

# 电子世界

8

11986

金华市新声电讯设备厂



雙龍洞

供应XS-450D型

14英寸彩色电视机

全套散件 (CKD)

本套件全部采用进口件和国内引进线产品, 采用日立产品机电路, 组装、调试方便。

每套售价695元 (含铁路运输保险费), 运费实收。单购进口彩色显象管 (370EFB22) 每只320元, 运费实收。

欲购者请先向厂方索取供应证 (附邮票8分), 再按厂方指定日期汇款邮购。详情见供应证。欢迎批量订购。

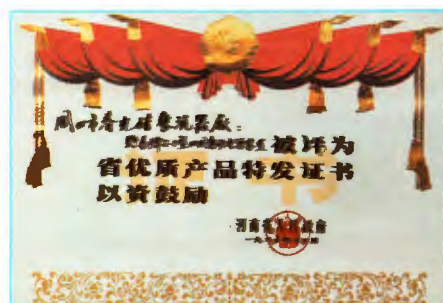
厂址: 浙江省金华市竹马金店

开户银行: 市工商银行 帐号: 042003



# 野马牌 GZ-B 型四用启动电源装置

荣获 1985 年省人民政府优质产品奖及农牧渔业部优质产品奖和奖杯



该型电源装置交流输入三相 380V、50Hz，直流输出工作电压 12V/24V 两档，电流输出 800A—1700A。充电电压 0—100V 可调，电流 0—30A 可调，还能焊接蓄电池，一机多用，它最大的特点是在零下 40℃ 严寒地区正常工作。

代办托运

现场试车

保修二年

· 备有产品目录函索即寄 ·



本厂自 1986 年起在全国各大城市设立代销网点，各省市工商联经济技术开发公司亦可办理订货手续，顾客可在就近网点看样订货、维修、试车、提现货。

北京代销点：永内天桥市场北街 17 号

电话：336949 联系人：魏学斌（北京站乘 20 路汽车至天桥下）

郑州代销点：省少年宫内省电子研究所电子技术开发公司 电话：47892 电挂：7892 联系人：刘树强（郑

州站乘 2 路电车至青少年宫下）

长春代销点：车站前天地饭店贸易部

电话：36932 转 839 联系人：张纪发 石荫祥

河南省电子研究所周口市春光整流器厂

厂址：周口市工人路 12 号

电话：3492 电挂：2541



# 陕西省永寿县科发无线电厂可供下列产品

型 号	单 价 (元)		型 号	单 价 (元)		型 号	单 价 (元)		型 号	单 价 (元)		型 号	单 价 (元)		型 号	单 价 (元)	
	正品	副品		正品	副品		正品	副品		正品	副品		正品	副品		正品	副品
C031	3.00	0.40	C181	16.00	1.20	C544	6.00	0.80	T071	4.50	0.60	T333	15.00		FC75	5.30	0.60
C032	3.50	0.40	C182	14.00	1.20	C660	4.00	0.70	T072	6.50	0.60	SM313	1.00	0.30	5G28		1.30
C033	3.50	0.65	C183	12.00	1.20	C4049	8.00	0.80	T076	10.00	0.80	SM322	2.50	0.30	5G1555		2.50
C034	3.00	0.40	C184	16.00	1.20	C4017	13.00	2.00	T077	15.00	1.20	SM341	2.30	0.60	WY8	4.00	1.00
C035	3.50	0.50	C185	13.00	1.20	C40106	10.00	0.80	T082	11.00	0.80	SM512	2.00	0.40	WY9	4.00	1.00
C036	3.50	0.65	C186	13.00	1.40	J210	8.00		T086	4.50	0.80	SM621	2.00	0.40	WY10	24.00	2.00
C037	3.00	0.40	C187	15.00	1.40	J690	20.00		T090	5.40	1.20	SC111	3.00	0.80	WY23	10.00	1.50
C038	3.00	0.40	C300	25.00	2.10	J330	6.00	2.50	T210	12.50		SC311	3.00	0.60	SL315	3.00	1.00
C039	3.50	0.65	C301	9.00	1.20	C4511		2.00	T214	15.00		F004	5.00	0.60	SL323		2.50
C040	3.50		C302	10.00	2.00	5G8659	20.00	2.00	T215	15.00		F010	5.00	0.60	SL34		2.50
C041	7.00	0.80	C304	9.00	1.20	T063	5.00	0.80	T216	15.00		F011	5.00	0.60	SL30	2.50	
C042	4.50	0.60	C305	10.00	1.20	T064	5.00	0.60	T217	15.00		FC2	3.50	0.60	LD1031	8.00	
C043	7.00	0.80	C306	10.00	1.50	T065	8.00	0.80	T331	12.50		FC3	5.00	0.60	LD1353	8.00	
C044	7.00	0.65	C420	9.00	1.50	T066	8.00	1.00	T338	16.00		FC4	5.00	0.60	LD1366	9.00	
C180	10.00	1.00	C421	9.00	1.50	T067	10.00	0.60	T690	8.00	2.00	FC54	5.00	0.60	LD7609	8.00	

型 号	单 价 (元)	型 号	单 价 (元)	型 号 单 价	型 号	单 价 (元)
多 功 能 实 验 板		5A100V	3.50	EW-8TV发生器 14元	硒 整 流 堆	0.07
46A	8.00	2A400V	3.00	TV伴音信号发生器 19.50元	3DG201	0.15
96A	15.00	5A400V	5.50	EW-7音频频率表 10.50元	3DG6	0.20
120A	25.00	2A800V	4.80	万用表附加信号发生器散件 每套2.00元	钮 子 开 关	1.25
集 成 电 路 插 座		5A800V	6.50		磁 带 盒	0.55
8 P	0.60	2A1000V	6.00	0-60分定时器 4.00元	Φ 2.5插座	0.25
14P	0.85	5A1000V	8.00	电子琴外壳包括 2 组半琴键 14.00元	Φ 3.5插座	0.30
16P	1.00	1N4001	0.07	电子琴印刷板 3.50元	以上产品均有现货,款	
24P	2.00	1N4002	0.08	2CP整流二极管 每袋50只 2.50元	到15天内即发, CMOS	
40P	3.00	1N4003	0.09		电路每次收邮费 8 角,其	
18P	1.40	1N4004	0.11	1/8W混装带字电阻每袋100只 2.00元	它 每 次 1 元。购700 元	
整 流 全 桥 和 整 流 管		1N4005	0.12		以上者可免收邮费。	
2A50V	1.00	1N4006	0.14	CG36超高频芝麻管 单价 0.60元		
5A50V	2.00	1N4007	0.15			
2A100V	1.50	1N5400	0.30	3AX21~24每袋50只 3.00元		

开户银行: 县工商银行

帐号: 47024

电话: 248

电挂: 7193



# 部分国产录放磁头性能与生产厂家一览表

磁头型号	类 别	直流电阻 ( $\Omega$ )	交流阻抗 1kHz ( $\Omega$ )	偏磁电流 ( $\mu$ A)	录 音 灵敏度 ( $\mu$ A)	放音/录放音频响 (dB)				生 产 厂 家
						8kHz/ 315Hz	10kHz/ 315Hz	12.5kHz/ 315Hz	14kHz/ 315Hz	
RM-7301	单声道	400	2000	250	25	+6/-3	—	—	—	成都无线电七厂
RM-7544	单声道	245	2000	250	25	+9/0	+7/-3	—	—	成都无线电七厂
RM-7521	单声道	180	1200	300	30	+8/-1	+6/-4	—	—	成都无线电七厂
RM-7533	单声道	110	600	400	40	+10/+3	+9/0	+8/-3	—	成都无线电七厂
RM-7522	单声道	110	600	600	40	+8/-2	+6/-5	—	—	成都无线电七厂
RS-1251	立体声	215	850	400	60	—	+9/-2	+8/-6	—	成都无线电七厂
RS-1241	立体声	215	850	400	60	—	+9/-2	+8/-6	—	成都无线电七厂
RS-1231	立体声	215	900	400	60	—	—	+9/-2	+8/-6	成都无线电七厂
R2072	单声道	120	600	550	95	—	+9/0	—	—	宁波无线电五厂
R4240	立体声	210	850	360	57	—	—	>+7/-2	—	宁波无线电五厂
R4300	立体声	230	850	370	59	—	—	—	+10.5/-2	宁波无线电五厂
TC-211EK	单声道	—	600	600	90	—	+9/0	—	—	苏州磁头厂
TC-821DK	立体声	210	900	300	60	—	+10/-3.5	—	—	苏州磁头厂
R2072	单声道	120	600	550	95	—	+10/0	—	—	北京广播电视配件七厂
R4061	立体声	230	800	310	57	—	>+8/+1	—	—	北京广播电视配件七厂
R4061-A	立体声	230	800	400	63	—	—	>+8/-5	—	北京广播电视配件七厂
R4240	立体声	215	850	360	57	—	+10/0	—	—	北京广播电视配件七厂
RP-5121AE	单声道	—	1300	570	67	+8.5/-2	—	—	—	深圳粤宝电子联合公司
RP-5121BA	单声道	—	600	700	87	—	+10/-3.5	—	—	深圳粤宝电子联合公司
RP-7042BT	立体声	—	850	700	87	—	+15.5/+3.5	—	—	深圳粤宝电子联合公司
RP-2442DM	立体声	—	950	600	92	—	—	—	+14.5/-2	深圳粤宝电子联合公司
R2072	单声道	120	600	550	95	—	+9/0	—	—	上海永建录音器材厂
R2172	单声道	140	900	470	79	—	+9/0	—	—	上海永建录音器材厂
R2272AE	单声道	330	1400	250	57	—	+9/-2	—	—	上海永建录音器材厂
R2272	单声道	175	1400	370	73	—	+9/0	—	—	上海永建录音器材厂
R2372	单声道	400	2000	200	47	—	+9/-2	—	—	上海永建录音器材厂
TC-211EK-2A	单声道	105	600	420	85	—	+9/+2	—	—	上海永建录音器材厂
TC-211EK-2B	单声道	130	900	310	65	—	+10/+2	—	—	上海永建录音器材厂
TC-211EK-2C	单声道	165	1400	240	52	—	+8/0	—	—	上海永建录音器材厂
TC-211EK-2D	单声道	205	2000	190	45	—	+8/0	—	—	上海永建录音器材厂
TC-211EK-2T	单声道	155	1200	270	60	—	+8/0	—	—	上海永建录音器材厂
TC-821DP-2	立体声	220	900	370	56	—	—	—	+9/-5	上海永建录音器材厂
TC-821BK-2A	立体声	210	900	250	56	—	+10/-2	—	—	上海永建录音器材厂
TC-821DK-2B	立体声	210	900	280	56	—	—	+10/-2	—	上海永建录音器材厂
TC-821DK-2C	立体声	210	900	280	56	—	—	—	+9/-5	上海永建录音器材厂



# 电子世界

1986年第8期(总83期)

## 目 录

### 现代电子技术

现代铁路中的微电子技术.....高呈斗(2)

国外彩色显象管发展

趋势(下).....刘少侯 佟成武(4)

### 电子新闻.....(11)

BG-101型 直接分步投影曝光机 拼音电脑 抗静

电操作板 EE3366型 高精度通用计数器 史密斯

圆图计算机辅助教学系统 LCT系列逻辑触发

探头 薄型永磁式扬声器 新型可擦光盘材料 读

/写光卡系统 直视型立体彩色电视

### 彩电用大规模集成

电路TDA4501和TDA3565.....沈宣正(6)

关于H-01型电脑答读者问.....韩 熔(9)

略谈电视图象的适观条件.....黄育汀(12)

### 革新与应用

FP-80小型应用多板机简介.....傅忠民(14)

几种由CMOS集成门电路

构成的延时器.....张敬远(16)

### 实验与制作

采用VMOS器件的开关

稳压电源.....贺 青(18)

一种音响系统的自动关机装置.....曾天剑(19)

电子闪光灯节电改制一例

.....周 全 曾宪权(20)

### 使用与维修

盒式录放机磁头的偏磁特性与更换

.....张法钧(21)

·彩电维修连载·

自会聚彩色显象管故障的

检修(下).....朱元芳(23)

电视机行输出变压器的代换.....罗东伟(24)

### 录象机讲座(8)

磁带录象机的伺服系统(上).....王明臣(25)

## 模糊信息与知识工程研究会筹备会

### 在 北 京 举 行

模糊信息与知识工程是国际上一个新兴的研究领域。它以模糊集合论为主要数学工具来研究信息处理与知识工程中的理论与实践问题。信息革命的核心问题,是以计算机为主要工具对信息进行自动或辅助性处理,使计算机能自动接受、表达甚至产生知识,建立所谓“知识工程”。而计算机与人脑的根本差别在于:人脑对于客观事物具有模糊识别的特点,人脑的判断和推理并非二值逻辑。这一差别是当今计算机在复杂和模糊环境下,其智能化程度远远不及人脑的本质原因。为了解决模糊信息的处理问题,模糊数学应运而生,它是迎接信息革命而作的一项重要准备。

目前世界上各先进国家已认识到模糊信息与知识工程这一研究领域的战略意义,竞相开展研究,并在模式识别、系统控制、专家系统、管理决策等众多方面取得了明显的成就。

我国模糊数学的研究位居世界前列,中国、美国、日本、欧洲一起被列为国际模糊集合论的四支劲旅。但与国外相比,目前我们比较偏重理论研究,应用性研究才刚刚起步,急需实现重大转移,迅速开展模糊信息与知识工程方面的研究,使模糊数学真正成为信息革命的工具。为了促进这一战略转移的实现,更好地开展模糊信息的理论和应用研究,在中国电子学会的支持下,决定筹建“模糊信息和知识工程研究会”,并于5月30日在北京召开了筹备工作会议。筹备会确定的研究会活动宗旨是:①促进学术交流,推动本学科的学术发展;②积聚学术力量,加强横向联系;③增进计算机界、电子工程界对模糊数学的了解,促进模糊数学与电子信息相结合,理论研究与应用的结合。我国著名的模糊数学专家汪培庄教授及其他从事模糊信息研究的学者、科技工作者作了学术动态报告。会上还决定今年下半年适当时候,召开“第一届模糊信息与知识工程研讨会”,并开展国际学术交流,以推动我国模糊信息和知识工程研究工作的发展,使其在我国“四化”建设中发挥应有的作用。(本刊通讯员)

### 学习与思考

您知道人体对电流的反应吗?.....李 华(28)

图示电路能放大电信号吗?.....张 春(28)

功率测量计算两题.....沈现祥(28)

### 入门篇

推挽功放电路负载的连接方法.....冀 延(29)

收音机中哪些元件最易发生故障?.....王德源(30)

高压硅堆的正向内阻愈小愈好吗?.....德 慧(27)

电子信箱.....(32)

读者服务窗.....(10, 13, 15, 20, 23, 27, 28)

资料 部分国产录放磁头

与生产厂家一览表.....张法钧(封二)

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 一 二 〇 一 工 厂

总 发 行 北 京 市 邮 政 局  
订 购 零 售 全 国 各 邮 电 局  
国 外 总 发 行 中 国 国 际 图 书 贸 易 公 司  
国 外 代 号 M179 (中 国 国 际 书 店 北 京 2820 信 箱)  
国 内 代 号 2-892 定 价 0.42 元 每 月 15 日 出 版





# 现代铁路中

众所周知,铁路信号是指指挥列车或车列运行条件的命令。从广义上说,它指的是铁路运输自动化设备。大约160年前,世界上第一条铁路诞生。从那时起,铁路信号作为一种保安指令,在保证行车安全、提高运输效率和改善行车人员劳动强度方面就发挥着重要作用。

铁路信号设备的发展经历了人工——机械——电气(电磁继电器)——电子(晶体管、磁芯)——电子计算机等阶段。在铁路信号中正式地采用电子技术是从五十年代开始的。时至今日,微电子技术已应用于铁路运输生产过程控制和行车信息处理的各个方面,呈现出向以计算机为核心的综合自动化系统发展的趋势。可以说世界范围内的铁路信号正面临着一场新的变革,下面介绍世界上有关铁路信号的新发展。

## 计算机联锁

车站联锁装置是站内行车的自控设备。它的作用一方面是控制站内的道岔和信号机,另一方面是完成对道岔、信号机和进路三者之间的联锁。列车依照由联锁装置输出控制的信号机显示运行,才没有与其它列车发生冲突的危险。目前国内外普遍采用的主要联锁设备是继电器式电气集中联锁(简称继电集中)。它是以继电器作为电气开关器件并用其接点构成逻辑开关电路以实现复杂的联锁关系。用继电器可以构成很好的故障-安全控制系统,但它仍有机件磨损,动作速度也远不及电子器件。早在六十年代前后,一些国家就在探索实现无接点的电子联锁。如日本在1959年曾试作了晶体管式电子联锁,继之在1962年在横须贺铁路线衣笠站又试验了磁芯放大器式电子联锁,英国在1961年在现场装设了铁淦氧磁芯和晶体管结合的电子联锁装置,但由于未能解决电子电路的故障-安全问题而均不能达到实用程度。在此后的一个时期里,世界范围的电子联锁研究处于中断状态。直至1975年传出了瑞典研制成功使用小型通用计算机的电子联锁的消息,它实现了对十余个车站的集中联锁,是个划时代的系统。它的特点是:在一台计算机中,可以处理两种不同的程序,处理结果经由两组传输装置,再由分布于现场的终端装置输出,在这里将两个输出结果进行校核,只有结果一致时才实施控制。此种方式的系统,已于1978年在瑞典的哥德堡车站投入使用,成为世界上首次实用的电子联锁(或称计算机联锁)装置。

近几年来,由于作为构成系统的新技术——容错技术也取得了进展,使之用微机代替传统的信号继电器实现联锁功能步入了实用的时代。比如,丹麦国铁于1981年装设了微机方式的电子联锁;日本国铁第一个电子联锁于1985年3月在东神奈川站开始使用;荷兰预定在1987年使电子联锁投入实用;我国也正在积极开发和引进。

## 电子凭证闭塞

在铁路系统中,两个车站之间的线路区段称作区间。可想而知,当列车向区间发车时,必须先确认区间无车,否则可能发生追尾事故。在单线区间为了防止可能发生列车正面冲突事故,还必须防止两个车站同时向一个区间发车。为此,则要求按照一定方法组织列车在区间运行,这就是“闭塞”的含义。完成这种联络的设备,在铁路信号技术中称作闭塞设备,它是保证列车在区间运行安全的自控设备。

区间闭塞设备的发展也是逐步现代化的。过去采用的是人工闭塞(包括电报、电话的路票闭塞和电气路签或路牌闭塞),现在我国使用的大部分是半自动闭塞和自动闭塞,其中我国自行研制的移频自动闭塞设备采用了电子电路。上述各种闭塞设备中,作为确保闭塞的行车凭证分别是:由司机携带的路签或路牌、出站信号机或通过信号机的允许显示。

随着微电子技术的发展,不少国家正在积极开发应用微机的新一代闭塞装置。英国已于1980年在世界上首先研制并实行了电子凭证闭塞装置。它用传输的电码代替了以往的路票等作为行车凭证,设在调度中心的微机和列车驾驶室內的表示盘以及传输信息的无线通信设备结合在一起,这样司机在车上即可办理和解除闭塞,同时行车指挥人员还可以与司机随时通话。另外,日本于1983年也完成了此类装置的试制工作,目前正在左泽铁路线上进行长期试用,以确认其安全性和可靠性。

## 新型调度集中

调度集中,简称CTC,是铁路信号的重要设备之一。使用这种设备,调度员在调度中心就可以集中控制几十公里、甚至几百公里外车站的道岔和信号机,并且通过表示盘可以随时了解所辖区段内各中间站的道岔、信号的状况和列车运行情况,它属于遥控行车



# 的微电子技术

高呈斗



指挥系统。

调度集中已有五十多年历史了，最初是于1927年在美国的纽约中央铁道约63.8公里区段上开始使用的。我国铁路自1958年开始进行电子调度集中的研制，1969年4月第一套设备实用。日本国铁以1958年伊东铁路线继电式调度集中被采用为开端，直到1964年东海道新干线投入运营时，正式的电子调度集中在东京至大阪间引入，它在改善运营管理方面取得了成效，但当时的投资相当高。继之在1968年在土赞铁路线采用了混合集成电路式调度集中，从而向降低设备造价方面迈进了一大步。接着于1970年又研制出了采用P-MOS和C-MOS集成电路的装置。近几年来，微电子技术的发展促进了设备的更新换代。1982年举世瞩目的东北、上越新干线的调度集中开始应用微处理机。调度集中向多功能、小型化和低造价急剧发展，1985年3月在伊东铁路线使用的新型调度集中实现了微机化。西欧一些国家应用电子计算机技术更早，比如丹麦于1972年就在哥本哈根站装设了计算机控制的调度集中；挪威是1979年在奥斯陆车站调度中心装设的；美国采用微机的调度集中于同年在斯普林菲尔德控制中心投入使用。

