

浙江萧山晶体管厂

本厂引进电子琴专用集成电路生产设备，向广大读者提供质优价廉的电子琴及电子琴专用集成电路。

49键，10种音色，8种节奏，立体声双喇叭放音。外形尺寸 $82 \times 19 \times 7$ cm。

整机千套以上出厂价155元；

零售价及邮购价185元。

全套散件批发价125元；

零售价及邮购价155元。

KD-49B-2型电子琴



电子琴专用集成电路及其产品供应办法详见正文32页

厂址：浙江萧山楼塔镇 电话：40 电挂：3160

开户银行：萧山河上营业所 帐号：4513919

浙江萧山电子开关厂第一分厂供应



TK-C型家用漏电保安器

TK-C型插座式漏电保安器

电压220V, 电流10A, 触电、漏电动作电流 $<30\text{mA}$, 动作时间 $<0.05\text{s}$ 。进出线不分零线、相线。

售 价: 9.50元/只 邮 费: 0.80元/只

电热毯专用调温开关 (分单人、双人两种) 售 价: 2.30元/只 邮 费: 0.50元/只

1/8W有字标正品碳膜电阻 阻值: 2k、7.5k、30k、47k、150k, 售 价: 0.022元/只 每次加邮费0.30元

1/2W有字标正品金属膜电阻 6.8 Ω 0.11元/只, 15k 0.14元/只 每次加邮费0.30元

1W有字标正品金属膜电阻 阻值: 3.6k、5.1k、7.5k、8.2k, 售 价: 0.13元/只 每次加邮费0.30元

各种晶体管 (见下表)

品 名	hFE	单价(元)
2AP9	正品	0.13
3CG21A	>25	0.15
3CG21B	>40	0.19
3DG6A	>25	0.10
3DG6B	红点	0.11
3DG6B	绿点	0.13
3DG6B	蓝点	0.15
3DG201A	>25	0.08
3DG201B	红点	0.10
3DG201B	绿点	0.11
3DG201B	蓝点	0.13
3DG12A	>25	0.18
3DG12B	红点	0.20
3DG12B	绿点	0.23
3DG12B	蓝点	0.25
1N4004	$>400\text{V}$	0.15
1N4005	$>600\text{V}$	0.17
3DG142A	>30	0.20

品 名	hFE	单价(元)
3DX201A	>30	0.15
3DX201B	>30	0.20
3DG80A	>25	0.15
3DG80B	红点	0.17
3DG80B	绿点	0.18
3DG80B	蓝点	0.20
3DG56A	>25	0.15
3DG56B	红点	0.17
3DG56B	绿点	0.18
3DG56B	蓝点	0.20
3DG304A	>30	0.15
3DG304B	>30	0.17
1A300V可控硅	单向	1.35
1A400V可控硅	单向	1.50
红发光二极管	圆、方	0.22
绿发光二极管	圆、方	0.24
1N4007	$>1000\text{V}$	0.20
3DG142B	>30	0.25

品 名	BV _{ceo} (V)	单价(元)
3DD15A	>50	0.50
3DD15B	>100	0.55
3DD15B	>150	0.65
3DD15C	>200	0.80
3DD15C	>250	0.95
DD01A	>50	0.45
DD01B	>100	0.50
DD01B	>150	0.55
DD01B	>200	0.60
3DD15A	电源管	0.80
3DD15B	帧管	1.00
3DD15C	行管	1.30
3DA87A	>50	0.25
3DA87B	>100	0.30
3DA87C	>150	0.35
3DA87C	>200	0.40
三改二3DD15	cb, eb	0.14
2CZ85	>200	0.20

注: 表内中小功率管有型号、色标, A档BV_{ceo} $>15\text{V}$, B档BV_{ceo} $>25\text{V}$, 每次加邮费0.30元;

大功率管有型号, $\beta > 20$, 每次加邮费0.80元; 购货额超过10元时, 邮费按购货额5%计;

三极管须配对或另有参数要求,

另加挑选费30%。

以上产品, 款到半月内发货。用户收货后一星期内发现质量不符合上述参数 (按部颁标准), 未经剪脚、焊接者, 厂方负责调换。

河南省偃师无线电厂 长期为您提供

名 称	规 格	单 位	起邮数	单价(元)	名 称	规 格	单 位	起邮数	单价(元)
应急电源变换器	80W 12V	台	自选	120.00	高压线带帽		根	10	0.50
应急电源变换器	100W 12V	台	自选	150.00	5×20保险管	0.2, 0.5, 0.75, 1, 1.5 2, 2.5, 3, 5, 10, 15A	只	自选	0.07
应急电源变换器	150W 12V	台	自选	180.00	保险丝盒	5×20	只	10	0.65
应急电源变换器	200W 12V	台	自选	250.00	指示灯红、黄、绿、蓝、白色	XDX-1-6.3V	只	10	0.58
应急电源变换器	200W 24V	台	自选	220.00	接线柱红、黑色	910A	只	10	0.48
应急电源变换器	300W 24V	台	自选	340.00	交流电压表	91L-16.0~300V	只	自选	5.60
应急电源变换器	套件 80W 12V	套	自选	100.00	钮子开关KN3	250V/6A-2×2	只	自选	1.00
应急电源变换器	套件 100W 12V	套	自选	120.00	旋钮	尖形燕尾型	只	自选	0.45
应急电源变换器	套件 150W 12V	套	自选	140.00	电源插头线	250V/4A	根	自选	0.50
应急电源变换器	套件 200W 12V	套	自选	160.00	电源插头线	250V/6A	根	自选	0.60
应急电源变换器	套件 200W 24V	套	自选	150.00	双用电源插座	250V/6A	只	自选	0.42
应急电源变换器	套件 300W 24V	套	自选	210.00	机箱底脚	胶质	只	自选	0.07
D21-D23硅钢片	F-22, 28, 32	kg	自选	3.70	JQX-10F继电器	3Z/AC 220V	只	自选	9.00
D21-D23硅钢片	F-38, 42, 44	kg	自选	4.00	内热电烙铁	20W/220V	只	自选	3.60
D21-D23硅钢片	F-50, 60, 64	kg	自选	4.60	一体化行输出	14英寸通用	只	自选	13.00
王字型骨架	22×28	只	4	0.50	仿一体化行输出	12英寸通用	只	自选	11.00
开关电位器	WTK-1A-4.7k	只	20	0.72	分立式行输出	12英寸14英寸	只	自选	6.00
开关电位器	WTK-1A-220k, 470k	只	20	0.80	分立式行输出	16, 17, 19英寸	只	自选	7.50
开关电位器	WH15-k1-4.7k	只	50	0.40	3DG202	黄、绿点	只	10	0.10
开关电位器	WH15-k2-5k	只	50	0.32	3DG12	黄、绿点	只	10	0.40
碳膜片	大4.7k-470k	片	10	0.10	3DA87B	黄、绿点	只	10	0.80
大开关头	WTK-1A	只	20	0.30	DD03A	绿、蓝点	只	10	0.40
半导体中周	TTF-2	套	20	0.55	DD03B	绿、蓝点	只	10	0.60
瓷质波段开关	6×3 2层	只	5	1.10	DD03C	红、黄点	只	10	0.80
瓷质波段开关	6×3 3层	只	5	1.20	3DD15A	黄、绿点	只	10	0.50
硅 柱	15kV	只	自选	1.40	3DD15B	黄、绿点	只	10	0.80
硅 柱	18kV	只	自选	1.50	3DD15C	黄、绿点	只	10	0.85
高压包	14英寸 正、反向	只	5	1.70	3DD15D	黄、绿点	只	10	0.95
高压包	16, 17, 19英寸	只	4	2.40	2CZ	220V/3A	只	10	0.35

QZ型高强度聚脂漆包线 (单位: kg)

规 格	单 价(元)	规 格	单 价(元)	规 格	单 价(元)	规 格	单 价(元)	备 注
∅0.05	91.20	∅0.17-0.20	20.40	∅0.47	15.30	∅1.00	13.22	▲∅0.30以下规格0.2kg以上其它规格1kg以上起邮。每kg加邮费1元。每购30kg以上优惠5%。 ▲另供25W-1000W变压器组件，包括铁芯、骨架、夹铁、价格优惠、目录函索即寄。
∅0.06	61.80	∅0.21-0.23	18.17	∅0.51	14.83	∅1.12	12.14	
∅0.07	45.60	∅0.25	18.17	∅0.57	14.83	∅1.16	12.14	
∅0.08-0.09	34.80	∅0.27	18.17	∅0.69	14.28	∅1.25	12.14	
∅0.10-0.12	27.60	∅0.31	16.44	∅0.83	13.22	∅1.35	12.14	
∅0.13-0.16	22.80	∅0.41	15.30	∅0.96	13.22	∅2.02	11.59	

- 注：1. 应急电源变换器部分，另加维修、调试资料，邮资包装费合计20元。本产品价格均不包括电瓶价。
 2. 硅钢片每kg另加邮寄包装费1元。超20kg不办邮寄，铁运快件实收，每50kg起运。
 3. 其余各项每次购货50元内另加邮寄包装费3元，百元内另加5元，百元以上免收，来厂购货千元以上另有优惠。
 4. 收款8日内发货。

厂 址：洛郑路后张站 交通路线：洛阳——郑州长途车，洛阳市87路均到后张站下车。
 开户银行：县支行南才庄所 帐 号：451064
 电 话：504转 电 挂：2477 联系人：张笑平

福建石狮科教模型厂



B108台式对讲机

发射功率: 15W 外形尺寸: 21×15×8cm 灵敏度: 优于0.2μV/20dB
频率: 80系列A组、B组、D组可与B107A、B107D手持机组网
通信距离: 台式与台式大于30公里 台式与手持式大于15公里
配有交流电源, 固定天线或流动天线
A组、B组频率三波道每台1200元 十波道每台1300元
D组频率三波道每台1500元



B107A型调相对讲机

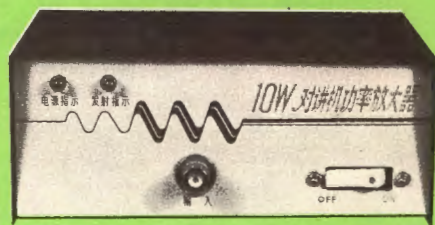
发射功率: 3W 外形尺寸: 18×6.5×4.5cm 灵敏度: 0.25μV/20dB
频率: 80系列A组30.000、30.025、30.050MHz, B组43.800、43.825、43.850MHz
通信距离: 2—15公里(视环境而定)
配有镍镉电池、充电器
单波道每台550元, 三波道每台600元

B107D型调相对讲机

发射功率: 3W 外形尺寸: 18×6.5×4.5cm 灵敏度: 0.2μV/20dB
频率: 80系列D组: 便携151.900—152.400MHz 间隔25kHz 组网153.600—166.675MHz
通信距离: 便携2—15公里 组网大于20公里(视环境而定)
配有镍镉电池、充电器 每台790元

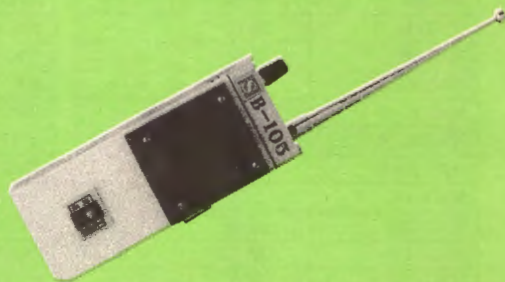
对讲机功率放大器

频率范围: 27—170MHz 输入、输出阻抗: 50Ω 电源: 12V—18V
功率(输入/输出): 2W/10W; 5W/25W
适用范围: 原2—5W调频、调幅、调相单工对讲机, 波道数不变。
配有室外天线、交流电源
80MHz以下每台500元 80—170MHz每台790元 需预先告知原频率和机型。



B105型对讲机

发射功率: 1W 外形尺寸: 19.5×6.5×5cm
灵敏度: 优于1μV/20dB 频率: 80系列A01组 30.000—30.050MHz单工
通信距离: 无障碍开阔地2—8公里
配有拉杆天线、皮套
单波道每台340元 三波道每台390元



100路无线报警系统

发射功率、频率、通道数由用户选定, 可配用红外线、声控、气控、触摸各种报警头。接收采用双栅场效应管二次变频, 音叉选频, 抗干扰特强, 市内可控距离3—10公里。按要求定价。

本厂产品发货及时, 质量三包, 免费代办包装邮寄。备有目录, 来函即寄。

厂址: 福建晋江县石狮镇新大街中旅社侧对面
电话: 石狮428 泉州3079 电挂: 9311

开户银行: 晋江县石狮行 帐号: 006096

电子世界

1987年第9期(总96期)

目 录

发展与综述

- 美国空间技术的C³系统.....刘正楷(2)
通往壁挂电视之路
——平板显示技术.....黄育汀(4)

电子新闻.....(9)

大功率高频设备的节电技术 工商银行会计对公、
储蓄业务B25微机处理系统 ZBY-1型报警器
KDB系列彩电用开关电源变压器 8毫米波通信
机 208型超声波检漏仪 GNY3镉镍蓄电池 立
体声球形音箱 光-电高速实验性计算机芯片

实用语言处理器.....孟 龙(6)

- 高档电子琴专用集成电路M3872AZ.....高 放(10)
一种新型轻触多功能录音机芯
.....王芳义 杨 波(13)

实验与制作

- 多功能有线/无线扩音机.....李应楷(14)
简单安全的呼叫器.....李良定(16)
立体声彩色平衡电平表.....司苏哲(27)

革新与应用

- BTG晶闸管的原理与应用.....雍明杰(17)
电冰箱多功能保护器.....浩 池(18)

使用与维修

- 日立CTP-236D彩色电视机
常见故障检修.....傅春林(20)
东芝C-2021Z彩电行输出
变压器的代换.....刘广林(21)
飞利浦黑白电视机故障检修三例.....徐桂平(22)

专题连载

- 新型音响集成电路介绍(9)
单片录音机电路.....荣寿孙 严 毅(24)

入门篇

- 低电压无线遥控器.....汤诞元(26)

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

中国电子报、国际电子报、电子市场报
《电子世界》、《家用电器》、《电子科学技术》

与深圳电子集团公司联合举办

“赛格杯”实用电子电路设计制作竞赛

电子科学技术日新月异的发展,给人类社会带来了空前的物质文明和精神文明。电子工业作为国民经济的先导部门,在社会主义“四化”建设中正发挥着前所未有的重要作用。电子企业的百万大军正以忘我的劳动态度创造丰富的电子产品满足国家建设和人民生活的需要。电子科研部门和大专院校的科技、教育工作者也以无私奉献的奋斗精神,不断创造新的研究成果,推动电子技术的发展,促进电子产品的更新,电子技术推广应用产生的巨大社会效益和经济效益吸引着千千万万的电子爱好者投身电子科技队伍和产业大军。

在此大好形势下,为了激励电子科技工作者和广大电子爱好者的创新精神,不断开发新技术新产品,进一步推广电子技术应用,中国电子报、国际电子报、电子市场报、《电子世界》、《家用电器》、《电子科学技术》编辑部与深圳电子集团公司决定联合举办“赛格杯”实用电子电路设计制作竞赛(“赛格”系深圳电子集团英文名称缩写SEG的译音)。现将竞赛有关事宜公布如下:

1. 参赛对象 电子科技工作者和电子爱好者。
2. 竞赛时间 1987年9月15日至1988年3月31日。
3. 竞赛内容 凡具有一定实用价值的下列电子电路设计作品,并制作出实用装置或器具,均可参加竞赛。
 - ① 农机自动控制、农村除害灭病、能源开发等实用电子电路。
 - ② 工厂技术革新用电子电路。
 - ③ 节能、安全、保护、报警电子装置。
 - ④ 简易家用电器自动控制装置。
 - ⑤ 优质音响电路,简易卫星电视接收装置。
 - ⑥ 医疗卫生保健电子装置。
 - ⑦ 电子智能玩具、电子乐器。
 - ⑧ 电源电路、信号源与检测电路、简易多功能测试仪器。
 - ⑨ 计算器、微型计算机应用接口电路。(下转2页)

学修半导体收音机(9)

- 电路的定性检查.....赵忠卫(28)
一种简易多用仪的制作.....马 孩(30)

电子信箱.....(31)

读者服务窗.....(8, 32)

总发行 北京市邮政局
订购零售 全国各邮电局
国外总发行 中国国际图书贸易总公司
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

“赛格杯”电路设计制作竞赛

领导小组名单

- 组长 边拱 中国电子学会秘书长
副组长 马福元 深圳电子集团公司总经理
彭树廉 中国电子报社社长
许金寿 电子工业部第一研究所所长
组员 张友良 轻工部北京市家电研究所室主任
黎木胜 深圳电子集团信息公司副经理
李志武 《电子科学技术》杂志主编
张道远 《电子世界》杂志主编
钟载传 《家用电器》杂志主编
宋 衍 国际电子报社社长
申 瑶 中国电子报社科教部主任
权彦卿 电子市场报副主任

赛格杯电路设计制作竞赛评审委员会已成立名单另发

(上接1页)

⑩ 其他实用电子电路的设计与制作。

4. 竞赛办法

① 由竞赛主办单位的有关负责同志组成领导小组，负责竞赛活动的组织领导工作。

② 聘请专家和富有实践经验的专业科技工作者组成评审委员会，负责参赛作品的评审，并确定获奖名次。

③ 作品应由参赛者独立完成，如系多人合作完成，应署具全体设计者姓名。不得抄袭他人作品参赛。已在其他竞赛中获奖的作品请勿参赛。

④ 参赛作品应设计新颖，实用性强，工艺结构合理，调试简便，成本低廉，便于推广。

⑤ 参赛者将电路设计写成文稿于1988年3月31日前寄至北京182信箱中国电子报社科教部，并在信封左上角写明“SEG杯竞赛”字样，参加初评。必要时再调寄样机，用后退还，但稿件一律不退，请自留底稿。

⑥ 作品文稿应用稿纸书写，字迹清楚，电路原理叙述简明扼要，原理图、印制板图绘制工整、元器件数值准确齐全。文稿末尾请写明作者姓名、职业、年龄和详细通讯地址。

5. 奖励标准

① 特等奖 1名，奖赛格杯一个，20英寸彩电一台。

② 一等奖 10名，每人奖双卡收录机一台。

③ 二等奖 30名，每人奖单卡收录机一台。

④ 三等奖 100名，每人奖袖珍计算器一个。

6. 结果公布 获奖名次一旦揭晓，即在三报三刊同时公布。

深圳电子集团公司是在国家经济体制改革中诞生的横向经济联合体，近两年来在外引内联、发展外向型企业、开拓国际市场等方面发挥了重要作用，取得了可喜成果。本公司积极支持并参与三报三刊举办的设计制作竞赛活动，热切盼望全国电子科技工作者和广大电子爱好者充分发挥自己的聪明才智和创新精神，创作出新颖实用、质优价廉的作品参加竞赛。三报三刊编辑部殷切希望在这次群众性创作竞赛活动中涌现出更多更好有利于生产方便生活的新作。让电子之花在1988年春天开放得更加鲜艳。



美国空

在美国政府国防优先的现行政策中，空间系统的作用受到极大的重视。现在70%以上的远距离军事通信都是利用卫星传送的，因此，五角大楼正作出巨大努力，确保空间系统在和平及战时指挥、控制和通信(C³)系统的正常工作。

美国国防部采用三重结构的军事卫星通信体制，使用特高频(UHF)、超高频(VHF)和极高频(EHF)频段进行通信。为了建立坚强的军事卫星通信系统，需要发展频率更高、频带更宽和抗干扰能力更强的通信技术。

舰队卫星通信系统

舰队卫星通信(Fltsatcom)系统，承担了绝大部分的UHF军事通信任务。它通过定位于太平洋、大西洋和印度洋上空同步轨道上的卫星实现海上飞机、舰队和潜艇的全球通信；C³战略通信网；陆军和海军部队的地面机动兵力和战略空军的指挥。

Fltsatcom主要使用UHF，并在岸基终端使用了一条SHF上行线路对机群和舰队进行广播。每颗卫星在244~400MHz频段间使用了23条信道，其中9条宽带信道(7条低功率，2条大功率，带宽25kHz)用于海军中继通信；12条窄带信道(带宽5kHz)作为空军卫星通信系统的一部分供战略空军使用；1条大宽带信道(带宽500kHz)由国家指挥部使用；1条宽带信道(上行SHF，下行UHF)用于舰队的广播。

第一颗Fltsatcom卫星是1978年发射的，在以后两年又发射了3颗，从而组成了初步的系统。第5号星发射未能入轨，不能投入使用。前面4颗星的使用时间已超过设计寿命5年。去年年底发射的7号星装有EHF系统，用来评价军事卫星通信(Milstar)终端的性能。这是执行海军EHF通信计划的一部分。

国防卫星通信系统

国防卫星通信系统(DSCS)是第一个以军事目的为主的卫星通信计划，于1967年投入使用。它用来加强国防通信，提供宽带信道，完成高质量的话音、数据、图象和传感器信息的保密传送。

自从这个系统投入使用后，便成为国防通信的主要支柱，在今后较长一段时间还会如此。它要改进的问题是计划增加SHF(7~8GHz)频段，以进行研究中的新一代卫星——Milstar超高频卫星通信设备的估价。

DSCS由卫星、地面站和工作控制站三部分组成，而各种业务及配套设备又由三军分别负责。空军负责卫星的测控以及轨道支持系统，并组织空军飞机的DSCS终端的研制与生产。陆军负责他们的地面站及所用的别的设备的研制与生产。海军负责船用终端的研制与生产。使用与维护则由终端所在地区的基本服务网负责。

