

# 电子世界



全国最早生产录音机、录象机和磁带记录仪的专业工厂。

- L-400 A 四喇叭三波段收录机 最大功率 5 W
- L-861 双声道四喇叭三波段 20 W 台式收录机
- L-316 两喇叭 5 W 收录机
- LX-20 1 英寸小型彩色录象机



上海录音器材厂



厂址：上海桂林路 389 号  
电话：389021 电挂：5942

12  
1982



为全面开创社会主义现代化建设的新局面而奋斗！

## 中国电子学会第三届学术年会暨第二届第二次理事会在南京召开



这次学术年会的召开，旨在交流学术思想，检阅科技成果，发现优秀人才，开创电子科学技术的新局面。

◀中国电子学会第三届学术年会于1982年10月15日上午举行了隆重的开幕式。

▼在第十次常务理事会上，研究了第二届第二次理事会的主要议程。



▶为繁荣电子科学技术，交流学术思想，第三届学术年会在四天的会期中，共进行了二百余场学术报告。

▶在书面交流活动中，一方是虚心求教，一方则有问必答。

▶与会代表们认真听取电子界同行们阐述的学术见解。



▶会议期间，国际信息处理协会常务理事郭平欣同志（左二）向学会副秘书长兼国际活动工作委员会主任邓国军（左一）及计算机专家蒋士飞、慈云桂、欧阳积能等同志汇报国际学术交流动态。

（右下图）四代师生，欢聚一堂。（左一为学部委员、学会副理事长、一级教授朱物华，左三为通信工程学院副院长陈太一教授，左四与左二为上海交大讲师缪民强和杨天祥）



▶齐心为四化，口说笔又画，样品任参考，同行是亲家。





# 我国应用电视的发展

吴 健

我国应用电视的研制和生产始于五十年代末，二十多年来为国民经济、国防军工和科学研究提供了多种黑白应用电视和少量的彩色应用电视。

1958年我国开始研制的应用电视是全电子管的，后来试制电子管晶体管混合型的，1964年开始研制全晶体管应用电视。从晶体管应用电视研制的起步时间来看比国外晚五、六年，但由于某些元、器件的质量不稳定、价格又贵，这就严重地影响了应用电视的发展和推广应用。到了七十年代，我国应用电视工业有了较大的发展，特别是最近几年不仅发展了很多品种类型的黑白应用电视，也发展了彩色应用电视，而且应用电视的研制和生产已突破了部门及行业的界限。到目前为止，研制、生产应用电视的单位已有70多家，产品有40多类，130多种型号，其中主要研制和生产整机、器件及配件厂家如下表所列，可供用户选购及配套时参考。从表中可以看出，研制和生产单位最多和数量最大的是普通黑白应用电视，而其他多种特种电视也有单位研制生产。据不完全统计全国各种应用电视累计销售量大约接近2万套，但这远远不能满足各行各业的需要。

从国内应用电视的技术水平来看，除了少数产品接近世界先进水平外，大多数仍属中、低档产品。今后发展我国应用电视，将在大力提高现有产品质量、性能的基础上，向应用电视的小型化、固体化、专业化以及彩色化和自动化方面前进。

我国应用电视研制和生产情况一览表

产 品 名 称		研 制 或 生 产 单 位	
普通黑白应用电视		北京电视设备厂，成都电视设备厂，上无四厂，鞍山广播器材厂，天津气象海洋仪器厂，上海实用电子研究所，江西八一无线电厂，湖南益阳无线电厂，江苏南通电视机厂，江苏常州电视机厂，杭州电视机厂，南京电表厂，沈阳录象机厂，大连无线电十三厂，山东淄博无线电四厂，广州广播设备厂	
黑白教育电视	小 型	上无四厂，北京电视设备厂，成都电视设备厂，鞍山广播器材厂，南通电视设备厂，益阳无线电厂，西安无线电厂，江西八一无线电厂，浙江义乌电视机厂，厦门前线无线电厂	
	中 型	北京电视设备厂，杭州电视机厂	
井下电视	钻 井	长春无线电厂，南京电表厂，江西八一无线电厂	
	矿 井	天津气象海洋仪器厂	
水下电视	普 通 光	厦门电子仪器厂	
	激 光	上海交通大学	
水冷防尘电视		天津气象海洋仪器厂	
风冷防尘电视		常州电视机厂	
防高温电视		鞍山广播器材厂	
防爆电视		江西八一无线电厂	
立体应用电视		江西八一无线电厂，宁波立体显示所	
X线立体电视		杭州大学	
高频场电视		电子工业部三所	
高清晰度电视		北京中国科学院电子研究所	
低照度电视		鞍山广播器材厂，上海实用电子所	
全天候低照度电视		上无四厂	
微光电视	1"硅靶增强	成都电视设备厂，电子工业部1431所，北京电视设备厂，天津电视技术研究所，福建省电子所，江西八一无线电厂，上海实用电子所	
	1.5"硅靶增强	成都电视设备厂，电子工业部1431所	
	二级象增强	成都电视设备厂，电子工业部1431所，电子工业部1129所	
主动红外电视		天津电视技术研究所，电子工业部1431所	
热释电红外电视		天津电视技术研究所，电子工业部1431所，华北电力试验所	
X线探伤工业电视		成都电视设备厂，上无四厂，南京电表厂，鞍山广播器材厂	
X线医用电视	普通摄像管 + 图象增强器	6"	成都电视设备厂，上无四厂，南京电表厂
		9"	成都电视设备厂
	微光摄像管 + 荧光屏	10"	吉林工业大学，长春光机所，成都电讯工程学院
		14"	吉林工业大学，长春光机所，盖县电子仪器厂
黑白显微镜电视		南京电表厂，天津气象海洋仪器厂，益阳无线电厂	
红外显微电视		华东电子管厂，镇江光学仪器厂	
高灵敏度紫外电视		福建省电子所	
侦察电视		成都电视设备厂，电子工业部1431所	
海关检查电视		成都电视设备厂，电子工业部1431所，上海实用电子所	
大型调度电视		北京电视设备厂	
测斜电视		长春无线电厂	
数字测量电视		上无四厂，成都光电技术研究所	



开路电视	杭州电视机厂, 天津气象海洋仪器厂, 江西八一无线电厂, 4110厂, 厦门前线无线电厂, 武汉大学电子工厂	
消防电视	天津气象海洋仪器厂	
光缆传输电视	成都电讯工程学院, 电子工业部1934所	
电视电话	电子工业部三所, 常州无线电三厂	
小型摄像机 (2/3")	成都电视设备厂, 北京电视机厂, 329厂, 上海876所	
固体摄像机	电子工业部1413所、1444所、1129所	
静止图像传输	湖南省电子研究所	
假彩色电视	上无十八厂, 华东师大, 南京电表厂	
图像增强	华东师大	
图像识别	华中工学院	
图像处理	中国科学院电子所, 电子工业部三所	
单管彩色摄像机	频率分离式	天津大学, 上无三厂, 成都电视设备厂
	φ91 钻井电视	天津大学, 长办物探队
	中继式电视	航天工业部504所, 长春光机所
	相位分离式	大连电子所, 西安无线电一厂, 天津电视技术研究所
	三电极式	天津大学
	阶梯能量式	北京电视设备厂
二管彩色摄像机	频率分离式	天津无线电厂, 成都电视设备厂
	相位分离式	大连电子所, 大连无线电十三厂, 北京广播器材厂
三管彩色摄像机	一般应用	天津电视技术研究所, 天津气象海洋仪器厂
	无影灯电视	天津电视技术研究所, 天津气象海洋仪器厂
	内窥镜电视	天津电视技术研究所, 天津气象海洋仪器厂
	手术显微电视	天津电视技术研究所
	微循环测量电视	天津电视技术研究所
三级黑白监视器	天津无线电厂, 株洲无线电厂, 北京电视设备厂, 江西八一无线电厂, 河北电视技术研究所, 常州电视机厂	
黑白电视接收监视两用机	上无四厂, 鞍山广播器材厂, 南通电视机厂, 上海广播器材厂, 沈阳录象机厂, 四川南充广播器材厂, 北京电视技术研究所, 天津无线电厂	
二级黑白监视器	上海电视九厂, 南充广播器材厂, 天津无线电厂	
彩色监视器	PAL	天津无线电厂
	NTSC	上无二厂
彩色电视接收监视两用机	天津无线电厂, 石家庄电视机厂	
精密彩色监视器	天津无线电厂, 上海广播器材厂, 北京电视设备厂	
电缆补偿器	江西八一无线电厂	
视频分配器	江西八一无线电厂	
高频开、闭路电视调制器	江西八一无线电厂	
中放控制器	上海实用电子研究所	
电视调制器	北京电视技术研究所	
十路自动切换控制器	北京电视设备厂	
视频切换器 (自动、手动)	江苏常州电视机厂	
多路信号转换器	南通电视机厂	
硫化锑摄像管	红光电子管厂, 北京电子管厂, 华东电子管厂, 电子工业部1431所、1129所, 长春光机所, 科学院电子所, 上海电子管三厂, 南开大学, 成都电讯工程学院	
硫化锑摄像管	电子工业部1431所	
硅靶摄像管和硅增强靶摄像管	电子工业部1431所、1129所, 华东电子管厂, 长春光机所, 成都电讯工程学院	
氧化铅摄像管	科学院电子所, 长春光机所	
硒砷碲摄像管	华东电子管厂	
铋碲、X线摄像管	电子工业部1129所	
热释电、近红外、紫外硅增强靶摄像管	电子工业部1431所	
6" X线象增强管	北京电子管厂	
1" 象增强管	298厂	
高分辨率显象管	红光电子管厂, 上海电真空所	
定焦、变焦镜头	8461厂, 大连光学仪器厂, 上海光学镜头厂, 上海南汇光学仪器厂, 上海光学机械厂, 铁岭光学仪器厂, 鞍山光学仪器厂, 沈阳光学仪器厂, 长春第二光学仪器厂, 辽宁半导体器件厂	
微电机	青岛微电机厂, 电子工业部880厂、906厂、907厂	
减速器	电子工业部883厂	
电缆、光缆	电子工业部609厂, 电子工业部1408所	
接插件	电子工业部850厂	



# 电子世界

1982年第12期 (总39期)

## 目 录

### 现代电子技术

- 我国应用电视的发展.....吴 健 (封二、三)  
计算机与中医.....李太航 徐坤林 丁才良 (2)  
谈谈散射通信.....李信茂 (5)

### 电子新闻..... (14)

浙江桐乡无线电一厂研制成立体声信号发生器 电子式X线管转速仪 YZC-3型音频综合测试仪 发光管功率电平指示器 特高频图象收发讯机 低噪声低漂移精密稳压二极管研制成功 气体流量积算器 示波器用液晶显示器 最大的GaSb单晶 外语学习录音机 地球热辐射红外转换器 牛奶自动消毒管道 电视显微镜 新颖的GC/MC仪 数字式血压计

### B型杜比降噪系统.....韩广兴 (6)

### 集成电路开关式解调器.....树 森 (10)

### CMOS双时基电路—5G7556(续).....刘国荣 (9)

### 使用与维修

- 驻极体话筒的使用.....孙志刚 (16)  
用万用表测伴音集成电路 KC583C...刘邦本 (18)  
克服显象管亮度和清晰度下降的方法.....邹家祥 (2)

### 学习与思考

- 数字电路基本知识自我测试题.....焦宝文 (28)  
数字电路基本知识自我测试题  
解答.....焦宝文 (22)  
串接整流二极管节电器的耗电测量和计算.....龚秋声 (29)

### 实验与制作

- 优质三波段收音头.....石维军 (20)  
用KP-12型高频头改制天线放大器...张金生 (23)  
低压无噪调谐指示器.....邱善鑫 (24)

### 入门篇

- 两波段超外差收音机.....柯 普 (26)  
用硫酸腐蚀印制电路板.....卢文兵 (13)  
业余电子科技作品评选揭晓..... (29)

## 电子工业部荣获一九八二年 国家质量奖银质奖项目

- 凯歌牌753导航雷达 上海无线电四厂  
三环牌JBD-2A便携式无线电话机 辽宁无线电四厂  
青竹牌79型短波定频接收机 国营江西无线电厂  
盖多牌JGY 2A高压电源 辽宁营口电子仪器厂  
景光牌FU-101F大功率金属陶瓷发射管 国营景光厂  
(江西)  
宏明牌CL11小型涤纶电容器 国营宏明无线电器材厂  
(四川)  
闪光牌KB1C瓷质旋转式波段开关 国营红星无线电材料厂  
(四川)  
飞行牌MXO-400螺纹磁芯 国营北京第三无线电器材厂  
建中牌L4313 II-9型 $\phi$ 90双管扩散炉 国营建中机器厂  
(北京)  
新建牌ST-16示波器 上海无线电廿一厂  
宇航牌3DG102高频小功率三极管 石家庄无线电二厂  
四方牌CDC-I型100瓦彩色电视差转机 国营成都电视设备厂  
飞天牌2CK-28硅外延平面型大电流开关二极管 哈尔滨晶体管厂  
电工牌20W、40W日光灯 国营华东电子管厂(南京)  
(吴本毅)

## 中国电子学会召开 国际活动工作委员会工作会议

中国电子学会国际活动工作委员会前不久召开了工作会议。会上就健全工作委员会组织、总结学会国际活动工作、今后如何更好地开展国际活动等项问题进行了讨论。与会人员认为,学会自1972年恢复开展国际活动以来,取得了一定成绩,打开了局面,今后应继续开展这项工作,并以请进来、走出去和在我国举行国际会议为主。会议还就参加国际活动时如何注意内外有别、遵守保密制度等作了讨论。(周 燕)

### 电路集锦

- 两种实用晶体管延时电路.....钟金元 (13)

### 名词解释

磁带录音机功能及性能名词

术语(续).....肖和祥 (4)

### 电子信箱..... (25)

### 读者服务窗..... (13、15、17、19、27)

### 《电子世界》1982年1~12期总目录..... (30)

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  
印 刷 北京一〇一厂

总发行 北京报刊发行局  
订购零售 全国各邮电局  
国外总发行 中国国际书店  
(北京二八二〇信箱)  
国外代号 M179 定价0.22元 每月15日出版  
国内代号 2-892





## (一)

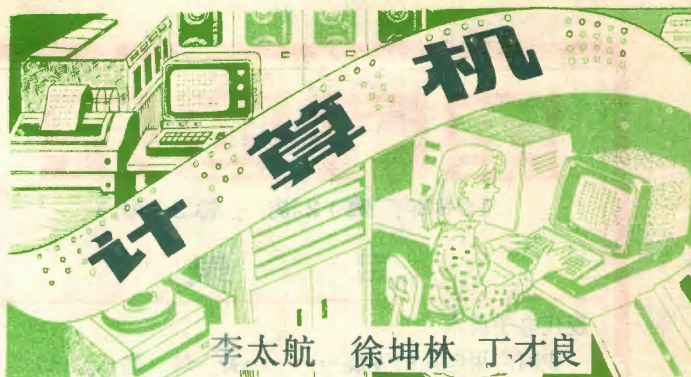
电子计算机在医学方面的应用已经十分广泛,如心电图的自动分析、CT图象的重建、医院病案管理……而计算机与中医相结合,所形成的一个新的边缘学科——“电脑中医”则是我国年轻的科技工作者首先开创的。近四、五年来电脑中医如雨后春笋,遍布全国各主要城市,它正在为继承祖国医学的宝贵遗产,推动祖国医学的进一步发展贡献力量。

早在1964年,武汉市有几位爱好中医的科技人员用电子管、继电器制造了一台“机器中医”,虽然简单,仅仅能作八纲辨证,但这是一个良好的开端,我国古老的中医开始与现代的电子管、机械学相结合了。1966年华国凡等同志比较系统地阐述了中医学与控制论。1978年上海《文汇报》、《科技报》首先报道了上海市长宁区武夷地段医院研制成功“电脑中医”的消息。自1979年起,北京、武汉、长沙、常州、广州等地陆续报道了当地“电脑中医”研制成功的消息,很快引起了国内外医学和科技界人士广泛的关注。

现在电脑中医已经遍及中医内、外、妇、儿、骨、皮肤、针灸等科,建立了模拟某一位老大夫诊治肝、肾、肺、胃、肠、心等病症的专科程序或通用程序。有些单位已经从研究实验阶段进入到了开设日常门诊,电脑中医与老大夫的经验已经达到了相当高的符合率。

## (二)

中医治病是通过大夫的“望、闻、问、切”即四诊来获得病人的一系列症状信息的。老大夫运用自己的丰富实践经验,把这些症状信息,进行综合分析、逻辑推理,确定病机,再由病机定治法,最后确定方药。当然老大夫在诊断过程中要考虑的问题很多,先要分清主证与兼证;又要在依主证定的基本方药的基础上对兼证作药物的随证加减,按君臣佐使的序列写出;还要处理年龄、性别、体质和禁忌等个体差异。



所有这些问题老大夫都会一一予以斟酌,形成具有综合作用的处方,中医称这一过程叫做“辨证论治”。

电子计算机可以完整地模拟老大夫辨证论治的过程。只要选定适当的输入方式,建立切实可行的数学模型,在分析研究老大夫行医几十年来大量的病案和著作的基础上,画出逻辑框图,用程序设计语言编写出具体的程序以后,就可以上机调试了。

设计电脑中医的诊疗程序要注意以下几个问题。第一,病人和病情千变万化,对应着各种病机,电脑中医必须模拟老中医辨证论治的灵活思维过程,而不是在电脑中预先存放少量固定方子去对付各种随机病人。第二,对于某一疾病的全部病机与对应的基本方药,要迅速找出适合随机病人主证的那一个,需要有效的数学手段,而且随证加减要有动态处理的功能。第三,电脑中医应该逐步做到具有随着不断实践而自学习、自调整、自我完善的人工智能。

目前采用的数学模型有聚类分析、加权求和、判别分析、模糊数学、和不重数列以及中医专用语言和人工智能等等。这些模型都可以在一定的范围内取得较好的效果,但也分别存在着一些不足之处。

“和不重数列”是信息量化的一种有效手段。我们把和不重数列的各项作为“症状信息值”,把病人的症状信息值之和作为“状态特征值”。采用这一方法能使不同的病人得到互不相同的状态特征值,从而避免了传统方法确定病人状态常常会出现模棱两可的情形,使计算机根据运算的结果,仅得到唯一的较确切的诊断结果。

### 克服显象管亮度

### 和清晰度下降的方法

邹家祥

显象管屏幕亮度的下降,主要是由于阴极发射电子能力下降,使打到荧光屏上的电子数量减少所致。正常情况下,在阴极表面只有

正对调制极小孔那部分表面发射的电子才能打到屏幕,对屏幕发光有贡献,这块面积称为阴极有效发射面。有效发射面以外区域发射的电子是打不到屏幕上去的,这些电子将受阻返回阴极(图1),这就是显象管阴极电子发射的物理过程。

造成显象管阴极发射能力下降的主要原因是由于显象管在使用过

程中,管内残留的气体正离子长期在电场力的作用下集中轰击阴极有效发射面的结果。当有效发射面发射电子的能力下降到一定程度后,其周围面积所发射的部分电子也将会穿越调制极小孔打到屏幕上去。这样就使得阴极发射面积增大,电子束打到屏幕上的尺寸也增大,于是在图象亮度下降的同时,清晰度





“意识胞理论”是实现人工智能的一个方法，是计算机用以接受知识、应用知识，在实践中修改与扩充知识的一个通用模式。采用这个方法后，电脑中医将不再拘泥于某一病、某一科，能较确切地对中医辨证论治的真实过程作出模拟。其中隶属度的递推生成等方法，使许多技术参数不被人的主观因素而固化，可以随机调整，而且还能在实践中不断地修改与完善自己的知识，从而使诊疗水平不断提高。

最近有些科技人员为电脑中医设计了一个专用语言，并在编制妇科程序的实践中得到了较好的应用。这是软件技术上的一个发展，为总结与模拟老中医的经验提供了很大的方便。

研究电脑中医也促进了计算技术，特别是软件的发展，上述的这些数学模型和专用语言都是在计算机模拟中医辨证论治的思维过程中建立和发展起来的。

### (三)

1982年6月在北京，由计算机专业学会、中医学会等四个单位联合召开了一次电脑中医学术会议。全国有23个省、市、自治区，160多人参加，发表了36篇文章。电脑中医的科研与临床在我国已经初具规模。

研究和发电脑中医有些什么意义呢？

首先，电脑中医能够模拟名老中医辨证论治的诊疗过程，把他们创造的理论和丰富的实践经验以“活”的形式保留下来，造福于人类。一般说来，名老大夫年事已高、精力有限，能亲自得到他们精心诊疗的病人毕竟是少数。而电脑中医不会“疲劳”，一旦启动，

它永远以名老大夫最高的智慧、最佳的思维状态进行分析和思考。目前的电脑中医还不会“望、闻、问、切”，四诊的数据还需要医务人员帮助输入计算机。一般说来，低年资医生要掌握名老大夫的四诊还是不难的，这样低年资医生借助于电脑中医就可以取得高年资名老大夫的诊断水平。这对广大病人来说不能不是一个很大的福音。