## 大系统的实现与进展

如今用电子计算机已能够控制整个大型编组站的全部铁路行车设备和处理全部行车业务或者能够集中指挥整条铁路线的全部行车和管理。前者一般称之为驼峰编组站综合自动化系统(YACS)，后者则叫做行车指挥综合自动化系统(CATCS)，此类的铁路行车大型自控系统，可以简称为“大系统”。

在铁路系统中，进行大量货物列车解体和编组作业的车站叫编组站。为了提高其改编能力，需要有先进的驼峰信号设备。调车驼峰按其自动化程度划分为：非机械化、机械化、半自动化、自动化和综合自动化。其中编组站自动化应用电子技术，大约是从1957年开始研究的。它的核心是如何随机地实施对调速设备的自控，从而实现钩车溜放速度的自动调整。日本早在1968年10月就完成了第一个实用的郡山编组场自动化系统，在此基础上继之又实现了武藏野编组站综合自动化。它除了能自动控制钩车溜放速度外，通过信息处理系统，还可完成解编作业计划的自动编制、修改和传送；自动抄车号；解摘风管车钩自动化和列检自

动化等。驼峰信号楼上的调车员使用字符显示器，可与计算机进行人机对话。我国铁路近几年来也在丰台和南翔编组站装设了驼峰自动化设备，将来也要向综合自动化方向发展。

在用计算机的行车指挥自动化系统方面，日本于1972年3月在山阳新干线铁路首先投入使用。当时主要目的是适应铁路行车的高速、大容量和高密度的运行管理需要，另外当时的图形处理技术也日益成熟，这就使对列车运行图管理自动化成为可能，从而诞生了行车指挥自动化系统。它的主要功能是：自动编、改运输计划；自动排列进路；自动编制车辆运用计划；自动传递列车晚点和调度信息；自动传送为旅客服务的各种信息及各种统计工作。后来日本在1982年又实现了东北、上越新干线的行车指挥综合自动化系统，其自动化程度进一步扩大。设在东京站的综合指挥中心能对全线进行运输管理。

最后值得一提的是美国东北走廊铁路，它包括作为美国铁路大动脉的波士顿至华盛顿间734公里干线和264公里支线。1976年美国为提高列车速度、确保正点运行和改善旅客服务，制定了雄心勃勃的现代化改造工程计划，并且从日本聘请了一百名工程技术人员协助，这项工程于1985年底完成。整个计划的一大组成部分就是计算机控制的列车运行管理和电力控制系统，简称为CETC。它的目的有两个：一是通过运行管理和设备管理的高效率，确保正点运行；二是通过实现集中控制而削减行车人员。CETC的指令中心设在费城。其中包括列车指令、电力指令、设施指令和信号指令等。它具有下述功能：收集现场信号设备的表示信息和由中心集中自动办理列车进路；预测列车运行及交会情况并以运行图形式在字符显示器上给出表示；能自动编、改运行图；以人机对话形式编制和传送列车运行计划指令；输变电系统的自控；现场设备维修作业管理的计算机化；包括座席预约、列车到发通知等旅客服务系统计算机化；货物列车的数据采集处理；运输设备数据管理和资料统计、乘务员的出勤时间、沿线的气温、风速、雨量等天气数据的计算机管理。

此系统采用了能表示线路配线和列车车次的投影显示器和大型荧光屏(100英寸)各9台；另外在16台控制台上还装设有49个红外线触摸传感器式的字符显示器，前者在目前世界铁路上尚属首次采用，整个设





## 自会聚彩管的两个代表

近几年来, 自会聚彩管分为两大主流并向不同方向发展, 即美国的COTY-29型彩管, 日本东芝、松下公司的 $\phi 22.5\text{mm}$ 细颈彩管。

1. 细颈管 日本设计细颈彩管的目的是要降低偏转功耗, 一般可降低20%左右, 并缩小了偏转线圈的尺寸和重量, 可以降低电视机成本。从技术角度看, 细颈彩管适用于中小屏幕尺寸, 但1985年11月东芝公司在北京也展出了(26英寸)66厘米的大屏幕的细颈彩管, 直接观察的图象质量也较高。

与细颈相对应, 电子枪直径也要降低, 束间距也由原来的6.6mm降至4.8mm, 这虽然有利于三条电子束的偏转和会聚, 但增大了球差, 大电流时的空间电荷散焦严重, 影响了聚焦特性, 耐压性能也变差。为此采用了以下措施。

(1) 东芝公司采用LAT大孔径透镜厚加速电极 $G_2$ , 由原来的0.8mm提高到2.2mm, 外形虽不变, 透镜的直径却由原来的3.9mm扩为4.52mm, 扩大了15%。由于球差和透镜直径的三次方成反比, 它的扩大使透镜象差的减小到64%。适当调整 $G_2$ 和 $G_3$ 的距离, 以建立最佳的场强, 从而在该区域内形成密集的电子束, 有效地减少了交叉点截面直径和进入主透镜的束张角, 减小了主透镜的放大率, 降低了因聚焦和偏转造成的象差。由于加速极加厚, 也能保持好的机械强度和装架精度。

松下细颈彩管的阴极发射系统使用了槽孔透镜, 孔径由5.5mm扩大到7.2mm, 实现了大口径电子透镜的重叠场(OLF), 这种非轴对称结构的透镜克服了束间距限制轴对称聚焦的困难和偏转场对束的失聚, 有效地改进了束聚焦, 象差减小到1/3。为了抵消相邻透镜的影响, 采用了校正电

# 国外彩色

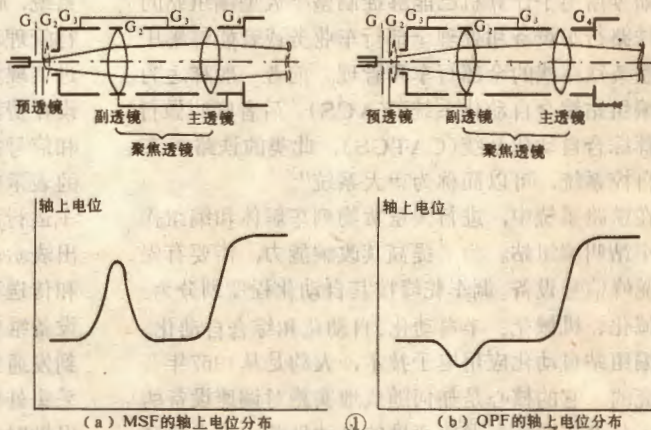
极, 束斑直径比来缩小了15%左右。

(2) 日本新设计的TPF、QPF等多级聚焦复合电子枪, 整个光学系统包括阴极透镜、预聚焦透镜、副透镜、主透镜, 这种多级聚焦电子枪实际上是双电位(BPF)和单电位(UPF)的组合透镜, 它具有BPF的屏中心聚焦好的优点, 也具有UPF聚焦面积大、四角部位清晰度高、大电流散焦小的优点, 从而获得大面积高聚焦质量的均衡光栅。

(3) 为了解决管颈变细, 电极尺寸变小, 高压性能变坏等问题, 东芝公司等细颈彩管除成功地运用了软跳火技术外, 还采用了独特的QPF新设计。从图1可以看到QPF型的聚焦主透镜是混合式光具组合, 阳极高压从阳极开始沿电子枪中心轴方向到阴极是均衡缓慢下降的, 使电子枪轴向任一局部的电场变化合理。图中还给出了一般多段聚焦(MSF)枪的轴向电位分布与之对比。这种改进提高了细颈彩管的耐压特性。

细颈彩管已获得广泛应用, 得到了整机厂家和用户的好评。

2. COTY-29彩管 自会聚彩管的精密一字形电子枪, 条状荧光屏、自会聚枕校偏转线圈等技术已趋成熟, 美国RCA公司通过计算机对彩管部件性能又进行优选, 在保留管颈 $\phi 29.1\text{mm}$ 所具有的高聚焦质量和高耐压性能的前提下, 成功地开发了XL电子枪、



备共使用了4台小型计算机, 传输回线使用了光纤电缆。

美国的这一CETC系统, 由于事先调查了当今各国铁路的最新技术, 因此一举成为目前世界上铁路信

号最高水平的系统。

可以预见, 微电子技术、电子计算机技术不但导致了新一代铁路信号系统的出现, 而且必将促进其飞速发展。



# 显象管发展趋势(下)

刘少侯 佟成武

高偏转性能和低耗能的鞍环小型单体偏转线圈, 又设计出最佳过渡曲面的玻锥, 三者自身优化和组合优化就是COTY-29的含义, 它的技术特点如下。

(1) 为了克服会聚和聚焦质量的矛盾, 即束间距和透镜直径之间的矛盾, COTY-29采用了XL电子枪, 属于加大透镜的多级聚焦型。图2给出了一般透镜和XL透镜。一般双电位电子枪管内径限制了透镜直径。XL透镜不同, 它的主透镜是由聚焦极和阳极相对椭圆

形隆起部分的缝隙间产生的电场构成, 对三条电子束来说, 这是一个可同时起聚焦作用的大公用透镜(高约8mm, 宽约18mm)。这种大口径主透镜不仅

使三条电子束同时高质量聚焦于荫罩处, 还有效地降低了象差。XL枪的聚焦电极和阳极相对部分设计成深翻边结构形式, 这样在大公用透镜前面又构成了三独立膜孔的小透镜, 对通过它的电子束起辅助聚焦作用。由于小膜孔透镜比大公用透镜弱得多, 所以改变束间距, 即降低膜孔直径和孔距对主透镜的聚焦几乎没有影响。这样XL枪的束距只有5.1mm, 改进了会聚、减小了彗差。着屏发光的光点直径比标准电子枪的减小了15%左右, 由于聚焦性能好, 在3KV聚焦电压以下, 仍能满意地工作。

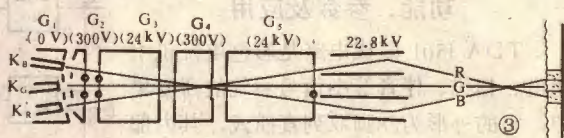
(2) COTY-29的配套偏转线圈是小型单体互换性能好的鞍环结构, 加长了有效偏转区长度。由于束间距减小到5.1mm, 使偏转线圈也减小, 并提高了有效偏转能力, 达到了偏转优化的目的。玻锥偏转部位的内表面更符合两条边束运动轨迹的要求。玻锥内外表面的曲率设计的优化, 使之与偏转线圈、与管内电子束轨迹密切配合, 从而使偏转线圈的结构紧凑, 节省了材料, 降低了成本。管颈虽不变, 但偏转功率却降低了30%左右, 和细颈彩管消耗的功率差不多。

(3) COTY-29彩管采用了许多原有工艺和标准件, 使一般传统彩管生产装配线不需做多少改动, 就可以进行生产, 从而获得高性能、低成本、高生产效率的好处。

COTY-29彩管具有广泛的适应性, 能适应13~28V所有屏幕尺寸, 以及90°、100°、110°偏转角, 也可制成FS或SP彩管。

## 索尼的单枪三束彩管

单枪三束彩管(Trinitron)至今仍然是索尼公司独家研制和生产的。自1969年问世以来, 它推动了自会聚一字形彩管技术的发展, 它又按自己的特点继续发展, 成为独树一帜的彩管品种。单枪三束彩管由电子枪、栅网式荫罩(影条板)与柱面玻屏配套组成。它的电子枪如图3所示。三个独立的阴极控制着三条电子束的发射状态。它的光学系统多为单透镜聚焦形式, 包括两个为三条电子束公用的电子透镜和一对电子棱镜(一对会聚板), 使两条边束向中束偏转, 会聚于柱面荫罩处, 激发三基色荧光粉条发光。这种彩管具有如下特点:



1. 由于它采用单电位大口径聚焦方式, 其电子枪有效直径比自会聚彩管的大一倍多, 所以三条电子束能通过其中心部位, 获得良好的聚焦。通过内外会聚板电压的调整, 三条电子束扫描的会聚点位于整个影孔板, 实现了全面高分辨率的清晰图象, 边缘的清晰度也优于其他管型。

由于柱面荫罩无受热成拱问题, 画面平面化, 即使从横面上看电视图象的失真也很小。

2. 单枪三束彩管使用了条孔-影孔荫罩, 电子束透过率比一般彩管高30%左右, 所以在同样的束流下, 单枪三束彩管的亮度最高, 索尼公司利用这一特点, 改变了玻屏着色比例, 提高了图象对比度。

柱面玻屏对外界环境光的反射光正好在人观察图象视场角之外, 单枪三束彩管受环境光的影响比球面玻屏少30%左右, 比FS管也小16%。

3. 电子枪的加工工艺性能好, 单枪三束彩管有





# 彩电用大规模集成电路

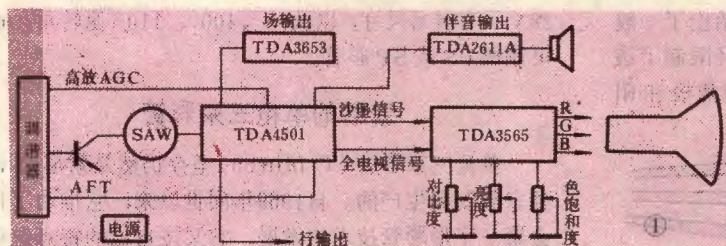
## TDA4501 和 TDA3565

沈宣正

彩色电视机的电路正随着迅猛发展的集成电路而日新月异。荷兰飞利浦公司继TDA4500后,于1985年又推出了供彩色电视机使用的大规模集成电路TDA

路锁相环,帧用分频方式获得、伴音电路亦有进一步改进,因此,它也是比较理想的彩电用大规模集成电路。

从图2可看出,中频信号从8、9脚对称输入,中放输入灵敏度其典型值为70μV,输入的中频信号经三级差分放大电路放大后,被送到带有低失真基准放大器的同步解调电路,进行视频检波,检出的视频信号,经预视放电路后从17脚输出,幅度约为2.8Vpp。同步解调器中基准放大器的基准调谐回路接在20、21



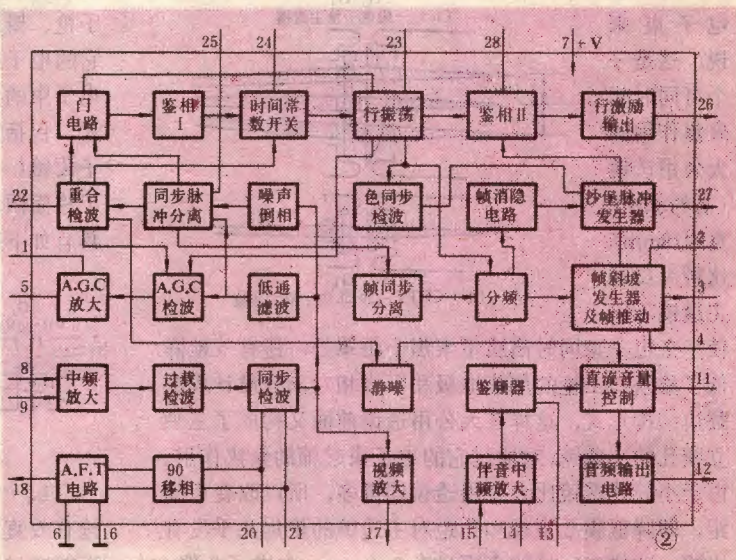
4501,由它和解码电路TDA3565一起,便可组成由此两块集成电路为主的彩色电视机,其方框图如图1所示。它将此目前由中、小规模集成电路组成的彩色电视机,元器件总数约可减少二分之一以上,为彩电向高可靠、低成本目标发展打下了基础。

### 一、TDA4501集成电路的

#### 功能、参数及应用

TDA4501集成电路是彩色电视机中通道、扫描、伴音等小信号系统的高度集中,它的外形为28脚双列直插式,其内部方框图如图2所示。

TDA4501与TDA4500集成电路相比,它增加了沙堡脉冲发生器、自动VCR开关、行同步电路采用了性能优越的双环



三个阴极,其它各电极多为圆形桶状,和黑白管的电子枪差不多,成形加工简单,精度高,成本高,通用性好。

4. 因为聚焦电压只有几百伏,为阳极高压的2%左右(自会聚的约20~30%),这有利于行输出的设计,降低了行输出高压包及管基管座等的耐压要求,加工制造成本也降低了。

5. 单枪三束彩管的影条板是垂直竖条条隙结构,与扫描线无网纹干扰现象,故可做多种用途,适于各种电视制式。自会聚彩管的荫罩槽孔,连排列方式和尺寸与水平扫描线的相关性,容易产生差拍现象,荧光屏显像时,还叠加一幅蠕动的网纹干涉条纹,这

就是莫尔效应。所以设计自会聚彩管的荫罩槽孔尺寸时,电视制式也是一个设计参数,所以自会聚管的应用要受到电视制式的限制。

6. 荧光粉条的竖条结构,受地磁场影响小,所以色纯度的稳定性大。

近几年来,索尼公司对单枪三束彩管还做了许多重大技术改进,为了提高影孔板的机械强度和柱面玻璃屏的抗爆能力,用内分压电阻供给外会聚板高压,使阳极高压也和其它彩管一样简单,为单向供电方式。它的制造成本已与自会聚彩管相差不多。虽然它还要枕形校准,由于图象鲜艳逼真,用这种彩管组装的电视机已成为市场上的畅销货,发展前途是乐观的。



脚。AFT电路共用该调谐回路,经集成电路内部90°移相电路后送到AFT电路,检波后输出控制信号,从18脚输出AFT电压去对高频调谐器本振频率作自动调整。

中放AGC电路对三级差分放大级从后级至前级逐级控制,范围大于60dB,AGC电路时间常数接于19脚。高放AGC电压可通过调节1脚外接电位器改变电位,从而决定高放AGC的延迟量和自动选择AGC工作方向,以便适应不同特性高频管的高频调谐器。调谐器电压则由5脚提供,当1脚电压调整为3.5V时,可供正向AGC特性的NPN管高频头使用,当1脚电压为8V时,可由IC内部自动切换工作状态,提供负向AGC电压,供PNP管高频头使用,十分方便。

17脚输出的第二伴音中频信号经外接带通滤波器从15脚输入。伴音限幅灵敏度为400 $\mu$ V,第二伴音中频信号经四级伴音限幅放大电路放大后送至鉴频器,解调出音频信号。伴音中放的S形曲线可通过13脚外接LC谐振回路调整,音频信号从12脚输出。音量控制为直流音控形式,范围达80dB,由11脚外接10k $\Omega$ 电位器实现。当没有电视信号时,静噪门将送出信号至音量控制电路,使伴音输出被抑制。同时,开机时通过提供11脚6mA电流使行振荡实现起振。

在TDA4501内由视频检波解调出的全电视信号通过低通滤波、消噪电路后进入同步脉冲分离电路,然后一路进入帧同步分离电路获得帧同步信号;另一路则进入门电路而加至第一鉴相器。帧采用分频电路,它能自动调整电路使其工作在50Hz或60Hz状态。为此电路内设置两个窗控模式,当窗窗口(搜索窗口)接通时,其范围在488行~722行,若这时分离的帧同步脉冲出现在576行之前时,则该系统就工作于60Hz状态,否则就工作于50Hz状态。当检测器检测到15个行同步脉冲通过的时候,窄窗口电路被打开,当窄窗口模式处于522~528行时,则工作于60Hz状态,若模式处于622~628行时,则工作于50Hz状态。由于采用分频电路,因此帧不再设置外部同步调节,同时因其帧线性亦通过内部反馈校正的方法,因此也不再设置外部帧线性调节。

行同步电路采用双锁相环的方式,保持范围为1100Hz,引入范围为1000Hz,行激励波形从26脚输出。行、帧消隐信号及色同步选通脉冲构成所谓沙堡脉冲,从27脚输出。TDA4501极限运用参数见表1

TDA4501主要电气性能见表2( $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ 时)。

TDA4501典型应用原理图如图3所示。

## 二、TDA3565的主要功能、参数及应用

TDA3565是适用于PAL制的彩色解码集成电路,

表1

参 数	数 值
7脚所加电源电压	13.2V
总功耗	1.7W
工作环境温度	-25~+65 $^{\circ}\text{C}$
贮存温度	-25~+150 $^{\circ}\text{C}$