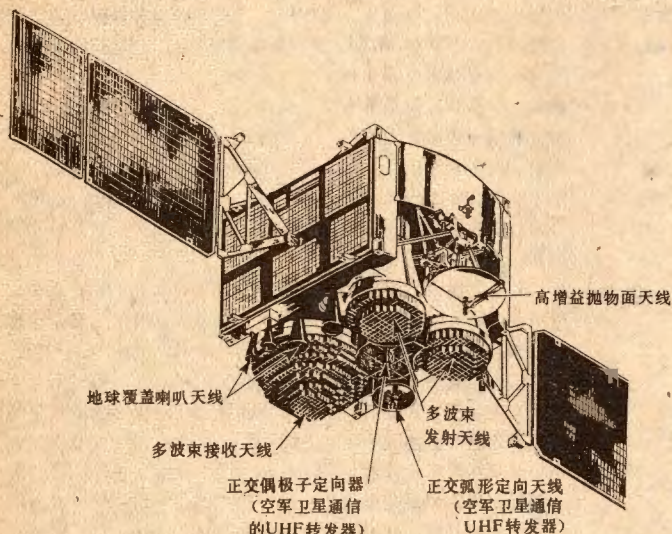
DSCS第一代卫星于1966年至1968年间送入空间同步轨道的，星重100磅，设计寿命4年，为1路SHF信道，用于传送话音、图象、计算机数据资料和电传。DSCS第二代星于1971年开始取代第一代星，其星体1200磅、2路信道。这种卫星采用2部地球覆盖喇叭形天线和2部可调的抛物面天线，能工作于4种不同的模式。它的设计寿命为5年，通信容量为1300路。

间技术的C³系统



刘正楷

双向话路或100Mb/s(每秒兆比特)的数据。星体还备有推进系统,必要时可以重新定位。现在正在发展的DSCS第三代星,设计寿命为10年,有6条信道,并具有许多其他特性,大大改进了通信能力。DSCSⅢ性能改进之关键在于天线和转发器。卫星使用1部61波束、口径45英寸的宽带波导透镜天线来接收上行信号;下行信号的发射使用2部19波束,口径28英寸的透镜天线;还有2部地球覆盖喇叭天线和1部装在常平架上的抛物面天线。它的6条信道转发器标称带宽为60MHz,3信道可达80MHz,对时分多址和频分多址通信兼容。



DSCS—Ⅲ

通过1个由若干卫星控制站组成的网络可以重新调整各地的通信能力以适应各地用户变化的需要。6个转发器可以根据用户的地理位置、通信容量和终端类型,地面控制站使用波束成形技术改变天线辐射图的覆盖形状,以适应通信和抗干扰的要求。这是因为接收天线,例如61波束的透镜天线的每条波束的幅度和相位都受波束合成算法的控制,地面站控制波束选择机构并由星上的波束形成网络执行这种选择。发射天线受类似的网络控制,但仅有相位的选择能力。对于特殊的用户,系统还可以形成最佳的覆盖,并可能对消干扰。每个转发器都有自己的放大器。1信道和2信道放大器的输出功率为40W,还有10W的余度,今后准备用价格更便宜,可靠性更高的固态放大器来取代这种行波管放大器。

DSCSⅢ还有一个单信道转发器和2部UHF天线由空军卫星通信系统使用,作为战时战略空军C³系统的补充。

现在已有两颗DSCSⅢ卫星发射入轨,其他的星体受到几方面的影响已推迟发射。

军事通信卫星

在现在新研制的C³I(C³系统加上信息收集系统)战略系统中,军事通信卫星(Milstar)系统大概是最关键的。

Milstar作为军事战略战术和中继通信使用,用于控制战略和战术力量并中继侦察卫星和其他侦察手段所获取的情报信息。它用于整个战争期间执行各种任务,具有抗电子干扰和对付卫星武器攻击的能力。它也是现在执行的最昂贵的卫星通信计划,初步的研制合同就达20亿美元,专家们估计,要完成整计划,至少要耗资100亿美元。

如果实现Milstar所要求的技术,它的通信装置将工作于EHF,上行频率44GHz,下行频率20GHz,同时保留UHF的工作能力,以便使现在服役的20亿美元的终端设备仍能继续工作。

EHF的优点是可以使用较小的天线阵获得较好的方向性,这就使敌方的截获较困难。例如上行线路可以使用口径1米的的天线。EHF的频带特别宽,可以扩展到1GHz,能避开广播频段的干扰,快速频率捷变又可进一步提高Milstar通信的保密性和抗干扰特性。

此外,Milstar星上系统增加了较强的信号处理能力,从而可不要求复杂的地面终端网络,可以使用大量的简易地面终端。卫星设计成尽量少依靠地面的支持而独立工作。实际上它的自控能力是非常好的,没有地面的支持,可正常工作6个月。当然,这对星体和通信设备的抗核电磁辐射和抗其他核效应的能力都应有较大的加强。

设计的Milstar空间星座是由8颗同步卫星组成的,4颗定位于赤道上空,另外4颗定位较高和较低纬度上空,用于两极的通信。卫星间的通信使用60GHz,以避免与地面站通信的干扰。卫星处于同步轨道的高度使敌方对卫星的攻击较困难,而且卫星本身还具有自卫能力。预计在90年代初,Milstar系统将实现初步的工作能力。

国防支持计划

国防支持计划(DSP)是美国战略监视系统的关键部分,它能对弹道导弹的发射最先提供报警。导弹防御预警卫星计划是1966年投入开发的,到1973年有关系统就投入运行。DSP系统由位于南美、太平洋和印度洋上空三颗卫星组成,用来检测从太平洋和大西洋潜艇上或从苏联本土基地发射的弹道导弹。这种预警卫星长约9英尺、直径9英尺、重2600磅,既可用航天飞机也可用火箭直接发射。

卫星早期使用的传感器是一个12英寸的红外望远镜,垂直于卫星轴的视角为7.5度,星体每分钟自转5~7圈,这样传感器的视场就是一个很大的圆面。景物中的红外能量通过光学系统聚焦于由2000个硫化铅单元组成的探测阵列上,每个单元“看”地面积不大于2平方英里。DSP所获得的信息经国防卫星通信系统传送到美国科罗拉多州和澳大利亚的地面站。

为了改善DSP卫星检测能力和减小虚警,一是增加检测单元数,二是增加第二光谱的聚焦平面,以获得其他光谱段的检测能力。装有这种新型传感器的卫星已于1984年12月发射入轨。

DSP卫星置于同步轨道,相对于低轨道卫星来说,较少受到苏联反卫星武器的攻击,比较安全,但仍受到地基激光武器的威胁,特别是它的传感器更是如此,所以应在星体上装置激



通往壁挂电视

当今的电视机，从功能到声、图质量日臻完善。相应地，其关键器件——显象管也在不断改进。但是，传统的显象管在锥体之后都要伸出一段较长的管颈，以至于电视机的厚度始终难以缩减，总要甩出一截“尾巴”，显得既笨重又占地方，更不利于携带。对于室外的大屏幕显示，显象管的这种结构也不能适应。因此，研制新型显示器件一直成为开发电视机新产品的重要研究课题。经过长期的努力，尤其是近十年来的发展，平板显示的研究已经取得了显著进展。扁平显象管、液晶电视、荧光显示管、等离子体显示板、电致发光器件等有的正在陆续投放市场，有的还在加速研制。预计今后十年内大多数的器件将达到实用。下面拟从显示器的结构特点、驱动方式与目前研制的水平等方面简略介绍。

显象管与等离子体显示

在传统显象管中，电子枪都位于荧光屏的中心轴线上。这样可以简化结构，但是轴向尺寸太大。为了显著减小显象管的长度，使之成为平板形式，显然必须改变电子枪的位置。例如，在扁平显象管中，电子枪与荧光屏仅形成一个微小角，将电子束倾斜地打向荧光屏（厚度2.4cm，图1）。日本索尼公司用这种显象管生产的5cm黑白电视机已于1984年投放市场。

彩色显象管通

常采用荫罩，使电子束分别打中相应的红、绿、蓝荧光粉。但是，在日本三洋公司提出的引



示式7.5cm扁平显象管中，却没有使用荫罩，而是根据电子束在屏幕上的位置来顺序控制三基色信号的显示，其结构很简单，荧光面的截面示意图如图2所示。三基色荧光粉呈竖条状涂布于荧光面上。每隔4条荧光粉带插入一引示条荧光粉层。在电

子束轰击下，引示条将发出一种波长接近紫外线的，经聚光板的传导，即在光电二极管上形成引示信号。该信号经专用集成电路处理之后，用于控制三基色信号的显示。因此，这种显象管只需一支电子枪就可以显示彩色图象，但驱动电路比较复杂。用引示管制作的7.5cm彩色电视机厚度为5cm，清晰度为125线。

松下公司研制的矩阵驱动与偏转系统（MDS）彩色显示屏则将电子束扫描与平板显示中常用的矩阵驱动方式巧妙地结合起来，取得了很好的效果，图3为其结构略图。这种显象管由后电极、直热式阴极、格状电极、水平和垂直偏转板、信号控制极与彩色荧光条组成。每根阴极经格状电极后形成200支电子束，15根阴极总共形成



3000支电子束。每束各有相应的信号控制极与偏转电极。在荧光面上，每支电子束的偏转范围为水平方向6条三基色荧光条，即两个像素；垂直方向为

16行（图4）。因此，在隔行扫描时整个画面包含192000个像素。后电极上的负压使阴极发出的电子一般不往外发射。当选通脉冲顺次接通各个阴极时，对应的200支电子束即同步地进行扫描。图象信号处理成幅度调制脉冲，存储于R、G、B存储器中，然后经开关电路分别加到各电子束的控制极上，形成彩色图象。用这种显象管制成的25cm电视机厚度为10cm，清晰度270线。

荧光显示管的阴极由几根灯丝组成，从中逸出的电子经网状栅极加速、扩散后形成面阴极。阳极则是一块硅片，其表面按矩阵排列制成一系列金属氧化物半导体（MOS）三极管。每个三极管的栅极上都覆有一层荧光粉。当三极管被接通时，电子在阳极电压的加速下，轰击荧光粉发光。而发光强度则受图象信号控制。利用受行、帧同步信号控制的水平、垂直移位

光传感器来检测激光的威胁，并加装激光屏蔽装置；此外为了克服地面通信系统薄弱的缺点，星上应采用大功率发射机，使地面可采用小型抗干扰的保密通信终端，并进行防核加固；还可以在卫星上安装激光通信设备，使印度洋上空的卫星不经地面与美国科罗拉多州的基地通信。

现在正在研究新一代的检测系统，例如大视场光学系统、大的核加固传感器阵列和致冷器，另外不仅要求DSP系统有预警能力，同时还应给防御武器提供跟踪能力。

全球卫星导航系统

全球卫星导航系统（Navstar GPS）可向用户提供精确的位置、速度和时间信息。当到90年代初期18颗导航星都投入工作后，所有的军事用户都能得到较好的导航和定位，能实行反潜战、目标跟踪、定点轰炸和导弹制导，同时担负起联合的核检测任务。

导航星提供不同的编码信号，P码和C/A码。P码能为军事用户提供三维定位，精度16米，速度精度每秒0.10米，时间精度100毫微秒。C/A码为非军事用户使用，精度较低。军用

接收设备分为单信道、双信道和5信道三类。多信道接收机可同时接收几颗星的信号，适于高速运动，如战斗机用户，单信道接收机适于低速运动，如单兵背负式设备用户。

国防气象卫星计划

美国国防气象卫星计划（DMSP）始于1963年，为提供各种气象资料，以支持战术行动和光电侦察而实施的。利用太阳同步轨道卫星每天两次观察整个地球表面，所取得的资料发送给地面、船舶和飞机的接收机。卫星还能将资料存储，以适时发送给各气象中心。

DMSP使用了线性扫描系统，形成可见光和红外线图象，适于白天和黑夜观察，显示云图和风暴；还有红外温度和湿度传感器，测量大气层不同高度的红外辐射，确定垂直高度的温度和水份；微波温度计通过云层测量大气的温度，用于确定高纬度温度的变化，预报工作于北纬地区的通信系统和雷达系统受极光效应的影响，以保证它们的正常工作。

之路——平板显示技术

黄育汀

寄存器顺序接通各个象素的三极管，即可实现光栅扫描。这种驱动方式称为有源矩阵驱动。日本夏普公司已经用这种新型荧光显示管制成11.5mm的显示器，用于宽象器与监视电视机。彩色荧光显示管正在开发之中。

在等离子体显示板

(图5)中，气体放电产生的电子被横向电极加速，并随着外加电压作垂直扫描。纵向电极除同样地产生水平扫描外，还与带4kv高压的加速极共同作用，对电子作进一步加速，打向在荧光面上呈点状排列的荧光粉，使之发光。这种显示器从结构与特征来看，都适合作大型显示之用。显示容量也比较大。美国已经制成89cm的显示板，象素数为 256×352 。彩色等离子体显示器还有待开发。

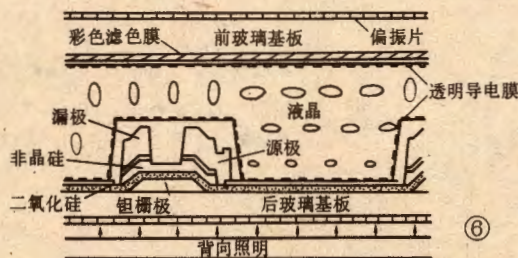
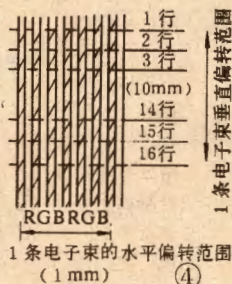
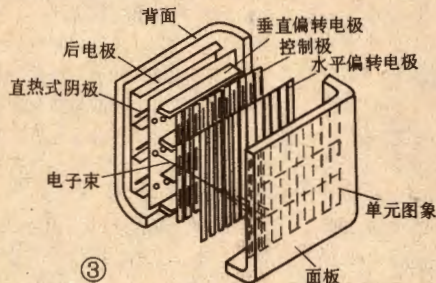
上面介绍了一些与显象管有关的进展。显象管在色还原性、对比度、亮度、清晰度、响应速度等方面都有明显的优势，它还便于生产、成本低，因此，发展平板型显象管仍是今后一个重要方向。

液晶与电致发光显示

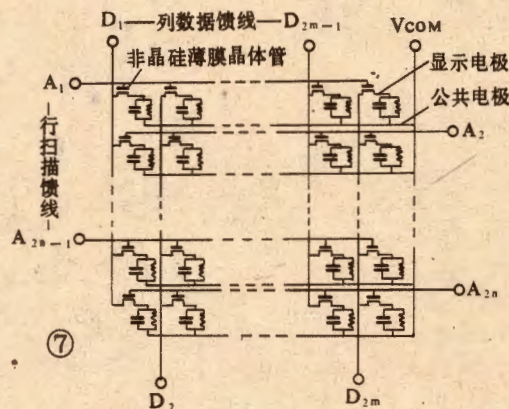
液晶是一种已逐渐为人们所熟悉的新显示方式。它具有电压低、功耗小、重量轻、寿命长等一系列优点。近几年，液晶显示器件发展很快，已经在钟表、微机、台式计算机、电子游戏中大量使用。黑白液晶电视也已于1984年投放市场，屏幕尺寸从5cm到31cm不等，产量很大，仅日本已经生产了250万台液晶电视机，预计1987年将突破500万台，其产量几乎为显象管电视机的一半。彩色液晶电视机已经有7.5~16cm的产品投放市场。

液晶用于图象显示时，有两种驱动方式，即单纯矩阵驱动与有源矩阵驱动。后者在每一个象素上形成非线性开关元件

——薄膜晶体管(TFT)，具有显示容量大、分辨率高、便于实现全色显示、成本较低等特点。而且有可能做成较大的显示板，因而已经逐渐被广泛采用。图6是这种彩色液晶显示

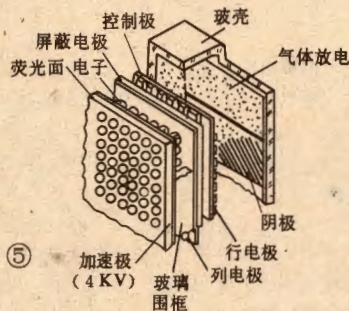


器的纵剖面图。根据每个象素上的TFT是否处于导通状态，就可以决定该象素是否显示。图7为有源矩阵或液晶显示器的等效电路图。其中 $A_1, A_2 \dots A_{2n-1}, A_{2n}$ 为行扫描线(寻址线)， $D_1, D_2 \dots D_{2m-1}, D_{2m}$ 为列数据线。每个象素等效于液晶电容 C_{LC} 和液晶电阻 R_{LC} ，二者构成并联电路。TFT的栅极、漏极和



源极分别与行扫描线、列数据线和后基板显示电极连接。当行扫描线接通时，相应行的TFT全处于导通状态。同时，各列数据线往相应的象素施加信号电压，并通过TFT传到显示电极。于是，在液晶电容 C_{LC} 上积累了与信号电压相对应的电荷。上一行写完，转入下一行写入时，原来这一行的TFT全处于截止状态，使 C_{LC} 上的电荷一直储存在第二次写入为止。彩色液晶显示器由附有红、绿、蓝三色滤色膜的液晶屏与作为背向照明光源的荧光灯管组成。用这种显示器已制成屏幕尺寸为24cm的彩色电视机。其象素数为 $640 \times 480 = 307000$ ，可显示八种颜色，亮度不小于94ft.la(英尺朗伯)。

电致发光显示器(ELD)是基于硫化锌等材料在大电场下发光的现象制成的一种显示器件，也是最早研究的一种平板显示方式。70年代以来，由于薄膜型电致发光器件的研制成功，这种显示方式便取得了很大进展。芬兰的30cm产品与日本夏普公司的22cm显示板均已投放市场。后者发光为橙黄色。目前正努力开发彩色显示器件。日本、美国已经分别研制成功发红光、绿光与蓝光的电致发光器件。由于这种器件在光写入、光消去、



实用语言处理器

孟龙

这里向大家介绍一种用途广泛的语音处理器LH-113。它采用现代电子技术的“高科技”成果，具有常用录音机的录放功能，但无机械运转部分，好似一部“固体录音机”。把它装在普通收录机上用来学习外语单词非常方便，因为它不用反复操作按键进行重复放音。这个LH-113还可做成一些需要用语言进行提示的装置，如报警、助记提示等；还可制作高档玩具。

构成LH-113语音处理器的主要元器件是L1131大规模集成电路调制器、L1132时钟及逻辑控制集成电路以及动态随机存储器集成电路4164或41256，用它们所组成的LH-113方框图如图1所示，下面介绍各部分的功能及组成。

L1131为一块CVSD（连续可变斜率增量）集成调制器，它担负着将语音模拟信号量化成数字信号（A/D转换）和将数字信号转换成语音模拟信号（D/A转换）的任务。

由于语音信号频率较高，频域较宽，故要求转换器要有足

12位的A/D转换器与D/A转换器，所以用传统的方法就会使电路复杂，成本高昂，显然不宜推广使用。

近年来在数字通信系统中，普遍采用了增量调制原理，将模拟信号进行数字编码后供远距离传输。增量调制器对模拟信号作一位量化，用1或0来表示模拟信号变化的斜率，因此转换速度可以做得很高，所用存储器的容量也可以大大减少。由于这类调制器编码和解码的方案简单，实现起来也很容易，为低成本使用A/D技术提供了方便。

为了具体说明这一原理，图2给出了增量调制原理的实验电路。语音信号送至比较器5G23的反相输入端，简单的RC积分器即为本地译码器，它的输出与比较器的同相输入端相连，比较器的输出反映了输入信号与积分器输出差值的符号（+或-），该电路在时钟脉冲CP的上升沿，将比较器的输出移至D触发器的Q端输出，这个输出即为编码信号。当语音信号的幅度

大于积分器输出幅度时，时钟脉冲CP的上升沿使D触发器置0，晶体管导通，电源通过R对C充电；当语音信号幅度小于积分器输出幅度时，晶体管截止，C放电。总之，RC积分器的输出通过反馈总是以很小的误差跟踪着输入语音信号，见图3。从D触发器Q端送出的编码信号，如果经过远地传输后经过相同的RC积分器就可以得到原始的语音信号。

L1131是一块完善的连续可变斜率增量调制器集成电路，它采用数字压扩的方式，在编码器连续输出1或0时，自动调整积分器的斜率，从而扩大了数字编码的动态范围，减少了量化噪声。

图1中的RAM芯片采用一块或多块4164RAM芯片

够快的A/D与D/A转换速度，而且还要有一定的精度来确保语音的音色（亦可以指音质），若要用传统的转换方法，就需8~

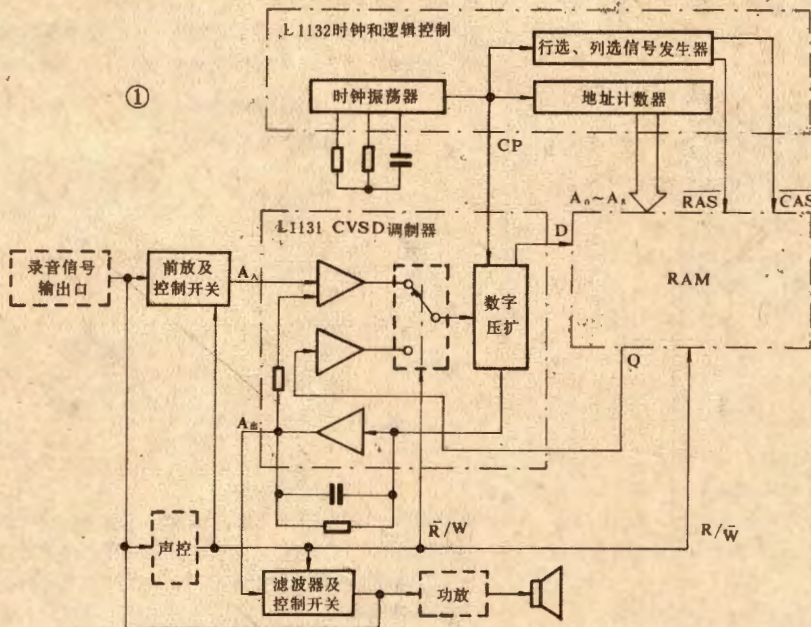
或其它存储容量更大的芯片（如41256），4164容量为64kb×1位，有1根数据输入线D和1根数据输出线Q。根据其容量，该芯片

