

# 电子世界

10

11987



珠海市飞梭电器工业集团公司

珠海市无线电厂

珠海经济特区最早建立、规模较大的电器工业集团



地 址：广东省珠海市香洲区翠香路  
电 话：22390 24051 22937  
电 挂：2477

本公司引进外国先进技术和工艺设备，主要经营飞梭牌系列收录机、音响设备、电视机公共天线器材、家用电器等产品。所有产品均经严格检验，保证质量。

本公司经营来料、来样加工、出口业务，欢迎来人来函洽谈。

廣東省  
珠海市

無線電廠



# 杭州余杭县蒋村建武电视机元件厂

为您提供



## 立体声双卡四喇叭分箱式收录机全套散件和套件

外形尺寸 670×240×190mm。中短波收音，内外录音，A、B卡转录功能，左右声道音量可分别调节，具有响度控制开关。输出功率40W。全套散件（带机壳）邮购价 270 元；线路板装调好、所有接线全部加工好的全套套件邮购价 295 元，均附装配调试资料。



## 快速升温电烙铁成品

邮购价 15.50 元

详细介绍请见本刊 1986 年 7 期



## 17英寸黑白电视机散件和套件

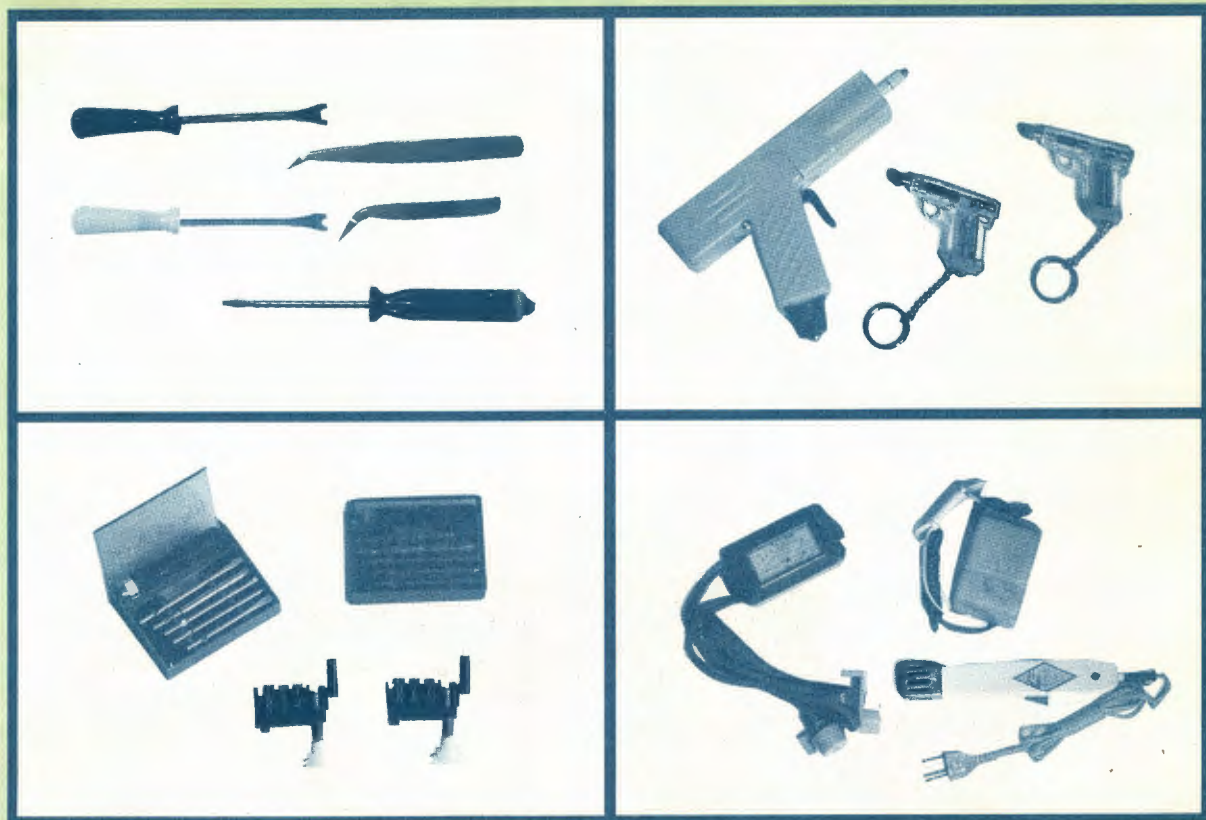
全塑机壳、双天线、双喇叭。全套散件（显象管、U头除外，附调试资料）180 元；线路板全部装调好的全套套件（显象管、U头除外）200 元。每套均加包装费 9 元，托运费 4 元。配显象管加 130 元，配 U 头加 18 元。均办理铁（公）路托运。用户汇款购买时，请注明铁（公）路到站名。

以上收录机、电视机散件、套件，收款 30 天内发货。收货 1 个月内发现质量问题（未剪脚、焊接），厂方负责调换。

本厂欢迎批量订货，价格优惠，并提供技术资料。

邮购者请在汇款单上注明所购品种、数量，字迹切勿潦草。电汇恕不受理。

# 浙江省慈溪县胜北更新电器厂供应



类别	品 名	单 价	规 格	备 注
A	电磁式螺丝刀	3.60元/套	$\phi 3 \times 160\text{mm}$	十字头、平口各一支
B	槽型螺丝刀	1.50元/套	总长130mm	槽宽4.6mm各一支
C	无感袖珍螺丝刀	2.60元/套	外壳尺寸 $52 \times 41 \times 12\text{mm}$	每套5件
D	无感弯头镊子	3.20元/套	$10 \times 125\text{mm}$ $6 \times 85\text{mm}$	每套各一把
E	电磁式自动气体点火器	3.50元/套	电源电压: $220\text{V} \pm 50\text{V}$	煤气、沼气、天然气等
F	日光灯节能启辉器	8.20元/套	20W—40W (通用) 电压140—240V	废灯管死而复明, 节电达40%
G	多功能无感螺丝刀	2.80元/套	手枪式	每套3件, 带测电笔
H	手枪式微型电钻	14.80元/支	孔 径 $\phi 0.6-1.2\text{mm}$	适合敷铜板及薄金属板打孔, 带 $\phi 0.8$ 、 $\phi 1\text{mm}$ 钻头各一支
	配套稳压电源	6.70元/支	电压9—12V 功率4.5W	
I	回零计数器	3.80元/套	三位数	收录机绕线机等用
J	进口1N4007二极管	2.40元/包	1A1000V	每包10支
K	电解电容器	2.20元/包	$2.2\mu\text{F}$ 160V	每包10只

## 说明:

1. 上述产品每次加邮费0.70元, 收款20天内发货。
2. 每次邮购10套(包、支)以上者优惠5%。
3. 邮购可从邮局或银行直接汇款, 并在附言栏内注明所需产品, 不必来信说明。电汇恕不受理。
4. 信守合同, 欢迎合同订购。

厂 址: 浙江省慈溪县胜北利阳

电 话: 胜北89 电 挂: 2467

开户银行: 慈溪县胜北信用社 帐 号: 0404469



# 电子邮购业务

# 黎明为您服务

①LM-I型智能显示屏,它由LED矩阵和电脑控制器两大部分组成。机内贮存汉字及各类字符4500余个。显示内容输入方式为4位数字编码输入,操作极其简便,可采用循环、定时、手控等显示控制方式。该屏还具有造字功能,以补充字库不足和勾划图形。屏内设有时钟电路,可显示时间,也可做4至8路的时间控制输出。显示屏幕尺寸为1100×300mm,显示内容变换方式达256种。它广泛应用在车站、机场、宾馆、商店等处,每台邮购价4780元。②BZ-4型自动报站器,它采用电脑控制的录音磁带自动报站。它广泛用于汽车、电车、火车的自动报站,旅游车导游等服务工作,它将大幅度地减轻售票员、导游员的劳动强度,提高服务质量。每台邮购价270元,10台以上250元/台。③最新进口语言录放集成电路NS-C1,包括64K存贮器4164,每套37元,邮费1元。录放时间各为5秒,外围元件少,声音逼真。可做多种语言的自动录放、手控录放、重放用。④应声钥匙圈电路NS-10,吹一声口哨即发出“嘟、嘟”声。每块邮购价3元。⑤SL5380型彩条信号发生器(1~12频道),它有横条8种颜色及黑白棋盘格图象,伴音为新颖音乐IC调制,每台275元。⑥交流偏磁、交流抹音立体声录放板,17.80元。⑦多功能电子调节器:功率200W,调光、调速、调温,6.90元。⑧电源变压器:功率5W,220V/9.5V,价2元,邮费0.90元。⑨全国联合设计14~17英寸一体化行输出,邮购价10.80元。⑩WSW30型实芯电位器:220Ω、330Ω、1K、1.5K、2.2K、3.3K、4.7K、6.8K、10K、15K、22K、33K,每只0.20元,邮费0.30元。⑪无字1/8W碳膜电阻500只混装1.90元。⑫2.2P~0.04μ瓷片电容,20个品种50只混装1.20元。⑬进口线涤纶电容(1000P~0.1μ,63~400V),15个品种30只混装1.20元。⑭CD11电解电容(4.7μ~470μ,3~16V),8个品种100只混装3.50元。⑮复旦2×365空气双连,配黄铜减速齿轮及调谐轮,2元。⑯KZJ-3H2推键开关(五档自锁、互锁)2.40元,5个内邮费2元。⑰调幅中周10×10与7×7混装,10只0.80元。⑱电视机外接天线插头0.18元;φ2.5插座0.10元;进口40脚IC插座1.20元;进口1A400V单向可控硅1.80元。⑲中外合资钮扣电池:男子表用(AG-3)0.44元;女子表用(SG-1)0.38元;计算器用(AG-10)0.62元。⑳上海产12TR101偏磁振荡线圈0.50元。㉑~㉒项每次邮费0.30元。

名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)
2AP4	0.07	2CW13	0.15	3DG30B	0.17	TA7343	2.00	云母1800p	0.09
2AP5	0.06	2CW17	0.15	3DG30C	0.19	TA7640	2.20	云母510p	0.08
2AP8	0.06	2CW18	0.15	DG304	0.17	LM386	3.10	云母430p	0.08
2AP24	0.06	2CW21B	0.15	9012	0.20	NE555	2.00	云母390p	0.08
2AP29	0.06	2CW21C	0.15	9013	0.18	312.5kHz	8.50	云母360p	0.08
2AK2	0.05	2CW22I	0.15	3DA87C	0.30	4.433MHz	8.00	云母330p	0.08
2CP10	0.05	2CW55	0.18	DD01A	0.45	瓷片6800p	0.02	云母270p	0.08
BZ1C	1.00	2CW57	0.15	DD01B	0.60	瓷微调3/10	0.10	云母200p	0.08
BZ2E	1.60	15KV硅柱	1.50	DD01C	0.75	瓷微调5/20	0.10	电解100μ10V	0.12
GY118	0.05	18KV硅柱	1.60	DD01D	0.90	瓷微调7/25	0.10	电解220μ10V	0.15
2CG1B	0.07	20KV硅柱	2.40	DD01E	1.05	涤纶1000p	0.03	电感150μH	0.10
1A200V	0.10	3AG1E	0.08	3DD15C	1.00	涤纶1500p	0.03	电感330μH	0.10
1A200V全桥	0.35	3AK20B	0.12	3DD15D	1.20	涤纶3300p	0.03	可调2.2K	0.08
1A400V全桥	0.50	3DG6C	0.16	3DD15E	1.50	涤纶3900p	0.03	可调3.3K	0.08
2CW2	0.15	3DG30A	0.15	TA7335	1.80	云母2200p	0.10	3AX改二	0.03

说明:表中除2CP10无字标保用外,其余全部正品。三极管β=40~200(除9012、9013偏高),参数按部颁。表中邮费0.30元。发货后,元器件两月内,成品半年内如出现质量问题,只要未给焊接、剪脚、修拆,一律负责三包。

沈阳市黎明无线电厂经销部 地址:大东区204—120栋。火车站乘16路无轨到珠林路下车,过珠林桥左数第一条马路走150米即到。

电话:445971—4532 电挂:9021

银行:东塔分理处(信) 帐号:6673130



# 电子世界

1987年第10期 (总97期)

## 目 录

### 发展与综述

我国的工业机器人.....刘 新 (2)

当今的电子玩具.....庄重生 (4)

### 电子新闻..... (6)

超导研究又获新成果 录象自动播放设备 电子琴  
自动节奏电路投产 双圆极化13米通信地面站馈  
系统 超声汽车倒车报警器 双风除静电风机 电  
脑编辑排版速印系统 存储量最大的硬盘 可存储  
600兆字节的新光盘 电神经刺激器 电子自动问  
讯处

高档电子琴专用集成电路 Z8.....高 放 (7)

镉镍蓄电池的性能与应用.....浩 电 (9)

KD49B2型电子琴.....工 文 (12)

### 家用电脑

微电脑音乐入门 (1)

微电脑音乐功能大观.....侯 昆 (14)

### 实验与制作

加在数字钟上的星期指示器.....杨培新 (15)

多功能有线/无线扩音机 (续).....李应楷 (17)

盒式录音磁带消磁器的业余制作.....王日升 (18)

### 革新与应用

介绍两种节水自动开关.....鲁广洲 (19)

### 使用与维修

轻触型多功能录音机芯的

使用及修理.....王芳义 杨 波 (20)

北京牌黑白电视机

无光栅故障的检修.....齐耿业 (21)

松下NV-370录像机

故障检修三例.....王兴凌 (22)

### 专题连载

新型音响集成电路介绍 (10)

自动选曲电路.....荣寿孙 严 毅 (24)

### 入门篇

无线电遥控调压开关.....汤诞元 (26)

学修半导体收音机 (10)

怎样检修低电压晶体管收音机.....钟 实 (28)

增辟栏目 充实内容 提高质量 注重服务

## 《电子世界》1988年办刊工作考虑

本刊1987年度办刊工作已接近完成。为使读者及时了解明年选题考虑和办刊工作要点,现简要介绍如下:

▲刻意求新,抓好新知识普及 电子科技领域尤其是各前沿学科不断有新的科技成果涌现,本刊将及时捕捉选题,选登富有新意的科普文章奉献读者。

▲充实内容,办好现有栏目 通过几年的办刊实践,本刊已形成若干相对稳定而又受读者喜爱的栏目。明年我们将围绕读者开展电子科普活动的实际需要,选择新颖实用、易装好调的电子科技制作项目,充实“实验与制作”栏目。“革新与应用”栏目将围绕工厂技术革新和农村“星火计划”的需要,以提高经济效益方便群众生活为目的,继续推广电子技术在工农业生产和群众生活方面的应用。“使用与维修”栏目将面对家用电器维修高潮,不断挖掘选题,深化内容,继续刊登收录机、电视机、扩音机、电冰箱、洗衣机及其他家用电器的维修文章,逐步培养提高读者维修能力。

▲顺应形势,增辟新栏目 当前微型计算机已出现向家庭普及的趋势,个人购买微机的数量日增。为适应这一新形势,从本期开始增辟“家用电脑”栏目,以普及应用知识为主,通俗地介绍微机的音乐、游戏、绘图、辅助教育等功能,以满足读者需要,具体做法请参见本期“家用电脑”栏编者按语。

为满足读者对音响技术的需要,明年将围绕家用音响装置刊登基础音响知识、实用电路分析、音质评价、改善音响效果等措施等内容。

▲抓好接口,办好初学者园地 本刊“入门篇”是联系新老读者的接口,是初级爱好者入门的阶梯。明年将结合初级电子小制作,较系统地普及基础知识,培养读者实际制作能力。

▲鼓励创新,组织好电子制作竞赛 由本刊参加主办的三报三刊电子电路设计制作竞赛,是一次有意义的电子科技创作活动,其竞赛内容基本反映了本刊选题范围,欢迎读者踊跃参赛。本刊将积极参与做好评选工作,选登优秀文章,提高办刊质量。

▲立足服务,提高出版质量 本刊将继续发挥照排胶印的优势,调整字号,增加容量,提高信息密度,改善出版质量,更好地为读者服务。从今年二季度开始邮局报刊发行费率大幅度上调,加上纸张印刷费用的上浮,给办刊工作带来极大困难。编辑部本着社会效益第一、服务第一的原则,决定明年定价不变,并敞开发行,方便读者订阅。

全国各地邮局即将全面展开1988年度报刊征订工作,请读者及时到当地邮局办理订阅手续,以免漏订。

D7641单片集成电路收音机.....郑 华 (30)

电子信箱..... (31)

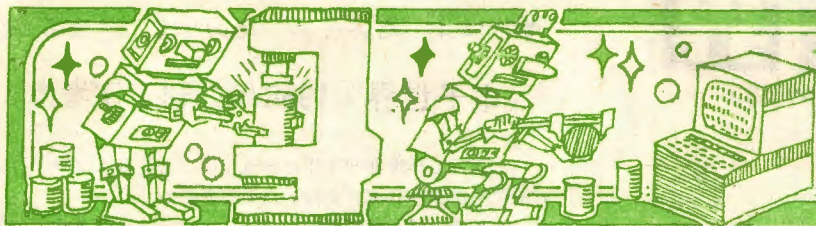
读者服务窗..... (32)

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

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





# 我国的

## 发展概况

工业机器人是集机电于一体的庞大系统,在今天工业生产自动化的柔性加工系统和自动化工厂中,起着极其关键的作用,因而受到世界许多国家的重视。机器人已经成为一门新学科,一项前沿技术,一个发展很快的新产业。

从功能上看,工业机器人能够搬运材料、零件或夹持工具,用以完成其他作业,是一种能自动定位控制、可重复编程、多功能、多自由度的操作机。从现在使用、生产与研制开发的机器人来看,性能提高很快,上述功能仅适用于描述第一代工业机器人。第一代工业机器人已在先进工业国家普遍应用。1984年各国拥有的机器人数量已达10万台,其中日本6.4万台,美国1.3万台,西德6.6万台。1985年世界机器人的数量又有较大的增加,例如美国增加了7千台,西德增加了2.2千台。目前,国外商品机器人的平均故障间隔时间为2000~2500小时,有的高达3500小时,同时由于它们大都采用了自诊断技术,大大方便了操作和维护,有利于机器人应用的普及。第二代工业机器人是具有一定感觉功能,能对周围环境作出反应的机器人。这种机器人增加了传感器並有对所获得信息进行处理的能力,从而增强了机器人对外部环境的适应性,扩大了它的工作领域。第二代工业机器人已开始用于商品供应,工业生产的装配、焊接、搬运等工作,使生产自动化水平提高到一个的新高度。第三代工业机器人是智能型的,能对背景和目标进行识别,在宏指令的作用下,自行规划行动的能力。第三代机器人的有关技术已取得很大进展,预计到90年代可进入工业生产的实用阶段,下个世纪有可能普及。

我国工业机器人的开发起步较晚,于70年代初期开始基础研究,而以1975年在北京举办的国外来华展览会上首次展出工业机器人为契机,掀起了我国研制机器人的第一个热潮。北京自动化所、上海交通大学、沈阳自动化所、大连组合机床所和广州机床所等十几个单位纷纷投入力量,开发机器人。由于对机器人应用的认识进一步深入,进入80年代初期,我国机器人的研究掀起了第二个浪潮,到1984年底,研制出100多台工业机器人,其中大多数是点位控制、液压驱动、圆柱坐标和3~4个自由度的机器人,才有几台是示教再现型的,它们主要用于机床上下料。1985年我国正式将工业机器人列为重点科技攻关项目,还在沈阳建设机器人系统工程,开始了有计划、有组织的发展阶段。近两年来,以第一代机器人为重点,全国高校、科学院和工业部门的研究单位,积极开展基础理论研究和各种不同用途的样机的研制,制造出了几十台高性能的工业机器人,其中大多数已是多关节示教再现型机器人,显示了一定的整机开发能力,并开始重视机器人实用性和可靠性的研究。同时,出现象航天工业部东方机器人联合开发公司这样的组织,它联合了十多个厂家,从事机器人及其关键基础件、元器件产品的研制和生产以及应用开发,改变了过去一家一户单干的局面,有力地促进了我国工业机器人事业的发展。我国的大多数机器人还没有投入批量生产,所以尚无成本核算和稳定的售价。目前单机的一般报价排险机器人5~8万元,喷漆机器人10~15

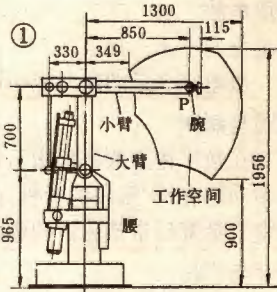
万元,焊接机器人20~35万元。这个价格近似或略高于国外同类工业机器人的价格。进口机器人的单价为喷漆机器人1~3万美元,焊接机器人5~8万美元。我国工业机器人的主攻方向是要大力加强实用和可靠性的研究,扎扎实实推广工业机器人的应用。

