率放大器和电源三部分组成，适合作收音机，扩音机，录音机和电唱机等高保真的功率放大电路，具有独立的高、低音调控和音量控制功能。

电路的特点是，它采用了由PNP和NPN晶体管组成的复合互补对称OTL电路，省掉了输入、输出变压器，减小了体积、重量和成本，放大器的频率响应可达20~20000Hz，失真小于5%，功率余量大。配8Ω扬声器时，可输出6W，若配1Ω扬声器时，可达9.5W。这对于一个中等房间，正常输出0.5~1W，有6~10倍的余量，足可以防止由于打击乐器瞬间造成的切顶失真。

本机电路全部采用硅管，具有极好的热稳定性和

可靠性。第一级BG₁为射极跟随器，为输入信号提供了高输入阻抗，并起到隔离作用。C₁为耦合电容，R₁为偏置电阻，R₂为发射极电阻，阻值取得较大，为的是使输入阻抗为 $R_2 \times \beta \approx 1M\Omega$ ，因此其输入端既可接到收音机的检波器输出端，也可通过电唱机或录音机插孔，直接接至拾音器或放音磁头输出端，供播

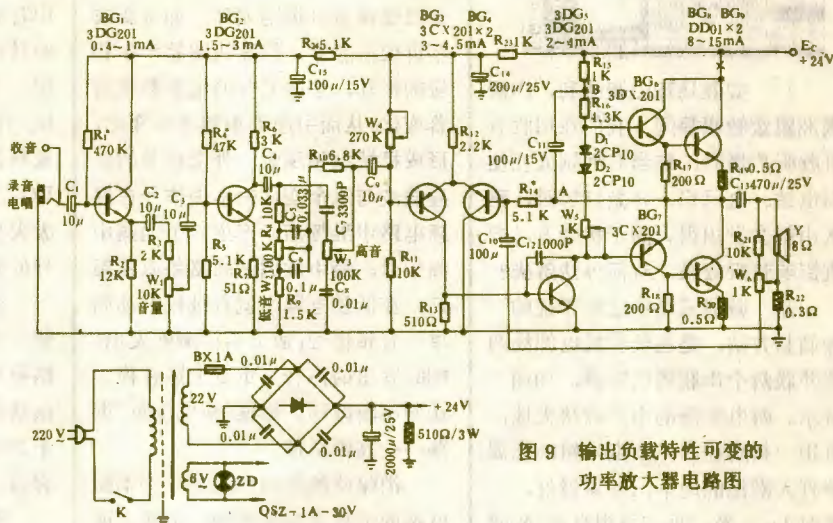
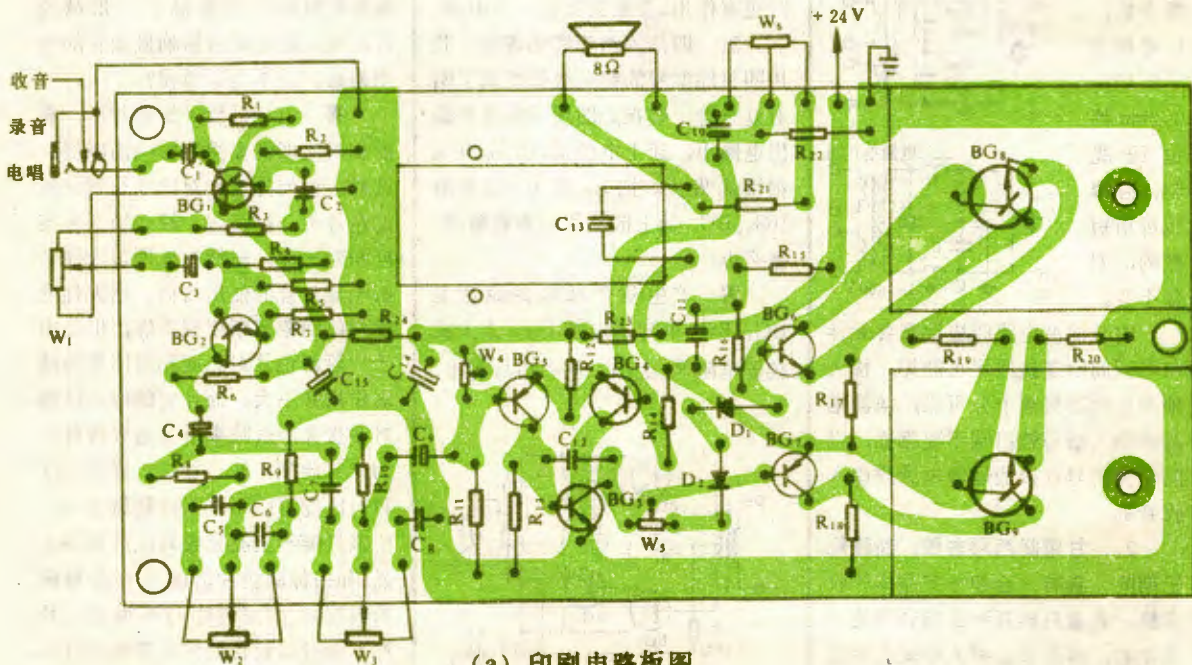


图9 输出负载特性可变的功率放大器电路图



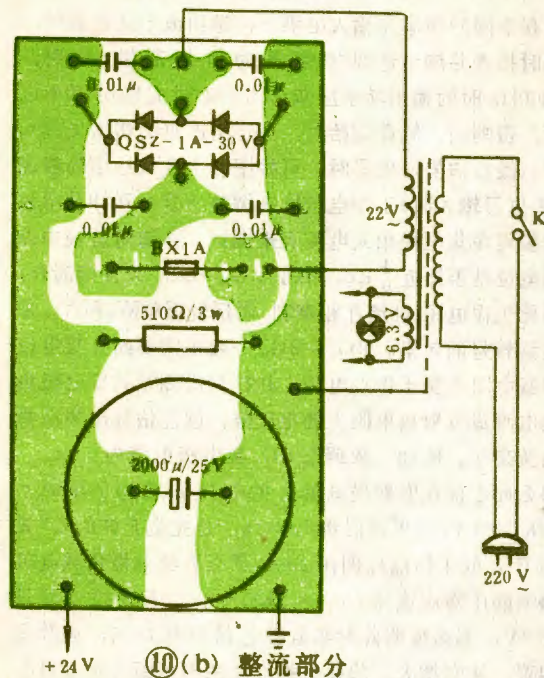
(a) 印刷电路板图

图10 印刷电路板图 (比例1:1)

的音响效果 (续)

树森

放唱片或磁带放声之用。



BG_2 为音调控制级，经 C_3 耦合过来的信号加到 BG_2 的基极， R_4 、 R_5 为偏置电阻， R_7 为发射极电阻，也起一定的电流负反馈作用， R_8 为集电极负载电阻， R_9 、 W_2 、 R_{10} 、 C_5 、 C_6 组成低音调控制网路， C_7 、 W_3 和 C_8 组成高音调控制网路，调节 W_2 和 W_3 可使低音和高音分别变化 $\pm 10\text{dB}$ 以上，其输出经 C_9 加到功率放大器电路上。

BG_3 和 BG_4 组成差动放大器， W_4 (在调试时最好串一保险电阻) 和 R_{11} 为偏置电阻， R_{12} 为两管公用的发射极电阻，没有电容器旁路，因此，具有较深的负反馈，以致 BG_3 和 BG_4 都具有很高的输入阻抗。相移和失真都很小。而 R_{14} 跨接在输出端 A 与 BG_4 的基极之间，因此 BG_4 实际上具有很深的负反馈，控制 BG_4 的基极就能控制整个放大器的增益，从而控制整个放大器的性能。很显然，这种电路的直流稳定性，温度稳定性都很好，保证了功放部分直流工作状态的稳定。

BG_5 为激励级，信号取自 BG_3 的集电极， BG_6 、 BG_7 为一对 NPN 和 PNP 互补对管，起推挽倒相作用。 BG_8 和 BG_9 为一对相同极性的功率放大管，它们与 BG_6 、 BG_7 分别组成复合管，复合管的电流放大系数分别等于上面两只或下面两只管子放大倍数的乘积。

输入信号为正半周时， BG_6 更加导通，其集电极



电流增大，在 R_{15} 、 R_{16} 、 D_1 、 D_2 和 W_5 上产生压降，使 BG_6 截止， BG_7 导通 (此时 C_{13} 和电源 E_c 都可看成交流短路)。 BG_7 的导通使 BG_8 也导通，于是在扬声器上产生一个放大的负半周信号 (输出回路为 $BG_8 \rightarrow R_{20} \rightarrow \text{地} \rightarrow R_{22} \rightarrow \text{扬声器} \rightarrow C_{13} \rightarrow BG_9$)。当 BG_6 输入信号为负半周时， BG_6 集电极电流减小，相当于电流自下往上流，于是 R_{15} 和 R_{16} 上的压降使 BG_6 导通， BG_7 截止。 BG_6 导通使 BG_9 产生输出，其电流方向为 $BG_9 \rightarrow R_{19} \rightarrow C_{13} \rightarrow \text{扬声器} \rightarrow R_{22} \rightarrow \text{地} \rightarrow \text{电源 } E_c \rightarrow BG_8$ ，于是在扬声器两端产生一正半周的输出信号。由此可见，采用两只不同特性的晶体管组成推挽电路，只需一个激励信号，便能自动地完成倒相作用。两管轮流工作，相位正好相反，结果在一个周期内，在扬声器上便可得到一完整的信号。

电路中 C_{11} 为自举电容，其作用是为了使 BG_6 和 BG_7 处于共发射极工作状态，而不是共集电极工作状态。如果没有 C_{11} ，那么 BG_6 输出的电压实际上是加到 BG_6 的基极和集电极，也经电源加在 BG_7 的基极-集电极之间。而 BG_6 、 BG_7 的输出是从发射极和集电极间取出的，集电极为公共端，所以为共集电极接法。大家知道，共集电极电路的电压放大倍数小于 1，因而电路的增益较低。但接上 C_{11} 后，由于 C_{11} 较大，故 B 点和 A 点可视为交流短路，于是在 BG_6 导通期间，只有 R_{16} 上电压加到基极和发射极之间；在 BG_7 导通期间，有 R_{16} 、 D_1 、 D_2 、 W_5 上电压加到基极-发射极之间。这样一来，发射极成了输入、输出的公共端， BG_6 、 BG_7 为共发射极状态工作，能使电路提高 10~15dB 的增益。 D_1 、 D_2 为硅二极管，起温度补偿作用，也可用坏了的三极管代用。

为避免因电路工作在乙类而产生小信号交越失真，需在无信号时给晶体管以一定的偏流。通过调节 W_6 ，就可调节末级的静态工作点，消除交越失真。 W_6 越大，末级的偏流也越大，但损耗会增加。

R_{19} 和 R_{20} 是限流电阻，用来稳定工作点，并起一定负反馈作用，由于它们是与扬声器串接的，因此阻值不宜过大，否则会减小输出功率。一般取 0.5~1Ω，可用 $\phi 0.3 \sim 0.6$ 毫米的康铜丝一小段绕在 1/2 瓦 1kΩ 以上的电阻两端来自制， R_{22} 也是线绕电阻。 C_{13}

为隔直流电容器, 又是输出与扬声器的耦合电容, 一般选在 $200 \sim 1000 \mu\text{F}$ 之间。 C_{13} 越大, 低频截止频率也越低。 C_{12} 为交流负反馈电容, 作高音抑制和防止自激用, 使整机工作稳定, 并能改善音质, 一般为 $300 \sim 2000 \text{pF}$, 由实验确定。 R_{23} 、 C_{14} 和 R_{24} 、 C_{15} 组成电源去耦滤波电路。

R_{21} 、 W_6 、 R_{22} 和 C_{10} 构成输出负载特性可变的负反馈网络, 通过调整 W_6 可任意改变负反馈量。

鉴于互补电路的低频响应好, 因此对电源纹波系数要求较高, 若滤波不良, 电源波动大, 则会引起严重的交流声。因此电源设计应考究, 必须加屏蔽隔离层, 并良好接地。整个印刷电路板的地线应保证从小电流流向大电流, 不得回流, 因此印制板的地线不应构成环路, 并一点接地(机架)。此外, 在桥式整流的每个二极管上都并上一个 $0.01 \sim 0.22 \mu\text{F}$ 电容器, 能有效地抑制交流声和脉动干扰。滤波电容应选用大于 $1000 \mu\text{F}/25\text{V}$ 的电解电容器。负载电阻宜用线绕电阻, 它能减小纹波并稳定输出电压, 阻值不宜过小, 一般取 $270 \sim 510 \Omega$ 。输出电压视放大器的功率而定, 本机选用 $+24\text{V}$ 。