存储等方面都有一定困难，还需做大量工作，才能够达到实用程度。一般认为，交流薄膜型电致发光显示比较适合图象的平板显示。

与电致发光器件类似的还有发光二极管（LED）。这种器件已经在文字图表显示中大量应用。其市场目前居于平板显示的首位。但是，由于液晶等显示器的迅速发展，不久就会退居二、三位。其特点是亮度高、电压低、寿命长、响应快。但工作电流大。而且，蓝色LED的发光效率太低，还无法实现全色显示。

除此以外，电着色、电泳显示以及驻极体、铁电体、磁翻转等新型平板显示方式均在研制、开发之中。

各种平板显示竞相发展，已经对传统的显象管提出挑战。平板显示在进一步降低价格之后，可能首先在便携式计算机方面取代显象管。传统显象管在显示市场上的统治地位将会在本世纪末发生动摇。预计进入90年代后，彩色壁挂电视可以大量投放市场。本世纪内还可能出现有重要影响的新型显示器件。显示器将面临革命性变革，其重要性必将提到不亚于集成电路的程度。



的寻址范围为 2^{16} ，而它实际只有8根地址线。为了保证16位寻址能力，4164要求分两次输入地址值。行选信号RAS和列选信号CAS就是用来实现寻址分时控制的信号。

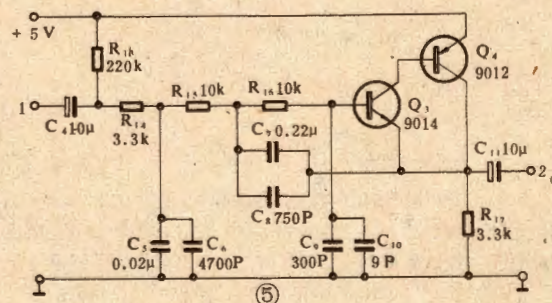
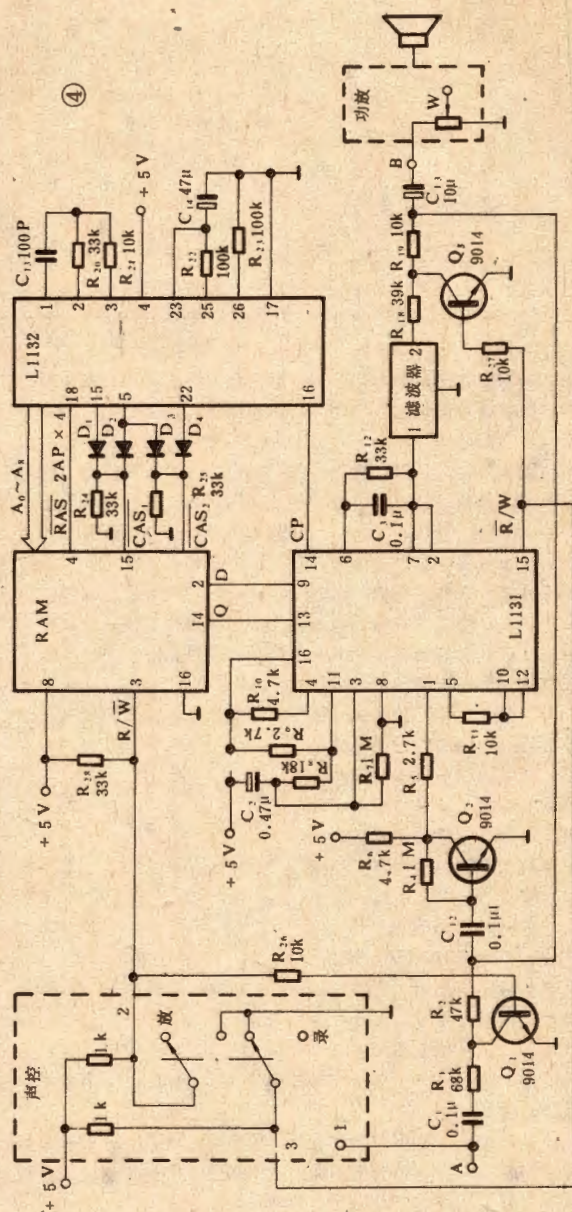
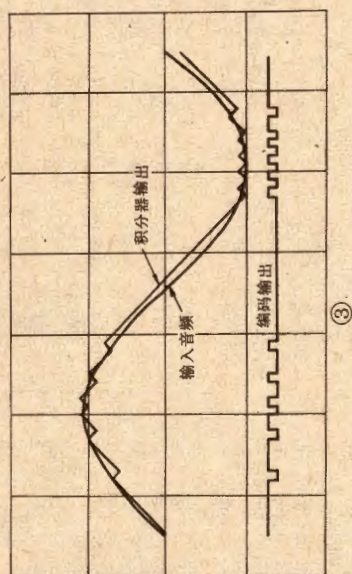
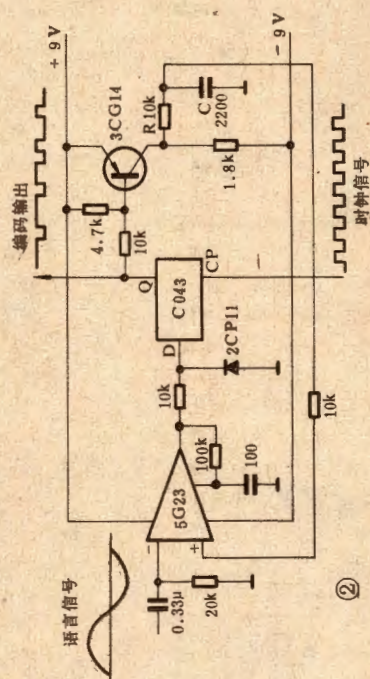
4164是动态RAM，使用中需要不断地进行刷新操作，刷新由芯片内部自动完成。对使用者来说，只要不间断地对芯片进行读和写的操作，存储在芯片内的信息就不会丢失，这在语音处理器中很容易做到。

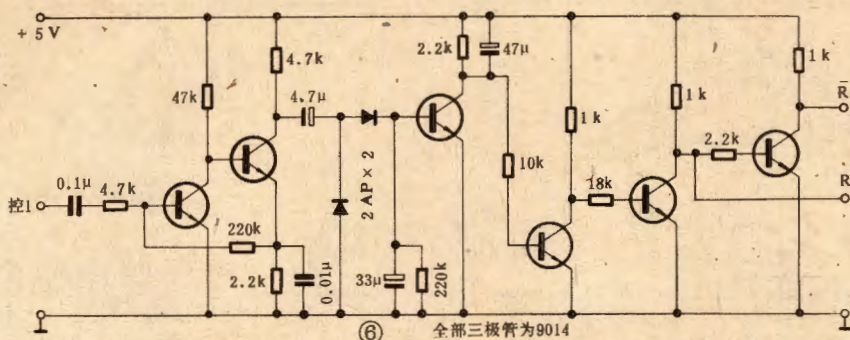
41256芯片是存储容量为256kb×1位的超大规模集成电路，就其控制方式和使用来说，它和4164基本相同，只是地址线多了1条（共9条），价格比4164高一些。

图1中的L1132是一块时钟和逻辑控制集成电路，它的主要功能是，提供时钟信号CP；根据RAM的要求，按时序给出地址信号 $A_0 \sim A_8$ 和RAS、CAS信号；并根据用户对RAM容量不同需要，给出相应的片选信号。如果我们想改变时钟频率，可调整该芯片外接阻容元件，这样语音放音时间就会相应改变，如 C_{13} 由100pF改成33pF，则放音时间就会减少2/3。但这时语音的清晰度就会提高很多，这是由于采样速率提高的缘故。

用L1131、L1132、41256及相应的外围元件所组成的LH-1133语音处理器电路原理图见图4。为了改善语音处理器的放音失真度及实现多功能化，下面介绍一下图4中的这些电路。

图5所示电路为图1、图4中所示的滤波器电路。这是一个三级低通有源滤波器，其作用是抑制较强的量化噪声，改善音





质。如果量化噪声不大,如RAM选41256,放音时间控制为6秒,这时滤波器可简化为一阶RC低通滤波网络,电阻可选4.7k Ω ,电容可选0.01 μ F。

图6为声控电路,这部分的功能在于:当录音机输出语音信号时,它就控制LH-113处于“录音”状态。若录音机无输出时,它就处于“放音”状态。当然,这是指LH-113改装在普通收录机上用于学习外语单词。它的原理是将音频信号的包络转换成方波,并加适当的延时,作为LH-113的“录音”或“放音”控制信号。当有音频信号输入时,该控制信号使输入回路控制开关管 Q_1 处截止状态,使输入信号得以通过,向L1131发编码控制信号,对语音信号进行量化A/D转换;同时向RAM发出“写”信号,使它接收编码信号,并加以贮存;与此同时还使滤波器输出回路 Q_2 处于导通状态,使其输出信号短路到地,不能向功放送出信号。此时功放信号取自信号源,喇叭送出录音机磁带放出的声音。当录音机停止放音时,情况正好相反,L1131处于解码状态;RAM处于读状态;功放的信号取自滤波器的输出。此时喇叭送出的信号是由RAM存贮的信号,而且可反复重放。

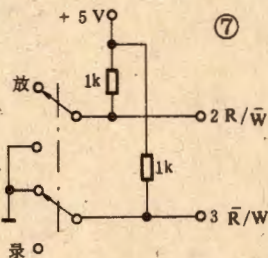
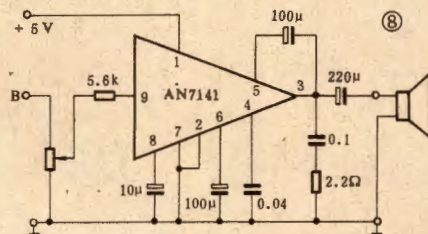


图7为手动开关用以代替声控开关,这样电路可节省不少元件,降低成本。

图8为一个简单的功放电路,供参考。若将LH-113直接装到录音机内,则功放可不加,只需将图4中的B点直接连到录音机音量电位器信号输入端即可。

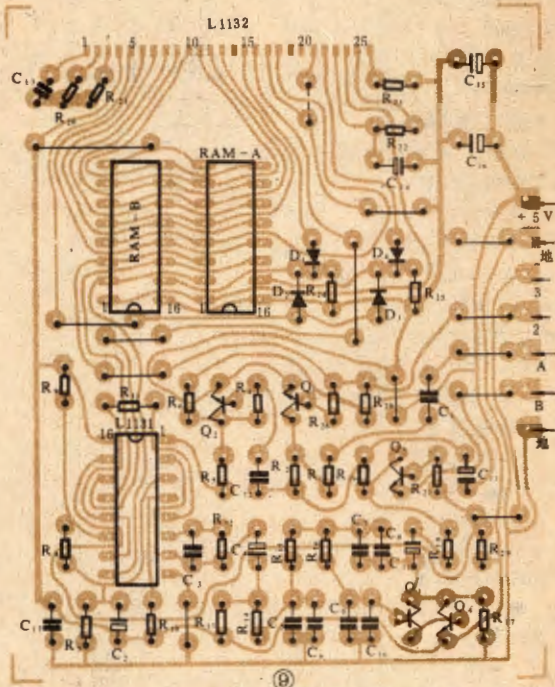


LH 113可选配不同的RAM而获得不同的语音存贮时间,64k位RAM为3秒,128k位的为6秒,256k位的为12秒,512k位的则为24秒,若需更长的录放时间,则可降低时钟频率(加大 C_{13} 或 R_{20} 、 R_{21}),但放音音质会变差,这要视用途而定。

图9为图4的印刷线路板图及装配图,尺寸为14 \times 17.5cm。整个电路使用+5V电源,工作电流小于20mA,输出语音信号大于50mV。

LH-113语音处理器不失为一个小巧实用的学习外语和歌曲的工具,用它还可制作电脑留言门铃、存贮示波器、反复呼叫器等。这都有待广大电子爱好者去开发应用。

编者附记 配合本文,有LH-113主要件供应,详见32页。



(上接15页)

输出信号不失真,电平又能符合扩音机线路输入的要求。

接收器可以自己改装。各种带FM波段的袖珍收音机,不论是集成电路还是分立元件的,大都可以按图2所示的办法,加设一个小开关K,把收音机改装成可配本机的接收器。如果所改装的收音机在扬声器脱开时会产生自激,可按图2虚线所示,加接一个30 Ω 左右的电阻(未完待续)。

编者附记 邮购消息见32页。

邮购消息

▲河北省青县大杜庄乡罗庄子电器厂邮购组供应:①双联电位器:220k、47k、10k、22k、4.7k,1.70元/只。②单联电位器WH5~2.2M、4.7k,0.90元/只。③WH20D直滑电位器:100k、22k,0.90元/只。④YG50-1型4 Ω 3W高音喇叭,2元/只。每次邮费0.80元。



大功率高频设备的节电技术

北京电子管厂半导体事业部研究成功一种大功率高频感应加热和高频发射设备的节能调节技术。它是在电源变压器次级高压中从0~15kV任意调节直流输出电压,可调功率为10~400kW,不论负载如何变化,均可使供电网中 $\cos\phi > 80\%$,可节电35~60%。如对原设备实施技术改造,费用低于初级可控调压法,若用于制造新设备,则可降低成本20%,减小体积20%。因此,这项技术值得推广,特别适于各工业领域中使用的高频炉及负载多变的高频感应加热和高频发射设备的技术改造。

(费文源)

工商银行会计对公、储蓄业务B25微机处理系统

由云南电子设备厂、工商银行云南省分行和昆明市支行联合开发的会计对公、储蓄业务B25微机处理系统,今年6月在昆明通过技术鉴定。

对公业务处理系统包括前台处理、后台处理、报表打印、数据备份和数据恢复等处理功能,具有复式记帐、单式单笔记帐和单式批量平衡输入三种记帐方式。它采取有效的防串户措施和防止传票重复记帐的措施,具备数据一次性录入、机内反复使用的功能。

储蓄业务处理系统具有处理活期、定期、积零、零存等各种日常柜台业务的开户、存款、存取、销户、挂失、冻结、解挂、解冻、处理报表等功能。

上述两种银行业务处理系统,已分别在昆明市支行下属办事处和储蓄所试用,工效可提高几倍到几十倍,使用安全可靠。

(王双元)

8毫米波通信机

西北电讯工程学院副教授刘国良、肖景明、工程师张栋国等研制成功我国第一台毫米波通信机,最近通过技术鉴定,达到80年代初国外同类产品的先进水平。

这种全双工实用型8毫米通信机可在10~15公里的距离内,同时传输1路彩色电视(包括一路伴音)和12路载波电话。机器全部采用国产固态元器件,性能稳定可靠。它与传统的短波、超短波和微波通信方式相比,具有波束窄、频带宽、穿透大雾、风沙和抗干扰能力强、保密性好、

设备轻巧(可单人背负行走)、省电、成本低等优点,可用于边防、海岛、沙漠地区、两山头之间的通信,可作为两定点间的可视电话、多路电话,还可用于卫星地面站电视信号的引接和通信电缆中断时的抢通等,在军民两用方面都有广泛的前景。

(隆辉)

ZBY-1型报警器

无锡市江阴中野电气厂试制成功ZBY-1型红外线防盗防火报警器,由红外发送头、红外接收探头和电子报警系统组成。该报警器可同时警戒六个不同的地点,能在自动发出警报时,准确地记录发案时间,即使作案人破坏线路和探头,也会立刻向控制室报警。该产品使用寿命长、可靠性高、体积小、重量轻,可安装在军事设施、仓库、商店、银行、档案等要害部门,监视随时可能发生的问题。

(陈孝忠)

208型超声波检漏仪

江苏宝应振动仪器厂研制投产208型超声波检漏仪。压力管道和压力容器在发生泄漏时,会产生较丰富的声波和超声波,通过对超声波的接收、放大、转换,通过发光管和立体声耳机同时作光声报警,超声波检漏仪便可帮助人们准确地判断泄漏的部位。该产品为使便携式,使用方便,灵敏度高,抗环境干扰性好,适于城建、化工、市政、制气等领域应用。

(王旭)

GNY3镉镍蓄电池

中国科学院冶金金研究所和江苏徐州无线电元件四厂联合研制成功GNY3镉镍蓄电池及其新工艺,最近通过技术鉴定。该电池采用浆化氢还原镍粉为主要原料,代替电解镍粉,材料成本降低36%以上,在国内属首创,具有重要的推广价值。

这种电池密封性好,使用温度范围宽,

在-40~+50℃温度环境下具有工作能力,在-40℃条件下可放出额定容量的40%以上,蓄电池充电后,在20±5℃温度环境下搁置30昼夜,其容量损失不大于30%,循环次数达500次以上。可作为通信、测量、照明、电子计算机、收录机等直流电源。

(滕飞)

KDB系列彩电用开关电源变压器

无锡县第四磁性材料厂研制的KDB系列彩电用开关电源变压器,最近通过鉴定。KDB系列变压器有402、403、404、352第七个品种,这些产品吸收了国外同类先进产品的技术和优点,全部采用国产材料制成,具有体积小、重量轻、损耗小等特点,除在彩电中应用外,还可用于计算机、微机、电子仪器仪表中。目前该产品已在东芝、夏普、三洋、JVC等电视机厂上配套,并由无锡电视机厂、日本JVC公司、712厂等12个单位认定合格。

(陆振基)

立体声球形音箱

南京无线电厂研制成功熊猫牌立体声球形音箱。这种音箱能与多种收录机配接,阻抗4Ω,功率2W,箱体用高强度工程塑料制成,色泽艳丽,形似地球仪,垂直可在35~90°范围内调整,两音箱为分立式,可获得满意的立体声效果。

(李相彬)

光-电高速实验性计算机芯片

美国IBM公司的技术人员研制成一块高速实验性计算机芯片,每秒能“读”四十册百科全书,其速度是目前最高的。制造这种芯片的关键是将光电探测器与MOS电路作在一块芯片上,减少噪声和失真现象。然而就以神化镓光电接收器而言,其制作技术与MOS集成电路的工艺是截然不同的。IBM的研究人员对光电探测器的设计和制造工序作了修改,采用与制造MOS电路一样的掺杂方法,使光电探测器能经受MOS电路生产过程中的高温退火工序,并具有优良的效率,解决了以往这两种器件不能制作在一块芯片上的难题,从而获得了成功。此项发明的意义在于,未来的计算机可利用光缆,大量传送数据。

(陈华)



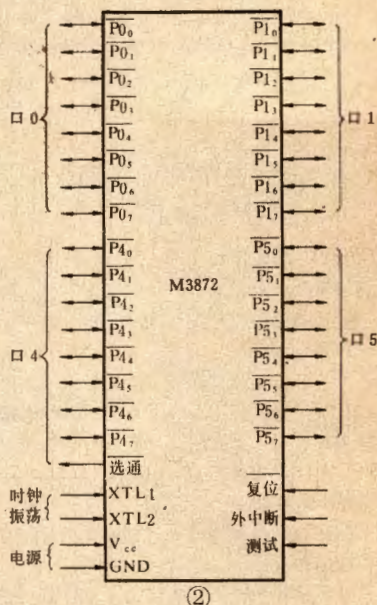
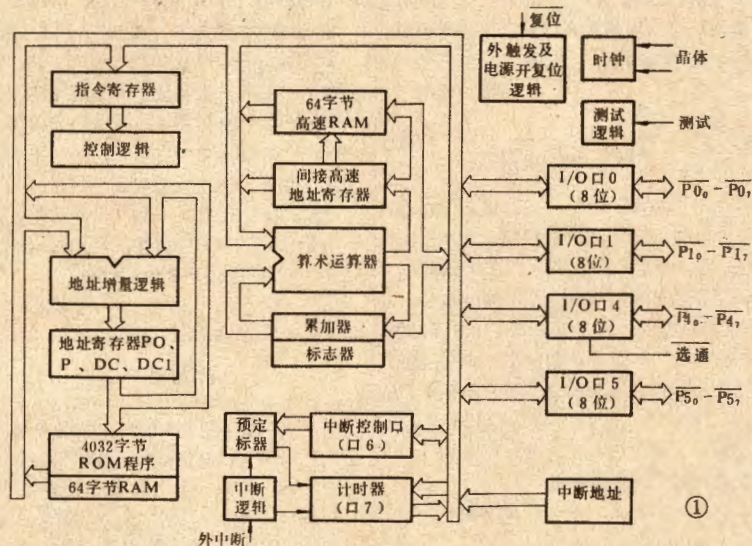
高档电子琴专用集成电路M3872AZ

高 放

高档电子琴由于功能多，逻辑控制复杂，有些动作程序还需经常调整，所以就要借助于微计算机作总的工作程序控制，M3872AZ 单片机在高档电子琴中就承担这个工作。

M3872AZ 是意大利 SGS 公司 80 年代初期研制的 M3870 系列单片机中的一种。它采用 4MHz 时钟频率。内有 4k 字节

具有锁定输出功能。内部运算为 12 位，对外为 8 位（即 8 位微机）。有两个 I/O 口为 TTL 输出，目的是作为掩模程序的输出缓冲器，M3872AZ 的内部框图见图 1 所示。它采用 HMOS 工艺，外形封装为 40 脚双列直插塑封



的 ROM 掩模程序和 64 字节高速 RAM，4 个并行 I/O 口，且

表 1 静态特性

名 称	含 义	最小值	最大值	单 位
V _{cc}	电源电压	4.5	5.5	V
I _{cc}	电源电流		85	mA
P _o	功耗		600	mW
V _{IHX}	外时钟输入高电平	2.4	5.8	V
V _{ILX}	外时钟输入低电平	-0.3	0.6	V
V _{IHIH}	I/O 口电平 (高)	2.0	5.8	V
V _{IHR}	复位脚输入电平	2.0	5.8	V
V _{IL}	I/O 口电平 (低)	-0.3	0.8	V
I _{OH}	I/O 口高电平电流	-100		μA
I _{OL}	I/O 口低电平电流		-1.6	mA
C _{IN}	各脚输入电容		7	pF
f _o	时钟频率		4.000	MHz

图 2 为其逻辑功能直观图，

图 3 为各引脚功能图。下面先简单解释一下各功能引脚的作用。

$\overline{P0_0} - \overline{P0_7}, \overline{P1_0} - \overline{P1_7}$ ：I/O 口 0 和口 1（双向），为 TTL 兼容口，且输出数据可被锁定。

