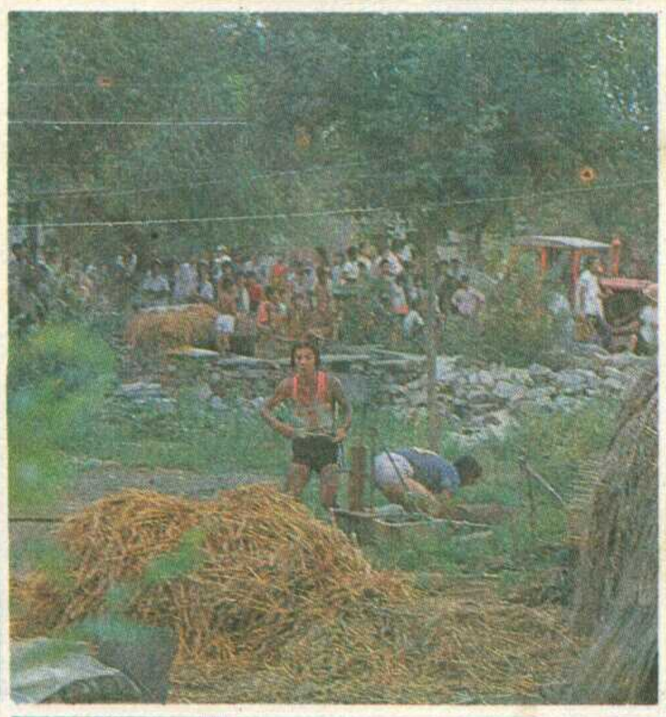
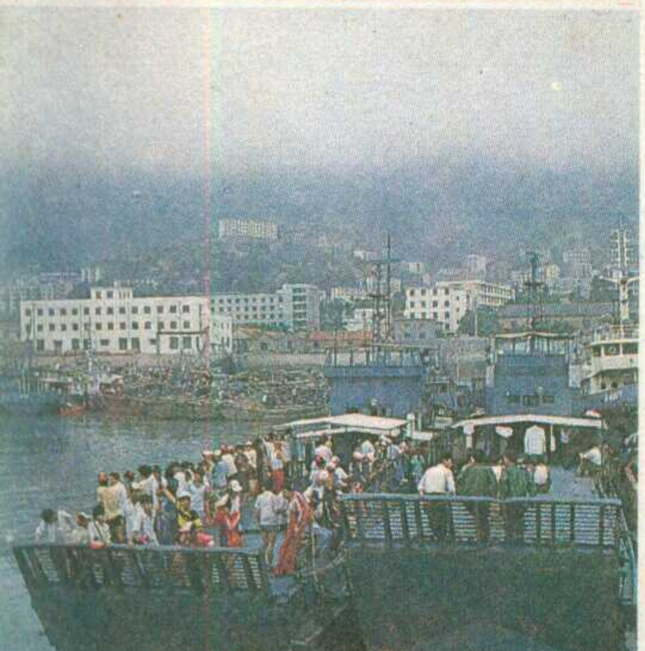
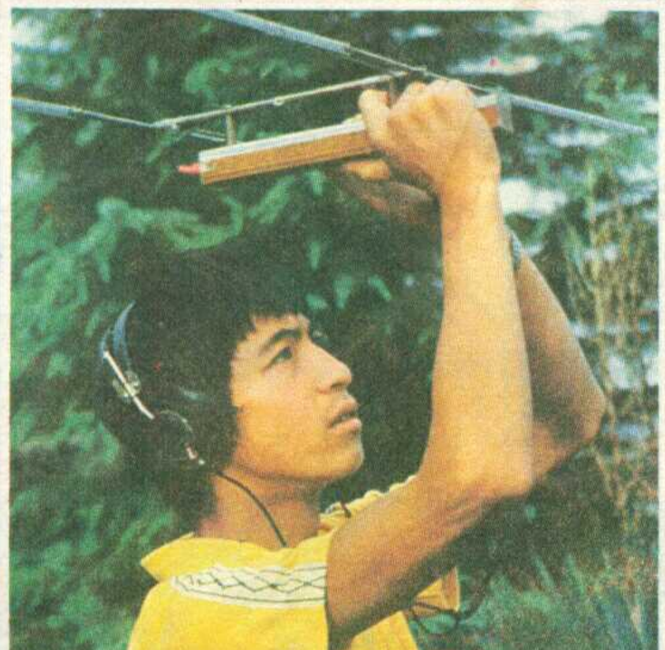
12
1986

无线电

WUXIANDIAN

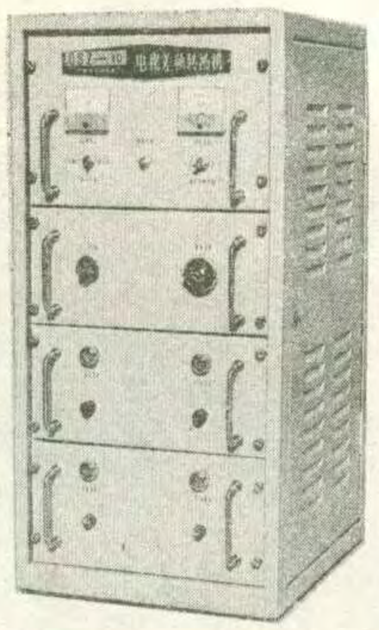






您想获得理想的广播电视设备吗？

南宁电视机厂可为您提供！



一、电视差转设备：

△DSZ：1（左中）、3、5（左下）、10（右图）瓦彩色电视差转机

本系列电视差转机功率分别为1、3、5、10瓦四种，彩色黑白兼容，自动开关，稳定可靠，维修方便，价格低廉。

△ZT—Ⅱ中频调制器（左上）

为我厂产品或其他中小差转机配套作播放录像，自办节目之用。彩色、黑白兼容。

二、有线广播站内成套设备：

△GY 2×275瓦D型扩大机（右上图）

有线广播的功率放大设备，每机为两个275瓦的放大单元，可单独使用。

△GKT—Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型播音控制台（右下图）

本机为各种扩音设备配套，作为前级增音机，亦可用于音频信号合成，进行录音复制。Ⅱ、Ⅲ型机可为自动广播控制机和收录机配套使用。

△SD—Ⅰ、Ⅱ型有线广播输出配电柜

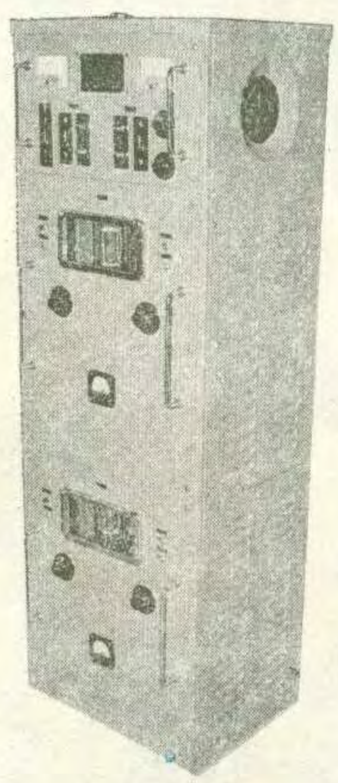
本机为各输出线路分配电压及功率。

△DK—Ⅰ电源配电柜

本机用于为站内全套设备提供电源。

△ZD—5B型自动广播控制机

本机是实现广播自动化必不可少的设备，备有“人工—自动”转换及交直流自动倒换装置。有线广播设备均符合部颁GY84—15乙级机指标，质量由广播电影电视部地宣局监督。



三、调频广播设备：

△TPF—Ⅱ型50瓦调制式调频发射机　　△1瓦调频差转机　　△3瓦调频差转机

南宁电视机厂是生产广播电视设备专业工厂，生产经验丰富，技术力量雄厚，产品质量可靠。实行三包，整机保修半年，保修期满，仍实行上门维修业务；代办托运；代用户安装。欢迎来电来函订货！

厂址：广西南宁市江南路64号　　电话：23063　　电挂：3541　　开户银行：江南办　帐号：8146004

无线电

1986年第12期
（总第291期）

目　录

新技术知识

国外超大规模集成电路发展动向……陈鸿黔（2）
温敏元器件和温度传感器……田正印（3）
业余自制实验微机系统……周高进　周东进（5）

学习计算机

计算机科学技术电视函授讲座考试题(二)……（7）

实用音响技术

为录音机增加编辑功能……赵九泷（10）
盒式录音机的塑料机芯及其特点……王锡江（13）
可变衰减式杜比降噪电路……聂卫国（15）

电视技术

录象机更换磁头后的调整(下)……马喜廷　孟　平（17）
彩色解码集成电路中难点和要点分析……刘胜利（19）
日立M1201型电视机一条水平亮线的故障检修……刘　平（22）
匈牙利电视机S校正电容的应急代换……连万友（22）
罗马尼亚244型黑白电视机应急修理……孙润田（22）

业余实验制作

函数波形发生器……林芝松（25）
巧改壁灯开关……高阳阳（27）
XLK83-1型光控开关……徐景山（28）
电冰箱集成电路温度控制……李刚毅（29）
电磁感应实验附加器……姜立中（31）

基础知识

CMOS模拟开关及其应用……彭定武（32）

培养军地两用人才

部分复习题答案……刘　灵（37）

初学者园地

水满报警器……门树义（37）
光控音乐集成电路……晓　帆（38）
浅谈熔断电阻器……朱赤红（39）

彩色电视机所用的集成电路型号表(二)……高雨春（41）

无线电运动

全国160米无线电测向邀请赛在南京举行……任德祥　陈家庄（42）
全国无线电运动裁判委员会会议在杭州召开……阎维理（42）
国际无线电测向简讯……黄永良（42）
中国电子学会电子爱好者协会筹备委员会扩大会议在京举行……本刊通讯员（48）

1986年总目录……（44～48）

电子简讯　*国外点滴*　*问与答*　*想想看*　*邮购消息*

编辑、出版：人民邮电出版社
（北京东长安街27号）
邮政编码：100700
印　　刷：武汉七二一八工厂

国内总发行：北京市邮政局
订　购　处：全国各地邮电局
国外发行：中国国际图书贸易总公司
（中国国际书店）
（北京2820信箱）
北京市期刊登记证第304号

广告经营许可证京东字022号

出版日期：1986年12月11日

1986年第12期

自古英雄出少年

——记今年全国青少年无线电测向比赛

庄乙鸿

由国家体委、中国科协、《无线电》杂志、中国测绘学会联合举办的1986年全国青少年无线电测向比赛暨夏令营于8月10日至18日在江苏省连云港市举行。此次活动由连云港市体委承办，

这次比赛有23个省、市、自治区的40个代表队、共157名男女青少年参加比赛，另外还有3个地、市代表队的12名男女运动员参加了测验，这是全国青少年测向爱好者的一次盛会。

参加这次比赛的157名运动员，绝大多数是在校学生，其中重点中学的学生占1/4，学习成绩优秀的占1/8。这些学生参加活动后，虽然由于训练占了些学习时间，但他们用提高听课效率、加快完成作业速度进行弥补。同时由于测向是一项科技体育运动，促使学生们自己动手装收音机、修理测向机，打开了学生们探索科学的心扉，使他们产生了一种潜在的内力，所以成为学习成绩、测向成绩都是优秀的新型青少年运动员。

参加这次比赛的最小运动员只有12岁，她是湖北葛洲坝二中代表队的，叫陈敏琴，个子很小，但很能跑。她刚刚训练几次，就参加全国比赛来了，在最后一场比赛中，她用了三个多小时找完台，她这种拚搏精神，受到了大家的称赞。

由于这次2米波段和80米波段团体赛的难度较前两届全国青少年赛又有了提高，加上比赛期间正值连云港的闷热天气，运动员们比赛后，衣服上的汗水直往地上掉，但他们都是以顽强的毅力、高超的技术，胜利地完成（下转第42页）

国外超大规模集成电路发展动向

陈鸿黔

在短短的近三十多年里，经过人类的不懈努力，半导体集成电路技术获得了巨大的进展，集成度不断提高，微细加工技术不断进步。五十年代——锗、硅晶体管时代，微细加工的最小线宽为40微米至20微米；六十年代——中小规模集成电路时代，微细加工的最小线宽为20至15微米，集成度为(10～100)个晶体管/cm^2；七十年代——大规模集成电路时代，微细加工的最小线宽为15微米至3微米，集成度为(100～10万)个晶体管/cm^2；八十年代——超大规模集成电路，微细加工的最小线宽为3微米至0.05微米，集成度已达到(10万～几千万)个晶体管/cm^2的水平。

在芯片上，每平方厘米面积集成着10万～10亿个以上晶体管的集成电路被称为超大规模集成电路(VLSI)。又把它分为三个阶段：第一阶段为(10万～50万)个晶体管/cm^2；第二阶段为(50万～几千万)个晶体管/cm^2；第三阶段为(几千万～10亿)个晶体管/cm^2。目前，世界超大规模集成电路的发展已进入第二阶段。

整个集成电路设计可分为线路设计、版图设计和工艺设计三部分组成。集成电路的制造核心部分是晶体管，基本工艺仍是平面工艺。经过多次光刻、扩散、离子注入、外延和蒸发等工艺过程，便可制成各种晶体管、二极管和电阻、电容等元件，并将它们连成完整的电路。最后，通过晶片测验、切成小块、内部引线的压焊、封装、成品检测、包装，最后成为产品出厂。

目前，超大规模集成电路的生产和研制都采用了新技术、新工艺及新材料。例如，曝光技术已从利用常规的紫外线光束发展到利用电子束、X射线的阶段，因此实现了亚微米的微细加工。为了保证光刻的基本尺寸要求，采用了一种最新的缩小曝光的关键装置——分节器。

光刻技术中，也有利用准分子激光光刻新技术替代紫外线光刻技术的。这种准分子激光是惰性气体与氯原子等卤素原子结合后，产生受激发射形成的光束。利用准分子激光光刻，硅片上的最小线宽可以达到0.35微米，因而可以制作出64MD RAM的超精细结构集成电路。而且，这种装置比电子束和X射线要成本低。

由于制版和光刻水平的提高，干法刻蚀已逐步取代了湿法刻蚀，开始了离子铣的研究。1986年世界微细加工的最小线宽，工业水平已实现0.05微米，研究水平为0.015微米。因此提高集成度的关键在于微细加工技术的进步。同时，在工艺上也有很大进展。硅单晶的直径已达150毫米，单个芯片尺寸已达75mm^2。集成度的提高与晶体管等元件形成工艺的进步是分不开的。

为了提高此微体世界的"超大"能力，现已实现了多层结构式的所谓三次元超大规模集成电路。多层布线充分利用了芯片的垂直空间。三层金属布线的集成度比单层布线的集成度提高了四倍。

现在，日本的NEC、日立、东芝、富士通、松下，美国的莫特洛拉、德州仪器、英特尔、全国半导体，荷兰的飞利浦等半导体公司都具有大批量制造超大规模集成电路的能力。

据美国加州超大规模集成电路研究公司的调查，在未来10～15年内，超大规模集成电路的硅芯片将被砷化镓芯片所取代。砷化镓芯片的生产手段和设备也将更新。日本通产省已批准日本6家厂商利用联邦德国的D_2太空实验室开展超纯砷化镓等复合半导体材料的研制工作。这项计划将于1988年开始实行。最近，日本又计划研制一个无人太空实验室，用于生产只能在无重力环境下制造的半导体和新材料。这项研究将耗资二亿美元，预计在1992年发射。美国GTE研究所也将在太空进行砷化镓生长实验，希望通过在太空中研究失重对砷化镓生长的影响，能提高在地球上制造砷化镓晶片的成品率。

日本的日立、NEC等十三个有关电子技术厂家共同出资，联合开发光电子集成电路。已在东京新桥成立了"光电子集成电路开发公司"，同时设立了中央研究所。把超高速元件和发光元件等近20种产品的开发题目分为13组，分别由各企业负责研究。他们将用10年时间研究光电子计算机等核心部件和光电子集成电路，使其接近实用化。以美国电话电报公司(ATT)贝尔研究所为中心组成的企业集团已经投入开发使用新型半导体材料砷化钾和采用光处理技术的超级光计算机。预计用三年的时间完成世界上第一台光电子计算机的一号样机。该机种将使用砷化钾元件的超晶格结构的超大规模集成电路，把光变为电信息，实现超高速运算。

温敏元器件和温度传感器

田 正 印

温度的计量和监测在工农业生产和国民经济各部门具有重要意义和十分广泛的应用。而在温度的计量和监测中，要将温度信号转变为电信号则离不开温敏元器件和温度传感器。在测量过程中，由于温度的计测范围很宽，从极低温到极高温；每一种温敏元器件和温度传感器又具有各自的特点、适用范围和使用条件。因此，应根据实际使用时的不同要求适当地选择温敏元器件和温度传感器。同时，根据目前材料学、工艺学及其它领域科学技术的发展，研制新型温度传感器以及开发与其配套的二次仪表及显示装置便显得尤为重要。本文简单地介绍几种温敏元器件和温度传感器。

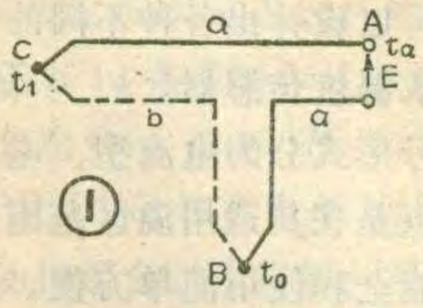
接点式温度开关

常用的有双金属片式温度开关、水银温度继电器、感温铁氧体磁力开关等等。

双金属片式温度开关是利用热膨胀系数不同的两种金属，例如：钢和殷钢、铁和铜等固连在一起，随着温度的变化，双金属片的弯曲程度不同。利用这种特性，调整其接触点位置，使它在预定温度接通或断开，从而导致电路的接通或断开。

水银温度继电器是利用水银热胀冷缩原理，调整导体接点位置，使其在预定温度与水银液面相接或断开，以控制电路的通断。

感温铁氧体磁力开关是利用感温铁氧体 MnZnFe 等的导磁率在居里点温度附近突然变化的特性，即由磁力很强突然变为磁力近于零或反之的特性制成接点式温度开关。



上述几种接点式温度开关虽然具有使用方便、价格便宜等特点，但控制精度不高、速度较低，仅适用于电压不高、电流和功率不大的电路。

热电偶

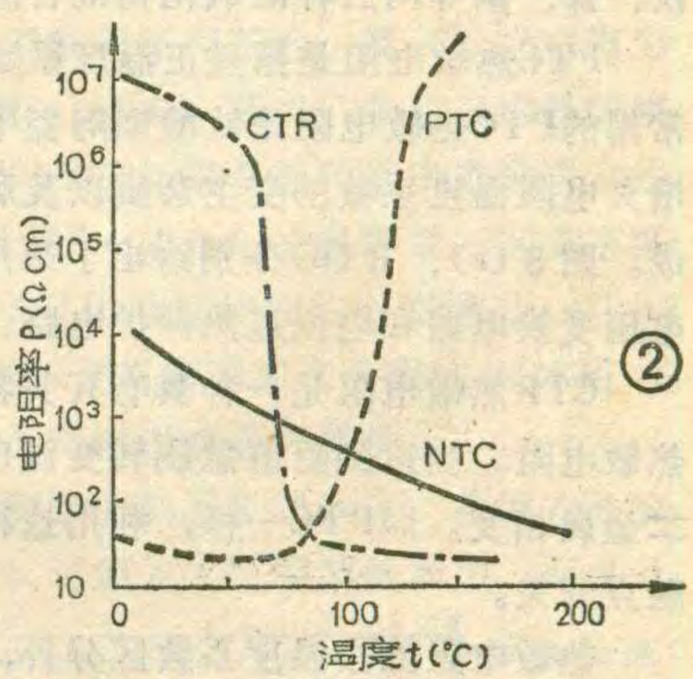
热电偶是工业生产当中应用十分普遍的一种测温手段。其工作原理是根据物理学中的塞贝克效应，即在两种金属的导线构成的回路中，若其接点保持不同的温度，则在回路中产生与此温差相对应的电动势。图1所示为热电偶的测温原理图。图中a（实线）、b（虚线）为两种热偶丝，B、C为两种热偶丝的接点，t_1、t_0为接点温度，E为A点输出电位，t_a为输出端温度。

热电偶的结构简单、使用温度范围广、响应快、测量准确、复现性好。使用细偶丝还可测微区温度，并且无需电源。

实用化的热电偶要考虑到具备热电动势大以及对温度的线性、稳定性、寿命、耐热性、耐腐蚀性、一致性和互换性等条件。

测温电阻

金属铂、铜、镍等电阻随温度的不同而变化，其电阻的温度系数在(0.3～0.6)%/°C范围，利用这种特性就可以制成测温电阻。作为测温电阻的

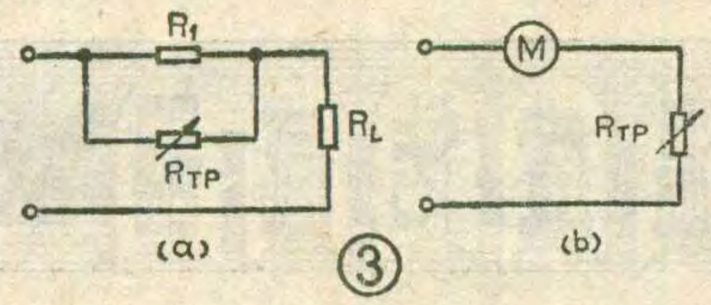


微细加工将向毫微米加工和原子级加工技术发展。国际上已进入毫微米器件和材料的研究。人们还提出了用光外延技术和原子层外延技术实现埃精度或原子精度的超薄膜生长。对于毫微米器件中量子效应和电子运动过程的研究，包括半导体中的尺寸效应、超导体中的尺寸效应、超薄膜制作技术、光的耦合和转换、毫微米器件的分析、估价和极限等等，这些研究和毫微米加工技术的结合，将会发现新的物理效应和新的器件结构，把超大规模集成电路（VLSI）推向更新的阶段。

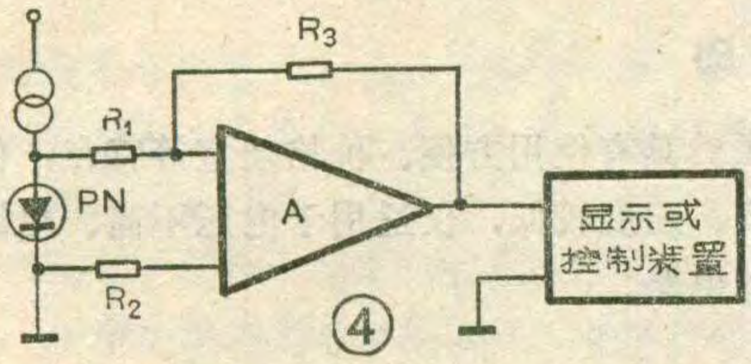
最近，还有人提出了实现分子电子器件超大规模集成电路的设想，用分子级金属有机材料取代硅、砷化镓等半导体材料。并宣称，分子电子器件超大规模集成电路将可形成每毫升10^{15}的存贮密度，把存贮器装在每边长为1000埃的立方体内。

总之，超大规模集成电路的未来，在材料、元器件、电路及加工技术等方面的研究，都会有新的突破。

材料，希望具有电阻温度系数大、线性好、稳定、使用温度范围宽、加工容易等特点。在铂、铜、镍中，铂的性能最好，采用特殊的结构可以制成标准温度计，它的适用温度范围为−259.3°C～630.7°C；镍比铂便宜，它的电阻温度系数大，适用温度范围在−50°C～+300°C；铜电阻价廉并且直线性好，但温度高了易氧化，故适用于温度较低的环境中。测温电阻广泛用于科研、生产、标准计量等领域中的温度计测与控制。



③



④

热敏电阻

热敏电阻是指对温度敏感的半导体材料制成的电阻，一般按温度系数分为负温度系数热敏电阻(NTC)、正温度系数热敏电阻(PTC)和临界温度系数热敏电阻(CTR)。这三类热敏电阻的电阻率(ρ)～温度(t)的变化曲线如图2所示。

NTC热敏电阻生产最早、最成熟、使用范围也广，最常见的是由金属氧化物组成的，如锰、钴、铁、镍、铜等两三种的氧化物混合烧结而成。

PTC热敏电阻是指呈正温度系数的热敏电阻。最常用的PTC热敏电阻是钛酸钡陶瓷中加入施主杂质、增大电阻温度系数的受主杂质以及居里点移动剂而制成。图3(a)、3(b)分别给出了采用PTC热敏电阻的电压变换电路和电机过热保护电路。

CTR热敏电阻是一种具有开关特性的负温度系数热敏电阻。当达到阻值急剧转变温度时，引起半导体⇌金属相变。同PTC一样，利用这种特性可以制成无触点开关。

热敏电阻除按温度系数区分外，还有以下三种分类方法：按结构形式分为体型、薄膜型、厚膜型三种；按工作方式分为直热式、旁热式、延迟电路三种；按工作温区分为常温区(−60～+300°C)热敏电阻、高温区(>300°C)热敏电阻、低温区(<−193°C)热敏电阻。

热敏电阻可以根据使用要求封装加工成各种形状的探头。如珠状、片状以及杆状、锥状、针状等。

热敏电阻具有尺寸小、响应速度快、灵敏度高等优点，所以应用非常广泛，不仅在宇航、医学、工业及家用电器等方面用于测温、控温、温度补偿、流速测量、液面指示等，而且在能源、地球资源、防灾和治理公害等领域开辟了新的应用途径。

半导体器件型温度传感器

一、PN结温度传感器

PN结的正向结压降随温度变化而变化，当取恒流供电时，在一定温度范围内，正向结压降随温度增加近似成线性递减。温度每升高1°C，结压降大约减小2mV。利用这种特性制成的硅PN结温度传感器国内已大量生产，并获得广泛应用。这种产品具有灵敏度高、体积小、重量轻、响应快、在一定温度区内呈线性变化、产品批量生产、造价较低等特点。国内产品有2CWM、JCWM、BLTC、ICTS等系列。

此外，为了扩展使用温区的上限，国内研制并生产了GaAs、SiC的PN结温度传感器，工作温度范围突破了硅管的150°C的上限，如HWC、BWG、BHTS等系列产品。

典型的PN结温度传感器的实用线路如图4所示。

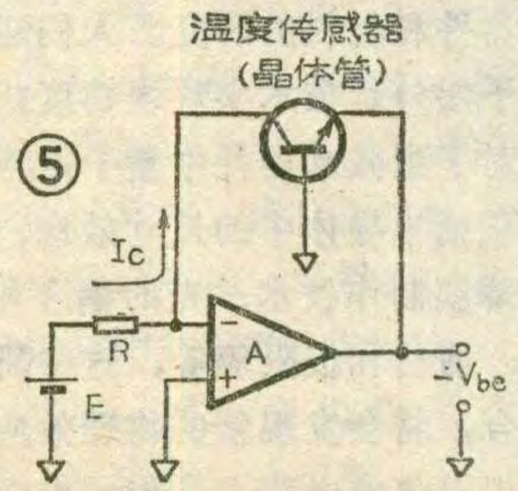
二、晶体管温度传感器

晶体三极管的基极——发射极结压降V_{be}是温度T的函数。当I_c恒定时，在一定温度区间V_{be}与T近似成线性关系。图5所示是用晶体管温度传感器制成的温度计的原理图。由于集成温度传感器的优异性能，晶体管温度传感器已逐步被集成化温度传感器所取代。

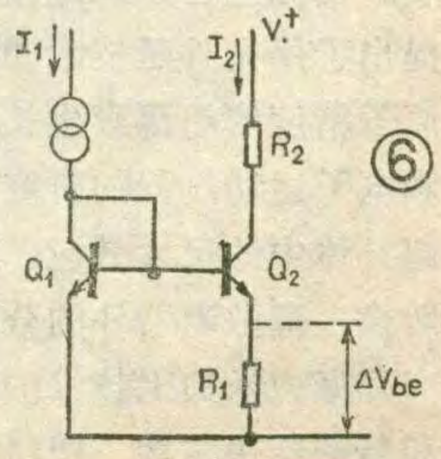
三、集成温度传感器

利用硅集成电路工艺技术可以将感温电路、信号放大电路、电源电路、补偿电路等制作在一块芯片上，构成单片式硅集成温度传感器。集成温度传感器的基本感温电路如图6所示。它们是一对匹配的晶体管，使之分别工作在不同的电流密度之下。当I_1、I_2为恒流时，两晶体管的V_{be}之差ΔV_{be}与T成线性变化。采用这种基本感温电路，可以设计出各种不同的电路形式和不同输出类型的集成温度传感器。

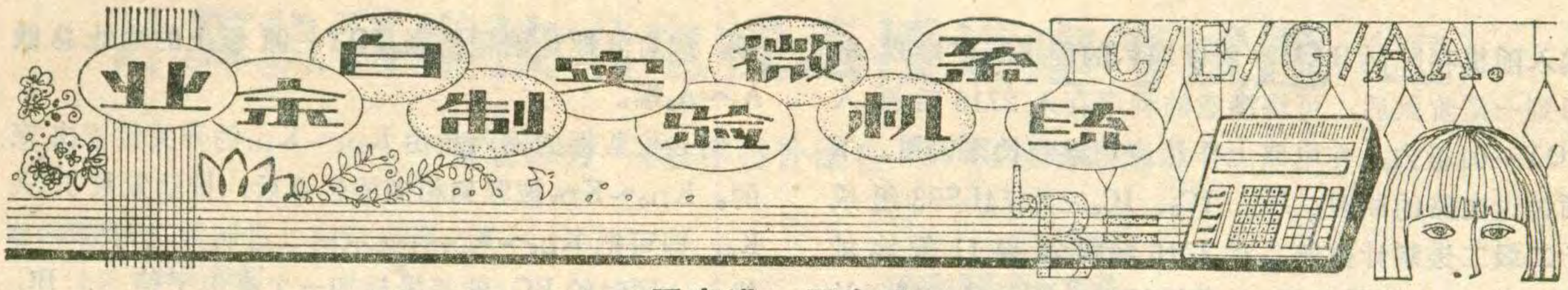
集成温度传感器按输出信号形式分为电流型、电压型和频率型。它们的突出优点是在其适用温区范围内具有灵敏度高、线性好、功能全和使用简单方便。无论电压输出、电流输出还是频率输出都适合于与微机直接接口。



⑤



⑥



周高进　周东进

计算机技术现已成为科技人员的必修课，也成了电子爱好者的热心课题。能否在业余条件下自制一台微计算机呢？回答是肯定的。通过实践我们认为自制微电子计算机不仅能够实现，而且初学者在自制微计算机的过程中能够比较系统地了解认识计算机的硬、软件技术。象其它的电子技术一样，实践是掌握这门技术的唯一途径。为此我们将自己设计、安装的“TOY—00型业余微机系统”献给广大电子爱好者。

TOY—00 型业余微机系统是一个学习计算机技术的学习机，也是一个可以任意扩展的最基本的微机系统。考虑到在业余条件下制作，设计中力求电路简单、元件价廉、易购。并且将各部分电路分别装在几块电路板上，这样就便于组合、扩展、不断提高和完善这台机器的功能。以便在学习中实践，在实践中提高。

下面，将各部分电路作一个简要的说明。

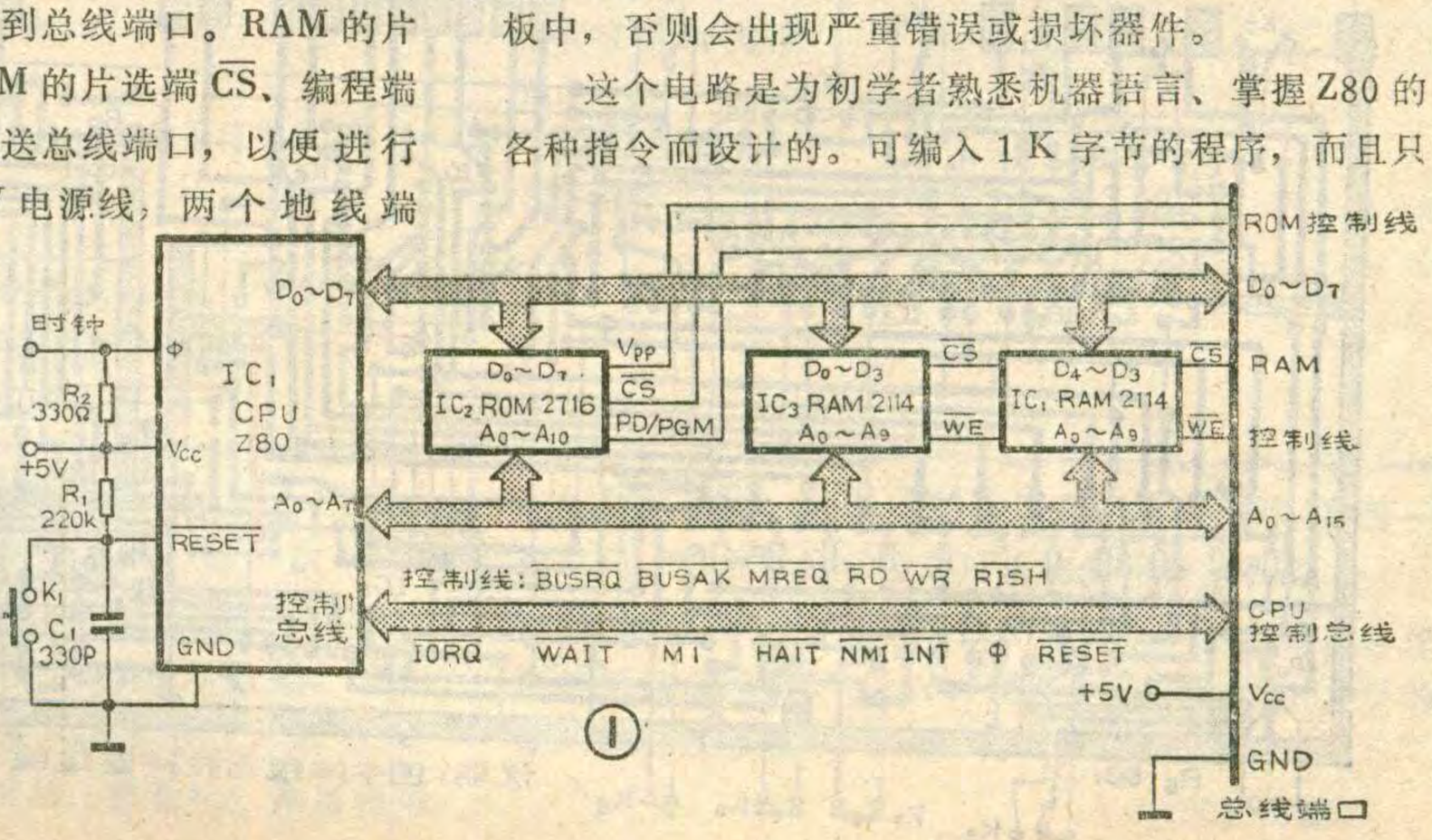
首先给各块电路板编上号。主板编号为 TOY—01，电路如图 1 所示。该板上装有一片 Z—80 中央处理器(CPU)，两片 2114 组成的 8 × 1 K 随机存贮器(RAM)，一片 2716 构成的 8 × 2 K 可擦除式只读存贮器(EPROM)。一列并行总线端口，并设有一个复位键(RESET)。RAM 和 ROM 的数据线与 CPU 数据线并联后送到总线端口。寻址 1 KRAM需要10条地址线 A_0～A_9，寻址 2 KEPROM 需要 11 条地址线 A_0～A_{10}，CPU 的地址线除 A_0～A_{10} 与存贮器并联总线端口外。另外五条地址线 A_{11}～A_{15} 直接送到总线端口。还有 14 条控制和状态线也送到总线端口。RAM 的片选端 $\overline{CS}$，读写 $\overline{WE}$ 和 EPROM 的片选端 $\overline{CS}$、编程端 PD/PGM 和高电平 Vpp 单独送总线端口，以便进行各种组合。这样加一根＋5 V 电源线，两个地线端口。总共有 46 个端口。这些端口实际上是CPU、RAM、ROM 的各个管脚。TOY—01 和 TOY—03 的1:1.67 印刷电路及接线如图 2 所示。各引出端的符号已标在线路图中。对初学者来说，把这些符号所代表的功能和时序关系逐一搞清是安装、调试和使用这台机器的关键步骤，读者可以查阅其它介绍 Z—80 微处理器的书籍。

TOY—01板上有两个电源接线柱，但未装电源开关和保险丝，所以在使用时一定要注意。本机采用单电源供电，要求输入电压为＋5 V，误差小于 3 %。输出电流大于 1.5A，满载时纹波小于 3 %，电源中应有保险装置。电路板上安装了一个时钟 ϕ 端口，其目的是在使用不同工作频率的CPU时方便地更换时钟频率。

TOY—02 板是一个为 CPU 提供时钟频率的振荡器。电路原理如图 3 所示。该板上是一个无稳态多谐振荡器作信号源，用一个陶瓷滤波器跨接在两振荡管的基极来稳定工作频率。省去了价格较贵的晶体振荡器。谐振频率由 RC 的时间常数决定，但一定要谐振在陶瓷滤波器标定的频率上。本电路的谐振频率为 6.5MHz。经过 4 级二进制计数器 74LS93 分频整形后，可获得 3.25MHz、1.625MHz、812.5kHz，40.625 kHz 的方波，可以配合时钟频率为 4 MHz 的Z—80A、2 MHz 的Z—80 等 Z—80 系列微处理器工作。振荡器的 1：1 印刷电路板如图 4 所示。

TOY—03 板实际上是一个为 2716 编程的手动编程器，电路如图 5 所示。在地址线上加了三态缓冲器，数据线上加上了数据锁存器后，就可以把它作为一个简单的输入/输出（I/O）装置。手动编程器的原理，《无线电》杂志 1985 年第 9 期刊登田进勤同志的“手动 EPROM 编程器”一文介绍的很详细，这里不再赘述了。只讨论作为 I/O装置使用的工作情况。用作 I/O装置时，应注意不要将编程或未编程的 2716插入板中，否则会出现严重错误或损坏器件。

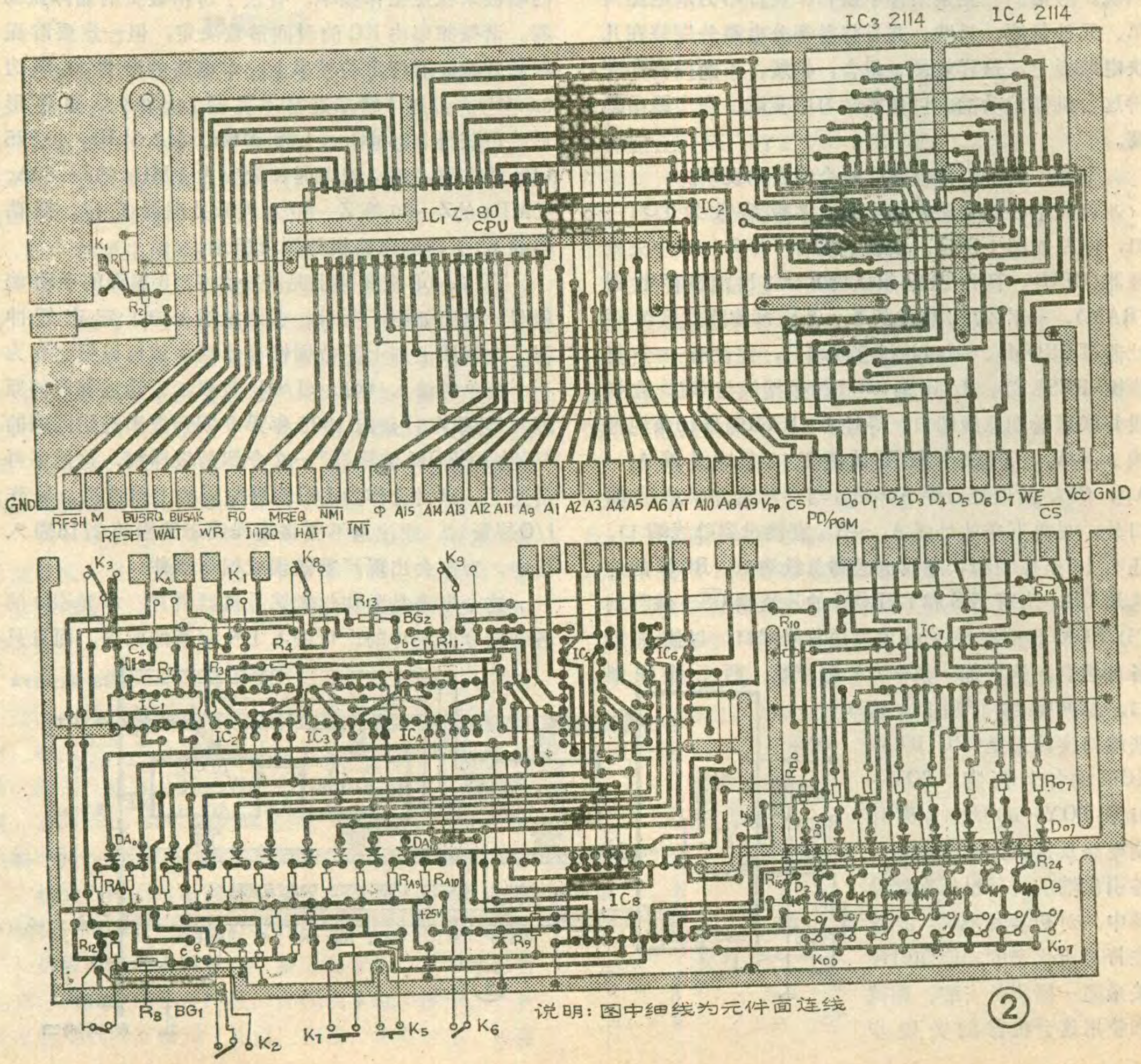
这个电路是为初学者熟悉机器语言、掌握Z80 的各种指令而设计的。可编入 1 K 字节的程序，而且只



①

编入随机存贮器RAM，所以编入的程序可以修改。学习到一定阶段后，可将满意的程序存入2716后插入TOY—01板内，在电路上作相应调整和长期使用。下面讨论电路的原理。IC_2、IC_3、IC_4三片74LS93组成十二级二进制计数器。对2716编程需要11条地址线，对2114编程只要10条地址线，因此只需11级计数。K_1为计数器清零开关，可异步清零。K_2为地址计数开关。$IC_1$74LS00的两个与非门组成RS触发器与K_2联成清零开关。另外两个与非门组成振荡器，用于快速寻找高位地址。K_3是手动与快速选址的选择开关。K_4是起振开关。D_{A0}～D_{A10}由发光二极管组成二进制地址显示器，亮表示1，灭表示0。K_{10}是总线控制开关，当K_{10}将CPU的总线请求端$\overline{BUSRQ}$接地时，即向CPU发出低电平总线请求信号，CPU完成本机器周期后将所有总线悬起，并在$\overline{BUSAK}$端输出一个总线响应的低电平信号，通过缓冲器$IC_5$74LS367中的一个门后，将两片IC_5、$IC_6$74LS376中的十个门打开，即可将地址信号送到TOY—01板上的地址总线A_0～A_9端。

8位数据的输入是由K_{D0}～K_{D7}的开关位置决定的。K_{D0}～K_{D7}被置到相应的位置后，按动置数开关K_5，即可把K_{D0}～K_{D7}所表示的二进制数送到数据总线上，同时给BG_1的基极施加一个高电平信号，BG_1的集电极便给RAM的$\overline{WE}$端输送一个低电平写入信号，使RAM存入数据。注意这时读写开关K_8应将RAM的$\overline{WE}$端与BG_1的集电极接通，使RAM呈写状态。因为只寻址1K字节，所以将RAM的片选端$\overline{CS}$接地，使其处于允许状态。这里没有使用$\overline{MREQ}$信号，这种接法在接动总线开关K_{10}时产生的干扰有时会使写入RAM的数据丢失，但这种情况很少出现。经过实践，不用$\overline{MREQ}$信号并不影响机器的正常运行。省去片选电路对于初学者来说还是可取的。数据的显示部分由IC_7八D触发器74LS374担任数据锁存，D_{D0}～D_{D7}绿色发光二极管担任数据显示，亮表



说明：图中细线为元件面连线

②

计算机科学技术电视函授讲座考试题（二）

第三部分 《程序设计语言 FORTRAN77》

一、选择题：

71. 主程序语句：

PROGRAM

A. EX-1. B. 12TOP. C. ABC.

D. COUNTING.

72. FORTRAN77 算术常数 0.0015 允许表示为：

A. .15E-02. B. 0.15×10^{-2} C. 0.15E-002.

D. 15E-3.

73. 对于数学式：$\frac{\sin(x+y)^2}{a^2+1}$，相应的 FORTRAN77 表达式为：

A. SIN(X+Y)＊＊2/(A＊A+1.).

B. SIN(X+Y)＊＊2/(A＊A+1).

C. SIN((X+Y)＊＊2)/A＊A+1..

D. SIN((X+Y)＊＊2)/(A＊A+1.).

74. 执行下面的程序：

```
READ'(F6.2)',X
PRINT＊,X
END
```

若输入记录为：−7145679，则输出结果为：

A. −7145679。 B. −71456.7900000。

C. −714567。 D. −714.5600000。

75. 在逻辑 IF 语句 IF(e)st 及块 IF 语句 IF (e) THEN中，e都是：

A. 关系表达式。 B. 算术表达式。

C. 逻辑表达式。 D. 字符表达式。

76. 下面为 -FORTRAN77 程序：

```
SUM＝0.
DO 10 I＝1,20
  DO 20 J＝1, 200
    SUM＝SUM+I＊J
20  CONTINUE
10  CONTINUE
    PRINT＊, 'SUM＝', SUM
    END
```

在程序运行中，DO 20 J＝1,200 语句的执行次数是：

A. 200。 B. 1。 C. 20。 D. 4000。

77. 对下面的子程序

```
SUBROUTINE P(X, Y, R, T)
R＝SQRT (X＊＊2+Y＊＊2)
T＝ATAN2(Y, X)
END
```

的正确引用应该是：

A. CALL P(2.5, A＊A, 5.0, V)。

B. CALL P(4.5+C,S/(F-3.0),E1,U)。

C. CALL P(R, S, 1.5, 2.3)。

D. W＝9.4＊P(1.0, 2.0, S1, S2)

78. 在字符类型说明语句中：

CHARACTER＊5, X, Y＊8, Z＊7

说明了字符变量 X 的长度为：

A. 1。 B. 5。 C. 8。 D. 7。

二、是非题：

79. FORTRAN77 程序中的注解行对程序的编译和执行不产生影响，因此注解行可以随意书写，比如下面两种写法的注解行都是正确的：

```
      1         2         3
1234567890123456789012345678901
C A FORTRAN77 PROGRAM
  C A FORTRAN77 PROGRAM
```

