

电子世界

坚持质量第一 维护产品信誉

北京无线电厂是我国生产电子产品最早的工厂之一。二十六年来，该厂全体职工以全心全意为用户服务为宗旨，以赶超世界先进水平为目标，不断提高产品质量，努力发展新品种。“牡丹”牌产品在国内外市场上一直享有良好的声誉。

最近，该厂又试制成功了具有我国民族特色的“牡丹”M201型、S1.5型台式收录两用机和M301型落地式收录两用机。在北京、上海的展销中，出现了竞相争购，供不应求的场面。“牡丹”产品以它可靠的质量、稳定的性能、优美的音质和美观的外型而赢得了全国广大用户的信任 and 好评。



1982



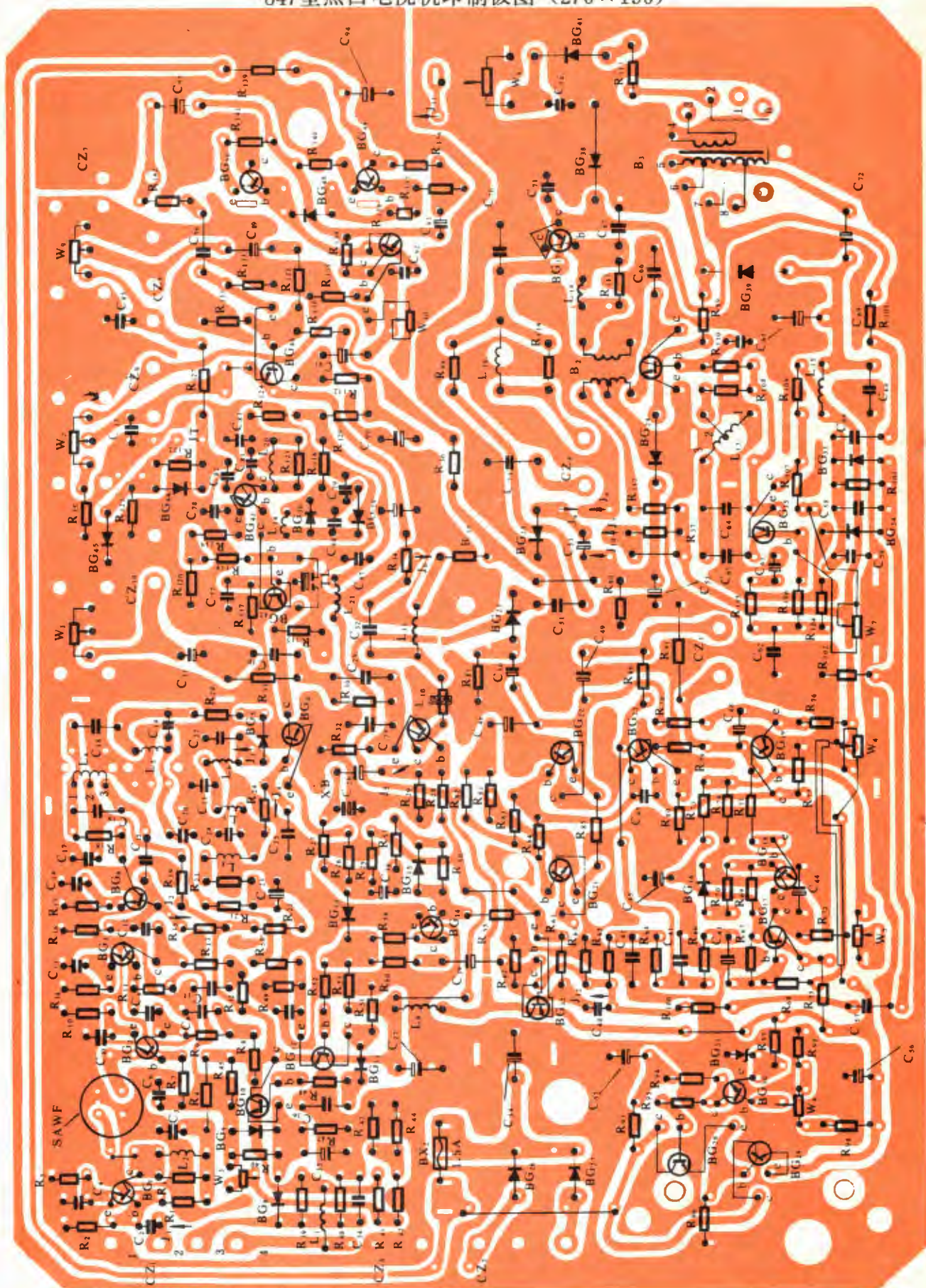
亚美集团有限公司是世界上最大的磁带公司之一 每天生产的卡式磁带长度可环绕地球一圈半

本公司具有世界最先进的设备、技术和工艺流程，产品以超卓的性能、可靠的质量和低廉的价格赢得了世界上最好的信誉。

本公司可向客户提供各种型号的收录机（卡式）磁带和录象磁带，还可提供先进的磁带制造设备、技术和原材料。



847型黑白电视机印制板图 (270×190)



亚美集团有限公司是世界上最大的磁带公司之一

每天生产的卡式磁带长度可环绕地球一圈半



磁粉制备



涂 复



压 光



加带头



切 割



带盒注塑



卷 绕



检 验

总代理：大荣进出口贸易公司

通信地址：FLAT 6-B BLOCK 15

CHI FU FA YUEN HONG KONG

电 话：5-509329

电报挂号：LIVELYHK



电子世界

1982年第11期 (总38期)

目 录

现代电子技术

手写汉字的识别与应用.....王德文 (2)

一种坚固耐用的新光源和显示器

——电致发光屏.....孟宪信 (4)

电子新闻..... (6)

一种新型智能终端显示器 皮温遥测监护仪 北京电视机厂新建一条装配生产线 一种长寿命等离子体显示板 4G5型水下电视 磁记录式照像机 D350-S型水力测功器、FK-A型控制柜试制成功 双层结构半导体 利用激光设计扬声器 扁平显象管电视机 传真技术的简化

集成电路在音响设备中的应用之三

——高、中频放大器.....严承荣 (8)

调频收音机的自动频率微调电路.....平 为 (10)

CMOS双时基电路 5G7556.....刘国荣 (13)

三端集成稳压器.....李龙文 (30)

电视机新联合设计介绍

.847型晶体管黑白电视机整机

电路分析.....国营天津无线电厂 847 机组 (16)

使用与维修

用“DB”测量法快速修理电视机.....周茂芳 (20)

一种提高显象管灯丝电压的方法.....郑诗卫 (21)

学习与思考 (数字电路基本知识10)

数字电路的应用实例

——简易顺序控制器.....罗什一 (22)

实验与制作

怎样提高简易电子表的走时精度

.....莫克威 胡文季 (24)

电烙铁附加电路二则.....燕 成 (25)

《酒敏继电器》一文答读者问.....任致程 (26)

用计算器作绕线计数器.....贾 伟 (27)

除(N-0.5)分频器.....关 福 (27)

电子信箱..... (19)

本刊《读者服务窗》启事

本刊开辟《读者服务窗》一年来,在帮助读者解决购买器材困难方面起到了良好作用,受到读者欢迎。绝大多数邮购承办单位,认真负责,踏实工作,在向读者供应几千套、数万套、乃至十几万套元器件的服务工作中,积累了经验,取得了读者信任。个别承办单位在工作的某些环节上出现过一些问题,也在实践中总结了教训,改进了工作。为进一步办好《读者服务窗》,更好地为读者服务,特提出如下事项,请大家协助。

1. 本刊继续欢迎各生产厂家、无线电器材公司、电子科普服务部、电器修理部等承办为读者服务的邮购项目。所办项目应充分考虑电子爱好者从事业余制作的需要,尽可能结合本刊发表的制作项目,供应成套或主要元器件,具体事宜可直接与本刊编辑部联系。

2. 各邮购承办单位应本着为科普工作服务、向读者负责、维护本单位信誉的原则,认真搞好所承办项目。做到质量可靠,价钱便宜,发货及时。如遇特殊情况,不能按时发货,或读者提出质量等问题,均应及时妥善处理。

3. 凡办理邮购的读者,务请在汇款单上写明收件人姓名和详细地址,并在附言栏内注明所购器材名称、数量、规格,字迹务必清楚。

4. 本刊编辑部不具体办理邮购业务。读者请勿来函或汇款到编辑部邮购器材,限于人力,来函恕不答复,汇款遗失自负,请谅解。

5. 办好邮购业务需要承办单位和读者密切合作。承办单位应对读者负责,邮购读者对承办单位工作中出现的问题应善意地提出改进意见。如遇铁路中断、邮路受阻或需求量过大等特殊情况下,不能如期发货时,读者应予谅解。希望大家共同携手,办好《读者服务窗》,更好地为读者服务。

入门篇

不用输入输出变压器的七管机.....陈鹏飞 (28)

判别小容量电容器好坏的两种方法

.....芦 淳 (32)

便于拆卸集成电路的印制电路板.....孟长生 (23)

《多功能电子实验盒》套件邮购说明..... (32)

电路集锦

盒式录音机电机电子稳速电路.....贵 凯 (15)

资料

847型晶体管黑白电视机印制板图..... (封二)

读者服务窗..... (4, 7, 12,)

新书架 《国产31厘米黑白电视机线路全集》

11月在全国新华书店发行..... (12)

编辑出版 中国电子学会
《电子世界》编辑部
(北京一六五信箱)
北京市期刊登记证第408号
印刷 北京一二〇一工厂

总发行 北京报刊发行局
订购零售 全国各邮电局
国外总发行 中国国际书店
(北京二八二〇信箱)
国外代号 M179
国内代号 2-892
定价 0.22元 每月15日出版

孙叔



文字识别的发展

手写汉字的识别是近十年内迅速发展起来的一门新的文字识别技术。但就文字识别本身来说，却是人类自有文字以来就客观存在的一个古老的哲学性问题。实际上人们在日常书信往来，读书看报等活动时，本身就在进行着文字识别工作，只不过它是自然地、本能地靠大脑的功能完成的罢了。随着社会的发展，特别是在社会进入信息化时代的今天，文字越来越成为科研、生产、文化教育，邮电、出版、金融和公安等事业的重要工具，而且它的数量之庞大，种类之繁杂，已使人们靠原始的方法远不能适应工作的需要，由此便产生了用机器进行文字识别的问题。

世界上第一部文字读取装置，是1928年由澳大利亚的G·道斯切克发明的。它的原理是用灯光逐次照亮在旋转扫描圆板周围相当于各个文字字形的小孔，从而把其中与输入文字图形的投影一致的程度检出来，这个方法就是目前广泛使用的图形匹配法的原型。

到了1955年，通用性的文字读取技术的研究已经引起了广泛的重视，这时电子计算机也逐步进入第二代，因而文字识别装置的研究，自然转到作为计算机的输入装置这一轨道上来。

到1960年，美国的IBM、RCA、NCR等公司，分别研制成了光学文字读取装置(OCR)，并首先把它应用到银行的小票据自动处理业务中。

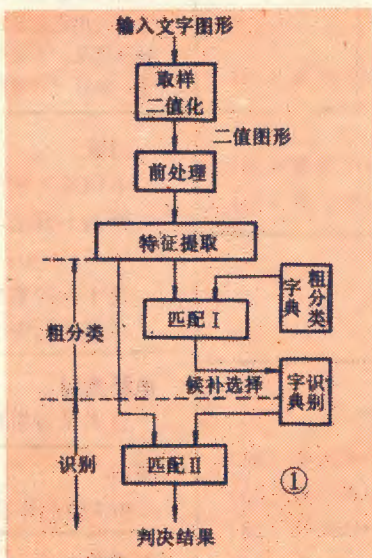
在文字识别中，最难的，也是最具有实际意义的是手写文字的识别，特别是手写汉字的识别。1965年，日本首先研制成识别手写汉字的自动信函分拣机。1970年以后，图形

识别理论开始应用到文字识别技术中来，从此文字识别技术的理论便日臻完善。到1980年，手写汉字的识别虽然仍处于实验室阶段，但是，在日本，对于1000~2000字种的工整的手写汉字，其正确识别概率已经达到了97~98%的水平。一种成功的汉字识别机如题头所示。

手写汉字识别原理

手写汉字的识别不仅十分重要，而且也比较困难，这是因为手写汉字除了具有汉字本身的字种多、字形复杂这一普遍特点外，还要加上手写时产生的字形变化多、字形来源广等特点。

手写汉字的识别方法很多，这里介绍的识别法原理如图1所示。



首先通过对写有手写汉字的纸张进行光学扫描，以便把文字图形输入。常用的方法是使用光学系统和光学传感器，把文字图形以8~10点/毫米的数率进行取样，然后再将这些样点进行数字编码，变成由0或1（对应于白或黑）组成的二进制图形。其次在前处理部分，则

通过滤波和平滑技术，把由于纸的污点，或光学系统以及传感器内部缺陷等产生的噪声去掉，并使文字图形的尺寸标准化。

在特征提取部分，主要是把表征文字图形的特征信息抽取出来。而所谓文字的特征信息，主要是指笔划的长度、角度（包括倾斜度）和位置，以及笔划的分布和背景的性质（例如背景部分的上下方有无笔划等）。提取出来的特征信息，一般以多维矢量表示。另一方面，把已经认识的标准文字图形的特征信息也抽取出来，作为识别的判据，存贮在识别字典里。为了进行识别，最常用的方法是把输入文字图形的特征信息，与字典中这些标准文字图形的特征信息相比较，从而找出与标准文字图形最相接近的文字图形，这种方法就叫做特征匹配法。由于汉字的字种多，匹配需要的时间较长，为了缩短匹配时间，可以先进行粗匹配，把待选文字归并为10~100字种（又叫粗分类），然后再把它们与识别字典中的标准文字图形进行精匹配，最后选出一个字种，作为判决结果。

特征信息的抽取

在手写汉字识别技术中，最关键的是文字图形的特征信息的抽取。因为它直接关系到设备的复杂程度和识别精度。特征抽取方式有许多种，但从性质上来看，基本上可以分为两类：即从笔划中抽取和从背景中抽取两种。那么，手写汉字图形的特征信息究竟是怎样提取出来的呢？让我们结合图2来说明这个问题。

图2中(a)是将文字图形转换成二进制数字图形后，经过细化处理、变成笔划宽度为1（比特）



的线状图形，从而抽取出笔划。实际上这些笔划的方向或位置，就是文字图形的特征信息。图中的 (b)

方法。一般说来这种方式只适用于文字线很细的情形，因为这时文字线的破损或变形比较小。

因此，在这种方法中，首先必须将二值图形细化。为此可以采用脱壳式细化处理或旋转式逐次细化处理。

脱壳细化方法是首先求出文字线的内外轮廓，再根据上述的细化要求，分析轮廓上每个点周围八个点的邻接情况，来判断该点是否应该削掉，从而使之细化。如图 3 所示，以二值图形中的一点 P_i 为中心，观察其周围的八个点相邻接的情况，设各点的黑白值 (黑的为 1, 白的为 0) 用 $\gamma(k)$ 表示 ($k=1 \sim 8$)，点 P_i 的交叉数 (或分支数) $C(P_i)$ 由下式决定：

$$C(P_i) = \sum_{k=1}^8 |\gamma(k+1) - \gamma(k)|$$

$$(\gamma(9) = \gamma(1))$$

P_i 本身是“1” (黑点)，则在水平方向或垂直方向上至少邻接一个“0” (白点)，那么它就是文字线的轮廓点。不难算出，把所有的这些 P_i (黑点) 叠加起来，如果满足下列条件，则应把 P_i 点削去。即

$$(1) C(P_i) = 0, 2, \text{或} 4$$

$$(2) \sum_{k=1}^8 \gamma(k) \neq 1$$

$$(3) \gamma(1) \wedge \gamma(3) \wedge \gamma(5) = 0$$

(\wedge 为逻辑积)

$$(4) \gamma(1) \vee \gamma(3) \vee \gamma(7) = 0$$

$$(5) C(P_i) = 4$$

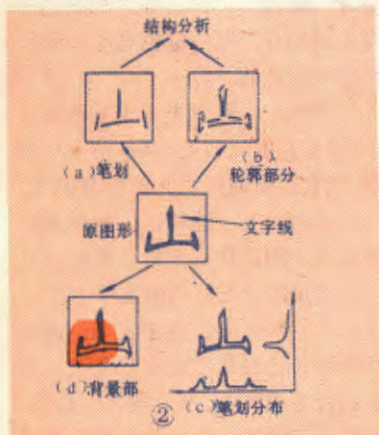
(只是作为附带条件)

在图 3 (b) 中的 P_i ，由于 $C(P_i) = 2$ ，所以满足上述 (1) ~ (4)，因此应把这一点削去。重复上述处理，直到把笔划宽度削到 1 (比特) 为止。

其次，在细化处理中，还要遇到把端点、三分支点 (即三叉点)，四分支点 (即四叉点) 等特征点抽出的问题。如图 3 (c) 所示。对已细化的图形黑点 P_i 重复进行处理，这时 $C(P_i)$ 如果等于 2，则该点必为端点；如果等于 6，则为三分支点，等于 8 则为四分支点。如果等于 0 或 4，则分别为孤立点和笔划内的点，而不是特征点。

跟踪上述三种特征点间的点列，并设 P_i 和 P_j 都是特征点 ($i < j$)。这时观察二点间的 $P_{i+1}, P_{i+2}, \dots, P_{j-1}$ ，如果 P_k 是边界上的点并以一定角度发生曲折时，则这个 P_k 也是一种特征点。

这样便得到了端点，三分支点，四分支点和曲折点等四种特征点。我们把上述四种特征点中，连结相邻两点的黑点列，定义为笔划段。

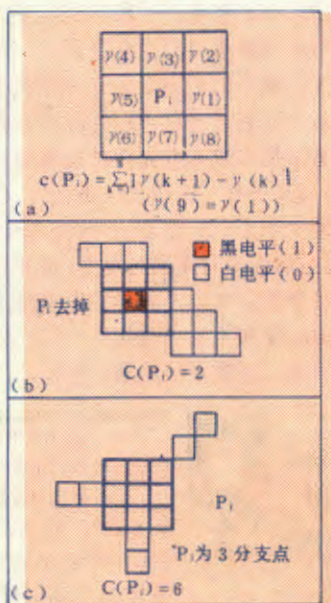


是不将文字图形细化，而是由求出二进制图形 (一般笼统地称为二值图形) 或原图形的轮廓，然后将轮廓线分割成线段，也可以作为特征信息加以提取。在图 2 (c) 中，是把文字线上的各点，按照属于纵方向还是横方向，或者是斜方向等将笔划进行分类，即把各个方向上的笔划分布作为特征信息。而在图 2 (d) 中，是把文字线的背景部分 (白的部分) 的点，相对于文字线的位置，作为特征信息的。总之，不论哪种方法，均应以最大限度区分出文字特征，从而有利于提高识别速度为前提。

目前比较实用的特征抽取方法有：从分支点等特征点抽取笔划特征；用结构分析法；以文字线的交叉次数或不同方向的笔划分布作为特征；把背景部分的白点反映出文字字形作为特征；以及各种方法的组合等等。

这里我们重点介绍一下从分支点等特征点抽取笔划特征的方法。

这是一种最常用的也是比较成功的从文字图形中提取笔划特征的方法。



这个式子的意义告诉我们，如



两个以上的笔划段连同分支点或端点一起叫做笔划，最后要抽取的特征信息就是这些笔划。

图4是以抽取笔划为特征信息的例子。其中(a)是把原图形二

④



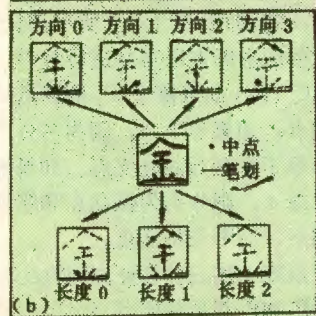
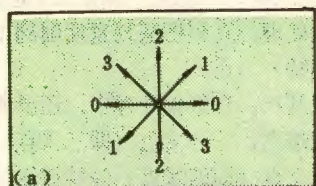
值化，(b)则是经过细化处理后又在每个笔划上标注号码，(c)中·就是特征点。

各笔划的特征是这样表征的：

(1) 笔划的方向由方向码0~3中四个码中的任一个决定；

(2) 笔划的长度由0~2三个区段决定；

(3) 每个笔划的位置由该笔划的中点代表，同时在这中点上对应着确定的方向码和笔划长度，图5示出了笔划特征。



⑤

一般在这种抽取方式中，最后还要经过图形处理，就可以获得识别所需的足够的特征信息了。

我国是汉字的发源地，也是使用手写汉字最多的国家，因此，研究手写汉字的识别，就具有更加现实的意义。

一种坚固耐用的新光

—电致发光屏

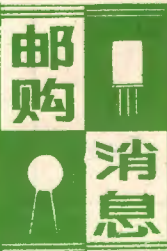
特点及应用

电致发光屏之所以叫做新光源和新显示器，是因为它具备新的特点。与常用的白炽灯、日光灯相比，别具一格；与常见的电视机上的显象管相比，也大不相同，其特点概括起来有：①它是一种全固体化的平板型光源和显示器，坚固耐用，不怕震动，外形扁平，便于安装。最薄的发光屏厚度不到一毫米，最轻的每平方厘米不到一克重，扔在石头地上也不会摔坏。大多数发光屏厚度也只有3~4毫米，镶在哪里都很方便。②制造工艺简单，发光屏的面积大小和形状几乎不受限制。现在，我国已经生产出小到一厘米见方，大到一米见方的发光屏。形状有方的、圆的、环状的等等。③寿命长，可以连续使用几千至上万小时。即使经常震动的地方，也同样如此。这是白炽灯无法比拟的。④功耗小，省电。一般的交流发光屏每平方厘米只需要几毫瓦，一块15×15厘米的正方形发光屏才耗电一瓦。⑤它是一种“冷光源”。人们常常把发热和发光两种现象联系在一起，“有一份热发一份光”，其实发光和发热的概念并不完全相同。虽然许多时候同时发生，但并非不可分割。电致发光屏在发光时，表面温度和不发光时几乎一样，用手去摸，感觉不出热来。所以，用

