

电子世界

5

1988

Electronics World

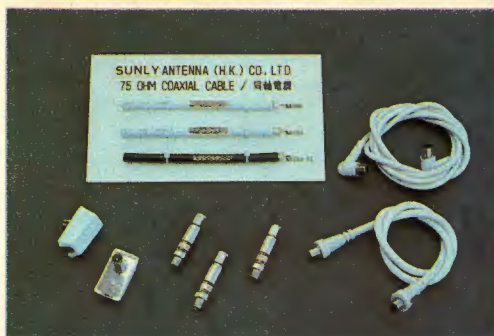
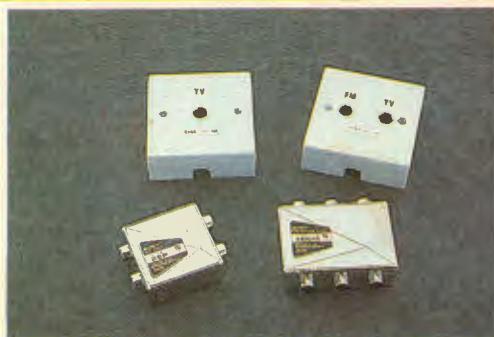
佛山新力公共天线器材厂

专业产品 设计精良

我厂引进日本生产设备，专业生产新力牌公共天线系列产品。主要经营田中牌、力强牌、万视宝牌、高友牌、上野牌系列产品，并配套新视牌、樱花牌75Ω同轴电缆。

欢迎各界与我厂组建经销部、代理商，联系地址：广东佛山市福宁路24号，电话85756、26088，电挂3028。

联系人：杨志光 梁健

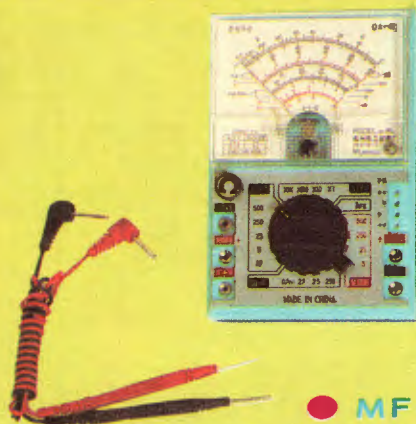


常备目录
函索即寄



厂址：广东佛山环市东升杨家庄144号之一
电话：26088 85756 电挂：3028 0372
代理：香港发达天线制造有限公司CATV系列产品
经销：日本力强牌、万视宝牌CATV系列产品

杭州余杭蒋村建武电视机元件厂



● MF-91B型万用表

19档基本量程，备有1000V和DC 2.5A插口，可测 h_{FE} ，可作信号发生器和测电笔用，每只邮购价35.50元。



● 快速升温电烙铁

每把邮购价17元，详细介绍见本刊1986年7期。

● 双卡立体声四喇叭分箱式 收录机全套散件和套件

中短波收音，A、B卡可快速录音，音乐功率 $2 \times 20W$ ，外形尺寸 $660 \times 190 \times 240mm$ 。全套散件邮购价275元，线路板装调好的全套件邮购价300元。均附立体接线图、总装图和装配资料、螺丝、接线。

● 继续供应17英寸黑白电视机散件、套件，详见1987年10期封底。需显象管者请来信联系。



● 双卡立体声六喇叭分箱式 收录机全套散件和套件

中短波收音，A、B卡可快速录音，五段频率均衡器，交流偏磁抹音，附有差拍开关、外接话筒和唱机插口，备有线路输出，低放采用BTL线路。音乐功率 $2 \times 60W$ ，外形尺寸 $725 \times 180 \times 270mm$ 。全套散件邮购价360元，线路板装调好的全套件邮购价385元。均附立体接线图、总装图和装配资料、螺丝、接线。



以上收录机散、套件，万用表，电烙铁均包括邮寄包装费，邮购者在汇款单上写明所购品种、数量，字迹切勿潦草。电汇恕不受理。所购品种1个月内发现质量问题（未剪脚、焊接）厂方负责调换。

本厂欢迎批量订货，价格优惠，并提供技术资料。代办托运（请告铁路到站）。

厂址：余杭县蒋村（杭州古荡镇84号）

电话：杭州29324转

电挂：余杭3027

开户银行：杭州留下分理处

帐号：5608403

郑州市音响器材公司邮售项目

型 号 及 名 称	主 要 指 标 及 用 途	单 价 (元)	邮 费 (元)
YY2614 数字电容表	3½位液晶显示, 满量程 199.9pF~1999μF 共八档	420.00	2.00
CD50 型万用电桥	电感: 1μH~110H; 电容: 1pF~1100μF; 电阻: 0.1Ω~11MΩ; Q: 0.1~10 (1 kHz); D: 0.001~10 (1 kHz)	950.00	8.00
WQJ-1A 型精密万用电桥	电感: 0.1μF~110H 分七档; 电容: 0.1p~110μF 分七档; 电阻: 0.005Ω~110MΩ 分八档	2100.00	25.00
XG-25S 立体声调频调幅信号发生器	调频波段六档 0.4~130MHz, 立体声调频 85~110MHz	335.00	5.00
MF16-1 型袖珍万用表	19档量程, 可测量交直流电压, 直流电流, 电阻, 电容和音频电平	19.50	1.00
MF27-2 型袖珍万用表	20档量程, 可测量交、直流电压, 直流电流, 电阻, 电容, 输出功率和晶体管 h_{FE}	25.80	1.20
MF78 型万用表	21档基本量程和 4 个附加量程, 可测量交直流电压, 交直流电流, 电阻, 电容, 电感, 晶体管 h_{FE}	39.80	1.50
15 kV 高压探头	配 MF 78 型万用表用, 可直接测量 0~15 kV 直流高压	11.20	0.60
MF47 型万用表	26档基本量程和 7 个附加量程, 可测量交直流电压、直流电流, 电平, 电阻, 电容, 电感, 晶体管 h_{FE}	94.90	2.00
25 kV 高压探头	配 MF 47 型万用表用, 可直接测量 0~25 kV 直流高压	19.80	0.60
YDC-848B 彩色电视信号发生器	1~12频道棋盘格, 八级竖彩条, 红、绿、蓝三个单色面, 电子圆及 6.5MHz 电子音乐伴音	570.00	8.00
DRW-A 无线话筒	传送距离 >150m 频率范围 88~108MHz	39.000	1.00
DRW-C 无线话筒	传送距离 >60m 频率范围 88~108MHz	22.10	1.00

型 号 及 名 称	单 价 (元)	邮 费 (元)	型 号 及 名 称	单 价 (元)	邮 费 (元)
DRW-(1-3) 有线话筒	18.60	1.00	85C ₁ -A 型直流电流表 3A, 5A, 10A	16.00	1.00
DRW-4 有线话筒	9.10	1.00	85C ₁ -V 型直流电压表 30V, 50V, 100V	18.00	1.00
DRW-6 有线话筒	16.00	1.00	85L ₁ -A 型交流电流表 5A, 10A, 20A	24.00	1.00
DRW-6 座式有线话筒	33.00	1.50	85L ₁ -V 型交流电压表 250V, 450V	22.00	1.00
875 型电子琴外接话筒	4.00	1.00	105 件组合工具 (配皮箱一个)	320.00	12.00
875 型录音机话筒	4.50	1.00	72 件组合工具 (配皮箱一个和万用表一块)	230.00	10.00
80W 交流调压器	输入电压 150V ~300V 范围均 可调到电视机所 需电压。	32.80	52 件组合工具 (配人造革包一个)	89.00	5.50
100W 交流调压器		34.90	35 件组合工具 (配人造革包一个)	62.00	4.00
150W 交流调压器		38.50	30 件组合工具 (配人造革包一个)	38.30	2.50
200W 交流调压器		43.00	25 件组合工具 (配人造革包一个)	35.00	2.00
614A ₃ 电子交流稳压器 220V 1kV		650.00	20 件组合工具 (配人造革包一个)	16.00	2.00
614B ₃ 电子交流稳压器 220V 3kV		1320.00	20W×2 立体声扩音板成品	24.00	1.20
电冰箱自动除霜控制器(除霜周期 6~140 分钟)		54.00	20W 高传真扩音板成品	12.00	1.00
300W 电冰箱稳压电源(带延时 >5 分钟)		79.50	电源套件 (配以上两种扩音板用)	12.50	2.50
小型直流电流表 0~500mA		4.50	1×7/0.15 装配线 (六种颜色, 每色百米起售)	4.50	0.80
小型交流电压表 0~300V		4.60	300Ω 电视用馈线 (百米起售)	21.00	2.00
小型电平表		4.50	十色 20×7/0.1 排线 (百米起售)	150.00	8.00
85C ₁ -A 型直流电流表 50μA, 100mA, 500mA		16.00	十色 20×7/0.15 排线 (百米起售)	160.00	9.00

注: 1. 质量问题: 收到货10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款单留言栏内, 不必另函相告。

3. 614A₃、614B₃ 只办理铁路运输, 汇款时请同时告知铁路到站。

4. 我公司另外可供各种规格型号的漆包线和 5~60W 各种台式、落地式音箱和音柱。欲购者来郑看样订货。

通讯地址: 郑州市东明路北头一〇五〇信箱 电话: 52702 电挂: 2799 开户行: 花办 帐号: 0605079

行走路线: 火车站乘 101、102 路电车往省人民医院方向到电车场下车, 向东 100 米北拐即到

中国人民解放军 杭州江南电子器材厂

83013 部队司令部直属

型号或名称	参数或功能	单价(元)	型号或名称	参数或功能	单价(元)
2SC1674	NPN 0.02A 0.25W 20V	0.35	高压包	14英寸正反向	1.60
2SC1187	NPN 0.03A 0.25W 20V	0.35	高压包	17英寸正反向	1.90
2SA733	PNP 0.1A 0.25W 40V	0.28	高压线帽		0.45
2SC1008	NPN 0.7A 0.8W 60V	0.38	硅堆	15kV	1.50
2SC945	NPN 0.1A 0.25W 40V	0.28	硅堆	18kV	1.60
JE8050	NPN 1.5A 1W 25V	0.40	硅堆	20kV	2.00
JE8550	PNP 1.5A 1W 25V	0.40	声表面滤波器	37MHz	1.30
2N6123	NPN 4A 40W 65V	2.00	陷波器	6.5MHz	0.50
2N6125	PNP 4A 40W 65V	2.00	滤波器	6.5MHz	0.90
2SD389	NPN 3A 30W 35V	1.90	匹配器总成	300/75Ω	2.00
BU406	NPN 7A 60W 400V	3.20	行输出	14、17英寸分立	4.50
MJH16010A	NPN 15A 150W 600V	35.00	进口电解	2200μF16V	0.80
μPC1651	40~1000MHz	5.95	进口钽电解	4.7μF16V	0.60
ULN2204	调频调幅单片	3.20	混装电解	1~220 6.3V~25V	40只/2.80
TA7668B	双前置放大	4.00	混装涤纶	1000pF~0.1μ 63~250V	40只/2.80
LM324	四运放	2.50	混装电阻	2Ω~1MΩ	100只/1.30
3DK2A	蓝绿点	0.25	混装瓷片	1pF~0.047μ	100只/1.90
3CG21A	蓝绿点	0.25	混装电感	4.7μH~1.8mH	40只/2.80
3DG201B	蓝绿点	0.14	云母电容	100V 300pF	0.10
3DG12C	蓝绿点	0.25	云母电容	100V 510pF	0.15
3DA87B	70V	0.30	空气双连	2×365pF	0.70
3DA87C	100V	0.40	波段开关	3×2	0.30
3DA87D	150V	0.50	彩色多股线	7×0.1	0.07/米
D401	30V 1.5W	0.50	单芯屏蔽线	7×0.15	0.30/米
2Z800	30V 1.5W	0.50	双芯屏蔽线	2×7×0.15	0.50/米
DD01E	180V	0.50	莲花插头线	单头35cm 75Ω	0.50/根
DD01E	230V	0.60	电子调节器	3A400V, 500W	5.00
3DD15A	电源、功放管	0.90	电子调节器	6A600V, 1000W	6.00
3DD15B	帧输出管	1.00	洗衣机定时器	DS15F	10.00
3DD15C	行输出管	1.20	洗衣机电容	8μF500V	6.00
3DD15A (二只)	功放对管	1.90	洗衣机电容	10μF500V	7.50
1N4148	开关二极管	0.07	风扇电容	1.2μF500V	2.00
2CZ21A	高频 400V 整流	0.12	各档保险丝	∅5×20, 任选	0.07
2CN2A, 5D	阻尼升压	0.20	立体声放大器	2×30W	55.00
2DW7, 8B	稳压	0.20	立体声放大器	2×50W, 6段提升	150.00
6Pl (J级)	电子管	1.50	电脑太空手枪	四声, 成品	百把/580.00
5G922	运放	0.40	电脑太空手枪	四声, 散件	百套/460.00
3AX81	处理保用	0.08	电脑太空手枪	八声, 成品	百把/780.00
3AX31	处理保用	0.07	电脑太空手枪	三十二声, 成品	百把/820.00
3AG1	处理保用	0.07	手散动飞机	单向	百架/170.00
MGL5S	光敏电阻	1.00	手散动童车	单向	百辆/330.00
行线性	12、14、17英寸	0.50	手动惯性坦克	双向	百辆/190.00
行振荡	12、14、17英寸	0.50	智力积木	46件	百付/400.00
行推动	12、14、17英寸	0.50	进口PVC贴面	仿皮质深木纹, 宽1.2m	13.00/米

优惠供应黑白电视机套件：仿“西湖”集成电路全塑壳、双天线、双喇叭无U头（有安装孔位），邮运费按8~10公斤包裹费另加，款到十天内发货。质量保证，如不符包退换。14英寸散件155元，连像管235元；17英寸散件200元，连像管340元。如需加工整机，请事先联系。

说明：凡连像管、整机散件只办铁路沿线站托运希谅解！索目录付邮费0.20元。

以上元件除注明外均为全正品。邮费玩具类按实收费，元件类每次0.70元。款到七天内发货。凡不符均可退换。

开户：工商银行湖墅办事处

帐号：4706803

电报：1150

电话：81957转司令部工厂

厂址：杨家牌楼 83013 部队大招待所内

交通线：火车站乘 52 路到古荡换乘 6 路到杨家牌楼

电子世界

1988年第5期(总104期)

目 录

发展与综述

- 计算机辅助设计的发展概况.....庄镇泉(2)
用途广泛的条形码技术.....普沙(4)

电子新闻.....(11)

集成电路CAD二级系统通过鉴定 TDS-2000数字
化仪 MDS-II型微电探测仪通过鉴定 多功能电
脑输液泵 SPD蓝硅光电池 ABD-250型电动机综
合保护器 电源变压器优化设计系统 快速网络分
析仪

专题介绍

- 音乐装置数字接口——MIDI
.....沃斌元 王启明(6)
电子琴主振频率分频系数
与音准的关系.....王亮(7)
VT303 VT304遥控集成
电路的应用.....周伟都(8)
将黑白电视机改为
电视—监视两用机.....陈克军(10)

革新与应用

- 可编程六路时间控制器.....李忠科(12)
谈谈“简易冲床误踏保安器”
的保安.....高呈斗(14)

实验与制作

- 集成电路数控锁.....陈国华(15)
电视机自动关机控制器.....李建华(17)
电子闹时手表附加器.....许尘(18)
SK-4120型收录机高音
不足的改进.....周宝康(19)
《加在数字钟上的星期指示器》
一文的改进.....李晓明(20)

使用与维修

- 利用理光FT3050复印机
自诊功能检修故障.....李祖辉(21)
长城JT30-471型彩电检修两例.....高雄武(21)
黑白电视机一特殊故障的排除.....李天鹏(22)
彩电高压打火故障检修一例.....傅春林(22)

本刊编辑部启事

自《电子世界》创刊以来,承蒙社会各界关心支持,使办刊工作不断发展,更可喜的是许多电子界专家、电子科技工作者、无线电及家用电器维修人员、广大电子爱好者创作了大量电子科普作品寄赠本刊,对充实刊物内容,活跃刊物栏目,增强办刊实用性,提高办刊的社会效益,发挥了积极作用,受到读者好评。编辑部谨向热心支持办刊工作的广大作者表示衷心感谢。

近期本刊编辑部陆续收到一些读者来信,询问投稿的有关事宜,现将几个共同性问题答复如下:

1. 本刊欢迎各类实用性、知识性的电子科普作品,反映新产品、新技术、新材料、新工艺的消息类短稿,电路集锦、经验点滴、知识讲座及其它适合本刊读者阅读的稿件。

2. 稿件请用稿纸缮写,文字要简练,字迹要清楚,图稿要清晰规矩,电路图符号要规范,参数要准确齐全,物理量单位要符合法定标准。

3. 本刊提倡文明创作,不得抄袭他人作品,请勿一稿多投。否则,一经查明,将严肃处理。请读者监督。

4. 来稿请寄北京165信箱《电子世界》编辑部。邮政编码100036。

5. 限于人力,来稿无论刊用与否,一律不退,请自留底稿,并望谅解。投稿三个月内未收到编辑部是否刊用的通知,作者可自行处理。

6. 稿件一经刊用,即致稿酬。投稿时请写明详细地址和真实姓名(发表作品时署名自便)。

- 盒式录音机芯不自停故障检修.....乔建国(23)
延长复印机旧晒鼓寿命的方法.....刘柏砾(13)

讲座与连载

- 音响技术基础知识(5)
高保真节目源.....陈小毅(24)

入门篇

- 有选频功能的助听器的制作.....申源(26)
新颖的调频无线话筒.....浩电(27)
锁相环在广播接收机中的应用.....吴明(27)

电子信箱.....(31)

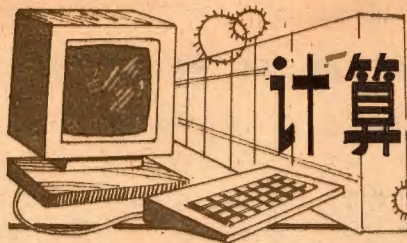
读者服务窗.....(9, 30, 31, 32)

资料 SHARP收录机系列

部分产品的性能.....徐虹平(29)

编辑出版 中国电子学会
《电子世界》编辑部
(北京165信箱 邮编100036)
报刊临时登记证(BJ)第1693号
印刷 北京二〇一厂

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 892 定价0.42元 每月15日出版



计算机辅助设计的发展概况

庄镇泉

计算机辅助设计(Computer Aided Design)简称CAD,是一种包括软件和硬件的人机共存系统。它把计算机的快速运算,优良的数据处理能力与人的创造性思维充分结合起来,达到缩短设计周期,提高工程设计质量的目的。自60年代以来,它作为计算机应用的一个重要方面,广泛应用于工程设计的各个领域。例如机械工程方面的飞机、轮船、汽车的设计,电子工程方面的大规模集成电路设计、多层印刷电路板的自动布线以及服装设计和公路、桥梁的建筑设计等方面。近年来,计算机辅助设计和计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing,简称CAM)的进一步结合,所产生的CAD/CAM一体化系统,将在极大程度上引起工程设计和制造领域的根本变革,提高工业生产的自动化水平。

CAD的概念开始于60年代。1966年美国通用汽车公司研制成功用于汽车外形和结构设计的CAD系统,1968年美国洛克希德公司研制用于飞机设计的CAD/CAM系统。70年代以后,CAD技术得到更为广泛的应用,例如美国海军船舶中心,日本三菱公司和日立造船厂应用CAD技术设计船体和外形,美国福特汽车公司用CAD技术进行汽车车身外形和零部件设计。菲希尔(Fisher)公司将CAD技术应用于有限元分析和印刷电路板设计,英特莱(Indland)钢厂将它应用于轧辊的设计和型钢的制造,等等。根据日本1981年CAD技术的普及调查,在汽车、机电产品、机械零件等方面,应用CAD技术的公司占38%。有人预测,到1990年美国和日本50%的机械加工和装配工艺过程的设计将由计算机辅助完成。

