

2

1988

无线电

RADIO



YX-II型微机视频合成器



四川省电子技术研究所

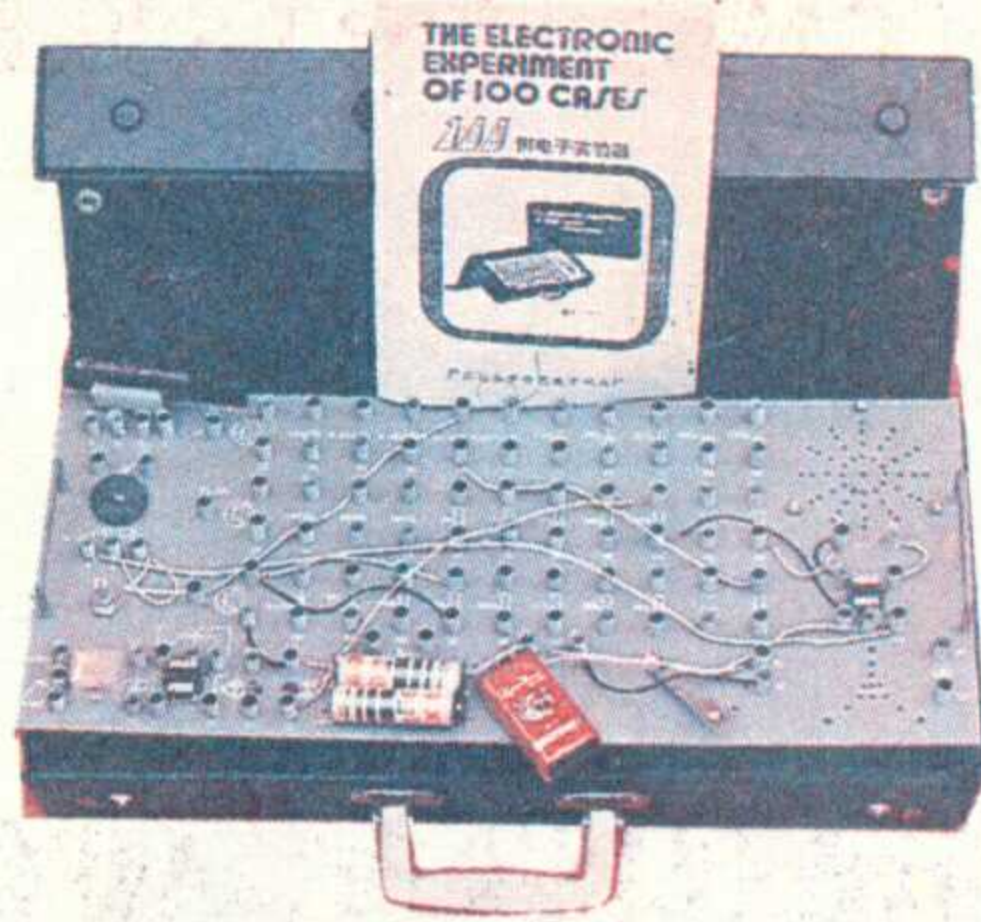
地址：四川省成都市人民南路四段11号附1号

电话：52292

广东省汕头市青艺电子玩具厂产品介绍

A——100型电子实验台：

配有可装100种电子实验电路的元件和说明书，无线电爱好者不须焊接便能享受从简单以至复杂的电子实验的乐趣，
 单价28元，邮资7元



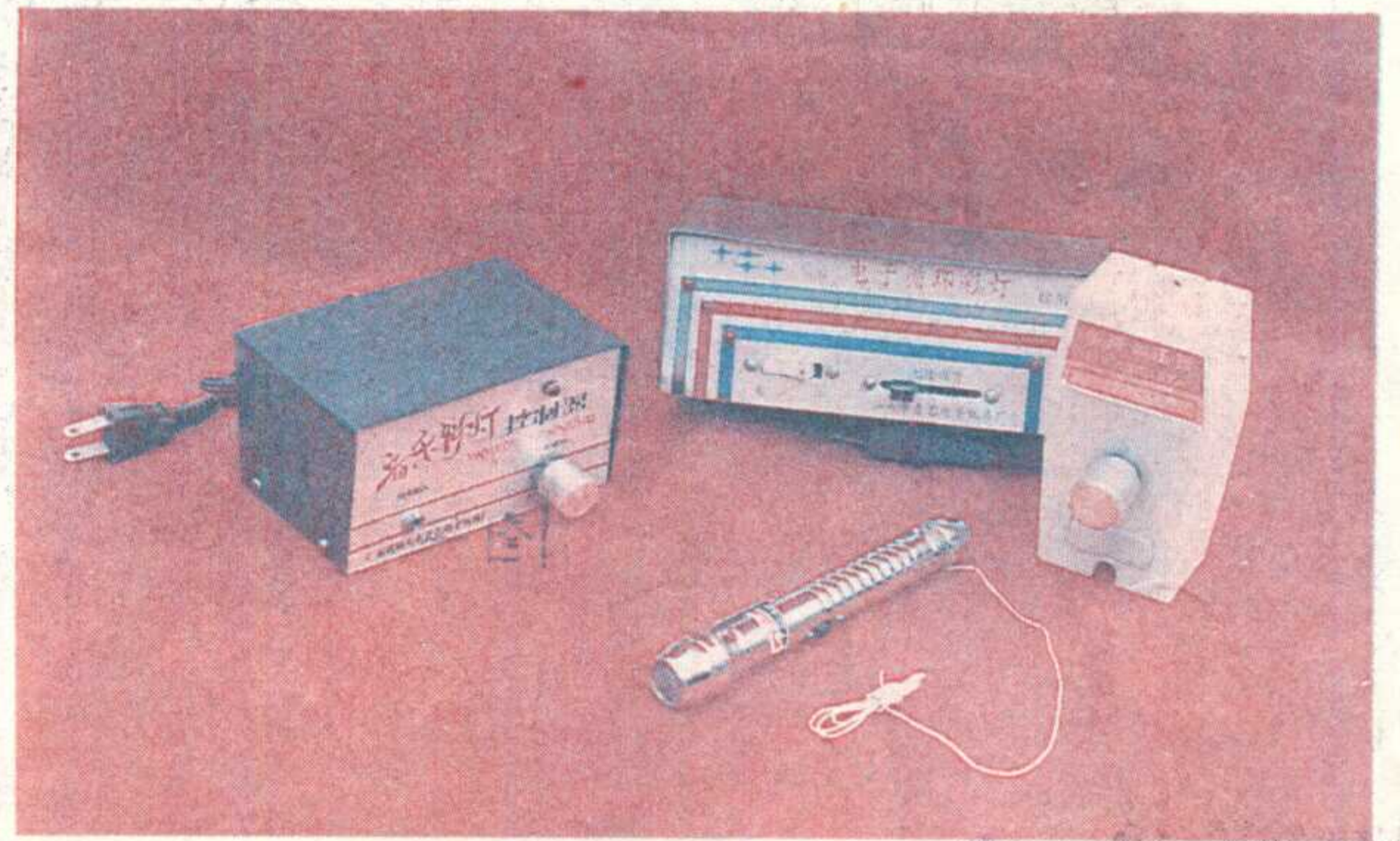
(1) 放扩多用机：配上音箱便可成为家庭或小型舞会的理想音响设备。单价2 × 10W 140元，
 2 × 30W 150元 邮资10元/台

(2) 2 × 5段均衡扩音机 2 × 10W
 单价65元 2 × 30W
 75元 邮资8元。

(3) 单、双声道普通扩音机，采用进口元器件组装，带有均衡网络、具有噪音低、灵敏度及增益高等特点。单价10W 25元，20W 28元，2 × 10W 38元，2 × 30W 50元，邮资8元/台



电子音乐杯：当您将杯举起时，音乐杯便会自动发出“欢迎光临”或一首悦耳动听的迎宾曲。单价：6元 每盒4个24元/盒
 (不另收邮资)



1. 800W音乐彩灯控制器：单价：10元。
2. 3 × 800W循环彩灯控制器：单价：24元
3. 800W无级调光器：单价：8元。
4. FM无线调频话筒，发射距离100米。单价：8元。

品名及规格	单价(元)	邮资(元)	桥堆	单价(元)	集成电路	单价(元)	集成电路	单价(元)	集成电路	单价(元)
电子音乐贺年卡 友人卡、生日卡	4	0.50	3A/200V	1.20	HA11215	11	LA4440	7.50	7611	6
迷尔录放机	60	5	5A/400V	2	HA11251	7.50	4500	9	7699	26
单声磁头 (100—600Ω)	3.40	0.50	6A/600V	2.20	HA11440A	11.50	STK450	26	AN295	11
4字发光数字显示板7.2 × 2cm	1	0.50	双向可控硅1A/600V	1.40	HA11580	11.50	5411	22	AN355	1
0.22—63μF电解电容100支	5	0.50	双向可控硅3A/400V	1.80	HA1392	6.50	410	21	TDA2030	5.40
12P—0.047/63V缘伦电容100支	4	0.50	双向可控硅10A/600V	4	HA1394	7	TA7193	12	2593	16
录音电子马达6V、7V、12V	11	1.50	二极管IN4004	0.12	LA1385	7	7161	12	4440	16
喇叭5英寸8N/6W低音	3	1.50	N4007	0.11	4100	3	7176	3	BA536	7.50
3DG6、3CG21β25—180任选	0.13	0.50	价目表	0.30	4192	7	7270	9	BA5106	8

说明：(1) 上表中元器件未注明邮资者每次加收0.50元，收款30天内发货，超过2月未收货者来信查询，来信请在信封左上角写上“查询”字样。(2) 汇款时请将您的单位或个人地址写清楚，所需品种数量写在汇款附言内，不必另函相告，恕不接受电汇。(3) 产品质量三包，元件未焊锡者可凭发票10天内调换。

厂址：汕头市龙眼东二巷一号 电挂：9414 开户银行：汕头特区农行金沙办 帐号：5014224

无线电

1988年第2期

(总第305期)

目 录

新技术

电视到电影的转换技术

翁育发 (2)

计算机

地下雷达

姚珍裕 (3)

中华学习机原理和应用

乌振声 (5)

为苹果机电源加装保护电路

夏恩泉 (7)

视频技术与维修

单板机时钟电路改进

希平涛 (8)

SONYKV-1882CH彩电的数控操作(一)

冯子敏 (9)

录象机的英文标记

马云杰 (11)

电视伴音转换电路

许增福 (12)

NV-450MC录象机供电系统的维修方法

周振福 (13)

行逆程电容漏电故障一例

欧应成 (13)

Betamax型录象机磁带通路的调整

杨保安 (15)

实用音响技术

业余制作袖珍调频调幅收音机

广东普宁占陇天声电器厂 (17)

特殊录音补偿双卡录放电路

张兴旺 (19)

盒式录音机机芯的维护和修理(续)

王锡江 (21)

UM5101语言处理器用于通信

赵九流 (23)

制作与实验

数字式对线号器

高启时等 (26)

DT830hFE插口的扩展应用

郑军 沙占为 (28)

简易金属探测器

李龙吉 (29)

时基电路“555”的使用常识

赵秋刚 许淑华 (29)

一种测量乐音的仪器——音准仪

孙培生 (30)

超声波喷泉盆景

李自福 (30)

“雪花”牌BY155A和BY180A型单门电冰箱

刘宝魁 (31)

“四温区”电热毯问世

吴天仕 (31)

家用电器

小鸭831型洗衣机的电气控制原理

吴玉琨 (32)

CC4017及其应用

晓康 (36)

共发射极差分电路及其应用

郝鸿安 (38)

名词解释

半定制大规模集成电路

丁贵生 (40)

初学园地

KD·NS系列音响电路有奖制作比赛揭晓

本刊讯 (41)

歌曲“点唱”游戏机

蓝伟强 (41)

声控“音乐娃娃”

陈有卿 (43)

电子玩具攻碉堡

叶军 (44)

常用集成稳压器主要性能简介(四)

童本敏 (45)

电爱好者

无线电爱好者的大喜事——我国电子爱好者协会成立

本刊讯 (2)

美国的业余无线电组织与爱好者——访美琐记(上)

汪勋 (47)

科技之风吹到了盲人学校——记盲人无线电测向队在津成立

李如增 (47)

全国高校传感技术研究会成立

黄德培 (47)

* 电子信息 * * 问与答 * * 邮购消息 *

主 编: 李 军

编辑、出版: 人民邮电出版社

国内总发行: 北京市邮政局

(北京东长安街27号)

订 购 处: 全国各地邮电局

邮政编码: 100740

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

印 刷: 武汉七二一八工厂

(中国国际书店)

(北京2820信箱)

广告经营许可证京工商广字0346号

国内统一刊号: CN 11-1639

出版日期: 1988年2月11日

1988年第2期

全国家用电器维修人员培训工作经验交流暨表彰大会在京召开

全国家用电器维修人员培训工作经验交流暨表彰大会12月23日至25日在北京举行。

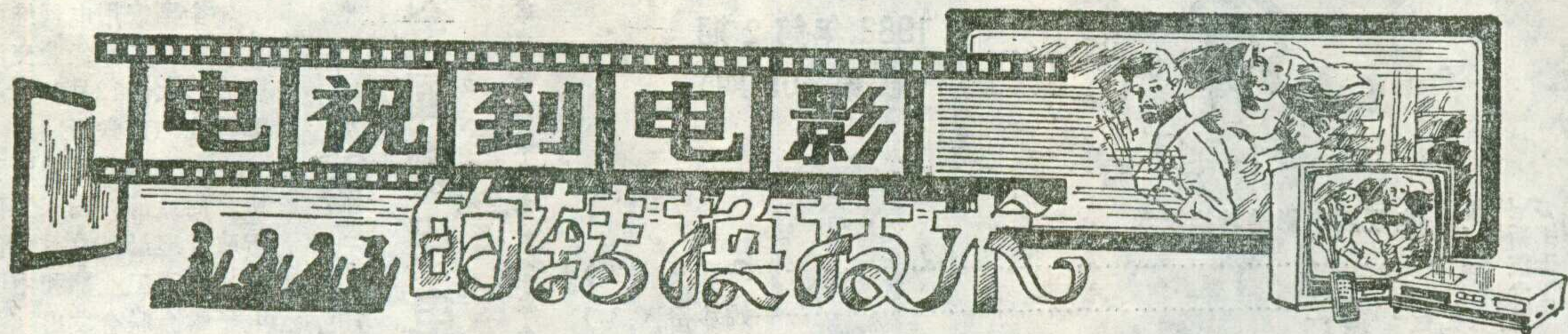
自去年年初中国科协、商业部、国家工商行政管理局、总政宣传部、电子工业部和中国电子学会联合发出《关于组织家用电器维修人员培训工作》的通知以来,全国已有22个省、自治区、直辖市和143个地(市)级单位组建了家电维修培训领导小组,积极开展了家电维修人员培训工作。中国电子学会普及部还专门组织编辑出版了《全国家用电器维修指南》丛书,1988年初还将出版一套(8本)“全国家用电器维修人员培训教材”,以配合家电维修班的教学。据82个省、地(市)的不完全统计,共举办了

了各种类型的培训班1000多期,培训人数5万人以上。在培训工作中各地积累了不少宝贵经验,涌现出一批先进的集体和个人。这次会议就是为了总结经验,表彰先进而召开的。来自全国各地家电维修培训工作第一线的先进集体代表、优秀学员、优秀教师、优秀组织工作者和有关同志共180余人出席了大会。

两年来的实践证明:家电维修培训工作是一件利国利民、意义重大、符合社会主义初级阶段经济发展战略的大事。它不仅提高了现有家电维修人员的素质,在一定程度上缓解了维修难的矛盾,促进了家用电器的生产和销售,同时对培养电子技术后备大军和军地两用人才,以及解决社会就业等起到一定作用。为了进一步搞好这次覆盖面广,牵扯面多和工作量大的工作,根据各地的经验,必须不断提高对家电维修培训工作的认识;必须依靠各有关部门,切实加强领导;必须加强教学管理,严格保证培训质量;必须抓好职业道德教育,促进精神文明建设。

在总结表彰的基础上,这次会议还就明年全国家用电器维修人员培训工作如何深入开展,各地在培训工作中遇到的各种政策问题和具体问题,进行了广泛深入的讨论。可以预料,随着家用电器维修人员培训工作的继续开展,一支素质优良的家电维修队伍将逐步建立。

宁云鹤



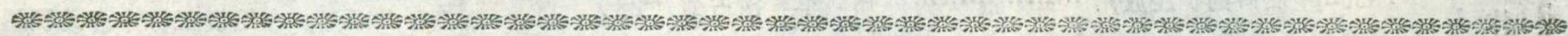
翁育发

把电影画面通过电视电影机扫描，转换成电视信号的技术，已经在电视广播中广泛使用。那么，能否把电视图象通过专门的设备转换到电影胶片上呢？从七十年代开始，国外一直在进行电视到电影技术的研究，现已有了各种不同类型的电视到电影的转录设备，成功地实现了把电视图象高质量地记录在电影胶片上。

电视到电影的转换，是一种图象信息寄存媒体的变换，即把电视录象磁带上的图象信息转移到电影胶片上。作为电影生产的一种新手段，与传统的方法比较，在一些诸如舞台戏剧、艺术表演等连续进行的节目的摄制中，尤其显示了其独特的优点。

电视到电影的转换技术可以使用多台摄像机从不同的角度和位置进行同时拍摄；导演可以通过监视器进行远距离监控，并利用通信工具进行现场指导；节目内容可以当时进行初步剪辑；摄像机输出的彩色和亮度信号可由专业技术人员进行同步控制；经过编选的节目信号可以立即存储在录象磁带上。因此，利用电视到电影转换技术进行电影节目生产，不仅便于控制，易于保证画面质量，简化后期处理工序，而且可以缩短生产时间，降低生产成本。

电视到电影的图象信息转换，是利用特制的电视电影转换记录设备，借助数字场存储器件的特性，完成电影到电视的相反功能。磁带录象机(VTR)输出的



无线电爱好者的大喜事—— 我国电子爱好者协会成立

为了推动全国电子爱好者科技活动进一步地健康发展，在老一辈电子专家的倡议和广大电子爱好者的迫切要求下，我国电子爱好者协会于1987年12月26日在北京召开了成立大会。

会上，中国电子学会秘书长边拱同志代表我国电子爱好者协会筹委会作了工作报告。报告指出，自1979年筹备工作开始以来，我国电子技术普及工作出现了蓬勃发展的良好形势，中国电子学会普及部举办了三期全国性的电子技术自修班，参加学习的有26万名学员。为了缓解家电维修难的状况，中国科协等六部委和中国电子学会共同组织、开展了全国家用电器维修人员的培训工作，已有7万多名学员参加培训。中国电子学会和人民邮电出版社、科学普及出版社、科学出版社等单位合作，共同组织、出版了

“无线电爱好者丛书”、“电子应用技术丛书”和“电子学基础知识丛书”，仅人民邮电出版社出版的“无线电爱好者丛书”已有50多种，总发行量超过1000万册。受到广大读者欢迎的《无线电》、《电子世界》、《家用电器》和成都《电子报》拥有几百万读者，为我国的社会主义经济建设培养、造就了大批电子技术人才。

在改革、开放和技术进步的推动下，全国各地电子爱好者群众性的科技活动也十分活跃，北京、上海、辽宁、广东、湖北等省、市已先后成立了地方性电子爱好者协会。他们积极开展各种活动，收到了显著的社会效益和经济效益。

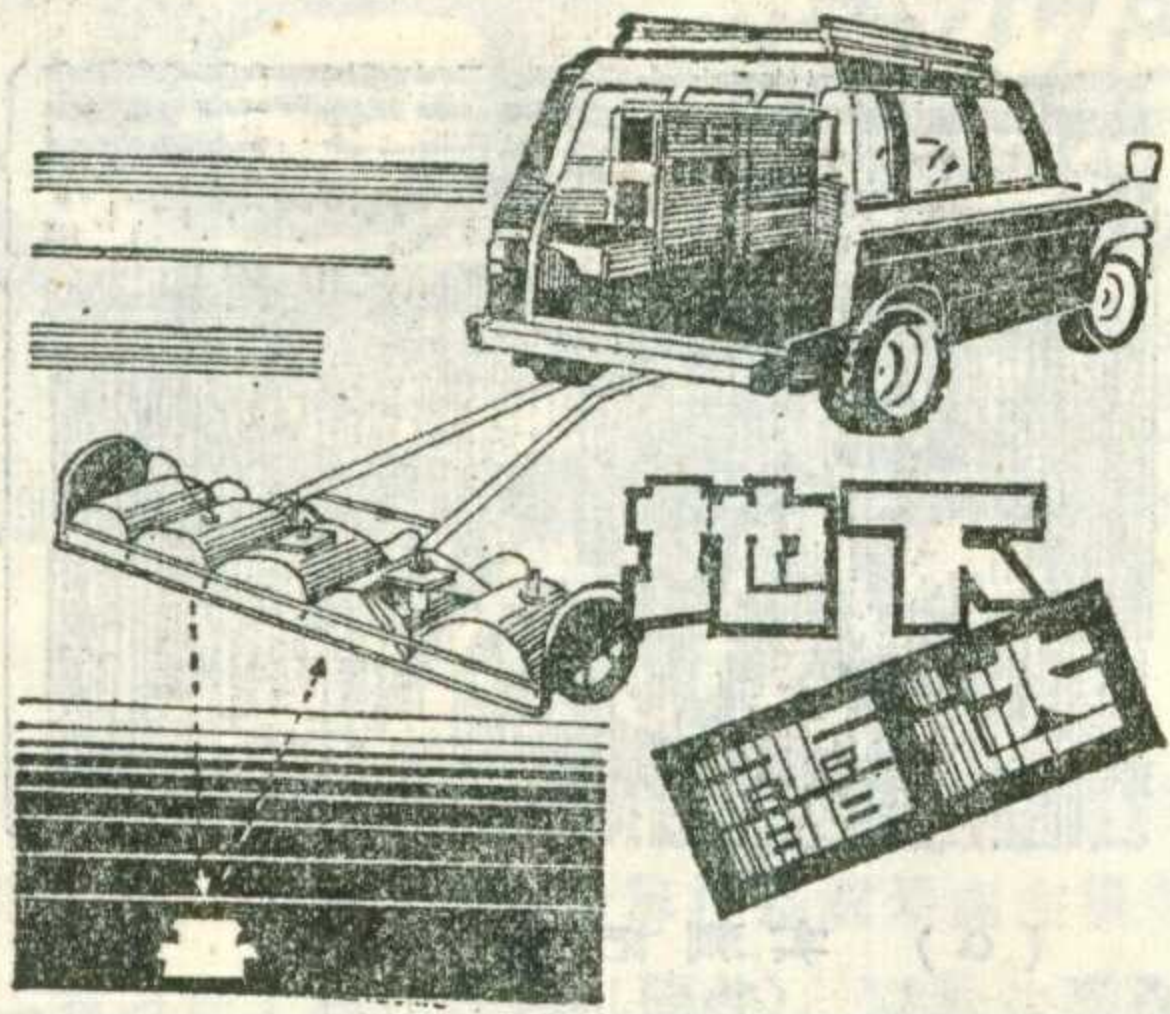
会上通过了我国电子爱好者协会章程及会长、副会上、办公室主任、副主任、理事名单。

参加成立大会的老一辈电子专家，学者都发表了热情洋溢的讲话，他们讲到了电子技术在国民经济建设中的作用就如同人类需要水一样重要，甚至比水还重要，他们希望中国的电子爱好者们能够大面积地普及电子技术，尤其是作好广大青少年的培养、普及工作，为我国培养出素质优良的电子技术人才。他们还就电子爱好者协会今后怎样开展活动提出了很多很好的意见，充分体现了老一辈电子爱好者对协会的热情期望和深切关怀。

最后，我国电子爱好者协会的会长孙俊人同志讲了话，他谈到各地电子爱好者的组织的名称不必统一；电子爱好者组织的人员主要是青少年和其它爱好者；活动时间主要是业余。孙会长关于创造条件先成立无线电业余通信、测向、微机应用、实验室和编辑出版等专业委员会的意见得到了理事们的热烈响应。

与会者相信，我国电子爱好者协会一定能为电子科学技术的发展作出新贡献。

——本刊讯——



姚 珍 榕

达对着地下目标进行探测，那么它几乎成了“瞎子”，什么也探不到。

多少年来，人们幻想着要造出“地下千里眼”，经过科学家们近几十年来的努力，现在有很大实用价值的“地下千里眼”已经造出来了，这就是“地下雷达”，或者叫“探地雷达”。它是以地下目标为对象的新型雷达，是电子科学技术的一个新领域。

发展概况

早在30年代，美国一位科学家提出了用电波法制造地下雷达的设想，并获得了美国专利。但由于当时科学技术水平及工业基础的限制，那只是一种设想而

电视信号，经过处理和标准变换(扫描和帧变换)，通过阴极射线管(CRT)产生符合记录要求的电子光束或由电视信号调制的激光束，再经过聚焦后对着记录摄影机中连续运动的感光胶片进行逐行扫描，正好一帧电视图象扫描一次，曝光一个电影画面。原隔行扫描信号的场消隐，形成记录画面的分格线。

在电视到电影的转录设备中，由于最终的输出是影片，因而无需采用隔行扫描，使用逐行扫描有助于改善画面清晰度和动作再现效果。因此，需要把隔行扫描信号变换为非隔行扫描信号，并调整帧结构。这些都通过场存储器来完成。

大多数传统的电视到电影的转换是采用屏幕记录，使用特殊的电影摄影机把CRT显示的图象记录在胶片上。这种方法，由于单个CRT很难同时满足高亮度和高分辨率两方面的要求，也难以使CRT上的荧光物质的光谱特性与胶片的光谱感光度完全匹配，不易得到理想的画面质量。目前，国际上比较成功的电视到电影转换的记录装置有改进的电子束记录和激光束记录两种类型。

电视到电影转换是一种发展中的新技术，数字场存储器件的出现推动了这一技术的迅速发展。这一技术的应用，有可能同时为电影和电视两个领域带来好处。

一提到雷达，大家都会想到它是用来探测天空中的飞机及其它飞行体的一种装置，它又被称为“千里眼”。但是，如果将这种对空雷

已，这种研究到60年代初才取得了突破性的进展。当时研制的地下雷达有的在南极测得了冰层厚度，有的能探测地下金属管道及塑料管道，还有一些地下雷达成功地应用于地下考古探测。但是，60年代的地下雷达只能说是一种实验装置，还未变为正式产品。以后经过多次改进，到70年代开始出现了几种商品化的地下雷达产品。进入80年代后，地下雷达产品性能也变得更加完善了；而且根据不同用途生产了不同型号的产品，有小型便携式的，也有车载式的。