电脑中医也是一个学习中医基本理论与方法的教学系统，如上所述，要得到名老大夫亲自指点的学生毕竟是少数。但是，现在我们可以把电脑中医设计成一个问答式教学系统，辅导学生学习名老中医丰富的实践经验。电脑中医同样也是医学经验和资料的信息库系统，对中医临床或科研可以迅速地提供资料，回答有关咨询等。

计算机与中医的结合还刚刚开始，所取得的成果还是初步的。要充分体现出中医的特色，还要做许多艰苦、细致的研究和探索工作。由于计算机与中医这两门科学跨度比较大，知识的“兼容性”比较小。现在还非常缺乏能通晓这两门知识的人才，同时计算机的普及率也不高，打印汉字处方还有一定的困难。但随着我国科学技术的不断发展，计算机工作者与中医人员的密切合作和研究的深入，将会涌现更多的学术成果和新的技术突破，使祖国医药学更放异彩。

附录：中医电脑已经开始门诊的单位和科别

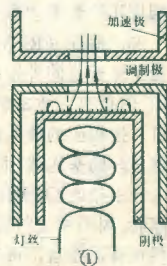
北京中医医院：肝病、脉管炎；  
中医研究院西苑医院：妇科；  
清华大学医院：急腹症、妇科急诊；  
常州中医医院：慢性支气管炎；  
湖北中医学院附属医院：中医各科；  
湖南中医学院附属第一医院：中医各科；  
开封市第三人民医院：肝病；  
成都中医学院：中医痹症；  
成都第一人民医院：肾病；  
南京中医学院附属医院：肾炎；  
福建中医学院：骨科；  
暨南大学医学院：胃脘痛、黄疸；  
上海计算机诊疗实验门诊部：中医各科。

也下降了。当然，如果显象管阴极本身质量不好，阴极处理工艺不当，也会产生这种情况。

对于老化的显象管出现的上述现象，可以通过提高灯丝电压办法来获得改善。如灯丝电压  $U_f = 6.3$  V，可提高到9V左右； $U_f = 12$  V，可提高到16V左右，并给调制极加

上5V左右的正电压，保持5分钟。这样做将使阴极再次激活，即通过热量和电流的联合作用，使那些具备发射电子能力的活性物质扩散到阴极表面，提高阴极发射电子的能力。阴极激活后，屏幕亮度和清晰度都会提高。如果这种处理方法仍不见效，可适当提高加速极电压

(从100V提升到150V左右)，让阴极表面处的电场更正些，以便让阴极发射较多的电子，这样效果更好。





# 磁带录音机功能及性能名词术语

续  
肖和祥

29. 差拍消除开关 (BEAT CANCEL SWITCH) 改变此开关的位置, 可消除收录音时因偏磁振荡频率 (或其谐波) 与接收频率相互差拍所发生的干扰声。

30. 功能开关 (FUNCTION SWITCH) 控制收录机功能状态的开关。一般有三个档位, 即“收音”、“磁带”、“睡眠”。开关扳向“收音”位置时, 收录机为接收广播状态。此时如欲录制广播节目, 可同时按下播放键。扳向“磁带”位置时, 可放磁带上节目或进行话筒录音。扳向“睡眠”位置时, 可启动放音键, 利用走带的时间长短控制收听广播节目的时间, 走带结束立即自动关机。

31. 方式开关 (MODE SWITCH) 仅在立体声录音机上设置, 分单声 (MONO)、立体声 (STEREO) 和宽位立体声 (WIDE) 三档。开关扳向那档就可获得与该档方式相应的音质。

32. 磁带选择开关 (TAPE SELECT SWITCH) 可选用不同磁粉磁带的开关。一般分三档: 普通  $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  磁带位置、FeCr 磁带位置、 $\text{CrO}_2$  位置。高级机还有一档金属 (METAL) 磁带位置。针对不同的磁带位置, 机内可提供适应该磁带的偏磁和均衡。因此也有在机上标注为偏磁开关和均衡开关的录音机。

33. 监听开关 在线路录音、外接话筒录音或收录音时可监听录音输入信号的开关。三磁头式的录音机, 其监听开关具有监听录音前信号和录音后信号两档位置。

34. 可变监听音量 录音监听的音量受电位器控制。根据需要可通过电位器把监听音量调到合适的程度。

35. 响度开关 (LOUDNESS) 根据人耳特性, 当音量较小时, 人耳对高、低音的感知度变低。为了补偿高、低音设置这一开关, 所以用小音量欣赏节目时, 应把响度开关置于“ON”位置。

36. 遥控 (REMOTE CONTROL) 凡是在录音机的外接话筒插口 (MIC JACK) 附近有一  $\phi 2.5\text{mm}$  小插口的为遥控插口。把相应的插头插入即可断开机内电机供电。插头连线 (长度视控制距离而定) 与一开关相连。开关闭合电机运转, 断开电机停转。因而可进行遥控录放。有的高级录音机配有遥控盒, 可进行各种操作的遥控。

37. 混录话筒 (MIX MIC) 用来与收录机的收音节目或线路输入节目进行混合录音的话筒。可插入录音机的相应插口进行。

38. 线路输入 (LINE IN) 是进行线路录音的录音机输入端。要求有几十毫伏的输入信号, 输入阻抗也较高, 在  $100\text{K}\Omega$  左右。

39. 线路输出 (LINE OUT) 是进行线路录音的录音机输出端。输出信号一般是固定的, 约为几百毫伏, 输出阻抗为  $600\Omega$ 。

40. 辅助输入 (AUX IN) 同 38 条。

41. DIN 插座 是一种符合西德工业标准的插座。与相应的 DIN 五脚插头线连接, 可同时连接录音输入和放音输出。

42. 拾音输入 (PHONO JACK) 可输入电唱机来的信号, 以便欣赏唱片或转录唱片节目。

43. 外接扬声器插口 (EXT. S.P) 用于插接阻抗适当的扬声器或耳塞机的插口。插入后机内扬声器即自动断开。常用于推动音箱或作为监听使用, 故也有用监听 (MONITOR) 作标记的。

44. 音调控制 (TONE CONTROL) 控制录音机高、低音的电位器, 有单音调控制和双音调控制两种。前者只能对高、低音进行单一的调整, 后者分高音 (TREBLE) 和低音 (BASS) 两个电位器来调整, 可同时提升或衰减高音和低音。

45. 平衡调整旋钮 (BALANCE) 用来调节立体声收录机左右通道音量比例的电位器。旋钮在中间位置, 左右通道输出的信号相等。偏向左, 左边扬声器发出的声音大。偏向右, 右边扬声器发出的声音大。

46. 混录衰减控制 (FADER CONTROL) 在进行多通道混合录音时, 可逐渐地从一路话筒或音频通道变化到另一路或通道的控制。

47. 自动频率控制 (AFC) 利用自动频率微调电路的跟踪作用, 防止接收机本振频率漂移, 达到稳定地接收广播电台节目的目的。

48. 静噪开关 (MUTING) 可消除噪声的开关, 常在有调频波段的收录机上安装。开关置于“ON”位置时, 调谐当

中如无台则噪声被大大衰减。

49. 自动录音电平控制 (ALC) 能自动控制录音放大器送入录音磁头的信号大小的功能。普通录音机都具有这种功能, 可避免录音过载而造成的失真。有的还设置开关, 开关的一档为 ALC, 另一档为手动 (MANUAL), 即要用手动音量钮来控制录音电平。

50. 定时录音 又称等待录音, 是一种经一定时间后开始自动进行录音的功能。

51. 声控录音 录音机的一种特殊设计功能。在录音状态, 当声音出现时磁带运转进行录音。当声音消失数秒钟后, 磁带自动停转录音结束。

52. 最小输入电平 录音机处于最大录音增益时, 在基准磁带上录音。用参考频率信号输入, 录到参考磁平时所需要的输入信号大小。

53. 额定输入电平 录音机的线路输入采用国家标准 GB 2019 规定的额定电平值, 称额定输入电平。一、二级盘式和一级盒式录音机为  $0\text{dB}$  ( $775\text{mV}$ )。三、四级盘式及盒式录音机为  $-20\text{dB}$  ( $77.5\text{mV}$ )。外接话筒插口的额定输入值由生产厂自行规定。使用参考频率的额定输入电平, 应能使规定的磁带录到参考磁平 (有 ALC 功能时除外)。

54. 额定输出电平 国家标准中所规定的录放参考磁平信号时的线路输出电平, 以及生产厂自行规定的扬声器输出端电平。

55. 带速误差 录音机的实际走带带速  $v$  与标称带速  $v_0$  之差别。一般以百分数表示, 即  $\frac{v-v_0}{v_0} \times 100\%$ 。普通录音机带速误差在  $\pm 3\%$  以内。

56. 抖晃率 以录放单频 ( $3\text{K}$  或  $3.15\text{KHz}$ ) 信号时, 产生的频偏与该单频信号频率的百分比来表示。

57. 放音频率响应 额定放音状态下, 放音频率响应测试带时, 所得录音机输出电平随测试带的频率而变化的特性。

58. 录放频率响应 在额定录音状态下, 以比额定输入电平低  $10\text{dB}$  (或低  $20\text{dB}$ ) 的不同频率的输入信号录音, 然后重放得录音机输出电平随信号频率而变化的特性曲线。



# 谈谈散射通信

李信茂

射逐渐减弱。这种特性叫做前向散射。

## 对流层散射通信的优点

对流层散射通信具有如下突出优点。首先是通信距离远。由于第二次辐射体高挂空中，视角大，因此对流层散射通信的单跳距离一般可达二百至六百公里，有的可达一千公里，仅次于卫星通信。这样，既可大大减少造价昂贵、后勤供应困难的中间接力站，又能极为容易地跨越渤海、沙漠、高山、大川等天然通信屏障。

其次，是通信容量大。因为对流层散射通信的工作频率处于超短波范围（波长在10米以下，即频率高于30兆赫），所以固有频率比较宽，通信容量比短波无线电通信要大几十至几百倍。

第三，是通信可靠性高，抗干扰性强。对流层散射通信主要依赖于对流层中各湍流团的变化特性，而与易受天电干扰、变化莫测的电离层无关。无须象短波通信那样需要频繁地改换工作频率，不时地增大发射机功率等繁琐操作程序，所以它的通信可靠性高达百分之九十九以上。特别是它不受太阳黑子、磁暴和极光等所左右，也不怕原子弹的干扰。核爆炸时，短波通信最为敏感，深受其害，要中断通信几十分钟乃至数小时之久。而对流层散射通信一般不受干扰，即使受到某些影响，也能在数秒至数十秒内恢复正常，故有炸不断的通信“线”之称。

## 存在问题及现状

对流层散射通信归纳起来有如下不足之处：一是由于电磁波在对流层中多次被反射以及气候条件（气压、温度、湿度）随时变化，使接收信号发生起伏（即衰落）；二是由于信道距离远、跨度大及气候条件影响，传输损耗大；三是信息在传输过程中，容易受雷电、沙暴、湍流等干扰及宇宙射电拦截等影响，随机噪声大。

对流层散射通信是1932年提出的。1950年美国首先从事研制，两年后建线使用。在六十年代中期，世界各地先后建成对流层散射通信线路一百多条，总长六万多公里。不仅成为战略通信网中的一员，而且是战术通信中的“轻骑兵”。其中“爱斯海”系统，是世界上最长的一条战略通信线路。该系统横穿九国，从挪威北起，直到土耳其境内，全长10850公里。美国装备的一种超轻型战术散射通信设备，只用一副天线

据报道，英国陆军为了适应现代化战争的需要，即将从马可尼公司获得一种新型的战术通信设备——对流层散射通信系统（题图）。

这种新型的通信设备别具一格。只用一副小巧的天线，取代了通常的两副庞大、笨重的抛物面天线；各个基本部件由清一色的中规模集成电路组装，结构紧凑、装卸灵活，适应在野外恶劣环境下开设；能同时稳定可靠地开通300路电话，且造价低廉等。由于这些优点，这种系统刚一问世，便立即引起了各国通信专家的极大兴趣。简单地讲，对流层散射通信，就是利用大气对流层中特殊的不均匀体——大气团对超短波奇异的散射作用来实现通信的一种新的手段。

## 大气层的奥秘

宇宙间广阔无垠，笼罩着地球四周的是厚厚而透明的大气层。大气层并非均匀分布，一成不变，而是奇妙地按不同的高度呈层状分布，即对流层、平流层、电离层……，似天梯一样，层层向上，直插空宇。其中对流层离地面约二十公里高，由于处于大气的低层，因此是世间四季变化，风、雨、云、雾、雪、雹、雷电等一切大自然奇观的大舞台。这里的空气因冷热不均，垂直对流和水平移动同时进行，循环往复，从不停息，形成了大小不一、奇离古怪的气流旋涡，好像波涛翻滚，汹涌澎湃的大海一样。

## 对流层的散射作用

对流层中称之为湍流的这种气流旋涡，块块、团团相连，千丝万缕，形成几米至几十米的大气团。当无线电波照射到这种起伏奔腾的湍流上时，在每一块不均匀体上便迅速地产生感应电流。按照电磁互感交变原理，这些空中不均匀体就魔术般地变成电磁波的“义务”辐射源，神奇地起到了电磁波的接力或再生作用。因此，不均匀体也称为第二次辐射体。它居高临下，能轻而易举地将入射的电磁波散射到远方地面上的各个接收站。而且，这种散射有着一定的方向性，总是沿着入射波前进的散射最强，偏离前进的方向散





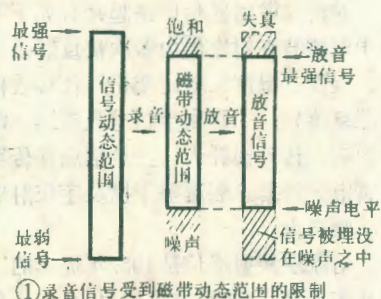
# B型杜比降噪系统



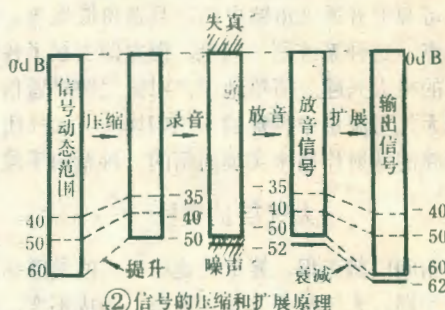
为了提高录音机的信噪比，很多中高档录音机采用了杜比降噪系统。由于这个系统是英国杜比(DOLBY)博士发明的，因此而得名。它有A型和B型之分，A型主要用于专业录音机，B型在盒式录音机中应用得非常广泛。最近，在B型的基础上，经过改进，又研制了C型和D型。本文仅介绍B型杜比系统的工作原理。

## 杜比系统基本原理

要录制一个节目，我们总是希望声音清晰，噪声小，然而这存在许多困难。信号源本身的信噪比是高的，但在录放过程中，往往要引入各种噪声，其中有一些噪声是难以消除的，如磁带的背景噪声等，于是在磁头的输出中就有一定的噪声电平，录在磁带上的信号必须高于这个噪声电平。若信号低于噪声电平，便被埋在噪声之中而辨别不出来，过强的信号会产生磁带饱和失真，也不能正常重放。背景噪声电平和最大不失真信号电平之间的范围，就是磁带的动态范围。如图1所示，由于磁带动态范围的限制，信号经过录音，信噪比就变差了，特别是小信号经过录放音就被埋在背景噪声之中。显然，如何降低背景噪声电平，则是提高信噪比的关键。



杜比系统使用了这样的方法，如图2所示，在录音前对小信号进行压缩处理，只将小信号提升。如将-60dB的小信号提升到-50dB，-50dB的信号提升到-40dB，-40dB的信号提升到-35dB，信号越大提升量越小，对大信号不作处理，使录在磁带上的小信号足以超过磁带的背景噪声电平。在这一过程中，输入信号的动态范围被压缩了。放音时，对放音的信号做相反的处理（这里叫扩展），将原来提升的小信号再进行等量的衰减，使之复原。如-50dB的信号衰减到原来的-60dB，而放音中-52dB的背景噪声电平也就被衰减到-62dB。经过这样的处理后，放音中的噪声就降低了10dB。这种分别在录音前和放音后对信号进行相反的处理，以达到抑制噪声的方法，叫做互补抑制法。这就是杜比系统所使用的最基本的方法。B型杜比系统只对高频噪声有抑制作用。



## 分立元件杜比系统

图3是用在盒式机中的一种比较典型的杜比电路，这个电路的工作原理可用下面两个图来说明。图4是录音时的电路结构简图，录音信号送入射极输出器BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>，BG<sub>2</sub>的输出信号，一路作为主通道的信号U<sub>主</sub>直接送到BG<sub>1</sub>的基极，另一路送入辅助通道。辅助通道主要由高通滤波器、放大器、限幅器、整流器和平滑电路组成。

辅助通道的高通滤波器是电路中的关键部分，它的截止频率和衰减特性是随输入信号的频率和幅度自动变化的。这是通过控制场效应管的栅极电压来实现的。控制电压是从BG<sub>2</sub>的输出中取出一部分信号，经

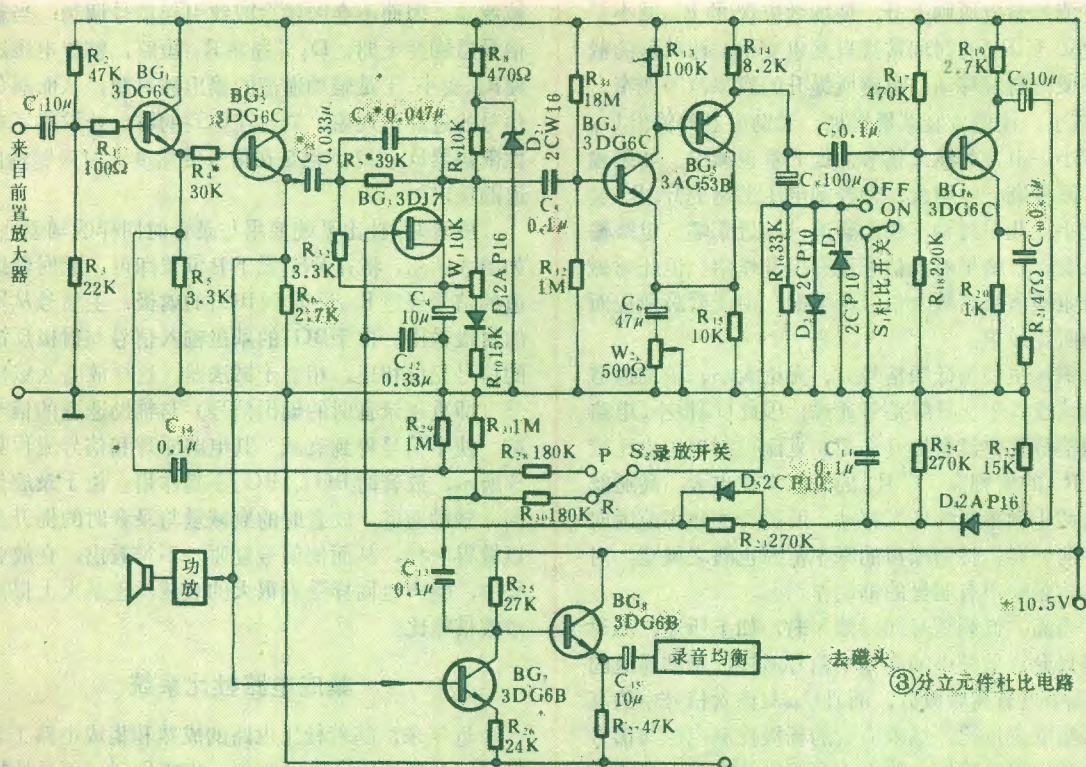
和一部发信机，重量为230公斤，发射功率200瓦，并在200公里线上通12路电话。

近几年来，对流层散射通信正向系列化、小型化、数字化方向迈进。随着电子技术的发展，一种新式、实用、可靠而经济的数字化对流层散射通信设备，可望在现代通信网中普遍应用。

## 体育科普杂志《生命在于运动》即将创刊

《生命在于运动》是中国体育科学学会主办的综合性体育科普季刊。读者对象为各行各业的体育爱好者。定于1993年2月创刊，由体育报社出版，公开发行，敞开订阅，刊号2-480。欲订者请及时到当地邮局办理订阅手续。





BG<sub>6</sub>放大、D<sub>4</sub>整流、D<sub>5</sub>/C<sub>12</sub>平滑所得。这样形成的直流控制电压直接加到场效应管的栅极上。

高通滤波器是由C<sub>1</sub>、R<sub>32</sub>和C<sub>3</sub>、R<sub>d5</sub>（场效应管漏源之间的阻抗）串联的两级RC高通滤波器组成。R<sub>d5</sub>的值是随控制电压的大小而变化的，控制电压（场效应管栅压）越高，R<sub>d5</sub>越小；控制电压越低，R<sub>d5</sub>则越高。R<sub>d5</sub>变化，必然使C<sub>3</sub>R<sub>d5</sub>的时间常数变化，从而滤波器的

