

电子世界

10

Electronics World

1989

热烈庆贺《电子世界》创刊十周年

HZS-III型程控电话交换机

各种按键式自动电话机

为庆贺《电子世界》创刊十周年，本厂产品从10月15日至11月30日（以邮戳为准）让利5%销售，欢迎惠顾。具体业务请与本厂经营部联系。产品说明书函索即寄。

具体价目见正文32页



安阳市无线电二厂

经营部地址：河南省安阳市北头街72号
邮政编码：455000 电挂：0082

郑州市音响器材公司邮售项目

祝贺《电子世界》创刊十周年 系列逆变器优惠按批发价供应



产品名称	规格	电瓶电压 (V)	零售价 (元)	批发价 (元)	邮费 (元)	备 注
自动应急电源	100W III型	12	140	130	8	1. 由郑州市无线电一厂生产的系列不停电电源, 经市科委鉴定具有国内同类产品的先进水平。其中应急电源与逆变器作用相同(不包括电瓶), 具有充电和逆变功能: 电网有电时可对电瓶充电, 停电时可将直流电转换为 220V 50Hz 交流电。可作为照明、电视机、电风扇、录像机、小型电影放映机以及其它单相用电设备的电源, 不受停电的影响。 2. 本产品保修半年。 3. 500W 以上不办理邮寄, 只办理铁路运输, 汇款同时请告铁路到站。 4. 祝贺《电子世界》创刊十周年, 截止11月30日(以邮戳为准)前汇款购逆变器的用户按批发价优惠供应。
逆 变 器	100W	12	187	177	8	
逆 变 器	120W	12	215	197	8	
逆 变 器	150W	12	270	256	12	
逆 变 器	200W	12	320	290	13	
逆 变 器	250W	24	350	320	14	
逆 变 器	300W	24	440	410	14	
逆 变 器	500W	36	680	650	16	
逆 变 器	700W	36	940	880	20	
逆 变 器	1000W	48	1450	1400	30	

型 号 及 名 称	主 要 指 标 及 用 途	单价 (元)	邮费 (元)
ZW 多用检测仪	1~12频道电子圆, 棋盘格, 红、绿、蓝三基色, 八级竖彩条; 数字频率计5MHz; 高频信号460~1700kHz; 低频信号500Hz; 电容2p~1μF; 直流稳压电源 1.73V ~ 25V; 电流1.5A	760	15
ZW 彩色黑白电视信号发生器	三、五两频道棋盘格, 红、绿、蓝三基色, 八级竖彩条, 电子圆, 6.5MHz 电子音乐伴音	290	8
YDC848B 彩色电视信号发生器	1~12频道棋盘格, 红、绿、蓝三基色, 电子圆, 八级竖彩条, 6.5MHz 电子音乐伴音	520	8
YY2614 数字电容表	3½位液晶显示, 满量程199.9pF~1999μF 共八档	420	2
830 数字万用表	3½位液晶显示, 30个量程, 可测交、直流的电压、电流及电阻、h _{FE} 等	213	2
300W 电冰箱稳压电源	输入电压160~250V, 输出电压220V ± 8%, 延时4~8分钟	88	5
500W 电冰箱稳压电源	输入电压160~250V, 输出电压220V ± 8%, 延时4~8分钟	125	7
1000W 电冰箱保护器	电源电压低于170V、高于245V时自动断电保护, 延时4~8分钟	55	4

注: 1. 质量问题: 收到货十天内不合格产品凭发票调换解决; 自行拆修或焊过锡的不予负责。包修产品按包修条例办理。
 2. 汇款时请将您的详细地址书写清楚, 所需品种及数量请直接写在汇单附言栏内, 不要另函相告。

通讯地址: 郑州一〇五〇信箱 邮政编码: 450003 电话: 52702 电挂: 2799 开户行: 花办 帐号: 0605079

行走路线: 火车站乘 101 路电车到肿瘤医院站下车, 向东 100 米北拐即到

沈阳市光明电子器件经销公司为您提供

(单位: 元)

1N 4148	0.08	BU508A、D	12.00	TDA 1170	10.50	50V10 百只	6.50	电位器WH 5 -0.5W	
1N 4007	0.17	2SD 820、870	11.00	2002	4.80	160V 1	0.10	470Ω、1k	0.50
2AK 9	0.06	2SD 869	11.00	2003	5.50	160V 4.7	0.18	4.7k、1M、2.2M	0.50
2AN 2	0.60	可控硅1A 600V 单	2.30	2004	9.50	160V 33	0.45	100k、220k、270k	0.50
2CK 3、44	0.10	可控硅1A 600V 双	2.50	2009	14.00	160V 47	0.60	WTH1W 470k	0.35
2CZ 84A	0.16	可控硅3A 400V 单	2.70	2030	7.00	160V 100	0.70	2 W680Ω	0.45
2CZ 56B (螺旋式)	1.60	可控硅3A 400V 双	2.80	2593	16.20	160V 220	1.50	15k、470k	0.50
2CW 55、56	0.18	可控硅6A 400V 单	3.20	3190	8.00	彩电用330V 120	2.80	WH134 1 M	0.30
2CW 58、61	0.15	可控硅6 A 400V 双	3.60	3560	38.00	330V 170	3.60	KB-1 拨动开关	0.25
彩电稳压管1W110~120V	1.50	可控硅10A 600V 单	4.00	3562	42.00	330V 180	3.80	瓷7脚、9脚管座	0.15
10 0mA 1.3V 稳压管	0.05	可控硅10A 600V 双	4.50	4500	21.50	330V 200	4.60	电子管6 Z 4、6 A 2、6K 4	0.70
红绿发光管(方型)	0.28	7805~7824 稳压块	2.10	HA 11235	10.00	330V 400	8.50	玩具电机1.5V、3 V	0.60
红绿发光管(φ 5)	0.35	7905~7924 稳压块	2.10	1125、1167、1144	5.00	400V 120	7.50	录音机电机9 V	12.00
全桥0.5A 100V	0.25	音乐片SM 1205	1.80	μPC 1018	4.20	电容CJ11 160V 1μ	0.45	录音机电机双12V	16.00
全桥3A 100V	1.10	NE 555	1.70	1170	9.80	50V 5.6μ	0.45	单声磁头120Ω	3.40
全桥3A 300V	1.30	LM 324、386	2.50	1185	9.00	洗衣机用400V 4μ	2.50	双声磁头220Ω	3.60
中山正品优质硅柱15 kV	2.10	ULN 2204	5.00	M51393	28.50	400V 8 μ	5.00	直流抹音头	0.90
中山正品优质硅柱18 kV	2.30	AN 355	5.20	MC 13007	28.00	400V 10μ	5.50	进口驻极体话筒	1.50
3DG 202 (TF管)	0.06	5132	10.60	KC 581	9.50	空调机用450V 30μ	25.00	φ2.5/8Ω耳塞	0.45
3DG 6C、8B	0.15	5250	5.80	KC 583	7.50	450V 35μ	28.00	X 6.5MHz 陷波器	0.30
3DK 2A	0.20	5256	5.50	KC 582	3.50	450V 50μ	35.00	L 6.5MHz 滤波器	0.60
3DK 101	0.30	5435	12.00	D 7242	6.50	独石63V 0.1μ	0.20	声表面滤波器	0.90
3DG 111B	0.25	5513	14.50	D 7611、7176各 1 只	13.00	40V 0.15μ	0.20	VU 头连线	0.45
3DG 142	0.30	5612	9.50	LD 1031	6.00	63V 1 μ	0.40	VU 头输出线	0.40
3DG 56、79、80A	0.15	5620	13.00	LD 1353、1366	5.00	金属化CJ10 160V		黑白机高压连线	0.40
3DG 56、79、80B	0.18	6250	5.80	JUO 111或114	20.00	0.01μ~0.033μ 百只	3.50	带线匹配器75/200Ω	0.70
3DG 80C、30C	0.20	6875	4.40	磁鼓 G20、G33	398	250V 0.047μ 百只	6.00	黑白电视高频头	17.80
3DG 30B、DG 304	0.15	7105	7.00	磁鼓370	197	400V 0.01μ 百只	7.50	黑白电视U 头	16.80
3CG 14、21B	0.18	7140	8.30	磁鼓东芝83、84、93、94	286	400V 0.033μ	0.10	彩电高频头: 松下、三洋	
3CG 23B	0.30	7145	13.40	磁鼓450、777	280	涤纶电容63V		夏普、日立、JVC 等	65.00
3CK 3B	0.40	7168	14.00	磁鼓G 10、爱浪(凹形)	245	470p、510p 百只	3.50	14英寸正反向高压包	1.60
3DX 201B	0.15	7178	12.80	磁鼓南朝鲜888(凸形)	320	1000p~4700p 百只	3.60	17英寸正反向高压包	1.90
3DX 204B	0.32	TA 7137	3.60	电解电容(μF)		0.022μ 百只	5.50	16、19英寸正反向高压包	3.50
3CX 204B	0.36	7176	5.50	6.3V 33、47 百只	3.70	0.22μ	0.18	罗244、波625、	
3DD 3850	0.40	7611	8.50	6.3V 100 百只	5.60	0.33μ	0.20	甸5301高压包	4.60
3CD 3955	0.40	7193	15.00	6.3V 220 百只	9.00	160V 2200p 百只	4.50	带耳机电子表收音机	15.00
3DG 12B、C	0.35	7229	19.80	10V 4.7 百只	3.50	160V 0.082μ	0.12	14英寸分立行输出	4.50
3DK 4A (J级)	0.60	7240、7243	12.60	10V 22 百只	4.60	160V 0.1μ	0.16	17英寸分立行输出	5.00
3DA 87C	0.45	7242	10.00	10V 33、47 百只	5.60	160V 0.22μ	0.22	全联一体化行输出	7.50
3DA 87D	0.60	7607	9.00	10V 100 百只	8.50	160V 0.47μ	0.35	其他一体化,如美乐、昆仑、长	
彩电放管A 83	0.60	7609	7.50	10V 220	0.18	400V 0.015μ	0.15	城、龙江、星海、孔雀、青松、爱迪、	
3AK 20B、3AG 1	0.10	7628	5.80	10V 470	0.20	400V 0.022μ	0.18	上海、沈阳、菊花等均正常供应,	
DD 01B	0.50	7640、7658	4.20	16V 10 百只	4.20	400V 0.056μ	0.20	单价8.50元。	
DD 01D	0.60	7666	4.50	16V 22 百只	5.50	CBB 12 400V 6800p	0.12		
3AD 50M	1.00	7668	3.80	16V 100	0.18	CBB 12 400V 0.01μ	0.15	飞利浦、飞利浦、可乐娜、乐华、东	
进口三极管9011	0.20	7698	38.00	16V 220	0.25	云母100V 510p 百只	4.50	宝、天工、佳丽彩等黑白一体行	
9012~9015	0.22	LA 4100、4140	2.20	16V 1000	0.40	500V 330、560p 百只	7.50	输出单价16元。	
9018、C 1815	0.25	1365	5.00	16V 2200	0.90	彩电逆程1.6kV			
8050、8550	0.30	4160	4.80	25V 3.3、4.7 百只	4.50	1000p~7500p	0.90	①14、17英寸电源变压器	9.00
2N 3904、3906	0.35	4440	15.60	25V 10 百只	5.00	0.033μ	1.40	14、17英寸阻流圈	1.20
光敏三极管	1.50	4445	11.20	25V 33	0.12	水泥电阻10W 13、27Ω	0.80	②10W 收扩机芯(装调完)	18.00
BU 406	3.20	4500	10.00	25V 330	0.30	色码电感(μH)		③BSJ 37J 示波管	20.00
BU 408	3.80	5511	3.00	25V 470	0.35	1.2、2.2、4.7、10	0.10	④14英寸仿百花散套件*	345
BU 806	5.80	7830	11.00	25V 1000	0.55	100、270	0.10	⑤17英寸仿百花散套件*	520
BU 204~208	11.00	7930	46.00	50V 1、3.3 百只	4.70	电视中周10只(6种)	1.00	*均不含包装、U 头	
BU 208D、126、326	11.00	TDA 1083	4.20	50V 4.7百只	5.50	数码管YS 13-C 1	2.00	以上①~⑤项均须到沈自提	

注: ① 本公司专业生产线专门生产国内外各种型号的电行输出变压器, 品种与型号已达五百余种。产品在出厂前均经各种参数测试仪器与专用设备严格检测, 质量可达原机水平, 稳定可靠。欢迎各厂矿、经销、维修单位选购订货。保修半年。10只以上单价62元, 邮费13元。10只以下单价: 14英寸67元; 18英寸72元; 20英寸以上76元。邮费每次3元(具体型号备有价目表, 函索即寄)。

② 凡购黑白行输出每次邮费2元。表内其他元件(除另有说明者外)邮费每次1元。

为庆祝《电子世界》创刊10周年, 本公司产品从10月15日起到11月30日止(以邮戳为准)一律让利5%出售。

地址: 沈阳市市府路 326 号 由火车站乘7、9、16路电车或 230 路汽车到亚洲电影院下, 往回走 100 米路北即是
 邮政编码: 110013 电话: 728454 电挂: 0487 开户: 大东区办 帐号: 6615457—07

天声电器厂邮售项目

型 号	价 格 (元)	型 号	价 格 (元)	型 号	价 格 (元)	型 号	价 格 (元)	型 号	价 格 (元)	型 号	价 格 (元)
CD 系列 IC		4021	3.50	4051	2.50	4093	1.70	4538	4.00	G 10	250
4000	1.30	4022	2.70	4052	2.70	4098	3.10	4543	5.00	G 20	400
4001	1.20	4023	2.90	4053	2.80	4099	3.50	4555	3.50	G 33	400
4002	1.50	4024	2.90	4056	7.60	40106	2.00	4585	3.60	777	240
4006	1.80	4025	2.40	4060	2.90	40107	3.50	4071	1.50	888	280
4009	1.90	4027	2.40	4066	1.80	40110	7.70	74LS 系列 IC		900	280
4011	1.20	4029	3.40	4067	7.70	40192	3.50	00—08	1.20	雅佳	290
4012	1.80	4030	2.30	4068	2.20	4503	3.90	09—32	1.30	N 10	290
4013	1.70	4031	15.40	4069	1.20	4510	3.90	34—92	1.80	330	270
4014	2.90	4040	2.90	4070	1.90	4511	3.10	94—161	2.00	370	160
4015	2.60	4042	3.20	4072	1.90	4515	9.20	162—240	2.60	450	280
4016	2.50	4043	3.20	4073	1.90	4518	2.80	241—244	3.00	481	280
4017	2.60	4044	3.40	4075	2.70	4520	3.20	245—280	4.00	0121	190
4019	2.90	4049	1.80	4081	1.40	4527	5.60	录像机磁鼓		以上产品, 批量购买, 价格优惠	
4020	2.60	4050	2.60	4082	1.50	4528	4.60	东 芝	260		

IC 系列扩音板 (均带整流元件及电位器)

1. OCL 20W×2 (TDA2030×2) 40.00元/块
2. OTL 30W×2 (STK439) 62.00元/块
3. BTL 40W×2 (TDA2030×4+LM324) 64/块
4. OCL 50W×2 (STK465) 88.00/块
5. BTL (HA1392×2+BA328)45.00/块
6. 立体声三分频 (50W+20W+10W)×2 112.00/块
7. BA328 磁头信号放大板 6.00/块
8. TS-88A 万能前级板 17.00/块
9. TS-77A 双七段均衡音调板 39.00元/块
10. TS-88B 双五段均衡音调板 32.00元/块
11. 集成电路 AM/FM收音机芯 12.00元/块
12. 《无线电》89年6期封底彩照产品继续供货

部分进口元件:

1. CR3AM/600V 1.90元/只, BCR40AM/600V 12.00元/只
2. 三端稳压 IC: 7805~7824、7905~7924均1.60元/只
3. 达林顿功率配对管: TIP122、127 (65W100V, 5A) 2.00/只
4. 视放管: 2SC1088(0.1A/300V 12.5W) 1.20元/只, BF871(0.1A/300V 1.8W) 0.90元/只

说明:

1. 以上器件每次收邮费1元, 收款15天内发货。
2. 汇款时请在汇单附言栏内注明欲购产品名称、型号、规格和数量及当地邮政编码, 电汇恕不受理。
3. 函索资料免费, 请附自写回邮信封并贴好邮票。

天声电器 价格合理 长期供货 优质服务

厂 址: 广东省普宁县占陇镇 电 话: 48457 电 挂: 1131

开 户: 占陇营业所 帐 号: 560007 邮政编码: 515321

电子世界

1989年第10期 (总121期)

目 录

发展与综述

- 日新月异的技术 王兆华 (3)
电影立体声技术的发展 李应楠 (5)

电子新闻 (14)

专题介绍

- 双向负阻晶体管的性
能及其应用 周旋 李凤银 曹体伦 (7)
Hi-Fi 4路5扬声器放声系统 邹鸿照 (9)
彩电频道指示专用电路
CH233、CH208 李建华 (11)
方便实用的多用途测试卡 柯望 (13)

革新与应用

- 绕线机微机控制系统 黄世清 (12)
自动控制基础知识 (4)
继电器基本控制电路 高呈斗 (18)

实验与制作

- 四状态逻辑测试笔的制作 徐文 (21)
电源噪声滤波器的原理与制作 王德沅 (20)
电动自行车蓄电池声光监视器 杨柏钧 (22)

使用与维修

- 三洋83P机芯彩电开关电源
常见故障的检修 陈克军 (23)
电视机扫描同步集成电路
TBA950的应急修理 高雨春 (26)
录像机显示电路的原理与检修 杨健 (25)

入门篇

- 电子制作工艺入门 (10)
——元器件装配与焊接 王卫平 (28)
收音机通频带控制电路 科文 (30)
为电子钟加装
音乐打点报时装置 李钟实 (29)

电子信箱 (15)

本刊一九九〇年度选题要点

当本刊在读者、作者大力支持下,走过10年历程的时候,世界即将进入90年代。当大家满怀信心跨进本世纪最后10年时,自然会关心90年代第一年——1990年的办刊打算。

1990年本刊将继续坚持“普及知识,推广应用,培养人才,服务建设”的办刊方针,以“新颖、实用”为指导思想,在加强调查研究,总结10年办刊经验的基础上,抓好选题,充实内容,扎扎实实做好办刊工作,为广大读者服务。

1990年“发展与综述”栏目在今年刊登“电子科技十年发展”的基础上,将继续约请专家、学者和电子科技工作者撰文,展望90年代的电子科学技术,让读者从《电子世界》上了解“世界电子”。

1990年“专题介绍”栏目将继续刊登新器件、新电路、新技术、新产品,为读者提供新知识营养,使读者受到新启发。

1990年“革新与应用”栏目将抓住简单、实用、有效,便于推广的电子技术应用项目,推荐给读者,为提高经济效益、方便群众生活服务。

1990年“实验与制作”栏目将继续向读者提供实用电子科技制作资料,为读者制作实践创造条件。

1990年“使用与维修”栏目将适应家用电器维修高潮和其他电子产品维修的需要,适当扩大篇幅,充实内容,扩展范围,长短文章结合,软硬故障交叉,为读者提供维修资料,向读者介绍维修经验。

1990年“入门篇”栏目将继续向初学者普及基础知识,提供初级制作资料,介绍制作工艺,培养提高读者制作能力。

1990年本刊还将继续办好其他栏目,向读者提供电子科技信息和电子科普器材供应信息。欢迎作者、通讯员踊跃赐稿,欢迎读者积极提出建议。

1990年本刊定价不变,敞开发行,全国各地邮局从10月下旬左右开始收订明年报刊,欢迎新老订户及时到当地邮局办理订阅手续,并注意收订截止日期,以免漏订。并恳请各地邮局(所)及邮递员同志给予协助。本刊邮发代号2-892。

欢迎订阅《电子爱好者报》

《电子爱好者报》是中国电子学会电子爱好者协会主办的科普周报。该报以科学性、实用性、知识性和趣味性为特色,文章短小精悍,内容通俗易懂,题材丰富多彩,版面图文并茂。适合具有初中以上文化程度的各行各业的电子爱好者阅读。该报自今年7月创刊以来,因内容丰富充实,印制质量良好,受到读者欢迎。全国各地邮局即将开始收订明年报刊,请订户及时到当地邮局办理手续。该报为四开四版,单价0.12元,邮发代号1-142。

资料 国内外部分电视机

统一机芯一览表 苏功平 (16)

读者服务窗 (11、31、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 CN11-2086
印 刷 一 二 〇 一 工 厂

总发行 北京市邮政局
订购零售 全国各邮电局
国外总发行 中国国际图书贸易总公司
国外代号 M179 (中国国际书店 北京2820信箱)
国内代号 2-892 定价0.75元 每月15日出版



《电子世界》的十年

本刊编辑部

在建国30周年诞生的《电子世界》,跟随共和国前进的步伐走过了10年的历程。10年光阴10年路,10年峥嵘岁月,留下了读者的热切希望,撒下了作者辛勤劳作的汗水,投下了电子科技飞速前进的身影。当我们满怀激情纪念《电子世界》创刊10周年的时候,编辑部全体办刊人员谨向积极支持办刊工作的读者、作者及社会有关各界致以崇高的敬意。

10年前,全国科学大会胜利召开,科学的春天回到祖国大地。经过10年动乱刚刚恢复活动的中国电子学会,根据老一辈电子科技工作者的积极倡议,深切感到普及电子科技知识,推广电子技术应用,培养电子科技人才的必要性和迫切性,决定由学会总部创办科普刊物《电子世界》。这棵幼苗刚一诞生就受到各级领导的关怀和支持,曾多年领导和主持我国科研工作的聂荣臻元帅题词表示祝贺,并给予亲切鼓励。深受10年动乱之苦的电子科技工作者和广大电子爱好者,对《电子世界》的创刊,表示了极大的热情,争先恐后订阅。尽管当时纸张供应紧张,发行数量有所控制,但创刊号的发行量仍超过40万册。在创刊5周年时,期发行量突破80万册,刚好翻了一番,充分显示了她的生命力。尽管近几年纸价飞涨,印刷、发行费用大幅度上调,刊价相应调整,发行量有所波动,但由数十万风雨同舟的“忠实”读者组成的稳定读者群,仍使本刊发行量维持在全国科普刊物前列,表现出勃勃生机。

作为中国科协下属的由中国电子学会主办的一本科普刊物,她是宣传党的科技政策、普及科技知识、传播科技信息、开展科学思想宣传教育的重要手段和阵地。10年来,办刊人员始终坚持正确的办刊方针,不忘自己的历史使命,与广大读者、作者一道,踏实工作,勤恳劳动,努力完成党和国家赋予的光荣任务。

科学技术要面向经济建设,经济建设要依靠科学技术。办刊人员始终牢记党和国家制订的发展科技事业的指导方针,在栏目设置,载文的选取,处处注意为社会主义现代化建设服务的这一根本宗旨。10年来本刊在“专题介绍”,“革新与应用”等栏目刊出的一批介绍新器件、新电路、新技术、新产品和技术革新项目,取得良好经济效益。对企业革新挖潜、节约材料、提高效率、降低成本、提高产品可靠性等方面,发挥了积极作用,取得明显经济效益。

注重社会效益,促进社会主义精神文明建设,提

高全民族的科学文化水平,是科普刊物最基本的任务。10年来,本刊利用“发展与综述”、“讲座与连载”、“入门篇”等栏目,介绍电子科技的最新发展,系统地普及专项技术知识,为初学者提供入门阶梯。利用“实验与制作”、“使用与维修”、“电路集锦”、“实用资料”、“经验点滴”等栏目,向读者提供电子科技制作资料,对读者进行实际技能的培养。10年的时间日积月累,潜移默化,使一大批爱好者走上了“爱电子、学电子、用电子”的道路,在各自的岗位上发挥作用,与《电子世界》结下了不解之缘。

发挥科普刊物优势,加强横向联合,积极培养电子科技人才,是本刊又一新的尝试。本刊拥有的庞大读者群,是培养人才的良好阵地,而学会具有知识密集、人才荟萃、联系面广的优势,科普工作具有良好基础。利用这些有利条件,本刊与我学会普及部联合举办“电子技术自修班”,在中央电视台的支持下,先后有30万名学员报名参加学习,为广大青年读者提供了在职教育和就业前培训的条件。一大批学有所成的学员正活跃在各条战线上,发挥积极作用。同时在培养军地两用人才,培养家电维修人员,缓解家电维修矛盾方面,取得了良好效果,被誉为“广种博收”的办学方法。