## 现在的水平

在1987年中国第一届国际机器人展览会上,我国展出多种机器人,其中有一些产品的性能还是相当好的。

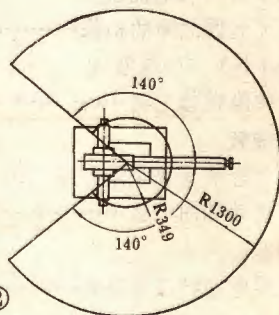
### 普及通用型机器人

在这次展览会上,展出了较多的普及通用型机器人。这种机器人以连续轨迹弧焊为主,兼可完成切削作业,在手臂加装适当附件后,又可完成喷砂、搬运及上下料作业。北京机械电子设计所和哈尔滨工业大学联合研制的天龙-1号是一台比较典型的普及通用型关节工业机器人,具有腰转、大臂俯仰、小臂俯仰、腕摆和腕转五个自由度。前三个自由度用以确定机器人手端的位置,后两个自由度则主要用以确定手部的姿态。其各部尺寸如图1所示,腰转动作范围 $\pm 140^\circ$ ,最大速度 $90^\circ/\text{s}$ ,大臂动作范围 $\pm 40^\circ$ ,最大速度 $60^\circ/\text{s}$ ,小臂动作范围 $+20^\circ, -45^\circ$ ,最大速度 $60^\circ/\text{s}$ ,腕摆 $\pm 180^\circ$ ,最大速度 $180^\circ/\text{s}$ ,腕转 $\pm 180^\circ$ ,最大速度 $120^\circ/\text{s}$ ,重复定位精度 $\pm 0.3\text{mm}$ ,承载能力10kg。



机器人的工作空间是它的一项重要指标,

它标志着机器人可以完成工作区域的范围。直角坐标式机器人的工作空间是一个长方体,圆柱坐标式机器人的工作空间是一个环形圆柱体,关节式机器人的工作空间较复杂,是一个部分环形柱,图1中给出了它的截面形状,图2



给出了它的工作范围,空间大小与机器人的各部分尺寸有关。此外,北京机床研究所的GJR-G2型、上海交通大学、上海工业大学和上海机器人研究所研制的上海I号,上海II号机器人(如图3)也都是较好的普及通用型工业机器人。

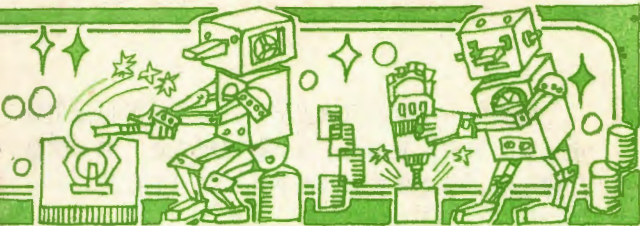
### 焊接机器人

在重型制造业中,焊接是一种普遍采用的工艺。现在已有点焊和弧焊两种机器人。点焊机器人精度要求比弧焊机器人低,在汽车工业中应用广泛,而弧焊机器人在整个工业领域的应用比点焊机器人要广阔。



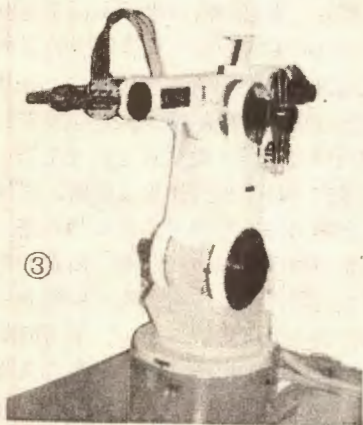
# 工业机器人

刘 新



两种机器人的控制方式是不同的,点焊机器人主要是点位控制,而弧焊机器人因有空行程运动和沿焊缝的连续轨迹运动,其控制方式是空行程运动要求快速、准确定位,而连续轨迹运动则要求平滑、无超调、无稳态误差。

这次展出的有国营星光机器厂的星光1型直角坐标点焊机器人,东方机器人联合开发公司的HRGD-1型点焊机器人。HRGD-1型是一台电动多关节机器人,有六个轴,重复定位精度 $\pm 1\text{mm}$ ,有直线和圆弧的控制功能,承载能力65kg,适用于汽车和其他工业中的点焊作业。



弧焊机器人有东方机器人联合开发公司的HRGH II型机器人和北京钢铁学院机器人研究所受南京汽车制造厂、北京计算机一厂委托研制的BJM-1弧焊工业机器人。BJM-1为五关节全电动连续路径控制的弧焊机器人,最大合成速度 $1\text{m/s}$ ,位置重复精度 $< 0.2\text{mm}$ ,负载能力10kg,示教再现,有各种软硬件自动诊断、自动报警停机功能。

## 喷漆机器人

喷漆机器人无论在控制,还是在使用上对精度的要求都较低,而它的使用又可稳定产品质量、提高劳动生产率、节省油漆(可达30%)、防止职业病,特别适用于年产量较大的,如汽车的自动化生产线。这次展出的有南京机床附件厂等单位研制的PR-I型、北京实验工厂和哈尔滨工业大学机器人研究所研制的HRGP-1型、北京机械工业自动化研究所生产的PJ-I型喷漆机器人。PJ-I型喷漆机器人于1985年通过部级鉴定,是一台具有微机控制,电液伺服驱动,五自由度关节机器人,可进行连续轨迹示教再现,重复位置精度 $\pm 2.5\text{mm}$ ,工作空间 $3150 \times 2040 \times 975\text{mm}$ 。它在北京吉普汽车有限公司生产线经过9个多月的生产试验,1987年已投入批量生产。

## 四足步行机器人

在这次展览会上,中国科学院长春光学精密机械研究所范朝来发明的四足遥控仿生载重步行机器人(如图4)很引人注目。它气压传动,能载400kg重物,走起路来四平八稳,进退自如,并能原地作 $360^\circ$ 全圆转向。它解决了大足履式的步行机在重荷条件下实现仿人腿步行动作的难题,达到国际先进水平,于1987年在第十五届日内瓦国际发明与新技术展览会上获银牌奖。由于它体积小、承载重量大、足履接地比压低,有一定越沟、登台阶、爬坡能力,适于作建筑砌砖小型机器人、大型沼泽机器人、煤矿地下坑道内的水力采煤以及在强辐射线下作业的遥控机器人。

## 排险机器人

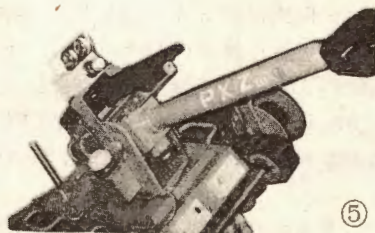
探测和排除危险品是机器人的责任。这次展出了两种排险机器人。一种是江北机械厂研制的PXZ系列排险机器人(201型如图5),另一种是北京高强度环境研究所研制的啄木鸟1型排爆机器人。PXZ有101、102、201和202几种。啄木鸟1型于1987年初通过航天部鉴定,达到80年代初国外同类产品水平。

这两种机器人为履带式、本体较小、动作灵活,配备了多种探测和危险品销毁装置。例如PXZ-102型车重200kg,车速 $0 \sim 50\text{m/min}$ 、爬坡能力 $45^\circ$ 、遥控距离 $0 \sim 100\text{m}$ ,配有震弹枪、激光瞄准器、黑白或彩色闭路电视、爆炸物销毁器,能够在不引爆的情况下,破坏爆炸物或其简易包装物,也可以射击目标,完成各种排险工作。



## 水下机器人

水下机器人一般由机器人本体和水面支持系统两大部分组成,用于水下观察、样品采集、海洋观测仪表的安装,通过机械



手还可进行洗磨焊作业。这次展出的有RECON-VI、金龟一号和海人一号三种海洋机器人。RECON-IV潜水器系中国科学院沈阳自动化研究所从美国沛瑞公司引进的全套技术设计制造的,系统技术比较先进,现有40多套系统在世界各地使用。潜水器工作深度300m,前进速度3节,侧移1节,有效载荷160kg,外形尺寸 $1.96 \times 0.90 \times 0.83\text{m}$ 。海人一号是中国科学院沈阳自动化研究所等单位协作研制的,最大工作深度200m。工作半径100m前进速度2节,上浮下潜及侧移0.5节,外形尺寸 $3.1 \times 1.5 \times 1.9\text{m}$ 。附加机械手空气中最大负荷30kg,抓重5kg。它在我国渤海湾和南海进行深潜试验,分别下达到59m和199m,性能达到设计要求。

此外,我国还开展了新一代智能机器人的研究,例如清华大学以PUMA系列工业机器人为基础,综合了问题求解、机器视觉、语音识别、汉字识别、计算机控制等多种人工智能技术和成果,研制成智能机器人实验系统,使机器人对环境认识、目的理解及自动规划等三方面已初具智能特征。这为我国第二代工业机器人的研制和智能机器人的开发展示了良好的前景。





# 当今的

随着电子技术的飞速发展,许多新技术也应用到电子玩具当中,使得电子玩具越来越先进,越来越富于吸引力。本文简要介绍各种电子玩具的概貌。

## 无线电遥控玩具

无线电遥控玩具按通道数量可分为单通道控制和多通道控制;按控制方法又可分为开关式控制和比例式控制。低档的无线电遥控玩具一般只采用单通道开关式的收发电路,其发射机相当简单,有些甚至只是一个石英晶体振荡器。另外,大多数遥控玩具汽车的前轮都做成活动形式的,因此,在后退时能完成转弯动作,增加了玩具的趣味性,但这种玩具的动作程序是一定的,还不能完全按照人们的意愿去控制,如上面提到的玩具汽车,它只能在后退时转弯,而且总是朝一个方向。

采用多通道控制就能弥补以上的不足。其原理是,采用不同频率的音频信号(模拟式)或不同的编码脉冲(数字式),用以控制玩具不同的动作。接收机中有若干个执行电路,发射机发射的某一频率的音频信号(加在载波上)或某一编码脉冲只对某一个执行电路起作用。如上面所说的玩具汽车装上这种遥控器,就能完成前进、停止、后退、左转弯、右转弯的动作。

如果要使无线电遥控玩具的动作更加逼真,就要采用比例式控制方式。它与开关式控制的区别在于,开关式只能控制玩具的“动”与“不动”两种状态,而比例式控制能使娱乐者通过操纵发射机上的操作杆(方向盘),使玩具随方向盘转动的方向和角度成比例地向左或向右转动相应的角度,就象驾驶真正的车、船一样。

多通道及比例式控制的玩具结构较复杂,成本也较高,这使得玩具的售价较贵,不易被人们接受。近年来开发出许多无线电遥控专用集成电路,例如单片专用遥控集成电路块UAA4000和UAA4009就是一对用于遥控发射、接收的脉冲编码及解调电路。还有LM1871、LM1872集成块,可同时传送四路遥控信号,其中两路为开关控制信号。由于在无线电遥控玩具上使用了专用集成电路,外围元件很少,体积小,价格便宜,调试简便,符合人们的要求。

## 电子发声玩具

提到电子发声玩具,人们自然会想到电子琴。的确,在当今的玩具市场上,各种款式的电子琴层出不穷,而且功能一代比一代齐全,音色也越来越优美动听。

早期的低档玩具电子琴一般由晶体管或门电路组

成的LC振荡器,多谐振荡器构成音源电路,即音律发生器。其音阶的高低是靠音阶电阻保证的,并用RC滤波电路得到所需的音色。音律发生器是电子琴的核心部分,但这种低档电子琴由于电路本身的缺陷再加上调试产生的误差,音阶不准的现象时有发生,容易使儿童形成不正确的音乐概念。在现代电子琴中,分立元件或多谐振荡器式的音律发生器已逐步被淘汰,取而代之的是全数字式音律发生器。如我国目前使用较多的BH系列音律集成电路,国外意大利SGS公司生产的M082音律发生器单片电路。这些电路的特点是采用数字分频方式,对一固定的时钟信号(可由晶体振荡器产生)进行多次分频得到所需的音阶。由于采用数字分频方式,所得到的音阶频率高度稳定,不随时间或外加电压、温度等外部条件的变化而改变。只要时钟信号频率不变,它给出的音律信号频率就不会改变。

现在有些中档玩具电子琴具有曲目的存储和自动演奏等功能,这是由于采用了数字存储技术的缘故。由于有了这些功能,增加了玩具电子琴的神秘色彩,能使儿童利用录放学习演奏。如LM6402就是一种具有演奏、存储、重放、自动演奏功能的四位微电脑NMOS大规模集成电路,其内部包括数字式音律发生器、节拍发生器、随机存储器、可擦编程只读存储器、键盘扫描输入电路、工作方式选择电路等几部分,功能较齐全,价格较低。因此,集成电路取代分立元件组装的电子琴,不但性能优良,价格也易于被消费者接受。另外,还有些多功能的高档玩具电子琴,使用专用集成电路构成音色、节拍伴奏、和弦伴奏电路,能模拟出钢琴、风琴、弦乐器、管乐器等十几种不同的音色,以及迪斯科、摇滚、探戈、华尔兹等舞步伴奏节拍,还可根据所演奏的曲目需要任意变调。这种电子琴的售价较高,但性能价格比也高,对成年人也具有极强的吸引力。

此外,还有利用电子电路产生音响效果的玩具,如音乐储蓄盒、太空玩具等。它们的核心是一块CMOS只读存储器,常见的有CW9300系列音乐集成电路,触发一次能自奏20秒左右的一段乐曲,能自停。用它做玩具的效果发生装置十分方便,可取代传统的机械八音盒。装有语言合成集成电路的生日娃娃,比使用微型唱片说话的玩具性能更加优越。



# 电子玩具



庄重生

## 声、光、磁控玩具

这些玩具都是利用非电量作控制信号的。声控玩具的话筒及接收机装于玩具体内，控制信号的声音可由哨子或振动片发出或干脆用拍手声或婴儿的哭声做控制信号。如有一种声控动物玩具，它挂在婴儿的床头，当婴儿啼哭时，这个小动物就会发出叫声，做出一些动作，哄逗婴儿停止哭闹。婴儿安静下来后，这个小动物也就随后不叫不动了。现在的声控玩具一般只采用一种频率的声信号进行动作的控制。为了增加玩具可控制的动作，设计者便在接收机上做文章。如在一种声控汽车中，由于接收机采用了双稳电路和活动前轮，娱乐者发出三个完全相同的声音信号便能使玩具完成前进、停止、后退转弯三个动作，丰富了玩具的表现功能，但这三个动作的程序是一定的。在前进状态下如要后退转弯，就要先发一个信号使其停止，再发出一个信号才能实现后退转弯。采用不同频率的多个声信号对玩具进行控制就可以克服上述缺点，但发射机和接收机就相应复杂一些，因此，多通道声控玩具还鲜为人见。

光控玩具的控制器发出的是光信号，利用自然光也可以作控制信号，如晨鸣电子鸟。由于光线的直接传播特性，因此，常利用它来做打靶玩具。一般都把枪做成闪光形式的，以模拟子弹连发。还有一种电视游戏机中的射击游戏，其靶子（屏幕上移动的光点）是主动发光的，接收的光电管装在枪上。射击时实际上是用枪口去寻亮点，当亮点的光被接收时，就等于靶子被击中。

磁控玩具的控制器是磁铁，感受器是干簧管。更新型的磁感受器是霍尔开关。由于磁控玩具不能遥控，其发展不如声、光控制玩具发展快。

## 智力玩具

电子智力玩具能使儿童在娱乐的同时，得到智力开发。有一种卡片阅读器，当把带有图画卡片插入阅读器上的走卡横槽后，就能读出与图形相联系的声音。它的原理与磁带录音机相同，卡片上贴有一段磁带，在上面录有单词或其它声音。这种阅读器能吸引儿童，是“看图说话”的提高。

将电子元件封装在插件中，可构成电子积木，

是启迪儿童智力的良师益友。利用插件的组合，可搭成收音机、扩音机、电子琴、电子鸟、发报机、报警器等百余种不同的电子电路，效果直观明了，能培养少年儿童热爱科学，学习电子技术的兴趣。

## 游戏机

许多游戏机实际上也是智力玩具。北京玩具研究所研制的智力竞赛游戏机是供多人娱乐的一种大型机器，十分适合幼儿园使用。当四位游戏者戴上耳机后，就能听到一道有趣的问题，屏幕上同时放映出相应的画面。游戏机所提问题的内容较广泛，包括天文、地理、历史、数学、语文、常识等。游戏者可通过各自的键盘回答问题，根据答案的正确与否，各自加减计分。这种游戏机的核心是一台微电脑，利用它控制自动投影器、录音机，利用它出题，并判断答案的正确性。有人说“电脑最有潜力的市场是玩具”。实际上普通的微机同时也是一台游戏机。现在，各种游戏的软盘层出不穷，在微机上利用 BASIC 语言可编写出各种引人入胜的游戏。因为 BASIC 语言具有人机对话功能，所以利用键盘或游戏棒便可控制游戏的进程；利用监视器及机内扬声器可显示游戏中各种生动逼真的图案色彩和各种奇异的声音。儿童们在游戏的同时，还会逐渐对电脑感兴趣，这将有损于电脑的普及。

还有一种较流行的小型电视游戏机，十分适合与家庭中的电视机相配合。这种游戏机的内部有一块 CPU（如 2650 CPU）。它能进行几种球类的游戏，并能根据游戏的熟练程度改变球拍的大小、球速及发射角度。如果配上前面谈到的光控电路便能进行射击游戏。由于应用了微电子技术，其整机体积仅有一台便携式半导体收音机大小，是家庭中较理想的智力玩具。

此外，还有种类繁多的袖珍游戏机，它们采用了液晶显示，体积小，便于携带，在人们学习、工作之余或旅行途中也能娱乐。

以上是电子玩具的一些概况。随着电子技术的发展，电子玩具将会放出新的光彩。

（上接第18页） 控制，一般不得超过6分钟。

4. 面板布置 做一个长宽高为250×180×90mm的木盒，在木盒的两侧钻一些通风散热孔。将消磁器固定在中间位置，铁芯开口处朝上，电源开关和指示灯安装在盒子的前面板，接好电路。盒盖可用2mm厚的胶木板，用平头螺钉固定其四角。

使用方法 打开电源开关K，指示灯发亮，消磁器工作。这时，手握需要消磁的磁带置于消磁器的上表面，并匀速旋转几圈，使磁带各部分都受到磁场的作用；再将磁带的另一面朝下，按同样方法旋转几圈。拿开磁带时，应先慢慢将磁带上移1m左右，再向旁边离去。



## 超导研究又获新成果

最近,成都电讯工程学院研制出钇、钡、铜、氧系高临界超导材料,经中国科学院北京物理所测试,其超导偏离线性温度为106K,中点转变温度为93K,零电阻温度为92K,超导转变温区宽度为2.5K。

(施从学)

## 录象自动播放设备

铁道部北京二七机车工厂在中国科学院计算技术研究所等有关单位协助下研制成功LZB-4型录象自动播放设备。它采用可编程序控制器控制视音频信号播放系统,用电子石英钟控制播出时间,节目转换衔接准确,音象平稳清晰,避免了人工操作误差,提高了播放质量,可连续自动播放八小时录象节目。这是一种经济实用型产品,适用企事业单位、电教中心、饭店宾馆等闭路电视系统和中小型电视台播放、复制录音录象节目。

(邵华 建中)

## 电子琴自动节奏电路投产

沈阳光电声技术推广站已设计出目前国内先进的节奏集成电路LN8705,并投入批量生产,为我国的中、高档电子琴的生产提供了一种关键器件。该电路采用了大容量的存储器、时序发生器、译码器等单元电路。它可以产生20种不同的节奏,可驱动七种打击乐器和强拍指示,并且还有三种自动和弦驱动和两种不同的低音贝司,可与目前国内开发的M208等音源电路配套使用,也可与BH系列配套使用产生打击乐节奏,其各项功能均达到国外同类产品水平。

(李 键)

## 双圆极化13米通信地面站天馈系统

南京电子技术研究所经一年半的努力,研制成双圆极化13米地面站天馈系统,它是接收国际通信组织的国际5号卫星信号的必备设备,具有跟踪灵敏度高、性能稳定、结构简单、使用方便等优点。经测试表明,该系统性能好,个别指标还优于国际要求,现已投入小批量生产。该系统主要性能如下:①工作频率:收3.7GHz~4.2GHz,发5.9GHz~6.4GHz;②增益:收53.2+20lgF/4(dB),发56+20lgF/6(dB);③噪声温度 $T<35^{\circ}\text{K}$ (地物天际角



2°, 天线仰角 $\theta=10^{\circ}$ ,晴空,微风情况下测试);④天线旁瓣电平:第一旁瓣 $<-14\text{dB}$ ,宽角旁瓣(90%峰值满足) $<29\sim 25\text{lg}\theta(\text{dB})$ ;⑤圆极化轴比(电压),收:1.06:1,发:1.06:1,⑥驻波 $<1.17$ 。

(谢长龄)

## 超声汽车倒车报警器

中国科学院声学研究所最近研制成功超声波汽车倒车报警器。它利用声呐原理,检测车辆后方障碍物的距离和方位,用不同颜色与位置的灯光显示障碍物的位置,同时用不同频率的声音报警。适用于各种无后视野或后视不良的车辆,可有效防止在倒车时因后视不良而发生的交通事故。报警器设有自检功能,每次开机使用时能自动检查电路工作状态,改善了设备的可靠性。仪器纵向作用距离为2m,横向可通过传感器的不同安装方式加以调节,工作电压12V。

(科 声)

## 双风除静电风机

上海半导体器件研究所从国外引进先进技术,与江都华阳五金电器厂共同研制了明、暗室使用的两种双风除静电风机。这种新型高效静电消除设备,经上海感光胶片厂、上海石化总厂塑料厂、上海橡胶制品厂等单位使用证明,性能可与国外同类产品媲美,而且还具有体积小、能耗低、安装方便,除静电效率高优点,其价格仅为进口机的1/3。

(丁文洪)

