

# 1

# 无线电视

## 1991



专为国内用户提供各种型号、规格的彩电回扫变压器，用于维修国内外各厂家生产的彩色电视机  
特殊型号可提供图纸加工。



中外合资

## 辽宁沈彩电子有限公司

(原沈阳市彩色电视机配件厂)

地址：沈阳市沈河区沈阳路93号  
电话：449374 442222  
电挂：4298  
邮码：110011

开户行：中国银行沈阳分行中街办事处  
帐号：825606018  
图文传真：024—442288

# 无线电

1991年第1期

(总第340期)

## 目 录

新技术知识	新型袖珍显示器—Private Eye	陈子启编译 (2)
	电子化BGM系统	沈玉波 (3)
电视与录像	家用录像机的新发展	刘午平 (4)
	家用录像机讲座⑧	
	录像机的伺服系统——主导伺服系统	葛慧英 (7)
	录像机故障检修一例	宫朝群 (9)
	日立426E录像机故障检修	王德沅 (10)
	飞利浦20T774—PDH彩电故障检修5例	王学东 (12)
	由录像带质量问题引起的故障	福森 (13)
音响	华强HQ-819组合音响降噪系统介绍	罗晋根 (14)
	怎样选择家用卡拉OK伴唱机	孙海波 (16)
	多路输入话筒混声器的制作	林木 (17)
	高灵敏度助听器耳机	刘明清 (18)
家用电器	国外的多功能漏电保护器	陈九如 王玮 (19)
	电冰箱维修经验两则	张少波 (20)
	山水牌石英钟指针不走动故障的排除	曾上游 (21)
微机普及与应用	单片机原理和开发应用	
	第六讲 学习与实验(二)	周振安 (24)
	自制苹果机EPROM编程	
	——仿真卡(中)	钱忠慈 郝炜宇 华峻 (27)
制作与实验	实用电冰箱电子温控器	吴文 (30)
	简单的邮码译码电路	赵玉祥 (33)
	CD4047的妙用	尹捍东 (34)
	单向传感电路	高金庆 (34)
	集成运算放大器在中学物理实验中的应用	姜立中 (35)
初学者园地	新型功放集成块——“傻瓜IC”	蔡凡弟 (37)
	钟表旋圈的妙用	黄福森 (38)
	555时基电路浅谈	
	第四讲 555电路的单稳方式和应用(续)	俞鹤飞 (39)
无线电运动	新的考验——记第五届世界无线电测向锦标赛	谷粮 (45)
	如何申请业余电台值机员证书	童效勇 (45)
NYISO—VCP4301D放象机各集成电路应用资料		黄福森 (43)
问与答		(22)
电脑集锦		(28)
电子信息		(29)
邮购广告		(46)

## 在新的一年里

在1991年到来之际,我们《无线电》编辑部全体人员衷心祝贺广大读者、作者和通讯员新年快乐!向给予我们工作以关心、支持和帮助的各单位领导和同志们表示深深的感谢!

在新的一年里,根据读者要求,本刊将着重介绍国内外的电视机、录像机、摄像机、收录扩音机及设备、各种家用电器、游戏机等新产品、新技术及实用维修资料、维修方法及消费指南;继续普及电子技术知识,有计划地、系统地介绍启发、引导青少年入门的基础知识,交流学习应用电子技术的经验、方法;提供丰富多采的实用制作项目,培养爱好者的动手能力,提高爱好者的实践水平;进一步地推动单片机的普及和开发应用,同时还要向计算机爱好者介绍适合家庭和个人的16位微机,使他们向高层次迈进。根据读者的建议,本刊将开辟“元器件与应用”专栏,介绍一些新的、实用的元器件及其它们,在生产、工作和生活中的实际应用电路;为了满足广大视听“发烧友”的需要,我们将提供些Hi-Fi器材资料,并创造条件举办视听器材展示会和咨询活动;我们还将开展一些大型的有奖制作比赛。我们要继续组织好广告、邮购工作,监督广告客户保质保量、搞好售后服务。

在新的一年里,我们努力提高刊物质量,竭尽全力为广大读者服务!我们殷切希望广大读者监督、关心和支持我们的工作。

——编辑部全体人员——

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

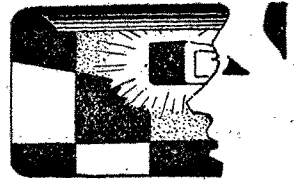
(中国国际书店)(北京2820信箱)

国内统一刊号:CN11-1639

出版日期:1991年1月11日



# 新型袖珍显示器——Private Eye



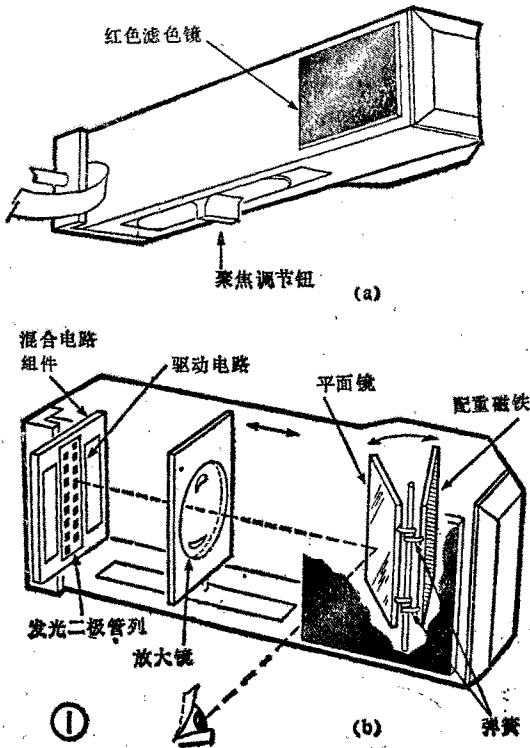
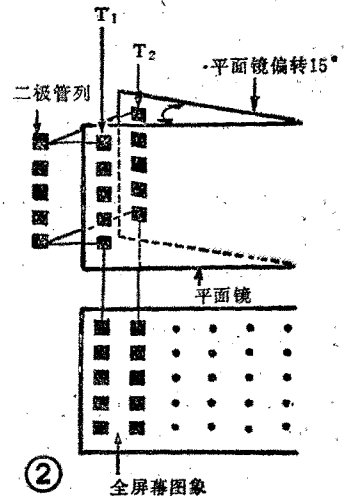
陈子启 编译

美国的反射技术公司研制出一种新型袖珍视频显示装置——个人视镜(Private eye),其外形尺寸约 $1 \times 1 \times 3.5$ (英寸),重2.5盎司(约78克),图象的分辨力为 $720 \times 280$ 像素,消耗功率仅0.5瓦。据称,个人视镜的问世,将使计算机、电视机和电子游戏机等电子产品的显示方式发生深刻的变化。

图1给出了个人视镜的主要构造:驱动电路、放大镜、平面镜、配重磁铁和一系列发光二极管。尽管发光二极管明亮且显示速度快,价格便宜,但目前的生产工艺尚无法将其排成密集的矩阵。因此,在个人视镜里采用了一系列又密又长的二极管阵列,用平面镜和放大镜进行“扫描”,以产生整幅图象:一系列二极管

亮,它们之间有一微小时差。平面镜的转动将使变化的象素结合成一幅完整的图象,看起来象是从上到下彼此相连,没有任何中断,就象从阴极射线管里看到的一样。

在个人视镜中,“扫描”平面镜的转动对于图象的产生是极重要的。平面镜靠铰链转动,一端用弹簧支持,见图3。一个类似喇叭音圈的线圈附在平面镜背面,一块配重磁铁用弹簧固定以维持平衡。整个均衡系统的频率设计得和平面镜转动频率完全相同。因此,平面镜、配重磁铁和线圈构成一个谐振体,就象谐振的音叉一样。它不仅消耗极少的能量(大约 $1/100$ 瓦的能量就可以维持平面镜正常转动),而且能抵消反光镜产生的其它不必要的振动,免除外界各种振动的干扰。



为使镜面的转动和二极管列的显示同步,在配重磁铁上靠近平面镜的一面装了一个光敏探测器,平面镜背面装了一个挡光片,如图4所示。当镜面偏转到最大角度时,挡光片将二极管发出的光挡住,光敏探测器电路中断,同时,送出一个信号到伺服电路,使平面镜反向偏转。这时消耗的能量仅用来维持谐振。该系统的优点是当谐振频率偏移时,可自动进行校正。由于平面镜转动是按正弦规律变化,当它转到最大角度时,速度为零,因此为保证每列象素出现在合适的位置,系统中设有时间校正电路。平面镜的最大偏转角仅 $15^\circ$ ,远小于弹簧的弹性限度,而且弹簧的摩擦力很小,因此可以保证图象的清晰和稳定。

相当于一列象素,经放大镜放大后呈现在平面镜上,而平面镜是连续转动的,因此能把单列象素扩展成图象(见图2)。发光二极管由驱动电路控制,随图象信号的变化而变化。研制者为了改善图象的清晰度,采用两列二极管并略为交错地排列。两列二极管不能同时闪

与其它大多数显示器不同,个人视镜不是靠强烈的背景光来实现视觉亮度控制,而是将显示装置装在不透光的密封盒中。人们通过窗口望去,可在深暗

<无线电>

# 电子化 BGM 系统

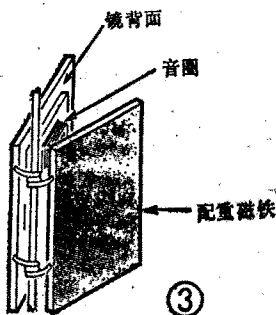
沈玉波

BGM 系统即背景音乐系统，在国外常被用在高级餐厅等公共场所播放一些轻松优美的音乐，以创造一种舒适愉快的气氛，使人们高度紧张的神经得以松弛。从广义上说，凡是能够播出音乐的装置，均属于 BGM 系统。目前 BGM 系统主要由激光唱机、电唱盘和磁带放音机组成，因此声源主要有激光唱片(CD)、密纹唱片和录音磁带 3 大类。

应该承认，当今音频技术已能提供保真度很高的音乐了，特别是 CD 机的出现，开辟了电声技术的新纪元，其音乐已近乎完美。然而，美中不足的是人类目前使用的音响设备，既要在“运动”中完成声音的记录，也要在“运动”中才能完成声音的重放，因此必须有复杂的机——电伺服系统对“运动”情况进行控制，否则很难保证音质。而且，由于 CD、唱片、磁带等都是运动的，摩擦和振动无法避免，因而音响设备不得不定期加油、清洗、更换易损件。摩擦和振动产生的微弱噪声对电唱盘和磁带放音机的影响可能并不显著，可对保真度极高的 CD 机影响就非常严重了，而且

的背景上看到鲜明的图象或字符，其对比度很高。

在图 1(a)中，位于二极管列与平面镜之间，有一聚焦调节钮，用来调节放大镜的位置，使产生的图象呈现在 9 英寸至无限远的任意处，该图象比窗口要大很多倍。目前研制的产品已能做到图象比窗口大 50 多倍，从 1 英寸的窗口向里看去，可见一与计算机终



端显示器相类似的屏幕，高观看者的眼睛有几英尺远，好象浮在空中。尽管眼睛和窗口仅几英寸远，但观看时完全不必紧缩眼睛，也不会感到疲劳。

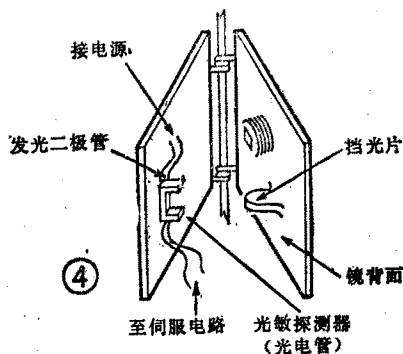
个人视镜和主设备不同步工作，该显示器中设有控制芯片及屏幕缓冲存储器。控制芯片拾取从主机传来的位表(bit-map)数据后送入存储器，存储器再将

无法从根本上消除。这样看来，要进一步提高电声设备的音质，必须从根本上进行变革，变“运动”型声源为“静止”型声源，实现 BGM 系统的全电子化。

上面设想的全电子化 BGM 系统已在日本问世，主要由音乐卡和放音机组成。一张名片大小的音乐卡存有 5 首曲子，可播放 20 分钟。这种全电子化 BGM 系统使用的音乐卡，实际是内藏 EPROM 存储器的 IC 卡。IC 卡容量为 32kB，每首乐曲约占用 4kB，其中除存有音符外，还存有各声部乐器音色、音长、音强等演奏控制参数。放音机则由 RAM、乐音发生器、功放电路等组成，其主要作用是根据音乐卡中存储的控制信息，启动乐音发生器奏出音乐卡所存音乐。由于音乐卡和放音机均无机转动部分，因而无任何摩擦。

电子化 BGM 系统可同时模拟 10 个独立声部的演奏，其中 6 个旋律型声部，4 个节奏型声部。每个旋律声部音色可在吉它、钢琴、小提琴等 9 种音色中任选，每个节奏型声部音色可在铜锣、鼓等 8 种音色中任选。而且每个声部的音长可根据乐曲需要任意设定，音调高低有 5 个八度音程，声音强弱有 8 段，每段 3dB。

由以上介绍不难想象，电子化 BGM 系统具有极强的音乐播放功能，实际放音效果已达到小型乐队水平。随着电子技术的进步，IC 卡容量会越来越来大，所存乐曲数可达几十首，甚至上百首，演奏时间将达数小时，甚至超过 10 小时。电子化 BGM 系统将取代磁带放音机、电唱盘、CD 机进入千家万户。



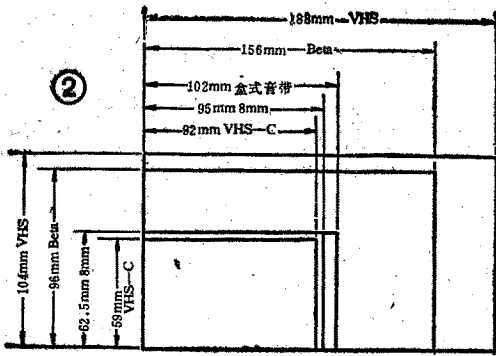
其置入移位寄存器。这样在新的数据送来之后，显示器可连续地、自动地更新图象。

现在，一些 PC 机上已经采用了这种小型轻便的显示器，使用时需配两个插入卡，一个卡内有逻辑电路，另一个卡内设控制平面镜转动的伺服电路。研制者正在进一步研制高分辨率、彩色的袖珍显示器，并试图使其尺寸更小，向微型化过渡。

## 新技术知识介绍

本栏责任编辑 王晓丹





S-VHS 与标准型 VHS 具有单向兼容性, 即 S-VHS 录象机能够重放标准型 VHS 格式节目带, 并能在 S-VHS 机上录制出标准 VHS 格式节目带, 但标准型 VHS 录象机不能重放 S-VHS 格式节目带。

现在 S-VHS 录象机在国外已日趋普及, 且 S-VHS 录象机价格仅比标准型高 30%, 其图象质量又已接近或超过广播级录象机, 因此有些日本公司认为 S-VHS 录象机将会取代业务用 3/4 U 型机。

5. ED Beta 录象机: 在 S-VHS 面市后的二个月, 即 1987 年 3 月, SONY 公司也推出其超高带 Beta 机, 称为 ED Beta, ED 意为清晰度增强型。SONY 在 ED Beta 机中采用了一系列新技术, 其图象质量比 S-VHS 还高, 水平清晰度可达 500 线, 用 ED Beta 机复制的第三代甚至第四代节目带的图象质量几乎与原带没有什么区别。虽然 ED Beta 在技术上是相当成功的, 但能否在商业上取得成功目前还很难肯定。

6. 8mm 家用录象机: 为进一步发展小型化家用录象系统, 由世界范围内 122 个电子、录象及磁带制造公司共同制定了国际统一的 8mm 录象机标准。1985 年 1 月由日本 SONY 公司最先推出 8mm 录象机的商品机。

8mm 录象机使用直径 40mm 的小型磁鼓和宽度为 8mm 的金属录象带, 带盒尺寸为  $95 \times 62.5 \times 15 \text{ mm}^3$ , 与盒式录音带的尺寸差不多, 因此可使 8mm 录象机容易实现小型化。8mm 录象机的视频信号记录方式与 1/2 英寸家用录象机相同, 它的亮度信号带宽为 3.4 MHz, 水平清晰度 250 线。对于音频信号, 规定了 3 种记录方法: ①规定使用的音频调频记录, 其记录方式与 Beta Hi-Fi 相同。②可供选择的主体声 PCM 数字伴音(可进行后期配音)。③可供选择的由固定音频磁头记录的单声道辅助音频。与 1/2 英寸家用录象机的另一不同点是 8mm 录象机采用了新型的磁迹跟踪方式, 这种方式省去了位置精度要求较高的 CTL 磁头, 而由视频磁头将跟踪用的导频信号记录在倾斜磁迹上。

由于 8mm 录象系统标准的制定充分考虑到了将来录象技术的发展和增加新功能的需要, 因此极具发展潜力, 现在它的优势已在摄录机市场初步显露。

7. 高带 8mm 录象机 Hi8: S-VHS、ED Beta 出现后, 以 SONY 公司为首包括松下、日立等 10 家公司, 在 1988 年 4 月发表了高带 8mm (简称为 Hi8) 录象机的技术规格。1989 年 5 月 SONY 公司推出商品化 Hi8 录象机。自此, S-VHS、ED Beta、Hi8 三种超高带家用录象机成鼎足之势。

Hi8 录象机将亮度调频信号向高端移动, 使亮度信号带宽增大到 5.4MHz, 水平清晰度与 S-VHS 相当可达 400 线以上。为实现高带记录, 在 Hi8 中使用

3. 高质量画面录象机(HQ): 1985 年 1 月 SONY 公司高质量画面录象机 Super Beta 上市(实为 Beta 高带机, 但一般将它划分在 HQ 类), 这是自 1975 年家用录象机实用化以来对家用录象机图象质量的第一次重大改进。其采取的主要措施是将亮度调频信号的载频向高端移动 800kHz, 从而增加了亮度信号的带宽, 使 Super Beta 录象机的水平清晰度从普通机的 240 线左右提高到 270 线。

同年 VHS 集团也发表了高质量画面录象机 VHS HQ(HQ 意为高质量)。考虑到与普通型 VHS 具有完全的兼容性, VHS HQ 对亮度信号记录频率的安排没有变动, 而是用改进电路来提高图象的清晰度和信噪比。VHS HQ 技术共包含以下 4 项内容: ①在记录时, 将亮度信号白切割电平提高 20%, 使重放图象的轮廓更加清晰。②设置动态图象细节增强电路。在记录时对小电平高频分量进行增强, 以提高人眼较敏感频率处的图象细微程度。③设置亮度信号降噪电路。④设置色度信号降噪电路。所谓 VHS HQ 录象机就是在普通 VHS 录象机中使用了 HQ 技术中的第 ①项内容再加上 ②、③、④中的任一项或全部项目。

4. S-VHS 录象机: 为适应兼容高清晰度电视发展的需要, 1987 年 1 月 JVC 公司最先发表了超高带 VHS 录象机 Super VHS, 简称为 S-VHS。S-VHS 较普通 VHS 的图象质量有大幅度提高, 某些指标已高于现行广播级录象机。

S-VHS 录象机使用新开发的非晶金属视频磁头和高性能涂钴磁带。在记录亮度信号时采用了高带方式, 即将调频载频频率由标准型 VHS 的 3.8~4.8 MHz 提高到 5.4~7MHz, 使亮度信号带宽增大到 5 MHz 左右, 水平清晰度由普通型的 240 线提高到 420 线。为了得到更高的图象质量, 进一步消除亮色串扰, S-VHS 录象机的输出输入端口除具有与标准型相同的 RF 输出、音频/视频端口外, 还设置了单独的 Y (亮度)、C (色度) 输出输入端口, 简称为 S (意为分离) 端口。如果在收看节目时, 将 S-VHS 录象机与具有 S 端口的电视机配合使用将会得到更优良的图象质量。

了 TSS 视频磁头, Hi8 磁带使用由 SONY 公司最先投入批量生产的性能极其优良的蒸镀型金属带 (ME)。为了进行精确的节目编辑, SONY 公司为 Hi8 录象机特别研制了 8mm 时间码系统, 重放时可以据此精确地找出每一幅图象, 使节目制作和编辑更加得心应手。另外在 Hi8 中也设置了 Y/C 分离的 S 输出输入端口。并且 Hi8 与标准 8mm 之间也具有单向兼容性, 即 Hi8 录象机能以标准 8mm 的方式进行录放。

由于 8mm 具有国际标准、数字 PCM 录音、体积小、重量轻、录放时间长和使用方便等优点, 因此 8mm 录象系统在家用和业务领域都有不可低估的潜力。

**8. VHS F/C 录象机:** 自 1983 年 JVC 公司将 VHS-C 便携录象机与摄象机相结合生产出 VHS-C 摄录机后, 就以小型轻便而受到欢迎。但自从 8mm 摄录机问世后, VHS-C 摄录机在市场上的地位受到了严重挑战。其原因: ① VHS-C 的记录时间较短。为解决 VHS-C 记录时间短的问题, VHS 集团推出了带基较薄的 TC-30 VHS-C 录象带, 在 SP 状态可进行 30 分钟记录, 并正准备生产 TC-40 录象带。② 虽然 VHS-C 与 VHS 具有兼容性, 但 VHS-C 录象带在 VHS 录象机上进行录放时, 要另外使用一个 VHS-C 磁带适配器, 这给使用上带来了些麻烦。为巩固 VHS-C 的市场, 1989 年 2 月 JVC 公司最先推出使用全尺寸 VHS 磁带和 VHS-C 磁带兼容加载机构的 VHS F/C 录象机 (其中“F”为全尺寸 VHS 盒带的缩写, “C”为 VHS-C 盒带的缩写)。VHS F/C 录象机不仅可以使标准尺寸的 VHS 盒带, 而且 VHS-C 录象带不用加适配器就可以直接在 VHS F/C 录象机中录放。松下、日立、夏普等公司也推出了各种形式不同的 VHS F/C 录象机。

**9. 制式变换录象机:** 彩色电视信号分为 NTSC、PAL、SECAM 三种制式, 应用到录象机中时, 还有 NTSC 4.43 和 MESECAM 制。为了能使用一台录象机收看不同制式的节目带, 生产了多制式录象机, 但这种多制式录象机不能对彩色电视信号制式进行转换, 因此必须有多制式电视机与之相配合使用。

1988 年日本录象机制造厂家生产了具有伪制式变换功能的录象机 (如 NV-L15、VT-747 等机), 但这类录象机没有将 NTSC 制信号转换为标准 PAL 制信号。而解决收看不同制式录象节目的最好方法是使用电视制式转换器。但是由于制式转换器价格昂贵, 只有电视台等专业单位才能使用。1989 年日本松下公司和 JVC 公司成功地研制出了装有制式转换器的家用录象机并于 1990 年上市。这种录象机采用数字技术, 能将以任一种制式录制的节目转换成任何一种制式的彩色信号, 即只要使用一台单制式的彩色

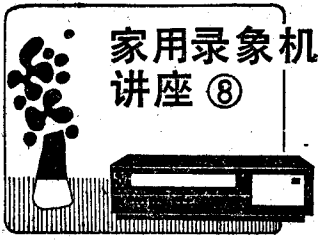
电视机就能收看任何制式的录象节目带, 从而消除了由于制式不同给节目交流带来的困难。

**10. 时分分量记录方式家用录象机:** Beta、VHS 和 8mm 等家用录象机是属于频率分割的记录方法。由于这种记录方式存在亮度信号和色度信号之间的相互串扰, 因此会在图象上产生彩色网纹和点状干扰, 且图象的彩色噪波较大。为此又研制了比较先进的时分分量记录方式, 这种方法是复合全电视信号分离成 Y、R-Y、B-Y 3 个分量, 并将亮度信号和色差信号在时间上分离开来记录。这种记录方式除可消除亮色串扰外还有很多其它优点。早在 1982 年 SONY 公司就研制了 Betacam 分量录象机, 1985 年松下也产生了 MII 格式分量录象机。现在这两种分量录象机已被广泛应用于广播领域。

1989 年 6 月, 日本松下公司发表了使用 S-VHS 录象带的“二通道时分分量记录方式”家用录象机。其水平清晰度和彩色再现性较之原来采用彩色降频方式的家用录象机有大幅度的提高。样机的性能指标为: 亮度信号带宽 6 MHz, 色度信号带宽 1.5 MHz, 水平清晰度超过 500 线。可以得到和广播用录象机相同的录放质量。

现在世界各国都正在加紧对高清晰度电视的研究, 美国和日本都已开始进行兼容性高清晰度电视的试播。松下公司这次新开发的家用分量录象机非常适合对兼容高清晰度电视信号的记录。松下公司暗示, 这种新的记录方式将会取代现在的 S-VHS 做为下一代高质量家用录象机的首选记录方式。

**11. 家用数字化录象机:** 随着集成电路技术的飞速发展, 大容量集成电路存储器的成本不断下降, 数字技术在家用录象机中的应用也越来越广, 并给家用录象机增添了不少新的功能。例如无噪波无抖动慢放、静象、拨盘搜索 (松下 J25 有此功能), 画中画、画面特技、数字消噪技术等。但所有这些称为采用数字技术的家用录象机, 都是将磁带上记录的模拟图象信号变为数字图象信号后再经数字电路和存储器进行处理。这种模拟记录数字处理家用录象机的最新成果就是我们前面介绍的具有制式变换器的录象机。而全数字化录象机则是在磁带上记录数字化视频和音频信号。全数字化录象机所要处理的信息量很大, 因此需要使用新的高密度记录方式 (例如垂直磁记录)、数据压缩技术和大容量的集成电路存储器。1986 年 SONY 公司率先推出使用 1 英寸录象带的高级广播级数字录象机。SONY 公司和松下公司还分别研制出使用 8mm 磁带和 1/2 英寸磁带的全数字化家用录象机的样机。全数字化录象机的主要优点是经多次复制后图象质量基本不会下降, 便于反复进行编辑和复制, 并可以和计算机相连进行图象处理。



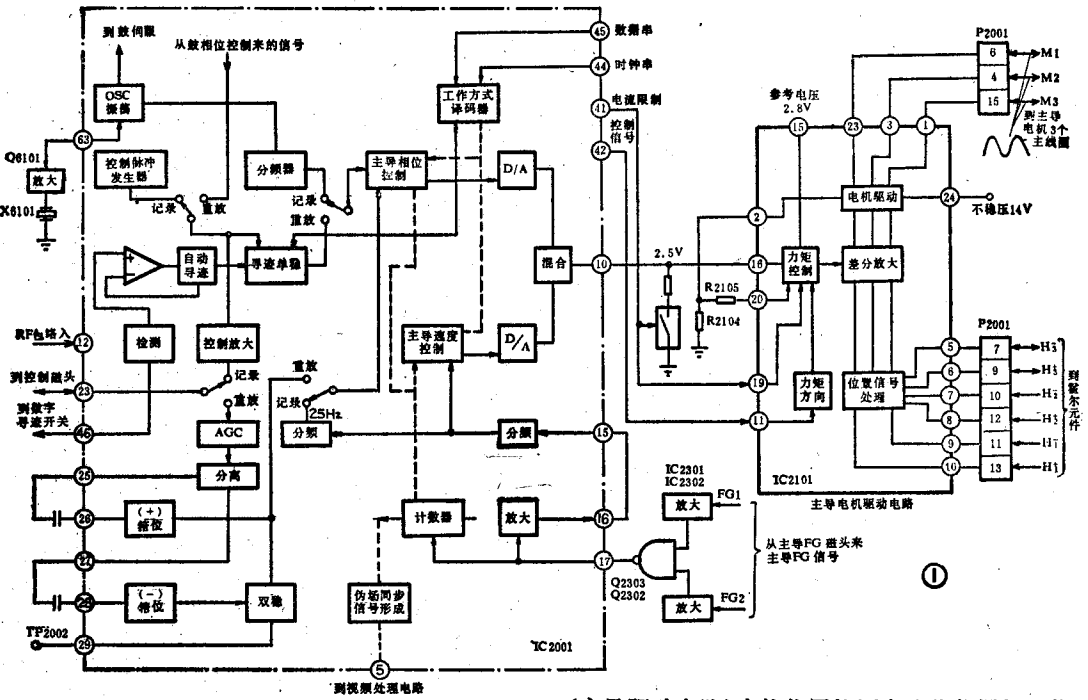
# 录象机的伺服系统

## — 主导伺服系统

葛慧英

本文以 NV-L 15 录象机主导伺服系统为例加以介绍。该机的主导伺服系统的简化方框图如图 1 所示。该系统中的相位控制电路和速度控制电路都是数字化的。主导伺服电路的作用是：在记录时控制磁带的走