为适应经济体制改革,发展商品经济,对外开放的需要,本刊开辟了广告业务,传播产品信息,开通科普器材供应渠道,组织邮购服务,对活跃市场,发展生产,繁荣经济,促进电子科普活动的开展,发挥了重要作用,受到读者欢迎和刊户信赖。有限的广告版面已成为国内外厂家争相利用的阵地。

10年办刊实践取得了一定成绩,受到社会的肯定。在全国电子科普积极分子代表大会上,本刊荣获“电子爱好者的良师益友”的奖旗,在中国科协等单位举办的优秀科普作品评选活动中受到过奖励。但更值得我们欣慰的是数十万读者的信赖。

当我们纪念《电子世界》创刊10周年时,面对着90年代的伟大任务,面对着精彩纷呈的电子世界,面对着广大读者的热切希望,我们深感差距很大,重任在肩。我们决心在汹涌澎湃的改革大潮中,积极而又审慎地进行改革、探索、实践,争取在90年代作出新的贡献。再过10年,当《电子世界》创办20周年时,我们将和读者一起叩响21世纪的大门,霞光漫天,鲜花遍地,我们将看到无限光辉灿烂的美好前程。



日新月异的电视技术

天津大学教授 王兆华



电视广播是一种向亿万观众提供文化和信息的重要手段,已在人们的生活中扎下了根。消费者对高质量电视的需求在不断增长,30英寸左右的大型电视机的需求越来越多,磁带录像机向高分解力的商品急速发展。在这种潮流下,对广播电视也提出了高图象质量的要求。近年来,各种新型的电视广播层出不穷,高清晰度电视广播、卫星广播、电视多工广播等将给人们未来生活带来乐趣。数字技术在电视业中的应用,生产出无数种性能优越的数字电视产品。电视技术真是日新月异地向前发展。

1. 高清晰度电视 (HDTV)

1988年9月,在南朝鲜汉城召开的奥林匹克运动会的盛况通过最新的光纤传输和通信卫星,从广播卫星直接向设置在日本全国81处的高清晰度电视机播送了高清晰度电视的优美图象,开创了映象的新世界。

高清晰度电视有现行电视的2倍以上的扫描线,显示画面大,给观众提供动人逼真和临场感。它具有很强的表达能力,不但在广播上,而且在电影、印刷、电子出版、办公室自动化、医疗、教育等使用图象、图形和文字的一切领域都可得到广泛的应用。该电视已从开发阶段进入实用阶段。日本计划,在1990年发射广播卫星(B5-3a),NHK利用这颗卫星每天用1~2小时广播高清晰度电视节目。

半个世纪以来,电视已经历了一条渐进的发展道路。所采取的重要改进,即彩色化和立体声化,都以一种完全兼容的方式实现的。因此兼容性是一个重要问题,是涉及到传送额外信息的任何未来的改进所不能忽视的。

HDTV和现行的彩色电视制式不兼容。若以HDTV替代现行彩色电视制式,将使大量的接收机、发射和传输设备,乃至现有的整个电视广播系统都不能使用。所以另一种发展途径是对现行电视广播制式进行改善、挖掘现行制式的潜在能力的设想,开发和现行制式完全兼容的电视制式:改良清晰度电视IDTV和扩展清晰度电视EDTV。

IDTV制式是以不变更现行广播电视制式为前提,只是在接收端采取措施提高图象质量的制式。如应用数字信号处理技术,使用帧存储器在接收机中实现逐行扫描,提高图象垂直分解力。

EDTV制式更进一步,它对现行广播电视制式信号进行必要的变更,预先增传亮度信号的高频成分。因此,EDTV制不但能以逐行扫描提高垂直分解力,

同时还能提高水平分解力。

2. 卫星电视广播:

卫星广播覆盖面积大,传输质量高,不受高山、海洋、沙漠、岛屿等地理环境影响,和地面微波传输网相比投资小,见效快,是一种先进和有效的传输方式。

现在地面传送彩色电视广播信号采用NTSC、PAL和SECAM频分复用方式。这种制式的信号通过卫星传送很不利,因为处于高频段的色度信号会造成很大的色度杂波,使图象质量明显受到损伤,以致无法收看。

采用时分复用方式MAC制是适宜的。在MAC制中,模拟分量r和c按不同的压缩率在时间轴上受到压缩以后,以时间分割方式多工地组合在一起。它避免了频分复用方式中亮色信号串扰失真,处于视频高端的彩色载波所造成的不良影响也可消除,特别使色度杂波的性能得到较大的改善。MAC制还有一定灵活性,为提高清晰度留有发展余地,具有向高分解力和宽幅比电视发展的潜在可能,为下一代高清晰度电视的传输提供了条件。

由于声音和图象复用方式不同,MAC制又可分成A-MAC、B-MAC、C-MAC、D-MAC、D₂-MAC和E-MAC等几种。澳大利亚于1985年8月发射的卫星中采用B-MAC制。在卫星接收机的基带输出端,经MAC解码器和PAL编码器还原成PAL信号供用户使用。B-MAC首次用于澳大利亚卫星传输中具有很大的国际影响,美国也将采用这种制式。

3. 数字电视

数字技术已日益强烈地渗入视频领域。数字技术在电视信号处理上十分引人注目,结果,一个个数字“岛”在现有的模拟海洋上浮现了。这些“岛”在不断扩大,连成一片。看来不必怀疑,到2000年电视技术实质上会全数字化。

数字技术在电视设备和业务中的渗透是不可避免的,凡是模拟技术难以胜任或无能为力的,首先受到数字技术的冲击。数字技术最早用于磁带录像机的时基校正,由于数字式帧存储器能储存整帧图象信号,所以它成了能校正任何时基误差的理想设备。

储存在数字帧存储器的图象信号可以按人们希望的任何方式读出,它可使正常的图象信号变换成各种几何形状(圆、三角、梯形),可以在屏幕上旋转、翻转、变焦、平滑推拉、扭转、垂直/水平镜面、彩色镶边、

弹跳、剪裁、外键字输入、马赛克和蒙太奇等一系列效果。各种型式的数字特技层出不穷,没有一个现代化电视台不配有一台数字视频特技设备。

现在已有足够数量的数字设备,可以用以产生、储存、处理和显示视频图象,因而可以组成一个数字式节日演播室。1985年9月世界上第一个全数字化电视演播室已在欧洲出现。

家用电视机在视频解调后所有的信号处理都可以数字化,使线路更规范,减少调整,延长平均故障间隔时间。行存储或帧存储使数字化视频信号可实现逐行扫描显示,倍场扫描显示,多信道图象显示,画中画、慢动作显示等功能。数字式电视接收机已商品化。尽管对一般家庭来说还是太昂贵,但它和接收各种高清晰度图象的直播卫星接收单元、家用录象机、计算机等单元相结合有巨大潜力。

今后我们在产生、接收和显示图象的方法上,数字技术将承担越来越重的、全面改进的角色。由于数字信号的稳定性,当把视频产品数字化后,将有助于提高视频图象的稳定性。在模拟时代,当我们扔掉一些电子产品时,是因为它们不值得维修了。而在将来,数字化产品寿命如此之长,以至我们扔掉它们并非因为故障,而是因为用厌了。

4. 录象/记录技术

录象/记录技术排除了节目制作和视听时间的约束,给编辑工作提供了机动灵活性。但高质量化和高密度化仍是努力的主要目标。

在模拟磁带录象机中,高清晰度电视的盒式磁带已研制出来,该带宽为19mm,能记录1小时的高清晰度视频信号和4路PCM声音信号。

电视广播业和制片业已开始使用数字磁带录象机。在进行数字记录时,必须大幅度提高其记录密度,它比模拟记录要增加20~30倍。因此,图象信号的频带压缩技术的开发是不可缺少的。

从根本上改变记录方式的成果是垂直记录方式,以前的磁记录是沿着磁带的走带方向记录的,而垂直记录则是一种沿磁带厚度方向记录的方式。每一比特的记录面积为约 $1\mu\text{m}^2$,比以往方式可提高10~13倍的记录密度。该方式在将来可考虑运用到高清晰度电视的数字VTR中。

5. 显示及摄像器件

显示器的发展方向为大型化和平板化。显示器中使用最多的要算CRT(阴极射线管)。CRT具有明亮、分解率高、价格低廉的特点。就是小家庭里,人们也都喜欢逼真的大画面,都喜欢用20~30英寸的CRT显示器。现在最大的CRT有45英寸。而50英寸

以上的是以投影式显示器为主。

大屏幕显示还可多至由 20×20 CRT屏幕组成的屏幕墙系统实现。该系统输入复合视频信号,光馈入PAL或NTSC解码器,分解成若干信号再馈入模-数转换器。由帧存储器输出分解后的基色和同步信号,传送给各屏幕。系统由计算机控制,效果全能,结构灵活,清晰度高,在各类公共或商业活动中,是一种新鲜而有效的大屏幕显示方式。我国已有多个电视机厂与大专院校合作研制成 4×4 和 8×8 组合屏幕墙的显示系统。

为了减少深度,平板状的平面显示器也在开发研制中。平面显示器中有希望的是液晶、等离子体、场致发光等型式。 $4\sim 7$ 英寸的携带型液晶电视已被开发出来,挂在墙上使用的14英寸液晶显示器也已问世。

彩色电视摄像机的发展主要是摄像器件的发展。在广播中使用最多的还是高分辨率和高灵敏度的硒碲碲光导摄像管和氧化铅摄像管。高清晰度摄像管也已商品化了,中心清晰度可高达1200线。

随着半导体技术的发展,固体摄像器件在价格、灵敏度、析象度方面,都可与摄像管媲美了。1985年索尼公司推出了有 500×582 像素的CCD器件,1987年日立公司制成了有39万个像素的MOS器件。作为高清晰度电视的摄像器件,100~200万个像素的CCD固体摄像元件已开发,1988年东芝公司已生产出 1920×1036 像素的CCD。

1988年日本一些公司推出CCD便携式彩色摄像机,水平分解力为650行,信噪比60dB,重4.2kg,最小亮度20 lx。CCD摄像机在教育、医疗等领域有广泛应用,超小型CCD摄像头其直径仅为 $\phi 17.5\text{mm}$,长53mm,重25g,可用于电视内视镜中。

不使用照相底片而在磁盘或半导体存储器上直接保存图象的电子照相机也令人刮目相看。一张大小为 $60\times 54\text{mm}$,厚3.4mm的磁盘可记录25~50帧静止图象。目前专业用电子照相机已进入实用阶段。1984年在美国洛杉矶举行的奥运会上,用佳能电子照相机进行摄影的照片,已有报道。可以设想,不久的将来电子照相机能够成为供一般人使用的照相机。电子照相机有可能成为CCD器件大有作为的领域。

高清晰度电视用的电视摄影系统,还可把彩色照片的图象和声音、字幕组合起来,加以编辑,构成电子画册等静止画节目的装置。在直径130mm光盘上最多可记录500幅画面。

通过以上有关电视技术的5个方面的简述,可见高清晰度电视、数字电视、摄录机、将是今后大力发展的产品,今后电视领域内的新产品将会源源不断地涌现出来。

电影立体声技术的发展

深圳大学高级工程师 李应楷

近几年,立体声电影院在我国各主要城市纷纷建立,我国也拍摄了一些立体声影片,很受观众欢迎。那么,什么是电影立体声?电影立体声为什么经过了30多年的徘徊,到最近才得到迅速发展?这得从电影的特点谈起。

一、电影里的声音

众所周知,电影拍摄时是以每秒24帧的频率把运动的景物逐帧记录在移动的感光胶片上,然后通过洗印、剪辑、录音等一系列加工过程,才制成电影拷贝。放映时,再以每秒24帧(格)的放映速度,把每帧画面间歇地放映出来。由于人的视觉可以暂留,人们在银幕上看到的这些连贯画面便成为运动的景象。

常见的35毫米和16毫米影片,大都采用感光录音方式,即利用光学调幅器,把音频电流的变化转变成光量的变化,然后通过光学隙缝投射到匀速运动的感光底片上,冲洗出来后便成为光学声带。实际影片的声带位置在画面旁边,根据感光调制方式的不同,有变密式(改变声带感光密度)和变式(改变声带的感光面积)两种。现代影片绝大多数都用变式光学声带,见图1。

把上述光学声带上已记录的声音还原出来,习惯上叫“还音”。图2是电影还音系统的工作示意图。激励灯泡发出的光,通过置有机械隙缝和镜头的光学系统,聚成一束狭窄明亮的光线,照射到匀速移动的影片声带上。声带移动时,透过声带再照射到光电池(或光电管)的光量也随着声带上所记录声音信号的变化规律作相应变化,通过光电转换,光电池便可输出光生音频电流。该电流经还音放大器放大后,再推动扬声器,便重放出声音。

如果在上述的还音系统里装上左、右分开的光电池,便可放映立体声影片,进行立体声还音。

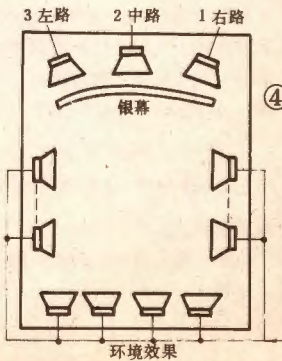
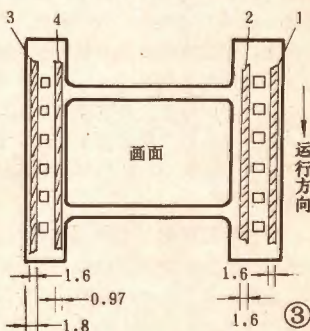
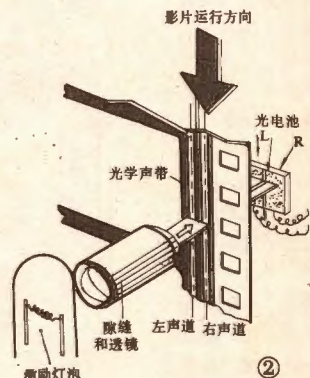
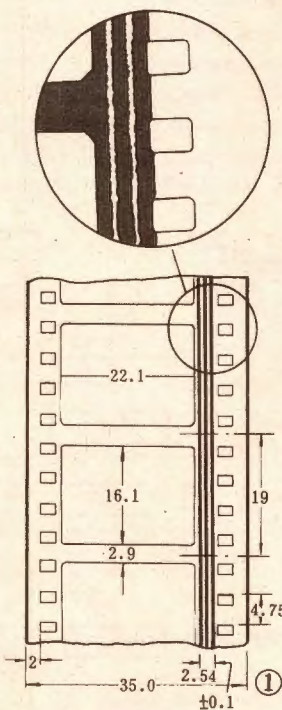
二、电影立体声

电影立体声和广播、唱片、磁带所播放的立体声一样,都是为了使听众(观众)在欣赏节目时,有身临其境的感觉,这种临场感就是立体声要达到的效果。临场感包括了人们对声源

的方向感、深度感和对声响的空间包围感。在这三种感受的共同作用下,听众便会觉得自己处在一个声源方向明晰可辨而四面八方还有环境声包围的现场之中。

电影院为电影观众提供了一个聆听立体声的良好环境。自1929年有声电影问世以来,电影立体声便是电影工作者追求的一个目标。早在30年代中期,布卢姆莱恩就在普通影片的声带位置上录制了两条变式式光学声带,制作双声道立体声影片。限于当时的录音、洗印等技术条件,这种形式的立体声影片因每条声带的宽度太窄,动态范围小、噪声大,效果不理想,没能得到发展。1940年,沃特·迪斯尼制作的《幻想曲》影片,把立体声的声带印制在另一条胶片上。放映时,还音系统与放映机连锁运行,效果不错,但这种方法设备笨重、造价高,后来也没能发展起来。

进入50年代,各种新形式电影兴起,再加上磁性录还音技术的成熟,为多路立体声提供了较简便的实现方法,从而掀起一股电影立体声热。当时有代表性的立体声电影形式有:①1952年问世的全景电影(即“西尼拉玛”),其巨幅画面是用3台放映机从不同角度放映并拼接起来的,声带另用35毫米的磁片录制,共记录7~10条声轨(美国为7条,苏联为9条,我国定为10条)。放映时,声带与三个画面拷贝连续运行。我国曾用这种形式拍摄了建国十周年的盛大游行场面。②1953年出现的宽银



幕立体声电影(即“西尼玛斯柯普”),

采用35毫米胶片,用变形镜头拍摄,放映时再用变形镜头展宽为宽银幕。该形式的拷贝涂有4条磁迹,分别录上左、中、右和环境四路声音,如图3。它所对应的4路扬声器安放位置如图4所示,

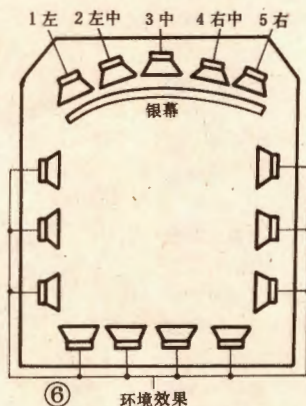
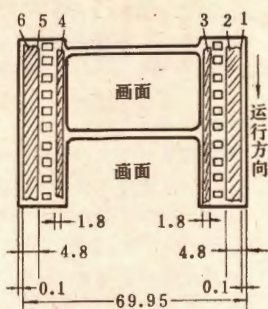
这种布置成为近代电影院立体声布置的基础。我国曾在50年代末60年代初拍摄了一批宽银幕立体声故事片。③宽胶片电影,采用宽度为70毫米的6声道涂磁拷贝,如图5,其中5个声道按图6分配给银幕后面5组扬声器,另一个声道为环境效果声。这些

50年代的立体声方式,由于采用磁性声带,不能与普通拷贝的光学声带兼容;再加上涂磁拷贝需先洗印画面,再涂磁、录音,制作程序繁复、加工时间长、费用高,已失去“拷贝”两字表示大量复制的英文原意;而且涂磁质量不易控制,磁层对磁头的磨损还增加了影院的开支,制作和放映单位均不欢迎。所以这几种新形式电影兴旺一阵之后,除70毫米影片目前仍在为数不多的高档电影院或球幕电影院里使用外,其余均在60年代被淘汰。

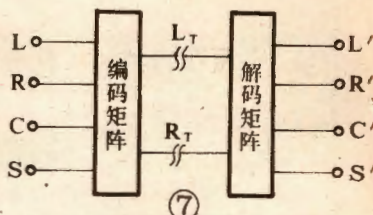
到了70年代中期,英国杜比公司把4—2—4矩阵立体声方法运用到电影上,并加上降噪、均衡等先进技术,制作出性能高、串音小、兼容好的立体声光学声带,把光学还音的电影声音质量提高了一大步,新的立体声热才重新兴起。目前,全世界约有8000家立体声电影院装有这种方式的立体声还音系统,按这种方式录制的光学立体声电影拷贝已有700多部。到今年,我国也已有100多家装有该系统的立体声电影院。

三、4—2—4矩阵立体声

采用矩阵立体声的目的,是要用较少的声轨(或通路)来记录(或传送)较多路立体声信号。所谓4—2—4方式,是指在录音时把左(L)、中(C)、右(R)和环境(S)这4路信



号通过编码矩阵处理成两个信号(L_T 和 R_T),并记录在两条声轨上,还音时则把这两个信号送入解码矩阵反处理,还原成四路信号输出,如图7所示。

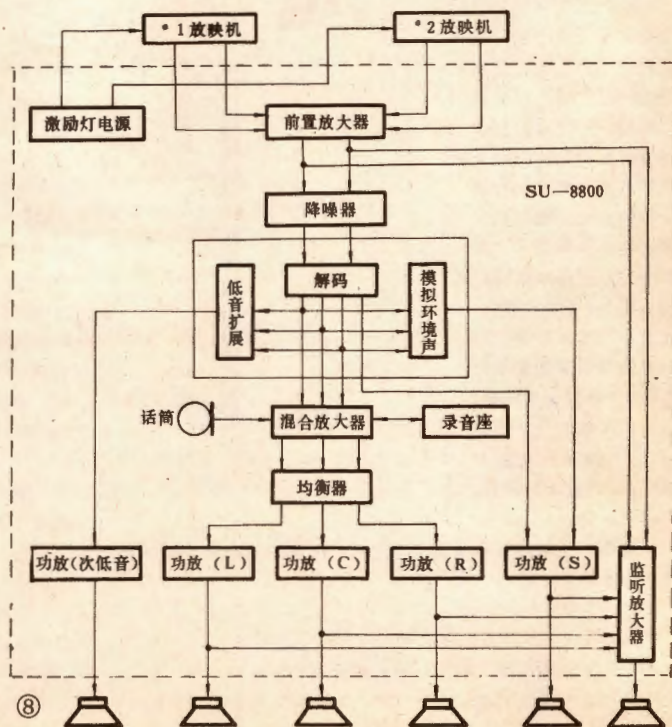


杜比4—2—4矩阵立体声的编-解码过程可用下列方程式表示:

$$\begin{aligned} \text{编码方程} \quad & \begin{cases} L_T = L + K_1 C + j K_2 S \\ R_T = R + K_1 C - j K_2 S \end{cases} \\ \text{解码方程} \quad & \begin{cases} L' = L_T = L + K_1 C + j K_2 S \\ R' = R_T = R + K_1 C - j K_2 S \\ C' = L_T + R_T = L + R + 2 K_1 C \\ S' = L_T - R_T = L - R + 2 j K_2 S \end{cases} \end{aligned}$$

可见,从解码矩阵输出的 L' 、 R' 、 C' 、 S' 信号跟编码前的4路原始信号并不完全相同,即不能如实还原。 L' 、 R' 、 C' 、 S' 信号里除了分别包含 L 、 R 、 C 、 S 信号外,还混进了相邻声道的信号,即串音。如把它们直接送出去,将得不到满意的立体声效果。因此,实际的解码器需把 L' 、 R' 、 C' 、 S' 信号再送入一个提高分离度的装置,使声道间的串音降到-30分贝以下,使之满足使用要求。

实际的电影院往往有二三十米以上的放映距离。对坐在中、后排的观众来说,观众到环境声扬声器的距离常比到银幕后面主扬声器的距离要近。在这种情况下,如果让后方的环境声扬声器和前方的主扬声器发出同样声音,则后方的声音比前方声音先到达观众的耳朵,由于人耳听觉具有“优先效应”,观众会感到声象位于后方,与剧情语音分离。因此,立体声解码



双向负阻晶体管的性能及其应用

周旋 李凤银 曹体伦

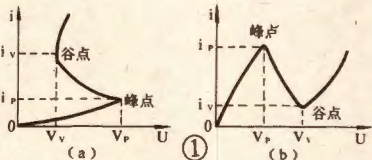


双向负阻晶体管 (Bidirectional Negative-Resistance Transistor, 记作BNRT) 是我国科技工作者发明的一种新型高速负阻开关器件, 它的出现在半导体器件领域增添了一个新的成员, 并荣获1988年北京国际发明展金牌奖。本文简介这一新器件的性能特点, 并以实例展示其在高速脉冲电路中的应用。

一、BNRT的由来和基本结构

任何一个器件或一个电路网络, 在其所选定的一对端子间, 若呈现如图1所示的伏安特性曲线, 便称作负阻器件或负阻电路。

在这些特性曲线上, 在一特定的区段 (称作负阻区) 内, 电压增量为正值时, 电流增量反而为负值。从图1(a)看到, 与每一个电流值对应的电压是单值的,



而与每一个电压值对应的电流不是单值的。图1(b)所示的伏安特性曲线则相反, 与每一个电压值对应的电流是单值的, 而与每一个电流值对应的电压不是单值的。前者称作电流控制型 (S型) 负阻特性, 后者称作电压控制型 (N型) 负阻特性。