一、CAD技术在工程设计中的应用

1. 在大规模集成电路设计中的应用

发展大规模集成电路,必然要采用计算机辅助设计技术,这是基于下述两方面的原因。

① 大规模集成电路是一个十分复杂的电路系统。目前单片集成度可达10万个门电路以上,设计工作量极其繁重。

② 很多集成电路的产品通用性小,批量少,品种多,要求设计周期和生产周期尽量缩短。例如10~100种/每月以上。

这些都非人工设计可以胜任,一般认为,单片集成

度在500门以上时就很难用人工方法进行设计。目前CAD技术已应用于集成电路设计的各个环节,包括逻辑设计、逻辑模拟、自动布局布线、测试方法设计以及电路的故障诊断等。其中,逻辑设计是将所希望的逻辑功能由计算机所能够理解的专用描述语言进行描述并输入计算机中,然后由计算机进行自动逻辑综合,设计出能够完成上述逻辑功能的逻辑电路。与此同时,由于在大规模逻辑电路的设计过程中,难免不发生设计错误,因此,设计完成的逻辑电路还必须用计算机进行动态检查,称为逻辑模拟。通过逻辑模拟,检查电路的逻辑功能是否正确,安装后的延迟时间是否符合要求等。

经过逻辑功能检查合格的电路,接下去再由计算机进行自动布局布线设计,最后才能在实际的集成电路芯片上实现。所谓布局设计就是将电路的各个基本单元合理配置在芯片的各个位置上,并通过自动布线,按照电路图的要求,将各个单元电路连接成一个完整的电路。布局布线完成之后,同样要对其设计结果通过计算机程序进行电气性能和几何尺寸的检查。检查无误后,再按实际尺寸进行缩小,放大处理后就成为掩模图。然后经过一系列的数据处理,设计成制造集成电路芯片用的电子束曝光装置的输入信息。上述的整个设计过程都由计算机完成。

80年代以来,随着集成电路向大规模和超大规模发展,迫切要求提高CAD系统的功能和处理速度。目前,提高处理速度的方法之一是采用并行处理:即由几十台,甚至几百台处理机,采用阵列型或网络型结构,进行并行处理。方法之二是采用CAD专用处理装置。即把通常用软件处理的算法用硬件实现。这样就可大大提高处理速度。例如,对门级电路进行电路模拟,当采用软件时,每个门需占几条命令,约需几微秒至几百微秒。如果将其算法用硬件实现,采用专用的硬件设备,仅需几十至几百毫微秒。

以逻辑模拟的专用处理装置为例:如IBM公司的YSE(Yorktown Simulation Engine)逻辑模拟机,由256台处理机构成,采用网络型并行结构,以门电路作为模拟单位,按信号的传输顺序进行门级模拟,可对规模达 10^6 门(一百万个门电路)的逻辑电路进行电路模拟,其模拟速度可比采用软件提高一千倍。

综上所述,在大规模集成电路设计的各个环节,从逻辑设计到原因数据处理,都必须采用CAD技术。

今后,随着集成电路规模和集成度的进一步提高,在超大规模集成电路CAD方面,还有许多技术问题有待于进一步完善。

2. 在印刷电路板设计中的应用

随着电子工业的发展,印刷电路板的元件安装密度越来越大,产品的多品种、小批量生产的趋势给设计者带来很大的困难。因此,采用CAD技术进行印刷板自动布线就显得十分重要。目前,利用计算机所构成的印刷板自动布线CAD系统,能够自动完成电路图输入、元器件的自动布局、布线,以及自动检错等作业。

通常，印刷电路板可按电路的类型分为数字和模拟两种。数字印刷板主要用于中、大型计算机和数字系统设备，这种电路板元件的安装密度和布线密度都很高，大都采用双层或多层的玻璃—环氧树脂基印刷板。而模拟印刷电路板则主要应用于电视机、收录机等家用电子设备，一般采用单面酚醛树脂基印刷电路板。自动布线系统可采用小型计算机（例如PDP-11）或微型计算机为主机，并配置高分辨率显示终端以及数字化仪和绘图仪等外部设备，完成后电路图输入到加工数据输出的全部作业，并通过CRT显示器，采用人机交互方式对布线结果进行修正。

3. CAD在汽车工业、造船工业和航空工业中的应用

这是CAD技术应用较早和成效较大的方面。在汽车工业中,目前从汽车的总体设计到制造,CAD/CA M的应用范围已从局部应用发展到全面应用。例如美国通用汽车公司的CADANCE 系统,采用大型电子计算机,具有多种专用设计程序,适用范围广泛。

汽车CAD系统的应用范围包括汽车设计和制造的各个主要环节。例如,根据汽车模型绘制车身外形的初线图。设计车顶、汽车挡泥板、车罩、车门等车身的外覆盖件,以及发动机、变速器、轴等主要部件的设计。设计结果除通过图形移动、旋转和复制打印输出外,还可将部件图形的三维数据传给下面的加工工序,进行计算机辅助生产。

船舶设计CAD系统的主要组成部分之一是船体形状数据和船体结构数据的数据库。设计步骤是首先将设计的基本数据输入主数据库,这些数据包括船体的形状和尺寸数据,船体结构和布局数据等。例如船体框架数据,甲板数据、船体剖面数据等。与此同时,还可通过“人机对话”输入“图形数据”,建立图形数据库。其次是建立船体形状的数学模型,然后由数学模型画出船体的截面线形状,并利用外板展开程序对船体的外壳、锻梁、甲板等进行CAD设计。

利用计算机对船舶的主要构件和辅助构件进行CAD设计,除可大大缩短设计周期外,还可提高工程图纸的设计精度。

在上述汽车、船舶乃至飞机的CAD设计中,绘图的工作量十分庞大。例如设计一条船舶或一架飞机,均需要上万张甚至几万张图纸。因此,要求计算机系统有较高的图形处理功能。在计算机绘图方面,近年来已研制出具有多种色彩以及包括曲面和实体造型的集成软件系统。通过三维图形实现船舶、飞机等的总体设计。例如利用CAD系统对飞机进行机身外形设计、零部件装配设计等,非常直观和方便。

此外,更为重要的是利用计算机,并采用有限元方法,可对飞机进行结构分析计算,包括应力计算和振动计算等。还可利用计算机对飞机的结构、重量、载荷、强度、可靠性等进行总体设计,并进行性能、结构的定量分析和局部最优化分析。

综上所述,通过采用CAD技术,可大大提高设计质量、缩短新产品的试制周期,加速产品的更新换代,增强市场竞争能力。

二、CAD 工作站

CAD技术的应用前景主要决定于计算机硬件和CAD应用软件的功能。一个典型的CAD工作站应包括一台主计算机、一个高分辨率CRT显示器、有几兆字节的内存以及一个大的磁盘驱动器。

CAD工作站按其所用计算机的类型,大致可分为如下几种类型:

① 主机采用中、大型计算机。这种CAD系统具有各种分析和设计能力以及完善的三维绘图功能。例如美国洛克希德航空公司采用IBM大型计算机,用于飞机设计。

② 主机采用小型计算机的CAD系统。这种系统以小型机为主机，带若干个图形工作站。可用来进行大规模集成电路设计，印刷电路板自动布线以及机械设计、工程建筑设计等。其典型代表如美国生产的Applicon系统等。

③ 采用32位超级微型计算机为主机的系统。目前,由于大规模集成电路和计算机制造技术的发展,32位超级微机工作站有代替小型计算机工作站系统的趋势。其典型的代表如美国的APOLLO和SUN等类型。这种CAD工作站的特点是具有优良的网络功能和图形处理能力。

图形处理功能的不断加强是当前CAD工作站发展的一大特点。主要表现在高精度、多种颜色显示以及图形信息处理速度的提高。早期的绘图系统均是二维

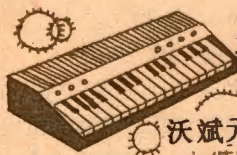


条形码技术对很多人来说尚很陌生，实际上它的发展史几乎与计算机一样长。条形码技术出现在本世纪40年代后期，到70年代欧美等国已广泛地使用这一技术且日渐普及、渗透。近年来，我国也广泛开

近年来,由于CAD技术在各个工程领域中的广泛

五二码 (2 of 5 Code)：系统主要用于对高密度数字信息进行编码（许多字符用外形很短的符号来表示）。

我国CAD技术的发展起步较晚,但自70年代以来,随着计算机的普及,CAD技术的研究和应用有了较大的提高,研制出一系列适合我国国情的应用软件。与此同时,还引进一些国外的CAD系统,例如APPLICON及CDS3000工作站等。今后,随着我国工业发展的需要以及计算机资源的增加,可以预计,我国的CAD技术也将会有长足的进步。



音乐装置数字接口

沃斌元 王启明

MIDI

一些进口高档电子琴，通常具有MIDI功能，国内生产的中意牌YD—610、YD1000型电子琴亦具有MIDI功能。

什么是MIDI呢？MIDI是英文“Musical Instrument Digital Interface”的缩写，意为“音乐装置数字接口”。这是国际上统一使用的现代电子乐器数字通信接口，是电子乐器之间或电子乐器与控制装置及计算机等相互对话的一种工具，是彼此都能听懂的一种语言。在MIDI制约下，有一个大家都用的MIDI词汇表。利用MIDI将电子乐器、计算机、合成器等联网，可以使演奏、作曲、录音等工作更简便、效果更好，一个或几个人即可演奏出气势磅礴的交响乐效果。去年夏天，由中国音乐学院和香港永记集团、日本KORG公司进行了MIDI系统与音乐创作及演奏专题讲座，使国内音乐界人士对MIDI系统有了更进一步的认识。

MIDI是数字技术、计算机技术应用到电子乐器中的产物。MIDI使电子乐器的很多优点更加突出了。有没有MIDI几乎成了电子乐器档次高低的标志。

1. MIDI系统的组成

MIDI系统的组成有多种方式。一个最简单的MIDI系统是将两台电子乐器连接起来，一台为主机，另一台为副机，主机控制副机。在具体设计上可以有不同的考虑。如YD—610型电子琴用一条专用DIN

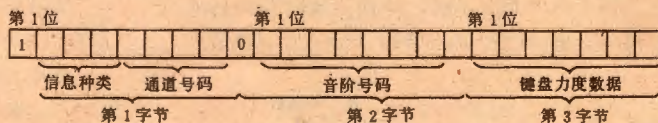
电缆实现两台琴的互连和互控，数据传输速率用RS 232速率（2400波特）或MIDI速率（31250波特），YD—1000型琴采用MIDI速率。

MIDI的连机是非常方便的，即使连接不合适的MIDI接口，也不会损伤乐器，只不过不对话而已。

2. MIDI信号的结构

对于MIDI数字接口，有规定的的数据（信号）结构型，以便在系统设计时有统一的遵循。MIDI接口是一种高速串行接口，采用31250波特的速率进行数据传输。数据是二进制，8比特为一字节，每一次传送2~3个字节，不断进行循环。信息内容有键盘信息、功能信息等。每台乐器随时按指令演奏的信息，统称通道信息；对整个MIDI系统工作状态进行控制的信息称为系统信息。

MIDI指令，一般应包含“信息分类”数据“副机号码”（又称通道号码）数据、“传送内容”数据等几部分。例如，传送主旋律音阶的MIDI指令结构为如下形式：



第2、3字节合起来传送“内容”数据。第1字节第1位的代码“1”和第2、3字节第1位的代码“0”是固定的，是为区别“内容”信息和

其它信息而规定的编码法则之一。

由此结构，可以知道MIDI系统的一些性能，例如，它可以传送 $2^3=8$ 个种类的信息（键通断信息、持续信息……）；可以容纳 $2^4=16$ 路独立通道；它可以传送 $2^7=128$ 个音阶代码；对于有力度特征的乐器可送出最多达 $2^7=128$ 个级别的力度信息，等等。

以上仅是音阶MIDI指令的例子，实际上MIDI指令很多，它们串行组合在一起，循环地发送（接收）。对于这些指令的编码，当然要有统一的、大家都遵循使用的语言规则，这就是前面提到的MIDI词汇表。

3. MIDI插口

电子乐器上常见的MIDI插口有三种，即IN（输入）、OUT（输出）和THRU（通过）插口。一个MIDI装置至少有其中一种插口。

OUT插口：MIDI的所有指令均由这个插口输出。

IN插口：这个插口接收从其它控制器来的全部MIDI信号。这个插口利用链式连接可将几台乐器连起来进行复合演奏。

THRU插口：这个插口可以将IN插口接收到的全部MIDI信号经由内部不加选择地进行缓冲放大，

照收照转地再送出去。这也是多台乐器连接不可少的接插转口。即OUT→IN→THRU→IN……

4. MIDI通道

一产品码）和EAN（欧洲物品编号）符号系统通常用来标注零售物品（主要由超级市场使用。这些符号编成一个11位或12位的信息，既可表示产品制造商，又可表示该具体产品的编码数目）。

条形码还可应用在铁路、货轮、飞机的运输业务中，还可帮助盲人阅读等等。可以认为，条形码的广泛使用标志着人类向计算机管理系统的大众化、家庭化跨进了一大步。

电子琴主振频率分频系数与音准的关系

王亮

一、电子琴音阶频率的产生

所谓音阶就是指在特定的律制下一系列的音高信号。如：C、D、E、F……（简谱唱作1、2、3……），而音准就是音高与标准音高的差，通常用音分来表示。

音高实际上就是频率的高低，频率的准确程度就决定了音准。

在分立件电子琴和部分低档集成电路电子琴中，常采用音频振荡器作为音阶产生电路，这种电路大都为自激多谐振荡器或正弦波振荡器。其频率是由阻容件决定的。一

般是改变电阻值以产生不同的音阶频率，通过键盘开关将不同阻值的电阻接入振荡回路以产生不同的音阶频率。这些电阻通常叫音阶电阻。由于阻容精度的限制等诸多因素使这类电子琴的音准很难提高。

在中高档电子琴中，音阶的产生是靠一系列分频器将主振频率进行若干次分频以得到不同音阶，如图1所示。当应用微机时往往用减法计数器，其初始值通过键盘及微机预置，主振作为CP，每输入一个CP，计数器减1，当减至0时输出一个脉冲。这样就将主振频率按照预置的初始值进行分频，不同的初始值其分频数就不同，由此获得不同的频率，如图2所示。这类电子琴的音准基本上是由主振频率和分频系数决定的，所以音准及音阶都相当准确稳定。

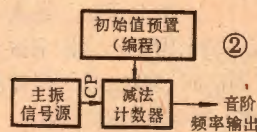
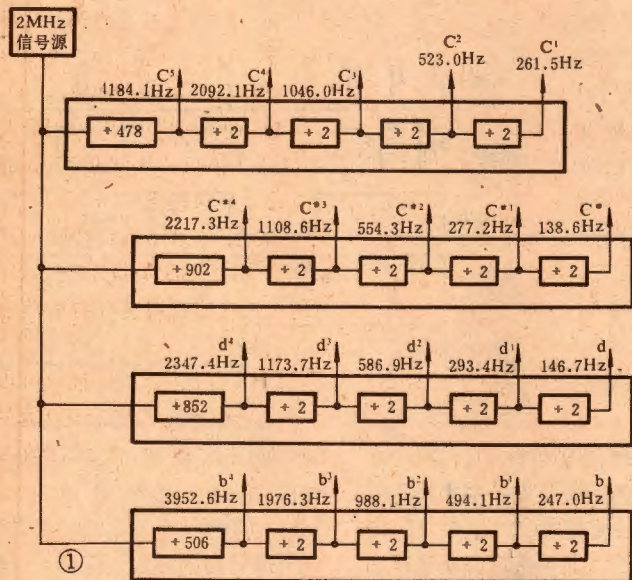
二、分频系数的计算

分频系数可用下式计算： $N_i \approx F/f_i$ （保留个位），其中 N_i 为某个基本音的分频系数； F 为主振频率； f_i 为这个基本音的标准频率。 N_i 一定为整数，当然，主振数值变化时分频系数也应随之变化，这里仅给出一个2MHz主振的例子。

三、音准误差的计算

C的标准频率是4186.01Hz，当主振为2MHz时，其分频系数应为 $2000000\text{Hz} / 4186.01\text{Hz} = 477.782$ ，若取478，则实际得到的频率为 $2\text{MHz} / 478 = 4184.1\text{Hz}$ ，比标准频率差2.0Hz。

由此可见，音准误差是由分频系数的近似取数产生的，它可用下式表示： $\Delta N_i / N_i \cdot 100\%$ 其中 ΔN_i



前面叙述的MIDI指令格式时已提到，一个MIDI系统可有16路通道，这个通道信息是经编码后在同一根信号线上传送的，这16路通道不会互相“串话”，彼此是独立的。

假如用一台计算机控制多台电子乐器进行电子乐器合奏，如果合奏的曲子分为16个声部，那么就可以将16个声部分别对应16路MIDI通道，然后将16路通道对应于16组电子乐器（每组可以是一台乐器，也可以是几台乐器）。这样每一组乐

器将演奏该声部的内容，即一两个人就可演奏出十几人的效果。

5. MIDI通道信息

可分为两类：一是每时发送的经常的大量的信息，如音符、力度、调性改变等；二是调节功能开关或控制钮的信息。

6. 系统信息

MIDI系统信息是用于立即控制整个系统的信息，也就是立即控制在所有通道上的一切MIDI乐器的信息。

7. 工作方式

工作方式是指MIDI系统如何处理MIDI信息的，通常有三种不同的工作方式，即全道方式、多道方式和单道方式。

简单的MIDI系统其实际电路也相当简单，所能实现的功能亦相应简单，而复杂的MIDI系统其内部MIDI电路则需要一个MIDI微机来控制。限于篇幅，本文就不再赘述了。



遥控集成电路的应用

周伟都

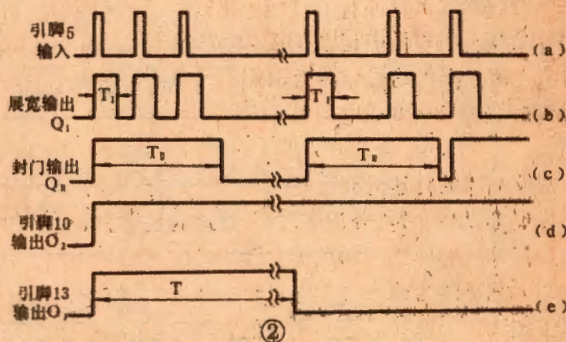
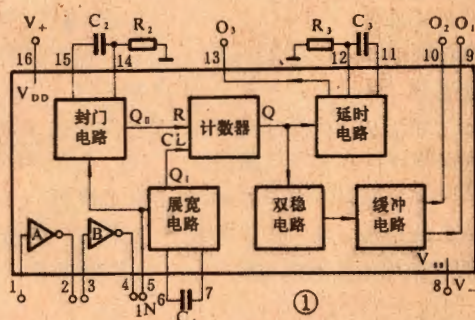


VT 303和VT 304是两种中规模CMOS专用集成电路。VT 303是一种在指定时间内连续收到三个信号后控制负载通断的电路,有单稳延时及双稳态两种输出,可应用于门灯、走廊灯或其它电器的光控、声控等场合。VT 304是应用于电风扇的速度选择与开关或其它类似的电器控制。这两种电路的特点是:外围电路简单,可靠性高,驱动能力大,价格低廉。

一、VT 303的原理与应用电路

VT 303的内部电路结构如图1所示。电路有两极反相放大器,为用户提供几十分贝的增益。展宽电路将输入的窄脉冲信号展宽,保证触发计数可靠。封门电路为单稳态触发器,它决定触发信号的关门时间,这里的关门时间是指由5脚输入的连续3个脉冲宽度 T_1 之和必须小于关门时间 T_2 。时序关系见图2。如果在 T_2 时间内触发脉冲少于3个(允许大于3个),Q₁循环计数器输出Q端维持原状态。反之,如果在

T_2 内,计数器收到3个宽度为 T_1 的脉冲,Q产生跳变,电路的3个输出端(引脚9、10、13)相应改变状态,如图2(d)、(e)所示。根据不同用途,引脚9用于灌电流负载(接PNP管),10脚为拉电流负载(接NPN管),这两个引脚均为双稳态输出,驱动电流不大于10mA。引脚13为单稳延时输出,驱动电流小于0.5



为分频系数误差绝对值。F越大,音准越高,如上例 Nc^5 ,当把主振F由2MHz提高到4MHz时,其音准误差就由0.05%提高到0.025%。

四、主振频率的选择

通过上面的分析我们会发现F

越高,音准误差越小,且 ΔN_i 是在0~0.5之间的随机数。如果我们能适当选择主振频率就可能使 ΔN_i 出现在0附近,而不接近0.5。这样就有可能在不提高F的基础上提高音准。例如:卡西欧公司有几种琴的