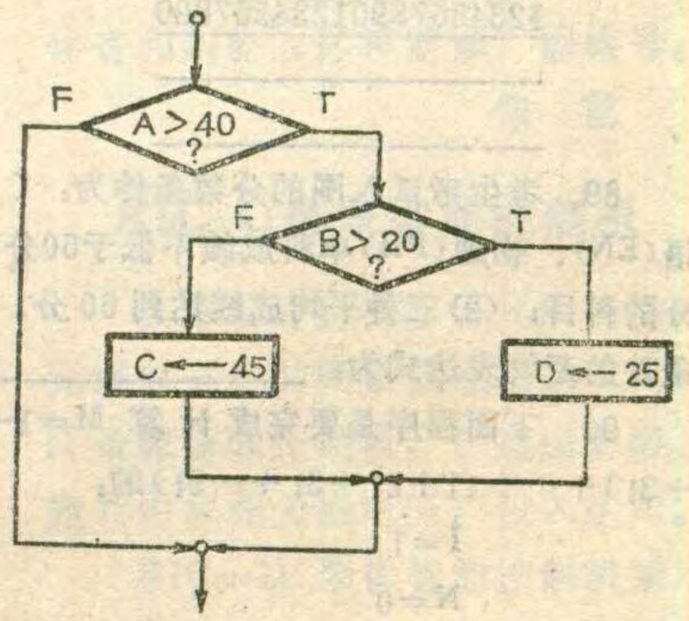
80.

```
Y＝X＊X+15.8
L＝SQRT(Y)+X
L＝15＊＊2
```

在顺序执行上面赋值语句序列时，L 变元的结果值将不受 X 变元值的影响。

81. 表控格式输入/输出的第一个特点是使用计算机系统指定的输入/输出部件实现；第二个特点是输入/输出的格式由计算机系统按照输入/输出表项目进行控制。

82. 在 IF～THEN～ELSE 嵌套结构中，可以有共同的END IF 语句。例如，对于下图所示的结构框图：



编写出相应的程序语句：

```
IF(A. GT. 40) THEN
  IF(B. GT. 20) THEN
    D＝25
  ELSE
```

示 1，灭表示 0。K_9是输入、输出开关，输入档时，将＋5 电源与 74LS374 的时钟端接通，按一次 K_5 相当于给 74LS374 施加一个正脉冲时钟信号，74LS374 便将数据、锁存住。并驱动 D_{D0}～D_{D7}显示数据。若要检查所输入的程序时，只需将 K_8拨到读上，断开写信号，用 K_{D0}～K_{D7} 置入地址后，按动K_5，即可将写入的数据读出。电路 C_2的作用是使读写信号延迟一段时间，等数据信号稳定后再将数据锁定。

IC_7 作为 CPU 输出的数据锁存器。输入输出开关 K_9拨向输出端将 IC_7的时钟端经 BG_2反相后与 CPU 的输入输出请求线 $\overline{IORQ}$ 接通。

（未完待续）

```
      C=45
      END IF
```

是正确的。

83.
```
      SUM=0.                    SUM=0.
      I=1                     DO 10I=1, 20
    5 SUM=SUM+I*I                 SUM=SUM+I*I
      I=I+1                  10   CONTINUE
      IF(I.LT.20)GO TO5             PRINT*, SUM
      PRINT*, SUM                 END
      END
```

上面两个 FORTRAN77 程序的作用是相同的。

84. 数组中数组元素的排序，是会受到数组元素值输入的先后次序影响的。

85. 可调数组与假定大小的数组必须是哑数组。

86. 字符数据是一个非空的字符串，而字符子串则由字符串中若干个字符组成。

三、填空题：

87. 在程序单位中，有说明语句：

```
IMPLICIT LOGICAL(L), CHARACTER*15
    (C)
REAL LIGHT
```

在该程序单位中的变量 LIGHT 是 _____ 变量。

88. 下面是 FORTRAN77语句序列：

```
      N=45931
      M=-36
      L=841
      PRINT4, N, M, L
    4 FORMAT('O', I6, 2I4)
```

给出执行 PRINT 语句的输出结果：

```
      1         2
1234567890123456789O
```

89. 考生考试入围的分数条件为：（1）数学(MA)、英语(EN)、物理(PH)单科成绩不低于50分或三科中有达到 90 分的科目；(2)三科平均成绩达到 60 分。同时满足以上两个条件的逻辑表达式为：_____。

90. 下面程序是要完成计算 M=1+(1+2!)+(1+2!+3!)+…+(1+2!+3!+…9!)的：

```
      I=1
      N=0
      M=0
      DO 10L=1, 9
        I=I*L
      ------------------
        M=M+N
   10 CONTINUE
      PRINT*,M
      END
```

（在横线上加一语句，把程序补充完整。）

91. 把下面程序补充完整：

```
      INTEGER M(3, 3)
      DO 10 I=1, 3
        N=10 *I
        DO 10J=1, 3
          M(I, J)=N+J
   10 CONTINUE
      PRINT_____
    5 FORMAT(1X, 9I5)
      END
```

运行输出结果：

```
      1         2         3         4
12345678901234567890123456789012345678901234
  11   12   13   21   22   23   31   32   33
```

92. FORTRAN77四种过程中，只有_____是由FORTRAN77编译程序提供的。

93. 同一程序单位中允许有多个公用语句。此时，无名公用块或同一名字的有名公用块的公用元素，将按_____依次存放到公用存储单元序列中。

四、找错题：

94.
```
      INTEGER L2, AVE, XP
      REAL MAX, 1E-3,ST
```

95.
```
      INTEGER X
      REAL MON
      PARAMETER(MON=3.1415926/180.,
     + A=SIN(MON*45.),X=1E8)
```

96.
```
      READ*,A.5.784, M
```

97.
```
      READ*, N
      IF(N.EQ..1)THEN
        N=2
      ELSE IF(N.EQ.2)THEN5
        N=30
      ELSE
        N=10
      END IF
    5 PRINT*, N
      END
```

98. 下面是完成计算

$$S=\frac{1}{1\cdot2}+\frac{1}{2\cdot3}+\frac{1}{3\cdot4}+\cdots+\frac{1}{9\cdot10}$$

的程序，其中有一处错。

```
      S=0.
      DO 10N=1, 9
        S=S+1/(N*(N+1))
   10 CONTINUE
      WRITE(*, '(1X,"S=",F10.4)')S
      END
```

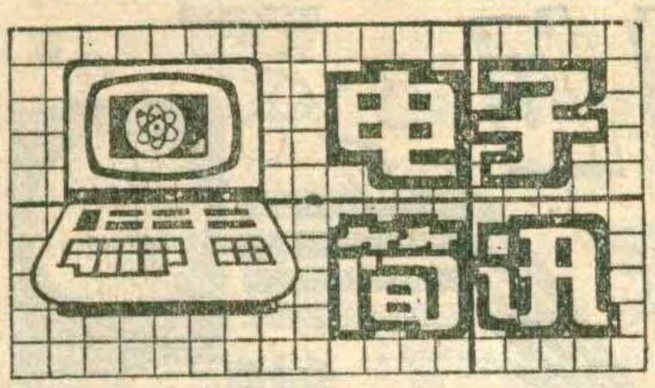
99. 在程序单位中有说明语句：

```
REAL AS(-1:4, 2:6)
```

下面是出现在同一程序单位中的数组元素名，其中一个是错误的。

AS(0, 6)　AS(1, 1)　AS(4, 4)　AS(-1, 5)

100. 内部函数、语句函数和外部函数的引用方式都是把函数名连同实元表直接写在表达式中，作为一个操作数来引用。外部函数也可以用 CALL 语句来引用。而子程序只能用 CALL 语句来引用。(完)



微电脑血液病辅助诊断软件

无锡市临床医学实验研究所在兄弟单位的协助和支持下，应用Apple II 机，研制成功了血液病微电脑辅助诊断应用软件，并已通过技术鉴定。他们运用这一软件，对三十一种血液病进行辅助诊断，20秒钟后就可送出诊断结果。通过四百多例病例的验证，诊断正确率达百分之九十五以上。这种软件还可用于骨髓细胞学检查资料的管理和血液病模拟诊断的教学训练。

晓　钟　供稿

珠江牌EQ29A型专业均衡器

由深圳大学电教中心和广东电影机械厂合作研制的珠江牌EQ29A型29段1/3倍频程专业均衡器，最近通过产品鉴定，正式批量投产。

该均衡器共用了21块集成电路，具有设计新颖、技术指标先进等特点，适合电影院、剧场、音乐厅的扩音系统使用，并能起到弥补厅堂及扬声器的声学缺陷的作用，改善音响效果。也可供电视台、电影厂的录音部门使用。经有关部门测试和试听比较，该均衡器的主要技术指标已达到国外同类产品的水平，主观监听音质一样，但其价格只有同类进口产品的几分之一。该均衡器的外形尺寸为：宽482mm、高88m、深250mm，并能直接安装在国际通用的标准机架上。

主要技术指标：均衡频率从31.5～20000赫按1/3倍频程划分为29段，均衡范围±10分贝；另有高、低音控制，控制量±10分贝；最大输出7.75伏，谐波失真≤0.25%，信噪比≥65分贝。

李应楷

可控硅双扩散取代黄金工艺

可控硅元件的生产工艺历来采用的是合金工艺，每年要耗费大量黄金，成本高。江苏省徐州整流器厂研制的可控硅双扩散取代黄金工艺使可控硅元件的生产完全不用黄金，产品平均电压提高300伏以上，成品率提高20%，材料成本降低50%。这项新工艺使该厂每年可节约黄金10公斤以上，增加收入80多万元。经有关专家鉴定，这项工艺的稳定性、适应性、电压水平等都超过合金工艺，具有明显的经济效益和社会效益。

滕　飞

可控发光二极管大屏幕显示装置

北京计算机研究所与北京电子显示设备厂共同开发研制成功一种具有多种功能的大型平板矩阵显示装置，已经通过技术鉴定。

该显示屏幕由三万二千多个象素组成。外形尺寸2×1平方米屏幕与控制系统为一整体，可以悬挂也可以放置。控制系统由多个CPU同时工作，具有两级汉字库，可以显示、编辑5×7、16×16、24×24的字符或汉字。还具有点编程的图形显示功能和多页存储功能。

该显示装置可用作车站、港口、机场的公告式显示；军事教学、模拟沙盘；百货公司、饭店等作活动智能广告用。

李维谨

半导体离子传感器

最近，由江苏常熟半导体器件厂和南京大学配位化学研究所共同研制生产的五种半导体离子传感器在南京大学通过了省级生产鉴定。这五种传感器是：CBP—1钙离子传感器、CLA—1氢离子传感器、CPM—1水硬度传感器、CBE—1黄连素传感器和CEP—1麻黄素传感器。

半导体离子传感器是近几年发展起来的新型电化学传感器。它是把对某种离子具有敏感作用的有机化合膜涂覆在场效应管的绝缘栅上而制成的。它可广泛应用于生物化学、医药卫生、环境保护、土壤分析、食品检验等领域，用以检测各种离子的浓度。这些传感器的共同特点是体积小、线性好、寿命长和响应快。半导体离子传感器属国内首创，并已达到国外产品的水平。与传感器一起通过鉴定的还有配套的测量仪器。

徐虹平

卫星直播电视接收设备

上海广播电视技术研究所研制成功SP12S--2型卫星直播电视接收设备。它用于接收K频段卫星电视信号，可供新闻、广播、体育等单位直接收看日本“BS—2”卫星直播电视节目。

该设备包括室外单元和室内单元两部分。其室外单元由高效率三米抛物面天线和微波低噪声下变频器组成；室内单元由八档预选全频道调谐器和声音QPSK/PCM副载波解调器组成。使用该设备，能同时接收K频段24个频道中任意4个频道的电视图象信号、四路立体声伴音和四路立体声调频广播信号。

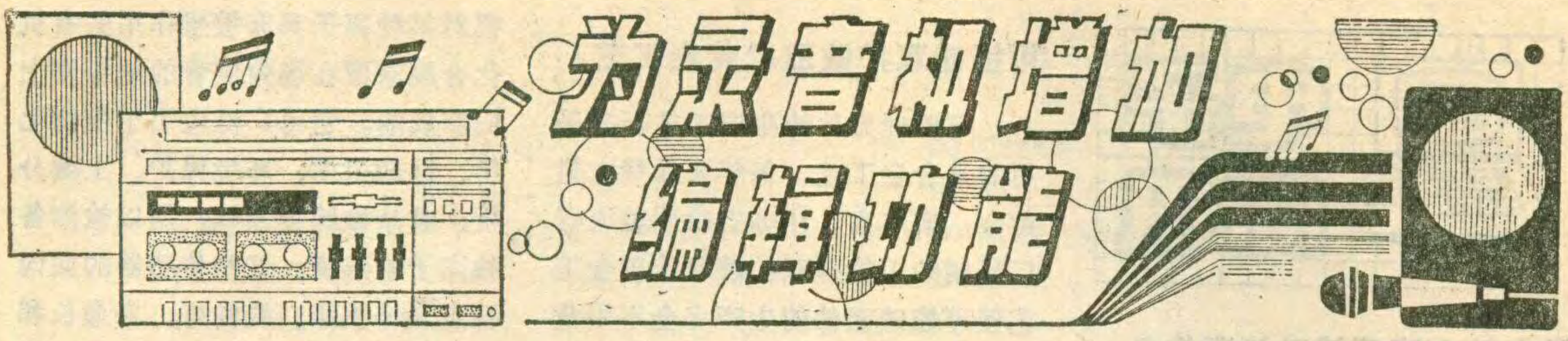
朱　笛

RIC-II录象智能控制机

江苏省计算技术研究所与徐州无线电三厂共同研制成功的RIC—II录像智能控制机，已通过省级鉴定并由徐州无线电三厂投入生产。

RIC—II 录像智能控制机采用Z80单板结构、退格录制、相关校正等先进技术，保证了单帧录像的高精度。使用时，不需改动原录像设备，只要把该机控制插头插入录像机的遥控插座内，就可实现录像机的高精度动画的正拍、倒拍、随机插入、定时、定帧录像等功能，是控制录像机自动拍摄动画片的专门设备。这种录像智能控制机操作方便，单人就可完成动画片的制作。

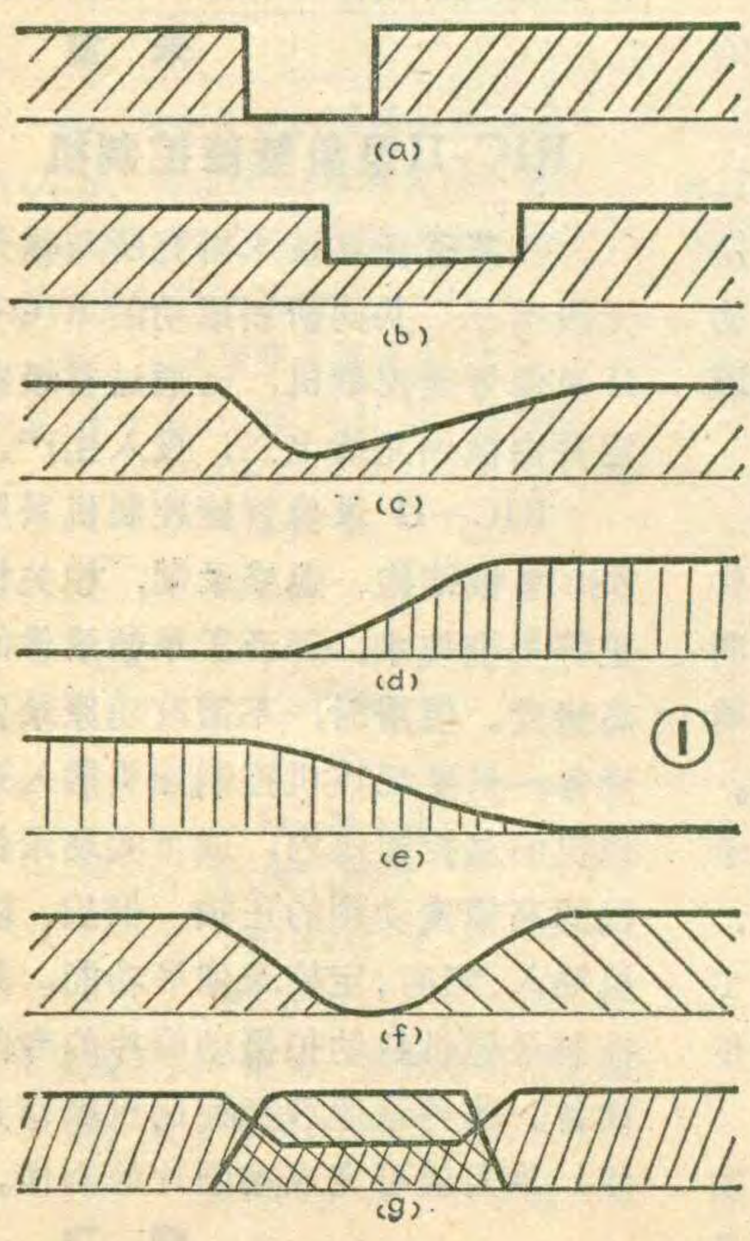
滕　飞



赵九泷

什么叫录音机的编辑功能呢？大家平时在收听广播剧时可能注意到，剧中的一些音乐声可以随着剧情的发展而由弱到强或由强到弱地变化，有一些音乐中间还经常插入一些解说词，这些都是通过录音机的编辑功能对放音磁带进行了处理。

提到录音机的编辑功能，读者可能会想到在一些具有自动选曲或电脑选曲的高档录音机上，常常看到有一个“EDIT”键，EDIT 的中文意思即“编辑”，但它的编辑功能是有限的。使用这类录音机时，如果在两首曲子中间压下EDIT 键几秒钟，这时，录音头与电路断开，只有抹音头在工作，即只抹不录，磁带上便留下了一段无噪音的空白，以便电脑选曲更准确地工作。图1a示出了这种效果曲线，可以看出，它的功能是很少的，实际上只能完成一个噪音切除作用。本文向广大无线电爱好者介绍一个成本较低而功能较多的盒式磁带编辑机，它能实现图1中列出的全部功能，其中，图1a 是上面谈到的噪音切除功能；图1b是使磁带上的某段声音按曲线形状进行衰减；图 1c是通过编辑机可在原磁带上得到任意形状的衰减特性；图1d 是实现“淡入”功能，即可使原磁带上的声音由弱渐强地出现；图1e 是所谓“淡出”功能，可使原磁带上的声音由强渐弱，最后消失；图1f是利用“淡出”和“淡入” 功能，将两段声音信号平滑地连接起来；图1g 则是混合录音的效果曲线，它可以将一段声音信号加到原磁带的另一段声音上。本文所介绍的编辑机，不仅功能较多，而且只需两根引线，就能很方便地与各种盒式录音机连接工作。

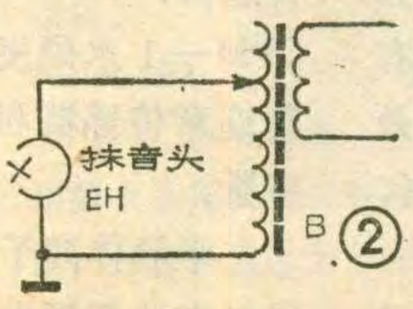


电路工作原理

我们知道，磁带的抹音效果除了与磁带的本身特性有关外，还与抹音头上所加的超音频电压的高低成正比。在一定范围内，抹音电压越高，抹音效果越强。如果在抹音过程中我们有意地降低抹音电压，让磁带上原有的剩磁减弱，则原来磁带上的信号就会部分地抹掉，这就实现了编辑效果。如果控制抹音电压，使它按一定规律变化，则可以获得不同的编辑效果。

为了改变和控制抹音电压，最简便的方法是制作一个次级带有可变滑动头的振荡线圈。如图2所示，改变滑动触头的位置，输出电压便会平滑地变动。实际上，这种线圈很不容易自行制作，在业余条件下行不通。怎么办呢？我们考虑到超音频振荡器的输出电压的高低还与振荡器的供电电压成正比，所以我们采用了改变超音频振荡器电源电压的方法来改变振荡器的输出电压。

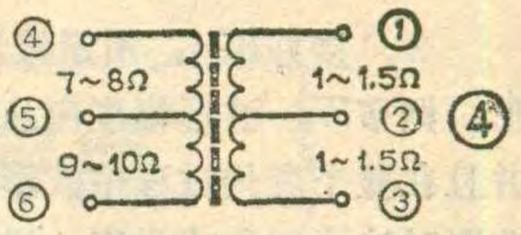
图3是一个实用电路。图中 BG_1、BG_2、振荡线圈B 及一些阻容元件组成一个高性能的推挽振荡电路，这是一些收录机中常用的一个抹音振荡电路。它的特点是可以在很宽的电源电压范围内起振，输出的抹音电压波形失真度很低。图中电容器C_1与振荡线圈B的电感组成一个振荡回路，调节线圈B的磁芯，可以改变振荡回路的超音频振荡频率，在本电路中，超音频振荡频率调整在80千赫左右。BG_1、BG_2 连接成推挽形式，并通正反馈系统使它工作在自激振荡状态。



它的具体振荡过程是这样的：当电源刚接通的瞬间，电源通过 R_3、R_4、R_5、R_6 为 BG_1、BG_2 基极加上偏置电压，于是两管均趋向导通状态。由于

BG_1、BG_2两管的参数不可能完全对称，设BG_1的基极电位先于BG_2向正方向变化，则BG_1集电极电流要增大。因为这一电流要流过线圈B的初级，电流是不能突变的，所以在线圈B的初级线圈①、②两端要产生一个上负下正的反电动势(见图3)，用来阻止电流的突变。这一反电动势通过C_4、C_2、R_2加在BG_2的发射结上，使BG_2发射结新加上一个反向偏压，于是BG_2向截止方向变化，BG_2集电极电位升高，这一正变化电压又通过C_3耦合到BG_1基极，使BG_1更加导通，导致BG_2更加趋向截止，这是一个很快的正反馈过程。在这一过程中，线圈B初级两端感应出来的反电动势的极性一直是上负下正。这一反电动势耦合到线圈B次级，在次级线圈两端产生一个电压并开始向电容C_1充电。随着BG_1趋于饱和，线圈B初级线圈中的电流趋于稳定，线圈B初级两端的感应电压趋向于零，次级线圈两端的电压也为零，于是已充满电荷的电容器C_1开始通过次级线圈放电，放电电流在线圈B的初级要引起一个感应电压，感应电压的极性与原来正好相反，是上正下负，于是晶体管BG_2趋向导通，BG_1趋向截止，又引起了一个正反馈过程。这样，BG_1、BG_2轮流一推一挽的工作，电容C_1也不停地充电和放电，就形成了振荡。振荡频率由C_1和线圈B的电感量决定，调整B的磁芯，改变电感量，就可以改变振荡频率。图3中的R_1、R_2起稳定振荡的作用。改变振荡电路的供电电压，可以使超音频振荡电压的幅度得到改变。

由比较放大器A、晶体管BG_3、D_1、D_2等构成可调稳压电源，为振荡器提供可变电压。图中D_2采用了一个发光二极管，它充当一个低稳压值的稳压二极管，稳压值1.2V左右，用来作比较放大器A的参考电压。D_1是一个恒流二极管，恒流值3 mA，它的作用是可提高参考电压的稳定度。R_7、R_8、W组成一个分压网络，调整W滑臂，可改变a点的电压，即改变超音频振荡器的供电电压。



例如，当W滑臂向b端移动时，比较放大器A的反相输入端的电位上升，经比较放大后，A输出电位下降，BG_3基极电位下降，内阻增加，BG_3管压降增大，a点对地的直流电压则降低；反之，W滑臂向c端移动时，a点对地直流电压则提高。按钮AN按下时，A的反相输入端为零电位，此时a点对地电压最高，近似等于Vcc值。

元器件选用

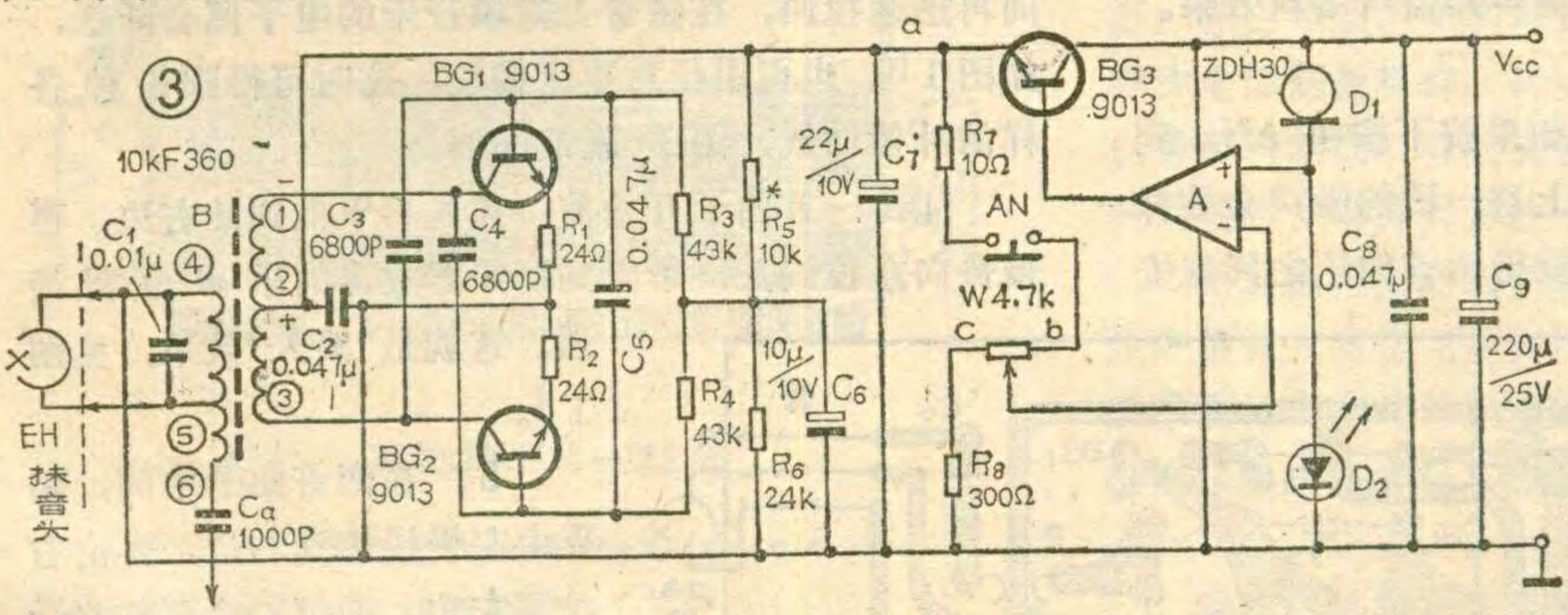
对于抹音头无特殊要求，只要是交流抹音头就可以。振荡线圈B选用10KF360型，由于初、次级线圈不容易识别，所以图4中给出了各绕组对应的直流电阻值，可供读者参考。本文中的运算放大器A选用LM741型，也可用其它运算放大器代替，如FC3、5G24、BG305等。几种运算放大器的引脚排列见图5。使用外补偿型运算放大器时，应按要求加上补偿网络。BG_1、BG_2、BG_3均为硅三极管9013，可用3DG12、3DK4、3DX204等代替，但要注意，BG_1、BG_2的选择关系到整个电路的成败，它们β值应相等并大于80，BG_3的β值应大于100。D_1为稳定电流为3 mA的恒流二极管。电位器W最好选用指数型直滑式的。其余元件选取见图3。9～15伏直流电压可由简单的整流滤波电路提供。

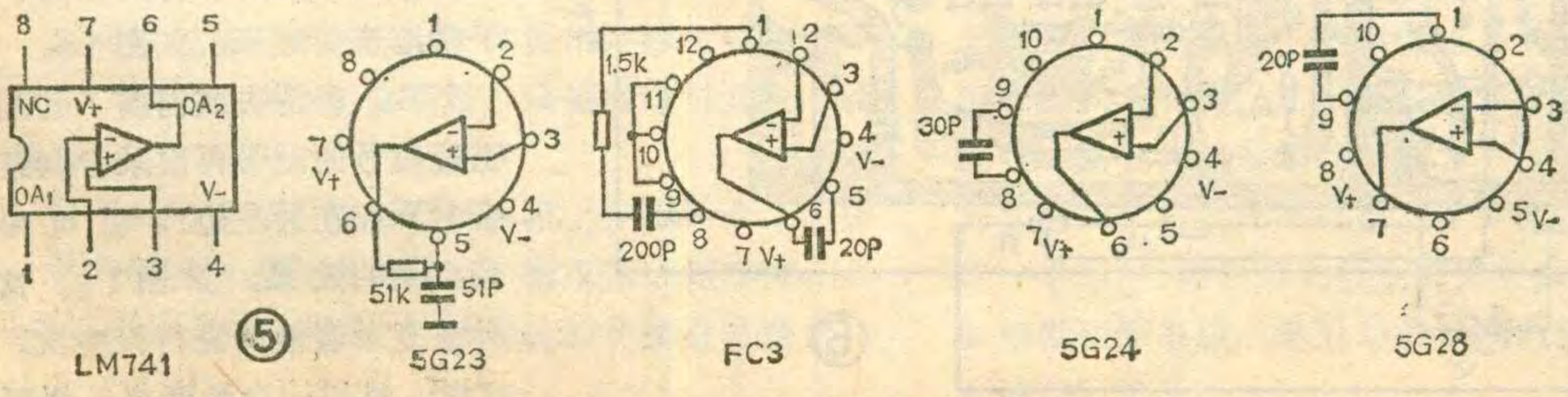
组装与调试办法

印刷线路板见图6。组装时注意运算放大器A的管脚不要装反。W、D_1、AN可以直接固定在面板上，所有引线可采用普通软线，不需要采用屏蔽线。线路接好后，可做如下调整：

1．断开BG_3的发射极，在Vcc端加上9～15伏直流电压（调整时最好用电池供电），此时D_2应发光。否则，应检查D_1、D_2是否损坏。

2．测BG_3发射极的电位。调节W，电位应在2～7伏之间平滑变化。若有跳变现象，应更换电位器W。如果发现电压不对或电压表表针抖动，则应检查集成运算放大器A的质量。





3．接好BG_3，用示波器观察抹音头上的电压波形。调节W，波形幅度应从零开始近似线性地增大，并且在整个变化过程中波形不应有失真现象。如果调节W时波形消失或失真，说明振荡器工作不正常，可微调R_5，必要时应同时调换R_1、R_2，或另换高β值的三极管。如果BG_3发射极的电压已降至2伏左右时，抹音头上仍有3～5伏的电压(峰峰值)，这说明振荡器的低压性能很好，可如图7所示加一只负载电阻，问题即可解决。

4．借助示波器的频标或再接上频率计，调节线圈B中的磁芯，使振荡频率维持在80千赫左右。如果手头没有这些仪器，这一步可以省略。

5．将振荡器的两根输出引线与录音机中的抹音磁头按图3连接好，然后用一盘预先录有连续单音或音乐信号的磁带放音，并将录音机的音量电位器开到最大位置。这时调节图3中的W，使音量平滑地减弱直至消失。如果W没有调到头时，声音便已消失，则可适当增大R_1、R_2阻值。反之，若W调到头时录音扬声器中仍有微弱声音，则可适当减小R_1、R_2阻值。

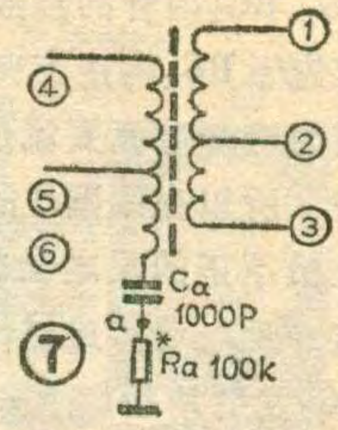
没有仪器的读者可不进行第3、第4步调试，只要微调一下R_5、R_1、R_2和Ra(见图7)，同样可以达到第5步的要求。

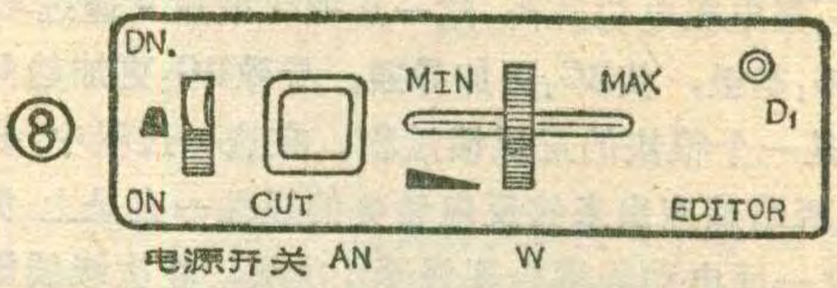
使用方法

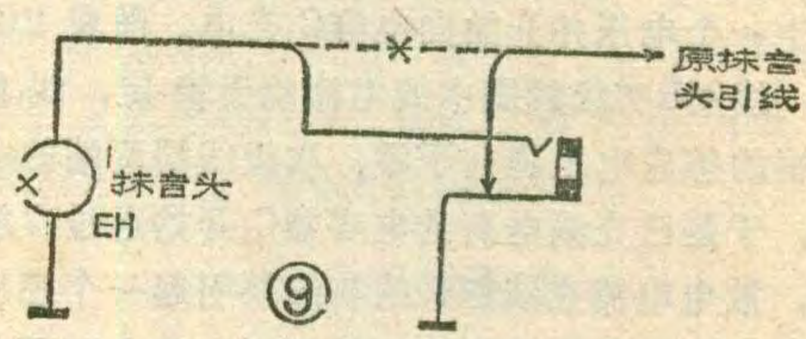
图8是该附加器的面板图。W滑臂拨到最左边时，BG_3发射极电位为2V，抹音振荡器停振。W拨到最右边时BG_3发射极电位为7V，抹音振荡器输出电压最高。使用时先将W旋钮拨到最左边，接上电源，发光二极管D_1亮，提醒使用者机器已处于编辑状态。将录好音的磁带放入录音机并放音，调节录音机的音量电位器至适当位置，由扬声器监听编辑效果。下面介绍几种编辑方法：

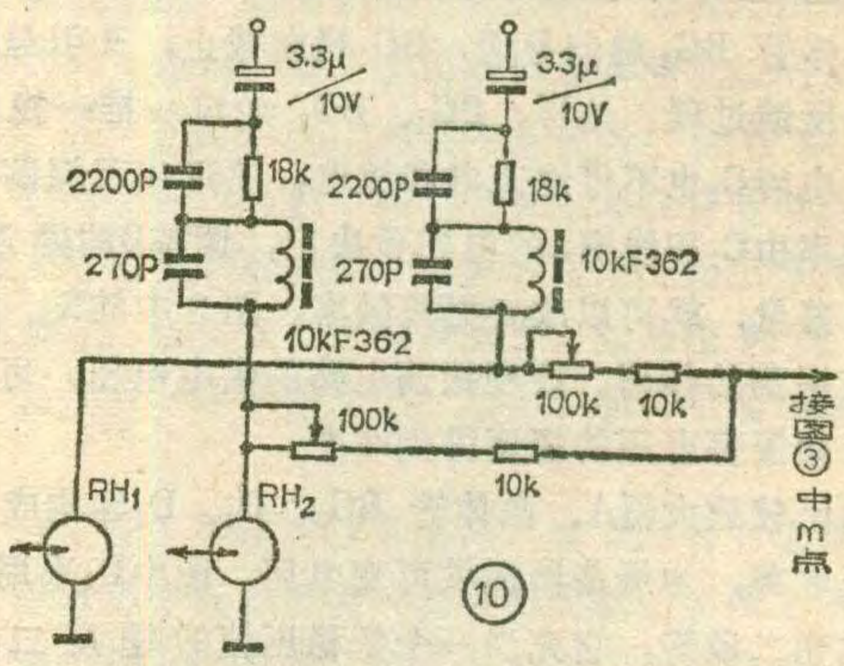
1．当一首曲子放完时，如果按下按钮AN，到下一曲子开始时抬起，则磁带上这一段的噪声会被抹掉。再听这一段音乐时，便会觉得两首曲子之间很安静，这就是文章开头提到的“噪声切除”功能，见图1a。

2．一首曲子快放完时，缓缓将W旋钮向右拨到头，可听到扬声器中放出的声音由强渐弱直至消失。这就是所谓的“淡出”效果，见图1e。







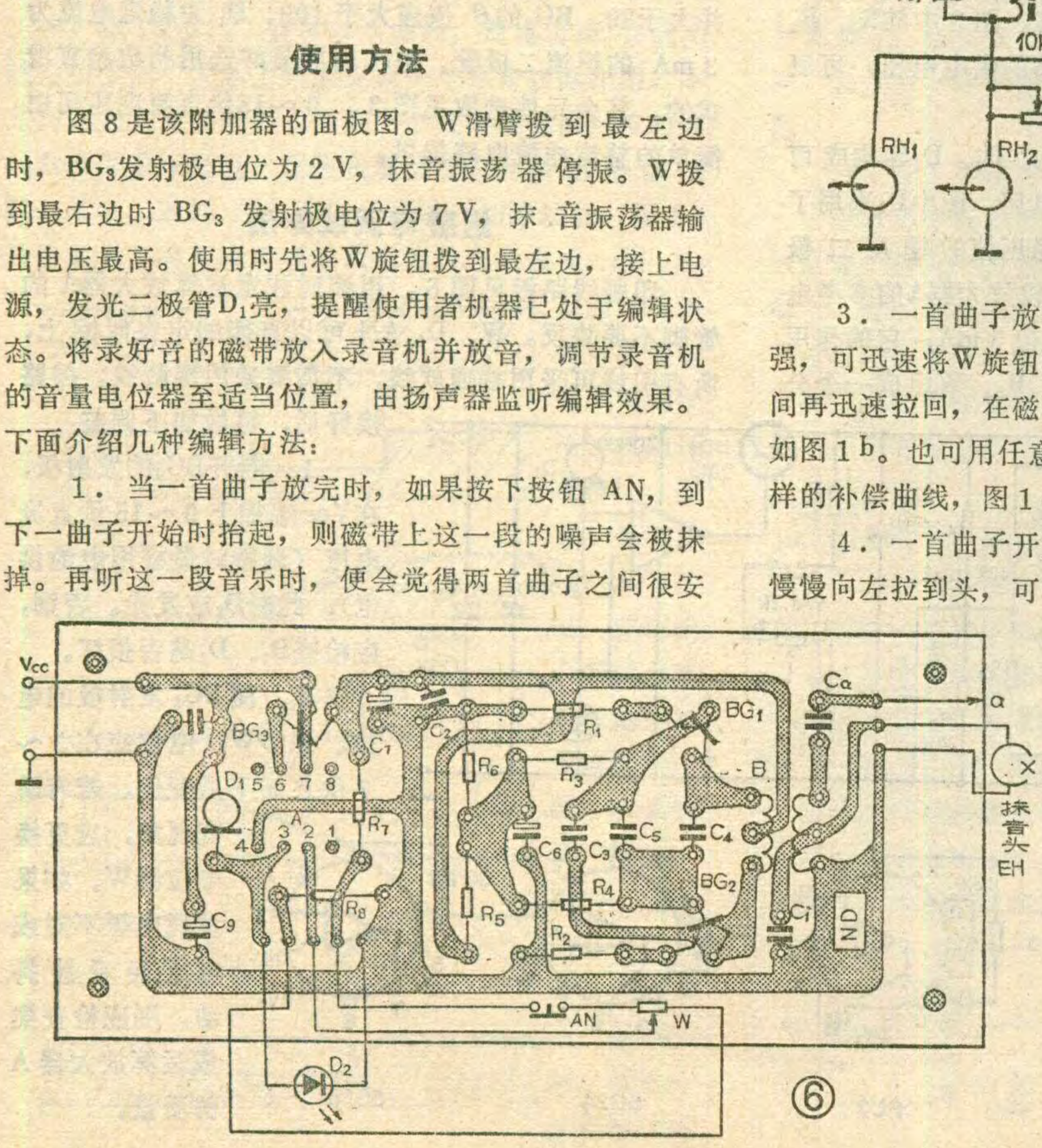


3．一首曲子放音期间，如果嫌某一段信号太强，可迅速将W旋钮向右推到任一位置，保持一段时间再迅速拉回，在磁带上这段音乐的电平便会降低，如图1b。也可用任意速度推拉，这时可得到各种各样的补偿曲线，图1c就是一例。

4．一首曲子开始前，预先将W推到最右边，再慢慢向左拉到头，可听到扬声器放出的乐声由弱渐强。这就是“淡入”效果，见图1d。

5．在两首曲子中间，将W由左慢慢推到右边，再由右拉回左边，便可以将两首曲子平滑地连接起来，如图1f。

6．将消去或消弱了某段磁迹信号的磁带再次录音（录音时W应在最左边），就可得到混录的效果，如图1g。这种重复录音能够进行许多次。这样，只用一台录音机，便可



盒式录音机的塑料机芯及其特点

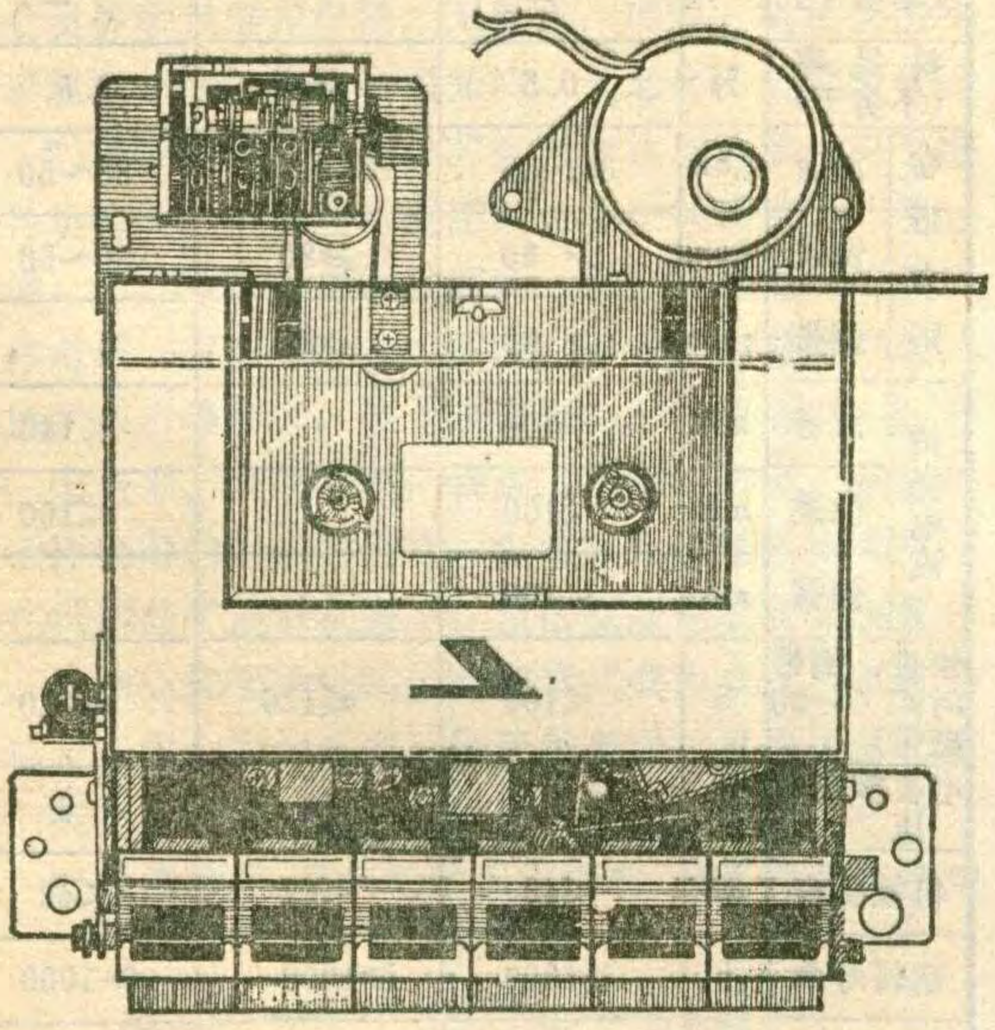
王锡江

近几年来，随着化学工业的飞速发展和注塑工艺的不断提高，用于盒式磁带录音机的塑料机芯（磁带传动机构）的款式也在日益增多。一提到塑料机芯，人们就有些耽心，怀疑它的强度不够、性能差，不如金属机芯那样牢固耐用。本文就塑料机芯的性能及特点作一介绍，仅供读者选购机芯和录音机时参考。

何谓“塑料机芯”

“塑料机芯”的名字来源于基板所用的材料，凡是基板是一次注塑成型的机芯即称作塑料机芯。除基板以外的其它零件，在塑料机芯与金属机芯中均大同小异，二者的供、收带轮以及传动齿轮等都是塑料件，所不同的是金属机芯基板上固定的支柱及一些旋铆件，在塑料机芯上变成与基板连成一体的注塑件了。

大家知道，机芯是录音机的关键部件，它直接决定录音机的主要机械性能，如带速、抖晃率、机械噪声以及启动、倒带时间等。为保证机芯品质优良，就必须严格控制各零部件尤其是关键件的加工精度与装配精度，对基板的平整度和重要孔距精度要求更为严格。从1963年荷兰飞利浦公司发明第一台盒式磁带录音机开始，在很长时间里，各种型号的机芯基板都是用金属板冲压而成，然后铆接、装配上一些支柱和其他零件。后来由于国际市场价格竞争十分激烈，各国厂商竭力降低产品成本，于是设计出“铁塑结合”机芯，即在金属基板上注塑有各种不同的塑料零件，简化了装配工艺，降低了成本。当合成树脂材料(塑料)性能不稳定的问题得到解决，注塑成型技术逐步完善之后，进一步塑料化的、一次注塑成型的塑料机芯开始问世。八十年代初期品种不断增加，大量投放市场，高档化和塑料化是机芯发展的必然趋势。起初，塑料机芯用于中低档录音机，日本和东南亚地区的产量最大，荷兰飞利浦公司也大量生产塑料机芯及用塑料机芯组装的收录机。不久，日本索尼公司、松下公司和夏普公司等名厂家也都采用塑料机芯组装中高档录音机。