$\overline{P4_0} - \overline{P4_7}, \overline{P5_0} - \overline{P5_7}$ ：I/O 口 4 和口 5（双向），输入与 TTL 兼容，输出缓冲器可直接驱动编译程序。

选通：数据预选通口 4（输出），在口 4 输出指令期间，发送有效数据脉冲。

复位：对程序计数器复位，即置 000H，复位口 4、口 5、口 6、口 7 以及中断控制位。

外中断：外部中断输入、有效电平及软件程序。



外时钟：外接时钟振荡回路，可配接石英晶体、LC回路、RC或纯电阻网络。

测试：测试输入及多种有效高电平。

电源：整个IC供电脚，为+5V。

表1给出了M3872AZ的静态参数。

M3872AZ单片微机具有相当强的指令系统，表2列出了

M3872AZ的68条指令，掌握好这些指令，就可充分发挥它的功能。运用好这些功能，就能够使电子琴奏出完美动听的乐曲。在这个指令表中有许多省略符，其具体含义见表3，表4，表5和表6。

实际上，M3872AZ单片机电路不仅应用于高档电子琴，还可以广泛地应用于机床自动控制、自动化测量仪表等诸多领域。

表2

操作 (P=特许指令)	OP码运算		功能	机器码	周期		时间 (μ S)	状态				
					短	长		ICB	V	Z	C	S
加ACC到DC	ADC		DC ← DC + ACC	8E	1	1	5	●	●	●	●	●
直接加到ACC	AI	bb	ACC ← ACC + bb	24 bb	1	1	5	●	↑	↑	↑	↑
加(二进制码)存储器到ACC	AM		ACC ← ACC + (DC)	88	1	1	5	●	↑	↑	↑	↑
加(BCD码)存储器到ACC	AMD		ACC ← ACC + (DC)	89	1	1	5	●	*	↑	↑	*
加(二进制码)高速存储器单元a(格式2)到ACC	AS	a	ACC ← ACC + (a)	Ca	1		2	●	↑	↑	↑	↑
加(BCD码)高速存储器单元a(格式2)到ACC	ASD	a	ACC ← ACC + (a)	Da	2		4	●	*	↑	↑	*
进位转移	BC	DEST	如 C ← 1 P0·P0+bb+1	82 bb	23	10	7/6	●	●	●	●	●
伪转移(格式3)	BF	a, DEST	如 伪 P0·P0+bb+1	9a bb	23	10	7/6	●	●	●	●	●
负转移	BM	DEST	如 S ← 0 P0·P0+bb+1	91 bb	23	10	7/6	●	●	●	●	●
无进位转移	BNC	DEST	如 C ← 0 P0·P0+bb+1	92 bb	23	10	7/6	●	●	●	●	●
无溢出转移	BNO	DEST	如 V ← 0 P0·P0+bb+1	98 bb	23	10	7/6	●	●	●	●	●
非零转移	BNZ	DEST	如 Z ← 0 P0·P0+bb+1	94 bb	23	10	7/6	●	●	●	●	●
正转移	BP	DEST	如 S ← 1 P0·P0+bb+1	81 bb	23	10	7/6	●	●	●	●	●
无条件转移	BR	DEST	P0·P0+bb+1	90 bb	2	1	7	●	●	●	●	●
ISAR的0—2位转移	BR 7	DEST	如 ISARL P0·P0+bb+1 ≠ 7	8F bb	12	10	5/4	●	●	●	●	●
原码形式转移(格式4)	BT	a, DEST	如 真 P0·P0+bb+1	8a bb	23	10	7/6	●	●	●	●	●
零转移	BZ	DEST	如 Z ← 1 P0·P0+bb+1	84 bb	23	10	7/6	●	●	●	●	●
直接比较	CI	bb	bb - ACC	25 bb	1	1	5	●	↑	↑	↑	↑
清ACC	CLR		ACC ← 00	70	1		2	●	●	●	●	●
存储器比较	CM		(DC) - ACC DC ← DC + 1	8D	1	1	5	●	↑	↑	↑	↑
ACC补码(自比较)	COM		ACC ← ACC	18	1		2	●	0	↑	0	↑
直接输入DC	DCI	cccc	DC ← cccc	2A cccc	3	2	12	●	●	●	●	●
阻塞中断	DI		ICB ← 0	1A	2		4	0	●	●	●	●
变址高速存储器单元a(格式2)	DS	a	(a) · (a) - 1	3a		1	3	●	↑	↑	↑	↑
允许中断(P)	EI		ICB ← 1	1B	2		4	1	●	●	●	●
输入(bb=04, 05, 06, 07)	IN	bb	ACC ← (□bb)	26 bb	1	2	8	●	0	↑	0	↑
增址ACC	INC		ACC ← ACC + 1	1F	1		2	●	↑	↑	↑	↑
输入(a=01)	INS	a	ACC ← (□a)	Aa	2		4	●	0	↑	0	↑
(a=4, 5, 6, 7)	INS	a	ACC ← (□a)	Aa	1	2	8	●	0	↑	0	↑
无条件转移(P)	JMP	cccc	P0 ← cccc	29 cccc	1	3	11	●	●	●	●	●
直接输入ACC	LI	bb	ACC ← bb	20 bb	1	1	5	●	●	●	●	●
直接输入ACC b3-0	LIS	a	ACC b0-3 ← a	7a	1		2	●	●	●	●	●
直接输入ISAR b2-0	LISL	i	ISAR b0-2 ← i	01101i	1		2	●	●	●	●	●
直接输入ISAR b5-3	LISU	i	ISAR b3-5 ← i	01100i	1		2	●	●	●	●	●
从存储器输入ACC	LM		ACC ← (DC)	16	1	1	5	●	●	●	●	●
传输进位到ACC(加进位)	LNK		ACC ← ACC + C	19	1		2	●	↑	↑	↑	↑
从ACC寄存器或存储器单元输入到ACC	LR	A, qq	ACC ← qq	KU到QL	1		2	●	●	●	●	●
qq寄存存贮	LR	qq, A	qq ← ACC	00到03	1		2	●	●	●	●	●
KL12				04到07								
KL13												
QU14												
QL15												
出栈	LR	K, P	KU ← PU KL ← PL	08	1	2	8	●	●	●	●	●
压栈	LR	P, K	PU ← KU PL ← KL	09	1	2	8	●	●	●	●	●
输出ISAR	LR	A, IS	ACC ← 00+ISAR b0-5	0A	1		2	●	●	●	●	●
输入ISAR	LR	IS, A	ISAR ← ACC b0-5	0B	1		2	●	●	●	●	●
从Q输入PC	LR	P0, Q	POU ← QU POL ← QL	0D	1	2	8	●	●	●	●	●

续表2

操作 (P = 特指令)	OP 码运算		功能	机器码	周期		时间 (μ S)	状态				
					短	长		ICB	V	Z	C	S
调出DC到PP中	LR	pp, DC	ppU · DCU ppL · DCL	Q H OE 11	1	2	8	•	•	•	•	•
从PP中调入DC	LR	DC, pp	DCU · ppU DCL · ppL	OF 10	1	2	8	•	•	•	•	•
PP寄存 存贮 Q14和15 H10和11												
从J中调出状态 (寄存器 9)	LR	J, W	J · W	1E	1		2	•	•	•	•	•
从J中调入状态 (寄存器 9)(P)	LR	W, J	W · J	1D	2		4	•	↑	↑	↑	↑
从高速寄存器 a 中调入ACC (格式 2)	LR	A, a	ACC · (a)	4a	1		2	•	•	•	•	•
从ACC中调入高速寄存器 a (格式 2)	LR	a, A	(a) · ACC	5a	1		2	•	•	•	•	•
ACC “与” 立即指令	NI	bb	ACC · ACC ∧ bb	22 bb	1	1	5	•	0	↑	0	↑
ACC “与” 存贮器	NM		ACC · ACC ∧ (DC)	8A	1	1	5	•	0	↑	0	↑
无操作	NOP		PC · PC + 1	2B	1		2	•	•	•	•	•
ACC “与” 高速寄存器单元 a (格式 2)	NS	a	ACC · ACC ∧ (a)	Fa	1		2	•	0	↑	0	↑
ACC “或” 立即指令	OI	bb	ACC · ACC ∨ bb	22 bb	1	1	5	•	0	↑	0	↑
ACC “或” 存贮器	OM		ACC · ACC ∨ (DC)	8B	1	1	5	•	0	↑	0	↑
输出 (bb = 04, 05, 06, 07,) (P)	OUT	bb	(□) · ACC	27 bb	1	2	8	•	•	•	•	•
输出 (a = 01) (P)	OUTS	a	(□ a) · ACC	Ba	2		4	•	•	•	•	•
输出 (a = 4, 5, 6, 7) (P)	OUTS	a	(□ a) · ACC	Ba	1	2	8	•	•	•	•	•
直接调出子程序 (P)	PI	cccc	P · P0, P0 · cccc (ACC 无效)	28 cccc	2	3	13	•	•	•	•	•
调出 (K) (P) 内的子程序	PK		P · P0, P0 · K	0C	1	2	8	•	•	•	•	•
从子程序 (P) 返回	POP		P0 · P	1C	2		4	•	•	•	•	•
左移ACC, a = 1 或 4	SL	a	LOST · $\begin{bmatrix} 7 & 0 \end{bmatrix}$ · 0 ACC	13 or 15	1		2	•	0	↑	0	↑
右移ACC, a = 1 或 4	SR	a	0 · $\begin{bmatrix} 7 & 0 \end{bmatrix}$ · LOST ACC	12 or 14	1		2	•	0	↑	0	↑
在存贮器中存入ACC	ST		(DC) · ACC	17	1	1	5	•	•	•	•	•
DC与DC1 互换	XDC		DC · DC 1	2C	2		4	•	•	•	•	•
ACC与立即指令“异或”	XI	bb	ACC · ACC ⊕ bb	23 bb	1	1	5	•	0	↑	0	↑
ACC与存贮器“异或”	XM		ACC · ACC ⊕ (DC)	8C	1	1	5	•	0	↑	0	↑
ACC与高速存贮器单元 a (格式 2) “异或”	XS	a	ACC · ACC ⊕ (a)	Ea	1		2	•	0	↑	0	↑

表 3 寄存器或存贮器字符

字符	说 明	字符	说 明
ACC	累加器	P	堆栈
DC	数据计数器	PO	程序计数器
DC1	数据计数器 1	ISAR	间接高速地址寄存器
DEST	在 +127 ~ -128 范围内判断bb的位移字节	xU	寄存器 x 对的高位字节
		xL	寄存器 x 对的低位字节
C	输入标志位	W	状态寄存器

表 4 存贮器地址空间

ROM	000至 FBF
用户 RAM	FC0 至 FFF

表 5 I/O 标号

00, 01, 04, 05	I/O 口
06	中断控制口
07	计时器口

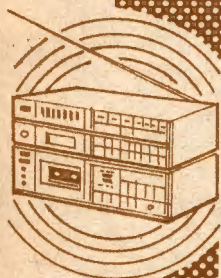
表 6 操作用字符

标 志 器	执 行 指 令
•	未受影响
↑	依结果而变
★	影响但数值无意义
0	复位回零
1	置 1
ICB	中断控制位
V	溢出
Z	零标志器
C	输入标志器
S	符号标志器
←	自 I/O 口输入
XXX	为补码
()	存贮单元或分类口地址的内容
+	加二进制或 BCD 码
∧	逻辑 “与”
∨	逻辑 “或”
⊕	逻辑 “异或”

一种新型轻触多功能

录音机芯

王芳义
杨波



中国振华电子工业公司所属国营华联无线电器材厂(凯里202信箱)生产的华联牌轻触型多功能 LX85 系列盒式录音机芯,设计新颖,功能齐全,性能优良,质量稳定可靠,性能价格比好,噪声小,价格便宜,技术指标全部符合国家 B 级机芯标准,部分指标符合 A 级标准,具有日本同类产品 80 年代水平,是全国录音机芯选型会推荐和选型的 4 种轻触型机芯之一。该产品已被近 20 个国内录音机整机厂家选用,并已出口 10 余万台。

1. 特点和用途

LX85 轻触型机芯可作为录音机专业厂开发中高档多功能录音机、录音座、音乐中心,以及电化教学设备、地震仪等磁记录新品走带机构之用,具有以下一些特点。

① 造型美观: 图示照片为 LX85 轻触型机芯的外观图。由于这种机芯主要零件采用优质黑色 ABS 工程塑料自动精密注塑而成,因而外型十分美观。

② 机芯重量轻: 每只机芯重量仅有 360g, 这就为便携式双卡组合机减轻重量提供了条件。

③ 故障少: 录放音、快进倒带等工作状态均为精密齿轮传动,因而其力矩和带速变化小,驱动轮、

中间过渡轮、供卷带轮之间在传动中不易出现打滑现象。由于各项技术指标稳定,试验前后指标无显著变化,且一致性好,故开箱合格率和上机率高。

④ 对整机厂适应能力强: LX85 机芯可派生三个规格品种: LX852 机芯是不带选复听和自动选曲装置的机芯,适用于普通单卡便携机; LX853 机芯是带选复听装置而不带自动选曲装置的机芯,适用于中高档多功能双卡机录放卡用; LX854 机芯是带自动选曲装置的机芯,配上防静电假抹音头(也称导带卡),适用于高档多功能双卡机放音卡用。还可配上装饰门、装饰按钮、计数器等。

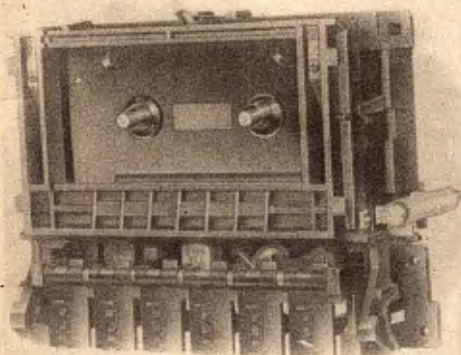
⑤ 机械轻触: LX85 机芯与普通机芯相比,操作手感舒适。6 个功能键中,除快进倒带功能键操作力 < 750gf 外,其余 4 个功能键操作力均为 < 500gf。

特 型 号	征	电 机 电 压	交 流 抹 音	双 声 道	自 动 选 曲	选 听 复 听	全 自 停	带 计 数 器	日本对照型号
LX852 P12SJ		12V	○	○			○	○	LF-402CW-18
LX853 P12SJ		12V	○	○		○	○	○	LF-403CW-18
LX854 P12SJ		12V	○	○	○		○	○	LF-404CW-18
LX852 P12SF		12V		○			○	○	LF-402CW-00P
LX853 P12SF		12V		○		○	○	○	LF-403CW-00P
LX854 P12SF		12V		○	○		○	○	LF-404CW-00P
LX853 P12SJT		12V	○	○		○	○	○	LF-403CW-26
LX854 P12SJT		12V	○	○	○		○	○	LF-404CW-26
LX853 P12SFT		12V		○		○	○	○	LF-403CW-00P-26
LX854 P12SFT		12V		○	○		○	○	LF-404CW-00P-26

⑥ 设有以空气作介质阻尼或扇形齿条阻尼慢开门机构;好处是有效地弥补了因开门冲击震动带来的缺点,提高了整机的使用寿命。

2. 技术指标 磁带速度: 4.76cm/s $\pm 3\%$ 。抖晃率: < 0.3% (DIN), < 0.2 (DIN) 特级 (S.D)。卷带力矩: 放音 35~70gf·cm, 快进倒带 > 80gf·cm。放音电流: < 80mA。快进倒带电流: < 75mA。快进倒带时间 (C-60): < 120s。操作力: 快进倒带 < 750gf, 其余 < 500gf。机芯运转寿命: > 1000 小时。按键寿命: > 10000 次。使用电压: DC-9V, DC-12V。重量: 360g。外形尺寸: 141×99×82.9mm。

3. LX85 轻触型机芯主要规格 见上表。

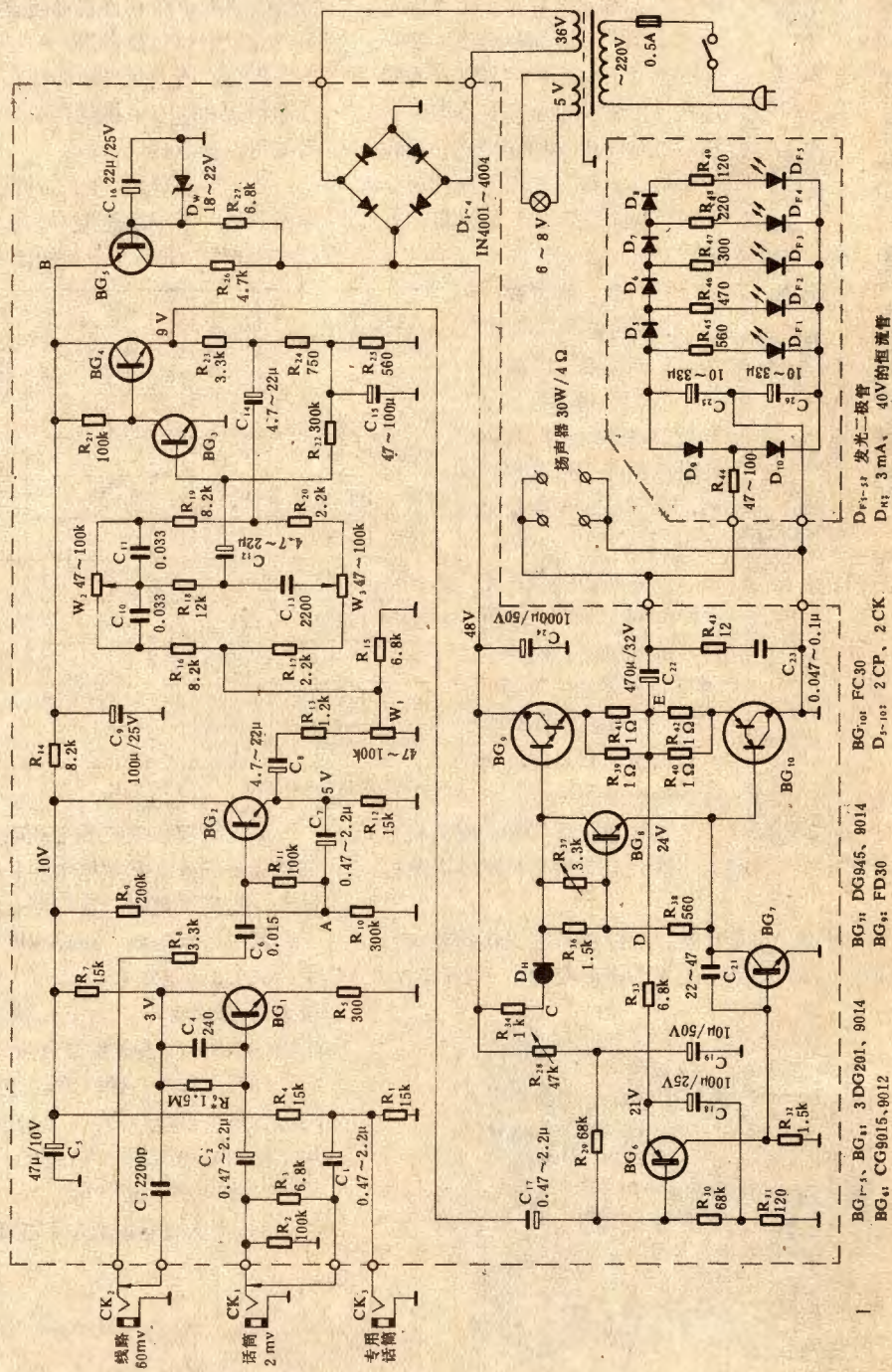


多功能 有线/无线 扩音机

李应楷

本文介绍的扩音机是深圳大学视听技术研究所最近研制的产品。该机具有功能多、音质好、装制调整容易等特点，特别适合学校作教学、宣传、广播使用。此外，业余爱好者自己装制，用来推动音箱，供家庭欣赏音乐也很合适。

该机的主要功能：①接上普通话筒，作会场扩音；②放大电唱机、收录机送来的信号，作音乐欣赏之用；③能直接与衣夹式微型话筒（由驻极体话筒芯制成）相接，作教学扩音用；④输出端接上音频发送天线，便能由无线耳机接收，供语言实验室用；⑤配上接收器，能方便地与无线话筒配用，作无线扩音；⑥不另接话筒，仅利用接收器本身也可作简易有线扩音；⑦





接收器还可接收广播电台节目，通过扩音机放大，作广播宣传。

该机的最大连续输出功率达30W；谐波失真小于0.4%；线路输入的正常频响为40~18000Hz \pm 3dB；高、低音的控制范围不窄于 \pm 10dB。

电 路 特 点

本机由主放大器、电平指示器、电源等部分组成，整机电路如图1所示。各组成部分的电路特点如下：

图中大虚线框内是主放电路板。普通话筒信号从CK₁输入，BG₁是话筒前置放大级。本级的输出耦合电容C₃用较小容量，并且在BG₁的集电极与基极间接了高频反馈电容C₄，这些措施使语言频带以外的低、高频得到足够的衰减，提高了语言的清晰度。另外，本机设有专用话筒插口CK₂，并通过R₄向所接的驻极体衣夹式轻便话筒芯子提供它工作所必需的直流电压。

线路信号从CK₂输入。由图可见，当输入插头插入CK₂后，话筒前置放大器的输出端便自动脱开，防止了两种信号间的干扰。如果这两种输入信号需要频繁转换的话，可改用开关作信号选择。线路输入放大级BG₂接成射随器，作阻抗变换用。图中的C₇是自举电容，起提高本级输入阻抗的作用。增阻原理如下：C₇把BG₂发射极的输出信号电压全部反馈到A点，根据射极跟随原理，BG₂的基极输入电压与发射极输出电压近似相等，这样R₁₁两端因交流信号电压近似相等，使得流过R₁₁的信号电流接近于零，R₁₁便对输入信号起了隔离作用，使偏置电阻R₉、R₁₀不会对输入信号产生明显的分流，即不会降低放大器的输入阻抗，从而使本级输入阻抗达到500k Ω 以上。这样，使本级不仅适宜放大收录机送来的线路信号，还能满足压电式（陶瓷或晶体）拾音器的阻抗匹配要求，放唱片时可得到较好的音质。