制作与调整

管子的选择 末级选用 DD01 硅 NPN 低频大功率管, 集电极最大耗散功率为 15W , 最大集电极电流为 1A , 反向击穿电压大于 100V 。也可用 3DD103、3DD102 等代替。倒相管选用 3DX201 和 3CX201 组成互补推挽对, 也可选用 3DG12 和 3CG21, 或 3DG12 和 3CG5 等中功率硅管。为了使电路对称, 应予以配对。激励管和前置级 BG_1 和 BG_2 都可选用价廉的 3DG201 塑封管, 也可用 3DG6 等管代替。 BG_3 、 BG_4 差分对管可选用 3CX201, 也可用 3CG14 等硅管, 但最好要挑选配对。

为防止大功率时管子因结温过高而造成损坏, 末级功率管 DD01 需加散热片, 有条件的可采用标准的叉指形散热器。业余爱好者可用 $70 \times 40 \times 2$ 毫米的软铝板或铜板, 两端折弯成 U 形, 两边各高 20 毫米, 底部尺寸为 30×40 毫米。需注意的是, 功放管的外壳为集电极, 因此应与散热器良好地接触, 否则起不到散热作用。为此, 散热器底部应很平整, 在折弯时要十分小心, 不得有夹痕和凹凸不平。装配时应用螺钉、垫圈与印刷电路板紧固, 保证接触良好。再是管子的发射极和基极引出线不在两孔中心的轴线上, 而是偏向一边的。因此在散热片上打孔时, 应严格注意尺寸位置。并用 $\phi 4 \sim 5$ 毫米的钻头把发射极和基极的孔稍打大一点, 以免由于位置欠准而与散热片相碰。

工作点的选取 有条件的可用音频信号发生器或单音频振荡器串 $30 \sim 50 \mu\text{F}$ 电解电容器从 BG_3 基极

输入信号, 调节 W_4 , 使中点(A点)电位为 $\frac{1}{2}E_c$, 调 W_5

以消除交越失真。功放部分调好以后, 可将信号移入整个放大器之输入端, 并用电位器串接适当的电阻来取代 BG_1 、 BG_2 的偏置电阻, 调节各管的工作点, 使之在不同的频率和输入电平下, 输出波形达到最佳, 同时检查并测出音调控制器的作用范围(此时, 1000Hz 时的输出功率应减小到 $1/4$ 额定输出功率以下, 否则高、低音全抬时, 会产生严重的切顶失真)。

没有信号发生器时, 可按图 9 上各级给出的静态(无信号输入时)工作电流值来调整。复合互补功率放大级可在集电极串入电流表来调试, 并随时监视中点的电位是否接近 $\frac{1}{2}E_c$ 。由于 $BG_3 \sim BG_6$ 为直接耦合, 因此工作电压、电流互相牵制, 需反复调整 W_4 和 W_5 , 来达到较好的效果。 $BG_1 \sim BG_2$ 一般不需要断开集电极负载电阻来量工作点电流, 往往只需测量其集电极负载电阻或发射极电阻上的电压降, 就能估算出集电极电流来了。比如, 欲调节 BG_1 集电极电流为 0.5mA , 那么此电流在发射极电阻上的电压降应为 $0.5\text{mA} \times 12\text{k}\Omega = 6\text{V}$ (这里近似将 $I_e = I_c$, 是完全允许的)。又如 BG_2 的工作点应调在 2mA , 那么在集电极负载电阻两端的压降应该为 $2\text{mA} \times 3\text{k}\Omega = 6\text{V}$, 若我们实测只有 3V , 那么说明此时集电极电流只有 1mA , 应改变偏置, 使它增大。依此类推, 此法不用断开集电极电路, 就能确定工作电流, 很方便实用。工作点基本调好后, 先别换上固定电阻, 应先送进音频节目信号(收音机、电唱机或录音机等), 一边听, 一边微调各偏置电阻, 使音质达到最佳, 这时往往因调动过大, 使电路变成近似甲类工作, 耗电太大了, 为此需在总电源电路里串接万用表的 $\times 100\text{mA}$ 挡, 若无信号时的总电流不超过 $30 \sim 40\text{mA}$, 则认为是允许的, 可以换上固定电阻, 调试工作基本完成。

需注意的是 W_5 和 D_1 、 D_2 不要断开, 否则 BG_3 基极上将加有很正的偏压, 以致产生很大的电流, 烧毁 $BG_3 \sim BG_6$ 。

电源部分的安装 电源变压器可采用 GE1B-19 型矽钢片, 叠厚 33mm , 初级用 QZ-2 $\phi 0.25\text{mm}$ 漆包线, 绕 1505 圈; 次级用 QZ-2 $\phi 0.72\text{mm}$ 漆包线绕 150 圈(22V), 另一绕组作指示灯用, 采用 QZ-2 $\phi 0.47\text{mm}$ 漆包线绕 43 圈(6.3V), 中间加屏蔽隔离层, 一端严格绝缘, 一端良好接地。桥式整流可选用 QL-1A-50V 或 QSZ-1A-30V 整流硅堆。

对于容性负载的整流电路, 其输出的直流电压约为交流输入电压的 $1.1 \sim 1.4$ 倍, 但考虑到功率放大器负荷较重, 一般可取 $1.1 \sim 1.2$ 倍的交流电压值。实际

(下转第 27 页)

操作系统

(续)

林行良



计算机能进行成批的作业处理,充分发挥了计算机的效率,但是失去了灵活性。用户不能随时利用计算机。当计算机运行中发现程序错误时,用户不能当即修改,为了克服这一缺点,人们又设计了一种操作系统,叫做“实时操作系统”。这个操作系统的功能就是使用户可以随时通过某些输入设备(如打字机)来使用计算机。因为输入输出设备能向计算机发“请求中断”信号,所以当用户在打字机上输入信息时,计算机是能随时“感觉”到这种输入的。操作系统就利用计算机的中断功能来当场处理用户的要求。这就称作“实时”处理。

因为有了实时操作系统,所以有可能把输入、输出设备放置在远离计算机的地方,通过电话线与计算机联结。使人们在远离计算机的地方仍然可以随时使用计算机。有了实时操作系统后,就有可能用计算机来自动控制仪器、设备,甚至整个生产过程。例如化工生产,人们随时根据各种流量、压力、温度参数的变化来调节各个阀门,达到生产过程的稳定。如果我们编一个程序让实时操作系统定时采集各流量、压力、温度等控制参数,再由程序本身计算得到应调整的幅度。最后通过实时操作系统将控制信号发给调节系统。这样,计算机不就能代替人来进行生产现场的控制了吗?

实时操作系统要求计算机配置计时部件——实时钟。这样才能使计算机具有“时间概念”,实时操作系统才能进行定时的操作。

目前一般大型的操作系统都同时具有实时和成批处理的能力。当有实时任务要执行时,则优先执行它们;当没有实时任务或在执行实时任务过程中有间歇时,就去进行成批作业处理。

如果有若干个用户通过各自的输入设备同时要求使用计算机,将会发生什么情况呢?当然计算机只能逐个地处理。如果对于某个用户的要求处理时间很长,那么其它用户的要求就会一时得不到反应。等待时间长了,这些用户不知道计算机发生了什么事,是不是有故障,或是再过多少时间才能答复。这就失去了“实时”的意义。操作系统为了解决这样的问题还需要增加一种功能,称为“分时”操作。由它控制每一个用户都不能长时间占用计算机的处理功能。譬如说,有10个用户同时在使用计算机,那么操作系统就负责把计算机的工作时间平均分配给这10个用户。先把时

间分段,假定三秒钟为一段。然后再把一段分成10“片”,则每“片”就是0.3秒。操作系统控制计算机在每段时间的第一“片”中处理第一个用户的事,第二“片”中处理第二个用户的事,……直至一段时间结束。然后又开始新的一段,依然分片处理各用户在前一段时间中没有处理完的事。这样,对每一个用户来说,虽然计算机为他工作是断续的,但是至少在每三秒钟之内总能得到一次照顾的机会。因此在感觉上好象仍然是连续的,并不觉得别的用户对自己有什么妨碍。

由此看来,人们为计算机设计了操作系统,就相当于赋予它一个“全力以赴为人们服务”的灵魂。操作系统的不断改善就使这种服务愈加彻底。

当然话说起来容易,然而真正编制这样的软件并不是件轻松的事。一个计算机的记忆装置(也叫内存贮器)是有限的。如果要成批地装入用户程序,装不下怎么办?所以操作系统要能把装进计算机的用户程序和暂时不用的种种软件放到“文件箱”中保存起来,要用的时候再取出来。计算机的文件箱就是磁盘、磁带等可存贮大量信息的设备(称为外部存贮器)。放进“文件箱”的用户程序或软件都要作为文件编目,以便查找、存取。因此操作系统不是一种单一的管理程序,而是由几个部分的管理程序组合起来的,互相协作、配合和谐的统一系统。它包括处理机管理、存贮管理、文件系统管理、外部设备管理和作业控制五部分。这五部分又是什么意思呢?下面稍作一些解释。

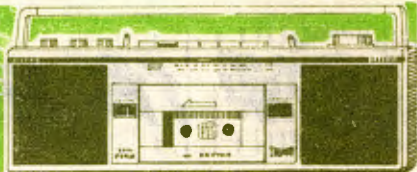
对于一个计算机也可以这样来认识:它包括硬件、软件、被处理信息和处理过程。硬件又包括三部分:处理机、内部存贮器、外部设备等。处理机是指执行程序的装置,内部存贮器是为处理机执行程序时直接存取信息的记忆装置。在本文中经常就用“计算机”三个字来概括这两部分,这当然是种粗略的说法。外部设备是指计算机的输入输出设备和外部存贮装备。软件包括操作系统、语言编译、语言解释等各种系统功能程序。被处理信息则包括用户程序和数据。不论是软件、用户程序或数据都是某种信息,都可以作为文件

(下转第24页)



录放音放大器和录音偏磁

刘宪坤



1. 录放音过程中的各种损耗及其补偿

上期讲到,在磁带录音和放音过程中,有两种重要的物理现象发生:一是放音过程中的“微分效应”,另一个是录音和放音过程中会产生各种高频损耗。前者使得恒流录音的磁带放音输出电压随频率增高而直线上升,上升斜率为每倍频程(即频率增大一倍)6dB(记为6dB/oct);后者则使得恒流录音时的放音输出高频端严重下跌。如图2-1曲线所示。

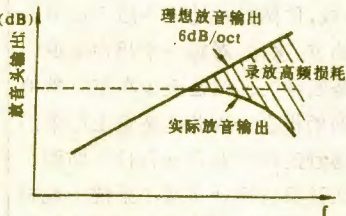


图2-1 恒流录音的放音头输出特性

为了使放音头的这种输出特性能恢复为和原来的录音输入信号一样,即恢复为平坦的频率特性,必须在录音放音电路上采取措施,因此要分别对录音放大器和放音放大器的频率特性加以适当的补偿,以便把图2-1所示的曲线校正为平坦的响应曲线。这样做出来的放大器当然不再是普通的频率响应平坦的放大器,而成为频率特性不平坦的所谓补偿放大器。在这里,微分效应造成的放音头输出直线上升也可以看作是一种损耗,有人叫它“法拉第损耗”或“微分损耗”,显然这里是中低频输出小,故可看作引起中低频损耗。

关于各种损耗的补偿在录音放大器和放音放大器之间的分配问题,考虑的因素很多,总的说来,是围绕着一个中心问题,即要使录放综合性能尽可能好。其中主要考虑的是:要使频响范围宽,信噪比好,动态范围大,失真小。实际采取的补偿分配方案如图2-2所示。(a)为各种损耗,(b)为分配给放音电路的补偿量,(c)为分配给录音电路的补偿量。不难看出,放音主要是补偿中低频的微分损耗,在要求频带较宽的录音机中,高频部分也要适当补偿一些。而录音电路则主要承担了补偿高频的任务。在频带较宽的机器中,录音电路低频端也进行适当提升,这样可以使放音电路在低频端少补偿一些,这对提高放音电路在低频时的动态范围和减少周围环境的干扰噪声(主要是低频)有利。我们知道,磁带噪声主要是高频成分,听起来总是带有“啞啞”声,故也叫啞噪声。所以放音放大器减

小高频段增益,而让录音放大器提高高频段增益,显然对提高录放信噪比有利,这也正是后面要谈到的杜比降噪的基本原理——录音时压缩(提升高频录音),放音时扩展(压低高频放音)。

