

10

1991

无线电视

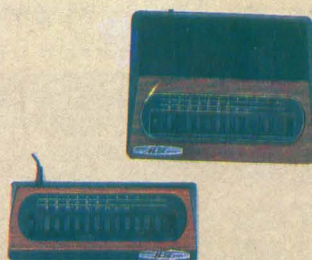
RADIO



自动电平调整干线放大器



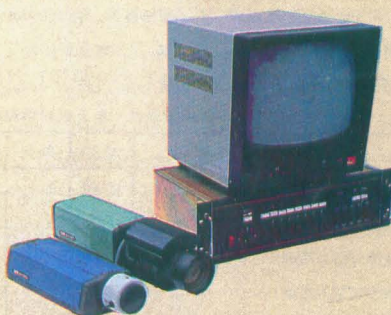
录像机



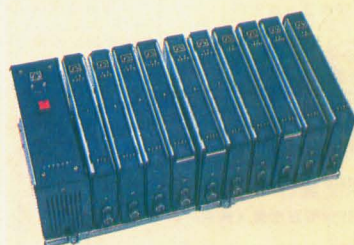
接收机变换器



汽车收音机全自动天线

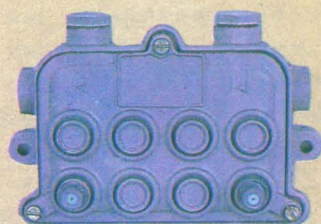


SGB系列应用电视设备



CATV调频立体声前端设备

大型电视转播车



干线专用型分支器

北京电视设备厂

厂址：北京东四北大街107号 邮码：100007
电话：44.5456 44.2682 电挂：2323

无线电

1991年第10期
(总第348期)

目 录

敬请读者——
不要错过订阅机会

一年一度的报刊征订工作即将开始,我们热诚地欢迎老订户继续订阅《无线电》杂志,并希望通过你们的宣传,动员更多的读者订阅《无线电》和其它科技报刊,不要错过订阅机会。

《无线电》杂志长期以来,坚持普及无线电电子科学技术、培养科技人才的办刊方针,紧跟国内外电子科学技术的发展,把最新的科技知识和信息奉献给了广大读者。

在1992年,《无线电》杂志将着力报导国内外电子、家用电器的新产品、新技术、新动向;为缓解家用电器维修难和培养家电维修人员提供大量的电视机、录像机、收录机及其它家用电器产品的技术和维修资料;介绍供工厂和乡镇企业生产选型的各种实用电路和产品;刊登启发和引导青少年入门的电子科技知识和培养动手能力的制作项目;普及微机知识与应用;报导国内外业余无线电爱好者的活动。

应广大读者要求,从1992年起,《无线电》正文改为胶印,封面用纸上将有较大改进,在表现形式上努力拓新。《无线电》国内邮发代号2-75,国外代号M106;定价1.00元;编辑部地址:北京东长安街27号,邮政编码100740。

欢迎您到当地邮电局(所)订阅《无线电》。

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

排版:人民邮电出版社

激光照排室

印刷正文:北京印刷一厂

封面:北京胶印厂

广告经营许可证京东工商广字022号

国内总发行:北京报刊发行局

订购处:全国各地邮电局

国外发行:中国国际图书贸易总公司

(中国国际书店)(北京2820信箱)

刊号:ISSN 0512-4174

CN 11-1639/TN

出版日期:1991年10月11日

新技术知识	计算机新秀——电子笔计算机	胡允林 (2)
	FM多重广播	吴波洋编译 (2)
	计算机手稿识别技术的新进展	刘贵明编译 (3)
电视与录像	NV-J25录像机机械传动部分的特点	葛慧英 (4)
	家用录像机编辑功能的使用	范国强 (6)
	彩电蓝色背景及静噪自动控制	王昕 (7)
	磁鼓的换法	夏兴邦 (8)
	日立426E录像机故障检修(十)	王德沅 (9)
音响	维修随笔	唐广徽 雍其明 (13)
	先锋DC-221Z双卡录音座/立体声放大器的故障维修	黎保铃 (14)
	激光唱片的选购与保存	林启 (17)
	燕舞L15431收录机交流干扰声的消除	张跃进 (18)
	小经验	赵立明 (18)
家用电器	石英电子钟电路原理与故障检修	陈振源 (19)
	SC-C4B型数显式时钟控制器件	林彤 (20)
微机普及与应用	介绍几种电子字典	宋磊 (21)
	单片机多功能应用系统(讲座15)	刘文堂 周振安 (24)
制作与实验	实用自动巡回测温仪	高庆金 (29)
	遥控放大器	周联升 (30)
	煤气熄火自动关闭器	杨宪泽 杨文果 (31)
	汽车制动气压报警器	韦志康 (31)
	舞厅频闪灯	李园 (32)
元器件与应用	组合装饰彩灯	钱承 (33)
	实用型超声波遥控器	魏怀鹏 (34)
初学者园地	STK7308厚膜电路的应用	天文 (36)
	初学者信箱	贺松芳 (37)
无线电运动	LED数码管的使用方法	李学芝 (38)
	对话怎样自学电子技术	门宏 (40)
问与答	液晶显示器件的构造与特点	贺松芳 (41)
	硅NPN型高压、大功率开关晶体管参数	蔡仁明 (43)
电子信息	“青岛电视杯”	
	国际无线电测向比赛	谷粮 (44)
订阅消息	1991年全国青少年无线电测向竞赛	甄书义 (44)
	第九届“西湖杯”全国无线电测向竞赛	常国良 闫维理 (44)
邮购消息	“青岛电视杯”	
	国际无线电测向比赛	谷粮 (44)
问与答		(22~23)
电子信息		(28)
订阅消息		(45)
邮购消息		(46~48)

计算机新秀

——电子笔计算机

● 胡允林

计算机自诞生以来，一直采用键盘输入信息，虽然快捷，仍显得很不方便。

最近国外开发出一种输入以电子笔为基础的计算机 (Pen-Based Computer)。它能识别用手写体输入的文字，并能将它转换成标准字体，存储、显示或打印出来。这种计算机的体积小巧，像普通笔记本那么大，可以随身携带。它无需键盘指令、专业知识和操作技巧，任何人只需用一支与计算机本身相连的电子笔，便可随时随地在其长 15cm、宽 10cm 的液晶显示屏上输入信息。其用途非常广泛，如作家可用它撰写和修改稿子；警察可用它做肇事记录；商人可用它查询交易信息；游客可用它做旅行笔记或行动指南；而学生既可用它做笔记本、草稿本，也可用它做计算器或解答问题的老师。

如日本索尼公司开发的 PTC-550 电子笔计算机只有 25 毫米厚，重量不到 1 千克。它能识别三种日文手写体和罗马字体，还能识别 3500 多个各种不同笔划的汉字。今年初行销日本市场的 KX-1601 计算机，看起来与真正的笔记本几乎没有什么区别。所不同的是，它一面是显示屏，另一面是两个软盘槽。专家们说这种计算机识别日、汉文字手写体的能力要比识别罗马字母手写体的能力强得多。

美国的 IBM 公司开发的电子笔个人计算机，带有 10 英寸显示屏和 1 兆位随机存储卡 (RAM 卡)，能识别英、日、德、法等各种文字的大写手写体，使用时只需插入相应文字的软件卡即可。它的数据存储在两个 512k 字节的 RAM 卡上，并可经过串行接口输送到打印头或其它的计算机上。

美国加利福尼亚州的系统公司根据模糊集合论，即具有某种属性的元素，不管其如何变化，总可归属于某一集合体的原理，创造了一种全新的快速识别处理技术，使该公司开发的 Pen Point 电子笔计算机既能识别大写字母手写体，又能识别小写字母手写体。该系统不仅从外表看起来象个笔记本，其内部设计得也象个笔记本。它包括有备忘录和目录栏，供使用者记录人的姓名、地址、电话号码和文章的标题或文件名，以便随时查询或检索。使用时只需用电子笔点一下相应的标题，文件名或页数，该文件或该页内容便

立即显示在荧光屏上，并可通过运用写文章时常用的符号进行修改和编辑。如需要删除某个字或某行，可在该行或该字上打“×”、划圈“O”，或划一横杠，则该行或该字就自行消失（即自动删除）。如要在某处插入某个字或某段话，则在该处打一个插入符号“^”，该处便自动空出间隔来供填写。当某个字写得不对或过于潦草，难以辨认时，它甚至会发出信号，提醒你写清楚或更正。这对于那些经常起草文件或从事写作的人来说，的确是再方便不过了。

英国的 Active Book 公司甚至正在考虑开发一种与通信相结合的电子笔计算机。除上述提到的各种功能外，它还能通过蜂窝电话网络像传真机一样传输数据，这将深受那些长期从事野外作业或不静坐办公室的工作人员：如巡诊医生、警察、流动销售人员、饭馆伙计、送货司机等的欢迎。他们不仅可以在巡视现场或工作现场用计算机填写诊断书、案情（或肇事记录）、售货单或菜单，还可以直接将信息输入主机或直接用它与总部进行联系、报告情况、接受调动或指挥调动。

由于电子笔计算机的应用前景和市场前景非常广阔，现在世界上一些主要的计算机厂家都在竞相开发和推出具有各自特色的新产品，这使得其系统软件的标准化问题成为一个引人注目和相互竞争的焦点，谁领先，谁就有可能占主导地位。

总之，电子笔计算机的诞生不仅使人类最古老的书写工具——笔焕发了青春，也将给计算机本身带来革命性的变化。

FM 多重广播

吴波洋 编译

FM 多重广播是一种在调频立体声广播的空闲频率区段插入数字信号，用于提供声音、文字、数据和图形信息的新型广播方式。因为它的收、发信机都比简单价廉，所以欧美和日本都在加紧研究中。

日本将同时采用信息容量较大、用固定的专用天线接收的固定收信方式和信息容量较小的移动收信方式。固定收信方式的设备已经研制成功，目前正在研究传输数据的编码方式。具有多重收信功能的 FM 接收机可将播播在立体声广播信号中的有关信息记录在 IC 存储卡上，再用电子笔记本或书本形的袖珍显示器显示 IC 卡中的内容。移动收信方式尚处于对调制方式、传输速率等进行基础实验的阶段。它将用于传输驾驶汽车所需的道路交通情报、股价等经济情报、语音等实时情报。今后还将开发能够兼容上述两种传输方式的新业务。

新进展

● 刘贵明 编译

美国 IBM 公司的研究人员最近发表一项新成果，宣布首次实现对手写印刷体连写字符的计算机实时准确识别，达到能处理字符连笔、字符相碰或字符重叠的新水平。以往研制的计算机手稿识别系统均只能识别满足特定要求的手写印刷体字符，即字母必须分开或写在规定的格子内。

这一研究项目的重点在于集中研制“稿类接口机”(Paperlike Interface)，研究的最终目标是针对自然流畅的草体手稿实现计算机识别。连写字符识别的成功被认为已朝着这一目标迈进了具有重大意义的一步。

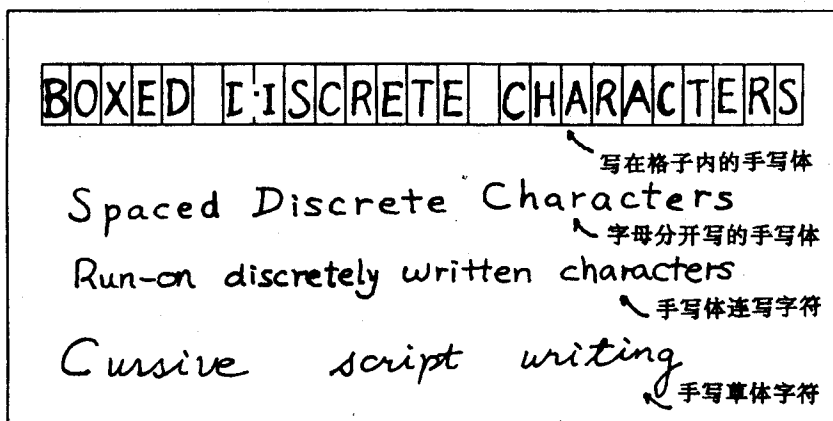
利用稿类接口机，使用者可用传感笔在透明的数字式书写台板上“写字”，台板下方则装有平板液晶显示器。由于书写台板上设有传感层，计算机能借此“感觉”到笔尖在纸面上的位置移动。笔尖的移动路径即以“电子墨迹”的形式显示在正下方的平板显示器上。

在手稿识别方法上，IBM 公司有所创新。常规的识别方法被称为“先定笔划后识别”。所谓一个笔划是指笔尖在台板上从下笔到抬笔之间一次运行的路径。当有一组笔划输入计算机的存储器之后，一旦该组笔划正好构成计算机所能识别的某一个字符则完成一次识别。按 IBM 的方法则与此相反，称为“先

识别后定笔划”。按此方法，各种字样已被分解成计算机所能识别的笔划样型。于是手写的笔划可先与笔划样型作对照识别并加上标记，以表明这些笔划可能代表的字符所包含的组成部分，最后按照标记的顺序查对笔顺便可判定这些笔划是否与特写字符的组成部分相一致。

“先识别后定笔划”的方法具有几大优点：首先，单一的笔划样型能代表多种字符所共有的笔划，这样在笔划样型对照阶段能减少对比较次数；其次，识别可按笔划逐笔进行，不必等到写完一个完整字符，因而快速而准确；再则采用笔划标记法，可降低对计算机机内固有功能如书库容量之类的要求，在识别过程的初始阶段即能排除那些不相干的字符或词汇；另外由于采用笔划对照法，使识别系统能够适应特殊用户的笔迹。

IBM 的这项识别技术不仅适用于手写印刷体字符，它还可用于识别其它类型的笔迹，包括人手描画的各种示意符号，如线条、校对标记、数学符号和乐符等。这样，示意符号便可用作计算机指令，而笔可用于执行鼠标器一类的功能。照此看来，书写文字与示意符号的分析识别技术很有希望发展到键盘和鼠标器的普及程度，这对于计算机的使用与控制而言将是一种更自然更简便的新方法。



NV-J25

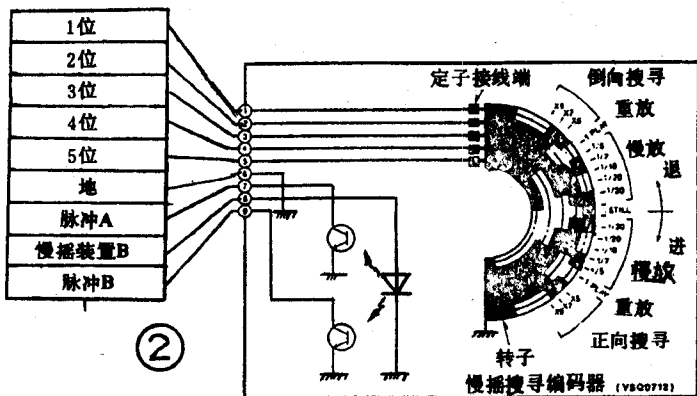
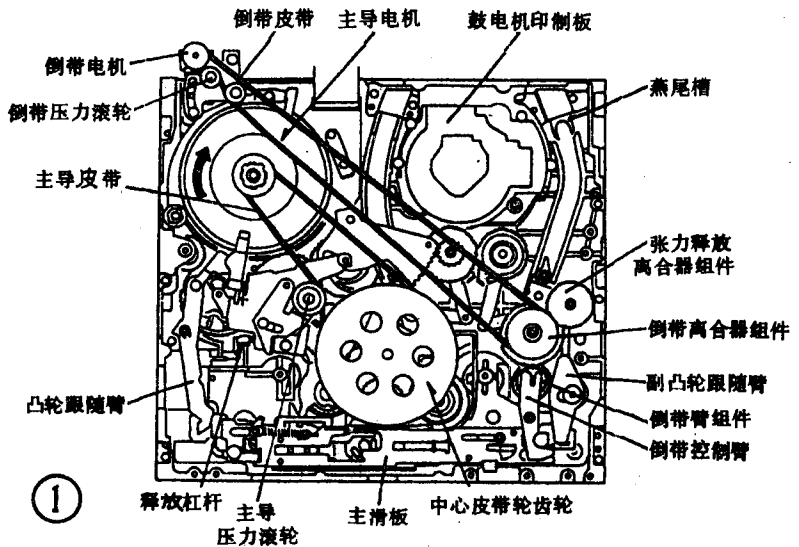
录像机机械传动部分的特点

● 葛慧英

NV-J25 录像机的主要机械传动部分,如加载机构、带盒仓机构、带盘驱动机构、刹车机构、张力机构、鼓电机和主导电机等都与 NV-L15 录像机一样。许多机械零件,如凸轮跟随臂、主副凸轮齿轮、加载驱动和加载齿轮、释放杠杆、主导压力滚轮、主滑板和中心皮带齿轮等,都可以和 NV-L15 录像机中的相应零件互换。这就是说 NV-J25 和 NV-L15 录像机的机芯结构基本相同。因此, NV-J25 录像机机械零件的更换与调整可参照该刊 1991 年第 4、5、6 期介绍的 NV-L15 录像机的一些方法进行。但 NV-J25 录像机的机械传动部分也作了一些改进,以下把改进部分的特点和零件的更换作些介绍。

1. NV-J25 录像机的停机方式属全加载方式。当磁带插到录像机内,带盒仓机构将磁带插入并降下,然后加载机构驱动供/卷带导轴将磁带送到磁鼓附近,供/卷带导轴也到达燕尾槽处。此时除压带轮机构、张力杆以及鼓和主导轴电机之外都与重放方式相同。当按下重放键之后,鼓和主导轴立即转动,张力杆到位,压带轮与主导轴压紧,0.7 秒钟之内即可看到重放图像。

2. 在 NV-J25 录像机中,为了减轻主导轴电机的负担,附加了一个倒带电机及倒带机构。参见图 1,倒带电机安装在录像机底盘的左上角,倒带皮带与主导皮带一样也是塑料齿轮带,由倒带压力滚轮调节倒带皮带的松紧。副凸轮跟随臂由主滑板来带动,倒带控制臂也由主滑板带动,同时该控制臂还带动倒带臂组件工作。当倒带键按下之后,微处理器控制主导电机反转,使加载机构稍稍卸载,也就是供/卷带导轴刚刚脱离燕尾槽。主导电机的转动经主导皮带、中心皮带轮齿轮、联系齿轮、离合器圆盘、驱动圆盘、中心齿轮及定位器齿轮带动主凸轮齿轮转动。主凸轮齿轮又通过凸轮跟随臂带动主滑板水平移动,主滑板带动倒带控制臂运动,使倒带臂组件上的齿轮与供带盘上的齿轮及倒带离合器组件上的齿轮啮合。倒带电机通过倒带皮带、倒带离合器组件上的齿轮,带动供带盘反转。



后进入倒带方式。倒带结束之后整个机械系统又回到停机方式状态。

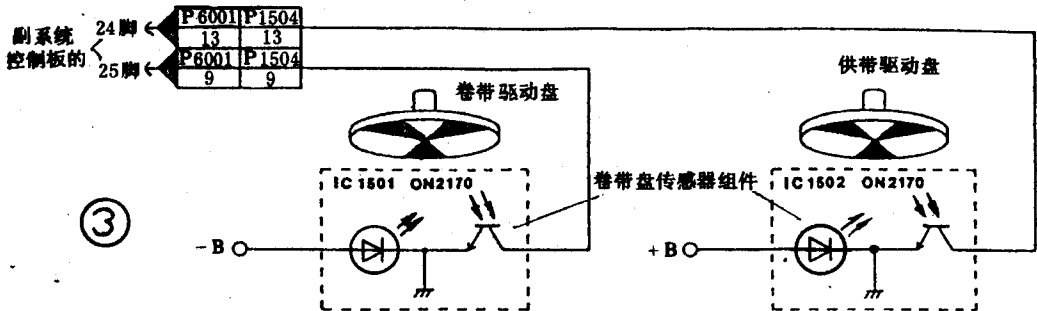
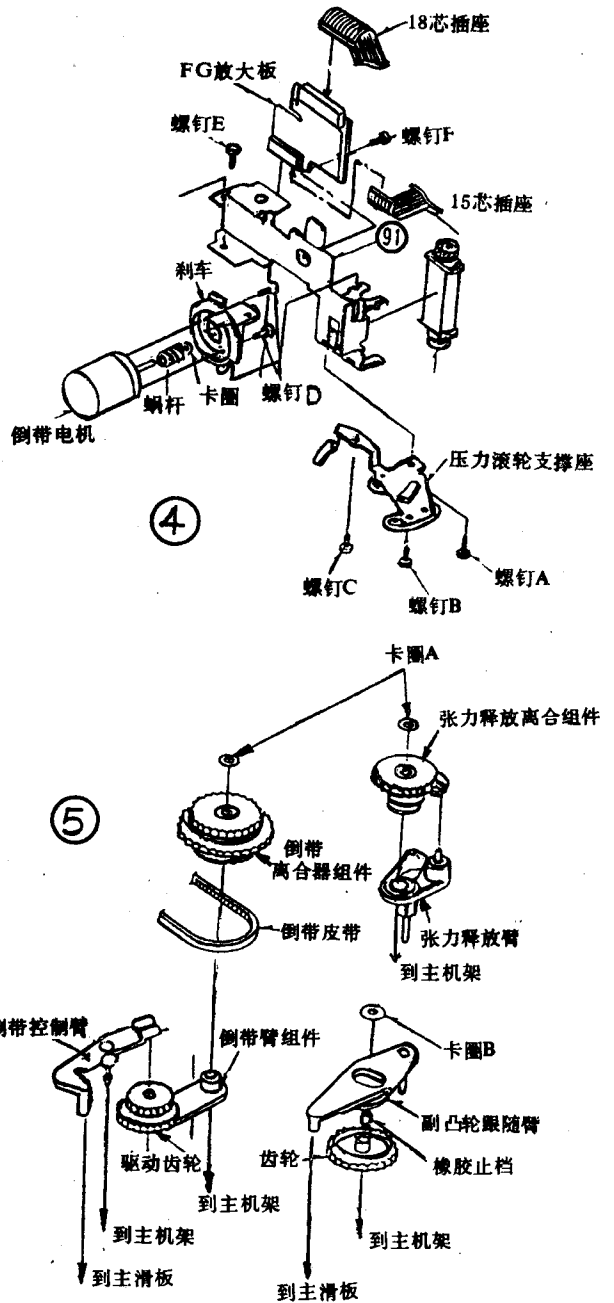
3. NV-J25 录像机的遥控小盒上增设了慢摇搜寻编码器, 如图 2 所示。它可以控制录像机以 5 倍、7 倍、9 倍的正常重放速度正向和反向搜寻工作, 还可以控制录像机以 1/5、1/7、1/10、1/20、1/30 的正常重放速度正向或反向慢放。定子接线端送出 5 位数据信号, 转子的转动可以改变 5 位数据信号的内容。

4. 为了配合倒带机构的工作, 增设了一个带盘传感器, 安装在供带盘下面, 如图 3 所示。在卷带盘和供带盘下面分别安装有 3 面镜子, 它可以将发光二极管发射的光线反射到光敏三极管使之导通。卷带传感器组件 IC1501 和 IC1502 分别送出供带盘脉冲和卷带盘脉冲, 加到副系统控制电路板的 24、25 脚。

5. 倒带电机的更换: 参照图 1, 首先松开倒带压力滚轮组件上的螺钉, 移开压力滚轮后取下倒带皮带。然后将录像机翻过来让顶部朝上。再参照图 4, 按下 15 芯插头和 18 芯插头, 拆下压力滚轮支撑座上的螺钉 A、B、C 及倒带电机托架上的螺钉 E 后取下电机托架, 然后拆下 2 个螺钉 D 和卡圈后取下蜗杆和倒带电机。更换时按与上述相反的步骤安装倒带电机。

6. 倒带驱动机构的更换: 参照图 5, 在取下倒带皮带之后, 先拆下 2 个卡圈 A 即可更换倒带离合器组件和张力释放离合器组件。然后拆下卡圈 B 即可取下副凸轮跟随臂, 注意橡胶止档不要脱落。最后可以取下倒带控制臂和倒带臂组件。重新安装时应注意倒带控制臂和副凸轮跟随臂的一端要插到主滑板相应的孔中。

NV-J25 录像机增加了一套倒带机构, 这对延长主导电机的使用寿命有着积极的作用。但是, 该机在使用过程中也不能麻痹大意, 同其它机子一样注意防潮、防尘、防磁外, 不要使用劣质带子以免发生绞带现象。否则, 容易使机器发生故障, 甚至损坏电机。



编辑功能的使用

范国强

随着家用录像机的逐渐普及，具有插入编辑功能的家用录像机正逐渐进入家庭。本文就家用录像机插入编辑功能的使用作些介绍。

电子编辑有插入编辑和组合编辑两种方式。插入编辑方式是指在一个完整录像节目的某一部分单独插入图像或声音、或者同时插入图像和声音的一种编辑方式。组合编辑方式则是将预先分段拍摄完成的录像节目（包括图像和声音）按照事先编排的顺序组接的一种编辑方式。