它作信号或照明时，不会使周围环境变热和烫坏别的东西。⑥颜色齐全，红、绿、蓝、黄、白等各种颜色的发光屏均有，其中绿色亮度最高，红色亮度最低。

当然，电致发光屏也有不足之处，就是亮度比较低。从目前水平来看，用它作普通照明光源尚有困难。

正因为有上述特点，所以发光屏有着广阔的应用前景。根据现在已经使用的情况，列举五个方面如下：①特殊光源。由于它不怕震动和颠簸，已经用在汽车、飞机、轮船的仪表照明上，部分取代了灯泡。再如电影院的座位排号照明、照相修版台的照明，也相继使用。军用装备更宜使用它。国内还正在试制民用节电灯。②模拟显示。由于它扁平又不发热，模拟显示中越来越多地使用它。如大型指挥调度中心，煤矿和电站的控制室，都可采用这种模拟显示屏。③大型数字显示器。各种尺寸的大型数码屏，小的几十平方厘米，大的有几百平方米，已经用在体育馆、冶炼厂。④大屏幕显示和电视。采用交叉电极工艺，就是把上下两块平板电极分别分割成许多平行的电极条，而上电极条与下电极条又是互相垂直的，这样做成多象元的显示屏。我国已经做出几千个象元和几十万个象元的显示屏。用适当的电路控制显示屏，就可以在屏上看到活动目标的轨迹、



1. 山西省平遥县宁固电器门市部供应：①正品高频小功率三极管， $30 < \beta < 200$ ，邮购价：3AG11、3DG6 5只/元，3DG12、3DG56、3CG21

2只/元。②正品低频大功率三极管， $30 < \beta < 200$ ，邮购价：DD01 1元，3DD15 3元，3AD30 3元，3AD18 5元。③副品低频大功率三极管，3AD6， $30 < \beta < 200$ ，邮购价0.80元；DF104， $10 < \beta < 40$ ，邮购价3元。收款20天内发货。

2. 河南省安阳市东工路电修部供应：①FM/AM单片收音机主要件，包括



和六十年代各国投入很大的人力和物力进行研究,希望得到平面光源,但在提高亮度和效率、延长寿命等方面遇到很大困难,研究力量逐渐减少。近十几年来,美国人在改善交流粉末材料寿命和扩大应用方面,取得很大进展;日本人在交流薄膜屏研究方面有重要突破;英国人在直流粉末材料及其应用方面有长足发展,因而电致发光的研究和应用又活跃起来。

我国电致发光的研究工作始于1958年。最近十年内,在交流粉末材料及其应用,电致发光薄膜、直流粉末电致发光材料等方面的研究工作中,都取得了重大科研成果。交流粉末屏已经广泛应用,直流粉末屏和薄膜屏已接近或达到了国际先进水平。

电致发光在固体光源、信号指示、仪表照明等方面还在不断发展,而平板化电视机和计算机终端显示器是两个更有吸引力的目标。国外已经研制出一种固体化的平板电视样机,大小象一本书那样,可以装在口袋或手提包里随身携带。全固体化的大屏幕显示和雷达装置虽然初露头角,但已显示出光明的前景。总之,电致发光是很有发展前途的。

欢迎订阅《现代化》杂志

中国科学技术协会主办的《现代化》杂志,紧紧围绕在中国实现四个现代化的中心课题,普及最新科学技术和科学管理知识,报道我国科技新成就和适用新技术,介绍四化建设的经验与教训。

本刊栏目新颖,文章短小精悍,通俗易懂,图文并茂,引人入胜。

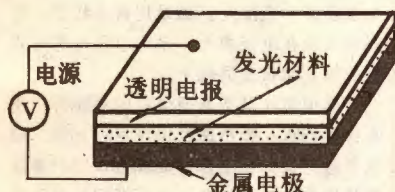
自1983年起,本刊进一步精选稿件,适当调整篇幅,降低定价,扩大发行。每期定价由0.28元调为0.20元。本刊代号:2-213。

《现代化》杂志编辑部

各种字符和图形、以及电视图象。
⑤电致发光屏本身或再附加适当的光电材料,能够做成图象的存储、加强、转换装置。利用存储发光屏,有的国家研制出很好的雷达系统;为了降低透视时照射人体的X光剂量,已经研制出X光象增强器。

发光电容器

电致发光屏在结构上很象一个平行板电容器,又扁又平,而且能够发光,所以许多国外的文献资料把它叫做发电电容器,我国通常称之为电致发光屏。它的主体结构如下图所示。在上、下两个平板电极中必须有一个电极是透明的,好让光线透射出来。这种透明电极大多数是用氧化锡或氧化铟半导体制成的。另一个电极则用锡、铝、钢板等金属材料制成。两块电极之间夹着很薄的一层粉末状或薄膜状电致



发光材料。发光材料的主要原料是硫化锌(ZnS)等II—VI族化合物。电致发光屏通常做在玻璃、钢板、铝板、塑料板等各种不同的衬底上,然后再用适当的材料密封起来,防止水汽侵入,保证它有很长的使用

寿命。与灯泡或灯管不同,它不需要抽真空和充气,是一种全固体化的平板器件,所以它坚固耐用。

这种器件的关键部分是中间那层电致发光材料,它是由基质和激活剂两种成分合成的。把激活剂(如铜、锰等离子)掺入基质(如硫化锌等),在高温烧结时,就形成许多电致发光中心。在外加电场的作用下,电子被加速,获得很高的能量。这种高能电子在运动过程中碰撞发光中心,致使发光中心被激发或离化,达到高能量状态。当发光中心恢复到低能的原有状态时,多余的能量就以光的形式发射出来。所以当发光屏的上、下电极之间接入电源时,发光材料在电场的作用下,就立刻发光。我们把这种发光叫做电致发光,又叫场致发光。英文资料常用EL表示(Electroluminescence的缩写)。

电致发光共分四类:交流粉末屏、直流粉末屏、交流薄膜屏,直流薄膜屏。分类的根据是接入电源的种类和发光材料的形态。现在,各国大量生产和使用的是交流粉末发光屏,但英国却广泛使用直流粉末屏。这四种屏各有长短,互相补充、扩大了电致发光的应用范围。

回顾与展望

电致发光现象是1936年法国人迪斯特里奥首先发现的。五十年代

四连可变电容器1只,印制电路板1块,中周及线圈11只,制作资料1份,邮购价13元。②左表所列集成电路。收款20天发货。

3. 辽宁庄河十九中四门孙分校供应本刊今年7期11页菱形差动功率放大器印制板和8期5页第5条邮购消息中2×6W立体声扩音板印制板(14×15cm),邮购价均为2元,收款30天内发货。

FS2204 FM/AM集成电路1块, FM/AM

名 称	邮 购 价	功 用
YR250	4.20元	参见本刊今年8期10页
SL315	2.00元	调幅收音头
SL30	1.90元	双级前置放大
SL34	3.20元	6V 350mW功放
SL349	3.10元	20V 5W功率驱动器
8FC3A	3.10元	高增益(100dB)运放
8FC2A	2.10元	中增益(80dB)运放





一种新型智能终端显示器

ZFX-4型智能终端显示器是天津市津华无线电厂今年研制的最新产品。它体积小、重量轻,性能稳定,具有传送速度快、编辑功能强,字符种类齐全,显示清晰等特点。其性能和技术指标达到目前国内先进水平,是一种新颖的电子计算机外部设备。

该显示器所有编辑操作功能及与主机数据传送功能都由微处理器控制。因此具有极大的灵活性,可与各种机器相连接,作为它们的终端。并配有并行和串行两种标准接口。

主要技术指标

监视器:采用黑白12英寸显示头,画面稳定无漂移。

显示容量: $80 \times 24 = 1920$ 字。

字符种类: 128种,并可按用户要求加工特殊字符。

字符像素: 5×7 点阵。

接口:可与国内各类型计算机配用,现已联机成功。

并型:八位并行输出20mA,供远距离传送。

串型: $5 \sim 8$ 单位。

主要功能

① 游标调动:游标可上下左右移动,还可以进行回行首、换新行、回原点等操作。

② 编辑功能:可进行行清、帧清、全清、插字、删字、插行、删行、上滚、自动上滚、行送、页送等操作。

③ 具有逆视频,能作白底黑字显示。

④ 当本显示器与主机脱机时,还具有单独的数据处理功能。

(程宗洛)

皮温遥测监护仪

蚌埠手表厂在上海第九人民医院、蚌埠医学院的协作下,最近研制成PW-1.2型皮温遥测监护仪。

该仪器主要用来监测手术后再植肢体、皮瓣、皮下血管的愈合情况。既可减轻护理人员的负担,又可提高手术的成功率。该机由一台遥控监护主机和十台测试子机组成。可以同时十位病人或病区进行测试。并具有精度高、控制灵活、工作稳定等优点。其主要性能如下:

测温范围为 $15 \sim 45^\circ\text{C}$ (误差 $\pm 0.1^\circ\text{C}$);

遥控距离为 500 米;

探头尺寸为 $3 \times 3.5 \times 0.3$ 毫米。

(群生)

北京电视机厂 新建一条装配生产线

北京电视机厂应用国外先进生产技术结合工厂技术改造,新建成一条BDX-A型黑白电视机装配生产线,最近已通过鉴定。该线全长319米,120个工位,占地面积850平方米,装配能力300台/班,是目前国内12~20英寸黑白电视机生产技术比较先进的一条装配线。该线在吸收国外技术和认真总结生产实践的基础上,广泛应用气动装配工具、直观判定指示仪表;大胆采取国产元器件引线预成型和短插、一次波峰焊接等新工艺,并对电视机整机高温老化工艺进行了重大的改革尝试。

(张可佩)

一种长寿命等离子体显示板

南京钟山电子技术研究所研制成一种交流刷新式平板型DP-S3/22A型等离子体数字显示板,不久前通过了设计定型,并投入小批量生产。这种采用“长寿命工艺”制作的显示板,除了寿命长之外,还具有工作稳定性好,着火电压低,发光亮度高,一致性好等优点。经鉴定,其主要技术指标达到国内最佳水平,并达到或接近国外同类产品近期水平。该显示板经上海新光显示仪器厂实际应用,寿命已超过5000小时,并仍在继续使用中。

其主要技术指标如下:

着火电压 (Vz) $< 120\text{V}$ (10KHz连续方波);

工作电压 (Vsx) $= Vz + (0 \sim 15\text{V})$;

亮度 $> 70\text{nt}$;

功耗 $< 200\text{mW/字}$;

显示颜色呈桔红。

(友仁)

4G5型水下电视

一种能在水深200米工作的浅海型水下电视,已由上无四厂试制成功,并投入批量试生产。

4G5型水下电视是海上石油钻井船的重要配套设备,主要用来观察水下特种装置的组装、连接、脱卸及监视主要部件的工作状况。摄像机采用固定自沉式,机器外面装有圆形保护框架。照明设备为两只



碘化钨灯 ($400\text{W} \times 2$)。清晰度:水平400线;垂直350线。这种水下电视有一定的遥控能力,如照明灯的开和关,摄像机的水平、俯仰运动,以及光学镜头的距离、光圈均可遥控,并有漏水自动报警装置。该设备还可广泛应用于水下侦察、水中建筑、渔业捕捞、沉船打捞、码头桥梁修造等场合。操作人员坐在观察室里,面对荧屏,好似身临其境,可以部分代替潜水员水下作业。

(马云杰)

磁记录式照像机

日本索尼公司打破用银盐感光的传统概念,研制出一种新型磁记录式照像机——“马维卡 (MAVICA)”。

“马维卡”不需要底片,经过透镜的物像,由CCD固体摄像元件转变成电信号,记录在超小型磁片上。一张磁片可以记录50张普通彩色照片。如果用再现装置,可立即再现在电视机上。还可以用电的方式把图象复印在普通纸上。

该像机除具备普通像机的功能外,还有许多特点:拍摄速度快 (每秒10张,最快每秒60张);图象合成或色调控制等具有特别效果;利用电话线可把记录内容传到别处;可与录像机配合使用;磁片可以记录,也可以抹掉,重复使用。



(许明镐)

D350-S型水力测功器、FK-A型控制柜试制成功

江苏省启东县农机厂经过三年的艰苦奋战,和清华大学联合研制成功“D350-S型水力测功器、FK-A型控制柜”。不久前,江苏省机械工业厅受国家农业部委托,邀请国家农业部第一设计院、江苏省农机研究所、上海交通大学等单位的教授专家,在启东对“D350-S型水力测功器、FK-A型控制柜”进行了技术鉴定。大家一致认为,“D350-S型水力测功器、FK-A型控制柜”操作方便、运转正常、性能稳定、反应灵敏,其技术文件、图纸的内容完整、正确,技术指标、机件功能达到国际同类产品的设计要求,可以投入小批量生产。

“D350-S型水力测功器、FK-A型控制柜”的主要特点是,利用高精度拉压力传感器替代旧式的机械测力机构,应用恒速、脉冲调节和频率—电压转换技术,以及数字显示和模拟指示、自动报警和自动保护等装置,实行遥控操作。这样,既能实现转速、扭矩的手动控制和自动控制,有效地提高了“D350-S型水力测功器”的测量精度,又可大大减轻工作人员的劳动强度,降低噪声的危害,提高测量效率。

(赵永贤)

双层结构半导体

日本日立制作所试制成功一种双层结构半导体。他们先在硅半导体基片上制作一层绝缘膜,再在绝缘膜上敷上一层硅,用激光照射使之成为单晶。绝缘膜上开有许多小孔,从而使上下半导体层连接起来,这样可使上层的硅形成与下层硅基片质量一样的单晶。这种双层半导体是使集成电路立体化的立体电路元件的基础,而立体电路元件将会使现在的中型电子计算机的体积缩小到台式计算机大小,并能大大提高计算机的工作能力。因此可以说,双层结构半导体的试制成功,迈出了制作立体电路元件的第一步。

(章晓平)

利用激光设计扬声器

英国一家公司研制成功一种用于扬声器设计的激光装置。该装置可以正确测定出扬声器放音时振动膜的微小振动状况,并把测得的信号输入计算机中进行分析,在荧光屏上显示出波形。设计人员可以很

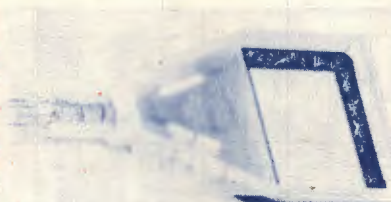
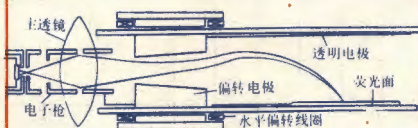
方便地把不同材料及形状的扬声器的性能放大数倍后进行仔细观察,这为设计重复性更好的扬声器带来很大的方便。

(章晓平)

扁平显象管电视机

一种打破传统显象管结构的扁平显象管不久前在日本SONY公司问世。从而研制出一种只有33毫米厚的电视机。

扁平机的关键部件是显象管。这种显象管厚度只有16.5毫米,电子束除在水平、垂直方向运动外,还作前后方向运动,是一种三元电子束偏转系统。荧光屏面与电子枪相平行,管子外形如羽毛球拍状,呈扁平结构。从电子枪发射出来的电子束先偏转一次,到达荧光面和透明电极之间再得到二次偏转,几乎成90°拐弯,最后到达荧光面显像。



(许明镜)

传真技术的简化

英国一家公司大大加速和简化了远距离传真复制技术。当你用一支与一个微型装置相连的普通圆珠笔在普通纸上写字或画图时,该装置便立刻显示你的笔迹,并可作远距离传真复制。其原理是:笔与一杠杆连接,杠杆的活动状态随时可输入到微型计算机中,并被译成电码,然后由电话线或无线电波发送到远处的接收装置,电码经接收装置自动译码后传给另一杠杆,驱使自动笔重复发送笔的活动。这种方法可传送文稿、设计图等,也可代替实物签署合同或支票。传送距离可达数千公里。

(李雅文)

邮购消息

1. 江苏省如皋县柴湾无线电元件厂办理各类无线电元器件及各类无线电书籍邮购业务,并供应:①新颖菱形差动功率放大器套件,输出功率8W;②IC-OCL双声道扩音机套件,输出功率20W×2;③六灯电子管收音机套件;④七管晶体管收音机套件。元件、书籍和套件价目表和邮购说明可向该厂销售科索取(信内附填写好的回信信封,并贴8分邮票),成批购买,价格优惠,一年内保证供应,收款30天内发货。该厂开户银行:如皋县支行柴湾营业所;帐号:0060547。

2. 陕西省西安市席王无线电厂供应记忆力增进器(包括塑料壳和两只耳塞),成品邮购价5.00元,全套件邮购价4.50元。该机系参考本刊1981年10期《记忆力增进器》一文原理,电路改用小功率管四级放大,话筒改用压电陶瓷片(装在机壳面板内),听筒改用耳塞,用两节五号电池供电,机壳尺寸为70×55×20mm。收款30天内发货。

3. 河北省青县大杜庄公社罗庄子标牌厂邮购组供应:①敷铜板,纸质板按0.005元/cm²计,环氧树脂板按0.01元/cm²计,最大尺寸不大于30×20cm,最小尺寸不小于5×5cm,面积小于100cm²的收邮费0.30元,100~300cm²收邮费0.40元,大于300cm²收邮费0.50元。②本刊今年7期菱形差动功率放大器印制板(21×10cm),纸质板单价1.70元,邮费0.30元,环氧树脂板单价2.50元,邮费0.30元。收款30天内发货。

4. 浙江省桐乡乌镇家用电器厂供应:①集成电路OCL收音机电源变压器(次级绕组均为12.5V—0—12.5V和6.3V),18W单价5.20元,邮费1.20元,22W单价5.75元,邮费1.25元,35W单价7.80元,邮费2.30元;②继续办理今年2期32页所刊小型变压器邮购业务,收款30天内发货。

5. 广东省潮阳县海门城关无线电电器厂供应:①3DG57晶体管,正品(P_{CM}=150mW, BV_{CEO}>9V, 35<β<180)邮购价1.30元/10只,利用品邮购价0.60元/10只。②WTK型旋转式开关电位器(4.7K、10K、100K、220K、470K),单价0.85元;WH20型直滑式电位器(4.7K、22K、100K、200K、470K),单价0.60元。5只以下,加收邮费0.60元。③全系列瓷片电容器(3.9pf~0.056μf),单价0.03元,50只以下加收邮费0.40元。收款30天内发货。

一、高、中放 IC 的分类

前两期着重介绍了用于低频电路的前置 IC 和功放 IC。同样,在收音机、收录机和立体声调谐器等收音部分的高、中频电路中,也可以采用集成电路。设计和生产高、中放 IC 的目的,主要是用来完成收音机检波和鉴频之前各级的电路功能,如 AM 波段的高放、混频、本振、中放和检波,以及 FM 波段的高放、混频、本振、中放和鉴频。不仅如此,这类电路还往往备有一些附加电路,象 AGC 电路、AFC 电路、信

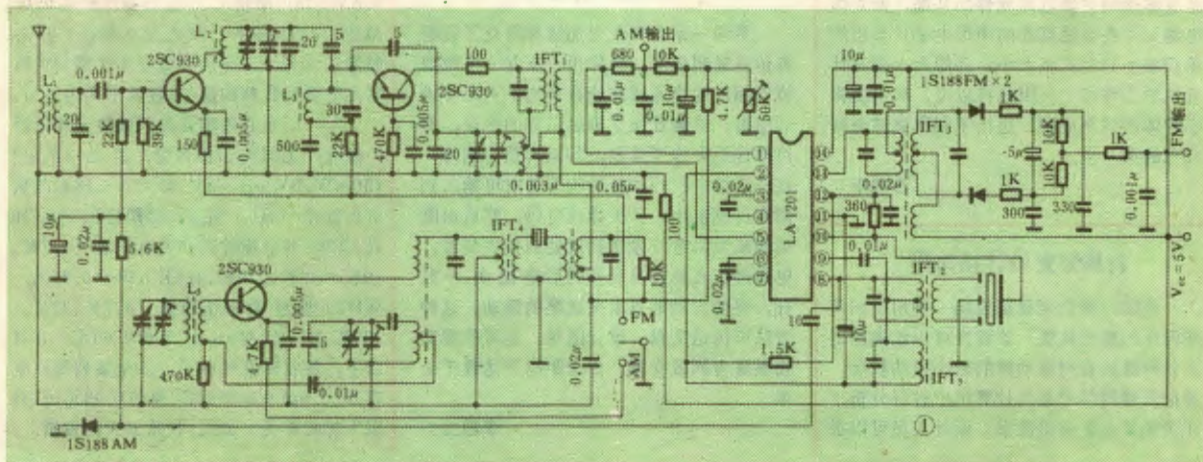
号表驱动电路和静噪调谐电路等。这样庞杂的电路功能,一般除FM 高放、混频和本振由于工作频率较高必须单独用一块 IC 来完成外,其余的均可在同一块 IC 中完成。