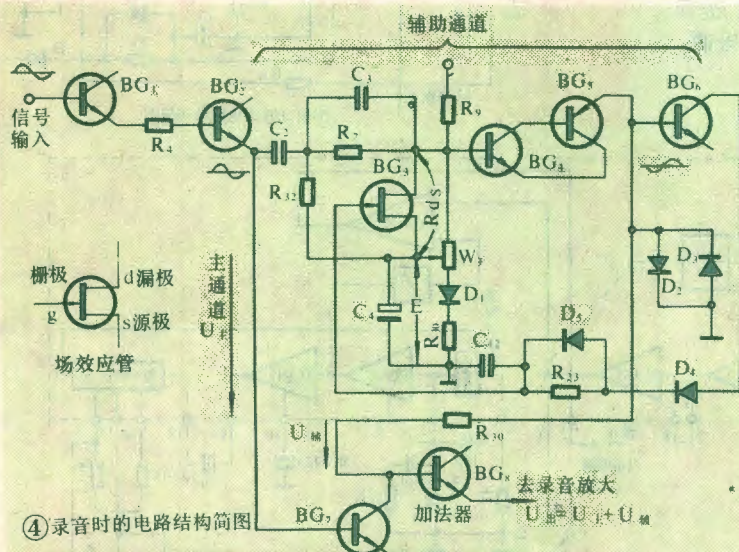
截止频率就随之改变。再者输出信号从R<sub>7</sub>和R<sub>d5</sub>的分压点引出，R<sub>d5</sub>变化使滤波器的衰减量也同时变化。

辅助通道的高通滤波器只允许高频小信号通过，滤波器的输出信号再由BG<sub>4</sub>、BG<sub>5</sub>组成的达林顿放大器放大。BG<sub>5</sub>射极的输出信号经过R<sub>30</sub>作为辅助通道的输出U<sub>辅</sub>，同时送到BG<sub>8</sub>的基极与经BG<sub>7</sub>放大的主通道信号形成同相相加，使高频小信号得到提升。相加的信号经BG<sub>6</sub>放大后，送到录音均衡放大器作进一步放大，然后进行录音。

根据输入信号的不同，下面分四种情况加以说明：

①输入主要是高频小信号时，辅助通道所形成的控制场效应管栅极的直流电压也较小，场效应管的漏源阻抗R<sub>d5</sub>则保持较高的值，R<sub>7</sub>与R<sub>d5</sub>分压的结果，高通滤波器衰减量很小，于是高频小信号可顺利通过辅助通道，在BG<sub>5</sub>的射极形成U<sub>辅</sub>，U<sub>主</sub>与U<sub>辅</sub>相加使输入信号得到较大的提升。同时R<sub>d5</sub>大，C<sub>3</sub>R<sub>d5</sub>的时间常数则大，高通滤波器的截止频率较低。这时电路所处理的信号频率范围也变宽，对抑制高频噪声有明显效果。

②输入主要是高频大信号时，辅助通



④录音时的电路结构简图





道的直流控制电压则上升,使场效应管的  $R_{ds}$  减小。 $R_{ds}$  减小,  $C_3 R_{ds}$  的时间常数自然也变小,滤波器的截止频率便向高端移动,电路所提升的频率范围变窄。而  $R_{ds}$  减小,使信号衰减量增加,辅助通道的输出  $U_{辅}$  就会减小,电路对输入信号的提升量也减少。如果输入信号幅度进一步增大,使控制电压迅速上升,  $R_{ds}$  会变得更小,几乎封锁了辅助通道,  $U_{辅}$  近于零。电路输出就只有  $U_{主}$ ,结果对大信号没有提升作用。但此时磁带的背景噪声被高频大信号所埋没,由于遮蔽效应而不影响听觉效果。

③输入主要是低频信号时,无论大小,辅助通道的高通滤波器阻止低频信号通过,因此  $U_{辅}$  很小,电路对低频信号几乎没有提升作用。直流控制电压也比较低,而  $R_{ds}$  的值则高,  $C_3 R_{ds}$  的时间常数也大。高通滤波器的截止频率便向低端移动。所提升的频率范围向低频方向伸展,抑制噪声的频率范围也随之展宽。对磁带的背景噪声有明显的抑制作用。

④当高、低频信号同时输入时,如上所述,高通滤波器只允许信号中的高频小信号通过,辅助通道的输出  $U_{辅}$  中只有高频成分,而且  $U_{辅}$  与输入信号中的高频信号幅度成反比,场效应管的栅极控制电压与信号中的高频幅度成正比。输入中高频成分变强,高通滤波器的截止频率就自动向高频端移动,同时  $U_{辅}$  变小;反之,高频成分变弱,滤波器截止频率就自动向低频端移动,  $U_{辅}$  增强。如此电路只抑制录放过程中的高频噪声,一部分低频噪声往往被大信号所埋没,听觉上仍具有明显的降噪效果。

当没有信号输入时,控制电压也为 0,这时为了使场效应管漏源之间的阻抗  $R_{ds}$  保持一定的高阻抗值,让高频小信号顺利通过,给场效应管加一个预置反向偏压  $E$ ,这个偏压可由  $W_1$  微调。随着输入信号幅度的增加,整流所得的直流控制电压就升高,那么给场效应管  $BG_3$  加的直流电压向着抵消预置偏压的方向上升,  $R_{ds}$  就向着减小的方向变化。这就实现了滤波器截止频率和衰减特性的自动调整作用。

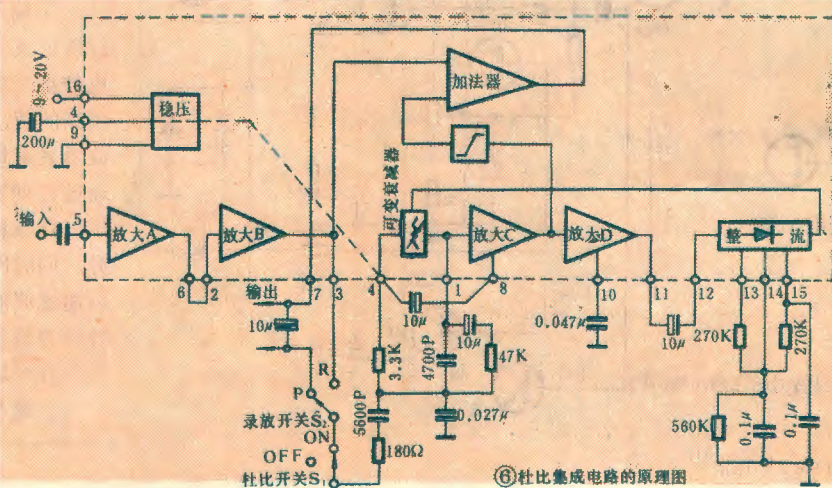
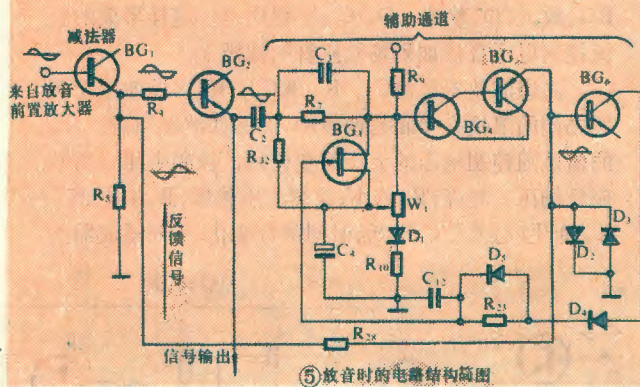
为了使控制信号稳定,在整流后加了非线性积分电路,当输入信号电平变化平缓时,二极管  $D_5$  不导通,由于平滑电路 ( $R_{23}$ 、 $C_{12}$ ) 具有较大的时间常数,整流电压的波纹完全

被滤除,因而不会因残余波纹引起信号调制;当输入信号急剧变大时,  $D_5$  导通将  $R_{23}$  短路,整流电压迅速使  $R_{ds}$  变小,于是辅助通道的输出被封锁,从而避免了信号的过冲击现象。同时在  $BG_5$  的输出处设置了非线性限幅器  $D_2$ 、 $D_3$ ,也是在信号突然变大时限制辅助通道的输出。

放音时,杜比系统使用与录音时同样的辅助通道,如图 3 所示,将开关  $S_2$  置于 P 位置即可。此时辅助通道的信号经过  $R_{28}$  反馈到  $BG_1$  的射极,主信号从  $BG_2$  的射极输出。由于  $BG_1$  的基极输入信号与射极反馈来的信号相位相反,相当于减法器,这样放音头输出信号(即重现录音时的输出信号)与辅助通道的信号相减,使小信号得到衰减。其电路原理和信号流程如图 5 所示,放音时  $BG_7$ 、 $BG_8$  不起作用。由于录放使用同一辅助通道,放音时的衰减量与录音时的提升量可以做得一样,从而使信号复原。不难看出,在放音过程中,噪声也同样受到很大的衰减,于是大大提高了录放信噪比。

### 集成电路杜比系统

近年来,随着杜比电路的成熟和集成电路工艺的发展, B 型杜比降噪系统都已集成化了,而且性能也





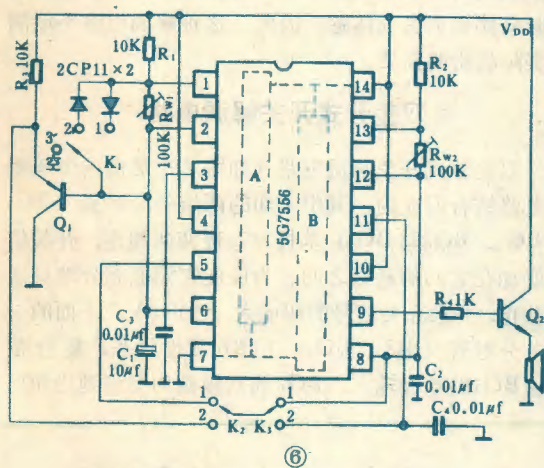


## 应用举例

### 1. 模拟音响电路

日常生活中的大自然音响是丰富的,有些场合需要模拟。例如,各种动物的嚎叫、动听悦耳的鸟叫、狂风暴雨声、海浪冲击声以及救护车、消防车、警车、火车、轮船等发出的音响。这里介绍一种基本原理,并能组成一种简易的模拟音响器,可取得一定的音响效果。图6示出了一种模拟音响电路。

5G7556内的A时基电路,为一个低频振荡器,振荡频率约1Hz,在RW<sub>1</sub>上接两只正反向二极管,通过开关K<sub>1</sub>进行选择,当K<sub>1</sub>断开时,V<sub>o</sub>波形为三角波,V<sub>oA</sub>输出为方波,当K<sub>1</sub>接通到“1”或“2”时,V<sub>o</sub>波形为正向或反向锯齿波,V<sub>oA</sub>输出为不对称方波,占空比为最大。由于V<sub>o</sub>波形不能直接驱动后级,用



不断提高。例如,三洋M9998K型立体声收录两用机使用了杜比集成电路(NE646BN),噪声抑制效果可以提高近10dB。杜比集成电路的结构如图6所示,工作原理与上述电路相同。图中S<sub>1</sub>为杜比开关,开关置于ON处杜比电路起作用。S<sub>2</sub>为录放开关,它置于R位置时为录音状态,录音信号从⑤脚输入,放大器B输出分两个通道,主通道的信号直接送到加法器;另一路送到辅助通道,辅助通道的信号经可变衰减电路,放大器C和高通滤波器,然后送到加法器与主通道的信号相加,使高频小信号得到提升。加法器从⑦脚输

Q<sub>1</sub>作为跟随器。从以上分析得知,A时基电路可产生三角波、锯齿波、方波等各种波形。

5G7556的B时基电路,为一个高频多谐振荡器,振荡频率约1KHz,由于B时基电路的振荡频率被A所调制,所以V<sub>oB</sub>输出波形是调制波。例如,当K<sub>1</sub>断开,Q<sub>1</sub>输出三角波,通过K<sub>2</sub>、K<sub>3</sub>接通到B的控制端,当控制端为高电平时,B振荡频率当然变低,当控制端为低电平时,R<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>的充电时间常数缩短,振荡频率就变高。为此通过各种波形进行调制,就能得到各种不同调制波发出不同模拟音响,如果要求音响更丰富优美,可以改变电阻、电容的数值,或用更多组合。Q<sub>2</sub>为驱动扬声器而外接的功率管。

### 2. 接口电路

微型计算机的应用已逐渐普及,由于内存有限或停电后RAM信息丢失,可以采用录音机作为外存设备,将计算机内的信息,即RAM的内容向录音机传送保存,这样在关机或停电后计算机RAM信息虽然消失,但录音带上仍将保存起来。录音机作为外存设备,不但经济、保管方便、存储量大、而且还具有能随时改写等优点。如果一旦需要微型机运转,将录音带保存的信息通过接口再送到RAM中去。图7示出微型计算机与录音机之间接口电路。

7556内的A时基电路组成多谐振荡器,为微型计算机到录音机传递信息而组成接口电路,A振荡频率约2KHz,微型计算机的8255PC口通过D<sub>1</sub>与V<sub>o1</sub>端连接。当PC口为高电平时,由于A时基电路多谐振荡起振,V<sub>o1</sub>输出为约2KHz的频率。当PC口为低电平时,由于二极管D<sub>1</sub>导通,V<sub>o1</sub>电压箝位为0.7V,使A停振,那么录音机上无跳变信息。从而在录音带上明

出与录音均衡放大器相接。

放音时开关S<sub>2</sub>置于P位置,放音信号从⑤脚输入,经放大器A、B送到加法器,从加法器的输出中取出一部分信号,经过与录音时相同的辅助通道再反馈到加法器的另一个输入端,此时加法器相当于减法器,使高频小信号得到衰减,噪声也同样被衰减了。在三洋M9998K型机中,杜比集成电路的放大器A和B之间还加入了低通滤波器,以滤除15KHz以上的干扰和噪声。



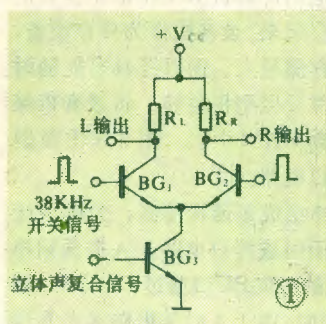


# 集成电路开

目前所采用的集成电路解调器，几乎也都采用开关方式。然而，集成电路开关式又比分立元件开关式前进了一步：即用晶体管取代了开关二极管；差分电路取代了桥式检波电路。但是，由于单差分电路的分度度仍不能满足要求，故通常多采用双差分电路。为了便于理解集成电路开关式解调电路，需要首先分析差分式和双差分式晶体管开关解调原理，然后，以进口收录机中大量使用、并在我国已仿制成功的LA3301（国产型号为SF3301）集成电路为例，介绍其工作原理、实用电路。通过该电路的介绍，将有助于立体声收音机的设计、使用和维修，并作为电子爱好者自己制作的参考。

## 差分式开关解调电路

图1为一差分式解调电路。解调元件全部采用晶体管，不仅开关特性比二极管好，而且速度也快得多。图中的BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>组成差分式开关电路，两管平时处于截止状态。BG<sub>3</sub>为线性放大器。立体声复合信号由BG<sub>3</sub>的基极输入。而BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>的基极则分别加入极性相反的38KHz开关信号。



当左边的开关信号为正时，BG<sub>1</sub>导通，而BG<sub>2</sub>也随之接通，

当左边的开关信号为正时，BG<sub>1</sub>导通，而BG<sub>2</sub>也随之接通，

复合信号被BG<sub>3</sub>放大，从电阻RL上输出一个L信号（从复合信号中L信号的包络上取出相应的一点）。反之，当右边开关信号为正时，BG<sub>2</sub>导通，在电阻RR上输出一个R信号（从复合信号中R信号的包络上取出相应的一点）。此时晶体管BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>可看成是一个电子开关。

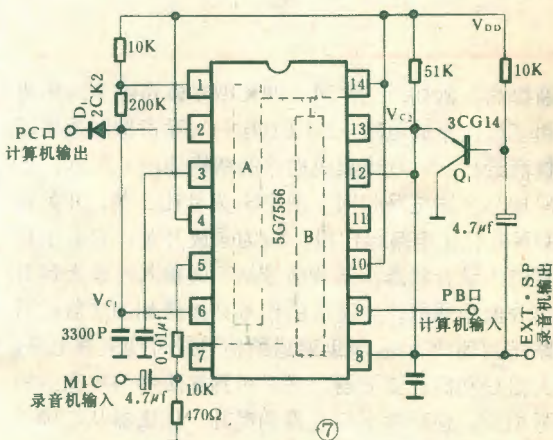
当38KHz开关信号与复合信号中的原38KHz副载波完全同频同相时，加到BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>基极上的开关电压，以每秒38000次的速率使两晶体管轮流导通，于是便从立体声复合信号中分别取出L和R信号来了。然而，这种单差分式解调电路有它的缺点，根据数学分析，当一个声道接通时，总会有一部分信号串漏到另一声道中去，造成分离度下降。理论计算表明，这种电路的立体声分离度只能做到13.1dB（实际要求分离度应大于30dB），这主要是由于L、R两声道的串漏造成的，这将使本来位于两边的声源，在实际倾听时会感到失去立体感。因此，这种解调电路不能满足实际收听的需要。

## 双差分式开关解调电路

双差分式开关解调电路（如图2）是由两个单差分电路结合而成的，其中上面的两组差分对管（BG<sub>1</sub>与BG<sub>2</sub>、BG<sub>4</sub>与BG<sub>5</sub>）基极与基极两两相连，开关信号就加在它们的基极之间。为保证它们能充分地导通或截止，要求开关信号的幅度大于100mV。下面的一对差分对管（BG<sub>3</sub>、BG<sub>6</sub>）工作在线性状态，复合信号由BG<sub>3</sub>的基极输入，BG<sub>6</sub>的基极则为交流地电位。

显区分二种信息。盒式录音机每盒磁带单面约8米，如果每个字节需要110ms，可存入30K字节。

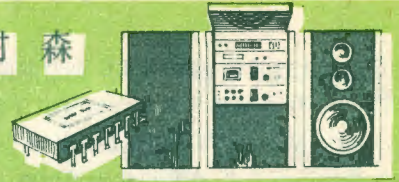
7556内的B时基电路组成解调电路，由录音机到微型计算机传送信号，录音带上2KHz信号为计算机判“1”信号，无信号时为“0”。时基电路就要将2KHz信号译成“1”，无信号时译成“0”。当录音机不断送出2KHz跳变信号时，B时基电路触发端已被负跳变触发，V<sub>0</sub> = “1”，外接Q<sub>1</sub>不断导通和截止，使V<sub>C2</sub>电压不能上升到2/3V<sub>DD</sub>电压，V<sub>0B</sub>将一直保持高电平。如果录音机无跳变信号时，而且保持为高电平，那么R<sub>2</sub>就向C<sub>2</sub>充电，V<sub>C2</sub>上升到>2/3V<sub>DD</sub>时，V<sub>0B</sub>输出为“0”。这样，计算机就不断接受到“1”、“0”信息，而不是2KHz的调制信息了。





# 开关式解调器

树森



此外在BG<sub>3</sub>和BG<sub>6</sub>的发射极之间还接有串音补偿网络和立体声分离度调节电位器。

## 集成电路解调器

LA3301是日本三洋(SANYO)公司研制的一种单片线性集成电路解调器,它内部具备了多路解调所必须的各种电路,并特别适于在低电平下工作,其降压性能也比较好,即使电源电压降到4V,也能给出30dB的分离度和小于3%的失真。正因为性能较好,电路又简单,因此在国产收录机和维修中大量使用。

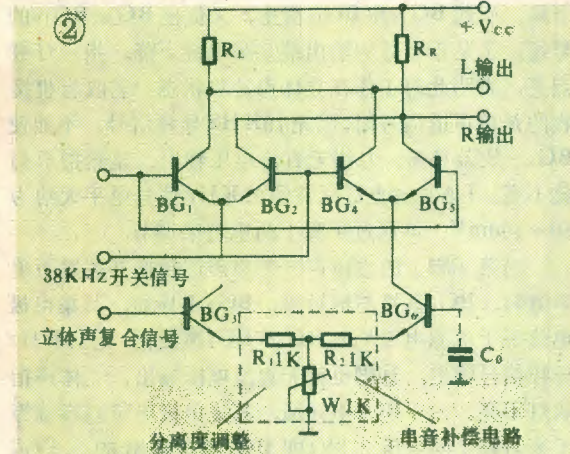
图3是LA3301型开关式解调器电路图。它采用14脚双列直插式塑料封装外壳,外形尺寸为19.1×7.62mm,可以插在14脚的集成电路插座上,也可以直接焊在印刷电路板上。顶部凹槽旁的标记处为第①脚,按逆时针方向数,依次为②,③,⋯,⑭脚。

