

电子世界

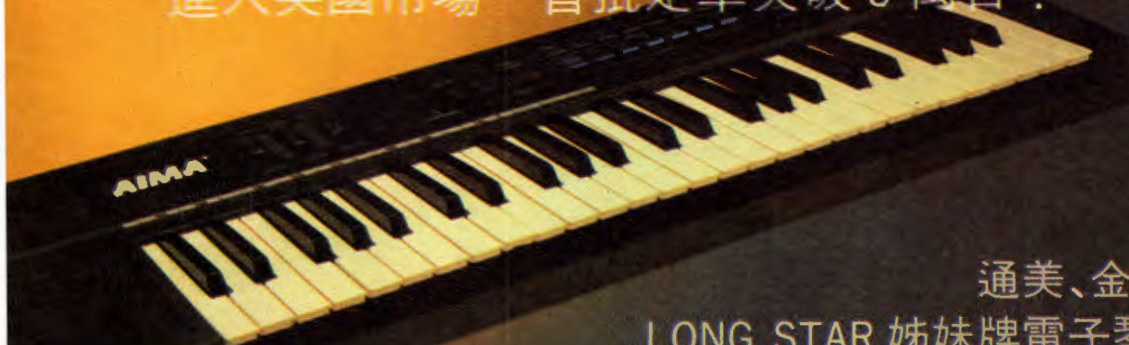
10

1988

Electronics World

銷量全國第一

全國各大城市百貨商店均有出售。LONG STAR
進入美國市場，首批定單突破5萬台！



愛瑪牌(香港佳華電子企業監制)

通美、金角、愛瑪、
LONG STAR 姊妹牌電子琴，皆採用
香港佳華電子企業 CW 系列集成電路。



通美牌(南通通美實業有限公司)
LONG STAR(南通通美實業出口產品)



金角牌(上海開樂無線電廠)

分銷處：上海：上海市徐匯區教育學院科技服務部 天鑰橋路93號 TEL: 384004
北京：北京市電子世界讀者服務部 崇文門外東茶食胡同62號 TEL: 753578
深圳：深圳市上場文化科技有限公司(香港佳華電子企業中國代理)
深圳市上場深南中路統建大廈二幢十三樓 TEL: 366723 Cab: 4734

温州市电视机配件厂推出最新产品

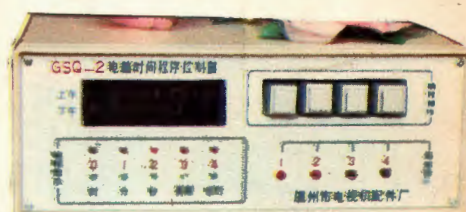


EPI-1020 电脑程控交换机系统

十门二绳路，具有内线—外线、内线—内线、外线—内线工作方式、并具备进口程控电话的特殊功能，如外线排队自动回叫、申请另作处理、申请不打扰等。每套包括配套自动电话机（进口机件组装）9部，邮购价1180元。

GSQ-2 电脑时间程序控制器

输出5路，各路独立，每路42个预设时间，LED显示午、时、分、秒，24小时任意选择。输出容量：交流220V3A。每台邮购价605元。



X-8型彩放机

仿日本拉克（LUCKY）型机头，校色采用复合分析色块，一次性测定即成功，点部测光，自动曝光。冲洗机采用目前最先进的温控仪设备，在不锈钢内壁上直接装有传导装置。全套设备包括：组合机身（测光、验光、报警），插头密度探头，机头（带镜头），六级加热的温控仪恒温机，1~7英寸、8~12英寸相纸冲洗用具，电子计时显示，彩色安全灯；赠送正、负色谱标准片1付，5英寸进口彩色相纸50张，复合分色分析色块1付，EP-2彩色套药1套，函授讲义四讲。全套邮购价1800元。

JWD全自动交流稳压电源系列

邮购价：100W/45元，150W/48元，200W/55元，250W/63元，350W/75元，500W/83元，500W带延时/90元。



本厂还可供应UP自动逆变电源系列及二门热线电话交换机系统，详见正文13页。

厂址：温州市环城东路80号

电话：25598 电挂：1500

开户银行：城东办事处 帐号：1147514

中国电子学会主办 电子世界编辑部出版 主编：张道远 公开发行
国内统一刊号：CN 11-2086 国内代号：2-892 定价：0.42元

福建泉州市锦美无线电器材厂长期供应进口器件 (单价: 元)

型号指标	单价	型号指标	单价	型号指标	单价	型 号	单 价	型 号	单 价	型 号	单 价	型 号	单 价
整流二极管		开关二极管		高频场效应管		LA4112	3.40	TA7680	13.50	TBA 810	3.90	33μ	0.14
1A 25V	0.07	1N4148 50V	0.06	3SK74	4.30	LA4182	5.10	7698	33.00	820M	1.80	47μ	0.16
1A 50V	0.08	1N4148 75V	0.07	3SK122	4.70	4183	5.40	TDA 440	9.80	BA 328	1.80	100μ	0.22
1A 100V	0.09	1N4148 100V	0.08	高频集成电路		4190	4.95	1083	3.60	527	3.30	1/8W混装电阻	
1A 200V	0.10	NPN三极管		μPC1651	5.80	4192	6.00	1170D	5.30	536	7.50	无标400只	1.80
1A 400V	0.11	9011 中放	0.20	MC3357	5.00	4430	6.00	1170S	6.60	5406	7.50	有标100只	1.20
1A 600V	0.12	9013 功放	0.23	单向可控硅		4440	9.00	1170	7.80	6209	7.50	2.5插头	0.20
1A 800V	0.13	9014 前置	0.23	1A400V	1.30	4445	7.95	1190	8.40	C1032	3.50	3.5插头	0.20
1A 1000V	0.14	9016 高放	0.25	1A600V	1.70	4160	9.75	2002	3.90	1212	2.60	3.5插座	0.20
1A 1200V	0.15	9018 高放	0.28	12A600V	3.00	4500	9.00	2003	3.80	1213	2.60	3.5双声插头	0.45
1.5A 25V	0.10	C1674高放	0.28	12A1000V	3.50	4505	10.50	2004	7.50	2373	3.60	3.5双声插座	0.45
1.5A 50V	0.12	C458低噪	0.28	双向可控硅		4520	6.50	2009	11.40	CD4001	2.00	2×2拨动开关	0.20
1.5A 100V	0.13	C945前置	0.23	4A 600V	3.00	5511	2.40	2030	5.90	4011	2.00	2×3拨动开关	0.25
1.5A 200V	0.14	C1417低噪	0.28	4A1000V	3.50	5512	2.50	2030A	6.50	4013	2.50	磁控开关	0.70
1.5A 400V	0.15	C1815高压前置	0.28	6A 600V	3.20	7801	6.50	2822	3.50	4017	3.50	塑料压带轮	0.30
1.5A 600V	0.16	8050 1.5A1W	0.35	6A1000V	3.70	7806	6.80	μPC1018	2.40	4060	4.50	铜芯压带轮	1.50
1.5A 800V	0.17	2N5401 180V	0.35	10A 600V	3.50	7830	5.60	1031	6.80	4066	2.80	18kV硅堆	2.80
1.5A 1000V	0.18	D467 开放	0.45	10A1000V	4.00	6324	4.10	1177	7.20	4069	2.00	保险丝盒	0.60
1.5A 1200V	0.20	BD951 4A30W	2.00	15A 600V	4.00	7920	3.90	1263	3.80	4520	4.50	驻极话筒	1.40
3A 25V	0.25	BD201 12A60W	3.00	15A1000V	4.50	TA7137	3.30	1350	4.20	KC581	11.50	交流0~500V表	4.00
3A 50V	0.30	BUT11A1000V	6.00	三端稳压集成		7176	3.40	1353	5.00	582	6.80	录放磁头	
3A 100V	0.31	BU 406行管	3.80	7805~7824	2.30	7120	3.00	1366	5.40	583	9.60	单声120Ω	2.80
3A 200V	0.32	BU806行管	3.80	7905~7924	2.40	7193	13.00	1377	12.00	LB1405	2.90	单声240Ω	2.80
3A 400V	0.34	BDT63达林顿	4.00	集成电路		7205	5.10	1470	2.30	M51393	20.00	单声560Ω	4.00
3A 600V	0.36	D1425行管	7.00	HA1124	3.30	7207	5.40	AN240	3.00	MC13007	22.00	双声220Ω	3.80
3A 800V	0.38	D1426行管	7.00	HA1125	3.00	7223	5.60	262	4.50	ULN2204	3.60	耐磨磁头	10.00
3A 1000V	0.40	D1453行管	7.00	1144	7.80	7225	10.00	355	4.60	LM386	2.90	直流抹音磁头	1.00
6A 25V	0.50	C1942行管	8.00	1166	12.00	7227	10.00	5132	4.95	LM324	1.70	录音传动带	
6A 50V	0.70	PNP三极管		1167	11.00	7232	7.20	5150	22.50	LM723	5.50	各种周长	0.15
6A 100V	0.80	9012 功放	0.23	1392	8.30	7242	10.00	5250	3.75	LM317	4.50	天线匹配器	
6A 200V	0.90	9015 前置	0.23	1394	8.40	7243	13.00	5256	9.00	UA339	2.40	75Ω 300Ω	0.70
6A 400V	1.00	8550 1.5A1W	0.35	11215	14.50	7270	8.10	5435	7.20	UA741	2.00	电子调速马达	
6A 600V	1.30	2N5551 180V	0.35	11227	4.10	7328	8.00	5612	9.00	NE555	1.70	6.7.5、9、12V	12.50
6A 800V	1.50	BD952 4A30W	2.00	11235	7.90	7343	2.10	5622	8.50	单首音乐片	1.90	录音带C-60	2.60
6A 1000V	2.00	BD20212A60W	3.00	12413	3.80	7303	5.50	5625	16.50	玩具四声片	2.90	大1/2富士组装录像带	
2A全桥		B561 开关	0.45	LA1260	4.30	7313	2.60	5515	7.60	玩具八声片	4.20	C 120	20.00
2A 600V	0.65	B562 开关	0.55	1365	4.05	7325	2.90	5722	2.70	涤纶电容50V		C 180	24.00
2A 800V	0.70	BDT62达林顿	4.00	1385	5.85	7604	2.70	5753	2.70	2.2 n	0.05	冰箱保安器500w	
2A 1000V	0.75	超高频三极管		3160	1.95	7607	8.00	6884	2.10	4.7 n	0.05	延时4~1分	30.00
2A 1200V	0.80	C1907 1100M	1.10	3161	2.10	7609	7.10	7110	3.30	8.2 n	0.06	彩灯循环控制器	
2A 1400V	0.85	C3358 7000M	5.00	3210	2.80	7611	10.00	7213	3.30	24n	0.07	10路×220W	100.00
日产发光二极管		BFR96 4000M	2.50	3220	3.50	7614	5.10	7220	3.50	0.15μ	0.16	陶瓷滤波器	
φ3 红绿黄	0.28	高频发射管600M		3350	3.90	7628	4.10	7222	3.70	0.22μ	0.20	4.5MHz	2.00
φ5 红绿黄	0.28	C1970 0.6A1.5W	11.00	3361	2.70	7640	3.30	7410	2.40	0.47μ	0.40	6.5MHz	1.00
φ5 白发红	0.28	C1971 2A7W	21.00	3365	3.75	7644	12.00	TBA120S	4.20	电解电容50V		进口磁鼓	
2×5 红绿	0.28	C1972 4A15W	48.00	4100	2.65	7658	3.50	520	7.50	0.22μ	0.06	松下NV370	215.00
日立1/2W稳压器		高频发射管160M		4101	2.85	7666	3.30	530	8.70	4.7μ	0.07	松下NV450	310.00
4V~25V	0.25	C2078 3A10W	5.00	4102	2.95	7668	3.60	800	3.50	22μ	0.11	日立VT340	305.00

说明: 以上邮资每次0.40元。材料上锡后不得调换。款汇泉州市后城隐居桥边一号本厂邮购部。批发及业务洽谈: 泉州市西街新街22号。电话: 34951 电挂: 1017 开户行: 泉州汇办 帐号: 00621001

萧山晶体管厂长期为广大用户服务

一、提供各类优质音响电路、电子元器件、电子琴及电子玩具：

品 名	性 能 简 介	邮 购 价 (元)	品 名	性 能 简 介	邮 购 价 (元)
KD-9300	内储一首世界名曲	1.10	KD-5603	语言电路“欢迎光临”	9.00
KD-15	内储“十五的月亮”曲	1.10	KD-5604	语言电路“谢谢光临”	9.00
KD-152B	内储台湾民歌“梅之花”曲	1.10	KD-5606	语言电路“I Love You”	9.00
KD-152G	内储济公曲	1.10	KD-5607	语言电路“Happy Birthday”	9.00
KD-152F	内储“洪湖水浪打浪”曲	1.10	KD-5605	模拟猫叫	9.00
KD-151	内储黄梅戏“天仙配”曲	1.10	KD-5608	模拟狗叫	9.00
KD-153	“叮咚”声	1.10	KD-5609	模拟公鸡啼	9.00
KD-155	口哨声控音乐片(连蜂鸣片)	2.00	KD-12D	多路遥控电路	9.00
KD-156	有余音的“叮咚”声和鸟叫声	3.00	KD-12E	多路遥控电路	9.00
KD-482	内储十二首曲,触发一次唱一曲	3.00	KD-12F	多路遥控电路	9.00
KD-482B	内储十二首曲,并能打点1~12F	3.20	UM5100	语言处理器	9.20
KD-482C	光控音乐打点电路(连光敏电阻)	10.00	UM5101	语言处理器	9.20
KD-9561	机枪、警车、警报等四种声音	1.40	KDD-49	49键电子琴成套电路,二种音色 八种节拍,有余音、颤音,四通道 立体声放音,进口芯片,导电橡胶 触点	每 套 49.00
KD-9562	机枪、警车、炮弹等八种声音	3.00	KDD-08		
KD-3252	石英钟电路(连晶振)	2.80	KD-28		
KD-49A 电子琴(连邮费)		250.00	KD-22 电子琴(连邮费)		20.00
KD-49B 电子琴(不带皮箱、连邮费)		300.00	KD-E 音乐储蓄箱(连邮费)		11.00
KD-49C 电子琴(不办邮购)		380.00	KD-F 电脑太空枪(连邮费)		10.00
音乐卡机芯(包括电池、蜂鸣片,连接件)		2.00	KD-C 音乐门铃(连邮费)		5.50

二、进口正品晶体管：

9012/0.24元; 9013/0.20元; 9014/0.24元; 8050/0.40元; 8550/0.40元; 9018/0.28元; 1N4148/0.10元; 5.6V稳压管/0.40元; 10V稳压管/0.40元; $\phi 3$ mm红色发光管/0.30元

三、新品介绍：

1. KDD-2802六位电子密码锁专用 IC,有图纸,外围元件极少。有输出显示、正确显示、错误显示、二次按错密码自动停机十分钟等功能,每只45.00元。
2. KDD-2802密码锁机芯散件,包括 IC、线路板、全部元器件、6位 LED显示屏、按钮总成、不包括马达及备用电池。每套价150.00元。
3. KDD-2802密码锁机芯(无马达及备用电池),每套价180.00元。
4. KDD-2802 密码锁备用电池: 5号镍镉电池每组6只价60.00元。
5. KD-15 R电子琴 IC、有9个全音和6个半音,有三种节拍和四种速度。每片4.00元。

厂 址: 浙江萧山楼塔镇 电 挂: 3160
开户银行: 萧山河上办事处 帐 号: 4513919

电子世界

1988年第10期 (总109期)

目 录

发展与综述

- 当前国外收录机发展动向.....马云杰 (2)
浅谈语音识别系统.....杨放春 (3)

电子新闻..... (5)

专题介绍

- 可控硅零压开关电路及应用.....周伟都 (6)
AIMA牌电子琴工作原理.....路民峰 汤诞元 (15)
新型触发器 FT 及其应用.....张宝春 (8)

革新与应用

- 保险柜无线防盗报警器.....李建华 (10)

实验与制作

- 适应电源电压变化的功率放大器.....科 文 (11)
两种简易触摸开关.....陶厚亦 (12)
时控密码电子门铃.....陈国华 (18)

使用与维修

- 夏普18英寸彩电电源电路的检修.....孙德印 (20)
电视机疑难故障检修三例.....李维加 (21)
北京牌838型彩电烧保险检修一例.....刘平春 (9)
百灵牌 BL-809 计算器检修一例.....李栋鑫 (19)

家用电器

- 家用电脑绘图浅说 (4)
BASIC的一笔画命令与海龟绘图.....王 华 (22)

讲座与连载

- 音响技术基础知识 (10)
功率放大器.....李应楷 (24)

入门篇

- 将收音机改装成实用多功能装置.....胡 友 (27)
声控电子猫.....吕 禾 (29)

普及知识 推广应用 培养人才 服务建设

《电子世界》1989年选题要点

十月份全国各地邮局陆续展开1989年度报刊收订工作。为使读者及时了解明年选题,现将初步拟定的选题要点公布于后,欢迎读者指点,欢迎作者赐稿。

1. 综述 约请专家学者和科技工作者在“发展与综述”栏目发表文章,概述电子科技领域最新发展成就,读者费时不多,就可了解全貌。

2. 信息 在电子新闻及其他有关栏目里,继续为读者提供国内外科技信息、产品信息、技术市场信息、器材邮购信息、电子科普活动信息。

3. 专题 在专题介绍栏目里将重点介绍国内外最新推出的元器件及集成电路的原理与应用;继续刊登电视、录像、音响、仪器、电子乐器等专业领域及其他读者关心的新技术文章。

4. 连载 今年连载的音响技术基础知识讲座还要延续几期,刊登音响装置的有效使用和正确维护保养;音质的主观评价;如何利用音响装置欣赏音乐节目等。尔后再刊登若干篇高保真音响装置的设计制作文章,为酷爱音响技术的“发烧友”提供技术资料。

5. 应用 继续刊登为提高经济效益和方便群众生活服务的自动控制、安全防护、医疗保健、节能增效等方面的应用文章。

6. 制作 瞄准电子爱好者开展科普活动和业余制作的“热点”,选登新颖实用、易装易调的制作项目,满足读者需要。

7. 维修 面对家用电器维修高潮,刊登电器故障分析,维修经验、元器件集成电路代换资料,进口电器电子电路剖析等。

8. 入门 入门篇栏目除继续刊登适合初学者制作的项目外,还将安排版面刊登一组专门介绍制作工艺的文章,以帮助初学者乃至有一定基础的爱好者提高制作能力。

9. 电脑 在介绍家用电脑的音乐功能、绘图功能之后,继续普及计算机应用知识,介绍实用电脑程序,推广计算机应用。

10. 家电 在电子与生活栏目里将刊载家用电器的技术信息、产品信息、市场动态、选购须知、使用指南、安全用电、美化生活等技术知识。

明年10月是我国建国40周年大庆,又适逢本刊创办10周年,编辑部全体办刊人员将继续坚持“普及知识、推广应用、培养人才、服务建设”的办刊方针,顺应深化改革的新需求,本着求新、务实的精神,在读者、作者及社会各界的大力支持下,进一步办好刊物,让《电子世界》在祖国科普园地里茁壮成长,争取在她诞生10周年时向建国40周年大庆献上一束色彩绚丽的小花。

电路集锦

- 双速直流电机外围调速电路 (续).....乔建国 (14)

资料

- 国外常用电子电路图符号一览表.....吉.力 (30)
部分常用集成电路型号代用表.....高雨春 (30)

- 电子信箱..... (31)
读者服务窗..... (13, 28, 32)

编辑出版 中国电子学会
《电子世界》编辑部
北京165信箱 邮码100036
国内统一刊号: CN 11-2086
印刷 二〇一工厂

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



当前国外收录机发展动向

马云杰



80年代以来,国外收录机技术发展迅速,新产品层出不穷,并已逐步发展成为家庭的主要音响设备。当前,在国外便携式立体声收录机品种的发展中,最为引人注目的三个动向是:

产品外形新颖,突出个性化

便携式立体声收录机一般要求体积适中,工艺精细,造型设计追求新奇,突出个性化。面板结构采用平面按键,少用旋钮,同一型号产品的外壳具有多种颜色,并要求鲜艳夺目,如红色、粉色、翠绿、珍珠白、银灰、宝蓝和黑色等。

有些产品外形构思奇特,例如松下公司的RX-PS21型收录机为椭圆形;日本RISING公司的M-900型双卡收录机为超薄形,可挂在墙壁上使用;荷兰飞利浦公司的B 8072型收录机采用软质圆角外壳。

提高录放音质,实现高保真化

1. 采用新型扬声器或扬声器系统结构 例如,索尼公司的ZX-7型收录机,采用一种被称为“精密活塞振动”的平面振膜扬声器,大大改善了音质。日立公司的TRK-3D8型和TRK-9230型收录机,采用了超低音扬声器和三维放声结构,配合三路放大器,以突出低音。

2. 附加降噪电路 杜比B降噪系统已在收录机中广泛使用,高档收录机多数已配有杜比C降噪系统,用于抑制磁带高频段固有的背景噪声,可提高信噪比10~20dB。

3. 附加环回立体声电路(AVSURROUND) 松下公司的RX-FW171型收录机,增加了环回立体声电路。环回立体声电路系统采用前后两对扬声器,主扬声器置于前方,背后的扬声器能输出立体声音域更宽广的环回立体声电路处理过的音响信号,收听者具有置身于现场的感觉。

4. 多频段音调补偿 多频段音调补偿器又称图示均衡器,是一种新型的音调控制装置,其作用是把音频频带划分为若干段(如5、7、10段),收听者可根据自己的需要或节目的特点,对某一频段的电平(-10~+10dB)进行提升或衰减,以补偿频率特性,改善音色,增强立体声效果,使音调更加逼真。如三洋公司的MW19K型双卡收录机采用5频段音调补偿器;夏

普公司的WF-939Z型收录机采用10频段音调补偿器。

5. 加大输出功率 输出功率求大,已成为目前的风尚,夏普公司的WF-939Z型双卡收录机和三洋公司的MH2000K型双卡收录机,其音乐峰值输出功率(PMPO)均已达到200W。