BG₂的输出端接有音量调节电位器W₁，W₁的滑动点与地之间接有R₁₅。R₁₅的作用有二：①对后面的音调控制电路来说，不论W₁调节到哪个位置，均能保证信号源内阻较小，对音调控制特性的影响小。②让W₁也采用阻值变化曲线为直线性的电位器，与W₂、W₃规格相同，便于备料。W₁与R₁₅联用后，可获得近似指数变化的分压特性，调节音量时较符合人耳的听觉特点。

本机采用性能较好的衰减-负反馈式音调控制电路，电位器W₂和W₃分别作低音控制和高音控制。该电路的特点是：①其放大大部分由BG₃和BG₄作共射-共集直耦放大，输出信号与输入信号反相，这样既满足了反馈式音调控制电路的相位要求，又使电路具有低的输出阻抗。②由于BG₄的输入阻抗高，BG₃的集电极负载电阻R₂₁便可以用较高阻值，从而使这两级放大器具有相当高的开环电压增益，这对音调控制电路来说足够了，因此本机把音调控制所需的负反馈从BG₄的发射极电阻R₂₃、R₂₄分压取得，使整个音调电路具有4倍左右的中频电压增益。图中的R₂₂是级间直流负反馈电阻，起稳定工作点的作用。

本机功放电路采用直接耦合、全互补输出的OTL电路。BG₆是输入放大级，BG₇是激励级，BG₉、BG₁₀组成互补输出级。该电路的特点是：①采用新型的NPN-PNP互补配对达林顿复合管作功率输出，由于电路对称性好，其失真、瞬态响应等性能均比准互补输出电路优越，并且电路简单、安装方便。②采用恒流二极管充当激励级的集电极负载，其动态特性指标比常见的阻容自举电路好，电路结构也比其它的恒流源电路简单。

为了实现直接耦合，BG₆与BG₇分别使用不同极性的晶体管。并把BG₆的发射极电阻R₃₁接往功放输出中点E，形

成很强的级间直流负反馈，因而工作点很稳定。输出中点E的直流电压由微调电阻R₂₈调整，而功放级的闭环电压增益则由交流负反馈电阻R₃₃、R₃₁的分压比决定。减小R₃₁的阻值，便可提高功放级的增益。BG₈的作用是给全对称输出级的晶体管提供恒压偏置，调节R₃₇，便可改变BG₉、BG₁₀的静态工作电流，该电流的正常值为10~20mA。本机功放电路对电源电压的适应能力很强，例如家庭使用时，可把电源电压降到24V，此时输出功率为10W；对元件的要求可降低。

本机电源部分采用普通的桥式整流、电容滤波电路，输入交流电压36V，输出直流电压48V，其输出直接提供给功放级使用。为了降低交流噪声和防止放大器前、后级之间通过电源耦合引起自激，本机设置了简单的电子稳压滤波电路。图1中的BG₅便是稳压电路的串联调整管，其输出电压接近于D_w的工作电压，可在18~22V之间选择。

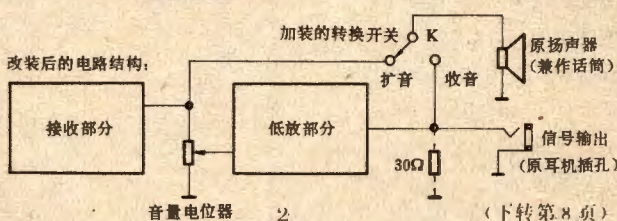
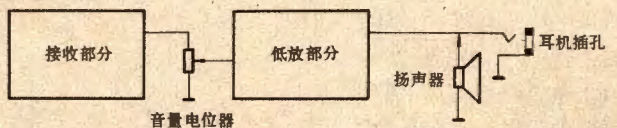
当需要放大电磁式拾音器送来的信号或需与放音磁头直接配用时，可在机内附加相应的前置均衡放大器，并利用机内的稳压电源，从B点向附加的前置放大器供电。

图1右下方的虚线框内是发光二极管电平指示电路，用来指示输出信号的强弱。该电路的特点是不用接电源，它利用扩音机的输出电流直接点亮发光二极管，使用十分方便。需要时还可以把这种指示器安装在音箱上，把它的两条输入线接到扬声器的两端，即可使用。如果是分频式音箱，还可以让不同频道的扬声器并接不同颜色的电平指示器，从而得到彩色音乐效果，增加聆听环境的动感和生气。

电平指示器的工作原理如下：D₉、D₁₀和C₂₅、C₂₆组成倍压整流电路，把扩音机输出的信号电压转换成高低变化的直流电压，用来驱动发光二极管。二极管D₂~₈在电路中起开关作用。由于每只硅二极管在导通时有0.7V左右的正向压降，所以扩音机的输出电压由低变高时，D₂~₈便能依次逐个导通，从而把发光二极管D_{F1}~₅依次逐个点亮。R₄₄~₄₉均为限流电阻，改变R₄₄的阻值，便可调整灵敏度。通常情况下，可在扩音机接近最大输出时，让5只发光管全亮。为了便于观察，本机D_{F1}~₄用红色管，D_{F5}用绿色管。这样，在扩音机接近最大输出时，绿管发光，提醒操作者注意，兼起过载预告。

本机外附的接收器，在作收音及配无线话筒使用时，其功能相当于一台带FM波段的收音机，而作扩音使用时，则把接收器内的小扬声器换接到接收器的音量电位器上，此时小扬声器作话筒使用，其输出信号经接收器的低放部分放大后，便可得到足够高（100mV左右）的电压。以上两种工作状态，信号均从耳机插孔输出，调节接收器里的音量电位器，可使接收器的

原电路结构：



(下转第8页)

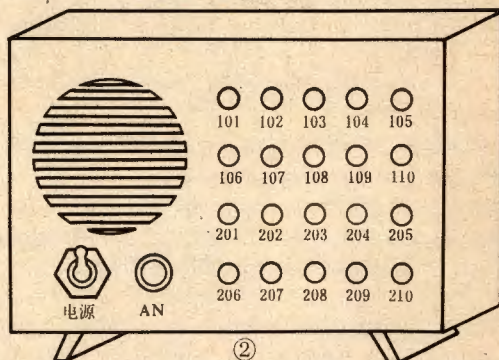


简单安全的呼叫器

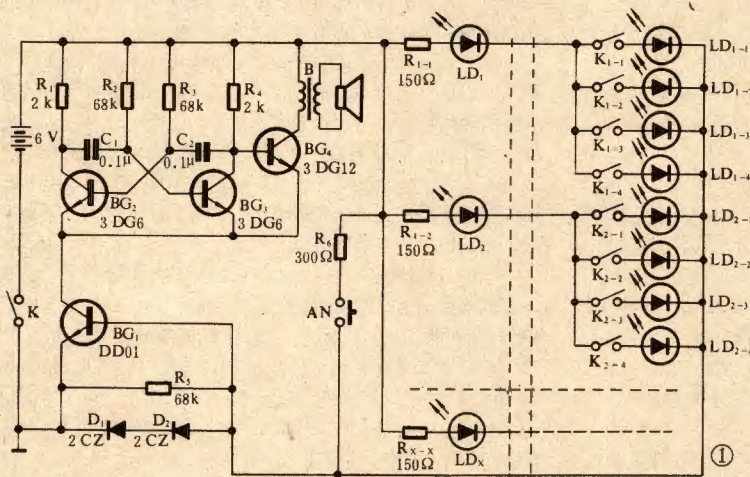
李良定

这里介绍一种线路简单、制作容易、使用方便、造价低廉、可控制20个房间的呼叫器。很适合医院病房或旅社客房作呼叫用。

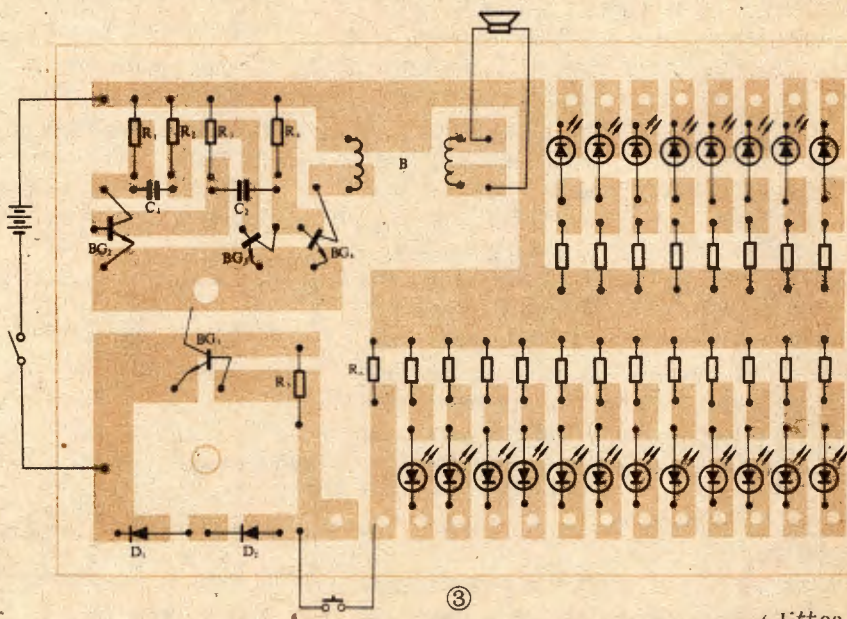
工作原理



路总回路中的两只二极管 D_1 和 D_2 因有电流通过，而在其两端各产生二极管正向压降。因二极管 D_1 和 D_2 采用的是硅管，所以两只二极管正向压降加起来有1.2~1.4V。此电压使原处于截止状态的三极管 BG_1 饱和导通。三极管 BG_1 导通后，由三极管 BG_2 、 BG_3 等组成的多谐振荡器得电开始振荡，产生音频信号，经三极管 BG_4 放大，推动扬声器发出“嘀嘀”声。值班医生或服务员听见“嘀嘀”声后，只要看一下值班室内的发光二极管哪一个亮了，就知道哪间房间有人在呼叫。到了房间见哪个床位的发光二极管亮了，就是哪个床位呼叫。按钮AN是用



呼叫器的电路见图1。左边是值班室部分，可安装在机壳内(见图2)。右边是房间与床位部分， $LED_1 \sim LED_x$ 对应于每一个房间，装在机壳面板上。 $LED_{1-1} \sim LED_{1-4}$ 、 $LED_{2-1} \sim LED_{2-4}$ 等装在病床旁边，与每一个床位对应。整个工作过程如下：合上电源开关K，呼叫器便开始工作。当有病员或旅客需要呼叫值班医生或服务员时，只要合上开关 K_{1-1} 至 K_{2-4} 中的一个或几个。值班室与床位间两只相串接的发光二极管因通电而发光，同时串接在电



(下转23页)

BTG晶闸管的原理与应用

雍明杰

BTG晶闸管是国内新近开发的半导体器件,国外常称其为PUT(程控单结晶体管的英文缩写)。其性能优越,用途广泛,价格低廉,既可用于单结晶体管(UJT),又可作为可控硅,且控制电平可调。

BTG晶闸管的内部结构

如图1所示,从结构上看,它是一种四层三端逆阻型晶闸管。

其伏安特性曲线如图2所示。

图中标出了主要参数。 U_P 为峰点电压,是BTG开始出现负阻特性时阳极A与阴极K之间的电压。 I_P 为峰点电流,是A与K之间电压达到 U_P 时的A、K间电流。 I_P 值很小,通常为 $1 \sim 2 \mu A$ 。 U_V 为谷点电压,是BTG由负阻区开始进入饱和区时阳极A与阴极K之间的电压。 I_V 为谷点电流,是A、K间电压达到 U_V 值时的阳极电流。

为了进一步了解BTG的工作原理,不妨先分析一下BTG器件的内部结构及等效原理图。我们可以把四层三端

平面钝化的PNPN结构看成是由 $P_1N_1P_2$ 与 $N_1P_2N_2$ 两个三极管构成的复合管。图3是等效原理图,其中 $P_1N_1P_2$ 部分的 P_1 端对应于BTG器件的阳极A, N_1 对应于BTG的控制极G, $N_1P_2N_2$ 部分的 N_2 端对应于BTG的阴极K。从图3中可知, $U_A = U_S + U_D$,若 U_A 刚好使BTG处于负阻特性的临界点,则 $U_A = U_P$, $U_P = U_S + U_D$ 。式中 U_S 为控制极G的电位, U_D 是阳极A和控制极G间的正向压降,通常为 $0.6 \sim 0.7 V$ 。由于G点的电位是由外接电阻 R_1 与 R_2 的分压来决定的,因此调节 R_1 与 R_2 的分压比即可设定 U_S 值。通常要求 U_S 值大于 $1.5 V$ 。 U_P 的大小主要决定于 U_S ,设电源电压为 E ,则有 $n = U_P/E$,显然,BTG的 U_P 、 I_P 和 n 等重要参数都可通过调整外接电阻 R_1 和 R_2 来改变。

BTG器件的伏安特性曲线和BT31、BT33等单结晶体管相同,但二者参数却有差异。单结晶体管(UJT)的两个基极电阻 R_{b1} 和 R_{b2} 由器件内部的结

决定,其分压比 $n = R_{b1}/(R_{b1} + R_{b2})$ 固定不变。由于生产工艺上的原因, n 值在 0.3 至 0.8 之间。鉴于BTG的控制极对地等效电阻 $R_G = (R_1 \cdot R_2)/(R_1 + R_2)$ 自由可调,所以称其为程控单结晶体管。再一个区别是BTG的内部结构采用N门极,与传统的P门极不同,这种结构不仅使BTG可作为单结晶体管使用,还可作为小功率可控硅使用。

从上述分析可知,BTG和普通的UJT器件基本工作原理大致相同,仅内部结构有别,因此它们的应用电路有差异。在使用UJT器件的电路中,UJT可以由BTG来替换,但电路需要变动。在某些情况下,使用BTG反而会使电路简化。例如,用BTG代替UJT触发大功率晶闸管(可控硅),由于BTG的动态电阻小,上升时间短(约 $60 ns$),所以脉冲输出的负载能力强,可直接触发大功率晶闸管(可控硅),省掉了普通UJT触

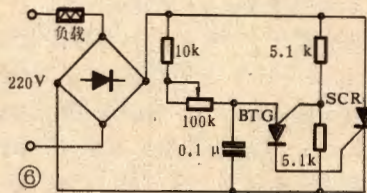
发器中的脉冲变压器和放大管。

下面,我们对BTG的典型电路加以说明,以便大家进一步了解BTG的使用方法。

图4是一个张弛振荡器, R_A 、 R_K 分别为阳极电阻和阴极电阻。控制极G电位由电源 E 经 R_1 、 R_2 分压而获得。当 U_A 低

于G点电位 U_S 时,BTG处于关断状态,电源通过 R_A 向电容 C_A 充电, U_A 随之上升。当 U_A 超过 $U_S0.6V$ 时,BTG

由截止变为导通, C_A 所充电压迅速通过A、K极放电。当 U_A 放电至G点电位 U_S 时,BTG由导通变回截止,这样周而复始,产生振荡。图4电路的振荡周期 $T = R_A \cdot C_A \cdot \ln \frac{1}{1-n}$,要求 $R_A > (E - U_V)/I_V$, $n = U_P/E$ 。





U_P 值取决于 U_S 值, U_S 值一经选定则 U_P 即被确定。峰点电流 I_P 和谷点电流 I_V 是BTG的主要参数,但是它们受控制极G的等效电阻 R_G 影响, R_G 增大,则 I_P 、 I_V 均减小。生产厂家一般在说明书中给出 I_P-R_G 和 I_V-R_G 曲线,可按 $R_1 = R_G/n$ 和 $R_2 = R_G/(n-1)$ 两式计算 R_1 和 R_2 。由于 R_G 越大 I_P 越小,所以当 R_G 、 R_A 均较大时具有长延时特性。因而,可以利用BTG制成延时器。

应用BTG器件还可以制作各种振荡器、脉冲发生器、定时器、脉冲发生器、定时器、电位检测器、触摸开关和相应控制器等。

图5是单稳多谐振荡器,它由BTG与三极管3DG201组成。图6是调光、调速器,其中BTG器件作相位控制器,以便控制单向可控硅的导通角。

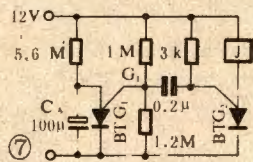
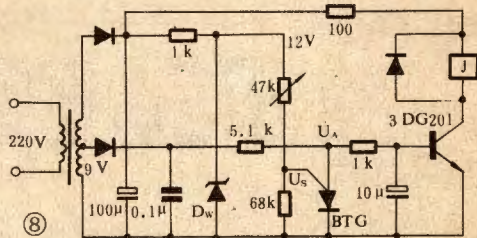


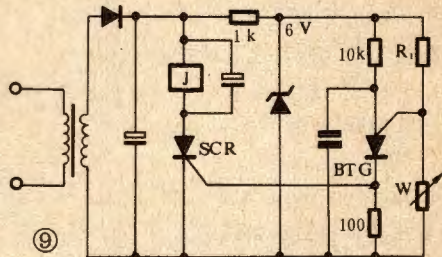
图7是一种长延时定时器,由两个BTG器件构成,BTG₁起延时控制的作用,BTG₂起晶闸管(可控硅)的作用。当其电容 C_A (100μF)上的电压充电至BTG₁的峰点电压 U_P 时,BTG₁导通, G_1 点电位下降,产生负脉冲。该负脉冲经0.2μF电容触发BTG₂的控制极,使BTG₂导通。

图8是电位检测器的实用电路,可用于过压保护。该电路中BTG管的控制极电压由稳压后的电源经电阻分压而构成,该电位 U_S 可调至规定值。当电网电压升高时, U_A 上升,而 U_S 恒定,当 U_A 升至 U_P 时,BTG管

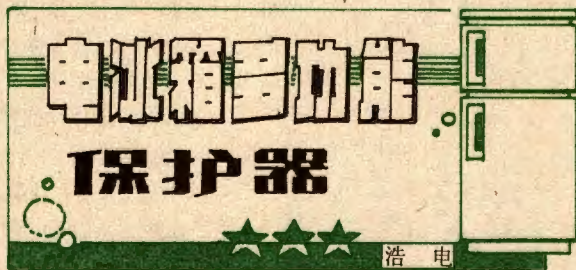


导通, U_A 下降,使三极管3DG201截止,继电器失电而触点断开用电器电源。根据同样的原理,可以方便地设计出欠压保护电路,读者不妨试一试。

图9是一种温度控制电路。 R_t 为负温特性热敏电阻,SCR为单向晶闸管。通常,BTG处于振荡状态,发出脉冲,控制SCR的导通。当温度上升时, R_t 电阻值变小,BTG的控制极电位上升。当升至 $U_S > U_A$ 时,BTG停止振荡,使控硅SCR截止,继电器释放。



目前BTG在国外已经广泛使用,在我国,随着人们对于该器件的逐步认识,也必将在电子领域得到日益广泛的应用。桂林无线电一厂已批量生产该产品。



电冰箱属于高档家用电器。对它的使用有一定的条件和限制,如工作电压范围为180V~240V,长期过高或过低都会有损于电冰箱,影响其寿命;又如停机后,需要过5~10分钟才能再开机,否则将可能破坏压缩机。本保护器具有下述功能特点。

1. 当电压高于240V时,保护器切断电源,电压恢复正常后延时5~10分钟再接通电源,即过压延时保护。
2. 当电压低于180V时,保护器切断电源,电压恢复正常后延时5~10分钟再接通电源,即欠压延时保护。
3. 当突然停电又马上有电时,电路延时5~10分钟

再给电冰箱供电,即瞬时断电保护。

4. 过压值、欠压值和延时值均可根据需要调节。电路简单,价格便宜。现介绍如下。

电路原理

电路中心是一块CMOS六反相器(如图)。市电一路由 C_1 降压, D_W 稳压, D_4 、 C_3 整流滤波输出约5.0V电压供电电路用。一路由 D_5 整流, R_1 降压, C_1 滤波,在 W_1 、 W_2 上产生约5.0V电压作为检测市电电压变化输入信号。反相器 F_1 、 F_2 组成过压检测电路, F_3 为欠压检测, F_4 为开关, F_5 、 F_6 等组成脉冲发生器,输出脉冲经 C_6 、 R_6 微分电路,输出尖脉冲去触发双向可控硅BCR(之所以用脉冲触发,是因为脉冲触发可靠、省电)。 D_1 、 D_2 组成或门, R_4 、 C_2 为延时网络,LED₁、LED₂作为保护器在市电正常、过压、欠压状态下的指示,当 F_2 或 F_3 输出低电位时发光。

设反相器输入、输出高电位时为“1”,低电位时为“0”,则整个电路工作状态如下表所列。

市电状态	各点电位			脉冲振荡器状态	BCR状态
正常	$V_1=0$	$A=0$	LED ₁ 亮	$C=0$ $D=1$	振荡 导通
	$V_2=0$	$B=0$	LED ₂ 亮		
过压	$V_1=1$	$A=1$	LED ₁ 灭	$C=1$ $D=0$	停振 截止
	$V_2=1$	$B=0$	LED ₂ 亮		
欠压	$V_1=0$	$A=0$	LED ₁ 亮	$C=1$ $D=0$	停振 截止
	$V_2=0$	$B=1$	LED ₂ 灭		

电路工作过程如下:

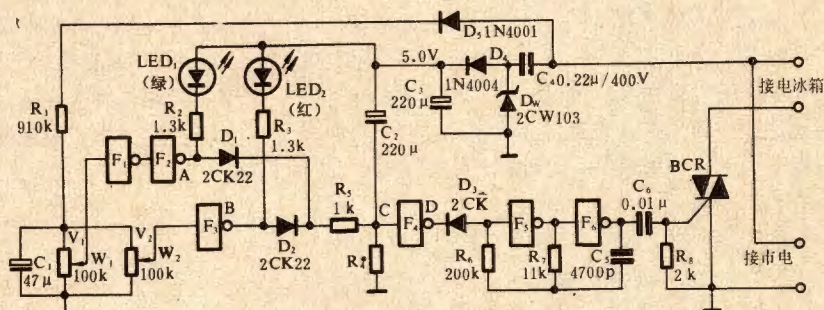
1. 电路开始通电且电压正常时, $A=0$, $B=0$, 这时LED₁、LED₂同时亮, 表示电压正常。D₁、D₂反向截止, 反向电阻很大, 相当于开路。由于C₂上电压不能突变, 电压为零, 所以 $C=1$, $D=0$, F₅、F₆停振, BCR截止不通。C₂由于R₄充电, 电压逐渐升高, C点电位逐渐由零起大约经过 $0.7R_4C_2$ 时间, $C=0$, $D=1$, F₅、F₆起振, 由于振荡频率较高, BCR相当于过零触发导通。此功能在突然停电又来电的情况下, 使电冰箱延迟启动, 从而起到保护作用。延迟时间在5~10分钟内选取。

2. 市电过压或欠压时, A和B点总有一个为“1”, 这样C₂通过D₁或D₂放电, C点电位为“1”, 使 $D=0$, 而F₅、F₆停振, BCR不通。这时如果是欠压, $B=1$, $A=0$, LED₂灭, LED₁亮; 如果是过压, $B=0$, $A=1$, LED₂亮, LED₁灭, 它们分别表示欠压和过压。当电压恢复正常时, $A=0$, $B=0$, $C=1$, 由于C₂上电压约为零, BCR还是不通。只有经过一定时间 ($0.7R_4C_2$) 后, C₂上电压充到一定值, $C=0$, BCR才导通。另外, 由于R₁、C₁的作用, 对电网瞬时波动有一定滤波, 所以消除了电网电压瞬时波动而造成保护器频繁开关的影响。

元件选择

CMOS六反相器选用74HCO4型, 该电路主要特

点是工作速度快, 功耗低, 输出驱动电流大, 可直接驱动发光二极管, 价格也便宜。二极管D₁、D₂选用反向电阻大于20MΩ的2CK型开关管, 反向电阻太小会影响延迟时间。D₄、D₅、D₃采用1N4000系列或2CK、2CP型, 其中要求D₅反向击穿电压 $\geq 400V$ 。双向可控硅根据电冰箱功率选用, 一般用3A/600V就可以了。电容器C₄用0.22μF/400V金属膜高压电容器, C₂的漏电一定要小。W₁、W₂用微调电阻, 其它电阻都用1/4W。其余阻容和其它元件无特殊要求。LED₁选绿色, LED₂红色。



电路组装与调试

电路装好后, 调试非常简单。先不焊C₂, 将W₂调至最大, W₁调至最小, 输入电源用一个交流自耦调压器, 输出接上60W左右的灯泡。先将输入电压调到240V, 调W₁使灯泡刚好熄灭, 这时红发光二极管亮表示过压; 如果将电压调小一点, 灯泡应该亮, 这时红、绿发光二极管同时亮。再将输入电压调至180V, 调W₂使灯泡刚好熄灭, 这时绿发光二极管亮; 如果将电压调高一点, 灯泡应该又亮, 且红、绿发光二极管同时亮。反复上述步骤调试, 使电路动作准确。最后接上C₂, 调整R₄, 使在断电后再送电延时, 过压、欠压恢复正常后的延时在5~10分钟范围内, 且固定在一个值, 一般7分钟左右即可。这样调试完毕, 保护器便可投入使用。

调试时千万注意, 电路与市电相通, 小心触电! 有条件可加一个隔离变压器调试。

《电脑通用汉字输入法——五笔字型》

电视教学录象片出版发行

由著名中文电脑专家王永民主讲的我国第一部汉字电脑输入技术电视教学录象片, 已由电子工业出版社和北京市华茂综合技术开发服务公司合作完成摄制, 并于1987年6月下旬出版

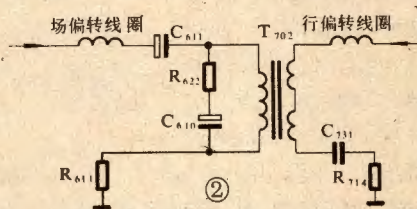
发行。五笔字型技术是国内用户最多、世人公认的优秀汉字输入技术, 已获美国专利, 并向美国出口。该录象片结合实例和操作表演, 详细讲解了一般人十来分钟即可学会输入近7000个汉字和无数词汇的“五笔画”易学输入法, 以及经过指法训练, 每分钟可输入120~160个汉字的高效率“五笔字型”输入法。以及标准键盘指法和软件、硬件的使用方法。该录象片的出版发行为普及推广电脑汉字输入技术提供了方便条件。欲购买录象片者, 请与北京2369信箱发行组联系。

傅春林

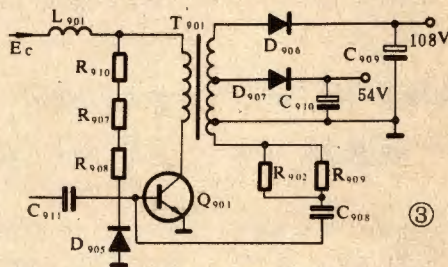
流对场偏转电流无影响,这样就实现了左右枕形校正。该电路中 R_{622} 和 C_{610} 也是枕校元件,它们积分场输出级经偏转线圈后的锯齿波电压,使 T_{702} 左边绕组流过抛物波电流,如果这两个元件损坏就无抛物波电流,就会产生枕形失真,并使垂直偏转锯齿波电流幅度下降,垂直光栅幅度就会缩小一部分。检查中发现 R_{622} 已开路,更换后光栅正常。这个电阻在CTP-236D机中选用压帽点焊碳膜电阻,日久后所压的金属帽易松脱,也易造成虚接或开路。

该机发生这个故障的较多。此现象说明场扫描电路产生了高频寄生振荡,这往往是场扫描电路的振荡级到推动级的场扫描信号的高次谐波未抑制干净而引起的场扫描电路自激现象。此时测行场扫描集成块 HA11235 的各脚直流电压无明显改变。从其内电路得知,在①脚和②脚之间所接电容 C_{603} (100pF) 引入高频负反馈,①、③脚之间的 C_{616} (680pF) 和③、④脚之间的 C_{615} (150pF) 对集成电路内的差分放大器引入高频其模信号(见图1)。 C_{603} 、 C_{615} 、 C_{616} 都是用来防止高频寄生振荡,使电路工作稳定。用三用表测此3只电容器未发现漏电现象,但如果是电容器开路或容量减小,则三用表无法测出。用替代法,即用一个150pF的电容试着用手暂时搭在 C_{603} 和 C_{615} 上,看是否变化,当搭在 C_{603} 上时光栅正常,说明 C_{603} 使用日久已失效,需要更换。当印刷线路板落上较厚的灰尘时,空气干燥问题还不大,当环境较潮湿时(如在屋内做饭或霉雨季节),线路间就会产生漏电现象,也会产生此现象,此时用气筒吹去灰尘即可。

此故障属于枕形校正不良现象。从理论上讲彩色显象管在完成会聚之后,会聚好的光栅仍然会有点枕形失真,这个枕形失真用枕形校正电路进行补偿的。校正的方法是利用场频抛物波来调制行扫描锯齿波的电流幅度。CTP-236D机的枕校电路如图2所示。



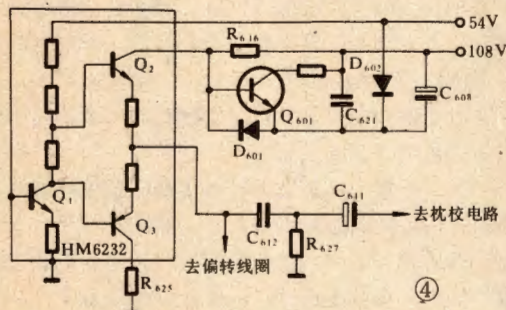
该机的电源属自激式开关电源。开关管 Q_{901} 不仅作调整管,还兼作振荡管,脉冲输出变压器 T_{701} 也兼作振荡变压器,如图3所示。当电源接通时,电源通过整流滤波变成260~300V脉动的直流电压 E_0 。经 L_{901} 送到开关调整级。此电压通过 R_{910} 、 R_{907} 、 R_{908} 供给 Q_{901} 一个很小的正向偏置电压而使 Q_{901} 导通,以形成振荡。此时测 Q_{901} 集电极上的260V直流电压正常,而基极无电压指示。估计是正偏压未送到 Q_{901} 基极,使该管无法启动,再测电阻 R_{910} 两端电压,靠 L_{901} 一端正常,而靠 R_{907} 一端无电压,估计是该电阻呈开路状态,焊下 R_{910} 果真如此,换上一个82Ω电阻后,电源启动正常,这个电阻的开路原因同2有些类似。





4. 光栅上部拉开, 似同上半部场线性不良, 其中有一小段光栅很密(压缩), 下半部正常

从故障现象上分析是场扫描部分不良所致。场幅能拉开说明场振荡和场推动正常, 重点应对场输出部分进行检查。该机场输出级采用泵电源电路, 即双电源供电方式。所谓泵电源即场扫描正程大部分时间是用54V电源工作, 而扫描逆程脉冲是由108V电源供电, 见图4。 Q_{601} 、 D_{601} 、 D_{602} 和 C_{608} 组成泵电路。在



扫描正程的前半个周期内 Q_2 导通, 54V电源由正向导通的 D_{602} 、 D_{601} 向 Q_2 供电, Q_{601} 截止, D_{602} 、 D_{601} 、 Q_2 、场偏转、 C_{611} 等形成电流通路, C_{611} 充电。 R_{616} 是 Q_{601} 的偏置电阻, 由于阻值较大, 使108V电压无法通过大电流向 Q_2 供电, 此时导通了的 D_{601} 端电压近似为54V。在正程后半周期 Q_2 截止, Q_3 导通(C_{611} 放电), 此时 Q_{601} 导通。如果此时从 D_{601} 过来的54V电源切断, Q_3 集电极上电压只能通过阻值较大的 R_{616} 电阻

从108V降压取得, 此时电压降低, 电流增大, 使 Q_2 近于饱和导通, 这样就使正程前半部分扫描不良, 造成屏上半部分线性变坏, 顶部被拉伸, 接着又被压缩。由于正程后半部分的扫描电流使 Q_3 导通, 而 Q_3 的电流由 C_{611} 放电提供, 故图象下半部分线性基本正常。此时测HM6232各脚电压均比正常值偏低5~10V。但焊下 D_{601} 、 D_{602} 测量通断情况正常。后用一只好的二极管试换 D_{601} , 一切恢复正常。这是由于 D_{601} 反向特性变坏, 一通电就形成软击穿, 造成场线性不良。

5. 场缩, 光栅下半部分并有卷边现象, 调节 R_{610} 和 R_{605} 均不能使光栅拉开

有光栅说明行扫描电路正常。形成场缩的原因可能是场扫描输出级后面的场偏转线圈匝间短路或场扫描电路出故障, 或是场输出级的锯齿波电压幅度不够。若这两方面的原因都不是, 则可能是厚膜电路中的场输出级电路或反馈电路上的问题了。测行场扫描集成块HA11235各脚电压及厚膜电路HM6232各脚电压均正常, 查外围元件也正常。从光栅下半部卷边现象看似OTL场输出管下管软击穿。换场输出厚膜电路M601后一切正常。后查M601中场输出下管(PNP大功率管)不良, c、e极耐压下降。该机M601工作电流较大, 而散热却靠其自身, 故温升较高, 使用日久后其内部PNP大功率管易失效, 所以应在M601上压上或用环氧树脂粘上一块铝板, 改善散热条件, 这对保护M601将大有好处。

东芝C-2021Z彩电行输出变压器的代换

刘广林

日本产东芝牌C-2021Z型20英寸彩电的行输出变压器国内几乎没有维修用配件, 一但损坏后较难修复。该行输出为小型一体化环氧灌封式结构, 拆开修复的可能是没有的。本人经过实践, 采用市售较多的日立牌CTP-216D型彩电行输出变压器略加改动后代替C-2021Z机的行输出变压器, 效果较好。下面介绍具体的代换方法。

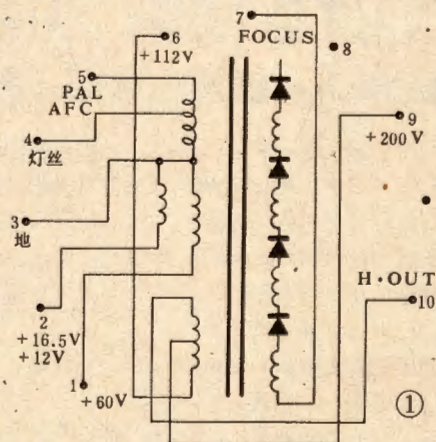
1. 两种行输出变压器的异同

东芝C-2021Z的行输出变压器型号为TFB-3030B, 其内部电路与引出脚排列顺序如图1所示。日立CTP-216D的如图2所示。比较图1和图2可发现以下几个特点:

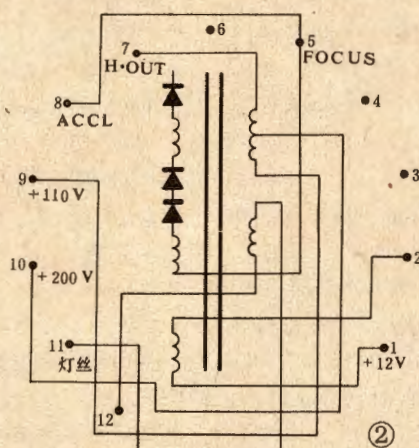
① 底盘结构 两种变压器底座的大小及引线脚

的排列基本相同, 只是引线脚的顺序不同。

② 内部电路 相同点是两种变压器均是+110V直流供电, 初级绕组的抽头电压都为+200V, 彩管灯丝电压均



为6.3V,次级高压绕组都为分段式升压,高压值均为25000V,它的抽头输出的聚焦电压也基本相同。



不同点是TFB-3030B中有一个供给行消隐、行AFC与色解码TA-7193内部解码电路所用的行逆程脉冲绕组③—⑤脚;③脚和①脚是供给场输出级的+60V输出端;③脚和②脚输出供给整机用的+16.5V和+12V的低压绕组。以上不同点在代换时需要新绕制。

2. 代换方法

① 加绕新的绕组 在CTP-216D行输出的磁芯空隙处,用 $\phi 0.51\text{mm}$ 的高强度漆包线,顺时针穿绕12圈,磁芯与绕组之间用聚酯薄膜绝缘。将此绕组的头和尾分别焊在该变压器的②脚和空脚④上。这样与原电路连接后就可得到行逆程脉冲,供行消隐、AFC与解码电路。再经整流滤波后即可得到+60V电压供

场输出电路。这样用一个绕组即可兼顾两种供电。

CTP-216D行输出①—②脚输出+12V,再在①—③脚之间用 $\phi 0.51\text{mm}$ 的漆包线在磁芯空隙中逆时针绕4匝,②脚接地,这样接入原电路经整流滤波后即可得到+16.5V的电压,再经电阻降压后就可得到+12V。

② 固定方法 由于加绕线圈后的行输出变压器各脚与原印制板上的焊孔不配套,所以必须重新打几个孔。原印制板上共有11个焊孔(原⑨与⑩孔之间有一个空孔未编号,现编为⑩孔,原⑩孔为现⑪孔),在原⑩孔下方适当位置再打一个孔为⑫,此时可将行输出变压器固定在原印制板上。

由于新装与原TFB-3030B稍大,此时可把受到影响的电阻移到印制板底下。

③ 连接 将新装的行输出变压器焊好以后,将其焊孔与电路连接的铜箔用小刀刻断(在稍离开焊孔处),然后将各脚与切断的外电路(按原印制板上的脚编号顺序)用软线连接,具体连接方法如下:①—③,②—地,③—②,④—⑤,⑤—⑦,⑥—空,⑦—⑩,⑧—⑦,⑨—⑥,⑩—⑨,⑪—④,⑫—地。聚焦电位器引线按原来接法焊好即可。

3. 整机调整

代换后,还需对整机进行调整,才能使机器恢复正常。

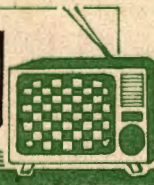
① 调聚焦电位器,使图象最清晰。

② 代换后场幅可能不足,此时将 R_{311} (68k Ω)换成33k Ω 即可。

③ 代换后可能会出现无色现象,可将原电路二极管 D_{217} 去掉,在TA7193④脚处串入一个阻值为30k Ω 的电阻即可。

飞利浦黑白电视机 故障检修三例

徐桂平



飞利浦17B770、24B774型黑白电视机在我国有较大的拥有量。由于该两种机型的电源采用无电源变压器的直接整流稳压电路,视放、行扫描及输出部分均采用稳压后的+215V直流供电,所以对这些电路的元器件的耐压和功耗要求较高。元件质量稍差,就会出现故障,现举常见的3例。

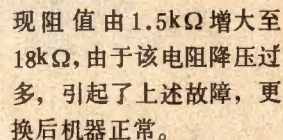
〔例1〕故障现象 光栅尺寸小,只有整个屏幕的3/4,图象暗淡,伴音音轻。

检修 由于图象缩小且伴音轻,问题大都出在电

源部分。该机稳压电路如图1所示。测A点对地电压只有+170V;而测AC两端电压为+310V左右,表明整流输出正常,故障发生在整流输出以后。

测行输出限流电阻 R_{374} 两端电压,为3V左右,说明电压的降低并非行电流增大所致。再微调电位器 R_{160} ,测A点电压基本不变化,测B点、C点电压却均在-125V左右,远远偏离15.5V的电压,故障一定发生在稳压电路。

由分析知,B点电压为 D_{157} 的稳压值加 D_{156} 的正向压降,应为+15.5V,而现在却为-125V,说明 D_{157} 、 D_{156} 没工作,检查 D_{156} 、 D_{157} 无问题。 R_{148} 是 D_{157} 的限流电阻,检查发现其阻值由22k Ω 增大至45k Ω ,由于 R_{148} 增大 $\rightarrow D_{157}$ 不工作 $\rightarrow TS_{156}$ 、 TS_{157}



亮度失控，图象很暗。

检修 检查高压及加速极电压均正常。调节亮度电位器 R_{117} , 测F点对地电压(见上例图), 仅在 $0\sim 5V$ 之间变化, 测G点电压同F点, 焊开 C_{176} ,

不工作,从而使电路成为简单的分压电路,使B点电压和A点电压均下降,行电流减小,且各部分电压都降低,导致了上述故障。更换 R_{148} 后一切正常。

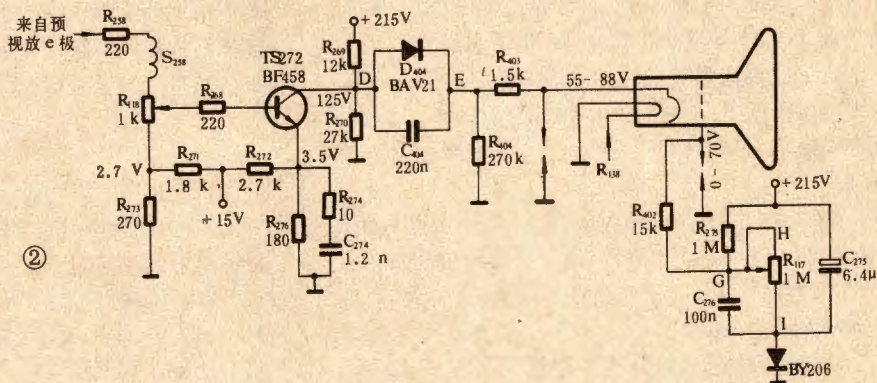
〔例2〕故障现象

图象淡，伴音正常，对比度调节不明显。

检修 该机电路的对
比度调节是通过改变视放
管TS₂₂的直流工作点来
达到控制作用的,见图2。

检查视放的静态电压均正常。测显象管阴极电压为 $+20\text{ V}$ ，小于正常值 $55\sim 88\text{ V}$ 。

调节对比度电位器 R_{118} , D、E 点对地电压都能在 $+125\text{V} \sim +95\text{V}$ 之间变化, 而阴极电压则基本上不变。此时断开阴极引线, 测显象管阴极对地电阻为 ∞ , 说明显象管内部良好, 无碰极现象。检查 R_{403} 发



测G点电压，仍只在0~5V间变化，检查C₂₇₆正常。

焊开 R_{117} 引线,测 R_{117} G、I两端的阻值仅在 $0 \sim 15k\Omega$ 之间变化。测 R_{117} 已呈短路状态,更换后故障排除。有时 R_{117} 是靠近I端短路,此时可将H、I两端焊线对调一下亦可奏效。

(上接16页) 于检查呼叫器工作是否正常。

元件的选择与制作

发光二极管全部选用磷砷化镓红色发光二极管,型号为BT 201或BT 203。二极管D₁、D₂选用1~2A的硅整流二极管。变压器B是小型晶体管收音机的输出变压器。床位上的开关可选用白色方形平开关,在开关上方或侧面钻 $\phi 4.5\text{mm}$ 小眼,把发光二极管安装在上面,然后用502胶把发光二极管粘牢。

本电路只要安装无误,不需调试就能正常工作。如感到声音不好听,可改变电容 C_1 、 C_2 的容量,以改变多谐振荡器的频率。如果声音太小,可把三极管BG4改为复合管。图3是控制20个房间呼叫器的印刷电路板。

《有线通信设备维修手册》

征 订 启 事

本《手册》由电子部有线通信专业情报网组织编写，宇航出版社出版。内容分13编，共约60万字，涉及国内有线通信网络中20多种典型终端、交换和传输设备。书中除介绍其性能指标和简要工作原理外，重点介绍常见故障类型、故障分析、查找和排除方法。是有线通信设备使用、维修人员常备工具书，也可作为有线通信设备维修人员培训班教材，或作专业技工学校、中等专科学校师生参考书。

本《手册》预计今年10月出版。每册定价15元，欲订购者请将款汇至北京6203信箱电子世界读者服务部，另加挂号邮资1元，请勿电汇。收订截止日期10月15日，过时不候。