整个解调器由五部分组成:立体声复合信号放大电路、19KHz调谐放大器、倍频器、双差分式开关解调器、立体声指示灯电路。此外,还有电源稳压电路。现将各部分的工作原理作一简要说明。

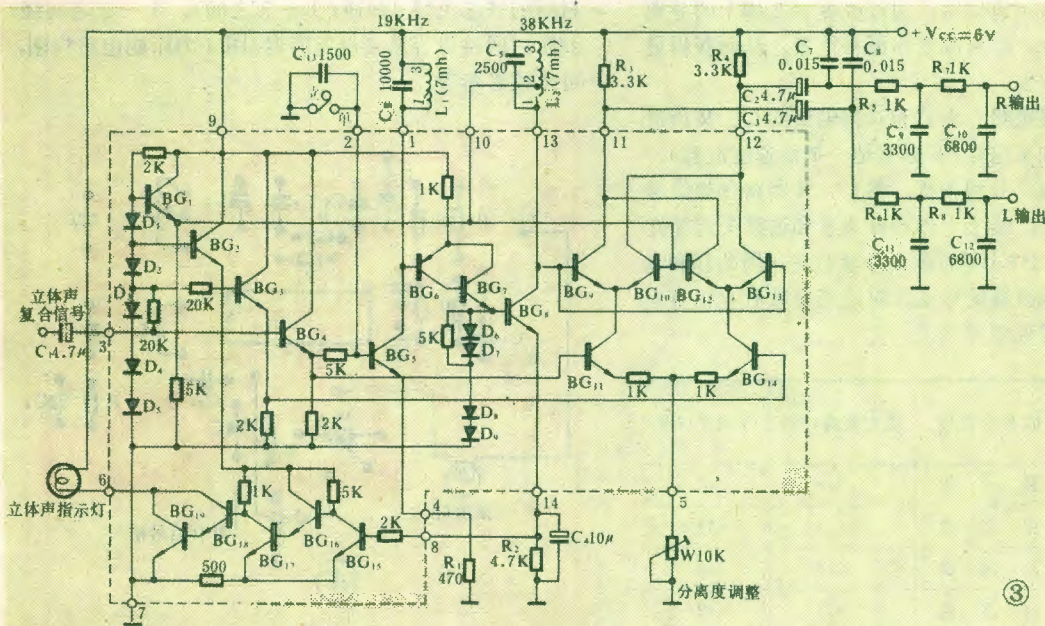
1. 立体声复合信号放大器 来自鉴频器的立体声复合信号,经4.7μF电容器耦合,从第③脚输入到BG<sub>4</sub>的基极进行放大,BG<sub>4</sub>为射极跟随器,在鉴频器和解调电路之间起隔离作用。从射极输出的复合信号,一路馈给BG<sub>11</sub>、BG<sub>14</sub>组成的差分放大器的输入端(即BG<sub>11</sub>的基极),使得在它们的集电极获得两个相反的复合信号

电压。D<sub>3</sub>二极管上的直流电压,通过BG<sub>4</sub>、BG<sub>3</sub>跟随后,分别给BG<sub>11</sub>、BG<sub>14</sub>提供约1.4V的基极偏置电压,从而可保证差分对管压静态时处于平衡状态。

2. 19 KHz调谐放大器 它是由BG<sub>5</sub>及其



当开关信号使BG<sub>1</sub>导通时,BG<sub>5</sub>也同时导通,L路便有输出。与此同时,从R<sub>1</sub>、W、R<sub>2</sub>耦合过来的一部分复合信号加在BG<sub>6</sub>的基极与发射极之间,但极性正好与输入的复合信号反相180°,产生一反相的电流i<sub>b6</sub>(由于BG<sub>5</sub>的导通,使R<sub>2</sub>声道也有一部分输出),它正好抵消了L信号在R声道中的串音分量,使分离度得以提高。仔细地调节W分离度电位器,可以使L、R声道的分离度都达到最佳。







集电极上连接的 19KHz LC 调谐回路构成,其目的是把 19KHz 导频信号从复合信号中分离出来,以便恢复 38KHz 副载波。BG<sub>4</sub>射极输出的复合信号,加至 BG<sub>5</sub>的基极进行放大,在集电极调谐回路上获得 19KHz 导频信号。通过改变发射极上外接的电阻 R<sub>1</sub>,可以改变放大器的反馈量,从而改变放大器的增益。

**3. 倍频器** 该电路由 BG<sub>6</sub>、BG<sub>7</sub>、D<sub>6</sub>~D<sub>9</sub> 箝位二极管及 BG<sub>8</sub> 的 38KHz 调谐放大器组成。其中的 BG<sub>6</sub> 和 BG<sub>7</sub> 构成复合管后,其集电极被四个串接的二极管箝位在 2.4V 上;而 BG<sub>6</sub> 发射极则通过 1K $\Omega$  电阻接到电源第⑨脚,因此该级具有极高的输入阻抗,不仅对 19KHz 调谐回路的影响很小,而且由于发射极和基极都接于同一电位上,工作于零偏置状态,平时两管不导通。只有当 L<sub>1</sub>C<sub>6</sub> 槽路上的 19KHz 导频信号振幅大于复合管的正向电压降 V<sub>BE</sub> 时,两管才导通,由此而在集电极上(即 BG<sub>7</sub> 的射极)产生的半波波形具有很丰富的谐波,加到 BG<sub>8</sub> 放大器的输入端,在其集电极 L<sub>2</sub>、C<sub>3</sub> 组成的 38KHz 调谐回路上,便可获得足够幅度的 38KHz 再生副载波,作为开关信号,并由 L<sub>2</sub> 抽头后(即 10、13 脚)送到双差分管的二分基极上。

**4. 双差分式开关解调电路** 本级由 BG<sub>9</sub>~BG<sub>14</sub> 组成,其中 BG<sub>9</sub>、BG<sub>10</sub> 及 BG<sub>12</sub>、BG<sub>13</sub> 两组差分对管的基极上,加入了由 BG<sub>8</sub> 送来的 38KHz 的开关信号,而在射极上有 BG<sub>11</sub>、BG<sub>14</sub> 送来的相互反相的复合信号。BG<sub>9</sub>、BG<sub>13</sub> 与 BG<sub>10</sub>、BG<sub>12</sub> 在 38KHz 开关信号的作用下轮流工作,它们对 BG<sub>11</sub>、BG<sub>14</sub> 送上的复合信号进行分离和取样,于是在其输出端的⑪、⑫脚上,便可得到 L 和 R 声道信号。通过改变第⑤脚上的分离度调节电位器 W,即可改变串漏补偿量,从而获得最佳的立体声分离度。

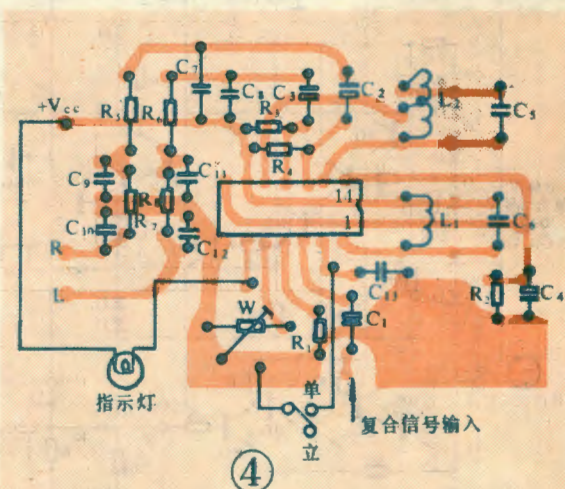
**5. 去加重电路** 由⑪和⑫脚输出的 L、R 声道信号,经过去加重电路(实际上是一个低通滤波器),滤去残余的高频成分和干扰,将 L、R 两路音频信号送到低频放大器。鉴于立体声分离度和谐波失真等性能与 19KHz 和 38KHz 的剩余分量有关,因此⑪和⑫脚上所采用的滤波器的形式,对这些参数有着相当大的影响。现列表说明如下:

滤波器形式	收音机类型	最大失真(%)	分离度(dB)
RC 滤波器	普及机	3.0	36
双 T 滤波器	中挡机	1.5	38
LC 滤波器	高级机	0.8	40
双 LC 滤波器	高级机	0.3	42

**6. 立体声指示灯电路** 该电路由 BG<sub>15</sub>~BG<sub>19</sub> 组成,指示灯接在⑨与⑩脚之间。19KHz 导频信号为指示灯电路的激励信号。当收音机接收的是立体声信号时, BG<sub>5</sub> 有 19KHz 导频信号输出, BG<sub>6</sub>~BG<sub>8</sub> 导通,⑭脚上有直流电压。该电压经⑧脚加到 BG<sub>15</sub> 的基极,使 BG<sub>15</sub> 由截止变为导通, BG<sub>15</sub> 的导通使集电极电位下降,引起 BG<sub>16</sub> 和 BG<sub>17</sub> 截止,又促使 BG<sub>18</sub>、BG<sub>19</sub> 的导通。于是指示灯的输出端⑩脚电位下降,指示灯被点亮,表明此时工作在立体声接收状态。若收音机接收的是单声道信号时,因无 19KHz 导频信号,不能使 BG<sub>6</sub>~BG<sub>8</sub> 导通,⑭脚无直流电压输出,显然指示灯就不亮。LA3301 点灯所需的 19KHz 信号电平大约为 50~100mV,可通过④脚上的电阻来调节。

当第②脚上的立体声——单声道转换开关置于单声道时, BG<sub>5</sub> 基极与地短路, BG<sub>5</sub> 不导通,其集电极电位等于电源电压 V<sub>CC</sub>, BG<sub>6</sub>~BG<sub>8</sub> 被截止,无 19KHz 导频信号输出,⑭脚也就无直流电压输出,立体声指示灯不亮。由于 BG<sub>8</sub> 不导通,其集电极电位⑬脚就等于第⑩脚上的电压 2.8V(即 BG<sub>1</sub> 射极输出的 2.4V 或 2.8V),而不是导通时的较低值。于是上面解调器两组差分对管的基极电压也都为 2.8V,这时只要下面一对差分对管 BG<sub>11</sub> 和 BG<sub>14</sub> 有复合信号输入时,在⑪和⑫脚的负载上,就可输出相同的聲音。

图 3 所示的解调器电路,其输出端采用了 RC 滤波网络。BG<sub>1</sub>~BG<sub>3</sub>、D<sub>1</sub>~D<sub>5</sub> 为偏置电路, BG<sub>1</sub> 射极给 BG<sub>10</sub>、BG<sub>12</sub> 提供 2.4~2.8V 偏压, BG<sub>2</sub> 射极给指示灯电路提供 2.1V 电压。L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub> 可在锰锌( $\mu=20000$ )材料的铁芯上绕 420 匝(1~3 之间)、1~2 之间绕 42 匝,回路电容选云母电容器。图 4 为印刷电路板图,可供读者参考。







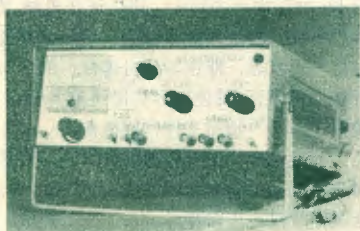




## 浙江桐乡无线电一厂 研制成立体声信号发生器

浙江省桐乡无线电一厂最近研制成立体声信号发生器,可作调频立体声信号源,供调频立体声收音机、收录机生产工厂和科研单位使用。

该厂生产的 HT-1 立体声信号发生器性能指标如下:复合信号分离度 50Hz~15KHz, 30~40db; 外部调制频率 50Hz~15KHz; 外调制输入电压  $V_{max}=2V$  (均方根值); 预加重 75 $\mu$ s, 50 $\mu$ s; 当  $m=100\%$  时,失真度  $\leq 0.05\%$ ; 导频信号 19KHz $\pm$ 2Hz; 相位可调范围  $\pm 15^\circ$ ; 发射频率 98 $\pm$ 2MHz; 输出电平 100mV; 频偏 0~75KHz; 尺寸 11 $\times$ 24 $\times$ 29cm。



(景永明)

## 电子式 X 线管转速仪

辽宁省医疗器械研究所研制成功电子式旋转阳极 X 线管转速测试仪,不久前通过技术鉴定。

该仪器主要用于测试 X 线机上的旋转阳极 X 线管的转速。测试时无需接触旋转阳极的转动部分,也不需要转动体上加任何标记,就可准确地测出旋转阳极 X 线管的转速数值。

该仪器基于机械振动原理,采用磁电式传感器拾取旋转阳极 X 线管所产生的振动信号,然后输送给转速仪,从而测出转速。该仪器主要技术指标是:使用温度为 15~25 $^\circ$ C; 功耗为 30VA; 精度 1%; 测试范围在 2000~10,000 转/分。

该仪器具有体积小、重量轻、结构简



单合理,使用方便等优点,还可以进行遥测,有利防护。

(钟毅)

## YZC-3型音频综合测试仪

杭州市广播事业局研制成 YZC-3 型音频综合测试仪,经鉴定,各种技术指标均达到设计要求,将投入批量生产。

YZC-3 型音频综合测试仪是一种较为实用、新颖的测试仪器。它由毫伏表、示波器、失真度测量仪、音频信号发生器四个单元组成。可用于测量扩音机、录音机、增音机等各种音频设备的主要参数,如频率响应、电压增益、信噪比、非线性失真等。适用于各种广播部门检修、测试音频设备,也可在专业生产厂的流水线上使用。

该仪器具有体积小、重量轻、功能多、操作简单,携带方便等优点。

(林扶)

## 发光管功率电平显示器

江苏省镇江市半导体厂为降低收、录机的成本,研制成功发光管功率电平显示器。

该厂研制的电平指示器由集成驱动电路和多位发光条组成。驱动电路是一种内带前置放大器、对数式显示的新型集成电路。它具有输入阻抗高,起动电平低,动态范围宽,跳跃感强等优点。工作稳定可靠,使用和调整方便,价格低廉,是音响设备中较理想的显示电路。多位发光条是将多只发光管芯组装成一块组件,其外形美观实用,比使用分立发光管安装方便。

(佳音)

## 特高频图象收发讯机

上海一〇一厂试制成功 XZ-TXC1 型特高频图象收发讯机。该机采用调制制式,主要用于图象传输式图象中继设备,可在 300~400 兆赫频段内传输一路图象信号(视频)和伴音信号(音频)。该机为全晶体管化,具有体积小、重量轻、结构紧凑、机动性好等特点。它由发射机(有便携式和立柜式两种)、接收机(都是立柜式)和两只天线组成。便携式发射机采用全向天线,用镍镉蓄电池供电,发射功率大于 0.5 瓦,作用距离为 500 米;立柜式发射机

采用定向天线,用 220 伏 50 赫交流市电,发射功率大于 4 瓦,作用距离大于 5 公里。

该机携带方便,使用范围广,可用于新闻采访,近距离电视实况转播,公安业务,可以对消防、交通、保卫工作的现场进行图象和声音的无线传输,也可供港口、铁路、矿山等部门作生产调度用。

(马云杰)

## 低噪声低漂移精密稳压 二极管研制成功

山东省威海市无线电一厂研制成功 WB2 型层稳压低噪声、低漂移精密稳压二极管。最近通过技术鉴定。

由于这种二极管采用了减压外延、固-固扩散等离子氮化硅表面钝化,阳极氧化铝表面保护等新工艺,将 P-N 结埋在硅片表面以下几微米内,可排除表面影响,大大提高了产品的技术性能和可靠性。其主要优点是低频噪声小,  $NL < 10^{-9}$ 。在最佳工作电流时,温度系数  $CT < 5 \times 10^{-6} V/^\circ C$ , 短时间漂移  $ST < 10^{-4} V/30$  分,长时间漂移可达到  $30^{-4} V/1000$  小时。其他主要指标均达到较高水平。经中国科学院物理研究所、哈尔滨电工仪表研究所等单位测试及试用,反映良好,显示了低噪声低漂移的特点,颇受用户好评。

这种稳压管可广泛应用于电子测量仪器,电子计算机,各种传感器,以及航天、导航、军事等重要设备,可高稳定高可靠提供稳定的供电电源,是我国新一代高性能稳压管。

(王清波)

## 气体流量积算器

由西南勘察设计院和成都国光电子管厂联合研制的 QJS 系列气体流量积算器已完成生产定型并投入大批生产。

QJS-1 型气体流量积算器能自动以荧光数码显示瞬时流量,以机械计数器直接读取累计流量。具有运行可靠、精度高、操作容易等特点,可在非恒压状况下工作。适用于输气部门、配气站和大型用气车间。

QJS-2 型气体流量积算器主要用于恒压状态,可用于气站、车间、各种锅炉的气体累计。

上述两种积算器均可配备逆变电源,确保在市电停电时仍能可靠运转。其中 QTS



1型的计量范围为 $10^3 \sim 10^5$ 米<sup>3</sup>/日, QJS-2型计量范围为 $10^2 \sim 10^4$ 米<sup>3</sup>/日, 外形如图所示。(费文源)



### 示波器用液晶显示器

英国 LUCID 显示器公司研制成功能取代示波器阴极射线管的液晶显示器。新显示器采用染色相变技术, 因无需偏振膜而扩大了视角, 还采用了 RSRE Malvern 公司的新颖驱动系统, 解决了示波器所需的高电平多路驱动问题, 用15V电源工作。该显示器的最大尺寸为 $140 \times 130$ mm, 电极间距为100 $\mu$ m。(陈善海)

### 最大的 GaSb 单晶

日本 Sumitomo 电气公司成功地研制出世界上最大的 GaSb 单晶, 其直径从以前的35mm增大到50mm, 而缺陷率从传统的1/5下降到1/300(最大)。这种单晶可广泛应用于光通信长波长激光器、快速红外传感器和超晶格元件衬底, 因此可望得到迅速发展。(陈善海)

### 外语学习录音机

日本索尼公司推出一种供外语学习用的 BM-500 超小型袖珍外语学习录音机, 与普通录音机相比, 该机的优点是只用一个滑动开关就可录音、停止、放音或倒带, 特别适合外语听写测验。为了更加有效地利用磁带, 该机增设了1.19cm/s的慢速档(为正常带速2.38cm/s的一半), 可使磁带放音时间延长一倍, 一盒Mc-60BM小型磁带正反面放音时间最长可达2小时。整机尺寸为 $50 \times 134 \times 20.2$ mm, 包括电池在内的重量为200g。(万东平)

### 地球热辐射红外转换器

美国华盛顿海军实验室发明一种红外转换器, 能将地球向空间辐射的强度很低的红外线收集起来作为温差电池的热源。由于它是利用地球的热能, 所以不论白天还是

黑夜都能工作, 而且不需要转动部件, 寿命长, 比太阳能电池优越得多。这项发明, 为自然能源的利用揭开了新的一页。(李雅文)

### 牛奶自动消毒管道

芬兰研究出一种在管道中自动消毒牛奶的方法。管道用导电性差的合金制成, 通电后, 温度可达 $280 \sim 300^\circ\text{C}$ , 可使牛奶消毒, 不必用沸水或蒸汽。这种不生锈的管子也可制作热交换器, 还可制成螺旋形转子, 在生产酸牛奶和酸奶油等制品时搅拌奶浆用。(李雅文)

### 电视显微镜

西德莱卡公司将显微镜与电视机结合在一起, 构成了一种新颖的测量装置——电视显微镜, 可用于电子、医疗等工业中, 其精度高达1埃( $10^{-8}\text{cm}$ )。在测量时, 电视屏幕上可显示出零件的立体影像, 并用数字显示出尺寸, 测量时间只需几秒钟。这种仪器操作简便, 无需高超的技术和经验, 即可完成精确的测量工作。(李雅文)

### 新颖的 GC/MC 仪

国外研制出一种新颖的气体色谱分析/质谱分析(GC/MC)仪, 它把两种分析方法有效地结合起来, 在一、两天内就可分析出含有100种成份的有机混合物的各种组份, 精度可达1纳克( $10^{-9}\text{g}$ ), 甚至1皮克( $10^{-12}\text{g}$ )。整个仪器由 Sidar 数据处理系统控制, 可进行数据采集和分析处理。控制系统的存储器中存有36,000条谱线数据, 而且还可增加到64,000条。仅需装入极少量复杂混合物, 全部有用数据在几分钟内即可以色谱形式显示在荧光屏上。(徐福生)

### 数字式血压计

瑞士阿斯拉布公司利用生产电子手表的微电子技术, 研制出使用方便、价格便宜的腕式电子血压计。该血压计以数字显示舒张压、收缩压和心率, 测定时间为90秒。由于采用硅压力传感器, 测定精度高。这种血压计最初是为医院中的专业人员设计的, 但也可供家庭高血压患者使用, 如果戴到手腕上压力不足时, 液晶屏便有警告信号显示出来。(小河)

