

电子世界

电子工业部

国营第六〇二厂

全国计算器生产的重点厂
及计算器技术开中心

本厂具有先进的工艺水平、严格的检测手段和大批量生产的能力。产品行销全国二十八个省市自治区。在北京、上海、杭州、嘉兴及本厂均设有维修点，自销售之日起，一年内实行包换。

三狮牌计算器

荣获1984年电子工业部优质产品奖
江西省优质产品奖



函数机在1984年全国同行业评比中

荣获第一名



电报挂号: 0362

通信地址: 江西省景德镇市669信箱

开户银行: 景德镇支行蛟潭营业所 (36001)

1985 2

郑州无线电三厂

我厂是同深圳珠海合资的专业生产音箱设备的企业，引进国外音箱元器件，生产彩色音箱，属国内首创。本厂产品供应二十五个省市，获得用户好评。实行三包，欢迎订货，代办托运。



主要产品

▲全系列音箱成品

A型高低音二分频 5W：单价28.60元

B型高低音二分频 10W：带功放单价61元；不带功放 40元

C型高中低音三分频 15W：带功放单价73.50元；不带功放 56元

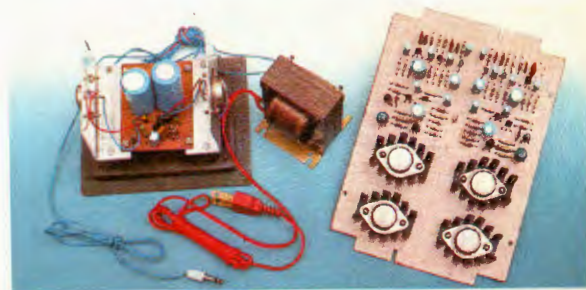
▲立体声扩大板成品

10W × 2 邮购价 22元

15W × 2 邮购价 24元

20W × 2 邮购价 26元

▲音箱用10W扩大板加电源，每套邮购价25元



地 址：郑州市城东路北段司家庄

电 话：22145 电 挂：2896

开户银行：郑州市

帐号：0201052

浙江萧山楼塔电子管厂

邮 购 目 录

品 名	BV _{ceo}	单价	品 名	BV _{ceo}	单价	品 名	BV _{ceo}	单价
3DG 6	> 6 V	0.05	3DD15A	> 6 V	0.15	DD01A	> 6 V	0.15
3DG 6 A	>15V	0.07	"	>15V	0.25	"	>15V	0.20
3DG 6 B	>25V	0.10	"	>30V	0.30	"	>30V	0.25
3DG12	> 6 V	0.10	"	>50V	0.35	"	>50V	0.30
3DG12A	>15V	0.12	"	>100V	0.40	DD01B	>100V	0.40
3DG12B	>25V	0.15	3DD15B	>150V	0.70	3DA87A	>100V	0.40
3DG201A	>15V	0.05	3DD15C	>200V	1.00	3DA87B	>150V	0.60
3DG201B	>25V	0.07	3DG56A	>15V	0.15	3DA87C	>200V	0.80
3CG21A	>15V	0.15	3DG80A	>15V	0.15	3DA18	>25V	0.50
3CG21B	>25V	0.20	3DD100W	>25V	2.00	3DG57 (3DG201)	>15V	0.24
红发光二极管		0.24	3DD200W	>25V	4.00	3DD300W	>25V	6.00
绿发光二极管		0.30	杂无漆 $\frac{1}{8}$ W电阻		0.005	三改二	3DG6类 bc、be结	0.015
S3DD15A (塑封)	>15V	0.50	SDD01A (塑封)	>15V	0.40	二 极 管	1 A/100V	0.15
"	>30V	0.70	"	>30V	0.60	"	1 A/300V	0.30
"	>50V	0.90	"	>50V	0.80	"	1 A/500V	0.45
S3DD15B (塑封)	>150V	1.20	SDD01B (塑封)	>100V	1.00	"	1 A/700V	0.60
S3DD15C (塑封)	>200V	1.50	二 极 管	2-3A/100V	0.30	"	1 A/900V	0.75

注：一、上列三极管H_{FE}值一律大于20。均有型号，无色标。

二、中、小功率管每次不论数量多少付邮资0.20元。大功率管另加0.80元。

三、款到30日内保证发货。

四、为了少出差错，请你将所需品种、数量详写在汇款单附言栏内，不要单独来信或平信中央寄现金。地址一定要详细书写，不要简化，字体正楷，切勿潦草，谢谢。

五、另可邮购本厂产：

XD型15键双音色电子琴成品，每台11.30元；

XD型15键双音色电子琴成套散件（线路板和频率均已调好，附图纸），每套9.50元；

以上每台（套）另加木箱包装费和邮资共2.20元，每增加1台（套）多加1元。款到10日内发货。

地址：浙江萧山楼塔

电话：直 达

开户银行：浙江萧山楼塔营业所
帐 号： 0610168

第一期电子技术自修班增开微机课程的通知

1. 为了满足自修班学员和其他人员学习微型电子计算机知识和技能的需要,经中国电子学会电子技术自修班教育委员会研究决定,第一期自修班增开微机课程。

2. 课程内容 “微型计算机数字电路基础”、“微型计算机原理与程序设计”。

3. 学习时间 1985年9月1日~12月31日。

4. 报名办法

(1) 凡第一期电子技术自修班学员均可报名参加学习。报名时不再填写学员登记表,只需通过邮局汇寄教材费和学费,并在汇单附言栏内写清原来的学号、姓名、现地址,不必另外写信,也不再加收照片。

(2) 凡具有高中以上文化程度并初具电路基础知识的其他人员也可报名参加微机课程的学习,但应填写学员登记表(本期电子世界发),附两张近期一寸免冠照片(一张贴在登记表上,一张在背面写上姓名,备发结业证用),挂号寄至北京 3933 信箱 1 分箱自修班办公室,并通过邮局汇寄教材费和学费。

(3) 收费标准 教材费 4.5 元,学费(含报名费、辅导资料费、通信答疑费)老学员 4 元,新报名者 5 元。

(4) 报名时间 1985年2月1日~3月15日。

5. 学习方式 仍以自修为主,辅导方式参见下文,学习结束时进行考试,合格者发给结业证书。

6. 不论是否学习微机课程,前设五门课程成绩合格者,原定结业证照发。

第二期电子技术自修班招生简章

一、办学宗旨 为适应“四化”建设需要,满足广大电子爱好者自学成才的需要,特举办第二期电子技术自修班。

二、修业年限 两年,1985年9月1日~1987年8月31日。

三、课程设置 初级无线电数学、电工基础、低频电子电路、高频电子电路、电视机原理与实验、微型计算机数字电路基础、微型计算机原理与程序设计。

四、学习方式

1. 本期自修班仍以自学为主。中国电子学会普及部将组织有经验的教师修改第一期用的教材,使之更合自学。并增加彩色电视机和微型计算机内容。

2. 自修班办公室将组织编印《自修通讯》,并增加习题解答内容,以指导学员自学。

3. 学会普及部在地方科协、地方电子学会、有关院校以及其他基层单位的协助下,在条件具备的地方积极建立答疑辅导站,对学员进行通信答疑辅导,方式另行通知。

4. 学会科普刊物《电子世界》将辟出适当版面刊登自修辅助材料,作为联系学员的桥梁。

5. 学会普及部将根据需要和可能,视教学进度情况联系供应一些实验用电子元器件等,并在一些辅导站上配置普及型微机,为学员上机操作提供手段。

6. 考核办法:学员自修完每门课程之后均进行一次考试。自修班结业时,对成绩合格的学员发给结业证书。

六、招生对象 凡具有初中以上文化程度,积极参加四化建设,身体健康,能坚持正常学习者,均可报名参加本自修班学习。

七、报名办法

1. 报名时间:1985年2月1日至3月15日(以邮戳为准),过时不候。

2. 报名手续:凡报名者需详细填写学员登记表(本期《电子世界》发);经所在单位或城镇街道居委会、农村生产大队、部队连队以上单位批准加盖公章,然后挂号投寄北京 3933 号信箱 2 分箱电子技术自修班办公室。

3. 报名者在投寄登记表时,应同时附寄一寸正面免冠照片两张,一张贴在登记表上,一张在背面写上自己的姓名。照片请勿单独寄发。

4. 收费标准:教材费 26 元,学费(含报名费、辅导材料费、答疑费)14元,通过邮局汇至北京 3933 信箱 2 分箱电子技术自修班办公室,汇款人与报名者姓名要一致,不得在信件内夹寄现金,否则遗失自负。

电子世界

1985年第2期 (总65期)

目 录

现代电子技术

射电天文学面面观.....辛际云 (2)

将露头角的彩色液晶显示.....中愚信 (6)

电子新闻..... (9)

便携式测速雷达 闭路彩色电视遥控监视系统 彩色电视特技信号发生器 数字温度计 专用集成电路 驻极体电容传声器生产线开工 HCD盒式测试磁带通过生产定型 磁记录心电图仪 软胶片式电池 检测产品的电视装置

彩色电视机用消磁电路17例.....奥 宇 (10)

全国第二届录音机质量评比

工作正在进行.....本刊通讯员 (8)

音乐集成电路应用制作竞赛消息.....本刊 (21)

革新与应用

新颖的多路万用报警装置.....王德源 (12)

一位微型计算机原理

与编程入门 (2).....张敬远 (14)

用计算器作自行车里程计数器.....沈志忠 (17)

彩电讲座

双栅MOS场效应管高频

放大电路.....陈启蒙 (18)

实验与制作

使用方便的定时开关.....林 本 (4)

利用普通示波器挑选稳压二极管.....杨钰祥 (23)

镉镍电池的恒流定量充电装置.....罗 晋 (21)

用220V市电供电的彩灯电路.....吴贵清 (23)

使用与维修

修理集成电路彩色电视机

应注意的几个问题.....朱元芳 刘佳智 (25)

视频磁头与磁带路径的清洗.....黄乃强 (20)

电子计算器的“六防”.....黎 可 有 进 (5)

学习与思考

《电视机原理与实验》自修辅导

导材料 (二).....刘学达 (27)

中国电子学会普及部主办的 第二期电子技术自修班开始招生

以普及现代电子科技知识培养初级科技人才为宗旨的电子技术自修班,在社会各有关方面的关怀和支持下,开办至今深得广大学员的称许。尽管自修班还只是全国智力开发事业中的一株幼苗,但已走上健康发展的道路。

近年来电子计算机在各个领域普遍推广应用,全国范围内出现了学习和应用微型计算机的热潮。第一期自修班的学员随着知识的积累,也不满足现有课程的学习,希望能继续学习一些计算机方面的知识。为此自修班教育委员会经过慎重研究,决定在第一期自修班的教学内容里增加微型计算机课程。凡自修班学员和其他具备一定基础电子知识的人员均可报名参加学习。为了提高学习效果,学会普及部将尽一切可能,争取地方科协、地方学会以及其他热心科普教育的基层单位的帮助和支持,为学员提供上机操作的机会,力争取得良好的办学效果。

电子技术自修班开办一年多在社会上产生了良好的影响,一大批由于各种原因未能赶上报名参加第一期自修班学习的同志,强烈要求成为正式学员参加自修学习。社会各有关方面也殷切希望自修班能继续办下去,为不断成长起来的青年人创造自学成才的条件。为此自修班教委会通过调查研究,广泛听取了各方面的意见,认真总结了一年多的办学经验,决定举办第二期电子技术自修班。并提出具体的改进措施:组织有经验的教师根据各方面的反映认真修订教材;根据形势发展的需要,在电视机课程中增加彩色机的内容;把微型计算机课程列为必修课,并适当延长修业时间;进一步加强辅导网站的建设,充实力量,扩大网点,对学员进行辅导和答疑;利用学会的有利条件和地方的优势为学员提供实践的机会。我们相信,只要能不断总结经验,发扬成绩,克服缺点,自修班一定能一期比一期办得更好。

(本刊通讯员)

入门篇

超再生中波收音机.....贺 青 (29)

为什么两种功放电路偏流

电阻的调整方法不同?.....吴 明 (31)

谈谈闪光指数GN.....黎海印 (22)

电子信箱..... (30)

读者服务窗..... (11, 24, 26)

第一期电子技术自修班增开

微机课的通知..... (封三)

第二期电子技术自修班招生简章..... (封三)

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 一 二 〇 一 工 厂

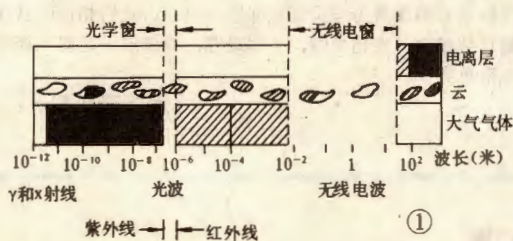
总发行 北京报刊发行局
订购零售 全国各邮电局
国外总发行 中国国际图书贸易总公司
国外代号 M179 (中国国际书店 北京2820信箱)
国内代号 2-892 定价0.28元 每月15日出版

射电天文

射电天文学已经诞生五十多年了,它是天体物理学和无线电物理学之间的边缘学科。它利用无线电电子技术,通过对宇宙天体发射和反射的电磁波的观测研究,来揭露宇宙天体的奥秘。在短短数十年内,迅速地茁壮成长,并为天文学和物理学的进展作出了重要贡献,同时也促进了其他科学技术的发展和应用。

无线电窗与射电天文学

在我们地球周围包围着大气、云和电离层等,它们既保护了我们免受外来射线、流星等的威胁,同时也在某种程度上影响到外来信息的传递和人类对外的观察。但是,自然的安排就是如此巧妙,它给我们留下了几个窗口。图1示出了电磁波谱与大气窗示意图。光学窗受云层、雾气的影响。长期以来,天文工作者使用各种光学仪器,通过这个窗口对宇宙天体进行观察,探索到了不少天体的奥秘。无线电窗比较开阔,且不受云层、雾气的影响,所以是一个很有用的窗口。但它的发现仍是偶然碰到的。那是在1924年,人们利



用电磁波测量电离层的高度时,当使用波长小于60米后,就收不到电离层的回波,从此才发现无线电窗的存在,当然人们也就可以利用宇宙射入的电磁波来研究天体。不过,由于受当时的科学技术水平的限制,人们的这些认识是经历了一段时间才得到的。1931年无线电物理学家C·G·Jansky在进行无线电通信干扰实验的研究时,用了一架方向性很强的天线,在14.6米波长上收到一个意外的信号,其强度不断变化,变化的周期正好等于地球相对于恒星的自转周期23小时56分4秒。这说明它既非来自地球,也非来自太阳,而是来自更遥远的宇宙星空、其方向刚好指向银河系中心——人马星座。1937年,G·Reber也发现该方向有波长为2米的电波,同时还发现了其他星座的电磁

波。第二次世界大战中,英国炮瞄雷达有时突然都受到干扰,结果发现它来自太阳,特别是太阳有黑子、耀斑时,干扰更强,说明太阳也在时刻发射着无线电波。

宇宙天体象发射光波一样在不停地发射无线电波。人们通过这些无线电波便能探测宇宙奥秘,射电天文学也就同时诞生了。

射电天文学仪器种种

射电天文学使用的仪器有射电望远镜、射电干涉仪和雷达等。

在某种意义上讲,射电望远镜的结构、原理实际上和光学望远镜大同小异。它的天线将天体的电磁波汇聚在焦点上,经馈线送到接收机检测。所以一般的射电望远镜并不能直接看到天体的详细形象,而只是笼统地识别天体射电波的强弱。由于宇宙天体非常遥远,射到地球来的电磁波功率就很弱,常常比接收机固有噪声功率要小几百倍甚至几千倍,而且地球大气中的天电干扰噪声及地面上的工业干扰也会进入接收机,所以需要采用“补偿法”、“调制法”和“相关法”等弱信号检测技术,来挑选所需要的宇宙射电信号。现在灵敏的接收机已能发现和检测信号是机器噪声的几千分之一甚至万分之一的信号,比现代大型光学望远镜的灵敏度高千倍,因而也就可以观测到更遥远的天体。

射电望远镜的天线是它的重要组成部分。现在最广泛使用的是抛物面天线。这种天线的方向性强,而且它的工作波长范围较宽,这样只要改变接收机的工作波长,就可以把射电望远镜从一个波长调到另一个波长。



要想提高射电望远镜的性能,除增加接收机的灵敏度之外,就希望增大天线的接收面积。因为天线越大,收集到的宇宙射电波也就

学面面观

辛际云



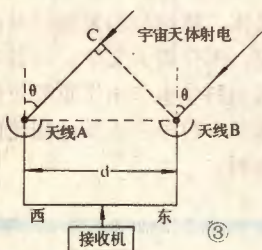
越多,也就能够发现辐射电波极弱的天体,能够看得见更多的宇宙天体。同时,天线越大,其主波瓣越窄,分辨率也越高,也就越能看清天体的细节。现在世界上最大的可操纵的抛物面天线的直径已达100米,其可动部分重达3200吨,外形如图2所示。它代表了射电望远镜现在的最高水平,设计的工作波长可短到2~3厘米,现在已用于6毫米。

由于无线电波的波长要比光波波长长几万倍,甚至长几亿倍,所以一般射电望远镜的分辨率要比光学望远镜小得多。如以抛物面天线直径为76米的巨型射电望远镜而言,工作波长1.25米,分辨率为 $\Delta\theta=1^\circ$ 。太阳的角直径约为 0.5° ,所以用它观测太阳连方圆都分辨不出来。为此,人们将光学中的光波干涉原理用于射电望远镜,通过电波的相互干涉作用,便能将分辨率大大提高。

最简单的射电干涉仪是双天线干涉仪,其示意图如图3所示。当某个天体射来的电磁波与天线轴方向成 θ 角时,那么射电波到两天线所经过的路程相差一段AC, $AC = d \cdot \sin \theta$ 。

当两天线所接收到的电波信号,经过性能相同、长度相等的电缆送到一接收机上时,它们便相互叠加。如果AC正好是电波半波长的偶数倍时,信号同相相加;如果AC正好是半波长的奇数倍时,信号反相相消,于是来自同一天体的两天线上的信号在接收机内互相干涉。

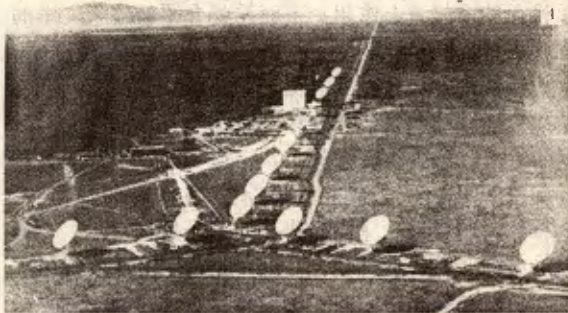
如果天线不移动,由于 θ 角随天体同时旋转,波程差AC也就在不断变化,也就不满足电波发生干涉的要求,可得到多瓣方向图,其中心瓣宽度 $\Delta\theta = \lambda/d$ 为干涉仪的分辨率(λ 为工作波长, d 为两天线间隔)。由于 d 可以远远大于天线直径,所以它的分辨率就比同等直径的射电望远镜高得多。干涉仪有多种形式,可以改变两天线的距离的称为变基干涉仪;如利用海面的反射作用代替一面天线的,称为海面干涉仪。上面所讲的双天线,或多天线呈一直线分布的干涉仪只能在一个方向上呈现干涉条纹,也即只能在这个方向上增加分辨率。如果利用多面天线,成十、Y或T、



O形分布,则可在两个方向上提高分辨率。

图4是美国国家无线电天文台研制和建造的极大矩阵,由27部直径25米可移动的望远镜组成,按Y形排列、单臂长达21公里,1976年投入运转。它的角分辨率达到1/10弧秒,可与最大的光学望远镜相比(~1弧秒)。