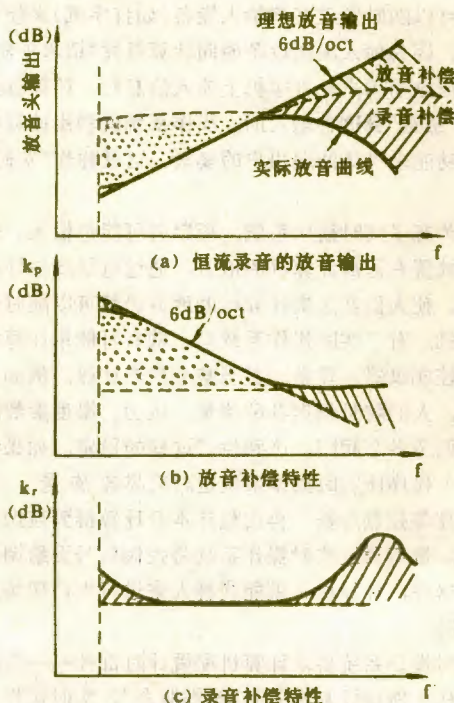


图2-2 各种损耗及其补偿

另外,高频损耗不仅与磁头性能有关,而且与磁带速度和磁带种类有密切的关系。故各种放大器的补偿曲线也随带速和磁带类型而异。不过对盒式磁带来说,只有一种带速 $v=4.75\text{cm/s}$,所以盒式录音机的电路补偿特性只随磁带种类而变。而且对于当前世界上的四大类盒式磁带——普通带、铁铬带、铬带、金属带,也只规定了两种标准的放音补偿曲线,一种是 $\tau_1=120\mu\text{s}$, $\tau_2=3180\mu\text{s}$;另一种是 $\tau_1=70\mu\text{s}$, $\tau_2=3180\mu\text{s}$ 。前者适合于普通带,后者适合于其余三种磁带。这样一来,对于各种磁带与录音机之间的互换性是很有利的。

2. 恒流录音的必要性

录音放大器的负载就是录音磁头,而磁头是个感性元件,其感抗 $X_L=\omega L=2\pi fL$,随频率升高而线性增大。所以,如果激励它的录音放大器是恒压输出,则

流过录音头的电流 I_H 将随频率上升而直线下降(图 2-3)。我们知道,在圈数不变的情况下,录音头缝隙处的磁场 H 是与流过线圈的电流成正比的。而在正确偏磁的条件下,磁带上的剩磁通密度 B 又与 H 成正比,即有 $B \propto H \propto I_H$, 故在恒流激励时, 剩磁通密度 B 将随频率升高而直线下降。再考虑到各种高频损耗时, 高频段剩磁通还要小得多, 这就会给补偿带来很大困难, 而且即使能补偿, 结果高频段的动态范围也会大大缩小, 信噪比会严重恶化。因此, 进行电路设计时一般都要在录音输出电路上加接大电阻, 以增大总的等效输出内阻, 形成恒流激励。这样, 对于频率特性平坦的录音输入信号, 经恒流录音和放音头放音后的输出将如图 2-1 的曲线所示。这里接入的大电阻的阻值要看录音头感抗大小而定, 一般要比工作频段上限频率时的感抗大 3~5 倍以上。如 1KHz 时磁头阻抗为 1K Ω , 6.3KHz 时即为 6.3K Ω , 那么恒流电阻大约需 18K Ω 以上。

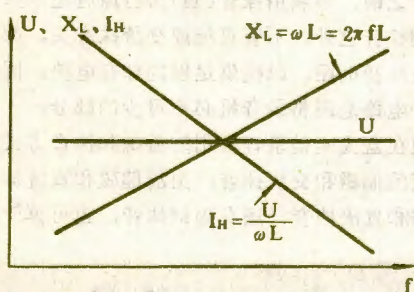
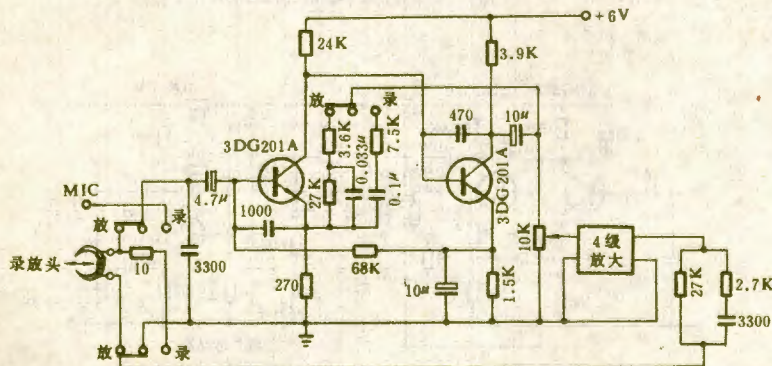


图 2-3 U 、 X_L 、 I_H 与 f 的关系

3. 录放音补偿放大器

在高级录音机里, 录音放大器和放音放大器是分开的, 即是独立的两个放大器。而在普通两磁头式录音机里, 一般都是录放合用一个放大器, 即用一个放大器兼作录音和放音用, 而录放各自的补偿网络则通过录放开关进行转换。也有的再单独加一个录音输出级。



注: R 未标单位的为 " Ω ", C 未标单位的为 " μ " (下同)
图 2-4 录放音补偿放大器

关于录音和放音的补偿方式, 常用的不外三种类型: RC 负反馈补偿, 主要补偿中低频; LC 谐振补偿, 主要补偿高频; 恒流电路补偿, 即在录音输出电路的恒流电阻上并接电容以提升高频录音。还有磁头并联电容补偿, 这种补偿主要用在要求频带较宽的录音机中, 利用电容与磁头电感并联谐振的特性来提升放音通道(包括放音头)的高频响应, 以展宽频带。后一种实质上属于 LC 谐振补偿。

图 2-4 为录放音补偿放大器的典型电路。放音主要靠 RC 电压串联负反馈进行中低频补偿。对于高频, 则用了一个与磁头并联的 3300pF 小电容进行谐振补偿。

录音补偿也采用了两种方式: 高频提升用恒流电路补偿, 这是主要的录音补偿, 提升高频电流; 另外在低频端几十赫以下, 还加了一个 RC 负反馈电路, 稍微提升一些低频。

现在结合图 2-4 的电路说明一下关于放音补偿特性的时间常数表示法。

图 2-4 中 RC 电压串联负反馈放音补偿电路可以重画成如图 2-5 所示。

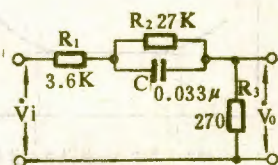


图 2-5 图 2-4 的放音负反馈电路

由图 2-5 可以求出反馈系数的幅值为

$$|\beta| = \beta_0 \frac{\sqrt{1 + (f/f_1)^2}}{\sqrt{1 + (f/f_2)^2}}$$

其中, $f_1 = 1/2\pi\tau_1$, $\tau_1 = CR_2$; $f_2 = 1/2\pi\tau_2$,

$$\tau_2 = C \frac{R_2(R_1 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} = C[R_2/(R_1 + R_3)].$$

放大器的增益 K_p 近似为反馈系数的倒数, 故以 dB 表示的 K_p 可写为

$$K_p = 20 \lg \frac{1}{\beta_0} - 10 \lg \frac{1 + (f/f_1)^2}{1 + (f/f_2)^2}$$

$$= K_{p0} - 10 \lg \frac{1 + (f/f_1)^2}{1 + (f/f_2)^2}$$

其中, $K_{p0} = 20 \lg (1/\beta_0)$, $\beta_0 = R_3/(R_1 + R_2 + R_3)$ 。

由此式不难看出, 当 $f \rightarrow 0$ 时, $K_p \rightarrow K_{p0}$, 当 $f \rightarrow \infty$ 时, $K_p \rightarrow K_{p0} - 20 \lg (f_2/f_1)$ 。

在规定的标准放音补偿特性中, $f_2 \gg f_1$, 故由上式可见, 在 f_1 到 f_2 之间, 随频率增大, K_p 直线下降, 特性如图 2-6 所示。 f_2 和 f_1 分别为补偿特性高端和低端的两转折频率, 决定这两个转折频率



高低的是两个具有时间量纲的数 τ_1 和 τ_2 , 这就是前面提到的表示标准放音补偿特性用的所谓“放音补偿时间常数”。显然, τ_1 和 τ_2 定了, 补偿特性的转折频率以及补偿量也就定了。图 2-7 为录音补偿特性。

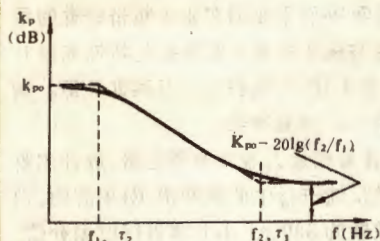


图2-6 图2-4中的放音补偿特性

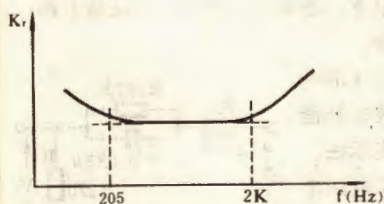


图2-7 图2-4中的录音补偿特性

从物理意义上讲, 转折频率 f_1 是指反馈网络中的容抗 $1/\omega C$ 与电阻 R_2 相等时的频率, 自然应当由 $\tau_2 = C R_2$ 决定; 而 f_2 则是指容抗 $1/\omega C$ 和与它并联的总电阻相等时的频率, 故由 $\tau_1 = C [R_2 // (R_1 + R_3)]$ 决定。

另外, 规定的补偿特性不仅可由 RC 负反馈方式获得, 也可由其它办法得到。不过无论用什么补偿方式, 总可以将特性用 RC 网络的阻抗特性或导纳特性来表示, 所以, 总是可以用时间常数来表示的。

在图 2-4 电路中, $\tau_2 = 891 \mu s$, $f_1 = 179 \text{ Hz}$, $\tau_1 = 112 \mu s$, $f_2 = 1422 \text{ Hz}$ 。这里 τ_1 与标准的 $120 \mu s$ 接近, τ_2 比标准的 $3180 \mu s$ 小得多, 即 $f_1 = 179 \text{ Hz}$ 比标准的 50 Hz 高得多。这是因为该型机为普及机, 整机频带较窄, 若把频带低端扩得很宽, 不仅发挥不出好的效果, 反而可能使外界低频干扰增强。图中, 恒流录音电路补偿的转折频率约为 2 KHz , RC 低频提升转折频率约为 205 Hz 。

图 2-8 为一种录音、放音输出电路分开的录放音放大电路。因为录音输出级是独立的, 故可随便

选用那种补偿方式, 可以选用恒流电阻补偿, 也可以象此图选用 LC 串联负反馈谐振补偿。在谐振频率附近(图中约为 7 KHz), 电路的射极负反馈变得很小, 增益变得很大, 故这种方式可大幅度提升高频。其余补偿与前面类似。

为了适应各种类型的磁带, 在录放音放大器中需另外加磁带选择开关, 来改变放音和录音补偿特性。如对 Fe-Cr 带(铁铬带), CrO_2 带, 放音补偿时间常数 τ_1 应为 $70 \mu s$ 。这是因为高性能磁带高频特性好, 高频损耗小, 故录音和放音电路高频都可以少补偿一些。图 2-9 为一种具有磁带选择器的录放音补偿放大器电路。

4. 偏磁和抹音电路

为了获得最好的录音效果, 在录音时必须给录音头加上适当大小的交流或直流偏磁电流, 以使工作在磁带磁化特性曲线的线性区域。在将已录音的磁带重新录音之前, 必须用抹音(磁)头将原有记录抹掉, 除了磁钢抹音之外, 不管直流或交流抹音头, 都需要有相应的抹音电路, 以提供足够的抹音电流。因此偏磁和抹音电路是磁带录音机必不可少的部分。

