

电 子 世 界

合肥无线电一厂制成缩微资料数控查阅机
是快速查阅大量缩微胶卷的一种自动设备



整机由输片机构和电子数控装置组成

只需操纵数控装置的按键，即可遥控输片机运转，执行进、退、停、单页、连续或自动间歇等输片动作，也可按数控指令自动加、减、循环、等距输片或提取所需指定页数的资料，通过光学系统放映到屏幕上，供单人或集体阅读，必要时可将所需资料复制成照片。

科研单位 高等院校 厂矿企业 军事部门不可不备
工程设计 图书档案 资料情报 电化教学应用广泛

安徽合肥无线电一厂 电话：2360 电报挂号：1684

1
1982

中国电子技术进出口公司

CHINA ELECTRONICS IMPORT & EXPORT CORP



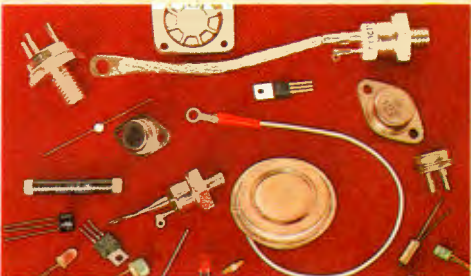
中国电子技术进出口公司是一个全国性的工贸结合的外贸机构，隶属第四机械工业部。公司经过正式注册，具有经济法人地位，直接对外开展电子工业进出口贸易。

中国电子工业企业遍布全国各地，生产各类元件、器件、通讯导航、广播发射设备、计算机及外部设备、电子测量仪器、消费类电子产品等。承办广播发射台、微波中继通信、航管工程、卫星地面站等无线电与电子系统工程的设计和施工。这给发展电子工业进出口贸易提供了坚实的基础。

中国电子技术进出口公司重合同，守信用。愿意在平等互利和互通有无的基础上，积极发展与世界各国、各地区电子界的经济技术合作与交流。愿意采取国际上通行的各种灵活的贸易作法，扩大进出口贸易。

本公司除直接经营电子产品进出口业务外，还承揽来料加工，补偿贸易，合作生产，合资经营；提供劳务出口与技术服务；受国内外厂商和客户的委托承担经销、代理和维修业务；受理电子专业来华展览，表演，技术交流等有关业务，以及承办国内外电子专业广告、样本和其它宣传资料等。

我公司还在广东深圳设立分部，并在广州、天津、上海市设立了分公司。



北京复兴路49号
信箱：北京140
电话：810910

我国部分中波广播电台频率表

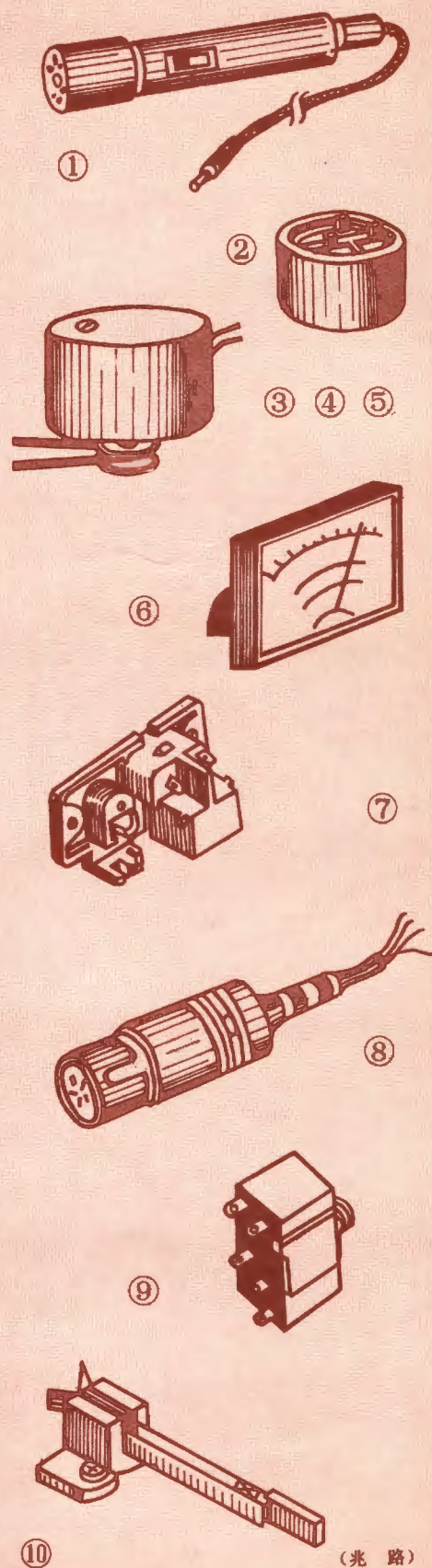
(单位: 千赫)

中央人民广播电台:					连云港人民广播电台	1350		
第一套节目:	540	567	639	756	安徽人民广播电台	864	936	1395
	837	981	1035	1359	浙江人民广播电台	810	1503	
第二套节目:	630	720	855	945	舟山人民广播电台	684		
	1215	1305			温州人民广播电台	1575		
北京人民广播电台:					福建人民广播电台			
第一套节目:	828				第一套节目	558	882	612
第二套节目:	927				第二套节目	1467		
第三套节目:	1026				福州人民广播电台	1332		
第四套节目:	1476				江西人民广播电台	729	1350	1449
天津人民广播电台:					河南人民广播电台			
第一套节目:	909				第一套节目	657	1332	
第二套节目:	1071				第二套节目	972		
第三套节目:	1386				湖北人民广播电台	774	1404	
第四套节目:	954				黄石人民广播电台	1476		
河北人民广播电台	783	1125	1278		湖南人民广播电台	1152	1233	
唐山人民广播电台	684				广东人民广播电台			
山西人民广播电台	819	846	1269		第一套节目	648	828	801
内蒙古人民广播电台					第二套节目	1062		
第一套节目(汉语)	675	765	1188		广州人民广播电台	999		
第二套节目(蒙语)	1458	1098	1368		湛江人民广播电台	1134	1287	
昭乌达人民广播电台 汉语:	549				汕头人民广播电台	1080		
蒙语:	1440				海南人民广播电台	954		
哲里木人民广播电台 蒙语:	1152				广西人民广播电台			
呼伦贝尔人民广播电台 蒙语:	1431	1512			第一套节目	792	1071	1440
辽宁人民广播电台	963	1089	1260		第二套节目	846	1161	1224
沈阳人民广播电台	792				陕西人民广播电台	693	1008	1521
旅大人民广播电台	990	1152			西安人民广播电台	810		
鞍山人民广播电台	1071				甘肃人民广播电台	873	684	
抚顺人民广播电台	684				宁夏人民广播电台	891	1206	1287
本溪人民广播电台	1296				青海人民广播电台(汉语)	666		
丹东人民广播电台	891	1404			(藏语)	1251		
吉林人民广播电台	738	1107	1530		海西州人民广播电台	621		
长春人民广播电台	1449				新疆人民广播电台			
吉林市人民广播电台	927				(维语)	558	1044	1413
延边人民广播电台	1206				(哈语)	909	1107	1233
黑龙江人民广播电台	621	900	1341		(汉语)	738	999	1494
哈尔滨人民广播电台	972				(蒙语)	1449		
牡丹江人民广播电台	684				四川人民广播电台	1116		
佳木斯人民广播电台	666				重庆人民广播电台			
伊春人民广播电台	909				第一套节目	1314		
山东人民广播电台	594	918	1548		第二套节目	1080		
济南人民广播电台	1053				贵州人民广播电台	765	1026	927
青岛人民广播电台	1377				云南人民广播电台			
上海人民广播电台					第一套节目	990	576	
第一套节目	990				第二套节目	1242		
第二套节目	792				昆明人民广播电台	1350		
第三套节目	1422				文山州人民广播电台	1053		
第四套节目	1296				西双版纳州人民广播电台	747		
江苏人民广播电台	702	1314	1413		西藏人民广播电台	594		
常州人民广播电台	846							

(钟 频供稿)

盒式录音机电路图常用符号

名 称	英 文 字 母	图 形 符 号	实 物 示 意 图
话 筒	MIC		①
驻极体电容话筒 (机内话筒)	ECM		②
电 动 机	M		③
直 流 电 机	DC M		④
离心调速 DC 电机	DC M		⑤
电 平 表	LM		⑥
AC 电源 插 口 (带电池通断开关)	AC SOCKET (AUTO SW)		⑦
录放五芯插口 (DIN插口)	REC/PLAY (DIN JACK)		⑧
辅助输入插口 (能自动断开MIC)	AUX IN JACK		⑨
簧 片 开 关	LEAF SW		⑩
录 音 头	RH(record head)		⑪
放 音 头	PH(playback head)		⑫
录 放 头	RPH (record/playback head)		⑬
抹 音 头	EH(erase head)		⑭



电子世界

1982年第1期(总28期)

目 录



业余无线电通信活动亟待恢复

——老一辈无线电爱好者座谈会发言摘录

..... (2)

现代电子技术

我国第三次人口普查与计算机技术...甘炳煌 (4)

国外盒式磁带录音机的新发展(上)...鲁皖京 (6)

电子新闻..... (8)

我国电视机开始出口 我国频率最高的取样示波器 长途电话半自动接续机批量生产 新型广播机研制成功 获奖产品牡丹6410型收音机 数字式超声测厚仪研制成功 获奖产品 CTO92C 型精密数字磁头 UF-4009 型图象存储器 获奖产品 B-162 氢气净化装置 今后十年世界电子产品销售情况预测 世界半导体估计消耗量 速度最快的 VLSI 第一台 CO₂激光测距仪 肌肉功能恢复仪 新颖的放音箱 汽车语音电子报警器 没有电热丝的电路铁

调频立体声广播与接收原理.....树 森 (10)

调频收音机的中频放大器.....钟 放 (12)

新颖的菱形差动功率放大器.....岑励铺 (14)

实验与制作

一盒磁带顶两盒用

——介绍一种降压低速录音法

.....吴大伟 胡南山 (16)

小功率磁饱和稳压器.....谭维纲 (17)

三种新型指示管及其应用.....陈定康 (19)

电视机新联合设计介绍

UHF 电视调谐器.....李舜阳 (20)

使用与维修

神笛牌收录机录不上音怎么办?.....杨秀杰 (28)

昆仑 B314 型集成电路电视机的检修(续)

.....吴成梦 (24)

电视机“振铃”故障的检修.....高雨春 (25)

中国电子学会第二届会员代表大会暨第三届学术年会将于年内举行

今年是中国电子学会成立廿周年。学会常务理事会决定今年召开第二届会员代表大会暨第三届学术年会。

为了开好这次大会,成立了以副理事长兼秘书长孙俊人同志为主任委员、组织委员会主任委员边拱同志为副主任委员的筹备工作委员会。目前正积极进行会议的各项准备工作。学术年会的论文征集和评选工作也在进行。

这次会员代表大会的主要议程有:决定学会的工作方针和任务;审查理事会的工作报告;选举产生新的理事会;修改会章;表彰学会活动积极分子等。

学术年会的任务是:通过学术成果的交流,检阅我国电子科学技术的发展水平,发现优秀科技成果和人才,探讨电子科技发展方向,为“四化”作出更大贡献。

会议还将邀请台湾省电子科技界人士和国外电子学专家参加学术交流。

(顾宝骏)

电路集锦

两种 C-E 倒相式 OTL 电路.....魏 平 (29)

学习与思考(数字电路基本知识 1)

分立元件门电路.....张 果 (30)

入门篇

爱好者的第一架收音机

——不调谐二极管检波式收音机...柯 普 (26)

电子信箱..... (32)

读者服务窗(供应简易电子琴套件等)..... (11,32)

资料·我国部分中波广播电台频率表

.....钟 频(封二)

·盒式录音机电路图常用符号

.....兆 路(封三)

编辑出版

中国电子学会
《电子世界》编辑部
(北京一六五信箱)
北京市期刊登记证第408号
北京一二〇一工厂

印

刷

总发行
订购零售
国外总发行
国外代号 M179
国内代号 2-892

北京报刊发行局
全国各邮电局
中国国际书店
(北京二八二〇信箱)
定价 0.22 元 每月 15 日出版

业余无线电通信活动亟待恢复

老一辈无线电爱好者座谈会发言摘录

不久前，中国电子学会科普委员会邀请部分老一辈业余无线电爱好者，以“如何恢复我国业余无线电通信活动”为议题，进行了座谈。老一辈的业余无线电专家陈克恭、沈明纲、陈仁慕、周海婴、王传善、张梓昌、宋丽川、陶增鑫、夏培肃等应邀出席了会议。中国无线电运动协会秘书长程平、中国电子学会副秘书长兼办公室主任鹿昭世等同志也参加了座谈会。会议由中国电子学会副理事长兼科普委员会主任孙俊人主持。

会上老一辈业余家以亲身体会说明开展业余无线电通信活动具有重要的意义：一、有利于普及无线电知识，培养技术人材；二、在战争或自然灾害等特殊情况下，可进行应急通信；三、可以丰富业余生活，陶冶情趣。会上还对如何开展我国业余无线电活动提出了意见和建议。大家认为，为利于我国这一活动的恢复和进一步开展，各有关方面应该统一认识，对于过去的“中国业余无线电协会”应正确评价。同时建议制定出相应的业余无线电通信管理办法和措施；根据我国目前的具体情况应先建立集体业余电台，待条件成熟后再发展个人业余电台。目前，世界各国业余无线电活动已普遍开展，水平也越来越高，而在我国还是一块空白。与会者一致认为：为了普及电子科学知识，为把青少年吸引到有意义的业余活动上来，开展我国业余无线电通信是一项亟待恢复的有意义的活动，希望得到各有关部门的积极支持！现将部分同志发言的主要内容摘录如下。

——编者

孙俊人 中国电子学会副理事长

兼科普委员会主任

近年来，恢复无线电通信活动的呼声很高，在座的很多同志是三十年代或四十年代开始搞过这项活动的，有的还是发起人，今天请你们来座谈一下如何开展我国的业余无线电通信活动。

解放前，全国有几百个业余电台，解放初期由于情况比较复杂，我们的无线电事业又很落后，所以当时方针是“少设严管”，这是必要的。后来国家体委建立了六个业余电台。文化大革命中都停止了，而且几乎搞过这项活动的人都受到了审查甚至遭到迫害。

目前世界各国都普遍开展了这项活动，有的还使用卫星进行业余无线电通信。我们要大力普及无线电知识，而开展这一活动是一种很好的方法。它是一项资源开发，对于培养青少年，对于国家建设都是很有意义的。在座的是专家，讲讲你们的体会，谈谈你们的想法，看如何开展这项活动。

普及知识 培养人材 不可忽视的一个方面

陈克恭 中国电子学会常务理事、

七一八厂厂长兼总工程师

我过去是无线电活动的爱好者，从实践中体会到这是一项很有意义的活动。

所谓业余无线电通信活动，就是用无线电台在国际上规定的无线电频段内（波长为80、40、20、10米）同其他业余电台相互通报或通话。呼叫和应答都有一

套简单的规定，电台和呼号都要登记。

由于爱好者把自己业余时间的精力和零钱都用在业余制作活动上了，他们在技术上也得到不断提高，从制作简单的再生式收音机到复杂的超外差收音机；从哈脱来电路的简单发射机到复杂的报话发射机。在实践中积累了许多经验，在理论上也不断提高。因此一般来说，从事无线电业余通信的爱好者，对无线电技术就比较精通。

业余无线电活动对电子技术发展起过重要推动作用，据说散射通信频段，就是无线电业余家首先开发的。

在第二次世界大战中，就有不少业余无线电爱好者应征入伍搞军事通信，由于他们平时有所专长，入伍后稍加训练，就可以担负通信工作或作修理人员。

周海婴 中国电子学会理事

首先，王光美同志托我说几句话（王光美同志在北京辅仁大学时也参加业余电台活动）。她说很抱歉，因为有两个活动已经安排好了，所以今天不能参加这个会，感谢邀请她参加这次座谈。她说：“为了实现四个现代化，青少年必须学习科学技术，而开展业余无线电活动是一种学习和锻炼的好形式”。她还问候一些老同志。还有黄云同志因病不能到会，让我替他请假。

我虽然三十多年没有搞这项活动了，但脑子里还没有忘记，因为这是一项很有吸引力的活动。对于参加者的成长和发展很有帮助。在学校学的是抽象理论，自己动手做了就会感到理论不够用，返过来再学习理论，这样就不不断深化，容易提高。现在不少老业余家都分布在四机部、邮电部、广播事业局或高等院校等



部门。他们都是担任技术领导或研究工作，这就是很好的说明。所以我希望尽快恢复这项活动。通过这项活动对青少年的教育和培养是很有好处的。

陈仁慕 中国国际信托投资公司顾问、
高级工程师

我国业余电台活动最早在二十年代，那时他们用功率较大的收信强放管加大高压来提高输出功率，结果和太平洋沿岸一些国家的业余电台通了电报。我在抗战开始时搞起了2瓦的业余电台，抗战胜利后国内有200多业余电台，北京就有20多部。

目前世界各发达国家业余电台林立，设备先进，例如美国估计有30多万部业余台，日本也很可观。爱好者已广泛应用了电传打字机、单边带收发信机、频率合成器、微波机等。有些业余家还装配试验卫星地面站，电台用微处理机控制器、慢扫描彩色电视收发信机等新设备，技术水平、设备装置和业务能力可与国家电台相比拟，尤其遇到人力不可抗拒的自然灾害——如地震、火山爆发、水灾等发生时，业余电台可以发挥巨大的作用。

我认为，积极而稳妥地开展业余无线电活动，可以培养一批爱好者成为无线电专家，促进通信技术的发展，引导青年进行健康的有意义的业余活动，同时也可增进世界各国人民之间的友谊，对四个现代化是不无裨益的。当然应该集中指导，并取得有关部门的批准，以使我国业余无线电活动健康地开展起来。

王传善 中国空间科学学会秘书长、科学院
空间科学技术中心总工程师

我很同意上面大家所说的观点，开展业余无线电活动，可以促进科学技术的提高，培养有用人材。

解放前交通大学约有100多人参加这项活动，分布在各系。现在这些人大部分在中央各部门担任技术领导工作，有的是副院长、总工程师等。由于搞业余无线电活动得到锻炼，所以后来在工作中解决实际问题 and 动手能力都比较强。抗美援朝时，交大参军的无线电爱好者中搞通信的比例很大，我的弟弟交大还没毕业，参军后就成了通信教官，原因就是业余时间搞了无线电。因此开展业余无线电通信活动对经济建设和国防建设都是很有好处的。

八一年年初，我在美国纽约时，曾去旧货商店看电子元件情况，发现种类很多，接收、发射、微波、电传以至微处理机等应有尽有，也特别便宜，许多是

处理品，专门供应业余爱好者。这对推进业余无线电活动很有好处。

统一认识 各方支持 稳妥地恢复和发展这项活动

周海婴 业余无线电通信活动全世界各个国家都开展起来了，我们国家还在议论这个问题，这和我国在国际上的地位是不相称的。所以在上次全国人大会议上，我写了一条“关于开展我国业余无线电通信活动”的提案。当时好象说：“快了”，可现在还没有下文。我们在和国际友人的交往中，也不太好解释这个问题。

我们首先考虑开展这项活动存在哪些问题，在活动中会发生什么问题，从组织上、技术上加以落实解决。有些问题可以逐步解决，而不至于困难到不能解决吧！总之，我是积极赞成迅速开展这项活动的，它将推动无线电知识在我国的普及。

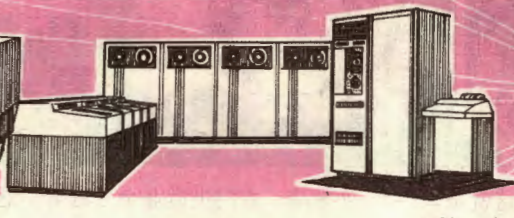
还有，对于解放前的“业余无线电协会”的评价问题，应作为一个群众组织，因为它不是一个坏团体，有成千上万的人参加，至于里面有个别坏人那是个别问题。因此建议组织系统、人事部门对于参加者弄得不够准确的应予以更正。

