

7
1992

无线电

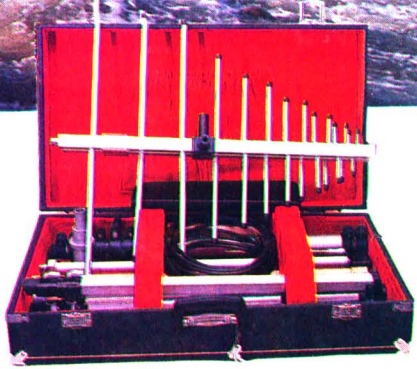
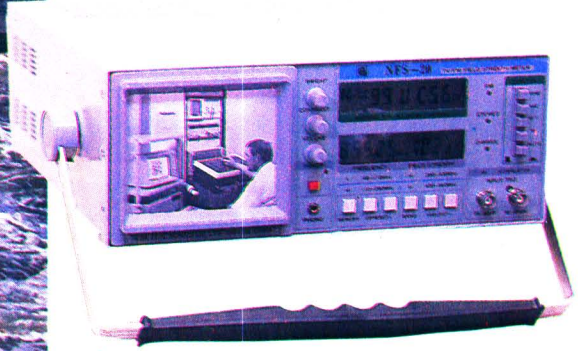
RADIO

天津新潮电子集团 中美泰达电子有限公司

一九九二年最新奉献——高科技的结晶
NFS 10、20、30 系列智能化多功能场强

- 任意预置、存储 1—99 个频道
- 微机监控与测量 TV / FM 及增补频道
- 测量数据自动处理及天线系数自动补偿

天津新潮电子集团泰达电子有限公司
经营部地址：天津和平区哈尔滨道50号
电话：300989 314857 314856
传真：(022) 310546 300989
邮编：300041
联系人：张 剑 李东东



新潮电子集团公司开发出 NEG—9 C 系列电视场强仪，荣获天津市科学技术成果奖，畅销全国三十个省市自治区。

为方便用户，适应时代要求，我公司隆重推出 NFS 系列电调谐、自动监控、自动测量、自动补偿天线误差、自动数据处理、全数字化显示、多功能、智能化场强仪，它定能给广播电视 CATV 系统、有线电视界朋友带来极大的方便。

目 录

新技术与新产品	PCA84C641 电脑芯片	江修波	(2)
	发展中的导航星全球定位系统	阮殿清	(3)
	电子锁概览	李文石	(4)
	滚筒式干衣机	宋 磊	(5)
	组合屏电视墙	程起胤	(6)
	三光束与单光束激光唱机 的比较	李尚文 李锡星	(7)
	小型可录制光激光唱片 MD	刘午平 编译	(8)
	SANYO 牌剃须刀	张晓黎	(9)
	“发烧”俚语	庄 立	(10)
	“超级音响”试听记 ——兼谈音响的摆放与听音效果	耿 纯	(10)
发烧友乐园	一种新型全电控双卡录音座	夏 洋	(11)
	唱片介绍 德沃夏克第九交响曲	丁晓星	(13)
	家用录像机 LP 功能的开发	陈健勇	(14)
	录像机电源及英文标记	任 明	(16)
	彩电特殊故障检修两例	黄福森	(17)
	显像管损坏后的应急修理	梁友波 刘新材	(18)
	G33 录像机 P5 加载臂损坏 后的修复	张晓光	(20)
	代换集锦	邱震远 肖光耀	(20)
	电冰箱维修五例	李书祥 张瑞友 刘秀琴	(21)
	友谊洗衣机脱水机故障维修一例	曾戈利	(22)
家电维修	扬子 205 型电冰箱的节电简法	胡贵辰	(22)
	单片机与打印机的接口实践	周振安	(26)
	8098 单片机原理介绍 (续)	朱小华 陈尚品 梁建国	(27)
	SMM-91 型 RLC 测量仪	孙亦岭	(30)
	用镍镉电池给数字万用表供电	陈 晖	(31)
	十路光电打靶机	万太云	(32)
	可编程数字钟	许世祥	(33)
	彩灯控制器	何民煊	(35)
	实用直流无触点开关	鱼献荣	(36)
	晶体管阵列器件	晋 秦	(37)
微机及应用	高效 DC-DC 变换器的应用	王允和 刘胜利	(38)
	学生收录机面板上的文字符号	李 文	(40)
	可控硅的符号	周根发	(41)
	巧用断锯条	翟勃然	(42)
	电容器外壳上的文字符号	张宝平	(43)
	如何识别中频变压器及本振线圈	兰 德	(43)
	电视 KA 系列集成电路代换表	胡志华	(44)
	“西湖杯”测向竞赛在杭州举行	常国良 闻维理	(45)
	天津业余电台活动蓬勃发展	韩子敏	(45)
	关于业余无线电通信制作收听入门问题的解答	入门要办公室	(45)
实用电路	间与答 (24~25) 电子信息 (23) 邮购消息 (46~48)		

《无线电》编辑部
福州通联遥感设备厂
联合举办

“给彩电加装预选 90 个频道的全
功能遥控器”大奖赛

随着我国科学、文化事业的发展,电视台播放的电视节目不继地增多,吸引着广大的电视观众。而非遥控彩电一般只能预选 8~12 个频道节目(大部分只能预选 8 个),在大部分城市和地区已不能满足要求。况且我国城乡居民已拥有几千万台彩色电视机,其中绝大部分不带遥控装置。为此,无线电编辑部与福州通联遥感设备厂联合举办“给彩电加装能预选 90 个节目带屏显全功能遥控器”大奖赛。我们选用世界上先进的并具有优良性能价格比的红外线专用电脑芯片 PCA84C641,以便使广大无线电爱好者获得最好的效果。

竞赛内容:

以微处理器 PCA84C641 为核心的红外线遥控系统在彩色电视机及其它领域的应用。

竞赛办法:

1. 由福州通联遥感设备厂负责提供 PCA84C641 为核心的红外遥控系统器材一套(含红外发射器手机成品、接收器成品、屏幕显示板和主控板等),并附有大奖赛参赛标志(北京邮政局发寄信标准地址签)。

主编:李军

主办单位:中国电子学会
编辑、出版:人民邮电出版社
(北京东长安街 27 号)
邮政编码:100740

正文排版:人民邮电出版社
激光照排室
印刷正文:北京印刷一厂
封面:北京胶印厂

广告经营许可证京东工商广字 022 号
国内总发行:北京报刊发行局
订购处:全国各地邮电局
国外发行:中国国际图书贸易总公司
(中国国际书店)(北京 2820 信箱)

刊 号: ISSN 0512-4174
CN 11-1639/TN

出版日期:1992年7月11日

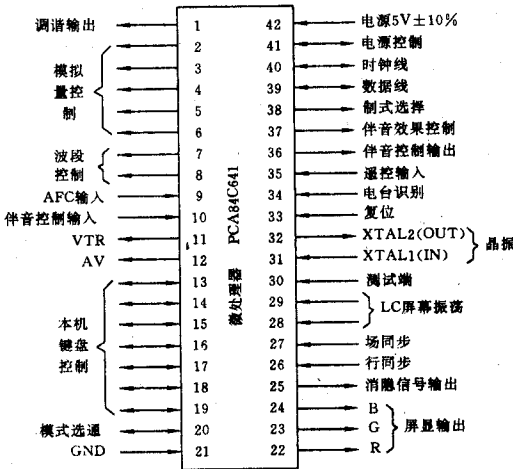
PCA84C641

电脑芯片

江修波

PCA84C641 是飞利浦公司最新推出的低成本彩电遥控专用 8 位微处理器, 42 脚双列直插式封装, 各脚功能如附图所示。它采用先进的 CMOS 工艺, 外围接口电路简单, 抗干扰能力强, 可靠性高, 是比较理想的彩色电视机用遥控电脑芯片, 是我国遥控彩电优选芯片。利用它可将各种机心的非遥控彩电改装成全功能遥控彩色电视机。它与编码集成电路 SAA3010 组成一个带屏显的多功能彩电遥控系统, 具有以下遥控功能:

1. **调谐选台:** 采用由 14 位数/模转换器完成的电压合成调谐系统, 能对电视台信号进行全自动搜索



调谐, 也可以手动调谐, 调谐精度高(每一级电压分辨率为 1.953mV)。能控制 4 个频段, 可满足我国 3 个频段(VHFL、VHFH 和 UHF)的要求。选用 PCF8581/PCF8582 两种不同存储器, 可分别预置 40 个和 90 个电视节目号。能把最后调谐节目寄存起来, 开机时遥控器即可调用上一次关机前的最后一套节目。设置有顺序选台和直接节目号选台。

2. **模拟量控制:** 设置有音量、亮度、色饱和度、对比度和平衡等项状态的控制, 均采用 6bit D/A 脉宽调制控制方式, 通过低通滤波器转换成 64 级直流控制电平去控制相应的控制端口。该遥控系统还设有 PP 键, 即模拟量预置存储键, 用来存储个人爱好的模拟量状态。

3. **状态控制:** 具有 7 种状态控制: 电源通/断(交流关机)及电源通/等待(待命关机); 在无节目信号或无遥控指令 5 分钟以后能自动转换到等待状态; 定时关机, 可设定 15、30、45、60、90 和 120 分钟定时时间; TV/AV 转换; PAL、NTSC、SECAM 任意两种制式的转换; 静音; 单声/双伴音/立体声的伴音状态转换。

4. **显示:** 采用电视屏幕显示方式, 显示功能强, 可显示 8 种颜色, 4 种不同大小, 2 个独立行共 16 个字符。显示内容: 节目号; 频道号; 调谐电压; 波段; 5 个模拟量(音量、亮度、色饱和度、对比度和平衡), 电视制式; 静音和定时等。

5. **图文电视:** 该电脑芯片可直接控制飞利浦公司生产的图文电视解码集成电路 VIP2(SAA5231) 和 ECCT(SAA5243), 实现简单的 4 页图文电视接收。如果再附加一个微控制器, 便能实现具有更高级功能的图文电视接收。因此, 这个电脑芯片将要应用到我国今后进行的图文电视广播及其它将要开发应用的电视使用功能。

该芯片虽然是为遥控彩色电视机设计的, 但经过一定的开发还能应用到其它领域。

2. 参赛者将自己成功的设计方案、制作方法和改装经验写成文章, 寄到无线电编辑部(北京市东长安街 27 号、无线电编辑部、邮编 100740), 参赛文章内容应为以下几个方面, 选其中一部分即可, 也可自拟题目。

(1) 成功的改装电路、经验和方法。改装办法应尽量简洁、方便、安装合理, 机型不限。

(2) 遥控系统电路分析、维修经验。

(3) 通用性接口电路设计。

(4) 遥控器接口电路的设计计算。

(5) 其它领域的应用。

3. 参赛稿件由《无线电》杂志组织的评委会进行评选,

必要时调看样机。获奖名单在无线电杂志上公布, 颁发获奖证书和奖金, 最佳作品在无线电上刊出。

设奖办法:

特等奖	1 名	奖金 5000.00 元
一等奖	2 名	奖金各 3000.00 元
二等奖	5 名	奖金各 1000.00 元
三等奖	50 名	奖金各 200.00 元
鼓励奖	200 名	奖金各 30.00 元

参赛件邮购办法:

参见第 48 页配文广告。

发展中的导航星全球定位系统

● 阮殿清

导航星全球定位系统(Navstar global positioning system)是一种空间无线电导航系统。它能使位于地球表面及空间上任何位置的用户,以无源方式(不发射)接收到精确的定位、速度和时间信号,再通过用户装备的全球定位系统(GPS)接收机的终端显示出自己的三维空间坐标位置,即经度、纬度和高度。因此,它是一种全新的导航定位系统。

系统组成

导航星全球定位系统由太空卫星星座、地面监控站和用户设备三部分组成,如图1所示。

1. 太空卫星星座:目前美国计划完成的太空卫星星座由18颗卫星(工作星加备份星)组成,它们分布在6条倾斜角为 55° 的准地球同步圆形轨道上。每条轨道上有3颗卫星,离地球表面高度约10900海里,绕地球运行一周的时间为12小时,6轨18颗卫星星座分布如图2所示。每一颗卫星将连续发射L1波段(1565.2~1585.7MHz)和L2波段(1217.4~1237.8MHz)的导航信号。其中一个波段的导航信号包括两种单脉冲信号编码,即1.023Mb/s的C/A码和10.23Mb/s的P码,军用P码具有较高的密码精度。另一个波段仅用来传送一种高密度编码信号。之所以使用两个波段,是因为GPS接收机可据此修正电离层折射误差。导航信号包括系统时钟信号、卫星位置和状态及用户位置的一组长数据信号。

2. 地面监控站由监测站、数据传输站和主控站组成,用来对卫星进行监视、遥测、跟踪和控制,以纠正卫星因空间中各种因素的影响所造成的轨道、姿态和工作特性的变化,同时不断地给卫星补充新的导航信息。

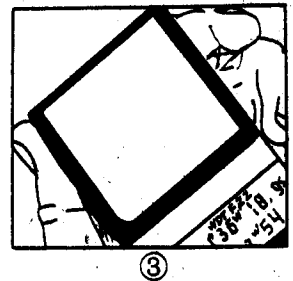
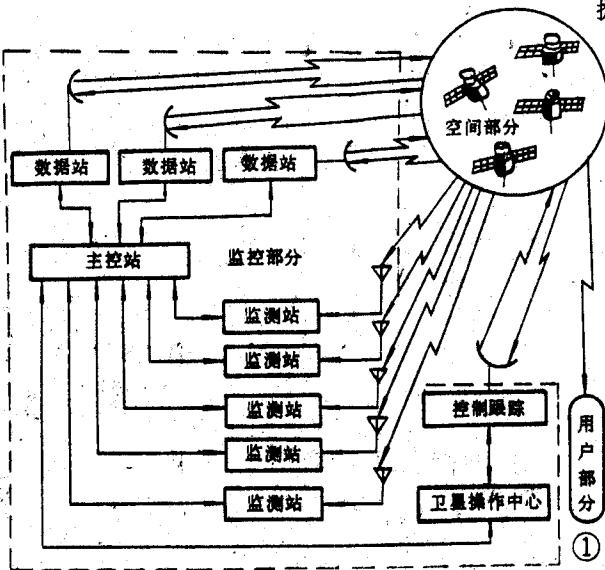
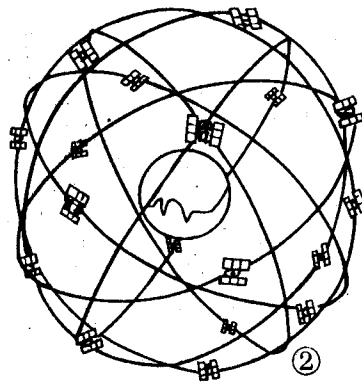
主控站作为空间操作中心设在美国本土的福尔肯空军基地,另外的5个无人值守的监测站和3个配有

上下行线路天线的数据传输站分布在世界的不同地方。监测站接收、跟踪卫星提供的原子时钟信号,用计算机处理所收到的信息,以保证系统的兼容性,并把信息发送到主控站

处理。主控站将收到的轨道参数、时钟信号漂移和传播延迟信息进行处理后发送到无人操纵的上行线路天线,以便传送给卫星。同时,它也向各站发出指令和控制信号。3个数据传输站分别向卫星发送指令和数据。同时也将接收到的空间卫星系统状态数据信号发送给主控站。

3. GPS接收机分高、中、低三档,以适用于不同载体的各级用户。无论是哪一种,用户都可根据需要自行选择。GPS接收机可同时选择接收4颗卫星的导航信号,并可显示包括时间、速度和位置在内的三维数据信号。由于用户是被动地接收卫星信号,因此用户所在地保密。

军事用户GPS接收机使用加密P码,精确度较高,一般定位精度在16m以内。罗克威尔-柯林斯公司生产的GPS多信道接收机定位精度,水平距离在4~5m以



电子锁 概览

一、什么是电子锁

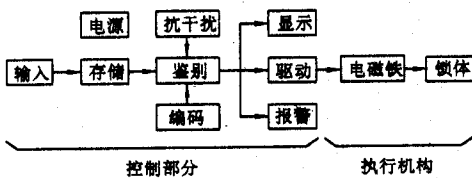
作为一种社会性的产品,每个时代的锁都能在一定程度上反映出当时的科学技术水平。虽然古代的锁和今天的锁很不一样,将来的锁也完全可能是另一种样子,然而锁总不外乎由两部分构成,即控制部分和执行机构。所谓电子锁,一般指的是采用电子线路控制,以电磁铁(或微型电机)和锁体作为执行机构的机电一体化保险装置。电子锁的特点是不用金属钥匙,工作安全、可靠,防盗能力强。1985年我国开始实施专利法时,申请实用新型专利的电子锁寥寥无几。然而到了1988年,申请专利的电子锁数量猛增。电子锁在80年代风靡国外,成为现代化生活中不可缺少的一种新颖时尚用品。

二、电子锁的一般结构及其发展

电子锁的一般结构如图所示。

电子锁的执行机构一般采用电磁铁或电机拖动锁体。锁体可以分为锁舌式和锁扣盒式。当然,用弹子锁体改制也可以。

电子锁控制部分的核心是编码器和鉴别器。编码



器的作用是在其中人为设定一组密码。鉴别器的任务是把输入的密码和编码器设定的密码进行比较。当两组密码完全相同时,鉴别器输出电信号(经抗干扰处理)送至驱动器,激励电磁铁或电机。对复杂的电子锁控制电路,其内部还设有存储器、显示、报警等单元电路。

电子锁由组合开关、继电器和电磁铁构成,供以市电。简单的电子锁控制电路仅仅是将电锁的交流电源改为直流低压。较早问世的磁控锁则是由于旅馆业的需要,使用了编码磁卡,在低压电路中串联若干个簧管制成。

不断涌现的电子元器件,几乎都能被用来设计电子锁控制电路。下面分类列举这些元器件。分立元器件有:电阻、电容、石英晶体、晶体二极管和三极管、场效应管、单结管、光电二极管和三极管、发光二极管、光电耦合器、单向和双向可控硅、干簧管、继电器等;小规模集成电路有:与门、或门、非门、与非门、或非门、异或门和触发器等;中规模集成电路有:计数器、移位寄存器、比较器、数据选择器、555电路等;大规模集成电路有:编译码器、RAM、EPROM等;超大规模集成电路有:单片机和带有CPU的多功能遥控芯片等;另外还有模拟开关集成块,拨盘开关、通用型负载传感器和音乐集成块等。特别值得一提的是,专用密码控制集成块和专用保密锁集成块的出现,无疑成为电子锁发展的一个里程碑。

内、高度在5~6m以内。

民间用户GPS接收机仅使用C/A码,一般定位精度约25m。目前,全球共生产各类GPS接收设备5000多台,大多偏重偏大,每台价格约为2000~40000美元。今后将采用更先进的技术,进一步缩小体积,减轻重量,降低价格,从而拓宽用户市场。例如,单兵背负式接收装置不到17磅重。另外,采用超高速集成电路和超大规模集成电路制成的、带微带集成天线和液晶显示的手持式GPS接收机已经问世,如图3所示。

全球共享

迄今为止,还没有一种导航设备能象导航星GPS那样,几乎可以满足全球各类用户的需要。它可为陆地上的军队、车辆、坦克、火炮及其它陆基武器系统提供精确的位置,为海上舰船、港口领航员导航,为空中各类飞机导航,并能改进空中和高速公路交通管制,指

导搜寻和救援工作。此外,它还能对航天器和导弹提供精确的位置。

GPS接收设备将广泛应用于世界各国。目前许多国家,如法国、德国、加拿大、比利时、意大利、丹麦、荷兰、挪威和英国已决定用导航星GPS来装备军队。美军也计划于2000年前采购约3.5万台的GPS接收设备。

自1983年美国五角大楼作出GPS对非军事用户开放的决定到现在,全球GPS民间用户接收设备量迅速增加,其定位精度在100~500m,准确率达95%以上。目前,包括我国在内的很多国家已具有生产GPS接收机的能力。预计1992年或1993年,太空星座全部完善后,全世界均可受益。假如您拥有一台GPS接收机,那么,您无论在世界何处,都将能立刻知道自己的准确位置和精确到纳秒级的计时。

随着电子技术的发展,分立元器件、集成电路和专用集成块不断被用来设计电子锁控制电路,以致人们几乎无暇顾及名目繁多的电子锁控制电路的发明时间。在我国,发展中的电子锁也已经走出实验室和小制作阶段,进入了专利局,又从专利阶段步入工厂进而开发出民品电子锁。

三、电子锁研制和开发的瓶颈问题

1. 可靠性:电子锁是用于防护和安全系统的电子产品,它的可靠性依赖于电子元器件的发展和制造工艺的成熟。为防止电子锁失灵,人们常采用如下两种方法加以解决。其一,电子锁和机械锁并用锁体;其二,在电子锁的执行机构中加装暗开关,使其能单独控制锁体。

2. 电源:目前采用的简单不间断电源是将电池和经电网电压得到的直流电压分别串联隔离二极管后相并接。发展中的办法则要寄希望于高效电池或太阳能电池,同时考虑优化电子锁控制电路,降低其功耗。

3. 价格:电子锁的一个缺点是造价较高。例如,美国制造的一种电子遥控锁,能掌握10多个门,可由800至1000人控制,功能很强。当时售价2500美元。哈尔滨锁厂1992年上马的电子卡片锁预计售价也在100元左右。加装这种电子锁的防盗钢门的售价近500元。

4. 消费心理:大众传播媒介对电子锁介绍不多。消费者对电子锁的安全性能、可靠性、结构和特点等不甚了解,造成消费心理上的盲点。对此,我们可适时开发结构简单、价格合理的玩具电子锁、电子密码(锁)储蓄盒和电子猜迷器(实为电子锁)投入市场,让消费者在玩的同时认识电子锁。另外,发展我国的专用保密锁集成电路生产线,也是降低电子锁造价,提高其可靠性和扩大市场的必经之路。

四、电子锁辑粹

目前,国外电子锁发展之快,速度惊人,它吸收了电子学各个领域的精华,开发出形形色色的电子锁。我们辑录一些有趣的电子锁,以便共同开阔眼界。

辨音锁:德国塞尔多夫市生产的这种锁是一种能“认识”特定人的声音的锁。如声音不符合,是怎么也不能开启它的。

指纹锁:美国研制的这种“指纹锁”能用电子计算机将开锁人的指纹储存在锁内。开锁人用手摸锁孔,若指纹已被存入,锁就立即开启,否则,只能拒之门外。

眼纹锁:瑞士发明了一种利用视网膜图纹来控制的锁。这种锁内设有视网膜图纹识别和记忆系统,当主人要开锁时,必须用眼睛对准锁孔看上一眼,若其视网膜图纹与记录吻合,便自动开锁。

录像锁:英国威录顿市生产的这种“录像锁”,能预先将主人的家庭成员录好像。使用时,这种锁可根据

据来客的模样进行判断,符合要求者开门放入。

拍手锁:英国一家公司发明了这种“拍手锁”。使用时,只要主人按一定的时间间隔和次数拍拍手掌,暗藏于门某处的微型麦克风就会把拍手声音转变为电信号,通过集成电路控制门锁开启。

音乐锁:日本生产出一种能说会唱的电子锁。客人刚进门,这种锁即用歌声禀报主人,并欢迎客人。因此,这种锁又称“迎宾锁”。

遥控电子锁:日本电子工业公司生产出一种适合住宅、旅馆等使用的遥控电子锁。开锁采用数字式通信方式;不仅不会出现误动作,而且能实现远距离遥控开锁。

红外线电子锁:德国一家公司推出一种用红外线信号开启的电子锁。其不可见光束可在数米之外打开电子锁,而且在每次开锁后自动改变开锁密码,因而能有效地防止偷窃。

宾馆卡片锁:挪威生产了一种宾馆用电子式卡片锁。只要用计算机制作的新卡片开启门锁,锁内的CPU存储器自动记下编码,旧卡片就会自动取消。开启卡片分为四等级:旅客用、服务员用、部门负责人用、总经理用。

汽车密码锁:国外制造的这种汽车密码锁不会干扰汽车正常运行。要想开锁,先用汽车点火钥匙接通打火装置,然后在短时间内由键盘输入正确密码,此时才能启动引擎。输入不正确密码会把键盘封锁10秒钟。

数字电话锁:国外设计出一种加装在单线按键式电话机上的“数字电话锁”。它能使电话机在输入4位密码之前与外线脱离,防止他人窃用电话。当主人要使用电话时,只需在键盘上顺序按动4位密码,电话机就自动与外线接通。此时,主人可以正常拨号、通话。当外线打入电话时,本电话锁不起作用,保证电话振铃和主人顺利回话。

多功能电子密码锁:我国慈溪市电子密码锁厂开发生产的DMS-I型多功能电子密码锁属于专利产品。它采用5位密码开锁,设有4个伪键和一个安全键。使用寿命可达10年。

滚筒式干衣机

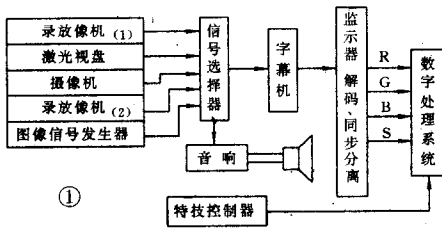
我国市场上推出的YGGI-25SP滚筒式干衣机,具有外形美观、操作简便等特点,为一些家庭带来干爽的生活环境。干衣机的外形尺寸为450×350×700(mm),设有冷热风转换开关、PTC陶瓷发热体,定时120分钟,烘衣量1000克。它适用于有婴儿的家庭及无晾晒衣物场所的家庭,特别适用于潮湿的南方及旅店、发廊等场所。

宋磊

组合屏电视墙

程起胤

中央电视台的正大综艺节目,吸引着千千万万观众,除了节目千变万化,主持人的风采之外,引人注目的就算主持人身后的牡丹牌组合屏电视墙了。组合屏电视墙是近几年国际上新发展起来的大型显示设备。它以大的活动画面,鲜艳的色彩,清晰的图像,被广泛应用于广场、车站、机场、宾馆、剧场。特别受到电视节目主持人的欢迎。许多较高档的歌舞厅,也开始作为上水平的设备配制。我国第一面组合屏电视墙是1987年由北京电视机厂和北京邮电学院共同研制成功的。经过几年来的研制与改进,新生产的电视墙,在技术上和性能上又有很大提高,现已达国际先进水平。



组合屏电视墙主要由信号输入系统、数据处理系统和显示系统三部分组成,以下分别作些介绍。

1. 信号输入系统

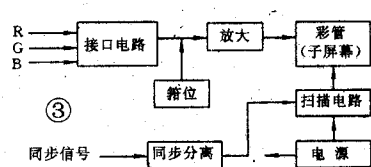
信号输入系统如图1所示。它包括信号源,如录像摄像机、摄像机、激光视盘、图像信号发生器等。通过信号选择器,从几路信号中选择其中一路送至信号预处理器。在预处理器中,视频信号经放大、箝位、解码、同步