1. 沈阳市黎明配件总厂无线电厂供应《优质三波段收音头》散件及成品: ①印制板( $140 \times 153$ mm)1块, 五档自锁、互锁按键开关1个(配有按键帽), 中周5只, 中波、短波(I, II)天线线圈和振荡线圈各1只, 短波提升线圈1只, 每套邮购价12元。②在①项基础上加全部二、三极管、稳压管、发光管、电阻、电容(双连除外), 每套邮购价18元。③在①、②项基础上再加空气双连、磁棒及其支架、调谐缓动齿轮(共3件), 即全套散件, 每套邮购价23元。④组装调试好的收音头成品, 每套邮购价26元。全部元器件均系正品。收款30天内发货。

2. 郑州市交通路133号华中无线电厂供应: ①中波收音头加单声道10W扩音板(分立元件), 套件邮购价15.50元, 成品邮购价17.50元。②扩音板用电位器(WTK-47K, WT-470K, 820K各一只), 邮购价2.75元。③8英寸8 $\Omega$ 5W橡皮边喇叭, 单价12.50元, 邮费2元。④2.5英寸8 $\Omega$ 3W高音喇叭, 单价4.50元, 邮费0.80元。⑤二分频器, 单价2.50元, 邮费0.50元。⑥3~6V可调稳压电源(100mA), 单价5元, 邮费0.80元。收款30天内发货。

3. 吉林省白城无线电厂销售科供应交直流两用稳压电源。交流输出可供12~19英寸晶体管电视机使用, 当电网电压在160~260V之间变化时, 输出电压在220V $\pm 5\%$ 之内, 即使电网电压下降到110V时, 仍有200V以上输出; 直流输出分1.5、3、4.5、6、12、24V六档, 可供收音机、录音机、扩音机或其它实验用。邮购价: 交直流两用稳压电源整机36元, 交流稳压器整机(可加装整流、滤波电路后作两用稳压器)31元。收款30天内发货。

4. 河北省唐山市新华中路佳电联营商店供应: ①12英寸电视机用行输出管, 单价2.50元, 帧输出管2元, 电源调整管1.50元。②19英寸电视机用行输出管, 单价6元, 电源调整管4元。③高传真扩音机功放管(BV $\geq 50$ V,  $\beta \geq 30$ ): DD01每只1.10元, 配对管每对2元; 3DD15每只1.40元, 配对管每对2.60元。④ $\phi$ 125W混装色环电阻, 阻值10 $\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ (100 $\Omega \sim 10\text{K}$ 为多), 每200只2.30元;  $\phi$ 125W无字混装电阻, 每200只1.50元。⑤CCX、CTX混装瓷片电容(2P~0.047 $\mu$ ), 每0.1公斤1.50元。以上均已包括邮费。收款30天内发货。



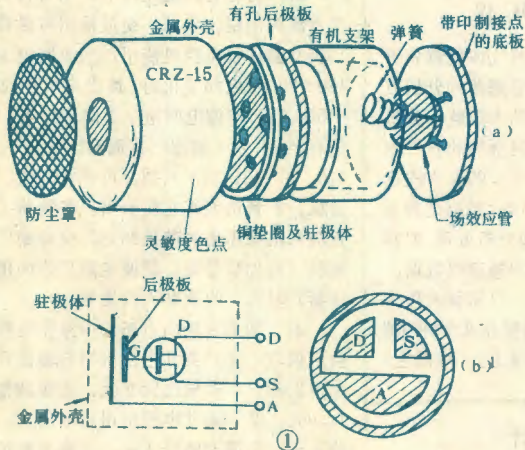
# 驻极体话筒 的使用

孙志刚

驻极体话筒，是一种用驻极体材料制作的新型话筒。它具有体积小、频带宽、噪声小、灵敏度高等特点，所以被广泛应用于助听器、录音机、无线话筒等产品。

驻极体材料是用有机或无机介质经过处理后形成的半永久极化的电介质，因其本身带有半永久性的表面电荷，用于话筒中传输信号时，不象电容话筒那样需要极化电压，直接可以接入放大电路。

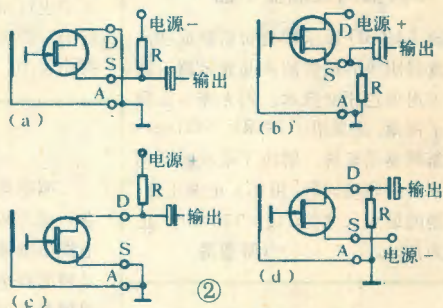
但是，为了使阻抗匹配起见，一般的驻极体话筒内都装有场效应晶体管。典型的驻极体话筒结构如图1a，驻极体用作振膜或后极板，场效应管作低噪声前置放大器用。后面板上三个印制铜箔接点，分别与场效应管的源极(S)、漏极(D)及话筒外壳相连。场效应管的栅极(G)通过弹簧与后极板相连，后极板与驻极体之间隔有几个绝缘用的聚乙烯薄膜圆垫片，驻极体通过圆金属垫圈与外壳相连。这种话筒的接线图见图1b。



当驻极体受到声波振动时，它与后极板之间就会产生一个变化的电场。因此，只要在源极与漏极间加上适当的工作电压(图2)，驻极体与栅极间的电场电压就可控制场效应管的输出幅度，从而起到放大作用。图中R为话筒的外偏压电阻。

有些驻极体话筒内已设有偏置电阻，如图3所示，使用时不必另加外偏压电阻了(图3)。采用此种接法的驻极体话筒，适用于高保真小信号放大场合，其缺

点是在大信号下容易发生阻塞。图4是加有抗阻塞电路的驻极体话筒接线图。话筒内的场效应管栅极与地之间接有2只反向并联的二极管，其中一只二极管在大信号时起导通分流抗阻塞的作用，另一只起稳定栅



压的作用。在这种话筒中，场效应管的源极与漏极是可以互换的。但在有些话筒中，场效应管的源极与两只抗阻塞二极管是一起接地的，在不改变电压极性的情况下，源极与漏极是不能互换的。

驻极体话筒一般都有三个输出接点，但也有一些只有两个输出接点的，这种话筒的外壳与驻极体和场效应管源极相接作接地端，场效应管的漏极作信号输出端。也可以用源极作信号输出端，这样接时，灵敏度比用漏极作输出端时降低几分贝(dB)，但动态范围增大了，可用于拾取音乐等动态范围大的场合。

少数产品驻极体话筒内部没有加装场效应管，两个输出接点可以任意接入电路，但最好把接外壳的一点接地，另一点接入由场效应管组成的高输入阻抗前置放大器。

驻极体话筒的工作电压一般为1.5~12V，使用时，只要按图2连接即可。

由于驻极体话筒内部场效应管的接法有多种多样，目前国际上还没有一个统一的符号标准。图5是国外一些公司采用的电路符号和常用外壳接线图。这些话筒均可用国产话筒代用。代用时，先要分清原话筒是几端(几个输出接点)的，然后从原理图或实物





表1 国产驻极体话筒的主要性能

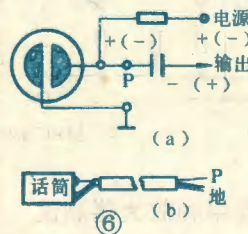
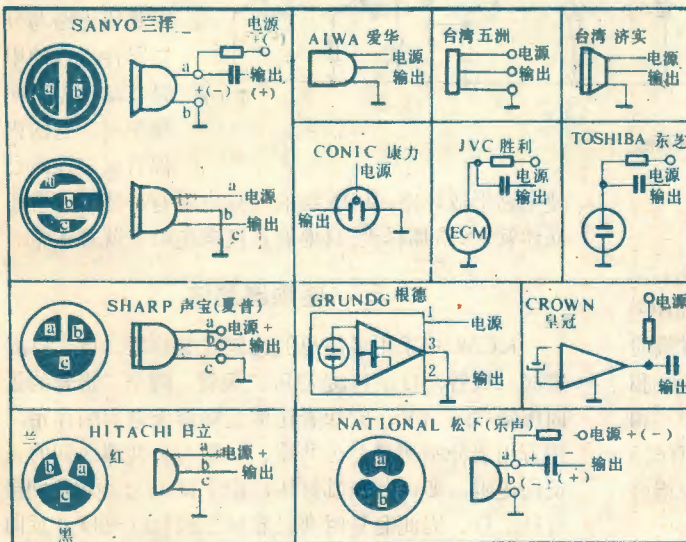
性能 型号	频率响应 (Hz)	灵敏度				输出 阻抗 (KΩ)	固有 噪声 (μV)	不均 匀度 (dB)	工作 电压 (V)	外型尺寸 (mm)	输 出 接 形 式
		A (红)	B (黄)	C (绿或兰)	D (白)						
CRZ2 1	80~8000	$>0.2\text{mV}/\mu\text{bar}$				$<1$	$<10$	$<12$		$\phi 12.9$	
CRZ2 9	50~10000	5mV/pa	8.5mV/pa	15mV/pa	$>20\text{mV}/\text{pa}$	$<3$	$<5$	$<10$	3~12	$\phi 11.5 \times 9$	A见图1b B见图6b
CRZ2-11	30~12000	$>0.6\text{mV}/\mu\text{bar}$				$<3$		$<10$			
CRZ2 15	50~10000	5mV/pa	8.5mV/pa	15mV/pa	$>20\text{mV}/\text{pa}$	$<2$	$<5$	$<12$	1.5~12	$\phi 10.5 \times 7$	见图1b
CRZ3 21	60~9000	0.3~0.6 mV/ $\mu\text{bar}$	0.6~1 mV/ $\mu\text{bar}$	1~1.5 mV/ $\mu\text{bar}$	1.5mV/ $\mu\text{bar}$	$<2$	$<4$	$<5$	-6~-9	$\phi 11.2 \times 17.5$	
CRZ2 56	40~10000	0.3~0.6 mV/ $\mu\text{bar}$	0.7~1 mV/ $\mu\text{bar}$	1.1~2 mV/ $\mu\text{bar}$		1	$<5$	$\pm 3$	1.5~9	$\phi 11 \times 15$	见图6
CRZ2-66	50~10000	2~5mV/pa	5~10mV/pa	10mV/pa		1	$<5$	$\pm 3$	3~9	$\phi 10 \times 13$	

注：1.表内所有话筒的指向性均为圆形。2.CRZ2 56的C档为白色。

找出各条引线的去向，把电源线、输出线、接地线一一对应接至代换话筒。代换后的效果与原话筒基本相同，若发现有不响、失真或在立体声机中两路输出不对称等现象时，只要调整偏置电阻R即可解决。

表1为几种国产驻极体话筒的主要性能。

用两端话筒代换三端话筒时，要在输出端与电源线之间串接一只降压电阻（一般为5K左右），输出端与下级电路之间串接一只隔直电容器（图6）。用三端话筒代换两端话筒时，可将话筒S（或D）极接外壳，再按图2a和2c接入电路。



在选用驻极体话筒时，还应注意拾取灵敏度这个指标。驻极体话筒的灵敏度通常用白、蓝（绿）、黄、红等色点来分档，白点灵敏度最高，红点最低。有的话筒则以防尘罩的相应颜色来表示灵敏度，也有的用与型号有明显区别的A、B、C等字母表示，A为最低灵敏度，顺序逐次类推。

最后必须指出，带场效应管的话筒不加偏压而直接加在音频放大器输入端是不能工作的，用这种方法或用万用表测量都无法判断其好坏。最简单的检测方法是将话筒加上偏压并接入低放电路，看其是否有音频放大输出。

## 邮购消息

浙江省桐乡无线电一厂供应：①HT321D型二波段9管交直流两用收音机芯，输出功率 $>3\text{W}$ ，单价10元，邮费3元。②HT321型收音机芯，2波段，11管，输出功率 $>5\text{W}$ ，

成品单价45元，邮费3元。③HT311型调频收音头，单价16元，邮费1元。④音箱（ $21 \times 37 \times 18\text{cm}$ ，附分频器）：6.5英寸橡皮边、2.5英寸高音喇叭各一只，单价29元，邮费5元；8英寸橡皮边、2.5英寸高音喇叭各一只，单价33元，邮费5元。收款30天内发货。

## 启事

河南省安阳市东工路电修部、安阳市唐子巷114号电阻邮购服务部承办的各项邮购业务，到年底全部截止。凡已汇款而未收到货的读者，请速告汇款日期、收件人姓名、详细地址，以便发货或办理退款事宜。





# 用万用表测试伴音集成电路

伴音集成电路KC583C主要用于黑白电视机中作伴音中频限幅放大、稳压、鉴频及音频功率放大等。我们可以通过测量各等效PN结及等效三极管的方法,用普通万用表来大致判断集成电路的好坏。KC583C的内部电路如图1所示,为了叙述方便,我们将整块电路分成伴音中放、稳压器、射极跟随器和音频功率放大五个部分来介绍其测试方法。

值应较小;表笔反过来测得阻值应较大。同样,用负表笔接公共端,正表笔接⑭脚,测得阻值应较小;表笔反过来测得阻值应较大。具体测量阻值见后面附表。

## 二、稳压电路测试

KC583C的稳压电路由BG<sub>13</sub>、D<sub>1</sub>和稳压管ZD<sub>1</sub>组成。它是一简单的串联型正向二极管稳压电路,电源电

压由BG<sub>13</sub>集电极输入,经稳压后由发射极输出,供给第一、二级差分放大器电源电压。测量时,只要测出①脚和公共端的正反向电阻,即可判断这一级的好坏。由于集成电路与分立器件组成的电路在结构上有明显不同,它的内部有很多连线已

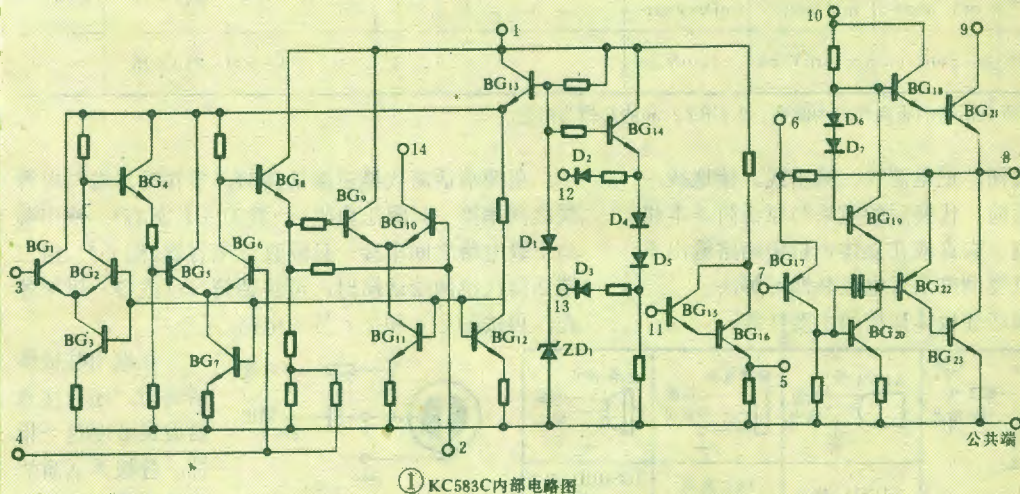
使电路形成环路,其PN结的等效电阻有可能没有普通晶体管PN结那样大,只要有正反向电阻差就算正常。

## 三、鉴频器测试

KC583C采用最简单的比例式鉴频器,D<sub>2</sub>、D<sub>3</sub>是鉴频二极管,D<sub>4</sub>、D<sub>5</sub>是稳压二极管,两个二极管的正向压降为1.4V,它起着比例鉴频器大电容的作用。用万用表分别测量与公共端、⑬脚与公共端之间的正反向电阻,即可判断其好坏。由于D<sub>2</sub>与公共端间接有D<sub>4</sub>、D<sub>5</sub>,因此测量时两只鉴频二极管D<sub>2</sub>和D<sub>3</sub>正反向电阻并不一样,一般前者较后者为大。

## 四、射极跟随器测试

KC583C由BG<sub>15</sub>、BG<sub>16</sub>复合管组成射极跟随器。鉴频器检出的音频信号送到BG<sub>15</sub>基极⑪脚,经BG<sub>15</sub>、BG<sub>16</sub>缓冲放大后由BG<sub>16</sub>发射极输出。这一级在整块电路中基本是独立的,因而可以看做是一只等效三极管,



## 一、伴音中频放大器测试

伴音中频放大器由三级差分放大器组成。BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>和BG<sub>3</sub>组成第一级差分放大器,BG<sub>5</sub>、BG<sub>6</sub>和BG<sub>7</sub>组成第二级差分放大器,BG<sub>4</sub>和BG<sub>8</sub>分别是这两级的射极跟随器,起隔离和阻抗匹配作用。BG<sub>9</sub>、BG<sub>10</sub>和BG<sub>11</sub>组成第三级差分放大器。BG<sub>12</sub>是BG<sub>3</sub>、BG<sub>7</sub>和BG<sub>11</sub>各恒流源的偏置电路。BG<sub>10</sub>的集电极接有6.5MHz调谐回路,经各级放大后的伴音中频信号,耦合到鉴频器的输入端⑫和⑬脚进行鉴频。

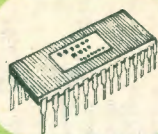
通过其内电路可以看出,KC583C的中频放大器是三级直耦式差分放大器,各级间无独立的引出线,因而要用万用表分别判断各级的好坏较困难,但我们可以通过测量输入端③脚和④脚的正反向电阻、输出端⑭脚和公共端的正反向电阻来大致判断其好坏。如果这部分电路是完好的,则用万用表R×1K挡(以下同)测量,负表笔接③脚,正表笔接④脚,测得阻





## KC583C

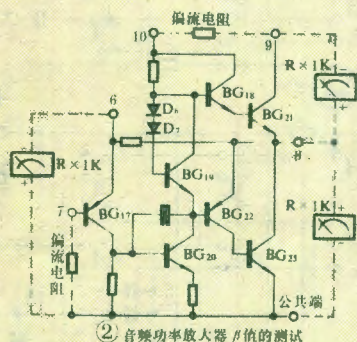
刘邦本



可以通过测量其发射结(①脚和⑤脚)、集电结(①脚和①脚)与c-e(①脚和⑤脚)之间的电阻来进行判断,正常时它们之间都有一定电阻差值,否则表明已经损坏。另外还可以通过测试该级的 $\beta$ 值来判断其好坏。其具体方法是:用 $R \times 1K$ 挡,电表正表笔接⑤脚、负表笔接①脚,再用一只 $200K \sim 500K$ 左右的电阻接在①脚和⑫脚之间(用手指蘸湿同时按在①和⑫脚上也可),如指针偏转越大,说明 $\beta$ 值就高。

### 五、音频功率放大器的测试

KC583C的音频功率放大器为典型的OTL电路。 $BG_{21}$ 和 $BG_{23}$ 组成推挽输出电路, $BG_{18}$ 和 $BG_{22}$ 是推动级,二极管 $D_6$ 、 $D_7$ 和 $BG_{19}$ 构成推挽输出偏置电路,供给推挽输出级以一定的静态电流,避免交越失真, $BG_{17}$ 和 $BG_{20}$ 是高频电压放大器。测量时可对前置级和输出级等效三极管分别进行测量,同时也可通过测试放大器的直流放大倍数 $\beta$ 值来判断其好坏。方法是用万用表 $R \times 1K$ 挡,将负表笔接⑧脚,正表笔接公共端,在⑦脚与公共端之间接一只 $200K \sim 500K$ 左右的电阻(用手指稍蘸湿同时按在⑦脚与公共端也可),此时表针偏转,去掉电阻,表针还原,说明这一级是好的。再用负表笔接⑨脚,正表笔接⑧脚,在⑨脚与⑩脚之间接一只 $200K \sim 500K$ 左右的电阻,如指针偏转,说明这一组也是好的。具体测试电路见图②。



通过上述测量,基本能判断KC583C的好坏。对于没有专用仪表的业余爱好者来说比较实用。关于上述测试的具体数据列于附表(这些数据系用MF62型

万用表 $R \times 1K$ 挡测得),供大家参考。

附表

电 路 名 称	万用表表笔接法		供偏流端	阻 值 ( $K\Omega$ )	备 注
	正	负			
伴音中频放大器	③	④		2000	
	④	③		50	
	⑭	公共端		7	
	公共端	⑭		2000	
	②	⑭		2000	
	⑭	②		8	
稳压器	①	公共端		5.5	
	公共端	①		45	
鉴频器	⑫	公共端		45	
	公共端	⑫		2000	
射极跟随器	⑪	⑤		2000	
	⑤	⑪		45	
	①	⑤		8	
	⑤	①	⑪、⑫	60~30	偏置电阻 500K
音频功率放大器	⑥	公共端		6	
	公共端	⑥	⑦、公共端	2000~20	偏置电阻 500K
	⑧	公共端		6	
	公共端	⑧	⑦、公共端	2000~30	偏置电阻 500K
	⑨	⑧		8	
	⑧	⑨	⑨、⑩	2000~100	偏置电阻 500K