射电干涉仪的基线越长,其分辨率也越高,但是建造过长基线的干涉仪撇开经济负担不提,其本身也受到地球直径的限制。于是人们又发明了一种新的方式,组织了世界性的甚长基线干涉网。它动用建造在地球各地的射电望远镜(如图5所示),同时使用相同的频率观测相同的目标信号源,并将观测的结果记录在磁带上,送到一个处理中心生成各基线的干涉带。如果使用1厘米左右的波长,其分辨率可达1/10000



弧秒。这个系统的测量精度达到厘米级,不仅是天文研究的得力仪器,而且对大地测量也极有意义,可以跟踪地球板块的移动。

此外,还计划在空间建立甚长基线干涉站,采用携带有可展开的天线的飞机站与地面系统网结合。它不仅增加了角分辨率,而且提供了南北基线,改善了覆盖,组成了一个突破了地球边界的甚长基线干涉站网络。

射电望远镜和射电干涉仪都只能被动地接收天体来的电波,如用雷达向天体发射电波,然后接收天体所散射和反射的回波,再对两种波进行分析,便可以获得单凭其他手段难以得到的新资料。例如,通过对反射波的研究,可了解天体反射面的物理性质。这样,天文学研究打破了以前的旧框框,开辟了一条新的道路,使天文学从纯观测科学向实验科学前进了一步。



射电天文学的重要成就

射电天文学是天文学的重要组成部分，它比光学天文学更能揭露宇宙天体的奥秘。因为它能以较长的波长工作，观察那些不发光的星体，能够透过星际尘埃观看隐藏在其中的星体，能够检测到星际分子所发射的超精细结构的无线电谱线，确认各种星际分子的存在。从长远观点来看，天文学研究的目的是希望揭开宇宙天体形成、发展、衰亡的演化规律，射电天文学将在其中起重大作用。下面简要介绍射电天文学的一些成就。

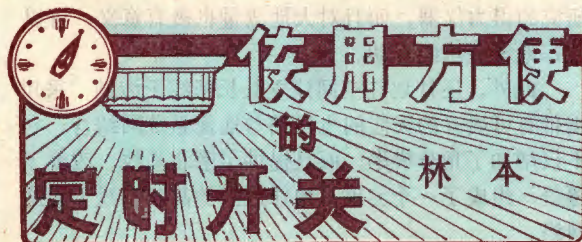
流星是我们常见的天文现象，以往天文工作者都是靠目视和照相机来研究流星的，在明月或阴雨天对微弱的流星就感到很棘手。采用雷达观测，不受天气和时间的限制，阴雨无阻、昼夜不停地对流星进行连续的探测，而且探测速度极快，采用较好的雷达，每小时可发现几亿亿颗冲进地球大气的流星。通过观测，表明流星都是属于太阳系的成员，这对研究太阳系的

起源和演化具有重要作用。

太阳不仅发出可见光和热辐射，而且还发出包含一切波段在内的电磁波谱，还会射出大量的高能带电粒子。因此，太阳也是射电天文学研究的重要对象。通过对太阳活动现象，如黑子、耀斑以及射电爆发的研究，发现它们严重地影响短波通信，产生磁暴和极光，影响地面气象，影响生物的生长和人类的健康，对人造卫星特别是载人飞船有严重的威胁。因此，预报太阳的活动是一项事关重大的课题，现已取得一定成绩。

揭示银河系结构是射电天文学的重要成就之一。以前人们曾经推断过银河系也像仙女座大星云那样，具有旋涡结构。然而，由于星际尘埃的吸光作用，用光学方法不能观察整个银河系，不可能搞清它的结构。采用那些能够透过星际尘埃的射电，已逐渐将银河系结构大体弄清楚。银河系中，大部分恒星集中在一个扁平直径为 20000 千秒差距的银盘内，中心部分较厚，边缘较薄。在银盘中隆起部分是直径约为 1 千秒差距的银核，这里恒星密集。在银核中，有几个范围更小、发生强射电辐射的、有时会猛烈爆炸的小区域。在银盘中至少有三条环绕银心的旋臂。包围银盘的是一个范围更大形如扁球体的银晕。

此外，微波背景辐射的发现、新星爆发的观测、类星体、脉冲星的发现以及许多星际分子的射电观测研究，不仅对天文学，而且对物理学、电学、生物学等其他科学也作出了重要贡献；为天体演化、生命起源和基本粒子三大基础理论的研究也提供了极为宝贵的资料。



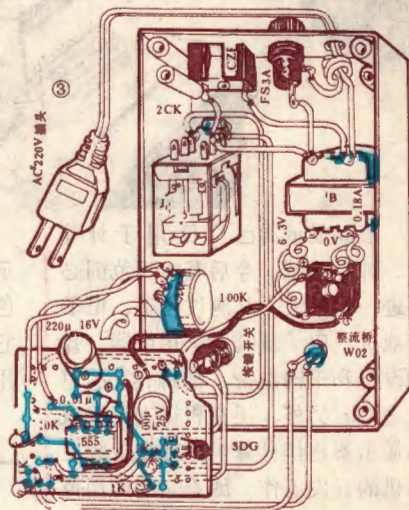
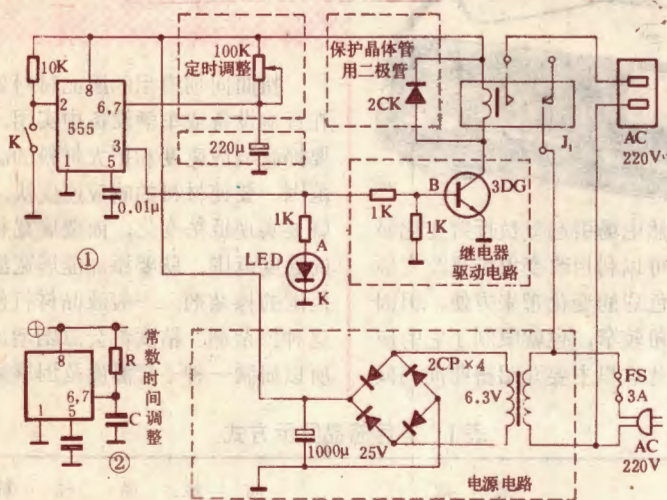
一般的电源开关，接通电源时要扳动一次，切断电源时要再扳动一次，这在某些场合是不方便的。例如住所里的走廊灯和大楼里的楼梯灯，夜间并不需要长期照明，只是在有人经过时才需要开灯，如果灯开关需要扳动两次，是极不方便的。本文介绍的定时开关克服了一般电源开关的这种不便之处，按动一下开关，电源接通，经过预先调定的时间（如几十秒）之后，电源自动切断。这种定时开关有广泛的用途。定

时电路采用集成时基电路 NE555，所以使整机电路结构极其简单，很适合爱好者自己动手制作。

本机的原理电路见图 1。从整体上看，它不过是用了一块集成电路和一只晶体管的简单电路。

首先对电源部分加以说明。由于本机需要长时间保持在工作状态，所以采用干电池作电源是不经济的。而定时开关主要是用来控制交流市电接通与切断的，所以这里采用交流整流电源。220V 交流市电经变压器后变为 6.3V，再经整流输出 8~9V 的直流电压。整流器采用四只整流二极管或一块全桥整流器均可。整流后的脉动直流电压经电容滤波后变为平滑直流电压，作为电路部分的电源。

集成电路 NE555 及外围电路是本机的核心部分，即定时环节。NE555 的用途很多，它可用作长延时（数分~数十分）电路，低频脉冲发生器以及 PWM



(脉宽调制)、PPM (脉位调制) 等脉冲调制器。本机中, NE555用作定时电路, 单元电路请见图2。定时时间基本上等于乘积 $1.1RC$ (秒)。在本机中, R 为 $100K\Omega$ 的可变电阻, C 为 $220\mu F$ 的电解电容, 定时时间可调范围为零~数十秒。如果需要更长时间的延时, R 可改变为 $500K\Omega$ 的可变电阻, 电容可大到 $1000\mu F$, 可能得到的最长延时可达数十分钟。

当集成电路NE555的二脚和地短接时, 定时开关接通, 所以按钮开关 K 用作本机的起动开关。NE555的第三脚输出高电位, 但由于NE555本身的驱动能力有限, 所以后面加有一级由晶体管3DG4构成的继电器驱动级。继电器绕组两端并接的二极管用来吸收晶体管截止时产生的过电压, 保护晶体管不致损坏, 不能省去不用。

电路中的集成电路NE555可以换用其他厂家的产品, 如上海元件五厂的5G1555等。晶体管用一般3DG型号均可, 电流容量要不小于 $100mA$, 放大倍数不小于30; 继电器选用工作电压为6V, 电流不大于 $100mA$ 的即可, 接点电流容量应为 $1\sim 2A$, 工作电压为220V。电源变压器采用小型的。整机工作电流不超过 $100mA$ 。

图3是本机实体装配图。由于本机电源来自交流220V, 而且控制对象也是交流高电压, 所以装好后通电实验要格外小心, 避免发生触电事故。装好后, 应仔细检查接线是否有误, 尤其注意高压部分接线。如果工作正常, 接通电源, 按一下开关 K , 发光二极管应点亮, 继电器会发出咔嚓一声, 说明接点动作了。否则应检查各个元器件的好坏及接线是否正确。

定时开关接通电源时间的调整通过 $100K\Omega$ 可变

电阻进行, 根据不同场合的需要确定。例如走廊和楼梯灯一般只需接通几十秒。利用本机和收录机配合作闹钟用时, 可调整为几十分钟。

编者附记 NE555时基电路邮购消息见24页。

电子计算器的“六防”



随着电子计算器的普及应用, 越来越多的人关心有关电子计算器的维护问题。这里, 我们把它归纳为“六防”。

一、防水 电子计算器内的线路、元件遇水会导致短路及金属件生锈。因此, 放置在办公桌等处时, 切忌被茶水、墨水沾湿; 装在衣兜里, 防止雨水淋湿。

二、防尘 电子计算器结构精密, 一般不宜在灰尘大的地方使用, 平时使用完毕后应加盖或放进包装盒内。

三、防高温 质量较好的电子计算器, 一般可在 $0^{\circ}\sim 40^{\circ}C$ 的情况下使用, 平时不宜在强烈的阳光下曝晒, 也不宜放置在高温器械附近。

四、防潮 主要是防止干电池久置后漏液, 致使元件受潮、腐蚀损坏。平时应放置在通风干燥处。

五、防电压波动 使用外接电源的计算器, 在接通电源前应检查电压是否同计算器标明的电压相符。如电压波动太大, 应暂停使用外接电源。

六、防震 一般是防止将计算器摔落在地上。平时放在公文包或口袋里, 即使坐车, 骑车或跑步也不致震坏。

(黎可 有进)

将露头



液晶显示器已广泛用于计算机、钟表领域，今后其应用范围必将进一步扩大，从测试设备、电子游戏机、电子玩具到家用电器、音响设备和车辆设备，都将有它的用武之地。另外，还在积极进行把液晶显示器用作计算机终端设备和电视机的开发工作。随着它的应用范围不断扩大，相应地也就提出了更高的要求，例如车辆设备用的液晶显示器要求它的工作温度范围宽、响应速度快；家用电器、音响及车辆设备用的液晶显示器，还希望利用彩色来显示多种功能；在从便携变为固定式应用过程中，还要求扩大视角并提高显示质量。

车辆设备用的显示器希望采用扭曲向列型彩色液晶材料，在 $-40 \sim +90^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内粘度要低，即使在 -30°C 以下响应时间也不应超过500毫秒。为了扩大视角和提高显示质量，希望采用宾主型液晶材料，并大力开发多色性染料。又因负型显示比正型显示更有前途，所以在反射型显示器方面，正在大力研究介电各向异性为负、绝对值大的向列型液晶。下面介绍各种彩色液晶材料的现状。

彩色液晶的种类和特性

现在看来，有可能实用的彩色液晶显示方式有三种：(1)扭曲向列(TN)模的彩色滤色器或彩色偏振光板显示方式；(2)宾主(GH)模或多色性液晶显示方式；(3)电场引起复数折射变化显示方式(ECB)。它们的取向和使用的材料如表1所示。

虽然电场引起复数折射变化显示方式可以利用改变电场来改变颜色，给色彩的变化带来方便，但因它的视角较窄，也就限制了它的应用。因此这里主要介绍扭曲向列模

扭曲向列模用的液晶材料要想在音响设备或车辆设备中实用，需要提高响应速度和扩大材料的温度范围。要使材料的响应速度快，也就实现低粘度化，而要展宽材料的温度范围，就要添加能展宽温度范围的掺杂剂。一般液晶材料使用这种掺杂剂，粘度都会急剧增加，所以研制一种不管温度范围展宽效

表1 彩色液晶显示方式

方	式	取	向	液	晶	材	料
TN模	彩色滤色器 彩色偏振光板	90°扭转		N _p			
GH模	向列型 负型 正型	平行排列或90°扭转 垂直排列		N _p + 多色性染料 N _n + 多色性染料			
	相转移型 负型 正型	平行排列或垂直排列 垂直排列		C _p + 多色性染料 C _n + 多色性染料			
多色性液晶	负型或正型	平行排列或垂直排列		N _p 或N _n			
ECB	平行排列模	平行排列		N _p			
	DAP模	垂直排列		N _n			
	HAN模	混合		N _p 或N _n			

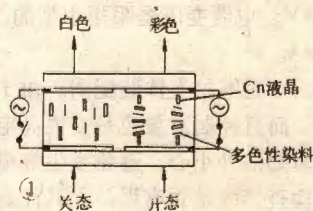
注：表中N_p：介电各向异性为正的向列型液晶；N_n：介电各向异性为负的向列型液晶；C_p：N_p的一种；C_n：N_n的一种。

和宾主模的显示方式。

1. 扭曲向列模

在采用彩色滤色器显示方式时，扭曲向列液晶单元只起光阀的作用，彩色仅由彩色滤色器产生，因此能够得到黑底彩色显示。在采用彩色偏振光板显示方式时，除红、蓝、绿三色外，还能显示其他各种颜色，显示性能较好。彩色偏振光板显示方式如图1所示。它是把中性偏振光板和彩色光板组合起来，构成单色开关显示或双色转换显示。当处于关态时呈现白色，而处于开态时则为彩色。

果多大，而粘度又增加很少的掺杂剂，是关系扭曲向列模材料实用的关键问题之一。



这种显示方式使用两块偏振光板，其视角狭窄，整个反射难以看见。为了减少这些缺点，改进外观，

角的彩色液晶显示

中愚信

除研究液晶材料外,对液晶层及玻璃基板厚度的要求尽可能薄,此外,还要大力研制各种反射板和偏振光板。

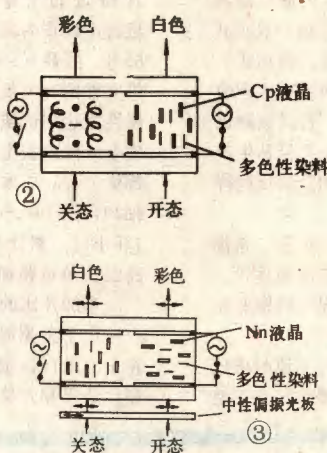
2. 宾主模

宾主模彩色液晶显示器又分为向列型和相转移型两种。据说向列型负显示很有前途,为了提高它的对比度,一般加一块偏振光板,如果做成透过型,能获得较好的显示性能,但是至今没有广泛实用的产品。相转移型正显示所用的主材料为介电各向异性为负,且绝对值大的液晶材料;宾材料为双色性比值大、可靠性高、溶解性好的合成染料。这些宾主材料都已研制成功并达到实用化。

表2列出一些有代表性的染料,但它们的性能并不十分理想,偶氮系双色性比值大,色彩鲜艳,然而对光的稳定性欠佳。蒽醌系对紫外光虽稳定,然而双色性比值低。在蒽醌系的2,6位置加上置换基,双色性比明显变好,可以得到比较理想的染料。表中所列均为P型染料,若与正介电各向异性的向列型液晶组合,则要使用N型染料。实用的N型染料有四氮杂苯系。这种材料因具有液晶相,故可作为多色液晶材料使用。

图2、3给出了两种向列型宾主液晶显示单元,一为负型,另一为正型。在负型显示中,液晶分子

的取向为平行排列或90°扭曲。因呈平行取向,故可把与扭曲向列横相同的液晶材料用作宾材,而且要求与扭曲向列液晶单元进行同样取向处理。这种方式用了一块偏振光板,如呈反射型时,背板较暗。90°扭曲取向与平行排列相比,光学变化对电压比较敏感。

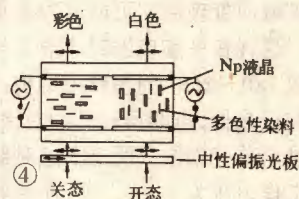


在正型显示中,介电各向异性为负的液晶分子必须呈垂直排列取向。采用一定方法,能使液晶分子与电极面呈垂直取向,外加电压时液晶分子与电极面呈平行取向,所以其方向是随机的,故对比度不高。为了增加对比度,在一定方向上采取适当的预倾斜来使它成垂直取向,一个较好的方法是在斜向蒸镀SiO后,再涂上垂直取向剂,就可以得到良好的效果。如将预倾斜方

向呈90°的两块板重叠起来,即使不用偏振光板也能得到良好的对比度,而且面板明亮,做成反射型也能得到很亮的显示。这种方式的视角可达 $\pm 70^\circ$ 。把不同颜色的板重叠起来,就可以进行多彩色显示。

介电各向异性为负的液晶的绝对值小,因此正显示的工作电压较负型的高,此外,其响应速度还较慢。

在宾主模单层结构中,相转移型乃是一种不用偏振光板的显示方式。相转移型负显示单元如图4所示。其宾材料是胆甾型液晶或空间螺旋型液晶,按1~5微米的间距加到介电各向异性为正的向列型液晶中,如果间距不超过液晶层厚度的一半时,电极面取向处理不论是平行或垂直均可得到正常显示。当电极面上的液晶分子采取垂直取向时,则液晶层内部的液晶分子通常成螺旋线结构。如果电极面上的液晶分子采取平行取向,间距变长,则液晶层内部的液晶分子成扭曲取向。



由于宾材料的液晶分子成螺旋型排列,故主材料的染料分子也同样呈不同方向的排列。因此,在未加电压时,部分入射光被吸收,成为彩色显示。如有外加电压,液晶分子则按电场方向排列,染料分子也按电场方向排列,光几乎全部透过,成为透明状态。它要求的正常工作电压为10~20伏,比其他显示

表2 溶于E₇的多色性染料

类别	染料号	最大吸收波号 (nm)	取向秩序度	双色性比
偶氮系	D2	496	0.75	10
蒽醌系	D5	594	0.60	5.5
	D37	556	0.66	6.8
	D77	558	0.68	7.4



全国第二届录音机质量

评比工作正在进行



自从1982年全国第一届盒式录音机质量评比以来,我国录音机产品尤其是调频立体声收录机产品发展很快,从花色品种、电声性能到外观造型、工艺水平,均有不同程度的提高,成本价格也在逐步下降。但同国外先进水平相比,仍然存在着较大差距。

为了检查录音机生产厂的管理水平、设计水平、生产水平和产品质量水平,总结交流经验,不断缩短差距,促进新产品的开发,改善企业素质,创出更多的优质名牌产品,满足日益增长的市场需要,电子工业部通信广播电视工业管理局决定从1984年第四季度开始组织全国第二届录音机质量评比。

这一届评比的重点是检查录音机的安全性、可靠性,同时着重评价其音质。参加评比的样机全部是1984年7月底以前经省、市、自治区电子工业主管部门正式批准生产定型并且正式商标注册,列入年度生产计划的产品。品种规格是:便携式、台式、双盒座(即双卡)和组合式的调频调幅双声道立体声收录机;台式调频调幅低频立体声收录机;便携式、台式调频调幅单声道收录机。共计七个品种。参加评比的每个型号从生产企业的流水作业生产线上随机抽取样机64台,另加跌落试验样机3台。

评比检查和试验项目包括:开箱检查、安全性试验、常温性能测量、高温负荷可靠性试验、环境试验、音质主观评价、外观结构工艺评价、性能价格比、安全性可靠性设计答辩和生产线质量管理检查,共计十项。