## 电脑编辑排版速印系统

广东省信息技术开发公司开发的电脑激光图文编辑排版速印系统(CECS)(简称电脑激光排版系统)。该系统是在HCP生成电脑激光编辑排版系统基础上扩充了

单通栏、双栏、多栏以及图形扫描输入,中西混排、不同字体、大小字号混排等功能。同时为系统配备了16、24、32、40、48、56、64、72、80、96、128等11种点阵的宋、仿宋、楷、黑体汉字。系统操作简便、速度快、工序简单、出版成本低,对于要求快速的印刷品尤为适宜。适合于国家机关、大中学校、企事业单位、科研情报、出版印刷部门用于公文文件、简报资料、书刊杂志快速编辑排版印刷。

(科 文)

## 存储最大的硬盘

日立公司最近研制出一种可存储1050兆字节的8.8英寸的新硬盘,这是世界上同类产品中存储量最大的硬盘。据说日立公司在今后的5年内将计划出售3万台这种新硬盘。这种名叫DK815 10的新硬盘将一个低噪音读写电路以及改进了的盘面和高性能的薄膜磁头合装在一起,其平均存取时间为15毫秒。

(吴小凡)

## 可存储600兆字节的新光盘

一种由美国麦克斯韦尔公司研制的、能够存储13000页文字符号的5.25英寸新光盘——WORM最近问世。这种可一次写入并供多次读出的新光盘在资料管理、档案存储、办公室自动化、数据处理以及高清晰度图象应用等方面将有着广泛的应用。该盘共有18624个磁道,每磁道有16个扇区,记录密度为24000位/英寸,磁道密度为16000圈/英寸,旋转速度是1800转/分。

(吴小凡)

## 电神经刺激器

保加利亚普累文市研制出一种电神经刺激器。它可用来治疗过敏、支气管哮喘、风湿性关节炎、高血压等疾病,能解除患者的疼痛。这种电刺激器适合医院和家庭使用。使用时,只要按照医生的吩咐,对准某些穴位进行电刺激,即有明显疗效。(胡承明)

## 电子自动问讯处

一种电子自动问讯装置在柏林市中心的火车站投入使用,它是一个带有键盘和屏幕的自动问讯装置。它可提供60种咨询,如交通、名胜古迹以及商店、博物馆、机关的上班时等,能用德语、英语、俄语答复这些问题,可昼夜不停地工作。(胡承明)





# 高档电子琴专用集成电路Z8

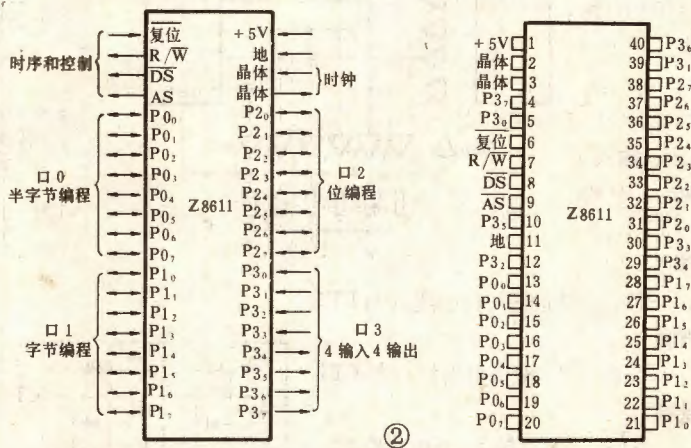
高 放

目前,电子琴键盘的发展方向是标准化,舒适化和力度化。其中较为困难的是键盘的力度化。所谓力度键盘,即演奏者用力击键时琴发出较强的声音,轻弹时发出轻柔的声音。利用这一点,就能使音乐增加感情色彩。钢琴的声音是由与琴键相连的击锤敲击钢板而发出来的,用力大时必然声音就强。由于电子琴与钢琴的发声机理不同,故实现键盘力度化具有相当的难度。最初研制的力度键盘采用的是压敏器件,如压敏电阻、压敏橡胶,采用这类器件后键盘显得迟钝,即当轻轻击键时琴几乎发不出声音,且击键较费力气。产生这种现象的主要原因是压敏器件的阻力较大。在计算机技术广泛应用的今天,用计算机来控制电子琴的键盘实现力度化,可以说是轻而易举的事,用Z8系列单片机来控制键盘比起其它芯片的控制电路要简洁得多。

## 工作原理

用Z8系列单片机控制的力度键盘其工作原理是:在每个琴键的下面设置一组转换开关,开关的刀与键联动,有上下两个掷,不按键时刀与上触点(掷)常闭,与下触点(掷)常开;当按下琴键时,刀与上触点断开,经过一小段行程后(此时刀悬空),与下触点

闭合。用力弹琴时,刀下移的快,所需时间短;轻弹时则反之。只要测出开关接点转换的时间,并依其量值去控制输出的音量,就实现了仿真力度键盘。Z8系列单片机正是完成这个时间测量和量值转换的。由于电子琴有许多个键,为了减少键盘引线,避免干扰,



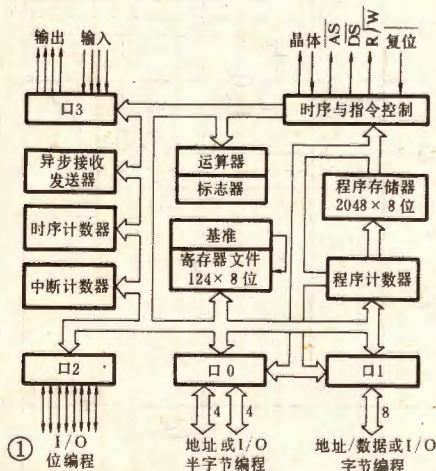
②

Z8系列单片机工作时采取扫描键盘的方式,而不是静止等待,所以又称动态键盘。

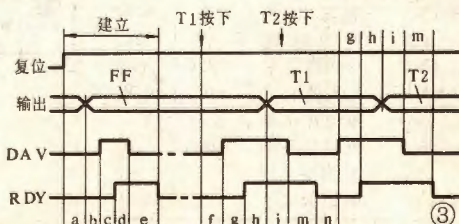
## Z8系列单片机简介

Z8系列单片机是意大利SGS公司80年代初研制的,具体的型号有Z8601、Z8611、Z8621等,SGS公司首推使用Z8601和Z8611,这两种单片机,除ROM存储量不同外(Z8601为2kb, Z8611为4kb),其余功能完全相同,引脚亦相同。这里重点介绍一下Z8611。

Z8611单片机电路内有4kb的ROM, 128b的RAM, 32条I/O线,而且外部地址空间可扩充至60kb,用来存储程序和数据;有144b寄存器,其中124b为通用寄存器,4b为I/O口寄存器,16b为状态与控制



①



③



寄存器。图1为其内电路方框图。Z8611为40脚双列直插式塑封(也有4边引线矩形封装)。图2为引脚功能图。下面介绍一下各脚的功能:

AS: 地址选通(输出及低电平有效)。

DS: 数据选通(输出及低电平有效)。

PO<sub>0</sub>~PO<sub>7</sub>: I/O口引线(输入、输出,且均与TTL兼容)。

P1<sub>0</sub>~P1<sub>7</sub>: I/O口引线(输入、输出,且均与TTL兼容)。

P2<sub>0</sub>~P2<sub>7</sub>: I/O口引线(输入、输出,且均与TTL兼容)。

P3<sub>0</sub>~P3<sub>4</sub>: 输入口引线(与TTL兼容)。

P3<sub>5</sub>~P3<sub>7</sub>: 输出口引线(与TTL兼容)。

复位: 复位(输入,低电平有效)。

R/W: 读/写操作(输出)。

Z8611的静态参数见表1。推荐电源电压为 $5 \pm 0.1V$ ,时钟频率为8MHz。

Z8系列单片机与M112配合,即可制作出具有多种复音的动态键盘。而所配M112的数目,由所要求的复音决定,每一块M112可提供8音符复音。

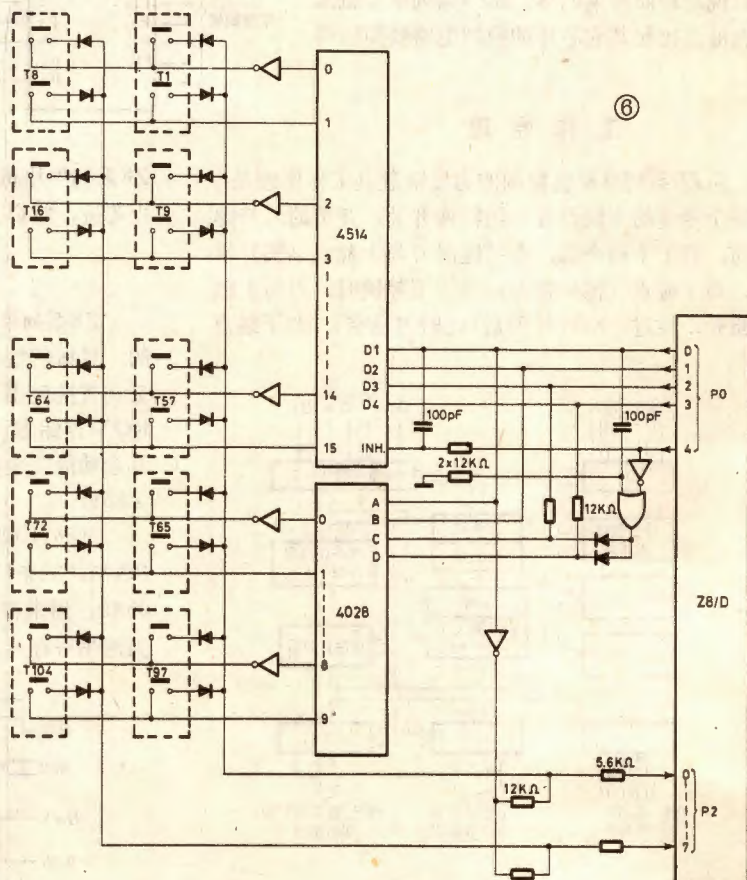
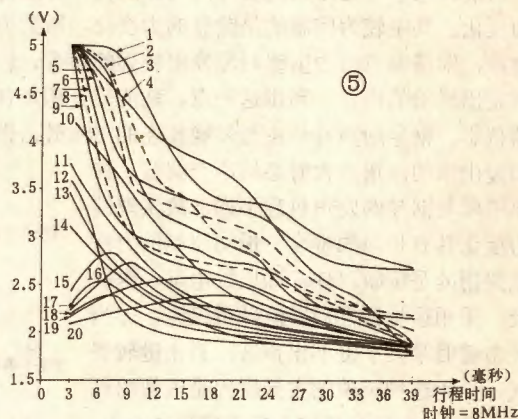
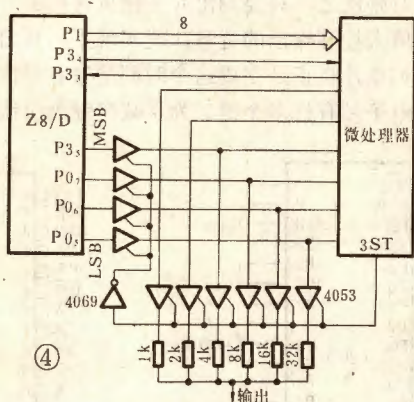
前面已经提到动态键盘的原理,由于Z8系列单片机的时钟频率为8MHz,所以扫描一个键行程的最短周期为1.5ms(这是由单片机内部计

表1

参 数	含 义	最小值	最大值
V <sub>CC</sub> (V)	电源电压	3	5.5
I <sub>CC</sub> (mA)	电源电流		120
V <sub>IH</sub> (V)	输入高电平	2.0	V <sub>CC</sub>
V <sub>IL</sub> (V)	输入低电平	-0.3	0.8
V <sub>RH</sub> (V)	复位高电平	3.8	V <sub>CC</sub>
V <sub>RL</sub> (V)	复位低电平	-0.3	0.8
V <sub>OH</sub> (V)	输出高电平	2.4	
V <sub>OL</sub> (V)	输出低电平		0.4

数器的动作时间的快慢而人为设定的周期数值)。

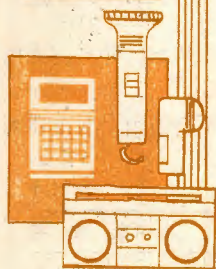
为了不使复音受到个数的局限,Z8系列单片机内设置有先进先出型存储区(FIFO),这点与“堆栈”正好相反。由于演奏时所弹的每个音符时间都相当短,数据进入FIFO后,随之又要出去,Z8系列单片机要接收每个键所发出的信息,但哪些键向M112发送数





# 镉镍蓄電池的性能与应用

浩电



镉镍蓄電池的发明已有80多年历史，其中密封结构的镉镍蓄電池大约问世于50年代初。当今镉镍蓄電池已成为各类化学电源中的佼佼者。由于价格和生产等方面的原因，最初镉镍蓄電池仅用于军事工业及宇航卫星等部门。现在，由于半导体集成电路的迅速发展、人们消费水平的提高、干電池本身的不足及价格的上升，使得镉镍蓄電池（主要是指密封结构的）越来越广泛地应用于便携式收录机、电动剃须刀、手电筒、闪光灯、手表、电子计算器、助听器、无线电对讲机、照明装置、信号报警装置等方面。镉镍蓄電池之所以不象普通的锌锰干電池那样家喻户晓，主要是下面两个原因：

① 人们对镉镍蓄電池的特点、性能不太了解。譬如：放电电压平稳、耐过充电、寿命长、可以反复充电，几乎不需要维护等。甚至不知道一些密封圆柱形镉镍蓄電池可以直接与锌锰干電池互换。

② 一次性投资较大。但人们还知道使用镉镍蓄電池除了比锌锰干電池具有一些性能上的优点、使用上的方便外，总的电

费开支也比锌锰干電池经济得多。如用R<sub>6</sub>型（5号）锌锰干電池用于某种袖珍收音机上，每小时电费开支约0.28元，而可充电的密封镉镍蓄電池每小时电费约0.015元。可见后者的经济效益是很高的。

本文将简要地介绍圆形密封结构的镉镍蓄電池的特点、性能、规格及使用等，目的是使人们对镉镍蓄電池有进一步的了解。

## 一、密封镉镍蓄電池结构、原理和性能

镉镍蓄電池按密封程度可分为开口式、液密式和全密封气密式三种。按电极结构可分为盒式（或称袋式）、管式、压成式、半绕结式和烧结式五种。下面仅介绍市售常用的烧结式全密封气密圆柱形镉镍蓄電池。

### 1. 圆柱形密封镉镍蓄電池的结构和原理

图1为電池结构图。由氢氧化镍的正极、海绵状镉的负极、隔膜、电解质和钢制外壳等组成。正负电极均经过烧结制成，然后采用卷式工艺使电极呈螺旋状的薄形结构。隔膜是用一种有机纤维状的非导电材料制成，并且有吸附电解质的能力。

电解质采用氢氧化钾或氢氧化钠溶液。在盖与外壳之间采用防漏的绝缘尼龙制成的压紧垫圈密封起来。在正极端顶盖内装有一个自动关闭的安全阀，该阀是在极端



据，则由微处理器（M3872）决定。

Z8系列单片机的时序见图3，其中DAV为异步传输，使用P3<sub>4</sub>口；RDY表明数据已准备就绪，待发送，使用P3<sub>3</sub>口，a=972μs，b=16.5μs，c、e、g、m这些时间取决于M3872，d=7μs，f=150μs~1.5ms，h=53μs，i=4μs，n=7μs~1.5ms。

## 力度键盘介绍

由于要表示与击键时间长短而决定的不同声音强度，就要求Z8系列单片机能够输出相应的力度数据。图4示出了Z8系列单片机与少量接口转换电路配合而成的“击键时间/输出幅值”转换电路。具体的量值关系见图5，图中1~20的数字表示不同的行程时间（1~20ms）所对应的幅值曲线，由图中可看出1~

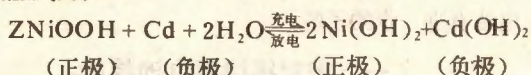
9ms的行程时间所对应的初始幅值是相同的，但持续值则不同，1ms对应的幅值（SV）持续时间最长，9ms的则迅速衰减，这就表现了力度效果，而当行程时间为20ms时，其初始幅值仅仅2V多一点而已。这正好与实际演奏钢琴时手感效果相吻合。

至于上下两个触点用什么性质的开关则无关紧要，选用金属机械触点的寿命较长，但击键时有烦人的键盘噪声（哒哒声）；若选用电橡胶触点则手感好，无键盘噪声，但寿命要相对短些，主要原因是橡胶老化疲劳。总的说来，选用电橡胶较好些。图6给出了双触点力度键盘电路原理图，由于采用动态键盘，所以键盘引线相当少。这里给出的仅仅是一个最简单的原理图，实际用例将另文介绍。



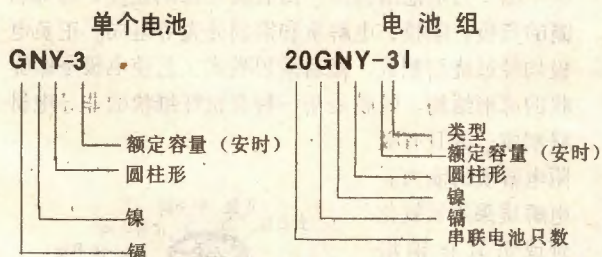
由电解质可知镉镍蓄电池是一种碱性蓄电池，它的电化学反应是：

电池工作时，电能和化学能互相转换，其基本化学反应式为：



反应中所产生的气体被内部的电极等所吸收，因此防止了蓄电池内部气体的聚集，保证了电池在密封条件下正常工作。另外有一些与铅酸蓄电池不一样，即充放电反应中，电解液只作电流的导体，其浓度不起变化。

圆柱形电池命名如下:

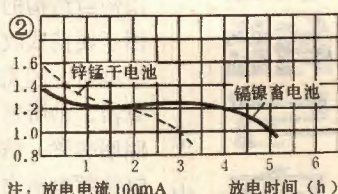


从表中可看出,圆柱形密封镉镍电池与锌锰干电

① 电池容量高。镉镍蓄电池和外形相同的锌锰干电池容量对比如表 2。

容量 (安时)	电池型号	1号	2号	4号	5号
电池类型					
锌 锰 干 电 池*		1.2	0.4	0.24	0.11
镉 镍 蓄 电 池		3.5 3.0	1.8和 1.5	0.65	0.5和 0.45

② 在放电过程中电压较稳定。图 2 是镉镍蓄电池和锌锰干电池在放电过程中电压变化的对比。



④ 使用温度范围宽。放电 $-40\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，充电 $0\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，长期保存 $+20\sim35^{\circ}\text{C}$ 。

⑤ 完全密封。因此电解液不会溢出，对电器等

电 池 型 号	额 定 电 压 (V)	额 定 容 量 (Ah)	外 型 尺 寸 (mm)			重 量 (g)	标 准 充 电		标 准 放 电	
			外 径	高 度	与干电池相比 互 换 情 况		电 流 (A)	时 间 (h)	电 流 (A)	终止电压 (V)
GNY0.15	1.25	0.15	12.0	30.0		11	0.015	14	0.03	1.0
GNY0.225	1.25	0.225	14.5	30.0		16	0.0225	14	0.45	1.0
GNY0.45	1.25	0.45	14.5	50.0	R <sub>6</sub> (5号)	26	0.045	14	0.09	1.0
GNY0.5	1.25	0.5	14.5	50.0	R <sub>6</sub> (5号)	26	0.05	14	0.10	1.0
GNY0.65	1.25	0.65	20.5	37.0	R <sub>10</sub> (4号)	37	0.065	14	0.13	1.0
GNY1.5	1.25	1.5	26.0	50.0	R <sub>14</sub> (2号)	75	0.15	14	0.30	1.0
GNY1.8	1.25	1.8	26.0	50.0	R <sub>14</sub> (2号)	75	0.18	14	0.36	1.0
GNY1.0	1.25	1.0	34.0	31.0	半节R <sub>20</sub> (1号)	62	0.10	14	0.20	1.0
GNY3	1.25	3.0	34.0	61.5	R <sub>20</sub> (1号)	160	0.30	14	0.60	1.0
GNY3.5	1.25	3.5	34.0	61.5	R <sub>20</sub> (1号)	160	0.35	14	0.70	1.0
GNY5	1.25	5	34.0	91.0		210	0.50	14	1.0	1.0
GNY6	1.25	6	34.0	91.0		210	0.60	14	1.2	1.0

② 有的厂家以 5 小时率电流( $I_5$ )为标准充放电电流, 即  $I_5 = \text{额定容量} / 5$ 。



不会产生腐蚀危害。

⑥ 可反复充电,寿命长(5~6年)。在安全充放电条件下,一般可循环400~1000次。

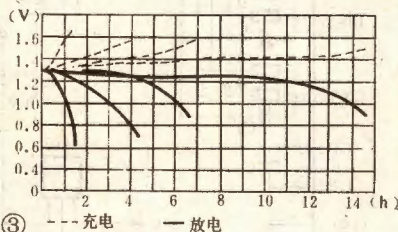
### 3. 使用注意事项

① 电池出厂时是放电状态,使用前需充电。在温度 $25 \pm 10^\circ\text{C}$ 下用10小时率电流充电14小时左右,终止电压不大于1.60V,然后用5小时率电流放电至终止电压1.0V,经过2次以上循环的充放电,容量合格后投入正常使用。