按照电路功能的不同,高、中放 IC 可分为 6 种,现结合表 1,分别说明如下。 表 1

表 1

型 号	工作电压 (V)		工作 电 流 (mA)		电 路 功 能										附 加 电 路				封装 形式	应 用 实 例			
	范 围	典 型 值			A M 高 放	A M 混 频	A M 本 振	A M 中 放	A M 检 波	F M 高 放	F M 混 频	F M 本 振	F M 中 放	F M 鉴 频	前置 低 放	A G C 驱动	A F C 驱动	信号 表 驱动		静 噪 调 谐	(国外收录 机型号)		
			AM	FM																			
LA1201	4~8	5	4.2	6.8				○	○					○			○				双列 14脚	三洋 索尼	M2570 M2580 C F-520
μpC1018c (AN7218)	2.5~6	4	8	9		○	○	○						○			○				双列 16脚	三洋 松下	M9930 M4500 RX-1550 RX-5300
HA11251	4~8	5.5	24.7	24.7					○	○				○	○	○	○	○	○		双列 16脚	胜利 皇冠	RC-636 RC-747 CRC-840 CRC-850
TA7303 P	8~15	12	14											○	○			○	○	○	单列 9脚	夏 普	GF-6060 GF-8585 GF-9191 GF-555
TA7614 P	3~8	5	15	17		○	○	○	○					○	○		○	○	○		双列 16脚	索尼 胜利	CFS-313S RC-545
TDA1220 A	2.8~16	9	9	9	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○			双列 16脚	菲利浦	AR-108 AR-508
TA7335 P	2~6	4	2.5							○	○	○					○				单列 9脚		

注：表中打“○”者，表示该集成电路有此功能。

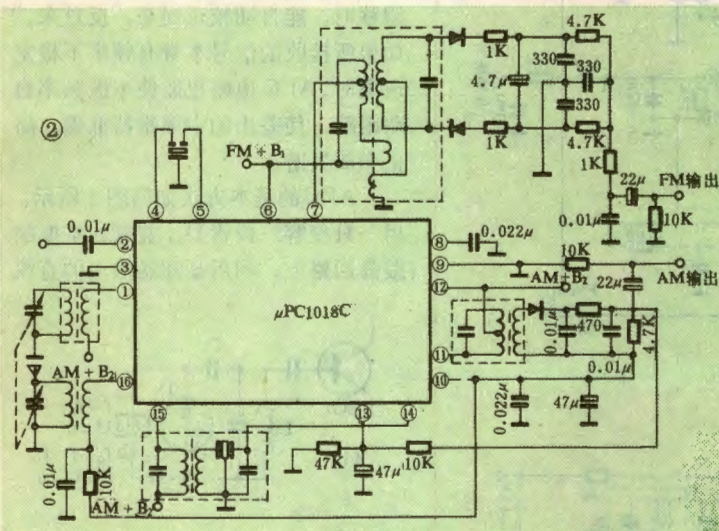
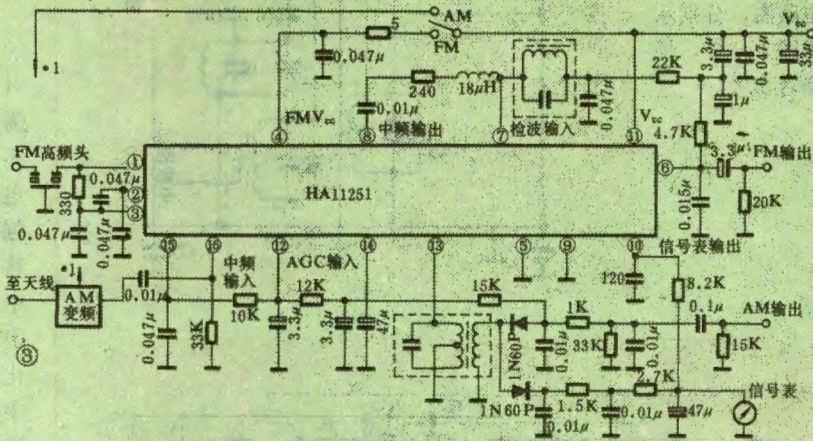


设备中的应用之三

中频放大器

严承荣

1. AM/FM共用一个中放通道的高、中放IC(如LA1201)。这是日本的早期产品,内部电路比较简单,可以说是以原来的半导体收音机的电路程式为基础演化而来的一种组合电路。它由4个独立的放大器组成,分别担任AM/FM—中放、二中放、AM检波和FM限幅中放之功能。另外,还设有AGC电路。AM变频及FM鉴频需外加分立元件。由于AM/FM共用中放,彼此牵制较大,其性能不够优良。LA1201在日本早期生产的收音机用得较多。

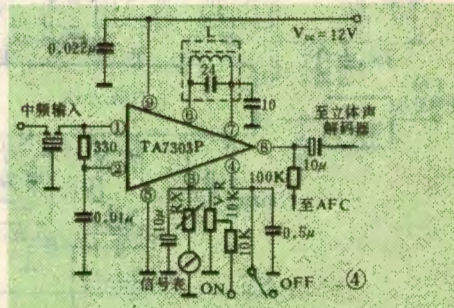


2. AM/FM各自独立中放通道的高、中放IC(如μPC1018C、AN7218)。前面有AM变频(包括混频和本振),但后面没有AM检波和FM鉴频。这两块IC内部电路及封装引线完全一样,彼此可以互换。此种IC的优点是:①由于采用AM/FM各自独立通道,因此AM/FM之间不会有互相牵制的现象;②采用分流式AGC电路,控制混频级和中放级,AGC特性比较优越。不足之处是内部电路没有检波器和鉴频器,需要另加。适用于中、低档收音机。

3. AM/FM中放通道各自独立的高、中放IC(如HA11251)。前面没有AM变频,后面有AM检波和FM鉴频。在FM鉴频后面还设有一级低放,另

外还有附加电路,性能比较优良。适用于中、高档收录机和调谐器。

4. 单FM中放IC(如TA7303P)。这种电路大部分在FM中放后面设有鉴频器。此电路另有静噪调谐电路及其他附加电路。引线少,外围电路所用元件也



少,是它的优点,但要求电源电压较高。适用于中、高档收录机和调谐器。

5. AM/FM全功能高、中放IC(如TA7614P、TDA1220A)。这种IC具有AM变频、中放、检波,以及FM中放、鉴频等电路功能。其中AM/FM中放是各自独立的。

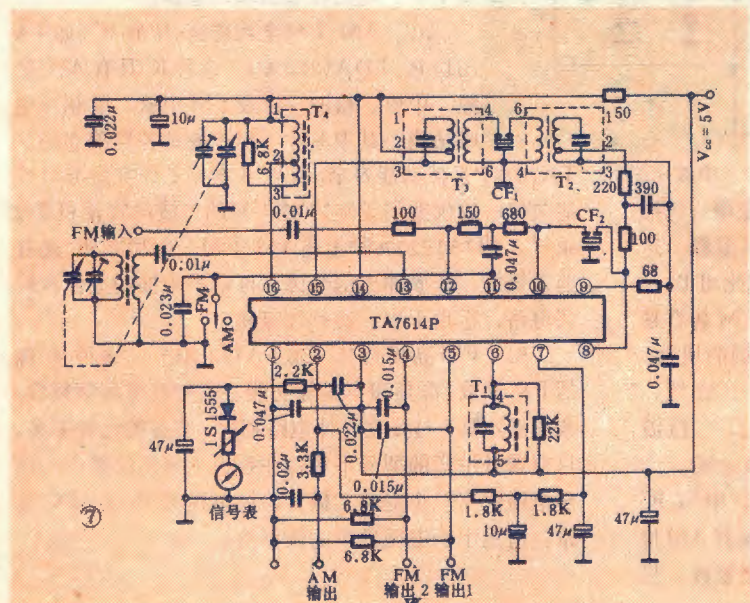
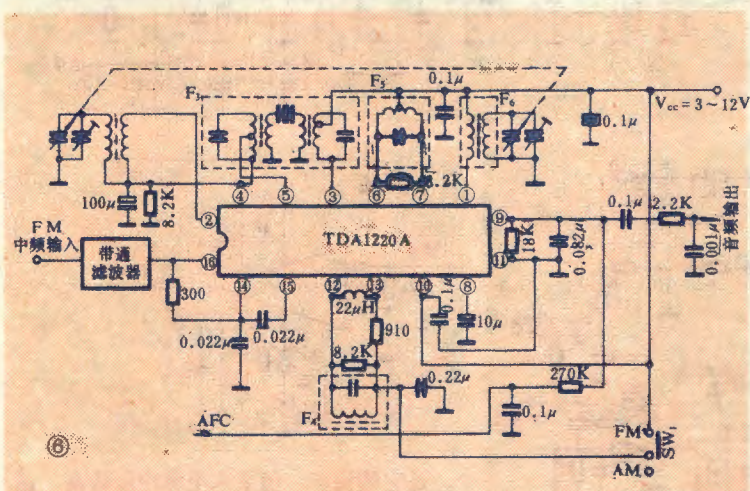
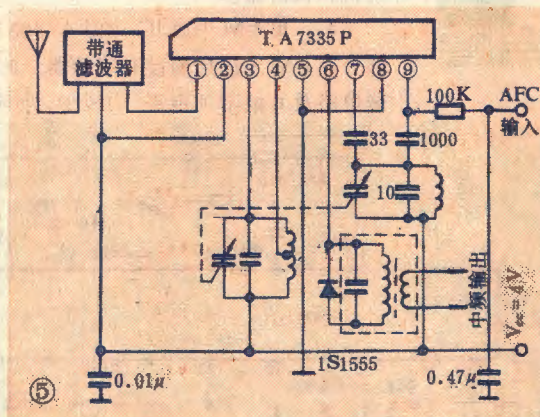
TA7614P虽然功能齐全,但AM本振工作在短波时性能欠佳,故仅适用于装MW/FM的二波段收音机或收录机。TDA1220A除上述AM/FM全部功能外,还有前置低放,低放输出信号强,可以用来推动立体声解码电路,适用于中、高档收录机。

6. FM高频头IC(如TA7335P)。这种IC包括FM高放、混频和本振等功能。工作在超高频频段,集成度不高,与分立元件电路相比,节省的元件不多,目前国外生产的型号不多,在整机上应用的很少。内部电路附有一个变容二极管,可以用来接成AFC电路。适用于低电压供电的微型机。



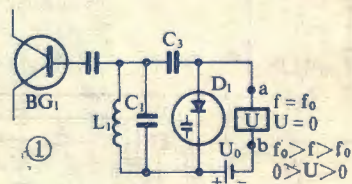
二、高、中放IC的应用举例

这里, 将上述6种高、中放IC的典型应用电路图, 分别示于图1~7, 供读者参考。



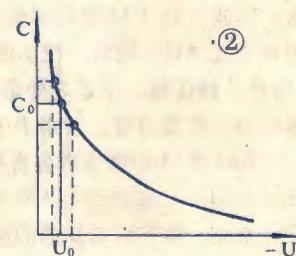
在调频收音机中, 自动频率微调 (AFC) 电路的作用, 是保证本地振荡器频率的稳定。因调频机工作于超高频, 本振频率比中频高得多, 而和电台信号频率比较接近, 容易受外来强信号的牵引而引起本振频率的漂移, 使变频器差出的中频不准确, 使中放失谐, 妨碍收听。还有一些其它因素, 如电源电压和元器件参数的变化等, 引起本振频率的变动, 都会使中放失谐。在收听质量较高的调频机里, 便附加了AFC电路, 当本振频率漂移时, 能自动校正回来, 反过来, 如果所接收的信号本身有频率不稳定现象时, AFC电路也能使本振频率自动跟踪, 使差出的中频维持准确, 防止中放失谐。

AFC的基本方法如简图1所示。用一只变容二极管 D_1 , 并联在本振的振荡回路上, 利用鉴频器输出的直流



电压来改变变容二极管的电容量, 从而改变本振的频率, 达到控制的目的。

变容二极管具有图2的特性, 加上一个反向电压时, 它的极间电容量



調頻收音机的自动频率微調电路

平 为

会随着所加反向电压的大小而变,反向电压大时电容量变小。平时有一个固定的负电压 U_0 ,它和鉴频器输出的直流电压一起叠加在变容二极管上,使其有一个起始电容量 C_0 。该 C_0 通过耦合电容 C_3 加在原有的振荡回路 L_1 、 C_1 中,作与回路电容的一部分。当收音机调谐正常,输出正确的中频频率,鉴频器输出的直流电压为零,电路保持原来的稳定状态。如果本振频率因某种原因有了变化,则变频器差出的中频频率也变化,鉴频器也会因中频频率的变高或变低,相应地输出正的或负的直流电压,加到变容二极管上,使其电容量变大或变小,从而使本振频率作相反的变化,回复到原来正确的频率上来,电路重新达到稳定,整个控制过程就是这样。由于鉴频器输出的直流电压的变化范围不大,因此要选择合适的 U_0 ,使变容二极管工作在特性陡峭的部分,使其电容变化量大,达到有效的控制。

现在来看一个实际的电路例子,如图3。振荡管 BG_1 接成共集电极电容反馈式振荡电路,电感 L_1 和电容 C_5 、 C_6 、 C_7 为原有的振荡回路,调整 R_2 、 R_3 使管子的工作电流为 1.5mA , R_1 为发射极稳定电阻。电容 C_3 和 C_2 组成反馈回路,以维持振荡,耦合电容 C_1 将

鉴频器的直流通路,及 R_7 和 R_4 才加到变容二极管的正极端。和原理图1所示那样,这个压降 U_0 是和鉴频器输出的直流电压串联叠加在变容二极管上的。如果电阻 R_6 改为稳压二极管 $2\text{CW}10$,则 U_0 更稳定,效果更好。 C_9 是 R_6 的旁路电容。从鉴频器输出的直流电压中因带有音频成分,所以还要经过 R_7 、 C_{11} 、 C_{10} 、 R_4 组成的滤波电路后,才加到变容二极管上。 R_4 兼作隔离电阻,防止变容二极管被 C_{10} 等短路。

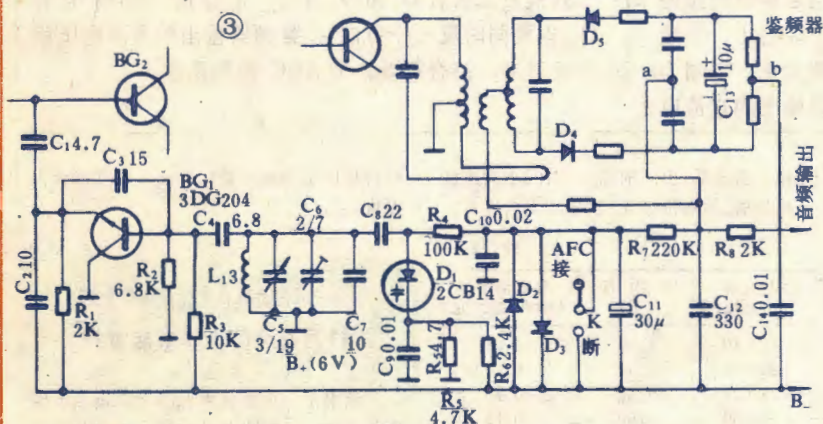
在调谐好电台以后,变频器输出正确的中频频率 10.7MHz ,鉴频器输出的直流电压为零。若本振频率后来因某种原因变高了,这时变频器输出的中频频率也变高,则鉴频器输出一个正的电压,于是变容二极管上所加的负电压减小(因为鉴频器输出的直流电压不论正负,其绝对值总是小于负偏压 U_0 的),变容二极管的电容量就比原来增大,于是振荡回路的电容量增大,本振频率就变低了,直到和外来信号又差出正确的中频为止,这时本振频率也就回复到原来的频率上了。反过来,如本振频率变低,其相反的控制过程的原理也一样,不再重述。

AFC 的频率控制范围,有一定限度,太宽了容易产生混合等毛病,包括正负的频率控制在内,一般有

$500 \sim 800\text{KHz}$ 的带域就可以,所以应该适当选择变容二极管的特性和施加的负偏压,必要时加二极管 D_2 和 D_3 ,使直流电压的变化峰值限幅在一定程度,因而 AFC 可控的最大频率范围也被固定。 D_2 和 D_3 的选用,根据所需限幅电压的高低而定,若要限幅电压低一些,可用 2AP 系列,限幅电压高一些则用 2CP 系列。

有了 AFC 后,通常还要加一个开关 K ,使 AFC 能接通或断开。因为,当调换所收听电台

时,实际上是本振频率被改变,因此 AFC 电路同样有使本振频率自动保持不变的作用,会产生“拖泥带水”的不舒适感,或发生较大的偏调噪声,对所要调谐的电台又觉得在一大段旋钮转动范围内调不到中心似的。因此,在调换电台时需要用开关将 AFC 电路断开,即



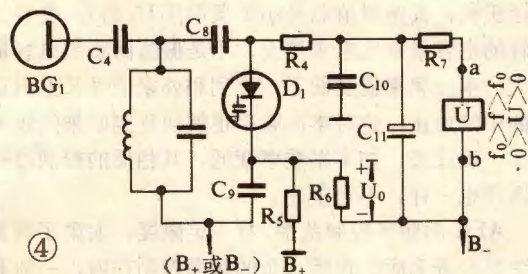
振荡电压送到混频管 BG_2 的基极。作为 AFC 的变容二极管 D_1 通过电容 C_6 耦合到振荡回路,二极管上的固定反偏压由电阻 R_5 和 R_6 分压取得, R_6 上的分压降就是 U_0 ,约 2 伏左右,加到二极管上。 U_0 电压的正极直接和变容二极管的负极相联,电压的负极则是通过



把R₇直接接通电源负极,使鉴频器输出的直流电压对变容二极管不起作用,这样调谐电台就非常方便了,等到调准电台以后,再将AFC电路接通,以保持收听中的稳定。有的机器为了结构简单,也可省去这只AFC开关。这时,有意把AFC的频率控制范围弄得小一些,使既能起到一定的AFC作用,同时,带着AFC调谐电台也不至于有明显的拖拉现象,两者兼顾一下是可行的。

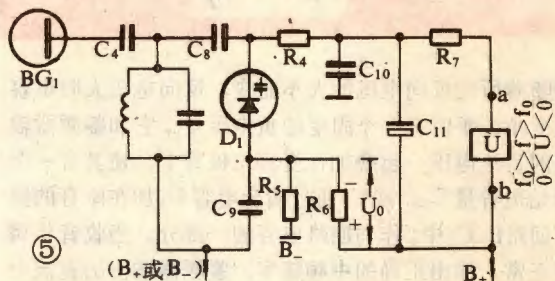
在组装AFC电路时,需要注意AFC的极性。因为在AFC电路中,变容二极管的方向,负偏压的加入,以及鉴频器输出的直流电压等都有正负极性,也和鉴频器接地的方式有关。在电路联接时,如果极性接反,则当本振频率漂移时,其AFC控制的结果反而使本振频率漂移更大,不能正常收听。

为了使极性联接正确,必须弄清楚它们之间的关系,为便于理解,把图3简化为图4。首先以鉴频器接地点为基准,这个接地点可以由源负极B₋,或者是电源正极B₊,它是随着低频放大器的接地极性而异,互相一致的。在两个分压电阻中,偏压U₀是从和



鉴频器地端相联的电阻R₆上取得的。当鉴频器的接地点为电源负极B₋时,R₆上的U₀应该上端为正,下端为负,因此变容二极管必须相应地上端为正,下端为负,才能加上负的偏压。这时,鉴频器输出的直流电

压极性,必须是当振荡频率变高时,输出正电压,和U₀逆向,使二极管上的负电压减小,电容变大,促使频率变低而复原。当振荡频率变低时,鉴频器应输出负的电压,和U₀顺向,使二极管上的负压增加,电



容变小,促使频率变高而复原。如果鉴频器的接地点是电源正极B₊,则在电阻R₆上的U₀应该上端为负,下端为正,变容二极管也必须反一个方向,见图5。这时,要求鉴频器输出的直流电压极性也必须相反,即振荡频率高时为负,低时为正,才能达到正确的控制。在实际调试中,应该检查一下极性是否接对,AFC动作是否正常。方法很简单,先用电压表测量一下变容二极管上的静态负偏压U₀,查看极性是否对。然后,用开关断开AFC,接收一个电台信号后,再将开关接通AFC,如果电台信号收听正常,然后再偏调电台信号,接通AFC时,比不接通AFC时有明显的拖拉现象,则说明AFC的极性接对并起作用了。如果在断开AFC时调好电台,再接通AFC后电台信号没有了,则说明AFC接反了,使振荡频率严重漂移,中频失谐,以至听不到电台了。这时,只要将鉴频器的二只检波二极管D₄和D₅各反一个方向(电解电容C₁₃也要同时反一个方向),鉴频器输出的直流电压就会反过来,符合需要,使AFC控制正常。



1. 河南省安阳县辛店公社高坤机械厂供应:

①表1所列10~400W成品变压器,绕组形式、初次级电流电压和铁芯叠厚均可按读者要求制作、组装;
②表2所列舌宽19~35mm铁芯,每副铁芯均带螺丝和夹片;③40W磁饱

表 1

变压器规格(W)	10	15	25	35	50	75	100
邮购价(元)	4	5	7	9	12	16	20
备 注	100W以上每增加50W加价5元						

和稳压器成品,出厂前均经过100小时连续满载检验,邮购价29元。收款30天内发货。

表 2

铁芯规格(mm)	邮 购 价(元)	叠厚每增加1mm加价(元)
19×19	1.80	0.08
22×22	2.40	0.12
26×26	3.80	0.15
30×30	5.60	0.18
35×35	8.20	0.20

