

# 4

# 1991

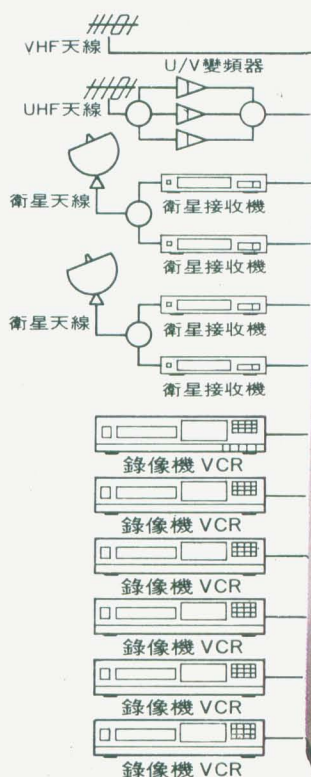
# 无线电视

# RADIO

**UNIKA**  
CATV DIVISION

## 优力 多频道CATV系统

适用于7、12、28个频道的各型有线电视系统使用



CA-100  
標準主機櫃

专营中外：

- 卫星直播接收系统
- 大型共用天线系统器材
- 天线放大器、电缆电视器材
- 工程施工测试仪器



迅达视听工程器材公司

地址：广东省佛山市汾江南路侨苑新村南座  
电话：221515 223907 电挂：6510  
邮政编码：528000

详尽资料来函备索

# 无线电

1991年第4期

(总第243期)

## 目 录

新技术知识	日益普及的 IC 存储卡.....	沈玉波 (2)
	崭露头角的无线网络.....	胡允林 (3)
电 视 与 录 音	家用录像机讲座(10)	
	录像机的机械系统——	
	主要部件的拆卸、安装和调整(上).....	葛慧英 (4)
	录像机使用指导	
	录像出现斜纹干扰怎么办?.....	申薇 (6)
	控制预选开关的电视遥控器.....	周放 (7)
	NV—J25 录像机快速启动机构及使用.....	玉波 (7)
	长城牌 471 机芯彩电色异常故障检修四例.....	张洪林 (9)
	日立 426E 录像机故障检修	
	四、电源电路的检修.....	王德沅 (10)
	录音机机芯的故障分类·判断与检修.....	王锡江 (14)
	维修随笔.....	孙俞凯 (16)
268 型卡拉 OK 机的改进.....	郑钟毅 (17)	
国产优质钛球顶高音扬声器.....	俞锦元 (18)	
“扩展 CT—360 电子琴的功能”一文的补充.....	王建峰 (19)	
电子笔记本的特点与使用方法.....	周伟都 (20)	
一种自动电烤箱电路.....	龙志宇 (21)	
EL—838 型计算器巧修一例.....	朱恒铸 (21)	
微机普及与应用	单片机原理和开发应用	
	第九讲 学习与实验(五).....	周振安 (24)
	中华机 A/D、D/A 转换的方法.....	杨宪泽 (26)
制作与实验	电子兔灯.....	文江 (30)
	模拟硬币翻面游戏器.....	程国阳 (31)
	自适应可调稳压电源.....	陈淑涛 (32)
	晶体管极性、管脚及 $\beta$ 值自动判测仪.....	门宏 (33)
	自行车内胎漏气检测器.....	柯宏林 (34)
	煤气熄火报警器.....	刘宝三 (35)
	简易回声发生器.....	刘成 (35)
	投篮游戏机.....	陈一波 (36)
	计数显示模块及应用.....	路民峰 (37)
	浅谈带阻晶体管.....	周永仁 (40)
元器件与应用	555 时基电路浅谈	
	第 7 讲 555 电路的无稳工作方式.....	俞鹤飞 (41)
初学者园地	光敏管输出型光耦合器主要参数表.....	姚仁梧 (43)
	双色、三色发光二极管特性参数表.....	新导 (44)
	常用单色发光二极管特性参数表.....	新导 (44)
无线电运动	无线电测向的基本原理(上)——	
	80米波段的测向原理.....	冯昶 (45)
问与答		(22~23)
电子信息		(28)
电路集锦		(29)
邮购广告		(46)

## 中国科协将召开第四次全国代表大会

经中国科协三届十六次常委会议讨论决定,今年5月在北京召开中国科协第四次全国代表大会。会议的主题是认真贯彻党的十三届七中全会精神,动员全国广大科技工作者和所属学会及组织肩负起九十年代的历史责任,为实现国家的十年规划和“八五”计划贡献聪明才智;总结经验,明确任务,履行人民团体的责任,更好地发挥党和政府联系科技工作者的纽带和发展科学技术事业的助手的作用,密切联系科技工作者,为经济建设、科技进步和社会发展服务,进一步把科协建设成为具有中国特色的科技群众组织。

中国科协是我国科技工作者的群众组织,目前拥有理、工、农、医和交叉学科的全国性学会155个;连同省级学会共有会员400万人,城乡科普协会5万个,会员400万人,在7千多个大中型厂矿企业建立了科协组织,还在各地建立了10万个农村专业技术研究会。

自1986年召开中国科协“三大”以来,在党的“一个中心,两个基本点”的基本路线指引下,科协工作有了新的开拓,在以经济建设为中心,运用科技团体的智力优势,为经济建设主战场和决策科学化服务;贯彻“百花齐放、百家争鸣”方针,努力提高国内外学术交流质量,促进学科发展和人才成长,推进了国际民间科技交流与合作。坚持正确的政治方向,发挥党和政府联系科技工作者的桥梁纽带作用,推进了社会主义精神文明建设等方面取得了新的成绩。

中国科协“四大”的正式代表为1500名。大会将审议工作报告,修改中国科协章程,并选举产生新一届全国委员会。大会还将颁发第二届中国科协青年科技奖、优秀科技建议奖以及科协先进工作者奖,并组织部分代表与有关党政部门和人民团体的负责同志座谈,反映呼声和建议。

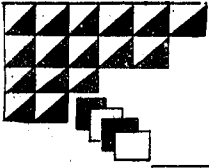
——本刊讯——

主 编:李 军

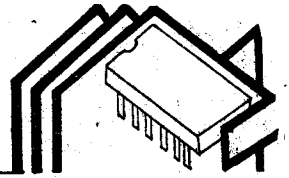
主办单位:中国电子学会  
 编辑、出版:人民邮电出版社  
 (北京东长安街27号)  
 邮政编码:100740

印版正文:北京印刷一厂  
 封面:北京胶印厂  
 广告经营许可京东工商广字022号  
 国内总发行:北京市邮政局  
 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)  
 国内统一刊号:CN11-1639

出版日期:1991年4月11日  
 1991年第4期



# 日益普及的IC存储卡



沈玉波

近年来随着计算机技术的飞速发展,卡片型集成电路存储卡的需求量日益增加。IC卡的普及必将大大加快电子产品智能化和小型化的进程。

## 一、什么是IC存储卡

IC存储卡实际上是一种利用半导体存储技术制成的卡片型信息存储媒体,在国内常见的IC存储卡有电视游戏机的游戏卡、高性能打印机的字库卡、微型计算机的存储扩展卡等。

IC存储卡作为一种信息存储媒体,与其它存储手段,如软盘、硬盘等相比,具有高速存取,耗电量低,系统小型、轻便,对工作环境要求不高和互换性较好等优点。

## 二、IC存储卡的用途

IC存储卡用途非常广泛:在家用电器方面,它可作为电子游戏机的程序卡,电子笔记本的通讯录及辞典卡,电子乐器的音色卡,智能烹调器的菜谱卡,录像机的字幕存储卡等;在办公自动化方面,可作为电脑文章外存储卡,文字处理机文章存储及字体卡,打印机文章存储及字体卡,袖珍微机功能扩展卡,袖珍印字机字库卡等;在工厂自动化方面,可作为加工程序存储卡,数控系统数据存储卡,挤压成型机数据存储卡,工厂物资设备管理卡等;在通信方面,可作为多功能电话及汽车电话号码存储卡,电话通讯录存储卡;在流通领域,可作为列车售票机数据累积卡,车辆检查系统个别数据存储卡,自动售货机金额管理卡;在交通方面,可作为公共汽车及出租汽车运行管理系统数据、汽车行驶速度、导航系统地图资料存储卡;在测量方面,可作为测量数据、逻辑分析测试数据及设定条件、数字示波器测量数据存储卡等。另外,IC存储卡还广泛适用于电子化医疗仪器(心电图机、自动血压计等)、电化教学仪器、保健仪器等。

## 三、IC存储卡的种类

IC存储卡主要可分为以下几种:

1. SRAM卡 即静态随机存取存储卡,可随机存入和读出数据。这种IC存储卡适合在需要随时写入数据,且经常脱离主机保存的场合使用。

2. ROM卡 即只读存储卡,只能读出而不能写入数据,数据由生产厂家在制造时一次写入。它的特点是容量大、成本低,通用ROM芯片单片容量达512kB。断电后可永久保留所存信息,无需后备电池。

3. OTPROM卡(One Time Programmable ROM) 即一次编程只读存储卡,用户可一次性对其编程,编程后可作为ROM存储卡使用。OTPROM卡适合非生产厂家用户制作小批量专用软件使用。

4. EEPROM卡 即电可擦除ROM卡,使用单一电源即可多次写入数据,平时可作为ROM卡使用。EEPROM卡兼有RAM卡可多次写入数据和ROM卡可掉电保存数据的优点,适用于软件开发过程中使用。

5. DRAM卡 即动态RAM卡,与SRAM卡一样可多次写入数据,断电后也需要后备电池,但要保证数据不丢失,必须配有专用刷新电路。其存取速度低于SRAM卡,但集成度比SRAM芯片高,耗电量较SRAM卡稍大。适合于作各种计算机的主存储器。

除以上介绍的5种IC存储卡外,尚有一些不太常用的IC存储卡,如可用紫外线擦除数据的EPROM卡等。

IC存储卡与主机的联接方式有直接插入式和非接触方式两种。常见的IC存储卡大都采用直接插入式,从输出端总线方式来看,IC存储卡又可分为I/O总线方式和直接总线方式。I/O总线方式IC存储卡由存储芯片、地址寄存器、计数器等构成,在主机指令控制下,向指定地址存取数据,存取速度低于直接总线式存储卡,优点是存储容量的增减与接线端子数无关。直接总线方式IC存储卡,由存储芯片和选片电路构成,主机控制信号可直接对存储器进行存取操作。它的优点是结构简单、存取速度快。但当存储容量需扩大时,必须增加地址总线和接线端数量。

## 四、IC存储卡的结构

现以直接总线方式SRAM存储卡为例说明IC存储卡的结构。直接总线SRAM卡,一般由SRAM存储体、后备电池、电源电压监测电路、译码电路、接插部分和插入光电检测开关组成。SRAM卡采用+5V和+3V两种电源系统,+5V工作电压由主机提供,+3V后备电压由后备电源系统提供。电源电压监测电路的作用是根据IC存储卡插入与否,对+5V和+3V电源进行自动切换,保证不丢失数据。常见的SRAM卡有内藏电池型和可更换电池型两类,也有部分存储卡为藏有可充电电池的可充电型IC存储卡。

内藏电池型存储卡在断电条件下,一般可将数据保存5年以上,这类存储卡多采用全CMOS型SRAM



## 崭露头角的 无线网络

胡允林

近年来, 计算机的革命, 局域网(LANS)的发展, 极大地提高了工作效率, 使人们能迅速地交流各种数据、共享信息资源, 但办公室内个人计算机之间, 个人计算机与区域网之间, 以及打印机、数据库和主机之间各种连线也越来越多, 越来越麻烦。

一些专家估计, 在美国连接每台在线个人计算机的网络“结点”器件将从1988年的600万件增至1992年的2850万件, 这将使本来已密如蜘蛛网的各种线路, 更加错综复杂。然而值得庆幸的是, 目前已出现一种创新技术——无线网络, 可以有效地解决这一矛盾。这种网络不是用电缆、电线, 而是用一种小型附属装置来传输数据, 使未来的现代化办公室即使摆满了高技术设备, 也看不到昔日成捆的连接线。这种附属装置技术目前还只是刚刚起步, 但最近的突破性进展, 已展示出诱人的前景。它不仅使网络简化、成本降低, 而且可靠性也得到进一步提高。

美国光子公司生产的一种易于安装的红外光双向传输设备能连接4台个人计算机。由于红外光易受桌椅等物体的阻挡, 光子传输设备的转动型信号头可以装在墙壁或天花板等光束能达到的位置。它可以使多达32个红外光双向传输设备都指向这一方位, 也就是说能在一个有效的范围内将128(即 $32 \times 4$ )台计算

芯片。可更换电池型存储卡, 通常可将数据保存1~5年。IC存储卡插入后, 主机可对存储卡的物理特征, 如容量、存储芯片类别、存取时间等进行检测和处理, 有些主机还具有电池劣化自诊断功能, 提醒使用者及时更换电池, 以防数据丢失。

### 五、IC存储卡最新进展

IC存储卡今后的发展方向是在有限的电路基板上, 实现高密度安装, 制成更大容量的IC存储卡。据报道, 1990年3月9日东芝公司推出了世界最大容量的IC存储卡, 该存储卡在3.3毫米厚的卡片内, 装入20个4MB的DRAM芯片, 总容量高达10MB, 存取时间仅需硬磁盘的10万分之一。

1MB容量的SRAM卡制造技术目前已比较成熟, 以往的1MB SRAM卡将芯片布置在电路基板平面上双面安装, 由于基板面积有限, 因此难以容纳较多的SRAM芯片。目前在电路基板外形尺寸一定的条件下, 采用4层积层法在长85.5毫米、宽54.0毫米、厚4

毫米的外壳中装入256kB的SRAM芯片32个, 剩余空间装入大容量(500mA)的扣式锂电池。这种装配方式在电路基板两侧各封装4层SRAM芯片, 各层芯片间用环氧树脂隔离, 芯间连接线布置在基板中央部分。由于采用十分普及的256kB芯片组装, 实现了低成本生产。在常温下内藏锂电池可保存数据3年, 与过去生产的SRAM卡在电气、机械方面具有完全互换性。

机不用电缆连接在一起。其缺点是速度较慢, 最多每秒传输1兆位, 约2万字。而现在的高速“硬线”网络, 如“token-ring”系统, 每秒高达16兆位, 约32万字。

另一种较为简单的方式, 是采用载波网络。它可以沿着普通电源线发射甚低频无线电波。电源线在每个办公室或房间里都是现成的, 利用它来形成看不见的无线网络结点。这不仅是一个聪明绝妙的构想, 也的确是再简单方便不过的了。如carrier NET网络(实际上只是一个很轻的接在PC机串行口上的小盒子), 将它插在电源插座上, 能在1.6公里长的电源线上(这段线内不能有变压器等耦合器件阻隔)产生255个网络结点。这种系统虽然传输速率低(38.4千位/秒, 约740字), 但因价廉(才119美元)、简便可靠而受到青睐。

比较高级些的无线网络都通过空中传送数据, 工作频率一般略高于蜂窝电话使用的900兆赫。较典型的如ARLAN 450系统, 它可以使PC机运行广泛应用的网络操作系统NetWare。虽然其速率达到每秒230千位, 但按硬线网络标准看, 仍然偏低。

目前最有希望的是美国电子工业之巨莫托洛拉公司透露的一种新系统。该公司声称, 这种系统采用人们极少使用的18千兆甚高频率, 由于频带极宽, 不仅传输数据的速率高达每秒15兆位, 而且能使许多操作人员共用同一频率, 这是其上无线网络系统所望尘莫及的。该系统象蜂窝电话网络一样, 将办公室分成一组组“微型细胞”, 由全向无线和腰带扣那么大的数字收、发信设备组成传输网络。这种系统虽尚未露面, 却已引起人们的广泛兴趣, 行家们纷纷翘首以待。

为改变IC存储卡各生产厂家自定标准、各行其是的情况, 日本日立、松下、爱普生、东芝、富士通5家公司于1989年制订出IC存储卡统一标准, 其内容为: ①外形尺寸为 $85.6 \times 54$ 毫米, 插口部分厚3.3毫米, 其它部分最大厚度为5毫米; ②插口方式为双列, 68只引出端; ③存储器为8位或16位总线; ④存储容量最大为16MB; ⑤存储器种类为SRAM、ROM、OTPROM、EEPROM; ⑥具有误插入防止机构; ⑦具有自检测功能。

1991年第4期



# 家用录像机 讲座 ⑩

# 录像机的机械系统

## 主要部件的拆卸、安装和调整(上)

葛慧英

录像机技术性能的好坏,很大程度上取决于机械系统(机芯)的质量,人们常称机芯是录像机的“心脏”就是这个意思。机芯结构十分精密和复杂,因此在日常的维护和修理中,机芯部分的工作量也最大。本讲以 NV-L 15 型录像机为例,介绍机芯主要部件的拆卸、更换和调整方法,从中可了解机芯结构的基本情况。

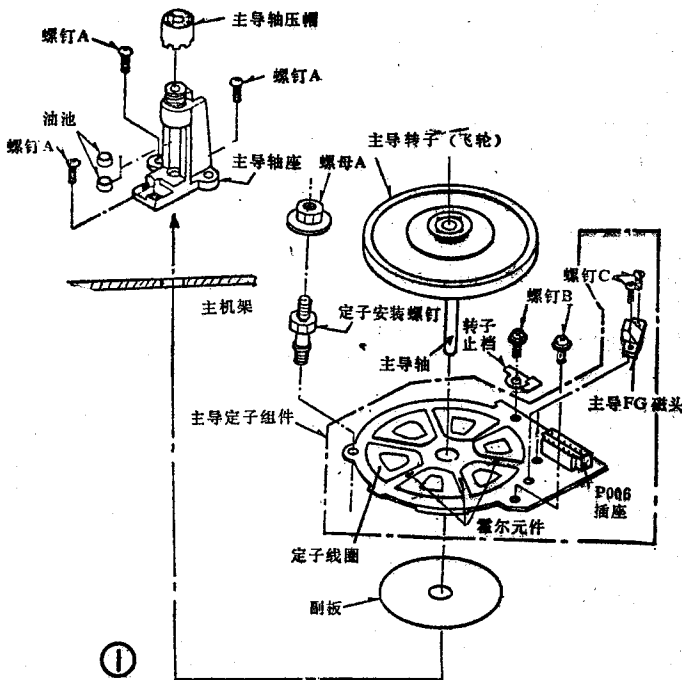
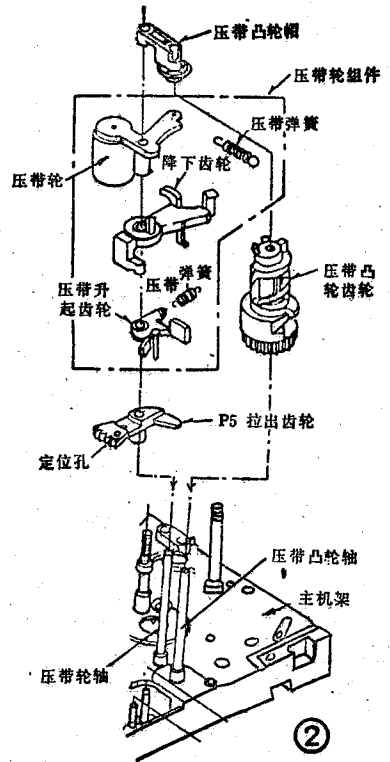
### 一、主要部件的拆卸与更换

1. 主导轴电机的更换: 参照图 1, 主导轴电机由主导转子(主导飞轮)、主导轴、主导定子组件(包括 3 个主线圈 6 个绕组)、3 个霍尔元件、主导轴座及主导轴压帽等组成。首先摘下主导皮带, 拆下螺母 A 和螺钉 B, 取下转子止档和主导转子(连同主导轴), 此时可对主导定子线圈和霍尔元件进行检修或更换, 注意不要丢失两个油池, 重新安装时应在油池上注一滴钟表油。按与上述相反的步骤重新安装之后要进行主导轴间隙的调整。

2. 压带轮组件的更换: 参照图 2, 压带凸轮帽一端装在压带轮轴上, 另一端安装在压带凸轮轴上, 限制了压带凸轮齿轮上下移动。首先向上拔出压带凸轮帽

(稍用力), 摘下压带弹簧取下压带轮、降下齿轮、升起齿轮和 P5 拉出齿轮。重新安装之前先清洗压带轮轴与压带凸轮轴, 并在每个轴上加一滴钟表油。安装时要确保录像机处于停机方式, 并确保 P5 拉出齿轮与 P5 组件定位正确。

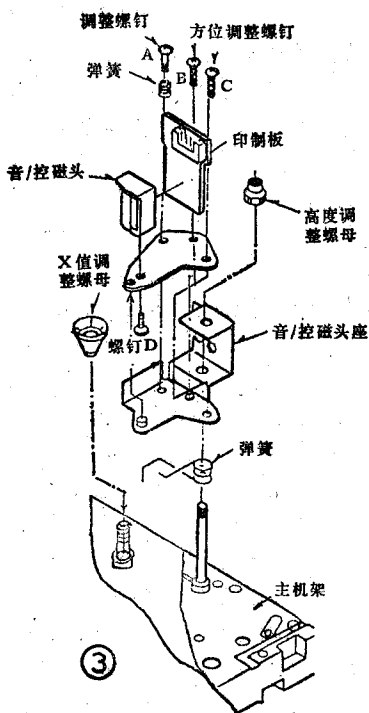
3. 音/控磁头的更换:



参照图 3, 首先拧下高度调整螺母和 X 值调整螺母, 将音/控磁头座从主机架上取下, 注意音/控磁头座下面的弹簧不要丢失。然后拆下螺钉 A、B、C, 注意螺钉 A 上的弹簧不要丢失, 再将螺钉 D 拆下即可取下音/控磁头。按与上述相反的步骤重新安装新的音/控磁头, 安装之后要进行音控磁头的高度、方位、倾斜度及 X 值的调整。

4. P1 导轴和全消磁头的更换: 参照图 4, P1 供带导轴的上限定器上带有塑料卡子, 因而可以限制 P1 导轴上下移动。拆下上限定器, 即可取下 P1 供带导轴。从主机架上拆下螺钉 A 即可取下全消磁头。L-15 录像机的全消磁头是固定在主机架上的, 更换后安装时要注意全消磁头下面定位销要插到主机架的孔中。

5. 刹车机构的更换: 录像机的刹车机

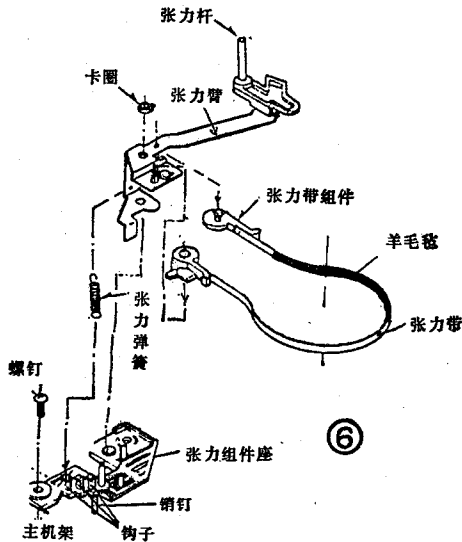
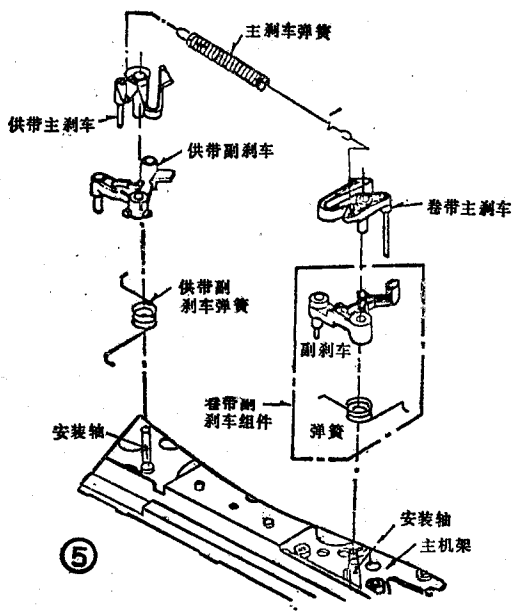


构由供带主刹车，供带副刹车、卷带主刹车、卷带副刹车及相应的弹簧组成，这些刹车上的小孔要对准主滑板的相应的位置（后面将详细介绍），使各刹车的工作与整机的工作方式相适应。参照图5，首先拆下带盒仓，摘下主刹车弹簧，顺序取下供带主刹车、供带副刹车及

弹簧；卷带主刹车、卷带副刹车及弹簧。注意这两个弹簧不能互换。重新安装之前要清洗两个安装轴并加上一滴钟表油，油不宜过多也不要弄到刹车上。

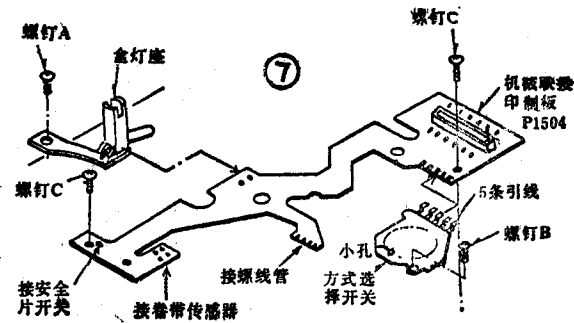
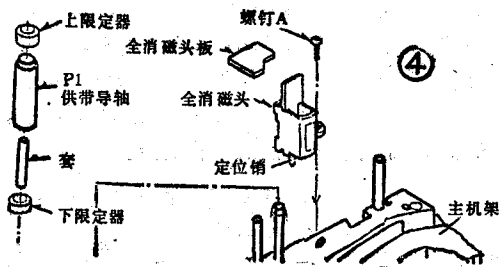
6. 张力带机构的更换：L-15 录象机的张力带是塑料带，内层与供带盘接触的部分粘有羊毛毡。参照图6，摘下卡圈和张簧臂即可取下张力臂及张力带组件。注意不要让塑料张力带拉伸，受热变形，还要保持张力杆与张力臂之间的相对关系，不要弯曲张力臂。张力组件座下面的销钉也要插到主滑板的适当位置，以便使供/卷带导轨在磁带加载到头后使张力杆移动到位，而卸载时先使张力杆脱离磁带然后是磁带卸载。更换张力带机构中某些零件后，按与上述相反步骤安装好。

7. 盒灯与方式选择开关的更换：参照图7，盒灯安装在盒灯座内，盒灯引线很短，直接焊接在机械联接印制板上。拧下螺钉A，焊开盒灯2条引线取下盒灯座即可更换盒灯，该灯是红外发光二极管，不能用白炽灯泡代替。拧下螺钉B，焊开方式选择开关上的



5条引线即可取下方式选择开关。重新安装方式选择开关时应注意将方式选择开关上的小孔与压带凸轮齿轮上的小孔对准。

8. 半加载机构的更换：L-15 录象机与 NV-450





## 录象机使用指导

**编者按：**随着录象机进入许多普通家庭，不少用户在使用中遇到了一些在说明书和书刊上找不到或找不全答案的问题，因而迫切希望得到具体指导。有鉴于此，本刊组织有关文章，从本期起在“录象机使用指导”小栏中陆续刊登，以满足广大读者的要求。

欢迎读者投稿，把你的录象机使用经验奉献给大家。也欢迎读者提出录象机使用中碰到一些不好解决的问题，对较有典型意义的问题，我们将约请有关作者撰稿介绍。

### 录象出现斜纹干扰怎么办？

申薇

用录象机收录电视台播放的节目时，VHF的1~5频道往往在画面上出现斜纹、网纹或花纹干扰，尤其是5频道图象上的斜纹干扰特别明显，严重影响录象质量。不少爱好者为此感到失望和烦恼，有的人还以为自己的录象机有故障或性能不佳。其实这种现象在一般家用录象机中都可发生，并非故障。那么有没办法消除这种干扰呢？回答是肯定的。让我们先来看看干扰从何处而来，又通过什么途径进入电视机及录象信道？

笔者用松下和日立等牌号的录象机分别进行了试

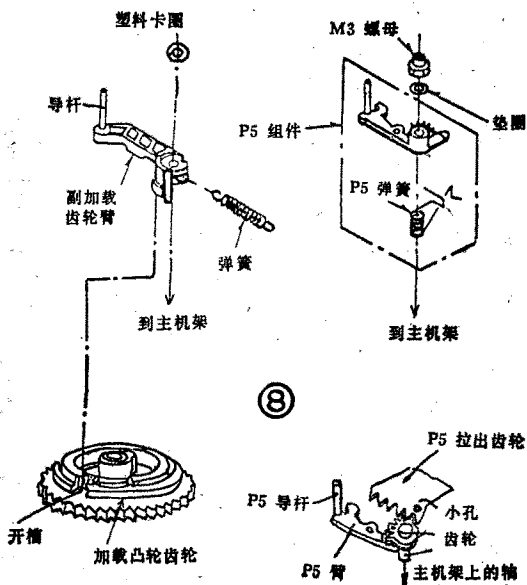
验。在收录电视节目时，用一台彩电同时监视录象画面和伴音。当连接好室内天线和射频电缆，插上录象机电源插头，尚没按下录象机开关(即VTR开关或OPERATE开关)时，电视机上的5频道画面已出现斜纹干扰，这表明干扰源此时与录象机内的射频振荡器无关(该振荡器输出信号直接送至电视机射频插口，是录象机中信号最强的“发射源”)，因为录象机电源开关没按下时，射频振荡器无电源而不工作。此时的干扰信号来自录象机中部分已有电源电压的振荡电路，它们的工作电压不受电源开关控制，一插上电源插头便有了。当按下电源开关后，干扰变得更为明显和严重，并出现多种条纹，但仍以斜纹干扰为主。如果电视信号消失，则干扰条纹也随之无影。据此得出结论，这种干扰来自录象机内多种电路，主要是与5频道图象载波频率相近的一种射频信号，并混杂着多种其它成分。该信号与5频道电视图象载波拍后产生的干扰信号，表现在屏幕上便是一种斜纹干扰。

进一步试验发现，当改变室内天线的长度、方向及位置时，干扰条纹也随之变化，当天线调节到最佳状态时，甚至可使干扰完全消失。由此又得出结论：录象机发出的干扰信号主要被天线接收，通过天线再进入录象机(及电视机)而形成干扰的。

因此，解决这种干扰问题的较好方法是安装室外天线，同时注意选用屏蔽性能良好的同轴电缆作馈线，如通常使用SYV-75-5/-7/-9型同轴电缆就较适合。不能用扁馈线及电视机内连接用的那种细径同轴电缆线，否则干扰信号仍会通过馈线窜入录象机。如果没有条件装置室外天线，可以用调节天线位置、方向和长度的方法来使干扰最小。由于录象机整个机身都在