② 使用后又长期保存的电池(在低温下经过长期保存的电池先将电池放在 $0 \sim 10^\circ\text{C}$ 的过渡环境下“解冻”一段时间),使用前先将电池放电到1.0~1.05V,再进行充电、放电、几次循环待容量恢复后再投入使用。

③ 电池用直流电源恒流充电为佳。

④ 电池的充电、放电要按一定规定进行,否则将影响电池的寿命。电池充放电曲线见图3。



图中可见电池端电压与小时率电流有关,因此要注意以下情况:

① 在 $15 \sim 30^\circ\text{C}$ 环境温度下,用10小时率电流充电14~16小时或用5小时率电流充电6~7小时,电池电压不得超过1.6V。在充电时间内,凡超过1.6V时应停止充电。

② 电池若用5小时率电流放电,终止电压为

1.0V,若用20小时率以下电流放电,终止电压为1.15V。应严格按照规定控制放电终止电压,否则将影响电池寿命。

### 4. 快速充电的讨论

由于镉镍电池规定的标准充电时间较长,如10小时率电流充电需14小时左右,这对于急于使用电源的袖珍录放机,照像机闪光灯、无线对讲机等就不太方便了。为此有必要讨论镉镍蓄电池的快速充电。

所谓快速充电,其实就是大电流充电。如GNY 1.5电池,用10小时率标准电流充电需14小时,如果急用,可将电流加倍,即 $2 \times I_{10} = 2 \times 0.15\text{A} = 0.3\text{A}$ ,充电时间缩短一半,即 $14\text{h} \div 2 = 7\text{h}$ 。如果还想更快一些,就可以采用 $10 \sim 15I_{10}$ 的标准电流充电。但对电池快速充电必须注意以下事项:

① 电池必须是安全放电,即放电电流比较平稳(在规定大小内),终止电压不得低于1.0V。

② 电流大于5小时率电流充电时,电池端电压不得超过1.65V。

③ 注意控制电池的温度不得过高。

④ 充电时间必须控制,不得过量充电。

为了尽量地避免在用大电流给电池充电,而发生过热引起电池内压上升和电池温升发热现象,建议充电时先用大电流充至大约80%的容量,然后用小电流( $I_{10}$ )继续充电。这样就能有效地避免上述两种现象,因为这两种现象会使充电终止电压发生变化。

不过说明一点,有关快速充电和电池使用寿命的关系众说不同,因为涉及机理复杂,还有待进一步探讨,对于快速充电也有待进一步深入研究。

(上接25页)

插式塑封结构。电路特点是采用 $\text{C}^2\text{-MOS}$ 结构,能够完成前后5曲的选曲功能;欲选曲子数采用常开键以渐升方式预置;欲选曲子数采用LED灯作点显示,内部具有驱动器,可以直接驱动显示;通过内部的自动清除电路,可防止电源通断时的误动作。

2. 主要电参数 ( $V_{\text{DD}} = 5\text{V}$ ,  $f = 1\text{kHz}$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ ) 电源电压范围  $V_{\text{DD}}$ :  $3 \sim 6\text{V}$ 。电源电流  $I_{\text{DD}}$ :  $0.8\text{mA}$ 。输入电压低电平  $V_{\text{IL}(1)}$ :  $0 \sim V_{\text{DD}} \times 0.3$ , 高电平  $V_{\text{IH}(1)}$ :  $V_{\text{DD}} \times 0.7 \sim V_{\text{DD}}$  (禁止、复位或预置端输入); 低电平  $V_{\text{IL}(2)}$ :  $0 \sim V_{\text{DD}} \times 0.1$ , 高电平  $V_{\text{IH}(2)}$ :  $V_{\text{DD}} \times 0.9 \sim V_{\text{DD}}$  (直流输入端输入)。相应输出电流  $I_{\text{OL}}$ :  $15\text{mA}$ ;  $I_{\text{OH}}$ :  $15\text{mA}$ 。相应输入电流  $I_{\text{IL}} < 1\mu\text{A}$ ;  $I_{\text{IH}} < 1\mu\text{A}$ 。负载电阻  $R_{\text{up}}$ :  $47\text{k}\Omega$ 。工作频率  $f_{\text{osc}}$ :  $0 \sim 100\text{kHz}$ 。输入灵敏度  $U_{\text{in}}$ :  $100\text{mV}$ 。输入电阻  $R_{\text{in}}$ :  $470\text{k}\Omega$ 。输出电阻  $R_{\text{O}}$ :  $10\text{k}\Omega$ 。

3. 应用电路 见图4。

4. 适用机型 TC9165P 适用于各种中、高档收录机和其它大型音响设备。

## 五、TC9167P

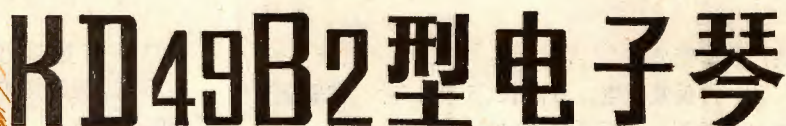
1. 生产厂家 日本东芝公司。采用16脚双列直插式塑封结构。电路特点是采用 $\text{C}^2\text{-MOS}$ 结构,能够完成前后9曲的选曲功能;欲选曲子数采用常开键以渐升方式预置;欲选曲子数采用7段LED数码管来显示;内部具有解码器和驱动器,可以直接驱动显示;通过内部的自动清除电路,可防止电源通断时的误动作。

2. 主要电参数 同TC9165P。

3. 应用电路 见图5。

4. 适用机型 TC9167P 适用于各种中、高档收录机和其它大型音响设备。





工 文

下面对电路原理作简要分析。图1是整机原理图,图中给出了音色形成及节奏发生器等的具体电路,而对电源部分、颤音和音色变换电路、双声道功放电路只给出框图。由

①



电路和 KDD08 节奏发生电路。其中 KDD49 是 49 键电子琴专用集成电路。它主要由以下几部分组成：

①  $V_{DD}$  接 +5V,  $V_{SS}$  接地。

② 音名输入矩阵电路:  $C1 \sim C6$  为列音名输入端,  $R1 \sim R9$  为行音名输入端, 由  $C1 \sim C6$  和  $R1 \sim R9$  组成音名输入矩阵电路。音色产生电路具有四通道 (能四个键同时发和音) 复音, 有钢琴和风琴两种基本音色, 并可通过外围电路将音色扩展 10~20 种。在图 1 所示的电路中, 钢琴和风琴两种音色是直接靠音色输入矩阵电路转换的, 即通过按键短路  $C2$  和  $R9$ , 输出钢琴音色; 短路  $C3$  和  $R9$ , 输出风琴音色。

③ 音色包络调制部分:  $ENV1 \sim 4$  为音色包络控制端,  $R1 \sim 4$ 、 $C1 \sim 4$  组成音色包络调制网络。其中  $R1$ 、 $R3$ 、 $R5$ 、 $R7$  为余音包络网络。所谓余音是指按键切断后继续发音的时间, 这个时间的长短可通过改变网络的阻值进行调节, 阻值从几千欧至几十千欧, 调节范围可达数十秒。  $R2$ 、 $R4$ 、 $R6$ 、 $R8$  为颤音包络网络, 同样, 改变这个网络的阻值可以调整颤音的长度及其幅度。

④  $CP1$  和  $CP2$  为时钟脉冲频率调整端;  $OSC1$ 、 $OSC2$  和可变电阻  $R_0$  组成振荡网络, 改变  $R_0$  可使和音在八度范围内变化; 相对平均误差值小于 3 音分。

⑤  $D10$  为钢琴音色显示二极管, 当  $C2$  和  $R9$  短路时, 发光二极管  $D10$  亮;  $D11$  为风琴音色显示,  $C3$  和  $R9$  短路时,  $D11$  亮。

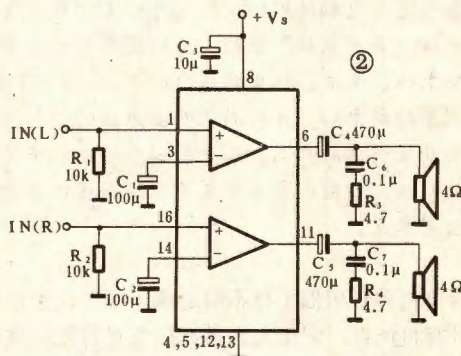
⑥  $OUT$  为输出端, 经过调制的和音从这里输出。

KDD08 为节奏发生器专用集成电路, 其中  $C1 \sim 4$  和  $R1 \sim 3$  组成节奏控制矩阵,  $Ca \sim Cc$  和  $Ra \sim Rc$  组成与节奏控制矩阵相对应的发光二极管显示矩阵电路。节奏控制矩阵以及音名矩阵的键盘均采用导电橡胶轻触开关。节奏控制矩阵有鼓音和沙锤音, 各有 8 个节奏, 节奏音色通过改变  $R_{11}$  的值可以进一步扩展。  $ENV$  为伴奏音色包络调制端。  $V_{DD}$  接 +5V,  $V_{SS}$  接地。

一般电子琴电路都含有庞杂的节奏音振荡电路以及包络调

制电路, 而 KDD08 及 KDD49 集成电路将它们全部或大部分固化在芯片中, 这又是一大进步。

外围电路部分: 直流 9V 电压既可来自六节 1 号电池, 也可经交流 220V 变压、整流、滤波、稳压输出。 +9V 电压供给颤音和音色变换电路、双通道功放电路; +9V 经 78 系列集成稳压器输出 +5V 电压供给 KDD49 和 KDD08 集成电路, 其中双通道功放电路采用 TDA2822 集成电路, 此电路为双端输入、双端输出, 它在 3~15V 电压范围内都可以正常工作, 在供电 9V 时, 可外接 1.8W、4Ω 的两只喇叭, 图 2 是它在双声道立体声电路中的实验电路。在图 1 整机电路中, 整个外围电路用简图示出。



由于采用了 KDD49 和 KDD08 芯片, 使得 KD49B2 型电子琴电路显得极为简单, 便于工厂批量生产。最后需要指出的是: 图 1 仅仅是 KDD49 和 KDD08 专用电子琴集成电路的最初级应用电路, 用户还可根据芯片的功能开发出具有更多音色, 多节奏, 更为完善的高级电子琴。

(上接 16 页)

作星期计数, 余下一个作单/双周计数。与非门均用 74LS00 (四-2 输入端与非门), 与计数器配用的那个与非门可用 74LS10 (三-3 输入正与非门), 三种集成块引线排列见

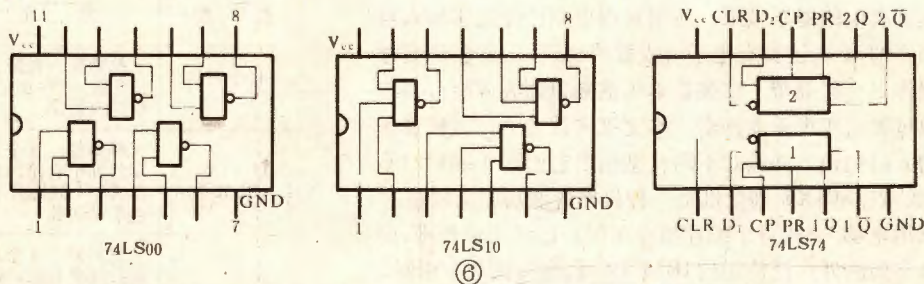
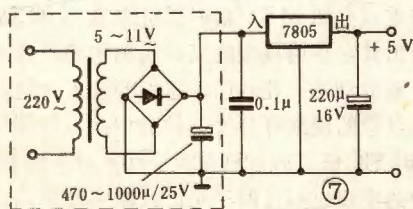


图 6。图 2 中  $R$  为发光二极管限流电阻, 一般在几十欧姆内选择。

读者可根据具体数字钟可容空间的大小设计电路接线板, 再在原数字钟的面板适当位置钻 7 个孔, 装上发光二极管并做星期标记。指示器的电源可直接取自原数字钟 (DC5V), 若电压值不符, 可用一片 LM7805 三端固定小功率稳压集成块, 接法见图 7 (虚线框内电路一般数字钟内部已有)。

安装完毕, 检查无误后, 先启动数字钟部分的快



校按钮, 将星期计数器调至当前位, 再同时配合快、慢校时键调校好时、分、秒针, 数字钟就可进入正常走时与显示状态。





# 微电脑音乐入门(1)

## 微电脑音乐功能大观

侯 昆

**编者按** 计算机技术的飞速发展, 人民群众生活水平的提高, 现代社会对于智力开发需求的增长, 促使微电脑广泛迅速地进入家庭。在发达国家的微机市场上, 家用电脑的销售势头仍在持续发展。以日本为例, 近四年来, 家用电脑在其国内的销售量高达1000万台以上, 仅1986年就超过400万台。我国家用电脑的发展, 虽然略为迟缓, 但随着国产化家用电脑的问世, 近一两年微电脑的家庭用户也出现了快速增长的势头。家用电脑尽管是电子技术发展的产物, 但对大多数电子爱好者和众多的家庭用户来说, 还远不如收录机、电视机那样熟悉。况且电脑本身的使用也与其它家用电器不同, 不能象收录机、电视机那样购置后即可直接收听收看, 而要求用户具备一定的电脑应用知识, 成为一名“导演”, 才能使它的多才多艺表现出来, 从而编导出一幕幕“活剧”。本刊开辟“家用电脑”专栏, 目的就在于使读者能掌握家用电脑的实用知识, 充分发挥家用电脑的功能, 使其成为你工作、生活、娱乐的得力助手。已经持有电脑的读者可以把它变成“演奏家”、“画家”, 成为你的游戏对手或测量控制中心。目前尚未购买电脑的读者, 也可以通过本专栏的系列文章一览家用电脑的风姿, 根据自己的需要购置满意的产品。本专栏刊登的内容将把教育和娱乐融为一体, 寓教育于娱乐之中。至于电脑硬件软件的系统知识, 目前已有不少普及性图书可供读者参阅, 限于篇幅, 不再介绍。如何办好这个专栏, 还愿望读者提出宝贵意见。

计算机和音乐似乎有不解之缘。40年代世界上第一台计算机问世, 它给人们带来的信息首先是跳动的音符。我国人民更不会忘记, 在1958年, 是计算机里流淌出的“东方红”乐曲, 宣告了我国第一台计算机的诞生。但计算机音乐作为一门学科而创立还是70年代的事。1976年美国《计算机音乐》杂志创刊, 进一步确立了这门学科的地位。近年来微型计算机技术的发展, 尤其是电脑迅速进入家庭, 乐曲演奏已经成为家用电脑必不可少的功能之一。作为家用电脑, 微机音乐的特征主要表现在两方面: 一是要尽可能在低成本下达到真实的器乐效果, 新型家用电脑已经能实现六重和声的演奏, 还具有电子合成器的功能。二是要使编程操作尽可能简单, 掌握基本乐谱知识的人应能容易地通过微机实现乐曲演奏。本文将向读者介绍微机音乐的入门知识, 并针对不同机型指出它们音乐编程的不同特点。MSX系列微机是一种价格较低功能又较强的家用电脑, 它的音乐编程指令在国外已经形成标准, 而且和国内外广泛使用的IBM PC系列微机基本相同, 所以本文将重点介绍MSX系列微机的音乐编程技术, 同时给出其它常用机型的某些实例和编程规则。

家用电脑的型号五花八门, 它们的音乐功能差异也很大, 不过总的说来可分为三种类型: 一种是简易型。它们的BASIC语言通常只包含一两条音乐编程指令, 指令中的变量也不过两三个, 只能实现单声部单音色演奏。具有这类简单音乐功能的机型有: H-01机、LASER-310机、中华学习机CEC-I等; 第二种是机器语言子程序类型, 它们的音乐功能不能直接通

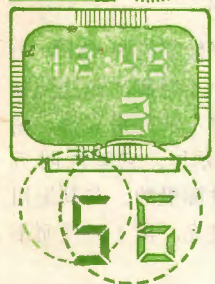
过BASIC语言指令来实现, 而要调用机器语言子程序, 音阶、音长等各种参数也要变换成相应的数据调入内存的相应单元。例如苹果机就属于这种类型。由于这种类型的音乐功能实现起来极不直观, 而且要掌握一定的机器语言编程技术, 对大多数家庭用户并不现实, 所以本文不作介绍。第三种是音乐宏指令类型, 它们仅通过BASIC语言中的一两条语句, 然后再利用若干宏指令把乐谱中的诸条因素全面包括进来, 因而能演奏从简单到复杂的各种乐曲。具有这种音乐功能

机 型	功 能	BASIC 音乐指令
中华学习机 CEC-I	单声部, 音阶、音长参数可在0~255范围内给定	MUSIC m (音阶), n (音长)
H-01及 LASER-310	单声部, 3个八度音共36个音阶, 10种音长 (H-01具有手弹电子琴功能)	SOUND m (音级), n (音长)
MSX系列	三声部, 8个八度音共96个音阶, 64种音长, 音色音强均可设置, 具有电子合成器功能	PLAY (包括音阶、音长、拍速、音强、音色等十条宏指令); SOUND (给定不同参数值, 可设置合成器输出效果音的132页特征指标)
IBMPC 及 长城0520系列	单声部, 7个八度音共84个音阶, 64种音长	PLAY (包括音阶、音长、拍速、前景、背景等12条宏指令); SOUND (可设置37~3276HZ间的任一频率及发音持续时间)
NECPC60、 80及88系列	六声部, 其它功能与MSX系列相同	与MSX系列相同



# 加在数字钟上的星期指示器

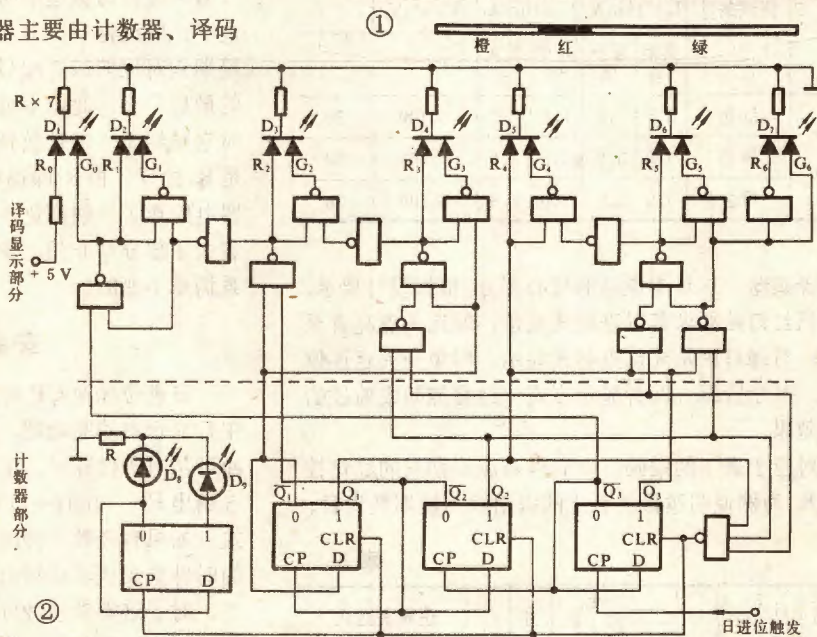
杨培新



本文介绍的这种星期指示器是在不改变原有数字钟功能和电路的前提下，加配一块功能板与显示器，就可为数字钟增添星期数指示，使其功能更加完备。这种星期指示器采用了新型三色发光二极管作显示器件，共有7个显示点，对应一周的7天，如图1示。当计数器指向当前星期位时，此位发红光，它左边的灯，即已过的星期位显橙光，它右边的灯，即未到的星期位显绿光。三色交相辉映，直观明了，能给原有数字钟增色不少。同时，该指示器还具有单/双周指示功能。

## 电路原理

指示器主要由计数器、译码



器和显示器组成。其逻辑电路如图2所示。

计数器 采用三个D触发器接成串行七进制计数方式，由高至低三个计数位为 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ ，对应编码表见表1。第4个D触发器接成T'触发器，作单/双

表1

星期	日	一	二	三	四	五	六	返回
编码								
$Q_1$	0	0	0	0	1	1	1	1
$Q_2$	0	0	1	1	0	0	1	1
$Q_3$	0	1	0	1	0	1	0	1

周指示。对第一级D触发器CP端送入日进位脉冲， $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 将依次由000计数至110，当再一个脉冲到来时，计数器中的与非门输出电平下跳，将计数器全清零，并向单/双周计数触发器送翻转脉冲，改变单/双周记

的机型有：MSX系列家用电脑、PC60、PC80、PC88 (NEC) 系列电脑，IBMPC及长城0520系列电脑等。本文将重点介绍宏指令类型的音乐编程技术。

上表给出几种主要家用电脑的音乐功能特性及BASIC音乐指令。读者可以从中直观地了解不同机型的音乐功能及编程特点，还可由此窥见现代微机音乐技术一斑。

微机音乐功能实际上为电脑用户开辟了一块新的音乐领域，使那些酷爱音乐而本人又不会演奏乐器的人，也能通过自己的手，“演奏”出自己喜欢的乐曲，

即创造了一种“无乐器演奏技术”。

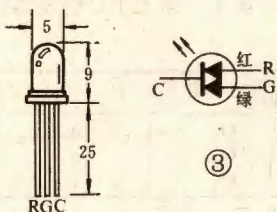
微机音乐功能还能为家用电脑的其它功能添加色彩，无论是游戏、绘画或者是辅助教育的练习，也都需要配上适当的乐曲，才能渲染气氛，增加效果。