现在盒式磁带录音机用的偏磁和抹音方式不外三种: 交流偏磁和交流抹音; 交流偏磁和直流抹音; 直流偏磁和直流抹音(还有磁钢抹音, 也可算作直流抹

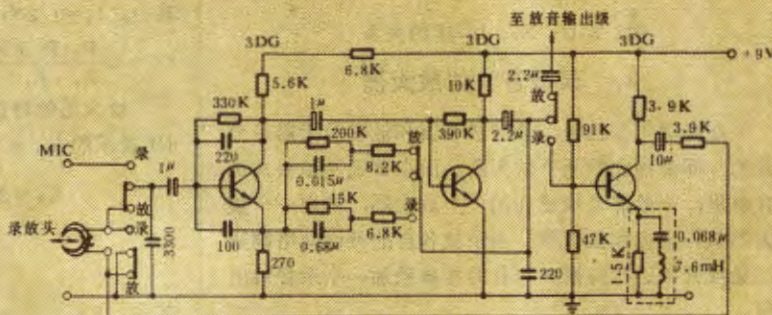


图2-8 具有独立录音输出端的录放音放大器

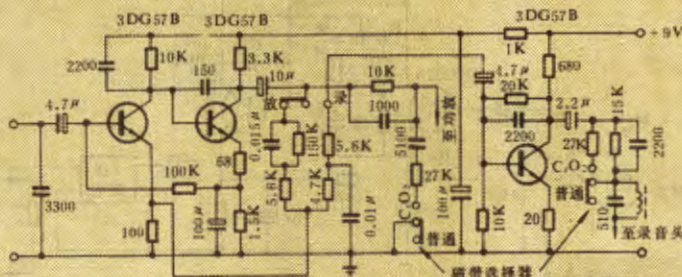


图2-9 有磁带选择器的录放音补偿放大器(双喜牌DH7010型收录机)

音，但不需要抹音电路)。前者主要用于较高级的机器，抹音效果好，一般在60dB以上，但成本高，需要的抹音功率较大，一般须采用推挽振荡电路。后两种简单经济，也能达到一定的要求，所以近年来大量用于普及机。

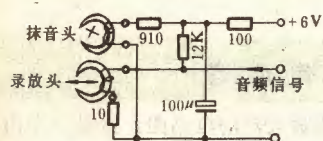


图2-10 直流偏磁和直流抹音电路

直流偏磁和直流抹音电路都很简单，只要用电阻将适当大小的直流偏磁或抹音电流从电源引入磁头即可。

如图2-10所示，一般偏磁电流为

0.5mA左右，抹音电流约为几毫安。

交流偏磁电路要求较高，以便达到预期的性能。特别是抹音也用交流方式时，功率大，电流大，要考虑的问题就更多。为了保证良好的录音性能，一般必须考虑以下几个问题：

(1) 关于振荡频率 为了不使偏磁信号象录音信号一样被记录到磁带上，偏磁频率当然要高于音频，故常称为超音频偏磁。另外考虑到不致和最高记录频率时录音放大器的高次谐波(必须考虑到5次谐波)失真产生差拍，偏磁频率通常选为最高记录频率的5倍以上。但太高了也有问题，特别对收录机，偏磁频率过高时，其失真的高次谐波成分会辐射而与AM(调幅)接收的465KHz中频或中波低端产生差拍，造成拍频干扰。所以对收录机的偏磁振荡波形失真和振荡器的屏蔽要倍加注意。考虑到上述情况，一般盒式机偏磁振荡频率选在60~100KHz。高级盒式录音座(不带扬声器和功放的高级机)还要高一些。

(2) 波形失真问题 偏磁波形失真要尽量小，这不仅是因为高次谐波会干扰收音机，特别是当波形上下不对称，即有偶次谐波和直流成分时，还会使磁带直流磁化而产生直流噪声。所以，振荡器的工作点必

须调整好，并避免使负荷过重。

(3) 偏磁及其频率的稳定性问题 为了使录音机始终工作在最佳状态，必须保证偏磁电流的稳定，否则，偏磁一大，高频特性就要恶化；偏磁一小，失真就要增大。另外，为了防止偏磁漏入录音放大器，一般在录音放大器的输出电路中都设有偏磁阻波器，用LQ谐振的办法阻止偏磁信号流入放大器，但若偏磁频率有变化时，阻波效果变差，一部分偏磁信号漏入放大器，而使到达录音头的偏磁电流减少，往往使失真增加。

图2-11为盒式录音机中常用的几种偏磁电路。

(a)为普通盒式收录机和录放机中常用的交流偏磁(抹音用直流)用的振荡器，因偏磁电流仅1mA左右，所需振荡功率小，辐射也小，成本低，目前一些采用交流偏磁、直流抹音方式的国产盒式机中用得较多。(b)为交流偏磁交流抹音方式用的单管振荡器，要求振荡功率较大，对管子的功率和热稳定性要求稍高一些。偏磁由另一抽头经小电容引出。(c)为在要求较高的机器中用的推挽式偏磁振荡电路。这种电路失真较小，振荡功率较大，适合用于立体声等较高级录音机中。

另外，在较高级录音机中的磁带选择开关，对于不同类型磁带不仅要改变补偿，而且在录音时还要改变偏磁大小。改变偏磁大小的办法有两种，一种是改变偏磁引出电路中的电容[如图2-12(a)]，另一种是通过改变振荡器供电电路的串联电阻来改变加给振荡器的实际电压，从而达到调整偏磁大小的目的[如图2-12(b)]。

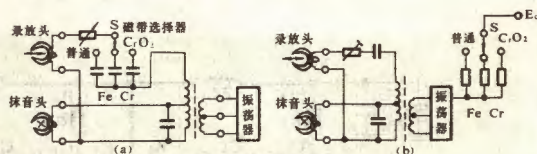
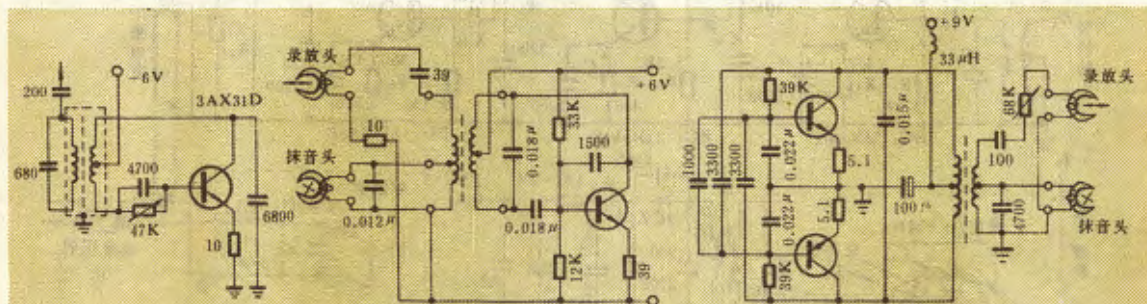


图2-12 改变偏磁的方式



(a) 收录机常用的小功率单管偏磁振荡电路

(b) 单管偏磁振荡电路(交流偏磁交流抹音用)

(c) 推挽式偏磁振荡电路

图2-11 几种常用的偏磁振荡电路



电视天线放大器

王德源

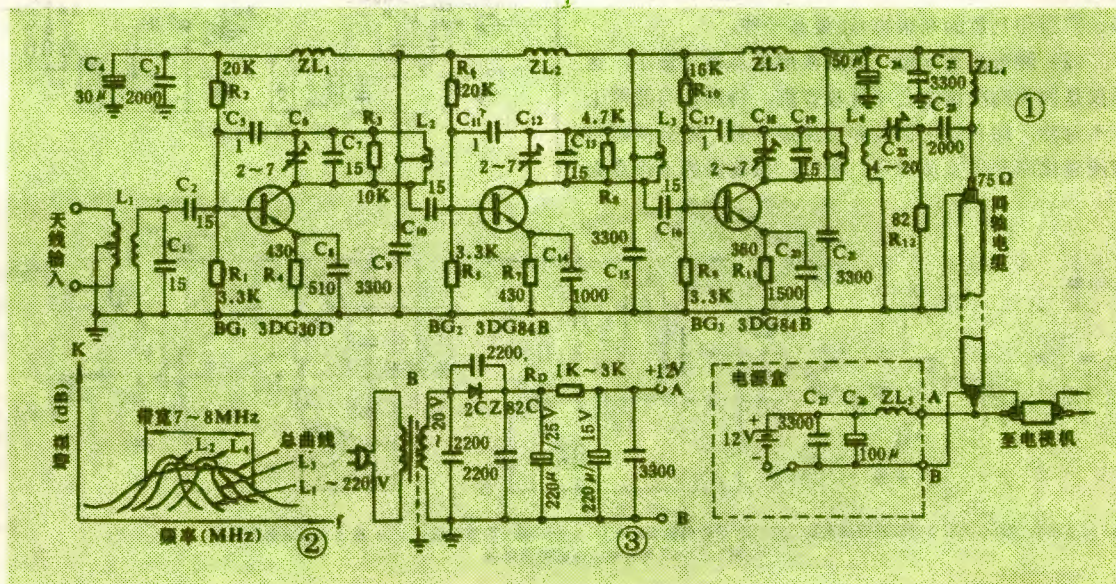
轻等多个频道远距离接收场合。本文首先介绍前一个天线放大器。

工作原理

图1所示即为天线放大器的电路图。这是一个由三级共发射极高频放大电路组成的宽带放大器，带宽7~8兆赫左右。图中 L_1 、 C_1 等组成变压器耦合调谐式输入回路。调谐式输入回路的特点是有了一定的选择性和信号损耗较小等。为了使输入回路具有宽的频带，常将回路的有载品质因数 Q_L 值取得较低，但这并不意味着回路本身的空载 Q_0 值就可降低。因为LC回路本身存在着传输信号产生的功率损耗——插入损耗。当回路的 Q_0 值愈大于 Q_L 值时这种损耗就愈小，这样从天线接收到的信号通过输入回路传输给放大器的功率也愈大。为此，要提高输入回路的传输效率，以提高信噪比，就应尽量提高 Q_0 值或降低 Q_L 值。但降低 Q_L 值会使选择性变劣，提高 Q_0 值到一定程度后又会受到元件本身质量的限制。通常，LC调谐回路两端的等效并联电阻愈小、L愈大、C愈小， Q_L 值就愈低。 Q_0 值则与线圈绕制方法、线径及电容质量等有关。图1中的输入回路的设计保证了合适的 Q_L 值， Q_0 值的提高和信号损耗的减小则要求 L_1 初级绕组应嵌在次级绕组中间绕制，象双线并绕状一样；线圈

在远离电视台60~200公里外的地区接收电视节目，常会遇到虽然架设了多单元或多层等性能较佳的天线，但收到的信号仍较微弱的情况。这时可以用进一步架高天线或改变架设位置等方法来改善接收效果。但架高天线和改变天线位置等不仅难以进行，而且还受到馈线长度、造价、维护等因素的限制。如果我们在天线上加入一个超高频、低噪声、宽频带放大器，把天线上收到的电视信号经放大后再送到电视机中去，这样就能在不改动天线的情况下大大改善接收效果，从而较经济有效地解决远距离和超远距离接收电视节目的问题。

我们准备向大家介绍两个天线放大器。前一个专用于放大1~12频道中某一频道的电视信号。其增益可达40db左右，即可把天线信号放大100倍左右，主要适用于难以收到电视信号或收到信号很微弱的单一频道远距离或超远距离的接收场合。后一个是可以放大1~12频道信号、频率范围为45~230兆赫的宽带放大器，其增益为26~30db左右(放大倍数约20~32)，主要适用于能收到信号，但图象较淡薄、伴音较



还要脱胎绕制, 避免使用各种套管, 引线不要弯成直角状, 也不宜太长等。

图 1 电路的输入回路阻抗为 300 欧平衡式, 可用 300 欧扁馈线输入。同时由于输入端任何一端对地的阻抗为 75 欧, 因此也可用 75 欧同轴电缆直接输入。电路中, 天线馈线与输入回路的阻抗匹配依靠 L_1 初级、次级构成的变压器, 以一定的匝数比实现的。输入回路与晶体管 BG_1 的匹配是通过 C_2 与 BG_1 的输入电容和电路分布电容的分压来实现。

BG_1 、 BG_2 、 BG_3 等组成三级相同形式的共射放大电路。 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 分别为各级的偏置电阻。为了使偏置大小与晶体管 β 值等参数基本无关, 以提高稳定性, 便于调试和维修等, 特取流过这几个偏置电阻的电流甚大于管子基极电流, 同时各级发射极反馈电阻 R_4 、 R_7 、 R_{11} 也取得较大。这样, 对于 β 值为 25~150 的管子就可不用调整偏流而直接工作。

电路中 C_3 、 C_{14} 、 C_{20} 为各级发射极旁路电容, 用来保证发射极对高频接地。 C_1 、 C_6 、 C_7 、 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{18} 、 C_{19} 是各级放大器的调谐回路电容, 与电感 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 配合谐振于不同频率, 构成一参差调谐通带曲线, 如图 2 所示。其中 C_6 、 C_{12} 、 C_{18} 为微调电容, 借以微调各回路的谐振频率。应该指出, 各回路的谐振频率还受到晶体管输入、输出电容等的影响, 这对电路的工作稳定性有一定影响。为了减小这种影响, 在考虑了阻抗匹配和通带的前提下, 尽量增大了回路电容。