王传善 据我所知，文化革命前，公安部对业余无线电协会有过结论，说这个组织里头有少数坏人操纵，但是个群众性组织，不是什么反动组织。经过历次运动审查，现在可以说绝大多数是没有问题的。参加过业余活动的人，文化革命中都受到了审查，直到现在的同志还留着尾巴。现在应该正确看待这个问题，落实政策。否则就会有后顾之忧，不容易开展起来。

如果将来我们的业余电台多了，也可能有极少数电台出问题，但有大批的业余爱好者收听，起监听作用，要是有什么非法活动的蛛丝马迹，马上也会被发现的。因此用不着怕，更不能因噎废食。

张梓昌 中国电子学会电子计算机学会
副主任委员

我觉得任何事情都有两面性。开展业余无线电通信活动可能会带来问题，但这毕竟是次要的。我建议首先要组织管理好。要有一套管理办法，要立法，依法办事，违法的就停止活动，严肃处理，防止坏人钻空子。今后有问题的也要及时处理。这是一项很有意义的群众性技术活动，不要给参加者造成政治上不必要的麻烦和负担。



我国第三次人口普查

与计算机技术
甘炳煌

意义重大 任务繁重

1981年3月党中央、国务院决定在1982年7月1日进行我国第三次人口普查，这是一件意义非凡的大事，受到世界各国的普遍关注，联合国拨专款资助，並派遣专家来我国讲学和指导。

人口普查就是把某一时刻分布在全国各地的人口情况记录下来，再用这些资料加工处理，汇编成表，统计出结果。人口普查不仅要清点人数，还要查清人口分布和人力资源结构，並了解人民的需求等。这是制订国家经济规划等重大决策的依据。因此，许多国家都十分重视人口普查工作，並以法律的形式，规定定期进行这项工作，如美国和日本都规定，每十年进行一次大规模的人口普查。

建国以来，我们先后于1953年和1964年进行过两次全国性人口普查。这次普查与前两次相比具有规模大和普查项目多等特点。自第二次人口普查以来，我国的人口又有大幅度的增长，要在极短的时间内查清这么多人的情况，所投入的人力是很大的，规模也是空前的。这次普查项目分户记录（5项）和人记录（14项），户记录有：户类型，户号，本户人数，去年出生

人数，有常住户口但已外出一年以上的人数；人记录有：姓名，与户主关系，性别，年龄，出生地，民族，文化程度，行业，职业，未在业，婚姻状况，已婚育龄妇女子女存活数，育龄妇女去年生育胎次，户主和居住状况；除此之外还有地址码5项，一共24项，比第一次和第二次普查项目分别增加了19项和16项。

这次人口普查要根据统计材料汇总成各种类型的统计报表将近三百余种。据试点统计表明，一条人记录中的某些项目，在各种报表中使用的次数达几百次以上，最多可达千次左右。如果按全国十亿人口计算，全部使用算盘或计算器汇总，大约需要5~6万人昼夜不停干7~8年，这样统计出来的数据就没有什么意义了，于是人们很自然地想到数据处理的高手——电子计算机。

电脑参战 以一当百

人口普查是件十分复杂而细致的工作，其基本过程如图1所示。从图可见，计算机主要是参与人口普查汇总。因为电子计算机不认识汉字，只认识阿拉伯数字

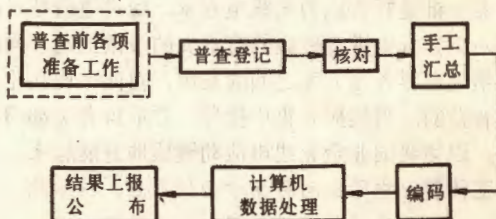


图1 人口普查工作步骤

郑观森 中央广播事业局高级工程师

我是在抗战前一个偶然机会参加业余无线电活动的，当时有毕德显、冯秉铨等老同志，发射机功率较大，可同世界各地通信，我过去的资料都送给体委了，器材也全部处理了，原来同国外业余无线电爱好者交换有三、四百张卡片，文化革命中看来，同外国人联系，简直是大逆不道。因此我们应该重视过去走过的弯路，发展才有希望。

沈明纲 中国电子学会理事、上海市电子学会秘书长

四十年前，我就爱好业余无线电活动。抗战胜利后，我曾积极参加业余无线电通信。解放初，我还曾

在上海和王传善、谢棣华等同志重新组织业余无线电协会。我认为这项活动对培养无线电人材、普及电子科技知识是可以起到很重要作用的，我们国家应该提倡，当然要制订一套管理办法。我建议由正在筹建的“中国电子爱好者联合会”组织这项活动，较为适宜。

程平 中国无线电运动协会秘书长

近几年来，不少外国无线电爱好者给体委来信或来访，希望开放业余电台，我们只能回答说“我们正在准备，快了！”但至今没有开展起来。还存在着体制问题，也有些人心有余悸。我们要努力促成这件事。

我们想应先建立集体业余电台，然后才建立个人业余电台，使这项活动开展具有中国的特色。

代码,因此必须把普查登记表的各项,按照事先规定的代码,翻译成计算机认识的符号,完成编码工作。例如,关于性别,事先规定男性为“1”,女性为“2”;文化程度一项规定大学毕业为“1”,大学肄业或在校为“2”,高中为“3”,初中、小学、识些字和不识字则分别为“4”、“5”、“6”、“7”等。下面举一个假设的例子,某一家庭只有1人,家住北京宣武区白纸坊街道办事处平澜里,男、54岁、汉族、北京人、小学程度、在钢铁厂当炊事员、已婚。翻译成代码如下:

户记录

1	1101010042801	001	001	00	000
家	地 址 码	户 号	本 户	去 年 出	有 常 住 户 口
庭			人 数	生 人 数	已 外 出 一 年
户					以 上 的 人 数

人记录

3	001	01	1	054	11	01	5
人 记 录	人 号	户 主	男	年 龄	出 生 地	汉 族	小 学
标 识 号					北 京		
01002	2	05255	0	2	0	0	1
钢 铁	全 民	炊 事 员	在 职	已 婚	妇 女	常 住	
行 业	所 有 制					户 口	

按照上述形式编译普查登记表,再送入电子计算机处理,最后汇总出各种不同类型的数据结果,上报公布。

从1981年北京市用计算机汇总人口普查制表的试点看来,情况是良好的。这次试点共查了13.5万人,从普查到编码历时一个月,数据输入计算机用时不到10天,而计算机运算处理时间还不到半天。据估计,今年人口普查工作开始后,全国各地计算站大约投入几千人,一年半左右就能完成第三次人口普查工作。电子计算机参与人口普查汇总后,工效要提高几百倍。

井井有条 忙而不乱

利用电子计算机处理人口普查数据的全过程如图2所示,它分录入、编辑及制表三步进行,工作井井有条,忙而不乱。

首先,将已编码的普查登记表送各省市计算站,由操作员把全部普查数据逐户逐人逐项地通过键盘输送到计算机磁盘中,这一步骤简称为录入。录入质量

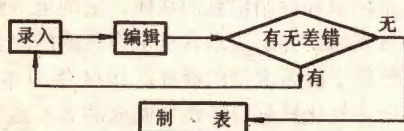


图2 电子计算机工作过程

的好坏将直接影响最后结果的可信度。这项工作的特点是:工作量大,持续时间长,并且质量要求高。一般计算机录入工作量都是按字符(一个阿拉伯数字称为一个字符)计算的。以北京市1千万人(平均四口为一家)计算,全部数据将有4亿字符,这就需要40~50名操作员分班昼夜不停地录入,470多天才能完成,录入差错率在万分之五以下。录入工作将占整个数据处理时间的95%以上。

其次是编辑。因为在计算机进行数据处理前,普查登记表要经过多道工序,再加上录入量大,时间紧,速度快,因此录入到计算机中的数据难免发生差错,这就需要由计算机帮助人们查错,这一过程称为编辑。编辑主要有三个功能:一是逻辑纠错,二是查错,三是将所有数据重新编成符合制表要求的数据。例如,男性不可能有生育状况,夫妇一定是一男一女,如果遇到男性有生育状况或夫妇是同性别的,这就是逻辑性错误。凡遇到这类问题,机器就会按照人为的规定自动纠正。当然机器改正过的数据也可能与实际相符,也可能不符,但逻辑上合理,我们就认为是对的;其次是查一般性差错,例如行业、职业大小分类不符等等。机器一旦发现差错,就将错误信息打印出来,再返回到录入,由操作员根据错误信息、参照原始登记表进行改正。直到没有差错,再把编辑通过的数据记录到磁带上,交下一工序使用。

再有,是制表。计算机根据人们的规定,对数据进行加工汇总,打印出需要的表格。第三次人口普查制表分公社(城市指街道办事处)级、县市级、省市自治区级、全国级等4级进行,其汇总、打印流程图如图3。

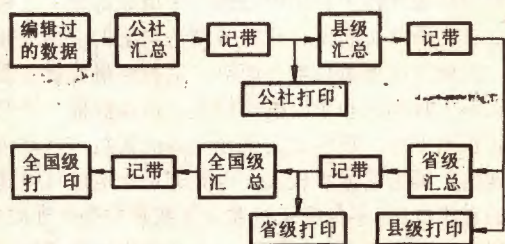


图3 汇总、打印流程图

从图3可见,公社级汇总是直接从人口普查数中取得数据,再按所需要的报表进行汇总,汇总的结果必须记到磁带上,为县级汇总提供数据,再进行县级汇总、记带,以此类推,直到全国汇总。除各级汇总外,各级还需要打印出相应的报表。从图还可以看出,各级汇总都是以公社级为基础,逐级再制成不同报表,因此一旦公社级汇总发生差错,就会影响到以后各级汇总的正确性。(下转15页)



近几年来,在国外家用电子产品中,盒式磁带录音机的发展极引人瞩目。无论是从机型的繁衍、部件的改进、性能的提高等诸方面来看,都呈现出一派既互相竞争又互相促进的百花齐放的局面。和其它现代工业产品一样,盒式录音机作为整机,不仅努力发展自己的部件,而且注意随时引进各种新技术来提高自己的性能。现在我们就机型、部件、整机性能和微处理器在盒式机中的应用等四部分,浏览近年来国外盒式录音机的发展。

一、机型概观

荷兰飞利浦公司于1963年发明的盒式磁带录音机是普通两磁头式录音放音机,型式为卧式。七十年代以前,世界各国生产的基本上是这种机器。七十年代以来,特别是近几年,带收音机的盒式录音机(简称收录机)发展极为迅速。从1980年的产量看,收录机已占整个录音机总产量的将近一半。以产量最大的日本为例,1980年录音机总产量为5425万台,较1979年增长23%,其中收录机为2338万台,占年总产量的43%,较1979年增长29.3%。收录机之所以发展如此迅速,主要是因为它功能较多,造型美观,携带方便,适合多种用途,因而受到社会各界的普遍欢迎。

七十年代中期以后,随着盒式录音机的普及,作为一种提高产品出现的盒式录音座(deck)的发展也比较快。这是一种不带功放和扬声器的高级立体声盒式录音机,因为不能独立使用,必须放在家里和立体声功放及音箱一起工作,故称座机。其主要用途是作为家用高级立体声音乐中心的一个组成部分。这种机型现在在西欧、北美、日本等发达国家的市场上相当多,供应国主要是日本、西德。这种座机数量上虽然远比不上收录机和录放机那样多,但在性能上是代表盒式机水平的,很多盒式录音设备的新技术都是由它体现的。因为它体积较大,电源充足,电压可以选用高的直流电压,不象收录机和录放机那样受电池限制。所以无论从电路上、机构上,还是操作控制系统、降噪系统、电平指示系统等方面,都可以采用最新的技术。因此可以说,录音座是各种新技术在盒式录音领域大显身手的好地方。另外,从人们对文化生活日益提高的需求来看,这种机型是有发展前途的。

录放机是盒式录音机“最古老”的型式,现在产量在录音机总产量中还占有相当大的比重。不过,由于经济上的原因,生产的中心已从发达国家逐步转向发展中国家。因为这种机器均为低档产品,价格较低。

值得注意的是,在这种低档产品中,有两种型式

颇具活力。一种是1979年日本索尼公司生产的小型立体声放音机,不能录音,专为耳机放音用。主要销售对象是个人,在上下班乘车路上或旅游途中等不太方便的场合欣赏音乐。机器的放音性能比普通录放机高,频响可达12.5KHz以上,信噪比40dB以上。配上一副轻便的立体声耳机才六、七十美元,跟普通收录机价格相当,颇受欢迎。因为价廉物美,且服务对象是个人,市场广阔,目前看来很有发展前途。

另一种就是薄型机(也有收录机)。为了便于个人携带外出或行进中使用,一些有名的公司都做出了不同风格的薄型机。日本松下公司在北京展出的已有厚仅19mm的产品。为了方便使用,一般都设计成单手掌握操作式。这种机器的价格相当或略高于普通收录机,主要市场是发达国家。

二、部件的发展

机芯、磁头、磁带、电路可以说是盒式录音机的四大部件,另外还有电平指示器等。这些主要部件近几年发展很快。

1. 机芯 这里所说的机芯主要指磁带传动机构,完整的机芯还应包括磁头和电机。

机芯是录音机的躯干,它决定整机机械性能(带速、抖晃)的好坏。近年来,机芯的发展趋势是高级化和塑料化。高级机芯主要用于录音座,电机一般是优良的稳速电机,如FG(频率发生器)调速电机、PLL(锁相环)调速电机等。主导轴较粗,一般为 $\phi 2.5$ 或 $\phi 3$ mm,飞轮进行严格的动平衡,各转动件加工和安装精度较高,因而要求机架精密、稳定,故多用以铁板为主的机架,以保证高的机械和电声性能。

塑料机芯是近几年来随着化学工业和铸塑工艺的发展而发展起来的,以日本和东南亚产量较多,大多用于中低档产品,日本也有用于较高级的立体声收录机的。塑料机芯的优点是:成本低廉,与性能相当的金属机芯比,费用仅相当于其1/3;且零件少,装配简单,重量轻,适于大量生产和远途运输;另外还具有自润滑性和防水、防腐等性能。因此,随着铸塑工艺水平的提高,这种机芯在中低档产品中具有很强的竞争力。

2. 磁带 磁带是磁记录过程中信号电磁转换的媒介,也是记录和存储信息的载体,它的电声性能是录音机不可逾越的界限。录音机电声性能的改善在很大程度上依赖于磁带水平的提高。1974年日本TDK公司发明的用氧化铁外延钴磁粉制成的SA磁带,以



音 利 的 新 发 展 上

鲁皖京

及各公司相继作出的类似磁带，在性能上超过了原来的 CrO_2 磁带，而对磁头的磨损又远比铬带小，致使后者处于将被淘汰的境地。

1978年底，美国3M公司同日本联合研制和出售了新型的金属粉磁带，它在动态范围和记录密度上又比原来的高性能带提高了一倍(6dB)，高频特性十分优越，从而使低速窄轨的盒式机第一次有可能达到专业盘式机的水平。至此，使用金属磁带的盒式录音座也可以欣赏动态范围很大的交响音乐了。

在金属涂复带的基础上，近来又发展了一种用真空蒸镀工艺而不是普通涂复制成的金属镀膜带。蒸镀的磁性层厚仅 $0.3\mu\text{m}$ ，高频性能极好，很适合作超薄型带，很有发展前途。目前仅用于总厚度为 $6.3\mu\text{m}$ 的超薄型带。

3. 磁头 磁头是磁带录音机的核心，磁头的好坏基本上决定了整机的电声性能。近年来，为了适应各种高性能磁带的需要，磁头也不得不在寻找和研制新型铁芯材料上下功夫。可以说，现在盒式磁头面临的主要技术课题，一是研制更高性能的铁芯材料；二是继续提高制造工艺，特别是形成 $1\mu\text{m}$ 以下窄缝隙的工艺。

我们知道，金属磁带的优越性能主要是由于它的最大磁通密度大，矫顽力高（约比高性能带大一倍左右），因而才有大的动态范围和高的分辨率；但是，为了充分发挥出它的这些性能，就要求录音头和抹音头能承受比原来大一倍的磁通密度，否则就不能进行充分的录音和抹音。另外，金属磁粉的硬度比普通带的氧化铁磁粉大，为了保证起码的磁头寿命，要求磁头铁芯硬度要高，要耐磨。因而，七十年代以来，出现了一些适应上述要求的新型磁头，如铁硅铝合金磁头，高Bs(饱和磁通密度)铁氧体磁头，单晶铁氧体磁头等。由于铁硅铝块料加工困难，近来人们又在研制可加工的所谓超铁硅铝合金和铁硅铝薄带；另外，为了进一步延长寿命，又在研制一种硬度比铁氧体还高的非晶态材料，这种材料也容易制成薄带，厚度可薄到几十微米，高频特性极好。

在磁头型式和制造工艺方面，近年来，在三磁头式高级录音座中，正在发展一种组合磁头，即把原来的两个或三个分立磁头组合在一起，装入一个屏蔽罩里。比较多的是录放组合磁头，即两个在磁路结构上独立的录音头和放音头，在严加隔离的前提下，组装进

一个外壳里，两个缝隙要靠得很近（已做到 1.4mm ），且要保证平行。这样才能使压垫同时紧压着两个缝隙，保证良好的录放性能。这种组合结构和制作工艺也是比较有发展前途的。

4. 电路 近年来，随着各种先进技术的应用，录音机的电路越来越复杂。在日益改进的基本电路（录音、放音、偏磁等）之外，又增加了一些特殊电路和控制电路。如杜比降噪电路、立体声扩展电路、自动选曲电路、自停控制电路、轻触操作电路、录音静噪电路、各类新型指示器的激励电路等。因而使高级录音机的功能越来越多，操作控制越来越简单化、自动化、程序化，而电路本身结构则日益集成化。高级座机一般均有2~10块集成电路，其非标准电路仍为分立元件；普通录放机和收录机一般也都将大部分基本电路，如录放音放大器、功放等作成集成电路，这样，在这种低档机中，分立元件就很少了，这对减少装配工时，降低成本，方便维修，都是很有益的。至于在高级机中，有些电路的集成化则是技术上非常必要的。例如主导马达的PLL伺服电路、新型电平指示器的激励电路、B型杜比降噪电路和微处理器（电脑）等。

5. 新颖的峰值电平指示器 传统的指针式VU表是响应于信号平均值的。它是根据人耳对声音大小的主观听觉定出来的，动特性较慢，跟不上音乐信号瞬时峰值的变化。而盒式磁带本身，由于带速慢、磁层薄、动态范围比盘式带小得多。所以在录音时就更需要监视节目峰值的变化，以防过载失真。

近几年来，国外各公司在盒式录音座中采用了不少新颖的峰值电平指示器，主要有：①发光二极管(LED)峰值指示器——用多组LED分别指示各个频段的不同电平；②液晶(LCD)峰值节目表——利用液晶把左(L)、右(R)通道节目电平按dB数高低分成很多等级，使构成两条(L、R)光带(bar graph)，非常直观；③荧光数码管峰值电平指示器——利用荧光数码管显示节目峰值电平的dB数，形成直观的数字显示。

这些光电显示方式，因为所用显示器件很多，电路也就相当繁杂，故一般都做成集成电路。在普通收录机中也已开始采用LED峰值电平指示，但所用LED一般较少，通常作为VU表的辅助指示。

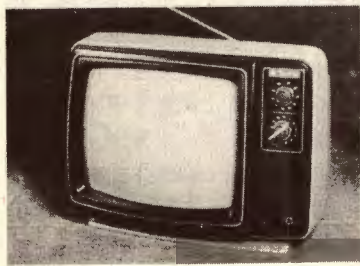


我国电视机开始出口

北京东风电视机厂，与日本三洋公司合作，采用先进的技术和方法，已试制出昆仑 B3110 12 英寸全频道黑白电视机，并且开始出口。

昆仑 B3110 电视机是目前12英寸黑白电视机中使用元器件最少的机型，选用国内外质量好的元器件进行配套，装配以前对所有元器件都进行一系列的质量认证和严格的老化筛选。在整机装配过程中，用全面质量管理的科学方法对每道工序进行严格的质量控制。产品出厂之前，采用国际通用验收标准抽样检验。