2. 江苏省江阴县广播器材厂供应以下晶体管收音机中周:①TTF2-1、2-2、2-9和LTF2-2,每套4只售价0.70元,中周带电容的每套售价1元;②SZP₁、SZP₂、SZP₃和SZZ₁,每套4只售价0.80元。邮

购10套以下加收邮费0.60元,收款30天内发货。

《国产31厘米黑白电视机线路全集》

11月在全国新华书店发行

该书由《电视技术》、《电声技术》编辑部编辑,计量出版社出版。内容见本刊今年第2期第9页预告。全书8开270页,定价4.95元。书店缺货可向计量出版社邮购。地址:北京和平里计量出版社发行部,银行北京和平里分理处,帐号8901151。邮购每册另加邮资0.50元,并在汇款单上写清购书人姓名、地址、书名和册数。

CMOS 双时基电路

刘国荣

5G7556

概述

随着CMOS模拟集成电路的发展,时基电路也采用CMOS工艺制作,并且在同一硅片上制作两只相同的时基电路,充分发挥了CMOS低功耗、高阻抗、电源范围宽、输出摆幅大的特点。5G7556是上海元件五

输入级为NPN或PNP晶体管达林顿结构,而CMOS的二只比较器分别由P沟和N沟MOS晶体管组成,所以CMOS的输入电流可以达到PA级,输出级双极型采用图腾柱结构,而CMOS则采用互补输出结构。因CMOS输出电流有限,如果驱动TTL电路,555可驱动十个以上TTL门,7556最多驱动约4个TTL门,当然555输出电流较大,为考虑其通用性,7556也适当

放宽输出级面积而求得较大的电流。如果要驱动扬声器、继电器及扩大电流输出,外加一只晶体管就能弥补其不足。图3示出1/2 5G7556功能方框图。

时基电路的工作原理

时基电路可以广泛应用于单稳态、双稳态、振荡器、整形电路以及各种波形发生器等。而555与7556的内部格式相同,所以工作的模式也是一样,下面介绍的时基电路基本工作原理。从线路上看其它器体

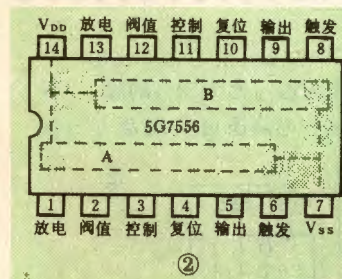
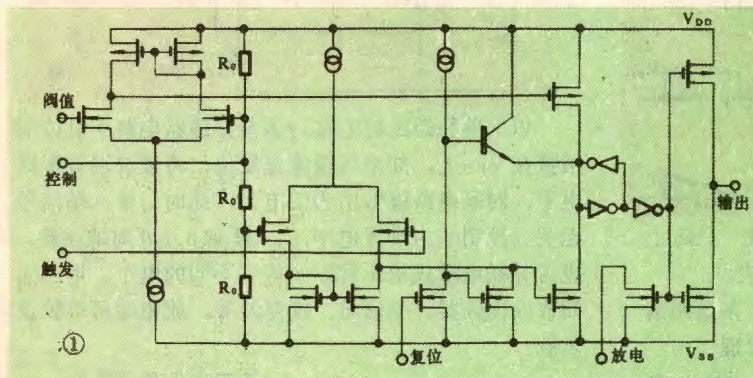
也能制作,但要达到稳定度高、外接元件少、使用方便、价格便宜等,当然应采用“时基”集成电路。

1. 单稳延时电路原理

7556的1/2就能作为单稳延时电路,只须外接一只电阻 R_1 、一只电容 C_1 即可。从图4单稳态延时电路中可以看到,上比较器 A_1 的反相端接在 $2/3 V_{DD}$ 上,下比较器 A_2 的同相端接在 $1/3 V_{DD}$ 上,而 A_1 同相端和放电端并联接在 V_c 上, A_2 反相端为触发脉冲输入端。

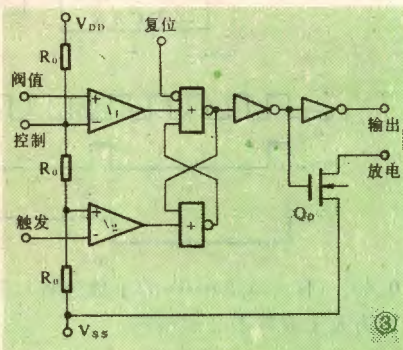
初始状态,当没有触发信号时, V_i 为高电平, A_2 输出低电平,而 A_1 为高电平,则R-S触发器的状态确定Q为低电平。Q输出通过一次倒相,使 Q_D 导通,由于 Q_D 导通, V_c 电平下降,因而当 V_c 电压低于 $1/3 V_{DD}$ 电平时, A_1 输出为低电平,此时电路处于暂时稳定状态,时基电路输出为低电平。并且等待着触发端信号。

如果输入端负跳变, A_2 输出为高电平,那么S端接受高电平触发信号,R-S触发器翻转,Q端为高电平,通过二次倒相使输出从低电平上跳为高电平。高电平保持的时间T,就是当 Q_D 截止时,R按一定时间常数向C充电,使 V_c 上升到 $2/3 V_{DD}$ 电平时所需的时间。R-S触发器同时翻转,输出端从高电平到低电平,



厂仿制Intersil公司的ICM7556双时基电路产品。其管脚排列、封装形式完全一致,能互换使用。5G7556封装采用陶瓷双列直插式。5G7556的内部线路结构见图1,管脚排列见图2。

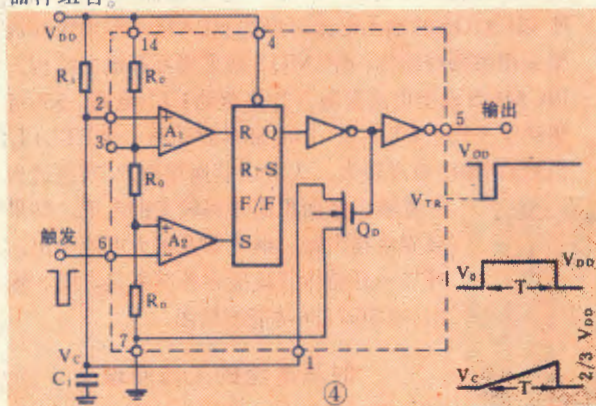
时基电路的典型产品,由双极型结构制作的555已为大家所熟悉,内部线路格式与CMOS时基电路类同。内部有三只标准电阻(设置基准电压)、二只比较器、R-S触发器、复位端以及放电管等组成。不同之处在于双极型的两只比较器的



输出高电平脉冲宽度 T 由下式决定:

$$T = RC \cdot \ln 3 \approx 1.1RC$$

7556的输入阻抗高,能作长时间延时,但是也要考虑电容的漏电流,或者取较大的电阻,要考虑引进噪声,以及印制板等工艺问题。例如 $T = 1$ 小时 (3600秒) 时, R 取 $40M\Omega$ 、 C 取 $90\mu f$, 将导致以上几个问题,如果作长时间延时还必须采取多级延时或与其它器件组合。



若图4中 R_1 为 $1M\Omega$ 的可变电阻,并串联一只防止短路的保护电阻 $100K$ 。其延迟时间 T 见下表:

C_1	延迟时间 T
$10\mu f$	$900ms \sim 12s$
$1\mu f$	$90ms \sim 1.2s$
$0.1\mu f$	$9ms \sim 120ms$
$0.01\mu f$	$0.9ms \sim 12ms$
$1000pf$	$90\mu s \sim 1.2ms$
$100pf$	$9\mu s \sim 120\mu s$

2. 多谐振荡器电路原理

7556的1/2电路就能制作一个多谐振荡器,即方波发生器,整个电路只用两只电阻、一只电容,其中 A_1 、

A_2 比较器连接方式与单稳态一样。不同之处就是串了一只电阻,并且将低电平触发端与高电平触发端并接,放电端接在二只电阻中间。

一旦电源接通, V_c 电压从0开始,此时 A_1 比较器输出高电平迫使 $R-S$ 触发 Q 端为高电平,而输出也为高电平, Q_D 截止。电源通过 $(R_1 + R_2)$ 按一定的时间常数对 C 进行充电, V_c 电压渐渐上升,若 V_c 电压超过 A_2 设置电平时, A_2 输出为高电平; $R-S$ 触发器的 Q 端被触发为低电平,而输出端也由高电平跳到低电平,此时 Q_D 导通, V_c 电压通过 R_2 按一定时间常数对 Q_D 放电。直至 V_c 电压低于 A_2 设置电平,使 A_2 输出为高电平,又去触发 $R-S$ 触发器,周而复始不断振荡而得到方波波形。

T_1 和 T_2 的时间由下式决定:

$$T_1 = (R_1 + R_2) C \ln 2$$

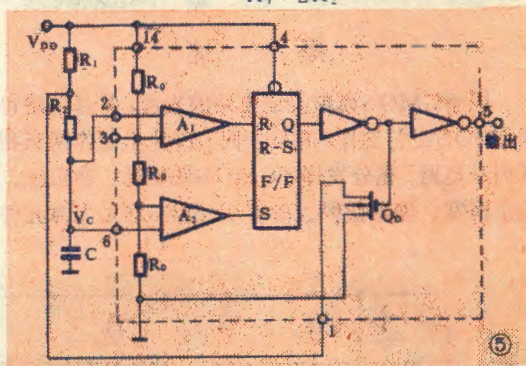
$$\approx 0.693 (R_1 + R_2) C$$

$$T_2 = R_2 C \ln 2 \approx 0.693 R_2 C$$

$$\text{所以: } f = \frac{1}{T_1 + T_2} \approx \frac{1.44}{(R_1 + 2R_2)C}$$

占空比 D_c 由下式决定:

$$D_c = \frac{R_2}{R_1 + 2R_2}$$

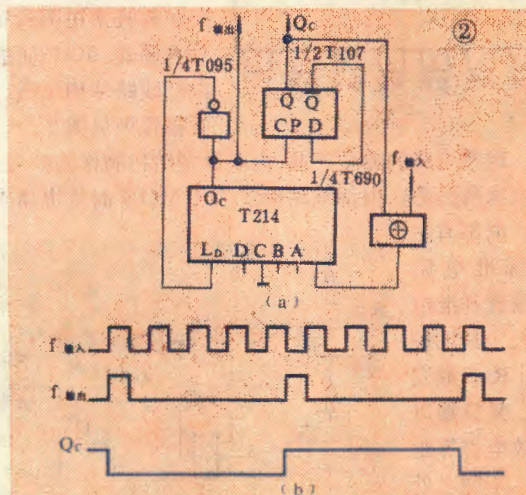


以上单稳态延时电路与多谐振荡器电路中复位端被接在 V_{DD} 上,如果需要优先复位,将复位端置于低电平,时基电路就输出为低电平,此时与输入端信号无关。控制端为设置电平,一般取 $0.1\mu f$ 对地连接,也可并联电阻或稳压管以便得到不同的电平。用7556制作成比较器、整形器、锁存器等,放电端可单独接负载。

(应用举例见下期)

(上接27页)

$(N - 0.5)$ 电路,又可作为占空比为50%的除2 $(N - 0.5)$ 电路使用。级连这种电路还可实现满足 $(N_1 -$



$0.5)$ 、 $(N_2 - 0.5)$的小数分频,其中 N_1 、 N_2均为大于或等于2的整数。

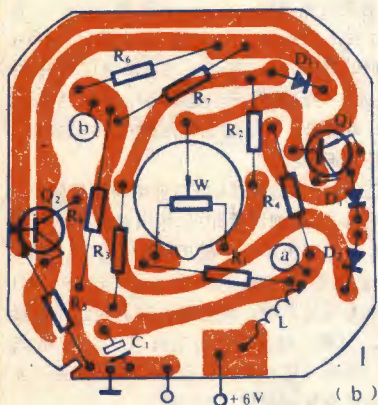
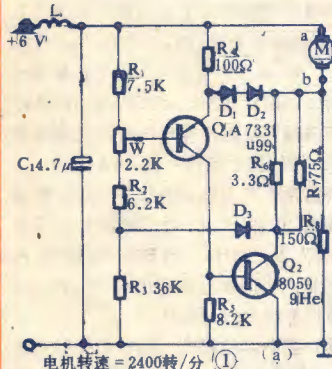


盒式录音机用

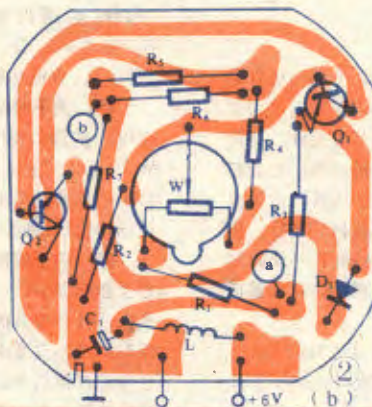
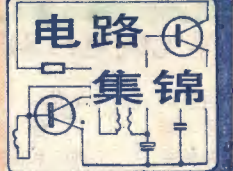
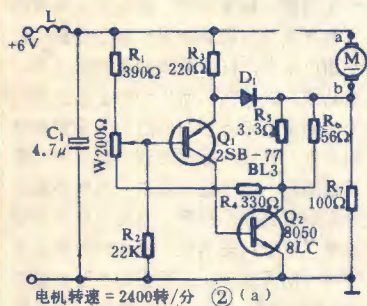
电机电子稳速电路

贵凯

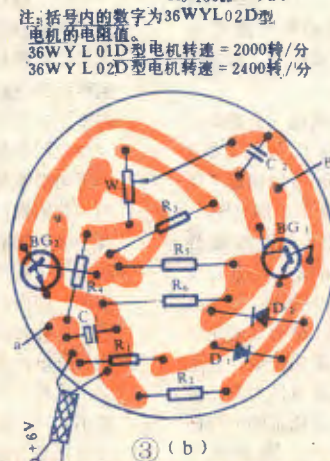
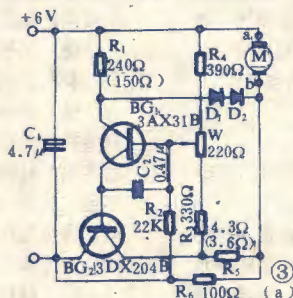
1. EG-510ED-6F型电机,
日本MABUCHI电机公司生产。



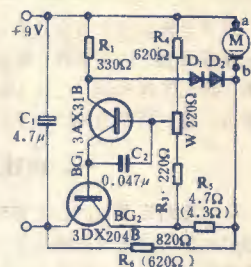
2. EG-510AD TB型电机,
日本MABUCHI电机公司生产。



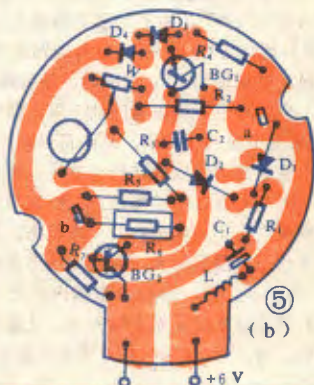
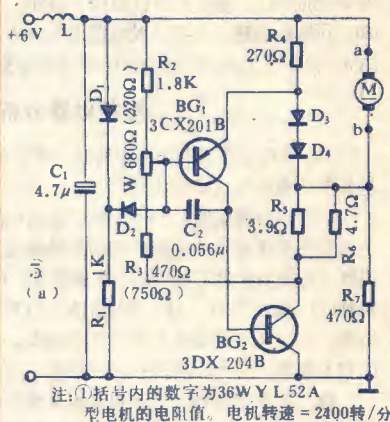
3. 36WYL01D型和36WYL
02D型电机, 国营青峰机械厂生产。

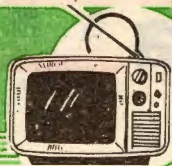


4. 36WYL03D型和36WYL
04D型电机, 国营青峰机械厂生产。



5. 36WYL52型和36WYL
52A型电机, 青岛微电机厂生产。





847型晶体管黑白电视机整机电路分析

国营天津无线电厂847机组 隗永利执笔

根据全国联合设计会议确定的精神,新联合设计黑白电视机应在提高整机的可靠性、降低成本、减小功耗和尽量采用新技术、新元件和新工艺等方面较老产品有所改进。经两年多的努力,我厂研制的847型机已基本达到此要求。

一、电路总体方案

1. 电路方案特点 ①实现全频道接收;②全部三极管采用塑封硅管;③图象通道采用声表面滤波器,伴音通道采用陶瓷滤波器,陶瓷鉴频器及固定式LC陷波器,节省元件,简化调试;④采用阻燃一体化行输出变压器和小偏转线圈;⑤场扫描电路采用多谐振荡器、OTL输出电路,省去变压器,重量减轻、印制板面积减小;⑥全部功率二极管采用玻封二极管,提高了工作可靠性;⑦减小了功耗;⑧全部元器件装在一块印制板上,简化了装配、调试工艺;⑨全部电位器直接焊在印制板上,减少了接插件,实现了整机一体化。

2. 整机性能指标 ①图象有限噪声灵敏度 $<110\mu\text{V}$;②伴音有限噪声灵敏度 $<10\mu\text{V}$;③图象极限灵敏度 $<10\mu\text{V}$;④同步灵敏度 $<10\mu\text{V}$;⑤选择性 $>30\text{dB}$;⑥图象清晰度 >450 线(中心);⑦灰变 >8 级;⑧扫描非线性失真:水平 $<3\%$;垂直 $<4\%$;⑨伴音不失真输出功率 $>1.5\text{W}$;⑩水平同步引入范围 $\pm 500\text{Hz}$,垂直同步范围 $42\sim 50\text{Hz}$;⑪调幅抑制比 $>40\text{dB}$;⑫整机功耗:采用开关电源时 $<18\text{W}$,采用串稳电源时 $<23\text{W}$;⑬AGC控制范围 $>60\text{dB}$;⑭其它指标不劣于同类机型。

二、整机电路分析

847型机电原理图如图1所示,印制电路板图见封二。现将各单元电路特点略加说明。

1. 场扫描电路 BG_{17} 、 BG_{22} 组成自激多谐振荡器, BG_{18} 是为改善振荡波形的线性而附加的放电通路, BG_{19} 是脉冲形成级(形成激励波形), BG_{20} 是激励级, BG_{21} 、 BG_{22} 构成互补对称OTL输出电路。对于多谐振荡、OTL输出的场扫描电路来说,人们关注的要点是如何减小频率、幅度和线性三者之间的相互影响,为此,我们在研制中作了考虑。

①关于直线性 为了提高振荡波形的直线性(主要是正程的直线性),我们把着眼点放在 C_{44} 的放电通路上。电路上增加了一只三极管 BG_{18} ,并在该管基极串入二极管 BG_{19} 以稳定工作点,另外还通过 R_{17} 从 R_{21} 取得的锯齿波负反馈电压加到 BG_{18} 发射极。这就使得在 C_{44} 放电时,随着 BG_{18} 集电极电压的线性下降,发射极电压也跟着线性下降,即 U_{be} 获得线性提升,使 C_{44} 的放电电流趋于稳定,从而得到理想的直线性振荡波形。另外,各级的工作点的选择对直线性也有影响,最明显的是输出级,因其工作在甲乙类状态,所以当偏转线圈确定后,管子的参数便决定了扫描电路的工作状态。为减小非线性失真,要求管子动态范围足够大,在使用动态范围内 β 变化足够小(即 $I_{cm}>1\text{A}$, β 在 $10\sim 700\text{mA}$ 范围内变化 $<\pm 10\%$)。输出级工作点的选择既要保证无交越失真,又要尽量减小功耗,且有好的热稳定性。847机场扫描非线性失真实测 $<5\%$ (一般在 3%