晶体管的输入端与谐振回路的阻抗匹配借助于 C_2 、 C_{10} 、 C_{16} 与晶体管输入电容、分布电容等的分压比来实现。 L_2 、 L_3 、 L_4 的中间抽头是为了使晶体管输出阻抗与调谐回路匹配。为了防止各级放大器通过电源回路而产生自激, 电路中设置了由 ZL_1 ~ ZL_4 、 C_3 、 C_4 、 C_8 、 C_{15} 、 C_{21} 、 C_{24} 、 C_{25} 、 C_{26} 、 C_{27} 等多级 π 型退耦电路。电容 C_5 、 C_{11} 、 C_{17} 是各级的中和电容, 用来防止各级晶体管本身因极间电容而引起的寄生振

荡。电容 C_{22} 为输出耦合匹配电容, 调节它可使输出阻抗与负载相匹配。一般图 1 电路的输出端直接接电视机 75 欧输入端。如电视机只有 300 欧输入端, 则可通过阻抗变换器后接上。

天线放大器的电源可用电池, 也可用如图 3 所示的交流整流电源。电源盒一般放置在电视机旁, 利用馈线将电源送到放大器上去。图 1 中 ZL_4 、 ZL_5 是高频扼流圈, 它们对电视高频信号的阻力很大, 但对直流电源近乎没有阻力, 这样就使馈线同时起到了两种作用。

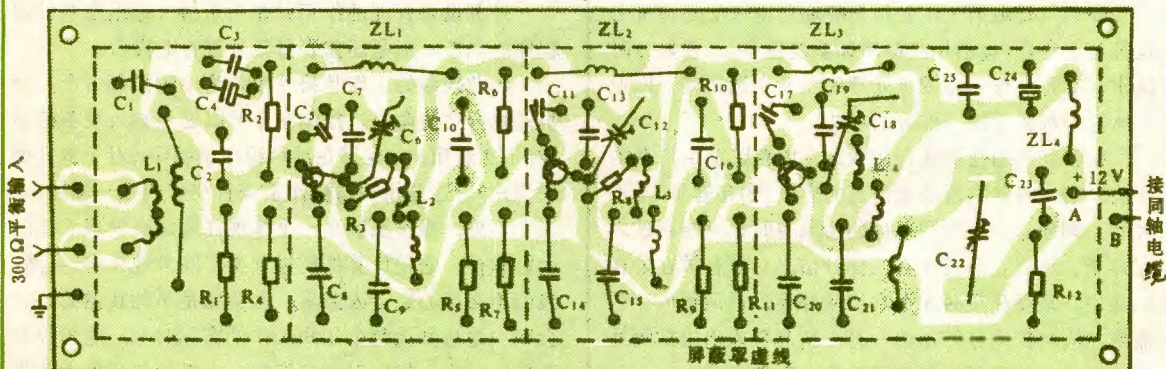
当用图 3 所示的整流电源时, 可把 A、B 两端直接接到图 1 电路的 A、B 端。注意在调试中应把 12 伏电压调准, 如偏差较大, 可改变 R_D 的阻值来纠正。

元件选用及制作

天线放大器的电阻用 RTX 型 1/20~1/8 瓦或 RJ 型 1/8~1/4 瓦的小型电阻。电容除大容量的外, 均用圆片瓷介电容, 调谐回路亦可用小型云母或管形瓷介电容。 C_6 、 C_{12} 、 C_{18} 、 C_{22} 用瓷介微调电容。晶体管 BG_1 ~ BG_3 要用 $f_T > 600 \sim 800 \text{ MHz}$ 、 $N_F < 4 \text{ dB}$ 的低噪声、超高频管, 如 3DG30C、3DG30D、3DG84B、2G910、2G911、CG36 等管子。其中 BG_1 的噪声系数要求更高, 最好用 $N_F < 3 \text{ dB}$ 的管子。如 N_F 太大, 尽管放大器的放大倍数很高, 也会被噪声“淹没”, 从而使屏幕出现满幅“雪花”。

图 4 是图 1 电路的原尺寸印制电路板图, 可直接复制。图中虚线是屏蔽罩示意。用屏蔽罩的原因是三级放大的工作频率较高, 放大倍数也较大, 容易产生寄生电磁耦合而使电路自激。屏蔽罩的材料是 0.3~1 毫米厚的铜皮或马口铁皮等。在印制板的正面(即有铜箔的一面)应使屏蔽罩和铜箔接地印线可靠焊牢。

放大器的外壳可用有机玻璃或硬塑料板胶合而成, 也可利用市售的塑料茶叶盒等改制。由于天线放大器都装在天线竖杆上, 为了防雨、防湿、防尘、防





腐蚀等,外壳要仔细密封。一般可在调试好后用胶合剂把所有缝隙封住,也可用牢靠的塑料或橡皮袋把放大器封起来。

表 1

频道	线圈		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	备 注
	初	次					
1	4	16	16	15	16	10	① L ₁ 初级、L ₄ 初级及 L ₂ 、L ₃ 的抽头位置均在中心。
2	4	14	14	13	14	8	
3	3	12	12	11	12	7	② 各线圈均用0.44~0.8mm漆包线绕成直径6mm的脱胎线圈,匝间距为0.5~1.5mm。
4	2	10	10	9	10	6	
5	2	8	8	7	8	5	③ 对于6~12频道,图1中C ₇ 、C ₁₃ 、C ₁₀ 均不用, C ₁ 改用4.7P。
6~7	2	6	6	5	6	4	
8~9	2	5	5	4	5	3	④ 拉伸或压缩各线圈可微调电感量。
10~12	1.5	3	3	3	3	2	

表 2

名 称	数 据	绕法	骨 架	备 注
ZL ₁ ~ZL ₃	Φ0.1mm漆包线绕35匝	乱绕	RTX型1/8W,100K以上的碳膜电阻	可用Φ0.07~0.12mm的漆包线
ZL ₄	Φ0.51mm漆包线绕25匝	平绕	脱胎绕,线圈直径5mm	可用Φ0.41~0.55mm的漆包线
ZL ₅	Φ0.62mm漆包线绕30匝	平绕	同上	可用0.55~0.72mm的漆包线

表1列出了L₁~L₄在接收不同频道时的绕制数据。应该注意,随所用元器件的不同,L₁~L₄在调试

中可能要作少量改动。表2是阻流圈ZL₁~ZL₅的绕制数据表。

调 试

放大器安装完,仔细检查焊接和元件无误后即可接上电源,各管的静态工作点一般不需调整。为可靠起见,可测一下各管的发射极电压,只要与图1所标值偏差不大就行了。随后将电视机频道开关拨到欲接收的频道上,连接好天线、放大器等,调节C₁₃、C₂₂使图象对比度最强,调节C₁₂使伴音最响,调节C₁使图象最清晰。然后分别微调L₁电感量和L₄初次级间耦合强度使图象最清晰,伴音也最好,并且互不干扰。以上调整要反复进行数次才能得到较好的效果,同时还要配合调节电视机的频率微调旋钮。最后调好后,还要微调一下C₂₂,看是否能更好些。

调试时如果发现屏幕上出现零乱的条纹、点子等,说明放大器产生了自激,应仔细检查退耦电容、屏蔽罩、晶体管等元件是否良好及焊接是否可靠等。必要时可通过调偏各谐振回路的谐振频率和将C₃、C₁₄减小至20pF~200pF来消除自激振荡。

放大器在调试时可将天线放低,待调好后再将天线连同放大器架到高处去。如果天线放低后收不到图象,那就只有把电视机搬到天线附近去调试放大器了。当馈线较短时,也可以把放大器放在室内馈线终端调试。但调好后还应将放大器装到天线杆上去,不然信号经馈线传输后再放大,将使信噪比变劣,减弱放大器的实际作用。

(注:本文图中电容无单位者为pF,电阻无单位者为Ω。)

(上接第17页) 存放在外存储器中。处理过程则是以上三者(硬件、软件、被处理信息)的动态体现。操作系统是处理过程的主要支配者,但操作系统还必须由人来控制。由此,我们就大致可以看出操作系统之所以需要区分上述五部分管理的必要性。

处理机管理的工作是根据管理原则分配处理机去执行某个程序(包括用户程序和系统程序)。譬如分时操作、实时操作和在成批处理的作业中选择某一作业去执行等都属于这一部分的功能。

存贮管理的任务是合理调配在内存贮器中信息的存放。因为内存贮器装载信息的容量(内存容量)是不大的。即使是一个用户程序的信息有时也可能超过内存容量。所以在运行中有一部分信息必须存放在外存贮器中,需要使用时才把它们从外存贮器调到内存贮器来,同时把内存贮器的一部分信息替换出去放到外存贮器中。这些工作就要靠这部分功能完成。

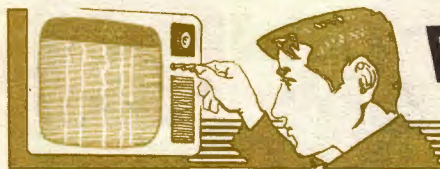
文件系统管理的工作是保证合理、安全、方便地

存取文件。因为在文件中有软件也有用户信息。用户可以利用各种软件,但是不能破坏它们。用户可以存放自己的信息,也可以利用别人的数据,但是不能互相搞乱。需要保密的用户,他的信息别人不能随便去取,也不能破坏。这些要求就靠这部分管理来保证。

外部设备管理的作用就相当于输入输出设备管理程序的功能。只是还需要包括外部存贮设备。

作业控制的工作是接受用户给出的控制命令,分析并执行这些命令。控制命令可以通过输入设备给出(对于实时用户)或写在用户程序说明中(对于成批处理用户)。这是用户与操作系统打交道的唯一途径。

可见,操作系统是一个体现高度综合管理才能的大型软件。它使计算机能够紧凑、高效地工作。当然,我们不必担心它会太劳累,因为它是不知疲倦的。它会明白地告知为每个用户工作的实际时间,这里没有等待的时间。所以对用户来说,上机的费用也大为降低。对于这样的服务,您能不满意吗?



电视机故障的直观判断

郑诗卫

直观检查是检修电视机的第一步。它是在不用仪器的情况下,凭检修者的直观感觉来检查和排除故障的。这对于有一定经验的维修人员来说,不仅可以通过直观检查来发现一些明显的故障,而且往往还可发现一些较复杂的故障,并准确地判断出故障的大体部位,从而大大地提高了检修速度。

在电视机中,除了显象管和扬声器外,还有许多控制旋钮。这些旋钮所控制的电位器或电感线圈和机内电路紧密相连。因此,直观检查并不限于目测耳闻,还可以通过调节这些旋钮来观察光、图、声的变化,并加以分析,从而估计出故障原因及其范围。

下面我们分别按电源、行扫描、帧扫描等几个方面,介绍如何进行直观检查的一些方法。

一、电源部分

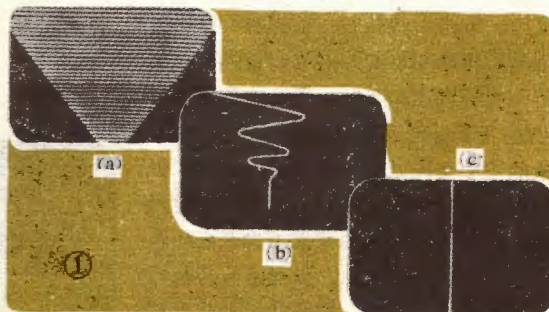
晶体管电视机显象管灯丝,多采用直流稳压电源供电。因而可通过观察灯丝点燃的情况来判断电源有无。但是,有时可能因为显象管漏气,灯丝或灯丝引线断路,或者灯丝是由交流供电的,这时则需通过转动音量电位器,看看扬声器内有无旋转噪声来判断电源有无。有的电视机比较新,音量电位器质量好,旋转噪声可能不明显,但是机内晶体管的热噪声在开大电位器时总可以在扬声器中听到的。如果听不到,则可怀疑电视机电源部分出了问题。

二、行扫描部分

当电源正常而无光栅时,可以着手检查行扫描部分。先用试电笔(或氖泡)靠近行输出高压包(约3~5厘米),观察氖泡是否发亮。如亮,则可能是亮度电路故障,中压或高压整流管不良。此时,可在关去电源的瞬间,观察荧光屏中心有无亮点。如有,说明有高压,则故障可能是视放和显象管阴极间的耦合电容击穿或严重漏电。或者是中压电路有故障,使显象管无加速极电压。总之,这些故障均可使显象管电子束截止,而造成无光栅现象。但当电源关去的瞬间,显象管阴极仍有一定量的电子发射,而电子枪栅阴间电压突然变为零时,消亮点电路还来不及转为负压,这时阴极发射的电子打在荧光屏上,就会出现亮点。如无亮点出现,或是显象管无高压,或是显象管损坏。这就需进一步检查高压硅堆及显象管了。