① 飞达牌FX-02Q

塑料机芯的种类

本文谈的塑料机芯是指使用国际统一标准盒式磁带的机芯，常见的有普通式、机械轻触式和袖珍式三类。此外，荷兰飞利浦公司生产出一种“全塑”式机芯，除主导轴、个别弹簧和紧固件是金属件外，其余零件全部是塑料件，甚至连供、收带轴，压簧等零件也是塑料制成，有的支架连接处不用紧固件，而充分利用塑料件本身的弹性卡子固牢，装拆方便易行。

目前国内生产的塑料机芯有四、五个品种，其中生产量较大的是飞达牌FX-02Q前置式缓开门机芯(北京录音机厂产品，见图1)，华联牌LX-853/LX-854机械轻触式双卡机芯(国营第八五一厂产品，见图2)，

以满足多声道混合录音的要求。

初次使用编辑机时，可能掌握不好推拉电位器W的快慢，往往与乐曲配合不好，只要多练习几次，就会熟练起来。

为了使用方便，最好在录音机上安装一个二芯插座，让编辑机与录音机用插头、插座形式相连接。不用编辑功能时拔下插头，原录音机的功能自动恢复。连线方式见图9。

编辑机的振荡器具有很低的失真度，线圈B的第6脚可以提供很高的输出电压。如果读者使用的是直流偏磁式录音机，为了提高录音质量，可顺便加几个元件，将直流偏磁式录音改为交流偏磁录音。图10是为立体声录音设计的电路，单声道时则只需图10电路的一半即可。使用时先接上编辑机的电源，将电位器的旋钮推到最右边，然后在录音机内放入磁带，压下录音键即可录音。

这两种塑料机芯性能稳定，各项技术指标均符合国家标准（GB2019—80）《磁带录音机基本参数和技术要求》的规定。北京无线电厂生产的牡丹牌收录机、天津渤海无线电厂的海鸥牌收录机以及兰州无线电厂生产的收录机都曾采用了FX—02Q塑料机芯，这些收录机大量投放市场，深受广大用户欢迎。北京录音机厂生产的飞达牌FX—02Q塑料机芯荣获1985年电子工业部优质产品称号。北京录音机厂组装生产的F51型袖珍式塑料放音机芯体积小、结构简单，是组装袖珍立体声放音机的配套产品，也是目前国内体积最小的塑料机芯，外形结构见图3。

塑料机芯的特点

世界上有影响的名厂家如飞利浦、索尼、松下、夏普等公司，开始使用塑料机芯生产录音机时是非常谨慎的，他们对塑料机芯进行了比金属机芯还严格的考验，经过高温67°C试验未出现变形，完全可以满足常温下的使用要求；此外还对塑料机芯进行了比运转测试严格得多的冲击试验，从1.6米的高度作跌落试验，结果由于塑料机芯重量小、弹性好，完好无损，而金属机芯却有被毁坏的情况。

塑料机芯之所以有如此好的强度与刚度，主要是基板采用了强化的合成树脂材料，即在ABS塑料中混入10%玻璃纤维。采用这种材料注塑的国产机芯经过高温储存（+55±3°C）和高温（+40±3°C）、潮热（±40±3°C，相对湿度90～95%）、低温（-10±3°C）、振动、冲击等一系列试验考核，完全符合技术要求，一般情况下没有因为塑料性能问题而造成技术指标超差。塑料机芯的可靠性与使用寿命完全可以同金属机芯媲美。

与金属机芯相比，塑料机芯有如下优点：

从生产角度考虑的优点是：

①模具少。基板只需一套模具，一次注塑成型并带有支柱、凸台等，省掉了金属机芯基板那些冲孔、落料、打弯等多套模具。由于塑料模具受力小，不易磨损，所以模具寿命长；②零件少。有些柱、销之类的零件已注塑在基板上，从而使整个机芯的装配变得简单了；③工序少。因塑料有防腐蚀的性能，所以就省掉了表面电镀工序；由于一次注塑成型，也就没有冲压过程中的周转及铆接、装配等工序；④质量易保证。避免了工件周转过程中的相互碰撞损伤以及铆压引起的变形。即使工件报废，材料仍可回收使用，重新注塑出合乎质量要求的工件。

从使用角度考虑的优点有：

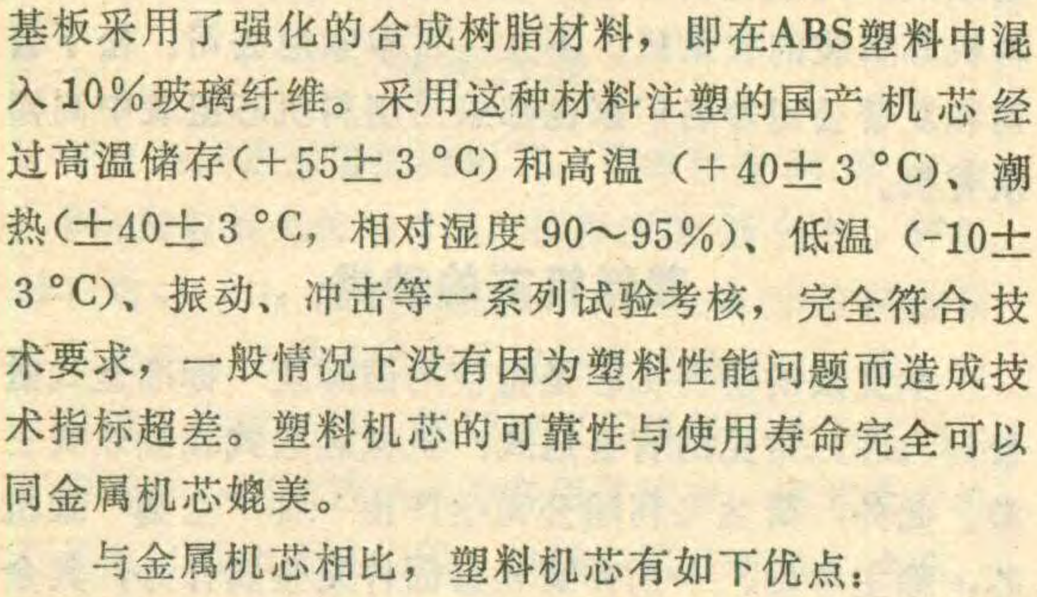
①塑料比重小，机芯重量轻，回弹性好，不易损坏，适于大批量生产和长途运输；②自润滑性能好，不需经常涂润滑油脂即可传动正常并有较好的操作手感，适于在室外及有风沙的环境中使用，维护简便。而金属机芯涂有较多的润滑油脂易沾污灰尘，致使传动件之间摩擦阻力增大；③塑料有吸振作用，操作平稳，机械噪声小；④造价低廉。与同类性能的金属机芯相比，造价低30%以上。

附表是几种国产塑料机芯的主要技术参数，可供参考。

项目 \ 型号 \ 单位			FX-02Q	LX853/854	F51
带速及允差（不劣于）		cm/s	$4.76^{+3}_{-2}\%$	4.76±3%	$4.76^{+3}_{-2}\%$
抖晃率（不劣于）		%	0.5	0.4	0.5
卷带力矩	放音	g.cm	35～65	35～70	30～50
	快进	g.cm	＞60	≥80	30～50
	倒带	g.cm	＞60	≥80	
消耗电流	放音	mA	＜100		＜140
	快进	mA	＜100		＜100
	倒带	mA	＜100		
快进、倒带时间（C-60磁带）		S	＜100	≤120	＜220
电机额定电压		V	12	12	3
机械噪声		dB	＜42	＜42	＜42
运转寿命		h	＞1000	≥1000	＞1000
外形尺寸		mm	149×150×93	141×99×77	125×88×25
用途			单卡机	双卡机	放音机
参考单价		元	55（立体声）	54/59（立体声）	23（立体声）

注：表中抖晃率系指计权峰值抖晃率

诚然，塑料机芯并非十全十美，也有不足之处，例如塑料的热膨胀系数较大，零件尺寸精度难以控制，给生产带来许多麻烦；塑料易带静电，可引起静电噪声，必须采取消除静电的措施；为确保强度和刚度，塑料零件必须有足够厚度，这给小型化带来一定困难。这些问题，目前已经得到解决，这也是塑料机



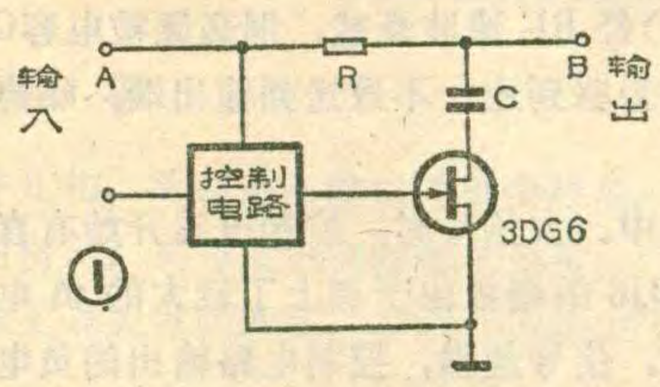
③ F-51

可变衰减式杜比降噪电路

聂卫国

为了降低盒式收录机放音时的噪声，较高级的机型都采用了杜比降噪电路，这种电路可把1千赫以上的噪声降低10dB。但是一般高档机中的降噪电路均较复杂，业余爱好者不容易自行仿制，本文向读者介绍一个可变衰减式杜比降噪电路，它的特点是电路简单，可在业余条件下仿制。在收录机上加装了这个电路以后，既可以播放用杜比系统录制的磁带，又可以播放普通有声磁带，效果均较好。

图1为这种降噪电路的原理方框图。带有噪音的信号从A端输入，经过一个RC可变滤波网络后由B端输出。加到A端的信号也同时加到控制电路，控制电路实际上是一个放大电路加上整流滤波电



芯有较快发展的主要原因。

塑料机芯的检测

与检测金属机芯一样，对塑料机芯也必须进行以下三个方面的检查。

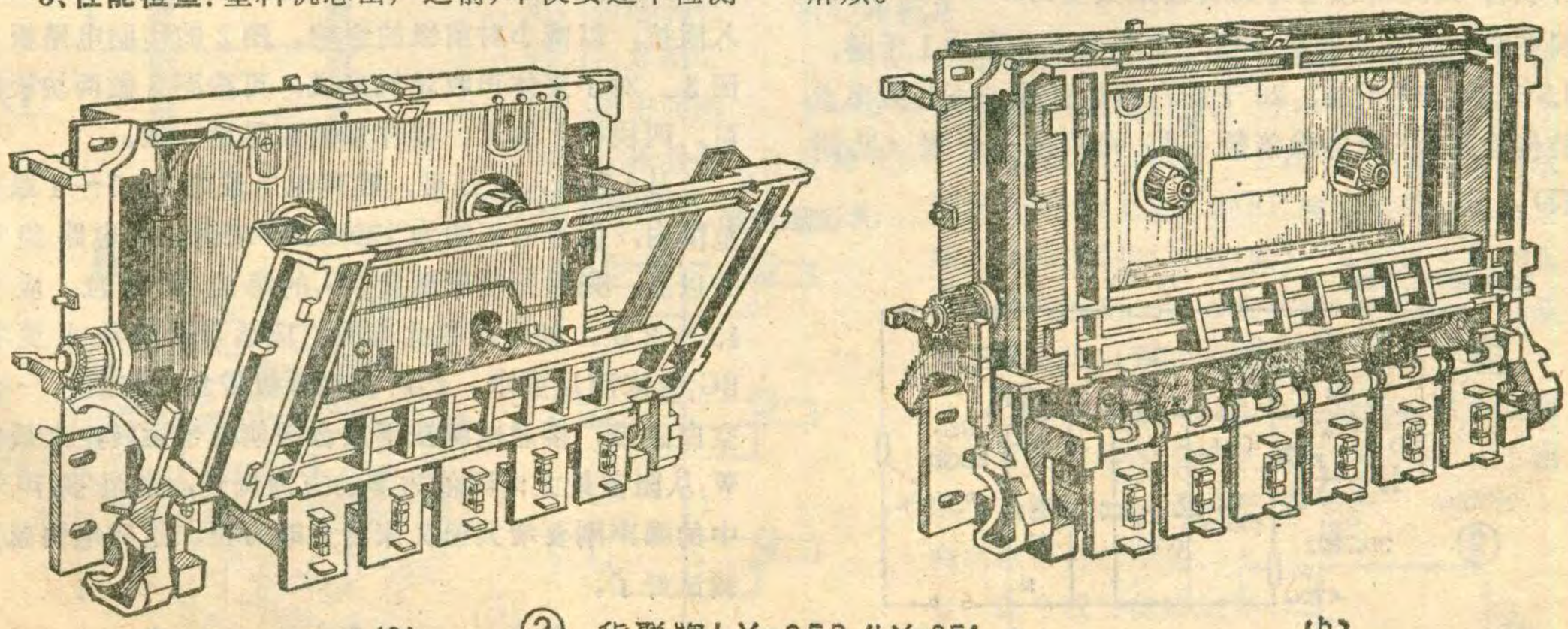
1、外观检查：①各塑料件特别是基板外形应规矩、平整，无明显缩坑，无缺损、开裂和变形现象；②金属件涂复层应牢固，无脱落、锈蚀、机械损伤和变形现象；③橡胶件表面光洁，无老化、变质症状。

2、功能检查：①把机芯按工作状态放置，用手操作各功能键，机构动作应正确可靠，轻快灵活，手感舒适，无异常的冲击振动感觉；②按机芯电机的额定工作电压（直流）通电运转时，不应发出异常振动、颤抖和敲击等声音；装上磁带盒以后，运带状态平稳，无扭带、绞带现象；快进、倒带、暂停、停止和自动停机等功能正常可靠，电机亦无明显机械噪声；③在机芯处于放音状态下，设法缓缓地改变其放置方向，例如立式变为卧式，或前置式变为立式，机芯仍应稳定工作；④计数器运转正常无误，复位灵活；缓开门装置性能良好，工作正常。

3、性能检查：塑料机芯出厂之前，不仅要逐个检测常温条件下的主要技术指标，而且还要按照一定标准进行高温、潮热、低温、振动、冲击以及高温负荷可靠性和寿命等项试验，各项试验后测得的数据必须符合规定指标，该批产品方可发给合格证出厂。

选用塑料机芯时，除在常温条件下测量带速、抖晃率、卷带力矩和消耗电流等主要技术指标外，还应按有关规定进行例行试验和可靠性、寿命试验，全面考核、衡量其性能。

普通无线电爱好者是没有上述试验条件来考核机芯的，只能采用间接的方法加以鉴别。用塑料机芯装成整机后，装上自己熟悉的音乐节目磁带放音，凭听觉来辨别音乐旋律的变化，若察觉不出多少差别，也听不出异常的颤抖和音色粗糙的声音，这表明带速和抖晃率合乎要求。经过较长时间(60分钟左右)放音，无扭带、绞带现象，则认为卷带力矩适中，机芯工作正常，能满足使用要求。国产飞达牌FX—02Q前置式缓开门塑料机芯及华联牌LX—853/LX—854机械轻触式双卡塑料机芯，均带有带盒仓、功能键按钮、外观装饰件，FX-02Q机芯还带有计数器，适合无线电爱好者自己动手组装录音机选用，可省掉机械加工的麻烦。



(a)　② 华联牌LX-853/LX-854　(b)

路(参看图2)，控制电路输出的直流负电压加到场效应管的栅极，以控制场效应管3DJ6D、S极之间的电阻。在这里，场效应管是作为一个可变电阻来使用的。

在输入端所加的信号为小信号时，控制电路无负直流电压输出，场效应管3DJ6的内阻很小（约1千欧），信号中的高频部分(噪声大都分布在频率为1千赫以上的高频部分)经RC滤波衰减，即高频被电容C及阻值很小的电阻旁路到地，不致送到输出端，噪声也就一起衰减了。

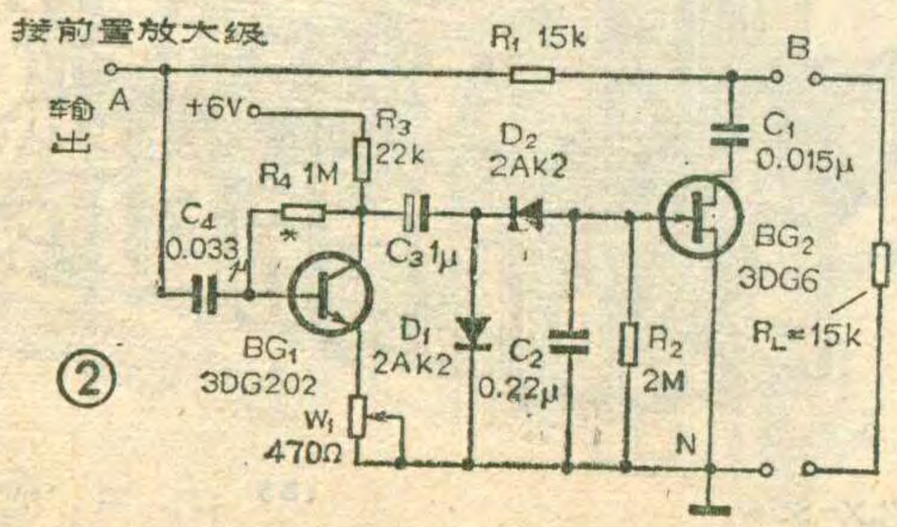
在输入信号为中、大信号时，控制电路开始有直流负电压输出，3DJ6的栅极由于加上了较大的负电压而使其内阻加大，信号越强，控制电路输出的负电压值也越大，3DJ6的内阻也越大，这时RC可变滤波网络的作用也越小。当3DJ6内阻非常大时，电容C这一支路可视为开路，滤波网络的作用也消失。

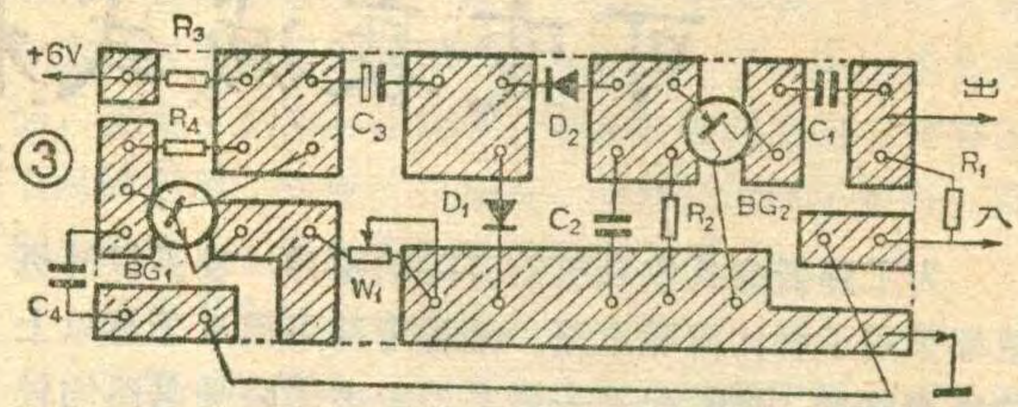
由上面分析可以看出，电路只对小信号时的高频信号有衰减作用。对中、大信号或其它频率的信号无衰减作用，这正是杜比降噪原理所要求的。

图2是一个实用电路，经笔者多次试用，证明效果良好。这个电路可设置在需要改装的收录机前置放大级的后面。图中，电阻R_1是一隔离电阻，又是一个衰减电阻，它的阻值与下级的输入阻抗（即图2电路的负载阻抗R_L)相近似，这里选为15千欧。下面我们通过计算来了解一下图2电路的降噪功能：

在图2不起控制作用时，即输入信号较大，3DJ6内阻无穷大时，图2电路的传输系数为

$K_0=\frac{R_L}{R_1+R_L}=\frac{15k}{15k+15k}=\frac{1}{2}$。这说明这个电路对信号有6dB的衰减量，为了弥补这个损失，可将前置放大级或后一级的增益提高6dB。当输入信号较小，使场效应管基极所加负偏压为零时，场效应管BG_2的内阻近似为1千欧，不能再视为开路。C_1的容抗$Z_{C_1}=\frac{1}{2\pi fC_1}$，负载阻抗$R_L$=15千欧，则图2中B、N两点之间总阻抗为$R'=(Z_{C_1}+1k\Omega)\ \|R_L$，式中“‖”为并联符号。此时该电路的传输系数变为$K=\frac{R'}{R_1+R'}$。现在我们取不同的频率值，令频率f分别为1千赫、3.3千赫、10千赫、20千赫，然后计算一下各频率点的传输系数K及降噪倍数$\frac{K_0}{K}$，可列出一个表（见附表）。





附表

f(kHz)	$Z_{C_1}(k\Omega)$	$R'(k\Omega)$	K	降噪倍数$\frac{K_0}{K}$	降噪dB数
1	10.6	6.8	0.313	1.6	4.1
3.3	3.2	3.46	0.187	2.67	8.5
10	1.06	1.81	0.11	4.65	13.4
20	0.53	1.38	0.08	5.94	15.5
注：$K_0=0.5$					

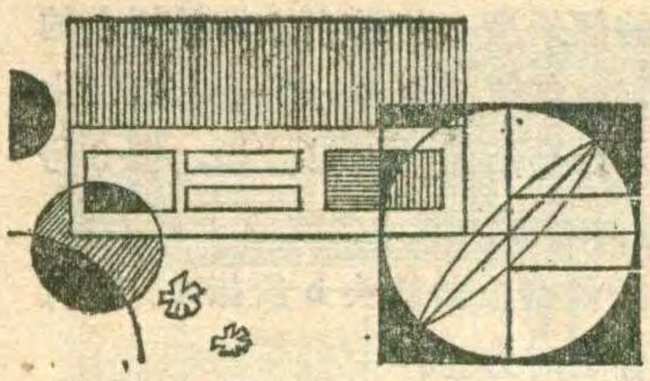
从附表所列数据可以看出，在频率较高时，降噪作用较明显，其降噪量甚至高于标准杜比电路的降噪量。而在频率为1千赫时，该电路的降噪倍数却较小，比标准杜比电路低2dB左右。这样设计的目的，是为了使该电路既适用于播放按杜比特性录制的磁带，又适用于播放普通录制磁带，并且可以用来降低调频收音机的底噪声。如果在频率为1千赫处的降噪量太大，则播放普通有声磁带时会出现声音发抖失真现象，在这一频段的降噪量一般控制在4dB左右为合适。

在进行具体配接时，如果图2电路后级的输入阻抗(即图2电路的负载阻抗R_L)较高，则降噪量会增大；反之，降噪量会减小。这时可串一个小电阻，使$R_L\approx$15千欧。当然这时信号会损失一些，但可用增加后级电路的放大量来弥补。

电路中各元件的数值可按图2选取。BG_1的β值应取大些，比如取β为200，这样可提高该电路的输入阻抗，以减小对前级的影响。图2的印刷电路板见图3。对于立体声收录机来说，可按图3做两块板即可。两块板上的元、器件参数要尽量一致。

从A端输入的信号，噪声电压最好在0.5～1毫伏范围内，信号电压约为100～200毫伏。将电路组装好以后，先用万用表测量BG_1的集电极电位，应为1.6～2伏，如果不在此范围，应适当调整R_4或更换BG_1管来满足要求。然后在收录机带盒仓内放入一盒空白磁带，接通电源按下放音键使磁带运转，之后将W_1从阻值最大向阻值为零的方向调整，直至扬声器中的噪声刚要增大但又未增大时为止。这时电路就算调试好了。

* * *



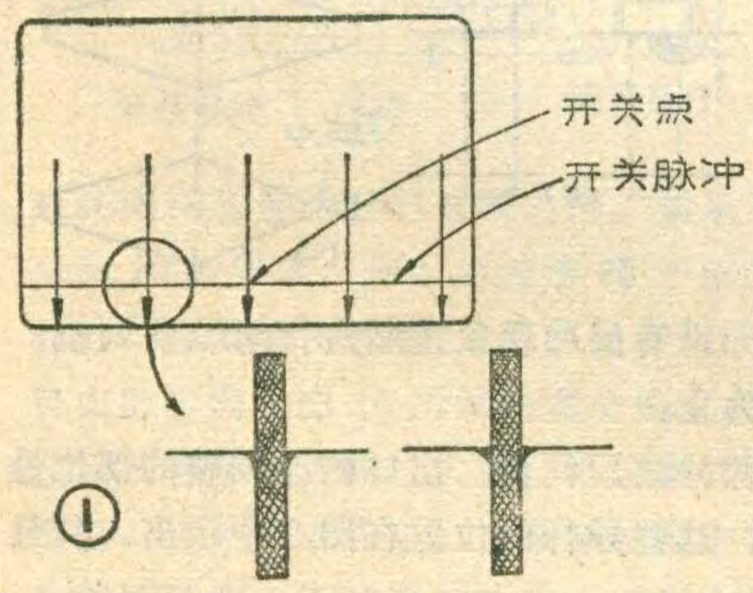
录象机更换磁头后的调整 下

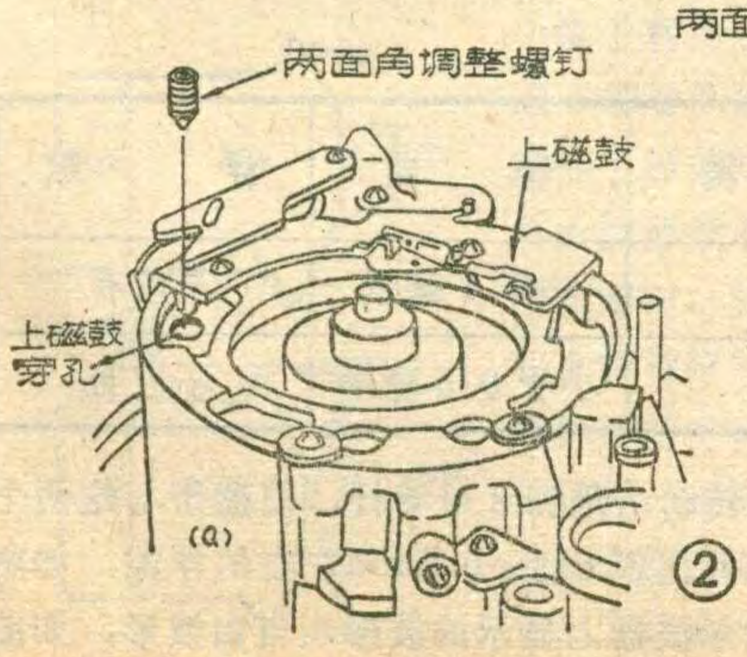
马喜廷　孟　平

本文在上篇中曾提到SL—C30CH型录象机，在更换视频磁头后需要进行视频磁头两面角和磁带通路两项调整，才能使录象机正常工作，下边分别叙述这两项调整。

1. 视频磁头的两面角调整： 先将要调整的录象机和监视器（或电视机）连接起来，播放KR5—2H测试磁带的黑白测试卡信号，在监视器的屏幕上将出现图1所示的波形。如果开关点上出现一条垂线见图1左下角，说明磁头角度正确就不进行这项调整。如果开关点上出现上细下粗两条垂线，见图1右下角，说明磁头位置不正确，就必须进行两面角的调整。

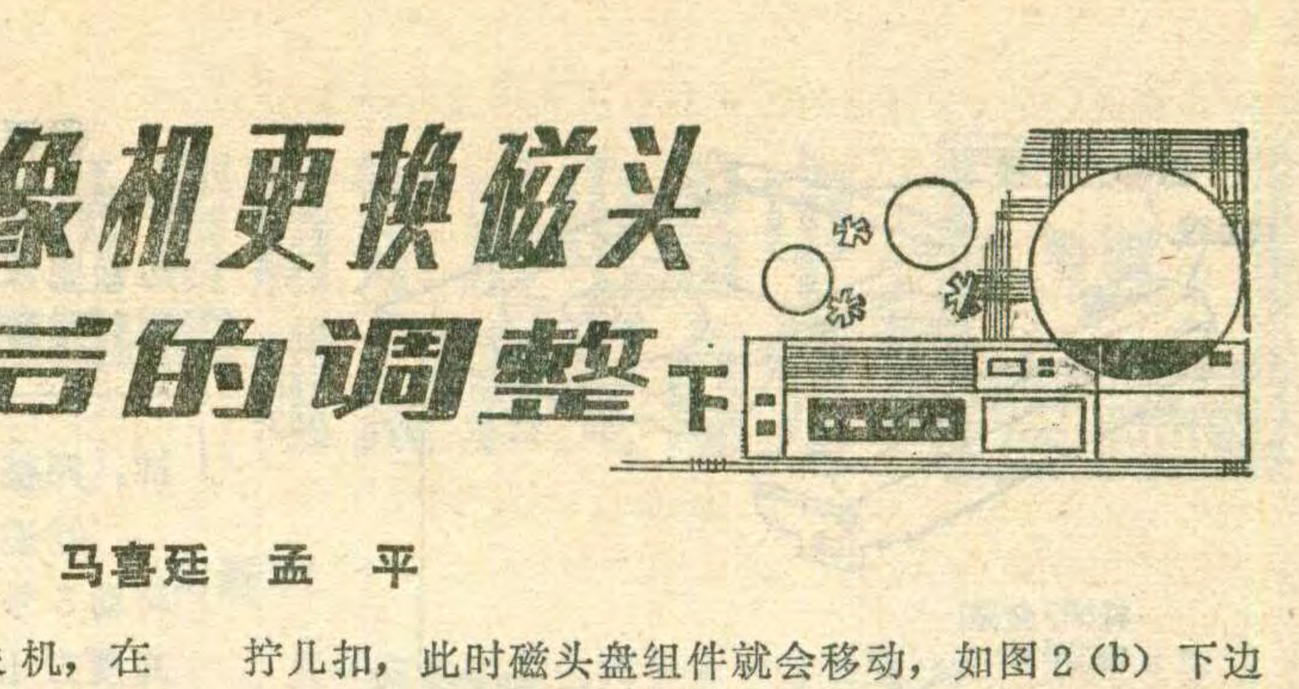
将两个两面角螺钉通过上磁鼓穿孔（图2(a)）分两次先后拧入磁头盘组件的调整螺钉孔内，如图2(b)示意图所示。上磁鼓虽然只有一个穿孔，但因磁头盘组件是旋转的，因此可将磁头盘组件上的两个调整螺钉孔分别拨到上磁鼓穿孔下面，分次拧入两个两面角调整螺钉。调整时，先拧两个调整螺钉中的一个，当螺钉碰到磁头盘组件时，会感到有阻力，如图2(b)的中间图所示。接着再拧几扣，此时磁头盘组件就会移动，如图2(b)下边图所示，这样就能调整磁头角度。一边拧一边观察屏幕上开关点的波形，如果开关点上下两根粗细不同的线逐渐变成一样，继续拧这个螺钉直到开关点上为一条垂线时为止。如果开关点上、下两根粗细不同的线在调整时变的比调整前差别还大，则将刚调整的一个螺钉拧松，再调整另一个螺钉，直到合格时为止。



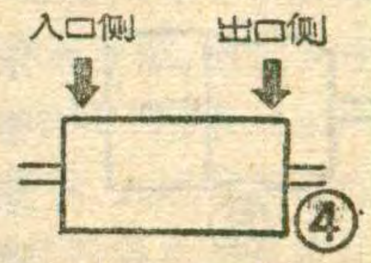


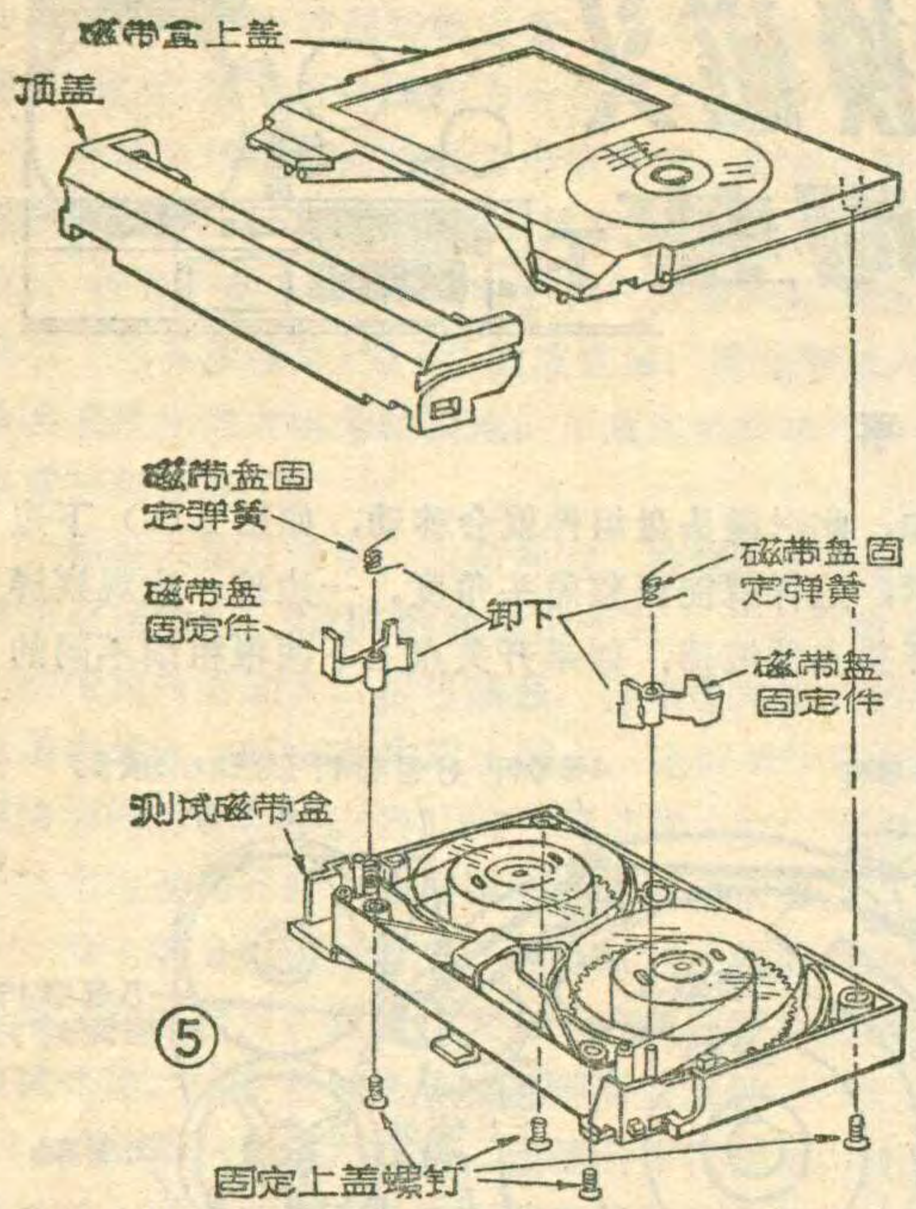
2. 磁带通路的调整： 通过对磁带通路的调整，可以使磁带按规定的路径准确地走带，这对图象质量及磁带的互换性都有重大的影响，因此必须按下边步骤精心调整。

SL—C30CH机的磁带导杆位置如图3所示。图中1～6号导杆称为入口侧导杆，7～10号导杆称出口侧导杆。重放测试带KR5—2H时，以示波器（连接方法下述）上显示的RF输出波形的中心为准，波形左侧叫“入口侧”；其波形主要受入口侧导杆影响；波形右侧叫“出口侧”，其波形主要受出口侧导杆影响，如图4所示。



(1) 调整前准备工作：进行磁带通路调整前首先参照图5拧下测试磁带盒的4个固定上盖螺钉，然后再把测试磁带盒的顶盖、上盖、两个磁带盘固定弹簧和磁带盘固定件取下





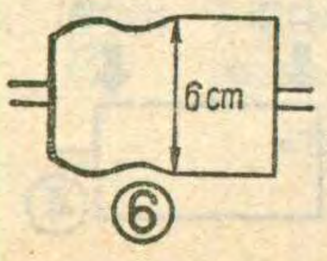
来。这是因为如果不取下顶盖，磁带通路的一部分被盖在顶盖下面就无法调整了。

参阅图3，用浸过无水酒精的麂皮清洗磁带导杆、磁鼓、主导轴、压带轮、ACE组件、FE磁头、视频磁头等磁带通路上的所有磁带能够接触到的零部件表面。然后将双踪示波器的两个探头分别接到印刷电路板RY—1的插件座CN002的第3脚和第5脚。这时再装入取下盒盖的测试磁带盒，播放测试带上的跟踪信号部分，转动录象机跟踪旋钮，使示波器屏上显示的波形（图6所示）中间部分达到最大幅度，接着调整示波器的“垂直增益”钮，把波形中间部分高度调为6 Cm。

(2) 进口侧的波形调整：进口侧波形调整的部位主要是3～6号导杆，这些导杆的位置参看图3。由于各导杆的调整螺钉已用固定剂封死，所以在调整前先用酒精把固定剂溶解，才能转动调整导杆。具体调整步骤如下：

①把6号导杆的上部法兰顺时针方向转动，使上部法兰和磁带之间产生大于0.5mm以上的浮隙，见图7(a)。

②把图7(b)所示的4号导杆顺时针方向旋转到底后再逆时针方向旋转360度。



③逆时针方向转动图7(b)所示的5号导杆的压板小螺钉，使磁带顶部松驰，然后再把压板小螺钉顺时针方向转动，直到磁带顶部拉紧为止。

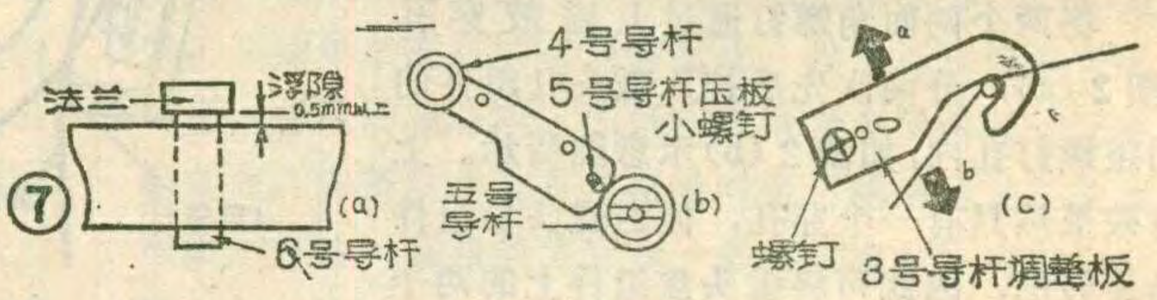
④调整3号导杆的倾斜度，使卷在4号导杆上的磁带松紧情况上下均匀。如果4号导杆附近的磁带上边松驰较大时，把图7(c)所示的螺钉拧松，把3号导杆调整板向箭头a所指的方向推。当磁带下面松驰较大时，则把3号导杆调整板向箭头b所指的方向推。调整到磁带松紧合适时为止。

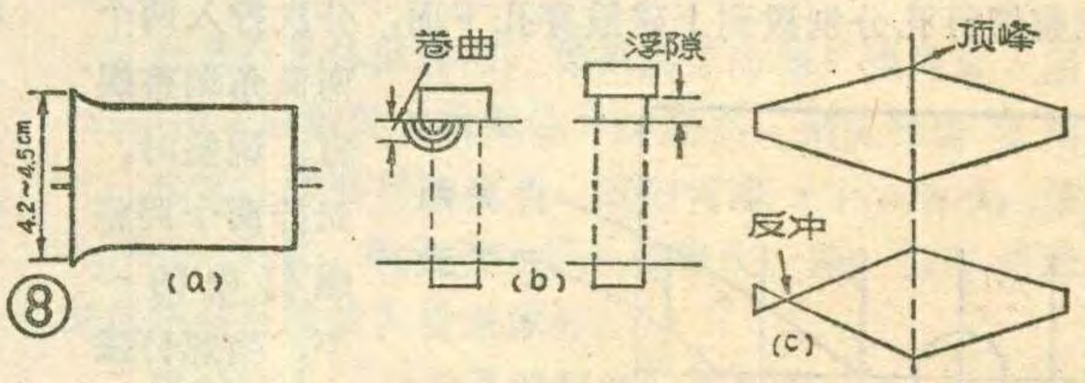
⑤逆时针方向松开5号导杆固定螺钉(见图3)，转动5号导杆法兰，使示波器屏上显示的进口部分的高度为4.2～4.5Cm，见图8(a)。当波形符合上述要求后，再顺时针方向拧紧5号导杆固定螺钉。由于拧紧螺钉过程中容易引起波形变化，所以拧紧螺钉后应再检查一次波形是否符合要求，如果发生变化应重新调整一次。

⑥顺时针方向旋转6号导杆，使示波器上的波形进口部分的高度为4 Cm。

⑦顺时针方向转动4号导杆，一面用牙科医生用的小镜子观察5号导杆和6号导杆，使图8(b)所示的卷曲和浮隙符合附表要求。

⑧使录象机工作在倒带状态下，转动“跟踪”旋钮，把示波器上显示的山形波形(图8c)的顶峰调到屏的中间位置，检查波形进口部分有无图8(c)示出的“反冲”现象。如果有反冲现象重新进行第①项调整，直到反冲消失为止。





(3) 出口侧的波形调整：出口侧波调整的部位是7～9号导杆，这些导杆的位置在图3中示出，其具体步骤如下：

附表

规　　格	卷　　曲	浮　　隙
5号导杆	小于1毫米	不应有
6号导杆	小于0.5毫米	不应有

①逆时针转动7号和8号导杆，使磁带与这两个导杆的法兰之间出现0.3～0.5mm左右的浮隙，如图9所示。这时示波器上显示的波形叫自由波形，如图

彩色解码集成电路中难点和要点分析

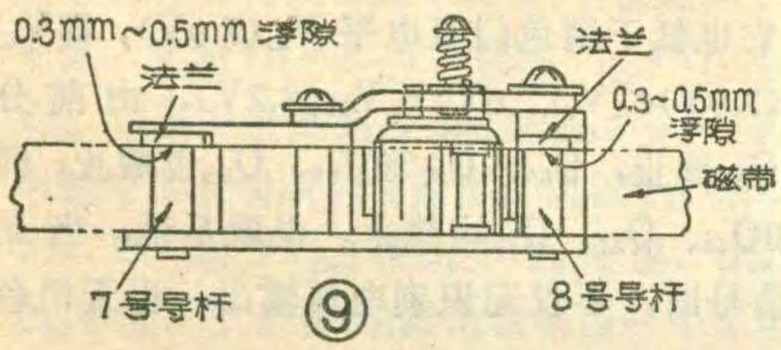
刘胜利

识别与消色检波器以及有关电路

不同型号的IC解码器，识别与消色检波器和ACC检波器的电路设计不相同。因篇幅所限，本文仅以TA7193AP/P为例对识别与消色检波器及有关电路进行分析。

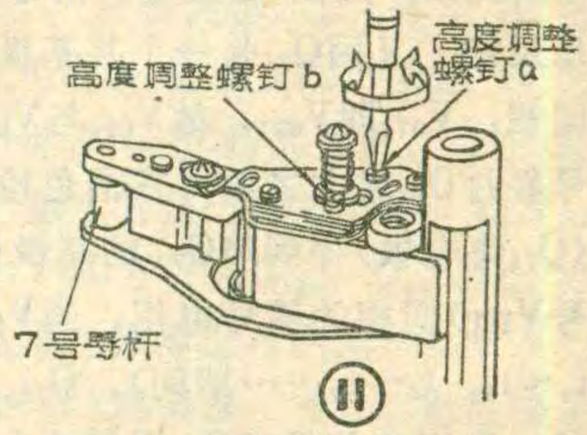
1. 识别与消色检波器工作原理： TA7193 AP/P的识别与消色检波器简化电路如图1所示，为了分析方便图中删去偏置电路、恒流源和集电极有源负载电路等。其中虚线左半部分Q_{69}～Q_{75}是 PAL识别、消色检波器，它实际上是一个双差分鉴相器，它在21脚的输出电压V_{21}即为比较电压。右半部分Q_{57}～Q_{64}是识别电压形成级，$V_{b64}=V_H$(8.2V)是高电平参考电压，又称为“识别门限电平。”Q_{51}～Q_{54}、Q_{47}、Q_{48}、Q_{43}是消色电压形成级，$V_{b54}=V_L$(7.0V)是低电平参考电压，又称“消色门限电平。”Q_{69}是检波器的选通恒流源，它只有在负极性色同步信号选通脉冲到达期间才导通，以防止色度信号干扰。双向开关管Q_{49}、Q_{50}受选通恒流源Q_{56}控制，当选通脉冲到达时Q_{56}导通使Q_{49}和Q_{50}的基极为低电平，这样双向管Q_{49}、Q_{50}均饱和导通，此时V_0经R_{60}向21脚外接电容C充电，使静态输出电平$V_{21}=V_0=7.6V$，因电容滤波器时间常数足够大，选通脉冲过去后恒流源Q_{56}又截止，使21脚直流电压几乎不变，故可提高鉴相灵敏度和抗干扰能力。下面只讨论选通脉冲到达期间(即色同步信号存在时)恒流源接通时的检波工作原理。识别与消色检波器有两个输入信号，两个输入信号的相位关系如图2所示。下面分三种情况讨论识别、消色检波器的具体工作过程。

(1)接收黑白电视信号时，无色同步信号输入，只有副载波送到检波器。因此双差分鉴相器无信号电压输出，检波输出电压即为静态输出电平$V_{21}=V_0=$



⑨

10所示。如果出口侧各导杆的位置正确的话，则自由波形的各处幅度应在图10ⓐⓑ所示的范围之内。如果出口侧波形不符合图10的要求，如自由波形峰小或无峰，就要顺时针方向缓慢地调整图11中的高度调整螺钉a或b，使自由波形满足图10所示的规格要求。相反，如果自由波形的峰多或者峰过大时，则应逆时针方向转动这个螺钉，达到要求为止。在调整过程中每转动30度左右就要观察一下波形的变化，并经常用牙科医生用的小镜子观察磁带是否与7号或8号导杆的法兰以及ACE组件下面的法兰相接触。在自由波形没有达到图10所示范围时，如果磁带与7号和8号导杆的法兰接触，则应逆时针方向转动7号和8号导杆，使磁带与导杆法兰之间产生浮隙。如果是磁带和ACE组件的下面法兰接触，则应顺时针方向转动7号及8号导杆，使产生浮隙，就可以进行下边的调整。