左右),并已取消线性调整电位器。

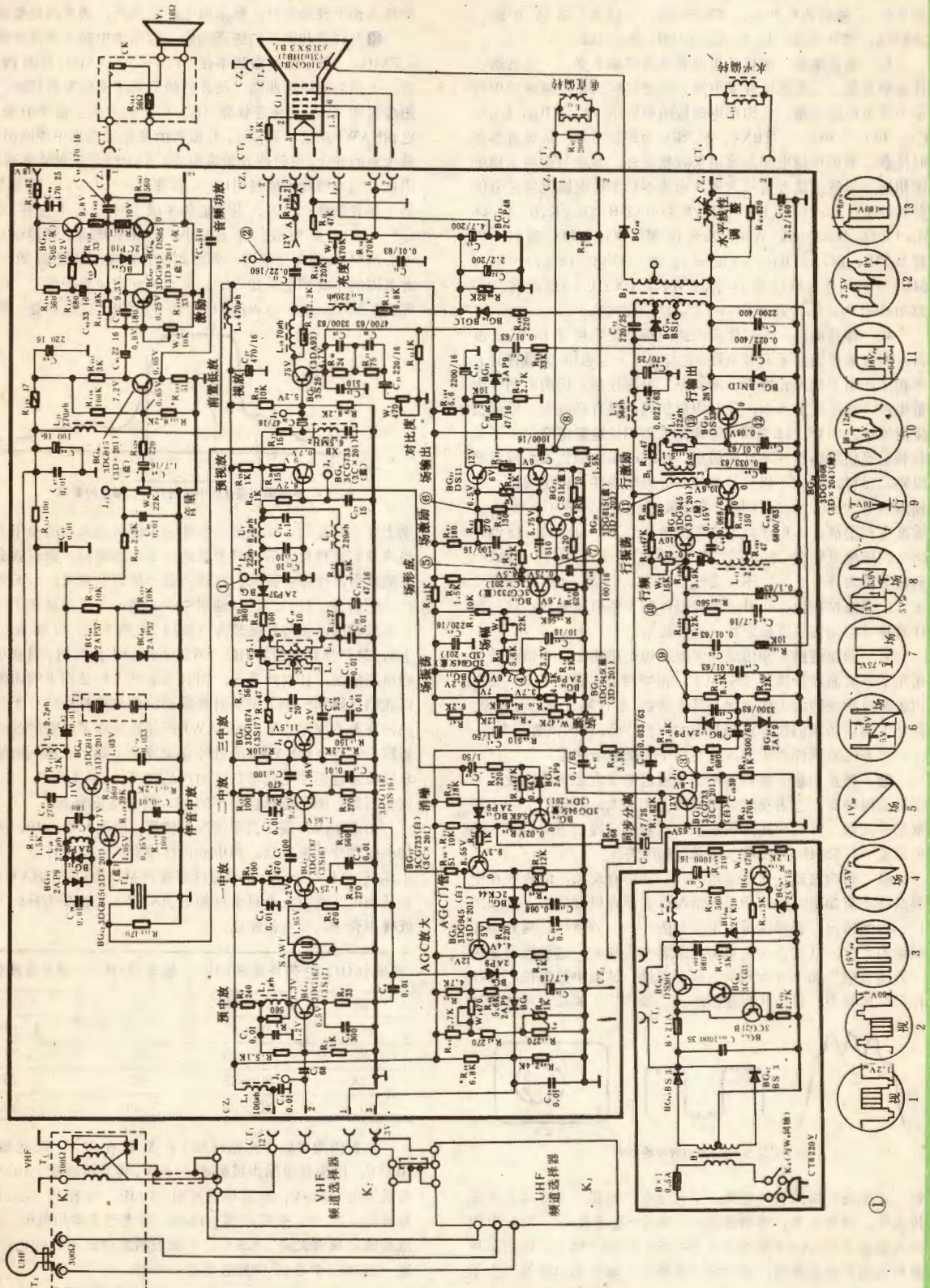
②关于功耗 功耗的减小主要取决于输出管的选择、工作点和偏转线圈参数的确定。输出管参数: $P_{cm}>10\text{W}$, $I_{cm}>1\text{A}$, $BV_{ceo}>30\text{V}$, $BV_{cbo}>30\text{V}$, $V_{ces}<1\text{V}$, $V_{bes}<0.8\text{V}$, β 在 $10\sim 700\text{mA}$ 范围内变化 $<\pm 10\%$ 。偏转线圈 $L_y=6.5\pm 0.5\text{mH}$, $R_y=3.2\sim 3.5\Omega$ 。这样,在满幅同步时,输出级直流电流约为 120mA ,直流功耗约 1.5W ,场扫描总电流 $<150\text{mA}$ 。

③关于频率 自激振荡频率范围确定为 $38\sim 65\text{Hz}$,然后查 BG_{17} 的输入特性,通过振荡电路计算,可以确定 R_{67} 、 R_{68} 和 W_4 之值。实测振荡频率范围为 $38\sim 70\text{Hz}$ 。当 BG_{17} 基极输入 1.3V_{pp} 同步信号时,便能同步,当同步分离输出 4.8V_{pp} 时,可使场扫描稳定同步。实测捕捉范围为 $42\sim 50\text{Hz}$ 。

④关于幅度 为使场扫描电路的幅度、线性和频率三者相互影响最小,一是要保证振荡波形有良好的直线性;二是要保证振荡级有较高的同步灵敏度和稳定性;三是要保证在调整幅度时尽量不改变 BG_{17} 的发射极电位。前两条在振荡电路设计时已考虑,第三条的实现在于正确设计 R_{72} 、 W_5 和正确设计 BG_{19} 基极偏置电路。考虑到调整 W_5 时应使 BG_{17} 发射极电位变化尽量小,所以可将 R_{72} 取大一些,另外应尽量使 BG_{19} 基极电位和 BG_{17} 发射极电位相同。实测同步时场幅变化范围在 $60\sim 140\%$,批量生产保证 $\pm 30\%$ 是有把握的。

⑤关于生产的工艺性 六管OTL场扫描电路调试简单,只在整机总调时对场幅、同步略加调整即可。该电路对元器件适应性较强,对各级管子 β 值也要求不严,输出级NPN、PNP对管只要符合色点要求,不必强求 β 一致。偏转电感量在 $4.5\sim 8\text{mH}$ 内变化,对场扫描工作无明显影响。该电路的固有缺点是维修不便。从 BG_{18} 到 BG_{22} ,只要一处元器件有毛病即造成电路失效,因是大反馈环路,故障较难查找。保证的措施是:提高元器件的可靠性,放大设计余量和积累检修经验。

2. 行扫描电路 采用单脉冲鉴相、变形间歇振荡器、截止式激励和通用行输出电路。采用单脉冲鉴相可节省一级电路,其工作原理与传统的平衡型(双脉冲)锯齿波鉴相电路相同,虽然两种电路的接地点不同,但对行脉冲来说均是接地,无本质差别。采用单脉冲鉴相,其鉴相灵敏度也较平衡型鉴相为高(如设同步脉冲及行逆程比较脉冲幅度相等,则鉴相灵敏度约为平衡型鉴相的两倍)。但其存在的问题是加重了同步分离的负担。我们知道在平衡型鉴相电路中,同步分离和鉴相器之间,有一级倒相隔离电路。因其输入阻抗高,所以同步分离负担较轻。而单脉冲鉴相电路中,同步分离直接与低阻抗的鉴相电路相连,因而同步分离负担加重,使同步脉冲倾斜,易产生图象扭曲。补救的措施是:通过试验,合理选择同步分离电路和鉴相积分电路参数,使这种影响减到最小程度。电路图中所标数据,体现了试验的较好效果。对于行输出级,我们的着眼点是减小功耗。由于塑封行管国内尚属试制,有些指标不及金属管(特别是对温度、湿度的稳定性等),有待器件厂改进。对于偏转线圈和行输出变压器,经我们试验,认为以下参数较好:行输出变压器:阳极高压 $11.8\pm 0.5\text{KV}$,提升电压 $26\pm 0.5\text{V}$,视





放电压95~110V, 高压调整率 $<9\%$ (阴极电流在10~100 μ A变化时), 振铃比 $<20\%$, 逆程时间12~13 μ s, 末级电流 <500 mA。偏转线圈: $L_y = 435 \pm 10\mu$ H, $R_y < 1\Omega$ 。

3. 电源电路 本机采用两种电源电路方案, 一是普通三管串稳电源, 二是低压开关电源。需要说明的是电原理图中所示为开关电源电路, 而印制电路板图中所示 (R_{93} 、 R_{99} 、 C_{54} ~ C_{56} 、 BG_{26} ~ BG_{31} 以及 BX_2 、 W_6 等) 为串稳电源, 请读者参考时注意。本机串稳电源除改用全波整流外, 其余与通用串稳电源相同。为便于读者使用之便, 现将本机串稳电源元器件数值补充如下: R_{93} 240 Ω , R_{94} 1.2K, R_{95} 100 Ω , R_{96} 6.2K, R_{97} 470 Ω , R_{98} 150 Ω , R_{99} 560 Ω , W_6 470 Ω 电位器, BG_{26} 、 BG_{27} 玻封二极管 BZ2B, BG_{28} 3DG815 (汕头), BG_{29} DS31 (8771), BG_{30} 3DG945 (汕头), BG_{31} 稳压管 2CW14, BX_2 1.5A 保险管, C_{54} 3300 μ F/25V, C_{55} 220 μ F/25V, C_{56} 470 μ F 16V。

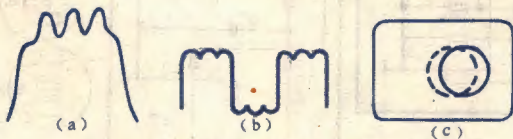
4. 伴音电路 本机伴音电路的特点是采用了陶瓷滤波器、陶瓷鉴频器的无调整电路。它与普通分立机LC调谐伴音方案相比, 由于使用元件少、不调整、可靠性高, 因而有利于大量生产。如原理图所示, 伴音中放仍为两级直耦放大, 低放仍采用传统的四管OTL电路, 鉴频器采用相位鉴频电路。为了弥补相位鉴频限幅特性不好的弱点, 在 BG_{42} 集电极加有两只双向限幅二极管, 保证了强信号时的良好限幅特性。根据实测, 当输入信号大于0.5~1mV时, 鉴频输出就基本不变了, 限幅灵敏度得到提高。本机伴音电路实测数据如下: 对6.5MHz调频信号的限幅灵敏度 $<300\mu$ V, 鉴频跨导 >2 mV/KHz, 80KHz频偏鉴频失真 $<3\%$, 不失真输出功率 >1.5 W, 谐波失真 $<4\%$, 调幅抑制比 >40 dB。陶瓷器件用于整机系初次尝试, 器件质量 (特别是温度稳定性) 有待提高。

5. 图象通道 和传统的图象通道电路相比, 本机主要是采用了声表面波滤波器 (SAWF) 和增加了一级预中放。关于声表面波滤波器的工作原理及其优缺点, 本刊第2期已有介绍, 此处主要谈谈我们在整机研制中的一点体会, 以供读者参考。

声表面波器件用于电视机有四个问题应予注意:

① 带宽问题 我们知道图象通道的带宽影响清晰度。为了提高清晰度, 过去我们只在视放上下功夫, 忽视了SAWF带宽窄的问题。当发现此问题后及时向器件厂提出SAWF在3dB处带宽 >4.5 MHz的要求, 结果得到改善。

② 带内波动 这是采用SAWF的特有现象。即表现在中频曲线上有如图2(a)所示的情况; 表现在棋盘信号上有如图1(b)的情况; 表现在画面上有如图1(c)的情况。随着本振频率的改变, 这些波动或重影将跟着左右移动, 这种波动是由“直通效应”和“三次回波”而引起的。试制中经整机厂与器件厂共同努力, 目前此问题已解决。器件厂主要是合理选用材

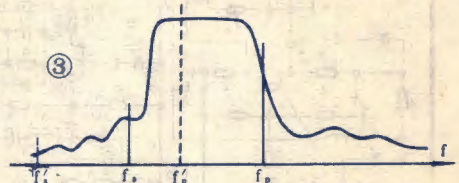


② SAWF带内波动的影响

料、正确设计板图和严格执行工艺流程; 整机厂主要是合理安排走线, 避免输入、输出端耦合, 减小“直通效应”。譬如中频输入端地线与SAWF地线应尽量接近; SAWF输入、输出端尽量用大面积地线隔离; 缩短SAWF输入、输出端引线等。为了

减小“三次回波”, 可使SAWF失配使用, 由失配而引起的功率损耗由预中放来弥补。经采取上述措施后, 基本满足要求。

③ 伴音和图象的统调问题 因图象中频与伴音中频相差6.5MHz, 所以当本振频率在 $\pm 1.5 \sim \pm 5.5$ MHz范围内变化时, 差拍后的中频曲线 (图3) 便沿频率座标左右移动, 造成图象载频 (f_p) 和伴音载频 (f_s) 位置的变化。由于中放特性已由SAWF决定, 所以 f_p 、 f_s 位置的变化表现为中频回路对其大量的变化。中放曲线带宽约为4.5MHz, 且带外衰减很快, 因此, 当本振频率偏高时 f_p 、 f_s 右移, $f_s \uparrow$, $f_p \downarrow$, 即图象减弱, 伴音增强; 反之, 当本振频率减小时, f_p 、 f_s 左移, $f_s \downarrow$, $f_p \uparrow$, 即图象增强, 伴音减小, 造成不统调。照理说只要有 ± 0.75 MHz的变化范围, 图象和伴音是能保证统调的, 超过此范围的不统调也是允许的, 那么为什么还要提出这个问题呢? 这是因为使用SAWF的机器和普通的LC回路的分立机在统



本振频率变化时中放对 f_p 、 f_s 增益的影响

调上存在着差别, 而这种差别往往不能适应人们的使用习惯。当你拿到这种机器后, 只要微调一下本振旋钮, 声音就会有明显的减弱, 往往会被人们错认为是“故障”现象, 从而影响到产品的信誉。我们知道, 使用SAWF的一个优点就在于它的矩形系数较高, 带外衰减较大 (较LC回路分立机要大20dB以上), 选择性好 (约40dB), 所以有微调本振时图、声变化十分明显的情况。针对此情况, 同时考虑到人们使用上的习惯, 所以我们在研制SAWF机器时兼顾到统调与选择性这一矛盾的统一, 在多方面努力下, 对SAWF产品指标作了必要的改进。在新联合设计中对SAWF的带外衰减规定了如下表所列的指标, 我厂机器选用了七机部二院的产品726F₂, 基本解决了本振统调的问题, 而且选择性大于30dB, 符合使用要求。

由于SAWF需在失配情况下使用, 损耗大于20dB, 故需增加一级预中放来补偿。预中放设计中有四点值得注意: ①提高工作点 (14~15mA), 改善抗干扰调制能力; ②与SAWF失配要适当; ③增益大小以恰好能抵消SAWF之衰减为好; ④选用低噪声管子, 改善信噪比。

频率(MHz)	带外衰减(dB)	频率(MHz)	带外衰减(dB)
26	30~35	30.5	18~22
26.5	30~35	37	4~6
27	30~35	38.5	>35
28	30~35	39	>35
29.5	30~35	40	>35

本机图象电路实测指标如下: 图象有限噪声灵敏度 $<100\mu$ V, 图象极限噪声灵敏度 $<10\mu$ V, 伴音灵敏度 $<10\mu$ V, 同步灵敏度 $<10\mu$ V, 自动增益控制 >70 dB, 选择性 >30 dB, 镜像抑制 >50 dB, 中频抑制 >44 dB, 最大图象输出电压 >55 V, 低频脉冲顶面失真 $<4.5\%$, 大面积图象对比度 >60 倍, 清晰度 >450 线 (中心), 中放总增益 >70 dB。

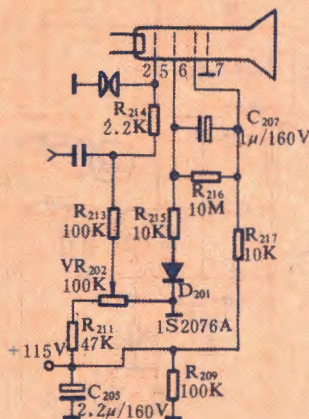


电子信箱



1. 本溪李少成、杭州袁松林等问 请简要地分析一下日产三菱12英寸电视机关机消亮点的工作原理。

答 这种电视机的消亮点电路如下图所示,它是一种效果较好的二极管截止式消亮点电路。其基本



原理如下:电视机开机时,电容 C_{205} 两端的115伏电压经电阻 R_{211} 、 R_{215} 、 R_{216} 和二极管 D_{201} 向电容 C_{207} 充电。由于 D_{201} 是正向导通,其导通电阻较小,同时 R_{215} 、 R_{217} 的阻值也较小,因此只要 C_{207} 的漏电不严重(漏电阻在5~10兆欧以上),充电结束后, C_{207} 两端就获得了接近115伏的电压。在关机瞬间, C_{205} 上的电压经 R_{209} 迅速放电(时间常数 $\tau = 2.2\mu \times 100K = 0.22$ 秒)而消失, C_{205} 的正极端电位为零,相当于接地。同样 C_{207} 的正极端和显象管的阴极电位也为零。而此时 D_{201} 上的电压为反偏, C_{207} 上的115伏电压就通过 D_{201} 的反向电阻和 R_{216} 放电,由于 D_{201} 的反向电阻和 R_{216} 的阻值都很大,因此放电速度缓慢。这样就相当于在显象管栅极上加上了从115伏开始缓慢下降的负压。只要这个负压的幅度一直保持在负截止负压的水平,直至显象管阴

极冷却,就能保证亮点不会出现。

(元 沅)

2. 沈阳张祖民等几十位读者问 三菱12英寸电视机中,有些机器每次关机约一分钟后,屏幕上会出现一个亮点,要持续半分钟至两分钟才完全消失。不知这个亮点对显象管是否有害?如何消除?

答 如果出现的亮点较亮,长此下去,显象管屏幕上受到亮点轰击处的荧光粉就易过早老化而出现暗斑(小黑点)。因此要设法排除。

由上一则问答可知,在电路元件无差错的情况下,消亮点电路效果的好坏关键在于 C_{207} 和 D_{201} 的漏电程度。若 C_{207} 漏电较严重,那么在开机时所充电压就较低,关机后显象管栅极上的截止负压保持时间就会缩短,从而产生关机后一段时间再出现亮点的故障;如果 D_{201} 反向漏电较甚, C_{207} 的放电时间就会缩短,同样产生关机亮点。一般对 D_{201} 和 C_{207} 的漏阻要求较高。 D_{201} 在45℃温度下加上150伏反压时漏电流应不大于5~10微安,最好在1~2微安内。 C_{207} 在上述条件下漏电流不应大于10微安。当出现关机亮点故障时,首先应检查这两个元件。如无条件测试元件,可多找几个良好的二极管和电容换上去试,直至亮点消除。也可以把 C_{207} 换用2~3微法的电容来试试。

(元 沅)

3. 淮南张建生等问 有一台电子管收音机,电源变压器高压输出230伏,如用220伏市电直接整流滤波,再用一只小变压器输出6.3伏灯丝电压,这样能保证收音机正常工作吗?

答 可以,但必须注意安全。因为市电直接加入整流器后,其中一根线直接与收音机的底板连通。

当这根线正好是火线时,人接触底板、天线或与底板相连的旋钮柄时,就极有可能发生触电事故。所以必须保证零线(常称地线)与收音机底板连通。常用的方法是使用三眼或定位电源插头,同时原来与底板相连的有关旋钮柄、天线等都必须彻底绝缘开(天线上可串一个500微微法、耐压400伏的电容)。这种方法仅在应急修理或实验中采用。

(玥 友)

4. 湖南长沙黄石英等问 我家一台白鹤牌洗衣机(青岛产)内的10微法400伏电容被击穿。用两个正品20微法450伏的电容器同极性串联代换后,刚开机时电动机运转正常。但三分钟后两个电容即爆炸损坏。这是何故?怎么解决?

答 一般家用洗衣机中的电动机多采用电容分相式单相电机(少数也用罩极式),这个分相电容要用无极性的电容。由于电解电容是以具有单向导电性的氧化铝薄膜为介质的有极性电容,当电容加上反极性电压时,氧化铝薄膜就会导通,使电容漏电流急剧增大,迅速发热以至爆裂而损坏。因此电解电容一般不宜用在纯交流电路中。即使用两个电解电容同极性串联后,通常也只能在电容额定直流工作电压的3~10%的交流电压下连续工作。如两个耐压为450伏的电解电容仅在27到90伏以下的交流电压下才能较长时间地正常工作。所以这种方法一般只用在低压情况下,如扬声器分频网络中等。只要换用一个质量较好的耐压为400~630伏的金属化纸介或油浸纸介电容(容量照旧,耐压能用600伏以上的就更保险),洗衣机电机就能正常运转了。

(兰 德)



用DB测量法快速修理电视机

周茂芳



电视机的常见修理方法有电流测量法、直流电压测量法、短路法、逐段分割法等等。这里介绍的“DB”电压测量法是笔者通过实践找到的一种修理电视机软故障的方法。它具有判断故障快、修理效果好的优点,适合业余者在缺乏仪器的情况下来判断故障。

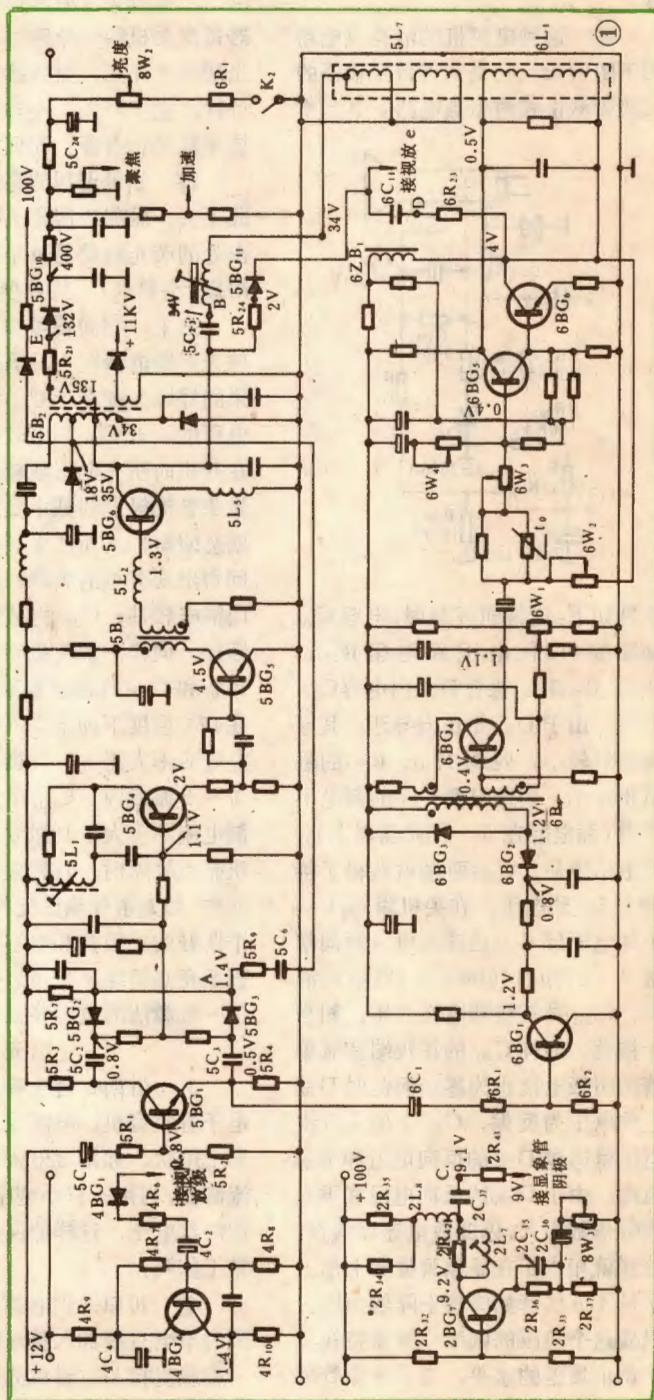
“DB”电压测量法也称作“隔直取交”测量法,它是根据电视机一些具体电路中存在的脉冲电压这一特点提出来的。因此测量时必须让电视机处于动态状况,即有信号的工作状态(扫描部分除外,但分相管和帧同步放大管仍需在有信号时测量)。电视机中有“DB”电压的部位大致有视放级、同步分离级、帧、行振荡级、帧、行推动级、帧、行输出级、帧、行偏转系统,伴音中放和功放级等。本文以无锡产《红梅》牌 WHD-2型黑白电视机为例,介绍用“DB”测量法检修常见的典型故障十例。图1标出了该机正常工作时各点的“DB”电压值,可供修理时参考。