在半导体器件的发展史上, 曾出现过多种负阻器件。例如, 属于S型的有单结晶体管、PNPN二极管、雪崩晶体管等。隧道二极管则是N型负阻器件的典型代表。一种负阻器件是否具有生命力和应用推广的价值, 主要取决于该器件的响应速度、输出脉冲电压 (或电流) 摆幅、负阻的稳定性与可控性、与其他器件的匹配能力, 以及器件本身制造工艺和对所用材料的性能要求等因素。

上述几种负阻器件都各具优缺点。如隧道二极管具有极快的开关速度 (短至数十Ps), 但可提供的输出电压很小 (仅为数百mV)。雪崩晶体管具有ns范围的快速响应, 并能提供很大峰值脉冲功率 (几十W以上), 但其运用频率较低 (一般低于1MHz) 和要求较高直流偏置电压 (几十至数百V)。单结晶

体管具有稳定的负阻特性, 但响应速度较慢, 一般仅用于低频电路。以四层或五层半导体结构作基础的各种晶闸管, 是最大一类S型负阻器件, 通常它们能提供较大的脉冲功率输出, 但大都响应速度较慢, 而且这类多层结构器件制作比较复杂, 成品率低。

能否找到一种在输出电平 and 响应速度上能与高速TTL电路和大多数高速器件匹配运用, 而工作电压又较低并易于集成、可广泛用于控制逻辑的新结构的负阻器件呢? 这是电路和器件工作者都感兴趣并长期致力探索的目标。

为了寻求新的半导体负阻器件, 通常有两条技术途径。一是所谓物理机理法, 即依据新的物理原理和效应设计新的器件; 另一条途径是通过电路模拟, 即采用已有元器件构成具有负阻特性的电路, 如果设计得当, 可将这样的电路单片集成, 因而可以视作一个功能器件。

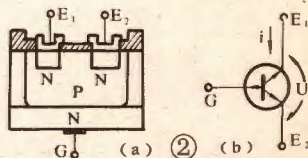
国际上, 以美国蔡少棠为首的非线性电路理论学派, 曾对双晶体管结构的组合负阻电路进行了广泛而深入的研究。他们通过计算机模拟得出了为数众多的S型或N型晶体管组合负阻电路。此外, 他们根据特定假设条件还提出了两个猜想定理:

- ① 为了得到双晶体管结构的S型负阻器件, 这两个管子必须是互补的。
- ② 为了得到双晶体管结构的N型负阻器件, 这两个管子必须是同极性的。

蔡少棠等人通过计算机模拟得到的双晶体管结构负阻电路均符合上述猜想定理, 换言之, 倾向于证实猜想定理。

BNRT的原理结构和电路符号分别示于图2(a)、(b)。

显然, BNRT是包含三个同极性 (均为NPN型) 晶体管的复合结构。通过合理设计, 在输出极 E_1 和 E_2 之间呈现S型负阻特性, 这种特性并受控制极G端电压控制。



此外, 施加于 E_1 和 E_2 之间的电压极性可以换向, 而所得负阻特性基本相同, 故这种器件称作双向负阻晶体管。BNRT的出

器输出的环境声信号S, 还必须通过一个延迟电路, 使它比前方主信号延迟几十到一百多毫秒。这样便保证环境声晚于前方主声到达人耳, 不致干扰主信号的声音定位。

为了提高整个立体声系统的放音质量, 在4—2—4矩阵电影立体声系统里, 还采用了如下措施: ①录在声带里的信号已经过A型降噪处理, 还音时只要把信号加以反处理, 信噪比便可提高10~15分贝。②从解码器输出的各路信号, 还要经过精密的“房间均衡器”, 对电影院和扬声器的频响缺陷加以补偿, 使全系统的还音频率特性达到规定标准。③不少立体声系统还从还音信号中分离出次低音成分, 再通过大功率功放, 得到功率达几百瓦的次低音信号, 去推动专门的次低音扬声器工作, 发出震撼观众的低频轰鸣声, 使地震、火箭发射、大炮轰鸣等现场效果在电影院里得到真实的再现。

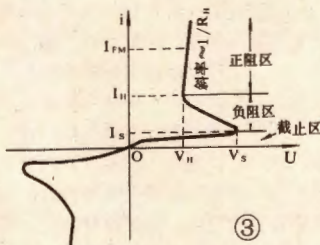
四、立体声电影还音设备的国产化

目前, 我国电影院所用的立体声解码器基本上依靠进口。进口解码器价格昂贵, 花费很多外汇, 难以普及。为了改变这种状况, 深圳大学视听技术研究所经过两年努力, 终于在去年研制成功全国产化的SU-8800立体声电影还音设备。这套设备由前置放大器、专业降噪器、解码器、混合放大器、立体声均衡器、功率放大器、监听放大器和激励灯电源等单元组成, 原理方框图如图8所示。该设备的技术性能已达到或超过国外同类产品, 还增加了在放映普通电影时产生模拟环境声、7路可选监听等功能, 现已在一些立体声电影院里试用, 效果满意, 批量生产后将可满足我国立体声电影发展的需要。

现,不但丰富和发展了人们对晶体管组合负阻电路理论的认识,而且为电路工作者增添了一种新的多功能实用高速器件,从而引起人们广泛关注。

二、BNRT的性能和典型应用电路

BNRT具有与PNPN四层二极管十分相似的直流伏安特性曲线,如图3所示。由于第I和第III象限的特性曲线十分对称,仅说明第I象限的曲线。该特性曲线可分为三个区域:截止区、负阻区和正阻区。当外加正向电压较低时,仅有一个较小的正向电流通过管子;当外加电压达到转折电压 V_s 时,电流突然增大。与 V_s 相应的电流 I_s 称作转折电流。如果外加正向电压继续增加,BNRT将从其关闭状态被驱动进入其导通状态,此时有一个较大电流通过管子,其最大允许导通电流 I_{FM} 取决于器件的设计。BNRT处于正向导通状态时,若将加在输出极 E_1 和 E_2 之间的电压减小,流过器件的电流也减小,但直到电流减至 I_H 之前,BNRT将一直保持导通状态。 I_H 称作维持电流,是维持BNRT开启导通所需要的最小电流。与 I_H 相应的电压 V_H ,称作维持电压。



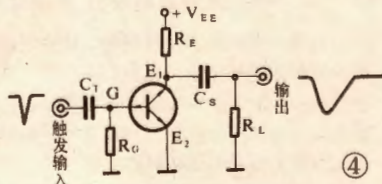
目前,由我国辽宁朝阳无线电元件厂独家生产的BNRT,其典型性能参数列于下表:

转折电压 V_s (V)	转折电流 I_s (μ A)	最大允许 导通电流 I_{FM} (mA)	维持电压 V_H (V)	维持电流 I_H (mA)	负阻摆幅 $ V_s - V_H $ (V)	微分电阻 R_H (Ω)	双向特性 不均匀度	振荡频率 f_c (MHz)	响应时间 t_r (ns)
8 ~ 12	20 ~ 500	20 ~ 50	$< 2/3 V_s$	2 ~ 10	$> 1/3 V_s$	10 ~ 15	$< 10\%$	> 3	1 ~ 5

由于BNRT具有稳定的双向可控S型负阻特性,可以很方便地用于构筑各种高频和脉冲电路。下面介绍几个典型应用实例:

1. 单稳、双稳和自激振荡器

BNRT的基本脉冲电路如图4所示。只须正确选择该电路中电源电压 $+V_{EE}$ 和负载电阻 R_E 之数值,便可以获得单稳、双稳和自激振荡三种基本运用方式。这里须强调的是,当BNRT用作单稳触发器时,其触发灵敏度是很高的,一个幅度约2V、底宽仅5ns的触发脉冲就能使BNRT稳定地触发。BNRT用作弛张振荡器时,储能电容 C_s 一般取值几十pF至几百pF,改变电源电压 $+V_{EE}$,很容易改变振荡频率。BNRT用作双稳触发器时,其直流负载线必须与伏安特性曲线形成三个交点,并与负阻区相交,为此负载电阻 R_E 选取数值较小(约数百欧),而BNRT作单稳和自激振荡时, R_E 之值可大得多(约几千欧)。根据BNRT的双向特性,若图4中电源电压改为负极性,则输出为

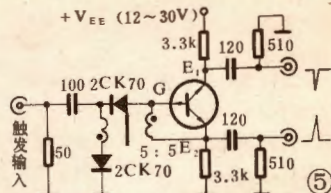


正脉冲。

2. 自激或任意极性脉冲触发的推挽脉冲发生器

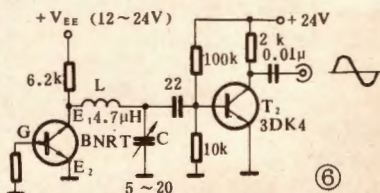
电路如图5所示。

调节电源电压 $+V_{EE}$,可使该电路工作于自激或外触发状态。从电极 E_1 和 E_2 分别引出负、正极性的输出脉冲,幅度2~3V,脉冲前沿1~2ns,且两个输出脉冲的波形对称性十分良好。该电路可望用作许多脉冲设备中的主控振荡器和高速双极性同步脉冲形成器,最高自激振荡频率接近10MHz。



3. 正弦波振荡器

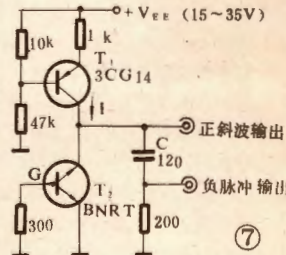
从线路的观点看,一个振荡器可以看作由一个负电阻和一个具有正电阻的振荡电路连接而成的。当负电阻的效应(供给能量)与正电阻的效应(消耗能量)正好互相补偿时,振荡电路就可能产生持续的正弦波。图6即据此原理用BNRT构成的高频正弦波振荡器。正弦波振荡频率与电源电压 $+V_{EE}$ 以及振荡回路元件L和C的数值均有关。采用所给数据,很容易获得



频率高于10MHz的正弦波振荡。为了增大输出幅度和减小负载对LC调谐电路(振荡频率)的影响,BNRT产生的正弦波振荡经过晶体管 T_2 适当放大以后输出。从 T_2 集电极可以获得峰-峰值达20V的高频正弦波输出。

4. 线性斜波电压发生器

如果用一个恒定电流I对电容C充电,则电容上的电压随时间线性变化。图7给出用晶体管作恒流源和BNRT作为放电开关的线性斜波电压发生器电路。该电路有几个特点:①同时获得线性斜波电压输出和ns级脉冲输出。②输出信号重复频率与电源电压 $+V_{EE}$ 之间呈良好的线性变化关系。③压控特性具有很高的灵敏度。当 $+V_{EE}$ 从15V至35V变化时,输出信号重复频率从150kHz变化至450kHz,即变化率高达15kHz/V。由于这种压控特性,使得这一电路可用作十分灵敏的线性电压-时间(频率)变换器。



5. 高倍比脉冲分频器

Hi-Fi 4路5扬声器放声系统

邹鸿照

能不能设计一种频率响应范围宽 (30Hz~20kHz), 高、中、低音层次分明, 声压级达95dB以上, 又无需配置昂贵的分频器的扬声器系统呢? 答案是肯定的。

笔者经一段时间的专题研制, 所制作的扬声器系统, 其频率响应、声压级、声失真及随频率变化的阻抗特性等指标均达到国际A类标准。试听效果, 瞬态响应完全和进口的同类型名牌扬声器放声系统相媲美, 且采用国产优质的高、中、低扬声器组合, 其试听效果更佳, 也说明了当前国产纸盆低、中音扬声器及球顶型高音扬声器已经达到相当的水平。

为了节省分频器, 降低扬声器系统的造价, 当前从国际市场进口的高档组合音响 (单价在10000~22000元) 所配置的扬声器音柜, 大多采用无L、C分频器的组合; 而是较巧妙地运用箱体结构和简单的R、C分频, 获得高性能的设计指标。其特点是外形设计精巧, 细致、装饰豪华, 线条流畅庄重。购置一对这样的音柜, 价格在2500~12000元范围。若自己动手制作, 只需400~500元材料成本就已经足够了。下面就介绍这种音柜的线路, 扬声器规格, 箱体结构, 调试方法, 并给出测试参考数据。

1. 电原理图

本设计是采用4路5扬声器放声系统设计, 电路如图1所示。各扬声器的规格型号为:

低音Y₁: YD-250-2型

MAX40W-8Ω;

中音Y₂: YDZ-130-3型

MAX35W-8Ω;

高音Y_{3, 4}: YD-QG4-1型

rms 4W-8Ω;

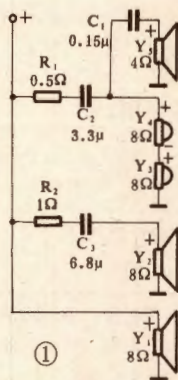
高音Y₅: YD G50-5型

rms 3W-4Ω。

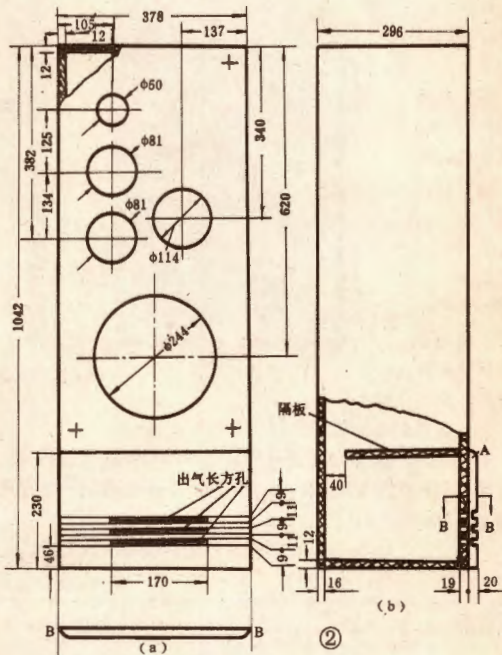
2. 音柜结构

音柜总体结构尺寸如图2所示。

其中图2(a)为正视图, 给出了各扬声器的安装尺寸; 三个高音扬声器偏左处在一垂线上, 中音偏右, 低音处在音柜下方中心线上。整个箱体结构尺寸为: 1042×378×296mm, 箱内声容积V_B为93升左右。采



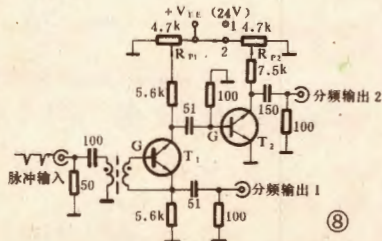
用中纤板, 也可采用夹板, 但成本较高, 各结构板的尺寸分别为: 前板: 1042×378×19mm; 后板: 1018×354×16mm; 侧板 (两件): 1042×277×12mm; 天板和地板: 356×277×12mm; 箱内隔板: 354×215×12mm; 图2(b)标志A板: 378×230×20mm。



A板中开出的出气孔应与前板中开出的出气孔一一对应, 不应有偏差, 否则会影响低音效果。B-B为A板剖切, 注意其两端装修有R弧度, 这样比取直角线有更美的装饰性, 加工时应着意精细, 必要时可取东北红松板料加工, 采用中纤板加工稍为难些; 因必须保持出气孔隙间处有足够的平滑度, 否则也会影响低音效果。

箱体的前板表贴上黑色 (无反光) 0.1~0.3mm PVC箔塑布; 侧板及天板表贴上0.1~0.3mm 仿柚木家具深黑色条纹的

图8给出由两级BNRT弛张振荡器级联而成的高比分频器电路。



这个电路的功能如下: 当输入脉冲重复频率低于20MHz

时, 将开关S置于位置1, 此时T₁工作于自激状态。调节R_{p1}, T₁的振荡频率约在50kHz~5MHz的范围内变化。对频率低于20MHz的输入负脉冲序列, 很易取得稳定的同步分频关系。若输入脉冲重复频率高于20MHz, 可将开关S置于位置2, 因而两级BNRT均工作于自激状态。在实验中, 曾将输入脉冲最高重复频率调至80MHz, 并调节R_{p1}, 使T₁的振荡频率为2.5MHz; 调节R_{p2}, 使T₂工作于80kHz。此时每一级的分频比约为32倍, 两级总的分频比则高达1000倍。利用BNRT作分频器, 不但具有很高的分频比和很宽的连续可调的分频比范围, 而且无须任何附加的脉冲整形电路, 从BNRT脉冲分频器直接可以获得具有快速前沿的分频输出脉冲, 这是单结管、晶闸管等其他S型负阻器件所不能比拟的。

PVC箔塑布。

图3示出的是本扬声器系统音柜的前罩，带有很强的装饰性，且有防尘效果，制作时应格外精细才是。采用细纹黑色小孔粘纤布或是粗纹较大孔径粘纤布封装框面，绷紧用钉书钉钉牢即成。

整个箱体结构与当前国产或进口的组合音响装置高度基本一致，与之组合，显得更高雅，搭配甚为得当，在其上放置盆景等更显得生气盎然，满室生辉。

3. 音柜的电声性能测试

业余制作者大多无法进行音箱的声学指标的直接测试，但对音箱的电性能测试是较容易办到的，本实验测试电路方框图如图4所示。

测试设备 ①音频信号发生器；②测试功率放大器，输出

扬声器系统电测试幅频特性表

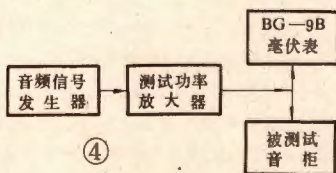
f (kHz)		0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.5
V _{dB}	3	7	7	6.8	6.8	6.5	6.5	6.2	5.9	5.9	5.8	5.8	4.8	3.5	2.5	1.8	1.2	0.8	0.5	0.2	0	-0.2
f (kHz)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
V _{dB}	-0.2	0	0.5	1	1.6	2	2.5	3	3.2	3.7	4	4.1	4.3	4.4	4.7	4.8	5	5	5	5.1	5.1	5.1

功率 $P_0 > 30W$ ，在20~20000Hz频率范围内，输出功率（采用无感电阻作假负载时）5W，其输出幅度误差 $V_{dB} < 1dB$ ；③音频毫伏表；④被测试的4路5扬声器音柜。

测试步骤和方法

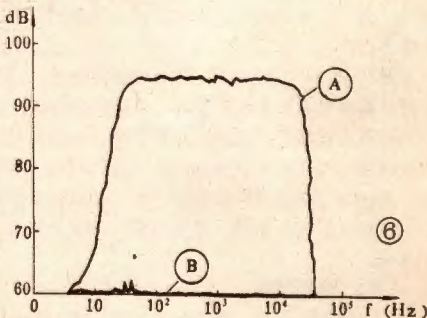
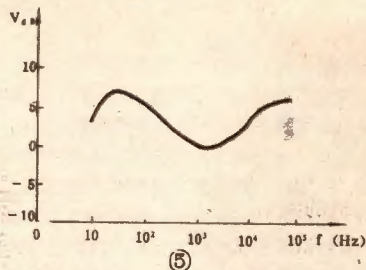
①在测试过程中，调节音频信号发生器输出信号的大小，使在20~20000Hz频率范围内，保持输出幅度大小不变。

②手头若无测试功率放大器，可采用高档组合音响的功放单元。测试时置其高、低音调控制器于平直位置（一般为中点位）；音频信号若从收音插口输入，可取输入信号在 $V = 300 \sim 500mV$ 范围内，使在20~20000Hz测试过程中保持输入信号幅度不变。按扬声器系统的阻抗数据，接上相应的假负载测试，检查输出幅度的幅频特性是否平坦。若高、低音调无中点定位，可反复调节尽量使输出较平坦；之后除去假负载，换接上扬声器系统。



③ 音频毫伏表与扬声器系统并接，其量程置3V档。测试

时，先输入 $f = 1000Hz$ 信号，调节功放的音量控制器，使毫伏表指针处0dB位置；之后在整个测试过程中，高、低音调及音量控制器均处在这一固定位置不变；保持音频信号发生器信号输出幅度不变，从10~20000Hz逐点测试，记录下毫伏表各个频率点的dB数。



若组合的扬声器系统电声特性经调试选取恰当的阻容分频参数，则会得出下表较理想的测试参数，其 $f-V_{dB}$ 曲线如图5所示，恰好符合人耳的听觉特性。图6是经标准的声学测试设

备测出该音柜的声压级曲线，其中：A为声压级曲线，B为失真曲线，除了在50Hz附近失真在1.6%之外，其余频率点失真均趋于零。

（上接13页）

换测试盒和软件就可以完成写87系列单片机。此外，该公司还在开发该卡写PAL组件以及写GAL组件的扩展功能。

编者附记 凡对该测试卡有兴趣需要索取资料或询价者，请与北京市北郊花园路甲13号（100088）三来电子公司联系，电话2025211。

本刊读者服务部启事

《国内外彩色电视机修理经验300例》（科技文献版，定价9.40元，邮购资费0.90元）、《电子电路百科全书》第二卷（科学版，定价16.50元，邮购资费1.50元）两书已出版，目前服务部尚有极少量存书，欲购买者请直接汇款至北京6203信箱（邮编100062）《电子世界》读者服务部。数量有限，售完为止。

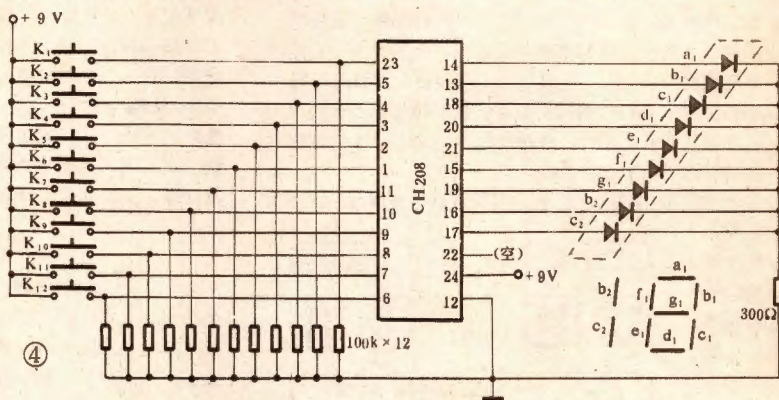


彩电频道指示专用电路CH233、CH208

李建华

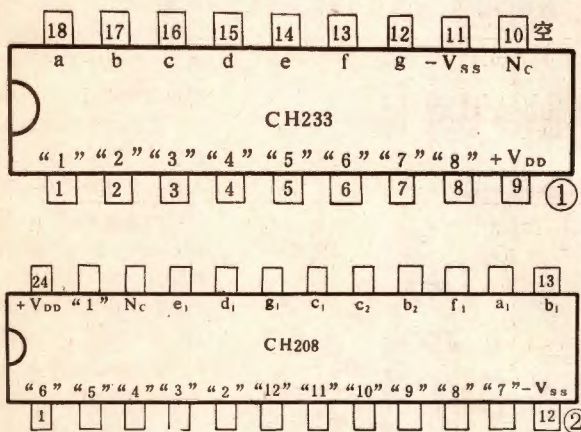
本文介绍两种国产彩色电视机频道指示专用电路，适用于各种型号彩色、黑白电视机的频道数字化显示。

CH233 和 CH208 两种电路分别是 1~8 和 1~12 频道指示专用电路，其管脚功能、排列见图 1、图 2。电路采用特殊 CMOS 制造工艺，并具有输出电流大，可直接驱动 LED 数码管，性能稳定可靠，使用方便。只要按下任一频道选择开关，对应在 LED 数码管上显示一个数，该数就是所选定的频道数。两种电路均采用双列直插式封装。CH233 电路的典型应用如图 3 所示；CH208 电路的典型应用见图 4 所示。两电路只要配上 8 档或 12 档频道选择开关与彩电相连，再与 CH233 或 CH208 电路的输入端相对应，CH233 或 CH208 字段输



附表

参数名称	参数符号	单位	测试条件			+25℃ 规范值	
			V_0 (V)	V_{in} (V)	V_{DD} (V)	最小值	最大值
静态器件电流	$I_{DD\max}$	μA	—	0.12	12		100
输出低电平电流	$I_{OL\min}$	μA	—	0.10	10	高阻态	
输出高电平电流	$I_{OH\min}$	mA	9.5	0.10	10	2	
输出低电平电压	$V_{OL\max}$	V	—	0.10	10		0.5
输出高电平电压	$V_{OH\min}$	V	—	0.10	10	9.5	
输入低电平电压	$V_{IL\max}$	V	0.5	—	10		1
输入高电平电压	$V_{IH\min}$	V	9.5	—	10	9	
最小允许电压	$V_{DD\min}$	V	逻辑功能正常			7	