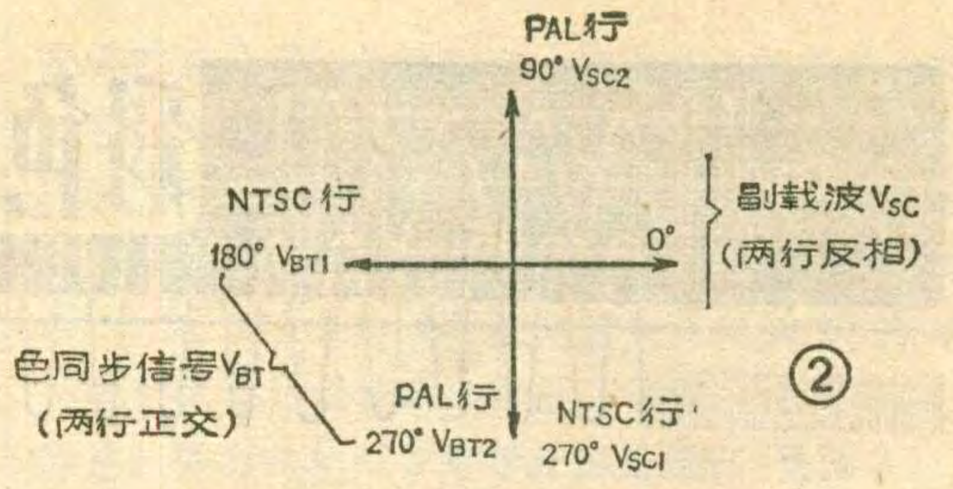
②顺时针转动7号导杆，使示波器屏上显示的出口侧波形的幅度为4 Cm，如图10所示。再顺时针方向转动8号导杆，并用牙科用的小镜子观察，使8号导杆和磁带之间成为无隙状态。在调好后再拧紧8号导杆时，示波器上显示的波形会发生变化而使幅度大于4厘米，这时应再调整7号导杆使波形的幅度恢复到4厘米。

③让录象机工作在倒带状态，用牙科医生用的小镜子检查通过8号导杆的磁带情况，如果发现磁带有卷曲现象，则应顺时针方向转动9号导杆使卷曲现象消失；如果发现磁带与8号导杆法兰之间有浮隙现象，则应逆时针方向转动9号导杆使浮隙现象消失，此时再把9号导杆的固定螺钉拧紧。

总之，出口侧波形调整后，通过7号导杆的磁带允许有小于1 mm的卷曲，不允许有浮隙。通过8号导杆的磁带不允许有卷曲和浮隙。如果不能满足这个要求，则要按照上述步骤进行重新调整。上述调整进行完后，把测试带盒退出，再按照图5将盒盖及顶盖装好。

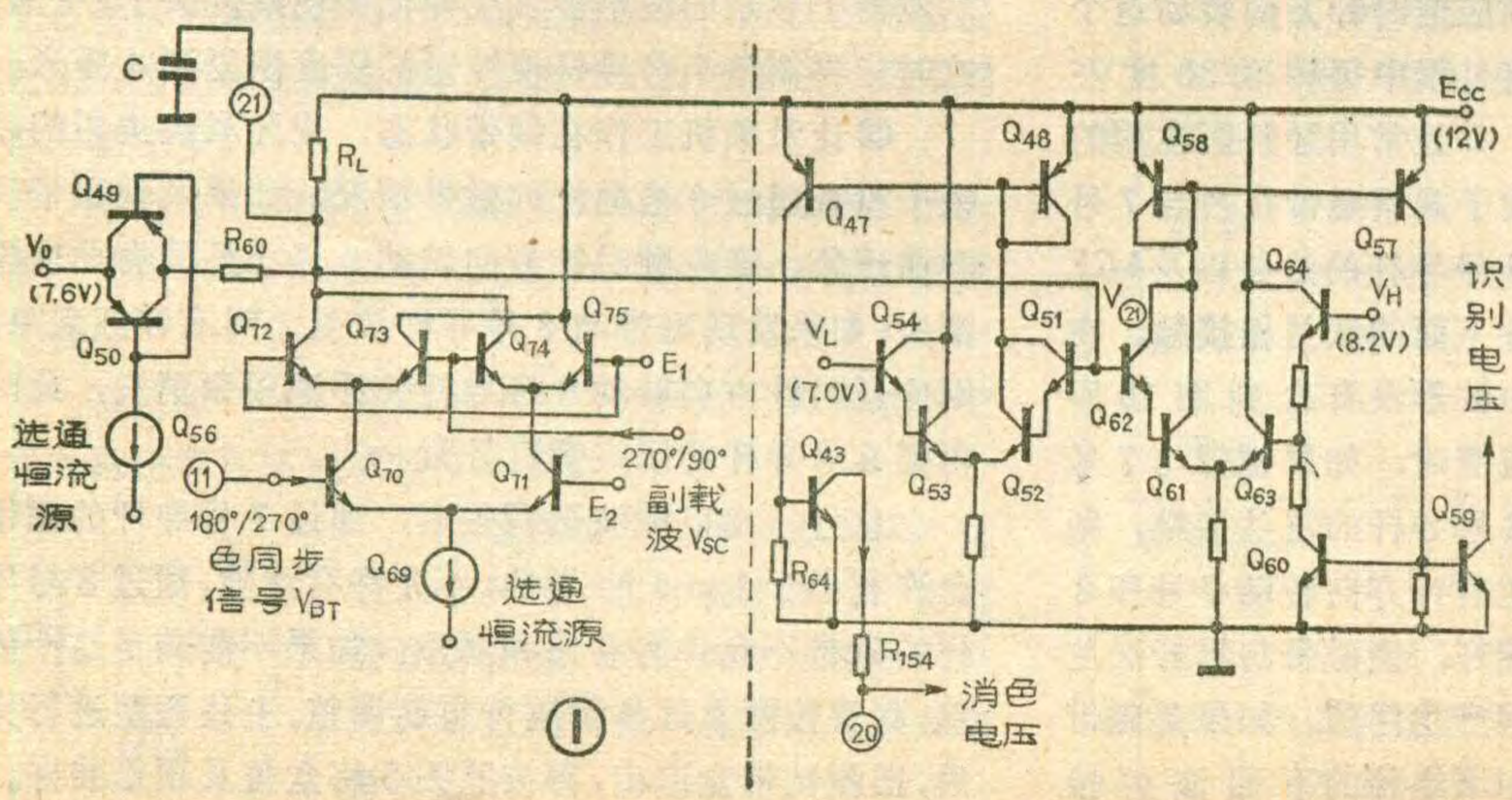
7.6V。因比较电压V_{21}（7.6V）高于消色门限电平V_L（7.0V），即$V_{b51}>V_{b54}$，则Q_{54}、Q_{53}截止而Q_{51}、Q_{52}导通，这样Q_{48}（PNP管）因基极得到偏置电压而导通，恒流源Q_{47}（PNP管）也因基极得到偏置电压而导通，Q_{47}的集电极电流I_{C47}在R_{64}上产生的压降使V_{b43}升高而使Q_{43}饱和导通，则Q_{43}集电极输出一个电平很低的消色电压去控制消色电路，结果切断色饱和度控制电路使色通道无信号输出。另外比较电压V_{21}（7.6V）低于识别门限电平V_H（8.2V），则Q_{62}、Q_{61}截止，有源负载恒流源Q_{58}、Q_{57}的基极因无偏置电压而截止，Q_{57}截止又使Q_{59}、Q_{60}的基极无偏置电压而截止，因此Q_{59}集电极无识别电压输出。

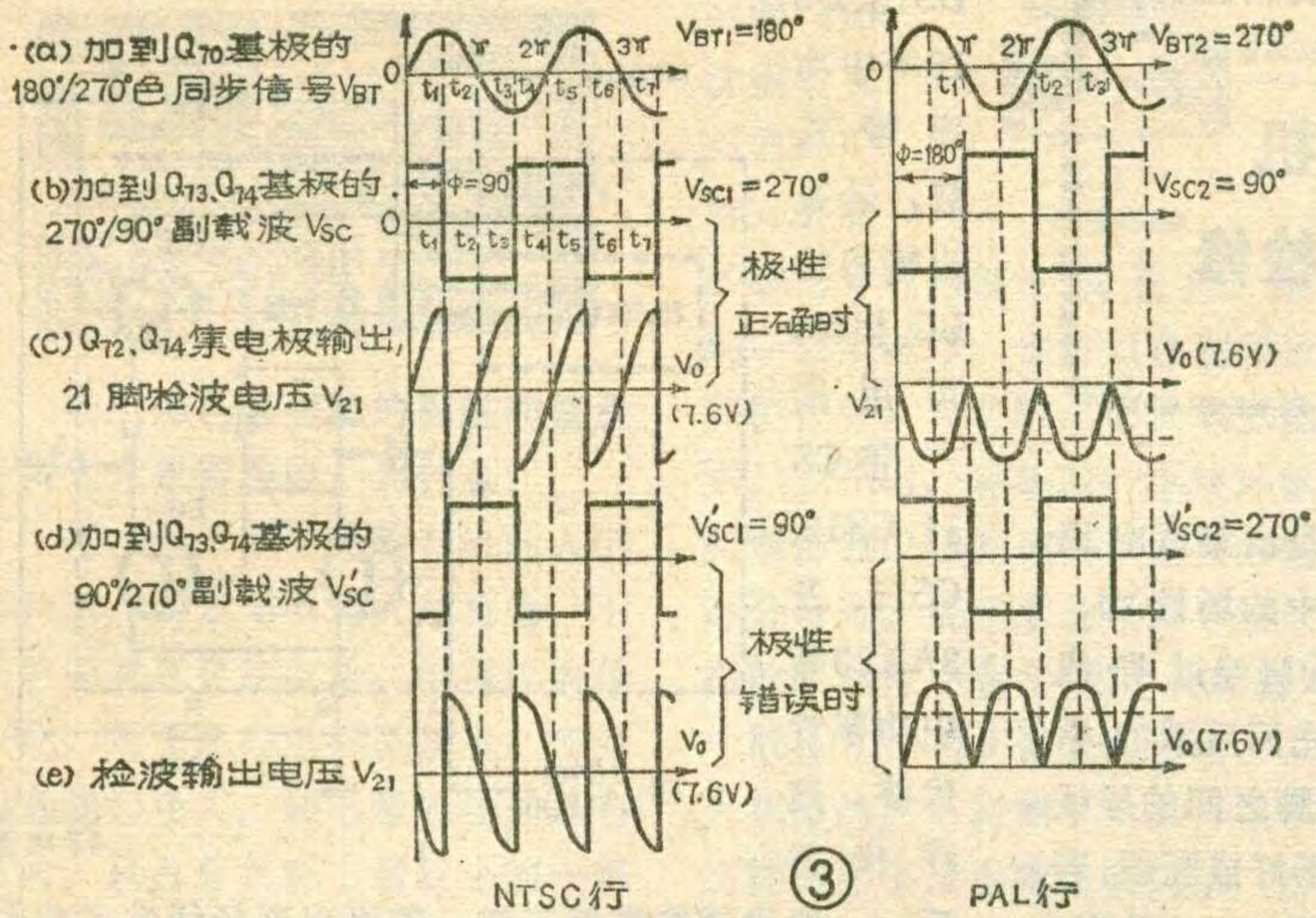
（2）接收彩色信号并且输入PAL开关方波极性正确时，则PAL开关送往识别、消色检波器的副载波相位为270°/90°，检波器的工作波形见图3（a）（b）（c）各列。为了便于观察相位，大幅度的色同步信号V_{BT}仍画成正弦波，只是把副载波V_{SC}画成等幅方波。在NTSC行时V_{SC1}超前V_{BT1}90°，当V_{SC1}为正极性时（即图3 NTSC行波形中0～t_1、t_3～t_5……期间）。从图1看出副载信号V_{SC1}加到Q_{73}、Q_{74}的基极，则Q_{73}、Q_{74}导通而Q_{72}、Q_{75}截止。色同步信号由11脚加到Q_{70}的基极，Q_{70}和Q_{71}组成一对差分，Q_{71}的基极加一固定偏压E_2而无交流信号输入。由差分电路原理可知Q_{71}的基极信号与Q_{70}基极信号相位相反，而Q_{71}的VC_{71}与V_{b71}反相，则Q_{71}的集电极信号电压与Q_{70}基极信号电压反相。又因Q_{74}是一个共基极放大器，则V_{C74}与V_{e74}同相，V_{e74}即V_{C71}，故V_{C74}与V_{b70}同相。所以色同步信号经过Q_{74}放大之后，在消色检波输出端IC的21脚（Q_{74}集电极）得到与Q_{70}的基极信号V_{b70}（即色同步信号V_{BT}）同相的信号电压；当V_{SC1}为负极性时（即图中t_1～t_3、t_5～t_7……期间），Q_{73}、Q_{74}截止而Q_{72}、Q_{75}导通，色同步信号经Q_{70}倒相放大，又经Q_{75}共基放大后，在IC的21脚（Q_{72}集电极）得到与Q_{70}基极信号V_{BT1}反相的信号电压，如图3中NTSC行波形中（c）列所示的波形。从以上分析可知，当副载波电压V_{SC}使Q_{74}导通



时，在IC的21脚输出与Q_{70}基极输入信号同相的信号电压；当V_{SC}使Q_{72}导通时，IC的21脚输出与Q_{70}基极信号反相的信号电压。下边文中遇到这种情况，不再重复说明。从图3中看出NTSC行的检波输出信号波形是以静态电平V_0为中心而上下对称，其平均分量为无色同步信号输入时的直流输出电平V_0（7.6V）。在PAL行时V_{BT2}超前V_{SC2}180°，两者互为反相，当V_{SC2}为负极性时（即图3 PAL行波形中0～t_1、t_2～t_3……期间），Q_{73}、Q_{74}截止而Q_{72}、Q_{75}导通，输出端IC的21脚（Q_{72}集电极）得到与Q_{70}基极信号V_{BT2}反相的负信号电压；当V_{SC2}为正极性时（即图3 PAL行波形中t_1～t_2、t_3～……期间），Q_{73}、Q_{74}导通而Q_{72}、Q_{75}截止，在输出端IC的21脚（Q_{74}集电极）得到与Q_{70}基极V_{BT2}同相的负信号电压，于是检波输出信号相对静态电平V_0都是负极性波形，平均分量低于V_0（7.6V），如图3 PAL行波形中（c）列波形。显然在NTSC和PAL相邻两行的平均电压值是低于静态电平V_0（7.6V），这时实测V_{21}=6.4V，它也低于消色门限电平V_L（7.0V），即V_{21}（6.4V）＜V_L（7.0V）＜V_0（7.6V）＜V_H（8.2V），由前分析可知Q_{62}、Q_{61}截止，Q_{58}、Q_{57}和Q_{60}、Q_{59}也截止；同时Q_{51}、Q_{52}和Q_{48}、Q_{47}、Q_{43}均截止。也就是说，当正常接收彩色信号时，不仅无识别电压输出，也无消色电压输出。

（3）接收彩色信号输入PAL开关方波极性错误时，则PAL开关送往识别、消色检波器的副载波V_{SC}相位也倒相，即由原来NTSC和PAL两行的相位270°/90°变成90°/270°（只有这种可能性存在）。此时色同步信号和副载波的相位变为，在NTSC行时V_{BT1}超前V'_{SC1}90°，PAL行时两者同相（即相位差为0°），其鉴相工作波形见图3（a）（d）（e）各列。下边作具体分析：在NTSC行时，当V'_{SC1}为负极性时则Q_{73}截止Q_{72}导通，在输出端21脚得到与Q_{70}基极信号反相的信号电压；当V'_{SC1}为正极性时则Q_{74}导通，如上述分析，在输出端得到与Q_{70}





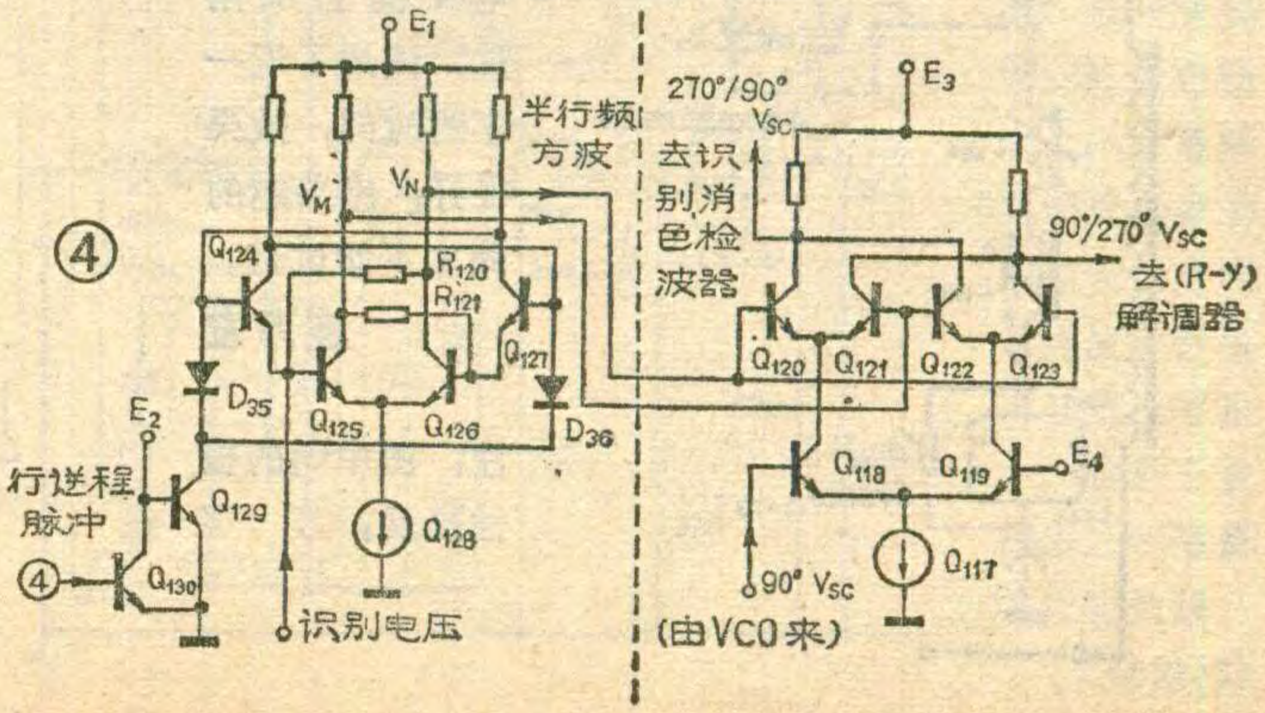
③

基极信号同相的信号电压，见图3 NTSC行波形中(e)列所示的波形。由图可见检波输出电压 V_{21} 的波形仍以静态值V_0为中心上下对称，其平均分量等于无色同步信号时的直流输出电平，即 $V_{21}=V_0=7.6V$。在PAL行时，当V'_{SC2}为正极性使Q_{74}导通时，在输出端得到与Q_{70} 基极信号同相的正信号电压；当V'_{SC2} 为负极性使Q_{72}导通时，在输出端得到与 Q_{70} 基极信号反相的正信号电压，见图3 PAL行波形中 (e) 列的波形。从图上显然可见 PAL 行的平均分量高于静态电平 V_0，相邻两行的检波电压平均值V_{21}也就高于识别门限电平值，实测$V_{21}=8.4V$，此时$V_{21}>V_H(8.2V)>V_0(7.6V)$。由前分析知$Q_{51}$、$Q_{52}$及$Q_{48}$、$Q_{47}$、$Q_{43}$导通而输出消色电压去切断色度通道。又因$V_{21}$ (8.4V)$>$ V_H(8.2V)，即$V_{b62}>V_{b64}$ 使Q_{62}、Q_{61}导通，Q_{58}、Q_{57}和Q_{60}、Q_{59}导通，于是在Q_{59}集电极输出一个低电平的识别电压V_{C59}，去置位双稳态触发器，从而校正PAL开关的工作状态，直到它在 NTSC和 PAL两行输出的极性正确时为止。

2. 双稳态触发器和PAL开关：TA7193AP/P简化的双稳态触发器和 PAL开关电路，如图4所示，虚线左边Q_{124}～Q_{130}组成双稳态触发器，右边Q_{117}～Q_{123}组成PAL开关电路。主触发器由Q_{125}、Q_{126}、R_{120}、R_{121}等组成正反馈集基耦合电路，Q_{124}、Q_{127}、D_{35}、D_{36}组成触发器的触发导引电路。假定电源接通后电路处于Q_{125}饱和导通、Q_{126}截止的第一个稳态，此时V_M为低电平 V_N 为高电平。当4脚无行逆程脉冲输入时，电路设计使4脚静态电平为低电平，则Q_{130}截止又使Q_{129}因基极电位升高而导通，此时Q_{129}集电极电位降低而使D_{35}、D_{36}导通，又使Q_{124}、Q_{127}因基极电位降低而截止了，这样就切断了触发导引电路，使触发器保持在第一个稳态。当4脚输入正极性行逆程脉冲时，其正阶跃前沿使Q_{130}饱和导通，Q_{129}因基极电位下降而截止，此时D_{35}、D_{36}因负极电位升高而截止，使V_{b124}、V_{b127}同时升高。但因第一个稳态(即未加行逆程脉冲)时$Vc_{125}<Vc_{126}$，即$Ve_{127}<Ve_{124}$，所以Q_{127}首先导通，接着Q_{126}也开始导通，则V_{e126}上升使V_{b125}下降，引起IC_{125}下降使V_{c125}上升，同时引起V_{b126}的上升进而加速Q_{126}的导通，这个正反馈继续下去使电路很快翻转到Q_{125}截止、Q_{126}饱和的第二稳态，这时V_M为高电平而V_N为低电平。行逆程脉冲过去后电路维持在第二个稳态，直到下一个脉冲到来时电路再次翻转。这样触发器在4脚输入的行逆程脉冲触发下，从一个稳态到另一个稳态来回翻转，即Q_{125}和Q_{126}轮流截止与饱和导通，使V_M和V_N的高低电平交替变换，便产生两路反相的半行频方波送往PAL开关。

由上述分析知，当正极性行逆程脉冲没有到来时，触发器处于第一稳态，则V_M为低电平而V_N为高电平，从图4显见PAL开关的Q_{123}、Q_{120}导通而Q_{121}、Q_{122}截止，则Q_{123}集电极输出与Q_{118}基极90° V_{SC}同相的副载波90°V_{SC}送到(R－Y)解调器。Q_{120}集电极输出与Q_{118}基极90°V_{SC}反相的副载波270°V_{SC}送到识别、消色检波器，这正符合NTSC行的要求。当正极性行逆程脉冲到来时，触发器处于第二稳态，则V_M为高电平V_N为低电平，PAL开关的Q_{123}、Q_{120}截止而Q_{121}、Q_{122}导通，则Q_{121}集电极输出与Q_{118}基极90°V_{SC}反相的270°V_{SC}送到(R－Y)解调器，而Q_{122}集电器输出与Q_{118}基极90°V_{SC}同相的副载波90°V_{SC}送到识别、消色检波器，这正符合PAL行的要求。这就是说PAL开关在触发器输出的方波作用下，将VCO送来的90°副载波逐行倒相，分别送到(R－Y) 同步解调器和识别、消色检波器。

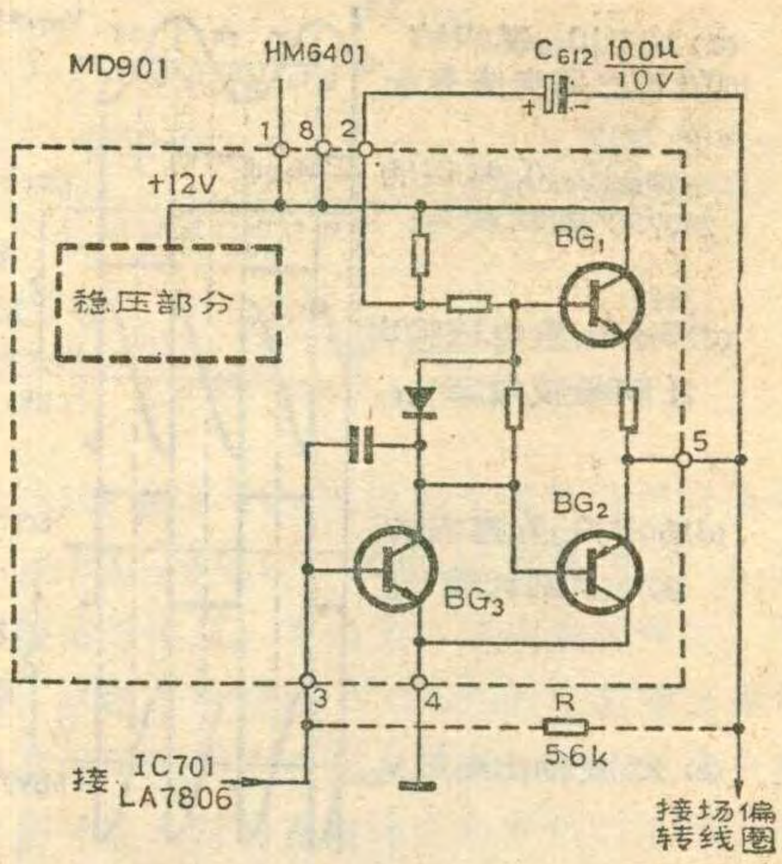
④



日立M1201型电视机一条水平亮线的故障检修

刘平

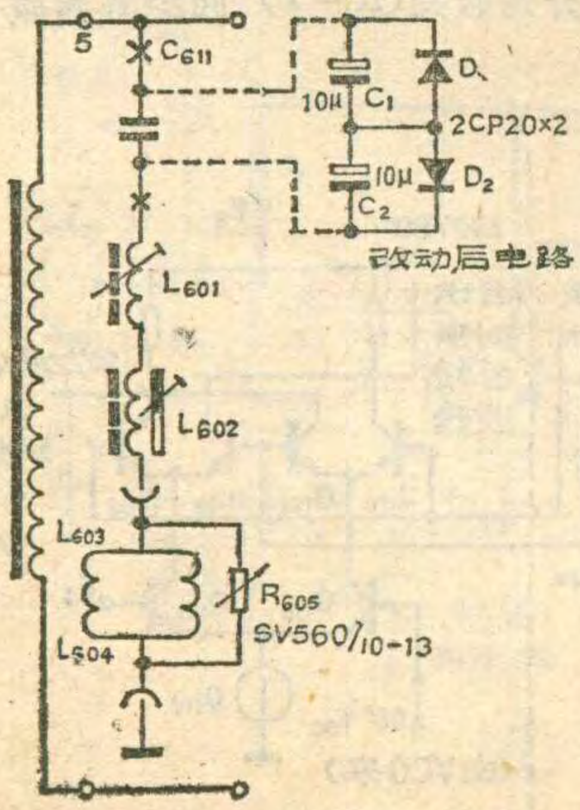
日立M1201型电视机的场扫描部分是由集成电路LA7806中的场振荡和厚膜电路HM6401中的场推动、场输出电路组成。场振荡由LA7806的⑥脚经过导线送入HM6401的③脚，在检修时，根据先简后繁的原则，先观察LA7806的⑥脚到HM6401③脚之间的导线有无虚焊和开路，场偏转线圈是否接触不好或断线，若这些外围部分都正常，再用镊子触碰HM6401的③脚，看亮线有无变化，若有变化，则故障在LA7806的场有振荡电路中，若无变化，则故障在HM6401的场推动、场输出电路中。在场推动、场输出这部分电路中，主要是测量③、④、⑤脚的电压，正常时，③脚电压为0.6V左右，④电压为0V，⑤脚电压为5.2V左右。若查出推动管损坏，可用国产管3DX201来代替，要求$\beta>100$，若查出输出管BG损坏，可用国产管DS11、DS12、DS15、DS16等中功率管代替，若查出输出管BG_2损坏，可用国产管CS11、CS12、CS15、及3AX83等中功率管代替。这样代替后，一般光栅能恢复正常，若再出现场线性差或轻度卷边现象，可在HM6401的⑤脚与③脚之间加接一个5.6K的可调电阻，通过调整使线性得到改善，但这个可调电阻不能太小，否则会影响场幅。



匈牙利电视机S校正电容的应急代换

匈牙利TA3303型黑白电视机的S校正电容是无极性电容，容值为6.8μF，容量比一般国产机型的S校正电容大，一但损坏，难以找到配件，应急措施：用两只CD15、10μF/450V电解电容和两只2CP20的整流二极管，按附图所示的方法连接，其总容量为10μF。本人曾经在两台匈牙利TA3303电视机上试用过，试用了近一年的时间，效果很好，感兴趣的同志不妨试试。

连万友

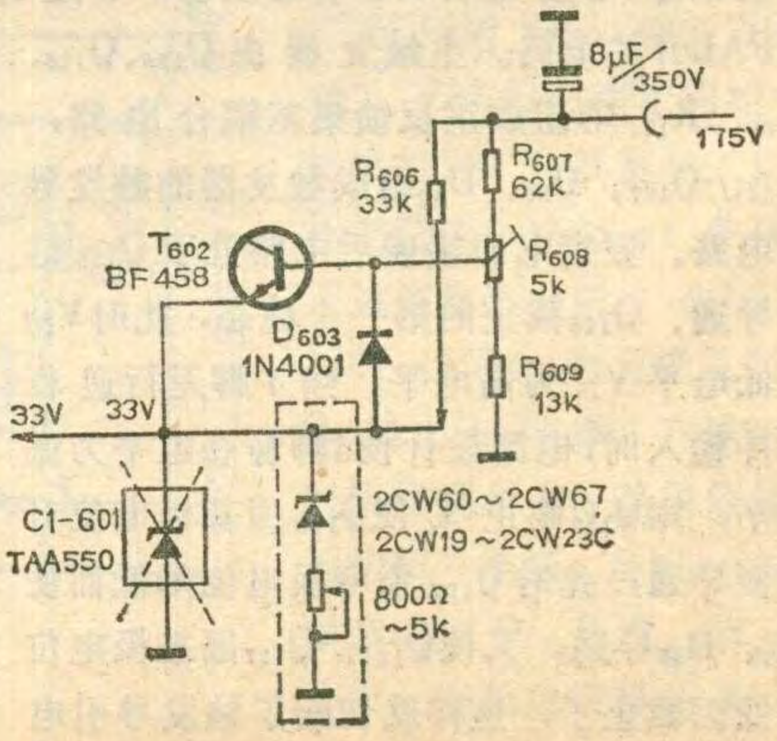


注：图中C_2的极性接反。

罗马尼亚244型黑白电视机应急修理

孙润田

罗马尼亚244型黑白电视机电源部分，取样管发射极与地之间的稳压二极管很容易损坏，并且很难找到配件。本人经过多次实验，发现用一个国产二极管与可变电阻串联后代用，即可达到原稳压二极管的效果。国产二极管可选用2CW19～2CW23，可变电阻可选用800Ω～5kΩ小电位器，具体连接方法如附图。虚线所示接好元件后，用万用表测量其稳压值，边测边调电位器，直调到所需要的稳压值33V为止。此方法也适用于其它型号电视机，并且效果很好。



问答

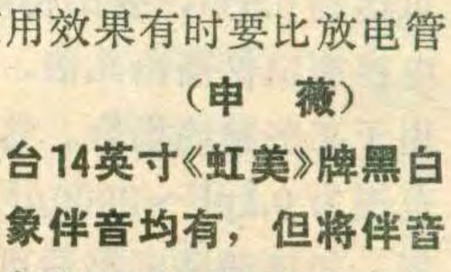
问：彩色电视机的亮度和音量开得太大是否费电？为什么？

答：使用半导体收音机的人们都知道，音量开得越大越费电，不长时间就要更换电池。电视机也是如此。对于黑白电视机来说，亮度和音量调得大，耗电量的增加是有限的，只占总的耗电量较小的一部分。然而，彩色电视机则不同，一般彩色显象管高压很高（大于20KV），三条电子束总的束电流也较大（800μA），为了使显象管给出一定亮度的光栅，需消耗功率ΔP约20瓦，而这些功率转化为光能和热能。音量开大开小，功率只变化1～2 W，影响不大。

功率ΔP并不是常数，当亮度开大，显象管的高压和总束电流也继续增加，则ΔP也随之增大，因此电源电压的稳定性将受到较大的影响。这是因为亮度增加会使显象管和其它与亮度有关电路的功率损耗增加，这样电源调整管就更加发热，导致整流稳压部分的功率损耗增加，因此使整机的总消耗功率也增加不少。由此可见，彩色电视机的亮度不宜开的太亮，否则既不利于彩色显象管的寿命，也会增加耗电量使机器发热，因此彩电在使用中应注意这个问题。（屈　梅）

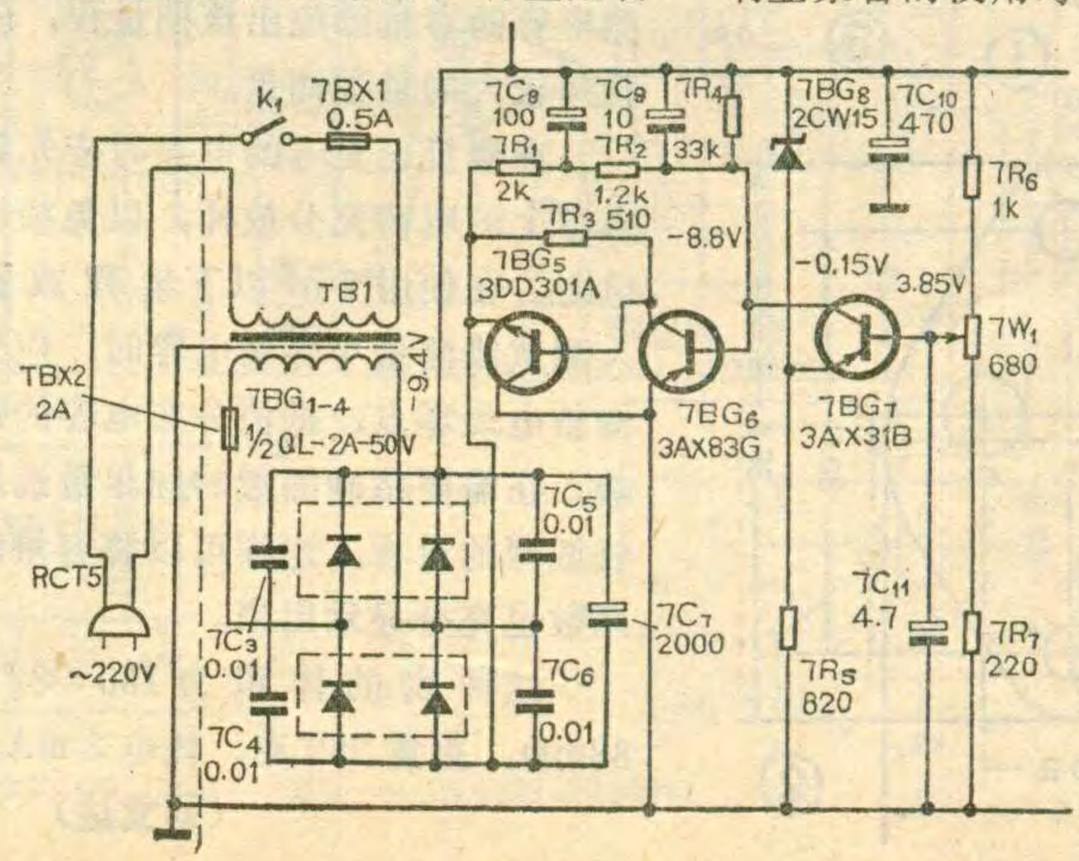
问：一台国外生产的电视机中有一个玻壳放电管损坏，目前似乎很难购到这种放电管，请问能否不用或用别的元件代替？

答：玻壳放电管在电视机中主要用来给显象管跳火时所产生的瞬时大能量提供一条释放通路，以保护电路中的晶体管等元件不被烧坏。这种放电管常装在显象管各电极与地的两端，一般不能随便省去不用。目前，国内已有厂家生产放电管（如沈阳电真空器件厂等），并有多种击穿电压规格供选择。如果购不到放电管，也可以自制印板火花隙代替。火花隙的形状如上图所示。制作时，可截取一小块环氧树脂铜箔板，用刀刻去不需要的铜箔部分即可。要注意的是两个放电尖端的距离愈小愈好（但不得相碰），一般在0.2～0.3毫米内为佳。由于火花隙的放电间隙不易做得很小，这样击穿电压也就比较高些，所以火花隙的使用效果有时要比放电管差些。（申　薇）



问：一台14英寸《虹美》牌黑白电视机，图象伴音均有，但将伴音开大时，图象的幅度随伴音的大小变化，估计是吸收槽路未调好而造成伴音干扰图象，应如何解决？

答：从所述故障现象来看是属于伴音干扰图象故障中比较特殊的一例，但不属于吸收槽路的问题，造成故障的原因很可能是电源部分，具体电路如下图所示。当电源的稳压部分特性变差时，负载能力减弱，如果伴音开大，就加重了电源负载，因而出现图象幅度随伴音大小而变的故障。这时可测一下稳压输出电压是否正常，纹波电压是否超过规定值（<10mV），如果纹波电压增大，再检查一下电解电容7 C_7的电解液是否枯干，容量是否变小，根据经验，出现这种故障时，更换电容7 C_7，故障即可排除。（马圣法）



问：彩色电视机开机瞬间，为什么在屏幕边角处有时出现亮斑？

答：打开彩色电视机瞬间，显象管内的阴极尚处在加热升温过程中，不会有电子打到荧光屏上去，那么这些亮斑是怎么产生的呢？为讲清这个道理，先得从电子发射谈起。在显象管中，灯丝加热阴极，阴极加温到800°C以上时，就有明显的电子发射，称热发射。在强电场或光线作用下，有些物质也能发射电子，称冷发射。

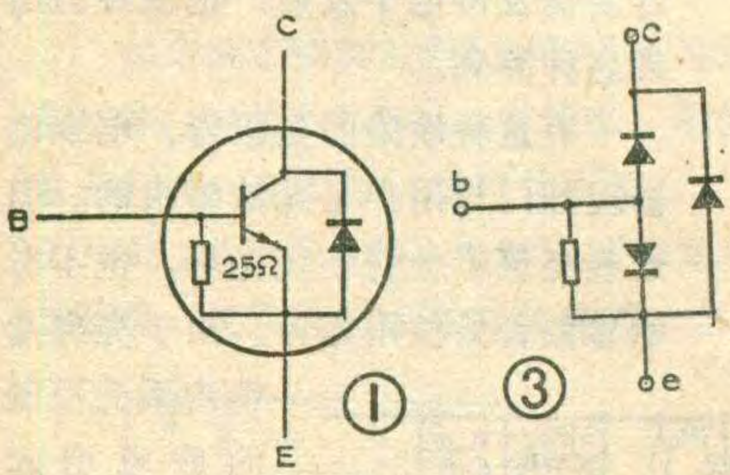
彩色显象管屏幕电压大多在两万伏以上。屏幕尺寸越大，屏幕电压也越高。如果管内电子枪另件或玻璃边壁上有脏物，在强电场作用下，在脏痕处会产生电子发射，即冷发射。当打开彩色电视机瞬间，荧光屏就已加上高电压，就有可能使脏痕处产生冷电子发射。又因为彩色电视机在开机瞬间，自动消磁电路在起作用。在该磁场作用下，冷发射电子会往屏幕边角处运动，这就是亮斑为什么出现在屏幕边角处的原因。显象管真空度较低时，容易诱发冷电子发射，也就容易出现这种弊病。

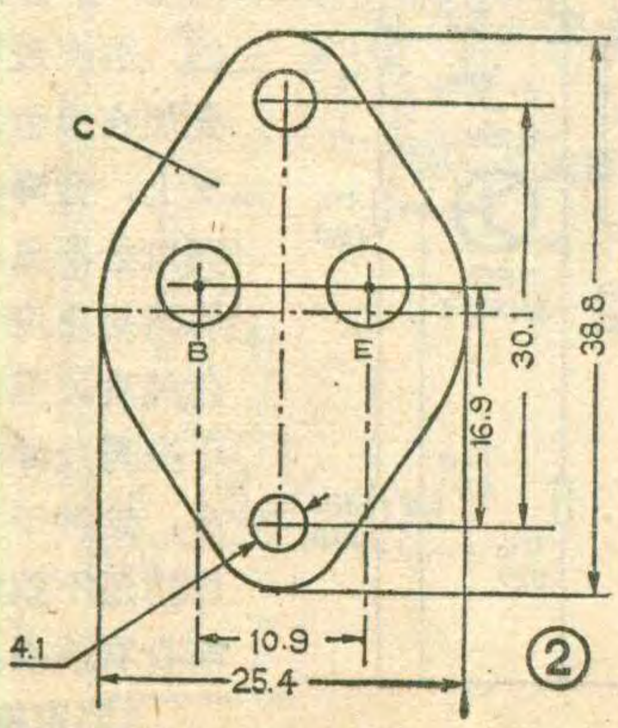
有这种缺陷的显象管，电视机修理部门与用户是无法解决的。但这些亮斑不会烧伤荧光屏，也不影响显象管的使用寿命。由于亮斑是管内不受控制的放电引起的，故亮斑要叠加在彩色图象上，会降低亮斑处图象的明暗对比度和色纯度，但由于亮斑尺寸很小，这种干扰作用还不致影响收看效果。

（邹家祥）

问：用万用表低阻档测试一般大功率晶体管时，b、e之间的电阻总是正向电阻小反向电阻大。而用万用表R×10档测试彩电行管BU208D时，b、e之间正反向电阻一样大，均在25欧左右，该管是否已损坏？它的管脚排列与一般管子是否一样？应怎样进行测量？

答：上述情况不能说明管子已损坏。BU 208D 是用在彩电行输出电路的大功率晶体管，为防止输入脉冲过强而导致管子损坏，制造时在管子内部 b、e 之间并联了一只25欧的小电阻，起到过脉冲保护的作用，而一般大功率管内部b、e极之间没有这个保护电阻，所以在测量BU208D的b、e 极之间正反向电阻时都近似为25欧左右。由于行输出电路的需要，在该管内部c、e极之间还并联了一只二极管起到阻尼作用。图①为该管的内部连接图。BU208D 的管脚排列与一般功率管相同见图②。在测试管子性能时最好用晶体管特性图示仪进行观测。也可根据图③的等效电路，用万用表欧姆档做一个粗略的判断。方法是：用R×10档，分别测 c、e和c、b应有正常的单向导电特性，测e、b极之间的反向电阻均应在25Ω左右即可。





（张　军）

问：本刊1986年7期邮购消息中有一种Cm8601型数字电容表，这种表有什么特点和用途？

答：Cm8601 型电容表是专门用来测量电容容量的数字仪表。使用这种表测量电容时，只要将被测电容插入测量插座内，电容的容量便由字高 13mm的液晶数字直接显示出来，读数直观、迅速。它能测量各种电容器(包括电解电容器)，还能测量印刷电路板、开关、电缆等的分布电容。

Cm8601 型电容表的测量精度可达到 0.5%，要比传统的表头式电容测试仪高出几倍，因此，可适用于某些精确场合。这种表的测量范围为 0.1pF～2000μF，分八个量程，加接辅助电路后可扩大到 2 万微法。这种数字电容表还具有过压保护、电池欠压自动显示、被测电容超量程自动显示、小数点自动移位等功能。使用很方便。

（刘文达）

问：我买了一块Cm8601数字电容表，怎样使用？使用时应注意哪些问题？

答：装入一节 9 V 积层电池，打开电源开关，这时液晶数字将显示“000”字样，先大致估计一下被测电容的容量，然后选择适当的量程并按下该量程的按键，这时插入被测电容后在显示屏上将迅速显示出测量结果。如只显示“1”说明被测电容的容量已超出该档量程，应换用较大的量程测量。

在测量已充电的电容时应先将电容上的电荷充分放掉，以免损坏电表。在使用 2 μF以下量程或接入测试线测量小容量电容时，应先调整电表零点，抵消分布电容的影响。在需要精确测量时应尽量选用较低档的量程，这样可以将容量的尾数也充分显示出来。

这种表的体积为 180×82×38mm，重量 280 克，耗电 3 mA。

（刘文达）

问：我有一台东芝牌GR—204E型电冰箱，在使用过程中由于当地电源电压太高(达280伏)，将机内一个零件(型号为TNR15G471K)烧坏，我不知道这是什么元件，国内是否有类似元件可以代替？

答：东芝 GR—204E 型电冰箱电路中的 TNR15G471K 是一种压敏电阻，它是电路中的保护元件，其极限耐压为 250V 左右。压敏电阻是一种对电压敏感的电阻器，它是一种非线性电阻，其特点是在正常工作电压下，阻值很大，此时流过它的电流一般仅有几十微安。但当加在这个电阻两端的电压超过一定数值（例如250V）后，其阻值则变得很小，流过它的电流增大至安培级，这时电路中的保险丝烧断，电冰箱电源断开，从而保护了压缩机和电路中的其它元件。

在一般情况下，这个压敏电阻不容易损坏，但有时因电源电压太高，电源保险丝又没有先立刻烧断，此时压敏电阻上流过较大的电流，时间稍长就会将压敏电阻烧坏。TNR15G471K压敏电阻损坏以后可以用国产类似的产品代替，如南京无线电元件十一厂生产的MYH1—2型压敏电阻或辽宁丹东无线电十八厂生产的MYZ1型和MY31型压敏电阻均可用来作代用品。选用时，压敏电阻的极限耐压为 250伏，通过电流为 2～3 安。有关压敏电阻的具体介绍请见本刊1985年第 9 期和第11期。

另外，该种电冰箱设在控制电路板的保险丝，实际上是一段印刷的铜箔细线，按照要求超压后该细线应立刻烧断，以切断电源。但有些冰箱超压后这段细线不马上烧坏，这时就容易烧坏压敏电阻了。因此在更换新的压敏电阻后，最好将这段铜箔线切断，焊上一段容量为 1 安左右的保险丝以代替原来的细铜箔线。