如果试电笔(或氖泡)不亮,转动行频旋钮,也丝毫听不到行频尖叫声,则故障可能发生在行振荡、行推动或行输出级。这时,仍可采用氖泡靠近高压包的试验方法。同时,将电源开关通、断数次(注意通断不宜过于频繁,以免显象管受损),看看氖泡有无随电源接通而相应的闪亮。如有闪亮,则故障可能在行振荡级。因为当行振荡停振时,虽无振荡信号输出,但在电源通、断瞬间,若行输出级有瞬间电流通过,则会在行输出变压器上感应出一次脉冲高压,使氖泡随之闪亮一次。如果行推动和行输出级出了故障,此时在行输出变压器上就不可能感应出脉冲高压,这样,氖泡也就不会有瞬间的闪亮。

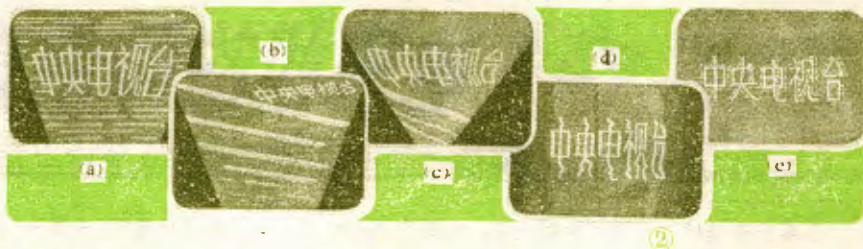
有时会遇到行扫描时有、时无或者突然停止工作的情况。这时可通过仔细观察光栅消失的瞬间现象来判断。图1(a)是光栅消失时呈梯形状,而且亮度随之减弱而消失。这种故障多产生在电源部分,因为它是随电源滤波电容放电过程而变化的,先是逐渐缩小而后消失的。图1(b)的情况是行扫描快速中断。此情况多为行输出或行推动直流供电突然中断所造成的。它使得最后一个扫描脉冲在行输出变压器中呈衰减振荡而中止。图1(c)是光栅突然向中间收拢成一垂直亮线,并保持在屏幕上。这主要是由于行偏转线圈断路或S校正电容及行线性调节器虚焊等原因造成的。如果向中间收拢的垂直亮线的亮度很快减弱并消失,则与图1(c)的情况不同,多为行输出管集电极回路对地短路所致。



当荧光屏上有图象可供观察时,将对判断更为有利。如图2(a)所示,光栅在消失时画面同步良好,这说明行同步及电源是良好的,故障纯属行输出部分。如行振荡或电源有故障,必将形成如图2(b)所示的图象不能同步的消失光栅。图2(c)的情况表明行输出有

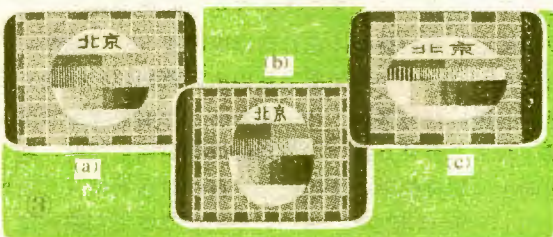


故障, 行电流增大, 电源电压下跌, 造成行失步。此种方法也同样适用于判断因行输出部分的慢性损耗造成的故障。例如行输出管饱和压降过大, 阻尼管、提升管或高压硅堆耐压不够时, 除管子发热外, 光栅将发生水平逐渐收缩, 并出现扭曲现象, 如图 2(d) 所示。扭曲产生的原因也系行电流过大而使电源电压跌落所致。并且, 随时间增加, 故障恶化, 最后必然是光栅全部消失。图 2(e) 是画面扩大的情况。但当亮度减弱时, 画面又收拢至正常状况, 或者是画面忽而大、忽而小, 这是高压不稳的表现。多系高压硅堆内部接触不良或显象管高压嘴处接触不良所致。



如发现电视机行幅不足或开机后行幅逐渐缩小, 则多为行输出部分存在损耗性故障。如行输出管饱和压降过大, 随着发热, 损耗将愈加厉害。或者因阻尼管、提升管、整流管、硅堆等反向漏电流过大或耐压不足, 以及电解电容漏电等。这些都将产生以电阻发热形式为特征的损耗, 消耗了行输出的功率, 使行电流过大, 造成行幅不足。还有一种损耗叫感性损耗。譬如当高压包、低压包以及行偏转内部有局部短路和漏电, 行输出磁芯损耗过大, 也会造成行幅不足。

这两种损耗性故障也可通过观察光栅的情况来加以区分。电阻性损耗基本不影响行逆程时间, 而逆程时间是不传送图象的, 因此, 当光栅缩小而图象基本保持与光栅幅度相等时, 则可认为是电阻性损耗, 如图 3(a) 所示。图 3(b) 为感性损耗的情况。图象的缩小要比光栅来得快。因电感性损耗会使本身电感量下降, 引起行逆程时间缩短, 所以可在关机的情况下检查高压包和行输出磁芯是否发热, 以确定其是否短路。若二者均不发热, 则可能行偏转有局部短路, 由于偏转线圈紧贴显象管, 故温升不明显。图 3(c) 的情况为行逆程过大, 图象左、右两边随光栅水平幅度缩小而被消隐掉。这可能是 S 校正电容漏电过大, 使行逆程时间过长。此时可检查 S 校正电



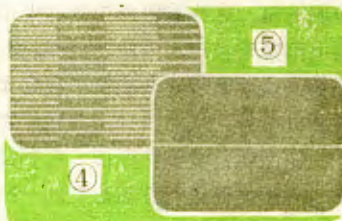
容是否发热。

容是否发热。

当光栅亮度不足且产生水平的明暗条时 (图 4), 则为中压滤波电容开路, 使显象管受逆程脉冲调制, 而使得光栅出现明暗影条。

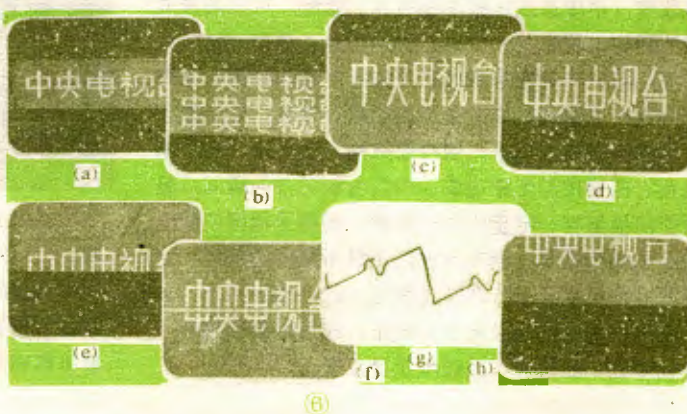
三、帧扫描电路

帧扫描不工作时, 光栅呈现一条水平亮线。当迅速转动帧频及帧幅旋钮时, 如亮线能上、下移动 (图 5), 说明帧扫描部分直流



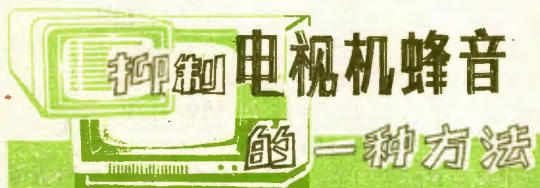
工作点正常, 偏转及引线未断, 可能是帧振荡停振。因帧输出工作于甲类状态, 当帧振荡输出的直流电压变化时, 将引起帧推动和帧输出的电流变化, 所以亮线会上、下移动。若亮线不移动, 则应检查偏转及其引线、帧推动及帧输出管及其直流工作点有无故障。因为当晶体管有毛病或直流工作点不正常时, 将引起饱和或截止, 都不能使电流发生变化。至于使用多谐振荡器的帧扫描电路, 如上述亮线不上、下移动, 则多为直流供电故障, 工作点偏移或晶体管有问题。如亮线能移动, 则故障多为交流反馈网络的电路元件损坏。

当遇到帧幅不足, 或时而正常、时而不正常时, 可根据图象情况加以判断。图 6(a) 为帧幅不稳或有时停振, 但同步良好。这说明帧振荡正常, 故障在帧推动或帧输出。图 6(b) 是图象收缩过程中同步被破坏, 并随之翻滚。这说明帧振荡有故障。图 6(c), 图 6(d) 是图象





出现上卷边或下卷边现象,但同步良好。这多是帧推动或帧输出有故障。例如偏置改变、晶体管反向漏电流大等造成。当帧输出为 OTL 电路时,当工作点不对时也会使图象压缩,有时仅半幅图象(图 6(e))。上面压缩为上管坏,下面压缩为下管坏。当光栅中部有黑条干扰时(图 6(f)),仔细观察还将看到扫描线间距加大。这是由于互补电路高频自激引起。其扫描波形如图 6(g)所示。中间的“突刺”,使扫描线不均匀。此时在互补管基极上并接一个 $3300\text{pF} \sim 0.01\mu\text{F}$ 的电容便可消除。如图象向上或向下移出,或上、下不稳定地移动时(图 6(h)),主要是由于偏转线圈串联的电解电容漏电造成的。漏电严重时,光栅则完全消失。

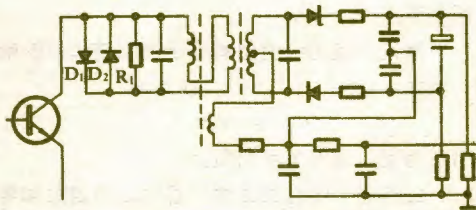


电视机产生蜂音是一种常见故障。一般情况下,它是由于全电视信号中周期为 20ms 的场扫描频率对伴音调频信号的寄生幅度调制所引起的。

在超外差式内载频电视机中(国产电视机几乎都采用这种形式),图象中频信号和伴音调频中频信号是通过公共通道后加到检波二极管上的。这时,若两者

幅度比例不当,即伴音调频信号幅度过大,就会造成图象信号对伴音等幅调频信号的寄生调幅。这样就会产生伴音蜂音。

为了排除这一故障,我们可以调整中放 30.5MHz 的吸收点,或调整伴音比例鉴频器,以提高 S 曲线的对称性和线性度,这样有利于提高比例鉴频器所具有的自动限幅作用。但是,有时还是不能令人满意,特别是业余爱好者自制的电视机,往往因为选用的中放正向 AGC 管是副品,当外来信号变化时,不能保证中放幅频特性完全不变。也就是说,当 AGC 电压变化时,正向 AGC 管将影响通带内各频率的变化。这样,就有可能发生伴音蜂音。为了克服这一弊病,可在伴音比例鉴频器的输入端加接一个由两只开关管 $2\text{CK}1$ 组成的零偏压双向限幅器(如图 1 中的 D_1 和 D_2)。这样加接后,要适当地提高一下伴音中放和伴音低放的放大量就能获得满意的效果。 $2\text{CK}1$ 的开关特性越好,对伴音蜂音的抑制就越好。邱善鑫



(上接第 16 页) 上,空载时输出电压可能略高于 24V ,而额定功率输出时,则要低于 24V 。

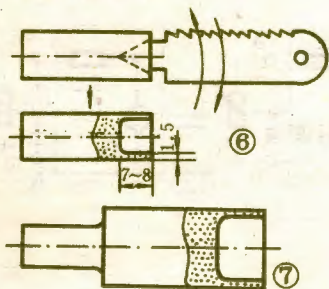
在功率放大器电路中,往往由于负载短路而造成末级管过荷而烧坏,因此,为保护功率管,常常在变压器的次级电路中串接 $1 \sim 1.5\text{A}$ 的保险丝。一旦负载短路或过载,能迅即熔断,从而保护了功率管,这比把保险丝放在变压器初级要有效得多。同时,在安装与调试过程中,切记不要使负载短路。

音质的调整 改变电位器 W 时,就能改变放大器的输出负载特性。图 8 为该功放电路输出特性的测量结果。由图可见,若把 W 调到最大,即补偿量最大时,则低音过多,高音过头,反而破坏了声平衡。

大体上, W 应调在 $100 \sim 200\Omega$ 左右比较合适。此时,与电子管放大器进行比较,就会感到低音丰满,浑厚有力,高音明亮,清晰透明,的确有电子管的效果。为了便于调整,在实际制作时,还可以把 W 安装在前面板上或后底板上。一旦调整合适,也就无需经常动了。

对于收音机来说,还应保证中频有 $7 \sim 9\text{kHz}$ 的通带,良好的信噪比等性能。再配上高质量的扬声器和助音箱(图中 8Ω 扬声器可采用两个 4Ω 的扬声器串接,左右分开放置,以扩大声音的重放面积,模拟立体声的放音效果),一台高质量的晶体管功率放大器或收音机就可以与电子管机器媲美了。