分离电路以 R、G、B、(也可用 Y、R-Y、B-Y)分量信号和同步信号送给数字处理系统。此外,系统还包括字幕机、音响等,字幕机用来在原画面上叠加上文字和图形,音响则对音频信号进行放大供扬声器放音。有的系统(如牡丹电视墙)还包括一台特技控制器,以输出各种指令信号去控制数字处理系统,产生各种特技效果。

2. 数字处理系统

组合屏电视墙的数字处理系统的主要功能,是对信号号预处理器送来的 R、G、B 或 Y、B-Y、R-Y 信号进行 A/D 转换及数据分割后,分别存入各子图像的存储器中。另一方面,在显示这幅图像时,从各子图像存储器中,同时读出数据,并以一定方式进行二维扩展,再经 D/A 转换成为模拟信号,分别送给各子屏幕电路,驱动各子屏幕显示。

在读出的过程中,用加长周期的方法,实现水平方向的扩展。如 4×4 系统中,读出周期为写入周期的4倍。垂直方向的扩展,原则上说,是靠重复读同一行数据来实现的。对于 4×4 系统中,同一行数据重读4次。这样,每一个像素点被放大成一个矩形块(俗称码赛克),放



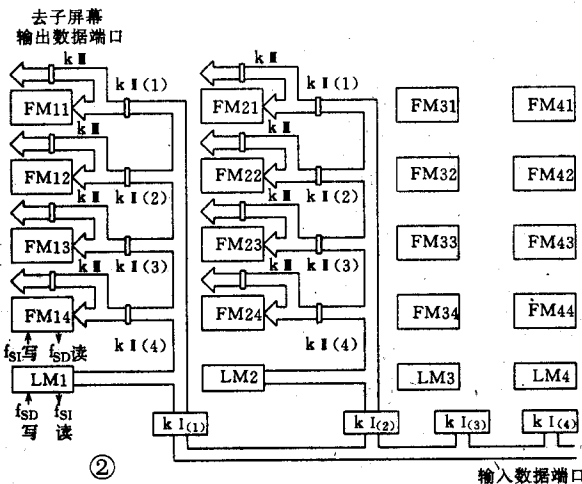
大越大(子屏幕越多)码赛克越明显。为了改善图像质量,通常采用行内滤波,

行间内插等技术来克服码赛克效应。这样,各子画面在空间上彼此衔接构成一幅完整的大画面。

各子图像存储器(称子帧存储器)及其控制电路,是数字处理系统的关键。子帧存储器具有多种结构类型,通常采用模块式结构。对于一个 $n \times n$ 的电视墙,则用 n^2 个存储模块构成一个完整帧存储器。图2示出模块式帧存储器结构(只画一半)。对 R、G、B(或 Y、C)则需用 $3N^2$ 个存储器模块。

以 4×4 控制器为例,说明帧存储器工作情况。一般整幅图像被分成 512×512 个像元(点)即每行有 512 个数据,共有 512 行有效的数据行。

图2中 FM11~FM44 为对应各子屏幕的存储器模块(图中仅表示一个分量),LM1-4 为行缓存器。行正程时,经 A/D 变换的信号数据,按一定规则输入子存储器中。这时, kI 全关闭而 $kI(1)-(4)$ 在控制电路的作用下分段闭合。在 1-128 个数据时 $kI(1)$ 合,以 f_{SD} 的速

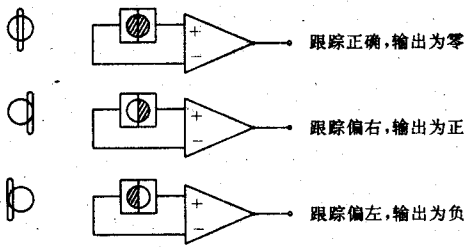


三光束与单光束

激光唱机的比较

数字音响的出现开辟了音响世界的新天地，高保真的激光唱机现已大量走进家庭。很多朋友问：采用三光束的 CD 机比单光束的好吗？正确地说，简单的比较是得不出什么结论的。

三光束、单光束是指 CD 机光学拾音头采用的两种形式。飞利浦、松下公司的 CD 产品多采用单光束，而索尼、三洋公司的 CD 产品则采用三光束。光学拾音



单光束跟踪误差的检出

度写入行缓存器 LM1 中；第 129—256 个数据时， $k_{I(2)}$ 合，存入 LM2 中；第 257—384 个数据时 $k_{I(3)}$ 合，存入 LM3 中；第 385—512 个数据时， $k_{I(4)}$ 合，数据存入 LM4 中。这就是说行正程期间一行数据分段存入 LM1—4 中。此时， k_{II} 是闭合的，把存入 FM 的数据根据需读出，送到各子屏幕电路。在行逆程期间， $k_{I(1)-(4)}$ 全关闭， k_{II} 全关闭，LM1—4 同时读出。这时， $k_{I(1)-(4)}$ 根据行数顺序闭合。1—128 行时， $k_{I(1)}$ 合，FM11 同时写入 1 行中分段的各 128 个数据……。各子帧存储器，在写入数据时，原存储器的相应行的数据被新的数据代替。

下一个正程时， k_{II} 全部关断， k_{II} 全部打开。FM 以 $f_{SD}/4$ 速度读出，每行重复 4 次。读出的数据，经 D/A 转换，恢复成模拟信号，并加上同步信号后，送到各子屏幕显示电路。各子屏幕就将 FM 中的图像显现出来。此时， k_{I} 顺序分段闭合。新的一行数据被写入 LM1—4。如此一个完整的画面，被分割成块，又被拼装成一个放大的完整的图像。

数字处理系统，还可以在微电脑的控制之下，实现多种特技功能。如用电子开关，对送入子屏幕信号进行切换，就可以形成大画面和小画面同时存在的显示（画中画）。想要几个小画面都可以（不超过子屏幕数）。同

头作为 CD 唱机的关键件，决定着 CD 唱机的性能好环。其基本原理是把半导体激光器发出的激光聚焦在唱片信息面上，携带着信息的反射光再投在特定的光电探测器上，以完成拾音过程，同时检出聚焦误差和伺服误差信号。三光束与单光束的区别就在于具体的光路结构不一样，三光束的光路是在激光射出之后还要经过一个分光光栅将激光束分成三束（一个主光束，两个副光束），副光束用于跟踪误差信号的检出。单光束的跟踪误差信号检出方式不同（即其原理不一样），它只用一束光就可完成跟踪误差信号的检出。《无线电》1991 年第 8 期曾介绍过三光束的工作原理。单光束与三光束的聚焦原理是一样的，所以这里只介绍单光束的跟踪原理。

参看左图，当聚焦光点正确打在唱片信息坑时，两分割的光电接收器光强分布均匀，故放大器的输出为零。相反地，当光点打偏时，放大器的输出非零，产生跟踪误差信号。

三光束 CD 机的光学拾音头较复杂，光路较长，但其伺服电路较简单，工作状态也较稳定。当唱片落有脏物或印有指纹时，三光束的 CD 机就比不上单光束的了。

单光束的 CD 机其光学系统体积较小，结构紧凑，不怕唱片上沾有脏物或印有指纹，抗干扰能力强，但其伺服电路稍复杂些。

时采用预先编好的程序，就可自动进行特技循环。目前，电视墙的基本特技有：大活动画面、静止画面、小画面、四分画面及其各种镜像（上下对称、左右对称或中心对称）、四画面静止、横向、纵向压缩，画中画，循环等几十种。

3. 显示系统

显示系统包括：显示屏（若干彩管组成）及其附属电路，扫描电路、电源电路及电视墙支架。每一个子屏幕就是一个显示器，如图 3 所示。

经数字处理系统，送出的模拟 R、G、B、信号，先进行箝位，其目的是恢复信号中的直流分量，使显示图像的底色一致。信号经放大后，推动各个显像管显示。统一的同步信号，则通过同步分离电路，给行场扫描电路提供同步信号，使得整个大画面保持同步。电源电路则供给每一个电路的电源。

电视墙的机架部分，是把每一个显示器都牢固而紧密地连成一体，而且有一定的承重强度。显像管之间，既不能相碰，又不能离得太远。这样，一个完整的电视墙体才能符合要求。

组合屏电视墙，作为大屏幕显示设备的后起之秀，目前已得到广泛的应用。今后，它还将得到更大的发展与提高。

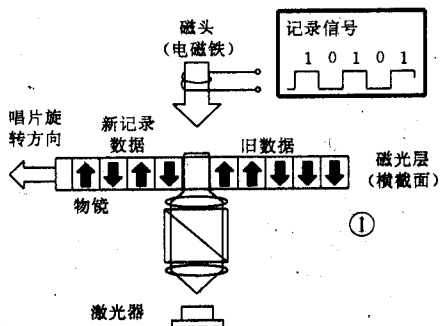
小型可录制光磁唱片 MD

刘午平 编译

90年代在国际音响界最具影响的两件大事，即《无线电》杂志1992年第1期中曾经介绍过的由飞利浦公司研制的数字音响格式——数字盒式录音磁带DCC(Digital Compact Cassette)，和本文将要介绍的由索尼公司研制的数字音响格式——小型可录制光磁唱片MD(Mini Disc)。

MD唱片的尺寸是CD激光唱片的一半，直径为2.5英寸(6.35cm)，它装在一个类似于微计算机中使用的3.5英寸软磁盘那样的保护套中，一张MD唱片可以容纳74分钟的音乐节目，其音质与CD相当。由于MD唱片的尺寸小巧，因此MD音响设备可以做成袖珍便携型的。据称，MD数字音响将成为由索尼公司创始的盒式磁带Walkman的换代产品。

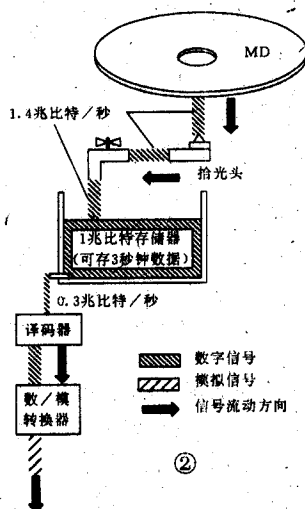
DCC和MD研制成功的关键是它们都采用了数据压缩技术，大大压缩了数据率(分别为CD的1/4和1/5)。并且DCC和MD都能由用户进行记录操作，都具有抹音功能。为取得软件商的支持，两种新格式都装备了连续数字复制管理系统SCMS。但是，DCC和MD却是两种截然不同的数字音响格式。在DCC中，信号是记录在与普通盒式录音带尺寸相同且与其反向兼容的盒式磁带上，数据压缩编码采用精确自适应子频段编码法，简称为PASC。而在MD中使用的数据压缩编码为自适应变换音频编码法，简称为ATARC。在MD格式中，信号是记录在光盘或光磁盘上。



根据使用目的的不同，MD分为两种不同介质材料的唱片。由工厂生产的“原版”MD节目唱片使用与现行CD唱片相类似的光盘(但不能直接与CD兼容)，在其上也压制有与CD类似的信息坑。除了信号编码方式和MD节目唱片制作完成后保护套的封装外，MD“原版”节目唱片的生产过程与CD唱片相同。因此，现在使用的CD唱片生产设备基本上也能用于MD节目唱片的制造。

用MD音响设备重放工厂生产的MD“原版”节目唱片的原理与CD唱机相同，即照射在MD唱片上的激光束被反射回来时，光强度受到“原版”节目唱片上信息坑的调制，然后由拾光器将反射光强度的变化转换为电信号。

可自行录制MD空白唱片与在工厂生产的MD“原版”节目唱片有着很大的不同，它使用了已经用在计算机数据存储方面的光磁技术MO(magneto-optical)，下面我们吧可自行录制的MD唱片称作MO唱片，MO唱片的表面是一层有机染料，在其下面是具有高矫顽磁力的磁性层。MO唱片在MD唱机中的安置情况如图1所示。



在MO唱片下面设置有一激光器，在MO唱片的上方与激光器相对处是一电磁铁，电磁铁的极性要受记录的数字音频信号控制。当在MO唱片上记录信息时，使用功率相对较高的激光束，较高功率的激光束照在MO唱片上，加热了MO唱片表面的染料层，从而也加热

所以，要比较三光束和单光束的CD机的优劣，只有通过与其伺服电路的配合情况才能得出结论。

例如，国产的CD机中，“墨河”XH-CD系列的激光唱机采用的是单光束，由于机心采用了摆臂式的跟

踪机构，寻曲搜索速度快，传动无噪音，比起采用三光束齿轮直线跟踪机构的CD机来，它具有较好的使用性能。但它的防振性能稍差，比不上三光束的CD机；

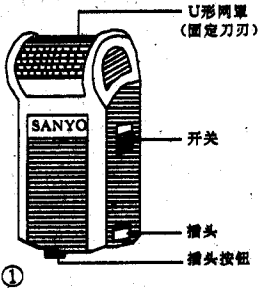
李尚文 李锡星

SANYO 牌剃须刀

● 张晓黎

三洋牌 SV-3830 型往复式电动剃须刀的外形如图 1 所示。壳体上方的 U 形多孔网罩为固定刀刃，侧面中部为电源开关，下面的突出部分为插头按钮，按着它向右推可推出充电插头。

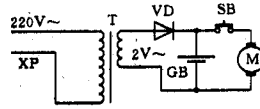
这种剃须刀为可充电式的，推出充电插头，连同整个剃须刀一并插在电源插座上，便可进行充电。内部电路如图 2 所示。其中 XP、T、VD、GB 组成充电电路，XP 为充电插头，T 为电源变压器（次级的交流电压约 2V），VD 为整流二极管。经整流 2V 的交流电变为脉动直流，以给 1.5V 电池 GB 充电。因为二极管单向导电，故电池不会通过变压器次级放电。若按下开关 SB



（推到下方，露出“ON”），则电池和电动机构成回路，电动机旋转，带动和轴相连的往复机构作往复运动，和往复机构相连的可动内刀刃也作往复运动，使内外刀刃相切便剃断胡须。

拆卸时，先用拇指和食指捏住上部刀刃框架两侧，向上用力便可取下固定刀刃（清理胡须渣）。然后，用小起子卸下铭牌附近小孔内的螺丝，再将上部可动刀刃下方的两条金属卡片掀起，便可取下外壳的上一面，露出内部器件，如图 3 所示。

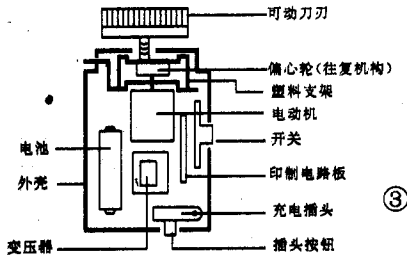
使用时必须注意，当开关在接通状态时，不能推出充电插头；进行充电时一定要将电源开关关断。当使用到电池不能启动电机，或者动作较微弱时，需要对电池再充电；充电 10 小时，大约可使用七次。



②

该装置的电路较简单，对照图 2 检查内部接线，一目了然。若某个

接点断开，则电机不转动或不能进行充电，参照图 2 便可修复。



了下面的磁性材料层，被加热处磁性材料的温度迅速上升到其“居里点”以上，在这个温度时，磁性材料的矫顽磁力大幅度下降，使得位于 MO 唱片另一面的电磁铁能够按照数字音频信号的规律改变被加热处磁性层的磁场极性。随着唱片的转动，磁性层被加热处的矫顽磁力又随着温度的下降而再次加大。这样，MO 唱片上代表着记录信息的新的磁场极性分布就被保留下来了。

在读取自行录制的 MO 唱片上的信息时，使用的方法与重放工厂生产的“原版”MD 节目唱片截然不同。因为记录在 MO 唱片上的信息是由建立在磁性层上的磁场极性变化而携带的，因此在记录过的 MO 唱片上没有类似于 CD 唱片的信息坑，也就是说记录前和记录后 MO 唱片表面没有发生任何物理形变。激光束照射到 MO 唱片上被反射回来时，反射光也不会有强度上的变化，因此不能用现行 CD 唱机中那样的拾光头读取 MO 唱片。读取 MO 唱片上的信息时，使用的激光功率比录制时低（不用使磁性层升温），激光束聚焦在 MO 唱片的磁性层上，然后被反射回来。由于“克尔效应”的作用，反射激光束的光相位将根据磁性

层磁场极性而改变。例如，正极性的磁场将反射光相位旋转一个方向，而负极性的磁场将反射光的相位旋转到与正极性磁场时相反的方向。实际中使用的 MO 唱片拾光头可看作是安放在一对光传感器前面的光学分相器。由于从 MO 唱片回来的反射光相位是按两个方向变化的，因此光学分相器可根据反射光的相位变化把反射光中的大部分引导到两个光传感器中的一个上。这样，两个光传感器输出信号的电平差即包含了从 MO 唱片上读取的数字音频信号。

做为袖珍便携式音响设备，必须考虑到其对震动的敏感性，例如袖珍式 CD 唱机就存在此类问题。但震动敏感性的问题却在 MD 中得到了很好的解决。参考示意图 2，在 MD 唱机中装有一个抗震动的一兆比特 RAM 缓冲器，由于在 MD 中采用的数据压缩编码方案使数据率大大压缩，因此一兆比特的 RAM 可存入 3 秒钟的信号数据。当由于震动的作用使拾光头偏离轨迹时，只要拾光头在 RAM 中还存有数据的情况下重新锁定到轨迹上，用户就不会察觉到拾光头偏离轨迹的现象。

“发烧”俚语

庄立

初入发烧圈的朋友，常常会被发烧界的一些习惯用语所困惑。这些用语大多来自于港澳地区的刊物，由于方言的不同，港澳地区对国外器材牌名的译法及专业词汇的叫法与我们常见的用法、叫法都有很大的不同。为帮助大家了解，现对比介绍如下：

话筒(Microphone)——咪高峰；

耳机(Headphones)——耳筒；

反馈(Feedback)——回授、回输；

立体声(Stereo)——身历声；

电子管——胆、灯胆；电子管机称为胆机；电子管音色称为胆味。

晶体管——原子粒；晶体管机称为原子机。

变压器统称为：“牛”。升压变压器——升压牛；环形变压器——环牛。

粗大的喇叭线(Speaker cable)——大水喉。

电源滤波电解电容——水塘。

常见国外公司名称译法：

AKAI(赤井)——雅佳；

AIWA(爱华)——爱华；

FUNAI(福奈)——富丽；

SONY(索尼)——新力；

SHARP(夏普)——声宝；

National Panasonic(松下)——乐声；

Technics——为松下音响产品专用牌子；

TEAC(东京电气音响)——第一音响；

FISHER(渔夫)——飞燕；

OMRON(欧姆龙)——立石；

National Semiconductor corp(国家半导体公司)

——利迅半导体公司；

DENON(天龙)——天龙；

DENKO(登高)——登高；

Accuphase(金嗓子)——金嗓子。

除此之外，在形容声音或外观等方面好时，称为靓。比如：靓机、靓声、靓录音等；一件高档器材在它推出之际，常常被冠之为某某公司之顶级产品或称之为旗舰产品；而将真正公认的优秀产品称为极品(Hi-end)。

「超级音响」试听记

兼谈音响的摆放与听音效果

在一个风和日丽的下午，我随本刊编辑部的几位编辑一道前往发烧友姜卫东先生的居所，欣赏他的一套“超级音响”。

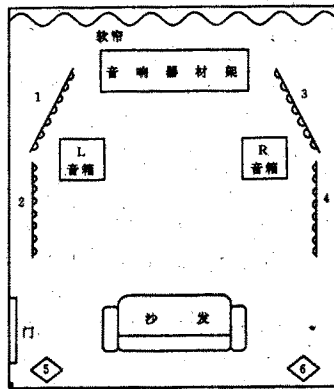
姜先生在其听音室的布置与音响设备的摆放上，很下了一番功夫，整体布局见图1。在一间18平米的大听音室里，其正面墙从上到下是一大幅落地软布帘，4块特制的声音反射板错落有致地两边排开。一个长1.7m的三层大型器材架上，放置着各种名贵音响器材，具体摆放位置详见图2。在此器材架的前方，左右分立着一对1.15m高的法国豪华大型音箱Jmlab Utopia。最佳听音位置处，摆放着一只长沙发，供主人及友人享受音乐之美。

姜先生的器材配置十分讲究。主音源使用Yamaha 10000CD唱机，配英国Deltac PDM-1专用解码器。日本“金嗓子”C-270前级推动2台Mark Levinson ML-2单声道纯“A”类功率放大器。采用了美国Digital Standard数码连线及瑞士Neutrik Profi插头；美国MIT Fully Balanced Proline前后级信号线；英国Deltac最高级的音箱线。每件器材底部分别垫有大理石板、专用避震脚和特制木材等支撑物，用以对音色进行最细小、最微妙的校正。

我们首先试听的是一首“The Judds”的二重唱“爱在今夜(5916-2-R)”。一片寂静中，吉它声轻轻响起，音量虽不大，但一个个音符跳跃而出，很有弹性；高音打击乐声异常纤巧，若隐若现；而鼓声却实实在在。闭目一听，2名歌手仿佛就站在你眼前，舒展从容地为你歌唱。尽管俩人的音色极为统一，但这套音响器材却将各自的声音特色表现得一目了然。不论如何调整音量，音色始终不变，声音定位没有丝毫的进退与左右晃动。这与前级放大器优秀的声道隔离、平衡和音箱分频器良好的相位校

正。

我们首先试听的是一首“The Judds”的二重唱“爱在今夜(5916-2-R)”。一片寂静中，吉它声轻轻响起，音量虽不大，但一个个音符跳跃而出，很有弹性；高音打击乐声异常纤巧，若隐若现；而鼓声却实实在在。闭目一听，2名歌手仿佛就站在你眼前，舒展从容地为你歌唱。尽管俩人的音色极为统一，但这套音响器材却将各自的声音特色表现得一目了然。不论如何调整音量，音色始终不变，声音定位没有丝毫的进退与左右晃动。这与前级放大器优秀的声道隔离、平衡和音箱分频器良好的相位校



1-4为声音反射板 5,6为环境吸音棉 ①

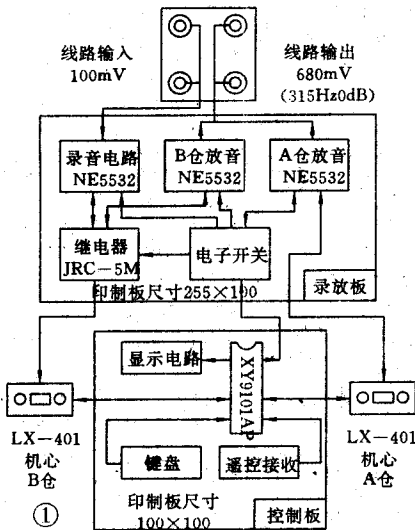
(无线电)

一种新型全电控双卡录音座

夏 洋

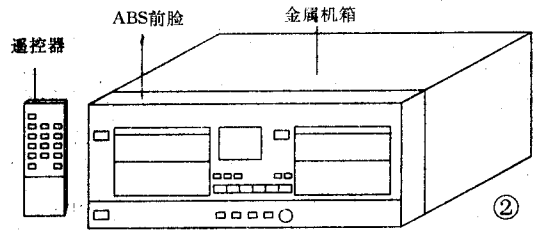
本文向读者介绍一套采用电子逻辑机心的双卡全遥控录音座组件。用这套组件可以方便地组装成一台具有全电子轻触操作、电脑选曲、曲首20秒扫描放音、循环、连放等多种功能的双卡录音座。该机所有功能均

可遥控操作,还设有一个音频放大器音量、静音、电源开关的遥控接口,可以方便地使现有功放升级为遥控功放。这套组件包括机心、控制板、录放板、机壳、手持遥控器五个部分,下面分别介绍各部分的一些技术特色(参见图1、图2)。



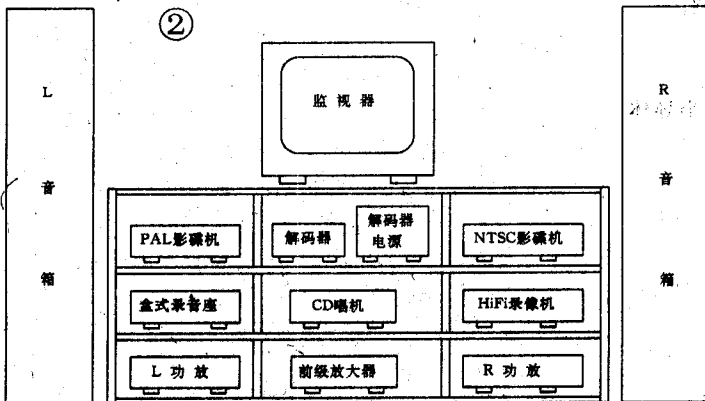
1. **机心**：组件采用两台 LX-401 全电子逻辑录放心。该机心采用双电机、大飞轮、全金属结构,指标优良、抖动仅为 0.08%, 特别适合中高档卡座采用。有关该机心本刊已有介绍,此处不多述,录放磁头采用 TC821DK2B, 典型录放频响为 40~14000Hz, 交流抹音头采用 E2183。

2. **控制电路板**：凡是采用电子逻辑机心的卡座都必



正有极大的关系。接下去又听了一张 TELARC 公司出品的“Happy Trails (CD-80191)”。第一段乐曲由远而近,万马奔腾的场面历历在目。在动态最大、超低频分量最足的时候,马匹身上的铁链声仍清晰可辨,清脆悦耳。第十九段的火车仿佛迎面冲来,气势之大,以至于听音者不由自主地向后仰了一下身子。

最后当然是视听欣赏,该影碟片名为“TOP GON”。当鲜艳明快的画面映入眼帘,战斗机腾空而起的时候,那逼真的效果声音给你一种忘我的感觉。忽然机群迎面冲过来,而强大的轰鸣声却从面前飞至脑后。我们不约而同地回头一看,才发现在听音室的后方,还摆放着一对 B&W 型的音箱作环绕声处理用。



