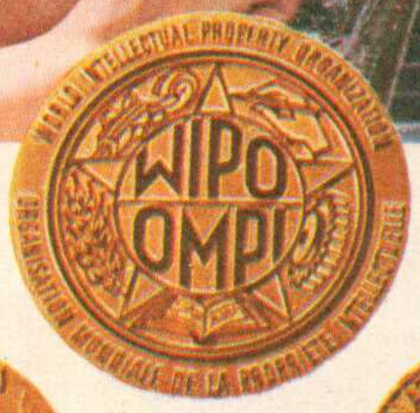
无线电

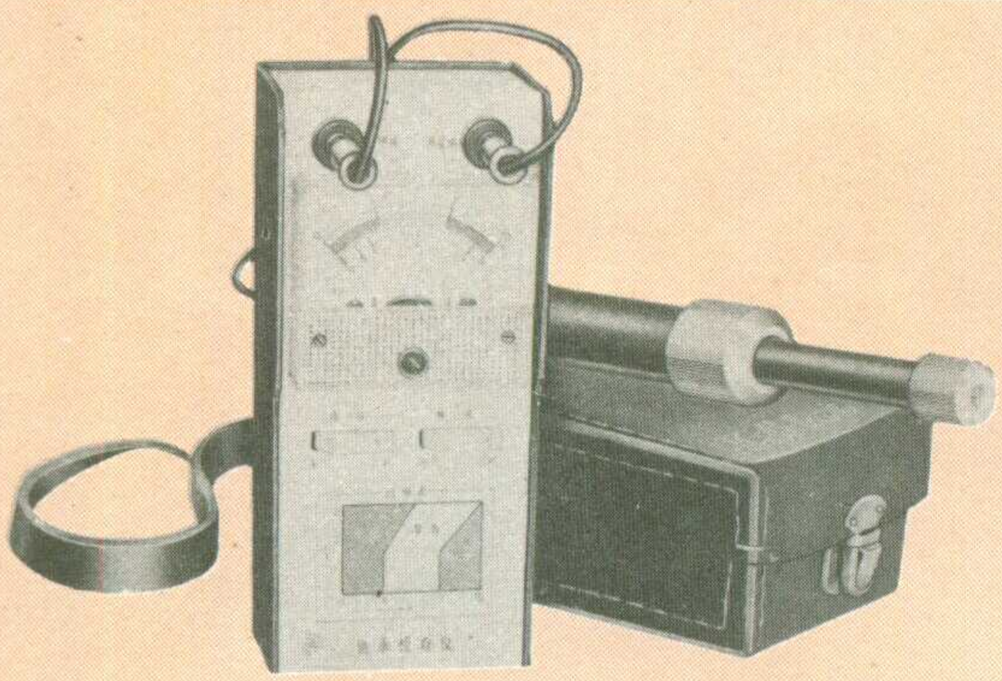
WUXIANDIAN

12

1985



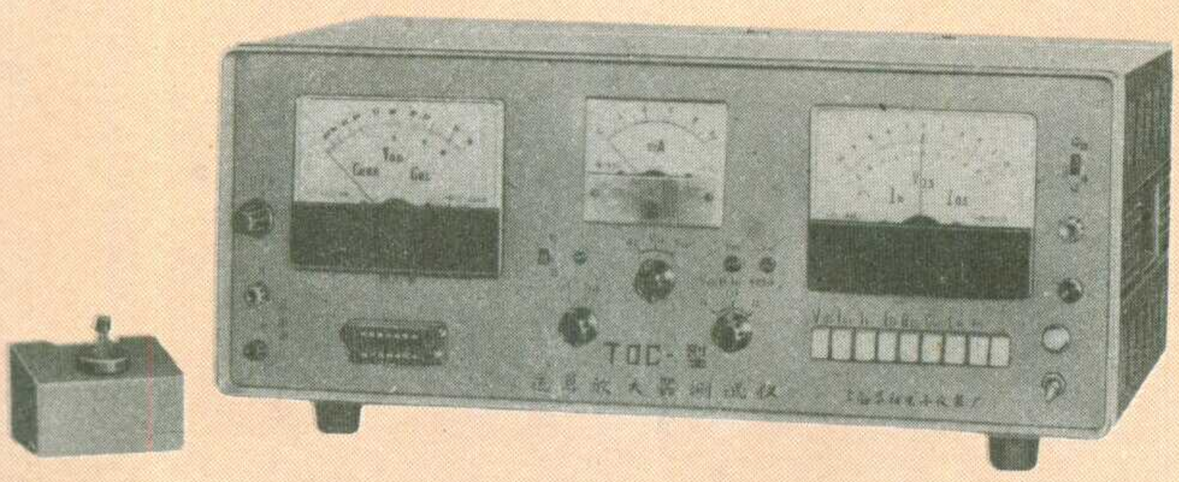
上海華陽電子儀器廠



◀ HB—1型轴承故障检查仪

本仪器适用于滑动轴承，滚动轴承润滑状态、轴承是否偏心以及旋转电机的转子与定子同心状态的测量。检查仪为便携式，检查时不停产，可直接读数，准确可靠。操作简便，一学就会．实为机修工人之良友。价格为国外同类产品的十分之一。

价格： 694元



◀ TOC—2型　运算放大器测试仪

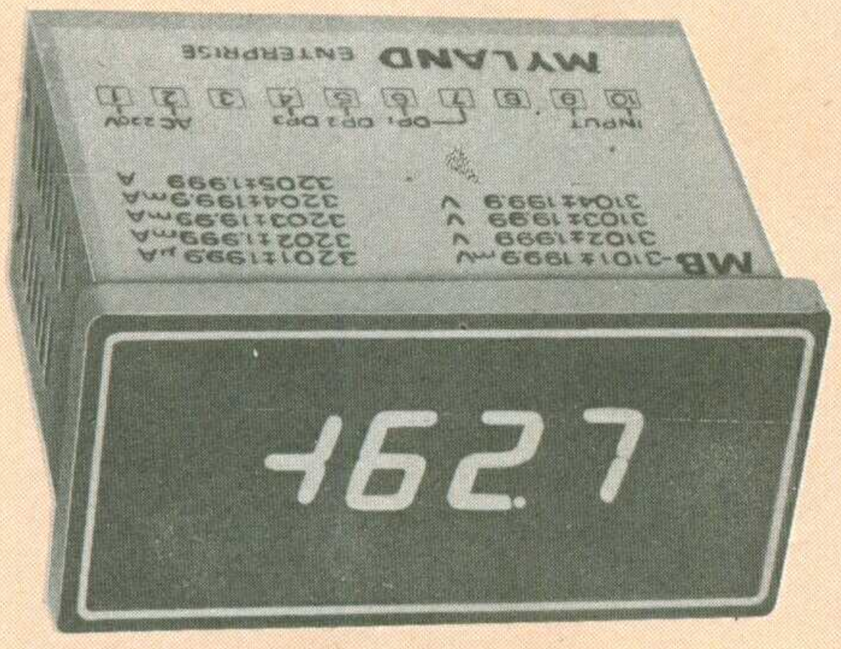
本仪器能对国内外各种类型线性集成电路F004、F007、F000系列中高增益器件进行十项参数测试。仪器精度高，参数直读，体积小，使用方便。测试方法符合电子工业部运算放大器(电压)电参数测试标准，在同类测试仪中具有领先地位，仪器荣获上海市“一厂一品”称号。

价格：1,600元

◀ HDC—1型　$^{C}_{P}$MOS 数字集成电路测试仪

本仪器能对目前所有的CMOS，PMOS两大数字集成电路的功能和参数测试，仪器采用先进技术，通用性强，测试速度快，精度高，数字显示。并且体积小，价格低廉，深受用户欢迎。本仪器荣获上海市优质产品证书及“一厂一品”称号。

每台价格1,80C元



◀ MB3100系列
MB3200系列　数字面板表　价格$^{280}_{600}$元

MB3100系统和MB3200系列数字面板表是数字化电子测量仪器，采用性能优良的大规模集成电路及15mm高的特大字型发光二极管，结构精巧，线路先进。

准确度：±0.1%(读数＋1字)在23℃±5℃RH45%－75%

高亮度：15mm红色LED　$3\frac{1}{2}$位数字（1999计数）读数

自动调零　自动极性转换

取样周期：400mS

电源消耗：AC220V±10%　50Hz约4VA

外型尺寸：宽96mm×高48mm×深81mm（连插座）

重　　量：约260g

附　　注：符合德意志联邦共和国工业标准（DIN）

地址：上海市万航渡路1523弄18号　电话：524672　电报挂号：4170

无线电

1985年第12期

（总第279期）

目　录

学计算机习

微型计算机的并行输入输出接口电路—Z80—P10 …焦宝文（5）
高精度数模转换电路应用实例(续)……林在荣（6）
微型机的A/D转换器 ……许奇雄（7）
新颖的教具……焦宝文　王定谷（8）

娃娃学计算机

什么叫BASIC语言 ……文　歌（8）

音响技术实用

判断集成运算放大器质量好坏的简易方法……鲁令年（9）
两种BTL集成电路扩音板……广东省普宁占陇天声电器厂（11）
盒式录音机机械噪声检修方法……李敦信（15）

电视技术

彩色电视机红外线遥控器的功能和使用……滕志革（17）
全频道电调谐高频头的特点及频段分配……郑凤翼　杨栋林（19）
录象机用UHF频道转换电路……赵洪普（20）
电视机的备用电源……靳连生（21）
罗马尼亚天狼星237型电视机滚道干扰故障检修……林富智（23）

余业实验制作

超小型心率监测器……胡天奇（26）
用数字万用表兼作信号发生器……沙占友（29）
节日流动灯……沈新春（31）
提高产蛋率的自动补光法……常光宇（32）

场效应管反馈式恒流稳压源……倪　楠（33）
延长显象管使用寿命的简易方法……杨继鹤（35）
行线性的磁芯能粘合吗？……芒（35）

培养军地两用人才

浅谈国外电容器的容量及误差表示法……麦炳才（38）

初学者园地

叠片式电源变压器的构造与使用……杨百一（40）

无线电运动

中国无线电测向队访问日本……（2）
日本业余无线电联盟简介……（3）
采访日本女子俱乐部会长——阿部芙美……（3）
上海老业余家电台——BY4AOM……（43）

国内外收录机常用集成电路的管脚排列和应用电路——资料说明……李泰桢（41）
封面摄影……新华社及本刊记者

＊电子简讯＊　＊国外点滴＊　＊问与答＊　＊想想看＊　＊邮购消息＊

编辑、出版：人民邮电出版社
（北京东长安街27号）
邮政编码：100700
印　　刷：武汉七二一八工厂
广告经营许可证京东字022号

国内总发行：北京报刊发行局
订　购　处：全国各地邮电局
国外发行：中国国际图书贸易总公司
（中国国际书店）
（北京2820信箱）
北京市期刊登记证第304号

出版日期：1985年12月11日
每册定价：0.30元

联合国WIPO大奖展览会金奖获得者刘忠笃

本期封面上介绍的是1985年第十三届日内瓦国际发明展览会联合国WIPO大奖和展览会金奖获得者刘忠笃。他的获奖作品是“微型固态多敏控制器”，该仪器的供电电压220伏，输出1300瓦，体积和普通的火柴盒一样大，它对湿度、灰尘等进行自动控制和报警，还可作大规模接触敏感器件，用途很广。

刘忠笃从小就酷爱科学实验。1955年当他八岁时，对街坊孩子的一台矿石机发生兴趣，好奇心促使他拆开了这台收音机，等再装起来就不响了。为此，妈妈批评了他，并激励他说：有本事，自己装一台。于是他就捡废铜铁，把家里箱子上的铜包角、皮带上的铜扦子全拆下来卖了，很长时间才凑够钱，买下青年牌耳机、可变电容器等，但装上后却不响，原来漆包线没刮漆。后来第一台矿石收音机终于响了，在一个八岁孩子的眼里，这可不是一般的矿石机，而象一个巨大的科学成果，鼓舞着他，激励着他，在他的幼小心灵里埋下了科学的种子，期待着将来开花结果。

他的妈妈是一位很会教育孩子的好母亲，从小就启发他，用竹筒给他做了个简单的实验电话，并讲了中外科学家的故事，鼓励他成才。

当时他们的家境并不好，但还想方设法搭了个棚，作为实验室。实验室里有很多他们自制的仪器，那里是他的科学实验天地，很多发明创造都是从这里诞生的。

在那十年动乱的年代里，他也受到了冲击，但他并没有消沉，即使在被审查期间，刘忠笃还把柴油

中国无线电测向队访问日本

应日本业余无线电联盟的邀请，以中国无线电运动学校副校长王国璋为领队的中国无线电测向队一行7人（教练童效勇，运动员冯昶、谭顺天、赵洪志、《无线电》编辑部李军，翻译张敏先）于10月3日下午到达日本东京，参加日本关东举办的第一次无线电测向比赛。

测向比赛于10月6日在关东地区的北轻井泽举行，参加比赛的有来自日本各地的41名男女选手，年令最大的为54岁，年令最小的是13岁，女选手有6名。比赛分女子组、男子少年组、青年组和壮年组四个组进行。比赛分组出发，每组同时出发4人，相隔5分钟出发一组。除青年组找5个台外，其余3个组找4个台就行了。比赛时，正巧赶上下大雨，刮大风，真是风雨交加。但运动员们却个个精神抖擞，在风雨中，用测向机紧张快速地捕捉信号，一旦判断出"狐狸台"的位置，他们很快就确定了测向路线，消失在丛林中。

中国运动员谭顺天是第一批出发的，当他找到5个狐狸台回到终点时，全身衣服已湿透。他只用了53′59″，夺得了青年组第一名。冯昶、赵洪志也分别得到壮年组和少年组第一名。

日本的最小运动员中野文仁虽然只有13岁，又第一次参加比赛，但成绩也不错，获得了少年组第二名。他是与他父亲一起来参加比赛的，他的父亲参加了壮年组比赛。

女子组的第一名是常盘和子，她已28岁，由于她平时喜欢无线电活动，所以比赛中取得了较好的成绩。她的丈夫也参加了这次比赛，并获得了青年组第三名。当他们夫妇双双领奖时，赢得了一阵热烈的掌声。这种夫妻、父子同时参加测向比赛的情况，我国还不曾有过。

比赛结束后，原昌三会长向得奖运动员颁发了奖章、奖牌、奖杯和证书。会长在讲话中高度评价了中国测向队，并祝贺中国测向队取得的好成绩。领队王国璋也赞扬了日本第一次测向比赛组织得很好，选手们虽然都是第一次参加这种按国际测向比赛规则组织的比赛，但取得的成绩还是很不错的，说明将来日本有实力参加国际测向比赛。比赛后王国璋领队将两部中国队员比赛中使用的测向机赠给日本业余无线电联盟。老队员冯昶应邀向日本运动员介绍了他的测向经验，受到日本朋友的好评。

中国测向队是第一次去日本参加比赛的，比赛场上大家一见如故，虽然双方语言不通，但通过手势、眼神以及双方都差不多懂得的文字，互相表达友谊，交流技术。当中国运动员回到比赛终点时，日本朋友看到他们冷，就脱下自己身上的衣服给他们换上；看到我们拍照时，他们就主动给我们撑着伞，宁肯自己淋雨。大家在雨中兴奋的交谈着，照象机不断地闪着，

机旁的浸过油的小草一根根拿来点着当灯用，就在这种艰难的岁月里，自学完了大学理论基础，学完了收、发信设备的教材。他牢牢地记着"人生的意义在于创造"。在极其艰苦的条件下，他们先后发明创造了37个项目，其中有些项目已经应用在电子、电气等工业领域。

十二届三中全会以来，国家领导、国家科委和北京市科委都很关心他、支持他，使他的才能得以更好发挥。

在今年10月首届全国发明展览会上，他们又有三个作品参加展出：1.安全图钉，它是由特殊的结构和材料制成的，这种图钉杜绝了一般图钉易扎伤人体、车胎等弊病。2.万能音乐钮扣，它象一颗美丽的大衣钮扣，但实际上却是一只电子音乐讯响功能块，它可接在几十、几百伏的交直流电源中，突破了MOS集成块不能接入高压市电网的禁区。3.舞琴，由专用微处理器控制，有12种音色和16种自动随键花样伴奏。演奏时，由穿着专门"舞琴鞋"的舞者踏奏地键盘，用"舞琴锤"击奏墙键盘，随着舞蹈动作，奏出了一首首优美的乐曲，使人不仅能欣赏音乐，还能看到美丽动人的舞蹈。李先念主席参观展览会时，还观看了他们的表演。

我刊去采访时，刘忠笃告诉我们，他是《无线电》杂志的老读者，非常喜爱这本杂志，从1957年他就订阅《无线电》，有的期号他连目录都能背出，每本杂志都差不多翻烂了。他说从杂志上学了不少知识，得到很多启发，1969年他们实验制成的房架下弦电热张拉预应力加固装置就是参考《无线电》上一则国外点滴消息搞成的。他们热情希望《无线电》越办越好。

我们热忱地希望广大读者学习刘忠笃刻苦学习、大胆创新的精神，为祖国四化建设多发明、多创造。

本刊记者

日本业余无线电联盟简介

日本业余无线电联盟（JARL）于1926年成立。该联盟分总部与支部，总部有会长、副会长、专务理事、理事（包括监事理事）、事务局长、副局长以及各部。一个县为一个支部，目前JARL已有52个支部。参加JARL的会员约有14万多人。

JARL承担着日本业余电台爱好者的培养、训练工作。日本目前装设业余电台的有100多万人，其中已开台的约60多万部，居世界之首。日本业余电台使用分4个等级：I级、II级、电信级、电话级。I级电台的发射功率500瓦，II级电台的发射功率为100瓦，电信、电话级的业余电台功率10瓦。达到I级水平的人数不多，他们可以在所有的业余频率范围内通信联络；II级电台的人数约占10%，电信、电话级的人数较多，约占90%左右。

I、II级电台的操作者需经过国家级考试，获准后才发给设台许可证。电话、电信级的操作者可以先通过训练班学习训练，由JARL组织考试，获准后由国家发给开台许可证。因此JARL每年要办几百个讲习班，一般来说，参加讲习班的98%以上的考试都能合格，获准开台。日本每年经过考试获准开台约9万人，由于许可证的有效期限是5年，所以也有一部分台过期失效，但每年总还是要增加几万部电台的。

日本业余电台的使用分10个区，从JA0～JA9，冲绳为JR6。

本刊记者

访日本女子俱乐部会长
——阿部芙美女士

当我们到阿部芙美家参观采访时，她早已候在门口，对我们的到来表示热烈欢迎。

阿部女士是日本女子俱乐部（JLRS）的会长。JLRS于1957年成立的，现有会员500多人。该俱乐部一年开一次总会，并按规则每年举行一次通信比赛。比赛于每年的9月的最末一天举行，比赛时间24小时，可以和世界各地的业余电台联络，联络上一个YL(女的)电台，得5分；若是联络上一个OM(男的)电台，只得1分。参加比赛的必须得联络上10个以上的YL电台，而其中必有一个是本俱乐部的，才有权参加评选，根据得分多少确定得奖名次，对获奖者有一定的奖励。

日本的女子业余电台爱好者约有2万多人，电台经常工作的约500多人，达到II级以上水平的有170人，其中达到I级水平的只有30多人。

女子俱乐部的活动经费主要来源于会费，另外，组织会员编织、加工一些手工艺品，出售工艺品后的所得款项也作为会费。会费主要用于开展俱乐部活动，如比赛、旅游等。

阿部女士一家有8口人，她是1954年开始搞业余电台活动的，她丈夫比她早一年从事这一活动。他们各有一个工作室，每个工作室的电台功率为100瓦，工作室内各种仪器、工具、元器件是应有尽有，一看就知道是一个老业余家。他们收到的卡片已有2万多张。阿部夫妇及大女婿均具有II级水平，三个女儿是电话、电信级，他们家有6部电台。阿部女士的小外孙才几岁，也迷上了无线电，还当场给我们表演了比例遥控汽车模型，真可谓是无线电活动世家。

他们非常关心中国的无线电活动，向我们介绍了他们联络及设备中的一些技术情况，阿部先生的电台呼号为JA1PK，与中国的BY1PK台的后三个符号相同，他一开台呼叫，别的台就误认为是BY1PK，为了使其它台能与BY1PK相联络，近两年他就基本上没开台呼叫。对阿部先生这种友好作法，我们表示了衷心感谢，并请他继续开台工作。

当我们离开阿部芙美女士家时，都依依不舍，大家相约，以后在“空中”相见。

本刊记者

拍下了一个个难忘的镜头。

中国测向队在访日期间，受到日本业余无线电联盟原昌三会长的热情款待。原昌三会长先后四次来我国访问，为我国的业余电台的建台、无线电测向活动的开展，提供了很多帮助，为发展中日两国无线电爱好者之间的友谊作了很多工作。日本业余无线电联盟的专务理事熊谷诚先生陪同我们参观访问，给以无微不至的照顾，使我们生活得很愉快。这次在日本，还见到了很多老朋友，如滕岗昌義、清岗久磨、阿川秀雄、有板芳雄，小笠原一夫、田中智信、铃木聪男先生等，还认识了很多新朋友，受到了总部的事务局长椙田先生、河野幸雄部长、皆川宣明、岩濑靖近理事及CQ杂志编辑长小磯光信等热情接待。

访日期间，中国测向队还观光了东京市容，参观了JRAL总部、CQ出版社和女子俱乐部，所到之处都受到了热烈欢迎。

短暂的访问结束了，日本朋友的友好、热情给我们留下了难忘的印象。愿中日两国业余无线电爱好者、中日两国人民世世代代友好下去。**本刊记者**

电子简讯

全兼容汉字终端机

北京电子显示设备厂和中国软件技术公司联合研制成功一种高性能汉字终端机。它的特点是：汉字与英文状态使用灵活方便；显示行宽66汉字并有展宽功能；滚动方式：跳跃/平滑可供选择；能显示双倍高、双倍宽或同时倍高倍宽字体；有加亮、负像、闪烁、隐匿等显示属性；有多种汉字内码可供选择，以适应不同主机；可用拼音码、笔型码和国标区位号码三种汉字方式输入；有方便的屏幕造字功能。

这种终端机可与PDPII系列、VAXII系列、NOVA系列、M68000、IBM-PC/XT等多种大、中、小型机和微型机连接使用。可配接FX-80、M8510、SP-1000等型号打印机。

通讯员　王保仁

智能巡检面板表

智能化巡检面板表主要用在多信道多量程电量测量或需数据处理的场合。北京智力科学仪器公司研制成一种功能强、体积小、价格低的微机控制巡检面板表，该表用Motorola微机芯片控制选择8个信道模拟采样值，经A/D数字转换，进入微计算机处理后，由5位LED数码或字符显示，并可配微型打印机或作定值控制输出使用。

主要参数：量程200V、20V、2V、200mV、20mV；显示范围±2000码＋1个符号位；信道数8个；分辨率10μV。

目前该公司已批量生产巡检热电偶测温面板表，软件中包含了查表法热电偶非线性修正程序，可应用于冶金、化工、科研等领域。

咸有奕

φ53毫米钻孔彩色电视系统

φ53毫米钻孔彩色电视系统是用于地质勘探的一种特殊的彩色工业电视系统。它能直观地下地质构造现象，根据岩石的颜色差别、颗粒结构特征来划分地层；能详细观察断层、裂隙、破碎带、岩溶发育等情况。特别对一些微地质现象有一定的分辨能力，如软弱夹层中的泥化现象，预应力结构的裂痕等。此外，还可以用来检查混凝土的浇筑质量、灌浆效果，地下水流情况等。是地质勘探中一种先进的勘探设备。

φ53毫米钻孔彩色电视系统由井下摄象机，地面控制器，测井深度自动记录器，监示器，录象机，视频传输电缆，绞车等部分组成。适应孔径：φ56～150毫米；适用孔深：1～200米干孔或清水孔；地面遥控±360度转向观察。该系统已由水电部科技司主持进行了技术鉴定，并在长江葛洲坝等工程中应用，取得了满意的效果。

长江流域规划办公室
勘测科研所　玉　石

光纤预制棒红外线测温仪

在光纤生产中，其第一道工序是把石英玻璃管通过氢氧液的燃烧过程沉积成石英棒，在沉积石英棒的过程中需要掌握、控制在一定的温度。江苏省海门电子研究所试制成功光纤预制棒红外线测温仪，改变了过去光纤生产中测温的落后状况，有效地促进了光纤生产和通信事业的发展。这种用电子控制的红外线测温仪采用数字显示，测温精度高，分辨能力强，响应速度快，重复性好，抗干扰能力强。

范　军　陈　平

红灯牌2L2型袖珍式录音机

这是一种普及型盒式磁带录放音响装置，体积小，外形尺寸为235(长)×110(高)×4.75(厚)mm，装入2号电池4节后可方便地携带外出作录音、放音等用途。由于它的高低音补偿适宜，且采用宽频带的扬声器，故放音能获得较优美的音色。在配上外接稳压电源变压器后，可直接使用交流市电。

红灯牌2L150型小型组合式调频调幅立体声收录机

这是一种全集成化小型分箱式立体声收录机。该机在采用直流偏磁、直流抹音的简易体制下，获得较高的全频道信噪比。在结构上采用燕尾槽形式，实现简便的分箱要求，增强了立体声效果。本机的技术水平与国际上普及型机相当。

红灯2YZ8000型分箱式双卡立体声收录机

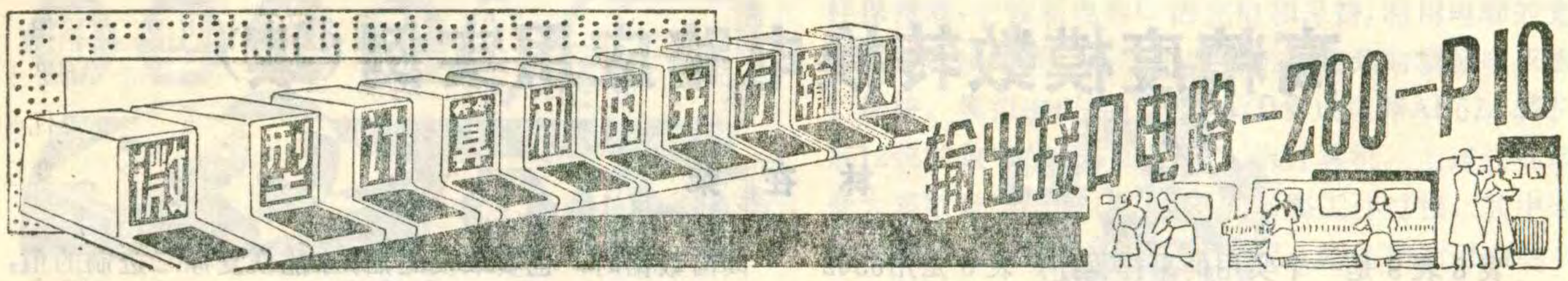
该机采用可靠的集成电路和低噪声管，并具有独特的五频率均衡网络，分别可调节100Hz、330Hz、1000Hz、3300Hz和10kHz，因此音质丰富优美。两只录音座中一只可以放音，另一只既可放音又可录音，可用来翻录磁带。该机具有多种功能、多种用途，音乐功率每路为15W，不失真功率每路为6W，能够充分满足一般家庭欣赏音乐节目的要求。

上无二厂技术情报室供稿

净洁空气的负离子发生器

一种用于净洁室内空气、杀菌除尘的SD-804型负离子发生器在无锡市江阴精密电子设备厂研制成功。空气中的负离子对人体有良好的保健作用，这种发生器产生的负离子浓度可根据不同使用场合随时调节。用于净化空气，浓度一般在50～500万个/立方厘米；用于治疗作用，一般在300～600万个/立方厘米。在负离子溢出的同时，伴有淡雅的香味。发生器的外形象一只双喇叭音箱，可用于办公室、机房、封闭式车间、候车室、病房等场所。现已通过鉴定投入生产。

晓　忠



焦宝文

大家知道，微型计算机在完成控制任务的过程中，CPU经常要和外界被控制的对象、设备交换信息，有时要输入，有时要输出。因此，在计算机和被控对象之间需要一个接口电路，以便传递信息。CPU和外部设备（简称I/O设备之间的联系是靠输入程序(软件)和接口电路(硬件)来实现。

接口电路(简称接口)是把外部设备与微型计算机连接起来的桥梁和缓冲电路，也叫输入输出控制器。目前微型机的接口电路，一般都由一片大规模集成电路再配以若干种中小规模集成电路构成。根据应用不同，可分为专用接口和通用接口两种。专用接口是指为某类外设专门设计的控制芯片，它要和外设的种类甚至型号完全匹配才能使用。而通用接口和外设的配用范围比较广。初学者接触最多的Z80-CPU，与之适配的接口芯片就有两大类：（1）专用I/O芯片——主要有磁盘控制器、CRT控制器、键盘接口、键盘显示接口和数据编码接口等等。（2）通用I/O芯片：主要有并行I/O(PIO)，串行I/O(SIO)以及计数/定时电路(CTC)等。

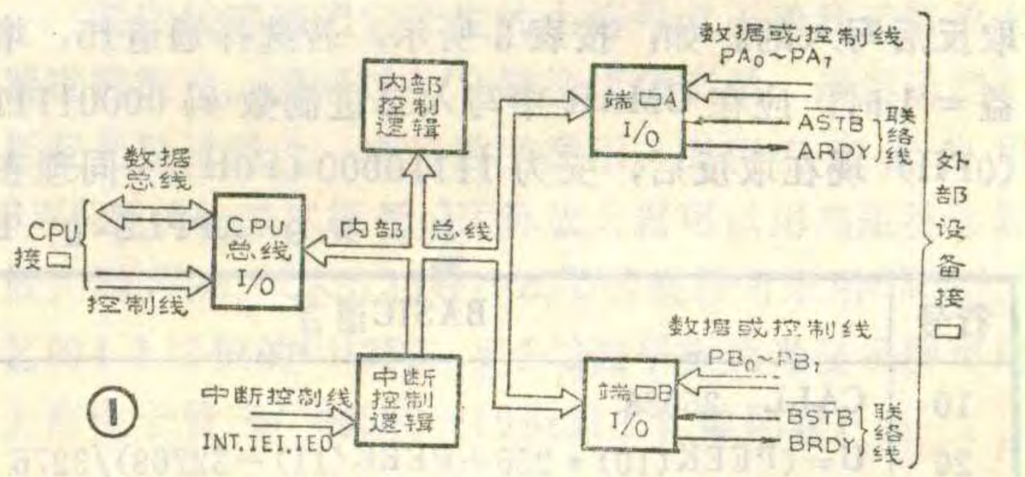
Z80-PIO并行输入输出接口电路(PARALLEL INPUT/OUTPUT)是一个与Z80CPU配套的器件，与其它接口不同，它具有两个独特的优点：（1）可以通过编程变更PIO的工作方式，从而能与各样的外部设备——如键盘、打印机、EPROM写入器等相接而不用其它外加电路；（2）外部设备与CPU之间的所有数据传送都是在中断控制下实现的，因为在传送数据时，计算机的工作必须暂时中断。

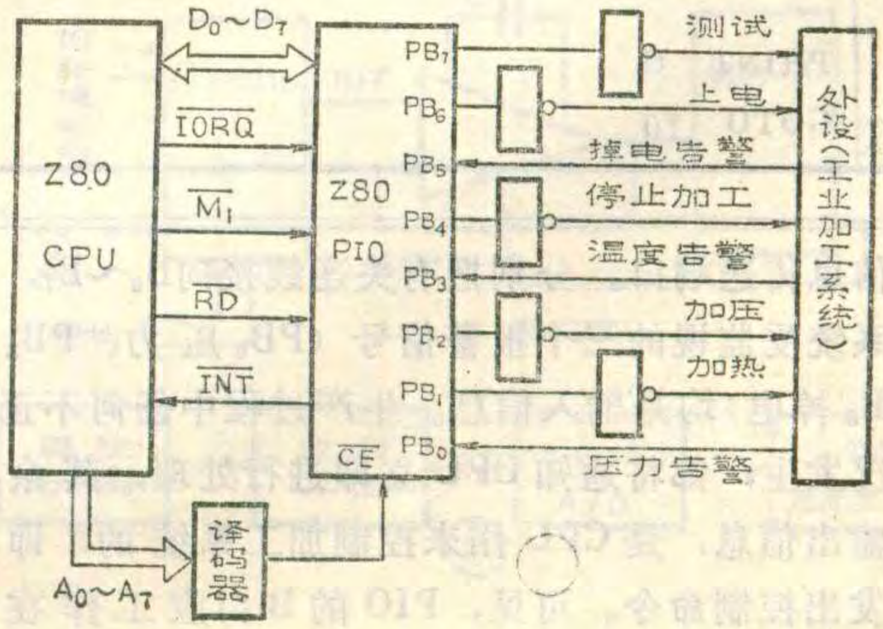
图1是Z80-PIO结构框图，它由CPU总线I/O接口，内部控制逻辑、中断控制逻辑、端口A的I/O逻辑，端口B的I/O逻辑等五部分组成。其中CPU总线接口允许PIO直接与Z80-CPU相接，而不需要外加逻辑电路。PIO芯片有两个独立的出入口(Port)，一般称为口A和口B(Port A Port B)。每个口有8条引出线、即可以有8位数字并行出入。另有两条联络线(Handshaking)用来控制数据的传输。

PIO的每个端口可以根据需要选择下列四种不同的工作方式：（1）输出方式(方式0)；CPU通过执行一条输出指令（OUT)，把数据送给端口；当外设从端口取走数据后，$\overline{STB}$引脚发出一个负脉冲，它的上升沿可使$\overline{INT}$引脚变低位，向OPU发出中断申请，另一方面使RDY变低位，一次数据输出过程就结束了。PIO通过$\overline{STB}$线和RDY线与外设进行联络，通常称这种联络过程为“握手”过程。（2）输入方式(方式1)：CPU通过执行一条输入指令(IN)，即可取走端口中的数据，等RDY重新变高电位后即可进行下一个数据的送入。（3）双向方式(方式2)：双向数据传送方式适用于既有输入、又有输出的外设。但只有端口A能工作在这种方式。其输入输出过程与方式0和方式1基本相同，差别仅在于方式2的输出过程，只有在$\overline{ASTB}$为低电平时才允许数据送到端口A的总线上。（4）位控方式(方式3)：这种方式是供微机发出命令或接收状态信号用。在这种情况下，端口的各条线都可以用控制字设定哪几条是输入，哪几条是输出（这时两组联络线均不使用，两条RDY线均保持为低电平)。

通过上面的分析可知，PIO的A口可以工作在四种工作方式中的任何一种，而B口只可以工作在方式0、方式1和方式3。下面通过一个实例再介绍一下确定PIO端口工作方式的方法。

图2是Z80-PIO作为Z80-CPU和一个工业加工系统之间接口电路的连接图。因为需要监测的参量为8个，故只选用一个端口即可。假设我们选定端口B





高精度模数转换电路应用实例(续)

林 在 荣

表 8 表 9 是一个实用的采样程序。表 8 是用6502汇编语言写的采样子程序。这个程序的执行过程是：首先选择第15号通道，使增益为 1；将控制字写入增益/通道寄存器 GMAR，然后用软件启动采样，禁止中断响应；将控制字写入命令状态寄存器CSR，判断是否转换完毕。若已转换完毕，将数据高位取到A 累加器中，再将累加器 A 中数值取反，恢复原数值，存入 0A 单元；接着将数据低位取到累加器A中将A 中的数值取反，存入 0B 号单元，返回主程序。现将程序中用到的汇编语言介绍一下 LDA＃$F0 是将 F0 存入A中，STA＃C500 即将A中的数存入 C500 存储单元。AND“与”算运，BEQ＃620A，测试 BUSY 位，若BUSY＝1 则执行下一条指令，否则跳到 620A。EOR 将A 中的数值取反。RTS返回主程序。

表 9 是用 BASIC语言编写的采样显示主程序。前者作为后者的一个子程序。在执行时，只要在BASIC状态下执行表 9 程序，就可以在屏幕上反复显示采样的结果。每条程序意义见其右边的注释。

在上述程序中，有几点需要说明：①由于该模板的基本地址设定为C500H，则与软件编程有关的四个内部寄存器地址是：增益/通道寄存器 GMAR＝C500H；命令/状态寄存器CSR＝C501H，数据高位字节寄存器DRH＝C502H；数据低位字节寄存器DRL＝C503H。②由于该模板输出模式设定为反码输出，所以，在汇编语言程序中，写入GMAR、CSA 中的数据都是取反后写入的。如：按表 3 所示，若选择通道15，增益＝1 时，应在 GMAR 中写入二进制数码 00001111 (0FH) 现在取反后，变为 11110000 (F0H)。同理在读出数据时，也要取反之后，才能恢复原二进制的值，于是就出现了6214、621B条语句，将累加器A 中数据取反之后，存入相应内存 0A与 0B 单元。③由于该模板的模拟量电压输入范围设定为±10V。为了使内存 0A，0B（对应 BASIC 语言中的第 10、第 11 号单元的二进制数与以10 进制数表示的±10V范围的模拟电压值相当并打印出来。所以出现了20语句那样的数学运算公式。④按该模板的技术说明书要求，调试时应对模板上前置放大器的增益，失调电压和满度转换电压进行调整。在进行这一步工作时只须执行表 9 中程序，并调整模板上相应的电位器即可。

表 8 汇编采样子程序

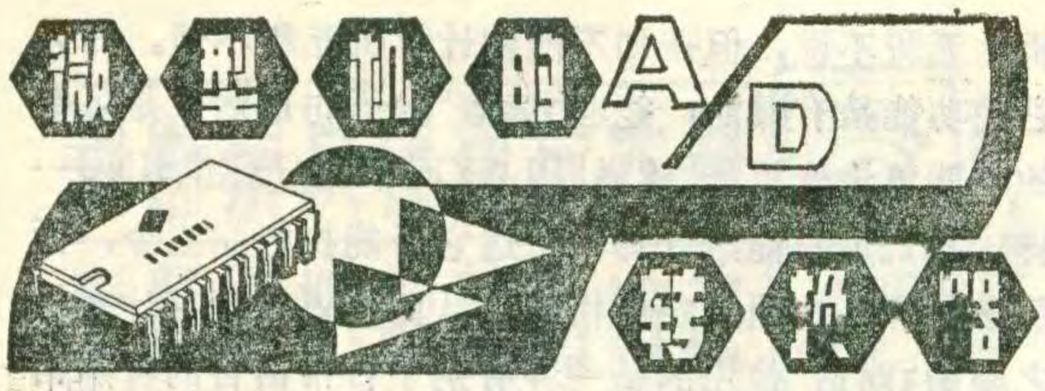
地 址	机 器 码	指 令
6200-	A9 F0	LDA ＃$F0
6202-	8D 00 C5	STA $C500
6205-	A9 FB	LDA ＃$FB
6207-	8D 01 C5	STA $C501
620A-	A9 04	LDA ＃$04
620C-	2D 01 C5	AND $C501
620F-	F0 F9	BEQ $620A
6211-	AD 02 C5	LDA $C502
6214-	49 FF	EOR ＃$FF
6216-	85 0A	STA $0A
6218-	AD 03 C5	LDA $C503
621B-	49 FF	EOR ＃$FF
621D-	85 0B	STA $0B
621F-	60	RTS

表 9 APPLE-Ⅱ BASIC语言采样显示主程序

行号	BASIC语言	解 释
10	CALL 25088	调用首地址为6200的汇编语言子程序；
20	U＝(PEEK(10)＊256＋PEEK(11)－32768)/3276	将内存中0A号单元与0B号单元邮据取出来，经运算，恢复为十进制电压值，存入代号为U的单元中；
30	PRINT U	打印U值
50	GOTO 10	转入第10句，继续执行。

作为信息传送端口。分别把有关连线接向B_0～B_7，其中该系统受监视的三个报警信号（PB_0 压力、PB_3 温度，PB_5 掉电）均是输入信息。生产过程中任何不正常的情况发生，都将通知 CPU 立即进行处理；其余五项是输出信息，是 CPU 用来控制加工系统的，即向外设发出控制命令。可见，PIO 的 B 口应工作在方式 3 为宜。

PIO 共有六种控制字，使用者应当清楚地掌握这六种控制字。在搞清了应被设置的各种控制字、并确定了B口的数据寄存器和控制寄存器地址后，才能写出置 PIOB 口为位控方式的初始化程序。



许奇雄

模数转换器(A/D)的作用与本刊以前介绍的数模转换器相反，它的任务是把模拟量输入、(通常是电压或电流信号)，转换成数字量输出。通过A/D转换器，计算机可以把它所监视、控制对象的模拟量信号变成计算机能够接受的数字量信号，再加以分析处理。A/D转换器是微型计算机监测、控制系统中的重要组成部分。

A/D转换的电路结构与D/A转换相比要复杂一些，它分为直接转换和间接转换两大类型。在直接A/D转换电路中，模拟电压被直接转换成数字信号；而在间接A/D转换电路中，则要把模拟电压先转换成某种中间变量(如频率、脉冲宽度等)，最后再把这个中间变量转换成数字量输出。

微型机多使用直接A/D转换方式。而直接A/D转换中又常常采用反馈比较型A/D转换电路，其中最常见的方案是图1所示的逐次逼近型A/D转换，这种方案的工作原理如下：转换开始时，寄存器首先被清成全零，然后时钟信号将寄存器的最高位置成“1”，这时寄存器状态是“100……0”，该数字经D/A转换成一个模拟电压V_0，V_0与输入电压V_i在比较器中进行比较：如果$V_0 > V_i$，说明预置的数过大了，将最高位的“1”清除；若$V_0 < V_i$，说明预置的数小了，则最高位的“1”保留。第二步按同样步骤把次高位置成“1”，然后比较决定清除或保留。这样逐位比较下去，寄存器的内容就渐渐逼近所要求的数字输出了。

国产5G0801是8位CMOS逐次逼近型A/D集成电路，其转换时间为100μ_s。12位的A/D集成电路国外最常用的有ADC1210、AD574等，它们均有输出缓冲寄存器，后者的转换时间约25μ_s。

利用上述A/D集成电路，配上多路模拟开关、电压采样保持器、运算放大器等，可以很容易与Z80PIO、8255等接口芯片联接使用，构成微型计算机的A/D转换器。图2是使用3片集成电路的转换器。这个图中的AD7506是16路CMOS模拟开关，它根据输入的地址，选择16路输入模拟电压之中的某一路，并送到输出端 OUT。AD582 是采样保持器，它控制电容C 的充电和保持，利用电容的充电进行电压采样，还利用电容对采集到的模拟电压进行保持，模拟电压经12位的A/D集成电路AD574转换成12位的数字信号，最后输入给计算机。上述过程就是大多数微型机A/D转换器的简要工作过程。其中采样保持时间要根据转换速度决定，图2中的反馈线 a 的作用是：当AD574转换完毕时，通知AD582 由保持周期进入下一个模拟信号的采样周期。

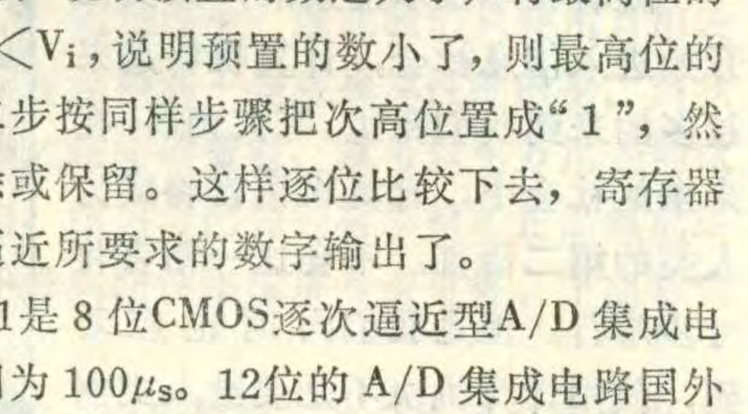
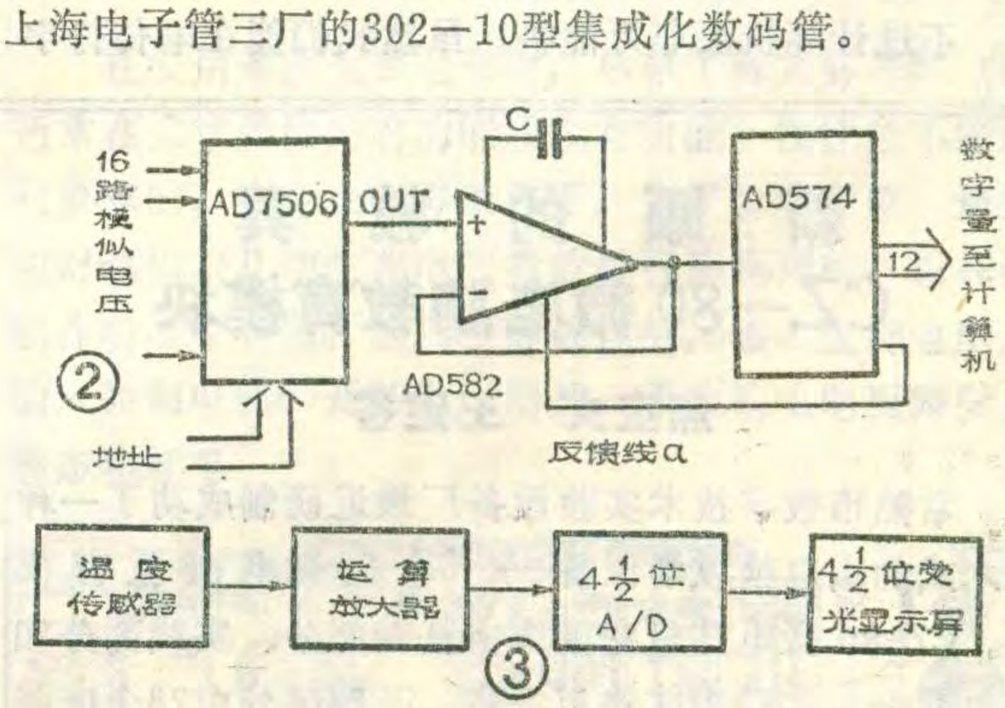


图1介绍的逐次逼近型A/D转换，属于直接转换类型。这种逐次逼近型A/D转换速度较快，在微型机监测、控制系统中用的最多。另一种直接转换类型的A/D是计数式转换，电路比逐次逼近型简单直观，但转换速度较慢，故使用没有前者那么广泛。间接型A/D转换则有积分型、双积分型等类型，如大家熟悉的数字电压表，就使用积分型A/D转换器，这种转换器的工作原理是先把模拟电压数值转换成一个与之成正比的时间宽度信号，然后在这个时间宽度里对固定频率信号（相当于超外差收音机中的本机振荡信号，但频率不变）的时钟脉冲进行计数。计数结果就成为正比于模拟电压信号的数字信号了。积分型A/D转换器的转换速度较慢，因此这种转换器多用于数字电压表、数字温度计以及缓慢物理过程的监测等对转换速度要求不太高的地方。国内生产的双积分型3 1/2位的A/D有5G14433、CH7106等。此外，还有一种电压—频率变换的A/D转换器(也属于间接转换类型)，其转换速度就更低了，而且容易造成很大误差，这里就不介绍了。

下面介绍A/D转换器的使用实例，第一个实例是图3的数字式温度计。

图3的简要②工作过程如下：

温度传感器把它产生的小信号电压送到运算放大器进行放大，再经过A/D转换成数字量，最后送到平板荧光显示屏上，进行数字显示。温度传感器使用BWG型碳化硅二极管；运算放大器可以用高阻抗运算放大器5G28、CA3140等；A/D转换器可采用CMOS工艺的4 1/2位的CH259；4 1/2位平板荧光显示屏可用上海电子管三厂的302—10型集成化数码管。