录象机不同而属半加载方式，即磁带插到录象机中再降到底部并没有停机，而由副加载齿轮臂上的导杆和P5导杆将磁带从带盒中引出送到与音/控磁头接触的位置，磁带刚刚接触到视频磁鼓但并没覆盖它。参照图8，首先拆下塑料卡圈，摘下弹簧，即可从加载凸轮齿轮的开槽处取出副加载齿轮臂。然后拧下P5组件中M3螺母，拆下垫圈即可取下P5组件。在重新安装时要使录象机处于半加载状态，并且使P5臂上的齿轮在右端的齿与P5拉出齿轮上的小孔对准，使副加载凸轮臂确实插到加载凸轮齿轮的开槽处。安装完毕应采用手动加载的办法，加载和卸载各一次证实机械传动部分运转正常之后再通电。否则，如果某些机械零件安装不会适，会使机械传动工作不正常。通电之后，由于传动部分高速运转而会引起故障。

(未完待续)



# 控制预选开关的 电视遥控器

周放

遥控彩电给人们带来好的娱乐享受,因而深受用户欢迎。怎样在普通彩电上加装遥控功能,成了当前热门的话题,不少业余爱好者也期望能自己动手把家里的彩电改为遥控式的。本文介绍一种电视遥控器,不需改动原电视机电路,保证原电视机性能,且在遥控器不用时,原电视机还可正常使用。

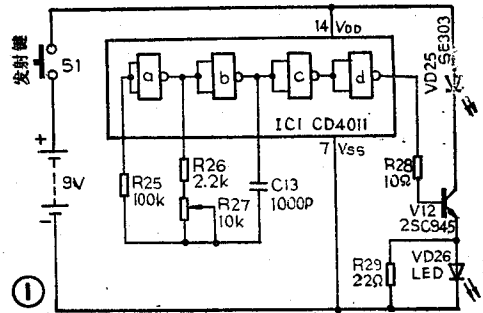
## 一、电路原理

该机是利用红外线发射和接收电路,控制十进制计数器来驱动微型继电器吸合,代替电视机按键式节目预选开关,实现自动转换电视节目和开关电视机的作用。下边把电路原理作一简要介绍。

1. 发射电路:发射电路由集成电路 CD4011 和外围元件组成,如图 1 所示。IC1、IC1<sub>a</sub> 两个与非门同外围元件组成 38kHz 方波振荡器,调整电阻 R27 可改变其振荡频率,该振荡信号经 IC1<sub>c</sub> 和 IC1<sub>d</sub> 与非

门整形放大后加到 V12 功率放大,由 VD25(SE303) 红外发射管向空间发射,使用时每按动 S1 发射按键,即可发出 38kHz 调制红外信号。

2. 接收及控制电路:接收及控制电路如图 2 所示。虚线部分 A 为红外接收电路,由高增益红外接收专用集成电路 IC3( $\mu$ Pc1373HA)及外围元器件组成。当红外接收管 PH302 收到 38kHz 红外线信号时,IC3 的 1 脚输出为低电位, V11 截止,其集电极输出为高电位。反之,IC3 的 1 脚输出为高电位, V11 导通,其集电极输出低电位。IC2(CD4017)为 CMOS 十进制集成计数器,组成控制电路。V11 输出的正脉冲(即输出为高电位时)触发 IC2 的计数端 CP(14 脚)。CP



辐射干扰信号,因此室内天线应尽量远离录象机,馈线最好也用同轴电缆,用扁平线时要远离录象机。用室内天线并调节良好时,对辐射干扰信号较小的录象机可完全使干扰消除;干扰信号大的录象机则很难完全消除画面条纹。

## NV-J25录象机

### 快速启动机构及使用

玉波

具有智能快速机构是 NV-J25 录象机与普通录象机的一个显著区别。现在一些普通录象机都采用了半加载方式,即无论快进、倒带及放象过程中,磁带均与音/控磁头接触,在停止状态磁带并未全部收回带盒,仍与音/控磁头接触,按下放象键时,磁带被牵引包在磁鼓上,这时磁鼓开始转动,磁带同时走动。

NV-J25录象机则与之不同,插入磁带后磁鼓即开始高速旋转,同时磁带被拉出包在磁鼓上,但此时磁带并未紧贴磁鼓,而是距磁鼓有一段微小间距。按下放象键后,磁带立即被拉紧,紧贴磁鼓表面,同时

磁带开始走动,图象立即在瞬间播放出来了。采用这种智能快速机构后就能保证在 0.7 秒内放出图象,缩短了等待时间。放象结束按下停止键后,磁鼓仍然高速旋转,但磁带被稍稍放松,磁带与磁鼓间距离与插入磁带时相同,为下次放象做好准备。插入磁带后或放象结束后,如 10 分钟内不继续放象,为保护磁鼓和磁带,录象机将返回半加载状态,再次放象的延迟时间仍与普通录象机相同。

如果插入磁带或放象结束后不立即放象,为减小磁鼓的损耗,建议按“VTR”键一次,然后再按“VTR”键通电,这样就使录象机返回半加载状态,这时磁鼓不再旋转,磁带也不再包在磁鼓上。

智能快速机构在收录电视节目时极为有用,它可在 0.7 秒内进入录象状态,录制时可保证片头完整无缺,而普通录象机就很难令人满意了。用 NV-J25 录象机录象时,只需在特定画面出现的瞬间立即按下录象键,即可保证片头完整,无需使录象机工作在录象暂停状态。但在录象前应注意机芯工作状态,如工作在半加载状态,则无法在 0.7 秒内进入录象状态。比较可靠的方法是在要收录的节目播出之前,按一下放象(PLAY)键,紧接着再按下停止(STOP)键,为快速录象做好准备。



有一个正脉冲信号输入时，计数器输出便自动进位。计数器有  $Y_0 \sim Y_{10}$  10 位输出端子。当电路通电时， $V_{DD}$  (+12V) 通过 C5、R22 给 IC2 复位清零端 R (15脚) 输入一个正脉冲，内部电路清零，此时  $Y_0$  输出为高电位，其余  $Y_1 \sim Y_9$  输出为低电位。当 Cp 端输入第一个计数脉冲信号时， $Y_1$  输出为高电位、 $Y_0$ 、 $Y_2 \sim Y_9$

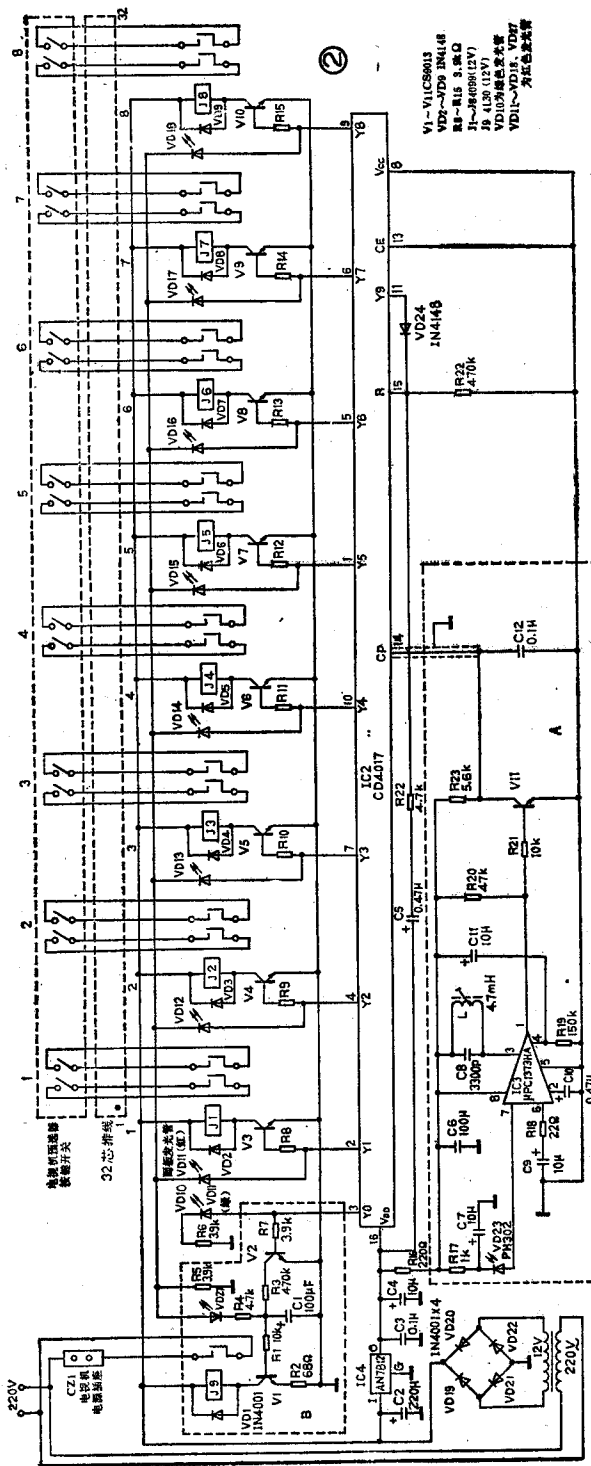
输出为低电位；第二个计数脉冲输入时， $Y_2$  输出为高电位， $Y_0$ 、 $Y_1$ 、 $Y_3 \sim Y_9$  输出为低电位，依此类推。当  $Y_9$  出现高电位时，经 VD24 加给清零端 R，IC2 又清零， $Y_0$  输出又为高电位。当  $Y_1 \sim Y_8$  依次输出为高电位时，相应的红色发光二极管 VD11~VD18 亮，分别表示所预选的频道，同时  $V_3 \sim V_{10}$  依次导通，使相应的微型继电器 J1~J8 吸合。由于 J1 至 J8 继电器双触点分别通过 32 芯排线与电视机按键式节目预选器开关并接，这样就相当于电视节目预选器 1~8 个预选开关分别自动接通，从而起到自动转换预选节目的作用。在  $Y_1 \sim Y_8$  输出为高电位期间，经发光二极管 (红) VD27、R4 给 C1 充电使 V1 导通，继电器 J9 吸合，输出插座 CZ1 有 220V 交流电输出，电视机处于开机状态。当  $Y_0$  输出为高电位时，绿色发光二极管 VD10 亮，经 R7 加到 V2 基极，使其导通，C1 通过 R3 对地放电，约等 5 秒，V1 截止，J9 释放，输出插座 CZ1 无 220V 交流电输出，电视机处于关机状态。图 2 中虚线部分 B 电路为延时关机电路。

### 调试与安装

整机对所用元件无特殊要求，选用正品元件即可， $V_1 \sim V_{12}$  应选用  $\beta > 100$  的三极管。安装完毕后检查无误即可通电试用，基本无需调试。如遇遥控有效距离小于 5 米，则应调整发射电路中的 R27，使发射与接收频率相同，以提高有效距离及抗干扰能力，必要时可调整 (接收电路中) 电感 L 使收发间距离增加到最大。

该遥控器与电视机连接使用方法如下：① 首先不加遥控器，将电视机节目预选器 1 至 8 个预选位置全部调好所需接收的频道。② 打开电视机后盖，将遥控器中 J1~J8 上引线 (共 32 条)，按图 2 示意并联焊接于电视机节目预选器的预选开关上。③ 将电视机节目预选器按键开关悬空 (即全部不按下)，插上遥控器电源插头，此时遥控器绿色发光二极管 VD10 亮，表示电视机处于关机状态。④ 将电视机电源插头插于遥控器主机电源输出插座 CZ1 上，开启电视机电源开关。⑤ 将发射手机对准遥控器接收机红外线接收孔，按动遥控键，遥控器即可按 0、1、2、3、4、5、6、7、8 顺序转换，选择预选的节目 (由红色发光二极管显示)。使用时按动发射手机遥控键，即可按顺序转换电视机节目。如需关机，可按动发射手机上遥控键，使绿色发光管亮，约等 5 秒钟后电视机即可关机。⑦ 不用遥控器时，断开遥控器电源，将电视机电源插头插于交流 220 伏，按下电视机节目预选开关，电视机即可正常工作。

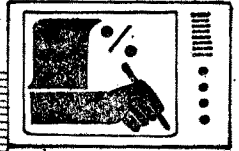
责任编辑 薛振远





# 长城牌471机芯彩电

## 色异常故障检修四例



张 洪 林

**例 1 故障现象：**图象呈紫色，缺少绿色。经检查色度解码集成电路 D7193 AP 块①脚输出电位为 6.8 V，③、④脚为 8.6 V，②、③脚为 2 V，均偏离正常值。

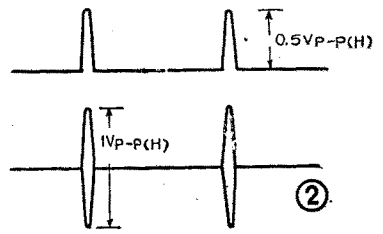
**分析与检修：**D7193 AP ①脚是 G-Y 色差信号输出端，①脚电位下降，导致绿色驱动管 Q507 处于截止状态（集电极电压为 175 V）。③、④脚为 R-Y、B-Y 色差信号输出端，其电位高于正常值，会使红、绿驱动管 Q505、Q509 处于深饱和状态，所以图象呈紫色。②、③脚是色度信号经梳状滤波器分离出来的 U、V 分量，馈至 U、V 同步解调器，解出色差信号 R-Y、B-Y，再从 R-Y、B-Y 两个色差信号中解出 G-Y 色差信号。②、③脚电位低于正常值（3.5 V），使②、③脚得到的 U、V 分量幅度降低。这部分电路如图 1 所示。由图可知：②、③脚的 3.5 V 电位是由⑤脚经电阻 R510、R511 提供的，它降至 2 V 说明这部分电路有漏电性故障，先从与之相关的外部元件查起，断开电容 C526（0.01 μF），再测②、③脚电位，升至 3.5 V，取下此电容测量，发现漏电严重，直流电阻为 1 kΩ，相当于②、③脚至地加了一只电阻（经与 R551 串联至地），使②、③脚电压降至 2 V，换上新电容后，色彩正常。

**例 2 故障现象：**彩色时有时无。

**分析与检修：**图象正常，只是彩色时有时无，说明故障在色度电路。用示波器观察 D7193 AP 各脚的波形，⑬脚的色度信号波形正常，④脚的逆程脉冲波形亦正常，而测试点（TP43）的波形（经⑰脚输出的色

同步脉冲串信号）异常，其波形如图 2（a）所示，正常波形如图 2（b）所示，其脉冲幅度有一半被削掉。色度解码电路输出正常的色差信号的条件是输入的色度信号和维持其工作的色同步信号，行逆程脉冲信号等都必须正常的。任何一路信号丢失或不正常都会给出色差信号的解调带来影响，导致无彩色故障。

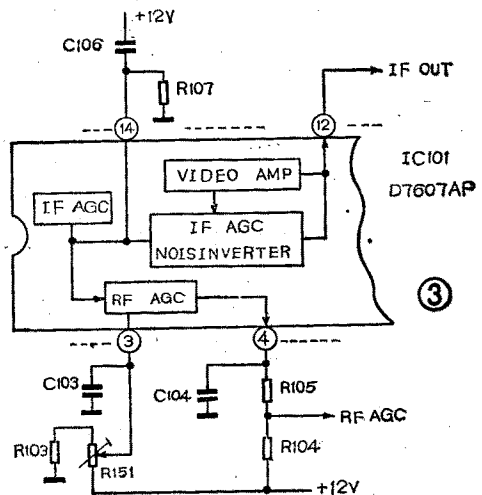
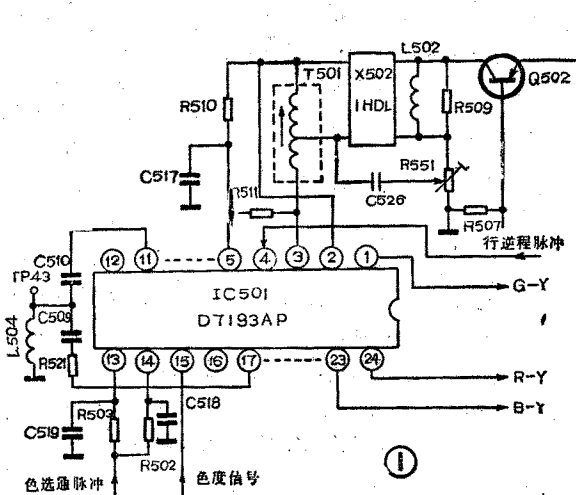
如图 1 所示，这部分电路的工作原理如下：



色选通脉冲（即经 L510、C508 延时后与色同步信号对准的行同步信号）加到 IC501 的⑬脚，在其内部进行色同步信号选通。分离后的色同步信号由⑰脚输出，经 R521、C509、L504 移相 45° 后至⑩脚，在 IC501 内部进行 PAL 行识别、消色以及 APC 锁相等处理。

用万用表检测 D7193 AP 块⑭脚电位（正常值为 2 V）只有 0.8 V，估计有漏电故障，焊下电容 C518，再测⑭脚电位，升至正常值 2 V，说明问题出现在电容 C518 上。由于电容漏电，使⑭脚外加了偏置电阻，降低了⑭脚的电位，使色同步信号在经过⑭脚时下半部丢失，导致 APC 检波电路和消色识别检波电路不能正常工作，造成无彩色故障。彩色时有时无说明此电容时好时坏，换上一只完好电容后，彩色正常。

**例 3 故障现象：**图象不稳且扭曲。



# 时426E 录象机故障检修

## 四、电源电路的检修

王德沅

录象机的电源部分温升较高，且直接与 220 V 市电发生关系，因而故障率较高。本连载首先介绍电源电路的检修。

### 426 E 录象机电源电路原理

426 E 录象机电源电路见图 1 所示。图中，交流市电通过电压选择开关 S 850 进入电源变压器 T 850 初级。S 850 可对 T 850 初级的 4 个绕组抽头进行选择，以分别适应 AC 100~110、115~127、200~220 230~250 V 等 4 种市电电压输入。T 850 次级输出 4 种交流电压。其中绕组 I 输出 5 V 交流电压，通过接插件 PG 852、PG 1503、PG 906 (后两个在主印制电路板)和 PG 702 送入定时器/操作开关电路板，为多功能显示屏提供丝极电压。绕组 II 输出 40 V 交流电压，通过接插件 PG 851 和 PG 903 送到主电路板的系统控制部分。然后该电压被分成 3 路，其中一路经 D 916、C 918 整流滤波之后输出 +40 V，通过 PG 1502 和 PG 801 加到 V.S 调谐印制板，用来给调谐电路产生高频头调谐电压，以实现选台调谐，如图 2 所示。另一路经 D 917、IC 904、C 917 整流滤波之后，再由 Q 902 和 ZD 902 组成的稳压器稳压，输出直流 -30V，经 PG 906、PG 702 加到定时器/操作开关电路，给定时电路微处理器 IC 701 和电可改写只读存储器 IC 702 供电。还有一路经 C 922 和 R 949 后，由 PG 906、PG 702 送入定时器/操作开关电路，作为微处理器 IC 701 的交流时钟脉冲 (在定时器电路中经低通滤波和 Q 704 整形放大后加到 IC 701 ②脚)，用于监视 50 Hz 电源频率及停电检测。

以上是电源电路 2 组交流输出电压的情况。T 850

**分析与检修：**先从 AGC 控制电路查起，如图 3 所示。首先微调 R151 (AGC DELAY)，图象无任何变化，说明 AGC 控制已失效。由中放工作原理可知：④脚外接电阻 R107 和电容 C106 组成 IF AGC 的滤波电路，并决定 AGC 控制的时间常数。如果这两个元件损坏，会破坏 AGC 的工作。

经测，C 106 容量减小，选一数值相近电容接上，故障排除。

III、IV 2 组交流电压在电源电路 中被整流滤波成直流电压再输出给相关电路，其中 5 V、12 V 和 A 12 V 3 组输出电压还经过了稳压。稳压电路由可控型电源厚膜集成块 IC 851 (STK 5372 H) 组成。T 850 绕组 III 输出电压经 D 852~D 855 等组成的全波整流电路整流和 C 866、C 868 平滑之后，变为 10 V 直流电压，再送入 IC 851 ③脚，由 5 V 稳压器 (5 VREG) 稳压，送出 5 V 直流稳压，从 IC 851 ①脚输出，并通过 PG 852 和 PG 1503 加到主电路板。T 850 绕组 IV 输出交流电压经 D 851 桥堆和 C 855 等整流滤波后变为直流 20 V 电压。此电压一路通过 PG 851、PG 903 等送至伺服电路，供主导轴电机、磁鼓电机和装载电机使用。该电压 (A 18 V) 系各电机的驱动电源，没经稳压。20 V 电压的另一路加到 IC 851 ⑦脚，由 IC 851 内的 12 V 稳压器 (12 VREG) 稳压后通过 ⑤脚输出 12 V 稳定电压 (A 12 V)，再经 PG 852、PG 1503 等送到主电路板，供系统控制和 V.S 调谐电路等使用。A 12 V 电压在 IC 851 内还施加给 12 V 开关控制器 (12 V SW)，该开关控制器则受控于来自微处理器的“电源接通”指令信号。当按动录象机面板或遥控发射器上的操作开关时，或者当定时录象时刻到达时，微处理器 IC 901 接到“电源接通”的请求，从 ⑥脚输出高电平，通过 PG 903、PG 851 等送到电源电路。再经 R 858、C 872 加到 IC 851 ②脚，使 12 V SW 电路导通，于是 A 12 V 电压经 12 V SW 电路从 ④脚输出 12 V 稳定电压，通过 PG 852、PG 1503，和 5 V 稳定电压一起供录象机多种电路使用。5 V 稳压输出受到 12 V SW 电路控制，只有 12 V SW 电路导通，5 V 稳压电路才有输出。

由上可见，电源电路输出的直流电压中，A 18 V

### 例 4 故障现象：无彩色

**分析与检修：**先检查 IC501 (D7193AP)。如图 1 所示，⑩脚为色选通脉冲信号，正常值为 -1.3V，④脚为行逆程脉冲信号，正常值是 0.3V (或负值)。在检测 ④脚时，发现电压偏离正常值，顺着行逆程脉冲信号输入回路检查，当查到电容 C319 (0.47 μF/200V) 时，看到电容 C319 已爆开 (开路)，换上一只相同容量电容后，故障排除。

《无线电》

是不稳压的，A 12 V 经过稳压但不受控于操作开关和定时电路，即插上电源插头后，A 18 V、A 12 V 和 AC 5 V、AC 40 V 这 4 组电压即应有正常输出，否则

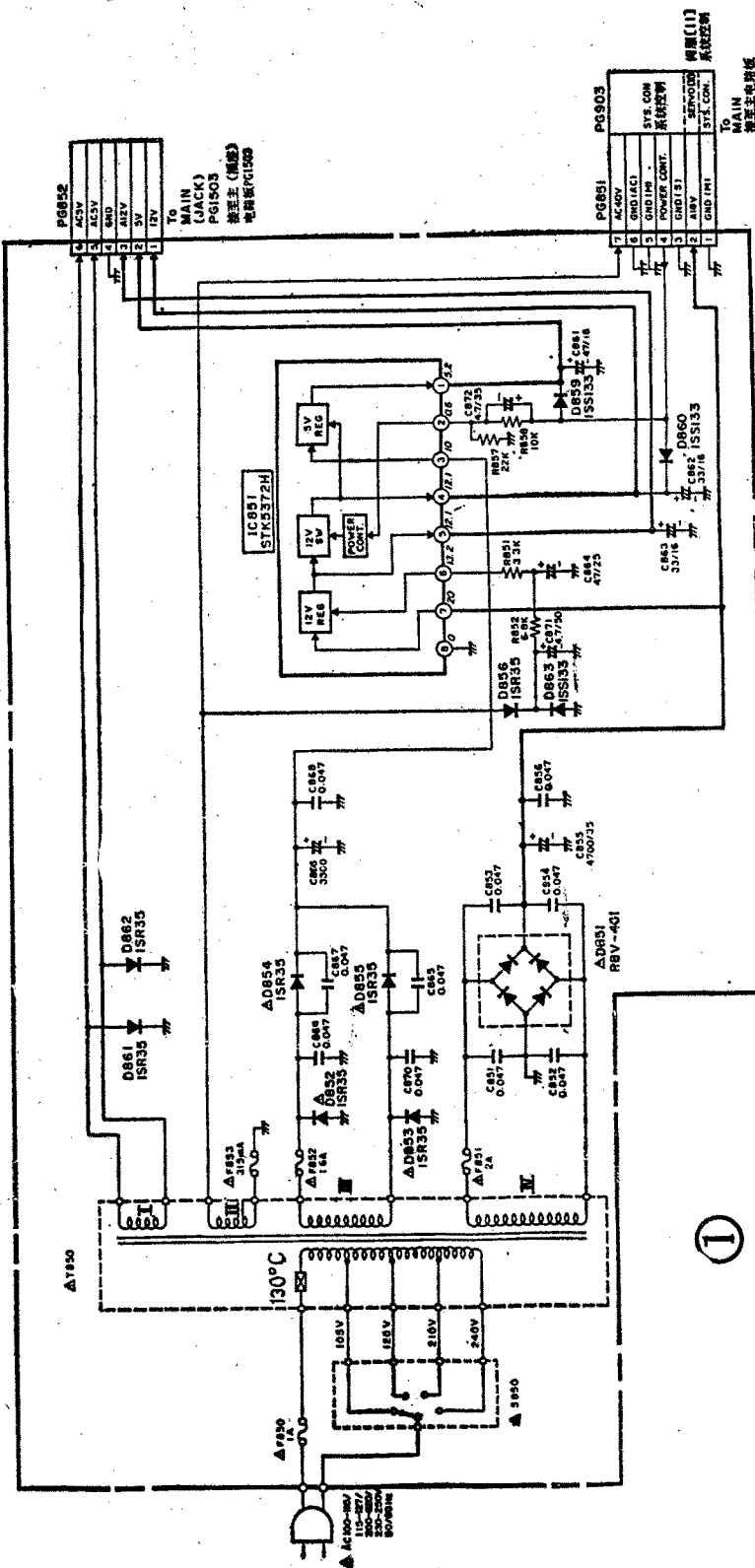
便说明电源电路或相应负载有故障。5 V 和 12 V 两组稳定电压则受控于操作开关或定时电路，即插上电源插头后，还必须按动操作开关或待设定的录象时间

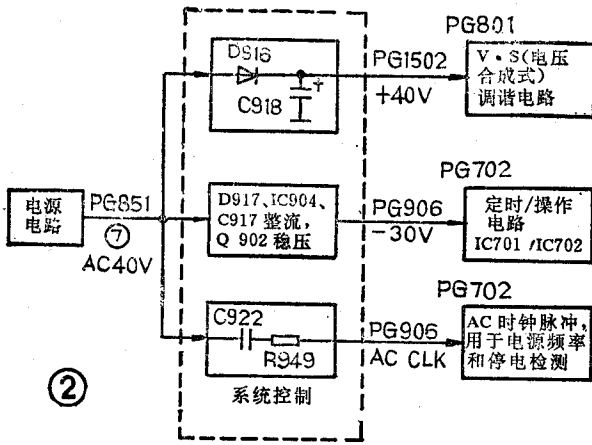
到达时才会有输出，如果 5 V 和 12 V 电压没有，除了电源电路及相应负载出故障外，还有可能是控制电路方面的问题。检修电源电路前，必须理清上述关系，以防止在检查中作出误判。

图 1 电路中，IC 851 内的 12 V 稳压器由 ⑥脚电压提供辅助电源，⑥脚电压是 T 850 绕组 II 电压经 D 856、C 871、R 852、C 864 等整流平滑后获得的。由于绕组 II 输出电压高，采用它做稳压器辅助电源可使稳压效果良好、纹波下降。D 859 和 D 860 系过载保护二极管，当 IC 851 ①或④脚对地短路时，按动操作开关瞬间，由 PG 851 ④脚来的电源控制高电平被 D 859 或 D 860 钳位至 0.6 V 左右，再经 R 858、R 857 分压后，该高电平便不足以启动 12 V SW 电路，因而 5 V、12 V 稳压无输出，这样就保护了 IC 851 不致因输出短路而烧坏。

### 电源电路故障检修

426 E 的电源电路仍是传统的整流加稳压形式，结构较简单，因此了解了上述工作原理之后，检修起来也就比较方便。由于该机的几组电压相互间大都有关联，某一组电压消失后往往影响到其它电压，例如当电源电路输出的 A 12 V 电压消失后，V.S 调谐电路和系统控制电路的 A 12 V、A 5.6 V、A 5 V 工作电压都会失去，使这两部分电路和定时/操作电路等均不能正常工作，录象机也就完全失去功能。其它电源电压除 AC 5 V 那组外，情况也大体相同。因此当电源电路发生故障而使某组输出电压消失或明显失常时，其引起的故障现象一般是录象机完全不能工作，按任何功能键均无效；有的情况是显示屏会有弱显示，表明录象机





处于等待省电状态，但按操作键并不能使其启动。当然这是指不包括 AC 5 V 电压失去的情况，AC 5 V 电压不正常一般仅使显示屏无显示。

检查电源电路时，一般应先根据故障现象和输出电压的具体情况而作出初步判断，然后再进行深入检查，直至找到故障部位或元器件。下面介绍 6 种故障的基本检修方法。

### 1. 市电正常，但录像机无显示不工作

这是电源电路最常见的一种故障。造成这种故障的原因是较多的，但以变压器 T 850、厚膜块 IC 851 及桥堆 D 851 的损坏为常见，而且往往同时烧断相应的熔丝或保险电阻。为便于读者全面掌握这种故障的检查方法，图 3 示出了具体的故障判断流程图，按图检查便可迅速找到故障所在。从图 3 可见，在电源变压器初级绕组施加了正常市电的情况下，检查是

从测量 IC 851 ⑤脚对地电压是否正常而入手的，这是因为 ⑤脚电压正常与否直接对系统控制和定时/操作等电路的电源电压产生影响，是一个检查关键点。

应该强调，电源电路出故障除了由元器件本身质量不佳或市电波动范围过大引起的外，与负载也有一定关系，尤其是负载短路往往是导致 F 851~F 853 和 IC851 损坏的重要因素，因此按图 3 找到故障元器件后，还应检查分析引起元器件损坏的原因，必要时应先断开负载进行试验。