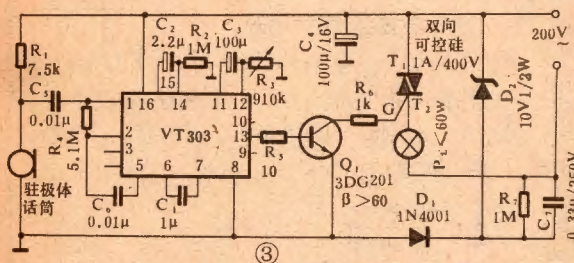
主振频率都选为4.9644526MHz,这样使 ΔN_i 都在0~0.3范围内(几个黑键例外),见附表。

在实际应用中,只要音准误差在 ± 3 音分以内人耳是听不出来的。通常低

档琴的主振频率可选1~2MHz范围内,中、高档琴可选4~5MHz范围内。有些高档琴不是用提高主振频率的办法来保证音准的,而是将分频系数多取一位有效数字,如意大利SGS公司电子琴集成电路M114的分频系数有245 $\frac{7}{8}$ 、232 $\frac{1}{2}$ 等等。需要说明一点,主振频率的选择往往不是标准音a¹(440Hz)的整数倍。在一些可变调的电子琴中,果如将标准音调整到440Hz,那么主振频率可能稍偏一点,音准误差可能稍有增加。因此在调音时,应该调准主振频率,而不是调准标准音,这点往往被电子琴生产厂的调音人员所忽视。

音名	标准频率 (Hz)	理想分频系数	分频系数误差 (ΔN_i)
c ³	1046.50	4743.86	+0.14
c ^{#3}	1108.73	4477.60	+0.40
d ³	1174.66	4226.29	-0.29
d ^{#3}	1244.51	3989.08	-0.08
e ³	1318.51	3765.20	-0.20
f ³	1396.91	3553.88	+0.12
f ^{#3}	1479.98	3354.40	-0.40
g ³	1567.98	3166.15	-0.15
g ^{#3}	1661.22	2988.43	-0.43
a ³	1760.00	2820.71	+0.29
a ^{#3}	1864.66	2662.39	-0.39
b ³	1975.3	2512.97	+0.03

mA。外接 R_3 、 C_3 决定单稳时间。该输出可应用于门灯、走廊灯等节电控制场合。有关外接元件的选择由下列公式确定： $T_{II} \approx 0.7R_2C_3$ ； $T_I \approx 0.33C_1$ ； $T = 0.7R_3C_3$ 。式中 R 单位为 $M\Omega$ ； C 为 μF ； T 为 s 。原则上 T_{II} 应尽量短，以提高抗干扰性能。确定 T_{II} 后才能计算 T_I ，并注意使 $3 \cdot T_I < T_{II}$ 。



VT303的典型应用电路如图3所示。该电路用于走廊灯的声控开与关。当操作者距话筒5~7m连续拍掌或敲击三声后灯会自动打开，延时一分钟后自动关闭。IC内部两级放大器可根据使用距离选择应用。但应注意，使用两级串联放大时，增益虽然提高很多，但电路很易自激，此时应合理地调整 R_1 以控制增益。

双向可控硅以选用电流、耐压值高些为好，这样工作可靠， C_3 选用聚苯乙烯或涤纶电容为宜，耐压至少应在250V以上。

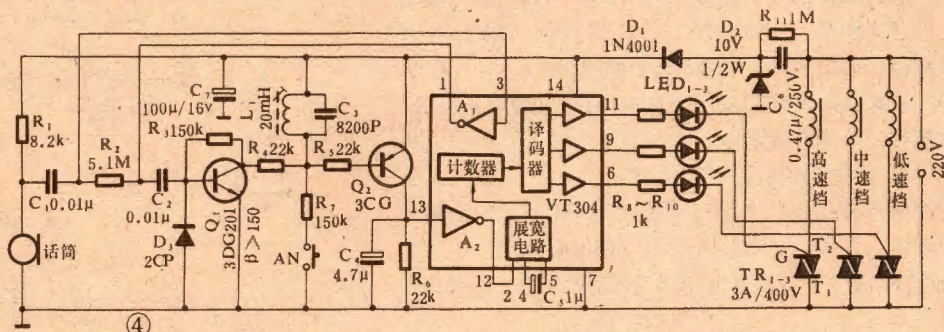
这个应用电路由于采用电容单端降压，所以调试时应谨慎，以防触电，最好事先用电笔试一下火线，并让火线接 C_3 端。实际应用时整个电路板要充分绝缘。

装在封闭盒内或人触及不到的地方。

二、VT304的原理与应用电路

VT304与VT303类似，这里结合图4电路和附表说明其原理和应用。电路有4种输出状态，每输入一个触发信号，电路状态就改变一次，循环变化。当某路输出端为“1”时，对应的可控硅导通，达到选择输出的目的。除用于电风扇的开启与调速外，还可用于多路选择开关控制、儿童玩具的多动作控制等。电路内译码器除实现对脉冲控制分配外，还有自动复位功能。3个输出端可提供10mA的驱动电流。由于只是控制双向可控硅的通断，不调导通角，故不会产生射频干扰。图4中按钮AN每按动一次，相当于一次击掌，可放置在电风扇控制面板上，取代传统的四档琴键开关，实现

状态	11	9	6
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1
4	0	0	0



点动控制，开→高→中→低→关→开……循环控制。3个发光二极管装在面板上，表示不同的风速档，美观醒目。图4所示的应用电路是用一个可发出12kHz声音的哨子进行声控， L_1 、 C_3 组成一个谐振电路，对12kHz信号进行选频，这样做抗干扰较好，误动作少。若找不到这样的哨子也可不用 L_1 、 C_3 。这个电路改用红外光控也较简单，抗干扰效果会更好。

编者附记 配合本文有器件供应，邮购消息见32页

邮购消息

▲江苏常州市科协科技器材服务部为读者供应：①DU-1家庭电视游戏机单价32元，邮费3.20元；10台以上批发价30元，邮费2元/台。②冠军号电动玩具汽车单价4元，邮费1.50元；10辆以上批发价3.50元，邮费1元/台。③B737熊猫六管机套件单价9.30元，邮费1.20元；10套以上批发价8.80元，邮费0.60元/套。④直放四管机套件单价3.30元，邮费1元；10套以上批发价2.90元，邮费0.50元/套。⑤9W OCL放大板套件带滑杆电位器单价7.50元，邮费1.80元；10套以上批发价7元，邮费1元/套。⑥9W分频器（磁性线圈式）单价1.50元，邮费1元；10个以上批发价1.10元，邮费0.50元/个。

▲浙江绍兴县青陶电子自控仪器厂长期供应：①晶体管直流参数测试仪：可测反压0~1000V， I_{CE0} ~300等多种参数，并有中频、音频信号输出，每台62元。②TS867型电视、收录机多功能检测仪：具有6种信号和音乐输出，可测多方面故障。每台21.80元。③JZXC877晶体管在线测试仪：可在各种线路板上直接或单独鉴别各类晶体管好坏；每台17元。④MF47型万用表：具有26档基本量程和7个附加量程。每台95元。配25kV探头加19.80元。⑤磁头消磁器每支7.20元。⑥3DD15A、B、C、D单价为0.70元、0.80元、1元、1.20元，每次邮费0.50元。⑦6V、9V迭层电池每节1.60元。除注明外均含邮费。款到发货。索取目录请附0.20元即寄。

将黑白电视机改为电视—监视两用机

陈克军

将普通黑白电视机改为电视—监视两用机,一方面保持了电视机原有的功能,而且还可配接录像机、电视游戏机、家用娃娃电脑,同时还是一部视频信号发生器,供维修电视机用。

改制的两用机具有视频输入、输出;伴音输入、输出等几个插口。

下面以两种典型黑白机电路 昆仑 B355 型 (μ PC 三块 IC)、昆仑 B354 型 (TA 系列 IC) 机为例,说明一下改制方法。

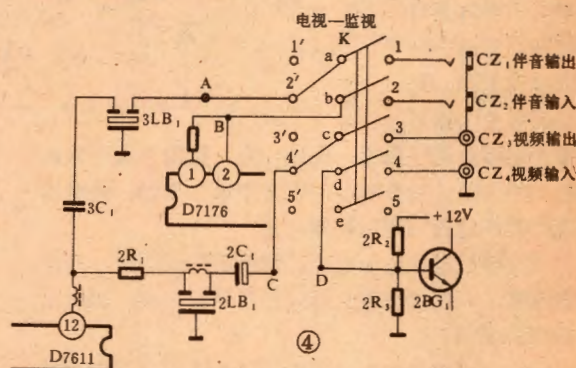
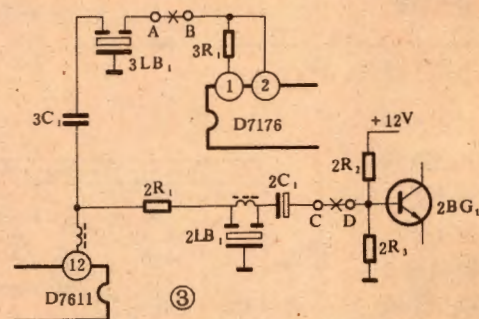
1. 昆仑 B355 型机的改制

这种机型的复合视频信号由 μ PC1366 C 的③脚输出后分为两路:一路经 $2X_1$ 陷波器滤掉 6.5MHz 伴音中频信号后得到 $0 \sim 6\text{MHz}$ 的视频信号,另一路经 $3X_1$ 选频器选出 6.5MHz 伴音中频信号,如图 1 所示。改制时,分别在 A 与 B、C 与 D 各点断开,用引线接到电视—监视功能转换开关 K 的 a、b、c、d 各点,同时为保证 K 在监视位置时视放管 $2BG_1$ 基极的正常工作电压,在接点 e 上接入一个可调电阻 R_0 至 $+12\text{V}$,调整 R_0 使 $2BG_1$ 基极电压值为 2.5V 。开关 K 的其它

接点分别接到视频、伴音输入、输出插座上,见图 2,即完成了改制工作。

2. 昆仑 B354 型机的改制

该机型的复合视频信号由 D7611 (TA7611) 的第⑫脚输出后分为两路,其原理与前述 B355 型机相同,见图 3。改制时,同样分别在 A 与 B、C 与 D 各点断开,用引线分别接到 K 的 a、b、c、d 各点,开关



K 的其它接点分别接至各自的插口,改制即完毕,见图 4。

3. 元件的选择

开关 K 用 K 型 2 掷 6 刀波段开关或 KZJ 型 1 挡 6 刀自锁式直键开关,视频输入、输出插口要选用 Q9 型,引线用 75Ω 同轴电缆,音频输入、输出用 CKX: 3.5 型插座,引线用音频屏蔽线,电阻 R_0 用 $6.8\text{k}\Omega$ 半可调电阻。

这样改制后视频输入、输出的信号为 $1.2\text{V}_{\text{P-P}}$ 左右的正极性视频信号,若需负极性信号还需加一级反相器;伴音输入、输出的为 6.5MHz 调频伴音信号,若需音频信号则 A、B 两点应断在伴音鉴频之后。

集成电路CAD二级系统通过鉴定

在国家经委主持下,由清华大学、复旦大学、上海交通大学、北京工业大学、北京半导体器件三厂等十个单位组成的高校、科研单位和工厂的横向联合体,近百名专家和技术人员经过三年的艰苦努力,开发研制成了适合我国国情、功能较完整的一套大规模集成电路计算机辅助设计系统,并通过了国家级鉴定。

整个系统由24个软件包组成,有190个可执行程序,约60万行源程序,目标程序约20兆字节。北京半导体器件三厂用该系统设计了40余种电路,投片生产了25种。

集成电路CAD系统属于高技术产品,国外对我国实行禁运。我国自行研制的这套系统,部分软件功能已达到国际先进水平,填补了国内空白,是我国集成电路工业的一个重大突破。(本刊通讯员)

TDS-200数字化仪

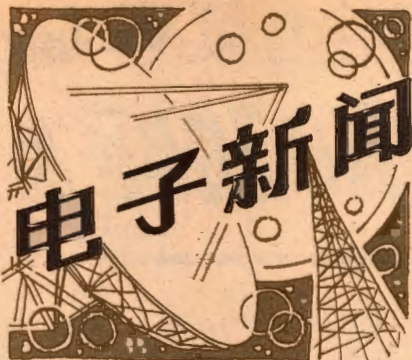
由地质矿产部技术经济研究中心仪器研究室研制的TDS 200数字化仪最近通过地矿部主持的部级鉴定。数字化仪作为一种图形输入设备,能将图形信息转换成计算机所需的数字信息,应用十分广泛。TDS 200数字化仪是对传统数字化仪的创新和发展。它的有效工作幅面超大(1500×2000mm),是目前国外流行的同类产品的三倍,而且精度略高于其他同类产品。它配有四套游标、浮动键盘以及X、Y坐标显示器,允许4名操作员同时操作。该仪器采用目前世界最先进的电磁感应和扫描原理,采用单板机完成系统的控制、计算、数据处理和输入/输出管理功能,大大提高了性能价格比,使用灵活、方便。

该仪器适用于大面积、多操作员作图系统,特别适合军用,如军用地形测绘、战略战术自动指挥系统,还可用于科研及国民经济的各个领域。(新文)

MDS-II型微 电探测仪通过鉴定

一种用于电生理学、药理学、细胞生物学、神经生物学研究和教学的电子仪器MDS II型微电探测仪由南京电子技术研究所研制成功并通过鉴定。

该探测仪(微电极放大器)是南京电子技术研究所为国内医学界研究和探测单个细胞微弱生物电信号以及对生物细胞施加微弱电刺激而研制的。该设备具有输入



阻抗高、范围大、上升时间快、机内噪声小、栅流小、电容补偿佳,电流输注、电压以及电极、电阻、监测信号精确,线性良好等优点。特别是电容补偿电路对微电极阻塞清除效果优于美国Dagan公司的8100、8500型机和日本光电公司8201型机。经皖南医学院一年来的反复试用,并通过三十多次实验与进口仪器比较,以及来自上海、安徽、南京、武汉、重庆等医科大学的教授与专家评比、鉴定,一致认为该仪器达到国际先进水平。

(谢长龄)

全功能电脑输液泵

江苏海门县电子设备厂生产出我国第三代全功能电脑输液泵。这是目前国内最先进的输液仪器。它除了保留一、二代产品的功能外,还增加了压力、阻塞、预置等三种报警功能,并能定量、定速输液。全功能电脑输液泵的使用,可使胸外科心脏手术的升压药物维持输液、儿科婴幼儿微量输液、危重病病人的抢救输液和自动监护输液以及科研工作中的动物试验中的输液更安全、合理,同时能减轻医护人员劳动。(马荣范 范军)

SPD蓝硅光电池

上海半导体器件八厂和上海科技大学共同研制成功SPD蓝硅光电池,并通过鉴定投入生产。

带有色彩修正的蓝硅光电池具有灵敏度高、线性好、温度系数小,反向暗电流低,光谱响应接近人眼,稳定性好,使用寿命长等优点。可广泛应用于高档照相机、彩扩机、分光光度计等产品上。

该产品采用扩散法工艺,所以具有开路电压高,暗电流小,工艺易控制,大批量生产成本比较低,工艺试制周期短等优点。

该产品经上海照相机总厂研究室应用在DF IETM相机上,电参数和测光精度均符合照相机出厂标准和使用要求,可以

代替日本滨松公司的S1087蓝硅光电池。

(张金祥)

ABD-250型电动机综合保护器

由上海电器科学研究所,上海矿用电器厂和江苏无锡县电子器材二厂联合研制的ABD 250型数字式电动机综合保护器,最近通过了机械工业部和煤炭工业部联合组织的技术鉴定。

该产品主要为煤矿中各种类型的隔爆型电磁起动器提供各种合适的保护手段,特别适用于新发展的真空电磁起动器配套。如稍加改动,还可方便地派生成馈电开关用数字式电子脱扣器。具有性能稳定可靠、安装方便、能指明故障性质、保护特性一致等特点。

(周肖)

电源变压器优化设计系统

上海无线电二十七厂和上海科技大学数学系共同研制成功E型电源变压器微机优化设计系统,并通过鉴定。

该系统的研制成功除可减轻设计人员的劳动强度,加速产品的设计周期和新产品的开发外,经济效益提高十分显著。根据对传统产品的复核,该系统的优化设计比传统设计至少可以缩小一档铁芯,不仅节省了材料降低了成本,还可以使变压器的结构更趋合理,技术性能也得到相应的改善。

对一项产品,用该系统进行优化设计,在IBM PC XT微机上,从初始数据输入到最终优化结果打印完毕,平均耗时约5分钟。

该系统具有较强的通用性、普及性和实用性。(张金祥)

快速网络分析仪

日本Anritsu公司最近向世界市场投放了一种网络分析仪MS3401A。它是当今世界上测试速度最快的网络分析仪。每个测试点的测试速度为0.3毫秒,相当于传统分析仪测试速度的十分之一。该分析仪主要用在电子元件与电路的生产过程中。它可测试线性电路的特性,如测试电子元件与电路的放大量或信号传输相位等,它的频率范围是10Hz~30MHz。由于MS 3401A具有自动定标的功能,故它还可测试很易影响视频设备色差的群延时特性。

(吴小凡)



可编程六路时间控制器

李忠科

本控制器采用了大规模集成电路，用软件编程，具有结构简单、体积小、工作可靠、编程方便等特点。

一、电路简介

整个电路由两部分组成：时钟部分和时间表存贮及输入输出控制部分。时钟部分由数字钟电路MM5387（或LM8361）等元件组成。这部分的电路图没有绘出，读者如不熟悉可参考有关资料。时间表存

贮器使用HM6264芯片，它是8192×8位的静态随机存取贮器。时间表输入输出控制电路由组件CD4081、74LS06、74LS123和其他一些分立元件组成。这部分电路见图1。

电路中所用芯片的引脚图见图2。其中的CD4081是CMOS4输入与门，74LS06是TTL集电极开路六反相驱动器；74LS123是可重触发双单稳触发器。有关芯片的详细参数可查阅TTL和CMOS电路手册。

二、工作原理

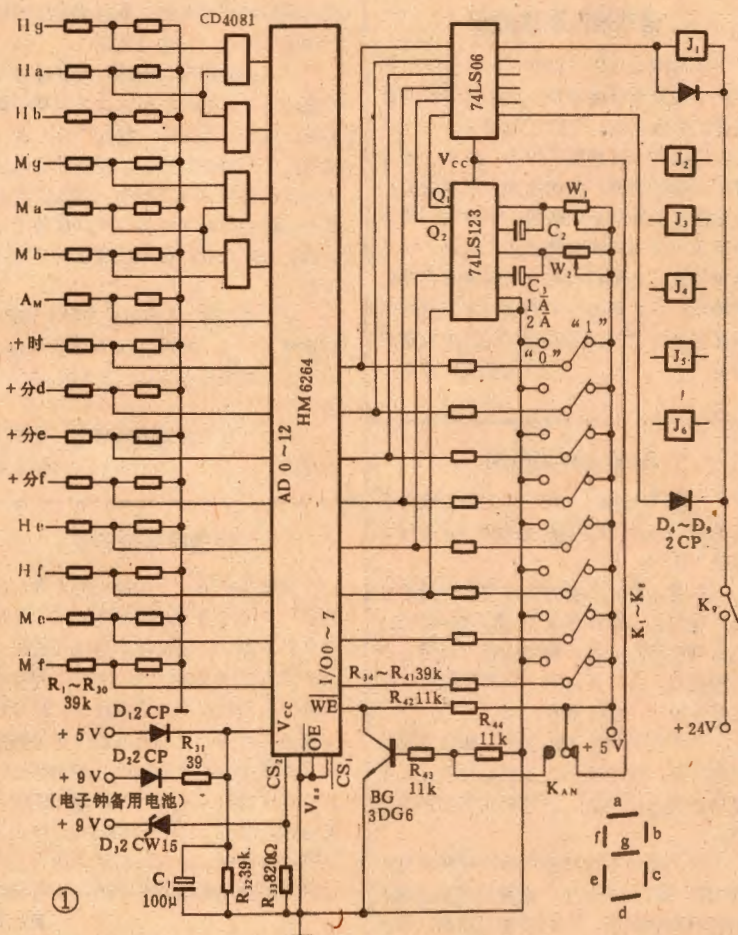
MM5387输出的是直接驱动发光二极管显示屏的笔划信号。如果用这些信号作为6264的地址输入，那么时钟每一分钟都选中6264一个不同的状态，24小时为一循环。如事先将全部单元写全“0”，然后在某一时间所对应的单元的某位写入“1”，在时钟正常走时情况下让6264一直处于“读”状态，当走到预定时间后，单元内的“1”被读出，持续一分钟，这一高电平经反相驱动后可作为电器的时控信号。