增添新功能,趋向多功能化

1. 双卡结构 目前,国外中高档收录机大都具有双卡复制录音功能。日本1986年收录机新产品中,85%的机型为双卡结构。现在双卡结构种类繁多,各具特色,例如,日本胜利公司的RC-W77型双卡收录机具有双录音机芯,可同时录制两个不同声源的节目;索尼公司的CFS-W600型双卡收录机,可以双面倍速复制录音;夏普公司的WF-T737Z型双卡收录机别具一格,它改变了传统的双卡机芯模式,采用双卡单机芯设计,称为“孪生装置”,只用一个电机和一根主导轴,就可以同时驱动两盒磁带(两盒磁带前后重叠起来,安放在一个带盒仓内),从而在结构上可节省一半空间,缩小整机体积,并可大大降低转速误差,提高了收录机的录放音质量。松下公司的KX-F333型收录机,具有三卡结构,它有两个录放音机芯和一个重放机芯,可使用户在进行双卡复制录音时,同时进行节目编辑。

2. 自动反转 收录机的自动反转方式有4种。最常见的是固定磁头式和旋转磁头式两种。日本ASAHI公司的RD-861型单卡收录机,采用固定磁头式自动反转结构,可在带尾自动反转,也可手控反转。夏普公司的QT-942型双卡收录机,采用旋转磁头式反转结构,A、B两卡均可使磁带快速自动反转。

3. 三倍快速复录 普通双卡收录机复制录音磁带时,都是采用两倍正常转速,通常称为“倍速录音”。胜利公司的RC-W3型双卡收录机,采用一种结构新颖的电机,可提高低速旋转性能,能以三倍正常转速复制磁带节目。

4. 电子调谐装置 日本山水公司的CP-99W型双卡收录机,收音部分为4波段,采用数字式电子调谐装置进行调谐,还可预置20个电台。

5. 双调谐功能 索尼公司的CFS-W85型双卡收录机,可以在收听调幅电台节目时,录制调频电台或电视广播节目,反之亦然。它还可以在录制电台节



浅谈语音识别系统

杨放春

人机接口关系的改善

近年来,语声识别技术作为人工智能的一个重要分支越来越受到人们的青睐,成为一个非常热门的研究领域。它能大大改善人与计算机的接口关系,因而在工业控制,企业管理,军事指挥等许多领域有着很高的应用价值。

自从电子计算机问世以来,计算机工业迅猛发展,大大加快了各行各业自动化的进程。但是与计算机信息处理能力增长不相协调的是,人与计算机之间的接口关系,一直没有明显的改善。大量的操作一直需要人工以规定的、死板的格式通过键盘进行,既繁重又缓慢。这种不良的人机接口往往成为许多系统的“瓶颈”。语声识别技术的出现,增强了计算机接受和处理人类自然语言的能力。而自然语言恰恰是人类最熟悉、最方便和使用最广泛的一种信息交流方式。不难设想,

一名指挥员面对所发生的情况直接用声音对一个军事指挥系统下达命令要比经过操作员用键盘输入方便和迅速得多,而且还可以避免键盘操作的错误。再拿计算机汉字输入来说,尽管目前汉字输入方案的性能不断改善,上百种方案各有千秋。但这些方案都免不了每输入一个字需要多次按键操作,并需要人们去学习具体的汉字输入方法。毫无疑问,语声识别技术的出现,将使目前这些手工操作的汉字输入方案黯然失色。

语声识别的基本原理

语声识别的工作原理基本上可以用下图表示。声音信号经过话筒传送到一个模拟/数字转换器中,将语音信号转换成数字信号,然后将数字信号进行一系列加工并与预先放在存储器中的语音信号模式进行比较,从而达到识别输入语音的目的。最简单的识别分析技术被称为“样板匹配”,它将数字化的语音信号与系统存储的每一样板(对应每一字或词)直接比较。我们知道,人的正常说话声音频率大致是300~3000赫。而根据奈奎斯特采样定律,要保证不丢失信息,在模/数转换中对语音信号的采样频率必需2倍于该语音信号。换句话说,要将一秒钟时间内的语音信号转换成数字信号,必须对该语音信号采样 $2 \times 3000 = 6000$ 次,然后将采样结果量化成数字,从而得到一个具有6000

目时放送磁带节目,或者在双卡复制磁带时收听电台节目,而互不干扰。

6. 遥控功能 如松下公司的RX-FW67型双卡收录机,除手控调节外,还可使用红外线遥控器进行遥控操作。

7. 磁带选择装置 东芝公司的RT-7095型收录机通过机内的微电脑可以自动分辨不同类型的磁带,并能将偏磁、灵敏度及均衡特性自动调节到最佳点上,使录放音效果达到最佳程度。

8. 防水结构 美国生产的声浪牌水上收录机,其外形象只圆盒子,特点是密封性良好,浮在水面,不怕水湿。这种收录机可以满足喜欢游泳的音乐爱好者在水上欣赏音乐节目的要求。

9. 轻触操作 东芝公司的RT-7085型双卡收录机,采用了集成电路逻辑控制轻触机芯,可轻触操作,手感舒适。

10. 与电子琴组合一体 卡西欧公司的KX-101型组合式立体声收录机,是将电子琴与收录机巧妙地合为一体,具有收音、录音、放音、电子琴演奏等多种功能,演奏的乐曲可录在本机的盒式磁带上,以便随时重放。

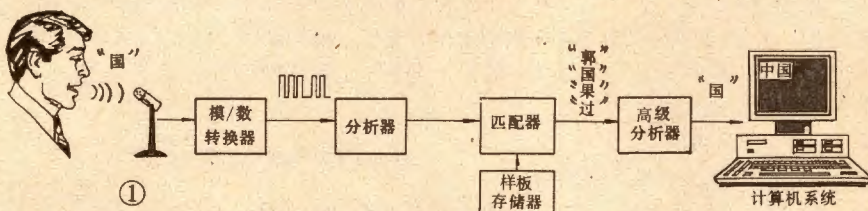
11. 附加激光唱机 在收录机内增添激光唱机,已成为当前音响市场的新潮流。目前已有不少这类新产品问世,如日本胜利公司的PC-V1;索尼公司的CFD-D77;松下公司的RX-CD70;东芝公司的RT-CD1;三洋公司的MCD40K;日立公司的CXW800;夏普公司的QT-25CD;先锋公司的CK-W700;以及法国汤姆逊公司的TM-9000型等。

12. 附加电视装置 日本西铁城時計公司制成世界上第一台带有液晶电视机的便携式立体声收录机,其型号为TV ARDIOASSE TA81,液晶电视机屏幕为2.5英寸。

13. 附加防盗报警装置 日本CONOY ONKYO公司的C-135F·FL型收录机,机内装有带红外敏感器的防盗报警装置。

14. 附加音乐程控器 夏普公司的GF-990G型双卡收录机,机内装有带音乐程序控制器的微电脑,机外装有表示五线谱符号的按键装置。五线谱乐曲上的每个音符、节奏,可用按键输入机内的微电脑里,只要再按一下重放键,收录机就会按编入音乐程序控制器内的乐曲进行演奏。

个数字的信号序列。不难想象,对应每一个字的发音,转换成的数字序列相当长。尽管可以对数字序列进行压缩,提取特征等加工操作。但存放每一个字的样板仍需大量的存储空间。另一种方法是将语音信号分解为各个音素——组成字或单词的各种语音成份。通过



识别系统分析出输入语音的全部音素,然后查找语音词典,转换成相应的单词。一般来说,音素的种类也不少(与具体语言相关),因此,很多系统不直接用样板匹配的方法分析音素,而是采用频谱分析方法。比如对应每一音素的频谱有一个滤波器,只有该音素出现时,信号才可通过相应滤波器。较高级的识别技术,如图中的高级分析器还要考虑到相继语音之间的关系,比如,语言的语法、词法,从而缩短识别分析过程和提高识别正确率。

语音识别中的主要困难

虽然语音识别技术具有良好的应用前景,但目前生产出的产品却不尽如人意。产品的不理想表现在三个方面:①对连续语音信号的识别分析非常困难。这是因为大多数语音识别方法都是依靠声音之间的停顿来判断字或词的边界。另外,连续的单词之间的省略读法也给识别分析带来不少困难。②局限于特定的说话人和有限的词汇量。不同说话人的声音信号差异很大,那些方音很重或发音不标准的人更是如此。因而增加了识别分析的难度。不过有些识别系统可以接受所谓的“训练”。即接收不同的人发出的同一声音,然后记下其平均特征。一般来说,识别系统所能接收的词汇量决定于系统的存储容量。增加词汇量,系统的存储容量将大幅度地扩充。分析处理时间也要大大延长。③识别正确率的困扰。国外有家公司声称他们的设备用于识别电话号码中的数字。其数字识别正确率高达93%。其实,这个识别率远远不能满足实际应用的需要。因为按照这个识别率推算,识别一个具有6位数字的电话号码的正确率也不过62%。目前的语音系统,其正确识别率大都在93~98%之间。一般来说,识别正确率越高,构造一个系统付出的代价也越大。这是因为分析处理的语音信息量越多,分析结果

才能越精确。不过近来人们开始意识到,片面追求很高的正确识别率是不合适的。有些研究人员开始把较为成熟的故障诊断领域内的纠错/检错技术借用到语音识别系统,期望以不太高的代价换来100%的正确识别率,并克服语音识别环境中噪声的影响。

汉语语音识别的特点

因为语音识别技术与被识别的具体语言有很大关系。虽然英语单词拼写简单,仅由26个字母构成,但其语言结构较为复杂。

通常,每个单词都含有多个音节,而且音节数因词而异。加上英语中词与词之间的连续习惯,造成语音识别的困难。汉字恰恰相反,它属于非拼音文字。汉字输入计算机远比英文困难。而在语音方面,汉语的发音,以字为单位,每个字都是单音节。这种简单的语音结构,使得语音识别技术最容易在汉语中取得突破性进展。更何况全世界近四分之一人口使用汉语,其应用价值不言而喻。

汉字的发音一般由一个辅音(声母)加一个元音(韵母)组成,或仅由一个元音构成。这些辅音和元音,我们不妨称之为音素。通常的办法是根据语音信号的频谱分析,识别出这些音素,从而决定该语音对应的汉字。由于同音字是汉字固有的特点如“郭”、“国”、“果”、“过”,它们的声母、韵母完全一样,唯一的区别在声调。因此,根据语音的声调区别同音字也成为汉语语音识别技术中重要的组成部分。声调是由声音的高低变化引起的。而声音的高低取决于语音频谱中音频的高低。一种可用的识别方法是从语音频谱中分析频率成份及频率变化的高低规律来识别出相应的声调。更高一层的分析是区别完全同音的字(即声调也相同),如“杨”、“洋”。这需要语音识别系统具有一定的“联想”功能,即根据上下文选择合适的字。

上面只是粗浅地介绍了语音识别的基本原理。其实在语音识别领域还有许多理论问题需要研究探讨,比如信息压缩,匹配算法,噪声控制,等等。我们相信不久的将来,实用的汉字语音识别设备将会大量出现。到那时,人机接口关系的改善将会发生质的飞跃。

代
部

在本刊第7期发表文章的作者黄百灵同志,请见刊后速与编辑部联系。

双画面数字彩色电视机

西安电子科技大学与广州广播设备厂联合研制成功双画面数字彩色电视机。经同行专家试听试看后，认为该机主画面图象清晰，子画面图象较为清晰，色调自然，彩色失真少，功能丰富，在国际和国内均属先进水平。

该机是新一代电视接收设备，它可满足用户在同一屏幕上既能欣赏主画面频道的节目，又能收看另一频道的子画面节目。这种子画面是运用数字技术产生的，它可根据用户收看的要求，在屏幕上四角任选一子画面出现位置，不但不影响主画面图象，而且子画面与主画面在瞬间交换电视内容。当用户看到某一精彩节目时，可随时将其冻结（即静止），亦可随时消除或作动画显示。该电视机可满足用户在一个屏幕上收看两个频道节目；观看录像时，监视电视台播放的节目。这项技术不但适用于家用电视机，而且在工业管理、多点电视，电视台节目编辑等方面有着广阔的应用前景。

（隆 辉）

绝缘油电阻率测试仪

由无锡供电局和无锡元件四厂共同研制成功的JZ-201型绝缘油电阻率测试仪通过省级技术鉴定。它是一种测定各种绝缘油电阻率的专用仪器，通过对油电阻率的测定，能及时判断油质状态。仪器测试方法简单、试油量少，适用于电力、石油、科研和工厂等部门。电阻率测试范围 $1.8 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{11} \Omega \text{cm}$ ，分8档。电阻率表头为直读式，测试时间和测试电压可自行设定，测试电压分10V、100V、500V、750V、1000V五档，电压偏差不大于 $\pm 3\%$ ，电压稳定度小于0.5%，纹波电压不大于20mV，油温控制范围20~90℃，测温精度 $\pm 1^\circ\text{C}$ ，仪器总重17公斤。

（翁寿松）

灭火器用膜片式压力表

YZ-25型灭火器用膜片式压力表，前不久在航天部704所宝应自动化仪表厂通过省级鉴定。该压力表主要由壳体、敏感元件、传动机芯、指针组件及密封零件等组成。其作用原理是基于测量传递压力的金属膜片变形，通过被测介质的压力作用，迫使传感元件相应产生弹性变形而位移，经导向元件传至机芯并予放大，由固定在齿轮轴上的指针组件将压力值在刻度盘上



直观显示，与弹簧压力表相比，示值误差小、防水、气密、耐压、耐交变负荷及抗振、耐冲击、超负荷等性能均明显优越。该压力表已由江苏省宝应县自动化仪表厂批量投产，年内可产20多万只与各地消防器材厂配套。

（裔 澍）

TB305型感应开关电路

天津半导体器件厂研制的TB305型感应开关电路，通过技术鉴定，并批量生产。该电路是基于选定符合设计要求的金属接近电感线圈，能将接近动作转变为电信号，在输出端输出一个高电平和一个低电平信号，用来驱动继电器动作来完成控制功能，是自动控制设备的专用电路。使用电压5~30V，开关频率为5kHz，静态电流0.6mA，输出电压30V，输出电流25mA。电路采用14线标准封装。

（王建昌）

酒精探测计算器

我国台湾省kappa电子工业公司推出一种个人用呼吸测试器，它能够帮助汽车司机测试自己在饮酒后开车的能力。这种安全装置只要使用者对着其上端的接口呼吸，就可以立即直接读出在此人血液中的酒精浓度的数据。该测试器可在一分钟内重复进行测试，它使用6节5号电池，外形尺寸为70×133.5×38mm，重224g。

（王宝法）

新型的计算器/录音机

日本casio计算机有限公司最近推出一种新型的计算器/录音机UR-500，它具有常见的计算器功能外，其内部还带有一个半导体存储装置，无需使用录音带便可录音和放音。最多可记录2分钟的信息，并有一个1分钟/2分钟的选择开关。当选用1分钟录制状态时，录制的保真度较高；

而2分钟的录制内容又可分成七段，依次重放或按选定的次序重放，还可以在录制和重放过程中暂停。此外，还可以存入50个电话或信用卡号码。它采用一个微型驻极体电容传声器做话筒及一个超薄形的动圈式扬声器，其输出功率为300mw。用两节6*AAA电池供主机，一节CR-1220碱性电池给存储器，以免存入的信息丢失，电池寿命约为2个月。机器大小为62.6×122.6×16.4mm，连电池一起重量为114.5g。

（伟 明）

重300克手持式液晶显示彩色电视机

日本SEIKO公司最近在市场上推出了一种手持式LCD彩色电视机。该机为2.6英寸有源矩阵式，具有70400个像素，能提供高对比度和高亮度的彩色图象，并具有全自动调谐系统，采用拉杆天线，可接收1—12（VHF）和13—62（UHF）频道的信号，并且有音频/视频输入接口， $\phi 28\text{mm}$ 动圈式扬声器。可用四种电源供电，即5*AA电池，交直流变换器、可充电电池组及汽车电池。用碱性电池时可连续工作4小时，其大小为80×139×33mm，不带电池重量仅为300g。

（伟 明）

红外线遥测温度计

英国研制成功一种检查高压输电线路的红外线遥测温度计，它安装在焦距为192mm的望远镜上，可测出远达300米的物体的温度，测量范围为-10~+400℃，误差不到1度。高压线路巡视员借助于这种温度计，站在地面上，即可测出空中高压线路的温度，一旦发现电线上某一接点或某段输出线路温度异常升高时，即可通知维护人员进行维修。

（胡承明）

彩色电视电话机

日本三洋电机，利用电话线路在同行业中首次开发了彩色电视电话机。该机特点是：①可用一般的电话线路进行彩色及黑白静止图象的发射接收；②根据独自の通信方式和编码、译码技术，实现幅图象的电传时间，彩色电视电话图象9秒，黑白电视电话图象6秒的高速；③设计小型化；④彩色电视电话使用3英寸的彩色监视器。

（樊兰芳）

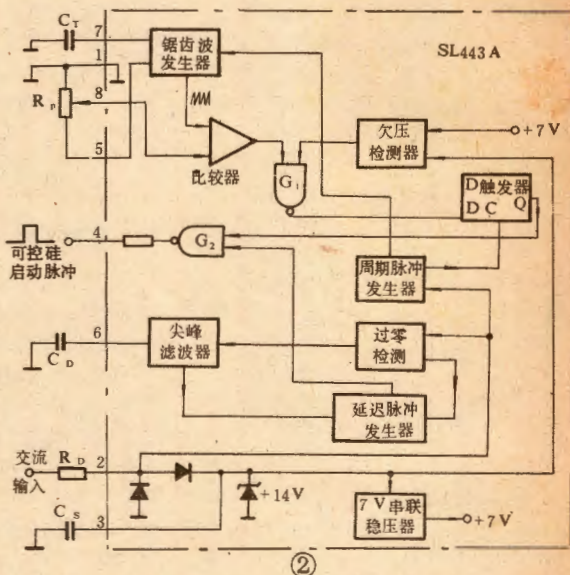
可控硅零压开关电路及应用

周伟都

目前我们常见的可控硅触发电路有两类，一类是移相式触发，另一类是过零式触发，其电路又称“零压开关”。移相式触发的特点是电路构成简单，容易调整，通过改变可控硅导通角实现输出电压平均值的调节。但它的缺点是在可控硅导通时将引起电源波形的畸变，负载电压波形不再是完整的正弦波，这种残缺不全的波形中含有丰富的高次谐波(在移相角为 90° 时谐波幅度最高)，而且在换流时(可控硅由截止转为导通或相反)，电压的突变会产生浪涌干扰，尤其在感性负载和大电流负荷时更严重。这些干扰经电磁辐射及导体传输等方式污染电源，在光滑的正弦波上产生毛刺，产生“传导干扰”和“射频干扰”。前者使同线路并联的电机转矩下降，功率因数降低，温升及噪声增大，使继电器误动作，日光灯闪烁，形成“电力公害”；后者则对周围的电子设备及调幅接收机等都可能产生干扰。虽然可在电源回路中加设粗笨的LC滤波器，但由于射频干扰的频谱较宽，抑制效果往往不理想。

零压开关电路是通过改变单位时间内的导通周波数来改变可控硅输出的平均电压或功率的。单位时间内可控硅通过的周波数越多，输出平均电压和功率越大，反之越小。例如，某时刻所需功率为最大功率(全功率)的50%，则100个周波中导通50个，在电路中可将可控硅控制为每隔一个周波导通，另一截止。为此这种触发电路即使正弦波在通过负载时保证完整，又达到控制输出功率的目的。由于可控硅在电压过零点附近导通或截止，显然它的特点是干扰和“污染”极微

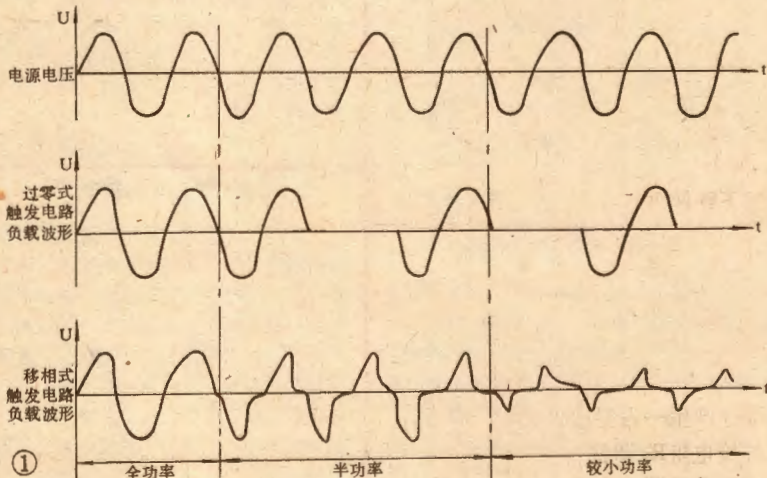
小。此外电路的相对稳定性好，元件可靠性高；可控硅在大电流工作时，电流上升率是一项重要参数，若正弦电压峰值时触发可控硅导通，常常会因电流上升率过大而遭损坏。而在零压开关电路中，可控硅只能在过零点附近(3° 左右)开启，这时的电流上升率

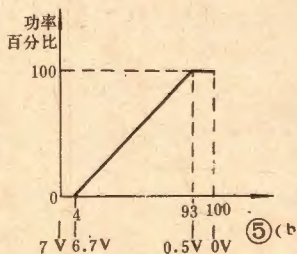
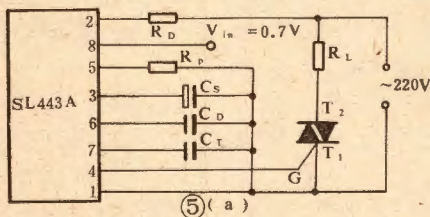
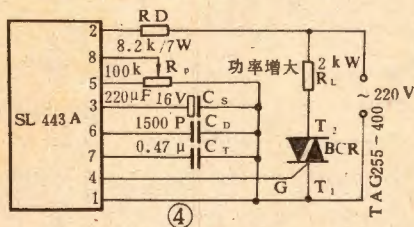
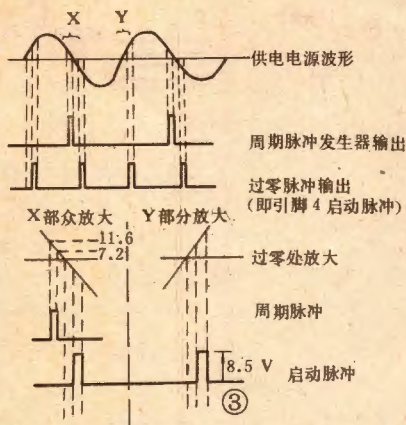