计算机被称为电脑，就其本质而言就应当具有一定的创造力。既然有了音乐功能，它本身除了演奏之外，还应当可以作曲、编曲。目前，有作曲、编曲能力的计算机已经问世，但已经不属于家用电脑的范围了，而且计算机毕竟是由人操作的，没有一定的音乐素养和天赋，再好的机器恐怕也作不出好的乐曲来。



忆状态,进而又开始新一轮星期计数。

**显示器** 采用三色发光二极管(《电子世界》1984年第8期已有应用介绍)作指示。其型号为2EF302型,有三根引脚,属共阴方式,外观呈乳白色,外型尺寸与电路符号如图3所示。将C端接低电位,只对R端置高电位时显红色光;只对G端置高电位时显绿色光,



R和G同时接高电位则显橙色光。有关技术指标可参考表2(环境温度为25℃)。

表 2

型 号	参数名	发光强度		正向电压		反向电流	最大工作电流
	单位	mcd		V		μA	mA
	测试条件	$I_F = 10\text{mA}$		$I_F = 10\text{mA}$		$V_R = 4\text{V}$	
		典型值	最小值	典型值	最大值		
2EF 302	红色	3.5	2.0	1.9	2.3	$<100$	30
	绿色	4.0	3.0	2.0	2.8	$<100$	30
	橙色	4.0	3.0	2.0	2.8	$<100$	30

**译码器** 这是本电路的核心部分。根据设计要求,对7只红灯是要求其以进展式显示,即逐一点亮直至全部;对绿灯则是要以点移式显示,即单一灭点逐位前移,其余皆绿。两种显示方式一经叠加即成前述的显示效果。

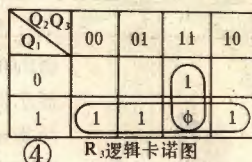
对应于表1的编码,我们以对应星期三的红灯控制端 $R_3$ 为例说明逻辑关系式的得出。当星期数为日、

表 3

星期	日	一	三	二	六	四	五	/	逻辑表达式
编码	000	001	011	010	110	100	101	111	
日	/	/	/	/	/	/	/	$\phi$	$R_0 = 1$
一		/	/	/	/	/	/	$\phi$	$R_1 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3}$
二			/	/	/	/	/	$\phi$	$R_2 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2}$
三			/		/	/	/	$\phi$	$R_3 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3}$
四					/	/	/	$\phi$	$R_4 = \overline{Q_1}$
五					/		/	$\phi$	$R_5 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3}$
六					/			$\phi$	$R_6 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2}$

一、二时,该位应发绿光,即 $R_3$ 为低电平,而星期数为三、四、五、六时, $R_3$ 应为高电平。

由此写出 $R_3$ 的逻辑卡诺图如图4。图中写1

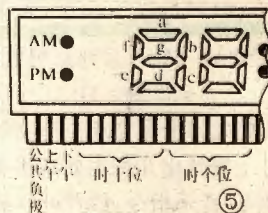


的格说明要求 $R_3$ 在其对应的星期数到来时应为高电平,如 $Q_1Q_2Q_3 = 101$ ,对应星期五,显然 $R_3$ 应为1。由此卡诺图即可得出逻辑表达式 $R_3 = Q_1 + Q_2 \cdot Q_3 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3}$ 。同理,依次由其余6天对应端 $R_i$ 的卡诺图得出其逻辑式。表3所给的是一简化了的卡诺图,同时给出各 $R_i$ 端的逻辑式。

再分析绿灯工作状态的确定。已过的星期位要显橙光, $G_i$ 应为高电平,未过的星期位要显绿光, $G_i$ 也应为高电平,只是当前星期位显红光, $G_i$ 必须为低电平。由此可知,当 $R_i$ (当前位红灯)为高电平, $R_{i+1}$ (后一位)为低电平时, $G_i$ 应为低电平,否则就为高电平,所以得 $G_i = R_i + R_{i+1} = \overline{R_i} \cdot R_{i+1}$ 。此外,由于星期六对应的绿灯端 $G_6$ 为显示器的末位,它是一周中的最后一天,此位不可能出现橙色。即当星期六未到时它显绿光,当计数到星期六时它显红光,可见 $G_6$ 应是 $R_6$ 的反,由 $R_6$ 即得 $G_6 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2}$ 。实际电路对译码器电路作了一些简化,充分利用了一些公共逻辑项,省去了部分与非门,少用了集成块,但各端的逻辑关系仍是不变的。

## 安装与调试

日进位脉冲CP可直接取自原数字钟“AM”(上午)显示点的驱动端,若原钟属24小时制,则进位脉冲可从时十位除c、f外任一段串一非门后获得。图5给出FR-1094-11T的部分显示屏,它属共阴方式。如果有些数字钟的显示屏是共阳极的,与其配用的时钟集成块驱动端出零时笔段发光,出1时反而不亮。对于这类数字钟可取“PM”(下午)点为进位信号端(12小时制)或取时十位a、b、e、d、g之一为进位信号端(24小时制)。



电路对元件无特殊要求,2EF302为国产

管,采用类似进口管也可。作单/双周指示的 $D_3, D_4$ 可用普通的发光二极管,也可用变色发光二极管。计数器用两块74LS74(双D触发器),任选其中三个触发器

(下转13页)

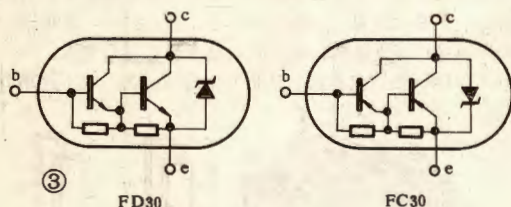


# 多功能有线/无线扩音机 (续)

李应楷

## 元件选配

本机共用10个三极管和17个二极管。 $BG_{1-8}$ 均为小功率管,这其中除 $BG_7$ 、 $BG_6$ 、 $BG_4$ 的 $BV_{CE0}$ 分别要求大于50V、30V、20V之外,其余无特殊要求。 $BG_9$ 、 $BG_{10}$ 是达林顿复合管,国内型号为FD30、



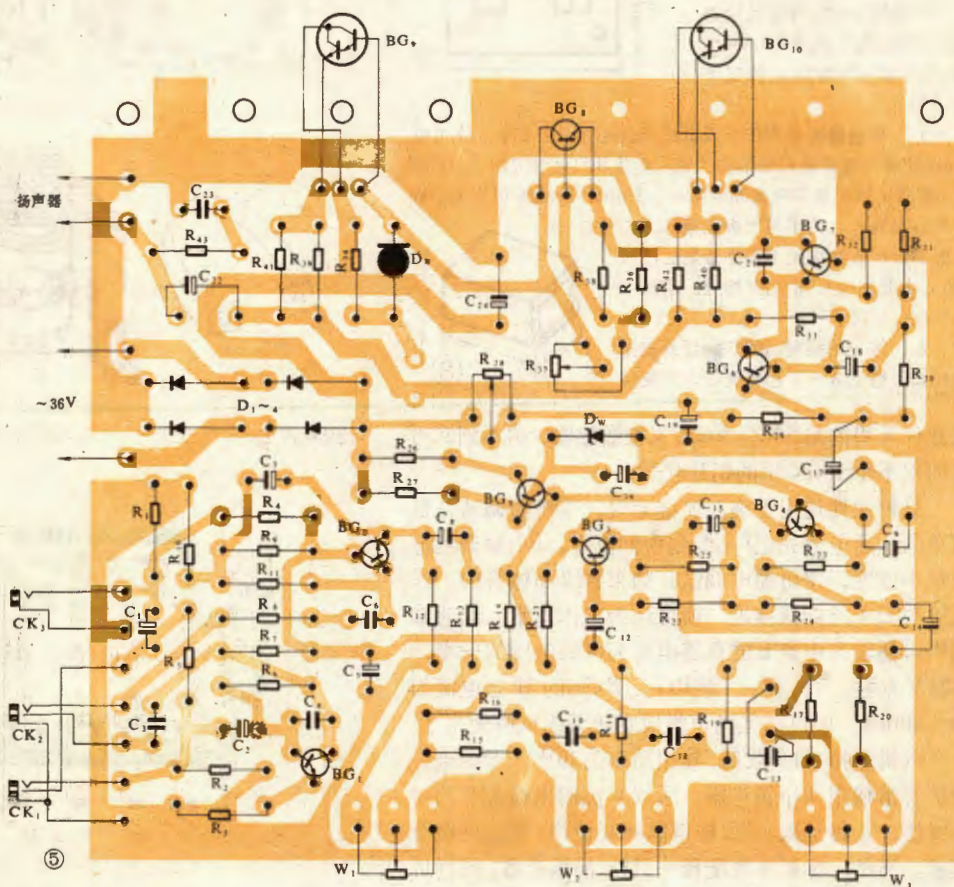
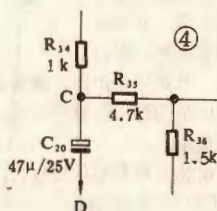
FC30, 塑料封装, 其内部电路结构见图3。这两种管子极性相反, 电参数却完全相同:  $P_{CM} = 30W$ ;  $I_{CM} = 3A$ ;  $BV_{CE0} > 100V$ ;  $h_{FE} > 500$ 。国外的类似型号有BD649、BD650等, 可直接代用。本机所用的二极管中,  $D_{1-4}$ 是整流电流为1A的普通整流管,  $D_{5-10}$ 是普通小电流硅二极管, 要求其正向特性良好。 $D_{11-15}$ 是发光二极管, 要选用1~2mA电流就能点亮的高效率发光二极管, 不能采用一般的大电流发光管。 $D_w$ 选用工作电压在18~22V之间的普通小功率稳压管。恒流二极管

$D_H$ 要求其工作电流为3mA左右, 击穿电压在40V以上。如果买不到恒流二极管, 可以用图4所示的自举电路代替, 印刷电路板里已预留了自举电容 $C_{20}$ 的位置。

部分元件在图1中已标有可选用的范围, 可灵活选用。

## 安装与调整

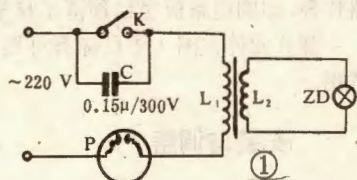
图5和图6分别是本机主放大器和电平指示器的印制板安装图, 可参照装配。需注意的是: 本机输出功率较大, 两只功放管必须分别安装在足够大的散热器上,



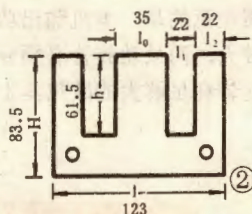


# 盒式录音磁带消磁器的业余制作 王日升

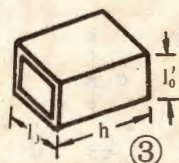
一般典型音频盒式磁带的剩磁感应强度为800~1000高斯,本文介绍的消磁器可产生1000高斯的场强,消磁效果优于60dB,具有消磁效果好、迅速可靠和制作简易等特点,适宜于家用盒式录音机和专用高速复制机的录音磁带的消磁。本消磁器采用交流消磁方式,电路原理见图1。50Hz交流市电通过铁芯线圈 $L_1$ ,在铁芯顶部产生极强的交变磁场,将磁带置于磁场之中,使其磁化达到饱和状态,然后再将磁场强度逐渐减弱,直至为零,即可达到磁带消磁的目的。图中电容C用来消除开关接点的电火花,保护接点。P是热保护器,串接在电路中能有效防止消磁器被烧毁。 $L_2$ 是为指示灯提供电压的线圈绕组。



铁芯选用E型软磁材料,如GEB35型的硅钢片(不用横条),截面尺寸为35(舌宽)×40(叠厚)mm,外形尺寸如图2所示。线包采用 $\phi 0.8$ mm的QZ号漆包线绕制。具体制作方法如下:



1. 线包骨架的制作 因对机械强度有一定要求,故用厚1mm的硬纸板做成双层结构为宜,形状和尺寸参见图3。 $l_0'$ 和 $l_1$ (叠厚)应比铁芯舌宽和叠厚约大1mm,以便线包绕完后硅钢片容易插入。为了易于折成矩形,在纸板要折成直角的线上用小刀划成浅沟(小心不要划透),沿划痕折叠,用胶水粘牢凉干即可。

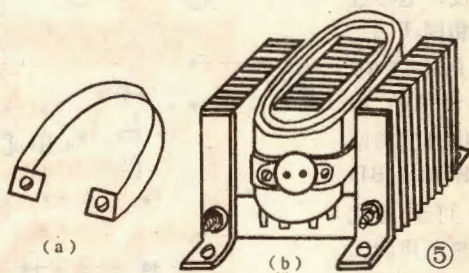
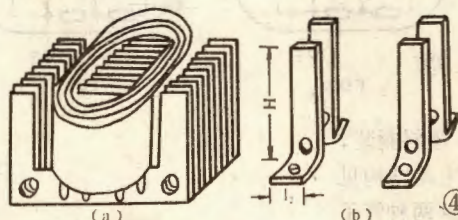


2. 线包的绕制和固定 绕制前先在骨架上垫上3~5层青壳纸,以免线

包与铁芯间漏电。每层绕线的始末端与骨架边缘要留有3~5mm的距离。用绕线机按平绕方式进行绕制。绕线每层间加纸绝缘。 $L_1$ 绕800匝, $L_2$ 绕23匝,其感应电压约为6.3V。绕制完毕插入铁芯(见图4(a))。线圈绕制完毕必须进行浸漆处理,烘干或晾干均可。

为了使铁芯固定在机壳底板上,可用2mm厚的铁皮做4只脚架(见图4(b))。然后用长螺丝按图5(b)所示将脚架与铁芯固定在一起。

3. 热保护器的安装 消磁器工作电流较大,约3A(交流),发热较快,使用时间过长会烧毁线包,因此应采用DRB型热保护器加以保护。为了使热保护器直接感受线包的热量,可用铁皮制成一个形状如图5(a)所示的固定片,将热保护器固定并紧贴线包。当铁芯和线包高度发热时,保护器便自动切断电源;温度降低,保护器自动复位,接通电源。当然,也可不用DRB型热保护器,只是工作时间适当(下转第5页)

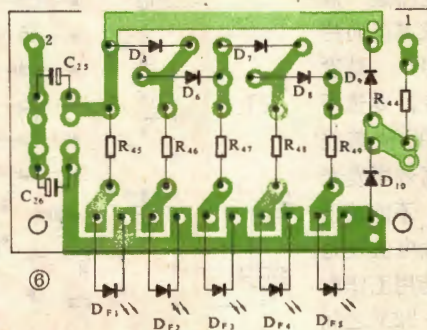


配套件采用的是SRZ-302型叉指散热器,购不到时可用面积不小于40cm<sup>2</sup>的铝片代替

只要元件选用正确,焊接无误,本机的调试是很简单的。通电前先把 $R_{28}$ 旋到中间位置, $R_{37}$ 预调到阻值最小位置,便可通电调试。如果各级晶体管的工作电压与图1所标值接近,便可认为工作正常。这时细调 $R_{28}$ ,使输出中点E的直流电压为电源电压的一半,即24V左右。再调 $R_{37}$ ,使BG<sub>9</sub>、BG<sub>10</sub>的静态电流为10~20mA,便可接上扬声器或发送天线试听使用了。

本机配接4 $\Omega$ 负载时,输出功率为30W。考虑到一般扩音常使用两个扬声器,所以本机输出端备有两对接线柱,正好让两只8 $\Omega$ 扬声器并联使用,使阻抗符合要求。当然,本机单独配接一只8 $\Omega$ 的扬声器,同样可以正常使用,而且指标更高,但最大输出功率将降为

20W左右。



编者附记 邮购消息见上期32页。



## 介绍两种节水自动开关

鲁广洲

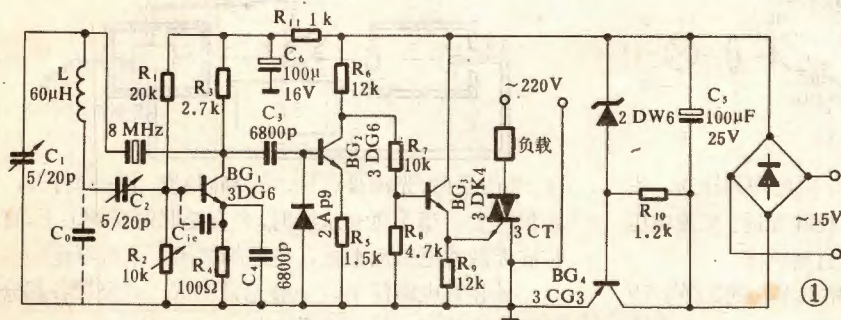
本文介绍的节水装置是一种水龙头的自动开关,洗手时,只要手靠近水龙头,水就自动流出;当手离开水龙头时,水流就自动停止。将这种装置用在公共场所,有利于节约用水,用在医院外科手术室或传染病房等地方,可以避免病菌的传染。

本文介绍两种自动节水装置,一种是振荡式的,另一种是光电式的。

## 一、振荡式自动节水装置

振荡式自动节水装置主要是应用感应开关原理,感应部分是一个振荡器,依靠人体的感应,使振荡器处于停振和起振两种状态,也就是开和关两种状态,其开关电路采用较先进的可控硅无触点开关,直接打开和关闭电磁阀,控制水源。

电路原理如图1所示,  $BG_1$ 、 $L$ 、 $C_1$ 、 $C_{ie}$ 等组成电容三点式振荡电路,  $C_0$ 为感应板对地的分布电容,  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_4$ 决定  $BG_1$ 的静态工作点,其中  $R_2$ 为可调电阻,  $R_3$ 为  $BG_1$ 的负载电阻,  $C_{ie}$ 、 $C_1$ 、 $L$ 组成振荡回路,在反馈支路中接入了频率为8MHz的晶体。当由  $BG_1$ 组成的振荡器处于振荡状态时,有振荡信号输出,通过设置  $R_6$ 的阻值大小让  $BG_2$ 处于饱和导通状态,这时  $BG_2$ 的集电极电压约1.6V,经  $R_7$ 、 $R_8$ 分压后,  $BG_3$ 的基极得到0.5V左右的电压,不能使  $BG_3$ 导通,可控硅无控制信号,也不能导通,电磁阀关闭,水不会流出。当人体某一部分靠近感应板时(感应板是一块  $200 \times 120$ mm左右的铜质或铁质的薄片),人对地的分布电容  $C_0$ 与  $C_{ie}$ 并联,相当于使  $C_{ie}$ 增大,则正反馈减弱,使振荡器停振,  $BG_1$ 无振荡信号输出,  $BG_2$ 处于截止状态,  $BG_3$ 的基极由  $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$ 分压得到2V电压,使  $BG_3$ 发射极有1.5V电压,可控硅导通,电磁阀打开,水自动流出。

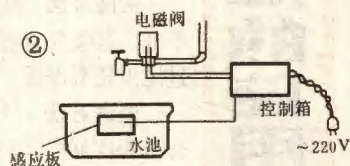


为了保证电路能稳定工作,消除由电路分布参数构成的高频寄生振荡,在振荡电路的反馈支路上接入了8MHz的晶体来抑制寄生振荡。当电路振荡在8MHz时,晶体的阻抗最小,而对于其它频率晶体都呈现出较高的阻抗,反馈就很弱,寄生振荡完全被抑制了。为了避免外界电磁场对电路的干扰,整个电路装置应安装在屏蔽罩内。

在调试时,先调整  $R_2$ 使  $BG_1$ 的集电极电流为1mA左右,看电路是否起振,若不起振,可逐渐增大  $C_1$ 、 $C_2$ 直至起振,这时可检查一下各级的工作状态,  $BG_1$ 起振时,  $BG_2$ 饱和,  $BG_3$ 截止。  $BG_1$ 停振时,  $BG_2$ 截止,  $BG_3$ 导通,检查情况与上述状态相符合时,说明开关电路工作正常,此时用手靠近感应板,电磁阀打开。

再调整灵敏度,先将整机按图2安装好,首先在起振的条件下,使  $C_1$ 、 $C_2$ 值尽量小,然后细调  $R_2$ ,观察电磁阀开关情况,找出  $BG_1$ 的工作点,即旋动  $R_2$ 增加阻值,使其大于某一数值时  $BG_1$ 停振,然后将  $R_2$ 从临界点往回调一点,使振荡器处于振荡和停振的临界状态,当手靠近感应板约5~10cm处,电路状态发生变化,电磁阀工作,灵敏度就调好了。

值得注意的是感应板应设置在与地绝缘的地方,感应板不要与电路板靠得太近,也不要与其它电器靠得太近,否则其它电器可能产生高频成分改变感应板对地的分布电容,使振荡器停振,造成电磁阀误动作。



## 二、光电式自动节水装置

光电式自动节水装置主要是应用了光控开关,它是利用光敏三极管对光照强弱的不同而改变电流来实现控制的。电路原理如图3所示。

$BG_1$ 为3DU光敏三极管,在有强光照射时,  $BG_1$ 产生的光电流提供给  $BG_2$ 基极,使  $BG_2$ 导通,  $BG_2$ 集电极处于低电压,使  $BG_3$ 截止,双向可控硅3CT无触发电压,故关闭。当遮光时,  $BG_1$ 不产生光电流,