由于6264的地址输入为13位，而时钟的七段显示共有20多位，故需经过挑选和压缩，要求最终产生13位地址信号，这13位二进制状态的组合在24小时内应不重复。按上述原则选出的15个信号是小时和分显示的a, b, c, e, f, g, 十段的十时, AM, 十分的d, e, f。再经压缩，最后产生13位地址信号。压缩的情况见表1。

表 1

数	七段显示码							分、小时地址码				十、分地址码		
	a	b	c	d	e	f	g	十	分	十	分	d	e	f
0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
3	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
4	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
5	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
6	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1			
7	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0			
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1			

图1中R₁~R₃₀构成分压电路，将七段码输出电压降低一半，以适合6264和CD4081对输入电压的要求。CD4081将输入的6个信号压缩成输出的4个。R₃₁、R₃₂的分压为6264提供备用电源，当市电断电时可维持6264内的时间表信息不变。D₃和R₃₃提供CS₂片选信号，当电源电压下降到一定程度后D₃截止，CS₂变为低电平，使6264处于未选中状态，这时6264的维持电



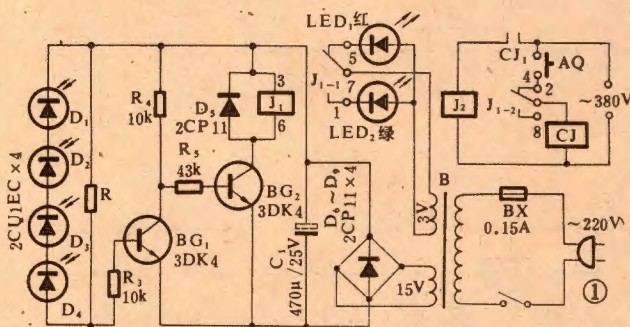


谈谈简易冲床误踏保安器的保安

高呈斗

《电子世界》1987年第5期在“革新与应用”专栏里发表了题为“简易冲床误踏保安器”一文。这篇文章所介绍的保安器，如同原作者所说，可以用来防止操作人员误踏冲床而导致的伤害事故，并且其制作也较容易，因此可供实际采用。

下面想就故障安全技术，谈谈此保安器电路尚存在的问题及进一步改进的粗浅看法，仅供大家参考。原电路如图1所示（工作原理略）。



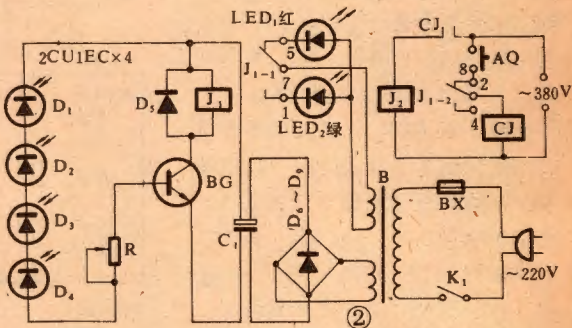
上述保安器电路在正常工作下的工作是没有问题的。但是我们如果进一步设想一下：万一在电路发生故障的情况下（实际上，保安器在使用中，特别是在较长时间使用中，元器件或电路出现故障是不可避免的）会导致什么后果呢？比如，当某处断线（例如在使用中，继电器 J_1 线圈断线）的情况下，若是操作人员的手在冲头下面，则继电器 J_1 也将不会吸起，此时如果刚好又误踏了冲床的脚踏开关AQ（操作人员不知道保安器电路本身出现了故障），将使牵引电磁铁 J_2 动作，从而冲床工作将会导致伤害操作人员的后果。因此，操作人员在工作中实际上无法知道保安器本身是否出现了故障及何时可能出现故障，所以他无法获得真正的安全感，还是在提心吊胆的心理状态下工作，也就是说保安器本身的保安成了问题。

按照故障安全技术，原电路设计主要不符合故障安全原则。因为继电器具有故障时为“0”（指继电器失磁、接点释放）的特性，这样为使电路能由故障导向安全，电路应设计成用“0”值控制设备为安全侧（这里即指禁止冲床工作），并且此时最好给出红灯显示，而另一个值即“1”值（指继电器励磁、接点吸合）控制设备为危险侧（这里即指冲床可以工作），此时最好显示绿灯。

依据上述原则设计的话，改进的保安器原理图如

图2所示（未经实际组装调试）。它的基本工作原理是：正常情况下，光敏二极管 $D_1 \sim D_4$ 受光照射，其阻值变小→三极管BG基极电流较大→BG饱和导通→继电器 J_1 励磁→ J_1 接点2—8通→冲床可以正常工作，并且由于 J_1 接点7—1通，绿灯点亮；当操作者手在冲头下面将光线挡住时，由于 $D_1 \sim D_4$ 不受光照阻值变大→BG基流变小→BG由导通变为截止→ J_1 失磁→ J_1 接点2—4通→CJ励磁电路被切断→此时即使误踏AQ冲床也不会错误工作，另外此时给出红灯显示（ J_1 接点7—5通）。显然，当电路任何部位发生断线故障时， J_1 也将无条件失磁，从而真正导致了安全。这样，操作人员在使用冲床时，只需按绿灯显示，就可毫无顾忌地工作了。

上述改进电路的故障安全性能是不难分析的。例如当 $D_1 \sim D_4$ 任一光敏二极管断线、或可调电阻R断线、或三极管BG内部断路、或继电器 J_1 线圈断、或四头电容器 C_1 任一接线端脱焊、或 $D_5 \sim D_6$ 任何一个二极管断线（此时电路



无电或电压降低一半）、或保险丝BX熔断，都将使继电器 J_1 失磁，从而使保安器导向安全。

需要指出的是，上述故障安全措施，主要考虑了断线防护，因此还不能说是完全的故障安全电路。实际上保安器在使用中还可能出现其它类型的故障，比如三极管（集电极）被击穿短路，此时继电器 J_1 将无条件吸起，很显然这是危险的。另一方面，继电器在使用中还可能出现接点粘连，若是发生这种故障，那么虽然当操作人员手挡住光线而使继电器 J_1 线圈断电，但其接点不能落下，此种情况当然也要导致危险后果。所以要安全的故障安全，还应进一步采取其它措施。

集成电路数控锁

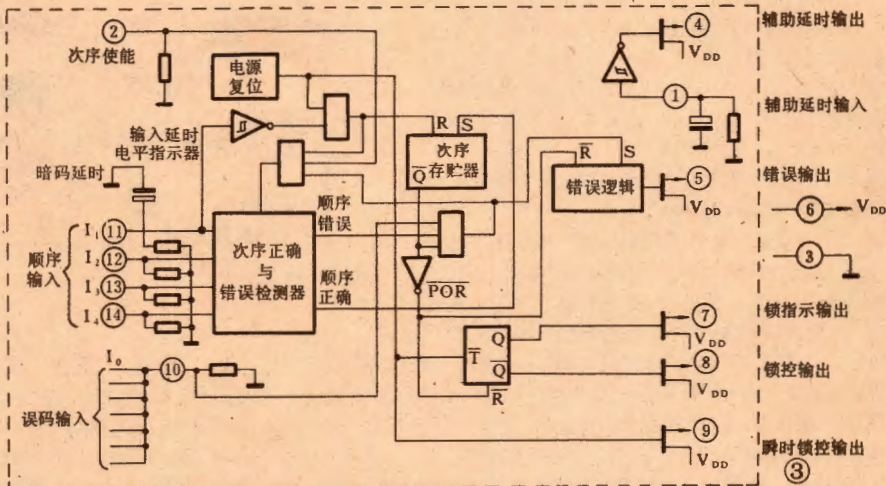
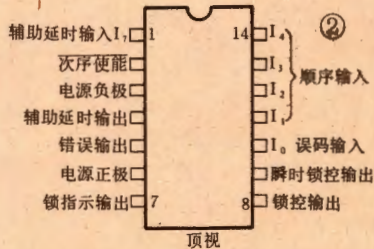
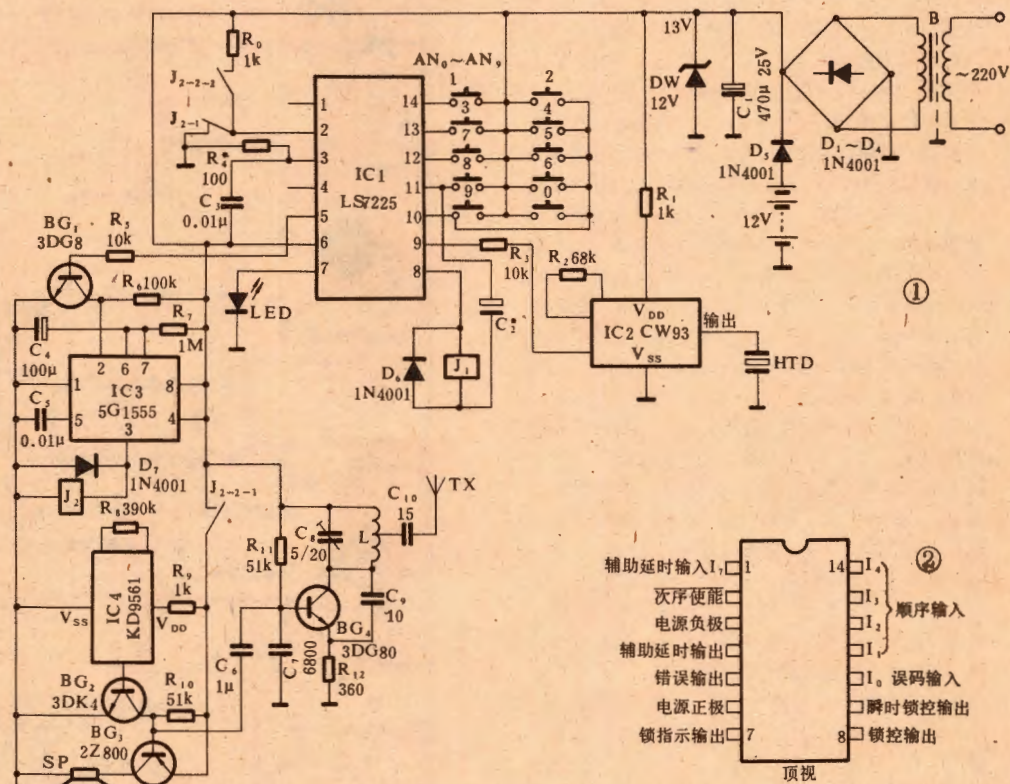
陈国华

本文介绍一种利用数字锁专用集成电路设计的多功能数控锁。它比分立元件数控锁来功能更加完善，容易制作，工作可靠性高，调试简便。该装置具有开锁指示，音乐（或语言）迎宾，要是误动开锁密码，电路自锁几分钟，在自锁时间内，无论正、误开锁都无效，并且设有限时开锁装置，备有音频报警和无线报警电路，可以远距离监听，而无需布线，因此可以说，它是目前数控锁中较为先进的一种。

电路工作 原理

该装置电路工作原理如图1所示。它是由密码按钮、密码顺序检测电路、电磁锁控制器、迎宾音乐演奏电路、单稳态触发电路、报警音响发生电路、无线电发射器，以及电源电路等八大部分组成。本电路的核心是一块数字锁专用集成电路LS7225，它采用塑封双排结构，其引出端功能如图2所示。它共有14只引脚，管脚⑥接电源正极，管脚③接电源的负极，⑪⑫⑬⑭脚为顺序开锁端，高电平有效，只有按照 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 的正确顺序输入一串信号时，次序存储器才被置位，同时管脚⑧和瞬时锁控输出端⑨变为高电平，使锁指示输出端⑦变为低电平，指示器熄灭。同时在管脚⑪的输入端外接一只电容器，它的作用是限定按动密码所用的时间，管脚①为辅助延时输入端，管脚②为辅助延时输出端。管脚⑩为误码输入端，为了增加密码破译难度，通常可以在⑩端并接多只误码

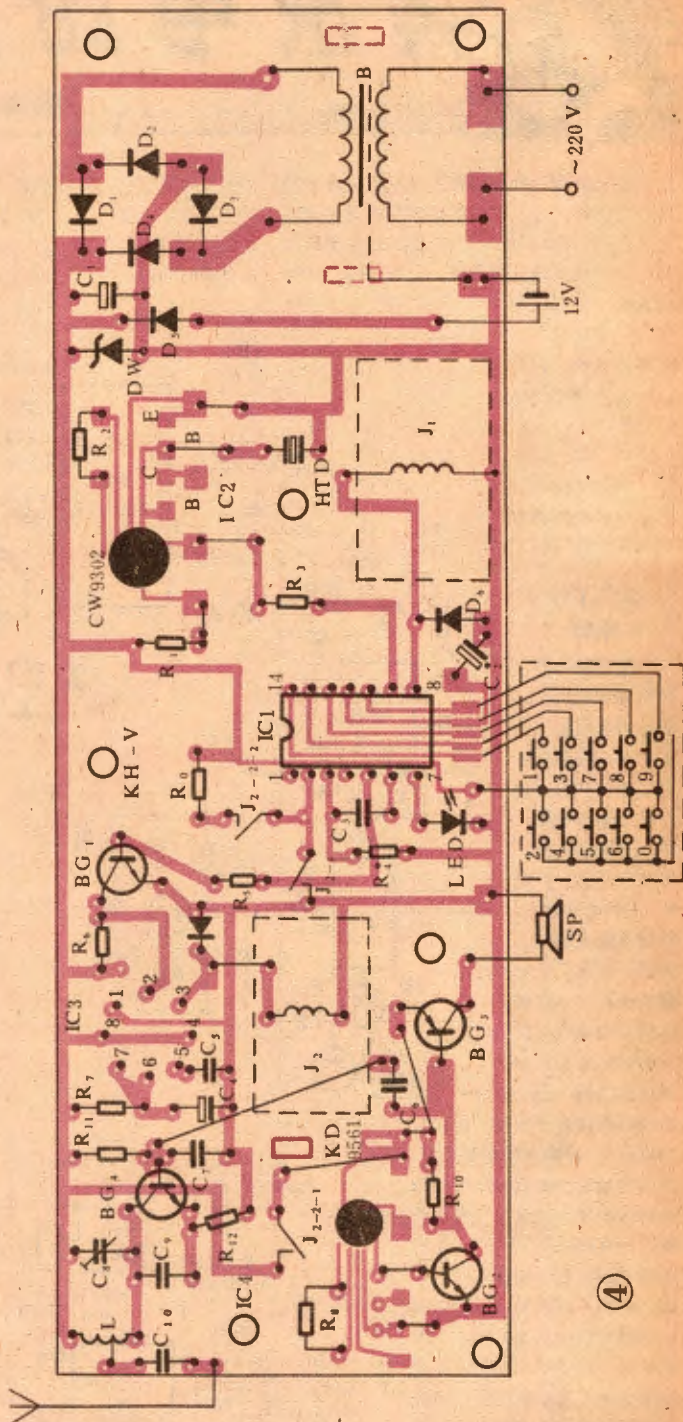
按钮，只要按动其中任一误码键，都可以使管脚⑩呈现高电平，使得内部次序检测器立即复位，同时在管脚⑤上出现一个约 $15\mu s$ 宽的脉冲，利用它可以控制报警电路工作。如果不按误码键，只是管脚⑬或⑭的接通次序不正确，管脚⑤上同样可以



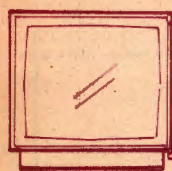


出现一个 $15\mu\text{s}$ 宽的脉冲。管脚②是次序使能输入端，只有此端为低电平时，才允许整个电路工作，当②端为高电平时，不管有没有按键按下，电路不作任何反应。 IC_1 的⑨脚高电平输出通常只有几秒钟，而8脚的高电平，则要等到电路复位时才中断，因此可以用它们分别控制不同的执行机构。正确按动开锁键的允许时间由电容器 C_1 的数值决定，可以是几秒钟，也可以是十几秒钟。 C_1 的容量大些，允许按键的时间长些，反之则短些，可由各人的喜爱实验决定。 C_1 是为抗干扰而设，它可以将窜入电路中的杂波滤除掉，增强工作可靠性。图3是LS7225的内部逻辑功能框图。在剖析了LS7225，弄清了它的引出端功能后，我们再来分析一下开锁的全过程。

本文设计的开锁正确密码是8731，只能按照这个密码按键，门锁才能打开，颠倒次序或改动密码都是无法将门锁打开的。为了迷惑他人，还设有2、4、5、6、0、9这6个误码。 C_1 的容量大小将限定开锁时间，如果在限定的时间内，不能尽快地顺序按动密码键，检测电路将复位，一切得重新开始。而按动误码键或不按顺序按动密码键，都会引起报警电路工作。假如在限定时间内正确地按动了8731键，此时 IC_1 的8、9脚同时输出高电平，继电器 J_1 线圈通电而吸合，带动了门锁电磁铁将锁打开。9脚输出一个约几秒钟带宽的脉冲，触发了音乐集成电路 IC_2 ，演奏一首轻快的乐曲。如果是使用语言集成块，则播放出“欢迎光临”的问候语。由此看来主人进门是很方便的，通常只要几秒钟的时间便可开锁入门。假如是一个不熟悉开锁密码的人企图按动密码键，先不说他按动了误码键，就算他是一个十分精明的行家，他先仔细观察了开锁的密码键盘，发现其中有四只按键的表面磨损较大，根据他的经验，判断这四只键可能是正确密码按钮，但并不知道其按键的顺序，他光随便按动一只键，假如是“8”，第二次键他不敢误动，以免引起报警。他考虑了10秒钟以上，接着按动第二只键，假如是“7”，欲按第三只键时，他更加小心，考虑再三，结果按下了“1”键，这是个错误顺序，结果 IC_1 的⑤脚输出一个 $15\mu\text{s}$ 宽的脉冲，使得三极管 BG_1 导通， IC_1 的②脚由原来的高电平下降至 $V_{CC}/3$ 以下，于是 IC_1 置位，其输出端③脚由原来的低电平变为高电平，继电器 J_2 线圈通电吸合，此时常闭触点 J_{2-1} 断开，常开触点 J_{2-2} 及触点 J_{2-3} 同时吸合。 J_{2-2} 吸合后，使 IC_1 的②脚由低电位变为高电位，此时开锁电路失效，无论正确按键或错误按键电路均无反应。触点 J_{2-3} 吸合后，使得音响集成电路 IC_3 通电工作，其报警音频信号经三极管 BG_2 放大后，一路通过扬声器 SP 发出宏亮的报警声。另一路通过一只电容器 C_2 耦合，进入高频振荡器进行调频发射，通过天线 TX 向四周空间辐射，只要用一只袖珍式调频收音机就可以在几十米范围内监听。这对于一栋大楼的其他房间或机要柜等有监护作用。由于 IC_1 一经触发后，就处于单稳态工作状态，随着时间的延长，电容器 C_1 通过电阻 R_1 不断充电，当⑥脚上的电压高于 $+V_{CC}$ 时， IC_1 又自动复位，③脚由原来的高电平恢复为低电平，于是继电器



J_2 释放，触点 J_{2-2} 断开，音频报警和无线报警同时停止，这就是本电路的自动停止报警功能。触点 J_{2-2} 断开，触点 J_{2-3} 接通 IC_1 的②脚又恢复为低电平，其单稳工作时间决定于 R 和 C 的数值，可按 $1.1RC$ 估算，一般取2~5分钟足够。如果只要无线报警或音频报警，可以将相应的报警电路输入端断开即可。该