### 2. 显示屏有显示，但录像机不能启动

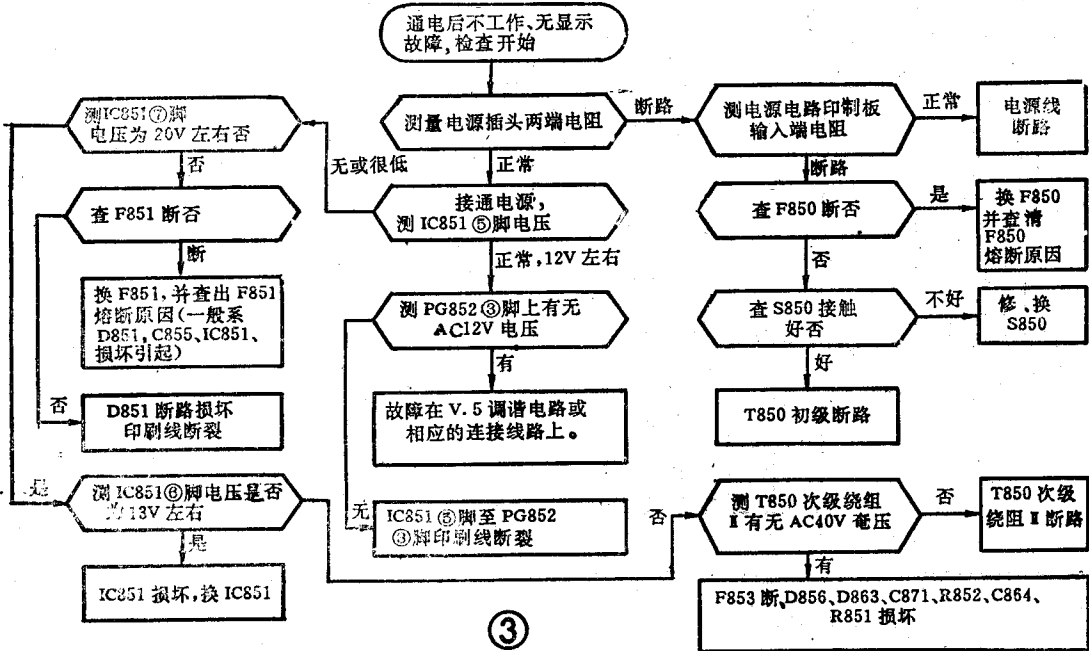
这种故障是指录像机接通电源后，显示屏上出现暗的时间数字，但按动操作键后录像机不启动，功能全无，显示屏数字也不会转亮，录像机处于预备状态。这种故障一般是电源电路无稳压 5 V 和 12 V 输出所致，而 5 V、12 V 稳压输出的有无通常直接与 IC 851 ②脚的启动高电平有关，因为 5 V、12 V 是受微处理器 IC 901 ⑥脚输出的电源启停控制电平控制的，这在前面已讲过。此故障的检查流程图见图 4 所示。造成这种故障的原因以 R 858、IC 851 及插接件不良较为多见。

### 3. 无显示，但录像机工作基本正常

这种故障仅是无显示，因此通常是显示屏无 AC 5 V 丝极电压所致。其原因一般是接插件 PG 852、PG 1503 接触不良、印制线路断裂及变压器 T 850 次级 I 绕组无电压输出等，查找比较容易。

### 4. 插上电源插头，录像机便已启动

产生这种故障时，不需按动操作开关，录像机便自行启动，此现象说明电源电路的 5 V、12 V 稳压输出失控。检修时，测量 IC 851 ②脚电压，通常始终大



于或等于 0.6 V。此时，可断开 PG 851 再测 ② 脚电压。若电压为零，说明故障在系统控制等电路，与电源电路无关；若仍不变，一般是 IC 851 ② 脚内电路损坏(此时测 ② 脚电压大都远大于 0.7 V)或 ② 脚与 ③ 脚间漏电(包含相应印制线路间的漏电)所致。

### 5. 无 5V 电压输出

电源电路仅仅无 5 V 稳压输出，也将使伺服电路和亮度、色度通道电路等不能正常工作，录象机的基本功能也都将失去。检修时，可先测 IC 851 ③ 脚是否有 10 V 左右的电压。若有，说明 IC 851 内的 5 V 稳压器损坏；若无，应查 F 852、D 852~D 855、C 866 等是否损坏，一般 F 852 熔断和 IC 851 损坏的可能性较大。

### 6. 无 AC 40V 电压输出

如果 T 850 次级 II 绕组仅无 AC 40 V 输出，那 A 12 V、12 V、5 V 电压也肯定无输出，这表明 T 850 损坏。若 A 12 V、12 V、5 V 电压均正常而无 AC 40 V，则故障在 PG 851 及印制线路上。当 F 853 熔断时，亦无 AC 40 V；A 12 V、12 V、5 V 电压输出，此故障一般是接插件及印制线路短路或 D 863、C 871 击穿所致。

## 故障检修实例

1. 故障现象：插上电源插头，录象机无显示，亦不能启动工作。

检修：按图 3 检查后发现电源变压器初级断路，使电源电路完全无输出。同时发现电源选择开关 S 850 置于 210 V 档，而该机用户所在地区晚间电压可升至 240 V 以上，因而估计故障发生与此有关。因为早期生产的 426 E 机，其电源电路不太适合我国绝大部分地区使用。当 S 850 置 210 V 档，而市电又经常高于 240 V 时，T 850 输出电压明显增高，这不仅使 T 850 本身温升加剧容易烧坏，而且较易引起电路元器件，

特别是稳压块

IC 831 和主导

轴驱动电路

IC 601(M 546

80 FP)损坏。

T 850 初级线

圈中有一个温

度保险电阻

(见图 1 中注

有 130°C 的那

个元件)；当 T 850 绕组温升超过 130°C 时，该电阻即

熔断，从而避免烧毁 T 850 及其它元器件。一般 T 850

初级断路大都系此电阻熔断所致，但它夹在线包内无法取出，因此通常需拆开变压器进行修理。有些 T 850

另有引出端，可用 0.5 A 熔丝代替保险电阻，但失去了温升保险作用。若拆绕不便或本地市电不稳且又

购不到保险电阻，还是应换新变压器。对于市电电压经常超过 230 V 的地区，建议将 S 850 置 240 V 档。

但若市电波动很大经常又会出现低电压状况，则应使用交流稳压器。也可以象图 5 所示那样，将 T 850 初

级 ②、③ 端(105 V、120 V)绕组舍去不用(可剪去其抽头引线)，然后把 T 850 ②③ 端头短接，S 850 则选

在 240 V 档，这时实际相当于 220 V 档，能较好地适应市电波动，但范围较有限。

2. 故障现象：同例 1。

检修：按图 3 检查。结果发现桥堆 D 851 击穿损坏和 F 851 熔断。换上新件后故障排除。安装 D 851 时注意将它与散热板紧固，因为 D 851 工作时热度较高，散热不良极易损坏，尤其是在夏季长时间工作状态中更是容易损坏。

3. 故障现象：同例 1。

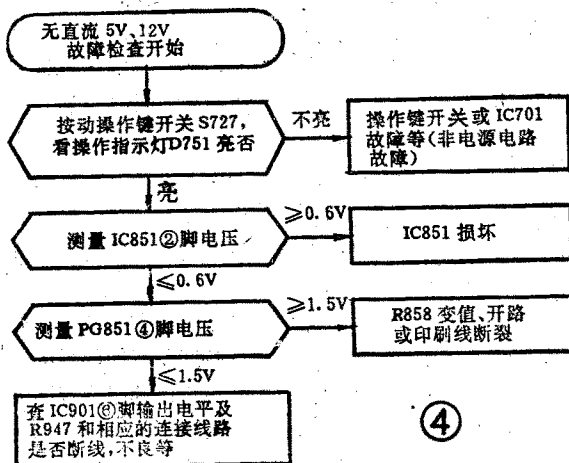
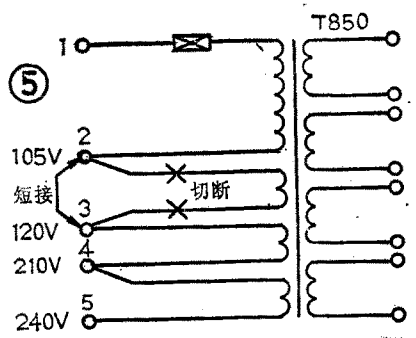
检修：按图 3 检查，发现 F 853 熔断及 D 863 击穿。由于 D 863 击穿引起 F 853 熔断，使 IC 851 ② 脚电压为 0，故 A 12 V、5 V、12 V、AC 40 V 均失去，从而引起无显示不工作故障。换上好的 F 853 和 D 863 后故障消除。

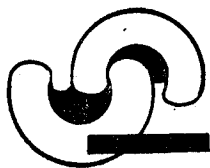
4. 故障现象：录象机工作正常但无显示

检修：此故障一般系显示屏无丝极电压引起。查 AC 5 V 线路，发现插件 PG 851 ⑦ 脚至 D 856 之间的一段印制线被腐蚀断裂(该机电源印制板局部可能进过水或其它液体，表面有较多白灰状污垢)。用无水酒精擦净印制板之后，再焊好断裂印制线，故障排除。

5. 故障现象：显示屏有时间显示，但录象机不能启动工作。

检修：按图 4 检查后，发现 R 858 开路损坏，换上一只 10 kΩ 电阻，录象机便可正常启动。





# 录音机机芯的 故障分类·判断与检修



王锡江

机芯有许多旋转件和传动件以及转换运动状态的杠杆和弹性零件,经一定时间的运转使用,势必产生磨损、老化和变形,各种机械类故障随之而来。

## 一、指标性故障

**1. 带速失调** 当确认电源电压充足,主导轴、压带轮的油污被擦拭干净后,放音效果仍然很差,声音明显失真,音调异常,这是磁带运行速度不稳定造成的后果。

带速高低取决于电机转速,可通过调整稳速电路板上的可变电阻器阻值的办法提高或降低电机转速,如果效果不明显或者根本就不起作用,说明稳速电路板有毛病,一是可变电阻器接触不良乃至失效,二是其它元器件损坏、老化或短路。一般录音机电机的电子稳速板装在电机外壳里,电机外壳端面有 $\phi 4\text{mm}$ 左右的孔,内贴防尘塑料膜,膜上开有“+”字缝,便于螺丝刀插入小孔调整可变电阻器的阻值。有的电机外壳端面的调整孔被印有“QC”字样的圆形纸片覆盖着,当找不到其它小孔时,这张圆纸片下面有孔是肯定无疑了。

袖珍式录音机用的电机既小又薄,稳速板与整机电路板装在一起,有些整机电路板上就带有稳速电路部分,打开整机后盖就可在电机附近找到调速电阻器。

带速失调除电机原因之外,还与橡胶传动带有关,如果老化,产生永久变形或有油污均能引起传动打滑现象,这是多数录音机放音时变调儿的主要原因之一。修复办法是用蘸酒精的棉球擦去油污,如仍不奏效,需将橡胶带从机芯中卸下,放在平整的桌面或玻璃板上,如呈不规则的椭圆形,说明它已失效,弹性变差,应该更换。此外,主导轴与压带轮不清洁也能引起磁带运行速度不稳定,要经常保持这些关键部位的清洁。

机芯的各种旋转件和传动件由于长时间工作,势必产生磨损,摩擦阻力矩和卷带力矩都会发生变化,导致磁带速度变化无常。其中影响最大的是收带盘超越离合器和张紧轮处的安全离合器,要检查它们的毛毡垫片是否损伤,压簧是否失效,采取相应的修复措施即可得到明显效果。如有力矩测试磁带,立刻即可鉴别卷带力矩是否在正常范围之内。

对于旋转件的磨损问题,可用干净的牙签或细导线(小螺丝刀也行)蘸一点润滑油滴入转轴处,进行试

验观察,如无效,需更换磨损失效的零件,在装卸过程中要细心,以免损坏机器,造成损失。

**2. 抖晃率超差** 抖晃率是录音机和机芯的主要性能指标。抖晃过大,放音时能明显听出信号波动和声音颤抖,甚至浑浊不清。当人耳感觉出有颤抖时,抖晃率要超过0.6%(计权峰值)。无手段直接测量抖晃率的用户,可以用钢琴或管弦乐器演奏曲的录音磁带放音来分辨,如果声音颤抖明显,证明机芯抖晃率超差。

抖晃率超差的原因与带速失调的因素类似,检修时要逐一进行检查。凡与磁带运行相关的零部件,其几何精度、配合间隙、转动精度以及摩擦力矩发生的变化,均直接影响抖晃率,修复方法和步骤与“带速失调”中介绍的内容相仿,但要更细心一些,尤其要注意主导轴的保护,不得划伤,更不得碰弯。

**3. 放音力矩超差** 放音力矩也是机芯的一项重要性能指标。力矩过小,磁带不能正常运行,主导轴压带轮驱动过来的磁带不能及时卷绕在收带盘上,产生绞带或逃带故障。力矩过大,磁带将被过分拉紧,容易受损断裂,不仅如此,耗电也要明显增加。遇到这种情况,首先应检查收带轮底部的超越离合器各零件是否异常以及各零件之间的相互关系有无变化,特别是毛毡垫不能有油污,压簧弹力要均匀,离合器的摩擦阻力矩要适中。其次再检查橡胶传动带是否变质和打滑,因为它也影响放音力矩的大小。

**4. 快进、倒带力矩不足** 当发现快进或倒带速度过慢,或者带盘卷绕得不平整而且松弛,说明快进、倒带力矩过小,应从以下几个部位查找原因:电机轴皮带轮、传动带、张紧轮、中间轮、快进快倒轮等,因为电机转矩是通过它们传递给收、供带轮的,其中张紧轮影响最大,因它又是一个安全离合器,其上的毛毡垫圈工作表面状况和压簧弹力大小直接关系到快进、倒带力矩的大小。如果力矩过小,可以检查毛毡垫圈上是否有油污与磨损情况,压簧弹力是否过小。如果毛毡垫上油污很严重又擦不干净,索性换掉;压簧弹力过小,可将它卸下来做适当的节距调整,如无效果,需换用新簧。更换毛毡垫圈与压簧的目的是增大安全离合器阻力矩。但安全离合器的阻力矩不能调得太大,防止离合器失效或者拉伤磁带、增大电流。

**5. 消耗电流过大** 消耗电流的大小与整个传动

<无线电>

机构的阻力矩及负载大小有关, 取决于卷带力矩的数值, 在满足卷带力矩要求的前提下, 消耗电流越小越好。国标规定, 像 TN-33 这种 C 级机芯消耗电流, 当电机工作电压为 9 V 时, 放音电流不应大于 140 mA, 快进、倒带电流不应大于 150 mA。当电机工作电压为 12 V 时, 各项电流值相应降低 25 mA。

解决此问题的措施有: 适当减小卷带力矩, 但要满足卷带之需要; 适当减小主导轴压带轮之间对磁带的驱动力, 以满足正常运带为限, 具体方法是调整压带轮之扭簧弹力, 改善压带轮对主导轴之压贴力; 使用阻力矩小的优质磁带, 切不可劣充优, 因小失大。

**6. 机械噪声严重** 国标规定, 在背景噪声不大于 25 dB 的环境里, 中低档机芯的机械噪声应低于 42 dB。这个规定相当于白天在安静的普通房间里, 人耳离机芯 1 米左右不能听到明显的“哗啦、哗啦”振动声和撞击声。

质量不高的机芯使用一定时间就会产生让人难以忍受的噪声, 例如各旋转齿轮之间产生冲击声; 该注油的各轮轴上缺油发出干摩擦声; 电机电刷与整流子接触不良产生火花发出响声; 录放磁头被磁化发出噪声。

对于齿轮之间的冲击声, 要检查齿轮啮合的好坏程度, 如果二齿轮中心距大于它们节圆半径之和, 或者二齿轮不在同一水平面上啮合, 势必产生运转冲击声。用平头螺丝刀插入图 1 所示的长孔 A 左右拧动, 就可调节中间齿轮与供带齿轮之中心距, 插入长孔 B 左右拧动, 可调节中间齿轮与收带齿轮之中心距。二齿轮如不在同一水平面上啮合, 可能是各齿轮安装高度有变化, 也可能是开口卡圈松脱, 应采取相应调整与补救措施。

欲判断噪声是否来自录放磁头, 可对录放磁头用消磁器消磁, 如噪声消失, 说明由于录放磁头被磁化而产生噪声, 否则与磁头无关。

## 二、功能性故障

**1. 各功能按键失灵** 这是因锁板滑动失效造成的, 要么是锁板复位拉簧损坏、脱落, 要么就是锁板变形、滑道有毛刺或异物, 致使阻力增大, 锁板被阻不能复位。排除此故障的办法是校正锁板变形部位, 修复或更换拉簧, 清除锁板滑道毛刺和异物, 点入滑道少许润滑油脂(二硫化钼), 使锁板能根据按键的需要左右运动自如。

## 2. 绞带

(1) 磁带质量差, 带基过薄, 在运行中由于静电吸附作用, 易发生绞带。如磁带发粘, 易沾污主导轴和压带轮, 磁带运行不顺畅也易绞带。所以要少用或不用劣质磁带, 劣质磁带的带盒也不符合要求, 几何尺寸不规矩也能造成绞带。

(2) 录音机使用时间久了, 主导轴和压带轮易沾上磁粉和污垢, 也是绞带的一个原因, 平时应经常保持清洁, 用清洁液擦拭主导轴和压带轮。

(3) 收带轮卷带力矩不足, 从主导轴压带轮处驱动出来的磁带不能及时卷绕在收带盘上, 势必堆积在主导轴和压带轮之间, 或者缠绕在主导轴上, 或者绞进压带轮轴与支架之间, 最后缠死主导轴与压带轮, 不能转动。

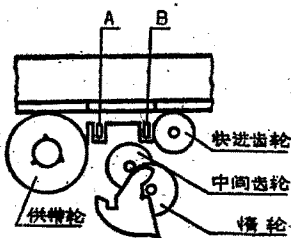
(4) 压带轮轴与主导轴的平行度超差, 会导致磁带受到的摩擦力不均匀。磁带在运行中容易上下滑动, 滑到一定程度就缠绕在主导轴或压带轮轴上。遇到这种情况要细心处置, 只能谨慎调整压带轮支架的回转轴, 力求压带轮轴能同主导轴平行, 切不可轻易扳动主导轴, 否则越扳越坏。机芯生产厂对主导轴已用精密测量仪器进行过检验或抽测, 合格后才装配在机芯上, 所以一般情况不应随意怀疑主导轴弯曲变形。如果主导轴真的弯曲了, 而且能用肉眼明显看出, 这个主导轴是不可修复的, 只能换用新品。

**3. 自停失灵** TN-33 经常出现的自停失灵故障有两种情况, 一是磁带运行终了时, 自停机构不起作用, 电机仍在转动, 二是磁带还没运行到终端就自动停机, 即提前自停。

前一种故障是自停触头不敏感, 自停杆阻力大, 动作不灵活造成的。自停杆受阻的原因是自停板的拉簧拉力过大, 当自停触头受到磁带推力后, 自停杆右端拨不动自停板, 自停板左端顺时针方向转角不够大, 不能进入飞轮凸块的迴转半径范围, 也就无法实现自停。若自停杆弯曲变形或其轴轴处有污垢也妨碍自停机构的力量传递, 引发故障。此外, 机芯上部的带盒定位簧片变了形, 使带盒未正确入位, 也难实现自停。

上述不自停故障的排除并不难, 只要细心调整自停板拉簧拉力、校正自停板和带盒定位片的变形、清除有关部位的污垢, 问题即可解决。

提前自停的原因可能是磁带盒内的阻力过大, 磁带运行时的张力过大, 已经达到自停时触头所需要的推力, 所以提前自停了。也可能是供带轮阻力过大, 旋转不灵活, 使磁带运行过程中张力增大, 导致误自停。解决方法是换用优质磁带; 卸下供带轮检查有无磨损严重、污垢阻塞等异常现象, 进行修复或更换新件, 擦去污垢。





4. 通电后传动机构不工作 首先检查主导轴和电机是否转动,如果电机转动而主导轴不转动,那就是传递电机转矩的橡胶带从带槽里脱落下来了,或者橡胶带断裂了。

如果电机也不转动,要检查电机的供电电压是否符合要求,低于额定电压20%时要进一步检查录音机电源电压是否正常,若无问题,要认真检查稳速电路板有否短路或元器件烧坏的症状。如果属于电机本身的故障,需打开电机外壳,检查整流子与电刷的磨损程度。轻者可用酒精擦拭整流子和电刷,适当调整电刷对整流子的压力;重者要设法修复整流子和电刷,或更换电机。

#### 5. 电机正常转动,磁带却不运行

(1) 传动带脱落。橡胶传动带变形和弹性变差,易从带槽内脱出,此时耳朵靠近机壳能听到电机转动的声音。若橡胶带上沾有润滑油,传动时易打滑。遇到这种情况,用干净的棉布擦去橡胶带、飞轮槽、电机轮槽等处的油脂,或用酒精清洗一遍。如橡胶带老化变形严重,则必须更换新带。

(2) 发生“抱轴”。所谓抱轴就是主导轴与含油轴承粘连在一起了,原因是机内脏污,轴承孔周围的灰尘吸收了润滑油,轴与轴承的接触面不易形成油膜,再加上主导轴转速高,并受到一定的侧向压力(来自压带轮),因而局部产生不正常的摩擦,时间稍长就产生高温,形成热熔粘连现象,导致旋转不灵活,严重时停止转动。轻的抱轴可用纱布蘸酒精或清洁液擦掉污垢、灰尘等脏物,滴入优质润滑油即可消除。严重的抱轴是难以修复的,即使勉强清除掉粘着物,轴和轴孔也不会达到原有的光洁度,运转精度恶化。这时就得更换主导轴和含油轴承,不过含油轴承的更换要有定位工装保证装配精度才成。

主导轴与含油轴承间隙过小,阻力太大,主导轴转动不灵活,也是磁带不运行的一个原因,可用手捻一下主导轴,如手感转动不灵活,甚至捻转不了,就可认定是轴与轴承配合间隙不当,应该清洗油污,滴入润滑油可以改善运转状态。

(3) 磁带阻力矩太大。主要原因是带盒变形或带盒内的导轮、带盘等旋转件和导带柱加工粗糙、有毛刺或者变形造成运带时反张力矩过大。塑料件有毛刺可用小刀轻轻刮掉修整,而变形的零件却难复原,只能废弃,换用好带盒。

(4) 驱动力过小。这是因压带轮压力不足,主导轴无法驱动磁带。压带轮对主导轴的压力一般为4N(牛顿)左右,主导轴与压带轮产生的驱动力为0.8N。如压带轮压力过小,可调整压带轮支架上的扭簧,调整方法是:把扭簧的一臂从支架上卸下,沿扭簧螺旋线的相反方向把卸下的扭簧臂用力拉开一定角度,以

增大工作扭矩,再把此臂装在原位上。有条件的用户可用棒式测克计测量调整扭簧角度前后的压力大小,直到压带压力符合要求为止。压力的测量方法是:机芯通电后是空载(不装磁带)状态,压带轮紧贴主导轴旋转,用棒形测克计的弯钩钩住压带轮轴上端支点处,沿主导轴与压带轮中心连线向远离主导轴的方向用力拉测克计,直到压带轮停止旋转即脱离主导轴的瞬间,此时测克计指示的数值就是压带轮的压力。驱动力是用张力测试带测量的,有条件时可以试试,其实只要压带轮压力满足要求,驱动力测量与否关系不大。

以上介绍的各类故障现象仅是一般情况,读者遇到的录音机机械类故障可能没有包括在内,但根据机芯的工作原理和基本构造,可以从故障症状“顺藤摸瓜”,判断病根,找到引发故障的零部件,“对症下药”故障的排除并不难,提醒大家,在拆卸机子时要按一定次序,认真从事,切忌粗心大意,以免丢失零件甚至损坏机器。更换新零部件后,要认真调试,如有可能,可用仪器仪表进行检验性测试,考察修复效果。

\* \* \*

## 维修随笔

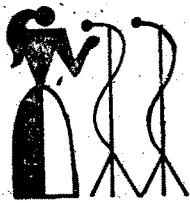
**故障现象:** 一台GF-939型收录机,使用中发现在未放音的情况下,100 Hz 频率响应显示就经常满格点亮,有时甚至会有一两点始终点亮;将音量电位器开至最大,仔细听整机的静态噪声,不是太大,从喇叭内发出的“啞啞”噪声也在正常范围内。检查100 Hz 频段的隔直流电容以及与此有关的元件均未发现有异常现象。

**故障分析:** 这种故障主要是因供给带通滤波器及频率响应显示驱动电路的供电电压太高,使低频端感应的噪声或器件本身的噪声增大而引起的。GF-939型机内带通滤波器及频率响应显示驱动电路的供电电压是由一简单串联型稳压电源电路提供的,参看原机电路图。正常情况下,这部分电路的工作电压应在9~10.5伏范围内,而由Q714管组成的稳压电路提供的电压却比正常值高2.5~4伏,因此导致了上述现象。

**故障处理:** 解决这种故障的方法很简单,只要用一只2CW58的稳压管换下D722,使输出端电压下降为10.5伏左右,故障即可排除。这样改进以后,对整机的使用及频率响应等性能指标不会产生很大的影响,可不必担心。

(孙余凯)

《无线电》



# 268型卡拉OK机的改进



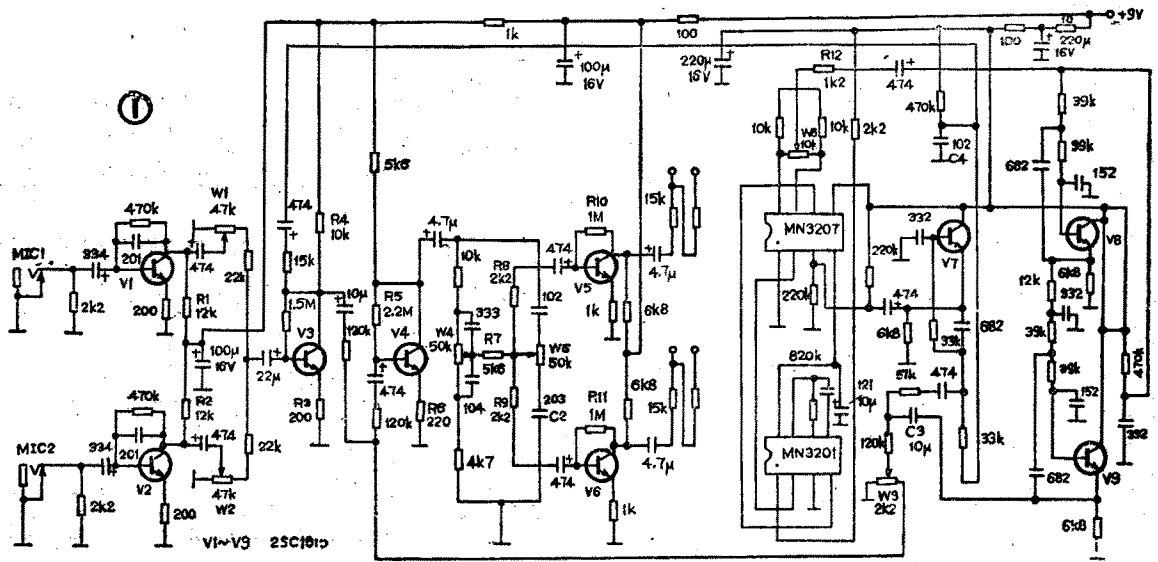
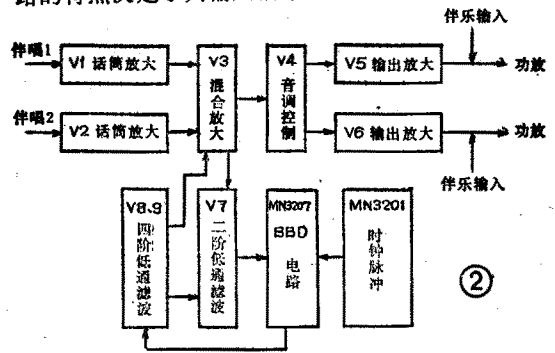
郑 钟 毅

268型卡拉OK机投放市场后，以其造型新颖别致，混响效果明显，以及使用方便等优点，得到了广大音响爱好者的青睐。但该机的混响声中包含着失真，尤其是当演唱摇滚乐或大动态范围的歌曲时，混响失真更明显。本文将介绍该机的工作原理及改进方法，以进一步完善其性能。

图1、2是整机工作原理及方框图。由图可知话筒信号通过V1、V2组成的两路话筒信号放大器，将信号送入V3混合放大。信号合成后又分两路输出：一路送V4作音调控制，再分成左右路经V5、V6作放大输出；另一路送至由V7组成的二阶低通滤波器，然后送入MN3207，即电荷耦合寄存器或称BBD电路。如果输入BBD电路的信号大于260mV，将产生失真。与此同时，与低通滤波器频率相适应的时钟脉冲由MN3201产生并送到BBD电路。具有1024个延时单元的MN3207产生了一个有512ms延时量的复合音频信号，该信号叠加有高频开关脉冲，将其送至由V8、V9组成的四阶低通滤波器，信号经积分复原后分两路输出。第一路经延时调节器W5控制后进入主通道V3的混合放大器，与未经延时的话筒信号叠加，于是在输出端得到了一个连续可变的混响信号。第二路反馈至二阶低通滤波器，配合调节延时量，可产生回声效应。因此，该机也可称为

卡拉OK回声混响机。图中W1、W2可控制话筒放大器的输出幅度，W3可控制混响强度，W5、W4分别是高、低音控制器，W6是机内微调电阻，调至最佳值时可消除高频啸叫声。

笔者用仪器对整机进行分析后发现话筒级的动态范围太窄，V1集电极电压仅有1V。从话筒级输入正弦信号超过80mV，V1集电极即出现切顶波形（但现在动圈话筒输出已超过此值），这时放大器已工作在非线性区，较大信号送至后级后必然会产生明显的混响失真。在对V1、V2工作点改进后，集电极电压升为2.2V，动态范围变宽，强信号注入大至200mV，放大器输出波形仍无失真。由BBD集成电路的特点决定了其输入信号幅值应控制在260mV以



型号	额定扬声器功率 W	额定长期最大功率 W	额定阻抗 (Ω)	有效频率范围 Hz	额定灵敏度 dB
YDQG 5-1	5	30	8	4K~20kHz 以上	92
YDQG 4-6	5	30	8	4K~20kHz 以上	88

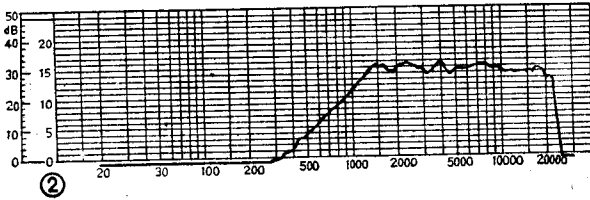


图 2 平直的响应曲线反映了微小的失真, 易控制的分频点, 宽阔的放音范围等优点。

主观听音的实际情况说明: 钛球顶高频单元高音清晰, 纤细, 层次分明, 在输入信号动态范围很大的情况下仍具有良好的瞬态响应。由于钛膜表面还压有钻石条纹, 大大增加了振膜的机械强度, 所以反应非常敏捷, 高音特别剔透悦耳, 产品造型典雅大方。实乃我国近年来音箱用高频单元之精品。