最小，保证元件的安全使用，也降低了对可控硅参数的要求。零压开关的缺点是在调节输出时，可控硅的通断频率低于电网频率(除负载全功率外)，这在导通周波数较少时(如低于25Hz)，会使白炽灯产生闪烁

现象，此外电路结构也较复杂。所以零压开关通常用于热惯性较大的电热负载，如电饭锅、电炉、电吹风等。如果用于热惯性较小或调光型负载，则相应的调节范围较小。图1分别为移相触发和过零触发电路的负载波形示意图。

本文介绍一种新型实用的集成化零压开关触发电路SL443A的原理和应用，类似的器件还有 μ AA1016B等，其结构等均与SL443A相同。图2是SL443A的内部逻辑框图，图3是电路中各点波形，借以说明其控制方法供读者理解时参考，图4为典型





应用电路。市电经限流电阻 R_D 输入到引脚2，经过器件内部整流（外接滤波电容 C_S ）及稳压后送入欠压检测单元，它控制与非门 G_1 的输出，防止由于电网电压突然下跌使电路产生误触发（启动）脉冲（当引脚3电压降至12.2V时欠压检测器动作）。输入的交流正弦波同时送至周期脉冲发生器和过零检测单元，提供过零信号，周期脉冲发生器在每一正弦波周期产生一窄脉冲做为时钟（图3）送入D触发器和锯齿波发生器，严格保证二者输出跟踪电网电压过零点。D触发器输出端Q产生一占空比可变的脉冲信号（由锯齿波发生器外接电阻 R_F 调整）至与非门 G_2 并同延迟脉冲发生器的输出共同产生可

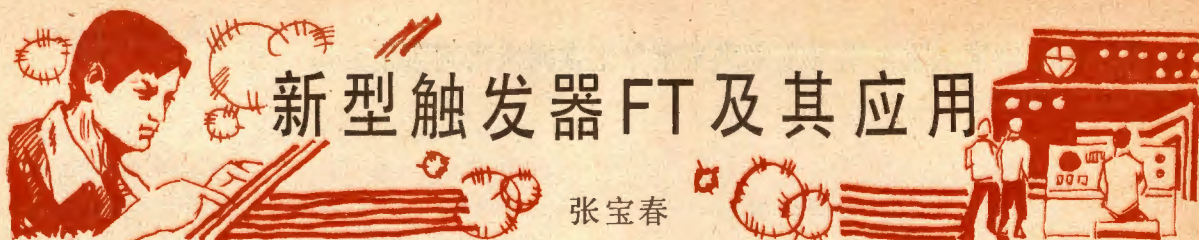
控硅触发（启动）信号。延迟脉冲发生器则依据感性负载中电流滞后特性而设置，外接电容 C_D 的数值决定输出触发脉冲的延迟时间及脉宽以适应不同电感量的负载特性，保证控制的稳定性，同时 C_D 还用于滤除延迟脉冲输出中的尖峰电压分量。这一尖峰电压通常产生于电源过零点附近，它可以自动抑制可控硅触发脉冲正常宽度50%处的尖峰电压。

为说明功率调节的特性，我们给出图5。图5（b）表明可控硅负载功率与引脚8（即比较器输入端）电位之间的关系曲线。如果用非线性电位器或补偿电阻（如敏感元件）可获得所需的控制特性。这为设计计算机等控制接口电路提供了方便，例如运用在各种电炉温控制等场合。

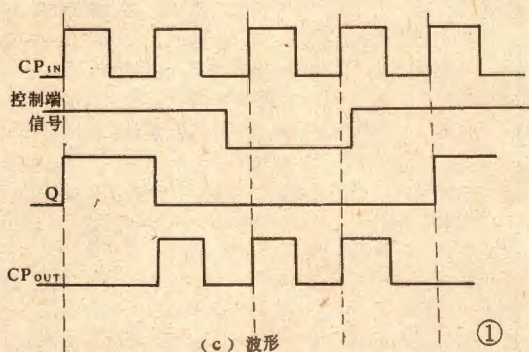
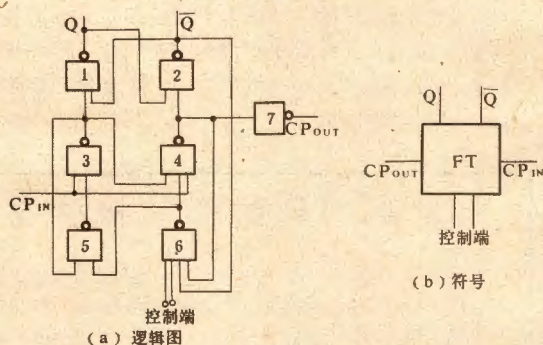
就本刊调价问题致读者

《电子世界》创刊已近十载，在读者作者及社会各界大力支持下，办刊工作不断发展。高峰发行量达80余万份，目前发行量仍位居全国科普报刊前列，这是我们常常感到欣慰的。但是发行量大也使我们喜中有忧。自去年二季度开始，邮局发行费率大幅度增长，9个月多付发行费24万元左右，再加上纸张、印刷费用上调，办刊收入急剧减少，但考虑到尽可能不增加读者负担，在今年全国相当数量的报刊调价的情况下，本刊维持定价不变。不料时至今年上半年纸荒席卷全国，期刊用纸难以兑现，纸价风涨，议价纸每吨上涨千元左右。本刊每期用纸20多吨，每月又要多支纸款2万多元，造成发行量越大赔钱越多的局面。又因订户多为全年订阅，中途调价已不可能。不得已原拟将双色胶印改成单色，虽能节约一定费用，但又会给读者阅读（尤其是印制电路板图）带来不便，考虑再三，未作改变。然而中国电子学会是一群学术团体，并无办刊经费来源。而且编辑部办公用房多年无着，靠租用招待所维持上班。编辑部每年还要负担房租3万元，办公条件极为艰苦，奖金福利之微薄不言而喻。但多年来有数十万订户上百万读者的热情鼓励和支持，办刊者倒也苦中作乐。

本刊历来把社会效益放在首位，然而一旦刊物生存都有困难，社会效益也就无从谈起了，怎么办，唯一出路只有调价。考虑到纸张、印刷费还要上调，国家在理顺物价的过程中，不可避免还会波及办刊费用支出，编辑部经过反复测算，慎重考虑，又与兄弟刊物之间进行协调，决定明年期定价调为0.75元。这样的定价我们还在部分读者中征求意见，绝大多数人表示理解。有的读者说：“随着物价逐步放开，报刊不调价当然不行。人民日报发行费率25%，其他条件由国家指令性计划保证，日定价由一角调为2角，上调一倍，相比之下《电子世界》期定价调到0.75元，也不算高，我们可以接受。除价格因素外，我们对刊物的内容更为关心。”这些充满鼓励的话语，在一定程度上反映了读者对办刊者的理解和期待。我们决心竭尽全力；充实刊物内容，提高办刊质量，决不辜负读者的殷切期望。同时也相信，与我们一起走过近十年历程的数十万“热心”、“忠实”读者，一定能继续与我们共同团结奋进，为繁荣我国电子科普园地做出新的贡献。

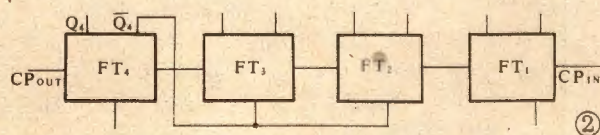


FT是一种新型触发器。用它设计异步计数器十分简单，且同一进制计数器有数十种方案可供选择。FT特别适用于非常规计数器，利用其控制端，实现外部控制，以达到特殊用途的目的。FT触发器逻辑结构、表示符号及工作波形如图1所示。



与D触发器相比，它多了一条 $\bar{Q} \rightarrow$ 控制门6的反馈线及一个非门7，另外多了几个控制端。由工作波形图可见，当控制端均为高电平“1”时，FT对输入时钟脉冲CP起分频作用；当控制端接低电平“0”时，在CP脉冲作用下，Q端将保持在“0”或翻转为“0”状态，同时由门7输出一个CP脉冲。我们称后一种情况为

“锁定”状态。利用这种“锁定”的特点使得设计异

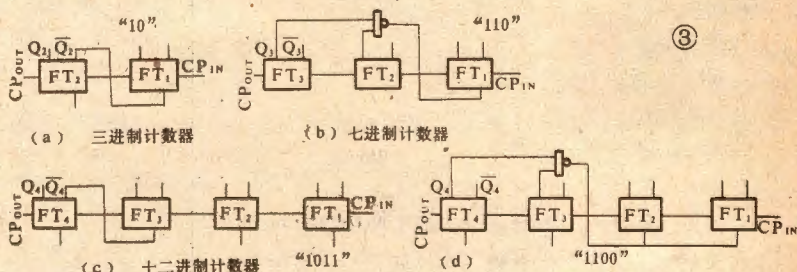


步计数器的工作十分简单。

图2是一个用FT触发器构成的典型的十进制计数器电路。它起始于四个FT均为“0”状态。随着CP的加入，由“0000” \rightarrow “0001” \rightarrow ... \rightarrow “1001”，第十个CP来到时，四个FT就应变为“0000”。由图2中可以看出，“1001”时， FT_2 和 FT_3 处于“锁定”状态，所以，第十个CP脉冲到来时， FT_1 变为“0”， FT_2 、 FT_3 保持“0”，而 FT_4 亦由“1”变为“0”。由于是异步计数，后级控制前级，没有冒险竞争，这样就完成了十进制计数。

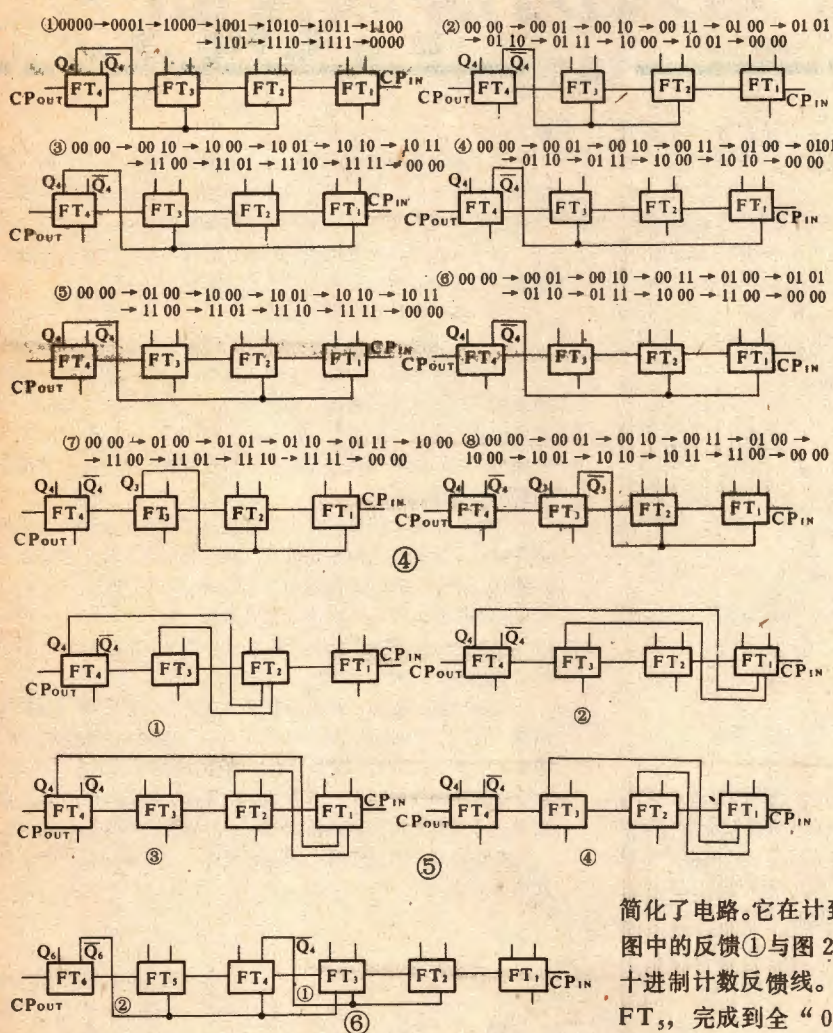
类似以上原理，九进制计数要求由“1000”返回到“0000”，只需把 \bar{Q}_4 连到其它三个FT的控制端；七进制计数器要求从“110”返回到“000”，就需要用 Q_3 、 Q_2 与非后所产生的“0”将 FT_1 “锁定”，而第7个脉冲来到时， FT_1 “锁定”状态下输出的CP脉冲将 FT_2 、 FT_3 复“0”。十二、十三进制计数器类似以上分析。图3给出了以上几种计数器的逻辑图。读者可自行分析后两种计数器的原理。

由图2的十进制计数器进一步分析得知， Q_4 或 \bar{Q}_4 反馈到前级某一FT的控制端就能跳过四个状态。例如 FT_4 的 \bar{Q}_4 到 FT_2 控制端的反馈线，其作用是跳过相应的十进制数10、11、14、15， \bar{Q}_4 到 FT_1 控制端的反馈线，其作用是跳过相应的十进制数12、13、14、15，因有两种是重复的，故



Q_4 到前两个FT控制端的反馈线共可跳过六种状态。

反馈线的连接还可分为“单端送多端”（如图2），“单端送单端”（如图3中三进制计数器），“多端送单端”（如图3中七进制计数器），“多端送多端”（如图3中十三进制计数器）几种情况。基于上述道理，设计同一进制的计数器可有数十种方



案供选择,这就使得设计极其灵活多样。图4给出不同反馈下的八种十进制计数器逻辑图及状态流程图,图4中的反馈线属“单端送多端”。图5的四种十进制计数器属于“多端送单端”,其中每种计数器的两个FT输出连到一个FT的两个控制端(“与”的关系),按FT输出的不同组合可演变为四种方案,因此,图5实际是十六种方案,当然还有其它方案。

最后以钟表电路常用的二十四进制计数器为例,就更能看到FT触发器的独到之处。按照常规应使用五个触发器,这样虽然计数器电路简单,但相应的译码器却大大复杂了,尤其应用在扫描显示,共用译码器就很困难了。

图6给出的二十四进制计数器使用了六个FT,其中两个用于计十位数,四个用于计个位数,这样就能使时、分、秒共用一个译码器。从整体上讲

简化了电路。它在计到“100011”时要返回“000000”,图中的反馈①与图2中反馈线作用相同,构成个位的十进制计数反馈线。反馈线②“锁定”FT₃、FT₄、FT₅,完成到全“0”的跳变,以构成二十四进制计数。



北京牌838型彩电 烧保险检修一例

刘平春

故障现象 一台北京牌838型彩色电视机,在使用中交流保险管F₀₁烧断,更换使用十几小时后又烧断,再换保险管开机即烧坏。

分析检修 从烧坏保险管的外观看,玻璃管内部已全黑,说明机内有严重短路故障。检查该机电源电路各元件均正常,整机负载电路也未见异常。最后怀疑到电源开关管X₀₁,将X₀₁拆下后发现金属固定板与U型散热片之间的圆形涤纶绝缘片的边缘已烧焦炭

化,用万用表测炭化的部分阻值已近短路,从而造成X₀₁的集电极对地短接(散热器与地相连),故引起烧保险管F₀₁。将炭化部分用刀刮去,再垫上点薄云母片,开机后一切恢复正常。

经分析,绝缘片烧坏的原因是,电视机在恶劣环境中长久使用后,机内的尘灰会积压在金属板与散热片的缝隙处,遇到气候潮湿的季节,就会在缝隙处产生打火现象,久而久之,将绝缘片烧焦炭化,使之由绝缘体变成导体,刚开始时不太严重,需开机一段时间才能烧F₀₁,严重烧损后就造成完全短路,开机即烧保险。

为了根除故障隐患,可将散热片与地隔开,即将紧固螺丝与印刷电路板接触处的铜箔刮掉,切不可盲目加厚绝缘层的厚度,以免X₀₁由于散热不良而过热损坏。

该报警器利用无线方式传输报警信号，而且传感报警发射机可制成独立的一体化微型控制盒，直接放入保险柜（箱）内任何地方，不需对保险柜做任何改动。用户只需将该控制器放入柜内，关好保险柜门锁就可以了。接收机安置在保险柜附近，象天花板上、灯具的装饰物中，或电话机壳内等处，然后用导线将接收的信号送进值班室。经试用，很受人们欢迎。其原因是灵敏可靠，体积小（只有香烟盒大小），成本低（30元左右），安装、使用极方便。下面分析它的工作原理及制作方法。

工作原理

1. 传感报警发射机

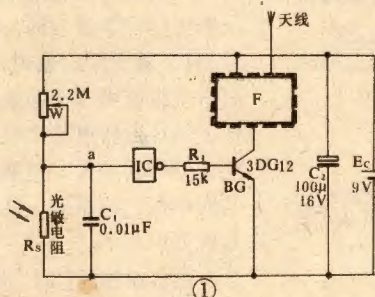
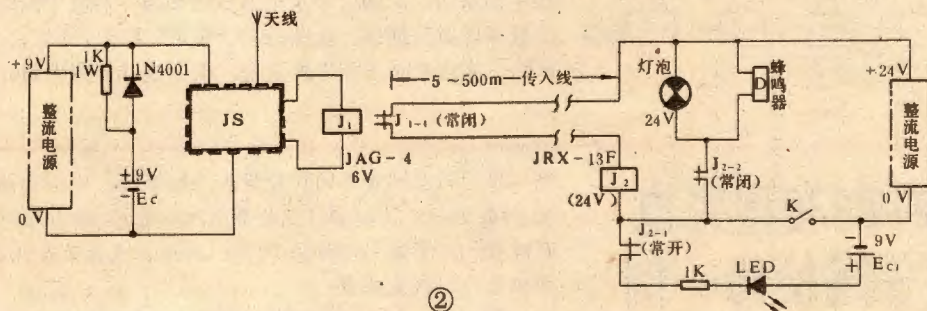


图1是报警控制发射机电路图。装在盒表面的光敏电阻 R_s 是接收柜外光线的关键元件。当你将控制器放进保险柜内并关闭门锁后，光敏电阻接收不到任何可见光线，它的阻值呈无穷大或在数兆欧以上，a点电位为高电位，经IC反相输出低电平，晶体管BG处于截止状态，整个机器保持监视状态。



当有人偷开保险柜时，一定会造成两个条件，一是他必须打开保险柜的门锁，并且将其拉开，这就使屏蔽着的保险柜变为开放式的，给无线电信号向外发射创造了必要的条件。二是他将保险柜打开后，肯定要弄清里面的东西，这样一来，他不外乎用这样的几种方式观看：①打开柜门后，利用自然光观看。②借助于外界灯光或月亮光线观看。③利用电筒、打火机、火柴等人造光源观看。由于光敏电阻能对极微弱的光线进行检测，所以上面的几点它均能接收无误。此时，光敏电阻 R_s 接收光线以后，本身阻值下降，使a点电位为低电位，经IC反相后输出变为高电平，BG饱和导通，使无线电发射机F得电工

作，向外发送无线电报警信号。

由于本机采用了CMOS电路，所以在静态监视状态时，整机功耗极微小。采用一节9伏叠层电源，完全可以满足要求，可以连续开机工作6~7个月而不需更换电池。

调节W，可以改变 R_s 变化时a点电位的转换亮度。一般在微光（象月光）时，a点呈低电位为好。

2. 报警信号的接收、传输

图2是这部分电路的原理图。当无线电接收机JS收到信号以后，控制继电器 J_1 吸合，其常闭触点 J_{1-1} 断开，使整个控制回路断开， J_2 因失电而释放，常闭触点 J_{2-2} 闭合，蜂鸣器和灯光显示告警。而常开触点 J_{2-1} 断开，指示灯LED熄灭，说明有人开保险柜。图示继电器状态为无报警信号时的静态位置。这部分电路的特点如下：

（1）电源 接收机采用整流电源或直流电源供电。当市电有电时，接收机采用整流电源，而整流电源又担负着给电池 E_c 充电任务。其中 E_c 采用可充电式的镍镉电池。这样一组电源可以长期工作，而不致因停电造成失控。

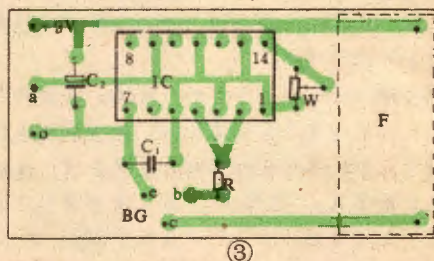
报警部分采用整流电源和干电池供电。 E_{c1} 只供LED使用，耗电极小，可以用于电池供电。

（2）控制方式 接收报警部分在静态时，传输线呈闭合回路，使 J_2 保持吸合。这有两点好处，一是防止盗贼将传输线剪断而失控。二是使 J_2 保持吸合，符合报警要求，且工作可靠。由于接收机离发射机仅15米左右，而值班室离接收机可远达数百米，所以宜采用传输线控制方式。静态时LED应显示。

开关K是不需报警时用来断开电路。而发射、接收机不需要增设开关。

制作

本控制系统结构简单，只要元件参数正确，焊接无误，一般都能一次成功。发射机F和接收机JS系定型单通道无线电遥控机，控制距离15~20米，电源9伏。集成电路IC为CMOS电路CC4069B六反相器，这里只用了六分之一门。其余参数如图1、2所示。图3是图1的印刷电路图。





适应电源电压变化的

科 文

功率放大器

现在在质量较好的收音机中，其功率放大器通常都采用OTL、OCL、BTL等无变压器功放电路。但这种电路所允许电源电压的变化范围是很小的。电源电压过低，电压放大级、激励级工作点偏低，有可能工作到晶体管的截止区而产生失真，同时功放级也将因偏置过低而产生交越失真。电源电压过高，电压放大级、激励级工作点偏高，有可能工作到晶体管饱和区而产生失真，同时功放级也将因偏置过高而产生很大的静态功耗，不仅将使电路的故障率增大，而且有可能使功放管功耗过大而烧坏。

但是在实际应用中，有时电源电压在较大范围内变化是难免的，这是因为：①电网的电压稳定性差，特别是在农村，在用电高峰电压有可能降至140~150V，甚至更低；而在用电低峰电压有可能升高至250~260V。②由于一般收音机中，功放管都工作在接近于乙类的甲乙类，工作时电源电流变化是很大的，这将使为它供电的整流滤波电源输出电压也随之作大幅度的变化。