这届评比与上届不同的是:①安全性检查中的交流耐压试验电压由1500伏提高到3000伏,一分钟内不得击穿,常态下绝

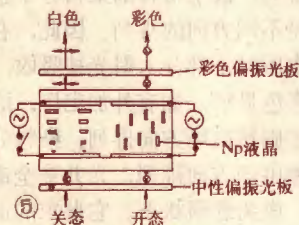
缘电阻不得小于20兆欧,否则判为重缺陷;②增加了“高温负荷可靠性试验”,可靠性指标为平均无故障工作时间下限大于或等于750小时,采用可更换定时截尾的试验方

法,即在试验过程中失效的样机在及时修理(或更换)后继续进行试验,一直到本方案规定的试验时间168小时后,试验结束。具体做法是:将开箱检查后无重缺陷和常温性能轻缺陷的30台样机置于高温室中,当环境温度达到 $40 \pm 3^\circ\text{C}$ 后,进行试验工作循环。录音机通电3.5小时,关机0.5小时为一个工作循环,每昼夜工作6个循环,共进行7昼夜42个循环。③凡申请参加本届评比的收录机均进行过安全性、可靠性设计审查答辩,接受了质量保证体系的检查,这两项检查内容已于1984年9、10月份进行完毕。④本届质量评比同评选国优和部优产品结合进行,被评为国优和部优的产品除了符合国家经委经技[1981]65号、经质[1983]174号、电子工业部(84)电质字0528号等文件的有关规定外,必须在第二届质量评比中获一等奖;常温性能达到优质指标;开箱检查质量指数 $Q \geq 98$;未出现任何安全缺陷;安全性试验得满分;可靠性试验在750小时方案中,部优产品失效数 $r \leq 1$,国优产品失效数 $r = 0$,部优产品加抽30台做168小时,累计失效数 $r \leq 3$,国优产品加抽50台做168小时,累计失效数 $r \leq 3$ 。此外,对评优产品还要加做高温高湿负荷试验和温度循环负荷试验等。

参加评比的各种型号的样机已经全部运送到评比承办单位——电子工业部广播电视工业产品质量监督检验中心,目前正在全面进行各项试验和检测工作,预计1985年8月前后将公布评比结果和发奖。(本刊通讯员)

方式的高。

如果在介电各向异性为负的向列型液晶中,添加极少量的胆甾型液晶或空间螺旋向列型液晶,使间距满足一定要求,则电极表面经过垂直取向处理后,可能成为垂直取向。这样在外加电压时,液晶分子会成 $180 \sim 270^\circ$ 的扭转型结构,没有偏振光板,也能得较高的对比度,其显示单元如图5所示。这种结构的工作电压为3~4.5伏,响应速度接近向列型宾主液晶的性能。



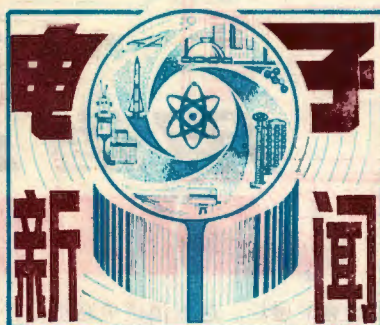
彩色液晶显示的应用

彩色液晶的应用是多方面的,在钟表上的应用是其中一个重要方面。由于相转移宾主液晶单元负型显示不需要偏振光板,视角宽,首先用于手表,随后又用于时钟。最近在钟表领域,逐渐多采用 $1/2$ 偏置和 $1/2$ 工作比的多路传输驱动,而宾主模的多路传输驱动又是一个难题,所以实现这种驱动方式成为发展宾主模的重要课题。在音响设备方面,彩色偏振光板显示方式的扭曲向列型单元,透过型首先应用于立体声电平表,反射型的颜色不鲜艳,应用前景不妙。由于它使用了偏振光板,视角较窄,所以扭曲向列型液晶单元应用并不普遍。宾主模的视角虽然宽,但响应速度慢,为扩大液晶在音响设备方面的应用,增加视角和加快响应速度分别

成为它们的研究课题。在车辆设备中,液晶显示主要用于速度计、转速计等。从工作温度、响应速度来看,应首先考虑使用彩色偏振光板显示方式的扭曲向列模。但从实际要求和液晶显示器的性能来看,大量推广应用要解决不少的具体问题。

彩色液晶要用于电子计算机终端或便携式电视机中,对材料的工作温度范围、响应速度、显示器的视角以及大面积化等许多技术问题都提出了更高的要求,需要人们对它及器件制备的工艺进行更深入的研究。

综观当今的彩色液晶材料,为了扩大在显示方面的应用,扭曲向列模要解决的突出问题是增大视角,宾主模还要解决响应速度慢的问题,可以认为现在正处在实现良好彩色液晶显示的前夜。

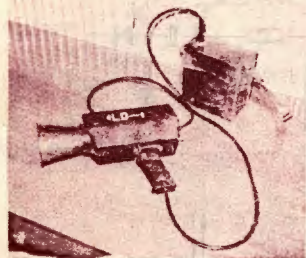


便携式测速雷达

交通部公路科学研究所最近研制成功LD-1型手枪式微型测速雷达,其体积小,重量轻、携带方便。

该仪器仅需一人操作,能自动测量公路上过往机动车辆的瞬时速度,测试距离远,测速范围大。不仅能用于公路测速,而且能用于农机部门测量低速机动车辆,是监测违章超速驾驶、保障行车安全的得力助手,为交通管理现代化提供了有效的手段。

该仪器测速范围10~120公里/小时;显示范围0~199公里/小时;作用距离100~200米;使用温度-30~55℃;重量小于1.2公斤;直流12伏供电。



(冯陆奎)

闭路彩色电视遥控监视系统

中国电子技术研究院组织有关厂、所研制成功“闭路彩色电视遥控监视系统”。它可在一定距离内监视、录制现场连续活动的景物和人像活动情况。摄像机可遥控自动调焦,在垂直 $\pm 45^\circ$ 、水平 320° 范围内进行扫描、搜索和跟踪。可广泛用于医院手术、学校电化教学、铁路电视调度及公安、体育、商业、牧场等行业。

(王 桐)

彩色电视特技信号发生器

广州部队军医学校研制成“PJJ-843P型彩色电视特技信号发生器”,最近通过技术鉴定。

该机大部分采用国产元器件,具有结

构简单、操作简便等特点。它可同时连接四部彩色摄像机和两部黑白摄像机同步工作。并可自发两个彩场,使屏幕变换各种颜色;对画面进行多种迭化、淡化;逐行逐字显示黑白、彩色字幕并镶边;可将四部彩色摄像机摄制的画面合并在一个画面上等十六项功能。经有关部门试用效果良好。

该机鉴定后,已交广东江门市无线电三厂投入生产。

(宋善海)

数字温度计专用集成电路

一种由五块中规模集成电路可组成数字温度计的专用集成电路,最近在天津第四半导体器件厂研制成功,并通过技术鉴定。

用该电路组装的温度计除温度值数字显示外,还具有定点预置、声光报警、自动控温等功能。这种专用集成电路不仅精度高,性能可靠,且大大简化了整机结构,降低了成本。适用于石油、化工、冶金等科研生产部门。

(滕化鹏)

驻极体电容传声器生产线开工

国营北京第一无线电器材厂从国外引进的驻极体电容传声器生产线,不久前开工生产。

该引进线生产的鸿雁牌CZ II-60型驻极体电容传声器,具有灵敏度高($5.6 \sim 1.2 \text{ mV/Pa}$),频带宽($40 \sim 12000 \text{ Hz}$),不需要极化电压,体积小等特点。该产品能耐恶劣气候环境,性能稳定。它适用作为高、中档收录机内接和外接传声器,电话机、助听器用传声器。也是声控玩具中理想的声-电转换器。

(葛伯勋)

HCD盒式测试磁带通过生产定型

国产HCD系列盒式测试磁带于1984年10月23日通过生产定型,开始批量生产投放市场。该产品是电子工业部第三研究所和广东省珠海市湾仔华声磁带厂合作生产的。目前已生产出十九个品种。

鉴定会认为HCD系列测试带的技术性能和质量完全符合产品技术条件,与国外同类产品的实测结果基本一致,可以作为生产录音机机芯、磁头和磁带的正式检测工具使用。目前已有140个厂家和单位采用,电子工业部通信广播电视工业管

理局决定全国第二届录音机质量评比使用HCD系列盒式测试带进行检测。

(金水和 祥)

磁记录心电图示波仪

南京大学、南京医学院等单位联合研制成FXL-1型磁记录心电图示波仪。

该仪器采用国际通用导联,将常规心电图用普通盒式磁带录音机进行长时间的磁带记录,可以捕捉某些具有诊断意义而短暂出现的异常心电图,使心脏病患者获得早期诊断治疗的机会。

该仪器在磁带记录的同时,可在本机屏幕上直接显示心电图的瞬时波形,作心电图示波仪用;也可外接心电图机用记录纸记录心电图。记录的磁带可长期保存,需要时可随时取用复演。

技术鉴定认为,该仪器目前国内尚无同类产品,仪器失真小,功能全、造价低。现已由江苏大丰县无线电厂批量投产。



(孙惠明)

软胶片式电池

日本日立公司研制了一种软胶片式蓄電池。这种电池的厚度仅有人头发丝的一半,面积只有4毫米见方。它可给电子表供电8~12天,并能反复充电20000次。电池的电解质薄片被夹在阳极和阴极之间,两极板分别用锂和钛的亚硫酸氢盐制成。这种软胶片电池在生产时就把它直接贴装需要供电的微电路下端,给电路供电。

(张建刚)

检测产品的电视装置

法国“索列姆斯”公司研制成功一种用于连续化生产中迅速检测产品的电视装置。其检测过程是:把产品标准和外形事先输入四部摄像机中,由存储器存储起来。该存储器能存储10种不同类型的产品资料。生产中,只要传送带上的产品经过摄像机,该装置就可对产品进行识别比较,如有不合格产品就发出信号,或从传输带上卸下。这种装置每秒钟能检验15件产品。

(王麟书)



彩色电视机图像再现保真度的客观质量，相当程度上取决于色纯度、会聚等因素。如何使彩色显像管内三条电子束准确无误地射到各自对应的R、G、B三色荧光粉上，以获得任意单色图像颜色的纯净。或者说收看彩色节目时画面不出现色斑（即无规律区域彩色失真），收看黑白格子信号时不出现错开的三种彩色格子（即有规律区域彩色失真），也即色纯、会聚失真最小。

我们先分析一下失真的原因。电视机使用中常受到外部杂散电场和磁场的影响（如附近有收音机、电风扇、台灯、电炉、录音机、永久磁铁等），电视机内部又有许多铁制件（如显像管防磁屏蔽罩、阴罩网及其框架、防爆带及其耳环等），由于内外磁场的作用而产生的积累剩磁，将直接或间接地影响电子束的正确着屏，产生失真。所以为了减小失真必须进行消磁。

消磁的原理是利用铁磁材料的“磁滞回线”特性，将一个初始相对较强、尔后逐渐衰减的人造交变磁场置于显像管周围，以实现对已磁化铁制件的退磁，如图1所示。

下面列举消磁电路十七例，供读者参考。

1、正温度系数热敏电阻消磁电路

如图2所示，它是将一个具有正温度特性的热敏电阻 R_t 与消磁线圈 L_x 串联的电路。通电前常温下 R_t 阻值很小（约数十欧）， L_x 有较大的安匝数（约500~1000AT），因而产生一个很强的磁场。工作于大电流下的 R_t 将因发热而使其阻值增大，于是 L_x 中的电流便逐渐减小以致趋近于零，安匝数便降到0.3AT以下（见图3），磁场也随之减弱。整个消磁过程可在2~4秒内完成。采用这种消磁电路的机型有牡丹731型、牡丹TC-483D型、河北420型等。

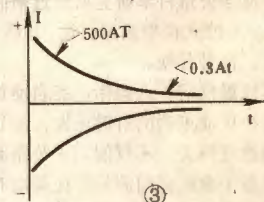
2、采用工频热敏、压敏元件的混合消磁电路

如图4所示，当有电流流过具有负温度系数的热敏电阻 R_t 时，电流产生的热效应将使其阻值减小。但因 R_t 是和消磁线圈 L_x 与压敏电阻 R_v 构成的串联支路并联的，所以 R_t 阻值的逐渐减小将使 R_v 升高，结果使得该两支路的阻抗比增大，电流分流比也增大。于是消磁线圈 L_x 中产生一个

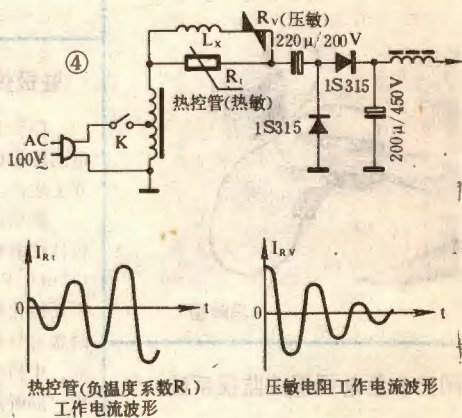
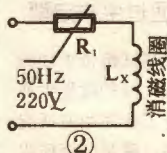
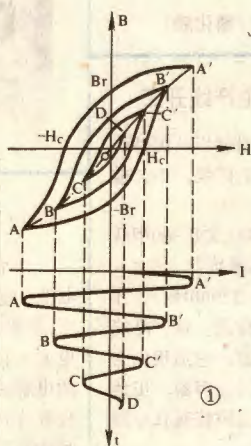
因衰减电流而形成的衰减磁场。这一消磁电路虽多一个压敏电阻，但使其维持电流相对减小。

3、LC衰减振荡消磁电路

如图5所示，直流460~820V取自电视机中压端，当电流经限流电阻 R （100K Ω ）给电容 C 充电时，能量便贮存于电容器中，几秒后（SRC=

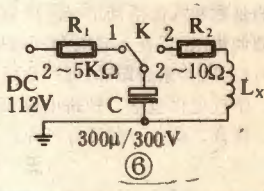
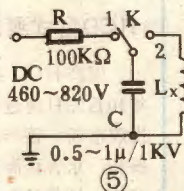


ST），将消磁开关 K 掷向2位，由功率电容 C 和消磁线圈电感 L 组成的LC回路将产生衰减振荡，由衰减电流形成一个衰减磁场。图6所示的电路是图5的变形，工作原理同上，直流112V取自整机供电电路。



4、热动开关电路

如图7所示，刚通电时热动开关处于常开状态，全部电流从消磁线圈 L_x 中流过。与此同时，热动开关组件中的线圈将感应一个高电压，作用于开关的常开触点 K （开关的结构为：氖泡—双金属片—有阻升温触点），在触点间产生辉光放电，温度升高，使触点闭合。由于触点 K 的闭合将短路消磁

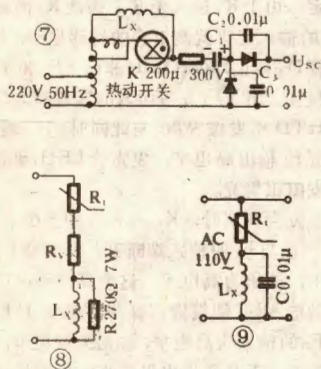


电视机

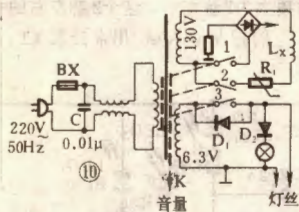
电路17例

奚宇

线圈 L_x ，使全部电流由触点K流过。K触点为有阻接点，只要有电流在其上流过，就会因电流通过电阻而产生的热量维持一定的温度，从而保证开关K始终处于接通状态。从触点K开始温升到闭合的一定时间内，消磁线圈中的电流是随电容C的充电电流由大到小而衰变的，由于T值很小，所以K闭合前电流相对减小，K闭合后电流为零。



5、 $R_1 + R_2$ 电路 如图8所示，刚通电时由于正温度系数热敏电阻 R_1 阻值较小，压敏电阻 R_2 上分得较高电压，所以 R_2 阻值小。较大电流流过消磁线圈 L_x 后，使得 R_1 温度上升，阻值迅速变大，其上压降也增大，于是 R_2 上分压减小， R_2 阻值增大，电流随之衰减。此电路始终接在正常工作的电视机上，为了不影响显象，应增接消磁线圈分流（加 R_3 续流电阻 R_3 ），维持 R_1 中一定温升电流，这样，消磁线圈中的电流即可维持相对的最小值，而不再增加。法国56型、70型机、西德GRVN-DIG5010型机上使用该电路。



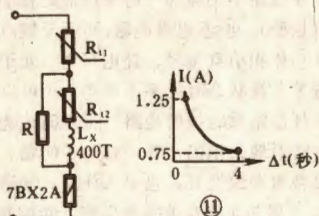
6、例1的改进型电路 如图9所示，其特点是用电容来消除行辐射在消磁线圈中感应的电流，减小对色纯的影响。

7、以上几种电路的改进型电路 上述几种电路存在有下述不足之处：①电路中始终存在一个维持电流，长时间消耗一定能量；②消磁线圈中的剩余磁场对电子束偏转略有影响；③热敏电阻长时间处于发热工作状态，寿命会缩短。上述几种电路的改进型电路如图10所示，其特点是消磁线圈中串有一推拉开关，当消磁电路工作完毕后，将使消磁线圈断路，避免耗

电。当电源接通时，与音量电位器同轴的推拉开关K的三个刀，1刀处于断开状态，整机无电不工作；3刀处于断开状态，由于整流二极管 D_1 的作用，显象管半压供电进行预热；2刀闭合，自动消磁电路工作。待数十秒后，拉出推拉开关K，1、3刀闭合，整机开始工作；2刀切断，消磁电路停止工作。

8、采用两只正温度系数热敏电阻的消磁电路

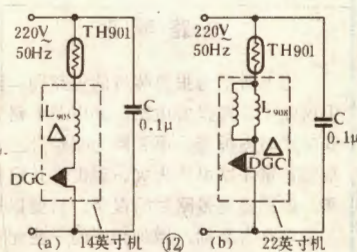
如图11所示，开始时，常温下较大电流（1.25A）流过 R_{11} 、 R_{12} 和 L_x ，随热敏电阻阻值的逐渐增大，电流逐渐减小，3~4秒后电流降至0.75mA，旁路电阻R的作用是



是当消磁结束后，仍维持 R_{11} 中的电流，以保持 R_{11} 的温度。应用该电路的机型有广州JCD-18A型、金星C56-1型、索尼KV2010CH20型等。

9、带温度保险丝的热敏电阻消磁电路

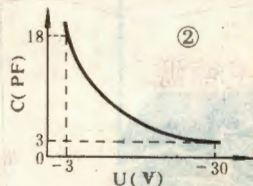
如图12所示，它与例1的不同处是多了个温度保险丝DGC，保护温度为96℃。热敏电阻TH901初始值为6.5Ω，通电1秒后即变



到数千欧，这时消磁线圈中电流将是微乎其微。图12(a)用于14英寸机，图12(b)用于22英寸机。应用机型有福日HFC-450型、HFC-236型，金星C37-407型(14英寸)、C56-402型(22英寸)，友谊CTV-20D型等。（待续）

更正

1984年第9期第6页表4等级1、2、3、4、5应倒置。第10期第6页图2错排，应为右图。



邮购息

北京市丰台区四南电子附件厂按《超再生中波收音机》一文规格要求供应配套散件(无外壳、喇叭)，每套邮购价8.90元。收款30天内发货。



新颖的多路万用报警装置

王德源

这里介绍的报警装置可具有多路多重防盗、火灾、温度、烟雾、粉尘、光照、水位、水情、噪音、潮湿、电压高低等报警功能，是一个通用型的万用报警装置。根据各种不同需要，可以方便地实现以上功能中的一项或多项。本装置具有下列特点：①电路新颖，结构简单，与一般常规同功能报警电路相比至少可节省一半元件。②工作稳定，装调容易。③控制线路不怕破坏（剪断或短路都会立刻报警）。④不用继电器，实现无触点化。⑤体积小重量轻、耗电极省（处于防盗等监视状态时几乎不耗电）。⑥可以安装任意路数的报警电路，报警时发光管会清晰地指示出是那一路出了问题。⑦报警声调悦耳、也引人注意。⑧造价低（如为3路多重防盗报警，除控制线外仅需5~10元。在此基础上每增加1路只需1元左右）。⑨采用电子自锁报警，一触即锁住。⑩防盗有双重警戒“防线”。