出端 a~g，分别与 LED 数码管的字段相连就可以了。
CH233、CH208 电路参数规范如附表所列。

▲ 河南安阳县韩陵逍遥无线电厂邮购消息
售：① SBT-01 晶体管同步示波器 360 元；JRS7-3 晶体管示波器 260 元；说明书 1 元函索。② 12Ah 14V 电视机电瓶 58 元；多用应急灯（充电机电瓶一体，可照明兼收录、电视机电源）14V 58 元，6V 22 元；交流全自动稳压器 200W 50 元，300W 55 元；14V 电瓶充电机 26 元。③ 逆变、充电、调压多用机 100W 140 元，150W 180 元，200W 200 元，250W 240 元。以上均含邮费，多购自提价格优惠。交通路线：安阳乘三路汽车到辛安下车向北过桥即到。

绕线机微机控制系统

黄世清

在批量生产继电器的工厂，每年数以万计的线圈都是由手工绕制出来的。有的虽然使用了电动绕线机，但仍需要工人监视计数，及时关机。一个人只能操作一台绕线机，并且劳动强度大，效率低。本文介绍的微机控制系统能同时控制多台绕线机工作。该装置具有预先置数、自动计数和绕完自动停机等功能，使一人同时能操作多台绕线机。

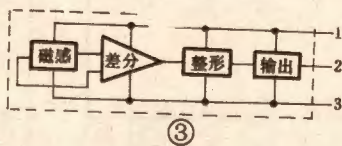
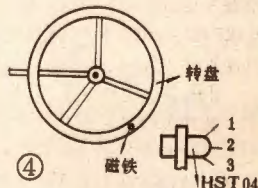
该控制电路方框图如图1所示。主要由磁电转换电路、电机控制电路、CTC（计数/定时电路）接口电路和单板微机四部分组成。磁电转换电路的作用是将绕线机转动的圈数转换成相应的电信号，作匝数计数器的计数脉冲。电机控制电路的作用是在绕线机绕完规定的匝数时控制电机停机。CTC电路具有定时和计数功能，在这里作线圈匝数计数器。

该装置的电路原理如图2所示。其工作过程是：操作人员先通过微机给CTC进行初始化，装入要绕制的线圈匝数，然后

按下按键，启动电机，绕线机即开始工作。磁电转换电路接收到绕线机转盘的磁场并转换成电信号，供CTC计数器作减1的计数脉冲。当绕线机绕完规定的线圈匝数时，CTC计数也减至为零，从ZC/TO端输出一正脉冲，使触发器翻转，输出高电平。此高电平一方面使继电器J动作，电机停止转动；另一方面封锁CLK/TRG计数时钟端，使CTC计数停止，并告知操作人员进行处理。下面分几部分加以介绍：

一、硬件结构

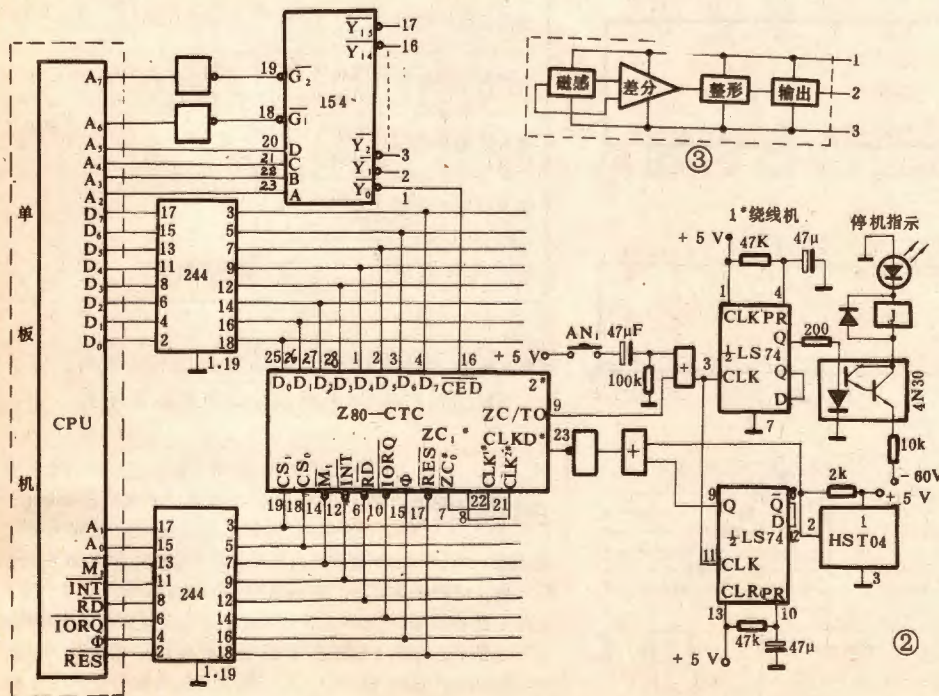
1. 磁电转换电路 由霍尔集成电路和磁铁等组成。霍尔集成电路采用HST04集成块，其内部结构由图3所示。它由磁感应片、差分放大器、施密特整形电路和输出驱动器四部分组成，是一种利用霍尔效应的磁电转换器。其安装如图4所示。在绕线机转盘上装置一磁铁片，并将霍尔集成块固定在转盘附近，使磁感应片对准磁铁。绕线机启动后，附有磁铁的转盘转动。当磁铁对着霍尔集成块时，磁感应片会在磁场的作用下感应出电信号，经放大整形后，使输出器输出“0”电平。当转盘上的磁铁离开霍尔集成块时，磁感应片上的电信号消失，霍尔集成电路处于关断状态，输出“1”电平。随着转盘的转动，转盘上的磁铁不停地靠近或离开霍尔集成块，霍尔电路便发出一串相应的“0”或“1”信号，供匝数计数器计数。



2. CTC接口电路

包括74LS154译码器、Z80—CTC芯片等。地址译码器的输出线分别作为各CTC芯片的片选信号。本电路按最多可控制16片CTC设计的，每一片CTC（包括对应的电机控制电路）控制一台绕线机。当需要增加控制台数时，只要加设地址扩充译码电路即可。两片74LS244是为提高微机总线负载能力而设置的。

Z80—CTC是一种可编程的计数/定时电路，共有0°~3°四个通道，每个通道都可为微机系统提供计数或定时的功能。其引出脚



CLK/TRG的0~3分别为0~3通道的外接时钟端; ZC/TO的0~2分别为0~2通道的计数/定时信号端, 当通道计数/定时结束时由此端发出一个正脉冲信号, 以便控制相应的外部电路。本处是利用CTC的0~2三个通道作计数工作方式, 时序图如图5所示。其工作原理是, 先由微机对CTC通道送控制字, 接着送时间常数给计数器。当CLK/TRG端来一个正脉冲, CTC即开始计数。以后每来一个脉冲, 通道作减1计数一次。当计数完毕, 计数器减至零时, 便从ZC/TO端发出一个正脉冲信号, 同时时间常数又自动置入计数器中。再来一个时钟脉冲时, 计数又可重新开始, 可以处于不断循环状态, 直到收到复位信号或微机重新置入数值时为止。

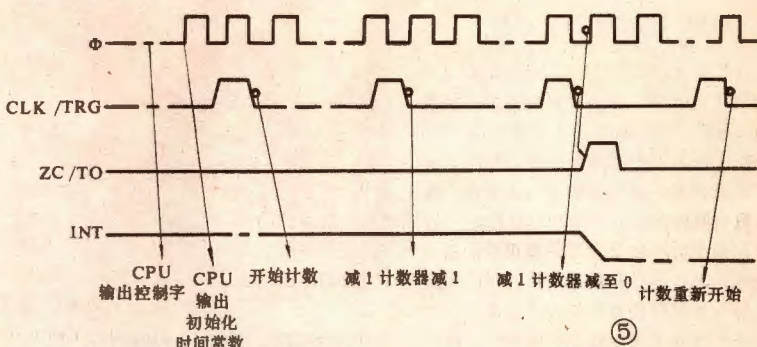
3. 电机控制电路 电机控制电路主要由按键、触发器、光电耦合器、继电器等组成。触发器由74LS74集成块构成, 两个触发器接成同步触发、连续翻转、分别驱动的形式。其PR端所接的47kΩ电阻和47μF电容, 可使触发器在加电时, Q输出端自动置“1”。

电机控制电路的工作原理是, 当从CTC的ZC/TO端口送来计数结束信号, 或按下按键AN₁时, 触发器翻转, 输出“1”电平, 这时光电耦合器导通, 继电器J动作, 切断电机的电源; 并通过或门和非门组成的逻辑电路使CTC的CLK/TRG端锁定为“0”电平, 计数停止。当再按一下AN₁时, 触发器再次翻转, 输出“0”电平, 使继电器释放, 接通电机电源, 同时去掉CTC时钟脉冲端的锁定信号, 进行第二次计数控制工作。

4. 微机系统 可以采用TP801单板机, 有条件者也可自制。用键盘给CTC赋值。

二、CTC初始化程序的编制

先由微机向相应的通道送控制字, 以规定通道的工作方式和条件。本处将通道控制字定为FDH, 即选通道为计数工作方式、由CLK/TRG外触发脉冲下降沿启动计数器工作。接着



向CTC通道送时间常数。时间常数视情况分三部分, 分别存在0~2通道内, 组成多级联合计数方式。三个通道的时间常数的积为总时间常数, 也就是线圈所需绕制匝数的十六进制代码。

以1°绕线机绕制一个匝数为25780匝的线圈为例, 编制CTC初始化程序片断如下:

```
LD A, FDH; 送0°通道控制字
OUT (C0H), A
LD A, C5H; 对0°通道送时间常数 (约 200 匝)
OUT (C0H), A
LD A, FDH; 送1°通道控制字
OUT (C1H), A
LD A, 80H; 对1°通道送时间常数 (约 128 匝)
OUT (C1H), A
LD A, FDH; 送2°通道控制字
OUT (C2H), A
LD A, 01H; 对2°通道送时间常数 (约 1 匝)
OUT (C2H), A
```

以上程序中预置的匝数为 $200 \times 128 \times 1 = 25600$ 匝。虽然比实际需要的少些, 但考虑到电机停机后的惯性作用, 在计数到时会使线圈继续绕130~180匝左右, 这个误差可以由操作人员根据绕线机上的匝数指示器作调整。

方便实用的 多用途测试卡

柯 望

HD-A型多用途测试卡是中国科学院希望电脑公司新近推出的一种测试工具。它集逻辑IC测试、DRAM测试、SRAM测试和EPROM写入等功能于一身, 是从事现代电子电路开发、生产和维修的得力助手。

该卡是在PC及其兼容机上工作的。其电路部分有译码器、并行接口电路和传输电路。测试软件中存放有大量的多类IC器件的测试代码。通过有关测试代码的发送与回收进行判断比较, 完成测试。将结果在屏幕上立即显示出来。其模拟电路部分有振荡电路以及升压放大电路。用以提供EPROM的写入和拷贝电压。不同型号的EPROM所需的不同写入电压由软件控制自动生成。

HD-A卡的特点是功能齐全, 一卡多用。对常用的130余种74/54系列TTL器件和CMOS器件能自动查找型号, 确定功能好坏; 对常用的DRAM (4416, 4464, 4164, 41256) 和SRAM (从2k×8到32k×8) 确定其功能好坏; 对EPROM (从2716到27512) 能进行读、写、比较、检查、编程、拷贝, 以及文件分段处理。一次可同时拷贝4片, 且速度极快 (27256仅1分钟)。为方便用户, 该卡不仅无需外接电源, 而且有电缆引出, 测试盒在外, 无需打开计算机操作。

该卡测试盒上有3个20p松紧插座, 分别供逻辑IC测试和DRAM测试。另有4个28p松紧插座, 供SRAM测试和EPROM测试。使用时将测试卡插入主机 (pc/XT、AT及一切兼容机) 的62p扩展槽中, 通过电缆与机外测试盒相连。操作时该卡软件有功能清单提示, 不懂计算机的人员也可方便地通过键盘键入所需操作, 完成测试和写入, 并能立即将结果显示在屏幕上。

HD-A卡除了以上所述的功能以外, 测试卡不变, 只需更 (下转10页)



MFL I型微电脑量片机

浙江海盐自控器件厂研制的MFL I型微电脑量片机是一种能自动检测影片长度及放映时间的智能仪器。由于采用非接触的光电采样,大大减少了影片的损伤,增加了放映寿命,从而提高了经济效益。该机由微电脑控制,能自动加减计数,有存储、累计、数字显示、清零等多种功能,它为准确地检测并计量影片的长度,尤其是探寻损伤部分胶卷的长度,提供了有力的手段。仪器主要技术指标如下:工作电源:AC220V50Hz,功耗10W;影片长度数显位数:五位,本数显示1½位(最高为19本);最小长度显示:0.1m,最短时间显示:0.1min;整机综合检测精度<0.3%。该机对16mm、35mm、70mm三种影片都可通用,通过按键可方便地选择1~19本片子中的任一本,进行检测、计量、存储或查阅;可当即显示各本片子的长度、累计长度及放映时间,也可显示各本片子损伤部分胶卷的长度及损伤总长度。适用于各级影片管理部门、放映单位和电影制片厂。

(王秉时)

便携式多功能磁盘驱动器综合测试仪

中国磁记录设备公司(杭州文三路20号)已经率先在国内研制成微机控制的便携式磁盘驱动器专用测试仪。该测试仪内配带有丰富的测试、诊断软件,有40多种检测功能,不需要其它辅助工具,就可对各种磁盘驱动器的性能进行测试,对故障进行分析、诊断,检测结果可在仪器上显示出来。该测试仪具有可选的单步或自动测试功能,既可做单项检测,也可做连续、自动的综合检测,它还具有磁盘驱动器校准功能,能对磁盘驱动器电机转速、定位精度等多项参数进行校调。此外,该仪器还能刻写一些伺服信号,仪器面板上装有轻触键盘,可方便地选择各种检测项目。

这种新型的便携式多功能磁盘驱动器综合测试仪非常适合于Apple-II、STM-PC、IBM5550、PDP11、ALTOS和VAX等各种计算机和兼容机的软磁盘驱动器、硬磁盘驱动器使用。

(徐立亮)

自动搜索收报控制系统-ARC

外交部通信总台成功地研制出自动搜



索收报控制机。该机各种功能均通过微机软件控制完成,具有体积小,容量大(可分别写入多达511个日频和夜频),成本低,可靠性和自动化程度高等特点。

该机与其所控制的RX 1002接收机,SC801-E终端机, T 1000 S电传机共同组成自动搜索收报控制系统ARC。ARC能按事先预置的频率、呼号等有关数据进行全天不间断的循环扫描。当在某一预置频率接收到SC801-E机的比较信号时,扫描停止,ARC对该信号进行判别。若判定为该机所确定的接收对象时,即进入预工作状态,启动电传,打印出×月×日×时×分××台用××频率,并准备自动接收电报(同时启动另一套ARC,对此信号以外的预置频率接替扫描)。若判定不是该机的接收对象时,则继续循环扫描。

将该系统用在对亚、非、欧洲远距离电台的自动搜索自动收报中,只要出呼台选频得当,有效率达95%。如双方都配备该系统,组成双向搜索网络,则可使信息传输随到随发、畅通、不间断。

该系统适用于点对点,点对面的短波通信。只要适当调整该机软件程序,即可任意组网,满足国防、航海、边远地区的邮电和各种紧急情况下的通信联络等不同用户的需要。

(胡允林)

MC-I型智能含水率测量仪

为了满足粮食、化工以及各有关研制单位的需要,最近重庆电表厂研制成功了MC-I型智能含水率测量仪,并已通过专家鉴定投入批量生产。

该仪器以精确的数学模型为基础,采用单片微型计算机为核心,具有精度高、稳定性好、操作简单、测量快速等特点。它适用于各种颗粒状和粉末状物料的水份测量。例如:原粮、成品粮,油料作物,化肥,等等。

该仪器的测量范围2~20%;测量误



差<±0.5%;重复误差<±0.15%;测量时间<10秒;采用数码直读显示。该仪器经重庆粮食等部门试用,效果良好,经专家评审认为达到国内先进水平。

(徐晓军)

新型彩色黑白电视信号发生器

一种新的NF型彩色/黑白电视信号发生器在镇江南方仪表厂研制成功并投入生产。该机采用CMOS集成电路组装而成,可产生棋盘、点格、方格、灰度、电子圆五种黑白图像信号和红场、绿场、蓝场、白场、彩条五种彩色图像信号,带有伴音信号,可供100m²房间内电视机接收。该机电源为交直流两用,体积小、全塑壳、便于携带,可靠性好、功耗低。可为平原山区电视维修部和电视机销售商店提供标准电视信号源。视频信号可单独输出,作为录像设备调试信号用。

(汤玉生)

高效太阳能电池

美国国家实验室研制成一种叠层式多结太阳能电池,其光-电转换效率可达31%,而目前普遍使用的太阳能电池光电效率仅为18~20%,因此,它已成为目前世界上光电效率最高的太阳能电池。

这种电池由上下两层采用不同材料制造的光敏感受器组成,可以接收各种不同波长的光线,上层为砷化镓材料,其光电效率可达27.2%,下层的硅材料则可吸收未被上层充分吸收的光线来增加输出功率。经测定,阳光经过350~500折的光聚集体反射到电池表面后,其每平方厘米的输出功率可达35~50瓦。

(葛小华)

新型高音扬声器

西德MB Quart公司利用磁致伸缩原理研制出一种性能独特的高音扬声器。磁致伸缩是指金属体在磁场作用下产生相应伸长和缩小现象,因此,其周围空气随之振动发声可制成扬声器。用特殊的钴镍合金薄片制成的球形发声体辐射面为同等大小普通扬声器的80倍,球体直径在磁场作用下相应伸缩,产生出360°的声波扩散,可在室内任意位置形成声象,其频率响应和瞬态响应远远宽于纸盆扬声器。

(宗万水)



电子信箱



▲辽宁吕光问 一台风雷牌605—2型收音机，发生灵敏度低，1000kHz以上收不到播音，如何修理？

答 该机发生这类故障，如果不是人为调整过天线电路统调元件或本振电路可调元件所引起的，就是本振电路振荡变弱或局部停振的原因。因为该机采用1.5V供电，如果变频管 β 变低或工作电流调得过小及振荡元件受潮后Q值变低等都会引起变频级振荡弱或局部停振的故障。检查方法是：在变频级发射极电阻上并联一只470 Ω 左右的电阻，如果高端能收到电台播音，即是这类故障。解决的办法：一是更换 β 大的变频管；二是适当调大变频级的静态电流，如由0.35mA调为0.4mA；三是适当减小变频管的发射极电阻阻值，如原为510 Ω 的可用470 Ω 或330 Ω 电阻代换，即可排除故障。（林方）

▲河南刘光有问 一台收录机中马达稳速电路LA5511损坏，能否用LA5512来代换？

答 LA5511和LA5512均是日本三洋公司生产的稳速集成电路，两者内部电路基本结构、外形及引脚排序等均相同，主要参数除“电流分流比K”不同外，其余均一样。分流比K是由IC内的两个比例驱动管的发射极周长比以及发射极电阻比决定的。LA5511的K值为50，LA5512的K值为25。对一般便携式中、低档收录机来讲，LA5511和LA5512均可较好地作电机稳速用，两者互换是可以的。但在互换中须注意适当变动连接在IC①脚和电机正端（即 V_{cc} ）间的电阻 R_T 之阻值。因为在 $R_T \approx K R_m$ 时，电路的稳速效果最佳（ R_m 系电机直流电阻，可用万用表测出）。由于LA5512的

K值是LA5511的一半，故用前者代换后者时， R_T 一般要缩小一倍左右。 R_T 不能太大，否则稳速电路会产生振荡。（兰德）

▲湖南刘为国、浙江周益等问 西德产罗兰士3304型51厘米彩电的电源部分二极管ZPY120（SB14296）被击穿，请问能否用其它型号管子代换？

答 这个稳压二极管在开关电源中主要起过压保护作用。当电源电路发生故障，使输出电压由115V上升到超过120V以上时，该二极管便反向击穿，使输出电压马上剧跌，从而保护了行输出等部分的元件不被高压所击穿损坏。该管可用稳定电压为120~134V的稳压二极管代替，但必须要选未击穿时反向漏电流很小的管子，否则上机后往往寿命很短。据实践经验来看，国产管中目前还很难找到同类品。因此可试用多个质量好、稳定电压为20~35V的稳压二极管串联后代替。此外，若能购到日产彩电中常用的EX0074CE、EX0152CE或SR2M型二极管，则可直接代换ZPY120。（言取）

▲广西刘建波等问 一台波兰625型24英寸电视机中的伴音集成块UL1242N工作时严重发热，同时伴音轻且哼声大。测量该集成块的①脚电压，发现远低于正常值，仅为7~8V。这是否说明集成块已坏？何种集成电路可代UL1242N？

答 ①脚是UL1242N的电源脚，该脚对地电压应为11.2V左右。在集成块严重发热、且①脚电压仅为7~8V的情况下，可以断定该器件不良。UL1242N可用国产X72（电子工业部24研究所产）或国外的TBA120S（欧洲共同体公

司产）直接代换，不需对外围电路作任何改动。但应注意，代换前要测量一下机内的电压 U_i ，正常应为12.7V左右；若高于此值，须查明原因并予以排除，否则以后可能再次烧坏集成块。代换后要测一下①、②脚对地电压，若发现高于正常值，则应查 R_{203} 是否短路等。

（轶奇）

▲浙江王元东问 一台袖珍收录机的收音部分集成块AN7213损坏，请介绍其管脚排列顺序，主要性能参数及可代换集成块型号。

答 AN7213是日本松下公司生产的单片调频调谐器集成电路，采用7脚单列直插塑封结构，管脚排列顺序为字符向里从左至右。内部由高放、本振及混频三部分组成，主要特点是工作电源电压范围宽（ $V_{cc}=2\sim7V$ ），消耗电流小（ $V_{cc}=4V$ 时耗电2mA），功耗低（ $V_{cc}=7V$ 时功耗30mW）。如此块损坏，可选用四川新光电子厂生产的XG7213直接代换。（陈克军）

▲北京谢晓萍问 有两台三洋牌B204型双卡收录机，每当放音时供带轮的磁带多于收带轮时就出现有规律的“咔嚓……”响声，请问如何修理？

答 出现这类故障时请仔细观察供带轮，供带轮会在带盒内跳动，每跳动一下就发出一下咔嚓响声，其主要原因是供带轮上的磁带轴直径细所造成的（该轴比其他录音机轴细很多）。由于磁带轴过细，供带盘上的磁带较多时，由于磁带本身重力作用，磁带就在轴上跳动，从而发出有规律的响声。修理方法是：剪一段宽0.5mm，长30mm的透明胶带缠绕在磁带轴上即可消除响声。（林青）