什么叫BASIC语言

文　歌

在学习BASIC语言之前，完全有必要先对计算机的语言有一些感性认识，以消除对计算机及其语言的神密感，从而建立起做计算机的主人的信心。

如同录音机一样，计算机也是一种“机器”。在录音机上有一些键，每一个键都代表一种功能，按下哪个录音键就执行某项操作。如按下 PLAY 键，就放音；按下 STOP 键，就停机。但是计算机的功能是复杂多样的，若想计算X＋1、X＋2、X＋3、……到X＋1000，要象录音机那样一个键代表一个运算的话，就将设置1000个键！显然，用操作录音机的方法去操作计算机是行不通的。

如果让计算机懂得某种语言(如英语)，那么我们就可以通过电传打字机把要做的事用这种计语言告诉计算机，使计算机执行；同样，计算机也可以通过显示器把结果或出现的问题用这种语言告诉我们。这该有多方便呀？实际上，计算机正是使用这种所谓“人机对话”的方式进行操作的。

“人机对话”这并不是什么不可思议的事。按下录音机的 PLAY 键，录音机就会放音，并且点亮指示灯。设想，我们把 PLAY 键分成 P L A Y 四个小键，使原来一个键能完成的操作变为这四个键按顺序都按下才能完成，当我们逐个按下这四个小键时，就好象给录音机下了一个 PLAY (放音) 的指令，这时也相当于按下了原来完整的 PLAY 键。自然，录音机就象懂得我们语言中PLAY 这个词一样执行放音功能了。如我们再把指示灯改为显示 I'm playing，那么录音机这时就会告诉我们它在放音。这样一来谁还能否认我们与录音机之间进行了“对话”呢？这种方式对于操作录音机来说未免舍简求繁了，然而正是应用这个原理使我们得以只用电传打字机的几十个键就可让计算机进行千变万化的运算。

不过计算机决非万能机。虽然我们能在电传打字机上无所不说，但是却不能使计算机无所不懂。因为它的功能是有限的，能够“读懂”的语句自然也是可数的。就象录音机能“读懂”PLAY而不能“读懂”SING一样，我们也只能给计算机下达它所能执行的指令，而且必须严格按照规定的格式，从而使得我们与计算机之间的“对话”使用的是一种有别于日常语言的特殊语言。这就是我们在此介绍的语言叫 BASIC 而不能叫 ENGLISH的原因。

如此看来，所谓计算机语言无非是使用计算机所特有的操作方式。由于我们使用计算机的目的不同，要求计算机所具有的功能也不同，因而计算机的语言也不只一种。BASIC 语言就是其中之一。初学的人最好先从掌握BASIC语言开始。这一点从BASIC的名字就可看出。BASIC是英文Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code这五个单词的字头。中文意思为“初学者通用符号指令码”。这种语言适用于一般的数值计算和事务处理。其设置的功能与我们比较密切，所以应用广泛，容易掌握。而且BASIC语言的语句大多由英文单词组成，与英语非常接近，使会一点英语的人就不难进行“人机对话”。比如你在键盘上打入PRINT，就是让计算机打印；如果你的指令有错误，计算机就会在显示器上显示出 ERROR，甚至还会告诉你错在哪，是什么类型的错误，以便进行修改。可能有人会问，BASIC 语言与英语很接近，我的英语水平不高怎么办？请放心，正如前面所说，计算机的功能是有限的，能“读懂”的语句是可数的。BASIC语言由它的功能决定了它的基本语句只有十七种！

随着科学技术的发展，人类已开始进入信息社会，计算机将越来越多的来到我们身边。有人预料，在未来的社会中，计算机语言将成为人类的第二语言，不会这一语言将寸步难行。但是我们同时也应看到，使用计算机决不是要给人类制造麻烦，因而计算机语言也决不是深不可知的。学计算机完全可以“从娃娃做起”。

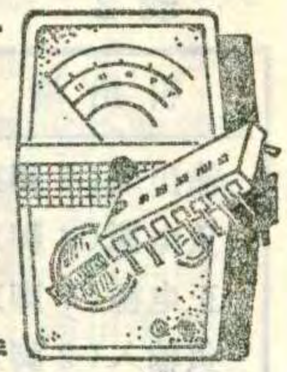
新颖的教具
CZ—80微电脑教育模块

焦宝文　王定谷

常熟市数字技术实验设备厂最近研制成功了一种积木式的微电脑教学设备——CZ-80微电脑教育模块。CZ-80 微电脑教育模块由基础部分、实践部分和应用部分，共42块电路板组成。基础部分由23个电路组成，通过实验，能够掌握学习微电脑所不可缺少的基本知识。实践部分是将单板机分解成键盘、存储器显示等六块电路板。通过学习，能掌握硬件结构和Z-80汇编语言。应用部分有13块电路板，主要由各种传感器，以及执行电路组成。用它们可以进行实际应用的研究，使初学者加深对微电脑的认识。CZ-80 微电脑教育模块设计独特，结构灵活，它的问世给微电脑教学开辟了一条新路。

注：购买方法请见48页邮购消息。

判断集成运算放大器质量好坏的简易方法



鲁令年

无线电爱好者在使用集成运算放大器之前，总希望能用某种简易方法先判断一下集成块的质量好坏，或者能简单测试一下几项主要技术指标的优劣。下面就谈几种办法，可供参考。

一、用万用表判断集成块是否损坏

许多业余爱好者都通晓用普通万用表测试晶体管的极间电阻值来判断管子质量的方法，那么单用一块万用表能否简单判断一下集成运放块是好是坏呢？原则上说是可以的。比较麻烦的是，目前集成运放电路的产品品种相当多，不同型号的集成块内部电路不一样，因此用一块万用表对集成块进行测试时，不可能给出一个适合全部集成运放电路的规律。但是对于某一个生产厂生产的每一个具体型号来说，如果生产工艺是稳定的，内部电路又是一致的，则用万用表测出的管脚之间的阻值应该是有规律的。

当我们买到一批同一厂生产的同一型号的运算放大器之后，由于运放电路在出厂时都要进行检验和测试，所谓业余品只是在测试过程中有一项或几项指标不合格(但有功能)的集成块，因此我们只要用万用表多测上几只，就可以得到一些有规律性的数据。当我们想要判断某集成块的质量时，就可以用万用表测试管脚之间的阻值，然后与已知的有规律的正品集成块数据比较，就不难判断该集成块是否良好。下面举两个例子：

1. 测试FOO7：由于集成运算放大器的主要引出端有正输入端、负输入端、正电源端、负电源端、输出端五个脚，而且集成块损坏时，也往往是出在这五个脚的某一个脚上，因此我们用万用表主要是对这五个脚进行测试。表1给出了FOO7用MF-14型万用表R×1K档测试时得到的阻值（注意：如果使用的万用表的型号不同，所测得的阻值也会稍有差别。一般均使用R×1K档测试），表中的“+”号表示万用表的正表笔（它与万用表内部电池负极相接）接被测管脚，“−”号表示负表笔（与万用表内部电池正极相接）接被测管脚，每一纵行当中的阻值数据，表示另一表笔接到这一脚时万用表上所得到的阻值。例如第一纵行中，万用表正表笔接的是第6脚（输出端），负表笔接第2脚时（负电源脚）得2千欧，即表示2和6脚之间的电阻值。

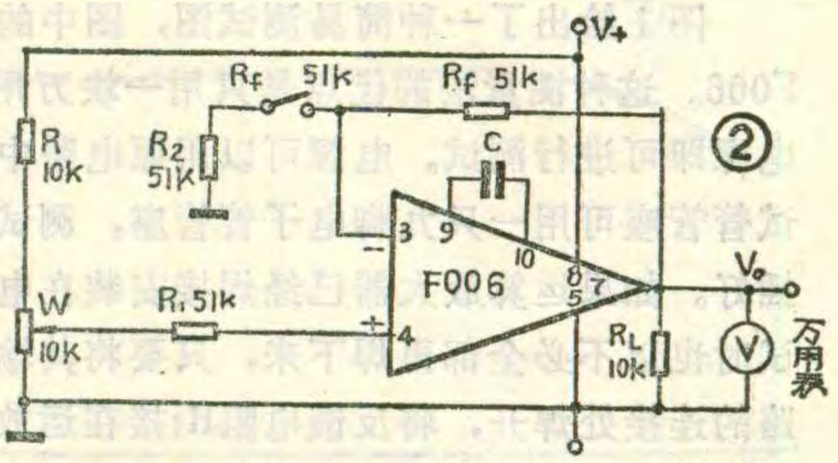


表1

引出端	管脚之间的阻值(千欧)							
输　出(6脚)	“+”	“−”						
负电源(4脚)	2	18	“+”	“−”				
正电源(7脚)	11	5	50	2	“+”	“−”		
负输入(2脚)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	“+”	“−”
正输入(3脚)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

测试时，可将管脚分开，为了测试方便起见，可用一只手拿住一只要测的管脚，但不要用两只手或一只手同时接触两个管脚，特别是各管脚之间不要相碰，以免测试不准。如果测试时某只管子两脚之间的阻值与表中给出的数值相差很大，例如由“∞”变成了几十千欧，或由几十千欧变成了“∞”，则运算放大器可肯定已经损坏了。比如有一只F007，经测试得知第6脚对其它各脚的正、反向阻值均为“∞”，即阻值无穷大，则说明此运放块输出端已损坏。

2. 表2为用MF-14型万用表R×1K档测得的正品FC_3的各脚间的阻值。比如我们测试一只FC_3管，第2脚对其它各脚的正、反向阻值均为无穷大，则说明此运放块的负输入端已经损坏。

二、主要指标简易测试法

在使用集成运放电路时，单单了解其好与坏（即通常在文章所说的有功能或没有功能）往往是不能满足要求的。在业余制作条件下，为了少走弯路，最好应对运放块几项主要电气参数进行简易测试，以作到制作时心中有数。这几项参数包括：输入失调电压、输入失调电流、开环电压增益、最大输出电压幅度、静态功耗等。

图1给出了一种简易测试图，图中的被测管为F006。这种测量法的优点是只用一块万用表和有关电源即可进行测试。电源可以用原电路中的电源，测试管管座可用一只九脚电子管管座，测试时要将管脚插好。如果运算放大器已经焊接安装在电路板上，测试时也以不必全部再焊下来，只要将其输出端与外电路的连接处焊开，将反馈电阻R_f接在运放电路的输出端，然后按下面原理进行测试即可。

1. 判断运算放大器是否损坏以及消振电容C的容量是否合适： 图1电路接好后，将万用表放在交流电压档，先不加消振电容C和调零电路(图中R_w)。将电位器W的滑臂调到最低端，即让运放电路输入端接地，K_2打开。单刀双掷开关K_1接V_+、V_-都行。接通电源后，万用表将有较大的电压读数(可达数伏)。这是因为除F007等个别采用内补偿型的运放块以外，其它外补偿型运放电路如果不加消振电容肯定要产生自激振荡，使有较大的输出电压。如果万用表此时无读数，甚至在最小量程也无读数，则说明该运放已经损坏。如果集成运放块是好的(有输出)，则当加上消振电容后，自激会减轻或消失，万用表表针读数会明显减小。继续增大消振电容C的容量，直至使万用表电压读数降到十几毫伏以下。这时的消振电容值即为闭环增益为9时的数值。如果消振电容值很大，超过该运放电路所规定的典型消振电容值许多倍，则说明此运放电路的频带很窄，频率特性不好，不易用来作为交流放大器，但仍可作为一般直流放大器使用。

2. 输入失调的测试： 将双刀双掷开关K_2合上，即将R_1和R_1'短路，万用表放在直流电压小量程档，其它不动。接通电源后，万用表上的表针指示数即为运放电路的输出失调电压V_0值。将其折合到输入端，即可求出输入失调电压V_{IO}值，即$V_{IO}=V_0\div\frac{R_f}{R_{20}}=\frac{V_0}{100}$。这个值是输入失调电压和输入失调电流两项指标的综合值。由于此放大器的偏置电阻很小，因此失调电流的影响较小，输出失调主要表现为输入失调电压的影响。输入失调电压V_{IO}多大放大器就不能使用了呢？这要根据具体情况而定。在业余制作条件下，V_{IO}一般大于50毫伏就不能再使用了。由于有些业余品运放块是由于在最大工作电源下输入失调指标超差而形成的，这些运放块在电源电压较高时，输入失调明显增大。但若在工作电源电压较低时，输入失调仍较小的话，这种集成运放块可用于电源电压较低的场合。如果集成运放在使用中需要调零，此时可按运放电路典型接线图接上调零电路，调节电位器R_w，直到使放大器输出为零。如果调零不起作用，说明调零端已经损坏，此运放块只能用于不需调零的电路中，或者只能在外部进行调零。

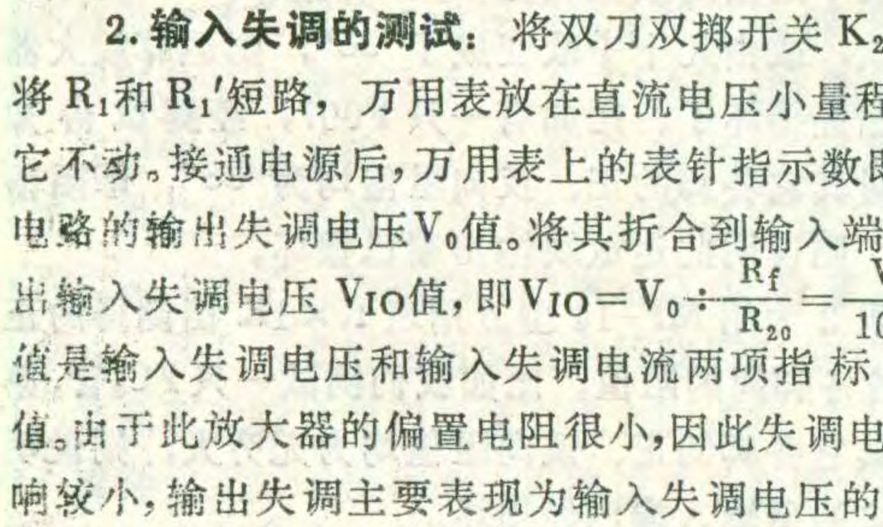


表 2

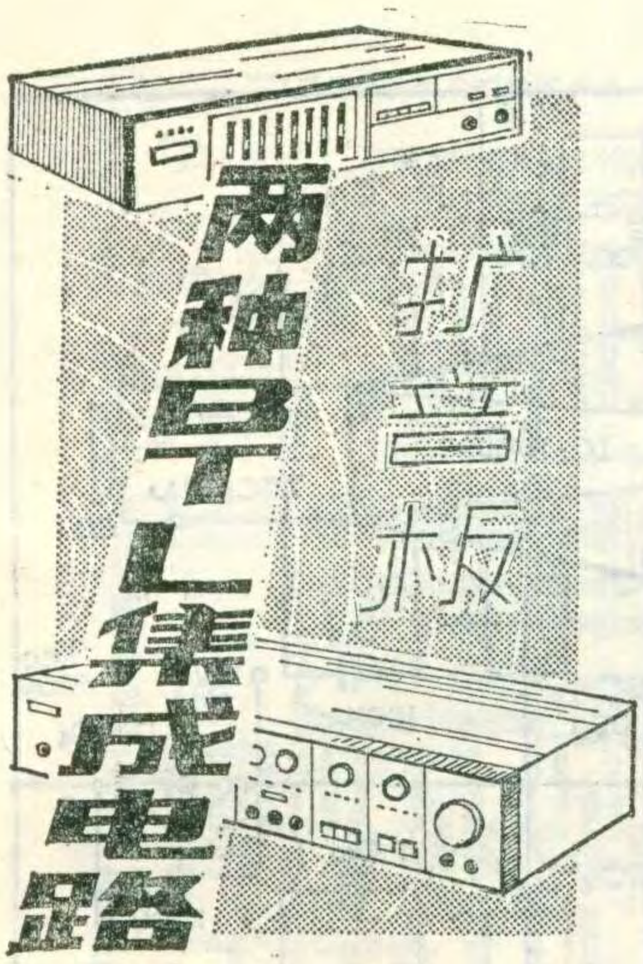
引出端	管脚之间的阻值(千欧)							
输出端(6脚)	"+"	"−"						
负电源(4脚)	6	30	"+"	"−"				
正电源(7脚)	4	4	22	3	"+"	"−"		
负输入(2脚)	10	150	20	85	8	140	"+"	"−"
正输入(3脚)	10	150	20	85	8	140	85	85

3. 静态功耗的测试： 将万用表放在直流电流档，串接在图1中的V_+或V_-电源电路中。接通电源，如果放大器已经调零，则此时万用表指针的读数与$V_+ + |V_-|$的乘积即为运放块的静态功耗(一般来说除早期的F001等集成运放块外，其它运放块的正、负电源应对称使用)。如果运算放大器未调零，这时应将双刀双掷开关K_2断开，使R_1和R_1'串接起来，这时运放块的闭环增益为9，V_0将减少。此时表针读数与$V_+ + |V_-|$的乘积即为放大器的静态功耗。

4. 测试集成运放块的闭环特性以了解运放块的开环性能： 由于集成运放块的开环电压放大倍数很大，因此开环测试时测试线路较复杂，也较难测试准确。但我们可以通过测试集成运放的闭环特性来大致了解开环放大倍数情况。当开环放大倍数$G_{开}$很大时，设输入阻抗及输出阻抗均为理想的，则闭环放大倍数$G_{闭}=R_f/(R_1+R_2)$，改变(R_1+R_2)的阻值，通过上式和实测输出电压V_0值，就可以反推出集成运放的$G_{开}$是否足够大，以及输入阻抗是否很大，输出阻抗是否很小等。例如，将万用表仍然并接在输出端，将K_1先接V_+，调节电位器W，于是V_0开始变化，当V_0变化到比$\frac{V_-}{10}$还低4～5伏时W就不要再动了，这样做的目的主要是为了合上K_2后使运放电路的输出不要饱和。比如当电源V_+、V_-为±15V时，可取$V_0=-0.9V$。合上K_2，此时V_0'应近似为10伏。然后将K_1接到V_-端，重复以上过程，两次测试结果如$\left|\frac{V_0'}{100}-\frac{V_0}{9}\right|$值较大，说明此运算放大器的开环性能不好，当此值大于50毫伏时，该运放电路在业余制作中也不宜使用。

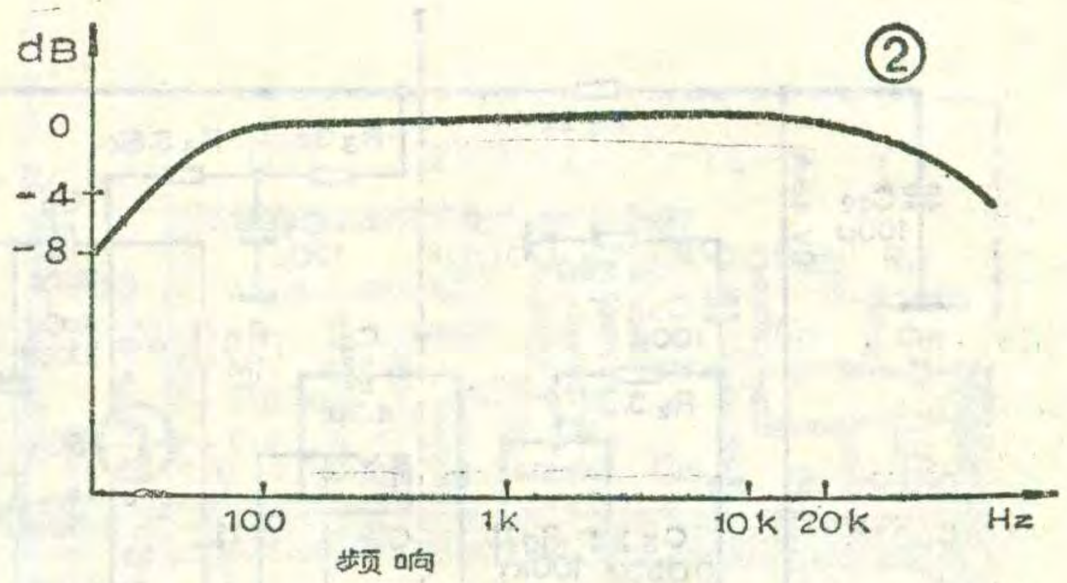
5. 最大输出电压幅度的测试： 当我们在图1中继续将W的滑臂向上调节时，集成块输出幅度增大。当W滑臂向上移动直到输出幅度不再变化时，这一输出电压就是该运放块的最大输出电压。

图2是正电源供电时测试负载能力的线路，图3是负电源供电时测试负载能力的线路，仅供读者参考使用。

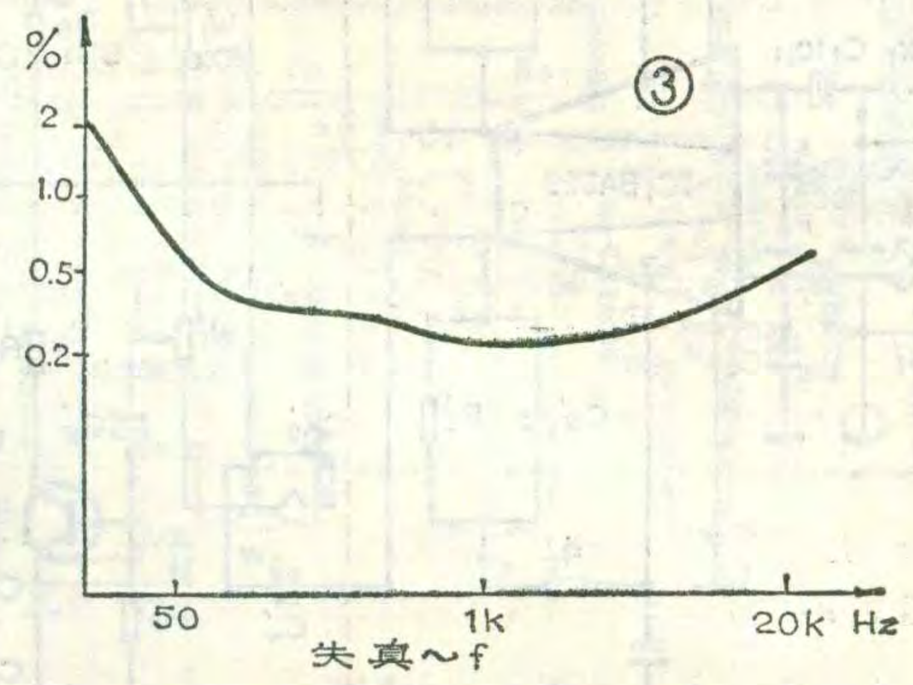


广东省普宁占陇天声电器厂

随着电子技术的飞速发展，高保真音响设备的音频功率放大器在不断地革新。传统的有输入、输出变压器的推挽电路首先被OTL电路所代替，使保真度得到提高。由于OTL电路的输出端串接一个容量很大的隔直流电容，为使低音频信号顺利送给扬声器，必须使用极板为卷筒式的大容量电解电容器。电解电容存在着分布电感，在一定程度上影响了高音频通过。为此人们设计了OCL电路，OCL电路虽然省去了输出端的电容却又产生了使用正负电源的麻烦。OCL电路输出端对"地"的直流电位要保证为零，给调试也带来困难。BTL电路的出现解决了上述各种问题，不但保真度高而且输出功率成倍增加因此BTL电路迅速得到推广。下面介绍两种使用进口双功放集成电路装置的扩音板，供业余爱好者参考。



②



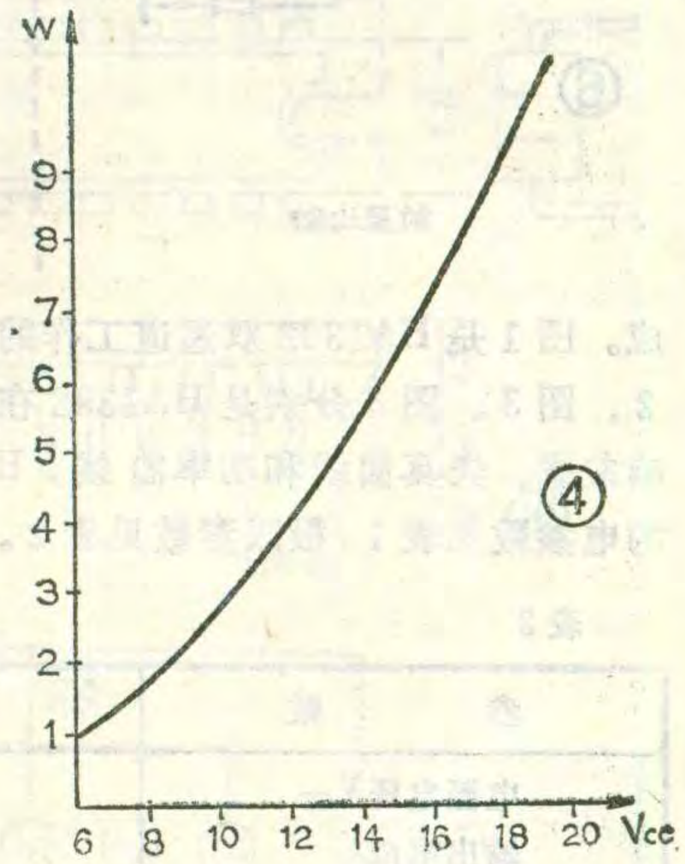
③

22W＋22W立体声扩音板

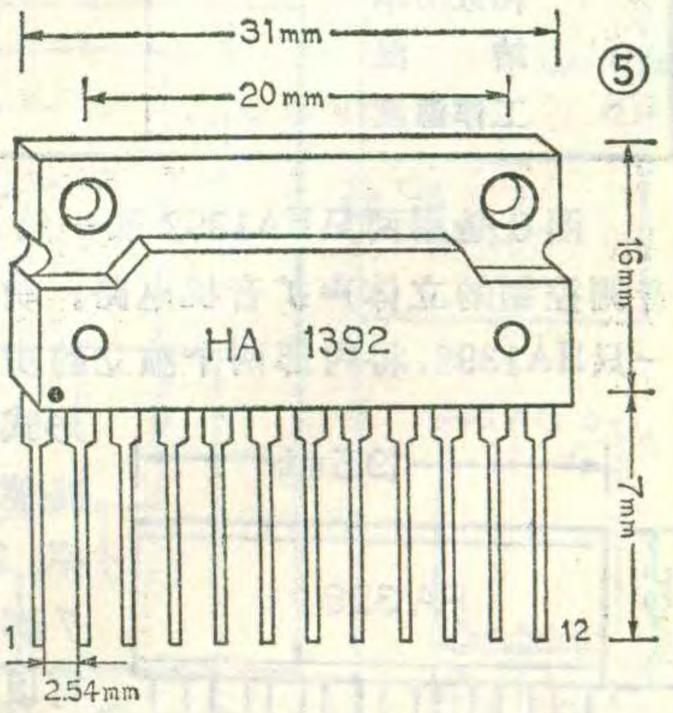
HA1392是一种高保真双功放集成电路，国外不少名牌收录机（如夏普GF555、GF666、GF777等）均使用它作音频功率放大器。HA1392的静态电流很小(36mA)，在小电流下交越失真极小。它的内部设有音频静噪电路，在5mA静噪控制电流下可获得60dB静噪抑制比。由于本身的散热片与内电路的"地"点相联接，因此可以直接安装在整机底壳上无需另加绝缘。HA1392内部由两个独立的功率放大器及静噪控制电路组

表1

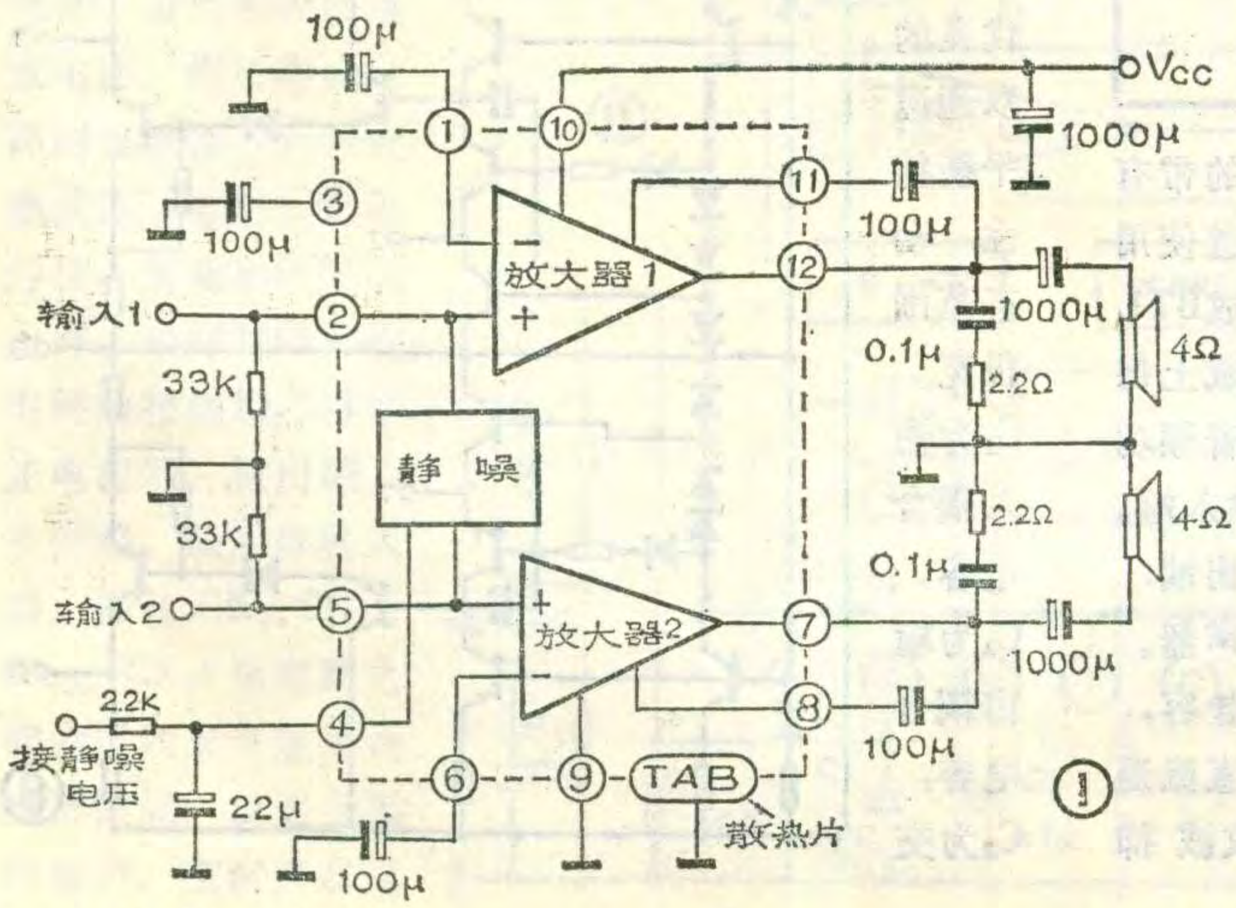
参　　数	测　试　条　件	典型值
静态电流	$V_{in}=0V$	36mA
电压增益	$V_{in}=46dBm$	46dB
输出功率	双路工作，$R_L=4\Omega$，$V_{cc}=15V$	6.8W
	BTL联接，$R_L=8\Omega$，$V_{cc}=20V$	22W
失　　真	$P_{out}=0.5W$	0.25 %
高端截止频率	$V_{in}=-46dBm$，参考1kHz	20kHz
静噪抑制比	静噪电流为5mA	60dB



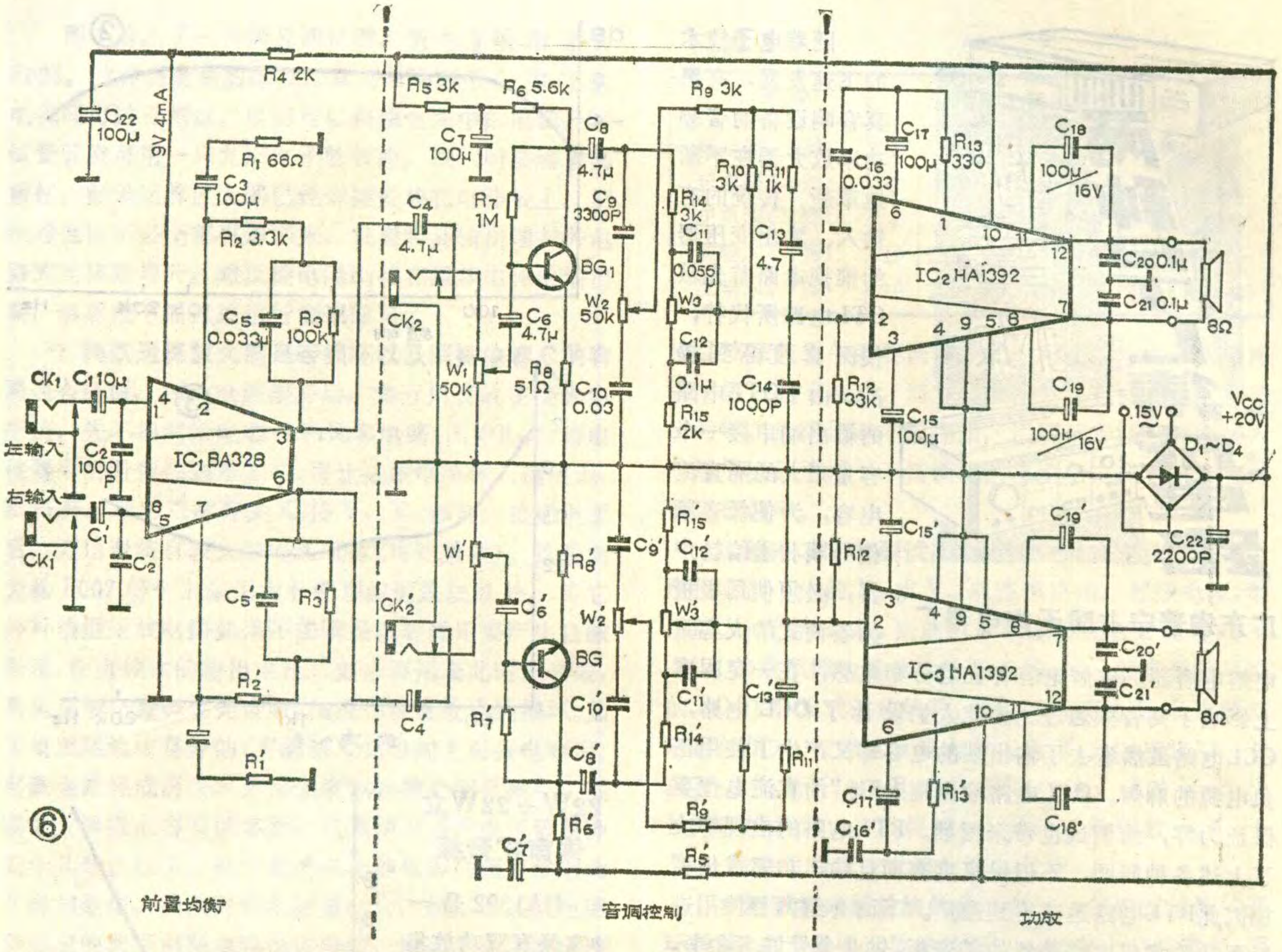
④



⑤



①

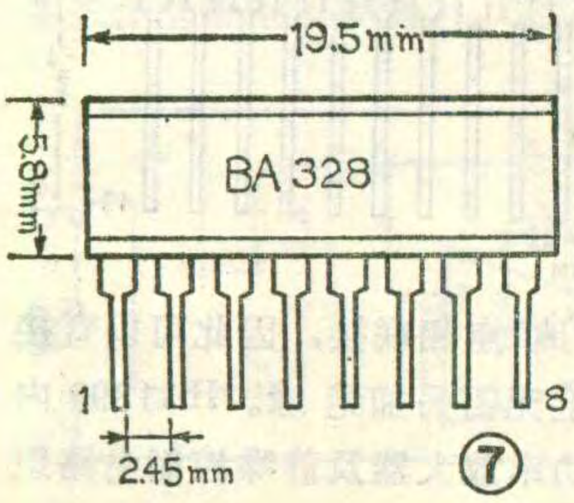


成。图1是HA1392双通道工作的典型应用电路。图2、图3、图4分别是HA1392在双通道工作时的频响曲线、失真曲线和功率曲线。HA1392典型工作时的电参数见表1，极限参数见表2。外形尺寸见图5。

表2

参　　数	额　定　值
电源电压V_{cc}	20V
输出电流	4A
耗散功率	15W
结　　温	150°C
工作温度	+20～+70°C

图6是用两只HA1392和一只BA328构成的带有音调控制的立体声扩音机电路。功放部分每声道使用一只HA1392，将内部两个独立的功率放大器接成BTL形式，在8Ω负载上每路能获得22W音频功率。2脚为信号输入端。7脚、12脚为输出端，可以直接连接扬声器。C_{18}、C_{19}为自举电容，C_{16}、C_{17}为反相直流退耦电容，C_{15}为纹波抑制电容，C_{20}、C_{21}为相位补偿电容。R_{12}为输入电阻。R_{13}为增益控制电阻。右路各对称元件作用相同。

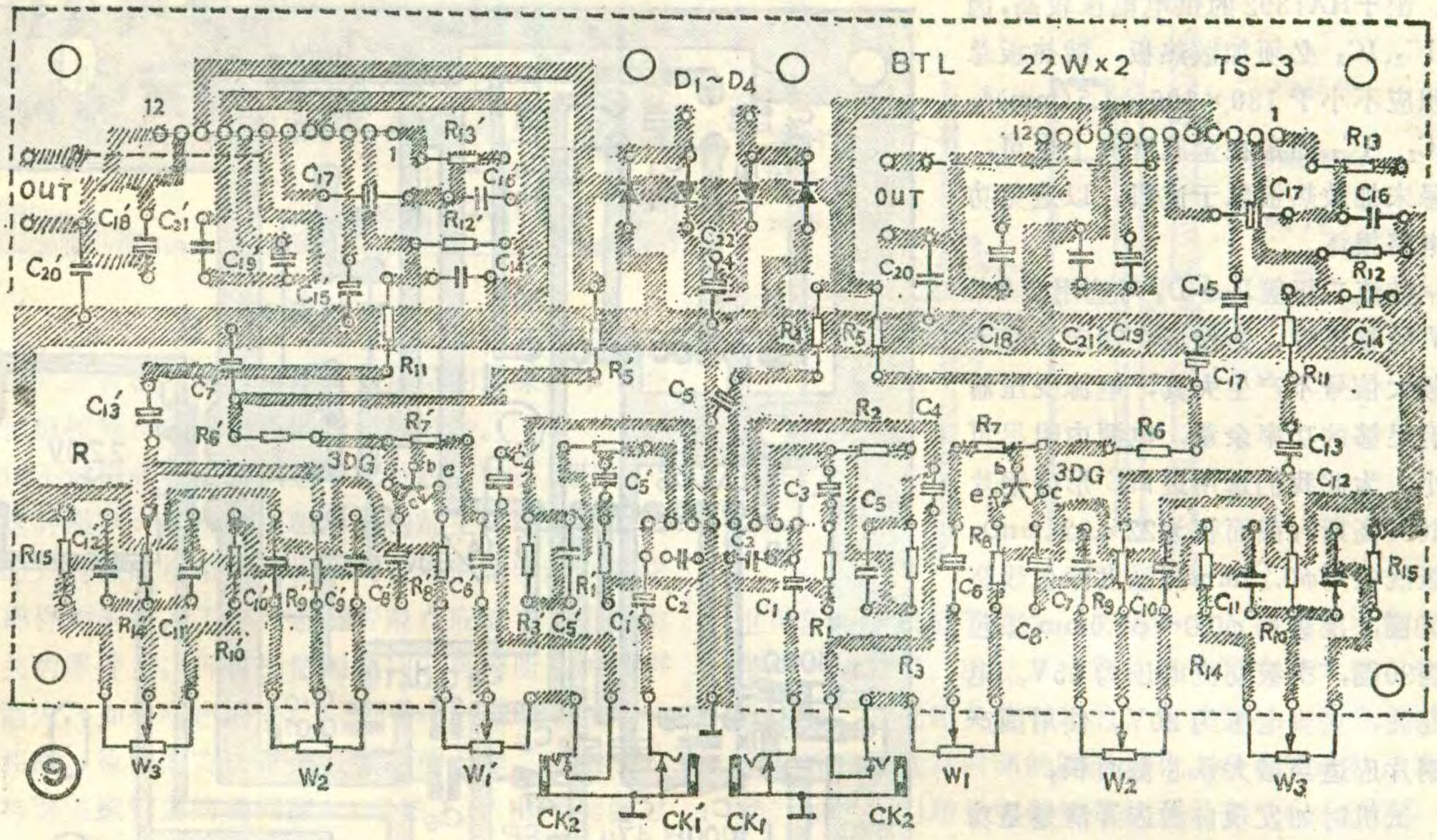


⑦

BG_1(BG_1')及相关阻容元件共同构成衰减式音调控制电路，对高音、低音均有±20dB的控制能力。

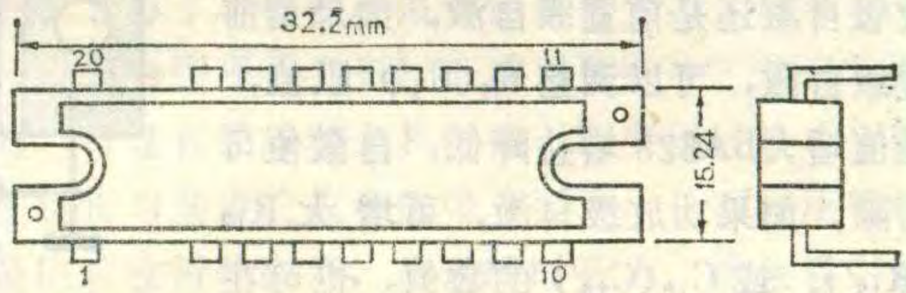
该扩大机的前置均衡放大器由一只BA328担任，其外型和内电路分别见图7、图8。BA328的特点是电源电压范围宽，内接偏置电路，外围元件少，开环增益高，噪声就低，有优良的双通道平衡特性，动态范围很宽。C_1为输入耦合电容，C_4为输出耦合电容，C_3为交

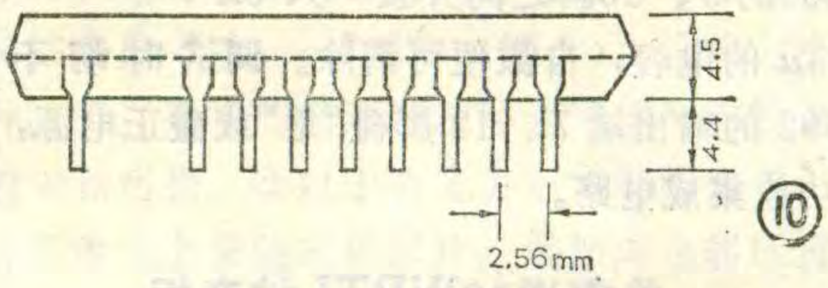
⑧

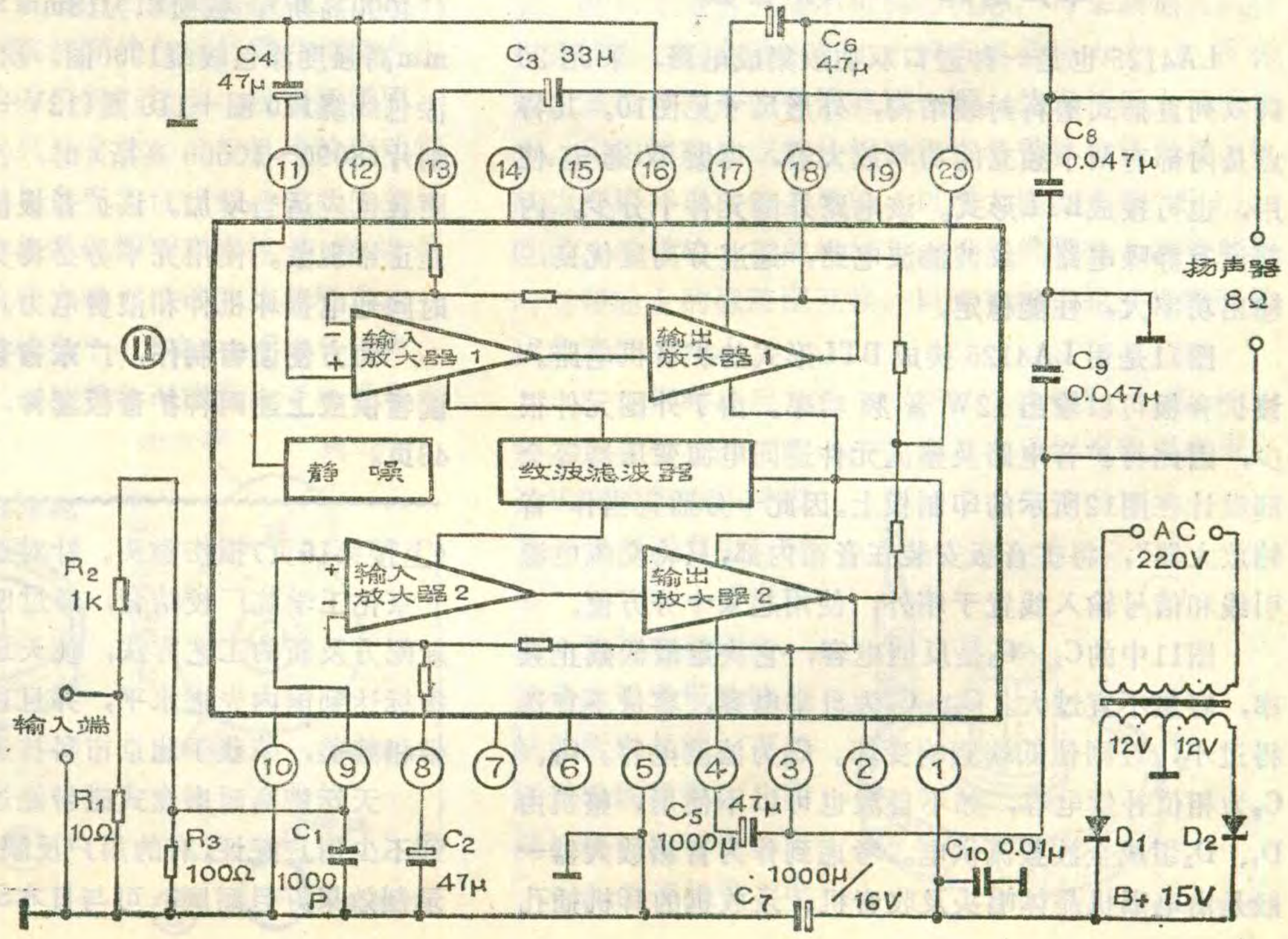


流旁路电容，C_{22} 和 R_4 组成纹波滤波器，C_5、R_3、R_2共同组成频率均衡网络，R_1为反馈电阻，改变R_1阻值可以改变电压增益。BA328 的输入灵敏度很高，CK_1、CK_1' 可以直接输入录放磁头信号或话筒信号，输出电压最大可达 1.5V。BA328 输入端折合噪声电压约 1.2μV，串音电平为−65dB，谐波失真为 0.1%（输入300mV）。CK_2、CK_2' 可以输入其它音响设备的线路输出信号（260mV）或电唱机晶体唱头的输出信号。

图 6 原理电路中的元器件，包括音量音调电位器及整流元件在内全部安装在图 9 所示电路板上。焊接之前应仔细检查晶体管及阻、容元件的质量，只要元器件合格很容易装配成功。焊接时最好先焊接阻容元件，最后再焊接集成电路。焊接集成电路时电烙铁外壳要接地或拔下电烙铁插头焊接，避免损坏集成电路。最好先焊集成电路的接地端，再焊正电源端、输出端、反馈端，最后焊输入端。插孔 CK_1、CK_1'、CK_2、CK_2' 至电路之间的连线最好选用金属屏蔽线，以避免感应噪声、交流声或自