由上述可见，本装置无论对家庭还是厂矿企事业单位来讲都是较实用而又易于配置的。

电路原理

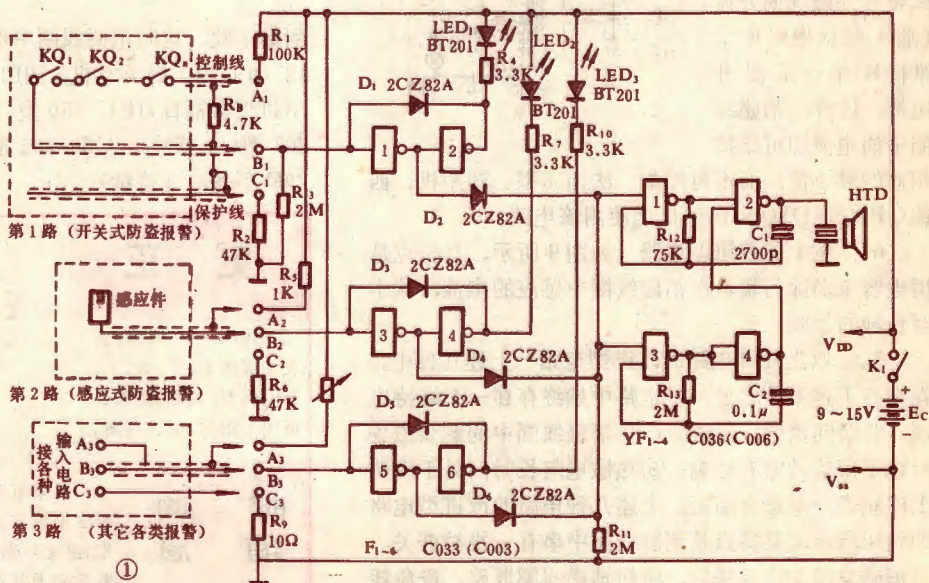
图1所示为报警装置的电路图。图中仅画了3路报警电路。其中第1路为开关式防盗报警；第2路为接触感应式报警；第3路用作火灾、温度等其它报警，如需要更多路数的报警，只要以这三路电路为基础，增加相应的一些元

件即可。图1中，第1路和第2路主要用来组成双重防盗报警。例如把控制开关 K_{01} 、 K_{02} 、 K_{0n} 等装在需监视房间的门窗处（门窗一开， K_{01} 等即断开，平时则闭合）。第2路的控制感应线接到室内文件柜或保险箱的锁头、拉手里。这样门窗上就相当于设置了第一道“封锁监视线”，文件柜等重要设施上设置了第二道工作原理不同的“封锁监视线”，从而使防盗报警更为可靠保险。下面分别介绍3路报警电路：

先看第1路。当没有发生盗情时， $K_{01} \sim K_{0n}$ 均闭合，CMOS非门 F_1 的输入电平由电阻 R_1 、 R_3 对电源电压 E_c 的分压决定。由于 R_3 远大于 R_1 ，因此 R_3 两端的电压接近于 E_c ，这样 F_1 的输入电平就高于它的转移电平， F_1 输出电平为低，隔离二极管 D_1 截止，CMOS与非门 YF_1 和 YF_2 的一个输入端被低电平封住，由 $F_1 \sim F_4$ 等组成的报警声发生器不振荡；压电发声元件HTD不发报警声。与此同时， F_1 输出的低电平经 F_2 反相后，由 F_2 输出高电平，发光管 LED_1 两端等电位，所以 LED_1 亦不发出报警光。

当发生盗情时， $K_{01} \sim K_{0n}$ 中至少有一个断开，这样就使 R_1 的一端与 F_1 的输入端断开，从而使 F_1 的输入电平低于其转移电平，输出为高电平。这个高电平通过 D_1 加到 YF_1 和 YF_2 的控制输入端，使报警声振荡器起振，HTD发出报警声。此时，由于 F_2 的输入为高电平，输出为低电平，所以 LED_1 两端就有了电位差，于是就发出报警光，指明是第1路发生了盗情。在 F_2 输出由高变低的同时， F_2 输出的低电平通过 D_1 反馈回 F_1 的输入端，使 F_1 的输入电平锁定为低。这样无论 $K_{01} \sim K_{0n}$ 是否再重新闭合，均不能解除报警声，以防止盗贼在迅速开关门窗或试探破坏控制线而出现的报警声短的现象。要解除报警声只有由值班人员去断开电源开关 K_1 。

报警声发生器是多路共用的。它分为两部分，一部分是由 YF_1 、 YF_2 等组成的基音振荡器，其振荡重复频率为2000赫左右；另一部分由 YF_3 、 YF_4 等组成，是间断控制电压振荡器，其振荡频率为2赫左右。这个2赫左右的振荡脉冲由 YF_4 输出后加到 YF_2 的控制输入端，用来控制 YF_2 的开启与关闭。这样就



可使发生器发出“嘀、嘀、嘀”的既悦耳又引人注意的报警声。如要发出类似警笛的“嘀、呜”声，可按图2所示电路联接。由CMOS门电路组成的振荡器的工作原理在一般书中已有较多介绍，这里就不再赘述。

第2路接触感应报警

警电路除了输入部分外，其余均同第1路一样。当没有窃情时，由于感应控制屏蔽线的芯线悬空， B_2 端通过二极管 D_3 、 R_7 及 LED_2 串联后再与 E_c 正端相接，所以 B_2 端基本是处于高电平屏蔽悬空状态，因此 F_2 输入为高电平， LED_2 不发光，HTD也不发报警声。当盗贼用手碰触感应件(可以是锁头、拉手、铁丝网等)，人体感应电压就会加到 F_2 的输入端，使 F_2 的输入电平由高变低，HTD发出报警声，同时 LED_2 亦发出报警光，表明第2路发生窃情。

第1路的控制线原来只需2根即可，但为了简化控制线的拉设(如不埋入墙内、不通过室内、不加保护铁管)，防止控制线遭到剪断或短路的破坏，特用了3根金属屏蔽线(相当于6根电线)。其中1根和屏蔽层作为保护线。实际接线时不一定要照图1所示的那样接。可调换各线的接法，以使保密性更强。

第3路报警电路除输入部分外基本上也与第1路电路相同。根据不同需要，第3路电路可用作各种不同功能的报警，只要接入不同的输入电路即可。下面分别介绍几例。

① 烟雾、粉尘和光照报警

输入电路如图3所示。此电路适合作光照报警。如要作烟雾或粉尘报警，可将BG和R的位置对调。图3中，当无光照或光照较弱时，光电三极管BG的集电结电阻较大， U_{B3C1} 较高，这就使图1中的 F_2 的输入电平高于其转移电平，装置不报警。当有光照或光照较强时，BG的集电结电阻减小， U_{B3C1} 降低， F_2 输入电平由高变低，从而使 LED_2 和HTD分别发出报警光和声。

② 温度、火灾报警

如图4所示。当温度升高或发生火灾时， R_T 的阻值迅速减小，使 F_2 输入电平由高变低， LED_2 发出报警光；同时HTD发出报警声。

③ 水位、水情报警

如图5所示。图中a线是设定的水位或水情警戒线。当水位上升到a线位置时，两根检测电极间通过水电阻而由平时的绝缘状态转为导通，从而 F_2 的输入电平由高变低，装置发出报警声光。

④ 过电压、欠电压或失电压报警

如图6所示。在被监视电压正常的情况下，调整 R_1 与 R_2 的分压比，使 U_{B3} 稍高于 F_2 的转移电平。这样当被监视电压低于正常值时， F_2 即翻转，使装置发

出报警声和光，从而达到欠压或失压报警的目的。如要作过压报警，只要把被监视电压的极性反接即可。注意在选用 R_1 、 R_2 时，一般要求 $(R_1 + R_2) > 100$ 千欧。

⑤ 潮湿或下雨报警

见图7所示。

当下雨或湿度明显增加时，湿度探头电极间的电阻变小，从而使 F_2 的输入电平变低，装置报警。

如果湿度探头能用半导体湿敏元件或湿敏电阻等代替，那么装置的灵敏度和稳定性将更好。

⑥ 噪音报警

见图8所示。图中M是

带场效应管源极输出极的驻极体话筒。三极管BG等组成一级共射放大，输出的噪音信号通过 D_1 、 C_2 和 R_3 等整流、滤波后再输送到报警装置中去。当噪音大于一定值时， F_2 的输入电平由高变低，从而装置发出报警声光。电路中话筒M还可使用其它类型的，或者用小型扬声器代替(电路要作一些改动)。

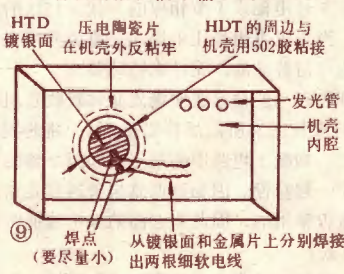
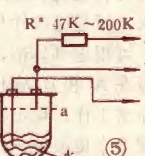
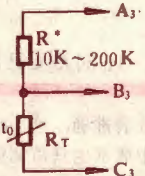
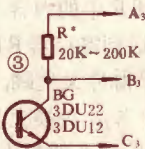
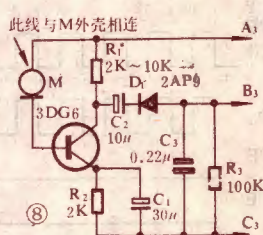
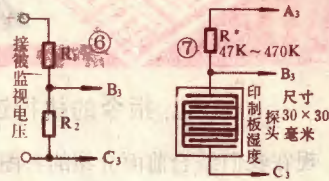
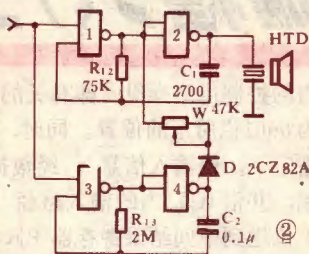
以上六例电路中带*号的电阻表示应在调试中决定具体数值。这个电阻调到最佳值后，可使装置既有较高的灵敏度又有较好的稳定性。

除了上述六例报警应用外，这个装置还可作有害气体、地震、婴儿等许多报警用途。由于基本原理大同小异，不再赘述。

元件选用和装制调试

图1中的 F_{1-4} 和 YF_{1-4} 是两块CMOS集成电路，型号分别为C033(C003)和C036(C006)。由于要求不高，因此可用副、次品，实际使用效果也不错。 LED_{1-3} 用2ZF101、BT201、BT202、DL701等型的发光二极管。HTD可用直径20~35毫米的压电陶瓷发声片。当用这种压电陶瓷片时，即使在环境噪声较大的情况下(大于70~80dB)，仍能使50平米左右的房间内处处都充满清楚可闻、引人注意的报警声。因此在一般情况下发声响度已足够。如要输出更强的报警声，可在HTD两端取出报警信号输入到由5G37等集成功放电路组成的大功率放大级中去即可(这种功放级本刊以前已有较多介绍，这里不再画出)。K $Q_1 \sim KQ_n$ 可用普通JAG型干簧管，也可用铜皮等自制接触式开关代替。由于装置

的装制调试，应注意以下几点：(1)HTD的周边与机壳用502胶粘接。(2)压电陶瓷片在机壳外反粘牢。(3)从镀银面和金属片上分别焊出两根细软电线(要尽量小)。(4)焊点要尽量小。



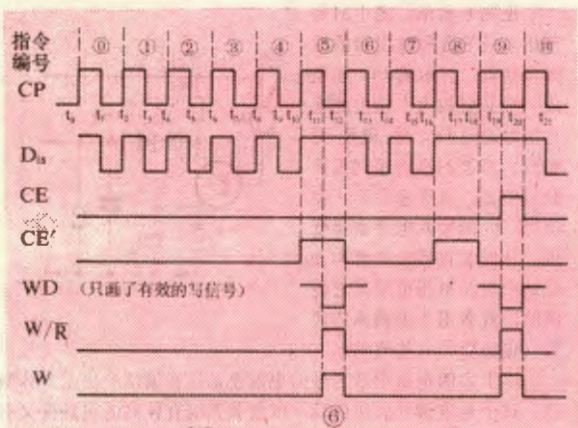


一位微型计算机

原理与编程入门(2) 张敬远

六、指令的执行过程

现在我们结合前面介绍的各图来分析一下表2或表3指令的执行过程。为叙述方便,从③开始分析(执行①~②条指令后,图3中的 K_2 、 K_6 将掷向1位)。图6是图1各点的波形图,CP脉冲每经历一个



周期的变化,便执行一条指令。③是一条取数指令,取数过程是: t_6 时刻,CP脉冲上跳,使程序计数器的 $Q_7 \sim Q_0$ 从00000010变更为00000011(参见表2),这个地址指定程序存储器输出第③条指令,于是2716的 $D_7 \sim D_0$ 端立刻对应输出00010001,其中四位操作码送至ICU的各I端,出/入地址码送至出/入地址总线。这是“取指周期”,执行任何一条指令,都要经历这个周期。 t_7 时刻,CP脉冲下跳,送到 $I_3 \sim I_0$ 端的操作码0001被打入ICU内的指令寄存器中,在这之后,ICU

的耗电极省(不报警,处于监视状态时的总耗电除个别项目外仅为几微安到十几微安;报警时为几毫安左右),因此 E_2 一般用电池,6~10节5号电池或1节相应的9伏、15伏的层叠电池可用1~2年。当然也可用稳压电源或交直流两用电源。电路中的其它元件均可用普通的,无什么特殊要求。

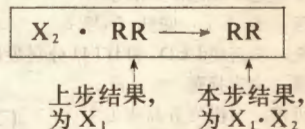
整个报警装置可装在一般袖珍或便携式晶体管收音机一样大小的机壳里。HTD要按图9所示那样安装。每一路的控制线和保护线应综合拉设。如图1电路中的第1路和第2路的控制线和保护线都要绞在一起拉设。因为这两路报警通常是组成同一监视区(房)双重报警用的,因此第2路的保护线通常就不用了(R_6 也可同时省去)。

电路元件焊毕,经仔细检查无误后即可进行调试。一般只

内的控制电路操纵内部有关的开关掷向表1中操作码为0001栏所示的位置。同时,在出/入地址码0001的指定下,使输入信息 X_1 经数据总线送到ICU的 D_{in} 端,并沿ICU内的输入路径(见图3)经 K_3 、 K_4 的1位送到中间结果寄存器RR的D端(RR为一D型触发器), t_8 时刻,CP脉冲上跳, X_1 被打入RR中,使 $RR = X_1$ 。这是执行周期。这样,便完成了“LD X_1 ”(取 X_1)的操作。这个操作可简单用“ $X_1 \rightarrow RR$ ”表示,“ \rightarrow ”是传送符号,表示数据 X_1 传送到寄存器RR中。

由图6还可看出, $t_7 \sim t_8$ 期间,两块14599的CE、 CE' 为“0”,使与数据总线相连的 D_{in} 、 D_{out} 端为高阻态,让 X_1 能顺利地经“I”端送往RR。

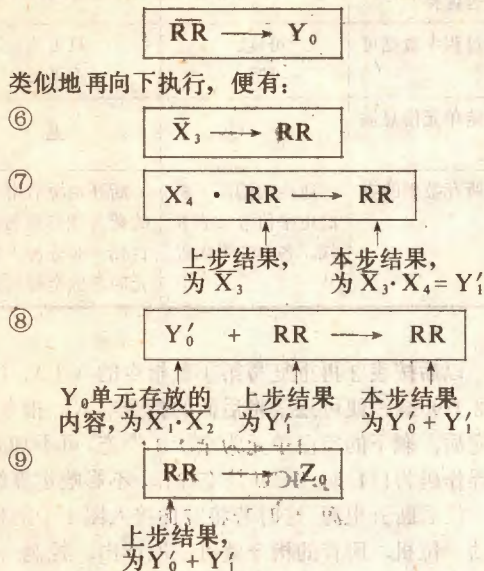
在 t_8 时刻CP脉冲上跳把 X_1 打入RR的同时,程序计数器又加1,为00000100,于是开始进行第④条指令的操作。在该条指令的执行周期里,输入信息 X_2 经数据总线沿ICU内的输入路径送到了与门Y的一个输入端(参见表1“AND”一栏所示的开关位置),和RR中的内容(此时为 X_1)进行“与”运算后将结果送到寄存器RR的D端,使 $D = X_1 \cdot X_2$ 。 t_{10} 时刻,CP脉冲又上跳,将D端信息打入RR中,使 $RR = X_1 \cdot X_2$,替换上步 $RR = X_1$ 的结果,完成了“AND X_2 ”指令的操作。这一步可表示为:



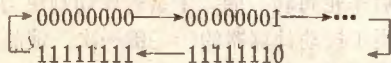
t_{10} 时刻CP脉冲的上跳使程序计数器再加1,接

要安装准确,第1路开关式报警不需调试就能正常工作。第3路中通常也只需调整图3~8中带·号的元件即可。第二路电路需要根据控制线的长短和感应件的大小及与大地绝缘电阻的大小等情况进行调试。调试中,如果当手没碰到感应件时电路即会自行报警(LED₂发光),则说明不是控制线太长或感应件太大,就是感应件与地绝缘不良或感应件周围存在强的干扰源等。可根据具体情况设法改进。如无法改进或改进后仍不行,则可在 A_2 和 B_2 端上接一个1~100兆欧的电阻,这样就能使电路正常工作。电阻的阻值究竟用多大可这样来决定:即从大到小用多个电阻逐一并在 A_2 、 B_2 端试验,直至第二路电路平时能稳定地处于不报警监视状态,而当手一碰到感应元件时就能灵敏地触发报警为止。这时的电阻值就是实用的数值。

着向下进行第⑤条指令的操作。在该条指令的执行周期里,ICU内的RR即 $\bar{X}_1 \cdot X_2 = Y'_0$ 经图3的K₃沿输出路径发送到数据总线上,在出/入地址的指定下,把Y'₀写进了Y₀所在的锁存单元,完成了“STOC Y₀”指令的操作(写脉冲等参见图6)。这一过程可表示为:



⑨步完成后, $Y'_0 + Y'_1$ 即 $\bar{X}_1 \cdot X_2 + \bar{X}_3 \cdot X_4$ 的运算结果被送往14599①中Z₀所在的存贮单元锁存, 以待输出, 这样就完成了一遍逻辑运算。输入变量一般是变化的, 需要多次反复执行这段程序, 才能使输出变量随着输入变量的变化而变化, 这就是所谓的“循环控制”, 它是一位机的一种工作方式。这种循环很容易实现, 只要不断地产生CP脉冲, 程序计数器就会按下列顺序循环:



对应的指令也就相应循环执行了。八位加法计数器循环一次有 $2^8 = 256$ 步, 若选连接在图1X₁和X₂间的振荡电阻为200KΩ, 则每秒钟约可完成400次循环, 这个速度在工业控制中已足够了。

这里介绍的③~⑨步与本文第一节中各步是一一对应的, 可对照分析。

下面再谈谈IEN、OEN指令。它们分别用来绑定图3的K₂或K₆的位置。例如执行“OEN X_n”后, 若X_n=1, K₆将绑定于1位, 若X_n=0, 则绑定于0位。绑定后K₆的位置将保持不变, 直到再次遇到OEN指令, 进行新的绑定为止。IEN指令以类似的方法来绑定K₂。