采用直流稳压电源为收音机供电，虽可以在一定程度上解决上述两个问题，但仍然存在下面几个问题：

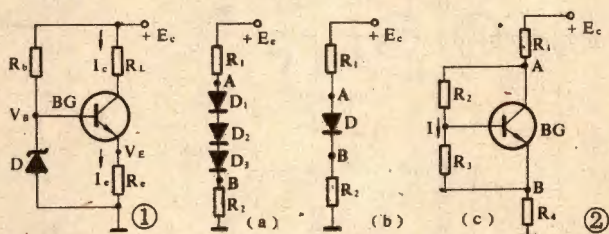
① 在业余条件下制作大功率的稳压电路，不仅成本高，而且将使整机体积加大。

② 即使采用直流稳压电源，当收音机工作电流大幅度变化时，其输出电压仍有波动。

因此，制作适应电源电压变化的功率放大器是必要的。为了保证功率放大器能适应电源电压的变化，也必须解决两个问题：①必须保证电压放大级和激励级的工作点不随电源电压的波动而改变；②必须保证功率放大级的偏置状况不随电源电压的波动而改变。

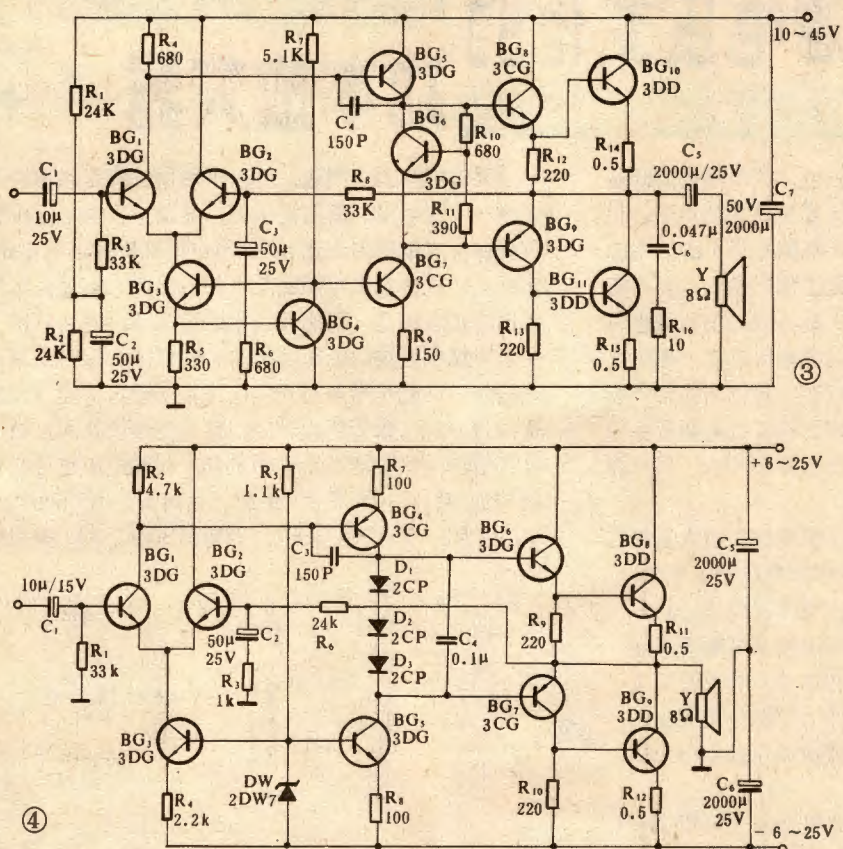
要解决第①个问题，可以采用恒流源为电压放大级和激励级建立工作点。所谓恒流源，就是指当电源电压和负载在一定范围内变化时，输出电流维持恒定的电源。图1示出了一种恒流源电路。其工作原理是：电源 E_c 通过稳压二极管D为三极管建立基极电位 V_B ，只要 E_c 大于D的稳定电压，这个电位就是稳定的。BG的发射极电位 V_E 比 V_B 低0.7V，也是稳定的。这样， R_e 中的电流即BG发射极电流 I_E 也就是稳定的。而 I_E 与集电极电流 I_C （即负载 R_L 中的电流）是相等的，所以也是稳定的，其大小与电源电压 E_c 和负载 R_L 无关。

要解决第②个问题，可以采用恒压源为功率放大级建立偏置电压。所谓恒压源，就是指当供电电压和负载在一定范围内变化时，输出电压维持恒定的电路。实际上，直流稳压电源就是一种恒压源。不过，这里所用的恒压源是一种比较简单的恒压源，图2示出了在功放级中常用的恒压源电路。其中图2(a)是利用正偏的二极管在导通时其端电压基本维持不变（如硅管约为0.7V，锗管约为0.2V）这一特性设计的。由于硅管的正向伏安特性比锗管更陡，其端电压也比锗管更稳定，故 $D_1 \sim D_3$ 常用硅管，这时A、B间的电压 V_{AB} 约为2.1V，即相当于2.1V的恒压源。若 D_3 采用锗



管， V_{AB} 约为1.6~1.8V。如果能找到稳定电压合适的稳压二极管D，构成图2(b)所示的电路，恒压效果将更好。不过，由于低电压的稳压二极管不太好找，故很少使用。在图2(c)中，如果 R_2 、 R_3 阻值取得很小，则流过它们的电流将比较大，远大于BG的基极电流，这时，可近似认为 R_2 、 R_3 中的电流相等，设电流为I，显然 $I = V_{BE}/R_3 = 0.7/R_3$ ，因此 $V_{AB} = I(R_2 + R_3) = 0.7(R_2 + R_3)/R_3 = 0.7(1 + R_2/R_3)$ 。可见， V_{AB} 也是恒定的，与电源电压 E_c 无关。这个电路的优点是改变 R_2 的大小，可以很方便地调节恒压源的输出电压 V_{AB} ，使其符合电路的要求。

图3示出了一种可以适应电源电压波动的OTL功率放大器电路。图中BG₁、BG₂组成差分放大器作为输入级，工作电流由BG₃组成的恒流源决定。BG₃的基极电位不是由稳压二极管提供的，而是由三极管BG₄的管压降 V_{CE4} 提供的，由图可见， $V_{CE4} = V_{BE4} + V_{BE3} = 0.7V + 0.7V = 1.4V$ ，即BG₄相当于一只1.4V的稳压管，故BG₃确为一个恒流源。BG₂为激励级，它的工作电流由BG₃组成的恒流源提供。BG₅~BG₁₁组成了复合准互补对称OTL功率放大器，其静态偏置电压（即BG₈、BG₉两管基极间的电压）由BG₆组成的恒流



源提供，不受电源电压的影响。BG₆新组成的恒流源就是图2(c)所示的电路。若中点电位偏离电源电压

动范围的上限考虑。

的一半，只要调整R₁₀即可，若静态电流过大或过小（正常值为20~30mA），可调整R₁₀。

图4示出了一种OCL功率放大电路。该电路的输入差动放大级及激励级工作电流的恒流源BG₁、BG₄的基极电位，是由稳压二极管DW提供的；功放级偏置是D₁~D₄组成的恒压源提供，而不是由三极管恒压提供的。图4电路比图3电路简单，适应电源波动的范围也稍小一些。

虽然图3图4电路能适应电源电压波动，但允许波动范围也是有限的。电源电压太低，恒压源及恒流源失去作用，电路不能工作；电源电压太高，有可能使元件击穿或烧坏。同时电路中所用三极管的击穿电压、功耗等极限参数及各电容器的耐压，均应按电源电压波

两种简易触摸开关

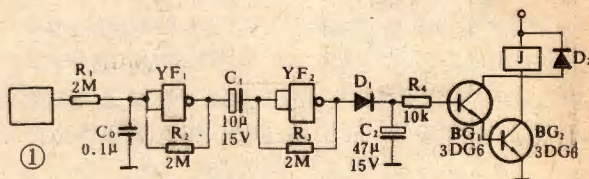
陶厚亦

机械式按钮开关，价格虽低廉，但使用次数过多或在公共场所使用，极容易损坏。为克服这种缺点，本文向大家介绍两种最简单的感应式触摸开关，它花钱不多、制作简单、调试又方便。

第一种开关电路如图1所示。工作原理是：CMOS C036的二个与非门YF₁、YF₂，和电阻R₁、R₂、R₃，电容C₁构成高输入阻抗的交流放大器。在放大器输入端接一个金属片，当人手触摸金属片时，人体的感应电压便通过放大器放大，然后由二极管整流、电容C₂滤波，再去推动三极管BG导通，带动负载

工作，用继电器触点可控制如音乐门铃、报警器、信号灯等。这种触摸开关的特点是，人手摸上去开关即通，手离开立即关断。

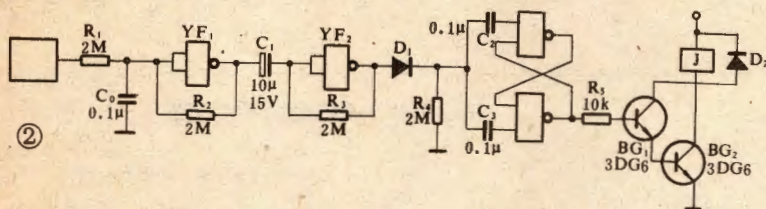
第二种触摸开关见图2。在交流放大器后面加一级双稳态触发器，它由C036的另外两个与非门YF₃、YF₄和电容C₂、C₃构成。当手摸金属片后，感应电压经交流放大后，取正脉冲触发双稳态。设若YF₄由低电平经触发后翻转成高电平；推动三极管BG。若第二次再触摸，则双稳态YF₄由高电平恢复为低电平，三极管BG由导通转为截止。两次触摸完成了开和关的动作。这种开关可用作控制家用电器，如照明灯、电视



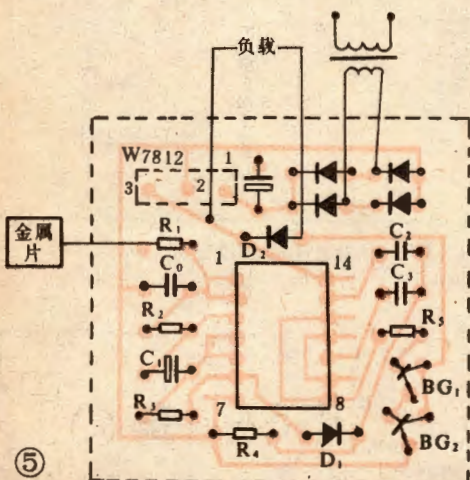
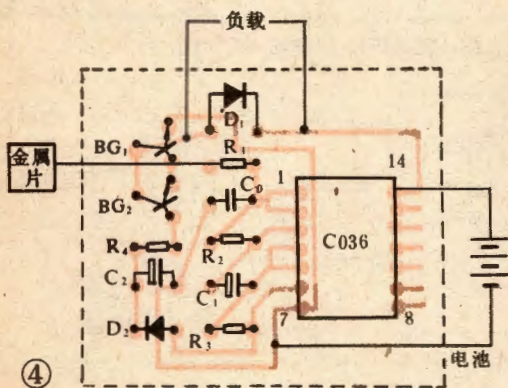
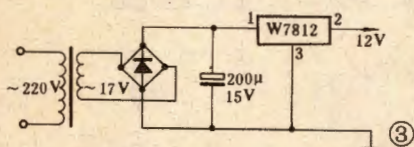


机、收录机等。

元器件的选用：C036 必须挑选一下，以防有坏。



三极管可选用 3DG6, $\beta > 70$, 如用复合管可再选用 3DG12, $\beta > 40$ 。D 选用 2CP 型的。电容 C_0 、 C_2 、 C_3 选涤纶电容。



电源可用电池，也可用稳压电源。第一种开关可用 9 伏叠层电池，因为它消耗的功率小；第二种则需用直流稳压电源，电路如图 3 所示。可采用 W7812 固定式集成稳压块。

金属片可用铜片加工成美观的形状，镀上铬即可。印制板焊接时，电烙铁要接地，或拔掉插头，以防 C036 击穿。

制作：印制电路板如图 4、图 5 所示。外壳可用三孔 10 A / 250 V 电路插座改装，电路板和电池（或小电源变压器）可以一起装进插座，镀铬金属片可镶在插座面上。

调试：如元器件无损坏，调试很方便，只需将电阻 R_1 或 R_4 匹配好即可。

封底广告说明

浙江温州市电视机厂还可供应下列产品：

1. UP 系列自动逆变电源，可作直流交换、交直流自动切换及自动充电，具有可靠性强、频率稳、自耗少、效率高和输出稳压等优点。输入额定直流电压：A 型 12V，B 型 24V，C 型 48V；额定输出均为 220V 50Hz。邮购价：150W A 型 270 元；250W A 型 340 元；350W A 型 410 元，B 型 410 元；500W A 型 800 元，B 型 800 元；1000W B 型 1520 元，C 型 1520 元。

2. KP600-2 二门热线交换机系统，作用距离 5km，每套 2 只，邮购价 290 元。

3. 进口机件组装，拨盘式自动电话机，邮购价 42 元。

本厂供应的产品实行三包，保用 1 年。凡用户使用不当损坏，按规定收回成本费。

邮购消息

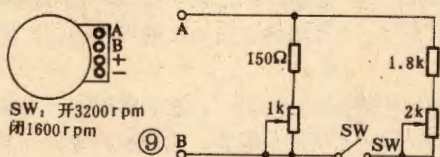
▲沈阳市彩色电视机配件厂（沈河区沈阳路一段 45 号）专业生产供应国内外形电用行输出变压器：14、16 英寸零售 75 元/只，批发 62 元/只；18 英寸零售 78 元/只，批发 64 元/只；20 英寸零售 80 元/只，批发 66 元/只；22 英寸零售 85 元/只，批发 68 元/只。邮购者请写明电视机型号、行输出变压器型号，每只收邮包费 3 元；批发起点 20 只，运费实收。产品凭保修单三包半年。备有数百种产品目录，函索即寄。开户银行：沈河区城市信用社，帐号 34021001。电话 449374，电挂 4298。

▲河南省安阳市三官庙合作无线电厂供应：① XZD-4V 停电应急台灯 每台 15 元，50 台以上每台 9.80 元，邮费 1 元。② XZD-6V 自动充电电瓶应急台灯 每台 18 元，50 台以上每台 16 元，邮费 2 元。③ SD-14V-10AH 电视应急电瓶，充足电可放电视 10 小时左右，每台 38 元，邮费 5 元，50 台以上每台 34 元。④ 14V 电瓶充电器 每台 14 元，邮费 2 元。⑤ 逆变、充电、调压多用应急电源，100W 每台 121 元，150W 每台 170 元，200W 每台 220 元，每套邮费 5 元。⑥ 1~5 号电池高效充电器 每套 5 元，邮费 0.80 元。以上保证质量，并可供套件，价格面议。各有产品价目表函索即寄。

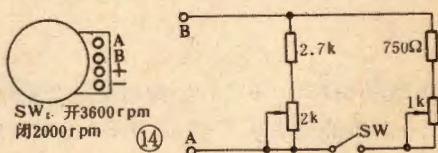
双速直流电机外围调速电路 (续)

乔建国

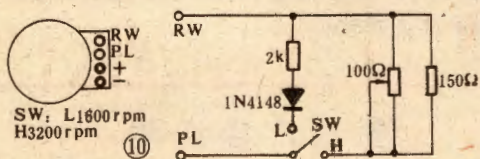
9. EG-500KD 电机调速电路



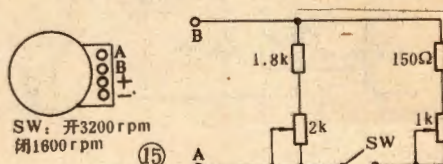
14. M34W-6C 电机调速电路



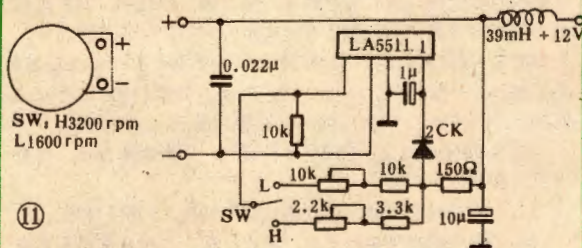
10. EG-510KD 电机调速电路



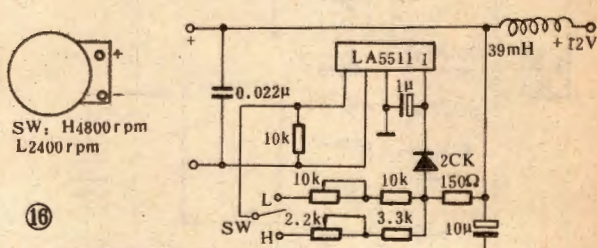
15. M34W-3C 电机调速电路



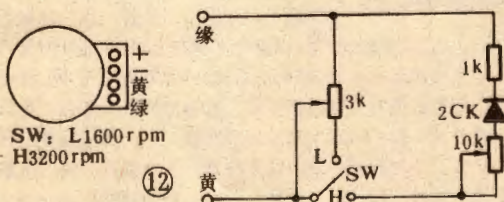
11. EG-500TD 电机调速电路



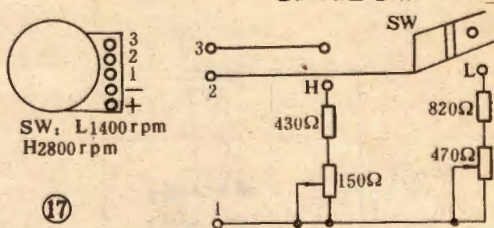
16. 39ZWL-K 电机调速电路



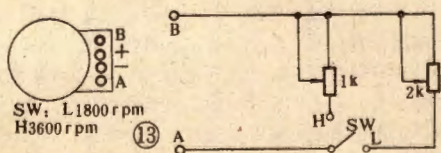
12. M38ER14-5655 电机调速电路



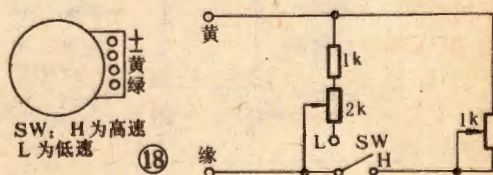
17. BFG2L-2S 电机调速电路



13. M9H12UI8-3 电机调速电路



18. DR-145358 电机调速电路



本文向大家介绍香港产的 AIMA 牌电子琴。该琴采用 49 键标准钢琴键盘。它具有小号、钢琴、吉它、手风琴、双簧管、古钢琴、音乐盒、小提琴、风琴、单簧管等 10 种音色；伦巴、探戈、摇滚乐、波沙诺瓦、迪斯科、摇摆舞、爵士华尔兹、十六步舞、华尔兹、进行曲等 10 种自动节奏；还有延音、颤音、变调、自动单指和弦、手控低音、琶音等功能。整个琴由于采用了单片微机及数字音源电路，使得线路简单、生产调试容易、功能齐全、音调准确、音色优美、成本低廉。是目前国内市场上同类电子琴中价格较低而功能较为完善的电子琴之一。

图 1 为该琴电路原理图。它是由单片四位微机电路 CW6510、单片音源电路 YM2163、鼓钹声产生电路、功放电路和电源电路等电路组成。

CW6510 是由日本三洋公司生产的电子琴专用单片 NMOS 四位微机 (CPU) 集成电路。其内部已固化了音阶产生、音色模拟、键盘扫描、打击乐、节奏、和弦等电子琴专用程序。CW6510 含有 4096×8 位的 ROM 和 256×4 位的 RAM，以及简单的时钟振荡电路。电源电压典型值为 $+5V$ ($4 \sim 6V$ 内均可)。额定输出电流为 $\pm 2mA$ (系指各功能输出端。CW6510 采用 42 脚双列直插塑料封装。

CW6510 输出端 $C_0 \sim C_3$ 、 $D_0 \sim D_3$ 为 8 位数据传送线，可将数据传送到音源电路以控制它的工作状态，同时又与输出端 E_0 、 E_1 、 E_2 一起驱动三极管 $T_0 \sim T_7$ 及 $T_8 \sim T_{10}$ ，去控制功能显示矩阵引线，通过发光二极管 $D_{61} \sim D_{83}$ 显示琴的功能状态。键盘音阶和功能选择由输出端 $F_0 \sim F_3$ 、 $G_0 \sim G_3$ 、 $H_0 \sim H_3$ 和输入端 $A_0 \sim A_3$ 、 $B_0 \sim B_3$ 组成的控制键矩阵线来控制，其中输出端 $F_0 \sim H_0$ 为键盘音阶和功能选择共用，并分别由输入端 $A_0 \sim B_0$ 、 $B_1 \sim B_3$ 来组成扫描矩阵，以控制 49 键的音阶和选择不同的音色、节奏等功能。引出端 OSC_1 和 OSC_2 分别是时钟振荡的输入和输出端，引出端 TEST 端用于测试，HOLD 端是为低功耗状态时维持器件功能，INT 端用于中断请求，这些控制输入端在电子琴中正常应用时均分别固定接地或接 V_{DD} ；RST 端用于决定程序的初始状态，可和 YM2163 的 IC 端相连 (图 1 中同时连接到 R_{22} 和 C_1 以起延时作用)，当开机时可确保电路的初始状态不变。输出端 I_0 和 I_1 在电路内已被分别固化成钹和鼓打击乐器的控制脉冲输出端，用于驱动钹、鼓追加电路。

YM2163 是雅马哈公司生产的专用数字音源集成电路，它是一种大规模 ED 型 NMOS 电路。内部具有波形存储和数/模转换功能，可产生五种乐器的振荡波形和四种乐器的音色包络以及数种节奏音响。