外形为18脚双列直插式。它包括对正极性亮度信号的放大电路、PAL信号解码、RGB矩阵电路以及具有提供标

表2

参 数	最小值	典型值	最大值	单位
7脚工作电源电压	9.5	10.5	13.2	V
电源电流		120		mA
供行起振电流		6		mA
图像中放输入灵敏度	40	70	120	$\mu\text{V}$
中放输入阻抗		1.3		k $\Omega$
中放输入电容		5		pF
中放AGC范围		60		dB
中放最大输入信号	50	70		mV
17脚图象输出信号幅度(峰值)		2.8		V
17脚输出晶体管内部基极电流	1.4	2		mA
输出信号解调带宽		6		MHz
供正向AGC的电压		3.5		V
供负向AGC的电压		8		V
AFC输出电压范围	9		10	V
伴音输入限幅电压		400		$\mu\text{V}$
15脚输入电阻		2.6		k $\Omega$
15脚输入电容		6		pF
12脚输出阻抗		150		$\Omega$
音量控制11脚开路电压		4.8		V
音量控制11脚短路电流		1		mA
行同步保持范围	800	1100	1500	Hz
行同步引入范围	600	1000		Hz
电源电压从8~12V变化时行频变化值		0	0.5	%
温度引起的行频率变化			$1 \times 10^{-4}$	$\text{K}^{-1}$
3脚帧推动输出电流		10		mA
3脚输出阻抗		400		$\Omega$
重合检测器22脚同步时电压		9.5		V
22脚非同步、无信号时电压		1	1.5	V

准信号5.25Vpp(黑白电平)低阻输出的R、G、B放大电路等。该电路功能多、外围元件少,其内部方框图如图4所示。

亮度信号经亮度延迟线和4.43MHz陷波电路后,从8脚输入,色度信号则经4.43MHz带通滤波器从3脚输入到集成块内受控色度放大器。石英晶体相移网络接于16脚,和内部电路一起组成VCO晶体振荡器,其频率为8.8MHz,经二分频电路后获得4.43MHz副载波,其相位受APC电路控制,积分滤波元件接于15



脚, 采用了双时间常数的积分滤波器, 不但能提高捕捉范围, 而且也能提高同步保持范围和抗干扰性能。色度信号放大后从18脚输出, 进入梳状滤波器, 其直通信号由外接1k $\Omega$ 电位器上取得, 延迟信号经1H延

表 3

参 数	数 值
1 脚电源电压	13.2V
总功耗	1.7W
工作环境温度	
范围	-25 ~ +65 $^{\circ}$ C
贮存温度范围	-25 ~ +150 $^{\circ}$ C

迟线输出, 直通信号和延迟信号之差形成Fu信号进入13脚, 在 (B-Y) 检波器中进行解调, 获得 (B-Y)

表 4

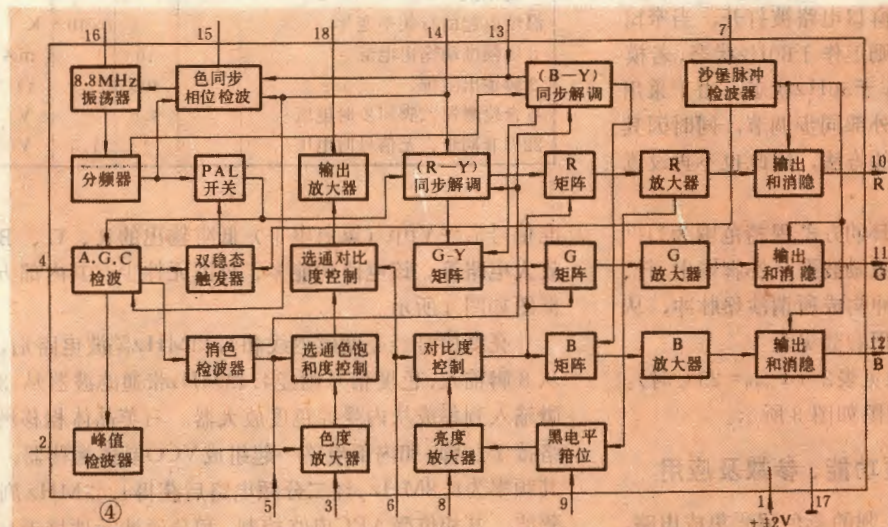
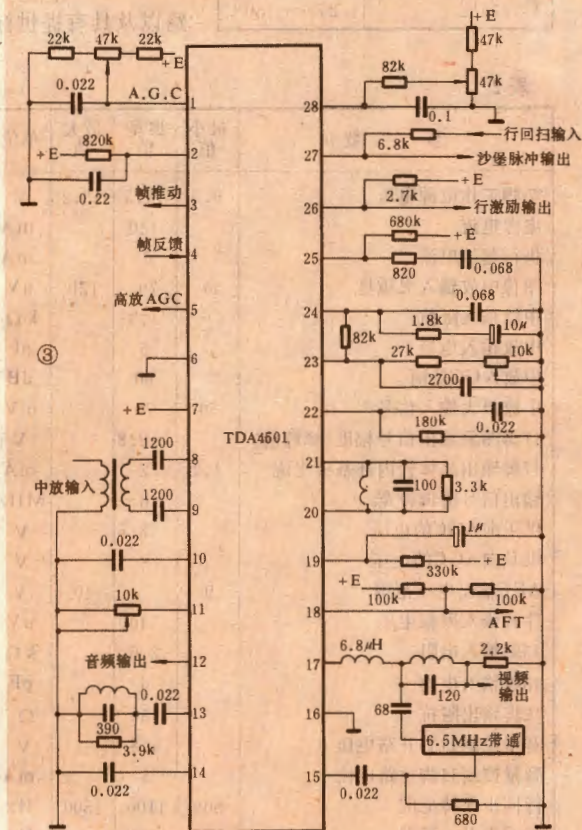
参 数	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	9	12	13.2	V
电源电流		85		mA
亮度放大器8脚输入信号幅度(峰值)		0.45		V
对比度控制范围		-11 ~ +3		dB
3 脚色度输入信号幅度	55	550	1100	mV
3 脚输入阻抗		8		k $\Omega$
3 脚输入电容		4	6	pF
ACC控制范围	30			dB
色饱和度控制范围		50		dB
色度放大器18脚输出阻抗		25		$\Omega$
色度放大器18脚输出电流			10	mA
额定亮度和对比度输入时的输出信号幅度	4.5	5	5.5	V
10、11、12脚最大输出电流			15	mA
R、G、B消隐触发电平	1	1.5	2	V
色同步和相位脉冲分离电平	6.5	7	7.5	V

色差信号。直通信号和延迟信号之和形成Fv信号进入14脚, 在 (R-Y) 检波器中进行解调, 得到 (R-Y) 的色差信号, 利用该两个色差信号经内部 (G-Y) 矩阵获得 (G-Y) 色差信号, 三个色差信号和亮度信号经三基色矩阵电路, 获得三基色信号, 经放大后 R、G、B 分别从10、11、12脚输出。色饱和度调节电位器接于5脚, 对比度电位器接于6脚, 亮度电位器接于9脚。TDA3565极限运用参数见表3。

TDA 3565 主要电气性能参数见表4。

TDA3565 典型应用原理图如图5所示。

### 三、TDA4501、TDA 3565应用前景





# 关于H-01型电脑答读者问



韩 熔

自《H-01型汉字教学电脑简介》一文在今年第三期、第四期《电子世界》上发表以来,《电子世界》编辑部,普乐电器公司及其研制单位中科院希望电脑公司陆续收到了大量读者来信。限于人力对来信难以一一回复,在此仅对读者所关心的几个主要问题统一答复如下:

## 一、关于内存扩充

H-01机随机装有32KB的用户空间,还留有16KB地址空间可供扩充。为满足不同的用户要求,特地设计了两种扩充方法。若用户想扩大内存容量,可外接16kBRAM扩充板。最大用户空间可为48kB。16kBRAM扩充板即将由普乐电器公司生产,有兴趣的读者可与该公司(北京57中院内)联系。

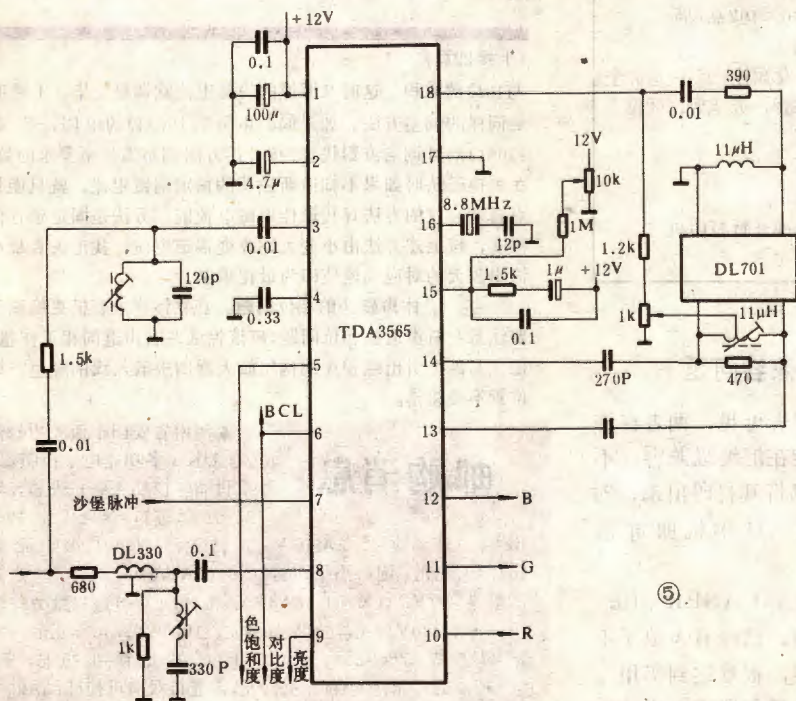
若扩充EPROM27128,主机板上已留好位置,直接焊上即可。在H-01机上不能对EPROM进行写入。我们准备把不断开发出来的新软件固化好以后提供给用户。比如五笔划汉字输入法,汉字编辑、FORTH

语言等就是这样。只要把固化有五笔划输入法的片子装在主板上,即可马上使用。当然,对于熟悉微机软硬件,并具有开发能力和固化手段的用户,也可以将某些软件固化后装在主板上,省去经常读带的麻烦。

## 二、关于配接外设

许多用户信中问到是否能给H-01机配接软盘。由于我们是把H-01机作为最低一格的普及型电脑来设计的,而软盘价格较高,难以普及,所以没有考虑配接软盘。用户千万不可把其它机器上的软盘接口插在H-01机上试用,以免造成不必要的损失。

H-01机对用作外存的录音机没有特殊要求。一般来说,只要你的录音机经过线路录音转录的音乐或语言,重放时清晰,悦耳,没有明显失真或很强的噪音即可。我们在实验中试用过近十种,十几个不同牌号的“砖头式”录放机,均可正常工作。为了保险起见,建议用户选用高质量磁带。若是立体声收录机,用其中一个声道即可。H-01机和录音机通过普通转录线连



目前全国各电视机厂正在积极开发国产化彩电。从使用的集成电路来看,大都已从东芝老四块(TA7607、TA7176、TA7609、TA7193)向东芝新两块(TA7680、TA7698)过渡,然而使用TDA4501和TDA3565将比使用东芝新两块,整机元器件数还可减少100多个,这对提高彩电可靠性,降低成本,提高国产化程度都是十分有利的。因此,国内有关元器件厂也正在积极引进荷兰飞利浦的集成电路先进技术,可以肯定,应用TDA4501和TDA3565为主设计的彩色电视机将以更强的生命力出现在国产化彩色电视机的行列。目前,应引起各整机厂的密切关注。



接。

在连接打印机时要通过一个专门的打印机接口。这是考虑到并非每个用户都需要打印机。为降低主机价格,将打印机接口作为一种选件供用户选购。该接口可将机器上引出的总线信号变换成并行 Centronics 标准接口信号。通过该接口, H-01 机可以驱动 MX-80、FX-80, FX-100 等 9 针打印机。该接口已由普乐电器公司投入生产, 用户可直接联系订购。

H-01 机的外引线分为两组, 均由 CPU 上直接引出。较多的一组由 16 根地址线, 8 根数据线, 存储器请求和读/写控制等信号组成, 主要用于内存扩充。较少的一组由低 8 位地址线, 8 位数据线和 I/O 请求等信号组成, 主要用于连接外设。这组外引线和 LASER-310 一致, 所以 LASER-310 的游戏棒可直接插上使用。

### 三、和 LASER-310 对照

许多读者信中问到 H-01 和 LASER-310 相比到底有哪些长处和不足。下面我们把 H-01 机和 LASER-310 的主要性能对照列出, 供用户参考。

	LASER310	H-01
主要语言	BASIC 解释程序	汉字 BASIC 解释程序
用户空间	16KB (可扩充到 64KB)	32KB (可扩充到 48KB)
分辨率	128 × 64 点/屏	336 × 192 点/屏
彩色	有	无
汉字	无	固化国标一级字 (3755 个)
输入方法	无	拼音, 五笔划, 区位
电子琴功能	无	有
象棋图符	无	有
专用制表符	无	有
打印机	专用小印字机	标准 9 针打印机
软盘	可	不可

### 四、和 LASER-310 的兼容问题

由 H-01 机和 LASER-310 对照表可见, 两者在许多方面都有较大不同, 软件不可能在汇编级兼容。不过对于一般的 BASIC 源程序, 可以将其打印出来, 对照两者不同之处做一些改动, 再打入 H-01 机即可运行。

读者关心的另一问题是能否改造 LASER-310, 使其具有汉字处理能力。在这方面, 已经有人做了不少尝试。但由于原设计本身的限制, 很难达到实用。另外, 即使能够成功, 估计其改造所需费用也将使改造本身失去意义。

### 五、关于增加个别汉字

由于 H-01 机上汉字处理的特点, 使得在汉字库中无法加进新的字。对于某个地区或某个应用领域中特殊的个别字或特种图符, 可在有一定批量的基础上委托研制单位代为加入。但这些新增加的字并不放在汉字库中, 而是放在 ASCII 字符集中, 故而用拼音, 五笔划或区位码都不能查到该字, 只能用给定的 ASC 值来调用。

### 六、关于 H-01 机的资料

每台机器都有一本随机使用手册, 里面详细介绍 H-01 机的上机操作和 H-BASIC 的使用说明。系统源程序清单, 电原理图等资料不提供。另外, 也不准备给用户提散件。每种选件都配有相应的说明资料。

### 七、关于某些特殊要求

某些用户, 特别是一些工业界的同志在试图用本机做二次开发的过程中, 往往会对机器本身提出某些特殊要求。我们愿意利用原设计者的有利地位, 尽可能为这些同志提供方便, 使他们在做二次开发时免去“开发”机器本身的麻烦。同时, 对于影响大, 应用面广的二次开发项目, 我们还可以和用户一起来做。

(上接 22 页)

与  $10\Omega$  的乘积, 这时 R 通道的偏磁电流就调整完毕。L 通道也是同样的调整方法。如果偏磁电阻是  $100k\Omega$  的电阻, 就要用  $150k\Omega$  的可调电位器代替, 按上述方法调整偏流至要求的数值。在更换磁头时如果不知道新磁头的额定偏磁电流, 就只能用逐点自录自放的方法寻找最佳偏磁电流值。方法是固定录音信号幅度, 按上述方法由小变大地改变偏磁电流, 找出失真最小、输出较大的对应偏流值即为最佳偏磁。

③ 立体声磁头的相位问题。在立体声音音机更换磁头时要注意左右声道的相位问题, 应该保证左右声道同相工作状态, 记住与四个引出端相连的两组放大器四根输入线的颜色, 焊接位置不要搞错。

### 邮购消息

▲河南省安阳市西关电修部供应: ① DK-5 多功能电子控制器 (参考本刊 85 年 12 期文章) 成品, 邮价 27 元。② 进口 1N4148/0.10 元, BZ2C (玻璃钝化, 2A200V)/0.15 元, 1N4004/0.20 元, 1N4007/0.25 元; 国产小型密封 2CZ (1A400V)/0.15 元; 进口高压整流管 HVR-1X (0.35A8kV)/0.40 元。③ 进口微型硅全桥 (1.5A): 400V/1 元, 200V/0.8 元, 100V/0.6 元; 正品积压电解 CD11 型 2200 $\mu$ 25V/1 元。④ 红发光管/0.25 元, 耐品 3CG21/0.15 元, 3DG12/0.20 元。⑤ 进口双向可控硅: 3A600V, 6A400V/3 元。⑥ 副品保功能运放: FC3、F006、F007/0.80 元, 5G28/1 元, BG305/0.50 元。②~⑥ 项每次加邮费 0.50 元。





## BG 101型直接分布投影曝光机

电子工业部第45研究所研制成功BG 101型直接分布投影曝光机。它是制造64KDRAM和256KDRAM不可缺少的光刻设备。经有关单位进行了严格系统的工艺考核,证明该机器曝光的实用线宽最细可达 $1.3\mu\text{m}$ ,间距 $1.1\mu\text{m}$ ,套刻精度优于 $0.5\mu\text{m}$ ,步进重复精度优于 $\pm 0.3\mu\text{m}$ 。该机性能稳定可靠,已具备进行特征尺寸 $2\sim 3\mu\text{m}$ 微细加工的能力,主要指标接近或达到美国GCA公司Mann4800的水平

(修建强)

## 拼音电脑

北京军区五二七八五部队和北京人民大学语言文字研究所联合开发成功汉语拼音正词法电脑输入系统,简称拼音电脑。其操作系统与IBMPC的西文操作系统完全兼容,功能类似于电子工业部第六研究所开发的CCDOS汉字操作系统。拼音电脑系统的软件是用8088/8086汇编语言编程的,其中包括字处理、词处理、模糊输入处理等部分。由于采用了汇编语言编程,操作反应迅速,占用内存空间小。该系统的字、词、短语的数量是:单字6763个;双字词一万条;三字词五千条;四字以上的词语一万五千条。这个系统的词库结构科学、合理、扩充性能好,为今后在不同部门、不同行业推广与应用创造条件。

(林扶)

## 抗静电操作板

常州半导体厂研制成功抗静电操作板。该操作板具有简单可靠,不积累电荷等优点,能够使仪器泄漏静电又不致使人触电。其性能是电阻率 $1\times 10^5\sim 1\times 10^8\Omega\cdot\text{cm}$ 。每套抗静电操作板包括抗静电橡胶板、导线、导电手腕带。使用时只要带上用导线与抗静电橡胶板相连的手腕带,即可达到良好的抗静电效果。

(孟祥宾)

## EE3366型高精度通用计数器

南京电讯仪器厂研制的EE3366型高精度通用计数器已通过部级鉴定。该计数器是“六五”期间国家科技攻关项目,它采用MC6800微处理器,配有GP IB标准母线接口,是我国新一代的可程控智能仪器。具有频率、时间间隔、单次及多次平

均、累加测量,还可进行 $A\pm B$ 及频率测量等。并通过GP IB接口全部程控。测频范围 $0.00005\text{Hz}\sim 500\text{MHz}$ 。测量精度与频率高低无关。1S闸门能保持 $10^{-9}$ 的测量精度。能满足捷变频雷达技术、导航、遥感以及其他微波技术对窄脉冲调制的信号频率的高精度和快速测量的要求。

(李鑫龙)

## 史密斯圆图计算机辅助教学系统

西北电讯工程学院教师梁昌洪和研究室范小平,经过半年的艰苦努力,研制成功一套《史密斯(Smith)圆图计算机辅助教学系统》,最近通过技术鉴定。该系统采用人机对话,用屏幕显示图象和中英文两种文字说明,并给出计算结果,直观形象,易于理解。它既可用于教学和自学,也可用于科研设计计算。经清华大学等十多家用户试用后,受到师生的一致好评,在高校和研究所具有推广使用价值。

(隆辉)

## ICT系列逻辑触发探头

上海航空工业航联机电公司和浙江宁波丘介电子器材厂研制成功LCT 1, 2, -3型逻辑触发探头和LCT 4型数字信号分析探头。

它们的主要用途是与示波器配合使用,使普通示波器具有多通道并行触发的能力。通过任意设置探头三态开关,可以方便地改变观察信号的时间窗口。它能识别并行输入信号状态,其输出连接到示波器的外触发输入端,使示波器的显示与发生某一特定的数据字相同步。

它们与逻辑分析仪配合使用时,可以增加诸如触发限定、时钟限定、序列触发和交互触发等许多重要功能,这些能力对于分析微机是很需要的。单独使用该探头,可以测量数字集成电路或电路板的动态逻辑功能。

(陈岗)

## 薄型永磁式扬声器

日本富士电气化学公司研制的T型永磁式扬声器继承了R型及S型永磁式扬声器的各种优点,其外形很薄,可与压电式扬声器相比拟,特别是它的使用很方便,其振动片采用不锈钢制成,支架采用高性能PBT树脂制造,而与压电式扬声器相比,这种扬声器的频响特性宽,阻抗可以自由设定,可以广泛用于家用电器以及工业自动控制等诸方面。