激。由于HA1392的供电电压较高，因此 IC_2、IC_3 必须加散热板，散热板总体积应不小于 $180\times100\times1.5(mm)^3$，将$IC_2$、$IC_3$ 固定在金属底壳上也可，切忌未加散热板急于试机，以避免功放电路损坏。

整流二极管D_1～D_4 可选用 2 A、50V 的整流管。为保证在额定功率下低频大信号不产生失真，电源变压器应有足够的功率余量、电源内阻尽可能小。为此我们选用进口E 形硅钢片(14000高斯)，截面积为22×32(mm)，初级线包用ϕ0.25mm高强度漆包线绕1300圈，次级用 ϕ0.9～ϕ1.0mm 漆包线绕90圈，次级交流电压为 15V。电容滤波，直流电压约 20V。使用国产硅钢片应适当增大铁芯截面积。

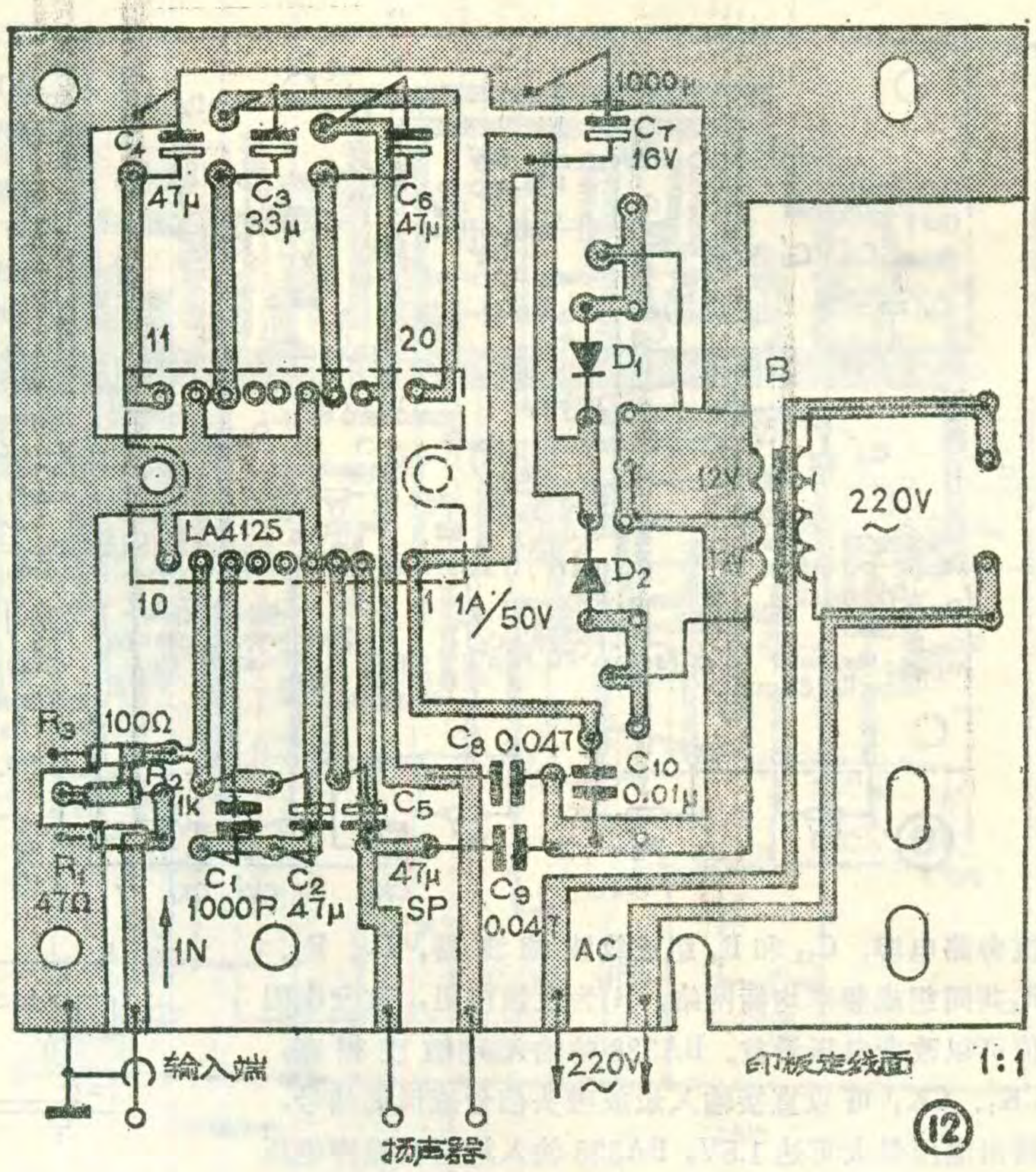
试机时如发现自激应弄清楚是功放级自激还是前置级自激。如果是前置级自激，可以调整 R_1(R_1') 阻值，阻值增大BA328 增益降低，自激便可消除。如果功放级自激，可增 大 R_{13}(R_{13}')、或 C_{16}(C_{16}') 的数值，也可在HA1392的 9 、10脚之间并接一只 0.1～0.33μ 的电容，自激便可消除。调试时切不可使HA1392 的输出端 7 、12 脚碰“地”或碰正电源，以防烧毁功放集成电路。

单声道12WBTL扩音板

LA4125 也是一种进口双功放集成电路，采用 20 脚双列直插式塑料封装结构，外形尺寸见图10。其特点是内部有两个独立的功率放大器，可做双通道使用，也可接成BTL形式。该电路外围元件十分少，内部设有静噪电路，纹波滤波电路，通道分离度优良，输出功率大，性能稳定。

图11是用 LA4125 接成 BTL形式的扩音机电路。该扩音板可以输出 12W 音频功率。由于外围元件很少，因此将扩音电路及整流元件连同电源变压器等全部设计在图12所示的印制板上。因此十分适宜当作“音箱放大器”，将扩音板安装在音箱内部，只将交流电源引线和信号输入线置于箱外，使用起来十分方便。

图11中的C_2、C_3是反馈电容，它决定最低截止频率，容量不宜过大。C_5、C_6为自举电容，容量不宜选得过小，否则使低端频响变坏。C_4为滤波电容。C_8、C_9为相位补偿电容，如不自激也可以不使用。整机由D_1、D_2组成全波整流供电。考虑到作为音箱放大器一般是由电唱机晶体唱头及收音机、录放机的耳机插孔或外接扬声器插孔引出信号直接推动，故在放大器输入端设置了 R_1、R_2、R_3 组成的分压式衰减电路。根据不同信号源改变它们的阻值以改变衰减量。



该扩音板的电源变压器铁芯使用进口硅钢片(14000高斯)，截面积为18mm×25mm。初级用ϕ0.16mm高强度漆包线绕1900圈，次级用 ϕ0.51mm 高强度漆包线绕110 圈＋110 圈(12V＋12V)。当使用国产硅钢片(8000～10000 高斯) 时，铁芯截面应适当加大，圈数也应适当增加。该扩音板使用当中集成电路发热是正常现象。使用完毕务必将交流电源切断，以防长时间通电损坏机件和浪费电力。

为方便读者制作，广东省普宁占陇天声电器厂向读者供应上述两种扩音板套件，邮购办法详见本期第48页。

(上接第16页)损伤磁头。针对这一问题北京磁带厂与北京化工学院厂校结合，经过四年时间研制出磁浆的新配方及新的工艺方法，使天坛牌盒式磁带的耐磨性指标达到国内先进水平，并且可以与某些进口名牌盒带相媲美，荣获了北京市科技成果三等奖。

天坛牌高耐磨盒式磁带经过50万盒的试生产，受到不少用户好评，有的用户反映这种磁带电声性能高，录制效果好且耐磨，可与日本SONY带相比。

盒式录音机机械噪声的检修方法

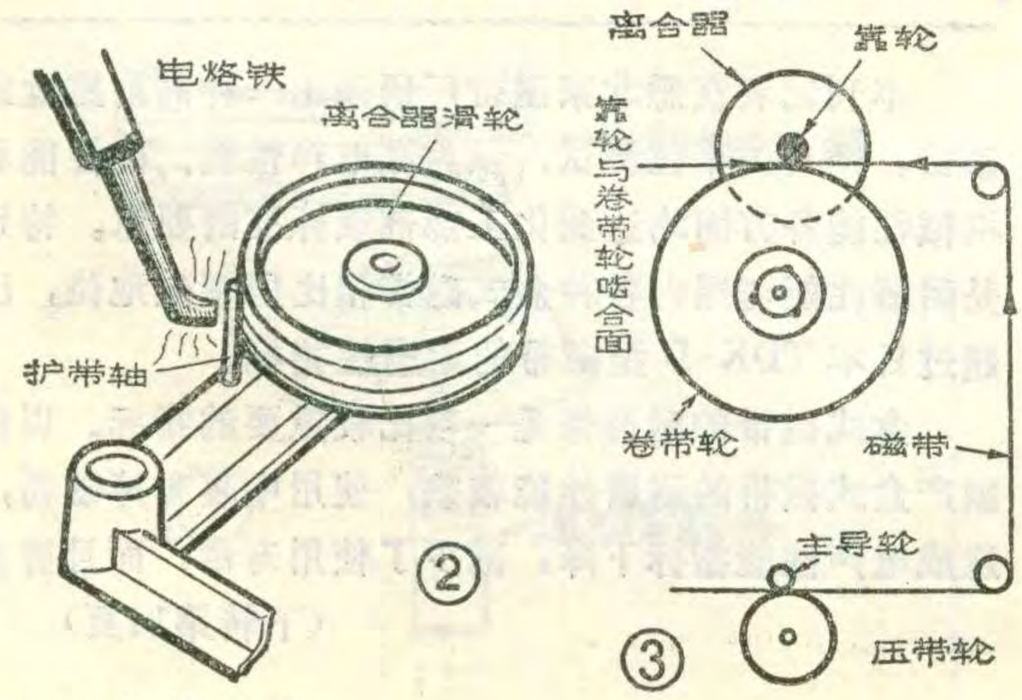
李敦信

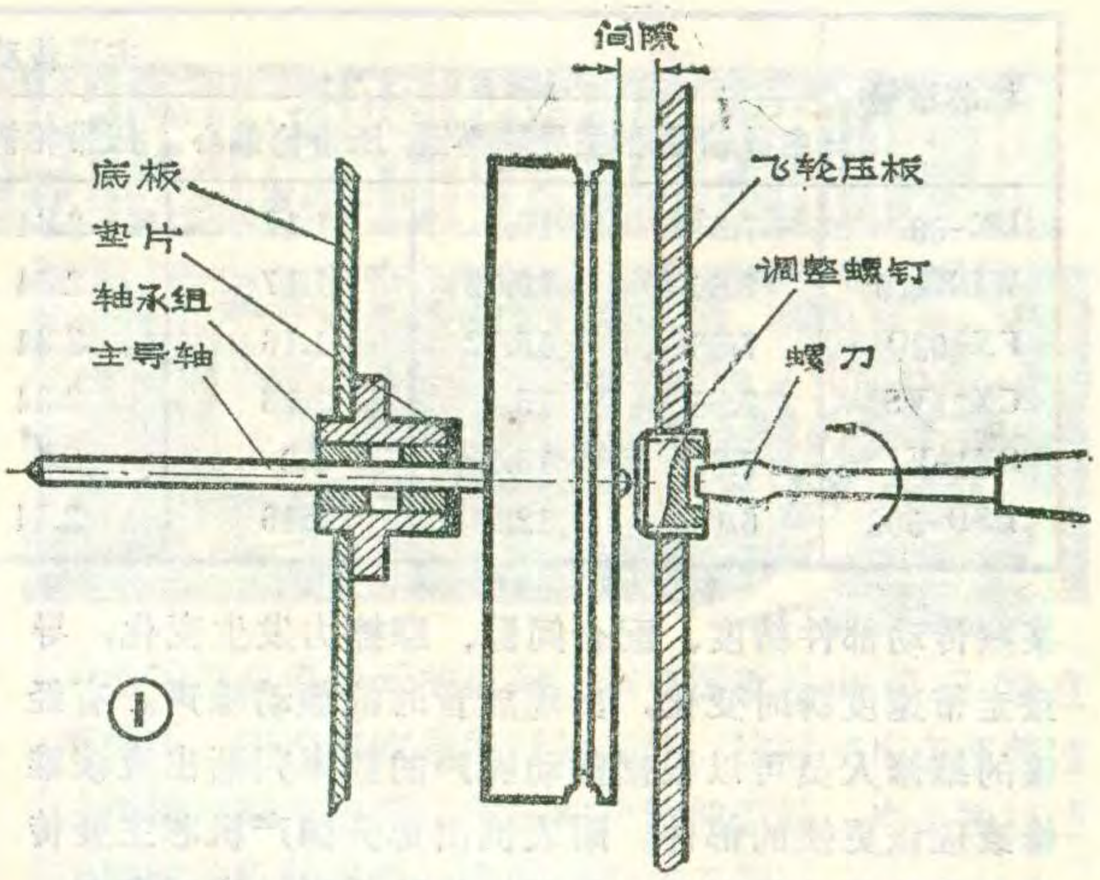
盒式录音机机械噪声是较为常见的现象，本文介绍几种机械噪声的产生原因和检修方法。

1.不放磁带在放音状态下机械芯有“唰、唰……”声。这种噪声一般产生在驱动机构的主传动链中。因为此时只有微电机带动飞轮、离合器滑轮转动，其它旋转部件均未进入工作状态，着眼点应放在与主传动件相关的零件上。可将机器翻转180°再细听这种噪声是否消失，如果噪声消失，说明飞轮、离合器与某些部件相碰。检修的方法是把机械芯拆下来，查看飞轮的轴与调整螺钉之间的间隙，（见图1），如果间隙过大，飞轮压板平面与飞轮的下端面间隙就会减小，容易产生摩擦。遇到这种情况可将飞轮压板的调整螺钉用螺丝刀往右旋，以减小飞轮轴向间隙，增大飞轮压板与飞轮下端面距离。如果不是飞轮摩擦发出的声音，可检查离合器滑轮。观察离合器滑轮是否与其它零件相碰，可对这些相关零件进行调整，使磨擦消失。例如离合器滑轮与离合器臂的护带柱相互磨擦，主要原因是护带柱发生塑性变形所致，可用电烙铁对护带柱变形部位进行烘烤（图2），边烘烤边用手矫正护带柱，使其间不再磨擦。

2.不放磁带按下放音键听到金属磨擦声。这种声音多是随同按键运动的某些零件与旋转零件相碰产生的。例如磁头滑板上的限位螺钉松动，应重新紧固，以避免它与滑板相碰。另外有些半自停机构的传动零件，由于调试不当可能与自停凸台相碰，也产生金属磨擦声。修理时可将这些零件拆下来修掉边缘的毛刺，或适当加大弹簧的弹力就可以排除这种噪声。

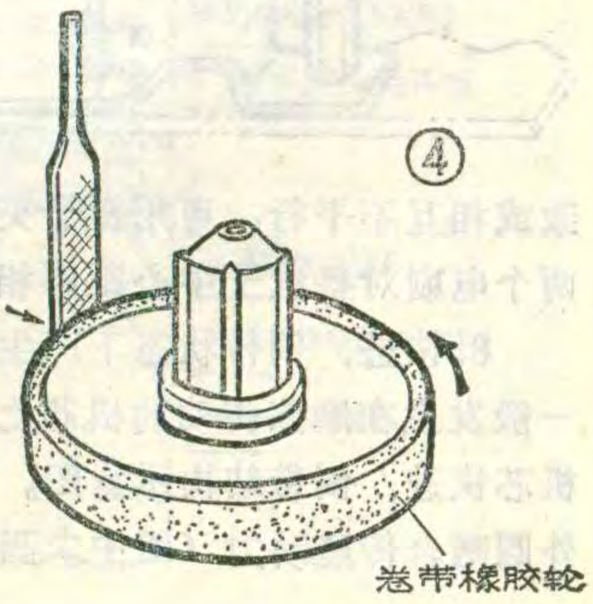
3.装上磁带在放音状态下有“吱……”的鸟叫声。这种叫声具有周期性。这种现象可能是由于磁带产生





也可能由于机械芯产生。如果换上一盘质量较好的磁带叫声消失了。就是原来那盘磁带阻力较大使卷带负荷增加，造成超负荷引起的。这种情况应该修理磁带盒，拆开带盒对内部的润滑垫片、盘芯轮进行适当调整。如果使用质量好的磁带放音仍有“吱……”声，就应检查机械芯了。机械芯由于使用日久，金属靠轮与橡胶轮表面会磨得很光亮，磨擦系数减小。放音状态下随着卷带盘直径的增大其转速不断变慢，造成压带轮输送磁带与卷带轮收卷磁带不同步，从而使压带轮来不及供给收带轮磁带，出现瞬时死点，致使卷带轮瞬时停转。这时正在旋转的离合器靠轮与卷带轮啮合面之间挤磨出“吱……”叫声（图3）。排除方法有以下几种：①。用棉球蘸酒精洗掉卷带轮和靠轮表面的金属粉末和污物。②对于放音力矩可调的机芯，可调整离合器滑轮上部的三翼形片，增加离合器压簧的压力。③对于放音力矩不可调的机芯，可采取加大离合器靠轮压力的办法来解决。或者更换拉力较大的弹簧，或者将原来的弹簧剪掉一圈，使靠轮压力相应增大。④用细砂纸或细什锦锉靠在卷带橡胶轮表面，边转边打磨掉表面的金属粉，以增大磨擦系数（图4）。⑤供、卷带轮一样的机械芯，可把供带轮上的橡胶圈与卷带轮上的橡胶圈互换，以弥补卷带轮磨损发亮造成的磨擦力减小。

5.走带时出现“唰……”声，产生原因一般有两种。声音较小的“唰……”声是由于使用劣质磁带，造成磁带与磁头导带叉的摩擦而产生。另有一种“唰……”声较大而且具有周期性，这是由于压带轮轴孔缺油所引起的。可向压带轮轴承孔注几滴缝纫机油即可消除。

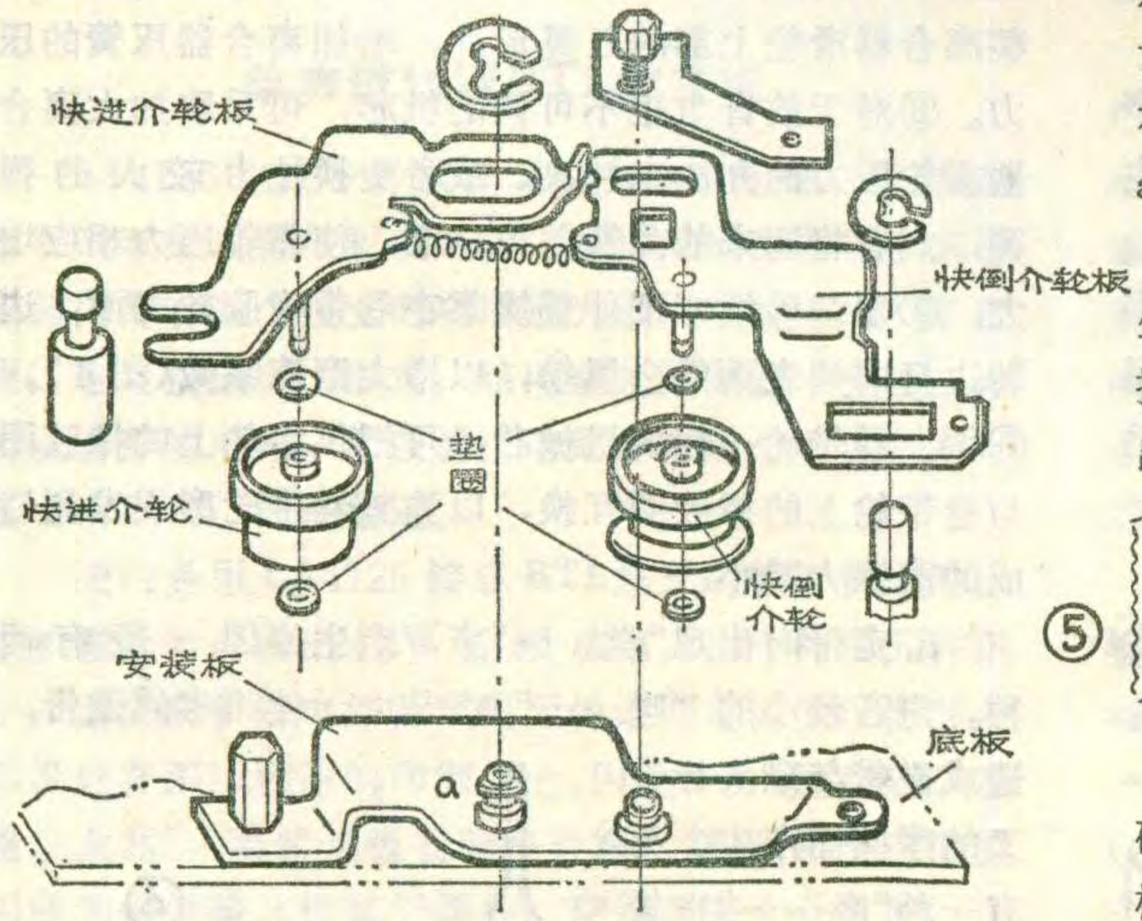


6.由于机械芯中

机芯型号	主要传动部件的颤动频率（Hz）						
	主导轴偏心	主导轴椭圆	压带轮偏心	压带轮椭圆	离合器、张紧轮偏心	主传动皮带有一杂物	电机轮、轴偏心
LX-80	7.6	15.2	1.17	2.34	13.6	3.9	40
WLX-79	7.66	15.32	1.17	2.34	11.9	3.67	40
FX-02Q	7.56	15.12	1.16	2.34	12.44	3.35	40
CX21VS	7.56	15.2	1.16	2.34	14.5	3.85	40
SX1-V	7.6	15.2	1.2	2.4	10.3	4	38
ESD-503	6.1	12.2	1.16	2.34	10.8	3.18	37

某些传动部件精度、配合间隙、摩擦力发生变化，导致走带速度瞬时变化，出现放音时的颤动噪声。有经验的维修人员可以根据颤动噪声的频率判断出应该维修或应该更换的部件。附表例出部分国产机芯主要传动部件的传动频率值，供用户排除此类故障时参考。找到产生颤动噪声的传动部件之后，视具体情况进行修理或更换。

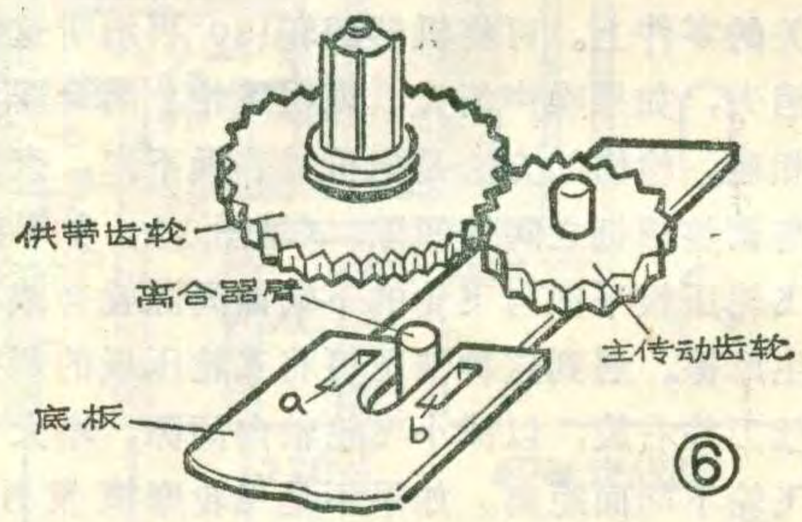
7.录、放音时产生“蝉鸣”或“嗡嗡”声，这主要是电机轴承与轴配合间隙发生变化或者由于电机内部电刷接触不良造成的。对于已经使用了三至五年从未加注过润滑油的机器，可以向电机轴注入一至二滴缝纫机油，以减小由于轴与轴套之间的旷量产生的噪声。如经注油还未消除噪声，可以将电机卸下，小心地拆开电机，取出内部零件，用软布或不易掉毛的刷子清除电机绕组及转子、轴承上的氧化物和油污，然后用一块干净的粗布条蘸缝纫机油将电机轴、轴承擦拭干净，再用酒精清洗。如果发现整流子已磨出凹槽，使用金相砂纸均匀地磨平凹槽。如果两个电刷高度不一



⑤

致或相互不平行，可用镊子夹住电刷架小心调整，使两个电刷对整流子中心距离相同。

8.快进、倒带状态下产生“嗒……”声，这种声音一般发生在摩擦传动的机芯上。图5是国产ESD-503机芯快进、倒带结构示意图。快进、倒带介轮与飞轮外圆啮合传递动力（图中未画出飞轮），由于快进、倒带介轮分别安装在各自的介轮板上，介轮板采取浮动结构，因此在快速运带时介轮板的安装部位极易产生振动，致使介轮板安装面与相关配合件发生撞击产生“嗒……”声。当快速倒带出现这种噪声时，可适当调整快倒介轮上、下端垫圈的厚度，使快倒介轮上下



⑥

端面间隙得当。如果快进时出现这种噪声，可在快进介轮板下部粘贴1～2层胶带纸，或在安装板的a处堆积一点二硫化钼润滑脂，即可排除上述噪声。

快进、倒带采用齿轮传动的机芯，当齿轮中心距发生变化时，也会产生连续的噪声。检修时应先查看齿轮的啮合状态。不同型号机芯有不同的调整方法。有的机芯在底板上设两个调整孔（图6），可适当调整a、b两孔，以改善齿轮的啮合间隙，降低传动噪声。

9.按键时产生瞬时“喀、喀”声。这种噪声一般发生在已修过的机芯上。这是安装上的疏忽，使导线与按键机构碰撞产生的。这种情况要重新拆开机器，露出机芯，拨动相关的导线使之不再与按键相碰。

天坛牌高耐磨盒式磁带获
北京市科学技术成果三等奖

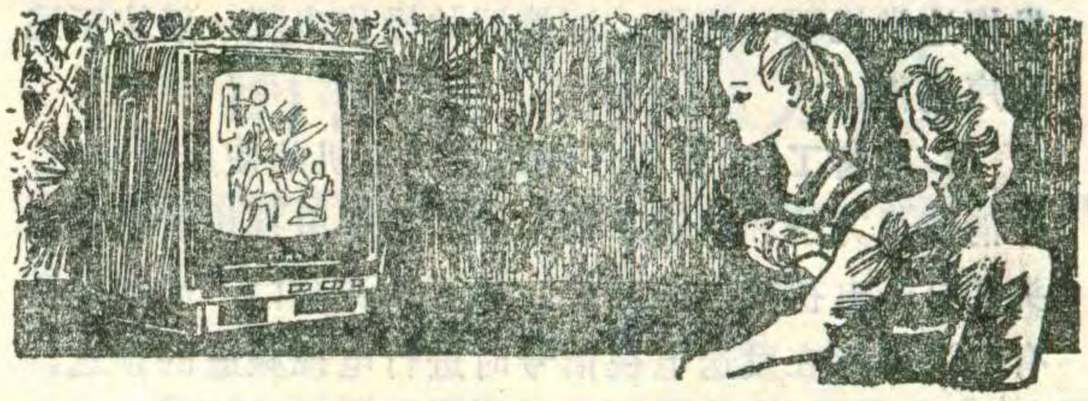
本刊记者获悉北京磁带厂研制出一种高耐磨盒式磁带。经有关单位测试，认为在电声性能、磁性能和机械性能各方面均达到化工部部颁标准的要求。特别是耐磨性能与国内各种盒式磁带相比居领先地位，已超过日本TDK-D型磁带的耐磨性指标。

盒式磁带的耐磨性是一项比较重要的指标。以往国产盒式磁带的耐磨性能较差，使用中容易掉磁粉，造成电声性能指标下降，减少了使用寿命，而且容易

（下转第14页）

彩色电视机红外线遥控器的功能和使用

滕志革



目前国内遥控式彩色电视机中，多数产品使用多功能红外线遥控器，例如C—1885DK、KV—1882CH、KV—2092CH等机型。通过遥控器对彩色电视机进行遥控，不仅为用户提供了方便，还能充分运用彩色电视机的各种功能。下面就红外遥控器的组成、功能及使用知识作些介绍。

红外线遥控器的组成

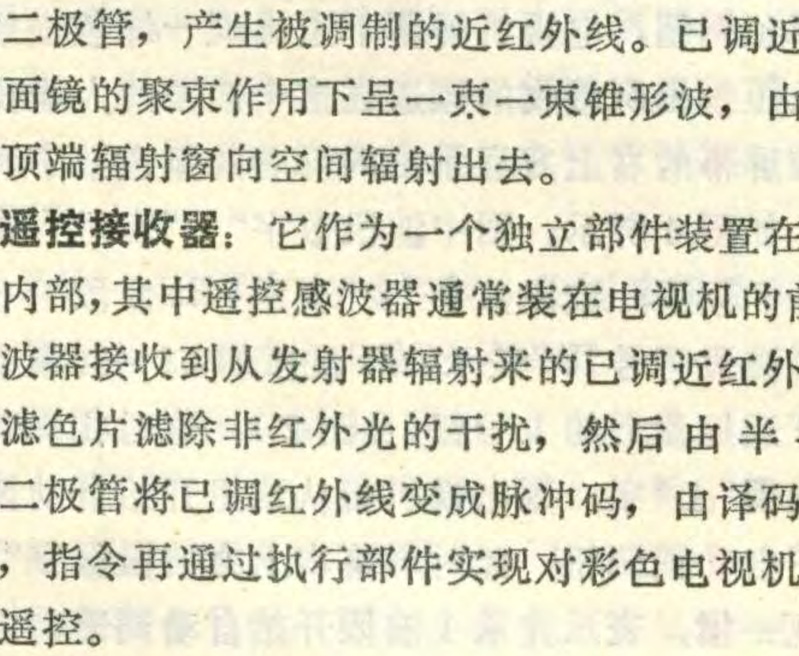
遥控式彩色电视机使用的红外遥控器由三部分组成，即有独立的遥控发射器(习惯上称为遥控盒)，红外遥控接收器和供给接收器用的直流稳压电源。以下就它们的工作过程作些简单介绍。

遥控发射器：当按下遥控发射器键盘上的指令键时，发射器的电路产生一系列脉冲。这些脉冲由两部分组成，一部分用来传递信息，称为指令脉冲。另一部分用来区别和排除干扰，称为控制脉冲。由这两种脉冲构成的脉冲串，通过放大器后去调制砷化镓红外发射二极管，产生被调制的近红外线。已调近红外线在凹面镜的聚束作用下呈一束一束锥形波，由遥控发射器顶端辐射窗向空间辐射出去。

遥控接收器：它作为一个独立部件装置在彩色电视机内部，其中遥控感波器通常装在电视机的前面板。当感波器接收到从发射器辐射来的已调近红外线后，通过滤色片滤除非红外光的干扰，然后由半导体硅光敏二极管将已调红外线变成脉冲码，由译码器译出指令，指令再通过执行部件实现对彩色电视机各种功能的遥控。

遥控器用直流电源：配有红外线遥控的彩色电视机中，有一路专供遥控接收器用的直流稳压电源。接通电视机总电源开关以后，该电源就输出稳定的直流电压，遥控接收器便开始工作，这时使用者便能通过遥控盒对电视机实现各种功能的遥控。当电视机处于暂时关机状态时，该电源仍在工作。

遥控盒是一个袖珍式的独立单元，它使用的电源由两节五号电池供给。



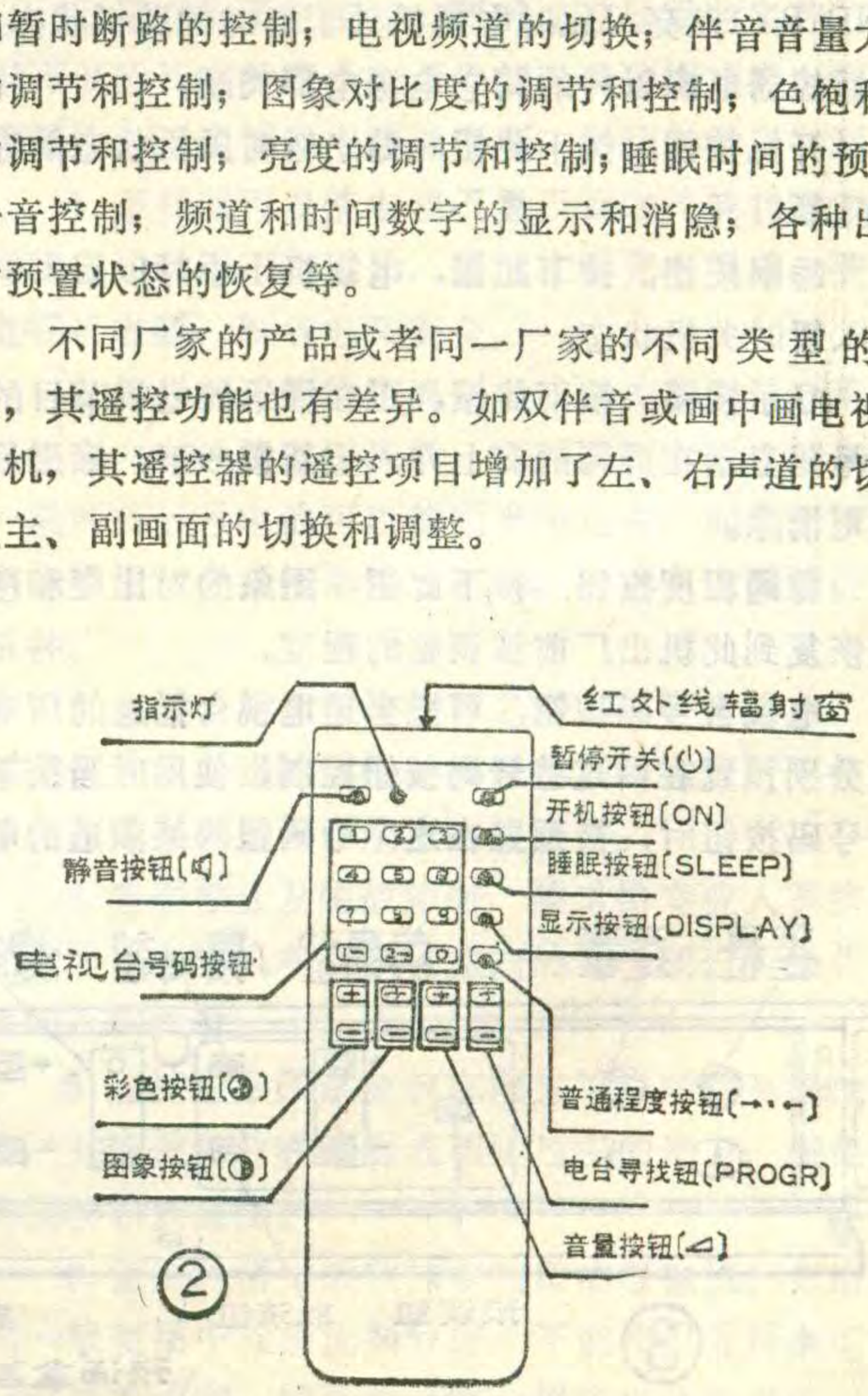
①

遥控器的性能

1. 遥控距离：遥控器的遥控距离是受接收器所在环境的光照强度和接收器的入射角的影响而有所不同。通常是在遥控盒内电池正常、遥控发射器与接收器之间无遮挡物和光照度在200勒克斯以下的条件下，遥控接收器入射角在正、负30度范围内(图1)，遥控距离一般不小于7米，最远可达10米以上。

2. 遥控功能：主要遥控功能有电视机电源的开通和暂时断路的控制；电视频道的切换；伴音音量大小的调节和控制；图象对比度的调节和控制；色饱和度的调节和控制；亮度的调节和控制；睡眠时间的预置；静音控制；频道和时间数字的显示和消隐；各种出厂时预置状态的恢复等。

不同厂家的产品或者同一厂家的不同类型的产品，其遥控功能也有差异。如双伴音或画中画电视接收机，其遥控器的遥控项目增加了左、右声道的切换或主、副画面的切换和调整。



②

遥控器的使用

只有正确使用彩色电视机上的遥控器，才能充分发挥这类机器的特长。遥控器的操作步骤一般按下述顺序进行。

1. 准备工作：首先仔细阅读电视机的使用说明书，弄清使用方法和注意事项，然后插好电视机的电源插头并打开电视机电源开关。拨开预调盒门，当本地所有电视台都在发送电视信号时进行电视频道的预选。

2. 电视频道的预选：使用遥控器对电视机频道进行切换，必须在使用前先将电视机预调到要接收的几个频道。下边以KV—1882CH彩色电视机为例，对接收频道预选的步骤作一说明。KV—1882CH的电视频道预选有自动及半自动两种调谐法，在实际操作中可以任选一种方法。

（1）遥控盒上按钮的作用：为了正确使用遥控器，下边先对遥控盒上按钮的作用作一介绍，以便掌握和应用，请参看图2。

指示灯：按下遥控盒上任一按钮它都应该发亮表示动作有效，工作正常。如果不亮，表示盒内电池快要用完，应该全部换上新电池。

静音按钮：按下此钮，音量立刻降低，再重新按一下，立即恢复正常音量。

暂停开关：按下此钮，电视机上暂停指示灯〔STAND BY〕发亮，此时电视机处于暂时的关机状态，即除遥控器电源以外的其它电源全部关断。

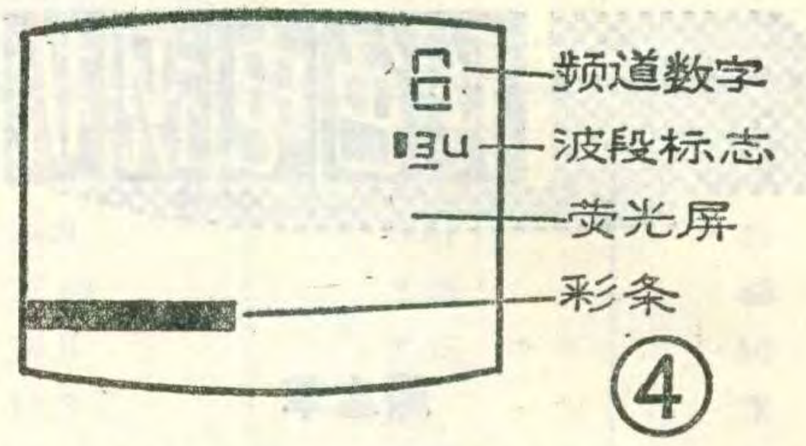
开机按钮：按下此钮，处于暂时关机状态的电视机重新打开。

睡眠按钮：按下此钮，电视机1小时以后，自动进入暂时关机状态。

显示按钮：按下此钮，正在播送的电视节目的频道号码显示在屏幕的右上方，重新按一下，频道号码便可消除。

普通程度按钮：按下此钮，图象的对比度和色浓度恢复到此机出厂前被调整的程度。

电视台号码按钮：可把当地电视台播送的所有频道分别预置在由这些号码按钮控制。使用时当按下某一号码按钮时，被预置在这个号码钮的某频道的电视节目将出现在屏幕上。同时在屏幕右上方出现该频道的数字，并且很快就消失。



④

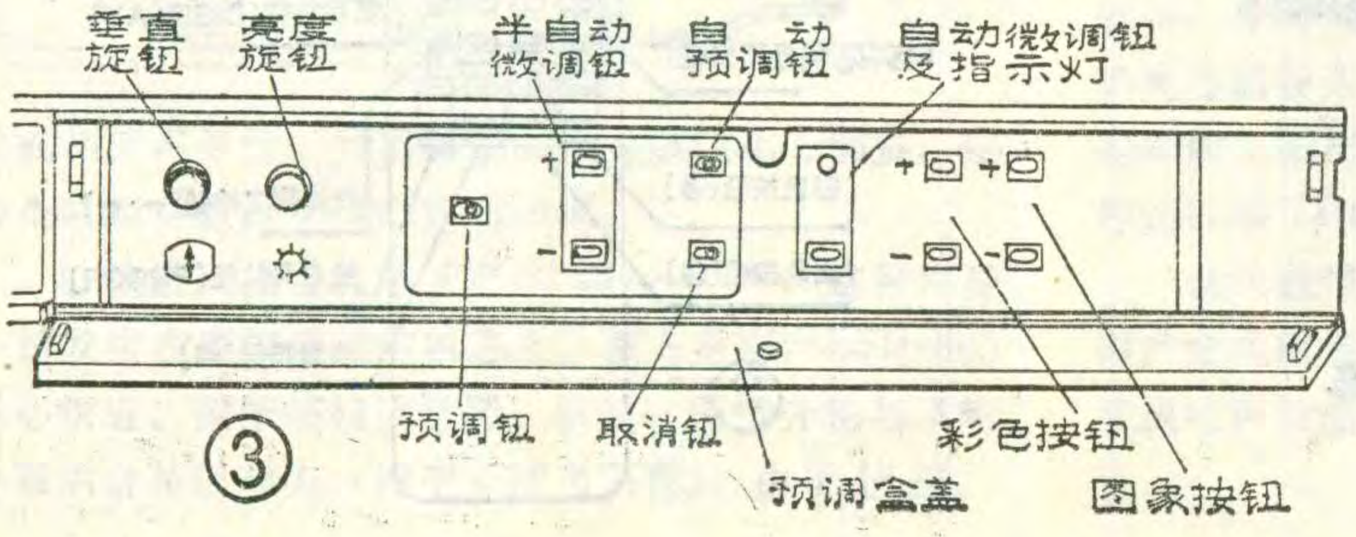
彩色按钮：按下此钮，屏幕下方出现一绿色彩条，表示彩色浓度的变化情况。按“+”钮时彩条向前伸长，彩色变浓；按“−”钮时彩条向后缩短，彩色变淡。

图象按钮：按下此钮，屏幕下方出现一绿色彩条，表示图象对比度的变化情况。按“+”钮时彩条伸长，对比度加强；按“−”钮时彩条缩短，对比度减弱。

音量按钮：按下此钮，屏幕下方出现一绿色彩条，表示音量变化情况。按“+”钮时彩条伸长，音量增大；按“−”钮彩条缩短，音量减小。

电台寻找钮：与电视机面板上的电台寻找钮作用相同。当你按下此钮的“+”钮或“−”钮，屏幕上将轮流出现已预调到的各个电视节目，以便找到要寻找的节目。

（2）电视机频道的自动预选：KV—1882CH的预调盒在前面板右下侧，它的盒内预调部分如图3所示。先按下预调钮，电视机屏幕下边出现一绿色横条，横条的长短指出所接收的频道在这个波段的大概位置。同时在屏幕的右上方显示出闪烁着的频道数字和波段标志，如图4所示。图中波段数字“1”表示VHF波段的1～5频道；波段数字“3”表示VHF波段的6～12频道；波段符号“U”表示UHF波段的13～56频道。接着按下遥控盒上的1号钮（见图2），这时在屏幕的右上方出现“1”字，则电视机将从这里开始自动调谐。再按下自动预调钮，此时屏幕右上方波段数字“1”下边出现一横，表示先从1波段开始自动调谐，屏幕下边横条自左向右慢慢伸长，说明机内电路在该波段从1频道到5频顺序逐个调谐，当横条延伸到最右边不动为止，表示在该波段调谐完毕。此时横条又缩回最左边，又开始3波段和U波段的调谐。直到电视屏幕右上方再出现“1”字之后，自动预调结束。这样就把当地所有能接收到的几个电视台节目，顺序地自动调谐在本机几个频道上。自动预调过程中，屏幕上不出现图象，也无伴音。此时自动微调指示灯熄灭，表示在调谐过程中自动微调不工作，当预调结束后，恢复正常工作时，该指示灯又发亮，自动微调又工作了。



③

预调完成后，电视机所能接收到的几个频道由低到高将分别预调在由小到大的钮号上。如北京市播送的是2、6、8频道电视节目，经自动预调后，被调谐在遥控盒的1、2、3号钮上，使用时只要按下1号钮，就能收到2频道节目；按下2号或3号钮，就能相应地收到6频道或8频道的节目。

（3）电视机频道的半自动预选：首先按下预调钮，同样在屏幕下边出现一条绿色条纹，在屏幕右上方出现闪烁着的频道数字和波段标志。接着按下半自动/微调钮的“+”钮或“−”钮，以寻找要预调的某一频道的电视节目，按下“+”钮时频道数增大，按下“−”钮时频道数减小。如要把第2频道预调到遥控盒上的2号钮时，则按下遥控盒上2号钮，然后按下半自动/微调钮的十钮或一钮，使第2频道的电视节目出现在屏幕上。重复上述步骤，能把本地各个频道的电视节目都分别预调在所希望的遥控盒上的某号钮上。如北京地区把2、6、8频道节目分别预调到遥控盒的2、6、8号钮上，这样使用起来比较方便。预调到此结束，再重新按一下预调钮，以解除半自动预调状态。

如果预调在遥控盒上某一钮号的电视频道不想再用，可按下这个号码的按钮，接着按下预调钮，再按下取消钮，则预调在这个钮号的电视频道被解除。例如遥控盒上2号钮预调的是2频道电视节目，若不想再用，请按下盒上2号钮，再按下预调钮，最后按下取消钮，则预调在2号钮的2频道被解除了。即再按遥控盒上2号钮，第2频道的电视节目不会在屏幕上出现了。

KV—1882CH 的遥控器一共能够预置30个频道的电视节目。遥控盒上电台号码钮1～9，能够预调9个频道。当预调第10到第19个频道时，先按下遥控盒上的“1—”钮，然后再按下个位数字钮即可。例如要把某频道预置在18号钮，先按下“1—”钮，再按下个位数字8号钮，则在屏幕右上方显示出18的数字，此时可以进行电视节目预调了。在预调第20到第29个频道时，先按下“2—”钮，再按下个位数字钮。例如要把某频道预置在25号钮，先按下“2—”钮，再按下5号钮，则屏幕右上方显示出25的数字，此时可以进行电视节目预调了。由上述可知1～29个频道都可预调了，剩下只有第30个频道。如要预调第30个频道时，只需按遥控盒上的0号按钮，在屏幕右上方出现0的数字，此时可以预调第30个频道的节目。

注意，在按下“1—”或“2—”按钮后，要在几秒钟内就按下个位数字钮，否则时间稍长些屏幕上电视图象又出现了，还需要按照上述方法，重新操作一次。

全频道电调谐高频头的特点及频段分配

郑凤翼　杨栋林

我国电视频道逐渐从甚高频VHF频段（1～12频道）向特高频UHF频段（13～68频段）扩展，电视机的高频头也从VHF高频头发展成VHF/UHF一体化全频道高频头。它有机械调谐和电调谐两种形式，国内黑白电视机基本上使用机械调谐高频头，彩色电视机采用电调谐高频头。电调谐高频头由频道预选器和工作电路（包括高放、本振、混频以及电调谐回路等）组成，因它具有独特的优点而得到广泛的应用。下边首先对它的特点及频段的分配进行介绍。

电调谐高频头的特点

机械调谐高频头在VHF频段，是利用鼓形转换开

使用遥控器的注意事项

日常在收看电视时，要对遥控器妥善保养，这不但可以延长它的寿命，而且能正确发挥这类电视机的优越性。下边谈几点注意事项，供读者学习与运用。

1. 遥控器可以使电视机置于暂时关机状态，但暂时状态的时间不宜过长，通常在看完电视后，要关断电视机电源，既省电又安全。

2. 如果能遥控的距离变短或是控制失灵，可能是遥控盒内电池的电压降低，要更换新电池才能使用。一般两节五号电池可以使用半年左右。如果遥控盒长期不使用，必须把电池取出来，防止电池漏液而损坏机件。