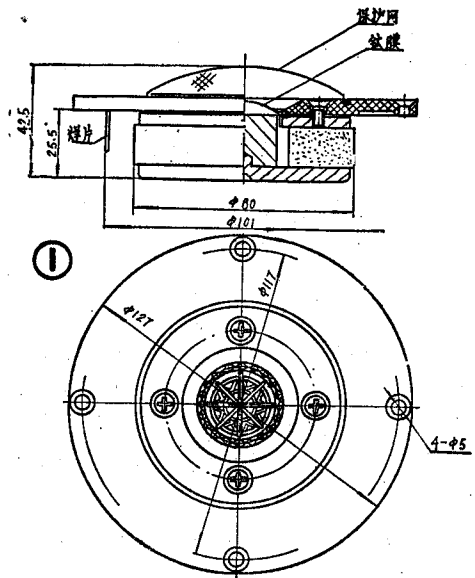
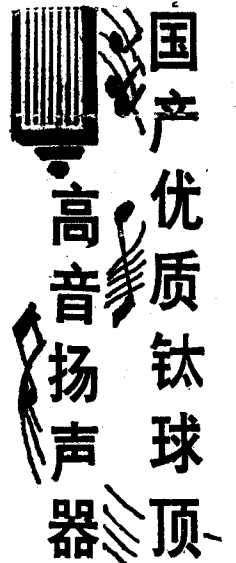
对于球顶高音扬声器来说, 为了精确地重放高频频率, 其振膜应该在磁路气隙内高速地上下移动, 此时作用于振膜上的力, 有人经过计算, 大约比地心引力要大 1 千倍。所以要求球顶振膜质量要轻, 使得对音乐的瞬变信号作出迅速的反应, 同时又必须有足够的硬度, 抵挡住巨大的压力而不变形、破损。由于金属钛材料的强度及比弹性率较高, 内阻尼也比较大, 振动衰减特性较好, 正好符合上面要求。

正因为钛质材料具有轻而硬的特点, 所以是制作高级 Hi-Fi 音箱中高频单元的振膜的理想材料。纵观目前世界音箱潮流, 先进国家名牌音箱的高频单元有许多已采用了钛球顶高音扬声器以确保音响重播效果。

(俞锦元)

内, 因此, 不失真的话筒信号经 V 3 混合放大后其输出幅值也不能太大。由于简易型卡拉 OK 机均未加动态压缩电路, 可以利用混合级放大器控制住信号的幅度。又因 V 3 带了动态负载, 因此输出阻抗要低, 具体改动工作点数据见附表。改动后 V 3 集电极电压由 0.65 V 提高为 2.5 V, 并且前后级隔离度增强, 放大倍数和输出阻抗下降。这样不但前后级匹配好, 稳定度高, 而且 BBD 电路的输入电压值被控制在合理范围内, 使混响电路的附加失真被降至最低。再看由 V 4 组成的音调控制级, 由于人类发声音域不可能延伸至 100 Hz 或更低, 故抑制 100 Hz 以下的增益能减少低频声反馈啸叫和话筒线的交流感应干扰, 提高演唱清晰度。将高音网络中的电容 102 pF 改成 332 pF,

为了使我国音响制造厂家在生产较高档的家用音响系统时能选用较理想的高频单元, 赶上世界潮流, 也为了使广大音响爱好者欣赏音乐的效果更上一层楼, 广州国光电声总厂经过长期研制终于在国内率先大批量推出性能基本达到国外同类产品水平的 YDQG 5-1 型和 YDQG 4-6 型钛球顶高音扬声器。这两款钛膜高音单元的主要技术参数见附表所示。YDQG 5-1 型钛球顶高音扬声器的结构如图 1 所示。其频响曲线如图 2 所示(YDQG 4-6 型钛球顶高音扬声器结构及频响曲线与 YDQG 5-1 型基本相似)。



低音网络输出隔离电阻 5.6 kΩ 改为 10 kΩ 后, 中高音增益提高, 声音亮度增加, 演唱变得充满朝气。V5、V6 按一般甲类放大器的工作要求, 将工作电流稍稍提高即可。

改动 268 机不改动线路板, 只改变电阻电容数值, 原理图(图 1)是改动前的数值, 修改对照值见表一。整机改动前后混响效果差别极大, 改动前混响声沉重发硬, 改动后混响声清纯、圆润。

表一

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	C	1	2	3	4
原	12K	200	10K	2.2M	200	5K6	2K2	1M	1k2	10 <sup>2</sup>	203	10μ	10 <sup>2</sup>	203	10μ	10 <sup>2</sup>	
改	6K8	1k	5K1	1M	1K	10K	4K3	820K	12K	332	223	1μ	332				

# “扩展CT-360 电子琴的功能” 一文的补充

王建峰

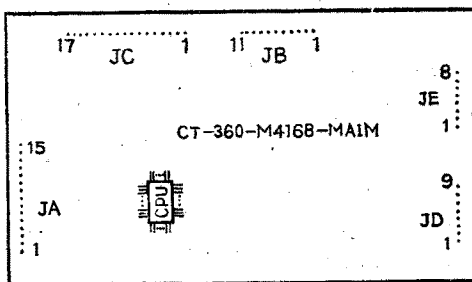
编者按：“扩展CT-360电子琴的功能”一文发表以后，收到很多读者来信，提出了不少问题，现就几个普遍性的问题请原作者撰文解答。

“扩展CT-360电子琴的功能”一文，总的思路是在基本不增加投资的情况下，用比较简单的方法可发挥CT-360原机电路的所有功能，使改制后的CT-360电子琴的功能与CASIO-CT-450电子琴的功能基本相同。现就有关问题(参看1989年第1期)说明如下。

## 1. 关于节奏问题

原琴的12种节奏是基本的节奏模式，它等于是选通了表格中的第一列所有开关(见原文)，在选择其它开关之后，实际上是在进行节奏的加花，其基本节奏型并没有改变。例如，在ROCK节奏的情况下，可以通过按键来设置各种编排(每行每次只能选择1键)，使ROCK的节奏转变为各种形式，这样就可以算出，一个ROCK节奏就会有 $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$ 种“变态”ROCK。

对于原文中的“取消本行”一词的意思，是使本行本该具有的打击乐器不发声。当4个“取消”键均被选用时，就不存在打击乐音响了，而只剩下和弦伴奏的声音。这对于演奏某些抒情旋律是十分必要的。原机把和弦、打击乐器归入同一电位器控制，则无法分离这两个声部。另外，虽然节奏的基本模式还是12种，但可以通过细心调配，可以产生特殊的打击乐效果。例如，在BOSSANOVA节奏的基础上，可转换成大鼓、小军鼓鼓点时序，这样就能得到类似“探戈”的节奏，这是原琴上没有的一种节奏型。



①

## 2. 关于和弦问题

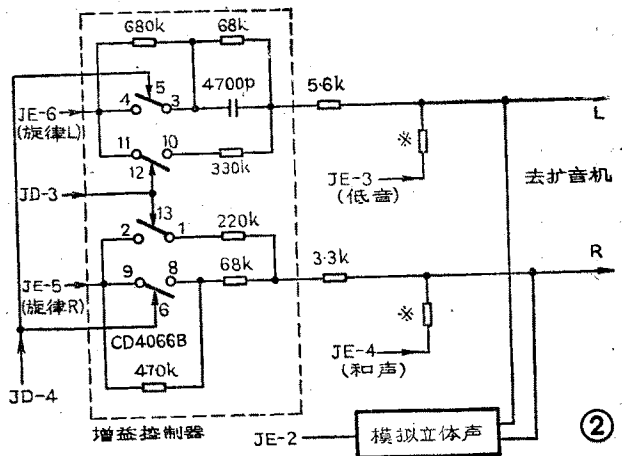
新增和弦也是建立在基本节奏音型上的。建立和弦的音并无改变，只是自动和弦所用的乐器音色以及和声方式(分解和弦、琶音或持续音)发生了显著的变化。

## 3. 关于接线问题

有些读者希望了解更为具体的线路，现将对改装有用的在电路板上的接点位置画出来，见图1。有的同志提出，用计算器按键排线有困难，那么也可采用普通微动开关，另组成一块小的开关面板。实验表明，只要接点电阻小于 $15\text{ k}\Omega$ 均可使用，而且该机会自动记忆保持，所以一般不需采用常闭开关。

## 4. 关于改装立体声

原文已经指出：CT-360原机上已具有两套音色形成线路，因此改成立体声电子琴只需准备立体声扩音机并正确接线就可以了。遗憾的是，该机打击乐部分是单声道的，所以必要的话需另加接模拟立体声电路，这方面的电路很多，读者可根据自己的需要来选



择。

由于打击乐器音色信号本身都有较为固定的频谱，因此在采用模拟立体声方法时，很容易展开声象，使各打击乐器的位置自动确定，不易发飘。具体电路参见图2。图中的增益控制器部分也可以省略，以使整个电子琴的各种音色基本保持等音量，但这样会使音色的逼真度略差一些。由于该机采用两个互不相关的D/A变换器分别处理L、R信号，因此使立体声的效果极好。音乐动听大大超过原单声道，也远好于某些低、中档的模拟立体声电子琴。

在CASIO的CT系列电子琴中，CT-350仍采用一些模块电路组成的打击乐音响发生器，到CT-360则完全数字化了，只使用了极少的低通滤波器和增益控制电路。

由于CT-360采用了八位机的形式，其乐音部分

# 电子笔记本的特点与使用方法



周伟都

为了适应人们生活与工作的快节奏、高效率及方便存取这些信息的需要，这两年各式各样的电子笔记本在国内外很流行。虽然电子笔记本的款式各有千秋，但其共同特点是有一个1~64K（甚至更高）的随机存取存储器RAM，用于存放所要记忆的字符（可以是数字、字母或其它符号），其液晶显示屏一般可同时显示2行以上字符。如第一行显示人名，第二行则显示对应的电话号码等。高级电子笔记本的大屏幕一般可以显示6行以上字符，例如显示一幅月历、一个记录项的姓名、地址、电话、电报挂号、邮政编码等信息，一次按键全部显示出来，十分直观。如卡西欧SF-4000电子笔记本的屏幕可以显示7行，每行16字

符。

电子笔记本的另一特点，是具有约定时间提醒功能：当笔记本中的时钟闹响时，屏幕上显示出所约定的时间或提醒注意的内容。除此之外，电子笔记本还可用于其它大量信息的记录。如作为商品库存帐单，进出货物价格单。车船时刻表、日程安排表等。这些功能与特点很适合商业、经常外出旅行的人们和社交活动的需要，所以电子笔记本一经问世，立即受到商界生意人的青睐。

下面介绍一种价格较低适用面较广的电子笔记本MD 800，其容量可存2006个字符，相当于100个人的姓名加电话号码，或相当于若干项备忘录；它还有世界时钟、备忘录提醒闹钟和普通计算等功能，可显示2行字符，其尺寸只有名片大小。它的使用比较简单，容易操作。这里仅对其中电话号码和备忘录的存取方法作一简介，以使读者对这种电子新文具能有直观实际的了解。

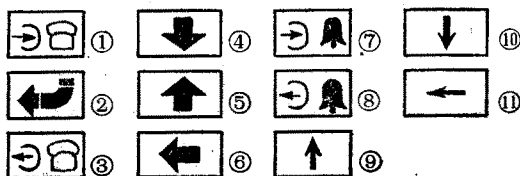
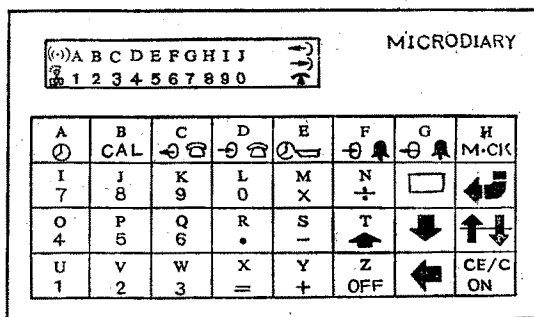
电话号码的存取。输入：开机后按①号键，显示

完全由CPU结合ROM来完成各项功能，所有音色、音形、节奏、模型、运行程序都固化在ROM中，而打击乐发生器则作为一个只写存储器受CPU控制而工作，且它有自己的打击信号数据库，它同样固化在ROM中。在记忆模式下工作，乐音信号则被CPU

提问“NAME?”将姓名用字母键入后按②号回车键，接着又显示“NUMBER?”将号码键入后按回车键确认。如此反复，依次存入。当问到名字时键入的只能是字母，问到号码时键入的则是数字和“-”号（可表示“转”分机的符号）。输出：取出检索时，按③号键显示提问“NAME?”可将姓氏的拼音键入，例如查“李明”的电话，键入“L”或“LI”，这时L或LI打头的人名及号码便按排序方式显示出来，如果没有键入拼音字头而是按④号或⑤号键，则存在机中的所有内容将按字母顺序逐一显示出来以便查找。当找到一项内容较长的记忆（如多个电话、电报号码）时，可按⑥号键逐行读出。

时间备忘录的存入与查询。存入：按⑦号键，分钟数字闪动，按④号键调节，分调好后按回车键，随后调时、月、日，依次按回车键确认。备忘录时间确定后显示屏即提问“MEMO?”问您备忘录的内容，将内容输入后，屏幕左上方即有一“((·))”标记表示备忘录已被存入。当约定时间一到，机内蜂鸣器发出短促的声音，同时显示备忘录内容以提示主人。备忘录也可以存入多项即多个时间的不同内容。检索：按⑧号、⑨号、⑩号及⑪号键，查找所需内容或加以修改。

该机显示屏可自动关闭，以节省电池，如果在6分钟没有按键，显示器被关闭，但存储器内容依然保留。此外该机使用2只钮扣电池，只要更换一节电池的时间不超过30秒，内存便不会丢失。



处理后记忆于RAM中，待重放时取出，这完全是电脑工作的过程，因此很显然该机可以加接当前流行的M1D1数字接口，使之与微机相联，互通信息，并用微机控制其工作，使它成为一台初级的合成器。

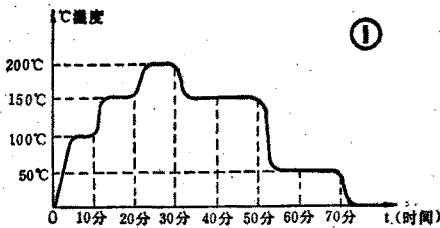
# 一种自动电烤箱电路

龙志宇

一般的电烤箱只有定时和调温功能，当某些烘烤工艺较为复杂时，则需要人工手动操作才能完成。本文介绍的电烤箱控制电路，可以自动完成要求比较高的工艺流程，对时间温度曲线在很大的范围内任意调节。

设定某一烤箱烘烤工艺的时间温度曲线如图 1 所示，我们可将整个曲线分成七段，每几分钟为一段，再对每段即每个 10 分钟进行独立的温度调节，就可相当精确地实现所需要的温度控制了。对于其它任意所需时间的温度曲线，只要将此曲线分为合适的几段（最多不超过七段），就可以得到任意形状的温度曲线了。其整机电路见图 2。

电路原理：数字集成电路 D<sub>1</sub> (CD 4060) 含有一个振荡器和一个 14 级分频器。其振荡频率由外接的 Cr 和电位器 RP<sub>1</sub> 所决定，振荡器产生的信号经内部分频器分频，



在 12、14 端分别得到 12 级和 14 级的分频信号。调节 RP<sub>1</sub> 可从 12 端产生 1 分钟至 1 小时的信号，从 14 端可产生 4 分钟至 4 小时的信号，以此作为时间间隔。将此信号送入计数/分配器 D<sub>2</sub> (4017) 的脉冲输入端，每输入一个脉冲，则在其输出端 Y<sub>1</sub>—Y<sub>7</sub> 会依次变为高电平，并对应地控制着电子开关 K<sub>1</sub>—K<sub>7</sub> 的依次导通。当最后一个输出端 Y<sub>7</sub> 变为高电平时，也使 EN 端呈高电平，此时 D<sub>2</sub> 将停止计数，并对输出端进行锁存，电子开关 K<sub>7</sub> 的导通，使可控硅在任何情况下均不能导通。

复位按钮的作用是，在刚刚接通电源时，对 D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub> 进行复位，使得电子开关 K<sub>1</sub>—K<sub>7</sub> 从最初的 K<sub>1</sub> 开始导通，在之后的任何情况下，无论是某一位导通，只要按动复位按钮，就会一切从头开始。

导通的电子开关可将调温电位器 RP<sub>1</sub>—RP<sub>7</sub> 中的某一位接到由运算放大器 AJ 所组成的恒温电路中，与电阻 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> 及热敏电阻 RT 一起构成热平衡电路，其电位器的阻值就决定着恒温电路的预定温度。这样，

## EL838型计算器 巧修一例

朱恒铸

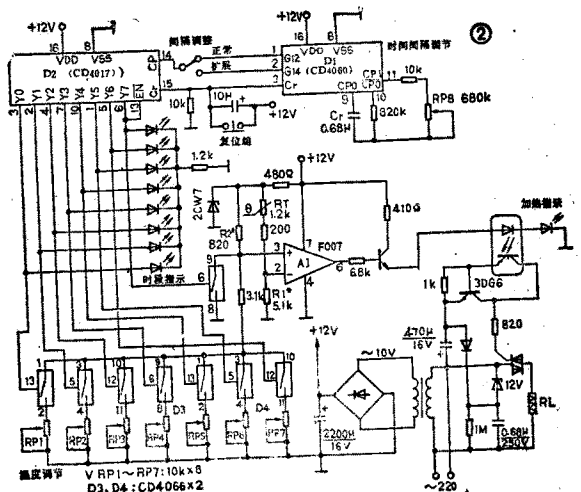
一个 SHARP EL-838 型计算器，当按 ON 钮时不起作用，屏幕上无显示。

首先取出电池检查，电压正常。仔细检查计算器的线路部分，也没有问题。用万用表测量各按钮底面的突起部分时，ON 钮及其它部分按钮已完全失去导电作用，因此整机不工作。只要恢复了各按钮的导电性能，计算器便可正常工作。

市场上有一种很亮的涤纶膜其两面跟镜子一样光亮，用万用表测量可知有一面是导电的。将这种材料切成 2 毫米见方的小块，并在不导电的一面涂上胶贴到各旋钮底面的小突起上，然后将计算器重新装好，计算器就修好了。

恒温电路的预定温度也就随着电子开关 K<sub>1</sub>—K<sub>7</sub> 的依次导通而对应地改变着，RP<sub>1</sub>—RP<sub>7</sub> 则控制着各个时序段的具体温度。当被测温度低于调整电位器所设定的温度时，运放 AJ 输出高电平，使双向可控硅导通，电阻丝加热，温度升高。反之，当被测温度高于设定值时，运放输出低电平，可控硅截止，电阻丝停止加热，使温度保持在一个恒定的值。

该电路的输出功率视双向可控硅而定，对于 2000 W 的电烤箱来说，可控硅选用 10A/600V 即可。



责任编辑 陈正山

# 问身答

**问：**一台VT-340录象机重放时监视器屏幕上的图象彩色和伴音均为正常，但在屏幕中间水平方向有一条稳定的白色亮带，不知这是什么原因造成的，请问怎样排除？

**答：**重放时图象彩色和伴音均为正常，说明录象机工作基本正常，造成上述现象一般有如下两种原因：1. 录象带中间有一条划伤的痕迹，2. 录象机机械走带系统某个部件上有污物。遇到这种情况，首先应判断问题是由哪方面的原因引起的。先换一盒好的录象带重放，如果上述现象消失，说明问题是由录象带造成的。如果上述现象仍然存在，说明问题存在机械走带系统内，这时可以打开机壳，然后用清洁剂擦洗走带系统内的传动部件（包括张力杆、全消磁头、加载导柱、磁鼓、A/C磁头、主导轴和压带滚轮等）。擦洗完毕，装入磁带重放，机器工作就能恢复正常。

（黄福森）

**问：**一台组装东芝201E3C型彩电中的集成电路IC501损坏，其型号为TA7699AP，但本地无法购到原型号配件，不知可否用TA7698AP来代换？

**答：**TA7698AP和TA7699AP均具有视放、色信号解码和行场扫描等功能，而且两者的内电路基本结构、各引脚功能及封装外形相同，仅是个别电参数上有一定差别，如下表所示。对一般维修而言，TA7698AP可以直代TA7699

AP。代换时只要将原电路中的R204、R207、C202分别改为1.3kΩ、470Ω和82pF，并按常规调整一下R、G、B的输出，使之符合要求即可。（申徽）

**问：**一台蓝宝牌20英寸彩电，发生无光栅故障，经查是两个型号分别为78M15VC和78M24VC的元件短路，但不知它们是什么元件？

（广西 项志明）

**答：**78M15VC和78M24VC是三端固定输出集成稳压器，内部设有过热过流保护和调整管安全工作区保护电路，采用正端输出，输出电流0.5A，78M15VC稳压输出为15V，78M24VC稳压输出为24V。管脚向下，字符向面，3个引出脚排列顺序从左至右为①、②、③脚，①脚为直流输入，②脚接地，③脚为稳压输出。78M15VC和78M24VC的同类品很多，如L7815CV，L7824CV；CW7815，CW7824；CW78M15，CW78M24等，均可直接代换78M15VC和78M24VC。

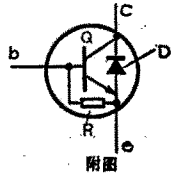
（陈克军）

**问：**如何判别2SD900B管的好坏，它有哪些主要参数和可代换管子？

**答：**2SD900B（有部分彩色电视机电原理图上简写成D900B）是日本日立公司生产的产品，专门用作彩电行输出管。这种管子的内部电路结构见附图所示。它是在一只高压大功率管的ce结间并接一只阻尼二极管，be结间并接一只保护电阻，且组合成为一体的复合管。鉴别这种管子的好坏，可用测其开路电阻值的方法，将测

附表			
黑表笔所接管脚	红表笔所接管脚	测得的电阻值(Ω)	所用万用表型及档位
E	C	∞	M47万用表 Rx1档
E	B	10	
B	C	50	
B	E	12	
C	E	∞	

得值与附表所列的正常阻值比较，如果两值接近（所用万用表不同，测得的值将会



有一些误差），则说明管子是好的；反之，则管子已损坏。

2S900B是NPN型硅管，其主要电参数如下： $P_{CM}=50W$ 、 $I_{CM}=5A$ 、 $BV_{CBO}=1500V$ 、 $BV_{CEO}=700V$ 。

2SD900B管损坏以后，可用性能与其类似的BU208D、2SD1426、2SD1398等管子直接代换。当原型号或可直接代换的管子一时无法买到时，也可用一只大功率管、阻尼二极管和一只电阻按原管内电路的连接形式（见附图）连接来代换。大功率管Q采用DF104、2SC1942、3DAS8I、2SC3505等。阻尼二极管采用2CN1、2CN2等。电阻R可采用1/2瓦50Ω的金属膜电阻。（孙余凯）

**问：**一台NV-370录象机在环境很干燥的情况下，结露指示为“d”，录象机不能工作。是何原因？

**答：**如此机的湿敏元件和其所属集成电路均无故障，问题可能出在湿敏元件的固定上。NV-370的湿敏元件用一个φ3螺钉和一个梅花垫片，固定在铁底板上。若安装时电动工具力量过大，致使梅花垫片的6个尖角切破了敷铜板铝箔，时间一长，难免出现接触不良，使湿敏元件呈现高阻值，引起录象机误动作。（杜敏）

责任编辑 邓 晨

参 数 型 号	对比度增益 变化范围	黑电平放大增益	解调色差输出电压	
			C <sub>ORP</sub>	C <sub>OBP</sub>
TA7698AP	≥40dB	9.5~12dB	1.8~2.4V <sub>PP</sub>	3.2~4.2V <sub>PP</sub>
TA7699AP	≥14dB	8~9.5dB	1.34~1.7V <sub>PP</sub>	2.3~3.0V <sub>PP</sub>

问：一台夏华牌收音机，不论是录好的录音带，还是空白带，只要在该机放音后，磁带上就被“录”上一种“卜、卜”的声音，请问这是什么原因？

(广东 刘华红)

答：根据来信情况分析，在用空白带时，第一次放音无声，而第二次放音就有了“卜卜”声，说明可能是走带系统将磁带磁化。可查：  
1. 磁头主导轴是否被强磁场磁化；  
2. 压带轮上是否粘有其它磁带上的磁粉，这种现象在南方较潮湿的气候下是容易发生的；  
3. 磁带通过的部位且距其较近的金属构件中有被磁化的。

(汤文贵)

问：一台兰陵 TG 871 电子琴，使用时经常出现这样的故障，即弹奏一阵之后突然无声，而且键盘上所有的键均无作用，如果按压几下电源开关，则又一切正常。但弹不了几分钟又会出现以上故障，请问这是什么原因？

(云南 唐光昆)

答：弹奏几分钟后突然无声，很可能是未将功能开关拨至正确档位所致。该电子琴在 MODE 标志处设有一 4 档位功能开关，从左至右分别为 MANUAL (手动)、RECORD (录音)、PLAYBACK (重放)、AUTO (自动)，当将功能开关置于录音档时，最多可录入 25 个音符，录满后键盘被封锁。因此上述“故障”很可能就是将功能开关误置于录音档所致，按压电源开关后，电源被瞬间切断，电子琴内存储器被清零，故一切正常。解决方法是将功能开关置于手动档即可。另外，该电子琴电源开关很可能已接触不良，可拆开用无水酒精进行清洗，即可使故障完全消失。

(沈玉波)

问：在维修实践中，我们发现用数字万用表测量电视机和收录机中有关端点的直流电压时，误差往往比较大(大多偏高)，而用普通万

用表测量就没有这个问题。这是什么缘故？如何解决？

答：这种现象主要是电视机行频辐射和交流市电干扰的结果。由于数字万用表测直流电压时的输入电阻很高，干扰信号极易窜入电路而导致测量结果产生误差，其中行频干扰尤为严重。解决这个问题可采取以下措施：  
1. 黑表笔应接测量低电位点，并检查仪表外壳屏蔽层的接地 (COM) 是否良好，应保证良好。  
2. 在测量点直接并接一个  $0.1 \sim 0.22 \mu\text{F}$  的 CCB、CB、CL 型电容。  
3. 细调表内集成块的时钟振荡电阻阻值 (如 7106、7107 型集成块，即调整③、④脚间的电阻)，直至干扰影响最小。这点对减弱市电干扰效果较好。

(申沅)

问：一台日产汽车循环收音机功放电路 AN 7178 损坏，参照有关资料用 HA 1392 代替后，开机十几分钟内声音正常，随后声音逐渐变小，到无。若关机停两分钟再开机，又重复上述现象，不知何故？

(吉林 赵义山)

答：这种故障是由于外电路对于不同的集成电路在结构、参数等方面响应不同所造成的。AN 7178 为松下公司生产，HA 1392 为日立公司生产，二者均为单列直插 12 脚排列双声道功率放大电路，其引出脚主要功能基本相同，只是工作点和控制方式略有差异，一般情况下是可以互换的，但在该机中，若用 HA 1392 代换 AN 7178，个别元件需做变动，具体是将原 AN 7178 的⑤脚和②脚与音量电位器之间的交连电容 C31、C32 (均为  $1 \mu\text{F} 25 \text{V}$ ) 短接，即将原来的交流音量控制改为直流音量控制，这样就可消除提问中所述故障现象了。

(陈克军)

问：我有一台收录机老是发生绞带故障，且绞带时较有规律，总是把磁带的一边绞成皱折。即使是质量优良的磁带也是如此，不知何

故？请问如何修理？

答：磁带经录音或放音后出现边缘折皱，呈裙带状，这是机芯产生的一种机械故障，主要原因有二：一是机芯压带轮和主导轴之间不平行造成的；二是由于磁头卡带槽变形造成的。区别这两种故障的方法是在放音过程中观察、聆听。放音时磁带一边打皱并伴有抖晃，是属于压带轮和主导轴之间不平行造成的，若只是打皱而没有抖晃现象，则属于磁头卡带槽变形。对于前者，修理时主要是调整压带轮支架轴的角度，当压带轮使磁带外侧面受力大，内侧面受力小时，应将压带轮支架轴向外拨，即顶端朝离开主导轴方向拨，注意拨动量不要太大，一次一次调整，直至抖晃最小为止。当压带轮使磁带内侧面受力大、外侧面受力小时，调整方向应相反。也可用卡尺量主导轴和压带轮支架轴上下两端尺寸来调整它的平行度。切记千万不能调整主导轴角度，否则会使抖晃更加严重，甚至造成主导轴报废。

修理卡带槽变形故障较简单，只要用尖嘴钳将卡带槽变形部位拨正即可，但要防止尖嘴钳顶端和磁头工作面相接触，以免尖嘴钳顶端碰伤磁头工作面或使磁头磁化。

(梁怀斌)

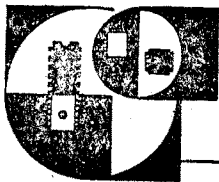
问：夏普 SP-777 型收录机左声道无声，经查为功放集成电路 M 51601 L 损坏，无法购得，请问有无其它电路可以代替？

答：与 M 51601 L 功能相似的集成电路较多，但替代时需注意本机采用的是 BTL 接法。下面介绍用 HA 1392 替代 M 51601 L 的方法。首先焊下 M 51601 L，并将其④、⑤脚与地之间的铜箔切断，再将 HA 1392 焊到原 M 51601 L 位置上，使④脚空置，②~地与⑤~地之间各接入一只  $1/8 \text{W}、33 \text{k}\Omega$  电阻，收录机无需调整便可正常工作。

(高雨春)