带速度，使之稳定地与磁鼓电机同步运行；在重放时控制走带速度使视频磁头能准确地跟踪已记录的视频磁迹。和鼓伺服系统一样，主导伺服系统由主导轴组件、主导驱动电路、伺服部分、主导基准信号发生器以及主导比较信号发生器等部分组成。



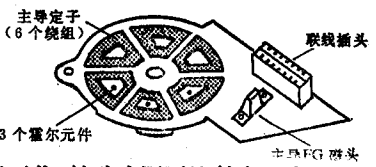
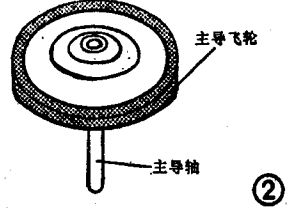
带速度，使之稳定地与磁鼓电机同步运行；在重放时控制走带速度使视频磁头能准确地跟踪已记录的视频磁迹。和鼓伺服系统一样，主导伺服系统由主导轴组件、主导驱动电路、伺服部分、主导基准信号发生器以及主导比较信号发生器等部分组成。

1. 主导轴组件，NV-L15录象机的主导轴组件是非常重要的部件，主要结构如图 2 所示。它不仅承担磁带运行的任务(即带动主导轴及卷带盘转动)，而且还承担磁带的吸入和弹出以及磁带的加载和卸载的任务。主导轴组件主要由主导轴、主导转子、定子线圈和 3 个霍尔元件等组成。主导电机也是采用无刷直流直接驱动电机。定子线圈包括 3 个主线圈共 6 个绕组。鼓电机中流通主线圈的电流是一个方向的，而主导电机中流通主线圈的电流是两个方向的(即正转、反转)。主导转子(飞轮)的内侧面(与定子线圈相对应的

(主导驱动电路)中的位置检测电路作位置检测信号开关 3 个主线圈的电流使 3 个主线圈交替工作。

如果给主导电机中的两个主线圈的 4 个绕组适当地供电，则其中两个绕组的线圈产生的磁场将吸引主导飞轮内侧面的磁铁，而另外两个绕组线圈产生的磁场将排斥磁铁。沿着电机旋转的方向顺序地给 3 个主线圈中的两个线圈通电，以便使主导飞轮保持转动。

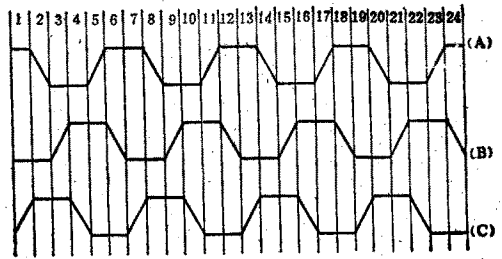
由于同时有两个 3 个霍尔元件主线圈的 4 个绕组工作，转动力矩要比鼓电机大而且转





动更加平稳。对主导飞轮的要求是质量大，转动相对平稳；又要求惯性小，在主导电机换向时要迅速。NV-L 15 录象机主导电机的飞轮比较小，惯性小，便于迅速地改变方向。在正常重放或记录方式时为了保证转动平稳，附加了一个主导刹车机构，这个刹车机构的设置不是让主导电机停转，而是在重放或记录方式时使主导电机转动更平稳。

2. 主导电机驱动电路：该电路由 24 脚集成电路 IC 2101(BA 6435S)组成，如图 3 所示，它安装在主印制电路板上。从 IC 2101 的 1、3、23 脚提供的电流使主导电机的 3 个主线圈(M1、M2、M3)顺序地交替工作。3 个霍尔元件(H1、H2、H3)拾取主导电机的飞轮转动的位置信号，经插头 P<sub>2001</sub>和 IC 2101 的 5~10脚加到位置信号处理电路的差分放大器。位置信号处理电路输出 3 个控制信号的波形(A)、(B)、(C)如图 4 所示。将(A)、(B)、(C) 3 个位置信号分



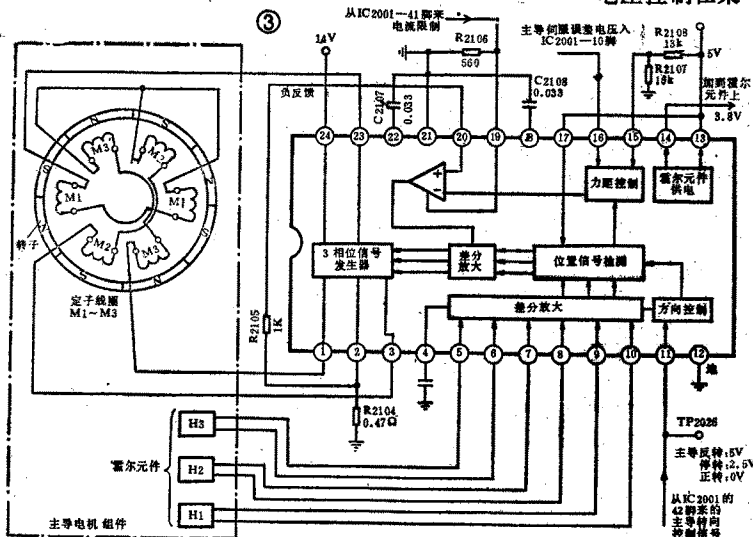
期间				电流流向
1	7	13	19	23脚→M <sub>1</sub> →M <sub>3</sub> →1脚
2	8	14	20	3脚→M <sub>2</sub> →M <sub>3</sub> →1脚
3	9	15	21	3脚→M <sub>2</sub> →M <sub>1</sub> →23脚
4	10	16	22	1脚→M <sub>3</sub> →M <sub>1</sub> →23脚
5	11	17	23	1脚→M <sub>3</sub> →M <sub>2</sub> →3脚
6	12	18	24	23脚→M <sub>1</sub> →M <sub>2</sub> →3脚

④

放大器控制其电流大小。位置信号检测电路的输出电压控制在某一时刻哪两个差分放大器工作。3个主线

圈的电流都流过负反馈电阻 R 2104，所产生的负反馈电压经 R 2105 和 IC2101 的 20 脚加到力距控制电路，以便使 3 个主线圈的电流相等。同时也起过流保护作用。R 2104 是易熔电阻，当由于某种原因使主线圈的电流过大时 R 2104 熔断，从而保护了电机的线圈不至于因电流过大而损坏。IC 2101(BA 6435S)各脚参考电位如附表所示。

3. 主导伺服的基准信号：在记录期间，主导伺服的基准信号是晶体振荡器产生的晶振信号。与 IC 2001 的 63 脚相连的晶体 X 6101、晶体管 Q 6101 及 IC 2001 的内部电路组成晶体振荡器，晶振信号分频成 25 Hz 之后加到主导相位控制电路。在重放期间为了确保主导电机与鼓电机协调一致的工作，确保 CH—1 磁头仅拾



成 24 个期间，在第 1 个期间波形(A)为高电位，(B)为低电位，(C)的电位从低到高，此时给主线圈 M<sub>1</sub>、M<sub>3</sub> 通电；在第 2 个期间，波形(A)的电位从低到高，波形(B)为低电位，波形(C)为高电平，此时给主线圈 M<sub>2</sub>、M<sub>3</sub> 通电，第 3 个期间又给主线圈 M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub> 通电，依此类推，在某一时刻始终给两个主线圈通电，产生旋转磁场使电机转动。从 IC 2101 的 11 脚送入控制主导电机正转、反转、停转的控制信号是从微处理机 IC 2001 的 42 脚来的，控制信号为高电平 5 V 时主导电机反转；控制信号为 2.5 V 时主导电机停转；控制信号为 0 V 时主导电机正转。从 IC 2001 的 10 脚来的主导伺服电路的误差电压(正常重放时为 2.5 V)经过 IC 2101 的 16 脚加到力距控制电路，力距控制电路的输出信号送到 3 个差

附表：

引出脚	重放/记录	快速	倒带	停机	引出脚	重放/记录	快速	倒带	停机
1	2.5V	2.5V	2.5V	2.5V	13	5V	5V	5V	5V
2	0V	0V	0V	0V	14	3.8V	4V	4V	4V
3	同 1	同 1	同 1	同 1	15	2.8V	2.8V	2.8V	2.8V
4	1.4V	1.4V	1.4V	1.2V	16	2.5V	2.5V	2.5V	2.5V
5	2V	2V	2V	2V	17	5V	5V	5V	5V
6	2V	2V	2V	2V	18	0.6V	0.7V	0.6V	0V
7	2V	2V	2V	2V	19	0.4V	0.4V	0.4V	0.4V
8	2V	2V	2V	2V	20	0V	0.1V	0.1V	0V
9	2V	2V	2V	2V	21	0V	0V	0V	0V
10	2V	2V	2V	2V	22	0.7V	0.7V	0.6V	0.5V
11	0V	0V	5V	2V	23	2.5V	2.5V	2.5V	同左 3.8V
12	0V	0V	6V	0V	24	11V	14V	14V	14V

取磁迹 1 的信号, CH-2 磁头仅拾取磁迹 2 的信号, 从鼓相位控制电路来的基准信号(该信号已被晶振信号锁定)经寻迹单稳电路加到主导相位控制电路。

4. 主导伺服的比较信号, 从安装在主导飞轮(转子)附近的主导 FG 磁头拾取的主导 FG 信号(FG1、FG2)分别经放大电路和门电路加到 IC 2001 的 17 脚。再经 IC 2001 内部电路放大和分频变为 150 Hz 信号, 一路送到主导速度控制电路作为速度环路的自比信号, 另一路加到另一分频器, 变成 25 Hz 信号再加到主导相位控制环路作为比较信号。在重放方式, 从控制磁头拾取的信号作为比较信号。控制磁头拾取的控制信号经插头 P 4001、IC 2001 的 23 脚加到内部的自动增益控制电路, 保持控制信号的幅度维持在一恒定值。然后经钳位电路以及双稳态电路形成方波脉冲信号送到主导相位控制电路作为比较信号。

5. 主导伺服的流程, 在记录期间, 从分频器来的晶振信号以及从另一个分频器来的主导 FG 信号都加到主导相位控制电路。(电路为数字化的), 它比较两个输入信号的相位, 比较的结果产生数字的相位误差信号加到数/模变换电路, 将数据信号变成相应的方波脉冲信号送到混合器中。主导数字速度控制电路是自比电路。IC 2001 内工作方式译码器将从 IC 2001 的 45、44 脚来的数据串和时钟串信号译成伺服电路所需要的数据信号送入鼓及主导相位与速度控制电路中的只读存储器 ROM 之中。在主导 FG 信号(150 Hz)的一个周期内, 计数器计出时钟脉冲的个数, 然后与 ROM 中的数相比较, 从而产生了数据误差信号, 该信号经数/模变换电路将数据信号变成相应的方波脉冲

信号也送到混合器中。混合器输出信号为主导相位误差信号与速度误差信号之和。混合器的输出信号经 IC 2001 的 10 脚加到低通滤波器, 将方波信号变为相应的直流电压(约 2.5 V)。然后将直流误差电压加到主导驱动电路中的力矩控制电路, 控制主导电机的转速和相位, 使之达到标称值并保持稳定。

在重放方式, 主导相位控制电路的输入信号, 一个是从控制磁头拾取的信号, 另一个是从鼓伺服电路来的基准信号, 主导相位控制电路比较两个输入信号的相位。比较的结果产生数字的相位误差信号, 加到数/模变换电路, 以后的工作流程与记录方式完全相同, 不再重复。NV-15 录象机的寻迹电路是数字化的, 从磁头放大板来的重放调频信号的包络信号, 经 IC 2001 的 12 脚送到内部的检测电路, 检测包络信号的大小和不平度, 当检测到包络信号太小或不平时, 检测电路产生相应的控制电压加到自动寻迹电路, 由自动寻迹电路来控制寻迹单稳的时间常数, 进行自动跟踪调整, 直到寻迹跟踪调到最佳位置为止。自动寻迹电路在重放期间始终监测调频包络信号的大小, 必要时进行调整。

从 IC 2001 的 17 脚送入的主导 FG 信号经计数器及其它电路形成伪场同步信号, 从 IC 2001 的 5 脚送出加到视频信号处理电路。

在录象机前面板有一个数字寻迹开关, 当置“开”(ON)位置时由自动寻迹电路执行上述任务, 当置“断”(OFF)位置时, 这个开关的低电位(0V)经 IC 2001 的 46 脚送到包络检测电路使自动寻迹电路停止在最佳工作点上。

## 录象机故障检修一例

一台松下 NV-370 EN 录象机, 在放象时, 画面上有很多干扰条, 无声, 带速比正常时快, 但快进、快倒功能正常。

分析与检修: 从现象看, 有完整的图象, 说明磁鼓的转速与相位是正确的。画面有干扰条及转速异常, 则说明主导伺服电路或机械部分有故障。先检查主导伺服系统, 从控制磁头来的重放控制信号输入到 IC 2002 的⑩脚。由晶振分频的 25 Hz 基准信号输入到 IC 2002 的⑥脚, 这些信号在 IC 2002 的内部由数字鉴相器进行相位比较, 再经脉宽调制, 从其②、③脚输出一个

脉宽与误差电压成正比的脉冲信号。此信号再经低通滤波器送到 IC 2001 的⑧脚。检查时, 先用万用表测量 IC 2001 ⑧脚的对地电压, 正常时应有 2.5 V 的稳定电压, 经测量, 此电压不稳定, 说明比较器有故障。用示波器看 IC 2002 各脚的输入信号, ⑩脚信号正常, ⑦脚无信号, 说明测速信号没有送到 IC 2002。用示波器继续往前查, 发现运算放大器 IC 2010 的③脚无脉冲信号, 但测 IC 2010 各脚电位均正常, 再看 Q 2006 的基极, 也无脉冲信号, 最后查到 FG 磁头。FG 磁头位于飞轮旁, 用示波器测试非地端, 无脉冲信号, 拆下测量, 磁头断路。由于 FG 磁头断路, 无 FG 信号, 造成速度环路失控。更换 FG 磁头, 故障排除。

宫朝群

# 日立426E录象机故障检修

## 一、结构特点及各系统配线图

王德沅

**编者按：**近年来，各种新型家用录象机大量上市，其中有不少型号的录象机售价已接近47厘米彩色电视机的售价，这样就刺激了消费者踊跃购买，使录象机在我国的社会拥有量迅速增加。但是，录象机的维修技术力量却很薄弱，再加上录象机的平均无故障工作时间远低于彩色电视机，所以，录象机维修难的矛盾将日益突出，想了解 and 掌握录象机的维修技术的人也越来越多。为了满足读者的迫切要求，我们选择了日立426E这个在社会拥有量较大的机型，从本期开始连续介绍该机各系统电路的工作原理及检修方法。

日立VT-426E和VT-427E型录象机是我国目前市场上最为常见的新型录象机之一(427E机是426E机的改进型，主要改进了遥控器的设计和功能。两者主要结构大体一样，本文同样适用于427E机，下面只写426E机)，也是社会拥有量最多的机型之一。在我国录象机定点生产厂引进的录象机中，426E机属主要机种之一，其生产(组装)规模和国产化率均名列前茅，因此维修备件较有保障，学习和掌握该机的维修技术也较为方便。这里先对426E机的主要结构特点和各系统配线图作一介绍，这是维修前所应该和必须了解的。

### 426E机的主要结构特点

426E机主要是在日立VT-136E型录象机的基础上改进而成，其性能和功能与松下NV-G30相似，而VT-136E机大体与松下NV-G12型机处于同一档次。早期产品VT-330、340、660等型日立录象机(分别类似于松下NV-370、NV450)则比VT-136E机要低一个档次。426E机的机械和电路的主要特点是：

1. 在机械结构上，采用了所谓ZZ底盘(机芯)，特点是可使机座高度降低。426E机的高度为81mm，比采用UY底盘的136E机小14mm，因而外形更为美观，体积和重量也减小了。

2. 采用了“半装载”机构。该机构使录象机在快进和倒带时，磁带始终紧贴于音频/控制磁头运行，从磁带控制磁迹上拾取CTL(控制)信号和检索(INDEX)信号，以便实现自动检索录象带节目的功能(此功能与收录机的电脑选曲功能有点相似)。426E机虽然采用半装载机构，但计数器仍只计带盘旋转脉冲，并不能反应走带时间，这与同样采用半装载机构的松下NV-G20、G33、L10、L15等型录象机不同，这类录象机的计数器可以直接显示走带时间(精确到

秒)，使用的方便性优于带盘计数器。

3. 整机使用3个电机，比136E及之前的日立录象机少用一个电机。3个电机是：鼓电机、装载(上带)电机和主导轴电机，其中主导轴电机兼任装盒和出盒电机。磁鼓电机和主导轴电机均是DD(直接驱动Direct Drive)电机，电机与负载同轴连接，能降低磁鼓和录象带的抖晃率，提高声象质量，并延长机械系统的使用寿命。

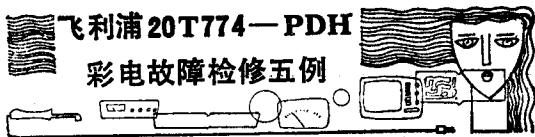
4. 在电路结构上，426E机注重于HQ(高画质)技术，使整机的图象水平清晰度和信噪比均优于一般家用录象机，其中水平清晰度指标为(彩色)260线(一般240线)，信噪比达43dB(一般40dB)。426E机采用的HQ技术主要为：(1)在亮度信号处理电路中，对白峰电平切割量由原VHS标准规定的160%增加到200%，以改善亮度信号的脉冲前沿，使图象黑白变化边缘清晰，因而画质提高。(2)采用亮度信号垂直处理器YNR(Y Noise Reducer，意为亮度信号噪声抑制器)，使亮度信号的信噪比改善3dB以上。该机的YNR电路与失落(信号)补偿电路共用一个数字式电荷耦合器件(CCD)制成的1行延迟线(IC203，HT4664A)，具有一物两用之效。该机的失落补偿电路设置在频率解调之后，是对解调后的亮度信号进行补偿(这与松下G33等型机相似)，而以往的录象机大多将失落补偿电路设置在频率解调之前，是对调频信号进行补偿。

5. 426E机的电源部分仍是传统的变压器降压及厚膜集成块稳压的形式，无电源电压自动选择功能，只可通过选择开关在105、120、210、220、240V等几档中选择一档使用。早期的426E机，其电源部分设计不太适合我国的实际供电情况，因而容易引起电源变压器及主导轴电机驱动集成电路等元器件损坏，后期的426E机大都作了改进。

6. 426E机有3个视频磁头，2个磁头用于正常







王学东

**1. 故障现象:** 开机收看正常, 30分钟左右突然无光、无声, 有时能自行恢复正常, 但多数情况下要关机数分钟后, 才能恢复正常。

**分析与检修:** 从故障现象看, 该故障与电源、行振荡、行输出部分有关, 可能是某个元件的温度特性差或是过压保护电路误动作。开机检查, 测量电源输出端的115 V电压、25 V电压和12 V电压, 均正常。开机35分钟后关机, 发现电源开关管7355 (BUX84) 和行输出管(BU 508), 温度均正常(两管用同1个散热片), 但行、场、电源集成电路TDA 2577 A的温度偏高。加电检查9、10脚电位, 分别为9.1 V和11.7 V, 属正常。此时用1个小电烙铁放在7875 (TDA2577 A) 的上方, 给集成电路加热, 故障现象很快出现, 从而确定该故障是集成电路的温度升高后使其内部的保护电路动作, 切断了行、场振荡信号输出。

集成电路TDA 2577 A比较难买, 价格也比较贵, 因此, 决定在原TDA 2577 A(标准封装双排18脚集成电路)的上平面用万能胶加粘1片U型散热片(作好IC方向标志, 因为该片插在1个较高的IC插座上, 上部空间较大, 所以加装散热片后不会影响周围元件), 将改装的集成电路插回插座后, 开机检查, 彩电工作正常, 连续开机4小时未再出现停振现象。笔者用该方法改造了两台彩电, 效果均很好, 这样可以延长TDA 2577 A的使用寿命, 提高彩电的可靠性。

**2. 故障现象:** 开机后无光无声, 但能听到嘀哒、嘀哒的声音。

**分析与检修:** 从故障现象看, 该故障与电源和行输出电路有关。开机检查, 电源开关管、行输出管均正常。为了安全起见, 用自耦调压器将电源电压降低进行检查, 若没有调压器可在电线中串入1个100 W / 220 V的灯泡进行加电检查。经检查发现电源间歇振荡, 并且电源开关管和行输出管升温较快。关机用手摸各集成电路、滤波电容器, 发现电解电容器2587

(100  $\mu$ F/16 V)的温度较高。该电容器是12 V电源滤波电容器, 焊下检查, 发现其漏电阻较小, 换上1个100  $\mu$ F/25 V电容器后, 故障排除。

**3. 故障现象:** 开机后场线性不好, 有时为一条水平宽亮线或行、场全无。

**分析与检修:** 该机场输出采用的是厚膜集成电路TDA 3651 AQ。在场线性不良时, 测量115 V端对地电压为114 V, 电压基本正常。25 V电源是由行逆程电压整流而得, 检查整流管659 (BYT 95 B)、滤波电容器2588、2412都正常, 但敲击底板对场输出有较大的影响, 分析可能是25 V电源或场输出部分有虚焊现象。经仔细观察, 发现高压包⑥脚与印制板连线处有1条黑纹, 刮去阻焊剂检查, 该处已腐蚀, 重新焊接好, 故障消失。

**4. 故障现象:** 伴音正常, 图象偏色, 有时变成黑白图象。

**分析与检修:** 从故障现象看, 该故障与色解码电路有关。开机检查电源, 色解码及视放电路, 电路均正常。用敲击法检查色解码电路(该部分是1块独立的电路板, 插在主底板插座上), 图象上出现干扰, 当用小起子敲击DL超声延时线时, 故障现象十分明显, 由此判定是DL超声延时线不良。拆开此延时线进行检查, 延时线里面是玻璃状长方薄片, 有4根细引线与压电换能器相连, 发现其中的1根引线与压电换能器脱焊, 用1把小烙铁将其引线与压电换能器重新焊上, 焊时动作要快, 点到即可。将修好的DL超声延时线焊回电路, 开机检查, 一切正常。此方法简单易行, 节约维修费用。

**5. 故障现象:** 刚开机图象、伴音均正常, 20分钟左右, 图象上半部压缩失真。

**分析与检修:** 初步分析是场线性校正网络出现问题, 但开后盖检查线性校正电路元件3406、3407、3412、3408及输出电容2407, 均正常, 调整场线性调整电位器效果也不大。再测量集成电路TDA 3651 AQ的⑥脚电位, 均为23.5 V, 属正常, 但发现该集成电路的温度偏高。拆下固定卡子, 发现卡子弹性太弱, 没能使集成电路与散热片压实, 造成集成电路与散热片结合不紧密, 使散热条件变差。解决方法: 在集成电路与散热片之间加涂一层硅胶, 重新校正卡子, 将集成电路与散热片固定好。开机检查, 故障消失。

## 426 E 的各系统配线图

这里示出426 E机的各系统配线图。从该图中可清楚地看出该机各系统电路中采用的印制电路板及主

要部件, 它们之间的连接关系和接插件代号、连接线编号名称等也一目了然。该图对理解下面文章中的内容及日常维修426 E机都是甚为重要的。



## 福 森

录象机的故障，有些是由录象带质量问题引起的，常见的有以下几种情况。

1. 带盒变形或尺寸误差大。VHS录象机的带仓设计得比较精密，其体积刚好容纳一盘带盒。如果将一盒变形严重或尺寸误差大的带盒插入带仓，就会使得机构阻力加大，带盒进出运行不畅，严重时会造成落带不到位，系统控制部分得不到落带信号，多功能显示窗也没有任何标志显示，这时带盒会立即被弹出。

2. 盘芯锁定机构失灵。录象带在存放时，供带和卷带盘芯均被其内部锁定机构所锁定，当带盒进入带仓后，机内的机械部分有一顶杆伸到带盒盘芯锁定孔顶起簧片，使得盘芯锁定机构被解除，按下功能键，磁带就能正常运行。如果带盒内盘芯锁定弹片的弹簧松脱，盘芯则被锁定，这时按下放象键(PLAY)、快进键(F·F)和倒带键(REW)，带盒内的磁带被强行拉动而发出“嘎嘎”声，磁带不走动，随即机器出现停机自保。

3. 带尾没有透明带或透明带太短，会造成磁带运行到带尾不能自动停机倒带。大家知道，录音机在磁带运行到带尾时一般是利用磁带张力增加来打开机械锁扣使机器停机，录象机则是利用传感器来检测带尾信号，为此，VHS录象带的带尾都设有一段透明带，当磁带运行到带尾时，装在带仓左侧的末端传感器(光敏三极管)立即把检测到的光信号转变为电信号送到系统控制中心进行自动停机倒带操作。如果带尾没有透明带或透明带太短，传感器就检测不到光信号，系统控制中心就不能进行自动停机倒带操作。

4. 带头没有透明带或透明带太短，会造成倒带到带头不能自动停机。带头也是利用传感器检测光信号，经光电转换后送到系统控制中心进行自动停机操作的。如果带头没有透明带或透明带太短，装在带仓右端的光敏三极管检测不到光信号，系统控制中心就不能进行自动停机操作，带头因此容易被拉裂拉断。

5. 绞带后磁带表面磁粉脱落或断带后衔接不当会造成运行时自动停机。因为绞带后磁带表面磁粉脱落，或断带后用透明胶带衔接，若接头处间隙过大，都会暴露出白色带基，造成带仓内传感器误动作，而自动停机。遇到这种情况应对绞带、断带部分进行剪接处理。

6. 卷带不平，运行时会自动停机。有些带盒内部机构不良，卷带时带盘和导带滚轮抖动大，造成卷带时轨迹不稳，带盒内的磁带就会出现许多参差不齐的台阶，使得一盘磁带在盒内轴向宽度增加，运行时就会造成磁带与盒盖内壁摩擦阻力加大，当阻力达到一定的时候就会出现停机自保。

7. 磁带表面发霉会造成录/放时监视器上的图象上下跳动或出现不规则的噪波带，严重时还会造成无图无声的故障。磁带发霉的原因主要是周围环境湿度大、磁带存放保管不当所造成的。发霉主要是发生在卷绕好的磁带断面上。当环境温度增大时，霉渍就会顺着磁带的缝隙渗透到磁带内部，因此在磁带表面可见到许多分布不规则的霉斑。由于录象带上下两边分别记录的是伴音信号和CTL控制信号，当磁带下边存在霉斑时，CTL控制信号消失，这时会造成录/放时图象在垂直方向产生不规则的跳动。当录象带中间存在霉斑时，视频磁头拾取了这样的信号，图象在水平方向会出现许多不规则的噪波带。如果发霉情况十分严重，录/放时在视频磁头的摩擦作用下，容易使磁带表面的霉斑失落而附着在视频磁头的端部，造成录/放时无图无声的故障。遇到这种情况应打开机器外壳用麂皮包头棒清洗视频磁头。