国内外部分电视机统一机芯一览表

统一机芯类型	采用统一机芯电视机型号		
日立NP6 机芯	日立CTP-216D 日立CEP-281 日立CRP-149S 日立CTP-203 日立CWP-137	日立CTP-216 日立CEP-286 日立CRP-149 日立CTP-215	日立CEP-218 日立CRP-143 日立CRP-144 日立CWP-132
日立NP8C 机芯	日立CTP-236D 日立CEP-320D 日立CAP-168D 福日HFC-450G 金星C37-401 金星C47-1 飞跃37D1-2 韶峰STC46-1 兰花CD47-2U	日立CTP-236 日立CRP-450 日立CWP-320 福日HFC-450 金星C56-402 金星C475 飞跃47C1-3 环宇47C-2 金星C46-1	日立CWP-350D 日立CRP-450DA 兰花SC47-2V 福日HFC-236 金星C56-406 友谊CTP-20D 韶峰SFC46-1 百合花CD47-1 金星C563
日立NP80C机芯	日立CAP-169D	日立CPT-1468	日立CPT-1668
日立NP82C 机芯	日立CAP-161D 日立CTP-1838D 日立CEP-323D 日立CTP-237 福日HFC-161 福日HFC-321 金星C472	日立CTP-233D 日立CTP-2038D 日立CEP-327D 日立CTP-1838 福日HFC-237 福日HFC-321/R 环宇CEP-321D	日立CTP-237D 日立CEP-321D 日立CRP-451D 日立CPT-2038 福日HFC-237/R 福日HFC-451 环宇CPS-182HB
日立NP84C20 机芯	日立CTP-1801SF 日立CTP-1818SF 日立CTP-2008SF	日立CTP-1805SF 日立CTP-2001SF 日立CTP-2018SF	日立CTP-1808SF 日立CTP-2005SF 日立CPT-2125DU
日立二片机	金星C478		
松下(乐声)M11 机芯	松下TC-201DH 松下TC-217 松下TC-218 松下TC-482C 松下TC-483DA 松下TC-683D 松下TC-816 松下TC-866DH 乐华TC-299KD 乐华TC-819DH 熊猫DB47C3-1 熊猫DB-4703 泰山TS47C3 牡丹TC-47C3 长虹CJ-37A 长虹CJ-73	松下TC-216D 松下TC-217D 松下TC-219 松下TC-482D 松下TC-483D 松下TC-684D 松下TC-817 松下TC-877DH 乐华TC-484KD 乐华TC-819KD 熊猫DB47C5 熊猫TC-817N 泰山TS47C4 牡丹TC-483D 长虹CJ-47A 金凤C47S2	松下TC-216DH 松下TC-217DH 松下TC-481D 松下TC-482H 松下TC-483P 松下TC-801DH 松下TC-817DH 乐华TC-219DH 乐华TC-484QD 乐华TC-819KDH 熊猫DB-3702 昆仑TC-817 昆仑TC-684D 牡丹TC-483DH 青岛47CD840QD 美乐47CB840G
松下(乐声) M12H机芯	松下TC-230D 松下TC-2030DHN	松下TC-830D	松下TC-830DHN

统一机芯类型	采
东芝X-53P 机芯	东芝C-1421Z 东芝C-1821E 东芝HC37-1 北京836 南虹EC-141 天鹅CS37-V1 西湖37CD2 环宇37C-2
东芝X-56P 机芯	东芝C-1431Z 东芝C-1831ET 长城JTC-371 黄河HC-47-1 凯歌4C4702
东芝二片机 机芯	东芝141D5C 东芝161E5C 东芝205D5C 东芝207D5CEC 东芝201E3C 宇航NTC-47 长风CFC47-3A 成都7255D 康艺KTB-3731G
胜利JVC (与东芝X-53P 机芯原理相同)	胜利7190S 胜利7190J 春风14C-L 襄阳37XC1 如意SGC-3702 上海Z247-1A 金凤C37-4
胜利JVC (与东芝X-56P 机芯原理相同)	海燕CS47-2AU 上海Z647-2A 春风C47-2B 三元476YC-4 菊花C471A
胜利JVC	JVC7705 北京837-1 北京839-1
胜利二片机 (与东芝二片 机芯原理相同)	胜利7255JM 天鹅7255NM 北京8305-2PS 春风C47-2B
三洋79C P 机芯	三洋CTP6920 昆仑CTP3920
三洋80P 机芯	三洋CTP-3915 三洋CTP-6916
三洋83P 机芯	三洋CTP3904 三洋CTP3905H 三洋CTP3905GS 三洋CTP4905 三洋CTP5904 三洋CTP5904W 三洋CTP5905M

用统一机芯电视机型号

东芝C-1621Z 东芝C-1821Z
东芝C-2021ZB 东芝C-2021Z
佳丽彩EC-141D 佳丽彩EC-192
北京837-1 佳丽彩EC-182
天虹RC-141D 海虹HC22-1
天鹅CS37-V2A 天鹅37-V2TVC
西湖37CD7A 星海46CJ1
黄河HC-37-II

东芝C-1631Z 东芝C-1831Z
东芝C-2031Z 长城JVC-471
长城JTC471-2A 长城JTC471-2F
北京8303 西湖47CD3
环宇47C-2

东芝147D5C 东芝167D5C
东芝181E3C 东芝182D5C
东芝202D5C 东芝202E5C
东芝182E5C 东芝181E3C
东芝219D5C 金星C473
西湖47CD4A 星海47CJ2
长风CF47C-2 北京8308
康艺KDB-3731B 康艺KTB-3731D
黄河HC47-III 华日C47J-3A

胜利7190HS 胜利7190A
南珠7695 沈阳7190SY
春风14C-17 沈阳7695SY
海燕CS37-2 海燕7190HF
龙江Z237-1A 龙江7695VPJM
上海Z237-1 上海Z237-2A

海燕CS56-2 上海Z647-1B
上海Z647-4A 如意SGC-5602
龙江C47C-1 沈阳SDC47-10
山茶SC-C47A 莺歌C47-4

JVC7175DK JVC7175PK
北京837-2 北京839
白郎3614

胜利7755JM 胜利7255D
龙江7755JM 如意SGC-4703
北京839-2 上海Z656-3A

三洋CTP3920 三洋CTP3940

三洋CTP-3916 三洋CTP-3525
三洋CTP-6921 三洋CTP-6227

三洋CTP3905 三洋CTP3905A
三洋CTP3905SZ 三洋CTP3905GK
三洋CTP3906 三洋CTP4903
三洋CTP4940 三洋CTP5903
三洋CTP5904JH 三洋CTP5904SZ
三洋CTP5904P 三洋CTP5905
三洋CTP5940 三洋CTP6904

统一机芯类型

采用统一机芯电视机型号

三洋CTP6904JM	三洋CTP6904T	三洋CTP6904C
三洋CTP6925	三洋CTP7922	孔雀KQ47-39
红岩S2-471	红岩SC-562	昆仑S373
昆仑CTP-3904	昆仑S417	昆仑S471
成都C47-851	金鹤47DC1	黄山CTP-3905
黄山AH4724	春笋CSD471	金鹤47DC1-2
三洋84P机芯	三洋CEP-2100	
夏普(声宝) NC-1机芯	夏普C-1404DK	夏普C-1405CK
	夏普C-1813MK	夏普C-1820CK
	夏普C-1830DK	夏普C-1833DK
	夏普C-1835DK	夏普C-1836DK
	夏普C-1843DK	夏普C-1884
	天鹅C-1430MK	虹美WJD-29
夏普(声宝)二 片机(与东芝 二片机芯原理 相同)	飞燕DUC47-C4	珊瑚D476-1
	飞跃47C2-2	飞跃47C2-3
	三元47SYC-2	三元47SYC-3-2
	熊猫DB47C4	金星C4715
	虹美WCD-25	凯歌4C4701
陆氏二片 机芯	快乐HC227	百乐BC-56-201A
	宇航NTC-56	宇航NTC-47
日电TA, μ 二片 机芯	赛格CT-1803PD	双喜4710NC2-2
索尼XE-3机芯	索尼KV-1400CH	索尼KV-1430CH
	索尼KV-2062	孔雀KQ47-1882
德律风根415机	德律风根5000	德律风根5016
飞利浦CTO机芯	飞利浦CTO-6020	飞利浦CTO-6160
	飞利浦CTO-6050	飞利浦CTO-93T
日立P-24 机芯	昆仑B314	牡丹31H3
	熊猫DB31H2	金星B31-2
	凯歌4D15A	凯歌4D15VA
	飞鹿31H-2	飞鹿31H-4
	沈阳SD31J-4	沈阳SD31J-6
	海燕31J-3	孔雀KQ31-J
	友谊312	星海JDD124
	春风IC-121	飞跃12D1
	红梅WJD-6	红岩SQ-311
采用D7611AP D7176AP D7609P 三片IC机芯	北京863	北京865
	金星B35-2U	金星B44-3U1
	凯歌4D22U	凯歌4D19U
	韶峰SF35-V	韶峰SF35-3U
	成都CD7683-3	西丽湖35HJD-1
采用 μ PC1366C μ PC1353C μ PC1031H2 三片IC机芯	宇宙KC11-D (12英寸、14英寸)	金星B31-4
	通宝 (12英寸、14英寸、17英寸)	飞跃35D18-2
	三菱 (12英寸、14英寸、17英寸)	华日35J-2
	华日44J-2	
采用TDA4500/ TDA3565机芯	CORONAR TU23	CORONAR TH14-II
	环宇35H-6	红梅WJD-28
MC13007机芯	可乐兰HT14	可乐兰HT17
		飞跃35D8-6

(苏功平供稿)

自动控制基础知识 (4)

继电器基本控制电路



控制器是自动控制的最重要组成部分。上一期介绍的传感器如果说它相当于人的感觉器官的话,则控制器就相当于人的大脑。它的主要作用是对信号进行必要的处理,然后再通过执行器完成预期的控制功能。对于顺序控制而言,它的功能是:根据被控对象的状态(或动作),通过逻辑判断,发出各程序控制信号;将信号记忆、保持或延时一段时间;根据几个信号给出的条件进行综合处理。

根据控制电路的构成元件(这里主要指电器元件),控制电路有以下两大类:一类是由按钮开关(包括行程开关等)和电磁继电器及其接点组成的有接点继电器电路;另一类是以晶体管或集成电路等电子元件组成的半导体开关电路。

本文主要介绍用继电器构成的一些基本控制电路的组成、作用及原理。

一、直接控制电路和旁路控制电路

所谓直接控制电路就是将输入信号的接点(可以是手动开关或其它继电器的接点等)与被控继电器的线圈相串联,用信号接点的闭合与断开直接使被控继电器励磁或失磁的电路(图1(a))。

如果将输入信号的接点与被控继电器的线圈相并联,则可构成旁路控制电路(如图1(b)所示)。这种电路的工作原理也很简单:当接点(K或J)断开使电源电压能加在继电器线圈上,被控继电器J励磁;而当控制接点闭合时,则使电源电压被旁路,被控继电器就会失磁。不过这里要注意的是:上述两个电路中的J₁不是J的接点,而是代表输入信号的其它继电器的接点。另外,(a)图中的J₁用的是前接点(或吸起接点),而(b)图中的J₁用的是后接点(或称为落下接点)。

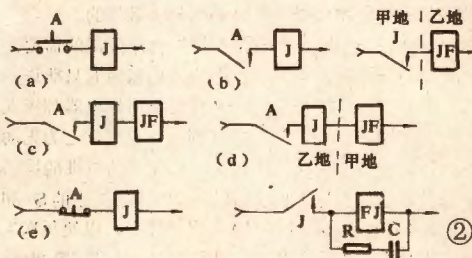
二、复示电路和反复示电路

在自动控制中有这样的情况:假设所使用的控制按钮只有一组接点,而有多处被控电路要同时用到此按钮的接点条件,怎么办呢?这时可采用如图2(a)所示的所谓复示按钮接点用的复示继电器电路。原理是:当按钮A被按下时,继电器J(采用带多组接点的)励磁,它的多组接点同时吸起、接通,从而达到同时控制多处被控电路的目的。

另外,有时在乙地址需要甲地址的某一继电器的两组或更多组接点条件,为了避免往返拉线,则可以采用图2(b)的复示电路。这里的JF是J的复示继电器,其优点是显而易见的,甲乙两地之间只需拉一条控制导线。

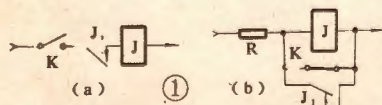
图2(c)是为增加继电器接点组数用的复示继电器电路,而图2(d)的作用是使JF监督J的完整性的。

所谓反复示继电器电路是指两个继电器的动作总是相反。如图2(e)所示的电路中,继电器J平时有电励磁,而继电器FJ由于其励磁电路中接有J的后接点,所以FJ的状态与J相反,它平时失磁。只有当按下按钮A使J失磁时,FJ才能励磁,所以FJ称为J的反复示继电器。FJ与J的工作关系,通俗的讲好比两个人,当甲在站立着时,乙必定是坐下的;而当甲坐下时,



则乙一定站立起来,这就叫“反复示”关系。另外,在此电路中FJ的线圈两端还接有R、C充放电电路,因此它有接点缓放的性能,即FJ相对于J来讲具有延时输出的作用。

电路名称及电路图	说明
<p>停止优先自锁电路</p> <p>(a)</p>	<p>正常工作过程:按一下A,则J自锁,当再按一下B时,J失磁。</p> <p>但若B先路时就不能自锁</p> <p>(J₁为继电器J的接点)。</p>
<p>起动优先自锁电路</p> <p>(b)</p>	<p>只要闭合J就能励磁</p>
<p>两地控制停止优先自锁电路</p> <p>(c)</p>	<p>开关A₁, A₂和B₁, B₂分别在两地,两地场能控制J励磁、失磁。</p> <p>当A₁, B₁任一个或同时开路时就不能自锁</p>
<p>两地控制起动优先自锁电路</p> <p>(d)</p>	<p>只要A₁, B₁中任一个(或同时)闭合,J就励磁。</p>



③

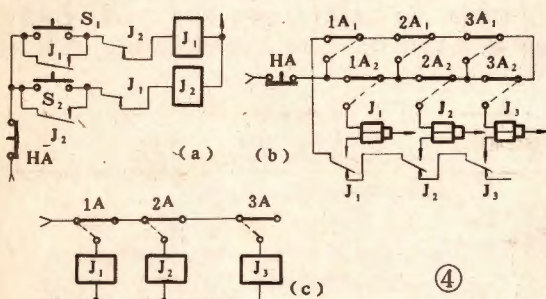
三、自锁电路

在自动控制技术中,有一种用得相当广泛的“起”、“锁”、“停”电路,这就是所谓自锁电路(或称之为自保电路或自闭电路)。图3中列出了几种自锁电路。下面仅就图3(a)所示的最典型的自锁电路分析其工作原理。在电路中A是起始信号(这里是用一个自复式按钮的常开接点,当然也可以是其它控制继电器的常开接点),很明显在没有按下按钮B的情况下,只要按一下按钮A就能使J开始励磁工作。这里J₁是J本身的接点,称之为反馈信号,它能使J一旦励磁后,即使A信号消失(即松开按钮A),也能使J保持在励磁状态,这就叫自锁。电路中B是终止信号(这里是用另一个自复式按钮的常闭接点,同样根据控制需要,也可以是其它继电器的常闭接点)。当按一下按钮B,则可使继电器J复原。

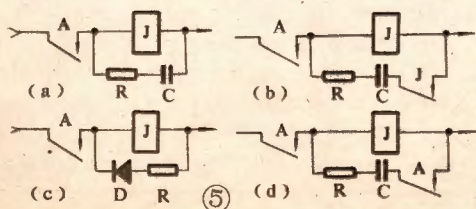
四、互锁、互控和单锁电路

下面几种基本继电器电路也是自动控制中常用的。

有一种电路叫作互锁电路。它是指根据自动控制的需要,将若干个继电器作为一组,在同一组中的继电器同时只允许一个励磁吸合,并且当一个吸合后,又必将其余的继电器都锁在失磁释放状态(如图4(a)所示)。互锁电路也可称之为先动作优先电路,即以先按下的按钮为优先,后按下的按钮的控制对象被锁。当然如果同时按下两个按钮(如图4(a)中的S₁和S₂),则动作快者有效。此图中的HA为恢复按钮,以便每次工作结束后由人工发出或由控制装置发出终止信号(比如可将HA改为其它继电器的常闭接点),使其停止工作。



“互控电路”也是用来在同一时间内只允许发出一个控制命令用的电路。不同的是当一个继电器吸合后并不锁其余的继电器,准许同组中的另外一个继电器再励磁,但当后励磁的继电器励磁时,必须先将先励磁的继电器电路切断,迫使它失磁释放。若同时按下两个按钮,则均无效。举例电路如图4(b)所示。图中J₁、J₂和J₃是三个双线圈缓放型继电器,根据控制需要还可以增加。1A₁和1A₂、2A₁和2A₂、3A₁和3A₂分别是三个自复式按钮的两组转换接点。下面举例说明其工作原理:假设首先按下按钮2A,则通过其两组转换接点2A₁和2A₂,使继电



器J₂的上部线圈有电,从而J₂励磁,本身接点吸起。此时即使按钮2A已松开,按钮接点由于自复性能恢复原位,J₂也不会因此而失磁,原因是它已构成了自锁电路。下一步如果按下按钮1A,则一方面切断了J₂的自锁电路使其失磁,与此同时构成了J₁的励磁电路,同理J₁也通过自锁电路而保持在吸合状态,直到再按下其它按钮时为止。此电路设计比较巧妙,比如继电器为什么选用缓放型的等,读者可自行深入分析。

还有一种电路叫单锁电路。顾名思义,“单锁”就是单方面锁的意思。图

4(c)所示的就是一种单锁电路。其中靠近正电源侧的继电器能锁后面的继电器,反之则不能锁(或者说靠近正电源侧的按钮优先)。图中的1A、2A和3A是三个非自复式按钮的转换接点。不难看出这个电路若同时按下两个按钮,则号数小的有效。

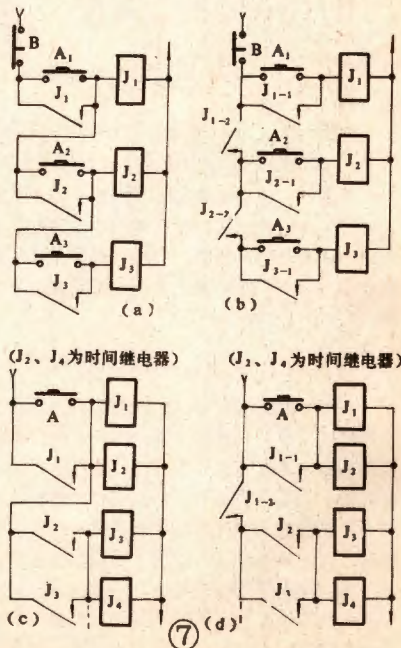
五、延时电路

在自动控制中,为了使被控对象在规定的某段时间里工作或者使下一操作指令在适当的时刻发出等,往往必须采用延时电路。

按照需要实现的延时功能可将延时电路分为缓放又缓吸电路、缓放不缓吸电路和缓吸不缓放电路三种。下面分别介绍电路构成方法。

缓放又缓吸电路:如图5(a)所示,其中A为输入信号。很明显,在电路刚接通和断开时,继电器J之所以会缓吸和缓放,分别是由电容器C的充、放电实现的。这种电路在实用中一般是以缓放为主要目的,当然也有时既要利用缓放,也要利用缓吸。

缓放不缓吸电路:根据控制的需要,有时只要求继电器缓放,而不准许其缓吸,则可以采用图5(b)或(c)所示的电路。其中(b)图与(a)图电路的主要



电源噪声滤波器的原理与制作

王德沅

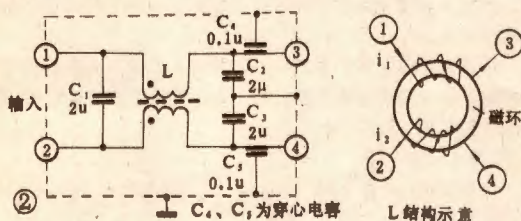
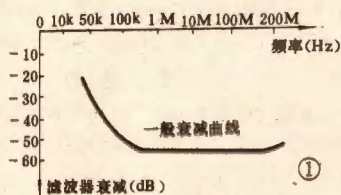


在有些地区收看电视或收听广播时，经常会受到来自电网的干扰，使屏幕上出现各种条纹、亮点或使广播声中伴有噪声。如果在电视机或收音机的电源进线处串入一个电源噪声滤波器，就能有效地抑制从市电网进入的各种干扰噪声。因此，电源噪声滤波器受到人们的青睐，应用也愈来愈广。但是不少爱好者对电源噪声滤波器的工作原理、结构及应用方法均缺乏了解，而且市售成品电源滤波器的价格太贵（主要用于计算机和精密仪器的供电线路）。为此，本文就电源噪声滤波器的原理和自制方法向大家作些介绍。

工作原理

市电网中的电磁干扰信号主要是一种叠加在50Hz交流电源上的中、高频噪声，如各种脉冲毛刺及高频干扰信号等。

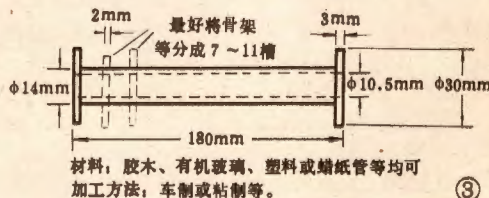
这类中、高频噪声主要分布在几十kHz到几十MHz的频率范围内，一般在450kHz到30MHz范围内的份量更为集中些。市售的电源噪声滤波



器实质上是一种低通滤波器，其截止频率一般设计在30~100kHz左右，因此能较好地满足滤除电网干扰噪声的要求，如图1所示。电源噪声滤波器的内部电路大多如图2所示。它是一个LC滤波器，其核心元件是一个在高磁导率磁环上绕着两组线圈的电感L。两组线圈的匝数相等，绕向相反。尽管每组线圈的匝数通常仅为几十到百余匝，但因磁环具有高磁导率，故线圈具有较大的电感量，能有效阻止中、高频干扰信号通过。由于两组线圈绕向相反，交流电流通过两线圈时所产生的内磁通互相抵消，因此即使电流较大也不会使磁芯产生磁饱和，而且交流电磁能畅通无阻，这样便可大大缩小滤波器的体积。如果流经两组线圈的干扰噪声是相位相反的差动（差分）信号，则其内磁通也会抵消，这就是说电感L对此种噪声也无抑制能力，但图2中的电容C1、C2、C3会对差动噪声旁路。由于电网中的干扰噪声以共模信号为主，它们通过两线圈时在磁环中产生的内磁通是叠加的，故感抗很大，抑制能力很强。所以电感L在滤波器中起着重要作用，是核心元件。

自制电源噪声滤波器

成品电源噪声滤波器的售价较昂贵，一般爱好者不妨自制，其成本可比购成品低得多；且用作电视机等家用电器的电源滤波器，效果与成品不相上下。可按照图2所示电路自制。其中电感L的两绕组用 $\phi 0.8 \sim 1\text{mm}$ 高强度漆包线各绕100~



不同之处在于RC电路中接入了继电器本身的一组接点。

图5(d)所示的是缓吸不缓放电路。上面几个延时电路的延时时间可通过改变R或C的大小来调整。电路工作原理比较简单，读者可自行分析。另外，对于需要延时时间较长并且比较准确的场合，还可采用专门的时间继电器来构成相应的电路。

六、顺序转移电路

在顺序控制系统中，怎样实现被控对象按一定顺序动作呢？这就需要所谓顺序转移电路来实现。此种电路包括时序和步序控制电路，其应用也非常广泛。图6所示的是一种定时步进控制电路。此电路的基本工作原理和动作规律是：输入信号由转换开关A发出（它可以是手动开关，也可以是按一定频率脉动的其它继电器的接点），随着A的每次接点转换，这6个继电器从1到6顺序逐个励磁吸合，并且依次失磁释放，周而复始。为使电路工作可靠，各继电器均采用缓放型的。下面简略叙述电路工作原理：当开关A第一次转换，其接点接通上面时，正

电源经过6J~2J继电器后接点接至1J继电器的线圈，使1J继电器有电励磁。1J继电器励磁后通过其接点的吸合，一方面构成了本身的自锁电路（正电源→开关A的上接点→2J的一组后接点→1J的一组前接点→1J线圈→负电源），另一方面为2J继电器的吸合做好了准备。此时电路动作到第一步，电路状态是只有1J吸合。当开关A经操纵再接通下面时，首先使2J继电器有电励磁（电路是：正电源→开关A的下接点→1J的一组前接点→2J线圈→负电源）。由于2J的励磁其接点吸合，一方面切断了1J继电器的自锁电路，使1J失磁释放，另一方面又构成了2J继电器本身的自锁电路（正电源→开关A的下接点→1J的一组后接点→3J的一组后接点→2J的一组前接点→2J线圈→负电源）。至此，电路动作到第二步，电路状态是只有2J吸合。可以依此类推，开关A每转换一次，电路向前推进一步，6个继电器相继吸合和释放，并且根据需要，此电路还可以继续增设继电器，以完成相应的控制功能。