（李刚毅）

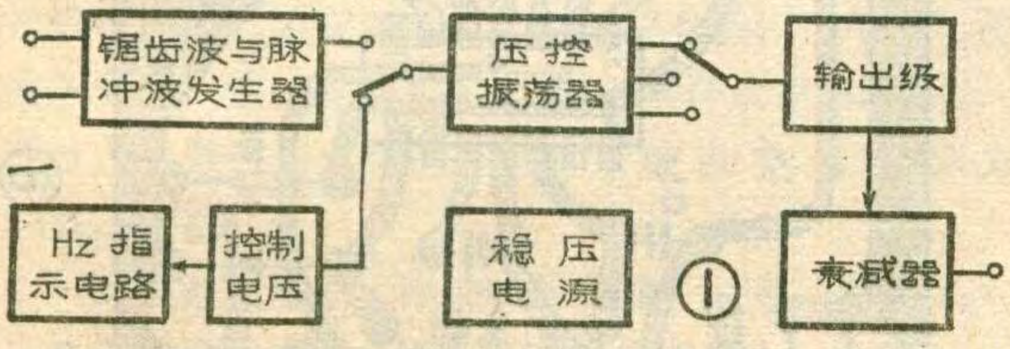
函数波形发生器

林芝松

我们使用一块专用于产生多种波形的单片集成电路ICL8038和一块 μPC324 四运放，配上少量辅助元件，组装了一台函数波形发生器，它的功能多，装配调试容易。

技术性能

1. 可输出正弦波、三角波和方波及这三种波的扫频波。



频率范围：20Hz～20kHz；正弦波：失真度≤0.5%，电压幅度不小于 3 V；三角波：线性度≤0.5%，电压幅度不小于4.5V；方波：占空比50%，电压幅度不小于14V；扫频波：扫频宽度为20Hz～20kHz，扫频速度为15Hz～500Hz 连续可调，扫频线性度≤1%。

2. 可输出正斜率可调的三角波（相当于频率可变的锯齿波）和占空比可变的矩形脉冲。

锯齿波：15Hz～500Hz，线性度≤1%，电压幅度不小于 5 V；矩形脉冲：15Hz～500Hz，占空比 50%～95%可调，电压幅度不小于 6 V。

电路原理

本仪器由精密压控振荡器、控制电压与频率指示电路、锯齿波与脉冲波发生器、输出级和稳压电源五部分组成。原理框图见图 1，电路图见图 2。

1. ICL8038 是能同时输出正弦波、三角波和方波的单片集成块，引出脚排列见图 3。

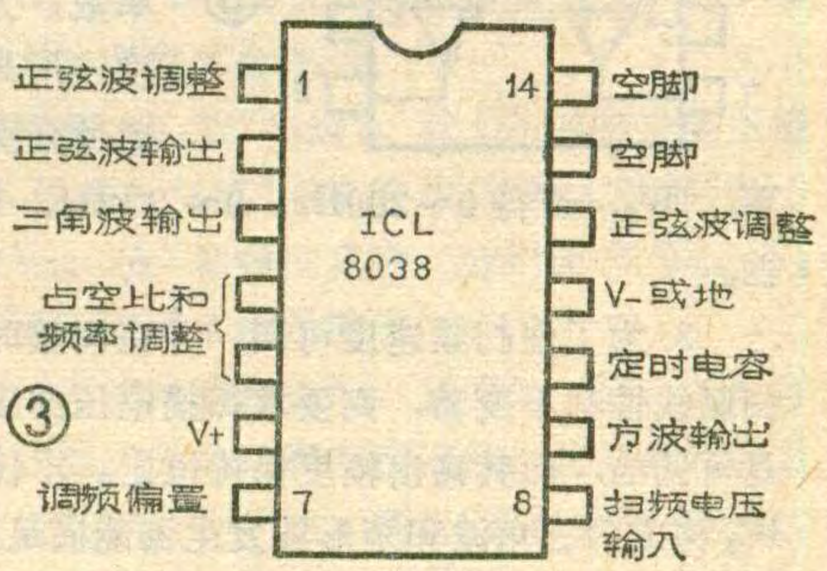
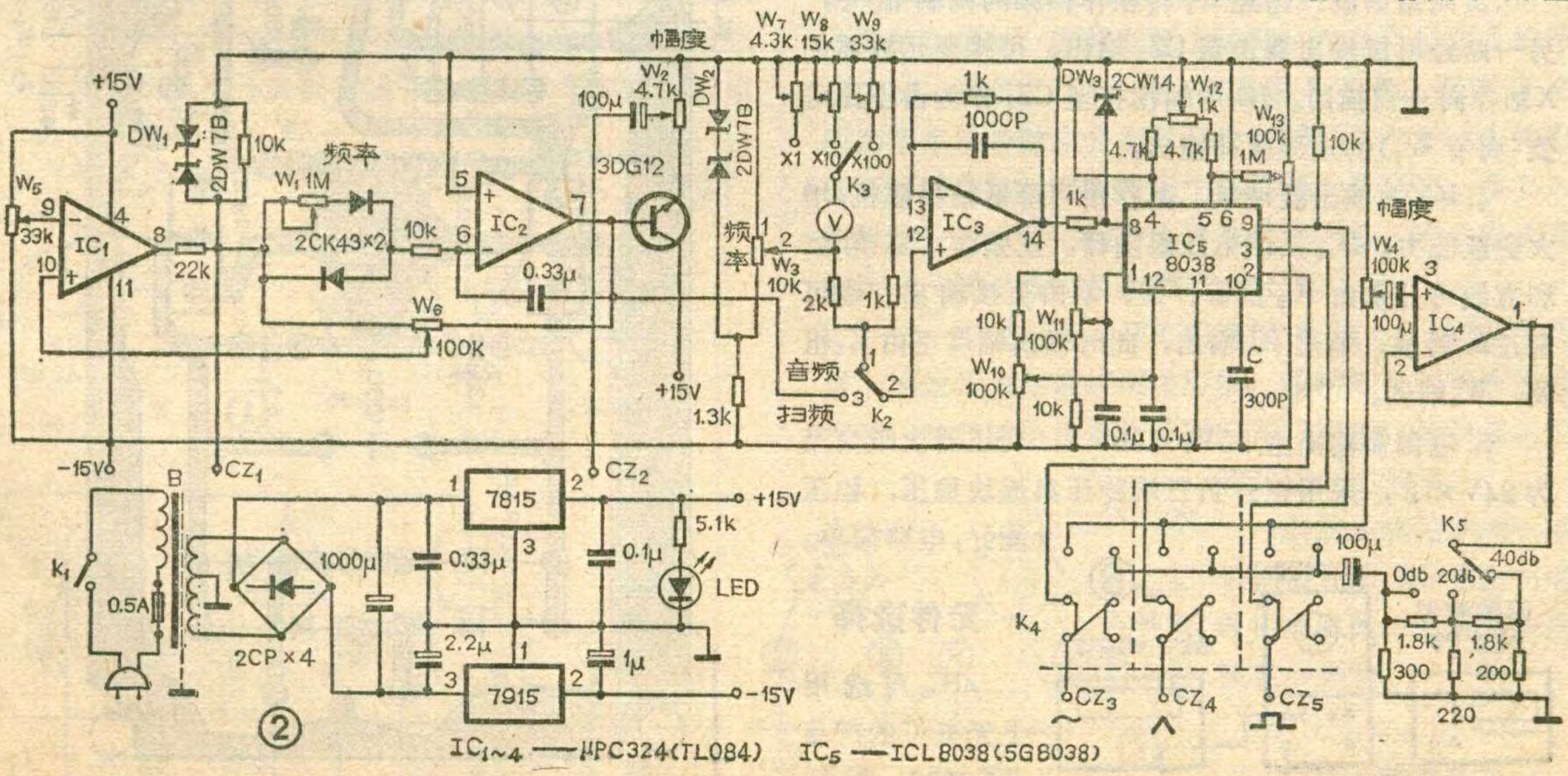
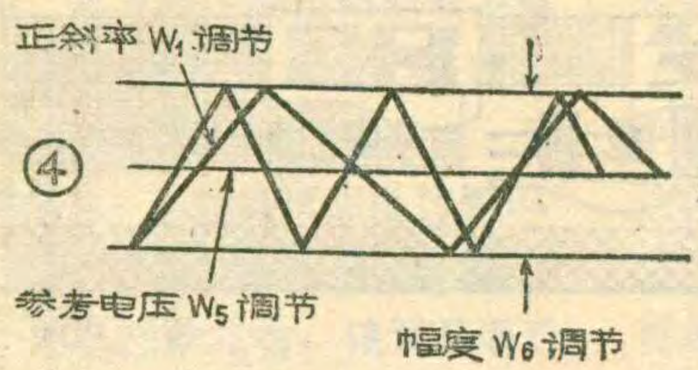


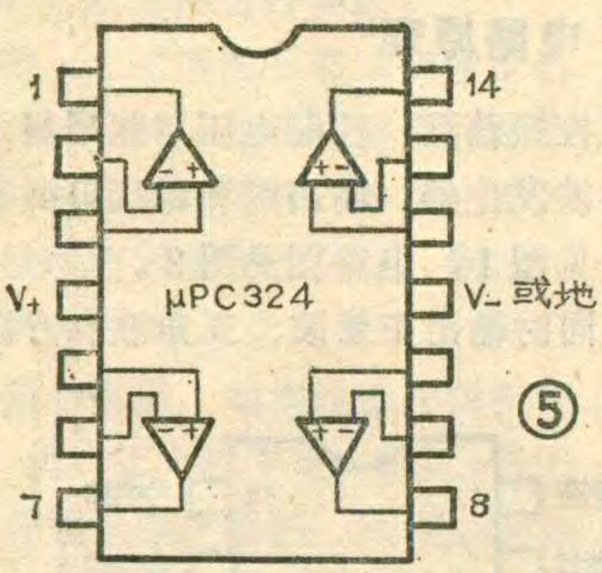
图 2 中 IC_3、IC_5 组成精密压控振荡器。由于8038本身的压控频率线性度仅在扫描范围10:1时为 0.2%，更大范围(1000:1)的线性度随之变坏，所以控制电压经IC_3后再输入 8038 的⑧脚，会有效改善压控的线性度(<1%)。电容C会影响输出频率变化范围（如取 200 P，上限频率可达到 100kHz以上）。调整 W_{12} 可改变方波占空比，占空比为50%时，正弦波、三角波对称性最好，所以 W_{12} 用于调整高频端的波形对称性，W_{13} 用于调整低频端的波形对称性。W_{10}、W_{11} 用于调整





正弦波的失真，DW_3用以防止⑧脚上的电压过低。

2. 控制电压从 IC_3⑫脚输入。通过调节 W_3取得0～－3.8V电压。DW_2用以进一步稳定控制电压，减小频率漂移。由于扫描线性度好，所以测得 $W_3$①、②脚上的电压即可得知输出频率，故可用电压表指示频率数。为了更细刻度，用 K_3 转换量程。通过分别调节 W_7、W_8、W_9，可得 0～200Hz，0～2 kHz、0～20kHz 三档。

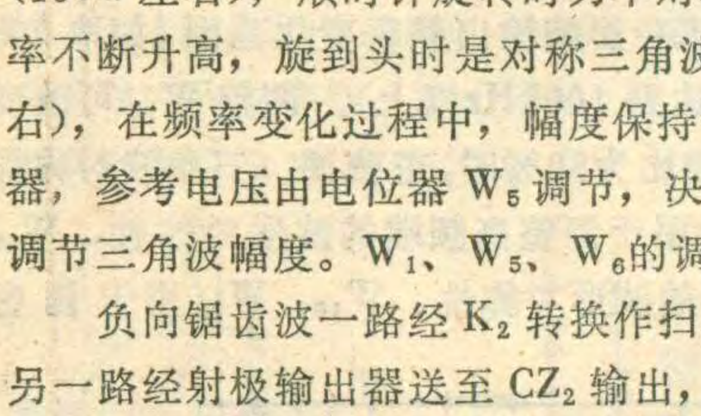


3. 为了使扫频速度可调，并在调整时扫频宽度及扫频线性都不变动，则要求扫描电压的正、逆程时间是可调的，而其输出幅度保持恒定。本仪器用 IC_1、IC_2 构成的三角波和矩形波发生器能满足上述的要求。IC_2是一个积分器，它由 IC_1 输出方波驱动。方波幅度由DW_1固定在±6 V左右，W_1用以调节三角波的正斜率，逆时针旋到头时，是负向锯齿波输出，频率最低(15Hz 左右)，顺时针旋转时为不对称三角波输出，频率不断升高，旋到头时是对称三角波输出（500Hz左右），在频率变化过程中，幅度保持恒定。IC_1是比较器，参考电压由电位器 W_5 调节，决定输出电平。W_6 调节三角波幅度。W_1、W_5、W_6的调节作用见图 4 。

负向锯齿波一路经 K_2 转换作扫频的调制信号，另一路经射极输出器送至 CZ_2 输出，可接至示波器的X轴作同步扫描用。IC_1的输出接至 CZ_1 作为占空比可变(调节 W_1)的矩形脉冲输出。

4. IC_4 为输出缓冲级，其作用可降低输出阻抗，增大负载能力。IC_4 接成电压跟随器。正弦波、三角波和方波可分别由 IC_5 的②、③、⑨脚直接输出，也可通过K_4转换，通过 IC_4输出，此时输出幅度可由 K_5粗调，W_4细调。

5. 电源需输出±15V、100mA，变压器次级交流为 24V×2，采用正、负三端稳压集成块稳压，稳压性能好，电路简单。

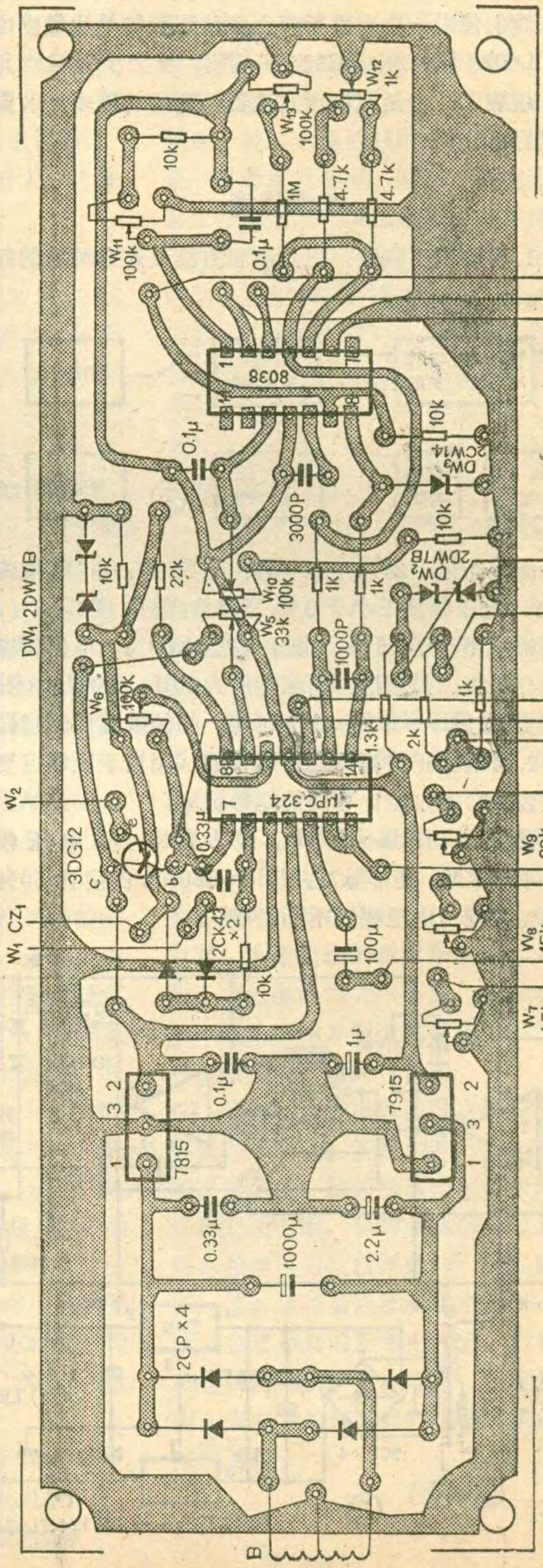


⑥

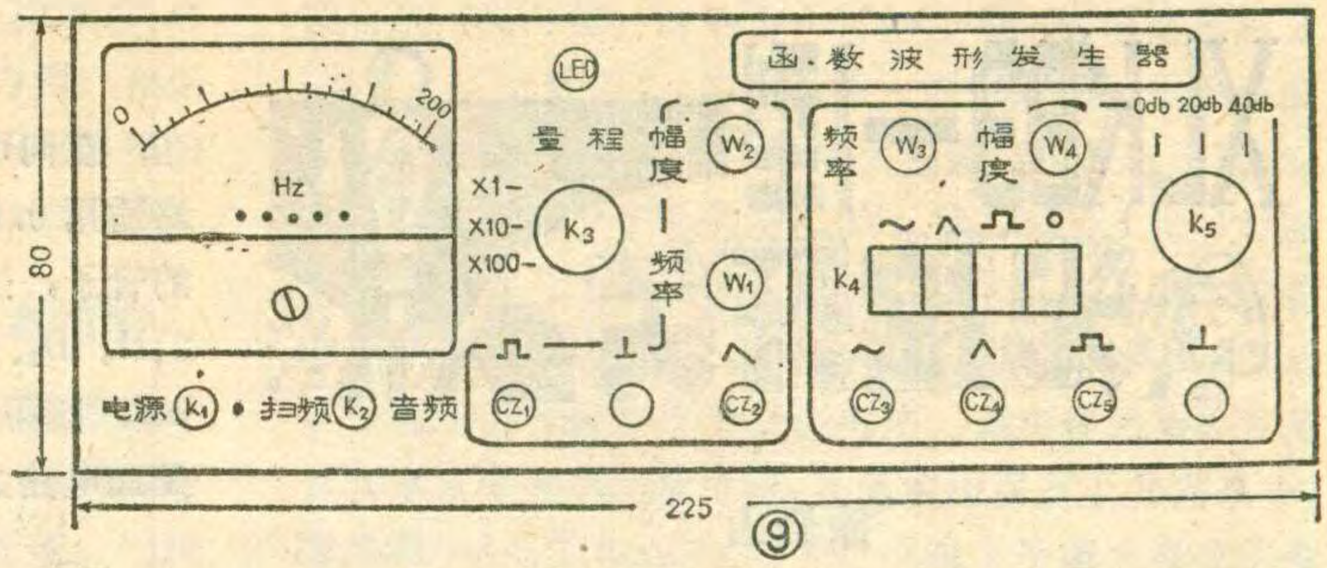
元件选择

IC_5 可选用上无五厂的产品 5 G8038。IC_1～IC_4合用一块四运放电路 μPC324，管脚排列见图 5。$W_{5\sim13}$ 用 WS-3 或 WS-23型有机实芯电位器，也可选用普通微调电阻，不过稳定性差些。W_3选用 WXD 3-13、10kΩ多圈电位器，W_1、W_2、W_4选用 WH_5—1A—

⑦



X型电位器；电阻最好选用RJX1/4W±5%；DW_1、DW_2皆可选用2个稳压值相近的2CW14串联代替；转换开关K_4选用KZJ4-2互锁推键开关，K_2为小型钮子开关或拨动开关，K_3、K_5用小型3×1转换开关。Hz指示用85Cl、50μA表头，刻度盘根据需要重新绘制。



⑨

调试使用

全部焊接完再插上两片IC，注意管脚的排列方向，不能插反。检查无误后，即可着手调试。按图6连接好仪器。

1. 调节对称性：K_2置“音频”，K_3置“×100”档，顺时针旋转W_3，频率计的指示值应增加，使其显示15kHz左右。“∧”接线柱(CZ_4)，接示波器Y轴，调整示波器使波形稳定显示二个完整三角波，调节W_{12}使波形对称；逆时针旋转W_3，使频率指示50Hz左右，调节W_{13}使波形对称时，此时方波占空比正好为50%。

2. 调整失真度：示波器Y轴接“～”接线柱(CZ_3)，反复调整W_{10}、W_{11}使正弦波形失真最小，如能配合SZ—3失真仪调节最好，只要细心调节，可使失真度≤0.5%。

3. 检查频率范围：W_3逆时针旋转，最低频率应为10Hz左右；顺时针旋转则最高频率应达20kHz以上，否则需调整C的容量，使频率范围达20Hz～20kHz。在整个频率范围内输出幅度应保持恒定。

4. Hz指示表校准：K_3置“×1”档，调节W_3使频率计指示200Hz，调节W_7，使指针指在满度处(200Hz)即可。用同样方法调整其余两档。

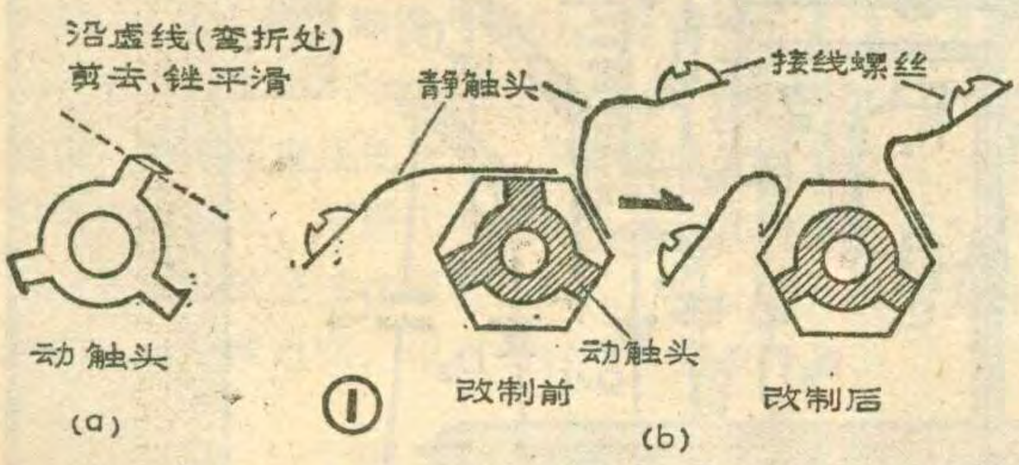
5. 扫频调整：K_2置“扫频”，将CZ_2的扫描电压接至示波器“X轴输入”(或“同步输入”)“触发选择”置于“外”，调节W_2，使X轴幅度适中，分别调节W_5、W_6使荧光屏上显示如图7所示波形。

6. 使用：不按推键开关K_4，从CZ_3、CZ_4、CZ_5可同时输出正弦波、三角波和方波信号，此时负载能力较差。若按进其中的“～”键，则在CZ_3得到幅度可粗、细调节的正弦波信号。其他二键类推。

仪器印制电路板见图8，面板图见图9，供参考。

巧改壁灯开关

我在居室安装一盏双头壁灯，使陋室增辉不少。但美中不足的是，晚间室内一般活动或收看电视一盏已足够，双头齐亮有些浪费。能否仅用一只开关使双头壁灯达到：①A亮B灭；②B亮A灭；③AB都亮这三个目的？用双控开关或三线开关实现①②不难，但用同一只开关再实现③是绝不可能的。

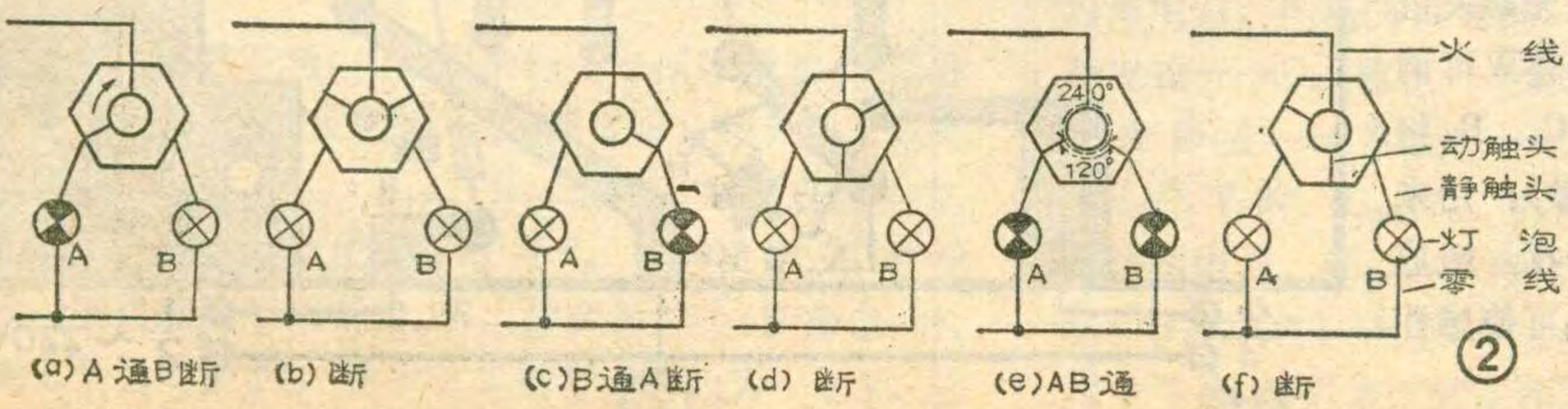


①

于是我对立轮三线拉线开关做了一些改进，结果完全达到目的。

一、具体改动：①将立轮三线开关拆开，把动触头从立轮上取下，其三个片脚沿弯折处任剪去一个，见图1(a)。注意使该剪处在动触头拉转过程中不与任一静触头接触；②将立轮上边的一个条形静触头的形状改变，见图1(b)。另一个静触头不变。原装开关的两个条形静触头分别与立轮(棘轮)六个平面中的相邻两平面接触，现在改为中间间隔一个平面，即上边的静触头与立轮的接触比原来后移一格。改动要认真细致，一般要经过几次调试才合适。

二、接线方法：开关的接线见图2，①零线共用，不走开关，直接两个灯泡；②动触头的接线片接火线，两静触头接线片分别与两灯相接。接线错误不能达到上述效果。

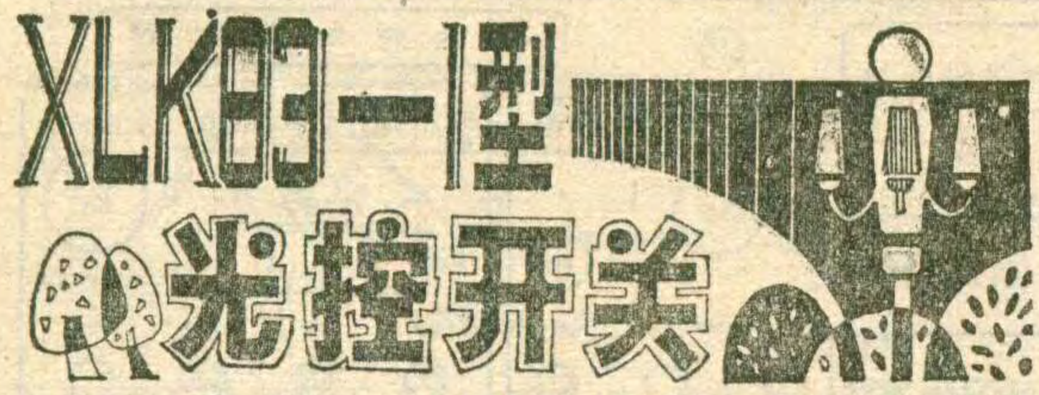


②

改装后立轮转动一周恰使灯A、B、AB分别与电源构成回路，通断各一次而互不影响。

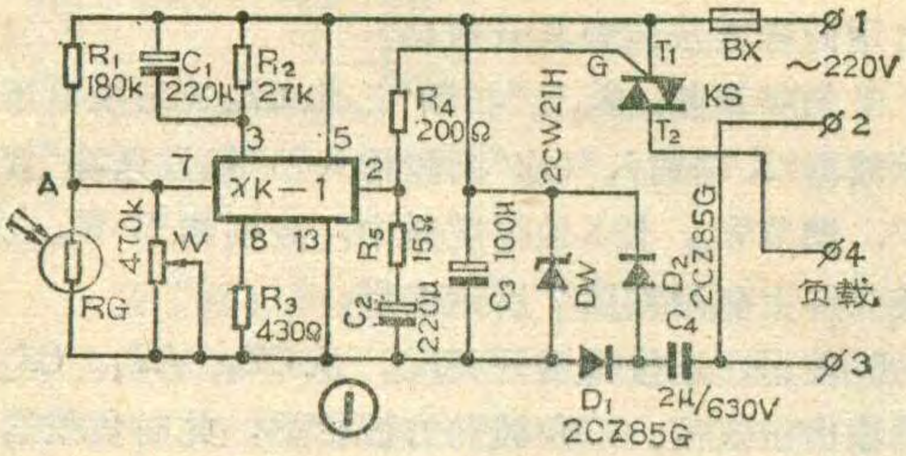
(高阳阳)

XLK83—1型光控开关



徐景山

XLK83—1型光控开关，是利用敏感元件、无触点开关和集成电路组成的。它电路简单，价格低廉，可控制工矿企业和公共场所的室外照明电灯，自动昼熄夜亮。本开关无触点，承载力强，使用时还能给电网提供一定的功率因数补偿。



本开关主要技术特性如下：

1.电源：220V(150～250V照常工作)；

2.负载功率：100～2000W；

3.光照度：0～20Lx(连续可调)；

4.熄灯延时：4～6秒。

一、电路原理

图中KS为双向可控硅，作为控制负载的开关元件。C_3、C_4、D_1、D_2和DW提供12V直流电源，供触发电路用。XK—1为触发集成电路(专用)、R_1、RG(光敏电阻)和W组成分压电路，A点为分压点。当天色近黑时，RG的阻值变大，A点电位升高，当高于2.5V时XK—1导通，由2脚输出触发电压至KS触发极G，使KS导通接通负载电路。当天色放亮时，RG的阻值变小，A点电位降低，当低于2.5V时，XK—1截止，可控硅无触发电压从而断开负载电路。调整W可调整光控照度(0～20Lx)。C_1、R_2组成熄灯延时电路(4～6秒)，用来防止闪电和其它杂光的干扰，造成不应有的误动作。C_2、R_5可使感性负载电路快速通断。

二、主要元件选择

双向可控硅可根据负载功率的大小选用。本电路适用0.5～10A、耐压600V、触发电流小于20mA的管子，这样负载功率为100～2000W。DW为2CW21H。D_1、D_2为2CZ85G。光敏电阻选用亮阻小于10kΩ、暗阻大于200kΩ的品种。触发集成块"XK—1"是此电路的专用件。

三、调整

整机装好后，按图接好电源(交流220V)和负载。此时稳压管DW的两端电压约为12V。把光敏电阻置于暗处，调整W使双向可控硅导通，负载电路工作。在没有专用设备的情况下，调光照度可利用自然光来调整。在天色近黑或天放亮时，把光控开关放置在受自然光照好的地方，同时调整W使路灯昼熄夜亮，这样反复调整，即可达到理想的光控照度。

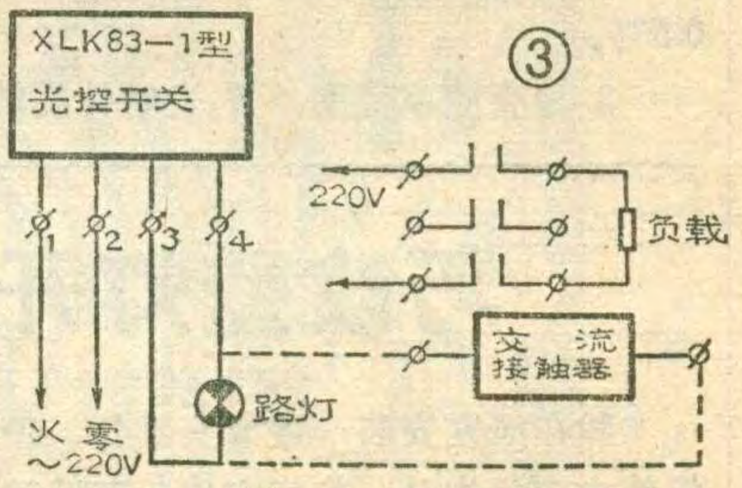
四、注意事项

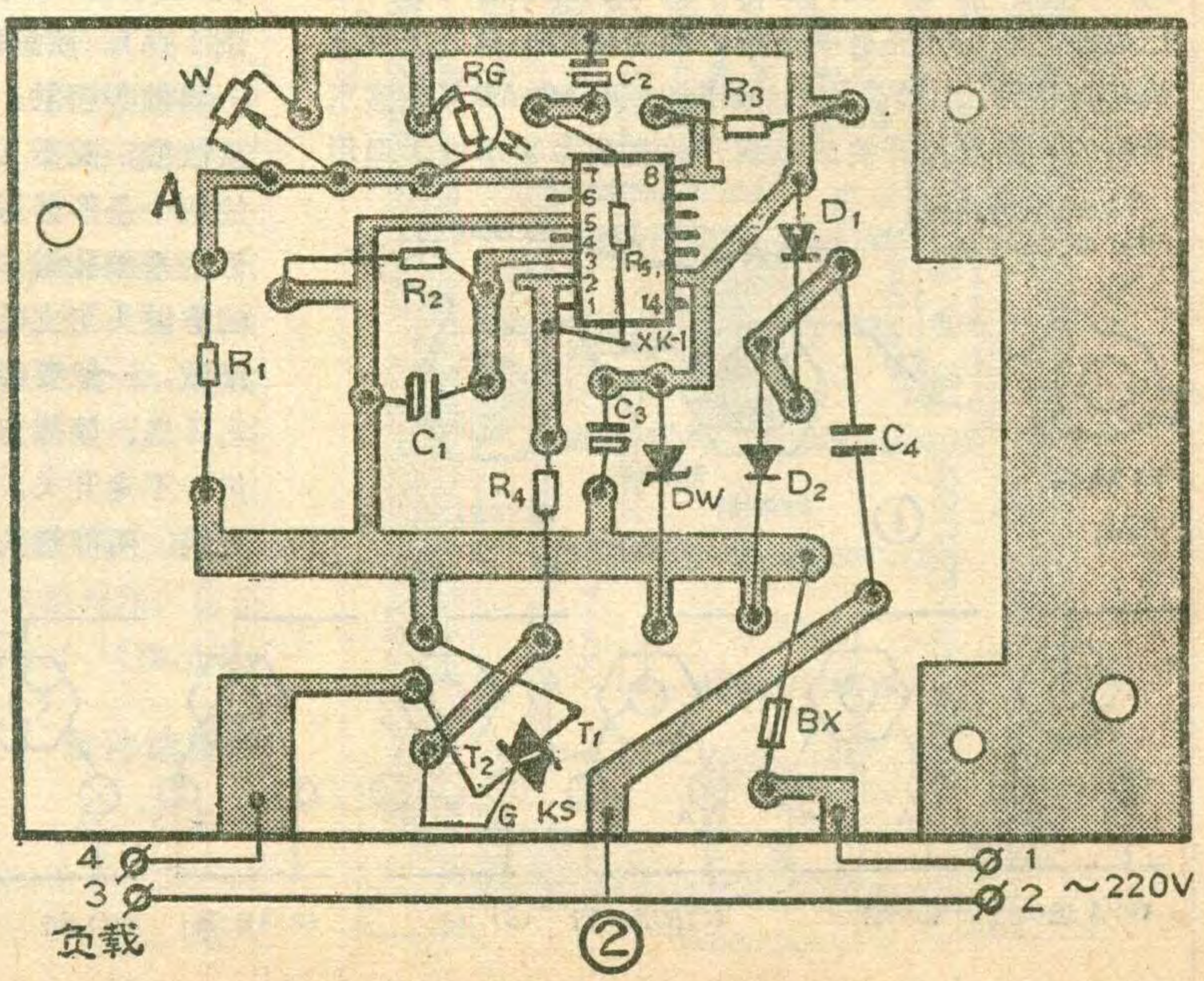
1、利用烙铁余热焊接集成块，焊接时间要短。

2、本开关放在自然光照好、无杂散光的地方。

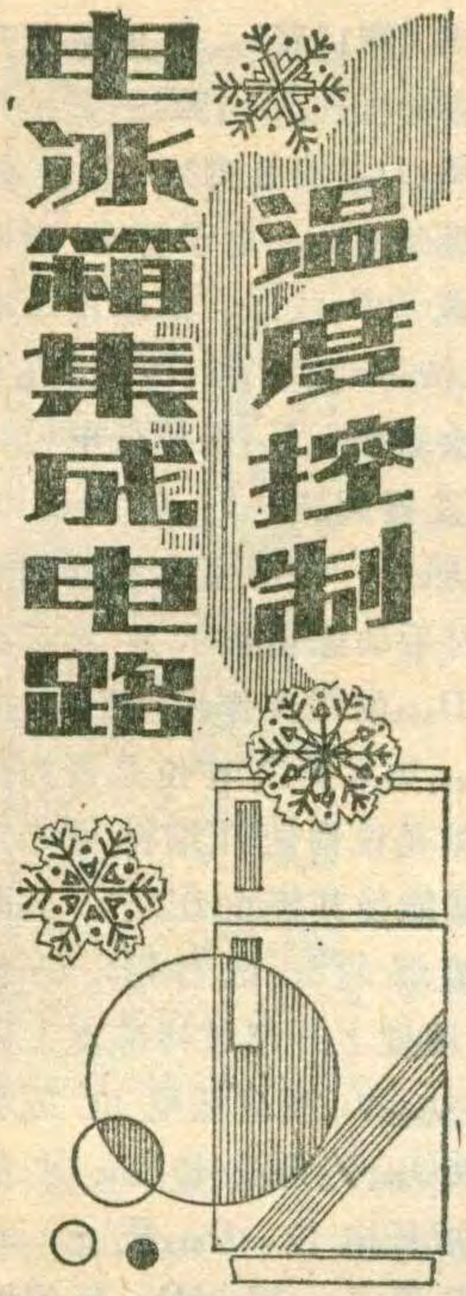
3、严禁超载使用，若需大功率使用时，可用本开关控制交流接触器，再控制强负载，详见图3。

有关邮购事宜见本期46页。





电冰箱集成电路温度控制电路



李刚毅

本文以东芝GR204E自动除霜型电冰箱为例，介绍一下IC电路控制的电冰箱的电路原理，供维修者参考。

控制电路基本结构

东芝GR204EIC控制电冰箱电路见附图，其控制电路由两块电路板组成。一块装在冰箱面板上，上面有温度设置电位器R_{124}、手动除霜启动按钮S_{101}和停止除霜按钮S_{102}，以及除霜指示发光二极管LED01。另一块为主电路板，上面有电源变压器、控制继电器J_1、J_2和CMOS集成电路Q_{801}（TC4011）、Q_{802}（TA75339）以及附属电路。主电路板安置在冷冻室后面机壳内部。两只温度传感器（热敏电阻）R和DS分别安置在冷藏室内后侧面蒸发管下面及冷冻室右侧面，它们均由塑料盖板盖住。TNR801是压敏电阻，它是一种保护元件，其极限电压为250V左右。当电源电压过高超过250V时，其阻值变得很小，使流过的电流很大而烧断电路中的保险丝，从而保护了压缩机和电路元件。（详见本期问与答）。

见电路图，控制电路主要分为两大部分：第一部分由Q_{801}的1、2门和Q_{802}的1、2门以及Q_{811}、J_2、温度传感器R、温度设置电位器R_{124}等元件组成温度控制电路。第二部分由Q_{801}的3、4门和Q_{802}的3门以及Q_{812}、J_1、温度传感器DS、按钮开关S_{101}、S_{102}等元件组成手动除霜电路。

Q_{801}是二输入端四与非门，与非门1和2、3和4各分别构成R—S触发器。Q_{802}是具有OC门（开路输出）的四组电压比较器。其中电压比较器2与1分别组成温度上、下限比较电路，电压比较器3做为手动除霜电路的温度比较器。R_{803}、R_{804}、R_{120}分别为它们的输出负载电阻。电压比较器4空着没用。

温度控制电路

1、电路分析：Q_{802}中的一个电压比较器1（温度下限比较器），其反相输入端（第6脚）接至由分压电阻R_{123}、R_{122}、R_{124}、R_{121}、R_{816}组成的温度设置电路，提供了一个下限温度比较电平V_6，R_{124}拨在不同位置，则比较电平也不同。R_{124}拨到最左边（弱冷位）时，使V_6约为+2.4V，在中间4档位置时约为+2V，在最右边（甚冷位）时约为+1.6V。Q_{802}电压比较器2（温度上限比较器），其同相输入端（第5脚）接至由分压电阻R_{801}、R_{802}组成的固定上限温度比较电平电路，上限温度比较电平V_5约+4.2V。Q_{802}的第4脚（温度上限比较器的反相输入端）和第7脚（温度下限比较器的同相输入端）相连，接至由温度传感器R和R_{806}组成的冷藏室温度转换电平分压电路。温度传感器R是具有负温度系数的热敏电阻，其阻值随温度上升而减小，因此图中A点的电位V_A的变化反映了冷藏室温度的变化，温度升高，R变小，经分压后V_A随着升高，当温度上升超过上限温度时，V_A大于上限比较电平V_5，则温度上限比较器的输出端（Q_{802}第2脚）电位V_2为低电位（约0V）。同时因V_A也大于下限比较电平V_6（在+2.4V—+1.6V之间），则温度下限比较器的输出端（Q_{802}第1脚）电位V_1为高电位（约+7V）。反之当温度下降至低于上限温度而高于下限温度时，V_A小于V_5，则V_2为高电位。同时由于V_A大于V_6，V_1仍为高电位。当温度下降至低于下限温度时，由于V_A小于V_5，V_2仍然为高电位，而V_A小于V_6，则V_1为低电位。

由Q_{801}两个与非门1和2构成的R—S触发器，其置“1”端S_1（第1脚）与温度上限比较器输出端（Q_{802}第2脚）相连，其置“0”端R_1（第6脚）与温度下限比较器输出端（Q_{802}第1脚）相连，其输出端Q_1（第3脚）直接驱动Q_{811}。这个R—S触发器靠负脉冲触发翻转，即当S_1端（1脚）为低电位时，输出端Q_1（3脚）电位为高电位（约+5V左右），致使Q_{811}导通，继电器J_2吸合，压缩机启动。当R_1端（6脚）为低电位时，输出端Q_1电位为低电位，致使Q_{811}截止，继电器J_2释放，压缩机停止工作。当S_1端和R_1端分别为高电位或同时为高电位时，R—S触发器不翻转，仍保持原先的状态。

2、工作过程简述：温度↑↑⟶热敏电阻R阻值↓↓⟶V_A↑↑⟶$V_A>Q_{802}V_5$、V_6⟶V_2=0V，V_1=+7V⟶$Q_{801}S_1$端为低电位，R_1端为高电位⟶Q_1端为高电位，$\bar{Q}_1$为低电位⟶Q_{811}导通⟶J_2吸合⟶压缩机工作开始制冷⟶温度↓⟶R阻值↑⟶V_A↓⟶$V_6<V_A<V_5$时，$Q_{802}V_2$、V_1均为+7V⟶$Q_{801}S_1$、R_1端均为高电位，$Q_{802}Q_1$保持高电位，$\bar{Q}_1$仍为低电位⟶Q_{811}保持导通⟶J_2继续吸合⟶压缩机继续工作、制冷⟶温度↓↓⟶R阻值↑↑⟶V_A↓↓⟶$V_A<V_5$、V_6时，$Q_{802}V_2$为+7V，V_1变为0V，$Q_{801}S_1$端为高电位，R_1端为低电位，$Q_{802}Q_1$为低电位，$\bar{Q}_1$变为高电位⟶Q_{811}截止⟶J_2释放⟶压缩机停止工作、制冷停止⟶温度↑⟶R阻值↓⟶V_A↑⟶$V_5>V_A>V_6$时，$Q_{802}V_2$、V_1均为+7V，$Q_{801}S_1$、R_1端均为高电位，$Q_{801}Q_1$保持低电位，$\bar{Q}_1$保持高电位⟶Q_{811}保持截止⟶J_2不吸合⟶压缩机不工作⟶温度↑↑…，以后是上述工作过程的无限循环。

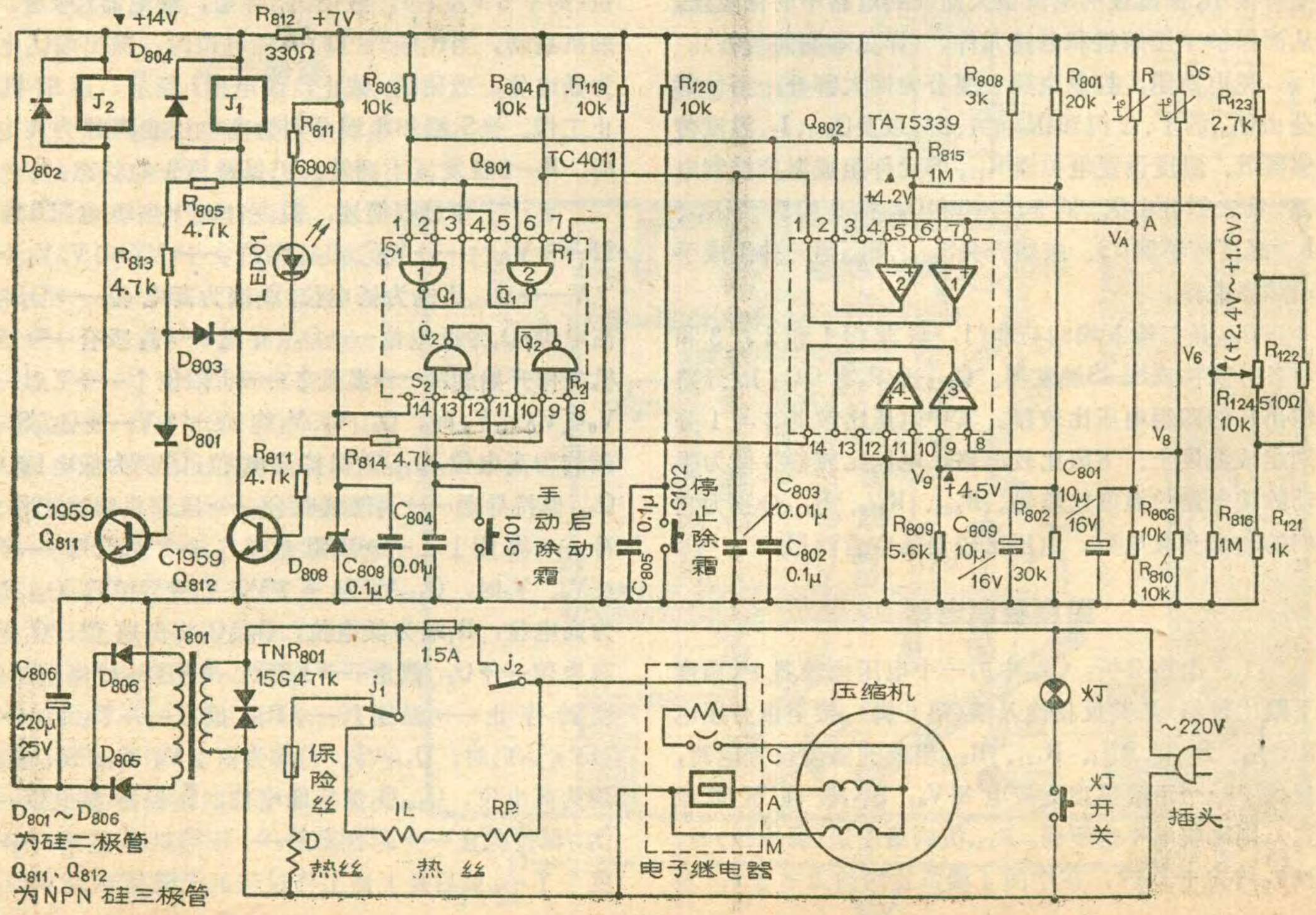
这里顺便提一下这种电冰箱的冷冻室自动除霜原理。从电路图中可看出：当J_1、J_2均不吸合时，压缩机不运转，加热器IL、RP通过压缩机线圈和220V电源连通，从而给冷冻室蒸发器加热，使之保持不结霜状态；当J_1或J_2吸合时，IL、RP断电停止加热。总之，当压缩机运转时，自动除霜停止；压缩机停转时，自动除霜开始。但自动除霜只能除掉蒸发器表面上少量的霜，当冰箱使用过久，积霜过厚时则需使用手动除霜。