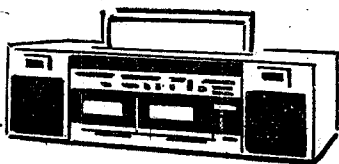
8. 磁带表面划伤或上下两边出现皱折、波浪边，录/放时的故障现象与第7项一样，这里就不再赘述了。

9. 磁带表里倒装会造成录/放时无图无声。所谓表里倒装即是与视频磁头接触的一面变成磁带的背面。这一现象虽然少见，但也确实存在。遇到这种情况，可用一盒质量良好的磁带作比较，如果甲盒带录/放图象正常，乙盒带录/放无图无声，而乙盒磁带表面没有发现发霉迹象时，很可能是乙盒带存在磁带表里倒装的问题。这时可试将带盒内的磁带重新翻转过来。方法如下：先将磁带倒带到带头（这时磁带均在卷带盘上），然后松开带盒上5枚固定螺钉，取下盒盖，将卷带和供带两个盘芯互换位置（即原先的卷带盘变为供带盘）。装好后上好盒盖，装入录象机，倒带到带头，磁带就被翻转过来了。另外还有一点不能忽视，磁带发生严重绞带时也很容易造成表里转折，遇到这种情况应将转折的部位找出来，然后将其理顺，磁带就能恢复正常。

由上述各种现象分析可见，录象机工作正常与否同录象带的质量有着密切的关系，如果录象带质量不佳，工作时最后的问题都反映到录象机上，所以维修人员在检修录象机前应特别注意检查和判断录象带的质量是否有问题。

本栏责任编辑 薛振远 邓晨

# 华强HQ-819组合音响 降噪系统介绍



罗晋根

华强HQ-819组合音响录放部分,采用了杜比B型降噪系统,有效地减小了磁带噪声,整机信噪比达60 dB。

该杜比B型降噪系统选用了集成电路TA7629P。TA7629P集成电路应用于音响录放电路的方框图如图1所示。它既具有杜比B降噪功能,又能与普通录放电路兼容。

集成电路内部由放大器A和B以及加法器EK组成主通道,对信号提供26 dB增益,而且在音频频带内是平坦的。C301、C302、C303、R301、R302、R306等外

放大器D输出的信号经整流器G整流后,输出直流控制电压,用于控制可变高通滤波器。信号较强时,整流器输出的直流电压较强,使可变高通滤波器的可变电阻减小而对高频信号衰减较大。

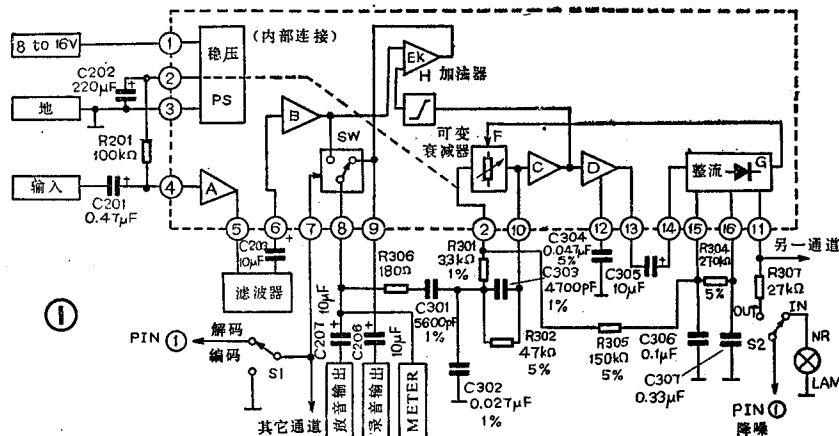
S2是杜比开关,当置于IN位时,杜比降噪系统起作用;当置于OUT时,⑪脚与直流电源①脚接通,副通道无信号通过,主通道单独工作,从而实现了没有杜比降噪系统方式的兼容。

图3是华强HQ-819组合音响双卡录音座电路图。A、B卡可以分别放音,连续放音。具有B卡收

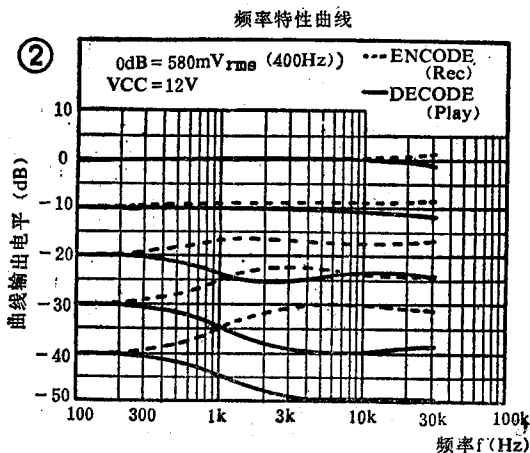
录、话筒录音、线路输入录音,A卡→B卡常速、倍速转录等功能。

杜比B型降噪电路由两块TA7629P和有关元件组成。开关S101-9、S104即为图1中的开关S1、S2,SVR<sub>101</sub>、SVR<sub>102</sub>、SVR<sub>103</sub>和SVR<sub>104</sub>分别属A卡、B卡的音量可调电阻,用于放音时校准杜比基准电平。可调电阻SVR<sub>105</sub>、SVR<sub>106</sub>则用于录音时校准杜比基准电平。

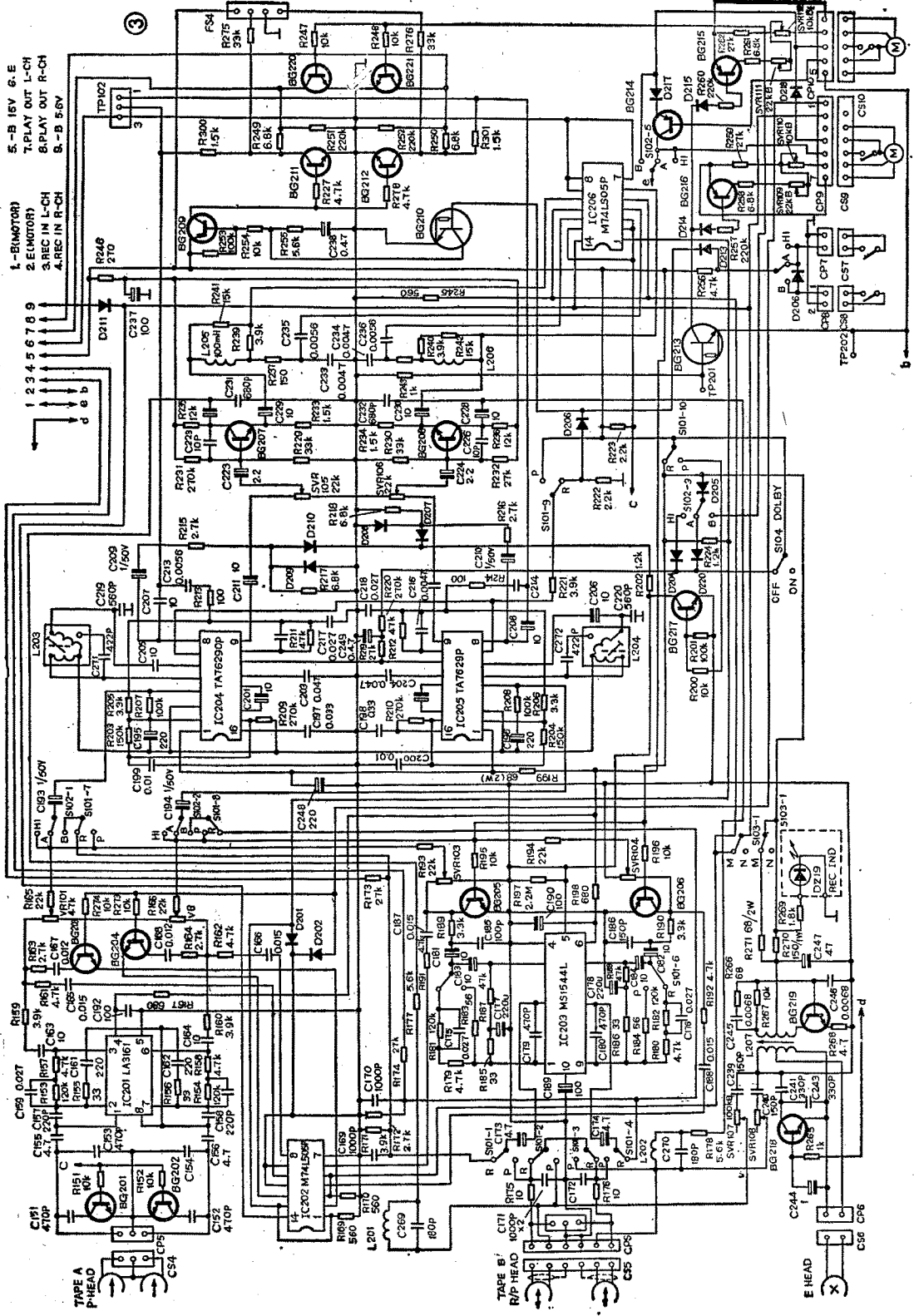
IC201(LA 3161)、IC203(M 51544 L)及周围元器件组成录、放音前置放大器和均衡补偿电路,IC202、IC206(M 74 LS05P)是六反相器,起开关作用。BG207、



围元件与集成电路内部的可变衰减器组成可变高通滤波器,与放大器C和D、整流滤波器等组成副通道。副通道对低电平的高频信号作加强处理,经副通道处理的信号进入加法器与主通道信号叠加。当S1处于编码(ENCODE)位置时,IC内部开关(SW)使⑧脚与放大器B输出接通;当S1处于解码(DECODE)位时,SW使⑧脚与加法器输出接通。录音时,S1处于编码位置,放大器B输出的信号,经⑧脚进入副通道处理,然后进入加法器,与主通道的信号相位相同,两信号相加,实现了对高频信号加强,由⑩脚输出录音编码信号,特性曲线如图2虚线所示。放音时,S1处于解码位置,⑩脚输出信号进入副通道处理,然后再进入加法器,该信号与主通道信号相减,从而实现对高频信号衰减的放音解码,特性曲线如图2实线所示。经过上述两个过程的互补处理后,有效地减小了磁带的固有噪声,提高了信噪比。



- 1-ELMOTOR)
- 2-ELMOTOR)
- 3-PLAY OUT L-CH
- 4-REC IN L-CH
- 5-B 15V 6.E
- 6-PLAY OUT R-CH
- 7-REC IN R-CH
- 8-B 5.6V



BG208是录音放大管，BG209~212，BG220、BG221是电子静噪开关，BG219是偏磁振荡管，其余晶体三

极管都是电子开关。S101是录放开关，S102是录/放速度选择开关，S103是磁带选择开关。



目前,市场上出售的家用卡拉OK伴唱机品种繁多,售价也从一、二百元至一千元不等,那么,怎样才能买

# 怎样选择家用卡拉OK伴唱机

孙海波

外接6~12伏直流电,通常不带有功放(扩音)功能,需外接扩音设备或较大功率的录音机,如先达-268型、

台功能完善、效果理想、经济实用的卡拉OK伴唱机呢?这里帮您出出主意,供您参考。

家用卡拉OK机从外型上可分为袖珍式、台式、组合式。从功能上又可分为:混响、延时型;混响、延时、功放型;立体声、环绕、混响、延时、功放多功能等类型。卡拉OK机基本都具备一个基本功能,就是混响、延时。混响延时器是采用集成电路制成的BBD电荷耦合器件(相当于数千只半导体晶体管),这是一项80年代末期国外出现的新的电子器件,它能模拟产生类似音乐厅演唱回音(ECHO)的效果。除此之外一些中、高档伴唱机(如万科VK-90型)还采用高速运算放大器,两阶有源滤波器等技术,提高了信噪比,增加了动态范围,延长了混响时间,使整机主要技术指标得到了较好的改善。下面分别介绍常见的几种形式的伴唱机。

**袖珍式伴唱机:**袖珍式伴唱机是属于普及型的伴唱机,能满足一般家庭使用,其特点是售价低(一般在1~3百元),体积小(相当于大1/2录象带),采用

歌达-99型等,均属此类。

**台式伴唱机:**台式伴唱机属中、高档类,采用220V交流电源,通常均装有功率放大器。特点是:1.音质完美,装有双声道音频混合器,延时、混响效果显著;2.功能齐全,可分别调整话筒及伴唱声源的音色深度,有供记录使用的输出端子,部分机器还装有显示音频强度的电平表;3.输出功率大,可接 $2 \times 50 \text{ W} \sim 2 \times 150 \text{ W}$ 范围的音箱使用,常见的这类机型有文华WH-38、大家乐OK-300等。

**组合式伴唱机:**组合式伴唱机是专门用于与家庭组合音响配合使用的一种伴唱机。特点是:超薄型,采用标准机壳设计,与组合音响连机后形成整体,是家用组合音响的外围扩充设备。该机利用组合音响原有的扩音系统,所以这类产品不再带有功放功能,它的各项技术指标较高,部分厂家的产品还装有AV(视频)切换器,可同时切换来自录象机、电视光盘(DC)及录音机等信号源的音视频信号。其代表产品有万科VK-90型,文华WH-328型。

杜比降噪系统要达到最佳降噪效果,提高信噪比10dB,整机信噪比应大于50dB(杜比开关于OFF位)。为此,集成电路、晶体管加了负反馈电路和良好的滤波电路;用电子静噪开关将无用信号(噪声)导通到地;地线采用一点接地法;易受干扰的高频部分和电感元件加金属屏蔽罩等,以提高信噪比,使电路噪声对杜比降噪系统影响最小。

杜比降噪系统,在录音编码时易受无用信号的干扰,从而破坏了编码和解码的互补关系。例如布线 and 退耦不良,有可能使偏磁振荡信号串入前置放大器,然后和录音信号一起进入杜比降噪系统;当录制来自调谐部分的立体声信号时,有时会有19kHz、38kHz等超音频信号混入,假如录音信号中的高频成分处于低电平状态而又混入较大的上述干扰信号时,杜比降噪系统会错误地工作在高电平状态,从而减少了这段信号的高频提升量,使播放频响恶化。为解决这些问题,在杜比集成电路的放大器A和B之间的⑤、⑥脚间加了一个低通滤波器,由图3中的C219、C271、L203和C220、C272、L204等元件组成,并用金属屏蔽罩屏蔽,防止感性元件受干扰。

在杜比降噪系统对信号进行录音编码和放音解码

处理过程中,不同电平的特性曲线是不一样的,如图2所示。为使信号经过录音编码和放音解码处理后,频响得到互补,重放信号的频响复原,两次处理都必须从图2中的最高电平0dB为基准,此时频率特性曲线最佳。整机杜比电平校准方法如下(先检查杜比电路是否正常工作,然后将杜比开关置ON位置):

(1)用200nwb/m、400Hz(TCC-130)磁平信号带放音,A卡调节 $\text{SVR}_{101}$ 、 $\text{SVR}_{102}$ ,B卡调节 $\text{SVR}_{103}$ 、 $\text{SVR}_{104}$ ,使测试点TP102的①、②脚(IC的③脚输出)音频信号电平为580mV、或IC204、IC205的④脚电平为30mV。也可用250nwb/m、315Hz的标准磁带放音,TP102的①、②脚相应电平为650mV,或IC204、IC205的④脚电平约33mV。调校好后,固定 $\text{SVR}_{101}$ 、 $\text{SVR}_{102}$ 、 $\text{SVR}_{103}$ 、 $\text{SVR}_{104}$ 。

(2)录音(A卡转录至B卡)时,用200nwb/m、400Hz标准测试带置于A卡、B卡放磁带录音。调 $\text{SVR}_{103}$ 、 $\text{SVR}_{104}$ ,录音后重放磁带,使TP102的①、②脚相应电平为580mV,即所录的磁带应录上200nwb/m磁平(0dB)。调校好后,固定 $\text{SVR}_{103}$ 、 $\text{SVR}_{104}$ 。

杜比降噪系统的元器件选择非常重要。应严格按图1所示的元器件挑选。

普通的音响设备的输入电路都比较简单,但文艺演出,舞台上使用的话筒往往较多,如一般中小型

## 多路输入话筒混声器的制作

林木

扩音机只具备两个话筒输入插口(其中一只为高阻输入,另一只为低阻输入),这就不适应舞台上的乐队报幕、演唱等使用多个话筒的要求。为了解决这个问题,本文向大家介绍一种具有多路输入的话筒混声器的制作方法。

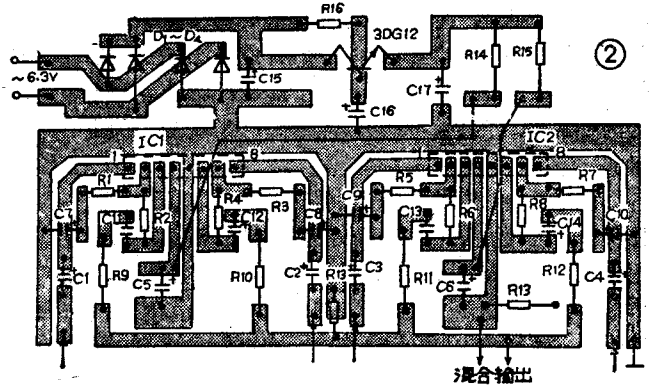
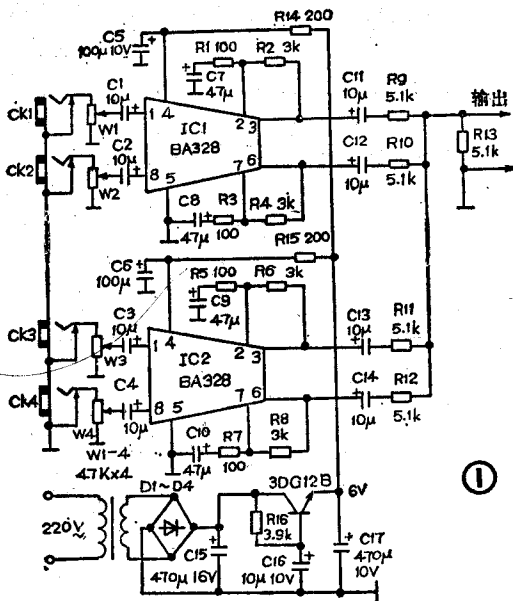
图1是该装置的电路图。它具有噪声小、外围元件少等特点。电路主要是由2只双声道前置放大集成电路BA328和部分外围元件所构成。混声器的输入端能够同时插入4只高阻动圈式话筒。话筒拾取的信号通过各自的声道放大器后经电容器C11~C14,最

后在R13两端得到混合信号输出。为了便于将输出的混合信号接入扩音机的话筒输入插孔。该装置制作

时有意降低了放大器的电压增益(实际电压增益为10 dB左右)。各声道输出信号电平的大小是通过控制电位器W1~W4的调节来实现的。由于本装置电压增益低,因此工作比较稳定。使用时只要用连接线将混合输出信号直接插入扩音机话筒输入插孔即可。如果要求该装置输出的混合信号接入扩音机线路输入插孔,放大器的电压增益应提高到40 dB左右。为了实现这一目的,这时只要将反馈电阻R5~R8换成15 kΩ的电阻即可。

由于该装置工作电压低、整机耗电小,元件选择就比较简单。电源变压器可选用市售3 W、次级输出为交流6 V的小型变压器。集成电路选用BA328,也可以选用KA2221、LA3160、μPC1032等直接代替。整个电路装在一块面积为120×70 mm<sup>2</sup>的印制电路板上(见图2)。

只要元件选择无误,该装置装配好后一般不需通过调整,通电即能正常工作。 \* \* \*



其它:随着科技水平的不断发展,家用卡拉OK机也在日新月异不断地创新、发展、完善,新类型、新机种层出不穷。目前,市场上已出现具有立体、环绕声,并能实现升降伴奏音乐曲调的伴唱机。如歌达KP-5000型等。具有人机对唱功能的电脑多重自动伴唱机已经上市,它采用盒式磁带,多声道4磁头能立即选到所需要的曲目,并能反复播放。当歌手演唱时,伴唱带音乐保留,歌声消失。歌手不唱时,伴唱带的歌声自动恢复,即所谓“你唱我不唱,你不唱我唱”,十分有趣。它还装有根据歌手演唱水平,用电脑进行百分比裁决的评分器。这类产品如万山WS-7704型等。

那么,究竟怎样选择称心如意的伴唱机呢?主要

依据有两点:一是根据自己现有的家电情况,二是根据自己的经济实力。对经济情况较好,家里已有了电视机、录象机、音响设备的家庭,选择组合式伴唱机较为理想。若仅有电视机、录象机,暂时没有音响设备的家庭,在购买音箱的同时,应选择带有功放功能的台式伴唱机。对喜爱歌唱但经济条件又一般的卡拉OK爱好者来说,选择一台袖珍式伴唱机不失为一个良策。

当器材购齐后,先将录象机的射频输出与电视机相接,关闭电视机音量开关,再将录象机的音频输出(AUDIO OUT)与伴唱机线路输入相连。有功放功能的伴唱机可直接接音箱,无功放功能的将本机输出接口与其它扩音设备输入接口相接既可。 \* \* \*

# 高灵敏度助听器耳机

刘明清

为了配合耳聋助听器的生产,发展残疾人福利事业,80年代后期我国推出了一种ESC-1型助听器耳机。这种耳机系新型优质电磁式耳塞机,可与国内外同类产品媲美。耳机的性能与结构造型均达到丹麦OTICON公司的同类型产品的水平,经国内有关助听器生产厂家和用户使用,表明它完全可以代替进口同类耳机。它与普通的助听器耳机相比,具有灵敏度高,频响好,音质清晰,噪声低,佩戴舒适等特点,特别适合于与国内外各种型号的中、高档助听器配套,供听力损失者校正听力用。

ESC-1型助听器耳机采用全塑外壳,体积小、重量轻,外形见图1。其尺寸为 $\phi 16.8 \times 12(\text{mm})$ ,它没有耳机连接导线和插头,只备有一大一小专门插塞孔,连接导线和插头由助听器厂家配给。

该耳机在整体结构设计上具新颖性和独特性。为了便于生产和维修,外壳采用了ABS塑料,不仅减轻了耳机的重量,而且增添了产品的美观性和抗腐蚀性。另外整个耳机的所有配合,设计成凸筋与凹槽的按嵌式,装配时无需螺钉、螺母。这就保证了耳机配合的可靠性、牢固性,提高了耳机的密封性、防潮性。

该耳机空腔内嵌入一个塑料芯子,整个芯子由磁路部分、脱胎线圈、振膜部分组成,然后把芯子装进盒底,由盒盖和盒底按嵌成为一体,结构见图2。它的结构与其它耳塞机的不同之处主要是磁路部分。事先把磁钢和柱心极靴塑压在芯子中,只将一次注塑成型的芯子进行充磁处理即可。在磁路结构上,目前国内外采用较多的是V类铝镍钴和铁氧体磁块,这两种磁体基本上可以满足磁通量的要求。磁路中的极靴部分采用的是铁镍合金材料。装配时应注意磁钢与极靴端面在一个水平面上。选用柱心式磁路,主要是为了保证产品的一致性和可靠性,既不需要调整,又能满足电声性能的要求。

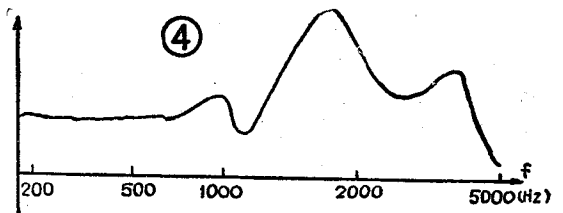
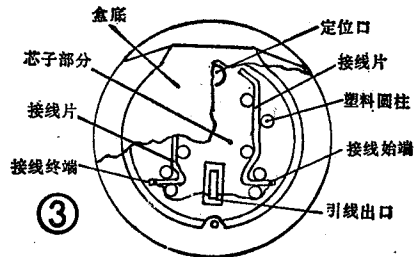
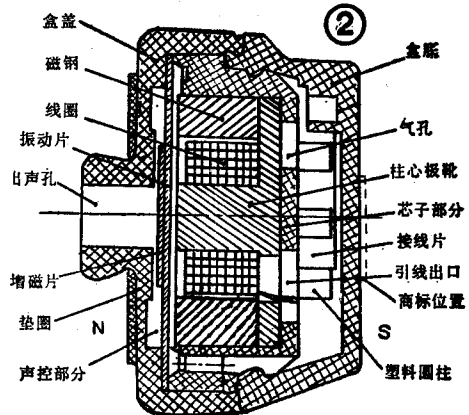
振膜部分对耳机的音质和频响的影响至关重要。为保证该部分能长期有效地发挥其功能,对其材料、重量、弹性等都要认真地进行选择与试验。

为了达到振膜的电声性能要求,在振动片上点焊了一片增磁片,加强了此部分的可靠性。振动部分用压平法替代传统的用沙纸手工去毛刺的方法,并改进了热处理压平工具及点焊工具,提高了振动的平整度。

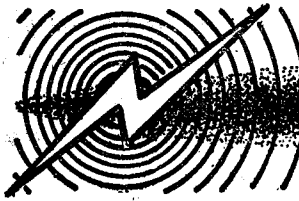
为保证耳机与整机的可靠连接,曾分析了几种插头与插塞的配合。根据助听器插头尺寸的国家标准,经周密计算,在耳机内设计了12个塑料小圆柱,见图3。其中10个用来固定两只接线片,2个用来与盒底定位。接线片采用弹性很好的0.4mm厚的硬锡青铜带,用两片与10个圆柱配合很好的接线片,形成一个与该插头配合较佳的小插塞,巧妙地解决了耳机尺寸小、结构复杂的难题。

ESC-1型助听器耳机的主要技术指标和要求为:

- ① 频率范围 300~3400 Hz, 典型频响曲线见图4;
- ② 灵敏度 在1000 Hz频率范围内,按助听器技术要求分为3档, 110~114 dB/mW, 114.1~116 dB/mW,  $\geq 116$  dB/mW;
- ③ 阻抗:  $(700 \pm 20\%) \Omega$ ;
- ④ 经4mW听音检验,应无明显沙音、失真;
- ⑤ 外壳表面应无显著的划伤和污迹、塑料件无破裂现象。



本栏责任编辑 王维民

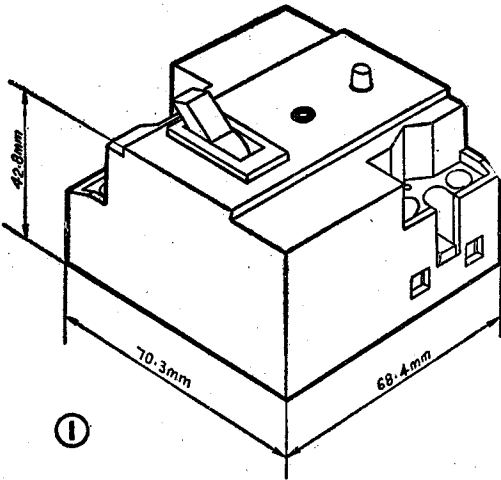


# 国外的多功能漏电保护器

陈九如 王玮

漏电保护器的基本功能是，当人体触电时，在电流强度和尚未达到伤害程度而自动切断电源，以达到保护人身安全的目的。漏电保护器在我国已有一定的生产能力，但在产品的选型、结构、电路及质量上与国外相比还有些差距。为使厂家生产出更多功能全、质量高的产品，本文介绍三种日产电子式多功能漏电保护器，即 GB-2 型漏电保护开关、EM 52 型和 LR 50 C 型漏电断路器。它们的主要特点是工作电压范围宽，具有过负荷或短路保护自动跳闸功能，主要技术指标见附表。