最后，在图7中还列出了几种用按钮或时间继电器控制转移时的顺序转移电路，可根据需要选用。

120匝。磁环可用内径25~50mm的中、高频磁环，磁导率一般应大于400，磁导率大的匝数可少绕些。如果购不到符合要求的磁环，可以用图3所示的骨架绕制。为减少分布电容，绕组最好分段双线并排绕制，一般可分7~11段，每段绕40~25匝，即每个绕组的总匝数为270~280匝左右。绕完后需将线圈浸绝缘漆或地蜡，然后插入 $\phi 10 \times 150 \times 200$ mm的普通收音机用的短波磁棒。若无短波磁棒也可不用，只需把每段的匝数增加到35匝左右即可（分10~11段）。电容 $C_1 \sim C_3$ 要用耐压250V（交流）或400V（直流）以上的优质品，通常主要要求寄生电感小，性能稳定。一般条件下可采用普通金属化纸介电容，包括 C_4 、 C_5 （若购不到穿心电容时）。由于滤波器电路很简单，故可把全部元件焊装在一块胶木板上，不需印制板。然后，将滤波器应装在铁、铝或铜皮制成的金属盒内，以起屏蔽作用。

电源滤波器使用注意事项

具体使用电源滤波器时应注意下列事项，否则会影响滤波效果。

1. 输入线和输出线不要靠近，以免噪声通过输入、输出线间耦合而窜入整机。这点在制作中亦需注意。如果线间距离

不能拉开，则应采用屏蔽线。

2. 滤波器必须接地良好，否则旁路电容无法将干扰信号较彻底地泄放掉，电路的抗噪性能会下降。这里的地是指大地，并不是电源零线或电子整机的接地地板。实际安装时若无专用地线，可以借助接地较好的自来水管予以连接。

3. 在干扰严重的地区，可以采用2个或3个电源滤波器串接起来，以进行双重或三重滤波。串接时2个滤波器应拉开一定的距离，最好将一个滤波器装于室内电源进线处，另一个滤波器置于电子整机的电源入口处。如果在一个屏蔽壳内安装2个滤波器，则应将其中的2个电感线圈互成直角放置，并尽可能拉开两者的距离。此外，还可把其中一个电感线圈的每段匝数减少2~3匝，这样可获得更好的滤波效果。

4. 每一台独立供电的整机应使用一个独立的电源滤波器，一般不宜多台整机合用一个电源滤波器。

最后应该说明的是，电源滤波器只能阻止从电网窜入整机的中、高频干扰信号，而对于从其它途径进入整机的干扰是无能为力的。例如汽车或拖拉机等点火系统产生的频谱极宽的干扰信号，一般是通过空间辐射从电视天线上窜入电视机的，其表现主要是屏幕上出现不断闪动的亮点或亮线，同时伴音中有喀、喀的杂音等。这种干扰需用其它措施来抑制。

四状态逻辑测试笔的制作



出于维修、调试计算机、电子游戏机等数字电路的需要，本人设计并制作了一枝四状态逻辑测试笔。简单可靠、使用方便。测试笔的工作电压 V_{DD} 为3~18V；测试电压 V_i 为0~18V。状态显示：当 V_i 为直流电平时， $V_i < 0.4V$ ，显示0； $V_i > \frac{1}{2}V_{DD}$ ，显示1；当 V_i 为交流电平时，显示P；高阻态输入时，不显示。

1. 工作原理 电原理图见图1。测试笔主要由三极管 BG_1 及BCD—7段锁存/译码/驱动器IC、数码管S组成。当输入电平低于0.4V时，三极管 BG_1 截止，IC输入端A、D为低电平，B、C、 \overline{B} 为高电平；IC输出端a、b为低电平，c、

了倒置安装，所以显示状态为上半部0。如图2（a）所示。

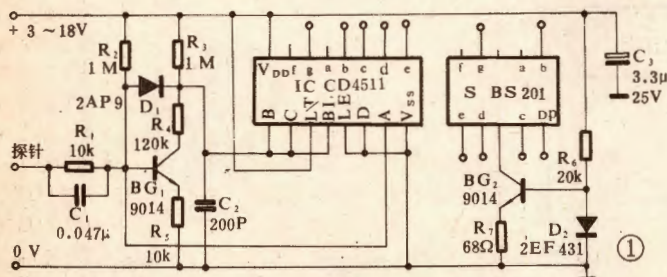
当输入为高电平时， BG_1 饱和， V_i 通过二极管 D_1 加入，使IC输入端A、B、C、 \overline{B} 均为高电平，D为低电平；IC输出端d、e、f、g、 \overline{c} 为低电平，a、b、c为高电平。数码管S上的b、c极得到高电平，显示1。见图2（b）。

当输入端测试高阻状态时， BG_1 饱和，IC各输入端A、B、C、D、 \overline{B} 均为低电平。由于输入端 \overline{B} 为熄灭控制端，低电平有效，因此，IC各输出端均为低电平，显示器S熄灭。

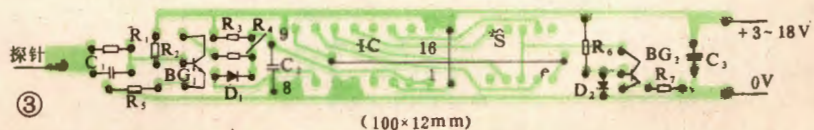
当输入为交变信号时，在频率较高时显示P，频率较低时P字作闪烁显示。如图2（c）所示。电容 C_1 为加速电容，使测试笔能测试较高的频率。电容 C_2 为储能电容；在测试笔测试交变信号时，由于充、放电时间常数悬殊，使IC输入端B、C、 \overline{B} 得到恒定的高电平，测试笔工作在高频时更为可靠。

BG_2 、 D_2 等组成恒流源，使数码管得到一个较恒定的电流，以便使电路工作在不同电压时，数码管的亮度及功耗不变。

2. 元器件选用、安装及调试 BG_1 、 BG_2 选用NPN小功率管9014，IC选用CMOS集成电路CD4511，最好用国外名牌产品（因国内产品工作在低压时，工作频率较低），本人采用美国RCA公司产品CD4511，在工作电压3V时，检测频率达1.5MHz，在4.5V时，检测频率



d、e、f、g为高电平，由于IC输出端a、f未接入数码管S，此时，数码管S的c、d、e、g各极得到高电平，数码管显示0。又因数码管作



电路安装在如图3所示的印制板上,全部元件安装在线路板正面。安装完毕后,唯一要调整的是电阻 R_1 值,使数码管得到一个合适的电流,以产生足够的亮度。最后给测试笔做一个小巧的壳体,就能投入使用了。这个多功能的测试笔一定能成为您有用的工具。

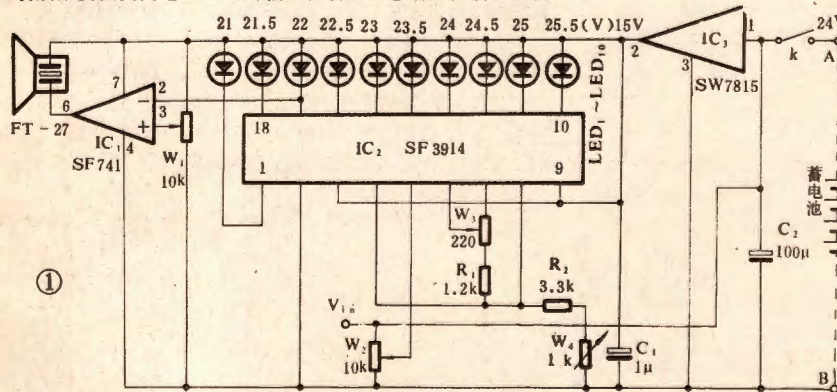
杨柏钧



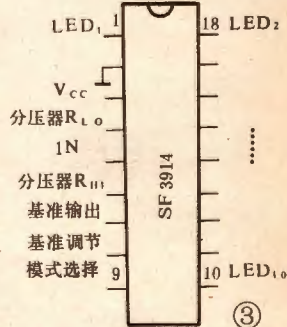
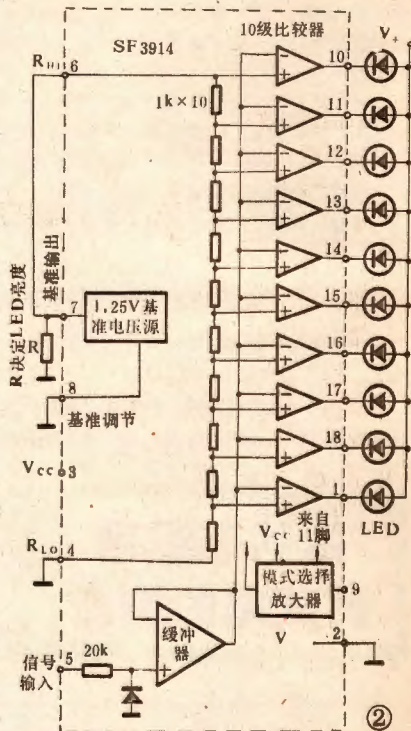
附表

电 源 电 压	3 ~ 20V
基准电压可调范围	1.2 ~ 12V
输出电流可调范围	2 ~ 30 mA
分 压 器 电 阻	10 k Ω
分 压 器 精 度	0.5 %
静态电流 (V _{cc} = 20V)	6 mA

电源调至25.5V,此过程中,10位LED应能逐级起辉。当电压为25.5V时,LED₁₀应刚好起辉。如有偏差可略调W₂进行校正;⑧将外接电源调至22V,使LED₃处于欲亮刚熄状态,此时调整W₁,使压电蜂鸣器刚好发声;⑦将A、B端接电动自行车蓄电池两端即可工作。



IC₁ SF741 构成比较器, 对 LED₃ 的负端电压进行检测。因该端电压在 LED 起辉与熄灭状态时的电压变化较小 (亮时端电压 13.4 V; 灭时端电压 13.8 V), 故采用比较形式检测, 以提高检测灵敏度并驱动压电蜂鸣器报警。



《学与玩的好伙伴——娃娃电脑》一书由学术书刊出版社今年10月出版。该书介绍了R1机和CAC象功能及各种有趣的程序。每本2.35元(含邮费)。欲北京海淀区学院南路86号学术书刊出版社发行部。



三洋83P机芯彩电开关电源常见故障的检修

陈克军

采用三洋83P机芯的彩色电视机较多,如三洋6905、昆仑S471、成都C47-851等,各机型中除个别元器件参数略有差异,其电路原理、维修方法都是一致的。本文以昆仑S471为例介绍该机芯开关电源常见故障的检修方法及一些故障检修实例。

电路流程及原理简介

电源采用自激调宽式开关稳压电源,由整流滤波电路、间歇振荡电路、控制电路和输出电压整流滤波电路四部分组成(见附图)。

输入交流220V经 $D_{301} \sim D_{304}$ 整流及 C_{310} 滤波后成为不稳定的直流电压,经开关变压器 B_{301} 的④⑥绕组加到开关调整管 BG_{311} 集电极。 BG_{311} 与 B_{301} 、 D_{335} 、 R_{335} 、 C_{333} 等构成自激振荡器,在 B_{301} 次级形成方波电压输出,经 D_{351} 、 D_{353} 、 D_{361} 、 D_{371} 整流和 C_{351} 、 C_{353} 、 C_{371} 、 C_{361} 、 C_{362} 滤波后得到平滑的直流电压 B_3 (180V)、 B_1 (130V)、 B_2 (16V)、 B_4 (26V)加至各部分电路。控制电路由厚膜组件 A_{301} 担负,对 B_{301} 输出的直流电压进行取样、比较及放大,形成与其成比例的控制电压去改变方波的占空比,即改变开关管 BG_{311} 的导通时间,导致 BG_{311} 输出电压的改变。当输入交流电压过高或负载电流变小时, BG_{311} 的导通时间变短使输出电压降低,反之使输出电压升高,而保

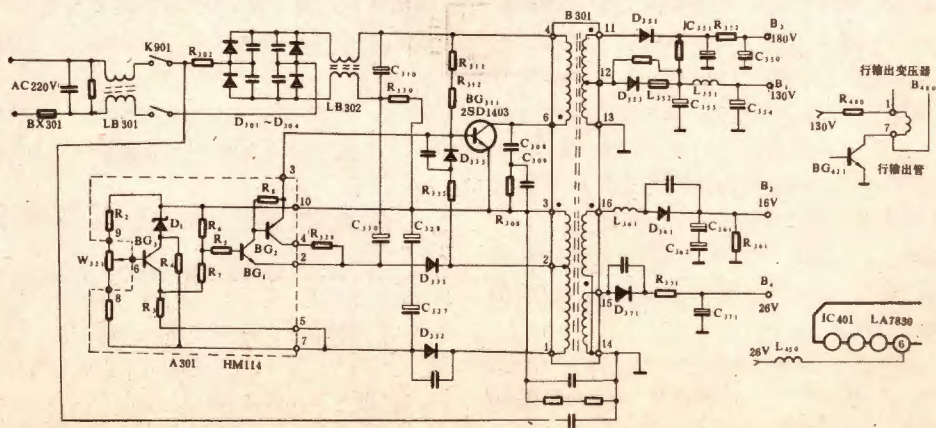
持输出直流电压不变,达到稳压的目的。调节控制电路的电位器 W_{321} 可改变 BG_{311} 的导通时间,从而人为地改变输出电压的大小。

常见故障检修

该机芯电源部分与其他电路地线不连接,电源相对独立,但电源底板仍带电,检修时应加隔离变压器,以开关管 BG_{311} 发射极为参考地电位进行查测,但需注意不要以此参考地为零电位去测负载电路的元件,同样也不能以负载电路的地为零电位去测电源电路的各点电压。否则一是测量结果不准,更重要的是因参考地电位不同,容易造成被测元件的损坏。因电源部分与行输出电路互不牵连,即电源开关振荡频率不受行频率控制,故检修时输出主电源 B_1 或 B_3 可与负载断开分别检修,但 B_1 或 B_3 必须保证其中有一路电源与负载连接,也可将 B_1 与负载断开接一个500 Ω /50W左右电阻做为假负载进行电源的检修,切不可同时将各组输出电压端与负载断开,否则电源因空载,使控制电路失常,输出电压过高造成故障的扩大,这样极易造成电源开关管、行输出管的击穿性损坏。有时就是在行输出管集电极串接保险丝也无济于事,这一点应多加注意。检修时应首先测 $B_1 \sim B_4$ 各组电压是否正常(测试时应以负载地为零电位),若偏低或偏高,则

附表

序号	BG ₁	BG ₂	BG ₃	D ₁	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
规格	2SA1246 3CG23C 3CG7C	2SC536 3DG4C 3DG121C	2SC536 3DG4C 3DG121C	2CW7E 2CW1	13k	3.9k	3.3k	8.2k	1k	5.1k	12k	4.7k



应调整 W_{321} ，看 B_1 电压是否变化，若无任何变化，则无疑是厚膜电路 A_{301} 损坏，常见的是上面的晶体管各极间短路、开路。损坏后可用国产HM114直接代换，也可以重新焊接电路，具体数据见附表。在电源发生的故障中， A_{301} 的损坏率是很高的。

1. 故障现象

① B_1 130V电压为0V 检修时先将 L_{351} 断开，使 B_1 端与负载分离，并接上假负载再测 B_1 电压是否正常，如达到正常值或略高（如140V左右），则说明负载短路，造成电源停振而无电压输出，常见原因是行输出管击穿。如测得 B_1 仍为0V，则故障出在电源自身，先检查保险是否熔断，如断则可能是整流二极管 $D_{301} \sim D_{304}$ 、开关管 BG_{311} 击穿。如保险正常，则应测 BG_{311} 集电极电压 V_c 是否为300V左右，如为300V，再测基极电压 V_b 是否为负值。若为负值，说明电源已经振荡。造成无 B_1 是因 D_{333} 、 C_{333} 击穿，使其振荡频率不对。若测得 BG_{311} 的 V_c 为300V但 V_b 为0V或正值，说明电源没有振荡。造成停振的原因较多，但主要应检查 BG_{311} 的工作电路，往往是启动电阻 R_{311} 、 R_{312} 、二极管 D_{333} 开路，使开机时 BG_{311} 无基极电流及反馈环路，造成 BG_{311} 无法启动而停振。如果 D_{333} 损坏，代换时要选用2CK系列开关管，切不可用普通管代替，因后者工作频率低，容易造成振荡回路失谐。严重时电路不能振荡。另外在更换 BG_{311} 管时，其代用管的 β 值要大一些，否则电路无法启动，管子热耗增大甚至损坏。

② B_1 130V电压达170V以上，调节 W_{321} 无效 这种情况往往是电源和负载同时损坏（如遭雷击），电源部分的整流滤波、振荡电路都是正常的，故障出在控制电路，多是 A_{301} 损坏，使振荡环路失控造成 B_1 升高。负载部分则是开路性损坏，原因有电源无 B_4 26V输出（多是电阻 R_{371} 开路）使行振荡电路因无供电而停振，另外就是行输出管130V供电限流保护电阻 R_{480} 开路，使行输出电路因无供电而不能工作，这样 B_1 、 B_4 基本上与负载断开，电源处于空载状态，而造成 B_1 升高。上述现象往往交替出现，互相牵制，因此检修时应予注意，同时通电时间应尽可能短些，否则可能造成故障的扩大化，具体表现在因 B_1 过高容易造成 C_{333} 过热短路和 D_{333} 击穿。导致电源无法正常工作。另外由于电源原因造成 B_1 升高时，其它几组电压也同时升高，特别是 B_4 （26V）的升高，常会造成场输出集成块LA7830的损坏。

③ B_1 130V电压约为70V，有“沙沙”声，光栅很小，调节 W_{321} ， B_1 可上升到75V左右 这种现象说明电源的振荡、控制电路正常，负载也基本正常，若

负载有短路则电源将停止工作无 B_1 电压输出。这种故障是出在 B_1 的整流输出部分即 B_{301} 的⑫脚至 B_1 点之间，常见的原因是滤波电容 C_{333} （4.7 μ F/160V）容量变小或开路。该电容对输出直流电压的平均值起着重要的作用，对输出电压的高低有一定的影响，因此更换电容时容量不能太小。

2 故障检修实例

〔例1〕开机后声象全无，保险正常， B_1 电压为零。

分析检修 检测 BG_{311} 集电极电压 V_c 为300V左右，说明整流滤波电路及 BG_{311} 完好，但测量时发现关断电源后 V_c 仍有电压，过一阵才十分缓慢的降到零，据此判断滤波电容 C_{333} 的放电时间常数很大，其放电回路可能有开路或阻值变大现象。测得 BG_{311} 的 V_b 为0.6V（应-2.5V），由此说明电源的自激振荡电路有问题，没有振荡。检查振荡环路的易损件 R_{331} 、 D_{333} 等均正常，后将一个0.012 μ F电容并在 C_{333} 两端，声象正常，故障消除，拆下测 C_{333} 已经开路。 C_{333} 与 D_{333} 、 R_{333} 同时担负着 B_{301} ⑫脚感应电压反馈到 BG_{311} 基极的作用，由于 C_{333} 开路，反馈到基极的信号在幅度、相位及波形等方面将发生畸变，不能满足振荡的相位平衡条件，造成振荡器停振，故无电压输出而无光无声。

〔例2〕开机有“吱吱”叫声，从小到大，有时持续十几秒钟，直到无叫声，伴音光栅才出现。

分析检修 开机测 B_1 点电压，发现开始无电压，随着“吱吱”叫声的逐渐变小， B_1 点电压也逐渐上升到正常值（130V），这说明电源的振荡周期不准，达到稳幅振荡所需的时间过长，因此，故障很可能发生在开关变压器 B_{301} 及开关调整管 BG_{311} ，由于工作时是在脉冲状态，靠测直流工作点是不能准确的判断故障所在，于是采用代换法。将 BG_{311} （2SC3089）用一只2SC1942代替后（需在散热片上重新钻孔安装）故障完全消除。由此分析为 BG_{311} 动态特性、高频响应变差， β 值偏低及管子内部结电容、热噪声等参量发生较大的变化而影响建立振荡过程的时间，是造成上述故障的根本原因。

电子爱好者协会与四家出版社联合举办

电子科普图书优惠邮购服务活动

为庆祝国庆40周年，普及应用电子科技知识，解决电子爱好者购书困难，中国电子学会电子爱好者协会与电子工业出版社、人民邮电出版社、科学出版社、中央音像教材出版社联合举办电子科普图书优惠邮购服务活动。为读者提供优选的电子畅销书。此项活动从消息见刊之日起到11月底截止。欲办邮购者请与北京3933信箱（邮编100039）发行科联系索取书目。

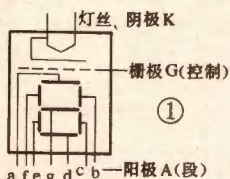
录象机显示电路的原理与检修

杨健



家用录象机的状态显示屏绝大部分采用荧光管显示各种功能状态。它的外形为一扁长方真空管，主要由灯丝、阴极、栅极、阳极、引线、玻壳等组成。图1示出了单个字的情形。灯丝间加有电压，阴极被灯丝加热后即发射电子，电子受栅极电压控制加速向阳极运动，阳极表面涂有荧光物质，它受电子激发（轰击）后发光。每一个字或段为一个阳极，向不同的字或段施加不同的高低电位，就能得到所需的字形，如 $aefgd$ 段起辉，则显示为“E”。至于哪个字或段起辉，则是由CPU发出指令，通过译码器驱动而定。

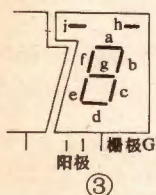
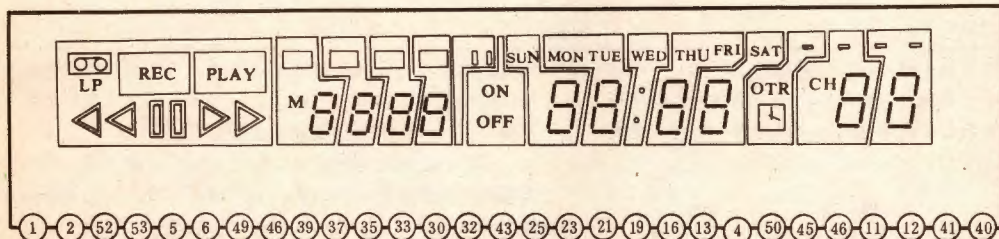
一个录象机的显示屏由于要显示众多的功能，所以就显得异常复杂。图2



动态扫描显示。在多位数显示时动态扫描方式将比静态显示方式节省大量的引线，驱动电路亦将简单得多。图4(a)示出了某一状态显示数据，其各栅极和阳极间信号波形关系见图4(b)、(c)。

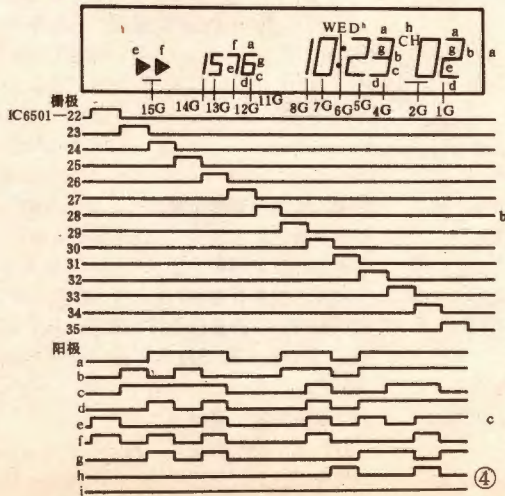
译码电路用来解译CPU发来的指令，并驱动显示屏。它输出14个栅极控制信号（其中 G_2 与 G_3 用同一信号）、9个阳极信号，它的时钟来自CPU，CPU输给译码电路的信号为串行数据。译码电路的工作电压有+5V和-30V两组，故输出信号的低电平约为-30V，高电平为+5V。由于阴极和阳极（或栅极）间应有20V左右的电位差，因此阴极灯丝的电位是由-30V电源经稳压后获得的，约-25V。

实际上，目前市售的家用录象机显示原理基本相同，不同点亦仅仅体现在具体的字段上，因为它是按各机型所具有的特定功能而进行显示的，高档机显示的内容就要多些，而低档机可能就只显示几个主要状态。