(上接第 31 页)



用废钢锯条加工端部锥孔或圆柱孔时,最好先把圆柱形毛坯先在水中稍泡一会,这样较好加工。

如需打较大的孔,可把砂轮钻头磨成图 7 的形状。

打孔注意事项

利用这种砂轮钻头在玻璃上打孔,实际上是磨削加工。加工时把

钻头夹在台钻上,把需要加工的玻璃画上孔位,放在台面上,并把下部垫平,然后开动钻床加工。加工时因温度较高,须边磨、边加水冷却。由于玻璃硬而脆,加工时不要用力过猛,不要操之过急,要有耐心。一般加工一块 5 毫米厚的玻璃板,大约需要五分钟时间。

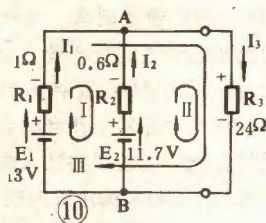
(叶锡坤)

电子电路中常用的电工基础知识 (二)

张 果

四、双网孔电路要会计算

双网孔电路就是具有两个网眼的电路,如图10所示。这是常见的一种电路形式。欧姆定律只是给出了一个电阻上的电压与通过该电阻电流之间的关系;而节点电流定律与回路电压定律(此二定律统称为



“克希霍夫定律”)总结了复杂电路中各处的电压与各支路电流之间的关系。图10中有三个回路(I、II、III),两个节点(A、B)。

1. 流入节点的电流总和等于流出该节点的电流总和 例如A点: $I_1 + I_2 = I_3$, 或写成

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad (1)$$

流入节点为正,流出节点为负。

2. 任何一个闭合回路中,各电动势的总和等于各电阻上电压降的总和 以顺着设定的循行方向者为正,逆者为负。例如图10中I、II两个回路,根据前述的有关电流及电压降正方向的规则,可以写出:

$$\text{回路 I} \quad E_1 - E_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2 \quad (2)$$

$$\text{回路 II} \quad E_2 = I_2 R_2 + I_3 R_3 \quad (3)$$

将电路中各元件的数字代入上边三个方程式

$$\begin{cases} 13\text{V} - 11.7\text{V} = I_1 \times 1\Omega - I_2 \times 0.6\Omega \\ 11.7\text{V} = I_2 \times 0.6\Omega + I_3 \times 24\Omega \\ I_1 + I_2 - I_3 = 0 \end{cases}$$

可以解出: $I_1 = 1\text{A}$, $I_2 = -0.5\text{A}$, $I_3 = 0.5\text{A}$ 。

可见 I_2 的假定正方向与实际方向相反,表示 E_2 支路不供出能量,而是吸收能量。用上述方法求解电路,称为“支路电流法”。

3. 用节点电压法计算双网孔电路有时比较方便 它的一般式为:

$$\text{节点电压 } V_{AB} = \frac{\sum EG}{\sum G}$$

式中, Σ 表示相加; G 是电导。

仍以图10为例,节点A、B之间的电压 V_{AB} 可以写成下式:

$$V_{AB} = \frac{E_1 G_1 + E_2 G_2}{G_1 + G_2 + G_3} = \frac{E_1 \times \frac{1}{R_1} + E_2 \times \frac{1}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

代入元件数字

$$V_{AB} = \frac{13\text{V} \times \frac{1}{1\Omega} + 11.7\text{V} \times \frac{1}{0.6\Omega}}{\frac{1}{1\Omega} + \frac{1}{0.6\Omega} + \frac{1}{24\Omega}} = 12\text{V}$$

则可算出

$$I_3 = \frac{V_{AB}}{R_3} = \frac{12\text{V}}{24\Omega} = 0.5\text{A}$$

$$I_2 = \frac{E_2 - V_{AB}}{R_2} = \frac{11.7\text{V} - 12\text{V}}{0.6\Omega} = -0.5\text{A}$$

$$I_1 = \frac{E_1 - V_{AB}}{R_1} = \frac{13\text{V} - 12\text{V}}{1\Omega} = 1\text{A}$$

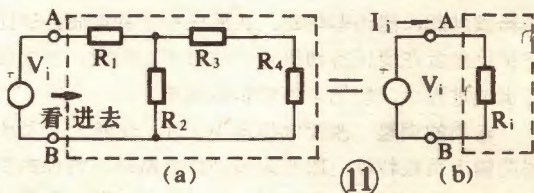
与上述计算结果一致,但不用解联立方程,比较方便。

五、等效电阻的概念要掌握

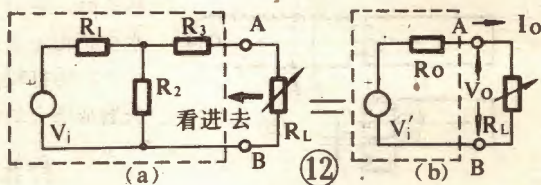
在学习晶体管电路时,往往要提到输入电阻与输出电阻的问题,它在化简电路或分析电路工作原理时是经常要用的。

1. 输入电阻是从输入端看进去的等效电阻 例如图11(a),A、B两点是虚线框内部电路的输入端,从此处看进去的电阻,就是框线内部电路的输入电阻,用 R_i 表示,见图11(b)。它的大小等于 R_3 与 R_4 串联后与 R_2 并联,再与 R_1 串联,即

$$R_i = \frac{V_i}{I_i} = R_1 + \frac{(R_3 + R_4) \times R_2}{R_3 + R_4 + R_2}$$



2. 输出电阻是从输出端看进去的等效电阻,也



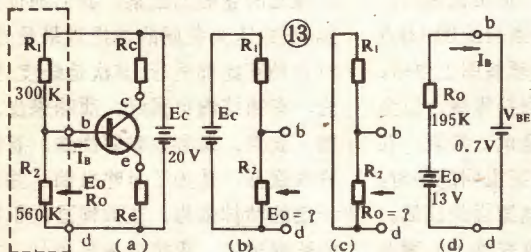
称“内阻” 例如图 12(a), A、B 两端是虚线框内部电路的输出端, 把框内电路中的独立电压源(V_1)视为短路后的总电阻, 就是框内电路的输出电阻, 用 R_0 表示, 见图 12(b)。它的大小等于 R_1 与 R_2 并联后再与 R_3 串联, 即

$$R_0 = \frac{V_0}{I_0} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} + R_3$$

六、等效电压源定理要基本熟悉

在分析电子电路时, 为了计算某一支路的电压或电流, 而把其它电路看成是由一个等效电源和一个等效电阻所组成, 从而使电路的计算简化。

例如, 求图 13(a) 中的基极电流 I_B 是多少, 可以按下列步骤计算。



(1) 首先求等效电源电压(或称开路电压) E 。它是从 b、d 两端向 R_1 、 R_2 侧看进去的等效电压, 可以将此两点假想断开, 则其电压为 R_1 、 R_2 对电源 E_c 的分压, 见图 13(b)。所以

$$E_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E_c = \frac{560K}{300K + 560K} \times 20V \approx 13V$$

(2) 其次求等效电阻 R_0 。它的求法与上述求输出电阻(内阻)的方法相同。见图 13(c), 即

$$R_0 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{300K \times 560K}{300K + 560K} \approx 195K$$

(3) 画出等效电路 见图 13(d)。对于本例题, 它的输出端与晶体管发射结相连, 当该结导通时, 其压降 V_{BE} 可近似取 0.7 伏进行估算。

(4) 最后解出被求量 I_B

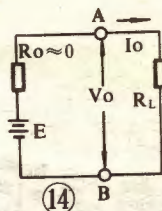
$$I_B = \frac{E_0 - V_{BE}}{R_0} = \frac{13V - 0.7V}{195K} \approx 63\mu A$$

可见, 这种计算方法比前述列联立方程的方法简单。它的基本要点是必须保证等效前与等效后外电路的电流是不变的。这个定理通常称为“戴维南定理”。

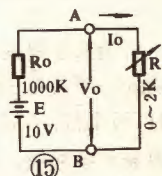
七、恒压源与恒流源的概念要清楚

1. 恒压源是输出电阻(内阻)近似为零的电源

(或有源电路) 当负载电流改变时, 输出电压基本不变。一个内阻很小的蓄电池就可以近似地看成是恒压源, 见图 14。因为 R_0 很小, 输出电流 I_0 在 R_0 上的压降也很小, 当接上负载电阻 R_L 时, 输出端电压 V_0 基本不变, 而电流 I_0 可以在较大范围内变化, 这说明恒压源电路的带负载能力较强。这里“恒压源”与前述的“电压源”的区别在于前者基本上没有内阻而后者有内阻。



2. 恒流源是内阻很大的电源(或有源电路) 当负载电阻改变时, 输出电流基本不变。例如 图 15 电路, 内阻 R_0 比负载电阻 R_L 大很多。图中输出电流

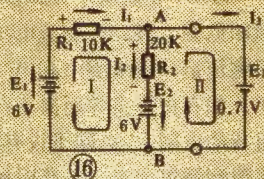


$$I_0 = \frac{E}{R_0 + R_L} = \frac{10V}{1000K + (0 \sim 2K)} \approx \frac{10V}{1000K} = 10\mu A$$

因为 $R_0 \gg R_L$, 当 R_L 由 0 至 2 千欧变化时, I_0 基本不变。这说明恒流源电路的电流(I_0)基本上不受负载电阻(R_L)变化的影响。但是输出电压 V_0 不是恒定的, 它随 R_L 的不同而变化。

【思考题】

3. 电路如图 16 所示。分别用支路电流法和等效电压源定理求出电流 I_B ?



【上期思考题解答】

第 1 题 答案 如右表所列。

图号	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
V_A	-20V	-10V	0	+10V	+10V
V_B	-10V	0	+10V	+10V	0
V_C	0	+10V	+20V	0	0

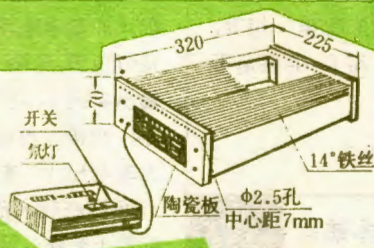
第 2 题 因为 $I_f = I - I_2 = 3mA - 100\mu A = 3mA - 0.1mA = 2.9mA$, 又因 $I_f R_f = I_2 R_2$, 所以 $R_f = I_2 R_2 / I_f = (100\mu A \times 1K\Omega) / 2.9mA = 100mV / 2.9mA \approx 34.48\Omega$ 。

(上接第 32 页) 通电试机时, 高压帽能拉出火花时证明工作正常, 否则便是有错接、开路或短路现象。套在新显象管上应显光栅。若光栅呈交叉状, 定是偏转线圈各组头尾有接反, 应分组仔细检查改正, 直到光栅展开为止。至于行幅度、行线性、帧幅度、帧线性及亮度, 均可按常规方法加以调整。(徐召辉)



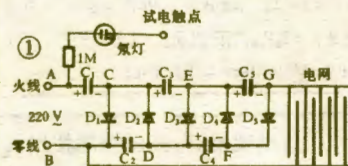
BZN-5型 电子灭蝇器

边亚平 杨增亮



消灭苍蝇是讲究卫生、预防疾病的一项重要工作。用蝇拍人工捕打,效率低,不卫生,用药物诱杀,容易污染环境,误伤家禽或其它生物,而且药效随时间渐减,代价也高。四年来,我们在江苏省、徐州市卫生防疫站的指导下,利用业余时间经过四个夏秋季的试验和126次改进,终于制成了BZN-5型电子灭蝇器。实际使用证明,这种灭蝇器效果好,安全卫生,造价低,耗电少,是一种受群众欢迎的灭蝇工具。

BZN-5型电子灭蝇器的电原理图见图1。220V交流电压经五倍压整流后,输出约1400V直流电压,加在由许多等距离平行金属丝组成的电网上。电网下设有诱饵,苍蝇嗅到诱饵而来,着落时触及电网使其两根相邻金属丝短路,电容器通过苍蝇躯体放电,将蝇体打坏,苍蝇尸体落下后,电容器又迅速充电,电网恢复高压,完成一次灭蝇过程。电容器反复充放电,不断杀死诱来的苍蝇。整个灭蝇器每日耗电不超过0.005度。