新型音响集成电路介绍(9)

单片录音机电路

荣寿孙 严毅



采用录放音单片集成电路组装普及型盒式录放机、收放机和收录机,具有整机电路结构简单,外围元件少,装配及调试工艺简便,整机可靠性好,成本低等优点。本文介绍几种常用单片录音机集成电路新品种:

一、LA4160

1. 生产厂家 日本三洋公司。采用带散热片的14脚双列直插式塑封结构。该电路主要是由前置放大、功率放大、ALC电路和纹波抑制电路组成。

2. 主要电参数 ($V_{cc}=6V, f=1kHz, T_a=25^\circ C$)
电源电压范围 $V_{cc}=6\sim 9V$ 。负载阻抗 $R_L=3.2\sim 8\Omega$ 。
静态电流 $I_{cc}=18mA$ ($V_{cc}=6V$ 时); $I_{cc}=23mA$ ($V_{cc}=9V$ 时)。

前置放大部分: 开环电压增益 $VG_0=80dB$ 。闭环电压增益 $VG_1=40dB$ (放音时)。最大输出电压 $V_o=1.2V$ (THD=10%, 放音时)。输入阻抗 $r_i=30k\Omega$ 。等效输入噪声电压 $V_{Ni}=1nV=1\mu V$ (放音时)。

功率放大部分: 闭环电压增益 $VG_2=45dB$ ($R_f=51\Omega$)。输出功率 $P_a=1W$ ($V_{cc}=6V, THD=10\%$); $P_o=1.5W$ ($V_{cc}=7.5V, THD=10\%$); $P_o=2.2W$ ($V_{cc}=9V, THD=10\%$)。谐波失真 $THD=0.3\%$ ($P_o=$

$250mW$)。输入阻抗 $r_i=30k\Omega$ 。输出噪声电压 $V_{No}=0.6mV$ ($R_g=10k\Omega$)。纹波抑制 $R_r=45dB$ ($R_g=0\Omega, V_R=150mV, f=100Hz$)。

3. 应用电路 见图1。

4. 适用机型 LA4160适于组装电源电压 $V_{cc}=6\sim 9V$ 的盒式单录放机或收录机。由于该电路内部设有前置放大电路,无需外加磁头放大电路,只用1块集成电路即能组成完整的单录放机,目前国内已有多家工厂采用该电路,并增加收音部分组装成价格低廉的普及型收录机,很受市场欢迎。

二、TDA1016

1. 生产厂家 荷兰飞利浦公司。采用16脚双列直插式塑封结构。该电路由前置低放、功放、ALC电路、稳压电源和电子滤波器等组成。

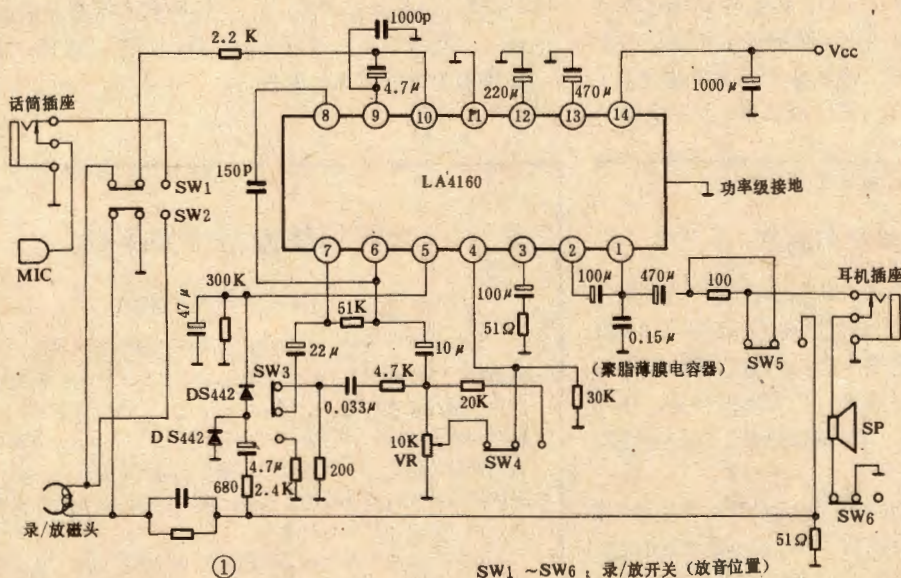
2. 主要电参数 ($V_{cc}=6V, f=1kHz, R_L=4\Omega, T_a=25^\circ C$) 电源电压范围 $V_{cc}=3.6\sim 15V$ 。静态电流 $I_{cc0}=10mA$ 。

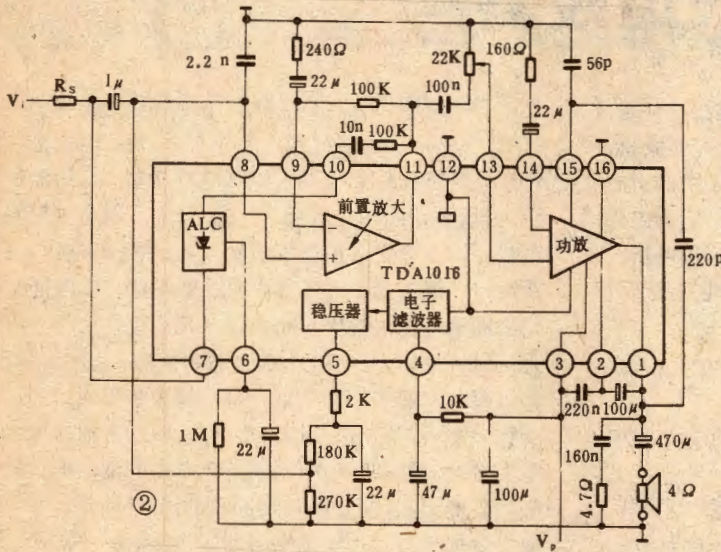
前置放大部分: 开环增益 $VG_0=78dB$ 。闭环增益 $VG_1=52dB$ 。输出电压 $V_o=1V$ (THD=10%)。输入阻抗 $r_i=100k\Omega$ 。

功率放大部分:
输出功率 $P_o=1W$ ($V_{cc}=6V, THD=10\%$);
 $P_o=2W$ ($V_{cc}=9V, THD=10\%$)。闭环增益 $VG_2=36dB$ 。谐波失真 $THD=1\%$ ($P_a=0.5W$)。输入阻抗 $r_i=0.5M\Omega$ 。输出噪声电压 $V_{No}=90\mu V$ ($R_g=0\Omega, B=60Hz\sim 15kHz$)。纹波抑制 $R_r=45dB$ ($f=100Hz$)。

3. 应用电路 见图2。

4. 适用机型
TDA1016单片录放





电路与 LA4160 的功能和电性能均相仿, 其适用范围也雷同。

三、TA7738P和TA7628HP

1. 生产厂家 日本东芝公司。两块电路均采用16脚双列直插式塑封结构, 由前置放大、缓冲放大(录音输出放大器)、功率放大、ALC电路和滤波电路组成。

2. 主要电参数 ($V_{cc}=6V$, $f=1kHz$, $T_a=25^\circ C$)
电源电压范围 $V_{cc}=3.5\sim 9V$ 。静态电流 $I_{cc0}=7.5mA$ ($V_{cc}=3.5V$); $I_{cc0}=11\sim 35mA$ ($V_{cc}=6V$)。电源极限电压 $V_{cc}=12V$ (TA7628HP); $V_{cc}=14V$ (TA7738P)。

前置放大部分: 开环电压增益 $V_{G0}=70dB$ 。闭环电压增益 $V_{G1}=40dB$ 。最大输出电压 $V_o=0.7V$ ($THD<1\%$)。输入阻抗 $r_i=30k\Omega$ 。等效输入噪声电压 $V_{N1}=1.4\mu V$ ($R_s=0\Omega$)。

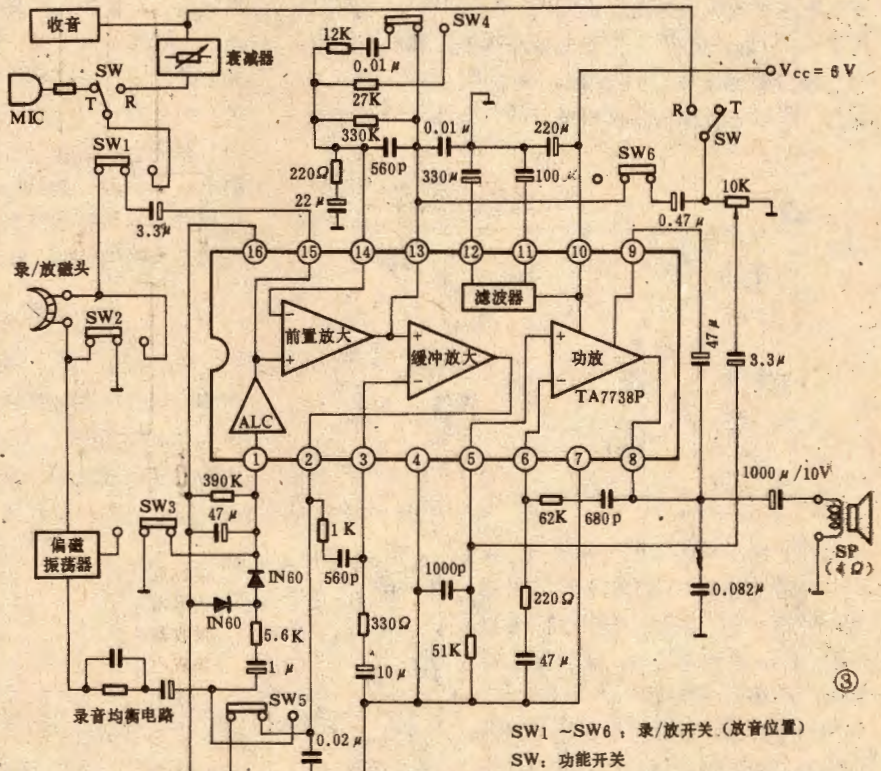
前置及缓冲放大部分: 闭环电压增益 $V_{G2}=60dB$ (前置放大 $V_{G1}=40dB$, 缓冲放大 $V_{G2}=20dB$)。最大输出电压 $V_o=1.7V$ ($THD=3\%$)。输出噪声电压 $V_{N01}=1.2mV$ ($R_s=0\Omega$, $V_{G2}=60dB$)。ALC效果 ALC1

$=2dB$ ($V_{IN}=-60dB_m\sim -20dB_m$)。
ALC范围 ALC2=60dB ($THD<1\%$)。

功率放大部分: 开环电压增益 $V_{G3}=70dB$ 。闭环电压增益 $V_{G3}=40dB$ 。输出功率 $P_o=0.96W$ ($R_L=4\Omega$, $THD=10\%$); $P_o=1.4W$ ($R_L=8\Omega$, $V_{cc}=9V$, $THD=10\%$, TA7628HP); $P_o=2W$ ($R_L=4\Omega$, $V_{cc}=9V$, $THD=10\%$, TA7738P)。输出噪声电压 $V_{N02}=0.3mV$ ($R_s=0\Omega$, $V_{G3}=40dB$)。

3. 应用电路 见图3。

4. 适用机型 TA7628HP、TA7738P单片录放电路的适用机型和LA4160、TDA1016均相仿。TA7628HP与TA7738P各引出脚功能相同, $V_{cc}=6V$ 时可直接互换使用, 但在 $V_{cc}=9V$ 时, $R_L=8\Omega$



尚可互换, $R_L=4\Omega$ 只能使用TA7738P。

目前整机采用LA4160的较多, 据笔者了解TA7628HP和TA7738P已由无锡江南无线电器材厂试制成功并投产(型号为D7628HP、D7738P), 无需再从国外进口, 可望D7628HP及D7738P的用量将有所增长。

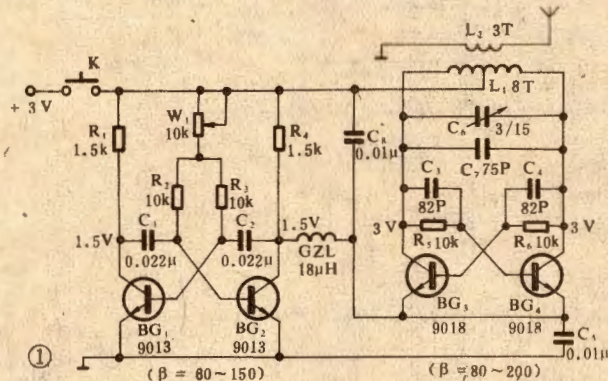
低电压无线遥控器

汤诞元

本文介绍的遥控器,适用于各种玩具或模型使用,它的特点是:①低电压供电,不论发射机还是接收机,只要用两节五号电池即能正常工作;②抗干扰能力较强,因为用了一块专用集成电路UM3763,它的内部有比较完善的比较器、滤波器和频率探测器等电路,所以对干扰源的抑制能力较强,在其输出端只要通过一个功率放大管就能带动电动机工作。

电路原理简介

图1为发射机原理图,它是由音频振荡器、调制器和载频振荡器三部分组成。其中BG₁、BG₂等组成自激多谐振荡器,能产生1200~2400Hz的音频频率,调节电位器W₁能非常方便地改变振荡频率。BG₃、BG₄等组成推挽式载频振荡器,能产生28~29MHz的载频频率,调节微调电容C₆能改变振荡频率。调制器是由BG₂和高频扼流圈GZL组成,由于BG₂工作在开关状态,所以它既作为多谐振荡器的一个部分,又作为



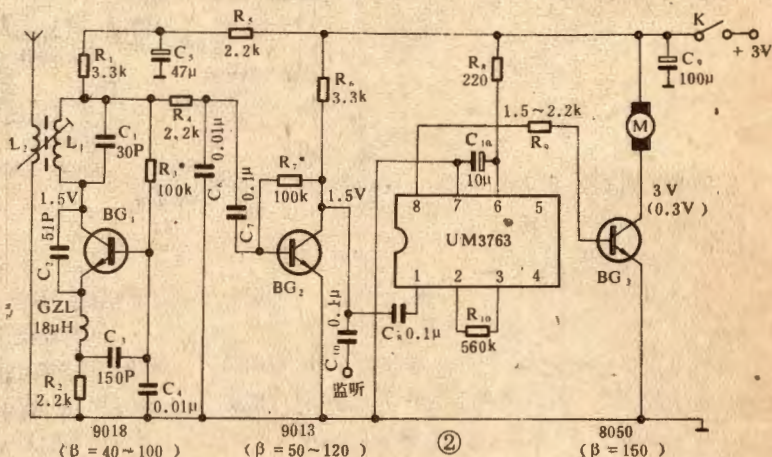
调制管使用,从而实现一管两用。在BG₂导通饱和期间,BG₂的ec之间相当于短路,BG₃、BG₄的发射极通过GZL和C₅跟地端接通,载频振荡器振荡。在BG₂截止期间,BG₂的ec之间相当于开路,载频振荡器因无直流接地通路而停振,这样,载频振荡器将受到调制管BG₂的控制,所以最后由天线发送出去的将是一种受音频信号调制的高频电磁波。

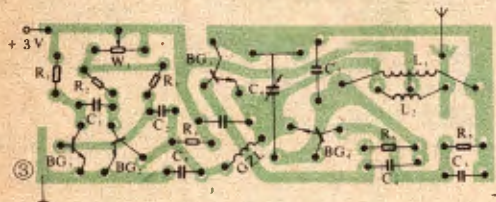
图2是接收机原理图。它是由超再生检波器、前置电压放大器、状态变换专用电路、开关电路等四部分组成。其中BG₁等组成超再生接收电路,

在这个电路中,既要完成载频指令信号的接收和放大任务,又要完成检波任务。其中L₁C₁为调谐回路,调谐于发射机的载频频率,R₁为低频负载,R₃为偏流电阻,经检波后的指令(低频)信号由C₇耦合到BG₂的基极。BG₂等组成前置电压放大器,由于低电压工作,所以这一级采用了电压并联负反馈电路,以保证工作电压的稳定性,由BG₂放大后的音频指令信号,再经过C₈耦合到集成电路UM3763的第1脚。由UM3763等组成状态变换专用电路,第1脚为输入端,第8脚为输出端。当输入端收到一个1600Hz左右的短脉冲指令信号时,如果输出端原来是低电位的话,那么就转变为高电位。当输入端收到第二个1600Hz左右的短脉冲指令信号时,则输出端又转变为低电位,这样,每当输入一个短脉冲指令信号时,输出端就改变一次状态。UM3763并不是一般的触发器,它原来是用于声控电路中的CMOS大规模集成电路,内部电路极为复杂,但外围电路极为简单,它具有良好的选频特性。BG₃组成开关电路,它的集电极负载就是一个低功耗的电动机M,它的基极通过电阻R₉跟UM3763的输出端相连。当基极电位低时,BG₃截止,电动机M不转;当基极为高电位时,BG₃饱和,电动机M转动。

制作与调试

发射机中L₁可用 ϕ 1.6mm左右的镀银铜线(也可用漆包线代替,但效果差一些),空芯间绕8匝,内径为 ϕ 10mm,拉长至17mm,中心抽头。L₂用 ϕ 0.5mm的单股塑包线间绕3匝,嵌在L₁中即可。图3为发射机的印制板和元器件排列图。按图装好后,接通3V电





源, 各个晶体管的集电极对地电位应为图 1 中所示数值, 此时整机电流应为 20mA 左右, 如果电流过小, 应适当调节 R_5 与 R_6 的数值, 直到正常为止。

接收机中的调谐线圈 L_1 , 可在 10K 型电视机中周骨架上用 $\phi 0.18\text{mm}$ 高强度漆包线绕 10 匝而成, L_2 可在 L_1 外层用同号漆包线绕 3 匝即可。晶体管 9018 可用 3DG80 或 3DG6C 代替, 8050 为中功率管, 可用 3DK4 等开关管代替, 电动机 M 空载电流应在 100mA 左右为宜, 过大时就无法正常工作。

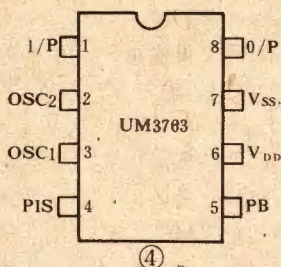
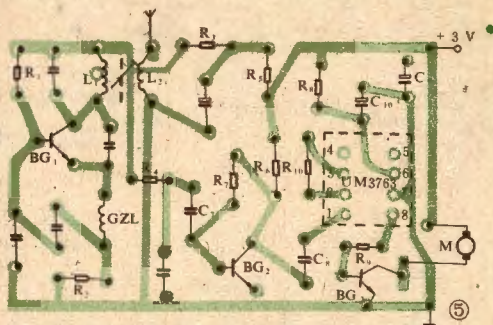


图 4 示出了 UM3763 的管脚排列, 图 5 为接收机的印制板和元器件排列图。按图装好后, 分别调节 R_3 与 R_4 , 使 BG_1 与 BG_2 的集电极对



地电位均在 1.5V 左右。同时用 800 Ω 高阻耳机接在监听点与地之间监听, 应有明显的“沙沙”声, 若无或“沙沙”声很轻, 应适当微调 L_1 的磁芯与 R_3 , 如果仍然很轻, 应设法增大 C_2 的数值, 如增加到 75pF 或 82pF, 直至能听到较强的“沙沙”声为止。接着将发射机的天线靠近接收机并继续发送指令信号, 监听耳机中应听到继续的“嘟...”音频指令信号声。微微调节接收机中 L_1 的磁芯, 使“嘟.....”声最响, 此时接在 BG_3 集电极中的低功耗电动机 M, 即能随着“嘟.....”声的有或无而启动或停转。若不能转动应仔细调节发射机中 W_1 使电动机转动为止。最后还应作拉距离试验, 这套遥控器在空旷地区的有效控制距离约 50 米左右。

立体声彩色平衡电平表

司苏哲

通常的立体声收录机和扩音机均采用两排发光二极管分别显示两个声道的电平。其驱动电路造价较高、占据空间较大, 并需要单独电源供电。有的机型采用一组发光显示, 不便于观察两声道的平衡状态。

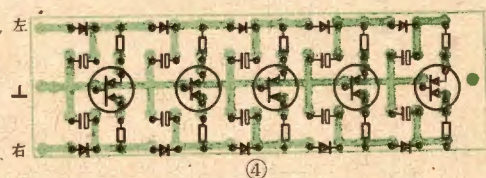
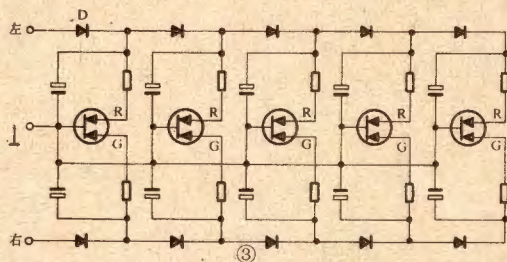
这里介绍采用变色发光二极管制作的电平表, 具有元件少、体积小和无需单独电源的特点, 还具有多色彩的变化。

所选用的变色发光二极管为 FRG5 型, 管脚排列方式如图 1 所示。图中 R 为红色管芯的正极(短管脚), G 为绿色管芯的正极, 中心管脚为公共负极。其中红色管芯压降为 1.6V, 绿色管芯压降为 2V, 应选用不同数值的限流电阻, 以保证发光的一致性。双管芯分别作为两个声道的电平指示, 两种颜色亮度相等时, 将发出黄色光。如果两个声道比较平衡, 电平表随乐曲的变化在三种颜色之间变化。否则只能出现一种颜色。



图 2 是一种简单的电路, 可用于

功率不大的小型收录机上。图 3 电路适用在功率较大的场合, 其中开关二极管兼有整流作用, 因而省略了整流电路。电路采用小电容的分级滤波, 可使加到各发光管上的电压一致, 由于这种电路的电压波动较大, 因而增加了显示时的跳跃感。图 4 为图 3 的印制板图。



元件选用: 开关二极管 D 均为 2CK 型; 电容器 C 均为 10 μF /10V; 限流电阻 R 端为 150 Ω , G 端为 120 Ω 。

维修半导体收音机 (9)

电路的定性检查

赵忠卫

修理半导体收音机除了要学会判别元件的好坏之外, 还要学会电路的定性检查。

一、放大电路的定性检查

半导体收音机中用到的放大器有中频放大器、阻容耦合放大器、推挽功率放大器和 OTL 放大器等。检查这些电路是否具有放大能力和判断电路的故障部位可采用电压普测推理法。

所谓电压普测推理法是对电路各点电压进行普测, 利用普测所获数据进行逻辑推理来判断故障的一种方法。

在收音机的阻容耦合放大器和选频放大器中, 所用晶体管多数工作在甲类偏置状态。电路正常工作时各点电压范围如表 1 所列。

当表 1 中电路某元件损坏后, 必然引起电路中各点电压异常, 可根据所测异常电压数据, 按被查电路基本原理, 提出造成这种异常结果的假设, 然后寻找假设的充分依据。

例如, 某收音机的二级中放 (电路结构与表 1 (C) 相似), 正常时各点电压为: $E_c = 6V$, $V_c = 5.2V$, $V_b = 1.2V$, $V_e = 0.6V$ 。出现故障现象: 声音偏轻, 伴有轻度失真, 已确定故障在该级, 普测各点电压为: $V_c = 4.5V$, $V_b = 0.9V$, $V_e = 0.3V$ 。

从电压数据来看, 它似乎符合 $V_b > V_e$ 约 $0.6V$ (硅管)、 $V_e \sim \frac{1}{10} E_c$ 正常电压范围的规律性, 但与该电路正常电压数据相比较, 各极电压都偏低, 这说明晶体管没有损坏, 是什么原因造成这一结果呢?