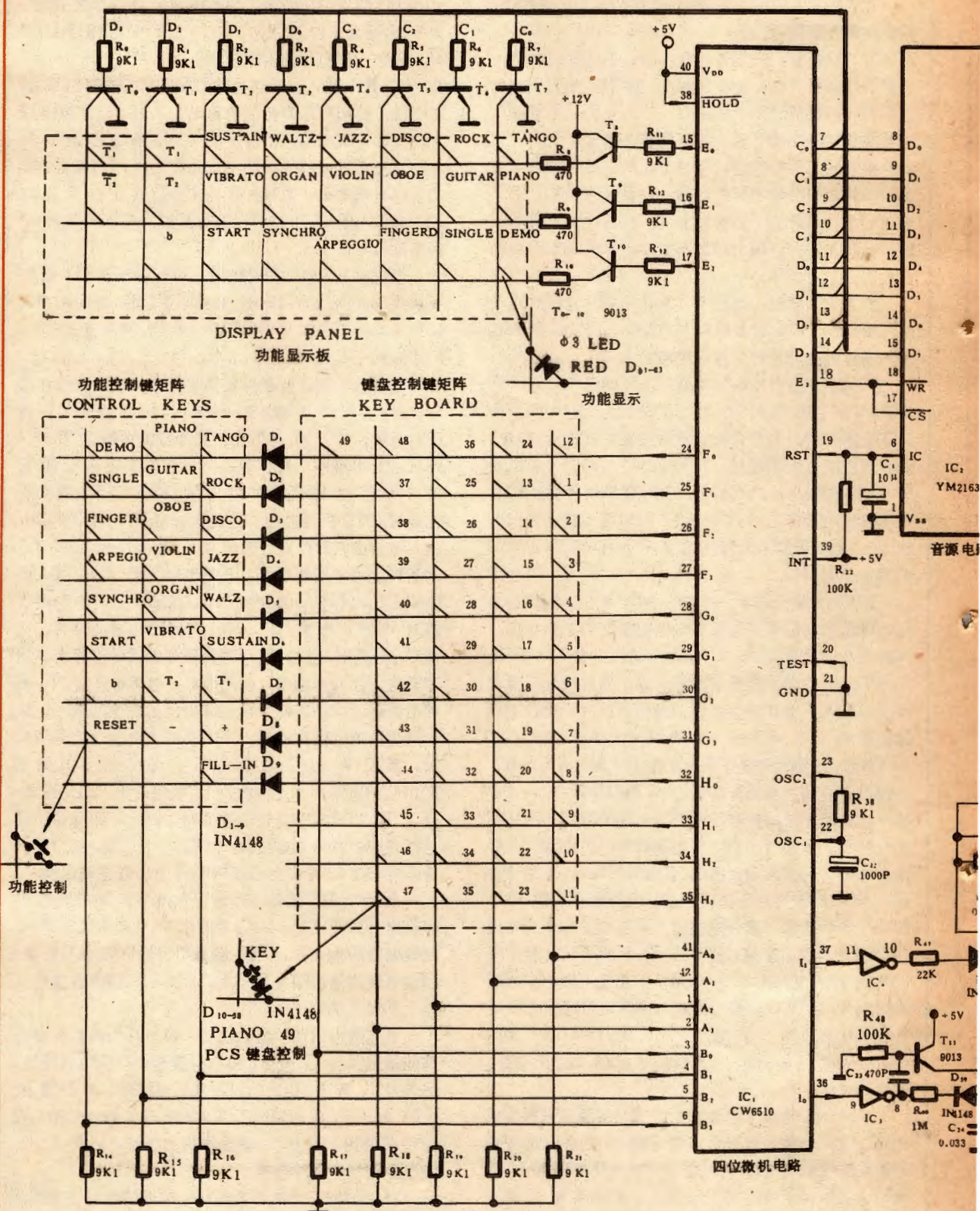
YM2163 的各种功能操作全部由 $D_0 \sim D_7$ 八个数据输入/输出通道来控制。YM2163 的主旋律音输出是 OR₁ 端，和弦、节奏音输出端分别安排在 OR₁、OR₂、OR₃ 和 RH₁、RH₂ 端，由于这些输出端内部都接有信号源跟随器，因而可以直接混合输出。又由于这些输出信号都已转化成为模拟信号，因而外围线路就十分简单，只要通过一些简单的 RC 滤波电路，即可获得所需的多种音响效果。YM2163 的主振信号是由六非门 CD4069 中的 IC₆ 和 $1MHz$ 石英晶振等组成的晶振时钟电路供给。

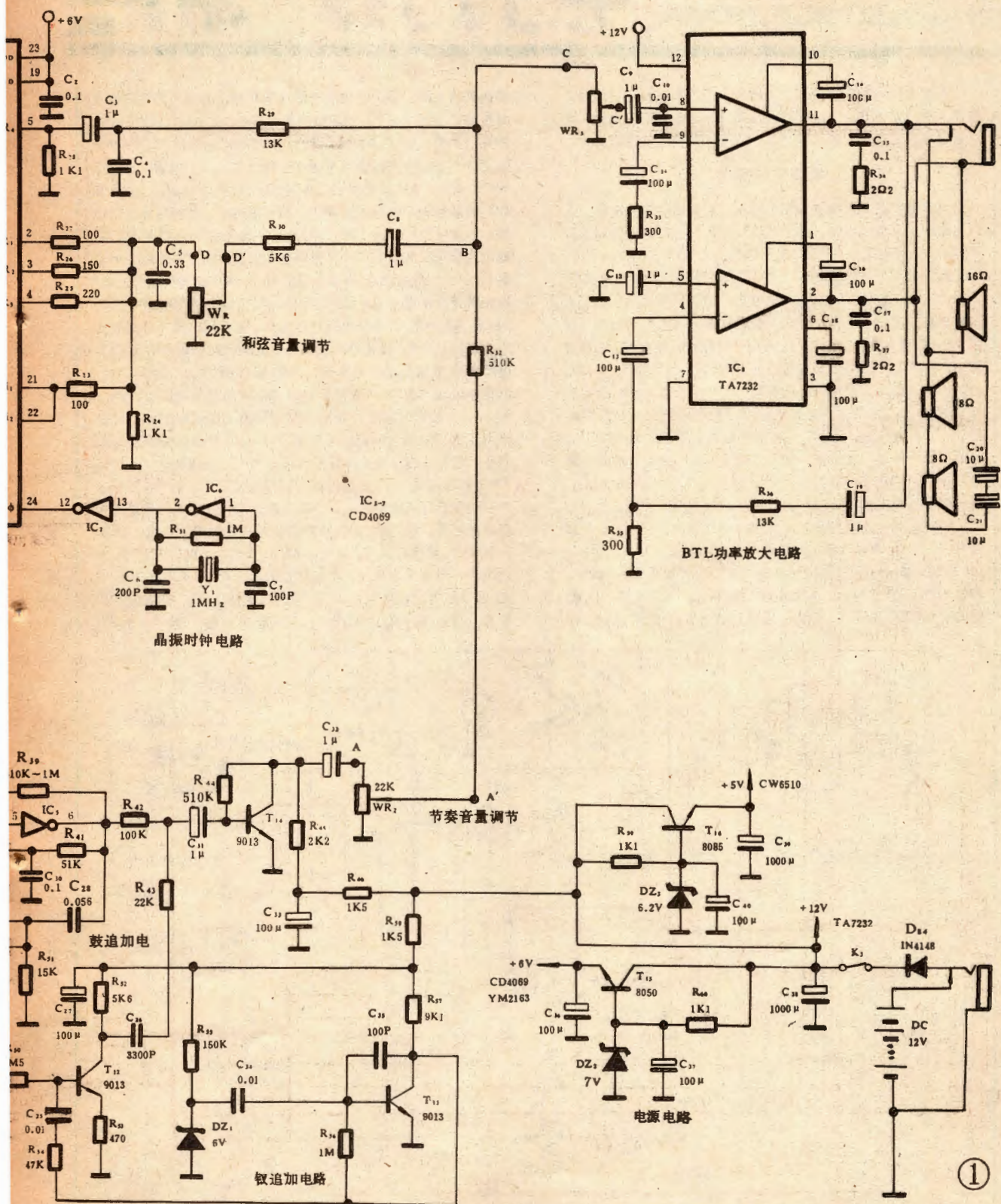
考虑到 YM2163 内部的鼓、钹打击乐音由于受集成块内部线路结构的限制，效果不甚理想，为此 AIMA 牌电子琴线路中又另外设置了一套鼓、钹声追加电路。图中鼓信号是由 IC₅、 R_{39} 、 R_{40} 、 R_{41} 和 C_{30} 、 C_{29} 、 C_{28} 等组成的双 T 型正弦衰减振荡器产生。当 CW6510 的 I_1 端有击鼓脉冲 (负脉冲) 来到时， R_{51} 上端的电位将瞬时上升，IC₅ 等即开始进行衰减振荡而输出鼓声。钹信号是由噪声二极管 DZ₁ (一般用小功率三极管 9013 等的 e-b 结代替) 发出的白噪声经 T_{13} 放大后输至 T_{12} 的基极再进行压控放大后获得。当 CW6510 的 I_0 端无击钹脉冲信号输出时 T_{11} 基极为低电位， T_{12} 的基极也没有偏置电压，其集电极无噪声输出；当 CW6510 的 I_0 端输出击钹脉冲 (负脉冲) 时，倒相电路 IC₃ 的输出电平上升，通过 C_{23} 使 T_{11} 瞬时导通，从而 C_{24} 被充电，这时 T_{12} 因获得偏置电压而起放大作用使有噪 (钹) 声输出。但随着 C_{24} 电荷的泄放， T_{12} 偏置电流逐渐减小，噪声输出幅度也因此逐渐变小，从而获得模拟的钹声输出。当 I_0 端的击钹脉冲信号结束时，因 IC₃ 的输出由高变低， C_{24} 上的电荷因增加了 R_{49} 、 D_{59} 的通路而加速泄放， T_{12} 很快截止。因此设置 D_{59} 、 R_{49} 后可在节奏快慢改变时，钹音不致混和。最后鼓音和钹音分别通过 R_{42} 和 R_{43} 合成后输入到 T_{14} 的基极进行放大，并由电位器 WR_2 作节奏音量输出调节。

由 WR_1 调节后的和弦输出和由 WR_2 调节后的节奏输出分别经过 R_{30} 和 R_{32} 送到由 TA7232 组成的 BTL 功放电路的输入端，并由主音量电位器 WR_3 调节音量。功放电路的输出端接有一大二小共三只扬声器放音，最大不失真功率可达 3 瓦。

电源用内附 12V 电池供电，也可从电源插孔由外部的稳压源接入， $+12V$ 电压可直接供功放电路使用，另外经 T_{15} 和 T_{16} 组成的简易稳压电路后，分别输出 $+6V$ 和 $+5V$ 的两组电压供集成电路 YM2163 和 CW6510 等使用。图中 D_{84} 为保护用二极管，以防止外接电源接反时损坏电路。

有关 AIMA 牌电子琴的制作与调试将另文介绍。





时控密码电子门铃

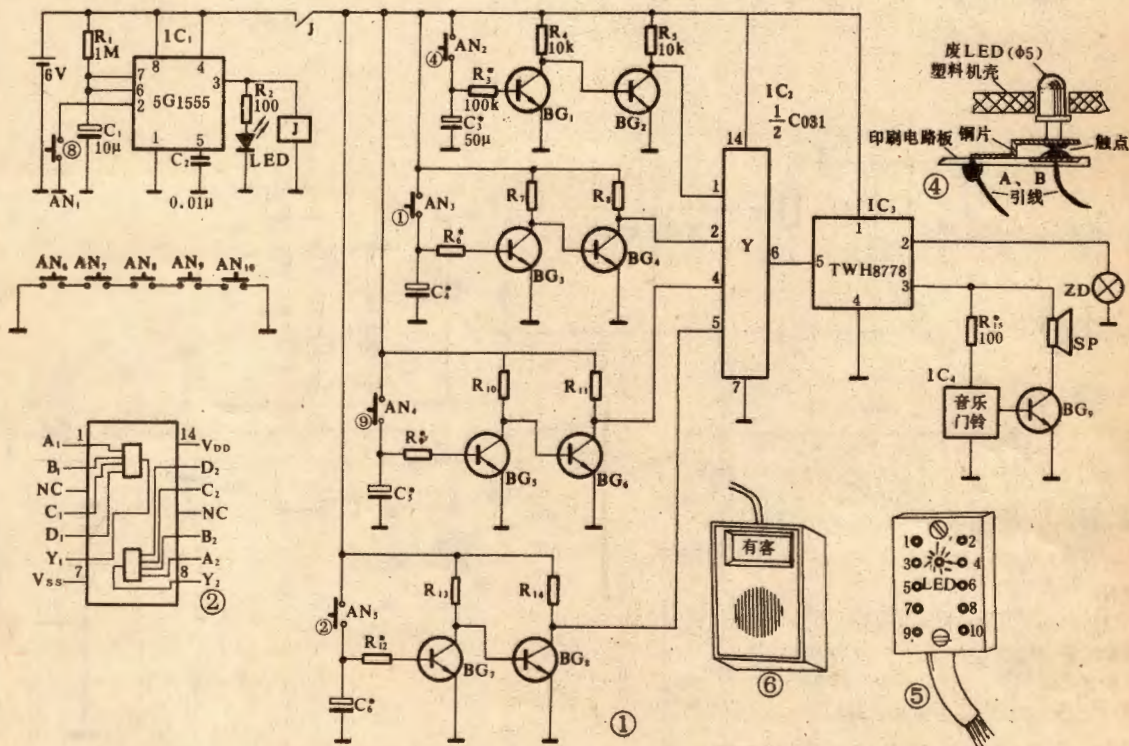
陈国华

本文介绍一种时控密码电子门铃，它具有在特定时间内，按照某种特定方式，正确地按动密码按钮才能使门铃动作，否则毫无反应。这样，拒不速之客于门外，免去了许多麻烦。

电路工作原理

该装置电路工作原理如图1所示。它是由单稳态电路，与门电路，直流开关电路，显示器以及音乐门铃电路等组成。IC₁ 时基集成电路5G1555构成单稳态工作模式。平时IC₁ 的⑦⑧脚均处于2/3电源电压以上，故IC₁ 复位，其③脚输出低电平，发光二极管LED熄灭，继电器J触点是释放的，整个后面的电路失电而不工作，因此，整机的静态消耗是很低的。现假设该电子门铃的正确动作密码为“84192”，按铃时，必须要知道这些密码，同时还要知道必须先按动键“8”，至于“4192”的按动次序是无关紧要的。当按动门键“8”时，AN₁ 将电容器C₁ 短接，C₁ 内的电荷迅速泄放，IC₁ 的⑦⑧脚电位为零，低于1/3电源电压，故IC₁ 受零电平触发而置位，此时IC₁ 的③脚由低电平变为高电平，发光二极管LED点亮，以示按铃程序正确，后级电路电源接通，可继续下一步工作。与此同时，有电流流过继电器J，使J触点吸合。J触点吸合后，就接通了后级的电源。此时如果不按动“4192”中的任一个钮，三极管BG₁，BG₃，BG₅，BG₇ 均无基极偏流而截止。BG₁，BG₃，BG₅，BG₇ 截止后，其集电极为高电平，故三极管BG₂，BG₄，BG₆，BG₈ 均饱和导通，其集电极为低电平，其电位等于三极管的饱和压降，低于IC₂ 四输入端与门的阈值电平，故IC₂ C031

的四只输入端①②④⑤均处于低电平状态，其与门的输出端⑥脚也为低电平。当IC₂ 的⑥脚为低电平时，低于IC₂ TWH8778的开门电平，故IC₂ 的输出端②③脚均输出低电平，工作指示灯ZD不亮，音乐门铃无电源不工作。现在我们来查看一下按下AN₂，AN₃，AN₄，AN₅的工作过程。当按动AN₂时，三极管BG₁ 的基极有正向电流而导通，BG₁ 导通后，其集电极电位变低，三极管BG₂ 截止，BG₂ 截止后，其集电极为高电平，故IC₂ 的输入端①脚为高电平。尽管按钮AN₂ 已经松开，但由于电容器C₂ 中已充满电荷，它将通过电阻R₃ 向BG₁ 的基极缓慢放电，继续维持原状态不变，故IC₂ 的输入端①脚仍可保持高电平一段时间，直到电容器C₂ 中的电荷泄放完毕，低于BG₁ 的开启阈值为止，此时IC₂ 输入端电平由高变低。其维持时间由电容器C₂ 和电阻R₃ 的数值决定。经实验，当C₂ 取50μF，R₃ 取100kΩ时，其维持时间约为7s，一般取7~10s左右的维持时间即可。AN₃，AN₄，AN₅ 的延时电路与AN₂ 的延时电路工作原理相同。只有当IC₂ 的四只输入端都呈现高电平时，IC₂ 的输出端才呈现高电平。当IC₂ 的⑥脚为高电平时(>1.6V)，集成功率开关IC₃ TWH8778导通，IC₂ 的输出端②③脚同时呈现高电平，一路用来驱动指示灯ZD发光，另一路接通音乐门铃电路，使其获得电源而工作。IC₄ 发出的音频信号经过三极管BG₉ 放大，从扬声器SP中发出音乐声。AN₆，AN₇，AN₈，AN₉，AN₁₀ 为无效按钮，用以迷惑外人。务必注意的是，IC₁ 处于单稳工作模式，其单稳时间由电阻R₁ 和电容器C₁ 的数值决定，可按1.1RC估算。当R₁ 取1MΩ，C₁ 取10μF时，其单稳时期T=1.1×

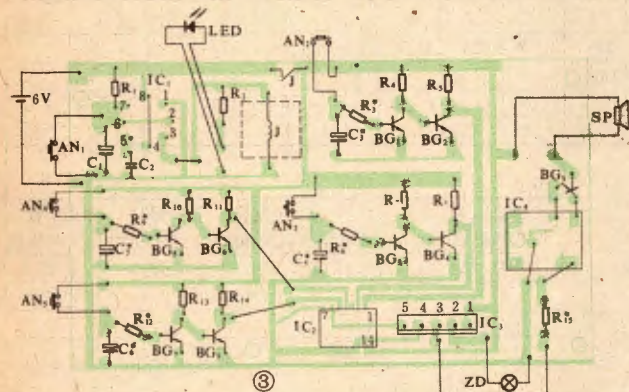




1000000 × 0.00001 = 11s。单稳时间过后，其继电器J触点释放，后面的电路无论怎样摆弄都无济于事。同时在按动密码键AN₁、AN₂、AN₃、AN₄时也必须控制在延时范围内，否则IC₂的任何一只输入端为低电平时，其输出端就变为低电平，按键无效，须重新按动正确的按键才能使门铃工作。该装置使用的电源电压为6~9V，可用电池供电，也可以将市电降压整流，滤波后供电。

元器件选用与调试

IC₁可选用时基集成电路5G1555，亦可用NE555、SL555、CA555、SF555、μA555等。LED可选用φ3~5mm的发光二极管，红、黄、绿色种任选，可根据其发光亮度，适当地调整限流电阻R₂。J可选用3V的微型继电器，如JZC-22F、JZC-6F(4098)等。三极管均可采用3DK4、3DG12、3DA87、3DG130等三极管，β>60即可。四输入端与门电路IC₂采用CMOS集成电路C031，它里面封装有两只相同的四输入端与门电路，任选其中一只便可。它的逻辑图及引脚排列见图2所示。IC₃是一块新型的集成直流功率开关电路TWH 8778，其⑤脚的开启电压阈值为1.6V左右，它与TTL和CMOS数字电路兼容。



当IC₃的⑤脚电压>1.6V时，其输出端②脚与③脚同时输出高电平，其输出电压几乎可达电源电压，最大输出电流可达1A左右，并设有内部过流保护电路，是一种很有开发前途的大功率双输出直流功率开关电路，它的有关典型参数及应用实例详见《无线电》1988年第3期介绍。ZD是一只6.3V的指示灯泡，工作电流在300mA左右，IC₄是一块音乐集成电路，它一通电便

可工作，可选用贺卡里的微型音乐晶片，加一级三极管音频放大电路，便可推动扬声器SP工作，SP可采用0.1W，φ30mm的电动式扬声器。因IC₄的工作电压一般在1.5~3V之间，故在其电源输入端加接一只限流降压电阻R₁，其阻值可根据晶片要求作适当调整，使声音适中即可。图3为该装置的印刷电路板。所有元器件良好，且焊接无误时，便可进行调整。具体调整时可分为5个单元电路分别进行。先调整音乐门铃电路，将IC₃的③脚引线断开，让IC₄直接接上6V电源，此时接上电源，SP应发出声音，其发声时间长短与通电时间有关，亦受控于最初工作的延时电路时间。如无声，应检查IC₄和BG₅。IC₄调整好之后，将IC₄与IC₃的③脚连接，将IC₂的⑥脚与IC₃的⑤脚连线断开，在IC₃的⑤脚上对地并接1.6~3V电源，此时ZD应亮，IC₄应能正常工作，如可以，将IC₂的⑥脚与IC₃的⑤脚相连，将IC₂的四个输入端“1”“2”“4”“5”分别与BG₂ c极、BG₄ c极、BG₆ c极、BG₇ c极断开，在IC₂的四只输入端上分别加上3V的高电平，IC₂的⑥脚应输出高电平，这四个输入端中任何一个引脚对地，如果能使IC₂的⑥脚变为低电平，则逻辑正确，否则器件不良。这一部分调好之后，可调整延时电路，当按下AN₁时，BG₁的c极应变为高电平，

松开AN₂键后，BG₂的c极电位不应立即改变，而是要延长一段时间，至于延长多少时间，可适当调整R₁或C₁的数值，鉴于阻容元件的离散性较大，可由实验确定，一般延时在5~7s即可，5~7s过后，BG₂的c极电位应由高变低，如达到上述功能便算调好。其它三个延时电路可同理调试。最后是调整单稳态电路，主要是调整其单稳工作时间，即调整R₁和C₁的数值，单稳时间一般取10s~15s即可，过长，则失去密码意义。当按下AN₁时，LED应发亮，同时J触点应吸合，就算调好。单元电路调好之后，再将原电路连接好，整机试用。

部件制作与使用

该密码电子门铃的室外按钮板可采用φ5mm的废旧发光二极管作为微型按键，其具体结构如图4所示。其室外按钮板见图5。它共安装了10只按钮和一只发光二极管LED，其正确密码可根据自己意愿任意改变。图6为控制电路和音乐门铃盒。当灯泡ZD点亮时，显示出“有客”二字，夜间尤为醒目，同时盒内发出优美音乐。也许有一天，人们不仅要熟记电话号码，还要备有门铃密码簿。