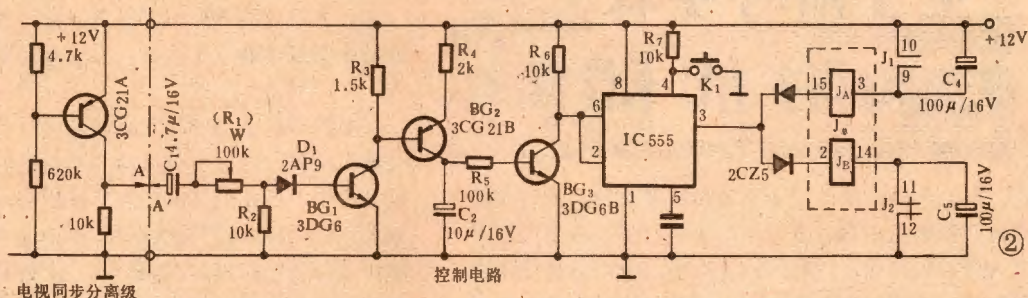
电视机自动关机控制器

李建华

本文向大家介绍一种电视机自动关机控制器。它能够在电视台播送完电视节目后自动关闭电视机电源，从而有效地避免由于忘记关闭电视机电源而造成的电能浪费及其他可能出现事故。

图1是整机的方框图，图2是电路的原理图。电视机通电之后，同步分离电路取出的同步信号经 C_1 、 W (R_1) 和 D_1 进入 BG_1 的基极，使 BG_1 饱和导通。随之， BG_2 、 BG_3 也导通。当 BG_3 导通时，其集电极电位近于零，

使IC (555电路) 的2、6脚满足低于 $\frac{1}{3}V_{cc}$ 的条件，3脚输出高电位，接近12V，脉冲继电器



J_2 内部的 J_2 绕组通电，触点 J_2 断开， J_1 闭合，图3中 J_1 、 J_2 触点也闭合。这时切断电源开关K后，电视机电源仍然保持接通状态。

在 BG_2 导通时， C_2 充电，待电视台信号发送完毕、同步信号消失之后， BG_1 、 BG_2 截止， C_2 通过 R_2 和 BG_3 的发射结放电，使 BG_3 的导通维持10秒左右，然后再截止。这一

延时用于消除电视节目转换时可能造成的停机

现象。当 BG_3 截止时，IC的2、6脚由低电平转向高电平，满足 $\frac{1}{3}V_{cc}$ (电源电压) 的条件，其3脚由高电平转为低电平，脉冲变电器的 J_2 绕组得电， J_1 、 J_2 、 J_2 触点断开， J_1 闭合，由图3可知电视机断电。

装置设计成交直流自动供电，当有交流市电时，变压器B降压至13V左右，经C滤波，DW稳压后供给电路工作。 D_1 为隔离二极管，因为变压整流后的13V电压高于电池的12V电压，故电池停止供电。一旦市电消失，电池通过 D_1 向电路供电。电池可用甲电池，经久耐用。

元器件选用与调试

本装置的数字锁集成块IC，目前国内还未见生产，需采用进口元件。开锁键盘可用导电橡胶或塑料按钮。继电器J用JRX-BF (12V)，或其他的小型继电器，为了能控制交流电磁铁，触点容量宜选大些为好。IC是一块CW9302音乐集成电路，内存一首“平安之夜”的乐曲，也可采用NS5603系列语言集成电路，发声器采用压电陶瓷片或微型扬声器。IC₂采用国产5G555等时基电路，或国外NE555，SL555， $\mu A555$ 等时基电路均可。 J_2 也可采用JRX-BF (9V) 继电器。 BG_1 采用3DG8，3DK2或3DG12等三极管， β 50便可。IC₂采用四模拟集成电路KD9561，按警笛音响连接。 BG_2 采用3DK4，3DA8T等中功率三极管， β 80。 BG_3 采用PNP三极管2Z800，音频输出功率可达数百毫瓦。 BG_4 的截止频率要求高些，宜采用3DG79，3DG80，3DG142等超高频三极管， β 80即可。L用0.5~0.8mm的镀银线在4mm的钻头上密绕10圈，然后拉开，于2圈处抽头接发射天线。发射天线可用1.25mm的漆包线约1米长。电源变压器可用收录机中的12V电源变压器。采用桥式

整流，加大电容器滤波。只要电路元器件良好，且焊接无误后，接通电源便可以调试，可以先分单元电路初调。先单独调IC₂，在它的触发端加一脉冲，电路应能演奏乐曲，如觉得声音偏小，可加装一级三极管放大电路，推动微型扬声器发声。如不要求较大音量，也可用HTD制作一只助声腔即可。IC₂调试正常后，正确地按动开锁密码“8731”，此时IC₂应能正常工作，一曲完毕后自停，继电器J₁应能吸合不放，同时发光二极管LED由亮变熄，算正常。然后调整IC₂，将触点J₂暂时短接一下，此时应有音频报警与无线报警输出，调整R₂的阻值可以改变音响速度，如嫌声音小，可适当减小R₂的阻值，SP选用口径稍大的电动式扬声器，然后用一部调频收音机来试收报警信号，将收音机拨至FM波段，转动调谐器在88~108MHz频率范围内搜索，也可以调整C₂的容量，选一个无线电播音的频率，并逐渐拉开接收距离。如果上述都属正常，就可以调整IC₂，它的调试相当简单，将 BG_1 的ce极短接一下，此时继电器J₂应能吸合，否则应检查是否存在虚焊或IC₂是否损坏。如果正常，可试按开锁密码，此时J₂应能吸合，其吸合时间的长短可调整C₂的数值。数值大则J₂吸合的时间就长，数值小J₂吸合的时间就短些。至此，基本调试完毕，然后可多试验几次整机，确实工作可靠，方可投入使用。图4为该装置的印刷电路板。在使用过程中，不定期地改变密码（可以改变IC₂的①②③④脚连线位置），这样可使按键磨损均匀，增加破译密码的难度。

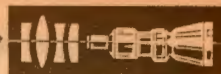
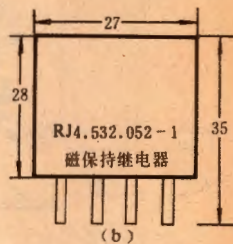
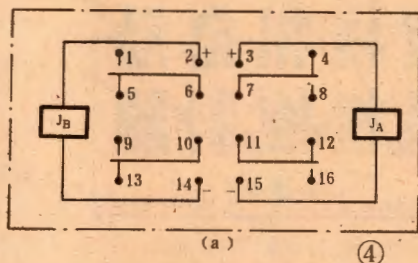
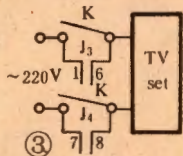


图2中的J_总为脉冲磁保持继电器。无论这种继电器处在何种状态,绕组仅在得电瞬间耗电1W,其余时间无电流通过,直至下一次转换状态到来之时。电容器C₄、C₅起防止继电器抖动的作用。

调试时,如果电视机信号较弱,可减小电位器W的阻值,甚至可以去掉二极管D₁。但是W的阻值不能太小,否则将影响电视机的同步性能。D₁是为了提高BG₁的开门电压和抗干扰能力。

在使用自动关机控制器时,首先接通电源开关,



接收到图象,然后关闭电视机电源开关K,这样,电视节目结束时即可自动停机。若中途想停机,只需按一下强制复位开关K,即可停机。

电子闹时手表附加器

许 尘

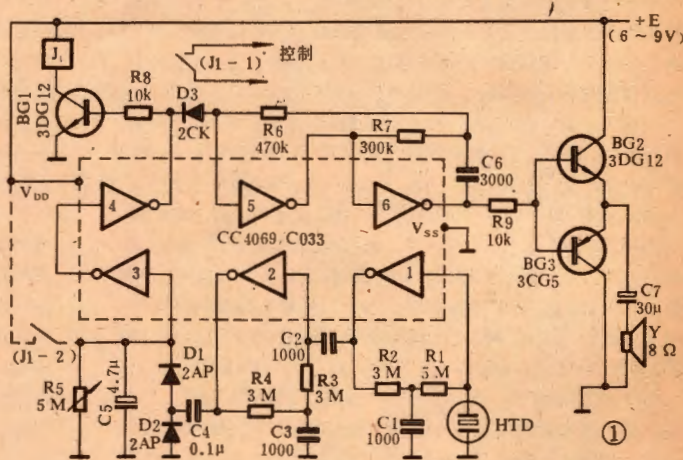
具有闹时功能的电子手表和具有时钟、闹时功能的计算器很受消费者喜爱。由于它们都是采用内装压电陶瓷片发声的,闹时的声音很小,常不易被使用者所察觉,更难以把人从睡眠中叫醒。这里介绍的这个简单实用的小电路可以解决这一难题。它与电子闹时手表(或其有闹时功能的袖珍计算器)相配合,不仅可在预定时刻发出长时间很响亮的声音,而且还能够对其它电器做定时开、关的控制,扩展了功能。这种方法不必打开和改动电子表本身,因而制做和使用都方便,不使用这种功能时还可以正常使用电子表。另外,它耗电极微,用小型电池供电即可。

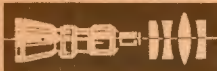
工作原理

电路如图1所示。其工作原理是这样的:附加器上有一个压电陶瓷片HTD,可以把音频振动转换成电信号。使用时将HTD紧靠电子表的表壳,接收其发出的闹时声波。电路中主要采用了一块CMOS六反相门集成电路。其中门1、门2都被负反馈电阻R₁~R₄接成交流电压放大器,把HTD上转换的微弱电信号进行放大。D₁、D₂、C₄、C₅、R₅构成倍压整流电路,将门2输出的交流电压整流得到一个正极性直流电压,使门3开启,输出为0,门4输出为1。经过BG₁驱动继

电器J₁吸合,对其它电器实现定时控制。同时,由于这时D₃截止,失去对门5输入端的箝位作用,使得门5和门6组成的RC多谐振荡器振荡,经BG₂、BG₃推动小型扬声器发生声音,其音量足以唤醒睡眠中的人。

电路中C₁、C₃的作用是消除HTD内阻而引起的交流负反馈,可以使放大级的增益足够大。在倍压整流电路中,由于门3的输入阻抗极高,R₅的取值也较大,所以放电时间常数很高,不论输入的是短促的嘟嘟声或是音乐声报时,都能在C₅上得到稳定的电压,使门3开启。如欲使发声和控制的持续时间在电子表闹时声结束之后继续保持一段适当的时间,可通过调节R₅的阻值来实现。也可以按虚线所示,用J₁的辅助接点来给门3输入1电平。这样,附加器一旦被闹时手表所触发,就可以被自锁而保持继电器吸合和报警声,直到被使用者关断为止。如果需要单独使用继电器控制或者发声报时,可在R₈、R₉上分别串上小型





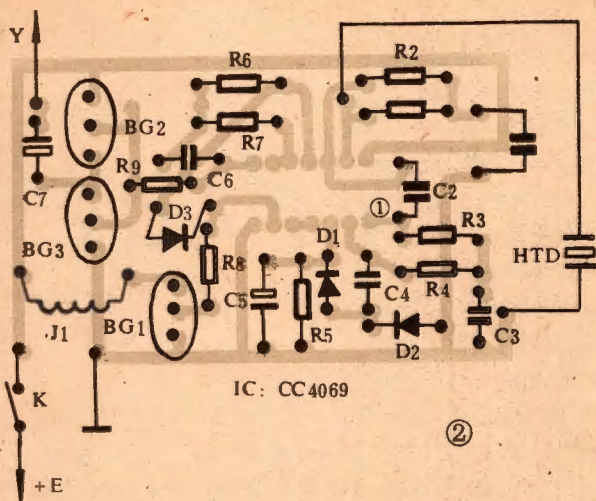
开关来实现两种功能的独立选择。

振荡器的发声频率由C6、R7决定,约为500Hz左右,可改变C6、R7的值使发声的音调适应本人的具体要求。

制作和使用

图2为印制板图。CMOS集成电路可以使用CC4069,其引出脚的第1、3、5、9、11、13为输入端,第2、4、6、8、10、12为对应的输出端,第14和第7脚分别为 V_{DD} 和 V_{SS} 端。也可以使用其它型号,如CC4049、C033等,但应注意各自的引脚功能,不要接错。继电器宜用小型灵敏的,以避免吸合时电池耗电过大。由于采用CMOS电路,而且在预备过程中BG1~BG3均截止,所以整个附加器耗电很小。

HTD安装在小型外壳的内侧固定,应留有透声孔。使用时,将预定好闹时的电子表(或计算器)放在附



加器壳上,紧贴着HTD即可。本电路是与SINO牌电子表配用试验的,其它型号的电子表和有闹时的计算器亦适用。

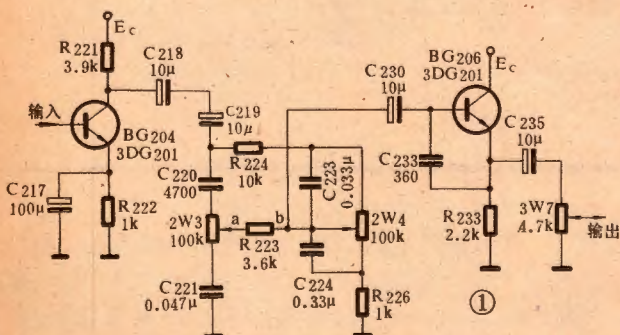
SK-4120型收录机

高音不足的改进

周宝康

上海产SK 4120型是用晶体管分立元件组成的四喇叭单声道收录机。该机在放音时低音尚可,但对高音分量频率响应较差,即使调整“高音调节器”旋钮到最大位置,高音音量增加甚微,若用音乐磁带放音,感觉尤为明显,高音不足低音沉闷,很难令人满意。现在我对原电路和元件稍加改动,放音质量明显改善,高音清脆嘹亮,低音丰满。

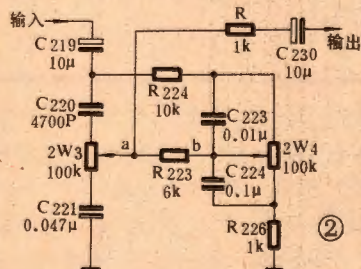
经检查高音不足的毛病主要出自该机音调控制电路(见图1)。图中BG204是共发射极放大器,BG206是射极输出器,中间部分是音调控制电路(2W3用来调节高音,2W4用来调节低音)。



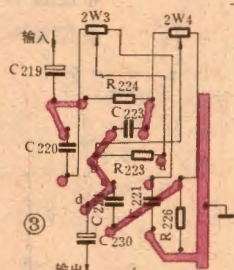
如果给放大器输入交流信号是1mV,经过放大后从音调控制电路b点处最大输出为多少呢?经分析得出,低频时在2W4中心抽头处最大输出是170mV,而高频时b点处最大输出是25mV,可见对于同样幅度的输入信号,经放大器和音调电路后高音分量比低音分量低得多,最大相差可达6.8倍。

现在把图1电路从b点输出改为从a点输出,R223(原3.6k Ω)改成6k Ω ,这样变动对低频段工作情况与改动前基本相同,而高音分量最大输出为105mV,比改动前的25mV提高了4倍。为了减小对高频的旁路作用,可把C223改为0.01 μ F,C224改为0.1 μ F,同时为防止高频啸叫,输出端应串接1只1k Ω 电阻。修改后的电路如图2所示。改动步骤如下:

① 修改印刷电路板。打开收录机后盖,可以见到三块印刷板,其中一块呈正方形的是录放音前置放大器印刷板,与图1对应的印刷板如图3所示。用小刀将电路cd段中间割断。



② 更换和加接元件。旋下固定该底板的三个螺丝，焊下与底板有牵连而影响底板移动的导线端点（做好标记以便复原），将底板慢慢向外移动直到左手能伸进背面摸到元件为止，然后焊下原 $0.033\mu\text{F}$ C223换成 $0.01\mu\text{F}$ 电容，焊下原 $0.33\mu\text{F}$ C224换成 $0.1\mu\text{F}$ 电容，焊下原 $3.6\text{k}\Omega$ R223换成 $6\text{k}\Omega$ 电阻，另外在a和d两端焊上新增加的 $1\text{k}\Omega$ 电阻，到此音调电路已符合图2的要求了。



③ 复原和试机。将底板放置原位，上紧固定螺

丝，焊上原烫下的导线端点。装进磁带，一般放音有声说明底板已处正常位置。有时可能出现放音无声，主要是“PLAY”按键作用下的杠杆没有扳动底板背面的放音开关所致，遇到此情况可先压下“STOP”键再断开电源，旋下底板固定螺丝向外移动底板（对一些有牵连的导线可不必焊下），把底板上螺丝孔对准螺丝座位置慢慢平移向前推进到位。也可在手电筒光照下观察，如原杠杆处于放音开关之下面放音无声，那么在底板向前推进时应注意使杠杆处于放音开关之上问题即可解决。

上述修改工作完成后，经试验用音乐原声磁带放音，原先高音不足现象即可克服，当旋转“高音调节器”时，对高音分量作用明显，可使高音发声清脆嘹亮，适当旋动“低音调节器”时，可使低音丰满，改动后音响效果是满意的。

《加在数字钟上的星期指示器》一文改进

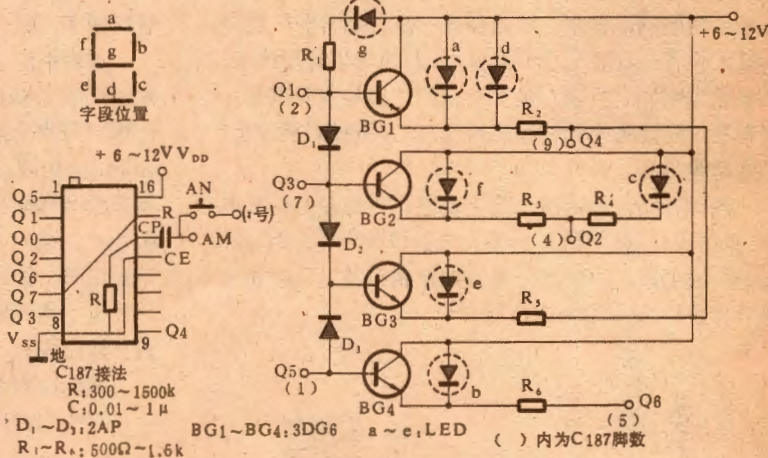
李晓明

《电子世界》1987年10期发表的《加在数字钟上的星期指示器》文章，为电子钟增加了功能，很有价值。本人在该文启发下作了适当改动，使电路简化，成本降低。

电路如图所示。采用CMOS集成电路C187时序脉冲分配器代替原来由双D触发器构成的计数电路。为了完成七进制循环，C187的Q7接至R端，这样每当CP端输入一个脉冲信号，输出端Q0~Q7便依次出现高电位。显示部分采用如图所示的译码电路，来驱动由七只长方形的发光二极管组成的数码显示器，显出日~6等字码。

以显示“1”为例说明一下原理。当Q1端为高电

位时，D₁、D₂、BG1~BG3导通，从而将有关的a、d、e、f字段短路，同时也将字段g截止，所以只有b、c段发光，显示“1”。图中Q0端不接，以显示出“日”字。二极管D₁~D₄为隔离用，R₁~R₆为限流电阻，可适当调整。R为输入端的保护电阻，同时与C组成微分电路，其值可在几百~两千千欧内选取。AN按钮为调字用，也可不加。电源范围较宽，为6~12V，可直接取自数字钟，信号同原来取法。



（上接25页）通过发射天线，在天线周围产生电磁波向外传播，经过空间传送到收音机天线，由收音机还原成声音。无线电广播有两种制式：调幅（AM）与调频（FM）。调幅收音机方框图见图3。由图可看到，从天线接收的信号经变频、放大，在检波级输出音频信号，

再经低放、功放而推动扬声器发声。

调频收音机方框图见图4。图中高放级的主要作用是放大天线接收到微弱信号，提高整机信噪比和抗干扰能力，同时还能起振荡回路与天线回路的隔离作用，用以减小本机振荡信号通过天线向外的辐射。



利用理光FT3050复印机 自诊功能检修故障

李祖辉

理光FT3050静电复印机自动化程度较高,当机器出现故障时,它能利用自诊显示符号告诉用户故障的部位。本文分别列出各自诊显示符时的故障及可能原因,供检修时参考。

1. 显示“E1”,表示曝光,光学系统出现故障。

故障现象	可能原因
合上主开关后, E1直接显示。	曝光灯坏
扫描器运行正常	曝光灯调压器故障
扫描器不运行	主线路板故障(扫描器驱动 离合器电源或扫描驱动马达导 通信号没加上)
	扫描器驱动马达故障
	光学线路板故障
扫描器运行反常	原位位置开关故障(正常时, 开 = 1; 关 = 0Ω)
	定位开关故障(正常时, 开 = 1; 关 = 0Ω)
	扫描器负载太重
当镜头位于原位时, CN202仍保持 0V	镜头原位传感器故障