# 轻触型多功能录音机芯的使用及修理

王芳义

杨波

LX85型轻触盒式磁带录音机芯系全塑结构,塑料、扭簧件占的比例大,特别是大底板、磁头板、带仓等主要零件采用塑料材料注塑。与金属机芯相比,减少了零件个数,简化了工艺,降低了成本。但是,塑料件结构复杂,小尺寸悬臂支柱较多,如若使用不当,碰断一个支柱,变形一个扭簧,就会造成一台机芯报废,所以,要注意保养,小心轻放。在整机装配时,传送不能堆放,轻卸轻放,防止电烙铁烫伤,扭簧变形,不可硬撬有关零件。

这里我们通过一些故障实例,具体说明处理方法,供使用者及厂家参考。

〔例1〕机芯通电后,磁头到位但放音不走带。

**故障原因** ①传动中的齿轮啮合不良;②复听调整板引翘曲,与录/放过渡齿轮臂摩擦。

**处理方法** ①检查各传动齿轮啮合是否良好;②将复听调整板轻轻卸下,校平后再轻轻装上。

〔例2〕磁头不到位。

**故障原因** ①遮板未装到位;②扭簧19B变形,致使助推齿轮不能动作;③磁头板未装到位。

**处理方法** ①检查遮板是否装到位;②将机芯背面零件轻轻卸下,把扭簧19B用手轻轻校直,按上放音键朝逆时针转动,看助推齿轮动作是否灵活;③检查磁头板是否装到位了。

〔例3〕放音吐带。

**故障原因** ①各传动齿轮啮合不良;②压带轮、主导轴有油污;③磁带本身不清洁。

**处理方法** ①检查各传动齿轮啮合是否良好;②用清洁剂或酒精清洗压带轮、主导轴表面;③更换新的磁带。

〔例4〕机芯抖动大。

**故障原因** ①主导轴几何形状不好;②压带轮几何形状不好;③传动带尺寸一致性不好;④马达轮、飞轮、张紧轮等旋转零件几何形状不好。

**处理方法** ①检查各旋转件几何形状;②检查传动带尺寸是否均匀。

〔例5〕放音力矩大。

**故障原因** ①卷带轮压簧力偏大;②快进齿轮装不到位。

**处理方法** ①把卷带帽轻轻卸下,用拇指和食指将压簧压缩几次再装上;②将快进齿轮螺钉再轻轻旋转一下。

〔例6〕放音力矩小。

**故障原因** ①快进齿轮装配太紧;②卷带轮压簧力偏小。

**处理方法** ①将快进齿轮螺钉朝反方向转一圈或两圈;②将卷带帽卸下,把压簧拉长一点。

〔例7〕放音电流大

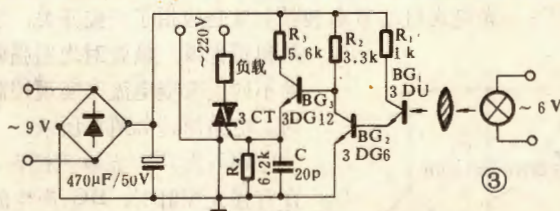
**故障原因** ①传动带张力过大;②马达本身电流大;③所接电压不符合规定要求。

**处理方法** ①更换张力小的传动带;②将电流正常机芯的马达对换试测电流;③检查所接电压是否符合规定的电压。

〔例8〕快进、快倒结束后,不跳带;自动选曲不自锁。

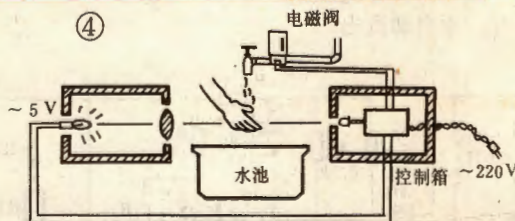
**故障原因** ①传动带张力偏小;②传动带、飞轮、张紧轮、马达轮有油污。

**处理方法** ①更换张力大的传动带;②用清洁剂



BG<sub>2</sub>截止,其集电极处于高电位,因此BG<sub>3</sub>导通,发射极得到0.7V的电压,使双向可控硅导通,交流电压220V加于负载,电磁阀打开,水自动流出。

整个装置安装如图4。图中用汽车上的30W、6V灯做光源,经凸透镜聚焦后,照射在光敏三极管BG<sub>1</sub>



上,当洗手时,光源被遮住,可控硅触发,电磁阀打开,水流产生。当手离开水池时,光直接照射在BG<sub>1</sub>上,可控硅无触发电压而截止,电磁阀关闭,水流停止。

该装置电路简单,一般无需调试,只要把各部分按图4安装好,就可正常工作。





# 北京牌黑白电视机无光栅故障的检修

齐耿业



天津广播器材厂生产的北京牌 842 型、864 型等黑白电视机，均采用全分立电路。使用日久后，较易出现无光栅有伴音的故障。这说明整机有一部分电路工作是正常的，如公共通道、伴音通道等，故障可能发生在行扫描电路或显象管电路。对这种故障的检查，应首先检查亮度电位器是否在最亮位置，看灯丝是否亮，显象管各极连线是否断开等。经上述检查如未发现异常，再用万用表测行输出管的集电极电压，这是很关键的一个电压，它决定着行扫描电路工作正常与否，正常值应为 27V。另一个关键测试点是显象管的加速极，如果加速极电压正常，说明行扫描电路正常，故障在显象管和显象管供电电路。如无加速极电压，亦可测视放供电电压来看行扫描电路正常与否，因为有时中压整流电路有故障会影响加速极电压。下面举几个故障实例加以说明。

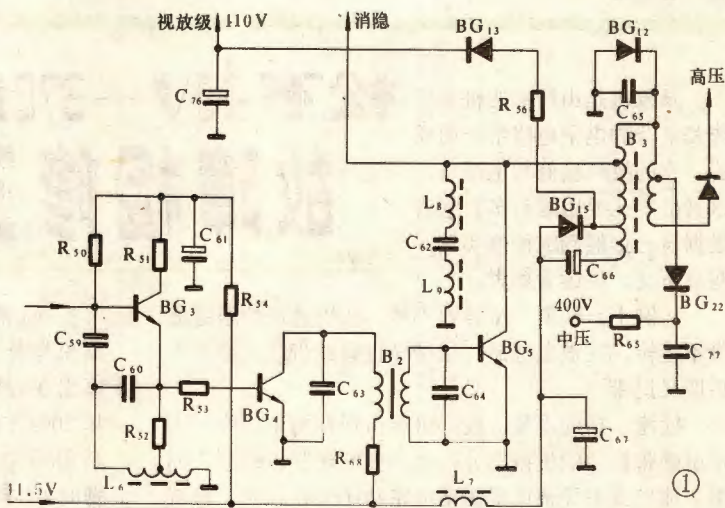
〔例 1〕 北京牌 864 型 14 英寸黑白电视机，无光栅有伴音。

打开后盖，开启电源显象管灯丝亮，测行输出管 BG<sub>5</sub> 的集电极电压为 12V，正常值应为 27V，见图 1。说明行电路没有工作，故障在行扫描电路，这当中应重点查行振荡电路和自举升压电路。测 BG<sub>5</sub> 的基极电压为 0（应为 -0.15 ~ -0.3V）。此电压为 0 说明故障在此之前。查行振荡及行推动级，发现推动管 BG<sub>4</sub> 集电极供电电路中的电阻 R<sub>68</sub> 有明显烧坏变黑现象，开一会儿机器用手摸极烫，摸行推动管也烫，这说明推动管电流过大。故障在推动级本身或行振荡级。因为行振荡级停振，行推动管基极电压就会由脉冲负压变成直流正

压，使集电极电流增加；推动管本身穿透电流太大或 c-e 击穿也会引起 I<sub>c</sub> 增加。测 BG<sub>4</sub> 基极电压为 0.4V（正常值应为 -0.05V），由此判定行振荡停振。测振荡管 BG<sub>3</sub> 各极电压，c 极为 8.7V，b 极为 1.5V（应为 0.5V），e 极为 0.7V（应为 0.2V）。b、e 极电压均升高是不是因行振荡线圈 L<sub>6</sub> 和 R<sub>52</sub> 开路引起的呢？检查 R<sub>52</sub> 正常，检查 L<sub>6</sub> 时发现两个焊脚已脱离了印制板铜箔，形成开路，使 BG<sub>3</sub> 的 b、e 极电压升高。把 L<sub>6</sub> 焊好后机器恢复正常。

〔例 2〕 北京牌 842—3 型黑白电视机，无光栅有伴音，工作一会儿烧 BX<sub>2</sub>、2A 保险管。

重新换上 2A 保险管，开启电源，快速测量行输出管 c 极电压只有 14V（正常应为 27V），见图 2，且管子发烫。这种故障表明行扫描电路已经工作，只是由



清洗传动带、飞轮、张紧轮、马达轮。

〔例 9〕 机芯通电后，有“当当”的响声。

故障原因 ①主导轴压不到位，飞轮端面与马达支架摩擦；②有异物。

处理方法 ①将主导轴向机芯背面方面用铜棒或木棒轻轻敲打几下，使之符合尺寸要求；②检查是否有异物，特别电磁铁选曲开关导线是否卷入飞轮。

〔例 10〕 机芯通电后，有“吐吐”的响声。

故障原因 ①双联齿轮（主齿轮）位置不佳，双联齿轮（主齿轮）与供带轮、快进齿轮相碰。

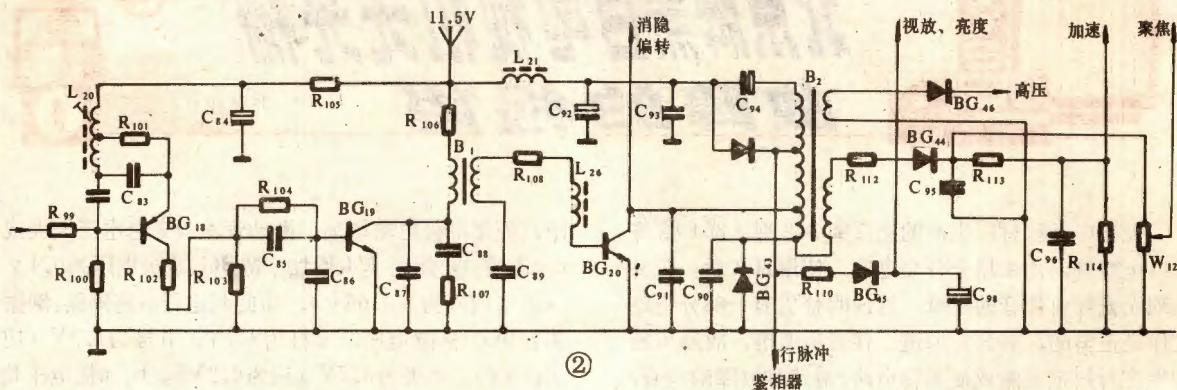
处理方法 ①调整转换板上的扭簧，使双联齿轮（主齿轮）位置适当。

〔例 11〕 慢开门速度快慢不一致。

故障原因 ①气筒阻尼件未调好。

处理方法 ①调节气筒阻尼组件螺钉，使开门速度适当。





于行输出级负载过重( $I_c$ 大于常值700mA)。故障多在进行输出变压器及次级整流滤波电路,如升压二极管、阻尼管、逆程电容等出现击穿短路;行输出变压器内部短路;中高压整流滤波部分有短路故障等。遵循从后往前逐级断开各部分电路的检查方法,测行管电压是否回升。先拆下高压硅堆BG<sub>46</sub>,测行管电压恢复到27V,怀疑硅堆损坏,用 $\times 10k\Omega$ 高阻档测其正反向电阻(高阻档内电池电压高),已呈击穿状态。更换硅堆后一切正常。

【例3】北京牌842—3型机,无光栅有伴音。

测行输出管c极电压为12V,说明行扫描电路不工作。测行管基极电压为0,说明无行脉冲信号。查行振荡级,参见上例图,测BG<sub>18</sub>c极电压为5.7V(应为2.3V),此电压升高可能由以下元件损坏引起:R<sub>102</sub>开路,BG<sub>19</sub>发射结开路,BG<sub>18</sub>集电结击穿等。检查R<sub>102</sub>正常,焊下BG<sub>19</sub>测其b、e结已开路。用一只3DK4A管换上,机器恢复正常。

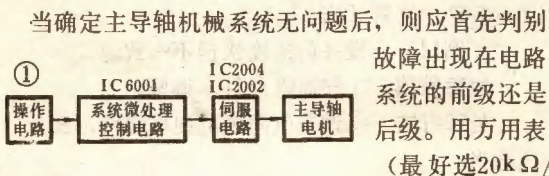
录象机是由精密的机械系统和复杂的电子电路结合而成的。它的故障检修与电视机、录音机相比要困难得多。笔者根据自己接触到的检修实例,写成下文,供读者参考。

## 松下NV—370录象机故障检修三例



【例1】现象 主导轴不转,按快进或快退键磁带不运转,按放象键后,送带导棍将磁带绕到磁鼓上后即又退带。

检修 据此现象,故障可能出现在两个部位:①牵引磁带转动的机械部分;②中央处理器没有相应的指令输出或主导轴电机驱动电路功能失效。对于机械部分发生问题应仔细检查各传动部分是否有脱离和卡死现象。正常时,当转动主导轴皮带轮时,相应牵引轴应该转动。如果属于电路部分出现问题,则应按图1方框图从操作电路开始逐级进行查找,最后确定故障部位。



V型的)测IC6001集成电路的③⑥~④⑩各脚电压,测量结果与表1所列正常值相比电压正常。由此可知,故障出在后级的伺服电路。在停止状态下,IC2002、IC2004工作电压均正常。怀疑主导电机有问题,关机后用3V电池触碰BP2003接线柱的①、②脚与②、⑨脚时,主导轴能微动,说明电机是好的。再开机测量IC2004的①⑥、①、②、②③脚电压,按PLAY键,①⑥脚电压由1.6V上升到2.5V,说明转速控制指令已输入

表1 IC6001正常状态电压

管脚	工作电压(V)		功 能
	停 止	FF或REW	
36	0	4.8	主导轴4倍速(H)
37	0.1	0.1	
38	0.2	4.8	主导轴常速
39	0.1	4.8	主导轴反转(H)
40	0.1	4.8	主导轴2倍速





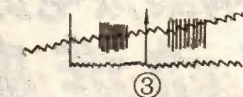
到IC2004中,而①、②、③脚在PLAY状态下应由2.4V上升到3V,而实际上仍为2.4V不变,说明主导轴电机M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub>、M<sub>3</sub>绕组没有加上驱动电压,故障可能出在电机驱动集成电路IC2004中。为了简单起见,直接用一块新的集成电路换上,一切恢复正常,可见原集成电路损坏。

〔例2〕现象 在放象过程中,图象上出现2~3条白横条或黑条干扰,有时上下移动,彩色时有时无,有白条时,调跟踪无作用,黑条出现时,调跟踪略有作用,但不能排除。

检修 产生上述故障的原因有两种:①磁头磨损过大或机械磁路跟踪产生位移;②图象信号放大处理电路出故障。为了快速判断故障部位,首先通过录象机接收电视台节目,并录下重放,当图象无干扰时故障属于第①种,否则为第②种。针对第①种故障如何检修呢?用示波器监测IC2003的⑩、⑫、⑭、⑯、⑰脚波形正常,在视频输出处检查图象信号波形幅度变化,如时起时伏,好似滚浪,此时可大致认为是机械磁路跟踪系统或磁鼓有问题,应仔细查看磁鼓是否错位、划伤,必要时应予以更换。正常情况下,用示波器监测跟踪电位器的任一个脚,用手摸IC2003的⑥脚,跟踪波形应由三角波变成方波。如何调整机械磁路跟踪呢?用示波器监测FL3502的输入端,松开磁带导柱固定螺丝,按下PLAY键,仔细微调磁带导柱和音频磁头的高低,使图象白条干扰消失,同时又使示波器的信号幅度最大,然后将导柱紧固。对于第②种故障的检查,可按图2的信号流程顺序进行检查。用示波器测量IC3501的⑰、⑳、㉑脚波形,正常,再测量⑤、⑥、④脚波形,一边有突变现象,当测到C3502(1μF)电容器的两端及IC3501的④脚时,波形出现大的异常,见图3。同步信号被压缩,与图象信号在一条水平线上,其后各级波形亦如此。查IC3502各脚的外接元件均无问题。在重放状态下,Q9三极管的工作电压如表2所列。检查该管和其外围元件,均正常。断开从IC3501⑩脚过来的电阻一端,Q9无变化。再断开IC3501的⑨脚,电压变化不大。当减少Q9基极的电阻阻值时,使Q9人为进入饱和导通状态,故障消失了一些。由此可以判断出故障发生在IC3501混合电路中6306S集成电路箝位部分损坏,更换后,工

作恢复正常。

〔例3〕现象 电源开关接通5~10秒钟后又自动断电。又分两种情况,



- ①插上电源插头上带电机重复动作5~10秒后停止;
- ②按一下开关接通电源,随即再按一下关机,无作用,也需延时5~10秒钟才自动关机。

检修 以上两种情况有其共性,即当接通电源后各种操作键均不起作用。造成这种故障的原因往往不是电源部分出问题,而是其它电路损坏后引起微处理器指令保护,从而造成自动停机。

表2 Q9的工作电压

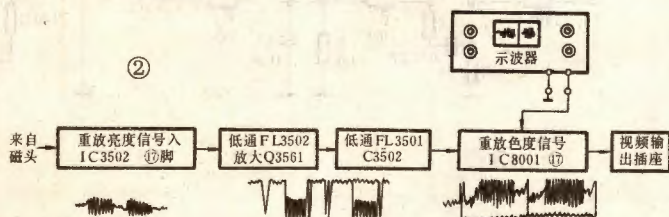
管脚	e	b	c
电压			
正常(V)	0.8	1.2	0.8
实测(V)	2.2	2.1	2.5

对于第①种情况,首先检查IC6001微处理器集成电路各脚电压,当接通电源开关时,

②脚电压由4.8V降到0.5V,⑤脚同时也由5V降至0.1V,此时稳压12V输出正常。5~10秒钟后,⑤脚又恢复到5V,从而使三极管QR4由截止变为饱和,切断了稳压电源12V输出。当测到D6042二极管的负端电压时,只有2V左右(正常应为4.1V),测D6030二极管正反向电阻值,发现其反向电阻只有3kΩ左右,更换后工作恢复正常。

针对故障②,测量整机5V、12V、18V、45V电源电压均正常。查微处理器发现IC6003的④、⑦脚对地电阻不正常,④脚为2kΩ(应为3.3kΩ),⑦脚为2.2kΩ(应为3.8kΩ),检查是D6040二极管反向电阻变小所致,更换后IC6003的④、⑦脚对地电阻恢复正常,但故障依然如故。再细查发现IC6003④脚电压在开机时为10V(应为5.3V),控制④脚状态变换的QR1基极无电压,处于截止状态,从而引起④脚电压升高。根据这条线索继续寻找下去,在IC6001⑤脚处测其电压亦为0,测该IC各脚电压,除⑬、⑮、⑯、⑳、㉑脚电压异常外,其余各脚均正常。查外围元件无问题,怀疑是IC6003损坏影响到微处理器IC6001中对磁鼓运转控制的识别、译码等正常工作程序以及指令的发出。拆下测量①脚对③、⑧脚阻值相差较大(应一样),试换IC6003后,故障排除。

录象机上用的一些诸如微处理器、伺服电路等集成电路维修配件较昂贵,又不易买到,在维修中要十分谨慎,不要轻易断定是IC损坏,而应首先仔细分析查找其外围件是否损坏及虚焊,互碰短路等,在完全排除了外围元件的原因后再考虑集成电路。录象机如此,其它如录音机、电视机等也一样。

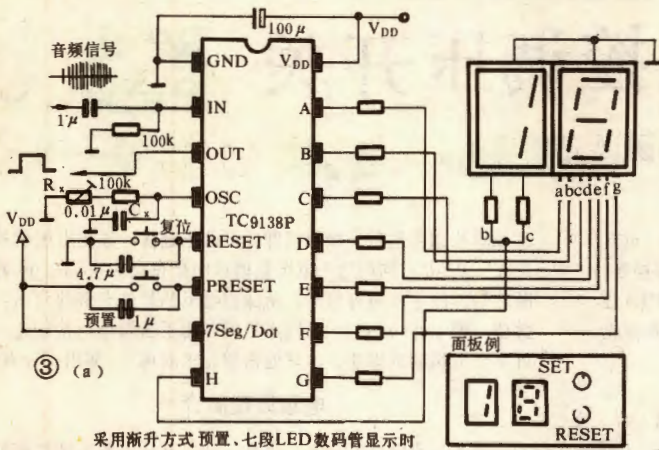




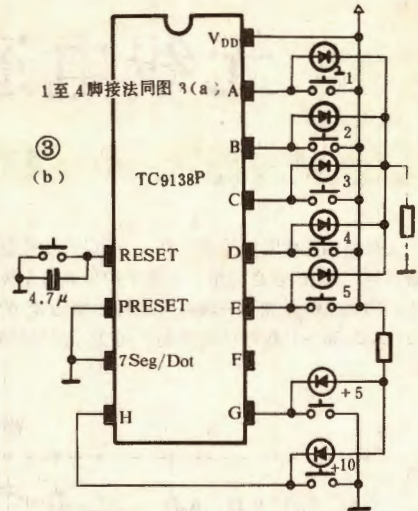
榮壽孫 嚴 毅

电 子 世 界



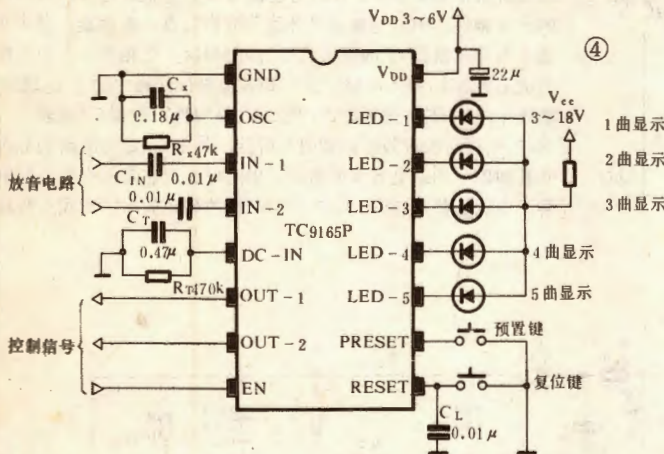


采用渐升方式预置、七段LED数码管显示时



面板例

采用直接预置、LED点灯显示时



### 三、TC9138P

1. 生产厂家 日本东芝公司。采用16脚双列直插式塑封结构。电路特点是采用C<sup>2</sup>-MOS结构，能够完成前后15曲的选曲功能；欲选曲子数可以采用常开键以渐升方式预置，也可以采用1~5曲键以及“+5”、“+10”键等多个常开键直接预置；欲选曲子数可以采用七段LED数码管来显示，也可以采用LED灯作点显示；内部具有驱动器，可以直接驱动显示。