昆仑 B3110 电视机外观新颖，可靠性高 (MTBF > 5000 小时)，电性能好，有 20 多项指标超过国家一级机标准，还有不少指标超过国外同类机水平。1981 年已出口新加坡和香港地区，1982 年可望还有更大的出口量。



(国 庆)

我国频率最高的取样示波器

上无二十一厂研制的 SQ20 型取样示波器，是目前我国频率最高的取样示波器。其频率响应为 12400 兆赫，驻波系数小于 3:1，上升时间为 28 微微秒，上冲量为 10%，动态范围为 ± 1 伏/度，灵敏度为 0.005 ~ 0.2 伏/度。它是适用于测量低频至 3 厘米波段的宽频带示波器，在微波信号源、微波通信、卫星地面站设备、超高速电子计算机的研制，以及各种新型高速半导体器件的时间测量和微波集成电路的研究方面，都是必备的测量仪器。(马云杰)



长途电话半自动接续机 批量生产

辽宁邮电科研所和辽宁七〇一厂联合研制成一种长途电话半自动接续机，并通过技术鉴定，投入批量生产。

该机能与全国长途自动网中的 JZB-1A 型步进制或纵横制 HJ-921 型交换机配合工作，并能与两种主要交换台 CT-58 (JT-2A) 及 JT-502 配合工作，实现市县局的单方向半自动接续。

该机采用 PMOS 电路组件作为逻辑控制。具有体积小、耗电省、结构紧凑、性能稳定、接续性好等特点。

(七〇一厂情报室)

新型广播机研制成功

国营新源机械厂研制成功一种新型的 10 千瓦脉宽调制式中波广播发射机。

这种广播发射机输出功率大，自动化程度高，操作维护方便，在节省人力、电力等方面都有新的突破。国家广播电视工业总局和陕西省主管工业局召开专门会议，对这种新型广播机进行了各种技术测试和运转观察。一致认为：该机主要电气特性和电声指标，全面符合技术要求，达到了国家甲级标准，从而填补了我国脉宽广播事业中的一项空白。

(雷 群)

获奖产品牡丹 6410 型收音机

牡丹牌 6410 型收音机为三级便携式六管半导体收音机，具有中波和短波两个波段。该机灵敏度较高，噪音较小。中频电路采用一级双回路、两级单回路，通带较宽、选择性较好，音质优美。为适应边远地区收听，备有外接天线插孔。造型新颖大方，性能稳定可靠。用三节 1 号电池供电。该产品荣获 1981 年度国家银质奖。



数字式超声测厚仪研制成功

广东汕头超声仪器研究所研制成 SHS-1 型数字式超声波测厚仪，不久前经

主管部门召开的技术鉴定会现场测试，认为在国内同类产品性能先进，在测量精度及应用性能上与日本类似型号产品相近。

该仪器采用接触法工作方式，使用方便；测量结果直接由四位数字显示；适应范围广，可对金属和部分非金属进行无损测厚。仪器经有关单位现场使用，性能良好，获用户好评。

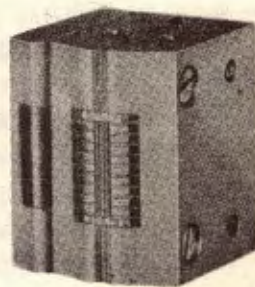
(黄维强)

获奖产品 CTO92C 型 精密数字磁头

CTO92C 型精密数字磁头为 9 道双缝磁头。它是由读写磁头和清洗磁头组成的磁头组，适用于带宽为半英寸、带速 45 ~ 75 英寸/秒的数字磁带机中。记录密度不归零制 (NRZI) 为 800 位/英寸，调制制 (PE) 为 1600 位/英寸。

该产品符合国际标准化组织规定的信息交换用磁带的要求 (ISO/R1864)，可与 IBM 同类产品互换；外形尺寸较小，容易装配在国内外各种磁带上使用；采用耐磨磁头材料，使用寿命较一般坡莫合金制作的磁头长。

该产品经有关部门鉴定，主要性能指标达到近年国外同类产品水平，荣获 1981 年度国家银质奖。



UF-4009 型图象存储器

该存储器是四机部 1431 研究所采用 SC-22 型单枪硅靶存储管研制的模拟信号处理装置。它有两种不同的扫描体制，可实现高帧频 (帧频 200 Hz、行频 32 KHz) 和标准电视体制的扫描转换。其特点是：①记录速度快。在电视体制下存储，记录时间为 40 ms，在高帧频体制下记录时间为 5 ms。②存储时间长。关断电源后可存储一个月，图象仍无损失。③图象能进行电子放大，且有叠加、擦除等功能。

由于它具有帧频“静止”作用和扫描变换性能，在图象传输中可首先将活动的图象进行帧“凝固”，然后用扫描变换技

术,将信号取出并进行传输,实现在话路上传输电视图像信号,在显示端还原成为正常的扫描速率,即电视式显示。也可将慢扫描成像装置所拾取的图像信号转换为易于传递和显示的电视图像。在计算机中用它来实现图像或数字信息的存储和处理,与微光电视、X光电视、红外电视配合,可在天文、医疗、公安、海关等部门广泛应用。对研究瞬时变化的物理过程也很有价值。



(陈果梓)

获奖产品B-162氢气净化装置

B-162型氢气净化装置是采用氢对钨的扩散机理制成的高纯氢提纯设备。除主要用于半导体器件生产外,还可以用于冶金、机械、化工、原子能等部门。

该机系国内自行设计、加工,并全部采用国内优质元器件组装而成。结构简单、使用方便,主要技术指标已达国际先进水平,纯氢浓度可达99.99999%。荣获1981年度国家银质奖。



今后十年世界电子产品销售情况预测

据麦金托什咨询公司创始人、该公司经理伊恩·麦金托什估计,在今后十年内,世界电子产品的销售额将从1981年的3,700亿美元增加到1990年的8,500亿美元,每年增长8.5%。就地区来讲,预计美国电子产品的销售额年增长率为7%,日本为8%,欧洲为9%。按销售额的每人平均值来算,预计美国和日本电子产品销售额的每人平均值将增加1倍,而西欧将增加1.3倍。

(珊琳)

世界半导体估计消耗量

分 类		年 份		
		1980	1982	1984
合 计		13,000	17,334	25,159(18)
大	半导体元件	3,673	1,046	5,027(8)
	晶体管	1,731	1,866	2,271(7)
	二极管	1,361	1,561	1,903(7)
	三极管	383	446	584(11)
	其他	198	218	271(8)
中	集成电路	8,590	12,161	18,388(21)
	双极型	2,099	2,752	3,888(17)
	MOS型	4,416	6,734	10,848(25)
	线型	2,075	2,675	3,652(15)
	其他			
类	光电变换	737	1,127	1,744(30)

注:表中单位为百万美元;括号内的数字为1980~1984年的年增长率(%)。

(尹林)

速度最快的VLSI

日本日电公社武藏野电气通信研究所最近试制成功一种在一块1厘米²芯片上集成56,000个元件、包含12,000个门电路的超大规模集成电路(VLSI)。这是目前世界上速度最高的双极性大规模集成电路(LSI)。双极性LSI的高速度和低功耗是实现大型计算机和电气通信系统的信息处理高速化的一个关键课题。为此,武藏野研究所研究出一种超自对准法(SST)。利用SST法,LSI中的晶体管缩小了4/5,乘法运算时间缩短到1/5,为10ns,做成1千位RAM的存取时间为2.7ns,门时延为0.6ns。

(行木)

第一台

CO₂激光测距仪

美国研制成第一台供军用的战术二氧化碳(CO₂)激光测距仪。与现有的固体激光测距仪相比,这种测距仪有某些重大优点。它对战场烟雾的穿透能力强。由于采用与热成像系统相同的工作波段,因此,其激光束可以到达炮手通过夜视仪所能看到的任何目标。这台测距仪将装在美国陆军的XMI作战坦克上。

(余英)

肌肉功能恢复仪

丹麦研制成一种能帮助肌肉麻痹病人恢复肌肉功能的仪器。当病人试着活动肌肉时,仪器接收残存在肌肉中的电信号并将其放大,用以激励肌肉活动。这种仪器同药物配合治疗,可使肌肉功能得到迅速恢复。



(唐朝友)

新颖的收音箱

奥地利发明家甘斯·多依奇发明一种新颖的音箱——“斯卡兰”音箱。他认为,各种不同结构音箱的扬声器单元都安装在同一方向的音箱面板上,各扬声器辐射出来的声波就会互相碰撞而导致失真。为了克服这个缺点,多依奇在斯卡兰音箱中把口径最大的低音扬声器安装在正面,把中音扬声器装在与正面成一角度的一个斜面上,而把高音扬声器装在侧面。斯卡兰音箱能重放出自然音响,使人有身临其境的感觉。

(陈明亮)

汽车语音电子报警器

日本松下电气公司和日本丰田汽车公司联合研制成汽车语音电子报警器,并安装在丰田公司新生产的高级轿车上,使这种轿车成为世界上第一辆可以向司机用语音报警的汽车。当司机忘记从车上抽出钥匙或者车门没有锁好时,报警器会以一种和谐自然的女声提醒他把钥匙取走,将车门锁好。报警器还可提醒安全带是否系好,车顶照明灯关了没有,燃料是否够用,刹车是否松开,甚至可以告诉你别忘了关掉收音机。报警器由MN1500单片高速4位微型计算机系统和MN2332 32千位ROM存储器组成。

(余尚言)

没有电热丝的电烙铁

日本太洋电机产业公司推出一种没有电热丝的电烙铁。这种电烙铁不仅结构新颖,而且还能自动控温。电热元件是用钛酸钡(BaTiO₃)陶瓷制作的,温控则是利用BaTiO₃陶瓷的电阻正温度特性。当温度下降时,电热元件的电阻减小,电流增大;当温度上升时,电阻增大,电流减小,从而使电烙铁温度保持恒定。温控精度为±5℃。此外,电源电压在80~220V范围内烙铁均能正常工作。这种电烙铁共有PT-20、PT-30、PT-25和PT-35四个型号,其温度分别为260℃、270℃、290℃和300℃。

(许文义)

调频立体声技术是在调频单声道和音频立体声技术的基础上发展起来的，是两者有机结合的产物。由于调频广播具有信噪比高、抗干扰能力强、动态范围大、放声频带宽等特点，又能充分地利用音频立体声的优点，因而它能真实地再现实际声场中各种声源的方位和空间分布，使人们坐在家里就能感受到剧场里大型交响乐或歌舞演出的艺术效果。

大家对调频广播和立体声音响技术已经比较熟悉。在详细介绍调频立体声广播系统之前，还必须先对怎样实现立体声广播？它与普通的调频广播有什么区别？调频立体声收音机与普通单声道调频收音机的主要区别，需要添加些什么设备才能收听立体声广播等，做一概括的介绍。

对调频立体声广播系统的基本要求

要使声音具有立体感，必须采用两个完全相同的传声器，对称地位于舞台的左右两侧，或采用一对上下重合、指向性相互垂直的立体声传声器，用来分别拾取舞台左右方向来的音频信息，如图1。同样，要使放出来的声音具有立体感，也必须要有两套相同的低放和扬声器系统，也就是说，至少需要两个声道才能把立体声重放出来。



图1 立体声信号的检拾

那么，这两个音频信息又是怎样调制在超高频载波上的呢？早期调频立体声系统是采用两套完全相同的发射机和接收机，一路专门发射和接收左（L）声道的信号，另一路专门发射和接收右（R）声道的信号，两个系统分别用两个扬声器。这样处理虽然有立体感，但要多增加一套设备，并占用两个频道，显得不经济。同时采用这种广播方式，解决不了与普通单声道调频收音机的兼容，也就是说，对于只有一个普通单声道调频收音机的听众，只能收听左声道，或者只能收听右声道，收听的节目不完整。

五十年代，出现了多路调制的和差方案，就是先把左、右两路信号变换成 $L+R$ 和 $L-R$ 信号，其中 $L+R$ 信号作为主信号，而 $L-R$ 信号调制在一个比可闻频率高的载频上，作为副信号，然后再一起调制于主载频上。而在接收机里，则采用相反的过程，把它还原成左、右两路信号。实践证明，采用这种办法是可行的，其方框图如图2所示。

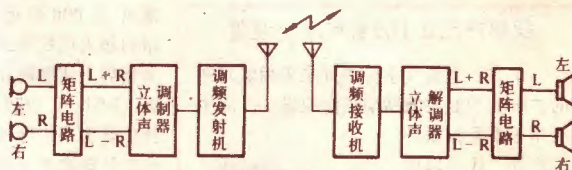


图2 采用和差方式的立体声传输系统

综上所述，不管采用何种制式，首先必须考虑到能与现在的单声道调频收音机兼容。也就是说，调频立体声收音机应能接收单声道的调频广播，而普通单声道调频收音机也能收听调频立体声的节目（当然听到的都是单声的了），这与黑白电视机能和彩色电视互相兼容的道理是一样的。其次，还应该考虑到能保证高质量的立体声重现，即L、R声道应具有良好的分离度。此外，收音机应比较简单，价格较合理等。

几种广播制式的比较

能满足上述要求的立体声广播制式有许多种，从立体声信号的处理方法上，可以分为：

和差制 $\begin{cases} \text{AM-FM} \\ \text{FM-FM} \end{cases}$ $\begin{cases} \text{导频制} \\ \text{极化调制式} \end{cases}$

时分制

方向信号制

由于时分制和方向信号制在实用上还有许多问题，所以目前国际上都采用“和差制”。

采用和差制的调频立体声系统，根据对副载波的调制方式，又可分为AM-FM制和FM-FM制两

树 森



大类（横线前面的表示对副载波的调制方式，后面的表示对主载波的调制方式）。而 AM-FM 制又可根据副载波的抑制与否，分为导频制和极化调制式两种。

1. 导频制

导频制是在主、副信号中额外插入一个导频信号，以便“导引”或恢复接收机中已完全抑制了的副载波，达到收、发同步的目的。美国在1961年前，对六种可能采用的制式进行了试验论证，结果表明，导频制有利于与单声道的兼容。欧洲也就十种制式进行了大量的试验研究，结果认为导频制系统是最好的。现在美国、日本及欧洲大多数国家都采用导频制，它已成为国际上普遍采用的调频立体声广播的标准制式。

2. 极化调制式

这是一种不采用导频，而是部分地抑制副载波的立体声广播系统。这种系统能保证高质量地立体声重现，并能与单声道良好地兼容。接收机中的立体声解调电路也较简单，只需通过两个极性相反的普通振幅检波器，即可分离出左右声道的信号来，没有恢复副载波的问题。但由于副载波不是完全被抑制，还保留有20%的频谱能量，从传输立体声信号的观点上看，信息能量的利用是不充分的。因此，至今只有苏联和少数几个东欧国家采用。

3. FM-FM 制式

这种制式是将差信号以调频方式调制在副载波上，然后再与和信号一起对主载波调频。为了抑制副信道中的噪声，改善信噪比和串音，扩大覆盖面积，需在发射机中插入压缩器，而在接收机中插入特性相反的扩张器。这种制式的特点是可获得最小的主、副信道间的串音，因此特别适用于主、副信道分别传送两个独立节目（比如两种语言广播等）。并且在弱场强下，其接收质量比前两种要好，但发射机和接收机电路较复杂，因此由瑞典提出的这种制式至今未被大多数国家采用。

调频立体声收音机与单声道收音机的区别

接收调频立体声广播，需要采用相应的调频立体声收音机。普通只有一只大喇叭的单声道调频收音机，虽然能收到立体声的广播节目，但不能把左右两声道信号分离，感觉不到立体声的效果。其原因是因两者之间存有异同。

从图3上，我们可以看出导频制调频立体声收音机，在高放、混频、中放、限幅、鉴频、以及整个低频部分和扬声器系统都是与普通单声道调频收音机是相同的。而最大的区别是在普通调频收音机的鉴频器

之后增添了一个立体声解调器和一套低频放大、扬声器系统。

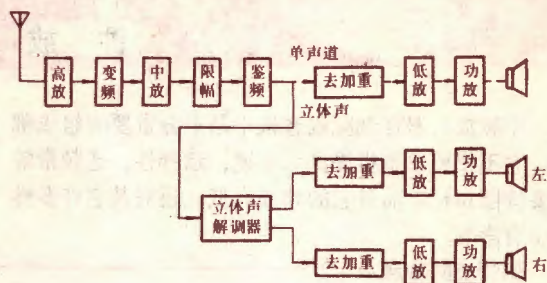


图3 调频立体声接收机

立体声解调器又叫立体声解码器，其主要功能是把由鉴频器输出的立体声复合信号，经解调器的解调作用，还原成左（L）、右（R）两路音频信号。

另外，所增加的一套低频放大和扬声器应与原来的那一路性能完全一样，以确保立体声的重放效果，如只接收单声道的调频广播时，两路输出的是同样的声音。

除此以外，去加重网络还应该移到立体声解调器之后，以保证良好的立体声分离度。因立体声复合信号的频谱比单声道宽得多，所以中频放大器和鉴频器的通频带也应比单声道适当加宽。

在附加电路中，除一般调频机有自动增益控制（AGC）、自动频率微调（AFC）等电路外，增加有立体声指示灯电路、通道平衡电路以及单声道——立体声自动转换电路等，比普通的单声道调频收音机要复杂一些。

我国在大力发展调频广播的同时，正在积极开展调频立体声广播，并已选择导频制作为我国调频立体声广播的标准制式。目前已有黑龙江、上海、广州、天津、长沙等地开始了调频立体声广播。预计不久，北京等全国一些主要城市也要陆续开办调频立体声广播，这必将受到全国人民的欢迎。

简易电子琴套件邮购消息

甘肃省青少年电子科普中心为读者承办简易电子琴套件邮购业务。该琴具有两倍音程，并附有半音，共24个琴键。结构简单，组装容易，调试方便，音色优美。琴键用塑料压制，手感好。该套件不包括外壳和6V电源，每套售价为16.50元（配2.5英寸喇叭）和18.50元（配4英寸喇叭），附有详细制作说明书。外埠邮购另加邮资包装费3元。欲购者请将款汇至兰州市禄家巷60号甘肃省青少年电子科普中心。

调频收音机的中频放大器

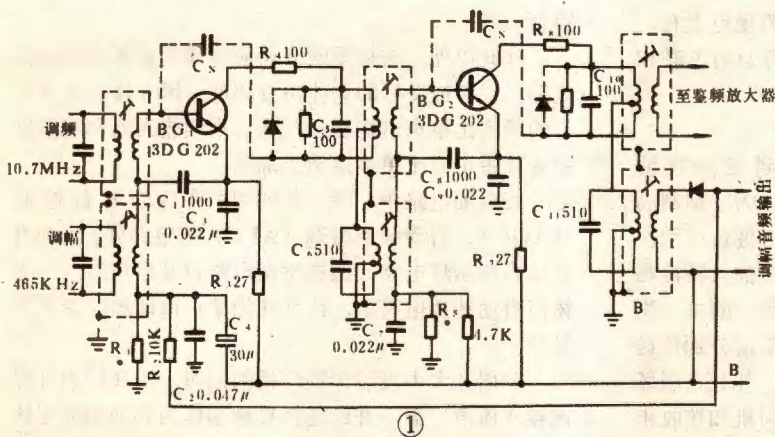
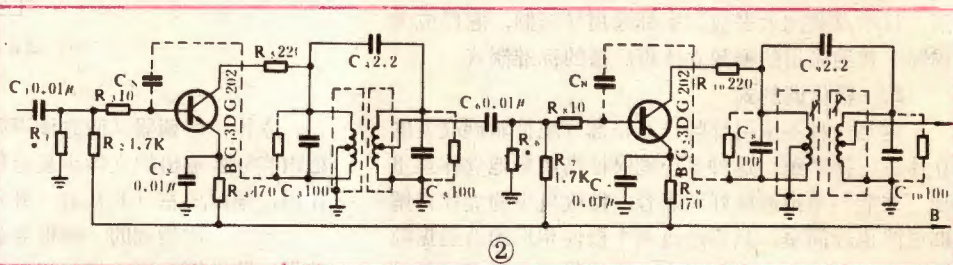
钟放