2. 显示“E2”时,表示功能驱动系统出现故障。

故障现象	可能原因
脉冲信号发生器旋转	脉冲信号发生器故障(无脉冲信 号产生)
	线束或连接器故障(脉冲信号没 有供给主印刷板)
	主印刷板故障
排气冷却风扇旋转	主马达故障
排气冷却风扇不旋转	RA2故障
排气风扇不旋转	RA1或保险丝开关故障(故障在 预热后产生)

3. 显示“E3”时,表示定影系统出现故障。

故障现象	可能原因
在闭合电源开关后, E3立刻显示	热敏电阻故障(∞ 大)(常温 时, $TH_1 \approx 100 \sim 150k\Omega$)
送给异常信号	热敏电阻故障(0Ω)
	印刷线路板故障
130秒钟后,热压灯导通 信号才供给CN103-713	热压灯断路
抽气风扇不旋转	RA1或保险开关故障(预热)

4. 显示“E4”时,表示总计算器异常

故障现象	可能原因
CN103 9A没有降至0V	总计算器故障
CN103 9A从26V降至0V	主印刷板故障

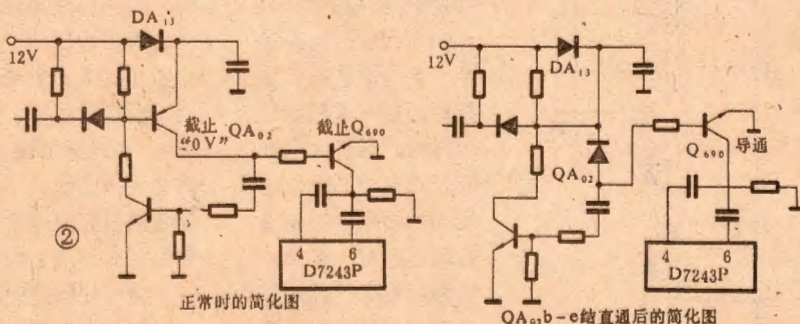
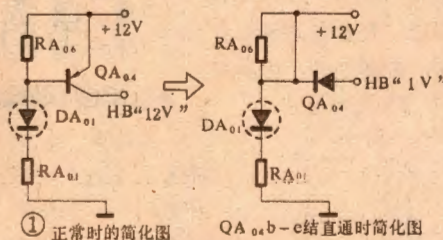
长城 JT30-471型 彩电检修两例

高雄武

1. 故障现象 有光栅、无图无声。

检修 从天线输入干扰信号无反应(手持镊子碰触天线),说明问题出在通道与调谐部分。查集成块D7607的各脚电压都基本正常,在测量D7607的①和⑩脚时发现荧光屏上出现干扰杂波,喇叭中有噪音,说明通道部分正常。进而查高频头各点电压,发现HB电位很低在1V左右,正常应为12V,细查发现QA₀₄(2SA1015Y)的b-e结击穿,如图1所示,它等效成一个二极管了,且呈反接状态,当然HB电压就没有了。HB电压是作为调谐器在V_H段工作时所需的电压,若没有,自然就会造成无声、无图。用3CG21代换2SA1015后一切恢复正常。

2. 故障现象 图象正常伴音很小。



检修 问题出在伴音回路。该机采用集成电路 D7243P 作伴音中放、鉴频、功放，重点检查这部分电路。查 D7243P 各脚电压基本正常，⑥脚略低。用感应法接触 D7243P 的⑥脚，喇叭有干扰声，说明 IC 坏的可能性不大。仔细检查外围电路，发现 QA₀₂ (2SA

1015) 的发射结击穿，正常情况 QA₀₂ 是截止的，这样一来，C 极电压上升，如图 2 所示，使 Q₆₉₀ 导通，使 IC ④脚输出的音频信号一部分经 Q₆₉₀ 短接至地，使输入到⑥脚的信号大大降低，造成音轻。用 3CG21 代换后一切正常。

黑白电视机——特殊故障的排除

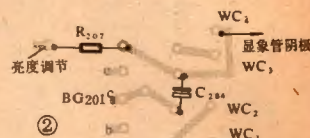
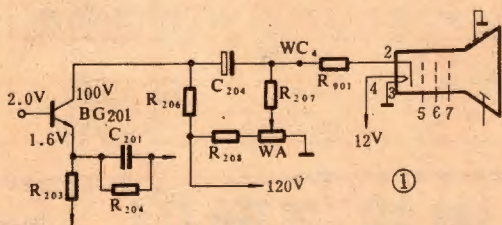
李天鹏



一台成都牌 HC340-2S 2 型 14 英寸黑白电视机，开机一段时间后，光栅逐渐消失，增大亮度，又渐渐暗下去。关机后隔一段时间再开机仍如故，几次修理仍没有根本解决问题，过一段时间后完全无光栅。

检修这样的机器有相当的难度，从故障现象看，可能的原因是：①无高压或高压不足；②显象管灯丝断；③亮度调节电路故障；④视频耦合电容击穿。有

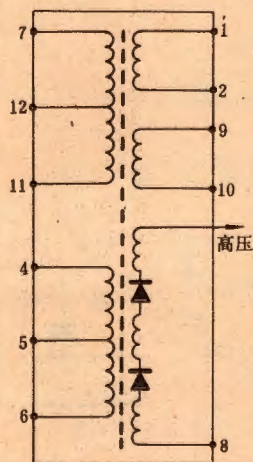
关部分电路见图 1。开机后灯丝亮，用“放电法”测高压正常；测显象管各脚电压，第②脚电压为 80~100V，与视放输出电压接近，其它均正常。查亮度电位器、视频耦合电容无故障，但阴极电压仍如故，这说明并非以上原因所致。将 R₂₀₇、C₂₀₄、WC₄ 相连接的敷铜片独立，测其电压仍为 100V 左右，测 C₂₀₄ 两极间线路阻值为 200kΩ 左右，清除印板上的污物并用无水酒精擦净，再测仍为 200kΩ 左右。切断图 2 中打“×”处，测量中段电阻为 200kΩ，其余两端已为无穷大。除去中段铜片，将 C₂₀₄ 的负极直接接到 R₂₀₇ 的焊点上，再用一段导线跨接到 R₂₀₇ 与 WC₄ 的焊点上，开机后一切正常，故障根除。原来这个故障是由被忽视的印刷线路板基不绝缘引起的。实际上，不仅仅尘土会造成短路性故障，对于有些印刷板质量不好、焊接过热导致炭化等现象亦应注意到，否则容易造成检修走弯路。



一台 SONY 牌 KV 1882CH 型 18 英寸彩电，开始荧光屏面有闪烁的亮星，画面抽动，色彩时有时无，后突然无光无声。

彩电高压打火故障检修一例

傅春林

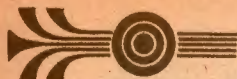


经检查，电源部分稳压输出管 Q₆₀₁ 2SC3505F 已击穿，行输出管 Q₈₀₂ 2SD1397 亦击穿，电源保险丝 F₆₀₁ 被烧断。分析原因是开始仅是高压打火，当打火严重时其行扫描脉冲中的反向尖峰电压过高使行输出管 Q₈₀₂ 击穿，断而行电路电流剧增，使电源部分的 Q₆₀₁ 管

过载而击穿。由于该机电源电路无短路保护措施，电源调整管 Q₆₀₁ 极易损坏，最后大电流使 F₆₀₁ 3.15A 保险管烧断。对于这类故障不可盲目地更换已损坏的元件，而应仔细排除打火原因后，再行更换。

检查行输出变压器，发现高压绕组接触不良，这是引起打火的主要原因。这种变压器系一体化封装结构，高低压绕组、高压整流二极管等均封在一起（见图），当内部引线、线圈、整流二极管损坏后一般无法修复，只能更换。更换以后，再将显象管高压帽附近、聚焦极引到显象管尾极的地方、逆程电容等擦洗、检查无误后，换上损坏的所有元件，开机一切恢复正常。

为了使该机提高低温（冬季、室外等环境）时开关电源启动性能，把电源中集成电路 μPC1394 ②脚的



R_{c00} 电阻由原来的 $10k\Omega$ 改为 $8.2k\Omega$ ；行输出管 Q_{802} 在开机瞬间常产生欠激励现象（这样很易使行输出管在放大状态工作时间过长，导致功耗增加，易损坏

Q_{601} 和 F_{601} ），为了改善这种情况，在 Q_{801} 的基极与 $115V$ 电源之间加接一个 $220k\Omega$ $1/4W$ 的偏置电阻。这两点改进措施对彩电的正常工作无任何影响。

盒式录音机芯不自停

故障检修

乔建国

一盒式磁带录音机在重放或录音过程中，磁带卷绕到终了时，机芯放音键应能跳起，自动停机。录音机芯发生不自停的故障，可以按下述方法进行检查和修理。机芯自停受力示意图见附图。

1. 磁带张力的影响 磁带张力不足，会导致自停触头移动量不足，传递动作中断，自停失灵。磁带张力是由压带轮摩擦系数和主导轴摩擦系数决定的。主导轴光洁度很高，摩擦系数 ϵ_1 在 $0.01 \sim 0.02$ 之间，磁带运转过程中，可以认为是滑动的，所以磁带张力主要取决于压带轮摩擦系数。实际测量压带轮摩擦系数 ϵ_2 在 0.6 左右，但 ϵ_2 的大小是受压带轮的材料、配方、硫化工艺和压带力限制的。一般压带轮的材料选用氯丁橡胶或聚胺脂橡胶，而后的摩擦力仅是前者的二分之一。压带力是由压带轮扭簧的扭力所决定，小型机芯压带轮压力 f_2 一般在 $200 \sim 350$ 克之间，中、大型机芯压带轮压力 f_2 一般在 $400 \sim 600$ 克之间。如果压带轮压力过小，可更换压带轮扭簧或改变压带轮扭簧角度来解决。机芯的磁带张力一般是机芯放音力矩的 $4 \sim 6$ 倍，但考虑到机芯自停机构的可靠性和避免机芯变调，机芯磁带张力 F 最好在 $200 \sim 300$ 克之间。

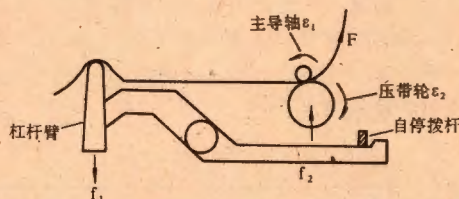
2. 自停触头压力的影响 机芯自停时，触头在磁带张力的作用下，应能克服运动阻力，传递机构动

作。若触头所需压力过大，会造成自停失灵，压力过小又容易发生误动作。触头所需压力 f_1 一般在 $40 \sim 70$ 克之间为宜。调整触头压力大小可更换自停拨杆拉簧或改变拉簧位置来解决。

3. 运动件阻力的影响 所谓运动件是指触头移动后而连续发生动作的有关零件，如自停拨杆、拉簧、锁板等。在飞轮棘爪作用下，最后完成自停动作。倘若这些零件在传递过程中发生阻滞或产生较大摩擦阻力，就会造成自停失灵。为了减小摩擦阻力，可用螺丝刀撬松磁头滑板或调整杠杆臂来解决。

4. 自停传动链零件加工精度的影响 自停传动链各零件的加工精度直接影响机芯自停的可靠性。自停拨杆与飞轮棘爪之间的间隙一般调整在 $0.4 \sim 0.7$ 毫米之间为宜。间隙过大，机芯易出现不自停，间隙过小，机芯易出现错停、乱停，或打飞轮现象。

5. 环境变化的影响 如果机芯处在高温或粉尘较多的场合下工作，可能造成配合件之间间隙变化或润滑部位干涸，从而使机构阻滞，自停失灵。高温下，压带轮表面易粘浮磁粉，使磁带张力减小，造成不自停，这时可用棉棒蘸着酒精清洗一下压带轮，机芯即能恢复自停功能。



《数字程控交换技术入门》教学录像片

征 订 启 事

一部介绍数字电话程控交换机基本原理的教学片《数字程控交换技术入门》，最近由中国电子音像出版社摄制完成，并公开出版发行。

该片首先讲解程控交换机的服务功能及其使用方法，然后介绍一般程控交换机的基本构成和控制特点。由于数字电话程控交换技术是基于语音数字化和时隙交换，因此在介绍程控交换之前还简单介绍了目前我国通用的语音数字化方法——脉码调制（PCM）的原理。数字程控交换技术分为硬件和软件两部分。硬件部分介绍用户终端的构成及其完成 BORSHCT 的功

能；交换中心网络的几种形式（T 接线器，S 接线器），以及由其构成的多级网络；控制方法及控制器的构成，以及各种辅助设备。软件部分介绍程控交换软件的构成及其实时和多任务并发的特点，以及程序运行过程中的调度安排。

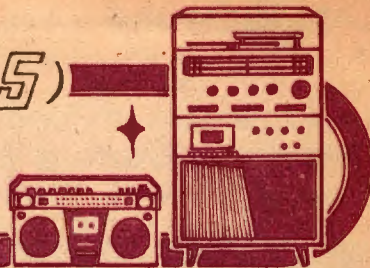
该片还简单介绍程序编制过程中所用的有关通用程序与局数据库，结构化程序设计法，以及 CCITT 建议的几种编写程控软件的语言，最后还介绍一些有关选购、安装、使用和维护方面的知识。该录像片可供初、中级电话交换机工作者和使用维护人员学习用，也可供一般电信工作者学习参考用。

该教学录像片 4 个学时，大 $1/2$ 英寸，每套两盘，定价 450 元（含邮资）。欲订购者请直接汇款至北京 750 信箱中国电子音像出版社，开户银行：北京市工商银行永定路分理处，帐号 6502-27。

音响技术基础知识(5)

高保真节目源

陈小毅



从1877年留声机问世到现今已基本普及到每个家庭的高保真音响设备,以及适应这些音响的节目源,如唱片、录音盒式磁带、调幅(AM)调频(FM)广播等,可使人们能够随意欣赏到自己所喜爱的节目。当然,有了高质量的音响,而没有高质量的节目源,是不可能重现优美动听的歌曲或交响乐的,还会放出一些令人讨厌的噪声。因此,人们就对高保真节目源提出了越来越高的要求。高保真节目源的电声指标见表1,那么,高质量节目源是怎样保证其质量的呢?下面分别简述一下。

一、录音盒式磁带

要录制出一盒高质量的盒带,必须要求有高质量的录音机、录音磁带,更要有音响效果很好的录音棚及录音控制室,使录音后的节目重放时能基本保持其自然、优美的声音。

先介绍一下磁带。录音磁带多是用聚酯树脂(即涤纶)或醋酸纤维素作片基材料,在结合剂中以强磁性的粉末均匀分散地涂在带基上而制成的,片基只是作为碳氧化物的载体,在录音过程中不起直接的作用,起直接作用的乃是涂在片基上的一层很薄的磁粉材料,这一涂层是一种能记录磁信号的物质。涂层的磁特性是决定各种磁带之间差异的基本因素,同时涂层表面的平滑度、均匀度、厚度、涂层密度等都是直接影响磁带质量的因素。

表 1

信号源	频率特性(Hz)	谐波失真(%)	信噪比(dB)
唱 片	20~20000	1~2	55~60
录音磁带	20~17000	2~4	50~55
调频广播	30~15000	3	50~55

磁带涂布均匀,表面光洁,可以减小磁带对磁头的磨损,延长磁头寿命,更重要的是,减小间隔损失,提高高频灵敏度,即磁带表面越光洁,磁带与磁头之间的接触间隔越小,磁带的高频特性就越好。

盒式磁带的涂层磁粉材料有氧化铁($\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$)、二氧化铬(CrO_2)、铁铬(FeCr)及金属粉等几种,后三种磁带录音灵敏度高,其它电声指标也高。但价格较贵,而且必须在具有耐磨损磁头及有磁带选择开

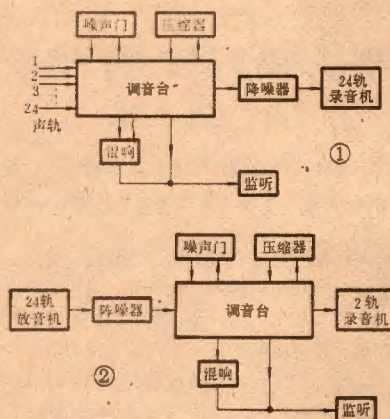
关的收录机上使用,故此使用率较低。氧化铁磁带通称为普通带,适用于各类型的收录机,且价格便宜,化学性又稳定而得到广泛使用。普通带又可分为低噪声(LN)带、低噪声高输出(LH)带以及高保真度(HF)带,其中HF带是普通带中的佳品。

盒式节目磁带的带宽为3.81毫米,带厚为9~25微米不等,使用时间不同的盒式磁带其带的厚度是不相同的,而它们的带盒尺寸都是一样,为 $100.1 \times 63.8 \times 12.1$ 毫米,带速又都为4.76厘米/秒,因而录放时间长的磁带必须减小厚度,磁层厚对高频是不利的,同时会使磁带柔软性变差,影响磁层与带基的牢固度,造成磁层易剥落或掉粉。现以C60、C90(C后面的数字表示两面录放的分钟时间)带最为常用,而又以其带厚适中(一般为12.2微米)不易绞带的C60用得最为广泛。

盒式磁带还必须经受得起机器进行高速复录的考验。因为要提高生产效率,且要保证复制后的节目带具有良好的音响效果,必须采用高速复录的方法,即同时把录音和放音的带速都提高许多倍来复录。目前,国内多使用64倍或32倍两种速度,尤以64倍为多用。在64倍速度下,一小时的节目在1分钟内即可复录完毕。由于录制带速提高了许多倍,因此磁带必须能满足在这样的速度下仍能达到所要求的指标。

总的来说,磁带是种多学科技术的综合,不仅要求其电声性能要好,而且机械物理性能也要稳定,在高速复制和录放时都要达到不变形,不掉粉,性能可靠等要求。

有了高质量磁带的同时,还必须有优质带盒,若



带盒误差大亦会影响录音质量,即影响磁头与磁带的接触面、方位角等。

从演唱到成品带的整个录音过程可分成前期录音和后期合成录音,录音程序分别见图1和图2。

二、唱 片

唱片是历史最悠久的载声体,其电声质量较高(指优质密纹唱片),可作长期保存而不会降低重放音质,保存的温度、湿度比磁带要求的低,亦不怕强磁和强干扰。

密纹唱片(Long play简称LP)是用聚乙烯、醋酸乙烯共聚树脂压制而成的,并由唱片刻纹机工作,把在录音室录制的1/4英寸原版带作为节目源刻在唱片上。在此过程中,带上的磁信号通过录音机转换为电信号,再把电信号转变为录音刻纹刀的机械运动,按照声音的变化规律左右(或上下)振动,把其刻在涂漆的录音胶片表面上。也就是直接把节目原版带放出的音频信号变换成唱片纹槽的振幅变化,唱片重放时用唱针扫描纹槽(亦称为声槽)来拾取信号。立体声唱片是在一条声槽内记录了左、右两个声道的信号,然后由立体声唱机的拾音器拾取左、右声道信号,将其机械振动信号转变成电信号,并实现左、右声道的分离。

密纹唱片的转速为 $33\frac{1}{3}$ 转/分和45转/分,我国生产和发展都以 $33\frac{1}{3}$ 转/分为主,这种唱片的尺寸有30厘米(12英寸)、25厘米(10英寸)和17.5厘米(7英寸)三种,最常见的为前一种。与粗纹唱片(为78转/分,已基本被淘汰)比较,密纹唱片的表面噪声较小,频率范围较宽,失真较小且动态范围也较大,密纹唱片可以用压力较小的唱针放音,因此使用寿命较长。

制造唱片的主要原料——氯乙烯醋酸乙烯共聚树脂是很容易产生静电的材料,尤其是在空气干燥的季节里,带有静电的唱片会吸引灰尘。放唱时常会出现噼噼啪啪的爆裂声,严重时还会影响唱针的正常循迹,甚至会造成跳槽,因此,保管唱片应注意防尘。还有,立体声唱片最好不要在单声道唱机上放音,以免唱针划坏唱片。

