

上海市优秀科技期刊



'95 无线电与电视 RADIO AND TELEVISION

合订本



THE MAXIM OF ACOUSTIC FIDELITY

當您聽過 BATON 的聲音后，
您會驚嘆現代音響所創造的奇迹！



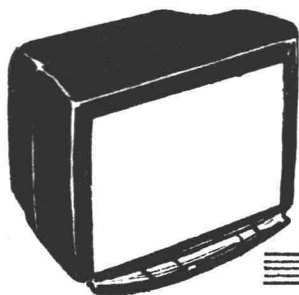
BATON 采用極品金屬振膜中低音，
世界上高品質之軟球頂高音，
SOLE.N.M CAP 等極品分音元件，甜
美渾厚，動態凌勵，透明度驚人，將
帶給您前所未有的感受。

Sound Solutions ♦ Engineered Sensations

揚鳴音響實業有限公司
電話：(0769)228 3638
傳真：(0769)228 3778

廣州陳列室：東山區海印電器商貿中心 151 號地鋪
電話：(020)386 7268
郵編：510100

深圳陳列室：羅漢北路國際電器城 2 樓 A 區 38 號
電話：(0755)320 5093
郵編：518031



松下画王电视中的保护电路

李其佳

(上)

大屏幕电视机体大笨重、造价昂贵、功耗大、热量散多、工作在强电流超高压状态,其安全可靠性能较中小屏幕电视来得更为重要。因此大屏幕电视在不懈追求高质量高清晰度图象、高品质高保真伴音的同时,在整机的安全防护措施方面,也几乎做到尽善尽美。松下画王系列(M16M机芯)彩电中精心设置的短路、过流、过压等保护功能,竟达十三项之多,下面逐一介绍这些保护电路的特色及工作原理。

1. 整流方式错误保护:大屏幕电视一般为多制式,这就要求电源电路必须适应世界各地的电网电压。M16M机芯(21种制式)电源采用交流输入电压整流滤波自动切换电路,工作电压范围宽达90~280V。电路工作原理见图1所示,整流滤波方式切换电压调整定在160V。电压高于160V,电路为桥式整流滤波;低于160V,电路自动转换为二倍压整流滤波。图中若双向硅T1、T2短路或检测切换电路失效无法关断Q812,电路会始终处于二倍压整流滤波方式,电容C808正端的直流输出电压接近交流输入电压峰值的2倍,这种情形是十分危险的。为此,由R845、D824、Q813等组成整流滤波方式错误保护电路,只要C808正端输出电压超出安全阈值,经R845、R824、R851分压,齐纳二极管D824雪崩击穿,Q813被触发导通而速将输入回路熔丝F801烧断。

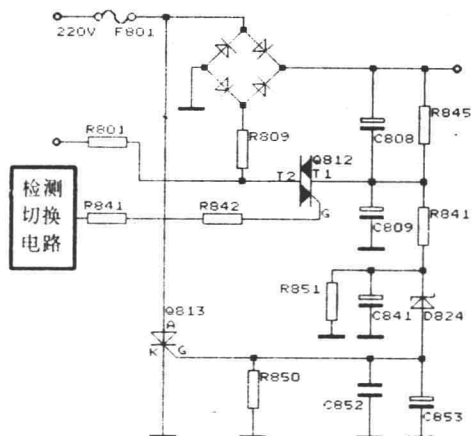


图1

2. 开关管过压保护:在图2所示直流变换器中,开关管Q801由饱和进入截止瞬间,集电极电流急剧突变会使T801初级主绕组P1P2两端产生一个很大的反向电动势,峰值可达电源电压的数倍。如果此时负载开路(如行停振),绕组P1P2中的磁能无法泄放,这个反峰电压将一直作用在Q801集-射极,很可能击穿开关管。因此在Q801集-射极增设RC网络。C814、C815、D806、L801、R807组成缓冲吸收回路,抑制P1P2两端的浪涌电压,同时对T801的漏感和分布电容形成的自激振荡起到阻尼消除作用。

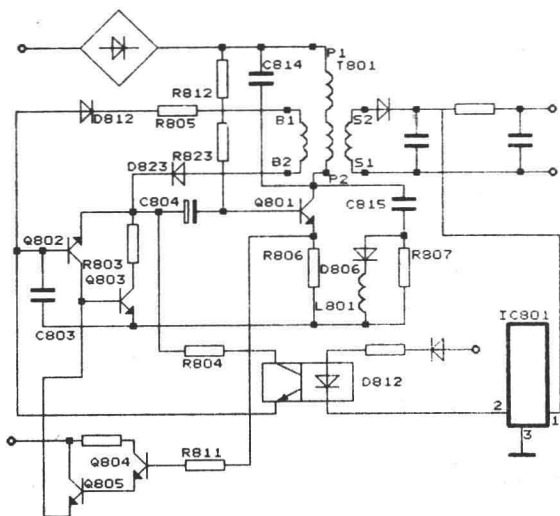


图2

3. 开关管过流保护:Q801导通期间,集电极电流经绕组P1P2、Q801集电极、发射极、R806、返回公共端。这样在R806上形成一个电压降,其值正比于集电极电流的大小,且作用于Q804基极。电路正常时,R806上压降远小于硅三极管开门电压,Q804截止。一旦出现过载,根据能量守恒($V_{CE} I_{CE} \approx V_{CE} I_{CE}$),集电极电流会随负载电流增大而增大,R806上压降增大,当因负载增大而使集电极电流超出设定安全值(2.5A)时,Q804、Q805、Q803链锁式导通,Q801基极激励电流旁路,开关电路停振,避免过流损坏。

4. 复合保护中心:大屏幕电视要和录像机、游戏

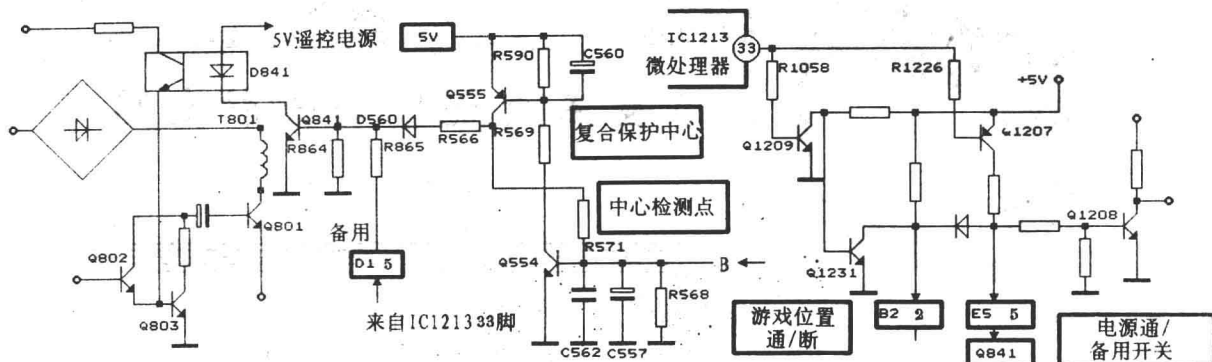


图 3

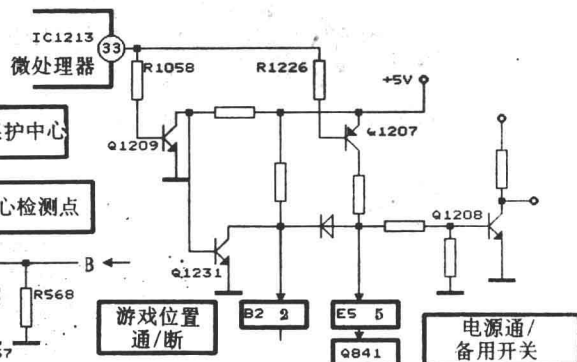


图 4

机、激光视盘、卫星电视设备等视频、音频终端相连,要求机芯为冷底盘。在电源负载很重的情形下(180~215W),为使稳压电路有高灵敏的动态响应,必须直接从开关电源的输出直流电压中取样。为此,M16M 机芯采用两只(D812、D841)光电耦合器(TLPG21GR-LF2)将二次回路公共端与交流电网隔离,其安全性、抗干扰性较电容易浮式隔离法优越得多。D841 的另一作用是将保护中心(见图 3 所示)从二次回路接受的全部信息通过光电效应传递给一次主回路中的控制电路,利用开关管截止有效执行各种保护功能。

复合保护电路由 Q554、Q555 等组成。负载回路发生的各类故障通过对应的分支保护电路处理后,输出取样电压馈至复合保护电路的中心检测⑤点,结果导致:Q544 导通→Q555 导通→Q541 导通→D841 导通→Q803 导通→Q801 截止,T801 次级无 +B 电压输出,整机设定至备用状态。

备用电路开关是为把上述保护电路置于可使用的备用状态而设置的。工作原理见图 4 所示。按下遥控器上电源“待命”钮,微处理器③脚处于开路状态,Q1207 导通,集电极为高电位,通过插件 E₁⑤脚加至 Q841 基极、Q841 导通、电视机主电源停止工作处于正常备用状态。该状态靠 Q841 保持导通维持,Q841 基极接“备用”状态控制点,用 +5V 遥控电源操作。

5. 140V 过流保护: +B140V 过流保护电器原理见图 5。正常时,R827 两端压降很小,Q806 截止。一旦负载电流增大,R827 上压降随之增大,同时给 C825 充电,当 $V_{C825} \approx 0.7V$,Q806 导通,140V 电压经 R829、R568 分压,使中心检测点⑤出现高电位,Q554 导通,复合保护电路激活,电路设定至备用状态。

6. 140V 过压保护: 由齐纳二极管 D843、可控硅 Q821 及 Q822 组成 +B 140V 过压保护电路见图 6。电路正常时,R866、R835 两电阻上端电压太低,D843、Q821、Q822 截止。图中保护电路不影响负载回路工作。一旦发生异常,+B 140V 输出端超出允许值,经