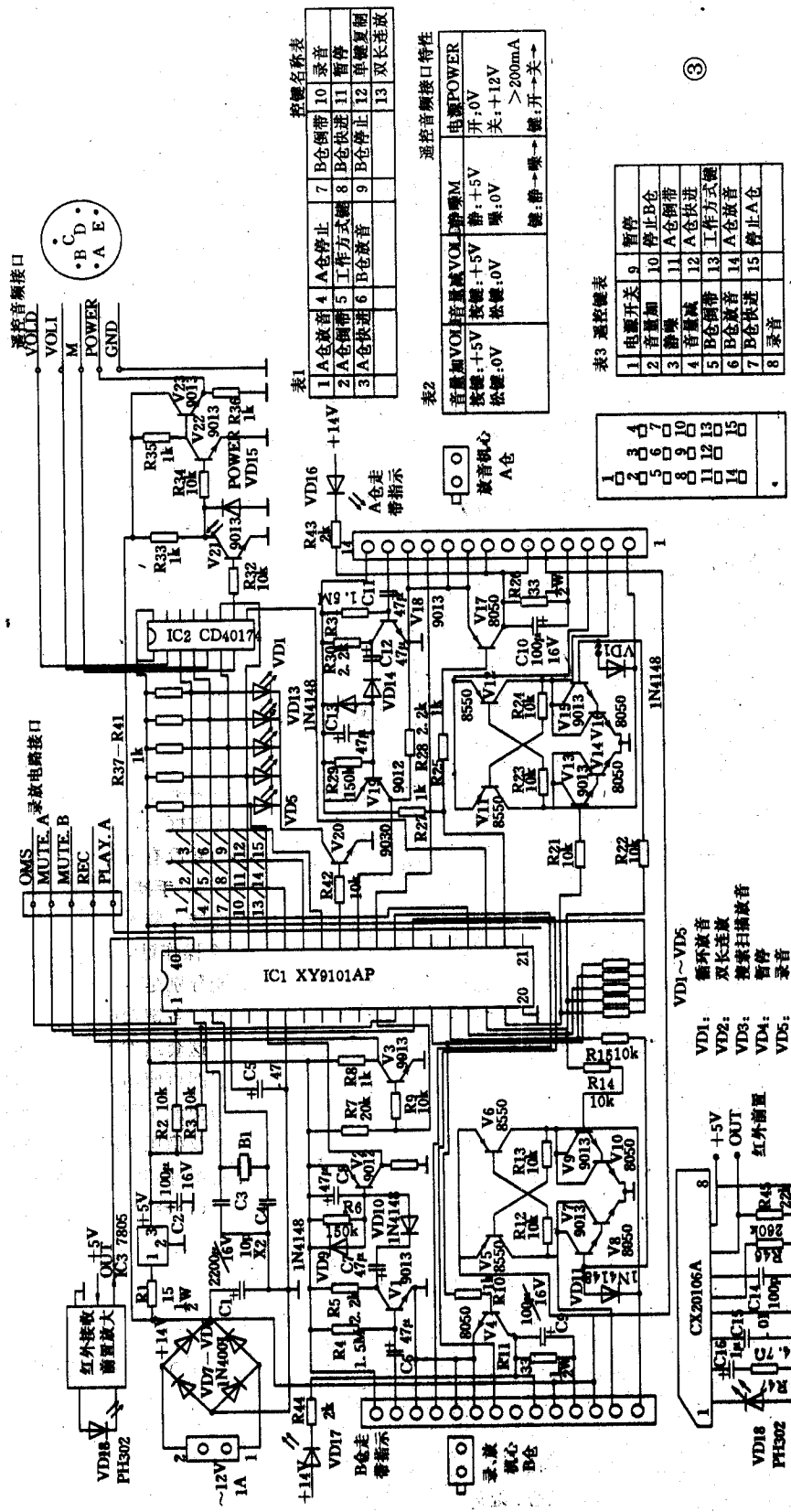
随后,我们又参观了姜先生的小听音室(11m²),欣赏了他的“猛”牌金高音音箱等几套中、小型器材的组合。音色表现均很不错,韵味各有千秋。大家一致认为:音箱大一点,音色就能好一成。如果不是环境所限,买大音箱在音色上是绝不会吃亏的。

临行道别时,询问姜先生今后有何打算,他说:“继续‘发烧’,赶国外音响技术的时髦。并在北京开一家高档音响器材店,把国外的先进技术成果及时地介绍给国内的音响界朋友们”。

耿 纯

须配上相应控制电路才能工作。控制电路中既有分立元件也有大规模集成电路。近年来,单片微机技术日益普及,较高档的卡座一般都选用单片微机做控制电路。单片机的特点是功能多,可以实现一些智能功能,外元件少,使用方便。本组件选用了最新双卡座专用的单片微机芯片XY9101AP做控制电路,原理图见图3。XY9101AP包含了双卡所有控制功能及部分功放遥控功能,外元件很少。整个电路装在一块100×100的印制板上。配有11键键盘,红外接收头用CX20106A。与各部分电路的连接均采用接插件。各按键功能见表1。控制板上的音频遥控接口是留给非遥控扩音机升级为遥控用的,该接口功能只能使用遥控器操作,特性见表2。读者可根据该表特性设计适配接口电路。一种简单的方法是在原功放中加入一只继电器控制电源开关,并将原音量电位器改为电机推动电位器即可。这种方法对原功放指标及外观均不产生影响,并且既可遥控也可手动,简单适用。

3. 录放电路板: 组件中的录放电路板原理与一般录放电路一样,只是在电路设计与选件上与一般电路有所不同。主要有以下



按键名称表

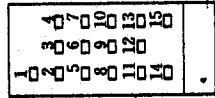
1	A仓放音	4	A仓停止	7	B仓倒带	10	录音
2	A仓倒带	5	工作方式键	8	B仓快进	11	暂停
3	A仓快进	6	B仓放音	9	B仓停止	12	单键复制
						13	双长进放

表2 遥控音频接口特性

音量加VOL	音量减VOL	静音M	电源POWER
按键: +5V	按键: +5V	静: +5V	开: 0V
松键: 0V	松键: 0V	噪: 0V	关: +12V
			噪: >200mA
		键: 静→噪	键: 开→关

表3 遥控键表

1	电源开关	9	新停
2	音量加	10	停止B仓
3	静音	11	A仓倒带
4	音量减	12	A仓快进
5	B仓倒带	13	工作方式键
6	B仓放音	14	A仓放音
7	B仓快进	15	停止A仓
8	录音		



唱片介绍

德沃夏克第九交响曲

● 丁晓里

一提起捷克作曲家，人们首先会想到德沃夏克。谈到他的音乐，大家首先会想到他的第九交响曲“新世界”(又名“自新大陆”)，这部很大的作品是大师旅美期间创作的，完成于1896年。作品一问世就受到了热烈的欢迎。近百年来，“新世界”交响曲奏遍了世界各地的音乐厅，征服和陶醉了亿万名不同种族、不同肤色、不同文化层次的听众。各国的唱片公司出版了多种“新世界”唱片，几乎所有的指挥大师都把“新世界”作为自己的保留曲目，他们不同的理解、不同的演奏风格，创造出了许多不同的“新世界”交响曲。

这里主要介绍的是由迪卡公司出版，由多南依指挥克利夫兰交响乐团演奏的激光唱片(编号414421—2)。我认为这是目前国内市场上可以买到的演奏及录音都好的最佳版本。

乐曲的第一乐章遍布着戏剧性，作曲家把斯拉夫

几个特点：

(1) 所有前置放大器及录音放大器均采用高质量的NE5532集成电路，故音质较佳，噪声较低。实际听感是音色细腻，层次分明。NE5532采用插座安装，“发烧友”们“摩机”非常方便。

(2) 电子逻辑卡座的录放电路一律采用电子切换的电路而不用一般多刀位开关，本电路也不例外。与众不同的是本电路在磁头切换上未采用电子开关而采用了超小型全密封继电器，这样可有效地减小电子开关带来的非线性失真及噪声。

(3) 录音电路采用交流偏磁、抹音、LC录音补偿，手动录音电平调节。全通道频响高达40~15000Hz，录音电平轻松地录到0dB。

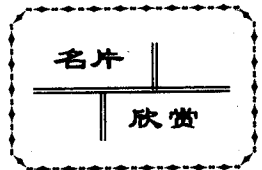
(4) 设有磁带选择开关、电平指示等附属电路。整个录放电路安装在一块100×255的印制板上，与各部分电路连接采用插件。

4. 机壳：组件机壳由前脸框和后机箱组成。前脸框及磁带仓门、键、钮等均采用ABS工程塑料，由模具整体压铸，表面处理及字符印刷而成。后机箱采用冷冲铁板制做，配有4个直径为50的减震脚轮及印制板安装支架。整个机壳色调为黑色亚光，尺寸为430×125×300。其布局合理，机心、键盘、显示等件直接固

1992年第7期

民族的精神与黑人歌曲的特有节奏有机地结合起来。指挥家多南依的处理如行云流水，十分大气，且极具个性，使我们仿佛看到那一幅幅巨大的画面从眼前闪过。整个乐章的速度较一般的演奏要快一些，但条理清楚，乐队在指挥棒下十分投入。第二乐章广板，著名的英国管独奏的大段主题显得质朴而动人。也许有人会觉得处理上似乎缺少细节，可我却认为正是由于从大处着眼，不过于修饰与雕凿才会显得“质朴而动人”的。第三乐章更是一气呵成。在这里你能听到美国人的奔放，亦能感受到斯拉夫民族的乐观与豪爽，听来令人十分痛快。当第四乐章的号角吹响时，简直就令人热血沸腾了。这里表现了码头上的人群声及军队的前进步伐……最重要的还有对前面三个乐章的总结。整个乐曲在此激发出了人们勇敢、向上和积极进取的生活热情。

这张由迪卡公司精心制作的高水准激光唱片，里面既有可以满足“发烧友”耳朵的爆炸般的定音鼓声，也有暴风雨般的“暴雨”场面与强烈的动态对比，更有可以震撼“音乐迷”心灵的真诚的倾诉。其哀怨的旋律与完美的演奏，往往令人为之动容。不知你是否也与我具有同样的感受？



定于前框上，定位准确。两块印制板及变压器装在机箱中并设有屏蔽板。

5. 手持红外线遥控器：组件中的遥控器为一成品遥控器，装入3节7号电池即可工作。该遥控器共有15个操作键，其中11个为双卡座遥控；另外4个键的功能分别是音量加、减、静音、电源开关，主要用于功放遥控。各键功能见表3。

这套组件中各电路板均已调试好，按资料装配在一起即可使用。该组件对电源要求不高，仅需两组：一组为交流12V，一组为交流18V，容量≥0.7A。整流、滤波及稳压电路均在控制板及录放板上，无需另接。这套组件实测指标如下：

- | | |
|-------------|---------------|
| (1) 带速 | 4.75cm/s ± 2% |
| (2) 抖晃 | < 0.08% |
| (3) 全通道频响 | 40~15000Hz; |
| (4) 全通道信噪比 | S/N > 54dB; |
| (5) 失真 | < 1.5%; |
| (6) 偏磁、抹音频率 | 100kHz; |
| (7) 线路输出 | 680mV; |
| (8) 外型尺寸 | 430×125×300; |
| (9) 重量 | 10kg; |

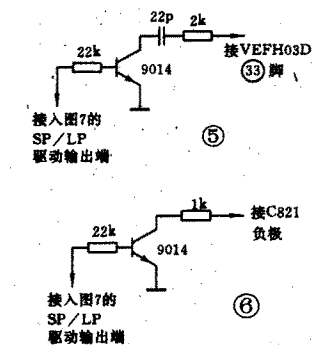
邮购消息请见本刊第48页。

置。经这样代换后，可基本消除因原机磁头太厚引起的图像中部的网状干扰，其效果可与 L15 相比。

3. 松下 NV-G20

G20 录像机采用 μ PD6160CA (IC201) 为数字伺服电路。此集成块设计功能完善，内部不仅设置 LP 速度模式，还具有根据重放 CTL 信号来识别放像速度 (SP/LP) 的检测电路。在重放 SP 带时，IC201 第 8 脚输出低电平，重放 LP 带时，输出高电平。利用这一高低电平，可控制系统控制中心 IC6001 (MN15362VJR) 第 24 脚 (6/4/2 选择信号输入端，功能是输入 EP/SP/LP 状态电平) 和 IC202 (MN16311VJC) 第 11 脚 (SP/LP 速度转换开关) 的电平，从而使机器工作于 SP 或 LP

放像状态。这三个脚在 LP 状态时其电位为 +4V 左右。改装时，可参照图 3 在 IC201 第 8 脚与地之间加焊一只 560Ω 左右的电阻即可进行正常 LP 放像，且 SP 带和 LP 带能自动进行识别和转换。另外，IC6001 第 24 脚通过检测到的状态电平，以串行数据形式送往 IC7501 (MN15283VEU) 进行 SP 和 LP 字符显示。当第 24 脚检测到 0V 时，送 SP 数据，显示屏则显示 SP 字符，检测到 +4V 时，送 LP 数据，显示屏则点燃 LP 字符灯。改装时，断开 IC6001 第 24 脚与第 22 脚的连线，用导线将第 24 脚连接到 IC201 第 8 脚即可 (图中虚线即为连线)。另外，IC201 第 12 脚为普通速度 (SP) 和长时 (LP) 录像开关，按图 3 电路加装开关和电阻，即可增加 LP 录像功能，同时，在显示屏上还可显示出录像速度 (SP/LP)，录像时还可随时转换。



24 脚通过检测到的状态电平，以串行数据形式送往 IC7501 (MN15283VEU) 进行 SP 和 LP 字符显示。当第 24 脚检测到 0V 时，送 SP 数据，显示屏则显示 SP 字符，检测到 +4V 时，送 LP 数据，显示屏则点燃 LP 字符灯。改装时，断开 IC6001 第 24 脚与第 22 脚的连线，用导线将第 24 脚连接到 IC201 第 8 脚即可 (图中虚线即为连线)。另外，IC201 第 12 脚为普通速度 (SP) 和长时 (LP) 录像开关，按图 3 电路加装开关和电阻，即可增加 LP 录像功能，同时，在显示屏上还可显示出录像速度 (SP/LP)，录像时还可随时转换。

4. 松下 NV-G33

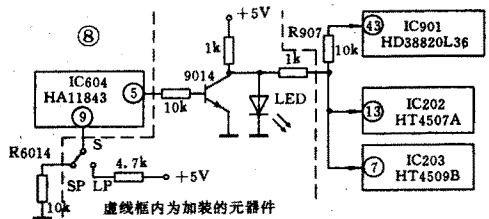
G33 机与 G20 机改装方法基本相同，只是集成块代号有所不同，伺服电路集成块 (μ PD6160CA) G20 机代号为 IC201，而 G33 机代号为 IC2101。为了进一步改善录放像效果，可对 G33 机再进行下列几项改进：

(1) 改接磁头切换电路。有些 G33 机使用磁鼓型号为 VEH0385，与 L15 机一样，LP 录放像使用厚 $35\mu\text{m}$ 的 LP 磁头。IC501 (BA7254S) 第 24 脚是 SP/LP 控制输入端，当该脚接低电平时，使用 L、R 磁头 (对应 SP 状态)，接高电平时，使用 L'、R' 磁头 (对应 LP 状态)。此时，记录电流也改由 16 脚输出。在印制板上，16 脚是悬空的，L'、R' 磁头公共端已接地，但保留有改装位置。

方法是：卸下磁头放大板，找到 P002 插座第 6 脚在印制板上的对地短路线，将其断开，然后按图 4 给出的元件数值，找到印制板上的对应预留位置焊上即可。

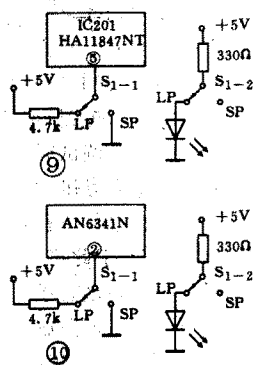
(2) 音频电路的补偿。在 G33 机中，IC4001 第 19 脚是 SP/LP 控制输入端，21 脚是 LP 记录状态补偿开关输出，3 脚是 LP 重放状态补偿开关输出。在 21 脚与电阻 R4006 之间有一元件空位 (L4001 与 R4006 之间)，在这个元件空位上焊上一只 $0.027\mu\text{F}$ 电容。在 3 脚与电容 C4015 之间有一元件空位 (C4015 和 VR4002 之间)，在这个元件空位上焊上一只 1800PF 电容即可。

(3) 亮度和色度电路的补偿。亮度色度印制板 (标注为 Y/CPACK) 第 23 脚是 SP/LP 控制输入端。拧下电路板所有固定螺丝，向右翻起主电路板再卡稳，可以看到亮度色度电路板上有许多元件空位。先检查印制



板第 23 脚与二次集成块 VEFH03D 第 19 脚是否接通，原机图纸标出是接通的，但实际由于生产批次不同而有些并未接通。如不通，则找到印制板上的断点，将其接通。最后按图 5 和图 6 所示的元件数值，在印制板上的适当位置焊好即可。

(4) SP/LP 控制电平的驱动。SP/LP 录放控制和补偿电路，需要约 12mA 电流驱动，要求电平是：SP 为



0V；LP 为 +5V。IC2101 第 8 脚不能直接驱动，需要附加图 7 所示的驱动电路。在主板上找适当的元件空位安装这几个元件，然后将 IC4001 第 19 脚、P3001 第 12 脚、亮度色度印制板第 23 脚的 3 个焊点用导线连接起来，接到图 7 的驱动输出端即告完成。经过这几项改进，G33

机 LP 录放像效果可以达到 L15 机水平。

5. 日立牌 VT-660

VT-660 录像机可进行 LP 放像，且能自动识别 SP 和 LP 带，但此机无录制 LP 带的功能和 LP 速度显示功能。主伺服集成电路 IC604 (HA11843) 第 5 脚为 SP/LP 动作鉴别输出，在 SP 状态时为高电平，LP 状态时为低电平。录像期间的磁带速度由第 9 脚上的输入电平决定 (LP 为高电平，SP 为低电平)，而放像期

录像机电源及英文标记

● 王明

录像机电源电路的一般形式多为开并电源与串联稳压电路并用，电源电路受微处理器控制，输出的电源电压组数及种类较多。其电源输出可大致分为以下几类：1. 常备电源。此类电源在录像机的电源插头插入交流电源插座后即有输出，它不受录像机电源开关的控制。主要供定时器、系统控制微处理器、调谐器以及射频变换器使用。2. 备用电源。在常备电源中，供定时器微处理器使用的一组常称为备用电源，其特点是在定时器供电端并联有一大容量电容器(0.2~1法拉)，在交流电源断电时，此大容量电容器可做为备用电源继续向定时器微处理器供电一段时间(时间长短视电容器容量大小而定)，以保护定时录像数据不丢失。3. 受控电源。此类电源的输出与是否受录像机电源开关的控制，电源控制信号一般经过操作键电路由系统控制微处理器或定时器微处理器送出。受控电源主

要供给亮度、色度、音频及伺服电路使用。4. 未稳压电源。一般指未经过串联稳压电路的直流电源，主要供录像机中的电机使用。它在线路图中的英文表示字头为 μ NREG，是unregulated(未稳压)的缩写。另外还有供荧光显示板及做为交流时钟信号使用的交流电源，英文表示字头为AC，是alternating current的缩写。

不同牌号的录像机在线路图中对常备电源、定时器备用电源、受控电源及电源控制信号所采用的表示方法不太相同。表中列出了常见牌号录像机电源电路中的一些常用英文标记词，熟悉这些标记词的含义，对看线路图和录像机修理工作都会有所帮助。

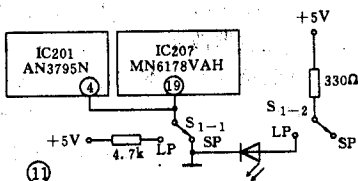
常备电源	备用电源	电源控制信号
A 5V ALWAYS 5V AT 5V ALL TIME 5V E 5V EVER 5V UNSW 5V UNSWITCHED 5V N. SW 5V UNSWITCHED 5V N. SW 5V NON SW 5V NON-SWITCHED 5V	B 5V B UP 5V BU 5V BACK UP 5V 受控电源 ON 5V ON/OFF 5V P. CONT 5V PC 5V POWER CONTROL SW 5V SWITCHED 5V	ON/OFF SG P. CON P. CTL POWER CONT POWER CONTROL PWR CTL P. ON P. OFF POWER ON POWER OFF

间的磁带速度则由控制脉冲 CTL 的周期决定。系统控制块 IC901 第43脚为磁带速度数据输入，IC202 第13脚为 LP 方式亮度补偿开关输入脚，IC203 第7脚为 LP 方式色度补偿开关控制输入脚，这3个脚在 LP 状态时都应工作在高电平。改装时，按图8电路加装即可。S 为 SP/LP 录像开关，LED 为 SP/LP 速度指示，点亮时为 LP 状态，灭时为 SP 状态。这样改装后，LP 录像像效果均不错。

6. 佳韵 F-900G、VCP-9038、TP-4300 和三宝 VCP-A704D 等放像机(伺服块采用 HA11847NT)。

HA11847NT 第5脚在图纸上标注为 SP(L)，平时接地，实为内部 SP/LP 速度转换开关。此脚在低电平(接地)时为 SP 速度，高电平时 LP 速度。改制时，断第5脚与地连接铜箔，按图9电路加装开关、电阻和指示灯即可。调试时，放 LP 带，开关掷 LP 位置，细调跟踪钮(必要时可调节印制板上 VR201 和改变 R201 阻值)使图像同步，网状干扰最小即可。

7. 富丽 VIP-1000、摩力士 VCP-777、雅佳



VS-PIEV 放像机、夏普 VC-775 录像机等机器。

这类机器

采用 AN6341N 为主导轴伺服。第2脚平时接地，实为内部 SP/LP 开关。其改装方法与 HA11847NT 改装方法一样，参照图10进行。

8. 松下 NV-G10/G11

该机伺服块型号为 MN6178VAH(IC207)，集成块第19脚平时接地，是内部 SP/LP 速度转换控制脚，也要同 IC201(AN3795N) 第4脚相连。当这两个脚接低电平时，主导轴工作于 SP 状态，接高电平时工作于 LP 状态。改装方法和松下 NV-370 机相同，参照图11进行。

最后，对这样的 LP 开发作几点补充说明：①以上几类机器的改装以 G33 机效果最好，G20 机和 VT-660 机次之，其余机器若采取更换新型磁鼓的方法效果也很不错。两磁头录像机必要时也可采用更换新型磁鼓或更换磁头片等方法，代换时用 L、R 磁头(或 L'、R' 磁头)，效果也不错，可基本消除网状干扰；②以这些改装后的机器重放新型机器录制的 LP 带来看，以日立牌录像机为最好，松下机器效果差一些，夏普机器更差一些。主要表现为磁迹同步范围太窄，稳定性不太好，但这完全可以满足一般要求；③另外一些机型通过分析主导轴伺服 IC，凡具有 SP/LP 控制电路而未开发的都可参考本文进行改装，增加 LP 功能。

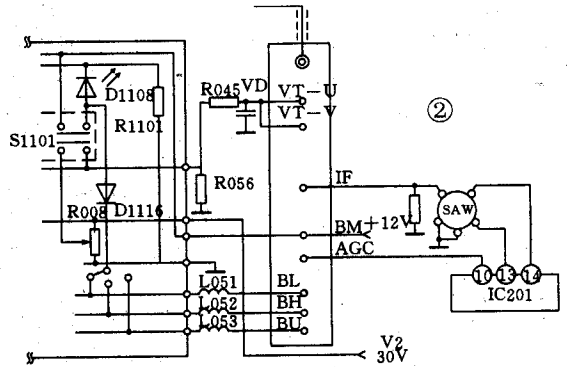
彩电特殊故障检修两例

黄福森

例 1: 一台飞利浦 16C-927/965 彩电接通电源后屏幕上无光栅,但扬声器中有忽大忽小的嚓嚓噪声,仔细观察发现噪声是呈周期性的,每次持续时间约一秒钟,而且噪声开始时由小逐渐增大,当大到一定时扬声器随即出现无声,这时可听到由行输出变压器内发出的“哒哒”声,接着重复上述过程,有时接通电源后机器偶尔能够显示声图,但经常出现自开自停的故障。

根据上述故障现象,初步判断问题是由开关稳压电源或+129 伏负载电路某一部分工作失常所造成的,该机开关稳压电源见图 1 所示。先用 500 型万用表检查市电通过整流滤波后输出的+300 伏和+12 伏电压,正常,然后检查经由开关稳压电源输出的各部分电压,观察到万用表指针均随着“嚓嚓”噪声逐渐增大而升高。测量电感 T465 第 6 脚上输出的+129 伏直流电压,发现当电压上升到 70 伏时噪音消失,6 脚上的电压随即下降到 15 伏左右随后又逐渐升高,接着周而复始下去。由上述检查结果分析,该机开关稳压电源基本能够启动,但启动后输出的+129 伏电压升高到一定值时立即被集成块 TDA2581Q 内部过流保护电路所保护。为了迅速判断故障存在的部位,首先应确定故障究竟是由开关稳压电源工作失常还是由负载电路局部短路所造成的。先焊开电感 L466 (即断开+129 伏负载电路),然后在变压器 T465 第 6 脚对地间接一只 10W、5kΩ 的电阻作为假负载,接通电源后检查+129 伏电压,正常,调节取样电位器 R342,输出电压变化范围也正常,说明开关稳压电源工作正常,问题出在+129 伏负载电路中。恢复电感 L466 接线,用 500 型万用表测量 T465 第 6 脚对地间正反向电阻,红表笔测

量为 3.8kΩ,黑表笔测量为 20kΩ。说明+129 伏负载电路正常。检查高压包没有发现短路发热现象。最后怀疑是负载电路某个元件通电后存在软击穿现象,而且最大可能是行输出管 Q562 (BU206) 性能不良所造成的,焊开 BU206 三个电极引线,用万用表测量其正反向电阻没有发现异常现象,从散热架上拆下 BU206 检查,发现管子与散热架之间的绝缘材料聚脂薄膜在 E 极附近已被高压击穿一个约 3 毫米左右的洞孔,该处涂抹的导热硅脂也已干涸脱落,并且周围布满铁锈,在高压脉冲的作用下,铁锈物质将被击穿导电,使得开关

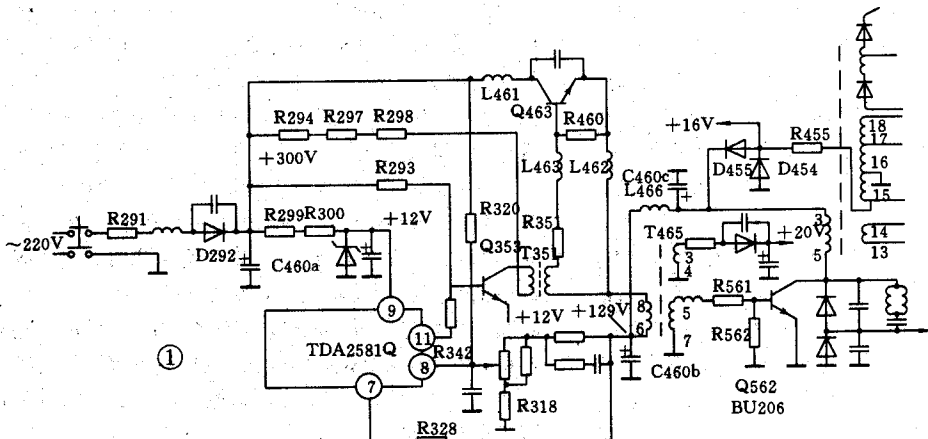


稳压电源输出的+129 伏直流电压产生瞬间短路,于是造成上述故障现象。

修理方法是拆下行输出管 BU206,用砂纸将散热架和管子外壳上的铁锈清除干净,然后换上一片新的聚脂薄膜,重新装上行输出管 BU206 后接通电源,机器工作恢复正常。

例 2: 一台日立 CRP-451D 彩电接通电源后光栅

正常,但屏幕上的图像伴音时有时无,偶尔出现图像,机器能够正常工作,但当增大音量时,声图又同时消失,这时减小音量,声图仍不能恢复正常,重新调谐预选频道调谐器旋钮,很难捕捉到声图,拍击机壳有时声图又能恢复正常。