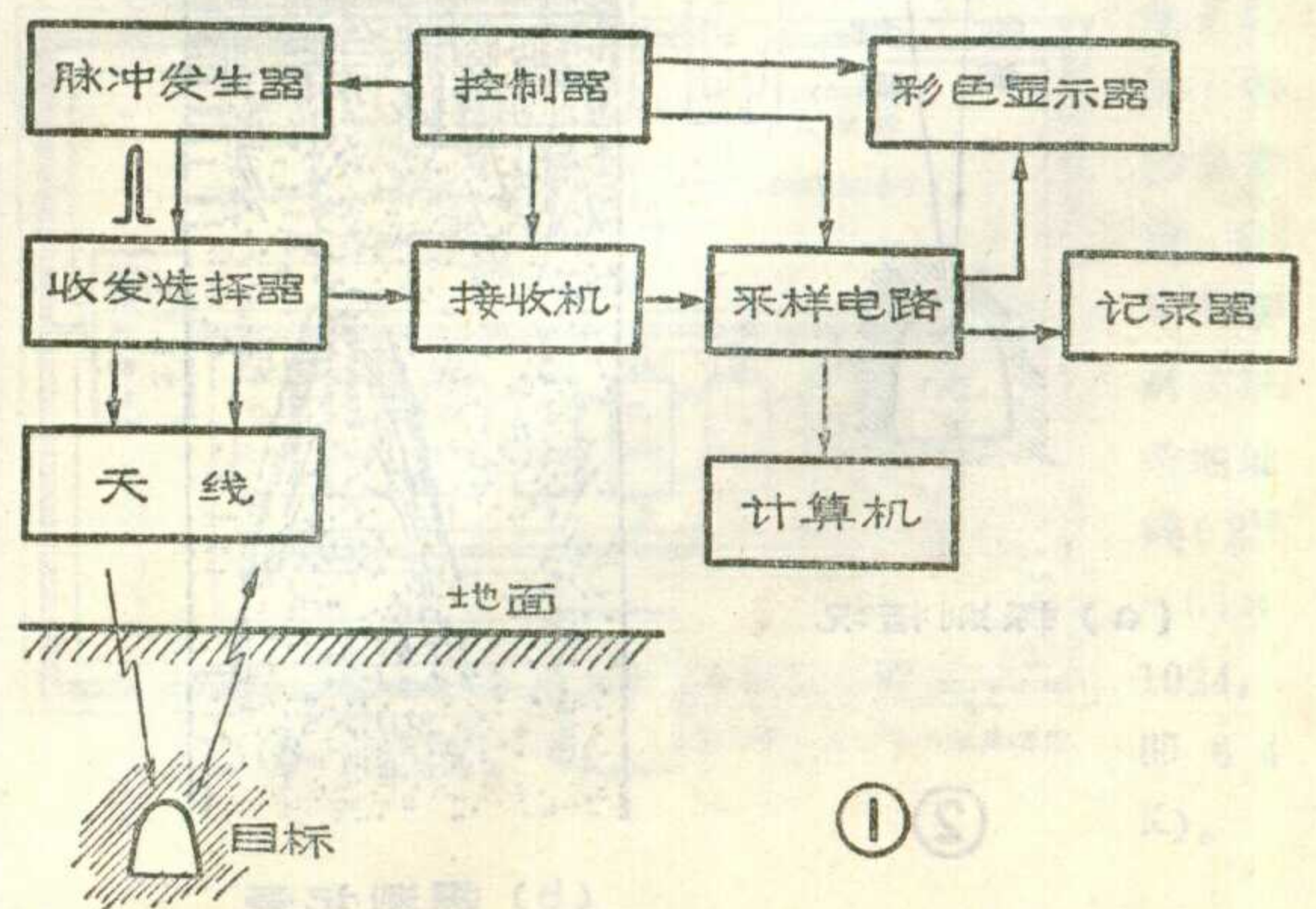
工作原理

地下雷达有基带脉冲体制、调频连续波体制及编码脉冲体制等几种类型，目前用得最多的是基带脉冲体制，现以此为例说明它的工作原理。图1是这种地下雷达的一个典型的方块图。从脉冲发生器发生的周期性基带脉冲信号经收发选择器馈送到天线，然后向地下辐射。电波在地下碰到目标后，其中有一部分被反射回来，天线接收到这一反射信号后又送回到收发选择器。

收发选择器具有两个功能：第一个功能是将发射信号与接收信号分离开；第二个功能是抵消由于天线不匹配而产生的反射，这一功能是由收发选择器内部设置的仿真天线完成的。

被分离出来的地下反射波信号送到接收机里放大，再经过采样后变成低频信号。这一低频信号在波形形状上与采样前的反射波信号是一致的，只是频率降低了很多倍，以便于显示、记录及数据处理。数据处理工作一般都是用微机进行的。

地下雷达的方块图看起来简单，但要作出一台地下雷达并不是一件容易的事，因为地下雷达在技术上有很多特殊要求：首先它在天线方面要求很高，为了使地下反射波信号不失真，对天线的通频带要求做得很宽。常见的各种电视天线或通信天线的通频带一般都是有限的，信号在这些天线里产生共振，共振对电视信号或通信信号来说是件好事，它能增强信号。但共振对地下雷达来说是件坏事，因为它破坏了反射波的波形，当然通频带极宽的天线制作难度很大。



另一方面，为了提高地下雷达对目标的分辨率，需要采取很多措施。例如，为了提高地下雷达在水平方向上的分辨率，要采用合成开口等新技术，为了提高垂直方向上的分辨率，要采用逆滤波器技术、脉冲压缩技术等。此外，在信号处理上要采用低噪处理技术及相关处理技术。这些专门技术要涉及到一些较复杂的理论与计算，这里就不具体介绍了。

图2是地下雷达进行探测的过程：汽车拉着天线一边前进一边向地下发射电波。当天线经过地下的一个空洞的上方时，一部分电波被空洞反射回来，雷达对这一反射波进行处理后，就得到图2(b)那样的记录图形，根据图形中反射波的位置还能算出空洞的深度。

神通广大的地下雷达

地下雷达的实用价值很大，用途很广。在它诞生后的十多年来，它在工业、农业、国防等很多领域里都获得了广泛的应用。

在探矿方面，它可用来帮助寻找石油、煤、岩盐和其它各种矿藏。在煤矿的开采过程中，又可用它来帮助预防涌水、预防瓦斯喷出。在矿井里如果发生涌水或瓦斯喷出，很容易导致生命财产的重大事故，甚至报废整个矿井。

地下雷达在考古工作中也有很大的实用价值，可以用它来探测古墓墓穴及地下文物。尤其在要发掘一些大型陵墓，而墓穴的具体位置还无法判明时，这时地下雷达就是我们的好助手。

在建筑方面，盖大楼需要探地基，地下雷达大有用武之地。用一般的方法探地基时，要往地下打几十个眼甚至几百个眼，费工又费时。采用地下雷达进行探测，不到打一个眼的工夫，它就能探测完一座大

楼的地基。

在农业方面，地下雷达能帮助我们寻找地下水源的位置，使我们知道什么地方可以打井，什么地方不能打井。

带着地下雷达坐船在湖面上走一趟，就能测出描绘湖底深浅的剖面图。因此

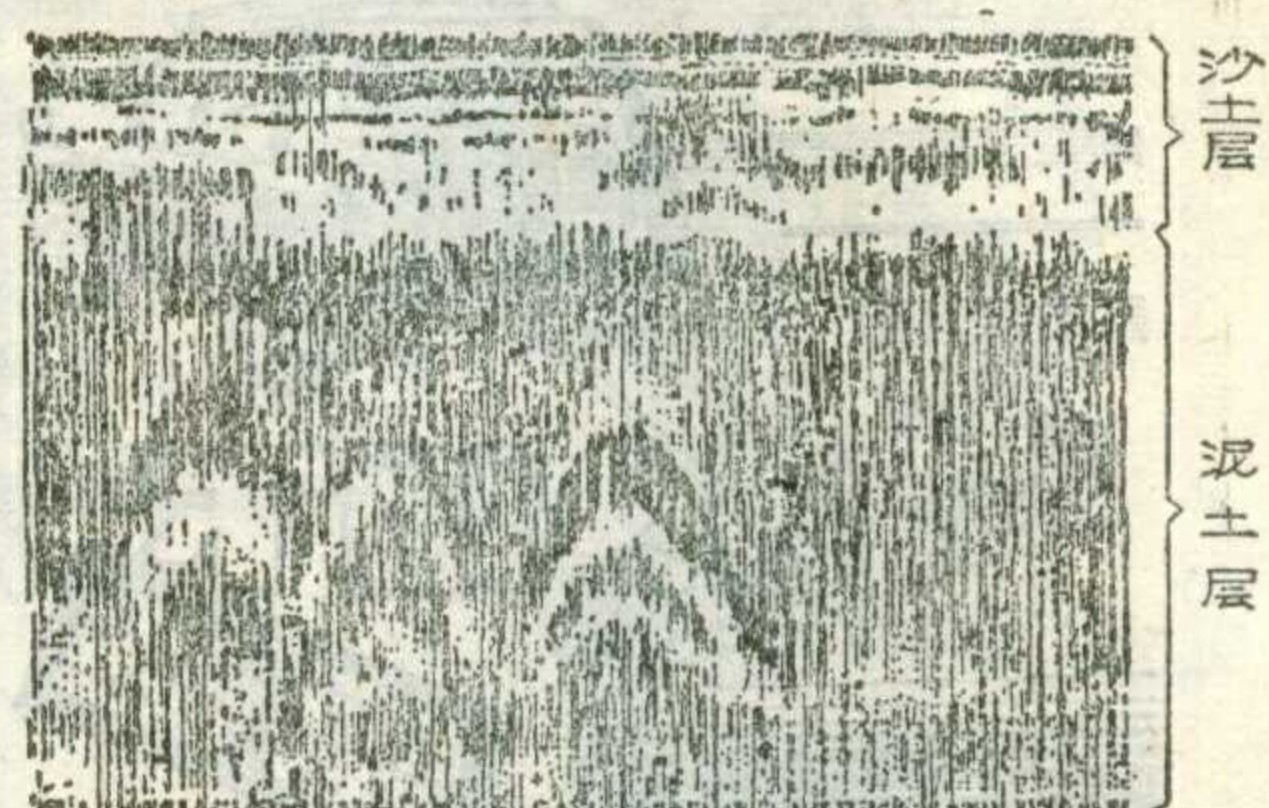
可以用它来做江河湖海的各种调查。例如在长江里要找沉船位置时，有了它就变得非常方便了。

地下雷达还能应用到军事上。自从有了地雷以后，不久就出现了探雷器，但是地雷也在变化，金属雷变成了塑料雷，使探雷器又无能为力了。塑料雷却逃不脱地下雷达的眼睛，地下雷达对塑料雷和金属雷都能探测，并且做得很小，携带也很方便。

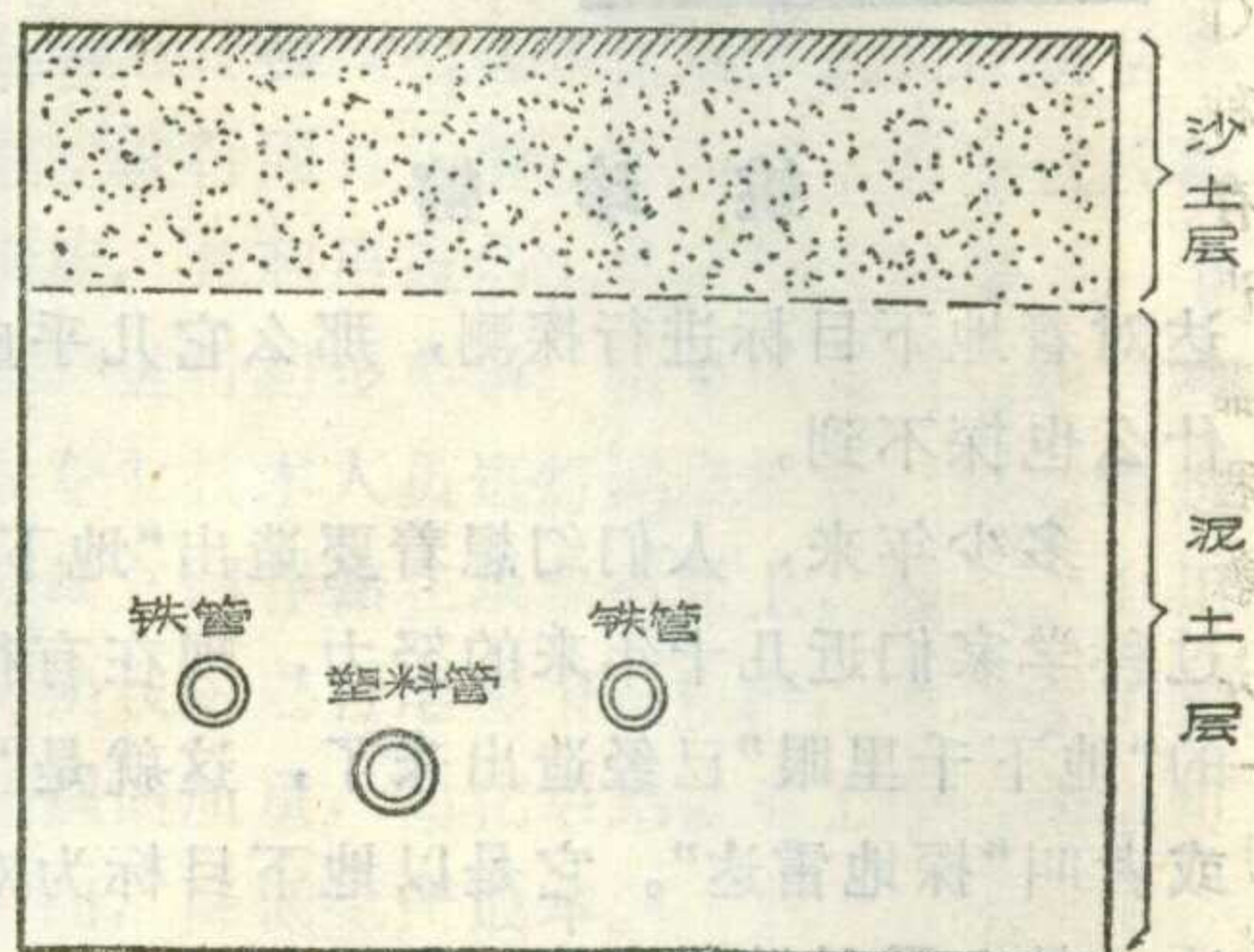
除了探雷之外，地下雷达在军事上还可以用于探测地道、探测埋于地下的炸弹及各种地下军事设施。例如，早在60年代，美军在越南战场上曾利用地下雷达来寻找地道，当时已能探测到十几米深的地方。

地下雷达已进入实用阶段，正在各个部门里发挥积极作用，但由于它诞生的时间还不长，其性能指标还处在不断提高的过程中。有趣的是，地下雷达对目标还有一定的识别能力。例如图3是利用它对地下管道进行探测的记录，有塑料管道与铁制管道。虽然两种管道外形相似，但其反射波形却有区别。利用这一点我们再借助于计算机将各个目标在各种情况下的反射波形的特征加以记忆并协助鉴别，那么地下雷达对目标的识别能力还将会进一步提高。

地下雷达还将在提高分辨率、提高探测深度、提高数据处理速度及体积小型化等方面继续向前发展。现在电子技术特别是计算机技术的突飞猛进给地下雷达的新发展提供了良好前景。

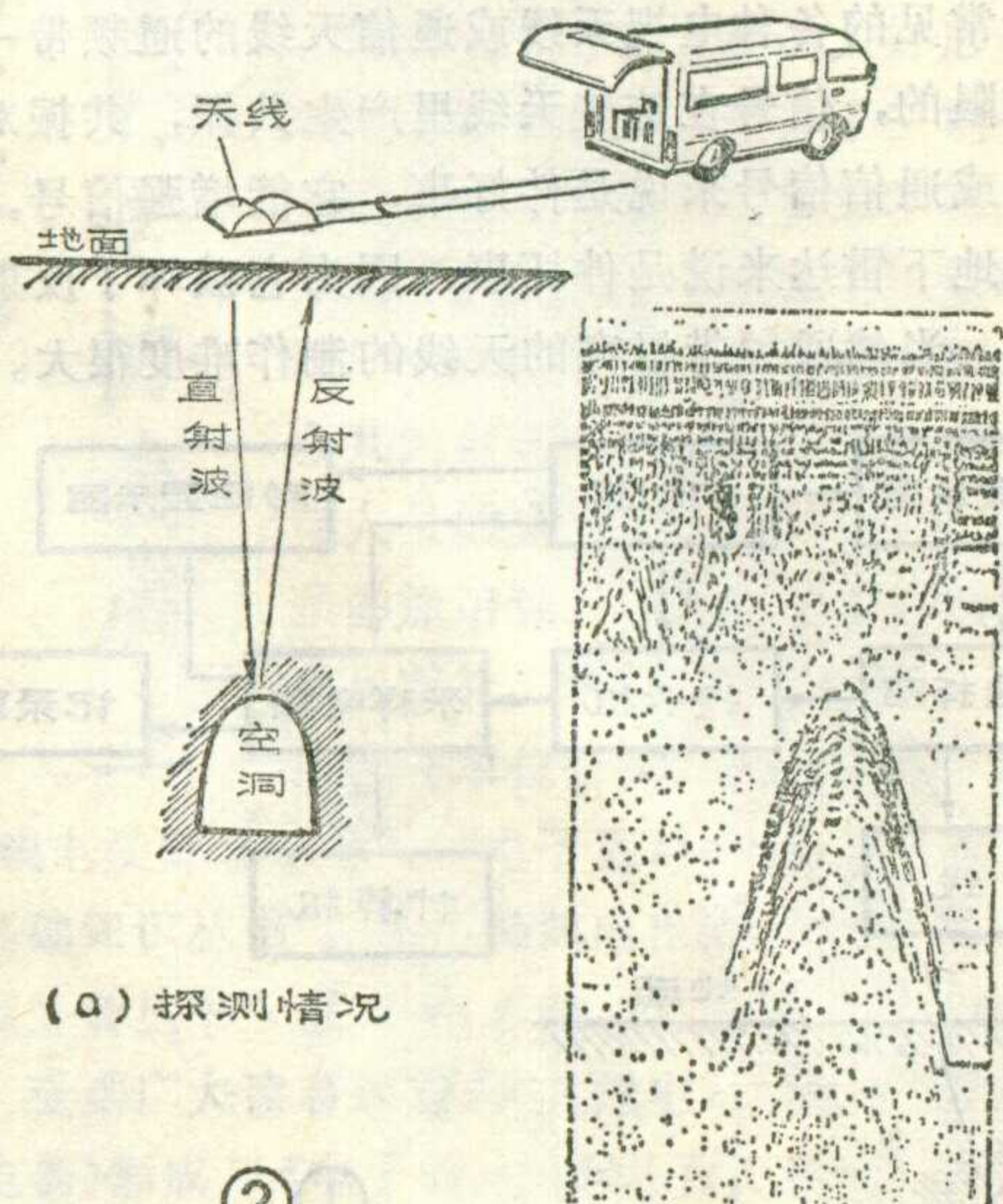


(a) 实测记录



(b) 地下剖面图

③

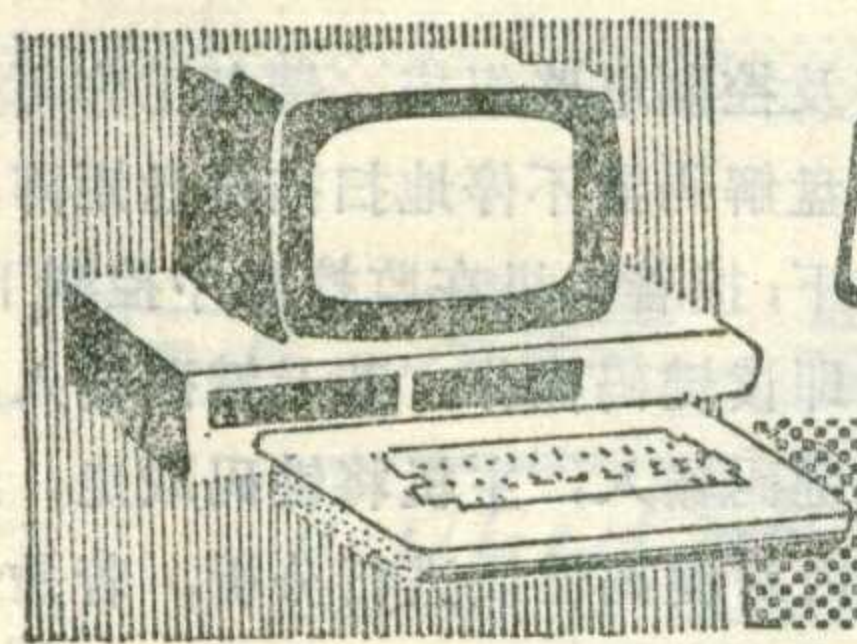


(a) 探测情况

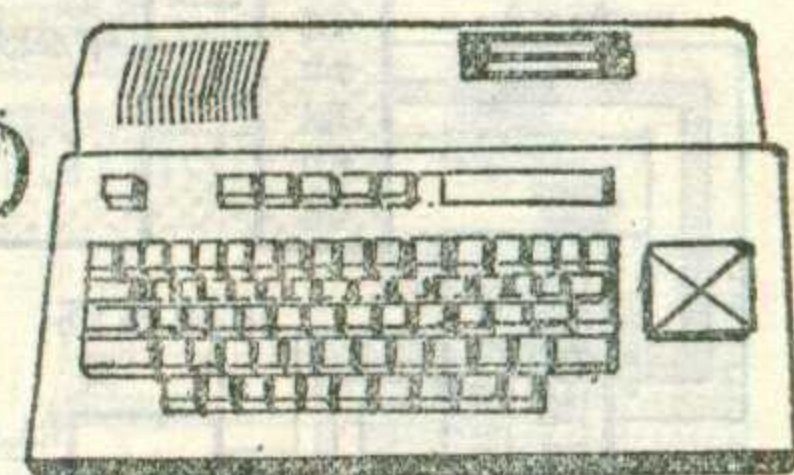
(b) 探测记录

②

新技术知识
介绍



中华学习机原理和应用(2)



中华学习机系统结构

乌振声

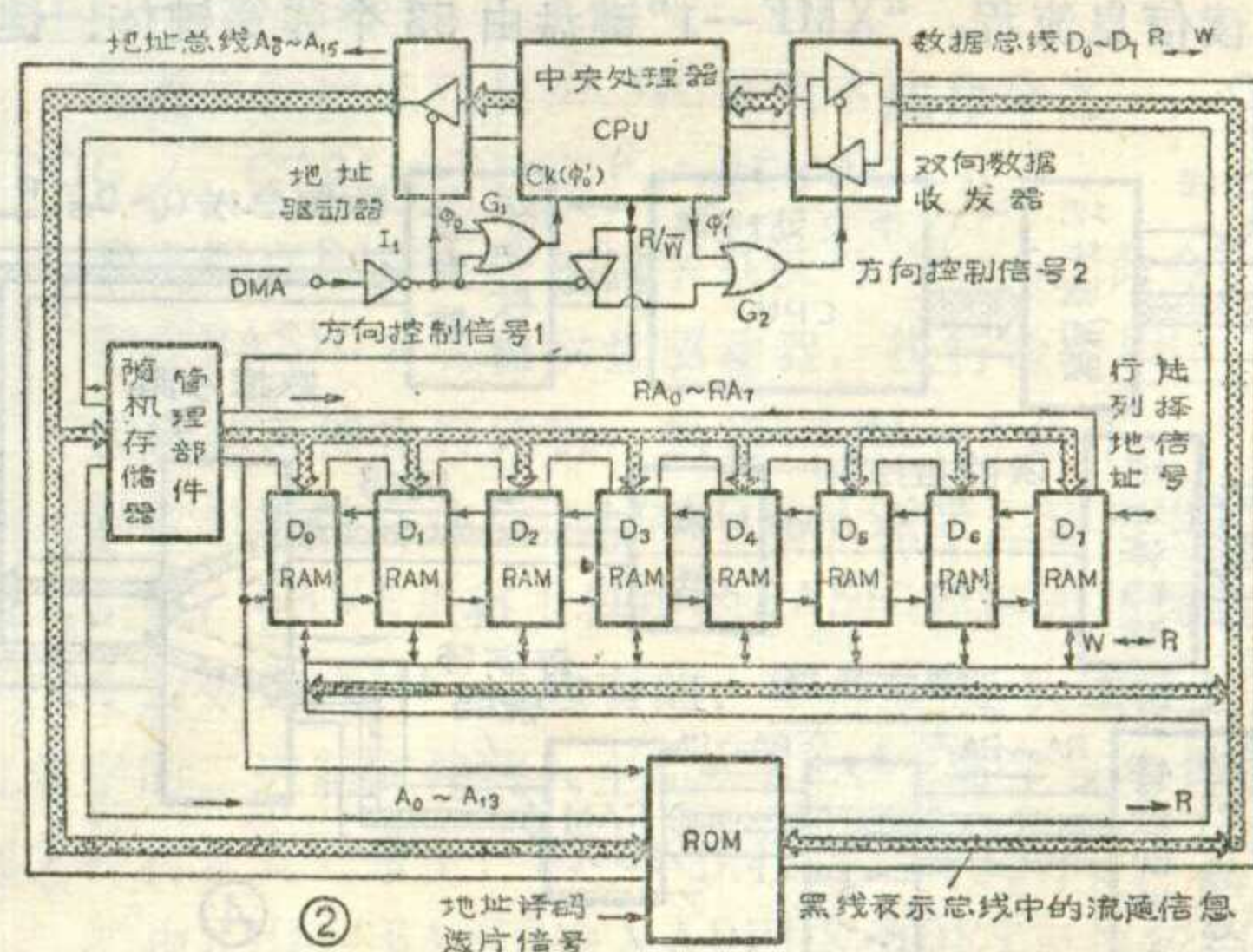
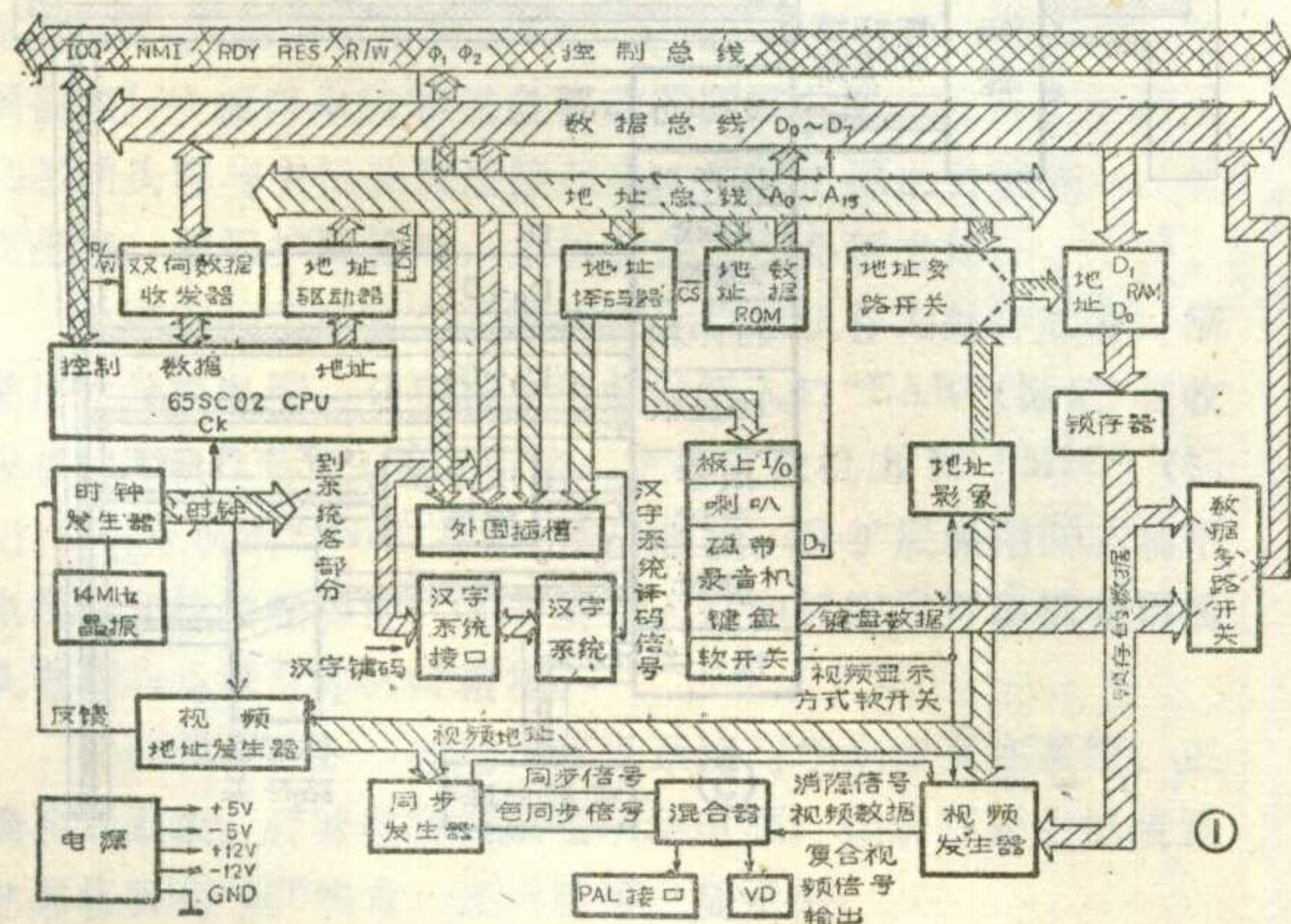
学习机通常指的是用于计算机辅助教育的个人计算机(PC)系统。一个完整的计算机系统是由主机装置、外部设备(前二者习惯上称作计算机硬件)、以及计算机运行所需的各种程序及有关资料(称为软件)等组成。主机装置包括 CPU、存储器及输入/输出接口; 外设包括输入设备(如键盘)、输出设备(如显示器、打印机)及外存储器(如收录机、软盘驱动器等); 软件包括系统软件和应用软件: 系统软件包括监控程序、磁盘操作系统及高级语言等, 应用软件范围较广, 如教学软件、游戏软件等, 系统软件是系统给出的, 应用软件是我们为解决某个问题自己编制的。中华学习机是学习机的一种, 象大多数学习机一样, 它也是 8 位微机, 结构安排是分层次的, 如“小蜜蜂-1”型机采取积木式结构, 允许用户根据需要随意组成各种功能的系统, 例如供中小学学生使用的学生型基本系统乃是由主机、显示器及收录机组成; 家用计算机系统是由主机、收录机及电视机组成的; 教师用计算机系统包括主机、监视器和软盘驱动器, 再加上一台打印机就构成了一个功能较为完善的扩充型系统。下面详细阐述中华学习机系统主机装置。