中频放大器在调频收音机中是十分重要的组成部分，它不仅要给整机提供灵敏度、选择性、通频带等主要性能指标，而且它的增益高低，还对其它许多性能也有影响。

调频机的中频放大器的级数随着技术经济等级不同而差别较大，最简单的只有一级中放，而复杂的则有三、四级以上。中频谐振回路有单调谐、双调谐、陶瓷滤波

性差一些，电容大时则反之。电感线圈一般用调幅机短波振荡线圈的磁芯和磁帽绕制，在电容为51P时约14匝，100P时约为10匝，200P时约为7匝。通常管子的输出端先接调频中周，再接调幅中周。因为调频



中频频率高，使其高电位端的引线短一些，工作比较稳定。在中等以上的调频机中，为了得到高的增益和好的选择性，中放的级数有3~4级以上，采用双调谐回路。如果仍和调幅合用中放管就不易得到良好的性能，故多采用分离的方式，从高频到鉴频器自成一条独立电路，图2举出一个双调谐回路中放电路例子，双调谐回路中放每一级的增益和单调谐回路中放大致相同，但选择性较优，矩形系数较好。调频机中为求相位线性好，并兼顾增益，双调频回路的耦合因数常取0.8。鉴频器中也有两个中频调谐回路，通带比中放通带要宽得多，故不作为计算选择性的回路。

波器等多种方式。在一般普及式调频机中，中频放大器大都采用二级单调谐放大器，并且调幅和调频中放回路串联起来合用中放管（参看图1）。因调频和调幅的中频频率相差较大，调幅中频频率为465千赫，中频回路的电感和电容较大，调频中频频率为10.7兆赫，回路的电感电容小。因此调幅中频回路的电容对调频中频的阻抗很小，好象直接通过，而调频回路的电感对调幅中频的阻抗很小，和短路相似，故两种回路串在一起仍能各自工作，电容C₁、C₂是调频中频的旁路电容，而对调幅中频来说因电容小，阻抗大，影响不大。调频中放回路的电容约在51P~200P的范围，电容小时增益可以做得较高，但稳定

性差一些，电容大时则反之。电感线圈一般用调幅机短波振荡线圈的磁芯和磁帽绕制，在电容为51P时约14匝，100P时约为10匝，200P时约为7匝。通常管子的输出端先接调频中周，再接调幅中周。因为调频

为了对调频中频放大器的性能有个较全面的了解，下面就几个主要问题作进一步的分析介绍。

1. 增益和稳定性

在调频机中，要求增益尽可能高，这不只是为了能接收到电台，事实上，调频台是按地区分布的，在广播区内有足够的场强，即使是只有一级中放的收音机也能收听电台。其主要目的是从其他许多性能上考虑的，因为当中放的增益很高时，天线端即使进入小的电台信号，到达鉴频器以前，就能被放大成大的幅度而限幅，那些幅度上带来的干扰信号就被切除，如

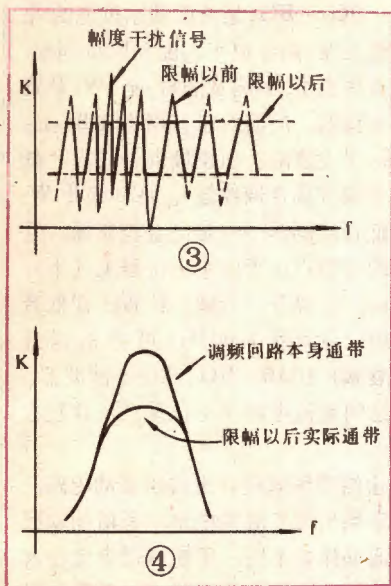


图3所示,可以改善小信号的信噪比。此外,限幅以后,实际的通带就不受调谐回路本身通带的限制而变宽(如图4)。如果增益高,天线小信号输入时就能使中放限幅,可以减小小信号的失真。中放增益高,还有一个重要的作用是得到好的俘获特性。所谓俘获特性,是指在二个以上同频

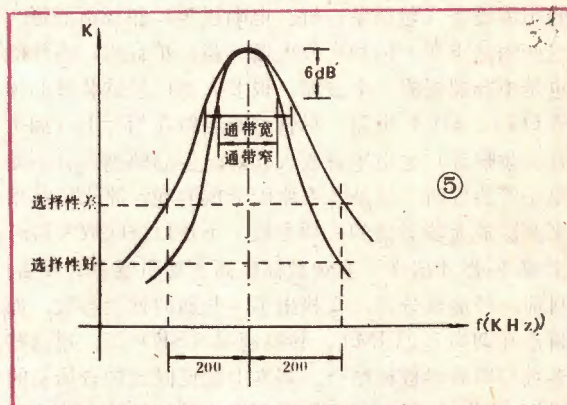
率的信号中获取其中一个电平较大电台的能力,这也是调频机特有的性能。我们知道在调幅机中,当两个同频率的信号同时接收时,就要产生差拍啸叫,使两个信号都听不清,除非其中一个信号很大,使放大器达到限幅以上,则其中电平低的那个信号就被压制住,这是因为虽然小信号并没有使放大器限幅,但这时那个大信号破坏了放大器的正常工作状态,故对小信号已不能起正常的放大作用,这种现象在调幅机中称为阻塞。大信号阻塞以后,凡比它小的信号都很难通过,而大信号本身也因振幅削平而失真。因此,调幅机中是不能接收两个以上同频率或频率非常接近的信号。但是,在调频机中情况就不一样,由于调频信号不怕限幅,正好可以利用这种效应,在许多同频率信号中能够选出电平最大的那个信号,使其限幅通过,而其他较小的信号则被排除在外,这种现象就叫俘获。若两个同频率信号电平愈接近,而那个稍大电平的信号就能压过稍小的信号而被接受,就称为俘获特性好,要达到俘获特性好,有不少要求,而其中中放增益高,限幅得早则是很重要的因素。

为了使中放增益高,应使管子有适当大的工作电流,一般要调到1~2毫安,集电极负载阻抗要高,即中频变压器初级接集电极的端子与接地的抽头之间的圈数要多,次级的圈数适当增多等。但是放大器的增益不能无限制提高,由于集电极和基极之间反馈电容的存在,放大器的增益到了一定程度就要变成振荡器而不能正常工作,这个集-基之间的反馈电容有管子内部形成的电容,也有外部布线间形成的电容,采

用中和的方法,实际上能抵消其中一部分,不能不把放大器的增益控制到一定程度。因此,初级的抽头点一般只能在中间上下,通过实验来确定,次级圈也只能在1~2圈以内,必要时槽路还要并联电阻来降低增益,达到稳定。通常每级放大器的电压增益不超过20分贝左右(10倍左右),但现代采用集成电路以后,稳定增益可以做得很高。

2. 选择性和通频带

调频收音机的选择性和通频带也是互相矛盾的性能,当谐振回路的有载 Q_L 值确定以后,选择性和通带也被确定。收音机的通带,是指离谐振峰两边下降6dB之内的频率范围,选择性则是偏调电台间隔的频率时的衰减值。在调频收音机中有200千赫邻近电台



间隔和400千赫两个电台间隔两种选择性来表示。选择性好时通频带变窄,通频带宽时选择性变坏,二者相互矛盾(如图5)。目前,我国调频电台比较少,对业余制作调频机来说,选择性不是主要问题,只要使400千赫两个电台间隔的选择性有5倍以上就行,而应将通频带做得宽一些,最好能有200千赫以上的有效通带,并且通带的边缘特性要圆滑,这样可使调频波通过时,大部分的调制边带分量能通过,并且相移失真小,音质好。要使通带宽,只要在槽路上并联电阻降低有载 Q_L 值就行了,而一般LC回路也容易做到圆滑的通带边缘特性。

3. 大信号的处理

调频机因需要将载波信号放大和限幅,在限幅时,虽然能改善很多特性,但是使得管子的输出输入阻抗的变化很大,其中电抗成份的变化很容易使槽路失谐。因此,在管子的输出端常串联一个起隔离作用的电阻,以减轻管子的电抗变化对槽路的影响,有时基极也串联一个几十欧电阻。这些电阻大一些,隔离作用好一些,但增益有所降低,因此要折衷采用适当的数值,



一、问题的提出

为了欣赏优美动听的音乐节目，必须具备高质量的声源设备（包括录音机、电唱机等）和扬声器箱，这些固然重要，但功率放大器（俗称扩音机）的性能也是不容忽视的一个方面。很多人都已经试装过晶体管 OTL、OCL 电路，尽管这些电路在指标上（如失真、频响等）比电子管放大器好，但总感到声音不如电子管的好听。这是什么原因造成的呢？原来以往用来测试放大器性能的几项参数，不足以反映放大器的全貌，所以才出现了客观指标好而主观听感差的矛盾。目前，经测试分析，又找出了一些新的性能参数，如瞬态互调失真 (TIM)、转换速率 (SR) 等，用这些参数与原有参数相结合，基本上能反映出放音质量的好坏。我们针对这一问题，试制了一种新颖的电路——菱形差动功率放大器，瞬态互调失真和转换速率等指标都有很大提高，放音浑厚圆润，层次清楚，没有所谓的“晶体管味”。经与同样功率的电子管放大器对比试听，几乎听不出什么差别。用这种放大器做成的发声系统在家庭中欣赏音乐是十分理想的。

二、电路简介

电原理图如图所示。本电路由两大部分组成，BG₁~BG₆ 及其附属元件构成第一部分，起电压放大和音调控制作用；BG₇~BG₁₉ 及其附属元件组成第二部分，是功率放大部分。

这些电阻还有清除寄生自激的作用，使放大器稳定性提高，有的在调谐回路上并联一只二极管，其作用也是在大信号输出电压较大时使其适当导通，阻抗变小，于是槽路的通带变宽，可以减小因管子参数变化引起调谐回路失谐的影响。

调频机的中放回路还可采用集中回路，这时放大器可改为阻容形式，这样做可使放大器结构简单，在

BG₁~BG₃ 是负反馈比较深的电压放大器，用作电平匹配和阻抗匹配。具有失真小，频响宽的特点。W₁ 是音量电位器。后面的阻容网络和 BG₄、BG₅ 组成衰减、负反馈混合式高、低音分别可音调控制电路。其中 W₂ 是低音控制器，W₃ 是高音控制器。它们的动触点位于图中电位器上（下）端时，是提升（衰减）位置，在低音 100Hz 和高音 10000Hz 可分别提升（衰减）10dB。BG₆ 是电子滤波器，

给上述电路提供合适的直流电源（+13V），并起去耦滤波作用。

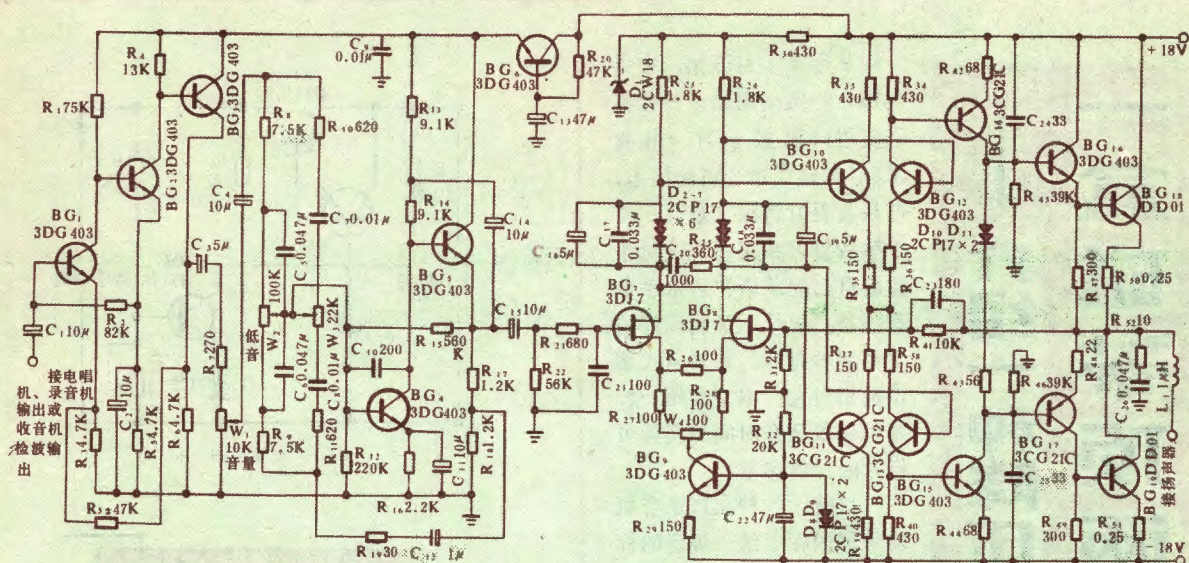
BG₇ 和 BG₈ 是由结型场效应管组成的差动电路，负责电压放大和稳定输出端直流零电平。采用场效应管的目的是它与普通晶体管不同，用在漏极电流较大的情况下，产生的热噪声比较小。电路中，每管漏极电流为 2.5mA。这是为了在较强的瞬态信号出现时能及时给补偿网络（C₂₀、R₂₅）提供足够大的瞬时电流，避免出现电流饱和现象，提高转换速率，改善瞬态互调失真。二极管 D₂~D₇ 给 BG₁₀~BG₁₃ 提供偏置电压和信号。BG₉ 是恒流源电路，控制 BG₇ 和 BG₈ 的总漏极电流。W₄ 用来调整放大器输出端直流零电平。

BG₁₀~BG₁₃ 是菱形差动电路。除具有一般差动电路的优点以外，还能输出较大的电流，当瞬时出现强信号时，能及时给补偿网络（C₂₄、R₄₅、C₂₅、R₄₆）充电，避免电流饱和，对提高转换速率，改善瞬态互调失真有益。BG₁₄~BG₁₉ 是功率放大电路，与一般 OCL 电路基本相似，其中 D₁₀、D₁₁ 和 R₄₃ 是偏置电路，用来控制静态电流。

三、元器件的选择

本电路采用的硅 NPN 型晶体管，除末级大功率管外，都用的是 3DG403 晶体管（北京前门器件厂生产），P_{CM}=300mW，BV_{CBO}>60V，H_{FE} 为 50~110（绿点）。也可用其它型号的晶体管代替，只要 BG₁₆ 的 BV_{CBO}>36V，其它各管 BV_{CBO}>18V 即可。

大信号限幅时放大器参数的变化对调谐回路的影响很小，调试也方便。现在国外调频机的中周多采用陶瓷滤波器来代替集中回路，它使回路结构和调试更为简单，成本较低。放大器也是阻容放大器，但应和滤波器的输入输出阻抗匹配，陶瓷滤波器有许多种类，在电路中需要用一块到数块，和放大器间隔组合。我国将来也会逐渐广泛使用。



BG₁₁、BG₁₃、BG₁₄、BG₁₇是硅PNP型晶体管，型号为3CG21C。如用其它型号代替，要注意选BG₁₁、BG₁₃和BG₁₄的 $BV_{CEO} > 18V$ ，BG₁₇的 BV_{CEO} 要大于36V。此外，菱形差动电路的4只晶体管（BG₁₀~BG₁₃）的 H_{FE} 应尽可能一致。

BG₇和BG₈可用3DJ6或3DJ7，跨导 G_m 要尽量一致。末级功率管为DD01，如选用其它硅管，要求 $BV_{CEO} > 36V$ ， $P_{CM} > 5W$ 。

D₁是稳压管，稳定电压为11V左右，可用2CW18等型号。其余二极管（D₂~D₁₁）可用2CP型硅二极管。

末级功率管需加散热装置，可用SRZ201叉指形散热器，或用尺寸为50×80×3mm的铝板散热。D₁₀、D₁₁应固定在散热器上，与散热器紧密接触，起温度补偿作用，但要注意不应与散热器有电气连接。电阻R₅₀、R₅₁是用锰铜漆包线自制的，也可按阻值截取适当长度的电阻丝代用。电感L₁是用 $\phi 0.8mm$ 的漆包铜线在 $\phi 8mm$ 的圆棒上平绕15圈，圆棒可用竹管、塑料棒、有机玻璃棒，绕好后连同圆棒一起固定在印制电路板上。

四、调试方法

焊接完毕检查无误之后，就可进行调试了。把±18V电源和地线接好，接上扬声器，将BG₁₆和BG₁₇的基极用一根短导线短路（即将D₁₀、D₁₁和R₄₃短路），开启电源，测量电源电压是否正常。然后调节W₄使输出端直流电压为0V。关断电源，去掉短路线，重新开启电源，用手摸末级管的管壳和其它各管的管壳，没有急剧的温度升高现象即为正常。用万用表测量BG₆的发射极电压，正常值为12~13V，如果实测值过低或过高，可通过调整R₂₀的阻值予以纠正。如果从扬

声器里听到的“嗡嗡”声比较大，可暂时把输入端对地短路，听听“嗡嗡”声是否减小。如果减小了，说明是由于前面的设备（如录音机等）引入的，如果仍不见减小，说明是本机内部造成的，可从地线的连接和屏蔽方面着手检查，音调控制网络很容易引入交流声，可把W₂、W₃的引线换成屏蔽线，屏蔽层接地，效果会大大改善。

五、主要性能指标

- (1) 额定输出功率：8W (8Ω)；
- (2) 谐波失真：<0.3%；
- (3) 信噪比：76dB；
- (4) 输入灵敏度：70mV；
- (5) 转换速率：10V/μs；
- (6) 瞬态互调失真：<0.2%；
- (7) 音调控制范围：100Hz ± 10dB，
10000Hz ± 10dB。

（上接5页）

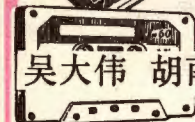
各级汇总的报表数量也不一样，以1981年部分省市普查试点为例，公社级汇总41张表，打印其中7张表；县级汇总，打印64张表；省级汇总，打印69张表；全国级汇总，打印72张表（不包括死亡统计表17张）。

为了充分发挥计算机的功用，需要大批软件人员，根据国家规定和要求编制各种普查程序输入计算机。目前，计算机操作、软件人员的培训、软件的编制以及其他各项准备工作正在加紧进行。我们相信，在党中央和国务院的领导下，有全国人民的支持和国际援助，有电子计算机这个得力的助手，我国第三次人口普查工作一定能够胜利完成。



一盒磁带顶两盒用

介绍一种降压低速录音法



吴大伟 胡南山

从今年1月开始,中央电视台将向全国播送一套英语实用口语教学片《跟我学》。有盒式录音机的同志,可在收看时将课文录音,便于事后复习和跟读,这对于提高自己的英语会话水平很有裨益。但是,录制该片的主要内容,需要盒式磁带量相当大。本文介绍一种延长磁带录音时间的实际可行方法,供参考。

目前,各种盒式录音机均采用国际上统一规定的标准带速—4.76厘米/秒。为了延长磁带的放音时间,使一盒磁带顶两盒用,可以设法降低录音机磁带的走带速度。由于带速是由主导轴的转速及其外径来决定的,而主导轴的转速又决定于录音机中电机的转速。因此,只要设法减低电机的转速,就能够实现低速录音。

盒式录音机一般采用永磁式直流电机,当改变电机外加的直流供电电压时,则

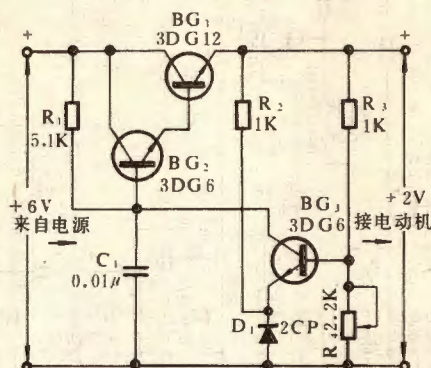
供给电机转子(电枢)的电流强度也随之改变,于是,产生不同的转矩,使转子在不同速度下运行。因此,降低供电电压,就能使电机减速,从而实现低速录音。

常见的国产和进口中、低档盒式录音机内的电机均采用6~9伏直流电源供电。为了降低其转速,可以采用适当的降压电路,将6伏(或9伏)的电源电压降低到2伏(或3伏)左右,再接到电机的输入端上,就可以把电机的转速降低到原来的二分之一以下,从而使磁带的带速成比例地降低。