有些读者在普通家用录像机上进行插入编辑，一般作法是在重放一段已录有连续节目磁带时，人为地迫使录像机在预定的编辑入点由重放方式转为记录方式，此时插入图像和声音信号；在预定的编辑出点由记录方式转为停止方式，这就是简易插入编辑。由于普通录像机不具有插入编辑功能而是简单地人为操作，因此会产生磁迹的重叠和缺损以及重放图像时发生紊乱等现象，使录制的节目效果不能令人满意。要想获得比较好的编辑效果，必须使用具有插入编辑功能的家用录像机。如 NV-15、NV-J25、HR-7600 等录像机就具有插入编辑功能。以下把插入编辑的具体作法作些介绍。

1. 编辑前的准备工作：进行插入编辑之前，必须仔细阅读使用说明书，弄清进行插入编辑的具体操作步骤，弄懂操作时应注意的问题，以便能正确地进行操作。由于插入编辑时不重新记录控制磁迹，所以在需要进行插入编辑的磁带上必须录有连续的控制磁迹，或录有连续的电视节目。

一般进行插入编辑至少需要以下一些设备：一台具有插入编辑功能的家用录像机，一台作为放机的家用录像机（或放像机），一台彩色电视机（或监视器）。另外，还需要配备视频信号、音频信号和射频信号的连接线各一根。为保证所插入图像的质量，最好事先擦洗一下录像机的视频磁头。

2. 插入编辑的操作步骤：现以 NV-L15 型录像机（以下简称录机）为例，具体来谈谈插入编辑的操作步骤。

接设备放磁带：首先按附图连接好设备，并给各设备通电；再将需要插入编辑的录像带放入录机内，将带有插入内容的素材带放入放机内，最后将各设备

都置于等待工作状态。

设定编辑出点：按录机的放像钮，并注意观察电视机屏幕。当与编辑出点相对应的图像出现时，首先按暂停/静止钮，使录机处于暂停状态；接着按复位钮，使磁带计时器回复到“0:0000”，然后按遥控器上的存储/重复/寻找钮，使存储指示灯“M”发亮；最后按暂停/静止钮，使录像带恢复重放状态。这样，编辑出点就被设定好了。

寻找编辑入点：按录机的倒带/搜索钮，当对应于编辑入点的图像出现后，再按重放钮，然后按暂停/静止钮使对应于编辑入点处的图像以静画形式呈现在电视机的屏幕上。为了后面检查插入效果的方便，应记下这时磁带计时器的读数。

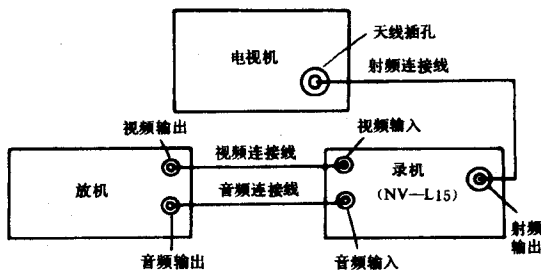
进入准备状态：按录机的插入编辑钮（若想同时插入新的声音，则再按音频复制钮），插入指示灯亮（同时插入声音时，音频复制指示灯也亮），录机随即进入插入编辑的准备状态。这时，从电视机屏幕上可以监看放机所放的录像节目。

进行插入编辑：按放机的放像钮，当电视机屏幕上出现要插入的图像时，迅速按录机的暂停/静止钮，插入编辑便正式开始。当录机的磁带计时器显示出“0:0000”时，插入指示灯熄灭，插入编辑自动停止，录机将停在停止放像状态。

检查插入效果：录像机录像时，在电视机（或监视器）上所显示的图像并不是记录在磁带上的图像。因此，在插入编辑结束后及时检查所插入图像（或所插入的图像和声音）的质量是十分必要的。具体的操作步骤是：先按录机的倒带钮，当磁带倒回到编辑入点之前且靠近编辑入点时再按停止钮，然后按放像钮，复看已被插入记录的录像内容。其中，编辑入点、编辑出点是否准确、编辑点处的图像衔接得是否平滑是主要的检查项目。

3. 有关注意事项：（1）当 NV-L15 型录像机在进行插入编辑时，不允许按它的存储钮。若误按此钮，则插入编辑不会自动停止在设定的编辑出点处。

（2）在磁带的同一部位不要进行频繁的插入编辑，否则不仅会损伤那一部分磁带，还将使所插入图像的质量变差。



彩色电视机蓝枪驱动管

自动控制

王 聆

笔者制作了一个小装置，可以控制彩电在未收到电视信号时，自动出现蓝色背景和静噪。

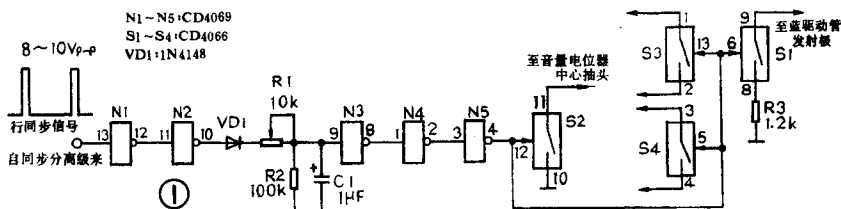
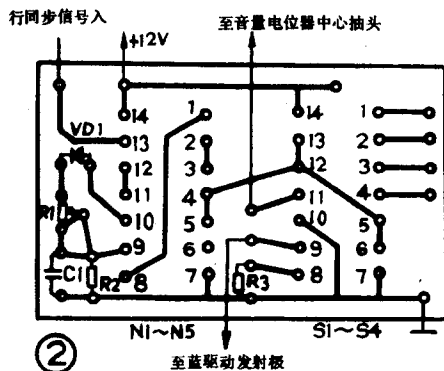
电路见图 1。识别电视机有无信号是靠识别同步分离级有无同步信号输出来实现的。有信号时，同步脉冲经 N1、N2 整形，VD1 检波，使 N3 输入端保持一个较高的直流电位，经 N4、N5 整形后输出低电平。此时模拟开关 S1~S4 全部截止，对电视机正常收看无任何影响。当无信号时，同步脉冲消失，N3 输入端为低电平，N5 输出高电平，模拟开关 S1~S4 导通。S1 的一端接到电视机蓝枪驱动管的发射极，另一端经一只 1.2kΩ 电阻接地，S1 导通时，使蓝枪发射电子增多，由此在屏幕形成蓝色背景。需要说明的是：蓝枪驱动管由于 S1 的接入并未超出正常工作范围，因此不会对显像管和蓝驱动管带来任何影响，某些遥控彩色电视屏上显示就是靠此办法实现的。S2 的一端接至音量电位器中心抽头或非接地端，S2 的另一端接地，S2 导通时将声音短路或将音量控制电压短路，形成静噪功能。S3、S4 闲置未用，读者可用来自行设计控制亮度、对比度或用于自动关机等，本文不再赘述。

图 2 是 2:1 印制板图。安装调试方法：按图安装无误后（IC 最好使用插座并特别注意安装方向），首先在电视机电路板上找到 +12V、地和同步信号输出点

（一般标有“SYN”字样），这 3 点一般均有测试脚引出，并用较粗的裸导线分别与本控制板上对应点连接，这样还起固定作用。S1 和 S2 至蓝驱动管和音量电位器的连线使用一般多股导线即可。蓝驱动管在显像管底座上，一般标有“BLUE OUT”或“B-DRIVE”字样。当然，如果读者对红色背景或绿色背景感兴趣，可以将 S1 接至相应管的发射极。连接完毕后打开电视机电源，分别切换到有信号和无信号的频道，调 R1 使 N5 分别输出低电平和高电平即可。操作时一定要注意安全，调 R1 要用绝缘螺丝刀。

此电路用于控制黑白电视机时，只有 S2 起静噪效果，此时可以利用空闲的模拟开关同时去控制亮度。但由于黑白机中亮度是通过调整高压来完成的，模拟开关不能直接接入，可以使用一只高压三极管来代替模拟开关，原理是类似的。

（配文广告见 48 页）



封面说明

北京电视设备厂是机电部摄像机和录像机重点生产厂家之一，具有大型 CCTV 和 CATV 电视系统工程的设计和安装调试能力。生产“新桥”牌广播电视、应用电视、共用天线和 VHS 录像机。

主要产品有大、中型电视转播车及广播配套产品；CCD 单片彩色黑白摄像机；2/3 英寸黑白

摄像机；各种闭路监视、保安、生产调度系统设备、各种型号彩色、黑白监视器；邻频传输 300 兆有线电视设备；最大容量 28 个电视频道和 10 个以上调频立体声广播的前端；单向、双向、ALC 等推挽干线放大器；普通、干线专用两类分支器、分配器；各类用户终端盒，进口防潮型电缆；组装松下 L15、J25、J27 录像机；生产 NB-3B 国产化录像机。

磁鼓的换法

夏兴邦

近年来，国内所拥有的录像机型号越来越多，所配用的磁鼓种类也越来越杂。下边就 VHS 录像机磁鼓代换程序和自制工具方法作些介绍。

磁头鼓的换用，首先要求所换用的磁鼓与原磁鼓装配尺寸和装配形式一致，电性能基本相符，特别是用来紧固磁鼓的两支螺丝孔位与磁头尖的相对位置（两孔位之间和两磁头尖之间连线的夹角主要有 0° 和 90° 两种）与原磁鼓必须相符，如图 1 所示。夹角相同才能保证磁头开关脉冲作用的准确性。对于 VHS 录放像机来说，磁鼓的外径一般是一致的（62mm），有些摄录一体机则不同。

更换磁鼓一般需按一定的操作顺序。首先旋下两支用来紧固磁鼓的螺钉，然后用烙铁或吸锡器焊下磁头引线。注意：每个视频磁头有两根引线，故对应不同的磁头鼓可能会有不同的焊点或焊线。如松下 NV-370 机磁鼓是二磁头式，故只有 4 个焊点，而 NV-450 机则有专门的静像磁头，是三磁头式，故有 6 个焊点，另外还有 2 个焊点是作对称使用的，故总共是 8 个焊点。

对于松下、东芝等有些型号的录像机磁鼓，焊接处有箭头指示，以免焊错。对于日立、夏普等有些型号的录像机是对应不同颜色的焊线，而有些如日立 VT-426、VT-427、富丽 VIP-3000（触点连接方式）等型号的录放像机磁鼓是靠弹力压接导通，故不需焊接而没有焊点。

完成上述步骤后稍用力即可提起上磁鼓组件。注意：有些磁鼓与轴法兰盘配合较紧，很难拆下，这时可以使用如图 2 所示自制小工具，俗称拉马。切勿硬性撬动以免造成机件损坏。

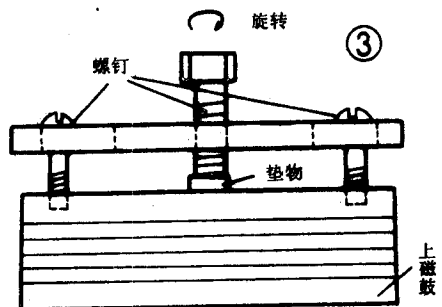
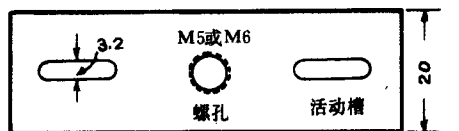
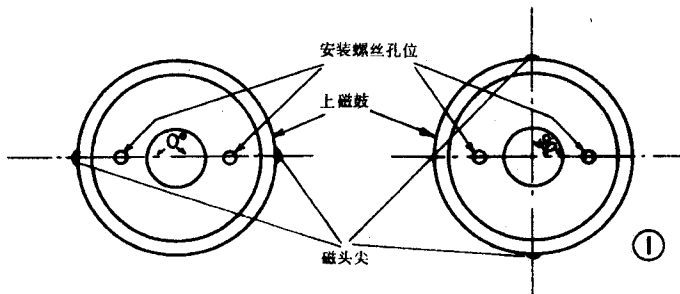
拉马由 4 毫米厚扁钢板制成，中间是 M5 或 M6 螺孔，两边是活动槽，以便分别适应不同类型的磁鼓。使用中，将穿过两侧活动槽中的螺钉拧到磁鼓上

的螺孔中，并且保证拧进去的长度尽可能相等，然后旋转拧入中间螺孔中的螺钉（此螺钉顶部要与鼓上表面接触），即可将磁鼓慢慢拉出，如图 3 所示。

对于有些磁鼓和夏普机型，本身除了两个安装孔外还有两个“顶丝”，更换磁鼓时可固定磁头用的螺钉旋下后拧入两个顶丝口中，均匀对称拧动，即可将磁鼓慢慢顶出。当然同样也可使用上述自制的小工具。

安装新的磁鼓时要按上述过程的逆过程进行，特别要注意方向。为了对准位置，在下鼓和上鼓的印制板上分别涂有颜色标记（白色、绿色或蓝色）或者引出线本身颜色有标记。应按原来安装的位置，白色与白色相对，绿（蓝）色与绿（蓝）色对应。拧紧固定螺丝时不要一个螺丝一次拧到位，应均匀对称拧紧而逐步到位。

在按有关要求更换了新的上磁鼓组件以后，有条件时，可按维修手册检查磁鼓互换性，看信号包络是否平坦及连接是否平整，并按要求调整出入口立柱。在一般情况下可以用一盒录制质量较好的录像带试放一下，如果没有出现干扰带则基本上可以使用。在有些时候，图像会发生抖动，俗称“场抖”，此时，多半是由于磁鼓组件上两个磁头尖的位置与原换下的磁鼓组件的并不完全相同，总存在有一定的位置误差，因此磁头开关脉冲信号的作用会超前或滞后，影响或干扰了场同步信号，造成场同步不良，形成场抖。此时，只要稍事调整电路板上的 PGSHIFT 调整电阻，即可消除场抖。在一般情况下由于没有相应的设备，所以不可能调得很准确，但一般来说效果基本上还是可以的。



十、系统控制电路的检修

王德沅

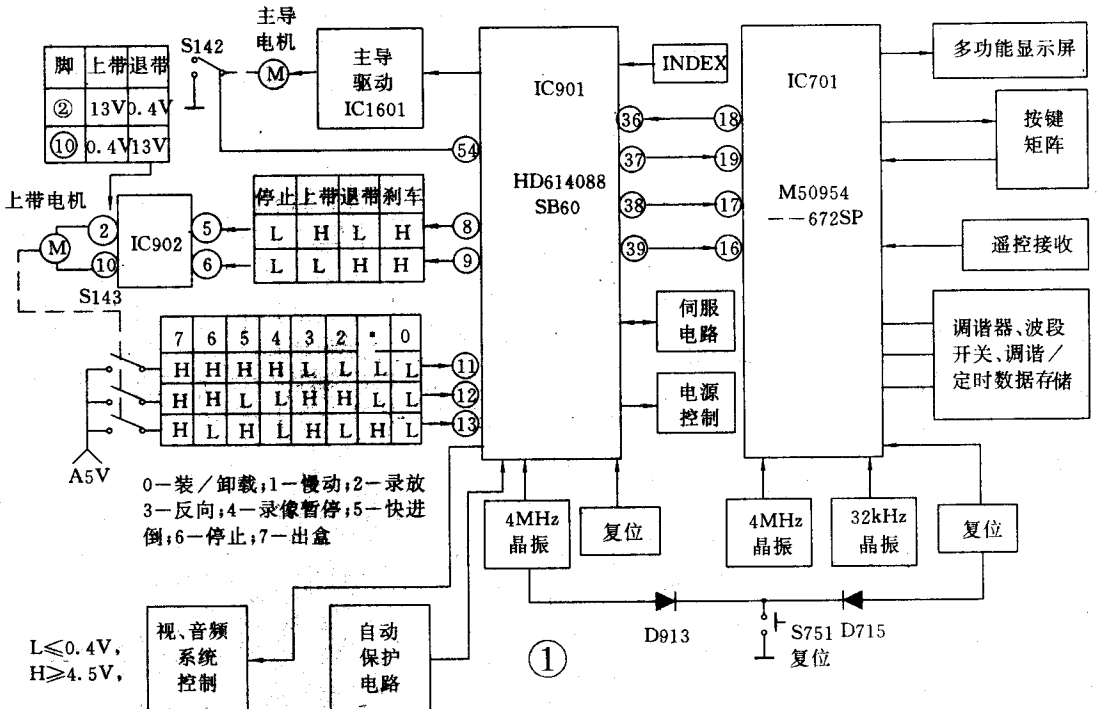
图1所示为426E机的系统控制电路框图。由图可见，微处理器IC901、IC701要处理（控制）“操作键状态处理、红外遥控信息处理、自动停机保护、机械动作控制和电路控制”等5大类。其中“红外遥控电路”已在第五部分中介绍过了，“操作键状态处理”将在下文（十一）中讲述；本文要讲解的是以IC901为核心组成的自动停机保护、机械和电路控制系统的原理和检修，该范围的实际电路见图2。

1、自动停机保护

自动停机保护系统由各种传感器和检测开关与微处理器IC901相应端子的内电路组成。426E机的自动停机保护电路主要包括以下几种。

(1) **带头带尾保护电路** 该电路由带头传感器（即收带侧光电管）Q142、带尾传感器（即供带侧光电管）Q141、带盒灯D141、倒相放大集成电路IC903（BA6993）和微处理器IC901④、⑥端内电路

等组成。D141是红外发光二极管，它由IC901⑩端输出的时钟脉冲（S-T），经Q901放大后的脉冲电流驱动发光（红外光，肉眼不可见）。当带仓中无盒带时，D141发出的光使带仓两侧的Q141和Q142受光而不断导通（脉冲状导通），通过C909和C910，使IC903中两个放大器的反相输入端②、⑥电平为低，故输出端①、⑦电平为高，即IC901④、⑥均为高电平，此时IC901便判断带仓无带，不接收上带指令。当带盒插入带仓后，D141发出的光线被磁带遮挡，Q141和Q142因无光照射而呈高阻态，对IC903不起作用，此时IC903①、⑦输出电平由放大器输入固定电平决定（取决于R940~R944等的分压比），两者皆为低。IC901④、⑥接受到此两低电平后，便判断带仓中有盒带，可接受录放，进倒及搜索等操作指令。当磁带在重放、快进等运行中到达带尾透明引带部分时，D141光线透过引带照射Q141，使



IC903①和 IC901④电平变高，而 IC901⑥仍为低电平，此时 IC901 便判断磁带已运行到尾端，故发出指令使走带停止，然后再自动倒带。倒带（或倒放）结束时，D141 光线透过带头部位的引带照射 Q142，使 IC903⑦和 IC901④为高电平，而 IC901⑥为低电平，此时 IC901 便认为磁带运行到头端，故指令走带先停止，然后自动快进，将透明引带卷回收带盘，当 IC901④变为低电平时再停机，以便接受下次的录/放等操作指令。

(2) **收带盘停转保护电路** 由霍尔传感器 IC141 和 IC901⑦内电路等组成。IC141 装在收带盘座下部。当装有磁环的收带盘转动时，掠过 IC141 的磁通不断变化，使 IC141 产生相应收带盘转动的脉冲信号，它从③端输出后，经 PG141、PG904 和 R920 送入 IC901⑦。如果收带盘因故不转或旋转异常，只要 IC141 输出的脉冲信号频率低于 $1/6\text{Hz}$ （录/放和搜像状态时）或 $1/3\text{Hz}$ （快进倒状态时），IC901 便判断收带盘停转而指令录像机停机，以防止出现磁带溢出、绞乱等现象和避免某些机件损坏。

(3) **防误抹保护电路** 由防误抹开关 S141 和 IC901⑤内电路组成。当插入去掉防误抹挡舌的盒带时，S141 闭合，使 IC901⑤为低电平，此时 IC901 不接受任何记录操作指令，若按动录像键，盒带将自动排出，从而防止了磁带上原记录的信号被误抹消。当插入防误抹挡舌未被去掉的盒带时，S141 断开，IC901⑤为高电平，此时录像机可执行录像操作。

(4) **磁鼓停转保护** 该项保护是通过检测 IC901②上的 25Hz 磁头切换脉冲是否正常而实现的。磁鼓旋转时，鼓 FG 发生器产生 300Hz 旋转信号，经伺服集成电路 IC601 分频成 25Hz 磁头切换脉冲，除用于切换视频磁头外，还加到 IC901②，作为鼓停转保护电路的检测脉冲。当磁鼓因故不转或转动异常时，只要输入 IC901②的脉冲频率因此而低于 10Hz，IC901 便断定鼓停转，发出停机指令，使录像机进入保护停止状态，以避免发生磁带被磨坏或拉坏

等现象。

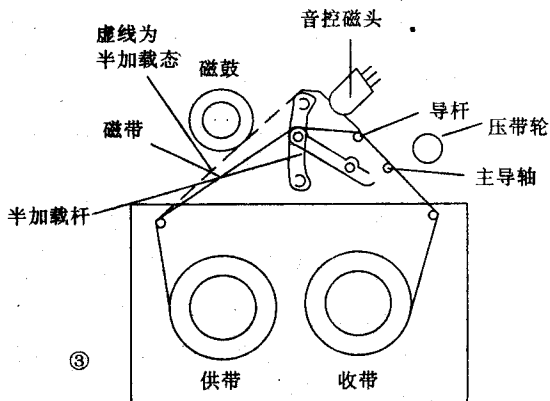
(5) **主导轴停转保护** 此项保护是通过在检测磁带卸载过程中 IC901③上的主导轴 FG 信号是否正常而实现的。磁带卸载时，主导轴应反转，带动供带盘将磁鼓上退下的磁带回收盘中。若卸载时主导轴因故不转，则磁带会松散在机内，极易发生缠带等故障，因此在这种情况下，IC901③上只要没有正常的 FG 信号，IC901 便立即指令退带停止，并使录像机进入“电源切断”保护状态，以便人们及时处理故障，避免损失扩大。

426E 机除了上述自动停机保护电路外，还有装载（盒）和卸载（盒）保护、暂停状态保护、电源中断保护等。它们大都与下述内容有关，将在下面附带提及。应该说明，426E 机的 IC901 虽有结露（潮湿）保护端（⑳），但没使用，故无结露保护功能，不过可由鼓停转保护电路间接实现结露保护。

2、机械控制系统

(1) **装盒和出盒控制** 装盒和出盒的动力主要来自主导（轴）电机，主导电机的转向和速度等则受控于微处理器 IC901⑩、⑮～⑰的输出电平（代码）；装盒和出盒过程中盒带的升、降位置检测由开关 S142 担任。装盒时，盒带插入带仓前，S142 断开，IC901⑭为高电平，此时录像机处于“出盒”状态，方式选择开关（机构状态开关）S143 也处于“排出”位。插入盒带时，S142 受装盒机构开关杆触压而闭合，使 IC901⑭变为低电平。IC901 收到此低电平装盒信息后，便向主导电机发出装盒指令，由 IC901⑩、⑮～⑰输出相应代码，令主导电机正转，带动带仓机构将盒带拉入仓内。盒带降至仓底到位时，S142 被复位断开，使 IC901⑭电平由低变高，IC901 便判断装盒到位而令主导电机停转，停转中 IC901⑱同时输出制动信号，使主导电机迅速刹车。盒带到位后，IC901⑧、⑨还发出指令使上带电机正转，于是磁带被拉出上带，同时方式开关 S143 转动，数秒钟后方式开关 S143 转到“停止”位，IC901⑪～⑬接受到方式开关的“停止”代码后就令上带电机刹停。至此装盒过程结束，磁带此时仅被拉出少量，处于“预加载”的停止状态（图 3），以后录像机就可执行录/放、进/倒等各种操作指令了。

出盒过程大体是装盒的逆过程，但出盒指令来自“出盒键”。出盒过程简述如下：按压出盒键→定时微处理器 IC701 向 IC901 传送出盒信息→IC901⑩、⑮～⑰发出相应指令，使主导电机反转约 0.2 秒，驱动供带盘卷紧松弛的磁带→IC901⑧、⑨发出退带指令，使磁带卸载，同时供带盘继续卷带，并且上/退带电机带动方式开关 S143 旋转→数秒后，退带完毕，S143 转到“排出”位，装载电机和主导电机均



刹停→然后, IC901⑩、⑳~㉑又令主导电机反转, 带动装盒机构将带盒座升起→带盒升至顶部时 S142 受触压而闭合, 使 IC901④为低电平(此时装载电机刹车过程结束)。待带盒被排出时, S142 复原而断开, IC901④变为高电平, IC901 判定出盒完毕, 便令主导电机刹停, 出盒过程即告结束。

由上可见, 装盒和出盒过程实际上是主导电机和上带电机相互配合、有规律转动, 进而带动相应机构动作的结果。而主导电机主要受控于 S142, 上带电机则主要受控于 S143, 当然 S142、S143 是通过 IC901 及相应的驱动电路去控制电机工作的, IC901 在这里及录像机的其它绝大多数控制中都起“指挥中心”的作用。