责任编辑 王维民





## 第九讲 学习与实验 (五)

周 振 安

这一讲我们将学习有关8031单片机定时/计数器的原理, 并进行有关实验。

### 定时/计数器的原理

8031单片机的2个16位可编程定时/计数器, 即定时/计数器0和定时/计数器1, 实际上都是8031单片机片内RAM区中的存储单元。对于定时/计数器0来讲, 它由高位字节单元TH0和低位字节单元TL0一同构成, TH0是片内RAM中的8CH单元, TL0则是8AH单元。定时/计数器1由高位字节单元TH1和低位字节单元TL1联合构成, TH1和TL1分别是片内RAM中的8DH和8BH(请参见讲座第五讲的表1)。在定时/计数器x(即THx+TLx, x=0或1)中置入一个数据作为定时或计数的初值。当定时/计数器x被专用寄存器TMOD中的C/T位设置为定时器功能(见1条)并被专用寄存器TCON中的TRx位启动运行后(见2条), THx+TLx中内容会在每个机器周期(即晶振周期的12倍)到来时加1(即由片内时钟脉冲触发);当THx+TLx中内容加到 $2^{16}$ (FFFFH, 16位定时/计数器)后再来一个内部时钟脉冲就会导致溢出, 这时发出中断请求信号使TCON寄存器中的中断标志位TFx置为1(见2条)。当定时/计数器x被TMOD内容设置为计数器功能并被TCON的TRx位启动后, 每当8031单片机的0T(或1T)脚输入的外部信号有一个从1到0的跳变时, THx+TLx内容便会加1(即被外部脉冲触发);当加到FFFFH值(指16位定时/计数器)后再有一个外部脉冲信号到来, 则产生溢出, 此时发出中断请求信号使TCON中的TFx位置为1。

从上面内容可以看出, 定时/计数器x的定时或计数功能选择由TMOD寄存器决定, 而中断请求标志及定时/计数器x的启动运行又与TCON有关。下面介绍专用寄存器TMOD和TCON。

#### 1. 功能选择及工作方式控制专用寄存器TMOD:

专用寄存器TMOD各位定义如下:

	7D	6D	5D	4D	3D	2D	1D	0D
TMOD:	GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0

定时/计数器1控制位      定时/计数器0控制位

高4位控制定时/计数器1, 低4位控制定时/计数器0。

M1、M0用来设定定时/计数器的工作方式, 当M1、M0排列为00、01、10、11时, 分别决定工作方式0、1、2、3。关于工作方式0~3将在3条中详细介绍。C/T位为定时/计数器功能选择位, 当C/T=0时, 为定时器功能; 当C/T=1时为计数器功能。GATE为门控位, 用于控制定时/计数器x的启动是否与外部中断源0INT、1INT有关。当GATE=0

时, 定时/计数器x的启动与外部中断源无关, 即只要TRx=1, 定时/计数器x就可以启动工作; 当GATE=1时, 只有在没有外部中断(即0INT或1INT为高电平)时, 才允许TRx置1启动定时/计数器x工作。这个意思也可以表示为, 当GATE=1时, 如TRx=1, 定时/计数器x是否启动工作还取决于xINT(x=0或1), 当xINT由0→1跳变时, 定时/计数器x才开始工作; 当xINT由1→0时, 定时/计数器x停止工作。

#### 2. 定时/计数器中断标志及启动控制寄存器TCON:

专用寄存器TCON在上一讲中断内容中已有所介绍, 这里再介绍与定时/计数器有关的高4位如下:

	7D	6D	5D	4D	3D	2D	1D	0D
TCON:	TF1	TR1	TF0	TR0				

其中TF1、TF0分别为定时/计数器1和0的中断标志位, 当定时/计数器发生溢出时, 相应的标志位置1。TR1、TR0分别为定时/计数器1和0的运行启动控制位, 当TR1(或TR0)为1时, 定时/计数器1(或0)被启动运行; 当TR1(或TR0)为0时, 定时/计数器1(或0)停止运行。

#### 3. 定时/计数器工作方式介绍:

① 工作方式0: 在这种工作方式下, THx+TLx的16位只用了13位, TLx的高3位未用。

② 工作方式1: 这时定时/计数器x的16位全部运行。

③ 工作方式2: 亦称自动恢复初值的8位定时/计数器工作方式。在这种工作方式下, THx用作存放一个常数, 由程序预先放置初值常数; TLx用作8位定时/计数器, 当它发生溢出时, 除中断标志位TFx置1外, 还自动将THx中的常数重新装入TLx中作为下一次定时或计数的初值。重装后, THx中内容仍然保持不变

④ 工作方式3: 工作方式3只对定时/计数器0而言, 定时/计数器1无此工作方式。在此工作方式下, 16位定时/计数器0分成2个8位定时/计数器TH0和TL0。TL0可工作于定时/计数状态, 仍然使用原来的专用寄存器TMOD和TCON中的控制位; 而TH0只能用作定时器, 它使用了定时/计数器1原来的控制位TR1和TF1。一般地, 只有当定时/计数器1不使用控制位TR1和TF1(如作为串行口波特率发生器)时, 定时/计数器0才定义为工作方式3, 用以增加一个8位定时器(即TH0)。

#### 练习实验

[实验1] 利用定时/计数器0的工作方式0, ①使定时/计数器0产生1ms定时, ②使0P1端输出一个周期为2ms的方波。

我们首先计算定时初值。定时/计数器0工作于方式1时,只有13位参与加1运算。当我们设置了一个定时初值X,则它加到 $2^{13}$ 时再来一个内部时钟脉冲就会产生溢出,即过了 $2^{13}-X$ 个时钟周期(设晶振频率为6MHz,时钟周期为 $12/6\text{MHz}=2\times 10^{-6}\text{s}=2\mu\text{s}$ )会产生溢出。故要产生1ms定时则有 $1\text{ms}=(2^{13}-X)\times 2\mu\text{s}$ ,解得 $X=7692$ 。换算为16进制数的方法是:设16进制数为ABCDH,则 $A=\lfloor X/16^3 \rfloor$ , $B=\lfloor (X-A\times 16^3)/16^2 \rfloor$ , $C=\lfloor (X-A\times 16^3-B\times 16^2)/16 \rfloor$ , $D=\lfloor X-A\times 16^3-B\times 16^2-C\times 16 \rfloor$ 。“ $\lfloor \cdot \rfloor$ ”表示取整操作,如 $A=\lfloor 7692/4096 \rfloor = \lfloor 1+3596/4096 \rfloor = 1$ , $B=\lfloor 3596/256 \rfloor = \lfloor 14+12/256 \rfloor = 14$ (即EH), $C=\lfloor 12/16 \rfloor = 0$ , $D=12$ (即CH),故7692的16进制数为1E0CH,即2进制数111100001100B,TH0+TL0的高8位放11110000,低5位放01100。

由于8031单片机复位后TMOD=00H,中断允许控制字IE也为00H,故程序不必送控制字了。参考程序如下:

```

ORG 0000H
LJMP MAIN
ORG 0100H
MAIN: MOV TL0, #0CH
      MOV TH0, #0F0H }送定时初值
      SETB TR0,      ; 启动定时
LOOP: BC TF0, LOOP1, (rel=02H); 溢出否
      STMP LOOP(rel=FBH); 不溢出则重新查询
LOOP1: MOV TL0, #0CH
        MOV TH0, #0F0H }重新装入定时初值
        CPL 0P1      ; 0P1求反
        STMP LOOP (rel=81H); 跳转去查溢出否
      请查出程序机器码并输入学习(开发)机,运行后用示波器观察0P1端的波形。如无示波器,可将0P1端串一扬声器接至+5V电源端,运行程序后,通过听声音判断0P1端的频率变化。

```

[实验2] 利用定时/计数器0的工作方式2实现计数功能。实验程序如下:

```

ORG 0000H
LJMP MAIN
ORG 000BH
LJMP SER
ORG 0100H
MAIN: MOV TMOD, #06H; 设置计数功能方式2
      MOV IE, #82H; 开中断
      MOV TH0, #00H; 送常数(即定时初值)
      MOV TL0, #00H; 送第一次计数初值
      SETB TR0      ; 启动计数
LOOP: MOV P1, TL0; 显示计数值
      SJMP LOOP (rel=FCH)
SER:  NOP
      SJMP LOOP (rel=F9H) }定时/计数器0的中断服务程序

```

查出机器码并输入到TD-I型机中,然后运行。用一根导线将8031单片机的0T(第14)脚与地线短接,每短接一次相当于0T端电平有一个由1→0的跳变。程序采取的中断方式,比上例的查询方式显然要节省CPU的时间。从本

例看,启动计数后,CPU可继续执行LOOP以后的程序,而不必象上例那样原地等待着定时/计数器0中断的到来。本例中一旦定时/计数器0产生中断请求,则由中断服务程序SER进行响应。在实际应用中,有时利用工作方式2,在TLx中装入初值FFH,这样一旦0T(或1T)端有1→0跳变,就会溢出并发出中断请求,从而相当于增加了一个外部中断源0T(或1T)。

[实验3] 利用定时/计数器0的门控位GATE测量脉冲宽度。

当GATE=1,且TR0=1时,若外部中断源引脚0INT电平为1,则启动定时/计数器0的定时功能开始运行;当0INT电平为0时,定时停止。利用这一特点,可测量脉冲的宽度。实验程序如下:

```

ORG 0000H
LJMP MAIN
ORG 0100H
MAIN: MOV TMOD, #09H; GATE=1,方式1,
      MOV TL0, #00H }定时/计数器0存储
      MOV TH0, #00H }单元清零
      MOV DPTR, #0050H; 置RAM地址
WAIT1: JB INT0, WAIT1; 待0INT变低
      SETB TR0      ; 准备启动定时功能
WAIT2: JNB INT0, WAIT2; 一旦0INT电平
      变高,启动定时
WAIT3: JB INT0, WAIT3; 等0INT再变低
      CLR TR0      ; 停止计数
      MOV A, TLO
      MOVX @DPTR, A } 读取运行结果并
      INC DPTR      } 送外部RAM的
      MOV A, THO    } 0050H和0051H
      MOVX @DPTR, A } 存储单元
WAIT:  SJMP WAIT   ; 程序原地运行

```

查出程序机器码并输入TD-I型机,然后从0INT(12)脚输入一方波脉冲,运行上述程序,最后停止。读出0051H、0050H单元中的高、低8位数据(如ABCDH),换算为10进制数(即 $A\times 16^3+B\times 16^2+C\times 16+D$ ),然后乘以 $2\mu\text{s}$ 就是所测脉冲的宽度。手头没有脉冲发生器时,可从地线引出低电平信号,经过一按钮开关接至0INT端。运行上述程序后,迅速按动按钮两下(间隔不大于 $131\text{ms}$ ,即 $2^{10}\times 2\mu\text{s}$ )即可。

[实验4] 时钟程序练习。

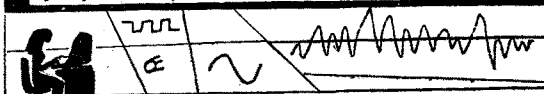
利用单片和定时/计数器0产生100ms定时,每100ms定时满后产生的中断使B040H单元(在此称为100毫秒累计单元)内容加1;100毫秒单元内容加1十次,则产生1秒的定时,每产生一次1秒钟定时,B041H单元(称为秒单元)内容加1;秒单元内容加1六十次产生1分钟定时,每产生一次1分钟定时,B042H单元(称为分单元)内容加1;每60个分单元内容加1,产生1小时定时,B043H单元(称为时单元)内容加1,从而实现24小时时钟。这些时钟单元内容均以BCD码表示。100ms中断服务子程序如下(由于TD-I型机无数码管,实验在TD-III型机上进行)。

```

ORG 0A100H

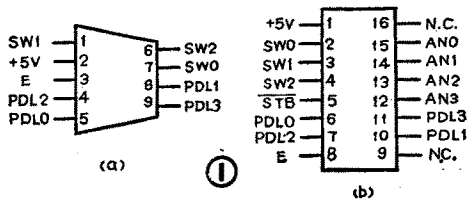
```

# 中华机A/D·D/A转换的方法



杨宪泽

图1(a)是中华机主机右侧9芯游戏杆接口的引脚图,图1(b)为主机板上的游戏杆插座引脚图。这些引脚的功能和在内存中的地址请参见表1。下面就介绍一下利用这些引脚进行数字量采集、发送,以及进行A/D、D/A转换的方法。



## 数字量采集和发送

从表1中可以看到,利用SW0~SW2端可以读取数字信号,例如利用SW0端,该端在内存中的地址为\$C061(-16287)。在SW0端输入数字信号,利用BASIC程序读取\$C061地址中的内容,即可实现数字量的采集。程序如下:

```
10 LET TA=-16287; 赋变量名
```

```
20 LET A=PEEK(TA); 读取
```

```
30 PRINT A; 显示
```

如果采集结果 $A \geq 128$ ,则表示输入信号为高电平; $A < 128$ ,则输入的数字信号为低电平。

同样道理,利用AN0~AN3端可以发送数字信号。下面用BASIC语言编制一个向AN1发送数字信号(可用作控制信号)的程序;

```
10 DA=-16294
```

```
20 POKE DA,0
```

执行此程序,AN1端呈低电平。

```
INT, MOV TL0, #0B0H; 向定时/计数器0送
MOV TH0, #3CH; 定时100ms的定时初值
PUSH A
PUSH B; 保护现场
PUSH PSW
MOV PSW, #08H; 使用I区的R0~R7
MOV P2, #0B0; 送时钟单元高8位地址
MOV R0, #40H; 取外部RAM的100毫秒累计
MOVX A, @R0; 单元内容
INC A; 加1后再送回到
MOVX @R0, A; 外部RAM
CJNE A, #0AH, GO; 不到1秒则转至GO
MOV A, #00H; 到1秒则对100毫秒累计单元
MOVX @R0, A; 清零
MOV R0, #41H; 读取外部RAM的
MOVX @A, R0; 秒单元内容
INC A; 秒单元内容加1, 并进行
DA A; BCD码的十进制调整, 然后送回外部RAM
MOVX @R0, A; 送回外部RAM
CJNE A, #60H, GO; 到1分钟吗
MOV A, #00H; 对外部RAM中的秒单元
MOVX @R0, A; 清零
MOV R0, #42H; 读取外部RAM中
MOVX A, @R0; 的分单元内容
INC A; 加1后进行十
DA A; 进制调整, 并
MOVX @R0, A; 送回外部RAM
CJNE A, #60H, GO; 到1小时吗
MOV A, #00H; 分单元清零
MOVX @R0, A; 送回外部RAM
MOV R0, #43H; 读外部RAM的时
MOVX A, @R0; 单元内容
INC A; 时单元内容加1,
DA A; 十进制调整,
MOVX @R0, A; 送回
CJNE A, #24H, GO; 到24小时吗
MOV A, #00H; 时单元清零
MOVX @R0, A; 送回
GO, POP PSW; 还原现场
POP B
POP A
```

RETI ; 返回

上述子程序对定时/计数器0每100ms产生的中断请求信号进行响应,并产生秒、分、时的数值。定时初值设置、启动、显示秒、分、时由下面的时钟主程序完成。

```
ORG 0A000H
MAIN: MOV DPTR, #B040H; 送时钟单元首地址
MOV A, #00H
MOVX @DPTR, A; 100毫秒单元清零
INC DPTR
MOVX @DPTR, A; 秒单元清零
INC DPTR
MOV A, #30H; 送当前分钟(如30分)
MOVX @DPTR, A;
INC DPTR
MOV A, #15H; 送当前小时(如15时)
MOVX @DPTR, A;
MOV TL0, #0B0H; 向定时/计数器0
MOV TH0, #3CH; 送定时初值
MOV TMOD, #01H; 置方式1
MOV IE, #82H; 开中断
SETB TR0; 启动
MOV P2, #B0H; 送时钟单元高8位地址
LOOP: MOV R0, #43H; R0指向时单元
MOV R1, #7FH; R1指向显示缓冲区最高位
LOOP1: MOVX A, @R0; 取时单元内容
MOV B, A; (B)←(A)
ANL A, #0FH; 屏蔽小时低位
SWAP A; 累加器A中高、低4位对换
MOV @R1, A; 小时高位值送显示缓冲区
DEC R1; R1指向显示缓冲区下一单元
MOV A, B; 取回原来小时值
ANL A, #0FH; 屏蔽小时高位
MOV @R1, A; 小时低位送显示缓冲区
MOV A, #14H; 向下一显示缓冲单元送
DEC R1; "—"的显示码
MOV @R1, A;
DEC R1; 指向显示缓冲区下一单元
DEC R0; 修改时间单元地址指针
CJNE R0, #40H, LOOP1; 时、分、秒全送
LCALL #0450H; 完否, 完则显示之
STMP LOOP(rel-EEH); 反复显示
ORG 800BH; 100毫秒中断服务
LJMP INT; 子程序入口
```

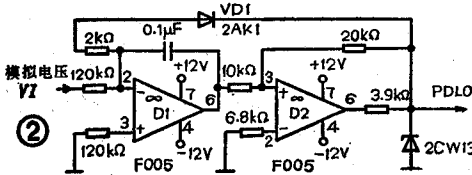
表 1 游戏杆接口各引脚地址、功能表

名称	16进制地址	功能	10进制地址
SW 0	C061/C069	读取数字信号	-16287/-16279
SW 1	C062/C06A	同上	-16286/-16278
SW 2	C063/C06B	同上	-16285/-16277
PDL0	C064/C06C	接收模拟信号	-16284/-16276
PDL1	C065/C06D	同上	-16283/-16275
PDL2	C066/C06E	同上	-16282/-16274
PDL3	C067/C06F	同上	-16281/-16273
AN0	C058/C059	送出数字信号0/1	-16296/-16295
AN1	C05A/C05B	同上	-16294/-16293
AN2	C05C/C05D	同上	-16292/-16291
AN3	C05E/C05F	同上	-16290/-16289

A/D 转换方法

从表 1 中看到, PDL0~PDL3 端可以用来接收模拟信号。工作时, 主机首先把 PDLn(n=0~3) 端所接收模拟信号的电位转换成“A/D转换数”D。D从0~255对应模拟量5~0V。

虽然 PDLn端可以直接输入模拟信号, 但在实验中发现, 若模拟信号直接加在这些端上, 误差较大。尤其当模拟信号电压在 1.5V 以下时, 误差更大。为了减小误差, 在 PDLn端之前加装一级电压-频率变换电路, 如图 2 所示。图中 D1 用作积分器, D2 用作比较器, 它们与反馈回路中的 VD1 一起构

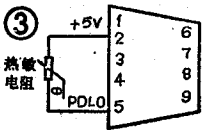


成振荡环, 输出一频率与输入模拟信号电压成正比的方波。

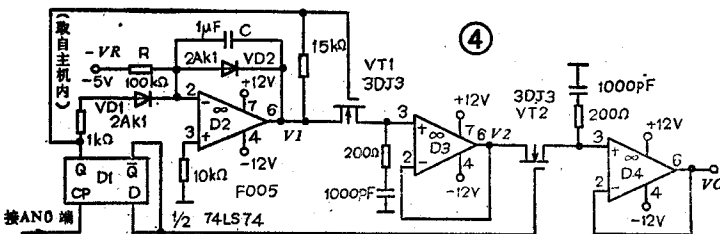
下面是 PDL0 端模拟信号的 A/D 转换程序。

```

10 D=PDL(0); 读 PDL0 端的 A/D 转换数
20 VO=5-D * 5/255; 换算成实际电压值
30 PRINT VO
    
```



如果采集对象是电阻, 可省去图 2 电路, 而按图 3 所示方式连接。图 3 中的采集对象是热敏电阻。热敏电阻阻值 0~150 kΩ 对应 A/D 转换数 0~255。编程方法可参考上面



程序。

D/A 转换方法

D/A 转换过程是: 一、主机通过程序控制, 将数字量转换为一定的时间信号从 ANn 端送出; 该信号被图 4 所示的时间-电压转换电路转换成相应的模拟电压。

图 4 电路中, 从 AN0 送来 1 个控制信号时, 该信号作用于 D 触发器(D1)的 CP 端, 使 Q 端为低电平。此时 VD1、VD2 截止, 积分器(D2 及外围元件)开始工作, 则  $V_1 = -\frac{1}{RC}$

$\int_0^T (-VR)dt = \frac{VR}{RC} \cdot T$ 。由于 Q 端电平为 0, VT1 导通, 由 D3 构成的电压跟随器输出有  $V_2 = V_1$ 。Q 端电平为 1, VT2 截止, D3 与 D4 的通路断开。D4 保持原值 VO。从 AN0 端再来 1 个控制信号, Q 端为高电平 1, VD1、VD2 导通。C 迅速放电。同时 VT1 截止, D2 与 D3 通路断开。VT2 因 Q 端为低电平而导通, D3 与 D4 之间通路接通, 由 D4 构成的电压跟随器输出  $VO = V_2 = V_1$ 。了解了图 4 电路原理, 可以得到如下结论: 输出电压与 AN0 端来的 2 次控制信号的间隔时间 T 成正比。

将数字量转换为一定的延迟时间并负责向 AN0 发送起始终止控制信号的 D/A 转换子程序如下:

```

ORG $0E20; 起始地址为 $0E20
LDX # $00; 初始化
STA $C056 } 先送 AN0 端高电平, 再送低电
STA $C058 } 平, 形成一个下降沿(起始信号)
LOOP; SEC; 置进位标志
LDA # $0A
WAIT1; PHA
WAIT2; SBC # $01 }
BNE WAIT2 } 延迟 385 μs
PLA
SBC # $01 }
BNE WAIT1 }
INX
CPX $2000; 与 $2000 中的数据比较
BNE LOOP; 判断、跳转
STA $C059 } 送终止控制信号
STA $C058 }
RTS
    
```

延迟时间 T1(385μs)的推算是根据上面公式、 $T = T1 \times D$ , 以及当数据 D 为 255 时对应输出 5V 而得出的。

调用 D/A 转换子程序前, 应将数据 D 送入 \$2000 单元。也可以用 BASIC 语言编制一个置数据 D、调用 D/A 转换子程序的主程序如下:

```

10 INPUT X; 输入控制电压值
20 D = 51 * X; 变换为数据 D
30 M = 57344; 赋 $2000 地址变量名
40 POKE M, D; 数据送 $2000 单元
50 Q =USR ($"0E20", 0); 调用
D/A 子程序
60 END
    
```

责任编辑 王晓丹



## 新型智能化 合成信号发生器

机电部国营先锋无线电仪器厂推出的新产品——QF 1480型智能合成信号发生器最近获得全国电子工业引进技术消化吸收国产化工作一等奖。

该仪器是与美国福录克(Fluke)公司技贸合作生产的6060B的国产化产品,是一种超宽带、高稳定性、高分辨率、大动态的智能化合成信号源。频率范围从0.01~1050 MHz,覆盖LF、HF、VHF、UHF全频段;内装16位微机,有自检、自诊断功能,与IEEE-488接口兼容;可存储前面板设置的状态50组,断电后数据可保持2年,还具有反向功率保护。该仪器可广泛用于通信、广播、雷达、电视、无线电监测与计量,尤其适于自动测试系统。 刘修伟

## X-Y函数记录仪

中山集团724所研制成功X-Y函数记录仪。这是一种应用自动平衡原理设计制成的记录仪。它由两个垂直位置随动系统完成复合运动。它可在直角坐标系中自动描绘出X和Y两个量的函数关系曲线,即 $y=f(x)$ 的函数图形,适用于描绘温度、压力、流量、位移以及磁性材料B-H关系等多种曲线,具有记录面积大、灵敏度高、输入阻抗高、速度快等特点。 李相彬

## TL-A 01调感式调谐器

徐州格卢电子有限公司试制的该产品,是汽车收放机接收调频调幅信号的高频头。主要技术指标:FM部分 频率范围87~108MHz,功率增益大于28dB,噪声系数大于8dB;AM部分 频率范围525~

1605 kHz, 旋转力矩 $\leq 3.49$  N·cm。

该产品具有体积小、重量轻、抗干扰性能好等优点,电性能达到国外同类产品水平,已出口创汇和替代同类进口产品。

陈继传

## 711C气象雷达 试制成功

711C气象雷达是我国“八五”、“九五”期间重点发展的产品,最近由机电部三十八所和无锡无线电二厂共同试制成功。该雷达主要用来探测雷雨、雷暴、大范围降水。也可对台风、冰雹等灾害性天气实施监测,还能测量数百公里内的气象目标降水强度、强度空间分布,降水云发展高度、移向、移速等气象参数。

该雷达技术先进,在发射机、接收机和可编程信号处理器等方面均达到国内先进水平。还采用国内先进的数字彩色终端系统,同时在信号处理、天控伺服、实时显示、彩色终端等方面均采用了先进的微机技术。该雷达适用于各个气象台站、部队、港口、机场、码头以及工业区。 蒋宏兴

## 多用途的DAT系统

日本AIWA公司最近研制了多用途DAT系统。它可在DAT磁带上存储视频、静止和计算机图象,并可用PC计算机进行检索。该系统使用随机存取地址码检索方法,可检索7999个4位数字地址码,每个地址码对应一个图象。

图象记录使用8位量化,重放的清晰度为450水平扫描线(静止图象),或 $640 \times 400$ 点阵(PC视频图象)。它在120分钟DAT磁带上可存储1400个带伴音的静止画

面,880个带伴音的PC视频画面,1750个不带伴音的PC视频画面或7200帧4位图象。音频电路用8位非线性量化方法记录声音,取样频率48 kHz,频响20~22000 Hz,动态范围86 dB。该系统还可用于普通的16位量化数字录音机。

陈利才 译

## 无线电遥控起重机

国外一家公司成功地地为起重机开发出一种无线电遥控装置,可在一些比较危险的工业环境中使用。

这套系统可直接在地面或货物起、落现场进行控制,从而免除了操作人员在空中作业的危险。该系统包括一套收、发信装置和启动起重机电机的逻辑设备。收信机装在起重机上,带有各种控制开关的便携式发信设备则可以放在地面任何地方。该系统采用169 MHz的载波调频并内藏有各种安全检测功能。 胡允林 译

## 快速医用CT机

最近,日本横川医疗仪器公司研制成功一台快速X光层析拍摄机(简称:CT)。CTV 3000型CT机可广泛用于胸部、腹部疾病及肿瘤的诊断。由于胸腹部受呼吸运动的影响,如果拍摄速度不快,必将引起图象模糊。该仪器完成整个拍摄过程只需1.8秒。拍摄扫描数据信息输入计算机处理后,立即在显示屏上显示出清晰图象,大大缩短了诊断时间。 苏文 译

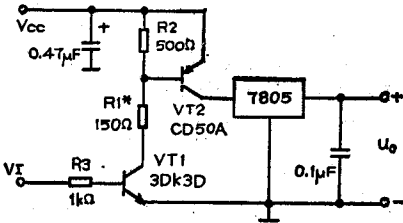
## 远红外水果分选机

最近,日本三井矿物冶炼公司研制成功一种远红外水果分选机。该机采用红外传感器,能无损测定水果的外形大小、质地软硬及含糖量。测量输出信号输入计算机,经数据处理后立即显示测量数据,并驱动分装执行机构,装入相应等级的箱内。据介绍,该分选机分选一个水果只需0.08秒,每天可分选8000公斤水果。 秦 瑛 译

《无线电》

## 7085 工作控制电路

本电路原理图请参见附图。当 VI 端输入高电平时，VT1 导通，并将 VT2 基极电位拉低，VT2 也导通，7805 工作。反之 VI 端为低电平，VT1、VT2 截止，7805 不工作。电路中 R1\* 的值为  $V_{CC} \cdot \beta_2 / I_{cb2}$ 。VT2 的  $I_{cm}$  应足够大，VT2 和 7805 都应加散热片。此电路可有效地降低功耗。

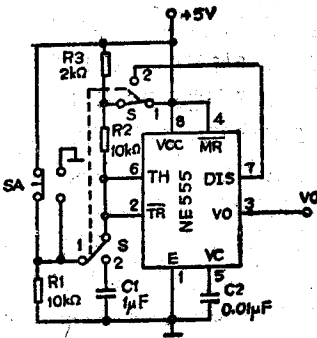


截止，7805 不工作。电路中 R1\* 的值为  $V_{CC} \cdot \beta_2 / I_{cb2}$ 。VT2 的  $I_{cm}$  应足够大，VT2 和 7805 都应加散热片。此电路可有效地降低功耗。

(刘伟全 编译)

## 单次/连续脉冲发生器

图示电路是由 555 构成的单次/连续脉冲发生器。当开关 S 在位置“1”时，电路为双稳触发电路，按动 SA 可在 VO 端获一负脉冲，且电路具有防止按键抖动功能。当 S 在位置“2”时，电路为典型的多谐振荡器，在 VO 端输出连续的脉冲。本电路也可应用在微机的复位电路中。SA 作手动复位端。电路可向系统提供连续的复位脉冲，以抑制程序“飞出”。连续脉冲方式时，负脉宽  $t = 0.69 R_2 C_1$ ，脉冲周期  $T = 0.69 (R_2 + R_3) C_1$ 。

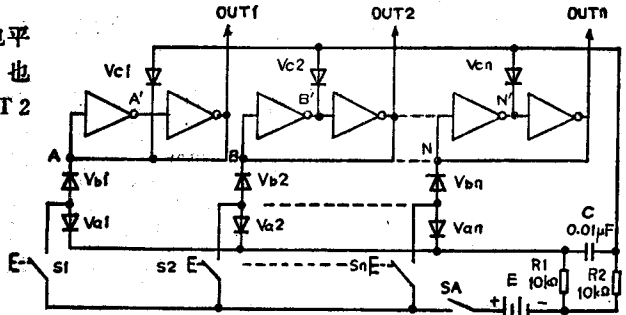


用反相器组成的电子互锁开关

通常，我们手头有些反相器集成电路，但是很少有互锁开关集成电路，因为平时不常用，而且它的价格昂贵。本文介绍利用廉价的反相器制作能选择 N 路（作者实验了 12 路）之中一路输出的电子互锁开关。

附图是由几个栓锁电路组成的互锁开关，每个互锁开关是由二个反相器组成的。当开关 SA 被闭合时，

通过按动 S1~Sn 中的任意一个按钮，便可选择输出状态。例如，当按下 S1 按钮时，便可产生一个正脉冲经过 Vb1 加到 A 点，使得第一个互锁开关的输出 (OUT1) 成为“1”（高电平），与此同时，此脉冲将通过 Va1 并由 C、R2 组成的微分电路微分成窄的脉冲，



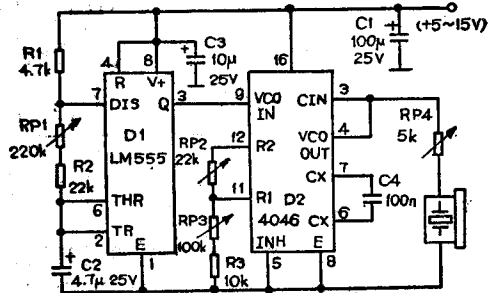
加到 A'B'C'...N' 点，使得互锁开关输出置成零（低电平）。由于窄脉冲比人按动 S1 的时间短得多，所以窄脉冲过后，仍有高电平加在 A 点，故 OUT1 端仍为高电平，而其它输出端为低电平。

电子互锁开关的动作现象，很象机械互锁开关，即当按动一个按钮时，只有相应的输出成为高电平。与机械互锁开关不尽相同的是当同时按下几个按钮开关时，电路将同时把相应的几个输出端一起置成高电平。