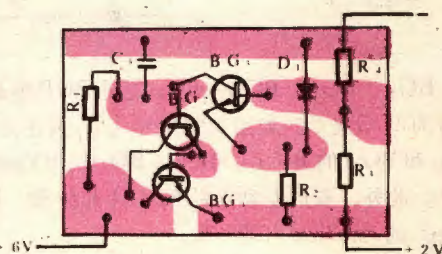
这里介绍两种改变转速,延长录音时间的具体方案。

〔方案一〕以日本松下乐声牌RQ-2106型单录机为例,介绍改变转速的方法。该机内6伏的直流电机可采用图1所示的降压电路,把电源电压从6伏降到2伏左右,再接到电机上,转速可降低一半。

图1实际上是一个典型的串联式稳压电路。具体制作时,对线路中的3只半导体三极管BG₁、BG₂、BG₃均无特殊的要求,但希望其放大倍数最好在50倍



(a) 电原理图



(b) 印制电路板

图1 电机减速用的一种稳压供电电路

以上。尤其是调整管BG₁的放大倍数如果太低,将会影响输出电压的稳定性,造成带速抖动。使用时,可在接通电源之后,调整电路中的电位器R₄,从而改变降压电路的输出电压值,以便把录音机的带速减慢到合适的程度。带速调整合适之后,再用万用表测出电位器R₄的电阻值,然后把它更换成1只固定电阻,以使带速降低到某一恒定值。因为降压时有一部分功率消耗在调整管BG₁上,因此本电路长期通电工作时,BG₁管就会发热,所以应该在BG₁上安装散热片。

值得注意的是,录音机中原来的6伏电源电压仍需要保留,因为除了直流电机以外,录音机其它电路(如放音电路等)仍需维持原电压才能正常工作。

〔方案二〕以日本三洋牌M-2511型单录机为例,介绍改变转速的方法。

图2是该录音机的调速电路,其中电阻R102、R104以及微调电阻P101的分压比决定了电机两端的电压,只要改变其中一只电阻的阻值就能改变加于电机上的电压而改变带速。

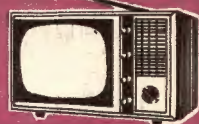
为了保持原机的性能,可以采用短路其中1只电阻的方法来降低转速,将短路线断开,仍能恢复原来的标准带速,不影响录放音的质量。将P101短路可使



小功率

磁饱和稳压器

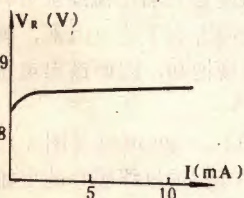
谭维纲



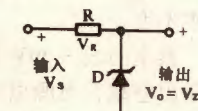
本文介绍 5~10W、10~20W、20~40W、40~60W、60~80W 和 80~100W 等六种小功率磁饱和稳压器,作为对《9.12 英寸电视机用的 35 瓦交流稳压器》(刊《电子世界》1981 年第 6 期)一文的补充。这些稳压器在市电电压大幅度变化时,比如在 160V~250V 之间变动时,其输出电压约在 208V~224V 之间变化,甚至在市电电压低至 120V 时,仍有 190V 以上的输出。

原理

为了便于说明,先分析一下比较熟悉的硅稳压二极管 2CW2 的反向特性曲线,见图 1。由图可知,不论流过稳压管的电流是多大(当然不能超过其最大稳定电流值 30mA),稳压二极管两端的电压基本上等于 8.5V。这就是通常所说的稳压作用。利用这种良好的稳压特性,可以设计出许多稳压电路,最基本的稳



① 2CW2 反向特性曲线



② 简单的直流稳压电路

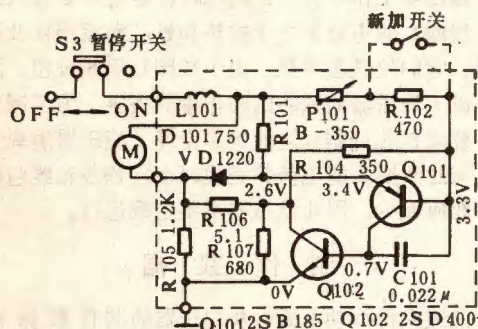
压电路见图 2。图中, R 为限流电阻, D 为稳压二极管, V_s 为输入电压, V_o 为输出电压。很明显,输出电压就等于稳压二极管 D 的稳定电压 V_z , 而且不论 V_s 如何变化, 都存在下列关系:

$$V_s = V_R + V_o$$

从上式可知, V_s 应大于 V_o 才有稳压作用, 当 V_s 小于 V_z 时, 稳压管不能击穿而失去作用。R 要根据 V_s 的变化范围、 V_o 、负载电流、稳压管最大工作电流以及对稳压器的技术要求等来选择。电阻 R 是要消耗功率的, 稳压管本身也要消耗功率而发热, 故效率低是这种稳压电路的一个缺点。从上面的分析可以得出构成直流稳压电路的条件是: (1) 要有一个具有稳压特性的元件或器件; (2) 要有一个高于稳压输出电压的电源; (3) 要有一个控制和限制电流的元件或器件。

现在再回到交流稳压器上来。很显然, 直流稳压器并不能充当交流稳压器。根据上述构成稳压器的条件, 应首先寻找具有交流稳压特性的元件。我们知道, 在磁饱和情况下的铁芯线圈是具有交流稳压作用的元件, 典型的铁芯线(即 20~40W 稳压器内的铁芯线圈)的 I-V 曲线见图 3。比较图 1 和图 3, 可以看到它们基本相似, 只不过图 3 多了一段起始段 O-I_m。这一段

带速下降到原来的二分之一左右。将 R 102 短路, 则可以把带速降低到原带速的五分之二左右。



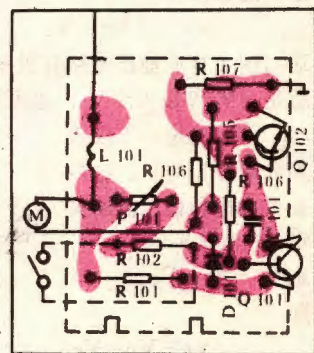
(a) 电原理图

图2 盒式录音机调速电路

具体实施改装时, 先在电阻 P101 或 R 102 的两端焊上两根导线, 并加装 1 只开关进行控制。如果不愿意加装开关, 也可利用该机原有的暂停开关, 如图

2 所示那样把此暂停开关上的两根引线焊下连接起来, 并用绝缘套管套好, 再将由 P 101 或 R 102 引出的两引线焊到暂停开关上, 暂停开关置于 OFF 档, 即可实现低速录音, 置于 ON 档, 即为标准带速。

应该指出, 采用以上方法实现的低速录音, 因其带速是非标准的, 所以仅适合本机自录自放, 不具备互换性。另外, 随着带速的降低, 频率响应会有所变窄, 因此对录制音乐是不适宜的。



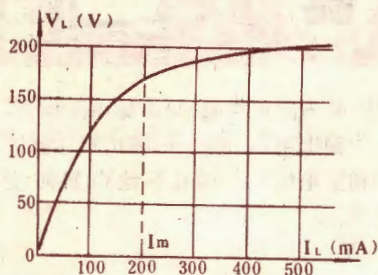
(b) 印制电路板

图2 盒式录音机调速电路



不能稳压。 I_m 为使铁芯饱和的电流,当流过线圈L的电流超过 I_m 后,铁芯线圈便是一个稳压元件。

如何取得一个比稳定电压高的输入电压?稳定输出



③ 铁芯线圈的I-V曲线

应该是220V,而电源电压却往往低于220V,因此,简单地模仿直流稳压电路是不行的,因为这样要加一个升压变压器,先将电源电压升高后再稳压,这样做成本太高,不划算。

最后,还要有一个限制和控制电流的元件。可不可以用电阻呢?在升高了电压的情况下,原则上是可以的,但实际上这样做功耗太大,无实用价值。另用一个铁芯线圈充当限制和控制电流的元件,在原则上可以,还这样会升高电压,看来此法不可行。

对交流电而言,除了电阻对它阻碍作用外,电感线圈的感抗,电容器的容抗都有阻碍作用,而且感抗与容抗是互相抵消的。因此,选用电容器充当控制和限制电流的元件是很合适的,不消耗功率是它的最大优点,同时,感抗与容抗互相抵消的特性起着提升电压的作用,这为稳压器正常工作提供了可靠的保证。

由电容器C和铁芯线圈L组成的稳压器见图4。输入电压 V_s 、输出电压 V_o (即线圈L两端的电压 V_L)和电容器C两端的电压 V_c 存在着下列关系(暂且不考虑L的损耗):

$$V_s = |V_c - V_L|$$

这与图2直流稳压电路有所不同,加绝对值符号的意思是, V_c 可以大于 V_L ,也可以小于 V_L 。

下面讨论一下应该如何选择L与C,这是设计磁饱和稳压器的关键。先假设 $V_c < V_L$,则 $V_s = V_L - V_c$ 即

$$V_c = V_L - V_s$$

已知 $V_L = 220V$ (稳压输出),当电源电压为220V时,则

$$V_c = V_L - V_s = 220V - 220V = 0$$

这意味着流过电容器C的电流为零,那么流过线圈L的电流也为零,这种情况是不可能的,说明选取 $V_c < V_L$ 是不能工作的。如果选取 $V_c > V_L$,则

$$V_s = V_c - V_L$$

即

$$V_c = V_s + V_L$$

已知 $V_L = 220V$ (稳压输出),当电压 V_s 在110~220V范围内变化时, V_c 就会在330~440V之间变动,这是可能的,说明选取 $V_c > V_L$,即电容器C的容抗大于铁芯线圈L的感抗时,即使电源电压低于稳压电压,也能保证稳压器正常工作,这种选择是正确的。应当指出,当L还没有工作在稳压区时,即 V_L 小于160V时,情况就不同了,这时由于电感量比较大,因而 V_L 可能大于 V_c ,故上述关系就不成立了。实际上,在这种稳压器中,电容器C的容量是不会变的,而线圈L的电感量是在变化的,磁饱和越深,电感量越小。

为了使稳压器能正常工作,L的工作电流应选其开始饱和时的电流 I_m 的2~4倍,这样稳压范围大而损耗较小。

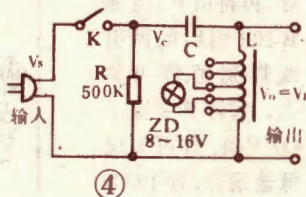
稳压器的工作过程大致如下:电源接通后,由于流过线圈L的电流较大,使L的铁芯深度磁饱和,从而使稳压器的输出电压 V_L 基本稳定。当输入电压变化时, V_L 基本不变, V_c 随着 V_s 的变化而变。稳压器加了稳定负载后,导致L的铁芯深度饱和的电流要被负载分去一部分,但由于在设计时考虑到了这一因素,剩下的电流仍能维持铁芯的较深度饱和,因而输出电压基本不变。

典型的20~40W稳压器的 $I_m = 200mA$ (见图3),当输出空载、电源电压为220V时,流过线圈L的电流为720mA,介于 I_m 的2~4倍之间。当稳压器输出端接40W负载时,流过线圈L的电流降为540mA,仍能维持深度饱和;此时,如果市电电压降至160V,稳压器仍有209V的输出电压。

稳压器工作时有一定的功耗,这主要是较大的电流在线圈L的电阻上产生的热和铁芯涡流损耗及磁滞损耗,它们使铁芯发热。由于线圈L用线较粗,因而40W以上稳压器的铁芯比线包发热厉害。为了减少发热,要求铁芯硅钢片之间绝缘良好。稳压器满载工作时,流过线圈L的电流较空载时小,铁芯和线包的发热都相应减少,因此稳压器不要空载运行。

制作数据

上述六种小功率磁饱和稳压器的制作数据见附表。由于硅钢片质量不同,因而表中列出了各种稳压器线圈L的抽头数据。绕制时,应注意抽头不可造成绕组短路。根据线径不同,层间要垫0.05~0.1mm厚的绝缘纸。供6~8V指示灯用的绕组抽头约为基本圈数的1/50,电压约为4.4V,这样指示灯寿命长。稳



④



压器全部调试完毕后，应对线圈进行浸漆处理。

电容器C要用金属化纸介电容器(CZJ)或纸介电容器(CZ)，耐压不能低于630V，也不可有漏电。若有漏电，装进稳压器很快会发热损坏。R是泄放电阻，用以泄放电源断开后电容器上残存的电荷。

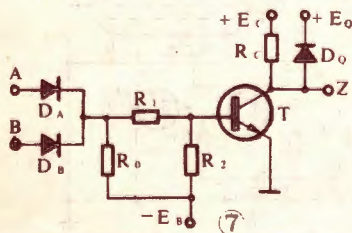
稳压器装好后，应带上额定负载(可用同功率白炽灯泡代)来调整输出电压。输出电压偏低时，可增加电容器C的容量10%或调换线圈L的抽头(增加圈数)；输出电压偏高时则相反。如果输出基本上无电压，很可能是L内部有短路；若输出不能稳压，多半是电容器C被击穿。

六种小功率磁饱和稳压器的数据

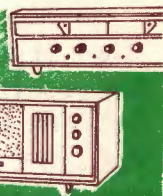
数据项目	功率(W)	5~10	10~20	20~40	40~60	60~80	80~100
GEI铁芯尺寸: 舌宽×叠厚(mm)		19×24	22×28	26×33	26×39	30×38	30×45
L基本圈数(匝)		1200	900	700	650	610	570
L的抽头(匝)		1320 1260 1200 1140	980 940 900 860	750 725 700 675	700 675 650 625	650 630 610 590	620 595 570 550
L的线径(mm)		0.35	0.47	0.69	0.8	0.9	1.04
L的直流电阻(Ω)		20	12	6	4.5	3.5	2.5
指示灯绕组圈数(匝)		24	18	14	13	12	11
电源电压220V, 稳压器空载时L的电流(A)		0.17	0.34	0.72	1.0	1.4	1.7
电容器C(μf)		1.5	3	6	8	10	12
电源电压160~250V, 稳压器满载时的输出电压(V)		209~223	212~224	209~225	210~224	211~224	208~224

(上接31页) 逻辑式为 $Z = \overline{A \cdot B}$ (读作“A与B的反”)，即当所有的输入端都是高电平时，输出端是低电平，否则都是高电平。图6(b)是“与非”门电路的逻辑符号。

【思考题】说明图7是什么形式的门电路，写出它的真值表和逻辑关系式。



三种新型指示管及其应用



2E1、DE1和YB1是三种专为台式晶体管收音机、录音机和扩音机设计的低压调谐指示管和音量电平指示管。它们具有工作电压低、驱动电流小、寿命长、发光单元多、显示清晰、图案多样或有跳跃感等优点，其主要参数见附表。

2E1、DE1和YB1指示管参数

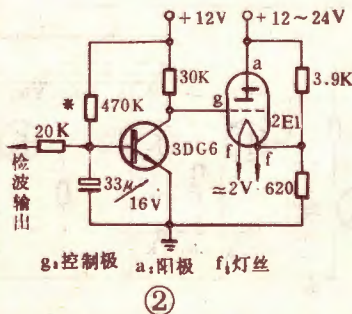
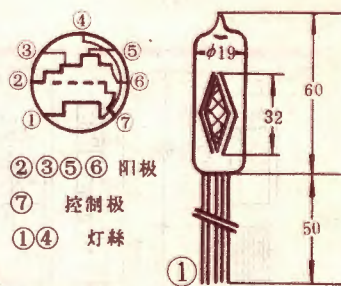
型号和名称	阳极电压(V)	阳极电流(mA)	控制信号电压(V)	栅控电流(mA)	灯丝电压(V)	灯丝电流(mA)	发光颜色
2E1调谐指示管	20~24	<2	-3~+6		2+0.5*	<45	青绿
DE1音量电平指示管或调谐指示管	12~24	<12	12~24	<5	6.3	<55	
YB1音量电平指示管	12~24	<15**	12~24		5	<35	

* 交直流；** 阳极总电流。

2E1是在6E2调谐指示管的基础上研制成的一种简单的真空三极管，它由若干个同电位的阳极、一个控制极和一个阴极组成。其外形尺寸和管脚接线图见图1，用于调谐指示时的参考电路见图2。

DE1和YB1

都是荧光音量电平指示管，它们也由若干个阳极、一个控制极和一个阴极组成，其外形尺寸和管脚接线图分别见图3(DE1)和图4(YB1)。用于音量电平峰值指示的参考电路见图5。



DE1音量电平指示管还可以用作调谐指示，其参考电路见图6。

(陈定康)

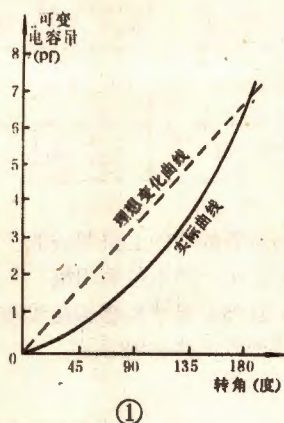
编者附记 2E1、DE1和YB1三种指示管可以办理邮购，办法见32页。



随着我国电视广播事业的发展,甚高频(VHF)频段的12个频道已显得十分拥挤,开辟特高频(UHF)频段势在必行。我国UHF电视频段的频率范围为470~958MHz,除566~606MHz作为它用外,尚有56个频道,这样V—U两频段共计68个频道。开发UHF频段对于实现同一地区(城市)多台化,对于电视频道的合理布局以及减少频道间相互干扰都是十分有利的。为适应电视广播事业的发展,设计和生产全频道接收机是今后的方向。

由于UHF频段工作频率在470MHz以上,电路中分布参量已不容忽视,因此用集中参数理论设计也已不可行,而必须采用长线理论进行电路设计。

一、UHF 调谐器的种类和电路形式



UHF 调谐器分为机械式和电子式两种。和VHF调谐器比较,由于UHF调谐器工作频率高,故采用电感固定、电容可调的形式。机械式UHF调谐器采用空气介质的可变电容器为其调谐元件,故体积较大,结构较复杂。其调谐电

UHF 电视

李

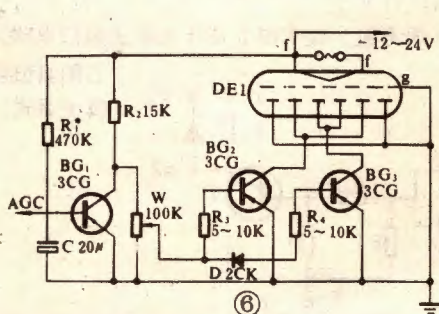
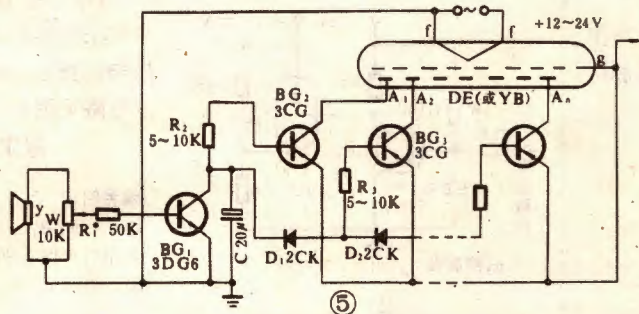
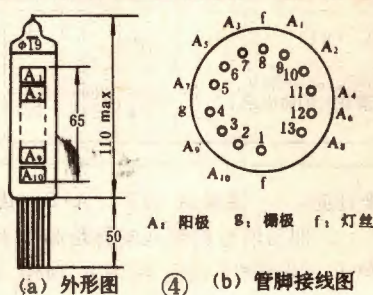
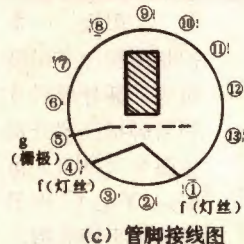
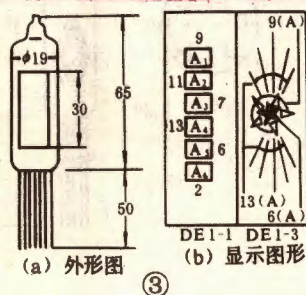
本刊去年第10期报道了由国家广播电视工业总局组织的普及型(31厘米和34厘米)晶体管黑白电视机新联合设计的特点和进展情况。从这期起,本刊将固