(储万楷)

## 新型可擦光盘材料

日本玻璃板公司最近研制成功一种新型可擦光盘材料。该材料由碲、硒和镓组成,在玻璃片上用气相沉积法形成厚 $0.1\mu\text{m}$ 的薄层,当改变高强度激光束的照射强度时,材料的内部结构由晶状变为非晶状。根据照射激光的强弱可以读、擦或写入信息。此光盘的缺点是擦去信息所需的时间较长。另外,富士通、松下两家公司也在进行类似的试验,使用的材料中含有铟、碲、碲、氧、锗和锡等。

(红玲)

## 读/写光卡系统

日本佳能公司最近研制成功世界上第一台能读、写的光卡装置。该光卡与通常使用的名片尺寸差不多,能够储存2兆位的数据,且卡内的数据可重复抹去并重复写入。这种光卡既能储存文本数据,又可储存音频数据,并且各种数据都可显示在个人计算机上。该装置的写卡速度是8000位/秒,该卡速度是10000位/秒。

(吴小凡)

## 直视型立体彩色电视

日本松下电器公司研制出一种不需戴专用眼镜的直视型立体彩电。这种电视的关键技术是采用红蓝双色人造偏光板作滤色器的新方式,使左右视差分离,从而保持了立体感觉的图象。这种直视型立体彩色电视系统(包括发射和接收部分)都已全部研制完成,现在正进行试播。它在今后的工业电视和广播电视中都有很大的实用价值。

(平远)





# 略谈电视图象的适观条件

黄育汀

随着电子工业的发展,电视机的品种也越来越多。从31厘米(12英寸)的黑白电视机到56厘米(22英寸)的彩色电视机以至254厘米(100英寸)的投影电视机,品种繁多,琳琅满目。如何根据自己的住房条件来选购合适的电视机以及在什么条件下观看电视才能取得较好的效果,已成为广大读者所关心的问题。

另一方面,由于电视机的普及与应用范围的扩大,电视机的使用条件也日趋复杂。有的在小房间里近距离收看,有的在大客厅或剧场观看,有的在近乎暗室的条件下观看,有的则要在明亮环境,甚至是在光天化日之下远距离观看。如何设计电视机的参数,使之能够在这些观看环境下都能取得满意的效果,这也是工程技术人员必须解决的问题。为此,国外从三十年代开始,运用图象质量的主观评价方法,对不同的电视图象在各种条件下的观看效果做了大量的试验。这里介绍其中一部分成果,并推荐一些适观条件。

## 什么叫适观条件

观看电视图象的基本要求是图象清晰、不失真,观众能够充分感受其中所表达的信息,而且不易疲劳。进一步讲,还要求有临场感,纵深感等等。这些要求的实现与观看条件有密切关系。观看条件主要指观看距离、观看范围、环境照度以及图象亮度与对比度。

在这些条件中,观看距离是个重要因素。图象的清晰度、锐度、信息的可视性、视力保护以及宽视野感、临场感的获得都与观看距离有关。而且对不同尺寸的图象和不同的要求,均有各自的最佳观看距离。要获得最好的综合效果,必须在这些最佳值中找出一个能够兼顾各项要求的数值或数值范围。为了便于广大读者掌握,除介绍各种最佳观看距离之外,还给出一个观看距离范围,只要在这个范围内观看,均能取得较满意的效果。这个数值范围就被称为适观距离。观看距离与图象尺寸有密切关系,因此通常用图象高度 $H$ 的倍数来表示。

在不同环境下观看电视图象,要取得最佳效果,还要求有一定的背景亮度,而且图象应有适当的亮度与对比度。环境照度以及图象亮度与对比度的适当配合,称为适观环境。

## 适观距离与范围

电视图象是由扫描线组成的。因此,近距离观看时,可以看见明显的行结构。为了保证图象的清晰度,观看时必须适当远离屏幕,使相邻扫描线间的视角小于 $1.2' \sim 1.5'$ 。考虑到隔行扫描有行间闪烁等干扰,观看距离还应适当增大。根据试验推算,对625行光栅的隔行扫描图象,行结构不明显的最佳观看距离为 $6H$ 。

电视图象的清晰度以及锐度与图象信号的带宽有密切关系。在带度较宽时,观看距离可以近些。对于带宽较窄的图象,观看距离必须加大。根据试验结果,平均应在 $7H$ 左右。

考虑到字幕的可读性,观看距离不能超过 $8H$ 。因此,一般电视机的适观距离为 $6H \sim 8H$ 。 $7H$ 可作为最佳观看距离。表1为31~66厘米(12~26英寸)电视机适观距离的具体数值。从表中可以看出,56厘米(22英寸)以下的各种电视机均适于我国一般家庭使用。

投影电视机和其他大屏幕显示设备是供集体收看的,情况复杂些,必须考虑到第一排与最后一排座位的设置。但是,由于屏幕尺寸的增大,也带来了产生宽视野效果以及临场感、纵深感、开阔感、自然感的可能性。

确定最小观看距离主要考虑减少生理上的疲劳,特别要使眼睛的水晶体与瞳孔保持稳度状态,这个距离不能小于2米,而且水平视角应不大于 $60^\circ$ ,垂直视角不大于 $40^\circ$ 。对现行的电视制式,活动图象的适当距离定为 $4H$ 左右。

确定最大观看距离,如以文字信息的可读性为主,与一般电视机一样应不大于 $8H$ ;如以宽视野效果为主,则对于幅型比为4:3的图象,不宜超过 $5H$ 。

较好的宽视野效果是产生临场感的必备条件。根据试验结果,要获得更好的临场感,幅型比应增大到5:3以至于2:1。可见必须在比较大的图象尺寸与较近的距离上才能获得满意的临场感。此时,为消除行结构,应增加扫描线数。例如采用1125行的高度清晰度电视制式,其最佳观看距离为 $3.3H$ 。

因此,观看大屏幕显示的适观距离为 $4H \sim 8H$ ,



最佳观看距离可定为  $4H \sim 5H$ 。表2为各种尺寸大屏幕显示的适观距离。

表1 电视机的适观距离

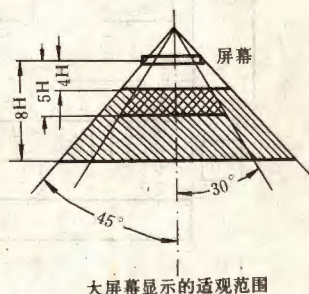
屏幕尺寸	英 寸	12—14	16—18	20—22	24	26
	厘 米	31—35	40—46	51—56	61	66
适观距离 (米)		1.3—1.6	1.7—2.1	1.8—2.4	2.3—3	2.4—3.2
中心值 (米)		1.5	1.9	2.1	2.6	2.8

表2 大屏幕显示的适观距离

屏幕尺寸	英 寸	46	50	72	100
	厘 米	117	127	183	254
适观距离 (米)		2.8—4.2	3.1—4.7	4.4—6.6	6—9

为了保证斜视情况下文字的可读性,并减小图象失真,观看范围应在屏幕垂直方向  $25^\circ \sim 30^\circ$  以内,最多不超过  $45^\circ$ , 如下图所示。

在使用表1与表2时应注意,观看彩色电视应取较大距离,而观看黑白电视可取较小的距离。此外,不同年龄的适观距离也有些差别。年龄大的应稍靠近些观看。



大屏幕显示的适观范围

### 适观环境与电视机的调节

环境照度、图象亮度与对比度对图象的清晰度有很大影响。三者必须适当配合,才能获得满意的观看效果。环境光的强度通常以无光栅(关机)时显象管管面的反射亮度(或照度)来表示。一般来说,环境

亮度越大,图象内最暗处的亮度也随着增大,为了保持一定的对比度,图象的最大亮度也必须相应增大。不过后者增大的幅度要小些。

从节能的观点来看,希望环境照度低些,彩色电视机的亮度开小些。以减小闪烁感、保护视力以及保护荧光屏来看,也希望图象亮度偏低些,在适当暗的环境下观看。但是,过

低的环境照度会降低图象的清晰度,所以它应有个最佳值。根据试验结果,推荐的最佳值为显象管面上的亮度为  $0.7 \sim 2$  坎每平方米,图象最大亮度为  $75 \sim 82$  坎每平方米,对比度  $30 \sim 50$ 。这相当于在电视机正面相距 2.2 米处有一支 8 瓦的日光灯,电视机的亮度旋钮大约置于整个调节范围的  $\frac{1}{5}$  处,对比度旋钮置于大约  $\frac{1}{5}$  处。

但是,在现代家庭里,全家人都聚在客厅里,关上主照明灯看电视的情况已经比较少。大多数都开着灯观看。在收看电视教育节目时,为了看清教材与记笔记,还必须有一定的环境照度。此时推荐条件为管面上的亮度为  $3.7 \sim 7$  坎每平方米,图象最大亮度 300 坎每平方米,对比度 45,相当于距电视机 2.6 米处有支 40 瓦的日光灯,亮度旋钮置于大约  $\frac{3}{4}$  处,对比度旋钮置于大约  $\frac{2}{5}$  处。

大屏幕显示一般都有专门的放映场内观看,属于暗环境,其要求可参考电影的国际标准。银幕亮度为  $25 \sim 65$  坎每平方米,推荐的银幕外来光入射亮度小于  $0.006$  坎每平方米,对比度  $100 \sim 500$ 。

对室外使用的大屏幕显示,要求亮度在 3000 坎每平方米以上,对比度应高达 1000。观看距离与图象亮度关系不大,一般说来,对于较远的距离亮度应略微增大些。

## 邮购消息

▲浙江海宁县朝阳广播电视服务部

供应仿上海牌 J135-2U 型 14 英寸电视机全套散件(无显象管)。采用 J135-2 系列统一机芯,带录音、耳塞插孔,配 KP12 4 高喇叭,无 U 头(有 UHF 度盘、旋钮),附图纸及安装调试资料。每套 150 元(配 U 头另加 25 元),包装材料费 10 元;通道装调好的(增益  $> 60\text{dB}$ ) 加 8 元。全部调好的(安上显象管即可以使用) 190 元(配 U 头另加 25 元);包装材料费 10 元。邮费按实收(请向当地邮局问明由该服务部邮去一个 14 kg 包裹所需邮费,连同套件款一并汇往该服务部),款到发货。

▲河南省安阳县无线电一厂电子元器件营业部(安阳市鼓楼坡街 4 号)供应:①下表所列 VMOS FET (TO220 塑封),每 2 只起售,每次收邮费 0.40 元。②进口 CD4011 二输入四与非门,单价 2.50 元,每次收邮费 0.30 元。③ 1A400V 进口双向

可控硅带触发电二极管,单价 2.40 元。

型 号	$P_a$ (W)	$I_a$ (A)	$V_{a0}$ (V)	单价(元)
V40AT	40	3	60	2.50
V40BT	40	3	160	3.50
V40CT	40	2	300	5.00
V40DT	40	2	500	6.00
V75AT	75	5	60	4.00

▲河北丰润县王官营下水路建华无线电修理部供应:①正品电风扇电容,耐压 400V,  $1.2\mu\text{F}$  3.20 元,  $1.5\mu\text{F}$  3.80 元,  $2\mu\text{F}$  4.00 元,  $4\mu\text{F}$  6.50 元。②正品洗衣机电容,  $10\mu\text{F}$  400V 10.80 元,每次收邮费 0.80 元。收款 30 天内发货。

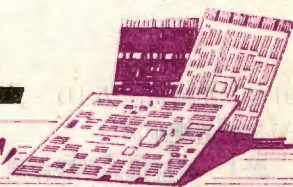




# FP-80小型应用多板机

简介

傅忠民



目前国内单板机的品种很多，它们在新产品的开发，微型机的教学等方面起了很大的作用。但是我们在使用中觉得，这些机种的体积太大，整机系统的基本规律亦稍大，若把它们用来开发智能化仪表，自动化设备、工业检测和控制系统时，则往往受到体积和结构的限制。在研制这类产品时，必须先在本板机上进行试验，调试用户程序，检查系统的各部分工作情况，待方案通过后，再重新绘制专用印刷电路，设计整机的结构。也就是需要进行第二次开发，这样就要做许多重复工作，花费很多研制时间。

针对上述问题，我们设计了FP-80小型应用多板机。该机由主机板、键盘板、PIO板及A/D、D/A板组成。主板中包括Z80CPU、时钟电路、只读存储器（ROM）、随机存储器（RAM）、LED显示驱动器及键盘接口和扩充接口。它们构成一个最小而完备的微机系统。系统的地址线、数据线、控制线和部分接口的地址译码信号由插件引出，用户可根据实际需要扩充存储器 and 输入/输出设备。

FP-80的键盘板包括键盘、Z80定时计数器（CTC）及EPROM编程电路。通过键盘可以输入指令，运行和调试用户程序。还可以对键盘板上地址为1000H~17FFH的2KEPROM编程，在FP-80监控程序管理下，可以把任何地址的内容写入到1000H~17FFH内的任一个地址，也可以分多次写完。这点比普通单板机灵活得多，再加上对EPROM的信息存取比磁带可靠且速度快，所以FP-80多板机就省去了磁带输入和存储的硬件线路。

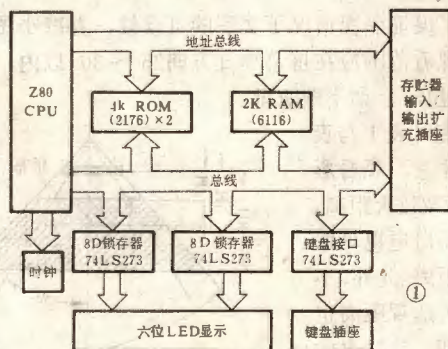
PIO板包括Z80PIO、一个10位的频率接口、有关的闸门及复位控制线路。当频率接口的集成电路（74HC4020）插上时，PIO用作并行信息的输入，把频率值读入机器内。当拔掉频率接口集成电路时，PIO的两个通道由插头引出，可作其它应用。

A/D、D/A板包括A/D和D/A集成电路、精密的参考电源及D/A输出驱动等。

由于组成FP-80主板的是最基本的系统，把它用于开发智能化仪表及自动化设备时，可以直接利用主板和键盘板进行联机调试，调试完毕后拔下键盘板即可。

这样就省去了第二次开发的过程，大大加快了研制速度。

FP-80最大特点是高密度元件排列，元器件之间只有几毫米的距离，使得整机体积大为减小。主机的尺寸为65×150mm，各辅助板的面积不大于这个值。正是由于这种高密度的排列使本机具有携带方便，应用灵活的特点，所以把它用于智能产品或自动化设备时，明显节省了所占的空间。图1是主板机的逻辑原理图。图2是FP-80的主板元件排列图。图中的插座（1）、插座（2）是用来与辅助板连接的，由用户自己扩充存储器或输入输出设备。两排插座各有24个孔，孔的代号和名称如表1所列。



FP-80主板上三个24脚的插座（U<sub>1</sub>、U<sub>2</sub>、U<sub>3</sub>），可连接三块2kB存储器，地址分别为：U<sub>1</sub>: 0000H~07FFH；U<sub>2</sub>: 0800H~0FFFH；U<sub>3</sub>: 2800H~2FFFH。其中U<sub>1</sub>存入监控程序，U<sub>2</sub>连接ROM或RAM，U<sub>3</sub>连接2kB的RAM。

FP-80小型应用多板机的输入/输出接口地址分配见表2。

FP-80小型应用多板机具有体积小、扩充系统易于随意选择及结构模块化的特点，既可装在自动化仪

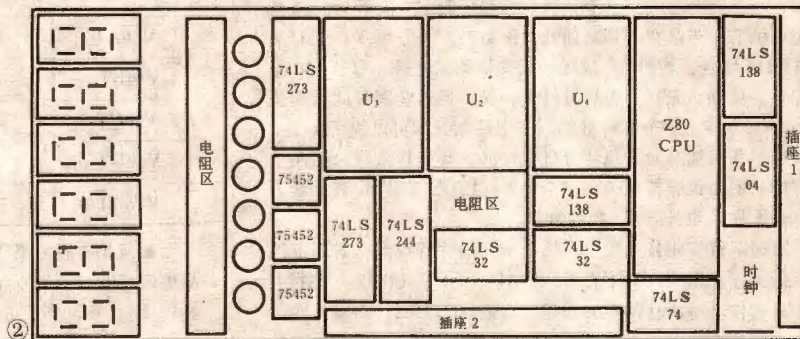




表 1

孔号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
代号	PSI	INT	PSO	GND	RD	IORQ	WALT	NMI	M	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	D <sub>7</sub>
名称	口选	中断	口选	地	读	IO响应	等待	中断	读周期	数据(1)	数据(0)	数据(7)
孔号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
代号	RESET	D <sub>2</sub>	Vcc	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	φ	CS <sub>3</sub>	CS <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>
名称	复位	数据(2)	+5V电源	数据(6)	数据(5)	数据(3)	数据(4)	时钟	片选(3)	片选(2)	地址(1)	地址(0)
孔号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
代号	PGP	DG5	DG6	DG4	DG2	DG1	DG3	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
名称	编程脉冲	位选5	位选6	位选4	位选2	位选1	位选3	键盘	键盘	键盘	键盘	键盘
孔号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
代号	A <sub>10</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	PS5	PS6	
名称	地址10	地址9	地址8	地址2	地址3	地址4	地址5	地址6	地址7	口选	口选	空

表 2

接口地址	80H—83H	84H—87H	88H—8BH	8CH—8FH	90H—93H	94H—97H	98H—9BH
接口名称	可编程输入/输出PIO	定时计数器CTC	LED段选	LED位选	键盘	模数转换A/D	数模转换D/A

器上,又可进行仪表的数据处理,因而它广泛适用于生产、科研和教学等各个领域。

编者附记 FP-80多板机的价目表请迳向杭州电子技术服务部函索。

## 本期答案

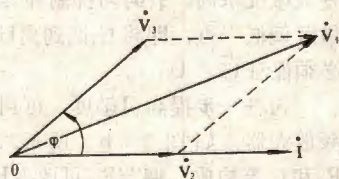
▲人体对电流反应答案 ①灵敏;②迟钝;③灵敏。日本对男人、女人身体通过直流、工频(50Hz)及10kHz交流电流时的反应作过许多实验,其统计平均值如下表所列。

通过电流的性质	直流(mA)		交流50Hz(mA)		交流10kHz(mA)	
性别	男	女	男	女	男	女
有感觉,不太痛苦	5.2	3.5	1.1	0.6	12	8
有痛苦感觉	62	41	9	6	55	37
痛苦难忍,肌肉不自由	74	50	16	10.5	75	50
呼吸困难,肌肉收缩	90	60	23	15	94	63

### ▲功率测量计算两题答案

(1)  $P_{AB} = (V_1^2 - V_2^2 - V_3^2) / (2R)$ ; 这种用三个电

压表和一个电阻测量负载上所获平均功率的方法称为“三电压表法”。证明简述如下:



设电阻  $R$  上的电流  $i$  的初相为  $\varphi = 0$ , 则  $V_1$ 、 $V_2$  及  $V_3$  的向量图见左下方。由题设可知,  $P_{AB} = V_3 \cdot (V_2/R) \cdot \cos\varphi$ , 即  $P_{AB} = (V_2 V_3 \cos\varphi)/R$ , 由余弦定理可知,  $V_1^2 = V_2^2 + V_3^2 - 2V_2 V_3 \cos(180^\circ - \varphi)$ , 即  $V_1^2 = V_2^2 + V_3^2 + 2V_2 V_3 \cos\varphi$ , 从而  $V_2 V_3 \cos\varphi = (V_1^2 - V_2^2 - V_3^2)/2$ , 因此:  $P_{AB} = (V_1^2 - V_2^2 - V_3^2)/(2R)$ 。

(2)  $P_{CD} = R(I_1^2 - I_2^2 - I_3^2)/2$ ; 这种用三个电流表和一个电阻测量负载上所获平均功率的方法和为“三电流表法”。证明与小标题类似。

### ▲图示电路能放大电信号吗? 答案

$I_c = (12V - 3.3V)/3k\Omega = 2.9mA$ ; 由于  $U_B = 4V$ ,  $U_C \approx 3.3V$ , 所以  $U_B > U_C$ , 集电结为正向偏置, 三极管处