809

百灵牌 BL-809

计算器检修一例

李栋鑫

有百灵 BL 809 计算器一台，显示缺笔少划，偶尔能恢复及计算。

分析：由于偶尔能恢复及计算，可以判定是接触有问题，不可能是集成电路损坏。

检查修理：打开计算器后盖，查电池电压2.90V正常，印板供电电路正常，拆下全部固定印板的螺钉，慢慢将印板取出

(注意勿将按键带起)，取出功能按键和印板之间的弹性橡胶片，用酒精将橡胶片导电触点和印板擦干净，稍等片刻后装配复原，发现故障依旧，但当松动 LI3009M5107 集成电路上方一固定印板螺钉时，显示及功能恢复正常。仔细查看，发现是5107集成电路有一只脚焊点脱焊，当螺钉上紧时，由于印板变形，焊点脱开，故障出现；松开时焊点接触，功能恢复。用25W电烙铁小心焊接(电烙铁烧热后要切断电源)，重新装配后故障排除。

这种故障大多是将计算器握在手中使用，印板在计算中反复形变，使印板一些焊接强度较弱的部位脱焊造成的。

夏普18英寸彩电电源电路的检修

上海无线电四厂生产的夏普C-1834DK、上海无线电十八厂生产的夏普C-1833DK、C-1837DK、C-1835DK、无锡生产的夏普C-1820CKN等型号18英寸彩色电视机，都是引进日本夏普公司统一机芯散件组装的，其电源电路均相同。这部分电路的故障在整机故障中占有相当大的比重。本文将重点介绍一下电源电路的故障检修方法，供参考。

该机电源电路原理图见图1。限于篇幅原理不再赘述。

检修时，应本着从外到内、由简到繁的原则。当机器发生无光栅、无伴音的故障时，可按图2的检修程序进行。具体步骤如下：

1. 接通电源开关，用万用表R \times 1档测电源输入端的电阻，正常应为60 Ω ，若正常即可接通电源；若电阻为无穷大，

不符，应检查D₇₀₁、R₇₀₁、C₇₀₈、L₇₀₁、C₇₀₉、C₇₁₀等。如300V电压正常，断开R₆₀₅（6.8k Ω ），使行振荡电路失电停振，测T₇₀₁次级输出的四种直流电压是否正常，如某一组不正常，应检查相应的整流滤波、负载电路。当四种电压均为0时，则故障在以IC701为中心的开关电路。

3. 由于开关电路元件多，且设有保护电路，当电路中某一元件发生故障，往往就会造成开关脉冲停振，各点电压均为0，无法采用电压法排除故障。这时，可切断电源，测量各元件的在线电阻加以判断。

IC701的在线电阻和各脚电压如表1所列。保护二极管的在线电阻如表2所列。T₇₀₁输出端二次整流管、稳压管在线电阻见表3。如所测电阻与表中所列相差很多，说明电路有故障，

表 1

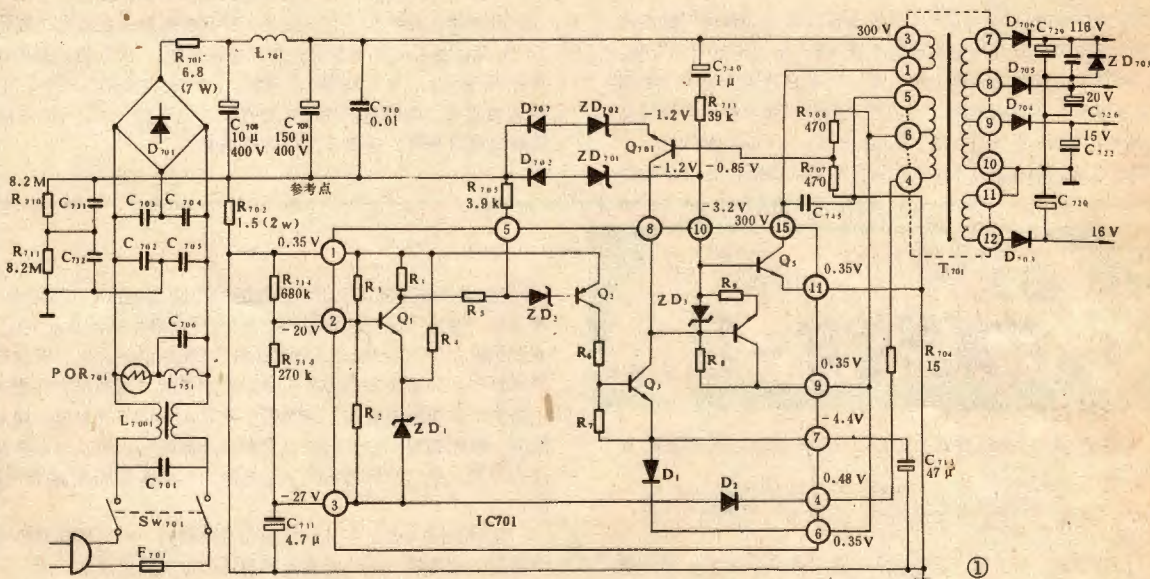
测量说明	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15
MF30表测在路电阻（红笔接15脚、黑笔测）	4.7k	19k	21k	4.7k	12k	4.7k	28k	4.7k	4.7k	1.2k	4.7k	
U-201表测在路电阻（红笔接15脚、黑笔测）	4k	18k	20k	4k	11k	4k	20k	4k	4k	1.1k	4k	
U-201表测在路电阻（黑笔接C ₇₀₉ 负端、红笔测）	1.5 Ω	7k	10k	1.5 Ω	3k	1.5 Ω	∞	100 Ω	1.5 Ω	1.4k	1.5 Ω	4k
U-201表测各脚对C ₇₀₉ 负端电压（V）	0.35	-20	-27	0.48	-3.4	0.35	-4.4	-2.4	0.35	-3.2	0.35	300

则应检查保险丝F₇₀₁和消磁热敏电阻POR₇₀₁，POR₇₀₁冷态电阻约为60 Ω 。F₇₀₁若烧断则不要忙于换保险丝，应进一步测一下C₇₀₉在线阻值。正常时，用R \times 100档，黑表笔接C₇₀₉负端，红表笔接正端时为4k Ω 左右，调换表笔其阻值应为无穷大。如远小于以上电阻，说明电路有漏电故障，应重点检查C₇₀₉、IC₇₀₁、D₇₀₁、C₇₄₀、C₇₀₈、C₇₁₀等元件，正常后方能更换保险丝通电检查。

2. 通电后，先测C₇₀₉两端的电压，正常时应为300V，如

表 2

保护元件 在线电阻	用MF-30表测量		用U-201表测量	
	正向电阻	反向电阻	正向电阻	反向电阻
ZD 701	1.3k	>50k	2.1k	>60k
ZD 702	1.3k	>50k	2.1k	>60k
D 702	1.2k	∞	1.4k	∞
D 707	1.2k	∞	1.4k	∞





应仔细分析查找。

IC701是厚膜组件,损坏率较高,且多为内部大功率管Q,损坏。当Q₇₀₁断路时,一般不烧保险丝,测量IC701⑮脚对其它各脚均呈开路状态;当Q₇₀₁击穿时,⑮脚对电源负端呈短路状态,此时F₇₀₁常烧断,同时ZD₇₀₁、ZD₇₀₂、D₇₀₂、D₇₀₇可能损坏。故IC701损坏时应同时检查上述几个元件,当F₇₀₁爆裂时,说明短路电流过大,

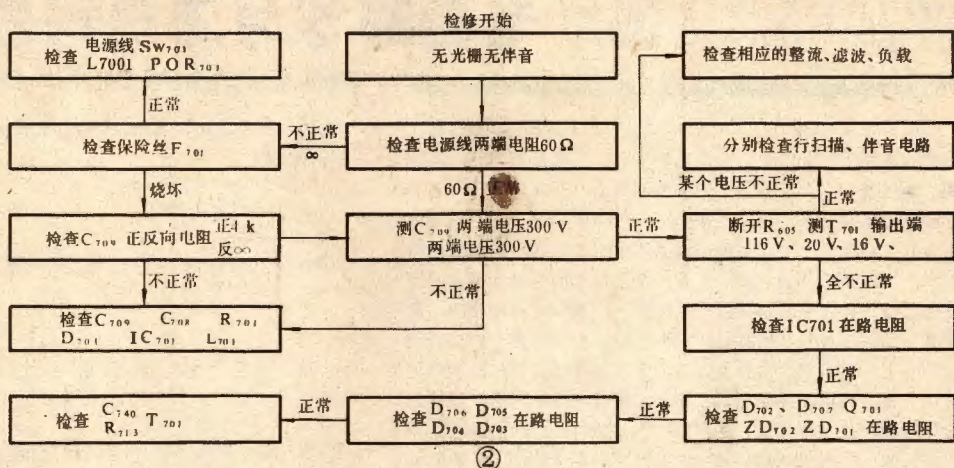


表 3

整元	供给电路	电压	静态流	MF30表测在线电阻		U-201表测在线电阻	
				正 向	反 向	正 向	反 向
D703	伴音	16V	30mA	1.2k	6.5k	1k	7.5k
D704	小信号通道	15V	250mA	1.4k	∞	1.2k	∞
D705	场输出	20V	200mA	1k	1.5k	1k	1.4k
D706	行扫描	116V	380mA	1.2k	10k	1k	12k
ZD703	116V稳压管	116V		1.2k	10k	1k	12k

往往也会导致R₇₀₁、R₇₀₂、Q₇₀₁损坏,故也应一并检测一下。

4. 当测得IC701和各二极管正反向在线电阻均正常,而无116V电压输出时,说明开关电源没起振,应重点检查一下启动电路C₇₄₀、R₇₁₃、C₇₄₀(1μF)电容工作电压较高,容易开路损坏。开机后,可将C₇₄₀短路一下,人为地为IC701提供启动脉冲,此时,如电源能启动而正常工作,说明C₇₄₀已开路,应予更换。

电源电路修复后,应核对一下D₇₀₆、D₇₀₅、D₇₀₄、D₇₀₃正反向电阻,确认无误后方能通电试机。接上R₆₀₅,使行扫描电路工作,测一下116V电压值,如超过117V,将R₇₁₄断开;低

于115V,将R₇₁₄断开。注意断开的R₇₁₄、R₇₁₅不要碰到IC701散热片。

如果接上R₆₀₅后,电源停止工作,而没接R₆₀₅时电源正常,则说明行扫描电路有交流短路故障或电流超过正常值,致使SCR₆₀₁导通,此时应仔细检查行扫描电路。

当IC701内Q₇₀₁损坏时可采取应急修理的办法。因为Q₇₀₁的e、b、c分别接至⑪、⑩、⑮脚,完全可以用外接大功率管的办法代替损坏的Q₇₀₁,而不必更换昂贵的IC701。代换管可选用2SD820、2SC1942、2SC3505等,将它直接固定在IC701的散热片上,要注意绝缘好。ZD₇₀₂、ZD₇₀₁是3.6V稳压管,可用2CW52代换。Q₇₀₁为2SC2236,系NPN型大功率硅管,其P_{CM}=0.9W、V_{CEO}>30V、I_{CM}>1.5A、可用国产3DA21A、BC485、BC537、2SB966等代换。

最后还要指出,该机电源电路为自激式开关电源,电路上带有220V市电,故检修时最好使用隔离变压器。而整机用电部分由于有T₇₀₁隔离,故为冷底板,测量各点电压时要分清各自的参考点,电源电路的“地”与整机电路的“地”要严格区分开。

电视机疑难故障

李维加

检修三例

1. 故障现象 一台使用KP-12型高频头的国产黑白电视机,有时某个频道有声无图或有图无声,个别时候什么也收不到。

分析检修 此类故障通常是怀疑KP-12高频头的转换条或弹片疲劳损坏,接触不良。但通过仔细检查,未发现有机机械性故障。测高放管、混频管的工作电压正常,仅振荡管显得振荡不稳定。查振荡管外周件未见异常,更换一只振荡管也无效。断开高放管AGC电压输入线,测AGC电压为3V,接上后变为1.7V,偏低,

更换高放管后故障依旧。

反复分析KP-12线路图,发现高放管射极存在一个自偏电路,有一个电阻跨接在发射极和正电源之间,其阻值标称为820Ω~1.8kΩ之间,测该机这个电阻,发现该电阻阻值已大大增大,用一个1.5kΩ的电阻焊上后故障消失,此时U_{b1}约为3V, U_{e1}为2.4V,正常。在修理实践中经常遇到该电阻阻值选用过大的情况,为2.4kΩ。当用一段时间后,由于整机参数发生变化,造成U_{b1}下降过多,导致该“软”故障的发生。

由于国产高放AGC专用管3DG56B的AGC起控电压在4~6.5V之间,若没有射极自偏电路以提高电压,就会使高放管饱和,增益失控,造成工作失常。

2. 故障现象 一台索尼TV-122CH型12英寸黑白电视机,在收强电台信号时,图象上会出现4条

家用电脑绘图浅说(4)

BASIC的一笔画命令与海龟绘图



王 华

前两讲介绍的MSX—BASIC绘图语句称为宏绘图语句，以这些语句为基础所组成的绘图体系适于工程绘图和科学绘图。本讲准备向大家介绍另一种绘图体系——海龟绘图，它易学易用，更接近人工绘图。在MSX—BASIC中，它是由一笔画命令DRAW为引导，后跟一串微绘图命令来实现的。海龟绘图来源于LOGO语言。屏幕上有一个三角形的绘图光标，俗称其为海龟。在程序或键入命令的控制下，海龟可自由移动，海龟爬过的轨迹就是我们要画的图形。LOGO语言是一种适合初学者学习，得到广大电脑爱好者，尤其是孩子们喜爱的程序语言。它具有很强的图形显示功能，富有趣味性，符合孩子们的学习心理，是一种很适合在家用电脑上使用的程序语言，现在流行的一些家用电脑，如MSX机，中华学习机以及苹果机上运行LOGO语言程序，需要增添适当的软件。限于文章篇幅，我们这讲主要介绍的是MSX—BASIC语言的DRAW语句和以其为引导的微绘图命令，从而大家可以粗略了解海龟绘图的主要思路。LOGO语言海龟绘图的具体命令和方法就不讲了，大家若有兴趣，可自找有关资料学习。

一笔画语句DRAW

DRAW语句后跟不同的微绘图命令，可使屏幕上的光点(海龟)向不同方向移动。

- ① U (n) 向上移动 n 步；
- ② D (n) 向下移动 n 步；
- ③ L (n) 向左移动 n 步；
- ④ R (n) 向右移动 n 步；
- ⑤ E (n) 向右上移动 n 步；
- ⑥ F (n) 向右下移动 n 步；
- ⑦ G (n) 向左下移动 n 步；
- ⑧ H (n) 向左上移动 n 步；

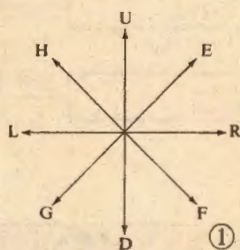
以上8条微绘图命令可以用图1表示。

用DRAW语句画正八角形的程序如右上。所画出的图形见图2。

DRAW语句只能在屏幕的绘图方式中使用，所以先用10 SCREEN2语句确定绘图屏幕方式。然后用PSET语句确定光点的开始位置。DRAW后的微绘图命令要用双引号(“)括起来，

成为字符串。在SCREEN2中，屏幕横向长为256步，竖向宽为192步。

```
10 SCREEN2
20 PSET (50,60),1
30 DRAW "H15U15E15R15F15D15G15L15"
40 GOTO 40
```



⑨ M <x>, <y>

移向座标点(x,y)，若x,y前面没有正负号，是移向屏幕坐标系中的x,y点，称为绝对移动；若x,y前面有正负号，则是移向以现在光点位置为原点的右手坐标系中的x,y点，称为相对移动。

⑩ B 微绘图命令前面

加有B字符，则表示光点移动为空移动，不留痕迹。

⑪ N 微绘图命令前面加有N字符，则表示画过后，光点返回出发点。

⑫ c <n> 设定其后所画线段的颜色。

使用这几个微绘图命令，能让我们只用DRAW语句就可设定初始点，设定颜色，设定是否落笔，而无需借助其它绘图语句。例如，简单地使用以下语句就可画一个以(70,70)为原点的十字。

```
20 DRAW "BM70,70"
30 DRAW "NU2OND2ONL2ONR20"
```

图形的旋转、放大和再定位

用DRAW语句绘图有些像画一笔画，所以这个语句俗称一笔画语句，也有的资料上管它叫绘图定义语句。DRAW后面可以跟字符串，也可以跟字符串变量。利用这个特性，再结合一些微绘图命令，可以实现图形的旋转、缩放、拼接和移动。

垂直黑影条，收弱信●时正常。

分析检修 由于该机型采用键控AGC电路，虽然电路较简单，但工作稳定性差，严重时就会导致行逆程振铃脉冲进入中放和视放电路，使图象上出现黑影条。检修中将键控脉冲输入电阻R₂₂₆由原来的270Ω换为1.5kΩ，故障消除。实际上，这个电阻在设计选值时偏低。

由于我国生产的电视机大多数采用峰值式AGC电路，故很少产生此故障。

3. 故障现象 有几台三洋牌12-T240U1型12英寸黑白电视机，使用几年后灵敏度大大下降，造成对比度弱、同步范围窄，对稍远点的电视信号几乎收

不到。

分析检修 这是该型机的通病。主要原因是中放电路中的集成电路μPC595C(LA1352)性能不稳定，质量较差，工作几年后增益下降太多。但在电路中设有增益调整微调电阻，为补偿提高一些增益提供了条件。调整方法是：先调VR₁₀₂，使μPC595C⑩脚电压为2.5V；再调VR₁₀₁，使灵敏度、对比度、同步都最佳即可。

一般说来，1980年左右进口的日本原装12英寸黑白电视机，其灵敏度普遍偏低，只有少数机种可人为地调整一下增益，而多数是不可调的。主要原因是高频头设计的增益太低。



1. 图形的移动和拼接 将绘制一个图形的微绘图命令放置到一个字符串变量中, 则这个变量就代表了这个图形。变量的相加就成了图形的拼接, 在屏幕的不同位置上调用这个变量, 就可不同位置上画出这个图形, 从而可很容易地实现图形的移动和在不同位置画出相同的图形。但有一点要注意, DRAW后面使用字符串变量时, 其前面要加X字符, 后面要加分号(;)。顺便说一句, 微绘图命令中的数值, 如步数n, 座标值x,y 也可用数值变量来替代, 但在DRAW后面写数值变量时, 其前面要加等号(=), 后面要加分号(;)。大家请看下面程序:

```
10 SCREEN 2
20 DK$="R5F5L20E5
30 FOR I=0 TO 255 STEP 25
40 DRAW "BM=I, 50 X DK$ I"
50 NEXT I
60 GOTO 60
```

第20行程序定义了一个图形(小梯形), 并将它赋给了字符串变量DK\$。第30行到第50行的循环是分别确定一系列绘制开始点, 画出多个小梯形, 如图3所示。

2. 图形的旋转 DRAW后面还可使用微绘图命令

⑬ A <n>

在n=0, 1, 2, 3时, 使其后面微绘图命令所绘图形旋转0°, 90°, 180°和270°, 如图4所示。

"A 0 U 10 A 1 V 10 A 2 U 10 A 3 U 10" 和 "U 10 L 10 D 10 R 10" 的作用是一样的, 都能画出一个边长为10的小正方形。

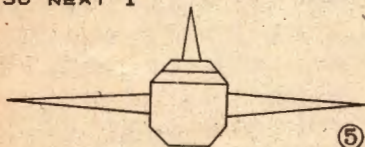
3. 图形的放大与缩小用微绘图命令

⑭ S <n>

可放大缩小图形, S <n>

后面的微绘图命令所画的长度将是原来的n/4倍。所以S4的实际放大倍数为1。S4, S, S0以及不写此命令的效果是一样的。下面就是通过一个不断变化放大倍数S的值, 画出一个奇妙图案的程序例子。

```
10 SCREEN 2
20 FOR I=1 TO 150
30 DRAW "BM110, 0 S=I: C2"
40 DRAW "F3D3E3L3H3U3E3"
50 NEXT I
```



勾勾划了一个假想的飞船。

内循环中, 不断增大放大倍数, 使飞船图形愈来愈大, 给人以由远而近, 逐渐逼来的感觉。外循环中, 变换图形角度, 使飞船旋转。

```
10 SCREEN 2
20 FOR ANG=0 TO 3
30 FOR SCA=1 TO 8 STEP .3
40 S=SCA^2:CLS
50 DRAW "BM127, 95 A=ANG: S=S:BM-4, +2"
60 DRAW "C3U4M+2, -2R4M+2, +2D4M-2, +2L4M-2, -2"
70 DRAW "C1BU1M-17, -1M+17, -1BR6M+17, +1M-17, +1"
80 DRAW "C3BU3L8BU1BR1R6BL3D1"
90 DRAW "C2BU2BL1M+1, -5M+1, +5"
100 FOR I=1 TO 300 :NEXT I
120 NEXT SCA
130 NEXT ANG
```

图形旋转、缩放、移动、拼接以及对称、重叠等功能的自动实现可大大提高电脑绘图的能力。一般绘图功能较强的程序语言都提供了实现这些功能的方法。MSX-BASIC中, 除用DRAW语句可实现图形的旋转、缩放、移动和拼接外, 还有其它方法和语句可很方便地实现这些功能。

键-盘 绘 图

现在我们来编一个程序, 使您可用键盘上的光标移动键移动光点, 光点走过的痕迹就是所绘的图形。孩子们用这种方式绘图是最高兴了, 不需任何知识, 就像拿铅笔在纸上随便画一样, 按四个光标移动键就可随便在屏幕上绘图。

```
100
110 SCREEN 2
120 DRAW "BM128, 85"
130 A$=INKEY$
140 IF A$="" THEN GOTO 130
150 IF A$=CHR$(30) THEN B$="U1"
160 IF A$=CHR$(29) THEN B$="L1"
170 IF A$=CHR$(28) THEN B$="R1"
180 IF A$=CHR$(31) THEN B$="D1"
190 DRAW "XB$!"
200 B$=""
210 GOTO 130
```

上程序中用了一个大家不太熟悉的函数INKEY\$, 它的值是一个字符串, 键盘上键按下时, 按下键的代表字符和数字就是此时INKEY\$的值。如执行A\$=INKEY\$语句时, 没有键被按下, 那A\$得到的是一个空字符串。光标移动键没有相应的字符表示, 只将用这些键的ASCII码的字符函数来替代。

↑CHR\$(30)
←CHR\$(29)
→CHR\$(28)
↓CHR\$(31)