2. 主要电参数 电源电压范围V<sub>DD</sub>：4~6V。电源电流I<sub>DD</sub>：<1mA（无负载时）。输入电压低电平V<sub>IL</sub>：<1V；高电

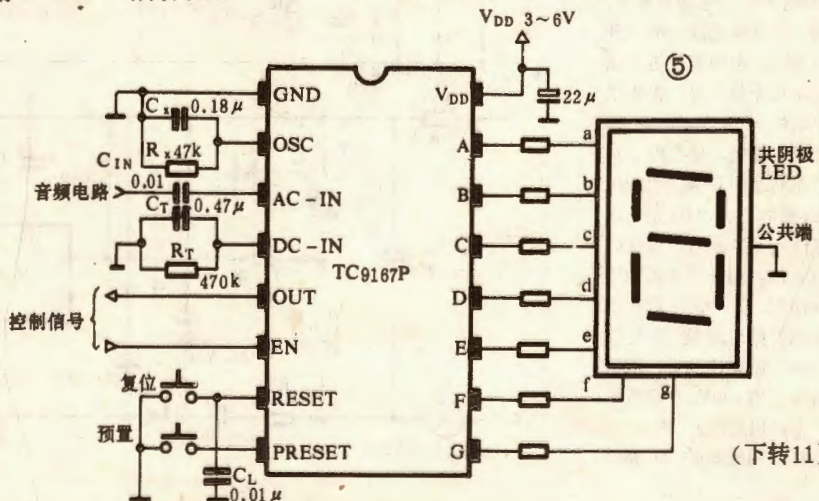
平V<sub>IH</sub>：>4V。相应输出电流I<sub>OL</sub>：-20mA；I<sub>OH</sub>：25mA。输出电压低电平V<sub>OL</sub>：<0.2V；高电平V<sub>OH</sub>：>4.8V。灌流电阻R<sub>UP</sub>：6~20kΩ；泄流电阻R<sub>DOWN</sub>：6~20kΩ。最高工作频率f<sub>max</sub>：100kHz。输入放大器增益G<sub>v</sub>：20dB。

3. 应用电路 见图3。

4. 适用机型 TC9138P适用于各种中、高档收录机和其它大型音响设备。

### 四、TC9165P

1. 生产厂家 日本东芝公司。采用16脚双列直



(下转11页)



# 无线电遥控调压开关

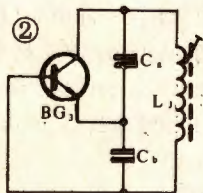
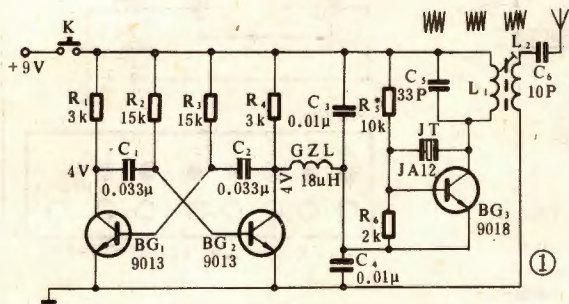
汤诞元

本文介绍的无线电遥控调压开关,可以直接控制220V市电的通断和电压调节。它是利用一套简单的单通道无线电遥控器,在接收机的输出端附加了一块具有逻辑运算功能的PMOS触发集成块S576和一只双向可控硅制作而成。使用时如果在接收

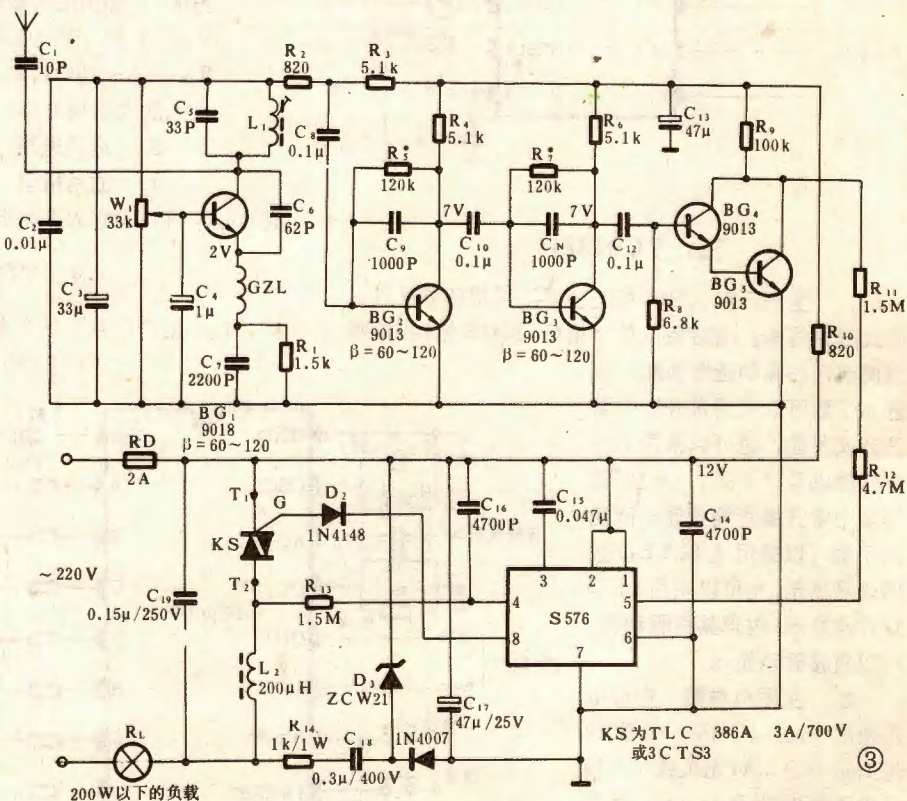
发长脉冲指令信号,接收机即停止调压过程,输出电压就被锁定在100V处。同时这个电压数值被内存在集成块S576中。若关断之后,待下次再开启时,所输出电压的数值会跟前面内存的数值(即100V)完全一样。本机既可用于白炽电灯的调光,也可用于电风扇的调速,或其他需要调压的场合,使用十分方便。

## 电路原理简介

图1为发射机原理图。它是一种简单的石英晶体稳频单通道发射机,其中BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>等组成多谐振荡器,产生约1500Hz的音频频率。BG<sub>3</sub>等组成晶体稳频电容三点式振荡器,其中小功率石英谐振器JT的频率为27.145MHz,它相当于一个高Q值的电感器L<sub>1</sub>接入电路。接在BG<sub>3</sub>集电极回路中的L<sub>1</sub>C<sub>3</sub>调到略低于晶体JT的谐振频率,使L<sub>1</sub>C<sub>3</sub>呈容性,设用C<sub>a</sub>来表示。这样,振荡器的等效电路如图2所示。其中C<sub>a</sub>是由电路的分布电容和BG<sub>3</sub>的结电容共同组成。由图可见,它是一个典型的电容三点式振荡器,能产生27.145MHz的载频频率。利用石英晶



机输出端的市电原先是断开的,则只要发射机发送一个短脉冲指令信号,市电即被接通;反之若市电原先是接通的,则只要发送一个短脉冲指令信号,市电即被断开,起到一个普通无线电电源开关的作用。但当发射机发送长脉冲指令信号时,接收机输出端的220V交流市电即具有调压功能,输出电压从25V左右逐渐升高到210V左右,然后再由210V左右逐渐降低到25V左右,变化周期为8秒。而且只要长脉冲指令存在,这种调压过程就会周而复始地继续变化下去。如果需要调到某一所需的电压(如100V,并设负载为一盏白炽灯泡),则可观察电灯的相应亮度,只要停





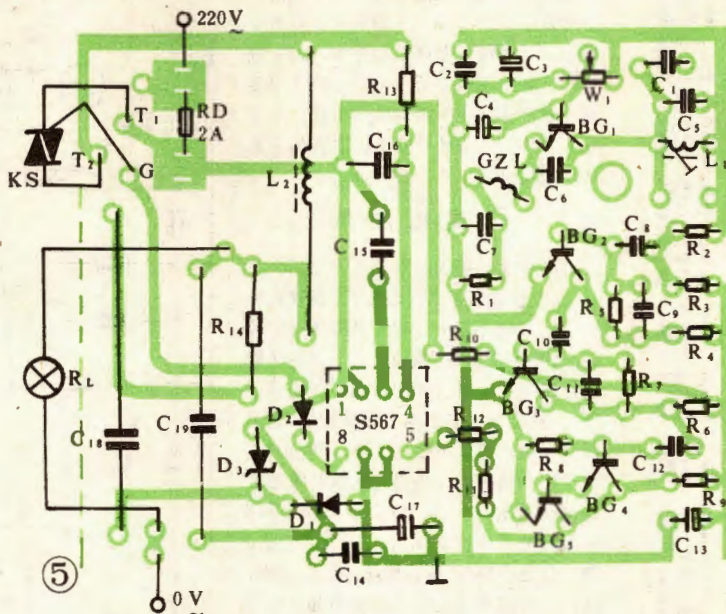
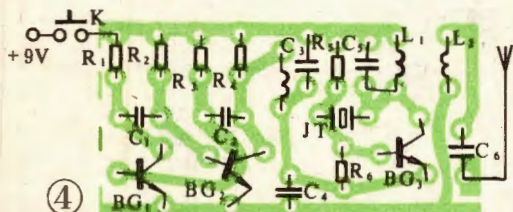


体稳频的特点,使振荡频率稳定,工作可靠。当 $BG_2$ 导通时, $BG_2$ 振荡;当 $BG_2$ 截止时, $BG_2$ 停振。因此,载频振荡被1500Hz的音频频率所调制。由无线发送出去的是已调电磁波,其波形如图1中所示。

图3为与上面发射机配套的接收机原理图。本机采用了超再生接收机电路。其中 $BG_1$ 等组成超再生检波器, $BG_2$ 、 $BG_3$ 等组成两级音频放大器电路, $BG_4$ 、 $BG_5$ 等组成复合管开关电路。当接收机未收到发射机送来的指令信号时, $BG_4$ 、 $BG_5$ 的集电极呈高电位;当收到指令信号时, $BG_4$ 、 $BG_5$ 的集电极呈低电位。集成块S576和双向可控硅KS等组成控制电路,其中S576的第5脚和第6脚均为输入端,第8脚为输出端。当S576的输入端为低位时,在电源频率50Hz的每半个周期内,出现一个触发脉冲,脉冲出现的相角可在 $41^\circ \sim 159^\circ$ 之间缓慢地周期性(约8秒)变化,这种周期性变化的脉冲,通过二极管 $D_2$ 触发双向可控硅的控制极G端,以完成周期性调压的功能。为了减小体积,简化电路,S576所需的12V直流工作电压,采用RC阻容降压,并经 $D_1$ 整流和 $D_3$ 稳压后获得, $R_{13}$ 、 $C_{16}$ 组成50Hz电源频率同步信号滤波电路, $L_2$ 与 $C_{18}$ 组成抗干扰电路,防止由于双向可控硅产生射频杂波对其他电器的干扰, $R_{11}$ 与 $R_{12}$ 是遥控输入的限流电阻。

### 制作与调试

发射机中的 $L_1$ 可在10K型中周骨架上用 $\phi 0.15\text{mm}$ 高强度漆包线绕9匝, $L_2$ 在 $L_1$ 的外层用同号漆包线绕3匝,不用屏蔽罩,但需旋入磁芯。石英晶体用JA12等小型金属壳谐振器,频率在27~29.8MHz之间均可使用。 $BG_1$ 、 $BG_2$ 的 $\beta$ 值在50~150之间选取, $BG_3$ 也可用3DG6C代替, $\beta$ 值在100~150之间选取。图4为发射机的印制电路板和元件排列图。在调试前高频扼流圈GZL和石英晶体JT暂不装上。调试分两步进行,先调载频振荡器,使 $C_4$ 暂时对地短路,调节 $R_5$ 使 $BG_3$ 的集电极电流 $I_{c3}$ 为12mA,然后装上晶体JT,此时 $I_{c3}$ 会增加到15mA左右,说明电路已经起振。若 $I_{c3}$ 并不增加,应仔细调节 $L_1$ 的磁芯,使电路振荡为止。载频振荡器调好后,应将原先在 $C_4$ 两端的短路处断开,然后再调音频振荡器,其实,这部分根本没

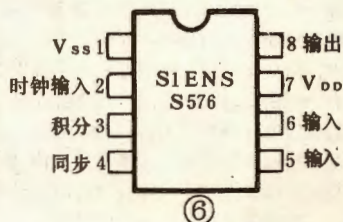


有可调的元件,只要测得 $BG_1$ 、 $BG_2$ 的集电极电位均在4V左右即可。最后接通GZL,即算初步调好。

接收机中 $L_1$ 的制作方法跟发射机中的 $L_1$ 相同。 $L_2$ 可在 $\phi 6 \times 40\text{mm}$ 短磁棒上用 $\phi 0.51\text{mm}$ 漆包线绕80匝而成。所有晶体三极管的 $\beta$ 值,在60~120之间均可使用,也可用3DG80或3DG6C代替。双向可控硅可选3A/700V或4A/600V的,还要在外壳上加装 $2 \times 20 \times 40\text{mm}$ 的铝散热板。图5为接收机印制电路板和元件排列图。S576为八脚直立式封装结构,管脚排列如图6。调试时先用万用表测S576第1脚的电位,正常时应为12V左右。然后调节 $R_7$ 、 $R_8$ 使 $BG_3$ 、 $BG_2$ 的集电极电位均在7V左右,最后调 $W_1$ ,使 $BG_1$ 的发射极电位在2V左右。有关超再生检波器的检查方法,可参阅本刊今年第1期和第2期的有关内容。

发射机和接收机

均初步调好后,即可进行联合调试和拉距离试验。拉距离时的步骤跟前面几期介绍的方法相同,但应注意以下几点:①本机输出端的负载电压可



会自动跳变,这是超再生检波器没有调好。应反复细调接收机中的 $W_1$ 和 $L_1$ 的磁芯,直到不跳为止;②输出端电压周期性地自动调压,且无法控制。其原因是接收机中 $BG_3$ 的集电极电位(在接收信号时)变化不明显,或一直处于低电位,或S576的第8脚悬空所致;③如果用其他型号的接收机代替本接收机时,应将末级电路中的大容量电解电容的容量减小,否则会有延时现象。





# 怎样检修低电压晶体管收音机

(10)

钟 实

低电压晶体管收音机,是指电路工作电压为1.5V或3V的收音机。这类收音机体积小,性能可靠,节省电池,使用方便,因而深受人们欢迎。但由于低电压收音机在电路结构方面,与一般收音机有所不同,所以出现的故障用常规方法检修往往不能奏效。为此,本文就图1具体电路谈谈低电压收音机常见故障的检修。

## 一、灵敏度低

灵敏度低是低电压收音机故障之一,因收音机电源电压较低,变频管发射极电阻又较小,所以变频级的热稳定性较差,特别是1.5V收音机,当外界环境条件发生变化时(如环境潮湿,气温下降),就会使收音机本机振荡减弱,甚至部分停振,造成灵敏度下降,接收困难。出现这种情况,可先将变频级的静态工作电流调高0.1~0.15mA,或换一只 $\beta$ 值较高的晶体管试试。如果效果不明显,很可能是由路板、振荡线圈等沾污、受潮,这时,可用无水乙醇清洗振荡部分电路板,并用一只40W白炽灯对振荡部分烘烤2~3小时,经过这样处理后,收音机一般都可恢复工作。个别变频晶体管在低电压下工作时,变频效果较差,同样会使灵敏度降低,只好重新更换一只。

## 二、声音小

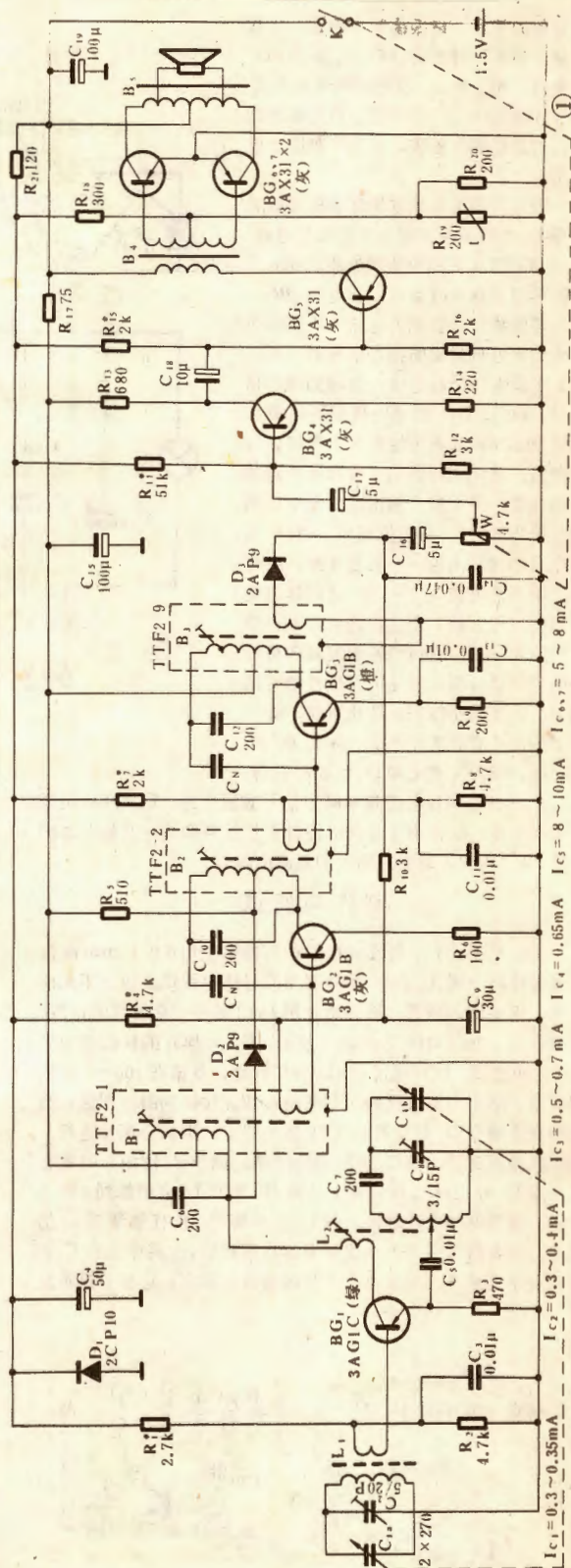
低电压收音机为了改善音质,降低收听弱信号时的噪声,要采用性能较好的自动增益控制电路来保证,这就使其检波输出电压要比一般收音机偏低。所以,收音机要达到一定的输出功率,低放电路的增益就要足够大。

如果收音机收听强、弱电台音量都明显变小,一般都是低放电路的增益不足。这时应首先检查低放各级的静态工作电流,电流偏小的要调到规定值,推动级和功放级的电流还可调的稍大一些(2mA以内),以提高低放增益。如果各级工作电流正常,但音量较小,则是晶体管 $\beta$ 值变小所致。低电压收音机在装配中,为尽量提高各级增益,常采用 $\beta$ 过高的管子,这些管子中有个别的 $\beta$ 值很不稳定,而低电压机中的晶体管往往是在超过其额定电流情况下工作的(如功放级),这样容易导致 $\beta$ 值的降低,造成收音机输出功率不足。若晶体管 $\beta$ 值变小或性能变差,要挑选饱和压降小、 $\beta$ 值较高的管子更换。

如果收音机收听强电台时音量小且略有失真,是中放级阻塞造成的,可检查自动增益控制电路是否有故障,有关元件(图1中的 $D_2$ 、 $R_{10}$ 、 $C_9$ 等)是否损坏。如无异常,可通过适当提高自动增益控制性能解决,方法是:①适当减小一中放发射极电阻 $R_6$ 的阻值;②将一中放管 $BG_2$ 用 $\beta$ 值较高的晶体管更换。