于饱和状态, 因此, 该电路不适合放大信号。

## 邮购消息

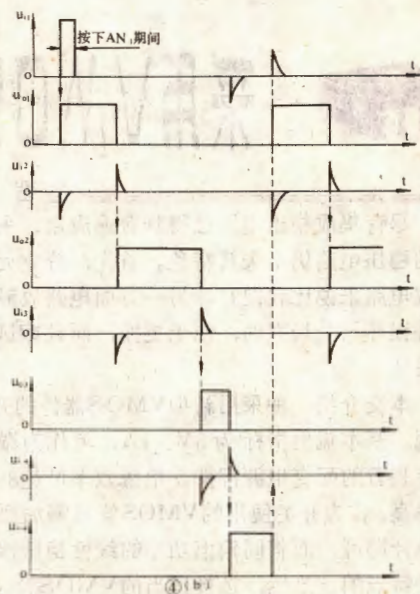
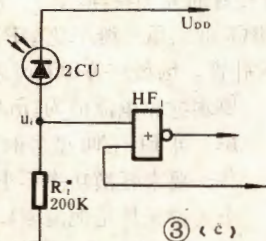
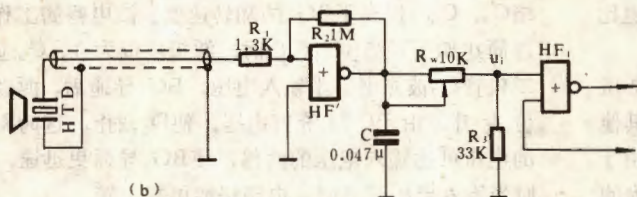
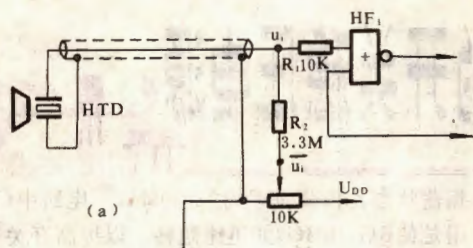
▲杭州余杭五联电子配件厂供应家用时控小电脑, 成品每台40元, 套件36元, 邮资包装费均为2元。该机具有时钟、闹钟和定时功能, 采用交流供电, LED数字显示。时钟显示为时、分数字, 秒显示采用2个红点, 可按需要定时自动开关各种家用电器, 外控输出最大负载小于1000W, 自耗功率6W。外形尺寸:  $150 \times 105 \times 50mm$ 。款到15天内发货。



### 张敬远

R (Ω)	T (s)
10k	0.7
100k	7
200k	14
470k	33
1M	70
3.3M	230
4.7M	330





3 (a) 相似。若电路产生了自激振荡,可适当加大 $R_1$ 。加装放大器后灵敏度可大大提高,调得好时离半米远对着HTD轻轻吹气,也能使电路触发。助音箱的作用是增大HTD的振幅,它是否作得合理与触发灵敏度的高低有很大关系。

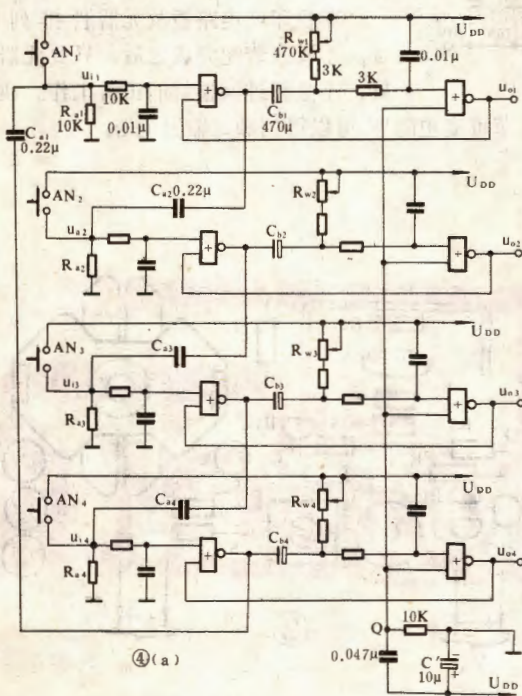
图3(c)是光照触发电路。光电二极管一旦受光,电路便被触发。

以图2(a)的电路为基础,很容易组成多级顺序控制器。图4(a)是一个具有四步程序的时间顺序控制器,图中 $R_{a1}$ 和 $C_{a1} \sim R_{a4}$ 和 $C_{a4}$ 组成各级间的微分触发电路,上一步程序结束后,产生的控制脉冲使下一步程序开始执行,让 $u_{o1}$ 、 $u_{o2}$ 、 $u_{o3}$ 、 $u_{o4}$ 依次变换为高电平。第四步程序结束后,并能自动返回到第一步程序。各点波形如图4(b)所示。改变各级中的 $R_w$ ,可使各步程序的执行时间分别在1秒至12分钟内调节(若这个范围不合适,还可改变 $C_{b1} \sim C_{b4}$ 的值)。

由于各级输入端加入了 $R_{a1} \sim R_{a4}$ 和 $C_{a1} \sim C_{a4}$ 组成的微分触发电路,因此每次接通电源瞬间产生的开机脉冲会使 $u_{o1} \sim u_{o4}$ 均跳变为高电平,这是不允许的。为了消除开机脉冲造成的误触发,在电路中设置了Q点,开机瞬间,由于电容 $C'$ 两端电压不能突变,Q点电位 $U_Q$ 会暂时高于 $U_T$ ,封锁住了开机脉冲,使 $u_{o1} \sim u_{o4}$ 各端在开机时均保持低电平。之后,若需某步程序n首先执行,只要按动一下该步程序的启动按钮 $AN_n$ ,该步程序输出信号 $u_{on}$ 便变为高电平,整个系统就会从这步程序开始按顺序循环执行。

该电路只用了两块C039集成电路,具有延时长、

(下转24页)







# 采用VMOS器件的开关稳压电源

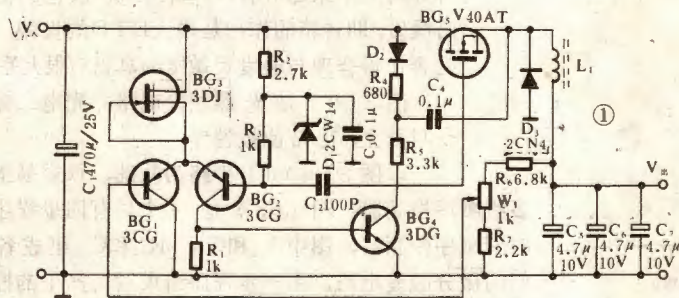


贺青

尽管集成稳压电源已得到普遍应用,采用分立元件的稳压电路仍不失其特色。首先,分立元件相对于集成电路来说比较便宜,另一方面电路故障导致的元器件损坏只是局部的,便于更换,而且调试起来也比较灵活。

本文介绍一种采用新型VMOS器件的开关稳压电源。基本输出指标为5V、1A,可作为微机和其他数字装置的配套电源部件。电源效率可达80%,由于效率高,作为开关使用的VMOS管只需加面积不大的散热片即可,而相同输出功率的线性稳压器是不具有这种特点的。当然,选择适当的VMOS管,并调整电感线圈参数,输出电流的能力还可进一步提高。

整机电路如图1所示。晶体管BG<sub>3</sub>作为开关调整



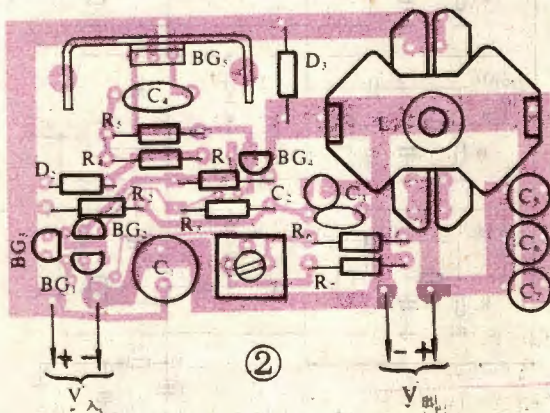
管,二极管D<sub>3</sub>是续流二极管,使BG<sub>3</sub>截止时,电感L<sub>1</sub>中的电流不中断,C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>、C<sub>7</sub>为输出滤波电容,场效应管BG<sub>3</sub>构成恒流源,它向晶体管BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>的发射极提供1mA的恒定电流。BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>的导通与否取决于两管基极的相对电压。如果BG<sub>1</sub>基极电位低于BG<sub>2</sub>基极电位,则BG<sub>1</sub>导通。反之则BG<sub>2</sub>导通。从图1可以看出,晶体管BG<sub>2</sub>的基极电位已由电阻R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>和二极管D<sub>1</sub>决定,是个常量,而BG<sub>1</sub>基极电位则由输出电压经分压器后得到。调整分压器中的可变电阻W<sub>1</sub>可改变输出电压。设给定输出电压为5V,当供电电压或负载改变引起输出电压上升时,BG<sub>1</sub>基极电位也随之上升,BG<sub>2</sub>导通,进一步使BG<sub>4</sub>导通,使BG<sub>3</sub>的栅极电位下降,最终使其截止。电感L<sub>1</sub>中电流下降,导致输出电压下降,一旦电压比5V低时,BG<sub>1</sub>基极电平下降,使BG<sub>2</sub>截止,随之BG<sub>4</sub>也截止,于是BG<sub>3</sub>栅极电位提高,BG<sub>3</sub>导通,L<sub>1</sub>中电流增大,输出电压又上升,整个循环再次开始。事实上,整个电路一直处于

振荡状态,振荡频率约为100kHz。电路中C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>的作用是使BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>能迅速翻转,以提高开关效率。此外,为了减小开关调整管BG<sub>3</sub>的功耗,采用了自举网络C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>,提高了BG<sub>3</sub>的翻转速度。该电路的工作原理简述如下。当BG<sub>3</sub>截止时,源极电位为0,C<sub>2</sub>通过二极管D<sub>2</sub>被充电等于输入电压,BG<sub>3</sub>导通后,源极电位上升,由于C<sub>4</sub>上充有电压,使D<sub>2</sub>截止,这时R<sub>2</sub>上的电压可达输入电压的两倍,使BG<sub>3</sub>导通更迅速,同时当输入电压较低时,电路仍能可靠翻转。

稳压管所需元器件大部分是通用的,二极管D<sub>2</sub>和D<sub>3</sub>要求有较好的开关特性,以提高稳压器效率。晶体管BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>可采用一般小功率PNP硅管,BG<sub>4</sub>为中功率NPN硅管。场效应管BG<sub>3</sub>可用任何3DJ型号的,

要求饱和电流值为1mA左右,开关调整管BG<sub>3</sub>可用任何型号的N沟道VMOS管代替,要求耗散功率不小于2W。电路中的一个关键元件是扼流圈L<sub>1</sub>,它要通过较大电流,而且会产生一定的辐射干扰。磁芯应为导磁率不小于1000,截面积不小于1.5cm<sup>2</sup>的磁芯,用φ0.8的漆包线绕18匝。

本机印刷电路板及元器件排列见图2。本机在装配完成之后,只要元器件完好,不必经过调整就能正常工作。通过调节可变电阻W<sub>1</sub>可以得到额定输出电压。







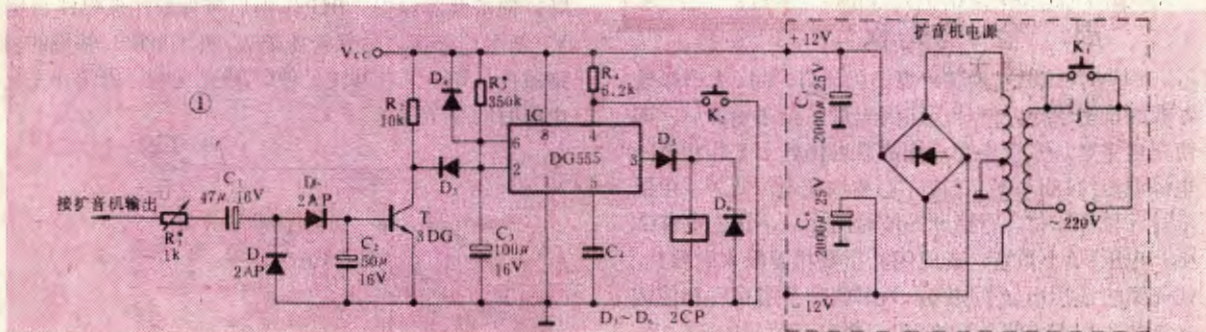
# 一种音响系统的自动 关机装置

曾天剑

目前,家用音响设备正逐渐向高保真与自动控制方向发展,业余爱好者在自制扩音系统时也可在这方面做些尝试,使之更新颖别致。本文向读者推荐一种扩音机无信号自动关机电路,该装置可使扩音机在没有信号时自动关闭电源。它具有应用范围广,制作简便、元件要求低,电源启动方便等特点,非常适合业余爱好者对自制机进行改装。由于该电路在6V~15V的电源范围内均能正常工作,因此适用于各种收录机、组合机等音响系统。

## 电路工作原理

图1为该电路的电原理图,它主要由电子开关(T)、延时电路( $R_3$ 、 $C_3$ 、IC)和控制部分组成。



使用时,按动电源启动开关 $K_1$ ,电路被瞬时接通。由于 $C_3$ 上电压为零且不能突变,IC的2.6脚电位低于 $\frac{1}{3}V_{CC}$ 使得3脚的输出为高电平,通过 $D_3$ 使继电器J动作,触点吸合正式接通扩音机电源,这时即使断开 $K_1$ 对电路也没有影响。在扩音机有信号输出时,该信号经倍压整流使晶体管T处于饱和状态,这时 $D_3$ 负端接低电位并导通,使 $C_3$ 电压被箝在V左右,仍小于 $\frac{1}{3}V_{CC}$ 这样IC的输出端仍是高电平,J始终吸合,电路正常工作。当扩音机没有信号输出时,T处于截止状态, $D_3$ 负端为高电平,使其反偏截止,电源通过 $R_3$ 向 $C_3$ 充电,经过一段延时后, $C_3$ 电压充到 $\frac{2}{3}V_{CC}$  IC内部比较器翻转,使3脚输出为低电平,J释放,电源被切断,从而实现了扩音机无信号自动关机。

当不需要自动控制,想立即关机时,可按动 $K_2$ ,将IC的第4脚瞬时接地,利用IC的复位端强制其输出低电平,使J释放,立刻切断电源。

在电路中 $D_3$ 还起着隔离作用,以防止无信号时T和 $R_3$ 对延时电路的影响。 $D_4$ 可在关机后为 $C_3$ 提供放电回路。

## 电路调试与元件选择

电路装好经检查无误后即可进行调试。该电路可直接选用扩音机中的一组电源。不加信号接通电源,按动 $K_1$ ,这时J应能立刻吸合。给装置加上信号,音量要适当大些,测量 $C_3$ 电压看是否在1V左右。这时切断音响信号, $C_3$ 电压应逐渐上升,至 $\frac{2}{3}V_{CC}$ 时J释放,说明电路能正常工作。

延时时间主要通过改变 $R_3$ 阻值来调整,阻值越小, $C_3$ 电压上升越快,延迟时间就越短。这是因为从

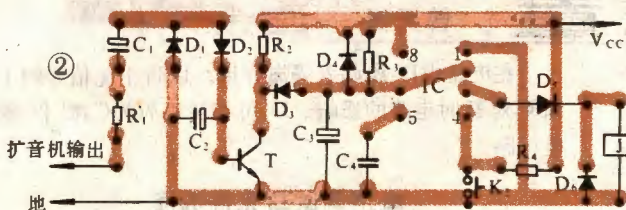
无信号开始到自动切断电源的这段延迟时间,实际上是电源通过 $R_3$ 给 $C_3$ 充电的时间, $R_3$ 、 $C_3$ 越大充电时间越长,延时间隔也就越长。所以, $R_3$ 、 $C_3$ 的数值决定了延迟时间,读者可按照自己所需要的延迟时间选择 $R_3$ 、 $C_3$ 的数值。 $C_3$ 要尽量选用漏电小的电容,这样可使延时更准确、稳定些。由于各种因素的影响, $R_3$ 不能完全按理论值选用,需靠试验调整,调试中 $R_3$ 可用一只500kΩ左右的电位器代替。调试时反复使用前述方法,每次选用不同阻值的 $R_3$ ,并记录下相应的延时时间,直到认为满意时为止,再将电位器换成固定的同阻值电阻,至此延时电路调整完毕。

一般考虑到更换磁带、唱片和电台广播存在间隔的特点,延时关机时间选在40秒左右比较合适。 $R_4$ 也需略加调整,阻值根据扩音机输出功率的大小适当变动,功率愈大, $R_4$ 也愈大。按本人制作经验,对灵敏度较高的扬声器, $R_4$ 可省略不用,直接连上就可以



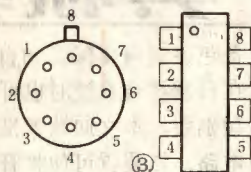
了。如果读者认为自动关机已能满足使用要求，也可省掉 $K_2$ ，这时应将IC的4脚直接接在电源端（即 $V_{CC}$ ）上，以保证电路工作的可靠性。

IC采用的DG555是北京东光电子厂生产的时基



电路集成块。这种“555”时基电路广泛应用在各种控制电路中。本电路也可用其它型号的“555”时基

电路替代，如5G1555及国外的NE555、KA2555、LM555、MC14555等，这些集成块均可直接互换无需改变电路。 $K_1$ 、 $K_2$ 可选用微动开关，如KWX型，也可以自制开关，只要能保证瞬时接通即可。 $J$ 选用



小型继电器，如JRXB-1型、DZ-144型等，要注意 $J$ 的额定工作电压要高于该装置使用的电源电压，否则 $J$ 易损坏。

图2是该装置1:1的印刷板图。图3是IC管脚分布图。

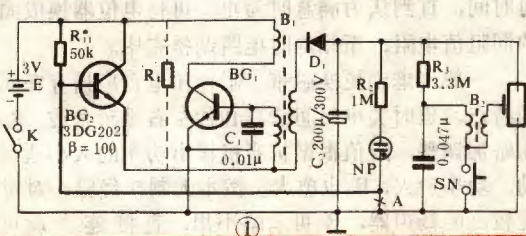


## 电子闪光灯节电改制一例

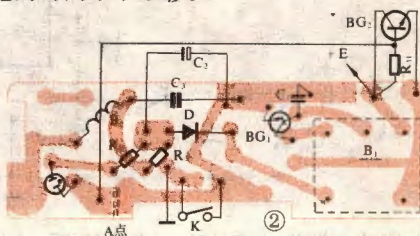
周全 曾宪权

STAR-15B（星牌）电子闪光灯，是广大摄影爱好者的亲密伙伴。但是，该闪光灯在接通电源后，即使充电完毕，氖管点燃，振荡器仍处于工作状态，电源电流约180mA，造成不必要的耗电。此外，在指示灯（氖管）初燃与持续一段时间之后，储能电容 $C_2$ 所充电压 $V_{C2}$ 不恒定，造成闪光指数相差较大的弊病，使光圈的选择增加了层次。为了达到节省电源和使闪光指数基本不变两个目的，我们将自己使用的STAR-15B型电子闪光灯电路进行了改装。效果良好，改装费用极少，特此向广大电子爱好者作以下介绍。

改装后的电原理图和印刷板图分别如图1、图2所示。图1中粗实线部分为改装后加上的电路，细虚线部分为改动后去掉的部分。电路改动前，三极管 $BG_1$ 的基极电流由电源正极经 $R_1$ 获取，改动后经 $BG_2$ 的c-e极获取。此时可将 $BG_2$ 的c-e极看成一个受控于 $BG_2$ 基流的可变电阻，当 $BG_2$ 有基流时c-e间电阻下降，反之电阻变大。



改动后，如果接通电源，则 $BG_2$ 由 $R_1$ 提供基流，从而 $I_{C2}$ 上升， $I_{B1}$ 上升，使振荡器起振，振荡电压经变压器次级升高，由 $D_1$ 检波产生负高压向 $C_2$ 充电。当 $C_2$ 上的电压 $V_{C2}$ 升到约250V时氖管点燃，此时负压经氖管加到 $BG_2$ 的基极，使 $I_{B2}$ 下降，从而 $I_{C2}$ 下降， $I_{B1}$ 下降，使振荡器停振。 $BG_1$ 停振后氖管依然点燃，直至 $V_{C2}$ 低于门限值之后氖管才熄灭，负压至 $BG_2$ 基极的通路截止， $BG_2$ 又获基流，使 $C_2$ 补充充电。通常补充充电的时间小于3秒。



在改装电路中， $BG_2$ 可选用处理品3DG类硅PNP管，要求 $\beta \geq 100$ ， $BV_{CEO} \geq 12V$ ， $R_1$ 在调整时自定，以既能使振荡器正常工作，又能照顾 $C_2$ 的充电时间为宜。