您如果有兴趣, 还可继续完善和改进这个程序, 如加上颜色键, 空移动键等等。键盘绘图是孩子们喜欢的绘图方式, 编制键盘绘图程序是电脑编程爱好者施展才能, 练习编程的好机会。



音响技术基础知识(10)

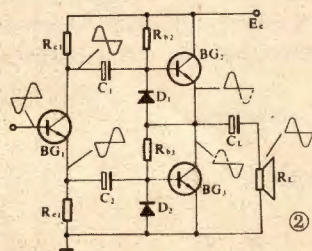
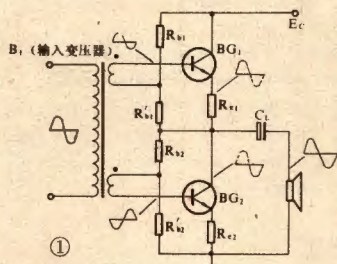
功率放大器

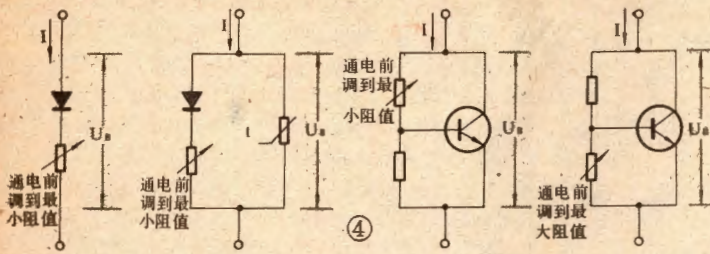
李应楷

在音响设备里,功率放大器的主要任务是把前置放大器送来的信号加以放大,以便得到足够的功率去推动扬声器工作。功率放大器的种类繁多,从所用的放大器件来分,有电子管、晶体管、集成电路等品种;从输出管的连接方式来分,有单管和推挽两大类;它们的工作状态,可分为甲类、乙类、甲乙类,还有工作状态随信号大小而改变的“超甲类”、“新甲类”等方式;至于功率放大器的电路结构,有变压器耦合和无输出变压器(单端推挽)两大类,而无输出变压器的功率放大电路,又有OTL、OCL、BTL等形式。现代的收、录音机,民用扩音机和家庭音乐中心等音响装置大都选用晶体管或集成电路来组装功率放大器,并采用各种无输出变压器的功率放大电路。

OTL 电路

OTL 是英文Output Transformerless的缩写,意思是没有输出变压器。OTL功放电路与采用输出变压器的功放电路相比,具有体积小、重量轻、制作方便等优点,性能也较好。常见的OTL电路有三种形式:①输入变压器倒相式;②分负载倒相式;③互补对称输出式。它们的基本电路及其工作原理分别见图1、图2和图3。





并选用功率和耐压较高的元件就行。把图6的功放电路配上本讲座介绍过的前置、音量和音调控制等电路，便可构成一台完整的扩音机（详见本刊1987年第9、10期“多功能有线/无线扩音机”一文）。

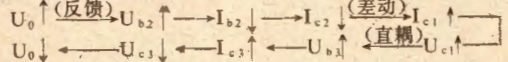
OCL电路

OCL是英文Output Capacitorless的缩写，意思是没有输出电容器。OCL电路的最大特点是电路全直接耦合，中间既不需要输入、

输出变压器，也不需要输出电容器。那么，为什么要去掉OTL电路的输出电容器呢？因为这个电容器会产生如下问题：①低频时容抗增大，使放大器的低频输出下跌；②低频时产生相当大的相移，导致放大器工作不稳；③在开、关机的瞬间，由于该电容的充、放电，会使扬声器和输出晶体管受到相当大的浪涌电流冲击。

OCL电路没有输出电容器，也就克服了上述缺点，电路性能更好。但是，要使扬声器与放大器之间实现直接耦合，就必须让扬声器两端的直流电位相同，保证扬声器没有直流电流流过。为此，OCL电路常采用正、负对称电源，差动输入放大和直流负反馈等措施，使输出端的直流电位稳定在零伏。

OCL电路的工作原理如图7所示。图中BG₁、BG₂作差动输入放大，BG₃是激励级，BG₄、BG₅构成互补对称输出级。信号从BG₁的基极输入，经放大后从BG₁的集电极耦合到BG₃的基极，再经BG₃放大到足够的幅度，去激励互补对称的BG₄和BG₅作功率输出。级间直流负反馈则由输出端通过R_f反馈到差动级BG₂的基极，反馈量很大，再加上差动放大级具有的高稳定性，保证了OCL电路输出端零电位的稳定。例如，某种原因引起输出端直流电位U₀升高，便会发生如下反馈过程：



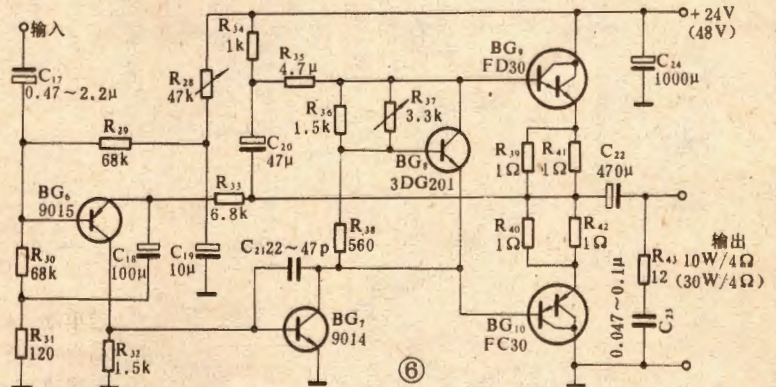
结果使U₀降回原位。反之，如U₀降低，也会通过上述反馈过程，使U₀回升，保持零位。

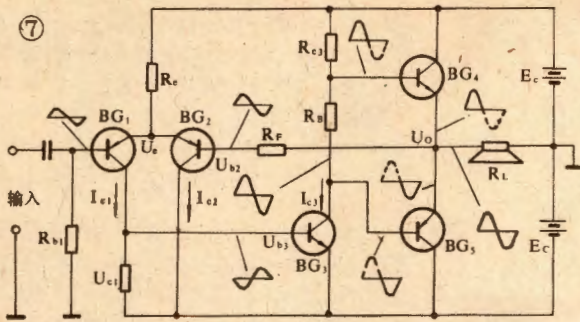
OCL电路除了第一级采用差动放大外，激励级和互补输出级的工作原理与OTL电路相同，电路里各点的波形情况可参见图7。

跟OTL电路一样，实际的OCL电路常在图7的基础上加进自举、复合管、有补偿的偏置电路等措施，使它更为完善。一个适合业余爱好者制作的30瓦OCL功放电路见图8。该电路的特

管成为同一导电类型，解决了NPN-PNP大功率管互补配对的困难，多用于大功率输出的功率放大器中。这种用不同复合方式来组成复合管配对的互补输出电路，常称为“准互补输出电路”。

由于图3电路的输入阻抗很低，较难与前置放大器配合，所以实际的功放电路常在它前面增加输入放大级。图6是一个典型的OTL功放电路，输入放大级是BG₆。该电路的特点有：①各晶体管间采用直接耦合，并通过R₁₁从输出中点O往BG₆的发射极引入直流负反馈，使输出中点的直流电压稳定。②功率输出管BG₈、BG₁₀采用互补对称的达林顿复合管，电路简单，对称性好。③利用BG₈作恒压偏置，既使输出级获得稳定的静态偏置，又能得到适当的温度补偿。该电路用24伏电源电压时，最大输出功率为10瓦，如要把输出功率提高到30瓦，只需把电源电压升高到48伏，

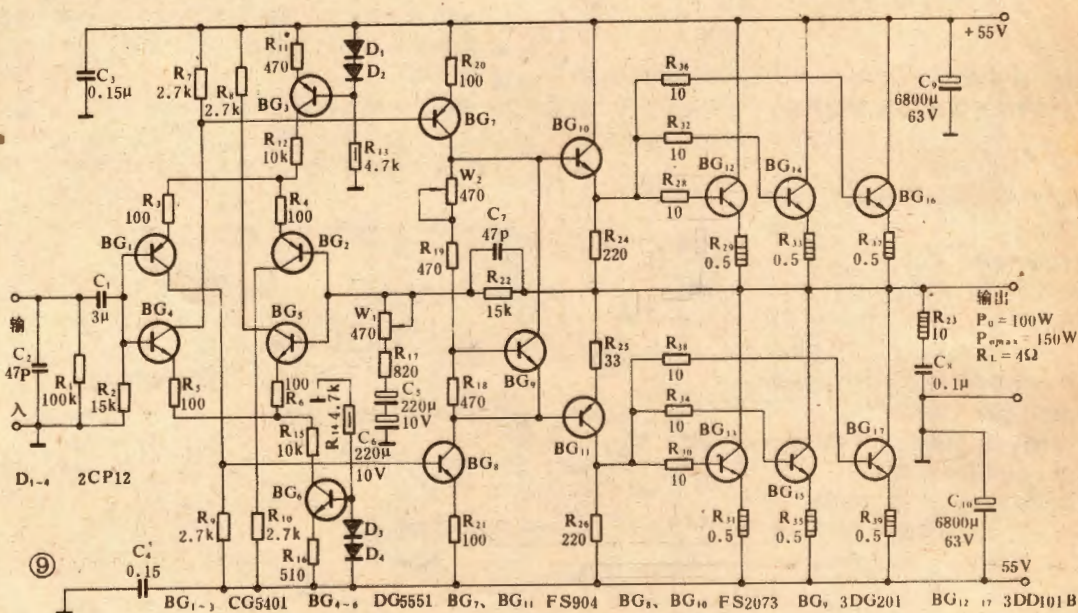
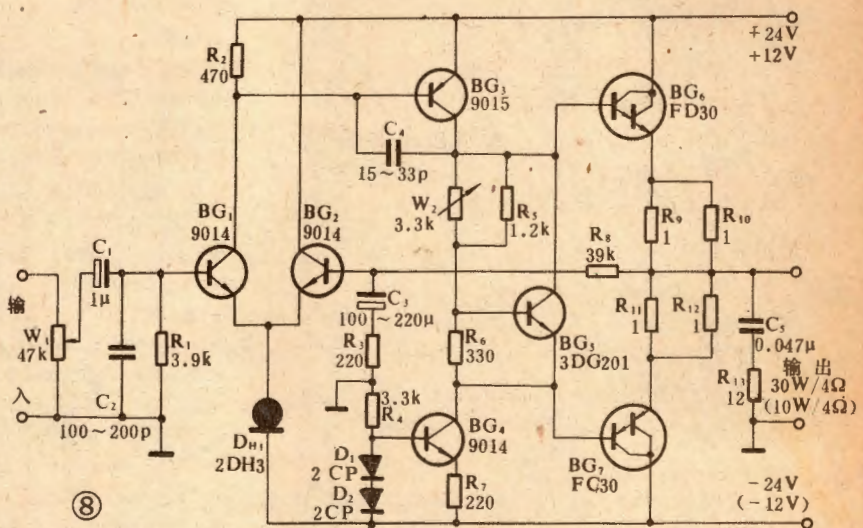


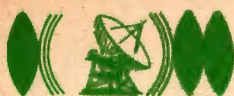


点是：①差动放大管 (BG_1, BG_2) 的发射极电阻改用恒流二极管 (D_{H1})，从而在一定的工作电压范围内，差动级晶体管的工作电流不随电源电压的变化而改变，保证了放大器各级工作点的稳定。②激励级采用恒流源负载 (BG_4, D_{1-2})，其瞬态响应比用自举方式好。该恒流源电路也可用工作电流为 3~5 毫安、击穿电压在 50 伏以上的恒流二极管代替。③功放管采用互补对称的达林顿管 (BG_6, BG_7)，偏置由恒压电路 (BG_5) 供给，其优点与图 6 相同。由于本电路有了恒流、恒压措施，所以其电压适应性很强。例如要把该电路的最大输出功率降到 10 瓦，只需把电源电压降低到 $\pm(12 \sim 15)$ 伏就行，电路元件无需改动。电

源电压降低后，各晶体管的工作电流仍基本不变。

图 9 是另一个 OCL 电路实例。这是大功率输出的全对称 OCL 放大器，额定输出功率 100 瓦，最大输出功率在 150 瓦以上。为了获得大功率输出，该电路除了用较高的电源电压和较低阻抗的负载外，输出级每臂各用 3 只大功率管 3DD101 并联，然后与驱动级晶体管复合，以准互补方式输出。图中的 $R_{28}, R_{30}, R_{32}, R_{34}, R_{36}, R_{38}$ 是输出管的基极均流电阻， $R_{29}, R_{31}, R_{33}, R_{35}, R_{37}, R_{39}$ 是发射极均流电阻。该电路的差动输入放大、激励等部分也采用了互补对称方式，充分发挥了 PNP 型和 NPN 型晶体管能互补工作的优点。这种安排，既使电路获得高稳定性，又使信号从输入到输出都处于推挽放大之中，保真度更佳。实测该电路在额定输出时的谐波失真小于 0.1%，频率响应 $5 \sim 50000$ 赫 $\pm \frac{0}{3}$ 分贝。





将收音机改装成实用多功能装置

玥 友



本文向大家介绍一个利用普通晶体管收音机改装而成的对讲、音乐门铃、小孩照应及收音等多功能装置。它不但具有电路简单、易装易调、元件易购、成本低廉和不影响原有的收音功能等特点，而且与不少在报刊上发表的类似功能装置相比还有下列优点。

① 将音乐门铃与对讲功能较好地结合在一起。对讲、门铃部分静态（无人按铃）时几乎不耗电。

② 门铃发出的是乐曲声或叮咚声，优美悦耳。

③ 在来客等候主人开门期间，可通过装置向门外播放音乐，以免客人着急。

④ 可作为“幼儿或病残人照应、呼叫器”及“防盗、防移动报警器”等。

除收音机外，本装置的全部费用仅需几元钱。即使是初学者，一般也只要有半天左右的功夫便可装好。

电路工作原理

多功能装置的电路见图1所示。图中虚线大框内为原收音机部分；其余是需加装的电路。由图可见，音乐门铃主要由音乐集成电路HY-5、插头座CT₁、CK₂、按钮开关AN₁及收音机中的电源E_c、扬声器Y₁等组成。按下AN₁，HY-5即被触发，其3脚输出乐曲信号，推动Y₁发出音乐声。HY-5内贮8~12首短曲，每按1次AN₁，Y₁即按HY-5内的程序依次奏出一首不同的乐曲，直至8~12首曲子全奏完再从头开始，这在一定程度上可避免因反复听一首曲子而产生的枯燥乏味感（普通音乐集成电路便只会奏一首乐曲）。对

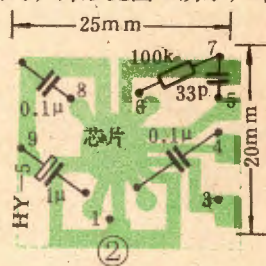
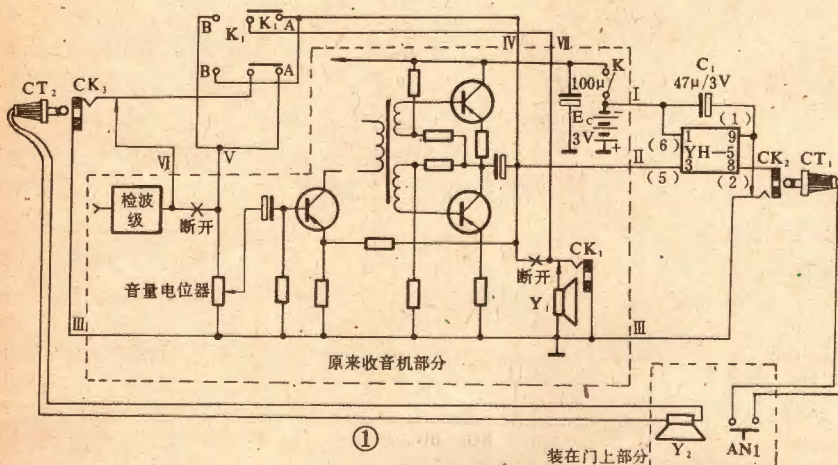
讲部分主要由扬声器Y₂、插头座CT₂、CK₃、转换开关K₁及收音机中的全部低放电路等组成。当K₁置于“A”位时，Y₂起话筒作用，它输出的语音电信号通过CT₂和CK₃加到收音机的低放级，经放大后由Y₁出声音。当K₁置于“B”位时，Y₁起话筒作用，Y₂则为“发话”元件，正好与K₁置“A”位时的情况相反。这样就使电路具备了对讲的功能。

平时，K₁应置于“A”位。收音机的电源开关K可合上也可断开。K合上时，收音机能正常接收电台广播；断开时则收音机不工作。无论K处于哪种状态，都不会影响音乐门铃的正常工作，当有人按动AN₁时，Y₁就会发出乐曲声。如果此时收音机正在发出广播声，则音乐门铃声将与之同时出现，非常有趣。当然在不需收听广播时，还是应断开K，以免白白耗电。在主人听到门铃声后，即可把K₁置于“B”位、CT₂插入CK₃内（如果K原先是断开的，还应合上K），接着便可对着Y₁向客人发话。发话完毕，需请客人答话时，只需把K₁拨回“A”位即可。若来客时主人正在楼上或正做着一时放不下手的事儿，则可通过对讲装置向客人说明，请他（们）稍候。在此期间，可将CT₂从CK₃中拔出，然后插入CK₁。这样，收音机的广播声便通过Y₂向门外播发，使客人能在美妙的乐曲声中静候主人开门。

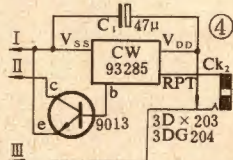
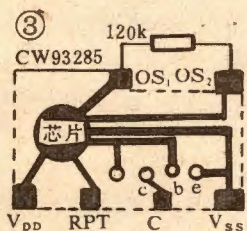
电路中的C₁是音乐集成电路的电源去耦电容，一般不要省去，否则电池用旧后音乐门铃声会变得含糊不清，非常难听。

元器件选用

HY-5是采用软封装形式的音乐集成电路，它的芯片被焊在一块20×25mm²的印制板上，芯片表面有黑胶密封，外形见图2所示，印



制板上的阻容元件出厂前已经焊好了。HY-5内含功放管,因此驱动能力大,可直接带动低阻抗扬声器。HY-5的主要电参数为电源电压3V;静态电流1 μ A;工作电流小于75mA;振荡频率100kHz。HY-5可以用其它型号的音乐集成电路代替,但最好选带有功放管的,这样可省去安装一只晶体管;还应注意其内含乐曲形式及内容是否符合自己的要求。常用音乐集成电路型号有HY-100(单曲,带功放管)、CW9300系列(单曲,不带功放管)、CIC2851(单曲,不带功放管)、KD482(12曲,不带功放管)等。如果要求门铃发出“叮咚”声,则可选用CW93285或KD153型集成电路,这种电路每触发一次会发出三声“叮咚”音响,持续时间在3~4秒左右。图3示出CW93285的外形示意图,将它用于多功能装置的接线图如图4所示。其它型号音乐集成电路的引脚功能可参见产品说明书。



K₁选用KBB 35-2W2D型2×2拨动式开关,也可用KNX型小型组子开关。AN₁用一般门铃按钮开关。Y₂选2~4英寸普通扬声器,阻抗为8~16 Ω 。CT₁、CT₂、CK₂、CK₃都采用C ϕ ×2型普通小型插头插口,2.5mm或3.5mm口径的都行。

有些收音机的电池电压不用3V,其低放部分电路形式也不一定与图1中所示的相同;这样,改装电路就要作一些相应变动。另外,CK₂要改制成为具有“插头插入通、拔出断”的功能,以兼作电源开关。这两项改动可参阅本刊1987年6期29~30页的介绍,本文不再赘述。

安装与调试

多功能装置的安装很方便,一般将HY-5、C₁、CK₂、CK₃和K₁等都安排在收音机中的空余位置内,其中K₁、CK₂和CK₃要固定在机壳的合适位置上,以便于拨动或插拔插头。C₁可直接焊装在HY-5的印制板上,HY-5则直接焊牢在CK₂上,不必另做印制电路板。Y₂通常需安装在一个塑壳或木壳内,然后再将它装在门上,喇叭口朝外,安装高度一般为1.5~1.7米。AN₁也装在门上,高度以便于普通成人按动为准,一般取1.6~1.8米较为适宜。

本装置只要所用元器件良好及焊接无误,一般几乎不必专门调试即可获得成功。焊接完毕,经检查无误后便可把CT₁插入CK₂,接着按下AN₁,Y₁就会发出乐曲声。然后合上K, K₁置“A”位,此时收音机应能正常使用。将CT₂插入CK₃后,广播声即中止。这时把Y₂移近Y₁,音量电位器开到最大位置,装置就会发出声回授啸叫。若把K₁拨向“B”位,啸叫声也照样存在。至此,即可认为电路功能正常,可以投入使用了。如果实际情况与上述有差异,一般不是元件不好就是接线错误而引起的,仔细检查一下马上便可发现故障所在。

使用及其它问题说明

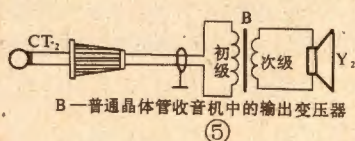
有关对讲机、音乐门铃及收音机的功能使用方法上面已经讲过,下面介绍另两项功能。

1 幼儿(或病残人)照应、呼叫器

将Y₂或AN₁置于幼儿房内,幼儿便可通过本装置与另一房间内的家长对话,或直接按动AN₁呼叫家长,当然家长也可从Y₁中听到孩子的声音,以便随时都能了解到一些诸如孩子睡眠与否等情况。此外,家长还可在CK₂中插入一个两端接开关的插头,以向孩子播放多首音乐门铃乐曲,并可同时伴讲故事或放电台节目,这既能对孩子起到安慰和催眠作用,又可使家长省却不少麻烦。