(2) 上带和退带控制 上、退带过程实际在上述装、出盒过程中已基本提及, 只是装、出盒时 IC901 接受的是装、出盒指令, 故相应的上、退带范围仅在预装载和磁带完全卷入带盒之间, 而上、退带时磁带是在包绕于磁鼓和预装载状态间转换。上带时(如按压放像键), IC901 接受到来自 IC701 的上带信息后便从⑧、⑨发出上带指令(⑧高电平, ⑨低电平), 通过电机驱动集成块 IC902 (BA6209), 使上带电机正转, 带动加载臂将磁带拉出并包绕于磁鼓上, 与此同时, S143 同步转动, S143 转到“放像”位时, IC901⑩~⑬得到相应的机构状态代码, 即判定上带到位, 随之发出指令使上带电机刹停, 上带完成, 录像机进入放像状态。退带基本上是上带的反过

程, 只是磁带从磁鼓上退出时, 主导电机也反转, 带动供带盘卷回磁带。

主导电机在装、出盒和上、退带等(除录放外)工作状态下主要直接受控于 IC901。其中 IC901⑳~㉑控制主导电机转速; IC901⑩电平决定转向, L(低电平)正转, H(高电平)反转; IC901㉒是主导轴制动控制端, L 时主导轴正常运转, H 时刹车; IC901㉓为主导轴方式控制端, L 时主导电机由伺服电路控制转速, H 时则由 IC901⑳~㉑控制转速, 除录放及其相关的状态外, IC901㉒均为 H。与装、出盒和上、退带有关的其它 IC901 引脚电平(代码)与相关状态的关系已示于图 1 中。

在装、出盒和上、退带过程中, 若 IC901 得不到正确的盒带位置代码(IC901⑤电平)和机构状态代码(IC901⑩~⑬电平), IC901 便判定装、出盒或上、退带发生故障, 指令装盒或上带机构回到起始状态, 若机构受阻回不到始态, 则切断电源, 从而实现装盒及装载失灵保护。此外, 磁带在运行中若遇断电, 再通电时因 IC901⑩~⑬代码不是停机状态代码, 便令录像机自动回复到停机状态, 以免损坏机构或磁带等, 这就是电源中断保护。

(3) 录/放像走带控制 在录/放、搜像、慢动作及静像等状态下, 磁鼓和主导轴的转速及相位调整主要是由伺服电路控制的, 系统控制微处理器 IC901 则对伺服电路发出建立上述工作状态的指令和进行某些辅助调整(主要是特技重放)。与这些状态

控制有关的 IC901 引脚有 ①~⑤、⑭、⑯、⑳、㉑、㉒、㉓等, 它们的功能说明已示于图 2 中, 有关工作原理及检修内容将结合伺服电路在“第十二篇”中介绍。

3、电路系统控制

微处理器 IC901 对电路系统的控制可分为视频、音频、输入选择和电源等方面, 具体情况见附表。

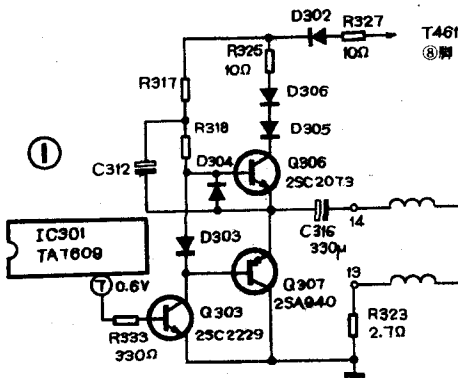
IC901 还对组合编辑和自动检索(INDEX)进行控制, 因与伺服电路密切相关, 故也放入“十二”中简介。此外, IC901 还有时钟振荡端⑩、⑪和复位端⑫, 其相接电路原理将与下文中 IC701 的相同功能电路一并介绍。(未完待续)

引脚	控制对象	工作电平	功能说明
②	视频 IC202⑤、QR301、R203→Q204	高	慢放/暂停时对视频电路特性作相应调整
①	视频 IC202⑯、IC204⑤、音频 R415→IC402⑳	高	将视频、音频电路切换至重放工作状态
⑤	视频 IC204①→IC204⑩ →输出前放记录 9V 电压 音频 QR401、IC402㉑	高	将视频、音频电路切换至记录工作状态
⑥	电源 R858→IC851②	高	使电源的稳压 5V、12V 电压输出
⑩	视频 IC202⑤、QR301、R203→Q204	高	录像时对视频重放电路特性进行调整
④⑩	视频前放 IC1⑳	高	组合编辑时使记录电流提升 3 秒, 防止彩色噪扰
④⑩	视频 IC202⑳、IC204② →IC204①→IC1⑳ 音频 QR402	高	视频信号切除 超音振荡器停振
④⑩	输入选择 IC1501③、QR1501→IC1502①	低/高	线路输入控制, 当④⑩为高电平时为线路输入
⑤⑩	音频 R408→IC402⑳	高	音频静噪
④⑩	输入选择 D1502→QR1501→IC1502①	高	音频为线路输入 视频为调谐器输入

维修随笔

一、北京牌 8303 型彩电 伴音正常、无图像、屏幕无静噪点，呈一片朦胧白亮板，顶部较亮，但亮度可调。

分析与检修：先断开视频信号通路（即 R501 一端），其故障现象没有变化，说明是光栅形成电路有问题。继续检查，发现场输出管 Q306 集电极供电电阻 R325 及 R327 均在冒烟，测其集电极电压为 40V，比正常值 60V 偏低较多，同时 Q306 烫手，说明场扫描电路有故障，该电路见图 1。Q306 及 R325、R327 严重发热的原因有两个：一是无场激励信号，使 Q306 长时间处于导通状态；二是输出管 Q306 的负载回路有严重漏电或短路故障。测量激励管 Q303 的基极电位为 0.1V，很像激励信号不足，焊开 R333 一端，IC301 的 7 脚电位为 0.6V（正常），激励管 Q303 也良好，说明场输出电路的负载太重，仔细检查发现场输出电容 C316 严重漏电，换



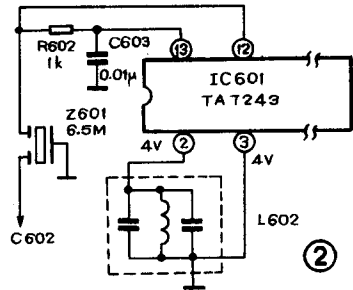
上新电容后，故障排除。

唐广徽

二、北京牌 8303 型彩电 图像与彩色均正常，1~5 频道伴音小，有阻塞失真现象，6~12 频道伴音更小，阻塞失真更严重，无信号时，其静噪声的音量正常，并且控制自如。

分析与检修：检查电调谐高频头各脚电位，均正常，图像中放集成块 IC101 的⑤脚与⑥脚电位在无信号时均能保持平衡，没有失谐情况。根据其静噪声音量正常，说明高频头、图像中放、伴音低放及功放电路无问题，故可判断故障在伴音中放或鉴频电路中。

有关伴音电路如图 2 所示。测得 IC601 伴音中放的⑫脚与⑬脚电位均正常，C603 无开路现象，其余各脚电位也基本正常，只有②脚与⑤脚电位比正常值偏低 0.5V，故怀疑 L602 失调。将 L602 中的磁芯



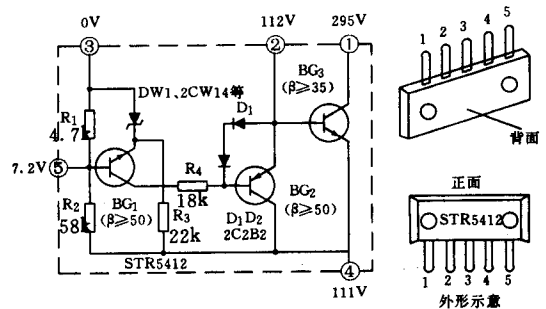
往里旋转约半圈，伴音音量明显增大，再用万用表监测 IC601 的②脚电位，调整 L602 的磁芯，使其电位上升到 4V（正常值），这时故障排除。

唐广徽

三、快乐 20 英寸彩电 开机出现“三无”（无光栅、无图像、无伴音）。

分析与检修：首先检查电源线插头，正常，再测整流后的电压，约为 +300V，表明整流、滤波正常，故障在稳压电路或负载电路。

关机测量 +B 端对地电阻，正反向阻值均为 4 欧姆，正常时正向阻值为 4 千欧姆左右，反向阻值为 6 千欧姆，说明负载对地有短路之处。焊下行输出管 Q405 (2SD870)，测量正常，该管内含阻尼二极管，在 b、e 极间有一个 30 欧姆的电阻，初学者不要误认为击穿。怀疑集成电路 STR5412 (Q804) 的③、④脚击穿，焊下测量该块正常（该集成块内部结构见附图）。检查 +112V 输出端的元件，发现二极管 D811 (RG2) 击穿，在不知道该参数，又买不到该管的情况下，曾用二极管 IN4005（该管工作电压为 420V，电流为 1A，反压为 600V）换上，测 +B 端对地正反向阻值，正常，开机试验，光栅正常，但不到 1 分钟光栅消失，新换上的二极管被击穿。发现是 IN4005 的工作电流不够，换上一只 IN5407（该管工作电压为 800V，电流为 3A，反压为 560V，IN5404~IN5407 均可），故障排除。



雍其明

先锋 DC-221Z

双卡录音座 / 立体声放大器的故障维修

● 黎保铃

DC-221Z 双卡录音座 / 立体声放大器为先锋 E2000 组合音响的重要组成部分，它的好坏直接关系到整套音响的使用效果，现将其常发生的一些故障及维修方法举例说明如下。

例一 故障现象：带仓 I 一切正常，带仓 II 无声（不能录、放音）。

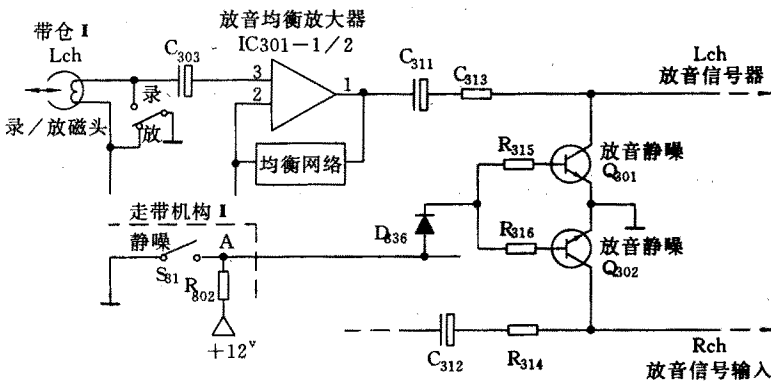
分析检修：首先应检查带仓 II 不能录、放音是机械传动故障造成的还是由于电路原因造成的。经加电开机检查，“放音”、“录音”、“快进”、“倒带”、“暂停”及“停止”功能均正常，这说明此故障不在机械运转方面，而是在电路方面。又因为带仓 I（此带仓只放不录）一切正常，说明带仓 I 与带仓 II 共同使用的大部分放音电路都是正常的，那么就可先初步判断带仓 II 不能放音的故障部位应在放音系统的前端部分。再经过仔细检查，发现走带机构的静噪接点 S₃₁应该接触时不接触，以致造成

在放音电路中起“放音静噪”作用的电子开关（左声道为 Q₃₀₁，右声道为 Q₃₀₂）始终处于对地导通状态，从而使放音信号送不出去（参看图 1）。同时这个接点该接触时不接触，也会使在电路中起“录音静噪”作用的电子开关（左声道为 Q₅₀₁，右声道为 Q₅₀₂）始终处于对地导通状态，因而在“录音”时也不能录（参看图 2）。静噪接点 S₃₁的外形如图 3 a 所示，2 个金属簧片在未按“放音”键时是张开的，按下“放音”键后，电机转动，并通过传动机构推动灰色塑料压杆向右动作（从机芯后面向前看），而此塑料压杆与左侧金属簧片是粘接在一起的，通过此压杆的动作可将 2 个簧片牢牢地压在一起。这里要说明的一点是：压杆的启动比起电机的启动要延迟一个短暂的时间 Δt ，以使电机刚刚启动而转速尚不正常时不送出声音（即“静噪”），否则此刻通过磁带传

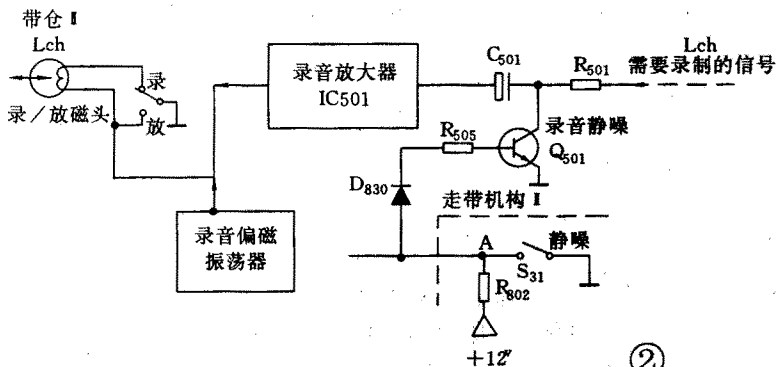
动会送出不正常的叫声或音调，这是人们所不愿听到的。在塑料压杆和金属簧片粘接完好的情况下，两者可同时动作，但如出现图 3 b 所示那样的情况，下方必然张开，且由于塑料本身有一定弯曲能力，在靠近上方粘接点处则会出现一定程度的弯曲，从而不能使两簧片压合到一起。如果反过来带仓 I 正常，带仓 I 不能放音，同样可先着重检查一下带仓 I 相应的静噪接点是否有塑料压杆与金属簧片相接处开裂的现象。排除故障时，只需在开裂处用 502 胶粘一下即可。

例二 故障现象：右声道正常，左声道无声。

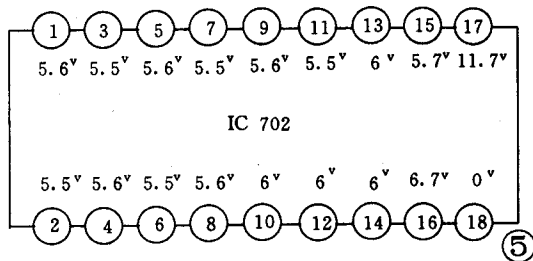
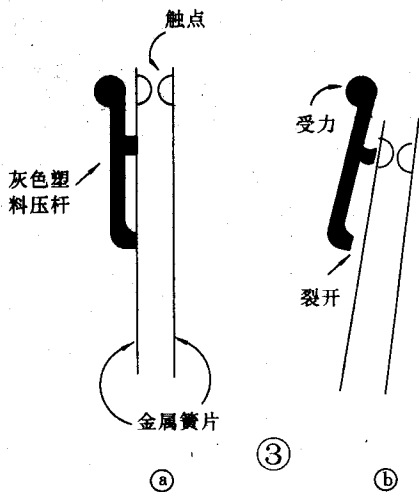
分析检修：两个声道一个有声，一个无声，这说明无声的那个声道一定是电路流程中某个地方的元器件有问题或完全损坏。因为是双声道，在电路设计上必定是完全对称的。因此，我们在寻找故障时便可两



①



②



(图5为IC702各引出脚的正确电压值, IC701及其外围电路如无故障也应如此)。在这种情况下应首先从IC的外围电路开始检查, 可很快查明是由于跨接在IC701的第16脚与第18脚(接地)之间的电解电容 C_{725} ($100\mu/10V$) 短路造成的。当 C_{725} 短路时, 则使IC701失去最基本的工作条件, 不仅整个均衡器不能工作, 同时也使音频信号在此处无法通过, 于是出现一个声道无声的现象。在 C_{725} 处用一个好的电解电容换上后, 一切恢复正常。

例三 故障现象: 整机工作不稳定, 信号时有时无。

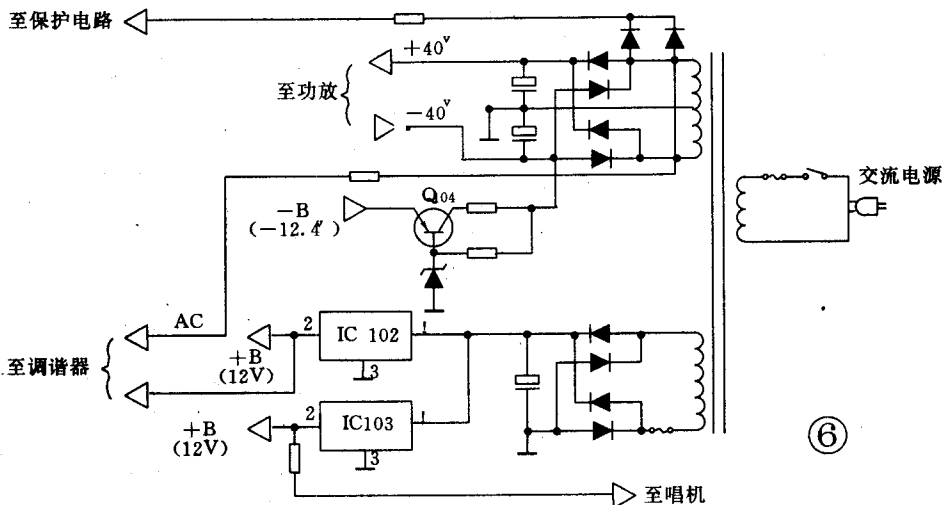
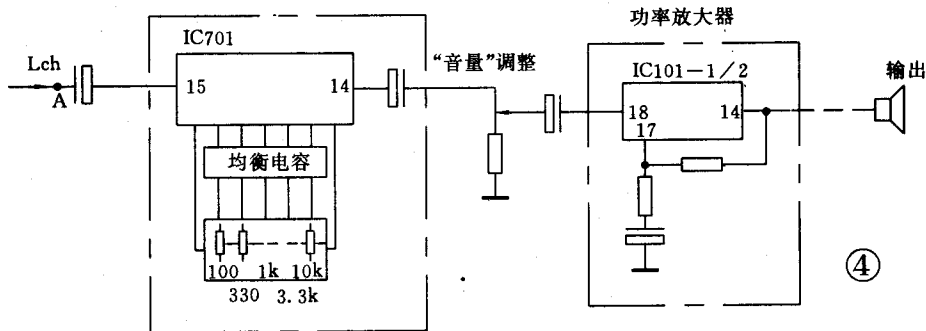
分析检修: 因为信号时好时坏, 又没有固定的规律, 故此类故障一般是由于某些元器件虚焊或插接件的接触不良等造成的。

由于是整机性能的时好时坏, 首先着重检查电源部分的供电情况。通过一边通电一边轻轻敲击此部位的电路板, 以及轻微晃动一些可疑元器件的办法, 最后可查出是由于电源部分的稳压集成块IC102及IC103的虚焊(参看图6, 此图为电源部分的简图), 造成此整机工作不稳定的故障。经将这2个集成块的几个焊点重焊后, 一切恢复正常。

例四 故障现象: 通过本机的选, 择功能收听调谐器送过来的电台广播信号时, 右声道

个声道对照着来判断。我们首先逐段从后向前用信号注入法压缩故障范围, 发现故障出在左声道的图式均衡器部分(图4为这部分的方框图, 此时从图中A处注入信号, 终端无输出)。进而查明IC701的各脚电压除第17脚及第18脚与右声道所用的IC702对应点电压相同外, 其他不该为“0”伏之处均为“0”

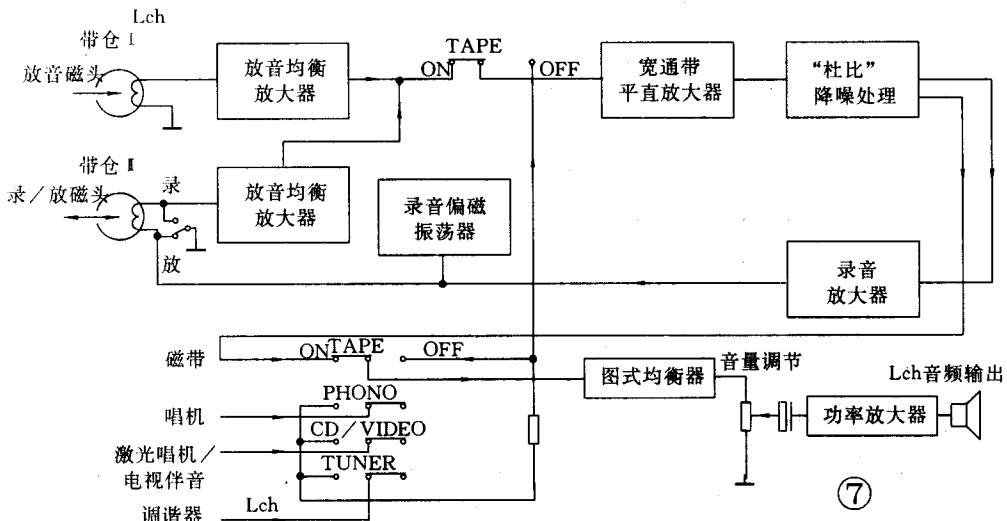
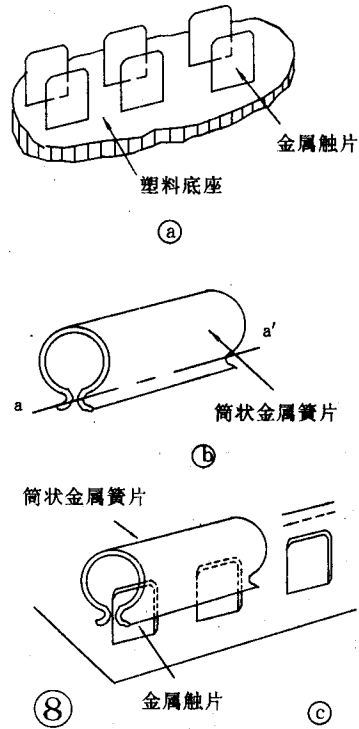
图式均衡器

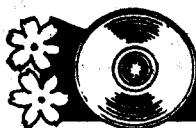


(Rch) 声音小, 左声道 (Lch) 声音时有时无。其他均正常 (包括调谐器的一切显示均正常)。

分析检修: 从故障现象看“功能选择”及“调谐器”均正常, 所以判断故障主要出在插接件或 DC-221Z 的功能选择上。在这种情况下可先检查一下调谐器输出信号的插头至本机的“功能选择”键之前的各个有关插接件是否接触良好。用手或借助其他工具轻轻晃动上述各插接件, 如无接触不良的情况, 则应重点检查“功能选择”键相应的触点是否接触良好。以左声道为例, 请参看图 7, 当按下“功能选择”的“TUNER”键后, 其对应的滑动触点应移到图中左侧的位置, 这时可用尖镊子的两个尖端将应该“通”的两触点直接短路, 听声音是否有明显改善, 即可判定此处接触是否有问题。判定右声道的情况也可用同样的办法。在判定确实是由于触点接触不良造成此故障后, 可依如下步骤予以排除: (1) 将整套“功能选择”开关先拆下来, 因为此开关是联动的, 故需先在印制板上将此开关的各组触点共 30 个 (左声道 15 个, 右声道 15 个) 全部用电烙铁烫开, 然后才能将此套组合开关拆下; (2) 打开调谐器对应的那组开关的塑料外壳并检查其触点的情况。参看图 8, 图 8 (a) 中所示为金属触片的排列情况, 图 8 (b) 所示为有弹性的筒状金属簧片的外观形状。实际工作时筒状金属簧片在一个塑料拉板的带动下在金属触片上来回滑动, 完成转换功能, 如图 8 (c) 所示。对金属触片上的脏物可用麂皮蘸四氯化碳擦拭, 而对金属簧片擦拭时一定要保持其弹力不变, 一般来说可用厚度适宜的干净白纸在其间 (指图 8 (b) 中的 a-a' 线) 来回拉动几次即可。最好与此同时将各组触点均清洁一

次, 以免发生这类问题时再拆装。(3) 清洗完毕后, 用万用表在“欧姆”档检查触点的接触情况, 其阻值应很小 (约 $0 \sim 0.1\Omega$), 然后将这套按键开关重新装回到机板上, 并将整机安装还原。





激光唱片的选购与保存



林 启

随着新技术的进步，激光唱片已进入人们的家庭，激光唱片也越来越多，不但音乐品种复杂，价格也出入很大。有时不同公司出版的唱片节目相似，演奏时间相同，乐团和指挥也一样，而产品质量却相差很多，这就给购买者带来一定的困难。下面就介绍一下如何识别和选购：

激光唱片种类和性能见下表。

在激光唱片中较流行的，要数 12 厘米 CD 立体声数字唱片。激光唱片的录制方法有两大类，即模拟录音及数字录音。大多数 12 厘米 CD 唱片都标有说明录音方法的代号，共有以下几种（A 表示模拟，D 表示数字）：

1. (AA) —— 模拟录音，模拟混音；
2. (AAD) —— 模拟录音，模拟混音，数字制碟；
3. (AD) —— 模拟录音，数字混音；
4. (ADD) —— 模拟录音，数字混音，数字制碟；
5. (DD) —— 数字录音，数字混音；
6. (DDD) —— 数字录音，数字混音，数字制碟；
7. (DAD) —— 数字录音、模拟混音、数字制碟。