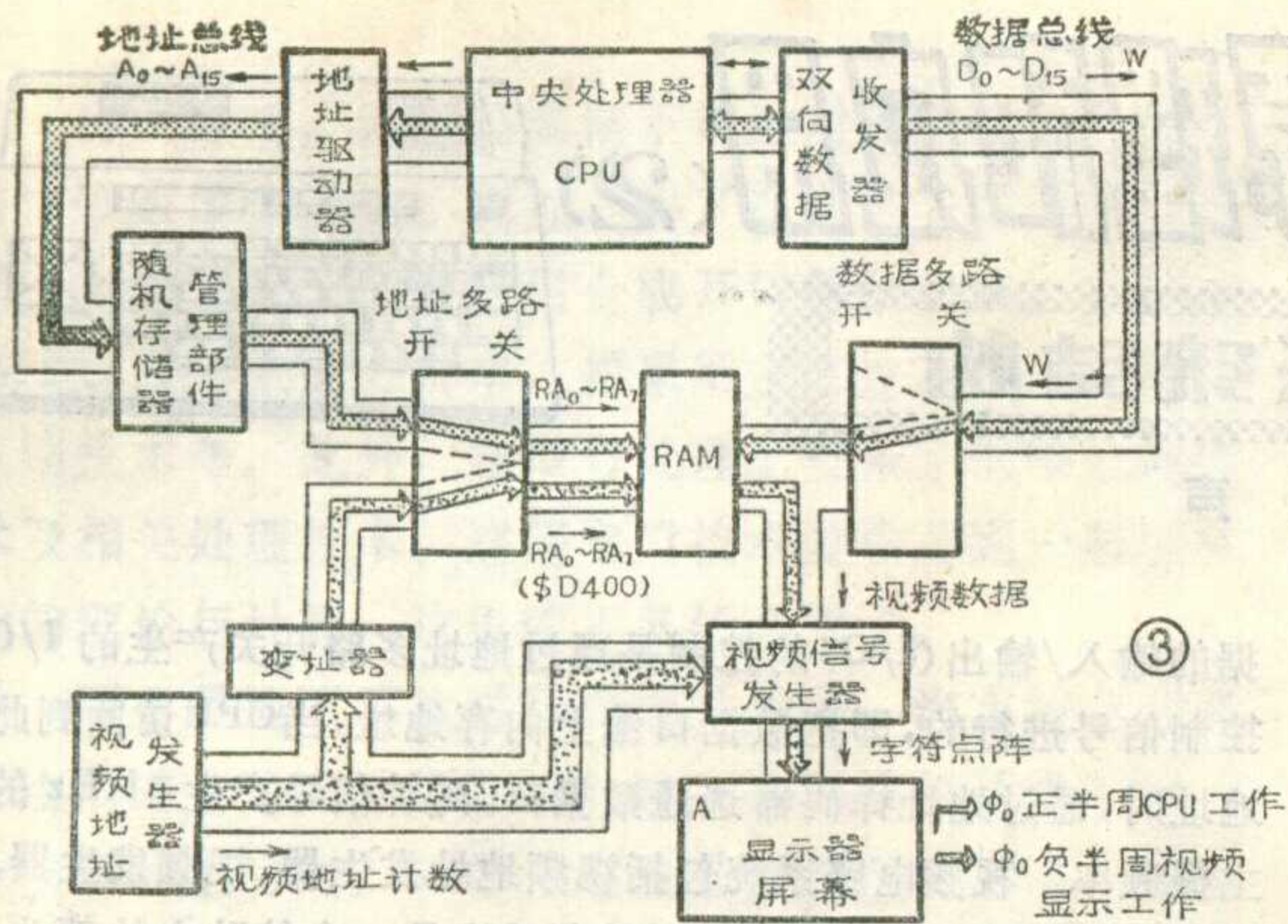
主机板结构与操作信息流程

1. 总线(BUS)结构: 总线是计算机系统中信息汇流的通道, 包括地址总线、数据总线和控制总线, 它们形成整个系统的大动脉, 系统的各种功能部件都挂接在总线上。图①是 XMF-1 主机板系统结构框图。CPU(65SC02)的地址线 $A_0 \sim A_{15}$ 经单向地址驱动器接到地址总线上; 数据线 $D_0 \sim D_7$ 经双向数据收发器与数据总线连接起来; 控制线直接连到控制总线上。只读存储器 ROM 与三总线直接相连。随机存取存储器 RAM 的地址端口不能直接与地址总线来的 16 条地址线相连, 而要经过相应的管理部件及地址多路开关将 $A_0 \sim A_{15}$ 分成 8 行 ($A_0 \sim A_7$) 8 列 ($A_8 \sim A_{15}$) 地址 $RA_0 \sim RA_7$, 分时送入 RAM 地址端口。RAM 的数据端口分为数据入口 DI 及数据出口 DO , 数

据的输入/输出(I/O)的控制是通过地址多路开关产生的 I/O 控制信号进行的, 即把数据口编上内存地址, 当 CPU 访问到此地址时, 通过地址译码器选通数据口。时钟信号产生 1MHz 的主振频率。视频电路系统包括视频地址发生器、视频发生器、同步发生器和全信号混合器。汉字系统是一个较独立的部分, 为系统提供汉字信息码。功能扩充插槽为用户提供扩展系统功能的接口, 在“小蜜蜂-1”扩展箱中有四个可供使用的插槽(在“CEC-1”主机板上留有一个插槽), 由地址译码器发出对插槽选中信号, 插槽的地址线、数据线及控制线分别与系统的三总线相连。

2. 系统信息流程: CPU 读写操作: 计算机系统工作时, CPU 不断地访问存储器, 目的是读取指令操作码, 根据操作码确定计算机执行什么操作; 读取欲处理的数据或写入处理后的数据。随机存取存储器 RAM 与 CPU 数据信息交换是双向的。由 CPU 发出被访问存储单元地址, 读/写操作由读/写控制信号 R/\bar{W} 控制。只读存储器 ROM 只允许 CPU 对它进行读操作, 因此其数据端口是单向的。为什么 ROM 只能读出不能写入我们还要使用它呢? 这是因为 ROM 存储信息可靠、抗干扰能力强, 遇到掉电也不影响其内部信息, 而 RAM 的内部信息在掉电后顷刻间即被冲掉。下面通过图②说明 CPU 对 RAM、ROM 的读或写操作信息流程。(1) ROM 读操作: CPU 发出 ROM 存储单元地址, 并选中这一单元, 被选中单元将内容(数据)经数据总线送入 CPU。XMF-1 和 CEC-1 都把 ROM 区地址定在 64K 存储区中的 $\$D000 \sim \$FFFF$ 段上($\$$ 表示 16 进制数, 换算为 10 进制数就是 53248~65535), 共 12 K。(2) RAM 读/写操作: 当 CPU 访问 RAM 时, 首先发出地址信息, 经随机存储器管理部件将 16 位地址转换成 RAM 能接受的行、列地址 $RA_0 \sim RA_7$, 在行、列选通信号控制下, 分时把 8 行、8 列地址打入 RAM 中的地址锁存器, 这 8 行、8 列地址便唯一选中某一单元。读(或写)操作时, R/\bar{W} 为高电平(或低电平), 数据读出(或写入)存储器, 双向数据收发器单方向开启, CPU 接收(或送出)数据。RAM 和 ROM 在 64K 内存中统一编址, 避免了总线上的信息冲突。64K 内存对应 16 条地址线 ($2^{16} = 64 \times 1024$, 即 64 K)。





图③中的方向控制信号用来控制地址驱动器的通断，决定地址信息是否进入地址总线。当方向控制器关断了地址信息向地址总线的流通时，CPU就让去对地址总线的控制权，这种措施主要是为直接存储器存取操作方式DMA设计的。在进行大量数据传送时，需将外存中的数据送入内存，如果传送过程通过CPU进行转送将花费大量时间，为此设计了省时的DMA方式。进行DMA操作时，DMA请求信号为低电平，经反相器I1变为高电平，关断方向控制器1，CPU让出对三总线的控制权，转给DMA控制器管理DMA操作，同时DMA也把为CPU提供的标准时钟 ϕ_0 封堵住。

双向数据收发器的方向控制器2与CPU读、写信号有关，也与DMA和视频工作周期有关。

视频显示信息流程：考虑到成本，中华机“小蜜蜂-1”充分利用了系统已有的条件解决显示问题。存放视频数据的字符显示缓冲区利用了主机板上的内存区，定在\$0400(十进制1024)到\$07FF(2048)的1K空间。整屏显示英文字符个数为40×24(40列、24行)共960个字符，缓冲区中相应单元与屏上字符一一对应。访问缓冲区所需地址，不是CPU发出的，而是由视频地址发生器及变址器(地址影象)产生。显示信息流程见图③。如在屏上1×1位置上显示“A”字符，则在 ϕ_+ 正半周CPU发出\$0400地址信息，执行写操作把外来的“A”字符ASCII码“C₁”存入\$0400单元；在 ϕ_+ 的负半周视频地址发生器依次输出视频地址，寻址到1×1位置时，变址器把地址映射到RAM的\$0400，对\$0400读操作，把ASCII码“C₁”送入视频信号发生器，然后输出“A”字符信息显示在屏上。

键盘读信息流程：“XMF-1”键盘由53个弹簧键体、键

盘矩阵电路、键盘解码电路及控制电路组成。键盘工作可分为两个步骤：接通电源后键盘解码器不停地扫描键盘矩阵，检查有无字符键或组合键按下；接着主机在监控程序控制下，不断地查询有无键码输入，即读键码操作，若无键码输入，主机将不断查询等待，若有键码输入，主机将键码取走，经数据总线读入CPU。在CPU内对键码性质进行分析，若是一个字符码，则把它存入存储器的键盘缓冲区，若是一个命令码或控制码，则执行该命令或控制操作。其键盘读操作信息流程如图④所示。当主机取走键码后，将清除读键码标志，待新键码建立后，又将该标志“挂上”(逻辑“1”)，主机查询到标志为“1”时，即把键码取走。

输入/输出(I/O)信息流程：一个计算机系统如果只有主机而无外部设备与其配套，系统功能将受到限制。主机与外设联机的主要目的是实现人机对话。

“XMF-1”、“CEC-1”等中华学习机为了提高其性能价格比，已把一些最常用的I/O接口电路如扬声器、收录机输入、输出口，游戏机接口等，装设在主机主机板上。为了适合我国开展计算机应用的需要，还把汉字系统，打印机接口和单软磁盘驱动器接口，配装在主机主控板上。

“XMF-1”和“CEC-1”都采取I/O接口地址与存储器统一编址，这是因为6502CPU系列中，未专设访问I/O的指令。系统开辟内存地址\$C000至\$CFFF4K空间为I/O地址区。用译码电路译出每个I/O设备的控制信号，实现对I/O读写的控制作用，其结构图如图⑤所示。

(一)I/O写操作：系统中的每一个板上I/O都有一个固定的□地址，例如键盘读I/O口的□地址为\$C000。6502CPU利用地址线对I/O进行访问，达到对板上I/O写操作目的。(二)I/O读操作：6502CPU对板上I/O读操作是通过数据线进行的。根据不同设备要求，数据线数目也有不同。例如

图④中的方向控制信号用来控制地址驱动器的通断，决定地址信息是否进入地址总线。当方向控制器关断了地址信息向地址总线的流通时，CPU就让去对地址总线的控制权，这种措施主要是为直接存储器存取操作方式DMA设计的。在进行大量数据传送时，需将外存中的数据送入内存，如果传送过程通过CPU进行转送将花费大量时间，为此设计了省时的DMA方式。进行DMA操作时，DMA请求信号为低电平，经反相器I1变为高电平，关断方向控制器1，CPU让出对三总线的控制权，转给DMA控制器管理DMA操作，同时DMA也把为CPU提供的标准时钟 ϕ_0 封堵住。

双向数据收发器的方向控制器2与CPU读、写信号有关，也与DMA和视频工作周期有关。

视频显示信息流程：考虑到成本，中华机“小蜜蜂-1”充分利用了系统已有的条件解决显示问题。存放视频数据的字符显示缓冲区利用了主机板上的内存区，定在\$0400(十进制1024)到\$07FF(2048)的1K空间。整屏显示英文字符个数为40×24(40列、24行)共960个字符，缓冲区中相应单元与屏上字符一一对应。访问缓冲区所需地址，不是CPU发出的，而是由视频地址发生器及变址器(地址影象)产生。显示信息流程见图③。如在屏上1×1位置上显示“A”字符，则在 ϕ_+ 正半周CPU发出\$0400地址信息，执行写操作把外来的“A”字符ASCII码“C₁”存入\$0400单元；在 ϕ_+ 的负半周视频地址发生器依次输出视频地址，寻址到1×1位置时，变址器把地址映射到RAM的\$0400，对\$0400读操作，把ASCII码“C₁”送入视频信号发生器，然后输出“A”字符信息显示在屏上。

键盘读信息流程：“XMF-1”键盘由53个弹簧键体、键盘矩阵电路、键盘解码电路及控制电路组成。键盘工作可分为两个步骤：接通电源后键盘解码器不停地扫描键盘矩阵，检查有无字符键或组合键按下；接着主机在监控程序控制下，不断地查询有无键码输入，即读键码操作，若无键码输入，主机将不断查询等待，若有键码输入，主机将键码取走，经数据总线读入CPU。在CPU内对键码性质进行分析，若是一个字符码，则把它存入存储器的键盘缓冲区，若是一个命令码或控制码，则执行该命令或控制操作。其键盘读操作信息流程如图④所示。当主机取走键码后，将清除读键码标志，待新键码建立后，又将该标志“挂上”(逻辑“1”)，主机查询到标志为“1”时，即把键码取走。

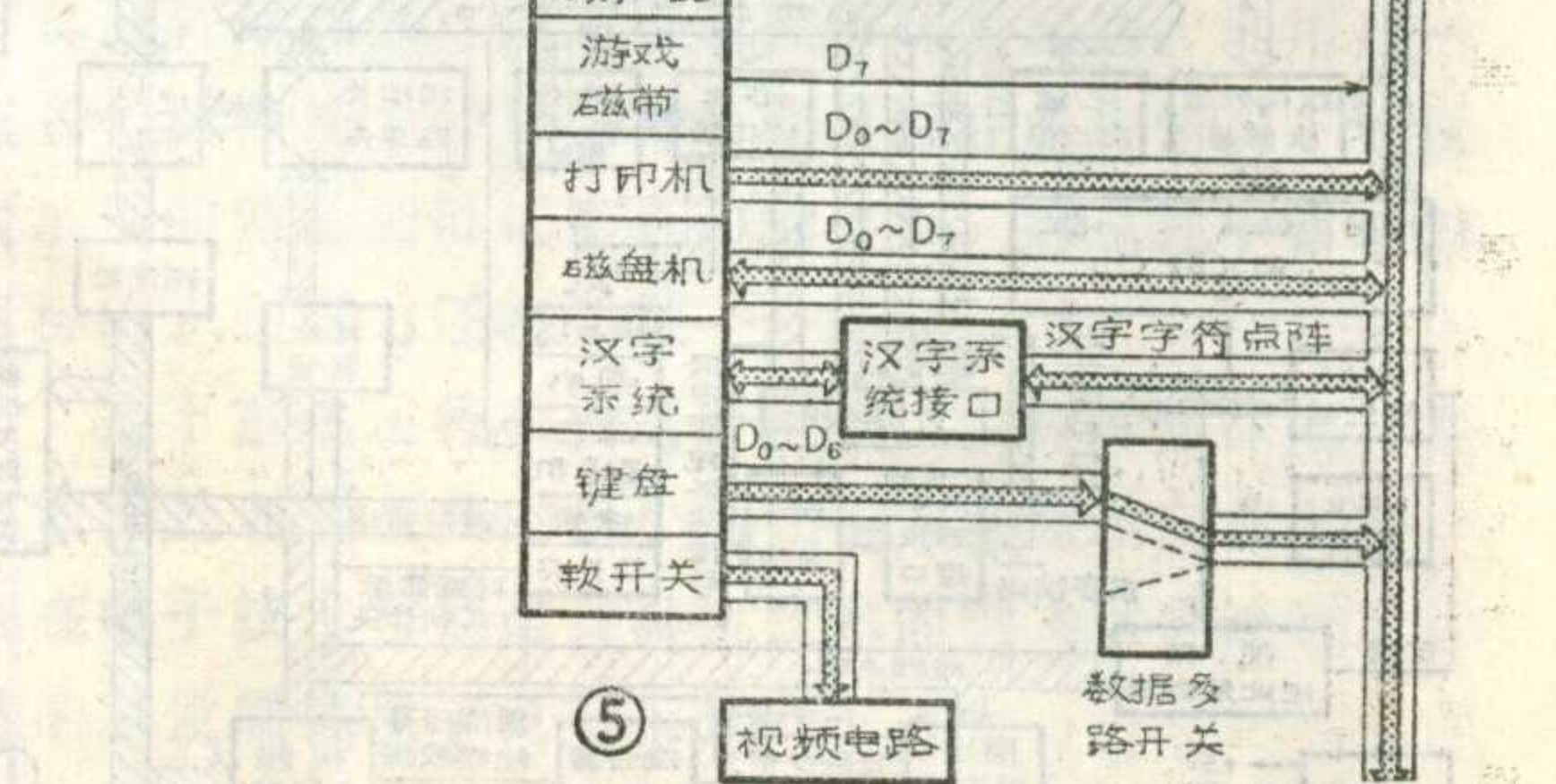
输入/输出(I/O)信息流程：一个计算机系统如果只有主机而无外部设备与其配套，系统功能将受到限制。主机与外设联机的主要目的是实现人机对话。

“XMF-1”、“CEC-1”等中华学习机为了提高其性能价格比，已把一些最常用的I/O接口电路如扬声器、收录机输入、输出口，游戏机接口等，装设在主机主机板上。为了适合我国开展计算机应用的需要，还把汉字系统，打印机接口和单软磁盘驱动器接口，配装在主机主控板上。

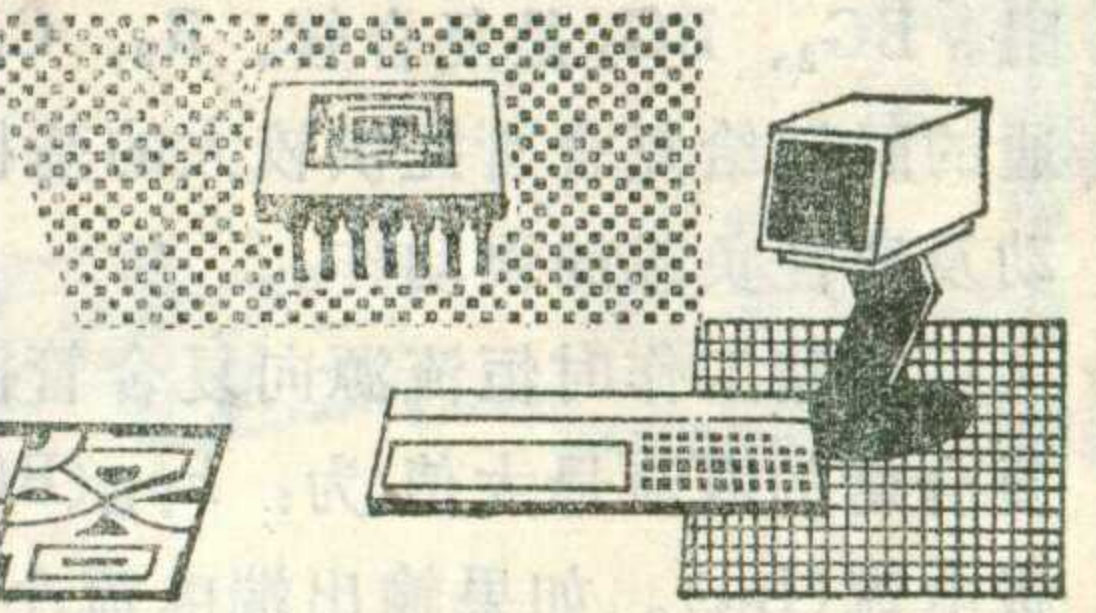
“XMF-1”和“CEC-1”都采取I/O接口地址与存储器统一编址，这是因为6502CPU系列中，未专设访问I/O的指令。系统开辟内存地址\$C000至\$CFFF4K空间为I/O地址区。用译码电路译出每个I/O设备的控制信号，实现对I/O读写的控制作用，其结构图如图⑤所示。

(一)I/O写操作：系统中的每一个板上I/O都有一个固定的□地址，例如键盘读I/O口的□地址为\$C000。6502CPU利用地址线对I/O进行访问，达到对板上I/O写操作目的。(二)I/O读操作：6502CPU对板上I/O读操作是通过数据线进行的。根据不同设备要求，数据线数目也有不同。例如

图⑤中的方向控制信号用来控制地址驱动器的通断，决定地址信息是否进入地址总线。当方向控制器关断了地址信息向地址总线的流通时，CPU就让去对地址总线的控制权，这种措施主要是为直接存储器存取操作方式DMA设计的。在进行大量数据传送时，需将外存中的数据送入内存，如果传送过程通过CPU进行转送将花费大量时间，为此设计了省时的DMA方式。进行DMA操作时，DMA请求信号为低电平，经反相器I1变为高电平，关断方向控制器1，CPU让出对三总线的控制权，转给DMA控制器管理DMA操作，同时DMA也把为CPU提供的标准时钟 ϕ_0 封堵住。



为苹果机电源 加装保护电路



夏恩泉

目前，苹果机使用比较普遍。但该机电源部分故障率较高。主要原因是该机供电及高频振荡部分无过压保护电路，次级输出部分无专门过流保护电路。另外，元器件参数余量不大。所以，即使电源本身正常，一旦输入电压上升幅度较大（包括不正确使用交流电子稳压器），或外围设备损坏造成超载，也往往都要损坏电源部分。本文向大家介绍两种效果明显的电

源保护电路。

一、电子“保险丝”电路 该电路如图1所示。它的特点是：“熔断”电流在0.1~5A内连续可调。适用于5~50V电压范围内。响应速度快。排除故障后即可自动复原。

工作原理如下：电路中BG₄、R₂、W组成恒流源，恒流值由W调整。R₂是最小“熔断”电流设定电

游戏机接口、收录机接口只有一位数据D₇，因此只需要一条数据线（见图⑤示），键盘接口为7位数据，打印机接口为8位数据。结构处理上也有区别，如游戏机接口数据位D₇直接接到数据总线，键盘数据要通过数据多路开关接到数据总线。（三）软开关：“XMF-1”和“CEC-1”等计算机，对某些需要通过软件来控制硬件工作的电路，如视频显示方式控制，设置了一些软开关信号，通过程序可“拨动”这些软开关进行控制，形成了该机种特殊操作的状态。（四）外设扩展I/O插槽：为了扩充，“XMF-1”系统的扩展箱内设置了4个50条插腿的外围设备插槽（“CEC-1”主机上留有一个扩展插槽），根据总线结构特点，插槽上所有地址线、数据线和控制线，都要与主机总线相接。区分每个插槽，是由地址译码器译出的槽口号实现的。

系统安装与操作

系统配有二种电源：（1）主机电源：“XMF-1”系统为主机装置提供一个外接电源，供没有连接扩展箱的系统使用，如前介绍的学生型和家用计算机系统。输入电压为220V、交流50Hz，最大功率小于25W，输出为单一+5V、2.5A。（2）系统电源：若系统配置了扩展箱，如前介绍的教师型和扩充型系统，在扩展箱内为整个系统提供了一个电源，输入220V、交流50Hz，输出电压为±5V、±12V用来提供主机装置、外围插座I/O接口电路和磁盘驱动器所需电源。使用扩展箱用50芯插头座与主机装置连接起来，系统电源也自动接入。但要注意，使用扩展箱时，主机装置电源必须去掉。

系统安装须注意：①若想接入收录机作为外存贮器，需要用收录机电缆，分别将主机收录机入口“EAR”（标记）与收录机的“ear”（标记）插口相接；主机收录机出口“MIC”（标记）与收录机的“Mic”（标记）插口相接。②扩展箱用50芯扁平电缆与主机装置相接。③若要接入打印机需用打印机专用插头电缆与主机打印机口相接。

开机操作：（一）家用计算机系统与学生型基本系统。正确接好系统，打开电视机或监视器电源，接着打开主机装置电源将听到“嘟”响音，显示屏幕上显示出：

中华学习机

小蜜蜂-1型

字样，表示主机已启动，正在监控程序操作下运行。显示字样消失后，应按CTRL-RESET复合键，系统进入XMF-BASIC程序工作状态，等待接收BASIC程序和命令，这时可进行上机操作。（二）教师型和扩展型系统。这两个系统都配置了扩展箱，内装有2个软磁盘驱动器。现分别两种情况讨论：①软磁盘驱动器中未插入系统盘片或门未关紧：按上述开机步骤接通电源，随即主机读盘，指示灯亮并处于空转状态。应按CTRL-RESET复合键，使系统进入XMF-BASIC程序工作状态。②软磁盘驱动器中正确插入系统盘片：按上述开机步骤接通电源，随即主机读盘，指示灯亮。当指示灯熄灭后，屏幕显示出操作系统DOS3.3已调入内存，随后进入XMF-BASIC程序工作状态。（三）系统暖启动。系统接通电源后，由于某种原因，需要使“XMF-1”重新初始化，按CTRL-RESET复合键进行启动，称为暖启动。暖启动不清屏幕，也不清内存程序，只使提示符和光标移至屏幕最下行左端，并进入操作系统和BASIC程序状态。（四）关机步骤：关机与开机操作步骤相反，应先取出盘片，插入纸袋保存。关主机（或扩展箱）电源，然后关电视机或监视器、打印机、收录机电源。

主要程序命令

- ①由浮点BASIC状态（提示符“)”）进入监控程序可用CALL-151命令；
- ②退出监控返回到BASIC可用下述命令之一：CTRL-C 3 DOG、CTRL-RESET或CTRL-B；
- ③由浮点BASIC进入汉字系统打PR 5命令；
- ④在BASIC下启动软盘驱动器，执行命令PR 6；
- ⑤启动、停止打印机，执行CTRL-P命令；
- ⑥收录机转存命令：LOAD是从磁带上读出BASIC程序装入主机；SAVE是将主机中的BASIC程序转存到磁带上。以下三个命令是XMF-1独有的：BLOAD是从磁带上读出指定名字的二进制文件装入主机；BSAVE将主机中指定的二进制文件转录到磁带上；BRUN执行指定的文件。
- ⑦由XMF-BASIC进入APPLE·SOFT可执行CTRL-G命令。