手动除霜电路

其电路形式基本同温度控制电路，只是少了一个温度下限比较器，而增加了启动除霜和停止除霜按钮开关。

Q_{802}的电压比较器3为除霜温度比较器，在它的同相输入端(Q_{802}第9脚）加有一个固定的上限比较电平V_9(由R_{808}、R_{809}分压约为+4.5V)。这个数值的选择，目的是使冷冻室除霜后的温度比冷藏室的温度略高一点，这样才能保证在除霜结束后，压缩机马上重新启动。

由温度传感器DS和R_{810}分压后得到冷冻室温度转换电平V_8，接至除霜温度比较器的反相输入端（Q_{802}第8脚)。当温度上升使V_8大于V_9时，其输出端Q_{802}第14脚)电位V_{14}为0V。当温度下降使V_8小于V_9，V_{14}为+7V。除霜启动开关S_{101}接在由Q_{801}与非门3和4构成的R—S触发器的置“1”端S_2(第13脚)。停止除霜开关S_{102}和除霜温度比较器输出端(Q_{802}第14脚)一起，并接在R—S触发器的置“0”端R_2(Q_{801}第8脚)，此触发器的输出端Q_2(第11脚)直接驱动Q_{812}。由于首次通电使用或手动除霜后已使其置成“0”状态，即输出端电位V_{11}为低电位。如果这时未按下S_{101}，由于V_{13}为高电位(+7V)，R—S触发器不会翻转，V_{11}保持低电位。当按下S_{101}后使V_{13}为0V，触发器翻转，V_{11}变为高电位(约+5V)，Q_{812}导通，J_1吸合，冷冻室蒸发器加热器D通电手动除霜开始，同时手动除霜指示发光二极管点亮。这时，由于二极管D_{803}的钳位作用，使Q_{811}的be结电压小于0.7V，不管Q_{801}第3脚Q_1电位是否为高电位，均能使Q_{811}截止。也就是说即使压缩机原来正在工作着，只要S_{101}按下，就能使其停止工作。此时放开按钮S_{101}，由于R—S触发器的记忆作用，仍使$Q_{801}V_{11}$保持高电位。只有当温度上升超过冷冻室上限温度使$Q_{802}V_8$大于V_9，从而使$Q_{802}V_{14}$变成低电位，或者按下停止除霜按钮S_{102}时，使$Q_{801}V_8$为低电位，才能使触发器翻转，使$Q_{801}V_{11}$变成低电位，Q_{812}截止，J_1释放，加热器D断电手动除霜停止。同时D_{803}反偏置而失去钳位作用，从而恢复了温度控制电路对Q_{811}的控制作用。同样这时由于R—S触发器的记忆作用，不论S_{102}是否按下，或不管$Q_{801}V_8$再如何随冷冻室温度变化，均使其输出端(第11脚)电位V_{11}保持低电位。只要不再按动除霜启动按钮S_{101}，Q_{811}始终为截止状态。

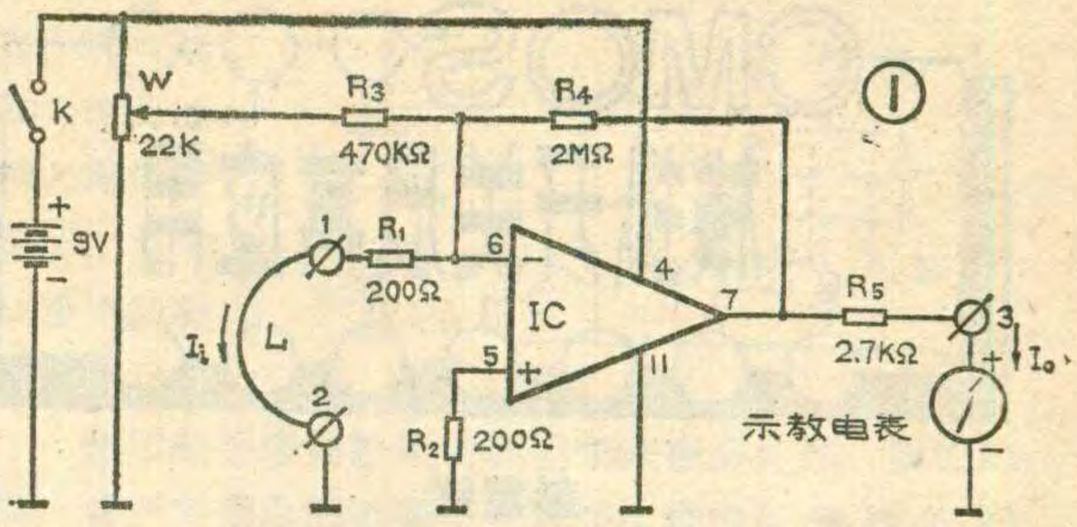


电磁感应实验附加器

中学物理教科书中介绍电磁感应现象时，往往要在课堂上演示导体切割磁力线的实验，但由于示教电表的灵敏度不高，而使用灵敏电流计课堂后面的学生又看不清，所以此实验往往不能收到明显效果。本电路利用高增益运算放大器组成直流放大器，作为万用示教电表的附件效果较好。

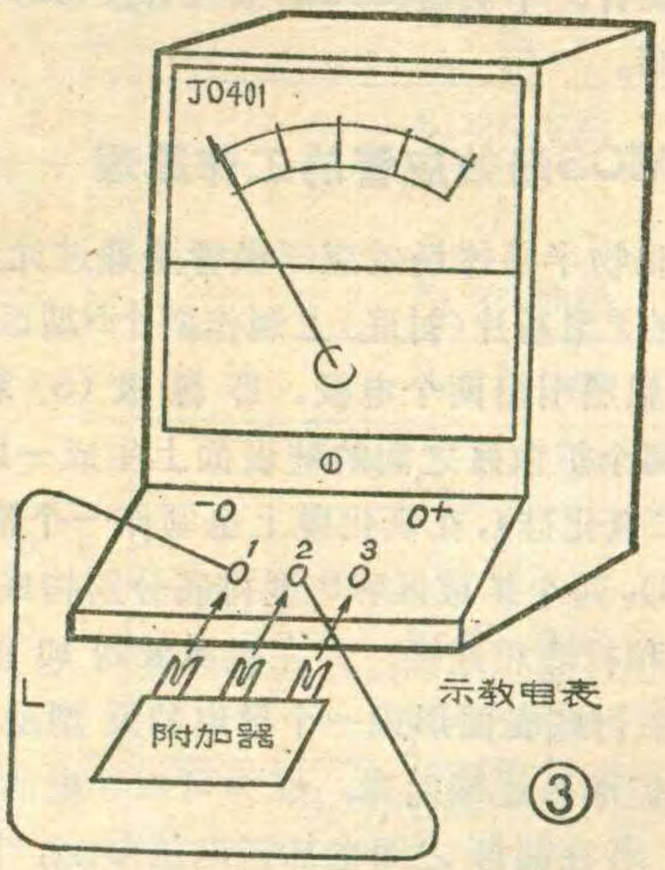
一、原　理

电路原理如图1所示。IC为集成四运放LM324N中的1/4，组成反相输入的直流放大器，其放大倍数为10000倍。当闭合电路的一部分导体L在磁场中切割磁力线运动时，导体中就会产生感生电流，此微弱电流经IC放大后，足以使万用示教电表表针产生很大偏转。R_5为输出限流电阻。因为LM324N是单电源电路，无调零端，所以用W和R_3组成外调零电路。



二、安　装

由于电路是电表的附加器，使用时要插在电表的接线柱上，1：1的印刷板见图2，板上只需钻出接插板的三个孔，所有元件包括调零电位器和拨动开关都直接焊在铜箔的一面，另用0.5毫米厚铜片剪三块插板，放在印刷板无铜箔的一面，用ϕ3毫米螺钉固定，注意与印刷板上三块方形铜箔接触良好。

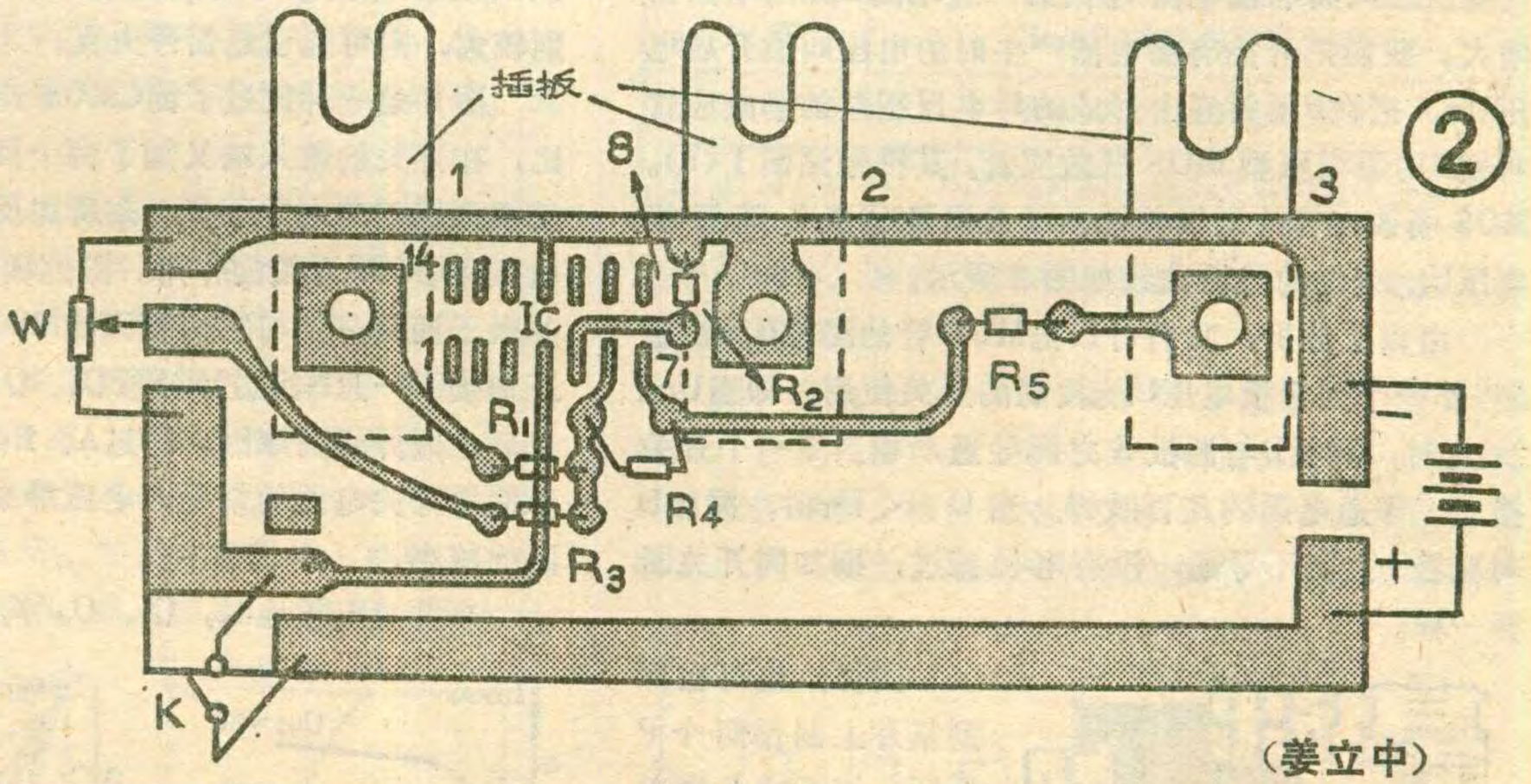


③

三、调整与使用

接上电源后整机静态电流应为1毫安左右。

现以JO401型演示电表为例说明使用情况，见图3。先将电表转换开关拨在VA挡，此时电表灵敏度为500微安。将附加器三插板插入三个接线柱上旋紧，从其中1和2两个接线柱连出一根长导线L。然后接通开关K，调节W使电表指针指在中央刻度上，将磁铁靠近单根导线L作切割磁力线运动，就可看到电表指针的大幅度偏转。



②

（姜立中）

小经验

1986年第12期

“万里牌”冷热电吹风机的电动机不转动，往往是降压电阻内部断线，由于市面上此种电阻较少（7瓦600欧），不换电阻修理办法是，将原来的线绕电阻陶瓷外壳小心拆下，再将断线处两边的电阻线各退下1/2圈绞接好，此时用万用表测电阻约为580 Ω，重新合上电阻外壳，吹风机即可使用。

（陈冠华）

CMOS模拟开关及其应用

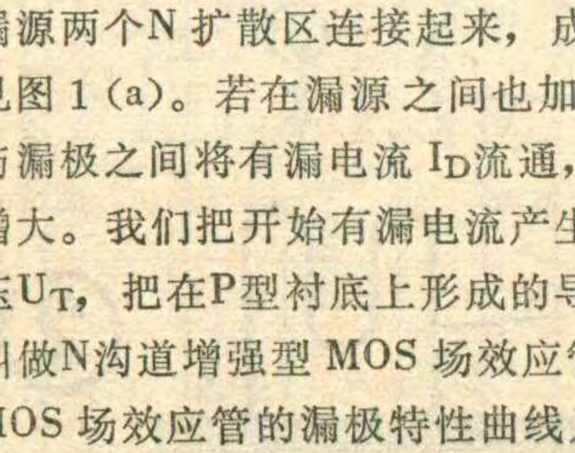
彭定武

CMOS(互补金属氧化物半导体)集成电路具有微功耗、使用电源电压范围宽和抗干扰能力强等特点。其发展日新月异，应用范围十分广泛。本文介绍的CMOS模拟开关集成电路，在音频和视频范围可以使增益控制数字化，和微处理器配合使用可以简化自动控制电路的设计。下面就MOS场效应管及CMOS模拟开关作一介绍。

MOS场效应管的工作原理

金属氧化物半导体场效应三极管是通过光刻或扩散的方法，在P型基片(衬底)上制作两个N型区，在N型区上通过铝层引出两个电极，即源极(S)和漏极(D)。漏源两个扩散区之间的硅表面上生成一层绝缘的氧化膜(二氧化硅)，在氧化膜上也制作一个铝电极，即为栅极(G)，两个扩散区和P型衬底分别构成PN结。如果把源极和衬底相连接，并在栅源极间加正电压U_{GS}，就会在衬底表面形成一个导电的反型层，它把漏源两个N扩散区连接起来，成为可以导电的沟道，见图1(a)。若在漏源之间也加正电压U_{DS}，则源极与漏极之间将有漏电流I_D流通，且I_D随U_{DS}的增加而增大。我们把开始有漏电流产生时的电压叫做开启电压U_T，把在P型衬底上形成的导电反型层的场效应管叫做N沟道增强型MOS场效应管。其符号见图1(b)。MOS场效应管的漏极特性曲线及漏极电流I_D随栅极电压U_{GS}变化的特性曲线如图2所示。

由以上分析，我们可以把MOS管的漏极D和源极S当作一个受栅极电压U_{GS}控制的开关使用，即当$U_{GS}>U_T$时，漏极D与源极S之间导通，相当于一个开关接通，导通电阻约几百欧姆。当$U_{GS}<U_T$时，漏极D与源极S之间不导通，没有电流流过，则如同开关断开一样。



同样，也可在N型基片上制作两个P型区，以形成P沟道增强型MOS管，见图3。典型的P沟道增强型MOS管的特性曲线如图4所示。比较

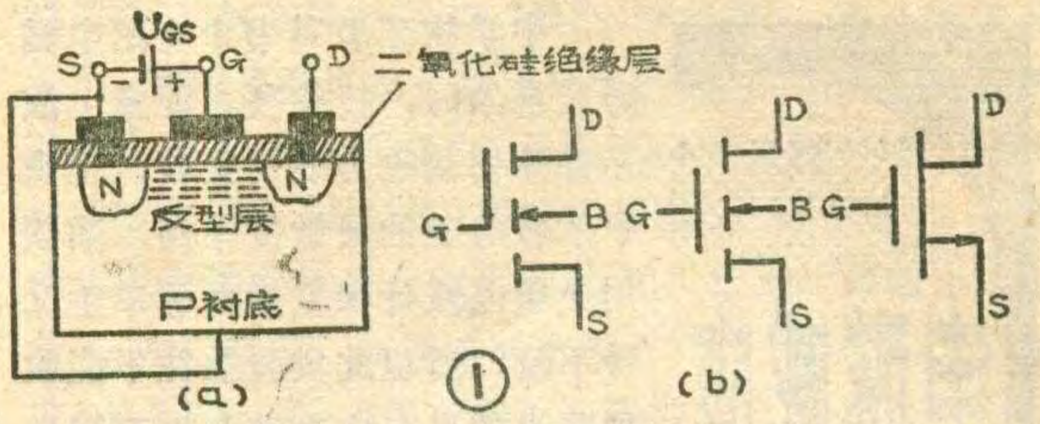


图2和图4我们可以看出，P沟道和N沟道MOS管的特性曲线是相反的。在了解了MOS管的基本工作原理和特性曲线以后，下面谈谈CMOS开关。

简单的CMOS开关

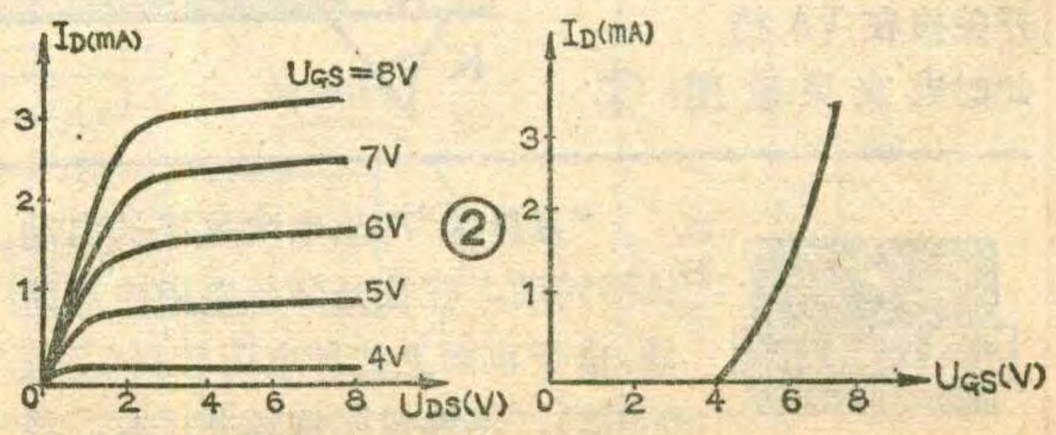
如果将P沟道MOS管Q_1和N沟道MOS管Q_2的衬底，漏极和源极连接在一起，将它们的栅极分别接到反相器JC1的输出端和输入端，JC1的输入端再由开关S_1控制接正电压或接地，见图5。当开关S_1接地时，Q_2的栅极是低电位，使$U_{GS2}<U_{T2}$，因它是N沟道MOS管，由前面分析可知，Q_2应截止。同时开关所接低电位经反向器JC1反相变为高电位，使得$U_{GS1}>U_{T1}$，因它是P沟道MOS管，此时Q_1也截止。其结果是A、B两端处于断开状态，即相当于一个开关断开。

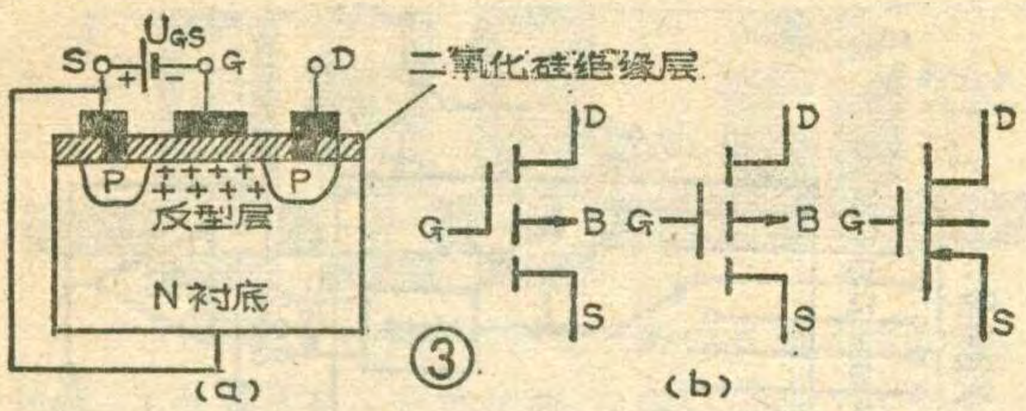
当开接S_1接到正电源时，Q_2的栅极为高电位，因$U_{GS2}>U_{T2}$，故Q_2导通。同样，高电位经JC1反向变为低电位，使得$U_{GS1}<U_{T1}$，故Q_1也导通。其结果是A、B两端呈导通状态，即相当于一个开关接通。

图5电路是建立在P沟道和N沟道MOS场效应管两者对称的情况，但在实际中并非完全如此。如果它们之间的参数有差异，那么从A点到B点的信号通道与从B点到A点的信号通道就有可能不完全相同，若差别较大，则可能引起信号失真。

图6是一种改进了的CMOS开关电路。与图5相比，在开关的输入端又加了两个反向器JC2和JC3，因反相再反相其方向不变，故所加反相器只起隔离控制电压和CMOS开关的作用。除此而外，在Q_1和Q_2上又并联了两只分别与它们相同的MOS场效应管Q_4、Q_5，还加接了一只N沟道MOS管Q_3。Q_1和Q_2并联上Q_4和Q_5以后，因并联的原因，跨过A、B两端的电压降将小于简单开关电路的情况，电压降减小，意味着导通电阻的减小。

当开关S_1接地时，Q_1、Q_4P沟道MOS场效应管因





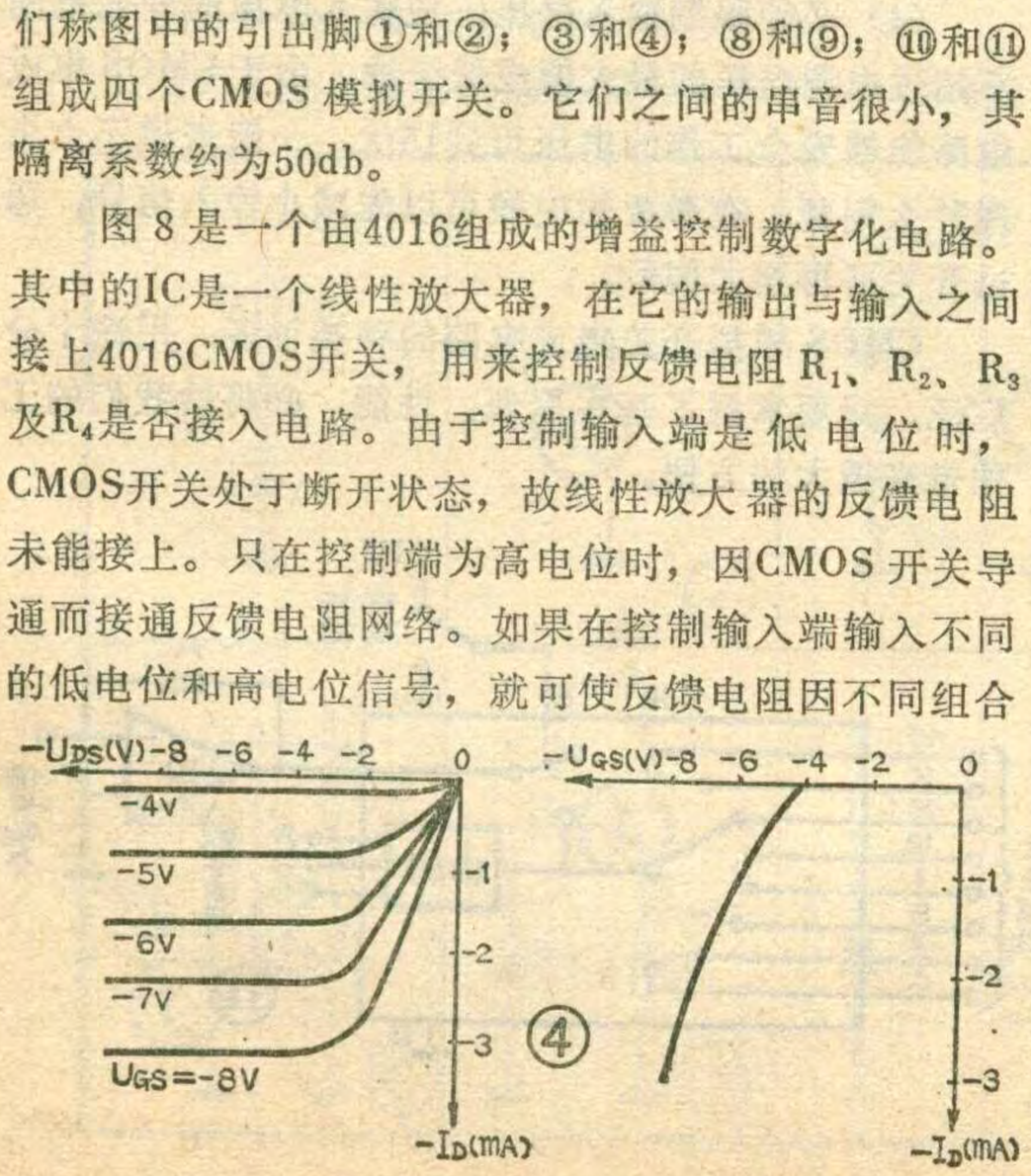
栅极高电位而截止，Q_2、Q_5N沟道MOS场效应管因栅极为低电位也处于截止状态，其结果使A、B两端呈断开状态。Q_3是N沟道MOS管，此时因栅极接高电位，使栅极和源极(接地)的PN结正偏置而导通，且导通电阻比较小，如果有来自控制部分的外来干扰信号，就会被Q_3旁路。因而提高了A、B两端处于断开状态时的稳定度。当开关S_1接电源高电位时，分析同图5故不多述。

近年来已将CMOS开关设计成中规模集成电路(MSI)，可以解决很多电路中的开关问题。下面举几个例子加以说明。

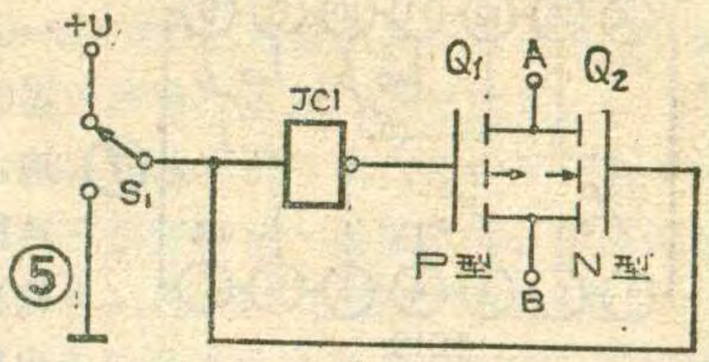
CMOS模拟开关集成电路及应用

图7所示是一个具有四个单刀单掷开关的CMOS集成电路，型号为4016。其中每一个开关都是由图6所示的电路组成的。图中的引出脚①、②相当于图6中的A、B两点，引出脚⑬相当于图6中的开关S_1。在实际使用中并没有开关S_1，而是加上一个幅度相当于电源(+U)的正脉冲。当未加正脉冲时，相当于S_1接地(低电位)。开关处于断开状态。当正脉冲到来时，相当于S_1接正电压(高电位)，开关处于导通状态。我们称图中的引出脚①和②；③和④；⑧和⑨；⑩和⑪组成四个CMOS模拟开关。它们之间的串音很小，其隔离系数约为50db。

图8是一个由4016组成的增益控制数字化电路。其中的IC是一个线性放大器，在它的输出与输入之间接上4016CMOS开关，用来控制反馈电阻R_1、R_2、R_3及R_4是否接入电路。由于控制输入端是低电位时，CMOS开关处于断开状态，故线性放大器的反馈电阻未能接上。只在控制端为高电位时，因CMOS开关导通而接通反馈电阻网络。如果在控制输入端输入不同的低电位和高电位信号，就可使反馈电阻因不同组合



而得到改变。在控制输入端为4输入端的情况下，共有16级增益变化，见表一。

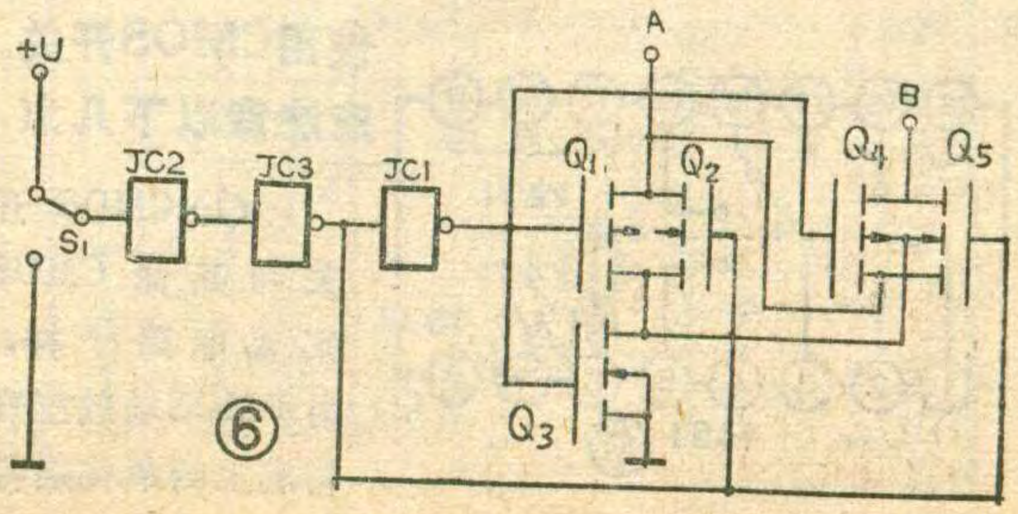


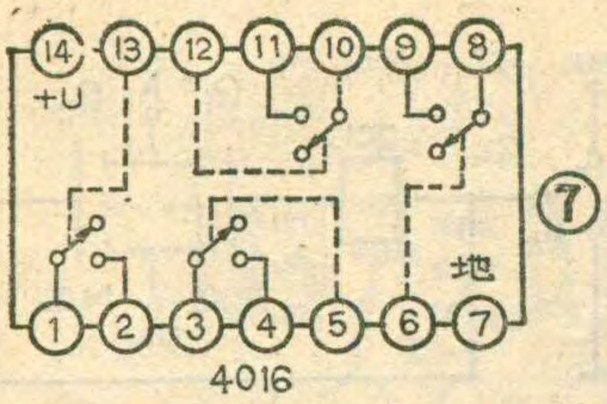
采用数字增益控制给我们带来很多好处。我们知道，音频范围内的电源交流声是比较难以解决的问题，采用屏蔽电缆也不易彻底解决。如果使用数字信号控制增益，导线中只传输数字信号，上述问题就很容易得到解决。

表一：

控制输入端 A B C D	接通的反馈电阻
0 0 0 1	R_4
0 0 1 0	R_3
0 0 1 1	R_3与R_4并联
0 1 0 0	R_2
0 1 0 1	R_2与R_4并联
0 1 1 0	R_2与R_3并联
0 1 1 1	R_2与R_3并联再与R_4并联
1 0 0 0	R_1
1 0 0 1	R_1与R_4并联
1 0 1 0	R_1与R_3并联
1 0 1 1	R_1与R_3并联再与R_4并联
1 1 0 0	R_1与R_2并联
1 1 0 1	R_1与R_2并联再与R_4并联
1 1 1 0	R_1与R_2并联再与R_3并联
1 1 1 1	R_1与R_2并联再与R_3并联再与R_4并联

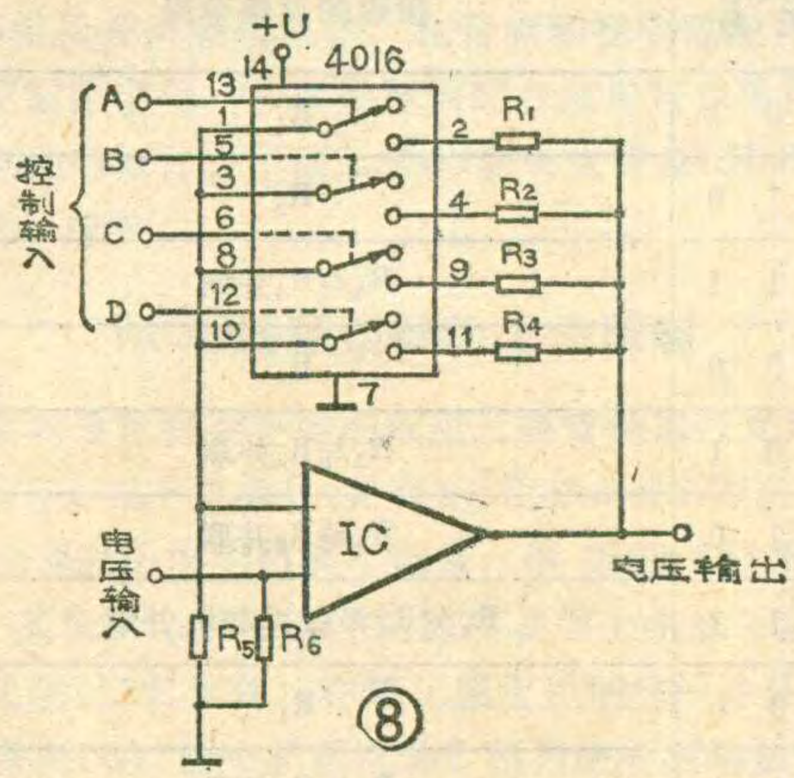
图9所示为另一种CMOS集成电路，其型号为4051。它是一种单刀8档开关，引出脚③是开关的刀，它接到哪一档由加到控制脚⑨、⑩和⑪的电压来决定。表二列出了输出脚与控制脚的关系。如果控制





⑦

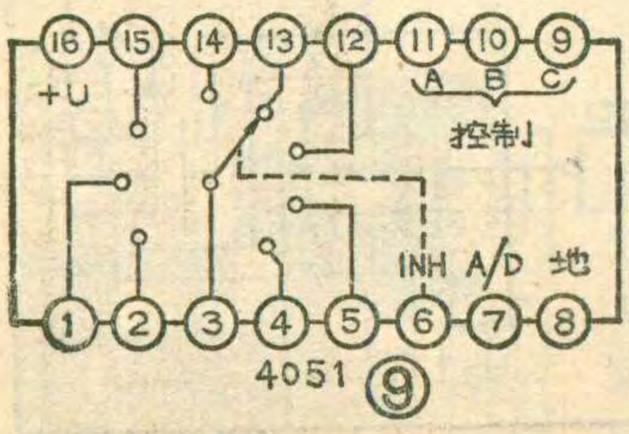
脚都为低态(A=B=C=)0，输出脚是⑬。若A、B接地，C接正电压(A=B=0，C=1)，输出脚则是⑭。引出脚⑥是禁止脚，如果它是高电位，则全部输入脚和输出脚均呈断开状态。引出脚⑦是模拟/数字，它是专为开关用在模拟或数字两种情况而设计的。在模拟情况时，信号有正负方向，在数字情况时，则只有高态“1”和低态“0”。如果4051用于数字电路，则引出脚⑦接地，若用于模拟电路时，引出脚⑦与系统最低电平连接，这个最低电平即是模拟电压摆动的下限（往往是负值)。



⑧

图10所示是使用4051CMOS开关选择放大器的输入信号。在控制脚⑨、⑩和⑪输入数字信号，根据表2所指输出脚，即可选择不同的输入通道。

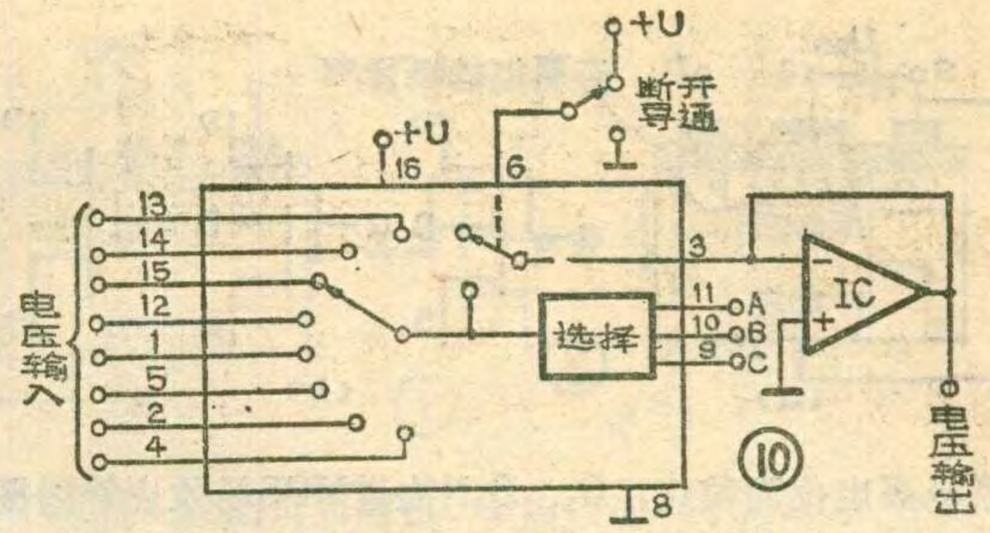
由于CMOS模拟开关在导通情况下，信号可以沿不同方向流动，而且使用在模拟情况下，我们可以把4051CMOS开关倒过来使用，见图11。这时，放大器的输出接到引脚③输入信号，这样就变成一个分配放大器。如果加在控制脚上的数字信号以一定的速率重复交替变化，则分配放大器的输出端也相应地以一定的速率重复交替变化，实现扫描输出。4051CMOS开关集成电路可以在2MHz的速率下扫描输出。用它作分配放大器，可用一个放大器推动八个输出负载，每个输出端都不会有明显的信号损失。



⑨

使用CMOS开关应注意以下几点

(1) CMOS开关与其他CMOS集成电路一样，由于MOS场效应管衬底上的氧化层特别薄，故容易被一定强度的静电荷所击穿。因此在使用时要采取一定的防静电措施，决不能在通电的情况下接插集成电路，否则电路将被损坏。



⑩

(2)通过开关的电流，在使用不同电源电压时有所不同。在正常情况下，工作电压为3伏到15伏，电流不超过25毫安(图5电路)或15毫安（图6电路)，不可强行使开关通过更大的电流，否则会影响电路性能以致烧毁开关电路。

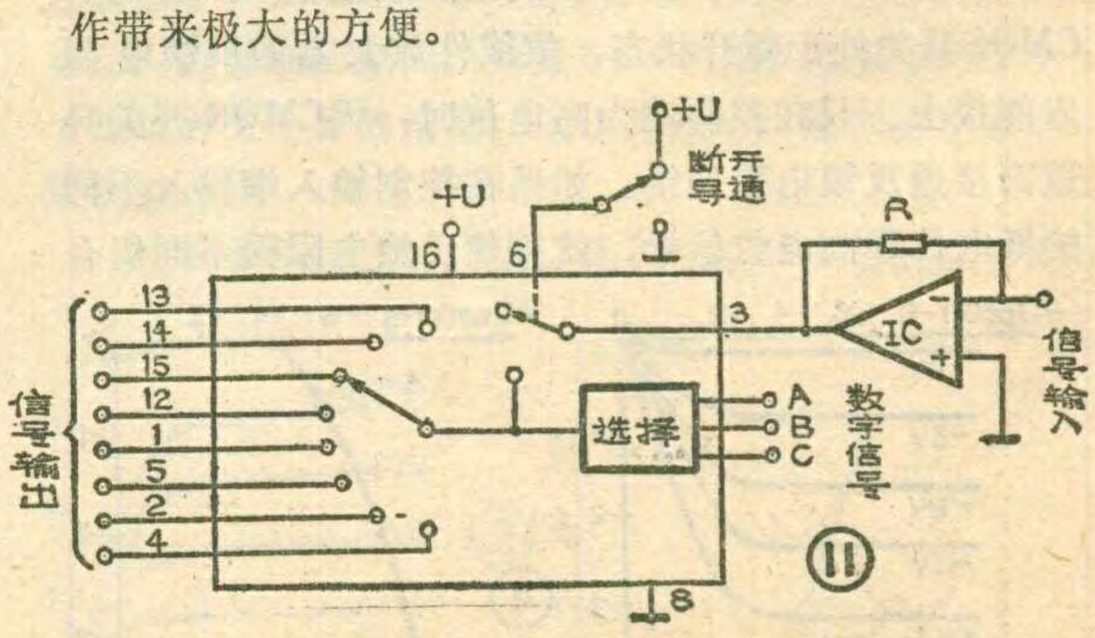
表二：

A B C	输出脚
0 0 0	13
0 0 1	14
0 1 0	15
0 1 1	12
1 0 0	1
1 0 1	5
1 1 0	2
1 1 1	4

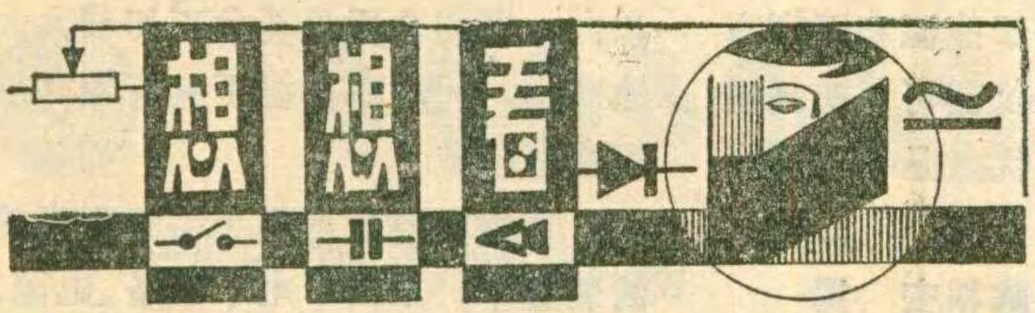
(3)不要把控制引出脚悬空。记住CMOS电路设计必须遵循的规则，所有的输入端一定要和相关的地方连接好。由于控制引出脚在集成电路的内部是与反相器相连的，如果将控制引出脚悬空，使CMOS开关处于不稳定状态，反相器很可能将MOS场效应管偏置到线性工作区，这也有可能使电流剧增而烧坏集成电路或其他有关电路。

(4) 必须限制输入电压，使输入电压的变化范围不超过电源电压的最大值或低于地。由于CMOS集成电路能够安全工作的电压可到15伏，一般来说不会出现什么问题。在必要的时候可以先减小输入信号，通过开关后再增大信号。

CMOS模拟开关集成电路的种类很多，用途十分广泛，只要掌握了基本原理、性能，必将给我们的工作带来极大的方便。



⑪



我们知道，光电控制装置一般由光源和接收部分组成。光源通常有：自然光源、白炽灯以及红外发光二极管等。而接收部分则主要是光电二极管、光电三极管、光电池、光敏电阻、光敏场效应管、光可控硅以及光电耦合器等。在上述光的接收器件中，除了光电池具有受到光线照射时会产生电压这样的特性外，其余的光电器件的特点是，当有光线照射时，其电阻值会变小。

在下列图1～图 10 的电路中，假设光电器件都是理想的，即有光线照射时，内阻为零；而无光线照射时，其内阻为无穷大。在这种情况下，当光线照射到这些光电器件上时，你能判别电路的输出电压（忽略了管压降的情况下）是高电平（12V），还是低电平（0V）。

想想看答案

在图1～图 10 的电路中，由于已知各光电器件都是理想的，即有光线照射时，内阻为零；无光线照射时，内阻为无穷大，这就为我们分析电路状态提供了很好的条件。下面我们就分别判断下列电路输出电平的高低。

1. 图 1 所示电路的输出电压U_0为低电平。由于光电二极管受到光线照射时，其内阻为零，+12V 的电压全部加在电阻R上，故输出电压 U_0为低电平。

2. 图 2 所示电路的输出电压U_0为低电平。

3. 图 3 所示电路的输出电压U_0为低电平。原因是当光线照射时，光电二极管的阻值为零，+12V 的电压经电阻R_1、R_2分压，使得三极管的基极为正电压，故三极管导通。其集电极输出电压U_0为低电平。

4. 图 4 所示电路的输出电压U_0为高电平。由于光电池是反向并联在三极管的基—射极上的，无光线照射时，光电池不产生电压，使三极管得到偏压而导通。当有光线照射时，光电池产生的反向电压使三极管基极电位降低而截止，故输出为高电平。

5. 图 5 所示电路的输出电压U_0为低电平。由于在光照时，光敏电阻的阻值为零，使三极管因基极接地而截止。因发射极无电流流过，射极电阻上没有压降，因此输出为低电平。