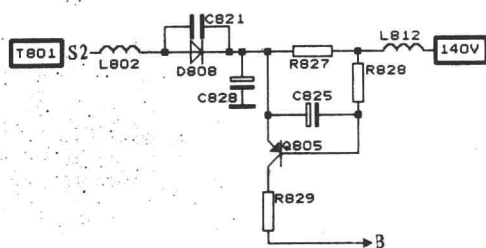


图 5

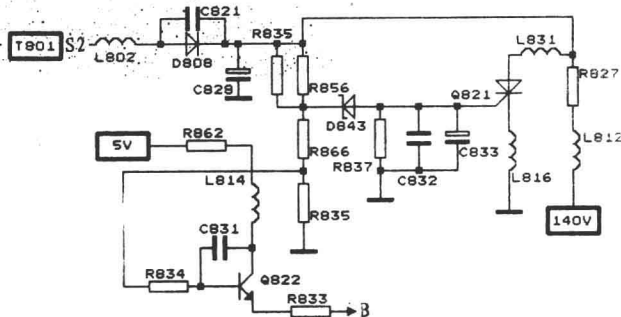


图 6

R866+R835 分压使 D843 击穿,R837 上的电压降触发 Q821 导通,+B 被短接;同时 R835 分压使 Q822 导通,中心检测点呈高电位,复合保护电路工作,整机处于设定备用状态。

7. 12V 过流保护: 图 7 是 +B 12V 过流保护电路原理图。若 12V 负载回路电流增大,R830 上压降增大,这个电压同时给 C826 充电。当 V_{C826} 上升至 0.7V,Q807 导通,中心检测点出现高电位,复合保护电路运转且设定至备用状态。

8. 12V 短路保护: D830、Q821 组成的 +B 12V 短路保护如图 8 所示。电路正常、D830 反偏截止,Q821 截止。一旦 12V 短路,即 IC802③②两脚之间短路时,C823 正端电位大幅度降落,Q821、D830 迅速导通,中心检测点呈高电位,复合保护电路工作,电路设定至备用状态。

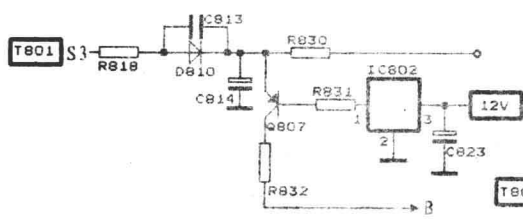


图 7

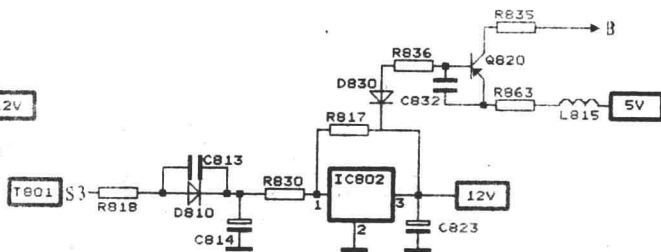


图 8

(未完待续)

兴谊音响

独领风骚

自本公司引入法国 FOCAL(科高) KIT, 套件在国内销售以来, 受到音响爱好者广泛的支持和信赖, 热烈的购买潮竟致货品一度售罄! 在总代理百仲有限公司的大力支持下, 现新货大量到达以满足发烧友的厚爱。FOCAL 之所以大受青睐, 除基于闻名世界的品牌外, 更主要的是应用了多种新材料, 独创的专利技术, 使每款单元内在质量优异而音色动听, 加上非常实惠的售价, 令工薪族也乐意购买。天下名器, 源出 FOCAL, 世界上近 30 家音箱制造厂的成名品牌及旗舰音箱均采纳 FOCAL 单元制造, 如著名的意大利 chario, 法国 JM. Lab. 瑞士 Bolero. 英国 ATC 等。

KIT.133 二分频书架式整套件(七英寸双音圈低音) 特优惠价:2950.00 元/套

KIT.444 三分频座地式整套件(八英寸超强低音) 特优惠价:5880.00 元/套

法国 MKP 金属化无感聚丙烯电容

荷兰:万登哈尔, 日本:麦格露华, 信号线, 喇叭线

3300P	12 元	1.5 μ	23 元
4700P	12 元	2.2 μ	24 元
5600P	13 元	3.3 μ	26 元
6800P	13 元	3.9 μ	27 元
0.01 μ	14 元	4.7 μ	31 元
0.022 μ	14 元	6 μ	35 元
0.033 μ	14 元	8 μ	40 元
0.047 μ	15 元	10 μ	45 元
0.068 μ	15 元	15 μ	58 元
0.1 μ	15 元	20 μ	75 元
0.33 μ	19 元	25 μ	88 元
0.47 μ	21 元	30 μ	98 元
0.68 μ	23 元	47 μ	148 元
1 μ	22 元	注:400V630V	

VDH. SNOWLINE. 2x98 高级包银喇叭	48 元/米
VDH. CS-122. 2x147 极品包极厚纯银喇叭线	120 元/米
VDH. MD-352. 2x296 极品包极厚纯银喇叭线	180 元/米
VDH. MAGNUM. 2x488 极品包极厚纯银喇叭线	288 元/米
VDH. ELBXICON. B-4 极品包极厚纯银机内, 外信号线	68 元/米
VDH. MD-102/3. 极品包极厚纯银超值机外信号线皇	120 元/米
VDH. C7.3 高级纯银成品信号线	360 元/对
MAKURAEA. 1x260. RED 超值信号线	15 元/米
MAKURAEA. 2x189. BLK 超值喇叭线	19 元/米
MAKURAEA. 2x315. BLK 超值喇叭线	23 元/米
MAKURAEA. N2x315. BLK 超纯喇叭线	29 元/米
MAKURAEA. 2x504. RED 超值喇叭线	29 元/米
MAKURAEA. 2x504. BLK 超纯喇叭线	35 元/米
DenKo 登高 3x99. LC-OCC 单结晶极品电源线	128 元/米

日本平面掩膜 D-MOS 音频专用场效应功率管

* 精品 IC. 器件特优惠价推出 *

东芝 2SK1529/J200		日立 2SK1058/J162	
VDss	180V	VDss	160V
VGss	$\pm 20V$	VGss	$\pm 14V$
ID	10A	ID	7A
PD	120W	PD	100W
Ciss	700P	Ciss	900P
Coss	150P	Coss	350P
Crss	45P	Crss	40P
优惠:115 元/对		优惠:80 元/对	

品名	零售	批价	英国 HOLCO 电阻
LT1057 塑封	58 元	38 元	100K, 1M, 150R
LT1057 陶封	85 元	65 元	1.5K, 15K, 150K
LT1057 金封	115 元	85 元	200R, 2K, 20K
新品 UL-02	135 元	95 元	200K, 2.7K, 24K
日本 ALPS 高级电位器	115 元		27K, 3K, 30K
瑞士 ELMA 顶级电位器	1380 元		36K, 470R, 4.7K
北村 R20.30W. 变压器	79 元		47K, 470K, 51R
OFC 环形变压器 500W	268 元		510R, 51K, 510K

音响专用对管

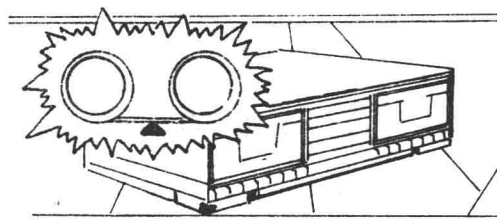
K9401/J9402 场效应互补生差分管(50V. 15mA. 300mW)	48 元/对	C2856/A1191(120V. 0.1A. 500mW. 180MHz)	15 元/对
K214/J77(160V. 1.5A. 30W)	35 元/对	C2922/A1216(180V. 17A. 150W. 50MHz)	75 元/对
B649/D669(160V. 1.5A. 20W. 140MHz)	10 元/对	C3281/A1302(200V. 15A. 180W. 30MHz)	58 元/对
C3298/A1306(180V. 2A. 30W. 140MHz)	35 元/对	K9401N 沟道互补生差分管(50V. 15mA. 300mW)	24 元/对

上海东讯创意音响电器发展有限公司

全权代理:上海兴谊电器商店 地址:上海延安东路 1320 号 经理:董莉飞 邮编:200003

电话:021-3270595 2335120 传真:021-2623505 注:邮资 5 元, 大件 10 元, 英国电阻 5 元/支

新德克电容上海代理



3 磁头盒式录音座的原理与实践

夏 洋 张科峰

模拟盒式录音座按磁头分类分为 2 磁头机及 3 磁头机。所谓 2 磁头机即常见的录放兼用磁头加抹音磁头方式,3 磁头机即录、放、抹三个磁头互相独立的机型。这两类录音座的区别不仅是磁头的差异,而是整个走带系统和电路的不同,从而达到提高录音座性能的目的。事实上,这两类机型从性能到价格都差别极大。

一、3 磁头与 2 磁头的区别

磁带录音机的发展很大程度上取决于磁带制造技术及磁头性能的提高,当今磁带技术发展迅速,性能日益提高,要使这些性能优良的磁带能发挥出其性能还得有优良的磁头。在开盘式机中这些问题较易解决,而在盒式机中由于带速及结构方面的原因要兼顾录放指标要困难得多,早期由于磁头制造技术相对落后,盒式机均使用录放兼用磁头,故而整机性能不高。实际上,对录音磁头和放音磁头要求是不一样的,作为放音头其作用是将磁带上的信号剩磁转换为对应的电压信号,要求其磁电转换效率高,频率特性要好,不易受外界磁场干扰。放音磁头的工作间隙直接影响其最高工作频率,通常为满足放音频响达到 18kHz,其间隙应在 $1\mu\text{m}$ 左右,从材料上看,放音头应选用高导磁率,涡流损失小的材料,如铁氧体材料。

作为录音头,其作用是将电信号高效率地转换为相应的磁信号,现在的优良磁带特别是金属带的记录动态很大,其 mol 电平达 +8dB,如录音磁头性能达不到在大信号时过早饱和则无法录制出相应信号,即通常说的无法“充分录音”。为使录音磁头也有好的 mol 特性,在选材及工作缝隙上有以下要求,材料的最大饱和磁感应强度 B_s 要足够高,否则在大的偏磁电流作用下磁头本身铁芯要产生饱和,常用材料有铁硅铝,非晶态等。对缝隙要求在 $3\mu\text{m}$ 左右。