在选购激光唱片时应注意下面几个问题：

(一) 注意 CD 唱片的录音方法。一般来说，AAD 方法录制成的 CD 唱片噪声较大，特别是录制

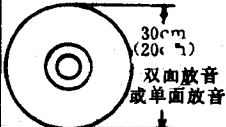


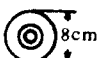
60 年代以前音源的，噪声就更大。购买时要注意录制音源来源及录制时间，并试听。

(二) 注意 CD 唱片表面的真空蒸膜质量。镀膜是为了反射激光信号，反射膜有三种，即金、银、铝膜。金膜最好，银膜比铝膜反射率高。反射膜质量的好坏与放音、放像质量有直接关系。反射膜质量可用肉眼直接看出。在灯光和阳光中都可看出镀膜有没有漏光的现象。质量差的光碟漏光严重，这样的唱片在放音、放像时会出现类似于普通 (LP) 唱片所产生的跳槽、噪音、停顿现象。但是双面放音、放像的激光碟无法按上述方法检查。

(三) 激光唱片常用聚碳酸酯等塑料制成，在制作过程中会产生收缩或气泡。购买时要检查外表不应有明显的扭曲变形、凹凸、气泡、划痕。唱片如果有上述缺点，在放音、放像时，唱片上数字信号就无法被正确读出，而且可能损坏您的机器。

(四) 激光唱片的价因种类和出版公司的不同，相差很大。CD 唱片价高的每张达 200 元人民币，低的只有 20 元人民币。选购时不能完全以价格来论唱片的质量。唱片的出版量越大价格也越低。唱片的制作时间与价格也有关系，一般新出版的流行曲价格就高。

塑料制成的激光唱片，如使用、保存不当，极易损坏。使用时不要触摸唱片放音面。如果唱片放音面有积尘，不要用嘴去吹，否则会将口水吹在唱片上造成新的污染，而要用洗耳球吹去积尘。唱片上粘附有

		LD	CDV	CD	8cm CD
外形尺寸					
色彩		银色	金色	银色 金色	银色
收 录 内 容	放音时间	×	20分	60分以上	20分
	(声象最大收录) 时间	30cm(双面) 20cm(双面) CLV 120分 40分 CAV 60分 28分	5分(CLV)	×	×
	数字显示	○	○	—	—
	模拟显示	○	×	—	—
转 数		CLV 1800~600rpm CAV 1800rpm	声音部分(内周侧) 600~340rpm 影象+声音部分(外周侧) 2700~1800rpm	600~200rpm	600~200rpm

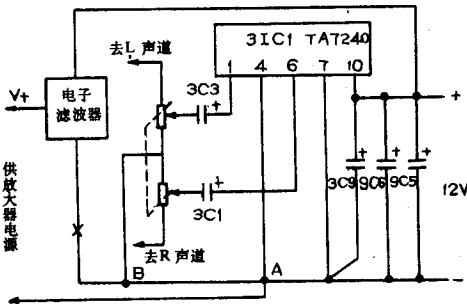
燕舞 L15431 收录机

交流干扰声的消除

有些燕舞牌 L15431 收录机喇叭中交流“嗡嗡”声较大，音量开小时现象更为明显。此故障原因较为特殊，现介绍如下供参考：

从电路图上来看，该机电源部分共用了 3 只 2200 μ F 的滤波电容（9C5、9C6、3C9），并有电子滤波器供放大器前级使用。打开后盖板检查，其电源变压器已远离放大器，并用铁皮将其封闭。测试电源滤波电容上纹波电压也仅数十毫伏。由此可以认为电源部分基本正常。

由于音量电位器关小时交流声并不减小，我们可以判定该故障并不在前级放大器。为了明确故障所在，将左右声道音量电位器输入端与前级断开，再开机，仍有交流声。检查功放集成块 TA7240 各外围元件并无异常，也没有错焊或虚焊现象，但在检查



TA7240 外围电路时，发现它的 4 脚输入接地端（A 点）与 3W2 音量电位器接地端（B 点）间引线较长，测试 A、B 两点间有一微小的直流电压。根据此现象进一步检查后发现该机电子滤波器也通过此线接地。由于电子滤波器自身通过的电流纹波很大，因而在 A、B 两点之间形成一干扰信号源，经 TA7240 放大后引起干扰声。

此故障的排除方法较容易，只需将电子滤波器接地线与 3W2 音量电位器接地线断开，在电子滤波器接地端（3C17 负极）引一线至滤波电容 3C9 负极即可。
张跃进

电子管收音机电源变压器的利用

随着盒式收录机的发展，电子管收音机已被淘汰。我用两个电子管收音机电源变压器并联，作修理彩电的隔离变压器，效果很好。具体做法是：将电子管收音机电源变压器的初级绕组并接作隔离变压器的初级，将电子管收音机电源变压器的两个 230 伏的次级绕组各取一组并接作隔离变压器的次级。但要注意变压器初、次级绕组要按同名端并接，否则不能使用。为了确定变压器初次级绕组同名端是否并接正确，可用试验法判断。先将两个电子管收音机变压器初级绕组任意并接好，次级并接后接上一个 60 瓦、220 伏的灯泡。通电后，若灯泡能正常发光，表明变压器同名端并接正确。若灯泡不发光，将初级或次级绕组的一组交换即可。

小经验

赵立明

指纹和灰尘时，可用麂皮从片心向外擦抹，不要转着擦（见使用图）。使用时不可将唱片从温度低的地方突然拿到温度高的地方，否则容易形成冷凝现象。

保存唱片时，应放在唱片盒内，不能放在激光唱

机内，更不可在不使用唱片套盒的情况下将唱片叠放在一起。不要把唱片放置在高温、高湿或阳光直晒的地方。不要在唱片上做标记，更不能粘贴胶布等物。

唱片使用注意事项

	<p>使用 拿好唱片，这时注意不要触摸播放面。</p>		<p>清理 如果指纹或异物沾到唱片上，请使用软棉布（或类似东西）从唱片中心向外侧以径向方向轻轻擦拭。</p>
	<p>请勿将纸或胶带粘贴在唱片的播放面或标签面。</p>		<p>保管 当长时间不使用唱片时，从数字唱机取出唱片并保管在唱片盒中。</p>

石英电子钟

电路原理与故障检修

● 陈振源

本文以典型的石英电子钟机芯电路为例，介绍其工作原理及电路故障的检修，以供广大读者参考。

电路原理简介

日本精工舍石英钟机芯电路如图1所示。其电路是由石英晶体、集成电路、步进电机等部分组成的。石英钟的大规模集成电路把振荡、整形、分频器、窄脉冲形成和驱动电路全部集成在一块芯片上，其结构框图及主要波形，见图2。石英晶体振荡器可产生一个32.768kHz的正弦波信号，可变电容器C₁对振荡频率进行微调。振荡信号经整形后变为矩形信号，经过数十级二进制分频器的分频后变成0.5Hz的低频方波信号。该信号再经单稳、双稳电路及逻辑门等窄脉冲形成电路的变换作用，获得正负交替出现的窄脉冲信号，其持续时间为31.25ms。该脉冲信号通过功放电路后作为秒脉冲输出，以准确地驱动步进电机的运行。步进电机转子带动齿轮系统和指针以指示时间。具有响闹功能的石英钟集成电路产生的响闹信号经放大，通过扬声器或蜂鸣器发声。集成电路本身设有响闹控制端(AI端)，当它被接为低电平时，集成电路就向外部输出响闹信号。

常见故障及检修

1. 指针停止走动：应首先检查电池是否良好，可试换同规格的新电池。若石英钟仍然不能正常工作，可按以下顺序进行检查。

(1) 检查电池接触簧片是否氧化或弹性不足。刮除氧化层，用酒精清洗簧片，并适当调节簧片的弹力。

(2) 检查所装电池的极性是否正确。

(3) 用万用测量集成块的VDD端与VSS端之间的电压是否与电池电压相符。若无电压，则说明电源引线断路或电路板上的连接铜箔有断路。若电压正常，则应仔细检查电路板上的各焊点、连线是否有虚焊、脱焊及短路等情况。

(4) 用烙铁焊开步进电机线圈的一端，检查线圈是否开路或短路。线圈的正常阻值一般为数百欧姆。

(5) 可用万用表的适当量程档(1mA以下)测量电池的工作电流。如电流表指针出现小幅度的来回摆动，且摆动周期为1秒钟，则说明集成电路工作正常。在电机正常的情况下，很可能是电机转子磁钢吸附了一些金属屑而阻碍转子转动，可用医用胶布将磁钢上的杂物粘除。测电流时如发现电流表指针不来回摆动，则有可能是集成电路、石英晶体或谐振电容C₁、C₂损坏。

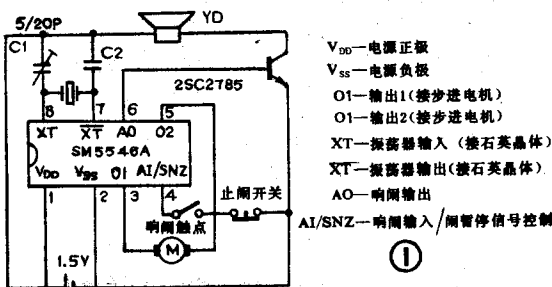
2. 指针走慢：如果每天慢的时间仅在数秒钟之内，则一般是属于石英钟的某些元器件参数或机械性能有些变化，这可通过调节电容C₁进行精度的调整。若走时慢得较多，则可能是电路部分的问题。

3. 指针走快：通常有以下几种原因。

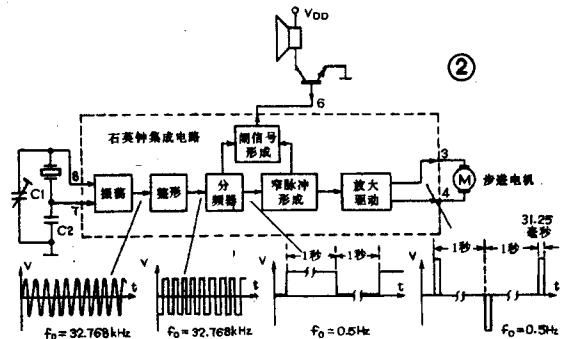
(1) 微调电容C₁动片移位，造成误差增大。只要将C₁的容量适当调大，校正到走时准确即可。

(2) 电容C₂脱焊、虚焊或损坏失效。

(3) 因集成电路的性能不佳，使输出的正负交替脉冲信号时间间隔出现误差。应更换同型号电路。



V_{DD}—电源正极
V_{SS}—电源负极
O1—输出1(接步进电机)
O1—输出2(接步进电机)
XT—振荡器输入(接石英晶体)
XT—振荡器输出(接石英晶体)
AO—响闹输出
AI/SNZ—响闹输入/响闹停信号控制



SC-C4B 型 数显式时钟控制器件

● 林 彤

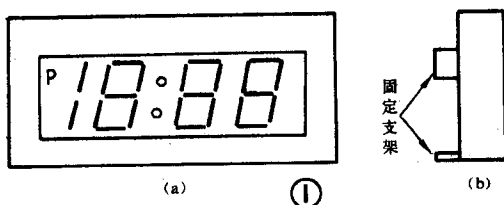
SC-C4B 型数显式时钟控制器件是继 SC-C1、C2、C3 之后新近研制生产的一种新的产品。它以低功耗 CMOS 集成电路为核心，配合 3 位半液晶屏，具有标准时钟和定时控制功能。由于它具有独立设置“时”、“分”的功能，因此使得定时控制或报警时间的设置变得极为简单。其小巧的外形非常适合安装在各类需要定时自动控制或计时报警的电器产品上。

SC-C4B 型时钟控制器件的外形见图 1，接线端见图 2。

SC-C4B 时钟控制器件的性能指标如下：

外形尺寸为 38×20×8 (mm)；字屏视场为 29×11 (mm)；字高为 9 (mm)；显示方式为时、分，三位半液晶；电源为 1.2—1.65V；功耗电流小于 5 μ A；时间精度 \leq 2 秒/24 小时；鸣闹特性为独立鸣闹端输出 4096Hz、8Hz、1Hz 音频信号，鸣闹时间 1 分钟，并有“SNOOZ”（反复闹钟）功能。控制特性为独立控制端输出，提供 100 μ A 驱动电流。其输出宽度为 1 分钟，幅度不小于 1.4V 的脉冲。

各接线端的名称及功能见附表。



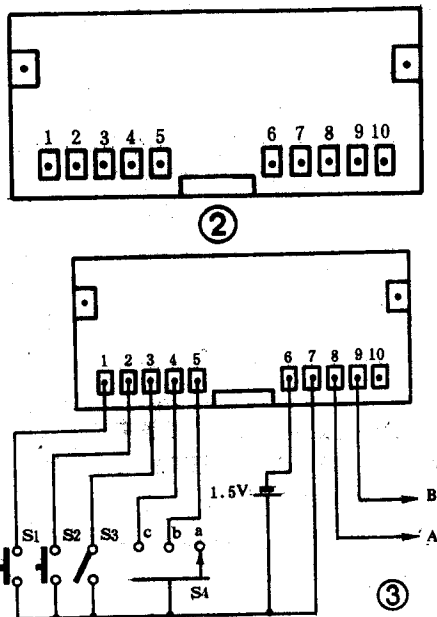
现以典型的应用电路（见图 3）将操作和应用简要说明如下：

平时将 S4 掷于 a 位，4、5 两脚悬空，时间设置功能无效，此时屏面显示正常的走时时间，按下 S1 或 S2 可观察已被设定的定时时间。若要调校走钟时间，可将 S4 掷于 b 位，此时按动 S2，可使时钟的小时数+1 跳变，而按动 S1 则使时钟的分钟数+1 跳变，并将秒位（不显示）置零。以上操作可将钟控器件的计时部分校准为当前时间。如果将 S4 掷于 C

(4) 步进电机工作不正常。应更换同规格电机。

4. 电池耗电大：当石英钟的整机的耗电电流远大于 150 μ A 而达到毫安量级时，主要原因有：

端号	名称	功 能
1	调分	与电源正端接触，可设置分钟
2	调时	与电源正端接触，可设置小时
3	停闹	与电源正端接触，鸣闹停止 与电源正端连接，鸣闹和控制输出无效， 使用停闹功能时，符号会消失
4	定时	与电源正端接触，符号出现，可设置定 时控制或鸣闹报警的时间
5	校时	与电源正端接触，设置当前的走钟时间
6	地线	供电端，电池负极
7	电源	供电端，电池正极 (1.5V)
8	控制 输出	定时时间到，有控制脉冲输出
9	鸣闹 输出	定时时间到，有音频鸣闹信号输出
10	空	



位，则处于设置定时时间状态，此时使用 S1 和 S2 可分别改变定时时间的分钟和小时。定时时间到来，A 端将输出一个控制脉冲。与此同时，B 端输出一分钟的音频信号，将此信号适当放大后推动发生器，完成鸣闹报警功能。触发闭合 S3，可停止鸣闹。常闭 S3，可使定控和定闹功能失效。

(1) 电路板上的焊点发生短路或因板上存有杂质受潮后，使元件之间的绝缘电阻下降。修理时应清除短路物质，并用酒精清洗脏污的电路板。

(2) 集成电路的性能降低，应更换集成电路。

介绍几种电子字典

宋磊

随着人类科学技术的进步及电子技术的高度发展，市场上不断涌现出各式各样的电子字典。英汉、汉英双向电子字典。

DT-3000型汉英字典的汉英字库可提供查询的中文词组为40745组，而英汉字典可提供查询的英文字典多达96302个字，其中有44320个单字有音标显示。

双向电子字典有以下特点：

1. 语音系统采用美国AICOM公司生产的语音系统，其音质、音调、发音速度及音量均可依个人的习惯

任意调整。而且还可外接耳机、喇叭，音质清晰。

2. 汉英系统：(1) 可利用注音、罗马拼音及四角号码多种输入方式。例如“邑”字可利用注音输入，若不知道注音，也可利用四角号码输入法，先查出邑字的四角号码为6071，然后输入。(2) 汉英系统还具有“互换”查询功能。如果已经在汉英状态下查出某中文词组的英文解释，按下附图中的(a)键，即可转换成在汉英状态下的相关中文解释。例如“书”→“BOOK”，按下图中(a)键，即转换成“BOOK”→“书、帐册、歌剧的歌词”。若此时再按图中(b)键，又转换回“书”→“BOOK”。

3. 英汉功能有五个方面的内容：(1) 单字查询，可直接输入英文单字查询其中文解释及音标，平均每个单字有近10个字的中文解释；(2) 顺序查询可依英文字母先后顺序查询下一个字；(3) 双重不明字查询，对于英文单字中不确定拼法的字母，可用图中(C)、(D)键代替。例如，输入FEB? U*，即可查出FEBRUARY“→”“二月”；(4) 变化字的查询，可显示该字在文法中词性的变化。例如动词的变化，第三人称单数，现在分词过去式、过去分词，形容词的原级、比较级、最高级，以及各词复数的变化；(5) 多组中文解释可自动循环显示。

4. 测验功能：(1) 定字首测验，使用者指定任

(3) 步进电机线圈霉变和腐蚀，造成线圈局部短路，使得耗电增加。经测量，若线圈的直流电阻值比正常值小许多，则应更换线圈。

5. 不能定时响闹：检查该故障时，若将集成电路的第4脚响闹控制端与电池负极相短接，石英钟即能响闹，则说明故障是因止闹开关或响闹触点接触不

何字母为字首，电脑即依此字母为字首产生题目。(2) 记忆字测验，所提供的测验是您已储存于字库中的记忆字。

5. 教学功能：(1) 电脑会将您所查询的单字重复拼音、发音。例如，输入“BOOK”，按下图中(e)键，电脑会发出B、O、O、K，再发出[buk]，而且可反复使用。

6. 记忆功能：DT-3000双向电子字典有255组记忆字储存功能，可将常用字条输入记忆库以供查询及反复测验用。

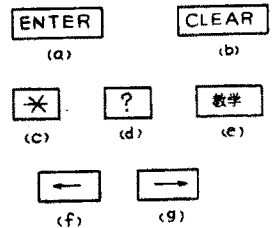
7. 计算机功能：可提供12位数四则运算功能。

8. 自动关机：电子字典停用后可自动关机。

除了有声英汉、汉英双向电子字典之外，还有适合英文初学者及旅游方面的DT-2000型有声英汉电子字典和适合于从事著作与编辑人员、外文系学生用的BD-1000型英汉、汉英双向电子字典。

ED-801教授型电子字典属超薄机型，其厚度仅有0.9cm，便于随身携带。

ED-101智慧型电子英汉字典和ED-100学生型英汉电子字典适用于广大的中学生及英文初学者。它们的特殊功能是：(1) 衍生功能。当您在单字查询时，可顺便了解与该字相关的所有字条。如输入TODAY，可同时查询TOMORROW、YESTEDAY，输入TANUARY(一月)，可同时查询1-12月份的英文单字。(2) 显示功能。屏幕同时显示英文单字、音标、多组中文解释及词性，并指示该单字是否有衍生字，是否变化，并可任意调整显示屏幕的亮度。(3) 变化功能。可显示该单字在文法中的词性变化，如名词的不规则复数变化MAN→MEN，动词三态变化MAKE→MADE→MADE，形容词的比较级最高级的变化OLD→OLDER→OLD-EST。(4) 修改功能。当输入错误时，可利用图中(f)、(g)键修改，不需全部清除重键。



良所致。应清除簧片上的氧化层，适当调整响闹触点开关的簧片与触点的距离。若集成电路的4脚与电池负极短接后，石英钟仍不响闹，则应仔细检查蜂鸣器、三极管及集成电路是否有虚焊、脱焊或损坏。然后分别加以处理。

问？答

问：一台佳丽 EC-227T 型彩色电视机，图像闪烁，电源断续启动，不知是何原因？

答：该机电源采用可控硅过载保护电路，其灵敏度较高，当外来干扰或电源电压突然升高时，电源会自动关闭，而干扰过后又自动恢复，这是正常的。如果电源总断续启动，则说明电源有故障，这是该机电源特有的故障。导致这种故障的原因有：R830、R833 开路或变值，二极管 D880 的反向电阻减小，R832 阻值变大等。如果出现这种故障的同时，光栅水平幅度变窄，则多半是 R830、R833 开路或变值，D880 反向电阻减小（较常见），反之，则可能是 R832 阻值变大。检查 R832 阻值是否变大，可测量 R832 两端的电压是否小于或等于 0.5V，如果压降增大，证明 R832 已变大，可在 R832 两端并联一只 2Ω 左右的电阻来解决

(邱耀远)

问：一台日立 CPT-2005 型彩电的图像正常，但无伴音。经查伴音功放级良好。中放集成电路 IC201 (HA11485ANT) 的伴音部分引脚所接外围元件也几乎查遍，还换过肯定良好的 IC201；结果均未找到原因。这是何故？(福建 林南生)

答：检修这种故障时，可先检查 REC (录音) 插口有无伴音输出信号 (可用中高阻耳机或录音机等测听)。若无，说明故障在鉴频器之前，一般是鉴频器或伴音中放电路的问题。若有，故障在直流音控级或音频预放级 (对应 IC201 ⑬~⑩脚)，一般以音控级故障为常见，应查 ⑬脚外接的

Q1110 组成的控制器 (含 R1183、R1192 等) 是否良好。若音控级正常，则表明故障在音频预放级，可查 IC201 ⑩、⑪脚外接电路。

(言取)

问：一台德律风根 20 英寸彩电的行输出变压器损坏，手中有一只环宇 47C-2 型 18 英寸彩电的行输出变压器，问是否可用此代换？

答：经过必要的改动，是可以利用环宇 47C-2 的行输出变压器代替德律风根的行输出变压器的。具体的改动方法是：将环宇 47C-2 行输出变压器的 ③、⑩、⑦脚分别接到德律风根行变压器的 ②、⑦、⑤脚，环宇 47C-2 行变压器上的加速极电压引出线空着不同，聚焦极电压引出线直接接到显像管管座上的聚焦极即可。代换后，行幅可能略窄，这是由于阳极电压偏高所致，这时可通过加大行逆程电容来解决，即在 C185 上并接一只 3300pF 瓷片或云母电容。

(陈克军)

问：我有一台 20 英寸飞利浦彩电，使用三年有余。近日发现开机时收看正常，但是在 10 分钟到半小时以后，图像开始从上而下不停翻滚，中间有一黑条，但无信号时没有此现象，我怀疑是场不同步，但不知怎样排除？(江西 新余 邵忠义)

答：此种现象是由于元件的热稳定性差引起的场不同步。此时可查 IC7875 (TDA2577A) ③脚的外围元件 C2810，R3811，④脚积分电路的外围元件 R3860、C2865 等。若均无效，可考虑为集成块 IC7875 热稳定性差。可采用加大散热片的冷却法试之。

(汤文贵)

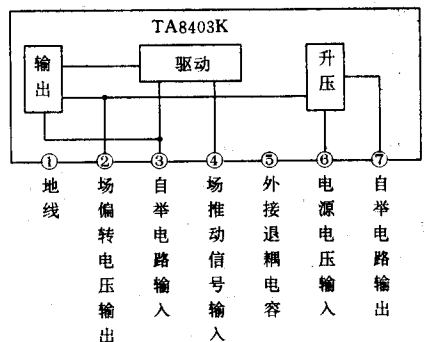
问：一台松下牌 NV-450 型录像机，重放时无图像，杂波大，但伴音正常。经检修发现磁鼓上 R 磁头完好，而双磁头中的正常重放磁头 L 损坏，静像磁头 L' 未坏。这样更换磁鼓觉得可惜，请问有什么办法将其修复？

答：可采用下面的应急方法来修复：将磁鼓从机子上取下，把损坏的 L 磁头两条引线改接在 L' 磁头引线位置，L' 磁头原引线焊下不用。经这样改接后不会影响录像机的重放功能，这是因为 L' 和 L 磁头的方位角完全一样，但机器的静像功能就不起作用了。

(王文彬)

问：一台佳丽彩 2113 型 21 英寸直角平面彩色电视机出现一条亮线故障。经查是一个型号为 TA8403K 的集成电路损坏。请问能否找到直接代换的集成电路？(安徽 王文玉)

答：TA8403K 是一块单列 7 脚封装结构的场输出集成电路，这种集成电路是日本东芝公司生产的新产品，其内电路方框图见下图。从它的内部结构图看，与市场上常见的场输出集成电路 LA7830 差不多，因此，可以用 LA7830 来直接



附表

LA7831脚号	1	2	3	4	5
TA8403K脚号			1	2	3
LA7831脚号	6	7	8	9	10
TA8403K脚号	4	5	6	7	

代换 TA8403K。由于 LA7830 也是单列 7 脚封装结构，且外围电路也与 TA8403K 差不多，因此，用 LA7830 代换 TA8403K 的方法很简单，只要拆下损坏的 TA8403K，在原 IC 插孔上将 LA7830 各脚装好、焊牢，外围元件均可不动。

另外，LA7831 也可以直接代换 TA8403K，不过 LA7831 为单列 10 脚结构，因此，在代换时，先将 LA7831 的 1、2、10 脚向两边弯折或干脆剪断不用，然后按附表所列的对应关系，将 LA7831 的各脚整理后插入原 IC 的插孔内，焊牢，外围元件也不必改动。