6. 图 6 所示电路的输出电压U_0为 12V。由于在光线照射下，光电器件的内阻为零，因三极管的基极对地电压为零而截止，故其集电极输出电压U_0为 12V。

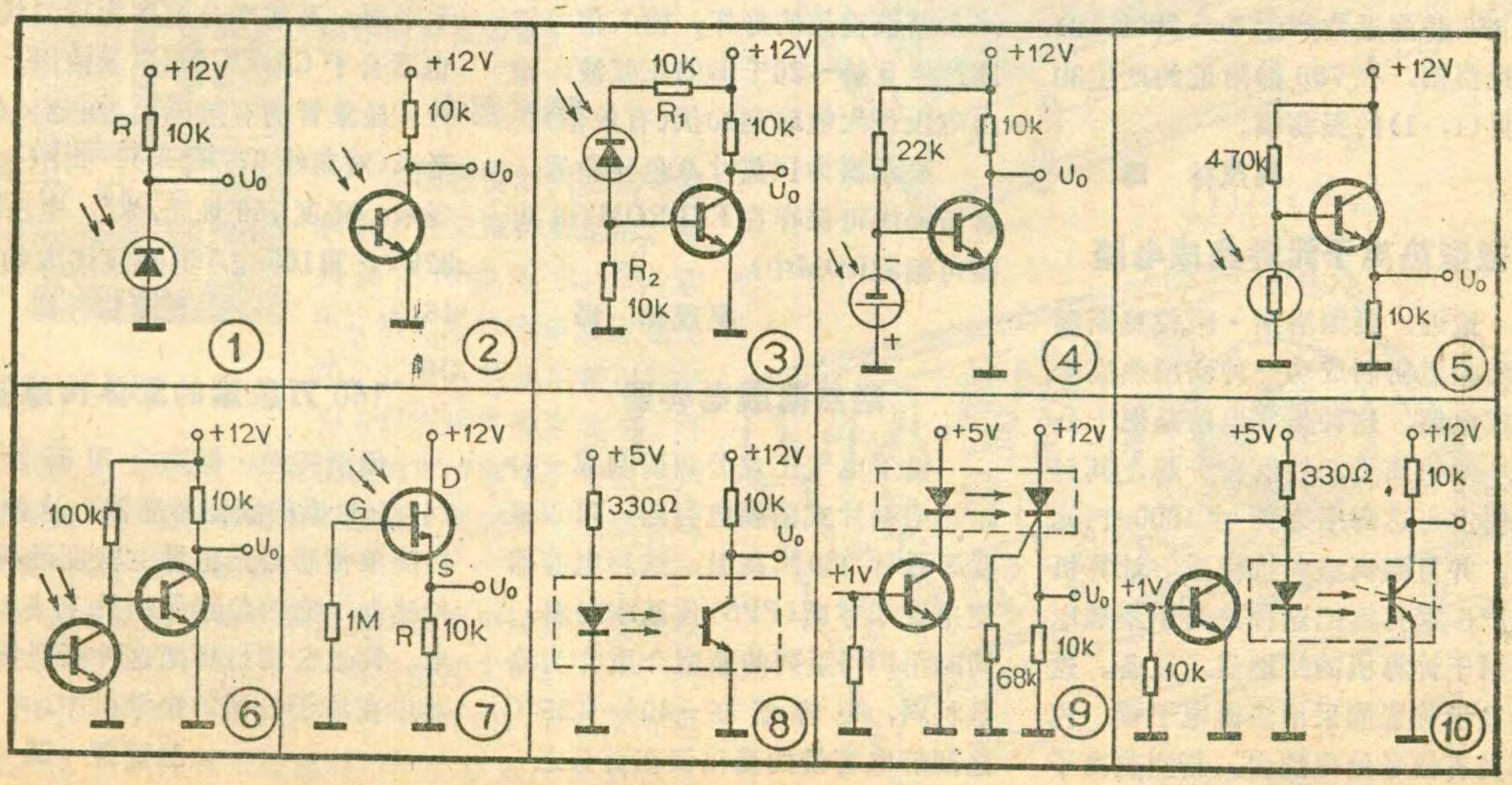
7. 图 7 所示电路的输出电压U_0为 12V。当光线照射时，光敏场效应管的源极(S)和漏(D)导通，+12V 电压全部降在电阻R上，故其输出 U_0为高电平。

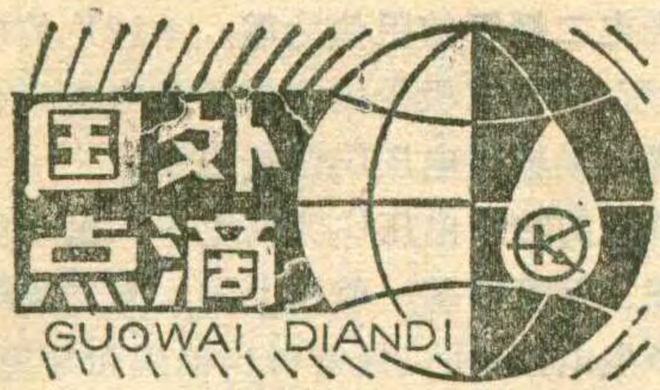
8. 图 8 所示电路的输出电压 U_0 为 0V。图中虚线方框为光电耦合器。光照时其内阻为零，故U_0输出为低电平。

9. 图 9 所示电路的输出电压U_0为 12V。外接三极管因得到正偏压而导通，故使光电耦合器内的发光二极管发光，从而使光可控硅受到光照而导通，输出U_0为高电平。

10. 图 10 所示电路的输出电压U_0为 12V。因外接三极管得到正偏而导通后，使光电耦合器内的发光二极管短路，其接收管因无光照射而截止，故输出U_0为高电位。

（康　一）





高温半导体激光器

日本三菱电子公司已经开发了一种 1.55微米波段的长波、高温半导体激光器。该激光器振荡电流的阀值很小，约为 10 毫安，并能在115°C的高温下工作。

这种半导体激光器具有一种特殊的结构。有源层发光的材料由铟、镓、砷、磷等构成，使它形成 1.55微米的有源薄层。而在这有源层的背面建立起抗熔化的薄层。

该公司将把这种激光器应用于在长波的多路通信和光纤测试设备中。

万 方 译

在低频区能发声的压电式扬声器

日本三菱矿业粘泥公司、索尼公司、京都大学共同试制成振动片厚度为 4.3 微米、在 1 千赫以下的低频区也能发声的压电式扬声器。振动片是采用高频溅射法在铝基片上生成的氧化锌轴心定向膜；铝基片的厚度 50 微米，直径 30 毫米时，在 450 赫附近约产生 5 分贝(1，0)的振荡模，在 700 赫附近约产生30分贝(1，1)的振荡模。

吴茂林 译

微型热离子元件集成电路

最近，美国洛斯·阿拉莫斯国家实验室研制成功一种新型热离子集成电路，这种集成电路是把十分微小的热离子元件制在一起，其封装密度可达每平方英寸1000个元件，并且耐高温和抗辐射。计算机生产厂家打算把这种热离子集成电路用于计算机的终端显示设备。这种显示装置能采用多源电子枪，内部具有信号处理能力。新型热离子集成电路还可能用于能源和军事方面的仪器中，这些仪器可以在高温条件下工作，这一优点是半导体仪器无法比拟的。

陈根安 译

用冷阴极放电管作背光的液晶显示器

夏普公司生产了一种用冷阴极放电管作背光的扭曲相列型液晶显示器。液晶板为 640×200 点(相当于 9 英寸显象管) 平板，其点距在水平方向为 0.35 毫米、垂直为0.49毫米。有效显示面积231毫米×106毫米，对比度为 4.8。显示器的外形尺寸为274毫米宽、130毫米高、20 毫米厚。电源电压为+5 伏和−15.5 伏，最大功率消耗为 7.5 瓦。

蒋泽仁 译

评价扬声器的音响性能的测定器

丹麦生产出评价扬声器音响性能的P400型测定器。扬声器输入正弦波，根据频率响应等输出特性判断被检扬声器的好坏。该仪器由输入信号发生部分和输出特性解析部分组成。解析部分为 M6809CPU，在显示器上生成解析程序，测定频率响应、效率、音圈极性、阻抗等，与从优质品取来的数据进行比较，来判断被检品的好坏。输入信号部能产生 5 赫～20千赫的正弦波，输出电压最大能取到20伏(有效值)。

显示器为10英寸八色显象器，解析程序可保存在 EEPROM(电可擦可编程ROM中)。

吴茂林 译

耐热薄膜电容器

松下电气工业公司研制成一种耐热的叠片式薄膜电容器，可以经受 5 秒钟 260°C高温。这种电容器使用聚苯撑硫(PPS)作基本材料，同时用PPS系列的新型介质作为涂敷材料，电容器在−40°—125°C之间静电容量的变化仅在百分之一以内。它的介质损耗角正切值大大地减小，同时在高温下具有很高的绝缘电阻。

这种电容器可用于需要耐高热的装置中，如汽车电子设备、电源、照明设备以及高精密电路（伺服电路和振荡电路)。

蒋泽仁 译

电子笔记本计算器

卡西欧计算器公司推出一种具有记录重要资料信息和日程表功能的袖珍计算器。

这种计算器实际上就是一个电子笔记本。其尺寸为 126×134×8.6毫米、重150g。它可以储存到2099年的日程安排、电话号码、地址和用户姓名目录，并有保密功能。

显示器为大型液晶显示（16行×4排或94×32点)。作为电话号码本，它可存贮70个电话号码；作为日程安排记录，它可存贮 100 天。另外单独购买的RAM单元可扩大容量到 17881 字符。

蒋泽仁 译

41英寸高清晰度彩色显象管

索尼公司研制成世界上最大的高清晰度彩色显象管(41英寸)。显象管的曲率半径为2620毫米，近乎于平面。其水平分辩率为1861线，也适合于 CAD/CAM显示使用。

显象管的有效画面为852×477毫米(对角线 977 毫米)，间距 0.46毫米，亮度 150 烛光/米²。电压为32kV，重105kg，其宽度比大约为16:9。

蒋泽仁 译

140 万象素的固体传感器

伊斯特曼·柯达公司研制成140 万象素的固体传感器。这种黑白图象传感器是世界上密度最高的传感器，它的象素大小只有 6.8 微米。柯达公司打算把这种新型传感器用在该子公司的摄象机中。

卫燮芳 译

电子技术入门知识讲座

部分复习题答案

问：判断本机振荡电路是否起振有几种方法，采用哪种方法最简便直观？

答：一般有四种方法：

（1）用万用表直流电压档测量变频管发射极对地直流电压值。若用螺丝起子将双连的振荡级定片对地短路，电压值应有明显减小，这说明电路已经振荡；若无变化，说明不振荡。

（2）用起子金属部分，触碰双连电容器信号输入级定片，有较响的“喀喀”声，说明电路起振。

（3）收一个电台信号，用起子短路振荡连定片时，电台信号消失，说明电路起振。

（4）用电表电压档测变频级基极、发射极之间电压，再短路振荡线圈1、3或4、5接头，电压明显变化，此电路则是振荡的。上述（1）（2）方法都比较简便直观。

问：用什么简便方法可区分晶体管收音机的输入、输出变压器及它们的初次级。

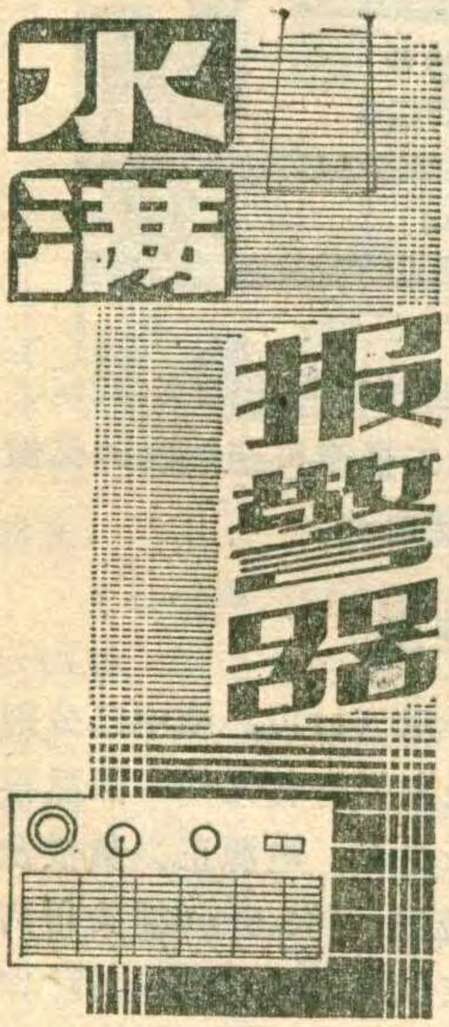
答：一般用两种方法判定。

1.有些可根据变压器上的颜色标志来判定，常以绿色色标代表输出变压器，红色色标代表输入变压器。

2.根据输入变压器用线细，直流电阻大，输出变压器用线粗、直流电阻小的特点用万用表的电阻档分别测定。输入变压器的初次级线圈圈数都较多，初级线圈直流电阻为250欧左右；次级线圈中心头到两端的直流电阻分别为100欧左右。输出变压器线圈圈数少，线径粗，初级全部直流电阻一般不超过50欧，次级直流电阻为1欧左右。故可先用万用表的10欧姆档判断出是输入还是输出变压器，然后根据变压器的接线端阻值大小和有无中心抽头，分别判定相应的初次级。

（刘　灵）

水满报警器



门树义

水满报警器的外形见图1(a)，结构图见图1(b)。这个报警器的两个检知端T_1、T_2安装在水塔或房顶上太阳能热水器贮水罐内，见图2a，当水位到达一定要求的高度时及时报警，防水溢出。如将此报警器的引线接入一个小盒内，将此盒放在窗外，见图2b，这样可以作雨降报警器。

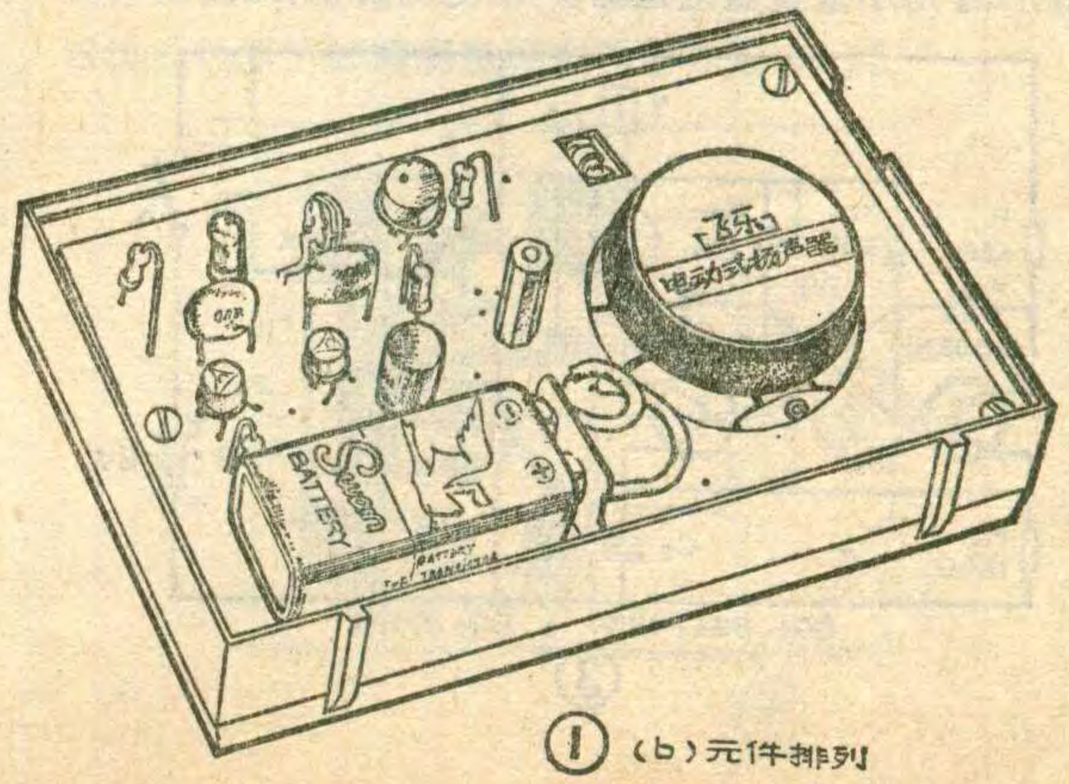
电路原理

水满报警器由振荡电路和电子开关两部分组成。电路图见图③所示。BG_1和BG_2组成无稳态多谐振荡电路。在BG_2的集电极以阻抗为8Ω的扬声器为负载，并串一只发光二极管，将所振荡的可听频率信号由扬声器直接输出，获得蜂鸣器的效果，同时发光二极管可持续发出红光显示报警。

本报警器的电路中基极偏压是由BG_3的发射极取出，只有当BG_3导通时，振荡电路才工作。

BG_3与电阻R_5～R_7等组成电子开关。当水等导电性物质使T_1、T_2接成通路时，BG_3导通，发射极电

①（a）外形



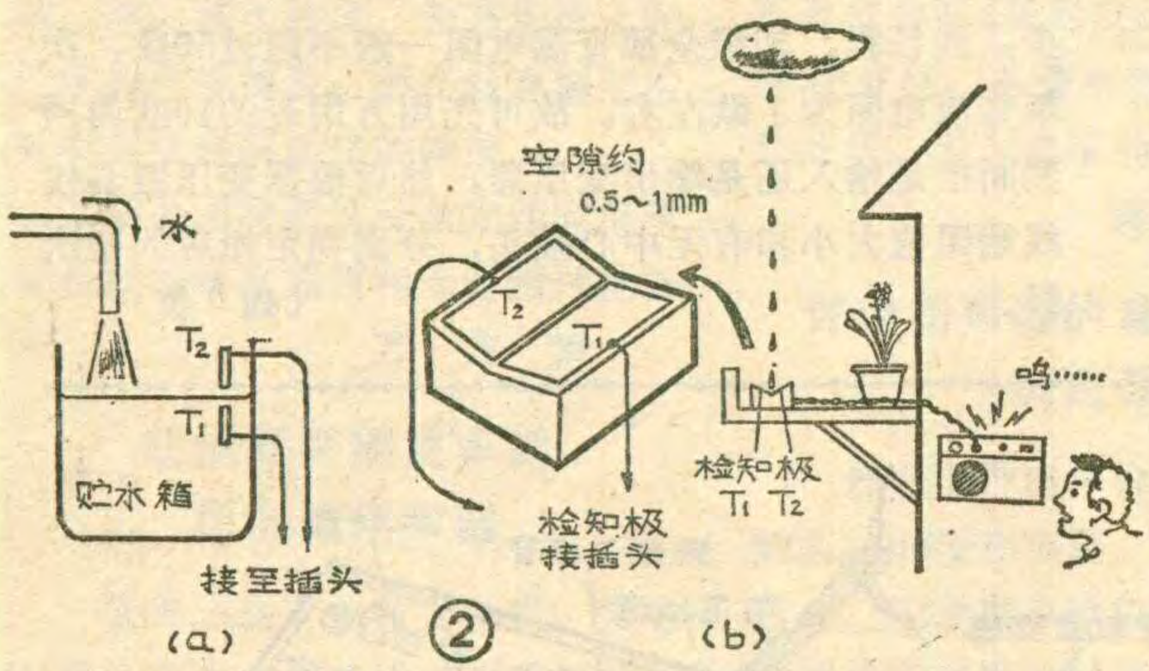
①（b）元件排列

晓　帆

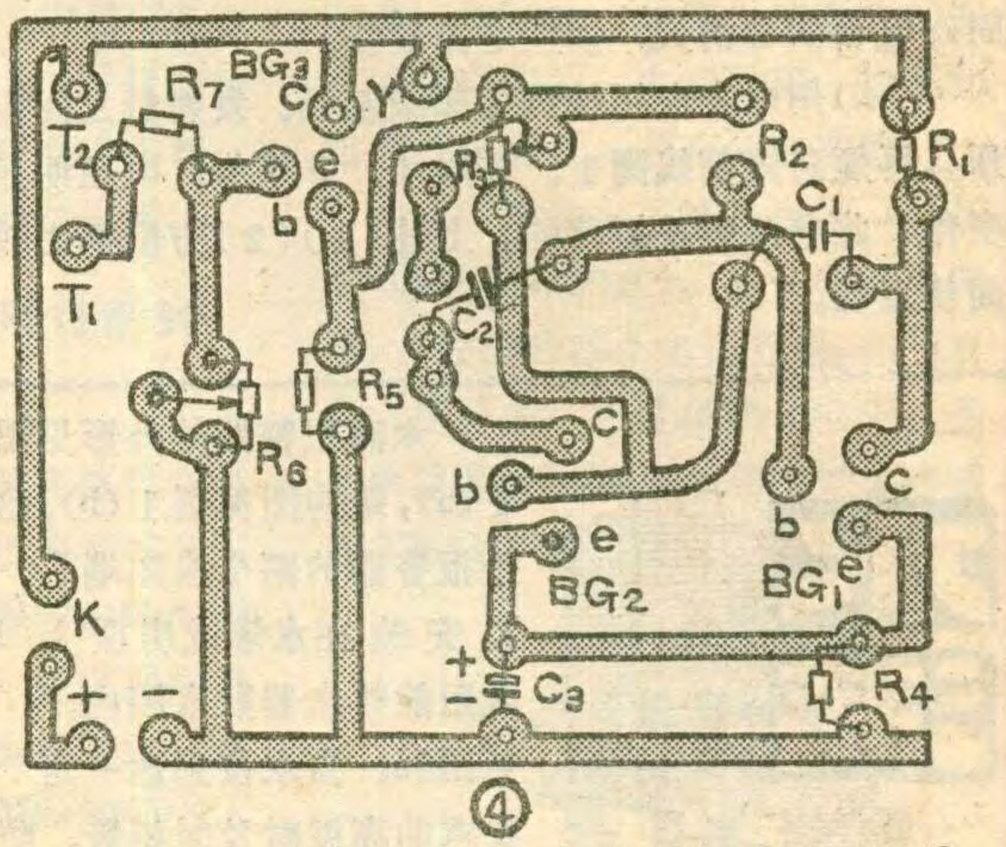
这里向你介绍一种新颖有趣的光控音乐集成电路——H112A，它可以广泛用于各种电子玩具及亮度控制告警系统。

H112A集成块采用软包封形式，即电路芯片用黑膏封装在一块 25×18mm² 小印刷线路板(俗称黑膏封装基板）上，见图1框内。各功能引脚已与印刷电路连通。该芯片内部除有固定存储器（ROM）已储存了一段乐曲外，还有触发电路和前置放大器，因此它可以直接驱动压电陶瓷片发声，如外接一个功放三极管则可推动扬声器放音。H112A电源电压范围为1.25～5伏，典型工作电压为3伏。芯片静态电流极其微小，仅几个微安。

图①是用H112A组成的最简单的光控音乐电路。光敏电阻接在H112A的触发端A、B，压电陶瓷片HTD



②

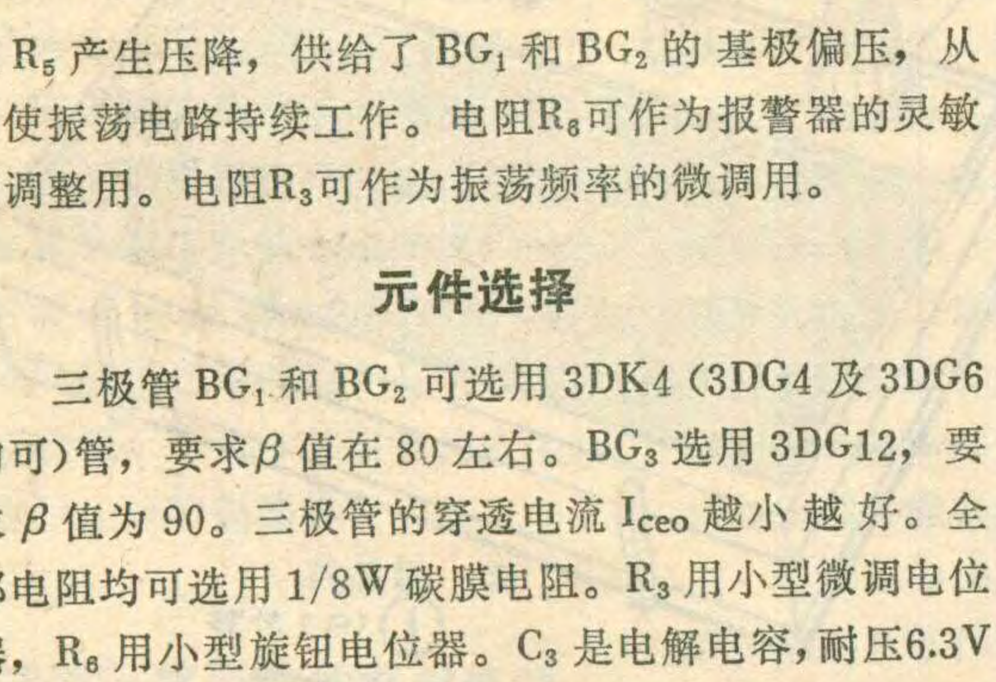


④

阻 R_5 产生压降，供给了 BG_1 和 BG_2 的基极偏压，从而使振荡电路持续工作。电阻R_6可作为报警器的灵敏度调整用。电阻R_3可作为振荡频率的微调用。

元件选择

三极管 BG_1 和 BG_2 可选用 3DK4（3DG4及3DG6均可）管，要求β值在80左右。BG_3选用3DG12，要求β值为90。三极管的穿透电流 I_{ceo} 越小越好。全部电阻均可选用1/8W碳膜电阻。R_3用小型微调电位器，R_6用小型旋钮电位器。C_3是电解电容，耐压6.3V即可用。K为小型拨动开关。扬声器可用阻抗为8Ω、功率为0.25VA的小喇叭。发光二极管可选用磷砷化镓发光二极管。电源采用9V积层电池。



③

安装与使用

本器印刷电路板如图④所示（1:1），图中已分别标出各元件位置。先在印刷板上焊好各元件，然后再将喇叭、发光二极管、R_6、开关K、电源正、负极及T_1、T_2分别用引线焊至相应位置。将3.5mm插头用两根软导线引出，线头分别焊在焊片上(或金属小棒)作为检知端T_1、T_2。将T_1、T_2分别接于如图②(a)、(b)装置上，即可作为雨降警报及水满报警用。

在使用时将开关K接通，此时整机电流消耗甚微，只有1～2 μA，当T_1、T_2接通时，总电流约为10～12mA，因耗电不多，所以采用9V积层电池。

熔断电阻器

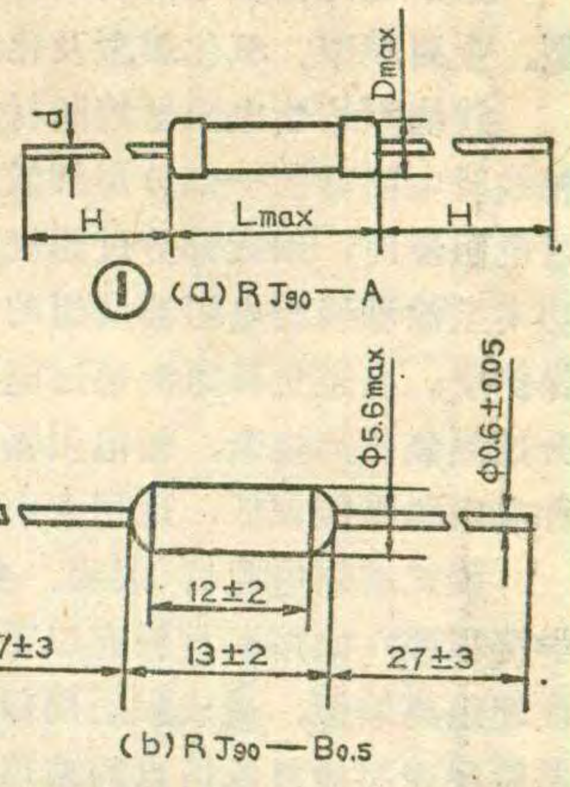
朱赤红

熔断电阻器又叫保险丝电阻器，是一种新型的双功能元件。它在正常情况下使用时，具有普通电阻器的电气特性；一旦发生电路失调、电源变化或者某种元器件失效等故障时，使熔断电阻器过负荷，就会在规定的时间内熔断开路，从而起到保护元器件作用。

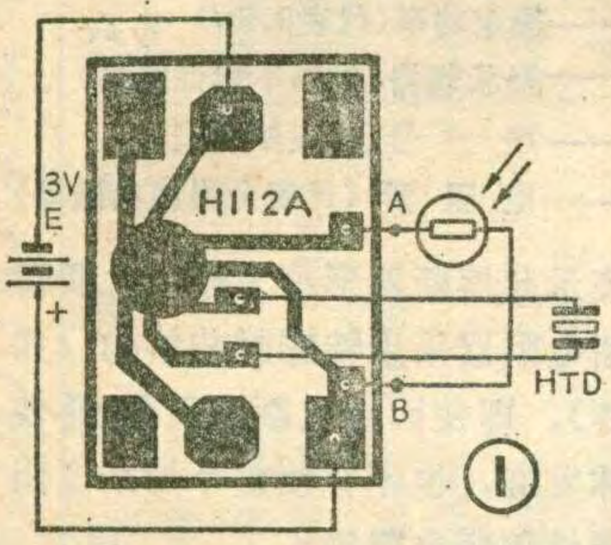
熔断电阻器的种类

熔断电阻器的种类很多，按其工作方式分有不可修复型和可修复型两种。

1. 不可修复型熔断电阻器。当电阻器过负荷造成温升并达到某一温度时，涂有熔断料的电阻膜层或绕组线匝熔断，引起电阻器断路。这种电阻器在使用时，必须把它悬空安装在印刷线路板上。一旦熔断，立即换上新的熔断电阻器，以保证电路正常工作。

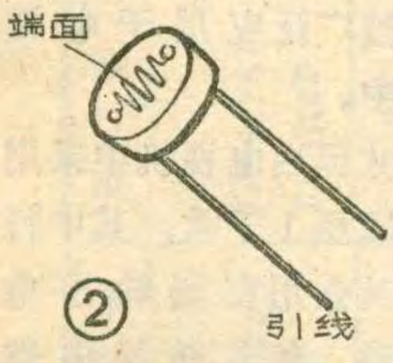


2. 可修复型熔断电阻器。它是一只圆柱形薄膜电阻器，在电阻器的一端采用低熔点焊料焊接一根弹性金属片（或金属丝），过热时焊点首先熔化，弹性金属片（或金属丝）与电阻器断开。

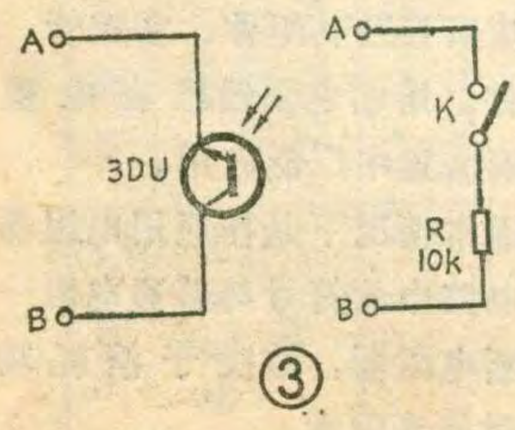


光敏电阻器

光敏电阻可采用价格较廉的MG45型非密封光敏电阻器，其外形见图②，带有曲线标志的端面是受光面。压电陶瓷片可采用HTD27A-1型，陶瓷片最好加有共鸣腔以增大音量。有关共鸣腔制法可参阅本刊以前有关文章，这里不再赘述。



H112A的光控电路也可采用3DU型光敏三极管控制，见图③左。注意极性不可接反，即3DU的发射极应接在H112A的触发端A端。图③右是采用手控电路，用开关和普通碳膜电阻器来代替光敏电阻。

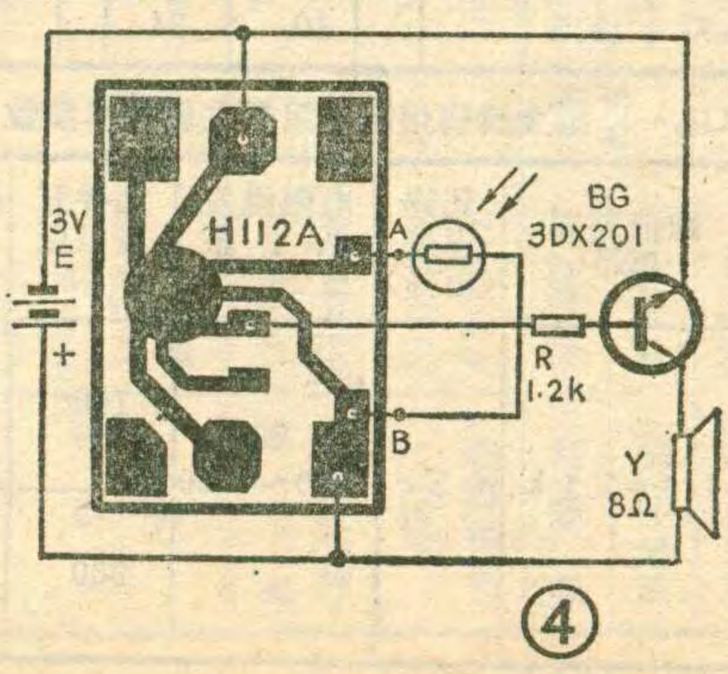


如想获得较大音量，可采用扬声器放音电路，接在H112A的输出端上。当光敏电阻受到光照时，HTD就发出音乐声。该电路亮度控制灵敏度很高，光敏电阻只要有小亮度照射，就能控制触发奏乐，无光照射时，乐曲停止，电路进入静态。

见图④。它就是一个有趣的音乐报晓器。晚上临睡时可将它放在窗台上，光敏电阻的受光面对准窗外。夜间由于室外光线很暗，电路不工作。早晨，东方发白时，光敏电阻受到光照，H112A即输出音乐信号，经BG放大，推动扬声器发声。即起到金鸡报晓作用。起床后将它收入柜内或抽屉里，由于失去光线，电路恢复静态。

图4中BG担任音频功率放大，最好采用集电极耗散功率大于300mW的NPN型三极管，如3DX201、3DG12、9013等。3DG6、3DG201等三极管勉强也可用，放大倍数β值可在50～150间选用。R为1/8瓦碳膜电阻，Y为8欧电动式扬声器。此电路不需调试即能正常工作。

有兴趣的读者还可以进一步开发H112A的应用，制作出各种各样的实用玩具和报警器。H112A光控音乐集成电路的**邮购消息见本刊第9期48页。**



当维修人员排除故障后，按照要求修复好可继续使用。

目前国内外一般采用不可修复型熔断电阻器。

熔断电阻器按电阻材料分为五种：线绕型、碳膜型、金属膜型、氧化膜型及化学沉积膜型。

线绕型熔断电阻器熔断材料有两种：①功率型涂釉线绕电阻器的一部分用细线绕制。当过负荷电流通过电阻器时，细线部分过热烧断，使电阻器断路；②功率型涂釉线绕电阻器绕组的一部分敞露，不涂釉质保护层。当过负荷电流通过电阻器时，绕组的敞露部分过热氧化而烧断，使电阻器断路。通常情况下，这种电阻器阻值较低，适用大电流情况下工作。

膜式熔断电阻器(碳膜、金属膜、金属氧化膜、化学沉积膜) 的熔断材料有以下几种：①膜层局部的螺纹间距离缩短，造成膜层局部过热而断路；②在电阻器膜层表面涂复低熔点的玻璃浆料，过热时电阻膜与涂料反应而熔断。这类电阻器阻值范围为1Ω～10kΩ。

膜式熔断电阻器

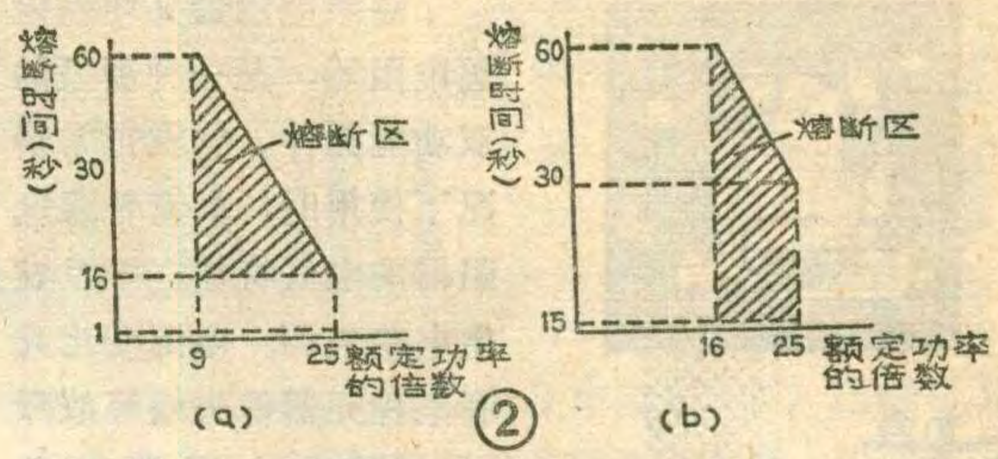
我国目前生产的熔断电阻器多数为膜式熔断电阻器。膜式熔断电阻器的基体采用莫来石瓷或氧化铝瓷、镁橄榄石瓷等。熔断料采用低熔点玻璃浆料或玻璃粉与金属氧化物等混合物的浆料，保护外壳用有机硅树脂、阻燃漆或者耐热性陶瓷等。额定功率有0.25w、0.5w、1w、2w、3w等规格。阻值可做到0.22Ω至5.1kΩ。熔断电阻器的外型结构有圆柱形、长方形、腰鼓形等形状。图1a、b、c分别为南京无线电元件十一厂生产的 JR_{90}-A型和 RJ_{90}-B型金属膜熔断器的外形图。这两种熔断器的主要技术指标列入表1、表2。

表1. $RJ_{90}-\frac{A}{B}$ 型金属膜熔断电阻器外形尺寸　　单位：mm

额定功率(w)	RJ_{90}—A型				RJ_{90}—B型				
	D_{max}	L_{max}	H	d	W_{max}	L_{max}	H	d	a_{max}
0.5	2.8	7.5	30^{+2}_{-1}	0.6	(直接标在图1 (b)上)				
1	3.1	8.4			5.5	13	28	0.8	2
2	4.4	10.8		0.8	6.4	18			
3	6.7	13.8			10	24			

表2. $RJ_{90}-\frac{A}{B}$ 型金属膜熔断电阻器主要技术参数

额定功率(w)	阻值范围(Ω)	允许误差(±%)	电阻温度系数 ±10⁻⁶/°C	元件开路电压(V)	最高过负荷电压(V)
0.5	1.0～5.1 k	5	500～1000	150	300
1					
2				200	400
3					



熔断电阻器除了具有普通电阻器的电气特性外，还有一个重要指标，即熔断特性，通常以熔断特性曲线来表示。所谓熔断特性曲线是以额定功率的倍数为横坐标，熔断时间(秒)为纵坐标所描绘出的熔断特性曲线。具体地说，当电路的实际功率为额定功率的几倍时，连续负荷多少秒，在规定的环境温度范围内应保证电阻器熔断。

南京无线电元件十一厂生产的RJ_{90}型金属膜熔断电阻器的熔断特性见图2所示。若标称阻值大于或等于10Ω的电阻，应符合特性曲线(a)；标称阻值小于10Ω的电阻，应符合特性曲线(b)。

RJ_{90}型熔断器的型号中各字母的含义解释如下：

RJ　90—B　0.5

- 额定功率(代表0.5w)
- 形状规格(代表不燃性箱形)
- 序　　号(代表熔断型)
- 电 阻 器 (代表金属膜电阻器)

其中“不燃性箱形”，表示此熔断器形状为箱形，所谓“不燃性”是指由于熔断电阻器采用特殊封装结构（如陶瓷封装、水泥封装等)，即使因超过额定负荷而使电阻器熔断，甚至阻体发红，也不会使整个熔断电阻器发生燃烧，故称不燃性熔断电阻器。

熔断电阻器的应用

熔断电阻器与传统的熔断器或其他保护装置相比，具有结构简单、使用方便、熔断功率小、熔断时间短等优点。因此熔断电阻器已被广泛应用于电视机、录音机、扩大机等音响装置中。

荷兰飞利浦公司生产的12英寸黑白电视机中采用15只熔断电阻器，阻值范围为1欧至1千欧，其中行输出电路就用7只熔断电阻器，其余用在场输出电路、伴音输出电路、亮度调节电路、频道转换电路中，以保护行输出管、场输出管及其组件、功放管、集成电路、显象管等元器件。熔断电阻器已在电视机、录音机、扩大机等音响装置中广泛应用。

熔断电阻器在电路中通常情况下是作通用电阻器使用，因此熔断电阻器在电路中的符号与普通电阻一样。当然，选用哪一种熔断电阻器，取决于消耗功率、电路异常电流、熔断时间等因素。

彩色电视机所用的集成电路型号表（二）

生产厂家	电视机型号	图像中放	伴音通道	扫描电路	视频和色度信号处理	其它电路(电源、调谐器等)
日本电气(NEC)	CT-1404(R)PDH	TA7680AP		μPC1420CA		
	CV-18T6202D2	TA7607AP	TA7146AP	AN5410、AN5510	μPC1365C	
	CT-1802PDH	TA7610P	μPC1382 μPC1238	μPC1377C	μPC1365C	μPC1360C
索尼(日本)	KV-1400CH	CX177B	CX095 M5135P	CX108 CX109		
	KV-1430CH	CX20015	BX1303	μPC1377C、μPC1378HL	μPC1365C	μPC1394、LA7920 μPC5745、TC40H000P、CX7959 CX522-054、MB88301
	KV-1432CH	CX20015	BX1303	μPC1377C、μPC1378HL	μPC1365C	μPC1394、TC40H002、TC4052BP CX7959、CX522-054、CX20106 MB88301A
	KV-1882CH	CX20015	μPC1241	μPC1377C、μPC1378HL	CX108、CX109	SN94096N
	KV-2010CH	CX177B	CX095 M5135P	CX157、CX158	CX108、CX109	
	KV-2020CH	TBA1440G	TBA120UB M5135P	μPC1365C		μPC1373H、μPC1394C、μPC574J M50119、CX519004P、M58653、LA7920
	KV-2062CH	CX20015	μPC1241	μPC1377C、μPC1378HL	CX108、CX109	
三菱(日本)	CT-147HC	M5186P	M5195P	HA11414	M5104	
	CT-1825HDM	M5186P	M5195P	M51449	M5194	M51232
维迪通(匈)	TS5401P	TDA4420、MCA660、TEA1087	TBA120S TBA800	MCA640 MCA650 TDA1950、TDA1170S、TBA540	TDA2530	TA550
德律风根(联邦德国)	5000、5016(415#)	TDA4440	TBA120J TDA1905	TDA1950、TDA1170S	TDA3560	
飞利浦(荷)	CTO	TDA2577A、TDA3541 TDA4500	TBA120AS TDA2611AQ TDA2611	TDA3590A TDA365AC TDA3565	TDA3561A	HEF4541BP、HEF4556BP、HEF45568、SAB3013、LM339M
	CTVK					TDA2581
	14-CT-6020-93D	TDA2577	TBA120AS TDA2611	TDA3541、TDA365AQ	TDA3561	
	KT3	TDA2540	TBA120S TDA2611	TDA2541、TDA2571	TDA2523、TDA2560	
根德(联邦德国)	5010UE	TBA440C TBA970	TBA120S TBA800	TDA920	TBA510 TAA630S	
	5020	TBA1440G	TBA120J	TDA1037	TDA3561A	
ITT(联邦德国)	3302/3303	SL1430 TD4420	TDA1035T	TDA1170 TDA2593	TDA2151、TDA2161、TDA2140	
	CVC20/2	TDA440N	TBA120S	TDA920	TBA540、TBA560C、TCA800	
白朗(法)	51/56PD 1812	TBA1440G	TBA120U、TBA820、TCA940E	TDA1170 TDA1950A	TBA396	
汤姆逊(法)	TH-4R100	TD6316P TDA4443	TBA120T TDA2006	TEA2026T	AN5620X HA11489	TEA5110Z HD44840
天虹(香港)	TU-701	TA7611AP	TA7176AP	TA7609P	TA7193AP	
康艺(香港)	KTN3732	TA7680AP M58485		TA7609P	M51393AP	AN5010 TC9150 TC9153 μPC4158
	KTN5132	TA7607AP	TDA3190	TA7609P	M51393AP	M58480
	KTN5143/5145/5147	TA7680AP TDA1904		TA7698AP		

全国无线电运动裁判委员会会议在杭州召开

全国无线电运动裁判委员会会议于10月19～20日在杭州召开。来自二十三个省、市、自治区的二十五位委员参加了会议。

会议在中国无线电运动协会秘书长程平主持下，首先由参加第三届世界无线电测向锦标赛的我国代表队领队、全国无线电运动裁判委员会主任委员常国良介绍了比赛情况；国家测向队教练陈惠琼作参赛技术总结报告；会议着重讨论研究了第六届全运会无线电测向比赛的竞赛场次安排及裁判工作方案；还讨论了即将出版的无线电测向裁判法和无线电运动裁判员五年发展规划；传达了全国裁判工作会议有关精神。

最后按《国家裁判员和国家级裁判员考核办法(草案)》的要求，对全体委员（其中国家级裁判员十人）进行了裁判规则和外语的考试。会议按期圆满结束。

（阎维理）

全国160米无线电测向邀请赛在南京举行

由南京市中学生测向中心承办的全国160米测向邀请赛南北方赛区冠军队决赛于十月八日结束。北方赛区中学组冠军队北京市朝阳区少年宫队和北京市朝阳区牌坊小学队与南方赛区冠军队南京51中队进行了友谊比赛。同时，南京16中、13中、21中、51中二队、秦淮区少年之家和下关区多伦路小学也同时参加了160米测向比赛。其中两个冠军队除进行外场比赛外，还进行了理论考试。比赛结果：南京51中学队和北京市朝阳少年宫队并列团体总分第一名；南京51中学队和北京市朝阳少年宫队分别获女子团体和男子团体第一名。

比赛期间，北京市朝阳区的教练员、运动员和南京的同行们进行了技术交流，观摩了各自近距离找台技能的训练情况。发奖大会8日晚在16中举行，市教育局领导同志主持了会议并进行发奖。

（任德祥　陈家庄）

（上接第1页）了比赛任务。看到他们，就看到了中国测向的明天，看到了希望。

比赛期间，还组织了测向夏令营活动，严建副市长在开营式上发表了热情洋溢的讲话，他称赞无线电测向是一项非常好的科技体育项目。市体委副主任谢云汉担任夏令营营长。夏令营期间组织了识图越野、参观军舰、交流测向技术等活动。