### 邮 购 消 息

河南省安阳市机床电器配件二厂服务部供应下表所列沪产扬声器和装饰罩(包括黑色金属网罩和塑料电镀边框),收款30天内发货。

名 称	规 格	邮购价(元)
6 $\frac{1}{2}$ 英寸低音扬声器	橡皮边, 8 $\Omega$ , 5 W	9.00
6 $\frac{1}{2}$ 英寸低音扬声器	布边, 4 $\Omega$ , 3 W	8.50
6 $\frac{1}{2}$ 英寸扬声器装饰罩		4.00
5英寸扬声器	布边, 8 $\Omega$ , 5 W	7.50
5英寸扬声器装饰罩		3.50
2 $\frac{1}{2}$ 英寸高音扬声器	8 $\Omega$ , 3 W	3.80
2 $\frac{1}{2}$ 英寸扬声器装饰罩		2.20



# 优质三波段收音头

石维军



本文介绍的三波段收音头，是专为配接各种单声道、双声道（OTL或OCL）扩音板设计的，可供收听中短波调幅广播用。整个电路为超外差全硅管形式，设有两级双调谐中频放大器和发光二极管调谐指示器，并采用缓动调谐齿轮机构和五档自锁、互锁按键波段开关，操作简便，选台迅速，主要性能指标达到或超过部颁台式二级机收音部分标准。

## 主要性能指标

频率范围：中波 535~1605KHz；短波 I 3.9~8.5MHz；短波 II 8.5~18MHz。  
灵敏度（信噪比为20dB时）：中波 < 1mV/m；短波 < 100μV。  
选择性（单信号偏调±10KHz）> 26dB。  
电源电压：约7.5V。

## 电路原理和特点

图1为电路原理图。BG<sub>1</sub>为变频管，BG<sub>2</sub>、BG<sub>3</sub>组成一中放，BG<sub>4</sub>为二中放，D<sub>1</sub>为检波二极管，D<sub>2</sub>为发光二极管调谐指示器。有关超外差收音机的一般原理，很多文章已有介绍，这里着重介绍本机电路设计的一些特点。

1. 中波天线线圈B<sub>1</sub>用28股丝包线在φ10×200磁棒上分四段绕制，这样可以提高天线的等效高度，使收音头具有较高的灵敏度。
2. 在短波波段，增设了由C<sub>10</sub>、L<sub>9</sub>组成的短波增益提升器，提升量约为8dB，可以提高短波接收灵敏度。在短波振荡线圈B<sub>2</sub>次级并接二极管D<sub>1</sub>，利用二极管内阻变化来改善振荡均匀度，使短波高端不致因振荡过强而引起自激啸叫，使整个短波波段有比较均匀的灵敏度。
3. 中放级采用两级电容耦合双调谐中频变压器和一级单调谐中频变压器，耦合电容容量选得较大，因此通带较宽，失真较小。一中放采用由BG<sub>2</sub>和BG<sub>3</sub>组成的串接中放，工作稳定，即使不加中和也能提高放大器的增益。
4. 采用双重自动增益控制（AGC）。一次AGC是用电阻R<sub>1</sub>将检波后的一部分直流分量反馈到一中放管BG<sub>2</sub>基极，控制一中放级增益；二次AGC由阻尼二极管D<sub>2</sub>和电阻R<sub>2</sub>组成，并联在第一中频回路两端，控制变频级的增益。为了消除自动增益控制作用引起的一中放输入阻抗的变化对中频通带的影响，在BG<sub>2</sub>的基极并联了电阻R<sub>7</sub>。
5. 变频、中放级由低放+24V电源直接经R<sub>22</sub>限流、D<sub>6</sub>稳压后供电，电压约7.5V。

本机所用各线圈的数据见表1。

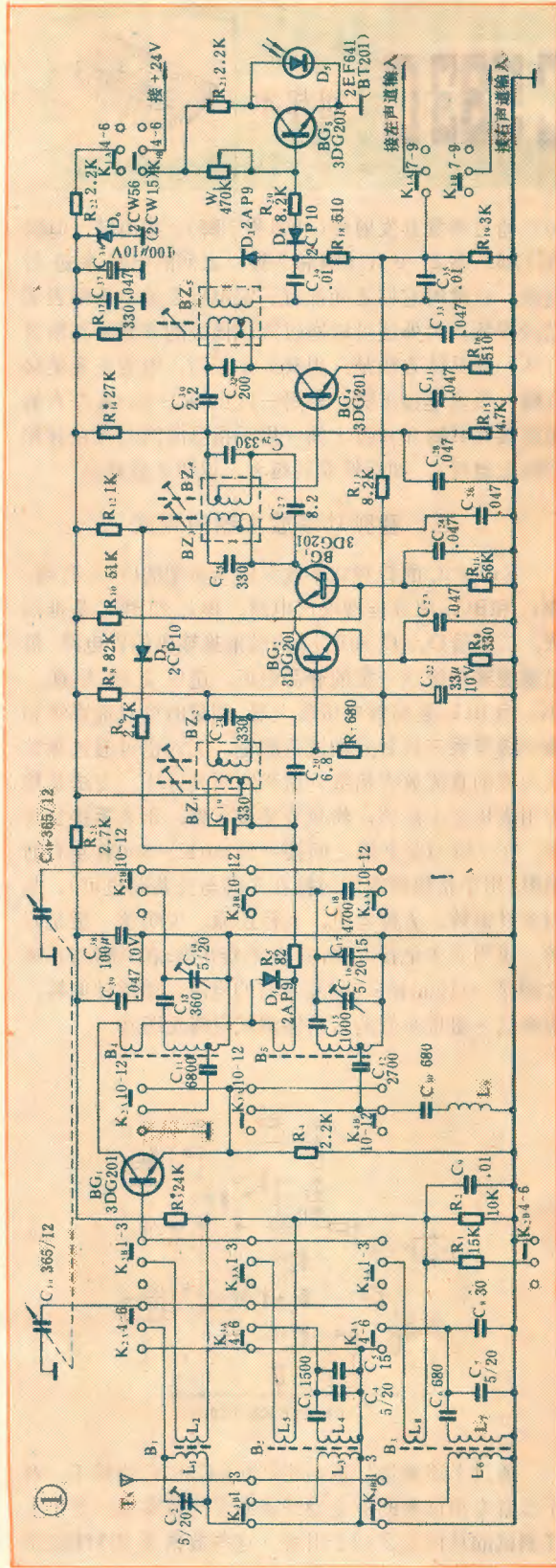
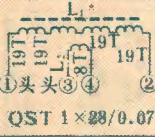
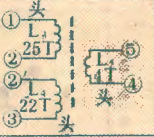
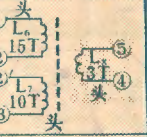





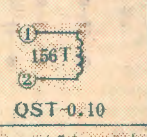







表 1

代号	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
名称	中波天线线圈	短波 I 天线线圈	短波 II 天线线圈
磁芯	MX 400 $\phi 10 \times 200$	NX-60-BL $\phi 6 \times 15$	
绕线数据			
接线脚			
代号	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>
名称	中波振荡线圈	短波振荡线圈	短波提升线圈
磁芯	MX 400 $\phi 3 \times 14$	NX-60-BL $\phi 3 \times 14$	
绕线数据			
接线脚			

### 安装和调试要点

图 2 为印制电路板图 (1:1)。安装时,除了一般注意事项外,应特别注意两点。第一,按键开关 K<sub>5</sub> 是自锁式的,用作配接低放部分时的整机电源(电路从略)开关,它与 K<sub>1</sub> (检波信号输出开关)、K<sub>2</sub> (中波)、K<sub>3</sub> (短波 I) 和 K<sub>4</sub> (短波 II) 不互锁,因此不能与 K<sub>1</sub> 换用,焊错了拆起来很困难;第二,输出信号地线必须焊在图 2 所标的位置,否则容易产生自激。另外,调谐指示电路中的 W<sub>1</sub> 置阻值中间位置。

下面讲一下用万用表调试的方法。全部元器件安装完毕并检查无误后,即可接上电源,并按下中波开关 K<sub>2</sub>,着手调试静态工作点。首先用万用表检测 D<sub>6</sub> 两端电压应为 7.5 V 左右,然后从 BG<sub>4</sub> 开始,逐级往前调试工作点,相应偏流电阻是 R<sub>14</sub>、R<sub>6</sub> 和 R<sub>3</sub>,使各级集电极电流符合表 2。

表 2

编 号	BG <sub>1</sub>	BG <sub>2,3</sub>	BG <sub>4</sub>	BG <sub>5</sub>
型 号	3DG201 (代用型号 3DG6、3DG8、3DK2)			
$\beta$	80~120	100~150	150~200	200~250
I <sub>c</sub> (mA)	0.35~0.45	0.40~0.60	0.80~1.2	

工作点调整后,配接低放部分和扬声器,开始调整中频频率。仍按下开关 K<sub>2</sub>,使收音头工作于中波段。调节双连可变电容器,在中波低频端收听一个电台作信号源。用金属起子将振荡连 C<sub>16</sub> 短路,检查本振是否工作,电台声音消失为起振,否则为不起振,应先设法排除故障,然后进行以下调整。转动磁棒天线方向和输入回路线圈 B<sub>1</sub> 在磁棒上的位置,使扬声器输出

最大。用无感起子(可用胶木、竹片等自制)从 BZ<sub>5</sub> 开始逐级向前调节各中频变压器(中周),使扬声器输出最大。在调节过程中,根据具体情况适当调整低放音量电位器,使扬声器放音适度。调节中频变压器时应细心,并反复调节多次,使之工作在峰点。若本地或附近有较强信号电台,也可利用自动增益控制原理进行更直观的调试。将万用表置于直流 1 mA 档,串在一中放管 BG<sub>3</sub> 的集电极回路中,为了不影响该级的工作,电流表两端最好能同时并接 1 只 1 K 电阻和 1 只 0.047  $\mu$ f 电容,再按上述方法和顺序反复调节各级中频变压器,直到电流表的指示无法进一步减小为止。这时,中频频率就算调整好了。这样虽然很难保证将中频频率调整到设计值 465 KHz,但只要调整得好,同样能获得较好的收听效果。

经过中频调整,收音头基本上可以正常工作,旋转双连可变电容器,在 180° 范围内应能收听许多中波电台。这时可以着手调整频率覆盖和跟踪统调。调整时最好能配上拉线机构和对应刻度盘。先在低频端选一电台,如中央人民广播电台 640 KHz,转动双连电容器,使调谐指针指在刻度盘 640 KHz 处。调节中振线圈 B<sub>4</sub> 直到能收到这个电台,并调整 B<sub>1</sub> 在磁棒上的位置,使扬声器声音最大(按调节中频变压器时的接法,观察 1 mA 电流表指示的一中放集电极电流最小)。然后,在高频端选一电台,如 1500 KHz 电台,转动双连电容器,使调谐指针指在刻度盘 1500 KHz 处。调节振荡回路微调电容器 C<sub>14</sub>,使能收到该电台,并调整天线输入回路微调电容器 C<sub>2</sub>,使扬声器输出最大(一中放集电极电流最小)。由于高、低端频率在调整中会互相影响,故上述调整过程需反复多次才能调准。如果没有调谐度盘,也可借助产品收音机,通过对照两机双连电容器的旋出角进行调整。经过上述调整,收音头基本上能覆盖 535~1605 KHz 的整个中波波段,并已达到高、低端两点统调,至于中点是否跟踪,在设计时已有考虑,一般无需调整。有兴趣的读者,可以作进一步调整。

短波波段的调试方法,原理上同中波波段,这里不再赘述。

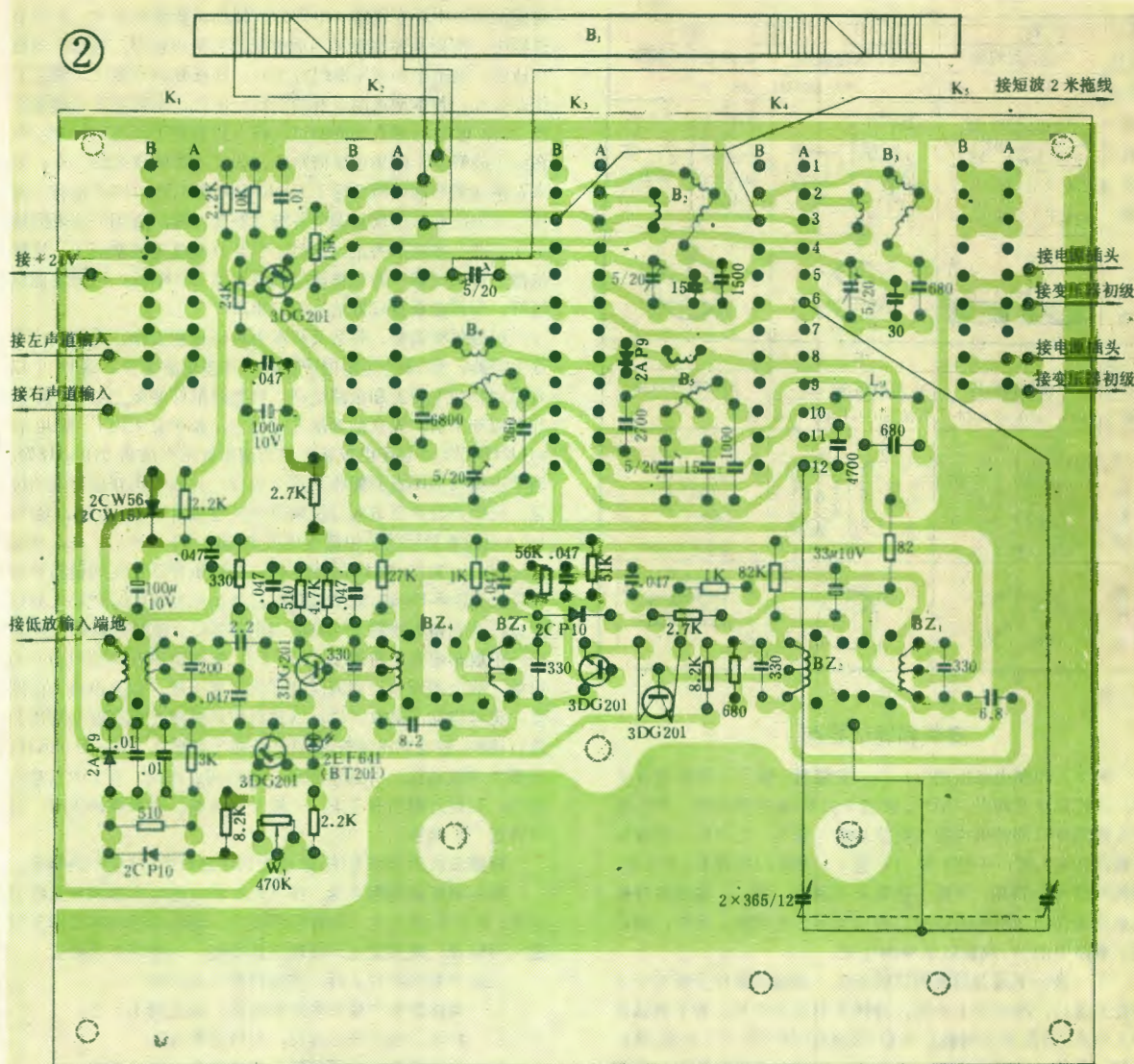
最后调整调谐指示器。按下 K<sub>2</sub>,将双连电容器调至无信号位置,调节 W<sub>1</sub> 使发光二极管刚刚微亮,再将双连电容器调至较强信号位置,观察发光二极管应该很亮,调整即告结束。

在业余制作收音头时,容易出现下列问题:

1. 晶体管集电极和发射极接错,偏流调不上去;
2. 检波二极管极性接反,灵敏度很低;
3. 中频变压器序号搞错,灵敏度低,选择性差;
4. 振荡线圈次级两个端头接反,振荡回路不起振,造成无声或只收到一个电台;
5. 振荡线圈初级两个端头接反,振荡过强,造成啸叫和噪声大;
6. 调整中频时,每当调至峰点时就会出现啸叫,这多半是电路产生寄生振荡。若出现“嘟嘟”或“扑扑”的汽船声,很可能是输入回路的谐振频率太低,应先将输入线圈 B<sub>1</sub> 的初级两个线圈距离拉开些,然后再调整中频;
7. 在中等输入信号下,如果调节某个中频变压器,音量变化不明显甚至无变化,多半是该中频变压器内部有局部短路。如果磁帽越往下旋音量越大,多半是其槽路电容器容量过小或失效,也可能是中频变压器内部开路 and 局部短路。

编者附记 本文介绍的收音头成品和套件邮购办法见 15 页。

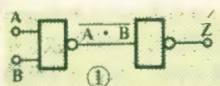




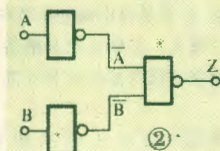
数字电路基本解题知识自测

1.  $Z_1 = A \cdot B$ ,  $Z_2 = A + B$ ,  $Z_3 = \overline{A}$ ,  $Z_4 = A \cdot B$ .

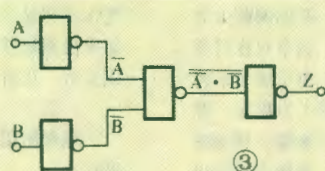
2. (1) 组成与门电路如图 1。  $Z = A \cdot B = A \cdot B$ .



(2) 组成或门电路如图 2。  $Z = \overline{A \cdot B} = A + B$ .



(3) 组成或



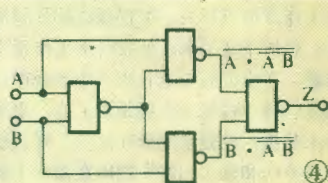
非门电路如图 3。  $Z = \overline{A \cdot B} = A + B$

(4) 组成异或门 (用最少与非门) 电路如图 4。  
 $Z = A \cdot \overline{A \cdot B} + \overline{A \cdot B} \cdot B = A \cdot \overline{A \cdot B} + \overline{A \cdot B} \cdot B = A(\overline{A \cdot B}) + B(\overline{A \cdot B}) = A(\overline{A} + \overline{B}) + B(\overline{A} + \overline{B}) = A\overline{A} + A\overline{B} + B\overline{A} + B\overline{B} = A\overline{B} + B\overline{A} = A \oplus B$

3. (1)  $Z_1 = \overline{A \cdot B} (A + B) = \overline{A \cdot B} + \overline{A \cdot B} = \overline{A \cdot B}$

(2)  $Z_2 = \overline{A \cdot C} + \overline{A \cdot C} + \overline{B \cdot C} = (\overline{A} + \overline{A} + \overline{B}) \cdot \overline{C} = (1 + \overline{B}) \cdot \overline{C} = \overline{C}$

(下转第24页)





# 用KP-12型高频头改制

## 天线放大器

张金生



使用天线放大器可以有效地提高电视机的收看质量。对天线放大器的一般要求是在保证有足够的频带宽度和信噪比的前提下,能对电视信号有尽量不失真的放大,且放大器工作稳定。

由于很多地区电视节目不止一套,因此想制作覆盖整个甚高频段,而且增益较高的宽带放大器是困难的。如果让放大器只工作在一个频道上,这对于带宽要求可以降低很多,放大器增益能得到提高,并对减小杂波干扰和提高信噪比也有好处。但要使这样的“选频”放大器适应多个频道,就要给它装上频道转换装置,这在业余条件下也是困难的。

笔者通过试验,用国产KP-12型高频头稍加改动,改制成甚高频段天线放大器,收到了较好的效果,而且还利用高频头的频道选择装置,作为天线放大器的转换开关,使天线放大器工作于甚高频任一频道成为可能。

KP-12型高频头的高放级为低噪声放大器,在它之前还有一个高通滤波器,改制时仍保留上述电路,这对降低杂波干扰,提高信噪比有好处。所不同的是原来高放级的AGC电压控制电路改为手控,这样可以有效地控制放大器增益。本振级改制时全部拆除(包括频率微调机构,原振荡线圈可不拆除,废置不用)。原混频级电路稍加改动,加大其工作电流,使之成为第二级高放,这样,由此输出的不再是中频信号,而是经两级放大的高频信号。使用成品高频头改制天线放大器有足够的带宽和有效增益,因而它不仅适用于黑白电视机,也适用于彩色机。由于改装简单,增添元件较少,所以比较经济。

具体改装方法如下(KP-12电原理图可参看本刊今年第9期23页图7—编者):

① 拆除本振管BG<sub>3</sub>,尤应注意,要断开通向混频级的电容C<sub>18</sub>(2.2P),这样一来将使混频级无频可混。

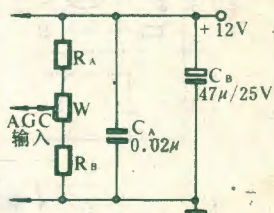
② 断开混频级混频输出变压器次级绕组接线,拆除C<sub>20</sub>(27P)、C<sub>21</sub>(39P)、C<sub>22</sub>(100P)和R<sub>10</sub>(1.2K)。这样便使混频变压器次级作废,初级变成为一只高扼圈。把拆下的电容39P一端接BG<sub>2</sub>的集电极,另一端接原中频输出同轴电缆的芯线(电缆外皮仍接地),经如此改接,输出的将是放大的高频信号。