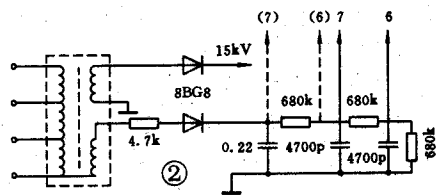
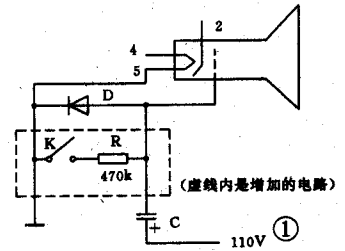
显像管损坏后的应急修理

梁友奖 刘新材

显像管发生老化、磁极短路或烧断阴、栅极、灯丝等情况后，不要轻易更换或报废，因为显像管价格很贵，加之也很难买到合适的代换品，所以很有必要进行应急修理。笔者根据自己多年的维修实践，借鉴同行的成功经验，从如下几方面谈谈显像管损坏后的应急修理。

1. **显像管老化**：故障现象为整个图像暗淡，即使亮度开到最大也是如此。判断老化的方法是：只加灯丝电压，而其它各电极不供电，用万用表 R×1k 档，正表笔（正极）接阴极，负表笔（负极）接栅极，即可测出栅阴电阻。黑白电视机在 10kΩ 以下为正常，10kΩ~50kΩ 为轻度老化，50kΩ 以上属老化。彩色电视机在 10kΩ 以下为正常，10kΩ~100kΩ 为轻度老化，100kΩ 以上属老化。对老化的显像管，通过激活或改造有关电路后，还可以用相当长一段时间。具体作法是：① 激活使用。对于黑白电视机，第一步将灯丝电压加到 11V（6.3V 灯丝管）或 20V（12V 灯丝管），调制极加到 +2~+5V，其它电极空着，激活 10 分钟；第二步再将灯丝电压降低，6.3V 管降为 8V，12V 管降为 15V。调制极加 +1V，加速极加 400V，其它电极空着，老炼 50 分钟，再测发射能力，如未恢复，可反复激活几次。对于彩色电视机，显像管阴极发射能力减弱，在通过降低阴极电压或减小视放管负反馈电阻，加大旁路电容的方法都不奏效的情况下，可试用提高灯丝电压，但要慎重。彩管灯丝电压一般为 6.3V，其极限值为 5.7~6.9V，可提高到 6.8V。用示波器测量（频率高，用万用表交流档测不准）灯丝的逆程脉冲电压为

27V_{p-p}，折合有效电压 6.3V 左右，那么要获得 6.8V 左右的电压，则灯丝所需脉冲电压应为： $V_{\text{脉冲}} = 27V_{p-p} \times 6.8V / 6.3V = 30V_{p-p}$ 。用绝缘导线在行输出变压器磁芯上绕 5~7 匝，用示波器测电压为 30.5V_{p-p}，然后将显像管尾板上灯丝限流电阻左端从电路上焊开，与刚绕的绕组一端相接，绕组另一端接地。开机后，重新调整暗平衡即可。② 改造电路：(a) 韶山牌 SF35 型黑白电视机，阴极、加速极和第二阳极电压正常，而调制极对地有 15V 以上负压（正常时为 -0.1V）。刚开机时这负压很小，随图像内容变化，逐渐增大，直至显像管截止。关机后并有亮点。这是因为显像管老化，亮度开得大，阴极发射的大量电子积累在调制极上，由于二极管 D 正极接调制极；所以 D 截止，调制极上电子无法泄漏，产生一个很大的负压，使亮度降低，甚至无光。检修时把电源



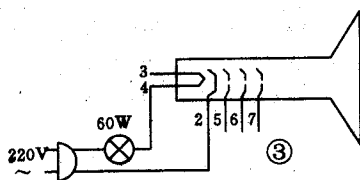
根据上述故障现象来看，故障出现时声图同时消失，初步判断问题存在公共通道电路中，又因为故障出现或消失与增大音量和拍击机壳有关，估计是公共通道电路某个元件接触不良所造成的。打开机器外壳检查公共通道电路板上的元件焊点和引线，没有发现异常现象，用万用表检查图像中放集成块 IC201 各脚静态电压均为正常，焊下声表面滤波器 SAW 检查，也是正常的，用 2 只 1000pF 电容将高频头输出的 IF 信号直接接入 IC201 的 13、14 脚（图像中放 IF 输入端），故障仍然存在，说明上述故障基本与图像中放电路无关，问题可能在高频头或预选频道调谐电路中。考虑到高频头内幅频特性复杂，检修难度大，在没有确定故障存在的部位时最好先去动它，于是先检查预选频道调

谐电路，上述故障现象有可能是调谐电压和电源供电电压不稳定所引起的。图 2 是该机部分电路图，先用万用表检查 BM 接点（+12 伏）电压和 V2（+30 伏）电压，均为正常，接着按下任意一个预选频道按钮并转动其相应的调谐电压电位器拨盘，用万用表监测调谐电压 VD 变化情况，发现转动调谐电压电位器拨盘时，电表上的电压指示有变化，但表针极不稳定，轻轻拍击外壳，调谐电压 VD 也会变化，说明调谐器内部有问题。拆下预选频道调谐器检查，发现 8 个调谐电压电位器碳膜表面积尘严重，部分地方磨损严重，从而造成接触不良，于是出现上述故障现象。遇到这种情况，可用棉球沾点无水酒精逐个清洁调谐电压电位器，机器工作即可恢复正常。

开关上的两组接点,一组用来控制电源,另一组控制一个电阻的通断,如图1中虚线所示。开机时K接通,调制极上的电子通过R得以泄漏,负压不会逐渐增大。关机时K断开R,C上的负压全部加到调制极,彻底消除了亮点。(b)金鹤牌35DH1B型黑白电视机光栅暗淡,但提高灯丝电压已不能奏效;于是将显像管6、7脚连线照图2中虚线改焊后,开机光栅恢复正常。

2. 显像管烧断灯丝及栅、阴极:①灯丝断,故障现象为无光。用万用表 $R \times 1\Omega$ 档测灯丝两脚直流电阻,阻值为无穷大。其修复方法有:一是拔下管座,用外部稳压电源给灯丝加额定电压,将荧光屏朝上,管颈朝下,固定整机,然后用手指弹管颈四周,直至灯丝发亮后,老炼10分钟即可。二是拔下管座,用一根导线将电路板“地”与显像管灯丝3脚相接,用显像管高压卡簧尖端慢慢靠近灯丝4脚,直至拉弧1~2秒钟时,迅速离开。在拉弧时注意观察弧光颜色,呈蓝色表示未接通,呈黄色即为接通。反复几次,接通为止。②栅、阴极断,故障现象较为复杂。对于彩色电视机,某一枪阴极断,该枪所对应的基色就会丢失,在黑白景物时,荧光屏显示故障枪所对应的补色;接收彩色节目时,8条标准彩带也随之改变了色调。当栅极断时,束电流增加,亮度和饱和度失控。在接收黑白图像时,会显示故障枪的假彩色,接收彩色图像时,故障枪相应色调特别浓。这不论是栅极还是阴极断,均只能更换显像管。对于黑白电视机,阴极断后,故障现象为无光。栅极断后,根据电路设置的不同,故障现象或为亮度失控,或为聚焦不良,或为光栅中出现场和行的回扫线。其修复方法是:当阴极断时,可空着不用,把栅极作为阴极,加速极作为栅极,聚焦极作为加速极,管子即可正常工作。当栅极断时,也可空着不用,做类似的处理。如果亮度不够,可适当提高加速极电压解决。

3. 显像管碰极:①阴极与灯丝相碰短路(分为“热态”、“冷态”两种),故障现象为无图像、有伴音,光栅上无噪声点,而有数条回扫线,且亮度失控。其判断方法是:关机后,迅速拔下管座,测得阴极与灯丝之间的电阻约 $20k\Omega$ (正常应为无穷大),随着阴极和灯丝的冷却,如果电阻迅速增大,就是“热态”短路,否则为“冷态”短路。所谓“热态”短路就是灯丝冷却后与阴极又分开,“冷态”则不分开。对“热态”和“冷态”短路故障,



其修复方法是不相同的。黑白电视机,“热态”短路时,可将显像管灯丝供电由主电源变压器绕组改在行输出变压器上,从而克服灯丝线圈与主电源线圈之间形成的电容所带来的高频损耗。具体作法是用 $0.6mm$ 的绝缘导线在行输出变压器铁芯上绕8~10圈,做为灯丝供电电源。“冷态”短路时,按图3连好电路,接显像管管脚一端用夹子夹住。然后接通220V电源,用手轻弹显像管外壳,当听到管颈内发生一声轻微的响声,故障即告排除。当然,还可以用高压电击法,但这不安全,容易将电极烧断或极间点焊。彩色电视机,不管是“热态”还是“冷态”短路,最好不要使用高压瞬间电击法。这里介绍两种行之有效的办法:一是 $220V/6.3V$ 小型变压器单独给灯丝供电。变压器可选用5W线圈变压器铁芯,铁芯截面积为 $14 \times 20mm^2$,初级绕组用 $\Phi 0.1mm$ 漆包线绕3520匝,次级用 $\Phi 0.6mm$ 漆包线绕103匝。二是将显像管灯丝接地端断开,串入一只 $4\mu F \sim 6\mu F$ 的无极性电容器,阻止阴极电压(直流)通过灯丝短路到地。②阴极与栅极短路,故障现象为图像消失,有回扫线,荧光屏亮度增大,调节亮度电位器时亮度不变化。检修时关机迅速拔下管座,测得阴极对地电阻约 $67k\Omega$,随时间增长,冷却后的电阻变为无穷大,即为“热态”短路。冷却后电阻变化不大则为“冷态”短路。对于“冷态”短路,试用高压电击法,如果不奏效,则须更换显像管。黑白机则可将栅极空着不用,且与管座隔离(即绝缘),然后将加速极改为栅极,聚焦极改为加速极即可。对于“热态”短路,将显像管固定螺丝松开,取出显像管旋转 180° 重新固定好,然后再将偏转线圈的接线调过来,故障即可排除。这是因为电极加热膨胀,使两极相碰。将显像管旋转 180° 后,使原来变形电极向相反方面变化,故不会再使电极相碰而引起短路。

另外,有些显像管由于质量问题,工作一段时间后,性能发生变化,便不能正常工作。如:①东芝C-14212型彩电,出现无绿色,图像偏紫色故障。检测为绿输出管击穿,换上新管后,工作一段时间又被击穿,故判断为显像管内部打火引起。简单的解决方法是:先将亮度和对比度旋钮调至最小位置,然后把红、绿、蓝3只输出管拆下,再将3只 $60k\Omega$ 电阻分别焊在输出管集电极接点与地之间,开机工作4小时以上,当电视机显像管打火时,可使管内杂质及毛刺烧干净,然后恢复电路,这样便彻底解决了无绿色故障。②汤姆逊TF5114DK型彩电,出现光栅极亮,亮度调不下去故障,查视放电路、亮度、副亮度控制电路均正常,各极供电电压也正常,在“山穷水尽疑无路”的情况下,试降低加速极电压,发现将加速极电压从 $400V$ 降至 $325V$ 时,故障消除。这是由于显像管在使用一段时间后,性能发生变化,致使电子束电流增大,造成亮度失控。

G33 录像机

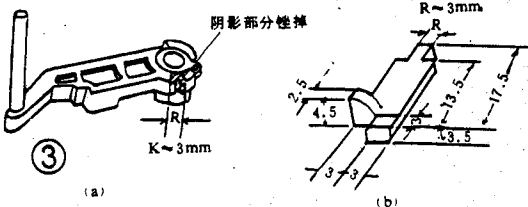
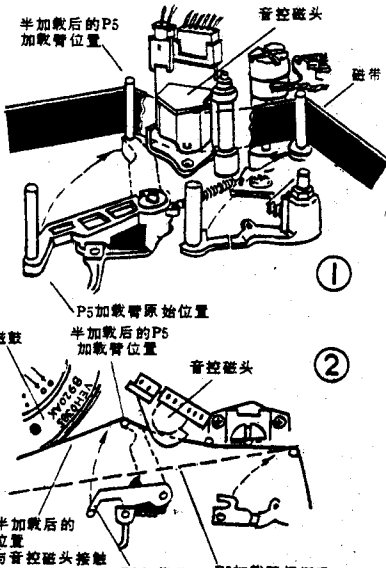
P5 加载臂损坏后的修复

NV-G33MC 型录像机机心属半加载系统。当磁带进入带仓后,在主导轴电机的带动下,加载凸轮齿轮跟随转动,并作用于 P5 加载臂,使 P5 加载臂从原始位置移动到半加载后的位置,如图 1 所示,磁带在 P5 加载臂的引导下和音控磁头接触。

P5 加载臂损坏后,加载凸轮齿轮不能作用于 P5 加载臂,使录像机在半加载状态时 P5 加载臂还在原始位置,此时磁带不受 P5 加载臂的引导,不能和音控磁头接触,具体位置如图 2 所示。

在这种情况下,录像机可以正常的录像、放像,但由于 P5 加载臂不到位,磁带与音频磁头不能接触,使录像机在正、反向倒带时没有计时显示。

P5 加载臂损坏后,如果找不到配件可自行修理,具体方法如下:首先将 P5 加载臂的折断处用什锦锉刀修整,再按图 3(a) 所示的部位,用锉刀挫一个宽度约为 3 毫米的槽,然后用硬质塑料或有机玻璃材料按图 3(b) 所示的尺寸做一截短臂,做好后与折断的 P5 加载臂粘合。最后是装机,装机时,先用手帮助加载,具体方法参见《无线电》杂志 1990 年第 4 期上《NV-G33 型录像机的机械传动系统》一文,在加载中要仔细检查修复后的 P5 加载臂的尺寸是否合适,若有不合适的地方随时修整,直到合适为止。



张晓光

代换

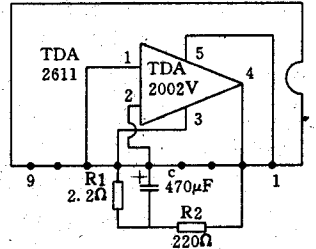
集锦

用 TDA2002V 代 TDA2611

检修一台孔雀 KQ-35-16-3 型 14 英寸黑白电视机。

发现伴音集成电路 TDA2611 损坏。由于这种集成电路只有少数机型采用,因此市场上很少有出售的。我用一块《无线电》杂志邮购栏内常见的 TDA2002V 代替 TDA2611 获得成功,且价格只是 TDA2611 的 1/3。

代换方法是:先将 TDA2611 拆下,把 TDA2002V 固定在 TDA2611 的散热板上,再用导线按上图所标位置连接好。上图中 C、R1、R2 为新加元件,可直接焊接在印板反面,只要接线无误,不需任何调整即可正常工作。



邱慧远

应急代换彩电 B 电压保护二极管

彩电 112 伏过压保护稳压二极管是一次性使用的,损坏后必须更换,偏远地区难以购到,笔者利用 3DG12 的 bc 结反压代换获得成功。

3D412 的集电结功耗为 0.5 瓦与原稳压管相近,主要是选择它的耐压值,有反压表测试很方便,如没有反压表,可用黑白电视机内的 400 伏聚焦电压串联一只 2 瓦 20 千欧左右的限流电阻后再测试,选择 bc 结电压为 115~120 伏的 3DG12 型三极管。电压选准后继续观察电压表的读数使其稳定数分钟,然后将此管替换原稳压二极管。此种方法是应急代换,因代换管的反向击穿转折电压曲线没有原稳压管陡,以后最好更换原型号的。

肖光耀

封面说明

天津新潮电子集团公司开发出 NFS-10、NFS-20、NFS-30 智能化多功能场强仪。其测量频率范围:46~860MHz(无间断);可存储用户频道:100 个;可测信号强度范围:25~130dB;测量误差:≤2dB;输入阻抗:75Ω;天线修正;机内自动修正,出厂时可根据用户天线系数设置;TV 显示;NFS-10 无显示,NFS-20 黑白显示,NFS-30 彩色显示;显示功能:欠压报警、输入指示、预置通道、波段、频道、电视频道、频率(5 位,小数点后 2 位)、场强值数字化显示;可测 FM 及增补频道,立体声监听;充电功能:欠压报警后自动充电,过压检测;电源:交直流两用,机内配置 12V、2A 充电电池。

型号、价格(元):NFS-10 3304 元、NFS-20 4760 元、NFS-30 10360 元、NEG-9C4 2300 元、NEG-9C7 3900 元、NEG-9C8 9000 元、900E 1950 元。

《无线电》

电冰箱维修五例

一、电冰箱脏堵故障的排除法。

一般用户的电冰箱常常是夏季开机,冬季停机,一停就是几个月,待要再启动时却发现压缩机运转正常,而冰箱却不能制冷。只好送维修站修理。而修理部门采取的办法往往是割开管路,更换过滤器,再重新加氟。其实大可不必,用户完全可以自行处理,一般都能恢复正常。因为过滤器堵死的原因主要是制冷系统内的杂质以及压缩机在工作时所产生的高压、高温使机内的冷冻机油气化形成的油垢附着在过滤器内部的过滤网上(网眼很细,油垢附在上面,经过几个月的停用),慢慢形成了干固层,使网眼堵死,从而阻碍了制冷系统中的循环,使电冰箱不能制冷。出现这种情况时,用户可以自己用喷灯、酒精灯或电热吹风机、电烙铁等给过滤器加温,大约过滤器温度达 100°C 时,立即启动压缩机,同时用木板、木棍等轻轻拍打过滤器,这时附在过滤网上的油垢由于温度升高而变松软、变稀,再加上管路中的高压液体的冲击就会把油垢冲开,很快地恢复制冷。怎样判断电冰箱不制冷或制冷差是堵塞呢?用户可根据症状来判断:过滤器的外壁底面上凝有露珠,用手摸上去很凉,这说明过滤器内网孔大部分被堵塞。由于流阻增大,当制冷剂流过过滤器时会产生很大压降,如同节流效应一样,会使制冷剂膨胀,又因气化而吸热,此时过滤器表面就结成露,严重堵塞时会结一层霜。如果过滤器完全堵死,则无冷的感觉,制冷系统也就彻底不制冷了。如蒸发器结霜不满,制冷差则为制冷剂不足。

二、利用压缩机维修制冷设备

在维修制冷设备时,需要真空泵抽真空,而一般的修理部门只备有压缩机,而不具备真空泵。我们利用普通压缩机的吸气口进行抽真空,完全可以达到 -760mmHg 的真空度,对于比较大的制冷设备,可在第一次抽空后,向系统内充入少量的 R_{12} 后再进行第二次抽真空,效果也很好。

在给制冷设备检漏时,可以用压缩机的排气管接入管路系统,在吸气端加装一个用罐头盒做的干燥过滤器,接好后即可向管路排气打压,这种加压法既省去了氟气瓶,又节省了开支,上门维修灵活方便,一机多用。

在维修制冷设备时,通常是把系统内的氟12或氟

22放掉,主要原因是难于完全回收。而我们把压缩机的吸气端接入压力表,表的另一端接制冷管路系统,排气端接钢瓶,然后启动压缩机,直至压力表指示负压时,关闭钢瓶,利用这种方法可以把制冷系统中的制冷剂完全收回。但一定要注意,应先接吸气端,接好后再启动压缩机,当压缩机内的空气排完后再接入钢瓶,以避免湿空气混入制冷剂而影响使用。

李书祥

三、电冰箱制冷系统的脱水。

在潮湿的天气修理电冰箱时,由于制冷系统打开的时间过长,会使制冷系统进入一些水份。在没有条件的地方,系统内的水份很难清除,这样冰箱在制冷的过程中就容易出现冰堵。

本人采用的方法是将原冰箱过滤器焊掉,换上2F型过滤器。在过滤器里面装入氯化钙,两头用铜管做两个接头,一个接头接散热器出口,另一个接头接毛细管,然后加压试漏。在没有泄漏时,将系统抽空,先加少量的F12(约原冰箱加液量的三分之二),并将冰箱冷冻室、冷藏室的门打开,以不使箱内温度过低。随后,开机2-3分钟,停10分钟,再开机2-3分钟,再停10分钟。如此反复几次,再开机10分钟后停机。这样系统内的水份即可通过过滤器中的氯化钙滤出。将系统内的大部分F12抽回到氟利昂罐内,留下少量的F12,打开修理表头阀门放掉。最后焊掉2F型过滤器换上新的分子筛过滤器。确认焊接无泄漏,即可充入F12而不必加压试漏和抽空。一切正常后,将修理口封闭并焊接好。这样就不会出现冰堵现象。

张瑞友

四、电冰箱门关不严

一台“扬子”BCD-202E型电冰箱,使用一段时间后,磁性门封起皱变形。

检修:用一个500-600W的电吹风通电预热后,对准门封起皱部位移动加热,待磁性门封温度升高变软时,停止加热。然后用不锈钢小刀压住门封起皱部位,使它与箱体紧密贴严,待磁性门封冷却后,拿开小刀即可恢复原状。

五、电冰箱发出“噼啪”声。

检修:电冰箱在制冷性能正常的情况下,出现“噼啪”响声有两种情况。一是声音来自电冰箱外部,即冷凝器的冷却管和散热片之间有松动的地方,当二者相互错动时,就会发出这种声音。只要用502胶将松动之处粘牢即可。二是声音由箱体内部蒸发器发出。因电冰箱在运行中蒸发器冷热不均;将某部位的薄冰拉开所致。只要按时除霜即可减少或避免此类故障发生。

刘秀琴

友谊洗衣机脱水机 故障维修一例

舍戈利

故障现象：友谊XPB30-1S洗衣机通电后洗涤正常。当转入脱水时，合上脱水槽后盖，旋动脱水定时器无动作。

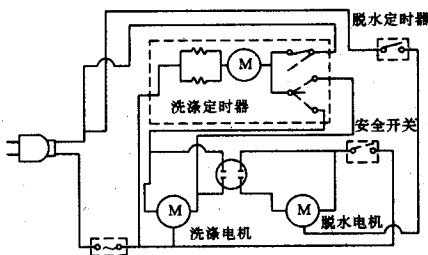
故障分析：该机的脱水部分主要由脱水电机、脱水定时器、脱水槽护盖和脱水槽等组成。当其中任何一部分出现问题，都会造成脱水机不动作的故障。

排除过程：首先用万用表测试脱水电机各绕组之间的阻值，在其阻值正常的情况下，拧开操作后面板的螺丝，合上脱水槽护盖，通电后旋动脱水定时器，并按照电原理图（见附图）逐级测试。

当测至脱水槽护盖连接脱水定时器旋钮开关的两触点时，电路中断，于是停电检查触点，发现两触点的铜心发灰黑色，随后用细砂纸和酒精进行清洗。当还原了本来的面目后再通电，旋转脱水定时器，在合上脱水槽护盖，接通电源瞬间，两触点打出火花，随即消失。这时脱水电机和脱水槽有启动时的震动感，并在2-3秒钟后自停，说明电路部分已工作正常。

根据以上现象，可把故障范围缩小到脱水槽护盖内的机械部分，大体上有三方面的原因。一是脱水槽护盖连接刹车部分，若“抱轴”过紧容易出现此现象。二是脱水槽底部与脱水电机相连的轴承严重缺油或进水，长时间不用会造成锈斑，这样突然通电后，使摩擦阻力增大，启动不起来，迫使电机停转。三是有脏物在脱水槽底部积蓄或有衣物在脱水槽中甩出绞入脱水槽底部，脏物和衣物都会使电机无法转动。

在脱水槽护盖所连刹车良好的情况下，打开脱水槽护盖，用手转动脱水槽，这时有明显的轻、重不均匀感。用起子拧开脱水槽底部的固定螺丝，注意观察，发现在脱水槽底部的连轴处，缠有小的衣物，随后按顺时



钟方向慢慢将衣物旋出。最后对底部脏物进行清洗，并在轴内加入少量润滑油，反复转动后，上好固定螺丝。

经过上述处理，转动脱水槽时转速均匀。通电后旋动脱水定时器，合上脱水槽护盖，脱水电机正常工作。经观察脱水槽护盖两触点的瞬间打火现象也消失了。至此故障排除，洗衣机运行正常。

扬子 205 型电冰箱的 节电筒法

扬子牌 205 型电冰箱，其制冷系采用下制冷型。上下蒸发器全部采用紫铜管材，冷冻室装层采用 1.5 毫米厚铝板。内在质量相当好。但美中不足的是停机开机频繁，耗电量较大。

针对这一问题我们进行了改装试验。改装的方法很简单，就是把温控器感温管从下蒸发器上抽出，从冷冻室除霜排水孔内插入冷冻室就可以了。拥有这种冰箱的用户和各地维修专业人员不妨试试。

胡贵辰

新书 消息

新版《无线电规则》 出版发行

新版《无线电规则》已由人民邮电出版社出版。

本版无线电规则是经国际电联秘书长批准出版的。它包括 1982 年版（1979 年日内瓦世界无线电行政大会通过）的内容及 1983—1988 年各次有关的世界无线电行政大会对无线电规则所作的部分修改。《无线电规则》是一部综合性的、有长期使用价值的文件，其中无线电规则的条款为第 1 卷、各项附录为第 2 卷、各项决议与建议为第 3 卷。

本书是各级无线电管理委员会、无线通信、交通运输、航空航天航海、射电天文等部门必不可少的参考资料。

本书三卷成套（外有硬质封套）出售，定价 180 元。需购此书的单位和个人请和人民邮电出版社总编室联系。

地址：北京东长安街 27 号

邮政编码：100740

电话：513.8129

《无线电》

仅为 6.5 公斤, 因此在高清晰度电视界, 它是可扛在肩上拍摄的第一台便携式摄像机。

原三军

世界第一台音乐计算机问世

最近, 日本马兰图株式会社研制成功世界第一台音乐信号处理完全数字化的 UNIX/AX1000 型音乐计算机。它是把取决于数字的音乐信号处理功能、试验音产生功能及测试功能高密度地一体化, 实行微型计算机控制的音乐信号处理系统, 完成模拟设备处理中不可能完成的各种各样的处理, 解决了相位旋转和信号调制等各个难题。实现了由最佳纯度产生的音调创作和开始与音乐对话的可能性。

徐开兴 译

数字式电梯选层器研制成功

航空航天工业部飞行自动控制研究所研制的数字式电梯选层器获得成功, 最近通过了技术鉴定。它采用 CMOS 数字集成电路、无触点式固态继电器及隔离性能好的光电耦合器件, 功耗低、抗干扰性能强, 并具有自动平层、自动停靠以及运行显示等功能。该选层器还具有故障检测功能, 使故障直接显示在屏幕上, 大大方便了维修。与同类单片机控制的系统相比, 成本约降低三分之二。

杨银锁 明君

一种超导电新材料

据日报报道, 日本电气采用在碳精粉 60(C60) 的结晶里添加上铯(CS)和铷(Rb)的混合物的新配方, 研制成功一种新的超导体材料——石墨 60 结晶, 临界温度 33K。这是迄今为止, 在氧化物超导体材料以外, 首次临界温度达到 33K 的超导体材料。