3. 遥控盒与遥控接收器之间不能有遮挡物，否则将控制失灵。遥控接收器要避免在强光照射下使用，以免产生误码触发而发生错误动作。

4. 当遥控盒发生故障时，要送给专业人员修理。此时可用电视机本身预调盒内的调节钮进行操作，以达到正常收看。

5. 遥控盒必须避免放在阳光下曝晒或高温地方热烤；并应避免放在潮湿或灰尘过多的地方；避免受大的震动以及重压。

6. 擦洗时请用柔软抹布稍微沾湿擦拭。如用清洁剂一般使用中性清洗剂较好，不能使用香蕉水或挥发性汽油等溶剂，这些溶剂将会损坏机体外表的光泽。

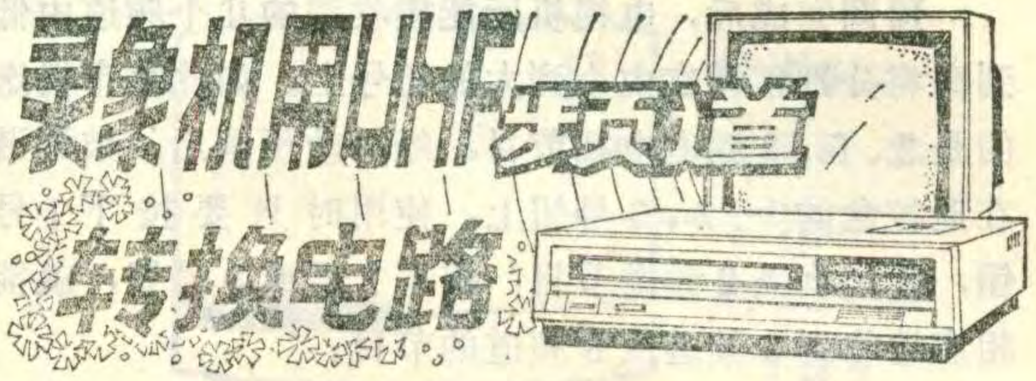
关来切换频道，用微调电感进行频率调谐，UHF频段是用空气可变电容器调谐电视频道的。两部分电路分别安装在两个独立的金属盒内，两盒之间通过电缆连接。机械调谐高频头体积庞大，机械触点容易磨损而造成接触不良，容易引起屏幕上雪花干扰，甚至造成无图无声等故障。

电调谐高频头实现 VHF/UHF 一体化，将它们制作在一个金属盒内。由于高频头采用了由变容二极管组成的电调谐回路，因此可以调节变容二极管两端电压进行频率调谐，而通过改变回路中开关二极管两端的电压来切换电视频道。因此它具有以下特点：（1）它属于无触点连续调节，可靠性高，寿命长。（2）由于无机械触点，因此可以将全部元器件装在印刷电路板上，可以安装在电视机内任何地方，为结构设计带来了方便。（3）由于无机械调谐部件，因此体积小而重量轻。（4）由于采用频道预选器，更换频道很方便，为自动频道转换和遥控提供了极有利的条件。

全频道高频头频段的分配

频率覆盖系数 $K_f=f_{max}/f_{min}$，在电视频段中，f_{max}为最高电视频道的中心频率，f_{min}为最低电视频道的中心频率。对于 VHF 频段，$f_{max}=219MH_Z$(12频道中心频率)，$f_{min}=52.5MH_Z$(1频道中心频率)；对于UHF 频段，$f_{max}=954MH_Z$(68频道中心频率)，$f_{min}=474MH_Z$(13频道中心频率)。因此，VHF 频段的频率覆盖系数 $K_{fv}=219/52.5=4.17$；UHF 频段的 $K_{fU}=954/474=2$。高频头的电子调谐回路的电容覆盖系数必须满足如下要求：在 VHF 频段，$K_{CV}=C_{max}+C_0/C_{min}+C_0=K^2_{fv}=17.4$；在 UHF 频段，$K_{CU}=K^2_{fU}=4$。式中 C_{max}和 C_{min}为变容二极管的等效电容变化范围，C_0为回路的总分布电容。

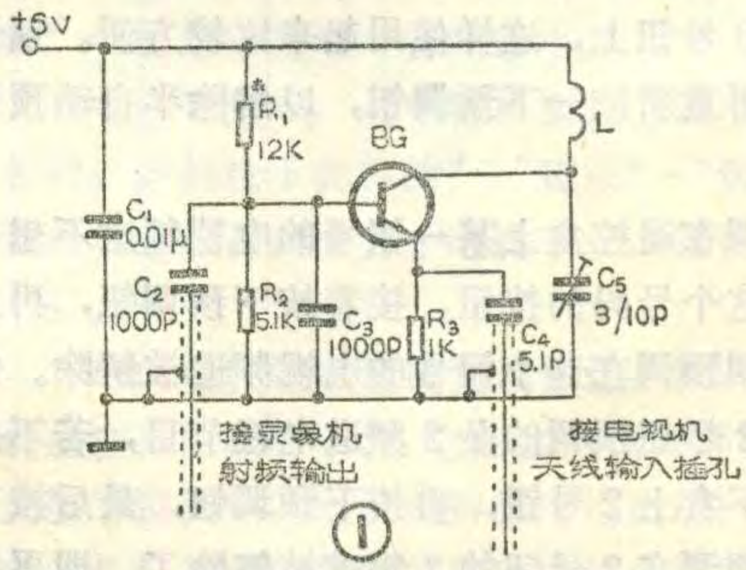
国产 2CB14 系列的变容二极管，其电容覆盖系数只能作到 6 ($K_C=C_{max}/C_{min}=18/3=6$)，考虑到回路分布电容的影响，它的 K_C 总是小于 6，显然不能满足VHF 频段的频率覆盖的要求，这是因为$K_C<K_{CV}$的缘故。但因 $K_C>K_{CU}$，所以能满足 UHF 频段的频率覆盖要求。因此，我国把 VHF 频段又分成两个频段，1～5频道为VHF频段的低频段，用符号 VL、I或L表示；6～12频道为VHF频段的高频段，用符号VH、H、II、或III表示。这样，VL 和 VH 频段的频率覆盖系数和电容覆盖系数分别为：$K_{fvL}=88/52.5=1.68$，$K_{CVL}=K^2_{fvL}=2.82$；$K_{fVH}=219/171=1.28$，$K_{CVH}=K^2_{fVH}=1.64$。它们都远小于 2CB14 系列变容管的 K_C，解决了频率覆盖的要求。因此，在电调谐高频头中，把全部电视频道分成三个频段，第 1 频段 VL (或 I、L)，包括1～5 频道；第 2 频段 VH(或 H、II、III)，包括 6～12 频道；第 3 频段 U，包括 13～68 频道。



赵 洪 普

录象机的射频输出频率多选用 UHF 波段，而我国现有的大量非全频道的电视机只可收 VHF 波段，无法收到录象机的录像节目，因此不能作录象机的监视器。作者这里介绍一个 UHF 频道转换电路，就能解决这个问题，具体电路如图 1 所示，电路简单且性能稳定，制作也较容易，有录象机而无全频道电视机的读者不妨一试。

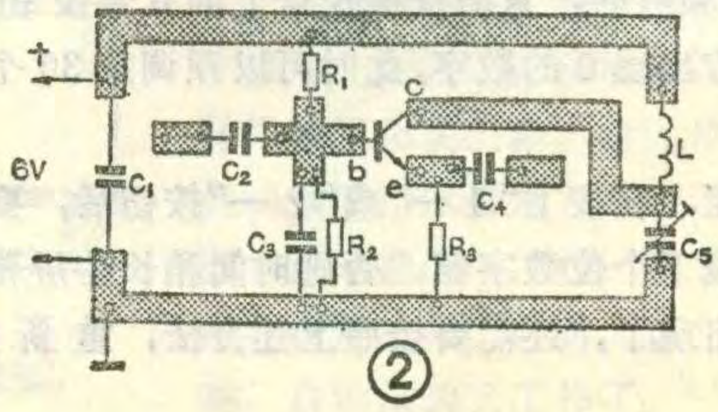
1. 电路原理： 晶体管BG、电感L、半可变电容器 C_5 和管子的极间电容组成电容三点振荡电路。加上电源后电路开始起振，此时 BG 管的发射极的振荡信号与录象机送来的 UHF 频段的信号在发射结混频。



①

结果产生落在6～12频道范围内的差频信号。由于发射极输出接在电视机的天线输入插孔，这样电视机的输入高放电路就成为该电路的输出调谐回路。通过此调谐回路的选频就能够选出 VHF 波段的6～12频道范围内的差频信号，电视机就能正常接收而放出录象节目了。通过调节半可调电容器C_5，可以在 6～12 频道的某一个频道收到录象机送来的信号。

2. 元器件选择： 晶体管工作频率较高，因此要求管子的$f_T>800MH_Z$，如 3 D71C、3DG71D 或 3 D72A 等，要求管子的$\beta\geqslant80$。电感 L=0.2～0.5μH，用 0.1 mm高强度漆包线在圆铅笔杆(直径约为0.7cm)上绕 6 圈后脱胎而成。电容器选用损耗小的瓷片或云母电容。电阻用 1/8 瓦或 1/16 瓦的金属膜或碳膜电阻。输入和输出引线要用电缆，注意阻抗匹配，一般电视机



②

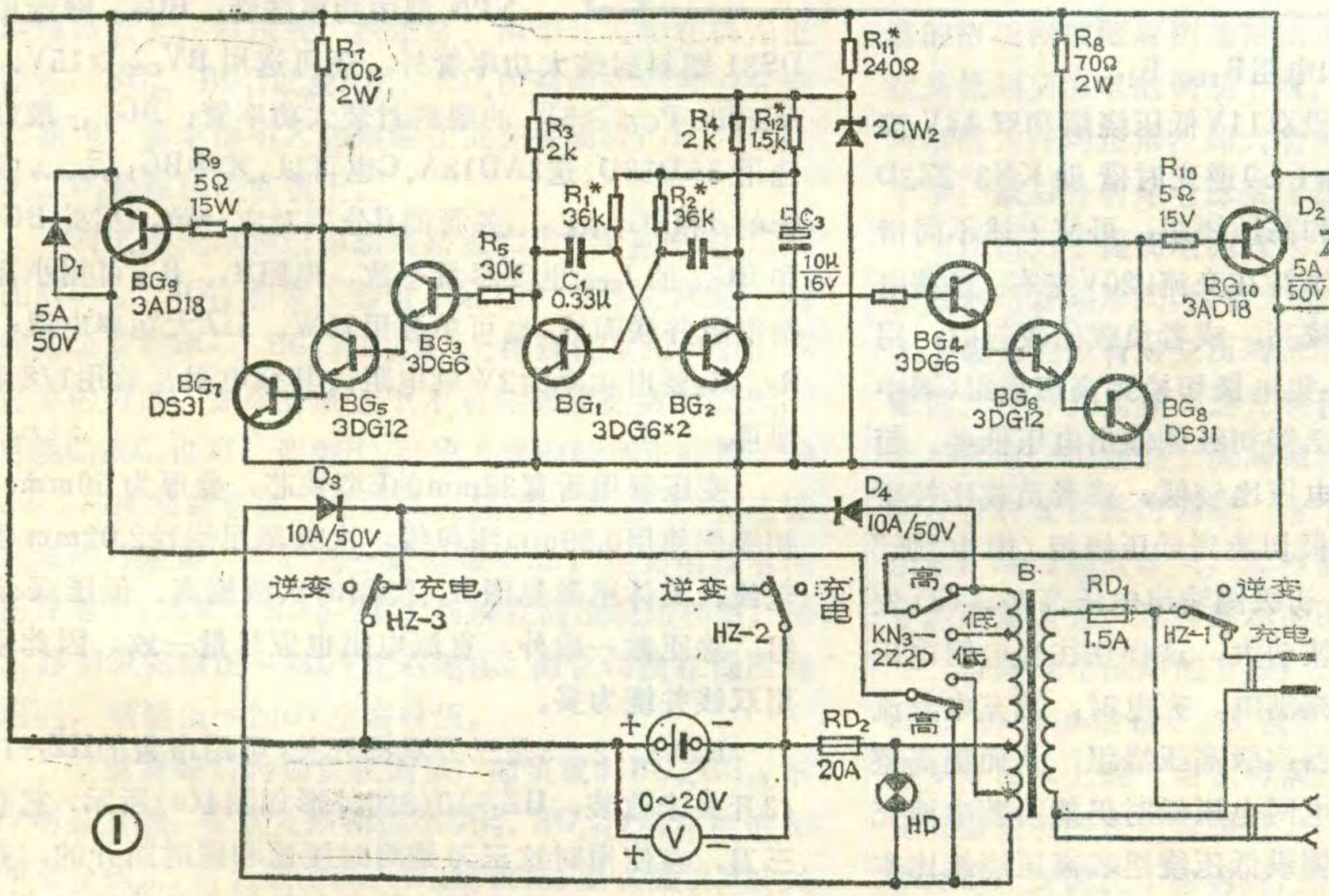
电视机的备用电源

靳 连 生

为了解决市电停电时电视机等家用电器的供电问题，我们制作了充电、逆变双功能电源。停电时，它能将12V蓄电池的直流电转变成220V交流电，以供给电视机，收录机，照明等使用；市电有电时，它则可以把220V交流电转变成直流电给蓄电池充电，把电能储藏起来。它的充电、逆变功率可达200W左右。

电路的工作原理

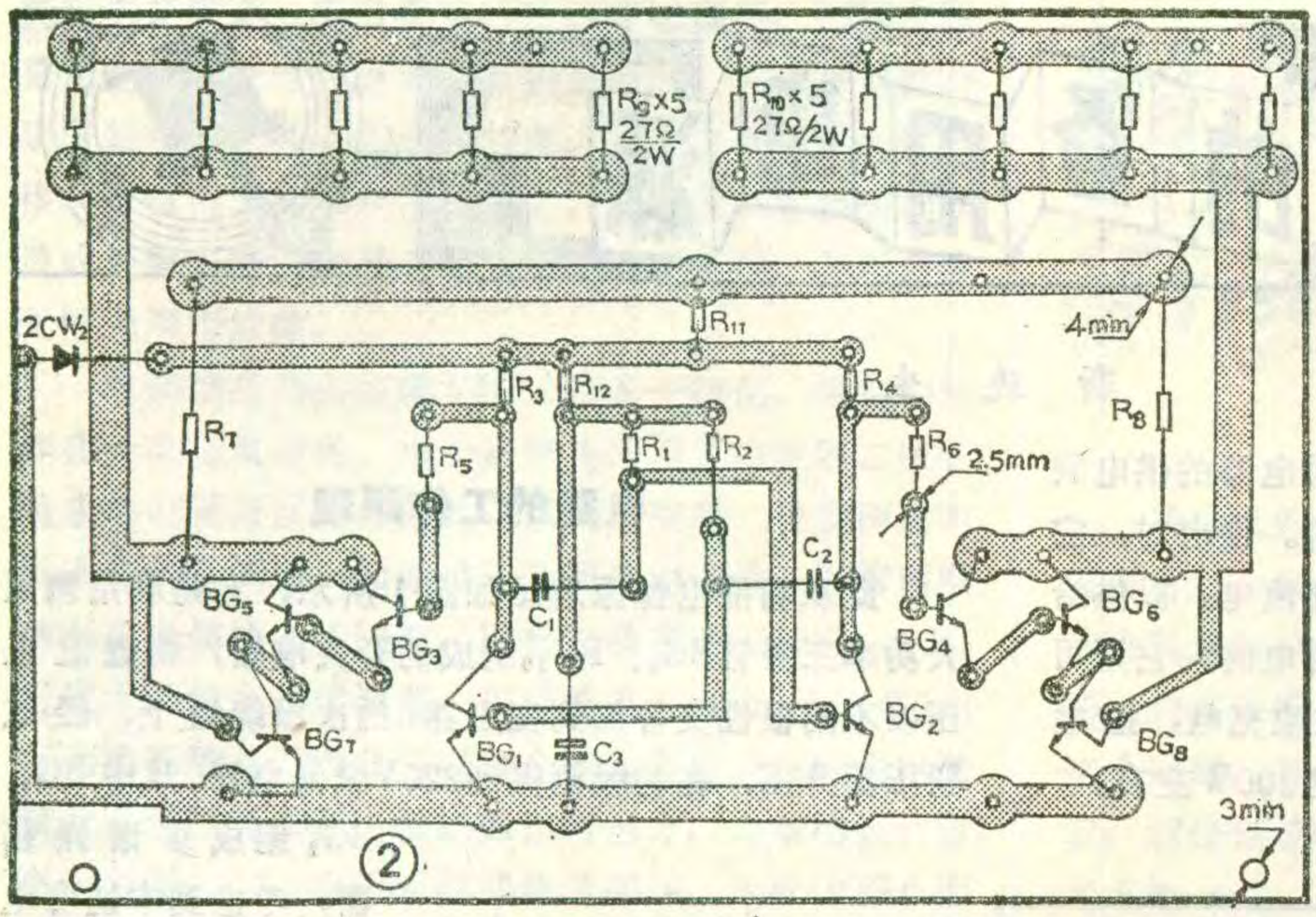
此双功能电源原理图如图1所示，它是利用两只大功率三极管BG_9、BG_{10}组成的开关电路，将直流电压以不同极性交替加到变压器B的次级绕组上，经过变压器升压，在初级侧得到220V交流电压。其中BG_1、BG_2组成多谐振荡器，考虑到本逆变电源输出电压频率与市电频率的一致性，其振荡频率设计为50Hz。BG_1、BG_2集电极输出两个相位相反的信号，分别经BG_3 BG_5、BG_7和BG_4、BG_6、BG_8放大后，去推动BG_9、BG_{10}交替导通，从而实现了开关功能。为了保证蓄电池电压变化时输出交流电压频率的稳定，在多谐振荡器BG_1、BG_2的供给电压上采取了稳压措施，即增加了稳压管



天线插孔输入阻抗为75Ω，用75Ω电缆为好。

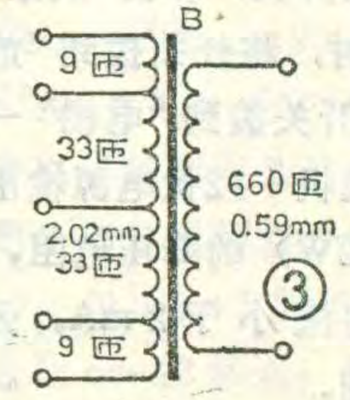
3.安装与调试： 按图2制好印刷电路板（图为1:1），然后把选好的元器件经整形、刮腿和镀锡等处理以后，再焊到印刷板上，注意不能虚焊。焊完后经检查确实无误方可通电调试，先调R_1使U_e为1V左右，即管子电流约为1mA。在管子发射极和地之间接上三用表（用电压档），再用手或金属改锥去触C_5的定片，观察U_e是否变化，如果变化则说明已经起振。此时将输入和输出电缆分别接到录象机和电视机上，将电视机频道开关放在6～12频道的某一个频道，由自己选择，注意当地电视台已占用的电视频道就不能用来收录象，如北京地区6和8两个频道不能用。分别打开录象机和电视机的电源，录象机置于放象状态，调节电视机的微调钮和半可变电容器C_5，就可以在电视机的屏幕上欣赏录象节目了。

电路板装好并调试完以后，再装入屏蔽盒内（由元件的大小及印制板来确定适当尺寸），把电缆引出来留有足够的长度。如果用电池作电源，需作一个电池盒或者使电池盒和屏蔽盒合成一个盒也可以，作为附件放在机外。也可以把装有电路板的屏蔽盒装在电视机内的适当位置，最好装在高频头屏蔽盒附近，并在电视机的外壳适当位置装一个转换开关，标出“放象”和“电视”两档。当用录象机放象时，将开关拨到“放象”一档，在收看电视节目时，将开关拨到“电视”一档。这就不需要外接电源，由电视机+12伏电源输出端引出，经过一只阻值为3K（1/2W）的降压电阻，就可得到6伏电压。该电路消耗电流小于2mA，因此对电视机的电路工作无任何影响。



2CW2、电解电容器C_3和电阻R_{11}、R_{12}。

变压器次级侧分别设双11V低压绕组和双 14V 高压绕组。它有以下特点：（1）逆变时借 助 KN3-2Z2D 双刀双掷开关切换低压和高压绕组，可使下述不同情况下初级侧输出电压均维持在交流220V左右。当蓄电池刚充满电、端电压比较高，或者负载比较轻时，用KN3-2Z2D把BG_9、BG_{10}集电极切换到高压绕组(图中“高”端子)，这样可使变压器初级侧输出电压低些。而当蓄电池放电快完、端电压比较低，或者负载比较重时，则把BG_9、BG_{10}集电极切换到低压绕组（图中“低”端子），这样可使变压器初级侧输出电压高些。(2) 农村和边远地区电网电压波动大，这样往往当电网电压较低时，很难给蓄电池充满电。充电时，把充电整流二极管D_3、D_4接到变压器次级高压绕组，从而提高整流后的直流电压，保证电网电压低时仍能给蓄电池充满电。（3）变压器次级侧设低压绕组和高压绕组比本刊1981年第 6 期刊登过的“电视机备用电源”在初级侧设抽头更合理、更安全。原备用电源为了克服交流220V侧重载时电压的严重跌落，在变压器初级侧增加一组绕组，以弥补上述跌落。这样当逆变输出端电视机等负载未从逆变输出插座摘掉，备用电源由逆变切换到充电时，电视机等负载将加有远高于 220V 的交流电压，这是很不安全的。本电源则不存在这种情况，因此电视机等负载可不必经常从逆变输出插座上拔出，这样更合理些。



D_1、D_2防止感性负载电流在开关管换向时产生的过电压击穿BG_9、BG_{10}，另外它们在逆变时还能将一部分能量反馈给蓄电池，提高了逆变的效率。

变压器初次级分别设 RD_1、RD_2 两个熔断器，以提高装置的安全性。RD_2 除作为蓄电池的短路保护外，也对BG_9、BG_{10} 有一定的保护作用。

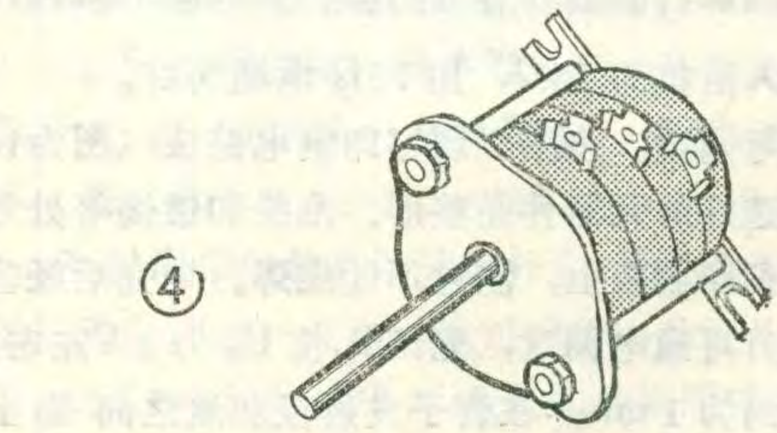
HZ-1、2、3是三刀双掷开关，用于切换“充电”、“逆变”两种工作状态。“充电” 时 HZ-1，HZ-3 接通，“逆变”时只有HZ-2接通。

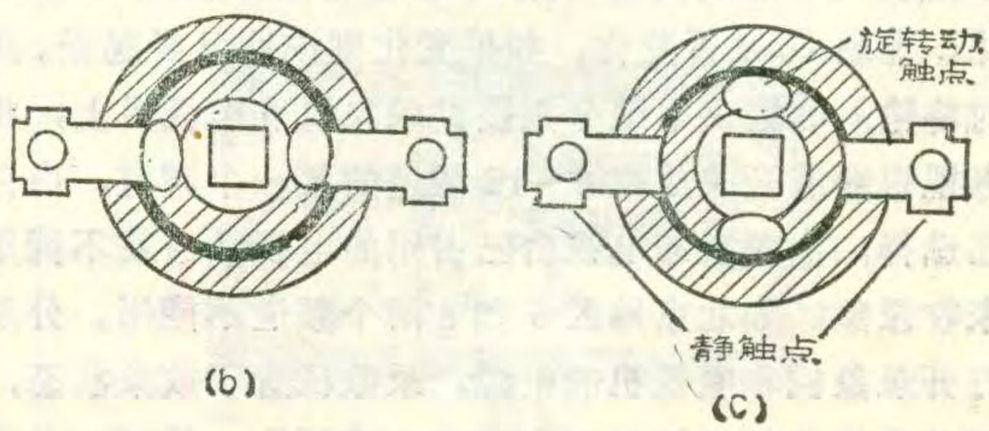
元器件的选择

$BG_{1、2、3、4}$除选用图纸所标 的3DG6外，可选用$BV_{ceo}>15V$，$\beta\geqslant 40$的 NPN 型小功率硅管；$BG_{5、6}$除可用3DG12 外，还可选用$BV_{ceo}>15V$、$\beta\geqslant 40$、$P_{CM}\geqslant 700mW$ 的 NPN 型中功率硅管；$BG_{7、8}$ 除选用DS31 塑料封装大功率管外，还可选用 $BV_{ceo}>15V$、$\beta\geqslant 30$、$P_{CM}\geqslant 5W$ 的塑料封装大功率管；$BG_{9、10}$ 最好选用 3AD18D、选3AD18A、C也可以。其中$BG_{1、3、5、7、9}$各管的β和$BG_{2、4、6、8、10}$各管的β分别对应一致，另外 BG_9 和 BG_{10} 的 I_{ceo} 也要尽量一致。电阻R_9、R_{10}可用小瓦数电阻并联而成，也可单独用15W、5Ω大功率电阻；R_7、R_8要用功率为2W的电阻，其余电阻瓦数用1/8瓦即可。

变压器用舌宽38mm的E型铁芯，叠厚为 50mm，初级侧使用0.59mm漆包线，次级侧用线径2.02mm 漆包线。具体匝数见图 3。绕制时次级侧高、低压双 绕组，除匝数一致外，直流电阻也应尽量一致，因此采用双线并绕为妥。

HZ-1、2、3是三刀双掷开关，可用市售的HZ_1-10/3开关来改装，HZ_1-10/3的外形如图4(a)所示，它有三刀，在使用时这三刀是同时接通和同时断开的，在导通时，每一刀的内部动触点与静触点的位置如 (b)





图所示，断开时，动触点与静触点位置如(c)图所示，由(b)图、(c)图可以看出，在旋转开关旋钮时，从导通到断开，动触点只移动90度。因此，我们在改装时，只要把其中一刀的动触点位置移动90度，经过这样的改装，原来三刀同时接通或断开的开关，则变成有两刀是动作一致的，而另一刀则动作相反。我们把一掷两刀通用于充电有关电路，另一刀用逆变有关电路。

蓄电池采用6Q98铝蓄电池，它的容量为98安培小时。电压表采用 0—20V 小型直流电压表，蓄电池 插头、插座采用带定位的三眼插头、插座，这样不致于造成正负极性接反。

制作与调试

BG_1～BG_8，R_1～R_{10}、C_1、C_2、C_3装于图 2 的 印刷线路板上。电压表、指示灯、两个开关装在机壳正面板；BG_9、BG_{10}以及RD_1、RD_2的保险管座和逆变输出插座、蓄电池引入插座装在机壳后面板；D_1、D_2、D_3、D_4装在机壳底板上。

调试时先单独给印刷线路板加上12V直流 电 压，此时BG_9、BG_{10} 和变压器暂不通电。工作正常的印 刷线路板应在BG_7、BG_8和R_9、R_{10}上得到幅度相 等、上 下对称的方波。如果方波上下不对称就要更换R_1或R_2，更换C_1或C_2也可。调整R_{12}可使方波的频率正好等于50 HZ。印刷线路板调好后再和变压器，BG_9、BG_{10}连接起来进行统调。整机的空载电流＜3A，当蓄电池电压正好等于12V时，KN3-2Z2D切换在高压绕组档时，变压器初级侧输出～210V左右电压，而它切换在低压绕组时，则输出～240V左右电压。

空载调好后再加负载调试，加负载时BG_9、BG_{10} 不应明显发热，明显发热则说明BG_9、BG_{10}没有深度饱和和充分截止，要么减小R_9、R_{10}的数值，要么更换β较大的管子。另外BG_9、BG_{10}发热要均匀，不均匀则 说 明方波上下不对称或发热明显的这支三极管没有深度饱和和充分截止。

注意指示灯无论充电或者逆变都应发亮，不亮则应立即关机查找故障。

（上接第30页）

好，还容易腐蚀布料。导线接头处可紧紧拧在一起，然用细铜丝扎紧即可，外面再套自行车汽门芯。④电源线引出线处应和布固定在一起，以免使用时拉脱，引起触电事故。⑤铺电热褥的床上，应避免有钉子之类的尖硬物质。⑥如果采用二极管的调温床上开关，则可分挡使用，达到调温效果。⑦电热褥可以折叠卷曲，但不可拉扭柔搓。长时间保存后，张开时最好先通电30分钟后再打开，可延长使用寿命。(有关电热丝的邮购消息请见本期第 43 页）　　（为　民）

罗马尼亚天狼星237型电视机滚道干扰故障检修

林富智

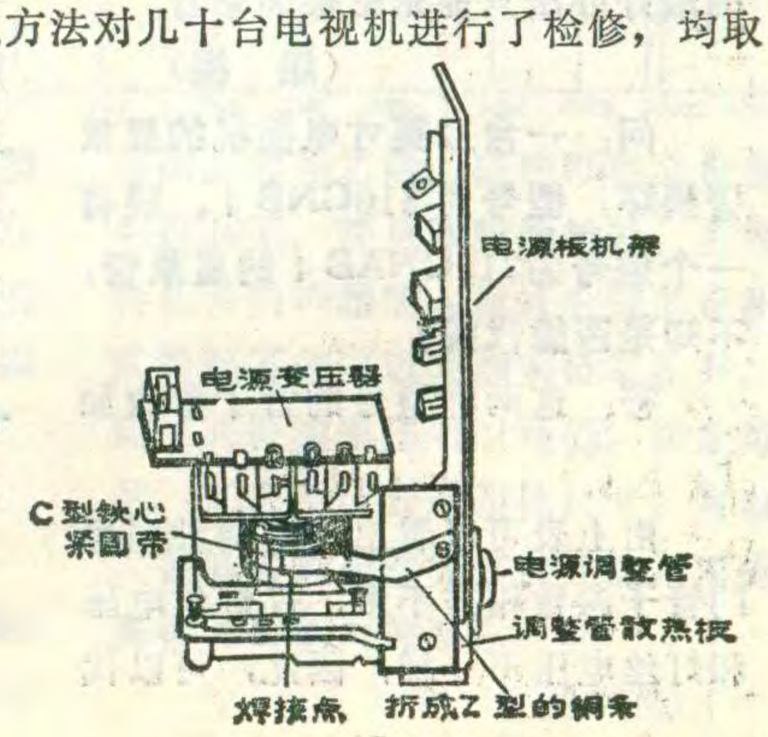
罗马尼亚天狼星237型20英寸黑白电视机，由于设计、安装、布局上的缺陷，在收看节目时经常出现滚道干扰，轻则滚道所过之处图象扭曲或抖动，重则使图象的同步被破坏，无法收看电视节目。

这种故障现象不但与图象信号同时出现，并且滚道的浓淡程度随着图象对比度的变化而变化，很显然这是低频交流电的调制干扰。检查各供电回路的滤波网络的元件均正常，加大有关滤波元件的数值也无济于事，最后分析是电源变压器引起的。

该机为了提高电源效率、节约原材料，电源变压器是采用自耦形式，因而无法设计和安装静电隔离层。在安装上也没有对变压器采取任何屏蔽措施，交流漏磁很大，并且高频头的安装位置距离电源变压器又很近，因此变压器的交流漏磁场直接对机内电视信号，通过各种途径进行调制。这个被低频交流调制的电视信号，经过通道放大，经检波后输出被调制的视频信号加到显象管，这样显示的图象就出现了滚道干扰。

排除这个故障的方法：选用一条宽10mm，长100 mm，厚1mm的铜条，在铜条的一端钻一个ϕ3的小孔。用 100 瓦以上的电烙铁将铜条不钻孔的一端焊在电源变压器铁芯的铁质紧固带上，一般紧固带上有漆或锈等污物，要清洗干净再焊，如果不好焊可用些助焊剂，焊完后用酒精擦洗干净，以免日后发生腐蚀现象。另一端利用电源调整管散热板与机架外侧的螺钉进行紧固。这样做的目的是使电源变压器铁芯接地，尽量减小漏磁。如果没有铜条，用一根粗一点的铜编织线代用也可以，不过效果稍差些。

笔者用此方法对几十台电视机进行了检修，均取得比较满意的效果，滚道干扰可彻底消除，收到的图象稳定而清晰。而且对伴音音质的提高也带来好处。



问：用彩色电视机接收黑白节目时，为什么会在黑白图象上出现有一种黄色的“假彩色”，过一段时间，发现这种假彩色消失了，而且每次开机都有此现象。不知故障出在哪里？怎样排除？

答：这种故障，可能是由于显象管的蓝(B) 枪阴极发射电子能力的降低而引起的。因为在刚开机时，蓝枪阴极温度未达到稳定，处于“冷态”，蓝枪阴极发射能力比正常时低，所以在接收黑白节目时，由于蓝信号分量缺乏而出现“黄色”(白少兰)这一种假彩色。可是经过一段时间，阴极温度慢慢上升，蓝枪的发射能力逐渐恢复正常，因此到后来三色(R、G、B)恢复正常，“黄色“便会消失。出现纯正的黑白图象。这种故障，可能会被人们误认为是“灰度统调”不正确，但是，实际上重调“灰度统调”并不能解决矛盾。例如，如果在“冷态”时，通过重调“灰度统调”增加蓝枪激励，使“黄色“消失，矛盾表面上是解决了。可是，再经过一段时间，黑白图象上又出现“蓝色”假彩色。如果在热态时，重调“灰度统调”，把假彩色消除，可是下一次看节目时，又出现另一种假彩色。所以，重调“灰度统调”，总是不能使“冷”、热态都达到平衡。要消除这种故障的最好办法只能是更换显象管。

（屈　梅）

问：一台12英寸电视机的显象管损坏，型号为 310GNB 4，现有一个型号为310GNAB 4 的显象管，不知是否能代换？

答：这两种型号的管子参数如下：

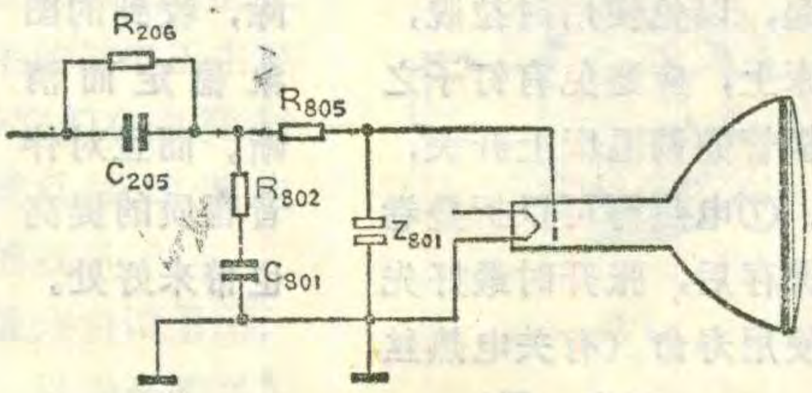
管　型	310GNB4	310GAB4
偏转角	90°	90°
管　径	20mm	20mm
灯丝电压	12V	11V
灯丝电流	75mA	82mA
聚焦电压	0～400V	0～400V
高　压	10kV	10kV

由上表可以看出：这两种型号的管子参数相差不多，仅灯丝电压和灯丝电压不一样，因此，可以代换，只是需要在灯丝回路中串一个13Ω左右的电阻，使灯丝降为11V，另外，管脚接线可不必改动。

（朱家林）

问：一台飞利(Perrygold)K-CII-D型14英寸黑白电视机是台湾某电子公司的产品，销往我国国内的大多是深圳组装的。我于81年初买了一台这样的电视，不久出现图象淡薄现象，几乎看不清，但伴音正常。当时以为是视放管后的耦合电容漏电所致，更换此电容后，故障排除了。可是过一段时间后，又重复出现以前的故障，经检查发现阴极对地之间的电压明显降低了，但阴极回路的阻、容元件均完好，请问是何原因？

答：根据所述故障现象分析，故障可能是阴极到地之间的泄放元件Z_{801}短路所致，具体电路见下图。这种泄放元件(或称放电间隙)是由两个相距很近的簧片组成的。在较高的电压干扰下，簧片之间就会产生放电，使过高的阴极电压短路掉一部分。但是在使用过程中，由于振动或其它原因，也可能使两簧片之间形成通路，使低频信号电压加不到阴极上，而出现上述故障。至于第一次所发生的类似故障，估计也不是耦合电容漏电所造成的原因，很可能是在检修的过程中，由于振动使两个簧片之间又断开了，因此故障排除。



其实如果电视机所在的使用环境里没有大功率发电装置、电动机、高压输电线路，这种泄放元件也可以不用。　　（赵继忠）

问：我们在选购及维修黑白电视机时，常常可听到有人讲：“某某电视机中的显象管是H管，某某电视机中采用 A管”。而且有些电视机内或说明书上也有类同的说法或标注。请问这是什么意思？

答：这种讲法主要是指显象管的一种类别。我国从80年6月1日起用A、B、C、D、G、H等6个字母来划分这种类别。这些字母有时注在电视机型号后面，有时则在说明书或显象管上注明，也有不注的。6种显象管的主要区别在于生产国、屏幕长宽比和灯丝电压的不同。其中G、H管为国产管，屏幕长宽比都为5：4，灯丝电压12伏。A、B、C、D均指进口管，A、B的长宽比为5：4，C、D为4：3；灯丝电压A、C为12伏，B、D为11伏。　　（王德源）

问：按凯歌4D8型电路自装一台电视机。图象对比度好象不太足，正常收看时几乎要把对比度旋钮开足才感到满意。但是当用手接触机壳后盖时，对比度就会马上增强。请问是否有办法解决这个问题？

答：这种现象很可能是因后盖没接地而引起的。不少爱好者在自装采用金属后盖的电视机时往往不了解或不注意这个问题，因而致使电视机拉杆天线接收信号的强度等明显地受到后盖的影响。当用手接触后盖时，相当于将后盖通过人体接地，因此会引起接收信号强度等的改变。一般只要将后盖与机内地线相连，再调好高频头和中放级等电路后即可消除这种现象。应该指出，AGC电路如

不正常，也会引起或加剧上述故障，因此一定要先调好AGC电路。

（申　薇）

问：我希望装置一个体积较大，低音丰满柔和，高音清脆明亮的倒相式音箱。不知购买什么样的扬声器，选择什么样的分频器较好？

答：根据你所提出的希望，建议你购买口径为250毫米(10英寸)的动圈式纸盆扬声器作为音箱里的低音单元。10英寸纸盆扬声器额定功率可在5～10 W之间，谐振频率约60Hz～70Hz，阻抗可选择8Ω的。音箱中的高音单元可选择口径为80毫米（3英寸）的动圈式纸盆高音扬声器，3英寸纸盆高音扬声器额定功率为3 W，其频率范围高端可达15000Hz。

分频器是非标准元件。在电器商店里不易买到符合匹配要求的分频器，可以自行制作一个结构简单且性能较好的分频器。一般每路只使用一个分频元件的分频器，其衰减率为每倍频程6分贝。分频器所使用的电感元件和电容元件的数值可按下列公式计算：

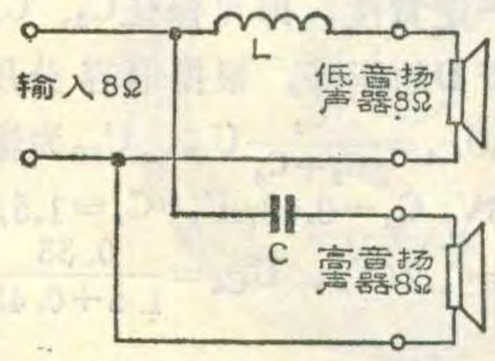
$$L=\frac{1280}{f}=\frac{1280}{1500}$$

$$\approx 0.85(\text{毫亨})$$

$$C=\frac{20000}{f}=\frac{20000}{1500}$$

$$\approx 13(\text{微法})$$

式中f为分频器的分频频率。



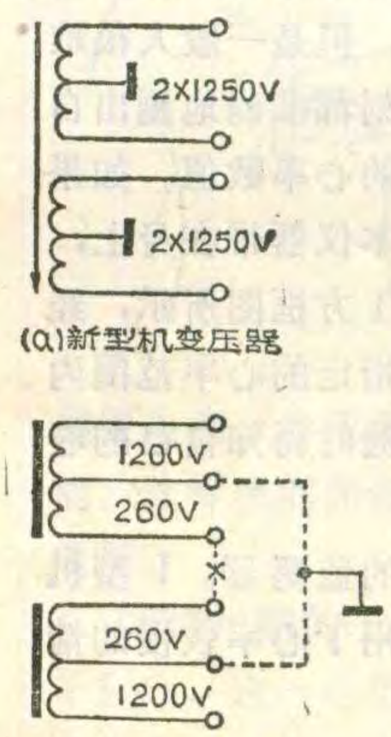
分频频率的选定要考虑高音扬声器单元和低音扬声器单元的电声性能，否则不能充分发挥组合扬声器箱的优越性。附图所示为分频器和扬声器之间的联接方法。

自制0.85毫亨的电感线圈，可以选择直径为3cm的空芯骨架，使用直径为0.8～1.0毫米的漆包线绕300圈左右。最好不要使用磁性铁芯，否则容易出现磁饱和而产生失真。

（王义善）

问：我乡广播站有一台安徽生产的新型275 W扩音机，高压电源变压器烧坏，换上一只安徽生产的老普及型275 W扩音机的高压电源变压器，发现805管屏极发红，这是什么原因？怎样解决？

答：安徽省生产的老式普及型275W扩音机的高压电源变压器，次级高压为2×1460V，而新型275W扩音机的高压电源变压器次级高压为2×1250V。如果用老式275W机的电源变压器代替新型275 W机的高压电源变压器，整流之后的直流高压相应提高，必然造成805管屏极发红。

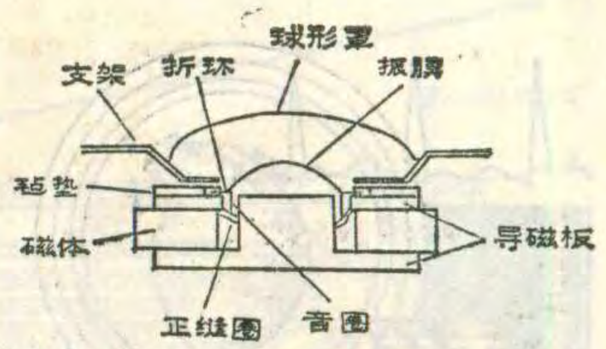


解决的方法是：首先察看老式机电源变压器的铁芯是不是C型铁芯，如果是C型铁芯，可以将中心点的焊点烫开，参考附图(b)联线就可以直接代用。如果所换变压器是E型铁芯，由于两个高压绕组中心点在线包内部，无法使中心点分开，因而不能直接代用。要想直接代用，可以将805管的负栅压提高到 −32V。由于新型机负压电源变压器次级是2×24V，只要将中心头空着，改接成桥式整流采用两节电容滤波电路，就可以为805提供−32V栅极负压。

（梁怀斌）

问：什么叫做球顶扬声器？

答：振膜呈球顶形的扬声器称为球顶扬声器，如附图所示。球顶



扬声器最早出现于1961年，现在已发展为多种规格不同特点的球顶扬声器。按照球顶振膜的性质可分为软球顶和硬球顶两种规格。布浸酚醛树脂或布浸橡胶压制而成的振膜称做软球顶，有的还涂有阻尼剂，软球顶扬声器音质柔和。

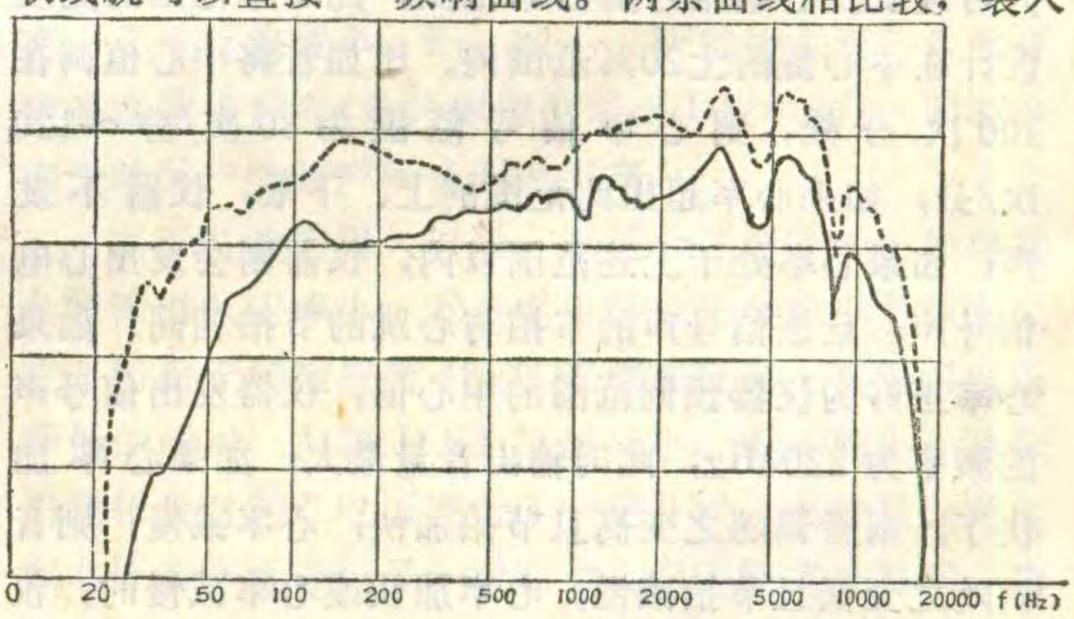
用金属材料制成的球顶振膜称为硬球顶，材料一般为铝、钛、铍箔制成。

（周　超）

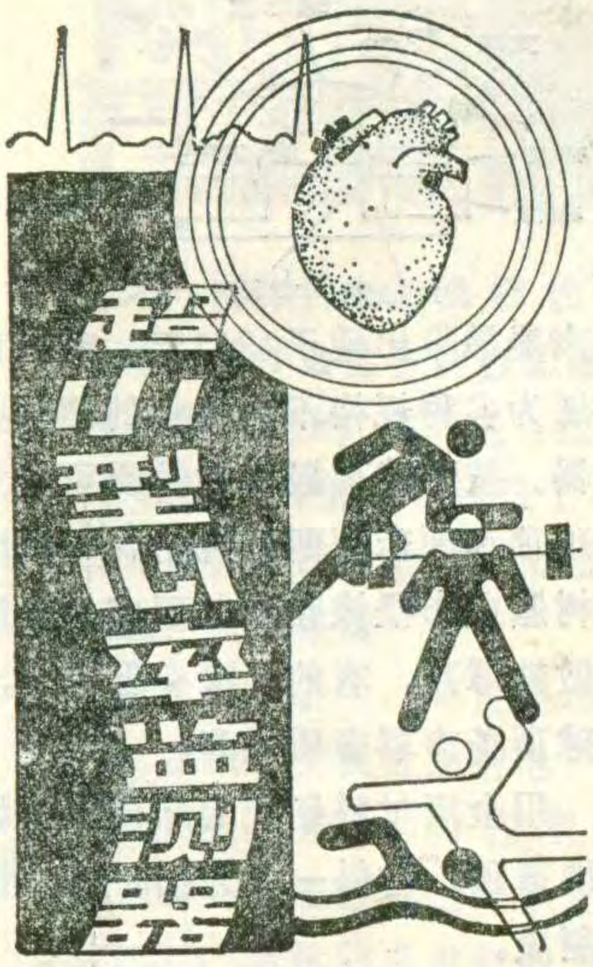
问：扬声器放入音箱之后性能会有些什么变化？

答：拿三分频组合扬声器系统来说，中音扬声器和高音扬声器安装在音箱上之后，性能均不会起什么变化，箱体只起支架的作用。

而低音扬声器安装在音箱上之后，它的频率响应就会发生变化。附图的实线是一只YD200-4型口径为200毫米的低音扬声器安装在障板上测试的频响曲线，虚线为将这只扬声器安装在密闭式音箱上测试的频响曲线。两条曲线相比较，装入密闭式音箱之后，扬声器的共振频率提高了，并且低频段抬升。如果将低音扬声器装入设计合理的倒相式音箱不但可以使频响低端抬升，而且共振频率还可以降低。由此可见，正确设计音箱箱体尺寸，可以改善低音扬声器的重放性能，对提高音质有较大关系。