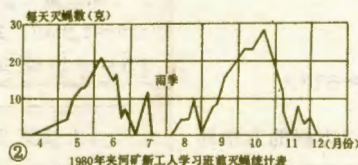


每个整流二极管承受的最高反向电压和每个电容器的耐压值均为 $2\sqrt{2} \times 220V = 620V$ 。制作时,选

用最高反向电压 $>800V$ 、整流电流为300mA的整流二极管和耐压630V、容量为 $0.47\mu F$ 的金属化纸介电容器。高压电网的金属丝安装在陶瓷绝缘板上,正负极相间,同极性并联,然后分别接至图1B点和G点。电源插头必须按图上要求,即A点接火线, B点接零线,以免触电。本机设有安全试电装置,在接通电开关时,氖灯亮说明线路对,氖灯不亮时,应将电源插头反插。在按断电开关时,电容器上的剩余电荷会自动漏放,保证安全。

据我们分析观察,苍蝇在其密度高时比较活跃,对周围疑心较少,灭蝇效果好;密度低时,苍蝇比较谨慎,对周围疑心较大,灭蝇效率差些。夏天雨季天气潮湿,常会使灭蝇器电压降低,灭蝇效果较差;另外,由于雨水不断冲涤、浸泡,苍蝇繁殖极少,即使天气暂晴,苍蝇也较少;因此,雨季一般不要使用灭蝇器。

图2示出了灭蝇器长期灭蝇效果统计曲线(每克死苍蝇约300只)。



苍蝇在气温为 $15^{\circ}C$ 左右时活动能力极差,使用灭蝇器没有效果。气温为 $20^{\circ}C$ 时在阳光下使用灭蝇器

可取得一定效果。气温高于 $30^{\circ}C$ 时,苍蝇活动能力强,灭蝇效果较好。秋季是苍蝇繁殖的高峰季节,灭蝇效果甚好,三日之内可使 $1000m^2$ 范围内的苍蝇密度降低80%左右。

BZN-5型电子灭蝇器在各种苍蝇密度下使用时的灭蝇效果大致如下表所列:

每 10^2m^2 的苍蝇数(只)	平均每日灭蝇数(只)
3~5	250
5~10	700
10~20	1800
20~30	3800
30~50	6000

诱饵也是灭蝇的关键。当前尚无理想的苍蝇性激素,我们通过实际观察,认为鱼肠的诱蝇效果最好,对各种苍蝇都适应,其次是虾皮、蟹壳,有味瘦肉也很好,甜味果皮、糖、韭菜、发酵面麸等次些。苍蝇喜欢聚群,是为了争吃求偶,并有一定的精神依靠。在灭蝇器内积累的死蝇越多,灭蝇效果也越好。

能耗

制动电路

的改进

电动机能耗制动与普通机械制动相比,具有结构简单、反应迅速、制动时间短、无机械磨损等优点。

图1所示为常用的一种电动机能耗制动电路,适用于4KW以下三相交流异步电动机。图中 C_1 为电动机启动接触器, C_2 为制动接触器, 4只硅整流二极管组成桥式整流电路,为能耗制动提供直流电源。电路工作过程如下:合上总开关,按启动按钮QA, C_1 吸合,电动机启动运行。与此同时, C_{1-2} 开, C_{1-1} 闭,直流电源向电解电容器C充电



制动准备阶段完成。按停止按钮 TA, C_1 释放, 电动机停电, 这时 C_{1-1} 开, C_{1-2} 闭, 电解电容器 C 迅速通过 C_{1-2} 向制动接触器 C_2 放电, 使 C_2 吸合一下(约 0.5 秒), 直流电源马上通过 C_{2-1} 和 C_{2-2} 与电动机绕组接通, 使之瞬时停转。实际使用说明, 这个电路的优点是结构简单, 缺点是长期使用制动经常失灵。经检查发现是接点 C_{1-2} 随着使用

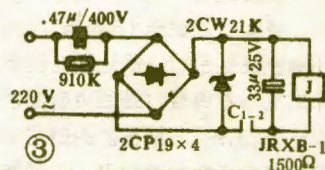
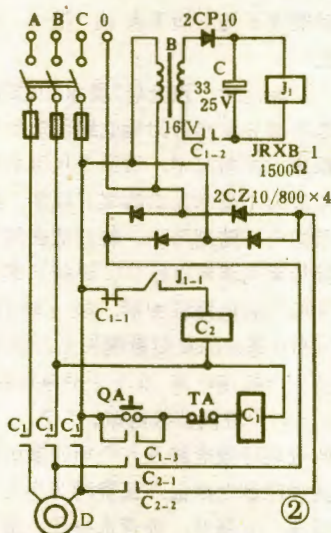
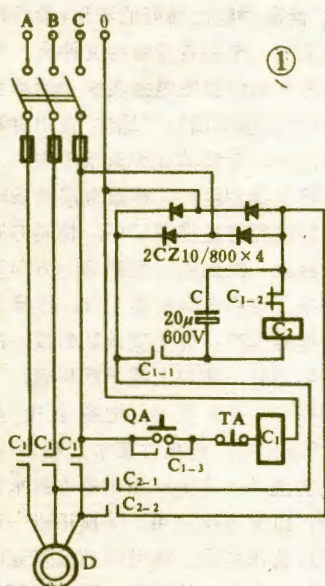
间的延长加上周围环境污染, 表面接触电阻增大, 致使电解电容器 C 每次向 C_2 放电时, 大部分能量消耗在 C_{1-2} 的接触电阻上, 影响了 C_2 的正常吸合。

为了提高制动电路的可靠性, 我们把图 1 电路修改为图 2, 去掉了原来的高压电解电容器, 增加了一个由低压电解电容器 C 和小型直流继电器 J_1 组成的时间继电器。改进电路的工作过程是, 按起动按钮

QA, C_1 吸合, 电动机起动运行。与此同时, C_{1-1} 开, C_{1-2} 闭, J_1 吸合, J_{1-1} 闭, 制动准备阶段完成。按停止按钮 TA, C_1 释放, 电动机断电, 同时 C_{1-2} 开, C_{1-1} 闭, 但 J_{1-1} 仍处于闭合状态(这是因为 J_1 两端并有电解电容器 C, 由于电容器两端电压不能突变, 该电压可以使 J_1 在 C_{1-2} 开后延迟一段时间释放; 这里延迟时间约 0.5 秒, 改变电容器容量可改变延迟时间), 于是, C 马上吸合一下, 将直流电送入电动机, 使之瞬时停转。电动机从 C_1 释放停电到停止转动的时间约为 0.2 秒。改进电路经长期使用, 不再发生制动失灵现象。

在实际使用中, 图 2 中的电源变压器 B 可与设备上的其它变压器(如控制变压器、指示灯电源等)合用。如果手头没有现成的变压器, 也可用电容降压电路代替, 效果相同。电容降压电路见图 3。

(阎恭举)

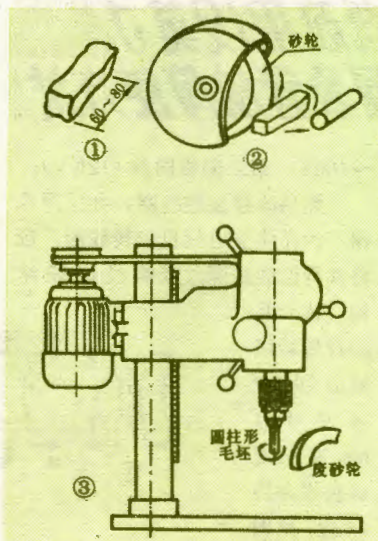


业余爱好者在自制刻度板或台灯面时, 往往碰到在玻璃上打孔的问题。笔者通过实践, 找到一种较好的方法, 现介绍如下。

钻头制作

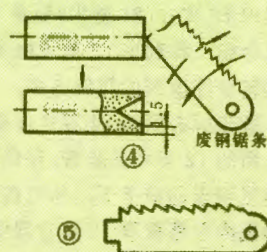
钻头利用废砂轮块制成。制作步骤: ①首先把废砂轮块用锤子敲

成长方形(图 1); ②在砂轮机上把它磨成圆柱形(粗细视要求而定)(图 2); ③把它夹在台钻卡头上



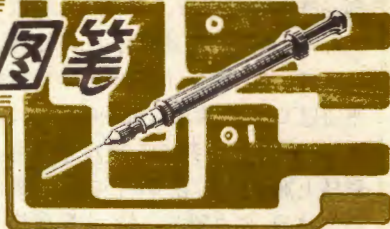
(图 3), 用废砂轮把它修整得更圆一些(同时控制外径尺寸); ④利用废钢锯条掰断的锋利刃口, 对准圆柱形毛坯端部中心用力刮磨, 把它加工成图 4 形状; ⑤把钢锯条修成图 5 形状, 继续刮磨毛坯端部成图 6 形状。这样, 钻头就制成了。

(下转第 27 页)



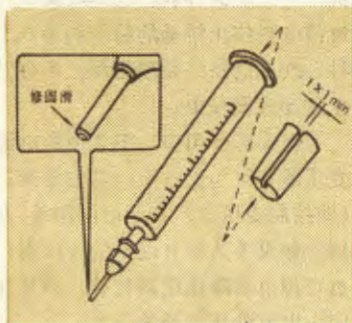


用注射器作印制电路描图笔



用医用注射器改制的印制电路描图笔，可以象普通绘图仪器中的鸭嘴笔那样，直接在敷铜板上描绘印制电路图形。

找一支因推杆磨损而报废的2毫升注射器(最好是皮试注射器)作笔杆。找一个能与该注射器针管口配用的锥形塞子，沿其锥面开一条



1×1毫米的槽。再找几只7号针头，将其长度截至10毫米左右，用什锦锉修整接口以保证针孔圆整，并用细油石将接口端面研磨圆滑后作笔尖(见图)。把带色的硝基喷漆用香蕉水或其它溶剂以1:1稀释后作“墨水”。

使用前，在针管(笔杆)中吸入

0.5毫升左右的稀释喷漆(墨水)，装上针头(笔尖)，取下推杆，用带槽的塞子塞住针管口。观察“墨水”从“笔尖”中流出的速度，太慢时加入少量溶剂，太快时加入少量喷漆。这可以通过试划确定，以在敷铜板上用每秒约30毫米的速度描划时能得到均匀饱满的线条，且在提笔时笔尖不马上滴下大滴“墨水”为宜。

使用时，用吸好“墨水”的描图笔在事先复写好印制电路图形的敷铜板上描图写字，借助直尺可划出宽度为1毫米左右的笔直线条，线条均匀，随划随干，特别适合用来描绘采用集成电路块、线条又细又密的印制电路板图形。在一块120×170毫米的双面敷铜板上绘制包括1个振荡电路、5个十分频电路、2个六十进制计数电路、1个二十四进制计数电路及6个译码器的石英钟印制电路板，仅费时2小时，喷漆0.5毫升，香蕉水少许。腐蚀后，用软布蘸香蕉水将描绘的喷漆图形擦掉，便可得到所需要的印制电路板。这种方法速度快、效果好，

省工又省料。

注意事项：①描图笔在使用期间不可平放，更不能倒置，以防“墨水”滴落弄脏已描好的图形，最好在桌上放一个夹有重物的文件夹，将暂时不用的描图笔插在夹子的圆孔中(参见题头图)。“笔尖”再用时若不出水，可将其在香蕉水中泡一下即可继续划线；②描绘电路线条时最好仿照普通描图顺序，将同方向的线条一次画完，再画另一方向的线条，这样可以提高工效，线条交接处要连好，以免腐蚀后断线，添补笔划时，应等上笔干后再画；③用完后应及时用推杆把多余的“墨水”推出来，再用香蕉水把笔杆和笔尖洗净，笔尖可用少量香蕉水泡着，以便下次使用。④换用粗一点的针头作笔尖，还可以描绘普通收音机、电视机的印制电路板。描绘一套飞跃9D3电视机的印制电路板约需6小时。(亚民)

14英寸电视机改用12英寸显象管的简便方法

上海牌104型电视机用的14英寸(35厘米)显象管，损坏以后可以改用12英寸(31厘米)显象管。这里介绍一种利用12英寸电视机用偏转线圈改装的简便方法。

首先拆去旧的14英寸显象管，换上新的12英寸显象管，在保证电流满足要求的前提下，从电源变压器和机内电路截取12英寸显象管各极所需电压：灯丝12V/85~90mA，第一阳极120V，第三阳极0

~400V，第二阳极同前(12KV)。

然后改接偏转线圈。如采用苏州产的晶体管电视机偏转线圈，应将其行偏转线圈改成单股串联结构。该产品的行偏转线圈由QH2×φ0.31mm高强度漆包线并绕78圈，见图

1。先将其接头拆分为四组共8个抽头(图2)，再按图3首尾顺序串接起来。改接后的行偏转线圈阻抗与旧偏转线圈的阻抗大致相同。用万用表检查无误后即可接入原行偏转线圈位置，高低压包不需要作任何改动。

(下转第29页)