阻。BG₂、BG₃是复合管。R₃、C₁的作用是在电源接通的瞬间给复合管提供较大的基极电流，防止无法启动及容性负载的误动作。

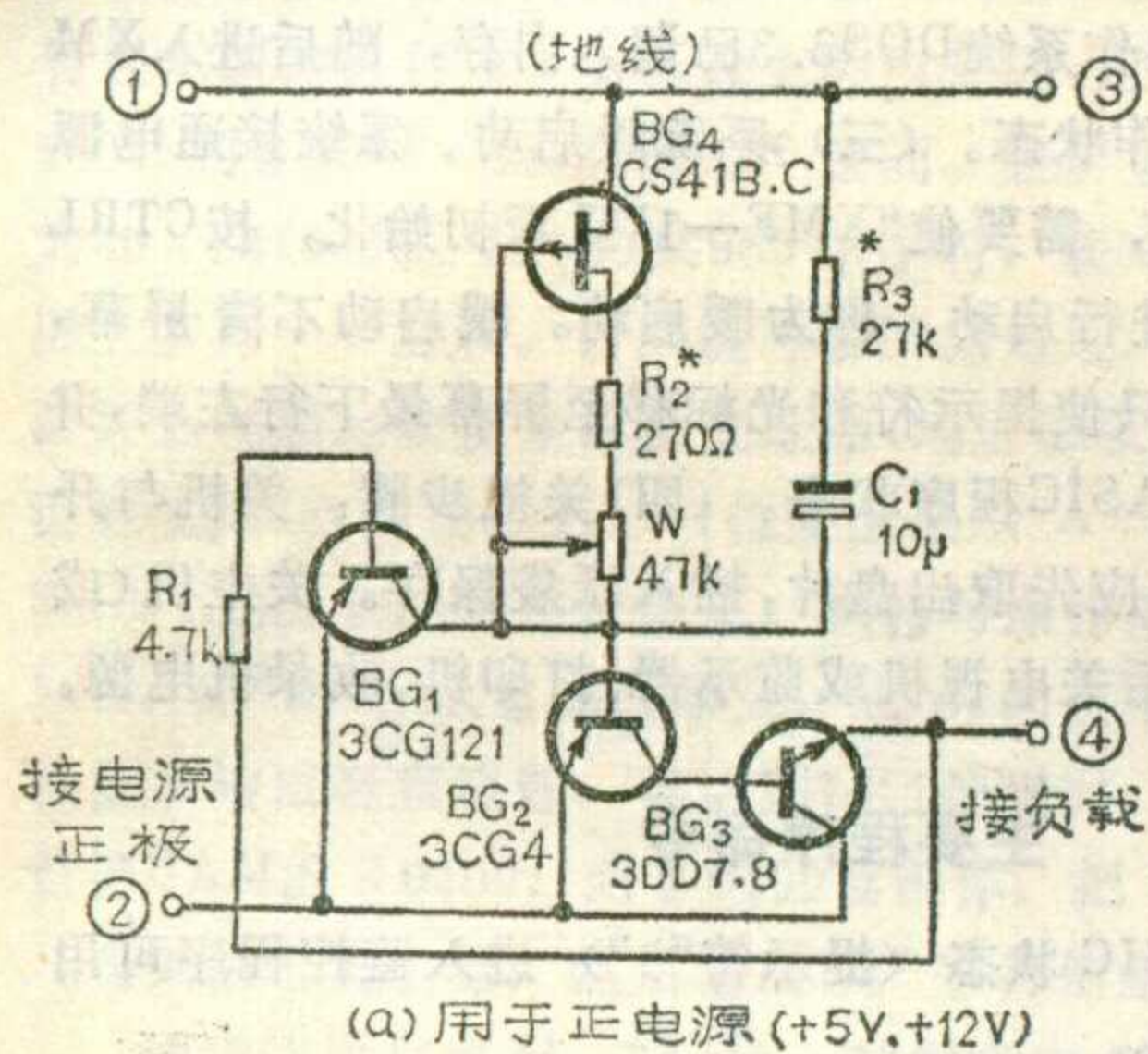
电路工作时恒流源向复合管提供基极电流，这时复合管的电流最大值为： $h_{FE}(BG_2) \times h_{FE}(BG_3) \times$ 基极电流(I_{B2})。如果输出端电流小于此值时，复合管饱和导通，使得BG₁截止。当负载电流增大时，复合管由饱和状态转为放大状态，BG₃的V_{ce}升高，这一电压上升后，通过R₁使BG₁由截止状态进入放大状态。从而分掉一部分复合管的基极电流，使BG₃的V_{ce}进一步上升。这样的正反馈过程使复合管截止，从而停止向负载供电。

苹果机电源输出部分有正、负四组，最好各组分别加装电子“保险丝”。

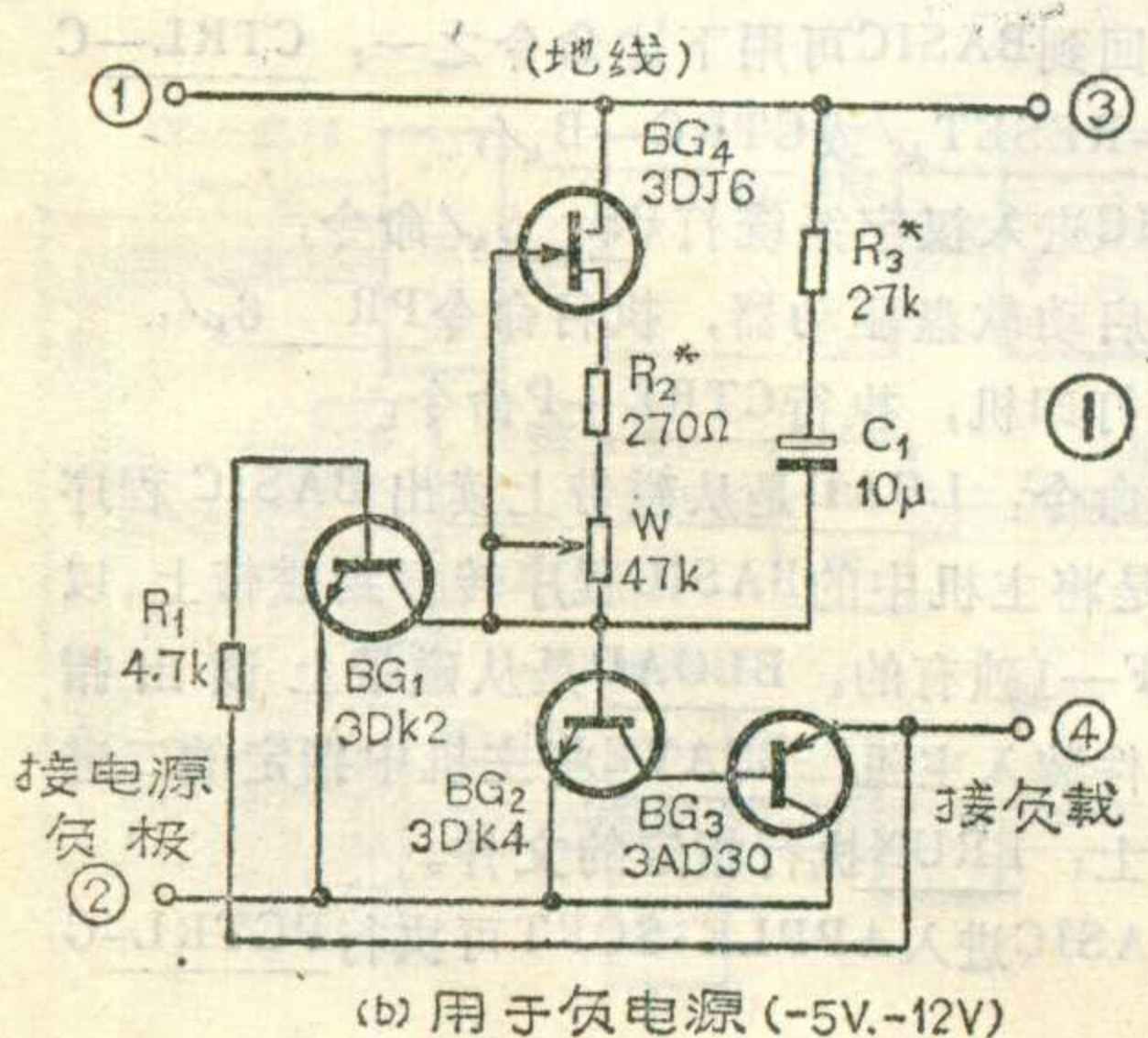
电路中W₁最好选用线性电位器。只要元件良好，接线无误，装好即可调整。

先以“-5V”一组为例。将①端接至电源正极，②端接电源负极。③、④端间串接大功率变阻器和安培表(注意功率要足够大)。先将W调至最大，调大功率变阻器使安培表至熔断电流值，再缓慢减小W，使其停在安培表读数由“熔断”电流值突然退回零点的位置，固定W即可。其它几组调整方法相同。正电源用图1(a)电路。

二、电子交流稳压器过压保护电路 很多单位都采用比较通用的614系列交流电子稳压器给微机供电。当稳压器中专用管2D2P灯丝烧坏或因故障关



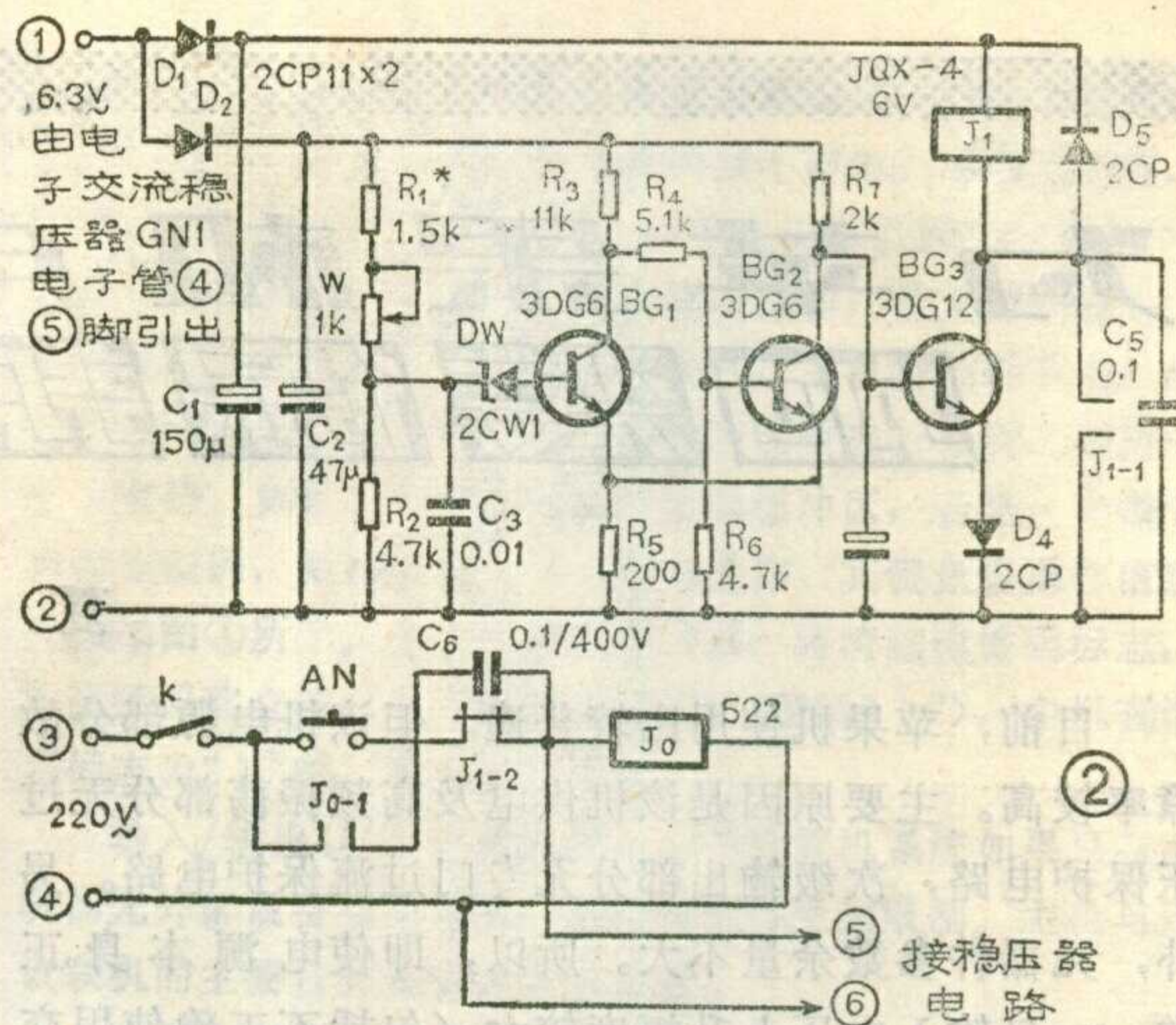
(a) 用于正电源(+5V,+12V)



(b) 用于负电源(-5V,-12V)

掉电子交流稳压器的高压开关后，有些无直流高压延时启动功能的稳压器均会出现270V~320V的高压输出，这对苹果机来说无疑是十分危险的。故应加装自动过压保护线路。

自动过压保护电路如图2所示。电路中D₁、C₁、D₂、C₂是控制部分的供电电路。R₁、R₂、W及DW是采样部分。



BG₁、BG₂等组成施密特触发器。J₀为停电保护接触器。C₃是抗干扰电容器(干扰不大也可不用)。

工作原理如下：电子交流稳压器正常工作时机内6.3V灯丝电压经D₂、C₂整流滤波后由R₁、R₂、W分压。当R₂两端电压低于U_{DW}和U_{be1}之和时，BG₁截止，BG₃也截止。当输出电压升高时，6.3V电压也升高，DW击穿，施密特触发器翻转，使BG₃导通，J₁吸合切断了稳压器的电源。J₁₋₁的常开接点用于自锁。

过压保护动作电压一般取235~240V。继电器J₀用于防止电路频繁启动。

调整时将图2电路中的①、②端接至调压器的输出端，调整W，使继电器J₁在输入电压为6.8V时动作即可。然后固定W。

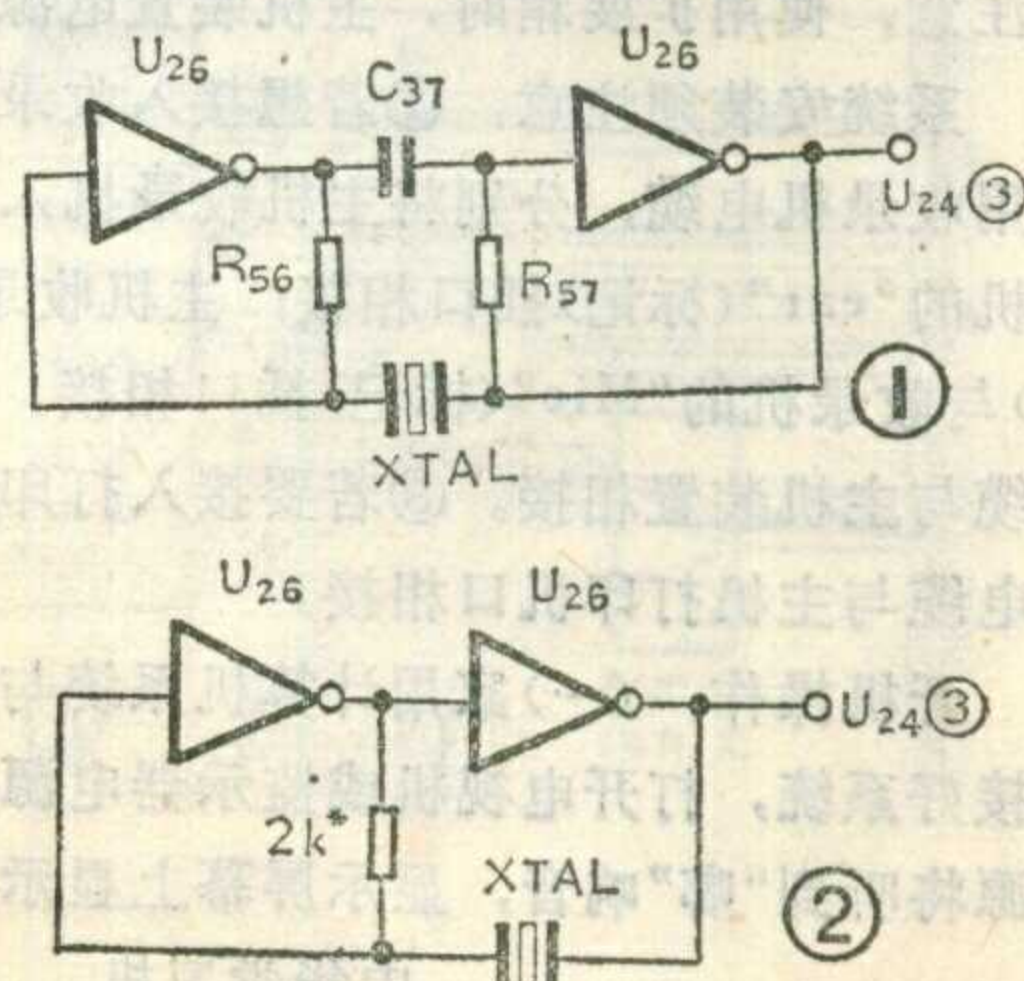
安装时将①、②端分别接电子调压器6NI电子管的4、5脚，③、④端接电网，⑤、⑥端接稳压器开关后面的电路。

应该说明的是以上线路效果虽很明显，但对微机电源误操作却作用不大，故应将苹果机上220V/110V电源转换开关封死或去掉，以绝后患。

时钟电路改进

TP801单板机的时钟电路是由两个反相器组成的多谐振荡器，如图1所示。由于负反馈电阻用得较小，易发生停振现象。该电路采用电容器做级间耦合，易出现停振故障。改进后的电路见图2。它

排除了耦合电容器可能带来的影响，提高了正反馈的裕度。改电路时石英晶体的外壳一定要与接地的导线焊牢。(希平涛)





SONYKV-1882CH

彩电的数控操作(一)



冯子敏

KV-1882CH 彩电数控操作电路方框图如图 1 所示。从图看出由遥控电路和机侧键控电路发出的动作指令，送到中央处理机 IC₀₀₁。中央处理机按照预先固定程序进行操作，对调谐、音量、图象和彩色等 4 种控制的数据，以二进制数字形式存入不消失存储器 IC₀₀₂。同时中央处理机按操作程序将数据输入数/模转换器 IC₀₀₃，将数据存入转换器的寄存器中，然后转换成直流电压再经低通滤波器送到有关控制部位。直流电压还通过彩条选择开关及彩条形成电路显示彩条，还由中央处理机按照控制命令显示字符。下边将 KV-1882CH 彩色电视机的数控操作的具体过程作一简介。

中央处理机

从上边介绍中看出该机的所有控制功能的完成是以中央处理机 IC₀₀₁ 为核心进行的，因此首先对它作些介绍。IC₀₀₁ (CX522-054) 是一块大规模集成电路，有 42 个出脚，其外形和各出脚功能如图 2 所示，图中箭头表示信号输入与输出方向。它是一个 4 位一片微型计算机芯片，内部具有 4 位并行处理的算术单元 (ALU)、只读存储器 (ROM)、随机存储器 (RAM) 和输入输出总线等。

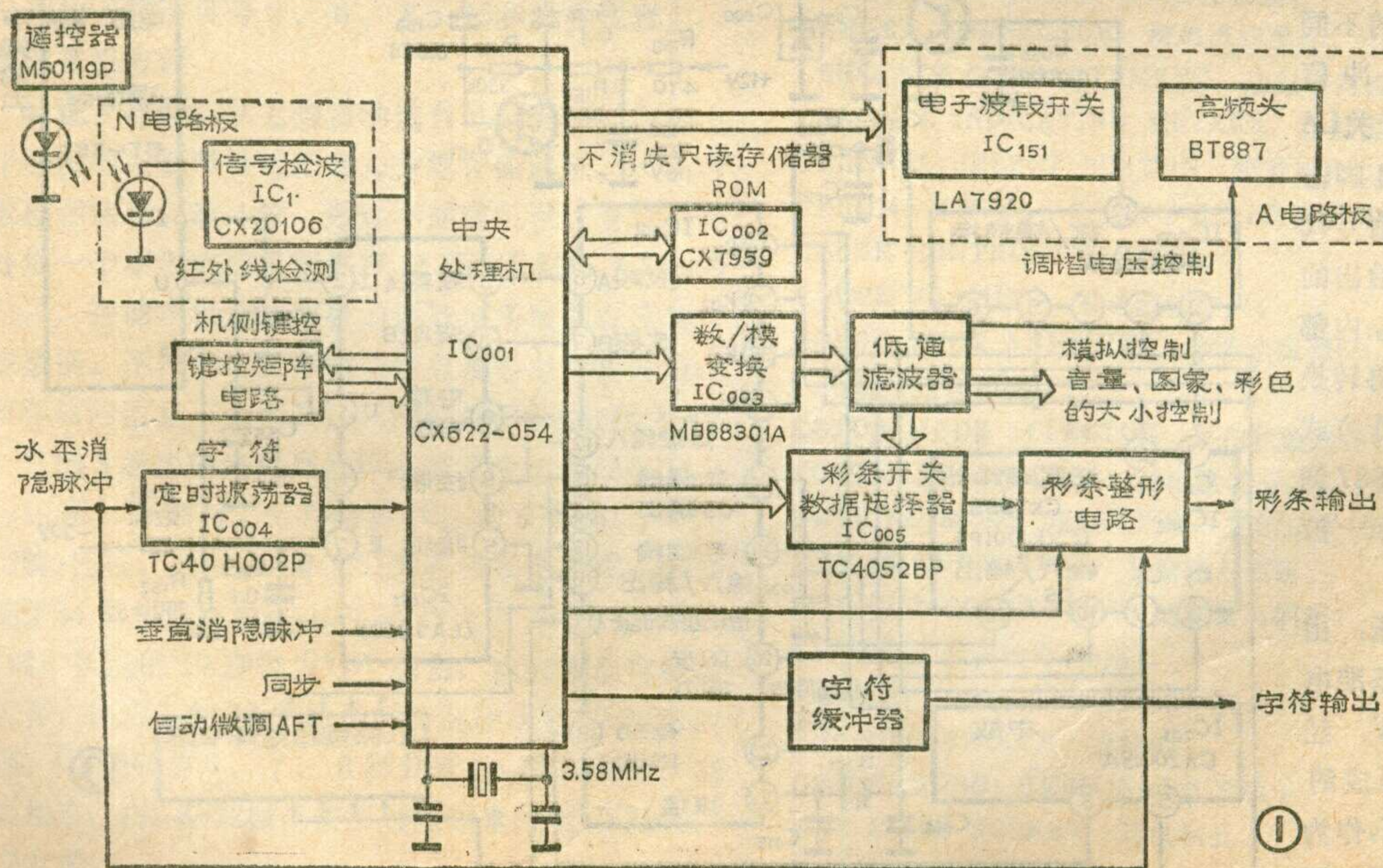
由于电视机使用操作程序是固定的，因此通过遥控输入的 26 个键控指令和机上 14 个键控指令传达了使用者的要求。这些传达要求的指令通过中央处理机的指令解码器，按照要求以固定程序进行操作。此固定程序在制造 CX522 集成块时，已存入 IC 的程序存储器中，中央处理机根据固定程序的安排，通过如图 1 所示的框图电路进行自动操作。

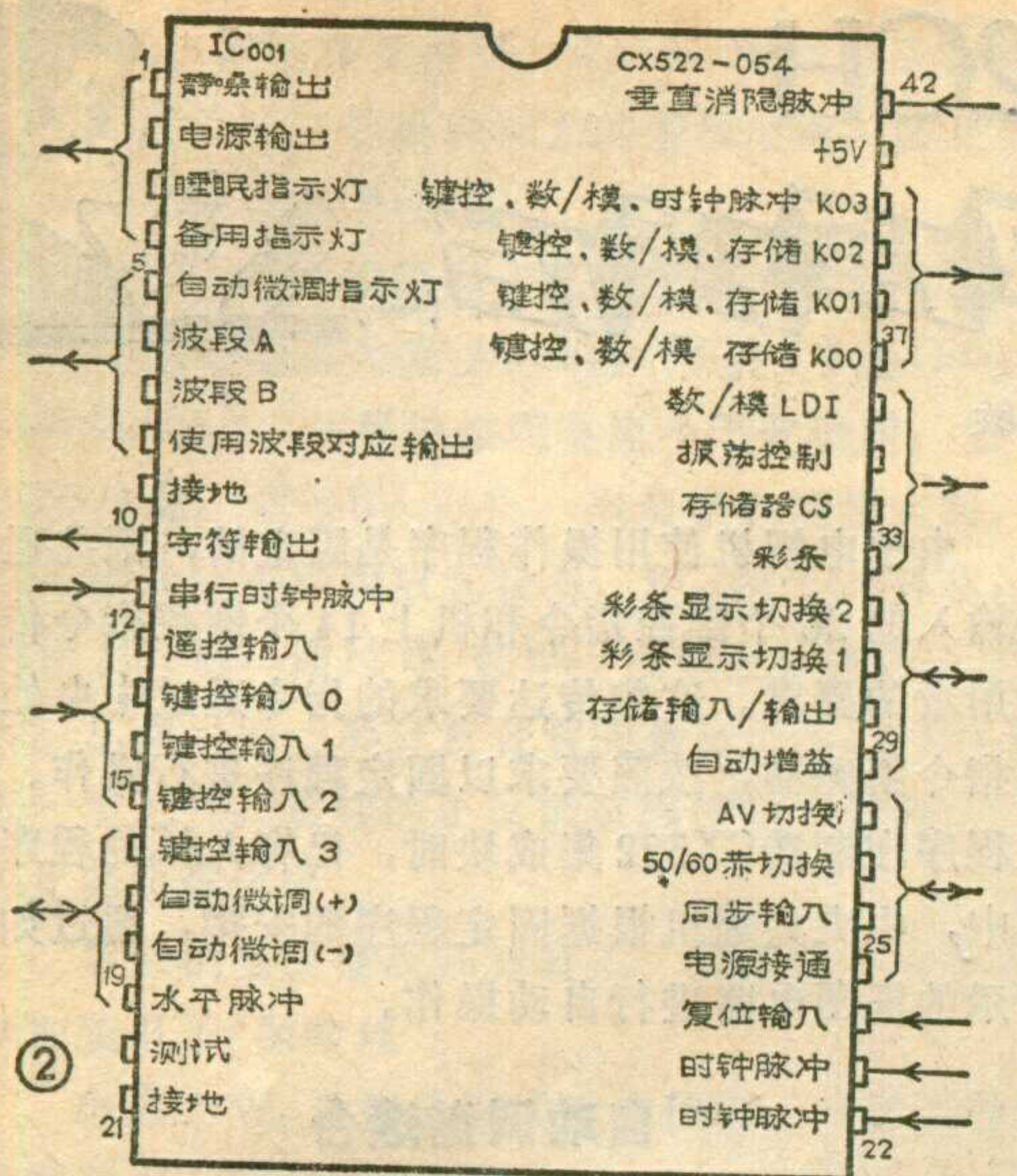
自动调谐选台

一般电视机要预选一个台要经过较繁杂的操作，而 KV-1882CH 机的预置选台操作就很容易。只要按下三个按钮，即机上的“预调”、“自动”和遥控盒上的“起始节目”按钮，调谐选台工作就可自动进行，把当地所有频道的电视节目顺序预置好。该机自动调谐选台电路简图如图 3 所示。以下对自动调谐选台的操作作一介绍。

1. 波段选择开关: KV-1882CH 机采用的是 BT-887 集成式 VHF 及 UHF 电子调谐器。根据我国规定 BT-887 设计成三个波段来调谐，1~5 频道为 I 波段，6~12 频道为 II 波段，13~57 频道为 U 波段。为了使 BT-887 调谐器转换波段，该机采用了电子波段开关集成电路 LA7920 (IC₁₅₁)，它的 3、4 脚为输入端，

1、2、7 脚为输出脚，8 脚为控制端。输出端随着两个输入端二进制信号的不同组合状态 ($2^2=4$ ，共四种状态)，可得到四种不同的输出状态。输出端的每一脚只处于下列两种状态的一种：①“开路”状态 (Z)，②接





谐器 BT-887 中变容二极管调谐电压约需 0~30 伏，这个变化的电压由数/模转换器 IC₀₀₃ 的 12 脚给出。在自动选台调谐过程中，中央处理机 IC₀₀₁ 的 37~40 脚输出控制调谐的数字脉冲，分别送到 IC₀₀₃ 的 2~5 脚，经 IC₀₀₃ 内部电路处理转换得到宽度变化的脉冲加到 Q₀₁₀ 的基极，去控制 Q₀₁₀ 的通断时间，从而又使 Q₀₁₀ 的集电极输出一个宽度变化的脉冲，经 Q₁₅₁、C₁₅₈、C₁₅₉ 和 R₁₅₇ 等组成的有源滤波器，消除纹波后供给调谐器 BT-887，作为调谐电压对调谐器内变容二极管进行调谐。按调谐器技术要求，BT-887 的“Ⅲ”端子除接收波段“Ⅲ”的指令信号外，该端子必须加 -12V 电压，因此把回扫变压器负脉冲整流成 30V 负电压，再经 R₁₅₁ 和 R₁₅₂ 分压后取得。