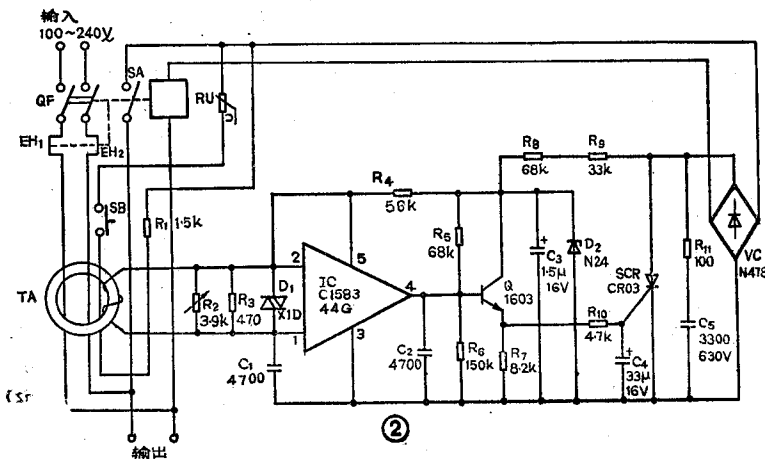
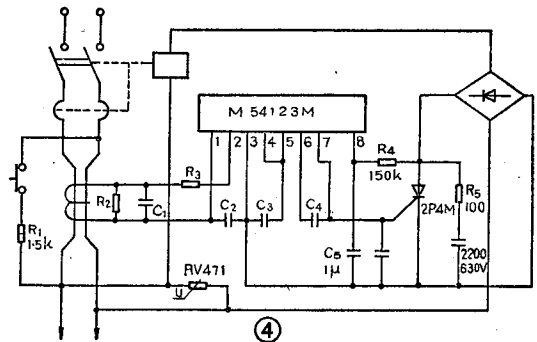
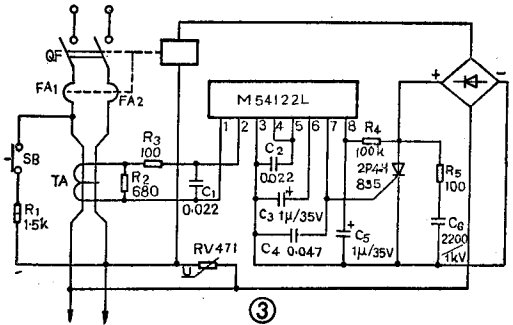
GB-2 型漏电保护开关的体积小、容量大，额定工作电流可为 10 A、20 A、30 A、40 A 四个系列，



它在极苛刻的条件下仍能可靠、准确地动作，很适合家庭使用。其外形见图 1，图 2 为电原理图。

保护开关的过载保护装置是由双金属片构成的热元件来实现的，当电流超过额定值时，因热元件两侧的金属膨胀系数不同，而使发热元件偏向脱扣顶杆，于是开关跳闸断电。

在图 2 中，TA 是零序互感器，其作用是将主回



路的漏电（触电）信号变换成回路的电压信号。在正常工作时，供电线路的主回路火线和零线的电流绝对值相等，其电流矢量和为零，因此无感应电压信号进入专用集成电路 IC，这时 4 端输出电平为零，SCR 因无触发信号而关断。

当发生漏电（触电）故障时，因主回路的电流不平衡，零序互感器感应的电压信号经 IC 的前级放大后，启动内部闭锁电路翻转使输出端 4 为高电平，再经射极跟随器 Q 触发可控



# 电冰箱维修经验两则

张少波

现提供电冰箱维修经验两则，以供大家参考。

## 1. 用干燥的压缩空气加压检漏

一台电冰箱确定是否制冷剂泄漏，就要进行加压检漏，一般是充入干燥的氮气进行加压检漏。但因在中小城市不易买到氮气，故可采用压缩空气进行检漏。由于空气中含有大量水分，当进入制冷剂后，往往出现冰堵，所以采用干燥的压缩空气是十分重要的一环。

在我国南方，气候潮湿，空气中的水分含量太高，在气泵出口加装干燥过滤器虽会起一定作用，但因水分过大，往往使干燥剂吸湿失效，从而使压缩空气中的水分不易排净。

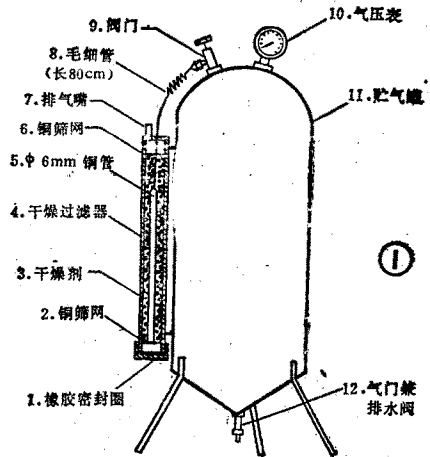
为了滤除压缩空气中的水分，可以加工制作一个压缩空气水分过滤器，见图1。其中，贮气罐的容积应为10~20升，并要求耐压达到 $19.6 \times 10^5$ 帕(20kg/cm<sup>2</sup>)以上，贮气罐的底部做成锥体状，以便于水份排除，再焊一只自行车用的气门嘴作为进气嘴并兼作排水阀。干燥剂可用硅胶或4A分子筛。

操作时，先关闭阀门9，再用空气压缩机经气门口往贮气罐里通入压缩空气至15kg/cm<sup>2</sup>。两个小时以后，贮气罐逐渐冷却，于是空气中的大部分水分凝聚在贮气罐底部，这时微微开启气门口，排除水分后即关闭。用管道将管道接头和冰箱上的修理阀相连后，开启阀门9，当贮气罐内的高压空气通过毛细管节流进入铜管5时，因气压骤然下降，温度急剧降低，

硅SCR，进而使可控硅与整流桥VC组成的交流开关接通，脱扣线圈带电后将圆形铁柱吸入并带动脱扣机构将主回路开关断开。这时黄色的复位按钮自动弹起，以区别发生漏电(触电)或过载故障并迅速排除。

SB为试验按钮，用来模拟漏电电流，试验漏电开关的好坏，按规定每月进行一次试验。可调电阻R<sub>1</sub>用于调整漏电动作电流，其整定值为22.5mA，误差为±10%。压敏电阻RU用来吸收供电系统的雷电及各种操作的过电压，压敏电阻具有瞬时通容量大、电压范围宽，漏电流小及响应速度快等优点，是最理想的过电压保护元件。D<sub>1</sub>为双向限幅二极管，用以限制过高的感应电压，保护IC不至损坏。

该漏电保护开关在电源电压降到50V时漏电电流达到额定值时，均能可靠地断电。当电源电压在50V以下时，保护开关拒动，但这时已达到不至危及人身安全的电压。



故空气中的残余水分有一部分冷凝在铜管上并沉积在过滤器底部。当空气通过干燥剂时，再次滤去残余水份，这样就可以使进入制冷系统的水份减少到相当低的程度。由于冰箱蒸发器多用铝板制成，故应注意使通入的气压不要超过10kg/cm<sup>2</sup>。

## 2. 制冷系统的加热烘烤

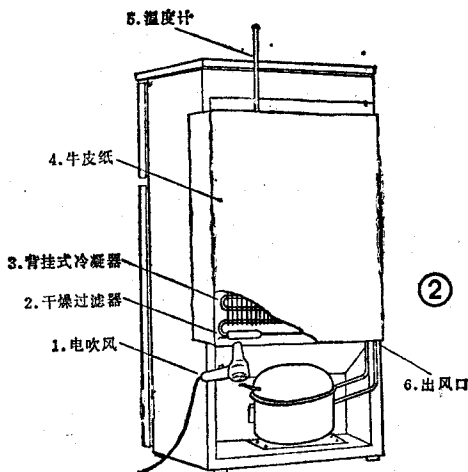
冰箱制冷系统经过打压检漏、补焊，再次打压并保压24小时以上确定无泄漏后，即可进行干燥抽真空了。工厂或比较大的修理部可用烘房进行烘烤，这里介绍的是适合业余或比较小的维修部门用的简易烘烤方法，此法特别适于上门服务。

用一张牛皮纸把冰箱上的背挂式冷凝器包起来，四周用浆糊或水溶性胶水粘牢在电冰箱壁上，下面开两个口，如图2所示。将一把400瓦的电吹风固定在冷凝器下方，其出风口对准干燥过滤器，如环境温度较低，再用毛毯或棉絮包在牛皮纸外面。然后开启电

EM 52型和LR 50C型漏电断路器的主触头带有灭弧罩，可用于频繁启动、容量较大的电气设备中，它们的控制部分线路及工作原理基本相同，但所用集成块的型号不同，见图3和图4。由于它们的工作原理与GB-2型漏电保护开关基本相似，故不再赘述。

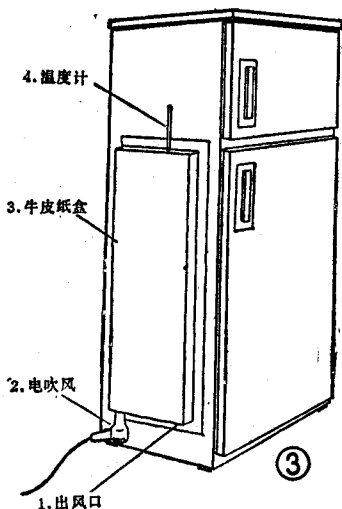
附表

参数名称	GB-2	EM 52	LR50C
额定工作频率	50/60Hz	50/60 Hz	50/50 Hz
额定工作电压	100—240V	120—240V	120—240V
额定工作电流	30A	10A	30A
漏电动作电流	<30 mA	<30 mA	<30 mA
短路分断电流	1500A	5000A	3000A
漏电不动作电流	<15 mA	<15 mA	<15 mA
动作时间(s)	<0.1	<0.1	<0.1
过负荷动作电流	1.2倍额定电流		
短路动作电流		10倍额定电流	10倍额定电流



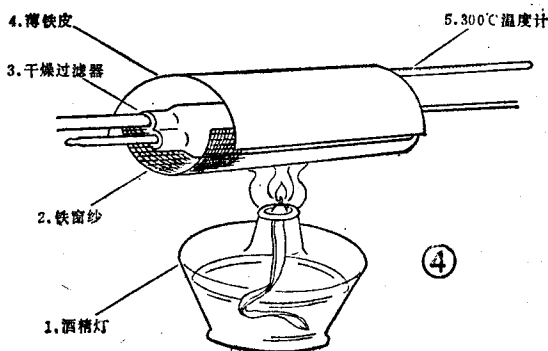
吹风机，半小时内可升温至 $60^{\circ}\text{C}$ 以上，为控制温度不超过 $70^{\circ}\text{C}$ ，以免使箱内的聚胺脂泡沫变形收缩，在冷凝器上部插入一只温度计。对于平背式内藏冷凝器的冰箱，应首先确定冷凝器的部位，然后用硬纸做成两个长条形的纸盒按图3所示粘上去（冰箱两侧一边粘一个），再用两个功率较小的吹风机固定在纸盒下方加热。

冰箱内蒸发器可用红外线灯泡或普通灯泡加热。若用电吹风加热，应在出风口前3厘米处加一块金属挡板，以避免热风集中吹某一部位而引起局部过热。同时加热时应严格控制箱内温度，不超过 $60^{\circ}\text{C}$ ，以免使冰箱塑料内胆变形。



在给制冷系统加热时，应先将原用于检漏的空气放出至 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ ，关上修理阀后，再接通电吹风及冰箱内的加热器。插上冰箱插头启动压缩机运转2个小时，压缩机的温度可达 $70^{\circ}\text{C}$ 以上。如果环境温度太低，可用保温材料将压缩机包起来。由于系统内空气的循环运行，可将部分埋藏在内部的管道加热。

按照图4所示，用酒精灯加热时，在火焰上放置一张铁窗纱，可避免火焰直接烧在过滤器上而引起局部过热。保持温度在 $300^{\circ}\text{C}$ 左右，有利用4A分子筛活化释放出所吸收的水分。



## 山水牌石英钟

### 指针不走动故障的排除

若通电后用万用表测量定子线圈的电压为 $0\text{V}$ （正常时应是每秒左右摆动的脉冲电压，其幅值为 $0.3\text{V}$ 左右），检查电容和石英谐振器均未见异常，可以确定是KS 5206损坏。市场上不好买到这种集成块，可用旧的五羊牌石英钟里的集成块G13-1370代替，需按照G13-1370的管脚改动山水牌的印刷电路，集成块换好后，石英钟即可正常工作。

曾上游

河北蔚县南留庄蔚南电器部(075713)供：音量遥控器套件含印板18元见1990年8期19页。晶体管在线测试仪套件含印板7元见1990年12期。红外接收IC $\mu\text{PC}1373$ ，配套红外对管均3.5元。超声遥控开关25元。LB1405、LM386、CD4013、4017、4040、4060均2.5元。NE555、LM324、CD4001、4011、4066、4069、单首音乐片均1.4元。78、79系列三端稳压均2元。1 $\times$ 2开关、 $\phi 5$ 红绿管均0.3元。IC插座每脚3分。3DG6C 0.2元。3DG201、1N4148、4001均0.08元。价表各索。每次邮费2元。

山东菏泽电视广播器材厂专业生产微型全自动彩色黑白电视差转/发射机，用8620877号专利（获1988年国科委

“星火展览会”金奖）。供山区平原弱信号区使用，交直流两用，灵敏度高AGC控制范围大，无需专建铁塔机房，发射距离有1.5和3.5公里系列型，①固定型3A496、3B566元/台 ②频道可调型V674、VU786、945、1280、1390元/台 ③8A、8B型机内有话筒装置等多功能，A1590、B1760元/台。④系列天线放大器。以上产品实行三包终身保修；代办邮购。厂长刘长印欢迎广大客户光顾。联系人：李锡峰，地址：牡丹南路消防队南100米，开户银行：市农行，帐号：501133，电话：22909，电挂：9989，邮编：274008。

本栏责任编辑 陈正山



问：一台孔雀牌 KQ47-39 型 47 厘米彩电的色纯度不良，经检查发现，消磁电路中的热敏电阻 MZ 72-18 被烧坏。因购不到原型号电阻，拟用 MZ72-40 代替，不知可否？会出现什么问题？

答：MZ72-18 和 MZ 72-40 均为正温度系数热敏电阻 (PTC)，两者系同一系列产品，区别主要在于静态常温下的阻抗值不同，前者阻抗小于后者，故前者形成的起始电流一般要大于后者。通常，由于 47 厘米以上的彩管要求有较大的消磁电流，所以大都选用 MZ72-18 作消磁电阻；37 厘米彩管则多用 MZ 72-40 等型 PTC。但在日常维修中，可以用 MZ 72-40 代 MZ 72-18。如果原先彩管色纯较差，可先用人工消磁法予以解决，以后就能依靠机内电路消磁了。

(德 沅)

问：一台索尼 KV-1882CH 彩电，光栅很亮，调整亮度电位器变化不大，有回扫线，图象不清楚没有层次感并偏蓝色，检测 3 个视放管集电极电位都接近 200V。请说明故障原因及检修方法。

答：从故障现象分析，原因有：① 白平衡不良，造成图象偏蓝色；② 显象管加速极电压偏高和聚焦极电压异常，造成亮度过高。这两个原因都将造成图象无层次感。正常情况下，3 个视放管的集电极电位 V。在 160V 左右，而现在近于 200V，说明管子并没有工作在所需的放大状态，而是趋向于截止状态，这就使视放管输出到显象管阴极的 R、G、B 信号的幅度发生变化。这时反应到屏幕上就是光栅偏某种颜色，即白平衡不良。光栅出现高亮度是由于加速极电压过高，使亮度增大。另一方面，亮度电位器是控

制亮度信号增益的，并不控制显象管的栅阴电压，所以这时改变亮度电位器的阻值，光栅的亮度变化不明显。至于回扫线的产生，是由于视放管的工作异常造成的。

综上所述，检修时应首先查看加速极电压是否正常，调整电位器 RV<sub>708</sub> 是否损坏，然后调整白平衡。在业余条件下，白平衡的调整可如下进行：① 将加速极电压调低、亮度电位器关小、对比度适中、色饱和度关死。② 将电视机频道选在无信号位置即只有光栅。③ 分别调整电位器 RV<sub>701</sub>、RV<sub>702</sub>、RV<sub>703</sub>，使对应的 3 个视放管 Q<sub>701</sub>、Q<sub>702</sub>、Q<sub>703</sub> 的集电极电位 V<sub>c</sub> 为图纸所标值，并同时使光栅为全白色。以上是暗平衡调整。④ 将亮度电位器开大，并将加速极电压调高。⑤ 分别调整电位器 RV<sub>704</sub>、RV<sub>705</sub>，使光栅为全白色。以上是即亮平衡调整。这样反复调整使光栅在高、低亮度时都为白光栅，白平衡即告调好。然后调整聚焦电位器 RV<sub>707</sub>，使光栅噪点最小为止。

(陈克军)

问：一台波兰“耐普登”625 型 51 cm 电视机，发现机内有一条与行输出变压器 3 脚相连的悬空线，不解其作用；电路图及维修资料上所注的外文(大概是波兰文)，大家也不识；因而给维修带来了困难，望贵刊帮助解答。

(甘肃 张志忠)

答：该悬空线在电路图上的说明是“噪声辐射防护天线”。其实际作用是：从行输出变压器 3 脚引出 305 V<sub>pp</sub> 左右的负向行脉冲，通过悬空线(即“天线”)，向周围空间一定范围内辐射，以抵消行输出等元器件向外辐射的反相行脉冲波，使因行辐射引起的干扰减至最小程度。该悬空线经接插件 W6-4 接至偏转线圈 1 端，再由 1 端接至机壳中一固定位置。维修时可根据行干扰情况固定其路径；若干扰不明显

则可省去不用。(王德沅)

问：我的一台日立牌 CMT 2130 型彩电出现无光无声故障，经查其行输出变压器给行输出管供电的⑥脚和给视放管供电的中压绕组的⑨脚内部短路，现无法买到原型号的行输出变压器，经对照金星 C41-2 型彩电的行输出变压器与本机类似，不知能否代用？是否有其他方法解决这一问题？

(丹 东 初明)

答：金星 C47-2 型彩电的行输出变压器是与 18 英寸的彩管配套的，若将其直接代用，其高压略低，聚焦和加速极电压也不一定完全满足要求，中压和低压也将有误差，严重时可导致无色。最好用福日 HFC-236 D 或其他日立 20 英寸的行输出仿制品代换。

另外，若其低压绕组⑥、⑩脚间和中压绕组④、⑦脚间本身无局部短路，也可将中压绕组的接地端断开，用耐压在 1 A/1000 V 以上的高频整流管接在行输出管的集电极上，将其行管的逆程脉冲电压经整流再用电容器滤波，用适当阻值电阻分压后取得一个 180 V 左右的中压供给视放级。(汤文贵)

问：JVC 7015 JM 型彩电图象、彩色正常，无伴音，但有很强的交流声，经检测确认是 AN340P 损坏，一时无法购得，有何合适的型号可以替代？

(北 京 袁立波)

答：AN 340 P 是松下公司生产的具有伴音中放、调频检波、音频前置放大器和直流音量控制、鉴频等多种功能的集成电路。

与 AN 340 P 功能相似的有东芝公司生产的 TA7176 AP，其国产化后的型号为 D7176P。

用 TA7176 AP 代替 AN 340 P 时需将其⑥脚接到音量电位器中心抽头，而在⑨脚与⑩脚之间跨接一只 0.33 μF 电容，便可正常使用。

(高雨春)

责任编辑 邓 晨

(陈克军)

问：一台任天堂电视游戏机，I号操纵器正常，II号操纵器的全部按键均失灵。经检查，II号操纵器与主机连线良好，操纵器内的两块集成电路的5V供电电压正常，元器件及印制线路均无脱焊及断裂现象，主机也无故障。不知是否因集成块损坏所致，如何检查判断？

答：该机出现这种故障大多是集成块4021损坏所致。4021是并入串出8位静态移位寄存器。当IC4021⑨脚(PL)为高电平时，4021的8个输入端(①、②、③、④、⑤、⑥和⑦脚)的控制开关信号被“并一串”转换，然后由4021⑩脚输出给主机。判断4021是否损坏，可测量上述8个输入端的对地电压。在没有按下操纵器任何按键时，8个输入端均应为4.5~5V左右。若实测有1个或数个输入端电位为0或低于3V，且印制线路无严重漏电迹象，便表明4021已坏。4021损坏后，操纵器的按键信号无法通过它输送给主机，故而按键失效。4021可用国产CC4021或同类进口件(型号数字部分一般也是4021)直接代换。

(申沅)

问：一台夏普575型双卡收录机，用话筒录音和接收广播录音均正常，但在转录时声音很小，怀疑收音仓磁头不良，不知是否为此原因？如是应如何处理？

(甘肃 胡姜)

答：如果用收音仓收音时声音也很小，首先应检查收音前置放大器是否正常，如正常还应调整磁头方位角并清洗磁头；若经上述检修处理均无效，则说明磁头特性变差，应予更换。该机收音仓磁头采用的是四轨迹双曲面立体声收音磁头，为标准型磁头支架，阻抗900Ω(1kHz时)，直流电阻215Ω。如无原型号磁头，可选用成都产PS-1232型立体声收音磁头代换。代换后同样也应调整磁头方位角使声音最大且不失真。

1991年第1期

问：几台苏联进口的伏尔加牌轿车内的收音机出现无声故障，经检查是功放集成电路K174YH7损坏，这种型号的集成电路国内市场上很少见到。请问能否用其它型号的IC代换？

答：可以用国内市场上较易购到的TBA810S或TBA810AS代换。K174YH7与TBA810S或TBA810AS同是带散热片的12脚四列直插式结构。用TBA810S或TBA810AS代换K174YH7时，只要拆下K174YH7，在原位置装上TBA810S或TBA810AS，并将其散热片良好接地即可，外围元件可不必改动。另外，由于TBA810SH、TBA810P与TBA810S的内部电路、各引脚功能完全相同。所以，也可用来代换K174YH7，只是由于TBA810SH和TBA810P是12脚三列直插式结构，用它们代换K174YH7时，需另用塑料短导线将其各脚引焊到印板相应的位置上，并将散热片良好接地、集成块固定牢即可。

(孙余凯)

问：一台熊猫2101型袖珍立体声单放机，用干电池供电收音正常，但用购买来的一只交直流转换器供电发现收音交流声特别大，请问原因何在？如何解决？

(江西 方策)

答：一般立体声收音机，收音频率响较宽。用机内电池供电由于电池无纹波，所以收音交流声很小。一般市售的交直流转换器电路十分简单，只把交流220V经变压器变压成低压再经整流和简单电容滤波，这种电路输出直流电压中纹波系数较大，加上单放机体积小，机内电路里使用的滤波电容器容量不大，用这种电源供电就会产生收音交流声。

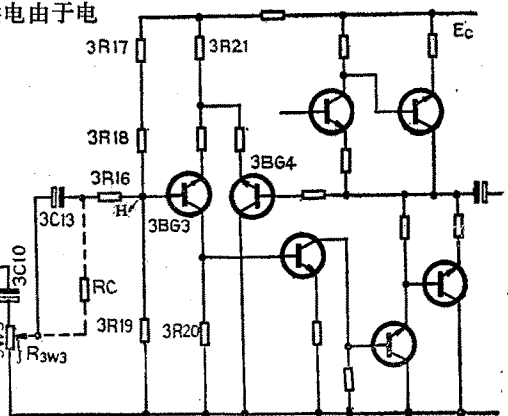
交流声。

改善方法：在原交直流转换器电路后加一个电子滤波管就能大大减小电源输出的纹波系数使收音交流声得到明显改善。(彭贤礼)

问：一台梅花M900便携式收录机无论是收音或放音，小音量时，左声道失真很大；当将音量电位器旋至3/4左右的位置时，失真略有减轻。开机盒检查左声道OTL功放级的中点静态工作点，严重偏离 $\frac{1}{2}E_c$ ，且此处电压会随音量电位器转动位置的变化而变化。请问这是什么原因，如何解决？

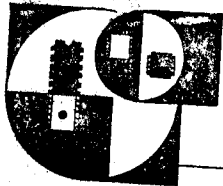
答：所述故障可能是电容3C13漏电所致，电路见附图。当耦合电容3C13漏电时，相当于在电阻3R19两端并联了一只电阻 $R_x$ ，其阻值 $R_x = 3R16 + R_c + R_{3w3}$ ，这样，电阻3R19两端的阻值由原来的100kΩ变为 $3R19 \cdot R_x / (3R19 + R_x)$ ，由于 $R_{3w3}$ 是电位器下端和中点间的电阻，其阻值会随着电位器旋转位置的变化而变化。当 $R_{3w3}$ 阻值变化时 $\Rightarrow H$ 点的电压变化 $\Rightarrow 3BG3$ 管基极的偏置电压发生变化 $\Rightarrow$ OTL功放级中点电压变化，且偏离 $1/2 E_c \Rightarrow$ 喇叭内的声音失真。修理时，只要用一只好的10μF/10V电解电容替换下3C13后，故障即可排除。

(孙余凯)



责任编辑 王维民





### 第六讲 学习与实验 (二)

周 振 安

本讲我们将学习逻辑运算类指令、循环转移类指令的功能和用法,了解子程序和堆栈的概念和用法,以及了解I/O口的简单操作方法。

#### 逻辑运算和循环转移类指令

表1列出了18条逻辑运算指令、17条控制转移指令及6条循环指令的助记符、功能说明和指令周期数。下面我们仍以TD-I型机为例进行了解指令功能和用法的实验,拥有TD-II、III型机的读者可参照文中程序编制方法,在TD-II、III型机上进行实验。

[实验1] 逻辑“与”指令实验。

逻辑“与”操作的符号为“ $\wedge$ ”。 $0\wedge 0=0$ ,  $0\wedge 1$  (或  $1\wedge 0$ ) =  $0$ ,  $1\wedge 1=1$ 。利用“与”指令可以实现对某存储单元清零或者对其中的某些位清零。例如 ANL TH0, #0FH 指令可将定时/计数器 TH0 的高4位清零。

本实验进行 FBH $\wedge$ 0FH 操作,列出竖式如下:

$$\begin{array}{r} 1111 \quad 1011 \quad (FBH) \\ \wedge \quad 0000 \quad 1111 \quad (0FH) \\ \hline 0000 \quad 1011 \quad (0BH) \end{array}$$

实验子程序如下:

```

PRO: MOV A, #0FBH; (A) $\leftarrow$ FBH
      ANL A, #0FH; (A) $\leftarrow$ (A) $\wedge$ 0FH
      RET ; 返回

```

机器码为 0100H; 74 FB 54 0F 22。键入学习程序和上述实验子程序,执行后应显示 0BH。

[实验2] 逻辑“或”指令实验。

逻辑“或”指令操作的符号为“ $\vee$ ”。 $0\vee 0=0$ ,  $1\vee 0$  (或  $0\vee 1$ ) =  $1$ ,  $1\vee 1=1$ 。利用“或”指令可以对某个字节的某些位同时置1而不破坏源操作数。请读者列出竖式计算 05H $\vee$ 33H的结果,然后做下面实验:

```

PRO: MOV P1, #05H; (P1) $\leftarrow$ 05H
      MOV A, #33H; (A) $\leftarrow$ 33H
      ORL A, P1; (A) $\leftarrow$ (A) $\vee$ (P1)
      RET ; 返回

```

机器码为 0100H; 75 90 05 74 33 45 90 22。结果应显示 37H。把学习程序中的 MOV P1, A 指令去掉换成空操作 NOP,即 F5 90换成 00 00。执行后显示 05H,说明逻辑“或”操作并未影响 P1 中原有内容。