开 兴 译

微机控制 B 型超声诊断仪

由成都电子科技大学、国营涪江有线电厂共同研制的“微机控制 B 型超声诊断仪”应用微机控制及数字扫描变换, 具有 B 型、M 型、B/M 型三种显示方式。能显示心电图、心音波和脉搏波及灰阶, 可以从键盘输入病员姓名、病历、号码、诊断日期及具有显示测得物的距离、周长、面积数据功能。

该仪器的扫描角度为 82°, 探测深度为 10、15、20cm 三档可调; 图像分辨纵向小于 2mm, 横向大于 3mm; 图像具有大于 32 个灰阶的等级; 转换器频率为 2.5MHz~3.5MHz; 具有测量病灶尺寸的电游标并可显示数字; 图像可由心电图 R 波触发冻结, 也可手动控制冻结, 并具有供照像用的显示器。

卢正东

自动调光灯具

英国一灯具公司最近研制成功一种可根据日光强度自动调节亮度的灯具。当人进入房间时, 能自动开灯。这种名为“圣萨”的灯具由 2 只 40 瓦荧光灯管、1 个用来监测环境光线的光电子元件以及 1 个检测人是否在室内的被动式红外线开关组成。该设备在白天日光强烈时, 能自动关闭或降低灯光亮度。如果在室内 10 至 15 分钟无人便立即自动关灯。据称, 使用这种灯具可节电 60%。林 森 译

微型录音机

日本 SONY 公司最近推出 NTI 型微型录音机, 使用邮票大小

的超小型录音磁带, 最长录音时间达 2 小时。该机采用了数字音频技术, 彻底消除了录音时的声音飘浮和啸叫, 并用数字 AGC(自动增益控制)电路对录音电平进行自动控制。这种微型录音机的另一特点是录音时可自动记录录音时间, 放音时可自动在液晶屏上显示出来。该机耗电很省, 一节干电池可连续录音 7 小时。沈玉波 译

多功能音视频分配器

“多功能音视频分配器”最近由北京科艺影业公司音像技术实验室研制成功, 并获国家专利。它是大量复制录像带用的辅助设备。它在音、视频输入及分配通道中增加了补偿电路, 用以校正分配输出电路中的视频频率特性、音频电平和音色。该分配器设有 2 组完全相同的音频输入分配通道, 可对 Hi-Fi 立体声录像带、立体声电视节目进行复制分配。耿 纯

最新便携式(HDTV)摄像机问世

用于高清晰度电视(HDTV)拍摄, 采用三片式、1 英寸、具有高精细 200 万像素 FIT 型 CCD 器件的便携式摄像机, 最近由日本索尼公司开始销售。

目前, 采用 CCD 摄像器件已成为生产高清晰度摄像机的主流。它与传统摄像管的摄像机相比, 具有耗电少、重量轻、灵敏度高、残像少、不易烧伤和解像度高等特点。由于该机采用了目前摄像机制造的最新技术, 使灵敏度比以前的摄像机提高了约 3 倍, 而重量

问 与 答

问：一台调频发射组网机出现只收不发故障，经检查发现发射管C1972击穿，请问C1972的参数如何？能用哪种型号管替换？

答：C1972是高频发射管，其参数如下： $V_{CE0}=35V$ ， $I_M=2.5A$ ， $P_M=25W$ ， $f_T=175MHz$ 。可用2SC1972或3DA23A替换。

(孙守军)

问：一台NV-G33录像机，用手动能完成加载动作，但当它处于半加载状态，接通电源后，发现螺线管来回动作，不能正常工作，问这是何原因？如何解决？(山西邓伟)

答：这种现象多是由于拉杆(机械零件编号第67)错位所致。当它借位时，虽然手动能够完成加载，但是在半加载状态，手动时供带盘及卷带不转动。接通电源后，螺线管即重复吸合、释放动作，使机械动作不能达到指令所要求的状态。处理的办法是，松开固定螺线管的螺钉，将螺线管轻轻拿起，然后将拉杆向外拨使其到位，重新固定螺线管试机即可。

(聂元铭)

问：一台黄河HC-47-Ⅱ型彩电，开机后出现如图所示光栅，没有图像也无伴音，而且扬声器发出明显杂音。开启后盖，检查开关电源输出的主电压仅60V左右，但电源电路中似无短路漏电元件，电源负载也无问题。后来试换稳压



厚膜块Q801(STR5412)和行输出管，结果也不能排除故障。这是什么缘故？

答：该机采用行频同步型串联式开关稳压电源，馈入开关电源的行频脉冲对电路的负载特性影响很大。如果失去行脉冲，开关调整管便不能被充分激励，主电压便带不动负载而明显下跌，从而发生所述故障。这点与有些行频同步电源在失去行脉冲后仍能基本正常工作是不同的。检修时只要重点查一下行输出③脚至Q801②脚间的行脉冲支路(R813、D808及印制线等)，一般就能很快找到故障点(大多是断路性故障)。

(王德沅)

问：一台日电20T774PDH20英寸彩电，开机后+B电源电压只为50V，断开行输出电路供电后，+B升为110V。用110V外接直流电源给电视机供电，光栅、图像正常。用万用表检查开关电源电路元件，未发现异常，更换电源块STR440故障依旧。这种故障是否为开关电源变压器引起的？(湘潭谭双全)

答：此机型开关电源电路为自激振荡型，因此，从故障现象看，开关变压器发生短路故障的可能性较小，否则电源根本不能起振，即使空载也不会有110V输出。此例故障已基本排除了电源块和负载的问题，可进行如下检查：当+B输出降为50V时，同时检查开关电源输出的另一组22V电源电压，若22V不降低，说明故障在110V整流滤波电路，应对二极管D605，滤波电容C623进行检查和替换试验。若22V同时降低，则需检查300V及市电整流滤波电路，并对电源电路其它元器件做替换试验，最后才考虑更换开关变压器的问题。

(刘午平)

问：一台用D7611作图像中放的黑白电视机，出现无伴音无图像(且有回扫线)故障，查出高放AGC输出脚④脚电压达到8.2V，而电源是正常的，不知如何排除？

答：首先应检查高放AGC延时量对③脚的电压调节是否异常，其次是检查AGC滤波的④脚电压情况，该脚正常电压7V，如外接电容漏电，使该脚电压降到4V以下，则AGC误控，使AGC始终处于较高电压。所提问题与④脚外接电容短路的情况比较吻合。如果④脚外接电容无损坏，再看集成电路D7611是否损坏。

(李中良)

问：一台飞跃12D3型黑白电视机，当转换频道或开关电视机时，图像就上下翻滚，调一下场频电位器才能稳住。经检查场振荡电路和同步分离电路又都正常。请问这是什么原因造成的？如何修理？

答：这多数是AGC电路中的3V4的反向电阻变小所致。因为3V4的反向电阻变小造成3C3的充电速度加快，使放电时间常数减小，场同步头压缩，从而导致场同步范围变窄。在检修中应着重检查3V4及与之相关的元件。

(邱慧远)

问：一台索尼KV-1430CH型彩电，突然无光无声，检查为整流二极管D601、电源开关管Q601、行输出管Q802均击穿损坏，将上述元件更换后，累计工作二十小时，D601、Q601又击穿，更换后工作只几个小时，Q601、Q802同时击穿。经几次维修，故障如初。问此故障出于何处？

答：从故障现象分析，开关电源本身有问题可能性不大。问题出在负载电路，屡次损坏行输出管，说明行负载有过流短路现象，该机的负载过流保护电路不完善，有一定缺欠，一旦出现过载，极易

《无线电》

造成电源开关管和行输出管的同时损坏。当过流短路严重时,保险丝、限流电阻 R640、集成块 IC601 也都将损坏。而造成负载过流的原因,多是行输出变压器瞬间短路。因此,应检查更换行输出变压器。

(陈克军)

问: 一台先锋 DC-X55Z 型组合音响中的功放集成电路 STK4171 损坏,但本地市场上只能见到 STK4151,其外形及引脚数均与 STK4171 相同,据说引脚功能也一致,不知可否用来代换 STK4171? (大连 徐俊昌)

答: STK4151 和 STK4171 两者虽然封装外形和各引脚功能均相同,但前者的输出功率为 30W,后者为 40W;而且前者的最高电源电压为 ±42V,后者为 ±48V(其余主要特性两者一样)。若用 STK4151 代换 STK4171,在电源电压方面尚无大问题,但整机最大不失真功率将明显下降,功率裕量指标变差,这对组合音响来讲是不适宜的。应急修理时可考虑,但若专购这样一块集成电路用于修理很不合适。建议购 STK4181 或 STK4191 直接代换 STK4171,目前这两种器件较易购到。

(轶 奇)

问: 东芝 KT-V750 袖珍收音机,顺转收音时左声道出现杂声,而逆转收音则正常,何故? (成都 姜 汛)

答: 在自动循环收音的收音机中,由于机心使用了双声道 4 磁迹磁头,所以,以变换收音方向时,要用开关来切换磁头与放大器之间的连接。由于逆转收音正常,说明逆放磁头以及放大器都是完好的。顺转收音时左声道出现杂音,说明此时切换开关存在接触不良或漏电现象,或顺放磁头的接线有松焊现象。因此,这种故障应重点检查切换的开关的接触点与顺放

磁头的连接线。

(张国华)

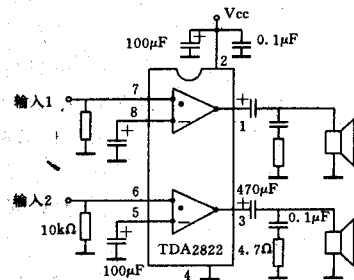
问: 一台海燕 6704 型收录机,收放音刚开机时均正常,过几分钟后均无声,不知何故?应如何检修?

答: 此类故障一般都发生在公用通道,特别是采用锗管的功放前置放大器中。该机前置放大管 2BG5、2BG6 以及音调控制 2BG7 均采用 3AX31,其中任一管穿透电流变大或热稳定性差,都易产生上述故障。一般情况下 2BG7 穿透电流大会造成音轻和失真;2BG6 穿透电流变大会使发射极电压升高,经 2BG5 反馈后导致 2BG6 更加饱和,从而造成无声故障。检修时只要更换掉穿透电流较大的管子,上述故障便可排除。

(梁怀斌)

问: 手头上有一块 TDA2822 集成电路,想用它装一个小型立体声放大器,却不知怎样连接,请告知?TDA2822 与 TDA2822M 有何差异?能否互换? (上海科大 夏亮)

答: TDA2822 是德国生产的 1W×2 功率放大电路,其典型的连接线路见附图所示。



TDA2822 与 TDA2822M 内部结构及引脚功能完全相同,可以互换。只是前者耐压较低(1.8V~6V),后者耐压较高(1.8V~15V),在使用中应加以注意。

(刘以英)

问: 电子音响设备中都有扬声器,请问扬声器发出的声音的声波频率取决于什么?是否与输入电压、电流、功率的大小及扬声器的交流阻抗等参数有关?它们之间有公式吗?

答: 扬声器是电声转换器件,即把输入的电能变成声能后传播出去。它主要由音圈、磁铁、纸盆三部分组成,当某种频率的音频电流通过音圈时,音圈就在磁场中往复振动,同时推动纸盆往复振动,从而发出声音,并通过空气向外传出,声波频率取决于纸盆振动频率,而纸盆振动频率亦即音圈振动频率取决于输入电流的频率,所以声波频率最终取决于输入电流频率,二者完全相等,而与输入电压 U、电流 I、功率 P 的大小、扬声器交流阻抗 Z 无关。U、I、P、Z 之间则有一定的关系式,分别为: $I = U/Z$, $P = IU = I^2Z = U^2/Z$ 。

(张文华)

问: 一可调稳压电源接上单放机后,用 3V 输出时机芯不转,用 4.5V 时收音速度慢,且过 2、3 分钟后电机停转。换一台单放机试现象一样,问是什么原因? (江西 唐永华)

答: 市场上出售的小型稳压电源,电路都很简单,有些性能较差。根据故障现象,估计为稳压电源内的元件有损坏的。其中整流二极管损坏的可能性最大。当整流电路中有二极管正向电阻变大或开路时,电源内阻变大,整流效率变低,输出电压也会降低。因此当用 3V 电源时可能电压过低而不能启动电机。用 4.5V 电压时,可使电机转动。工作几分钟后,由于有故障的整流二极管发热使其正向电阻变得更大,输出电压会进一步降低,当电压降到一定程度电机便会停止转动。所以你只需打开稳压电源,找到性能不好或已坏的二极管换上一支新的即可。

(宋勇梁)

单片机与打印机的接口实践

周振安

把打印机连接到主机上，这在自行研制开发的应用系统中是常有的事。对于一个熟练的电脑工程技术人员来说，这是轻而易举的，但对众多的电子爱好者来说，当他们初次接触时，总觉得隔着一层窗户纸。本文试图以 8031 单片机与 GP16 微型打印机接口为例，在简单了解 GP16 内部基本结构的基础上介绍 8031 单片机与 GP16 接口实践及简单打印驱动程序的设计，以期达到捅破窗户纸，进而引进门的目的。

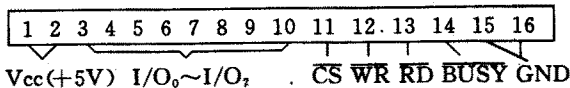
一. GP16 微型打印机的结构简介

GP16 是江苏启东计算机厂开发生产的一种微型打印机，它体积小、价格便宜，适合作为智能仪器及仪表和实时控制系统的嵌入式硬拷贝输出设备，其内部结构框图如图 1 所示。

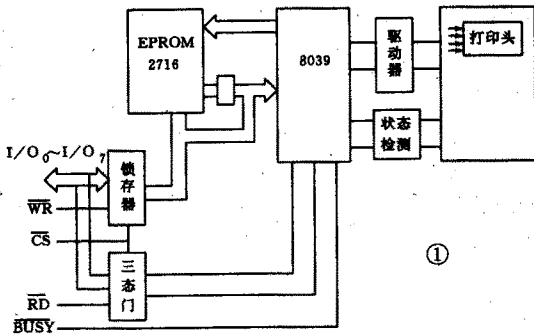
由图 1 可见，GP16 大体由打印头、控制器 (8039 单片机) 及 EPROM (2716) 等部分组成，其中打印头为 4 针式，每行可打印 5×7 点阵字符 16 个，打印头的 4 根打针完全由 8039 单片机控制。EPROM 2716 内除存放有打印机的监控程序外，还存放有打印字符库。8039 通过三态锁存器 (74LS373) 和三态门 (74LS245) 与主机实现并行通信。主机执行写操作，可将命令或数据送给 GP16；执行读操作，可检测 GP16 的现行状态。8039 可以自动识别主机送来的命令或数据，执行命令并按字符代码在字符库中找到相对应的打印动作信息，驱动打印头，从而打印出所需的字符来。

二. GP16 与主机的接口

GP16 提供的 16 根接口信号线定义如下：

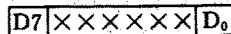


其中 I/O₀~I/O₇ 为 8 根数据线，RD、WR 为



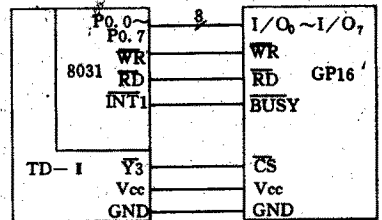
读、写控制线，BUSY 为状态线，CS 为设备选通线。GP16 可以很方便地与任何 CPU 的主机相连接，图 2 示出了 GP16 与 8031 单片机的硬件连接。

图 2 中，主机采用 TD-I 型学习机。GP16 的数据线及读、写线分别与 TD-I 中 8031 的 P0 口及 RD、WR 对应连接。选通线 CS 由 TD-I 学习机的译码器 74LS139 的 Y3 引出，其地址为 6000H~7FFFH，BUSY 为 GP16 的状态线。当 BUSY=0 时表示打印机空闲；当 BUSY=1 时，表示打印机忙。BUSY 接 8031 的 INT1。8031 可以工作在查询方式，也可以工作在中断方式。当工作在中断方式时，打印机作为中断源，当 BUSY 为低 (空闲) 时即可申请中断，8031 响应中断，将要打印的信息送给 GP16，然后即转至其它服务，因此中断方式可大大节省 CPU 的时间。当主机工作在查询方式时，可以用查询 BUSY 来判别打印机是否空闲，也可以用读语句来读取 GP16 的状态字节以判别打印机是否空闲 (此时 BUSY 线可以不接)。GP16 的状态字的格式如下：



D0 = 1

表示打印机处于忙状态；
D0 = 0 表示打印机处于空闲状态；
D7 = 1 表示主机送来的命令非法，



②

GP16 拒绝执行，当收到主机送来的正确命令时，D7 自动清 0，其它位均无定义。

由于打印机速度要远低于 8031，因此查询方式占用 8031 的时间较多。

三. 打印驱动程序的编写

1. GP16 的命令格式及命令

GP16 的每一命令格式占两个字节，第一字节的高 4 位为命令的操作码，低 4 位为点行数，它决定了字符行与行之间的距离。因每一个字符占 5×7 点阵，即一个字符占 7 个点行，因此点行数取值应大于或等于 8。例如，当字符行距要求为 3 个点行时，点行数应取 10，即 0AH。第二字节为本打印命令的字符行数，它决定了本打印命令的有效范围。例如，行数取 64H (即 100)，则打完 100 行后本命令失效，若要继续打印，需

《无线电》

8098 单片机原理介绍(续)

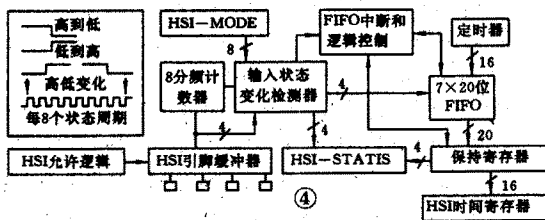
●朱小华
●陈尚品
●梁建国

二、高速通道

1. HSI(高速输入)部件:

(1)8098芯片内设置有高速输入部件,它主要用来解决高速记录外部事件发生的时间和状态变化。8098的高速输入部件共有4条输入通道(HSI. 0~HSI. 3),每条通道都可记录一个以定时器 T1为时间基准的时间值引脚上的状态变化。在8098的 HSI 部件工作时,4个输入口中的任何一个口发生了规定的变化过程,变化的状态和对应的时间值就会被记录在 FIFO 之中。FIFO 是一种先进先出寄存器,它的工作原理就相当于一个存储管道一样,先送进的东西最先从另一个端口送出。8098的 FIFO 寄存器是一个7×20位的先进先出的寄存器,它可存放定时器 T1,16位的时间值和同一时刻4个 HSI 引脚上的状态。当任何一个 HSI 引脚发生了规定的跃变时,就将定时器 T1的时间值及 HSI 的状态送到 FIFO 之中,经过8个状态周期之后,当保持寄存器为空时,这些数据就会被传送到保持寄存器中。由于 FIFO 之中能保存7个事件,保持寄存器中可保存一个事件,故 HSI 部件一次共能记录8个事件。如果 HSI 部件已经记录了8个数据,而 CPU 又没有进行处理的话,HSI 部件就不再继续记录事件了,只将最先记录的8个事件保持住。图4是 HSI 部件原理图。

(2). HSI 的工作方式:每一个 HSI 通道都具有4种输入方式,输入方式的选择,可由 HSI 工作方式寄存器中相应的位来决定,HSI 工作方式寄存器的地址是03H。每条输入引脚的工作方式,是由寄存器中的2



位来决定的,故它们有4种工作方式。①方式0(对应位为00);HSI 引脚上每8次正跳变定义为一次事件;②方式1(对应位为01);HSI 引脚上每次正跳变定义为一次事件;③方式2(对应位为10);HSI 引脚上每次负跳变定义为一次事件;④方式3(对应位为11);HSI 引脚上无论发生一次正跳变或负跳变均定义为一次事件。

(3)HSI 的工作状态:I/O 状态寄存器1中的6.7位(即 IOS1.6和 IOS1.7)指示了 HSI 部件中 FIFO 和保持寄存器的状态,可以通过测试 IOS1.6和 IOS1.7来了解 HSI 的工作状态。如果证实 FIFO 之中的数据有效,就可进一步了解事件的有关数据。在 HSI 状态寄存器中保存了事件发生时 HSI 引脚的状态,在 HSI 时间寄存器中保存了事件发生的时间。HSI 状态寄存器的地址为06H,HSI 时间寄存器的地址为04H和05H。

HSI 状态寄存器中的两位对应一个引脚的状态,高位对应了引脚的当前状态(1表示引脚是高电平,0表示引脚是低电平);低位表明在 HSI 时间寄存器所记录的该时刻该引脚上是否有事件发生(1表示有事件发生,0表示没有事件发生)。需要指出的是,HSI 时间寄存器只能按字读取;读取状态寄存器和时间寄存器的操作应放在保持寄存器即 IOS1.7=1后,否则读出的数据将是无意义的。

每一个 HSI 通道是否开通或关闭,都可通过寄存器 IOC0来控制,当对应的位为0时,就关闭该通道,当对应的位为1时,就开通该通道。如果某一通道被关闭,该通道引脚上的信号变化,不会进入 FIFO 之中。

当 IOS1.6为1时,表示 FIFO 之中至少已装入了7个事件,当 IOS1.7为1时,FIFO 之中至少记录了一个事件。当读取 FIFO 之中信息或测试 IOS1时,必须谨慎小心,因为这种操作都会使 IOS1寄存器(包括定时器的溢出标志)清零。

(4). HSI 的分辨率:由于 HSI 部件在记录外部事件时,是以定时器 T1的时间为参考时间,而定时器 T1是每过8个状态周期才计数一次,也就是说每过8个

重新送打印命令。显然,设置一次打印格式,最多只能打印256行,因此,当打印行数超过256行时,需在打印过程插送打印命令。

GP16共有4条命令,即空走纸命令(操作码为1000),打印字符串命令(操作码为1001),数据打印命令(操作码为1010),图形打印命令(操作码1011)。命令的两个字节可由8031的传送语句分两次连续送至GP16,然后即可连续送打印字符了。当打满1行时,

GP16自动进纸一个字符行。

2. 打印程序举例

下面以打印字符串命令打印26个大写英文字母为例,给出源程序(见第35页)。虽然例子简单,但也足以说明问题。由于篇幅所限,一些较为复杂的打印驱动程序不便给出,读者可自行考虑。

字符编码表及更详细的使用说明,读者可参阅随机附带的说明书。(下转第35页)

状态周期 HSI 部件才能记录一次事件,当采用 12MHz 晶振时,对事件的时间分辨率为 $2\mu\text{s}$ ($0.25\mu\text{s} \times 8$)。对于一个引脚来说, $2\mu\text{s}$ 时间内发生的事件只能记录一次。

HSI 部件在每个状态周期内对引脚的状态采样一次,这就要求输入信号的高电平或低电平最少应在一个状态周期内保持不变,以保证能正确地检测到引脚的状态。

(5). HSI 的中断, HSI 的中断方式可由 IOC1.7 来决定, HSI 有两种中断方式。一是当 IOC1.7 为 0 时,保持寄存器加载后立即产生中断,即事件一旦发生,其状态和发生时间就立即被送到保持寄存器中,并发出中断信号。这种发中断的方式比较适合使用单个 HSI 通道或外部信号变化缓慢的场合,有时利用 HSI 的这个特点,把一个 HSI 引脚来作外部中断用。另一种方法是, IOC1.7 为 1,只有当 FIFO 中记录了 6 个以上事件时,才发生中断,这种方式较适合多个 HSI 通道同时被使用的场合,以避免频繁发生中断请求。

(6). 读取事件的信息:如果知道了 HSI 部件中已经记录了有效事件,可通过读 HSI 状态寄存器和 HSI 时间寄存器来获得有关事件的数据。但应先读 HSI 状态寄存器,然后再读 HSI 时间寄存器,因为每读一次 HSI 的时间寄存器, FIFO 之中的事件就会减少一个,如果没有先读 HSI 状态寄存器而先读了 HSI 时间寄存器的话, HSI 状态寄存器中的内容就丢失了,读入的状态就不是对应时间下 HSI 引脚的状态。

2. HSO (高速输出) 部件:

(1). 8098 芯片内设有 HSO (高速输出) 通道, HSO 部件能在设定的时刻触发外部事件,当 CPU 对 HSO 部件设定之后, HSO 部件便能不需要 CPU 的干预,自动完成事件的触发。利用 HSO 部件的这个功能,只需占用很少的 CPU 时间便能完成复杂的工作。HSO 部件能触发的事件包括:启动 A/D 转换器、复位定时器 T2、设置 4 个软件定时器标志和接通 6 条 HSO 引脚 (HSO.0~HSO.5)。其中 HSO.4 与 HSI.2 共用

一个引脚, HSO.5 与 HSI.3 共用引脚,引脚的功能是由 IOC1.4 和 IOC1.6 来控制的。HSO 部件能一次预置 8 个事件。

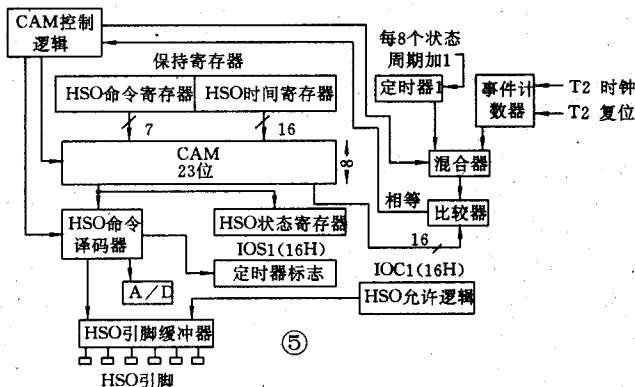
HSO 的原理图见图 5,由图中不难看出,高速输出部件的核心是 CAM (内容定址存储器),它由 8 个 23 位的寄存器组成,与普通的存储器不同,它是一种根据所存储数据的全部或部分信息特征来进行存取的存储器。

(2). 内部 CPU 通过保持寄存器,将命令和时间分别写入到 HSO 命令寄存器和 HSO 时间寄存器。当 CAM 之中有空位时,经过 8 个状态周期之后,保持寄存器之中的内容就被传送到 CAM 之中。CAM 之中存放的时间值与定时器的时间值每个状态周期都比较一个, 8 个状态周期就能将 CAM 之中的 8 个事件的时间值全部比较一遍。由于 CAM 存储是采用的时间值优先方式,而不是 FIFO 方式,故只要任何一次比较的时间值一致,就执行(规定时刻)命令寄存器中的命令。HSO 部件的参考定时器既可以是定时器 T1 也可以是定时器 T2,究竟采用哪一个,可由 HSO 命令寄存器中的第 6 位决定。

由于需要 8 个状态周期才能将 CAM 之中的 8 个寄存器单元内的时间值全部比较一遍,所以 HSO 部件的分辨率为 8 个状态周期,当采用 12MHz 晶振时,需要 $2\mu\text{s}$ 能完成一次全比较。