## 邮购消息

山西省襄汾县东亚电子技术情报研究所邮售：①彩色、黑白电视机线路图集（1～9辑），210元/套。②手提式收录音机线路图集（1～4辑），85元/套。③最新世界晶体管特性大全（1～6辑），100元/套。④最新世界晶体管特性代换手册，25元/本。以上资料均系香港电视技术资料出版社编印出版。⑤集成电路特性大全（美国夏里士科技通讯出版社编印出版），250元/套。⑥八种日本进口彩电技术维修资料（上海家用电器批发公司编译出版），3元/本。以上资料另加邮费5元/套，5角/本。开户银行：工商银行支行；帐号：69057。



## 盒式录放机磁头的偏磁特性与更换

张法钧

最近几年,我国进口和组装了相当数量的盒式磁带录音机,不少读者和用户来信反映更换磁头配原装件难的问题。为向读者提供有参考价值的实用资料,本期封二刊出了全国录放磁头的生产厂家、型号以及主要性能指标。并在下文介绍录放磁头的偏磁特性及更换调整方法。

## 1. 影响录放磁头使用寿命的因素

① 一般说来,磁头所选用的磁芯片的维氏硬度Hv越大就越耐磨,所以不同硬度材料的磁头其使用寿命是不一样的,下表列出了几种磁头芯片材料的维氏硬度。

材料名称 维氏硬度	一般坡莫合金	硬坡莫合金	铁-硅-铝	铁氧体	非晶态材料
Hv值	125~130	150~250	500左右	600~650	700~1000

② 目前国内外市场上出售的盒式录音磁带可分为三类,即低矫顽力Hc的伽玛三氧化二铁( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ )磁带,中等矫顽力Hc的二氧化铬( $\text{CrO}_2$ )和双涂层的铁-钴(Fe-Co)磁带,高矫顽力Hc的金属(Metal)磁带。三类磁带的磁粉微粒的硬度不同,依次为 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3 < \text{CrO}_2 < (\text{Fe-Co}) < \text{Metal}$ ,它们对磁头表面的磨损速度也就不同,分别为 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 最慢, $\text{CrO}_2$ 和Fe-Co次之,Metal最快。

盒式磁带带有C<sub>46</sub>、C<sub>60</sub>、C<sub>90</sub>、C<sub>120</sub>四种规格,字母C的注脚阿拉伯数字大小表示带基和磁性层的厚薄程度,数字越大代表带基和磁性层的厚度越薄。由于磁头和磁带的表面光洁度都很高(一般在▽10级以上),在录音机工作时,越薄的磁带与磁头表面就贴得越紧,摩擦阻力就越大,磁头的磨损越快,所以不同厚度的磁带对磁头的磨损速度依次为C<sub>46</sub> < C<sub>60</sub> < C<sub>90</sub> < C<sub>120</sub>。

不管磁带的类别或规格,磁带的表面质量要直接影响磁头的磨损,采用高性能磁头的优质录音机应尽量少用或不用劣质的磁带。

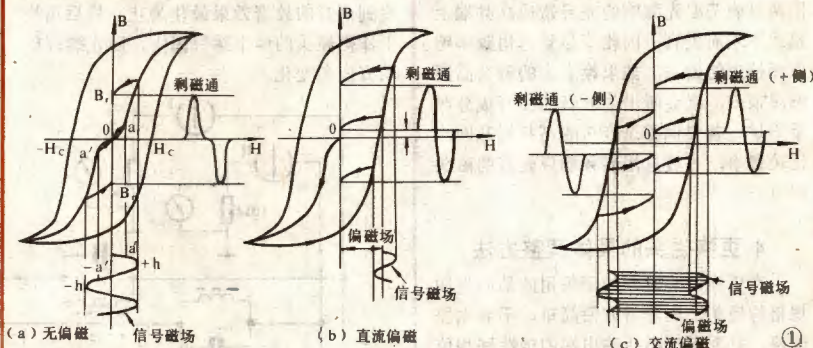
③ 录音机使用的环境条件对磁头的使用寿命也有重要影响。这里主要指使用环境的相对湿度和空气的清洁程度。相对湿度大,磁带与磁头表面贴得紧,磨损快;录音机使用不注意环境,让其尘埃和灰沙划伤磁头和磁带的工作表面,使其光洁度下降,磨损加剧。

## 2. 录放磁头的偏磁特性

我们知道,磁头是一个非线性电磁换能器件,在要求不失真模拟正弦波磁记录工作情况下,磁头必须工作在线性区域内才能得到高灵敏度、高增益和小失真,所以对磁头必须加以偏置,其偏磁特性见图1。

图1(a)是没有加偏磁的录音情况。信号磁场因经过磁化曲线的非线性起始段,录音后磁带上留下的剩磁通存在严重的非线性失真,而且信号的增益很低。加上直流偏磁又怎么样呢?如图1(b),正确调整偏磁电流时,磁头的增益明显提高,非线性失真很小。这种偏磁方式的最大优点:

电路简单,经济,故障少。唯一的缺点在于磁带上留有一个小的直流剩磁通,产生直流调制噪声,降低录音机的信噪比。在低档普及型录音机中多采用直流偏磁方式。图1(c)是超音频交流偏磁方式。与图1(b)相比较,优点有:消除了直流剩磁;充分利用了磁头的磁特性,使有用剩磁通为直流偏磁时的两倍。缺点是电路较复杂,成本偏高。交流偏磁方式在中、高档立体声收录机应用较普遍。



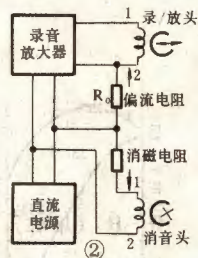
## 3. 更换磁头必须考虑的磁头参数

主要包括录放磁头的直流电阻、交流阻抗、偏磁电流和频率响应特性。

① 在采用直流偏磁的录音机中,录放磁头线圈的直流电阻一方面表示偏磁分压电阻的一部分,如图2所示,但更主要

是代表线圈匝数的多少,因为一般线圈都选用 $\phi = 0.03 \sim 0.04 \text{ mm}$ 的漆包线绕制而成的。更换磁头后,如果新磁头的直流电阻比旧磁头高得多,说明新磁头的匝数比旧磁头多得多,在几乎相同的偏流时造成过偏磁工作,剩磁信号的正半周严重失真,如图3(b)所示。相反的情况,则要造成如图3(a)所示的负半周严重失真(欠偏磁工作)。

② 交流阻抗的高低直接影响录音机的录放音灵敏度、偏磁工作状态、信噪比。交流阻抗与灵敏度成正比,阻抗高可以提

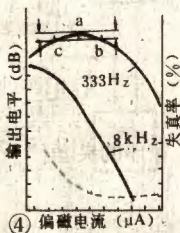
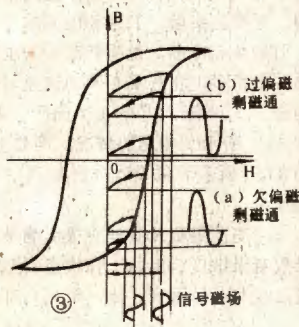


高放音信噪比,降低录音电流。但是对于采用交流偏磁的录音机来说,过高的交流阻抗(由于磁头线圈匝数增多造成磁头的固有谐振频率降低)使提供给磁头的偏磁电流变化,造成录音机工作在欠偏磁工作状态而产生录音失真。

③ 偏磁电流是录音机磁头的一个很重要的参数,它直接影响频率响应特性和谐波失真这两个主要指标。欠偏磁工作虽然可以改善高频响应,但是谐波失真系数明显增加;过偏磁工作对失真系数有利,但高频响应明显变劣,如图4所示。从图中可以看出,a点为磁头的0dB偏磁,b、



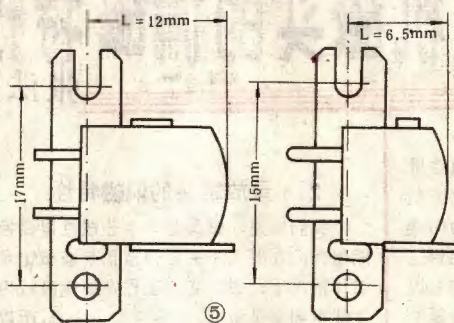
c为过偏或欠偏 0.5dB。以 8kHz 的高频信号为例，0.5dB 的过偏，频响要相差 3dB 左右。所以，当选用不同生产厂家的录放磁头时，虽然选择了同类阻抗，但由于各厂家采用的磁芯片材料及生产工艺不一致造成偏磁不同，必须适当调整偏磁大小，才能得到最佳的录音效果，这一点是很重要的。



④ 录音机的频响是根据整机的要求和磁头的实际频响进行高低频均衡的结果。当一台收录机更换新磁头时，由于新旧两只磁头原先频响的差异造成高频端上翘或下陷而失真，因此应尽量选用频率响应接近的磁头。如果换上去的磁头高频响应很差，就会听出录放音的高音成分严重不足。若要调整录音机的高频提升网络比较费事，一般选用高频响应较好的磁头即可。

## 4. 更换磁头的具体调整方法

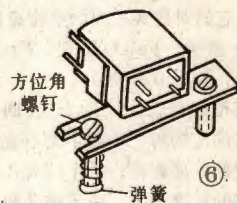
在更换磁头时，如果采用的是同类同规格的磁头，则非常方便简单，不要调整偏磁，只要保证磁头输出端的极性和相位正确，调整好磁头的方位角，就可以得到与新录音机性能相当的录音和放音效果。没有同规格的磁头，可找同类阻抗的代用，但必须注意标准盒式磁头有两种长度规格，L大的适用一般录音机，L小的那种只适合于小机芯（即 Walkman 录音机），如图 5 所示。按新磁头的偏磁电流调整后，



也可以得到相似的录音效果。

④ 磁头的方位角调整。所谓方位角，是指磁带行走方向与磁头的工作缝隙成 90° 垂直。若稍有偏差就会造成高频输出的严重衰减，试验证明，改变 0.2 度的方位角，对 8kHz 的信号要变化 5dB。

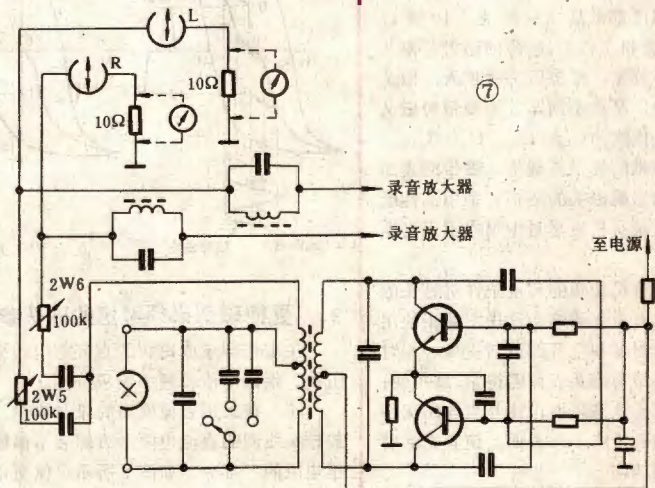
调整方位角可分三种情况：(a) 如果手头有 6.3kHz 或 8kHz 的标准方位角测试带，放音时用无磁性的不锈钢或有机玻璃改锥旋转磁头的方位角螺钉（见图 6），直到输出最大为止，如无仪表指示可凭听觉使声音达到最响最清晰的位置。(b) 没有现成的测试带时自制方位角校准带。用一台方位角正确、质量好、走带稳定、频响高的新录音机，在它的线路输入端输入一个 8kHz（由振荡器提供）单频信号，幅度为 -10dB，录制好以后就可以用它来业余校准其它录音机的方位角，方法与 (a) 相同。(c) 以上两种条件都不具备，可以选择一盒高音比较丰富的音乐带放音，按 (a) 的方法细致调整方位角螺钉，凭听觉直到高音的放音效果最佳为止。最后用快干漆把磁头的两个螺钉固定，防止螺钉松动方位角变化。



## ② 偏磁电流的调整

(a) 直流偏磁电流的调整。新换上的磁头与旧磁头的直流电阻相差较大，就需要重新调整偏磁。在换磁头之前，参看图 2，先把微安表（带微安量程的万用表也可）串入偏磁电阻  $R_0$  和录放磁头之间，录音机工作在录音状态，测出原先的直流偏流值。查出  $R_0$  的大小，用一只阻值比  $R_0$  大的电位器代替它。如果新磁头的电阻比旧磁头的大得多，录音机工作在过

偏状态，应该降低偏磁电流。按一定的电流间隔，增大电位器阻值，逐点测出剩磁信号的失真值，直到失真小、输出较大时为止，用相同阻值的电阻代替电位器。若新磁头的电阻比旧磁头小得多，则录音机要工作在欠偏状态，应该增加偏磁电流，方法相同，不再重复。(b) 交流偏磁电流的调整。提供交流偏磁的电路基本都是变压器耦合的振荡电路。图 7 为荣获第二届全国录音机质量评比一等奖的上海牌 L2400 型便携式立体声收录机的实际偏磁电路图。同类收录机的交流偏磁电路也采用这样的线路程式。更换磁头后，当需要调整偏磁时，把交流毫伏表并接在 R 通道检测电阻两端，调节电位器 2W6，使毫伏表的电压指示值等于新换磁头额定的偏磁电流（下转 10 页）







# 白会聚彩色显象管故障检修(下)

朱元芳

彩色显象管更换时应注意以下几点:

1. 彩管搬动时绝对不能只抓管颈,而要托抱屏面边缘,管颈向上,轻拿轻放。
2. 彩管应远离高温及高湿的环境,更不能用电烙铁接触玻壳,以免发生爆裂和防爆钢带锈蚀。
3. 自会聚彩管出厂时已将偏转线圈、色纯和静会聚调节磁环装在彩管上,并已精确调好,不得随意调动,以免影响图象质量。
4. 彩管石墨层接地点及管座引线的位置不得任意改变,以免高压放电造成外围电路元器件的损坏。
5. 一般说来,彩管之间的互换性较差(指同尺寸不同牌号)。这是由于各生产厂家技术不断提高,参数不断变更,同时也为了保全自己的经济利益而有意这样做的。再有一点就是对于彩管参数而言世界上没有统一的标准,因而彩管难以直接互换。

目前国产的彩色机大都使用陕西彩色显象管厂生产的彩虹牌显象管,个别型号可与其它厂家直接更换,如日本日立公司的370EFB22、台湾省中华公司的370EGB22-TC08(SY)及日立公司的560DVB22。

当然,不同厂家不同参数的显象管也有可能代替使用,但更换时比较麻烦。有许多因素需仔细周全考虑,如各极电压、偏转角度、偏转线圈参数、管脚位置、外形尺寸以及各电压下的电流值等等,有时电视机电路还必须根据显象管参数变化情况作较大的变动或调整。

在更换彩管以后,对于色纯、静会聚、动会聚等还需再调整一下,以获得最佳图象效果。尤其是用其它型号的管子代换,更显得必要。下面详细介绍一下调整的方法步骤。

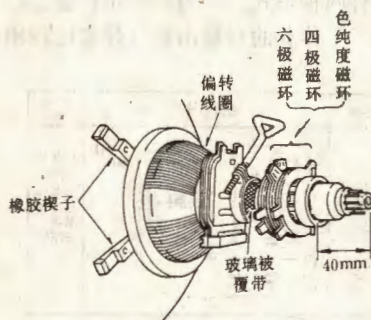
首先,电视机需通电预热15分钟以上,显象管最好人工消一下磁,并对管颈上的附件有一初步了解(参见附图)。

**1. 色纯度调节方法** 使绿枪截止,让屏幕显示紫色光栅,然后把偏转线圈向管座方向慢慢拉出,至光栅左右两边出现色带,再转动色纯调节磁环(通常两片一起同步转动,有时也分开调节),使两侧彩色部分的面积相等后,再把偏转线圈向前(荧屏方向)慢慢推进直到两边彩色部分同时消失为止。然后再使绿枪工作看屏幕白色纯度是否良好,若不纯的话可将偏转线圈稍稍向后移一点,使白色光栅满意为止,而后

用橡胶楔子塞在偏转线圈与锥体的缝隙处,并拧紧线圈紧固螺丝。最后再使蓝枪和绿枪同时截止,观察红光栅是否纯正,若有问题,则仍需按上述步骤进行调整,直到满意为止。

**2. 静会聚调节方法** 首先使电视机接收彩色测试图或方格黑白信号。观察

屏幕中心十字线,调节两片四极磁环,改变它们之间的夹角使红、蓝的垂直线在中心重叠成紫线,再同时旋转两片四极磁环(保持夹角不变),使红和蓝的水平线在中心重合成十字紫线。再调节两片六极磁环的夹角使紫线与绿线的垂直线重合成白线,而后同时旋转两片六极磁环使水平绿线和紫线重合成白线。这些调节互相有所影响,所以调节要反复多次才能使中心成为纯白的十字线(没有彩色镶边)。



环(保持夹角不变),使红和蓝的水平线在中心重合成十字紫线。再调节两片六极磁环的夹角使紫线与绿线的垂直线重合成白线,而后同时旋转两片六极磁环使水平绿线和紫线重合成白线。这些调节互相有所影响,所以调节要反复多次才能使中心成为纯白的十字线(没有彩色镶边)。

**3. 动会聚的调整** 这部分调整只需上下左右倾斜偏转线圈使屏面四周十字线为纯白色即可,有一点需注意,就是显象管四周的会聚(尤其是四角)不可能调得完美无缺,而总是有点失聚,这主要是偏转线圈和显象管制造上的误差造成的,一般说来,对观看图象无多大影响。不要一味追求完美的会聚,弄不好很容易造成偏转线圈的变形损坏,那就得不偿失了。

## 邮购消息

▲北京广外菜户营甲1号康乐电器

厂供应:①CJ10纸介轴向金属膜电容

正品400V,0.1/0.35元,0.22/0.40元,

0.47/0.55元。②CL232涤纶电容正品400V,0.1/0.55元,0.12/

0.56元,0.33/0.80元,0.47/0.88元。③涤纶复合膜电容带字

头63~160V,1000~6800pF混装每包100只3.50元,0.01~

0.068μF混装每包100只5.00元。④涤纶金属化有字无字混装

电容,0.1~0.47/400V每包20只4元,1000pF~0.22μF/63

~250V每包200只3.50元。收款30天内发货。

▲陕西省永寿县科发无线电厂供应:①1/8W混装带字电阻,

每袋100只价2.00元。②玻璃2CP整流管,每袋50只价2.50元。

以上5袋以内加邮费0.50元,5袋以上免收邮费。



# 电视机行输出变压器的代换



罗东伟

电视机的行输出变压器是电视机的易损件之一，损坏的主要原因是它的工作状况较恶劣。尤其是一些杂牌电视机，其损坏率就更高。而且就其修复工作来讲，难度也是相当大的。

行输出变压器有两种形式，一为一体化行输出；另一为分离式结构。一体化的行输出修复起来比较困

难，一般不易成功，因为这种形式是将高低压绕组、硅柱等用环氧树脂封成一体，一但打开，绝缘即被破坏，一但损坏只能更新。而分离式的结构还是有可能修复的，但应注意高低压绕组的绕向一定要一致。

附表给出了一些电视机行输出变压器的参数及接线图，供参考。

牌号与型号	行输出变压器数据	原机接线图	代用型号
日本产 17英寸 皇冠牌 170-D型			广州产 (早期) 17英寸 乐华牌 BW-175型
17英寸 徽星牌			
14和17英寸 天虹牌			17英寸 日声牌 佳丽牌 乐华牌 (近期)
台湾产 13英寸 雪梨牌 (Shera)			
日本产 19英寸 三洋牌			
日本产 14英寸 皇冠牌			

匈牙利产 24英寸 TA5204型			匈牙利产 TA3212型 TA5203型
日本产 12英寸 声宝牌			此机在 2脚串接一个 5kΩ 电阻为佳
上海产 16英寸 友谊牌 JD16-2型			
台湾产 17英寸 雪梨牌			
日本产 12英寸 美视牌			
12英寸 乐华牌			

(上接17页)  
延时精度高、调节使用方便等特点。若四步程序不够，还可从中串入若干级。

以上各种电路的安装注意事项、驱动电路等，请参见本刊84年第11期“CMOS数字集成电路的特点及其使用”一文。





# 磁带录象机的伺服系统(上)

王明臣

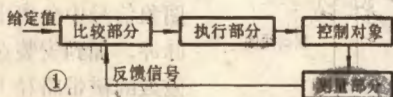


## 一、伺服的概念

磁带录象机是在超高精度下运行的机械与电子的复杂设备,为了保证在电视机或监视器荧光屏上能再现稳定的图象,就必须使重放时磁头与磁带的相对速度和记录时相一致。然而,让高速转动的图象磁头与低速运行的磁带之间相对速度始终保持不变并非轻而易举。由于影响相对速度稳定的因素很多,除了机械加工与安装、调整等误差之外,还有电源的波动、电路元件参数变化以及磁带张力变化等影响。显然,单靠提高机械加工精度是不够的,因此,所有的磁带录象机都设置了伺服系统、用以提高扫描速度的稳定性,尽管所采用的电路形式、复杂程度有一定差别。所谓伺服,正是指让某一机械参量(如电动机的旋转速度和旋转相位、机械位置等)维持不变或按一定规律改变的自动控制系统。