(孙余凯)

问：我单位有一台飞跃 R150-1 型 150W 扩音机，配接 25W、16Ω 高音号筒喇叭 6 只作有线广播站。当机器处在收音扩音状态时，喇叭中夹混着一种随声音变化而变化的“喀—喀”噪声，喇叭声音越大，噪声也越显著，同时还干扰周围住户的收音机，而且在夜晚、雨天更严重，检查机器本身均为正常，不知这种令人讨厌的现象是什么原因造成？

答：由上述现象分析来看，最大可能是某个高音喇叭头内的音圈与磁隙外壁相碰所造成的。大家知道，扩音机输出的交变信号驱使音圈在磁隙内作前后往复运动而发出声音。当音圈与磁隙外壁相碰时，就会造成相互间摩擦而产生火花干扰，这种干扰很容易随着气候变化通过空中放射出去，然后被扩音机（包括附近住户的收音机）天线接收、放大，于是出现上述故障现象。遇到这种情况，首先要确定问题出在哪一个喇叭头内。方法是：逐路断开扩音机输出的喇叭馈送线，当断开某一路时噪声消失，说明故障就存在该喇叭头内。这时只要将喇叭头拆下更换音圈，并将音圈在磁隙内的位置安放正确，然后

将其固定好重新装到线路上即可。

黄福森

问：一台日产 AIWAHS-150 型自动翻转收录机，不慎从摩托车上掉下，收音即出现故障，即正转收音时出现轧带现象，并且持续很久，收音偏慢，但反转正常，这是什么原因？

答：小型自动翻转磁头的收录机，由机芯直接控制开关来切换 A、B 两面的信号，实现磁迹间的转换，而不必移动磁头，所以采用该结构的机芯，除了磁头与磁带之间正常过带有相对运动外，没有任何附加运动。

这种结构的收录机，机芯中的主导轴、压带轮、收带轮各有 2 个，2 个压带轮、收带轮都可以做主动轮进行收带。当正转时，压带轮 1 压在主导轴 1 上，收带轮 1 做为主动轮收带，收带轮 2 做为供带轮供带，压带轮 2 暂停。反转使用时，压带轮 1 暂停，收带轮 1 变成供带状态，原先暂停的压带轮 2 压在主导轴 2 上，收带轮 2 则改供带为收带状态。

因此，在正转时出现缠带，主要是由于压带轮 1 因受外力作用而不能与主导轴 1 处于平行状态，收音时两者相靠，致使磁带通过时产生偏移而出现缠带现象。另外，收带轮 1 可调的弹性元件偏移而造成正转收带的力矩减小，也可能引起上述故障。

反转时由于压带轮 1 暂停，不参与传动系统的运动，所以收音正常。

张国华

问：有一台收录机使用两年多了。最近发现收音正常，而录、放音时机内发出刺耳的尖叫声，检查放大电路特别是前置级各有关元器件均正常，应如何检修？

答：该机收音正常，说明放大电路基本工作正常。如果录放前置放大电路经检查确实无故障，那么问题可能出在磁带盒或机芯导带机

构上。遇此故障可首先换一高质量的磁带试听，如果噪声消失，说明故障出在劣质的盒式磁带上。否则，应看是否是因磁带盒与压带轮相摩擦而引起的，如果是因相摩擦引起的，要取出磁带盒，用锉刀将磁带盒边缘和压带轮相摩擦的部位锉去少许；如果是因黑色的润滑垫片两圆孔周围石墨层磨损，不起润滑作用而引起的，可将上、下两张润滑垫片翻转过来使用，垫片两面的质量是一样的；如果是因盒带、导向轮、润滑垫片与盒体间产生运转摩擦，掉下磁粉、塑料粉末等污物而影响正常收音，可用四氯化碳或酒精棉球，把磁粉、塑料粉末等脏物清洗干净。同样可重点检查机芯的压带轮、主导轴、磁头等部位，看是否有磁粉等异物，并用上述方法清洗干净，故障便可排除。

梁怀斌

问：一台三洋彩电的高频头损坏，更换一只日产 TUNUB3U-291 型高频头后，出现如下问题：当按动预选器从高频道（如 15 频道）变换到低频道（如 4 频道）时，声、像不能立即转换为低频道信号，而是持续几秒钟慢慢地转换，若是从低频道变换到高频道，声、像就能够立即正常转换，不知何故？

答：这是由于代换的高频头调谐电压 $V_T (+24V)$ 与电视机提供的调谐电压 $V_T (33V)$ 不一致而造成的。当上限电压值为 33V 时，换上的高频头工作点偏离正常值较多以及内部低频自激，这些都将成为变容二极管工作状态失常，而影响本振频率。另外一个原因就是高频头内的片状电容及变容二极管适应性能不良。这种高频头的体积很小，更换电容及二极管很困难。简单易行的方法是：首先降低调谐电压使之成为 +24V，然后在高频头的 V_T 端（④脚）与地之间加一个 1.2MΩ 的电阻消除自激，即可有效地解决所述故障。

(陈克军)

单片机多功能应用系统 (讲座 15)

● 刘文堂
● 周振安

本系统是以 8031 单片机为核心, 配以存储器、A/D 转换器、按键和数码管显示器构成一完整多功能单片机应用小系统。该系统最大优点是系统所用硬件少、功能多而且价格低廉, 还可通过电子开关再扩充接入其它物理量, 适合爱好者自行仿制和开发。

一、主要功能

1. 输入功能: 对外部 RAM 的内容显示和修改。
2. 数字钟: 用来显示时间, 同时具有定时提醒和倒计时提醒功能。
3. 频率测定: 对 10Hz~640kHz 范围的外部频率进行测定。
4. 信号发生器: 本系统可产生 100Hz~1MHz 范围的信号方波。
5. 音乐: 对乐谱人工翻译, 将翻译结果送计算机某 RAM 区, 可演奏各种音乐。系统的计时提醒就利用了这一功能。
6. 温度测量: 通过 14433A/D 转换器对外界温度进行测量。

二、硬件结构及主要工作原理

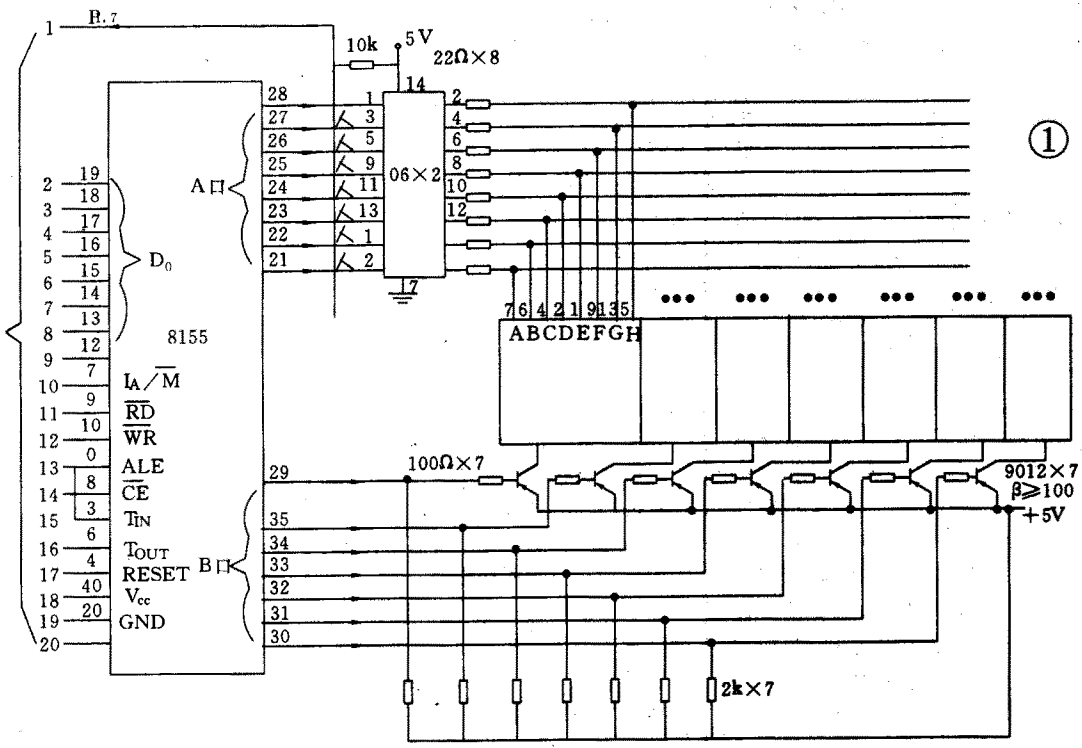
本系统的硬件结构图见图 1 和图 2, 系统扩展了一片 2764, 用来存放监控程序, 一片 6264, 供用户存放数据(也可不插), 键盘、显示器的接口电路采用通用接口芯片 8155, 系统还设置了八个键、七个 LED 数码显示器作为人机对话窗

口。显示器采用共阳极 LED 七段数码管, 段选码由 8155PA 口提供, 位选码由 PB 口提供, LED 采用动态扫描方式。键盘的行输出也由 8155PA 口提供, 列输入由 P1.7 完成, 键盘采用逐列扫描查询工作方式。P1.0~P1.2 用来控制 4051 的模拟通道的选择。对模拟量的采集是经 8 选 1 电子模拟开关 4051 送 14433A/D 转换器来完成的。14433A/D 转换器第 9、14 管脚经一非门与 8031 的 P3.2 相连, 当对模拟量转换结束后, 由此向 8031 提出中断请求。

14433 是 $3\frac{1}{2}$ 的 CMOS 双积分 A/D 转换器, 因其价廉抗干扰性好, 转换速度较低(1~10 次/秒), 在一些非快速过程转换系统中得到广泛应用。模拟电路部分有基准电压、模拟电压输入部分, 数字电路部分由逻辑控制、BCD 码及输出锁存器、多路开关时钟以及极性判别、溢出检测等电路组成。14433 采用了动态扫描 BCD 码输出方式, 即千、百、十、个各位 BCD 码轮流在 Q0~Q3 端输出, 同时在 DS1~DS3 端出现同步字选通信号。

三、软件设计

本系统程序设计总体流程图见图 3, 共设 4 个按键, 7 个



析处理放到各个功能处理程序部分去了。具体的处理方法是：专门设立一功能显示位，依据它的显示值来处理按键的操作。只有小数点在功能显示器上时，数字键才起作用，这时按数字键会改变系统的功能（系统内部各功能互不影响，只是显示的内容会因功能编码的改变而不同），依据功能编码会自动显示测量值（包括时间）或者等待输入数据。只有在等待输入数据时，才需要使用这四个键（见键的处理部分）。

为了提高CPU的效率，采用了中断技术处理时钟计时以及温度测量。

下面就几个主要功能部分及处理方法简要介绍如下：

1. 初始化程序

入口地址为0000H，它为应用程序的正常工作作好了准备。规定了中断源的响应、定时计数器的中断间隔、8155的初始化、键扫描的初始状态，规定了8155的256个字节的RAM用来计时提醒以及8031内部RAM初始化。

2. 功能测试与功能处理程序

功能测试与功能处理程序流程图见图4。功能测试就是对显示缓冲区50H的内容进行判断，根据内容的变化来选择不同的功能。

3. 显示处理

显示处理子程序流程图见图5，8031片内RAM的50H~56H单元为显示缓冲区，依次存放七个要显示的数，以分离的BCD码形式存放。其中50H中的内容为功能代码，58H单元的内容为小数点所在位。段选码为要显示的字符的编码，位选码为选择哪位亮。

因显示器控制线只有7根，它与8155PB口的连接见图2，所以R2的内容在右移时，要判断且要跳过一位。

4. 对外RAM单元的内容显示与修改

当最左端数码管显示0时，即选择了此功能。外部RAM数据存储器的内容显示与修改流程图见图6。

5. 电压-温度转换子程序

对温度的测量是通过测量温敏二极管两端的电压，依据

电压与温度的对应关系用软件的方法来实现的。二极管两端的电压与温度并不是严格的线性关系，要提高测量的准确性可以选择线性好的温敏二极管，选择高档次A/D转换器，但在要求不高的情况下，一种经济实用的方法就是利用现有条件用软件的方法调整电压与温度的线性关系。即把电压与温度分成可近于线性的几段考虑，在段内看成线性。线性段的参数组成一个表，表内参数包括：电压值、此电压所对应的温度、温度的零度分界标志及线性变化量四部分，通过查表的方法求得温度的近似值。关于程序设计部分的细节，前几讲中有过介绍，这里就不作更多的说明了。

6. 键扫描、键分析与键处理

P1.7作为输入线，它通过上拉电阻被钳位在高电平状态，见硬件结构图2，键盘中有无按键按下是由8155的A口送入全扫描字、P1.7读入状态来判断的。其方法是：给8155的A口均置低电平，然后读入P1.7的状态。如有键按下，P1.7就会为低电平，具体是哪个键按下，需8155的A口逐位置低电平，检查P1.7的状态，具体程序设计就不赘述了。

本系统共设八个键，定义了四个键：

(1). 小数点移动键：单片机RAM 58H内存放小数点所在位置值，每按此键一次，58H内容就要顺序变化一次，这样来达到使小数点位置变化。

(2). 数码增1键：首先确定小数点的位置，使相应显示缓冲单元的内容增1，连续按动，显示缓冲单元的内容就会从0,1,2……9,A,B……E,F之间循环连续变化。

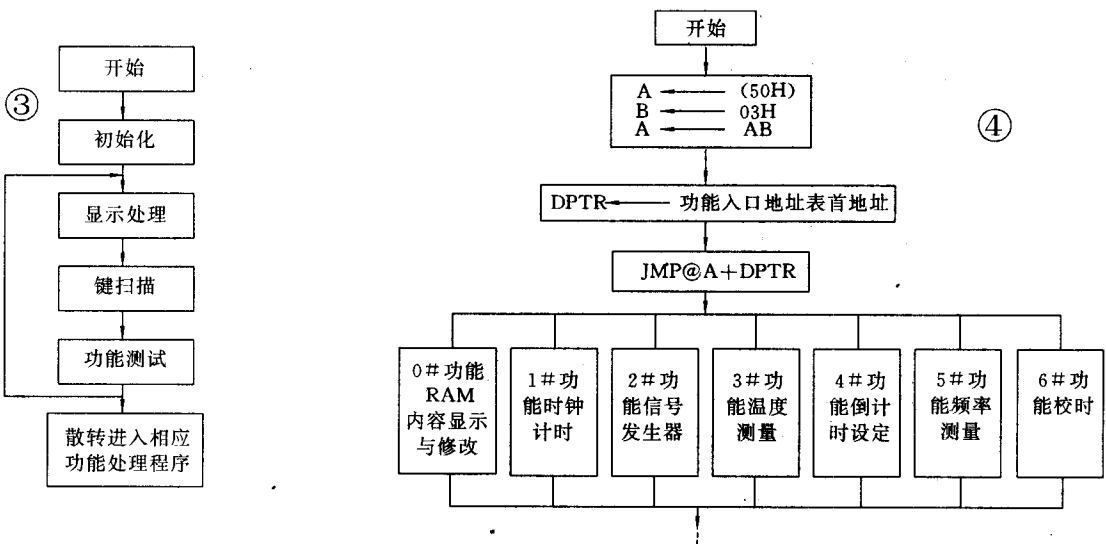
(3). 数码减1键：和增1键相反。

(4). 回车键：将显示缓冲区的内容根据功能的不同分别送不同的处理缓冲区。

7. 中断处理(包括两部分)

(1). 定时器0中断处理子程序

定时器0每隔100毫秒向CPU申请中断处理，处理内容包括数字钟处理、顺计时提醒、倒计时提醒、信号产生、测频等多项处理。其中：规定定时器1为计数工作方式，对来自



P3.5 管脚的外界脉冲进行计数, 得到 100 毫秒内的脉冲个数, 乘 10 便得到 1 秒内的脉冲个数, 即可测定来自 P3.5 的信号频率。

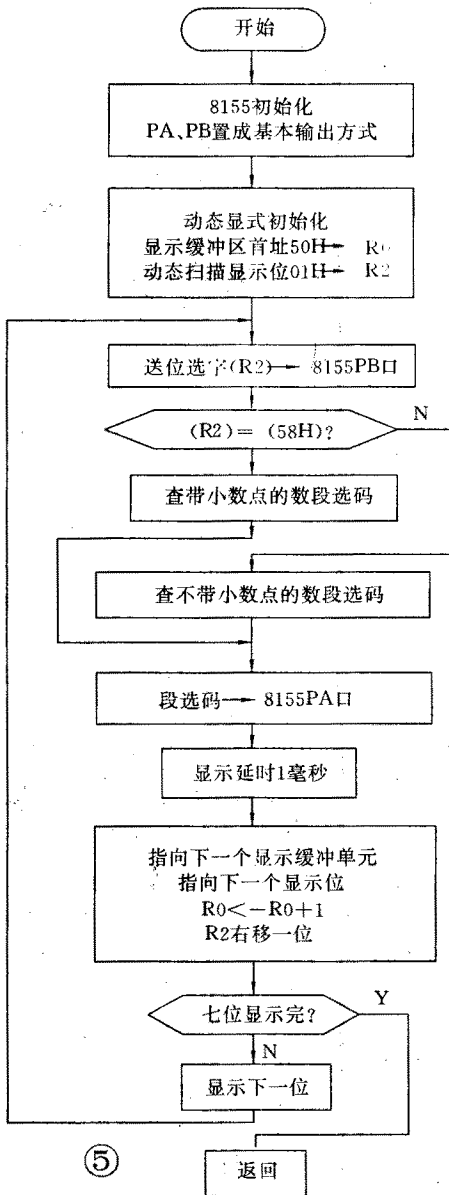
(2). 外部中断 0 请求处理子程序

灵敏二极管两端的电压经多路模拟开关送 14433A/D 转换器, 当转换完成时就向 CPU 发出中断申请, 中断处理内容为将模拟电压转换成数字量且送给定处理缓冲区, 等待电压-温度转换子程序调用。

四、功能说明及操作步骤

打开电源, 机器自动进入功能搜索状态, 最左端数码管显示的是功能编码值, 其它六个数码管所显示的数据依据功能的不同也不同, 下面作具体介绍:

1. 外存储器内容的显示和修改(功能编码为 0)



⑤

打开电源, 机器自动进入外存储器的显示与修改状态, 这时中间四个显示器显示的是存储器的地址值, 右面两个显示的是与存储器有关的数据。如地址第一次出现, 则显示的是存储器的内容, 这时可用定位键和数字键修改右面两个显示器的内容, 把修改后数据送入存储器需按回车键。

2. 数字钟(功能编码为 1)

这时右面六个显示位自左至右两个为一组, 分别显示时分秒。开机后便开始从 0 时 0 分 0 秒计时, 如需要对时, 需进入功能 6。

3. 频率计(功能编码为 2)

显示所测信号的频率值, 外界信号送入单片机的 P3.5 (第 15 管脚), 经 T1 计数器计数并显示。

4. 信号发生器(功能编码为 3)

这时用户可根据实际需要, 将信号频率值通过按键和显示器输入给单片机, 按回车键, 显示器上给定的信号频率就被送入单片机指定单元, 然后由软件将信号频率折合成频率系数送入 8155 的定时器, 8155 定时器的入端信号由 8031 的 ALE 端提供。1MHz 的频率经分频后, 在 8155 芯片的引脚 6 就会有给定频率的输出方波波形。

5. 温度测量显示(功能编码为 4)

当选择此功能时, 程序将 A/D 采集的电压信号转换成温度值并显示。

6. 倒计时提醒(功能编码为 5)

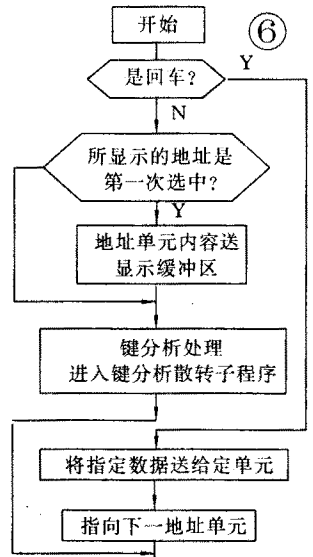
可通过按键输入给定时间值, 再按回车键, 这样就会在给定时间进行报时提醒。

7. 校时(功能编码为 6)

用户将标准时间写入六个数码位(按时分秒顺序, 每部分占两数码管), 最后按回车键, 这样单片机内的数字钟就是标准时间了。

关于倒计时提醒, 它占用了 8155RAM 的 256 个字节, 可通过功能编码 0 输入需提醒的时间序列。一次报时需两存储单元, 如需多次报时, 需将具体时间按顺序写入 8155 存储区, 该存储区的首地址为 7E00H。

本系统中采用喇叭来音乐报时, 用户也可用电铃, 这在机关单位也很实用。



⑥

电子信 息

加压水电解制氢装置

中国船舶工业总公司第 718 研究所研制的 DDQ—8/60 型低压水电解制氢装置最近通过河北省科委和中国船舶工业总公司联合组织的专家鉴定。

该装置工作原理是在氢氧化钠溶液中,给以一定电压、电流生成氢气和氧气。产品设计先进,结构紧凑,自动化水平高,能耗低,气体纯度高,氢气的含湿量、含碱量低,槽体密封性能好等。主要技术指标:氢气产量 $60.74\text{m}^3/\text{h}$;氢气纯度 99.84%;氢气含湿量 $4.28\text{g}/\text{m}^3$;氢气含碱量 $0.24\text{mg}/\text{m}^3$;氧气产量 $30.37\text{m}^3/\text{h}$;氧气纯度 99.32%。产品先后荣获河北省第五届技术交易会“金奖”和 1990 年军转民高技术、出口产品展览交易会“国家银奖”。

王晓鸣

带液晶彩电的 提箱式录像机

日本夏普公司最近推出首台型号为 VC—L40,带液晶彩电的提箱式 VHS 录像机。

这种录像机所附彩电尺寸为 4 英寸,整屏 115200 像素,清晰度完全可与普通彩电媲美。它采用 TFT(薄膜晶体管)控制各像素,以主动矩阵方式驱动显示,各像素用黑色矩阵方式排列,确保 60:1 的高对比度显示。红、绿、蓝像素呈三角状排列,彩色更加逼真。该液晶彩电还具有背光源,并可调整视角,最大达 30° 角。

录像机部分也很有特色,具有“HQ+W”功能。在 VHS 录像机标准的 HQ 方式时,再加上具有 W

功能的滤波电路,可降低重放时的色彩失真。它还配有 SS—4 磁头系统,保证慢速和定格时也能播出清晰、稳定的图像。该提箱式录像机可用交流市电、12V 汽车电池和干电池供电。

这种录像机非常适合上班乘车、旅游时,收录和播放精彩的电视节目,即便在家中使用时,也比普通录像机方便得多。

沈玉波编译

PJ—1 系列 工业机器人

机械电子工业部北京机械工业自动化研究所,研制成功的 PJ—1 系列工业机器人是示教再现型机器人。这种机器人具有 5 个高度,采用电液伺服驱动。其控制系统具有面板控制与示教盒远程操作两种方式。它可以完成涂漆、涂瓷釉、涂密封胶、清砂及喷镀等涂层作业。

这种工业机器人分为标准、大型和小型三种。标准型是按能够满足人的作业范围为准进行设计的;大型是为大型工程机械的喷涂作业而设计的;而小型则适用于家电、仪器仪表等较小零件喷涂工艺。

PJ—1 系列工业机器人的控制系统采用国际标准 STD 总线控制器,不但使用可靠,适应恶劣环境,而且还具有屏幕显示功能和故障自诊断功能。

果路

Emc² 家用录像机

美国一家名为 Emc² 的公司宣布,他们研制了一种能够快速收录

节目的新型家用录像机。有了这种设备后,用户不必再跑到录像节目带出租部门去寻找自己所要看的磁带了,只要在家中拨个电话,几分钟后所需要的节目就会通过卫星以高速数字传输的方式传送过来。2 小时的节目在 Emc² 家用录像机上 12 分钟内就可录制完毕。如果是租看 Emc² 节目,对录制下来的节目可重放两遍。如果是购买,则录制下的节目可重放任意次。并且 Emc² 传送的节目图像质量非常好,不会像出租的录像节目带那样,经出租过几次后图像质量大为下降。在 Emc² 录像机的初期,需要使用一个家用卫星抛物面天线,以后将把这种节目接收装置放在录像机内部。

刘午平编译

热释电红外摄像机

南京市机电部 55 所试制成功 CIR—Ⅲ 热释电红外摄像机。在夜间能将人、动物、车辆等发热目标清晰地显示在荧光屏上。它是将发热体的红外光学像转变成电荷图像,再经视频放大器放大,显示在荧光屏上的一种新技术。它与普通红外摄像机相比,具有灵敏度高、分辨率好、功耗低、重量轻、体积小以及不需要致冷等特点。可广泛应用于电力、石化、医疗、科研和公安等部门。该产品已出口美国。