虽然 CAM 只有 8 个存储单元,但 HSO 部件实际上能预置 9 个事件,这是因为当 CAM 之中装满 8 个事件后,第 9 个写入的事件就只能保持在保持寄存器之中。只有进入 CAM 之中的事件才参与比较,而保持寄存器中的事件不参与比较。但只要 CAM 之中有空位,经过 8 个状态周期之后,保持寄存器中的事件就会传送到 CAM 之中。

(3). HSO 部件的命令寄存器: HSO 命令寄存器用来规定事件的属性,它的地址是 06H。其中 0~3 位为选择通道号, HSO 部件中共有 6 条输出通道可供选择,由于 HSO.4 和 HSO.5 分别与 HSI.2 和 HSI.3 共用引脚,当使用 HSO.4 和 HSO.5 时,应该将控制寄存器中的 IOC1.4 和 IOC1.6 置 1,这样它们只能作输出使用。第 4 位 I 是选择当有触发事件时是否产生中断。第 5 位 D 是选择输出是高电平还是低电平。第 6 位 T 是选择以定时器 T1 为参考定时器,还是选择定时器 T2 为参考定时器。定时器 T1 是每 $2\mu\text{s}$ (12MHz 晶振时) 自动加 1,由于定时器 T1 是系统的时钟参考源,是不能通过软件清零的,只有通过复位才能使定时器 T1 清零。当选择定时器 T2 为参考时钟源时,定时器 T2 的时钟及复位均可由 IOC0 (命令寄存器) 来控制选择。



(4). HSO 时间寄存器: HSO 时间寄存器是用来存放事件的触发时间, 它的地址是 04H (低位字节) 和 05H (高位字节), 这里所指的时间是相对于定时器 T1 或 T2 的时间, 因此在设置时间时应使用 ADD 指令, 典型的格式如下: ADD HSO_TIME, TIME1, # WHEN_TO_DO_IT

这里 # WHEN_TO_DO_IT 表示相对于定时器 T1 的时间值, 其最短时间为 $2\mu\text{s}$ (12MHz 晶振时), 由于 HSO 部件将 HSO_COMMAND 和 HSO_TIME 中的内容从保持寄存器传送到 CAM 之中, 最少需要 8 个状态周期, 而 ADD 指令执行的时间需要 6 个状态周期, 再加上其它硬件动作所需的时间, 因此实际上 HSO 相对于定时器 T1 的触发时间至少要大于 $4\mu\text{s}$ (12MHz 晶振), 即相对的时间值应大于 02H。如果将上述的指令中 # WHEN_TO_DO_IT 用 # 03H 取代, 那么这条指令执行完毕 $2\mu\text{s}$ 之后, 便会触发事件。如果用 # 00H 取代的话, ADD 指令执行完毕之后, 所规定的触发时刻已过, 就要等到定时器 T1 再次溢出, 大约要等 131ms 才能触发所设定的事件。

(5). HSO 的状态: 在对 HSO 部件操作时, 可通过查询 IOS0 状态寄存器来了解 HSO 部件的状况。在将有关事件的数据写入 HSO 部件时, 起码应保证 HSO 的保持寄存器是空的, 否则会发生写入错误。IOS0.6 和 IOS0.7 表示了 HSO 的状态, 如果 IOS0.6 为 0, 表明不但保持寄存器是空的, 而且 CAM 之中至少还有一个空单元。如果 IOS0.7 为 0, 则表示只有保持寄存器是空的。

在保持寄存器为空或 CAM 中有空单元时, 可将事件的数据写入到 HSO 部件之中。在写事件数据时, 最好先写命令寄存器, 再写时间寄存器。

例: LDB HSO_COMMAND, # WHAT_TO_DO
ADD HSO_TIME, TIMER1, # WHEN_TO_DO_IT

第一条指令指出了做什么事情, 第二条指令则规定了从当前时刻 (这里使用的是定时器 T1, 也可使用定时器 T2) 开始隔多少时间去触发事件。实际工作时, 当把时间数据写入到 HSO_TIME 之中时, 就把命令和时间数据同时传入到保持寄存器之中, 因此在执行上两条指令期间, HSO 部件最好不要被其它中断所打断。因为如果发生这种情况, 中断服务程序有可能将某些数据写入到 HSO 时间寄存器之中, 这时命令特征就与中断服务程序送来的假时间值一起进入 CAM 之中。这样 HSO 虽然知道应该做什么, 但何时去做却可能是不正确的。为了避免这类问题的发生, 在写命令和写时间值到 HSO 部件时, 应禁止 HSO 中断。

(6). HSO 命令的清除: 对已写入到 CAM 之中的命令在没有被执行之前, 如果想将它删除, 除了采用

复位之外, 还可用软件来解决, 其具体做法是, 在 CAM 寄存器之中再设置一个与原来命令相反的命令, 则可将原命令删除。例如: 原来命令是当定时器 T1=3456H 时, 将 HSO.1 引脚置高。如果想删除这个命令, 可在定时器 T1 还未到达 3456H 之前, 将相反的命令送入 CAM 之中, 即当定时器 T1=3456H 时, 将 HSO.1 引脚置低这个命令也送入 CAM 之中。这样当定时器 T1=3456H 时, 这两条命令的结果是使 HSO.1 引脚上发生了一次空操作, 并在 CAM 寄存器之中空出了两个单元。当然在送入相反命令时, CAM 中应还有空单元, 否则相反命令就送不进去。

另外在使用定时器 T2 作基准定时器时, 在 CAM 不为全空时, 不应清定时器 T2, 否则未被执行的命令及时间就一直保留在 CAM 之中, 并占用 CAM 的寄存单元。

(7). 软件定时器: 8098 内部通过软件可设置四个软件定时器, 并且能同时工作, 软件定时器也是 HSO 部件的一部分。当定时器达到预先设置的时间时, HSO 就将软件定时器标志置 1 (标志由 IOS.1 指示), 此时如果 HSO 命令寄存器中的中断允许位为 1 的话, 就会产生软件定时器中断。由于 4 个软件定时器合用一个中断向量单元, 因此在进入中断服务程序后, 可对 IOS.1 来查询, 从而判别是哪一个软件定时器产生的中断。

此外还应注意, 若用 HSO 清除定时器 T2 或启动一次 A/D 转换器, 当 HSO_COMMAND 中的第四位为 1 时, 也会产生中断, 但这时没有相应的标志来指示这类事件。在同一时间帧 (8 个状态周期) 内, 还可能发生多个软件定时器中断。

利用 HSO 部件很容易实现高速可编程控制器, 例如可将一个过程控制的操作步数存放在 0B000H 单元之中, 命令依次存放在 0B010H 单元中, 时间长度则依次存放在 0B800H 单元之中, 那么步数就可设置 2000 多步, 足以满足较复杂的控制。

它的工作过程是: 由使用者将自己要设定的控制过程的步长写入 0B000H 单元之中, 再将 HSO 引脚的状态依次填入到 0B010H 开始的单元中, 然后将每步之间的时间间隔填入到 0B800H 开始的单元之中。程序运行时首先从 0B000H 单元之中取出步长数, 然后从 0B010H 单元之中取出对应第一步的命令和从 0B800H 单元之中取出时间值, 并将这些数据写入到 HSO 的 CAM 中。当第一步命令执行完毕后, 又重新从第一步命令开始执行。在这个程序中, 每执行一步操作, 就产生一次 HSO 中断。在对速度要求特别高的场合, 可稍修改这个程序, 也可执行 08 步操作产生一次 HSO 中断。

(未完待续)

SMM-91 型 RLC 测量仪

● 孙亦岭

本文介绍的 RLC 测量仪采用磁电式电表直接指示元件数值, 仅用一个转换开关, 使用起来犹如普通三用表, 十分方便。它的一个突出的特点是: 由于利用测脉冲宽度来测量 R、C、L 值, 因而指示值精度与电源电压高低没有直接关系, 具有较高的测量精度。更值得一提的是: 电表各次测量的指示均为线性刻度, 故其读数精度高。SMM-91 测量仪的技术指标是:

- 电阻: 10Ω~1MΩ 分 5 档 误差 2.5%
- 电容: 10pF~10μF 分 6 档 误差 2%
- 电感: 0.1mH~10H 分 5 档 误差 2%
- 三极管 h_{FE} 0~300 (参考值)

本测量仪使用 6V 层叠电池。外形如同小型三用表, 携带方便。

基本原理与使用

测量仪电路如图 1。S 为档位转换开关, S 接点上的阻容元件构成各档位测量网络。IC 组成多谐振荡器, 用来产生周期性的触发脉冲。该脉冲下降沿触发 IC2 组成的单稳电路。IC2 被触发后, 输出一个单稳态正脉冲。该脉冲宽度由 IC2 的 R2 端上的测量电路决定。

电阻、电容测量原理见图 2。R2 脚接被测电阻和

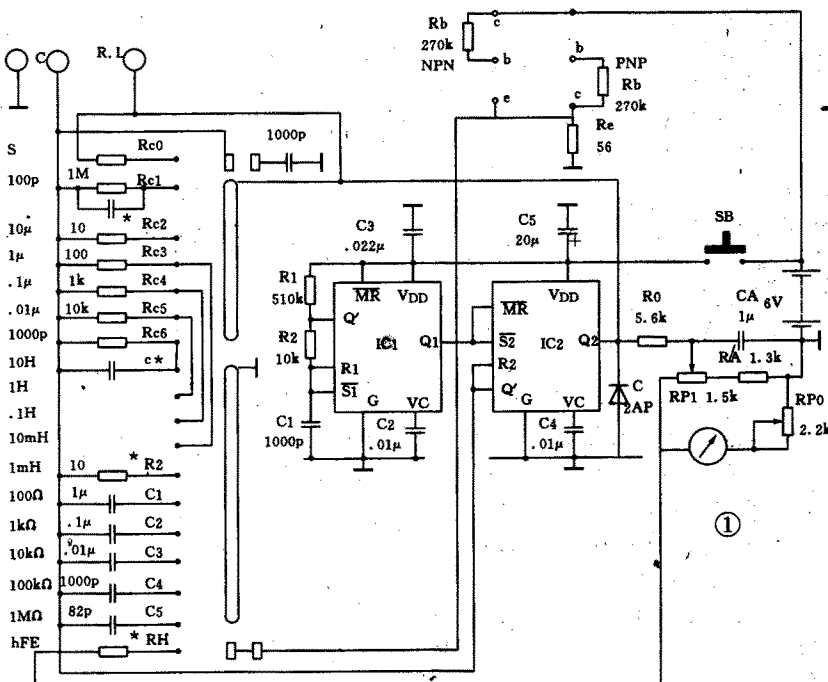
电容 $R_x C_x$ 分析表明, 单稳脉冲宽度 $Z = 1.1R_x C_x$ 。在脉冲幅度不变的情况下, IC2 输出的平均电流 A 与 C 成正比, 就是与 $R_x C_x$ 成正比, 因而接在 IC2 输出端电流表中电流大小与 R_x 或 C_x 的大小成正比。当固定 R_x , 可用以测量 C_x ; 当固定 C_x , 可用来测量 R_x 。选用适当的 R、C 值, 就构成 R、C 测量的各个档位。

图 3 是测量电感的原理图。其中 L_x 为待测量电感, R_L 为档位电阻, R_L 大小由不同档位而定。原理与 RC 测量原理是一致的, 所不同的是, 本电路输出的脉宽 $Z = 1.1L_x / R_L$ 。固定 R_L 可用来测量 L_x 。选用不同的 R_L , 就构成不同的电感测量档位。

晶体管 h_{FE} 参数的测量与普通三用表上测量电路原理是一样的, 不多述了。因为 h_{FE} 测量时, $C1$ 与 $C2$ 不工作, 故测量中, 开关按钮不得按下, 否则会造成错误指示。

本测量仪采用电池供电。为减小由供电电压下降造成的测量误差, 测量仪实际上用脉宽来测阻容元件值。

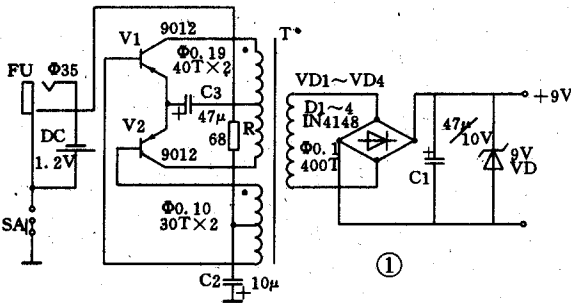
图 4 为面板排列图。正中为 18 档选择开关, 右上角为电源开关按钮 SB。左上角为 h_{FE} 测量插孔。左下角为一对电容测量接口; 右下角为电阻、电感测量接口。表头右下角为校正调节电位器 RP1。使用时, 首先拨至校正挡, 按下 SB, 调节 RP1, 使电



用镍镉电池给数字万用表供电

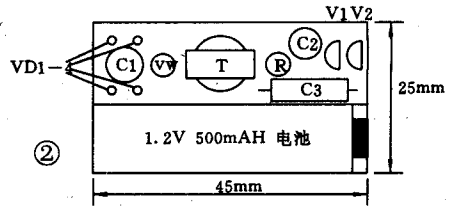
陈 晖

数字万用表电源大多采用 9V 积层干电池供电, 但 9V 积层电池在偏远地区较难买到, 且价格较高。本文介绍一种采用一节 500mAH 的 5 号镍镉蓄电池供电的电路。



电路采用传统的推挽型式, 如图 1 所示。电路中 T 采用小型收音机中的输入或输出变压器。按图安装后, 无须调试。

图中 FU 是充电插孔, 由外面 50mA 恒流源提供充电电流。FU 可在表中保险处安装。SA 为原来电源开关, 改制时将原开关两根引线切断一根 (靠表壳一端), 然后短接这两根引线。注意两根引线不能全切断, 否则液晶无显示。V1、V2 为 9012 型 PNP 管, 其它型 PNP 管也可以, 但应注意 I_{cm} 应大于 300mA, 并且



饱和压降要小。此电路中三极管 β 为 170 左右, 外型越小越好。C2、C3 耐压小些为好, 以便减小体积。

元件排列如图 2 所示。不必采用印制电路板, 悬空走线即可, 这样才能保证体积很小, 能够装入原电池仓内。

此电路平时使用耗电 150mA 左右。



表指示满度, 校正完毕, 放开 SB。然后可进行测量。S 拨至相应的测量档, 从相应接口接入待测的电阻、电容及电感。注意, 不得将两种元件同时接入。按下开关, 电表即有指示值。将指示值与档位倍率相乘, 就是该元件值。需要指出, 测量电容时, 即使不接入电容, 也会有少量指示值。这是由于分布电容及时基电路的特性造成的。为消除这种起始误差, 全刻度的 5% 以下部分, 不作刻度。各档 5% 以下元件值的测量, 可用转换较小档的方法来实现。

制作与调试

测量电路中的电阻, 使用精度在 1% 以上, 1/8W 的金属膜电阻为好。电路中的电容, 精度也须保证不低于 1%, 1% 的电容比较少见, 可用数字式电容表在 5% 的电容器中挑选。不得采用独石电容器, 因其不够

稳定。其余电阻, 误差可 5%, 电容误差允许 10%。电容 CA 最好不用电解电容。本测量仪对阻容元件的要求相当宽。IC1 与 IC2 可用任何型号单极性 555 时基电路, 笔者使用的是 NE555。

本测量仪采用 80 μ A 的内

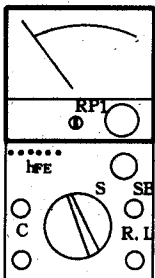
磁表头, 其实任何微安表头都可用, 甚至用毫安表也是可以的。因为 555 的输出电流达 200mA, 足以驱动毫安表。当然选用不同表头, R0 需相应改变。

所有元器件焊装完毕后, 就可调试。拨至校正档 S, 表头应有指示, 说明测量仪工作基本正常。调节 RP1, 应能使表头满度, 若不能, 则增减 R0 值, 使 RP1 调节满度的范围左右适中。W0 与表头串联, 事先调在中间位置不动。它的作用是用来微调表头灵敏度的。

1000pF 以下的电容测量档, 由于分布电容存在, 将造成测量附加误差。这可通过接入电容 C*, 以抵消分布电容的影响。先接入准确的 1000pF 电容, 调试适当的 C* 接入, 使表正好满度。注意在此之前须将表在 S 档校正。100pF 档调试方法相同。

仪表测量网络中, 10H 电感测量档与 1000pF 电容测量档共用电阻 RC6。C* 接入, 将使 10H 档电感值偏大, 这时可适当调大 RC6, 消除误差。RC6 加大后, 还会影响 1000pF 档, 因此尚需再调 C*。反复调整 RC6 与 C*, 可使两档都达到准确。

本仪表测量时, 按下 SB, 电路接通, 电路总电流 7mA 左右, 测量完, 放开 SB, 电路切断。因而仪表在平常时不耗电, 用电极省。使用一块 6V 积层电池, 可工作一年。



十路光电打靶机

万太云

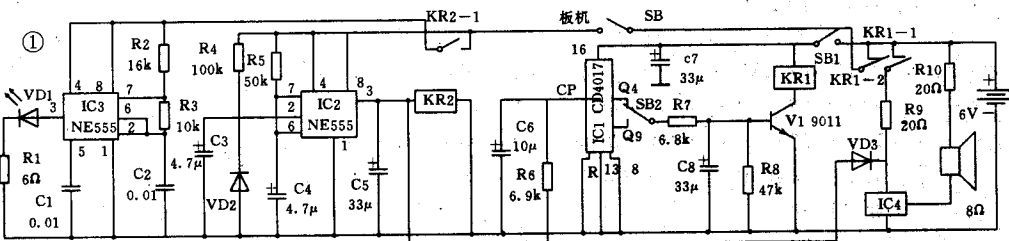
本文介绍的光电打靶机,具有10套表演节目。根据需要,可以从2到10路任意调节,十分方便。从手枪发射来的脉冲红外光击中靶心时,靶机上的电动玩具就表演一套节目,击中一次表演一个,从1到10顺序表演。

手枪采用了击发报信,击发次数控制,电路自锁及演奏乐曲等电路,功能较齐全,击发次数终结时,电路自锁,枪体内奏出一首优美的乐曲。

本机有效工作距离大于15米。灯光、阳光下都能正常工作。适用于各种游乐场所,也可以用于其他遥控设备。

手枪工作原理

手枪工作原理见图1。从电路图可见,扣扳机SB前,电路不工作,扣动扳机后,由NE555等组成的单稳时控电路导通,电路进入暂稳状态,暂稳时间 $t = 1.1R_5C_4$, 输出端第三脚翻转成高电平,输出的高电位,向继电器KR2提供工作电压,KR2-1吸合,由IC3等组成的无稳态自激多谐振荡器得电导通,产生一串约4kHz的脉冲信号,由第3脚输出,经红外线发射二极管VD1射向空间。改变R2、R3或C1值,可改变振荡频率。

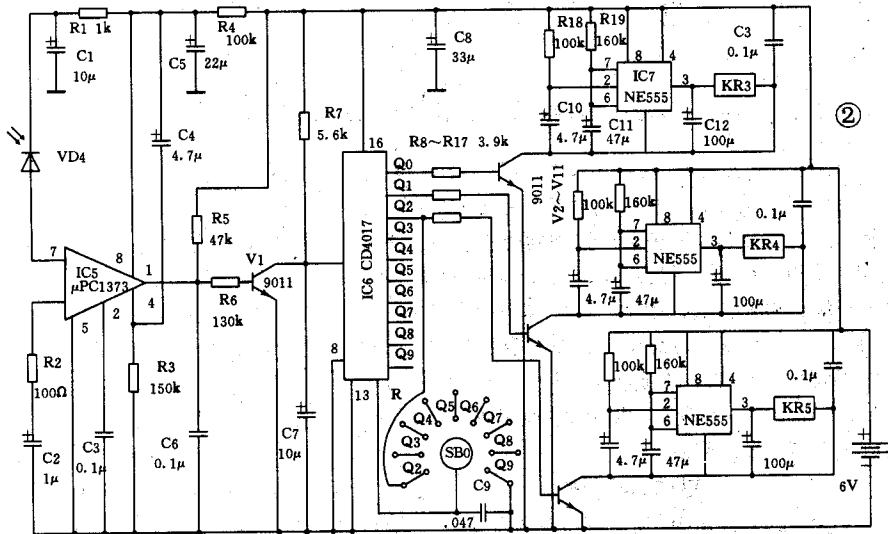


需要对击发次数进行控制时,按下SB1开关,让脉冲计数器CD4017处于等待状态即可。它的触发信号由IC2第3脚提供。扣合一次扳机,IC2就向IC1输入一个触发脉冲信号,计数器的输出高电位也跳变一次。设第一次扣扳机SB时,计数器输出端的高电位在Q4端(第10脚),它正好与解锁开关SB2联接,V1饱和导通,并经倒相放大,继电器常开触点KR1-1吸合,音乐集成块IC4导通,扬声器奏出一首优美的乐曲。在KR1-1吸合的同时,常闭触点KR1-2释放开路,扳机SB失去电源,电路处于自锁状态,再扣扳机不起作用。为了省电和打靶继续进行,应尽快按一下解锁开关SB2。扳机SB就会恢复。

当打靶进行到第5次时,计数器输出端的高电位也跳变了5次,从原来的Q4端跳变到Q9端。上次解锁时,SB2的触点已接到Q9端,所以当高电位一到来,V1、KR1、IC4又一次导通,电路再次出现自锁,第一轮打靶结束。

靶机工作原理

靶机工作原理见图2。红外线接收管VD4接收到手枪发射来的信号直接输入到前置放大器第7脚。该



放大器具有灵敏度高、增益高、输出波形好等特点。输入信号经放大和内部电路检波、整形、从输出端(第1脚)输出一个负脉冲,经V1反相并进一步整形放大,

去触发计数器IC6的CP端(第14脚)。由于Q2端接有

《无线电》

可编程数字钟

● 许世祥

本文介绍的可编程数字钟体积小,长度仅为 92.5mm,宽仅为 45mm,元件高度不到 30mm,只有 20 个元件。上面有操作开关连接插座,电源连接插座,总清连接插座,输出接口插座。用户不但可作为电子钟使用,还可根据需要巧妙地利用输出信号,方便地组合出自动响铃控制器、广播自动控制器、智能定时器等各种每天多次定时的时间程序控制装置。

图 1 是电原理图。核心器件是 8049-4801B (D1), 74LS244 (D2) 用于段驱动; 9012 用于位驱动; DB0-DB7 (12-19 脚)、XS1 的 7 脚、6 脚 INT 用于程序输入; P20~P23 (21~24 脚) 及 DB0; 用于信号输出。

图 2 是元器件排列图。该钟为双面印刷板,显示屏装在 A 面,元件装在 B 面,显示屏和印刷板通过插针连接,其中插座 XS1 接输入开关、XS2 接电源、XS3 接总清按钮、XS4、XS5 为 4801B 的输出接口。

XS1 各引脚功能如下:

清零电路,当第一个脉冲信号到来的时候,计数器的输出高电平便从 Q0 端输出。第二个脉冲信号到来的时候,计数器的输出高电平便从 Q1 端输出。第三个脉冲信号到来的时候,计数器的输出高电平则返回 Q0 端,清零电路不能接到 Q1 端。因为接到 Q1 端时,计数器内部电路无法翻转,高电平不能实现跳变,计数器也失去正常工作状态,这就是本机至少也有两套节目循环表演的原因所在。SB0 处于 SB00 位置时,节目从 1 至 10 全部开通。

第一个脉冲信号触发 CP 端时,计数器的高电位从 Q0 端输出,V2 饱和导通,并经反相放大,其输出作为第一路时控电路的电源负极,IC7 进入暂稳状态,第三脚翻转成高电平,继电器 KR3 吸合,第一路电动玩具表演节目。IC7 暂稳态结束,第三脚又翻转成低电平,V=0,继电器 KR3 释放,电动玩具表演停止。调整 R19、C10 数值,可以增减表演时间。

图 2 只画出前 3 路定时电路,后 7 路同第 3 路,其元件数值也对应相同。路数选择开关 SB0 的接线片与计数器的输出端对应联接就行了。

元件与调试

红外线发射管 VD1 要选择发射功率大一些的,VD2 用

1、(4801B 第 20 脚)地,VSS。2、(4801B 第 19 脚)校对。 β 、(4801B 第 18 脚)存入。4、(4801B 第 16 脚)输入 1。5、(4801B 第 13 脚)位选。6、(4801B 第 6 脚)启动。7、(4801B 第 39 脚)星期。8、(4801B 第 12 脚)加 1。9、(4801B 第 14 脚)电铃。10、(4801B 第 17 脚)输入 2。

XS231 脚功能如下:

1、电源地。2、+5V,接 4801B40 及 26 脚;3、+5V,接 74LS244 第 20 脚及 9012E 脚。

XS3 各引脚功能如下:

1、地。2、总清(4801B 第 4 脚)。

XS4 各引脚功能如下:

1、地。2、(4801B 第 21 脚)电铃信号输出,低电平有效。3、(4801B 第 23 脚)输出信号 2(S) 低电平有效。4、(4801B 第 24 脚)输出信号 1(F) 低电平有效。

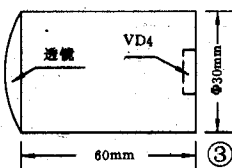
XS5 各引脚功能如下:

1、地。2、(4801B 第 22 脚)高压输出,低电平有

微型光电二极管,IC4 可用“祝你生日快乐”等音乐集成块,继电器 KR1、KR2 选用微型继电器,SB1、SB2 用微型按钮自锁开关。枪体可自制,也可以用购买的玩具手枪改制。印刷电路板根据枪体自制。VD1 前面应加装透镜,并调整距离,使发射距离达到最大。

线路焊接无误后可进行统调。断开 R2 后的线路,接上 6V 电源,测瞬间工作电流在 200~250mA 之间,若悬殊过大,调节 R1 使之满足要求。调好后接上断开的线路,调第二级。接上电流表,电源接在扳机前面,电流表指针应有 0.35 秒的摆动时间,或观察继电器 KR2 有无短暂的吸合释放动作。时间过长过短,调节 R5 或 C4 数值即可。第三级是检查击发次数控制电路,按下 SB1,使计数器处于等待状态。再连续扣扳机,到电路出现自锁并有乐曲声为止,奏完乐曲解锁(按一下 SB2),再扣扳机 5 次,电路应再次出现自锁,说明击发次数控制电路工作正常,否则,应检查焊接质量,C7 是否合格以及电源电压是否误差过大。

VD4 是高能红外线接收管,SB0 是路数选择开关,买不到成品时可用旧电位器改制。为了提高打靶距离,还必须在 VD4 前加装聚光镜。本文作者利用市售的放大镜式铅笔刀上的放大镜,效果很好,参见图 3。为防止杂散光干扰,须在聚光镜前装一片红色滤光玻璃,或红色透明有机玻璃。