[实验3] 逻辑“异或”指令实验。

逻辑“异或”操作的符号为“ $\vee$ ”。 $0\vee 0$  (或  $1\vee 1$ ) =  $0$ ,  $1\vee 0$  (或  $0\vee 1$ ) =  $1$ 。利用“异或”指令将某单元自身相“异或”可实现清零。请列出竖式计算 55H $\vee$ 00H,然后进行下面实验:

```

PRO: MOV A, #55H; (A)  $\leftarrow$  55H
      MOV 40H, #00H; (40H) $\leftarrow$ 00H
      XRL A, 40H; (A)  $\leftarrow$  (A) $\vee$ (40H)
      RET ; 返回

```

机器码为 0100H; 74 55 75 40 00 65 40 22。

表 1 逻辑运算类指令和循环转移类指令

助记符	功能说明	周期
ANL A, Rn	; (A) $\leftarrow$ (A) $\wedge$ (Rn)	1
ANL A, @Ri	; (A) $\leftarrow$ (A) $\wedge$ ((Ri))	1
ANL A, #nnH	; (A) $\leftarrow$ (A) $\wedge$ nnH	1
ANL A, dir	; (A) $\leftarrow$ (A) $\wedge$ (dir)	1
ANL dir, A	; (dir) $\leftarrow$ (dir) $\wedge$ (A)	1
ANL dir, #nnH	; (dir) $\leftarrow$ (dir) $\wedge$ nnH	2
ORL A, Rn	; (A) $\leftarrow$ (A) $\vee$ (Rn)	1
ORL A, @Ri	; (A) $\leftarrow$ (A) $\vee$ ((Ri))	1
ORL A, #nnH	; (A) $\leftarrow$ (A) $\vee$ nnH	1
ORL A, dir	; (A) $\leftarrow$ (A) $\vee$ (dir)	1
ORL dir, A	; (dir) $\leftarrow$ (dir) $\vee$ (A)	1
ORL dir, #nnH	; (dir) $\rightarrow$ (dir) $\vee$ nnH	2
XRL A, Rn	; (A) $\leftarrow$ (A) $\vee$ (Rn)	1
XRL A, @Ri	; (A) $\leftarrow$ (A) $\vee$ ((Ri))	1
XRL A, #nnH	; (A) $\leftarrow$ (A) $\vee$ nnH	1
XRL A, dir	; (A) $\leftarrow$ (A) $\vee$ (dir)	1
XRL dir, A	; (dir) $\leftarrow$ (dir) $\vee$ (A)	1
XRL dir, #nnH	; (dir) $\leftarrow$ (dir) $\vee$ nnH	2
RL A	; $\leftarrow$ 7D...0D $\leftarrow$	1
RLC A	; $\leftarrow$ CY $\leftarrow$ 7D...0D $\leftarrow$	1
RR A	; $\rightarrow$ 7D...0D $\rightarrow$	1
RRC A	; $\rightarrow$ CY $\rightarrow$ 7D...0D $\rightarrow$	1
CPL A	; (A) $\leftarrow$ ( $\bar{A}$ )	1
CLR A	; (A) $\leftarrow$ 00H	1
JZ rel	; 若(A)=0则跳转,否则向下执行	2
JNZ rel	; 若(A) $\neq$ 0则跳转, (A)=0 则向下执行	2
CJNE A, #nnH, rel	; 若(A) $\neq$ nnH则跳转,当(A)<nnH时, CY=1; 当(A)>nnH时, CY=0; 若(A)=nnH则向下执行, CY=0	2
CJNE A, dir, rel	; 参见上述(nnH换为(dir))说明	2
CJNE Rn, #nnH, rel	; 参见上述说明	2
CJNE @Ri, #nnH, rel	; 参见上述说明	2
DJNZ Rn, rel	; (Rn) $\leftarrow$ (Rn)-1, 若(Rn) $\neq$ 0则跳转,否则向下执行	2
DJNZ dir, rel	; (dir) $\leftarrow$ (dir)-1, 若(dir) $\neq$ 0则跳转,否则向下执行	2
LJMP #add16	; (PC) $\leftarrow$ add16, 即跳转到16位地址	2
AJMP #add11	; (PC) $\leftarrow$ (PC)+2, (PC <sub>10-0</sub> ) $\leftarrow$ add11	2
SJMP rel	; (PC) $\leftarrow$ (PC)+2+rel, 即做相对跳转	2
JMP @A+DPTR	; (PC) $\leftarrow$ (A)+(BPTR)	2
LCALL #add16	; 断点入栈, (PC) $\leftarrow$ add16	2
ACALL #add11	; 断点入栈, (PC) $\leftarrow$ (PC)+2, (PC <sub>10-0</sub> ) $\leftarrow$ add11	2
RET	; 从子程序返回(断点)	2
RETI	; 从中断返回(断点)	2
NOP	; 空操作, 继续往下执行	1

执行结果应显示 55H。将 0104H 单元中 00H 换成 55H, 结果应显示 00H (V1~V8 全灭)。

[实验4] 利用左移指令实现乘2运算。

请用竖式计算 29H $\times$ 2 (即 29H+29H), 然后做下面实

验:

```

PRO: MOV A, #29H; (A)←29H
      RLC A ; 0←0010 10011
      RET ; (A)=0101 0010 B, 返回

```

机器码为 0100H; 74 29 33 22。结果显示 52H。

[实验 5] 利用循环移位指令实现累加器 A 中高半字节内容与低半字节内容互换。实验子程序如下:

```

PRO: MOV A, #38H; (A)←38H
      RL A/RL A/RL A/RL A; 移位 4 次
      RET ; 返回

```

机器码为 0100H; 74 38 23 23 23 22。结果显示 83H。请改用 RR A 指令重新实验一下。

[实验 6] 根据累加器内容进行跳转指令的实验。

这类指令有 JZ、JNZ 和 CJNZ 指令, 它们分别判断 (A)=0, (A)≠0 或 (A)≠nnH 条件满足时进行跳转。表 1 指令中的地址偏移量 rel 用来指示跳转方向和长度。当 rel>0 时, 表示向地址增加方向跳转; 当 rel<0 时, 表示向回跳转。rel>0 时, 其值 rel=[目标地址]-[跳转指令地址]+[该指令字节数]; rel<0 时, 则需用补码表示, 即我们在上一讲中说的 7D=1 时该数表示带符号数的负数, 这时, rel=FFH-[跳转指令地址]+[该指令字节数]-[目标地址]+01H。

下面的实验子程序为关键字搜索子程序。在片内 RAM 的 20H、21H 单元中存放着 5FH、30H 这两个数据, 该程序用来查找这一段存储区中有关关键字 30H。实验子程序如下:

```

PRO:  MOV 20H, #5FH } 送 20H、21H 地址
      MOV 21H, #30H } 5FH、30H。
      MOV R0, #20H; 送存储区首地址。
      MOV R2, #02H; 送存储区长度。
LOOP1: CJNE @R0, #30H, LOOP2; 查找关键字。
      MOV A, R0 } 若查找到, 则将关键字存放
      RET } 地址送 A, 然后返回。
LOOP2: INC R0 ; 地址加 1, 查找下一个
      DEC R2 ; 存储区长度减 1。
A, CJNE R2, #00H, LOOP1; 全查完吗?
      MOV A, #00H; 全查完, A 清零, 表示
      RET ; 返回

```

机器码为 0100H; 75 20 5F 75 21 30 78 20 7A 02 B6 30 02 E8 22 08 1A BA 00 F6 74 00 22。其中标号 LOOP1 地址为 010AH, 标号 LOOP2 地址为 010FH, 标号 A 地址为 0111H。从 LOOP1 跳转到 LOOP2 的地址偏移量 rel=010F-010A-3=02, 从 A 处跳转到 LOOP1 的地址偏移量 rel=FF-0111-3+010A+01=F6。运行上述程序应显示关键字存放的地址值 21H。

[实验 7] 循环转移指令实验。

这类指令助记符为 DJNZ, 它以工作寄存器 Rn 或片内 RAM 单元为循环计数器, 每运行该指令一次, 循环计数器内容减 1 并继续循环, 直到循环计数器内容减至 0 才停止循环。下面实验子程序是利用循环转移指令对片外扩展 RAM 中的 0220H~027FH 单元进行清零的子程序。

```

PRO: MOV R2, #60H ; 置循环计数器初值
      MOV DPTR, #0220H; 设存储区首地址

```

```

MOV A, #00H ; (A)←00H
LOOP: MOVX @DPTR, A ; 清零
      INC DPTR ; 地址加 1
      A, DJNZ R2, LOOP; ; 全清完否?
      RET ; 清完则返回

```

机器码为 0100H; 7A 60 90 02 20 74 00 F0 A3 DA FC 22。读者可试着计算从 A 跳转到 LOOP 的地址偏移量 rel 应为 FCH。执行学习程序, 待 V1~V8 全熄灭后, 检查 6116 中 0220H~027FH 单元内容应全为 00H。把子程序中指令 DJNZ R2, LOOP 换成 DEC R2 及 CJNE R2, #00H, LOOP 指令再试, 结果应一样。

[实验 8] 利用无条件转移指令编制一个简易键盘监控程序。

在键盘监控程序中, 通常将各个命令键的服务子程序 (KEYn) 的入口地址排成一个散转表 (TABLE)。程序不断查询各个键, 当有键按下后, 程序将该命令键的键值送累加器 A, 根据 A 的内容跳转到散转表中相应的键服务子程序入口, 再由该入口进入键服务子程序。程序如下:

```

PRO:  MOV A, P1 ; 取键值
      ANL A, #0FH ; 屏蔽掉高 4 位
      CJNE A, #0FH, PRO1; 低 4 位有低电平
      LJMP PRO ; 没有, 重新取键值
PRO1: XRL A, #0F ; 将键值处理为 01
      MOV B, #03H ; (B)=03H
      MUL AB ; 相乘后, (A)=3
      MOV DPTR, #TABLE; 送散转表首地址
      JMP @A+DPTR ; 散转到键服务子
      ORG 0120H ; 程序入口
TABLE: LJMP KEY 0 ; 0 号键入口(虚设)
      LJMP KEY 1 ; 1 号键入口
      LJMP KEY 2 ; 2 号键入口
      ORG 0140H
KEY 0: MOV A, #00H } 出错返回主程序,
      RET } V1~V8 全熄
KEY 1: MOV P1, #3FH } 0 P1 端为低电平则显示
      LJMP PRO } 3FH, 然后重新取键值
KEY 2: MOV P1, #CFH } 1 P1 端为低电平则显示
      LJMP PRO } CFH, 然后重新取键值

```

机器码为 0100H; E5 90 54 0F B4 0F 03 02 01 00 64 0F 75 F0 03 A4 90 01 20 73/0120H; 02 01 40 02 01 43 02 01 49/0140H; 74 00 22 75 90 3F 02 01 00 75 90 CF 02 01 00。运行该程序后, 用一个 1~5kΩ 电阻串接一根导线, 一端接地, 另一端分别触碰 8031 单片机的 0P1、1P1 端, 这时 V1~V8 应分别显示 3FH 和 CFH, 即 V3 V4、V1 V2 交替发光。

[实验 9] 调用子程序实验

在程序设计中, 常常出现多处都需要完成相同的处理功能。为了简化程序, 可将这段被多处用到的程序分离出来, 并赋予名称和返回命令 (RET), 我们称这样的程序为子程序。子程序除可被主程序调用 (LCALL、ACALL) 外, 还

可以被另一个子程序调用，这种情况被称为子程序嵌套。

下面我们编制一个延时1秒的延时子程序。

```

ORG 0200 H
DELAY: MOV R2, #da1           周期数
DEL1:  MOV R3, #da2           TMOV=1
DEL2:  MO4 R4, #da3           TMOV=1
DEL3:  NOP/NOP/NOP           } 3个TNOP=3×1
      DJNZ R4, DEL3          } 小循环
      DJNZ R3, DEL2          } 中循环
      DJNZ R2, DEL1          } 大循环
RET

```

程序中 R2、R3、R4 分别放有小、中、大循环的循环初值 da1、da2、da3。系统工作主频为  $f_{osc}=6\text{MHz}$ ，工作周期为  $T_{osc}=1/f_{osc}$ 。8031 单片机 1 个机器周期为工作周期的 12 倍，即  $T=12T_{osc}=2\mu\text{s}$ 。有

$$\{(3 \times T_{NOP} + T_{DJNZ}) \times da3 + T_{DJNZ} + T_{MOV}\} \times da2 + T_{DJNZ} + T_{MOV} \times da1 \times T = 1 (\text{秒})$$

设  $da3=100$ ， $da2=10$ ，则解得  $da1=100$ 。即有  $(R4)=64\text{H}$ ， $(R3)=0\text{AH}$ ， $(R2)=64\text{H}$ 。

把这些值代入程序中，则有延时1秒的延时子程序机器码为 0200H:7A 64 7B 0A 7C 64 00 00 .00 DC FB DB F7 DA F3 22。

为了演示该子程序，我们编制1个轮流显示1秒钟0FH或F0H的程序如下：

```

PRO:  MOV P1, #0FH; 0100H; 75 90 0F
      LCALL DELAY; 0103H; 12 02 00
      MOV P1, #F0H; 0106H; 75 90 F0
      LCALL DELAY; 0109H; 12 02 00
      LJMP PRO ; 010CH; 02 01 00

```

#### 堆栈及其实验

当 CPU 中止执行主程序而转去执行子程序时，需要对断点(即主程序中调用子程序指令下一条指令的地址)加以保护，以便执行完子程序后能准确返回断点，继续执行主程序。为此 8031 单片机在片内 RAM 专门划出一段存储区用作断点和其它内容的保护区，这段存储区就是我们所要介绍的堆栈。堆栈的地址由片内 RAM 的 81H 单元(表示为 SP，称作堆栈指针)的内容指示。8031 单片机的堆栈是向上生长的，即栈底设在片内 RAM 地址较小的位置，每当压入堆栈一个数据时，堆栈指针 SP 内容自动加1；每当从堆栈弹出一个数据时，堆栈指针 SP 内容自动减1。单片机复位后，堆栈指针 SP 内容自动设为 07H，即栈底在 07H。片内 RAM 07H~7FH 都可用作堆栈。堆栈区的大小可由指令指定，当需要重新设置堆栈时，例如栈底设在 50H，则可用指令 MOV SP, #50H 来实现，此时片内 RAM 的 50H~7FH 都被设为堆栈区。

使用调用子程序指令时，只有断点被保护。如果同时要对“现场”进行保护(保护某些专用寄存器或地址单元内容)，则应用 PUSH 指令将这些现场内容压入堆栈。如果有多项内容需要入栈保护，一定要注意“先入后出，后入先出”的栈入、栈出顺序。另外，执行 PUSH 或调用子程序指令时，SP 内容先加1，然后再压入数据到堆栈，所以堆栈将从 08H 开始。

[实验 10] 观察堆栈情况的实验

```
ORG 0000H
```

```

MAIN: MOV P1, #00H; 送 P1 口 00H
      PUSH P1; 将 P1 内容 00H 压入堆栈
      MOV 40H, #33H; (40H)←33H
      PUSH 40H; 将 40H 内容 33H 压入堆栈
      LCALL PRO; 调用子程序
断点: POP 40H; 将 40H 内容弹出堆栈
      POP P1; 将 P1 内容弹出堆栈
STOP: LJMP STOP; 停止
ORG 0100H
PRO:  MOV P1, #0FH; (P1)←0FH
      MOV R0, #07H; 送栈底地址
      MOV DPTR, #0207H; 送外部 RAM 区首地址
      MOV R2, #05H; 送堆栈长度
LOOP: MOV A, @R0; 堆栈内容送入 A 中
      MOVX DPTR, A; A 中内容送外部 RAM
      INC R0; 堆栈地址加 1
      INC DPTR; 外部 RAM 地址加 1
      DJNZ R2, LOOP; 堆栈内容全送完否?
      MOV A, #81H; 完, 把 SP 内容送入 A 中
      MOV DPTR, #0200H; 指定外部 RAM 地址
      MOVX @DPTR, A; 将 SP 内容送外部 RAM
      RET; 返回

```

上述程序有 3 处参与堆栈操作，先压入堆栈 00H，又压入 33H，调用子程序时断点 000DH 被压入堆栈(先压低位 0DH，后压高位 00H)。该程序机器码为 0000H: 75 90 00 C0 90 75 40 33 C0 40 12 01 00 D0 40 D0 90 02 00 11/0100H; 75 90 0F 78 07 90 02 07 7A 05 E6 F0 08 A3 DA FA E5 81 90 02 00 F0 22。执行之，待 V1~V8 显示 00H(全灭)后，检查 0207H 以后内容：从 0208H 起到 020BH 单元内容分别为 00H、33H、0DH、00H、0200H 中放入的堆栈指针 SP 内容为 0BH。从程序执行结果看到，主程序赋予 P1 内容为 00H，子程序将 P1 内容变为 0FH，由于采用了入栈保护 PUSH P1 及出栈弹回 POP P1，故 P1 内容未受影响。如果去掉 POP P1 (即把 000FH: D0 90 改为 00 00)，则显示内容变为 0FH，P1 原有内容受到影响。

#### I/O 口简单实验

8031 单片机一般只能提供给用户一个 8 位 I/O 口，即 P1 口。P0 口每位的驱动能力为 8 个 LSTTL(低功耗肖特基晶体管逻辑)负载，P1~P3 口每位的驱动能力为 4 个 LSTTL 负载(10mA 以下)。当 8031 单片机的 P1 口用来驱动外设时，需要根据外设负载大小选择不同的驱动电路。例如驱动 15mA 左右的 LED 发光二极管时，驱动器可选一般的反相器、缓冲器等；如果驱动多只 LED 或继电器时，则应选择驱动能力较大的元器件如 SN75452(300mA)、MC1413(500mA)或三极管 9013、9012、8050 及 8550。

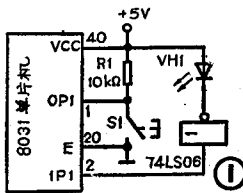
[实验 11] 利用 P1 口做一个简单的应答电路。

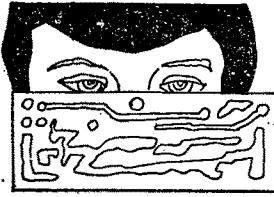
该电路的电路图如图 1 所示。现在我们编制一个程序，使得开关 S1 每按下一次，VH1 状态翻转(由亮→灭或由灭→亮)一次。程序如下：

```

ORG 0000H
MAIN: LJMP PRO ; 跳转到 PRO 处
ORG 0100H
PRO:  MOV A, P1 ; 读 P1 口内容
      ANL A, #01H; 屏蔽掉高 7 位, 保留 0P1 状态
      JNZ PRO; 0P1 不为 0 则重新读键

```





# 自制苹果机 EPROM 编程——仿真卡

钱忠慈 郝炜宇 华峻 (中)

## 制作步骤(1)

在步骤(1)中,将制作由磁盘文件驱动的编程——仿真卡,它本身虽然不带监控程序,但功能与带监控程序的编程——仿真卡是一样的。

1. 在苹果机上将仿真监控程序(见42页)中\$C000~\$C397之间的数据键入到从\$2000开始的内存中,键入时请将左右标有“( )”的数据“CX”改为“2X”。想制作自带监控程序编程——仿真卡的读者,这一步可不做。

2. 将编程监控程序2(见下期)中从\$C800~\$CB97的数据键入到苹果机中从\$2800~\$2B97的内存之中,键入时同样也要将标有“( )”的数据“CX”改为“2X”。然后将\$2000~\$2FFF数据存盘。

3. 对附图电路进行一点改动。去掉D4(2732)、D1(74LS20)和D3(74LS74)。断掉D5(6821)的23脚 $\overline{2CS}$ 与 $\overline{DEVSEL}$ 的连线,按附图虚线框中的电路单独做一块小板,连接有关信号线。该小板在苹果机地址为\$C080~\$C0FF时送D5的23脚 $\overline{2CS}$ 低电平译码选通有效信号。切断D5的24脚1CS与+5V的连线,把24脚接到插槽的7A端。

所有IC安装时均应加装IC插座,IC暂不插入。

4. 编程电路调试。①首先用万用表检查编程——仿真卡+5V电源端与地是否短路。②然后插上D19(TL497),按参考文献1调整本卡上的R2、R4、R5,使S1-6各档得到相应的编程电压。然后拔下D19。③将D21、D20、D5、D6、D7、D2和D8等IC插上,并将一已有程序的EPROM插到编程插座上,将EPROM选择开关置相应档上。④加电,屏幕显示应与未插此卡时一样。如果满屏出现杂乱字符,说明卡上地址线或数据线有短路之处,用万用表仔细检查排除。⑤开机调入编程、仿真监控程序,然后键入\*2C00;A9

10×n 85 44 4C 00 28,其中n为编程一仿真卡所插的槽口号。键入\*2C00G/(回车)即可执行编程监控软件。这时应出现菜单(否则查监控程序)。⑥选择菜单中的EPROM读操作,若读不出编程插座上EPROM芯片的数据,说明6821没有工作,可查D6、D7、D8和虚线框(小板)中的电路。读操作正常后,可再执行菜单内的空白片检查操作,进一步验证读操作已正常。屏幕显示“CHECK OK”,说明EPROM是好芯片,且已被擦除干净;显示“CHECK ERROR”说明EPROM芯片未擦净或已坏。⑦关机后插入TL497,编程插座空出。按⑥调入、执行编程监控程序,接通S2。选择各种型号EPROM的编程操作执行,同时用万用表检查编程插座上的编程电压:2716的21脚(即编程插座的23脚)应有25V,2732(A)的20脚(即编程插座的22脚)应有25V(21V),2764(A)的1脚应有2.1V(12.5V),27128(A)的1脚有2.1V(12.5V),27256的1脚有12.5V电位。此编程电压应在编程操作结束时消失,并且在进行读操作和空白片检查时不出现。否则查D2、D8、D5及VT1。⑧关断S2,正确插入一块已用紫外线擦净的EPROM芯片。开机,接通S2,按⑥进行编程操作,将内存中一段程序烧写入EPROM芯片。若写入内容不对,则是编程电压偏低所致,小心提高编程电压再试。关断S2,再关机,然后拔下TL497。

5. 仿真电路调试。①插上D14、D18、D9、D10、D11②开机调入编程、仿真监控程序,键入\*2400;A9 10×n 85 44 4C 00 20。键入\*2400G/执行仿真监控程序。③出现菜单后,选择写操作,把内存中一段数据写入到公用RAM中;再执行菜单中的读操作,将刚写入的数据读回到内存的另一段存储区,核对两段数据是否一致。如不(下转第42页)

```

MOV R2,#02H } 0P1为0,则延时20ms.
LCALL DEL1 } DEL1是实验9中的延时子程序

MOV A,P1 } 再读P1口内容,
ANL A,#01H } 以确认键确实按
JNZ PRO } 下

PR1:MOV A , P1 } 读P1口内容,当0P1为0
ANL A , #01H } (键仍被按压)时,则原地等
JZ PR1 } 待,直到键被释放

CPL 1P1 ; 1P1端状态求反
SJMP PRO ; 返回,重新读键

; 机器码为0000H: 02 01 00 /0100H; E5 90 54
01 70 FA 7A 02 12 02 02 E5 90 54 01 70
EF E5 90 54 01 60 FA B2 91 80 E5.

```

程序采取了消除开关接通或断开时产生的抖动的措施,这也是实用程序中常用到的。

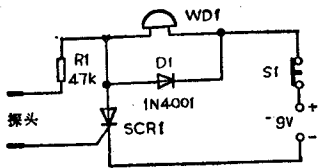
电路的连接方法:为了锻炼硬件电路设计能力,建议把图1电路单做在一块板上。由于从下一讲开始我们还要做诸

如RAM扩展、I/O扩展等实验,这些实验中电路连线密度较大,一般单面电路板无法完成,所以这里推荐使用《无线电》1990年第12期介绍的“万次多用实验电路板”。该板使用寿命很长,IC及模拟器件可灵活安排,很适合本次讲座学习与实验及开发应用部分的需要。另外也可选用面包板进行实验,但面包板存在一个严重缺陷,就是使用几次后,接脚变松,易出现虚接现象。尤其对布线密度较大的电路,一旦出现问题,查找起来非常麻烦。从学习(开发)机中引出电源和各种信号线的方法是将一个40脚IC插座“趴伏”于8031单片机芯片之上(注意缺口方向应一致),使插脚与IC引脚一一对应并焊牢。VCC、地线、0P1、1P1以及以后用到的P1口其它引线、P2口、P3口、P0口等引线均可由此插座引出。低8位地址线0A~7A可用同样办法从地址锁存器74LS373上获得。为保证引出可靠方便,可再找一IC插座将需要引出信号焊线引出,使用时将这只IC插座插到8031上的IC插座即可,不用时可拔下。按上述方法连好图1电路后,键入本程序和实验9的延时程序,就可以运行实验了。

本栏责任编辑 王晓丹



### 水面指示器

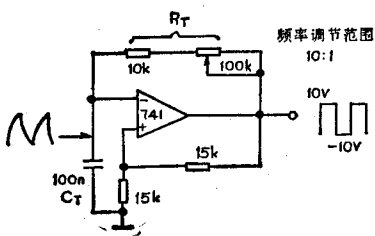


图示电路为一个水面指示器，电路由可控硅SCR1和报警装置WD1等组成。当水面上升到使探头两极之间构成通路时，可控硅就接通了报警装置WD1，发出水面上升的信号。报警装置也可以用声纳鸣响器(TM)、灯或蜂鸣器等。按下开关S1，电路复位。

赵向东编译

### 频率范围 10:1 振荡器

图示电路为一个频率可调范围为10:1的RC振荡器。运算放大器的正相输入端和两个电阻(15k $\Omega$ )构成施密特触发器。反相输入端和RT、CT组成时间网络，电位器(100k $\Omega$ )可改变充放电时间常数，能使

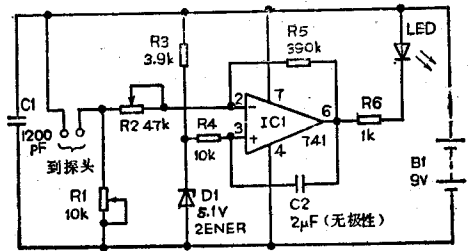
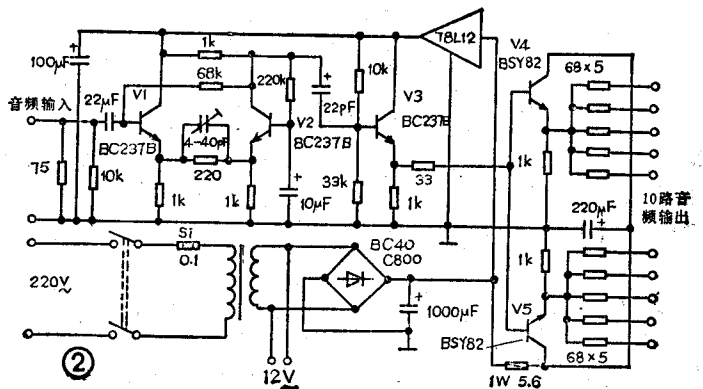


振荡频率在10:1的范围内变化。输出幅度为20V<sub>p-p</sub>的矩形波。

赵向东编译

### 土壤湿度显示器

电路如图所示。土壤湿润时，发光二极管LED发光。当土壤湿度降低到一定程度后，LED开始闪光，如果湿度继续降低则LED熄灭。电路安装后进行以下校准：接入电池并把探头电极插入一个装有干燥土壤的容器中，先调R1至最大值，然后逐渐降低阻值直到LED开始闪光，再调R2使LED熄灭。