（周　超）

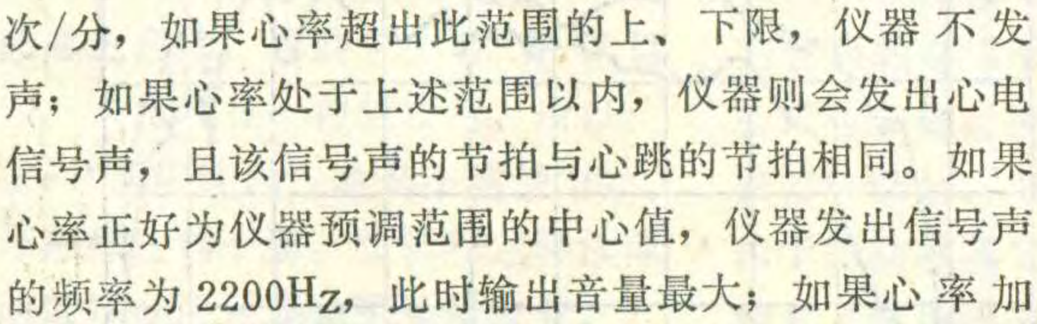


超小型心率监测器

胡天奇

本文介绍一个超小型心率监测器，因为电路非常简单，所以在业余条件下也可以制作。这种心率监测器不是作为精确的心率记数用，而是作为自我监督心率变化用。

我们知道，人的心率的快慢是情绪状态、运动强度和心脏功能的客观指标之一，但是一般人很难时刻都准确地测出自己的心率数值。如果把本仪器带在身上，用心电电极将心电信号检出，如图1方框图所示，经放大并经过特殊处理后，仪器能在指定的心率范围内发出心电节拍信号声。使用者便能随时得知自己的心率变化情况了。



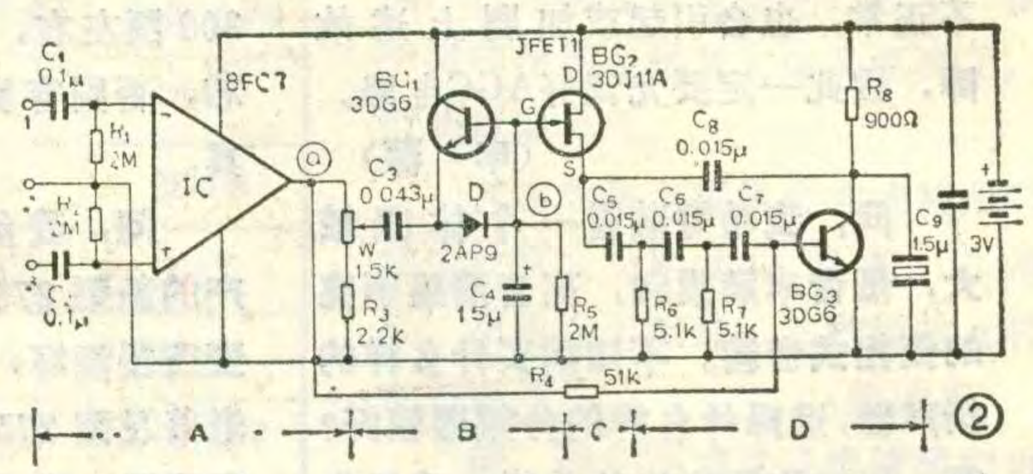
①

下面向读者介绍两个不同机型的监测器。I 型机适用于心率较快的情况。II 型机适用于心率较慢的情况。

I型机的工作原理

I 型机适用的心率范围是60次/分～160次/分。通过调整电路中的有关元件，在（60～160）次/分范围内可改变发心电信号的心率范围，此心率范围的宽度设计在中心值的±20%范围内。比如若将中心值调在100次/分处，则心率信号范围为80次/分～120次/分，如果心率超出此范围的上、下限，仪器不发声；如果心率处于上述范围以内，仪器则会发出心电信号声，且该信号声的节拍与心跳的节拍相同。如果心率正好为仪器预调范围的中心值，仪器发出信号声的频率为2200Hz，此时输出音量最大；如果心率加快了，则音调随之变高且节拍加快；心率减慢，则音调随之变低且节拍减慢。心率加快或心率减慢时，仪器输出音量都减小。这样，使用者就可以根据信号声的节拍、音调和响度三方面的变化，较明显地辨别自身心率的变化了。

该仪器因为要随身携带，所以体积要尽量小，重量要尽量轻，耗电要省。我制作的这台小仪器，电压



②

3伏，静态电流150微安。采用G13型钮扣电池，可连续使用1000小时再更换。

图2为I型机电路图。为了分析方便，我们将电路分成A、B、C、D几段。A段电路由心电电极拾取的心电信号波形如图③，其中幅度最高的约1毫伏左右，变化最陡的脉冲叫R波，另外还有变化较缓慢的P波、T波等。每心跳一次就有一个R波。

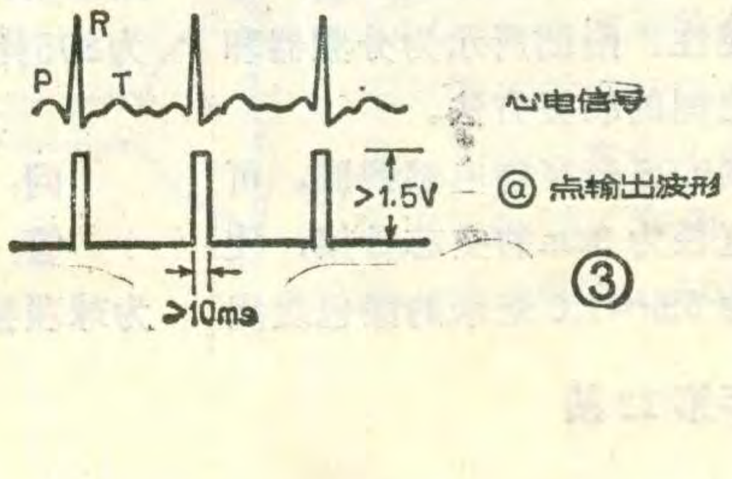
心电信号从贴在人体上的电极取出，从1，3两端子送到输入回路。

输入回路由RC网络组成，因时间常数取得较小，所以可将心电信号中的R波分离出来，再经过集成运算放大器放大，在a点就能输出一个幅度恒定（宽度稍有变化）的脉冲序列。由于集成运放电路开环增益极高，R波足以使电路处于饱和削顶状态，所以在a点得到的方脉冲前、后沿都很陡，不需要再对方脉冲进行整形。

B段电路：这一部分电路的功能是利用计数率电路将ⓐ点输出的脉冲信号转换成直流电压，要求从ⓑ点输出的电压与脉冲频率(即心率)成正比，即完成频率/电压的线性转换。

开始时，C_3、C_4上没有电荷。晶体管BG_1为零偏压，不导通。当第一个心电正脉冲到来时，二极管D正偏导电，三极管BG_1反偏不导通，这时输入脉冲直接给C_3、C_4充电。C_4充电同时还要通过R_5放电，由于R_5C_4时间常数很大，C_4放电很慢，所以暂不考虑它的影响。如果输入脉冲有一定宽度，即可保证C_3、C_4充满电荷。如果忽略二极管D的压降，根据电容分压可得，$U_{C3}=\frac{C_4}{C_3+C_4}U_m$，$U_{C4}=\frac{C_3}{C_3+C_4}U_m$，$U_m$为输入脉冲的幅度，设$U_m=1.5V$，$C_3=0.43\mu F$，$C_4=1.5\mu F$，则$U_{C3}=\frac{1.5}{1.5+0.43}\times 1.5=1.2(V)$，$U_{C4}=\frac{0.33}{1.5+0.43}\times 1.5=0.3(V)$。

当第一个正脉冲过去后，二极管D反偏不导通，三极管BG_1正偏导通，BG_1对C_3反向充电，直到C_3、

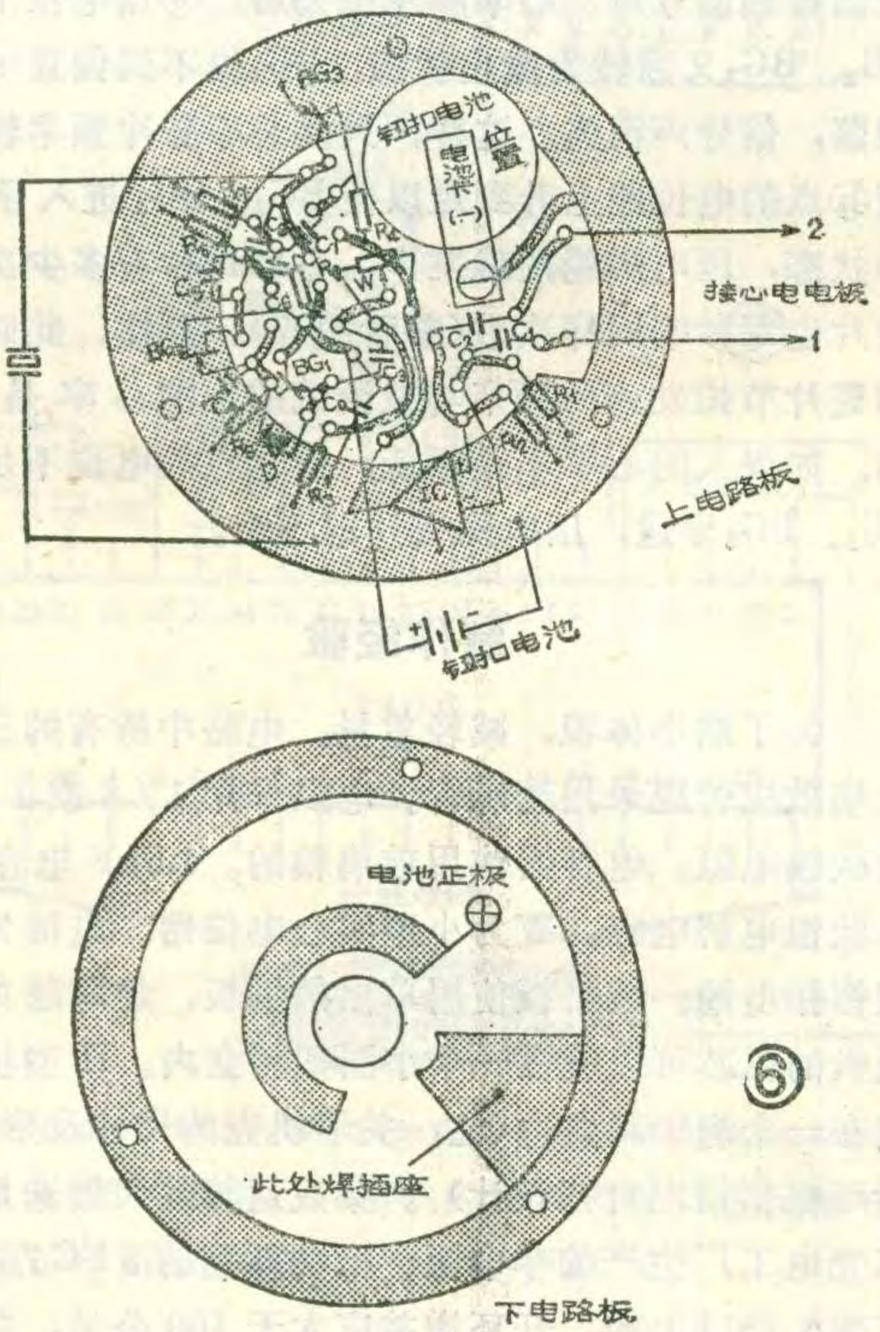


③

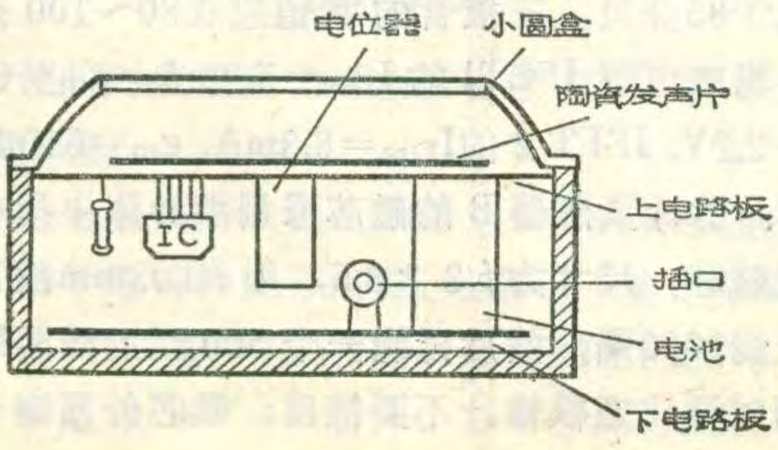
C_4上的电压相等(方向相反)，BG_1才截止。因此这时从输入端向右看进去，C_3、C_4串联电压为零，也就是说串联电容上没有剩余电荷。所以当第二个脉冲再一次输入时，起始条件与前一个脉冲完全一样，由此可知第二个脉冲过去后在C_4上又充上0.3V电压，于是C_4上的电压为$U_{C4}=2\times\frac{C_3}{C_3+C_4}U_m=0.6V$。如此继续下去，$C_4$上电压就会积累起来，如果输入几个脉冲，则$U_{C4}=n\times\frac{C_3}{C_3+C_4}U_m$。

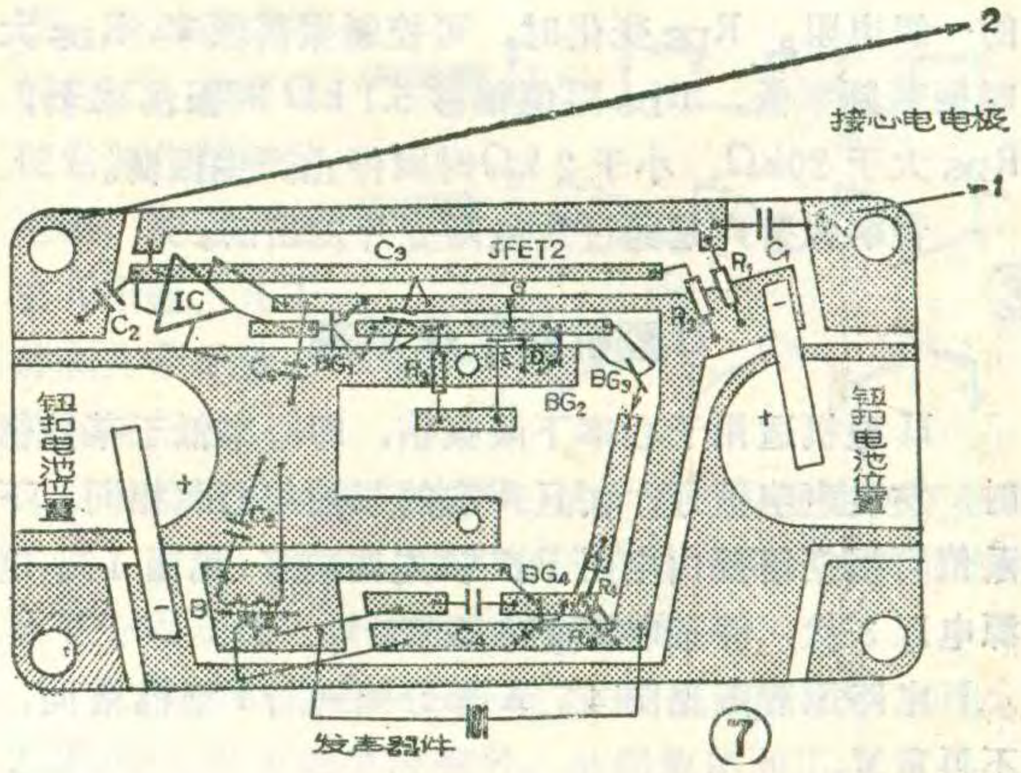
但是C_4上的电压不能无限制地增加，在C_4充电的同时还要通过R_5放电。若C_4每秒钟得到的电荷量与放掉的电荷量相等，达到动平衡，C_4上的电压不再升高。所以决定C_4上电压高低的不是脉冲的数量，而是脉冲的频率，即C_4上的电压对应每秒的脉冲数，$U_{C4}=U_m\cdot R_5\cdot C_3\cdot f$。从上式不难看出，电容$C_4$上的电压与输入脉冲频率成正比。

电位器W可预调发声的心率范围。它实际上是改变了计数率电路的输入脉冲幅度U_m，使得不论心电脉冲中心值是多少，ⓑ点的输出电压均相同，于是末级的工作状态相同，发出的音响规律一样。

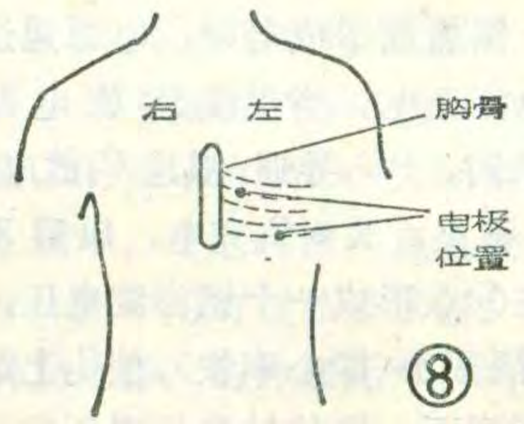


⑥





⑦



⑧

在集成运算放大器输出脉冲的同时，通过电阻R_4给末级BG_3的基极提供一个偏置电流，于是末级音频振荡器开始产生振荡；没有心电脉冲时，BG_3得不到偏置电流，音频振荡器不振荡，此时末级也不消耗电能。这样就能保证音响的节拍与心跳相同并且能节约电能。

C段电路的工作原理是：ⓑ点输出的直流电压约为+1.2V，这一电压加在场效应管JFETI栅极。场效应管在电路中的作用相当一个压控可变电阻，随着加在栅极G上电位的不同，D、S极之间的电阻R_{DS}则随之变化。在图2电路中，JFET处于反偏状态，电源电压减去b点电压即为反偏值。由于ⓑ点的电压值与心电脉冲的频率成正比，因此当心率加快时使ⓑ点电压相应提高，于是反偏减小，R_{DS}减小，所以使末级产生的音频振荡频率升高(具体原理见后面D段电路)，即心率加快时所产生的声音音调也变高。

由于电池使用久以后，电压会逐渐降低，使得ⓐ点的输出电压减小，ⓑ点电压降低，会给测量带来误差。但由于场效应管JFET工作在反偏，当电源电压降低的同时，使得JFET反偏减小，R_{DS}减小，其作用就相当对ⓑ点电压进行了一定补偿，也就是说对电源电压的降低进行了一定补偿。但不能完全补偿，为了保证一定精度，当电池电压降低10%以后就应更换电池。

D段电路工作原理：这一部分为四级RC移相正弦振荡电路组成的音频振荡器，每一级RC网络移相45°。这种电路容易起振，能产生良好的正弦波，使得声音较悦耳。另一个优点是电源电压变化时对振荡频率影响很小，使电路可稳定可靠地工作。

改变移相网络的电阻，振荡频率随之改变。场效应管JFET D、S极之间的电阻R_{DS}相当于移相网络

的一级电阻。R_{DS}变化时，可控制振荡频率，R_{DS}大时振荡频率低。R_{DS}阻值偏移 5.1 kΩ 时振荡减弱，R_{DS}大于 20kΩ、小于 2 kΩ时则停止产生振荡。

音响报警声是通过压电陶瓷片发出的。

II型机的工作原理

II 型机适用于心率下限报信，即心率低于某数值时，发出声响信号，而且声响的节拍与心跳相同。下限值可根据需要由电阻 R_3* 预先调整好(见图 4)。电源电压 3 伏，静态电流 120 微安。

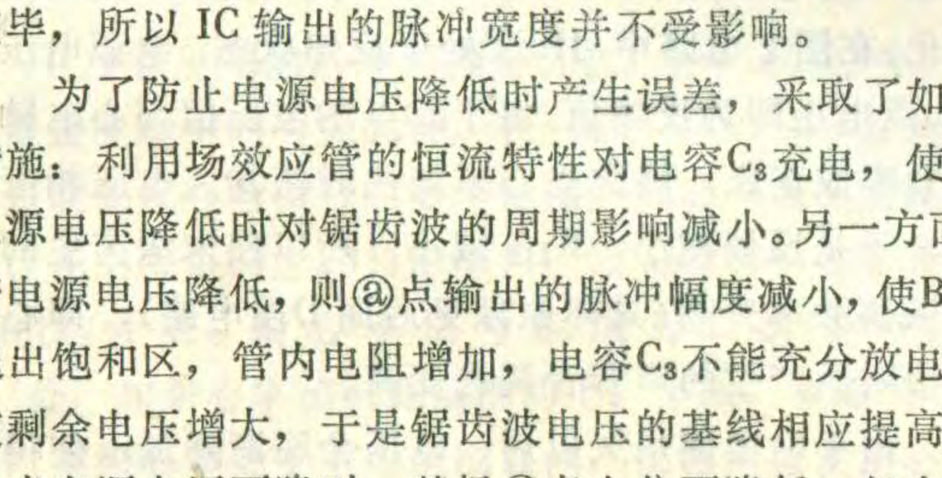
电路原理图见图 4 。A 部分原理与 I 型机相同，不再重复。

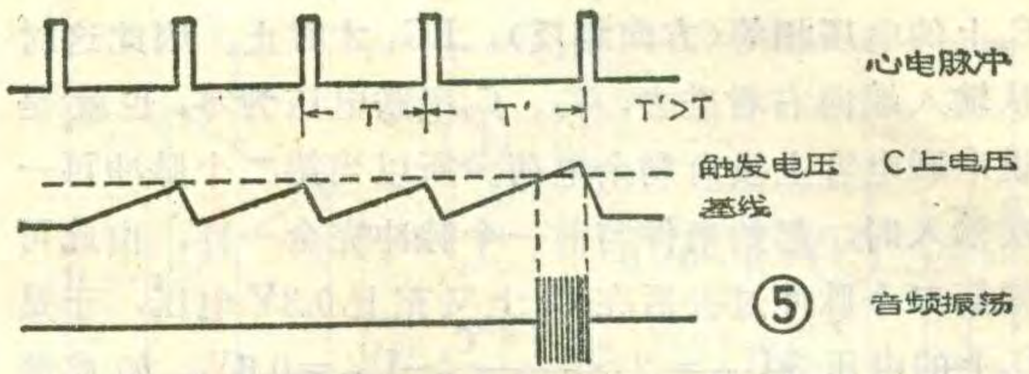
B 部分实际上是一个锯齿波形成电路。电源通过 JFET 和 R_3*对电容 C_3 恒流充电，当集成运放电路(IC)输出的一个脉冲到来时，BG_1导通，强迫 C_3放电，这个脉冲过去以后，BG_1截止，又对C_3充电，以后不断重复上述过程。于是在ⓑ点形成一个锯齿波电压，波形见图 5 。如果脉冲间隔很小(即心率快)，使C_3上的电压积累不起来，总达不到下一级的触发导通所需的电压值，于是下级控制门总打不开，末级得不到偏置电流，便不产生音频振荡，不发声；如果心率减慢，使C_3上积累的电压达到下一级的触发电压(见图 5)，则控制门被触发翻转，末级得到偏置电流，振荡电路产生振荡。

由于电容 C_3通过晶体管BG_1 放电，其放电时间常数远小于脉冲的宽度，即在远少于脉宽的时间内放电完毕，所以 IC 输出的脉冲宽度并不受影响。

为了防止电源电压降低时产生误差，采取了如下措施：利用场效应管的恒流特性对电容C_3充电，使得电源电压降低时对锯齿波的周期影响减小。另一方面，若电源电压降低，则ⓐ点输出的脉冲幅度减小，使BG_1退出饱和区，管内电阻增加，电容C_3不能充分放电，使剩余电压增大，于是锯齿波电压的基线相应提高，本来电源电压下降时，基极ⓑ点电位要降低，但由于C_3放电少，使ⓑ点电压的幅度仍然不变，这样对电源电压的下降就起到了补偿作用。经试验，电池电压降低到 2 伏时还能工作。为了保证一定测试精确度，电池电压降低20%时就应更换电池。

C 部分电路的原理是：控制门为 PNP—NPN 复合管双稳态触发电路，两管同时截止为一个稳态，两





管同时导通为另一个稳态。两个稳态的翻转由BG_3基极 b 的电位控制。管子截止后不消耗功率，很省电。当锯齿波电压幅度达到如图 5 所示的触发门限电压时，电路翻转，BG_2、BG_3 导通，于是为下一级提供了偏置电流，末级产生振荡，压电陶瓷片发声。当BG_1被 IC 输出脉冲控制导通时，ⓑ点相当于接地，强迫双稳态电路翻转，两管同时截止，直到下一次再被锯齿波触发。

D 部分电路是一个自激间歇振荡器，产生音频频率的脉冲序列，音频频率约为 2000 赫，这种电路的优点是效率较高。当心率较慢使图 4 中ⓑ点电位较高，促使 BG_2、BG_2 进入导通饱和状态时，BG_4 基极获得一个偏置，间歇振荡器开始工作，压电陶瓷片则发出音频信号声。心率脉冲过去后，ⓑ点电位下降，BG_2、BG_3又翻转为截止状态，BG_4得不到偏置则停止振荡，信号声消失。这样，只要心率脉冲频率较低，使ⓑ点的电位能上升到足以使 BG_2、BG_3 进入导通饱和状态，压电陶瓷片就发声，心率每秒有多少次，陶瓷片也每秒响同样次数(参看图 5)。显然，此时压电陶瓷片节拍发声的频率与被测试的人的心率是相同的。如果人的心率不是很低，使ⓑ点的电位不足以使BG_2、BG_3导通，压电陶瓷片则不响。

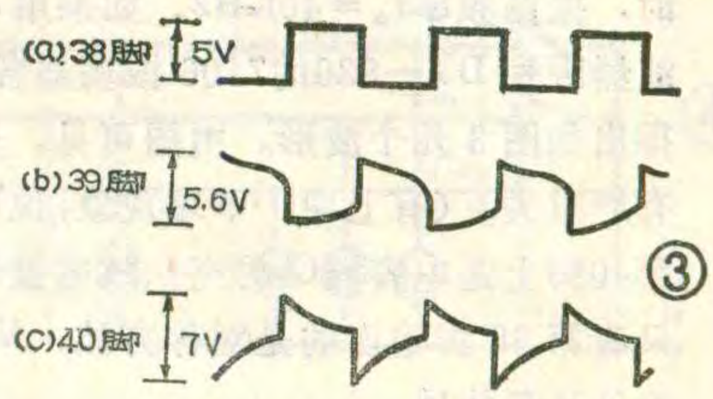
制作经验

为了缩小体积，减轻重量，电路中所有的三极管及场效应管应采用芝麻管。电阻采用 1 / 8 或 1 /16瓦的碳膜电阻。电容器使用玻璃釉的。1.5μF 电容采用珠状钽电解电容。W为小型实心电位器。电池为 G13 型钮扣电池。线路板使用单面敷铜板，越薄越好。 I 型机的机芯可以装在一个小圆塑料盒内。II 型机机芯装在一个扁塑料盒内(注：关于机壳的尺寸及形状；读者可根据情况自行设计)。集成运算放大器选用北京东光电工厂生产的单电源、微功耗型的 8 FC 7，指标应选A 档以上的，开环增益应大于 100 分贝，共模抑制比大于85分贝。三极管的 β 值应在80～100 范围内选取。场效应管 JFET1 的 I_{Dss}=5.2mA，g_m=6500，V_p=－2.2V。JFET 2 的I_{Dss}=6.8mA，g_m=5100，V_p=－2.6V。脉冲变压器 B 的磁芯采用半导体中周中用的工字型磁芯，尺寸为ϕ3 ×3.5，用ϕ0.03mm漆包线在磁芯上绕1000圈，然后再绕一个 500 匝的线圈即可。绕线圈时要注意极性，不要接反。磁芯外面套一个 ϕ

用数字万用表兼作信号发生器

沙占友

一般万用表内都没有信号发生器，检修电子设备时显得很不方便。但是，如果你手头有一块数字万用表，经过很简单的加工，却可以使它兼作信号发生器，能同时输出几十赫、几千赫和几十千赫三种方波信号。本文以目前国内较流行的DT—830型 3 $\frac{1}{2}$ 位数字万用表为例，介绍一下信号源的输出信号方式。其它型号的数字万用表也可以参考此经验改装。

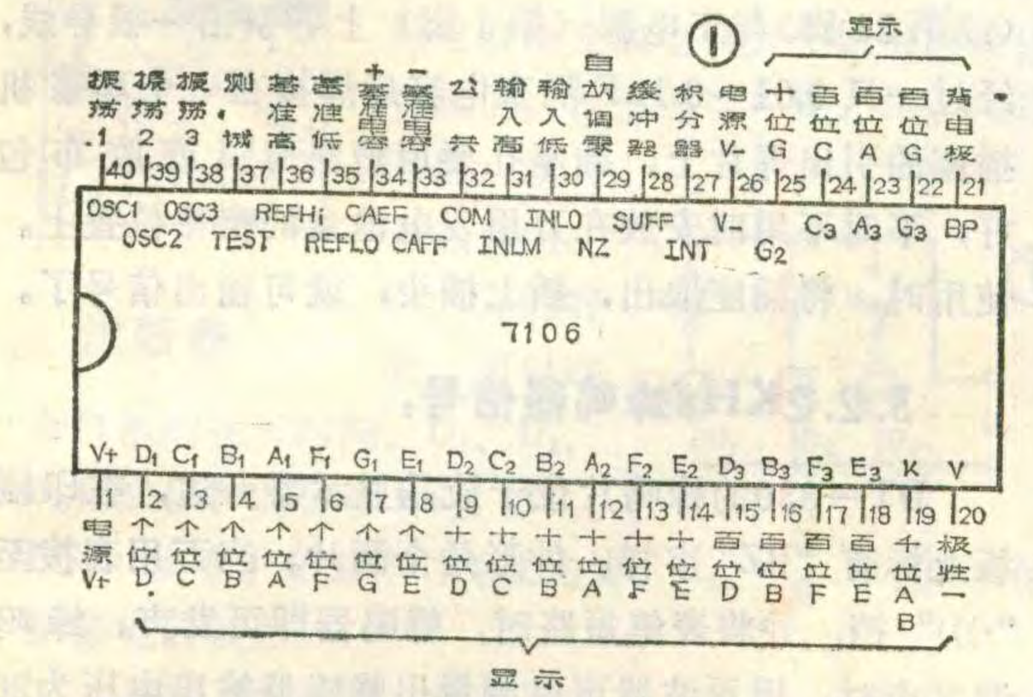


③

DT—830 型数字万用表可 提 供 40KHz、50Hz、2.2KHz 三种等幅方波信号，分别叙述如下：

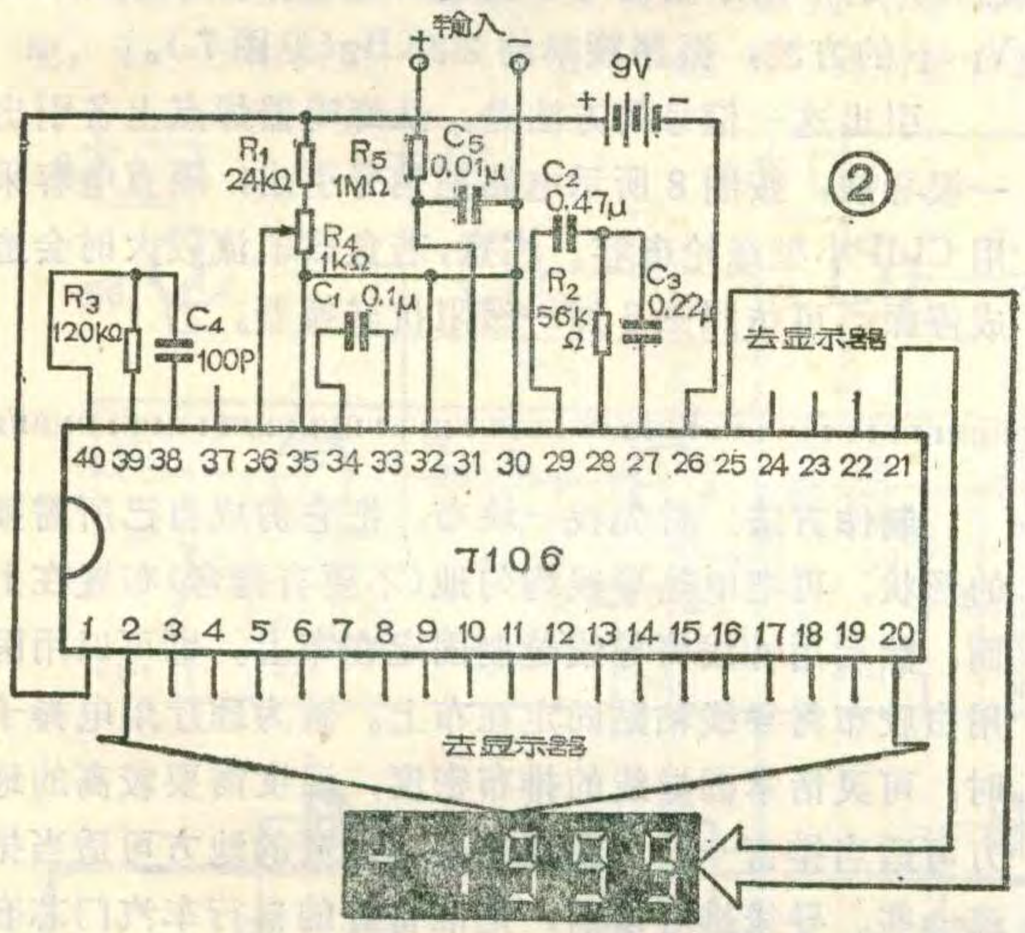
1. 40KHz 信号源：

3 $\frac{1}{2}$ 位数字万用表一 般 采 用 7106 型 A/D 转 换器，它是单片CMOS 大规模集成电路，管脚排列如图 1 所示。由它构成的直流数字电压表的典型接线见图 2，图中附有液晶显示器。R_3、C_4为阻容振荡器（时钟发生器）的外部元件。R_1 和 R_4 为集成块提供基 准电压。C_1、C_2分别是基准电容器和自动调零电容器。R_2、C_3分别是积分电阻与积分电容。输入端的滤波电路由 R_5、C_5 组成。第 32 脚为公共脚，它与表笔插口 COM 连通。采用 9 V 积层电池供电。

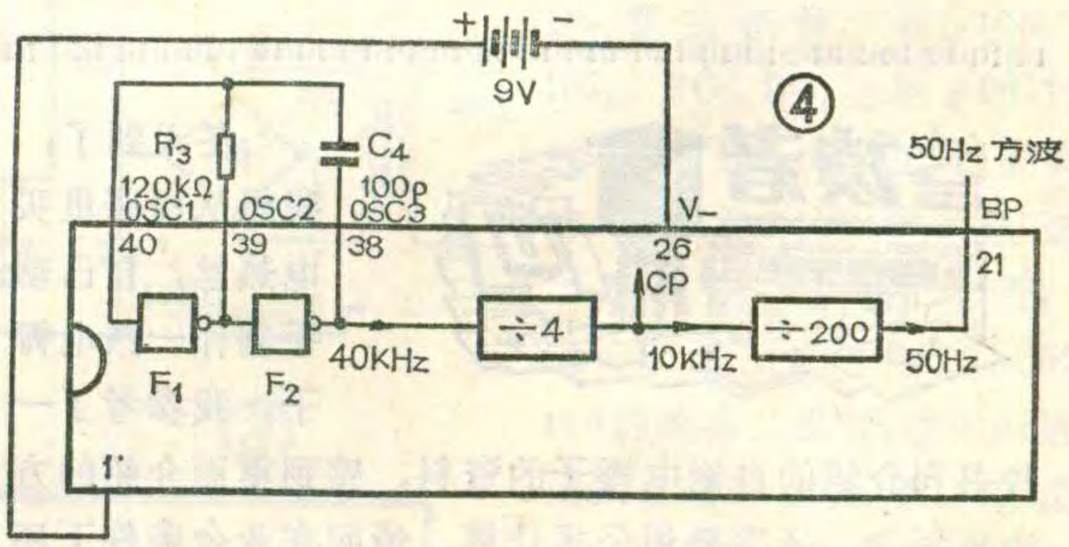


阻容振荡器由芯片内部的反相器F_1、F_2和外部的R_3、C_4组成，振荡频率按下式估算：$f_o \approx \frac{0.48}{R_3 \cdot C_4}$。式中 R_3 的单位为欧姆，C_4 的单位为法拉。

DT—830型数字万用表的测量速率为2.5 次/秒，即测量周期为 0.4 秒，则选 R_3=120KΩ、C_4=100PF



②



④

7 × 4 ×1.5 的磁环。I 型机的结构及电路板见图 6，II 型机的电路板见图 7，可供制作者参考。

使用方法

1. 使用时应避免化纤衣服直接与该仪器和电极导线接触摩擦。

2. 心电电极的位置及粘贴是否牢固非常重要。电极“1”贴于心前胸壁骨左侧，电极“3”贴于左第四、五根肋骨之间（见图 8），两电极之间的距离应大于10厘米。平时电极“2”可以省掉。如果受附近交流电磁场干扰很严重，则可将屏蔽电极“2”贴于“1”与“3”电极之间。

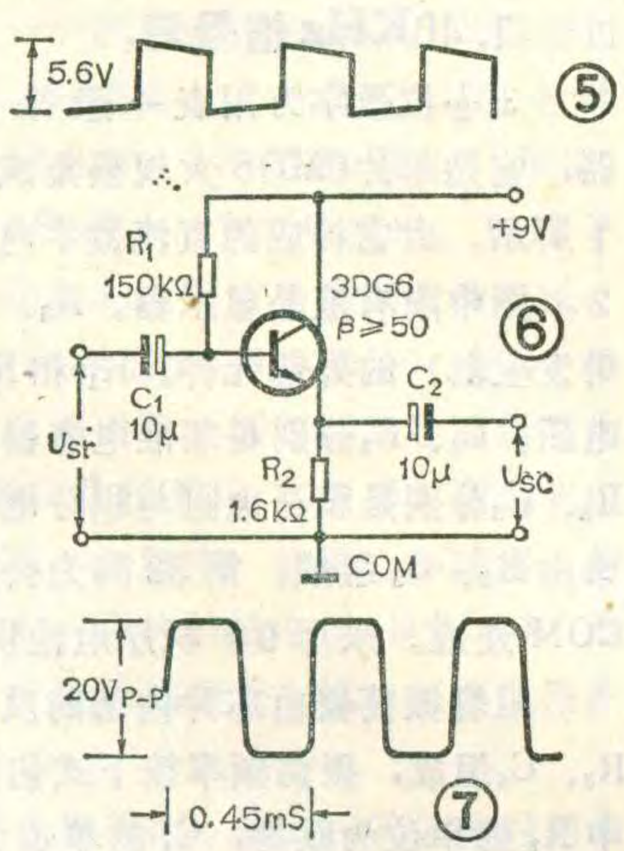
粘贴电极前，先用酒精棉将皮肤用力擦干净。在电极片上涂上导电膏。最后用橡皮膏贴牢，务必使电极片与皮肤接触良好，不能松动。

3. 心电电极使用上海卢湾区红旗仪表厂生产的生物电监护电极及电极粘合片。在业余条件下可使用 ϕ 10mm 镀银圆铜片作为心电电极，电极引出的连接线采用细软导线。用橡皮膏将电极粘贴固定在身上。

时，振荡频率f_o=40KHz。如果用SBR—1型二线示波器观察DT—830的7106振荡器各脚的电压波形，可得出如图3几个波形。由图可见，第39脚的电压波形有严重失真(有上冲、下塌现象，说明低频特性不好)，第40脚上是电容器C_4的充、放电波形，失真也很大。只有第38脚输出的是对称方波，V_{P-P}=5V，适宜作为信号源使用。

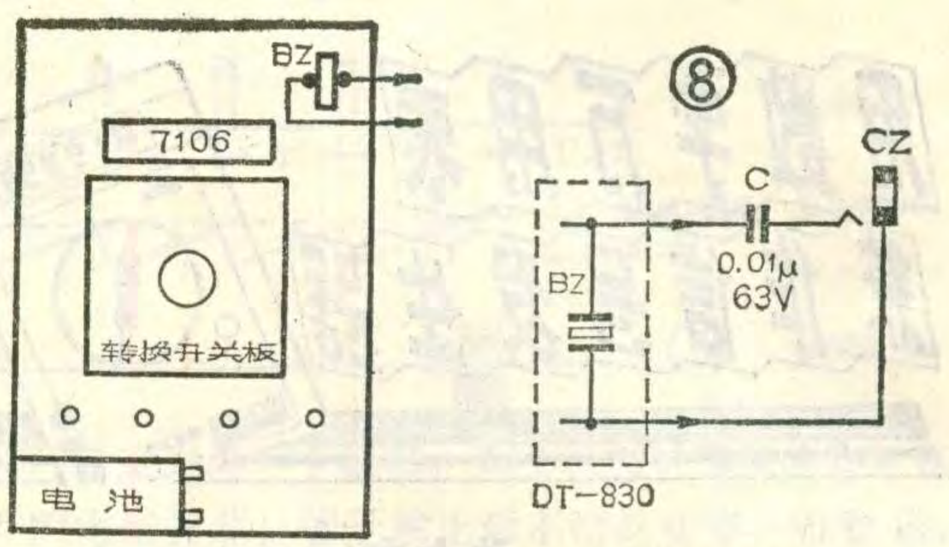
2. 50Hz信号源：

从图4可以看出，40KHz时钟脉冲经过4分频后，得到10KHz的计数脉冲CP，再经过200分频得到50Hz方波信号，此信号接至背电极BP端（第21脚），作为液晶显示器背面的公共电压。用示波器观察到的第21脚的电压波形如图5，其V_{P-P}=5.6V。



在从数字万用表上引出上述信号时，需注意如下几点：

①某些3 $\frac{1}{2}$位数字万用表的测量速率为3次/秒，即测量周期为1/3秒，这时R_3=100KΩ，C_4=100PF，振荡频率f_o=48KHz，背电极的电压频率为$\frac{48KHz}{800}$=60Hz。



②因方波信号中包含有极丰富的多次谐波，故可用作检修收录机、电视机等用。

在从数字万用表内引出上述信号时，可从第38脚(或第21脚)与正电源（第1脚）上各引出一根导线，经过一只0.01～0.1μF隔直电容后焊接在一个耳塞机插座的引出焊片上，插座孔要用塑料薄膜或胶布包好，平时不用时安放在万用表电池盒的空裕位置上。使用时，将插座取出，插上插头，就可输出信号了。

3. 2. 2KHz蜂鸣器信号：

DT—830的蜂鸣片位于液晶显示器旁边，在印刷板上标有“BZ”字样，外形是个圆片。当万用表拨至“-)))”档，并将表笔短路时，蜂鸣器即可发声。蜂鸣器发声时，用示波器可以测量出蜂鸣器输出电压为20V_{P-P}的方波，振荡频率约2.2KHz(见图7)。

引出这一信号的方法是：从蜂鸣器焊点上各引出一根导线，按图8所示电路把信号引出，隔直电容采用CL11小型涤纶电容。注意，若负载电流较大时会造成停振，可仿照图6加一级阻抗转换器。

冬天到了，我想从商店里买电热丝，自己动手制作一条电褥子。我参考了一些书刊介绍的自制电褥子的资料，感到里面介绍的方法较复杂，还需要用公式计算。请问在业余条件下还有没有更简单的制作方法？ （辽宁～读者）

答：在业余条件下可采用下述方法制作：

材料选择：①专用防水电热导线一根。选用时可根据当地气温高低及所制作的电热褥是双人的还是单人的来具体决定电热丝的规格。电热丝有20W、30W、40W、50W、70W等几种，20W的长约12米，70W的长约21米。一般50W、70W的常用于双人电热褥，但在气温太低或用于老年人时也可做成单人褥。②自行车用汽门芯，取两根，各长约5厘米。③双股胶皮电源线一根，长约1～2米。④电源插头一个。⑤床头开关一只。

制作方法：首先找一块布，把它剪成自己所需要的形状，再把电热导线均匀地(不要有死弯)布置在上面，然后用针线将导线缝制固定在布上。也可以用医用白胶布将导线粘贴固定在布上。做为理疗用电褥子时，可灵活掌握导线的排布密度，温度需要较高的地方可适当排密一些，温度需要不太高的地方可适当排疏一些。导线排好以后，把准备好的自行车汽门芯套在电热导线和电源线的接头上，注意电气接头一定要接触良好，然后用棉线把汽门芯的两头扎紧。为保证绝源可靠在接头处在汽门芯外再包上几层绝缘胶布或塑料套。在做好的电热导线布外面，包上自己所喜爱的褥面，就制成了一条电热褥。

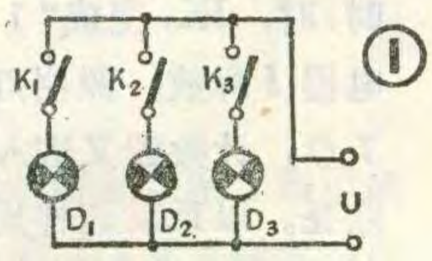
注意事项：①制作前要认真检查电热导线，不得有任何一个地方破损或打结现象。②在排电热导线时，线与线之间千万不能交叉，以免发热后发生短路。③ 电热导线与电源线的连接处，不能用电烙铁焊接，因为电热丝不容易吃锡，用焊油焊接时，不但焊不

(下转第23页)