先假设引起发射极电压降低的原因是发射极电流减小。由于晶体管集电极电流约等于发射极电流, 因此集电极电流降低可作为发射极电流降低的必要条件, 而集电极电压升高则可作为发射极电流减小的充分依据。但从电压普测所获数据看, V_c 不是升高而是降低, 这说明所提假设与事实不符, 排除这种可能。

再假设 V_c 减少是由于 R_c 变小引起, 由于 R_c 上接有旁路电容 C_c , 从元件损坏的统计规律来看电阻阻值变小的可能性极小, 而电容漏电、击穿的机会则较多。据此推测 V_c 减小可能是 C_c 漏电造成, V_c 减小必然引起 V_b 降低, 同时使基极电流 I_b 增大, I_b 的增大将使 I_c 上升和 V_c 下降。对照普测电压值, 异常现象与假设的基本相符, 于是, 可试换旁路电容。

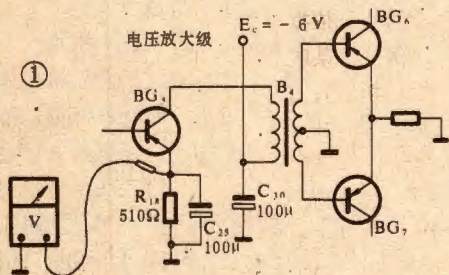
对电路电压异常的逻辑推理, 不但可以用电压的变化作为假定的必要条件和充分条件, 也可用电流和电阻的变化作为假设的必要条件和充分条件。还可用动态电压观察法来判断低放电路中元件是否损坏, 所谓动态电压观察法就是用万用表观察电路进入或退出动态时, 电路中有关测试点上电压变化情况是否符合该电

表 1	
电路形式	<p>(a) NPN 管阻容耦合放大器</p>
电压规律	$V_b \sim (0.5 \sim 0.7) + V_e$ 或 $V_b \sim (0.2 \sim 0.3) + V_e$ $V_e \sim (\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}) E_c$ $V_c \sim (\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}) E_c$
电路形式	<p>(b) PNP 管阻容耦合放大器</p>
电压规律	$V_b \sim V_e - (0.5 \sim 0.7)$ 或 $V_b \sim V_e - (0.2 \sim 0.3)$ $V_e \sim (\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}) E_c$ $V_c \sim (\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}) E_c$
电路形式	<p>(c) 集电极有 R_c 负载的选频放大器</p>
电压规律	$V_b \sim (0.5 \sim 0.7) + V_e$ 或 $V_b \sim (0.2 \sim 0.3) + V_e$ $V_e \sim (\frac{1}{10} \sim \frac{1}{6}) E_c$ $V_c \sim (\frac{3}{4} \sim \frac{5}{6}) E_c$
电路形式	<p>(d) 集电极有 R_c 负载的选频放大器</p>
电压规律	$V_b \sim (0.5 \sim 0.7) + V_e$ 或 $V_b \sim (0.2 \sim 0.3) + V_e$ $V_e \sim (\frac{1}{10} \sim \frac{1}{6}) E_c$ $V_c \sim E_c$



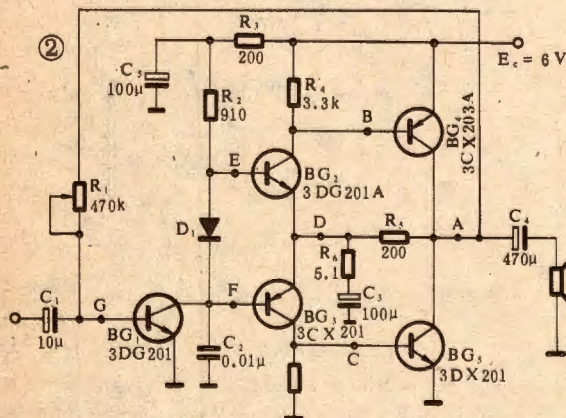
路基本原理的一种电路检查方法。

对图 1 所示的低放推动级电路便可用动态电压观察法来判断 C_{25} 的容量是否正常, 从电路原理可知, C_{25} 是发射极旁路电容, 当电容的容量充足时, 其容抗很小, 能对交流信号起正常的旁路作用, 因此电路在正常放大信号 (动态) 时, 音频信号不会在 R_{18} 上产生压降。而当 C_{25} 的容量枯竭时, 虽然静态时晶体管各点电压正常, 但电路进入动态后, 由于 C_{25} 对交流信号不起旁路作用, 音频信号将在 R_{18} 上产生音频电压, 形成交流负反馈。根据这一原理, 便可利用动态电压观察法来判断 C_{25} 的容量是否正常。



观察时, 将万用表量程开关拨到直流电压档, 监视发射极电压, 然后拨调电位器使音量尽量增大, 如果音量开大后, 发射极电压随之向上波动, 便说明 C_{25} 已枯竭, 若开大音量后, 发射极电压不变, 说明旁路电容 C_{25} 正常。

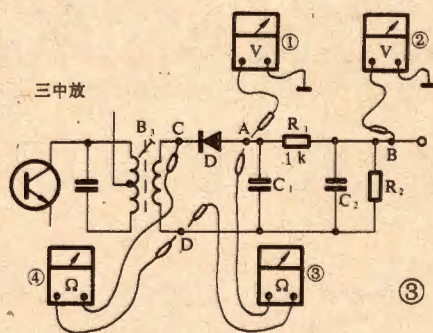
对图 2 所示的 OTL 放大器, 有故障时, 主要采用电压普测推理法进行定性检查。OTL 放大器由于级间采用直接耦合, 因此, 在电路正常情况下, 各点电压有明显的规律。见表 2, 这就给电压普测推理带来了



方便。检查时应将音量电位器关到最小, 然后按图 2 中所示 A、B、C……的顺序测量各点电压, 然后根据故障时电压数值推理故障部位。例如测得异常电压为 $U_A = 0.3V$ 、 $U_C = 0.2V$ 。由于 U_C 低于 BG_3 静态偏置电压, 因此可判断 BG_3 已击穿。

二、检波电路的检查

半导体收音机中常见的检波电路如图 3 所示。当收音机发生无音故障时, 如果已经判定中放、混频电路是正常的, 就要对检波电路进行定性检查, 以判断电路是否损坏。主要采用动态电压观察法和在路电阻测量法检查。



用动态电压观察法检查时, 可用万用表直流电压最低量程档监视 A 点或 B 点的直流电压, 根据二极管的接法决定万用表红、黑表笔的位置, 如果检波二极管按图 3 所示方向连接, 那么黑表笔应接 A 点或 B 点, 红表笔接地, 如果检波二极管的接法相反, 则万用表表笔的测点位置也应对换。然后一边调节调谐旋钮, 一边观察万用表的电压读数, 如果未调谐到电台时万用表电压读数为 0, 调谐到电台后读数上升, 说明检波电路的功能正常, 故障在低放级或功放级。

在确定中放、混频电路正常的前提下, 调节调谐旋钮, 万用表没有动态电压时, 说明检波电路有故障。此时可以采用在路电阻测量法来检查, 检查时, 应切断电源。检查 B_3 的次级绕组是否开路, 应将万用表拨到 $R \times 1$ 档, 为了防止万用表内的电池使检波二极管导通, 万用表的红表笔应接 D 点, 黑表笔接 C 点, 如图 3 中 ④ 所示。如果测得阻值很小, 说明 B_3 次级未开路, 若阻值很大说明绕组开路。检查检波二极管是否损坏时, 万用表应置于 $R \times 100$ 档, 测点位置如图 3

表 2

测试点	U_A	U_B	U_C	U_D	U_E	U_F	U_G
电压规律 (V)	$\frac{1}{2}E_c$	$E_c - 0.6$	0.6	$\frac{1}{2}E_c$	$U_D + 0.6$	$U_D - 0.6$	0.6

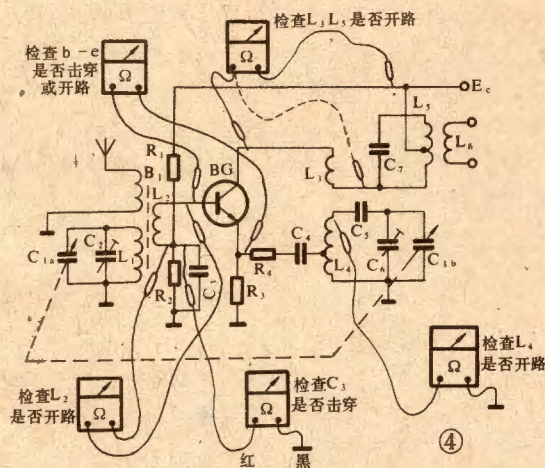
中 ③ 所示。若红表笔接 A 点, 黑表笔接 D 点测得阻值较大, 对换表笔后测得的阻值较小, 说明二极管有正反向阻值差别, 二极管未损坏; 若互换表笔测得的阻值相同, 阻值小说



明二极管击穿，阻值大说明二极管开路。

三、混频电路的检查

典型的混频电路如图4所示，当发生接收不到电台的故障时，要对混频级进行定性检查。



▲广东韶关李立群问 一台汽车FM/AM立体声收音机，功放集成电路M51102损坏，如何修复？

答 M51102 市场上配件相当少，不易购得。与M51102功能完全相同且市售较多的集成功放有TA7227，其管脚顺序及功能均相同，可直接替代。但要注意一点，必须首先查清原M51102损坏的原因后，将外电路故障排除后再更换集成电路，否则很易带来不必要的损失。

(高雨春)

▲贵州织金王昆问 一台匈牙利TA5301型24英寸黑白机，电源调整管BU326S损坏后，用BU208管代换，开机后电源滤波电阻 R_{601} 及调整管 T_{601} 很热，问是否正常？

答 属于正常现象。因为 T_{601} 在行逆程期间，需要补充整机工作所消耗的能量，在正常状态下，流过 T_{601} 和 R_{601} (68 Ω) 的电流约为240mA，这么大的电流在68 Ω 电阻上产生约4W的热量，所以电阻 R_{601} 要发烫，只要 R_{601} 的额定功率大于5W，电阻就不致烧坏。由于 T_{601} 总是有一定的内阻，工作时总会发些热，这在电流较大的时候就更为突出，只要散热片的面积足够大，管子就不会烧坏。不过BU208的 P_{CM} 比BU326S为小，故工作时会更热些，最好还是用原型号管代换。

(汪锡明)

▲江苏泰兴刘信明等问 康艺20英寸彩电中的电源部分三极管2SC1815被击穿，经查不少手册，均没找到该管参数。请帮助提供有关数据及可以替换的国产管型号。

答 2SC1815系NPN型小功率硅三极管，其主要电参数如下：

根据这些参数及电视机中的实际情况，可以选用国产3DG732、3DG815、3DG1815、3DG1959 (以上管子均为TO-92型塑封管)、3DG130C、3DG12C、3DK14C、3DK14E~F、3DK100B~D等管。以上管子中，3DG1815系仿2SC1815管，无论是电参数及外形等都与2SC1815最接近，故可优先选用。

(铁 奇)

▲长沙黄淑纯问 三洋CTP5905型18英寸彩电，使用中屡次烧红枪激励管，经查是显象管内部打火引起的，请问用何办法根除？

答 解决显象管打火的方法很多，对于彩管行之有效的办法是先将亮度、对比度置最小位置，然后将红、绿、蓝三色视放管拆下，用三只50~100k Ω 的电阻分别焊到三视放管集电极与地之间，再开机工作3~4小时，让显象管内部充分打火将其所有杂质和毛刺都打净。这样处理以后，一般即可解决问题。

(为 民)

▲北京黄京建问 一台TRIDENT牌双卡收录机发现录音时原来的声音抹不净，测量了抹音磁头上的电压正常，调大了抹音电流仍无效果，不知何故？

答 该机采用直流抹音磁头，录音时不能把原来的声音彻底抹掉。原因主要有以下五点：①抹音磁头的工作端面上脏污。②抹音磁头与录放磁头工作面不在同一平面上。③机芯上的塑料自动触头歪斜。

④抹音电流过弱。⑤原来磁带上的录音信号过强。如果上述几点检查

后都正常，说明故障的根本原因是抹音磁头线圈内部局部短路，当抹音磁头线圈内部短路后，磁头的磁场强度会大大减弱，因此就是增大抹音电流也照样抹音不净，此种情况，必须更换抹音磁头才能彻底排除故障。

(林春阳)

▲河北王新宪问 一台1.5V七管收音机，接通电源后，要经过1~2秒钟才有声音，是何原因？

答 一般的低电压收音机的增益都较高，故低放前置级及中放、高频各级都由电源经退耦滤波后供电，以防止通过电源内阻产生不必要的寄生反馈造成自激。这样，只有当退耦滤波电容两端电压充到一定值时，收音机才能正常工作。若退耦电容容量较大，其充电就需要一定时间，所以打开电源后要经过一段时间后才会有声音，这是一种正常现象。

(吴 旺)

▲湖北万木涛问 环球牌HB207型袖珍收录机，收音正常，放音时不带仓门声音正常，关上带仓门后就无声，不知是何原因，请回答？

答 该机放音电路采用集成电路TA7628P，收音和放音都有正常的时候，说明电源电路、低频放大电路、磁头等电路工作基本正常。关上带仓门放音时无声，说明电路有接触不良的故障。本机仓门右侧正好与磁头的引线相靠近，分析原因有以下两点：一是磁头与印刷电路板的连接插座与插头接触不良或插头内部有假焊的地方，二是印刷电路板上的扬声器插座、连接磁头的插座有虚焊的故障。(林 青)

P_{CM} (W)	I_{CM} (A)	BV_{CBO} (V)	BV_{EBO} (V)	h_{FE}	f_T (MHz)
0.4	0.15	60	5	250	>8

▲北京6203信箱电子世界读者服务部供应下列电子灯饰控制装置：
①8421型家庭用控制器（遥控式，听到音乐即可使300W彩灯随音乐闪亮），单价15.90元（配36头小彩灯另加10元），邮费3元。
②8471型家庭用循环音乐两用控制器（可使600W彩灯组循环跑动闪亮或随音乐闪亮），单价29.80元（配三色54头小彩灯另加15.50元），邮费3元。
③1600W循环音乐两用控制器（可使4组共1600W彩灯循环跑动闪亮或随音乐闪亮），单价61元，邮费3元。
④6kW10路舞厅商场多功能彩灯控制器，单价198元，邮费5元。收款30天内发货。

▲深圳大学电教中心供应多功能有线/无线扩音机（见14页文章），出厂价98元/台，可代办托运或邮寄，运费实收。

▲广东省佛山市纪岗街69号新力电子电器厂供应多功能有线/无线扩音机（见14页文章）套件：①主放大板（图5），30W散件（含散热器，下同）21元，成品24元；10W散件18元，成品21元；双声道（用双连电位器，增加平衡调节，无话筒前级）售价加倍。
②可与主放大板配套的电磁唱头/磁头两用优质前置放大器，单声道散件2.80元，成品3.30元，双声道售价加倍。
③电平指示板（图6）散件2.80元，成品3.40元，配套铝面板0.20元。
④FC30、FD30或类似进口管每只2.20元，3mA40V恒流管0.40元，高效发光管0.35元。
⑤配套电源变压器9.80元。以上均为单价，每次邮费：①项2.50元，②项1元，③④项0.35元，⑤项每个3元，②③④项与①项同购时只收2.50元。

▲深圳市罗湖工业研究所技术服务部（宝安路松园西十号）供应LH-113语言处理器组装件（见6页文章），带集成块和印制板，附详细电路和调试说明。售价按内存容量分四种：64k每套37元，128k每套45元，256k每套49元（推荐使用），512k每套69元。每套另加邮费1元。收款30天内发货。

▲郑州市华中电子产品供应站（交通路133号）供应：①DS-5型集成电路收音机全套散件每套14元，10套以上每套13.50元。
②7管外差收音机全套散件：714型每套12.50元，713型每套13元，10套以上各降价0.50元。
③IC扩音机成品（带电平指示）：10W单扩每套38元，20W单扩每套38元，20W单扩每套41元。10W+10W立体声每套53元。
④立体声转换器（可将单声道信号转换为模拟立体声，不带功放）每套9元。
⑤中港合资产FTC-60空白磁带，FT-2型每盘2.25元，F7-1型每盘2.45元，均5盘起售。以上均含邮费。开户银行：市支行，帐号01047081—28。电话：22117。

▲浙江省桐乡县乌镇家用电器厂供应：①新颖节能H灯管。该灯管体积小，效率高（一支9W-H灯管的亮度相当于70W白炽灯）。每支灯管带灯座价：7W/5.50元，9W/6.00元，11W/6.50元。
②H灯管通用镇流器每只7元，简易型镇流器每只4.00元。
③600W电子调速、调温、调压器，每只6.20元。
④单相10A触电保安器（电子漏电保安器），每只16元。
⑤12~14英寸电视机备用电源逆变器，采用38×50铁芯，每只46元（逆变器制作详见《无线电》85年12期）。
⑥继续供应各种收录扩音机电源变压器，具体规格请函索。以上均含邮费。银行帐号：桐乡县乌镇营业所5381860。

▲河南济源县晨光塑料电器厂（原晨光塑料制品厂）供应：①JK-1型通用小型电子产品机壳（100×58×40mm），聚丙烯注塑，可安装小型变压器和60×55mm印制板（板上元件高度

不大于30mm），留有电池卡槽，可安装4节5号电池或2节2号电池，面板装饰孔可安装16只圆形或长方形LED。每只0.70元，分6只、16只和30只包装规格，包装邮费分别为2.40元，4.50元和6.00元。
②继续供应JY-2型积木式元件柜（见86年10期文章），其中A型价格调整为：正品单元价0.90元，副品（色泽差）0.78元，供应办法见该期31页。

▲浙江余杭亭趾章家河电子元件厂供应：①双卡、立体声、四喇叭、分箱式收录机全套散件，中短波收音，输出功率36W，外形尺寸670×240×190mm，套件包括机壳、面板、机芯、螺丝、接线、装饰件、所有元器件及装配、调试资料，邮购价270元。
②快速升温电烙铁（见86年7期文章），邮购价15.50元。
③MF91B型19档袖珍万用表，可测电平、电容、h_{FE}，具有测电笔和信号发生器功能，邮购价33元。
④18kV正品硅堆，单价1.80元，50只以上九折优惠，每次邮费0.30元。
⑤进口BU208D邮购价5.50元，10只以上5元。开户银行：县农行亭趾信用社，帐号56020031。驻杭办事处：复兴里街三友弄11号，电话26280，22669。

▲浙江桐乡华星电子设备厂供应：中短波两波段立体声便携式收录机（外形见本刊1985年8期封三）成品邮购价183元，全套散件邮购价163元。该机前置、功放和电平指示采用东芝公司TA7668、7232和7666，用11个发光管作电平显示，最大音乐功率为2W+2W。款到30天内发货。开户银行：桐乡县农行，帐号501720。

▲河北青县大杜庄罗庄子标牌厂供应：①单面敷铜板：环氧0.011元/cm²，纸质0.007元/cm²，尺寸任选。
②固体三氯化铁，100g价1元，每增加100g加0.50元。
③加工单面印制板：环氧板0.015元/cm²，纸质板0.01元/cm²，用户须提供1:1图稿，每张图另加制版费5元。以上每次收邮费0.80元，收款30天内发货。开户银行：青县支行大杜庄营业所，帐号45101017。

封面广告说明

1. 封面萧山晶体管厂供应的KD-49B-2型电子琴专用集成电路KDD-49、与KDD-49配套的节奏发生器KDD-08和立体声双声道功放集成块KD2822，每套邮购价40元（附图纸）。

该厂还供应下列产品：

2. KD-49B型电子琴（10种音色，10种节奏）成套集成块6502（TMP4740）、YM2163、TA7368和1M晶振，每套邮购价100元（附图纸）。

3. 调试好的KD-49B型电子琴大散件（带塑壳）邮购价420元；调试好的KD-49型电子琴大散件（带塑壳）邮购价306元。均附图纸。

4. KD-49C型电子琴，49键（标准钢琴键），双声道立体声四喇叭收音，包括钢琴音色在内的10种音色，10种节奏。外形尺寸98×30×8cm。邮购价480元，成套散件批发价360元，散件邮购价400元。进口塑料外壳配钢琴键及金属支架，每套200元（不办邮寄）。

5. 49标准音阶导电橡胶，每套邮购价10元。

本厂定于10月15日在萧山钱江饭店召开87年度补充订货及88年上半年看样展销订货会，欢迎各界参加。