羽木

空军举行无线电修理 人员技术竞赛

空军在京举行无线电修理人员技术竞赛,来自全空军 9 个代表队的百余名队员,不畏强手,奋力拼搏,表现出了精湛的技艺和良好的精神风貌,展示了空军无线电修理队伍的强盛。竞赛结束,总参通信部和空军有关首长接见了全体代表,并向竞赛成绩优胜的单位和个人发了奖。

任智才

《无线电》

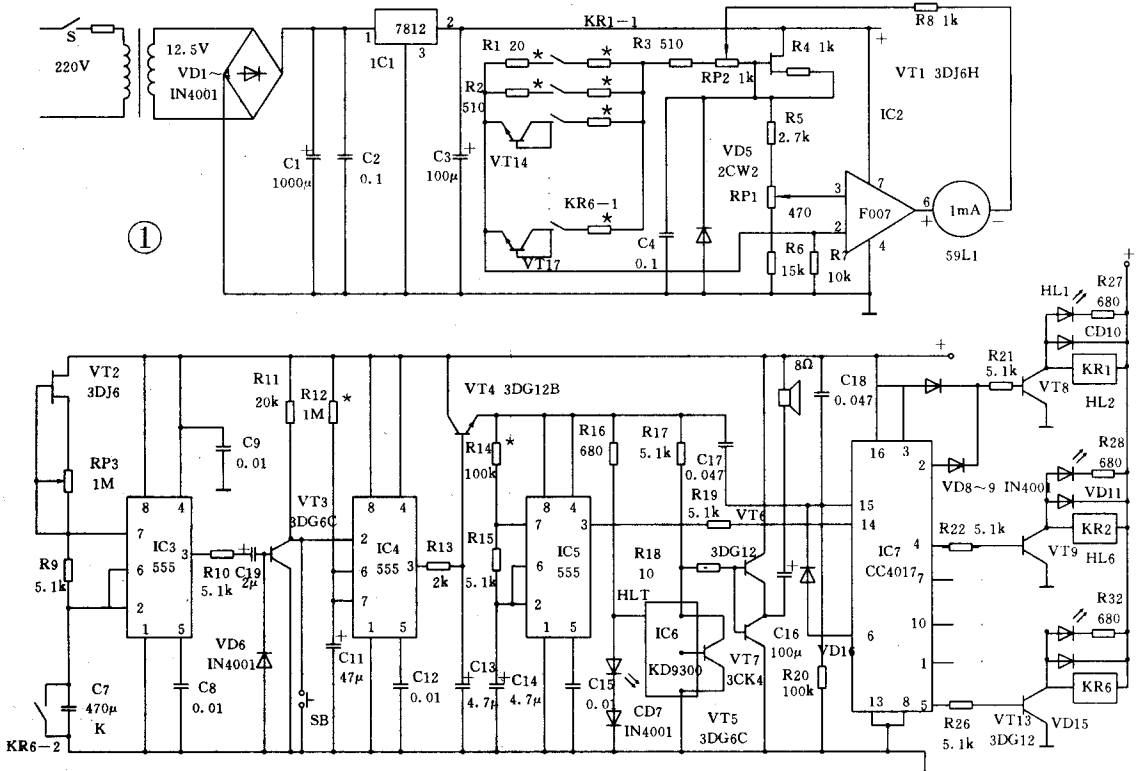
实用自动巡回测温仪

实用自动巡回测温仪可以根据实际需要,在一小时内随意设定自动巡回时间间隔;可以连接100米范围内1~8路测温点;在0~100℃范围内,每路测温精度为±1℃,各路间误差为±2℃,可满足一般检测要求。本设计可以用于室温大面积作物栽培、多库多点存粮等的温度检测,适于小批量生产和业余电子爱好者自制。

电路工作原理

本测温仪电路主要由传感器、比较放大器、指示电路、时序控制和电源等部分组成。图1为其电路原理图。晶体管VT14~VT17用作四路自动巡回测温仪的感温器件。它们的集电结被短路。实际测量表明,在±120℃范围内,其 V_{BE} 的温度系数为 $-2.5\text{mV}/\text{C}$,即每增加1℃发射结电压约下降2.5mV。集成运放IC2为电流比较放大器,其同相输入端加入了一个由三端集成稳压器7812输出的12V电压再经R5、RP1和R6分压而得到的稳定参考电压。传感器接入反相输

入电路中,被测点的温度变化由接在放大器输出端的电流表上反映出来,而且表的指示与被测温度为线性关系。IC3~IC5时基电路555和IC7十进制计数/脉冲分配器CC4017组成时序控制器。IC3组成多谐振荡器;VT2是恒流管,以稳定充电电流,调节RP3可以调整振荡周期,RP3最大时振荡周期达1小时。IC3输出的正脉冲信号经过VT3变为负脉冲信号加到单稳态电路IC4的触发端,使其翻转,其暂态时间可通过R12调节。IC4处于暂态时,输出的高电平使VT4由截止变为饱和导通,自激多谐振荡器IC5接通电源,开始振荡并输出脉冲给CC4017。CC4017则按IC5的脉冲记数,时序输出端按3、2、4、7、10、1、5、6……的引出脚顺序输出高电平,而且只有和输入脉冲对应的一个输出端是高电平。同时,音乐集成块IC6由VD7和HL1上取得约2.7V的电平并输出音乐信号推动VT5~VT7组成的功放电路,使扬声器放出音乐声,提醒值班人员做好仪器校准和测温记录准备。IC7每



煤气熄火自动关闭器

杨宪泽
杨文果

本文介绍的煤气熄火自动关闭装置,适宜供气严重不足或停气,意外熄火等状况时使用。

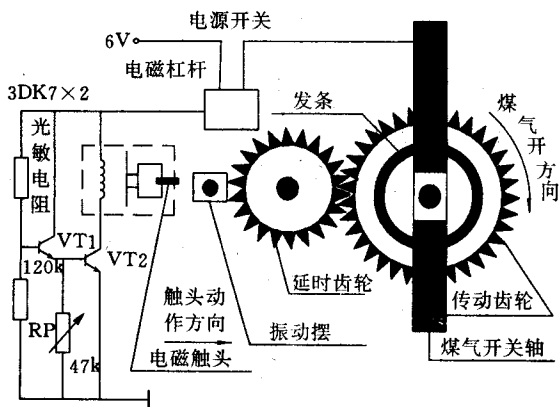
电路原理如图所示。煤气燃烧时,光敏电阻阻值减小,VT1导通,RP上反映出相应的电压值。反之,煤气熄火时光敏电阻处于高阻状态,VT1因基极电压降低而截止,RP上电压很低。

驱动电路由RP、VT2、电磁杠杆(微型直流继电器)组成。其中,电磁杠杆上焊接有一个触头。当煤气熄火时,RP上电压很低,这时VT2截止,电磁杠杆在原理图所示的位置;煤气燃烧时,RP上有足够的电压,VT2导通,线圈获足够的电流

推动电磁杠杆,使触头抵住振动摆。

关闭装置由传动齿轮,延时齿轮,振动摆组成(可利用旧洗衣机脱水定时器)。传动齿轮装在煤气开关轴上。一旦煤气打开,发条及齿轮拧转一个角度,发条的弹力有使煤气开关关闭的趋势。这时,若煤气燃烧,振动摆被电磁触头抵住,发条不能回复,煤气仍处于开启状态;若煤气熄灭,电磁触头释放,振动摆振动,与延时齿轮配合,由发条弹力使煤气的开关关闭。

振动摆与延时齿轮构成的延时时间保证了人们点火。本装置用四节5号电池,可用半年以上。其电源开关为两触片,只要煤气开关开启任意一个小角度,触片就能接通。



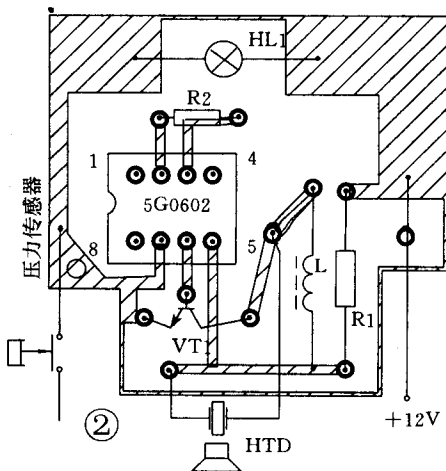
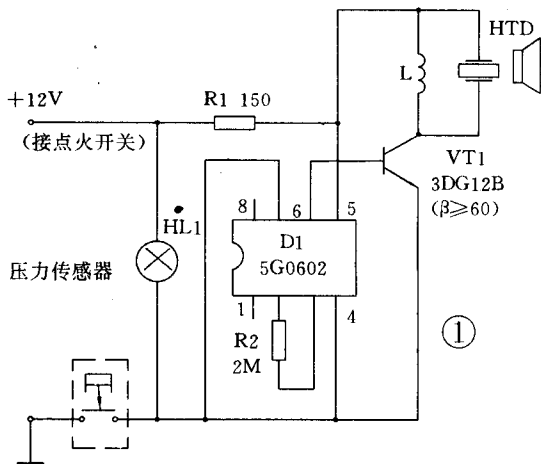
汽车制动气压报警器

韦志康

为保证行车安全,交通部《机动车制动检验规范》规定“凡气压制动器的机动车必须安装气压报警器”,当汽车制动气压低于某定值时,气压报警器立即发出声、光报警。本报警器适合气压制动装置的各种机动车使用。

电路的工作原理

电路原理如图1,其中压力传感器是报警器的指令元件;5G0602是专用报警集成电路;R2是外接时



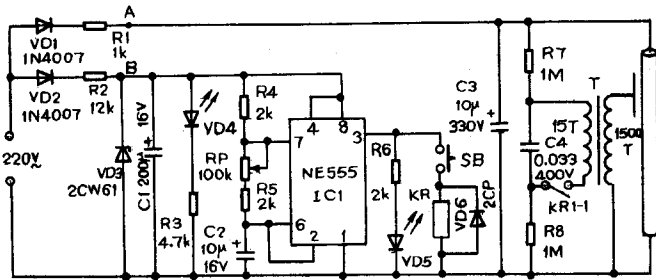


本文介绍的舞厅频闪灯，使用一般的元器件，容易安装，非常适合初学者制作。

基本原理

频闪灯如图所示，它由电源、振荡、闪光三部分电路组成。在电源电路中，220V市电经VD1整流后直接供给电容器C3。R1兼有限流及防止闪光灯管辉光放电两种功能。在VD3两端可以得到12V左右的稳定电压，供给由NE555时基电路组成的振荡器工作。按下SB按钮后，继电器KR的触点便一吸一放地动作。触点闭合时，在T的次级激发出上万伏高压，触发闪光灯管发出强光。调节RP，闪光频率可以在1Hz到10Hz之间改变。

元件选用及调试



IC1选用时基电路NE555或5G1555均可，继电器选用JRX-13F 12V的，一般吸合电压12V，吸合电流不大于20mA的继电器均可。频闪灯管用一般摄影闪光灯管即可。T可用市售成品，如自制，可按一般闪光灯触发线圈制作，不再赘述。C3可以用两只22 μ F、耐压160V的电解电容器串联使用。印刷电路板可自行设计。

安装完毕后，要锉去焊点的毛刺，检查无误后接通电源。A、B两点对公共端电压分别为310V及12V。用螺丝刀短路KR的触点应触发出强光，若不闪光有可能是触发线圈在闪光管上的位置接错了，应调过来再试。振荡器部分只要元件、电路块完好均可满意地工作，这时VD5闪烁，调RP可以改变频率，VD5即作为频率指示用。当按下SB时闪光灯管会按VD5闪烁的频率发出蓝白光。调试后装入塑料盒，如饭盒中。

平时使用时不应连续闪光过长，在一般舞曲闪光10秒左右即造成强烈气氛，过强的闪光对眼睛有害，因此C3的容量不可随意加大。试验中曾使用300 μ F/330V的大电容，但闪光管发热严重。一般10 μ F的容量对40~50m²的舞厅已足够。

· 李 园 ·

钟振荡电阻，它与5G0602内部的CMOS反相放大电路及其反馈电容器组成RC振荡电路，改变R2的阻值时，传感器接通电路，即能发出声、光报警，气压达到制动要求后便自行停止。

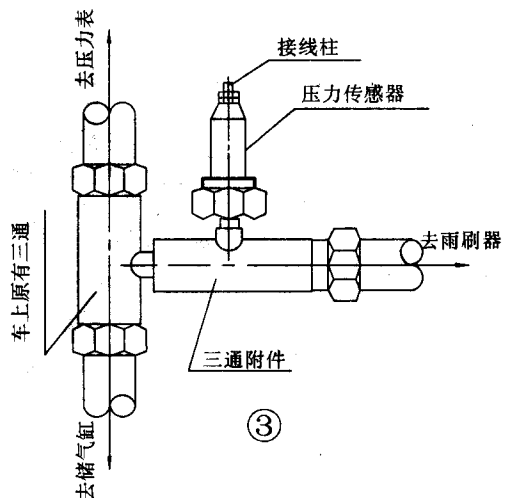
图2是1:1印制线路板图，只要元件的性能可靠安装无误，装好就能正常工作。

电路中D1用上海元件五厂生产的报警器专用集成电路5G0602，它具有使用简单，功耗小，可靠性高等特点，压力传感器用ⅢA型气压传感器，它用特种金属薄膜作敏感元件，其寿命长，灵敏度高，报警误差小。L为100mH的色码电感；压电陶瓷蜂鸣器的型号为HTD-27A。其余元器件参考图1标出的数值。

使用方法

将压力传感器安装在三通附件上，再与车上原有的三通管连接如图3所示，声、光报警器所有元件安装在80×50×25mm³的塑料盒内并用螺钉固定在驾驶室内适当的位置，然后参考图1用一根导线将压力

传感器的接线柱与报警器连接。



组合装饰彩灯

● 钱 承

本灯由大字灯、数字灯和流水灯三部分组成。工作状态各异、变化多样，富有装饰性，能使节日和晚会绚丽多彩。

电路如图所示。通电后 IC2 的 10-17 脚从后到前、又从前到后轮番输出高电平，经 VT 放大后，触发可控硅 VS1-8，驱动八路流水灯往返流动发光。24~27 脚原受 8 脚控制，每触发一次动作一次，现将 8 脚接地，导致几秒后接连输出两组脉冲，经 VS9~12 带动大字灯光由前往后逐字流动发光一遍，而后四字同步亮灭五次，完成一个工作循环；21 脚断续输出低频调制脉冲，经 VS13 放大后，驱动数字灯使之同步闪动发光。

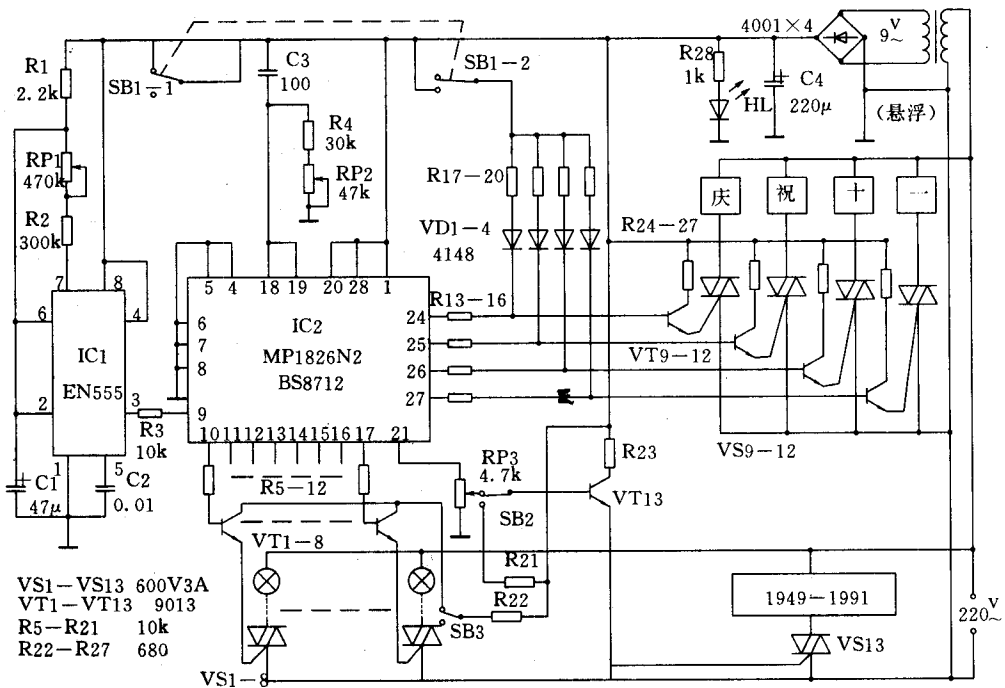
时基电路 IC1 构成无稳电路与 IC2 同时工作。3 脚在通电瞬间输出高电平，因 R1 阻值小、充电快，而迅速转为低电平；C1 经 RP1 和 R2 缓慢放电，到 IC2 完成一个工作循环时正好结束，3 脚又翻转为高电平，

向 IC2 的 9 脚提供正向脉冲，电路瞬间清零并使字灯进入下一个工作循环。周而复始，持续不断。

为便于转换彩灯状态，适应不同需要，设外控开关 SB1—SB3。若将 SB1 或 SB2 搬到下方，则大字灯或数字灯转由电源直接驱动，全部点亮不再闪动；在夜深人静时搬下 SB3，流水灯熄灭而字灯仍可继续工作，保留适当气氛。通过开关交叉转换，能使彩灯变换出 8 种亮、灭、闪不同的工作状态，见附表，可随意选用。

彩灯内容和编组形式的变通范围较大，如大字灯用“欢度春节”数字灯可标年号、也可改为该年生肖属性的动物图形，如申年猴、酉年鸡等。流水灯也可改作 8 种不同的灯组轮流发光。既能装饰节日、晚会，又可更换内容作饭店、商场的招牌广告，可按实际需要灵活安排。悬空的 22 脚音频输出和 23 脚字灯前一位，还可机动利用。

调试时，RP2 用于调节彩灯工作速度，因流水灯





魏怀鹏

本文介绍的超声波遥控器工作在直流状态下，具有体积小、功耗低、调试方便等优点。此外，接收机的灵敏度较高，在室内使用时没有严格的方向性，抗干扰能力也较强。整机可适用于对一些家用电器的开关遥控或延时遥控。工作距离可达 10m 以上。很适合电子爱好者自制。

电路工作原理

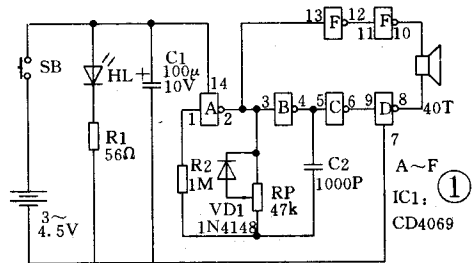
1. 发射机 其电路如图 1 所示。由 IC1 中的 A 和 B 非门电路构成一个振荡器，电位器 RP 用来调节振荡频率，二极管 VD1 的极性影响占空比。我们将其振荡频率调在 40kHz，经过 C、D 和 E、F 门电路驱动超声波发射传感器 40T 向空间发射 40kHz 的超声波信号。当按下开关 SB 时，指示管 LED 发光，同时表明发射电路开始工作。

2. 接收机 其电路如图 2 所示。当来自发射机的 40kHz 方波信号被接收机上的接收传感器 40R 收到后，先由 V1、V2 和 F1、F2 放大。这里的前两级放大器均采用高增益共射极形式，C2 为耦合电容器在第二级放大器上设有 RC 选频网络，能较好地克服环境中的超声波干扰，如物品撞击等而引起的误动作，可以抑制噪声的干扰。经选频后的指令信号由 C8 耦合到 IC1

中的 F1 与非门的 1 脚和 2 脚输入端。由 F1 和 F2 等组成的放大电路将信号再次放大后，经 VD1、VD2 倍压检波，R14、C11 整流变成直流电压加到 F3 和 F4 组成的整形电路输入端，整形后的指令信号上升沿或下降沿都变得陡峭，可以更好地触发由 V4 组成的开关电路导通，或触发由 IC2 组成的记忆单元翻转。

若将图中的 A 和 B 两点断开，在 B 点和地之间接入 3~12V 电池（或用两节 5 号电池）即可以用来驱动发光二极管，小灯泡或儿童玩具中的直流电机等即负载 1。此直流工作电路体积较小，功耗也可以调整在 15μA 以下（静态）。

若在负载 1 处不接任何东西，根据前面所述可知，在 F4 输出的指令信号上升沿将作用于 IC2 中的单稳



态电路输入端 11 脚 CP2 上，使得其 Q2 输出高电平，与 Q2 相连的 3 脚 CP1 也输入高电平，从而使得双稳态电路的输出端 1 脚 Q1 翻转为高电平。这里我们将 IC2 双 D 触发器中的一个 D 触发器接成平稳态脉冲展宽电路，当 Q2 端输出高电平时，经 R18 给 C12 充电，超过 S2 端转换电压时 Q2 翻转变为低电平，Q2 端输出脉冲宽度 $T \approx 0.7R18C12$ 。由于 CMOS 电路输入阻抗较高，故 R18 的值可以取得较大些，而 C12 相应地可以取小些，这样可以防止因发射机开关 SB 的抖动而造成多个脉冲使输出状态不定，从而较有效地提

宜快、字灯宜慢，调试应两者兼顾。RP1 用来调节字灯前后工作循环接续时间，过早过晚都会影响工作状态，调到大字灯一个工作循环结束后，IC1 输出高电平

脉冲立刻跟上为佳。为此须先调 RP2，选定彩灯流动速度后再去调 RP1（每循环在 10-25 秒范围内可调）。RP3 用于调节数字灯发光亮度和最佳闪烁状态。为便于调试及操作安全，可先断开负载，在 IC2 各输出端接发光管（串 1kΩ 电阻），只用 9V 电源供电，视发光管发光状态顺序调试，调好后恢复电路试验。

元件选用：双向可控硅的通态电流应根据各路负载功率大小选用；由于工作时通断频繁，应使用正品并留一定余量；如用触发电流小于 5mA 的可控硅，还可省掉三级管，改由 IC2 输出端直接驱动（相应改变限流电阻值）。变压器为 3W 左右，其余元器件均按图中的要求选取。

彩灯工作状态变换表

		1	2	3	4	5	6	7	8
工作位置	SB1	上	上	下	下	下	下	上	上
	SB2	上	下	下	上	下	上	上	下
	SB3	上	上	上	上	下	下	下	下
大字灯	逐字发光又同步亮灭		全亮				逐字发光又同步亮灭		
数字灯	同步闪亮	全亮	同步闪亮	全亮	同步闪亮	全亮			
流水灯	前后来回流动发光				熄 灭				

高了电路的稳定性。

从 IC2 中的双稳态输出端 1 脚 Q1 输出的高电平去触发 V5 开关三极管导通, 从而驱动继电器 KR 开始工作, KR1-1 吸合, 负载 2 工作。与此同时工作指示管 HL 点亮。这里的负载 2 适用于各种家用电器, 如电视、电扇、灯具等等。

元器件选择

发射机和接收机中的超声波传感器可以选用 40T 和 40R, 或者选用 UCM-40T 和 UCM-40R, 或 TCT40-1F 和 TCT40-1S 等同类型产品。

接收机中的 RC 选频网络, 可以根据所选用的传感器谐振频率 f_0 的数值灵活选择。RC 移相式选频网络的起振条件为 $\beta > 29 + 23/n + 4/n^2$, $n = R/ri$, ri 为放大电路的输入阻抗, 其振荡频率为 $f_0 \approx (1/2\pi RC) \cdot 1/\sqrt{2(2/n+3)}$ 。一般取 $f_0 \approx 1/2\pi\sqrt{6RC}$, $\beta > 29$ 即可。在本电路中, 取谐振中心频率为 $f_0 \approx 40\text{kHz}$, 由此而选择 $C4=C5=C6=C=1000\text{P}$, $R >= R8=R9=1624\Omega$, $V1 \sim V5$ 的放大倍数 $\beta=100$ 。其余集成电路和阻容元件按电路中所示数值、型号选择即可。

调试与制作

1. 发射机 如果元器件事先经过挑选测试, 则只要安装正确, 焊接牢固, 接通电源后按下 SB 即可以工作。其输出谐振频率可以用示波器检测, 调节可调电阻 R3 使得 40T 传感器两端正好为 40kHz 方波即可。在没有示波器的情况下, 可以和安装好的接收机联合调

HB-1 三功能红外电子报警器

一种具有红外线电子报警、节日彩灯闪烁控制和低功率扩音三种功能的电子科研成果, 最近通过了金昌市科委的技术鉴定。

该成果是由金昌市广播电视局工程技术人员研制成功的。它不仅能够广泛用于机要部门、银行、金库、监狱和商店等区域的防盗报警, 还可用于舞厅彩灯流动控制和小型会议扩音, 具有一定的推广应用价值。