### 1. 伺服电路的基本组成形式

伺服电路的组成形式与锁相电路相似,只是控制对象不同,锁相电路是以电气量为对象,而伺服电路是控制机械参量。尽管控制对象不同,电路会有一定差别,但它们的基本原理是相同的。



伺服自动控制系统基本上包括以下四大部分,相互关系如图1所示。

**测量部分** 任务是测量被控制量的实际值(如电机实际转速或相位),形成一个反映控制量实际数值的电信号。

**比较部分** 它接受来自测量部分的反馈信号与作为基准参考的外来输入信号,并进行比较,检出两者之间存在的偏差,形成误差电压。

**执行部分** 它接受比较部分给出的误差电压,经过保持、放大等进而去控制被控对象,使被控量向着缩小与基准参量之间偏差的方向变化。

**控制对象** 它是自动控制系统的服务对象,即伺服对象。在各部分电路的影响下,周而复始循环受到

控制,它的被控量值也逐渐向给定值靠拢,最后达到纠正偏差的目的。

录象机伺服电路的控制对象是磁鼓、主导轴及张力臂等,其控制量是磁鼓和主导轴的旋转速度与旋转相位以及张力臂的位移。伺服电路正是通过不断地检出偏差,又不断地与基准参考比较,进而去纠正偏差这样一个循环不已的过程,使它们与给定的基准信号保持同步,从而达到使录象机稳定运行的目的。

### 2. 录象机伺服的种类

一般的录象机包括下述三个伺服系统

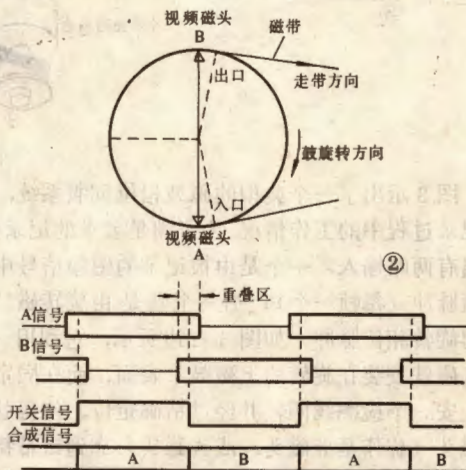
(1) **鼓伺服系统** 其任务是控制磁鼓的旋转速度与视频图象信号保持固定的同步关系;控制磁鼓的旋转相位,以保证在规定的磁迹位置记录规定的信号内容。

(2) **主导伺服系统** 其任务是控制主导轴的旋转速度和相位,以保证磁带按规定速度稳定运行,形成标准的磁迹间距(记录时),或使磁头能准确跟踪磁迹(重放时)。

(3) **张力伺服系统** 通过控制张力臂的位置,以保证磁带有合适的张力。这对于磁迹跟踪及切换点的准确性都是必要的。

## 二、鼓伺服系统的组成及其工作原理

在磁带录象机中,磁鼓的旋转涉及两个问题:其







一是磁鼓必须以正确的速度转动,如对于PAL制而言,单磁头场不分段式录象机转速应为50转/秒,两磁头场不分段式录象机转速应为25转/秒,这样才能保证一条磁迹记录一场电视信号;其二是磁鼓必须有正确的旋转相位,并与电视信号相同步,或说对于信号中选定的时间点,磁头必须总是处在每次扫描的同一位置上。因此,磁鼓伺服不仅需要以正确的速度转动扫描器,而且在每一旋转周期中应具有推迟或提前磁头位置的能力,以获得正确同步。现在,我们以旋转相位同步问题为例进一步分析如下:

## 1. 记录时磁鼓旋转相位的控制过程

在两磁头不分段式录象机中,由两个磁头分别轮换在磁带上记录磁迹,重放时再把各磁头拾取的断续磁迹通过电子开关连接起来。为了保证连接处信号的变动不影响一场的正程信号,通常把磁头的切换点选择在场同步开始前约7行的位置上。然而,为了保证切换点不丢失信号,又应有约3行的信号重叠,也就是说,图象磁头进入磁带应该恰好在场同步前约10行的位置上。这一关系称为信号的记录相位。在图2中示出了磁鼓的切换位置与输出信号的切换波形。

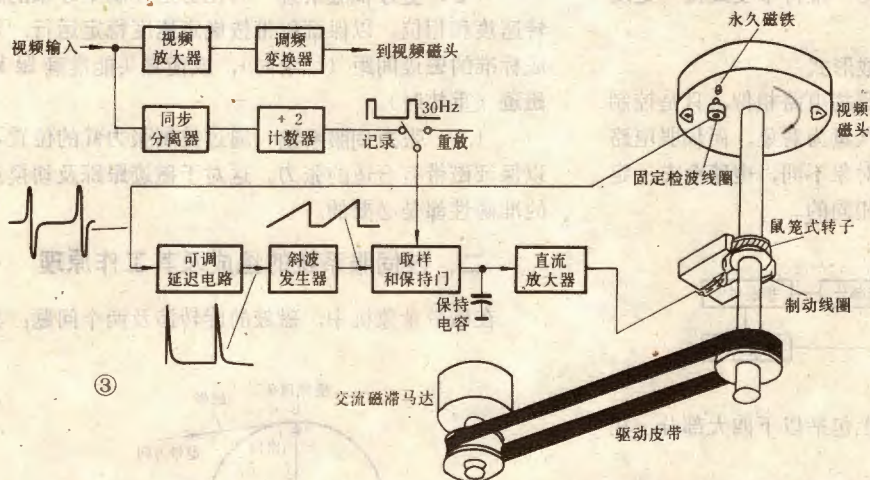


图3示出了一个典型的磁鼓相位伺服系统,这是在记录过程中的工作情况。为了满足要求的记录相位,应当有两路输入,一个是由被记录的图象信号中产生的帧脉冲(每帧一个);另一个则是由旋转磁鼓上产生的旋转相位脉冲。如图3右边所示,它利用一小块永久磁铁安装在旋转的上磁鼓下表面,而在固定的下鼓上安一个检测线圈。并经过精确定位,使得其中一个磁头(称作基准磁头,或A磁头)靠到磁带特定的位置时,永久磁铁刚好扫过检测线圈而产生电脉冲信

号。这样的脉冲信号用作鼓相位伺服系统的位置反馈信号,因为它能反映出磁鼓的旋转相位。

假如图象磁头进入磁带路径过早,由图中可知,从检测线圈得到的脉冲也相应提前,则斜波电压开始也早,并在它上升到更高电压后被取样。这个高电压通过保持电容、直流放大,使制动电流增加,结果磁头的位置就被推迟了。同样道理,假如图象磁头进入磁带路径太晚,则斜波电压开始也推迟,取样电压相应降低,制动电流减小,其结果又能使磁头的位置自动提前。通过这种方式,磁头的位置每旋转一周被检查和校正一次。在系统稳定之后,这种检查和校正一直维持下去,以保证磁鼓旋转与被录图象信号之间所要求的同步关系。

## 2. 重放时磁鼓旋转相位的控制过程

如上所述,在记录时是利用由被记录图象信号中分离出来的帧脉冲作为定时基准,即由该脉冲去对来自磁鼓检测线圈的脉冲进一步形成的斜波电压取样,再去控制磁鼓本身的。但在重放时,无被录信号存在,当然无法以被录信号产生定时基准。为此,重放时需要这样一个信号,它能准确地告诉伺服系统已录磁迹

是否到达图象磁头应该切入的正确位置,而磁带边沿的控制磁迹正是为此目的而设置的。

图4示出了控制磁迹磁头的位置及其与图象磁头的位置关系。

在记录期间,由被录图象信号中分离出来的帧脉冲,加到安装在沿离开磁鼓的磁带路径上的固定控制磁头上,见图4。每当一帧开始,即参考磁头(A磁头)进入切换点,就在沿着磁带的边沿的一条纵向磁迹上记录了帧脉冲的方波前沿。或是在磁带的下边沿,或是在磁带的下边沿均可,但对于某一种类型的录象机必须明确规定某一边沿,被称为控制磁迹。

在重放时由于磁带的长度不会发生变化(先不考虑张力的影响),故当控制磁迹上帧脉冲信号由控制磁头拾取其前沿时,参考磁头(A磁头)也应当进入其切换点,这时的旋转才正确。不难理解,只要在重放时把由控制磁头拾取的信号作为定时标记加入伺服系统,与由安装在下磁鼓上的固定检测线圈产生的脉

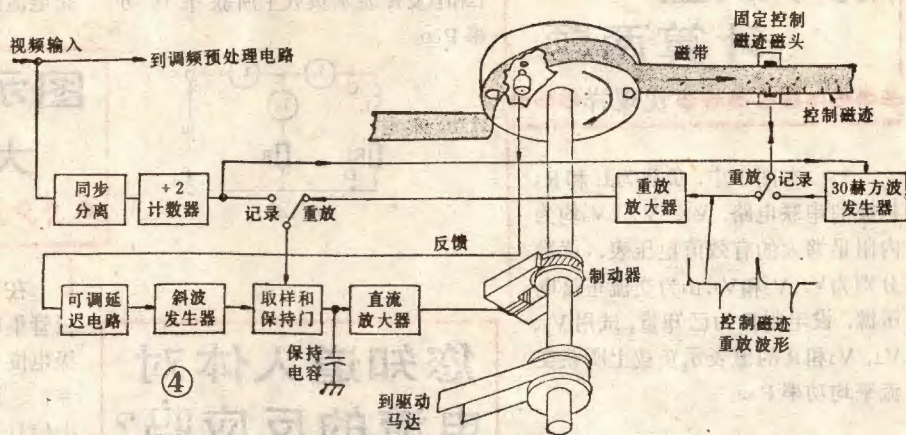




冲相位锁定,就能保证在重放过程中磁鼓旋转相位的正确性。其电路的工作原理,与记录伺服过程所述相同。

应当指出,上述磁鼓伺服电路只是实际电路的主要部分,称为相位环路或称位置环路。相位环路能使磁鼓转速及位置与基准信号保持同步,让磁鼓在正确的时间处于正确的位置。但是,由于电动机惯性很大,一旦受干扰而

失去同步,相位环路很难立即复原同步状态,会出现长时间的不稳定现象。为了改善系统的调节性能,缩短恢复时间以及提高磁鼓旋转的均匀性,实际电路中



还设有速度环路等其他电路,其工作原理也与相位环路大致相似。



## 高压硅堆的正向内阻愈小愈好吗?

德 慧

当你在选购或测试电视机用的高压硅堆时,如果有数个或数十个反向耐压都合格,但正向内阻 $R_F$ (在手册中常用正向平均压降 $V_F$ )各有大小的硅堆供选择,你会挑 $R_F$ 较大的还是较小的呢?不少爱好者也许会从挑选普通整流二极管的角度出发,毫不犹豫地选择 $R_F$ 最小的一个。然而事实将会证明, $R_F$ 小的硅堆大多并不耐用。这是什么缘故呢?

原来,电视机中用的都是工作频率在 $3 \sim 30\text{kHz}$ 的高频高压硅堆。这种硅堆是由许多环氧树脂封装的、适合高频运用的硅粒子(二极管)串联而成。其反向额定峰值电压 $V_R$ 参数的高低基本上由串联的硅粒子的数量多少而定。如 $V_R$ 为 $15\text{kV}$ 的硅堆比 $V_R=12\text{kV}$ 的硅堆就多几个硅粒子。即使是对于同一 $V_R$ 规格的硅堆,各生产厂所串的硅粒子数也并不相同。一些厂家为了提高安全工作的余量,常常会多串一些硅粒子。显然,硅粒子多了,硅堆的总的正向内阻也就大了。因此在一般情况下,硅堆的正向内阻愈大,说明它内部的硅粒子串接得愈多,反向耐压也就愈高,安全工作的富余量一定也大,这样在使用时就不易击穿损坏。

另外,从高频硅粒子的制造工艺角度来讲,对硅堆的 $R_F$ 要求也不能象对普通二极管一样看待。这是因为在制造硅粒子时,为了提高其开关速度(使具有良好的频率特性及高温动态特性等),以适应在 $15625\text{赫}$ 的行频下工作,通常需将金或铂元素扩散进硅片中。这样做就会使硅粒子的正向内阻增大。而没扩散或扩散不良的少数硅粒子的 $R_F$ 就较小。如果你拿 $V_R$ 相同的一个低频硅堆(工作频率在 $3\text{kHz}$ 以下)和一个高频硅堆相比较,

就会发现在一般相同条件下,前者的 $R_F$ 比后者的要小。但是尽管两者的 $V_R$ 相同,若将前者代替后者装入电视机,就会因开关速度跟不上而发热烧坏。这就是低频硅堆不能代替高频硅堆的主要原因。同时也从侧面说明了硅堆的 $R_F$ 并非愈小愈好。

当然, $R_F$ 大的硅堆,其正向损耗也大。这是没有疑问的。那不是会引起温升加剧,导致硅堆烧坏吗?其实这是多余的担心。因为尽管硅堆在工作时的正向峰流较大(12英寸黑白机可达十几毫安),但硅堆的导通时间很短,通常只有 $1\mu\text{s}$ 左右。因此平均负载电流并不大,如正常收看下的12英寸机一般仅在 $50 \sim 100\mu\text{A}$ 。对于这么小的电流,即使硅堆有较大的 $R_F$ ,也不会形成很大的正向损耗,更何况硅粒子承受正向功耗的能力本来就较强。所以,对于由正向损耗而引起的硅堆温升增高、以致减小的安全工作的余量,远远要比因串接硅粒子增多而提高的 $V_R$ 所能增大的安全工作余量要小。这也就表明了因串接硅粒子数增多而使 $R_F$ 较大的硅堆要比一般 $R_F$ 较小的硅堆耐用。众多的事实说明,上机后损坏的硅堆大多是因为其反向特性不良( $V_R$ 小、反向漏电流大或不稳定等),在工作时反向功耗( $V_R \cdot I_R$ )过大,引起管温上升,形成热恶性循环而最终烧毁的。由正向功耗大而引起硅堆损坏的较少见,特别是因 $R_F$ 较大而造成的损坏就更少见了。我们平时发现有的电视机中的硅堆会随开机时间的延长而逐渐发热、发烫,最后电视机光栅消失。这大都是由于硅堆的反向漏电流大或频率特性差而引起的。

由上可见,除了因为硅粒子存在接点不良和负阻现象等而造成的正向内阻增大的情况外(这时的 $R_F$ 大小往往是不稳定的),电视机等所用的高频高压硅堆的 $R_F$ 并非愈小愈好。相反,只要不是特殊情况, $R_F$ 大些的反而更耐用。

## 邮购消息

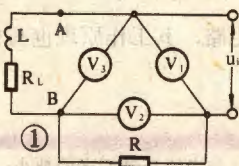
▲中国科技图书公司(上海市河南中路221号)内部资料供应部邮售:①金星C37—401型彩电维修手册/1.50元。②声宝12P—41P黑白电视机检修指南/0.50元。以上每本另加邮寄包装费3角。开户银行:人行上海分行黄浦南分处,帐号3585015。



## 功率测量 计算两题

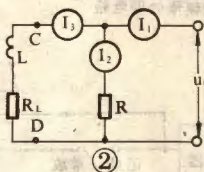
沈现样

1. 在图1中,负载为 $L$ 和 $R_L$ 构成的串联电路, $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 均为内阻足够大的有效值电压表,读数分别为 $V_1$ 、 $V_2$ 和 $V_3$ , $u_1$ 为交流正弦电压源,设电阻 $R$ 为已知量,试用 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 和 $R$ 的值表示负载上所获交流平均功率 $P_{AB}$ 。



2. 在图2中, 负载为 $L$ 和 $R_L$ 构成的串联电路,  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 为内阻是零的三个有效值电流表, 读数分别为 $I_1$ 、 $I_2$ 和 $I_3$ ,  $u_i$ 为交流正弦电

压源, 设电阻  $R$  为已知量, 试用  $I_1$ 、 $I_2$  和  $I_3$  及  $R$  表示负载上所获平均功率  $P_{\text{av}}$ 。



比对交流工频电流( )；③对工频电流的反应比对高频电流( )。

## 图示电路能放大电信号吗？

张

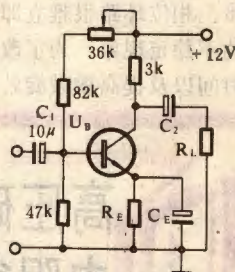
## 您知道人体对电流的反应吗?

李 华

请在下面括号内填入“灵敏”或“迟钝”：

每个人的身体通过电流时，都会产生或重或轻的反应。①一般说来，女人比男人对电流的反应（ ）；②人体对直流电流的反应

在下图所示的电路中,已知三极管集电极电位  $U_c = 3.3V$ , 发射极电位  $U_E = 4.0V$ , 求集电极电流  $I_c = ?$ , 试说明该电路是否适合于放大信号。



(本刊答案在第15页)

## 邮购消息

## 邮购消息

▲辽宁省朝阳市电子研究所服务部供应：①进口AM/FM收音头成品板(18×6.5cm)成品，采用薄膜四连，带调谐和走线系统、波段开关、安装支架、与外电路连接引线及插座。每块单价8.60元，邮费1.70元，10块以上邮费减半。②进口IC2×1.5W立体声扩音板(12.5×6cm)成品，装有4只音量、音调电位器，配有输出引线。每块单价4.80元，邮费1.20元，10块以上邮费减半。备有现货，款到发货，批量优惠。

▲郑州市东大街 203 号三星电子配件供应站供应: ①35W OCL 电源变压器(220V/双15V或双18V) 邮购价9.20元。②七管一波段外差收音机全套件, 邮购件12.20元。③收录机、电视机常用配件, 备有价目册, 每册收工本费0.15元, 函购即寄。收款30天内发货。

▲河北省任邱县群众立体声服务部供应沪产飞乐8W扬声器：  
①高音2"1W4元/只，2½"2W5元/只，3"3W8元/只；中音5"5W9.80元/只，6½"纸盆4Ω2W5.80元/只，6½"布边低音5~10W13元/只。②皮边低音6½"5~10W14元/只，8"5~10W20元/只，10"10~20W30元/只。邮费：①项每只1.20元；②项每只2.20元，黑、青、藏、新、云、贵、两广地区每只多收1元。开户银行：油田支行，帐号68001。

▲郑州市1034信箱视听器材供应站供应：①8Ω扬声器（单  
价）：5" 0.5VA/3.50元，6.5" 3VA/5元，8" 3VA/9.50元，10"  
5VA/16.50元，橡皮边6.5" 6VA/8.60元，8" 3VA/12.50元，  
10" 10VA/19.80元。②VHF电视天线放大器每台37元。以上均  
含邮资。备有各种整机、元器件价目表，函索即寄。

▲浙江象山县电子元件二厂供应无感螺丝刀, 全长 125

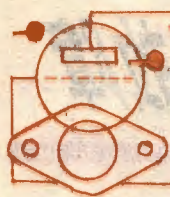
mm,每套4支(平头,十字头,2×2mm方头和镍片各一)1.20元,邮费0.60元,十套以上免收邮费,百套以上九折。需其它类型请去函联系。开户银行象山县儒雅洋信用社,帐号057427。

▲河南省安阳市铁西同海无线电修理部供应：①高保真立体声扩音板：20W+20W/25元，30W+30W/33元；单声道扩音板：25W/12.50元，20W/12元，15W/11.50元。每次加邮资1.5元。②可控硅：单向5A300V/3.20元，400V/4.20元，500V/5.20元，600V/6元，800V/7.50元，1000V/9.50元；双向3A600V/2.90元，4A400V/3.00元。配套触发管/0.80元。每次加邮资0.30元。③两用电子吉它专用拾音器（带音量、音调控制）：14.50元/套；主拾音器/9元。音量、音调控制附件每套5.50元。附安装说明及原理图。每次加邮资0.80元。备有价目表，函索时请附8分邮票。

▲河南省郑县东街无线电服务部供应(单价): ①发光管(进口): 红方、绿方/0.22元, 红圆、绿圆/0.24元。②3DA87、3DJ6、3D17/0.40元。③3DX204、3CK3、3DK4、3DK8、3DK9/0.35元。④3CX204/0.45元。⑤3DX201、3CX201、3AK20、3CG14、3CG21/0.20元。⑥3DG201/0.08元。⑦3DG6、3DG8/0.15元。⑧3DG12、3DG30、3DG304、3DG56、3DG79、3DG80/0.30元。⑨4.7k小开关/0.45元。⑩业余管: 3AX31、3AG1, 每包30只价1.80元; 3AX81 每包20只价1.60元。每次加邮费0.60元。继续供应3期14页所刊IC。