到“电源电压”状态 (H)，如表所示。表中 3 种方

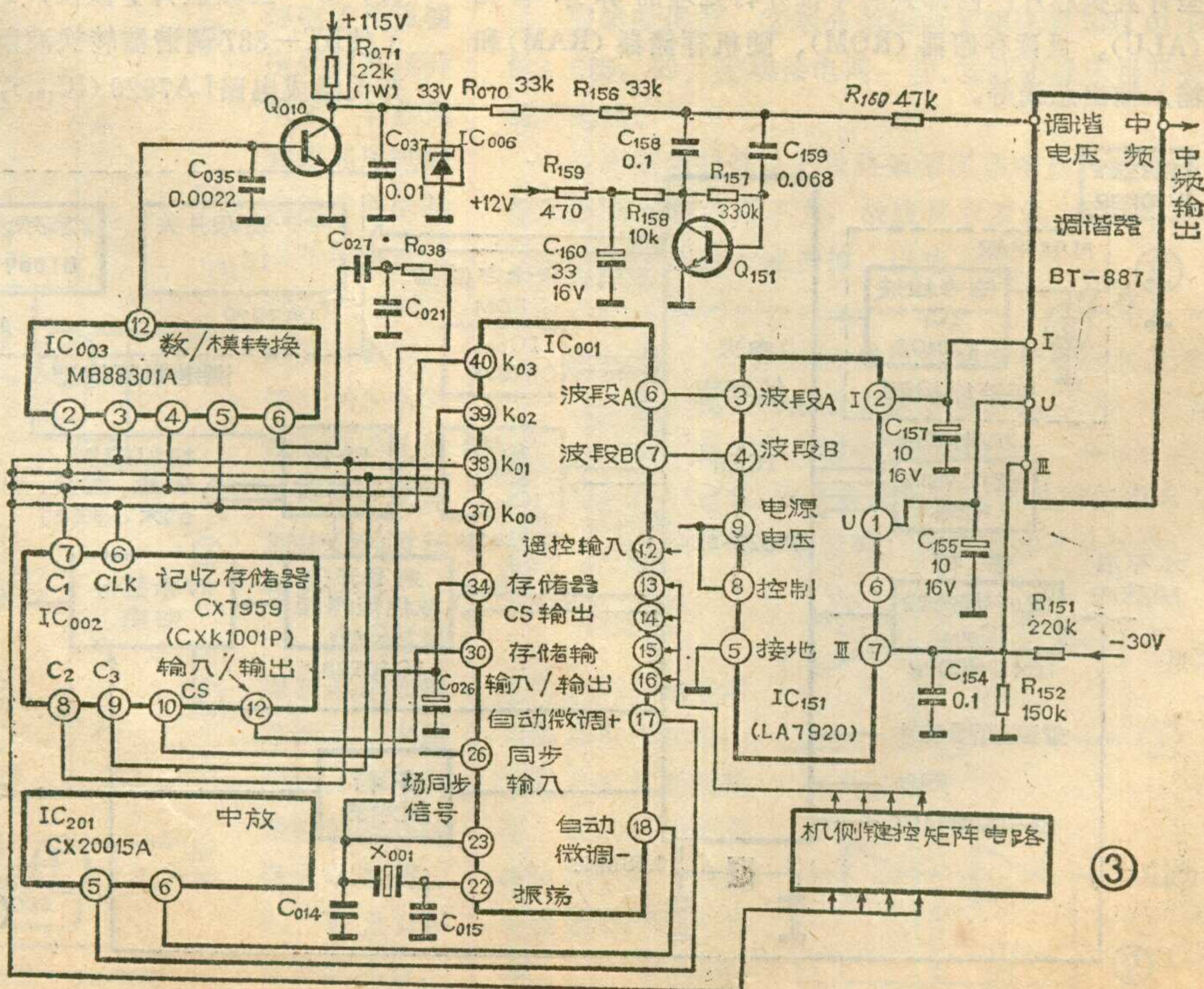
序号	输入		控制端	输出				BT-887
	脚 3	脚 4		脚 6	脚 1	脚 7	脚 2	
1	H	H	电源电压	Z	Z	Z	H	I 波段
2	L	H	电源电压	Z	Z	H	H	Ⅲ 波段
3	H	L	电源电压	Z	H	Z	Z	U 波段

3. 预选工作: KV-1882CH 机的节目预选操作有自动和半自动两种方式，在当地电视台进行广播时进行。两种方式均借助中央处理机 IC₀₀₁ 的固定选台程序而进行检索，把要接收的电视频道信号检索出来，再把有关的数据存储起来以备选用。下边把选台操作作一介绍。

进行自动预选时，首先按下该机右下侧调节盒内“预调”键，机内键控电路将控制信号送到 IC₀₀₁ 的键控输入端 (13~16 脚)，见图 3。中央处理机根据这个信号作出判别，使选台电路进入预调状态。接着按下“自动”键，再在遥控盒上按下一个起始节目号 (可以是 1 号或其它任意号)，中央处理机根据这些控制信号，按照固有程序自动检索。

式分别表明 BT-887 调谐器工作在 I、Ⅲ、U 波段时，电子开关 LA7920 各有关输入、输出端子电位的高低，从图 3 选台电路中可见，从中央处理机 IC₀₀₁ 的 6 脚和 7 脚输出转换波段用的不同组合状态的脉冲信号，经由电子开关 LA7920 的 3 脚和 4 脚输入，这些脉冲信号代表中央处理机给出的指令，经过 IC₁₅₁ 内部电路的处理，将转换成表中三种工作方式之一，使 BT-887 调谐器工作在某一波段。

2. 选台电压: 由图 3 所见，选台基准电压来自 +115V，经 R₀₇₁ 和 IC₀₀₆ 稳压成约 33V 的稳定电压，作为 Q₀₁₀ 集电极电压。调



频率自低端向高端自动检索,当检到一个电视台节目后,就把有关数据存入记忆存储器IC₀₀₂。然后节目号向上增大一位,频率在检到的电视节目的频率上继续向上检索,当把本地能接收到的电视台节目都检索完后回到1号位,或节目号向上全部满位时回到1号位。每选定一个台的电视节目后,就把有关数据从IC₀₀₁的30脚输出送到记忆存储器IC₀₀₂,从它的12脚输入存储起来。同时这些数据也送到数模转换器的寄存器中并转换成直流电压去控制有关部分。

自动检索时首先检测IC₀₀₁的26脚有无同步信号(场同步信号),如“无”则频率继续增大往上检索。当26脚有场同步信号的情况下,在17脚和18脚不断检测从中放块IC₂₀₁的5脚和6脚送来的自动微调信号电压(一般约4.5伏)情况。当17脚有电压时程序控制使BT—887的调谐电压增加而使本振频率增加;当18脚有电压时程序控制使调谐电压降低而使本振频率减小。就这样不断地检测17脚和18脚的自动微调信号情况而进行自动调谐工作。

进行半自动预选时,同样先按下机上“预调”键使选台电路进入预调状态。再按下“检索/上”或“检索/下”键时,中央处理机以固有程序向上或向下检索。每按键一次就如上述检索过程一样,直到把一个电视节目检索出来,同样把有关数据存储起来,这样一个电视节目就预选好了。要选另一个频道的电视节目,要再按一次“检索/上”或“检索/下”键,即每按一次只能预选一个电视节目。半自动预选台可以把当地电视节目预选到任意节目号位置,如北京地区有2、6、8、15和21频道共5台电视节目,可用2号位预选2频道节、用6号位预选6频道节目等等,即把5台节目分别预选到节目号2、6、8、15和21号位置上,使用起来很方便。

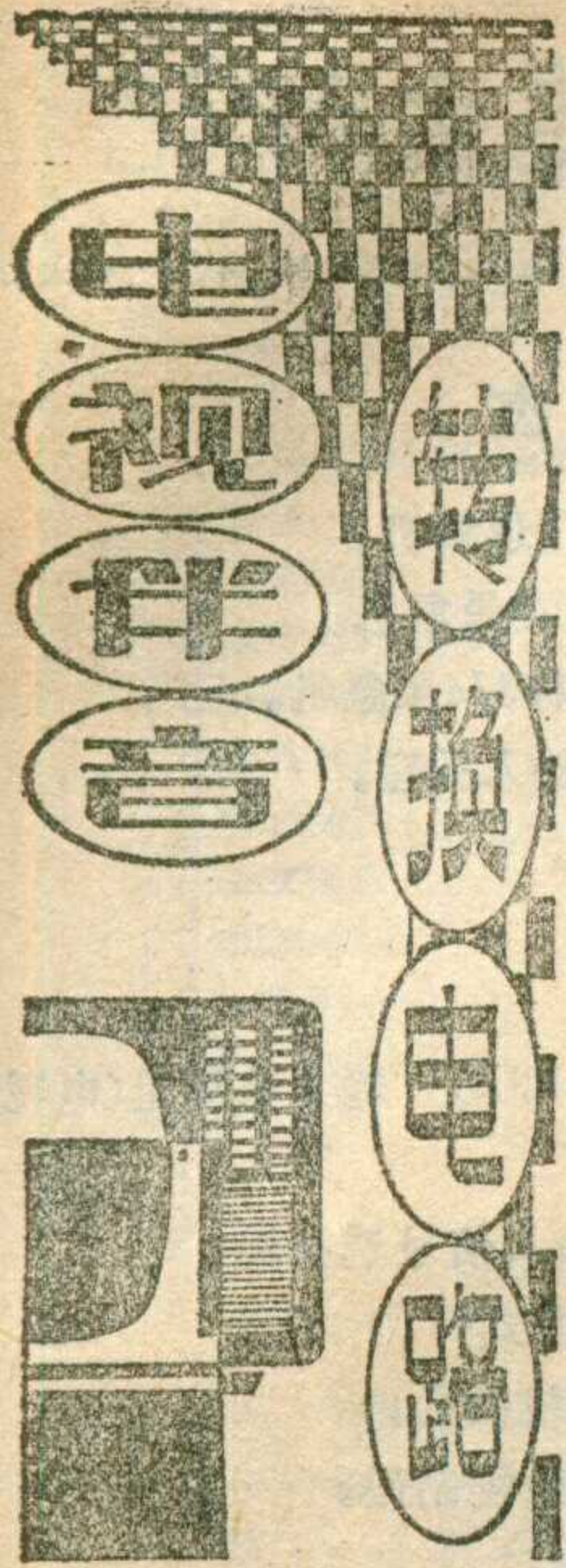
4. 记忆存储:从上边自动选台过程看出,每选出一个频道的电视节目就把有关数据存储起来。IC₀₀₁中的数据存储器只有4位,远远不能满足设计要求。因此外加一个不消失随机记忆存储器(RAM)CX7959(IC₀₀₂),存储本机选取节目的调谐电压数据以及其它数控数据。不消失记忆存储器特点是当电源断开后,它所存储的信息不会消失,其存储时间可达数年之久。

从图3看出中央处理机IC₀₀₁有6个出脚(30、34、37~40脚),分别与记忆存储器IC₀₀₂的6个脚(6~10和12脚)连接。其中10脚(CS)为选择端子与IC₀₀₁的选片端子34脚相连,当IC₀₀₁的34脚处于“H”状态(高电位)时,IC₀₀₂的10脚也为“H”状态,此时记忆存储器才工作。由IC₀₀₁的40脚给出时钟脉冲送到CX7959的6脚。CX7959的6、7、8脚分别与CX522的37、38、39脚相连,由CX522输出的信息数据来决定CX7959的工作方式。

录象机的英文标记

马云杰

- VHS 简称V型录象机,俗称大1/2录象机。
- BETA 简称β型录象机,俗称小1/2录象机。
- U—MATIC 简称U型录象机,俗称3/4录象机。
- AC IN CONNECTOR 交流电源输入插座。
- AC POWER CORD 交流电源线。
- AERIAL IN 天线输入(插孔)。
- AERIAL OUT 天线输出(插孔)。
- INPUT SELECTORS(TV/VTR/LINE) 输入选择钮(电视/录象/线路)。
- INPUT SIGNAL SELECTOR 输入信号选择器。
- INSERT MODE LAMPS 插入方式灯。
- HEADPHONES JACK 立体声耳机插孔。
- AUDIO DUBBING BUTTON 音频复制键。
- AUDIO IN 音频线路输入(插座)。
- AUDIO LEVEL CONTROLS/METERS 伴音电平控制/电表。
- AUDIO LIMITER SWITCH 音频限幅开关。
- AUDIO MONITOR JACK 伴音监听插孔。
- AUDIO MONITOR OUTPUT 伴音监听输出(插座)。
- AUDIO MONITOR SELECTOR 伴音监听选择器。
- AUDIO OUT 音频线路输出(插座)。
- AUDIO OUTPUT CHANNEL SELECTOR 音频输出声道选择器。
- AUTO EDIT 自动编辑(按钮)。
- BAND SELECT BUTTON 波段选择按钮。
- BRIGHTNESS CONTROL 亮度控制。
- CAMERA CONNECTOR 摄像机连接器。
- CASSETTE COMPARTEMENT 录像带盒舱。
- CHANNEL INDICATING METERS 频道指示器。
- CHANNEL SELECT BUTTON 频道选择按钮。
- CHROMA LEVEL 色度信号电平(控制旋钮)。
- COLOR CONTROL 彩色控制。
- COLOR FRAMING 彩色成帧开关。
- COLOR LOCK ADJUSTER 彩色锁定调整;彩色锁相控制;色同步调节。
- COLOR MODE SELECTOR 彩色状态选择(开关)。
- CONTRAST CONTROL 对比度调节。
- DUBBING MODE SELECTOR 复制选择(按钮)。
- DUB IN CONNECTOR 复制输入插座。
- DUB OUT CONNECTOR 复制输出插座。
- FM OUT 调频输出(插座)。
- FRAMES (电视、录象图像的)帧。
- FRAMING SWITCH 成帧键。
- GND(GROUND) TERMINAL 接地端子。
- EAR PIECE SOCKET 耳机插孔。
- EDIT BUTTON 编辑按钮。



许增福

中国与香港地区的电视广播节目都采用PAL制发送，但两者的伴音中频却不一样，前者伴音中频为6.5MHz，后者为6.0MHz。因此国产电视机收看香港地区电视节目，或香港电视机收看国内电视节目，都只能看到图象而听不到声音。

为了使电视机不仅能正常收看国内电视节目，还能收看香港电视节目，日本许多公司生产出6.5MHz与6.0MHz伴音中频兼容的电视接收机，解决了上述矛盾。它是在视频检波后与伴音中放前的

6.5MHz陶瓷滤波器间加了一块伴音转换集成电路(1Z0041CE)，如图1所示。这个集成块内有12.5MHz振荡器和混频器，伴音信号从IC的6脚输入加到混频器，同振荡器送来的12.5MHz信号混频，在IC的1脚输出4种不同频率的信号(本振频率、输入信号频率、差频及和频)。无论输入的是6.5MHz还是6.0MHz信号，在输出端都有6.5MHz信号送出被陶瓷滤波器选出后送到伴音中频放大器去。

当集成块的6脚输入6.5MHz伴音中频信号时，该信号与IC内12.5MHz信号混频，在IC的1脚输出4种频率的信号，频谱分布如图2所示。其中12.5MHz为IC内标准振荡频率，6.5MHz为输入的伴音中频，6.0MHz为差频(12.5MHz-6.5MHz)，19.0MHz为和频(12.5MHz+6.5MHz)。IC的输出端(1脚)与6.5MHz陶瓷滤波器相连，滤波器抑制除6.5MHz以外的3种频率的信号，仅让6.5MHz信号通过，再送到伴音中放电路。

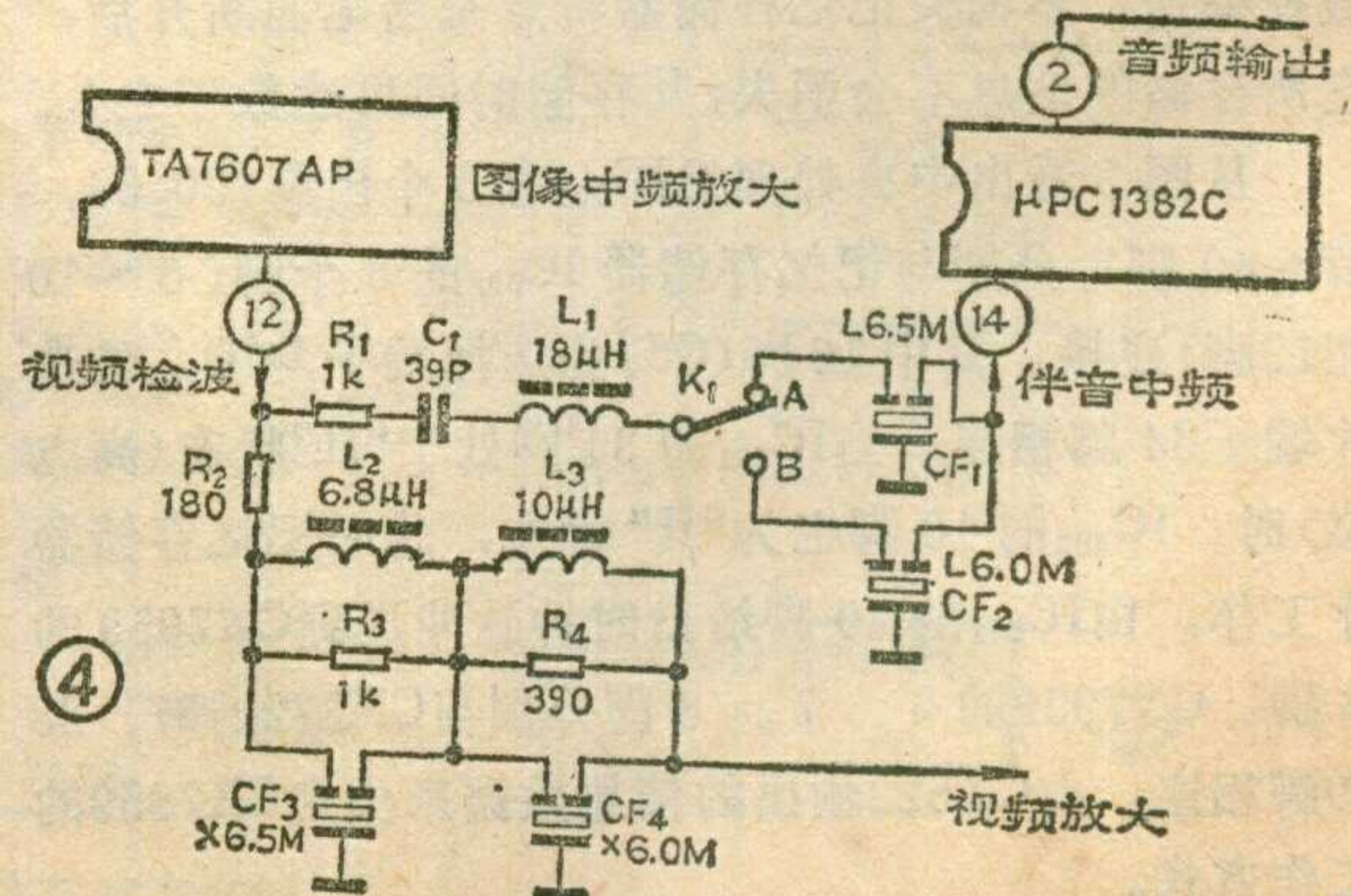
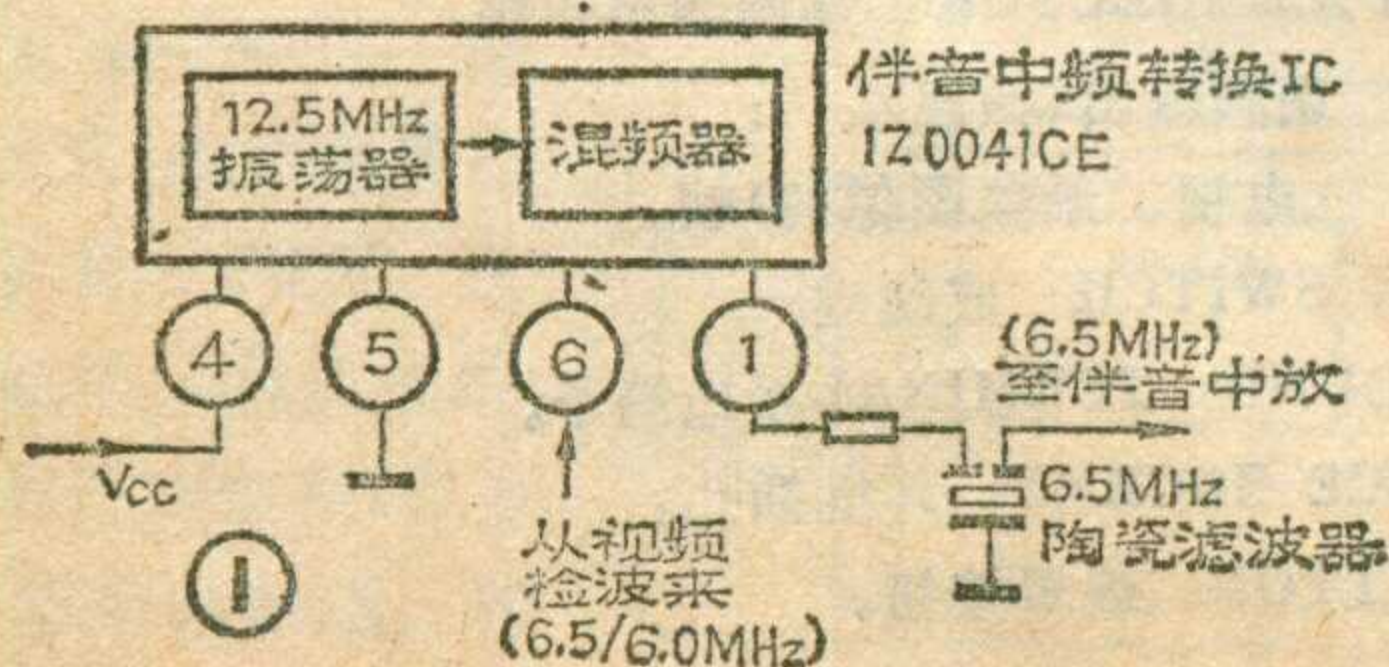
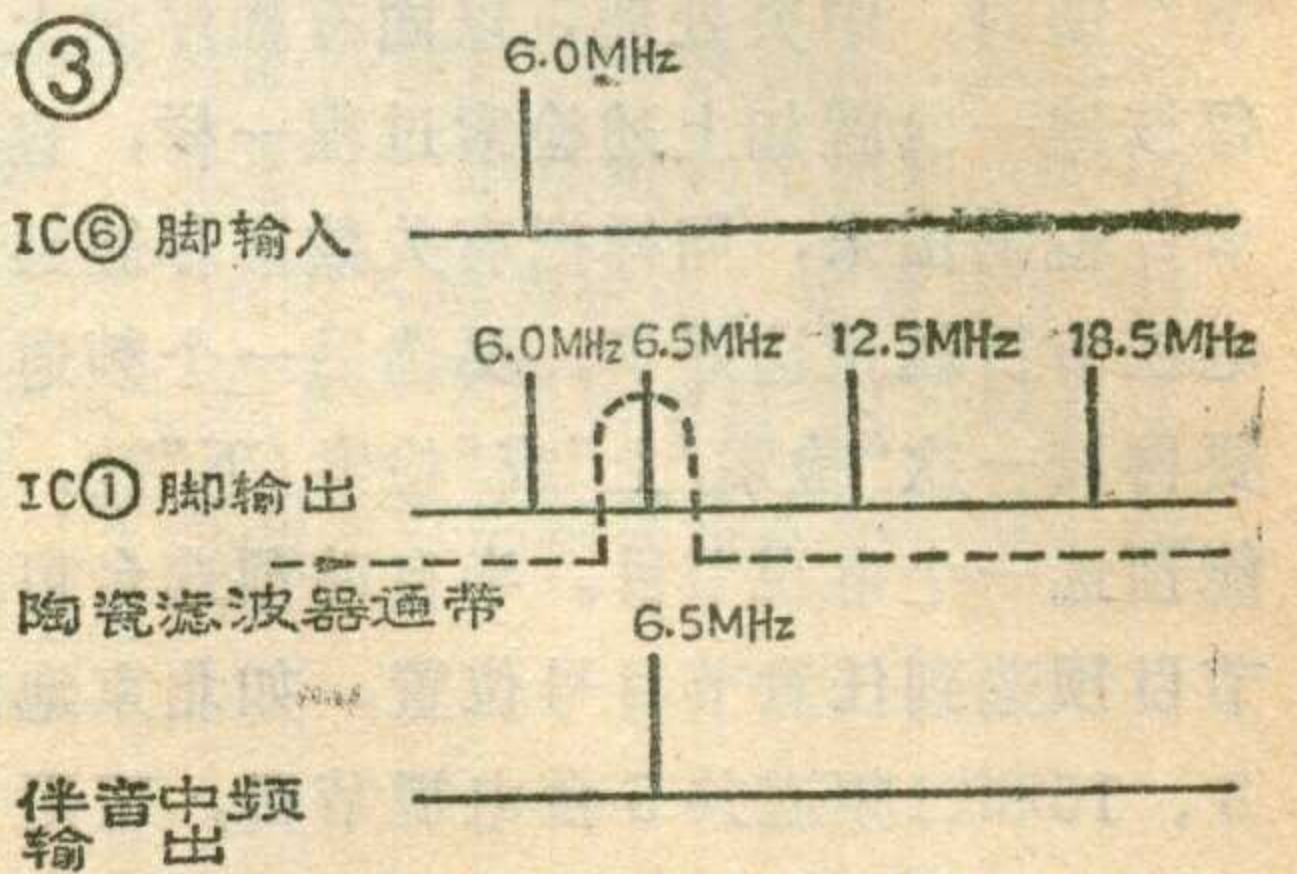
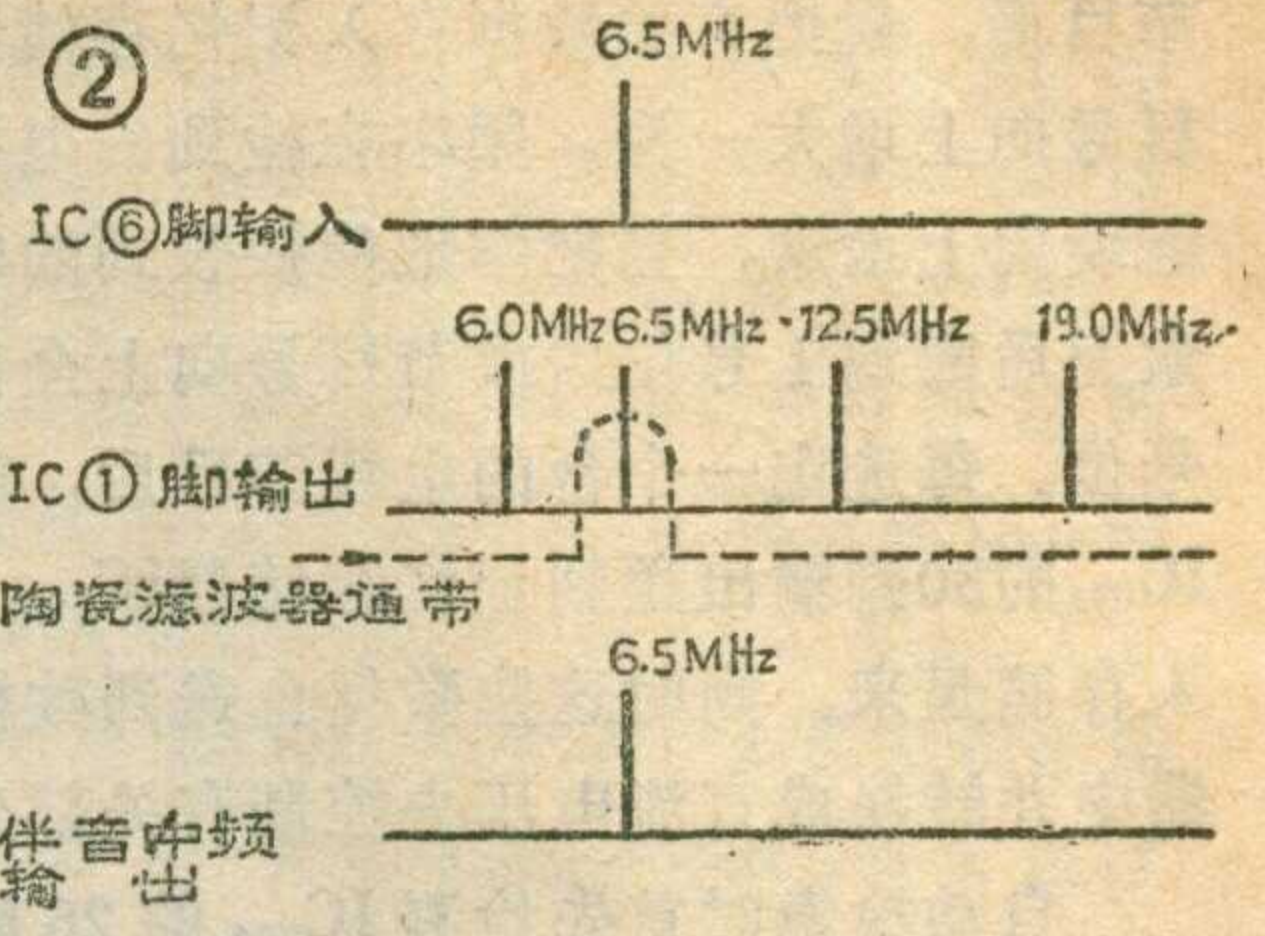
接收6.0MHz伴音中频信号时，与上述接收6.5MHz伴音中频信号一样，在IC的1脚输出4种频率的信号，频谱分布如图3所示。其中12.5MHz为IC内标准振荡频率，6.0MHz为输入伴音中频，6.5MHz为差频