容的变化范围为0~10pF左右,变化曲线如图1所示。电子式UHF调谐器与机械式UHF调谐器的不同点是采用了变容二极管代替了空气可变电容器。特点是结构简单,小型化,并由于用电子预选,可加遥控装置。

UHF调谐器的电路形式多采用一次变频方式,而不用二次变频方式。所谓一次变频,即把天线接收的信号经放大(或不放大)、外差混频得到中放通道所需的中频信号。而VHF调谐器的高放和混频级作为主中放的前置中放用。常见的电路有以下四种形式:

(1) 直接二极管(或三极管)他激混频式 其特点是电路简单、造价低廉,但因无高放,且二极管本身有6dB左右的增益损失,故为负增益,噪声系数、中抗和镜抗较差。适用于中等以上场强区,方框图见图2。

(2) 高放、二极管(或三极管)他激混频式 因有高放电路,功率增益在0dB以上,噪声系数较低,镜抗和中抗较好,成为常用的典型电路形式(图3)。





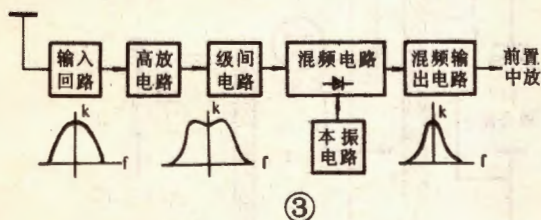
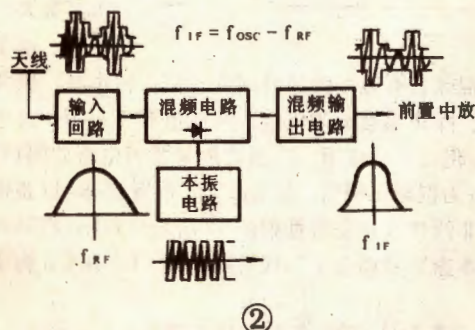
调谐器



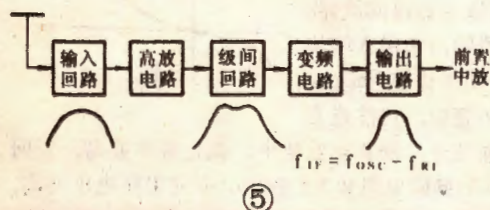
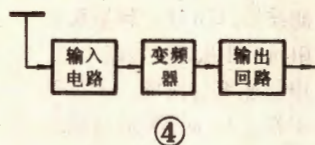
舜阳

绕此次新联合设计的特点,陆续介绍新技术、新元件在电视机中的应用,并给出相应电路,最后介绍整机电路方案,供读者参阅。
——编者

(3) 直接三极管自激混频式 该电路形式仅用一只三极管,有混频和振荡的双重作用,但设计较难,也难达到稳定工作(图4)。

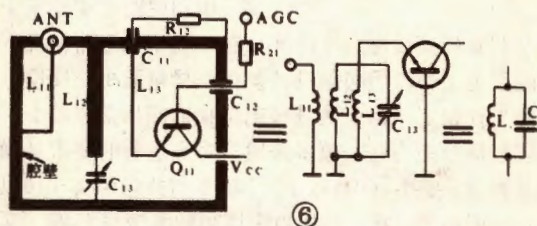


(4) 高放、三极管自激混频式 该电路与图3的不同处仅在于是自激式混频电路,省去一只本振管,但稳定性差(图5)。

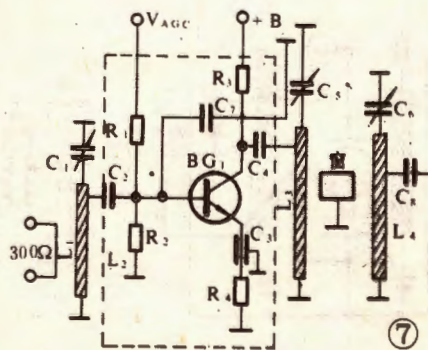


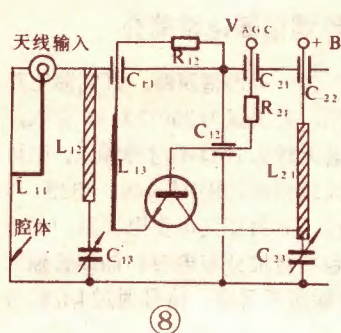
二、UHF 调谐器电路简介

(1) 输入回路 为一单调谐回路,其实际电路及等效电路如图6所示。若天线为300Ω对称输入,可接小型机内天线;若天线为75Ω不对称输入,则可通过同轴电缆与室外天线相接。图中 L_{11} 为一电感,与 $\lambda/4$ 短路线 L_{12} 紧耦合。 C_{13} 为空气可变电容器,与 L_{11} 相并联,回路总电容包括对地分布电容和晶体管输入电容,与 L_{12} 构成一并联谐振回路。信号通过 L_{11} 耦合



至谐振回路,再通过 L_{13} 耦合至晶体管输入端。回路的谐振频率应为所接收频道的中心频率。输入回路设计时应考虑输入端行波系数及插入损耗两项指标。行波系数用以衡量天线与输入回路阻抗匹配的程度。若天线阻抗为 R_A ,回路输入阻抗为 R_i ,则行波系数 $S = R_A/R_i$ 。当 $S = 1$ 时,完全匹配,实际上很难达到。一般情况下 $S < 1$,但越接近于1越好。若阻抗不匹配,则信号到达回路输入端将有一部分能量被反射回去,造成二次接收,产生相位移,在接收画面上将形成重影。由于信号能量被反射,造成功率匹配损失,相当于天线的等效高度降低,因而灵敏度也下降。回路的插入损耗是指回路本身的电阻造成的能量损失。为减小插入损耗,提高传输效率,通常选用品质因数高的材料(如镀银铜质材料, Q值高达500以上)做 $\lambda/4$ 短路线,同时腔体的壁要光洁。一般为了减小噪声系数,在选择性和插入损耗有矛盾的情况下,宁可牺牲一些选择性,也要减小插入损耗。

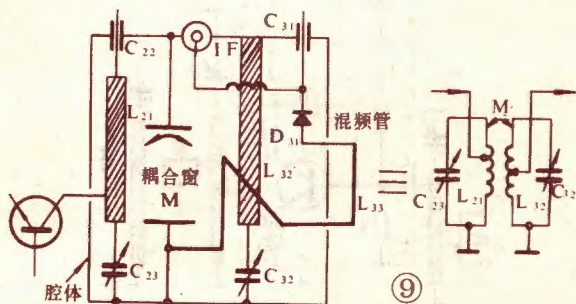




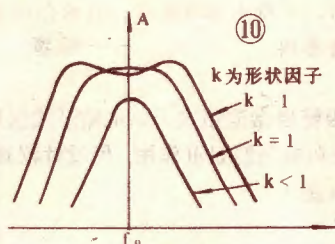
(2) 高放电路
其电路形式有共发射极和共基极两种。共发射极高放电路(图7)中,晶体管发射极交流接地,电路增益较基极接地为高,但频段高、低端增益相差较大,且必须加中和电路才能稳定工作。

共基极高放电路(图8)在不加中和电路情况下也能稳定工作,但必须设计得当,尽量减小正反馈,以使工作稳定。由于共基极电路频道间增益差较小,适应强信号能力强,故多采用。对高放管的要求是噪声系数 N_F 要小(6dB以下),功率增益 G 要高(10以上),因而 r_{be} 要小。从稳定性和功率增益来看,又希望 C_{ob} 要小。兼顾到功率增益和稳定性,一般 f_T 选在1000MHz左右。比值 $f_T/r_{be} \cdot C_{ob}$ 称为晶体管性能指数,作为衡量放大管优劣的标志。高放管还应具有良好的AGC控制特性,管子的直流工作点应选在AGC起控点附近。常用的高放管有BS12(国产),2SC1070,2SC1895(日本),均为硅高频小功率三极管。近年来,具有高跨导、低噪声的场效应管(FET)已被广泛用于UHF高放电路。它具有线性好,抑制交扰调制能力强,逆向衰减特性好,对本振反向辐射衰减能力强等优点。

(3) 级间回路 级间调谐回路有单调回路和双调回路之分。单调回路带宽窄,矩形系数差,选择性差,电路虽简单,也很少用。一般多用双调回路(图9), L_{21} 、 L_{32} 为 $\lambda/4$ 短路线, C_{23} 、 C_{32} 为调谐电容,初、次级腔壁开口M为耦合窗, C_{22} 为交流短路滤波电容, L_{33} 为耦合电感。将次级调谐回路和本振回路的信号耦合至混频管 D_{31} 进行差拍,即得到中频信号。级间回路初、次级耦合的松紧,取决于耦合窗的大小及



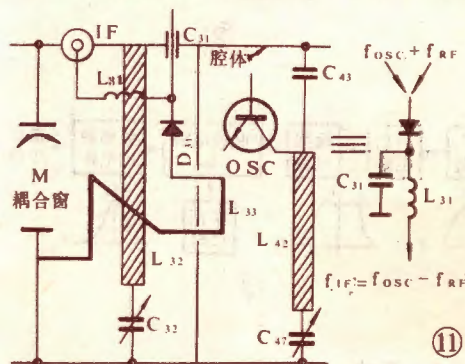
初、次级短路线的距离(即所谓“小孔耦合原理”)。适当选择窗口位置和大小,可以得到最佳耦合(图10)。对级间双回路的要求是通频带要适当(一般大于8MHz),矩形系数要好,初级输入阻抗与晶体管输出阻抗、次级输出阻抗与混频管输入阻抗要匹配(以减少匹配损失),短路线和腔体品质因数要高(以减少回路插入损耗)。



(4) 混频器和输出电路

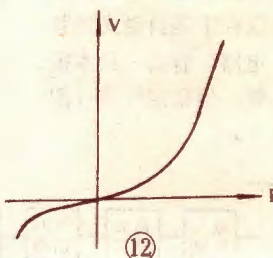
混频器有三极管混频和二极管理频两种形式。三极管混频具有正混频增益,但噪声系数大,稳定性差。由于二极

管混频具有电子渡越时间短、截止频率高、极间电容小、噪声系数小等优点,所以虽有5~6dB的增益损失,但仍广泛应用。二极管混频器的电路如图11所示。 D_{31} 为混频二极管,它工作于零偏置状态,以获得良好的非线性(伏安特性如图12所示)。 L_{33} 将高频信号和本振信号耦合至二极管输入端。 L_{31} 和 C_{31} 构成低通



滤波器, C_{31} 对高频呈现低阻抗(相当对地短路),对中频呈现高阻抗(全部降于其上);而 L_{31} 对高频呈现高阻抗(相当于开路),对中频呈现低阻抗(相当于短路)故为低通滤波器。当滤波器输出和输入端均匹配时,功率传输为最大。

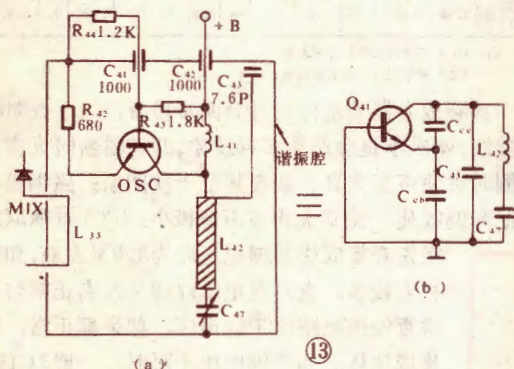
选择二极管时,应注意有良好的非线性,噪声系数要小,截止频率要高,正向电阻要小,反向电阻要大(交流),反向击穿电压要高,





受脉冲功率的冲击性要好, 并有良好的机械性能。一般选取热载流子式二极管 BS-11(上海无线电十七厂), 1SS16, 1SS90(日本)等。

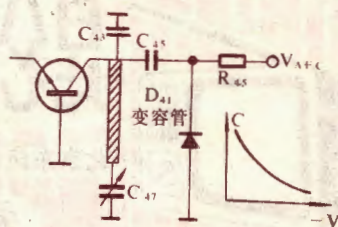
(5) 本振电路 为使振荡工作稳定, 频率稳定, 多采用共基极电容三端振荡电路的变形——克拉勃振荡电路形式(图13)。R₄₃、R₄₄为本振管基极偏置电阻。R₄₂为发射极直流负反馈电阻, 用以稳定直流工作



点。直流工作点之选取十分重要, 一定要选在管子的线性区, 且有一定的动态范围, 以防振荡波形产生非线性失真, 引起谐波辐射增大。C₄₁为基极对地旁路电容。C₄₂和L₄₁构成去耦电路, 滤除交流成分, 而对回路来说又相当于高频开路。L₄₂为两端电容型λ/2长线, C₄₃为回路电容, C₄₇为调谐电容(空气可变电容)。图13(b)为本振电路的交流等效电路。要维持振荡, 一要满足相位条件, 二要满足幅度条件。图中C_{ce}是由极间电容和分布电容构成的正反馈电容, 对电压而言, 集电极和发射极是同相位, 故为正反馈。反馈量的大小取决于C_{ce}/C_{eb}比值的大小, 因反馈电压取自C_{eb}(由极间电容和e极对地分布电容构成)两端, 所以初始振荡条件为 $h_{re} > -C_{ce}/(C_{eb} + C_{ce})$ 或 $h_{re} > C_{ce}/C_{eb}$ (式中 h_{re} 、 h_{re} 分别为共基极、共发射极交流放大系数)。本振管应选取截止频率在1000MHz以上, 基极扩散电阻和集电极、基极内反馈电容较小的管子, 此类管子较多, 不再一一列举。为提高本振频率的稳定度可使振荡电路和混频电路松耦合, 以减小因负载变化而引起的牵制作用。增大回路电容, 以加强对高次谐波的滤波作用。选取合适的直流工作点, 以防自激。另外, 电源电压应稳定, 电感元件应选取膨胀系数较小的材料, 采用负温度系数的补偿电容等。对本振回路的要求是整个UHF频段都要

充分起振, 且振荡幅度稳定, 本振辐射要小, 因此应加强滤波和接地, 采用良好的屏蔽措施等。

对于彩色电视接收机而言, 要求本振频率变化量小于±100KHz, 否则将产生消色作用。为此都加有自动频率微调(AFC)电路, 其电路形式如图14所示。



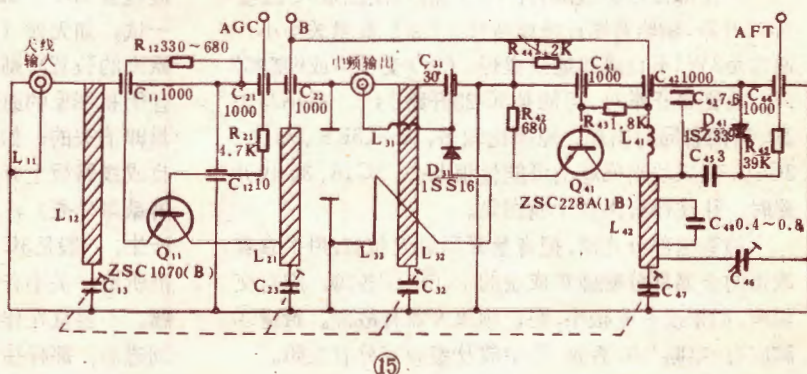
(a) AFC电路 (b) 变容管容量特性

⑭

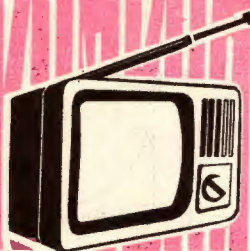
三、UHF 调谐器的主要电气参数

- ①噪声系数: 为确保在较弱场强区也能收到满意的图象, 噪声系数应在10dB以下。
- ②功率增益: 虽然VHF调谐器的高放、混频级作为UHF调谐器的前置中放, 足以满足整机对增益的要求, 但考虑到高放以后各级噪声的影响, 高放级的放大量又是很重要的参数。要求UHF整个频段的放大量应大于0dB以上。
- ③行波系数: 为减小匹配损失和反射所造成的图象重影, 图象和伴音两载频点之间, 行波系数应大于0.3。
- ④镜抗: UHF频段中, 频道是连续的, 镜象频率将落入频段内, 因此要求镜抗在40dB以上。
- ⑤中抗: 因UHF频段在470MHz以上, 防止中频谐波干扰较易, 一般要求能达到50dB以上。
- ⑥本振频率的稳定度: 黑白机±200~±400KHz; 彩色机±100KHz。如达不到上述指标, 图象质量将下降。
- ⑦本振辐射: 因UHF频段本振辐射将落入频道内, 为了减小干扰, 按“3米法”测量, 本振基波辐射值应小于57dB(0dB/μV)。
- ⑧交扰调制: 由于UHF频段多为大功率电视发射台, 容易产生电视频道间的交扰调制(由放大器的三次非线性失真所造成)。在有限噪声灵敏度测量时, 允许干扰信号输入电平在80dB以上(0dB/μV)。

UHF调谐器的总电路图如图15所示。



⑮



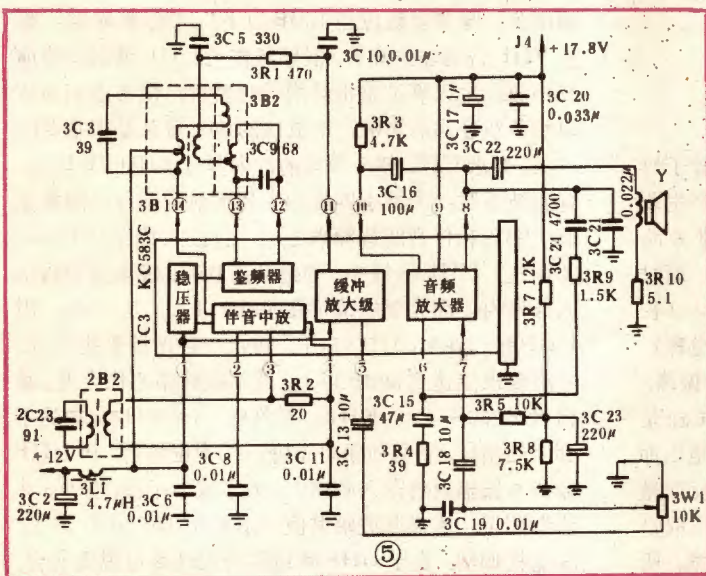
昆仑B314集成电路电视机的检修

北京东风电视机厂修理部

吴成梦

四、伴音电路的故障

电视机无图象又无伴音，一般是高频头或图象通道电路的问题，以后再谈。这一部分主要解决图象正常而无伴音或伴音失真、声小、有杂音等问题。这些问题通常是由集成块KC583C及其外围电路(见图5)的故障造成的。



KC583C中包括伴音中放、比例鉴频器和音频放大器三个部分。伴音不失真功率正常值应大于500mW。

伴音部分常见故障有：(1) 无声。往往是3C22虚焊或开路，喇叭音圈或接线断开。(2) 音量关不小。通常是3W1不良或接地线虚焊。(3) 交流声或“嘟嘟”声。若图象正常时，可能是3C23开路。(4) 声小与失真。若两者同时出现，原因比较多，3R3、3R8、3C16、3C19、集成块出问题的可能性稍大些，3C16、3C19开路时，往往伴有声音干扰图象。

检查这部分电路，把音量开到最大位置，用手拿着改锥的金属部分触碰集成块的①、⑤、⑦各脚，应有交流声。如果没有或极小，则音频放大器有故障。触碰③脚应有“喀喀”声，否则，是中放及鉴频部分有故障。

表7 集成块KC583C各脚电压与电阻值

脚号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
电压(V)	12	3.2	2.6	4.0 (4.3)	4.0 (4.3)	7.5	6.8	9.4	17.8	16	5.0 (5.2)	5	5.0 (5.1)	12
电阻(Ω)	25	2.5K	2.2K	2.2K	3K	910	3K	800	70	820	1.6K	JK	1K	30