沈新春

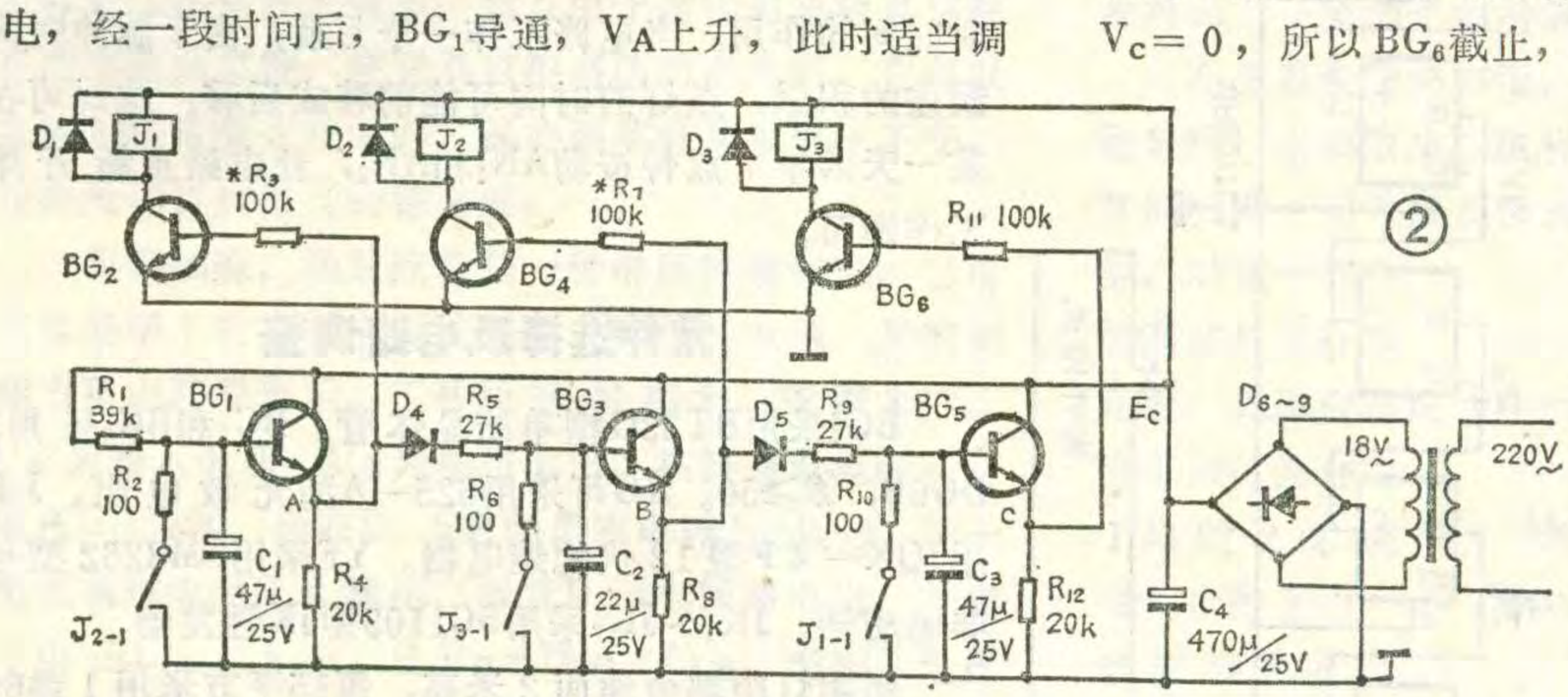
如图1所示，把三个灯泡作为一组，依次开合K_1、K_2、K_3，并间隔一定时间(一般在0.5秒～1秒)，而且要保证灯泡按如下规律亮、灭：D_1亮时，D_2、D_3灭；D_2亮时，D_3、D_1灭；D_3亮时，D_1、D_2灭。这时你就会发现灯泡D_1好象跑到了D_3的位置，给人产生一种小灯泡在流动闪烁的感觉。

图2是根据上述规律设计的一个节日流动灯的具体电路，它是根据电容器充放电需要一定时间设计而成的。改变图2中R_1、R_5、R_9的阻值，或者是改变C_1、C_2、C_3的容量，可以改变灯泡的亮灭时间。D_1、D_2、D_3用来保护晶体管BG_2、BG_4、BG_6，使管子在工作时免受击穿。R_2、R_6、R_{10}用来保护继电器接点。

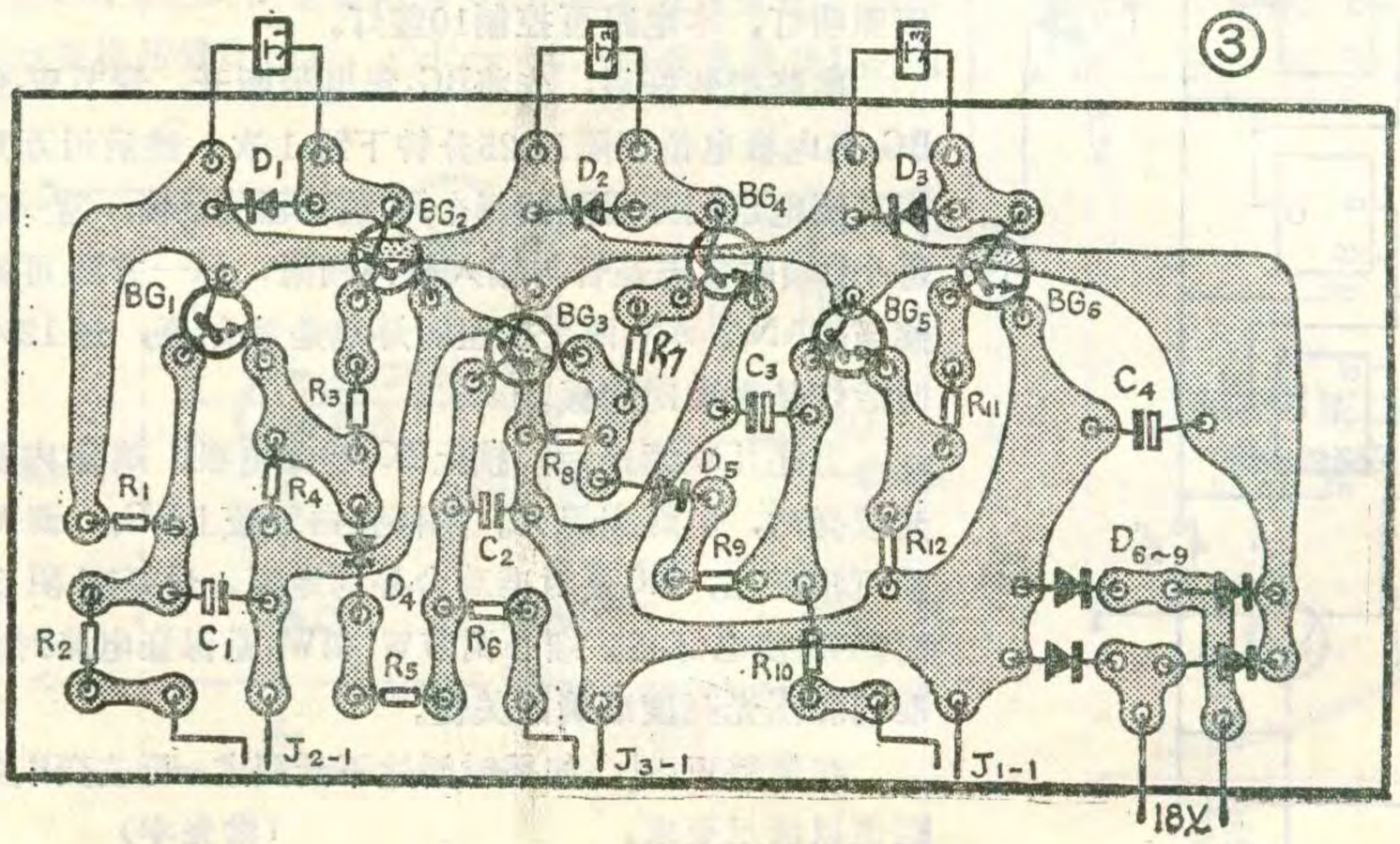


①

具体工作过程：电源接通后，E_C通过R_1对C_1充电，经一段时间后，BG_1导通，V_A上升，此时适当调节R_3，使BG_2导通，于是继电器J_1吸合，常开接点J_H闭合。另一方面，V_A通过D_4、R_5对C_2充电，经充电到一定时间后，BG_3导通，B点电位V_B上升，此时适当调节R_7使BG_4导通，于是继电器J_2随之吸合，常开接点J_{2-1}闭合。J_{2-1}闭合后，电容器C_1主要通过R_2放电，使C_1两端的电压迅速下降，于是BG_1很快就截止了。此时$V_A=0$，BG_2截止，J_1释放。由于D_4的作用，C_2上的电压不会通过R_5、R_4放电(D_5的作用同D_4)，从而使BG_1、BG_3不会同时截止。V_B通过D_5、R_9对C_3充电，充电到一定时间后，BG_5导通，C点电位V_C上升，调节R_{11}，使BG_6导通，继电器J_3吸合，接点J_{3-1}闭合。这时，C_2主要通过R_6放电，C_2两端电压迅速下降，BG_3截止，$V_B=0$，BG_4截止，继电器J_2释放，J_{2-1}断开。这时，E_C又通过R_1对C_1充电，过程同前所述。J_1吸合后，J_{1-1}闭合，C_3主要通过R_{10}放电，使C_3两端电压迅速下降，BG_5截止。因$V_C=0$，所以BG_6截止，J_3释放，J_{3-1}断开。如此重复下去，就可使J_1、J_2、J_3依次吸合和断开。印刷线路板见图3。

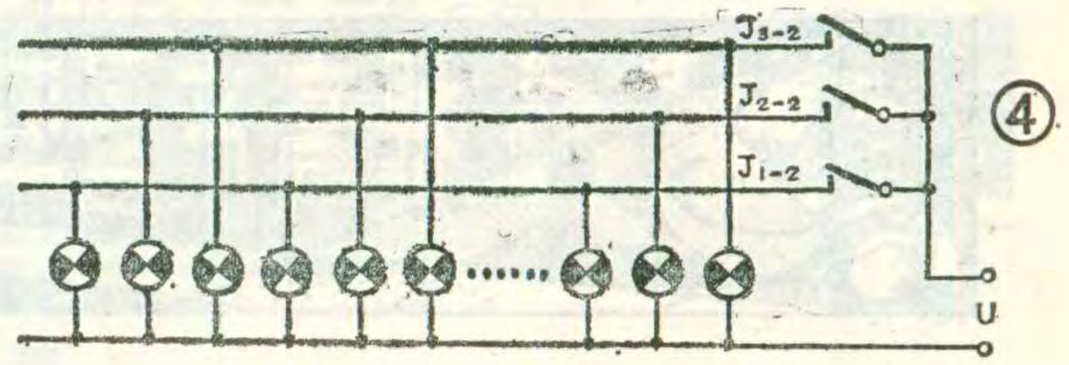


②



③

BG_1、BG_3、BG_5选用3DG型三极管，$\beta>100$；BG_2、BG_4、BG_6选用3DG12或3DK4，$\beta>60$。三极管的$BV_{ceo}\geqslant 24V$；D_1～D_5选用2CK或2CP型二极管，D_6～D_9选用正向电流≥500mA的整流二极管；继电器选用吸合电压为24伏、电流<0.7安的，应有两组常开接点。接线原则见图4。如果所接的负载较大，可用控制电路上的继电器再去控制负载能力大的继电器，以满足要求。读者可以根据自己的爱好，将灯泡排列成不同的图案。笔者曾在国庆节晚上将此电路去控制一串白灯泡，远远看去，恰似一串流星，给节日的晚上增添了热烈的气氛。

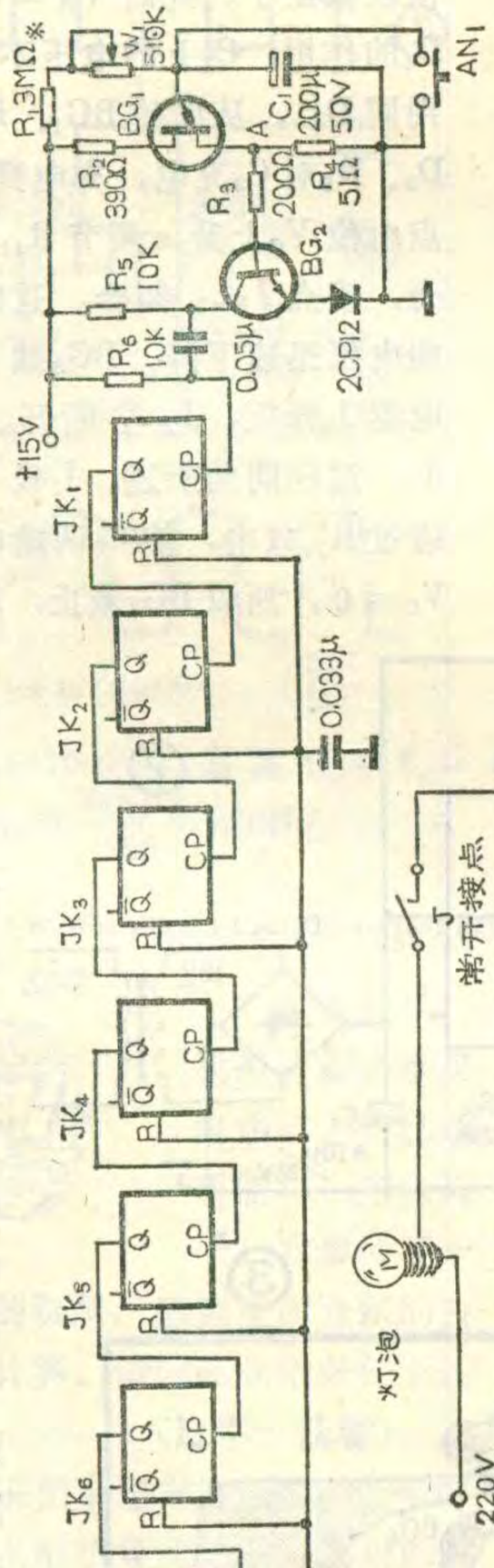


④

提高产蛋率的自动补光法

本文介绍的是我为农村养鸡专业户设计的又一个实用小仪器。

目前广大农村专业户都在寻求科学养鸡法。养于开放式鸡舍的当年母鸡，一般是在秋季开产，而秋、冬两季日照时间逐日缩短，影响产蛋率。为了保证这两个季节的产蛋率高一些，必须对鸡舍进行合理的补光。一般说来，对产蛋鸡的鸡舍每日光照补齐12小时左右为好。



附图所示为鸡舍自动补光电路。不论是春、夏、秋、冬，也不管天气阴、晴，保证鸡舍的光照每天自动补齐12小时。它在早晨7点钟自动点亮鸡舍灯，当太阳强光照进鸡舍后鸡舍内能自动关灯，午后阳光变弱时又自动点灯，晚7点钟自动关灯。在一天当中，如遇到阴天或云遮日，也会自动点灯。总之，不论阳光怎样变化，都能保证有12小时的光照。这对鸡的发育和提高产蛋率是有好处的。

电路工作原理

附图中，单结晶体管BG_1连接成弛张振荡器。调节W_1可使图中A点每隔11.25分(675秒)产生一个脉冲。BG_2对脉冲幅度进行放大。可见，BG_1和BG_2为脉冲形成电路。它产生的时间脉冲去触发由7个JK触发器组成的计数器。这个计数器是个简单的二进制计数器。每天早晨7点钟，按动AN_2和AN_1，7个JK触发器置零。此时JK_7的$\bar{Q}$端变成高电位(Q端为低电位，代表JK_7处于"O"态)，这时如果阳光不强或阴天，光敏电阻RG受光不足，BG_3则截止，其集电极电位为高电位(这是由YF组件内部电路来决定的)，于是与非门YF输出低电位。继电器J吸合，其常开接点闭合，鸡舍内的电灯点亮。脉冲形成电路每11.25分钟产生一个脉冲从JK_1的CP端输入。当输入到64个脉冲(正好为12小时)时，JK_7变成"1"态，其$\bar{Q}$端变成低电位。此时继电器J释放，照明灯熄灭，这时是晚7点。到次日早7点，计数器又进入64个脉冲，JK_7变成"O"态，灯又点亮。以后就这样周而复始地工作下去。

在白天的12小时内，阳光较充足时，光敏电阻RG受光也较强，BG_3导通，破坏了与非门的"与"条件，鸡舍内的照明灯就自动熄灭。因为是开放式鸡舍，只要阳光强就应关灯节电。电路中的AN_1、AN_2还具有校对时间的作用。当电路工作一个月后，由于脉冲时间误差的积累，点灯的时间可能前移或后移，这时可在某一天的早7点钟按动AN_1和AN_2，让电路重新开始工作即可。

元件选择及电路调整

BG_1采用BT33C型单结晶体管。BG_2和BG_3采用3DG6B，$\beta \geqslant 50$。RG可采用625—A型光敏电阻。J采用JQX—4F型12伏的继电器。YF采用SM3262型与非驱动器。JK_1～JK_7采用SC1103型JK触发器。

照明灯距鸡舍地面2米高，每15平方米用1盏60W照明灯，本电路可控制10盏灯。

电路组装好后，先将BG_3集电极断开，调节W_1使BG_2集电极电位每隔11.25分钟下跳1次。然后用万用表直流电压档分别测试每个JK触发器的Q端，看一看每个Q端的状态是否与输入脉冲相附。另一方面可观察当按AN_1、AN_2两个按钮时灯泡是否会亮，过12小时后灯是否准时熄灭。

上述几项调好后，接上BG_3的集电极，鸡舍内阳光较亮时，电灯应熄灭。用两张白纸盖上RG_1，调W_2使灯泡点亮，RG要对准鸡舍外的地面。最好在阴天时调W_2使电灯亮。细心调节W_1和W_2是保证电路时间准确和照光亮度准确的关键。

在调整W_1时，如果时间达不到要求，可改变R_1的阻值以满足要求。

(常光宇)

场效应管反馈式恒流稳压源

倪　楠

这里介绍的稳压电源，由于采用了场效应管反馈式恒流源，因此线路简单，稳压特性好。而且它具有较好的温度补偿特性，可在环境温度变化较大时，保持输出电压的恒定。用它为仪器仪表、精密控制机床或需要高稳定电源的电子电路供电，可以提高控制精度、取样和指示精度，减小电子电路因电源电压不稳引起的电路参数的漂移。下面分别介绍它的工作原理和应用。

稳压原理

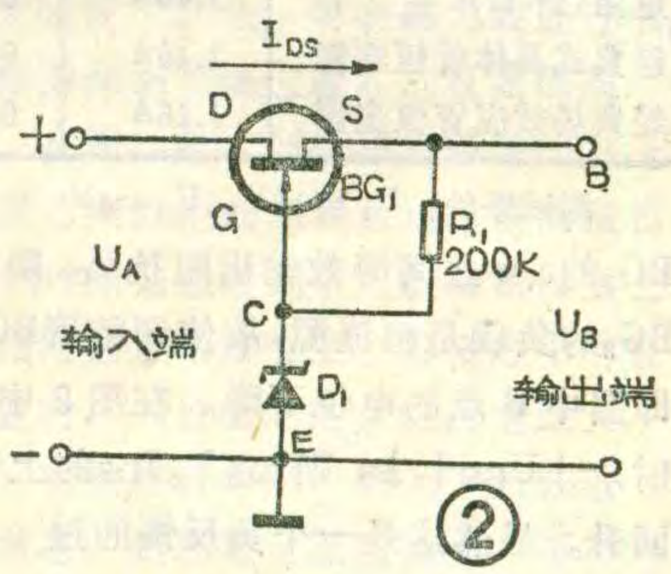
稳压电源的电路原理图如图1所示。图1中虚线框外面的部分，实际上就是普通的晶体管串联式稳压电路。与经典稳压电路的不同之处是虚线所框部分，即由BG_1、D_1及R_1回路组成的恒流源取代了BG_3集电极的负载电阻。这一恒流源负载，不仅能较大地提高取样管BG_3的放大倍数，而且由于这种恒流源自身存在的直流负反馈，使它具有很高的动态内阻，它可以在输入电压变化较大时，保持调整管基极电压不变，使稳压器达到很高的稳定度。

我们知道，场效应管是一种电压控制器件，它可依靠栅极上的控制电压控制漏、源极的电流，其控制能力可由跨导表示，工作原理见图2。在图2中，U_A为输入电压，U_B为输出电压。在接通电源瞬间，电压U_G为零，但在D、S之间仍有电流I_{DS}流过，这一电流通过电阻R_1，稳压二极管D_1形成回路电流，并建立电压U_{SG}和U_{CE}，且$U_B=U_{SG}+U_{CE}$。当输入电压U_A发生变化时，输出电压U_B也随着发生变化，但因U_{CE}被稳压管D_1稳定，$\triangle U_{CE}=0$，则有负偏压U_{SG}随着变化。根据图3结型耗尽型场效管转移特性曲线，我们可以看出：当$|U_{GS}|\uparrow$时，$I_{DS}\downarrow$；$|U_{GS}|\downarrow$，$I_{DS}\uparrow$。这样结合图2、图3来看，若$U_A\uparrow$，$I_{DS}\uparrow$，则$U_B\uparrow$。U_B的增加会使$|U_{GS}|\uparrow$，结果导致$I_{DS}\downarrow$。显然这是一个负反馈的过程，最终使得I_{DS}和U_B趋于稳定。而这两参数就是图1中调整管BG_2的基极偏置，当外电源大幅度变化时，I_{DS}与U_B保持稳定则输出电压是恒定的。

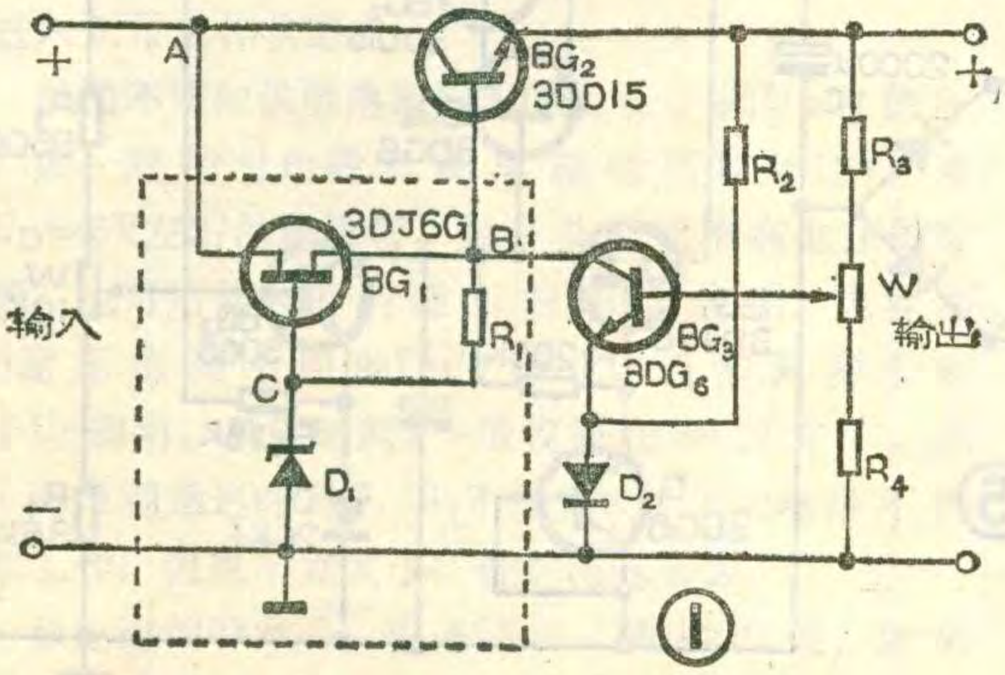
从图4实测特性曲线可以看出，场效应管反馈式恒流源比经典式场效应管、晶体管恒流源或恒流二极管的恒流特性要好。

表一、表二是在相同稳压电路(图1)中，采用反馈式恒流源与其他恒流源稳压特性的比较表。由表可以看出：在相同稳压电路中，采用反馈式场效应管恒流源的稳压器，其内阻、稳定度的指标都比普通稳压源提高了一至两个数量级。

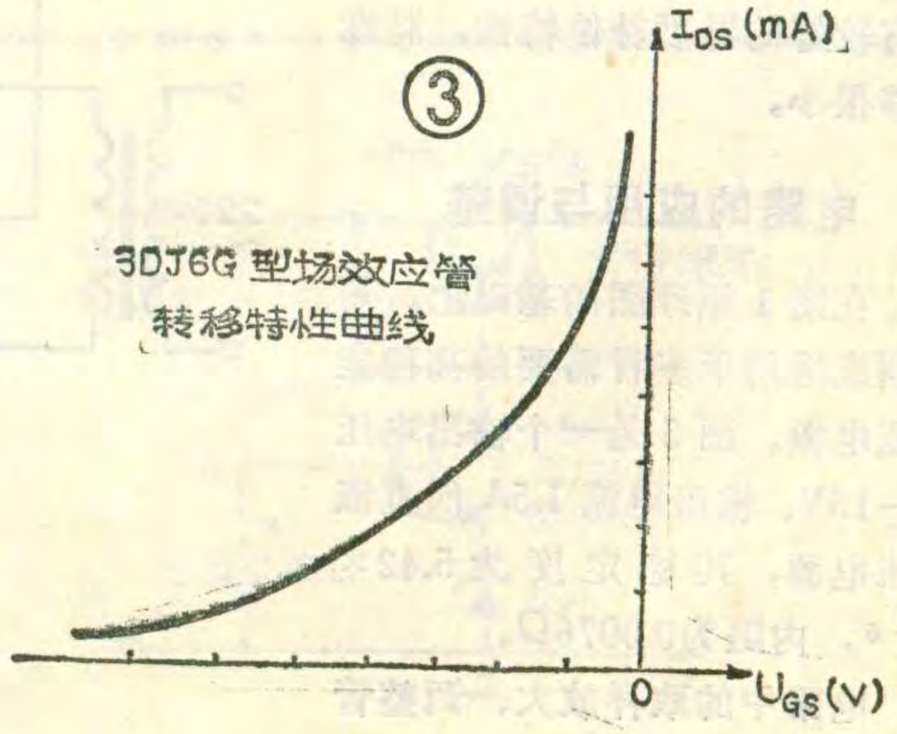
在受温度影响方面，晶体管直流稳压电源的温度稳定性，主要取决于取样放大管参数随温度变化而漂移的程度。而采用反馈式场效应管恒流源的稳压电源，对这一部分的漂移具有补偿作用，其温度补偿作用可结合图1与图2来说明。在图1中，当温度T上升时，取样管的β值上升，则

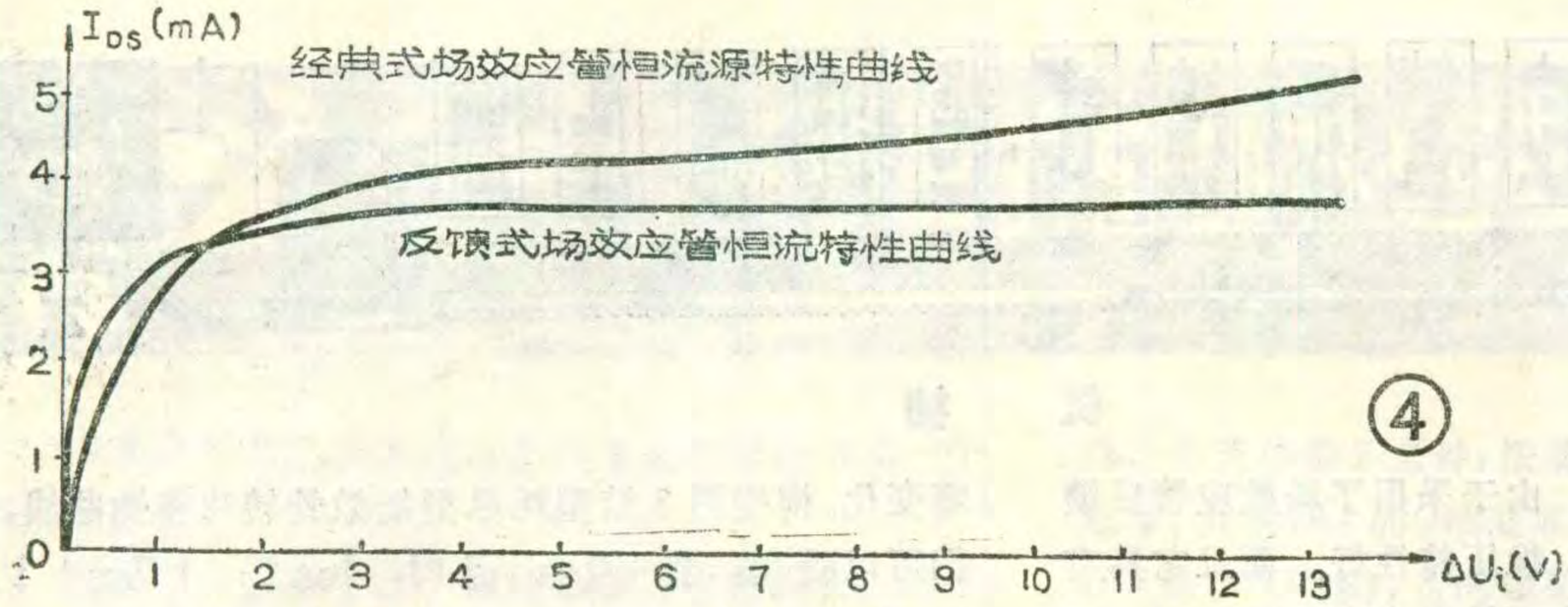


②



①





④

表一：采用不同恒流源的稳压电源稳定度比较表

名称＼项目	$\triangle U_i$ (v)	$\triangle U_o$ (V)	S (稳定度)
反馈式场效应管恒流源	12	0.011	9.17×10^{-4}
恒流二极管恒流源	12	0.034	2.83×10^{-3}
电阻(1KΩ)	12	0.578	4.82×10^{-2}
经典式晶体管恒流源	12	0.251	2.09×10^{-2}
经典场效应管恒流源	12	0.035	2.92×10^{-2}

测试条件：U_i=16V，$\triangle U_i$ =±6V，U_o=4V

表二：不同内阻的比较(稳压电源)

名称＼项目	输出电流变化	输出电压变化	r_o 内阻(Ω)
反馈式场效应管恒流源	1.46A	0.013V	8.90×10^{-3}
恒流二极管恒流源	1.46A	0.054V	3.69×10^{-2}
电阻(1KΩ)	1.46A	0.040V	2.77×10^{-2}
经典式晶体管恒流源	1.46A	0.060V	4.15×10^{-2}
经典场效应管恒流源	1.46A	0.673V	4.61×10^{-1}

测试条件：U_i =16V，U_o=4V

BG_3的c、e 之间等效输出阻抗 r_{ce} 随T 上升而下降。因BG_3的负载是恒流源，故使调整管BG_2 基极电位下降，即图中 B 点的电位下降。在图 2 中，当B点电位 下降时，$|U_{GS}|\downarrow$，则$I_{DS}\uparrow$。I_{DS}的上升又会使 B 点电位回升。显然这是一个负反馈的过程，因而反馈式场效应管稳压源具有较好的温度补偿特性，温度漂移很小。

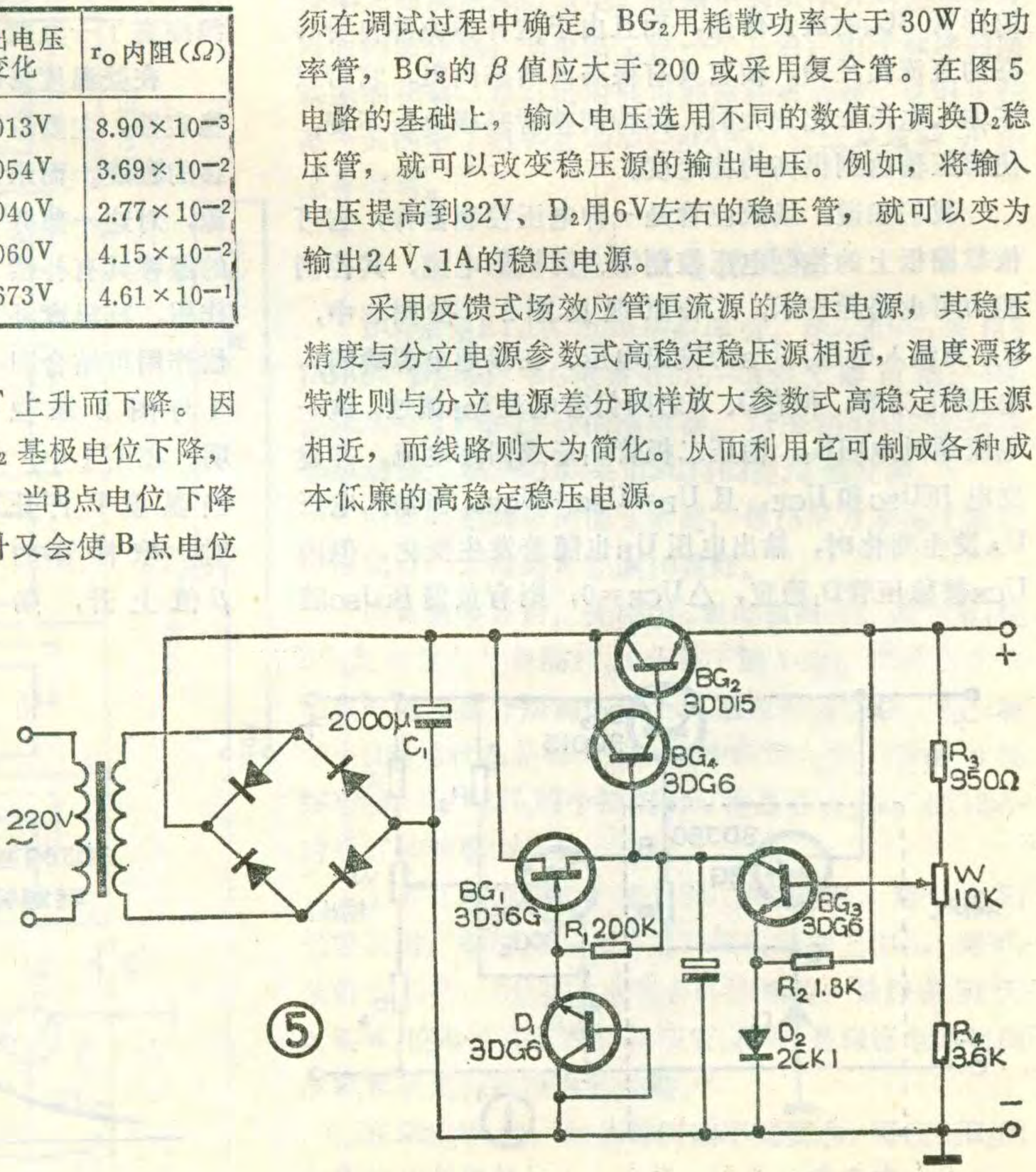
电路的应用与调整

在图 1 原理图的基础上，可以制成适用于多种需要的高稳定稳压电源。图 5 是一个输出电压 9—15V、输出电流 1.5A 的直流稳压电源，其稳定度为 5.42×10^{-5}，内阻为0.0976Ω。

电路中的取样放大、调整管部分与普通晶体管稳压电源一样，这里仅对恒流源部分的调整略加说明。调整恒流源及稳压电源的稳定度需要一台电压可调的直流电源作输入电源，用电位差计测量输出电压的微小变化，若无这些仪器，可用一只电压表测量BG_1 的 D、S极间的电压。调整时，先将输入电压逐渐提高，若 D、S 极间电压U_{GS}也随之提高，且U_{GS}的变化与输入电压的变化成比例，则说明恒流部分工作正常。然后再调整W，测量输出电压。若输出电压为连续可调时，稳压源的调整即完成。

场效应管选用跨导$G_m>1000\mu\mho$、$I_{DSS}\approx$ 8 mA的管子。D_1用 3DG6 晶体管的e—b结代替，它在小电流工作时，有比稳压管更好的稳压特性。R_1在 100KΩ～1.5MΩ之间选择，阻值越大，可使输出端微小电压变化对这一支路电流的影响越小，恒流源的特性就越好。但过大，会使D_1处于渡越击穿的拐点上，造成D_1稳压特性下降，使稳压源输出电压降低。因此，R_1必须在调试过程中确定。BG_2用耗散功率大于 30W 的功率管，BG_3的 β 值应大于 200 或采用复合管。在图 5 电路的基础上，输入电压选用不同的数值并调换D_2稳压管，就可以改变稳压源的输出电压。例如，将输入电压提高到32V、D_2用6V左右的稳压管，就可以变为输出24V、1A的稳压电源。

采用反馈式场效应管恒流源的稳压电源，其稳压精度与分立电源参数式高稳定稳压源相近，温度漂移特性则与分立电源差分取样放大参数式高稳定稳压源相近，而线路则大为简化。从而利用它可制成各种成本低廉的高稳定稳压电源。



⑤

延长显象管使用寿命的简易方法

杨继鹤

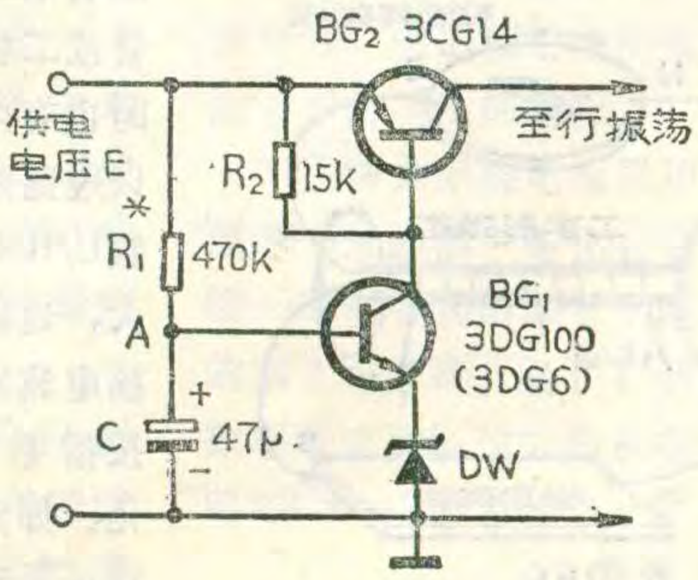
显象管是电视机中的重要部件，如果出现故障会直接影响电视节目的收看。显象管的主要故障通常有以下几种：阴极老化、慢性漏气、极间击穿及灯丝烧断等，而目前多见的所谓显象管老化即指阴极老化。这里介绍一种保护显象管阴极的简易方法。

目前大多数国产电视机，尤其是黑白电视机的灯丝预热问题还没有解决。因此，在接通电源的初始一段时间里，显象管的阴极尚未加热，发射电子的能力较差，而行输出加到显象管的高压却强行将电子从阴极拉出，这样就会引起阴极过早地老化，减少了显象管的使用寿命。附图所示电路是一种简易的高压延时电路，它能将加到显象管阳极的高压适当地延迟一段时间，以使阴极有足够的预热时间，这样就可起到保护阴极的作用。延时电路的工作原理如下：

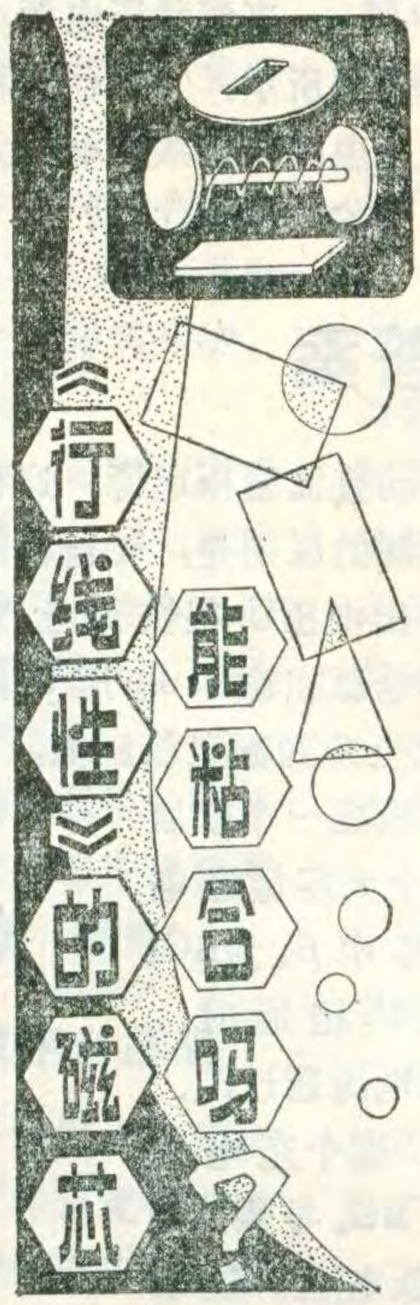
在接通电源瞬间，由于电容两端电压不能突变，故$U_A=U_C\approx 0V$，使得三极管BG_1、BG_2均处于截止状态。由于该电路是串在行振荡的电源中，因此，在BG_2导通前行振荡不工作，行输出也没有高压加至显象管的阳极。与此同时，阴极却通电发热对阴极进行预热。当$t=T$（延时时间）时，由于供电电源E通过电阻R_1对电容C充电使电容两端的电压（即U_A）上升到$U_C=U_A=U_D+U_{be}$（其中U_D为稳压二极管的稳压值。U_{be}为BG_1的b、e结电压近似0.6V）时，BG_1开始导通。由于设计BG_2工作于饱和导通状态，所以只要BG_1一导通，BG_2就立刻进入饱和工作状态。行振荡开始工作，电视机进入正常工作状态。

根据不同的供电电源E值可选用不同U_D的稳压管，如一般12寸电视机的电源电压E为12V，可取$U_D=6V$左右的稳压管。如手头上没有高电压的稳压管，也可用低电压的稳压管串联使用。电容器C的耐压值视不同的U_D值而定，通常只要求略大于U_D即可。延迟时间T一般控制在30秒左右。调整R_1可微调延迟时间T，R_1不能太大，太大电路不能正常工作，但也不宜太小，否则耗电增加。

该电路的特点是：电路简单、使用方便、效果好，对电视机无不良影响，能用于多种规格的电视机。



当收音机中的天线磁棒或者电视机中作变压器的铁氧体磁芯折断时，能粘合牢固再用吗？



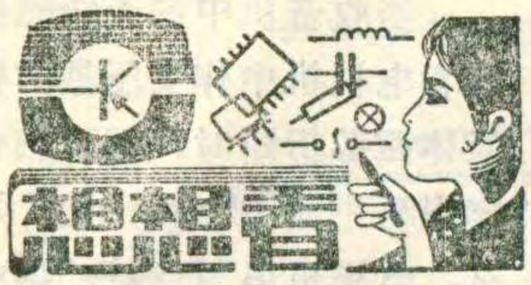
芒

当收音机中的天线磁棒或者电视机中作变压器的铁氧体磁芯折断时，都可粘合牢固再用而影响不大。那么，电视机里“行线性”调整线圈中所用磁芯如果折断是否也可粘牢再用呢？回答是不能粘连再用。

关于这个问题，我们首先了解一下它的结构，然后再从它的工作原理去认识。

常见的“行线性”调整线圈有两种，其结构分别如图1a和图1b所示。从结构上可以发现它们有两处值得注意的区别；其一，绕线圈的磁芯都很细；其二，附近都有永久磁铁。因为它们附近有永久磁铁，所以可有磁力线通过导磁率高的磁芯，又因为磁芯很细，所以很容易达到磁饱和。这样线性调整线圈实际上构成了一个饱和电抗器。当线圈中通过的电流较小时，磁通也小，磁芯尚未饱和，而使线圈的电感量较大；当线圈中通过的电流较大时，磁通也大，磁芯将很容易饱和，使得线圈的电感量减小。

上面谈到，永久磁铁的存在，可有磁力线通过磁芯，即永久磁铁的作用是调节通过磁芯的直流磁通，改变磁芯的饱和点。在图1a中，利用旋转转轴的方法可改变永久磁铁与磁芯间的距离来调整通过线圈磁芯的直流磁通。而图1b中，则是通过调节可旋磁铁改变上下永久磁铁磁极的相对位置来改变工字形磁芯中的直流磁通。在图示位置时，通过磁芯的直流磁通最大，磁芯易饱和。若可旋磁铁旋转半周，则上下磁铁磁力线闭合，不再通过磁芯，磁芯直流磁通最小，不易饱和（电感量大）。这样在磁芯很细，饱和磁通有限的情



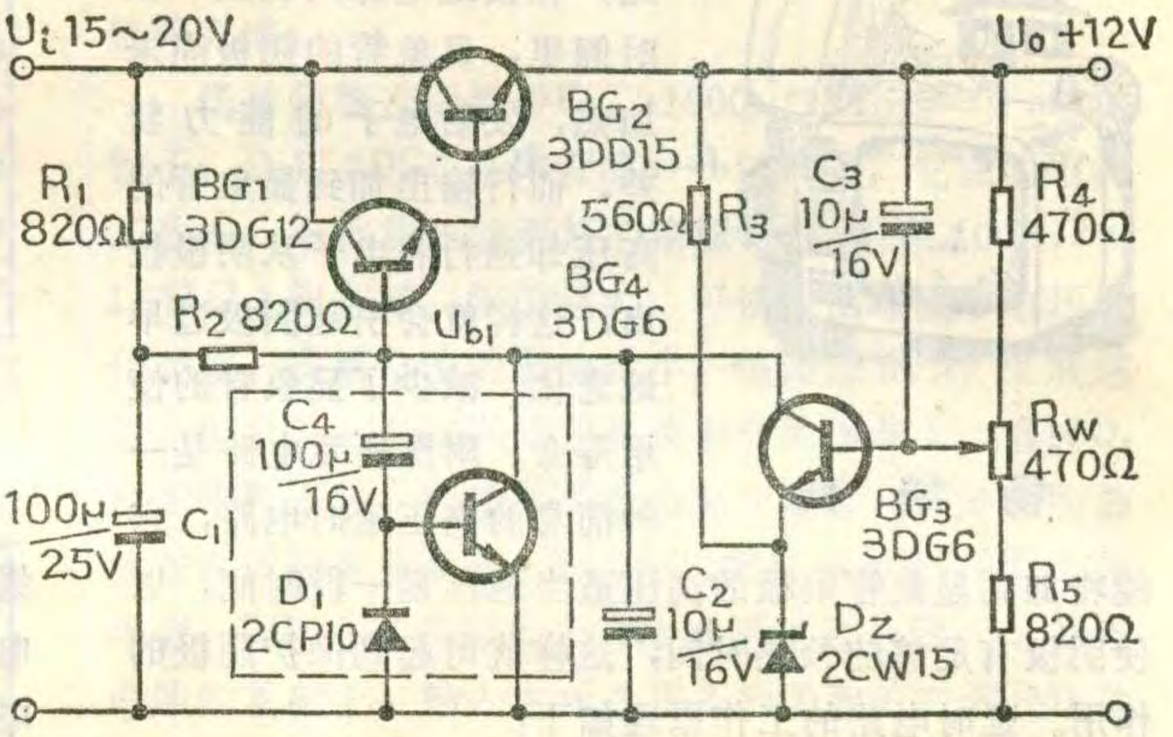
一直流稳压电源如附图所示，它是什么稳压电源，虚线方框内元件的作用是什么？

想想看答案

图示稳压电源是一种软启动直流稳压电源。这种软启动稳压电源与普通稳压电源的区别是：普通稳压电源在输入电压U_i接通后、输出电压U_o很快地上升到额定稳压值；而软启动稳压电源在输入电压U_i接通后，输出电压U_o则是缓慢地上升到额定稳压值。