本刊封面和下面介绍的是各项成绩的第一名。

封面说明(图片位置如表所示)

1. 黑龙江二队：樊文涛　张春林
   男子2米小团体冠军。
2. 运动员们准备出发。
3. 安徽阜阳地区队：孙文、刘军
   男子80米小团体冠军。
4. 吉林二队：朱岩柳　刘旭
   女子2米小团体冠军。
5. 河南一队：孙继军　王强
   李红霞　陈群英
   大团体冠军。
6. 湖南二队：凌虹　郭玉珍
   女子80米小团体冠军。
7. 陕西队：曹伟　男子全能冠军
8. “狐狸”台就在眼前。
9. 吉林二队：田立明　男子80米个人冠军。
10. 山东队：江红梅　女子80米、女子全能冠军。
11. 登上军舰，营员们多高兴呀！
12. 黑龙江二队：张春林　男子2米个人冠军。
13. 连云港队：金立红　女子2米个人冠军。
14. 全国青少年无线电测向夏令营开营式。

1	2		3
4	5		6
7	8	9	10
11	12	13	14

国际无线电测向简讯

▲一年一度的社会主义国家无线电测向比赛于1986年6月13日至19日在保加利亚索菲亚举行。有捷克斯洛伐克、匈牙利、朝鲜民主主义人民共和国、罗马尼亚、苏联和保加利亚等六个国家参加。

▲第二届LX国际无线电测向比赛于1986年6月8日在卢森堡波弗特举行。有来自比利时、联邦德国、法国、波兰、瑞士和卢森堡等六个国家的运动员参加了比赛。

（黄永良译）

河南安阳市鼓楼坡街4号元器件营业部继续供应VMOS功率场效应管：V40AT(40W、3A、60V) 3元/只，V40BT (40W、3A、160V) 3.5元/只，V40CT (40W、2A、300V) 5元/只，V40DT (40W、2A、500V) 6元/只，V75AT(75W、5A、60V) 4元/只；金属封N沟道V75B(75W、5A、200V) 9元/只；V150A (150W、10A、60V)15.4元/只；金属封P沟道J75A(75W、10A、60V)12元/只，J75B(75W、5A、160V) 15元/只；进口CD4011，2.5元/块。每次收邮费0.4元。

郑州市音响器材公司(省人民医院东侧)邮售：接插式电子实验器：面板上装有调谐控制旋钮、声光指示器。另配有140多个装有元器件的透明小方盒，供实验制作放大、振荡、收音、发射、脉冲和光电控制电路等80余种，备有实验电路图集，单价186元邮费6元；无线遥控器：本装置由一个接收机和一个发射机组成，它能遥控开、关多种电气装置，如照明灯、电视机及音响设备等，单价36元邮费1元。

河南省镇平县新联电子厂邮购部供应：XLK83—1型无触点光控开关，整机500W，61元，1000W，91元；调试好的机芯(包括外壳)500W，56.4元，1000W，86.5元；全套散件500W，41元；1000W，71元；外壳每套5元；光敏电阻每只3.2元；2μ、630V电容每只5.4元；光控开关专用集成块每只6元。整机邮资3元，套件元件邮资1元。

郑州市珠海电子公司邮售：12、14英寸行输出5元/只；12、14英寸一体化行输出7元/只，17英寸7.5元/只；整套行输出：金星B40—3 18元/套，友谊JD16—2A18.5元/套，飞跃19D122元/套。以上每次邮费1元。

北京35中工厂邮购部供应：磁疗保健眼镜，成品每套14.9元；探空仪用小电机，工作电压6～12V，带减速蜗杆每只1.8元，不带减速蜗杆1.7元；6～24V通用报警蜂鸣器，用于仪器、电器设备、汽车倒车、低压报警，每只4.8元；摩托车专用转向蜂鸣器，电压6V，声压≥85dB，每只3.8元；瓷片电容混装包每包30只(1P～1000P15只，1000P～0.047μ 15只)1元，选购容量1P～1000P每只0.04元；1000P～0.047μ每只0.05元。

北京复内北顺城街甲15号京鼐电器元件服务部供应：单结管BT32、BT33，可调单结管BT40，闸流管3CT01～3CT05，每只0.20元；CL232电容，1μ250V、1.75μ160V、2μ160V每只0.60元。1.5μ160V每只0.50元。邮费每次0.40元。

江西景德镇市三六无线电厂经营部长期邮售：3DG79、56B、80、304、12A，3CG21A，3DA87A，每只0.30元；3DA87D每只0.40元。每次邮费0.30元。

辽宁凤城县宝山胶木厂继续供应：敷铜板，200×300mm每片6.50元，170×300每片5.5元；180×130每片2.5元；150×110每片2元；120×110每片1.50元；70×80每2片1元；40×50每四片1元。

河北省邯郸市中华北大街39号邮售：SYV—75—2 75Ω同轴电缆线，每米0.60元；8Ω耳塞机，φ3.5、φ2.5插头任选，每只0.33元。长线耳塞机每只0.65元；206唱头每只2元，206双密纹唱针每只1元；立体声唱针每只1.50元。以上每次邮费1元；20W电烙铁每把2.80元，35W烙铁每把4元，十把以内邮费为1.2元。

山西省平遥县大十字电器部邮售：电热褥专用三档调温开关(也可用于白炽灯调光)，双刀带指示灯的每只2.80元。单刀带指示灯的每只2元，不带指示灯的每只1.70元；电热褥专用恒温器每只2元；电热褥用电热线，20W的每条1.85元，30W的每条1.90元，40W的每条2.50元，50W的每条3元，70W的每条3.50元。以上均含邮费。

北京机床电器厂劳动服务公司继续邮售下述有线对讲机：DJ—1型，一机对讲，整机每套45元，散件每套40元；DJ—2型，主从对讲，整机每套40元，散件每套35元；DJ—4型，可双向同时对讲，整机每套55元，散件每套40元。以上均含邮费。

河北省沧州市西环中街54号科普服务部供应：LX—80录音机芯，卧式、立式任选，每台50元；三氯化铁(固体)300克2元，500克3元，1000克5.5元；敷铜板，纸板0.006元/cm²，环氧板0.01元/cm²。以上每次邮费0.30元。

江苏省常熟市白茆无线电厂长年供应：黑白电视机用正品12、14英寸正反向高压包1.5元/只；正品一体化行输出14、17英寸8.5元/只，二等品7元/只，三等品5.5元/只；正品分立行输出4.8元/只，二等品3.8元/只。高压线每条0.45元；正品12、14、17英寸分立式用一体化高压包(高压线硅堆封装一起)3.5元/只；正品15KV硅堆1.6元/只；18KV的1.7元/只。以上均包邮费，凡购10只以上者另加邮费0.50元。TJS—2(VHF)高频头正品每只18.5元，副品15.5元(包邮费)。

浙江省绍兴市电讯厂邮售：XT—3型电视方格发生器，采用拉杆天线，能产生16×12黑白方格和16条黑白相间直条，二、五两个频道和37兆中频，外加伴音输入和外电源插口，每台49.50元；XT—2方格发生器，产生12×10方格和12条黑白条，6.5兆伴音，每台32.8元；XGD—A信号发生器，中波525～1605千赫，短波3.5～13.5兆赫连续可调，有465千赫和1000赫信号，每台12.60元；GX—1故障寻迹器，每只7.80元；X811—B信号笔，每只5元。含邮费。

丹东市家用电器二厂邮售：超小型继电器，3V、9V、12V，每只1.50元，每次邮费0.80元；VHF高频头每只20元，UHF每只19元，每只另加邮费1元；自攻螺丝钉3×14、3×6每只0.025元，每次邮费0.80元；160×100×45万用塑料盒每只2.50元，180×140×80多用仪器塑料壳每只4.50元，均含邮费。

沈阳黎明无线电厂供应：各类进口IC，TTL：74XX、SN54XX系列。COMPUTER：6500、8000系列；MEMORIES：RAM6116、4114等；EPROM2716、27128等；LINEAR：TA、AN、HA、TDA等；CMOS：4000、4500系列；REGULATOR：78XX、79XX系列；AD：AD504、AD582KD等。A/D及D/ACONVERTER：ADC0800、0804等；DAC0801、AD7510等。本厂备有详尽价格表，函索即寄每份0.40元。

杭州虎跑电子电器厂(杭州西湖区满觉陇)邮售HP600W大功率电子调节器，可用来对家电设备进行调光、调速或调温。具有无级调节、省电等优点。每只9元，另加邮费、包装费1.50元。

山东安丘凯华电子有限公司邮售：3DD15D 3DD15C DD03C每只1.20元，3DD15A、DD03A、DD01B，每只0.80元，3DG6、3DG8、3DG80、DG304每包10只，1.50元；3DA87每只0.50元，邮费0.80元。

无线电

1986年1～12期总目录

		期	页	总页

* 新技术知识 *

电子元器件的新发展——				
片型元器件	陈忆东	1	2	1
显象管的新发展——FST	房增田	2	2	50
谈谈高清晰度电视	于志洁	3	2	98
盒式录音机机芯新品种	王锡江	4	2	146
高速录象带复制机	陈忆东	5	2	194
DJ—1型电位记忆元件	王书运	5	3	195
五彩缤纷的随身听	邓亚桥	6	2	242
介绍一种声控集成电路	王维军	6	4	244
半导体敏感器件发展概况	赵志刚	7	2	290
霍尔集成电路的原理及应用				
……顾文照	朱　云	8	2	338
语言合成电路	李焕华	8	3	339
霍尔集成电路的原理及应用(续)				
……顾文照	朱　云	9	3	387
3英寸平面形彩色电视机……陈忆东	陈学东	9	4	388
中国卫星教育电视系统	杨名甲	10	2	434
单片 CMOS $3\frac{1}{2}$位A/D系列	潘思省	10	3	435
半导体力敏器件概述	毛富民	10	4	436
办公自动化简介……许奇雄	黄民德	11	2	482
半导体应变片及传感器				
……朱松盛　胡伟全	顾德美	11	3	483
国外超大规模集成电路发展动向……	陈鸿黔	12	2	530
温敏元器件和温度传感器	田正印	12	3	531

* 学习计算机 *

微计算机局部网络浅说	许奇雄	1	6	6
BASIC语言的语句	凯　歌	1	9	9
娃娃学计算机讲座问答	蒙　濛	2	5	53
微型计算机的接口	许奇雄	2	6	54
程序设计技巧	蒙　濛	3	5	101
PSG数字音响电路简介	康跃伟	3	6	102
单片微计算机及其应用	许奇雄	3	7	103
娃娃学计算机电视讲座问题解答……	蒙　濛	4	5	149
PSG数字音响电路简介(续)	康跃伟	4	6	150
BASIC讲座练习题……蒙　濛	刘　雨	5	5	197
一种计算机外存储器软磁盘机	汪　滢	5	6	198
PC—1501微机交流变换器的改制……	石品新	5	6	199
微计算机的计数/定时接口电路				
Z80—CTC ……李士功	俞士良	5	8	200
BASIC语言习题选讲	刘　雨	6	5	245
消除干扰的零电压开关	许奇雄	6	6	246
计算机的定点乘法和除法运算	梁玉珊	6	7	247
介绍一种印刷电路板设计软件	元　芳	7	5	293
自制 PC—81 微计算机				
……何长伶　王慧林	周明森	7	6	249
《微型计算机原理与应用》学习辅导(一)				
……	唐肖光	8	5	341
自制 PC—81 微计算机(续)				
……何长伶　王慧林	周明森	8	6	342
在 TP801 上使用EPROM2732	肖邦能	9	5	389
《微型计算机原理与应用》学习辅导(二)				
……	唐肖光	9	7	391
袖珍计算机的输入输出接口电路……	李万隆	10	5	437
《微型计算机原理与应用》学习辅导(三)				
……	唐肖光	10	7	439
计算机科学技术电视函授讲座考试题(一)……		11	5	485
袖珍计算机的输入输出接口电路(续)	李万隆	11	7	487
业余自制实验微机系统……周高进	周东进	12	5	533
计算机科学技术电视函授讲座考试题(二)……		12	7	535

* 实用音响技术 *

具有 ALC 的录放电路板				
……广东省新会音响电器厂		1	10	10
用 STK465 作功放级的 50W＋50W扩音机				
……广东省普宁占陇天声电器厂		1	12	12
几种简易"彩色音乐"控制器	严　闻	1	15	15
介绍一种录音机响度控制电路				
……徐　森	言国强	2	10	58
单声道电唱盘怎样改装成立体声				
电唱盘……唐启迪	丁　勇	2	11	59
新颖的白炽灯电平指示器	赵九泷	2	14	62
语言滤波器	范必武	2	15	63
电子工业部通信广播电视工业管理局				
公告……		3	10	106
用 DF4100 代换 BA527	徐友坤	3	12	108
介绍几种 V-MOS 管应用电 路……	张　军	3	13	109
一种能消除低频自激的音调电路				
……杨能忠	杨能益	3	16	112
盒式录音磁带的修理	王令朝	3	17	113
V—MOS管参数的测量方法	张　军	4	10	154
双卡收录机的连续放音功能				
……蒋玖根	马云杰	4	12	156

大功率薄膜集成电路 LA4440 …… 赵九泷 4 13 157
简单的二分频立体声两用扩音机…… 李应楷 4 16 160
集成电路四波段调谐器
……广东新会音响电器厂设计科 5 10 202
电唱盘与扩音机录音机的正确配接
……唐启迪 钱 隽 5 14 206
怎样调整双卡机带速…… 徐雅国 5 17 209
能控制交流电源的睡眠开关…… 张贵喜 5 17 209
巧拆旋钮…… 张友毅 5 17 209
电唱盘与扩音机录音机的正确配接
……唐启迪 钱 隽 6 10 250
部分国产盒式录音机芯简介…… 广 电 6 12 252
扬声器的分频网络…… 李应楷 6 14 254
收录机简易全自停电路…… 顾志遐 6 15 255
新颖的录音偏磁振荡器…… 徐松森 6 17 257
倍速复制电路的原理与调试…… 魏 鹏 7 10 298
速测半导体收音机总电流…… 朱 笛 7 12 300
盒式磁带录音机机芯名词术语…… 王锡江 7 13 301
场效应管图示附加器…… 张 军 7 16 304
双卡录音机用哪一个带盒仓放音合理
…… 徐小平 7 17 305
夏普收录机的特殊功能…… 徐雅国 8 10 346
全国第一届录音机机芯评比揭晓…… 王锡江 8 12 348
测带速简法…… 潘忠发 8 12 348
倍速复制电路的原理与调试(续)…… 魏 鹏 8 13 349
场效应管图示附加器的使用方法…… 张 军 8 16 352
自动搜索调谐收音头…… 赵崇亮 9 10 394
夏普收录机的特殊功能(二)…… 徐雅国 9 13 397
一种新颖的传声器——近讲话筒…… 刘 涛 9 15 399
改善红灯 2L1400 收录机音质 …… 金荣华 9 16 400
收录两用机上的避叫开关…… 邹全璋 9 17 401
减小简易稳压电源的纹波电压…… 朱 笛 9 17 401
触摸式音量调节电路…… 许连生 10 10 442
夏普收录机的特殊功能(三)…… 徐雅国 10 12 444
滤除噪音的电子分频器…… 张国华 10 14 446
V-MOS 管线性稳压电源…… 张育才 10 15 447
春雷 3L1录音机检修经验一例…… 朱仁云 10 16 448
一种实用的双卡收录机电路…… 周秉晞 11 10 490
多功能前置放大器…… 新 力 11 14 494
改善短波灵敏度的均匀性…… 颜 浩 11 15 495
为录音机增加编辑功能…… 赵九泷 12 10 538
盒式录音机的塑料机芯及其特点…… 王锡江 12 13 541
可变衰减式杜比降噪电路…… 聂卫国 12 15 543

* 电视技术 *

电子工业部通信广播电视工业管理局
公告…… 1 18 18
泡沫 PE 同轴电缆…… 李如泉 1 20 20
北京牌 838 型彩色电视机开关电源的
工作原理与检修…… 李福祥 1 21 21
彩色电视机色纯及调整…… 高雨春 1 24 24
CORONAR 电视机的应急修理…… 为 民 1 25 25
全频道电子调谐器……朱元芳 刘佳智 2 18 66
伴音陶瓷滤波器的应急修理…… 汪 军 2 21 69
方向可调的全频道室内天线…… 郑国川 2 22 70
CORONAR 黑白电视机的维修…… 为 民 2 23 71
对电视老图象中频调谐波干挠的抑制
…… 乔建全 2 25 73
AN335集成电路音量控制故障
检修一例…… 李 宁 2 25 73
盒式录象机的使用…… 郭全令 3 18 114
UHF 调谐器故障检修…… 徐桂平 3 22 118
电视机的防尘与除尘…… 薛 寒 3 24 120
看电视注意保护眼睛…… 全陆仪 3 25 121
录象机磁头的工作原理与构造特点
……马喜廷 孟 平 4 18 162
U/V全频道转换器…… 朱小华 4 20 164
838 型彩色电视机显象管的更换…… 骆新民 4 23 167
如何消除电视机高压打火…… 李金福 4 25 169
拆装集成电路的简易方法…… 王德沅 4 25 169
TDA4500集成电路的工作原理与特点
…… 胡瑞海 5 18 210
合用电视接收天线的简易方法…… 王国强 5 20 212
罗马尼亚 12 英寸黑白电视机故障
检修四例…… 王大健 5 23 215
如何代换波兰 625 型电视机的
高频头…… 王森林 5 25 217
声表面波滤波器故障的应急修理…… 余宁生 5 25 217
金星 C37—401 彩电的图象中频和
伴音通道…… 朱元芳 6 18 258
电视唱片的种类与特点…… 董政武 6 20 260
HP—531B频道预选器简介…… 郑凤翼 6 23 263
黑白电视机自举升压电路的检修…… 田 耕 6 24 264
RD—861室内全频道电视天线…… 黄德超 6 25 265
TDA3565 型 PAL 制解码器…… 胡瑞海 7 18 306
金星C37—401 彩电的图象中频和伴
音通道(续)…… 朱元芳 7 21 309
录象机的基本检修方法…… 陈亿东 7 23 311
罗马尼亚 244 型电视机故障
检修一例…… 许维学 7 25 313
彩色解码集成电路中难点和要点
分析(一)…… 刘胜利 8 18 354
录象机磁头的保养……马喜廷 孟 平 8 21 357
彩色显象管的代换…… 李福祥 8 23 359
用废三极管代替自举升压二极管…… 丁 发 8 24 360
飞跃 35D8-6 电视机无图故障的检修
……盛 羽 周康生 8 25 361
UHF 频段的电视接收天线…… 王国强 9 18 402
显象管结构对图象对比度的影响…… 邹家祥 9 21 405
合理使用天线放大器…… 黄娟肖 9 22 406
飞跃 9DS4 电视机故障检修一例…… 符龙须 9 23 407
罗马尼亚 244 型电视机“三无”故障快
速检修…… 连万友 9 23 407
片型元器件的装卸方法…… 陈亿东 9 24 408
彩色解码集成电路中难点和要点分析
(二)…… 刘胜利 10 17 449

激光电视唱片系统…… 薛　喜　10　19　451
彩电为什么对天线要求高…… 高雨春　10　21　453
片型元器件的装卸方法(续)…… 陈亿东　10　22　454
场扫描集成电 路 $\mu PC1031H2$ 的代换
…… 李宗府　10　24　456
彩色解码集成电路中难点与要点分析
(三)…… 刘胜利　11　17　497
录象机更换磁头后的调整(上)
……马喜廷 孟　平　11　19　499
彩色电视机故障检修四例…… 曹洪柱　11　22　502
录象机色斑故障检修一例…… 王大健　11　24　504
录象机更换磁头后调整(下)…马喜廷 孟　平　12　17　545
彩色解码集成电路中难点和要点分析
(四)…… 刘胜利　12　19　547
日立 M1201 型电视机一条水平亮线
故障检修…… 刘　平　12　22　550
罗马尼亚 244 型黑白电视机应急修理
…… 孙润田　12　22　550
匈牙利电视机 S 校正电容的应急代换
…… 连万发　12　22　550

* 业余实验制作 *

全集成化数字转速仪　潘　伟 何明华　1　28　28
带水泵和电机保护电路的水位
自控装置…… 王德沅　1　30　30
无键电子琴…… 常光宇　1　33　33
读数展宽电表…… 张茂良　1　34　34
佳音叮咚门铃…… 陈颖初　1　35　35
自制简易数字式频率计…… 高启时　2　28　76
V-MOS 管应用简介…… 张　军　2　31　79
电冰箱的种类…… 文　摘　2　33　81
液面上下限报警器…… 江　平　2　35　83
电冰箱短时间断电的保护装置…… 杨延洪　3　28　124
用袖珍计算器累加短脉冲…… 王宝舫　3　29　125
巧用调频无线电话筒作遥控器…… 许连生　3　30　126
音乐集成电路应用几点经验…… 王德沅　3　31　127
几种集成电路玩具电子琴的制作…… 汤涎元　3　33　129
160 米测向机 …… 张田伦　4　28　172
介绍一种模拟电路实验器…… 郭维芹　4　30　174
四通道遥控集成电路……赵建伟 朱景丰　4　32　176
DT—830数字万用表的原理与检修
(1)…… 沙占友　5　28　220
简易 160 米波段信号源…… 张田伦　5　30　222
对“业余制作复音电子琴”开关电路的
改进…… 古　月　5　32　224
阅读环境照度监测器…… 李国健　5　33　225
介绍一种电子数粒仪…… 孙国安　5　34　226
DT-830 数字万用表的原理与检 修
(2)…… 沙占友　6　28　268
DJ—1 型集成有线对讲机的改进…… 钟铁军　6　31　271
低功能断电音响告警器…… 姜立中　6　32　272
怎样选用电子琴的琴键和触点…… 杨廷栋　6　33　273
智力玩具——电子九连环……王立群 任高东　7　28　316
介绍一种指触式转换电路…… 陈永康　7　30　318
DT—830 数字万用表的原理与检修
(3)…… 沙占友　7　32　320
消除计算器自动关机一法…… 潘　林　7　33　321
用电子表改制自鸣钟和定时器…… 祝希忠　7　34　322
拨盘开关的构造原理与应用…… 沙占友　8　28　364
用电子表和计算器作控制器…… 覃楚明　8　29　365
面包板实验装置……潘宗福 甄国良　8　31　367
微型数字频率计…… 任　放　8　33　369
电子琴专用集成电 路 M208B1…… 刘彦茂　9　28　412
怎样调节电冰箱的使用温度…… 刘宝魁　9　30　414
模拟声集成电路…… 汤涎元　9　31　415
拨盘开关的构造原理与应用(续)…… 沙占友　9　31　415
WSTL-II 型袖珍农用速测仪…… 张　超　9　33　417
电子琴专用集成电 路 M208B1(续)… 刘彦茂　10　27　459
简易大型数码显示器…… 高维洲　10　30　462
巧修石英钟…… 詹永丰　10　31　463
日产电冰箱照明灯泡替换法…… 蔡杭林　10　31　463
无电源光控开光…… 路民峰　10　32　464
表头平衡调整方法…… 张生平　10　33　465
经济实用的保安插座　武作仁 余　琳　10　34　466
简单的多数裁判电路…… 李焕平　10　34　466
干簧管用于电子液位自控装置…… 姜　中　10　34　466
灯光程序控制器…… 路玉民　11　27　507
几种类型洗衣机的比较…… 刘　田　11　29　509
集成块打击乐电路……孙心若 吴　宁　11　31　511
函数波形发生器…… 林芝松　12　25　553
改造壁灯开关…… 高阳阳　12　27　555
XLK83-1型光控开关…… 徐景山　12　28　556
电冰箱集成电路温度控制…… 李刚毅　12　29　557
电磁感应实验附加器…… 姜立中　12　31　559

* 基础知识 *

浅谈不平衡式自动频率控制电路…… 纪世元　1　36　36
光电新器件—GK 型光电开关管…… 郭亚斌　1　39　39
色同步通道的工作过程…… 关　怡　2　36　84
用万用表测试双向可控硅…… 张运和　2　39　87
电视机中可控硅稳压电源的剖析…… 李　南　3　36　132
介绍一种计算并联电路总电阻值的
新方法…… 徐光绪　3　39　135
用与非门和 RC 电路构成的
多谐振荡器…… 张胜杰　4　36　180
集成电路板电源保护电路…… 梁春平　4　39　183
谈谈脉冲触发电路…… 纪世元　5　36　228
峰值、有效值和平均值…… 杨百一　5　39　231
自动色度控制电路分析…… 益　友　6　36　276
暂态时间可控单稳电路…… 袁友兴　6　40　280
一种双向控制开关——双向可控硅… 方　波　7　36　324
自动色度控制电路分析(续)…… 益　友　7　39　327
关于“半波整流电路”的说明…… 本　刊　7　40　328
谈谈家用电器的用电常识…… 罗凌霄　8　36　372
调整管上的并联电阻…… 林荫森　8　39　375
谈谈彩色全电视信号…… 关　怡　9　36　420

谈谈彩色全电视信号(续)…… 关　怡　10　36　468
介绍一种可调恒流三极管…… 许阿土　10　38　470
集成电路触发器——JK触发器…… 陈居樽　11　35　515
谈谈提高串联稳压电源的效率……
……符龙须 朱海宇　11　38　518
CMOS 模拟开关及其应用…… 彭定武　12　32　560

* 培养军地两用人才 *

介绍几个小仪器…… 陈　初　1　43　43
铝电解电容器的种类与选用…… 吴志功　2　42　90
复习题答案……杨百一 沈　征　2　43　91
实验超外差式收音机…… 康　洁　3　42　138
浅谈彩色电视机使用的三种开关…… 邢　昭　4　42　186
TTL 与 CMOS 电路的区别…… 金国钧　5　42　234
《收音机修理自学读本》学习辅导(一)
…… 沈　征　6　43　283
收音机振荡线圈的代用问题…… 青　蓝　7　42　330
《收音机修理自学读本》学习辅导(二)
…… 刘　灵　10　42　474
《收音机修理自学读本》学习辅导(三)
…… 薛　灵　11　41　521
部分复习题答案…… 刘　灵　12　37　565

* 初学者园地 *

曝光定时器…… 陈有卿　1　44　44
晶体管收音机中的热敏电阻…… 连俊有　1　45　45
快速识别色环电阻的阻值…… 刘学军　2　44　92
米老鼠游戏机…… 李光宇　3　45　141
孤岛式电路板…… 穆　文　3　46　142
钓鱼游戏机…… 陈有卿　4　44　188
有闪光显示的触摸延时渐暗灯…… 黄宇聪　4　45　189
多功能电子音响器…… 陈有卿　5　44　236
猜数游戏机…… 李光宇　5　45　237
抢答用电子定时讯响器…… 门树义　6　42　282
TTL 与 CMOS 电路的区别…… 金国钧　6　44　284
用记号笔绘制线路板……袁铸人 钟国清　6　44　284
怎样设计印刷电路板…… 沈　征　6　45　285
光指示电码练习器…… 陈新才　7　43　331
触摸式报警器…… 沈　征　7　44　332
“欢迎光临”——电子迎客器…… 陈有卿　8　42　378
简易射击游戏机…… 沙建军　8　43　379
袖珍电子催眠器……闻彦昭和　8　43　379
晶体三极管 I_{ceo}、I_{cbo}及 β 值测试仪
…… 门树义　9　42　426
光控延时小灯……陈　新昭和　9　44　428
交直流测电笔…… 沙建军　9　45　429
扁平集成电路专用电路板…… 穆　文　9　45　429
投块游戏机…… 王森林　10　41　473
袖珍抢答器…… 李光宇　10　43　475
小孩睡眠叫醒器…… 白天觉　11　41　521
新颖的生日礼品…… 陈有卿　11　42　522
简易恒温控制器…… 朱蔼初　11　43　523
磁控电子猫…… 晓　帆　11　45　525
一种警报器电路…… 张宝平　11　45　525
水满报警器…… 门树义　12　37　565
光控音乐集成电路…… 晓　帆　12　38　566
浅谈熔断电阻器…… 朱赤红　12　39　567

* 图表资料 *

国内外收录机常用集成电路的管脚排
列和应用电路(三)…… 伟　明　1　47　47
国内外收录机常用集成电路的管脚排
列和应用电路(三续)…… 伟　明　2　45　93
部分自会聚彩色显象管主要参数(一)
…… 田　义　3　47　143
电视机收录机常用集成电路型号与
产地对照表…… 伟　明　4　47　191
部分国外带色标二极管的主要参数(一)
…… 陈忆东　5　47　239
部分自会聚彩色显象管主要参数(二)
…… 田　义　6　46　286
部分国外带色标二极管的
主要参数(二)…… 陈忆东　6　47　287
国内外收录机常用集成电路的管脚排
列和应用电路(四)…… 伟　明　7　46　335
国产电风扇用电动机主要技术参数
…… 吴忠义　8　44　380
国内外收录机常用集成电路的管脚排
列和应用电路(四续)…… 伟　明　8　45　381
几种数字时钟集成电路的基本功能
…… 钟　星　9　45　429
几种反向阻断三极闸流晶体管…… 高俊华　10　44　476
几种数字时钟集成电路的基本功能
(续)…… 钟　星　10　45　477
彩色电视机所用的集成电路
型号表(一)…… 高雨春　11　46　526
彩色电视机所用的集成电路
型号表(二)…… 高雨春　12　41　569

* 无线电运动 *

中国首次参加CQ·W·W·DX 竞
赛，日本沟口皖司先生来华
参加比赛…… 本刊通讯员　1　1　1
中、法、匈、美航模选手在蓉竞技，
中国队夺得团体冠军…… 华　时　1　35　35
南京市举办第二届中、小学无线电
测向比赛…… 任德祥　1　48　48
又一个业余电台 BY4RN ON AIR … 童效勇　2　32　80
国际业余无线电联盟三区第六届协会
会议在新西兰召开…… 汪　勋　2　34　82
武汉大学成立无线电测向运动队…… 张　明　2　48　96
无线电测向 80 米、2 米组合自控信号
源通过鉴定…… 梁佐才　3　48　144
美国副国务卿威廉·施奈德参观我
业余电台 BY1PK 并上机操作…… 童效勇　4　1　145
宁夏银南地区举办无线电测向

训练班…… 度蓉生 4 48 192
1986年业余无线电运动展望…… 谷 粮 5 1 193
无线电运动简讯…… 任德祥 5 48 240
160米无线电测向邀请赛将
在北京举行…… 本刊讯 6 1 241
怎样在学校里开展无线电测向活动… 阎维礼 6 34 274
北京市举办首期160米波段无线电测
向辅导员训练班…… 向 荣 6 48 288
青少年业余电台辅导员训练班
在京举办…… 童效勇 7 29 317
“西湖杯”测向赛在泉州举行 谷 粮 维 理 7 31 319
中朝无线电测向友谊赛……谷 粮 维 理 7 48 336
JARL第七次访华团参加苏州——金
沢友好业余电台开台典礼…… 汪 勋 8 1 337
无线电测向常识…… 阎维礼 8 32 368
南京市举办第三届中、小学生测向
比赛…… 任德祥 8 48 384
河南省举办青少年无线电测向比赛 苗忠民 9 48 432
全国首次业余电台台长会议
在兰州举行…… 童效勇 10 1 433
中日友好航模比赛将在天津举行…… 刘文章 10 47 479
160米测向比赛在京举行…… 王新民 10 47 479
无线电运动简讯
…… 罗启智 童效勇 林 浚 王振和 10 47 479
难忘的“依格曼”——第三届世界无线
电测向锦标赛纪实…… 谷 粮 11 47 527
全国青少年车、海模比赛在沪举行
…… 焦亮梅 11 47 527
自古英雄出少年——记今年全国青少
年无线电测向比赛…… 庄乙鸿 12 1 529
全国160米无线电测向邀请赛在南京
举行……任德祥 陈家庄 12 42 570
全国无线电运动裁判委员会会议在杭
州召开…… 阎维理 12 42 570
国际无线电测向简讯…… 黄永良 12 42 570

消 息

本刊举办V-MOS功率场效应管应用
有奖制作比赛…… 2 1 49
全国第一届录音机机芯评比工作开始 3 1 97
“六·五”国家科技攻关成果展览会电
子工业部分简介…… 张 达 7 1 289
《无线电》创刊三十周年征文评选揭晓
…… 本 刊 9 1 385
中国电子学会电子爱好者协会筹备委
员会扩大会议在京举行…… 本刊通讯员 12 48 576

电子简讯* *国外点滴* *问与答
想想看* *邮购消息

中国电子学会电子爱好者协会
筹备委员会扩大会议在京举行

中国电子学会电子爱好者协会筹备委员会扩大会议，于1986年10月6日至8日在北京举行。出席会议的有电子爱好者协会筹委会委员、中国科协有关负责同志、部分省市自治区电子学会主持科普工作的负责同志及地方电子爱好者组织的代表。中国电子学会理事长孙俊人、秘书长边拱、电子学界老专家和老一辈电子爱好者孟昭英、蔡金涛、卢宗澄、罗沛霖、隋经义、胡汉泉、邓国军、冯报本等出席了会议。

会上中国电子学会副秘书长、电子爱好者协会筹委会办公室主任白玉贤作了“电子爱好者协会筹备工作报告”。报告回顾了电子爱好者协会筹备的过程。早在1980年12月全国电子科普积极分子代表大会期间，与会代表就积极建议成立全国性电子爱好者组织，以推动电子科普活动的发展。1981年一批著名科学家又联名倡议成立电子爱好者协会。以后中国电子学会总部经过调查研究，广泛征求各有关方面的意见，向中国科协提出建立电子爱好者协会的请求，1985年11月7日中国科协正式批准由中国电子学会负责筹建电子爱好者协会，并作为中国电子学会的二级学会。随后建立了协会筹备委员会，并相应地建立了办公室，在各有关方面的大力支持下，筹备工作进展十分顺利。

会上协会筹委会办公室有关负责同志就协会章程的起草和会徽设计工作作了说明。北京、武汉、广州、河北、兰州、辽宁、上海等地方电子爱好者组织的代表在大会上介绍了经验。到会的委员和与会代表对会章（草案）和会徽方案以及今后的活动进行了认真热烈的讨论。

会议认为，前一阶段的筹备工作是有成效的，不少省市已相继建立了电子爱好者的地方组织，建议明年正式成立中国电子学会电子爱好者协会。

到会的专家发表了热情洋溢的讲话，殷切希望电子爱好者的活动能蓬勃发展，多出成果多出人才。孙俊人理事长在讲话中指出，筹建电子爱好者协会是一件十分重要而又有意义的工作，各地开展电子爱好者活动要形式多样，生动活泼，组织名称和活动内容不要一刀切。他还强调指出，各地电子爱好者组织要积极响应党中央号召，以自己的实际行动和卓有成效的工作，在精神文明建设方面作出应有的贡献。

（本刊通讯员）

海 鸥 电 视 技 术 服 务 部

长期生产、邮售各种进口、国产黑白电视机行输出变压器

牌 型 号	编码	牌 型 号	编码	牌 型 号	编码	牌 型 号	编码	牌 型 号	编码
十二英寸		东宝GT—912	49	天宝	94	乐声TR—171DN	139	东宝GT—917	188
乐声TR—602D	01	芦笛	50	永宝	95	乐声TR—172DH	140	罗兰士1638	189
乐声TR—602DN	02			通宝（TOBO）	96	乐声TR—1705DH	141	标准WKT—175P	190
乐声TR—120D	03	十三英寸		南虹B1410C	97	乐声TR—1702	142	丽佳WKT—175D	191
乐声TR1220D	04	雪来79A301—3	51	南虹B1414C	98	声宝NS—17M	143	东宝4312	192
日立P—24A	05	雪来79A301—6	52	益华	99	声宝17P—20M	144	东宝718	193
日立P—26D	06	雪来79A301—8	53	爱华	100	声宝17P—23M	145	罗兰士1648	194
日立P—38	07			飞利浦14P—814	101	声宝17P—24M	146	乐华CC112—D	195
日立M—1201	08	十四英寸		14TX—1094/93X	102	声宝17P—26M	147	三菱BT—1702	196
福日HFM—120B	09	声宝14P—53M	54	长城343	103	声宝17P—27M	148	三星CT—61C	197
日电12P—632B1	10	声宝14P—54M	55	根德1420	104	大同17E3A	149	金鹿4312A	198
日电12P63—2DZ	11	声宝14P—56M	56	德律风根33C	105	蓝宝17—15VUL	150	星牌3703PT	199
声宝12P—32M	12	CORONAR	57	德律风根AEC	106	金星VR—700	151	梅花鹿H44—1	200
声宝12P—41P	13	皇冠140D	58	jBTV—1206	107	金星VR—720	152	上海J144—4A	201
声宝12P—37MC	14	美思208D	59	井岗山BJ353	108	皇冠170D	153	宇航HCB—13	202
声宝NS—12K	15	美视CAC	60	红梅	109	国际（154—D12）	154	飞跃44D1—2	203
新宝NS—12K	16	嗦咪	61	金凤H354—3U	110	三菱SL—170V	155	飞跃44D2—2	204
三洋12—T240—1	17	声霸BC—1421	62	金凤H354—5U	111	天宝VR—727	156	星海44Hj1	205
三洋12—T280U1	18	日电14P51—2D2	63	美乐	112	乐华175	157	红梅WTD—27—2	206
三洋12—T284U1	19	乐声TR—144D	64	芦笛	113	富士（154—012）	158	美乐380	207
东芝12T—79Z	20	乐声TR—1402D	65	飞燕（154—015A）	114	三洋703	159	天鹅BSH15—NIA	208
东芝12L151Z	21	标准WKT—145	66	昆仑352	115	三洋715	160	菊花444	209
索尼TV—122CH	22	翠丽CTV—1402	67	昆仑355	116	三洋716	161	金星	210
将军GT—125	23	美视CEC—402	68	华灯TR—M1403	117	雪来	162	声乐	211
乐华BW—122	24	美视CTV—1402	69	沈阳	118	卫星	163	井岗山BJ443	212
乐华CC112—D	25	翠丽BT—3000	70	上海J135—5U	119	喜来	164	龙江44G—1	213
乐华BW—1226	26	国际CTV—1402	71	飞跃35D1	120	艾德蒙	165	广州	214
东园BW—122	27	三菱BB—1403	72	金星35D1	121	豪华（VO—VO）	166		
飞利GS—2020	28	飞利PIC—4000	73	熊猫35D1	122	CORONAR（TV—22）	167	十九英寸	
根德1220	29	飞利PIC—4003	74	凯歌4D18	123	CORONAR（TV—23）	168	三洋T2003E3	215
水宝PIC—4005	30	飞利PR—407	75	凯歌4D22	124	天虹RB—179D	169	罗兰士1668	216
宇宙KC11—D	31	飞利PS—5007	76	银光	125	天虹178D	170	飞跃19D1	217
三菱BB—1204	32	金星VR—500	77	春风1C—141	126	佳丽彩	171	声宝20P—21M	218
三菱BB—1207	33	银星VR—550	78	珊瑚SH14—2C	127	南宝EB—179	172		
美视CEC—206	34	宇宙KC11—C	79	黄山AH17U	128	南虹	173	二十英寸以上	
美视CTV—1201	35	索尼TV—124CH	80	龙江35G—17	129	乐华441	174	20″ 日电	219
天宝CTV—1201	36	乐华CC112—D	81	翠浪	130	幸福C244—1V	175	20″—26″罗马244	220
歌林12T1	37	乐华351	82			根德1720	176	20″天狼星237	221
罗兰士1207	38	天虹148（广州）	83	十六英寸		银星RP—711	177	20″—24″匈牙利	222
喜来K2B3	39	天虹148D（香港）	84	喜来DK6B6	131	南朝鲜RP—708BC	178	24″波兰625	223
雪来	40	三洋412	85	金星B40—3	132	樱花T—170	179	24″佳丽2850	224
皇冠（CROWN）	41	三洋T403EPV	86	友谊JD16—1	133	樱花1740BC	180	24″捷克6PK—600	225
飞利浦12B710	42	东宝GT—914	87	友谊JD16—2A	134	飞利浦17B770	181		
飞利浦12B711	43	东宝418	88	友谊JD40—1	135	飞利浦17TL5007	182	高 压 包	价格
乐满弟UNI25	44	金马	89			乐满弟1702	183	国产12″ 14″（顺、反）	2.20元
华盛顿	45	东芝14B80Z	90	十七英寸		白朗	184	罗马244	6.00元
超霸KP—12P80	46	爱迪CH—1421	91	乐声TR—286RD	136	德律风根17T—55C	185	波兰625	6.00元
牡丹31H8	47	爱迪CH—1422	92	乐声TR—171DH	137	华盛顿BCC—17	186	天狼星237	6.00元
昆仑B3110	48	乐德CH—1422	93	乐声TR—171DHA	138	AVNIX BCC—17	187	匈牙利3301、5301	6.00元

说明：一、上列各种行输出变压器（采用U16磁芯除外）均采用一体化结构，质量可靠，保用一年。

二、小量邮购（含邮资）按以下价格供应：14英寸以下每只21.5元；16、17英寸每只23.5元；19—26英寸每只27.5元。高压包邮购5只以下另加邮资1.00元。型号详写在汇单附言内，不必另函相告。

三、电汇加急购件，勿忘在附言中加发地址姓名，并可使用表中编码，即把订货数量加在编码后，加（854）表示购三洋412四只。

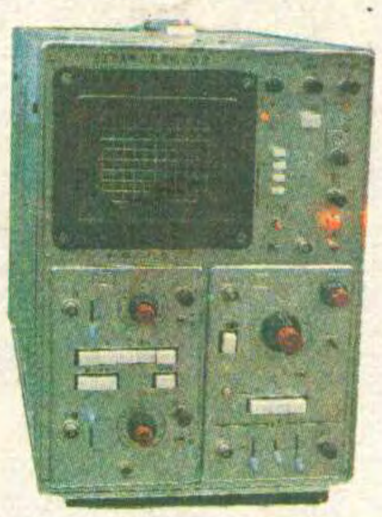
四、单位委托加工、批量订货可来函联系、价格从优。

通讯地址：广东省广宁县海鸥电视技术服务部　　开户：广宁工商银行　　帐号：04613　　电挂：3189　　电话：481

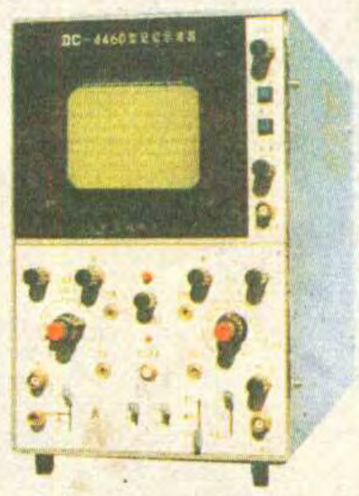
合肥无线电三厂

合肥无线电三厂是电子工业部定点厂。重点生产视频测量仪器及各种示波器。

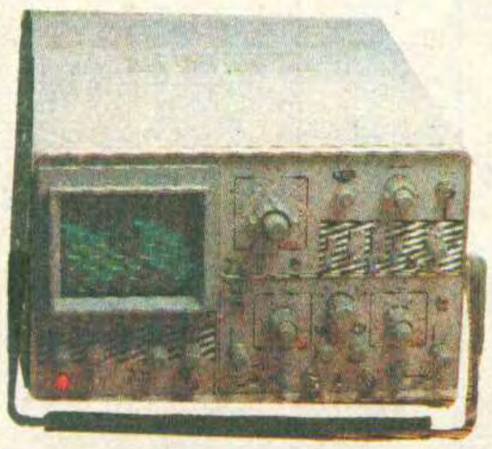
我厂宗旨：用户至上、信誉第一；愿为您在安装、维修及培训人员等方面服务。



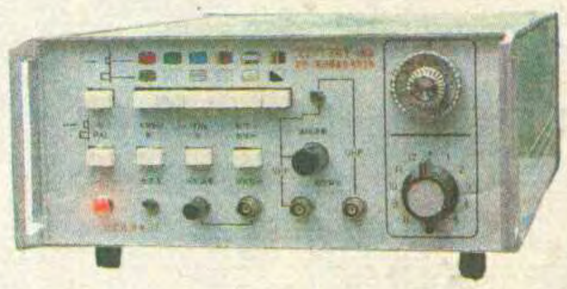
S J — 3 双踪记忆示波器



D C — 4460 记忆示波器

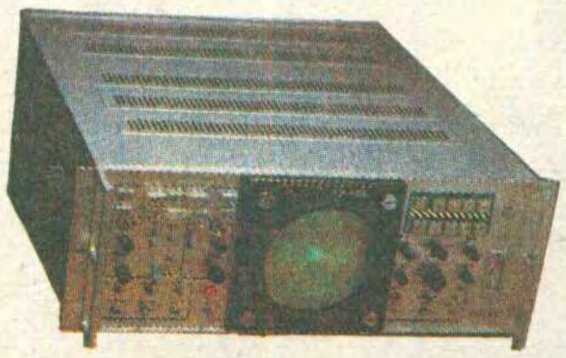


S R — 8 双踪示波器



X T — 14 B彩色黑白电视信号发生器

D C — 5440 波形监示器



D C — 5430 矢量示波器

DC 达春

▲S J — 3 双踪记忆示波器。功能齐全的常规、余辉、记忆显示。记录速度：1 μ s / d i v，波形可存贮[illegible]周。

▲D C — 4460 记忆示波器。优质、低价、多功能。价格仅为国外同类产品的一半。

▲S R — 8 双踪示波器。15 MHz 通用示波器获电子工业部优质产品称号。

▲X T — 14B 彩色黑白电视信号发生器。具有全频道彩色、黑白图像14种，是电视机生产、维修、测试的理想设备，获电子工业部优质产品称号。

▲D C — 5440 波形监示器。监视测量各种视频波形；有完整的选场、选行的功能；显示波形可箝位、折迭、扩展等，显示清晰，测量精确。

▲D C 5430 矢量示波器。双通道；可显示R、G、B、Y、U、V信号，可测量视频信号的D P、D G失真和色度矢量；有完整的选场、选行功能，是高精度的视频测量仪器。

达春产品、声誉悠久、遍及全国。

引进国外先进技术，确保产品质量优良。

厂址：合肥市阜阳北路　　电话：74412　　电报：2477

本刊国内代号：2 —75　国外代号：M106　定价：0.45元