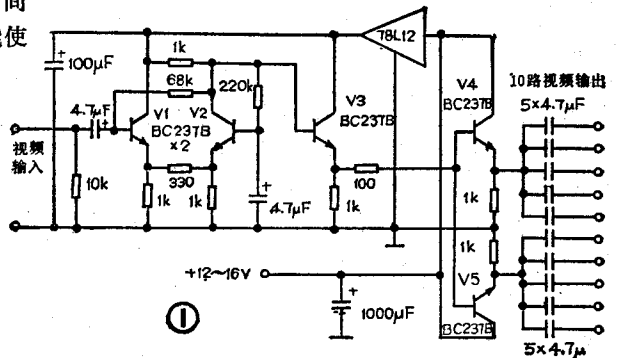


赵向东编译

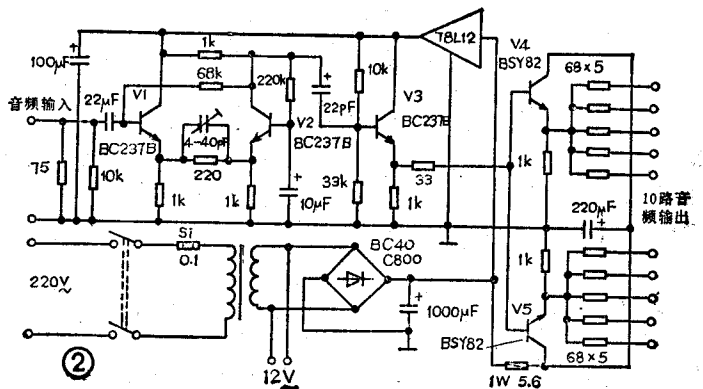
### 简单实用的视、音频分配器

一台录象机带动多台录象机复制录象节目带时，必须使用视、音频分配器才能达到满意的复制效果。图1和图2分别示出电路简单、复制效果好且实用的视、音频分配器。从图看出1路输入信号，可有10路输出信号。用上它们，一台录象机放象可使10台录象机同时复制。

视频分配器输入信号峰峰值容许范围为0.5V~2V，输出为1V(峰值)。音频分配器输入信号-6dB，输入阻抗10k $\Omega$ ；频率范围20Hz~12kHz；输出信号-6dB，输出阻抗1k $\Omega$ 。三极管BC237B可用国产管3DG120D、3DG130D代换，BSY82可用国产管3DK1150C代换。



①



②

## 微机超声波探伤仪

东南大学研制成功的微机超声波探伤仪,最近,通过了江苏省科委和教委的鉴定。这种仪器由微机控制,探伤过程高度自动化,并具有控制精度高,对缺陷各项参数记录完整,使用携带方便等优点,还实现了人机对话、汉字提示。它可对铁轨、桥梁、火车车轴、压力容器焊缝和金属材料等多种工件进行无损探伤,以确保金属材料制品、部件和设备的安全可靠,在机械、化工、交通等领域有广泛的用途。

李相彬

## LZ-1 型粮食机械通风自控仪

由河北大学研制的“LZ-1 型粮食机械通风自控仪”,最近在保定通过省级鉴定。该仪器不仅可替代人工值班,满足粮食降温、降温、控温多种需要,而且一台仪器可控制多台风机运行。这种仪器可以根据三温(气温、库温、粮温),三湿(气湿、库湿、粮食水份)变化,经预先设定,自动控制最佳通风时间。仪器是全自动操作,可无人值守,较好地解决了机械通风控制中急需解决的问题。

该仪器具有体积小、重量轻、价格低、使用方便、节电和节省人工值班费用等优点,可广泛应用于我国各类粮库。

孟令存

## MDT-5000 系列汉字数据传输终端

宝鸡市渭滨电讯设备厂研制的 MDT-5000 系列汉字数据传输终端经过用户使用和专家鉴定,认为该项产品的技术在国内处于领先地位,在我国短波通信方面取得了突破性的进展。

该系列产品将通信电台和计算机联为一体,在整个系列产品中,除 MDT-550 终端外,其他终端均可完成较多的功能,如文字、文

1991 年第 1 期

件、数据、图表、曲线等的传输,并可对报文做分类、管理、存档、汇总等工作,实现了信息处理智能化、管理自动化和办公自动化。由于该系列产品采用了一些先进技术,有高效能的检错、纠错系统,有极强的抗干扰能力,它能在噪声电压比信号电压强 1~2 倍的恶劣情况下,长期通信而不出现误码,且保密性好操作使用方便,价格特别低廉。可广泛应用于地震、气象、人防、防汛、电力等部门。

莫盘度

## YG252A 型熔点仪

江苏太仓纺织仪器厂研制成功 YG 252 A 型熔点仪,最近,通过技术鉴定。该仪器可用于测定化纤、聚酯切片、有关药粉等物的熔点,也适用对其它有关的半结晶体聚合物的熔点测定。该仪器用 8039 单片微机控制,通过检测、分析物体在加热过程中透光量的变化曲线和升温曲线,自动判断确定熔点值。也可通过显微镜目测判断熔点后,手控报熔。

仪器采用单片微机,精度高、稳定性好,且价格大大低于进口的同类仪器。

刘惠忠

## 半导体“冰粒”清洗装置

最近,日本松下电气公司和三松公司共同研制成功一种半导体清洗设备,它是采用喷射高速冰粒来清洗半导体基衬材料,而不再用氟化化溶剂。在设备中,经处理的超净水可快速冷却成半径 0.1~300 微米的冰粒,以接近于光速的速度撞击基衬。冰粒的尺寸、硬度、喷射角度速度都能调节控制,以实现最佳的清洗效果。 沪江译

## 太阳能电视发射车

最近,德国罗德·施瓦茨公司研制成功一种流动式太阳能电视发射机。该装置不装电源,而是由太阳能电池供电,功率为 1.5 千瓦。为了防止阴雨天电源不足,它还装有一组由 24 个蓄电池组成的备用电源。平时,太阳能电池除正常供电外,还不断向蓄电池充电。设备内的声象信号发射机耗电功率为 100 瓦,另外还装有卫星接收机,以收看并发射其他地区的电视节目,总共需耗电 640 瓦。这套设备重量 3.5 吨,可安放在转播车上,任意走动。

裘俊译

## 非晶体激光唱片

日本三井石化公司同另外公司合作,最近研制成功新型非晶体聚烯烃光学材料,可用来制造激光数字唱片。据介绍,这种唱片的特点是:由于可形成极佳的光学特性使唱机的噪音减小;由于能产生特殊的光学折射效果,使唱机唱针对唱片表面的压力减小;唱片抗擦伤能力提高;抗水性好;可抗 129°C 高温。目前,该公司已有 10% 的唱片采用这种材料制造,并将不断扩大生产。

爱戈译

## 静电消除剂

澳大利亚的 Quador 公司新近研制出抗静电的化学剂,它具有消除静电,杀死附着在表面的细菌并预防细菌的生长,同时达到清洁表面的多种功能。

静电消除喷雾剂对大面积的地方如墙壁、地板、地毯、桌面等尤其适用,还有适合于计算机屏幕和键盘等使用的静电消除剂。

陆剑雄译

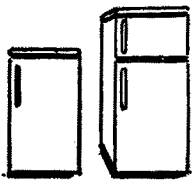


DIANZI XINXI

# 电子信息

责任编辑 王维民





# 实用电冰箱电子温控器



吴 文

本文介绍的冰箱电子温控器，适用于国内外任何类型的机械温控电冰箱。由于这种电子温控器可以作为一个独立的小仪器安放在冰箱外面，不需打开冰箱门，只通过电子温控器便可观察和调整冰箱内的温度，使用非常方便，还可节约电能。

读者可能会问，能对电冰箱进行改动吗？回答是能进行改动，这点读者可以放心。这是因为改装时不必更动原冰箱的结构，也不会影响原冰箱的性能。让我们先看一看如图1所示的电子温控器的印制电路板，温控器与原电冰箱之间的连接线主要有两部分，第1部分引出线经大五孔插件CX-1，用软接线连接冰箱背面的电源端子处，一般冰箱仅引出N、C、L三根线与原冰箱的电源及温控线相连，如果原冰箱有冷冻室化霜加热器，需引出D端接线；第2部分引出线经小五脚插件CX-3引出两只传感器探头 $R_{11}$ 和 $R_{12}$ ，其中 $R_{11}$ 供冷冻室用， $R_{12}$ 供冷藏室用。 $R_{11}$ 的连线从冷冻室门封缝拖出，由于线很细，对门封的密封性基本无影响； $R_{12}$ 的连线从冷藏室接水管穿过，探头 $R_{12}$ 的外壳要紧贴冷藏室蒸发器的表面。

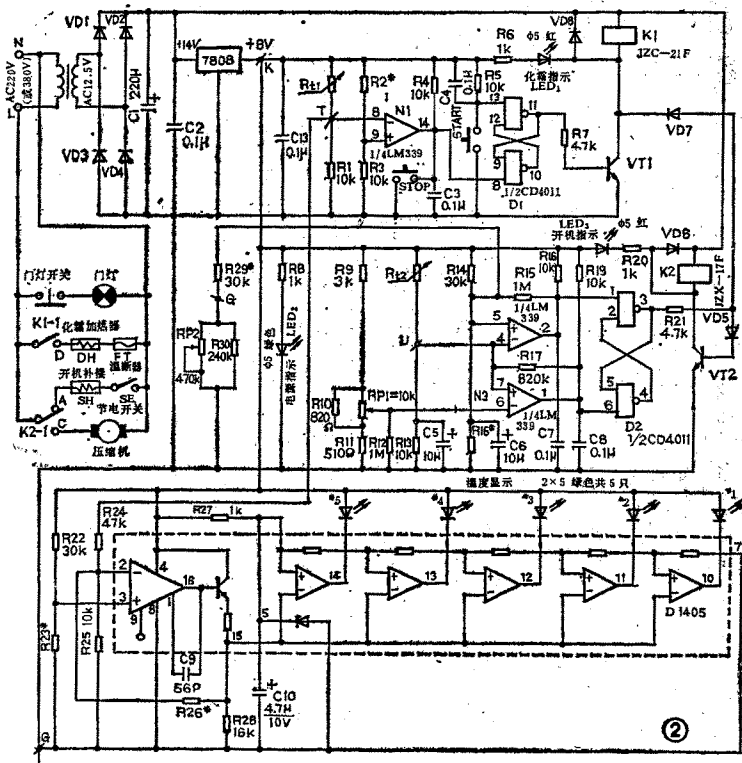
## 电温控器的工作原理

1. 温度传感器：图2为电温控器的电路图。其中温度传感器是电子温控器的指令元件，本电路采用NTC硅单晶热敏电阻作温度传感器（即图1中的 $R_{11}$ 、 $R_{12}$ ），温度越低，阻值越大。 $R_{11}$ 作温度显示及半自动化霜用， $R_{12}$ 控制压缩机的开、停。

2. 开、停机电路：+8V电压经 $R_{14}$ 、 $R_{16}$ 分压，LM339(N2)的第5脚预置一个电压，即开机温度点的基准电压。 $R_{12}$ 与 $R_{13}$ 串连分压后，给N2第4脚加一个电压 $U_4$ 。当箱内温度上升时， $R_{12} \downarrow$ ，N2第4脚电位 $U_4$ 上升，当 $U_4 > U_5$ 时，N2第2脚电位置“0”，即4011的第1脚S端置“0”。由于N2第4脚与第7脚相连，而且开机时 $U_4 > U_6$ ，所以开机瞬间N3第1脚必置“1”电平，即4011(D2)第6脚置“1”，触发器

D2满足 $S=0$ 、 $R=1$ 的条件，CD4011第3脚置“1”，三极管VT2导通，继电器 $k_2$ 吸合，接点 $k_{2-1}$ 接向“C”端，压缩机开始运转。

压缩机运转后冰箱内的温度开始下降， $R_{12}$ 阻值随之增大，N2第4脚电位下降，第2脚的电平变为高



电平。当 $U_4 < U_6$ 时，N3第1脚置“0”电平，此时D2的第3脚从“1”翻转为“0”电平，VT2截止， $k_2$ 释放， $k_{2-1}$ 打向“A”端，压缩机停转。

3. 化霜电路：允许化霜的起始温度一般以 $R_{11}$ 的感温温度为 $+6^\circ\text{C}$ 为界。比较器N1的第9脚电位也由此而定。当 $R_{11}$ 与 $R_{17}$ 分压所得之值 $U_8 > U_9$ 时，N1第14脚电平置“0”，即D1第8脚始终保持“0”态，第11脚置“0”，VT1不可能导通，K1不吸合，接点 $k_{1-1}$ 断开。处于正常使用的冰箱，冷冻室内的平均温度必然低于 $+6^\circ\text{C}$ ，此时 $U_8 < U_9$ ， $U_{14}$ 置“1”电平，这样就为触发器D1输出状态的翻转准备了条件。化霜开始时，通过按“START”按钮将D1第13脚瞬时接地，使D1符合 $R=1$ 、 $S=0$ 条件，第11脚立刻变为高电平，VT1导通，K1吸动， $k_{1-1}$ 闭合，化霜电路



作用, VT 2 重新导通, 压缩机开始新的制冷循环。

4. 开机补偿电路: 由于双门双温冰箱用 1 个制冷系统来实现冷冻、冷藏两种温度, 因此, 环境温度  $T_x$  的变化给冰箱的启动带来困难, 例如当  $T_x < +16^\circ\text{C}$  时, 许多冰箱就难以接通。本电路从 N2 第 5 脚引出一条线, 经 R29 加到由 RP2、R30 组成的开机选择电路上。当 RP 2 阻值下降时,  $U_5 \downarrow$ 。适当调整 RP 2, 就能使  $R_{11}$  感温后的  $U_4$  容易通过  $U_5$ , 使 N2 第 2 脚提早置“0”电平, VT 2 导通, K2 吸合, 压缩机开始工作。根据实测, 开机温度如能做到  $-5 \sim +5^\circ\text{C}$  连续可调即可。

5. 调温电路: 温控点的配置见表 1。由电阻 R9、R10、R11 及滑杆电位器 RP 1 确定停机的基准电压, RP 1 的滑臂接至 N3 第 6 脚。调节 RP 1 即可改变压缩机的停机时间。对于双门电冰箱, 冷藏室蒸发器表面的温度应达到  $-13^\circ\text{C} \sim -30^\circ\text{C}$  (以三星电冰箱为例),  $U_6$  的设计值则应定在  $0.96 \sim 2.15\text{V}$ 。RP 1 置于“1”时,  $U_6$  得到最高电压, 相当于机械温控的“1”档, 此时冰箱内能维持的温度偏高。反之, RP 1 滑臂调到另

项目	测温点	设计温度	热敏电阻 对应阻值	LM339 各脚电压	
化霜自动中止	冷冻室中间	$+6^\circ\text{C}$	$R_{11} = 10.31\text{k}\Omega$	$U_9 = 3.94\text{V}$	
开机温度: 夏季	冷藏室蒸发器表面	$+2.5^\circ\text{C}$	$R_{12} = 12.20\text{k}\Omega$	$U_5 = 3.60\text{V}$	
		春秋	$+0.5^\circ\text{C}$	$13.46\text{k}\Omega$	$3.41\text{V}$
		冬季	$-2^\circ\text{C}$	$15.25\text{k}\Omega$	$3.17\text{V}$
停机温度: 弱冷	“	$-13^\circ\text{C}$	$27.17\text{k}\Omega$	$U_6 = 2.15\text{V}$	
正常	“	$-20^\circ\text{C}$	$40.29\text{k}\Omega$	$1.59\text{V}$	
强冷	“	$-30^\circ\text{C}$	$73.54\text{k}\Omega$	$0.96\text{V}$	

一端时, 相当于机械温控最高档, 此时冰箱内能维持的温度偏低。显然, 通过 RP1 调温时不用打开箱门。

7. 温度显示电路: 本电路采用 5 位驱动电路 D1405 配合 5 只发光二极管来指示冷冻室的温度。冷冻室的温度在  $0^\circ\text{C}$  以上显示无实际意义, 因此设计时以第 1 只发光管亮为  $0^\circ\text{C}$ , 第 5 只亮为  $-20^\circ\text{C}$ , 第 2、3、4 三只何时亮由 D1405 内部电路决定, 经实测平均值为  $-4.5^\circ\text{C}$ 、 $-9^\circ\text{C}$ 、 $-14.5^\circ\text{C}$ 。

显示电路的取样信号由  $R_{11}$  处取出, 经 R24 与 R25 分压后送至 D1405 第 2 脚, 基准信号由 R22、R23 分压送至第 3 脚。调试时 R23 用  $3\text{k}\Omega$  电位器, R26 用  $100\text{k}\Omega$

表 2 D1405 各脚电位值

脚号	1	2	3	4	5,6	7,8,9	10,11,12,13,14	15	16
不发光	0.70V	0.50V	0.50V	8	2.75V	0	6.45V	0.34V	0.89V
发光	0.70V	0.50V	0.50V	8	2.75V	0	6.00V	2.75V	3.52V

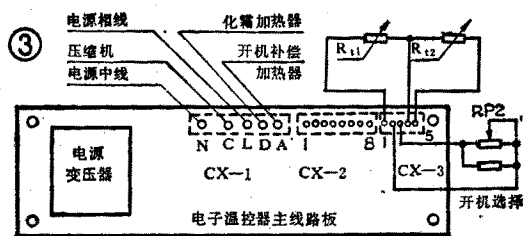
电位器代替, 当  $R_{11}$  为  $0^\circ\text{C}$  时, 调 R23 使 1 号管发光, 当  $R_{11}$  处于  $-20^\circ\text{C}$  时, 调 R26 使第 5 只发光管刚好能发光, 然后回到  $0^\circ\text{C}$  看 1 号管能否刚好维持发光。如果温度上升时 1 号管提前灭或到  $0^\circ\text{C}$  后还不灭, 说明基准电压不合适, 微调 R23 即可达到目的。一般反复调试 2~3 次就能调试好。

调试时应注意, 由于热敏电阻的响应时间以及冷冻室内温度的不均匀性, 不能要求  $R_{11}$  刚放入冷冻室内就显示正确温度。一般来说  $R_{11}$  放入冷冻室后, 经过三个开、停机循环, 温度显示才能基本稳定。

电源电路采用较大容量的电源变压器。有电时, LED 2 发光。LED 3 是开、停机指示灯。LED 1 是化霜指示灯, 灯亮表示正在化霜。

### 组装及调试经验

热敏电阻的外壳封装必须严密, 如果受潮, 就会造成压缩机不停机故障。在正常情况下, 温控电路各点的电位见表 1~表 4。按图 2 焊接好的电路板, 用模拟信号输入试验, 就能马上知道它能否用于冰箱上。先准备两只  $100\text{k}\Omega$  电位器  $RP_{11}$ 、 $RP_{12}$  以代替热敏电阻  $R_{11}$  和  $R_{12}$ , 试验方法如下: (1) 将  $RP_{11}$  置于阻值最大位置,  $RP_{12}$  置于阻值最小位置, 接通电源, 发光管 LED 2、LED 3 应点亮; (2) 增大或减小  $RP_{12}$  阻值,



应出现前面讲过的开、停机工作过程; (3) 增大或减小  $RP_{11}$  阻值, 温度显示 5 个发光管将顺序亮或顺序灭。当 5 个发光管全亮时, 按下 START 按钮, LED3 应熄灭, LED1 点亮。然后减小  $RP_{11}$ , 5 个发光管应

表 3

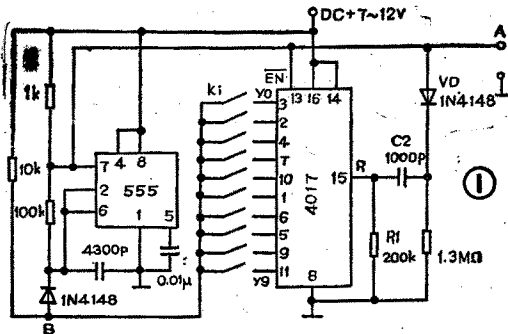
发光顺序	1号	2号	3号	4号	5号
D1405脚号					
15	0.41V	1.00V	1.52V	2.12V	2.75V
16	0.95V	1.63V	2.18V	2.91V	3.52V



# 简单的 编码译码电路

赵玉祥

在遥控设备中常用到编码和译码电路,以实现多通道选择的目的。本文向读者推荐一种电路非常简单的编码、译码电路,它的特点是适用性好,控制键与被控输出端一一对应,操作十分方便,反映速度快,反映时间仅有6ms。



编码电路,按下K<sub>i</sub>将有i个方波输出

**电路原理** 图1为编码电路,图中集成电路555构成时基电路,第7脚(即A端)可输出脉宽为6ms的方波。方波是否会输出取决于B点电位。在尚未进行编码之前,B点为高电位。A端不输出方波,处于低电位(即零电位)。当开始编码时,即按下控制键K<sub>i</sub>时,电路中的B点通过按键K<sub>i</sub>与Y<sub>j</sub>(i≠j, j=0,1,2……9)相接,电位均为零(有关CC4017计数器原理请顺序熄灭,开机指示灯LED3点亮。(4)从左向右调整RP1滑臂,N3第6脚的电位必须从2.15V均匀变表4

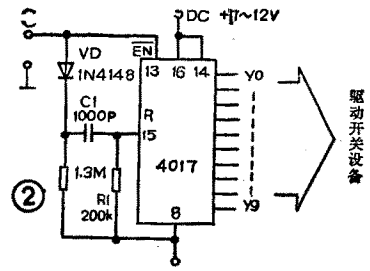
IC	脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
LM339		高	低	+8V	>3.6V	<3.6V	0.96~2.15V	>3.6V	<4V	0	0	0	0	0	高
CD4011		低	低	高	低	高	高	0	高	低	高	低	高	高	+8V

### 机械温控冰箱改装法:

- 找一根1米长的18号铅丝,一根6米长的塑料铜芯绞铜线,规格为7×φ0.15,外径为φ1.2mm。
- 将冰箱冷藏室的接水管拔下来,用铅丝穿过箱内接水管,铅丝的一头弯成一个小圆钩。
- 铅丝穿通后,将6米长的铜芯线对折,对折处被铅丝钩住,将铅丝拉出接水管,冷藏室的温度探头引线就埋好了。
- 将R<sub>12</sub>的两根线头与埋好的铜芯线焊牢,将R<sub>11</sub>

见本刊1988年第2期文章),此时集成电路555第7脚开始输出方波。其中第1个方波的上升沿通过二极管VD、电容C2、电阻R1组成的微分电路,在4017的复位端R端产生一个正脉冲,使4017清零,此时Y0端为高电位。由于复位脉冲有一定宽度,由EN端输入的第1个方波的下降沿不会触发4017使其进位,Y0端仍为高电位。从第2个脉冲开始,每个方脉冲的下降沿将依次触发4017使其进位。当第i个脉冲到来时,Y<sub>i</sub>电位变为高电位,通过按键K<sub>i</sub>使电路中B点也变为高电位,从而使集成电路555停振,A端又恢复到原来的低电位。可见,此过程是通过控制按键K<sub>i</sub>,得到对应于K<sub>i</sub>的i个方波输出。例如,当按下K8时(即i=

8),则输出8个连续方波;按下K2时,则能得到2个方波。这样就实现了编码过程。整个编码过程只需不到



解码电路。收到i个方波后,Y<sub>i</sub>将轮为高电平

6ms的时间。电路中设置二极管VD的目的是使C2的放电时间延长,以保证4017的R端不被重复触发。

图2为译码电路。从编码电路输出的i个方波,可以通过各种调制和遥控方式传到图2中的C端,首先第1个方波的上升沿通过VD、C1、R1组成的微分电路,形成1个正尖脉冲加到4017的复位端R,将4017清零,这时Y0置“1”,其它输出端均置“0”。其后的i-1个方波的下降沿将依次触发4017的EN端,直至使4017的输出端Y<sub>i</sub>变为高电位为止。由此可见,化到0.96V;(5)反复通电多次,每次接通电源时,应该是K2先吸合,如果是K1先吸合,此电路板不能用。

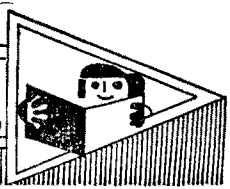
的铝外套贴紧在冷藏室蒸发器表面任何一个方便的位置(一般取中间位置最佳)。

- 将R<sub>11</sub>与电路板上的CX-3第1、4脚相连,R<sub>11</sub>的铝外套置于冷冻室中间任何位置均可。关上箱门。电源线的接法见图3。

**邮购广告:** 河南省安阳市唐子巷60号宝成科普器材服务部供上文介绍的冰箱电子温控器已调试好机芯(不含外壳)每套88元邮资7元。邮码455000。



# 集成运算放大器在中学物理实验中的应用



姜立中

大家都熟悉集成运算放大器这种器件。由于它的价格较便宜，又具有许多优异的性能，所以在中学物理实验中也可以发挥它的作用。

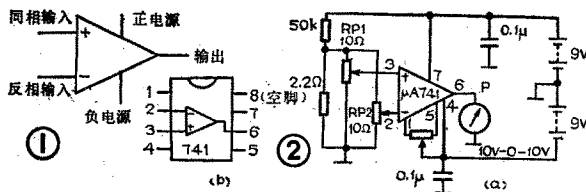
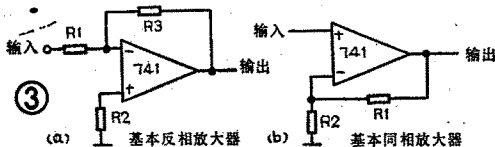


图1为这种器件的功能简图，它有同相和反相两个输入端，一个输出端及正负电源端。当同相输入端的电压稍有增加时，输出端的电压就会大幅度增加；而反相输入端的电压略有增加时，输出端的电压会大幅度减少。

$\mu A741$  是最常用的集成运算放大器(以下简称运放)之一，国内同类型号为5G24、F007、BG308等，图2(a)和图2(b)分别给出了它的实验电路及双列直插接脚图。该运放采用双电源供电，实验时先将RP1、RP2调在中间位置，然后用RP3调零，使电压表PV指针指在中心位置，分别调节RP1和RP2，即改变同相和反相输入端电压，从PV表指针的变化可了解并熟悉运放的工作原理。 $\mu A741$ 的增益很高，直流增益约100~106dB。交流增益随着频率的增加而下降，在一定带宽下，可将运放作为交流放大器。

运放的增益可用负反馈来调节，除了将运放作为



电压比较器使用时不加负反馈外，绝大多数场合都在加有负反馈的条件下工作。图3给出了加有负反馈的两种基本放大器，其中反相放大器的R3为反馈电阻，增益 $A_1 = R3/R1$ ；同相放大器的R1为反馈电阻，增益 $A_2 = (R1/R2) + 1$ ；图3中省略了电源接线端和零点补偿电路。

下面讲讲运放在中学物理实验中的几种应用。

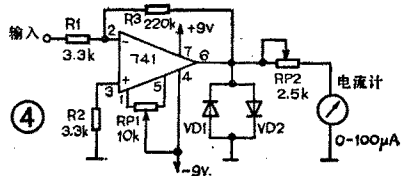
1. 高灵敏电流计：原理如图4所示，它是一个反相放大器，当外围元件数值如图所示、输入电流为1  $\mu A$  时，电流计可得到满度偏转，VD1、VD2作为电

表的过载保护

电路，RP1为调零电位器，

RP2为满度偏转调整电位器。要想提高

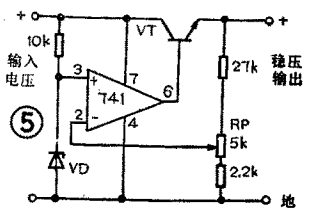
电路的灵敏度，可增大R3/R1的比值。此电路还可以改装成兆欧表。



2. 稳压器：电路如图5。稳压二极管VD提供基准电压，当运放741

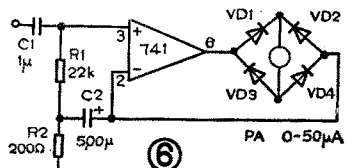
的反相输入端电位比基准电压低时，其输出电压会升高，使晶体管VT的导通程度加深，输出电压即升高，最后使输出电压的一部分，即电位器RP的滑动