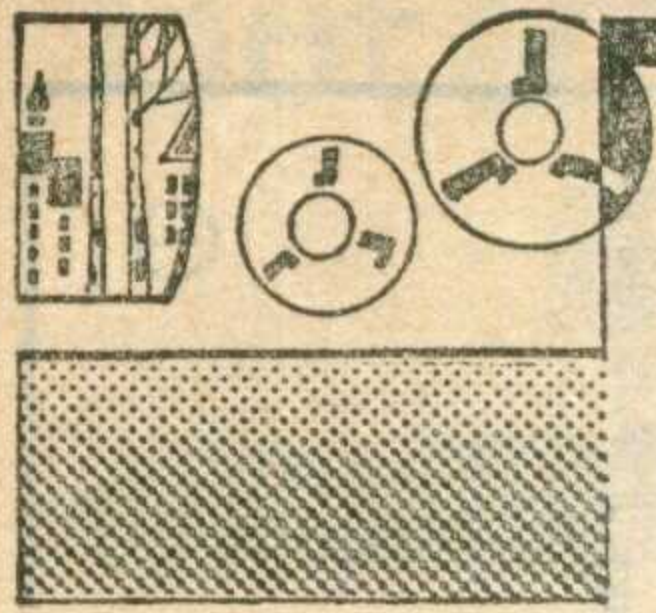
(12.5MHz-6.0MHz)，18.5MHz为和频(12.5MHz+6.0MHz)。只有6.5MHz差频信号通过陶瓷滤波器

送到伴音中放电路，其它频率信号被抑制。

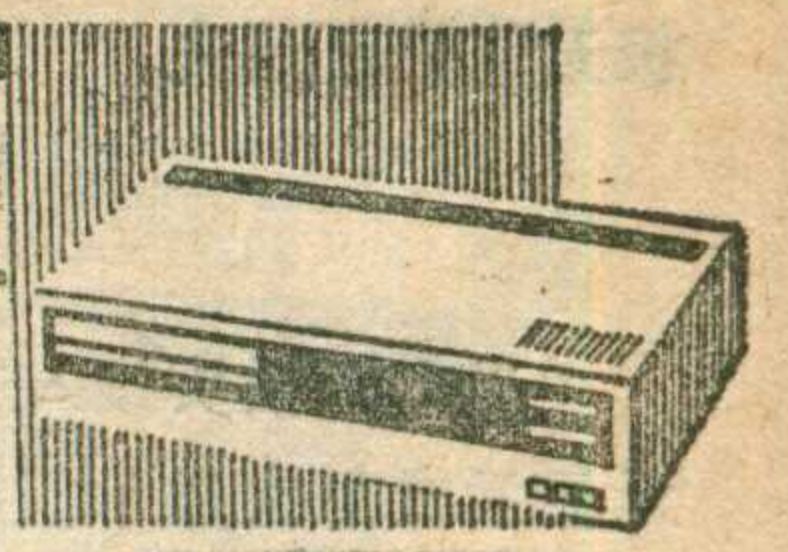
上边介绍的集成块1Z0041CE国内还没有产品，爱好者想进行这种实验制作比较困难。下边介绍一种简单的伴音转换电路，如图4所示。其中TA7607AP是图象中放集成块，视频信号从12脚输出，经过R₂和由L₂、R₃和CF₃组成的6.5MHz陷波器，以及由L₃、R₄和CF₄组成的6.0MHz陷波器后，滤除伴音中频信号输出视频信号到视放去。另一路通过R₁、C₁和L₁组成的串联电路加到开关K₁(有A、B两档)，以等待选择，如果接收的电视信号的伴音中频为6.5MHz，将开关拨到A档；若伴音中频为6.0MHz时把开关拨到B档。这样两种伴音信号分别通过各自陶瓷滤波器，加到伴音中放块(μPC1382C)的14脚，经IC内放大解调后由2脚输出音频信号。

这个电路用了一个6MHz的陶瓷滤波器作选通元件，又用了一个6MHz的陷波元件，即390Ω电阻、10μH电感和6MHz陶瓷陷波器。显然该电路简单易行，所需元件价廉容易购到，因此很适于业余爱好者制作。





NV-450MC录像机



供电系统的维修方法

周振福

录像机的供电系统是整个录像机的动力源，供电系统一旦出了故障，整个录像机将停止工作。在日常维修中，属于供电系统方面的故障占有很大的比重，因此，本文简单介绍一下供电系统的电路及检修要点，帮助读者尽快查找和排除电路故障。

电路分析

NV-450MC 录像机的供电系统输出的电压有两类：一类是当录像机的电源插头一接入 220V 交流市电后，供电系统就将电压输送到有关的电路上，这类电压不受机面板上 VTR ON/OFF 电源通断开关的控制，因而称不切换电压。不切换电压主要给录像机的时钟及显示部分提供工作电压，以便定时录像。另一类是当按下面板上 VTR ON/OFF 电源通断开关接通电源后，供电系统才给有关电路输送的电压，称切换电压。切换电压主要给录像机的亮度、色度、伺服系统及控制系统提供工作电压，下面分别介绍这两类电压：

1. 不切换电压：图 1 是 NV-450MC 供电系统的电路图， T_{1101} 为电源变压器，根据电路的需要，有三个不切换电压：(1) 一组交流 5.8V (AC 5.8V) 电压：这组交流电压是由 T_{1101} 的次级绕组⑧⑨、经插接件 P_{1101} 的①、②端输出的。(2) 脉动 14V (UNREG 14V) 和 45V (UNREG 45V) 电压：14V 电压是将 T_{1101} 次级绕组所得 10.5V 交流电压，经插接件 P_{1101} 的③、④端后，再经 $D_{1001} \sim D_{1004}$ 进行桥式整流及 C_{1001} 的滤波而形成的。45V 电压是将 T_{1101} 的次级绕组⑤⑥所得 38V 交流电压，经 D_{1103} 整流及 C_{1103} 滤波，由插接件 P_{1101} 的⑩端输出。(3) 稳压 +12V (NON SW 12V)、+6V (REG 6V) 和 -30V (REG -30V) 电压：稳压 +12V 电压是将 T_{1101} 的次级绕组⑥⑦的 14.5V 交流电压，经 D_{1102} 整流、 C_{1102} 滤波，再经过由 Q_{1102} 、 D_{1101} 和 C_{1101} 组成的稳压电路进

行稳压后，由插接件 P_{1101} 的⑧端输出。稳压 +6V 电压是将 T_{1101} 的次级绕组③④上的 10.5V 交流电压，经插接件 P_{1101} 的③、④端后，用 $D_{1001} \sim D_{1004}$ 整流、 C_{1001} 滤波，再通过 $PJ1002$ 由 Q_{1005} 、 D_{1007} 、 R_{Q1501} 等元件组成的稳压电路进行稳压而取得的，详见图 2。稳压 -30V 电压是将 T_{1101} 次级绕组⑤⑥上的 38V 交流电压，经 D_{1104} 整流、 C_{1104} 滤波，再通过由 Q_{1101} 、 D_{1105} 和 R_{1101} 组成的稳压电路进行稳压，最后由插接件 P_{1101} 的⑦端输出。

2. 切换电压：切换电压由 VTR ON/OFF 开关控制的，图 3 是其原理图。在 VTR ON/OFF 开关未接通时，系统控制部分的微处理器 IC_{6001} 的②脚、④脚处于高电平 H (13.8V) 状态， QR_{6005} 工作在饱和导通状态，由于 QR_{6005} 饱和导通时其集电极电位很低，因此，送入供电系统的输入电平很低，使 Q_{1001} 、 Q_{1002} 、 Q_{1003} 、 Q_{1004} ，都处于截止状态。当 VTR ON/OFF 开关接通时， IC_{6001} 的②脚通过开关接地，即呈低电平 (0V)，则④脚也呈低电平， QR_{6005} 处于截止状态，其集电极电位为高电位，因此，送入供电系统的输入电平为高电平，使 Q_{1001} 、 Q_{1002} 、 Q_{1003} 、 Q_{1004} 开始工作。从图 1 可以看出， Q_{1001} 集电极上的 18V 电压是由 T_{1101} 次级绕组⑥⑦，经 D_{1102} 整流， C_{1102} 滤波后送来的，当 Q_{1001} 、 Q_{1002} 开始工作，由于 Q_{1001} 和 Q_{1002} 等其它元件所组成的电路具有稳压作用，所以，在 Q_{1001} 的发射极输出稳定的 +12.7V 电压。同理，由于 Q_{1003} 、 Q_{1004} 的基极偏置恢复，在 Q_{1003} 、 Q_{1004} 的发射极分别输出 +5V 的电压。反之，当 VTR ON/OFF 开关断开时，微处理器 IC_{6001} 的②脚因开关不通呈高电平，④脚也随着呈现高电平，导致 QR_{6005} 饱和导通，使其集电极出现低电平，使 Q_{1001} 的基极电位接近零伏，因而 Q_{1001} 截止，发射极无电压输出，同理，两个 +5V 电压也因 Q_{1003} 、 Q_{1004} 基

行输出管过热现象消失，检查行偏转线圈正常，测量行输出管集电极电压，发现在开机瞬间正常，然后逐渐降至 20V 左右 (正常时为 28.5V)，怀疑逆程电容 C_{533} 漏电，更换此电容后，电视机恢复正常。由于逆程电容漏电现象是只在高压情况下出现，所以用一般万用表很难测出其是否漏电。

行逆程电容漏电故障一例

一台天虹牌 RB-179D 型电视机，行输出管 BU104 DP 击穿，更换同型号新管后，管子很烫，光栅亮度不足，而且中间有黑带，怀疑行输出变压器局部短路，用替换法证明该变压器正常，断开行偏转线圈，

欧应成

极无偏置而消失。

故障检修

当电源插头接入交流 220V 市电后，面板显示窗无显示或虽有显示但按下 VTR ON/OFF 开关后指示灯不亮，均可判断为供电系统出故障。

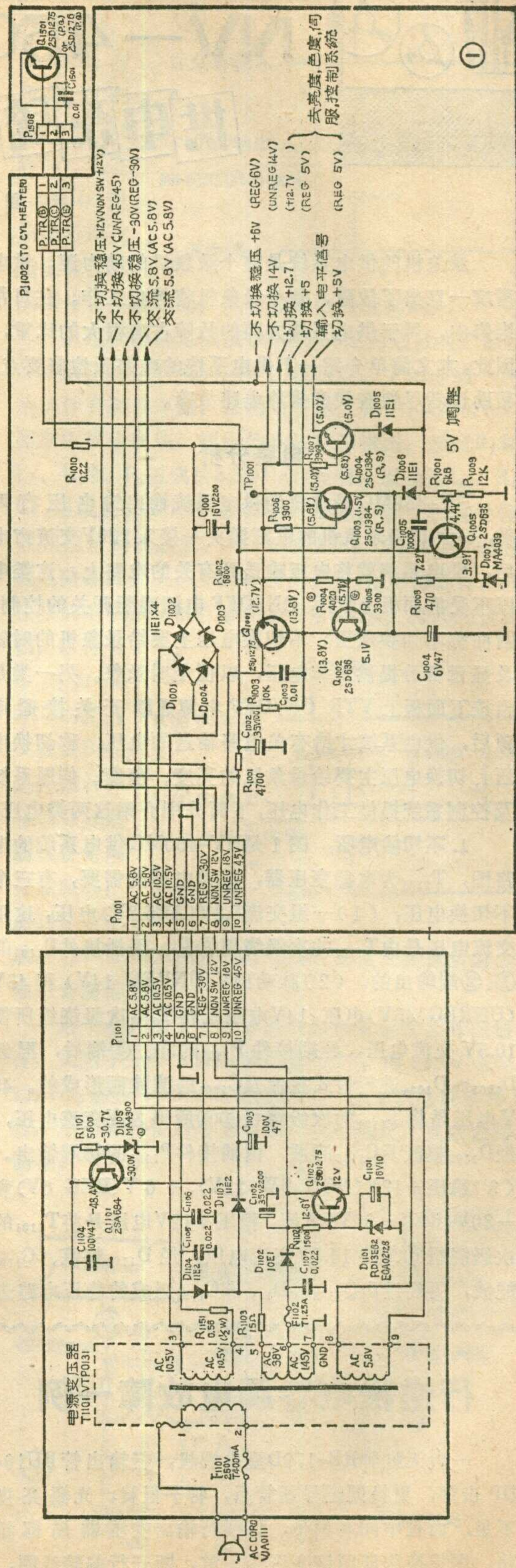
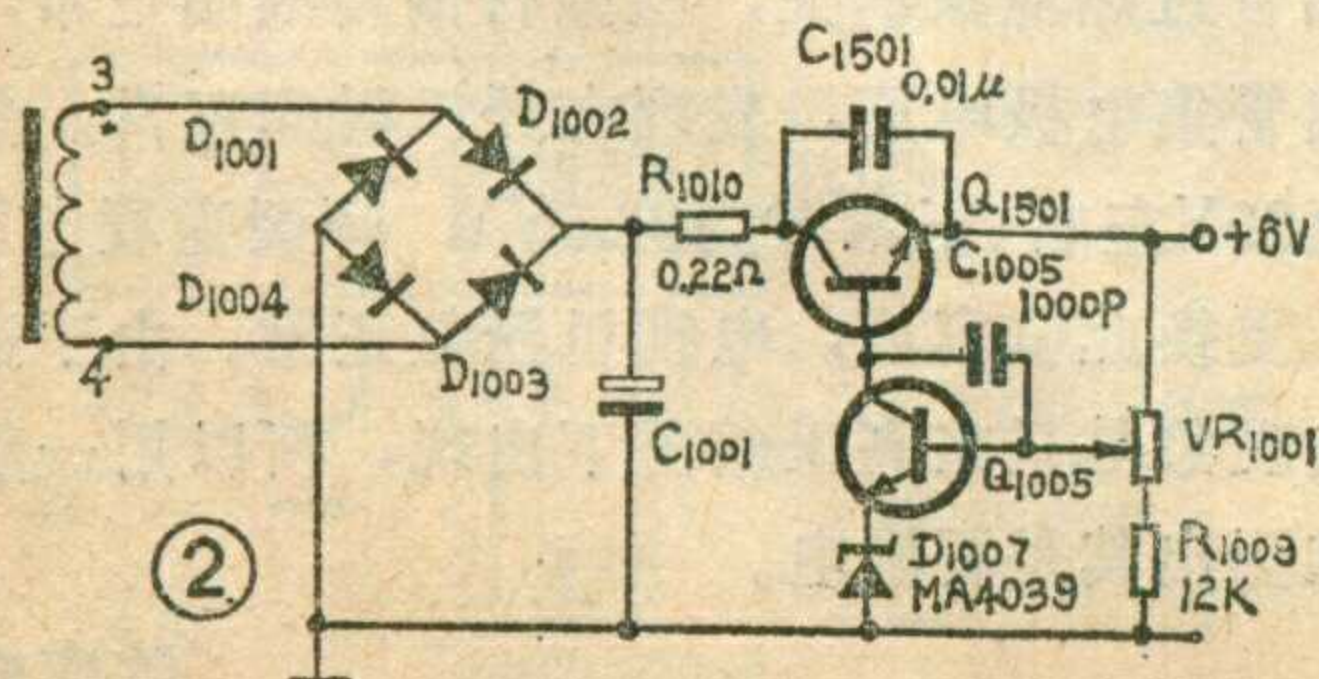
当显示窗无显示时，首先检查电源变压器 T₁₁₀₁ 初、次级两个保险丝 F₁₁₀₁ (400mA)、F₁₁₀₂ (1.25A) 是否烧断，如果保险丝没有断，再检查几个不切换电压是否正常，发现有不正常的电压，就应重点检查与该电压有关的主要元件。例如：当发现不切换稳压 +12V 电压无输出时，应重点检查 T₁₁₀₁ 次级绕组 ⑥⑦ 上的 AC 14.5V 是否正常，保险丝 F₁₁₀₂ 是否完好，整流二极管 D₁₁₀₂ 是否有约 +18V 的电压输出，以及电压调整管是否正常工作，这样逐步缩小故障范围，就能很快找到故障元件。

当按下 VTR ON/OFF 开关后，指示灯不亮，应首先检查 Q₁₀₀₁ 的基极电压是否为高电平 (约 13.8V)，如果是高电平，应重点检查 Q₁₀₀₁、Q₁₀₀₂ 两管是否工作正常，如果不是高电平，则故障就在系统控制板上，在系统控制板上，先检查 QR₆₀₀₅ 管，若 QR₆₀₀₅ 基极为低电平，集电极不为高电平，则可能是 QR₆₀₀₅ 集电极间短路，若 QR₆₀₀₅ 正常，并且 VTR 开关也正常，则可能是微处理器 MH153421VGI 损坏。

在检修时还有几点应该注意：

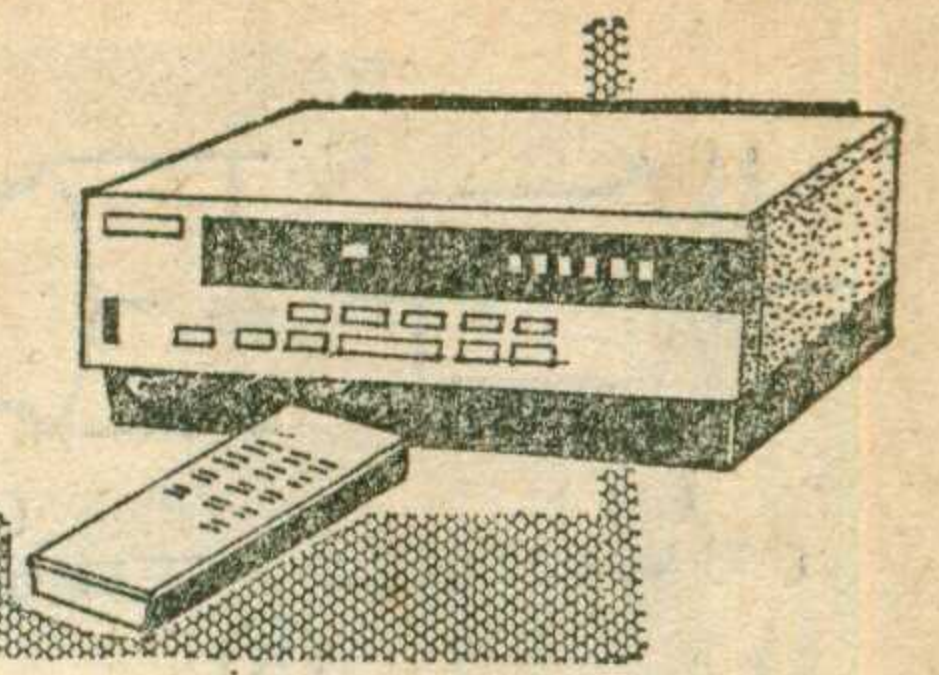
(1) 图 1 中各管子所标的电压为接入市电后立即出现的电压，括弧内的电压为 VTR ON/OFF 开关启动后出现的正常电压。

(2) 图 1 中凡是标有三角符号的元件对于机器的安全保护有重要的作用，标有三角符号的电阻称为保险丝电阻，当电流超过该电阻本身规定值时就会烧断，烧断的保险丝电阻，从外表看与好的没有两样 (没有过热与烧焦现象)，但焊下来一测其阻值为无穷大。在实际检修中，当发现哪路电压无输出时，最好先看一下与该路有关的保险丝电阻是否烧断，因为录象机在遇到偶然性故障 (如：加载、卸载过重或带盒装入、弹出受阻等) 时最容易烧断保险丝电阻。在替换保险丝电阻时，如果找不到原规格的，可用其电流值与原保险丝电阻上的允许电流值相同的保险丝来代替，禁止用阻值与原保险丝电阻阻值相等的普通电阻代替，



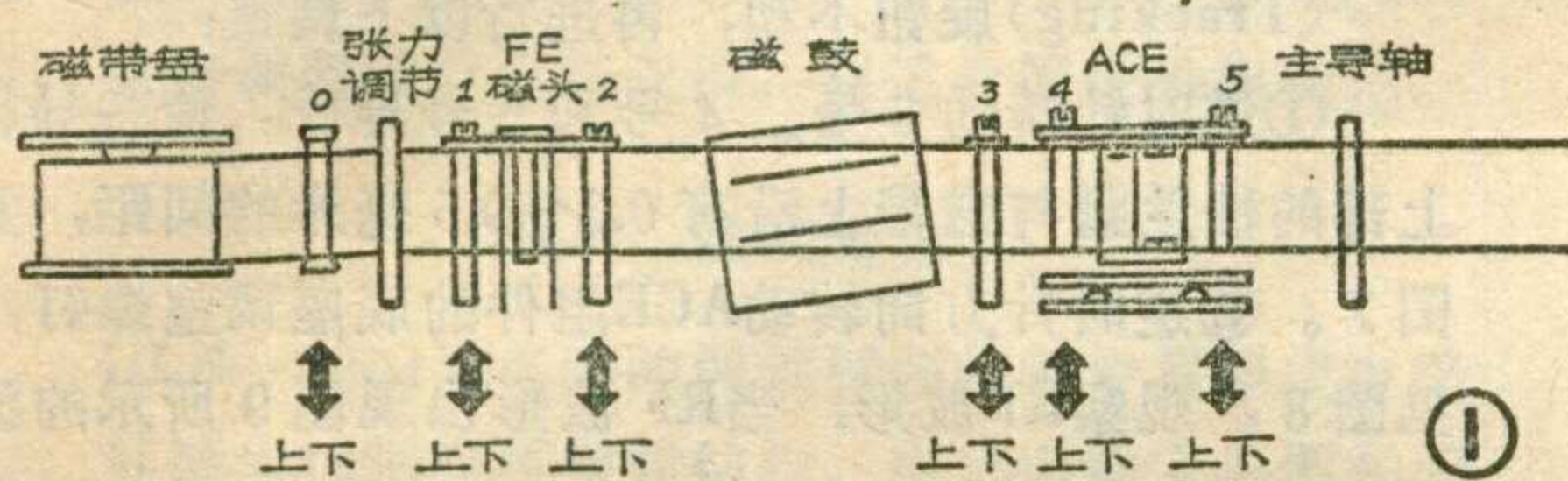
Betamax型录象机

磁带通路的调整



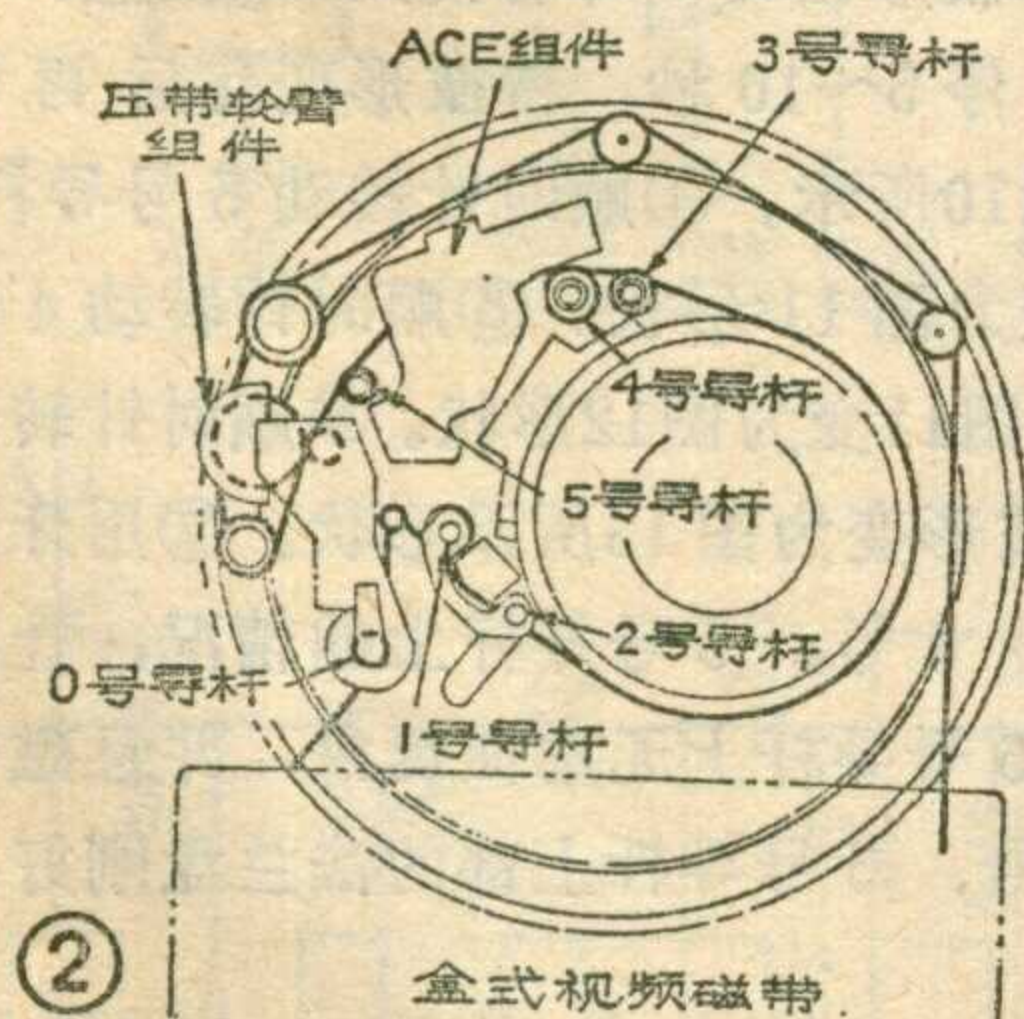
杨保安

录象机的磁带通路是指磁带在录象机中所走过的路径。磁带通路调整的好坏，除直接影响图象质量外，还决定磁带的互换性。



录象机在出厂时，磁带通路已经过精密的调整，而且各调整部分均用封漆固定，在使用中一般不需要调整，只有在更换上、下磁鼓、磁迹控制磁头及磁带通路中的导柱、导杆等机械零件之后才需要调整。