效。3.(4801B 第 12 脚)低压输出,高电平有效。

图 3 是电源电路,其中 V1 为 4801B 供电, V2 为 74LS244 供电, V3 为继电器供电。6V 备用电源通过二极管 VD7、VD8 到 V1,市电断电后自动为 4801B 供电,保存已存程序不致丢失。备用电池的容量按 75—100mA 电流及停电时间长短计算。

图 4 为实用的自动响铃器电路。

9013 的 β 值应大于 150。继电器可采用 JZC—22F。

响铃器信号自 XS4 的 2 脚(即 4801B21 脚)引出,经 9012 进行电流放大,驱动 9013,使继电器 KR 到设定时间吸合或释放。

本电路通过接在接插件 XS1 上的按钮开关或键盘输入程序。

程序输入方法:

1、开机或总清后,屏上显示 0.000; 2、用加 1、位选键输入响铃时间,如 12.35 按一次位选,小数点后移一位,按 4 次回到原位。小数点在哪位,按“加 1”该位加 1,3、按“电铃”功能键屏上显示——0.4、用“加 1”键输入响铃遍数,如——3 表示响铃 3 遍。5、按“存入”键,屏上显示 0.000。6、按 2—5 步输入下条程序,直到全部程序输入完毕,最多可输入 30 条程序。

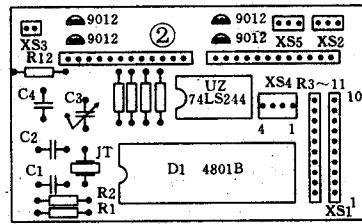
程序的执行:

上述实用电路,其检查、星期功能、输入标准时间的输入方法都是相同的。

程序输入完毕后,可按“校对”键对已输入的程序进行检查,如有错,可“总清”后重存。

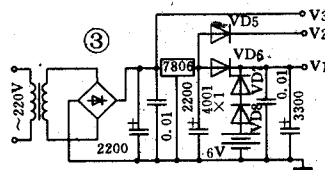
当检查无误后,即可用“加 1”、“位选”键输入标准

时间。当输入时间和标准时间一致时,按“启动”键,电子钟运行。这时,除“总清”外,其余各键均失去作用。当电子钟时间和输入的设定时间一致时,便有相应信号输出。



如在输完程序后,输入标准时间之前,输入当天的星期数,然后按星期键,屏上显示 0000,到星期日时将会停止输出一天。

输入时,为 19.28,检查时可能显示 1.928,不属问题。

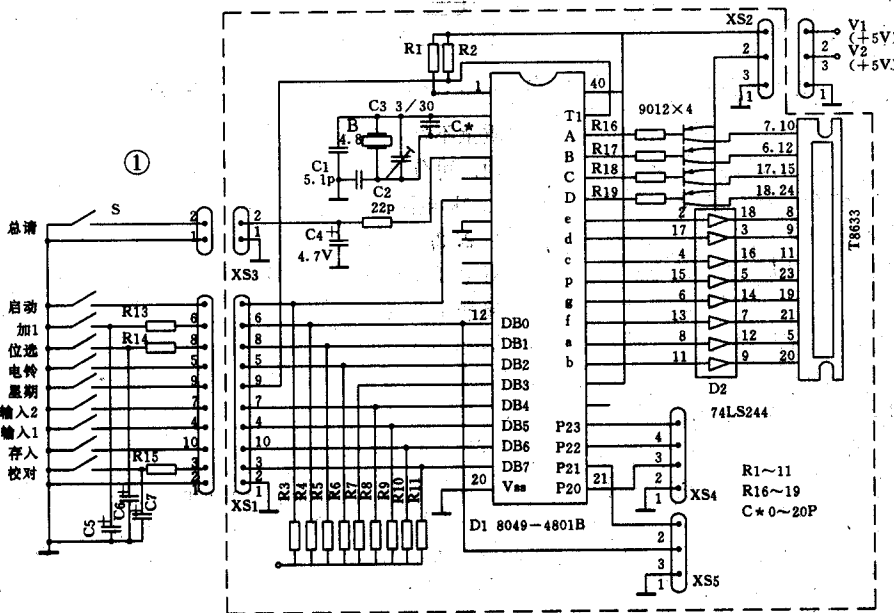


制作注意事项:

为方便爱好者,丹东星海电子仪器厂专门按文章开头的介绍设计了一种双面主电路印刷板,用户只需根据自己的需要设计电源和接口部分就行了。电路印刷板仅包括虚线内部分。

爱好者应先设计电源和接口部分,试验无误后,再给数字钟板(不插芯片)通电,检查第 26、40 脚及 74LS244 的 20 脚电压是否在 4.9~5.3V 之间,否则应检查电源部分。无误时方可在断电情况下插入芯片。

此时再通电,显示屏应显示 0.000。如令 4801B13 脚为 0 一次,小数点向右移动一位,则说明电路基本是好的。如显示屏缺某一位字,则应检查与 4801B 的 35~38 脚有关的器件是否开路或损坏;若屏上每个字都少一笔划,则应检查与 4801B27~34 脚有关的器件是否开路或损坏;若 4801B 的 26、40 脚电压及 74LS244 的 20 脚电压均正常,但屏上无显示,可检查 4801B4 脚是否因器件损坏或制作原因对地短路。



彩灯控制器

● 何民焕

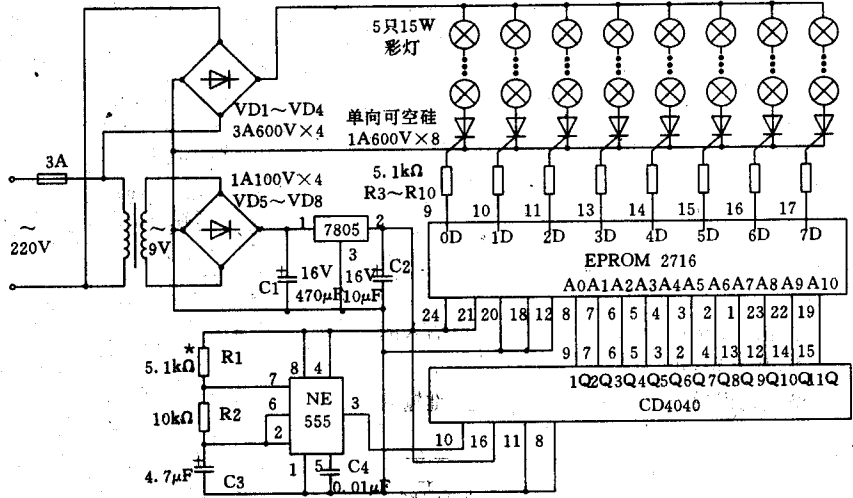
本文介绍一种用紫外线擦除可编程只读存储器 EPROM2716 组成的彩灯控制器,其电路简单如附图所示,输出千变万化,电路图中 2716 预先写入灯光变化程序,它的数据端通过一只 5.1k 欧姆限流电阻接相应可控硅的控制极。当数据端输出为“1”时,相应的可控硅被触发导通,该路灯亮;数据端输出为“0”时,不能触发相应可控硅导通,该路灯不亮。二进制计数器 4040 的输出端按顺序与 2716 的地址端连接,4040 输出的变化就导致 2716 地址的迁移。时基电路 555 与 R1、R2、C3、C4 等组成振荡器,其输出作为计数脉冲直接交给 4040 计数。整个工作过程是:振荡器不断向计数器 4040 提供计数脉冲,使输出不断变化,因此 2716 的地址不断递增,其数据输出按预先写入的程序不断变化,彩灯的亮灭也跟着不断变化。

编程时,可按自己设计的灯光变化顺序进行。比如,先使三只灯由右至左移动(即亮,下同)。重复数次后,变为由左向右移动,然后又

变为两灯跳跃(中间间隔一灯)向左或向右移动。移完后又可变为中间两灯亮,逐渐同时向左右两面扩散,扩散完毕灯全亮后,又一只一只地熄灭,然后又一只一只地点亮……等等。该电路可带 8 路 5 组彩灯。如果这 5 组灯按一定的排列组合,可编成变化的图案。

程序写入存储器 2716 的方法很多,这里就不作介绍。编程时,只要记住 2716 的数据端输出为“1”即是灯亮,所以 2716 的 8 个数据端即是 8 路灯的状态。编程时,先按自己预先设计好的灯光变化步骤,改变一次地址,输入一种状态,然后写入存储器。编完后,检查无误,便可插入电路工作。

如果 8 路输出嫌少,可再增加一块 2716。除数据端引出触发可控硅外,两块 2716 的相同脚并接在一起,这样就成了有 16 路输出的彩灯控制器。另外,改变 R1 的阻值可以改变彩灯变化的速度。



如果主板是散件,爱好者自行组装,有条件应用数字频率计校正 4801B 振荡频率,测试 4801B 第 3 脚,用无感螺丝刀旋动微调电容 C3,使频率计准确地显示 4.8MHz,变化最好不大于 ±10Hz。输入开关可用导电橡胶,也可用普通的按钮开关。如果因

开关质量不好,在输入程序时引起数字或小数点的快速跳动。可分别在 4801B 的 12、13、19 脚与开关之间串接 4.7k 电阻 R13-R15,同时在上述引脚对地间并接 1 只 2.2µF 电解电容,用以去除抖动。和第 4 脚相连的清零开关最好制成隐蔽式,以防无关人员的好奇心引起程序丢失。变压器可选用 8W/13.5V,三端稳压器 7806 应外加散热器。

(接 27 页)

源程序清单

```
PRT1,MOV DPTR,#7FFFH,GP16 地
ACALL BUSY 址→DPTR
MOV A,#9AH,送字符串打印
MOVX @DPTR,A 命令
ACALL BUSY,查忙
```

```
MOV A,#05H,送行数
MOVX @DPTR,A
MOV R7,#41H,字符 A 的 ASCII 码→R7
PRT1,ACALL BUSY 码→R7
MOV A,R7,送打印字符
MOVX @DPTR,A
INC R7
```

```
CJNE R7,#5BH,PRT1,打完否,
RET 未完继续
BUSY,MOV DPTR,#7FFFH,查忙子
MOVX A,@DPTR 程序
ANL A,#81H
JNE BUSY
RET
```

实用直流无触点开关

鱼献荣

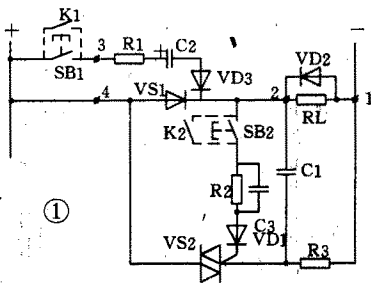
本文介绍笔者为解决工作中的实际问题而研制的直流无触点开关,可自关断,也可手动关断,或用无线电遥控开、关。因无触点,在断开负载电流时不发生电弧,特别适用于断路器分、合闸电磁铁等感性负载。

工作原理

电路如图 1 所示。若要电路中负载 RL 通电工作,只要按一下按钮 SB1 或无线电遥控接收机继电器接点 K1 闭合一下,触发信号经 R1、C2、VD3 加给可控硅 VS1 控制极,使 VS1 导通,电源正极接通 RL,使 RL 通电工作,同时给 C1 充电。若要 RL 停止工作,只要按一下按钮 SB2 或遥控接收机继电器接点 K2 闭合一下,触发

可控硅 VS2 导通,电容器 C1 反向放电,使 VS1 关断。C1 放电后,因 R3 的限流作用,使 VS2

中流过的电流小于其最小维持电流而自关断。若负载 RL 为瞬时工作负载(如断路器分、合闸电磁铁等),可取掉图中 SB2、K2,把 R2、C3 上端直接与 VS1 的阴极相接,即可使 VS1 实现自关断。自关断时间快慢,由 C1、R3、VD1 决定。若要远距离控制,只要把 SB1、SB2 用绝缘线引至控制点即可。用无线电遥控时,接收机可与该电路靠近安装。



元件选择

VS1—单向可控硅。要求 VS1 的正反向峰值电压和正向平均电流为负载工作电压和工作电流的 2~3 倍。

VS2—双向可控硅,使用中采用单向管亦可。工作电压选择同上,电流选 3~10 安即可,小电流时亦可用与 VS1 相同的可控硅。

其它元件,因本电路可用于直流 220V 以下各种电压,需按下式计算选择。

$$R_1 \leq [(U_c - U_G) / 3I_G] \cdot Kr (k\Omega); P_R \geq U_G \cdot 3I_G \times 10^{-3} (W);$$

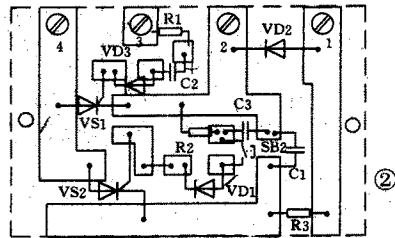
式中: U_c —负载额定工作电压; U_G 、 I_G —VS1 控制极触发电压和电流(从参数表中查得); P_R — R_1 的耗散功率,不足 1 瓦时选 1 瓦; Kr —电阻系数,按可控硅最大导通角选 10~15。

$$R_2 \geq Kr \cdot (U_c - U_G) / I_G (k\Omega);$$

式中: U_c 、 U_G 、 I_G 同上;

$$Kr \text{ 选取 } 15; P_{R2} \text{ 选 } 1 \text{ 瓦。}$$

$$R_3 > U_c / I_H \cdot Kr (k\Omega);$$



式中: I_H —VS2 的最小维持电流(从参数表中查得), Kr 为兼顾 C1 充电时间,可取 10。

VD1—硅电压开关二极管(FLD)。选正向转折电压 U_s 为 80% R_L 工作电压。无 FLD 管时,可用 5 只触发二极管串联代用。电路用作手动关断或遥控关断时,可不用此管,用一只 1A 以下普通二极管即可。

VD2—续流二极管。选用二倍 R_L 工作电压和电流的整流二极管,正向电阻要小,接线与 VS1 反向,即正极接负,负极接正。

VD3—止逆二极管,阻止给 C2 充电。选 1A 以下普通二极管。

C2—隔直流电容。选 100V 以下, 22~33 μF 电解电容。

C3—加速电容,选 160V 0.047~0.068 μF , 手动关断时可不要。

C1—关断 VS1 反向放电电容。按下式计算:

$$C1 \geq ton / Kr \cdot (R_3 + U_G / I_G \times 10^{-3}) (\mu F);$$

式中: ton —V2 延时导通时间。电路用作自关断时, VS2 延时导通时间不得小于 0.5 秒。 Kr 选取 10, R_3 单位为欧; I_G 单位毫安。 C1 选 400VCJ 型。

制作与安装

本电路采用印刷电路见图 2, 线路板固定在被控制设备上的封闭处, 当 VS1 选用大电流金属封装管时, 可将 VS1 安装在另外的绝缘板上与电路板一起固定, 管子的阳极、阴极直接与正电源和 RL 一端相接, 再另用细软线并接入印刷电路板, RL 和 VD2 也可如此连接。

晶体管阵列器件

● 晋 泰

把几只晶体三极管封装在一起，外形像一块集成电路的器件就叫作晶体管阵列器件，简称晶体管阵列或阵列晶体管。

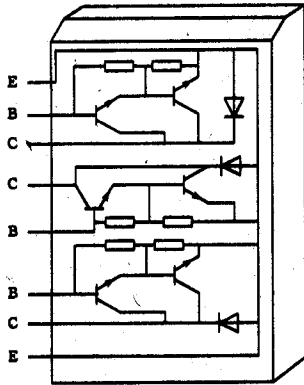
晶体管阵列器件的优点首先是便于在许多设计场合中使用。例如在许多情况下晶体管的发射极都是要接地的(共发射极放大器)或是集电极都要接电源正端(共集电极放大器或射极跟踪器)，此时如使用阵列晶体管就会使印刷电路板的排列紧凑而简化，焊点也可相应减少。

其次是电路性能的一致性得到改善。这是因为阵列器件制造时工艺条件一致性较好，因封装在一起，当环境(例如温度、湿度等)变化时，引起的参数波动较为一致。

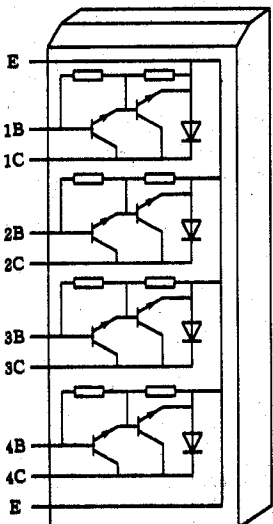
第三，由于阵列器件有一定程度的集成化功能，所以可做出较为复杂的复合晶体管阵列，例如达林顿型阵列、大功率管阵列、双管二级放大器型阵列等，因此可以简化外电路设计。

为了让读者有一个较直观的印象，附表中列出几种晶体管阵列的型号、参数及其内部功能和外形，供读者参考。附表中的阵列器件的集电极电流 I_C 都

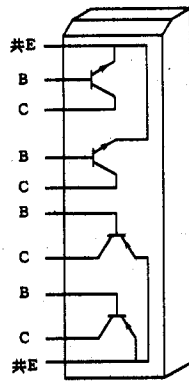
是安培级(1~4安)，因此适于作直接大功率驱动用。



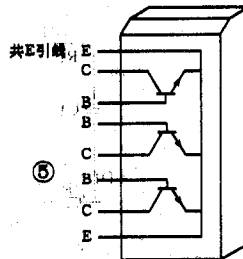
3NPN达林顿管
(或3PNP达林顿管) ①



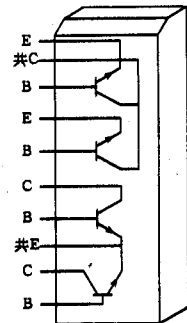
4NPN型达林顿管
(或4PNP型达林顿管) ②



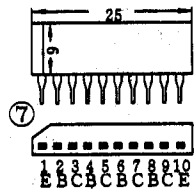
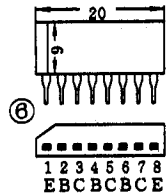
两管NPN共E式
两管PNP共E式 ③



3NPN管共E式 ⑤



两管NPN共C型
两管NPN共E型 ④



附表

参 数 型 号	参 数 名 称	V_{CEO} (V)	I_C (A)	h_{FE}	阵 列 内 容	外 形
STA301A		60 ± 10	4	1000	3NPN 达林顿管, 见图①	⑥
STA302A		-50	-4	1000	3PNP 达林顿管	
STA401A		60 ± 10	6	1000	4NPN 达林顿管, 见图②	⑦
STA402A		-50	-4	1000	4PNP 达林顿管	
STA431A		60	3	40	2NPN管(共E型)见图③ 2PNP管	⑧
STA441C		180	1.5	40	2NPN管, 共C型, 见图④ 2NPN管, 共E型	
STA342M		30	1	100	3NPN管共E式, 见图⑤	⑨

高效 DC—DC 变换器的应用

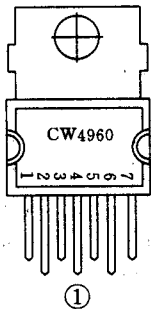
●王允和
●刘胜利

所谓 DC—DC 变换器即直流—直流电压变换器。CW4960/4962/4964/296 系列直流变换器集成电路，是北京半导体器件五厂引进生产的。国外对应型号为 L4960/4962/4964/296。这种系列电路电子将功率开关晶体管集成在芯片内部，所以只需少量外接元器件，便可组成一个完善的直流降压式开关电源。芯片内设有过流、过热保护，输出电压可调，变换效率达 80%，功能齐全、结构简单、使用方便、应用范围广。例如工作中常常需要把直流 12~24V 电压降低为 5V，提供给仪器设备或电路使用。设输入电压 $V_i = 24V$ ，输出电压 $V_o = 5V$ ，输出电流 $I_o = 2A$ ，输出功率 $p_o = 10W$ ，如果采用一般三端线性集成稳压器时，输入功率 $p_i = 48W$ ，在调整管上消耗的功率为 $48W - 10W = 38W$ 。这些功率将变为热量消耗掉，其效率为 20% 左右。若采用 CW4960 变换器，由于该集成电路效率高达 80% 左右，在同样的输出电压与电流情况下，要求其输入功率 P_i 为 12W 即可。CW4960 系列电路的基本参数列于附表，供读者选用器件时参考。

一、CW4960/4962 的基本应用

图 1 是 CW4960 外形及管脚排列图。

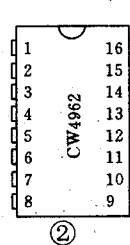
图 2 是 CW4962 外形及管脚排列图。图 3 是基本应用电路。CW4960 系列电路的工作原理为串联开关降压式，其内部电路由 5V 精密电压基准，误差放大器、振荡器、比较器以及功率开关管组



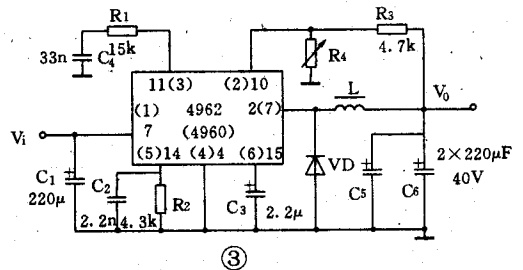
- ①—输入
- ②—反馈
- ③—补偿
- ④—地
- ⑤— R_T 、 C_T
- ⑥—软启动
- ⑦—输出

成，内部还含有软启动、过流、过热保护等电路。高速开关功率管在振荡器确定的频率下工作，将输入的直流电压 V_i 斩成方波，再输出到电路外边的滤波器后成直流电压。由于开关管工作时的占空比是受误差放大器、比较器控制，所以经过滤波后的直流电压便是变换后的电压。

下面以 CW4960 电路为例，介绍有关元器件的选用。⑤脚为定时电容 C_T 、定时电阻 R_T 端，调整其数值，使电路工作在 80~100kHz 即可，用示波器可以看到振荡器的锯齿波形。③脚为误差放大器的补偿端。⑥



- ⑦ 输入
- ⑩ 反馈
- ⑪ 补偿
- ⑭ $R_T C_T$
- ⑮ 软启动
- ② 输出
- ④ ⑤ ⑫ ⑬ 地
- ① ③ ⑥ ⑧ ⑨ ⑬ 空



脚为软启动端，一般软启动电容取 2.2~4.7μF 的电解电容器。②脚为调压取样端。⑦脚为电压输出端，它外接滤波电感 L、电容 C 以及续流二极管 VD。⑦脚送

附表

参数 型号	参数 名称 值	输入电压 V_i (max.)	输出电流 I_o (max.)	输出电压 V_o	基准 电压	工作 频率	占空比	软启动	过流 保护点	封装形式	散热情况
CW4960		50V	2.5A	5.1~40V	5.1V	100kHz	0~100%	有	3~4.5A	单列 7 脚	很小散热片
CW4962		50V	1.5A	5.1~40V	5.1V	100kHz	0~100%	有	2.5~3.5A	双列 16 脚	不用散热片
CW4964		36V	4A	5.1~28V	5.1V	50kHz	0~100%	有	4.5~8A	单列 15 脚	需一定的散热片
CW296		50V	4A	5.1~40V	5.1V	100kHz	0~100%	有	4.5~8A	单列 15 脚	需一定的散热片

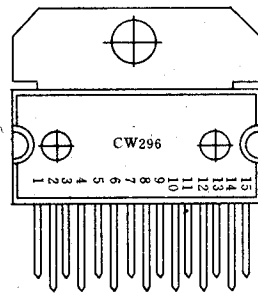
出的是幅度为 V_i 的方波, 方波频率由 R_T 、 C_T 确定, 方波宽度由 V_i 、 V_o 、 J 几个因素决定。对于这种串联开关式电路, 电感 L 、二极管 VD 的选择是很重要的。其中 VD 选肖特基二极管或超快恢复二极管比较合适。电感 L 建议采用 FeHiMo 磁环来绕制, 电感量约为 $300\mu\text{H}$ 。①脚的滤波电容, 在许多情况下也是必须的。为了减小输出电压的纹波, 最好选用低阻抗、高频电解电容器多个并联使用。 R_4 用来调整输出电压大小。只要元器件选择合适, 变换器组装后, 可以免去调试。

二、CW4964/296 的基本应用

图 4 给出了 CW296 的外形、管脚排列示意图。CW4964 外形与 CW296 相同, 管脚排列除 ①、④、⑮为空脚以外, 其余各脚排列名称与 CW296 相同。

图 5 是基本应用电路。CW4964/296 与 4960/4962 相比除输出电流较大外, 还增加了限制输入电流和过压保护功能。⑥脚为抑制输入端。当这里输入逻辑高电平时, CW296 停止工作, 此功能不用时要将此脚接地。⑦脚为同步输入端, 将多个 CW296 的⑦脚并连, 而只保留一个器件 R_T 、 C_T 网络, 可使这些器件同步工作(不使用时一定要与①脚短接)。⑫、⑬、⑭脚是为配合微型计算机而设置的重置电路(或叫复位电路), 其中⑫脚是定为 5V 的重置输入端, 它可以检测输入或输出电压的下降。当被检测电压经分压后略低于 5V 时, ⑭脚重置输出端将输出一个经过延迟的低电平信号(正常时为高电平), 延迟时间由⑬脚的重置延迟电容的大小决定。

上述三个功能是 CW4964/296 共有的, 还有两个功能是 CW296 独有, 如④脚输入限流功能, 在该脚对地接一只电阻, 便可以限制器件的输入电流。例如电阻为 $33\text{k}\Omega$ 时, $I_i < 3\text{A}$ (④脚开路时限流为 5A)。①脚为过压保护输入端, 当此端电压高出基准电压 $5\text{V} \pm 20\%$ 时, 保护电路动作, ⑮脚输出信号触发可控



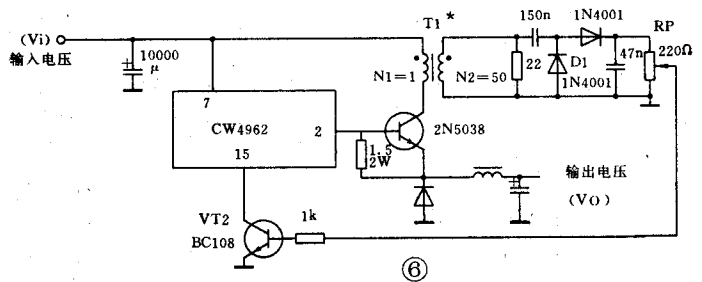
- | | |
|-----------|----------|
| 15 急剧短路驱动 | 13 复位延迟 |
| 14 复位输出 | 11 振荡器 |
| 12 复位输入 | 9 频率补偿 |
| 10 反馈输入 | 7 同步输入 |
| 8 接地 | 5 柔顺启动 |
| 6 抑制输入 | 3 电源电压 |
| 4 限流 | 1 急剧短路输入 |
| 2 输出 | |