现在我们可以理解指令①至②的作用了。显然, 无论以前RR为“0”或为“1”, 执行①条指令后, 必

然RR=1 (RR+RR=1, 并注意RR信息已反馈到14512的X₀端), 执行①、②两条指令时, K₂、K₆必然会掷向1位。其中OEN指令的作用很大, 后面还将介绍。

最后把一位机执行各类指令的情况简单归纳如下:

执行表1中1~7的某条输入类指令时, 可从14512中选择某个输入变量X_n或从14599-2中选择某个暂存的中间变量Y_n到数据总线上, 并让该变量沿ICU内的输入路径进行相应的处理后打入ICU内的中间结果寄存器; 执行表1中的8或9条输出类指令STO或STOC时, ICU内中间结果寄存器的内容RR或RR将沿输出路径发送到数据总线上, 然后再送14599-1或14599-2②中的某个单元存放并输出; IEN或OEN指令分别用来绑定开关K₂或K₆的位置; 执行JMP、NOPF、NOPO和RTN指令时, 可使对应的开关K₈、K₁₀、K₁₁和K₉分别动作, 产生上跳脉冲(见图3), 以便利用这些脉冲实现功能的扩展。其中执行前三条时仅仅是在相应的引线端产生一脉冲, 执行第四条RTN指令时除产生一脉冲外, 还无条件地不执行下一条指令。这四条指令和SKZ指令本文不用, 在此不作详细介绍。

通过上面的分析, 使我们进一步体会到, 计算机中信息的传送是在指令的控制下断开或闭合某些开关来实现的。这个过程与拨号打电话有些类似, 电话号码相当于计算机中的指令, 拨不同的号码可使不同的开关接通, 让信息沿不同的路径传送。

七、将程序写入2716的一种方法

我们已经知道, 2716和14599集成电路都能够存储二进制代码信息, 因此只要了解了14599的工作情况, 通过比较, 对2716的工作情况也就容易理解了。现将两者对比列于表4。

图1的电路中, 2716是程序存储器, 在进行运算之前, 应将编好的程序写入(灌入), 这一过程一般是在专用设备上进行的。为使读者在没有专用设备的情况下将程序写入2716, 同时也使大家了解一下写入过程, 在此以写入表2的程序为例, 介绍一种简单的方法。

将待写的2716接入图7所示的电路(如果2716是用过的, 写之前应将原存放的信息按表4的方法擦掉。加法计数器可用图1中的程序计数器代替), 接通电源后按下列步骤操作:

1. 写第①条指令

(1) 按动一下AN₁使计数器清零(得到①条指令地址00000000)。

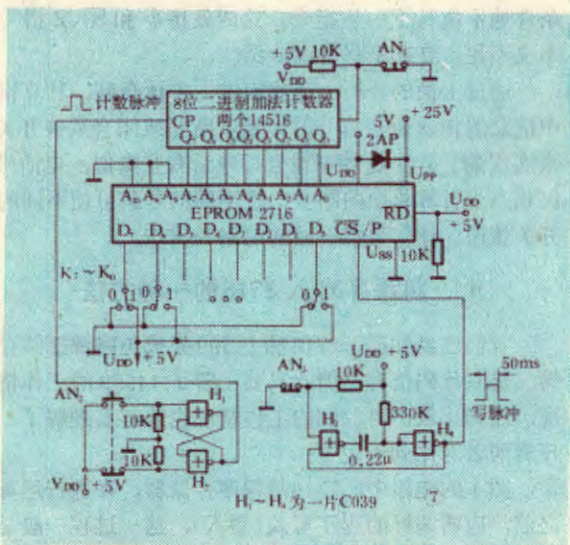


表4

项 目	14599	2716	项 目	14599	2716
存储单元数目	8	2048	读、写控制端	W/ \overline{R}	\overline{RD}
每个单元能存储的二进制位数	1	8	电源断开后所存的数据能否保持?	不 能	能
地址输入端	C、B、A	$A_{16} \sim A_0$	运算过程中数据可否写入	可读、可写	只可读不可写
数据出/入端	D_1	$D_7 \sim D_0$	各存储单元信息输出端	$Q_7 \sim Q_0$	无
写脉冲输入端及写脉冲	WD “ \neg ”	\overline{CS}/P “ \neg ”	擦掉所存数据的方法	通电的情况下将高电平信号加到R端,各单元全部置0	断开电源后用专门的紫外线灯照射其窗口15~30分钟,各单元的各位全部置1
片选端	CE	\overline{CS}/P			

(2) 拨开开关写入数据(此时按表2将 $K_7 \sim K_0$ 分别掷于01100000的位置)。

(3) 按动一下 AN_3 ,在门 H_4 的输出端产生一个宽度约为50ms的写脉冲送到2716内。



这样,第①条指令01100000便存放在地址为0000 0000的存储单元中了。

2. 写第①条指令

(1) 按动一下 AN_2 ,使加法计数器加1(得到第①条指令的地址00000001)。

(2) 拨开开关写入数据(此时按表2将 $K_7 \sim K_0$ 分别掷于10100000的位置)。

(3) 按动一下 AN_3 加写入脉冲。

于是又使第①条指令10100000存放在地址为0000 0001的存储单元中了。

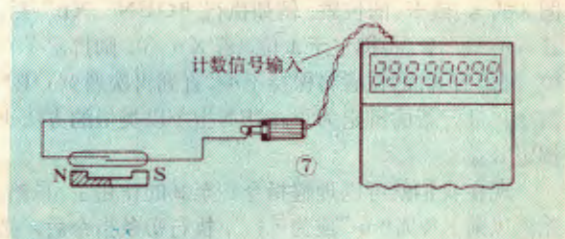
以后按表2再重复写第①条指令的(1)、(2)、(3)步骤,便可逐条将后面的指令写入。指令全部写完后,剩下的空白单元为全“1”态,可不加处理,因操作码为1111时,ICU是空操作,不影响运算结果。

最后断开电源。这时若将2716接入图1中的电路,启动一位机,所存的指令就可依次读出,控制一位机进行相应的操作了。

若需经常改变程序,这里的EPROM可改为RAM存储器,方法参见有关资料。

(上接17页) 使用的是28英寸的自行车,此时应依次按下[0]、[.]、[0]、[0]、[2]、[2]、[3]、[4]、[3],然后再依次按[+]、[=]、[0]键。此时,计算器的显示为[0],即已为记录里程作好了准备。以后车轮每转一圈,干簧管作切割磁力线运动一次,相当于按动计算器的[=]键一次。液晶屏上的显示值实现了对车轮周长值的累加。亦即是自行车所走过的里程。不同车型的车轮周长值可参考下表:

车型(英寸)	车轮外径(公里)	车轮周长(公里)
20	0.000508	0.0015959
22	0.0005588	0.0017555
24	0.0006096	0.001951
26	0.0006604	0.0020747
28	0.0007112	0.0022343



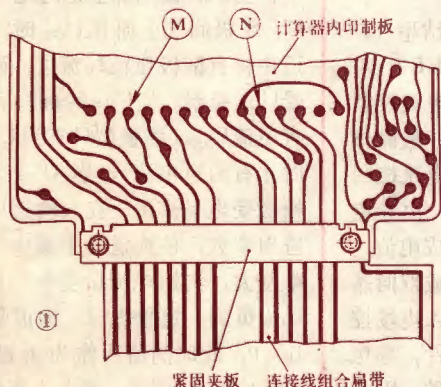
自行车里程计数器

沈志忠

本刊去年12期刊出了《用计算器作测流自动计数器》的文章。根据同样的原理，利用计算器的“累加”功能，加装少量零部件，也可用计算器作为自行车里程计数器。随时显示自行车行驶的里程。

1. 在计算器上加装插头 这里以SHARP·EL—8131型计算器为例。先取出电池，取下紧固螺钉，用小号螺丝刀小心打开计算器的后盖（注意，后盖上下两端各有两只锁紧扣扣住面板。打开时，先撬开上端锁紧扣）。卸下后盖之后，在计算器印制板上仔细找出与〔=〕键触点相连接的两个焊点，即图1中标有M和N的两点（或直接与计算器内集成块LI2026的第19脚和第26脚相通的两个焊点（见图2）。然后，将两根0.12mm的细塑料软导线分别焊在这两点上。为防止损坏集成块，焊

接用的烙铁功率不宜大于20瓦，且外壳须接地；无接地条件的，焊接时可拔下电源插头进行焊接。然后将这两根导线的另一端焊上一只3.5mm的二芯插头。焊好后，将万用表拨至R×1档，二表笔搭接插头两极（见图3），并按下〔=〕键，若万用表指示为0，证明焊接无误。再在计算器后盖的电池仓盖边缘处，用圆锉加工出一圆形缺口，将插头引线从计算器内引出（图4）而不影响安放电池。

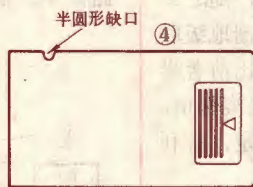
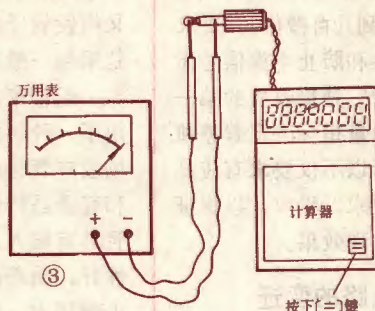


2. 在自行车上加装元件 具体做法是把小条形

磁铁设法固定在后车轮辐条上，把干簧管固定在后车轮的支架上。而将CKX₂—3.5型二芯插头座先安装在一块钻有Φ6小孔、尺寸约30×45mm的层压板上（厚度为1~1.5mm），然后将其固定在车前的灯架上，并用塑料

导线将插座的两极与干簧管的一对触点相互连接起来（可沿车身走线，并用胶布或纱线缠绕将其固定起来），如图5。为使干簧管在自行

车车速较快时也能可靠动作，干簧管和磁铁靠近时的相互位置应如图6所示。并使其间距离尽量小，以便使磁铁通过干簧管的磁力线尽可能地多。另外，还应注意干簧管和磁铁尽量靠



近车轮的轴心，确保干簧管常开触点接通时间大于计算器的计数时间。

在完成上述工作后，还要为计算器制作一块托座，以使计算器能牢固地固定在车把中间，便于行车时观察它的显示值。

3. 使用 使用

时，先将计算器的电源开关打开，并将从计算器中引出的插头插入插座（图7）。骑车出发前，先按计算器的〔C〕键，再将自行车轮的周长值通过键盘送入计算器（以公里为单位较方便，显示值即为公里数）。比如，

（下转16页）



双栅MOS场效应管高频放大电路

陈启蒙

电视高放电路的发展,引人注意的特点是电路设计考究,管子参数要求严格,新型元器件更迭运用较快,这与高放电路的特殊地位和作用有关。高放电路的主要任务是将天线接收的微弱信号进行低噪声放大。它的特点是工作频率高、输入信号弱(几十到几百微伏)、要求有一定的选择性和防止本振信号泄漏。另外,由于它是接收机的第一级放大,它的质量指标决定着整机的噪声系数,所以不仅要求有较高的增益,而且要求低噪声,以保证有较好的图象重现效果。

高放电路的变迁

最早电子管电视机采用低噪声高跨导的五极管高放电路,随之又采用复合三极管的阴地-栅地级联放大电路(见图1)。后者比前者噪声更低,由于栅地电路有隔离作用,减小内部反馈,工作更稳定,有利于防止本振信号泄漏。

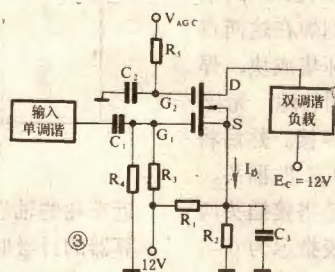
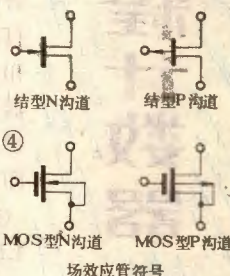
采用具有正向AGC特性的低噪声高频晶体管高放电路(见图2),具有电路简单、功耗小、寿命长、耐振性好等优点,克服了电子

管电路相应的缺点。但因晶体管是电流控制器件,输出电流受控于输入电流,输入、输出阻抗都较电子管为小,使得调谐回路有载Q值下降,选择性变差、损耗增大。另外,从提高零漂性能考虑,希望晶体管基极偏流要小,但基极偏流过小又将使管子放大倍数急剧下降,这是采用一般晶体管器件的缺陷。

近年来,国产彩色接收机中采用了一种新型器件——双栅MOS场效应管构成的高放电路(见图3)。和普通晶体管相比,MOS场效应管具有输入、输出阻抗高、传输特性好,动态范围大,噪声小,温漂小等优点,特别适用于信号的前级放大。再者,由于这种电路偏置电路简单,很便于应用。

又称为单极型晶体管或单向晶体管。

结型场效应管由于内部反馈电容 C_{rss} 较绝缘栅型为大,常用于100MHz以下调频接收机的前级放大,而不适合电视机高放级使用。一般采用MOS场效应管作电视高放电路。以工作方式分,MOS场效应管又有耗尽型和增强型之分;以导电载流子分,有P沟道与N沟道之分。本文仅以N沟道耗尽型

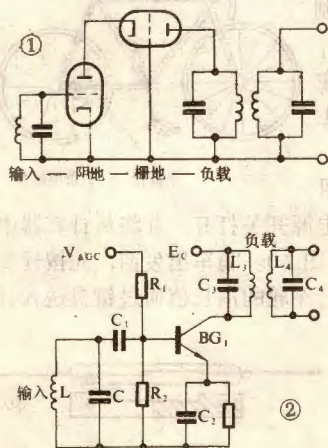


MOS场效应管简介

场效应管(FET)有结型(J-FET)和绝缘栅型(MOS-FET)两类(图4)。场效应管输出电流控制方式类似电子管而不同于一般晶体管,普通晶体管是用输入电流控制输出电流的电流控制器件,由导电载流子空穴和电子共同形成电流,因此又称为双极型晶体管或双向晶体管;而场效应管是用输入电场控制输出电流的电压控制器件,导电载流子只有空穴或电子一种,因此

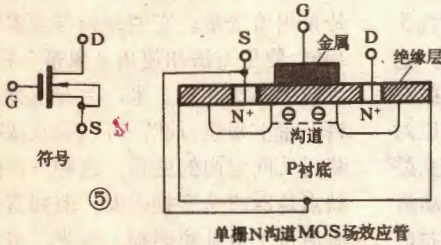
MOS场效应管为例进行典型介绍,其内部结构见图5,它是在P型半导体衬底上制作两个浓度很大的 N^+ 区,分别引出源极S和漏极D,在两个 N^+ 区之间形成导电的N沟道。该半导体上覆盖有氧化物绝缘层,在绝缘层上S、D之间再作一个金属栅极G。由图5看出,顺着栅极G往下有金属(M)——氧化物(O)——半导体(S),故称为MOS型N沟道场效应管。

当S、D极间加上正向电压 U_{DS} ,G、S极间加上栅压 U_{GS} 时,则沟道中将有漏极电流 I_D 流过,而且 I_D 受 U_{GS} 控制。当 $U_{GS} \neq 0$ 时,沟道中有电流 I_{DSS} (增强型只有当 $U_{GS} > 0$ 时才有沟道电流);当 $U_{GS} < 0$ 时,栅极受电场作用,在N沟道中将感应出空穴,使沟道电子减少、电阻率变大,沟道电流 I_D 变小。显然当 U_{GS} 负到一定数值时,沟道阻断, $I_D = 0$,此时的栅压称为夹断电压(U_P);反之,当 U_{GS} 增大为正值时,



沟道电流 I_D 随之增大甚至饱和。值得注意的是,无论 U_{GS} 为正或负,因栅极绝缘层的存在,均无栅极电流,栅极输入电压是通过它形成的电场来控制 I_D 的。

双栅MOS场效应管有两个栅



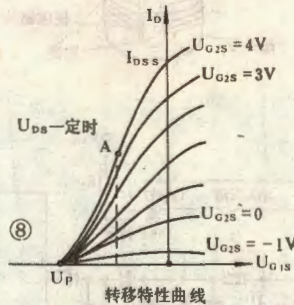
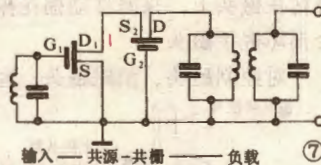
单栅N沟道MOS场效应管

极(图6中的 G_1, G_2),可以看作是两单栅MOS场效应管的复合,因此很容易参照图1组成共源-共栅级联放大电路(图7)。 G_1S 为共源电路输入, D_1S 为共源电路输出; S_2G_2 为共栅电路输入, D_2G_2 为共栅电路输出。共栅电路输入阻抗为共源电路负载。通常把 G_1 称为信号栅、 G_2 称为增益调整栅。

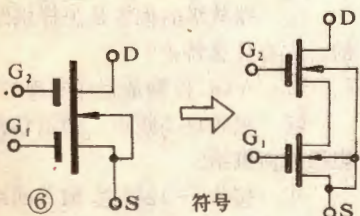
双栅MOS场效应管的转移特性曲线见图8,它反映了在一定 U_{DS} 条件下控制栅压 U_{G1S} 对漏极电流 I_D 的控制能力(又称互导特性)。 I_D 不仅受 U_{G1S} 控制,还与 U_{G2S} 有关。当 U_{G2S} 一定时可获得一根转移特性曲线,对应于不同的 U_{G2S} 则有一簇转移特性曲线。转移特性具有近似平方律的性质,它为锐截止式,因而交扰调制和互调等指标比一般晶体管好;转移特性中,当 $U_{G1S} = 0$ (即把 G_1 与 S 短接)时,耗尽型 I_D 并不等于0,其值为 I_{DSs} 饱和和漏极电流;当 $U_{G1S} = U_P$ (夹断电压)时,

$I_D = 0, U_P$ 大致为 $-1V$ 左右;当 G_1, G_2 电压选定后,则有确定的静态工作点,线性放大的工作点应选在转移特性的线性段上(例如A点);当 U_{G2S} 电压下降时,转移特性将变得平坦,表明 U_{G1S} 对 I_D 控制能力减弱,互导 g_m 变小,增益下降,因此可用调整 U_{G2S} 电压的方法来进行AGC控制。

双栅MOS场效应管的输出特性见图9,输出特性反映了 U_{G2S} 一定时漏极输出电流与输出电压 U_{DS} 的关系。输出特性分为变阻区(I_D 随 U_{DS} 增大而增大)、饱和区(随 U_{DS} 增大 I_D 几乎不变)、和击穿区(过大的 U_{DS} 将损坏管子)三部分;



在不同的 U_{G1S} 下,双栅管有不同的输出特性曲线;随 U_{G2S} 变化,双栅管输出特性曲线簇也跟着变化,当 U_{G2S} 变小时, I_D 变小,输出特性曲

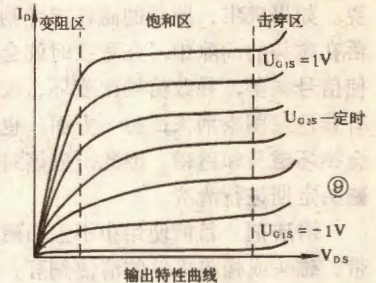


双栅N沟道MOS场效应管

线变密,放大倍数下降。

双栅MOS场效应管高放电路

通过上述介绍,再对照图3就不难理解双栅MOS场效应管高放级的工作了。我们先分析静态偏置, E_c (12V)通过负载加到D极,提供



U_{DS} 电压;在输入端由 R_1, R_4 分压后给 G_1 提供3.9V电压, S 极电压由 I_D 漏极电流流过 R_2 产生的自偏压与 R_1, R_2 分压电压叠加,得到约4.4V的电压,于是构成 U_{G1S} 偏压约 $-0.5V$,使场效应管静态工作点处于转移特性曲线线性段的某点上。 G_2 通过 R_3 加入 U_{AGC} 电压,静态时对地约为7V左右,此时转移特性很陡,有较高的增益。 C_2 和 C_3 为高频旁路电容,使 G_2 和 S 交流接地,形成共源-共栅级联放大电路,图7为其等效电路。信号由LC单调谐回路送入信号栅 G_1 ,经共源电路放大后加给共栅电路,经共栅电路放大后由双调谐负载回路输出。高放电路幅频特性由输入、输出调谐回路共同形成,并应满足选择性要求。