(王素文 编译)

## 电子笛

电路包括两部分：555 定时器和压控振荡器。555 工作在无稳态方式，其 3 脚输出一方波。频率  $f_0$  取决于 R1、R2、RP1 和 C2，表达式为：



$$f_0 = 1.44 / [(R_1 + 2RP_1 + 2R_2)C_2]$$

该方波用于控制 D2 4046 锁相环。4046 构成压控振荡器 (VCO)，其频率范围由 6、7 脚之间连接的 C4 确定。9 脚 VCO 输入端电压控制 D2 的 VCO 部分，就形成了电子笛的两个音调。

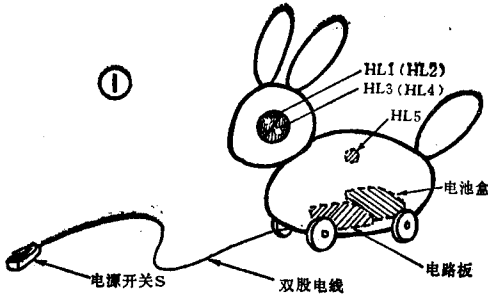
调节 RP2 和 RP3 可以改变两种音调，而调节 RP4 来控制压电蜂鸣器的音量。RP1 控制两种音调交替变化的速率。

(李学海 编译)

每逢元宵佳节，我国人民都有玩灯的传统习惯。本文介绍一种电子兔灯，外形见图1。它不但有光，而且有声。兔灯两眼眼珠前后闪亮，恰似左顾右盼，同时发出“哪、

# 电子兔灯

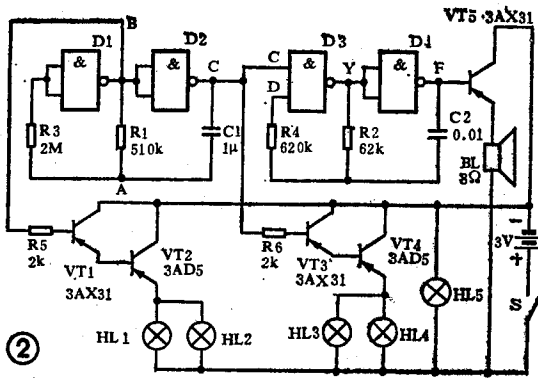
文江



哪……”的鸣叫声，可谓声光并茂，逗人喜爱。

## 一、工作原理

电子兔灯电路原理如图②，电路由两个多谐振荡器组成。CMOS电路输入阻抗很高，因此用CMOS门电路构成的多谐振荡器，无须用大容量的电容器，就能获得较大的时间常数，特别适用于制作低频和超



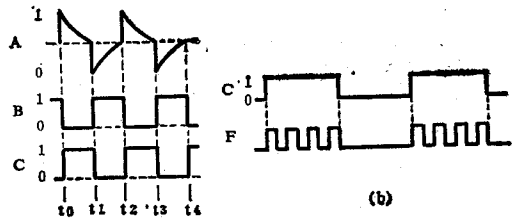
低频振荡器。并且它具有体积小、成本低、线路简单和低功耗的突出优点。

CMOS与非门D1、D2等构成超低频多谐振荡器，振荡频率  $f \approx 0.9 \text{ Hz}$ 。在这里，D1、D2的两输入端分别并接作为非门使用。设时间  $t = t_0$  时，电路各点逻辑状态为： $A = 1; B = 0; C = 1$ ；电容C1上电压极性为上负下正。当  $t > t_0$  后，C1先是通过  $R1 \rightarrow D1 \rightarrow V_{SS} \rightarrow V_{DD} \rightarrow D2 \rightarrow R3 \rightarrow D1 \rightarrow D2$  两个回路放电（在一块CMOS电路中，各逻辑门D1、D2、D3、D4的电源正极  $V_{DD}$  和电源负极  $V_{SS}$  引线是分别并接在一起的）。放电过程结束后，开始出现  $V_{DD}$  对C1的充电过程，充电回路为  $V_{DD} \rightarrow D2 \rightarrow C1 \rightarrow R1 \rightarrow D1 \rightarrow V_{SS} \rightarrow V_{DD}$ ，这时C1两端电压极性发生变化，为上正下负。当A点电压达到转换

电压时 ( $t = t_1$ )，电路发生翻转，各点逻辑状态变为： $A = 0; B = 1; C = 0$ 。当  $t > t_1$  后，C1先经  $C1 \rightarrow D2 \rightarrow V_{SS} \rightarrow V_{DD} \rightarrow D1 \rightarrow R1 \rightarrow C1$  和  $C2 \rightarrow D2 \rightarrow D1 \rightarrow R3 \rightarrow C1$  两个回路放电，继而被

$V_{DD} \rightarrow D1 \rightarrow R1 \rightarrow C1 \rightarrow D2 \rightarrow V_{SS} \rightarrow V_{DD}$  充电，C1两端电压极性再次变化，为上负下正。 $t = t_2$  时，A点电压达到转换电压，电路再次翻转为： $A = 1; B = 0; C = 1$ 。 $t > t_2$  后，重复  $t > t_0$  后的过程。如此形成振荡，振荡周期为  $T \approx 2.2 R_1 C_1 (R_3 \gg R_1)$ ，各点波形见图3(a)。R3为补偿电阻，它的作用一方面是为D1输入端限流，另一方面可以有效地抑制由于温度、电源电压的变化所引起的振荡频率不稳定， $R_3 = (2 \sim 10) R_1$ 。

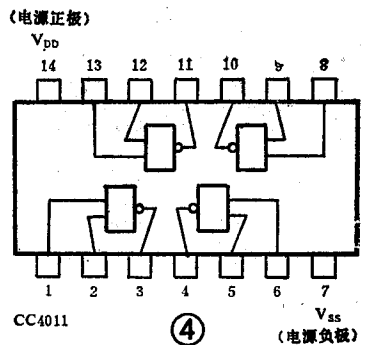
由于小灯泡电流较大，所以由VT1、VT2及VT3、



VT4组成两个达林顿复合射随器，以提高CMOS电路的负载驱动能力。振荡器B点和C点输出的互为反相的方波脉冲，分别经两个复合射随器驱动负载小灯泡HL1、HL2与HL3、HL4交替闪亮。

CMOS与非门D3、D4等构成门控音频多谐振荡器， $f \approx 750 \text{ Hz}$ ，基本工作原理同D1、D2构成的超低频多谐振荡器，所不同的是与非门D3多了一个控制端C。对于两个输入端C、D的与非门D3来说，输出  $Y = \overline{C \cdot D}$ ，当  $C = 0$  时，不论  $D = 1$  还是  $D = 0$ ，Y将始终 = 1，电路停止振荡；只有当  $C = 1$  时， $Y = \overline{D}$ ，电路振荡，波形见图3(b)。由图②可见，D3输入控制端C与D2输出端C连接在一起，因此，D3、D4等构成的门控音频

振荡器受D1、D2等构成的超低频振荡器控制。当  $C = 1$  时，门控音频振荡器振荡，音频脉冲经VT5射随器驱动喇叭发声；当  $C = 0$

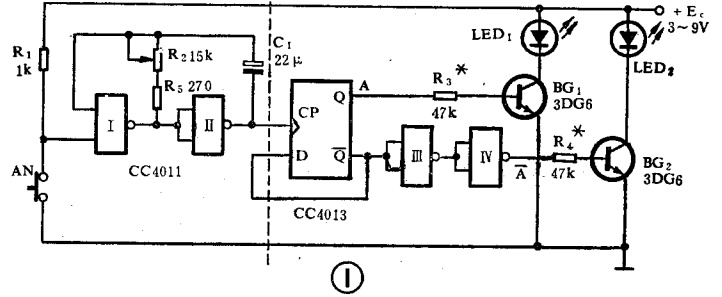


# 模拟硬币翻面游戏器

许多人喜欢做硬币翻面游戏，但此游戏玩时很不卫生。为了解决这个问题，本文介绍一种模拟硬币翻面游戏器。此游戏器体积很小，装制容易。

模拟硬币游戏器的电路如图1所示，它由两部分组成：用与非门电路、I、II组成的多谐振荡器电路和用D触发器组成的双稳态电路。多谐振荡器产生的时钟信号，输入到双稳态电路的CP端。这样每当CP端输入一触发信号，Q、 $\bar{Q}$ 端输出相反的两个信号，当Q端为高电平时，BG1

饱和导通，LED1点亮，同时 $\bar{Q}$ 端输出低电平，经过两个与非门组成的缓冲电路，A点仍为低电平，因此BG2截止，LED2不亮。当CP端再次输入一触发信号时，情况相反，则LED1灭，LED2亮。只要多谐振荡器不停地输出信号LED1和LED2就轮流亮和灭，这样正可模拟抛掷硬币时出现的正面或反面。当闭合



时，振荡器停振，喇叭无声；其综合效果是喇叭发出“嘟、嘟……”的鸣叫声。

## 二、元器件选择

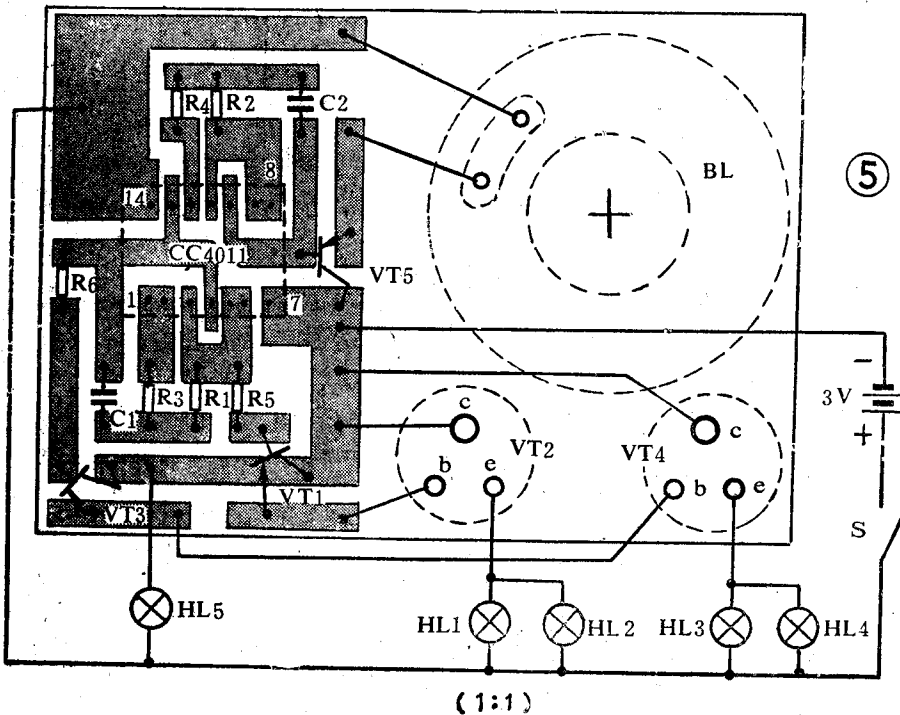
D1~D4选用CMOS四2输入端与非门CC4011，引出端功能见图④。VT1、VT3、VT5选用3AX型小功率晶体管；VT2、VT4选用3AD型大功率晶体管；要求每一个复合射随器总放大倍数 $\beta = \beta_1 \beta_2$  (或 $\beta_3 \beta_4$ )  $\geq 1000$ ， $\beta_5 = 40 \sim 100$ 。小灯泡HL选用2.5V手电筒电珠。由于小灯泡耗电较大，电池应尽量选用大容量的，或采用多节并联的方法。

## 三、安装与调试

图⑤为印刷电路板图，用小刀刻出，元器件直接焊在铜箔面。大功率管和扬声器直接固定在电路板上。

自制或购买一个带轮子的兔灯，将电路板和电池盒固定在兔灯体内(见图①)。小灯泡HL1和HL2分别固定在头部左右两眼的前上半部分，HL3和HL4分别固定在两眼的后下半部分，当HL1(HL2)与HL3(HL4)交替闪亮时，兔眼便前后闪动起来。HL5置于兔灯体内中央部位，代替原来的蜡烛。牵拉兔灯的绳子是一根双股电线，其顶端接有电源开关S，其末端接到电路板上，这样，在牵着兔灯玩时，随时可以开关电源，控制兔灯的声音。

本电路的结构比较简单，且性能可靠，元件在焊接前应当逐个检查，在确保元件完好的情况下焊接，只要焊接和安装正确，即可通电工作，由于本电路中的晶体管工作在开关状态，所以电路不用调试即可正常工作。因此本电路非常适合初学者试制。





# 自适应可调稳压电源

陈淑涛

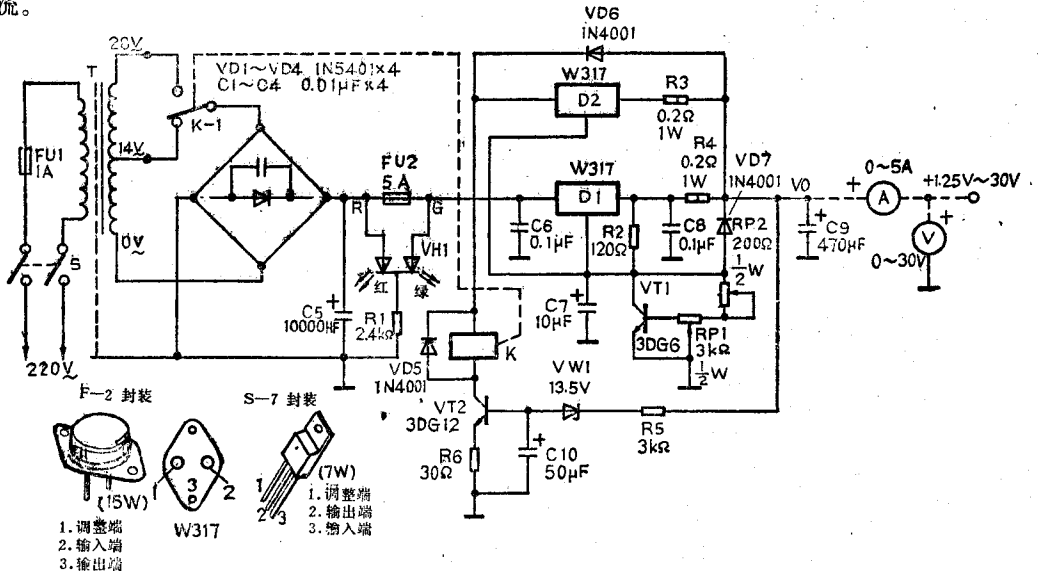
附图是本电源电路原理图，它采用了 W317 三端可调式集成稳压块。有关 W317 的详细介绍请参见《无线电》1989 年第 10 期~1990 年第 1 期等有关文章。本电路中，VT2、VD5、VW1、R5、R6、C10 及继电器 K 构成自适应切换动作电路。当输出电压 VO 低于 14V 时，VW1 因击穿电压不够而截止，无电流通过，VT2 截止，K 不吸合，其触点 K' 在常态位置，电路输入 14V 交流电。反之当输出电压高于 14V 时，VW1 击穿导通，VT2 亦导通，继电器 K 吸合，28V 交流电接入电路。这样可保证输入电压与输出电压差不大于 15V，此时，W317 输出电流的典型值为 2.2A。图中采用了两块 W317 供电，最大供电电流在 4A 以上。由于这两块 W317 参数不可能一样，电路中在 W317 输出端串联了小阻值电阻 R3、R4，用以均分电流。

输出电压的调整由 RP1、RP2 完成。附加晶体管 VT1 的目的在于避免电位器 RP1 滑动端接触不良，使 W317 调整公共端对地开路，造成输出电压骤然变化，损坏电源及负载。

变色发光二极管作为保险丝熔断指示器(红光)兼电源指示器(橙光)。当电源正常时，两只发光二极管均加有正向电压，红、绿发光二极管均发光，形成橙光。当保险丝 FU2 因故障熔断后，仅红色发光管加有正向电压，故只发红光。

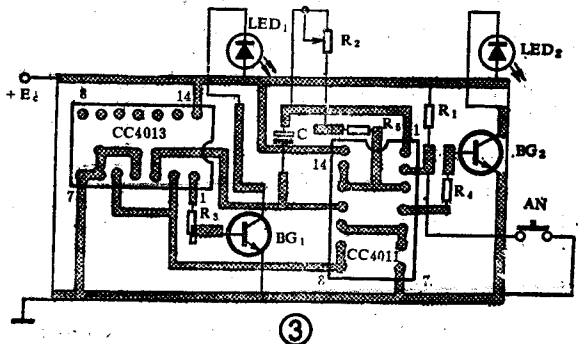
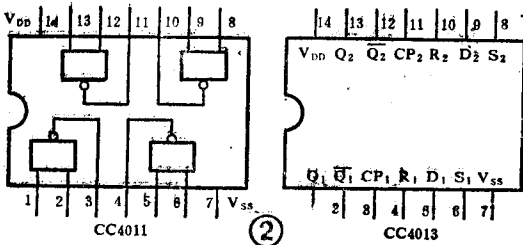
安装时 R2 应紧接在 W317 输出端和调整端之间，电位器 RP1 的接地点应接至负载接地点，以保证稳压准确。设计印板时主电流回路应足够宽，并焊上  $\phi 1\text{mm}$  以上的铜导线或涂锡，以减少纹波电压。C6、C8 尽量靠近 W317 的输入、输出端，并优先采用无感电容器。C5 如无合适容量的，可用几只电容器并联。R3、R4 可用锰铜丝自制。

调试时，调整 RP1、RP2 应使继电器在电源输出 14V 左右时吸合，否则调换稳压二极管再试。



开关 AN 时，多谐振荡器停振，双稳态电路稳定在一种状态，此时 LED<sub>1</sub> 和 LED<sub>2</sub> 中必有一个点亮，这种现象正好模拟抛掷硬币有一面朝上的情况。

图 2 为管脚图，图 3 为印制板图。(程国阳)



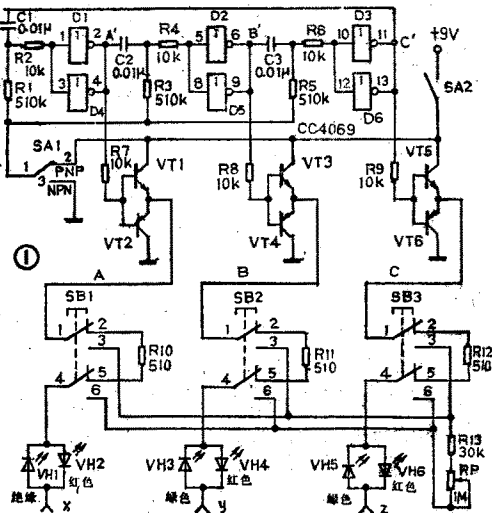
# 晶体管极性·管脚及 $\beta$ 值自动判测仪

门宏

如何正确迅速地识别晶体管的极性和管脚，初学者往往缺乏经验。本文介绍的自动判测仪，能够判断晶体管的极性，即该管是NPN型还是PNP型；能够自动识别并指示出晶体管的b、c、e三个管脚；能够测量晶体管的电流放大倍数 $\beta$ 值。它是广大初学者的好帮手。

## 电路原理

图1是自动判测仪的电路图。上半部分是旋转电源。设置旋转电源的目的是为了实现被测晶体管无论



怎样插入管座，都能自动判别并指示b、c、e极。先接通SA2，当SA1置于“PNP”档时，A、B、C三点电位为“两负一正”并不断变化排列方式；当SA1置于“NPN”档时，出现“两正一负”的旋转电位。旋转电源变化频率约50~100 Hz。D1、D2、D3分别与D4、D5、D6并联，以提高驱动能力；C1R1、C2R3、C3R5组成三组微分电路；R2、R4、R6是保护电阻，防止CMOS非门因过流而损坏；晶体管VT1与VT2、VT3与VT4、VT5与VT6组成三对互补射随器，进一步提高了旋转电源A、B、C三端的电流驱动能力；SA1是导电极性选择开关，兼指示被测管极性；SA2是电源开关。图1下半部分是判测电路。R10、R11、R12是限流电阻；VH1与VH2、VH3与VH4、VH5与VH6是三对显示管脚的发光二极管，每对由红色和绿色二个发光管反向并联组成；按钮SB1、SB2、SB3和电阻R13是判别c、e极用的；电位器RP是测 $\beta$ 值用的；x、y、z组成被测管插座。工作时，旋转电源三个输出端输出

的脉冲串分别经按钮SB1、SB2、SB3、限流电阻R10、R11、R12和三个发光二极管对加至被测管的三个管脚，完成自动判测。

## 元器件选择、制作和调试

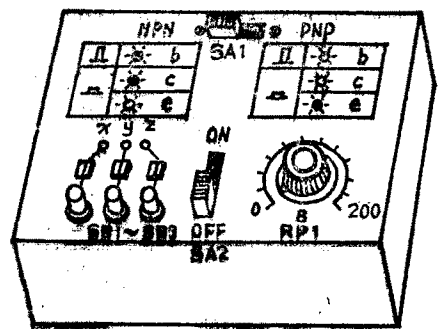
晶体管VT1、VT3、VT5选用3DK型，VT2、VT4、VT6选用3CK型，要求各管 $\beta$ 值基本相同且 $\beta > 40$ 。发光二极管选用方形的，VH1、VH3、VH5为绿色，VH2、VH4、VH6为红色。

自动判测仪面板及外形如图2，印刷电路板见图3。元器件直接焊在铜箔面，免去打孔。发光二极管和开关、按钮、电位器安装在面板上，R10~R13直接焊在按钮或电位器上。焊接CMOS集成电路时间不易过久，且电烙铁应接地线，或将电烙铁电源插头暂时拔下，利用余热焊接，以防损坏电路。

元器件焊接安装完毕，检查无误后，便可接通电源进行调试。步骤和方法如下：

① 检查旋转电源电路是否起振。用一耳机一端接地，另一端经10~30 k电阻和10  $\mu$ F电容器分别去触碰A、B、C三端，应能听到50~100 Hz的声响，否则电路未起振。如电路不起振，可适当增减C1、C2、C3中的一到两个电容值，或者增减R1、R3、R5中的一到两个电阻值，即可解决。

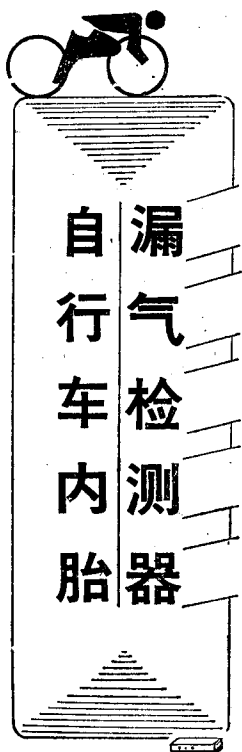
② 调整发光二极管亮度。插入被测管，如发光



★表示红色发光二极管亮  
☆表示绿色发光二极管亮 ②

二极管亮度不足，可减小R10、R11、R12。判别出基极b后，按下该极的按钮SB，如b极发光管未灭，则增大R13；如c、e极发光管全灭，则减小R13。

③ 绘制 $\beta$ 值刻度。可用一些已知 $\beta$ 值的晶体管实测校准。



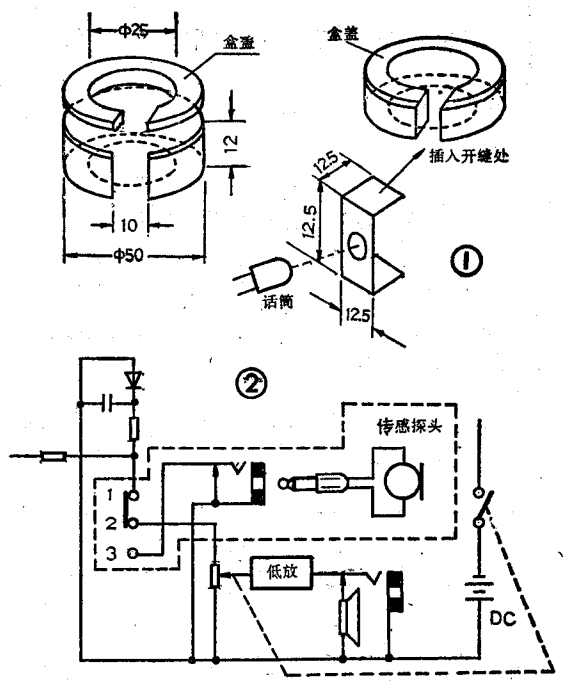
# 自行车内胎漏气检测器

柯宏林

自行车内胎漏气的检测一般是把内胎浸入水中，通过观察是否有气泡进行判断。这样不仅携带水不方便，而且在寒冷的冬季，经常接触冷水手会裂口。本文介绍一种利用收音机低放制作的自行车内胎漏气检测器，它具有体积小，使用方便等优点。其制作很简单，只要作一个传感探头，把探头上的电容式小话筒输出线接到收音机的音量电位器上。

传感探头的制作见图1。可用普通铁盒或塑料盒改制。将盖与盒分开，找出各自的圆心，画一个 $\phi 25$  mm的圆。用 $\phi 1.5$ 的钻头沿周长密排打孔，去掉内圆片，用锉刀锉整齐。然后在边上用锯沿半径锯出10 mm的缝，以便使内胎进入 $\phi 25$ 圆孔内。

再找一块0.75 mm厚的小铁皮，弯成“U”形，在“U”形铁皮上打一孔将电容式话筒装入。这样传感探头就做好了。半导体收音机低放部分改制见图2。



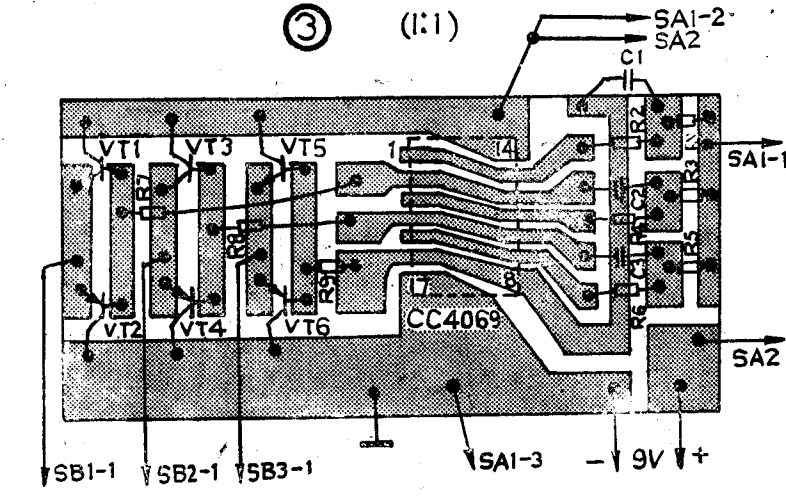
当要检测内胎究竟是哪一点漏气时，让内胎从圆盒10 mm缝内进入 $\phi 25$ 圆孔；然后将带话筒的U形铁皮插入缝处，将缝盖住；给内胎打气，并让内胎逐步从圆孔通过；将转换开关2、3接通（或旋至无台噪声最小处）。当碰到内胎漏气地方时，将有放气的啞声发出。由于传感探头是环形的，所以内胎在探头圆环内的每一点都被检测。

## 使用方法步骤

- ① 准备：将 $\beta$ 旋钮回归零位，打开电源。
- ② 判别被测管极性：将被测管插入x、y、z插座（三个管脚任意插入），拨动SA1开关，使一管脚亮红（或绿）色发光管，另二管脚红、绿发光管都

亮，此时SA1所指即为该被测管的导电极性（NPN或PNP型）。

③ 判别b、c、e极：亮一个红色（NPN管）或者绿色（PNP管）发光管的管脚是基极b；按下插座b极下面的按钮（此时b极发光管灭），另两个管脚中，对于NPN型管，亮红色发光管的是集电极c，亮绿色发光管的是发射极e；对于PNP管则正好相反，即亮绿色发光管的是c极，亮红色发光管的是e极。



④ 测 $\beta$ 值：继续按住b极下面的按钮，旋转电位器，至c极发光管刚刚熄灭（或仅剩一个光点，可根据习惯自定，并在此基础上标出 $\beta$ 刻度值），此时电位器旋扭所指示即为该被测管的 $\beta$ 值。

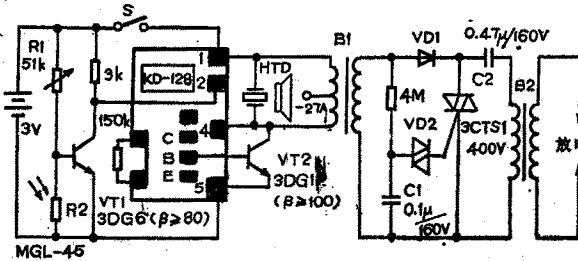
⑤ 如果出现不符合上述第②③④点的情况，则该被测管是坏管。

# 煤气熄火报警器

刘宝三

本装置在点燃煤气后便处于检测状态，一旦煤气灶熄火时，能自动连续点火并发出音乐报警。

电路原理请见附图。开关S与煤气开关联动。当打开煤气时，开关S闭合。如果此时煤气未被点燃，则光敏电阻R2处于高阻状态，三极管VT1导通，



触发音乐集成电路工作，发出音乐。同时变压器B1升压输出一脉冲峰值达120V<sub>PP</sub>的脉冲电压，经4M电阻给C1充电，并经VD1给C2充电。当C1达到

一定充电电压时，触发管VD2导通，可控硅导通，使已充电的C2通过B2初级和可控硅放电。结果在B2次级感应出5~10kV高压，由放电针尖端放电，点燃煤气。煤气点燃后，光敏电阻受火焰光照阻值下降，致使VT1截止，音乐奏完后停止，放电亦停止。从以上电路原理不难分析出，当煤气火焰熄灭后，电路又会自动连续点火，并发出音乐报警。

本装置不用时耗电极微，一般两节5号电池可使用半年以上。音乐集成块可采用奏乐10秒左右的任何音乐集成块。光敏电阻选用余姚产MGL-45型光敏电阻，制作时将其固定于一圆管中，安装在距火焰100mm处对准火焰即可。B1选用大半导体收音机的输出变压器，倒过来使用。VD1用耐压大于200V的整流二极管。VD2为触发管。C1、C2的值决定放电强度和速度。可控硅用小触发电流的3CTS1，耐压400V。B2可用12英寸电视机行输出改制，去掉原低压部分，用φ0.35高强度漆包线在原骨架绕15匝；次级用原高压包去掉整流管即可。放电针用自行车辐条自制，将辐条一端磨尖，两放电针之间以5mm为宜。将开关S引出并与煤气开关联动，调整R1使VT1分别在有无火焰时截止和导通。点火器安装在煤气灶的空闲位置，放电针对准煤气喷嘴。