注：(1) 括号内为有信号时的数值；

(2) 测电阻时，负表笔接地，用R×100档。

音频放大器有故障时可分两步检查：(1) 查喇叭及接线，喇叭不良会产生多种现象，即音圈断时无声，蹭圈时会使声音失真、杂音甚至干扰图象；磁钢松动会把音圈吸死，造成无声或声音极小。(2) 音频放大器先查集成块⑧脚电压应为8.9V左右，如果相差较多，查J4点电压17.8V左右正常时，检查外围电路及⑦脚电压，如果都正常，则集成块坏。当⑦脚电压不对时，一般3C15、3C18、3C23及3R5、3R7、3R8中有坏的。集成块KC583C各脚电压与电阻值如表7所示。

中频放大及鉴频级有问题时，先查各脚电压，不正常时先检查外围电路，如外围电路无问题，则更换集成块。这部分的外围电路比较简单，相互牵扯也较少，一般不难判断。唯一不易判断的是中周故障。当⑪、⑫、⑬脚电压同时升高时，应怀疑3B1、3B2初次级间漏电或短路。中周局部短路会造成声小或无声，此时调3B1、3B2磁芯音量变化迟钝，可换中周再试。

检修时请注意：(1) 更换集成块时要先检查⑧脚对地有无短路，3C21、3C22是否击穿，避免再次烧坏集成块。(2) 有信号时伴音中有较大的静态噪音或场频哼声(它不同于交流声，显得比较生硬)，应检查3B1、3B2是否失谐，可小心微调中周磁芯试一试，如无效(在无扫频仪的情况下，必须恢复磁芯原来的位置)，则检查高频头及图象中放电路。(3) 伴音干扰图象的原因较多，但各有其特点，例如关小音量即消失的；如果轻拍机箱，图象闪跳的是因接触不良或线路板上有金属相互碰擦造成的(如电容外壳碰屏蔽罩外壳)；轻拍无闪跳的是因低放级有寄生振荡产生，一般是3C15、3C19、3C21、3C24不良或容量不准所致；关小音量无效的，一般是高、中频通道的问题。不要只在伴音电路中找原因，更不应盲目乱调中周磁芯，那样往往会越调越糟。



表8列出了伴音电路主要元件损坏时的现象。

表8 伴音电路故障现象

故障现象	开路	短路	故障现象	开路	短路
3C2	不明显	无声	3C19	不明显或自激	无声
3C3	无声	无声	3C20	不明显	无声、烧保险
3C5	不明显	无声	3C21	不明显	无声、烧块
3C6	不明显	无声、烧3L1	3C22	无声	失真、块热
3C8	不明显	无声、烧块	3C23	交流声、自激	声小、失真
3C9	无声	无声	3C24	不明显或自激	不明显
3C10	不明显	无声	3R1	不明显	不明显
3C11	声极小	声极小	3R2	不明显	声小
3C13	无声	不明显	3R3	声极小	声小、失真
3C15	声极小	声极小	3R5	声小、失真	无声
3C16	声小	声小、失真	3R7	声小、失真	声小、失真
3C17	不明显	无声、烧保险	3R8	声小、失真	声小、失真
3C18	无声	不明显	3R9	不明显或自激	声小、有时自激

(待续)

电视机“振铃”

故障的检修

高雨春

在电视机屏幕上出现的若干黑白相间的豎直粗条俗称“肋骨条”(图1);在屏幕左侧出现的黑白相间的垂直细条称为“阻尼条”(图2)。这两种现象都是



①

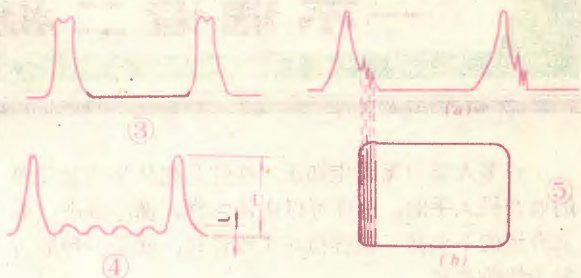


②

因行输出电路“振铃”所引起。如果我们用示波器观察,电视机正常工作时,行输出管集电极的波形——行逆程脉冲是一个中部凹陷的脉冲(图3);而当探头靠近高压包时,还可进一步看到逆程脉冲高峰之间的正程也有波动(图4),这种波动叫振铃。振铃的严重程度用振铃比($\frac{U_2}{U_1}\%$)来表示,一般振铃比 $>30\%$

时,就可明显观察到“肋骨条”或“阻尼条”,尤其是亮度开的较暗时更为明显。它不仅对图象质量有影响,而且行输出电流也随振铃比的增加而增大,这样将导致损耗增加。

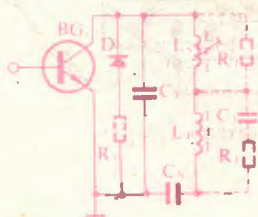
振铃对行输出管和阻尼管将产生调制,并使得扫描电流呈非线性变化。其调制形式有三种:①行扫描正程出现衰减型振铃波形(图5(a)),此时将产生“阻



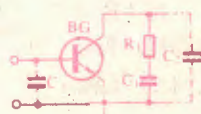
尼条”;②行扫描正程出现均匀相间的振铃波形(图4),被调制的行扫描电流如图6所示,此时产生“肋骨条”;③行激励脉冲前沿太陡,产生高次谐波辐射。

总之,行扫描电路阻尼不良将引起振铃。其具体原因可能是:行激励级阻尼元件损坏;行输出管、阻尼管和逆程电容漏电或接地不良;行输出变压器漏感或分布电容太大;高压包绝缘不良等。其检修方法如下:

① 排除“阻尼条”的方法:检测行输出管和阻尼管的 I_{ceo} 要小,行逆程电容漏电要小;行输出管、阻尼管和逆程电容尽量一处接地。另外,为改善行输出的阻尼特性,可按图7在阻尼管D上串接阻尼电阻 R_1 (2.2Ω),在行线性调节器 Ly 上并接阻尼电阻 R_2 ($2.2K$),在偏转线圈 Lp 上并接阻尼元件 R_3 ($1K$)、 C_1 ($300P$),逐个试验。对于行激励级,可按图8先检测阻尼元件 R_1 (56Ω)、 C_1 ($0.01\sim 0.1\mu$)有无损坏,再在电路上逐次并接 C_3 ($4700P$)、 C_2 (0.033μ)一試。



7



8

② 排除“肋骨条”的方法:加大行输出变压器U型磁芯间隙;合理安排高压包位置,使之远离显象管的电子枪,或将高压包屏蔽起来,以减小行辐射。



爱好者的第一架收音机

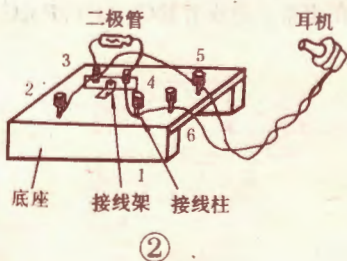
— 不调谐二极管检波式收音机

许多人学习无线电知识，往往是从学装最简单的收音机入手的，这样可以由浅入深，循序渐进。本文介绍的不调谐二极管检波式收音机，就是一种最为简单的收音机。

一、组成与装制

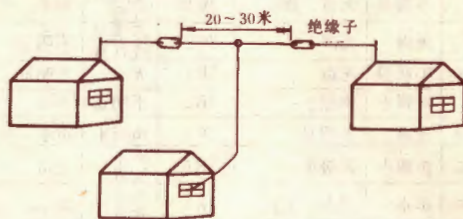
如图1这种收音机只需一只晶体二极管、耳机、天线、地线等四个元件组成。图1(a)为电路图，图1(b)为实物接线图。

具体安装方法如图2：用三合板做成如图的形状，作为收音机的底座。二极管焊接在接线架上，正极接焊片“3”，负极接焊片“4”。天线接线柱“1”接到二极管接线架“4”，再接到耳机接线柱“6”上，然后用一根导线从地线接线柱“2”接到二极管接线架“3”上，再接到耳机接线柱“5”，这就算安装完了。然后，将天、地线接上，这样就可以听到电台播音了。如果附近只有一个电台广播，耳机里就可听到清晰的声音；如果有两个以上电台同时播音，耳机里听到的是这些电台的播音，然而这些声音相互干扰，含糊不清，这种现象称为“混台”。图1所示的收音机，容易出现“混台”毛病。

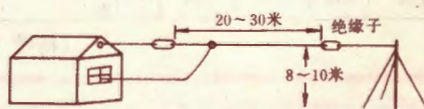


二、天线与地线

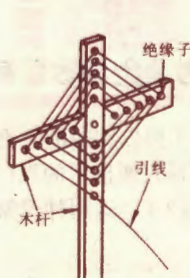
由于这种收音机没有放大装置，只靠天线接收下来的一点有限能量，所以天线架设得好坏是很重要的。比较常见的天线有T形、倒L形、蜘蛛网形和简易天线几种（如图3）。前两种天线性能好，第三种天线架设容易，需要场地小，但接收效果不如前两种。



(a) T形天线



(b) 倒L形天线



(c) 蜘蛛网式天线



(d) 简易天线

天线的水平部分可用多根裸铜线绞合而成，绞合线总直径在1.5~3mm之间。天线两端要装绝缘子，以防止接收进来的微弱高频电流漏入大地。天线的水平部分和引入线最好用一整根导线制成，绑到绝缘子上，由天线水平部分一端引下来。如用另一根导线作引入线，则需在连接处刮干净，露出金属光泽，然后将二者紧缠绕连结，用锡焊牢。架设时，引入线不要碰着墙壁，以避免不必要的损耗。

也可安装简易的代用天线，即在电灯引线的垂直部分，先裹上绝缘材料（如塑料薄膜），然后再包上一层铝箔，并用塑料皮电线引下。当然，如电线已破旧，则不宜用，搞不好会因漏电而触电。

地线的线径不得小于天线的线径。地线接地的一端可焊在一块300×300毫米的金属板上，埋设于有足够湿度的地下深处，以利于地线与大地有良好的接触。



地线也可以联接在自来水管上，效果也很好。

必须注意，在雷雨季节，每当临近雷雨或收音完毕时，应将天线脱开收音机并与地线相联接，以防止雷击事故。

三、晶体二极管

晶体二极管是由P型与N型半导体材料用特殊的方法结合在一起制成的。在二者的交界面形成一个结叫PN结，从两极上各引出接线就成了二极管。其外形与符号如图4所示。

晶体二极管的最大特点是单向导电。也就是说，只许电流从一头（正极）流到另一头（负极），而不许作相反方向的流动。利用这一特点，二极管可以作为检波器使用。

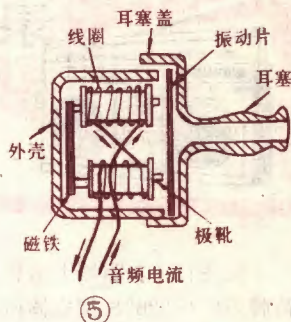
原来在电台发送信号时，若把声音转变成音频电信号后，直接加到天线上，因频率很低，所形成的电磁波就无法向四周传播。只有当频率高达几十千赫以上的电磁波，才能有效地向外扩散——辐射。所以广播电台要把音频电信号加到高频载波上去（称为调制，常用的方法有调幅或调频），变为高频调幅（或调频）信号，然后送到发射天线，向空间以每秒30万公里的速度传播出去。收音机的接收天线收到这无线电波后，在天线和地域之间感应出与广播电台发射相同的高频调幅信号。但把这高频调幅信号直接送到耳机，人耳是听不出来的，只有通过二极管的单向导电来检波，也就是把音频信号从高频调幅信号中取出来，然后用音频信号去推动耳机发出声音。

四、耳机的构造

常用的耳机由磁铁、线圈与振动膜片构成。磁铁与软铁制的极靴呈U字形，两组线圈分别绕在两个极靴上（见图5）。振动膜片是一张薄铁片，放在两个极靴上面（离开一点距离）。当耳机在没有音频电流通过时，膜片在永久磁铁吸引下向极靴方向稍稍弯曲。当有音频电流通过时，永久磁铁对膜片的吸力随着音频电流

大小和方向发生变化，使膜片振动，迫使空气产生声波。

如果耳机中不装永久磁铁，产生的声波便会失真。这是因为极靴吸引膜片的力只和磁性大小有关而和磁性的极性无关。这时音频电流正负半周，膜片都被极靴吸引一次，其振动方向是由平衡位置向电磁铁作单向振动。耳机产生的声音频率就要增加一倍，造成频率失真。所以永久磁铁是必须的。



常见的耳机有头戴双耳式和单耳塞式两种。头戴式耳机一般多为高阻，有200Ω和400Ω等几种。小型耳塞机有高阻和低阻两种，高阻的又有800Ω和1500Ω两种，低阻的只有8Ω左右。

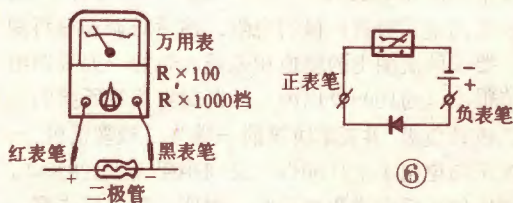
二极管检波式收音机，要求使用高阻抗耳机或耳塞机，阻抗越高，其收听效果越好。

五、简单收音机的工作过程

从天线接收空中的天线电波并变成高频电信号后送到晶体二极管两端。它的正半周相对于二极管是反向电压，二极管不导通，电流不能流过二极管，只好流过耳机；而它的负半周对二极管加的正好是正向电压，这时二极管导通，电流顺利地流过二极管，而不再流过阻抗较大的耳机。因此耳机中只流过高频电流的正半周，而负半周被削去。结果流过耳机的平均电流就和电台中原来调制在高频信号上的音频信号相同，使耳机膜片振动，发出声音来。上述过程可以归纳为三个环节：天线接收无线电波并转变为高频电压→二极管检波→耳机发声。

六、怎样知道二极管的好坏

在连接二极管时，要识别好正、负极和好坏。一般在管壳上涂有颜色的小漆点表示正极。如果外壳用玻璃制成透明体，可透过玻璃看见一根弯曲的细针，即金属触针，此端为正极。



神笛牌收录机

录不上音

怎么办?

杨秀杰



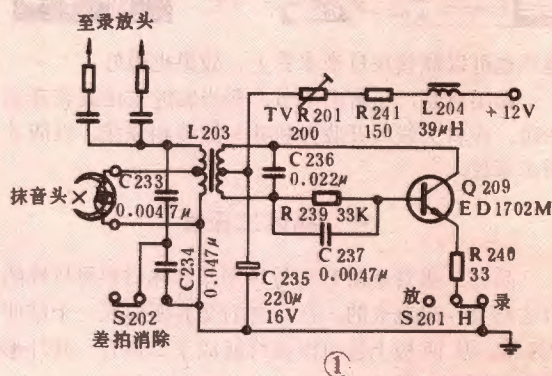
前些日子,市场上出售了一定数量的台湾省产神笛牌 SCR-3266S 型立体声双磁带收录机。该机除了有一套标准的录放音机构之外,还有一套放音用的磁带走带机构,可以在本机自身放音的同时又进行转录,把录有节目的原声带内容转录到另一盒空白磁带上,使用甚感方便。

但是,有的机子使用时间不长,就出现抹不净音同时录不上音的毛病。查该机的超音频振荡器电路(见图1),发现抹音头的抹音电流和录放头的偏磁电流都由超音频振荡器供给。一旦振荡器停振,则无交流抹音电流,录音磁带信号抹不干净;而且由于无交流偏磁电流,磁带录下来的声音很弱,还与原有的声音信号重叠在一起。

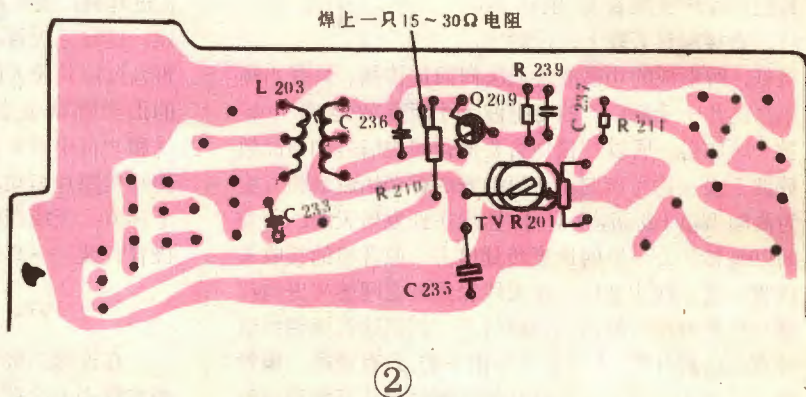
超音频振荡器停振的原因是:

①工作点调节电阻 TVR201 调整不当。可以将其电阻值调小试一试。打开录音机后盖,该可调电阻就在中间一块印制电路板上方的圆孔里,用螺丝刀插进去顺时针方向旋转,则电阻值减小。②晶体管 Q209 击穿或漏电流增大或 β 下降等缘故。可将该管焊下来测试一下,如若失效则更换一只管子(可用 3DX201~202B 代替, β 值要选 100 以上)。③变压器 L203 线圈开路或短路。可用万用表测试它的通

断情况。④如果上述元件都良好,则可在 R240 上并联一只 $15 \sim 30 \Omega$ 左右的 $1/8W$ 电阻,使 R240 的阻值下降为 $10 \sim 15 \Omega$ 左右,既能保证超音频振荡器稳定地工作,容易起振,又不会中途停振。因为这只发射极

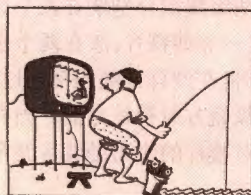


电阻有电流负反馈的作用,原电路中的电阻值为 33Ω 设计得偏大了些,结果电流负反馈作用太强,超音频振荡器就不容易起振,从而影响到录音和抹音。实际修理时,只需要打开录音机后盖,在中间那块印制电路板的上方如图2所示的位置焊上一只 $15 \sim 30 \Omega$ 左右的 $1/8W$ 电阻即可。

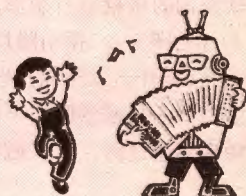


二极管的极性也可以通过万用表进行判别如图6,使用万用表电阻档($R \times 100$ 或 $R \times 1000$)通过两支表笔测量二极管两端的电阻,然后对调表笔再测一次。要求两次测出的阻值相差越大越好。如果测出的阻值很小(约 1000Ω 以内),此时红表笔所接的一端为二极管负极,黑表笔所接的一端为二极管正极。一般要求正向电阻小于 1000Ω ,反向电阻大于 $100K \Omega$ 。如果测出的正反向电阻都很小,说明二极管已击穿,

不能用了;如果测出正反向电阻都很大,说明二极管已断开,也不能用。最后,对于本收音机来说,二极管正负极接反对正常的检波工作无影响。



“钓鱼迷的水下电视”(王本好题诗)



“鱼象”

(考眼图)



两种C-E倒相式OTL电路

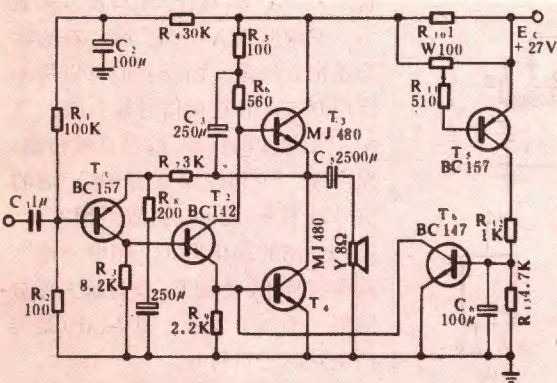
魏平

一、甲类 OTL 功放电路

这是一个工作于甲类状态的C-E倒相式OTL功率放大电路。据介绍,用这种放大电路制作的扩音机的放音效果胜过了普通电子管放大电路。有人曾做过这样的实验:用公认失真最小的威廉逊放大器作标准,分别与甲乙类晶体管放大器、普通电子管放大器以及本文介绍的甲类放大器进行试听比较。试听前利用仪器测量了各放大器的频率特性和失真度,这四种电路都基本相同。而试听结果表明,电子管扩音机的音色比晶体管甲乙类放大器好,而威廉逊放大器和甲类晶体管放大器的放音效果又比普通电子管扩音机好,其中威廉逊放大器的音色和甲类晶体管放大器比较,两者几乎听不出差别。