由于共栅电路的接入,共源放大电路的互导被压低,栅极接地内部反馈电容 C_{rss} 被 G_2 分隔,其值约为0.03pF左右,因此稳定性甚好,是较理想的放大器。

G_2 加入 U_{AGC} 控制电压,未起控时为7V左右,信号过强时 U_{AGC} 下跌,转移特性变得平坦,互导变

视频磁头与磁带路径的清洗

黄乃强

在磁带录象机中,视频磁头安装在磁头鼓的周边上,约突出30~70微米。当磁带运行和磁头高速旋转时,磁头对磁带的相对速度约5~8米/秒,而磁头和磁带是相互接触的,磁头对磁带的压力为2~3克。如果灰尘、脱落的磁粉或异物落在磁头的间隙中,在重放时就会使信号失落,导致信噪比变坏、没有彩色或图象消失;另一方面,也会损坏磁头和磁带。因此,应该对磁头定期进行清洗。

清洁剂 目前使用中不损伤磁带、磁头或橡胶零件的清洁剂有:氟利昂、四氯化碳、乙醇(酒精)、甲醇(木醇)、异丙醇。

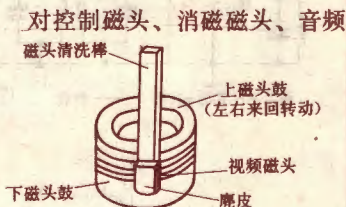
最好的清洁剂是氟利昂,甲醇亦是有效的清洁剂。但甲醇和四氯化碳对人体有害,使用时应在室外或通风环境下进行,所以通常很少使用。异丙醇对人是较安全的,但不是有效的清洁剂。

下列的清洁剂会损伤磁带,不

能使用:丙酮,三氯乙烯,二甲苯,石脑油,正庚烷,丁酮。

清洗方法 用沾有清洁剂的麂皮棒(磁头清洗棒)进行清洗,是非常有效且省钱的方法。这种清洗工具通常由厂家提供。如图所示,把磁头清洗棒轻按磁头,把磁头鼓在很小的范围内来回转动,就可以对磁头进行有效的清洗。或在磁头鼓不动,在水平方向微微左右移动清洗棒亦可。但切忌上下移动擦拭,否则会损坏磁头。

如果没有专用的清洗棒,可以用不起毛的布或非棉织品来代替麂皮,切勿用棉花棒。因为棉花纤维会粘在磁头上,来回移动棉花棒就会损坏视频磁头。

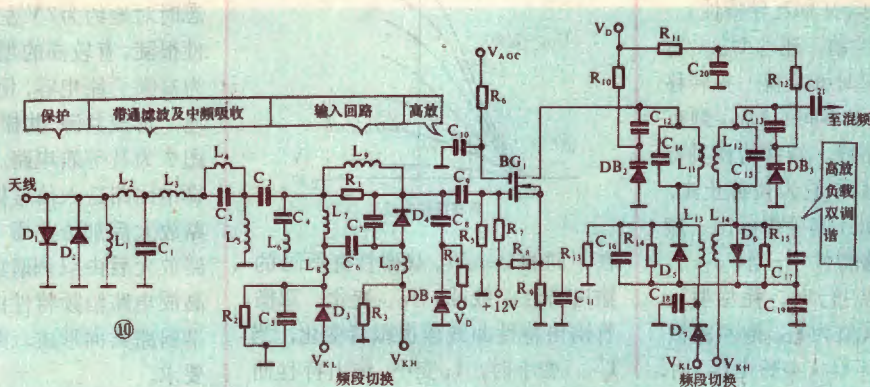


磁头、主导轴、导杆或走带通路的清洗亦与上述方法相同。工作时间较长的录象机,每天至少清洗一次。

用氟利昂等清洗剂进行大面积喷雾亦可以达到清洗目的,但清洁剂浪费大,效果也不及上述方法好。

另一种简单而有效的清洁方法是采用清洗带。它的外形与录象带相同,使用方法和使用录象带一样。清洗带通常为长5米,涂有软性磨料,带上呈锯齿状,可以吸收或收藏磁头间隙内的磁粉。这种方法的缺点是对磁头磨损较大,例如富士清洗带1分钟约磨损1微米,清洗时间通常为10秒。有些清洗带齿形较细,例日立清洗带,清洗时间可取30秒至1分钟之间。可见,使用清洗带的时间和次数都是有限制的。

使用清洗带时不仅可以清洗视频磁头,而且音频磁头、控制磁头、导杆等零件也同时得到清洗。可以说,使用清洗带,可实现对磁带运行路径的全面清洗。显然,它对导杆等零件也会有磨损作用。当清洗带正向运行一次后,不需要倒带就可直接取出。



小,增益下降。因此,双栅MOS场效应管AGC控制属于反向AGC方式。

双栅MOS场效应管放大器除了单栅管所具有的优点外,它还有两个优点:一是AGC电压加入时,不会带来交扰调制的恶化;二是内

部反馈电容比单栅管要小一个数量级,故稳定性好。

双栅MOS场效应管高放电路的全电路图见图10。通过上述介绍,我们如果结合图10能回答下述问题,表明对于双栅MOS场效应管高放电路有了较好的理解。

① 高放级的偏置是怎样供给的,它有什么特点?

② AGC控制是怎样实现的?

③ 接收1~5频道,频道切换电压如何供给?

④ 接收6~12频道,输入回路及双调谐负载元件主要有哪几个?

音乐集成电路应用制作竞赛消息

随着集成电路技术的飞速发展,市场上出现了许多能存储各种音符的音乐集成电路。为使广大读者能更好地认识并灵活应用音乐集成电路,本刊编辑部与沈阳黎明无线电厂特联合举办音乐集成电路应用制作竞赛。简则如下:

1. 对象 全国电子爱好者。

2. 题目 用给定的音乐集成电路(CIC 2851E)作报警指示器,设计各种家用电器、仪器仪表、自动控制、电子游戏、儿童玩具等的控制电路。

3. 时间 1985年4月1日~1985年6月30日。

4. 办法 ①参加竞赛者先向沈阳黎明无线电厂邮购音乐集成电路(每块邮购价3.75元),由该厂发给竞赛编号。②设计制作完毕,写成稿件附上竞赛编号(无编号者不计名次)寄至沈阳黎明无线电厂进行初

评。③根据初评结果,由该厂向有关竞赛者调寄样机,并会同本刊编辑部进行总评。评比结束后退还样机,但稿件一律不退,请自留底稿。

5. 评分 设计新颖,趣味性强,应用范围广(30分);电路原理叙述简明扼要,原理图、组装图正确工整(20分);结构简单,工艺合理,外形美观(40分);成本低廉(10分)。

6. 奖励 一等奖2名,奖给进口袖珍FM/AM立体声收录机一台;二等奖5名,奖给进口电子表计算尺一把;三等奖50名,奖给进口FM调谐器一只;纪念奖200名,赠送电子书刊一册。奖品由沈阳黎明无线电厂寄发。

7. 公布 评比结果于适当时候在《电子世界》上公布。

镉镍蓄电池作为普通锌锰干电池的有效替代,目前国内应用得越来越广了。蓄电池可为用户免除经常购买干电池的麻烦和花费,还可提供为锌锰电池更强的电力和更长的持续使用时间。镉镍蓄电池的售价还很贵,因而更应加以合理使用,以保证它的使用效率和寿命。

延长蓄电池寿命的关键,在于严格按电池生产厂家规定的“标准制”来充电使用。因此,用户最好先了解镉镍蓄电池的特性和规范。

蓄电池的容量以安培·小时(A·H)计算:容量(A·H)=放电电流(A)×放电时间(H);充电电流以小时率电流计:小时率电流(A)=容量(A·H)/充电时间(H);寿命以全充、放电循环次数来表示。

附表中给出了北京电视配件六厂生产的GNY系列镉镍蓄电池的规格和参数。该厂规定,在标准制条件下使用时,全充、放电循环达200次以上,电池容量应不低于额定值的80%。

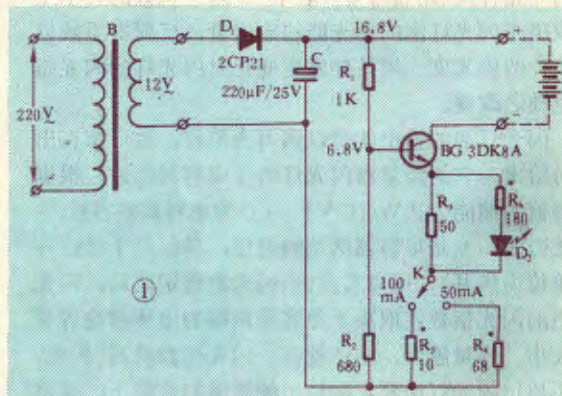
目前市售的简易充电装置,大多不是恒流式的,因而不可能按附表所列标准制定量充电。这里介绍一种简易恒流充电装置,用以给4节国产太行牌蓄电池充电,经长期使用,效果令人满意。

镉镍电池的 恒流定量充电装置

罗晋

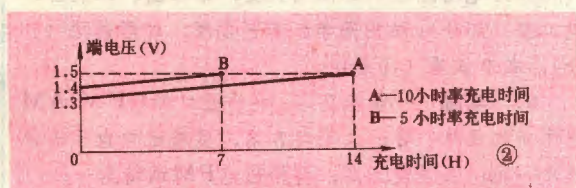
图1为恒流充电装置电原理图。来自电铃变压器B次级的12V交流电压,经D₁整流后得到16.8V左右直流充电电压。R₁、R₂组成分压器,为恒流源管BG提供基极偏流。

限流电阻R₃、R₄和R₅使充电电流限制在100mA/50mA,由开关K切换。从R₅两端取样充电电流,用以点燃发光二极管D₂。D₂的明、暗与K的档位相对应。R₆是D₂的限流电阻,使流过D₂的电流小于30mA。电路的调整点是R₃和R₄两个限流电阻。调整时,用电流表监测充电回路电流,同时,调整R₃和R₄。



附表 GNY系列镉镍蓄电池规格

型 号	额定容量 (A·H)	额定电压 (V)	外形尺寸 (直径×高) (mm)	可互换的锌锰干电池	标准制 充 电		标准制 放 电	
					电流(A)	时间(H)	电流(A)	终止电压(V)
GNY0.5	0.5	1.25	14.5×50	R6	0.1	6~7	0.1	1.0
GNY0.8	0.8	1.25	20.5×50		0.16	6~7	0.16	1.0
GNY 1	1	1.25	∅34×31		0.2	6~7	0.2	1.0
GNY 3	3	1.25	34×61.5	R20	0.6	6~7	0.6	1.0
GNY 5	5	1.25	∅34×91	R25	1.0	6~7	1.0	1.0



和R₄，使电流值分别为100mA和50mA即可。对BG无特殊要求。

本电路设计简单，无超时保护措施，在使用中应注意计时。因为充电器是恒流型的，超时充电可能造

成电池损坏。图2为充电特性曲线。由图可知，以5小时率充电，充电时间最多不超过7小时；10小时率充电时间不超过14时。

最后需要指出的是，用电器常常是变化的负载，如便携式录音机录音、放音和快速倒带时的耗电率就有很大差别。因此，蓄电池在实际使用中大多数是不可能按标准制放电的，故恒流充电并不要求高精密的恒流，采用本文介绍的简易恒流充电器是比较经济实用的。用户应该注意不要使蓄电池放电过度，即电池端电压不能下降到附表所列的放电终止电压。

谈谈闪光指数GN

黎海印



要想摄制出一幅好的照片，电子闪光灯是重要的工具之一。近来有许多电子爱好者对它产生了浓厚的兴趣，并且动手制作。在制作中常遇到“电子闪光灯闪光指数GN”这个概念，下面就作一简介。

电子闪光灯的闪光指数是指闪光灯在瞬间内所发出的光亮程度(用符号GN表示)。闪光指数的大小主要取决于闪光灯泡的总光能的输出量，反射器系数以及胶片的感光度。当条件发生变化时闪光灯的闪光指数也随之改变。

闪光灯泡的输出能量以焦耳为单位，由厂家在出厂时给出，它的能量由闪光灯的主电容器供给。根据电容器的储能公式 $W = CV^2/2$ (C为电容器的容量，单位是微法；V是电容器两端的电压，单位是千伏；W的单位是焦耳)，可以看出，当闪光泡选定之后，闪光灯泡的闪光指数就取决于电容器两端的电压和电容量的大小。容量越大，电压越高，闪光指数就高。因此，在不超过闪光灯泡额定的输出能量值的前题下，提高

电压或加大电容器的容量都能提高闪光指数。

闪光灯的反射器对闪光指数影响也很大。假设将闪光泡置于浅圆柱形或平盘形反光器之中时闪光指数为10，那么当把闪光泡置于浅碗形毛面反光器或弯成扇形的反光器之中时，闪光指数可提高到14。当把它置于镜面反光器之中时，闪光指数可提高1倍。

闪光灯的闪光指数是以美国标准制日光胶片感光度100°(相当于国产21°胶片)时计算给出的。当使用的胶片感光度改变时，闪光指数也就跟着变了。例如，发光量为350烛光·秒的闪光泡，使用21°胶片时闪光指数为40，当改用17°胶片时，闪光指数就要降到26°。

另外，在使用中还要注意，不要闪光灯充电指示灯一亮就停止充电。因为闪光灯的指示灯氖泡一般在主电容器充电到全部充足的70%时就燃亮了。由于电没有充足，自然闪光灯也会达不到预定的闪光指数。

(黎海印)

(上接28页)

很可能被误认为无光栅。所以一定要判断清楚，再动手排除故障。光栅暗时，应重点检查显象管是否已衰老。

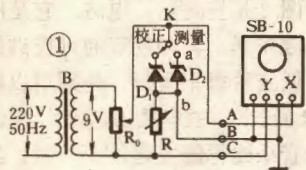
如有加速极电压，其他各极电压正常，而高压嘴没有拉弧现象，很可能是高压硅堆损坏，故换一个好的硅堆即可。



利用普通示波器挑选稳压二极管

杨钰祥

硅二极管的反向特性曲线，是研究和应用二极管的重要资料之一，一般均用晶体管特性图示仪观察。但在没有专用设备的条件下，也可利用普通的示波器来测量，具体实验电路如图1所示。



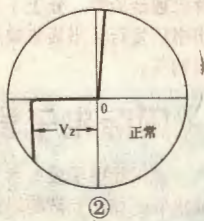
图中的 D_1 为校准示波器读数用的硅二极管(2DW7)， D_2 为待测稳压管(本实验用硅三极管的be结)，它和普通硅二极管一样，加反向电压时，开始基本无电流，直到达到击穿电压(6~7伏)，电流急剧增长，在示波器荧光屏上显示出如图2所示的特性曲线，此时X轴上所指示的击穿电压读数就是该管的稳压值。 R (本实验用电阻箱)的作用有两个，一是把通过稳压二极管的电流变量(I_v)转换为电压变量($V_v = I_v \cdot R$)，二是作稳压管的限流保护，它的大小可依据下式来选定：

$R = P_M / I_M$ ，式中的 P_M 为稳压管的额定功率， I_M 为流过稳压管的最大工作电流。变压器T的作用是把220伏市电降到所需的测量电压，其值高于待测管的击穿电压。示波器无特殊要求，选用SB-10、SB-14，或ST-16、ST-17等均可，但要注意示波器的光点走向问题(见后面的说明)。具体测量的方法是：

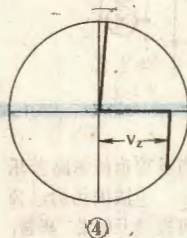
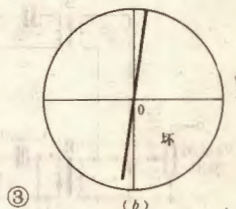
① 根据所选用的示波器型号连接线路。

② 先将开关K置于校准位置，然后接通电源，移动电位器 R_0 的活动端，逐步增大输入电压，并配合调节示波器X轴及Y轴的增益，使屏幕上显示出如图2所示的波形。

③ 调节X轴增益，使波形的转折点(击穿电压)位置在X轴上所占格数与稳压管 D_1 的已知稳压值成某一比例，例如每格1伏或每格2伏。



④ 在保持上述X轴增益不变的条件下，将开关K置于测量位置，一般即可观察到待测稳压管的特性曲线。根据曲线的形状，不但立即可作出该管好坏程度的判断(图2，图3)，而且还可从X轴上直接读出待测管的稳压值 V_z 。如果波形中不出现电压击穿点，可能是测量电压偏低。这时应调节 R_0 增大输入电压，或适当提高变压器的次级电压。



在设计实验电路时应注意光点在X轴的扫描方向，有些示波器(如SB10)在扫描正程时光点由左向右，而另一些示波器(如SB-14)与之相反。此外还应保持测试电路的地线与示波器地线的良好接触，特性曲线如图4所示。

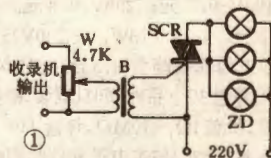
用220V市电供电的彩灯电路

吴贵清

本文介绍两种简单实用的彩色音乐电路，利用音频信号控制双向可控硅的导通角，从而控制用220V市电直接供电的彩灯闪闪发光，用以装饰舞会或游艺场所，可以增强会场气氛，用以装饰商品橱窗，可以增强广告效果。

图1是单路彩灯电路。来自收录机或音频放大器的音乐信号，经过控制电位器W和变压器B，加在双向可控硅SCR的控制极和阴极

之间。当音频输入信号足够大时，SCR因控制极获得足够的触发电流而导通，使220V市电加至彩灯组ZD上，彩灯被点亮。由于加到SCR控制极的电压是随音乐信号变化的，故SCR的导通角也是不断变化的，因





此, 彩灯也就随着音乐信号闪闪发光。

图中 SCR 可根据所带彩灯总功率来确定其额定通态电流 I_T , 而断态重复峰值电压 V_{DRM} 只要大于工作电压即可。选用 $I_T = 5A$ 、 $V_{DRM} = 400V$ 的双向可控硅,

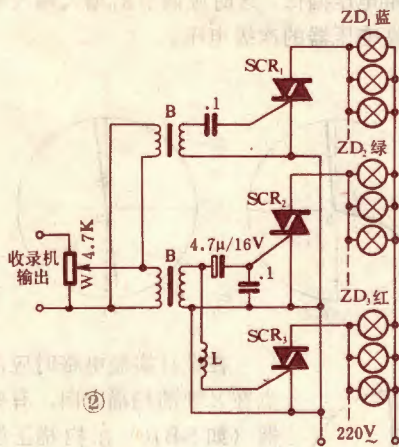


图 1 电路可控制 32 只 220V 25W 彩灯。由于电路要求不高, SCR 可用副品。变压器 B 可用 XE 型 4×4 铁芯绕制, 初级 (接 W 侧) 绕 600 匝, 次级绕 1200 匝, 均用 $\phi 0.1mm$ 漆包线。用半导体收音机的输入变压器代用, 效果也很好。由于 B 用来输送触发信号和隔离 220V 电压, 所以初次级间绝缘要好。

图 2 是三路彩灯电路, 它是图 1 电路的扩充。利用分频作用, 将触发双向可控硅的音频信号分成高、中、低三种频率成份, 分别用以触发 SCR_1 、 SCR_2 、 SCR_3 三个可控硅去控制蓝、绿、红三路彩灯。这样, 随着音乐旋律的变化, 蓝、绿、红三种彩色交相辉映, 显得十分壮观。这就是人们常说的彩色音乐。

图 2 中扼流圈 L 的电感量取 $50 \sim 100mH$, 可用袖珍收音机输出变压器初级代。分频电容的容量决定分频点的频率, 可根据需要适当增减, 以加强或减弱某种彩光的强度。其它元件要求同图 1。