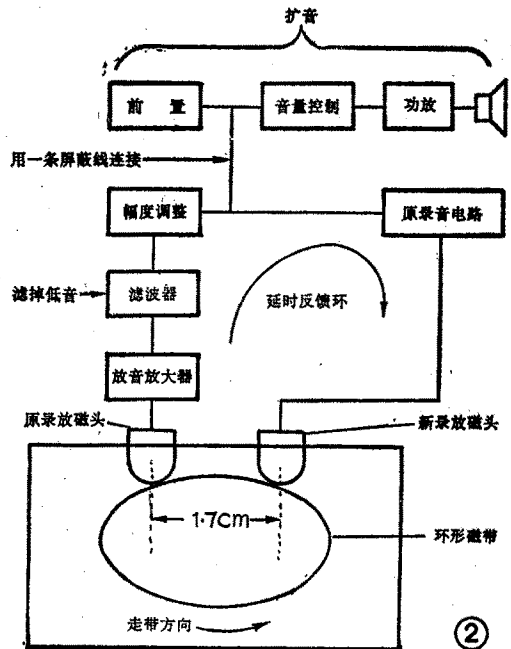
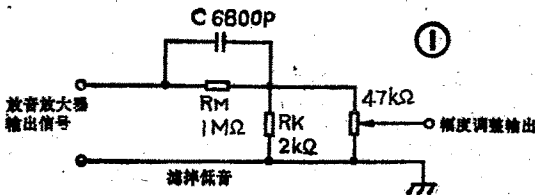
# 简易回声发生器

刘成

本回声发生器可将声音信号延迟0.14~0.32秒，其间无级可调，用以产生厅堂、山谷的回声效果。

首先找一个能够录上音的旧录音机。拆下原抹音磁头，在此位置上重新装一个录放磁头，将新装的录放磁头与原录放磁头靠近，使两磁头工作缝隙为1.7cm。把原录放磁头引线改接至新录放磁头上，这样就

可使录音机工作在录音状态时，由新装的录放磁头可向磁带录音。原录放磁头加装放大电路作放音用，放大后的信号经幅度调整(见图1电路)后分成两路，一路送录音输入端，另一路送至扩音设备(如接到音量控制电位器固定端)。整个改装过程见图2所示。



# 投弹游戏机

利用本文介绍的投弹游戏机进行游戏时，游戏者可手持小皮球，向游戏机上移动的目标投弹，投中则游戏机发出声音祝贺。此游戏玩起来有声有色，富有刺激。

附图是投弹游戏机的电路原理图。图中 D1 是 555 时基电路，它与 RP1、RP2 及 VD1、VD2 及 C1 组成占空比可调的方波发生器。RP1 或 RP2 可单独调整 V0 端方波高电平或低电平时间，即 VH12 或 VH11 的发光时间。CD4017 是十位二进制计数

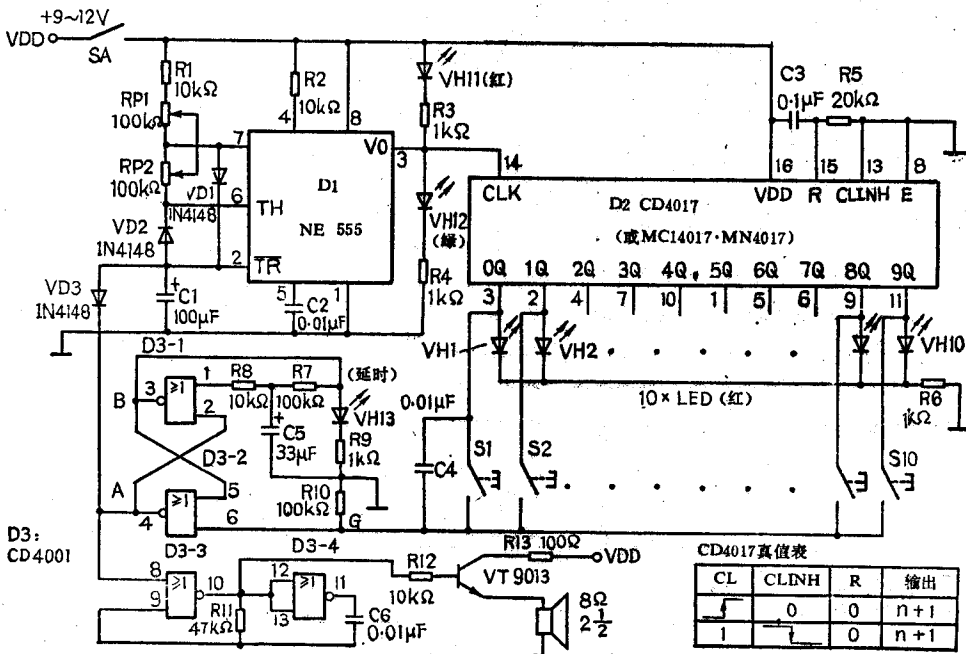
数的不同 D1 的十个输出端将逐次出现单一高电平，即 VH1~VH10 中只有一个亮。D3 是四 2 输入端或非门 CD4001。D3-1、D3-2 构成基本 RS 触发器，它与 R7、C5、R8 组成投弹有效延迟电路。当 VH1~VH10 中某个发光二极管发光时，小皮球正好砸在对应的开关 (S1~S10 之中的开关) 上使其闭合，这样相应的 G 端便获得高电位，则 A 点变为低电位，D3-1 的 1 脚此时亦为低电位，故 B 点为高电位；VH13 发光，同时 C5 被充电；延时约 5 秒后，C5 的正端充至高电位，D3-1 的 1 脚得到正触发信号，B 点电位翻转变低；A 点也变为高电平。在 A 点为低电平期间，即投弹有效延迟期间 D3-3 的 8 脚为低电位，由 D3

-3、D3-4 等组成的音频振荡器工作发出音乐声；同时 A 点为低电位时，VD3 导通，555 的 TR 端电位变低，V0 端出现高电位，方波发生器停振，VH12 发光。

安装时 S1、S2~S10 应紧挨着相对应的发光二极管 VH1、VH2~VH10。

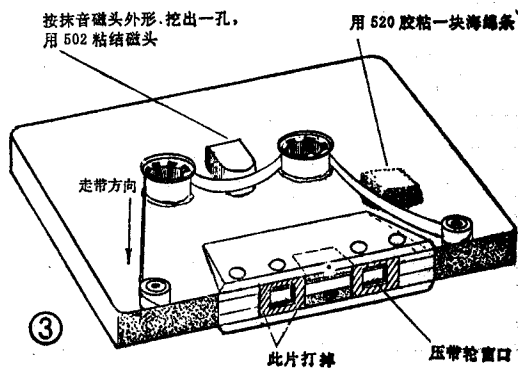
这样在游戏时，发光二极管一亮就可向相应的开关投弹。

调整 RP1、RP2 可改变 VH11、VH12 跳动节奏，亦即改变了目标移动的速度。



器，当方波脉冲输入其时钟端 CLK 时，根据脉冲个

磁带也需要改制专用的环形磁带，方法是先将磁带全部取出，然后把放音窗和抹音窗之间的保护片



撬掉，使新录放磁头能与原录放磁头能保持 1.7 cm 间距。找一段 22 cm 长的优质磁带，在原磁带盘上接成一个磁带环，接头可用原磁带带头上的不干胶带连接。在磁带盘中打孔装上永磁抹音磁头，侧面装上弹性海绵条，使磁带不松弛。具体作法请见图 3。

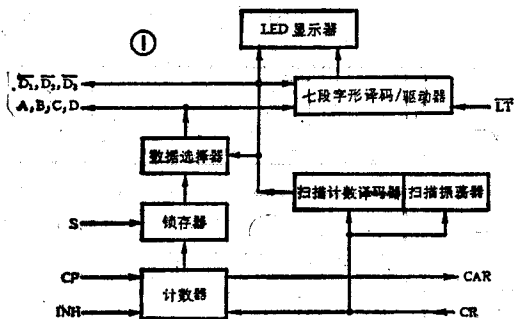
实际工作时，回声加入成份应在 1~6 kHz 的中音区效果最佳。图 1 电路已加了低音滤波路电，高音可用把两磁头中任意一个稍微调偏一点的办法来滤除。调整 47 k 电位器来控制回声幅度的大小，调整录音机电机的转速可改变声音的延迟时间，即改变回声效果。

对于双声道录音机，如果把两磁头中的任意一个磁头的左右声道位置对调，可以得到一种意想不到的“环绕声”效果。

# 计数显示模块及应用

路民峰

计数、显示组合电路是由大规模集成电路和 LED 数字管等元器件组成的单块电路。具有体积小, 可靠性高、功能齐全、使用方面等特点。此类组合电路



又称功能模块或“三合一”、“四合一”电路。

CL 311、CL 421 和 CL 612 是计数、显示模块中的典型产品。它们均采用全密封一体化结构, 用红色或绿色 LED 数字显示。在电路底部有标准间距为 2.54 mm 的引出端 (CL 311 为 15 脚, CL 412 为 19 脚, CL 612 为 29 脚)。因而可像单列直插式集成电路一样使用, 也可用 TJ 4, TJ 6 等标准插座连接, 并利用电路两侧带有的  $\phi 2.5$  mm 安装缺口固定在仪器仪表的面板或基座上。

这些电路的输入、输出电平能与 TTL 和 CMOS 相容, 且所有输出均能驱动一个 TTL 负载, 使用时不必附加外电路或元器件, 接上电源即可工作。

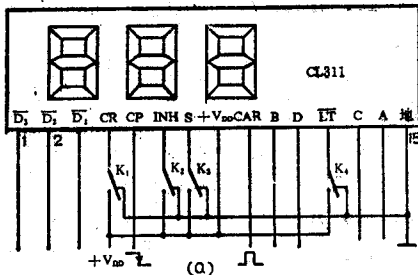
## CL 311 的特点和功能

1. 三位十进制加法计数, 从 000 到 999。

2. 最高计数频率在 1.5MHz 以上。

3. 有进位输出, 可供级联使用。

4. 内部有扫描振荡器。



不同连接状态时引出端状态与对应功能

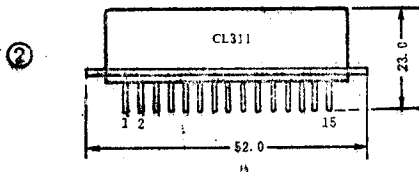
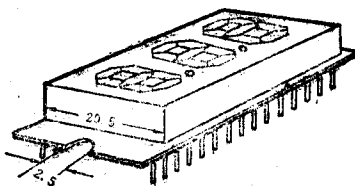
引出端	连接状态	器件功能
CR	+V <sub>cc</sub>	清除、熄灭
	地	计数、显示
INH	+V <sub>cc</sub>	计数禁止
	地	计数进行
S	+V <sub>cc</sub>	锁存
	地	连续显示
LT	+V <sub>cc</sub>	计数显示
	地	显示“888”

(b)

- 在计数器与显示器之间设置有锁存控制。
- 可进行直接清除。清除时不影响被锁存的计数值。
- 消隐与清除同步——在清除时所有 LED 数字管均熄灭。
- 有计数禁止输入。可进行计数控制。
- 计数输入内部设置有脉冲整形电路, 能适应慢输入边沿信号的计数。
- 计数结果能由 BCD 输出端以扫描方式输出, 适用于对外控制。
- 有灯测试输入, 可迫使电路显示“888”。
- 电源电压允许范围为 +3.5 V ~ +6 V, 典型值为 +5 V。平均电源电流小于 30 mA, LED 数字管全熄灭时的静态电源电流小于 1 mA。

## CL 311 的应用

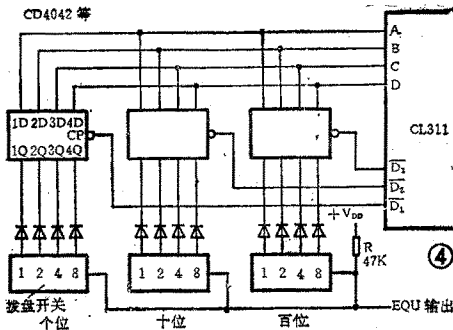
图 1 和图 2 分别为 CL 311 的功能框图和外形图。



引脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
功能	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	CR	CP	INH	S	+V <sub>cc</sub>	CAR	B	D	LT	C	A	地

图 1 中 A、B、C、D 为计数的“BCD 输出”端。由于 CL 311 是三位 BCD 计数, 所以由 A、B、C、D 端输出的数据也是三相扫描的, 并分别同步于“位选通扫描输出”端—— $\overline{D}_1$ 、 $\overline{D}_2$ 、 $\overline{D}_3$ 。

$\overline{D}_1$ 、 $\overline{D}_2$ 、 $\overline{D}_3$  对应于十进制数的个位、十位和百位, 并均为负脉冲起作用。扫描频率约 600 Hz, 利用 A、B、C、D 和  $\overline{D}_1$ 、 $\overline{D}_2$ 、 $\overline{D}_3$  便可进行计数比较。图 3 及附表说明 CL 311 几个引出端在不同连接时器件功能。图 4 为一应用实例。图中拨盘开关 (8、4、2、1 码) 用于设定比较数。CD 4042 用作寄存器可将串行的 BCD 输出数按位锁存变成并行的 BCD 数。当拨盘开关的设定数与寄存器的输出数相等时, 拨盘上的所有隔离二极管均不通导, 图中 EQU 端输出“1”电平。



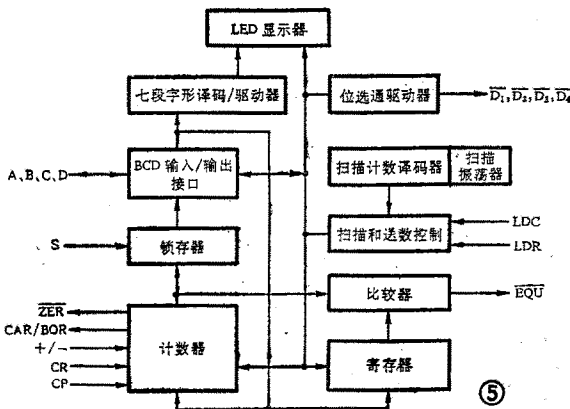
在电路需要清除到全零时，可按图3附表所示，将清除输入端CR连接到 $+V_{DD}$ ，这时不仅计数器被清除而且显示器也被熄灭。同时由于锁存器不受CR影响(见图1)，因而当CR由 $+V_{DD}$ 返回到地时，显示出的数字仍是原先的锁存数而不是全零。

计数脉冲在“计数输入”CP端进入，并在脉冲负边沿时使计数器动作。由于计数输入端内部已设置有斯密特触发器，所以对输入脉冲的要求是不严的。在需要停止计数时，可将“计数禁止”INH端连接到 $+V_{DD}$ ，便可阻止计数进行，但这不影响电路的其它所有功能，因此利用INH端可实现累加计数、脉冲定时等。

通过“锁存控制”S端能将计数结果抽样锁定，从而使显示数字和BCD输出数据固定不变。在电路需要级联应用(例如由三位扩展到六位)时，可利用“进位输出”CAR端，当计数到999并在下一个计数输入脉冲来到时，CAR将输出一个与输入脉冲正半周相对应的正脉冲。这个正脉冲是输入脉冲数的1/1000，可作为后一级的计数输入。

有时为了检测显示是否正常，可利用CL311的“灯测试”输入LT端。当LT连接到地时，显示888；连接到 $+V_{DD}$ 时，显示正常。

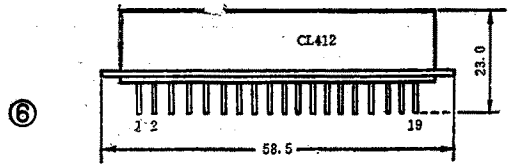
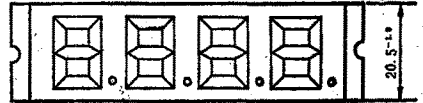
此外，因CL311的所有输入端内部均无接地或



接 $+V_{DD}$ 的电阻，所以使用时应注意不能使其悬浮，以免导致器件损坏。

## CL412 的特点和功能

1. 四位可逆十进制计数，从0000到9999。
2. 最高计数频率在2MHz以上，一般高达5MHz仍能工作。
3. 有加/减控制输入。
4. 具有全零检出功能。
5. 内部已设置有扫描振荡器，无需外接任何电路或元器件就可工作。
6. 有BCD输入/输出引出端。
7. 可预置计数值。计数输入可以从预置值开始计数。
8. 可预置比较数值。计数值和比较数值能在电路内部连续地进行比较，并且“比较输出”端输出比较结



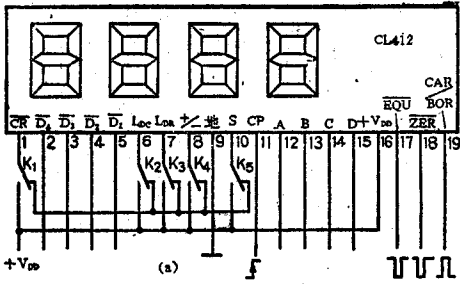
引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
名称	CR	$\overline{D_1}$	$\overline{D_2}$	$\overline{D_3}$	$\overline{D_4}$	$L_{DC}$	$L_{DR}$	地	S	CP	A	B	C	D	$+V_{DD}$	EQU	ZER	CAR	BOR

果。

9. 具有直接清除功能。清除输入对扫描和锁存及比较数寄存等均无影响。
10. 计数结果可进行锁存控制。
11. 计数输入设置有斯密特触发器，能将计数输入信号自动整形以提高抗噪特性。
12. 具有导前零熄灭功能。CL412在全零时全部熄灭；CL412A在全零时末位零不被熄灭。
13. 有进位/借位输出端可供计数级联或控制使用。
14. 具有消隐控制功能，以便在不需显示而电路仍需继续计数时使用。
15. 所有输入端内部均已设置有接地或接 $+V_{DD}$ 的上拉电阻或下拉电阻。可防止静电损坏器件，也给使用带来方便——输入端允许悬空。
16. 电源电压允许范围为 $+2.5V \sim +6V$ ，典型值 $+5V$ 。动态平均电源电流小于40mA，在LED数字管全熄灭时，电路总电流小于1mA。

## CL412 的应用

CL412是一种功能齐全、性能优良的计数显示电路。图5为逻辑框图，图6和图7分别为外形图和功能连接图。图中 $\overline{D_1} \sim \overline{D_4}$ 为“位选通扫描输出”端，分别对应于十进制数的千位、百位、十位和个位。 $\overline{D_1} \sim \overline{D_4}$ 均为负脉冲起作用，扫描频率约600Hz，输出电流大



引出端状态与对应功能

引出端	连接状态	器件功能
CR	+V <sub>DD</sub> , 悬空	计数显示
	地	清除
LD <sub>C</sub>	+V <sub>DD</sub>	计数停止, 预置计数并显示
	悬空	计数, 显示
LD <sub>R</sub>	+V <sub>DD</sub>	计数并显示, 预置比较数
	悬空	计数, 显示
+/-	+V <sub>DD</sub>	加计数
	地	减计数
S	+V <sub>DD</sub>	锁存
	地	BCD 输出连续, 显示连续

⑦

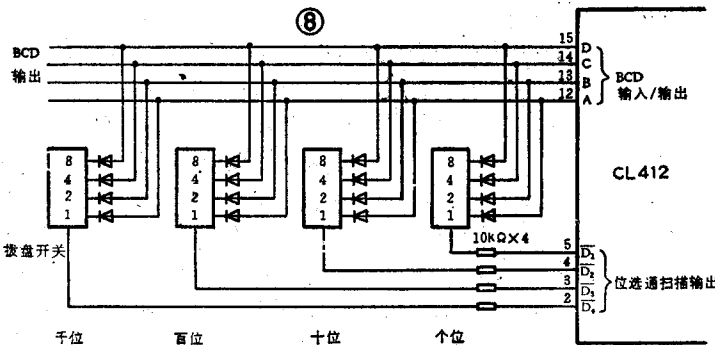
(b)

于 2 mA, 并按  $\overline{D}_4 \rightarrow \overline{D}_3 \rightarrow \overline{D}_2 \rightarrow \overline{D}_1$  循环进行。

利用  $\overline{D}_4 \sim \overline{D}_1$  端和“计数预置”LD<sub>C</sub> 端, 可将加在“BCD 输入/输出”A、B、C、D 端的数据串地送入计数器。图 8 为应用实例之一。图中拨盘开关用于设定预置数。由于  $\overline{D}_4 \sim \overline{D}_1$  是输出低电平有效, 所以 BCD 输入实际是以反码方式进入的。同时因 A、B、C、D 端内部均已设置有上拉电阻, 所以悬空就相当于输入“1”(预置“0”)。图中 10 kΩ 电阻是为了防止 A、B、C、D 端在作为 BCD 输出应用时与  $\overline{D}_4 \sim \overline{D}_1$  端相短路, 拨盘间的隔离二极管可选用 1N 4148 等。

由于 LD<sub>C</sub> 端内部设置有上拉、下拉电阻, 并使输入偏置到大约 1/2V<sub>DD</sub> 处, 所以 LD<sub>C</sub> 可进行“三电平”操作——连接到 +V<sub>DD</sub>、悬空(相当于 1/2V<sub>DD</sub>)和接地。当 LD<sub>C</sub> 连接到 +V<sub>DD</sub> 时, 不仅计数输入被禁止, 而且原有计数值也将被 A、B、C、D 端的输入数所替换, 即电路执行“计数预置”功能; 当 LD<sub>C</sub> 悬空时, 电路处于常规计数, 显示状态; 当 LD<sub>C</sub> 连接到地时, A、B、

⑧



C、D 端被迫处于高阻状态, 但此时计数和显示不受影响。

CL 412 还设置有“比较数预置”LD<sub>R</sub> 端, 能将 A、B、C、D 端的数据串地送入到“比较数寄存器”中去。LD<sub>R</sub> 也是“三电平”操作。当 LD<sub>R</sub> 连接到 +V<sub>DD</sub> 时, BCD 输入数(比较数)被预置到寄存器, 但计数器不受其影响, 显示器也继续显示计数值; 当 LD<sub>R</sub> 悬空时, 电路处于常规计数、显示状态; 当 LD<sub>R</sub> 接地时, 不仅 A、B、C、D 端呈现高阻状态, 同时扫描停止; 显示驱动被禁止(显示熄灭——“消隐”), 但此时计数和锁存等均不受影响。比较数的预置同样是采用图 8 所示线路。

利用 CL 412 的“加/减”控制“+/-”端, 可实现加法计数和减法计数的选择, 如图 7 中 K<sub>1</sub> 所示。“+/- 输入”端内部设置有 100 kΩ~400 kΩ 的上拉电阻, 因而悬空和接 +V<sub>DD</sub> 等效。

通过“锁存”控制 S 端, 可将计数结果抽样锁定。利用“清除输入”CR 端, 能使计数器清除到全零, 但在锁存时清除不能改变显示数字和 BCD 输出数。清除时也不能改变已预置的比较数。CL 412 也可通过预置全零的办法来实现清除, 但此时若寄存器的送数也是有效的话, 则预置的比较数也会同样被清除到零。CR 端同样是悬空和接 +V<sub>DD</sub> 等效。

CL 412 是在计数输入脉冲的正边沿时动作。由于 CL 412 内部未设置“计数禁止”输入端, 因而只有借助于外电路才能使计数停止, 如图 9 所示。

CL 412 的计数数值能连续地和寄存器内的比较数数值进行比较, 当两者相等时, 能从“相等输出”EQU 端输出一个“0”电平。CL 412 的内部还设置有“全零输出”ZER 端, 当计数器计到“0000”或由清除输入使计数器恢复到“0000”时, ZER 输出“0”电平。EQU 和 ZER 均不受锁存和扫描影响, 同时在“0”电平时均可灌入 2mA 电流(可驱动一个 TTL 负载或数个 PNP 晶体管), 在 1 电平时可抽出约 100 μA 电流。

在需要级联应用时, 可利用 CL 412 的“进位/借位输出”CAR/BOR 端。当计数器执行加法计数并由“9999”行进到“0000”时, CAR/BOR 端输出一个进位(正)脉冲; 当计数器执行减法计数并由“0000”行进到“9999”时, CAR/BOR 端输出一个借位(正)脉冲。从计数输入到 CAR/BOR 输出延时不超过 500ns, 因而 CL 412 可用于快速计数。

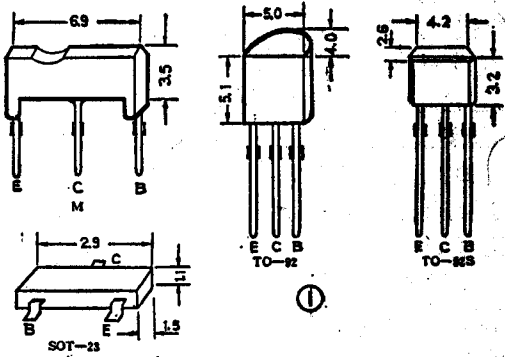


# 浅谈带阻晶体管

丹东半导体器件总厂 周永仁

带阻晶体管顾名思义是带有一个或两个电阻的晶体管。此种管子外形有许多种,见图1所示,此管的电符号见图2。

带阻晶体管中 $R_1$ 、 $R_2$ 和晶体管芯做在一起,同封在一个外壳内。这不仅缩小体积,而且减少电路中的



焊接点。带阻管做成了各种 $R_1$ 、 $R_2$ 搭配的一系列产品,在设计线路时,可根据输入电压的高低、开关速度、饱和深度及功耗的要求,选用标准的带阻晶体管,使线路设计规格化,标准化,这给设计带来了极大的方便。

目前在国内使用带阻晶体管较多的是录象机,大约一台机器用20~30多个。

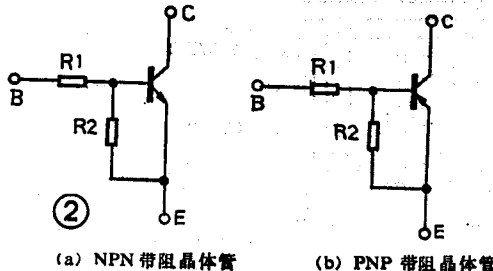
## 分类与使用

带阻晶体管按极性不同分为PNP和NPN两大类,从外形来分有TO-92、TO-92S、SOT-23、M等几种。根据两个电阻 $R_1$ 、 $R_2$ 的各种不同搭配又有许多种,如4.7k/4.7k、10k/10k、22k/22k、47k/47k、1k/10k、4.7k/10k、10k/47k、22k/47k、47k/22k,还有不带 $R_2$ 电阻的,如4.7k/-、10k/-、22k/-、47k/-等。最近根据使用的需要又出现了较大 $I_{cM}$ 的带阻晶体管,例500mA、700mA等。

带阻晶体管接在电路中使用相当于一个开关电路,如图3a所示。当带阻晶体管导通饱和时 $I_c$ 很大,CE间输出端电压很低,为 $V_{OL}$ ;带阻晶体管截止时,

$I_c$ 很小,CE间输出端电压很高,接近于 $+V_{CC}$ ,此电压命名为 $V_{OH}$ 。 $V_{OL}$ 、 $V_{OH}$ 是表征带阻晶体管特有的开关指标。

带阻晶体管的 $R_1$ 决定了管子的饱和深度。 $R_1$ 越小,管子饱和越深, $I_c$ 电流越大, $V_{OL}$ 越低,抗干扰能力就强。



(a) NPN 带阻晶体管

(b) PNP 带阻晶体管

但 $R_1$ 不能太小,否则会影响开关速度。在实际使用中,根据输入端电压高低不同,可选择不同 $R_1$ 的带阻

晶体管。 $R_2$ 作用是为了减少管子截止时的集电极反向电流,并可减少整机的电源消耗。当然 $R_2$ 不能太小。

## 主要参数

带阻晶体管的参数名称除“ $R_1$ ”输入电阻和“ $R_1/R_2$ ”的电阻比率外,其他与同类晶体管相同,但参数值高低不同。

1.  $I_{CBO}$ 、 $I_{CEO}$ 、 $I_{EBO}$ 是带阻晶体管的反向电流。但由于接入 $R_1$ 、 $R_2$ 电阻, $I_{CBO}$ 、 $I_{CEO}$ 比同类晶体管要小些,

$I_{EBO}$ 由于接入 $R_2$ ,在测试时有一部分电流通过 $R_2$ ,所以 $I_{EBO}$ 和同类晶体管相比要大些。

2.  $V_{CBO}$ 、 $V_{CEO}$ 是击穿电压,给出了带阻晶体管使用的极限值。这里需要说明的是 $V_{EBO}$ 不能进行测试,因为接入了 $R_2$ 后在测得的EB结反向电压实际为 $R_2$ 上的压降。

3.  $h_{FE}$ 是带阻晶体管的共射极直流放大系数。由于接入 $R_1$ 、 $R_2$ ,所以测得的值要比同类晶体管小些。

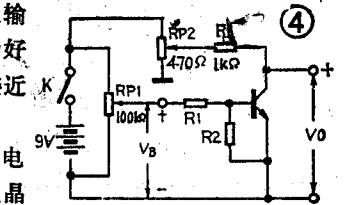
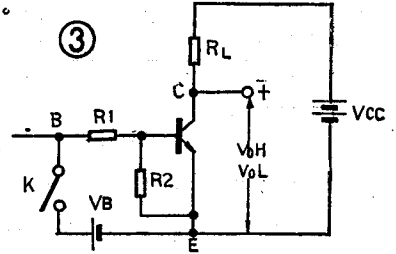
$V_{OH}$ 称为带阻晶体管的输出高电位值,它表征了带阻晶体管在规定的低电位输入下,集电极输出处于关闭状况的好坏,其电压值越接近 $V_{CC}$ 越好。

$V_{OL}$ 称为输出低电位值,它表征了带阻晶体管在规定的低电位输入下,集电极输出导通情况的好坏,其值越小越好。

## 带阻晶体管的简易测试

### 1. 判别带阻晶体管的极性与各电极

带阻晶体管是由一个晶体管芯及一、二个内接电阻组成所以带阻晶体管的极性与各电极的判别方法与普通晶体管相同,这里不再重述了。所不同的只是正向电阻值由于 $R_1$ 内电阻的接入使得正向电阻比一般晶体管来得大,其大的程度取决于 $R_1$ 的大小。