作为低失真放大器,要求在开环情况下,其输入与输出之间也保持良好的线性关系。C-E倒相式甲类推挽电路可以胜任这样的工作。图中,T₃和T₄是推挽输出级,工作于甲类状态,不存在有交越失真;同时,原来晶体管I_b-I_c特性的非线性所造成的失真也可以在很大程度上得到补偿。T₂是倒相级,本身具有很深的电流负反馈,在大信号输入时也能保持很小的失真。T₁是前置级,从输出端至T₁的射极有深度负反馈,对改善音质和稳定电路工作点都有益处。T₅、T₆是限流保护电路,过载大电流在R₁₀上产生的压降使T₅、T₆导通,从而保护了输出管。

电路指标 额定输出功率:10瓦,频率响应:20赫~100千赫(<3dB),谐波失真度:小于0.05%(输出功率10瓦,频率范围在30赫~20千赫)。



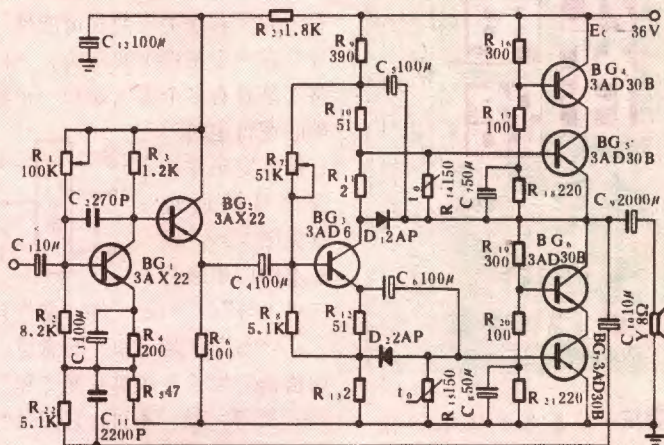
调试要点 调节R₁或R₂使中点电压为电源电压的一半;调节R₅或R₆使末级静态电流为600毫安左右。

安装要点 甲类放大电路效率低(约为23%),输出10瓦功率时有34瓦功率变为热量而损耗了,故功放管要加装足够大的散热器,其尺寸为12×10厘米。

二、串联输出 OTL 电路

本电路也是C-E倒相式OTL电路。主要特点是功率输出级采用晶体管串联的形式,这样可以降低对晶体管耐压的要求,便于选用大功率管。

图中,BG₁是输入级,BG₂是阻抗变



晶体管选用 本电路原来均为外国硅管,其型号和主要参数如下:

BC157; BV_{ceo} = 50伏, I_{cm} = 0.2安, P_{cm} = 0.3瓦。BC147的参数同BC157; BC142; BV_{ceo} = 80伏, I_{cm} = 1安, P_{cm} = 0.8瓦; MJ480; BV_{ceo} = 60伏, I_{cm} = 4安, P_{cm} = 88瓦;以上参数为加散热片时的测量结果。

考虑到电路的实际工作情况,读者不妨用下述国产管试一试:

T₁换用3CG110~112(B,C), 3CG120~122(B,C), 3CG130B,C, 3CG180等。T₂换

用3DG3A~C, 3DG12 A~C, 3DK4A~C, 3DK3C~G, 3DA1A~E等。T₃、T₄换用3DD6, 3DD7, 3DD12, 3DD15等。T₅换用3CG100C, 3CG101C, 3CG110~112(B,C), 3CG160, 3CG120~122(B,C)等。T₆换用3DG7C, 3DG12, 3DG512, 3DG513, 3DG522, 3DG523等。

换级,两只管子直接耦合。BG₂采用发射极输出电路,输出阻抗低,便于和下级匹配,并能获得足够的电流增益去推动倒相级。BG₃是倒相级,由BG₂来的信号,经过BG₃的倒相,在BG₃集电极电阻R₁₀和发射极电阻R₁₂上得到大小相等而相位相反的两路信号。这两路信号分别由C₅和C₆耦合到BG₄和BG₆的基极,用以推动BG₄~BG₇功率输出级。R₇和R₈是BG₃的偏置电阻,调节R₇可以决定BG₃的直流电位,又因BG₃的集电极通过R₁₁直接接到BG₅的基极,所以调节R₇也控制着BG₅的直流电位,也即控制着中点电压。R₇的调节十分重要,直接影响非线性失真和输出功率。

BG₄~BG₇构成推挽输出级。BG₄和BG₅串联,BG₆和BG₇串联,BG₄和BG₆的交流工作状态分别随BG₅和BG₇的工作状态而变化。BG₄~BG₇的直流工作电位由串联分压电阻R₁₆~R₂₁确定。为了消除交越失真,在BG₅和BG₇的b-e间加有很小的正向偏压。D₁、R₁₁和D₂、R₁₂就是为此目的而设置的。

本电路的主要指标如下:输出功率:15瓦,频率响应:60赫~10千赫(<±3dB),非线性失真:小于10%(输出15瓦时)。



编者按 随着电子技术的发展, 数字电路的应用日益广泛。本刊应读者要求, 从本期起, 在《学习与思考》栏里陆续介绍数字电路的基本知识和应用实例, 并在每篇文后附有思考题, 供读者学习与思考。

一、什么是数字电路

在近代电子设备中, 通常将电路分为模拟电路和数字电路两类。前者涉及的是模拟信号, 即连续变化的物理量, 例如正弦波电压; 后者涉及的是数字信号, 即断续变化的物理量, 它在时间上及数值上都是不连续的。例如三极管从截止到饱和反复转换的过程中, 会产生一连串脉冲, 这就是数字信号。一般将用来传输、控制或变换数字信号电子电路称为数字电路。

数字电路通常只有两种工作状态, 输出高电位或低电位 (这里的电位也可以称为“电平”), 一般

情况下, 对于正逻辑来说, 高电平用“1”表示, 低电平用“0”表示, 而不再说电位的具体数值。数字电路可以用分立元件或集成电路组成。本文以分立元件的门电路引出概念, 后续内容均以集成电路为主介绍其应用及实例。

二、二极管“与”门电路

“门电路”的概念是由日常生活中的“门”演变而来的。“门”有“开”和“关”两种可能性, 而且是在一定条件下实现的。“门电路”是具有多个输入端和一个输出端的逻辑电路, 它按一定条件控制信号的通过 (见图1)。最基本的门电路有



三种: “与”门、“或”门和“非”门。

“与”字是“和”的意思, 例如植物的生长条件要有光“和”水“和”肥等, 缺一不可, 它们是“与”的关系。又如图2(a)电路, K_1 是电源总开关, K_2 是房间里的分开关, 共同控制一个电灯, 只有 K_1 、 K_2 都合上时, 灯才会亮, 否则不亮, 这就是“与”的逻辑关系。这种因果关系可以归纳为: “只有当决定一件事情的各种条件全都满足之后, 这件事情才能发生。”

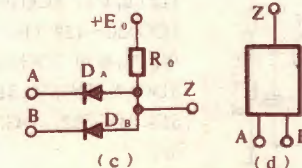
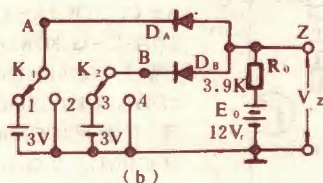
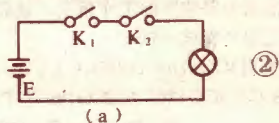


图2(b) 是用二极管组成的“与”门电路, 它可能有四种工作情况 (忽略二极管的导通压降):

① K_1 置2位, $V_A = 0V$; K_2 置4位, $V_B = 0V$ —— D_A 、 D_B 均导通, $V_Z = 0V$;

② K_1 置1位, $V_A = 3V$; K_2 置4位, $V_B = 0V$ —— D_B 优先导通, 使 $V_Z = 0V$; 这时 D_A 承受反向电压而截止, 它把 V_A 高电平 (3V) 与输出端隔离开来。

③ K_1 置2位, $V_A = 0V$; K_2 置3位, $V_B = 3V$ —— $V_Z = 0V$;

④ K_1 置1位, $V_A = 3V$; K_2 置3位, $V_B = 3V$ —— $V_Z = 3V$ 。

这四种情况列成表1。若以“1”表示高电平, “0”表示低电平, 则可列成表2。一般将这种

表1

输入	输出
V_A	V_B
0V	0V
3V	0V
0V	3V
3V	3V

表2

A	B	Z
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

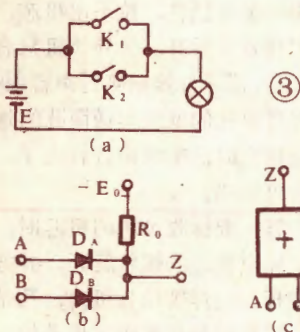
用“1”和“0”表示各种可能发生的逻辑关系的表格称为“真值表”。

由上述可见, 只有全部的输入端都是高电平时, 输出端才是高电平; 只要其中一个是低电平, 输出端就是低电平。这就是与门电路的特点。由表2明显看出, 只有 $A = “1”$, $B = “1”$ 时才有 $Z = “1”$, 否则 Z 为“0”。这个关系也可以用逻辑式 $Z = A \cdot B$ (读作“A与B”) 来表示。它说明当 $A = “1”$ 时, Z 的状态就由 B 决定, 因此我们可以用 A 作控制端, B 连接信号输入端。当 $A = “1”$ 时, 门打开, 信号 B 被传输; 而当 $A = “0”$ 时, Z 总是“0”, B 的信号进不去, 表示门封锁。图2(c) 是(b)图的简化形式, 图中“地”端没有标出, 电源 E_0 及各输入端分别用一个端子表示。图2(d) 是与门电路的逻辑符号。



三、二极管“或”门电路

“或”就是“或者”的意思，例如人吃的食品，“或”吃米饭，“或”吃面包，有其中一种或两种全有都能解决吃的问题。对于电路，见图3(a)，用并联的两个开关 K_1 、



K_2 来控制一个灯，只要有一个开关合上，灯就可以亮，即合上 K_1 或 K_2 或同时合上 K_1 、 K_2 ，灯都亮，这就是“或”的逻辑关系。这种因果关系可以归纳为：“在决定一件事情的各种条件中，只要有一个条件或几个条件具备，这件事情就会发生。”

图3(b)是用二极管组成的或门电路的简化形式，它也有四种工作情况。其真值表如表3所列。从表中可知，只要有一个输入端是高电平时，输出端就是高电平，即或门电路的规律。这种关系的逻辑式为 $Z = A + B$ (读作“ A 或 B ”)。图3(c)是或门电路的逻辑符号。

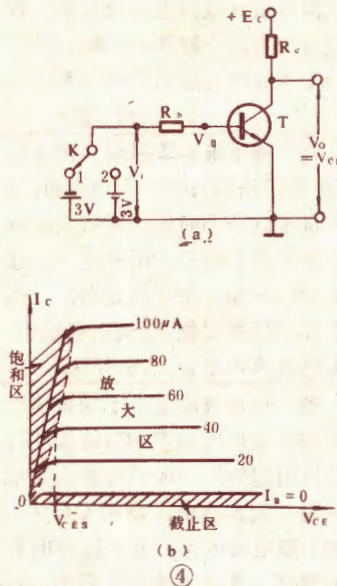
表 3

A	B	Z
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

四、三极管的开关特性

本刊1981年11期讲过三极管的特性曲线，它有三个工作区：截止区、放大区及饱和区，见图4(b)。设图4(a)中T为硅管，令开关K置1位使输入电压 $V_i = -3V$ ，经 R_b 后， $V_B < 0.5V$ (0.5V是死区电压)时， $I_B = 0$ ， $I_C \approx 0$ ，三极管处于

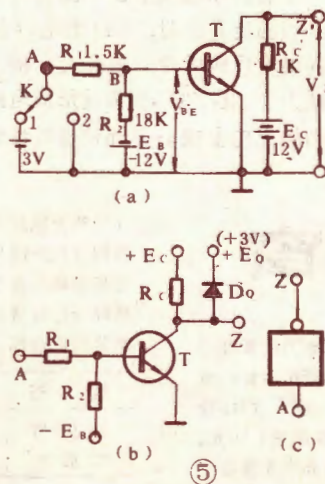
截止状态。因 $I_C \approx 0$ ， $I_C R_c \approx 0V$ ，所以 $V_{CE} \approx E_C$ ，即输出电压 $V_O = V_{CE} \approx E_C$ ，为高电平；当K置2位时， $V_i = +3V$ ，经 R_b 使 $V_B > 0.7V$ ，三极管处于饱和状态， $V_{CE} = V_{CES}$ (饱



和管压降约0.3V)，这时 $V_O = V_{CES} \approx 0.3V$ ，为低电平。

可见，当三极管工作在截止区时，相当于管子C-E间断开；而工作在饱和区时，相当于管子C-E间短路。这种特性称之为开关特性。

五、三极管“非”门电路



“非”字有否定的意思，例如在选举班长时，有人提名某同志为候选人，而你表示反对，这就是“非”的意思。对于电路，见图5(a)，当K置1位时， $V_A = 3V$ ，在 R_1 、 R_2 、 R_c 及电源 E_C 、 E_B 电压数值配合适当时，管子T饱和导通， $V_Z \approx 0.3V$ ；当K置2位时， $V_A = 0V$ ，管子截止， $V_Z \approx E_C$ 。所以若输入端是高电平时，则输出端是低电平，若输入端是低电平时，则输出端是高电平。这就是非门电路的规律。真值表见表4。逻辑式为 $Z = \bar{A}$ (读作“ A 反”或“ A 非”)。图5(a)中的电阻 R_2 及负电源 E_B 用以保证三极管可靠截止。当输入电压 $V_A = 0V$ 时，管子 $V_{BE} = \frac{1.5K}{1.5K + 18K} \times (-12V) = -0.92V$ ，因此在较小的干扰信号作用下，不会使三极管误导通。而当 $V_A = 3V$ 时，则 $V_{BE} > 0.7V$ ，三极管充分饱和，不易受外界影响。

表 4

A	Z
0	1
1	0

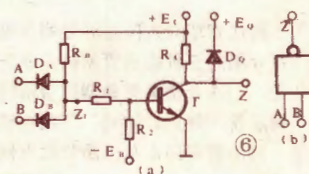
图5(b)是(a)的简化形式。图中 D_0 是箝位二极管(多用锗管)，当输出电压 V_Z 是高电平时， D_0 导通，使 V_Z 不超过3.3V，以便与后面的电路相配合。图5(c)是“非”门电路的逻辑符号。

六、“与非”门电路

电路如图6(a)所示，它是由图2(c)与门电路和图5(b)非门电路组合而成的。当 $A = “1”$ 、 $B = “1”$ 时，与门输出 $Z_1 = “1”$ ，非门输出端 $Z = “0”$ ，而其它情况时， Z_1 均为0， Z 均为“1”。真值表见表5。

表 5

A	B	Z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0





电子信箱



1. 江苏南通陈运源、黑龙江徐清问 自装一台凯歌4D8型电视机, 图象和伴音都不错, 就是图象边缘常会扭曲成锯齿状, 如图所示。当电视信号较弱时, 扭曲更厉害。查机内高压部位均无打火现象, 不知何故, 怎么解决?



答 造成这个故障的主要原因是行频的引入范围太宽。因为行自动频率控制电路(AFC电路)的抗干扰性能与行频引入范围关系很大, 当引入范围太宽时, 将导致AFC电路的抗干扰性能变劣, 即行频很容易受到各种干扰脉冲的影响而变化, 从而使行同步大范围地不太稳定, 产生上述边缘锯齿状扭曲。当接收较弱的电视信号时, 由于干扰脉冲的影响更突出, 因此扭曲就更明显多见。在4D8型电路中, 如果减小行振荡级中的振荡线圈 Q_{20} 的匝数比、 C_{82} 的容量和 R_{96} 的阻值, 或者增大振荡管 BG_{25} 的 β 值、 C_{81} 的容量和 R_{94} 的阻值等均可使行引入范围变窄。因此, 当出现这种故障时, 首先应检查 BG_{25} 的 β 值, 如小于50, 应考虑调换。如 BG_{25} 正常、

Q_{20} 、 C_{81} 、 C_{82} 也无问题时, 则可用调小 R_{96} 或增大 R_{94} 的阻值来消除故障。但行引入范围也不能太窄, 否则行易失步, 一般 R_{96} 可减小到1~5K, R_{94} 增大到4.7~7.5K。

(元 源)

2. 福州朱兆华等问 按飞跃12D1型电路图自装一台电视机, 每次开机半到一小时后场幅就渐渐收缩。2个多小时后, 屏幕上下往往要缺少15~20毫米宽的光栅, 且图象下部有压缩现象。经调换场输出、场振荡管等均无效, 不知如何解决?

答 这种故障是由于场振荡级中的锯齿波形成电容 $3C_4$ 的温度特性不良引起的。一般爱好者在装电视机时, 大容量电容多用CD10、CD11型电解电容。由于这种电容的容量随工作温度的上升而增大较快, 因此如 $3C_4$ 也用了CD型电容, 则随着开机时间的增长, 机内温度逐渐升高, $3C_4$ 的容量也跟着增大, 它两端的锯齿电压幅度就下降, 从而场幅随之减小, 温度愈高, 场幅愈小。通过计算和实测表明, 一般CD10、11型10 μ 电容, 当温度从20 $^{\circ}\text{C} \pm 5\%$ 升到55 $^{\circ}\text{C}$ 时, 容量增加40%左右、场幅减小8~10%。另外, 当温度升高时, CD型电容的损耗增大也较可观。损耗大, 相当于减少了 $3R_5$ 、 $3C_4$ 锯齿波形成电路的初始充电电流, 从而使场线性变

劣, 光栅下部压缩。因此, 一般 $3C_4$ 要用温度特性良好、损耗较小的CA或CN型固体钽或铌电容。如一时没有, 可把 $3C_4$ 移装到温度不易升高的通风处。(元 源)

3. 广西南宁莫云问 我有一部三洋M2429N型收录机, 想给机械注油, 但旋下底板螺丝后, 还被按键开关等挡住, 拉不出机芯, 不知怎样才能拆开。另外该机只有耳机插孔, 用来外接喇叭时声音很小, 当将耳机孔的地线与话筒孔的地线连接起来时, 喇叭声音就大了, 这样接可以吗?

答 要拆收录机的机芯时, 必须把固定机芯的螺丝旋开, 并把旋钮拔掉。三洋牌录音机内, 凡是红色的螺丝都是用来固定机芯的。有些红色螺丝是隐藏在线路板下面的, 可通过线路板的圆孔放入十字改锥, 还有些红色螺丝隐藏在塑料架的深孔中, 要仔细观察才能找到。只有把全部红色螺丝旋开, 才能拆开机芯。注油时, 要慎之又慎。盒式机的机械部件多数不必加油, 油多了反而会出其它故障。必要时只能用牙签将机油点入。

外接耳机的地线与收录机输出信号的地线间串有一个120~220欧姆的电阻, 该电阻起衰减作用。如果耳机孔的地线与话筒孔的地线相连, 就把该电阻短路了, 所以外接喇叭从耳机孔上得到的信号不经衰减, 声音就大。这样做是允许的, 只是喇叭阻抗应在4~8欧姆范围内。(高 辉)

读者服务窗

① 浙江省绍兴人民路35号绍兴电子管厂, 愿为读者办理本期19页介绍的三种指示管的邮购业务。2E1调谐指示管, 每只3.00元, DE1音量电平和调谐指示管, 每只3.00元, YB1音量电平指示管, 每只4.50元。邮购一至三只, 另加邮费0.50元。

② 河南省安阳市东工路北段电修部为读者办理无感改锥

(又称无感起子或螺丝刀) 邮购业务。这种改锥采用奥氏体不锈钢(1Cr18Ni9Ti)刀杆和模压塑料柄, 具体规格见下表。每套包括2英寸(50×3)和3英寸(75×3)各一支, 售价(包括邮资包装费)0.90元。欲购者请将款汇至河南省安阳市东工路北段电修部。

规 格	材 料	杆 长	柄 长
2 英 寸	奥氏体不锈钢	50 mm	50 mm
3 英 寸	1Cr18Ni9Ti	75 mm	50 mm