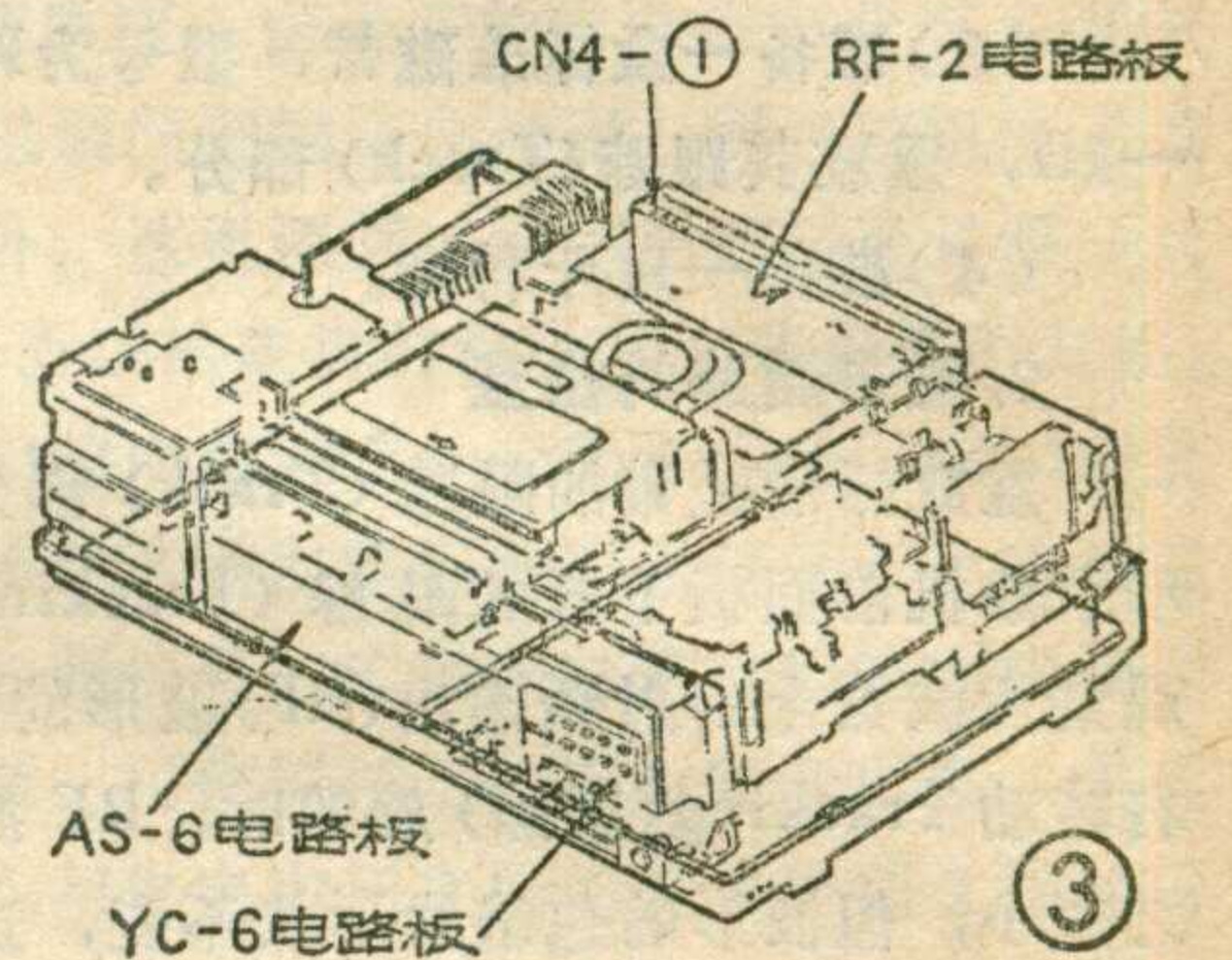
Betamax型录象机的种类及型号很多，但从所使用的底盘来看却只有三类，即：C型底盘，710型底盘和711型底盘。C型与710型底盘的结构基本上相同，采用的机型是比较老的，这两类底盘的明显特征是磁带从机器的上面装入，因此，这两类机器的磁带通路的调整方法是相同的。采用711型底盘的机器是新型的，



均为前面装带，结构上与前面两种完全不同，磁带通路的调整方法也不一样。711型底盘的磁带通路的调整方法本刊在86年12期上介绍过，因此本文只介绍C型底盘的磁带通路的调

整，下面以SL-C5CH为例介绍C型底盘磁带通路的调整方法：

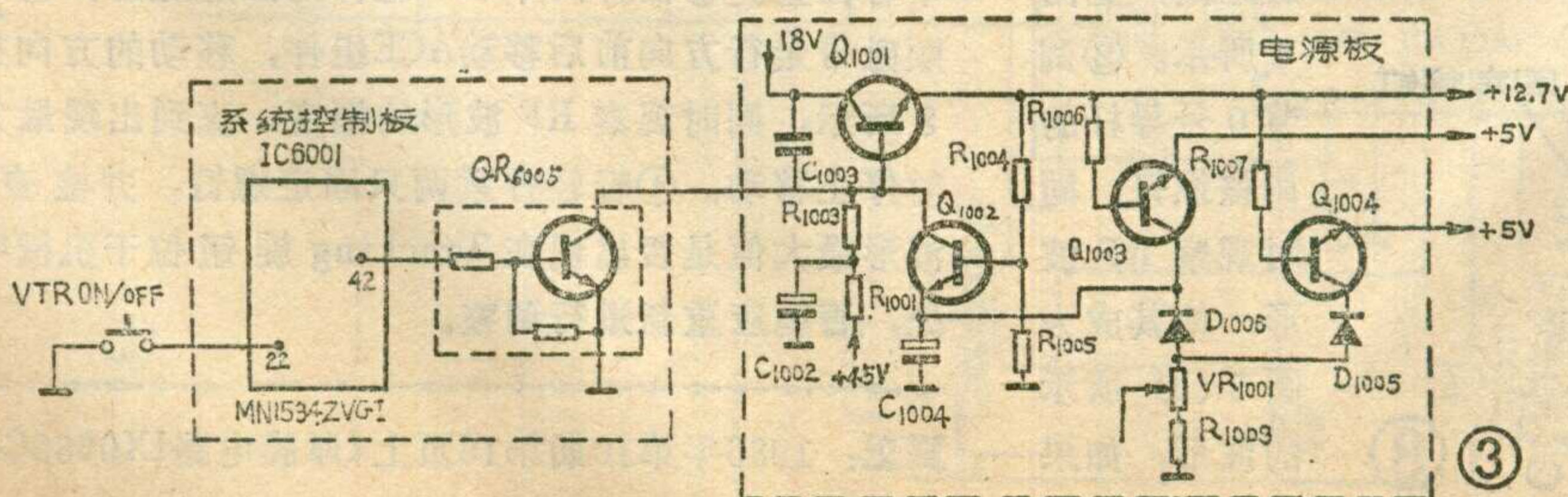
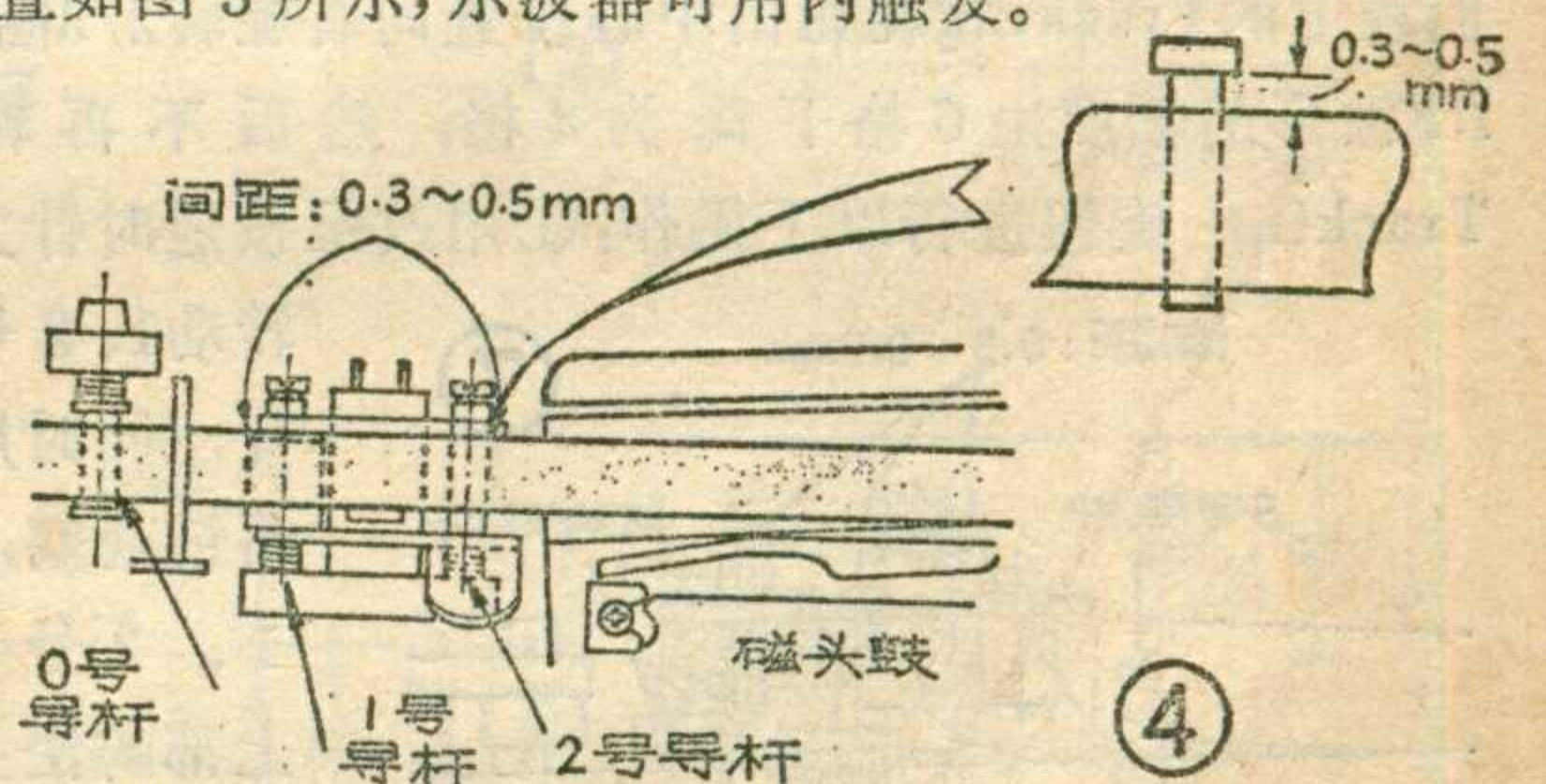
磁带通路以磁鼓为中心，分入口和出口两部分，图1是磁带通路的展开图，其中0、1、2号导杆为入口侧调整导杆，3、4、5号为出口侧调整导杆，图2为真实的走带示意图。



1. 调整前的准备：

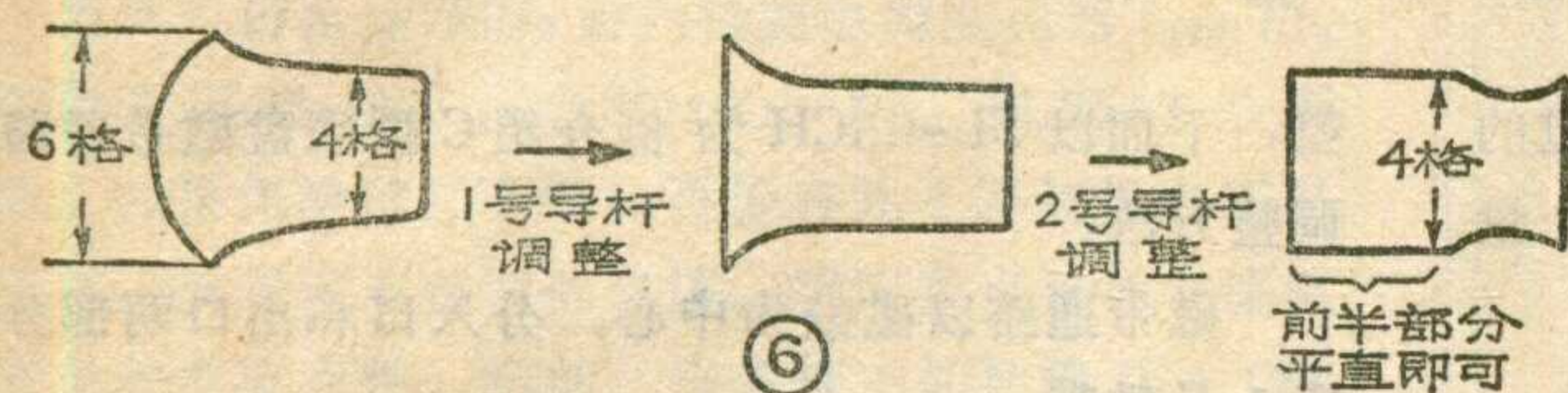
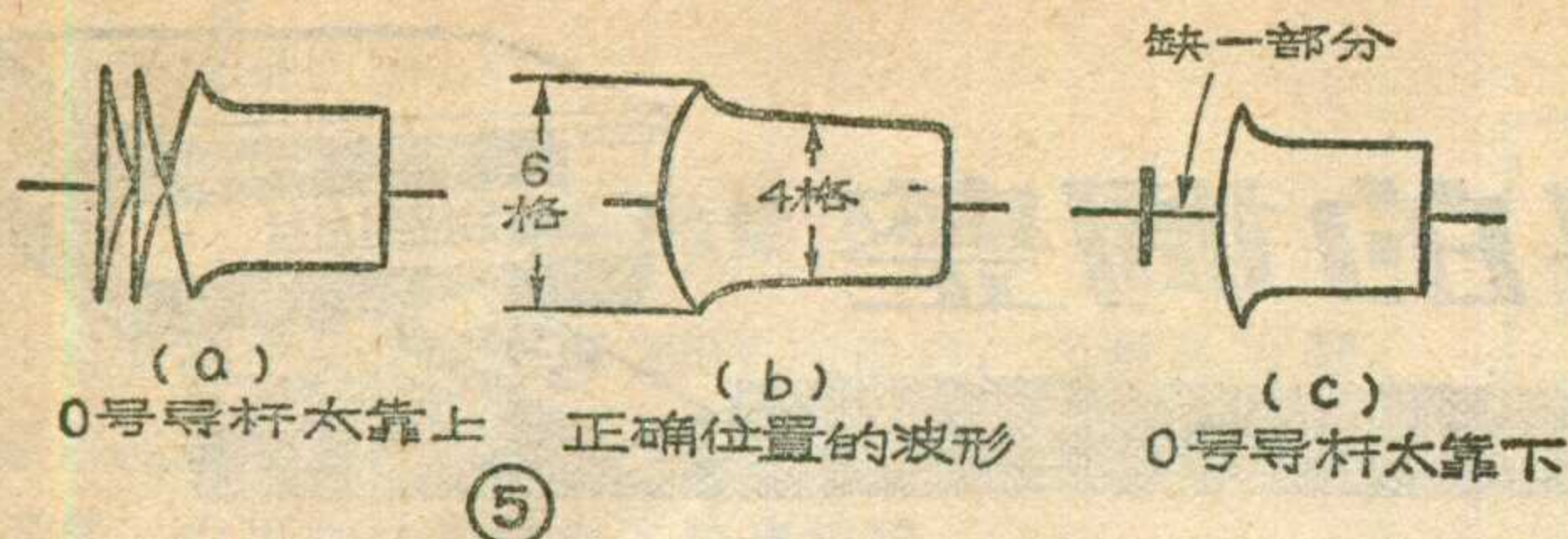
(1) 用浸过酒精的麂皮清洁磁带通路中各导杆、视频磁鼓、主导轴、压带轮、ACE组件等部分的走带面。

(2) 准备一台20MHz以上的示波器，并将CH-1通道输入探头接到RF-2板上CN-4的①脚上，RF-2板的位置如图3所示，示波器可用内触发。



因为普通电阻起不到保护作用。

(3) Q₁₁₀₁ (2SA684) 很容易损坏。在检修时，如找不到原型号管，可用国产管CK77B代替，也可找参数为 P_{CM}=1W, I_{CM}=1.5A, BV_{CEO}=60V 的 PNP 型硅管代替。



(3) 准备一盒标准磁带，型号为KR5-1H或KR5-2H，重放其跟踪(Track)部分。

(4) 准备一只牙科镜。

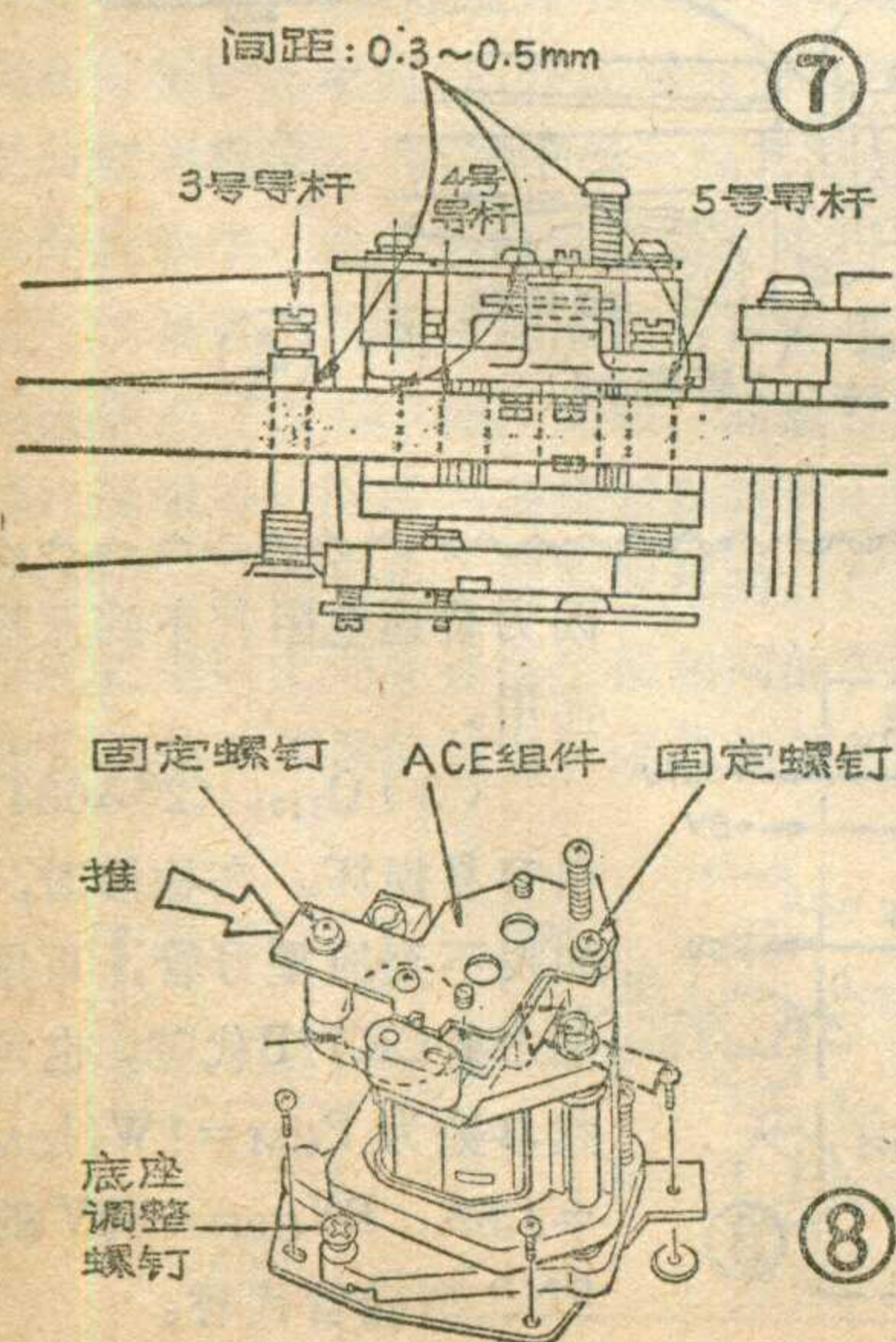
2. 磁带通路的检查

重放标准磁带的跟踪(Track)部分，同时转动录象机前面板下方的跟踪(Tracking)旋钮，观察示波器上的射频输出(RF)波形的变化，当左右转动Tracking(跟踪)旋钮时，RF波形幅度随之变小，但波形的包络线形状不变，这说明磁带通路无问题，不必进行调整。反之，如果RF波形的包络线形状随Tracking旋钮的转动而变化，这说明磁带通路有问题，必须进行调整。

3. 磁带通路的调整：

(1) 入口侧的调整：

重放标准磁带的跟踪(Track)部分，调节示波器的垂直增益，使示波器上的RF波形的幅度占6格。将面板上的Tracking旋钮由中心位置向右旋转2/3圈，使RF波形的幅度由6格下降为4格，然后不再转动Tracking旋钮进行以下操作：①用改锥按逆时针方向



转动1、2号导杆，同时用牙科镜观察，使1、2号导杆上部的法兰盘与磁带上沿有0.3~0.5毫米的距离，见图4所示。②调节0号导杆的调整螺钉，同时观察RF波形，使其成为图5(b)所示的波形，如果出现图5(a)

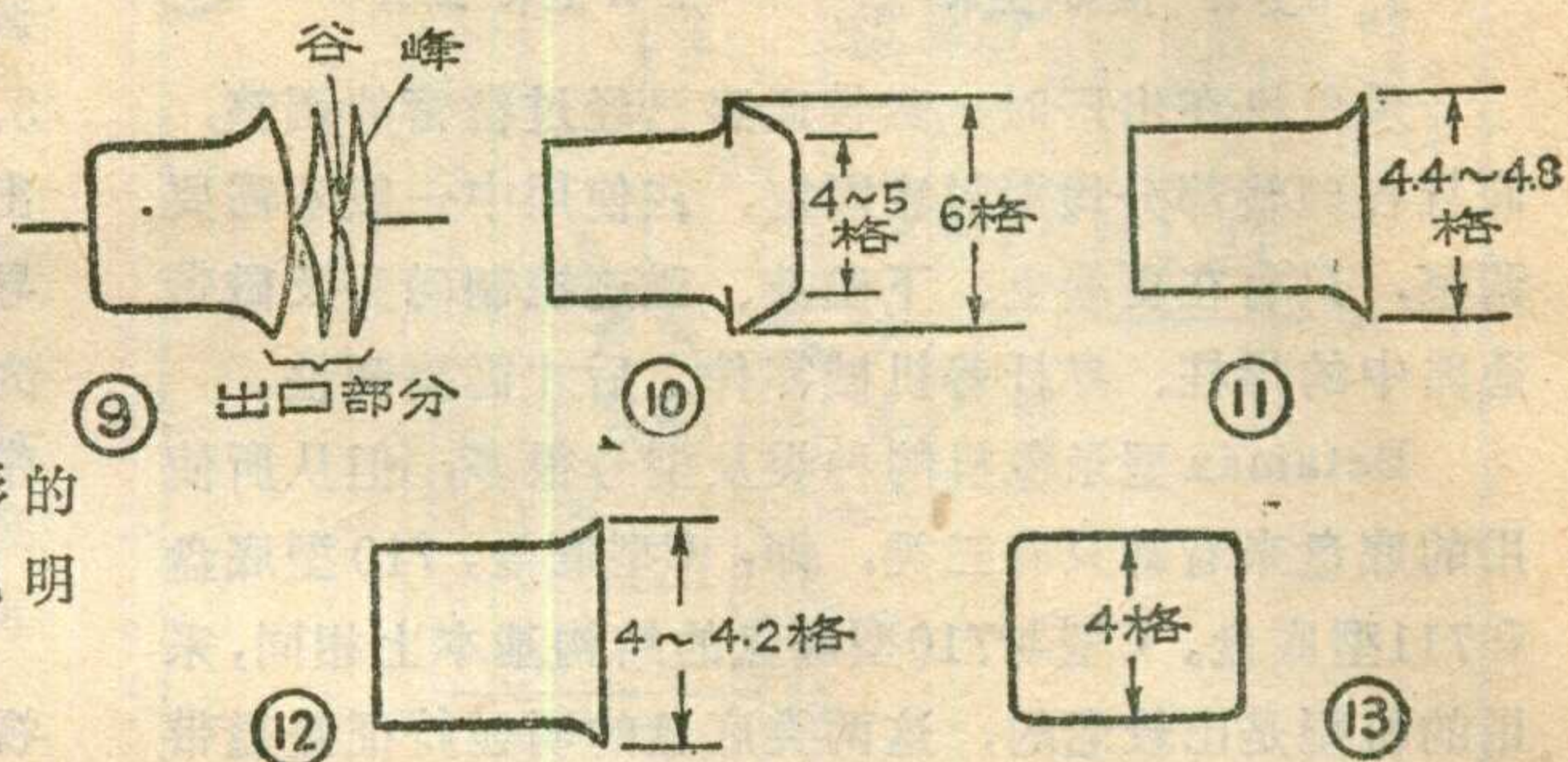
所示的波形，则应向下调整0号导杆，如果出现图5(c)所示的波形，则应向上调整0号导杆。

③顺时针交替调节1号和2号导杆，使RF波形如图6所示的变化。④用牙科镜观察磁带在0号、1号和2号导杆上的情况，让磁带在0号、1号和2号导杆上不会出现卷曲，并且磁带的上沿刚好接触1号和2号导杆上部的法兰盘，磁带的下沿刚好接触0号导杆下部的法兰盘，磁带与各导杆的位置图如图4所示。

(2) 出口侧的调整：

当入口侧的调整完毕后，前面板上的跟踪(Tracking)旋钮不动，再进行以下调整：

①逆时针转动3号、4号和5号导杆，使各导杆上部的法兰盘与磁带上沿有0.3~0.5毫米的间距，见图7。②逆时针方向转动ACE组件的底座调整螺钉，见图8，观察RF波形，当RF波形出现图9所示的波



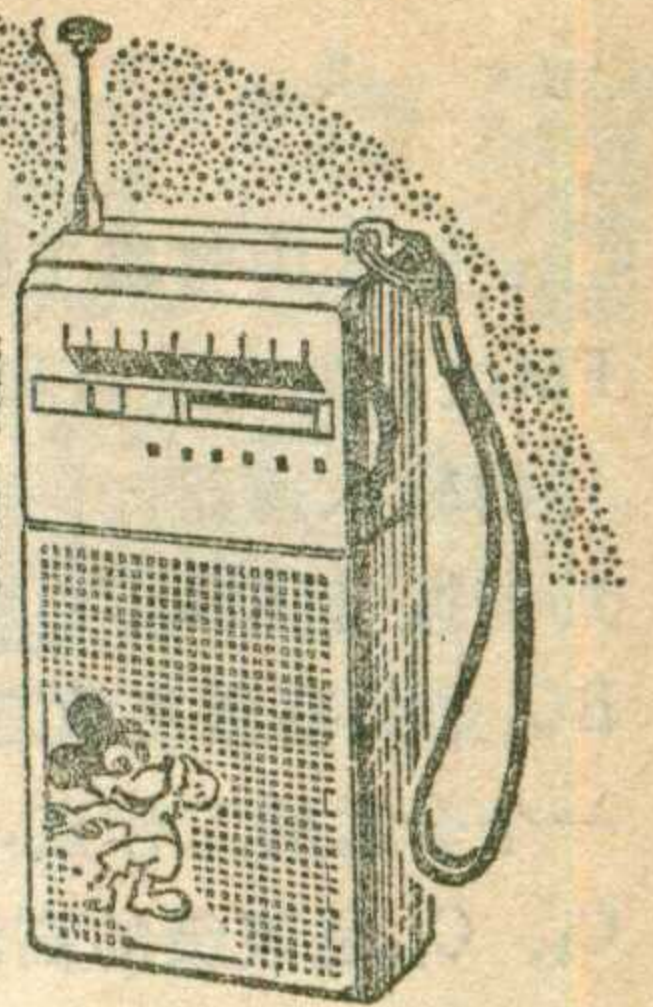
形时，停止转动底座调整螺钉。③顺时针缓慢转动底座调整螺钉，使RF波形出口侧峰谷消失，(注意：每转动螺钉15度后，停5~10秒，待波形变化后再调整)。波形变化如图10所示。④顺时针转动5号导杆，使RF波形由图10变为图11形状。⑤顺时针转动4号导杆，使RF波形由图11变为图12形状。⑥顺时针转动3号导杆，使RF波形变为图13所示形状。⑦用牙科镜检查磁带在3号、4号、5号导杆上的情况，让磁带在3号、4号、5号导杆上无卷曲现象，并且磁带的上沿与3号、4号、5号导杆上部的法兰盘刚好接触。