每个显示单元有9个阳极和一个栅极，15个显示单元的阳极均接在一起（并接），这样唯有动态扫描显示才可。

动态扫描的原理是：在栅极依次加入图4(b)信号，使各显示单元逐个开启，9个阳极的数据与开启的显示单元相对应，当下一个显示单元开启时，阳极上的数据又变为对应下一单元的数据，这就是所谓



弄清了显示部分的工作原理，其故障检修就可以做到有的放矢。下面介绍检修方法。

显示屏的检查

1. 灯丝电压 显示屏灯丝电压一般为几伏的交流电压，它来自电源变压器的灯丝绕组，这个电压可用万用表的交流档直接测出。灯丝电压加上后灯丝应呈微红状态，这个灯丝是自左至右通过整个显示屏的直丝，有两根及三根的，当某一根断开失效后将会影响该灯丝上下区域的字段显示，或是不亮，或是非常暗淡。灯丝断了是无法修复的。

2. 阴极电位 灯丝通常与阴极连接。用万用表可测出灯丝对底板约有-25V的直流电位，这个电位是显示屏正常工作的条件之一。

3. 栅极信号 由于栅极信号是动态信号，只有用示波器才能观察到。一般情况下，只要有信号，其时序关系就不会错。

4. 数据信号 同栅极信号一样，也需要用示波器来观察。这两种信号脉冲都要求低电平-30V左右，高电平+5V左右。

以上4点是对显示屏而言的，只要这4点满足了，显示屏就应发光显示。否则就是显示屏损坏了。

荧光显示屏的损坏通常都是机械性的，如灯丝断、封口端破裂漏气、荧光粉脱落、碰极，等等，这些都是不可修复性故障。

但好在这些现象不常发生，经常出现的是驱动电路及CPU电路的故障。

显示电路的检修

1. 电源 一般CPU供电有两种：一种是+5V和-20~-30V双电源；另一种是只有+5V，此时其输出至阳极和栅极信号端的电平为高电平/高阻两种状态，-20V~-30V电压经电阻接至CPU各输出端，这样对显示屏而言仍是低电平-20~-30V，高电平为+5V左右。

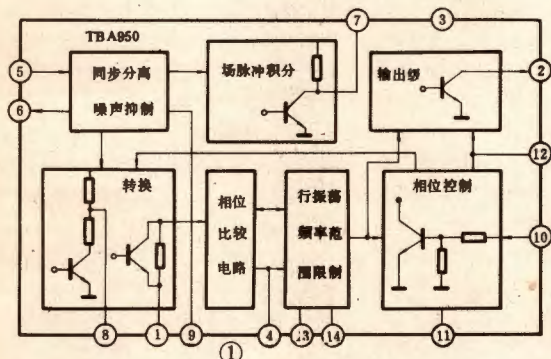
2. 时钟 CPU工作必须有时钟信号支持以完

电视机扫描同步集成电路TBA950的 应急修理

高雨春

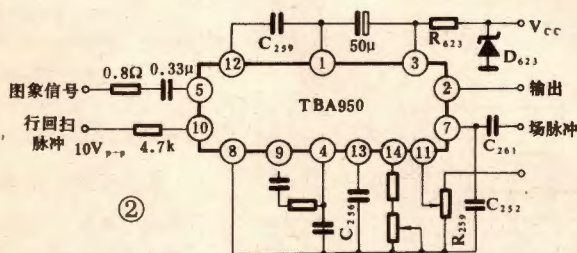
TBA950 是电视机扫描同步集成电路, 很多东欧国家早期生产的黑白电视机如匈牙利 SILVERTA5301、TC1612型和波兰 NEPTUN 型都用它并配合其它元器件组成同步组件。

图1为TBA950逻辑方框图, 其功能有六个部分, 分述如下:



管脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
直流电压(V)	0	2	8.3	4	-0.5	1.2	0.09	1.85	0.02	-1.25	4.0	4.1	4.3	4.25
正向电阻值(kΩ)	0	2	1.3	8	300	3.7	9.5	9.2	2.0	5.1	2.4	8.6	9.3	9.4
反向电阻值(kΩ)	0	2	1.3	8	300	3.7	11.8	11.8	2.0	5.1	2.4	8.6	10.7	9.3

同步分离与噪声抑制电路 由⑤脚进来的幅度为 $1\sim 6V_{PP}$ 正极性全电视信号由此分离出同步脉冲; 噪声抑制电路的作用是去除同步信号中的杂波干扰, 并对同步脉冲进行整形, 减少



成各个功能的时序控制, 这个信号一般为4MHz的正弦波, 可用示波器观察到。

3. 各种数据信号 实际上这些信号之间有着严格的时序关系, 这些信号大部分由CPU产生, 一般不会有大的问题。除非CPU集成电路内部损坏。

4. 复位端 一般CPU均带有一个复位端, 它只在开机的一瞬间起作用, 使各功能均进入初始准备状态。

通过对录像机显示电路的分析, 对其

故障的检修从原理上来说应无什么问题, 但毕竟录像机太复杂了, 就显示电路而言, 其表现的故障现象亦多种多样, 有许多环节对其工作都有影响, 而不仅仅在其本身。所以, 对具体的故障要仔细观察, 结合电路进行分析, 判断故障的所在, 下举一检修实例加以说明。

故障现象 显示屏不亮。

检修 查电源正常。在暗处可看出灯丝发微红, 且测其电位为 $-25V$ 左右, 正

波形失真; 同步信号经过多重积分网络及限幅放大器后成为脉冲信号由⑦脚输出; 本电路中⑧脚可用来检测同步脉冲。

行振荡及频率范围限制 行振荡部分具有两个周期变换的电流源, 它对⑬脚外的电容进行充放电并与⑭脚外的电阻、电位器形成振荡电路, 电位器可调节充电电流, 以实现行频调整。

相位比较电路 将行振荡器产生的锯齿波与同步分离器输出的行同步脉冲进行比较, 产生相应的自动频率控制电压去控制行频, 使其与外来信号保持同步。

相位控制电路 将行振荡器产生的锯齿波与由⑩脚输入的行逆程脉冲进行比较, 用以校正相位偏差; 并通过⑪脚外电位器对图象水平位置进行调整。

转换电路 这是一组辅助性开关电路, 用来对同步分离、相位控制信号进行比较; 它通过⑨脚外接滤波网络, 还可降低相位比较器的引入范围, 以提高电视机的抗干扰性能。

输出电路 行振荡脉冲信号经此放大由②脚输出。

应用TBA950的电视机电源通常采用并联馈电方式, 即各

单元电路工作电压都由行输出级供给, 一方面只要行电路出现故障便会造成整机停止工作; 另一方面行振荡又是行电路中的关键, 那么TBA950也就成了整机的关键。

TBA950的典型应用电路如图2所示, 通常它与若干分立元器件共同组成行同步组件。它的功能主要是行扫描输出部分提供行振荡脉冲, 给场扫描部分提供场同步脉冲。

由于TBA950过载能力较差, 检测时最好给万用表表笔加装绝缘保护套管, 例如粗细合适的尼龙或塑料套管, 以防测试过程中的意外损坏。

判断TBA950好坏的重要方法是测定其各功能管脚的直流工作电压、正反向电阻和有关脚的电压波形, 上表给出了正常工作情况下的相关数值。

使用过程中, 由于TBA950损坏而造成的电视机故障主要

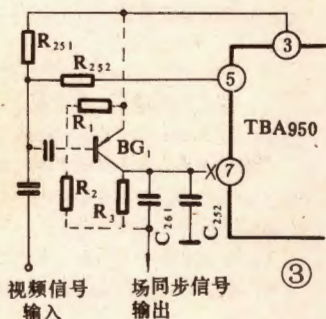
常。用示波器检查各栅极均没有扫描脉冲, 测CPU IC6501的供电 $-30V$ 、 $+5V$ 正常, 时钟振荡正常, 各部分送来的串行码也正常, 只是栅极无扫描脉冲信号, 始终保持 $-28V$ 电位; 各段阳极也为 $-28V$, 初步怀疑IC6501损坏, 暂用另外一机器显示电路板取代该板, 一切正常, 说明确系IC6501损坏, 更换后恢复正常。



有以下4类。

1. 场不同步 图象频繁地上下滚动, 经过检查发现是由于TBA950 ⑦脚无场脉冲电压输出, 而在调节场频电位器时意外地发现, 有时候在有些位置上出现不稳定的同步; 而断开⑦脚时, 故障现象则毫无变化, 说明TBA950没有同步信号输出, 而扫描部分正常, 说明集成电路内同步分离电路是正常的。由此可见这种故障是由于⑦脚内部场积分电路、整形电路或供电电路损坏而引起场同步信号无输出。最简单的修复方法是利用电路中空出的⑥脚, 即将⑦脚与焊盘断开, 将原⑦脚外的 C_{261} (6800pF)、 C_{252} (0.1μF) 改焊到⑥脚外, 其它接线一律不动, 经此改动, 不但可使图象稳定, 而且⑥脚还可以输出足够幅度的场同步脉冲。

另一种应急修复形式是采用分立元器件电路组成一组外接场同步分离电路如图3所示, 即用一只型号为3CG21的PNP型硅晶体管、一只瓷介电容器 C (0.01μF/160V) 和三只阻值分别为 R_1 (39kΩ)、 R_2 (470kΩ)、 R_3 (10kΩ) 的1/8W电阻, 如图3中虚线所示接入电路, 同时将原电路的⑦脚断开。



2. 行场都不同步

两种扫描信号同时不能同步, 说明是TBA950内部的同步分离损坏, 修复的时候, 可以甩开⑤、⑦脚的内部电路, 即将其与外电路完全割断, 然后在⑥脚外接一组如图4所示分立元器件同步分离电路, 这样正极性全电视信号通过电容器 C_1 (330pF) 首先进入晶体管BG1 (3DG6) 的基极, 经BG1处理后, 在其集电极上输出同步脉冲, 一路经过电容器 C_2 (0.1μF) 耦合到TBA950的⑥脚, 以控制行同步; 另一路则通过耦合电容 C_3 (0.1μF) 加到BG2 (3CG21) 基极实现倒相, 然后送到积分电路以控制场同步, 电路中的电阻都是常规作用, 至此电视机便能恢复正常工作。

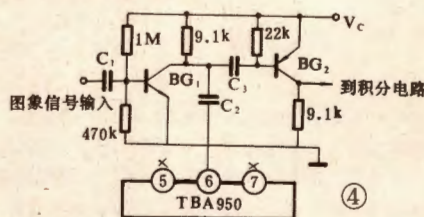
3. 行同步不稳, 图象

偏于一侧 这是TBA950的典型故障, 检查时只发现其⑬脚电压为0, 其它各脚电压与波形均正常, 考虑到⑬脚内部是行比较锯齿波脉冲形成电路, 外部是积分电容 C_{256} (1000pF), 其波形正常便说明内部振荡电路功能正常, 无直流电压则说明相位控制电路有开路现象, 如果进一步测量⑪脚与⑬脚之间的内电阻也会发现明显增大, 因此⑪脚正常的电压信号也就无法到达⑬脚。应急修理的时候, 为了防止⑪脚外部信号对内电路的影响, 可将其与相位控制电位器 R_{259} (10kΩ) 的中心抽头断

开, 并用一只阻值为18kΩ的隔离电阻从 R_{259} 中心端将电压馈送到⑬脚, 这时再调节 R_{259} , 不但可使行同步稳定下来, 而且图象也可居中。

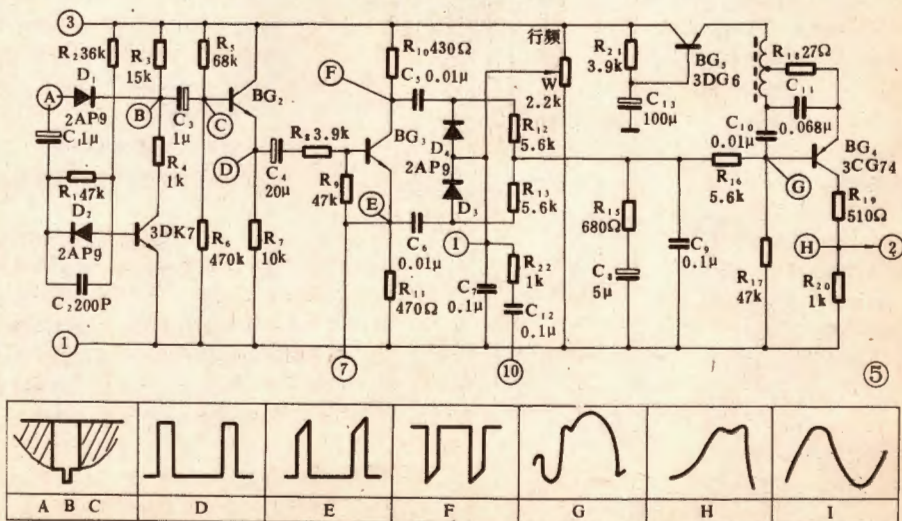
4. 行扫描失步 光栅出现交叉粗横线, 行逆程变压器发出“吱吱”声响。

检测时发现TBA950 ③脚电压降低到只有4V左右, 而电流增大到约100mA, ②脚则看不到振荡电压的波形, 这就说明是TBA950已经损坏。



若整体TBA950损坏可用图5所示的分立元器件电路进行替代, 这是一个典型的抗干扰、

同步分离、鉴相器和行振荡电路。替代修理时, 可先从印制电路板上焊下TBA950, 接着按图5所给出的顺序号再分别焊到TBA950各相应管脚。利用本电路替代时, 其输入的全电视信号极性和供电电压与原电路略有差别, 原电路输入的是同步头向上的负极性信号, 它由图象中放集成电路TDA440 ⑫脚供给, 替换电路则要求同步头向上的负极性信号, 好在TDA440 ⑤脚的⑤脚, 电源电压只要改变个别分流电阻阻值就可以满足要求。分立元器件的规格已在图中详有标明, 行振荡线圈L可用一般电视机中的标准件, 也可用收音机本振线圈骨架绕制, 初、次级线圈分别用 $\phi 0.1$ mm 绕300圈和450圈。改装后开机只要“吱吱”声消除并有图象出现, 就说明振荡电路已经起振, 接着可将行频调节电位器 W (2.2kΩ) 置于中间位置, 调节行振荡线圈 L 的磁芯, 使图象进一步稳定, 再左右旋转 W , 图象就可以在一定的范围内左右移动并不失步, 如果图象的同步范围偏窄, 可稍微调整一下 R_2 的阻值, 使替代电路A、B之间的直流电压在0.4V左右。若条件许可, 可测试一下A—I各点的电压波形, 其正常波形可见于图5, 供在调整时参考。



电子制作工艺入门——(10)

元器件装配与焊接

王卫平

电子产品的电气连接是通过元器件的装配与焊接来实现的。装配过程是否合理,焊接质量是否可靠,对整机性能的影响是至关重要的。

装 配

1. 可焊性处理

为了避免虚焊,提高焊接的质量和速度,应该在装配前,对元器件的焊接表面进行可焊性处理——镀锡。通常是对经过清洁的元器件引线浸涂助焊剂(酒精松香水)后,用蘸锡的电烙铁头沿着引线镀锡,要注意使引线镀层薄而均匀,表面光亮,然后再一次浸涂助焊剂。需要说明的是,在镀锡之前,要先仔细观察元器件引线原来是何种镀层,按照不同的方法进行清洁。一般常见的镀层有银、金和铅锡合金等几种材料。镀银引线容易产生不可焊的黑色氧化膜,必须用小刀刮去,直到露出紫铜表面;如果是镀金引线,因为其基材难于镀锡,所以不能把镀金层刮掉,可以用绘图粗橡皮擦去表面污物;近年出现的镀铅锡合金引线可以在较长时间内保持良好的可焊性,新购买的正品元器件(即在可焊性合格期限内),可免去镀锡工作,直接浸涂助焊剂。

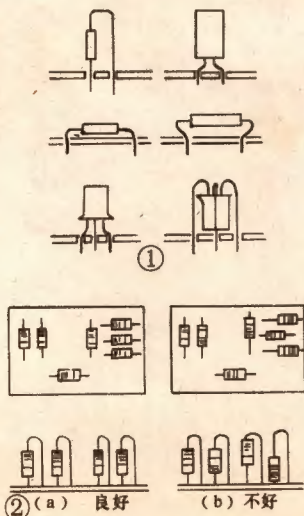
2. 成形和插装

元器件在清洗镀锡后,应按照印制板的尺寸要求,使其引线弯曲成形,能够方便地插入孔内。为了避免损坏元器件,成形必须注意以下两点:①引线弯曲的最小半径不得小于引线直径的2倍,即不能打死弯;②引线弯曲处距离元器件本体至少3mm,对于容易崩裂的玻璃封装元器件,引线成形时尤其要注意这一点。图1是元器件引线成形的常见情况。

元器件在印制电路板上的插装,有卧式和立式两种。卧式是使元器件和印制板平行,立式是和电路板垂直。这两种形式都应使元器件的引线尽量短。在单面印制电路板上卧式装配时,小功率的元器件总是平行地紧贴板面;在双面板上,元器件则需离开板面约1mm,避免因元器件发热而减弱铜箔的附着力,并防止短路。立式装配时,单位面积上容纳元器件的数量多,适合于紧凑密集的产品,但立式装配的机械性能较差,抗震能力弱,如果元器件倾斜,有可能接触邻近元器件而造成短路。

插装元器件还要注意以下原则:

① 装配时,应先安装那些需要机械固定的元器件,如散热器、支架、卡子等,后安装靠焊接固定的元器件。



否则,就会在机械紧固时因印制板受力变形而损坏其它元器件。

② 各种元器件的插装,应使标记和色码朝上,易于辨认,标记的方向应该从左到右或从上到下;尽量使元器件两端的引线长度相等,把元器件放在两插孔中央,排列要整齐。如图2所示。有极性的元器件,插装时要保证方向正确。

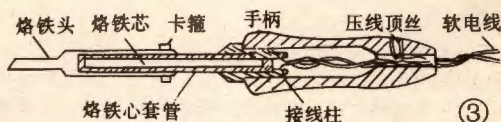
③ 焊接时,应该先焊那些比较耐热的元器件,如接插件、小型变压器、电阻、电容等,后焊接那些比较怕热的元器件,如各种半导体器件及塑料元件。

焊 接 工 具

正确使用得心应手的焊接工具,能够提高工作效率,保证装配质量。电烙铁是手工焊接的主要工具。

有各式各样的电烙铁。按加热方式可分为直热式、感应式等多种;按功能分类有单用式、两用式、调温式等几类;电烙铁的发热功率有20W, 30W, ..., 500W。

业余电子爱好者们最常用的内热式电烙铁,功率一般为20W,属于单一焊接用的直热式电烙铁,其结构如图3所示。



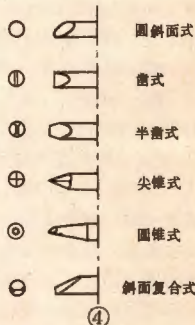
1. 烙铁芯

烙铁芯是用于电-热能量转换的发热元件。它是将镍铬发热电阻丝缠绕在两层陶瓷管之间,再经过烧结制成的。内热式烙铁芯装在传热体烙铁头的内部,在烙铁头内部发热,因此,这种电烙铁的能量转换效率高。同样发热量和温度的电烙铁,内热式的体积和重量都优于其它种类。内热式电烙铁发热快,一般通电两分钟就可以进行焊接。

2. 烙铁头

烙铁头是用紫铜制成的,内热式烙铁头都经过电镀。电镀层能保护烙铁头不氧化生锈,延长寿命。

(1) 烙铁头的形状和工作温度 为了保证可靠方便的焊接,必须合理选用烙铁头的形状和尺寸。图4是几种常用烙铁头的外形。其中,圆斜面式是市售电烙铁头的一般形式,适用于在单面板上焊接不拥挤的焊点;凿式和半凿式烙铁头多用于电气维修工作;尖锥式和圆锥式烙铁头适合于焊接高密度的焊点和小面怕热的元件;当焊接对象变化大时,可选用适合于大多数情况的斜面复合式烙铁头。选择烙铁头的依据是,应使它的接触面积小于焊接处(焊盘)的面积。烙铁头接触面过大,会使过量的热量传导给焊接部位,损坏元器件。一般说来,烙铁头越长、越粗,则温度越低,焊接时间就越长;反之,烙铁尖的温度越高,焊接越快。





有经验的电子爱好者手中都备有几个不同形状的烙铁头，以便根据需要选用。

(2) 烙铁头的修整和镀锡 按照规定，电烙铁头应该经过渗镀铁合金，使它具有较强的耐高温氧化性能，但目前市售的烙铁头大多只是在紫铜表面镀了一层锌合金。镀锌层虽然也有一定的保护作用，但在高温及助焊剂的作用下（松香助焊剂在常温时为中性，在高温时呈弱酸性），烙铁头往往很快出现氧化层，使表面凹凸不平，这时就需要修整。可以用锉刀把烙铁头修整成所要求的形状后用砂纸打磨光。在焊接密集的小面积焊点时，如果烙铁头太粗，可以用錾头锻打到合适的粗细后再修整。

焊接

1. 焊点的质量要求

对焊点的质量要求，包括电气连接可靠、机械性能牢固和光洁美观三个方面。其中最关键的一点，就是必须避免虚焊。虚焊使焊点成为有接触电阻的不可靠的连接状态，使电路工作不正常或不稳定，噪声增加，并且易于脱落。虚焊也是电路调整、工作和维修的重大隐患。造成虚焊的主要原因为：焊锡质量差；助焊剂的还原性不良或用量不够；被焊接表面可焊性处理不好；烙铁头的温度过高或过低，表面有氧化层；焊接时间掌握不好；焊锡未凝固时，焊接元件松动。

2. 正确的焊接过程

掌握好烙铁的温度和焊接时间，选择恰当的烙铁头和焊点的接触位置，才能得到良好的焊点。正确的焊接过程如图5所示。

(a) 第一步：加热。烙铁头加热被焊接面，注意烙铁头要同时接触焊盘和元器件的引线，时间大约为1~2秒钟。

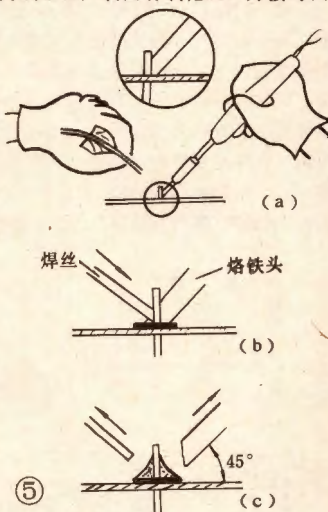
(b) 第二步：送丝。焊接面被加热到一定温度时，焊丝从烙铁对面接触被焊接的引线（不是送到烙铁头上）。时间约为1~2秒钟。

(c) 第三步：移开。当焊丝熔化并浸润焊盘和引线后，同时向左45°方向移开焊丝和烙铁。整个焊接过程约为2~4秒钟。在焊接过程中，要注意以下几点：

① 加热时间要适当。加热时间不足，会使焊锡不能充分浸润焊接面，形成松香灰渣而虚焊。时间过长，会造成过量的加热，使助焊剂全部挥发完，当烙铁离开时容易拉成锡尖，同时焊点发白，失去光泽，表面粗糙。还会出现松香碳化引起虚焊的现象，甚至导致印制板上铜箔焊盘的剥落。

② 不要用烙铁对焊件加力。用烙铁头对焊接面施加压力，不仅会加速烙铁头的损耗，还容易损伤元器件。正确的作法是使烙铁头与焊件形成面接触，加大导热面积。

③ 随时保持烙铁头的清洁，经常擦去烙铁头上的氧化物及杂质碳渣。



3. 焊点质量检查

合格的焊点不仅没有虚焊，而且焊锡用量合适，大小均匀，表面有金属光泽，没有拉尖，裂纹等现象。注意，表面有金属光泽是焊接温度合适的标志，不仅仅是美观的要求。

合格的焊点形状为近似圆锥而表面微凹呈慢坡状，如图5(c)所示。虚焊点表面往往呈凸形，可以鉴别出来。

图6列出了常见的焊点缺陷及原因，供检查焊点时参考。

焊点形状	毛病	可能焊接原因
	堆积（结构松散、白色无光泽）	1. 焊锡质量不好 2. 焊接温度不够 3. 焊锡未凝固好，焊点动了
	虚焊	1. 元件引线未清洁好，未上好锡或锡上有氧化物 2. 印刷电路板未清洁好，表面喷涂的助焊剂质量不好或用量不够
	气泡	1. 双面板通孔时焊接时间太长，孔内空气膨胀造成
	尖角	1. 助焊剂太少，或焊接时间太长使助焊剂都气化了
	铜箔翘起	焊接时间太长，温度过高
	焊锡量不足，机械强度差	
	焊锡量太多	
	焊面积小于焊盘的80%	1. 焊锡流动性差 2. 助焊剂不足 3. 焊接方法不合适，只在和烙铁头接触的一边有焊锡
	拖焊造成联焊	烙铁移开的角度太低
	不对称	烙铁移开时怕产生尖角而往上挑