按以上介绍可以看出,放音头与录音头的要求是不相同的,传统的 2 磁头机只能在两者间权衡考虑,录放性能均得不到充分发挥,一般的 2 磁头机在电路设计良好的情况下,其 -20dB 频响(即通常给出的频响指标)还可以,但在 0dB 时频响则很糟,通常仅几 kHz,

好一点的可达 10kHz 以上。而 3 磁头机的频响在 -20dB 时可轻松达到 20Hz~20kHz,0dB 频响也高达十几 kHz,有使用经验的发烧友都有体会,2 磁头机与 3 磁头机在放音时感觉差异不很大,而在录音时特别是录制大动态的 CD 音乐和 FM 音乐则差异极为悬殊,对金属带而言,2 磁头机即使能录制出节目其效果也和使用普通带及铬带差不多,甚至不如普通带。而 3 磁头机在使用金属带时其效果极为出色,可以达到相当高的水平。表 1、表 2 给出了两种常见磁头参数,读者可对比其中差别。由于录放组合磁头制造工艺复杂,使用了优秀的材料,故其价格往往是普通录放兼用磁头的几十倍之多。

表 1 HD428616CWZ(ALPS) 组合录放磁头

	条 件	参 数	备 注
放音			
阻抗 $Z_{1\text{kHz}}$	1kHz	$1.1\text{k}\Omega \pm 30\%$	100 μA
灵敏度 V_s	315Hz	$-73.5\text{dBV} \pm 3\text{dB}$	250nWb/m
录音			
阻抗 $Z_{1\text{kHz}}$ $Z_{100\text{kHz}}$	1kHz 100kHz	$70\Omega \pm 20\%$ $3\text{k}\Omega \pm 30\%$	100 μA
偏磁频率 f_b	k Ω	100	
偏磁电流 I_b	μA	4250	TDK-AC-711 6.3kHz 峰值下降 2.5dB
录音灵敏度 L_s	μA	$290\mu\text{A} \pm 30\%$	250nWb/m
录放			
频响 A_{pf}	18kHz/315Hz	0dB $\pm$ 4dB	
失真 D_3	315Hz	< 3%	250nWb/m
轮廓效应	50Hz	< 2dB	录/放峰峰值
串音	1kHz	> 30dB	
方位角差	18kHz	< 3dB	录放之间
感应噪声	60Hz	< -70dBV	30e

二、3 磁头机的走带系统

3 磁头机是为达到优良的记录和重放效果而产生的,故对 3 磁头方式的走带系统要求远高于 2 磁头机。

2 磁头机一般采用的是单压带轮方式的结构,而 3

表2 DM62 录放兼用磁头

项 目	规 格			备 注
型 号		DM		
	控制频率	14	kHz	
交流阻抗	1kHz	$850 \pm 25\%$	Ω	100 μ A
	80kHz	$38 \pm 30\%$	k Ω	1V
直流电阻		$240 \pm 20\%$	Ω	DC, 20°C
放音特性	315Hz	-76 ± 2 dB	dBV	DIN ref. level - 4dB
	控制频率/315Hz	10.5 ± 3	dB	
测试磁带	放音	TEAC MTT-216		
偏磁电流		$350 \pm 25\%$	μ A	
偏磁频率		80	kHz	6.3kHz Peak over - 5dB
录音电流	315Hz	$38 \pm 20\%$	μ A	DIN ref. level - 4dB
录放特性	315Hz	-86 ± 2.5 dB	dBv	1S = $\begin{cases} 12\mu\text{A Const.} \\ (\text{DIN ref. level} - 14\text{dB}) \end{cases}$
	控制频率/315Hz	-5 ± 3	dB	
测试磁带	录音/放音	TDK AC-212		
放音串音	放音	≥ 50	dB	TEAC MTT-121
感应噪声		≤ -90	dBv	80A/m(1 Oe), 50Hz
磁带速度		4.76	cm/sec	

* 1V = 0dBV

磁头机则普遍采用双压带轮方式工作,这主要是提高磁带运行的稳定度,降低抖晃率。由于走带方式的改变,磁头安装位置也有所不同,图1为常见的2磁头机走带方式与3磁头机走带方式的区别。

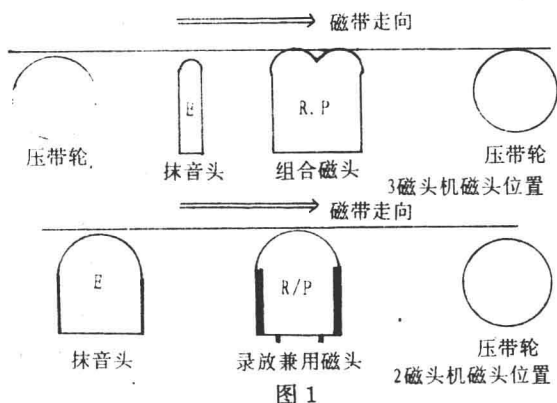


图1

从整个机芯来看,3磁头机芯工件精度高,整个机体多为厚重金属制造,十分沉稳,驱动方式有传统的皮带传动,也有先进的石英锁相直驱电机,每台机芯由2马达以至多马达驱动,并以电控方式工作,故其性能极为优良,好的机芯抖晃均低于0.02%。在还原音乐时绝无一般录音座声音发飘现象。

由于3磁头机芯造价高在设计录音座时一般均设计为单卡,从另一方面看,如此优良的录音性能用来复录磁带也无意义。

三、3磁头机录放电路的基本组成

3磁头机的录放电路与2磁头机的录放电路从原理上是基本一样的。由于2磁头机不同于3磁头机故其电路的构成有其特殊之处,图2是两者的基本原理框图。最根本的区别在于2磁头机需设置一个录放转换开关,而3磁头机则无需设置这个开关。这也意味着3磁头机可以录放同时工作,可以随时掌握所录节目的情况,即实时监所。这一功能在2磁头机中形同虚设,因为它仅能监听线路信号。

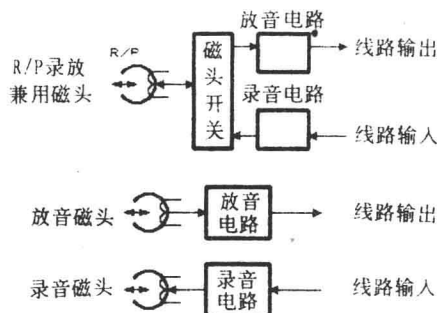


图2

整个录放电路上比较二者有以下不同:

1. 档次高,由于指标要求高则电路相应要求高,例如各均衡常数的设置精确、频率补偿合理、选用性能优良的器件等。2. 一般均设有标准的降噪系统,如DOLBY B、C系统,Hx PRO系统等。3. 附属电路多,如各种电平选择调节,偏磁微调、高精度电平表等,高档机还设有自动偏磁微调功能,总之,最新的电路都首

先应用于3磁头机中。实际上3磁头机的发展体现了整个盒式录音机技术的发展。

四、实验

自制3磁头录音座比较困难,这主要是磁头及机芯均不易得到,国内尚无生产,而且电路复杂,调试困难,故本文实验仅是原理性的,尽管这样也能充分体现出3磁头机的优越性能。实际上,3磁头机电路就是在基本电路上增加各种附属电路而成。

实验前应首先找到组合磁头,如能有配套机芯则更好,如无可质量优良的2磁头机芯替代。

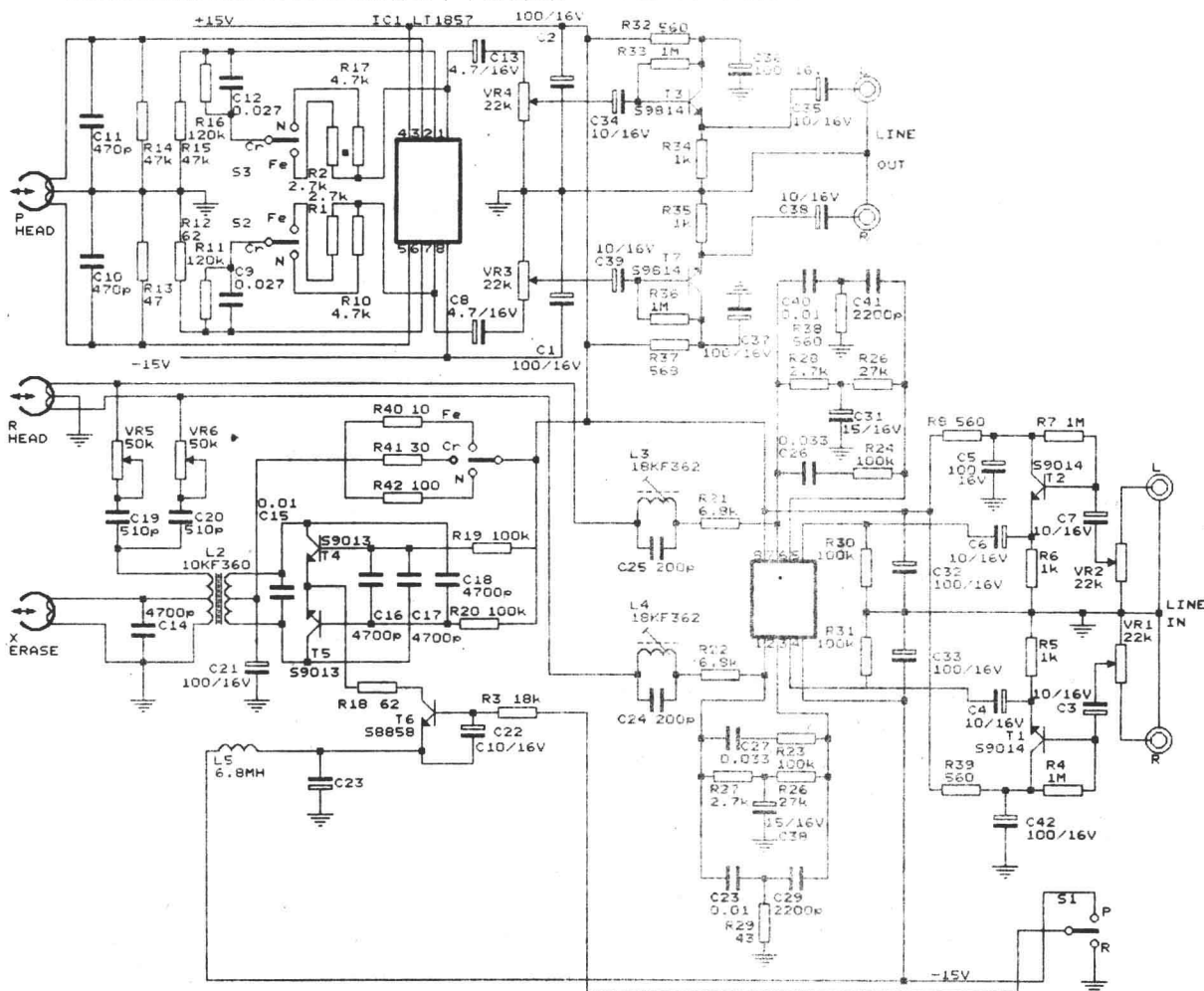
本实验电路较简单,见图3,印板可自行设计。为保证实验效果应注意以下几点:1. 运放IC1、IC2应选用LT1057之类Hi-Fi级运放。2. 电阻必须选用金属膜的。3. 无极性电容可选用金属化聚丙烯电容,有极性电解可选用优质品,无特别要求。