俞鹤飞

555 电路的无稳态工作方式是应用最广的一种, 它被大量用作脉冲信号发生器、音响告警电路、电子玩具、检测电路、控制电路、电源变换电路和压控振荡器等。

起来的特点, 所以脉冲振荡器又称为多谐自激振荡器, 简称多谐振荡器。

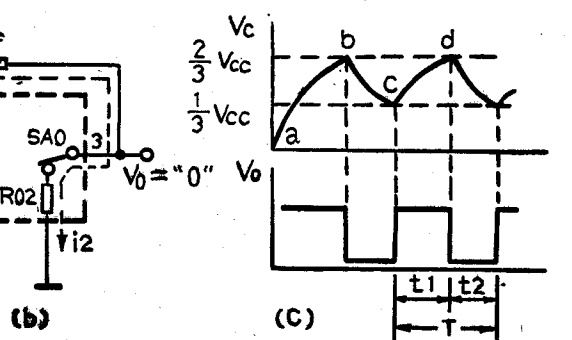
### 1. 直接反馈式 555 多谐振荡器

利用 555 施密特触发器的回滞特性, 在它的输入端接一个电容  $C$ , 再在输出和输入之间接一个反馈电阻  $R_f$ , 就组成一个直接反馈式多谐振荡器, 如图 1(a)。按等效 R-S 触发器的原理可以画成图 1(b), 因为放电开关和电压控制端都与振荡无关可以略去不画。

现在让我们看看它是怎样自动振荡起来的:

(1) 刚接通电源时, 电容  $C$  上电压为零, 对 555 等效触发器来讲, 相当于  $R=0$ 、 $\bar{S}=0$ , 输出应为高电平:  $V_o=1$ 。于是电源电压通过内阻  $R_{01}$ 、等效输出开关  $SA_0$ 、电阻  $R_f$  向电容  $C$  充电, 如图 2(a)。电容  $C$  上电压增长的曲线如图 2(C) 中  $V_c$  曲线的 ab 段。

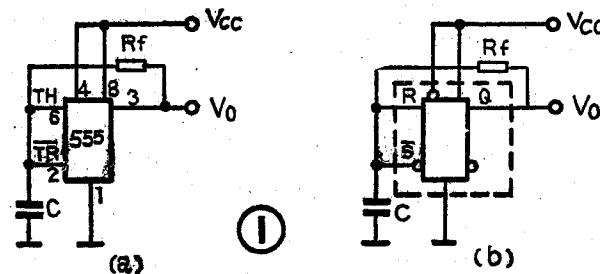
(2) 当  $C$  上电压上升到大于上阈值电压  $V_{T+}$  ( $2/3 V_{cc}$ ) 时, 等效触发器的输入成为  $R=1$ 、 $\bar{S}=1$ , 输出就翻转为低电平:  $V_o=0$ 。于是  $C$  上的电荷通过电阻  $R_f$ 、等效输出开关  $SA_0$ 、内阻  $R_{02}$  放电入地, 如图 2(b)。  $C$  上电压下降的曲线如图 2(C) 中  $V_c$  曲线的 bc 段。



(3) 当  $C$  上电压逐渐下降到低于下阈值电压  $V_{T-}$  ( $1/3 V_{cc}$ ) 时, 输入又成为  $R=0$ 、 $\bar{S}=0$ , 输出又翻成高电平:  $V_o=1$ 。于是电源电压又向  $C$  充电, 重复图 2(a) 的充电过程。电容  $C$  的充电曲线如图 2(C) 中  $V_c$  曲线的 cd 段。

(4) 当  $C$  上电压又上升到大于  $V_{T+}$  时, 重复图 2(a)。再调整  $10\text{ k}\Omega$  电位器使  $V_b$  逐步上调, 一直调到规定值, 例如上述的某管  $V_b=2.5\text{ V}$ 。在  $V_b$  上调时,  $V_o$  下降。当  $V_b$  达到规定值时,  $V_o$  就相当小了, 此时  $V_o$  也就是  $V_{OL}$ 。

$V_{OH}$ 、 $V_{OL}$  判断好坏的标准是  $V_{OH}$  越大越好, 即越接近于  $V_{cc}$  值越好,  $V_{OL}$  越小越好。



555 电路的无稳工作方式有两种, 一种是多谐振荡器, 另一种是压控振荡器。应用最广的是多谐振荡器。

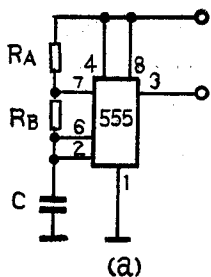
### 一、555 无稳态多谐振荡器

前面我们介绍了 555 的单稳和双稳电路。双稳电路有 2 个稳态, 单稳电路有 1 个稳态和 1 个暂稳态。无稳电路则有 2 个暂稳态, 没有稳态。它不需要外脉冲的触发就能自动从一种暂稳态翻转到另一种暂稳态。它的输出状态是不断地在从高到低和从低到高交替翻转的。它的输出是一串连续的矩形脉冲, 因此实际

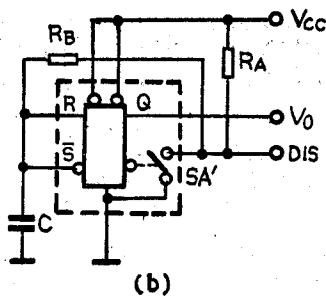
上它就是一个脉冲振荡器。因为它没有稳态, 所以被称为无稳电路或非稳电路。又因为它的输出是矩形脉冲, 根据脉冲电路的理论, 一个矩形脉冲可以看成是由这个脉冲的基频的正弦波和许多频率是基频整数倍而幅度不等的正弦波(称为谐波)叠加起来合成的。而且它还有不需要外脉冲触发(也称激发)就能自动振荡

### 2. 测试带阻晶体管的特性(即测 $V_{OH}$ 、 $V_{OL}$ )

测试电路见图 4(NPN 型)。9V 电源可用稳压电源或干电池, 现测试前, 两个电位器  $RP_1$ 、 $RP_2$  均调到零。合上开关  $K$ , 先调节  $470\ \Omega$  电位器, 使  $V_{cc}$  调到规定测试条件, 例如某管选  $V_{cc}=5\text{ V}$ ,  $R_L$  选  $1\text{ k}\Omega$ 。再调  $10\text{ k}\Omega$  电位器, 使  $V_b$  调到规定电压, 如  $V_b=0.5\text{ V}$  用万用表测定集电极输出端电压  $V_o$ , 此时的  $V_o$  即为



③



逻辑功能:

①  $V_0=1$  时,  $\bar{Q}=0$ , 内部放电开关 SA' 断开, DIS 端开路, 相当于高电平“1”。

②  $V_0=0$  时,  $\bar{Q}=1$ , 内部放电开关 SA' 闭合, DIS 端接地, 相当于低电平“0”。

因此用放电端 DIS 代替输出端  $V_0$ 。从逻辑上讲是完全可以的。但为了要取得充电的能源, 还要增加一个充电电阻, 成为有二个反馈电阻  $R_A$  和  $R_B$  的电路, 如图 3(a)。

经过这样的改动后, 就把负载电路和充放电电路完全分开了。也就是说, 充放电电流不再受负载的影响。另外从电特性上讲, CMOS 的 CB 7555 放电管的放电电流  $I_{DIS}$  比较大, 可以到 50 mA (双极型的 CB 555 更大, 可有 200 mA), 比它的输出驱动电流  $I_L$  (约为 20 mA) 要大 1.5 倍。所以这样改动后的第

(b)的放电过程。

由于施密特触发器有 2 个不同的阈值电压, 所以电容 C 就在 2 个阈值电压之间交替地充电和放电, 循环不已。它的输出电压就成为一串连续的矩形脉冲, 见图 2(C) 中  $V_0$  的波形。

因为 555 电路的输出内阻  $R_{O1}$  和  $R_{O2}$  都很小, 和  $R'$  相比可以忽略不计, 所以充电时的暂稳态  $t_1$  和放电时的暂稳态  $t_2$  分别是:  $t_1=0.693 R_f C$ ,  $t_2=0.693 R_f C$ ,

$T=t_1+t_2=$

$1.386 R_f C$ ,

$f=1/T=$

$0.722/R_f C$ ,

式中,  $R_f$  的

单位是欧姆, C 的

单位是法拉,

T 的单位是

秒, f 的

单位是赫兹。

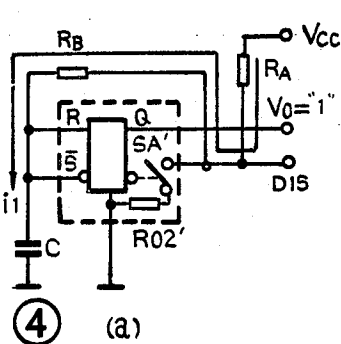
例:  $R_f=68 \text{ k}\Omega$ ,  $C=0.01 \mu\text{F}$ ,  $f$  约为 1 kHz。

可见 555 多谐振荡器的振荡频率  $f$  只和电阻  $R_f$  和电容 C 的数值有关。改变电阻  $R_f$  和电容 C 的数值可以做成从 0.1 赫到 1 兆赫的脉冲振荡器。

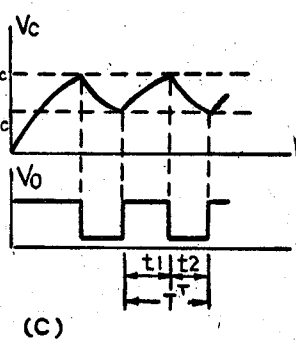
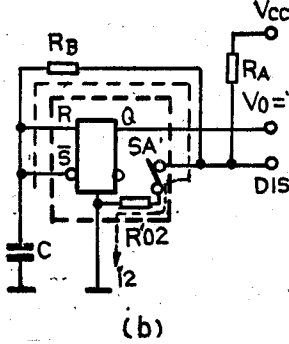
但是这个振荡电路有 2 个缺点: 一个是当振荡频率较高、电阻  $R_f$  的值较小时, 电容的充放电电流比较大, 而 CMOS 的 CB 7555 的输出管所能承受的电流能力比较小, 充放电电流可能会烧坏输出管。另一个是电路的负载也接在输出端  $V_0$  上, 当负载电流比较大时, 会影响电容的充放电, 使输出电压降低, 充放电时间变化, 振荡频率不稳。有没有更好的办法, 把负载电路和充放电电路分开提高振荡器的质量呢?

## 2. 间接反馈式 555 多谐振荡器

让我们看看 555 的放电端“DIS”(7)的作用。我们发现它和输出端  $V_0$  有相同的



④



二个好处是电路能承受电容充放电的能力提高了, 电路工作起来更加安全可靠了。所以在实际应用中, 555 多谐振荡电路几乎都是改进了的间接反馈式电路。

间接反馈式 555 多谐振荡器在充放电时的等效电路见图 4(a) 和图 4(b), 电容 C 的充放电曲线和输出  $V_0$  的波形见图 4(C)。从充放电等效图上看, 电路在充电时有  $R_A$ 、 $R_B$  两个电阻, 放电时只有  $R_B$  一个电阻 ( $R_{O2}'$  很小可以不计)。从充放电曲线也可看到, 它的二个暂稳态时间  $t_1$  和  $t_2$  是不相等的, 周期 T 和频率  $f$  为:

$$t_1=0.693(R_A+R_B)C, \quad t_2=0.693 R_B C, \quad T=t_1+t_2=0.693(R_A+2 R_B)C, \quad f=1.443/(R_A+2 R_B)C.$$

按以上公式就可以从已有的电路求出它的振荡频率, 或者按要求的振荡频率去设计振荡电路。

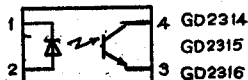
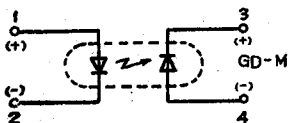
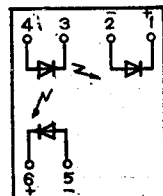
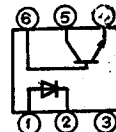
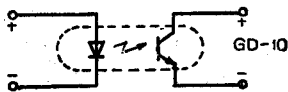
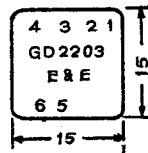
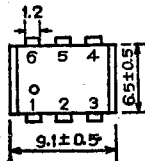
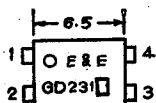
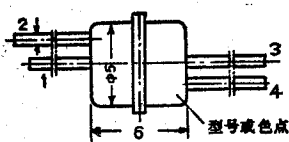
上述公式在振荡频率不太高时, 实际输出的频率值和用公式计算出的数值基本相符。而在频率较高、 $R_B$  的数值较小时, 因为 CB 555 放电管的接地电阻  $R_{O2}'$  只有十几欧, CB 7555 的  $R_{O2}'$  则是几十欧, 它们和  $R_B$  比较时不能忽略不计。所以实际输出的振荡频率值要比用公式计算出来的频率值低, 在设计和使用时必须注意这一点。(未完待续) (责任编辑 王秀秀)



# 光敏管输出型光耦合器主要参数表

姚仁梧

参 数 名 称 型 号	输 入		输 出			传 输			隔 离	外形 及 管 脚 排 列	可代用图  内外型号
	正向电压 $V_F$ (V)	反向击穿 电压 $V_{BR}$ (V)	反向击穿 电压 $V_{(BR)CEO}$ (V)	反向截止 电流 $I_{CEO}$ ( $\mu$ A)	饱和压降 $V_{CE(sat)}$ (V)	电流传输 比CTR (%)	上升时间 $t_r$ ( $\mu$ s)	下降时间 $t_f$ ( $\mu$ s)	绝缘电压 $V_{iso}$ (kv)		
测试条件	$I_F=10mA$	$I_R=100\mu A$	$I_{CE}=1\mu A$	$V_{CE}=10V$	$I_F=20mA$ $I_C=1mA$	$V_{CE}=10V$ $I_F=10mA$	$V_{CE}=10V$ , $R_L=50\Omega$ , $f=100Hz$ , $S=50\%$ , $I_F=25mA$		交流 50 Hz、 峰值、1分 钟、或直 流		
GD-10A						$\geq 20$				①	GD11~14 GO101~103 GO401,402
GD-10B	$\leq 1.3$	$\geq 6$	$\geq 30$	$\leq 0.1$	$\leq 0.3$	$\geq 30$	$\leq 3$	$\leq 3$	1		
GD-10C						$\geq 60$					
GD-2311,2314						$\geq 20$				②	PC810,812; PC817,818; PC617, TLP521-1
GD-2312,2315	$\leq 1.3$	$\geq 6$	$\geq 30$	$\leq 0.1$	$\leq 0.3$	$\geq 30$	$\leq 3$	$\leq 3$	2.5		
GD-2313,2316						$\geq 60$					
GD-Sb11						$\geq 20$				③	TIL 114~117 4N25~28, PC613,614; PC703,713; PC714,723; TLP531,532, 4N35~37
GD-Sb12	$\leq 1.3$	$\geq 6$	$\geq 30$	$\leq 0.1$	$\leq 0.3$	$\geq 30$	$\leq 3$	$\leq 3$	2.5		
GD-Sb13						$\geq 60$					
GD-MA	$\leq 1.5$					$\geq 0.05$				④	PC-02
GD-MB	( $I_F=500mA$ )	$6\geq$	$\geq 30$	$\leq 0.1$		$\geq 0.1$	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$	1		
双路输出线性 光耦合器				暗电流 $I_D$ (nA)	输出电流 $I_{L1}, I_{L2}$ ( $\mu$ A)	输出电 流比 $I_{L1}/I_{L2}$	线性度 $\delta_r$ (%)				
GD2203	$\leq 1.3$	$\geq 6$	$\geq 30$	4.9	$\geq 50$	0.7~ 1.3	$\pm 0.3$		2.5		



①

②

③

④

# 双色、三色发光二极管特性参数表

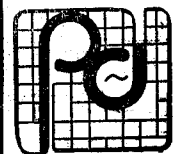
新 导

参 数 型 号	参 数 名 称 值	发光强度 (mcd)	正向电压 (V)	最大工作 电 流 (mA)	反向电流 ( $\mu$ A)	封装形式与外形	发光颜色	备 注	生 产 厂
三色 发 光 管	2EF302	$\geq 0.5$	2.5	40	$\leq 50$	B-1金属底座, $\phi 5$	红、绿、橙	GaP/GaP	河南 新 乡 半 导 体 厂
	2EF312	$\geq 0.5$	2.5	40		全塑, 三极, $\phi 5$			
	2EF322	$\geq 0.4$	2.5	30		全塑, 三极 $2 \times 5 \times 8.5$			
双 色 发 光 管	2EF301	$\geq 0.5$	2.0 2.5	40		B-1, 金属底座, $\phi 5$	红、绿	GaASP (红) GaP (绿)	
	2EF303	$\geq 0.5$	2.5 2.5	40		全塑, 二极 $\phi 5$		GaP (红) GaP (绿)	
	2EF313	$\geq 0.5$	2.0 2.5	40		全塑, 三极 $\phi 5$		GaASP (红) GaP (绿)	
	2EF321	$\geq 0.4$	2.0 2.5	30		全塑, 三极 $2 \times 5 \times 8.5$		GaASP (红) GaP (绿)	
	2EF401	$\geq 0.5$	2.0 2.5	40		金属底座, 四极, $\phi 5$		GaASP (红) GaP (绿)	
	2EF402	$\geq 0.5$	2.5 2.5	40		金属底座, 四极, $\phi 5$		GaP (红) GaP (绿)	

# 常用单色发光二极管特性参数表

新 导

参 数 型 号	参 数 名 称 值	发光强度 (mcd)	正向电压 (V)	最大工作 电 流 (mA)	反向电流 ( $\mu$ A)	封装形式与外形	发光颜色	备 注	生 产 厂	
单 色 发 光 二 极 管	2EF102	0.5	2.0	50	$\leq 50$	全塑, $\phi 5$	红  色	GaASP/GaP	河南 新 乡 半 导 体 厂	
	2EF112	0.3	2.0	20		全塑, $\phi 3$				
	2EF122	0.3	2.0	30		全塑, $2 \times 5 \times 8.5$				
	2EF105	0.5	2.5	40		全塑, $\phi 5$				
	2EF115	0.4	2.5	20		全塑, $\phi 3$				
	2EF125	0.5	2.5	40		全塑, $2 \times 5 \times 8.5$				
	2EF125A	0.4	2.5	20		全塑, $1 \times 5 \times 8.5$				
	2EF135	0.5	2.5	20		全塑, 城墙垛形, $2-2 \times 2$				
	2EF165	0.4	2.5	20		全塑, 三角形 $2.8 \times 4.5$				
	2EF171	0.4	2.5	40		全塑, 平头 $\phi 5$				
	2EF185	0.4	2.5	40		全塑, 方形				
	2EF205	0.5	2.5	40		全塑, $\phi 5$	绿  色	GaP/GaP		
	2EF215	0.4	2.5	20		全塑, $\phi 3$				
	2EF225	0.5	2.5	40		全塑, $2 \times 5 \times 8.5$				
	2EF235	0.4	2.5	40		全塑, 城墙垛形, $2-2 \times 2$				
	2EF265	0.4	2.5	20		全塑, 三角形, $2.8 \times 4.5$				
	2EF285	0.4	2.5	40		全塑, 平头, $\phi 5$				
	2EF405	0.5	2.5	40		全塑, $\phi 5$				
	2EF415	0.3	2.5	20		全塑, $\phi 3$				黄 色
	2EF425	0.3	2.5	20		全塑, $2 \times 5 \times 8.5$				



图表资料

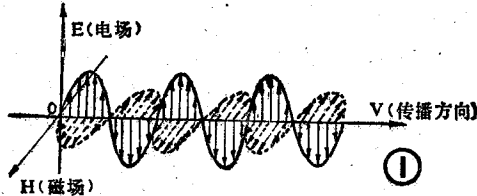
# 无线电测向的基本原理(上)

## ——80米波段的测向原理

冯 昶

无线电波具有在均匀介质(如空气)中沿直线传播的特点,无线电测向就是基于这一原理。只要测出电波传播方向,就可确定发射台的方向。

在空间传播的无线电波,其电场与磁场相互垂直,并且都垂直于电波传播方向,如图1所示。当发射天线垂直于地面时,天线辐射的无线电波的电场也垂直于地面,称之为垂直极化波;当发射天线平行于地面时,天线辐射的无线电波的电场也平行于地面,称之为水平极化波。



无线电波在空中的传播是十分复杂的,按传播途径大致可分为以下四种:①地波,即沿地表面传播的无线电波;②天波,即由电离层反射的无线电波;③直射波,即从发射天线直接(不经过反射、绕射等)到达接收天线的无线电波;④地面反射波,即经地面反射到达接收天线的无线电波。

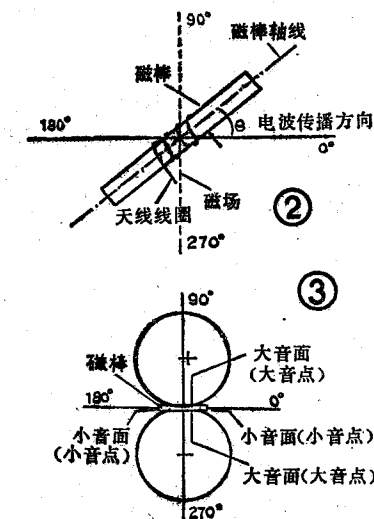
无线电测向竞赛主要在两个业余频段上进行:一个是3.5~3.6MHz,工作波长为85.7~83.3米,称之为80米波段(或3.5兆赫)测向;另一个是144~146 MHz,工作波长为2.08~2.06米,称之为2米波段(或144兆赫)测向。根据电波传播的特点,80米波段测向使用垂直极化的地波;2米波段测向使用水平极化的直射波和地面反射波。

由于80米波段测向工作于短波波段,为便于携带和使用,测向机中多采用磁性天线以及和它配合的直立天线。

### 一、磁性天线

磁性天线由磁棒和绕在磁棒上的天线线圈组成(见图2)。

磁棒具有很高的导磁率,利用它良好的聚集磁力线的的能力,便可以使线圈中获得大量交变磁通而产生感应

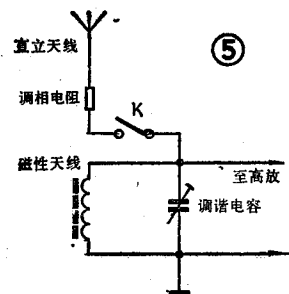
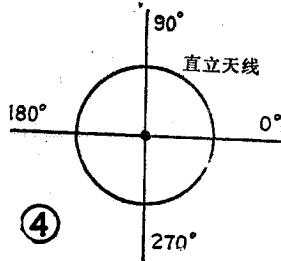


电势,这就是磁性天线接收无线电信号的原理。

将磁性天线平行放置。当磁棒与电波传播方向平行时( $\theta=0^\circ, \theta=180^\circ$ ),磁力线与磁棒垂直,无法顺着磁棒穿过线圈,感应电势为零,即 $e_0=0$ ;当磁棒与传播方向垂直时( $\theta=90^\circ,$

$\theta=270^\circ$ ),磁力线与磁棒平行,通过线圈的磁力线最多, $e_0$ 最大;磁棒与传播方向成其它角度时,部分磁力线通过磁棒,天线有感应电势输出。 $\theta$ 愈接近 $0^\circ$ 或 $180^\circ$ , $e_0$ 愈小; $\theta$ 愈接近 $90^\circ$ 或 $270^\circ$ , $e_0$ 愈大。将 $e_0$ 随 $\theta$ 变化的相对值划在坐标系中,就成了图3所示的“8”字形方向图。

可见测向机声音随磁性天线输出电势而变化。天线转一周,当磁棒正指向电台时(图3中的 $0^\circ, 180^\circ$ ),声音最小或完全无声,此时对着电台的这两个天线面,称小音面、小音点或哑点;当磁棒侧面对着电台时(图3中的 $90^\circ, 270^\circ$ ),声音最大,这两个面称大音面或大音点。



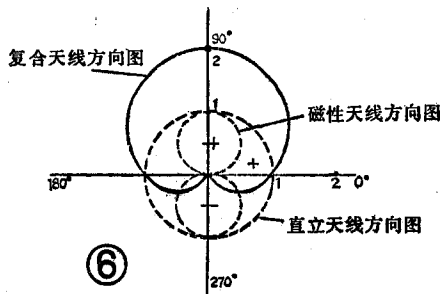
### 二、直立天线

直立天线是垂直于地面工作的天线。它在水平平面内各个方向上发射(或接收)能力相同,可用图4的圆来表示;圆心是俯视的直立天线。这种天线又称为无方向性天线。

### 三、复合天线

图5就是80米测向机上常用的具有单方向性的复合天线电路。调相电阻的作用是调整直立天线输出电势的相位,使两天线电势在合成时相位基本相同。

设直立天线的电势等于1,且为正值(见图6)。磁性天



线的最大值也为1,旋转 $360^\circ$ 的电势大小和极性标在图6上。若将任一方向上两天线的电势相加,在图的上半部,由于两天线电势极性相同,合成电势为两电势之和;在图的下半部,各方向上两电势极性相反,合成电势为两电势之差,这就获得实线所示的心脏形方向图。若直立天线电势为负值,仍可获得同样的图形,只不过反转 $180^\circ$ 。

从心脏形方向图看出,复合天线旋转一周,只有一个方向( $\theta=270^\circ$ )声音最小,也只有一个方向( $\theta=90^\circ$ )声音最大,因而具有单方向性。

# 很少人可以享受 许多人渴望拥有

——宝力达电子商场带您进入视听新领域

\* 先锋VSX-9500S 是世界上第一台Pro Logic 杜比环绕声线路的AV视听放大器,它不但可提供逼真的临场效果,而且是视听综合控制中心,适宜卡拉OK歌厅、投影场使用。5路功放、数字延迟电路,智能学习型遥控器,视频增益功能、超大型全能显示屏。每台8400元,平邮120元。



\* 夏普XV-100液晶投影机,是90年代最新视频设备,具有高清晰度,高亮度,体积小、重量轻、易调整等优点,带有高清晰度S视频端子,最大投影尺寸100英寸,欢迎联系洽购。



\* 松下M8000 是SVHS、VHS两用一体化摄录机,水平清晰度420线,是业务领域的辅助机种。10倍动力变焦镜头,重2.7kg,每台14500元。

\* M600 是VHSC格式一体化摄录机,所录磁带可通过原机所附适配器在普通大V录象机上播放,居家旅游专用小巧灵活。6倍动力变焦镜头,9磁头系统Hi-Fi立体声录音,带监听耳机插孔,重1.4kg,每台7650元。以上平邮80元,快递150元。



本商场同时供应上述摄像机配件:充电电池, VHSC, SVHS磁带,进口铝机箱,摄像背包,射灯、三角架、望远镜头等,备有国际线录象机、新款激光影碟机照片、价目、资料备索,各种优质无线放大器,日立牌彩电(含方角类)进口行输出变压器等。由于经营品种繁多本商场备有详细价目单,欢迎索阅,请自备贴足邮资的回函信封。

地址:深圳市宝安区新城新安一路购物中心208号

电话:0755-984139 传真:0755-984139 电挂:深圳8048 开户:宝安县农行 帐号:5010211 邮码:518101 联系人:李文锋

## 浙江省绍兴市电讯厂为您提供

发光二极管每次邮费1元		邮 购 价 (元/只)				音响电路每 邮购价		CMOS-LED显示组合体每次邮费1元			
		红	绿	黄	橙	次邮费1元	(元/块)	型 号	名 称	字 形 尺 寸	邮 购 价 (元/只)
φ 3 mm		0.26	0.28	0.30	0.30	D 1031	2.90	L C L 001	2—10进制译码/驱动	0.3英寸	30
φ 5 mm		0.27	0.29	0.31	0.31	D 1353	2.90	L C L 002	2—10进制寄存/译码/驱动	0.5英寸	38
2 × 5 × 5 mm		0.26	0.28	0.30	0.30	D 1366	2.90	L C L 102	2—10进制计数/寄存/译码/驱动	0.5英寸	40
2 × 5 × 7 mm		0.27	0.29	0.31	0.31	D 2024	1.90	L C L 100	“±”符号显示组合	0.5英寸	25
音乐电路每次邮费1元		邮 购 价		功 能 及 说 明				L C L 401	四位10进制数/寄存/译码/驱动	0.5英寸	145
SD-1H		1.10		铃儿响叮当+祝您圣诞快乐		D 7668	1.35	L C L 501	五位10进制数/寄存/译码/驱动	0.5英寸	175
SD-8H		1.10		祝您生日快乐		D 7796	1.35	L C L 601	六位10进制数/寄存/译码/驱动	0.5英寸	205
SD-38H		1.10		妈妈+快乐家庭		D 1405	1.35	L C L 005	2—16进制寄存/译码	0.5英寸	60
SD-68H		1.10		小 世 界		D 2284	1.35	L C L 109	可逆计数2—10进制寄存/译码	1英寸	90
SD9031		1.80		闪光驱动电路		D 1018	1.35				
循环闪光条		5.50		能循环闪光含驱动电路		D 1263	1.50				
仪器类每只邮费1.50元		邮 购 价 (元/只)		主要 指 标 及 用 途							
录音机带速方位角校正仪		29.50		方位角,带速校正,带速误差±5%,附测试带。							
XT-3电视方格发生器		51.00		黑白电视机信号源,16×12方格,6.5MHz音乐伴音。							
彩色电视信号发生器		125.00		彩色电视机信号源,三色彩场,七条彩带,6.5MHz音乐伴音							
XGD-A信号发生器		14.70		中、短波收音机信号源,高、中、低频信号。							
故障寻迹器		9.90		检修高频、低频电路,快速查找故障。							
晶体管在线测试仪		17.50		在线判断二极管,大小功率管的功能好与坏。							
直流稳压电源		45.50		1.5~12伏共8档,电流1.2A。							
彩电检修仪		28.00		判别彩色电路各种信号有无,检修彩色故障。							
多用测试仪		29.30		三波段0.45~18MHz调幅等幅输出,测电感、电容。							
7管半导体收音机散件		14.00		7管1波段超外差,适合无线电爱好者学装,含装配调试图							
微型收音机散件		8.00		外形尺寸85×36×14mm,带耳塞,含装配调试图。							
信号笔		6.80		输出多种信号。							
双卡收录机散件		250.00		双卡、立体声、分箱式,外形尺寸665×200×110mm							
单卡收录机散件		175.00		单卡、立体声。							
舞台调光器		3000.00		9路输出,每路8kW,电压0~218伏平滑连续可调							
电热驱蚊器		7.50		采用PTC发热元件,效果比纯电阻式更佳。							
驱蚊药(30片装)		7.50		起麻醉,杀蚊效果,对人、畜无伤害作用。							

说明:发光二极管,集成电路批量购货,邮费按实收取;检测仪器类邮费5只以上按实收取。发光二极管可做普通型。高亮度、特高亮度,价格面议。外形尺寸有特殊要求的,批量要货可为用户开模定制,批量在5万只以上的,免收模具费。音乐集成电路如有特殊要求的,可来信来函联系。

通信地址:浙江省绍兴市人民路256号  
 邮政编码:312000 电报挂号:0491  
 电话:33308 34596  
 开户银行:工商银行绍兴支行  
 账号:01-4788968