⑥

为电子钟加装音乐打点报时装置

李钟实

电子钟与机械钟相比，有精度高、寿命长等优点，但美中不足的是没有机械钟那浑厚宏亮的打点报时声。下面介绍一种用KD-482B集成电路制作的音乐打点报时装置，它可以装在各种晶体管挂钟、座钟以及石英电子钟内。

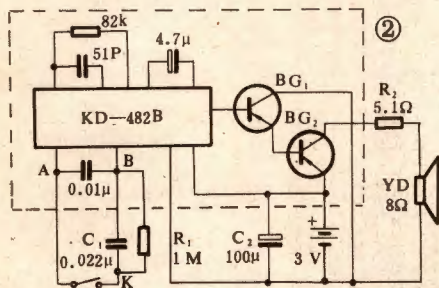
KD-482B是专为时钟配套的音乐集成电路，见图1。它内存12首乐曲，每奏完一首乐曲后即能分别打点1~12下，乐曲优雅动听，打点清脆明亮，工作电压为3V。

图2是音乐打点报时装置的电路。虚线框内为音乐集成电路及其板上元件，其余为附加元件。在这里，巧妙地利用分针做触点开关，使制作简化，报时准确。触点开关的制作方法：将集成电路板上A点用

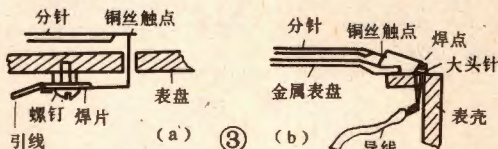




导线与表芯机械部分连通,使此点通过齿轮、轴心与分针形成通路。另一端用细铜丝制成弹性触点,通过 C_1 、 R_1 与B点相连。在表盘字母“12”的下方(分针顶端位置)钻一个 $\phi 1\text{mm}$ 的小孔,从塑皮多股铜线中抽出一段细铜丝在表盘背面固定,并由小孔穿到正面;如果是在金属表盘的钟内安装,也可将细铜丝直接在正面固定,如图3所示。这样,每当分针走到“12”位置时,便与铜丝相碰。准确地触发报时。分针顶端要用剪刀剪成钝角,并仔细调整触丝与分针的相对位置,既要保证触点接触良好,又要使触丝能尽快弹开。



R_1 、 C_1 构成微分电路,以保证触点开关接通后,只触发一次。 R_2 的作用是降低音量,以保证夜间睡眠不受干扰,若感觉音量不足时,可将 R_2 短路或去掉。 C_2 是退耦电容,容量选在 $100\mu\text{F}$ 以上。电阻均为 $1/8\text{W}$ 。 BG_1 、 BG_2 可选用9012或3CG21等PNP型硅管, $\beta=30\sim 200$ 。扬声器尽量选用内磁式的,以避免磁场影响表芯正常工作,尺寸可根据机壳大小选择。电源采用两节5号电池。



该装置只要焊接无误,不需调整即可正常工作。读者可根据钟的结构将扬声器、线路板、电池夹固定在钟壳内的空余位置。扬声器周围的钟壳上要打几个小放音孔。安装完毕后,装上电池,校准走时,并使打点数与实际走时同步,这样,每到整点,既能听到一段优美的乐曲,又能听到宏亮的打点报时声。

收音机通频带控制电路

科文

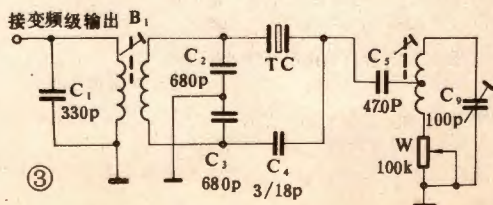
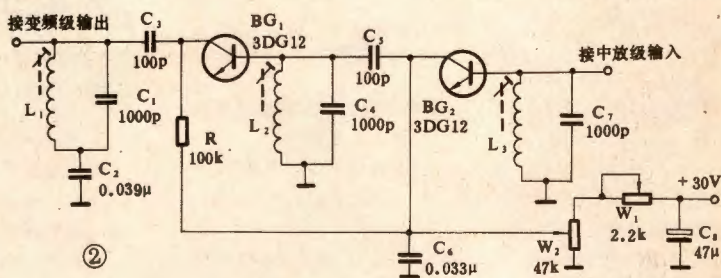
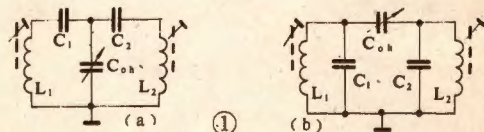
一般收音机的通频带,由中频放大器和低频放大器的通频带决定,是不能改变的。但是,在某些场合下,却需要能对它进行控制。例如,在收听环境较差,干扰严重时,希望将通频带调得窄一些,以提高收音的清晰度;在收听环境较好,信号较强时,希望将通频带调得宽一些,以得到较好的收音音质。在这种情况下,就需要采用通频带控制电路。由于中频放大器和低频放大器的通频带都影响整机的通频带,所以收音机的通频带控制,既可在中频放大器中进行,也可以在低频放大器中进行。

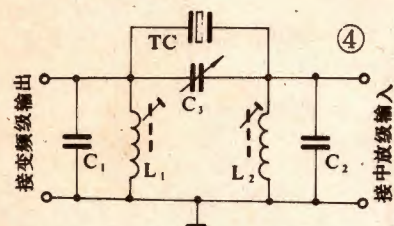
在中频放大器中控制通频带是比较方便的,这时在中频变压器之间宜采用电容耦合,如图1所示。其中图1(a)为内电容耦合电路,图1(b)为外电容耦合电路,两图中 C_{0n} 均为耦合电容。改变耦合电容 C_{0n} 的容量,电路的通频带就改变。在图1(a)中, C_{0n} 的容量越大,电路的Q值越高,通频带也就越窄,在图1(b)中, C_{0n} 的容量越大,电路的Q值越低,通频带也就越宽。

图1(a)与图1(b)相比,图1(a)中需要耦合电容 C_{0n} 的容量较大,用一般PN结结电容难以实现,适用于开关切换电容来控制通频带,这时只能对通频带作步进式的调节;图1(b)中所需耦合电容 C_{0n} 的容量较小,可以由PN结的结电容担任,而用调节结的反偏压的大小的方法来连续调节通频带。

图2示出了一个用调节PN结结电容来控制通频带的电路实例, W_1 、 W_2 用来改变 BG_1 、 BG_2 集电极反偏电压,从而达到改变其结电容以实现通频带控制的目的,其中 W_1 用来粗调, W_2 用来细调。

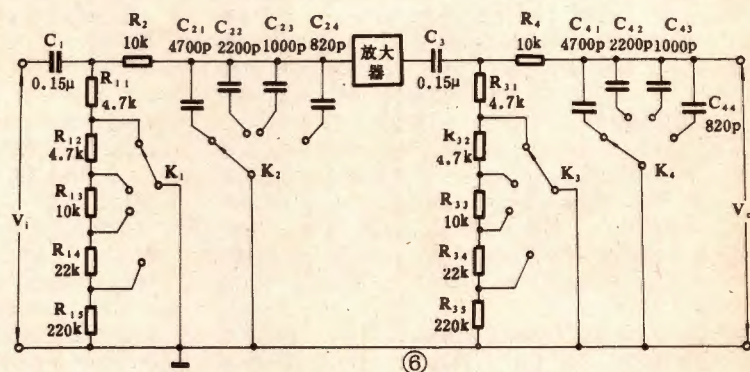
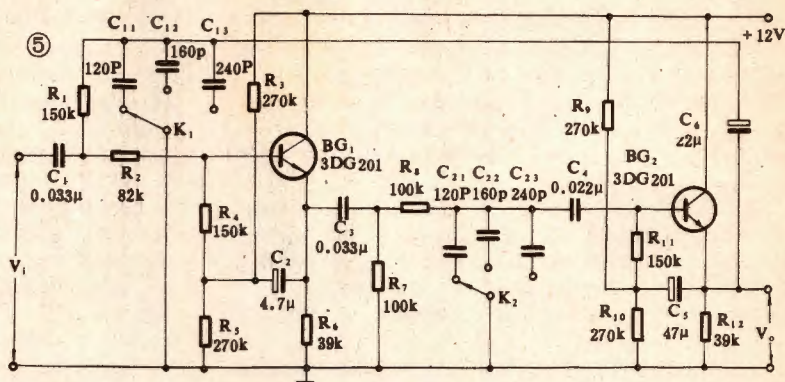
在同时使用LC谐振回路和压电陶瓷滤波器的中频放大器中,可以利用开关转换性能不同的陶瓷滤波器来实现对通频带的步进式调整,也可以象图3那样,用电位器W连续调节通频带,其原理是调节W, LC 谐振回路的Q变化,从而使它的通频带改变。W通常可取为 $100\text{k}\Omega$ 左右,也可以采用图4所示的电路,利用可变电容对电路的通频带作连续调节。在这个电路中,陶瓷滤波器实际上就是两个LC谐振回路之间的耦合元件,工作于它的串联谐振频率 f_s ,而可变电容 C_3 与陶瓷滤波器TC是





并联的，它的容量大小，不会影响 f_s ，即这个电路在调节通频带时，谐振频率不会改变，这是它的一个明显优点。

在低频控制通频带，通常是利用开关转换截止频率不同的滤波器实现的，这里的滤波器通常采用RC滤波器，因为它比LC滤波器体积小，成本低，调整和制作也容易。图5示出一个简单的控制通频带电路。图中BG₁、BG₂组成了两级射极输出器，在每一级的输入端，接有两个截止频率可以步进调节的低通滤波器，其中R₁与C₁₁（或C₁₂、C₁₃）组成一节低通滤波器，通过K₁它的截止频率即可步进变化。R₂与C₂₁（或C₂₂、C₂₃）组成另一节低通滤波器，通过K₂它的截止频率即可步进变化。实际上K₁、K₂为双刀三掷开关，它们是同步动作的，所以两节滤波器的截止频率将同时被调节。另外，由于两节滤波器的RC元件参数是相同的，所以它们的截止频率也是相同的。整个电路的通频带取决于这两节滤波器的截止频率，因为高于截止频率的信号，都将被这两节低通滤波器所滤除。这样，随着K₁、K₂的动作，整个放大器的通频带也就被调节了。但是图5电路有一个明显的缺点，就是在调节通频带时，只改变电路的高频截止频率，而不相应地改变低频截止频率。这样在通频带较宽时，将因高频截止频率过高而感到低音不足；而在通频带较窄时，又将因高频截止频率过低而感到高音不足，声音沉闷。为了克服这个影响放音质量的缺点，在控制通频带时，要求高、低频截止频率都要分别作相应的变化：通频带被调宽时，高频截止频率升高而低频截止频率降低；通频带被调窄时，高频截止频率降低而低频截止频率升高。图6所示的电路，就具有这种性能。在这个电路中，放大器（它可以是任何形式的前级放大器，当然最好是射极输出器）的输入、输出回路，各接有一个截止频率可以步进调节的低通滤波器和高通滤波器。其中开关K₁与



K₂通过转换RC网络中的电阻，分别调节两个高通滤波器的截止频率；K₁与K₄通过转换RC网络中的电容，分别调节两个低通滤波器的截止频率。K₁~K₄是四刀四掷开关，它们是同步动作的，这样，调节K₁~K₄时，整个电路的高频和低频截止频率同时被调节，实现了对通频带的控制。

以上两种控制通频带的方法相比，在中频放大器中利用LC元件进行控制电路比较简单，易于连续控制，但在控制通频带的同时，影响整机的选择性；而且不易同时控制电路的高频截止频率和低频截止频率；在低频放大器中利用RC元件进行控制，其电路比较复杂，一般只能作步进式控制，不易连续控制，但在控制通频带时，不会影响整机的选择性，而且易于同时控制电路的高、低频截止频率，从而得到较好的控制效果。

邮购消息

▲河北沧县桃杏乡大王官无线电

加工厂供应：①固体三氯化铁、松香、火碱、立德粉100g 1元，300g 2元，

500g 3元，1000g 5.50元。②单面敷铜板：纸板0.008元/cm²，环氧板0.01元/cm²。③加工成品线路板：纸板0.014元/cm²，环氧板0.017元/cm²，附附1:1图纸，另加制版费1元。每项另加邮费0.80元。邮政编码：061022。

▲广东省广宁县 698信箱海码无线电厂邮售：①录音机塑料传动齿轮（五种规格）每只0.50元；录音机传动带（对折长cm）方：3.5、4.5、5、5.5、6、6.5、7、7.5、8、8.5、9、9.5、10、10.5、11、11.5、12、12.5、13、13.5、14、

14.5、15每条0.05元，扁：6、6.5、7、8、9、9.5、10、10.5、11、11.5、12、12.5、13、13.5、13.7每条0.10元，每次邮费0.50元，购30元以上九折优惠。②黑白行输出变压器：乐声TR-602D、602DN，日立P26D、P38、M1201，日电12P63-2D2、14P51-2D2，声宝12P-32M、41P、37MC、14P-53M、56M、54M、NS-12K，索尼TV-122、124，飞利浦TFB-125ST，金星VR-500，东芝GT-914，美视EC-206，翠丽4102，歌林12T1，东芝12L-151Z，三菱1204，飞利浦12B710、711，皇冠140D，长城343，德律风根33C，三洋412、403每只15.50元，邮资1元，款到即发货。

为庆祝《电子世界》杂志创刊10周年, 本页所刊邮购消息, 从10月15日至11月30日(以邮戳为准)全部让利5%(邮资照付)。

▲北京6203信箱电子世界读者服务部 售: 2SC3358/3.50元, 1A400V双向可控硅1.80元, BA1404/15元, 2SC2060/0.40元。②圆边球顶高音扬声器15元, 吸锡焊接电烙铁24元。③涤纶电容400V4700pF 8元/百只, 0.022μF12元/百只; 驻极体话筒1.20元; 金封2N2955、2N3055/4元; 5A半桥1元; 闪光小灯泡10元/百只; LKD9562八声电路/3.60元(见6期17页文章)。每次邮费1元。邮码100062, 电话753578。

▲北京市崇文区茶食胡同小学校办厂 售: ①TDA1220/4元; LA3220/2.80元; 照相机专用IC F1211/10元; 3DG2500/1.50元, 3DA2270/2.50元, 879/1.20元。双向触发二极管0.65元, 三端稳压器7806、7812、7824/2.10元。②进口瓷片电容正品混装500g/19元; 空心铜铆钉2×4、2.5×3百只1.50元。每次邮费1元, 邮政编码100062。电挂3523。

▲浙江余杭五联电子配件服务部供应: ①8900型豪华立体声组合音乐中心, 自动回臂立体声唱机(成品), 双卡快录, 电脑选曲, 连续放音, 调频、中短波, 多频段音调控制, 频谱显示, 音乐功率200W, 音箱(成品), 邮购价每套495元。②立体声收录唱交流直流多用组合录音机, 二波段, 连体唱机, 功率2×12W(成品)邮购价268元, 套件248元。③9900-3二波段双卡立体声收录机, 快录, 电脑选曲, 多频段音调控制, 分箱式四喇叭, 音乐功率50W, 重量10kg, 套件305元。④邮费实收。⑤电视机多功能遥控器, 可遥控8套电视节目, 使用时电视机无须改动, 成品230元。⑥迷你型立体声收音机成品, 配立体声耳机, 有外接电源插座, 邮购价63元。⑦全频道电视机套件: 14英寸383元; 17英寸卧式573元, 立式580元; 均配显像管, 代办铁路托运每套15元(含运输保险)。地址: 杭州古荡一方庙, 电话521586, 电挂3021, 邮政编码310013。开户行: 杭州市农行一营, 帐号70701006057。

▲河北任邱市华油局机关群众立体声服务部长年邮售上海飞乐电声总厂飞乐牌扬声器: A组(4Ω、8Ω任选): ①高音2英寸1~2W 6元, 3英寸3~6W 9元。②汽车、收录机音箱用YD120-型2~4W 8元, YD130-14A型2~8W 5英寸10元, YD165-8型6.5英寸、YDT1219型5×7英寸2~5W 9元。③低音6英寸; 布边5~10W13元, 皮边5~15W白纸盆26元, 黑纸盆20元。B组8Ω音箱专用: ④YDZ5-1型中音5英寸封闭式5~10W11元。⑤皮边8英寸5~20W白纸盆32元, 黑纸盆26元; 10英寸10~25W白纸盆42元, 黑纸盆36元。⑥配套50W三分频器10元/只, 二分频器40W 8元/只, 邮费2元。⑦电影用YD250-3型16Ω20W46元。⑧电视机用YD10014型4英寸2W8.50元, YD10016型4×6英寸3W 9元。邮包费: ①②④⑤项每只2元, ③⑤⑥项每只3元, ⑦项每只8元; 云贵川、青藏、闽、新、两广地区③⑤⑦项邮费加倍。注: 功率1~2W表示额定1W, 允许2W, 余类推。全部正品, 邮损换新。开户: 油支, 帐号40006800124。邮政编码062552。

▲石家庄无线电二厂电器门市部长年供应: 3DA87E $V_{om} > 300V$ 0.80元; 3DG182E $> 220V$ 0.70元; C $> 140V$ 0.50元, B $> 100V$ 0.40元; 3DA150D $> 250V$ 0.60元, C $> 200V$ 0.50元, B $> 140V$ 0.40元, A $> 100V$ 0.35元; 3CG5、23G $> 100V$ 0.70元, E $> 70V$ 0.60元; 3DX6D低频低噪声管0.35元; 3DG4、6、8A、C 0.15元, B 0.20元, D 0.25元; 3DK2、3、7A、C 0.20元, B 0.25元; 3DG12、130A、C 0.30元, B 0.40元; 3DX202B 0.20元; 3CX202B 0.25元; 3DG201、202B 0.12元; 3AX31B 0.20元; 3BX31B 0.25元; 3AX81B 0.30元; 3BX81A 0.35元, B 0.40元; 3AX53、54A 0.40元, B 0.50元; DD01D 0.90元; 3AD6C1.20元。以上三极管均为绿蓝点。BT33A、B 0.80元, C、D 0.90元, E、F 1元。电源线1.5米0.65元, 1.80米0.80元。827ⅡC37M正品声表面波1.20元。塑料门铃开关0.30元。每次邮资1元。款到15天内发货。价目表付0.20元即寄。开户: 西办, 帐号200669118。联系人范明忠。邮政编码050051。

▲河北永年县金声电修部供应: ①彩电行输出: 日、美、港、台、南朝鲜, 西欧各国、国产全牌号, 14、16英寸72元, 620元/10只; 18、20英寸74元, 640元/10只; 22英寸77元, 670元/10只。保修半年, 邮费每只2元。②磁鼓NV370 230元, 1800元/10只; VCP777 280元,

2200元/10只, 邮费每只3元。③天津优质硅柱 15kV1.80元, 150元/百只, 18kV2元, 170元/百只; 三洋厚膜0004、0005、0006、111或114每套45元, 350元/10套; STR54041 48元, 450元/10只; M58485 55元; 日原装μPC1651 8元, 550元/百只; μPC1031、1353、1366每套19.50元, 165元/10套; LB1405 3元, 220元/百只; φ5红发光管0.26元, 220元/千只。可控硅双向1A400V0.90元, 800元/千只, 单向美产1A400V1.60元, 1500元/千只。法国SGS、BU406、BU407 3.30元, 250元/百只。逆变电源专用电路120W54元, 220W78元, 五个接线头, 接上即工作, 比分立件价低30%, 附图。以上每次邮费1元。另供大批集成电路请参考《电子世界》1、5期,《无线电》2期,《家电维修》3期,《家用电器》6期四封广告。开户行: 永年县城市信用社, 帐号07011, 电报5641。邮政编码057150。

▲河北沧州市桃杏电子器材厂长期邮售: ①摩托车无触点电子点火器系列, 产品经省级鉴定合格。各种50型车点火器每套23元, 重庆70、CY80、AX100、铃木125等车型点火器每只19元; 各种250、长江750单缸两三轮车型点火器40元/套。直流6~12V摩托车转向蜂鸣器每只6元。②电冰箱保鲜除臭器, 产品经鉴定, 每只38元。③售正品数铜环氧板0.012元/cm², 纸板0.008元/cm²(尺寸任选); 三氯化铁200g 2元; 松香200g 3元; 每增购100g加0.50元。加工成品线路板: 环氧板0.02元/cm²; 纸板0.015元/cm²; 加印阻焊剂每cm²另加0.01元, 附1:1图, 每次另收制版费5元。以上每次收邮费1元。1000元以上优惠5%, 5000元以上优惠10%。该厂产品实行三包并附说明书, 款到发货, 邮政编码061030。

▲郑州华中电子产品供应站(交通路133号)供应: ①714型七管收音机套件15.80元。②BS-702A型硅锗六管收音机套件15元。③3839集成电路收音机套件15.50元。④40W交流自动稳压器, 输入150~250V, 输出190~225V供电视机用每台30元。⑤BAL 300W电冰箱电子稳压器, 输入160~250V, 输出200~235V±5V, 负载能力0~300W, 供电延时启动>5分钟, 每台72元。⑥BAL-500W电冰箱电子稳压器每台118元。⑦220V600W声控音乐彩灯控制器, 使用时间连续, 每台19.50元。⑧25件多用工具, 测电笔、手柄组合十字、平头螺刀10件、活板手、斜口钳、无感螺刀、220V20W内热式电烙铁、剪刀、钢卷尺等, 另配工具包一个每套48元。⑨立体声转换器(不含功放电路), 该产品配用单声道调频收录机或普通收音机便可转换出立体声, 每套9元。邮政编码450052。

▲郑州黄河无线电厂(交通路134号)供应: ①万用表: MC500型98元, MF50型(上海产)52元, MF47型110元, MF101A(上海产超小型)39元, MF40型47元。②交直流扩大机25W50元, 散件42元/套; 扩大板成品18元/块, 散件16元/套。③直流稳压电源(可作充电用)1.5~12V电流2A, 45元/台, 散件40元/套; 带表头48元/台, 散件43元/套。④电视机天线放大器1~12频道18dB以上整机22元/台, 散件18元/套。⑤七管收音机套件, 黄河741分立件14.50元/套, 集成电路15元/套; 北京环球(集成块)722、716每套17元。⑥中周磁帽0.04元/只, 百只以内邮费1元, 百只以上邮费2元。⑦多能源淋浴加热器, 15~30秒即可达到使用温度(用蜂窝煤、天然气、煤气、石油液化气)190元/套。邮政编码450052。

封面广告说明

安阳市无线电二厂为您提供:

HZS-Ⅲ型程控电话交换机 32门8绳路4中继线, 9600元; 64门8绳路4中继线, 19200元; 96门16绳路4中继线, 28800元; 128门16绳路4中继线, 38400元。

以上产品, 保修一年, 终生维修。并可按用户要求扩容: 分机以8门为单位任意增减; 中继线以4条为单位任意增减; 绳路按4、8、16、32条任意选择。本机软件丰富, 具有多种服务功能, 还可根据用户特殊要求, 插入其它功能。128门~256门要预约联系。

本厂还可为用户配套供应按键式自动电话机(邮购价): WT237型/68元, HD2323型/85元, KA200型/84元。

为庆祝《电子世界》创刊十周年, 本产品从10月15日至11月30日(以邮戳为准)让利5%销售, 欢迎惠顾。具体业务请与本厂经营部联系。产品说明书函索即寄。