调试分为放音和录音两部分,放音基本不用调试,

只要装配无误,频响可轻松达到25Hz~20kHz,信噪比 $\geq 55\text{dB}$,失真 $< 0.1\%$,播放优质磁带绝不比廉价CD机差。

录音电路需仔细调试方能工作,首先是偏磁调整,由于不易得到标准推荐偏磁值,这里可采用试听法,在放音输出接口接上高保真监听音箱或直接接耳机、调整偏磁至音质与原音源最接近为止。按此方法可得到普通带、铬带、金属带的最佳偏磁电流。普通带调R42,铬带调R41;金属带调R40。调好后频响可达30~18000Hz。

第二步是校准电平,本实验电路应配用显示动态 $> 30\text{dB}$ 的电平表,特别是0dB以上应有 $+8\text{dB}$ 以上动态。调整时放音采用315Hz/0dB测试带,调VR4、VR3,使电平表指示在0dB,以后录放均以此为参考。实验中可发现金属带的上动态一般可达 $+6\text{dB}$ 以上,录放效果极为优良。





彩色电视机“软”故障修理三例

王天民

故障现象 1:一台索尼(SONY)KV-1882CH 彩电打开电源时,无声无图象,但有光栅。光栅中带有暗淡的红色和一些无规则运动的红绿蓝三基色所组成的横条亮点。待等约 7~8 分钟时,方可出现图象。故障出现时,用手控预调,有图象无伴音。但用手动预调不能自动锁定。

故障分析:这种故障现象,一般都是由于元器件温度特性不好和有些电感线圈因内部断裂,而受环境温度变化所处在“临界”工作状态所致。

故障检修:打开电视机后盖,开机接通电源,约等十分钟自动关闭电视机处于暂停(STANDBY)状态。这更加明显某一器件受着环境温度影响(因打开机盖后,机内环境温度不会上升,使某器件不受影响。而 SONY KV-1880CH 电视机电路中没有;当无信号时,十分钟将会自动转换成暂停状态)。测量主电路板 TP94 测量点,无 -30V 电压。此电压是由行输出部分先通过电感线圈(L851)电感量为 6.8mH 和二极管(D854)所组成的整流滤波电路,再通过(L852)电感量为 6.8μH 至测量点 TP94。这 -30V 电压是供给高频调谐器和自控电路部分中 IC002 记忆存储集成电路脚②上。其功能是:控制频道预选记忆与音频通道控制电路部分。当测量行输出变压器⑦端时有交流 27V 输出。因此初可判断故障为:二极管或电感线圈有问题。经过对(L851)两端在线电路测量后,得知电感线圈(L851)不导通。但给于人为加温至 40 度左右,电感线圈又恢复了正常值(46Ω)。

元件自制:可选用 800~1000Ω 耳机中线圈,在 201-2 型中周的磁芯上绕 500 圈左右,直流电阻约 50Ω。待自制好的电感线圈接入主电路板上,故障排除。

故障现象 2:飞利浦(PHILIPS)CT6050 型彩色电

视机当电视机工作一段时间时,出现频道预选频率偏移,但有时一开机就出现此现象,时间不固定,时尔复现。待工作 20~30 分钟时,又能恢复正常。

故障分析与修理:初判断是由于高频调谐器中的元器件不稳定或是某部分因接触不良所至。经开机检查后得知,是由于高频头屏蔽罩上的公共接地触片与高频头内的电路地线接触不良所至。拆下屏蔽罩,加大触片弹力,擦洗接触点后,故障排除。

故障现象 3:也是上述型号的彩电开机时图象伴音都正常,但约 3 分钟左右,出现无图象、有伴音。待等 1~2 分钟,图象又恢复正常。又过几分钟,又重复出现此现象而以此反复。

故障修理:开机检查发现显象管灯丝忽亮忽暗,屏幕也随之有逐渐的亮暗变化。当无图象时无灯丝电压输出。经检查是行输出变压器的灯丝电压输出供电部分与电路板的焊接点有微裂纹,焊接后恢复正常。此故障遇到几例,则说明,这种机型这一部分是常见的薄弱环节。

彩电 U 频段高端跑台三例

向阳

例 1:熊猫牌 C54S1 型彩电在 V_L 、 V_H 频段及 U 频段的低端 15 频道接收电视节目正常,U 频段的 28 频道、38 频道接收节目约 10~20 分钟后开始跑台。

开机检查:高频头 +B、B_V、B_H、B_L、V_T 均正常,AGC 和 AFT 电压波动较大。用 MF47 型万用表直流 50V 档测 AFT 电压在 2~8V 之间摆动;N1001 的①脚、V1022 的 c 极和高频头 V_T 寻台电压正常,跑台时亦看不出 V_T 电压波动;N201(D7680)各脚电压除 AGC 和 AFT 外均正常。

分析维修:如图 1 所示,在 N1001 的①脚→V1022→高频头 V_T→N201→N1001 的⑩脚→V1024→高频头 AFT→N201 这个闭合环路中 N1001 的④脚接收 AFT 信号,自⑩脚输出,通过 V1024 供高频头 AFT 端,在 VHF 频段可以正常接收电视信号说明这一部分电路应无故障。N1001 的①脚送出 V_T 脉冲信号,经 V1022 及滤波网络放大,平滑滤波变换为直流 V_T 电压,因看不出有波动,似乎也可以排除这部分电路故障,而高频头三个频段均能收到节目也不应有问题。但是跑台只能是高频头频率偏移引起的。故障原因有三。

1. AFT 电路热稳定性不好(此点已可以排除)。
2. V_T 的不易察觉的微小变化导致高频头频率偏移。
3. 高频头内元器件热稳定性不好或变质。因第 2

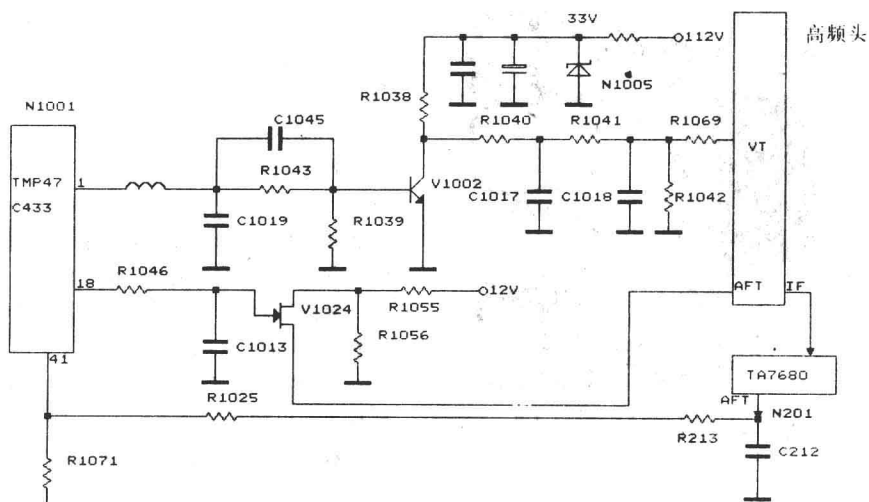


图 1

点较易查,故先从此下手,拆下 V1022 及 C1017、C1018 测量,发现 C1018 在用 1k 档测量时正常,有充放电过程,而用 10k 档测量时漏电,阻值在 500~70MΩ 间变化。更换 C1018 后机器正常,不再跑台。

例 2:日立 CTP-216D 型彩电,八路预选器中有七路在开机后短时间内能收到 38 频道,VHF 频段和 UHF 频段的 15 频道接收正常。

开机检查:33V 正常, B_V 正常, V_T 电压用 MF30 万用表 25V 档测未见波动,频道切换时 IC020 和 IC021 的③、④、⑤、⑥脚输出 33V 正常。

分析维修:因在八路预选器中有一路跑台故障不明显,故应首先排查调谐电路。如图 2 所示,调谐电压 V_T 由 HA1190 的③、④、⑤、⑥脚之一供出,串联调谐电位器和二极管后送高频头。二极管 CR031~CR038