▲河南安阳市红旗无线电厂供应4.5期所刊小型CATV系统用品超高频低噪声管, 3DG143B (1500MHz)/2.80元, 3DG142C (800MHz)/1.20元,  $N_f$ 均 $<2.5$ dB。十只内加邮费3角。





# 推挽功放电路负载的连接方法



龚延

推挽功率放大电路可以分为变压器耦合式及无变压器式两类,但两类的负载连接并不相同。变压器耦合推挽功率放大电路的功放管与负载(如扬声器)之间,必须通过初级带有中心抽头的输出变压器耦合,而无变压器(如OTL、OCL)功率放大电路的功放管与输出间则可以直接连接。为什么会有这个区别呢?可以从两方面来分析这个原因。

第一,无论哪种推挽功放电路,假设集电极-发射极之间的静态直流电压为 $V_{CEQ}$ ,当满额运用时,由于管子工作的两个极限为饱和与截止,饱和时管压降为 $V_{CES} \approx 0$ ,截止时管压降 $\approx V_{CEQ}$ ,故最大输出电压的幅度 $V_{cem} \approx V_{CEQ}$ 。若输入信号为正弦波,则最大输出功率为:

$$P_{omax} = \frac{V_{cem}^2}{2R_L} = \frac{V_{CEQ}^2}{2R_L}$$

式中 $R_L$ 为接在功放管集电极和发射极之间的交流负载阻抗。

若考虑管子的饱和压降、发射极串联的稳定电阻上的压降及管子的穿透电流,实际上输出电压的幅度 $V_{cem}$ 将小于 $V_{CEQ}$ ,上式可加一修正系数 $a$ ,于是最大输出功率为:

$$P_{omax} = \frac{aV_{CEQ}^2}{2R_L}$$

视所用的功放管特性及电路形式, $a$ 值可取为 $0.7 \sim 0.9$ 。

推挽功放电路的形式不同, $V_{CEQ}$ 也不同,对变压器耦合电路,若忽略变压器绕组的直流电阻及发射极稳定电阻,则两管的集电极均接于 $+E_c$ ,发射极均接地,因此为并联供电,如图1所示, $V_{CEQ} \approx E_c$ ,而对OTL电路,调整正常时,输出耦合电容上的压降为 $\frac{1}{2}E_c$ ,故NPN管 $BG_1$ 的 $V_{CE1Q} = E_c - \frac{1}{2}E_c = \frac{1}{2}E_c$ ,PNP管 $BG_2$ 的 $V_{CE2Q} = +\frac{1}{2}E_c$ ,因此电路为串联供电,如图2所示, $V_{CEQ} = \frac{1}{2}E_c$ 。既然 $V_{CEQ}$ 不同,在 $E_c$ 相同,要求 $P_{omax}$ 也相同的情况下,对 $R_L$ 的要求就不同了,对于变压器耦合电路:

$$R_L' = \frac{aV_{CEQ}^2}{2P_{omax}} = \frac{aE_c^2}{2P_{omax}}$$

对于OTL电路:

$$R_L' = \frac{aV_{CEQ}^2}{2P_{omax}} = \frac{aE_c^2}{8P_{omax}}$$

显然,OTL电路要求的 $R_L'$ 较小,而变压器耦合电路要求的 $R_L'$ 较大。因此,某些负载(如阻抗为 $4\Omega$ 、 $8\Omega$ 、 $16\Omega$ 的扬声器)就可以直接接在OTL电路的集电极电路中,而不需要输出变压器,即取 $R_L' = R_L$ ;如果这些阻抗较小的负载,去与变压器耦合电路联接时,则需通过变压器变换阻抗,将 $R_L$ 变换为 $R_L' > R_L$ 才行。

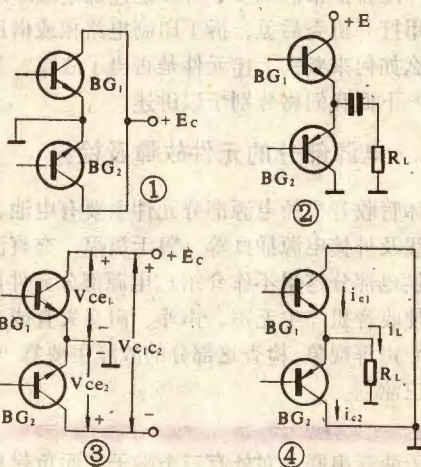
例如,OTL电路, $E_c = 9V$ , $R_L = 8\Omega$ , $a = 0.75$ ,于是最大输出功率为:

$$P_{omax} = \frac{0.75 \times 9^2}{8 \times 8} = 0.96W$$

若 $E_c$ 、 $a$ 、 $P_{omax}$ 不变,忽略变压器的损耗,对于变压器耦合电路而言,则要求的 $R_L'$ 为:

$$R_L' = \frac{0.75 \times 9^2}{2 \times 0.96} = 32\Omega$$

这样,必须使用 $2 \times 2:1$ 的输出变压器,才能将 $R_L = 8\Omega$ 变换为 $R_L' = 2^2 \times 8 = 32\Omega$ 。



第二,不同的推挽功放电路,输出的方式也不相同。对变压器耦合式电路,两个功放管发射极相连,输出电压由两集电极取出,如图3所示,也就是说,这种电路为串联输出,输出电压为两管集-射电压之差。即:

$$V_{c1c2} = V_{ce1} - V_{ce2}$$





# 收音机中哪些元件最易发生故障

王德源

在晶体管收音机中，由于各种元件的构造、特点、作用、质量和使用情况等大多不相同，因此它们中有的较易发生故障；有的就不大会出毛病。这已被许多维修实践所证明了。如果维修人员对故障率较高的几种元件能有比较充分的了解，熟悉它们出故障时所对应的现象，掌握有关判断和修理故障的技巧，那就往往可使你在检修中少走或不走弯路，收到事半功倍的效果。并且还可节省一些元件费用，甚至还可在不用仪表的情况下修复一些收音机。本文就是打算围绕上述问题，向初学者介绍几点个人的经验和看法，供参考。

## 最易出故障的几种元件

通常，收音机中的电源部分元件、音量电位器、微调电位器、可变电容器、波段开关、小型插口等最易发生故障。根据有关的维修资料统计表明，这些元件的故障占总故障数的85%左右（尽管统计面不是很广，但已经可以说明问题）。由此可见，我们在开始检修一台收音机时，如果能先花几分钟时间来检查一下这些元件是否正常，则多半可以迅速确定故障所在。甚至不用打开机壳后盖、拆下印刷电路板或借助万用表。那么如何来判别上述元件是否出了故障？又如何修理呢？下面我们将分别予以讲述。

## 电源部分的元件故障及检修

晶体管收音机的电源部分元件主要有电池、电池夹、引线及外接电源插口等（限于篇幅，交直流机中的交流供电部分这里不作介绍）。电源部分元件出故障时，会使收音机产生无声、声小、声音失真或有汽船（自激）声等现象。检查这部分的故障主要靠“一看、二压、三测”。

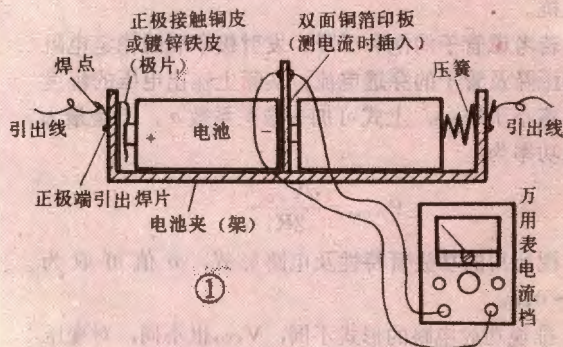
由于两管串联，对外有三个端子，而负载只有两个端子，因此只有通过带有中心抽头的变压器，才能将负载也变为三个端子与功放管相连。

对OTL或OCL电路来说，一只功放管集电极接电源，另一个功放管集电极接地或负电源，对信号来讲，它们通过电源内阻或滤波电容接在一起，同时，两只管子的发射极也是接在一起的，可见，它们是并联输出的，如图4所示，输出电流为： $i_L = i_{c1} - i_{c2}$ 。

“一看”就是：打开收音机后盖，第一观看电池外表。若发现电池有电解液漏出、外壳表皮鼓起而呈疙瘩状、正极铜帽有较严重的铜绿或负极接触片被严重锈蚀等现象，说明电池的电能已基本耗尽。此时收音机的主要故障现象是无声或声音微弱并伴有明显失真。对于这种电池，应该马上换新。

第二是观察电池夹上的接触铜皮（或镀锌铁皮，常用来与电池正极接触，见图1）和压簧（常呈塔状，用来与电池负极接触）是否生锈、有铜绿或其它污物。因为这些污物会使电源电路的接触电阻增大，导致整机供电电压不足或消失，从而造成收音机无声、音量小或声音失真并伴有汽船声等故障。

第三要查看的是电池夹正负极间有否短路及引线或焊点是否断路。当电池夹正负极短路时，收音机将出现无声、音弱，耗电大等故障。当短路较严重时，



对于新电池来讲，将在短时间内产生热量。因此如感到电池发热，必须立即取出，待排除短路后再装入电池夹。否则将白白消耗大量电能。短路通常发生在正

由于是并联输出，对外只有两个输出端子，所以可以直接和负载连接，而不需要通过变压器转换。

总之，两类推挽功放电路，直流供电方式和信号输出方式均不相同。变压器耦合电路为并联供电，串联输出；而OTL、OCL等无变压器电路为串联供电，并联输出。因此，它们与负载的连接方式也不同，前者必须通过初级带中心抽头的输出变压器与负载相联，后者可以直接和负载相联。

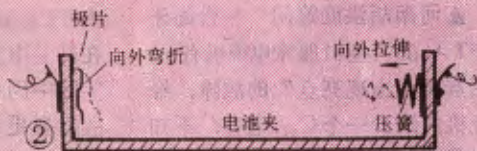




负极端头相距较近的电池夹上(如四节5号电池并列排放的电池夹),一般是由正负极端头焊片或引出线等相碰而引起,这是很容易看出的。值得注意的是因电池漏液而造成的短路。这种短路是通过电池夹正负极端间或电池本身正负极间的电池漏液而形成的。因此如果发现电池或电池夹正负极间有较多的漏液,就应想到耗电大、音量小等故障可能由此而产生,不管怎样都要予以清除。当电池夹引出线断路时,由于整机无法供电,必然导致收音机无声。引线是否断路,这是很容易判别的,自不必多述。但对于因引线与电池夹正负极片间虚焊而造成的断路,有时要凭观察来判断就非易事了。这是因为有些焊点看上去没什么问题,其实焊锡与极片间并没有电接触,它们之间的结合靠的是松香、焊油或其它氧化物。因此尽管焊锡完全包住了引线、“粘牢”在极片上,但引线与极片并不导通。对于这种虚焊点,大部分可用小起子将焊锡撬落下来(只需轻轻用力即可)。但也有少数例外,这时要判别是否虚焊就最好借助万用表。

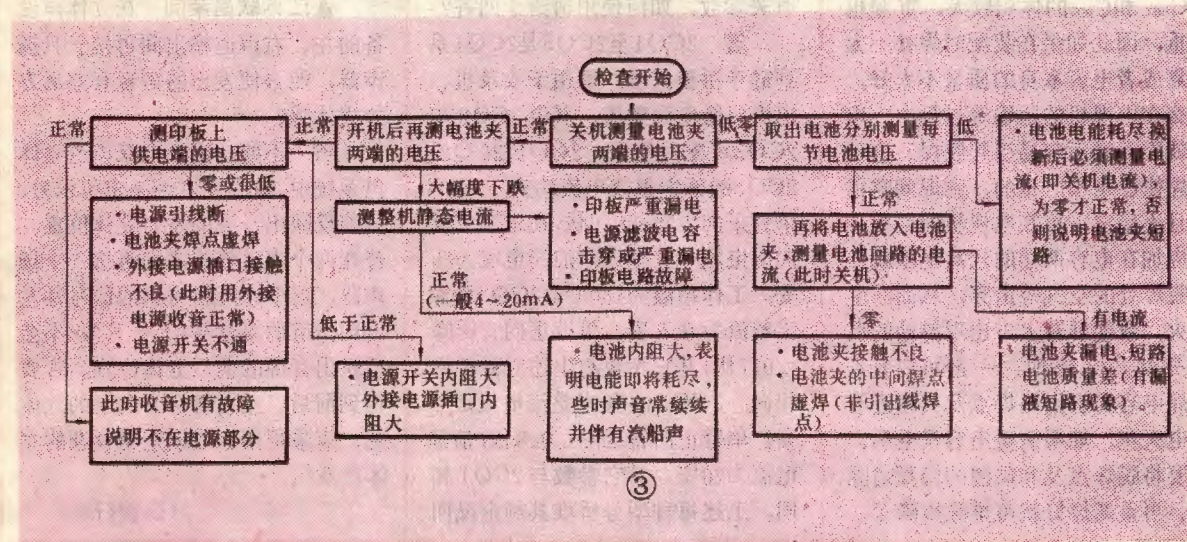
如果从电池及电池夹等外表上看不出什么问题,可以用“按压”法继续检查,这就是所谓“二压”。这种方法包括两方面的内容,一是用手去按压电池;另一是给电池增加接触压力。前者主要是检查电池是否发软。因为有些电池在放电完毕后外表变化不大,只是壳体发软,因此用手按压一下即可判别。后者是针对有些电池夹极片或弹簧的弹力不足,使电池与它们接触不到或接触不良而提出的。有这种情况的收音机显然将产生无声、声音时有时无或声小并伴有失真的故障。对此,只要把电池夹极片的弯折角度调整一下或将压簧拉长一些(见图2),使极片或压簧对电池的压力增大,以保证接触良好。经过这样处理后,如果

故障消除,就说明不但查明了故障,而且亦排除了故障。



对于电源部分元件的少数故障,只靠“看压”的方法来检查判断是有一定困难的,尤其是对于没有经验或经验较少的初学者来讲更是如此。这时就应用测量的方法来检查,即前面所讲的“三测”。检查的具体顺序如图3所示。由图可见,在进行测量检查中,基本上不需要拆开印制电路板。另外,测电池回路电流或整机电流的方法可参见图1,这种方法不需焊接,拆装方便,简单实用。

在查出电源部分元件的故障后,就应进行修理了。除了引线断路等简单故障和上面已经提到过修理方法的故障不再赘述外,这里还需说明两点:一是清除电池漏液的方法。如果发现收音机中存在漏液,则不论什么元器件沾附上都要予以彻底清除。方法是用药棉蘸无水酒精反复擦,直至漏液消除。必要时可将电池夹浸入酒精中清洗。对于元件上因漏液等作用而形成的铜绿、铁锈和其它污物,可以先用锋利的小刀剔除,再用细砂纸砂光,最后用酒精药棉擦净。另一点是关于虚焊点的重焊问题。在重焊时必须注意要把焊点对应的金属片(特别是铁片)部位刮净、刮亮,不留丝毫污迹。如果是镀锌铁皮,最好把薄弱的镀层刮去,露出铁的本质,这样才能使焊接牢靠。电烙铁的热量要足够。引线也必须先上锡后再焊接。







# 电子信箱



**▲河南胡洪振等问** 一台匈牙利产TA-5301型61厘米电视机有“关机后屏幕上出现亮点”的故障,经检查机内缺少一个 $C_{624}$ 电容,不知故障是否与此电容有关? $C_{624}$ 容量及耐压各为多大?

**答** 在TA-5301型机中, $C_{624}$ 是组成截止式消光机亮点电路的主要元件之一。如果不用 $C_{624}$ 或 $C_{624}$ 容量明显变小时,都会引起关机亮点故障。 $C_{624}$ 的容量一般可用 $2.2 \sim 10\mu\text{F}$ ,标称工作电压应大于 $250 \sim 300\text{V}$ ,并且电容的漏电流要小,否则消亮点效果将受到影响。

(元 元)

**▲浙江何家富等问** 新购一台金星牌C37-401型彩色电视机,开机后听到机内发出一阵连续的放电声,随着放电声的节奏,屏幕上方有一条水平亮线在上下游动,这是什么原因?是否电视机的故障?

**答** 这种故障大多是因电源电路中的大容量滤波电容脱焊、打火而引起的。对C37-401型机来讲,大容量滤波电容主要有 $C_{907}$  ( $220\mu/400\text{V}$ )和 $C_{909}$  ( $220\mu/160\text{V}$ )。由于 $C_{907}$ 和 $C_{909}$ 的体积较大,重量也较重,因此如果在装配时焊接不太牢靠或者电容本身的质量不太好,那么在电视机的运输等过程中,电容就因受震而容易引起脱焊。这种脱焊往往是不严重的,脱焊间隙很小且不稳定,故在电视机通电后,原应加在电容两端的较高电压就会将脱焊处的空气等击穿,从而产生打火,致使屏幕上方出现游动的水平亮线。检修时,一般可以看到脱焊电容的引出端焊点及其附近有放电火花,如果测量电容没毛病,只要将脱焊点及其周围的污垢清除掉,再重新焊好就可排除故障了。

由于 $C_{907}$ 的体积比 $C_{909}$ 大,且又处在开关电源电路的输入部位,因此实际中因 $C_{907}$ 脱焊而导致产生上述故障要更多见些。

(兰 德)

**▲天津孙维新问** 怎样区分标记不清的二极管是稳压管或者是普通二极管?

**答** 利用稳压管工作于反向击穿状态的原理用万用表即可区别是稳压管还是二极管。方法是:将万用表置于 $R \times 10\text{k}$ 档,测量其反向电阻,常用稳压管的反向电阻均比普通二极管小,当反向电阻小于 $3000\text{k}\Omega$ 时是稳压管。值得注意的是如果被测管是稳压管,其稳定电压为14伏以上时,反向电阻也很大。这时可用两块万用表(均拨至 $R \times 10\text{k}$ 档)串联检查被测管,若此时反向电阻小于 $3000\text{k}\Omega$ 证明是稳压管,如果反向电阻仍很大,说明是普通二极管。

(春 阳)

**▲江西王利生等问** 我们有2CQ1至2CQ5数块,不知其性能和有关参数,如何使用请给予回答?

**答** 2CQ1至2CQ5是2CQ1系列硅半桥整流堆。可用于收录机、电视机做电源整流,其中2CQ2与2CQ3可配对使用。2CQ1、2CQ2、2CQ3的额定整流电流均为1安,单臂正向压降 $\leq 0.6$ 伏,在常温下反向漏电流 $\leq 5$ 毫安,浪涌电流为5安,工作结温为 $130^\circ\text{C}$ 。2CQ4的额定整流为0.5安,单臂正向管压降 $\leq 0.7$ 伏,其它参数与上述三种桥堆相同。2CQ5的额定整流电流是2安,单臂正向管压降 $\leq 0.8$ 伏,浪涌电流为20安,其它参数与2CQ1相同。上述每种型号桥堆其额定反向

工作电压均分为12个档级:A为25伏,B为50伏,C为100伏,D为250伏,E为300伏,F为400伏,G为500伏,H为600伏,J为700伏,K为800伏,L为900伏,M为1000伏。如2CQ4A其额定整流电流为0.5安,额定反向工作电压是25伏。

(春 阳)

**▲黑龙江李春等问** 波兰625型24英寸电视机出现水平一条亮线的故障,经检查发现T301、D301损坏,用国产什么样型号的器件可以代换?还应注意和检查什么地方?

**答** 水平一条亮线是这种机型最常见的故障之一。常以场扫描集成块TDA1170,以及T301、D301的损坏为多数,三者同时损坏的可能性也很大。如果发现T301、D301损坏后,还应重点检查一下集成块TDA1170,检查时如发现集成块的2、3、4、5、9等脚与地短路,该集成块就已损坏。可更换新的一试。T301可用3AD6C代替,D301可用2CW74 $\times 2$ 串联后代替。

(胜 利)

**▲江苏耿昌荣问** 在立体声设备的左、右声道输出间再接一只扬声器,能否使发出的声音有前后方的立体感?

**答** 不能。因为在双声道立体声系统中,只有左右两个定位信号,只能反映出音源的左右立体位置。若在两个声道输出之间再接一个扬声器,这个扬声器得到的信号是左右两声道的差信号(L-R),不会反映出音源的前后立体位置。若要得到前后、左右两个方向上的立体感,需采用四通道以至更复杂的立体声系统。

(薛侃行)