④

硅, 使输出端对地短路, 防止输出过电压, 可控硅的短路电流由④脚的过流限定决定。

三、输出电流扩展

当电路输出电流超过 4A 时, 可以在 CW4962 的基本配置上增加一只高速功率开关三极管, 来满足扩

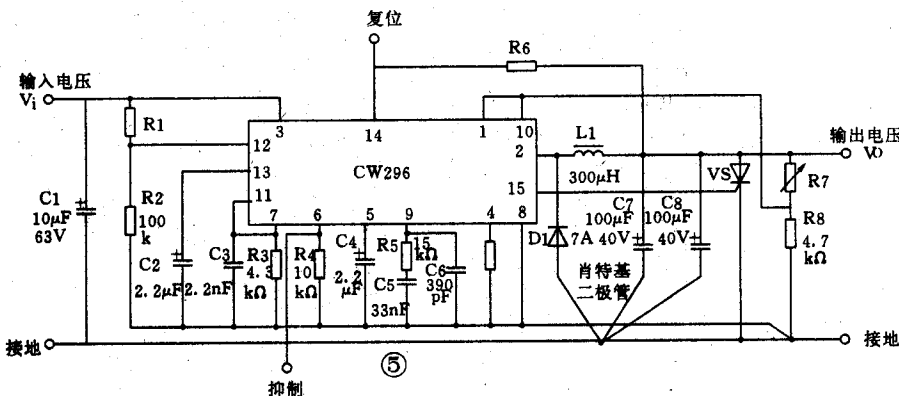


⑥

展其输出电流的要求, 图 6 是输出电流达 10A 的应用电路(扩流部分的电路)。图中的 T_1 为电流互感器, 过电流信号通过倍压整流检出, 启动三极管 VT2(软启动端⑮脚接地时, CW4962 停止输出电流), 以限制稳压器的平均工作电流。同样, CW4960/4964/296 也可以用这种方法来扩展电流。

上述是 CW4960/4962/4964/296 电路的基本

性能和使用方法, 通过灵活的运用, 它还可以实现更多的功能, 例如从 0V 起调的稳压器、双电压输出稳压器和升压变换器等等。有兴趣的读者可以阅读《北京半导体器件五厂集成开关稳压器应用手册》, 以便做更详细的了解。



⑤

学生收录机面板上的 文字符号

李文

小型收录机结构灵巧,外形美观,具有收音、录音和放音等功能,特别适合大、中学生使用。所以,又被称为学生收录机。

下面,以熊猫牌 2301 型收录机为例,按图 1 所列的顺序,介绍一下面板上的文字符号。

1. 外接直流电源插座(DC6V)

该机机内采用 4 节 5 号电池供电,也可外接 6 伏、250 毫安的整流器。外接整流器插入后,机内电池供电电路由插座自动切断。

使用外接整流器时,必须注意插头的极性。图 1 中 A 处符号表示要求插头的芯线为正极,外壳为负极。

2. 耳机插座(PHONES)

该机机内使用一只 8 欧姆的扬声器放音,此时,功放电路为一路输出。当使用 8~32 欧姆的立体声耳机听音时,可将耳机插头插入此插座,机内扬声器则自动切断。

当立体声磁带与立体声耳机配合使用时,可获得悦耳动听的立体声收听效果。如在集体宿舍使用该机,建议戴上耳机收听,以免影响他人学习和休息。

3. 音量控制旋钮(VOLUME)

该机使用一只同轴双连电位器,用来控制左、右声道送入功放集成电路的音频信号电压的大小。使用时,按顺时针方向旋转,音量增大;反之,则减小。

4. 停止/出盒键(STOP/EJ)

该按键的顶部标有方形符号,按一下此键,磁头滑板连同压带轮与磁带脱离接触。同时,电动机电源开关触点断开,磁带停止转动。再按一下此键,出盒机构将磁带推出。

5. 快进键(F·FWD)

该按键的顶部标有两个三角形符号。按下此键,电动机电源接通,收带轮快速转动,使磁带快速前进。此时,磁头与磁带不接触。

6. 快倒键(REW)

该按键的顶部标有两个三角形符号。按下此键,电动机电源接通,供带轮反向快速转动,使磁带快速卷回供带盘上。此时,磁头与磁带之间也是不接触的。

7. 放音键(PLAY)

该按键的顶部标有一个三角形符号。按下此键,磁头滑板及压带轮等一起推向磁带盒。同时,电动机电源接通,通过传动机构使磁带以 4.76 厘米/秒的正常速度前进,放音系统工作。

8. 录音键(RECORD)

该按键的顶部标有圆形符号。按下此键,放音键亦同时连动。(注:有的机器没有连动装置,则需将录音键和放音键同时按下)。除了实现磁带的正常运转之外,还接通了录放转换开关,使机器进入录音工作状态,可进行广播节目录音或机内话筒录音。

需要提醒的是,磁带在录音之前,要经过抹音磁头将原先的录音抹去。为使需要保存的录音信号不致在操作过程中因误按录音键而被抹掉,机器上设置了一种防误抹机构。如果将去掉了防误抹的磁带盒装入机器,录音键就无法按下去,这就起到了防止误抹的作用。但须注意,机器未装磁带盒,或者装上了去掉了防误抹片的磁带盒时,切忌用力按压录音键,以免损坏有关部件。

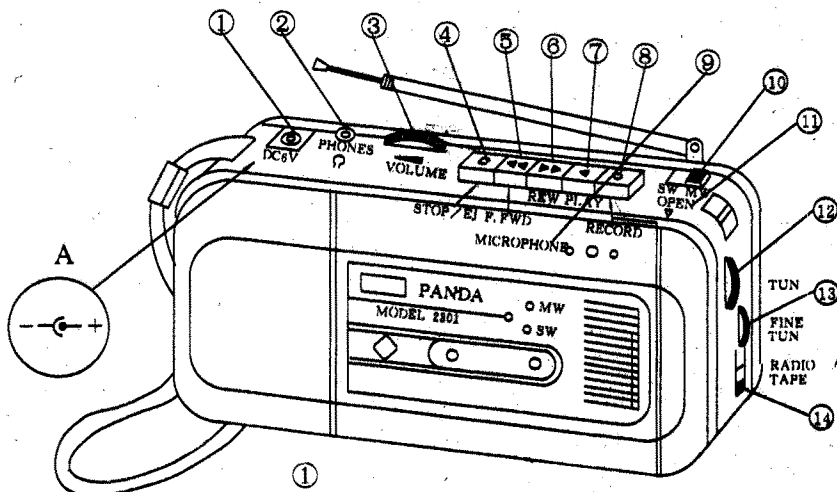
9. 机内话筒(MICROPHONE)

该机话筒使用驻极体传声器,具有灵敏度高、频响宽等特点。话筒将声音转换为电信号,通过录放转换开关送到放大器,经放大后的音频电流输入到磁头线圈,最后录到磁带上。

10. 波段转换开关(MW,SW)

该机采用拨动开关用作转换中、短波收音。在电路中,利用此开

《无线电》



可控硅的符号

周根发

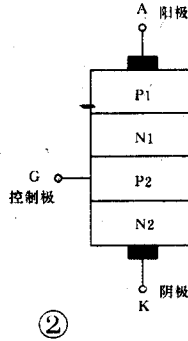
可控硅也称晶体闸流管，它是一种能控制强电的半导体器件。

常用的可控硅有单向和双向两大类，另外还有光可控硅、快速可控硅、逆导可控硅等许多品种。由于可控硅具有体积小、重量轻、效率高、寿命长、使用方便等优点，它已广泛应用于各种生产设备和家用电器中。

单向可控硅的结构与符号

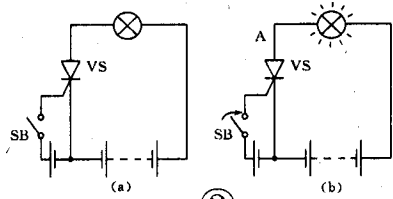
单向可控硅的外形有多种，如图 1 所示。它在电路中用图 1(a) 所示符号来表示。单向可控硅是在很薄的单晶硅片上制成的 P-N-P-N 四层三端的半导体器件，内部结构如图 2 所示，它具有单向导电的特性，是一种可以控制的单向导电开关。利用它可以完成弱信号控制强电系统电路的任务。

单向可控硅有三个电极，一个是电极 G，称为控制极，一个是阳极 A，再有一个是阴极 K。下面我们来做个小实验。当阳极 A 接电源正极，阴极接电源负极时，各控制极 G 不加触发信号，单向可控硅不导通，串接在电路中的灯不亮如图 3(a) 所示；当开关闭合，控制极 G 加上触发信号时，可控硅才能导通，这时灯亮如图 3(b) 所示。这时若将开关切断（触发信号断开），但灯仍是亮的。只有当导通的电流小于可控硅的维持电流时，可控硅才被切断，这时灯熄灭。如将可控硅的阳极、阴极与电源反接，则加与不加触发信号，可控硅均不导通，灯均不亮如图 4 所示。单向可控硅具有控制性

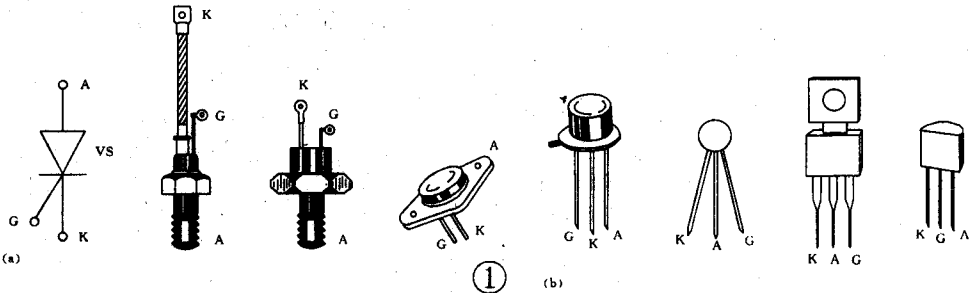


②

图 3(b) 所示。这时若将开关切断（触发信号断开），但灯仍是亮的。只有当导通的电流小于可控硅的维持电流时，可控硅才被切断，这时灯熄灭。如将可控硅的阳极、阴极与电源反接，则加与不加触发信号，可控硅均不导通，灯均不亮如图 4 所示。单向可控硅具有控制性



③



①

关的刀位变换，将要接收的波段的输入回路、振荡回路及其它需要换接的电路同时接通，使收音部分工作在所需接收的波段上。

11. 开启盒门 (OPEN)

学生收录机的盒门结构比较简单。只要用手指拨动一下盒门右上方的凸边，盒门便向外开启，即可装入磁带盒。

12. 调谐旋钮 (TUN)

收听广播节目时，通过改变输入回路和振荡回路的双连可变电容器的容量来改变谐振频率，这个过程叫做调谐，也就是选台。

调谐旋钮套在双连可变电容器的转轴上，转动它，即可改变电容量。同时，通过橡皮指针在刻度盘上指

示出所选电台的频率。

13. 短波微调旋钮 (FINE TUN)

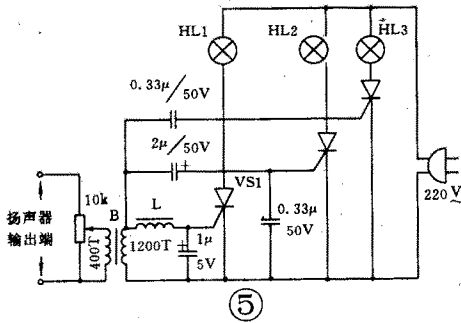
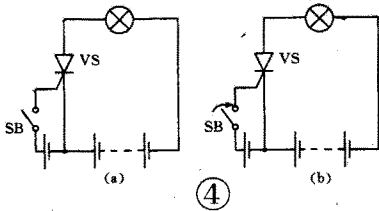
因为短波段的电台数目较多，显得拥挤，选台时难以调准，所以，在短波段的振荡回路上增设了一个微调电容器，通过微调本振频率的办法来调准短波电台。

14. 功能转换开关 (RADIO PLAY)

这是用来转换收音 (RADIO) 和放音 (PLAY) 状态的功能开关。

收听广播或同时要录制广播节目时，功能开关置于“RADIO”。

用磁带放音或用机内话筒录音时，则应将功能开关拨至“PLAY”。



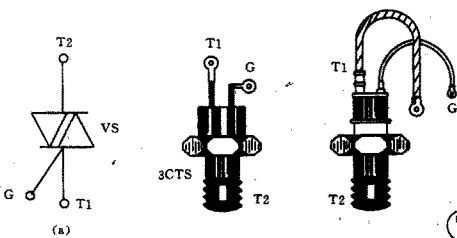
能好、反应快、体积小、效率高等优点，常用于整流、无触点开关及变频电路中。单向可控硅用于音乐控制的彩灯电路，如图5所示，扬声器两端的信号电压，通过变压器去触发可控硅。当音乐有强有弱时，触发电流就有大有小，从而控制彩灯忽亮忽暗闪烁。

双向可控硅的符号

双向可控硅是制作在同一硅单晶片上、有一个控制极的两只反向并联的单向可控硅所构成的，如图6(a)所示，它是N-P-N-P-N型五层三端的半导体器件，见图6(b)。双向可控硅有三个电极，一个电极G称控制极，另外两个极统称为主电极T1和T2。靠近控制极G一端的为T1，另一端为T2。

双向可控硅在电路中，用图7(a)所示符号表示。其外形有多种，如图7(b)所示。

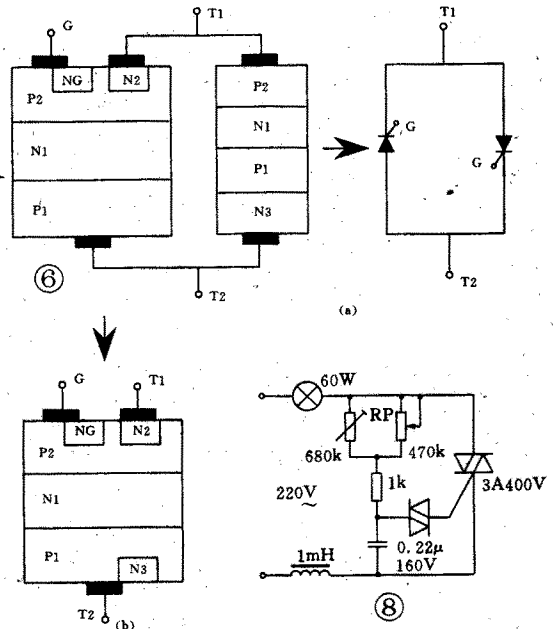
双向可控硅具有正、反两个方向都能控制导通的特性，而且触发电路简单，工作稳定，因此在灯光调节、温度控制、电机调速和无触点交流开关电路中得到了



巧用断锯条

无线电爱好者手中都有折断的锯条，可利用刮除元器件引脚上的氧化层，以便于上锡。若把断锯条另一端磨成锋利的薄刃，在测印刷电路板上某点电流时，用它来切割敷铜板，十分方便。拆卸带插座的集成块时，可慢慢地把锯条插入集成块与插座的键隙中，慢慢地翘起锯条，可安全地将集成块卸下。另外，用锯条薄刃的一个尖端，可轻松地拆卸微型十字螺丝。

翟初然



广泛的应用。图8为双向可控硅在调光台灯中的应用实例，通过调节电位器RP就能控制灯光的亮度。

电容器外壳上的文字符号

张宝平

电容器是电子电路中常用的元件之一。它的种类很多,在电路图中,常用图1(a)、(b)两种符号分别表示无极性固定电容器和有极性固定电容器。

在固定电容器的外壳上往往标有一些文字,本文就对这些文字符号作些简单的介绍。

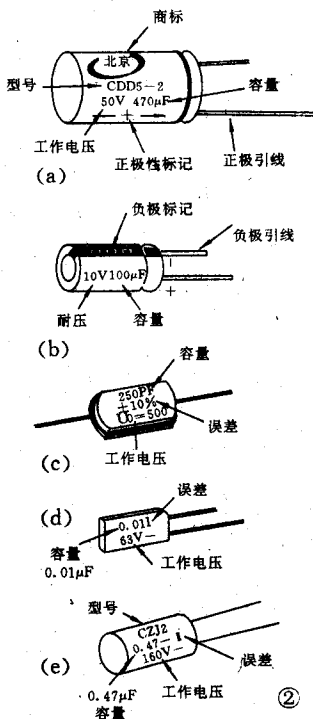
一、标称容量的标志方法

我国生产的电容器的标称值与电阻器相同,有E6、E12、E24三个系列。我们看到的固定电容器外壳上标注的就是这些“怪”数字,如2.2,3.3,4.7,6.8等。在体积稍大的电容器上,直接写上标称容量值,并写上单位,见图2(a)、(b)、(c)。还有一些电容器上标出的容量不标注单位,如带有小数点,则容量单位是 μF ,见图2(d)(e),如不带小数点的四位数或两位数的容量,它们的单位是pF。

在一些进口电容器上还用mF及nF作单位。 $1\text{mF}(\text{毫法})=10^{-3}\text{F}=1000\mu\text{F}$ 。 $1\text{nF}=10^{-9}\text{F}=10^{-3}\mu\text{F}$ 。例如在电容器外壳上标注2n9,即为 $2.9\text{nF}=2900\text{pF}$,

这里n兼作小数点。又如 $R56\mu\text{F}$,这里R代表小数点, $R56\mu\text{F}=0.56\mu\text{F}$ 。

在一些瓷片电容器上,常用三位数字表示标称容量,见图3。此方法以pF为单位,三位数字中前两位表示标称值的有效数字,第三位数为有效数字后面零的个数。详见图3(a)。例如电容器上标出103,则标称容量为 $10 \times 10^3 \text{pF} = 10^4 \text{pF} = 0.01\mu\text{F}$ 。如电容器上标出的三个数字中最后一位为9,它表示0.1,详见图3(d)。另外还要



注意,如在三位数后面标有字母,如224K,详见图3(c),此K不是单位,而是允许误差值。

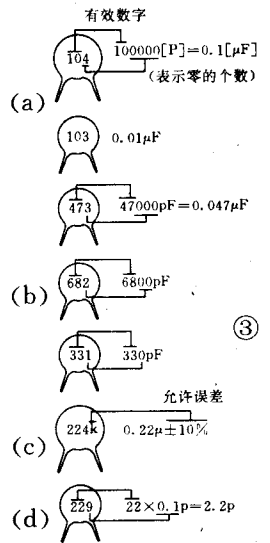
二、电容器的允许误差标志方法

1、直接标出法。例如用 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 20\%$ 等表示,也用I级、II级、III级等表示,(I级为 $\pm 5\%$,II级为 $\pm 10\%$,III级为 $\pm 20\%$)。

2、用字母表示误差。G表示 $\pm 2\%$,J表示 $\pm 5\%$,K表示 $\pm 10\%$,M表示 $\pm 20\%$,N表示 $\pm 30\%$,P表示 $+100\%$ 、 -0% ,S表示 $+50\%$ 、 -20% ,Z表示 $+80\%$ 、 -20% 。5%,10%,20%允许误差值的电容器使用最多,因此要把对应的字母记住。

三、电解电容器上极性标志

小型塑料封装电解电容器的两条引线,有一条较长,它是正极引线。铝外壳的电解电容器上用“+”符号作为正极标记,见图2(a)。还有些电解电容器用“-”号表示负极标记,见图2(b)所示。



如何识别

中频变压器及本振线圈

这里以常用的TTF-2型和105D型中频变压器为例,向初学者介绍快速识别的两种方法。

一、看磁帽色标来区分

TTF-2型的第1、2、3中频变压器的色标分别为白、红、绿;105D型分别为黄、白、黑。本振线圈的磁帽一般无色标。

二、通过测次级线圈电阻值来区分

如果中频变压器磁帽上无色标,即可用万用表 $R \times 1$ 档测其④、⑥脚电阻值。电阻值最小为第1中频变压器,最大为第3中频变压器,剩余的便是第2中频变压器。第1、2中频变压器特性相差不大,次级电阻值差别微小,若难以区分,可以混用,对收音机性能基本无影响。

由于本振线圈的引出脚功能不同于3个中频变压器,故在测量引脚电阻值中便可直接识别出来。

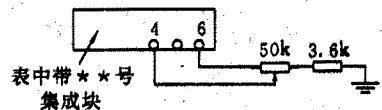
(兰 德)

电视KA系列集成电路代换表

胡志华

型 号	功 能	代 换 型 号
KA2101	伴音中放、鉴频、音频前置放大。	AN241P、AN241PD、CA3065、D7176、GL3201 HA1125、HA1184、IX0018TA、IX0052CE、LA1365、 LM3065、LSC1008P、M5143、M5144、MC1058、 MC1358、MA3065、NA1144、NA1165、SN7666N LM1165、LM3656、TA7071、TA7176、TB7176、 TBA780、ULN2165、YH7176、 μ A3065、 μ pc3065、 AN240P*、AN240PD*、HA1124*、HA1128*、HA1141*、 IX0017TA*、IX0043CE*、LA1363*、M5143*、SC9436*、 TA7671*、SCL100P*、LS1008P*、AN340P*、 LA1320*、HA11107**。
KA2102	伴音中放、鉴频、音频功放	μ PC1353C、DG1353、BGD1353
KA2103	伴音中放、鉴频、音频功放	AN355、QS355、DG355、BGD355
KA2105	伴音中放、鉴频	TA7337P
KA2130	场扫描	μ PC1031Hz、TA7242、LA1385、D7242、QS1385Hz TB1385、BG1031、IX0035CE、IX0035TA、TB7242
KA2132	场扫描	TDA1044U
KA2133	文字多重处理	μ PC1397
KA2134	行场扫描	AN5436
KA2135	行场扫描	AN5790
KA2136	场扫描	TDA1170、TDA1270、TDA1277
KA2137	行处理	TDA1180
KA2151	色信号处理	TA7193、D7193、IX0109CE
KA2153	视频、色度、行场扫描处理	TA7644BP、M7644BP
KA2154	视频、色度、行场扫描处理	D7698、TA7698、IX0719CE、56A247-1
KA2181	电子调谐	μ PC1373、LA7224
KA2911	图像中放、检波、预视放	TA7607、D7607、TDA7607、CA7607、TDA2544
KA2912	图像中放	μ PC1366、DG1366、BGD1366
KA2913	图像、伴音中放	TA7675P、TA7678P、IX0222CE
KA2914	图像、伴音中放	TA7680、56A138-1、IX0718CE
KA2915	图像、伴音中放	AN5150、AN5151
KA2916	图像中放、检波、预视放	TA7611、D7611、IX0113CE、56A106-1、TDA7611、CA7611
KA2921	行场同步扫描	TA7009

- 附注：**
- ① KA2101与标有*号的集成块相比，功能、特性和管脚排列均相同，但KA2101内电路中有电源稳压，而*号集成块内无电源稳压。因此，对要求高的电路用*号代换时，应外接稳压部分，即在第5脚接一个10V左右的稳压管。
 - ② 用标有**号集成块代换时，需作如下改动，不需另加元件而利用原元件，即在第4脚引一连线，接音量电位器的中线，撤掉6脚上其它连线，改成通过电位器50k Ω 再接一电阻(3.6k Ω)到地，如右图所示。

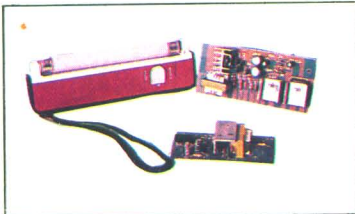


广东汕尾华侨公司华丰电子部 海丰县城华丰电子厂 联合供应

部址: 汕尾市四马路华侨商品楼A-301室, 邮编: 516600, 电挂: 3190, 电话: 07647-325920, 331929, 开户: 市建行城区支行, 帐号: 265003
 厂址: 海丰县城十字街24号, 邮编: 516400, 电挂: 3298, 电话: 07647-332668, 开户: 县建行, 帐号: 26303267 款汇上述两地址均可

港产袖珍式DZ 6V 4W含
 手电筒功能逆变日光灯, 体积:
 16 × 5 cm, 18元。

高效DC 6V推动双6W、
 8W或单12W、15W日光灯自动
 转换逆变成晶板15元; AC、DC
 两用推动22W板24元; 12V、AC、
 DC两用推动22W板28元; 30W板
 30元、40W板34元, 并可与同类应急灯互换用。上述邮费均3元。



港产台盒式石英指针
 式电子闹钟28元/台,
 240元/10台, 邮费3元。

五路(600w/路)可变
 程序音控循环两用卡拉
 OK彩灯控制器66元, 邮
 费8元。



全自动电冰箱电子灭
 菌除臭器28元/台,
 250元/10台, 邮费3元。
 并为中小型厂家提供含外
 壳组装调试好SKD套件,
 18.5元/套, 百套起售, 运
 费另计。



日产爱华 P103 型黑色
 超薄型随身听, 有自动翻带、
 磁带选择、动态超响度控制
 功能, 276元。

P102 型有重低音功能、
 磁带选择, 198元。上述两种
 均配30mm银装BRD导管耳机
 邮费均8元。

①日本三肯音响对管 2 SC2922、2 SAI216 (环形电极快速功放管 5 M180V、200W) 54元/对。②MJE13005, 2.5元; 13007, 2.3元。
 ③BU326, 5元; 406、407、408均2.5元。④视放: 3 DA87C、3 DD325、BF869、871、C2278、2653、2068、2060、2688均4.5元/十只,
 40元/百只。⑤微波 2 SC3355, 1.4元; 3358, 1.6元; 2369, 1.8元; μ PC1651, 3元。⑥NE5532N, 5元; 5534, 4元; 571, 18元; 555
 0.9元; 567, 556均1.7元。⑦LF353, 3.2元, TL082, TDA2822均3元; TL084, 3.5元; LM339, 1.3元; 386, 393均1.7元。⑧MN3102
 3207、20元/套; TDA2030A, 4.5元; HA1392, 5.2元, 1397, 11元。⑨优质双声磁头2.4元, BT62, 6.4元; DM62, 9.5元。⑩8位全频
 电视预选器16元。⑪原装日本录像机与影碟机音响对录连线二音一视18元/套。⑫用NE571 装音频动态扩展器散件22元。 邮费3元。



深圳深楚实业有限公司深楚电子器材厂推出:

汉语即时报时系列钟表

厂址: 深圳西乡河西西路75号 邮编: 518102 电话: 799054 799308 图文传真: 0755-799054

类别	序号	型号	特点	邮购价(元) (含邮包费)
汉语 即时 报时 钟 表 (均具 闹 钟 功 能)	1	SC-T8 RL	遥控报时, 遥控开关灯	180
	2	SC-T8 C	公鸡造型	132
	3	SC-T8 G	特大按键, 液晶显示	105
	4	SC-T8 CN	带四次定时插座, 液晶大字屏	125
	5	SC-T8 P	塑料表壳	87
	6	SC-T9 M1	金属壳、防水	102
	7	SC-T9 M2	金属壳、防水	102
定 时 插 座	8	SC-W6 BP	六开六关, 控2 kW	118
	9	SC-W1A	一次定时, 控0.5 kW	63
钟 控 器	10	SC-C1	一次定时, 60分钟后自关	30
	11	SC-C3	12次定时 (六开六关)	50

本厂 邮购服务: 深圳市宝安区电视音响技术服务部 邮编: 518101

开户: 宝安县农行 帐号: 5010188 电话: 788181 联系人: 张蔓