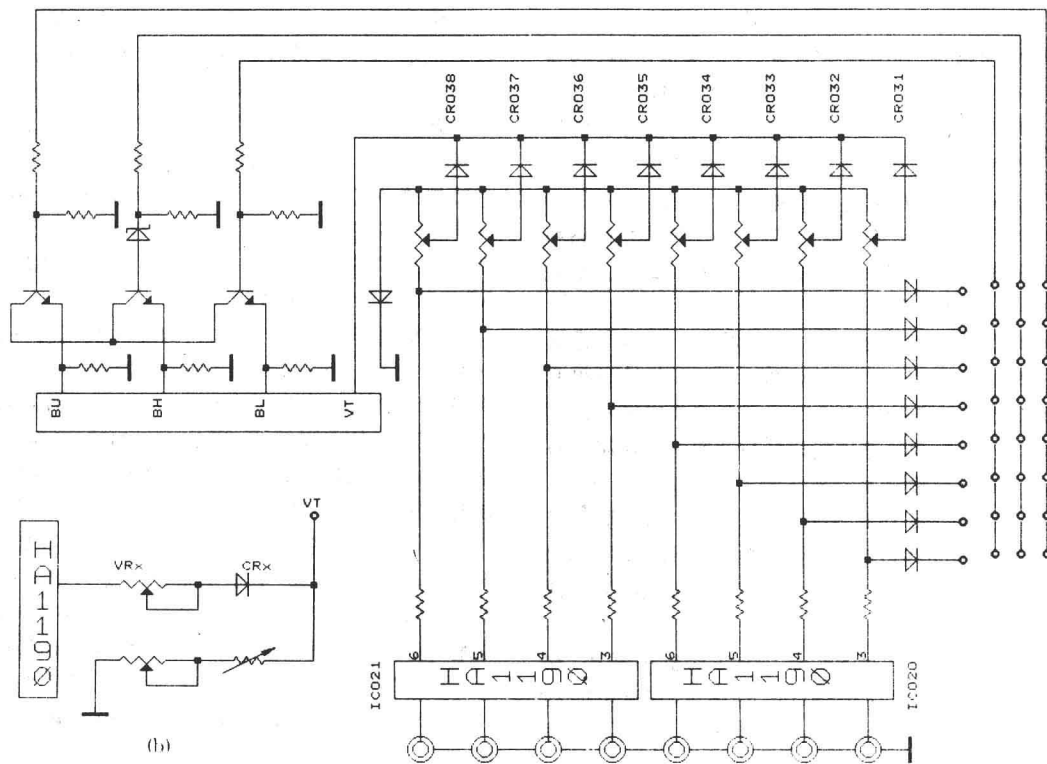


图 2

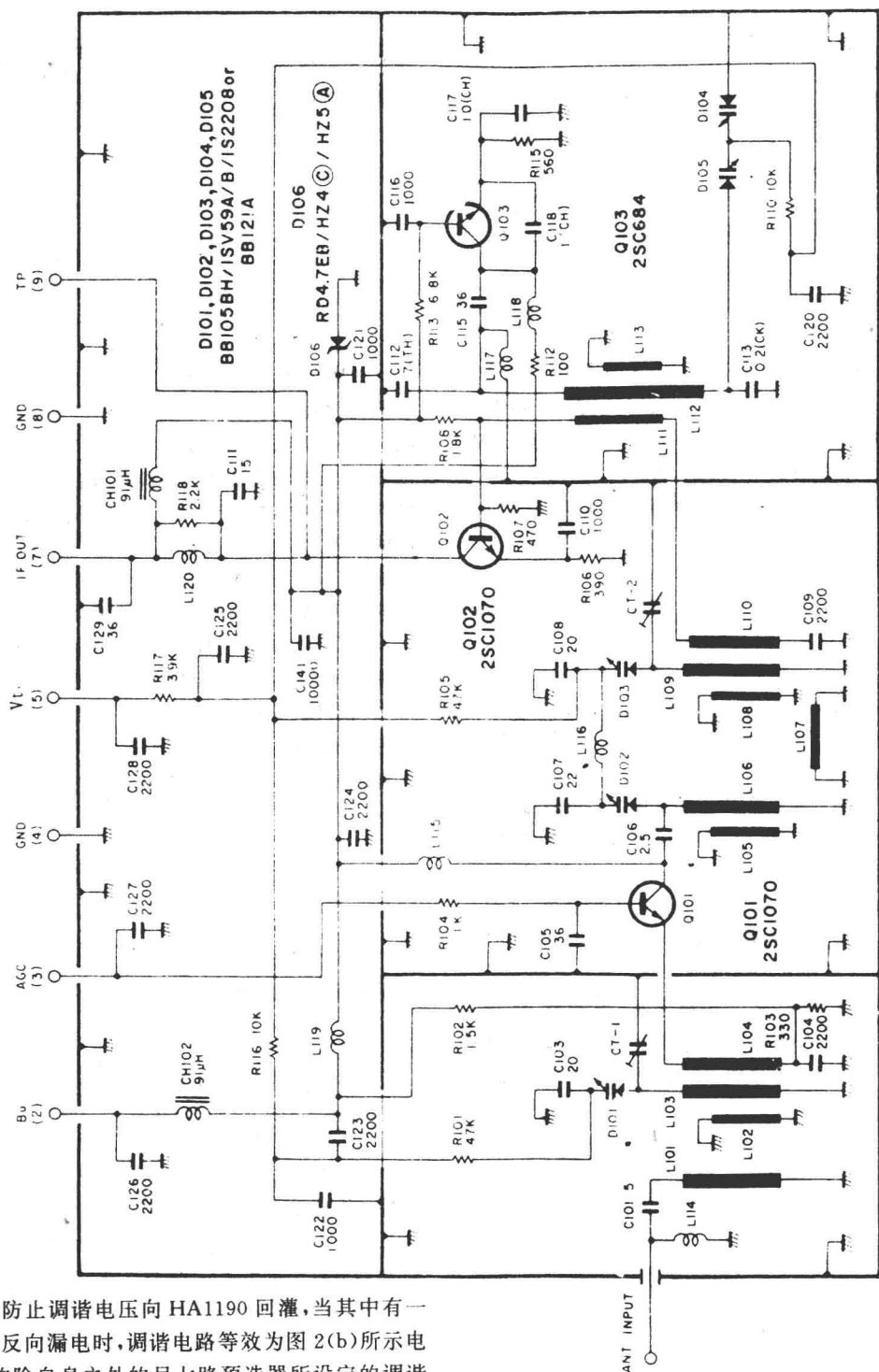


图 3

的作用是防止调谐电压向 HA1190 回灌, 当其中有一只二极管反向漏电时, 调谐电路等效为图 2(b) 所示电路, 将影响除自身之外的另七路预选器所设定的调谐电压。拆下 CR301~CR308 中对应之二极管 CR307 测量, 用 10k 档测得其反向电阻为 200MΩ, 更换后机器正常。

例 3: 日立 CTP-236D 彩电, 八路预选器均有 U 频

段高端跑台现象。VHF 频段和 UHF 频段的低端接收正常。通断 AFT 开关故障依旧。

开机检查: 高频头供电各点电压未见异常。

分析维修: 本例与上例不同的是八路预选器均不

能正常接收,故疑点在 UHF 高频头内,若 UHF 高频头内故障,则:

1. 本振频漂将影响 UHF 所有频道;
2. 高放通道和混频电路故障应是雪花点增加收台信号不好;
3. 当调谐电压 V_T 送入高频头后,加在变容二极管上这一段电路上若有元器件性能不稳定将会引起跑台故障。

如图 3 所示,沿 V_T 查得 C120 性能不佳,更换后故障排除。

检修小结:1. UHF 频段与 VHF 频段相比,频道密度大,当调谐电压 V_T 有微小变化 ΔV 时,在 VHF 频段上尚不足以产生影响,而在 UHF 频段上却足以使之跑台, ΔV 用万用表不一定能观察到。2. 在 UHF 频段的低端, V_T 电压低,某些性能参数不稳定的元件尚能正常工作,而当 V_T 电压升到一定高度时,这些元件击穿漏电,而使故障显露出来。

以上两点之综合就产生了 UHF 频段高端跑台故障。

索尼 18"彩电电源开关的家庭修理

杨清秀

索尼 18"彩电的电源开关常见故障是触点虚接触。表现在电源接通后又断电,再次按下开关又接通,有时通断连续几次。造成这种故障的原因是电源开关本身设计上存在不足引起的。其修理方法也很简单,无需专业人员,只要懂点机械常识的人自己动手十分钟即可完成。下面把修理方法介绍如下:

打开电视机后盖,拧下电源开关固定螺丝,将开关拿到外面,无需焊下接头。用螺丝刀撬开金属固定爪,按顺序取下金属壳、推杆组、底板、露出开关核心部分,见图 1。

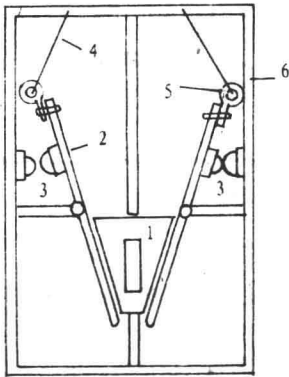


图 1

图 1 中 1 是滑块,2 是触点臂,3 是触点,4 是触点弹簧,5 是弹簧支耳,6 是盒体。图 2 是触点臂结构的主视图和俯视图。

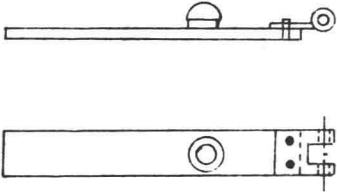


图 2

故障就出在触点臂上,见图 1,当开关接通时,新的开关弹簧支耳与盒内壁还有一很小距离,尚且不影响功能。当开关使用一定的时间后,随着触点的磨损烧蚀,弹簧支耳与盒体内壁距离越来越小,到弹簧支耳接触到盒内壁时,触点还有多一半,由于弹簧支耳支撑盒内壁的缘故,使触点接触不良,出现了虚接触,使触点烧蚀严重,直至两触点接触不上而断电为止。如果设计制造时,弹簧支耳反方向放置就不会出现这种故障。