【例1】故障现象:整幅图象略带倾斜,水平方向漂移,行不同步。故障分析:行不同步故障原因有二:一是发生在行振荡级,二是发生在AFC电路。故障检查:调行频旋钮,如有一点同步,说明行振荡级正常。后检查分相管也正常,通过电路分析可知,控制行同步的还有一路是从行输出经 $5C_6$ 和 $5R_6$ 反馈到AFC的行逆程锯齿波比较信号。经检查 $5BG_6$ 集电极“DB”电压为35V, $5C_6$ 也有“DB”值,但测A点却无“DB”值(正常为1.4V),拆下 $5R_6$,发现该电阻断裂开路,换上新电阻,行即同步。

【例2】故障现象:整幅图象上下滚动,且左右漂移,有时水平方向甚至有五、六个图象左右漂移,行、帧均不同步。故障分析:行和帧均不同步,故障多发生在同步分离级。故障检查:先测同步分离管 $4BG_1$ 集电极“DB”电压(正常值1.4V),排除因同步分离不佳引起的行帧均不同步。通过电路分析可知该机帧同步信号取自分相管 $5BG_1$ 发射极,而 $5BG_1$ 同时承担着行、帧同步信号的传递作用,因此它出了毛病必然使行、帧均不同步。经测量 $5BG_1$ 直流电压正常,但发射极“DB”电压为0,故判断 $5BG_1$ 发射结开路。

拆下管子测量,判断正确,更换 $5BG_1$,行帧均同步。

【例3】故障现象:画面右边出现白雾状微亮区。故障分析:画面右边、有时左边也出现白雾状微亮区,故障一般多发生在行消隐电路。这是因为如果不能向视放级提供行消隐脉冲,则在行回扫期将在画面出现行回扫线,又因行回扫时间较帧回扫时间要短得多,且扫描线很密集,因此在画面上的表现不是明显的回扫线,而是较明显的微亮区。故障检查:经测量行消



稳电路 $5R_{24}$ 左端有“DB”电压 35V, $5R_{24}$ 右端无“DB”电压, 故 $5R_{24}$ 出了毛病, 经检查为虚焊开路, 焊好后故障消失。

【例 4】故障现象: 有伴音、无光栅。故障分析: 有伴音说明通道基本正常, 无光栅, 故障大体发生在扫描系统。故障检查: 先测行振荡管 $5BG_4$, 各点电压正常并已起振。再测行推动管 $5BG_3$, 发现集电极无“DB”电压 (正常应为 4.5V), 问题出在 $5BG_4$ 上。焊下 $5BG_4$ 测量, 发现 b、c 间开路, 换上新管, 电路恢复正常。

【例 5】故障现象: 出现一条垂直亮线。故障分析: 此现象表明显象管工作正常, 且有高压产生, 证明行振荡、行推动和行输出管均正常, 毛病出在行输出电路的偏转线圈支路。故障检查: 测行输出管 $5BG_6$ 集电极有 35V 的“DB”电压值, 再查“S”校正电容 $5C_{23}$ 与行线性连接处 B 点无“DB”电压值 (正常应为 34V), 最后发现 $5C_{23}$ 引线霉断开路。换上新电容, 恢复正常。

【例 6】故障现象: 出现一条水平亮线。故障分析: 此现象说明行扫描正常, 有高压输出, 问题出在帧扫描电路。故障检查: 先检查帧振荡是否起振, 为此测量 $6BG_4$, 结果发现它的发射极无“DB”电压 (起振时应为 1.1V), 说明它没有起振。而后再测 b 极有正常直流电压, 测 c 极无直流电压, 再查振荡变压器 $6B_1$ 与振荡管 $6BG_4$ 集电极连接的回路绕组, 发现开路。拆下查看, 漆色线已霉烂, 更换后电路工作恢复正常。

【例 7】故障现象: 整幅图象上下滚动, 帧不同步。故障分析: 造成帧不同步一般多在帧同步放大管 $6BG_1$ 、帧积分电路及振荡电路。故障检查: 调节帧同步旋钮, 虽然同步范围窄但有同步点, 说明帧振荡工作正常。然后测量 $6BG_1$, 发现集电极无“DB”电压 (正常值为 1.2V), 判断该管集电极开路。拆下测量, 证明判断正确, 换新管后故障排除。

【例 8】故障现象: 有伴音、有光栅, 但无图象。故障分析: 此现象说明通道及扫描系统基本正常, 问题出在视放部分。故障检查: 先用万用表直流电压挡测 $2BG_7$ 各极电压, 电压正常。再量“DB”电压值, 集电极 9.2V 正常, 然后逐次检查视放输出部分, C 点仍有“DB”电压, 但量到显象管阴极 (2脚) 无“DB”电压, 查出 $2R_4$ 开路, 换上新电阻后, 阴极“DB”电压恢复 9V 正常值, 图象即恢复正常。

【例 9】故障现象: 图象、伴音正常, 但满屏出现回扫线, 亮度能调整。故障分析: 满屏出现回扫线, 可能是视放管 $2BG_7$ 发射极未加上帧消隐脉冲, 再就是显象管出了毛病; 以前一种可能性为大。故障检查: 经测试帧输出管 $6BG_6$ 集电极有“DB”电压 4V, 而 $6R_{23}$ 与 $6C_{11}$ 连接处 D 点无“DB”电压。拆下 $6R_{23}$ 检查, 发现电阻帽松脱, 调换此电阻后回扫线排除。

【例 10】故障现象: 有伴音、无光栅, 但关机后屏幕中间出现一个亮点。故障分析: 有伴音说明通道部分正常, 关机后屏幕中间出现一个亮点, 说明行扫描系统有高压产生, 无光栅故障可能发生在亮度控制、聚焦及加速电压供电回路中。因《红梅》机这三路电压均由 400V 一路经各自分压取得。因此, 如果无 400V 电压, 则建立不起来加速电场, 显象管阴极发射的电子受到衰减, 所以造成屏幕无光栅。至于屏幕中心出现亮点, 是因为消亮点电容 $5C_{24}$ 并接在亮度电位器 $8W_2$ 旁, 因无亮度电压, $5C_{24}$ 上就没有电荷, 这样就不能抑制阴极发射的电子, 所以出现亮点。故障检查: 测行输出管 $5BG_6$ 各极电压正常, 并有 100V 视放电压。测行输出变压器 400V 绕组, 有“DB”电压值 135V, 当测到 $5R_{21}$ 与 $5BG_{10}$ 连接处 E 点时, 无“DB”

电压值。经检查 $5R_{21}$ 开路 (电阻变成无穷大), 调换电阻后, 400V 恢复正常, 故障排除。

采用“DB”电压测量法的几点说明:

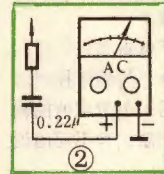
①“DB”测量法实际就是“隔直取交”法, 如使用的万用表无“DB”挡时, 可按图 2 所示, 在万用表正表笔上串接一只 0.22μ 的 CJ11 型金属膜电容, 进行“DB”电压测量。

②进行“DB”电压测量时, 因电路中存在直流电压, 因此万用表黑表笔应接地, 这是指《红梅》机而言, 当具体电视机接地点不同时, 应进行表笔调换。

③图 1 中所标各点“DB”电压值是在接收中央电视台节目时用 500 型万用表测得的数据, 测量时黑表笔接地。

④用有“DB”挡的万用表进行测量时, “AC”与“DC”电压选择挡应放在“AC”挡上。

⑤检修测量工作中, 如将“DB”电压测量与直流电压测量相配合, 则更易作出正确判断, 检修速度快, 效果好。



一种提高显象管灯丝电压的方法

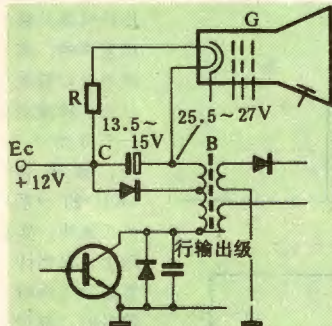
郑诗卫

23 和 31 厘米显象管的灯丝, 一般是由 12V 稳压电源供电。检修中常常碰到因显象管阴极发射不足而需通过提升灯丝电压来提高亮度。但是稳压电源电压的提升是有限度的 (最高不宜超过 13V), 如提升过多, 除引起光栅幅度增大和整机功耗增加外, 往往还会引起功率级 (特别是行输出) 电路过载, 造成元器件损坏。另外, 如遇市电低落, 还会使电源纹波增加, 引起图象扭曲。

如采用电源变压器次级 (16~18V) 交流低压或整流后的直流 (18~25V) 电压经降压来供电, 也会因电网电压的变化而使输出电压波动, 对显象管阴极寿命带来不利的影响。

本文介绍一种利用行输出级提升电容的电压来提高灯丝电压的方法, 比较简单易行, 且有较好的效果, 可供读者一试。

如下图所示, 在提升电容 C 的正极上, 对地有 25.5~27V (随各种机型不同, 可能略有差异) 的稳定电压, 利用电容 C 两端的



的 13.5~15V 直流电压供灯丝使用是很适宜的。图中灯丝串联电阻 R, 是用来控制灯丝电压用的, 可依显象管阴极的衰老程度在 5~30Ω 之间选用。对于有些机型来说, C 两端的电压可能稍稍偏低, 此时, R 也可省去不用。

利用此法除可以提高灯丝电压外, 也适用于某些开机时灯丝闪亮的显象管。因采用此种串联电阻来消除闪亮的灯丝供电方式, 可避免一般用 12V 稳压电源供电时, 因串联电阻或消闪亮电路本身的压降而造成灯丝电压不足的缺点, 效果要好得多。



数字电路的应用实例

在某些场合,需要按一定顺序接通或关断一系列用电设备。例如,某实验室需要早六点打开空调机,同时关掉照明电源;上午十一点进行一段时间的喷水降温;下午六点关掉空调机;晚上九点接通照明电源,等等。象这样的控制方式称为顺序控制,实现这种控制功能的装置叫做顺序控制器。

在具备了本刊今年第1至10期连载的数字电路知识以后,便可以动手安装一个这样的控制设备。这里介绍的顺序控制器采用CMOS集成电路和一些分立元件,并用一个带闹钟的袖珍电子计算器产生定时步进信号。本电路可控制四种不同的设备,四步一个循环。

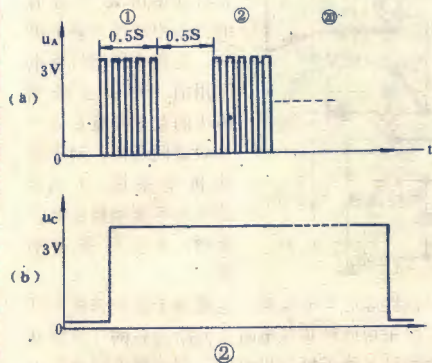
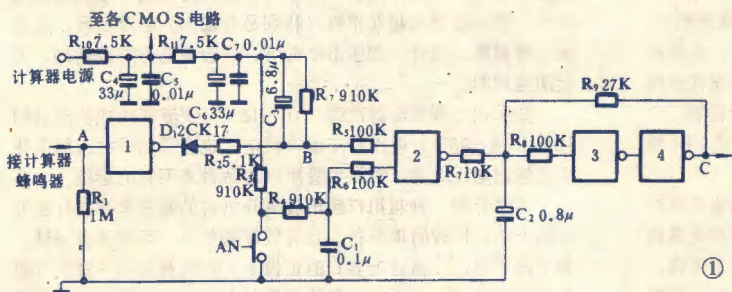
这里采用的是目前北京市售的Beiyan8102型计算器,它可预定四个闹时。也就是说,其蜂鸣器每天可在四个不同的时刻发出声响。我们把驱动蜂鸣器的信号加以整形,便可得到在预定时刻换步的步进脉冲。

请看图1及图3。从计算器的蜂鸣器引出的闹时信号经门1、2、3、4整形,得到的脉冲送至由双D触发器C073构成的四进制计数器。门5、6、7、8组成译码电路。把四进制计数器的四种可能的状态接至四条横母线,并驱动发光二极管(LED₂)电路。每一条横母线对应着顺序中相应的一步。这里还安排了四条纵母线,每条纵母线对应着一个特定的控制设备。在横母线与纵母线的交叉处,有选择地接入二极管,从而使顺序中相应的每一步去启动对应的控制设备。

图2(a)是从计算器的蜂鸣器中引出的信号波形。可以看

两个。为了使计算器每次启闹时顺序控制器只进一步,就必须把这20个脉冲串整理成单一的一个脉冲。

图1中,门1、2、3、4及相应的元件即起这个作用。A点在平时处于低电位, B点处于高电位,门2输出低电位。门3、4及R₃、R₄等组成的电路是施密特触发器。由施密特触发器的性质可知,这时C点亦处于低电位。闹时信号来到时,出现第一个脉冲串,其中的每一个正脉冲都将使门1输出一个负脉冲。而每有一个负脉冲,都会使C₂通过R₂、D₁、门1及电源这一途径迅速充电。由于R₂的阻值取的比较小,所以充电过程是很快的。在第一个脉冲串的前半部分,就已经使B点的电位下降到0.8V左右。另一方面,由于有D₁,在脉冲之间门1的输出处于正电位的时候, C₂并不会通过上述相同的途径放电。C₂是通过R₇放电的。由于R₇的阻值取得比较大,所以放电过程很慢。即使在两个脉冲串之间的长达0.5秒的时间间隔里, B点的电位依然保持在0.8V附近。所以说,在第一个脉冲串到来后不久, B点的电位就下降到低于门2的关门电平的程度,而且在计算器不断发出脉冲串的时间里,就一直使门2处于关门状态。这时门2输出高电位,经过施密特触发器, C点亦为高电位。在脉冲信号(即一系列脉冲串)过去之后, B点电位逐渐上升。经过长于1秒的一段时间之后, B点电位达到门2的开门电平,门2的输出变为低电位, C点相应地恢复为低电平。由以上分析可知,每当计算器到预定时刻发出闹时信号时,从C点就可以得到一个正脉冲(如图2(b)所示),这就是我们需要的步进信号。R₃、R₄、C₁、按钮开关AN及门2配合,构成手动脉冲发生电路,用以快速检查整个控制器的工作状态。电路中安排施密特触发器是为了使步进脉冲的前后沿更为陡峭。C₂用于提高抗干扰能力。R₃、R₄、R₅是CMOS电路输入端的保护电阻。R₁的作用是防止门1的输入端悬空,以免CMOS集成电路静电击穿。



出蜂鸣器是断续发声的,其波形可以看成是每一秒发出一个持续0.5秒、频率为4KHz的一系列正脉冲。实际上,每当计算器发出闹时信号时,都要发出20个这样的脉冲串,为说明方便,图中只画出了

① 配合,构成手动脉冲发生电路,用以快速检查整个控制器的工作状态。电路中安排施密特触发器是为了使步进脉冲的前后沿更为陡峭。C₂用于提高抗干扰能力。R₃、R₄、R₅是CMOS电路输入端的保护电阻。R₁的作用是防止门1的输入端悬空,以免CMOS集成电路静电击穿。

从C点得到的步进脉冲送到由两个D触发器构成的四进制计数器(见图3)。与非门5、6、7、8用作译码器。当计数器的两个Q端均为高电位时,门5输出低电位,门6、7、8均至少有一个输入端处于低电位,从而输出都处于高电位。在计数器的其它状态下,亦相应地在门5、6、7、8当中仅有一个门输出低电平。这种情况也可以由表1来说明。每从C点来一个CP脉冲,门5、6、7、8便依次处于低电平。在第5个CP脉冲到来时,计数器又恢复到第一个脉冲所对应的情况。由图3可知,由于受C点送来的脉冲的控制,四条横母线亦将

表 1

CP	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	门5	门6	门7	门8
1	0	1	0	1	0	1	1	1
2	1	0	0	1	1	0	1	1
3	0	1	1	0	1	1	0	1
4	1	0	1	0	1	1	1	0

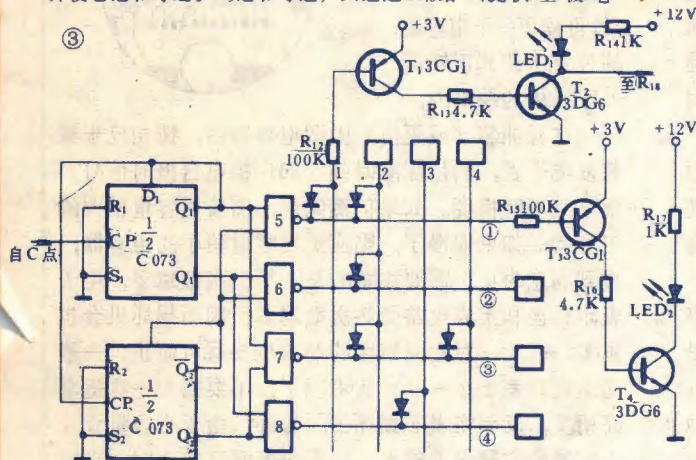


简易顺序控制器

罗什

依次处于低电位。

若第一条横母线处于低电位,则 R_{13} 将给 T_3 提供基极电流,并使它饱和导通。 T_3 饱和导通,又通过 R_{16} 给 T_4 提供基极电

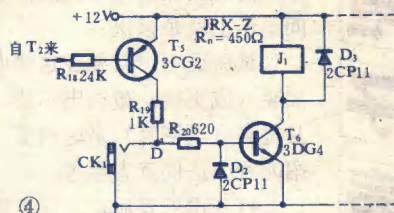


流,使 T_4 饱和导通,这时有电流流过二极管 LED_2 ,使其发光,指示出顺序控制器处于第一步。实际上每一条横母线都接有一套这样的指示电路,图中仅画出一套。又假定在第一步时需要第一号和第二号设备工作,那么就在第一条横母线与第一、二条纵母线的交叉处分别接入一个二极管。这样,纵母线 1、2 亦处于低电位(仅比横母线的电位高 0.7V 左右)。根据与上述相同的理由,将驱动由 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 T_1 、 T_2 及 LED_1 组成的纵母线状态指示电路。与横母线的情况相同,图中仅画出一套这样的电路。此时二极管 LED_1 及第二条纵母线的状态指示电路的二极管发光。这一状态将进一步从 T_2 的集电极等处引至图 4 所示的驱动电路。横母线和纵母线交叉的那些点可以根据需要接上二极管。在图示的情况下,第二步将使第二号设备工作,等等。

为了让顺序控制器在突然停电的情况下不使电路原来设置的状态被破坏(来电后仍按原先应该进行的步骤工作),这里

的整形、计数及译码电路均采用 CMOS 电路,并且和计算器共用一个电源。由于 CMOS 电路的静态工作电流很小,所以计算器内部的电源是负担得了的。图 1 中的 R_{10} 、 R_{11} 、 C_6 、 C_7 、 C_8 组成去耦电路,以减小各部分电路之间的互相影响。

图 4 为驱动电路。若图 3 的纵母线 1 处于低电位,



LED_1 发光。由于 T_2 饱和导通,经过图 4 中的 R_{13} 给 T_3 提供基极电流而使其饱和导通。 T_3 通过 R_{13} 、 R_{20} 给 T_4 提供基极电流使 T_4 饱和导通。于是,继电器 J_1 吸合,其触点接通欲控制的设备。插口 CK,可引入一个动作

完成信号。例如,用继电器 J_1 启动一电磁阀来进行喷水降温,当温度降到某一程度时,由一个温度继电器的某一个触点使 D 点对地短路。这样, T_4 的基极电流就被分流,继电器 J_1 释放,电磁阀关闭,停止喷水降温。图中的 D_1 、 D_2 作保护用。实际上共有四套这样的电路,图中只画出一套。

本控制器需要 3V 及 12V 两组电源,其中 3V 的一组需要稳压。这部分电路比较简单,故不给出具体电路了。

门 1、2、3、4 及门 5、6、7、8 均可采用 C066 两输入端四与非门。对于门 1、3、4,可把两个输入端并在一起当一个输入端用。 C_2 、 C_3 、 C_4 、 C_5 最好用铝电解电容。整形、计数、译码电路这一部分要进行良好的屏蔽,以免由于干扰信号引起误动作。

虽然本电路只有四步并只能控制四个不同的设备,但可根据实际需要增设纵母线以控制更多设备;或采用其他步进信号源并对计数器及译码器作相应改动来增设横母线以扩充步数。

便于拆卸集成电路的印制电路板

孟长生

市售的集成电路收音机、扩音机用的印制电路板,安装集成电路的管脚孔都钻在印制板的敷铜线上,这种印制板在安装集成电路时焊接起来很方便,但是,当需要拆下集成电路时,那就比较麻烦,而且容易损坏集成电路和印制板。