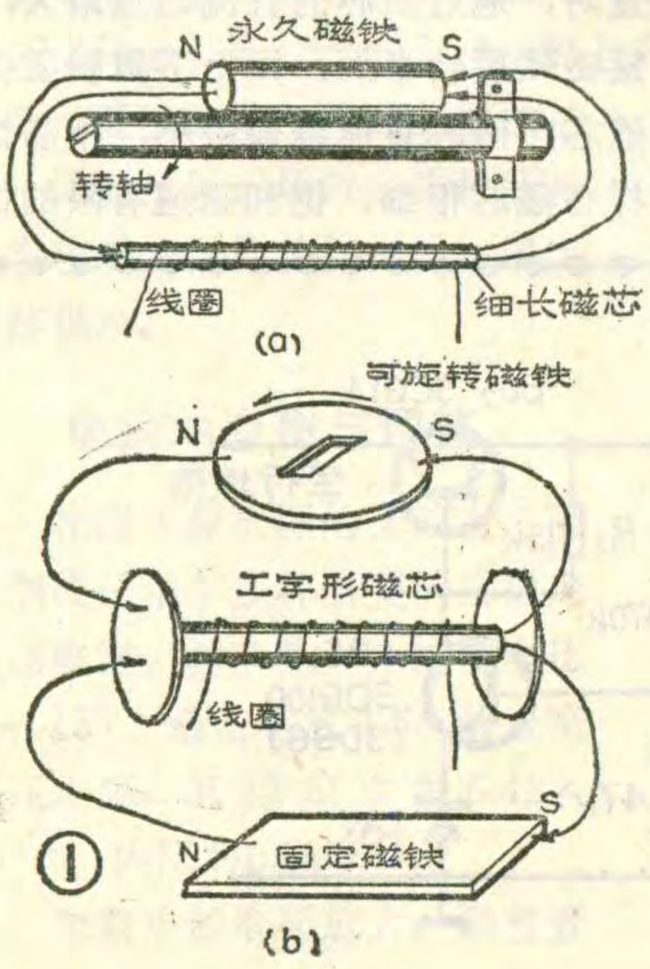
图中虚线方框内的元器件组成一个软启动开关，BG_4和C_4等效为一个大容量的电容器C，即$C=C_4(1+\beta_4)$，其中β_4为BG_4的直流放大倍数。当输入电压U_i接通时，由于C_4两端的电压为零，输入电压通过R_1、R_2和BG_4的be结向C_4充电，这个充电电流也是BG_4的基极电流，于是BG_4导通并使U_{bi}为低电位，相应有输出的低电位。随着时间的增长C_4上的电压逐渐上升，输出电压也逐渐上升，当C_4两端的电压接近12.7V时，BG_4截止，稳压电源进入稳定输出状态。图中二极管D_1起着泄放C_4上电荷的作用，当输入电压关断之后，C_4上的电荷经D_1、BG_1和BG_2的be结经输出回路泄放掉，以便进行下一个软启动过程。该电源的软启动时间与C_4的容量有关，电容量越小启动时间越短，电容量越大启动时间越长，当C_4为100μF时，启动过程约需10秒钟左右。

这种软启动直流稳压电源，能十分有效地避免瞬时大电流对电视机中显象管灯丝的冲击。由于显象管灯丝在冷态时电阻较小，如果突然加额定电压，就会受到高于额定电流5～6倍的大电流冲击，这对显象管是不利的。采用这种软启动开关之后，当输出电压较低时，行振荡级不起振，阳极没有高压输出，待灯丝预热一定时间之后，电压也约上升到7～8伏，行振电路才起振，这就有效地解决了上述的问题。（**朱小华**）

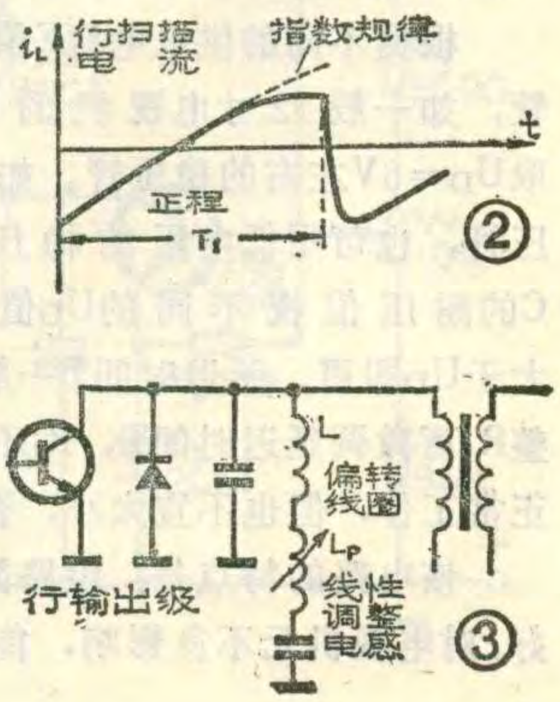


况下，若事先给以适当的直流磁通，则在线圈电流较小时就可使总磁通达到饱和。反之，若事先所给直流磁通较小，则线圈中电流必须较大才能使总磁通达到饱和。

在了解了“行线性”调整线圈的结构及其作用之后，再结合电路加以说明。我们知道，行扫描电流的形成，在正程是偏转线圈电感L和电路总电阻R的充放电过程，因为偏转线圈导线有电阻，三极管或二极管导通时也有内阻，所以电路的时间常数L/R不可能很大，这就造成扫描电流实际上是按指数规律变化。如图2中，在正程末端，扫描电流上升速率变小，而使图像右边被压缩。线性调整电感就是用来补偿扫描电流的这种非线性失真的。它在电路中与偏转线圈串联见图3。当扫描电流较小时，该线圈不饱和，电感量较大，与偏转线圈串联的总电感量就较大，使电流增长速度变慢。而扫描电流较大时，该线圈就将饱和，电感量减小，与偏转线圈串联的总电感量也小，使电流增长速度提高。这就补偿了原来电流按指数规律变化时大电流增长速度降低的缺点，改善了扫描线性（主要是正程末，即光栅右端）。



如果磁芯折断，粘合再好，也是有空隙的，磁芯当然就极难饱和，也就失去了饱和电抗器的补偿作用，因此这个磁芯是不能粘合好再用的。而磁性天线或变压器磁芯都是做导磁材料使用，本来就不能工作在饱和状态，当然粘牢再用是可以的，至多是使磁阻增加，导磁性能变差罢了。

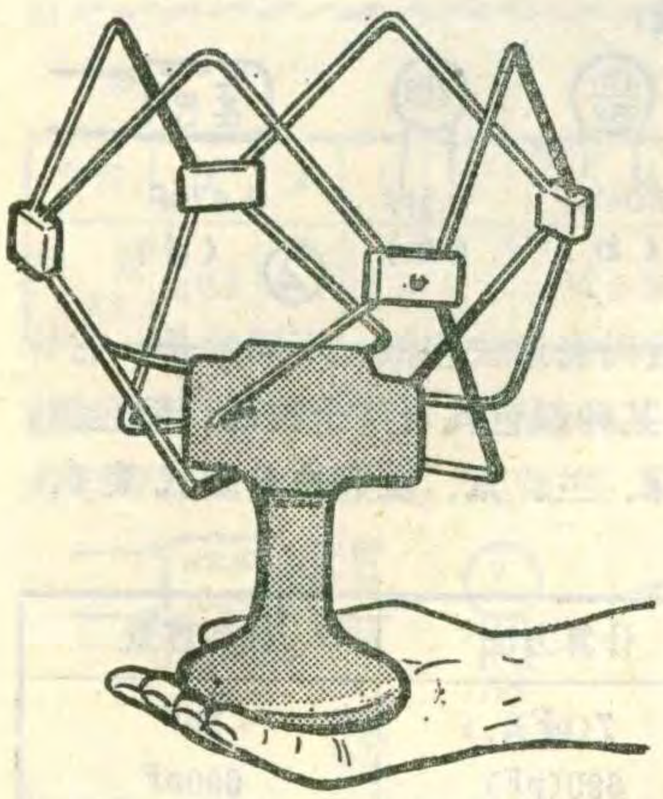


国外点滴 GUOWAI DIANDI

新颖的车用电视机天线

附图为英国MaxView天线公司最近投放市场的车用电视接收天线。这种天线由四个四边形的折合振子组成，其极化场强图呈圆形，成功地解决了因车辆转向频繁而带来的方向性问题，最适合火车、汽车以及小型游艇等使用。该天线还配有一个增益为22分贝的特高频(UHF)宽频带放大器，以便在电视信号比较弱的地区保持图象清晰。

（刘志刚　译）



BMC-500P—体化彩色摄录机

索尼公司最近研制成采用固体摄象器件的一体化摄录机BMC-500P。

由于该机的摄象部分用大约有291,000个象素的“电荷耦合固体图象传感器”来取代传统的摄象管，因而使该机具有如下优点：

（1）体积小，外形尺寸为374×146×177毫米，（长×宽×高）；重量轻，整机重2.49公斤。

（2）具有较高的灵敏度和较清晰的图象，在照度为28勒时，仍能得到较高质量的图象。

（3）起动快，功耗低，电源为9.6伏、6.5瓦，用一个NP—11电池可使用90分钟。

（4）惰性小，工作可靠，使用寿命长。

摄象机有一个6倍变焦距镜头(F1.4，12～72mm)，机上装有电子寻象器及红外线自动聚焦系统，可以方便地摄录图象。

该机的录象部分，可采用所有的β方式盒式录象磁带，如用标准的SONY L-830盒带可录象3小时35分，录象之后，可将磁带直接放入任何β式录象机放象。

另外，该机还具有数字显示系统，可将录象日期、时间等记录在图象上。　　（龚国栋　编译）

带声音说明的数字血压表

日本一家电子公司出售一种数字式自动血压表，这种装置带有声音说明，可对使用者加以指导。它装有一块声音合成集成电路，能告诉使用者如何安放臂带、操作仪器以及测量结果和更换电池。

使用这种血压表，只需将臂带绕放在手臂上，并按下起动按钮，血压表便自动地测量心脏的收缩压、脉搏和舒张压。这种血压表还具有电源自动切断功能

（蒋泽仁　译）

新型电话报时钟

英国电信工程师们制成一种新型电话报时钟。这种新的报时钟采用了只读存储器，它存有必需的时间数字和词汇。每次报时都以序言“在第三响时将是”开始，这个序言短语录在专用磁带录音机内，采用6.25毫米磁带，速度为19厘米/秒。选用的词汇被转换成数字码，对模拟波形用8千赫频率采样并对每个采样用8比特数字量化，形成每秒64千比特的数据流和与300赫～3400赫电话带宽相匹配的音频带宽。

相应单词将在石英钟的控制下，从存储器内取出，石英钟的精度为50微秒/24小时，它和国家物理实验室的铯钟相连，以实现每60秒自动校正误差。（苏文　译）

1/2英寸盒式小型数字录象机

日本日立制作所试制成一种1/2英寸盒式小型数字录象机。新的数字录象机，把图象信号用8位数字量化，信噪比可达56分贝，转录复制时不会产生附加杂音，能获得高质量的图象。因为使用的是数字信号，可用计算机进行图象处理与合成，所以它能作为高速、大容量的图象数字存储装置。

日立中央研究所，研究设计了一种电路，能够消除录放系统中波形失真和相邻磁迹对图象所产生的影响，成功地提高了记录密度。并且还采用了金属型磁带的薄膜材料，能长时间反复录放。

（万方　译）

备忘手表

日本卡西欧公司生产一种小巧的Data Bank500型备忘手表，佩戴者只要抬起手臂，就能得到他要查找的人名和电话号码。这种手表除了能象普通手表那样报时外，还能存储由6字母12数字组成的资料50条，且能按要求显示其中任何一条。资料的存入和取用靠两个按钮。手表还能存储银行帐号、吉庆纪念日、邮政编号、旅行日程等等。　　（程宗德　编译）

有效率达18%的太阳能电池

日本公共电报电话(NTT)公司的Ibaraki电信研究所研制成一种太阳能电池，能量转换有效率达到18%，它的辐射电阻较高，非常适合于作卫星的电源。

这种太阳能电池采用了一片2厘米平方的铟—磷化合物半导体，铟—磷化合物的辐射电阻比砷化镓的高2～5倍。还正在研制转换有效率可达20%的太阳能电池，准备用在CS—3通信卫星上。

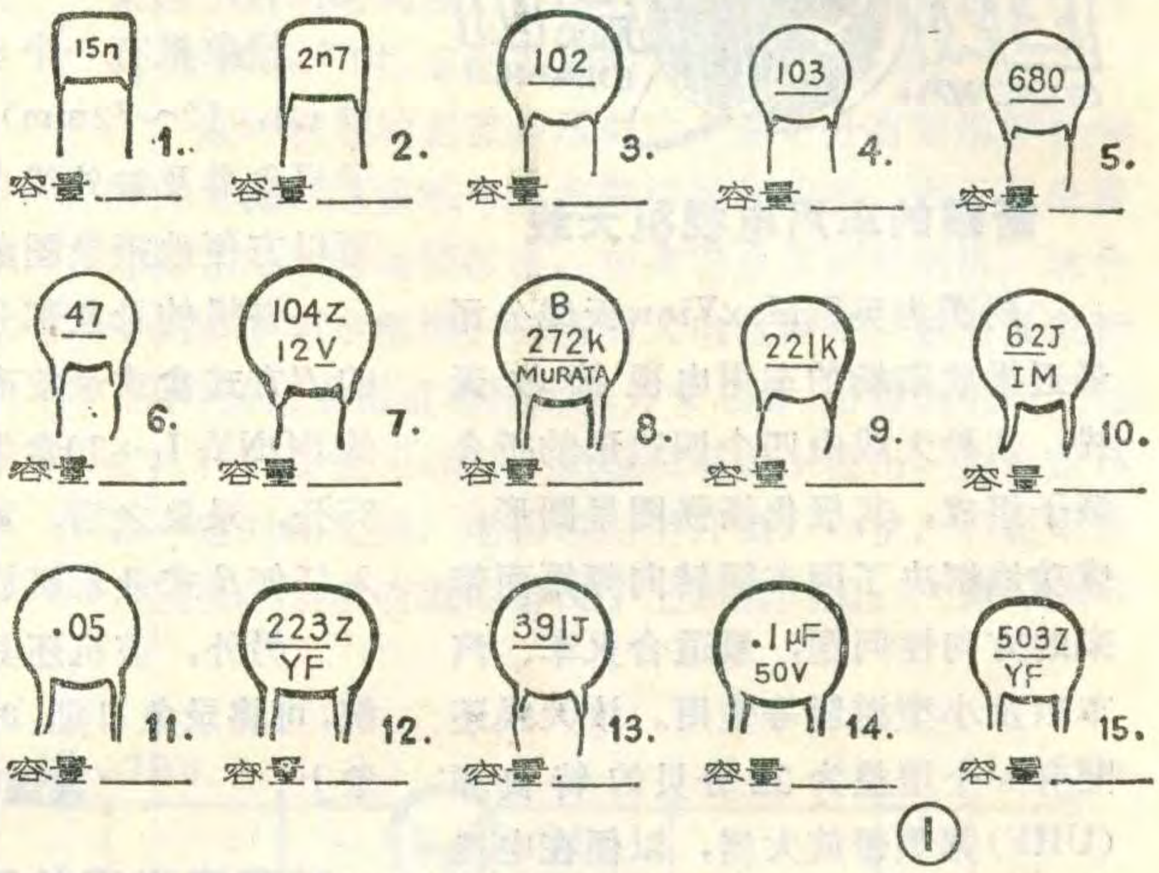
（卫燮芳　译）

电子技术入门知识讲座

浅谈国外电容器的容量及误差表示法

麦炳才

亲爱的读者，您知道图1所示的电容器的容量吗？若知道，请在容量一栏填上该电容器的容量，然后与本文最后一节的答案核对一下，看看您对国外电容器的容量表示法是否掌握。如果您在填写容量时感到很困难，请不必着急，当您读完下文以后，您就会填写了。



①

国外电容器容量表示法

国外电容器容量表示法可归纳为三种表示法。

一、直接表示法：

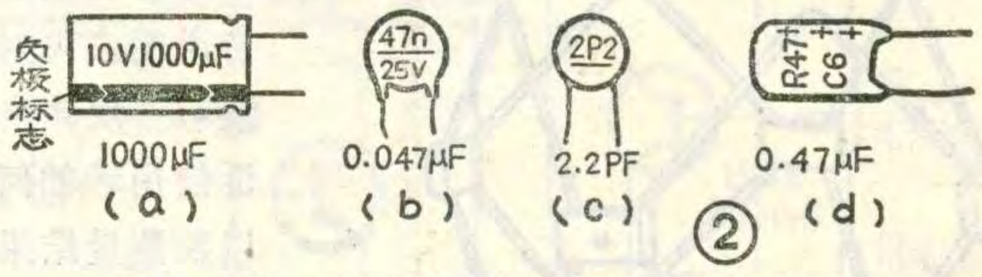
(1)标有单位的直接表示法。这种表示法通常用字母m(10^{-3}法拉)；μ (10^{-6}法拉)；n(10^{-9}法拉)和P (10^{-12}法拉) 来指示电容器的容量大小。如4n7表示4700pF；6P8表示6.8pF；另外有些是在数字前面冠以R，则表示为零点几μF的电容，如R33则表示为0.33μF的电容。图2所示电容的容量都是采用标有单位的直接表示法来标志的。

(2)不标单位的直接表示法。在这种表示法中，如果用一位到四位大于1的数，则容量单位为pF。若用零点几或零点零几表示的，其单位一般是μF。如2200则表示该值为2200pF；0.047表示0.047μF。图3所示电容的容量都是采用不标单位的直接表示法来标志的。

二、数码表示法：

电容器的数码表示法，一般用三位数来表示容量的大小，其单位为pF（微微法），而前面的两位数表示电容量值的有效数字，第三位数表示有效数字后面要加多少个零（即乘以10^X，x为第三位数字）。若第三位数用“9”表示的话，则说明该电容的容量在1～9.9pF之间，这个“9”就是10^{-1}的意思。如223为22×10^2(pF)=22000pF=0.022μF。又如339则为33×10^{-1} (pF)=3.3pF。在国外电容器中，采用数码表示法是最为常见的。图4所示电容的容量都是采用数码表示法。

三、色码表示法：



②

色码表示法跟数码表示法相似。不同的是，它标的不是数字，而是用某种颜色代表某个数码。颜色黑、棕、红、橙、黄、绿、兰、紫、灰和白分别代表0、1、2、3、4、5、6、7、8和9。沿着引线方向，第一、二种颜色代表的数码表示容量的有效数字，第三种颜色代表的数码则表示有效数字后面添加的“0”数，其单位也是pF。如沿着引线方向，第一色环的颜色为棕，第二色环的颜色为黑，第三色环

表一

国外表示法	计算方法	标称容量
7	7(pF)	7pF
680	680(pF)	680pF
0.1	0.1(μF)	0.1μF
47n	47×10^{-9}(F)	0.047μF
2P2	2.2(pF)	2.2pF
R33	0.33(μF)	0.33μF
102	10×10^2 (pF)	1000pF
153	15×10^3 (pF)	0.015μF
221	22×10^1 (pF)	220pF
339	33×10^{-1}(pF)	3.3pF
333	33×10^3 (pF)	0.033μF
棕、黑、黄	10×10^4 (pF)	0.1μF
橙、橙、橙	33×10^3 (pF)	0.033μF
棕、绿、绿	15×10^5 (pF)	1.5μF

本 刊 通 知

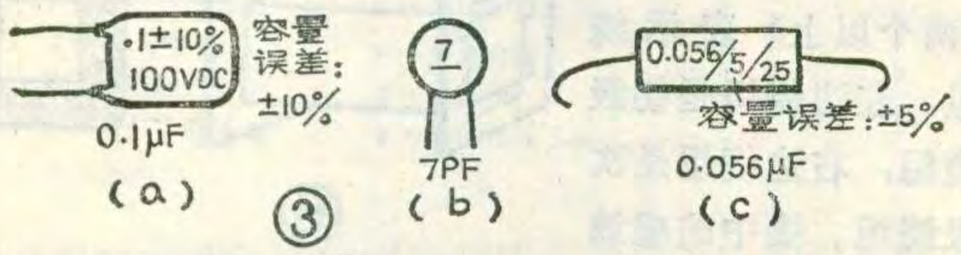
为广大部队战士举办的电子技术入门知识讲座开办至今已有一年了。由于讲座篇幅太少，需刊登的内容又较多，针对此情况，我们把讲座后面将要讲到的有关学习收音机修理方面的内容编成**“收音机修理技术自学读本”**一书，以供大家学习之需。此书已请有修理经验的罗鹏搏等同志集体撰写。该书比较系统地讲述了晶体管和电子管收音机的基本工作原理；介绍了收音机的各种基本检修方法和故障检修经验，以及一些修理调整技巧。此外，还把1985年电子技术入门知识讲座内的一些内容和前几年“初学者园地”内刊登的有关文章汇编在书内，例如无线电元器件的各种符号，常用元器件使用知识等。该书出版后将在本讲座内刊登一些学习辅导材料。此书系统全面，通俗易懂，适合自学。原计划八五年年底出版该书，因种种原因，现推迟到八六年第一季度出版，由各地新华书店发行。新华书店已在“科技新书目”登出征订预告。读者如未能在当地新华书店预订，请出书时购买。边远地区的读者是否可以邮购此书，请注意本刊通知。

本刊为培养军地两用人才所办“电子技术入门知识讲座”准备在1986年第三季度告一段落，到时举行一次测验，以帮助大家检查学习效果。测验范围将以“收音机修理技术自学读本”一书以及讲座内刊登过的内容为限。**为便于系统学习，请读者注意购买该书。**

表二

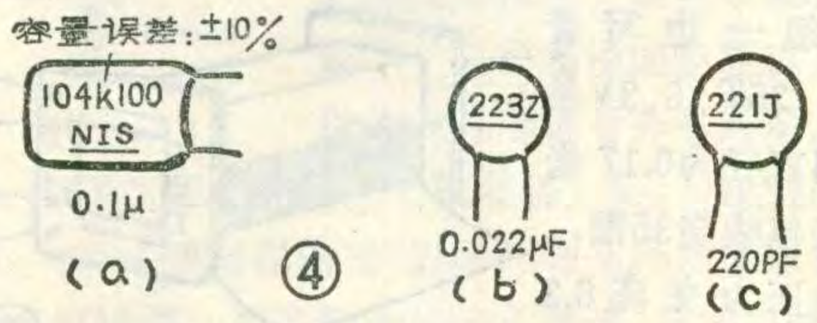
字母:	D	F	G	J	K	M	N	P	S	Z
误差(%)	±0.5	±1	±2	±5	±10	±20	±30	+100 −0	+50 −20	+80 −20

的颜色为黄，则其数码为104、即0.1μF。此外，有的电容器的色环较宽，其宽度为两个甚至三个色环



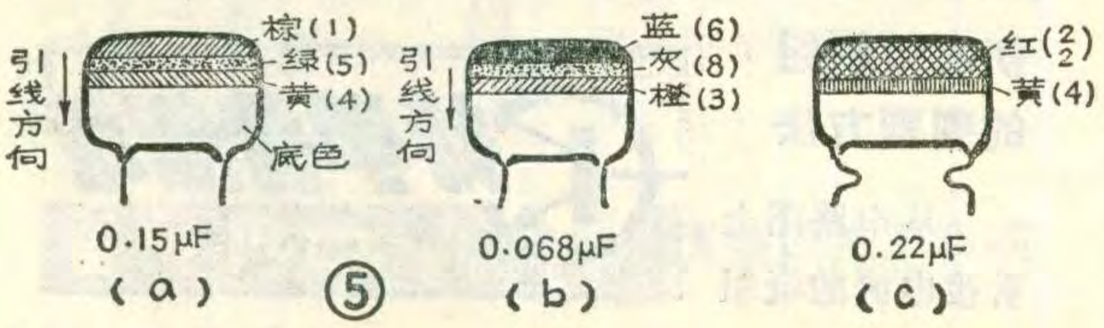
③

的宽度，则这一色环表示两个或三个相同的数码。如第一宽色环为红色，第二色环（窄一些的）为橙色，则数码为223，即容量为0.022μF。图5所示三个电容的容量都是采用色码法表示的。



④

为了使读者对上述三种表示法有一个总的了解，现将表示方法及对应的计算方法和实际标称容量列于表一中，供大家参考。



⑤

国外电容器容量误差表示法

国外电容器容量误差表示法有两种表示法。一种是将某电容的绝对误差范围直接标出。如8.2±0.4pF，则表示该电容的标称容量为8.2pF，误差范围在±0.4pF之间。另一种误差表示法则直接或用字母表示其百分比误差。如图3(c)中的电容，其中的“5”则表示容量误差为“±5%”。但是，目前大多数厂家生产的电容以字母表示误差的较多。字母表示的百分误差值详见表二。

最后，将图一中电容对应的容量答案写一下。(1)0.015μF；(2)2700pF；(3)1000pF；(4)0.01μF (5)680pF；(6)47pF；(7)0.1μF；(8)2700pF；(9)220pF；(10)62pF (11)0.05μF (12)0.023μF (13)390μF；(14)0.1μF (15)0.05μF

启 事

我厂因产品调整，现不再生产电子试验盒，并停止电子试验盒及配套元器件邮购业务。

自八三年办理邮购业务以来，因地址不祥，字迹不清等原因，至今有一批电子试验盒无法投寄。已经汇了款，但没收到器材的读者，请速来信联系，我厂给予补寄。八六年二月二十八日以后本厂不再办理补寄事宜，特此告知。

天津无线电元件四厂

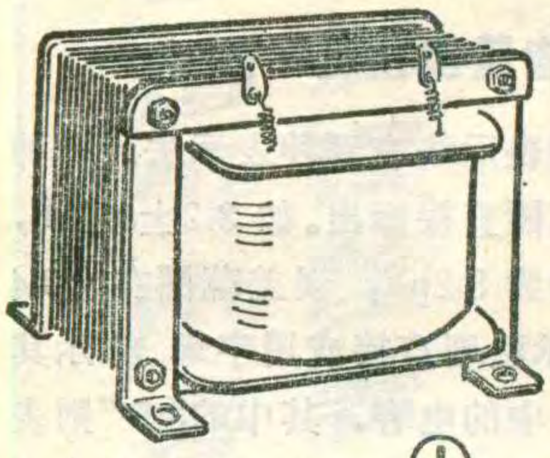
杨百一

电源变压器是一种能变换交流电压的元件。它既可以升高交流电压，也可降低交流电压。小型电源变压器按铁芯不同可分为叠片式与卷绕式两种。下面介绍叠片式电源变压器的构造与使用常识。

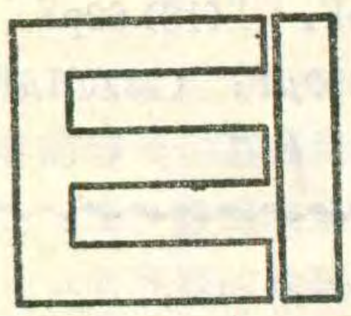
构　造

图1是电源变压器的外形图。它有铁芯、线圈（绕组）、线圈骨架、绝缘物等组成。

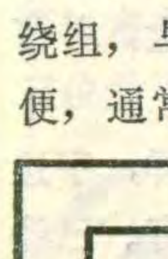
1.铁芯：常用叠片式电源变压器的铁芯是由几十片很薄的硅钢片重叠起来构成的。用作电源变压器铁芯的硅钢片的基本形状有“山”字形、1字形、C字形几种，它们可组成日字形硅钢片(由“山”形和1形片组成)，如图2所示，也可组成口字形（由两个C形组成)，如图3所示。由日字形硅钢片构成的铁芯，线圈是绕在铁芯中间的芯柱上（见图4)；由“口”字形铁芯构成的铁芯，两个线圈分别绕在铁芯的两个边柱上，如图5所示。

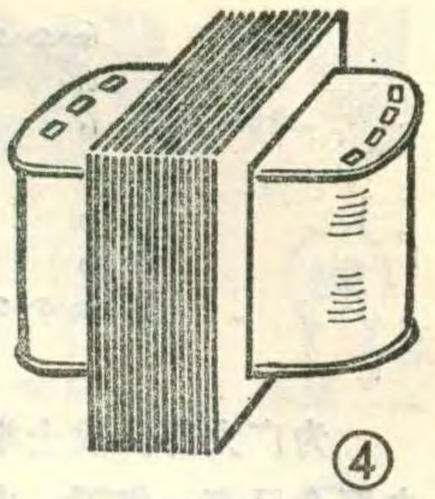

①

组装铁芯时，要将不对称的硅钢片一层层交叉重叠，即第一层“山”字形放在左边，“1”字形放右边，则第二层就应该“山”字形放右边，“1”字形放左边。这样做的目的是为了使各层的接口不要对齐，以减小接口处的磁阻。


②

2.线圈及其骨架：变压器的线圈又称绕组，要用表面有绝缘漆层的漆包铜线来绕制。线圈由初级绕组和次级绕组构成。工作时与输入电源相接的绕组叫初级绕组，与负载相接的绕组叫次级绕组。为了绕制方便，通常是按铁芯芯柱的形状、大小先做好一个线圈骨架，如图6所示，再将漆包线绕在骨架上，就成为一个完整的变压器线圈，如图7所示。绕线圈时，一般将初级绕组绕在内层（先绕)，次级绕组绕在外层(后绕)；漆包线应一圈紧挨一圈地整齐排列；排满一层后，垫上一层绝缘纸再绕第二层，直至绕够所需圈数。

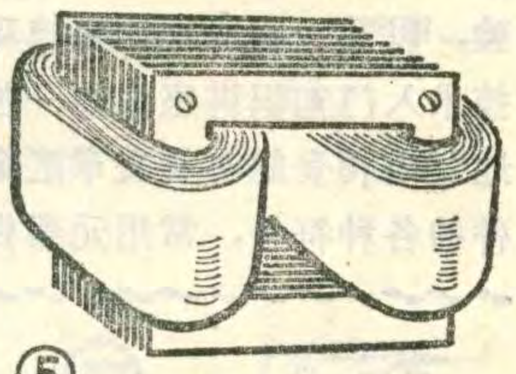

③


④

3.变压器的组装：将上述绕好的线圈内交叉插入硅钢片，就组装完毕，较大的变压器还要在四角装上紧固螺钉。

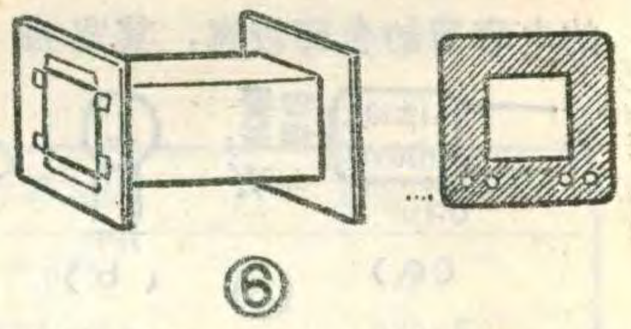
为了提高变压器的绝缘性能，使其工作时安全可靠，在线圈的层间、初次级之间都要垫绝缘纸。其中初、次级之间的绝缘要求更高，因此要多垫几层绝缘纸或黄蜡绸。

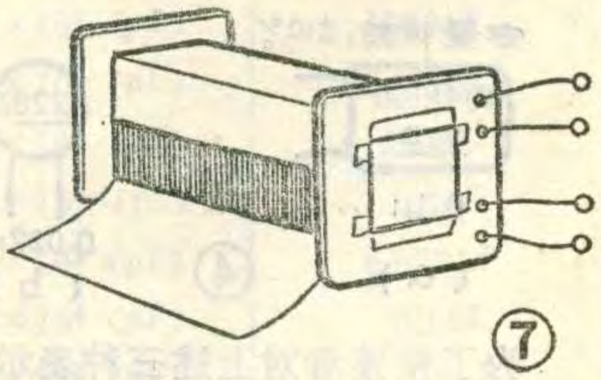
为了减弱初级绕组对次级绕组的影响，以免产生一种“嗡嗡”响的调制交流声，特地在初次级绕组之间加一层屏蔽层。通常是绕一圈铝箔或铜箔，但两端不能闭合，而要留有2～3毫米的空隙，以免形成短路环。从屏蔽层上引出一根导线供接地用。


⑤

电源变压器的符号

在电路中表示电源变压器要用规定的符号。图8所示是稳压电源中用的电源变压器的符号，其中一串连在一起的半圆弧（两个以上）表示绕组。左边绕组是初级绕组，右边绕组是次级绕组。图中的虚线表示初、次级之间的屏蔽层；虚线下端的短横线表示接地(机壳)。虚线左边的粗实线表示铁芯。初级绕组一边写着ϕ0.1、1200T、220V是表示用直径为0.1毫米的漆包线绕1200圈，该绕组输入电压为交流220伏。次级绕组一边写着ϕ0.17、35T、6、3V是表示用直径为0.17毫米的漆包线绕35圈，输出电压为交流6.3伏。另一个次级绕组旁写着ϕ0.25、82T、15V表示这个次级绕组用直径为0.25毫米的漆包线绕82圈，输出电压为交流15伏。


⑥


⑦

初次级绕组的判别方法

从电路图上看接电源的绕组

国内外收录机常用集成电路的管脚排列和应用电路(二)(续)

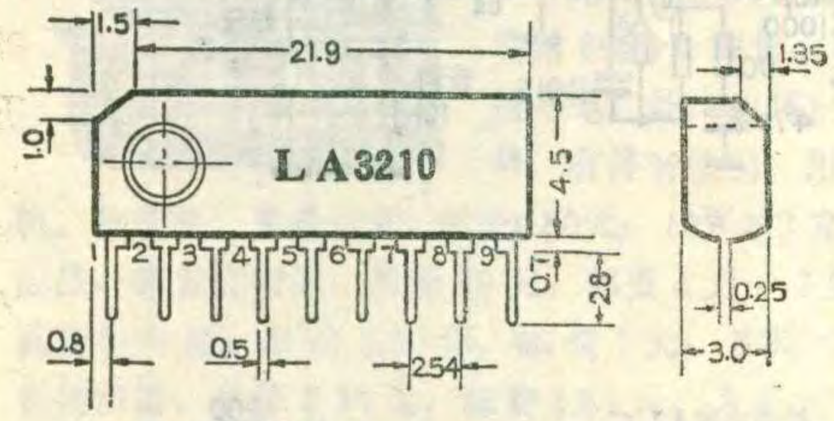
资料说明

李 泰 桢

二、前置放大器

LA3210是日本三洋公司生产的集成电路，它将自动录音电平控制电路(ALC)与录音机的均衡放大器做在一起，适合于单声道和立体声收录机作录/放前置放大用。内电路中的ALC部分由两只晶体管构成级联放大器，随输入信号电平的增高，加到第④脚的直流控制信号也加大，致输出负载阻抗减小，若将它并于下级的输入端就会起分流作用，从而起到自动压缩输入信号动态范围的作用。电路特点是输入——输出具有良好的线性、噪声低、增益高、ALC范围宽、控制灵敏度高，对录音输出级的影响小。目前国内已大量生产。LA3210可代用型号：TB3210(天津半导体器件一厂生产)、NT3210(南通晶体管厂生产)；SF3210(上海无线电七厂生产)；SL3210(上海半导体器件十六厂生产)；FY3210(上海8331厂生产)。

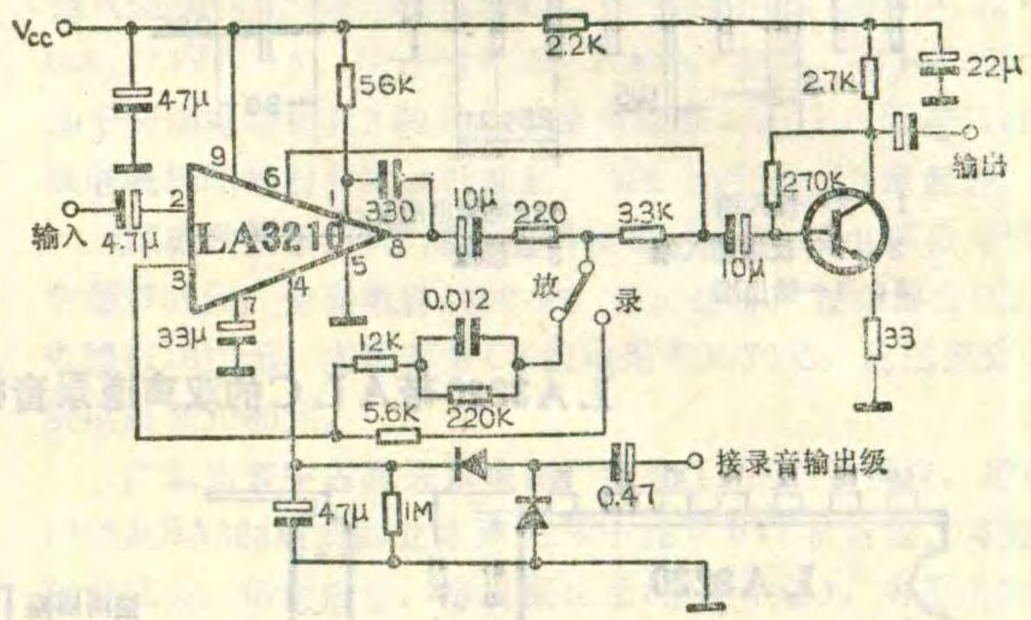
LA3210 带ALC的录音机均衡放大器

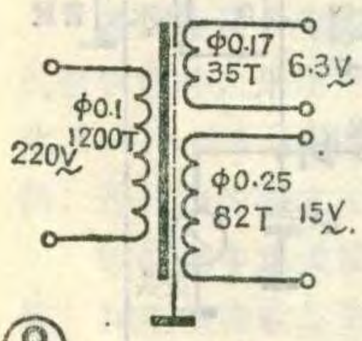


1—相位补偿电容
2—输入端
3—反馈输入端
4—ALC输入端
5—接地
6—ALC输出端
7—旁路电容
8—输出端
9—电源电压Vcc

LA3155也是日本三洋公司的产品，为双声道录音机均衡放大器，特别适合于汽车和台式立体声收录机上作录/放前置放大器用。其优点是降压特性和温度特性好，通道增益高(45dB)、通道间的一致性好(<0.5dB)，输出高于1伏，失真小(0.1%)，串音小于70dB。在国内外收录机中被广泛采用。

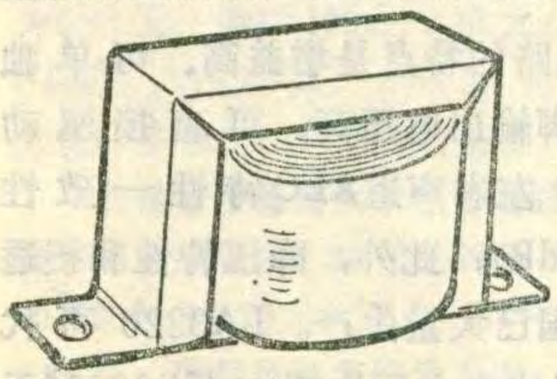
LA3161是日本三洋公司的产品，其性能与LA3155较接近，但采用8脚单列直插式塑料封装，外围元件



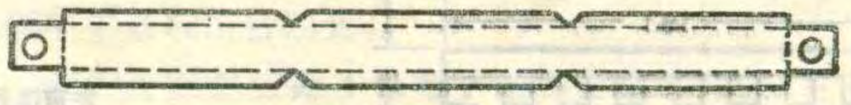


⑧

叫初级，接负载的绕组叫次级。变压器实物上标有“输入”字样或“~220V”字样的绕组是初级，其它绕组是次级。还可以根据绕组线径、在线圈中的位置以及引出端的位置等进行分析判断，具体方法：根据电源变压器的一般绕制方法，初级线圈绕在里层，次级线圈绕在外层；如果已知是降压变压器，则里层用线较细，而且圈数较多是初级，外层用线较粗、圈数较少的是次级。绕组的位置可顺着引出线进行观察判定，并配合用万用表欧姆档进行测量。



使用电源变压器的注意事项



⑩

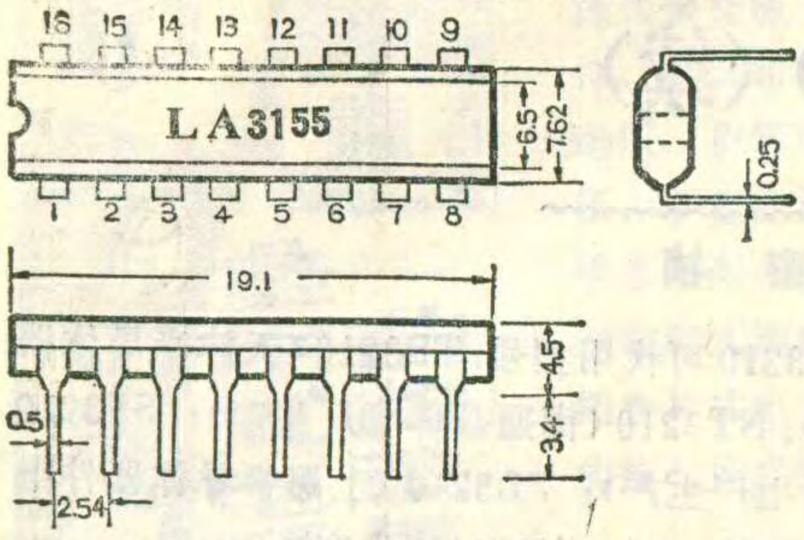
1. 选用变压器时，要考虑它的功率容量、输出电压等是否符合要求。在安装条件允许的情况下，功率大的可代替功率小的。

2. 安装之前要了解变压器的绕组情况，引出端的接法；用万用表“R×1”档检查各绕组有无断线(开路)、各独立绕组之间或绕组与铁芯之间是否有短路等毛病，切不可不经检查盲目加电源。

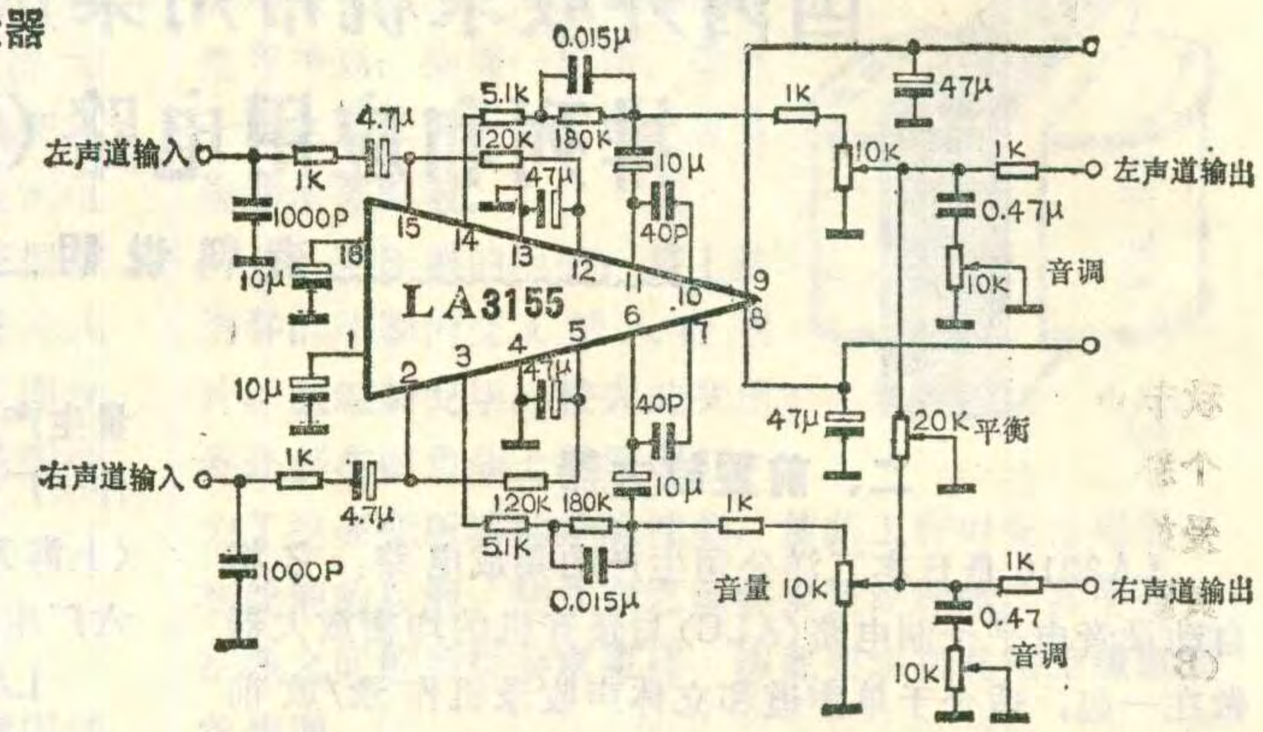
3. 电源变压器应使用螺钉或固定卡加以固定，而不应靠本身的引出线来固定。铁芯上有圆孔的，可用长螺钉固定。铁芯上无孔的，可用铁皮自制一个固定卡，如图10所示，再用螺钉加以固定。

4. 有屏蔽层的电源变压器，其屏蔽层的引出线一定要接到公共地线上，否则起不到屏蔽作用。

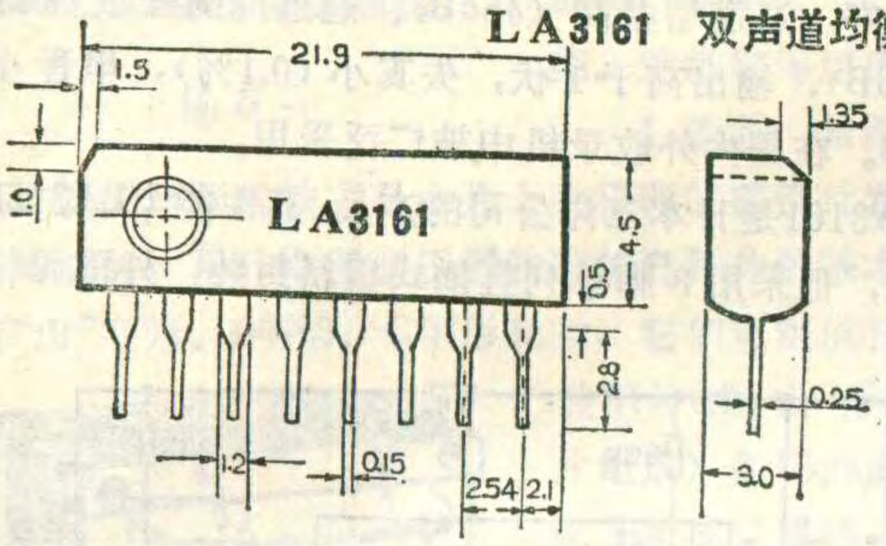
LA3155 双声道均衡放大器



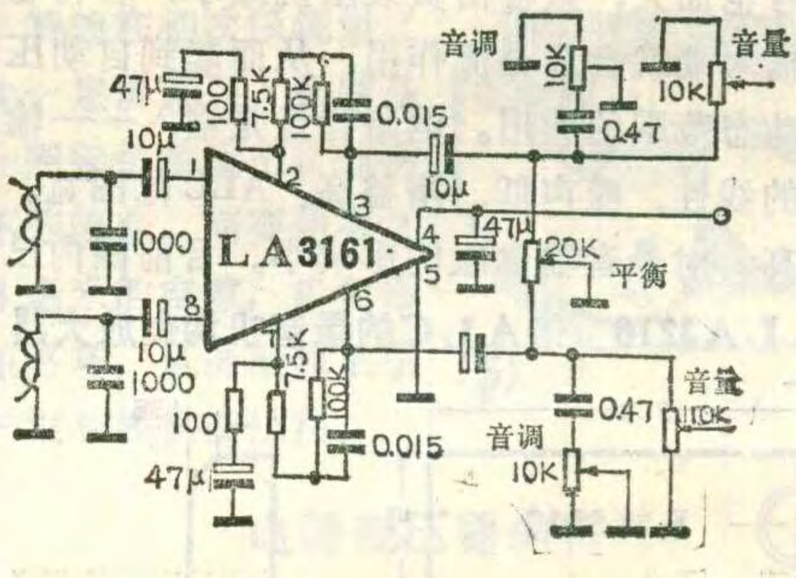
1、16—旁路电容　　5、12—旁路电容
2、15—输入端　　6、11—输出端
3、14—反馈输入端　　7、10—相位补偿电容
4、13—接地　　8、9—电源电压Vcc



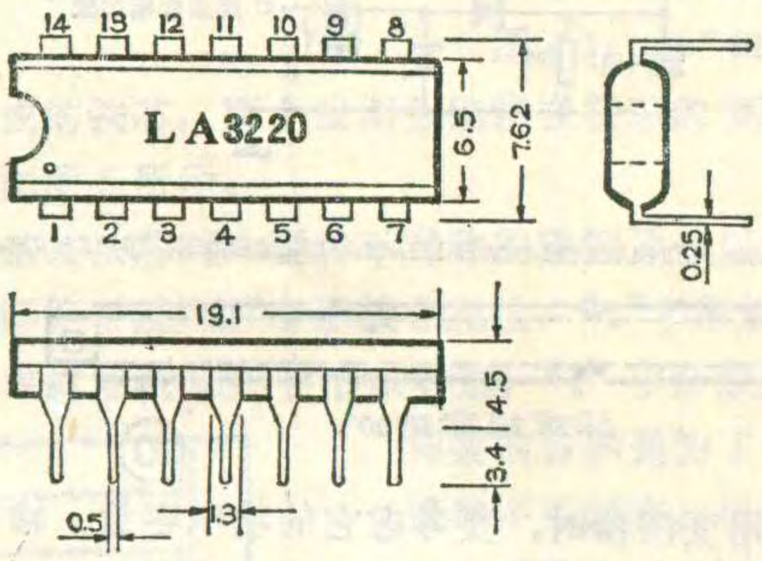
LA3161 双声道均衡放大器



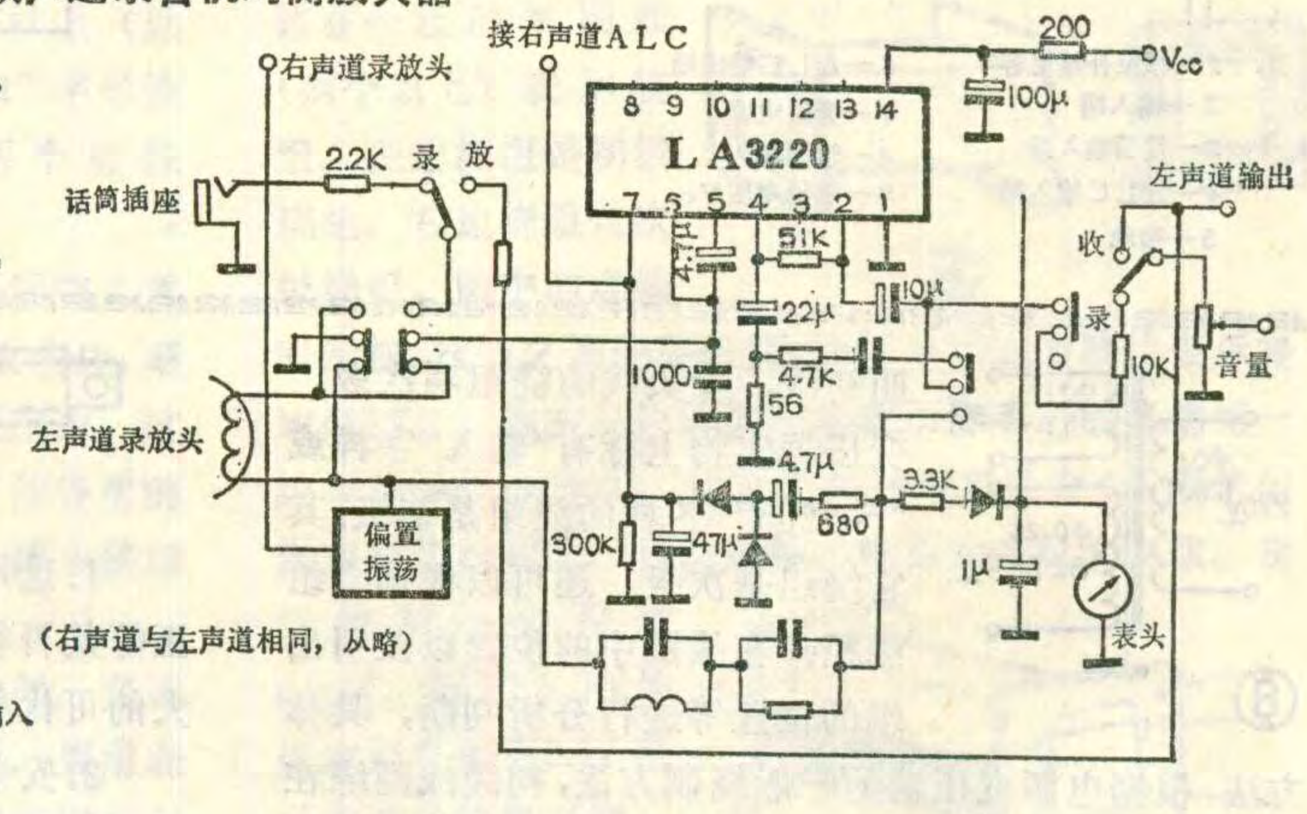
1、8—输入端　　4—电源电压Vcc
2、7—反馈输入端　　5—接地
3、6—输出端



LA3220带ALC的双声道录音机均衡放大器



1—接地　　8—旁路电容
2—左声道输出　　9—右声道ALC输出
3—空脚　　10—右声道均衡放大器输入
4—左声道反馈输入　　11—右声道反馈输入
5—左声道均衡放大器输入　　12—空脚
6—左声道ALC输出　　13—右声道输出
7—ALC输入　　14—电源电压Vcc.