③ 原天线输入插口、+12V和AGC输入等各线

功能不变,仅将AGC

输入接线按下图所示接在电位器W的动臂上。这样,根据分压原理,通过调节电位器W,可获得2.8~5V连续可调的控制电压。图中C<sub>A</sub>和C<sub>B</sub>是整个天线放大器的退耦电容,分压电阻R<sub>A</sub>、R<sub>B</sub>可根据电位器大小试验决定(选取电阻时,可先不联天线放大器AGC接线)。电位器W可在5.6K~15K间选用。

④ 减小BG<sub>2</sub>上偏流电阻R<sub>8</sub>(15KΩ),可采用在其上并联一只合适电阻的方法,使BG<sub>2</sub>集电极电流增大到5~7mA,至此,改制工作全部完成。



用高频头改装的这只天线放大器,可以装在电视机内(譬如有的机器可占用其未装UHF调谐器的空位),也可放在机外。不论怎样,天线放大器的高放输出均需用同轴电缆直接接电视机高频头天线输入端。由于该天线放大器耗电很小,可直接由电视机12V供电,也可由其它12V直流电源供电,用电位器W上的开关作为电源开关。该天线放大器如用于市内时,就使用电视机的拉杆天线;如用于远离市区的地方,则室外天线应用75Ω同轴电缆与之连接,以提高信噪比。同时要注意天线与电缆的阻抗匹配,以及电缆线外皮的可靠接地。

如按上述方法改装无误,BG<sub>1</sub>的AGC电压和BG<sub>2</sub>的集电极电流选择适宜,则不需其它调整,天线放大器即可工作。使用时只要把它拨到所需收看的电视频道上,调节一下W,就可获得满意的收看效果。

笔者还进一步做过下述试验:把天线放大器电源电压提升至15V,BG<sub>2</sub>换用中功率管3DA37或3DA18,同时把该级工作电流加大至12~15mA,注意保持放大器第一级的AGC电压在正常范围内。经如此改动的放大器能承受较大的功率增益。如此时把录象机的射频输出(须是甚高频输出)接至放大器输入端,放大器输出端连接一定长度的一段直立发射天线(长度可根据射频频率由试验确定),且天线放大器频道位置选择的合适,则可发出供半径为50m以内电视机开路收看录象节目的信号。当然如用同轴电缆构成闭路传输系统,效果自然会更好。



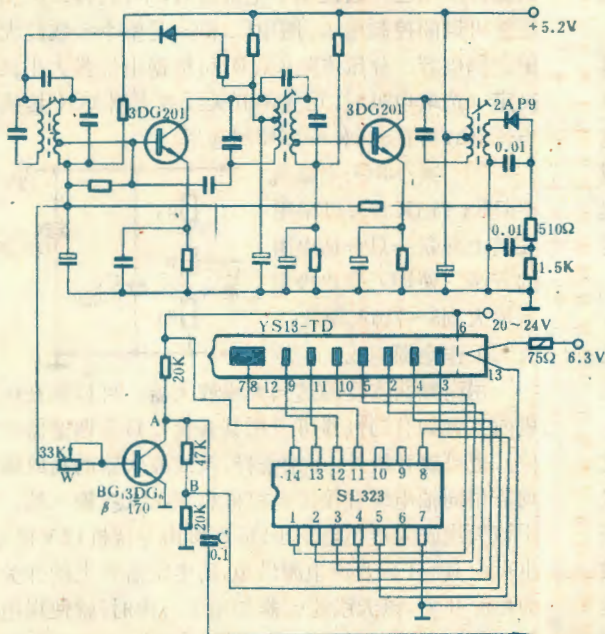
# 低压无噪调谐

## 指示器

邱善鑫



当收音机收到较强电台信号时，一般是听不到干扰噪声的。这是因为收音机中的自动增益控制(AGC)



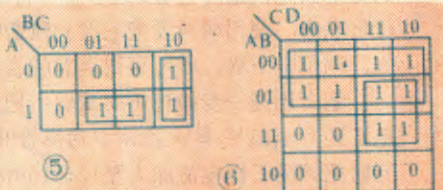
接第二级低放管的基极

系统降低了高中频部分的增益，使微弱的噪声干扰反应不灵敏了。但是当我们找寻电台时，在一个电台到另一个电台的间隙中，由于没有电台信号，AGC就不起作用，收音机的增益相当高，因而对外来的微弱噪声也将放大，并从扬声器中输出使人讨厌的声音。为了克服这一缺点，在一些较高级的收音机中，便加入了一种叫做无噪调谐指示器，使性能得到改善。

在以往电子管收音机中，常采用6E1、6E2荧光显示管作调谐指示。由于该管的使用电压高(大于200V)，灯丝电流大(0.3A/6.3V)，而且对弱电台反应也不灵敏，因而不适合在晶体管收音机中使用。作者经过多次试验，作出了适合于晶体管收音机用的低压荧光调谐指示器，该指示器耗电少、灵敏度高、发光亮度优于6E1。左图是低压无噪调谐指示器与上无二厂生产的红灯749型收音机的连接方法(也适用于其它正电源的硅管大台式收音机)。图中YS13-TD为低压荧光显示管，SL323为荧光驱动器。静噪调谐指示的原理是：当无电台信号时，调节W(33K)，使BG<sub>1</sub>处于临界饱和和导通状态，这时A点电压接近0V，外来噪声通过电容C被旁路，因而扬声器中就无噪声，荧光管也不会发光。当收到电台信号时，BG<sub>1</sub>退出饱和和导通状态，进入放大状态，A点电压迅速上升，B点电压也上升，于是启动SL323荧光驱动器，使复合电平指示管YS13-TD发光。调谐越准确，荧光显示器发光块数就越多，从而达到正确调谐的目的。

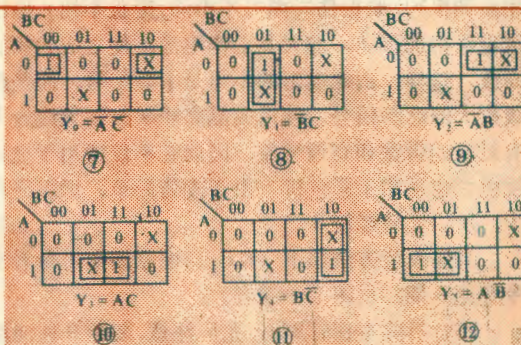
[上接22页]

- (3)  $Z_3 = A C + B \bar{C}$ ：如图5  
(4)  $Z_4 = A + B C$ ：如图6



$$4. Z = \overline{A} \overline{B} \cdot \overline{C} = \overline{A} \overline{B} + C$$

5. 第一步：根据真值表画出( $Y_0 \sim Y_5$ )的卡诺图(如图7~12所示)。由于在输入端不会出现的变量取值组合010、101可当作任意项X处理(本题中将“X”取作1)，因此可以得到最简的逻辑表达式： $Y_0 = \overline{A} \overline{C}$ ， $Y_1 = \overline{B} \overline{C}$ ， $Y_2 = \overline{A} B$ ， $Y_3 = A C$ ， $Y_4 = B \overline{C}$ ， $Y_5 = A \overline{B}$ 。



第二步：据最简的表达式画出逻辑图如图13所示。

6. 各触发器Q端的波形如图14所示。

7. 为了判断电路是几进制计数器可以先分析一下工作过程。

假设计数前各触发器均为0状态，即 $Q_1 = 0$ ， $Q_2 = 0$ ，于是 $J_1 = \overline{Q_2} = 1$ ， $J_2 = Q_1 = 0$ 。当输入第一个CP脉冲后， $F_1$ 翻转，由0变为1，即 $Q_1$ 由0变1，而 $Q_2$ 保持0不变，于是计数器状态由“00”变为“01”，而 $J_1 = 1$ 。当输入第二个CP脉冲后， $F_1$ 翻转由1变0，即 $Q_1$ 又由1变0，同时 $F_2$ 翻转，由0(下转第32页)

数字电路基本  
知识自我测  
验题解





# 电子信箱

1. 成都姜志玮等问 为了改善采用直流抹音方式的盒式录音机的抹音效果,我们拟在抹音磁头上直接通上频率为50赫、强度为20~30毫安的交流电,而将其直流抹音改为交流抹音,这样做可以吗?

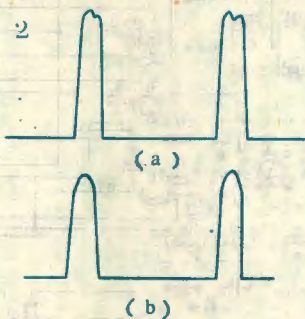
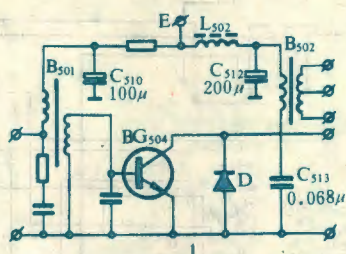
答 这是不行的。首先,50赫的交流电是在音频范围内,用作盒式机的抹音头电流将会被磁带记录下来,重放时会发出交流声。其次,直流抹音头的线圈圈数比交流抹音头多得多,所以线圈的直径也细得多,一般允许通过的抹音电流在10毫安以下,过大就会烧坏。所以要将直流抹音改为交流抹音,一般不但要将抹音头改为交流的,而且抹音电流的频率应该较高,一般应为超音频电流。(元 沅)

2. 广东德庆九市公社石建峰问 我们家乡没有220伏交流电,但希望收看电视节目。听说23厘米电视机能用12伏蓄电池供电,可是屏幕太小,不适合多人收看,大屏幕电视机能不能用蓄电池供电?

答 因为一般31厘米晶体管电视机中主要直流工作电压是12伏,所以能用12伏蓄电池供电。如果觉得31厘米屏幕太小,则可选用细颈显象管的35或40厘米电视机,如飞跃40D2型、上海J135-2型等电视机。这类电视机不但屏幕大,而且用电很省。其中前者耗电26瓦左右,后者35瓦左右,而用蓄电池耗电还要小。由于飞跃40D2型机采用行反馈型稳压电源,因此为求方便,可用电压为16~18伏的蓄电池直接接在整流输出滤波电容 $8C_2$ 的两端。以上各种电视机都应用容量大于5~10安/时的蓄电池。(玥 友)

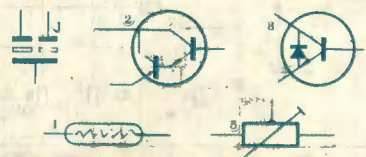
3. 北京关岩峰问 昆仑B23-1型电视机刚一开机时光栅很暗,几乎看不见,一两分钟后逐渐变亮,但图象上下均匀扭曲非常严重,十分钟后,一切都恢复正常,不知是什么原因?应该怎样排除?

答 电视机开机后屏幕瞬间不亮后又转亮,说明高压不够,这时可对照图1检查行输出晶体管5G540(3DA95C)集电极波形,正常时,它是三次调谐波形(如图2(a)),若出现失谐现象,其波形便



成为图2(b)的形状,其输出高压比通常降低20~30%左右,因此显象管启动得很慢;如将这一现象与而后出现的行扭结合起来分析,则故障可能是由于行扫描电路电源去耦滤波不良而引起的。可重点检查 $L_{502}$ 和 $C_{512}$ (220 $\mu$ /16),这类元件常见的故障是 $C_{512}$ 开路,更换这个元件即可排除。(高雨春)

4. 齐齐哈尔铁路南局袁志斌问 近来在国外电路图集上常见到



如图所示的符号,这些符号各表示什么意思?

答 图中①表示三端压电陶瓷器件,它是由两端陶瓷振子演变而来的,振子一面有输入、输出两个电极,另一面为公共电极。工作原理是基于压电和逆压电效应,频率特性与LC双调谐回路相似,因此可用来取代LC网络构成电视伴音中放的主要选频回路,以提高电路性能,简化调试过程。②表示复合三极管(即达林顿管),与一般三极管相比,它具有高放大倍数和高输入阻抗。③表示将三极管和三极管组合在同一个管壳内,常用于电视机行输出电路中,可代替行输出三极管和阻尼二极管。④为压敏电阻符号。当其两端电压达到某一特定值时,其阻值急剧减小,可在电路中作过压保护或用于稳压电路中。⑤为带中心抽头的可变电阻。(徐 刚)

5. 宁波张峰连、长春吕石华等问 一台CONTEC(康艺)8080型立体声收录机使用一年多后,右声道输出功率明显减弱,扬声器发声极轻。经检查发现右声道功放集成电路LA4102严重发烫,但LA4102周围的元件均正常。这是否因LA4102损坏所致?LA4102可用何种国产集成电路代替?

答 这种故障大多是LA4102损耗太大所引起。可用国产SF402(上无七厂产)、DG4102(北京878厂产)、TB4102(天津半导体器件厂)和FD402(苏州半导体总厂产)等集成电路直接代换。(兰 德)

补正 本刊今年第10期第24页插图如图3,25页左栏插图上为图4、下为图5,右栏插图如图6。图4下半部分尺寸线上应补上200mm。

代启 《北京电子报》从明年一月起改为周报,并经邮局向全国发行,每张0.04元,月价0.17元,代号1-48。读者可直接到当地邮局办理订阅手续。



由于电波传播的特性限制，中波收音机不能收得很远，所以若要收听远地电台，一般都用短波。短波是指频率从二兆赫到二十几兆赫（指广播）的无线电波。一般普及式广播收音机多分为短波1（频率为2~3MHz到6~9MHz）及短波2（频率为6~9MHz到18~23MHz），甚至有的收音机只用一个短波段，其频率一般为3.9~12MHz。

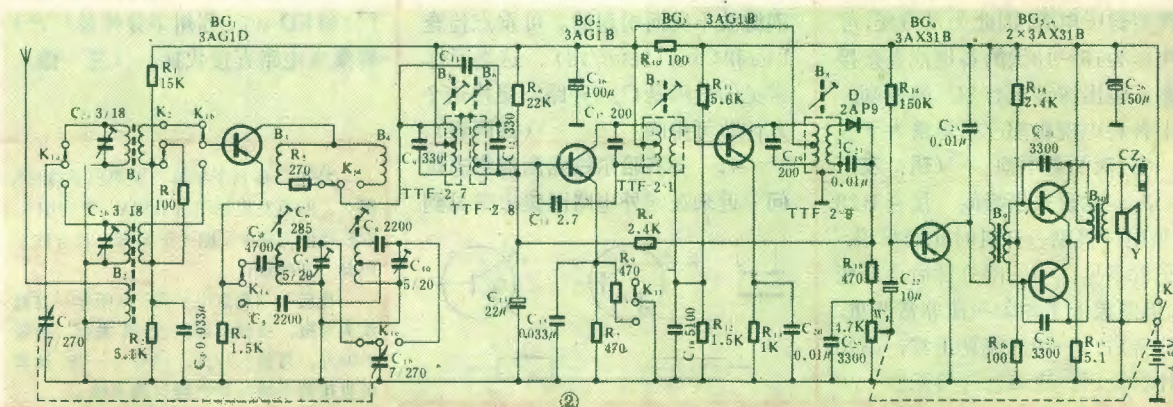
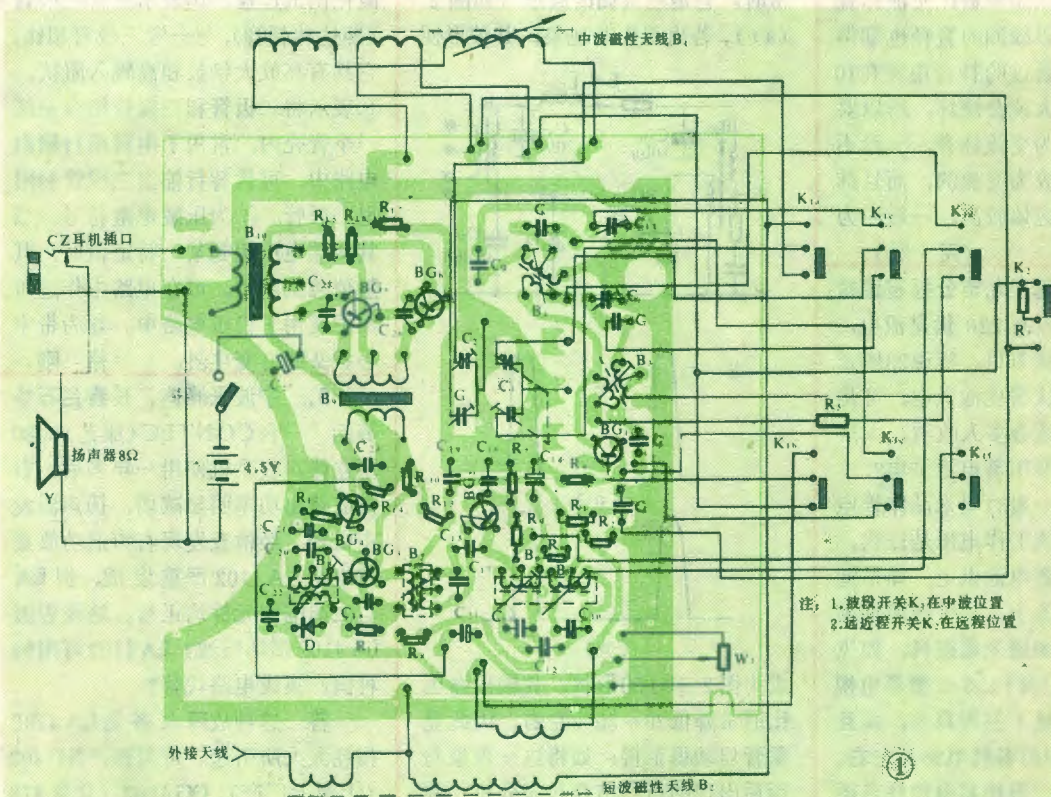
多波段收音机从原理上讲，完全和上期介绍的单波段（中波）超外差式收音机相同，所不同的只是一个短波输入回路、短波本振电路和转换波段用的波

段开关。另外，由于短波的频率比中波高，所以其中的变频管要采用工作频率较高的。不过目前大多数的3AG系列高频管和3DG系列小功率高频硅管都能胜任。用得较多的如3AG1、3AG22、3AG51、3AG03等。

## 电路特点

下面介绍一架六管二波段超外差式收音机，中波接收频率范围为525~1605

# 两波段超外差收音机





KHz, 短波接收频率范围为3.9~12MHz左右。图1是印制电路板图, 图2是电路原理图。图中 $B_1$ 是中波磁性天线,  $B_2$ 是短波磁性天线。为了提高频率, 本机中波磁性天线和短波磁性天线, 分别用M4  $\phi 10 \times 200$ mm中波磁棒和M1  $\phi 10 \times 140$ mm短波磁棒。 $B_3$ 是中波本机振荡线圈,  $B_4$ 是短波振荡线圈,  $K_1$ 是六刀两位波段开关, 用以转换波段(图中是放在中波位置)。 $C_4$ 是中波本振耦合电容,  $C_5$ 是短波本振耦合电容。

一般情况下, 对一个晶体管来说, 在低频时 $\beta$ 高, 但在高频时就要下降, 所以若不采取措施, 中波振荡会比短波振荡强。为了避免这一情况, 在中波振荡线圈的回路绕组中串入一个 $270\Omega$  ( $R_5$ ) 的电阻, 将中波振荡稍稍压弱一些。

另外, 在第一中放管 $BG_2$ 的发射极电路中, 也有一个由开关 $K_2$ 控制的电路。当收中波时, 第一中放管 $BG_2$ 的发射极电阻为 $470\Omega$  ( $R_7$ ), 而在短波时则并上一个 $R_9$  ( $470\Omega$ ), 使 $BG_2$ 发射极电阻减小为 $235\Omega$ , 这就使短波时 $BG_2$ 的集电极电流增大一些, 从而提高了 $BG_2$ 的放大倍数, 有利于短波的接收。

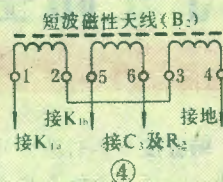
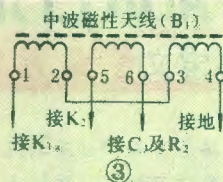
$K_2$ 是“本地—远程”开关, 当接收本地电台时, 由于信号强, 故灵敏度可以适当降低, 但为了改善音质, 应使输入回路增宽通频带; 而在接收远地电台时, 主要矛盾是灵敏度而不是音质, 这就应该提高输入回路的品质因数(Q值)。图中 $K_2$ 和 $R_3$  ( $100\Omega$ ) 即为此目的而设, 当收 $K_2$ 置于“本地”位置时(即 $K_2$ 动臂向上倒),  $R_3$ 即与 $B_1$ 或 $B_2$ 次级线圈并联, 使输入回路Q值降低, 通频带展宽; 当 $K_2$ 置于“远程”位置时(图中现在位置),  $R_3$ 未接入电路, 使输入回路Q值增大, 提高了输入回路的传输系数, 增高了接收灵敏度。