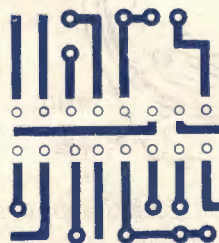
因此,在自制集成电路印制板时,可按图示方法,将集成电路的管脚孔与要焊接管脚的敷铜条之间留出

1mm 以上间隙。安装时,先将集成电路插在印制板上,并将其管脚一一弯成 90°,使之与各自要焊接的敷铜条对准,然后用烙铁把各管脚焊好。当需要拆下时,先将管脚一一烫开,再用镊子小心地把它们校直,这样就

能很容易地取下集成电路。

在安装或更换集成电路时,除了要注意其管脚排列外,应该使用 20W 左右的烙铁进行焊接,焊接时间以 1~2 秒为宜。

(孟长生)



怎样提高简易电子表的走时精度

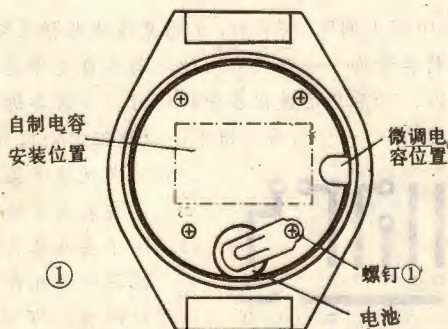
莫克威
胡文季

许多液晶显示石英电子表的走时精度较低，日差达二、三十秒，而且大多是偏快。这种电子表，一般钟表修理部门不愿承接修理。造成电子表走时偏快的主要原因有两种，一种是原表内微调电容器损坏（开路），另一种是简易电子表原来就没有安装微调电容，这两种情况都会导致石英晶体振荡电路振荡频率偏高，表现在时间显示上就是偏快。

试验证明，只要在这些电子表内加装（或更换）微调电容器，就可使其提高（或恢复）走时精度。这里介绍两种方法供读者参考。

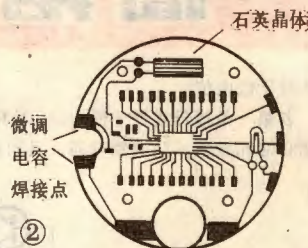
打开电子表后盖，可见印制电路板右侧有一个带圆弧的缺口，这就是原设计中微调电容器的位置，见图1。然后拧松固定螺钉①，取出扣式电池（切忌用金属镊子夹电池，以免将电池短路），再将四只固定螺钉全部拧下，取下印制电路板，印制板正面如图2所示。在圆弧缺口上下侧各有一个面积较大的焊接点，校正走时用的微调电容器即焊在这两处。

加装（或更换）微调电容器的容量视电子表走时误差大小而定，一般可在10~39pf之间选择。有条件者可以利用现成的小型瓷片电容器，找不到这种电容器的读者，可以利用自制小电容器，只要细心调整，这两种方法都可以使电子表的走时精度提高到日差±1秒以内。



利用成品电容器时，必须选用直径约3.5mm的瓷片电容器。先将电容器的两条引线脚沾好锡后剪短，所留长度视电容器直径大小和两条引线脚的距离而

定，一般为3mm左右。然后用镊子将它们弯成适合焊接到微调电容器焊接点的形状，再用小功率烙铁焊上。焊接时烙铁应断开电源，焊接时间要短。焊完后，再校正一下电容器的位置，使其正好落入印制板的缺口内。



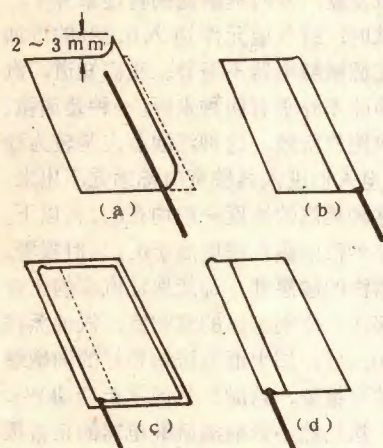
这样加装（或更换）微调电容器后，按相反步骤装复电子表，利用标准时间（如广播电台报时信号）观察其走时精度。如果仍然偏快，需要换容量稍大的电容器；如果偏慢了，则应更换容量稍小的电容器，直到满意为止。需要注意的是，更换次数越多，电子表印制板和集成电路受热次数越多，因而损坏机会也越多，因此，对走时精度的要求也要适可而止，一般能达到日差±2~3秒就可以了，不要因一味追求高精度，反而将表芯损坏了。另外，由于小容量瓷片电容器的容量误差较大，如果快慢幅度较小时，也可用另一个同样标称值的电容器试试。

用自制电容器时，需要准备以下材料：①10×15mm铝箔2片，可从旧电容器中拆得，也可利用香烟盒中的金属箔；②宽12mm、长约40mm的透明胶带；③φ0.2~0.3mm、长25mm的铜丝或漆包线2段，有镀银线更好。

制作电容器的步骤如下：先将铝箔的一边向上折起2~3mm宽（图3a），将铜丝用砂纸打光上好锡（注意锡层要薄而均匀）后紧压在铝箔折起部分内（图3b）。取17mm长的透明胶带，将压好铜丝的铝箔贴在胶带中间，折起部分要贴在胶面上（图3c）。这便制成第一片极板。再按上述方法制作第二片，注意其引线位置应与第一片相反（图3d）。两片极板都制好后，先将其中一片贴在印制板背面（见图1点划线框），然后将第二片与第一片四边对齐贴上（贴紧贴平）。最后，将自制电容器的两条引线从圆弧缺口处穿入，焊在印制板正面的微调电容器焊接点上（图3e）。

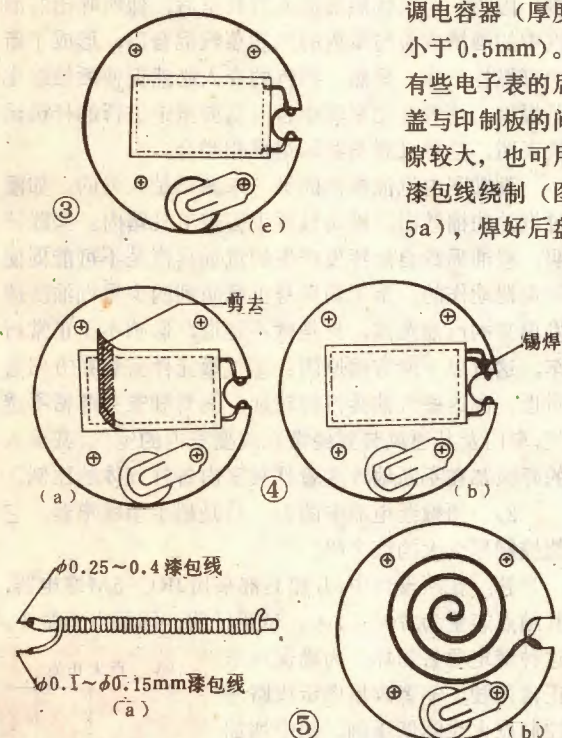
上述自制电容器的时差调整量约为20秒/日，制作时应根据电子表的走时误差大小来适当选择极板尺寸。若接入自制电容器后，电子表走时偏慢，说明电容量偏大了，应将后贴上去的那片极板揭起一部分，用剪刀将胶带和铝箔一起剪去一小条（剪去量根据偏慢程度而定，慢得多剪去得多，反之亦然），见图4a，剪后再贴好。若接入自制电容器后，电子表走时仍然偏快，可根据偏快程度再制一片极板贴在第二片极板

上，将其引线与第一片的焊在一起，此时可以不取下印制板进行焊接（图4b）。然后再用上述逐步剪去法进行调整。经过细心调整，一般都可达到满意的效果。



有些电子表的印制板铜箔面朝外（打开后盖即见铜箔），加装自制电容器时，应先贴一层胶带，再将电容器极板逐层贴在此胶带上。

一般电子表后盖与印制板之间的间隙都很小，故用此法制作微调电容器（厚度小于0.5mm）。有些电子表的后盖与印制板的间隙较大，也可用漆包线绕制（图5a），焊好后盘



在印制电路板背后（图5b）。调整时用剪刀逐渐剪短即可，但每次剪后要将两线头分开一点，以防短路。

原有微调电容器损坏的电子表，拆去坏电容器后，可以根据具体条件，选择一种方法进行维修，使其恢复走时精度。

更正 ①今年9期电子新闻栏中4C4型22英寸彩色电视接收监视两用机的研制单位应为上海无线电四厂。②同期19页第一条邮购消息中HT141S四波段机芯的输出功率应为20W×2。

电烙铁

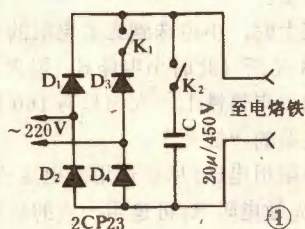
燕成

附加电路二例

如何提高电烙铁在焊接工作中的效能，是每个电子爱好者所关心的问题。这里介绍两种电烙铁的附加电路，它们不仅能使电烙铁充分发挥其效能，而且还能达到节约电能和延长电烙铁使用寿命的目的。

在使用电烙铁进行焊接的过程中，有时需要不同的焊接温度。例如，在焊接集成电路、超小型晶体管等小型元件时，由于焊接面积小，希望烙铁头温度不要太高；而在焊接某些大功率管的引线、公共接地线和

大容量电解电容等大型元件的引线时，又希望温度高一些。图1所示的附加电路可以为负载提供四种不同的供电电压，即能选择四种不同的焊接温度。



对应图中所示的状态，电烙铁由半波整流器供电，此时温度最低。

开关K₁闭合之后，整流电路变为全波整流，因而烙铁头温度升高。

如果不闭合开关K₁，而是闭合开关K₂，这时烙铁头的温度会更高些。这是因为半波整流电路输出端加上了适当的滤波电容，对于一般小功率（40瓦以下）电烙铁而言，其输出电压将超过供电交流电压的有效值。

为了进一步提高电烙铁的焊接温度，可以把两个开关都闭合。这时整流滤波电路的输出电压接近交流输入电压的峰值，因而能提供更大的功率给负载。

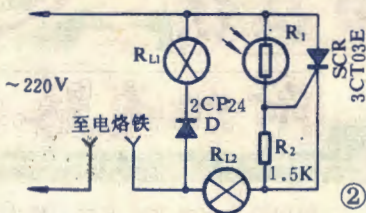
本电路元件参数只适用于20瓦电烙铁。如果用不同瓦数的电烙铁，可以相应选择合适的整流元件和滤波电容值。全部电路元件装在一个小盒里，两只开关装在盒的上盖板上。爱好者可以通过这两只开关，选择不同的焊接温度。

爱好者都有这样的经验，当电烙铁放在架上长时间不用时，烙铁头会由于过热而被“烧死”。因而不得不经常用锉刀除去表面氧化层。这就大大降低电烙铁的使用寿命。为了消除这个缺点，可以按图2所示的电路，制作一个烙铁架。当烙铁放在架上时，加给

电烙铁的功率自动降低,使烙铁头不致被“烧死”。

光敏电阻 R_1

和小电珠 R_{L1} 相对装在烙铁架上,电烙铁放在架上时正好在它们中间。如果取下烙铁,小电珠



的光照到光敏电阻上,使其阻值降低。此时电阻 R_2 上的电压升高,使可控硅 SCR 在整个正半周内导通。于是在负半周时,电流通过二极管 D 和小电珠 R_{L1} 流过电烙铁。而正半周时,通过可控硅 SCR 和小电珠 R_{L2} 流过电烙铁。又由于小电珠产生的压降很小,故此时可以认为全部电源电压都加到电烙铁上,烙铁头达到正常焊接温度。小电珠 R_{L1} 和 R_{L2} 又作为电烙铁接通的指示灯,用起来很方便。

当电烙铁放置在架上时,小电珠到光敏电阻的光路被切断。可控硅 SCR 关断(此时小电珠 R_{L2} 熄灭),只有电源的半波电压加到电烙铁上,大约只有 160 伏左右,于是防止了烙铁头的“烧死”。

小电珠可用一般手电用电珠,尽量选用低电压的,如 2.2 伏、2.5 伏等。光敏电阻 R_1 可选用一般的硫化镉光敏电阻。(燕 成)

《酒敏继电器》一文

答读者问



编者按:本刊今年第 3 期刊出《酒敏继电器》一文后,编辑部收到许多读者来信,希望对制作中碰到的具体问题作出解答。为此编辑部约请作者就一些共性的问题作出解答和补充,供大家参考。

1. 从哈尔滨通江晶体管厂的 QM-N5 型气敏元件产品说明书可知,该元件不仅对酒类敏感,而且对氢气、烷类气体乃至汽油都有较高的灵敏度,而汽车驾驶室内不可避免地含有汽油蒸汽,这样,酒敏继电器就有可能产生误动作,这个问题如何解决?

答:的确,气敏元件对可燃性气体都具有较高的灵敏度,为了确保酒敏继电器能正常工作,笔者采用如下两种办法:

其一,把气敏元件、指示灯安装在方向盘尽可能靠近司机面部的位置。由于司机呼吸、打嗝时从口腔

和鼻子散发出的酒汽都是向着方向盘的,因此,在方向盘区域内的酒汽浓度高,气敏元件就可随时“嗅”到司机呼出的酒汽,促使酒敏继电器报警,同时,报警红灯也便于司机发觉,及时提醒他别再违章开车。

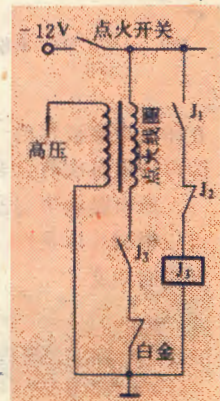
其二,在调试时,给气敏元件通入 0.1% 的汽油气样,调整 W_2 ,使酒敏继电器不报警。我们知道,汽车驾驶室内的汽油味不外乎有两种来源。一种是油箱、管道轻微的渗油或跑气所致。这种汽油蒸汽是较为稳定的、轻微的,乃至人们进入驾驶室内都感觉不出来。测量结果表明,这种蒸汽的浓度一般均在 0.1% 以下。将酒敏继电器调整到汽油蒸汽浓度高于 0.1% 时报警,虽然降低了它对酒汽的敏感度,却能保证汽车的正常行驶,使其更加实用。个别车辆的驾驶室,汽油蒸汽的浓度可能达到 0.4%,按上面方法调整好的酒敏继电器,安装进去就会报警,这时,只须重新调 W_2 ,使继电器不报警。这仍然不影响酒敏继电器的正常报警。因为,司机饮酒后进入驾驶室后,他所呼出的酒汽中的酒精成份与车内的汽油蒸汽混合后,形成了新的可燃性气体,显然,酒汽的介入必然促使酒敏继电器报警。笔者在北京牌小吉普驾驶室中进行的样机试验表明,这种设想与实际情况相吻合。

驾驶室内汽油蒸汽的另一来源则是人为的。如浸过汽油的棉纱团,被司机顺手丢进工具箱内。实践证明,浸油棉纱自然挥发产生的汽油蒸汽是不可能促使继电器动作的。至于司机身上溅滴到的少量汽油所挥发出来的汽油蒸汽,更是微不足道,影响不了正常行车。这有以下两方面原因:①气敏元件安装在方向盘附近,离这些汽油蒸汽源较远;②驾驶室并非密不透气,车门及其通风装置经常在改变室内的空气,甚至人的呼吸都在不断地改变着驾驶室内各种气体的比例。

2. 酒敏继电器中的 J_1 、 J_2 是超小型继电器,它能控制那么大的汽车吗?

答:在原设计中, J_1 和 J_2 都采用 JRC-5M 继电器,其触点容量为 $27V \times 1A$ 。试用证明,因触点容量小,这种继电器易损坏。为确保汽车正常行驶,笔者改用图示线路来控制点火线圈低压侧。图中增加的 J_3 为 JQX-10-2C-12V 小型通用继电器。工作原理如下:当司机拔掉气敏元件或饮酒后, J_1 或 J_2 必有一个动作,使 J_3 线圈失电,于是,由 J_3 常开触点控制的点火线圈低压侧断电,汽车立即熄火。

3. 在酒敏继电器原理图



中, BG_1 集电极是 $-12V$, 而其发射极怎么变成 $-8V$ 了? 在国产汽车中, 有的是电源正极搭铁, 有的则是负极搭铁, 这时应该怎样安装酒敏继电器呢?

答: 笔者在“工作原理”中已经说明, BG_1 、 BG_2 、 BG_3 等组成稳压滤波电路。调节 R_3 阻值可使 BG_1 发射极输出 $-8V$ 电压。关于稳压滤波电路的工作原理, 请参阅本刊1981年6期《半导体直流稳压电源》一文。

原文图1适用于电源正极搭铁的汽车。如果汽车是负极搭铁的, 则应把酒敏继电器的电源负极端子搭铁, 正极端子接汽车点火开关即可, 其它电路无须改动。

靠, 按动〔=〕键的力量要适中。所有零件的尺寸视所用计算器和自制绕线机的尺寸而定, 整个计数装置可以安装在绕线机的空余位置, 以不影响绕线操作和实现可靠计数为准。

用法: 接通计算器开关, 先依次按一下〔1〕键、〔+〕键和〔1〕键, 然后用手压一下杠杆下臂, 使〔=〕键动作一次, 这时显示屏就出现2。摇动绕线机开始绕线, 轴每转一转, 杠杆按动一次〔=〕键, 计算器进行加1运算, 显示屏上相继显示出3、4、5…… $(n+2)$ 。最后, 将显示数字减2, 便是实际绕线圈数。若需退回若干圈, 只需将计数装置安装到绕线机的背面, 再分别按一下〔-〕键和〔1〕键, 把显示数字加1便是退回后的圈数。如果退回圈数很少, 只需将轴上拨片向左或向右移开一点, 使其拨不到杠杆, 退回时用人工计数。

(贾伟)



用计算器作绕线

计数器

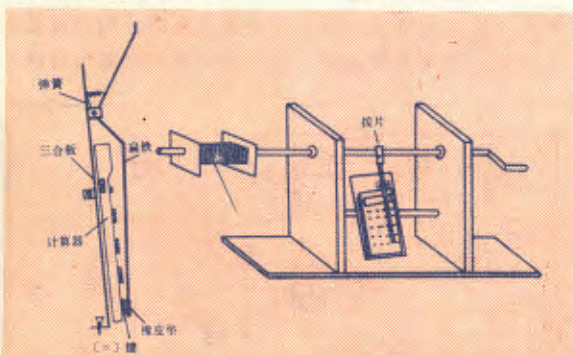
贾伟

爱好者用自制简易绕线机绕制线圈时, 圈数很容易记错, 特别是绕制圈数多、抽头多和绕组多的线包时, 这种情况更易发生。

笔者利用杠杆原理, 把绕线机轴的转动转换为杠杆臂的摆动, 用以按动计算器〔=〕键, 实现了自动计数。

如图所示, 计算器固定在一块面积稍大的三合板上, 板的右上角安有支点。绕线机轴上固定有拨片, 当轴转动时, 拨片周期性地拨动杠杆上臂, 杠杆围绕支点作周期性摆动, 其下臂末端正好对准计算器〔=〕键。轴转一转, 杠杆按动一次〔=〕键。

计算器可用任何一种小型通用计算器(本人用的是SHARP EL-210型产品), 杠杆用粗铁丝或铁皮(只要强度足够就行)弯成, 其上臂既要能被拨片拨



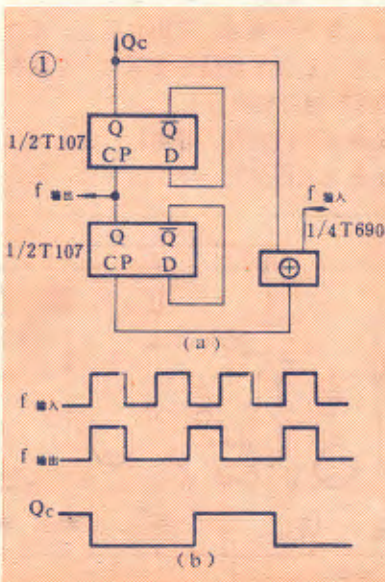
着, 又要不影响轴的转动, 下臂末端要加橡皮垫, 以免损坏〔=〕键。支点处装一小拉簧, 使杠杆下臂平时不与〔=〕键接触。杠杆在支点上的摆动要灵活可

除 $(N-0.5)$ 分频器

关福

在有些应用中需要进行小数分频, 这时通常都采取先分频后用锁相环倍频的办法实现。但对某些特定的小数分频可用更简单的电路予以实现。下面介绍的除 $(N-0.5)$ 电路就是其中的一种 ($N \geq 2$ 的整数)。实现的办法是在通常的整数分频的基础上再增加一个除2电路和异或门。图1给出了除1.5电路, (a) 是逻辑图, (b) 是波形图。图2给出了可预置的除 $(N-0.5)$ 电路 ($2 < N < 15$), (a) 是除4.5电路逻辑图, (b) 是其波形图。这种电路的工作原理是在第 n 个周期, $Q_c = 0$, 输入时钟的上升沿使分频器工作; 在第 $n+1$ 个周期, $Q_c = 1$, 输入时钟的下降沿使分频器工作。这种电路既可以作为除

(下转14页)





变压器耦合乙类推挽功率放大器的电路比较简单,并且具有阻抗匹配好,传输效率高等优点。但是由于采用了变压器,使得收音机的体积增大、笨重、不利于小型化。加之受变压器的漏感、分布电容的影响,这就使得电路的输出频率范围变窄,严重地影响了收音机的音质,听起来高低音都不够理想。