（右声道与左声道相同，从略）

更少，噪声较低，耗电更省。在国内外收录机中较多采用。LA3161可代用型号：LA3160；TB3161（天津半导体器件一厂生产）

LA3220亦是日本三洋公司的产品，它将左、右两声道的均衡放大器和ALC电路均做在一块集成电路内，采用14脚双列直插式塑料封装结构，特别适合于各种立体声录音机、收录机和录音座等音响设备作录/放前置放大用。该电路的特点是增益高、可单独构成录音放大器，第②脚输出电压高，可直接驱动ALC电路和电平指示表；左右声道ALC特性一致性好，声道分离度高（达50dB）；此外，降压特性和接通电源后的稳定性好。我国已大量生产。LA3220可代用型号：SF3220（上海无线电七厂生产）；TB3220（天津半导体器件一厂生产）。

上海老业余家电台
——BY4AOM

“CQ、CQ、CQ，这里是BY 4 AOM……”，今年中秋节前夕(9月28号)上午十点二十分，空中又出现了一个新的业余电台呼号，原来这是上海几个老业余电台爱好者沈明纲、许毓嘉、谢棣华、葛修成、郭德文、黄跃增、詹中伯等聚集在上海市老业余家电台(BY 4AOM)上，举行隆重的开台典礼。

全国各地的业余电台，对我国第一部老业余家电台非常敬佩，他们在祝辞中都纷纷表示向老业余家们学习，对他们建台表示热烈祝贺。

BYIPK电台受中国无线电运动协会的委托，对老业余家们为我国无线电业余电台活动的恢复和发展所做出的贡献表示感谢，并祝愿他们在培养下一代的工作中做出更大的成绩。

在北京的老业余家陈仁慕、张宗汲、张家祺以及赴京旅游的BY 4 AOM电台活跃分子唐仲谊等同志均不辞辛苦来到BYIPK电台与上海通话，并表示祝贺。孟昭英教授、王传善、周海婴、常振铮等都通过电话转达了致意。

BY 4 AOM业余电台隶属于中国电子学会上海分会，地点设在上海市少年科技指导站。老“火腿”（对业余无线电爱好者的尊称）们的目标就是要为培养下一代科学人才再尽余力。选择在中秋节前夕开台则反映了老业余家们盼望祖国大陆和台湾早日统一、共图建国大业的心愿。（阎丕棟）

器材供应消息

为促进无线电运动的发展，国家体委无线电运动学校器材服务部(北京天坛内东里)供应80米测向机，160米、80米、2米信号源，并供应部分航模、海模器材，需要单位请直接与该服务部联系。

邮购消息

郑州市邮购专业供应站（钱塘路69号）邮售：XG-2多功能信号笔，能产生黑白相间横条信号，有伴音输出，用于维修电视机、收音机。单价12元，邮费0.80元；10W×2立体声扩音机成品，带发光指示，单价59元，邮费4元；3英寸3W 8Ω高音扬声器，单价4.80元，邮费1元；5英寸3W 8Ω中音扬声器，单价5.30元，邮费1.50元；8英寸5W 8Ω橡皮边扬声器，单价12元，邮费2.50元；微型充电器，用于5号锰锌电池充电，单价3.60元，邮费0.70元；120W电视机自动交流稳压器，单价43元，邮费2元；SWY-3型数字式直流稳压电源，输出1.2～30V连续可调，电流1.5A，纹波电压＜1mV。单价395元，邮费5元。

武汉市青少年科普器材服务部邮售：①袖珍6管外差收音机全套散件，采用产品机壳(67×105×28mm)，2节5号电池，φ57mm 8Ω喇叭，输出功率＞50mW。有图纸和装调资料，适合作为初学者实验用。每套7.50元，邮费0.80元。

邯郸市中华大街39号供：①35W内热式电烙铁，每把4元，10把以内收邮资1元。10把以上收邮资2元；②35W烙铁头，每个0.85元。35W烙铁芯，每个1元。25W烙铁头、芯，每个0.65元。φ3.5长柄插头，每只0.25元。φ6.35立体声插头，每只1.10元。206唱头，每只2元。206唱针，每只1元。立体声唱针，每只1.50元。以上不论购多少，邮费均为0.80元；③1N4004，0.15元/只。1N4005，0.16元/只。1N4007，0.18元/只。2AP9，每只0.07元。以上每购20只均另收邮费0.20元。④838计算器，每台15元，含邮费。

山西省平遥县大十字电器服务部长期邮售：①防水电热褥专用加热导线，20W的每条2.10元，30W的每条2.20元，40W的每条3.20元。双人用50W的每条3.85元，70W的每条4.35元。②继续邮售信号发生、故障寻迹两用器成品，每套9.20元。以上均含邮费。

河南省安阳市郊科普技校电教系供应：①高灵敏小型电磁式继电器，规格有3V120mA、6V60mA、9V40mA、12V30mA、24V15mA，尺寸18×15×13mm，塑壳，每只2.20元；②干簧继电器每只2.80元，干簧管每只0.90元；③进口收录机电视机配用的各种初纹螺丝，每个0.07元，20条起售。

江苏常熟市116信箱供销科邮售：CZ-80微电脑教育模块全套1750元；全套散件1500元；部分选件：基础部分(23块电路板)610元，实践部分(6块电路板)630元，应用部分(13块电路板)580元。

广东省普宁占陇天声电器厂配合11页文章供应：用HA1392及BA328组装的立体声22W+22W BTL扩音板，可直接放大磁头、话筒信号，每块板48元(带电位器)，另配电源变压器每只9.5元。采用LA4125组装的12W BTL扩音板（带电源变压器）每块板23.5元。10W+10W扩音机每台62元，20W+20W扩音机每台74元。

安阳市鼓楼坡街4号电子器件营业部供应：1N400整流二极管1A、耐压50～600V，每袋30只，邮售价2元；3A(1N5400)耐压50～600V的管子，每袋20只，邮售价3元。以上二极管均无字标。

吉林市无线电一厂邮购组邮集四通道集成电路比例遥控板成品，每套13元，5套以下收邮费1元，5套以上免收邮费。另有三通道集成电路比例遥控板成品（包括一个舵机电路、动力电机驱动电路及模拟发动机声电路）。每套30元，5套以内收邮资2元，5套以上免收邮费。附图纸及安装说明。

唐山市佳电批零商店邮售：①SYV75—2电缆线，长度10～100米之间，每米0.50元，9米以下时每米0.25元；②AV细线，每卷200米，每卷8元；③2CP15、2CP21、2CP48，每只均为0.30元。2CP14每只0.40元。以上价格中均含邮费。

郑州市晶体管厂邮购部(二马路50号)邮售：KB—II液化石油气报警器，本报警器采用HQ—11气敏半导体器件作为电子鼻，以警笛声报警。可用于液化石油气储运场所及家庭液化灶具漏气报警用。成品每台36元。

无线电

1985年1～12期总目录

期 页 总页

* 庆祝创刊三十周年 *

庆祝《无线电》创刊三十周年……本刊编辑部 1 4 4
《无线电》创刊三十周年庆祝会在京举行……本刊讯 3 1 97
中共中央政治局委员方毅同志的讲话……3 2 98
人大常委会副委员长朱学范同志的讲话……3 3 99
邮电部部长杨泰芳同志的讲话……3 4 100
中国科协副主席裴丽生同志的讲话……3 4 100
中国科学院学部委员，清华大学教授孟昭英同志的讲话……3 5 101
树雄心 立壮志 学好电子技术 为祖国四化作贡献……本刊 1 1 1
愿《无线电》这朵科普之花开得更加绚丽，更加鲜艳！……薛广灵 1 2 2
自学无线电的感受和体会……王惠平 1 2 2
实践——认识——再实践是学习提高的好方法……向 鹏 1 2 2
自学电子技术的回忆……任兴宇 1 3 3
条件虽艰苦 学习兴致浓……尹和乐 1 3 3
永远忘不了指导我学习的老师……赵和林 1 3 3
学习要持之以恒……吕宜兴 1 3 3
巧用电子表作标准秒信号发生器……奚天敬 1 5 5
具有脉冲宽度可变译码器的遥控装置……汤诞元 1 7 7
试验"家庭音乐中心"……刘永华 1 10 10
彩色矢量图在故障分析中的应用……刘永康 1 17 17
示波器中的加速电容……刘铁夫 2 6 54
函数型液晶显示计算器的检修……王德沅 2 8 56
微型电视灰度信号发生器……程学浦 2 11 59
试验"家庭音乐中心"(续)……刘永华 2 13 61
仿真四声道立体声扩音机……李应楷 3 6 102
再谈可控硅有源逆变电路……方 波 3 10 106
多功能电子调节器……黎 明 3 13 109
录放机在声学实验中的应用……赵明大 秦迤君 4 9 153
80米波段集成电路测向机……陈 方 4 11 155
旧式彩色显象管的代换……李福祥 4 13 157
如何选择示波器的扫描方式……刘铁夫 4 16 160
仿真四声道立体声扩音机(续)……李应楷 4 19 163
CMOS 集成电路实验器……许奇雄 5 9 201
使用方便的80米波段测向机……霍育满 5 12 204
怎样识别可控硅的三个极……俞 菲 5 15 207
可控硅的更换和代用……俞 菲 6 9 249
新颖的触摸式收音机预选装置……罗建华 6 10 250

* 新技术知识介绍 *

未来的广播电视……周华清 2 2 50
液晶彩色电视……陈子启 2 4 52
一种新型的软盘电声系统……陈子启 4 2 146
介绍一种新型器件——V—MOS功率场效应管……郭印文 4 3 147
我国彩色电视机去年产量突破一百万台……邵 辉 4 4 148
第十届国际广播会议见闻……李泰桢 5 2 194
数字集成电路的发展简况……钱如竹 5 4 196
半导体气敏元件……徐仲晖 6 2 242
Pd—MOSFET 氢敏器件……张秋江 崔华坤 6 3 243
数码音响放音技术的基本原理……庄超益 7 2 290
数码音响放音技术的基本原理(续)…庄超益 8 2 338
热敏磁性材料的特性及应用……柏维正等 7 4 292
轻动作力微动开关……邢 昭 康敬志 8 4 340
海事卫星在南极通信中的作用……何晓印 9 2 386
单片A/D在小型数字仪表中的应用…潘思省 9 3 387
不用特制眼镜的立体电视系统……张荣生 张 彤译 9 4 388
巨型电视机——日本筑波万国博览会见闻……中央电化教育馆 杨名甲 10 3 435
磁敏二极管及其应用……徐仲晖 11 2 482
电子照相馆……本刊记者 11 4 484

* 学习计算机 *

微电脑趣谈……柳维长 1 20 20
电子计算机是怎样存储信息的……张 萌 1 21 21
寄存器与存储器……力 雨 1 22 22
电子计算机语言浅谈……章 明 2 17 65
计算机中的二进制数……张京城 2 19 67
微型机中的三态逻辑……吴文虎 焦宝文 3 14 110
译码器……赵焕翔 3 16 112
从逻辑电路到微计算机……林在荣 4 6 150
国产微计算机型号命名法……钱乐军 4 8 152
电子计算机与数字磁记录……冯幸书 5 6 198
微型计算机的中断……吴文虎 焦宝文 6 6 246
计算机中的总线……翔 赓 6 8 248
微计算机中的存储器……张向南 7 6 294

微机的指挥中心——CPU……张向南 8 6 342
微型计算机中常见的寻址方式
……吴文虎 焦宝文 7 8 296
手动 EPROM 编程器……田进勤 9 6 390
微计算机中的D/A转换电路……许奇雄 9 8 392
计算机科学技术电视函授讲座辅导材料……10 6 438
高精度模数转换器应用实例……林在荣 11 6 486
微型计算机的并行输入输出接口电路——Z80—P10……焦宝文 12 5 533
高精度模数转换器应用实例(续)……林在荣 12 6 534
微型机的转换器……许奇雄 12 7 535
新颖的教具……焦宝文 王定谷 12 8 536

* 娃娃学计算机 *

怎样使用计算机键盘……巩克路 11 4 484
什么叫BASIC语言……文 歌 12 8 536

* 实用音响技术 *

谐振式响度补偿器……薛德友 江广文 1 23 23
一种新颖的磁波"话筒"……龙国安 王春雷 1 23 23
自制简易音响连接线……苏 通 1 24 24
指针式 VU 音量表的制作与使用 ……刘绍钧 2 20 68
一种交流偏磁交流抹音双声道录放板 STKO84……董春昇 冯石宝 2 23 71
不同阻抗的录放磁头可以代换吗?……吴乐南 2 24 72
限幅器和集成电路中频放大器……高迺康 3 17 113
对学生用收录机生产的两点建议……柴寿孙 3 20 116
中国录音机工业协会召开"录音机外形设计效果图"观摩交流会 …… 3 21 117
怎样自制高效中波电磁场增强器……欧应成 4 21 165
HF—10000型智能化收录机……上官沁 4 22 166
HCD 型盒式测试带通过生产定型 …广 电 4 23 167
一组高保真功放集成电路应用资料
……许联芳 陈鹤龄 刘永华 4 24 168
鉴频器(上)……高迺康 5 16 208
鉴频器(下)……高迺康 6 14 254
盒式磁带常见故障及检修……朱 笛 5 18 210
用 STK465 装置的功率接续器……李 江 5 20 212
谈谈音响设备的输出功率
……吴凯申 顾立人 陆民德 5 22 214
磁带录音技术中的几个常用单位
……刘宪坤 5 23 215
谈谈 SHARP 收录机的型号……徐雅国 5 24 216
改进立体声唱机……周延斌 6 18 258
多点频率均衡器……曹大明 7 9 297
STY—410 袖珍录放机械故障检修 …李敦信 7 12 300
收录机功放集成电路的代换……江金林 7 15 303
全国第二届录音机质量评比揭晓…… 7 17 305
一种高效率音频功率放大器……夏映东 8 9 345
红灯2L150和红灯2YZ8000型分箱式便携收录机……刘祖定 8 12 348
从全国第二届录音机质量评比看当前我国录音机生产的发展……特约通讯员 8 13 349
LX—401 轻触机械逻辑控制、电子逻辑控制录音机芯……赵吉生 谢伟光 8 15 351
动态降噪集成电路……高连鹏 识 途 9 9 393
全国第二届录音机质量评比立体声收录机录音部分常温性能……特约通讯员 9 11 395
全国第二届录音机质量评比一等奖产品简介……特约通讯员 9 12 396
LX—401 轻触机械逻辑控制、电子逻辑控制录音机芯(续)…赵吉生 谢伟光 9 14 398
收音机录音机电路集锦……伟 明 10 9 441
一种新颖的全自停装置……赵九泷 10 12 444
一种新型元件—LL 元件 …… 徐雅国 10 13 445
《适合业余制作的立体声扩音机》一文的补充……李应楷 10 14 446
一种新式磁头—SA磁头…… 王荣椿 10 16 448
调频收音机的辅助电路……高迺康 11 9 489
高性能立体声录放板……赵九泷 11 11 491
盒式录音机的功能键开关插口用法……刘宪坤 11 13 493
盒式磁带的使用与保养……陈凤鸣 11 16 496
电平……李缙文 11 17 497
判断集成运算放大器质量好坏的简易方法……鲁令年 12 9 537
两种BTL集成电路扩音板
……广东省普宁占陇天声电器厂 12 11 539
盒式录音机机械噪声检修方法……李敦信 12 15 543

* 电视技术 *

电视能象电影那样清晰吗? ——谈谈高清晰度电视……张家谋 1 25 25
彩色电视机的节目预选……刘铁夫 1 27 27
伴音集成电路D7176的故障检修…… 王森林 1 29 29
用μPC1353代替HA1364…… 薛伯钱 1 30 30
彩色电视的彩色重现过程……董政武 2 25 73
数码管显示电视频道……陈益泰 2 27 75
延长显象管寿命的一种方法……符龙须 2 29 77
彩色电视机要注意防磁……高雨春 2 29 77
怎样观察和分析解码器电路……李福祥 2 30 78
皇冠牌电视机音量失控故障检修……屠宗芳 2 32 80
怎样利用测试卡调整彩色电视机……刘铁夫 3 22 118
扁形显象管……童林夙 吴福源 戴澄清 3 23 119
怎样挑选和鉴别电视机……屈 梅 3 25 121
解码器电路的检修方法……李福祥 3 27 123
天虹牌黑白电视机故障检修三例……周绍传 3 29 125
半波振子天线的原理与制作注意事项
……王国强 4 28 172
引向天线的一种制作方法……陈 明 4 30 174
电视机放在什么地方合适……关 怡 4 31 175
爱华EW—B1410C 一体化行输出变压器的代换……王利平 4 32 176
彩色电视的制式与兼容问题……董政武 5 25 217

谈谈显象管的寿命……邹家祥 5 28 220
佳丽彩牌彩色电视机电源故障检修……冼有佳 5 29 221
电视机"喀喀"声故障检修……胡裕火 5 31 223
飞利浦26英寸彩色电视机行输出变压器检修一例……杨德印 5 32 224
九英寸黑白显象管复活二例……焦士铭 5 32 224
盒式录象机的类型与选用……肖涌泉 6 19 259
共用天线电视系统简介……阎有德 周维田 6 21 261
彩色电视机特殊旋钮的调节……高雨春 6 23 263
罗马尼亚244型电视机调谐器的检修……王森林 6 24 264
盒式录象磁带的结构与保养……杨名甲 7 18 306
用锡箔自制引向天线……翁 键 7 21 309
共用天线电视系统……李正义 7 22 310
将16英寸黑白电视机改成17英寸黑白电视机……周康生 7 23 311
永宝牌行输出变压器的检修……余阜民 7 24 312
用万用表鉴别显象管的老化程度……王运良 7 25 313
防止电视机高压硅堆打火……刘华林 7 25 313
彩色电视信号的产生……朱元芳 刘佳智 8 18 354
我国电视机将实行新中频…刘 翔 魏梦迟 8 20 356
彩色电视的X射线辐射与高频辐射… 高雨春 8 20 356
显象管会爆炸吗？……邹家祥 8 21 357
TA7193解码器的故障检修(1)……李福祥 8 22 358
泵电源电路快速检修小经验……刘万钧 8 25 361
"画中画"电视机简介……郭斯宏 9 18 402
家用电视机如何收看卫星电视广播…赵顺活 9 20 404
全国黑白电视机用电源变压器评比揭晓……陆振基 缪士昌 9 21 405
TA7193解码器的故障检修(2)……李福祥 9 22 406
串联型稳压电源的检修……韩任之 9 25 409
电视接收天线的参数及测量方法……王国强 10 18 450
小屏幕交流电视机改装成直流电视机的方法……李超东 10 20 452
供录象机用的UHF频段二分配器……郑 督 10 21 453
TA7193解码器的故障检修(3)……李福祥 10 22 454
集成电路KC581C的应急修理…… 贺洪雷 10 24 456
电视机烧断保险丝故障一例……胡裕火 10 25 457
双伴音电视……李正义 11 18 498
我国开始进行卫星电视广播……广 电 11 19 499
简易双画面电视机的制作……黄万琴 11 20 500
电视机自动关机电路……顾志遐 11 22 502
黑白电视机疑难故障四例……谢梅林 11 24 504
波兰625型电视机高压打火故障检修一例……姜宝申 11 25 505
彩色电视机红外线遥控器的功能和使用……滕志革 12 17 545
全频道电调谐高频头的特点及频段分配……郑凤翼 杨栋林 12 19 547
录象机用UHF频道转换电路……赵洪普 12 20 548
电视机的备用电源……靳连生 12 21 549
罗马尼亚天狼星237型电视机液道干扰故障检修……林富智 12 23 551

* 业余实验制作 *

智力测验抢答计时电路……刘家棣 1 33 33
JDQ-Ⅲ型电子琴键组介绍……兰州电子技术服务中心 1 34 34
播种机施氨监视器……薛金亮 姚文礼 1 35 35
灵敏恒温器……郑祥泰 洪 麟 2 35 83
电子音乐卡简介……纪养培 2 37 85
函数型液晶显示计算器的检修(续)…王德沅 3 32 128
多用小型报警盒……常光宇 3 33 129
自行车里程计……蔡 鹏 3 34 130
选购电冰箱应该注意的几个问题……刘宝魁 3 35 131
彩色花灯……金燕燕 3 37 133
几分钟到几十小时可调定时电路……鲁令年 4 37 181
能发出多种音响的集成电路振荡器…李光宇 4 35 179
利用555时基电路的高压发生器…… 金维克 4 38 182
变音调门铃……姚汉梁 4 38 182
电风扇模拟自然风……程绍春 5 35 227
闪光三状态指示器……花信风 5 35 227
双门电冰箱和单门电冰箱选哪一种好……刘宝魁 5 36 228
多用途集成稳压电源……黎 明 6 29 269
常见液晶电子手表的键钮种类及结构原理……纪养培 6 30 270
电冰箱是如何制冷的……刘宝魁 6 33 273
一种经济实用的脉冲信号源……文 矢 6 35 375
电冰箱除霜报警器……李文谦 6 36 376
双踪示波器中的"交替"和"断续"……刘铁夫 6 38 378
谈谈石英晶体的负载电容……蒋 伟 6 40 380
CMOS音乐集成电路的妙用…… 汤诞元 7 28 316
简易水质检测器……郑祥泰 洪 麟 7 31 319
开放式空气负离子发生器…林国栋 孙玉华 7 32 320
汽车电子点火器……河北冀县电子设备厂 7 34 322
一种保存干电池的方法……梁宣虎 7 35 323
晶体管在线自动测试仪……赵 雷 8 28 364
几种实用的充电型长延时定时器……李振华 8 30 366
一种有效的电冰箱节电法……刘宝魁 8 32 368
用集成电路构成的电子碰铃……贾亚民 8 33 369
介绍一种稳光电路……任亢建 8 34 370
业余制作复音电子琴(一)……宁金铭 9 28 412
放电型长延时定时器……李振华 9 31 415
一种短路指示电路……吴伟光 9 34 418
电风扇的挑选经验……吴忠义 9 34 418
介绍一种会哭的音响娃娃……梁宣虎 9 35 419
业余制作复音电子琴(二)……宁金铭 10 28 460
减小电冰箱噪音对睡眠的影响……刘宝魁 10 31 463
关于"晶体管直流参数测试仪"一文问题解答……谭维纲 10 32 464
鸡鸭雏舍湿度控制器……常光宇 10 34 466
合理运用万用表测三极管……杨志有 10 35 467
业余制作复音电子琴(三)……宁金铭 11 28 508
P104立体声信号发生器的使用方

法……汤乃申　张汉平　11　30　510
灵巧方便的DJ-1型集成有线对讲
机……王绍源　常　诚　11　33　513
一种新型的炊事用具—高频电磁
灶……梁宣虎　11　35　515
超小型心率监测器……胡天奇　12　26　554
用数字万用表兼作信号发生器……沙占友　12　29　554
节日流动灯……沈新春　12　31　557
提高产蛋率的自动补光法……常光宇　12　32　560

* 基础知识 *

一种新型光控开关——光可控硅
……董清三　张国忠　方　波　1　37　37
电路的接地……张国华　1　39　39
剖析电台两侧的啸叫声……林萌森　2　40　88
用JT—1图示仪测可控硅触发电流
……杨文一　3　12　108
谐波变频电路……林萌森　3　40　136
集成运放输出电流扩展电路……郑　南　4　40　184
集成运放的基本用法及其计算
……李义周编译　5　37　229
声音与电信号的分贝值……周维田　5　38　230
晶体管雪崩状态及其应用……夏映东　7　36　324
数字万用表使用法……林萌森　7　37　325
彩灯顺序控制电路……周若刚　8　36　372
介绍几种逻辑电路……周天龙　8　38　374
用电度表测定用电器的电功率……朱和平　8　39　375
用晶体三极管组成的可控硅模拟电路
及其应用……杨金耀　9　36　420
运算放大器电路的调零问题……张国华　9　38　422
用断环法检查调整OTL电路……郑诗卫　10　36　468
电阻"保险丝"及其告警作用……符龙须　10　38　470
延长显象管寿命的一种更安全的方法
……张向东　11　36　516
阻尼二极管的升压式接法……芒　11　37　517
使用万用表怎样减小误差…高　林　朱照玉　11　38　518
用兆欧表测高反压管的反向击穿电压
……鲁令年　11　39　519
场效应管反馈式恒流稳压器……倪　楠　12　33　561
延长显象管使用寿命的简易方法……杨继鹤　12　35　563
行线性的磁芯能粘合吗？……芒　12　35　563

* 培养军地两用人才 *

怎样学好电子技术……郭　汾　王昌辉　1　42　42
电路图中的元器件符号(一)……贺　雪　1　43　43
短路通路与断路……沈长生　1　44　44
电路图中的元器件符号(二)……贺　雪　2　42　90
可变电容器的种类与选用……吴志功　2　43　91
晶体管收音机中常用的小功率三极管
的种类与选用……吴志功　3　42　138
电流电压电阻及欧姆定律……沈长生　3　43　139
通用电路实验板制作……王昌辉　4　42　186
晶体管的放大作用……金国钧　4　43　187
实验单管收音机……沈　征　5　42　234
实验两管收音机的制作……沈　征　6　43　283
晶体管偏置电路……金国钧　7　41　329
晶体管的主要参数……金　文　7　42　330
实验低阻耳塞三管机……沈　征　7　43　331
晶体管四管机的制作……沈　征　8　42　378
浅谈磁性天线……王昌辉　9　42　426
晶体二极管的种类与选用……杨百一　9　43　427
稳压管的种类与选用……吴志功　10　42　474
电阻的串联与并联……杨百一　11　42　522
浅谈国外电容器的容量及误差表示法
……麦炳才　12　38　566

* 初学者园地 *

光控显示器……昭　和　1　46　46
初学信箱……李　文　1　47　47
固定电阻器的种类与参数……傅吉康　2　44　92
电烙铁的种类与选用……武　宫　2　45　93
电子触摸游戏机……陈有卿　3　45　141
微调电容器的种类与选用……吴　工　3　46　142
实用的收音机稳压电源……陈鹏飞　4　45　189
实用电路实验(一)……陈鹏飞　5　44　236
实用电路实验(二)……陈鹏飞　6　46　286
北京市举办青少年电子爱好者竞赛
……本刊通讯员　5　46　238
耳机和耳塞的种类与选用……王昌辉　6　44　284
实用电路实验(三)……陈鹏飞　7　45　333
简易音乐讯响器……朱蔼初　7　46　334
电子玩具——母鸡下蛋……王树森　8　44　380
介绍一种电热两用吸锡器
……广州市黄花塑料电器厂　黄德超　8　46　382
两芯插头与插孔的使用……武　宫　9　45　429
简易直线式频率指示装置的制作……毛瑞年　10　44　476
双向变色发光二极管……段金义　11　44　524
小型万能电路板……穆　文　10　44　476
叠片式电源变压器的构造与使用……杨百一　12　40　568

* 资料图表 *

部分音响集成电路国内外型号
对照表——封三说明……童本敏　1　45　45
几种湿敏电阻器主要特性(五)……刘慧娟　1　47　47
几种湿敏电阻器主要特性(六)
……朱赤红　王一平　2　47　95
技术服务……王一平　3　47　143
几种国产力敏应变片特性参数……王　聪　4　47　191
部分国产收录机产品型号一览表——
封三说明……本刊通讯员　4　46　190
几种力敏传感器特性参数……王　聪　5　46　238
部分国产小型中频变压器的特性参数……5　封三
部分国产小型振荡线圈的特性参数……6　封三
几种国产气敏半导体器件主要特性
……韩忠义　7　47　335
苏联部分TTL集成电路与SN系列型号

对照表——封三说明……孙　卫　8　45　381
两种国产气敏元件主要特性……郑硕珍　8　47　383
几种氧化锌压敏电阻器特性参数(一)
……刘浩荫　王树椿　9　47　431
几种氧化锌压敏电阻器特性参数(二)
……高洪业　11　45　525
北京计算机配件五厂产品一览表……　9　封三
国内外收录机常用集成电路的管脚排列和
应用电路(一)——封三说明……李泰桢　10　45　477
国内外收录机常用集成电路的管脚排列
和应用电路(二)——封三说明……李泰桢　11　46　526
国内外收录机常用集成电路的管脚排列和
应用电路——封三说明……李泰桢　12　41　569

无线电运动

中日无线电测向友谊比赛在成都举行
……本刊通讯员　1　48　48
航海模型基层教练员辅导员座谈会
在北京举行……王绍杰　2　36　84
1985年的业余无线电活动……本刊通讯员　3　36　132
振奋人心的喜讯——"无线电测向"
进入六届全运会……谷　粮　3　48　144
我国又一批无线电测向运动健将和无线
电运动国家级裁判诞生……谷　粮　4　36　180
宁夏举办无线电测向辅导员训练班
……庹蓉生　4　36　180
我国第二座青少年业余电台在成都
建立……杨鉴源　5　48　240
日本将发射一颗JAS—1号业余通讯
卫星……张宗汲　6　34　274
1985年国际业余无线电活动动态…焦亮梅译　7　30　318
我国业余电台参加"世界和平无线电短
波通信比赛"……童效勇　8　35　371
又一个青少年业余电台BY1SK诞生
……黄懋广　8　35　371
辽宁省第四届车辆模型竞赛在大连市
举行……于孟兴　9　48　432
一九八五年全国少年无线电测向
竞赛夏令营在崂山举行……谷　粮　10　1　433
首届全国青少年车辆模型表演赛
在北京举行……阎维礼　10　48　480
1985年全国无线电测向比赛在镇江举行
……谷　粮　11　34　514
全国无线电运动教练委员会及裁判
委员会正式成立……本刊通讯员　11　1　481
空中的朋友来相会——日本业余无线电
联盟代表团第五次访华…本刊特约通讯员　8　1　337
中国无线电测向队访问日本……　12　2　530
日本业余无线电联盟简介……　12　3　531
采访日本女子俱乐部会长——阿部芙美……　12　3　531
上海老业余家 电 台— RY4AOM……　12　43　571

消息

中央电视台　高等教育出版社　中央电化
教育馆　《无线电》杂志联合举办计算机
科学技术电视函授讲座班招生简章……　2　1　49
中央电视台　高等教育出版社　中央电化
教育馆　《无线电》杂志联合举办计算机
科学技术电视函授讲座教材简介……　5　1　193
电子学基础知识测验发奖大会在京举行
……组委会　4　40　184
一百三十家出版社联合举办首都第一届
社科书市全国第三届科技书市……本刊讯　7　1　289
《无线电》被评为最佳杂志……　7　1　289
本刊将开设娃娃学计算机专栏……　8　8　344
丰富多采的暑期青少年科技活动…本刊记者　9　1　385
电子简讯 *国外点滴* *问与答* *想想看* *邮购消息*

欢迎订阅《无线电》杂志

《无线电》杂志在广大读者、作者和有关部门的支持下，顺利地完成了1985年的出刊任务，编辑部谨向大家表示衷心感谢。在新的一年里，本刊将继续努力改进刊物，提高质量。本刊明年除继续办好现有各栏内容外，将加强新技术、新产品和家电内容的报道，增大刊物的信息量，以适应当前电子技术更广泛深入各工作领域和家庭生活的新形势的需要。

由于纸张、印刷和发行等费用均有所提高，我刊价格也不得不作相应调整，明年本刊每本将由0.30元调整为0.45元，篇幅仍为48页。对此，希望得到广大读者的谅解。我们只有尽力把刊物办好，力求在有限的篇幅内，让大家有较大的收益。

我们热忱希望广大读者继续关心爱护本刊，经常提出宝贵的批评意见、建议和要求，帮助我们把《无线电》办得更好。

本刊编辑部

新书消息

一、"娃娃学计算机"电视讲座BASIC语言演播教材(书号：普804)本书是配合中央电视台于明年二月向全国播放的"娃娃学计算机"电视讲座编写的演播教材，定价1.10元。

二、学会使用微型计算机(书号：无6334)本书是第二课堂丛书之一，凌肇元等编著，定价0.95元。

上述两书已由人民邮电出版社出版，读者可到当地新华书店或北京邮电书店(北京东长安街27号)购买，也可向人民邮电出版社发行部邮购。邮购时除书款外，请将包装邮寄费（总书款的10%）、挂号费(每包0.12元，每15元书款为一包)一并寄来，并在汇款单附言栏内注明书号、册数。售完为止。

河南省郑州音响器材公司邮购项目

型号及名称	主　要　指　标	单价(元)	邮费(元)
CC5380(VHF)彩色图象信号发生器	彩条、棋盘、点子、格子、竖条、横条、白场、伴音6.5MHZ（1－12频道）	1095	8
YDC－848A彩色电视信号发生器	彩条、棋盘、红、绿、蓝三个单色面、伴音6.5MHZ（1－12频道）	492	6
TV－859黑白电视信号发生器	棋盘、伴音6.5MHZ（2、5两个频道）	129	2
JX－855电视方格信号发生器	棋盘格及伴音信号（在3频道上）	28	1
袖珍收音机信号发生器	1000Hz，0～450mv，465KHz～1700KHz	8	0.80
MF－47型万用表	26档基本量程及晶体管放大倍数等七种附加量程	94.90	2
25KV高压探头	配MF－47型万用表可直接测量0～25kv直流高压	19.80	0.60
多用直流电源	电压3－12V连续可调　电流300mA	8.50	0.80
立体声高传真扩音板成品	功率20W×2	24	1.20

型号及名称	主要指标	单价（元）
SJ8001通用示波器	DC－7MHz	890
SJ8002通用示波器	DC－10MHz	1235
WC4260二踪通用示波器	DC－7MHz	1350
WC4270二踪通用示波器	DC－15MHz	2780
XFC－6A标准信号发生器	4～300兆赫	2670
XG21高频标准信号发生器	100千赫～80兆赫	2000
XG22A超高频功率信号发生器	10MHz～150MHz	1680
XF－01选频放大器	1000赫±8可调	1040
XD－7低频信号发生器	20－200KHz四频段	1100
XD－11多用信号发生器	1Hz－1MHz	1680
XD－22数字式信号发生器	1Hz－1MHz 大于6V	780
SG1021低频信号发生器	1Hz－1MHz	1740
SG1641宽频带函数发生器	0.001Hz－2MHz	2780
SG1691万能函数信号发生器	3M，$2^{\circ}-2^{4}$	1680
XFD－7A低频信号发生器	20赫－200千赫四档	1240
XD－2低频信号发生器	1Hz－1MHz六频段	600
HQ－B型晶体管综合参数测试仪		3000

型号及名称	主要指标	单价（元）
XD－2A低频信号发生器	1Hz－1MHz	720
QL20集成电路测试仪	测PMOS、CMOS	6660
WYJ811交流稳压电源	220V 1KVA	330
WYJ812交流稳压电源	220V 3KVA	595
WYJ813交流稳压电源	220V 5KVA	840
614A_3电子交流稳压电源	220V 1KVA	650
614B_3电子交流稳压电源	220V 3KVA	1320
614C_3电子交流稳压电源	220V 5KVA	1650
614D电子交流稳压电源	220V 10KVA	3250
WYJ151直流稳压电源	0～15V，1A	160
WYJ153直流稳压电源	0～15V，3A	290
WYJ242直流稳压电源	0～24V，2A	295
WYJ301直流稳压电源	0～30V，1A	320
WYJ505直流稳压电源	0～60V，6A	1080
WYJ302直流稳压电源	0～30V，2A双路	595
WYQ4直流稳压电源	0～30V，1A四路	780
401型进口组装电桥	可测L、C、R、Q	5500

注：一、上述邮购项目中未标明邮费的品种，请您按购货金额的2%作为邮费连同货款一并汇入我公司。待发货后，按实际运费多退少补。

二、上述邮购项目的每个品种均有详细技术资料，函索即寄。

三、除上述邮购项目以外，另备有其它多种电子产品邮购价目表，函索时请附寄8分邮票一张。

四、购货汇款时，请将您的详细地址书写清楚，以免造成差错。所需品种写在汇款单附言栏内，不必另函相告。（单位购买可通过银行汇款）。

通讯地址：郑州市棉纺东路20号　　电话号码：47554　　电报挂号：2799　　开户银行：五办　　帐号：0805033

西安空军通信学校工厂

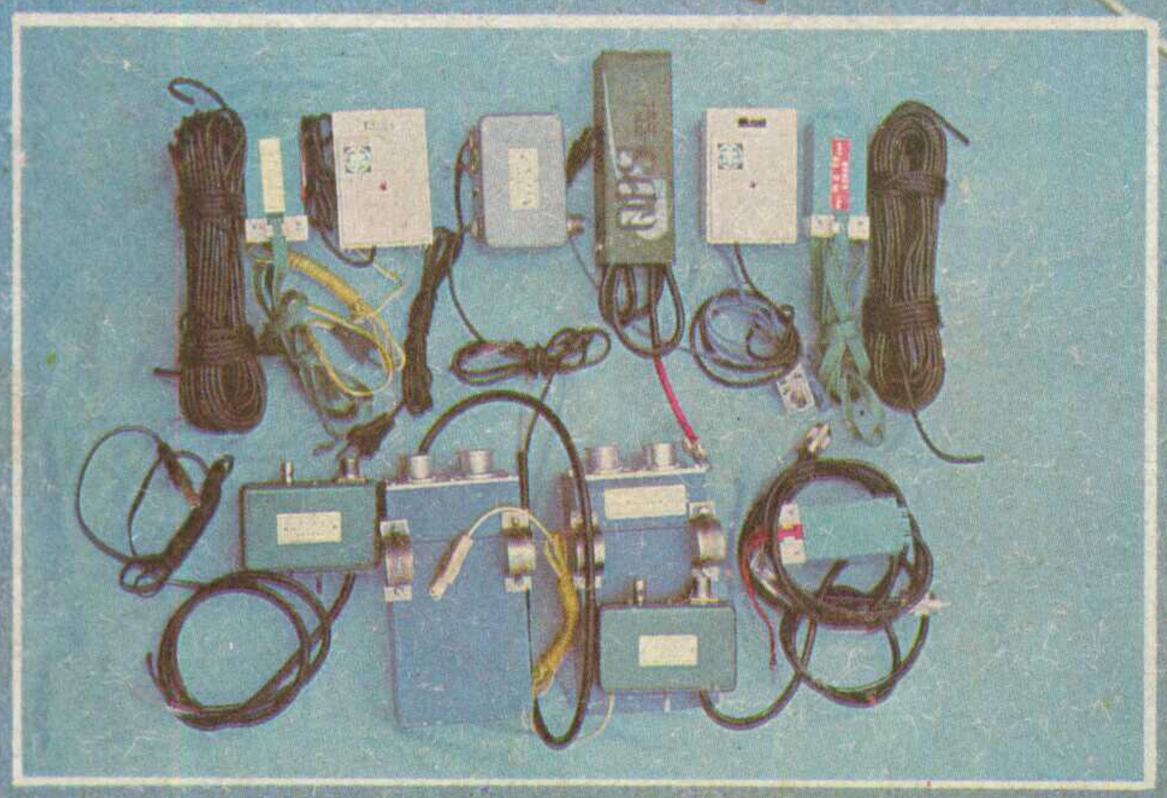
工厂地址：西安市劳动路南段空军通信学校工厂　　电话：4 —2673

销售门市部：西安市西关正街214号《华通商店》　　电话：4 —2047

电视共用天线系统各部件

产品介绍：

本厂研制电视天线放大器多年，生产的电视放大器系列产品，畅销全国，曾荣获全军科研成果奖。本厂产品，性能稳定、质量可靠，我厂愿为用户提供技术服务，承担设计、安装和调试业务，欢迎来人来函联系。



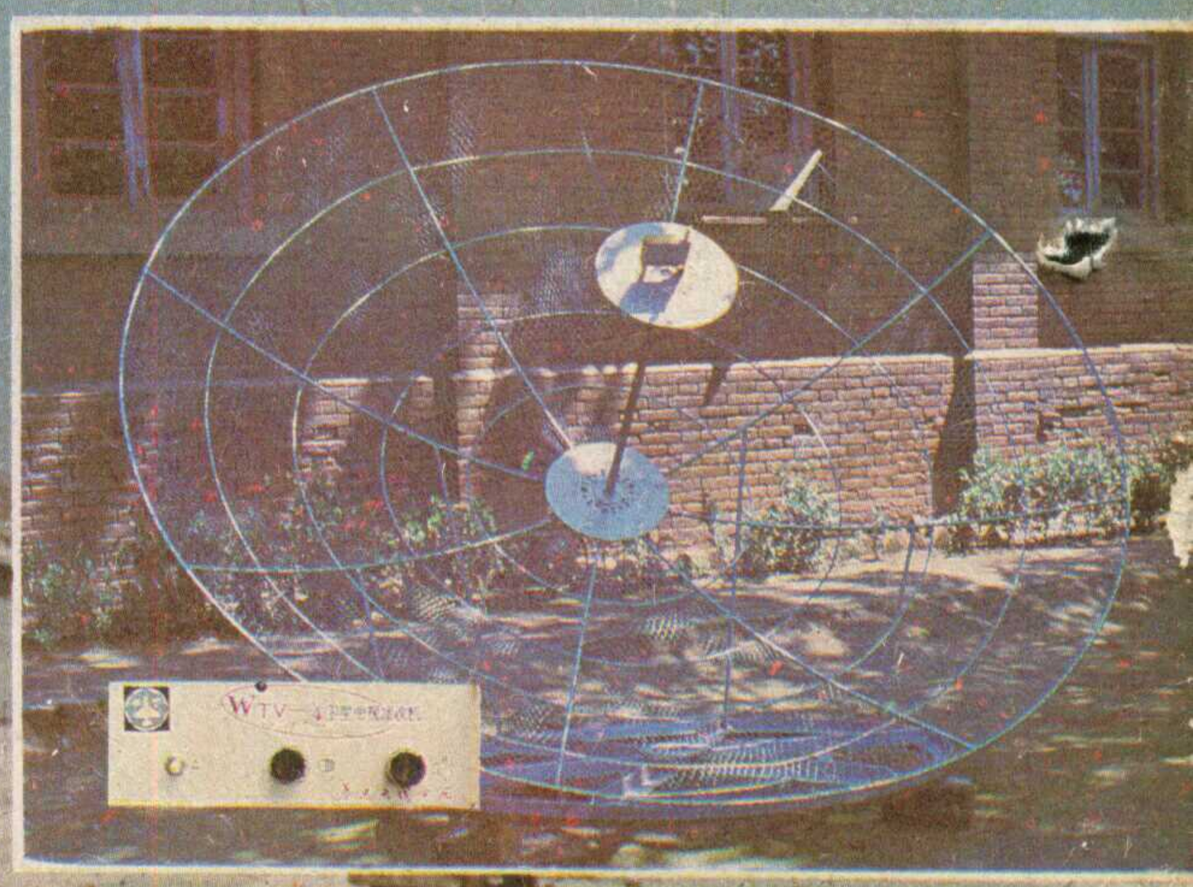
P D S型平原地区电视放大器

C D S型彩色电视放大器

Q D S型丘陵地区电视放大器

R S型山区远程地区电视放大器

A D S电视差转机专用电视放大器



电视共用天线系统卫星电视接收装置

本刊国内代号：2 —75　国外代号：M106