## 三、啸 叫

低电压收音机常采用较强的电源退耦电路和性能较好的自







动增益控制电路来保证机器的正常工作。这些电路有一处出现故障,就会造成程度不同的自激啸叫。

啸叫可能由低频电路引起,也可能由高、中频电路引起。判断的方法是将收音机音量电位器中心抽头引线断开,如果听不到啸叫声,即是变频、中放等引起的;如果仍然啸叫,则是低放及电源退耦电路有故障。

由于低电压收音机降压特性较差,电路中常采用普通二极管来稳定各级晶体管的基极电压,如图2所示。引起啸叫最常见的原因就是稳压二极管的开路或失效。正常时,一只2CP型管两端电压为0.7~0.75V;2AP型与2CP型管串联时,两端电压为0.9~0.95V;两只2CP型管串联时,两端电压为1.4~1.5V。当稳压二极管开路或失效时,稳压管两端电压会比正常值高出0.4~0.5V左右,使各级工作电流大大增加,导致自激啸叫。这时,可检查更换稳压二极管,并重新调整各级工作电流。

当自动增益控制电路中有关元件开路或损坏时,会引起中放自激,而产生严重啸叫,如C<sub>10</sub>漏电、失效,电阻R<sub>10</sub>阻值变大,二极管D<sub>2</sub>损坏等。

如果收音机音量开大时出现“唧…唧…”的自激声,一般是由于某一滤波电容虚焊、开路或失效而引起的。可用容量相近的电容器逐一并接一试。电池容量即将耗尽时,收音机也会出现上述现象,这时就需要更换新电池。另外,当电池与电池架之间由于接触不良而引起接触电阻变大,也会使收音机产生自激,检修时应当注意。

#### 四、失真

在低压收音机中引起失真的原因主要有两个:一是由于晶体管的工作电压较低,使其工作动态范围变小,容易产生截止式或饱和失真;二是当收音机满功率输出时,功放级电流要比一般收音机大几倍,这样,导线电阻、开关等的接触电阻也引起失真。

如图1中前置低放管BG<sub>4</sub>、推动管BG<sub>5</sub>工作电流偏离正常值过多,收音机便会产生失真。工作电流过小,产生截止失真;工作电流过大,产生饱和失真。检修时,可通过测量各级静态电流来判断故障所在。常见原因有:偏置电阻R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>15</sub>和R<sub>16</sub>开路或阻值变化;耦合电容C<sub>17</sub>、C<sub>18</sub>漏电;晶体管BG<sub>4</sub>、BG<sub>5</sub>穿透电流I<sub>ceo</sub>变大。通过检查,找出故障原因,重新调整静态工作电流到规定范围内。

电源退耦电路不良,如C<sub>14</sub>、C<sub>15</sub>、C<sub>19</sub>之一开路或失效时,全管各级工作电流正常,都会引起严重失真。此外,收音机使用日久,电源开关或电池接触不良、电池引线虚焊、电源接地点选择不当等都是引起失真的重要原因。

#### 五、无声

低电压收音机无声故障同一般收音机检修方法基本相同。

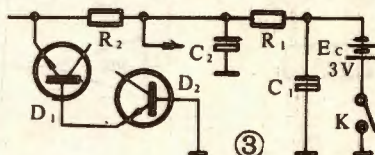
但有时会遇到一种特殊现象,检查电路无故障,元器件也没有损坏,但却无声。这是由于收音机第二中放级产生了等幅自激振荡,此振荡信号被检波后,产生的直流成分自动增益控制作用,使第一级中放高度截止,信号无法通过,收音机也就无声了。此时,只要降低一些二中放管的静态电流或微调一下二中放的中频变压器,故障即可排除。

#### 六、检修实例

1. 宝石花705型收音机 故障现象是收台少,灵敏度低,阴雨天更加厉害。拆开检测电池电压为1.4V正常,直观检查,发现该机尘土较多,电路板铜箔沾污严重。用毛刷将尘土清除干净,用无水乙醇对沾污严重处清洗并烘干后,收音机恢复正常。

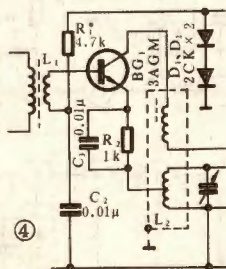
2. 风雷605-2型收音机 声音小,灵敏度低。根据故障现象,首先检测整机工作电压为1V,静态工作电流为9mA。对一般收音机来说,如果在电源电压低于正常值75%的情况下工作,出现灵敏度低和声音小的现象是正常的。而在本机中,虽然电源电压较低,但由于设置了稳压电路,1V电压还是能保证收音机正常工作的。于是,测量稳压管2CP10两端电压为0.4V,焊下该管检查,其反向电阻为6KΩ,已不起稳压作用,更换一只新二极管后,微调一下各级工作点,收音机工作正常。

3. 长江701型收音机 故障现象是啸叫(汽船声)并伴随失真。测收音机电源电压和总电流基本正常。



稳压二极管两端电压为1.75V。观察发现稳压二极管(两只硅三极管的b、e结串联)引线脱焊,将两管引线重新刮净焊牢,汽船声消失,但还失真。用代替法检查各滤波电容,当一好电容并到C<sub>2</sub>两端时(如图3),失真现象消失,焊下检查,发现其内部断路。更换新电容后,故障排除。

4. 红灯牌748-5型袖珍收音机 故障现象为整个波段均有不规则的啸叫声。判断啸叫是由高、中频电路产生。怀疑变频级工作点偏高,测量中发现变频管工作电流在0.65mA左右波动,正常值为0.35~0.5mA。焊下变频管测量,性能良好。测基极旁路电容C<sub>2</sub>(如图4)也无漏电现象。再测稳压二极管D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>两端总电压为1.7V,且略有变化,将此管焊下检查,发现其中一只二极管正向电阻增大至50KΩ,且变化,更换一只2CP型管后,再测稳压管两端电压为1.4V,啸叫声消失,收音机工作正常。





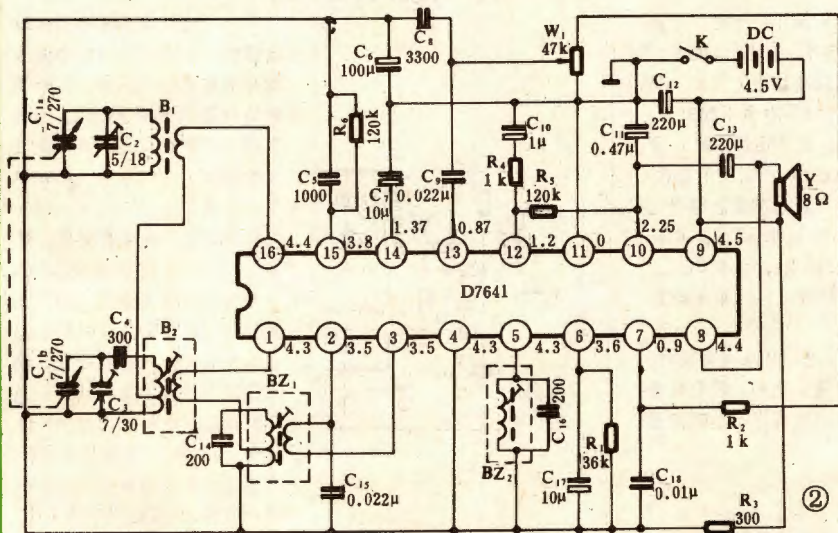
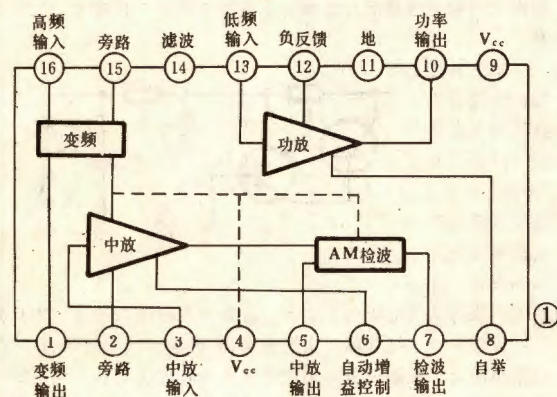
# D7641单片集成电路

## 收音机

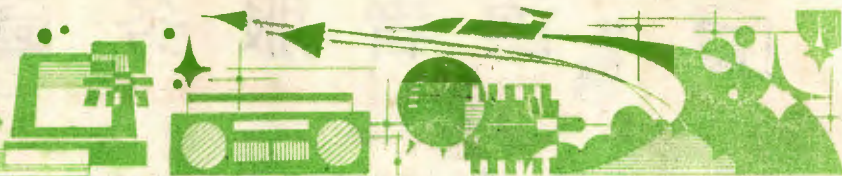
郑华

D7641单片集成块方框图见图1。它包含了调幅收音机的变频、中放、检波、AGC、功放和负反馈等全部功能，而且在设计中采取了防止啸叫和提高信噪比的措施。使用它组装的收音机具有以下特点：

- ① 外围元件少，故整机装配简单，成本低，并提高了整机可靠性。
- ② 电压范围宽：在2~5V下均能稳定地工作，由于低压性能好，明显延长了电池的寿命。
- ③ 灵敏度：大于1mV/m。
- ④ 信噪比：大于36dB。







▲吉林慕德君问 一台波兰263型电视机，图象时有时无，调好台后一会又飘移了，用万用表测D311正反向电阻均为无穷大，怀疑是D311（UL1550）损坏了，如何判别其好坏及代换型号？

答 UL1550是一个高质量的集成稳压二极管，其稳定电压为33V。由 $R_{332}$ 和 $D_{311}$ 组成稳压电路，为高频调谐器提供33V调谐电压。图象时好时坏通常就是由于稳压管损坏（或工作不稳）引起的。一般用万用表高阻挡（ $R \times 10k\Omega$ ）测量，只要呈开路或短路状态就说明已损坏。国内生产的2CW70稳压管其稳压值为32~36V，但动态内阻较大，热稳定性也不好，稳压效果远不如UL1550，故不宜使用。但国内尚无此产品，最好用原型号的，与UL1550性能相同的还有TAA550。  
（汪锡明）

▲湖北刘卫平等问 一台进口电视机天线插口上注明阻抗为60 $\Omega$ ，如何用75 $\Omega$ 的馈线与之连接，对接收效果有何影响？

答 只要使馈线与天线间的阻抗相匹配，就不会对接收效果产生大的影响，且馈线愈短，影响就愈小。一般当馈线长度为5~10米以内时，75 $\Omega$ 馈线与60 $\Omega$ 插口连接影响就不大。但当馈线较长时，则应注意阻抗的合理匹配。简单的方法就是在电视机天线插口的芯线再串入一个15 $\Omega$ 的小电阻，这样就能达到阻抗匹配，改善接收效果。

（元 元）

▲江苏毛炳南问 夏普RQ-2106录音机出现无声故障，该机功放为BA527，请问如何检查其质量？

答 这种现象，很可能是BA527

损坏所致。可测一下各脚工作电压，若有较大的出入，则可能是BA527损坏，应予更换。但从实际修机情况看，有不少是③脚电压正常而其它脚电压均下降一些，在这种情况下，可在③、⑨脚之间外接一只15 $\Omega$ 的电阻，录音机便可应急使用。

（高雨春）

▲四川张新明等问 我单位地处山区，几乎收不到四周的电视节目。前些日子从报上看到我国租用国际卫星组织的通信卫星，发送3个频道的节目，请简单介绍一下卫星的节目及接收系统的情况。

答 为解决我国电视信号覆盖及边远地区收看电视节目等问题，我国于1986年3月1日起，开始租用东经66°E的国际V号卫星。其下行频率为3700~4200MHz（简称4G），租期五年。目前已开通3个频道，即中央一台的综合节目，中央二台的经济、科技信息、教育以及国家教委的教育节目。该卫星转发器的发射功率较小（约7W），到达地面的信号场强很弱，只有几微伏。所以要接收这样弱而频率又达4GHz的信号，非得一套小型卫星接收地面站不可。这个站包括抛物面天线及接收机。一般选3m板状或4.9m铝网天线即可，高频头、馈源、接收机目前市场上及相关的专业生产厂家均有售。一般一套4.9m网状天线加接收机参考价格为1.6~2万元。在这条卫星轨道上可接收的卫星还有92°E、99°E、110°E、103°E等，节目分别是苏联、马来西亚等国家和地区以及国际通信卫星组织成员国的综合文艺、专题报道、国内外新闻及教育讲座等。

（高 放）

▲山西冯利全问 一台红旗牌

210A型收音机，刚打开时收音正常，过一会就无声了。关机停一会再开机，故障又重复发生。用手摸功放管发热，检查功放管是好的，不知是何原因，请回答？

答 收音机收听一会就无声，同时功放管发热，说明功放级有故障。引起功放管发热有下述三个原因：一是功放管热稳定性不好或穿透电流过大；二是功放级的静态电流调得偏大；三是功放级的某个元件性能太差或损坏。此类故障除了检查功放管外，还应重点检查直流偏置电路元件和接在功放管集电极与基极上的反馈电容。这类收音机的功放级下偏置电路接有温度补偿二极管，该二极管断路就会使收音机产生这类故障，如果接在功放管基极与集电极上的某个电容漏电也会发生这种故障。（春 阳）

▲河南张奇兰问 一台TOBI SONY102S<sub>2</sub>型收录机收音正常，放音时只要将音量开到中等位置以上就伴有轰鸣声。经反复检查也未找到故障，请问如何检修？

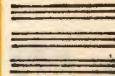
答 收录机在磁带放音时，伴有低频振荡声，这是放音电路自激造成的。遇到这种情况，首先必须弄清是功放级自激还是前置放大电路自激。方法是将音量电位器慢慢关小，若低频叫声随之减小或消失，则故障在前置低放电路，即故障在音量电位器以前。反之故障在功放级。从您所谈的情况看故障在前置放大电路，重点应检修以下三处：①录放磁头的连接线接触电阻是否变大或开路；②前置低放电路的耦合电容失效或漏电流大；③录放开关接触不良或外壳接地线断路。只要仔细检修这三处即可排除故障。

（常 青）





# 读者服务窗



▲北京6203信箱电子世界读者服务部供应：①15000 $\mu$ F 16V进口小型电解电容，每只4.50元。②半导体光电座标位置检出器件（性能介绍见《电子科学技术》1986年12期26页文章），每片140元。③双列直插IC起拔器，14~20脚用和22~32脚用各1只，每套7元。④图形均衡器100k五排双联电位器，每个7元。每次加邮费1元。收款30天内发货。直接购买者，请到北京市崇文门外东茶食胡同62号，电话75.3578。

▲浙江萧山晶体管厂供应KD 49B2型电子琴专用IC：KDD-49、KDD 08、KDD2822，每套3块邮购价40元（附图纸）。性能介绍见12页文章。继续供应9期封面广告产品。

▲郑州市华中电子产品供应站（交通路133号）供应：①DS-5型单片收音机（见30页文章）全套散件，每套14元，10套以上单价13.50元。②多功能整流充电器，可同时供充电和整流输出用，适用于普通5号电池和镍镉电池，每套18元。③磁头清洗带和清洁剂每套2.80元。④插座式漏电保安器，220V 5A，动作电压 $\leq 36$ V，动作电流 $\leq 30$ mA，断电时间 $\leq 0.01$ s，每个9元。以上均含邮费。继续供应8期32页所供产品。开户银行：市支行，帐号01047081-28。电话22117。

▲郑州电子工业销售公司（二马路50号）供应：①KH-1型换气扇自动开关，配合换气扇使用不需其他附件，当烹调烟雾等气体达到一定浓度时可自动开启换气扇（灵敏度可调），空气清新后自动关闭换气扇。成品每只34.50元，邮费1.50元；全套散件带壳每套29.50元，邮费1.50元。②TV831B型电视信号发生器，能在1~12频道产生棋盘格、横条、竖条、灰度、电子圆及电子音乐伴音，每台252元，邮费3元。③MF82型32档万用表。DC 2V~500V附1500V档，0.1mA~2.5A；AC 10V~500V附750mV，1mA~500mA附0.5mA和5A档；电阻1 $\Omega$ ~10k $\Omega$ ；电平-10~+22dB； $h_{FE}$ 。每只65元，邮费1.50元。④磁头消磁器每只6.50元，邮费1元。

▲广东普宁宁占陇天声电器厂供应FM/AM四波段立体声收录机组件：①主电路板，采用TA7640AP、7343AP和LA3220、4192四块IC组装，具有FM/AM四波段收音、立体声解码、收录放转换及5W+5W立体声功放等功能。配齐调谐拉线机构、音量音调电位器、LED指示器、话筒及压电高音扬声器。成品板每套46元，散件42元，邮费均3.50元。②配套电源变压器17W（220V/11V）、整流滤波元件，每套8.50元，邮费2.50元。③配套倒立式六按键录音机械芯，配齐仓门、磁头和电机，每套62元，邮费3.50元。收款20天内发货。

▲河南省安阳市胜利路6号电子元件服务部供应14英寸交直流黑白电视机半成品套件，采用飞跃12D3线路，分立元件，元器件全部装调好，接好连线即可工作。每套价193元（不含显象管和U头），邮费10元。正品显象管88元，铁路快托费8元。购套件配显象管加铁路快托费18元。请告铁路到站名。购U头加18元。8Ah 14V电瓶（不加液）价48元，邮费5元。XZD型自充电瓶应急照明台灯（带充电器）价14元，邮费2元。以上款到发货。开户银行：安阳市东郊营业所，帐号805601。

▲广东潮阳县陈店镇电器厂供应：①40W电源变压器（220V/15V或18V）8.80元，邮费1元。②功放板：用TDA 2030、MJE2955/3055组装的BTL120W+120W（RMS），THD<0.5%，频响20Hz~16kHz，每块88元，邮费1元；用TDA2009组装的BTL30W+30W（RMS），THD<0.5%，频响20Hz~80kHz，每块42元，邮费1元。功放板带整流滤波

组件和说明书。③TDA2030/5.50元，TDA2004/8元，TDA 2009/12元，NE555/1.60元，LM324/2.20元，LM3909/2.20元，每次邮费0.30元。开户银行：陈店营业所，帐号451-124。价目表函索即寄。

▲北京市新街口电讯商店（西直门内大街23号）供应：①5W变压器（220V/3V，24V，27V）单价0.90元，邮费0.80元，100只以上邮费10元。②0~300V交流电压表（4×4cm）单价4.60元。③收录机电平表（4×4cm）单价4.50元。②、③项邮费每只0.70元，50只以上免收邮费。收款30天内发货。开户银行：海淀区翠微路城市信用社，帐号03-38。

▲河南安阳县高庄电子仪器厂供应：①SZD自动充电逆变电源，12V/220V50Hz，200W每套215元，150W每套169元，每套邮费10元。②1.5V~9V直流电源200mA，每套7.10元。③CDL-T方形电解：470 $\mu$ 75V/0.80元，1000 $\mu$ 75V/1.25元，每次邮费0.40元。④0~300V交流电压表，每只6.30元。⑤ $\pm 20$ A电流表，每只7.60元。开户银行：高庄营业所，帐号56003。收款30天内发货。

▲河南省安阳市铁西物资供应公司交电商店（北城墙29号）供应：①多功能整流充电器，300mA1.5~12V可调，配十字插头线，每套14元，邮资1元。②进口双向可控硅6A400V/2.50元；整流管1N4004/0.11元，3A50~200V/0.20元，3A 300~500V/0.30元；1/8W无字标碳膜电阻500只/3元；多色焊接线20m/1.20元；正品积压干簧管JAG2、JAG4型10只/4元。每次邮资0.50元。款到15天内发货。

▲辽宁省朝阳市电子研究所服务部供应黑白、彩色电视机一体化行输出内部击穿检测仪。采用塑质机壳，铝喷砂、氧化、电刻面板，表头显示，配备整流稳压电源，外形140×110×50mm。适用各种进口、国产一体化行输出、高压包、开关变压器及其它类型变压器的内部击穿检测。灵敏度高，检测结果准确。实行三包，保修两年。每台34.50元，10台以上九折优惠。函索说明书请附0.15元工本费。

▲浙江省慈溪县胜北翱翔无线电工具厂供应：①28ZY-DC微型电钻，适用于印制板、薄金属片打孔，可钻 $\phi 0.6$ ~1.2mm孔，工作电压9~12V，配钻头2个，钻夹1只，每套9.80元；配套整流电源6.50元/只；零售钻头0.50元/只，钻夹0.90元/只。②无感镊子10×125mm，1.80元/只，镊片式无感改锥，0.40元/只。以上每次收包装邮费1元。收货10天内发现质量问题负责调换。款到30天内发货。

▲河北省任邱市群众立体声服务部供应：①立体声超低音四声道功放板（4×11W，见85年8、9期文章），每块32元，带前级音调电位器的48元；配套机壳（44D型，340×150×80mm）每个21.20元，配2×6位加电源指示电平表另加12元。②2×20W功放板每块28元，2×11W功放板每块18元，20W单功放板每块16元。配套单、双连电位器每套4只8.50元。③与①项配套的电位器直插式（IC任选）印制板（190×115mm）每块4元，邮费0.30元。④专用散热片（140×60×2mm）每片1.50元。⑤整机：四声道98元，两声道95元，邮费各5元。⑥配套35W电源变压器11元，邮费2元。

▲河北永年县临洛关大街252号洛阳电子器材服务部供应：①可控硅：400V单向1A/1.20元，3A/1.60元，6A/2.50元；400V双向1A/1.30元，3A/1.80元，6A/2.60元。②仿 $\mu$ PC 1031、1353、1366各4元。每次收邮费0.30元。