这里介绍一台适合业余制作的超外差式七管机。它采用无变压器功率放大电路(简称OTL电路),它具有失真小和较好的频率特性。

电路原理

图1是收音机的电路图,晶体管BG_{1~3}分别担任变频和中放,BG₄为第一低放,BG₅为推动级,BG_{6~7}为互补推挽功率放大电路。它是OTL电路的一种形式,现着重介绍这部分电路的工作原理。

音频信号经耦合电容C₁₅送到BG₅的基极,经放大后,由集电极输出。由于电容C₁₆对音频阻抗极小,故这个信号经R₁₄+R₁₅或R₁₅,通过C₁₆加到BG₆和BG₇的基极和发射极之间。当信号是正半周时,BG₆发射结处于正向偏置,所以BG₆导通;而BG₇发射结加上反向偏置,所以BG₇截止。当BG₅输出信号负半周时,情况正相反,即BG₇导通,而BG₆截止。无论那一只管子工作,放大后的半波信号都从c、e两极间输出,通过电容C₁₆加到扬声器上。

BG₆和BG₇是两只不同类型、导电特性完全相反的管子,每只管子各放大信号的一个半波电流,两个

半波电流通过扬声器合成一个完整的输出电流波形。由于BG₆、BG₇两只管子轮流工作,互为补偿,完成推挽放大的功能,所以称为“互补电路”。同时,电路的推动信号直接送入,不必另行倒相,所以也叫“单端推挽电路”。

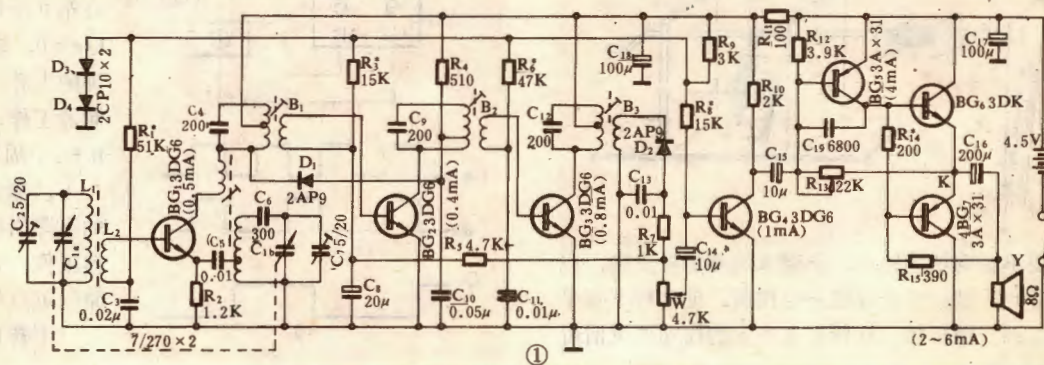
推动级晶体管BG₅的偏流电阻R₁₃不是接在电源负极,而是接到图1中K点。这是为了取得直流负反馈,起自动调节工作点的作用。例如,BG₅工作电流增大时,它的集电极电压将变正,使BG₆的基极偏压升高。这样BG₆的内阻就要减小,使K点电压升高,也就使BG₅的基极偏压向正极性变化,从而使其工作电流下降。

制作与调整

电路中,两只互补管是串联供电的,每只管子得到电源电压的一半。为了保证足够的输出功率,管子中工作电流的变动范围必须较大,为此要求有较大的推动功率。所以BG₅的 β 值要选大一点,应在100以上。为了不产生大的波形失真,要求两只互补管的主要参数保持一致,至少它们的 β 值应相等或相近,相差不要大于10。当然 β 值较高,效果也较好,一般为40~120。BG₆最好采用专为与3AX31配对设计的NPN型3BX31锗管,这时R₁₄应减小到50欧左右。

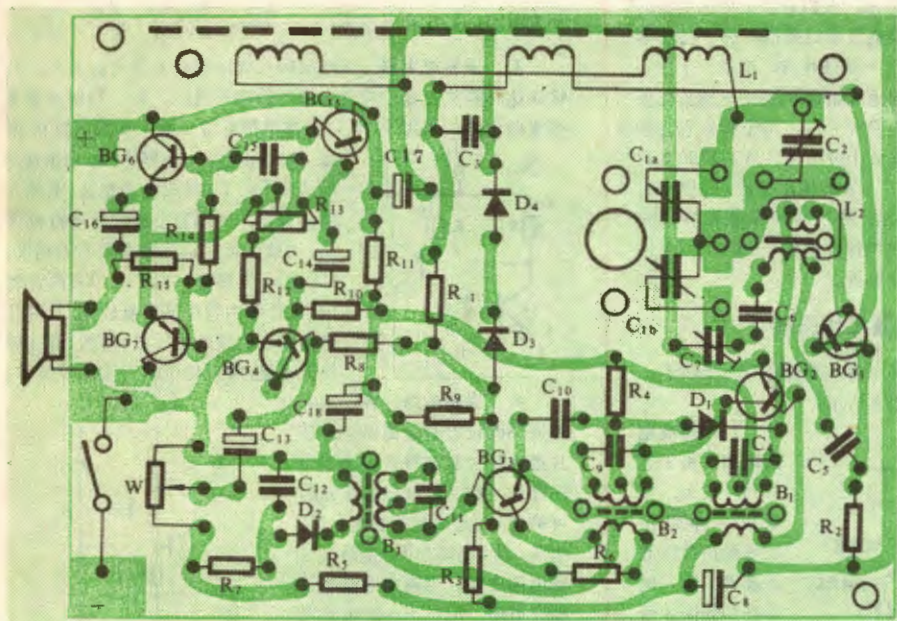
磁性天线用 $\phi 10 \times 120$ 毫米中波磁棒,初级用7 \times 0.07多股漆包线分两段共绕80圈(40+40),次级绕7圈,电路对其他零件没有特殊要求。图2是收音机的印制线路板,供制作时参考。

互补电路的调整比较复杂。推动级BG₅和输出级BG_{6~7}是直接耦合,而且有直流负反馈,所以彼此牵连较大,不能分级调试。业余条件下,调整可分两步



变压器的七管机

陈鹏飞



②

进行:

第一步调整BG₆、BG₇的工作电压，将万用电表电压档接在两管发射极K点与地之间，调整电位器R₁₃，使电压读数为电源电压的一半，即2.25V。R₁₃还要直接影响BG₅的工作电流大小。无信号时，BG₅工作电流在1~5mA之间。调试时可测量R₁₅两端电压降，读数相应为0.4~2V之间。

第二步调整互补管BG₆~7的静态工作电流。为了减小小信号时的交越失真，要给互补管加上一定的静态电流，一般为2~6mA，其大小由R₁₄阻值决定。因为电路工作时，R₁₄上的电压降等于BG₆~7两管基-射极间电压之和。当BG₅工作电流确定时，R₁₄阻值越大，R₁₄上电压越大，这样BG₆~7的静态电流也越大。这可以把万用电表电流档串在集电极电路中测出。印制板上BG₇集电极连线的断开处即为测试点，调整完毕后要用焊锡连通。

在调整过程中，要特别注意R₁₄不能断开，否则BG₆基极电位会变得很正，而BG₇基极电位变得很负，两只管子都可能因电流过大而烧坏。正因为这个道理，R₁₄不宜使用小型微调电位器，因它的引线接点容易脱落。

静态电流调好后，K点对地电压会有偏移，需要再次调节R₁₃，使K点电位等于电源电压的一半。这样反复调一两次就能保证互补管的工作电压和静态电流都满足要求。

故障检修

互补推挽电路的故障，可以通过测量静态电流来检查，正常时，整机静态电流在8~12mA左右。如果BG₅、BG₆、BG₇的静态电流较大，整机电流变化明显。表明收音机有故障。

下表列举了整机静态电流变化时，而收音机又无声的故障原因。

故障现象	整机静态电流	故障原因
收音机无声，但变频、中放、第一低放工作正常	正常8~12mA	扬声器短路，音圈卡死，C ₁₆ 断，C ₁₅ 断
	过小3~4mA	扬声器断，BG ₅ 坏，R ₁₄ 断
	过大30~60mA	BG ₅ 击穿短路，C ₁₉ 短路
	极大>100mA	BG ₆ 、BG ₇ 击穿或短路

中央人民广播电台十月一日起

试播调频立体声节目

为了满足听众的要求，丰富人们的文化生活，中央人民广播电台已于十月一日起，用第三套节目频率（98.2兆赫），在北京地区的收听范围内试播调频立体声节目。并通过试播，争取逐步充实节目内容，扩大覆盖范围。

中央台调频立体声广播每星期一~五各播出一小时，时间是：22:00~23:00。为便于有立体声收录机的听众把节目记录下来，每星期六从17:30开始，重播本周星期一~五的内容，每星期日从17:30开始，除重播上周的大部分内容外，还安排一小时的戏曲节目。

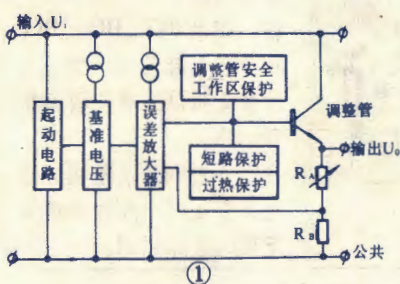
摘转自《广播节目报》

三端集成稳压

为了实现电子设备电源的小型化,人们着手于稳压电路的集成化工作已有多。随着功率集成技术的提高,终于将功率调整管、取样电阻等元、器件做在一块硅片内,构成一个由不稳定输入端、稳定输出端和公共接地端组成的所谓三端集成稳压器。这种稳压器封装在普通功率管外壳内,两个脚分别为输入、输出端、外壳为公共端,使用安装十分方便。W78M00系列和W7800系列分别提供500mA和1.5A的输出电流,提供5V、6V、12V、15V、18V和24V电压;W79M00系列和W7900系列分别提供500mA和1.5A输出电流,提供-5V、-6V、-12V、-15V、-18V和-24V电压。

三端固定式稳压器工作原理

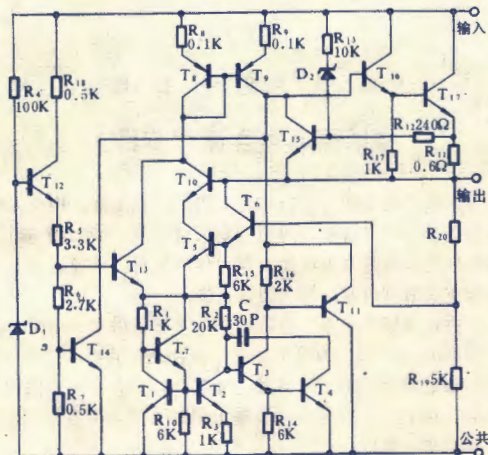
它是一种典型的串联调整式稳压器,方框图如图1所示。W78M00和W7800的电原理图如图2所示。



1. 基准电压电路 由于芯片功耗较大,它采取一种带隙式低噪声零温漂基准电压源。电路框型如图3所示。设 T_1 、 T_2 、 T_3 管的 $h_{FE} > 100$,忽略 I_{b1} 、 I_{b2} 、 I_{b3} ,根据数学推导

(从略)可得出基准电压 $U_{REF} = \frac{R_2}{R_3} \cdot \frac{kT}{q} \ln \frac{R_2}{R_1} + U_{be3}$, 适当选

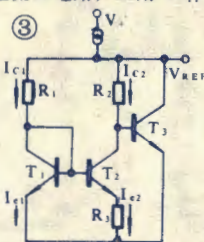
取 $\frac{R_2}{R_3}$ 、 $\frac{R_2}{R_1}$ 的比值,可做成零温漂基准电压源,它的基准噪声电压也很低。而制造精确的定比阻值,对集成电路来说是不成问题的。对于W78M00和W7800系列的基准电压电路如图4所示,



②

不难看出,其基准电压为 $U_{REF} = 4U_{be} + \frac{R_2}{R_3} \cdot \frac{kT}{q} \ln \frac{R_2}{R_1}$ 。

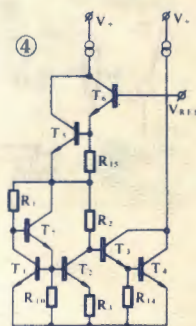
2. 误差放大器 W78M00和W7800误差放大器由 T_3 、 T_4 接成达林顿放大器,它具有较高的输入阻抗。 T_8 、 T_9 组成镜像恒流源电路,又用 T_9 作 T_3 的集电极有源负载,其输出阻抗很高。放大器通过射随器 T_{11} 推动由两级射随器 T_{16} 、 T_{17} 组成的调整器,其输入阻抗很高,所以整个放大器增益也很高,这就保证了稳压器有较高的精度。



3. 调整器 由 T_{16} 、 T_{17} 两管组成。设计时两管电流容量较大,且对二次击穿有较高的耐压量,再加上健全的保护电路,所以稳压器工作比较可靠。

4. 保护电路 W78M00

和W7800设置有过流保护,芯片过热保护和调整管安全工作区保护电路,以确保稳压器的可靠使用。过流保护由 R_{11} 、 T_{15} 组成, R_{11} 串接在 T_{17} 发射极与输出端之间。当输出电流超过额定值时,流过 R_{11} 的电流所产生的压降将超过0.6V,使得 T_{15} 的e-b导通,于是 T_{15} 集电极电流增加,电位下降, T_{16} 基极电位也下降,从而使 T_{16} 、 T_{17} 输出电流减小。调整管安全区

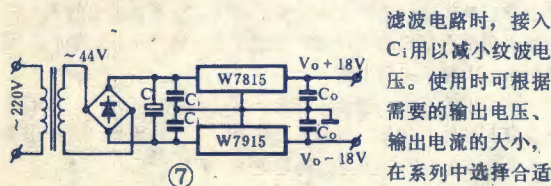
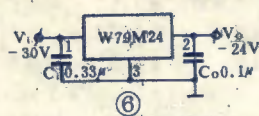
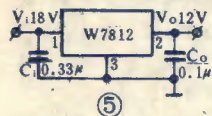


保护电路由 R_{13} 、 D_2 和 T_{15} 组成。在容许工作电流下, T_{17} c-e间压差被限制在一定范围内(约7V左右)。当电压超过此范围时, R_{13} 、 D_2 支路中将流过电流,该电流流过 R_{12} ,在 R_{12} 上的压降超过0.6V时,该电流被分流,部分电流注入 T_{15} 基极,使 T_{15} 集电极电位降低,从而限制了 T_{17} 的输出电流。 T_{17} c-e压差越大, T_{15} 注入的电流越多, T_{17} 的输出电流减少也越多,保证了 T_{17} 总处于安全工作区。稳压器中由 R_7 和 T_{14} 组成了独特的芯片过热保护电路。 R_7 为具有正温度系数的扩散电阻, T_{14} 的e-b结具有负温度系数。 T_{14} 集电极接 T_{16} 的基极,温度较低时, R_7 上的压降不足以启动 T_{14} , T_{14} 截止,对调整管 T_{16} 不起作用。当芯片温度升高到临界值时, R_7 上压降增大,而 T_{14} 的 U_{be} 阈值降低, T_{14} 导通,于是 T_{16} 基极电位降低,使输出电流减小,芯片功耗随之减小,温度降低,达到过热保护的目的。

5. 启动电路 为使稳压器在较大电压变化范围内都能正常工作,采用了恒流源电路。但恒流源需要启动电路帮助建立工作点。启动电路由 R_4 、 D_1 、 T_{12} 、 R_5 和 T_{13} 组成。接通电路时, D_1 上建立约7V的稳定电压, T_{12} 导通,在 R_5 、 R_6 、 R_7 支路中建立恒流。此时, T_{13} 基极电位为3.1V,它比 $U_{be13} + U_{be7} + U_{be1} = 2.1V$ 要高,因此 T_{13} 导通,使得 T_8 、 T_9 恒流源工作,并使 T_1 、 T_2 、 T_7 工作,建立基准。当稳压器正常工作后, T_8 电流流过 T_{10} 、 T_5 ,使得 T_{13} 发射极电位提升至3.07V,于是 T_{13} 截止,将启动电路与基准、放大电路隔开,使之不再受外电压的影响。

稳压器的使用方法

1. 输出固定式电压调整器 图5是W78M12的应用电路。1—3脚为输入端,2—3脚为12V稳压输出端,输入电压大于15V即可。输出端接入 C_o 用以改善负载瞬态响应,输入端远离整流



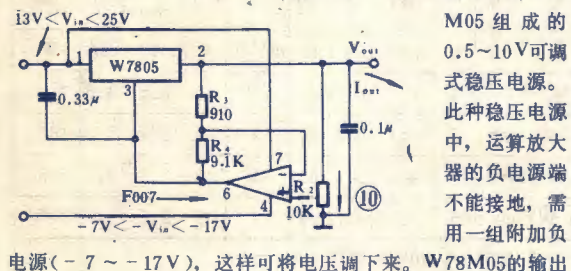
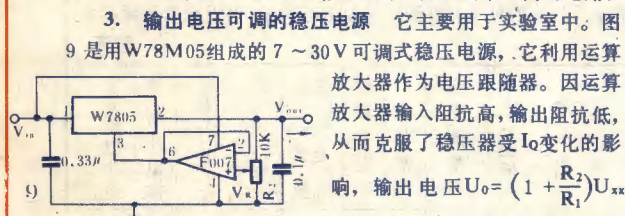
滤波电路时,接入 C_i 用以减小纹波电压。使用时可根据需要的输出电压、输出电流的大小,在系列中选择合适的型号。如超出电

流许用范围,则需采用扩流电路;如需要负电源时,可选择负压固定式稳压器(图6为W79M24应用电路);如需要同时输出正、负电压时,可同时选用正、负两块稳压器,按图7方法连接使用。

2. 提高输出电压的方法 三端固定式稳压器最高输出电压等级是24V,当需要更高输出电压时,可采用如图8所示的升压电路。这时 R_1 上的电压为原稳压器的标称输出电压,此种接法的输出电压为 $U_o = (1 + \frac{R_2}{R_1})U_{xx} + I_o \cdot R_2$,式中 U_{xx} 为稳压器W78MXX的标称输出电压; I_o 为稳压器W78MXX的静态工作电流。由于 $I_o \cdot R_2$ 一项较小,可忽略,所以 $U_o = (1 + \frac{R_2}{R_1})U_{xx}$,即输出电压仅取



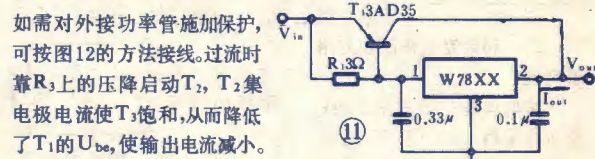
决于 R_2/R_1 比值及 U_{xx} 。此电路主要用于稳压要求不高的电路。



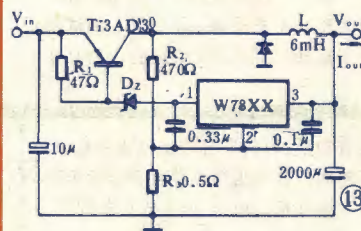
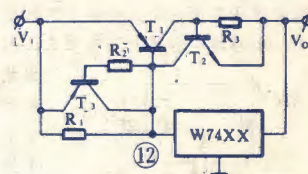
电源(-7~-17V),这样可将电压调下来。W78M05的输出

电压通过 R_3 、 R_4 分压后接至运算放大器反相输入端,其输出电压为 $U_o = (1 + \frac{R_2}{R_1}) \cdot \frac{R_3}{R_3 + R_4} \cdot U_{xx} = \frac{R_3}{R_1} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_3 + R_4} \cdot U_{xx}$ 。

4. 扩展输出电流的方法 当所需电流超过1.5A时,可采用外接功率管的办法来扩展电流。如图11所示,此种稳压器扩流需用PNP管, R_1 的阻值由 T_1 的 U_{be} 和稳压器的输出电流来决定,即 $R_1 = \frac{U_{be}}{I_{ox}}$, U_{be} 的值,对于锗管来说,取0.3V;硅管取0.7V。

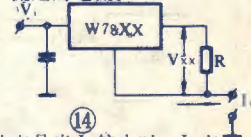


5. 开关式稳压电源 用三端固定式稳压器可以接成如图13所示的自激开关稳压电源。外接的PNP功率管作为开关使用,当接入电压后,它一边自激振荡,一边输出稳定的电压。改变 T_1 的导



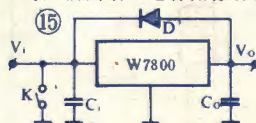
通、截止时间,可维持输出电压的恒定。输出电压值与所接三端稳压器W78M00相同。 T_1 的电流过载能力要强,约为负载电流的两倍。稳压管D为减小W78M00的压差而设置,其稳定电流值应超过W78M00中流过的电流。

6. 恒流源 在三端固定式稳压器中串入适当的电阻,可作成各种恒流源,如图14所示。其输出电流为 $I_o = \frac{V_{xx}}{R} + I_{ox}$,当 R 很小时,可忽略 I_{ox} 。此种恒流源的缺点是当 I_o 较小时, I_{ox} 变化将影响恒流特性。

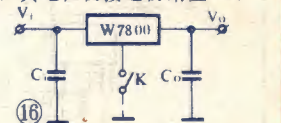


使用注意事项

1. 当稳压器输出端使用大电容,且输出高于6V时,应在输入、输出端跨接一保护二极管(图15)。这样,当输入端短路时,输出端大电容储存有较多电荷,其电位仍接近初值 U_o ,



电容将通过稳压器输出管反偏的e-b结放电,该PN结在6.5~7V时将击穿,并且正向偏置了c-b结,所以电容足够大时,稳



的两种方法

电 子 世 界