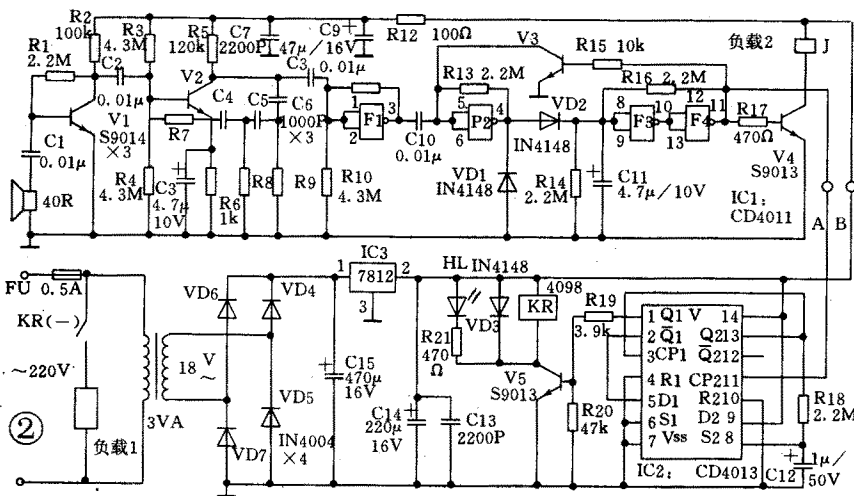
(李阳清)

试而获得发射机正确的 40kHz 方波。

2. 接收机 将选择好的元器件正确安装在制作好的元器件印刷板上, 经检查无误即可进行联合调试。若为初次安装此类电路者, 则在调试时先不要接通 220V 交流电源, 而先将 IC3 输出端断开, 为调试方便暂时将负载 1 用一支发光二极管 LED1 代替, 在 B 点接入 12V 直流电源。然后将发射机上的 40T 对准接收机上的 40R, 按下发射机上的 SB, 调节其中的 RP 可调电阻, 直到接收机上的 HL 和接入的发光二极管 LED1 能够点亮为止, 若再次按下 SB, 接入的发光二极管 LED1 应该熄灭, 则说明整机已基本调好。然后

再逐渐拉大发射机和接收机的距离, 重复上述调试过程, 直到遥控距离满意为止。

最后再接通 220V 交流电源, 用万用表测试 IC3 的输出端是否为 12V 直流电压, 在确保稳压电源部分无误的情况下, 再将 IC3 的输出端接通在电路中而进行最后的实用调试。若此时按下发射机上的 SB 能使得 KR1-1 吸合或者释放, 则接收机和发射机工作无误。仔细调节发射机上的 RP, 直到能获得较理想的遥控距离为止。



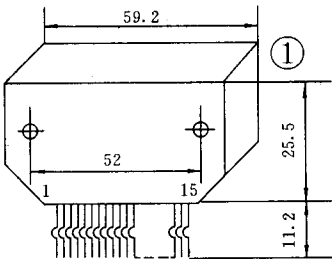
STK7308 厚膜电路的应用

天文

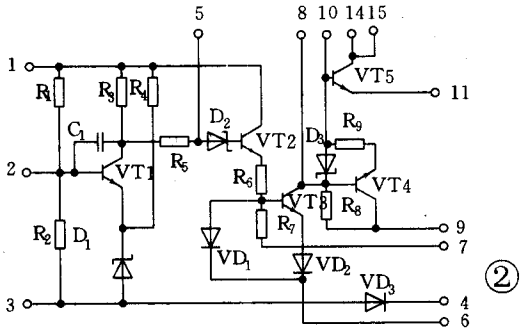
STK7308 是日本三洋公司近期推出的开关电源专用厚膜电路。该电路集成块具有如下特点：(1)采用 STK7308 电路的开关电源，可以在 85 伏~280 伏交流市电工作，稳压精度为 ± 1 伏，其输入交流电压允许变化范围很宽；(2)电路集成度高，它将大功率开关调整管、稳压调整电路，振荡电路等封装在一起，因此，外围电路简单；(3)采用绝缘金属衬底封装，既保证了开关管的散热，又能使电源部分绝缘可靠，使用安全。这种集成块已经用于多种计算机的显示器、电视监视器的开关电源电路内。下面介绍 STK7308 的工作原理及典型的应用电路，以帮助读者排除这种开关电源的常见故障。

电路原理

STK7308 外形见图 1，它采用金属衬底厚膜绝缘封装。金属衬底与开关管集电极相连，以保证功率管的散热。图 2 是 STK7308 的内部电路图。电路由振荡级、调整级、驱动级和开关管等部分组成。VT1 构成振荡级，采用自激振荡形式，振荡频率受工作电压影响，对输出电压有自动调整的功能。VT2 组成整形电路。VT3 为调整级，当采样电压由 7、8 两脚输入后，调节



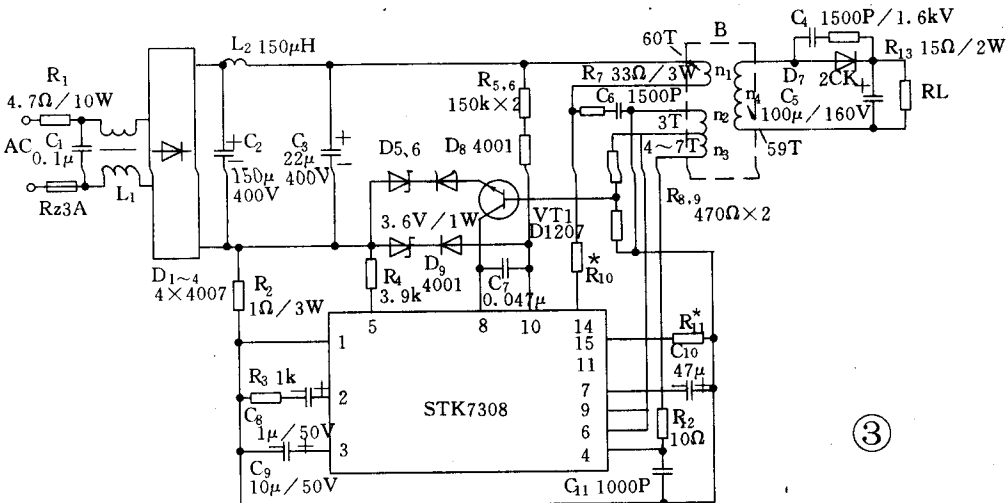
脉冲的占空比，从而保证输出电压在 ± 1 伏内变化。VT4 构成驱动级，给大功率开关管 VT5 提供足够的驱动电流。当输入交流为 150 伏~280 伏时，输出功率大于 100 瓦；当输入电压为 85 伏~280 伏范围内变化时，输出功率亦可达 80 瓦。集成块工作温度为 -10°C ~ $+65^{\circ}\text{C}$ ，其温漂为 $7\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ 。电路中 D_1 、 D_2 、 D_3 为内部稳压管，提供基准电压，以保证集成块工作可靠稳定。



典型应用电路

图 3 是一种微机显示器开关电源，它使用了一块 STK7308 集成块作开关电源的控制和调整部分，整机元件少，结构简单，既可在 220 伏电网上工作，也可以直接接于 110 伏电源上。在 220 伏交流电网上，开关电源的输出功率大于 100 瓦，在 110 伏电网上工作时，电源的输出也不小于 80 瓦。

图 3 中采用桥式整流，电容 C_2 、 C_3 ，电感 L_2 组成 π 型滤波器。开关变压器采用软磁铁氧体 EE-40 标准铁心，绕组有四组， n_1 为初级， n_4 为 110 伏次级， n_3 为低压工作级， n_2 为采样绕组。绕组 n_4 输出经 D_7 管整流，

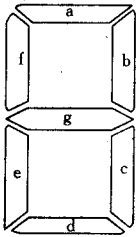


C_5 电容滤波获得 110 伏直流电源。 C_4 、 R_{13} 组成高压尖峰吸收电路，保护整流二极管。7308 的工作电压由绕组 n_3 提供， C_9 为滤波电容。

初学者信箱

数字显示中常用 $3\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$, $4\frac{1}{2}$ 等表示位数, 这些数字的分数部分是什么含义?

一般7段数字显示中, 每一显示数位均接有4线—7线译码器, 即BCD—7段译码器, 显示0~9十个数字。在多位数字式仪表显示中, 有时高位并不需要显示0~9十个数字, 这样可简化电路及显示器的设计, 以降低成本。这种不够显示0~9十个数字的位就不能称为整位或满位。将只需要一根译码输入线的数位称为 $\frac{1}{4}$ 位, 例如只显示1的数位; 将只需要两根译



码输入线的数位称为 $\frac{2}{4}$ 位, 或 $\frac{1}{2}$ 位, 半位等, 例如从1显示到2, 3的数位; 将只需要三根译码输入线的数位称为 $\frac{3}{4}$ 位, 例如从1显示到4, 5, 6, 7需三根译码线。其真值表见附表, 7段码字形见图1。

①

常见的 $3\frac{1}{2}$ 位数字式万用表, 其整数部分表示了该表有3个整位显示数, 分数部分表示了该表还



②

YXY4060型液晶显示器

有一个非整数位的高位数。它的最大显示数为1999, 这个数加1即为2000, 在实际表示基本测量范围时往往称0~200.0(单位)。虽然最高位只能显示1, 但人们对这一临界的情况, 习惯上仍然向上靠标准, 称为 $\frac{1}{2}$ 位即 $\frac{2}{4}$ 位, 而不称 $\frac{1}{4}$ 位。总起来就称为 $3\frac{1}{2}$ 位数字。数位越多表示该型表的测量精度越高。同理可

附表 真值表

D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	9

知 $3\frac{3}{4}$ 位、 $4\frac{1}{2}$ 位数字的含义。

如图2所示的液晶显示器, 要看其与整机如何配合而定了。当显示器用在24小时制的电子钟上时, 因为最高位只要显示2或1, 或不显数, (使用中可将a、g、d、e段连在一起) 它称为 $3\frac{1}{2}$ 位。而当其用在数字式万用表上显示最大数字为3999时, 表示测量范围时则称为0~400.0(单位)(指基本量程)。同上, 向上靠标准称为 $3\frac{3}{4}$ 位数字万用表, 而不称为 $3\frac{2}{4}$ 位或 $3\frac{1}{2}$ 位数字万用表。

目前关于数字显示中 $3\frac{3}{4}$ 位的定义不统一, 以上介绍的只是常见定义方法。

贺松芳

取样电压由VT1放大, 再经电容 C_{10} 送入到7308的调整电路, 调整脉冲占空比, 经驱动级放大后推动开关管, 以调整输出电压。低压绕组的电压变化, 能影响自激振荡的频率, 从而对输出电压也起调节作用。 C_7 为旁路电容。 R_7 、 C_6 组成反峰高压吸收电路, 保护开关

管。 D_5 、 D_8 以及 D_6 、 D_9 分别给VT1提供基准电平。电容 C_1 及 L_1 组成吸收电路, 降低开关电源的噪声。

使用中应注意, 当输入电压过低, 电源的输出功率将下降, 如果电源长期工作在过低电压、且通风散热不良的情况下, 7308的开关管易损坏。

LED 数码管的使用方法

● 李学芝

LED 数码管一般要通过集成电路驱动, 才能正常显示。因此本文先介绍集成电路驱动器的分类, 然后再介绍它与 LED 数码管配套使用的方法。

集成电路驱动器的分类

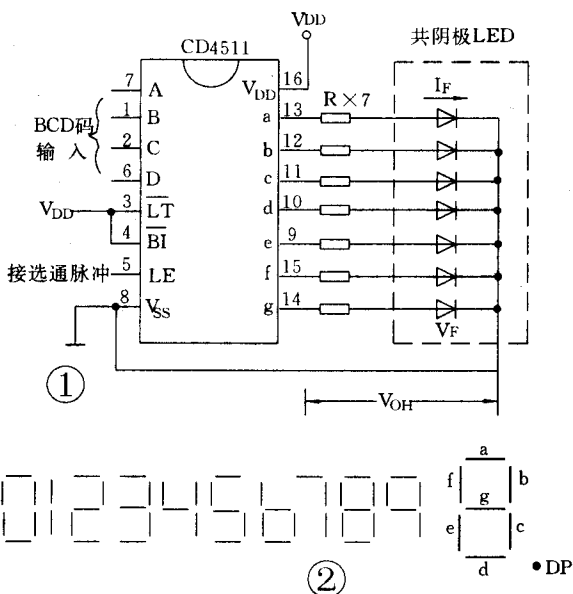
表 1 列出常用的驱动器的型号。这些 IC 的共同特点是内部都有大电流驱动器, 能使 LED 数码管正常发光。驱动器的种类很多, 按电路功能划分, 有驱动器、译码/驱动器、计数/译码/驱动器 3 种类型。

采用静态显示时, 一片译码/驱动器只能驱动一只数码管的笔段电极(段驱动)。多位译码驱动器一般采用动态扫描显示, 一片 IC 可驱动多只数码管, 由于芯片集成度高、功能全, 可大大简化电路设计。

CMOS 驱动器的主要优点是静态功耗低、电源电压范围宽。

利用 CD4511 驱动 LED 数码管

CD4511 能将二—十进制码 (BCD 码) 译成七段码 (a~g), 驱动共阴极 LED 数码管, 典型接线如图 1



所示。4511 具有锁存功能, 它采用 16 脚双列直插式, 主要管脚功能如下:

V_{DD} 、 V_{SS} ——分别为正、负电源端, 电源电压范围是 3~18V, 通常取 5V、10V 等;

A、B、C、D——BCD 码输入端, 可接 CD4518 双

BCD 加法计数器的输出端;

a~g——七段码(高电平有效);

\overline{LT} ——灯测试端, 只要 $\overline{LT}=0$ (低电平), 无论其他输入端状态如何, LED 就显示全亮笔划, 构成数字“8”, 由此可检查数码管的好坏。

\overline{BI} ——消隐控制端, 当 $\overline{BI}=0$ 并且 $\overline{LT}=1$ (高电平)时, 就强迫显示器消隐, 不显示任何字形;

LE——锁存控制端, 当 $LE=0$ 时选通, $LE=1$ 时锁存。锁存时, 显示器总保持锁存前一时刻的计数状态不变, 新的数据不能反映到显示器上。利用此端可避免计数过程的跳数现象。

利用 CD4511 显示七段码的字形如图 2 所示。

LED 数码管的正向压降 V_F 一般为 2V 左右, 每段工作电流 I_F 为 5~10mA, 则七段全亮电流为 35~70mA。若用 4511 直接驱动, 每段电流将超过 LED 的最大允许值, 容易损坏显示器。因此使用时必须在每段分别串入几百欧的限流电阻, 将段电流限制在 5~10mA 为宜。图 1 中的 R 即限流电阻。

CD4511 输出的高电平 V_{OH} 与输出电流 I_F 的关系见表 2。当 V_{OH} 、 V_F 、 I_F 确定之后, 利用下式可求出限流电阻的阻值: $R = (V_{OH} - V_F) / I_F$

例如设 $V_{DD}=5V$, $V_F=2V$, 选 $I_F=10mA$ 。查表 2 知, $V_{OH}=3.9V$ 。一并代入上式计算出

表 1 几种集成电路驱动器

种类	典型产品	配 LED 数码管	备注
七路达林顿驱动器	MC1413	共阴或共阳	段驱动/位驱动
译码/驱动器	CD4511 MC14513	1 位共阴	段驱动
计数/译码/驱动器	CD40110	1 位共阴	段驱动
多位译码/驱动器	ICM7212A	4 位共阳	动态显示
多位可预置可逆	ICM7217	4 位共阳	动态显示
计数/译码/驱动器	ICM7217A ICM7208	4 位共阴 7 位共阴	
单片 A/D 转换器	ICL7107	31/2 位共阳	段驱动
	MC14433	31/2 共阴	动态显示
单片频率计数器	ICM7216D	8 位共阴	动态显示
	ICM7226B		
* MC14433 需外接段驱动器 CD4511 和位驱动器 MC1413。			

$$R = (3.9 - 2.0) / 0.01 = 190\Omega$$

电功率 $P = I_F^2 R = 0.019W$ 。实选 200Ω 、 $1/8W$ 的标称电阻。

V_F 值最好用数字万用表的二极管档实际测出。若为估算值,亦可从 $1.7 \sim 2.3V$ 中取中间值 $2.0V$ 。另外对 CMOS 电路而言,当 $I_F \leq 10mA$ 时,还可用 V_{DD} 近似代替公式中的 V_{OH} 值。 R 值稍有误差,并不影响正常显示。

动态扫描显示电路

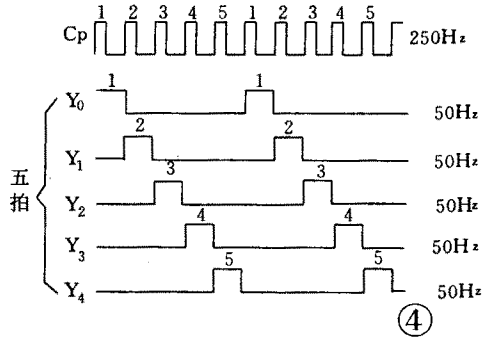
所谓动态扫描显示,就是让各位数码管按照一定顺序轮流显示,其优点:第一,能显著降低显示器的功耗,这对电池供电的便携式数字仪表尤为必要;第二,能大大减少显示器的外部接线,给安装调试带来方便;第三,能采用 BCD 码多路输出的方式工作,不仅简化了译码/驱动器的数量,还容易和微型计算机相连。只要位扫描信号频率足够高,由于人眼的“视觉暂留”现象,就观察不到闪烁现象。

图 3 是由译码驱动器 CD4511 和节拍发生器 CD4017、七达林顿驱动器 MC1413 组成的动态扫描显示电路。LED₁~LED₅ 是 5 只共阴极 LED 显示器。

利用 CD4069 六反相器中的两个反相器组成 RC 振荡器,产生大约 250Hz 的时钟信号,送 CD4017 的 CP 端,利用上升沿触发 4017 产生一系列拍脉冲。4017 本可以产生十拍信号,现将第 6 拍(Y₅)作复零信号接 Cr,因此 4017 就以 Y₀~Y₄ 这五拍为一个周期循环工作。Y₀~Y₄ 的时序波形如图 4 所示。为能驱动共阴极 LED 数码管,还必须对 Y₀~Y₄ (正向脉冲) 进行反相,并提高驱动能力。MC1413 为七路达林顿驱动器(现只用五路),每路最大可输出 200mA 电流。现用

Y₀~Y₄ 作为位选通信号,分别控制 T₁~T₅ 的导通与截止。当 Y_i(i=0,1,2,3,4) 为高电平时,T_i 导通,使第 i 位的共阴极 LED 数码管的公共阴极接地,该位即可发光显示。当 Y_i=0 时,T_i 截止,所对应的数码管就熄灭。位扫描顺序为 LED₁—LED₄—LED₃—LED₂—

个位
LED₁ 为避免闪烁,一般可将显示位数 N 乘以 50Hz 的

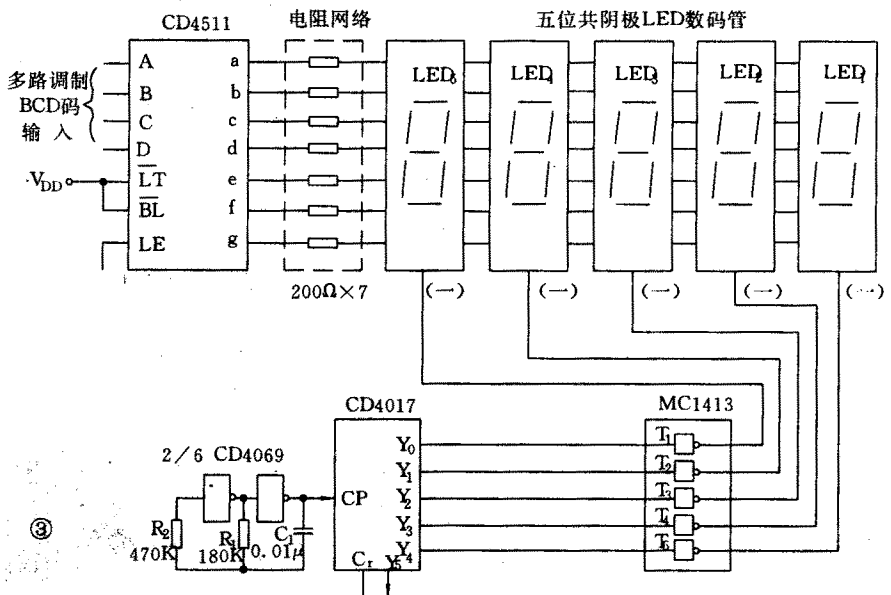


结果,作为时钟信号。例如对于五位 LED 显示器可取 $f_0 = 250Hz$,便觉察不到多位扫描造成闪烁现象。现取 $R_1 = 180k\Omega$, $C = 0.01\mu F$,代入公式 $f_0 \approx 0.455 / R_1 C$ 得到 $f_0 \approx 250Hz$ 。

段驱动电路由 CD4511 组成。当 $V_{DD} = 5V$ 时,可使用 220Ω 的电阻网络或分立电阻起限流作用。4511 的输入端接数据总线,总线上的五路 BCD 码的输出应与位选通信号严格保持同步,以保证扫到哪一位时即显示该位的数据。

表 2

电源电压 V_{DD} (V)	输出高电平 V_{OH} (V)	输出电流 I_F (mA)
5	4.1	5
	3.9	10
	3.4	20
10	9.1	5
	9.0	10
	8.6	20



对话

怎样自学电子技术

门 宏

小王：我们几个年轻人对无线电感兴趣，想通过自学掌握电子技术。门老师，您能告诉我们采取什么方法才能尽快入门呢？

门老师：我是自学入门的，我想结合自己的经验，谈几点体会，也许对你们这些青年朋友们有所帮助。

首先，自学电子技术，应走从实践到理论、理论紧密结合实践的道路，这样较易入门，提高也快。具体地讲，初学时，第一步，先看一些有关基本知识的书刊文章，初步了解最基本的基础知识，主要是各种常用元器件的符号和作用等。第二步，选择一个简单电路动手实践，一般可选单管晶体管收音机进行装制，在装机实践中，结合自己的体验看书，并指导装机实践。通过这两步的实践与学习，有了一定感性认识，再看书自学就容易理解了。这时，可进入第三步，系统地学一些基础理论知识，包括放大电路、反馈电路、振荡电路、电源电路、脉冲电路等等，当然也要结合一些实践。第四步，在具备了一定的基础知识之后，便可根据自己的爱好，选择一个方向深入学习和实践，提高自己的理论水平和动手能力。

其次，自学电子技术要因人制宜、因条件制宜。各人的知识水平、理解能力以及客观条件和环境是不尽相同的，因此，很难说哪一种具体的学习方法是最好

的。初学的同志在借鉴和参照前面所介绍的四步自学方法时，也要根据自己的主客观条件灵活行事。关键是要充分实践，循序渐进，在实践中掌握知识和提高技术。

第三，自学电子技术一定要树立信心，不怕困难，刻苦钻研，持之以恒。对于初学者来说，电子技术是一个陌生的领域，自学道路也不会是一帆风顺，要有不怕挫折的勇气和坚韧不拔的毅力。在这里，我想引用一段马克思的名言，与青年朋友们共勉：“在科学上面是没有平坦的大路可走的，只有那在崎岖小路的攀登中不畏劳苦的人，有希望到达光辉的顶点。”

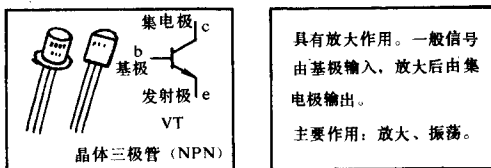
小王：您当初就是这样自学入门的吗？

门老师：是这样的。那还是在我上小学五年级的时候，买了一本《简单半导体收音机》的书，也找不到人请教，全靠自己一点一点地啃。一开始记不住各种元器件的符号和作用，我便制作了一批卡片，正面画上某一元件的实际外形和电路符号，反面写上该元件的主要作用，如图 1、2 所示。把这批卡片带在身上，象背英语单词那样，有空就看，时间一长，也就掌握住了。然后我便按照书上的电路图，试装一架单管半导体收音机。架子装起来一点声音都没有，带着问题再看书，知道了这是晶体管工作点不对。但当时条件较差，连万用表也借不到，调节偏流电阻时，不知道管子的集电极电流是多少，我只好戴上耳机，边调节偏流电阻大小边调台试听，可还是没有声音。怎么办呢？我苦苦思索了几天，又把那几页书细看了几遍，想出了一个办法：晶体管工作点不对时放大倍数低，如果加强输入信号不是也可以收到吗？于是我给单管机接上外接天线，并扩大偏流电阻的调节范围，终于收到了一个台。再仔细调整后，不用外接天线也能收到几个台了，第一次装制的单管机终于成功了。通过这次实践，再看书就觉得好懂得多了，也记得牢多了。