接头对地电位等于基准电压时电路处于相对稳定状态。电路的输出电流能力由VT的型号决定，电路的输出阻抗小于0.1  $\Omega$ 。



3. 交流毫伏表：一般的交流电压表，特别是低电压档，由于二极管的非线性使表头的刻度不均匀，利用运放可使电流计PA的偏转正比于交流输入电压。图6所示电路0~50  $\mu A$  表头满偏转时为10mV。由于电路的高频响应受到运放频率响应的限制，故该电路仅能用于音频范围内。

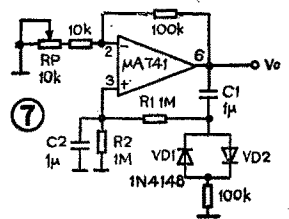
4. 超低频正弦信号发生器：图7所示电路是在



文氏电桥回路上加反向并联的硅二极管VD1、VD2来稳定振幅。按图中元件数值，可使输出频率为0.5 Hz。调整RP可改善输出波形。调R1、R2、C1、C2可改变频率。

5. 一些物理量的检测：不同物理量的检测

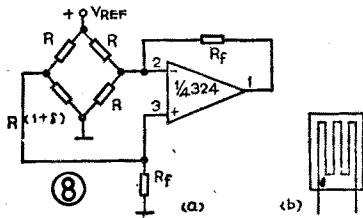
主要是利用不同传感器将各种物理量的变化转变为电流和电压的变化，再将这些微弱的电





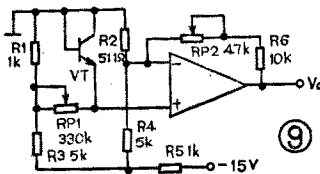
流和电压量利用高增益运放放大和比较,然后再去驱动电流表、发光二极管或其它控制电路。下列几个实验采用运放741电路或单电源四运放LM324构成。

① 形变的检测 图8(a)为桥式差动电流放大器,  $R(1+\delta)$  为半导体应变片。该应变片也可用  $\phi 0.1\text{mm}$  高强度漆包线绕成图8(b)所示的一个绕圈,然后用环氧树脂将线圈粘于一块玻璃纤维板上。这样制作的电阻式应变片虽然灵敏度较低,但可用提高运放的增益来解决。当应变片受力弯曲时,电阻发生变化,通过



桥式电路转换成电压变化。当  $\delta \ll 1, R_f \gg R$  时,  $V_o \approx V_{REF} (d/2) \cdot R_f / R$ 。式中  $V_{REF}$  为基准电压。

② 温度的测量 图9电路是用硅晶体管的PN结作为温度传感器。由于晶体管的发射结电压降与温度成反比,在  $\pm 200^\circ\text{C}$  范围内,其线性优于1%。将PN结(图9中VT的发射结)、电阻  $R_1, R_2, R_3, R_4$  和  $RP_1$  组成桥式电路,其不平衡电压经运放放大后输出,当温度变化  $1^\circ\text{C}$  时输出电压  $V_o$  变化  $100\text{mV}$ 。在  $0^\circ\text{C}$  时调节

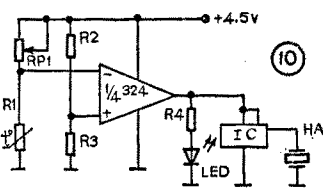


$RP_1$  使输出为零,在温度为  $1^\circ\text{C}$  时调节  $RP_2$  使输出为  $100\text{mV}$ ,温度低于  $0^\circ\text{C}$  时输出为负值。此输出可用数字电

压表直接读出摄氏温度值。

如果要求达到一定温度时则报警,可采用图10电路。图中  $R_1$  为热敏电阻,  $1/4$  LM324 开环应用作为比较器,当温度上升到一定值时,调节  $RP_1$  使LED正好发光,音乐集成块IC推动压电陶瓷片HA发声。当温度降低后,  $R_1$  阻值升高,运放反相输入端电位升高,输出低电平,LED不发光,HA也不发声。当需要温度降到一定值时报警,可调换两输入端位置。

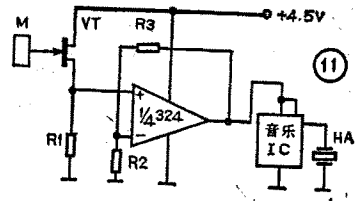
③ 静电的检测 利用结型场效应管VT作静电场传感器,当带正电荷的物体靠近图11中与VT栅极相连的金属片M时,由于静电感应,VT的漏、源极之间将有电流通过,  $R_1$  两端的电压经运放集成电路放大,输出电压增高,HA发声。当带正电荷物体远离M时,HA无声;如果将带负电荷的物体靠近M,HA无声,但在它远离M时HA会发声。可将此电路作为电荷



场传感器,当带正电荷的物体靠近图11中与VT栅极相连的金属片M时,由于静电感应,VT的漏、源极之间将有

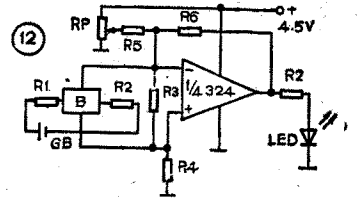
检验器。

④ 磁场的检测 电路如图12。B为霍尔元件,当一定方向的磁力线穿过霍尔元件的平面

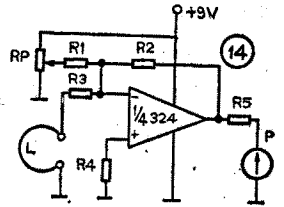


时,微弱的霍尔电动势经高增益运放放大,可使LED灯发光或熄灭,临界发光状态可通过电位器  $RP$  调整。此电路可以用来检测地磁场的存在及其大小方向的变化,图中电源GB可为B提供控制电流。B可用录象机的鼓电机或主导电机伺服系统的霍尔元件代替。

⑤ 温差电现象实验 如果用两种不同金属A、B构成回路,在两接头处保持不同的温度,则此回路中有电动势产生,此电动势叫温差电动势。在图13中,A、B两金属相接于T点,在其它点温度不变时,则回路中所产生的温差电动势是测试点T点的温度的函数。当A为康铜线,B为铜线时,图13电路能使  $100^\circ\text{C}$  的温升有  $5\text{V}$  以上的输出电压变化。



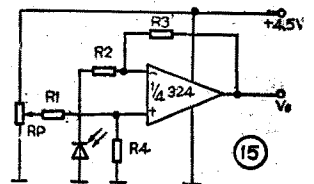
⑥ 电磁感应实验 电路如图14所示,当单根导线组成的线圈L中有磁通量变化,或单根导线L作切割磁力线运动时,导线中就有感生电动势产生,经放大后可使灵敏电流计有较大偏转。电路分析与调节过程请见本刊1986年第12期《电磁感应实验附加器》一文。



⑦ 光敏特性实验 光电转换常用光电二极管、光敏三极管、硅光电池、光敏电阻、硅或锗管的PN结等作传感器,他们在光的照射下能产生光生伏特效应或引起电导率的变化,通过运放集成电路放大或与参考电压比较,则能驱动指示仪表或发出控制信号。

图15所示是利用单电源运放LM324将光电二极管VD在光照射下产生的电动势进行放大,当有光照射VD时,输出端电压升高。由于LM324增益较高,所以可在低照度下进行测量。

另外,还可以配合气敏元件、湿敏元件、压电陶瓷片等,演示一些报警或控制电路。



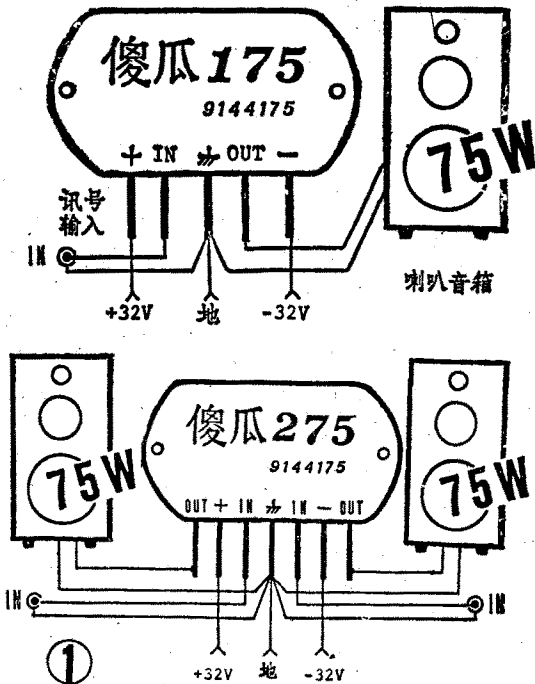
本栏责任编辑 王海

# 新型功放集成块——“傻瓜 IC”

蔡凡弟

本文向读者介绍一种被音响爱好者称为“一脚踹”功放电路——“傻瓜 IC”。

傻瓜 IC 是一种新型音响功放块，它与普通功放电路相比，除了免除外接任何元器件、免除安装调试外，还有以下特点：首先其内部采用先进的、具有电子管特性的 N 沟道及 P 沟道绝缘栅场效应管作推动

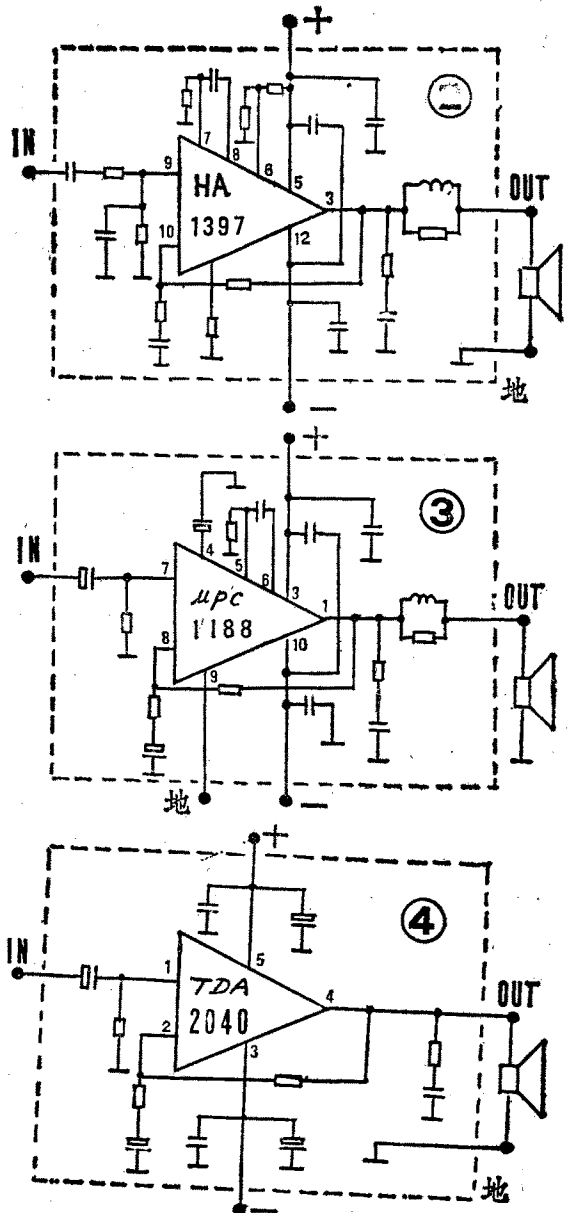


输出，动态频响极宽，如与双极型频响标称一致的功放块现场使用对比，傻瓜 IC 显得高低音格外丰富。傻瓜 IC 不失真工作电压范围宽，以适应不同工作环境需要。当工作电压超过标称极限值时，它能自身保护，自动停止输出；工作电压正常时，能自动恢复工作。

表 1 列出了傻瓜 IC 的主要参数值，图 1 为典型接线图。可以看出，线路十分简洁，只要具备合适的正负极电源，输入信号后就能工作。

傻瓜 IC 是维修各类音响设备以及代替多种型号 IC 的理想器件，图 2~5 的虚线部分内的所有元器件，均可用一块傻瓜 IC 代替。

安装及使用请注意以下几点：



1. 使用傻瓜 IC 应安装散热器，散热器面积见表 1。对于代替功率不大，供电电压较低的集成块时，散热片面积可适当减小，通常以保证 IC 表面温度不超过 70°C 为好。

# 钟表旋凿的妙用

电子爱好者或家电维修人员在装配和修理录音机、电视机时,有时需要更改或增加部分电路,就得在原机印刷电路板上钻孔。由于电路板上已装配的元器件密度大,引线多。若用手电钻或手摇钻钻孔就很不方便,弄不好还会造成周围元件的损坏。本文向大家介绍一种用钟表旋凿在印刷电路板上钻孔的方法。

印刷电路板上的元件安装孔的孔径大多为0.8~2毫米之间,而钟表旋凿(一套6支)直径大小非常适合电路板上钻孔孔径的需要,旋凿前端刀口平而薄,有一定强度,而且棱角非常锋利。钻孔时先用锥子给需钻孔的部位定个位,然后用左手拿着电路板,右手握住旋凿稍为加力点在电路板上来回旋转几下(如附图所示),电路板就被钻穿。一般厚度为1.5毫米的印

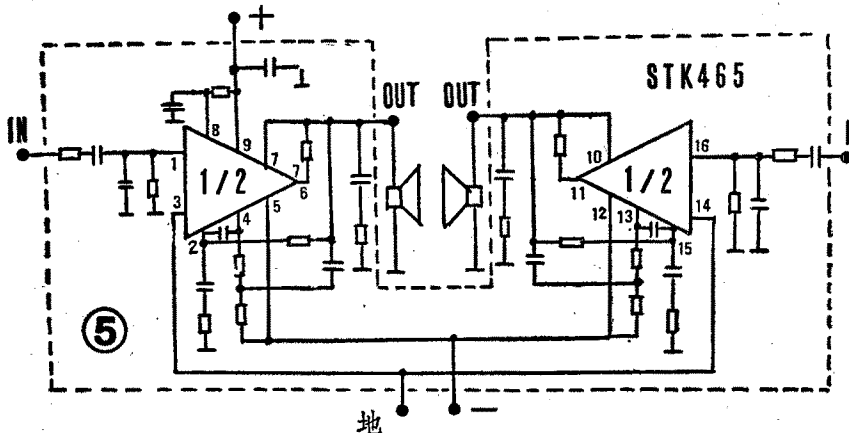
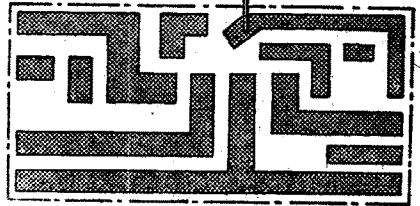
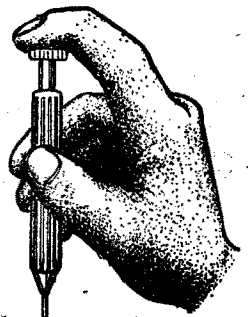
黄福森

刷电路板用钟表旋凿只需来回旋转十多下即可钻穿。如果需要钻2毫米的孔径,可先选用直径为1毫米的旋凿钻孔,待孔穿后再用直径为2毫米的旋凿加以扩孔。大于2毫米以上的孔径就可以借助什锦圆锉孔扩孔。使用一段时间后,如果发现旋凿在钻孔时有钝感,可用水磨砂纸加以修磨。上述钻孔法实用方便,读者不妨一试。

5. 傻瓜 IC 在装配时各条引线勿扎在一起,应松散分开,以免造成自激。

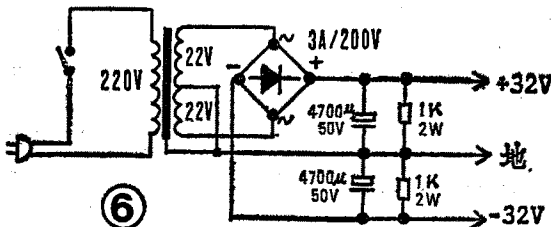
6. 输入端的引线应采用屏蔽线,并尽量做到阻抗匹配,最好不要直接在低阻抗的耳机插座上取得信号。

7. 如果不重视扬声器系统及前置放大器的性能指标也将失去傻瓜 IC 的意义。



2. 傻瓜 IC 的散热片已和内部隔离,安装时无需另加绝缘件,但必须保证散热片与散热器大面积接触,并在散热片间涂上一层硅脂,以利导热。

3. 傻瓜 IC 具有超压停止输出,待电压降至正常值又能自动恢复的功能,图 6 提供了电源供给电路。如用此傻瓜 IC 代替其它 IC,装配前应先检查原机的供电电压,高于 33V 的需降低电压后使用,否则,



傻瓜 IC 会因超压而停止工作。

4. 傻瓜 IC 在供电超压处于临界线,特别是工作于小功率状态时,会产生微音脉冲声,这是内部电路经常处于检测电源状态造成的,属正常现象。

表 1

参数名称	傻瓜 175	傻瓜 275
工电电压	±15~±32V	±15~±32V
极限工作电压	±34V	±34V
截止保护电压	±35~±38V	±35~±38V
额定输出功率(8Ω)	35W	35W×2
最大输出功率(8Ω)	75W	75W×2
静态电流	50mA	50mA×2
输出失调电压	50mV	50mV×2
频响	10Hz~50kHz	10Hz~50kHz
失真度	0.07	0.07
增益	30dB	30dB
输入阻抗	47kΩ	47kΩ
允许工作温升	70°C	70°C
散热器面积	20×15×0.3cm	40×15×0.3cm

傻瓜 IC 只要供电电压正常,接线无误,不论是自行安装扩音机,还是维修音响中代替各类功放电路,都能得到理想效果。有关邮购消息见 48 页。



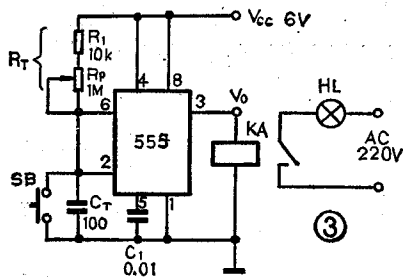
## 第4讲 555 时基电路的单稳工作方式和应用(续)

俞鹤飞

### 三、555 单稳电路应用举例

#### 1. 定时延时电路

(1) 相片曝光定时器：图 3 是用 555 单稳电路制成的相片曝光定时器。用人工启动式单稳电路。电源为 6 伏。负载是一个小型继电器，曝光照明灯就



接在继电器的常开接点上。

电路接通电源后，定时器进入稳态。此时定时电容  $C_T$  的电压

为： $V_{C_T} = V_{CC} = 6V$ 。对 555 这个等效触发器来讲，两个输入都是高电平，即  $R=1$ 、 $S=1$ ，所以输出是低电平，即  $V_o=0$ 。继电器 KA 不吸动，常开接点是打开的，曝光照明灯 HL 不亮。

按一下按钮开关 SB 之后，定时电容  $C_T$  立即放电到电压为零。于是 555 等效触发器的输入成为： $R=0$ 、 $S=0$ ，它的输出就成高电平： $V_o=1$ 。继电器 KA 吸动，常开接点闭合，曝光照明灯点亮。按钮开关按一下后立即放开，于是电源电压就通过  $R_T$  向电容  $C_T$  充电，暂稳态开始。当电容  $C_T$  上的电压升到  $2/3 V_{CC}$ 。即 4 伏时，定时时间已到，555 等效触发器的输入为： $R=1$ 、 $S=1$ ，于是输出又翻转为低电平： $V_o=0$ 。继电器 KA 释放，常开接点又打开，曝光灯 HL 熄灭。暂稳态结束，又恢复到稳态。

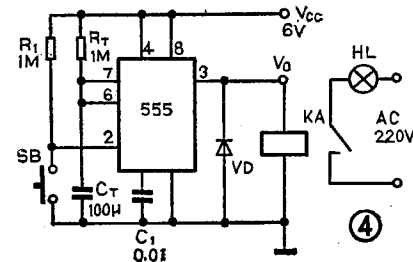
暂稳态时间  $t_d$  就是我们需要的曝光时间。从电路中使用的元件数值可以计算出，它大约是 1 秒~2 分钟。用电位器 RP 可以随意调整。如果在定位器上事先画好刻度，使用起来就更为方便。

电路中使用的是 JRX-13F 小型继电器，吸动电流大约是 30 毫安，因此 555 电路必须选用双极型的 CB 555 或 CB 556。

(2) 节电楼梯灯：如果图 3 中的 HL 是楼梯照明灯，那么这个电路就成为节电楼梯灯控制电路。平时耗电很小，在有人上下楼时，只要按一下开关 SB，就可使楼梯灯点亮一、二分钟后自动熄灭。

也可用第 2 种单稳电路组成节电楼梯灯控制电

路，见图 4。它就是图 2 的实际应用，不同的是：图



2 用外脉冲触发，而图 4 是用人工触发。从图 4 看到，平时，触发端 TR (2) 是高电平，即

$S=1$ ，所以它的输出是  $V_o=0$ 。继电器 KA 不吸，楼梯灯不亮。这时内部放电开关接通，DIS 端接地，电容  $C_T$  上电压为零，使输出保持为 0。这是 555 单稳电路的稳态。

有人上下楼时，只要按一下开关 SB，触发端 TR (2) 的电位从 6 伏一下降到 0 伏，相当于输入一个负脉冲，使 555 等效触发器的输入  $S=0$ ，于是输出翻转成高电平： $V_o=1$ 。继电器 KA 吸动，接点闭合，点亮楼梯灯。与此同时，内部放电开关打开，电源电压通过  $R_T$  向电容  $C_T$  充电，暂稳态开始。按钮开关按一下后是马上复原的，触发端 TR 成高电平，555 等效触发器的输入成为  $R=0$ 、 $S=1$ ，因此等效触发器保持输出为高电平。

经过一段时间  $t_d$  后，电容  $C_T$  上的电压上升到 4 伏时，555 等效触发器的输入成为  $R=1$ ，另一个输入早就是  $S=1$ ，于是它的输出翻转成  $V_o=0$ 。暂稳态结束，又恢复成稳态。继电器 KA 释放，楼梯灯熄灭。与此同时，内部放电开关接通，DIS 端接地，电容  $C_T$  快速放电到零，为下一次定时控制作好准备。这个电路的定时时间大约是 2 分钟。

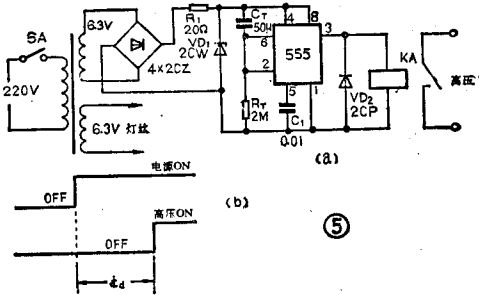
(3) 高压延迟接通电路：以上介绍的是定时电路。它是指电路启动后输出从稳态转换到暂稳态，经过暂稳态时间  $t_d$  后又恢复到稳态。负载是在暂稳态时间内工作的，所以  $t_d$  又称为定时时间。

单稳电路的另一种用途是延时控制。所谓延时电路是指负载滞后或延迟一段时间后工作。对单稳电路来讲，我们能够控制的是它的暂稳态时间，所以只要把负载安排在稳态时工作，利用暂稳态时间作延时时间，单稳电路就成为延时电路。这时  $t_d$  就称为延时时间。这两种电路在形式上是相同的，它们的区别在于：定时电路的负载在暂稳态时间内工作；而延时电

路的负载在稳态工作。

最典型的延时电路就是高压延时接通电路。

图5是用555电路制成的高压延时接通电路。实际上它是和图3相似的人工启动式单稳电路。两者的不同只是定时电容和定时电阻的位置更换了一下，另



外它的供电电源不是电池而是交流经整流稳压后供给的。

这个电路在开机时立即接通电子管灯丝电压预热，而阳极高压因为接在555电路输出端继电器的接点中，要延时一段时间后才接通，达到了高压延时接通的目的。

在电源未接通前，定时电容  $C_T$  上的电压是零。在接通电源的瞬间，电容  $C_T$  两端的电压仍保持着开机前的状态，因此在开机的瞬间应该把电容看成是短路的。这时经过整流稳压后的电源电压全部加到定时电阻  $R_T$  上，因此555等效触发器的输入端  $R=1$ 、 $S=1$ ，输出是低电平， $V_0=0$ 。继电器KA不吸，常开接点断开，高压是断开的。电子管灯丝则已经被加上电压预热。

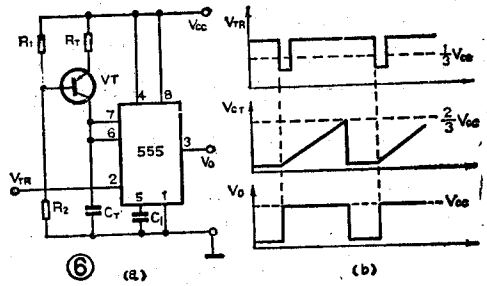
在开机接通电源以后，电源电压开始向定时电容  $C_T$  充电，暂稳态开始。 $C_T$  两端电压随着时间增长逐渐提高， $R_T$  两端电压则逐渐降低。经过时间  $t_d$  后， $C_T$  上电压达到  $\frac{2}{3}V_{cc}$ ， $R_T$  上电压  $< \frac{1}{3}V_{cc}$  时，555等效触发器的输入成为  $R=0$ 、 $S=0$ ，于是输出翻转为高电平： $V_0=1$ 。继电器KA吸合，常开接点闭合，高压被加到电子管阳极，仪器开始工作。

从电源开关SA合上到继电器KA吸合这段时间就是延时时间  $t_d$ 。从电路中元件数值可计算出延时时间大约是2分钟。从图5(b)的波形图看到高压是在延时  $t_d$  以后才接通的。

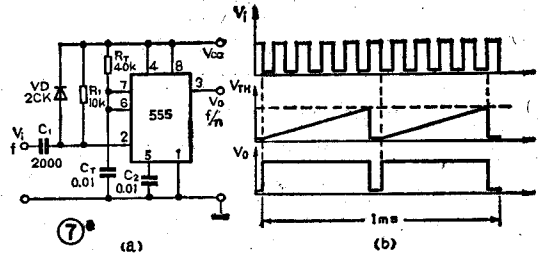
电路中与继电器线圈并联的二极管  $VD_2$  是防止555输出从高电平变到低电平的瞬间，在继电器线圈两端产生相反的高电压使555电路损坏而使用的保护二极管。

## 2. 锯齿波和方波发生器

从图2(d)的波形图看到，定时电容  $C_T$  两端的电



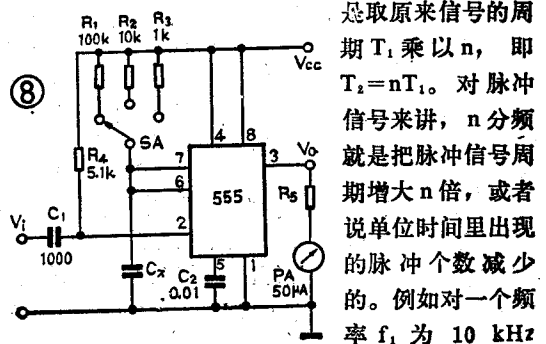
压是一个锯齿形的脉冲电压，输出端  $V_0$  的电压是方波电压。因此用图2的电路可以同时取得锯齿波和方波脉冲信号。由于电容器充电电流是按指数规律增长的，所以  $C_T$  两端的电压也是遵照指数规律增长的曲线。在电视机和示波器里，显象管和示波管上所加的扫描电压最好是斜齿形的波形，上升部分和下降部分都应该是直线的锯齿波。为了得到较理想的锯齿波电压，可以使用改进的555单稳电路，见图6。图中晶体管VT相当于定时电阻  $R_T$ ，它有恒流源的性能。也就是通过晶体管VT的电流是基本上保持一个恒定值不变的。因此在  $C_T$  两端的电压就是一个平直的锯齿波电压。如果触发端TR输入的脉冲是连续的而且输