2 前、后门多路对讲门铃

只要按图1中Y₂那样多接几个扬声器(并联),并且分别由单刀单掷开关控制其接入电路与否,便组成了多路对讲门铃。若扬声器分别安装在前、后门等处,



则主人便可与前、后门或其它处的来客对话了。

有些收音机中只有一级低放,对讲灵敏度较低,若需提高灵敏度,可按图5所示接一阻抗变换变压器(仅需提高Y₂的发声灵敏度便行了)。

本装置中的收音机独立携带使用功能不受改装的影响,只要拔出CT₁及CT₂,收音机便可随身携带使用。

邮购消息

郑州市东大街203号三星电子配件
供应站供应:①纸质敷铜板90×150mm
1.80元/块。②杂漆给电容2元/0.1kg、

17.60元/1kg。③22件多用工具:测电笔手柄组合工具一套10件, M3、M5套筒,螺丝刀,小锤,小锯,镊子,20W烙铁,尖嘴钳,剥线器,钢卷尺等另配人造革工具包,每套35.40元。以上均含邮费。开户银行:全办,帐号:0709125。

声控电子猫

吕禾

声控集成电路BH-SK-II是我国研制开发的一种新器件。它内部包括三级信号接收放大、延时整形、选频、触发、驱动五大部分。用它灵活组成各种声控、光控、感应等控制电路。本文介绍的声控电子猫,就是利用它组成的声控电路,使该电路接收到一个声控信号时,在输出端得到一个定时能复位的暂稳态输出,从而达到声控延时电子猫叫的目的。

工作原理

图1为声控电子猫的电路原理,图2为其印制电路板图。该电路是由声控延时电路和电子猫模拟器组成。前者包括声音传感器M、集成块IC和晶体管BG₁等元件;后者包括L、BG₂、BG₃、BG₄及扬声器Y等元件。当声音传感器M接收到声波信号后,在M两端而产生一个脉冲信号,经电容器C₁送入IC①脚,经一级反相放大和一级同相放大后,从IC⑤脚输出一个延续10秒钟左右的正脉冲信号。再将此脉冲信号送入IC⑬脚进行放大整形,然后从⑫脚输出一个标准的脉

冲延时信号使BG₁导通,接通猫叫模拟电路。猫叫模拟电路是一个带有间歇振荡的LC振荡电路,此电路由电感L、晶体管BG₂、BG₃及C₄等元件组成,振荡频率为1kHz左右。当间歇的音频振荡电流送入扬声器Y时,就会发出与猫叫相仿的声音。同时在扬声器Y上由R₆引出电压送至BG₄使其导通,点亮发光二极管LED₁、LED₂。

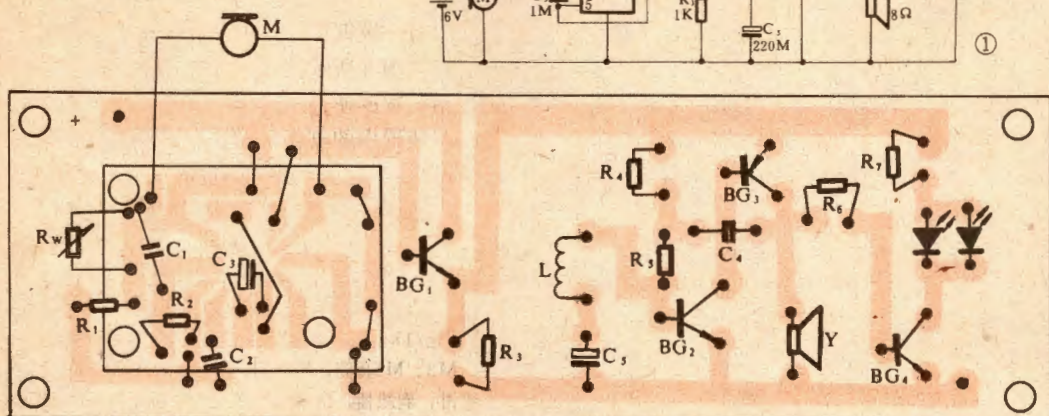
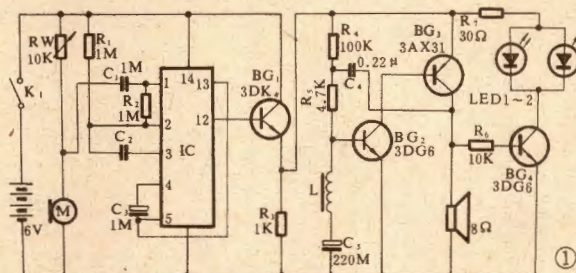
元件选择及安装调试

声控集成块IC选用北京半导体器件三厂BH-SK-II型产品,出厂时该集成电路采用黑胶封装在印刷电路板上,安装较为方便。M为微型驻极体话筒, R_w为10kΩ可变电阻, R₁~R₇均为1/8W碳膜电阻, C₄容量在0.1~1μF之间可由调试决定, BG₁选用中功率三极管3DK4, BG₃为3AX31锗管, BG₂、

BG₄均为3DG6管,其β值大于50即可。电感线圈L自制,可采用普通半导体收音机的小型输入变压器的铁芯,用Φ0.2mm的漆包线绕550圈即可。扬声器Y选用1英寸半的高音喇叭,发光二极管LED₁~2尽量选择内阻一样大的。

元件选择后,可按图2进行安装。焊接无误后接通电源,调整可变电阻R_w,使M两端的电压稍高于电源电压的1/2,即在3~3.5V之间,此时声控效果最为理想。改变C₃容量能改变其延时时间的长短,同时变化C₄、C₅、R₄和R₅能够改变猫叫的音调和节奏。

由于BH-SK-II声控元件,属于CMOS型集成块,极易被静电击穿,因此在焊接IC时,电烙铁外壳必须接地,或拔下电烙铁的电源插头,用其余热焊接,以免IC损坏。



国外常用电子电路图符号一览表

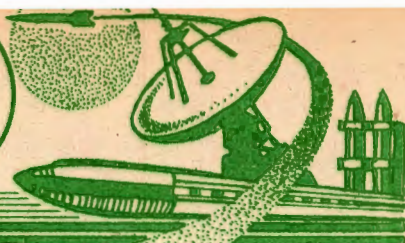
	稳压二极管		温度熔丝		熔丝
	二极管		火花隙放电器 SG		头戴式耳机
<p>普通 恒流 隧道 PIN PNP NPNPNP 4象限 双向 双向 共阴光电 光电 光电</p>			热敏电阻		电容式 晶体式 动圈式 驻极体电容式
	压敏电阻		立体声话筒		拾音晶体
	熔断保险电阻		声表面波滤波器		天线及电缆
	普通电阻		录音机磁头		录音机电机和插座
	电容		离心式调速电机 (多用于外接电源)		天线及电缆
<p>普通电容 无极性型 穿芯型 (符号上的点或小圈等常表示耐压, 具体对应耐压值在电路上注明)</p>			录音机磁头		录音机电机和插座
	信号(指示)灯		单管可控硅		双向开关二极管 FLD
			各种滤波器		各种滤波器
	硅开关器件		可控硅开关 SCS		可控硅开关 SCS
			可关断可控硅		可关断可控硅
			放大器		放大器
			相位控制		相位控制
			同步捕捉范围开关		同步捕捉范围开关
			调幅检波器		调幅检波器
			鉴相器		鉴相器
			同步分离		同步分离
			锯齿波发生器		锯齿波发生器
			互补功放		互补功放
			回扫脉冲发生器		回扫脉冲发生器
			交直流变换器		交直流变换器
			超声波换能器		超声波换能器

部分常用集成电路型号代用表

型 号	代 用 型 号
AD508	SF08 SF508 DL508
AD509	DL509
AN225	AN227 D227
AN234	AN235 CD234
AN241	AN44F F241 F44K AD310 JF31J
AN260	XG260
AN340	LA1320
AN355	CD0355 QS355 BGD355 LD355 DG355
AN362	5G3361
AN363	FD3361
AN1451/2	SL1451/2
AN5132	DG5132 BJ5132 BGD5132 BL5132
AN5250	DG5250 BJ5250 BGD5250 BL5250
AN5435	DG5435 BJ5435 BGD5435 BL5435
AN5612	DG5612 BJ5612 BGD5612 BL5612
AN5620	DG5620 BJ5620 BGD5620 BL5620
AN5622	DG5622 BJ5622 BGD5622 BL5622
AN6551	F1458 XQ1458
AN7145	AN7146 XG7145
AN7213	XG7213
AN7218	SF7218 SL7218 XG7218 μ PC1018 FD1018
AN7222	AN7224
AN7311	XG7311
AN7410	SF7410 XG7410 FY3361 BA1320
AN7650	F7650
AN7417	HA12016 HA12018 HA12026 HA11227
BA1310	8JM1310
BA1320	XG7410
BA313	LA3210 TA7137P
BA328	LA3160 μ PC1186H
BA521	BA532 BA511A
BA527	BA516 BA526
BA536	XG536 BA540ZA
BA4558	μ PC4558

编者注 本代用表型号按英文字母顺序排列, 以便查阅, 并分期连载

(高雨春供稿)



▲广东周德才问 一飞利浦14

英寸黑白电视机，电源稳压电路的两个三极管和一个二极管因雷击而损坏，多方查找均未获得该三个器件的代换型号，希望提供可代换器件的型号。

答 这三个管子分别是GS9023、GS9022、HZ-7，前两种系民主德国VEB联合企业生产的，国内很难买到。GS9022为PNP型小功率管，可用3AX31C、3AX51B、3AX22等代换；GS9023为NPN管，可用3DG12、3DG1008、3DG130、3DX3850、3DK4等代换；HZ-7是6.85~7.05V稳压管，可用2CW14、2CW56、2CW55等代换。用国产稳压二极管代换后应测一下稳压输出值，若偏离正常值需适当调一下取样电阻。

(汪锡明)

▲上海王建余问 怎样判定结型场效应管的三个电极？

答 结型场效应管有N型沟道和P型沟道两种。用万用表 $R \times 1k$ 档测量PN结的正、反向电阻可判定结型场效应管的电极，将万用表的黑表笔接在任何一个管脚上，红表笔分别接触另外两管脚，这样做如果两次测出的阻值都很大，说明是N沟道管子，黑表笔所接的管脚是栅极。若两次测出的阻值都很小，说明是P沟道管子，黑表笔所接的管脚也是栅极。

由制造工艺可知，其源极和漏极是对称的，可以互换使用，故不用区分。所要注意的是不能用此法判定绝缘栅型场效应管，这样做会将管子击穿损坏。

(春阳)

▲河北王瑞强问 各种电子实验中使用的压电陶瓷片能否用小型

扬声器代用？

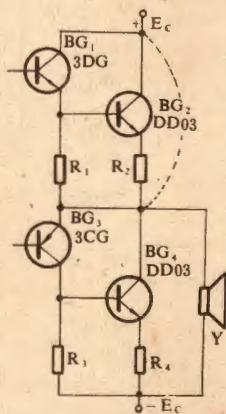
答 可以代用。由于一般的小型扬声器的阻抗为8~16欧，而压电陶瓷片的阻抗较高，约有几~几十千欧。因此，需要用变压器变换阻抗。变压器可采用普通晶体管收音机的输出变压器，次级接扬声器。应当指出，代换后与用压电陶瓷片在性能上有如下几点不同：①音质比压电陶瓷片好；②体积大且重量增加，成本增高；③发声灵敏度不如压电陶瓷片高，若要声音响度不变，则需较大的推动功率；④压电陶瓷片对直流是没有通路的，而换用扬声器后，变压器的初级对直流是导通的。

(科文)

▲广东梁卫旋问 一台15W OCL扩音机，不慎将两只放大管DD03的散热片碰了一下，扩音机便不响了，将此二管换过仍不响，不知为什么？

答 用DD03担任功放的OCL扩音机输出级的典型电路如图。散热片是分别与两只DD03的集电极连接的，当两散热片相碰，也就是BG₁、BG₂被短路，直流电源E_c+E_e同时接在BG₃、BG₄及Y的两端，这时可能出现三种情况：①BG₄

击穿；②BG₃击穿；③扬声器Y烧坏。三种情况出现，都将使扩音机无声。如果仅出现第一种情况，更换DD03后，便可



恢复正常工作。如第2、3两种情况出现，更换DD03当然不能恢复正常工作。不仅如此，若出现第二种情况，更换DD03后就接通电源，E_c+E_e还会通过击穿了的BG₃同时接在BG₁、BG₂的两端，还有可能将它们击穿。因此，出现上述故障，应仔细检查分析器件损坏原因，切不可轻易更换功放管DD03和接通电源。

(吴明)

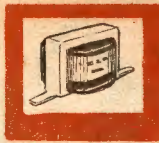
▲宜昌市杨德芳问 一台东芝牌PT-110S型收录机，其功放集成电路TA7232P损坏，问有何类似电路可以替代？

答 可以用BA536或TA7227P，它们除外形结构相同外，功率更大一些，效果会更好。但各引脚功能不尽相同。用BA536替代时，需将①、③、⑫脚改焊到原⑫、①、③脚位置上，其它脚不变；用TA7227P替代时，需将印刷板的③脚焊盘与外电路断开(即用力将铜箔切断)，插入TA7227P后，将此焊盘与⑫脚连通，③脚外电路再分别与②、⑪脚之间各并联一只1000pF的小电容。

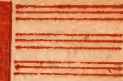
(为民)

▲天津张继明问 一台北京牌864型黑白电视机，关机后屏幕的右下方有一块象手掌似的亮斑，大约2~3分钟后才消失，开机后也是亮斑先闪亮一下，尔后才有图象，请问何故？

答 这种故障与一般的关机亮点故障不同，检修时要着重对亮度控制电路、偏转电路和显象管电路进行检查，如上述电路无问题，大多是显象管本身特性变坏或制造质量有问题，这时只有更换显象管才能根除故障。当然，再用一段时间也是可以的，一般来说对整机电路不致有什么大的危害。(陈克军)



读者服务窗



(除已注明外, 均为收款30天内发货)

▲北京6203信箱电子世界读者服务部邮购: 2N2955 PNP、2N3055 NPN 配对管 V_{CE0} 60V 15A 115W 每对 7.50元; 索尼 VMOS 对管 2SK60(N沟)、2SJ18(P沟) V_{DS} 170V 5A 63W 20MHz 45元/对; 2N6545 V_{CE0} 400V 8A 125W 7.50元/只; 2N6318 PNP V_{CE0} 80V 7A 90W 20MHz 5.50元/只; TSUS 5200 ϕ 5 红外发射管, 波长 950nm 1.5A 180mW 0.90元/只; MPF6266 PNP 达林顿 V_{CE0} 40V 1.5A 0.6W β 80000 0.60元/只; 4×6 三组排发光管 (绿色) 0.75元/只; D307PA/PK 0.5 英寸绿色数码管 1.80元/只; 1SS97 日混频二极管 10V 35mA 150mW 0.60元/只; 日本超小型电子微调电容 3/15P 0.40元/只。以上每次邮费 0.80元。另可供: YQG 25-2A 方边球顶型 8 Ω 高音扬声器, 峰值功率 50W, 每只 15元; YD-1 型电热吸锡器附焊接接头和说明, 每把 24元。以上每次邮费 1.00元。

▲郑州市新郑县人电和电子器材厂长期供应: ①机内电视天线放大器全套散件, 10dB (见 87 年 1 期 22 页文章) 3.90元/套; 16dB (改进型) 7.70元/套 (均含邮费, 无屏蔽罩)。②LCZ-2 带通滤波器 0.80元/只。③12×6.5×4 双孔磁芯 0.25元/只, 以上邮费 0.50元/次。④75 Ω 同轴电缆, SSYFV-75-2 0.71元/米, 邮费 1元/次; 批购 600元/1000米。SYV-75-3 0.97元/米, 邮费 1元/次; 批购 400元/500米。SBYFV-75-5 1.15元/米, 邮费 2元/次; 批购 480元/500米。批购 (均 100米/卷, 不拆零) 运费按货价 10% 预付, 多退少补。⑤电视机全自动交流稳压器 60VA 40.40元/台; 374.50元/10台; 套件 37.40元/台, 344.50元/10台; 100VA 42.80元/台, 396.90元/10台; 套件 39.80元/台, 366.90元/10台。150VA 46.40元/台, 430.50元/10台, 套件 43.40元/台, 400.50元/10台 (均含邮包费)。性能: 电网电压在 165~260V 波动时, 输出电压自动稳定在 220V \pm 5% 范围内。超过 260V 自动断电。成品带说明书, 套件 (含烤漆铁壳、面板、表头等全部元件) 另附装调资料。开户行: 新郑农支, 帐号 501020。

▲浙江慈溪县胜北更新电器厂长期供应: ①日光灯节能启辉器, 20~40W 通用, 可使废灯管复明, 每套 9.20元。②高效能手枪式电钻, 可钻孔径 0.6~1.2mm, 适合印制板及薄金属板打孔, 每支 14.80元 (带钻头 2 支, 样冲、扳头各 1 个)。配套电源每个 7.70元。③交流手电钻, 可钻孔径 0.6~2mm, 用途同上, 每支 27元 (带钻头 2 支, 样冲、扳头各 1 个)。④多功能手枪式无感螺丝刀, 每套 3 件带测电笔 3.20元。⑤袖珍无感螺丝刀, 每套 5 件 3.20元。⑥无感弯头镊子, 10×125mm 和 6×85mm 各 1 把, 每套 3.40元。每次加邮费 1 元, 款到发货。

▲河北沧州市西环中街 54 号科普服务部供应: ①正品 ϕ 20、 ϕ 27 压电片 0.30元; ②NE555 1.70元; ③JRX-13F (12V) 继电器 3元; JQX-4F 6元。④1/8W 金属、碳膜混装电阻 2元/百只。⑤CD11 型 1~100 μ F 6.3~16V 3元/50只。⑥涤纶电容, 1000p~0.047 μ F 3元/50只。⑦云母电容 200p~510p 3元/50只。⑧瓷片电容 1p~0.047 μ F 1.50元/50只。⑨LX-80 六键金属机械芯 (卧式、倒立式) 50元; LX-501FC 盒式金属机械芯 45元。⑩50 型摩托车电子点火器 (重庆、渭南、嘉陵、本田-嘉陵, 凡重庆盐井产 50 型磁电机摩托车都适用) 22元。⑪远红外健身器, 该机对高血压、肩周炎、类风湿性关节炎、骨质增生、腰肌劳损等疾病有显著疗效。备有详细使用说明书及穴位照射图, 每台 39元。⑫14 英寸高压包 (正反) 1.50元; 14 英寸行输出 3.60元; 高压线帽 0.45元。每次加邮费 1 元。

▲山西省襄汾县东亚电子技术情报研究所供应: ①黑白电视机检修 170 例 2.95元, 国防工业版; ②进口电视机、收录机电路图选集 (1-7辑) 23.50元; ③进口电视机、收录机维修经验汇编 (一) 2.70元; ④全国家电维修人员统一培训教材 (家电维修指南丛书 1~3 卷) 29.35元; ②③④是广东科技版。⑤电视音响集成电路手册 4.85元, 上海科技文献版; ⑥晶体管收音机手册 (电路图集) 3.10元, 上海科技版; ⑦业余无线电 (87 年 1-6 期) 3.50元, 上海科学教育版; ⑧进口电视机电路图集 (1-4辑) 14.30元; ⑨国内外收录机电路图集 (1-8辑) 27.50元; ⑧⑨是四川科技版。⑩彩色电视机线路图集 (国产彩电图集) 9.20元, 北京科技版。以上图书均包括挂号、邮寄、包装费, 开户行: 工商银行襄汾县支行, 帐号: 69057。

▲河南安阳市民政电子元件营业部 (迁新址北头道街 72 号) 供应: ①大功率场效应 N 沟道 P 沟道配对管 TP8N10、TP8P 10 75W 8A 100V 每对 11.50元; TP8N20、TP8P20 75W 8A 200V 每对 16.50元; TP15N06 N 沟道单管 75W 15A 60V 每只 8.50元。②100mA 3V 稳压电源板, 无外壳每块 3.80元, 邮费 0.80元。③进口录像机磁鼓: 松下 370 型每个 250元; 松下 450 型每个 450元; 日立 330 型每个 330元; 单放机磁鼓 777 型 330元; 三洋小 1/2 M10 型 500元; 东芝 730 型 540元; 84 型 440元; 乐声 G10 型 440元。以上除稳压电源板外均含邮费。

▲河北省涿州市东城坊中学无线电元件厂供应 8 Ω 低音扬声器: ① ϕ 100 内磁 2W 2.60元/只。② ϕ 100 内磁橡皮边 3W 3.60元/只。③ ϕ 92 内磁 2W 3.00元/只。④ ϕ 100 0.5W 2.40元/只。①~④每 2 只内加邮费 2.30元。⑤ ϕ 80 0.4W 1.60元/只。⑥ ϕ 65 0.25W 1.55元/只。⑤、⑥每 4 只内加邮费 2.20元。⑦ ϕ 77 0.8W 1.10元/只, 每 4 只内加邮费 1.60元/只。⑧ ϕ 130 1W 3.00元/只, 每只加邮费 1.50元。

▲辽宁省朝阳市电子研究所服务部继续供应黑白、彩色电视机一体化行输出内部击穿检测仪。采用塑壳, 铝喷砂氧化电刻面板, 表头指示, 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。质量三包, 保修 2 年。邮购价每台 39.50元。

▲河北省定州市定南电子厂邮购部供应: ①调频调幅单片集成电路袖珍收音机全套散件 (含外壳拉杆天线, 附制作说明) 20元/套, 195元/10套, 成品 25元/台, 每 2 套 (台) 内邮资 2 元。②交流电动机 (电刨子等) 启动电容 CDJ, 交流 240V 150 μ F 13元/只; 200 μ F 15元/只。3CG14、15、21A 档 0.15元/只, B 档 0.20元/只, 21C 0.25元/只。本项邮资 0.50元。款到发货。

▲杭州余杭蒋村建武电视机元件厂可为收录机生产厂提供 939 型 200W 双卡收录机全套散件, 千套以上每套 370 元, 可单供全套塑件、结构及装饰件、价格面议。引进全套塑壳模具。5 段电脑选曲, FM/AM 三波段, 双 5 段均衡器。该厂继续供应: ①双卡立体声四喇叭分箱式收录机全套散件和套件, 详见本刊今年 5 期封底。②17 英寸黑白电视机散件每套 210 元, 线路板装调好的套件每套 230 元 (均无显象管)。均含包装运费, 汇款时注明铁路到站。厂址: 余杭县蒋村 (杭州古荡镇 84 号)。电话: 杭州 29324。电挂: 余杭 3027。开户行: 农行杭州留下分理处, 帐号 5608403。

▲河南省安阳县白壁镇无线电厂供应: 高压叠层电池, 9V 1.60元/块; 15V 2.70元/块, 每次收邮费 0.60元。