小王：电路图看不懂怎么办？

门老师：电路图是由一定的符号和线条，按一定的规则组合起来的。初学时怎样尽快看懂电路图呢？

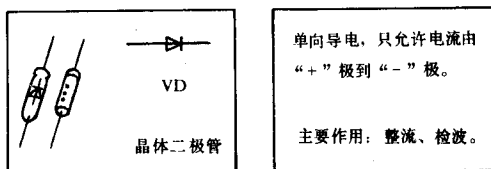
第一，要掌握常用元器件的图形符号和一般作用。例如，要看懂单管收音机电路图，首先要了解和掌握晶体管、二极管、电阻、电容、磁性天线、扼流圈、耳机、电池、开关等元器件的图形符号和作用，以及电路接地、导线相交叉、相连接的画法和意义。如一时掌握不住，可采用前面介绍的卡片法帮助记忆。



(a) 正面

①

(b) 背面

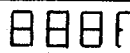


(a) 正面

②

(b) 背面





液晶显示器件的构造与特点



北京电子管厂三厂 贺松芳

编者按:

液晶显示器件(LCD)是一种新型显示器件。自1968年问世以来,其发展速度之快,应用范围之广,都已远远超过了其它发光型显示器件。为此从本期开始将系统地介绍液晶显示器件的基本原理和各种典型应用电路,以满足读者要求。

液晶是介于固体和液体之间的中间物质。一般情况下,它和液体一样可以流动,但在不同方向上它的光学特性不同,显示出类似于晶体的性质,所以称这类物质

为液晶。利用液晶的电光效应制作成显示器就是液晶显示器。

常用TN型液晶显示器件具有下列优点:

1. 工作电压低(2V~6V),低功耗($1\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以下),能与CMOS电路匹配。
2. 显示柔和,字迹清晰;不怕强光冲刷,光照越强对比度越大,显示效果越好。
3. 体积小,重量轻,平板型。
4. 设计、生产工艺简单。器件尺寸可做得很大,也可做得很小;显示内容在同一显示面内可以做得多,也

表1 几种显示器件特点对比表

项目 显示器	工作电压	功 耗	寿 命	响应速度	工作温度	驱动电路
液晶显示器 LCD(TN)	2~6V	$1\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以下	5×10^4 小时以上	10~200ms	-5~+70℃ -20~+85℃	CMOS电路
电致变色显示 ECD	0.5~1.5V	$70\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (存储1分)	10^6 周	100~500ms	0~+70℃	双极型晶体管
电泳显示 EPD	70~100V	约 $100\mu\text{W}/\text{cm}^2$	$10^6\sim 10^7$ 周	100~500ms	-15~+50℃	分立晶体管
铁电陶瓷显示 PLZT	30~90V	低(存储)	10^{11} 周	10~50 μs	宽	分立晶体管
发光二极管 LED	1.5~5V	约 $100\text{mW}/\text{cm}^2$	5×10^6 小时以上	100ns以下	-30~+80℃	双极型晶体管
荧光显示 VFD	15~50V	约 $100\text{mW}/\text{cm}^2$	2000小时 以上	约 $10\mu\text{s}$	-20~+70℃	MOS电路
等离子体显示 PDP	120~150V	约 $100\mu\text{W}/\text{cm}^2$	10^4 小时 以上	约 $10\mu\text{s}$	-20~+40℃	分立晶体管

第二,要掌握电路图的一般规律。一个电路中总是包括交流(信号)通路和直流通路两种回路,并且互相交织在一起。一般电路图的画法,交流信号输入端在最左边,输出端(或负载)在最右边,交流信号通路应从左向右看;直流电源在最右边,直流通路可从右向左、从上到上看。

第三,要掌握看电路图的方法。通常是以晶体管等主要元器件为中心,把整机电路分为几大部分,分别弄清各部分的原理后,再联系起来分析整机电路。

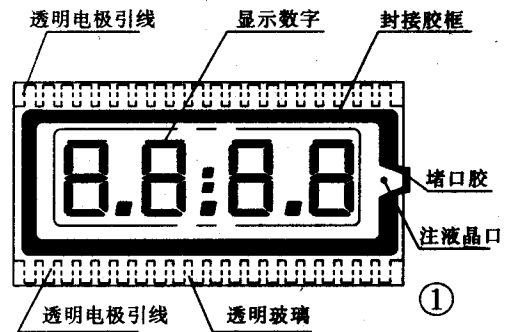
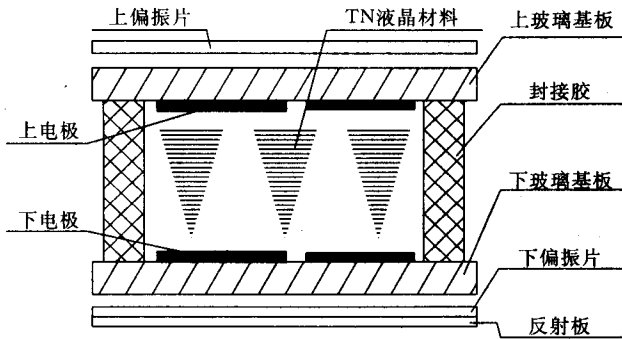
小王:有时按照书刊上介绍的电路装起来,可效果就是不行,这一般都是什么原因呢?

门老师:初学者装机不成功,常见的原因一般有:

- ①错用了元器件,例如:4.7k Ω 电阻误用了47k Ω 的,NPN管错用了PNP管。另外把已损坏的元件用上了等。
- ②元器件引脚搞错,例如:二极管正、负极接反,变压器初次级颠倒等。
- ③连线有错或有漏接,最常见的是忘了把几处接地点连到一起。
- ④虚焊,看样子是焊上了而实际上未焊上。
- ⑤调整不当,例如调偏流时看错了万用表档位等。

小王:初学电子技术还应掌握哪些基本技巧?

门老师:在初学阶段,主要要学会使用万用电表,会用万用表检查常用元器件的好坏,会测量电压、电流、电阻等。同时要练好焊接技术,确保不虚焊。



可以少,且显示字、符可设计得美观大方。

5. 高可靠,长寿命,廉价。

表 1 列出了几种显示器件的特点,供读者参考。

TN 型液晶显示器件的基本构造

将上下两块制作有透明电极的玻璃,通过四周的胶框封接后,形成一个几微米厚的盒。在盒中注入 TN 型液晶材料。在通过特定工艺处理的盒中,TN 型液晶的棒状分子平行地排列于上下电极之间,如图①所示。靠上电极的分子平行纸面排列,用“—”表示;靠下电极的分子则垂直于纸面排列,用“·”表示。而上下电极之间的分子被逐步扭曲。“—”线段长度变化表示扭曲角度大小变化。

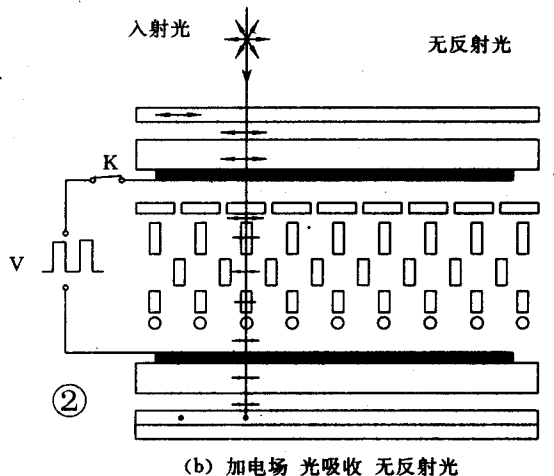
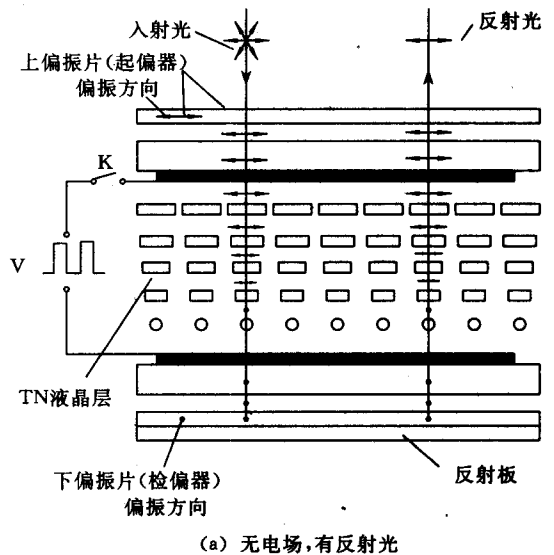
如图 2(a)所示,入射光通过偏振方向与上电极面液晶分子排列方向相同的上偏振片(起偏器)形成偏振光。此光通过液晶层时扭转了 90° 。到达下偏振片(检偏器)时,偏振方向不变,偏振光通过下偏振片,并被下偏振片后方的反射板反射回来。盒呈透亮,因而我们可以看到反射板。

如图 2(b)所示,当上下电极之间加上一定电压后,电极部位的液晶分子在电场作用下转变成与上下玻璃面垂直排列,这时的液晶层失去旋光性。偏振光通过液晶层没有改变方向,与下偏振片偏振方向相差 90° ,光被吸收,没有光反射回来,也就看不到反射板。在电极部位出现黑色。由此可知,根据需要制做成不同的电极,就可以实现不同内容的显示。

如图 1 所示的结构,平时液晶显示器呈透亮背景,电极部位加电压后,显示黑色字、符或图形,这种显示称正显示。如将图中下偏振片转成与上偏振片的偏振方向一致装配,则正好相反,平时背景呈黑色,加电压后显示字符部分呈透亮,这种显示称为负显示。后者适用于带背光源的彩色显示器件。

可见,液晶显示器一个最突出的特点就是其本身不发光,用电来控制对环境照明的光在显示部位的反射(或透射)方法而实现显示。因此在所有的显示器件

中,它的功耗最小,每平方米在一微瓦以下,与低功耗的 CMOS 电路匹配最适于各种便携的袖珍型仪器仪表、微型计算机等作为终端显示用。



硅 NPN 型高反压、大功率开关晶体管参数

蔡仁明

型号	主要用途	最大额定值 (Ta=25°C)							电特性 (Ta=25°C)											
		V _{CEO}	V _{CE0}	V _{EB0}	I _C	P _c	T _j	T _{sig}	I _{CBO}	I _{CS}	I _{EBO}	I _{CSat}	h _{FE}	V _{CEsat}	V _{BEsat}	V _{CEOS}	f _T	t _r	V _F	
		(V)	(V)	(V)	(A)	(W)	(°C)	(°C)	(μA)	(mA)	(mA)	(A)	(V)	(V)	(V)	(MHz)	(μs)	(V)		
2SC1942	行输出	1500	800	6	3	6	50	150	-45~+150	<10				<5	<1.5		<1			
2SC2027	或开关电	1500	800	7	5	50	50	150		<10				<5	<1.5		<0.8			
2SD850	源调整输	1500	700	5	3	5	25(*)	150	-60~+130	<50			4~15	<4	<1.5		<1			
BU208	出	1500(□)	700	7	5	7.5	12.5(*)	115	-65~+115	<1.0			2.25	<5	<1.5	>700	>7	<0.7		
BU209		1700(□)	800	7	4	6	12.5(*)	115	-65~+115	<1.0			2~25	<5	<1.5	>800	>7	<0.7		
BU208D(△)		1500(□)	700	7	5	7.5	12.5(*)	115	-65~+115	<1.0			2~25				>7	<0.7		
2SD869(△)	行输出	1500	600	5	3.5	50	50	150	-65~+150	<10			8~12	<8	<1.5		3	<1.0	1.6~2	
2SD871(△)		1500	600	5	6	50	50	150	-65~+150	<10			8~12	<5	<1.5		3	<1.0	1.6~2	
2SD951(△)		1500	1500(○)	5	3	5	65	130	-65~+130	<50			3~12	<5	<1.5		<0.9	1.7		
2SD1543	行输出或	1500	600	5	2.5	40	40	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<8	<1.5		3	<1.0		
2SD1544	开关电源	1500	600	5	3.5	40	40	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<8	<1.5		3	<1.0		
2SD1545	调整输出	1500	600	5	5	50	50	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<5	<1.5		3	<1.0		
2SD1546		1500	600	5	6	50	50	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<5	<1.5		3	<1.0		
2SD1547		1500	600	5	7	50	50	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<5	<1.5		3	<1.0		
2SD1548		1400	600	5	10	50	50	150	-55~+150	<10	<1.0		>8	<5	<1.6		3	<1.0		
2SD1426(△)	行输出	1500	600	5	3.5	80	80	150	-55~+150	<10			8~12	<8	<1.5		3	<1.0	1.6~2	
2SD1427(△)		1500	600	5	5	80	80	150	-55~+150	<10			8~12	<5	<1.5		3	<1.0	1.6~2	
2SD1428(△)		1500	600	5	6	80	80	150	-55~+150	<10			8~12	<5	<1.5		3	<1.0	1.6~2	
2SD1439(△)		1500	1500(○)	5	3	10	50	130	-65~+150	<50			4~12	<5	<1.5		<0.75	<2.2		
2SD1553(△)		1500	600	5	2.5	40	40	150	-55~+150	<10			8~12	<8	<1.5		3	<1.0	1.6~2	
2SD1554(△)		1500	600	5	3.5	40	40	150	-55~+150	<10			8~12	<8	<1.5		3	<1.0	1.6~2	
2SD1555(△)		1500	600	5	5	50	50	150	-55~+150	<10			8~12	<5	<1.5		3	<1.0	1.6~2	
2SD1556(△)		1500	600	5	6	50	50	150	-55~+150	<10			8~12	<5	<1.5		3	<1.0	1.6~2	
BU508D(△)		1500(□)	700	5	8	15	125	150	-65~+150	<1			>2.25	<1.0		7	<0.7			
BU508DR(△)		1500(□)	700	5	8	15	125	150	-65~+150	<1			>2.25	<1.0		7	<0.7	<1.5		
S2000A	行输出或	1500(○)	5	5	7.5	12.5(∅)	115	115	-55~+115	<1			>2.25	<1	<1.5	>700	7	<0.7		
S2000F	开关电源	1500(○)	5	5	7.5	50	50	150	-55~+150	<1			>2.25	<5	<1.5	>700	3	<0.7		
S2000AF	调整	1500(○)	5	5	7.5	50	50	150	-55~+150	<1			>2.25	<1	<1.5	>700	3	<0.7		
S2055(△)	行输出	1500(○)	5	5	7.5	12.5(∅)	115	115	-55~+115	<1			>2.25	<5	<1.5	>700	7	<0.7	1.4~2	
S2055A(△)		1500(○)	5	5	7.5	12.5(∅)	115	115	-55~+115	<1			>2.25	<1	<1.5	>700	7	<0.7	1.4~2	
S2055F(△)		1500(○)	5	5	7.5	60	60	150	-55~+150	<1			>2.25	<5	<1.5	>700	3	<0.7	1.4~2	
S2055AF(△)		1500(○)	5	5	7.5	50	50	150	-55~+150	<1			>2.25	<1	<1.5	>700	3	<0.7	1.4~2	
2SD1401	行输出	1500	800	7	3.5	10	80	150	-55~+150	<10	<1.0		>8	<8	<1.5		3	<0.4		
2SD1402	或开关电	1500	800	7	5	16	120	150	-55~+150	<10	<1.0		>8	<5	<1.5		3	<0.4		
2SD1403	源调整输	1500	800	7	6	16	120	150	-55~+150	<10	<1.0		>8	<5	<1.5		3	<0.4		
2SD1429	出	1500	600	5	2.5	80	80	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<8	<1.5		3	<1.0		
2SD1430		1500	600	5	3.5	80	80	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<8	<1.5		3	<1.0		
2SD1431		1500	600	5	5	80	80	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<5	<1.5		3	<1.0		
2SD1432		1500	600	5	6	80	80	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<5	<1.5		3	<1.0		
2SD1433		1500	600	5	7	80	80	150	-55~+150	<10	<1.0		8~20	<5	<1.5		3	<1.0		
2SD1519		1400	600	5	10	80	80	150	-55~+150	<10	<1.0		>8	<5	<1.5		3	<1.0		
2SD1577		1500	700	6	5	17	100	150	-55~+150	<50	<1.0		4~15	<2	<1.3		<1.0			
BU508A		1500(□)	700	8	15	125	150	150	-65~+150	<1.0			4.5	<1.0	<1.3	>700	7	<0.7		
2SC3715(△)		1500	600	5	4	50	50	150	-55~+150	<10	<200		6~10	<5	<1.5		3	<0.5		
2SC3716(△)		1500	600	5	5	50	50	150	-55~+150	<10	<200		6~10	<5	<1.5		3	<0.5		
2SD1396(△)		1500	800	7	2.5	10	80	150	-55~+150	<10			40~130	>8	<8	<1.5		3	<0.4	<2
2SD1397(△)		1500	800	7	3.5	10	80	150	-55~+150	<10			40~130	>8	<8	<1.5		3	<0.4	<2
2SD1398(△)		1500	800	7	5	16	120	150	-55~+150	<10			40~130	>8	<5	<1.5		3	<0.4	<2
2SD1425(△)		1500	600	5	2.5	80	80	150	-55~+150	<10			8~12	<8	<1.5		3	<1.0	1.6~2	

注: * 在 T_c=90°C 时。□ 为 E-B 短路时的 C-E 峰值电压。△ 表示带阻管的。○ 为 E-B 短路时 C-E 电压。∅ 为 T_c=95°C 时。

“青岛电视杯”国际无线电测向比赛

在黄岛举行

我国首次举办的“青岛电视杯”国际无线电测向比赛,于1991年7月26日至30日在青岛的黄岛开发区举行。来自苏联、朝鲜、日本、蒙古和东道主中国队的42名男女运动员参加了短波80m、超短波2m两个项目的角逐。经过激烈、友好的争夺,实力雄厚的苏联队和训练有素的朝鲜队以及中国队分别获得了老年组、男子组和女子组的共8块金牌。名不见经传的蒙古队,首次在中国亮相便获得少年组的铜牌,表现了良好的素质和潜在的后劲。

比赛由中国无线电运动协会委托青岛市委、黄岛区人民政府承办,并得到了青岛电视机厂等单位的赞助。为保证竞赛的质量和成绩的真实性,此次比赛集中了一大批我国测向运动老资格的国家级裁判。为宣传这次盛会,传播友谊,同时为向广大青少年介绍无线电测向这项寓体育、科技、娱乐、军事于一身的知识密集性活动,中央人民广播电台、中国体育报、《无线电》杂志、青岛电视台等单位特派记者驻会,并做了充分的报道。按惯例,比赛期间特设了业余电台“BT4QDF”,为各国运动员、教练、领队及时向国内传递竞赛信息提供了方便。各国教练一致反映,竞赛安排完全符合国际规则。

比赛间隙,大会组织了经验交流联谊会,在轻松和谐的气氛中,各国运动员畅谈自己的感受和训练体会。大家看到一些老成持重的苏联运动员和初出茅庐的日本运动员依然使用四单元的2m机和环形天线的80m测向机,这在我国的运动队中早已绝迹。目前,一些国家在测向机的功能和运动特性上想方设法,竞相使用绝招。可以想见,随着测向运动的日益发展,测向机将会有新的突破。

比赛取得了圆满成功,大家相约,9月在苏联的海参崴、10月在日本的静冈县再见。

· 谷 粮 ·

1991年全国青少年无线电测向竞赛

在河南密县举行

由国家体委、中国科协、《无线电》杂志联合主办的

1991年全国青少年无线电测向竞赛,于8月14日至19日在河南省密县举行。来自全国各省、市、自治区的40支代表队160名运动员参加了这次比赛。运动员年龄均系1974年1月1日以后出生的在校中小學生,年龄最小的只有13岁。

赛区选择在密县西北风景秀丽的双牛山脚下,这里属浅山丘陵地带,阔叶植被较好。经过激烈的角逐,安徽全椒队获团体冠军,贵州二队、贵州遵义队、安徽宿州队、肖县葡萄酒厂队和河南密县队分获第二至第六名。2m波段的男女个人冠军分别由山东日照队的刘阿明(47'27")和河南南阳队的王新瑞(34'26")获得。80m波段的男女个人冠军分别由湖南队的余衡辉(36'29")和安徽肖县葡萄酒厂队的张惠(41'18")获得。河南密县队的郭战宇(36'15")和李应辉(28'01")分别夺得了识图越野比赛的男女个人冠军。

这次比赛的突出特点是参赛队多,队员水平高且十分接近,因而竞争十分激烈,各项目前10名的比赛成绩十分接近。另外,通过这次比赛可以看出,由于受到各级行政领导和体育、科技、教育部门的重视,经费、器材和训练有了进一步保证,无线电运动的队伍得到了进一步的发展和壮大。

· 甄书义 ·

第九届“西湖杯”全国无线电测向竞赛

在洛阳举行

由洛阳石化工程公司和市委联合承办的第九届“西湖杯”全国无线电测向竞赛于4月30日至5月4日在洛阳市近郊举行。

参赛队28支、运动员152人,其中有厂(企业)办队13个。竞赛项目有2米波段和80米波段测向、识图越野;另外还进行了无线电理论知识测验。

测向竞赛分男子、女子和青年三个组别。竞赛结果:冯东强、周咏霖、黄维强分获各组别个人全能冠军;团体前三名为安徽省全椒县手扶拖拉机厂队、石臼所港务局队、天水市队。“西湖杯”由上届得主石臼港队易手全椒队。

· 常国良 闫维理 ·

深圳赛格器材配套公司

供应传感器及电子器件

本单位为香港传感器代理商永恒公司指定国内经销部 全部传感元件均为日本、美国产高精度正品。部分品种如下：



型号	名称	用途/性能参数	零、批价格档次 (元/只)				
			1—49	50—99	100—499	500—999	>1000
P 2288	热释电红外线	防盗、自动门、机器人、分析仪、医疗仪	45.30	35.30	27.00	21.50	19.80
708	菲涅尔透镜	与 P 2288 配套使用	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
T 121	温度传感器	-55℃~150℃ P N 结构	13.00	10.00	7.80	6.80	6.00
T 413	温度传感器	0℃~300℃ P N 结构	12.00	9.00	7.00	6.30	5.70
K	热电偶	适用于 0℃~1100℃, 短时 -180℃~1350℃	39.00	36.00	33.00	31.00	30.00
T/R 40	超声波传感器	∅16mm 发射与接收各一支, f = 40 kHz	56.40	43.20	37.00	31.40	27.00
G S 1050	湿度传感器	5%~90% RH	243.00	207.00	104.00	78.00	48.00
G S 109	烟雾传感器	火灾报警	72.00	61.00	52.00	43.00	36.00
G S 110	CO 传感器	(R ₀ /R _g) 10 0.02% 反应速度 20 秒内	365.00	310.00	155.00	108.00	67.00
G S 120	酒精传感器	(R ₀ /R _g) 5 0.02% 反应速度 20 秒内	243.00	207.00	155.00	108.00	67.00
G S 170	煤气/瓦斯	热线型 10 m v 0.2% < 20 s	109.00	93.00	78.00	73.00	68.00
C 2014 C F	蓝硅光电二极管	照相机、光度计、复印机、传真机、闪光测频	19.00	18.00	16.00	15.00	13.80
C 3026 C F	蓝硅光电二极管	照相机、光度计、复印机、传真机、闪光测频	23.00	22.00	20	19.00	18.00
K Y-76 C 3	光敏电阻	光控、测距 φ 7 × 6 明阻 3 ~ 20 k Ω 10 L u x 暗阻 0.5 k Ω	6.00	5.50	5.00	4.50	4.00
P Y-54 C 6	光敏电阻	照相机 仪器 φ 5 × 43 明阻 10 ~ 20 k Ω 10 L u x 暗阻 0.2 k Ω	4.50	4.00	3.60	3.00	2.40

尚有各种进口高精度传感器，如：霍尔（磁敏）、光电、压力、重量、位移、轴角、加速度、近接等等以及配接各类传感器的变送器和显示器。需用单位可来信说明所需品种规格及参数，本部将热诚为您服务。 若需邮购，邮费每次三元，款到十天发货，质量三包。邮局汇款：深圳市赛格大厦一楼 古佳禄 银行汇款：深圳市赛格器材配套公司（永恒） 帐号：22106503513 开户：深圳市工商行华强办
联系地址： 深圳市深南中路赛格大厦一楼。 邮政编码：518031 电话：（F A X）356812 电报挂号：3308

北京市朝阳京桥电器厂

地址：朝阳区酒仙桥七街坊七楼 电话：472653 电挂：7853
开户：朝阳区农行和平信用社 帐号：00613323 邮编：100016
乘车：北京站乘 9 路到呼家楼换乘 402 路到酒仙桥下车往回走 100 米

TND TNS 系列

全自动高精密交流稳压电源



型号	出厂价 (元)	邮购价 (元)
TND-350	300	350
TND-500	336	385
TND-1000	456	530
TND-1000 A	516	580
TND-2000	864	950
TND3000	1140	1280
TND5000	1440	1590
TND-10000	4440	4860
TNDS-15000	6840	7500



多用天线放大器
批发价：24元/只
邮购价：29元/只



立体声 FM 耳机收音机
批发价：19元/只 邮购价：24元/只



电冰箱节电保护器
邮购价：33元/只
批发价：28元/只