入脉冲的周期  $T$  大于  $t_d$  时，就可得到连续的锯齿波和方波电压。见图6(b)。电路图中  $R_1$ 、 $R_2$  是晶体管VT的直流偏置电阻。

## 3. 分频器

分频是把较高频率的信号变换成较低频率的信号。如要对某个信号  $f_1$  进行  $n$  分频就是取原来信号的频率  $f_1$  除以  $n$ ，即  $f_2=f_1/n$ 。我们知道，周期的倒数就是频率： $f=1/T$ 。所以对某个信号进行  $n$  分频就是取原来信号的周期  $T_1$  乘以  $n$ ，即  $T_2=nT_1$ 。对脉冲信号来讲， $n$  分频就是把脉冲信号周期增大  $n$  倍，或者说单位时间里出现的脉冲个数减少的。例如对一个频率  $f_1$  为 10 kHz



( $T_1 = 0.1 \text{ ms}$ ) 的脉冲进行 5 分频处理。那么分频后的脉冲信号频率  $f_2$  应该是  $2 \text{ kHz}$  ( $T_2 = 0.5 \text{ ms}$ )。从图 7 (b) 看到, 原来在 1 毫秒时间内有 10 个连续的脉冲, 经过 5 分频处理后只有 2 个脉冲。

现在来看看怎样用 555 单稳电路来完成分频任务。从图 2 (d) 看到, 当定时时间  $t_d$  大于触发脉冲的周期  $T$  时, 只有第 1 个脉冲起触发作用, 在暂稳态期间的后续触发脉冲都是无效的。只有到定时电容放完电, 恢复到稳态之后再出现的触发脉冲才能再一次触发。利用这种特性可以把 555 单稳电路做成任意数的分频器。

图 7 (a) 就是用 555 单稳电路组成的分频器。它的定时电路中  $R_T$  和  $C_T$  的数值应该按以下规律选定就可完成分频任务。假定要求分频处理的脉冲即触发脉冲的周期是  $T_1$ , 要求的分频数是  $n$ , 那么只要选择定时时间  $t_d$  在  $nt_1$  和  $(n-1)T_1$  之间, 就可以在输出端得到  $n$  分频的脉冲信号。

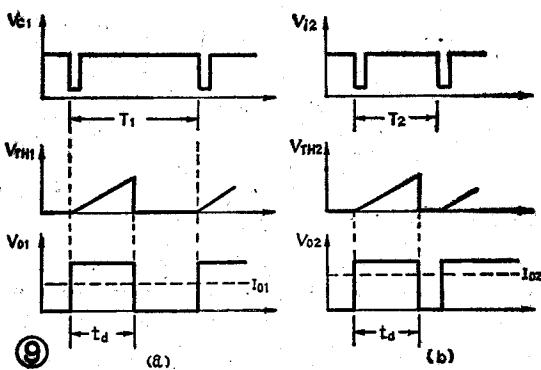
例如要求对  $10 \text{ kHz}$  的脉冲信号进行 5 分频, 则应取  $t_d$  为:  $5 \times 0.1 \text{ ms} > t_d > 4 \times 0.1 \text{ ms}$  假定取  $t_d = 0.45 \text{ ms}$ , 从  $0.45 \text{ ms} = 1.1 R_T C_T$ , 可以选择定时电路的元件值  $R_T = 40 \text{ k}\Omega$ ,  $C_T = 0.01 \text{ }\mu\text{F}$ 。于是这个电路就能对  $10 \text{ kHz}$  的脉冲信号进行 5 分频处理。电路见图 7 (a), 波形图见图 7 (b)。

#### 4. 检测电路

555 单稳电路可组成多种检测电路。如:

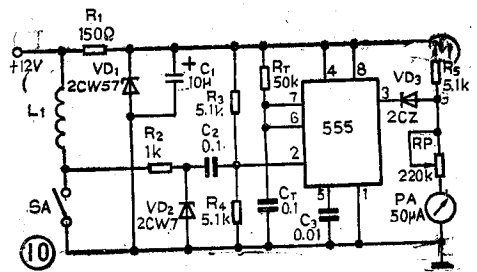
##### (1) 指针式电容计

图 8 是用 555 单稳电路制成的指针式电容计电路。输入脉冲频率约为  $1 \text{ kHz}$ 。可以用它测量 1 微法以下小容量电容器的容量。如降低输入脉冲的频率也可以测量 1 微法以上容量的电容器。



在原来定时电容  $C_T$  的位置上放一个被测电容  $C_x$ 。从触发端  $TR$  输入触发脉冲, 在暂稳态时电源通过  $R$  向  $C_x$  充电。  $C_x$  的电容量越大,  $C_x$  上电压升到阈值电压所需的时间即暂态时间  $t_d$  越长;  $C_x$  的电容量越小,  $t_d$  也越短。如果触发端输入的是连续的脉冲串, 那么输出端  $V_o$  得到的就是脉冲宽度和  $t_d$  成

正比的连续的脉冲。如果在输出端  $V_o$  和地之间接一个电流表  $PA$ , 那么电流表里的电流大小就和输出脉冲的宽度成正比, 也就是和  $C_x$  的容量大小成正比。所以电流表的指针偏转就能表示电容量的大小。用量程开关  $SA$  选择不同的定时电阻, 再在电流表上画出电容量的刻度之后, 这个电路就成为一个指针式电容计, 可以用它测量电容器的电容量。如果在电路上再加以改进, 把电流表显示部分改成数字式显示, 它就成为一个数字式电容计。



根据同样的工作原理, 在  $C_T$  的位置上放一个固定电容,  $R_T$  的位置上放被测电阻  $R_x$ , 在换量程开关和电流表的刻度后, 它就成为一个测量电阻阻值的欧姆计。

##### (2) 频率计

利用图 8 的电路还可以测量频率。在电路中选择用固定阻值的  $R_T$  和固定容量的  $C_T$ , 从触发端输入频率未知的脉冲波  $V_i$  时, 就可以从电流表中指示频率的高低。

在电路的  $R_T$ 、 $C_T$  确定之后, 暂稳态时间  $t_d$  就是固定不变的。555 单稳电路的输出脉冲  $V_o$  的宽度是和  $t_d$  相等的。在输入脉冲周期  $T_i > t_d$  的条件下, 输入脉冲的频率变化表现为输出脉冲占空比的变化。频率越高, 脉冲占空比越小。占空比是指脉冲周期和脉冲宽度的比值。从图 9 看到, 因为输入脉冲的频率  $f_2$  比  $f_1$  高, 所以输出脉冲  $V_{o2}$  的占空比小于  $V_{o1}$ 。因为电流表里的电流是脉冲电流的平均值, 脉冲占空比越小, 电流表里的电流越大, 所以电流表的电流  $I_{02}$  大于  $I_{01}$ 。也就是说, 电流表指针的偏转可以表示频率的高低。在变换了电流表和量程开关的刻度后, 图 8 的电路可以成为一个频率计。它的频率测量范围大概从  $0.1 \sim 200 \text{ kHz}$ 。

##### (3) 汽车速率表

图 10 是利用 555 单稳电路组成的汽车速率表电路。电路使用 12 伏电源, 图中  $R_1$ 、 $VD_1$ 、 $C_1$  是稳压滤波电路。  $L_1$  是汽车点火线圈,  $SA$  是点火触点开关。汽车在行驶时点火线圈点火的次数是和汽车的速度成正比的, 因此点火开关每开闭一次产生的脉冲就代表汽车的速度。汽车速度越高, 点火脉冲的频率就



程序1：仿真监控程序(EPROM 2732 前 2 kB)

一致则检查这部分电路。④关机，插上 D16、D15、D12和D13。把 28 脚仿真插头正确插入应用系统(如TD-I~III型学习或学习开发机、TP-801单板机)中的程序存储器插座。⑤开机，按②调入编程、仿真监控程序。在监控状态下，键入一段应用程序。按②执行仿真监控程序，选择菜单的写操作，将应用程序写入公用RAM，再执行菜单中的仿真操作，将公用RAM的管理权交给应用系统。⑥接通应用系统电源，检查或执行应用程序，如不成功则查 D16、D15、D18、D9、D10、D11、D12及D13。也可以拔出应用系统监控程序存储器，插到编程插座，将数据读入内存；再送入公用RAM；看应用系统工作是否正常。

到这里，一个由磁盘文件驱动的编程一仿真卡就制作完成了。如果你还想进一步制作一块自带监控的编程一仿真卡，可按下面步骤进行制作。

C000-	20	58	FC	A9	17	85	23	A2	(CA)	A0	36	20	22	(CA)	A9	04
C010-	85	22	A9	00	85	4C	85	4D	A6	44	A9	00	9D	83	C0	A9
C020-	FF	9D	82	C0	A9	04	9D	83	C0	A0	00	20	E8	(C9)	20	58
C030-	FC	A2	(CA)	A0	6F	20	22	(CA)	20	0C	FD	20	ED	FD	C9	B1
C040-	F0	15	C9	B2	F0	16	C9	B3	F0	17	C9	B4	F0	18	C9	B5
C050-	D0	DC	A9	80	4C	68	(C8)	A9	08	4C	68	(C8)	A9	10	4C	68
C060-	(C8)	A9	20	4C	68	(C8)	A9	40	85	34	20	58	FC	A2	(CA)	A0
C070-	B2	20	22	(CA)	20	0C	FD	20	ED	FD	C9	C5	F0	17	C9	D2
C080-	F0	19	C9	D7	F0	1B	C9	CD	D0	E0	A9	18	85	23	A9	00
C090-	85	22	4C	69	FF	20	A7	(C8)	4C	6A	(C8)	20	C8	(C8)	4C	6D
C0A0-	(C8)	20	2D	(C9)	4C	6D	(C8)	20	58	FC	A0	00	20	E8	(C9)	A6
C0B0-	44	A9	40	9D	82	C0	A2	(CA)	A0	EC	20	22	(CA)	20	0C	FD
C0C0-	20	ED	FD	C9	8D	D0	E0	60	A9	00	85	4C	85	4D	A2	(CB)
C0D0-	A0	10	20	22	(CA)	20	6F	FD	20	C7	FF	20	A7	FF	A2	(CB)
C0E0-	A0	26	20	22	(CA)	A0	00	20	E8	(C9)	20	02	(CA)	20	05	(C9)
C0F0-	A0	00	A6	44	BD	80	C0	91	3C	FF	82	C0	DE	82	C0	20
C100-	BA	FC	90	F0	60	A9	80	C5	34	F0	21	38	A9	7F	E5	34
C110-	85	4D	A9	FF	85	4C	A6	44	A9	80	9D	82	C0	FE	82	C0
C120-	DE	82	C0	C6	4C	D0	F6	C6	4D	D0	F2	18	60	20	58	FC
C130-	A9	00	85	4C	85	4D	A2	(CB)	A0	30	20	22	(CA)	20	6F	FD
C140-	20	C7	FF	20	A7	FF	20	02	(CA)	A2	00	A5	3C	9D	F8	07
C150-	E8	A5	3D	9D	F8	07	A2	(CB)	A0	5F	20	22	(CA)	20	6F	FD
C160-	20	C7	FF	20	A7	FF	20	02	(CA)	A2	00	A5	3C	9D	FA	07
C170-	E8	A5	3D	9D	FA	07	A2	(CB)	A0	75	20	22	(CA)	20	6F	FD
C180-	20	C7	FF	20	A7	FF	20	02	(CA)	A2	00	A5	3C	9D	FC	07
C190-	E8	A5	3D	9D	FC	07	A2	00	BD	F8	07	85	3C	E8	BD	F8
C1A0-	07	85	3D	E8	BD	F8	07	85	3E	E8	BD	F8	07	85	3F	A0
C1B0-	FF	20	E8	(C9)	20	05	(C9)	A2	00	BD	FC	07	85	4C	E8	BD
C1C0-	FC	07	85	4D	20	16	(C9)	A9	00	A6	44	9D	82	C0	A0	00
C1D0-	B1	3C	9D	80	C0	FE	82	C0	DE	82	C0	20	BA	FC	90	F0
C1E0-	A2	(CB)	A0	8B	20	22	(CA)	60	A6	44	A9	00	9D	81	C0	98
C1F0-	9D	80	C0	A9	04	9D	81	C0	4A	9D	82	C0	A9	00	9D	82
C200-	C0	60	A2	FF	B5	41	95	3D	95	3F	E8	F0	F7	18	A5	34
C210-	65	3F	85	3F	38	A5	3E	E9	01	85	3E	A5	3F	E9	00	85
C220-	3F	60	86	4B	84	4A	A0	00	B1	4A	C9	BB	F0	07	20	ED
C230-	FD	C8	4C	28	(CA)	60	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0
C240-	A0	A0	A0	A0	A0	A0	C3	CF	CD	D0	D5	D4	C5	D2	8D	8D
C250-	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	C5	D0	D2
C260-	CF	CD	A0	C5	CD	D5	CC	C1	D4	CF	D2	8D	8D	8D	BB	8D
C270-	8D	A8	B1	A9	A0	B2	B7	B1	B6	8D	8D	A8	B2	A9	A0	B2
C280-	B7	B3	B2	8D	8D	A8	B3	A9	A0	B2	B7	B6	B4	8D	8D	A8
C290-	B4	A9	A0	B2	B7	B1	B2	B8	8D	8D	A8	B5	A9	A0	B2	B7
C2A0-	B2	B5	B6	8D	8D	BD	D2	CF	CD	A0	D3	C9	DA	C5	A0	A0
C2B0-	BF	BB	8D	8D	8D	A8	C5	A9	A0	C5	CD	D5	CC	C1	D4	CF
C2C0-	D2	8D	8D	8D	A8	D2	A9	A0	D2	C5	C1	C4	8D	8D	8D	A8
C2D0-	D7	A9	A0	D7	D2	C9	D4	C5	D2	8D	8D	A8	CD	A9	A0	A0
C2E0-	CD	CF	CE	C9	D4	CF	D2	A0	A0	BF	BB	8D	8D	8D	8D	8D
C2F0-	8D	8D	8D	8D	8D	8D	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0
C300-	A0	A0	A0	A0	A0	A0	C5	CD	D5	CC	C1	D4	CF	D2	A0	BB
C310-	8D	8D	8D	D3	D4	C1	D2	D4	A0	C1	C4	C4	D2	C5	D3	D3
C320-	A0	A0	BF	A0	A4	BB	8D	8D	D2	C5	C1	C4	A0	CF	CB	BB
C330-	8D	8D	8D	8D	8D	8D	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0
C340-	A0	A0	A0	D7	D2	C9	D4	C5	D2	8D	8D	8D	D3	D4	C1	D2
C350-	D4	A0	C1	C4	C4	D2	C5	D3	D3	A0	A0	BF	A0	A4	BB	8D
C360-	8D	8D	A0	A0	C5	CE	C4	A0	C1	C4	C4	D2	C5	D3	D3	A0
C370-	A0	BF	A0	A4	BB	8D	8D	8D	C5	D0	D2	CF	CD	A0	C1	C4
C380-	C4	D2	C5	D3	D3	A0	A0	BF	A0	A4	BB	8D	8D	BD	D7	D2
C390-	C9	D4	CF	D2	A0	CF	CB	BB								

注：\$C400~\$C727数据同程序2\$C C00~\$CF27内容。

越高。点火脉冲通过 R<sub>2</sub>和 VD<sub>2</sub>的箝位和限幅输入，成为 555 单稳电路的触发脉冲。每输入一个负脉冲使 555 单稳电路翻转一次。这个电路当输出 V<sub>o</sub>为高电平时，二极管 VD<sub>2</sub>反向阻断，电源提供电流流入电流表。当输出为低电平时，电源提供的电流经 V<sub>o</sub>入地，电流表中没有电流。因此电流表中的电流是和输出正向脉冲的宽度成正比的。和频率计的工作原理相似，输入

脉冲频率越高，输出脉冲占空比就越小，电流表中的电流就越大，所以电流表中指针的偏转就表示汽车的速率。

根据同样的原理，通过传感器的变换，这个电路还可以进行电动机转速、温度、压力等的测量。

本栏责任编辑 王秀秀

# NYSO-VCP 4301 D 放象机各集成电路应用资料

黄福森

IC型号及管脚	前置放大 IC <sub>001</sub> (LA7320)																					
	工作状态	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
在路电阻(kΩ)	4.5	4.9	2.2	—	6.5	6.5	0	—	6.2	—	0	—	6.4	—	6	6.2	0	0	6.2	6		
停止(V)	0.1	5	2.4	—	0	0	0	—	0	—	0	—	0.2	—	2	0.7	0	0	0.7	2		
放象(V)	0.5	5	2.4	—	0	0	0	—	0	—	0	—	0.2	—	2	0.7	0	0	0.7	2		
快进/快倒(V)	0.1	5	2.4	—	0	0	0	—	0	—	0	—	0.2	—	2	0.7	0	0	0.7	2		
IC型号及管脚	伺服部分 IC <sub>201</sub> (TD6356N-A4)																					
	工作状态	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
在路电阻(kΩ)	—	0	4.1	5.8	5.8	0.4	0.4	0	4.6	—	5.6	0.4	—	5.5	5.8	5.8	5.8	5.8	5.9	5.9	0	5.9
停止(V)	—	0	4.2	1.6	0.4	5	5	0	0.1	—	2.1	5	—	0.3	0	0	2	2	0	0	0	0.65
放象(V)	—	0	4.2	1.6	0.4	5	5	0	0.4	—	0.1	5	—	0.3	0	0.2	2	2	1.4	2.2	0	0.7
快进/快倒(V)	—	0	4.2	1.6	0.4	5	5	0	0.1	—	2.1	5	—	0.3	0	0.1/0	2	2	0	0	0	0.7
IC型号及管脚	IC <sub>202</sub> (TA6818S)																					
	工作状态	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
在路电阻(kΩ)	0.4	—	—	4.9	0	5	0	0	2.6	0	5.8	3.9	3.9	3.9	3.9	0.4	5.6	5.6	5.4	0		
停止(V)	1.4	—	—	4	0	0	0	0	0	0	0.6	0.1	2.4	2.4	0.1	5	1	2	0	0		
放象(V)	2.4	—	—	4.8	0	0.1	0	0	0.1	0	0.6	2.3	2.3	2.6	2.4	5	1.8	2.6	2.8	0		
快进/快倒(V)	2.4	—	—	4.8	0	0.1	0	0	0.1/2.8	0	0.6	0.1	2.4	2.4	4.8	5	1.8	2	0.1	0		
IC型号及管脚	IC <sub>202</sub> (TA6818S)												IC <sub>203</sub> (KIA75902P)									
	工作状态	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
在路电阻(kΩ)	7.5	7.5	0.4	7.5	6.8	0	6	6.4	6.5	6.8	7	7	5.7	1.9	0.4	5.8	0.4	2.6	6.7	6.5	6.5	6.7
停止(V)	2.2	4.2	4.9	0	0	0	2	2	1.8	2.1	2.4	2.4	5	5	5	8.8	5	4.9	6.6	5.5	2.1	1.4
放象(V)	2.2	2.4	4.9	3.4	0	0	2	2	1.8	2.1	2.4	2.4	5	5	5	8.8	5	4.8	6.6	5.5	2.1	1.4
快进/快倒(V)	2.2	2.4	4.9	4.2/0	0	0	2	2	1.8	2.1	2.4	2.4	5	5	5	8.8	5	4.8	6.6	5.5	2.1	1.4
IC型号及管脚	亮度 色度处理部分 IC <sub>301</sub> (LA7323)																					
	工作状态	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
在路电阻(kΩ)	0	0.4	1.4	6.6	6.8	6.5	—	—	6.3	—	2.1	0	6.6	6.6	—	6.4	—	6.6	6.6	6.5	0.8	5.4
停止(V)	0	5	5	5.3	0	0.45	—	—	4.4	—	2	0	3.3	3.4	—	2.9	—	3.3	4	2.8	0.25	2.5
放象(V)	0	5	5	5.3	0	0.45	—	—	4.4	—	2.1	0	3.3	3.3	—	2.8	—	3	4	2.8	0.25	2.5
快进/快倒(V)	0	5	5	5.3	0	0.45	—	—	4.4	—	2	0	3.3	3.4/3.5	—	2.9/3	—	3.2/3.4	4	2.8	0.25	2.5
IC型号及管脚	说明：表中参数均用500型万用表测量。电阻用R×kΩ档，电压用10V(直流)档。																					
	工作状态	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30									
在路电阻(kΩ)	1.6	5.5	6.7	1.3	6.5	—	—	6.7	6.2	—	6	—										
停止(V)	4.4	2.1	2	4.8	2.3	—	—	3.4	0.7	—	4.4	—										
放象(V)	4.4	0.1	2.2	4.8	2.3	—	—	3.4	0.8	—	4.4	—										
快进/快倒(V)	4.4	2.1	2	4.8	2.3	—	—	3.4	0.7	—	4.4	—										

IC型号 及管脚	鼓驱动(M51721SL)												IC <sub>304</sub> (M6965-3)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8										
工作状态																														
在路电阻(kΩ)	6.8	0	0.8	0.8	0.6	1	4.4	5.4	5.4	4.4	5.4	5.4	4.3	0	1.3	5.6	7	8.1	8.5	7										
停止(V)	0	0	10.8	0	0	10.8	6.4	3.2	3.2	3	0	0	8.8	0	5	3.2	1.8	2	0.7	3										
放象(V)	6.6	6.6	10.4	6.6	6.6	4.4	6.4	3.2	3.2	3.2	0.1	1.4	8.8	0	5	3.2	1.8	2	0.7	3										
快进/快倒(V)	0.2/ 0	0.2/ 0	10.4	0.2	0.2	10.4	6.4	3.2	3.4	3.1	0	0	8.8	0	5	3.2	1.8	2	0.7	3										
IC型号 及管脚	系统控制 IC <sub>501</sub> (TMP47C200AN)																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22								
工作状态																														
在路电阻(kΩ)	5.6	4.8	4.8	6	6	6	6	6	5	6	5.2	2.6	3	—	—	—	2.9	5.4	5.6	5.6	0	5.6								
停止(V)	5.6	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0.1	0	5	0.1	0.3	—	—	—	0.8	4.7	4.8	4.8	0	4								
放象(V)	0~ 6.5	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	5.4	—	—	—	0.2	4.7	0.3	0.6	0	4								
快进/快倒(V)	2.8	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0.1	3.5	0.1	0.1/ 2.8	0.3	—	—	—	0.8	4.7	4.8	4.8	0	4								
IC型号 及管脚	IC <sub>502</sub> (LB1641)																													
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42										
工作状态																														
在路电阻(kΩ)	5.6	5.6	5	7.5	7.5	8.1	7.5	0	8	8	7.9	8.2	5.5	3.2	5.8	3.2	3.2	4.6	6	2.2										
停止(V)	4	4	5.6	0.2	0.3	0	0	0	0.7	2.7	4.4	3.8	0.25	0.5	4.6	0.5	0.5	0.1	5	5.8										
放象(V)	4	4	5.6	0.3	0.3	0	0	0	0.7	2.7	4.4	3.8	0.25	0.5	4.6	0.5	0.5	0.4	5	5.8										
快进/快倒(V)	0.2/ 0.6	0.6/ 0.2	5.6	0.2	0.3	0.2	0	0	0.7	2.7	4.4	3.8	0.25	0.5	4.6	0.5	0.5	0.1	5	5.8										
IC型号 及管脚	IC <sub>502</sub> (LB1641)										主导轴驱动(LB1689)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
工作状态																														
在路电阻(kΩ)	0	5	5.8	5.8	4.8	4.8	4.5	4.5	5.8	5	0	0	4.4	4.9	4.9	4.9	0	0.4	6.2	6	6.2	0								
停止(V)	0	0.6	0.75	0.2	0.1	0.1	10.6	10.6	0.2	0.1	0	0	10.8	5.2	5.2	5.2	0	5	1.7	2.2	2.4	0								
放象(V)	0	0.55	0.75	0.2	0.1	0.1	10.6	10.6	0.75	0.55	0	0	10.4	5.1	5.1	5.1	0.2	5	1.7	2.2	2.4	0								
快进/快倒(V)	0	0.55	0.75	0.2	0.1	0.1	10.6	10.6	0.75	0.5	0	0	10.4	5.1/ 5.2	5.2	5.3	0.2	5	1.7	2.2	2.4	0								
IC型号 及管脚	IC <sub>502</sub> (LA7330)																													
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4								
工作状态																														
在路电阻(kΩ)	6.2	0	0	0	0	6.2	0	5.2	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	6.4	0	0	0	6.5	6.5	6.6	6.5								
停止(V)	1.2	0	0	0	0	0.1	0	0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	0	0	0	0	0.1	0.85	3	2.4								
放象(V)	1.2	0	0	0	0	2.4	0.2	0.1	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	0.8	0	0	0	0.1	1.3	3	2.4								
快进/快倒(V)	1.2	0	0	0	0	3.1	0.2	0.1/ 2.1	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2	0	0	0	0.1	0.85	3	2.4								
IC型号 及管脚	IC <sub>302</sub> (LA7330)																													
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24										
工作状态																														
在路电阻(kΩ)	4.6	0	6.6	6.5	6	6.4	6.5	6.5	2.6	6.5	—	1.3	1.3	3.4	6.4	1.3	—	6.4	5.9	6.6										
停止(V)	2.6	0	3	2	4.3	2.2	2.5	1.8	4.5	0.35	—	4.9	4.9	2.3	3.8	4.9	—	0.2	0	3.1										
放象(V)	2.6	0	3	2.1	4.3	2.2	2.5	1.8	4.5	0.4	—	4.9	4.9	2.3	3.8	4.9	—	0.4	3.2	3.1										
快进/快倒(V)	2.6	0	3	2.1	4.3	2.2	2.5	1.8	4.5	0.4	—	4.9	4.9	2.3	3.8	4.9	—	0.2	0	3.1										

责任编辑 薛振远



K T-1 全方位对讲式会议扩声系

## 四川省绵阳市无线电厂

邮码：621000 传真号：2489

电挂：7299 电话：22840

本厂还为您提供：2 × 100W、2 × 500W 功率放大器；Y P-C-6 路、12 路移频式扩音机

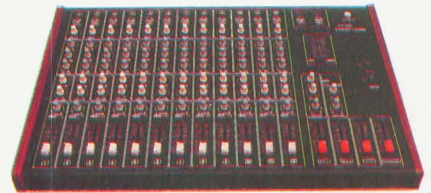


- B K 2 × 150W 功率放大器
- B K 2 × 250W 功率放大器
- D 1024 数字延时混响器
- H X-1 全电子延时混响器
- Y P-E-3 型移频扩音机

产品经销处：

- △ 上海现代家用电器商店电子音象器材部。（上海福州路711号 邮码：200001）
- △ 沈阳市沈阳路193号四川绵阳无线电厂经营部。

（邮编：110011）



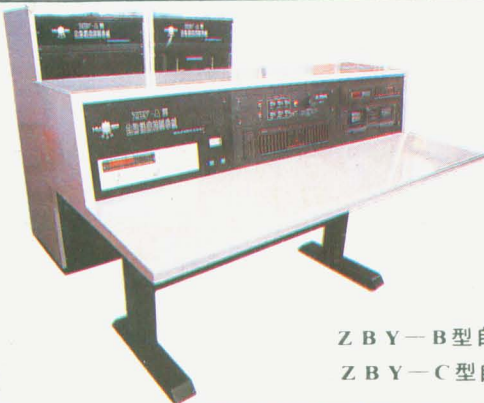
T Y 1201 立体声调音台



T Y 8703 组合调音台



SS2000 调音台



Z B Y-B 型自动播音控制系统  
Z B Y-C 型自动播音控制柜