编者附记 本文介绍的彩灯电路用的双向可控硅邮购消息见 24 页。

邮购消息

▲河北省承德市旅游路普乐电器公司供应: ①法国汤姆逊公司进口双向可控硅及触发二极管, 每套各一只邮购价: 3A/600V 的

5 元, 4A/400V 的 6 元, 6A/600V 的 8 元。可为用户提供用上列器件组装的调速器、调压器等控制装置, 需者请直接与该公司联系。②日本进口集成时基电路 NE555, 邮购价 2 元。收款 30 天内发货。

▲杭州市艮山门外东新路 47 号现代家用电器商店供应西湖牌双天线、双喇叭 14 英寸全塑壳全晶体管黑白电视机全套散件 (显象管、UHF 高频头除外), 每套 170 元, 包装费 5 元, 邮费按实收取, 请向当地邮局问明从该店邮去一件 9 公斤包裹所需邮费, 与套件款一并汇至该店。附电路及组装说明。加配 UHF 高频头另加 24 元。通道部分装调好 (中放增益 $> 60dB$) 的加收 7 元。收款 40 天内发货。该店开户银行艮山门分理处石桥信用社, 帐号 56023001。

▲沈阳黎明无线电厂供应: ①进口 1A 微型整流管: 100V/0.12 元; 200V/0.13 元。②进口微型 1A 全桥 ($\phi 11 \times 7mm$): 50~100V/0.7 元; 200V/0.8 元。③正品: 3DG12/0.4 元; FA433C/1.8 元 (15W, $> 200V$); 3DD15DM/2.5 元 (蓝、绿点)。以上每次收邮费 0.3 元。④日本 1/8W 色环电阻, 阻值 $1\Omega \sim 10M\Omega$, 每包 30 个品种 100 只混装, 邮购价 1.25 元。国产无字标 1/8W 电阻, 阻值 $1\Omega \sim 10M\Omega$, 每盒 500 只混装, 邮购价 1.9 元。

▲北京 6203 信箱电子元件邮购组供应: ①立体声插头座, $\phi 3.5$ 每套 1.30 元, $\phi 6.35$ 每套 2 元; 双芯屏蔽线每米 0.45 元。② $\phi 3.5$ 、 $\phi 2.5$ 的 8Ω 耳塞, 每只 0.50 元; 插头座每套 0.40 元。③ TTF 中周、LTF 中振 (10×10), 每只 0.16 元。④ TF301~304, 每只 0.10 元; 3AX31 ($BV_{ceo} > 6V$, $40 < \beta < 180$) 每只 0.12 元, 唱响管每只 0.06 元。以上邮购总额不足 10 元者收邮费 0.80 元, 超过 10 元者免收邮费。⑤电解电容: 2200 μF 25V 的

1.20 元, 50V 的 2.30 元, 3300 μF 25V 的 1.80 元, 50V 的 2.90 元; 4700 μF 25V 的 2.20 元, 50V 的 3.40 元。4 只以下加邮费 0.80 元。

▲辽宁省抚顺市仪表厂邮购组供应: ① 25KV 高压测试表笔成品 (参照本刊 1982 年 3 期《利用普通万用表测量显象管第二阳极高压》一文制作), 邮购价 6.80 元。需配专用表头者, 另加 20 元。② 12"~14" 高压包, 单价 3 元, 2 只以下加邮费 0.70 元。③ 偏转线圈 (12"~14"), 单价 2.50 元, 邮费 0.50 元。收款 30 天内发货。该厂备有开关板 (表头) 价目表, 函索即寄。

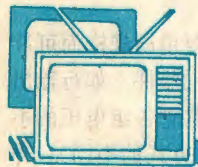
新 书 架

《中学生微型计算机教程》由计量出版社 (北京) 组织翻译出版。分上、下两册, 上册介绍微型机的构成和操作方法、四则运算和函数运算等; 下册介绍用微机解方程、绘图、趣味程序设计等。今年 2 月出版发行。读者可到当地新华书店购买或与该出版社联系购买 (上册 0.90 元, 下册 1.10 元)。

《技术大国的真面目》由知识出版社组织翻译出版。主要介绍日本集成电路、电子计算机、机器人、碳纤维、光导纤维、钢铁、汽车等的发展现状; 日本产品特点; 经营管理经验等。分上下两册, 每册 0.88 元, 今年年初出版, 新华书店发行, 书店缺货可与北京安外西街 41 号知识出版社联系购买。

《国际电子爱好者》今年继续出版

《国际电子爱好者》从 1985 年起改由电子工业出版社继续出版。该丛刊选题以国外实用电子装置的设计与制作为主, 侧重介绍民用集成电路的应用, 并为读者提供国内外电子产品信息和从事业余制作的技术资料。每季度末出版一辑, 16 开本, 封面彩印, 正文 80 页, 每本定价 0.78 元。该丛刊仍由新华书店发行。北京崇外广渠门内大街 91 号邮购组继续为读者办理邮购业务; 每本另加邮费 0.10 元。



修理集成电路彩色电视机 应注意的几个问题



朱元芳 刘佳智

目前国内生产的彩色电视机大都为集成机。由于它与一般黑白电视机在设计上有许多不同之处,所以在维修方法上也有差异。修理集成电路彩色电视机前除要熟悉被修机器的性能和电路原理外,还要重视下列问题。

一、底板带电

集成电路彩色电视机多采用开关式稳压电源,它具有稳压范围大、功耗小、不用电源变压器等优点。但因省去了变压器,使得整机底板带电,如国产金星牌C37-401型、C56-402型,福日牌HFC-450型、HFC-236型,牡丹牌TC-483D型等,均有底板带电的问题。所谓底板带电,就是整个电视机机芯与220V电源相通。而在一般黑白电视机中,由于初次级间绝缘的电源变压器把机芯与220V电源隔离了,所以底板是不带电的。

因为彩色机开机状态下底板带电,所以维修时容易造成触电事故;因为底板带电,也会造成测试仪器如示波器、扫频仪、信号发生器等与机芯交流短路,烧毁仪器或电视机。为了防止上述事故,在维修前一定要在电源与电视机之间加接一个初次级绕组间绝缘良好而匝数比为1:1的隔离变压器。隔离变压器的功率要大于电视机的功耗,一般14英寸彩色机要用70W左右,22英寸彩色机要用100W左右的。

底板带电的集成电路彩色机的设计,一般都采取了保证用户使用安全的种种防护性措施,用户是触及不到带电机芯的。例如采用塑料或木质机壳;采用绝缘柄的手调部件,天线输入采用特制耐高压电容;整机壳体散热孔保证手指(包括小孩手指)不能伸入等。

维修底板带电的彩色机时,还必须注意以下各点:①更换手调电位器、频道开关、天线输入电容、电源开关等元件时,不要随意更改型号和规格;②修好的机器不允许有任何外露的金属件和元件触点,检修时所加焊的导线必须拆去;③机壳上不能随便开孔打洞,有破裂处可能造成人手触及的,要及时修补;④未采取电源有效隔离措施时,不得擅自随意给机芯加接耳机、录音、录象、视频和计算机接口。

对于象北京牌837型、838型集成电路彩色机来说,它们的开关稳压电源虽已采取了电源隔离措施,机芯不带电,但因开关电源部分仍带电,故维修时还

必须用隔离变压器。而且维修时绝不能把机芯地线与开关电源地线混同使用。例如把仪器或万用表接地端接机芯地线来测试开关电源,或接在开关电源地线上来测试机芯,更不可把机芯地线和开关电源地线随意连通。

二、高压供电

由于彩色显象管阳极电压高、消耗功率大,所以主电源采用高压供电,一般在100~120V左右,这与一般采用12V低压供电的黑白机是不同的。彩色机高压供电的结果,使得行输出管集电极脉冲电压高达1000V以上;采用交流直接供电的开关稳压电源的开关输出管集电极脉冲电压也很高,通常也在500V左右,所以维修时必须非常谨慎,以防行输出管和开关输出管击穿。例如不能把开关电源输出负载全部断开,或脱开行偏转线圈、行逆程电容等进行检修,也不允许在拆除保护电路的情况下检修,更换任何元件时都必须断开机内电源。彩色显象管阳极电压高达23000V以上,比一般12英寸黑白机(12000V)高出近1倍;不仅电压高,而且电流大,彩色机1mA,而12英寸黑白机仅100μA左右,高出将近10倍。所以开机检查显象管阳极电压时,绝对不允许阳极直接对地放电,也不得用两只手分别握正负表笔跨接在高压两端去测量阳极电压。如果操作不当,不仅可能损坏行输出管,其它晶体管、以及集成电路等,还会使人体遭受高压电击。正确测量彩色管阳极高压,应先在关机状态下连好高压表,然后再开机读取数值。

维修时还必须注意,绝对不能拔下彩色管石墨层的接地线(通常接在显象管灯座板上),否则开机后会因石墨层的感应高压而容易造成触电,并且还会因触电后手臂的快速收缩而撞坏显象管颈项。

取下彩色管高压帽时必须先关机,然后用一只10KΩ/2W电阻将显象管阳极多次对地放电,放电完毕后再取下高压帽。此外,彩色显象管的阳极高压线不可用一般黑白机显象管阳极高压线代替。

彩色显象管高压产生的X射线不容忽视,所以当更换显象管、行输出变压器、行逆程电容、以及其它X射线保护元件后,必须测量一下阳极高压,一般要求在27000V以下,以防产生的X射线超过规定允许的剂量。

三、元器件调换

检修集成电路彩色机时,要重视元器件调换。通常各生产厂的维修手册及电原理图上已特别注明有关安全元件,更换这类元件应尽量采用同型号、原厂家的,规格也应完全相同。这些安全元件有时从外观上看不出有什么特别,但构造上采用了阻燃材料、高绝缘强度材料,并有专门的制造工艺和严格的检查等等。

应特别强调的是,电源保险丝、温度保险丝和保险丝电阻等的规格,不能在调换时随意扩大,以防造成更大故障。彩色机中由于有自动消磁电路,所以电源保险丝使用了延迟式保险丝,不能用一般黑白机常用的电源保险丝代换,否则一开机即烧断。

不同型号的彩色显象管,其结构、电性能、以至工作原理常常差别很大,不能随便代换。例如同样尺寸的单枪三束彩色管,根本不能与自会聚彩色管代换;即使同尺寸的自会聚彩色管,因为型号不同,也不能直接代换。因为除管座位置排列不同外,还有高压聚焦电位和低压聚焦电位等电压要求的不同;粗管颈($\phi 29\text{mm}$)和细管颈($\phi 22.5\text{mm}$)结构的不同;有动态枕形校正和无动态枕形校正所要求电路的不同等。另外,在更换彩色显象管时还要求操作者戴上护目镜。

集成电路型号不同时不能直接代换,即使型号相同但规格不同,直接代换效果也不一样。例如国产彩色解码集成电路有D7193P和D7193AP两种规格,北京牌837型机使用了D7193P,金星牌C37-401型机使用了D7193AP,这两种集成电路代换后显示图象的色彩就有一些微小变化,而达不到出厂时的彩色效果。

调换高压大功率管(如行、场、视放输出管,开关电源输出管)时,也要求型号、规格一致,要注意新管的反向击穿电压、饱和压降、电流放大倍数等参数应满足要求。对于一般小功率晶体管 and 二极管的代换,要考虑是否有特殊要求,无特殊要求也应注意管子的反向击穿电压、功耗、工作频率、AGC特性、最大工作电流、电流放大倍数等参数符合原管要求。

对于功率小于0.5W的电阻和耐压低于50V的电

容,如无其它特殊要求,代换时也要用同规格而可靠性高的元件。对于一些特殊规格的元器件,如行输出变压器(有聚焦电压、阳极电压及其它各组电压的不同),高频调谐器(有AGC、AFT方式的不同),声表面波滤波器(有钽、铌材料的不同)等,均不能随意代换。开关变压器也不能随便更改和代用。

集成电路彩色机调换元件和维修以后,还应注意以下各点:①要按原布线、扎线位置和方法安排各种引线 and 屏蔽线等,高、中频和高电压引线位置和走向更不可随意更动。不可让信号线或导线靠近行输出管、开关电源输出管、开关变压器、行输出变压器、大功率电阻等高温高压元件。要防止碰伤消磁线圈的绝缘。②不可随意更改原电路设计,主电源电压必须保持原有数值。③电路发生短路故障后,凡有过热损伤痕迹的元件(如烧焦的电阻),即使仍能使用也应更换。④更换行输出管、开关电源输出管等高压大功率管时,要按原安装放置垫圈和绝缘垫片,不可随意减少或增加,以防发生击穿和影响散热效果。对于发热的大瓦数电阻更换、安装也要照原样进行,不得随意贴近印制板或靠近其它元器件。

四、维修后的检查

机器维修完毕送用户使用前,还应作一次整机性能和安全使用方面的检查。整机性能检查许多内容与黑白机相同,但还有特殊处,如彩色效果、色纯度、静会聚、暗白平衡、枕形失真等。安全检查主要是保证用户使用的安全,无任何触电危险,对于底板带电的机器尤要注意。

安全检查的方法:①用绝缘电阻测试仪或兆欧表进行绝缘测量。测电视机的电源插头两个接点与机壳外任一可触金属件(如天线及其插孔、金属螺钉等)之间的高压(500V以上)绝缘电阻应大于 $7\text{M}\Omega$ 。②再在电源插头二接点与机壳外任一可触金属件之间加4000V交流电压1分钟,试验其绝缘强度,不得发生跳火、绝缘击穿等现象。再重复第一种绝缘检查,其绝缘电阻仍应大于 $7\text{M}\Omega$ 。

简易电子捕鼠器》一文中所用变压器,邮购价41元(青、藏、新、吉、黑、内蒙等边远地区另加邮费2元)。③84年4期《用STK-439厚膜IC组装的30W+30W立体声扩音机》一文中的电源变压器,邮购价27元(边远地区另加邮费1.50元)。④84年9期BSK-8型实验扩音板配套用的电源变压器和整流电源组件(1A/50V二极管4只,2200 μF /25V电解2只),每套邮购价12元,50套以上每套11.50元,单购变压器5.20元,单购电源组件6.80元。⑤继续供应各种收、扩、录音机电源变压器和各种规格高低硅钢片,具体价目可与厂方直接联系。收款30天内发货。

邮购消息

▲北京一四九中学校办厂供应:①整流桥堆:2A100V,1.20元/只;3A100V,1.40元/只。10只以内加邮费0.60元。②电解电容:2200 μF /25V,1.40元/只;3300 μF /25V,2元/只;4700 μF /25V,2.30元/只;2200 μF /50V,2.40元/只;3300 μF /50V,3元/只。4只以下加邮费0.80元。收款30天内发货。

▲浙江省桐乡乌镇家用电器厂供应:①本刊84年2期《组合式业余电子测试仪器的制作》一文中所用电源变压器,邮购价17元。②84年3期《一种



《电视机原理与实验》

自修辅导材料(一) 刘学达

一、3月11日~4月13日教学进度表

时 间	自学内容	作业	电视辅导课内容	播出时间
3月11日 3月16日	第二章 电视机稳压 电源电路	2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8	电视机稳压电源 电路(一) 电视机稳压电源 电路(二)	3月15日 3月16日
3月18日 3月23日	第四章 行扫描电路	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	行扫描电路(一) 行扫描电路(二)	3月22日 3月23日
3月25日 3月30日	第四章 行扫描电路	4.6 4.7 4.8 4.9 4.10	行扫描电路(三) 行扫描电路(四)	3月29日 3月30日
4月1日 4月6日	第四章 行扫描电路	4.11 4.12 4.13 4.14	行扫描电路(五) 行扫描电路(六)	4月5日 4月6日
4月8日 4月13日	第四章 行扫描电路	4.15 4.16 4.17 4.18	行扫描电路(七) 行扫描电路(八)	4月12日 4月13日

二、电视辅导课内容提要

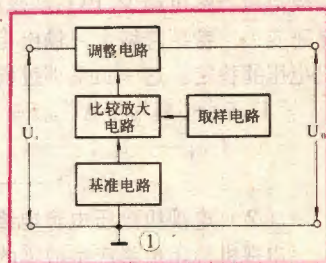
1. 电视机稳压电源电路

电视机中的电源电路是全机能量的供给者,它的任务是把220V、50Hz的市电变换为稳定的直流电压。晶体管黑白电视机常采用串联型稳压电路,它由取样电路、基准电压电路、比较放大电路、调整电路四部分组成,方框图如图1所示。

(1) 稳压电源的工作原理

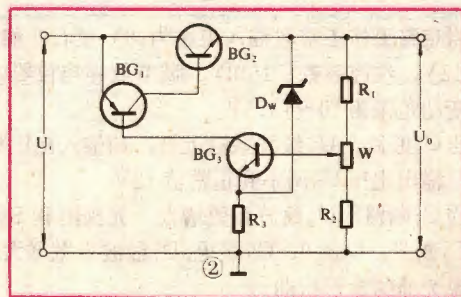
下面,我们着重说明常见的高电源电压供电方案的稳压电源特点和实际电路。

目前生产的稳压二极管中,以稳定电压为7V左右的稳压二极管性能较佳,所以在电视机低压电源的稳压电路中大都选用稳定电压6~7.5V的2CW14和稳定电压为7~8.5V的2CW15。这时,对高电源电压供



应方式来说,就会出现输出电压 $U_o > U_z$ (稳压管的稳定电压) 的情况。为了既保证输出电压的稳定度,又不提高成本,所以对电路要做一些变动(如图2所示)。仅作图中的改动虽可以解决降低比较放大管耐压要求的问题,但是,其调整过程是正反馈,为此,必须将比较放大管的输出电流倒相。如果要用电压去控制调整管,必须再加一级共发射极电路,如果直接用电压去控制调整管,调整管必须和比较放大管是不同导电类型的,才能完成负反馈的工作。图2即为用电流去控制调整管的高压供电方案的稳压电路。

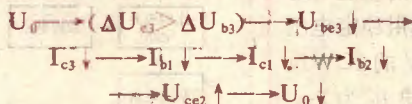
图2中, R_1 、 W 、 R_2 组成取样电路, D_w 、 R_3 组成基准电压电路。由于输出电压较高,稳压管 D_w 负极



接在电源的正端,使稳压管两端保持在7V左右的稳定电压上,而 D_w 的正极对于地电压可高达几十伏,这样就大大减小了 BG_3 集电极与发射极之间的电压。 BG_1 是推动管,它的发射极接输入电压端,集电极接调整管的基极。

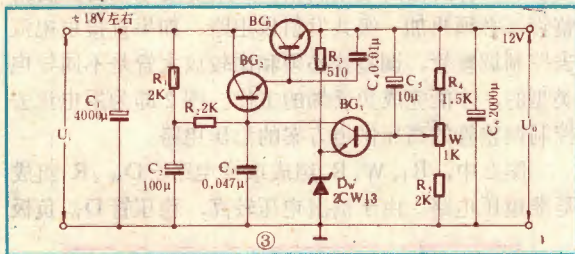


图2的基本电路的稳压原理如下:若由于某种原因使输出电压 U_0 上升了 ΔU 的幅度,则取样电位器 W 滑动臂对地电压的上升幅度为: $\Delta U_{b3} = [(W' + R_2) / (R_1 + W + R_2)] \cdot \Delta U$,其中 ΔU_{b3} 表示 BG_3 基极对地电压的增量, W' 表示滑动臂下端的阻值。由于稳压管 D_w 两端电压基本不变,所以 BG_3 发射极对地电压的上升幅度为: $\Delta U_{e3} = \Delta U$,其中 ΔU_{e3} 代表 BG_3 发射极对地电压的增量。显然, $\Delta U_{e3} > \Delta U_{b3}$,也就是说, BG_3 的基极电压比发射极电压上升量小,对于 BG_3 发射结来说,正偏电压减少, BG_3 导通变差,集电极电流减小。由于 BG_1 基极和 BG_3 集电极连接在一起, BG_1 基极电流当然也减少, BG_2 基极注入电流也随之减少,导通变差,管压降增大,输出电压将减少,保持了输出电压的稳定。这一负反馈过程可表示为:



(2) 电视机稳压电源电路常见故障

电视机稳压电路产生故障的机会较多,以低压供电方案的串联型稳压电路为例(见图3),从输出端出现的现象看,有以下几种情况:无输出电压;输出电压低于正常值且调不高;输出电压高于正常值且调不低;输出电压的交流纹波系数过大。以图3所示的普通低压输出的稳压电路为例,当电路元件损坏时对稳压电路工作的影响如下所述。



当电路工作正常时输入电压为18V左右,输出电压为12V,纹波系数 $< 10\text{mV}$,调节取样电位器 W 时,电压变动范围为10~13.5V。

当 C_1 断路, U_0 纹波系数上升,如输入电压 U_1 本身低,输出电压 U_0 调不到正常值12V。

当 C_2 断路, U_0 纹波系数增大,光栅出现S形扭曲; C_2 短路, $U_0 = 0$; C_2 漏电, U_0 纹波系数增大,也会出现光栅的S形扭曲。

当 C_3 断路时,对电路工作影响不明显,但 C_3 短路,输出电压 $U_0 \approx 0$ 。

当 D_w 断路, U_0 高(如15V);而 D_w 短路, U_0 很低(如1.3V左右)。

当 W 中心头断,输出电压 U_0 高(如15V)。

当 C_4 断路, U_0 纹波系数上升,图象将出现严重网状干扰。

BG_1 断路, $U_0 = 0$; BG_1 的发射结短路, $U_0 = 0$ 或很低,发射极和集电极短路,输出电压 U_0 升高。

BG_2 断路, $U_0 = 0$ 或很低; BG_2 发射结短路时 U_0 很低,其集电结短路输出电压 U_0 很高,接近于输入电压 U_1 。

BG_3 断路, U_0 高于正常值, BG_3 发射结短路, U_0 高于正常值,集电结短路输出电压 U_0 很低。

通过上面的叙述可知,电路元件的损坏对稳压电路造成的影响反映在输出直流电压的变化上。为此,我们对稳压电路检查时,最重要的就是通过测量直流电压来逐步缩小故障范围,查出可疑元件,然后仔细检查这些元件,找出故障所在,达到排除故障的目的。

2. 行扫描电路

行扫描电路,是电视机中最富有特色的电路,它在电视机中占有重要的地位。这里着重介绍这部分电路常见故障的排除方法。

若出现无光栅有伴音故障时,如显象管无明显异常情况,可用万用表直流电压档测量加速极电压,以判断故障是发生在行扫描电路、显象管还是显象管的供电电路。

如加速极电压正常,说明故障不是发生在行扫描电路,而是可能发生在显象管供电电路或显象管本身。

如无加速极电压,则有两种可能:一种是行扫描电路工作正常,而中压整流电路有故障,致使无加速极电压;另一种是行扫描电路有故障,无加速极电压。此时可继续测量110V视放电压,以判别故障发生在行扫描电路还是加速极中压整流电路。如110V正常,说明行扫描电路正常,中压整流电路有故障;如无110V电压,即加速极和视放集电极供给电压110V都没有,一般是行扫描电路故障,可检查行振荡、行推动、行输出,这三级任何一级损坏,都会造成无光栅。检查顺序可由行振荡向行输出级进行。

上述检查步骤在实践中应灵活运用,不能生搬硬套。有时通过对机内现象的仔细观察,一些有特征的现象就可以帮助我们迅速判断故障部位,而不一定要通过上述步骤逐个检查,例如:开机后无光栅,关机后出现一个亮点,这是显象管加速极无电压的明显特征(其他电压一定正常),只需检查中压整流电路即可。在一般情况下把行频电位器向右旋足(行频低端)能听到一些行频叫声,如完全无行频叫声,则往往是行振荡级停振,可先检查行振荡电路。

显象管屏幕上有时光栅极暗,在较亮的环境中,

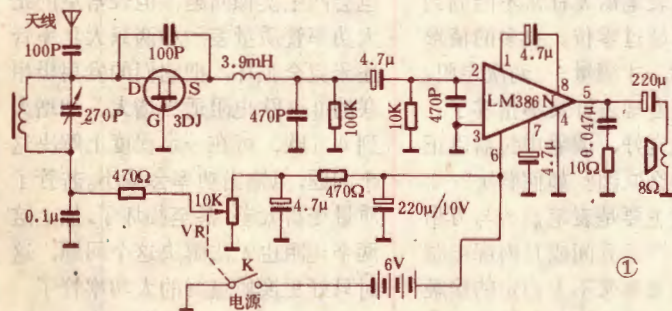
电子世界 (下转22页)



如何以比较简单的电路实现中波的高灵敏度接收呢?超外差式电路有很好的接收性能,但毕竟电路复杂,对于手头没有测量仪表的初学者来说,调整好也比较困难。一般的来复式和再生式收音机灵敏度低,选择性也不好,大多数爱好者都已经实验过了。本文介绍一种超再生式中波收音机,不仅灵敏度很高,选择性也很好,电路结构简单,调整容易。

超再生电路一般用在超短波段,在简单的超短波接收机中经常采用,在中波波波段采用超再生电路还是一种新尝试,实践证明,能获得良好的接收效果,缺点是音质稍差,但对一般收听来说,这是无碍大局的。

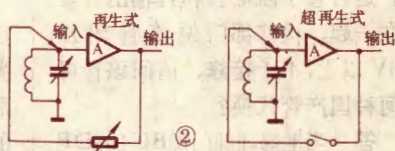
本机电路如图1所示。全机只使用一只场效应管和一块低频功放集成电路。场效应管用超再生检波器,其基本工作原理可参看图2。一般再生式接收,是将放大后的高频信号正反馈到输入端,反馈量以放大器不自激为限,而超再生接收时,放大器反馈量足够大,使放大器处于自激状态,但这种振荡将是间歇式的,间歇频率为数十千赫。大家知道,在调频立体声接收机中,鉴频后的音频信号中包含有19KHz的副载波信号,但扬声器中听不到这种频率的声音,同样道理,在超再生接收时,数十千赫间歇频率的信号也不会妨碍收听。事实上,这种间歇振荡信号被天线接收信号中的低频分量调制,滤去超音频振荡信号后就得到了音频信号。图1电路中的3.9mH扼流圈和100pF电容用来构成正反馈电路,场效应管接成共栅极电路。两只470pF电容滤去超音频振荡信号。10K Ω 电位器用来调整场效应管的工作点,即控制超再生振荡的强度,以达到最佳接收效果。



中波收音机 超再生式

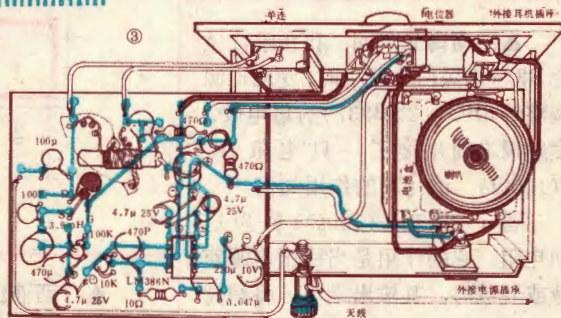
贺青

检波后的音频信号由集成功放块LM386放大后加到扬声器上,LM386是一种优良的集成功放电路,外接元器件很少,静态工作电流不大于5mA,电源电压范围宽(4~16V),最大输出功率可达2W。



由于接收频率在中波范围,所以对输入级的场效应管要求不是很高,一般3DJ型号的管子都可用,另外,由于采用了超再生电路,信号增益与管子的放大性能(跨导)关系不是很大,只要管子的跨导足以维持超再生振荡即可。输入回路的可变电容和磁性天线和一般中波收音机相同。3.9mH的扼流圈可以采用成品,也可以自制,用外径10mm的磁环、 $\phi 0.1$ 的漆包线乱绕300匝。

本机电路板和整机装配请见图3。由于电路结构简单,所以整机组装很容易进行。装好后,检查一遍接线是否正确就可通电试听了。



开始先把10K Ω 电位器置于中间位置,调节可变电容,收到一个电台后,再调电位器,控制超再生反馈量,使音量音质都达到最好。本机不再装设专门的音量调节电位器,因为调节超再生反馈量电位器同时就对音量有很大影响,所以就利用它兼作音量调节器了。

为了提高本机的接收能力,可以外接1米左右的一根拖线作为天线。

编者附记 本收音机有套件供应,详见11页邮购消息。

▲辽宁苏长顺问 一台荷兰进口天虹牌 EB-179DU 型 17 英寸黑白电视机, 行输出管 BU104DP 损坏。这种管子阻尼管和行输出管复合在一起, 检修部门说该管耐压 800V 以上, 不予接修, 请问该管可用何种国产管代换?

答 当地修理部门说 BU104DP 耐压在 800V 以上, 可能是根据电路图上该管集电极标注电压 82.5V 推算的。根据图纸分析, 该管集电极标注 82.5V 是错误的, 实际应为 28.5V, 因此可用国产 12 英寸电视机行输出管代替。由于 BU104DF 中带有阻尼管, 所以代换后还应并接一只阻尼管。可供代换的行输出管有 3DD15D、3DD12B、3DD13B 等, 阻尼管有 2CN1A、2SC85F 等。BU104DP 的主要特性如下: $I_c = 7A$ 、 $BV_{ceo} = 400V$ 、 $P_c = 50W$ 、 $f = 10MHz$ 。

(汪锡明)

▲济南肖北燕问 我在维修昆仑 B314 型黑白电视机时, 发现电源调整管 6BG₁ (2SB337) 的集电极、发射极之间并接了一只电阻 6R₁ (100Ω), 请问它的作用如何?

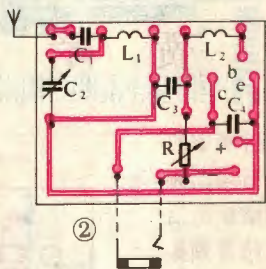
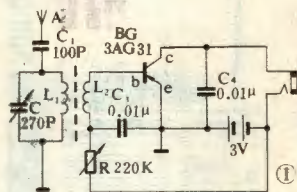
答 电阻 6R₁ (100Ω) 称为启动电阻。它的作用是当稳压电源空载或轻载时, 其输出端电压将稍高于正常值, 当负载逐渐加大后, 输出电压将慢慢下降, 有了这个启动电阻后, 当负载电流增加到 0.7A 左右时, 能保持输出电压为额定值, 即使负载再继续增大, 其输出电压也恒定不变。检修有启动电阻的电视机时必须带负载, 应选用一只 10~20Ω、10~20W 的电阻作假负载, 而不要使电源在空载或轻载工作下修理。

(高雨春)

▲湖南万正问 我想装一台小

巧的收音机, 电路如图 1 所示。为了制作方便, 请帮助设计一个印制电路板。

答 图 2 所示的印制电路板可以供你制作时使用。这个单管机只要元器件良好, 按印制电路板装好后, 接上耳机就可以收到本地电台的广播, 为了提高接收机灵敏度, 可以调整电阻 R₁, 使集电极电流为 0.2 毫安左右。如果没有万用表, 只要配合收听广播慢慢地调整 R₁, 使耳机中的声音最大即可。



(凤鸣)

▲广西液山庞邦生等问 我们邮购了几块 MF30 型万用表。使用半年多后, R×1 档发生故障。现象是, 短路两表笔后表针常不能调到零, 有时又超过零位。更多的情形是调好零后, 才测量一、两次电阻, 再短路表笔发现表针又不指零了。经检查电池良好, 调零电位器也正常, 这是什么原因? 如何解决?

答 这主要是表笔插头与万用表“+、-”插孔间或其内部电路中存在着较大而又不太稳定的接触电阻的缘故。因为 MF30 型表在 R

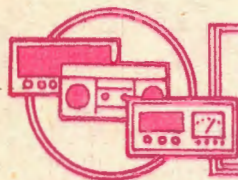
×1 档时, 表针在表面上接近 0~2 欧处的每一小格位移仅代表 0.2 欧的电阻值。因此当上述接触电阻只要有 1 欧左右的变化, 就会使表针指示经常发生明显的超零或达不到零位的现象。引起接触电阻大和变化的主要原因是插孔内接触端子螺丝松动及端子与表笔插头间接触过松。修理时, 可打开表后盖, 松开插孔端子的螺帽, 卸下端子, 用尖嘴钳将端子口径“轧”, 小些 (可把表笔插头插入端子内试试, 一般以用手轻拉表笔电线时插头不被拔出为好)。然后再把端子重新放进表壳的插孔内, 拧紧固定螺帽就行了。

(铁奇)

▲江苏葛菲问 我有一块 OCL 扩大板, 使用了一年多后, 静态工作电流突然由正常的 10 毫安增大到 20 毫安, 且调不下来, 音量稍大, 两只功放管就同时发热, 约五分钟后就烫手, 这时测两只复合管的基极间电压仍为正常值 1.8 伏, 是何原因?

答 这是由于所用的末级大功率功放管质量较差, 使用一段时间以后, 其穿透电流 I_{ceo} 变大且温度特性变坏了, 至使静态工作电流变大。当有信号后, 功放管功耗增大, 温度升高, 这又使 I_{ceo} 进一步增大, 形成恶性循环, 管子温度很快升高, 以至烫手。当然, 复合管的质量差, 也会产生类似问题, 但较常见的是大功率管质量差。如两只大功率管还未完全损坏, 把它们的发射极串联的 0.2 欧电阻适当增大, 如增大到 0.5 欧, 可在一定程度上解决这个问题, 但输出功率会减小。若管子质量变得太差, 甚至损坏了, 加上这两个电阻也无法解决这个问题, 这时只好更换质量好的大功率管了。

(科文)

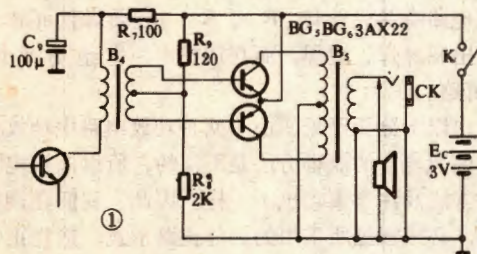


为什么两种功放电路偏流电阻的调整方法不同?

吴 明

在收音机、录音机、扩音机中,为了提高效率,减小非线性失真,功放级一般都采用甲乙类推挽放大电路。甲乙类推挽放大电路的具体形式很多,其中用得最为广泛的是变压器耦合推挽功放电路和互补对称OTL、OCL 功放电路。这两种功放电路偏流电阻的调整方法是不同的:前者偏流电阻值是由大到小进行调整;后者偏流电阻值是由小到大进行调整。为什么会有这种不同呢?现结合具体电路加以说明。

图1示出了熊猫牌B737型收音机的功放电路,它是一个变压器耦合甲乙类推挽放大电路。BG₅、BG₆为功放管,B₁、B₂分别为输入、输出变压器。为使BG₅、

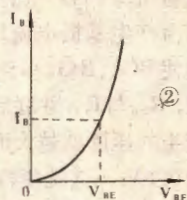


工作在甲乙类状态以克服交越失真,由R₈、R₉为它们建立偏流。因为集电极静态电流I_C是受基极静态电流I_B控制,即I_C=βI_B,而I_B又是由发射结静态电压V_{BE}决定的,如图2所示。在图1中,若I_{B5}、I_{B6}较小,远小于R₈、R₉中的电流,则V_{BE5}、V_{BE6}可以看作是电源电压E_C经R₈、R₉分压后在R₉上得到的电压:V_{BE5}=V_{BE6}

$$= \frac{R_8}{R_8 + R_9} E_C$$

不难看出,偏流电阻R₈越小,则V_{BE5}、V_{BE6}越高,I_{B5}、I_{B6}就越大,I_{C5}、I_{C6}也就越大。为了不使I_{C5}、I_{C6}过大,在调整前应使R₈取较大值,这时I_{C5}、I_{C6}都较小,调整中逐渐减小R₈,使I_{C5}、I_{C6}逐渐增大,直至达到所要求的值为止。

在这种电路中,如果R₈短路,则I_{C5}、I_{C6}将非常大而使BG₅、BG₆烧坏。因此,调整这种电路的偏流,绝不允许将偏流电阻短路。



《电子技术自修班》学员登记表

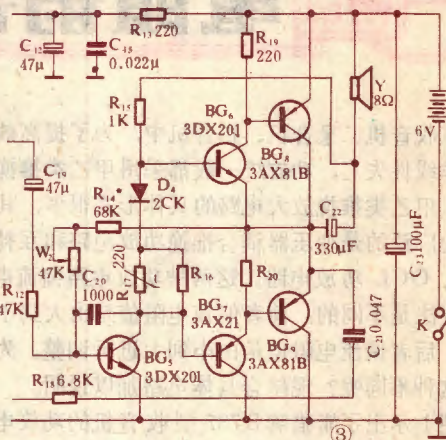
学号

姓 名		性 别		年 龄		贴 照 片 处
政治面目		文化程度		职 业		
通讯地址						
工作单位						
单位地址						
如有辅导站能否自费参加学习						
备 注				单 位 意 见		
				(盖公章处)		



图3为牡丹牌942A型收音机的功放电路。这是一个有输出电容的准互补对称甲乙类推挽功放电路,即OTL电路。 BG_6 、 BG_7 为功放管, BG_5 为激励级。同样地,为了克服交越失真,也应当为 BG_6 、 BG_7 建立偏流,使它们工作于甲乙类。在这个电路中, BG_6 、 BG_7 的发射结电压 V_{BE6} 、 V_{BE7} 越高,功放级的集电极静态电流也将越大,这与变压器耦合推挽功放电路都是类似的。但是,这里的 V_{BE6} 、 V_{BE7} 不是由电源电压经电阻分压得到的,而是由激励级 BG_5 的集电极电流 I_{C5} 流经 R_{16} 、 R_{17} 及 D_4 产生电压降而得到的,这个电压降加在 BG_6 、 BG_7 的基极为负,这恰好使NPN型的 BG_6 的发射结与PNP型的 BG_7 的发射结都得到了正偏压,从而产生基极电流 I_{B6} 、 I_{B7} 及集电极电流 I_{C6} 、 I_{C7} ,并进而使 BG_6 、 BG_7 得到工作电流。显然,偏流电阻 R_{17} 越大, R_{16} 与 R_{17} 并联后的总电阻就越大, I_{C5} 流过它们时产生的压降就越大而 D_4 上的压降基本上是不变的,约为0.7V,这就使得 V_{BE6} 、 V_{BE7} 越高,功放级工作电流也越大。为了不使功放级工作电流过大,在调整前应使 R_{17} 取较小的值,这时功放级工作电流较小,调整中逐渐增大 R_{17} ,直至达到所要求的值为止。

在这种电路中,如果偏流电路中的 D_4 或 R_{16} 、 R_{17} 开路,都将使 BG_6 基极电位很高而 BG_7 基极电位很低,结果使 V_{BE6} 、 V_{BE7} 远高于正常值,进而使 BG_6 、 BG_7 的工作电流过大而烧坏。因此,在装焊这种电路时,



偏流电路有关元件 D_4 、 R_{16} 、 R_{17} 一定要焊接可靠,不允许出现虚焊、漏焊,而在调整中,也绝不允许将 R_{17} 开路。

由以上分析可见,由于两种功放电路中功放管发射结偏置电压的获得方法是不同的,所以偏流电阻的调整方法及注意事项也不一样。因此,我们在调整电路时,必须根据所采用的具体电路形式,选择正确的调整方法。

《电子技术自修班》学员成绩登记表

课目	初级无线电数学	电工基础	低频电子电路	高频电子电路	电视机原理与实验	微机数字电路基础	微机原理与程序设计
分数							
记							
事							

注:① 学员登记表是自修班与学员联系、寄发教材等的依据,学员应认真填写,字迹务必清楚。学员报名后请勿任意更改通讯地址,以免邮件丢失。

② 学员成绩登记表备自修班办公室统计学员成绩和记事用,学员报名时不必填写。