故障产生的原因找到了,修理就很简单了,只需把弹簧支耳的根部沿触点反方向折弯一个角度即可,见图 3。使弹簧支耳与盒内壁有一段距离,这样,两触点又能很好的接触上了。把弹簧支耳向反方向折弯并不影响其功能,因为它只起固定弹簧的作用。



图 3

弹簧支耳折弯以后,再把触点刮擦干净,然后按拆卸顺序进行装复,就完成了修理。

彩电极高压放电筒析与新法

王祚斌

彩电极电压很高,一般均在 2 万伏以上。在更换彩管或行输出变压器时,必须对阳极高压放电,以确保人身及设备安全。其放电方法不少书刊均有介绍,一般都是关机后再等几分钟,拆下高压帽,并要串一只较大阻值的电阻对地(底板)放电。这种方法可简称串电阻法,既不安全也比较麻烦。笔者经过分析,提出一种新的方法。该放电方法关机后可立即进行,不需另串电阻,也不必拆下高压帽。因此,具有安全、快速、简单、方便等特点。

1. 串电阻法放电

彩电极高压整流电路如图 1 所示。

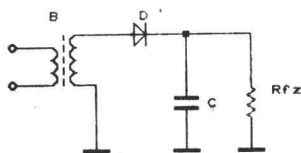


图 1

图中B——行输出变压器

D——高压整流二极管

C——彩管内外石墨层间的电容

R_{fz} ——彩管等效内阻

由图可见,高压放电实际上包含两部分,一是电容C中电能的释放,二是行输出变压器B中磁能的释放。关机后“等几分钟”,就是让C中的电能经 R_{fz} 慢慢放掉,以免电击,这是能量的主要部分。然后拆下高压帽,(仍须注意安全!),将其串一 $1M\Omega$ 的电阻对底板放电,进一步将B中的磁能放掉。

2. 改进的放电方法

改进的放电方法,也分两步进行。大家知道,彩管外石墨层接地线并不是直接焊在地线上,而是经一插件与地相连,这就为高压放电提供了方便。关机后,首先将石墨层接地线插头拔掉,然后用一条导线将电容C两端的阳极高压短接放电,如图2所示。应注意,若不拔掉石墨层接地插头,不能将阳极高压直接对地放电。因为这将造成负载短路,通过行输出变压器B反映到初级容易损坏行管或其它元件。具体实施时,可

用一条万用表测试线,将带插头的一端与石墨层接地线相接,另一端即表笔测试端插入高压帽内,当表笔笔尖与高压帽金属部分相碰后发出轻微的响声,瞬间便将C中的电能释放完毕。

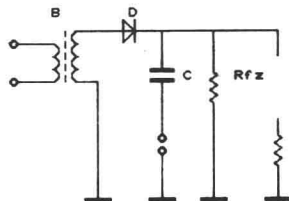


图 2

然后再用一支电工试电笔,插入高压帽内向高压阳极连续碰触,行输出变压器中的剩余高压,通过试电笔中的氖泡放电,如图3所示。氖泡发光由强到弱,直至看不见为止,便完成了全部放电。

如果不考虑放电时间,仅仅为了安全。也可不必拔掉石墨层接地线插头,关机后等几分钟,用试电笔按上述方法放电即可。

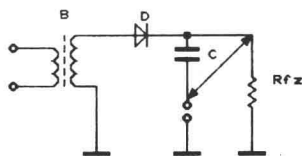
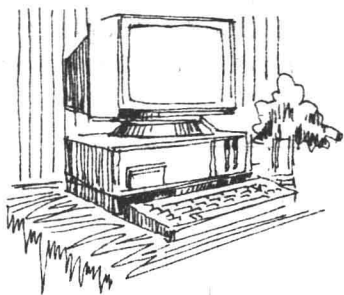


图 3

(上接第 20 页)

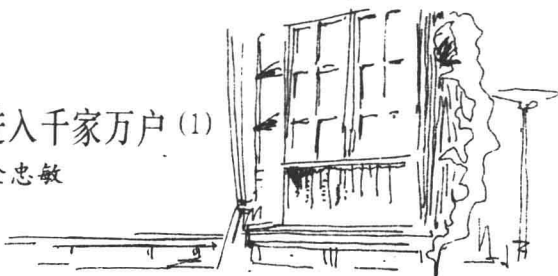
表 3

psb HW-1 扬声器(加拿大)	频率响应:70~20000Hz($\pm 2dB$),阻抗:6 Ω ,灵敏度:89dB/W/m,功率:60W,低音单元:Ø170mm,高音单元:Ø19mm,高 300mm、宽 225mm、深 100mm
psb 300 扬声器(加拿大)	频率响应:70~20000Hz($\pm 2dB$),阻抗:6 Ω ,灵敏度:89dB/W/m,功率:60W,低音单元:Ø170mm,高音单元:Ø19mm,高 361mm、宽 215mm、深 241mm
psb Alpha 扬声器(加拿大)	频率响应:90~20000Hz($\pm 2dB$),阻抗:6 Ω ,灵敏度:90dB/W/m,功率:60W,低音单元:Ø170mm,高音单元:Ø14mm,高 320mm、宽 198mm、深 241mm
ATL PRO-705 扬声器(德国)	频率响应:36~20000Hz($\pm 2.5dB$),阻抗:4 Ω ,灵敏度:89.5dB/W/m,额定功率:70W,最大功率:90W,建议配用放大器的输出功率:20~80W,音箱肚子里分频网络的交叉频率:2500Hz,高 400mm、宽 225mm、深 290mm
SONY XS-700 扬声器(日本)	频率响应:46~40000Hz($\pm 2.5dB$),阻抗:3.2 Ω ,最大功率:120W,高 141mm、宽 334mm、深 191mm,每个重量:4900g
NAD 801 扬声器(丹麦)	频率响应:40~20000Hz($\pm 2.5dB$),阻抗:置于 Hi-Fi 档时 3.2 Ω 、卡拉 OK 档时 4 Ω ,前面板上的低音单元 8 英寸、中音单元 6.5 英寸、高音单元 1 英寸球顶带号筒,后面板高音单元 3/4 英寸,额定功率:70W,最大功率:100W,高 900mm、宽 240mm、深 270mm



让电脑进入千家万户 (1)

金忠敏



[编者按]从本期起,“电脑俱乐部”正式开幕了。电脑的出现和应用,不仅给科学技术带来了一场革命,而且也改变了我们的生活。多媒体的诞生,通过电脑把音频、视频、通信等领域融合在一起,成为了一家人。作为一个现代人,了解、掌握、应用电脑将是你成功的利器,生活的伴侣。本栏目将从硬件和软件的知识 and 应用出发,由浅入深,循序渐进地学习电脑,教你如何“玩”好电脑,使你成为电脑的发烧友,欢迎赐稿,来稿可直接寄 1.44M 盘片(文章和表格用 WPS 编辑,图另画)。

随着科学技术的日新月异,电脑,这一高科技的产物已日益渗透到我们的生活、工作、娱乐等各个方面,并开始进入寻常百姓家。家用电脑成了继音响、彩电、空调等家用电器后,又一消费热点。对于向来喜好玩的发烧友来说,在玩透了音响的花样以后,又对家用电脑跃跃欲试,然而要在电脑上玩出名堂来,可得具备一定的素质。但是,电脑也非“耶丽娅”女郎,可望不可及,386;486;兼容机;名牌机;DOS;WINDOWS;多媒体;网络;“病毒”;信息高速公路等早已耳熟,只是丈二和尚摸不到头脑罢了。现在让我们一起来慢慢地撩开电脑这一神秘女郎的面纱吧。

一、如何选购家用电脑

家用电脑这一名词容易使一些人产生误解,认为家用电脑是一些比较低档的电脑,或把电脑学习机也列入其中,其实不然,这里的家用电脑只是限定了它的应用范围,它和单位里用的电脑在功能上无本质差别,都是真正的 PC(Personal Computer)——个人计算机,区别仅在于家用电脑在硬件配置上更讲究性价比,在软件上更考虑实用性而已。

笔者认为,选购家用电脑主要应考虑个人的经济能力和主要用途,再为今后的发展留些余地。从目前来看,286 及 386SX 的电脑已趋于淘汰,因此,你只需在 386DX 和 486 的电脑间进行选择。同样是 4M 内存、210M 硬盘、高分辨彩色显示器的配置情况下,386DX 的价格在 6500 元左右,486 的价格为 8000 左右,在功能上两者基本相同,486 在处理较复杂程序的速度要

快一些,所以你的电脑若只是用于文字处理,游戏,小孩子的学习,386DX 电脑足矣,若要进一步运行如 CAD(计算机辅助设计)等程序,或是为今后添置多媒体等而考虑,不如“一步到位”买台 486 电脑。电脑的强大功能在于您的应用,只有不断地学习,你会越来越发觉现有的电脑硬件资源不够用,相信那时你一定够得上“发烧”的级别呢!