(现市面上还有一种用硬质聚氯乙烯塑料薄膜片基压制而成的薄膜唱片,是一种普及型唱片,价格低廉而易于普及。这种唱片薄而轻,不会摔坏,但电声质量低于密纹唱片。其指标是:频率特性40~12500Hz,信噪比35dB,使用寿命也比密纹唱片短。薄膜唱片的尺寸有25厘米和17.5厘米两种,转速也是 $33\frac{1}{3}$ 转/分。保管薄膜唱片除了要保持清洁外,还要注意切勿靠近热源。

三、激光唱片

传统的唱片系统都是模拟方式的,它在频率响应、谐波失真、信噪比、动态范围、声道隔离和抖晃度等指标方面很难达到最佳值。为了使音质得到进一步的改善,于是就诞生了数字激光音频唱片,即CD(Compact Disc)唱片。

CD唱片首先借助模拟/数字变换器进行编码,把模拟信号变成数字信号,刻蚀在唱片上,放音时由精密电机驱动旋转,用直径为0.78μm的红外激光束(是一种特性稳定、聚焦性能良好的光束),读出录在唱片上的数字流,再用数字/模拟变换器进行解码,把数字音频信号转换成模拟信号而放音。这一过程有极强的抗干扰能力,可以大大提高唱片放音声音的指标。

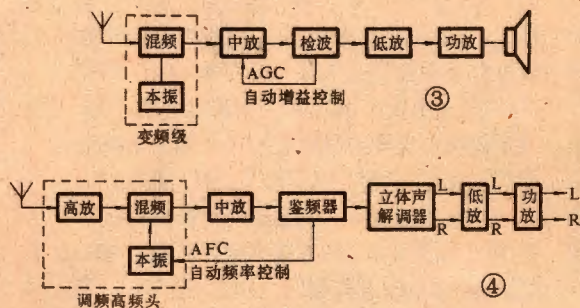
CD唱片的直径为12厘米,厚1.2毫米,面积仅为普通模拟唱片的六分之一。CD唱片的形状象一块薄形的圆盘,闪闪发光,表面非常光滑。唱片的底基材料是透明的聚碳酸酯,这种材料具有耐热、不易翘曲和不易划伤的特点。为了使激光束反射,而又使唱片不沾上灰尘或静电,唱片表面蒸镀了一层0.01μm的铝(或银)反射层,在它的上面又覆盖了一层保护层,使得唱片更坚硬,不容易被弯曲或裂开。

CD唱片的单面放音时间为1小时,记录的信息容量是模拟唱片的两倍,旋转为恒线速度(内周快而外周慢)。

CD唱片的主要电声指标是:频率响应为20~20000Hz±0.5dB,动态范围90dB,信噪比90dB,声道分离度90dB,总谐波失真0.01%,抖晃度0.001%,小到几乎测不出来。CD唱片的这些电声指标是传统的模拟唱片无法比拟的,此外,由于CD唱片表面有一保护层,所以面上不会积聚灰尘,也不会有表面划痕,使唱片经久耐用。而且这层保护层对重放信号的影响甚小。

四、调幅与调频广播

无线电广播是最丰富的节目源。它是由在电台播音室中播出的声音通过话筒变成音频信号,再由发射机(电台)产生强大的经过调制的高频电流,(下转20页)



有选频功能的助听器的制作

申 源

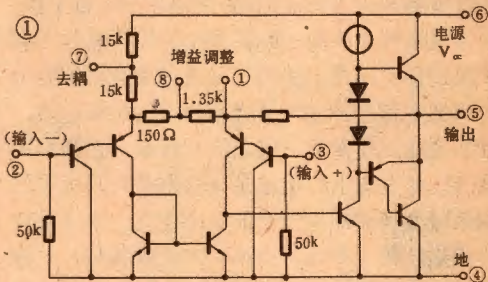
助听器是耳聋和听力不良者的必备物，如同近视患者需戴眼镜一样，社会需求量很大。过去的助听器大都是用分立元件组成的，体积大、性能差、耗电也较多。这里介绍一种由集成电路LM386组装的具有选频功能的助听器，其电路简单，易装易调。

助听器主要是由微音器（话筒）、放大器和耳机三部分组成的微小型扩音机。尽管助听器的电路结构与一般扩音机在形式上较为相似，但二者的要求各有差异。扩音机是按正常人的听力范围及音域设计的，而助听器则根据耳聋患者的失音特征和程度来设计的。一般助听器对频率响应、谐波失真、噪音等要求虽然没有扩音机那么高，放大器级数也少于扩音机，不过对有关的性能指标均有一定的要求，通常助听器的传声增益要求在45~55dB左右，频响在100~6000Hz，失真度小于10~15%。显然采用LM386集成块是可以满足的。LM386高频响应可达300kHz，电源电压范围为4~16V，电源电压为6V时，其静态电源为4mA，适用于电池供电。

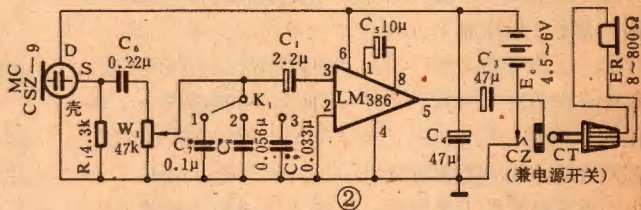
图1为LM386的内部电路及各管脚功能，它有两个信号输入端，其中②脚为反相输入端，③脚是同相输入端。每个输入端对地均接有一个50kΩ的电阻，因此输入电阻都为50kΩ左右，同时每个输入端的对地直流电平接近于零，而使输入端与地短路，也不会对输出端电平产生太大的影响。LM386的①、⑧脚是增益调节端；当①、⑧脚悬浮不用时，电路的电压增益为26dB（约相当于20倍）；当两脚接上10μF电容时，因1.35kΩ电阻被交流短路，故使负反馈量减小，电路增益便提高到40~46dB（100~200倍）；如果在10μF电容上串联不同阻值的电阻，则电路增益就能在20~200的范围内任意调整和选定。以上输入特性和增益可调性给LM386的应用带来了很大的灵活性。

图2为LM386组成的助听器电路。图中LM386被连接成正相放大电路。①、⑧脚接有10μF电容，故电路增益被提至最大。这样做的原因在于LM386的增益不太大，用于助听器时余量并不足，尤其当话筒灵敏度较差时比较明显，调低增益常常不能满足要求。话筒信号通过W₁和C₁耦合至③脚，经LM386放大后从⑤脚输出，再推动耳机发声。W₂用于音量调节，K₁为频响选择开关。当K₁置于1、2、3位时，对应的电路频响分别是3000、4500和6000

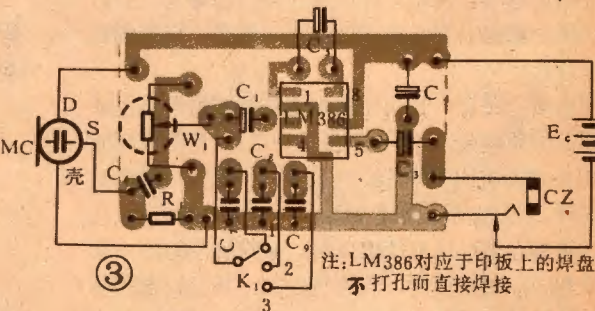
Hz左右。该频响选择电路实际上是一电容衰减电路，设置它的目的是压缩电路的频响，减弱和消除耳聋患者所不需要的音频成分和噪音，以提高清晰度和减轻耳朵的疲劳感。C₂为输出耦合电容，C₄为电源去耦电容。R₁是驻极体话筒MC内场效应管的负载。



助听器的印制电路板如图3所示。元器件焊装完，检查无误后，接通电源就能使助听器正常工作。不过在使用前测一下电路的静态电流是否为4mA左右（E_c



= 4.5V时为3.5mA左右）。若太大，通常是C₂或印制板漏电而引起，也有可能是LM386质量欠佳，应查明原因恢复好。



注：LM386对应于印板上的焊盘不打孔而直接焊接

印制板装完后，将它放入小塑料盒中固定，电池用5~8号小电池或大的钮扣型电池。话筒也可用



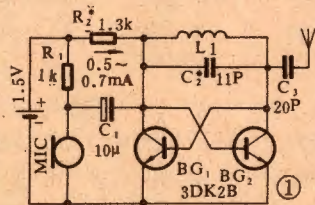
CRZ2 9、CRZ2 15型驻极体电容话筒。耳机阻抗选用范围为8~800Ω，但阻抗高些耗电也省些，在电源6V阻抗8Ω时，LM386输出功率为250~300mW。在使用助听器时，分别调整W₁和K₁，直至耳机发出的音量适中、音质清晰柔和为止。

新颖的调频无线话筒

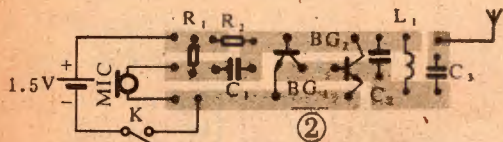


本调频无线话筒在电路上与现有的一般调频无线话筒有较大的差别，新颖、简单。

电路原理 图1为无线话筒电路原理图。BG₁、BG₂的基极和集电极相对连接，与L₁、C₂组成高频振荡器，L₁、C₂决定振荡频率，R₂调节工作电流以满足电路振荡条件。高频信号经过C₁耦合，从天线发射出去。R₁为话筒MIC的工作偏置电阻。MIC将音频信号转换成电压信号，信号经C₁耦合至BG₁集电极（BG₂基极）。因为BG₁和BG₂的集电结电容C_{cb1}和C_{cb2}与L₁、C₂回路是并联的，音频电压的变化使C_{cb1}、C_{cb2}同时变化，这样L₁、C₂回路的振荡频率随音频电压的变化而变化，从而实现了调频。此电路比音频信号从基极输入的单管振荡电路进行调频的调制灵敏度约高一倍，也就是提高了话筒MIC的音频灵敏度。本电路还有振荡频率较稳定、谐波少（经试验整个调频波段只收到一个主频率）、耗电小（0.3mA也可以工作）、调试简单等特点。



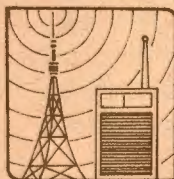
号经过C₁耦合，从天线发射出去。R₁为话筒MIC的工作偏置电阻。MIC将音频信号转换成电压信号，信号经C₁耦合至BG₁集电极（BG₂基极）。因为BG₁和BG₂的集电结电容C_{cb1}和C_{cb2}与L₁、C₂回路是并联的，音频电压的变化使C_{cb1}、C_{cb2}同时变化，这样L₁、C₂回路的振荡频率随音频电压的变化而变化，从而实现了调频。此电路比音频信号从基极输入的单管振荡电路进行调频的调制灵敏度约高一倍，也就是提高了话筒MIC的音频灵敏度。本电路还有振荡频率较稳定、谐波少（经试验整个调频波段只收到一个主频率）、耗电小（0.3mA也可以工作）、调试简单等特点。



元件选择 BG₁、BG₂用硅高频小功率管，如：3DG6、3DK2等，β>30且接近即可，但不要求配对。MIC用小型驻极体话筒。C₁用小型电解电容器，C₂用微调电容器或固定高频瓷片电容器，C₃为高频瓷片电容器。R₁、R₂用 $\frac{1}{8}$ W的小型碳膜或金属膜电阻。

L₁用直径Φ0.51毫米的漆包线在直径5毫米的钻头或笔芯上绕5匝，脱胎即可。天线用60~70厘米软线。

电路板图见图2，可用小刀刻成。只要元件质量保证，组装无误，电路一装好就能工作，调整C₂的容量和L₁的匝间距或匝数，使能在调频广播波段能收到，要注意避开当地调频电台。找一个适当的笔套或金属筒将电路板、开关和电池等装好，一个价廉物美实用的调频无线话筒即可投入使用。一般距离可达30米左右。用两个话筒（不同频率）和两个调频收音机，则可在一定距离内实现双向对讲。



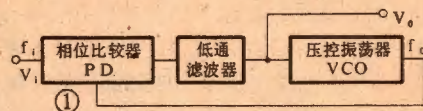
吴明

锁相环在广播接收机中的应用

本刊上期介绍了锁相环的基本知识，本文将介绍它在广播电视和通信中的应用。在介绍锁相环应用之前，有必要再重复一下锁相环的基本特征：在锁相环锁定时，加在相位比较器两个输入端的信号相位差为常数，频率相等。

在调频信号的解调中的应用

在调频收音机及电视机的伴音电路中，必须从接收的调频信号中把音频信号分离出来，这就是通常所说的对调频信号进行解调。各种鉴频器（如斜率鉴频器、振幅鉴频器、相位鉴频器、比例鉴频器等）都可以实现调频信号的解调，而图1所示的简单的锁相环



电路同样可以用来对调频信号进行解调。不过，这里不是以压控振荡器VCO的输出电压作为环路的输出电压，而是以压控振荡器VCO的控制电压V₀作为环路的输出电压。

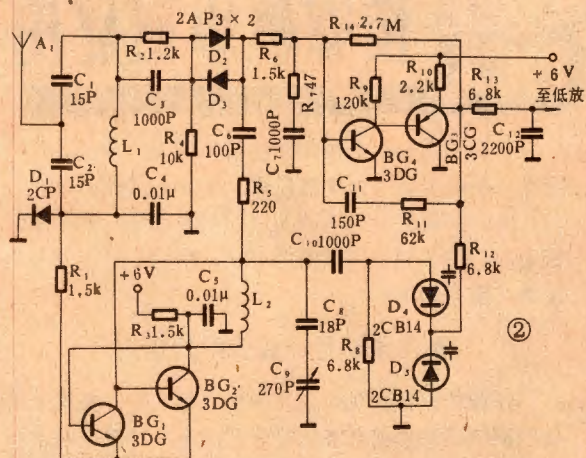
图中环路的输入信号V₁就是调频收音机（或电视机伴音电路）所接收到的调频信号，其频率f₁不是常数，而是受所要传送的音频信号的调制，也就是说，将按照音频信号电压变化规律而变化。

由于锁相环的输入信号频率f₁是变化的，但只要环路的Δf_{1max}比调频信号的最大频率变化范围大，那锁相环路就可以实现跟踪，即压控振荡器VCO的输出



频率 f_0 将在 f_1 的牵引下,跟随 f_1 变化,并保持 $f_0=f_1$,也就是说 f_0 也按照音频信号的规律变化。另一方面,由于压控振荡器VCO的振荡频率 f_0 受加在它的控制端的控制电压 V_0 的控制。如果能使压控振荡器的振荡频率 f_0 与控制电压 V_0 成线性关系,那末,既然 f_0 按照音频信号的规律变化,则 V_0 必然是音频信号电压。因此,按 V_0 作为环路的输出电压,也就是说从调频信号中,把音频信号分离出来了。这就是用锁相环实现调频信号解调的基本过程。

图2所示也是锁相环用来实现调频信号的解调的实际电路。图中BG₁、BG₂、L₁、C₈、C₉、D₄、D₅等组成了压控振荡器VCO,其中D₄、D₅为变容二极管。D₁、D₂等组成了相位比较器PD,它的一个输入信号是由天线A₁接收到的调频信号,经C₁、C₂、L₁等组成的谐振回路输



入;另一个输入信号就是压控振荡器VCO的输出,经R₅、C₆输入。PD的输出信号经R₆、R₇、C₇、R₁₁、C₁₁、BG₃、BG₂等组成二阶低通有源滤波后,作为压控振荡器VCO的控制电压(即变容二极管D₄、D₅的反向控制电压),同时作为环路的输出电压(即解调出的音频输出电压),送低频放大器进行放大。调节C₉,可改变压控振荡器的输出频率范围,可以接收不同电台的调频广播信号或不同频道的电视伴音信号。

值得注意的是,用图2所示的解调电路制作的调频收音机,仍然是直放式调频收音机,而不是超外差式收音机。因此图中的振荡器是锁相环中的压控振荡器,而不是变频电路中的本机振荡器,D₂、D₃是锁相环中的相位比较器,而不是变频电路中的混频器。

在信号同步中的应用

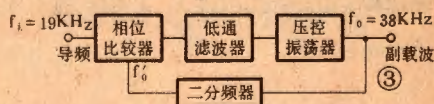
在通信广播和电视中,经常需要得到两个频率、相位都相同的信号(也称同步信号)。例如,在导频制

调频立体声广播中,需要在收音机中得到与广播电台同步的副载波;在彩色电视信号的传输中,需要在电视机中得到与电视台同步的彩色副载波;在数字通信中,发送与接收设备都要在同步的时钟信号控制下协调地工作,这也需要在接收设备中得到与发送设备同步的时钟信号。下面将介绍在调频立体声收音机中,如何用锁相环来恢复出副载波。

因为在调频立体声广播中,要利用38kHz副载波对左、右声道的差信号L-R进行调幅,然后再与和信号L+R一起对主载波进行调频。为了节约调频信号所占用的频带宽度,38kHz副载波是不传输的,也就是说:38kHz副载波是不参与对主载波进行调频,这样,在调频立体声收音机中对调频信号进行解调后,就得不到38kHz的副载波。无38kHz副载波,就无法恢复差信号L-R,也就无法从复合立体声信号中解出左信号L和右信号R。

为了能在调频立体声收音机中恢复出38kHz副载波,在调频立体声广播中,用一个19kHz的信号去产生副载波。在传输时,同时以不大的幅度传输这个19kHz的信号;在调频立体声收音机中,就利用接收这个19kHz的信号去恢复副载波。由于广播电台与收音机中的副载波都是由这个19kHz的信号产生的,故它们是同步的。不难看出,所传输的19kHz信号的作用,是在收音机中引导出与广播电台同频的副载波,所以称它为导频信号。

在调频立体声收音机中接收19kHz导频信号来恢复38kHz副载波,是由立体声解码电路中的锁相环来完成的。但是最简单的锁相环是不能用来恢复副载波的,因为最简单的锁相环的锁定特性为 $f_0=f_1$,而现在副载波频率 f_0 为38kHz,它是导频信号频率 f_1 (19kHz)的两倍,即 $f_0=2f_1$,由此可见,最简单的锁相环是不能用来恢复副载波的,而要采用对输入信号倍频的锁相环电路,如图3所示。它与简单的锁相环相比,只是在压控振荡器VCO的输出端与相位比较器PD之间,插入了一个可以用来分频的二分频器。顾名思义,二分频器的输出信号的频率应为输入信号频率的二分之一,即在图3中有 $f_1'=\frac{1}{2}f_0$ 。由于在锁定时,相位比较



器PD两个输入端的信号频率相等,即 $f_1=f_1'=\frac{1}{2}f_0$ 19kHz。这样锁相环的输出信号频率为38kHz,就可以作为副载波,用来对立体声信号进行解码,也就是可以从接收到的立体声复合信号中,把左、右声道信号分离出来。

SHARP 收录机系列部分产品的性能

徐虹平



日本 SHARP (夏普) 公司生产的声宝牌收录机和组合音响系统是该公司的主要竞争产品, 品种规格繁多, 近年来我国相继进口和组装了一批夏普收录机和组合音响系统投放市场, 深受消费者的欢迎。本文先介绍夏普收录机系列部分产品的性能。

夏普收录机分为 GF、GX 和 QT 三个系列。GF 系列为夏普的最早定型产品系列, 是便携式机, 品种规格最多, 款式、档次和性能各异, 其中有单卡机, 也有双卡机, 有分箱式, 也有不分箱的。GF 系列产品的性能特点见表 1。