### 主要元件的选用

**磁性天线:** 中波磁性天线 $B_1$ 用M4  $\phi 10 \times 200$ mm磁棒, 1、2端用丝包多股线绕50匝, 3、4端用同号线绕24匝。次级5、6端用同号线绕7匝。1、2及3、4端线圈分别放在磁棒两端, 5、6端放在磁棒中间(图3)

短波磁性天线 $B_2$ 用M1  $\phi 10 \times 140$ mm磁棒, 1、2端用镀银线(线径0.41)绕14匝, 3、4端用同号

线绕5匝。次级5、6端用同号线绕2匝。如找不到镀银线也可用同号漆包线绕制(图4)。



中频变压器及本振线圈: 中频变压器可依次采用TTF-2-7、TTF-2-8、TTF-2-1及TTF-2-9。

本振线圈可用一般市售配270p $\times 2$ 可变电容器的产品(无屏蔽套)。若自制, 短波本振初级1、3端用 $\phi 0.18$ 漆包线绕50匝, 6匝处抽头; 次级用同号线绕10匝。中波本振线圈用 $\phi 0.15$ 漆包线绕101匝, 11匝处抽头, 次级用同号线绕17匝。

上面两线圈骨架的直径都用 $\phi 6$ mm的, 中短波均用MXO-400M6 $\times 12 \times 1$ 磁芯。

输入变压器和输出变压器可用一般市售品。其它元件没有什么特殊要求。

波段开关可用任何六刀二位波段开关。

### 调 试

各晶体管的集电极电流如下:  $BG_1$ —0.6mA;  $BG_2$ —中波0.5mA, 短波0.8mA;  $BG_3$ —0.75mA;  $BG_4$ —2~3mA;  $BG_5$ 、 $BG_6$ 共3~5mA。

统调时, 中波段可和介绍过的单波段机一样调; 短波段由于输入回路的相对频带较宽, 所以只要找波段靠中间的一个电台(例如8MHz附近), 加减短波线圈3、4端的圈数, 使音量最大, 然后再在高频端找一个电台, 微调电容 $C_3$ , 使音量最大即可。

### 邮 购 消 息

浙江省绍兴市新建南路4号嵇山中学教学仪器厂供应本刊今年10期《新颖发光管双功能指示器》一文介绍的各种指示器, 附使用说明和电路图, 售价见下表。邮购2套以下另收邮资0.70元, 收款30天内发货。

型 号	双功能指示器			电平指示器			电 源 电 压 (V)	电 平指 示功率 (W)
	成品 (元)	全套 散件 (元)	部分 散件 (元)	成品 (元)	全套 散件 (元)	部分 散件 (元)		
6 A 6 B	8.00	7.00	3.60	6.50	5.60	3.40	+6 -6	$\geq 0.5$
10 A 10 B	10.70	9.60	5.50	9.20	8.20	5.30	+9~+15 -9~-15	$\geq 2.5$

\* A型用于硅管机, B型用于锗管机;

\*\* 包括印制板和发光二极管及其塑壳。





# 数字电路基本知识自我测验试题

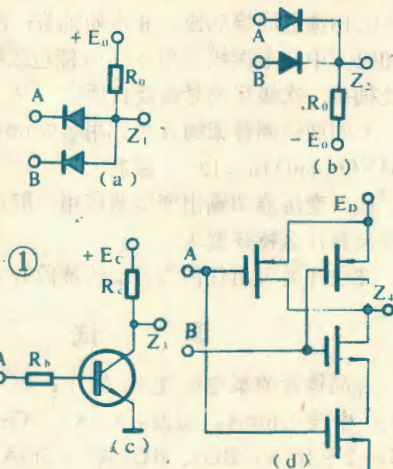
焦宝文

**编者按** 本刊举办的数字电路基本知识讲座到11期告一段落。为便于广大读者检查学习效果,现拟出一份“自我检查试题”,请读者根据本期公布的答案和题后的评分标准自我评定成绩。由于人力所限,编辑部不收阅读者答卷,请读者自行检查,并请谅解。

1. 分别写出图1所示各种门电路输出端 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ 、 $Z_4$ 的函数表达式。(12分,每小题3分)

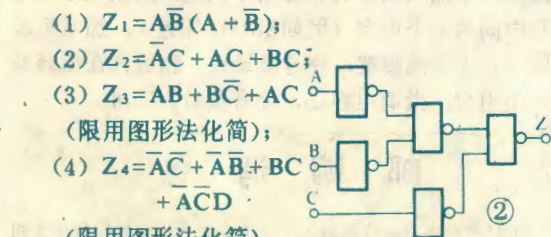
2. 画出用TTL与非门组成“与门”、“或门”、“或非门”及“异或门”的电路图。(12分)

3. 将下列函数化为最简的与或表达式:  
(1)  $Z_1 = \overline{A}B(A + \overline{B})$ ;  
(2)  $Z_2 = \overline{A}C + AC + BC$ ;  
(3)  $Z_3 = AB + \overline{B}C + AC$   
(限用图形法化简);  
(4)  $Z_4 = \overline{A}C + \overline{A}B + BC + \overline{A}CD$   
(限用图形法化简)。



4. 写出图2电路的逻辑函数表达式,并将结果化为最简的与或表达式的形式。(5分)

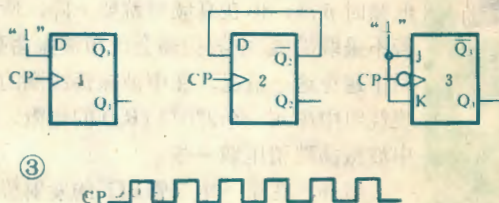
5. 根据表1给定的真值表(在正常



6. 图3所示各触发器的起始状态均为零状态,已知CP的波形如图,试画出 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 的波形图。(6分)

7. 判断图4所示电路是几进制计数器,并填写计数状态表(见表2)。(15分)

8. 图5是由两位中规模集成十进制加法计数器组成的N进制计数器,说明最大的N值是多少?如果想使 $N = 60$ ,应当如何连接?(14分)



9. 说明图6所示各电路的名称和主要用途(参见本刊81年第3期23页思考题)。(9分)

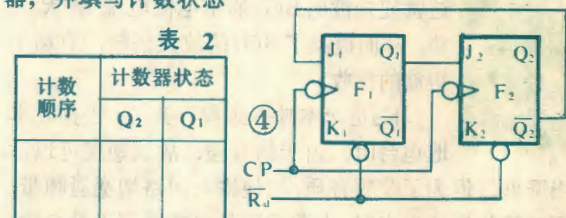


表2

计数顺序	计数器状态	
	$Q_2$	$Q_1$

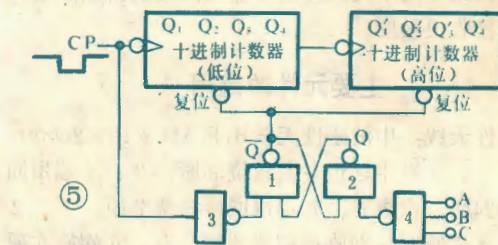


表1

A	B	C	$Y_0$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1





在白炽灯、电烙铁、电炉和电熨斗等电阻性负载电路中,为了节约电能、降低电压和功率等目的,常可以串联一只整流二极管。

在白炽灯电路中串联一只整流二极管,不但能节约电能,还能使灯泡的发光光谱向红光方向移动,提高发光效率,而且由于灯丝温度降低,钨丝蒸发速度减慢,使灯泡的使用寿命能延长几倍甚至几十倍。这种电阻性负载电路的耗电功率可用下列三个众所周知的电学公式来计算:

$$P = U^2/R \quad (1)$$

$$P = I^2 R \quad (2)$$

$$P = IU \quad (3)$$

式中  $I$ 、 $U$  都是有效值,而不是平均值。

我们只要知道其中的任意两个参数,就可应用上述公式求出灯泡或其它电阻性负载上所消耗的电功率。

这里需要注意的是,有人把用万用表测得的直流电压和电流的乘积当作负载电路的实际消耗功率,这是错误的,其原因是把有效值和平均值混淆了。我们知道,用万用表或直流电表测量电压和电流时,得到的是直流电压平均值  $U_0$  和直流电流平均值  $I_0$ 。要计算功率,先得将电压和电流平均值换算成有效值,即应分别乘以波形系数  $K$  (有效值和平均值之比)。对半波整流电路来说,  $K = 1.57$ 。因此,在半波整流电路中,若以万用表测得的平均值  $U_0$  和  $I_0$  来求耗电功率,上述三个公式应改写成下列形式:

$$P = U^2/R = (KU_0)^2/R = K^2 \cdot U_0^2/R \\ \approx 2.5 U_0^2/R \quad (4)$$

$$P = I^2 R = (KI_0)^2 R = K^2 I_0^2 R \approx 2.5 I_0^2 R \quad (5)$$

### 串联整流二极管节电器的耗电测量和计算



$$P = IU = (KI_0)(KU_0) = K^2 I_0 U_0 \\ \approx 2.5 I_0 U_0 \quad (6)$$

由于市电是一恒压源,经过一定的数学推导,半波整流后的输出电压有效值可由下式求出。

$$U_{\text{半波}} = U/\sqrt{2} \quad (7)$$

由此可知,半波整流后的电压有效值为原电源电压有效值的  $\sqrt{2}$  分之一。将 (7) 式代入 (1) 式,可得到串入整流二极管后电阻性负载的功率为:

$$P_{\text{半波}} = U_{\text{半波}}^2/R = 1/2 \cdot U^2/R \quad (8)$$

由 (8) 式可知,在负载电阻值不随温度变化的情况下,串联整流二极管后负载的功率为原负载功率的一半。

但是,由于白炽灯电路串联整流二极管后,其两端的电压有效值下降  $1/\sqrt{2}$  倍,钨丝温度随之下降,钨丝阻值也减小。比较 (1) 式和 (8) 式可知,串联整流二极管后,白炽灯的功率必然会大于原灯泡标称功率的一半。近似估算时可用原灯泡标称瓦数乘以 0.54 求得。例如标称功率为 100 瓦的白炽泡,串联整流二极管后消耗功率约为 54 瓦。

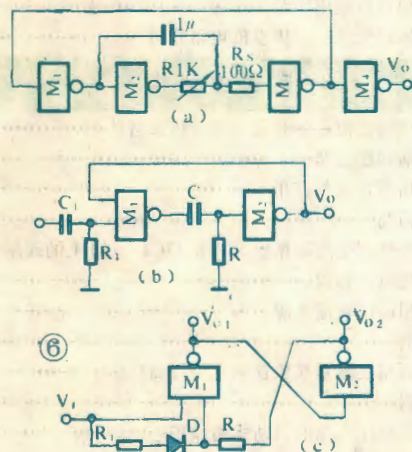
对于阻值不随温度变化或变化很小的电烙铁、电熨斗等电阻来说,若已知电阻值  $R$ ,只要测量电压或电流一个数值,就可由 (1)、(2) 式(交流有效值)或 (4)、(5) 式(直流平均值)求得功率。对于阻值随温度变化较大的白炽灯泡等负载,由于阻值不固定,故必须测量其电压和电流值,再用 (3) 式或 (6) 式求出正确的耗电功率。

对于阻值不随温度变化或变化很小的电烙铁、电熨斗等电阻来说,若已知电阻值  $R$ ,只要测量电压或电流一个数值,就可由 (1)、(2) 式(交流有效值)或 (4)、(5) 式(直流平均值)求得功率。对于阻值随温度变化较大的白炽灯泡等负载,由于阻值不固定,故必须测量其电压和电流值,再用 (3) 式或 (6) 式求出正确的耗电功率。

### 业余电子科技作品评选揭晓

由《北京电子报》、《无线电》、《电子世界》、北京无线电厂、北京半导体器件六厂、北京市宣武区少年科技馆、北京电子学会等举办的“业余电子科技作品征集评选活动”已圆满结束。共收到资料 1451 件,送北京展出的作品 195 件,其中 90 件分别获得一、二、三等奖。对获奖作品作者颁发了奖品,给参展作品的作者发了纪念品。荣获一等奖的作品及作者如下:

- 一、静电除尘黑板 沈阳市 36 中学(指导教师骆宝玉);
- 二、优质扩音机 北京市公安局刘春熙;
- 三、收音机数字调谐显示器 江苏沛阳县广播站张垂华;
- 四、多音色电子琴 铁道兵文工团张仁建;
- 五、电子游戏——太空探宝 北京宣武少年科技馆。





# 电子世界

1982年 1~12期目录

总页码

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

无线电王国的宪法——谈谈无线电频率管理.....162

## 现代电子技术

我国第三次人口普查与计算机技术..... 4

国外盒式磁带录音机的新发展(上)..... 6

国外盒式磁带录音机的新发展(下).....36

电磁脉冲——击毁电网和电子设备的恶魔.....34

我国红外技术应用花絮.....66

用途广泛的传真技术.....68

漫话第五代计算机.....98

电子学与心脏病.....100

电致变色显示技术浅谈.....102

绿色信号天外传——空间激光通信浅说.....130

铁磁流体及其应用.....132

电子计算机多用户服务系统.....164

新型电子材料——驻极体.....194

站在太空的气象哨兵——气象卫星.....196

温度测量技术的新进展.....226

形形色色的耳机.....230

全光通信.....241

近代传声器的发展.....258

纤柔丝束作新渠 滔滔能量滚滚来

——谈谈光纤传能.....260

通信中的相控阵技术.....290

引人注目的CMOS集成电路.....292

手写汉字的识别与应用.....322

一种坚固耐用的新光源和显示器——电致发光屏.....324

我国应用电视的发展.....12封二

计算机与中医.....354

谈谈散射通信.....356

## 专题介绍

调频立体声广播与接收原理.....10

调频收音机的中频放大器.....12

新颖的菱形差动功率放大器.....14

菱形差动功率放大器制作中的几个问题(上).....202

菱形差动功率放大器制作中的几个问题(下).....240

导频制立体声复合信号的特点.....42

调频收音机的比例鉴频器.....44

关于电视天线放大器等问题答读者问.....38

密码术和密码战.....62

导频制调频立体声广播与接收系统.....74

扬声器怎样和放大器配接.....76

盒式磁带盒机构的剖析.....78

推荐34种国产盒式磁带收录机.....80

调频收音机调频调谐器的组装和调试.....106

电视超远距离接收的可能性.....108

怎样降低扩音机的噪声.....112

怎样接收超远距离电视信号.....138

怎样挑选收音机用的硅高频小功率管.....142

分立元件的立体声解调器.....144

调频收音机的自动增益控制电路.....168

一种新颖有趣的智力游戏机——电视游戏机.....170

T800型袖珍电视游戏机简介.....171

怎样更好地接收超远距离电视信号.....172

电视节目监视器.....204

谈谈盒式录音机的噪声问题.....198

单片集成电路收音机.....234

怎样挑选收音机用的硅低频小功率管.....238

集成电路在音响设备中的应用之一——功率放大电路.....265

调频收音机中的静噪调谐电路.....268

彩虹牌自会聚彩色显象管.....270

集成电路在音响设备中的应用之二——前置放大电路.....296

简单的噪声抑制电路.....298

金星牌C37-401型彩色电视接收机简介.....304

集成电路在音响设备中的应用之三——高、中频放大器.....328

调频收音机的自动频率微调电路.....330

CMOS双时基电路5G7556.....333

CMOS双时基电路5G7556(续).....341

三端集成稳压器.....350

B型杜比降噪系统.....357

集成电路开关式解调器.....362

## 电视机新联合设计介绍

UHF电视调谐器.....20

声表面波滤波器及其在电视机中的应用.....52

电视机直流分量恢复电路.....84

压电陶瓷器件及其在电视机中的应用.....114

一种性能良好的场扫描电路.....175

单脉冲鉴相与行输出电路.....207

847型晶体管黑白电视机整机电路分析.....336

## 实验与制作

一盒磁带顶两盒用——介绍一种降压录音法.....16

小功率磁饱和稳压器.....17

三种新型指示管及其应用.....19

灵巧无线话筒.....54

输出负载特性可变的功率放大器在OCL电路上的改制.....55

自制并联电阻计算尺.....56

方便的两用高压直流电源.....88

火线鉴别器.....89

利用普通万用表测量显象管第二阳极高压.....89

下雨探测器.....90

用继电器作稳压电源的自动短路保护.....90

电子渐暗开关.....124



YT-1型三管耳塞式收音机制作 .....	125
用场效应管提高旧电子管收音机的灵敏度 .....	126
J-201型集成电路收音机制作 .....	156
取样比始终为1的可调稳压电源 .....	159
智力竞赛用的抢答装置 .....	177
经济可靠的液位控制电路 .....	178
DQ15型简易电子琴制作 .....	178
兼作信号发生器和寻迹器的收音机 .....	179
晨鸣电子鸟 .....	179
外特性优良的直流变换器 .....	180
测试食物新鲜度的小巧仪表 .....	214
和电子爱好者谈谈“接地” .....	216
收音助听两用机 .....	218
简单实用的无极性充电器 .....	219
一种立体声锁相环解码电路 .....	250
集成电路多音色电子琴制作 .....	252
用单刀开关通断双电源 .....	239
晶体管快速鉴别器 .....	244
盒式收录机声控附加器的制作 .....	272
盒式录音机的自动断电电路 .....	273
数字式自动印像放大机 .....	274
和电子爱好者谈谈元器件排列问题 .....	276
收音机用调谐与电平双功能指示器 .....	301
印制电路板的制作及装配要点 .....	306
录音机混音器 .....	303
怎样提高简易电子表的走时精度 .....	344
电烙铁附加电路二则 .....	345
用计算器作绕线计数器 .....	347
除(N-0.5)分频器 .....	347
优质三波段收音头 .....	372
用KP-12型高频头改制天线放大器 .....	375
低压无噪调谐指示器 .....	376

## 革新与应用

工业潜水器的正确使用 .....	86
酒敏继电器 .....	87
《酒敏继电器》一文答读者问 .....	346
电子技术在葛洲坝工程中的应用 .....	308
介绍一种三相异步电动机断相保护继电器 .....	310

## 使用与维修

神笛牌收录机录不上音怎么办? .....	28
昆仑B314型集成电路电视机的检修(续) .....	24
电视机“振铃”故障的检修 .....	25
盒式录音机无声故障的检修 .....	46
立体声收录机磁带的转录方法 .....	48
昆仑B314型集成电路电视机的检修(续) .....	49
OCL扩音机中集成运算放大器的代换 .....	81
昆仑B314型集成电路电视机的检修(续) .....	82
介绍一种电视机开机保护 .....	118
进口电视机行输出变压器的修理 .....	119
磁头要经常注意维护 .....	120
电视机的同步系统及其故障检修 .....	147

盒式磁带的保存 .....	149
利用外接元件修理集成电路块一例 .....	150
进口盒式录音机录音监听的改进 .....	182
艺华牌收录机录放开关的修复 .....	182
三洋M2511型录音机马达转速变慢的应急修理 .....	183
怎样正确使用万用表测试晶体管 .....	218
盒式标准测试磁带的使用与维护 .....	212
自装电视机的简易调试(上) .....	242
自装电视机的简易调试(下) .....	278
提高电视图象清晰度的简易方法 .....	245
立体声收录机故障修理经验点滴 .....	264
用“DB”测量法快速修理电视机 .....	340
一种提高显象管灯丝电压的方法 .....	341
驻极体话筒的使用 .....	368
用万用表测试伴音集成电路K.C.583C .....	370
如何克服显象管亮度和清晰度下降的问题 .....	354

## 学习与思考

分立元件门电路 .....	30
集成电路与非门 .....	60
逻辑代数 .....	91
关于《求电阻R的实际耗电量》的答案 .....	92
卡诺图与图形化简法 .....	121
一九八一年《电子世界》有奖测验试题解答 .....	152
组合电路设计的基本方法 .....	188
编码与译码电路 .....	222
集成电路触发器 .....	248
常用数字部件——计数器 .....	284
MOS集成电路 .....	318
数字电路的应用实例——简易顺序控制器 .....	342
数字电路基本知识自我测验试题 .....	380
数字电路基本知识自我测验试题解答 .....	374
串接整流二极管节电器的耗电测量与计算 .....	381

## 仪器与工具

一种小型简易示波器的制作(上) .....	280
一种小型简易示波器的制作(下) .....	312
WY-1型无线电多用检测仪(上) .....	282
WY-1型无线电多用检测仪(下) .....	314

## 电路集锦

两种C-E倒相式OTL电路 .....	29
具有自动平衡稳定电路的OTL放大器 .....	51
具有继电保护电路的OCL功率放大器 .....	71
晶体管音调控制电路 .....	111
几种集成运放音调控制电路 .....	190
电扇转速、灯光亮度及电熨斗温度平滑调节电路 .....	224
直接显示频率特性的音调调节电路 .....	256
盒式录音机电机电电子稳速电路 .....	335
两种实用晶体管延时电路 .....	365

## 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 .....	26
--------------------------------	----