目前对家用电脑有两种观点:一是怀疑家用电脑的用处,二是觉得它深不可测。从现在起,希望你放弃怀疑和神秘感,家用电脑决不会使您失望,原因很简单,电脑决不同于您以前所添置的家用电器,它是一部“万能”的机器。一台洗衣机只能用于洗衣,而您买电脑有可能只是想让孩子学会打字,但却发现它还能辅导孩子的学习,让孩子或您自己掌握更多的外语单词,处理您稿件,管理您的家庭财务、名片、分析股票行情,搞各种设计等,再加上电脑加大的游戏功能,可能会出现您和孩子抢占电脑的局面呢。以后随着电脑多媒体和网络进入家庭,您的音响、电视、录象机等所具有的功能都能在电脑上完成,甚至您还可以在家里办公、购物、查询各种信息,进行股票买卖等。它在您家庭中将会是一个工作、学习和娱乐的中心。当然在其所有用途中有一点是要特别指出的——它能让您紧跟时代的步伐。在今后的信息社会中,会使用电脑可能就象现在会写字一样。为适应以后社会的需要,让您和您的孩子赶快熟悉“水性”吧。

言归正传,也许您已知道电脑分为硬件和软件两部份,硬件就是计算机的主机、显示器、键盘等看得到的实体的统称,软件就是计算机的程序、操作使用说明和各种文档的统称。这两个部分是不能分割的。就拿人体作个比喻,硬件好比人的躯体和四肢,软件好比人的大脑思维,光有硬件而没有软件不是就成了一个“植物人”,生不如死。而光有软件没有硬件不是就成了“幽灵”了,多可怕。选购电脑主要是选购硬件,而软件的使用将在以后谈及,由于是写文章就原谅笔者暂把躯体和思维分开吧。

家用电脑就目前市场上的种类而分为两类。一是

名牌机,多为进口原装,如康柏(COMPAQ)、AST、IBM、HP、联想等,这些都为世界著名的品牌,其中有专为家庭推出的家用电脑,如COMPAQ的PRE-SARIO系列机,AST的A+电脑等,这些电脑的性能优异,质量可靠且都有三年的质量保证,但价格不菲,目前的市价都在一万二千元左右。第二类为兼容机,确切地说是组装机,多为采用台湾等地的母板和其它各国的电脑组件就地组装而成,无固定的品牌。这些电脑的功能一般来说可与名牌机相比,但在其内部结构如母(主)板,各种配件均不是自行设计和制造,与名牌机存在一定的兼容问题。由于原装机的母板包含了兼容机的母板、彩显卡(VGA卡)和超卡(AT卡)三者综合设计,因此原装兼容性较好(可运行各种软件)。但对兼容机,若这三者选购不当,不仅可能使电脑无法正常工作,还可能造成意外的损失。但总的来说,兼容机的优点在于价格适中,为一般工薪阶层所能接受,按其配置情况的不同,价格可在三千至一万元之间。从维修方面来说,名牌机质量有保证,保修期多为三年,但万一出问题,由于各厂家的底板结构、规格和性能完全不同,不能通用,维修配件只能用原牌号的。兼容机在总体上质量上虽不及名牌机,但只要选购得当精心调试,同样可以达到钱半功倍的效果,况且,在维修方面,坏什么换什么,将损失减到最小,兼容机(其各部件规格均统一)就体现出其优点来了。本文主要讨论家用电脑中兼容机的选购,当然地就涉及到一些电脑的硬件知识。

从外观上看,兼容机分主机、显示器和键盘(一般鼠标也必不可少)三大件,主机内部是由各种电脑配件组装而成。其“内脏”包括母板、CPU、内存条、超卡、显示卡、硬盘、软驱和电源等,如图1所示。

1. 系统板/母板和CPU

自1974年微机出现以来,通常把机器大多数基本的电子元件放在一块印刷电路板上,这块板子叫系统板,也叫母板。在母板上有一颗PC的“心脏”——CPU(Center Processing Unit,中央微处理器),CPU的性能在一定程度上决定了整台计算机的性能。CPU的功能越强大,那么计算机的处理能力就强,速度也就快。目前CPU只有少数有许可证的公司才能制造,如美国INTEL公司、AMD、Cyrix等,主要品种有80286、80386、80486及“奔腾”(586),简称为286、386、486等。其实它就是你要买的电脑的型号。在这里简单地介绍一下CPU的基本知识,以利于您选择。任一台计算机都可以处理任意大小的数,但是处理能力有大有小,速度有快有慢。电脑在一次操作中所能处理的最大数是由“字长”(Byte)决定的,字长可以是8、16、32位等。

这就好比一扇门的大小,决定着一次能进出多少人。80286是一个16位的芯片,而80386、80486都是32位的芯片,很明显386、486处理一次的数据在286上要分两次完成。那么386SX又是怎么回事呢?原来386SX芯片是INTEL公司的一个销售策略,目的是抑制其它公司286的销量,因为CPU需要和母板配合,如果CPU是32位,母板也要具有32位的数据通路才能使数据流动畅通。但386SX是基于16位母板设计的,就好比一扇“前门”是16位而不是32位。由此看来,386DX才是真正的32位机,而386SX称为“准32位机”。80486是人们较关心的,它其实是一种升级的386,它把一个性能提高了的386和两个使386系统加速的芯片结合在一起(385超高速缓存控制器和387数字协处理器),另外,其芯片中约有125万个晶体管,其执行指令的速度为同级别的386的一倍,而486SX和486DX的概念与386不同,486SX和486DX都是真正的全32位处理器,其内部电路完全相同,唯一不同的是486SX将内部数字协处理器(一种专门进行浮点数字运算的微处理器,如某些函数操作如sin、log等,用协处理器要比CPU快20倍)电路切断不用而已。这又是INTEL公司的一个销售策略。

CPU的另一指标是其速度,以兆赫(MHz)计。电脑按照的钟的节拍运行,一个CPU的时钟频率为33MHz,那么它就能在一秒钟内完成三千三百万次运行。以此类推,时钟越快,CPU执行速度就越快。有一例的是INTEL公司的双时钟芯片DX2,如486DX2-50、486DX2-66芯片,它们分别是基于22MHz和33MHz的母板工作的,很显然,它们在对外工作时只能以25或33兆赫的速度完成,而内部运算以双倍的时钟速率完成,其结果能使电脑的速率提高1/2或2/3,而并非一倍。图2为INTEL公司486DX2-66芯片外形图。表1是各种CPU性能的比较。

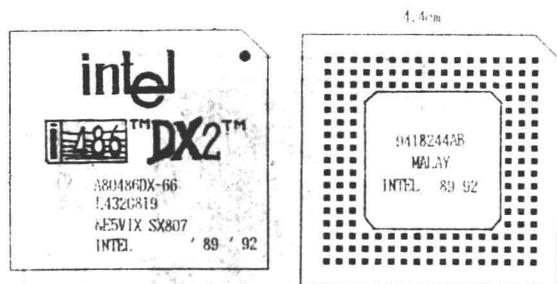
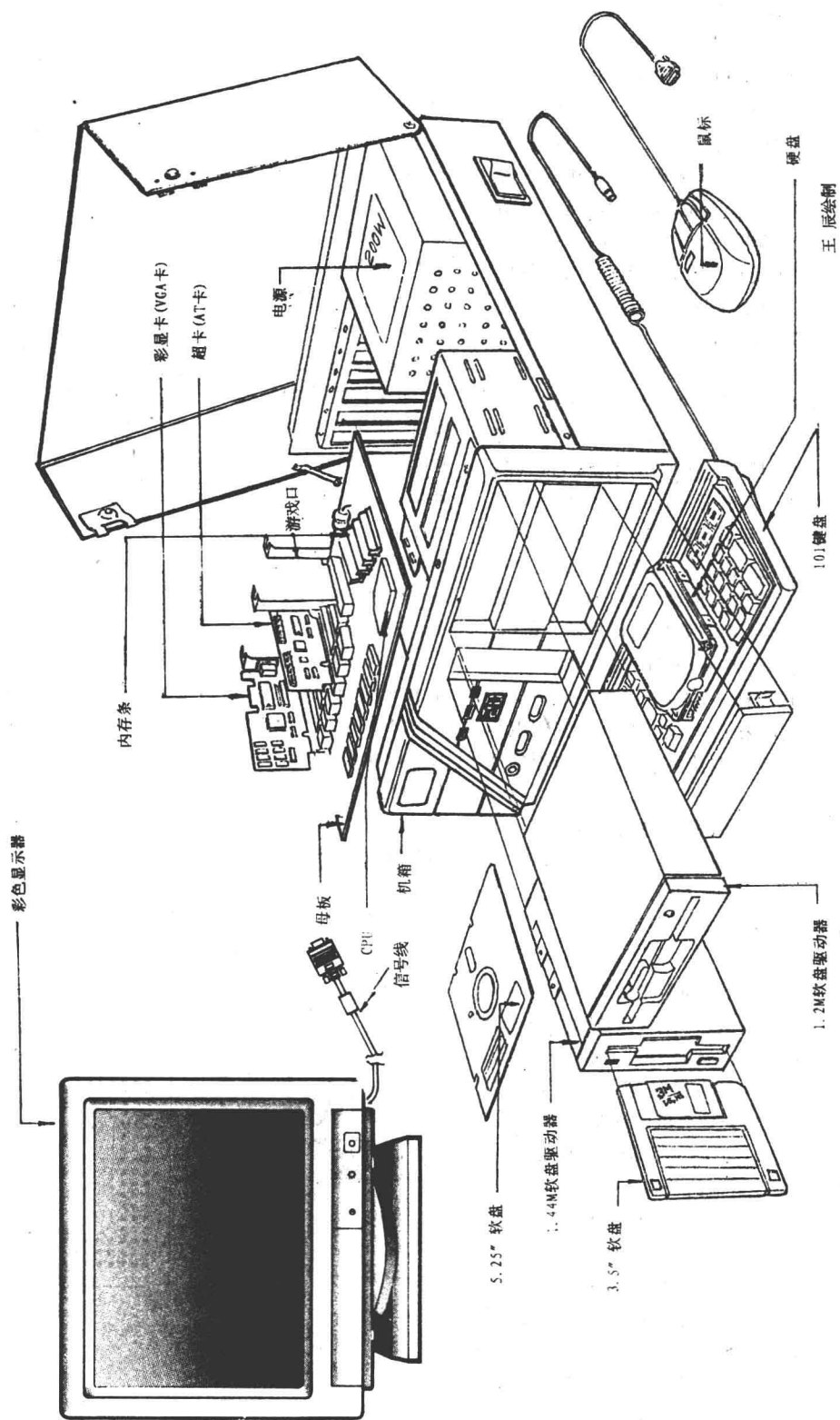


图2



王辰绘制

图 1

目前,286、386 芯片都直接焊在母板上,世界最大的芯片制造商 INTEL 已放弃 286 及 386 芯片的生产,它们大多是我国台湾的产品。486 芯片主要是 INTEL 公司的 486DX33、486DX2-50 和 486DX2-66 为常见,还有 Cyrix 的 486SLC(相当于 486SX)486DLC(相当于 486DX,但其 CPU 为协处理器是分开的)等,价格较 INTEL 的便宜。