表 1

GF 系列	800	700	990	777	575	550 500	450	7850 7750	A3 A2 A1	888 900
最大输出	52W	36W	36W	90W	32W	25W	15W	40W	15W	90W
频率响应	30~ 18000Hz (金属带)	30~ 17000Hz (金属带)	30~ 17000Hz (金属带)	20~ 17000Hz (金属带)	40~ 14000Hz (金属带)	60~ 14000Hz (金属带)	80~ 12000Hz	40~ 14000Hz (金属带)	80~ 14000Hz	30~ 18000Hz (金属带)
接收波段	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
分箱式	是	是	是	—	—	—	—	是	是	是
扬声器	16cm×2 5cm×2	16cm×2 圆锥形×2	16cm×2 圆锥形×2	16cm×2 (超低音) 16cm×2 5cm×2	16cm×2 圆锥形×2	12cm×2 圆锥形×2	10cm×2	16cm×2 圆锥形×2	12cm×2 圆锥形×2	16cm×2 (软垫边) 5cm×2
金属磁带	适用	适用	适用	适用	适用	适用	—	适用	—	适用
道尔贝降噪	有	有	有	(SNRS)	—	—	—	—	—	有 (888)
其 它	10频段音调, 电脑选曲, 自动暂停, 轻触式, 石英电子钟, 节目定时器	5频段音调, 电脑选曲, 自动暂停, 轻触式, 快录	5频段音调, 电脑选曲, 自动暂停, 轻触式, 快录, 电脑控制的“音乐处理器”	电脑选曲, 轻触式, 回声控制	电脑选曲, 自动暂停, 轻触式	自动选曲, 自动暂停, 轻触式	自动选曲	5频段音调, 自动选曲, 轻触式, 自动回转	5频段音调 (A2、A3)	10频段音调, 电脑选曲, 自动暂停, 轻触式, 电子钟, 节目定时器
GF 系列	9500	7650 7600 7500	7474 7350 7300	5454	4949	4848 4747 4646	4500 4343	5757	1740	939
最大输出	36W	25W	16W	15W	16W	10W	14W	16W	2.5W	200W
频率响应	30~ 17000Hz (金属带)	60~ 14000Hz (金属带)	80~ 12000Hz	100~ 12000Hz	80~ 12000Hz	100~ 12000Hz	—	80~ 12000Hz	—	30~ 18000Hz (金属带)
接收波段	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
分箱式	是	—	—	—	—	—	—	—	—	是
扬声器	16cm×2 圆锥形×2	12cm×2 圆锥形×2	12cm×2 圆锥形×2	12cm×2 圆锥形×2	12cm×2 圆锥形×2	10cm×2 圆锥形×2	10cm×2	12cm×2 圆锥形×2	6.5cm×1	210cm ² ×2 (平面喇叭) 5cm×2 超高音×2

金属磁带	适 用	适 用	—	—	—	—	—	—	—	适 用
道尔贝降噪	有	—	—	—	—	—	—	—	—	有
其 它	5 频段音调, 轻触式 (全逻辑)	5 频段音调(7650、7600), 轻触式, 自动选曲	5 频段音调(7474、7300), 自动选曲	自动选曲				自动选曲		10 频段音调及频谱显示器, 电脑选曲, 自动暂停, 自动搜寻, 定时器

GX 系列为高保真便携组合式机, 其共同特点是: 输出功率大, 具有多频段音调控制器, 单卡。QT 系列为新款式机, 其中有为各界人士设计的多种流行款式。GX 系列和 QT 系列的性能特点见表 2。

表 2

GX 和 QT 系列	GX-400	GX-250	GX 300	QT 90、89、88	QT 77	QT 70	QT 38、37	QT 12	QT 50
最大输出	104W	52W	100W	25W	18W	14W	25W	10W	14W
频率响应	20~18000Hz (金属带)	30~14000Hz (金属带)	30~16000Hz (金属带)	60~16000Hz (金属带)	80~14000Hz (金属带)	80~14000Hz (金属带)	80~16000Hz (金属带)	—	—
接收波段	4	4	4、3	4	4	4	4	4	4
分箱式	是	是	是	是	—	—	是	—	—
扬声器	16cm×2 5cm×2	16cm×2 5cm×2	16cm×2 5cm×2	10cm×2 圆锥形×2	10cm×2 圆锥形×2	10cm×2 圆锥形×2	10cm×2 圆锥形×2	9cm×2	9cm×2
金属磁带	适用	适用	适用	适用	适用	适用	适用	—	—
道尔贝降噪	有	有 (250H)	有	有 (89)	—	—	有 (37H)	—	—
其 它	9 频段音调, 轻触式 (全逻辑), 自动选曲, 自动回转, 前奏扫描, 自动反复空白磁带跳过, 自动间隔	5 频段音调, 轻触式, 自动选曲	5 频段音调, 轻触式, 自动选曲, 静噪控制	5 频段音调 (90), 快录, 自动选曲, 自动暂停, 轻触式	快录, 自动找曲, 同步录音复制启动	自动回转, 自动找曲	5 频段音调 (38), 自动找曲, 轻触式		

邮购消息

▲河北永年县临洺关金声电修部供应: ①彩电行输出: 夏普、索尼 82 元, 日立、东芝 75 元, 三洋、松下、JVC 60 元, 东洋、佳丽、欧立安、罗兰士、康艺、南宝、海立等 77 元; 国产机型以七大系列汇款。另加邮费 2 元。②罗、甸、波等大屏幕电视行输出 26 元, 高压包 6 元。③大 1/2 放录磁鼓: 乐声 370/250 元, 450/320 元, 日立 330/340 元, 三洋 M10/330 元, 索尼 C30/280 元, 另加邮费 3 元。④TA7240、7243, HA1167 均 8.50 元; TA7611、7614, HA1166、1392、1394, KC583, TDA2004 均 8 元; μ PC1353、1031、1366 均

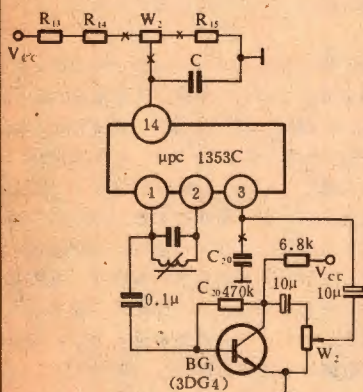
6.50 元; AN6387、3822 均 60 元; 2SD1397、1398、1425 均 10 元。IC300 余种付 8 分索寄。⑤3DD15D、3AD6C 均 1.50 元; 3AD30C 2.50 元。⑥水泥电阻每 W0.15 元, 彩电保险管 3A5A 10 只 4 元。邮费: ②项每次 1 元, ④至⑥项每次 0.50 元。收款 15 天内发货。

▲河北青县大杜庄乡罗庄子电器件厂供应: ①环氧阻燃敷铜板按 0.008 元/cm² 计价, 如加工成品电路板 (需提供 1:1 墨图) 按 0.014 元/cm² 计价。②固体三氯化铁、松香、立德粉各 200g 各 1.30 元, 各 500g 各 2.50 元 (赠送自制印制板方法一份)。③摩托车 86、5 型转向灯蜂鸣器 4 元/只。以上每次加邮费 0.80 元。

▲海南朱满生等问 一台青松牌352 D黑白电视机,其伴音集成电路 μ PC1353C内部鉴频电路损坏,有何应急修复措施?

答 根据 μ PC1353C电路的工作特点,内部鉴频电路损坏后,可在其①、③脚外接分立元器件组成鉴频电路,如图所示。图中“×”号表示原机需断开之处。音量电位器 W_2 可仍用原机件。

(高雨春)



▲江西王玉山问 风雷牌605 2型收音机收音明显减少,1000kHz以上收不到电台播音,请问如何检修这种故障的收音机?

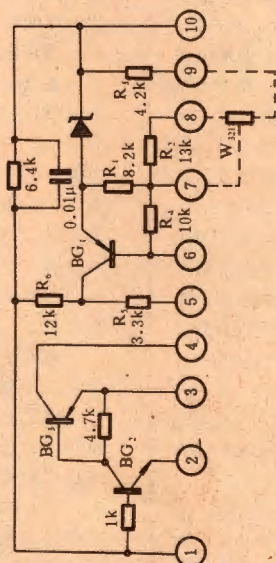
答 该机是由1.5V供电的低压收音机。灵敏度低主要原因有两个:一是统调不好;二是电感元件受潮Q值变低。1000kHz以上收不到电台,分析是本机振荡器高端停振所造成的。修理灵敏度低的故障,应对整机进行统调和电感元件进行驱潮处理。解决高端停振的方法有三个:一是更换 β 大些的三极管做变频管;二是适当调大变频管的静态电流;三是将变频管发射极电阻适当减小,如该机原来是用470 Ω 的,可换用300 Ω 的,故障即可排除。

(林方)

▲福州杨良知问 一台昆仑牌S471彩电电源厚膜组件A301(JU0114)损坏,一时买不到原配件如何修复?

答 JU0114系具有开关电源稳压调整功能的电路,由于内部电路较简单,损坏后可用分立元器件代替,具体方法可按下图一试。只要调整 W_{321} (1k Ω)使稳压输出电压达130V即可,若相差较大,可适当改变取样管BG₁的下偏置电阻 R_2 的数值,该电阻值可在12~13k Ω 之间选择。

(高雨春)



▲安徽刘海波等问 一台国内组装的东芝18英寸彩电,在使用中突然发生水平一条亮线故障。经马上关机检查发现,集成电路TA7698AP的②脚对地电压很小、接近于零。但是有关外围元器件没坏,其它各脚的对地电压也基本正常。这能否说明TA7698AP已坏?可代换该集成块的国产器件有没有?

答 TA7698AP是一种具有视

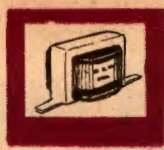
频信号处理、色度信号处理和扫描功能的大规模集成电路,其②脚系场频定时电容接入端。②脚与地之间接有一个0.22~0.27 μ F的定时电容,并与定时电阻(或场频电位器)一端连接。正常情况下,②脚对地电压约为2.8V(无信号时约3.1V)。如果测出该电压很低,并且肯定②脚对地不存在着短路因素(如定时电容或印制板漏电等),就可断定集成电路已被损坏。此时关掉电源,测量②脚对地电阻也一定是远低于正常值的(正常值为12~18k Ω 左右)。TA7698AP可用国产CD 7698或D7698AP直接代换,它们都是无锡国营江南无线电器材厂仿TA7698AP产品。

(兰德)

▲四川刘永兴等问 一台佳丽EC 14D型彩电出现场不同步故障,经查扫描系统集成电路TA7609P的复合同步信号输出端(⑭脚)至场同步输入端(⑫脚)的外围元器件均无损坏,调换TA7609P也无效,这是什么原因?

答 造成这种故障的原因大多是TA7609P的全电视信号输入端(⑩脚)外接电阻 R_{302} (560K Ω)断路或脱焊。因为当 R_{302} 断路时,全电视信号会在TA7609P内的同步分离管基、射极间建立起较大的反偏压,使分离灵敏度大为下降,因而将全电视信号中的场同步脉冲全部或基本切除。但行同步脉冲却能被大部或全部分离出来,这样便引起了场不同步故障,使检修者的注意力转移到了无故障的部位,从而无法查出问题所在。只要修复 R_{302} 场同步便可恢复正常。(德远)

邮购消息 北京6203信箱电子世界读者服务部供应电视天线放大器ICMWA51 21、5157(见87年2期文章)每片43元。



读者服务窗



(除已注明外, 均为收款30天内发货)

▲北京6203信箱电子世界读者服务部供应: 1 VT303 304声控电路(见8页文章)每片4.50元, 驻极体话筒每只1.20元, 每次邮费0.30元。②5号可充电镍镉电池每4节20元。③6A400V全桥每块1.50元。④、⑤项每次邮费1元。直接购买者, 请到北京市崇文门外东茶食胡同62号, 电话753578。

▲沈阳黎明无线电厂经销部供应: ①电解电容: $1\mu\text{F} 3\sim 10\text{V}$ 、 $4.7\mu\text{F} 6.3\text{V}/0.02\text{元}$; $1\mu\text{F} 16\text{V} 25\text{V}$ 、 $2.2\mu\text{F} 10\sim 25\text{V}$ 、 $4.7\mu\text{F} 10\text{V}$ 、 $10\mu\text{F} 33\mu 6.3\text{V}/0.025\text{元}$; $1\mu\text{F} 50\text{V}$ 、 $2.2\mu\text{F} 16\text{V} 50\text{V}$ 、 $3.3\mu\text{F} 16\text{V}$ 、 $10\mu\text{F} 33\mu 10\text{V}/0.03\text{元}$; $3.3\mu\text{F} 25\text{V}$ 、 $4.7\mu\text{F} 16\sim 25\text{V}/0.04\text{元}$; $10\mu\text{F} 16\text{V}/0.05\text{元}$; $22\mu\text{F} 16\text{V}$ 、 $1\mu\text{F} 160\text{V}/0.06\text{元}$; $100\mu\text{F} 6.3\text{V}/0.07\text{元}$; $470\mu\text{F} 10\text{V}/0.12\text{元}$; $4.7\mu\text{F} 160\text{V} 0.15\text{元}$; $10\mu\text{F} 160\text{V} 0.17\text{元}$; $22\mu\text{F} 160\text{V}/0.19\text{元}$; $1000\mu\text{F} 10\text{V}/0.38\text{元}$; $1000\mu\text{F} 16\text{V}/0.45\text{元}$ 。②无极电容: $2\mu\text{F} 32\text{V}/0.18\text{元}$; $4.7\mu\text{F} 32\text{V}/0.25\text{元}$; $4.7\sim 470\mu\text{F} 3\sim 16\text{V}$ 百只混装1.95元。③ 110Ω 、 220Ω 单声磁头3.10元; 220Ω 双声磁头3.50元。④C 1228、C 1263两只5元; TA 7668/3.50元; TDA 2003/3.90元; TDA 2030/5.80元; HA 1392/6.90元; LM386/2.60元; 8050、8550/0.35元; 9018/0.22元; BU406/3.30元。⑤彩电放像BF872/0.80元。⑥三端稳压IC: 78系列2.00元, 79系列1.80元。每次邮费0.75元。

▲河北省任丘市群众立体声服务部供应上海飞乐电声总厂8 Ω 扬声器: ①高音2"2W/8元, 2 $\frac{1}{2}$ "6W(YDG66-2)/7元, 3"3~6W(YDG3-3(2)), 8 Ω 、4 Ω (任选)/8元; 5"专用中音(YZ5-1)/9.80元, 6 $\frac{1}{2}$ "布边5~10W/13元, 6 $\frac{1}{2}$ "纸盆2W 4 Ω /5.80元。以上每只邮费1.20元。②橡皮边低音: 6 $\frac{1}{2}$ "5~15W(YD165-6)/14元, 8"5~20W(YD200-4)/20元, 10"5~30W(YD250-4)/30元。以上每只邮费2.20元, 边远省每份只多加1元。开户银行: 油田支行, 帐号68001。

▲郑州电子工业销售公司(二马路50号)供应: ①CDXF彩电信号发生器, 产生8条彩条, 红、蓝、绿三基色及8级灰度和伴音。每台135元, 邮费2元。②高功能电视清晰器, 适用于彩色及黑白电视机, 可明显提高图像清晰度, 改善音质。每只13.50元, 邮费1元。③KH-1型自动开关, 当空气中含石油液化气、烹调烟雾达到一定浓度时, 可自动开启、关闭换气扇(灵敏度可调)。成品每只34.50元, 邮费1.50元; 全套散件带外壳每套29.50元, 邮费1.50元。④洗衣机电容: $8\mu\text{F} 400\text{V}$ 每只9.50元, $10\mu\text{F} 400\text{V}$ 每只10元, 邮费均1元。

▲郑州市华中电子产品供应站(交通路133号)供应: ①交直流两用电脑防盗报警器, 采用人体感应、电子开关延时及双集成报警线路, 成品每台52元。②单声道信号用立体声转换器(不含功放)每台9元。③7管收音机全套散件: 714型每套13元, 713型每套13.50元。④BS-702A型硅锗混合线路收音机全套散件, 每套13元。⑤初中英语6册原声磁带(有版权)每册2盘, 2盘起售, 每盘5元, 全套60元。⑥IC扩音机带电平指示: 10W单扩每台38元, 20W单扩每台41元, $10\text{W} \times 2$ 双扩每台53元。⑦磁头清洗带加清洗剂每套2.80元。⑧25件多用工具, 含测电笔手柄螺刀、锤、锯、锉、电烙铁、尖嘴钳、斜口钳、活扳手、镊子、无感螺刀、毛刷、液体打火机等, 每套38元。以上均含邮费。开户银行: 工商市支行, 帐号01047081-28。

▲河南安阳市西关电子电器厂供应: ①数字显示式测电笔, 24V~220V五档显示, 每支11元。②PTC自动恒温长寿电烙铁(见3期7页文章)每支21元。③彩电立体信号附加器每台

29元, 配套眼镜每付1.70元。④15A带散热器整流管, 50V 3.50元, 100V 4元, 200V 4.50元, 400V 5.50元。以上每次邮费1.50元。⑤在线晶体管阻容检测仪, 可在线(或不在线)测交直流电压、电流、电阻、电容、 β 值、dB及 I_{DS} , 并有方波、正弦波及恒流源输出, 每台1820元。以上产品详细说明付0.30元即寄。开户银行: 车办, 帐号320554。

▲郑州市华盛工贸公司(棉纺东路王立碧北街126号甲)邮售: ①高传真扩音机: 10W/38元, 20W/40元, 30W/45元; $10\text{W} \times 2/49\text{元}$, $20\text{W} \times 2/56\text{元}$, $30\text{W} \times 2/85\text{元}$, $40\text{W} \times 2/95\text{元}$, $50\text{W} \times 2/115\text{元}$ 。②逆变器: 100W/168元, 120W/197元, 150W/240元, 200W/280元, 保修1年。③741收音机全套散件13元。④上海亚美8601型分箱式四喇叭中短波立体声10W $\times 2$ 收录机全套散件/190元。⑤仿金星14英寸12频道黑白电视机全套散件带象管/260元(来郑自提)。⑥进口US-B52型全频道电视远程天线放大器, 最大增益108dB, 对极微弱信号亦能作有效放大, 带专用电源, 每台88元。开户银行: 郑州市五办, 帐号1005002。

▲浙江萧山晶体管厂再次推出KD-5609最新语言电路, 可模拟公鸡啼, 是56系列中最逼真动人的电路。外围电路十分简单(仅3只瓷片电容、3只电阻、1只三极管); 放音宏亮, 触发一次叫三声(每声3秒)。可用手表表、玩具、门铃等, 是继KD 9561四声电路后最成功电路之一。质优价廉, 邮购价9元/只。

▲浙江省慈溪县胜北更新电器厂供应: ①无感袖珍螺丝刀每套五件2.60元。②无感弯头镊子(10 \times 125mm, 6 \times 85mm)每套2把3.20元。③20~40W日光灯通用节能启辉器, 可使废灯管复明, 节电达40%, 每套8.20元。④手枪式多功能无感螺丝刀, 每套3件带测电笔2.80元。⑤高效能手枪式电钻, 孔径 $\phi 0.6\sim 1.2\text{mm}$, 适合敷铜板及薄金属板打孔, 带 $\phi 0.8$ 、 $\phi 1\text{mm}$ 钻头各1支, 每个14.80元; 配套稳压电源, 9~12V 4.5W, 每个6.70元。以上每次加邮费0.70元。每次邮购10套(个)以上优惠5%。开户银行: 慈溪县胜北信用社, 帐号: 0404469。

▲浙江温州市鹿城电子仪器配件厂(荷花路236弄4号)供应: ①调频无线话筒, 发射频率FM88~108MHz, 一节五号电池供电。笔型($\phi 15 \times 125\text{mm}$)有效距离不小于100m, 单价7.50元; 方型(7.5 \times 3 \times 1.7cm)有效距离不小于80m, 单价6.20元。②50W+50W高保真立体声扩音机(33 \times 25 \times 8.5cm), 输出阻抗4~16 Ω , 成品每台78元, 散件每套68元。元器件均为正品。以上价格均含邮费, 产品实行三包。开户银行: 府前办, 帐号711147088。

▲河北水年县委里无线电器材服务部供应: ①双向可控硅: 1A600V1.50元, 3A600V2元, 3A700V2.50元, 4A400V2.80元, 6A600V4.60元, 8A600V7.30元, 10A600V7.80元, 12A600V8.90元, 15A600V9.50元, 25A600V11.20元, 40A600V37.50元。②双向触发二极管0.60元。③单向可控硅: 1A600V1元, 3A600V1.50元, 6A600V3元, 8A600V3.50元, 10A600V4.10元, 12A600V5.20元, 15A600V5.90元, 20A600V8.40元。每次邮费0.50元。批量价格面议。开户银行: 人行金融所, 帐号03211。电挂1236。

▲河北省雄县张神堂电子服务部供应: ①2SC 3358(NEC出品), $f_T=7000\text{MHz}$, $N_F=1.1\text{dB}$, 邮购价4.30元。②驻极体话筒, 邮购价1.50元。