在母板上除了 CPU 的类型外,还有一个重要标准——总线结构。什么是总线呢? CPU 必须和电脑上其它的器件通信,如内存、硬盘、软驱、协处理器、键盘、显示器等。但是,即使是先进的 ALL-IN-ONE 母板(电脑所需的基本部件都集成在一块母板上),也不能包括电脑的所有扩展功能。因此这一问题就必须由扩展卡来解决,如加上一块 Fax/Modem 卡电脑就具有了传真和远程通信的功能。在兼容机母板上有两块扩展卡——超(AT)卡和显示(VGA)卡。那么扩展卡与 CPU 及母板上的器件如何相连呢?很简单,电脑的母板上都有标准的扩展槽,只要把扩展卡插入扩展槽即可,就好比您新买来的电器只要把电源插头插入插座。但想象一下,如果现在插头和插座还没有统一标准的话将会如何?所以电脑厂商建立了几种标准,使生产的扩展板能在标准的 PC 机中工作。这种标准称之为总线结构(bus)。目前流行的有三种总线结构:AT(ISA)总线, EISA 总线和 VESA 总线。

(1)AT(ISA)总线:我们已知道 80286 是 16 位的 CPU,IBM 公司在开发这类微机时,为区别早期的 8088(XT),将其命名为 IBM AT 机。同时,为符合 286 芯片的特点,将原先只有 8 位的扩展槽升级为 16 位,

产生了 AT 总线。后来出于商业考虑,称 AT 总线为 ISA,或工业标准结构总线。ISA 总线是向下兼容的,也就是说 8 位的扩展板同样也能插入使用。

(2)EISA 总线:当微机进入了 386 的时代,人们迫切需要一个 32 位的总线标准。于是 IBM 发布了一个,但作为专利不肯转让,因此,COMP AQ 公司联合 TANDY,AST,AT&T 等八家公司共同发布了一个全 32 位的总线标准——EISA,称为扩充工业标准结构总线。EISA 总线和 ISA 有很好的兼容性。

(3)VESA 总线:尽管 ISA 和 EISA 总线的数据传输位数能和 CPU 一致,但速度却不尽人意。它们分别只能以大约 10MHz 和 20MHz 的速度运行。也就是说无论你的 CPU 速度多快,当访问到扩展卡时就只能降低到总线规定的速度运行。这对于某些扩展卡问题不大,因为它们连接的设备本身速度相当慢,但对于另一些设备则受到了损失,如显示板。因此,一些厂商为母板设计了一些特殊的高速插槽,用于特定的配套扩展板以提高速度。这种总线标准称为局部总线(VESA)。局部总线槽目前支持三种卡:内存扩展卡、显示卡和盘控制卡。

就目前市场上的兼容母板而言,286 和 386 的母板大多数是 AT 总线,486 母板以 AT 和 VESA 总线据多。而 EISA 总线的 486 母板价格稍贵。

现在再来看一下价格,也许您就能很快地决定您所需的机型。一般市价按标准的配置(4M 内存,210M 硬盘,彩显,双软驱)386SX/33 在 5000~6000 元,属低档型,速度慢,不能适应将来的需要。386DX/40 在 6000~7000 元,属实惠型,适合学习、文字处理及运行

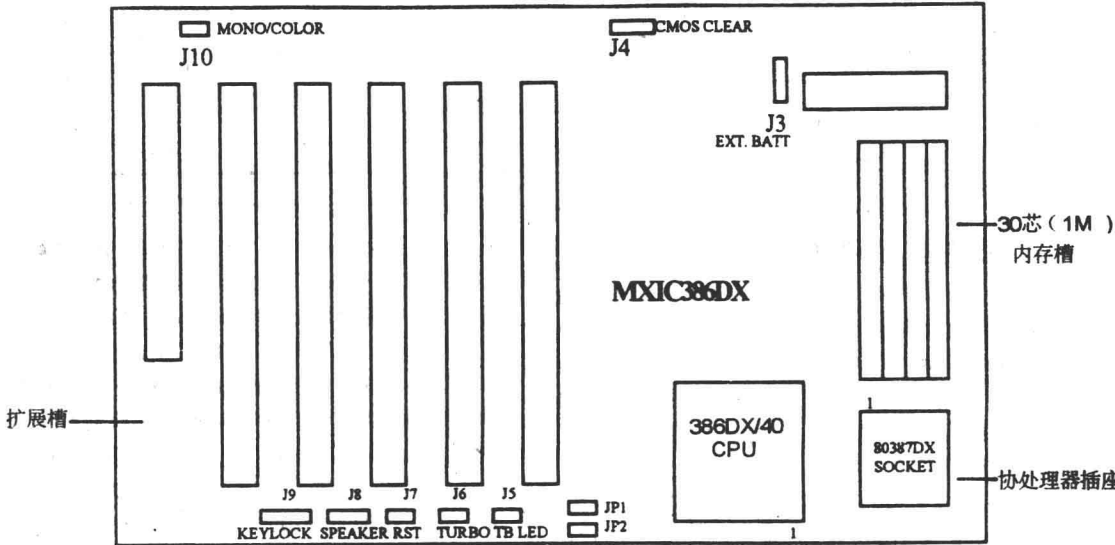


图 3

MX386DX母板

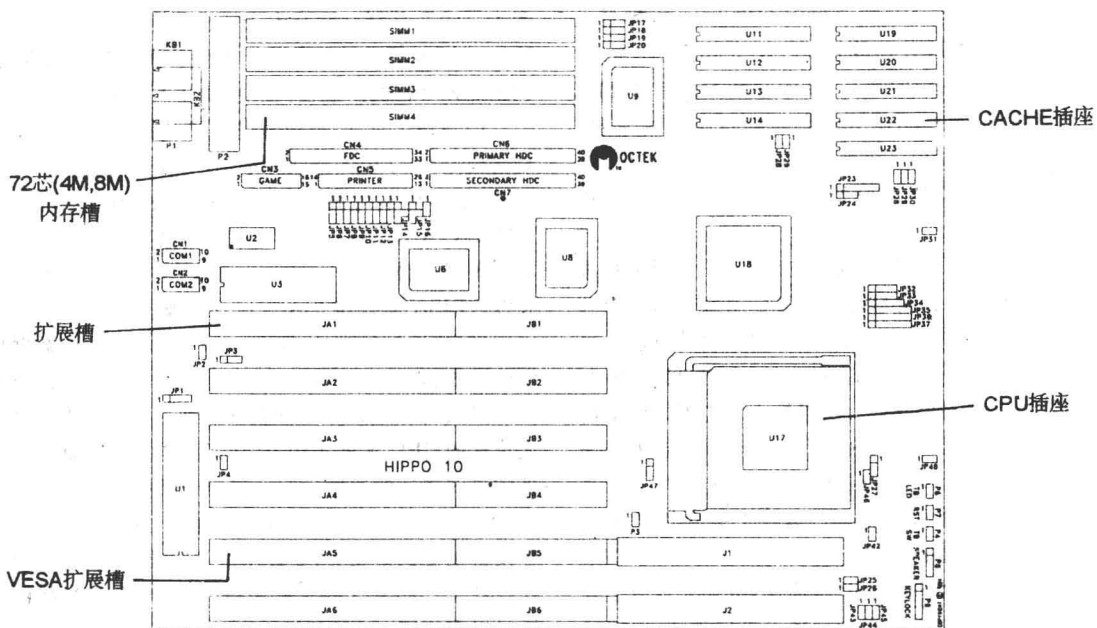


图 4 HIPPO(海洋)10 486主板(带AT)

一般应用软件。486DX/33 在 8000 元左右,486DX2-66 在 8800 元左右,适合于运行 CAD 及对速度有一定要求的软件,对将来配置多媒体有利。价格在 386DX 与 486DX 之间,就是 486SX,但目前这种兼容母板不多

见,比较多的是 Cyrix 公司出品的 486SLC 和 486DLC。市面上母板的牌号很多,以台湾产的为主,有海洋板、大众板、MX、OPTI、FOREX、宏基等。图 3 是 386DX-40 的母板外形图,图 4 是 486DX 的母板外形图。

(未完待续)

表 1 CPU 规格及性能比较(市场常见)

制造商	型 号	时钟频率	位数	性能	备 注
INTEL 及其它	80286	16~20	16	弱	淘汰
INTEL 及其它	80386SX	16~33	准 32	稍强	近淘汰
INTEL、AMD	80386DX	33~40	32	强	较理想
INTEL	80486SX	25~33	32	强	母板不多见
Cyrix	80486SLC	33~66	32	强	较理想
Cyrix	80486DLC	33~66	32	强	理想
INTEL、AMD	80486DX	33~66	32	强	理想
INTEL	80586	60~100	64	极强	价格较大

衡阳电子科技书店供书

▲1260# 无线电与电视 93 年合订本 13.5、无线电与电视精选本 24.2▲1879# 轻松学电脑 12.40▲1880# 小学生电脑 6.80▲1902# 打字指法练习与电脑输入 14.80▲1914# 中文电脑操作速成 12.70▲1893# 计算机在财务管理中的操作与应用 19.00▲1201# 国产 35、44cm 黑白电视机线路全集增订本统一 26.00▲1593# ~1596# 彩色电视机(由金星、凯歌、飞跃、黄河、如意、海燕、西湖、三洋、华日、快乐、熊猫等厂家编写)50.40▲1814# ForPro 2.5 命令与函数专辑 55.20▲1532# 中

外彩色黑白电视机维修实例 2000 例 48.30▲继续供: 电视机、组合音响、双卡收录机线路全集 1990 种机型图及开关电源检修大全 316(套/8 本)邮单册也可, 全套优惠价 268 元▲凡 1994 年 12 月前没收到书请速回告。需者款寄:421001 湖南衡阳电子科技书店邮购部(市 108 信箱)。含邮、挂、保险费投送。欢迎参加 10 万元见'8'就发连环有奖酬宾活动。千余种可供新书目录(10)函索赠寄。数十种家电、计算机培训教材款到即寄。电话(0734)229205 712385(兼传真) 电挂 3402