(3) ACE组件位置的调整：

①将前面板下方的跟踪(Tracking)旋钮置于机械中心位置。②松开两个ACE组件的固定螺钉。③用手顺磁带走行方向前后移动ACE组件，移动的方向如图8所示，同时观察RF波形的幅度，直到出现最大点时停止移动。④轻轻拧紧两只固定螺钉，并检查RF波形最大值是否出现在Tracking旋钮位于机械中心处，否则应重新进行调整。

更正：1986年第10期第16页上《厚膜电路IX0689CE的代换》一文，图1中的R₁应为7.5k。

业余制作袖珍调频 调幅收音机



广东普宁占陇天声电器厂

本文向读者推荐的这种收音机采用美国史普拉格公司生产的ULN-2204集成电路作为主件，配合简单的外围电路元件组装而成。它结构紧凑、性能稳定、适于业余制作。整机体积为 $14 \times 7 \times 3\text{cm}$ ，重量250克，带有调频接收拉杆天线，很适合携带外出使用。

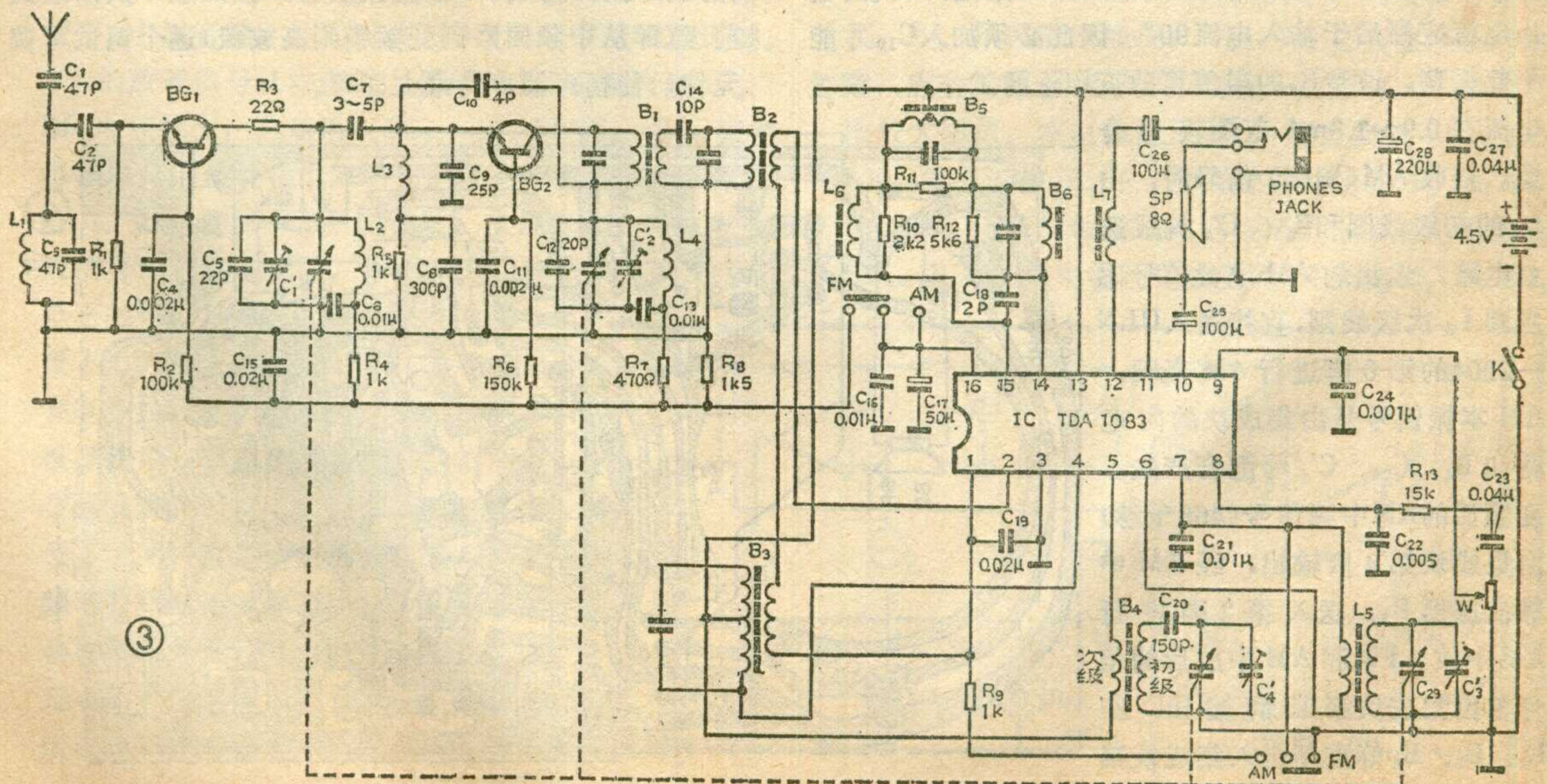
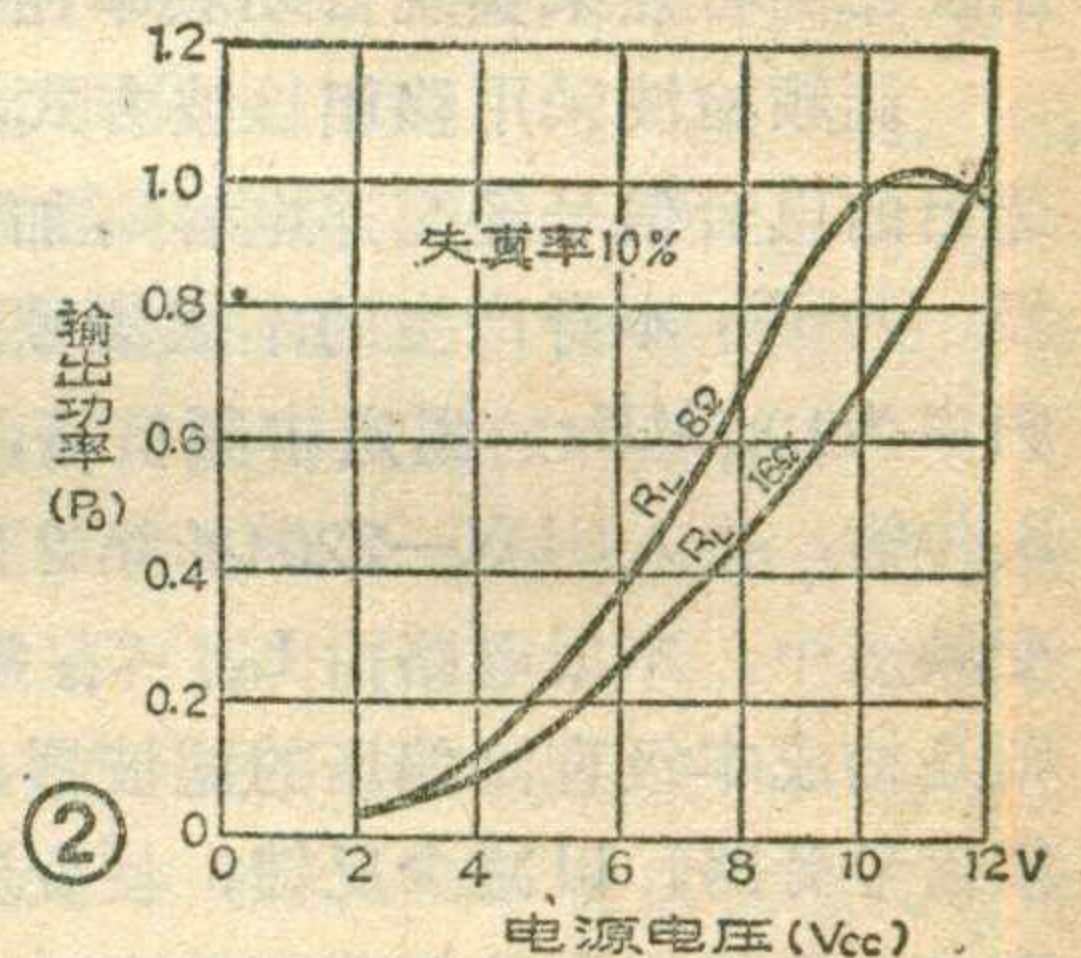
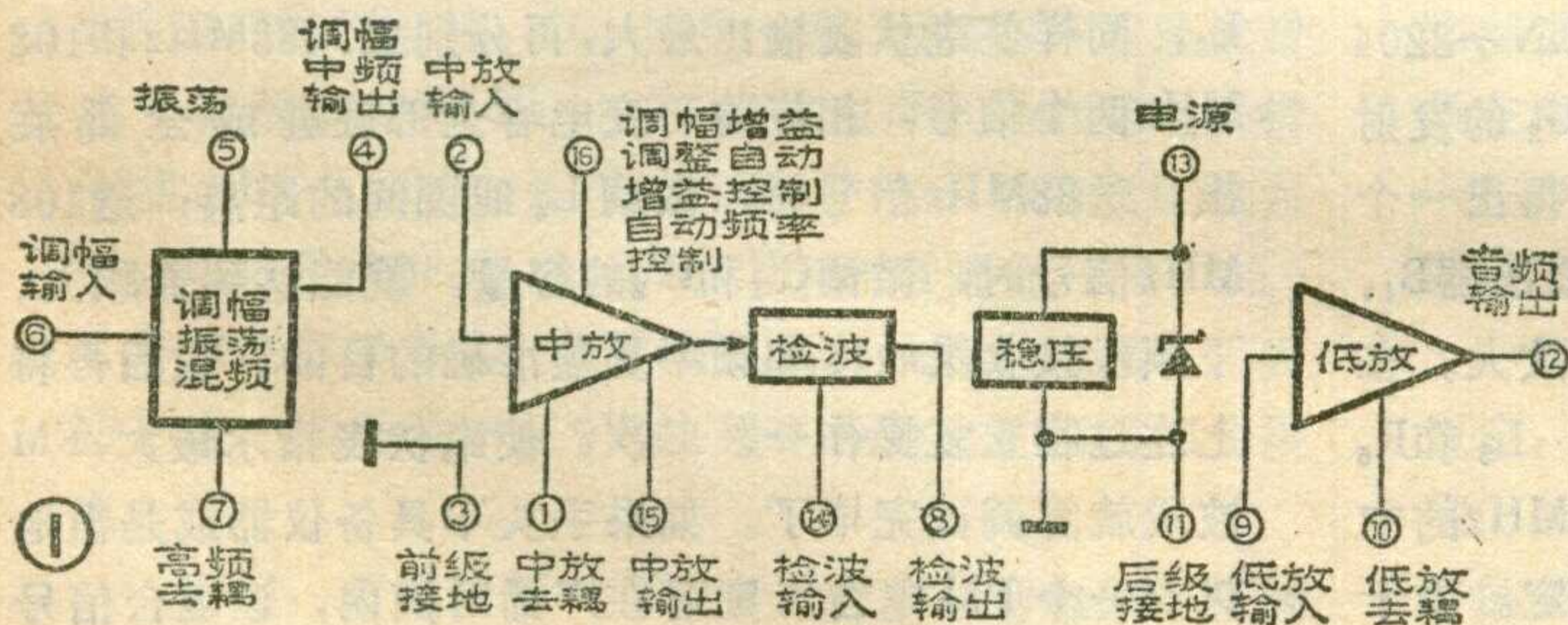
ULN-2204简介

ULN-2204是典型的调频调幅收音专用集成电路块，外型为16脚双排塑封结构，内部电路方块图如图1所示，与该电路完全相同的集成块很多：如日本东芝公司的TA7613AP、日立公司的HA12402、德律风根公司的TDA1083，国内厂家的产品更多，型号有FS2204、FY2204、SL2204以及BCD2204等，以上集成块都可以与ULN-2204直接相互代换，非常适合各种水平的

无线电爱好者动手实验。

ULN-2204的主要特点是：外围元件少；工作电压范围宽，可达 $3 \sim 12\text{V}$ ；电流损耗小，仅 $13 \sim 16\text{mA}$ ；负载阻抗在 $8 \sim 45\Omega$ 范围都适应；由于它的内电路中含有5级中频放大电路，供调频调幅共同使用，所以整机的灵敏度非常高。另外，该机调频、调幅功能转换只需一只 2×2 小开关，所以给整机的设计和安装提供了方便。

ULN-2204的内部设有一个稳压电路，第14脚及第15脚之间的外接调谐回路因频率偏移所产生的相位差别，来检出音频信号。该集成电路内部的功放级设有短路保护功能，可使器件工作更为安全可靠。集成块的输出功率 P_0 与供电电压之间的关系见图2特性曲线。



整机工作原理

图3为整机工作原理图。图中BG₁、BG₂分别为FM波段的高放级和变频级。电容C₁、C₂是FM天线信号的输入通路；L₁和C₃组成固定谐振输入电路，它大约谐振于90MHz，可提高FM低频段的接收灵敏度；BG₁是共基极高放三极管，由R₁、R₂和R₄为BG₁提供一个合适的工作点，本级工作电流为0.8~1.2mA；C₄、C₁₅是该级的高频旁路电容。L₂、C₆、C'等构成一个调谐回路，对经过BG₁高放后的FM信号进行选台；稳压电路输出的电压供FM频段放大及变频级使用。该电压自ULN—2204第16脚输出，可供出电流2.5mA。该稳压值的高低可控制FM波段中放级的增益，电压越高，增益越大。但电压值过高时会引起中放级工作不稳定，所以要统筹兼顾，选取合适的数值。一般说来，第16脚的最佳输出电压为2.2V左右。另外，第16脚输出的电压还有一个特点，即外接负载的大小会使该电压发生变化。由于检波级也是它的负载，检波级输出电压的高低也就会影响第16脚的输出电压。因此，在实际电路中，将第16脚的输出电压也接到FM变频级振荡三极管的结电容上，利用结电容随所加电压变化的特点来实现自动频率控制(AFC)功能。

调频检波采用移相检波方式，即利用ULN—2204选出的电台信号经交连电容C₇加到晶体管BG₂的发射极，与BG₂本身产生的本振信号进行混频，得出一个频率为10.7MHz的固定中频信号，通过中频变压器B₁、B₂传输，进入ULN—2204的第2脚进行中频放大。在变频级中，本振电路由L₄、C₁₃等元件组成，L₃和R₅则是构成本级直流偏压的滤波器，并对10.7MHz的中频信号旁路，以减少反馈，使变频级工作稳定。由于要求本振级产生的振荡频率在100MHz附近，BG₂的输出电流应滞后于输入电流90°，因此必须加入C₁₀才能引起振荡。改变R₆的阻值可改变BG₂的工作点，该级电流在0.9~1.3mA范围较为合适。接收AM(调幅)信号时，由L₅的初级线圈和C₂₉、C'₃构成选台电路，选出的AM电台信号感应到L₅次级线圈，直接送入ULN—2204的第6脚进行AM变频，AM本振信号是由集成块的内电路和B₄、C₂₀、C'₄等配合产生。变频后的AM中频信号(465千赫)由集成块第4脚输出，经AM中频变压器B₃，送入第2脚进行AM中放。FM和AM中放后的信号都由集成块第15脚输出，经L₆、B₅、B₆等重新进入集成块第

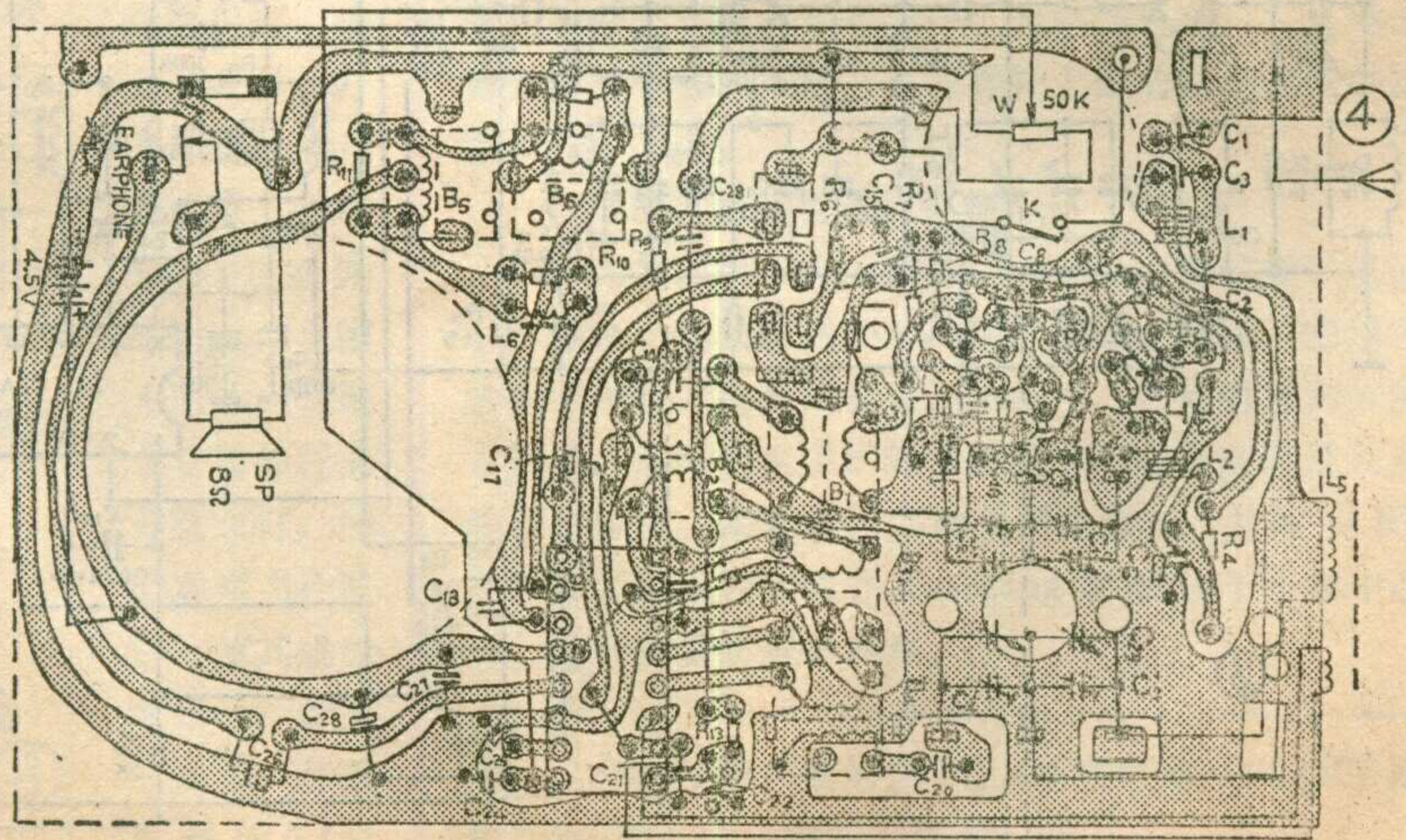
14脚进行检波。检波后的音频信号则由第8脚输出，经音量控制电位器W后送入第9脚进行音频功率放大，最后经集成块的第12脚输出，通过L₇和C₂₈送给扬声器，完成全部的声音还原过程。

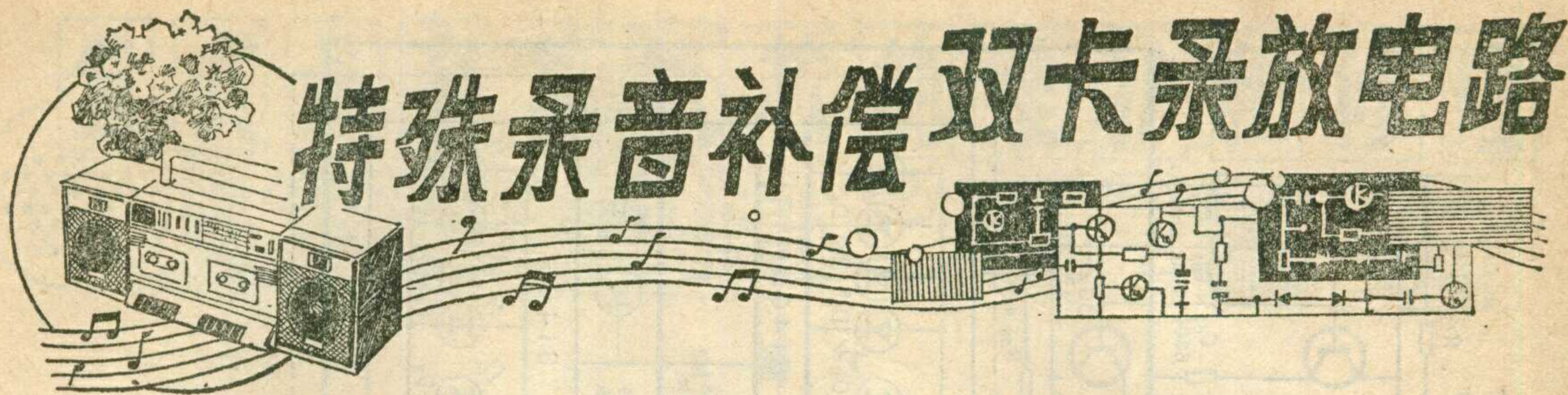
安装和调试

本机的元、器件不多，印刷板电路如图4，只要照图插上元件，检查无误，焊接良好，就可开始调试。

首先应校准中放电路的频率，如果手头有高、中频信号发生器和电子毫伏表，可将毫伏表接在集成块的第8脚(检波信号输出端)与地之间，分别将465kHz或10.7MHz信号送入B₃或B₁的初级回路。送入465kHz时用无感螺丝刀调整B₃和B₅的磁帽；送入10.7MHz时用无感螺丝刀调整B₁、B₂和L₆、B₆的磁帽，观察毫伏表指示，使输出电压逐渐增大。调整过程中应逐渐减小信号输入强度，尽量使毫伏表的指示达到最大，就算校准好中频回路了。

第二步是分别对FM和AM波段进行统调和频率复盖范围的校准。先将2×2波段开关拨到FM处，从C₁天线接头处送入100MHz的高频信号，将四连可变电容器大约旋到中间位置就能收到信号，微微拨动L₂，同样使毫伏表输出最大，再分别送入88MHz和108MHz两个信号，相应将可变电容全部旋进或全部旋出。送88MHz信号时，微调L₄线圈间的距离；送108MHz信号时，微调C'₁和C'₂的容量，就能达到兼顾上、下频段接收灵敏度和频率复盖准确的目的。最后再将上述过程重复操作一、二次，使毫伏表指示最大，FM波段就算调试完毕了。如果手头不具备仪器或是当地只有一个FM电台，则可在广播时间内，以电台信号作为信号源，用扬声器直接放音，按照顺序从后级到前级(即从中频回路到变频级到高放级)逐个调试可调元件，使扬声器声音最大即可。





特殊录音补偿双卡录放电路

张 兴 旺

本文介绍的录放电路，加有特殊效果的录音频率补偿电路，复制后的磁带与原声带比并不逊色，非常适合广大业余爱好者自装家庭音响中心的双卡录音座。

电路原理

电路原理图见图1(录放开关 k_1 置放音位置)，印刷电路板图见图2和图3，图4是LB1403电平显示器的功能框图。 IC_1 、 IC_2 (LA3210)组成的放音电路和配合的机芯称为“A卡”， IC_3 (BA328)组成的另一套放音电路及配合的机芯称为“B卡”。电路中， BG_1 、 BG_4 是录音电压放大级， BG_2 、 BG_3 、 BG_5 、 BG_6 组成有特殊频率补偿功能的高阻恒流录音补偿电路。 BG_9 、DW组成稳压电源。 IC_4 与 D_1 ~ D_5 组成右声道录放音电平指示器， IC_5 与 D_7 ~ D_{11} 组成左声道录放音电平指示器。 BG_{10} 、 BG_{11} 是录放音电平指示器的电压放大级。 k_1 是录放开关， k_2 是A、B卡放音选择开关。19.5V外接电源经 BG_9 、DW稳压后向录放电路供电。为防干扰，采用另一组9V外接电源为电平指示部分供电。

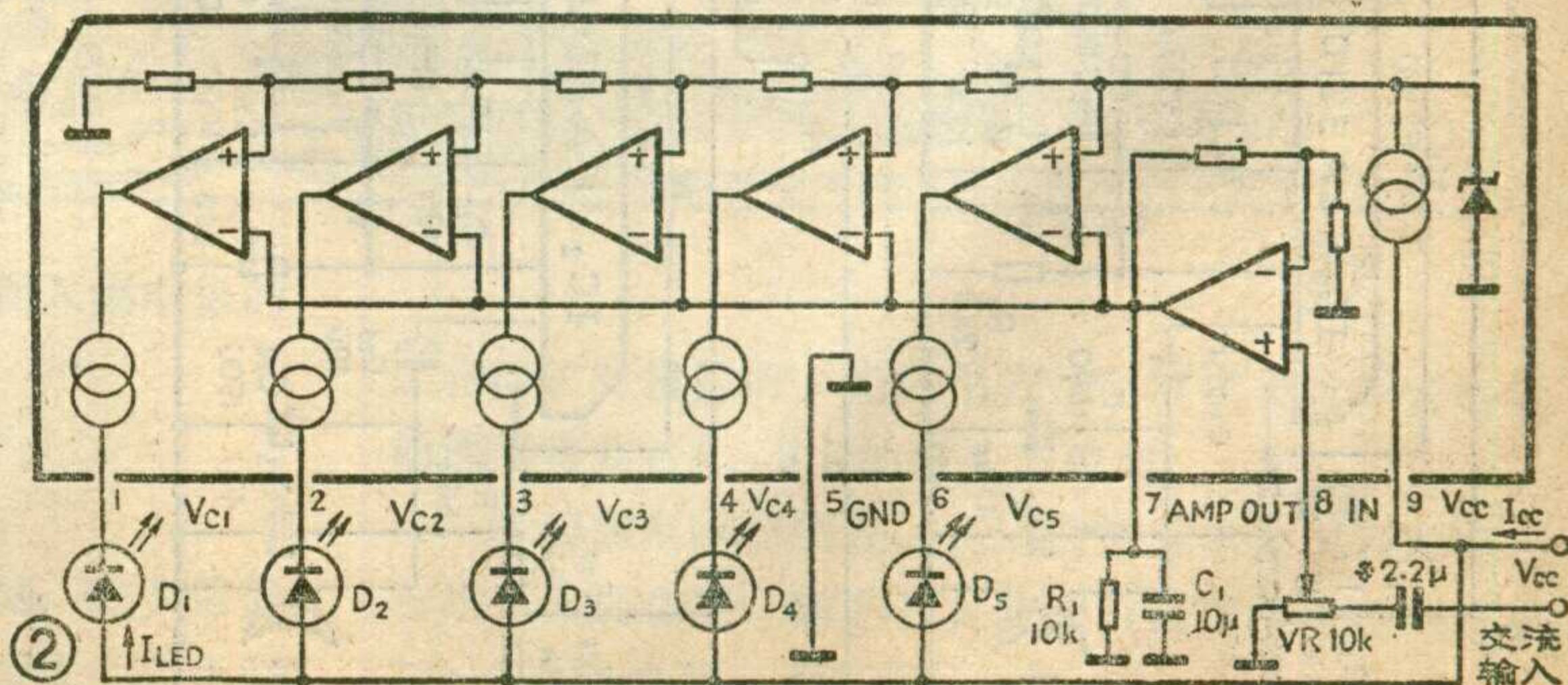
下面，着重分析一下录音过程和录音电路：复制磁带时，在A卡放入原声带，在B卡放入空白录音带，按下A卡放音键，并同时按下B卡的录音键和放音键。A卡的放音信号从均衡放大器 IC_1 、 IC_2 出来再经 BG_1 、 BG_4 电压放大，然后送入 BG_2 、 BG_3 和 BG_5 、 BG_6 频率补偿电路，经补偿电路输出的录音电流经录放开关 k_{1-4} 、 k_{1-5} 送到B卡录音磁头，实现复制。为适应输入信号的大动态范围，本电路采用高级机常用的手动电平控制，LA3210的4脚和6脚空置不用。图1中的 W_1 、 W_2 是手动录音电平控制器。使用时， W_1 、 W_2 可根据使用要求，用平衡度好的双联电位器安装在面板上，使用起来较方便。下面，以左声道为例，说明特殊频率补偿电路的原理。从 IC_1 第9脚输出的信号经 BG_1 放大，以140mV左右的电压幅度加到由 BG_2 、 BG_3 等组成的频率补偿电路上。 BG_2 、 BG_3

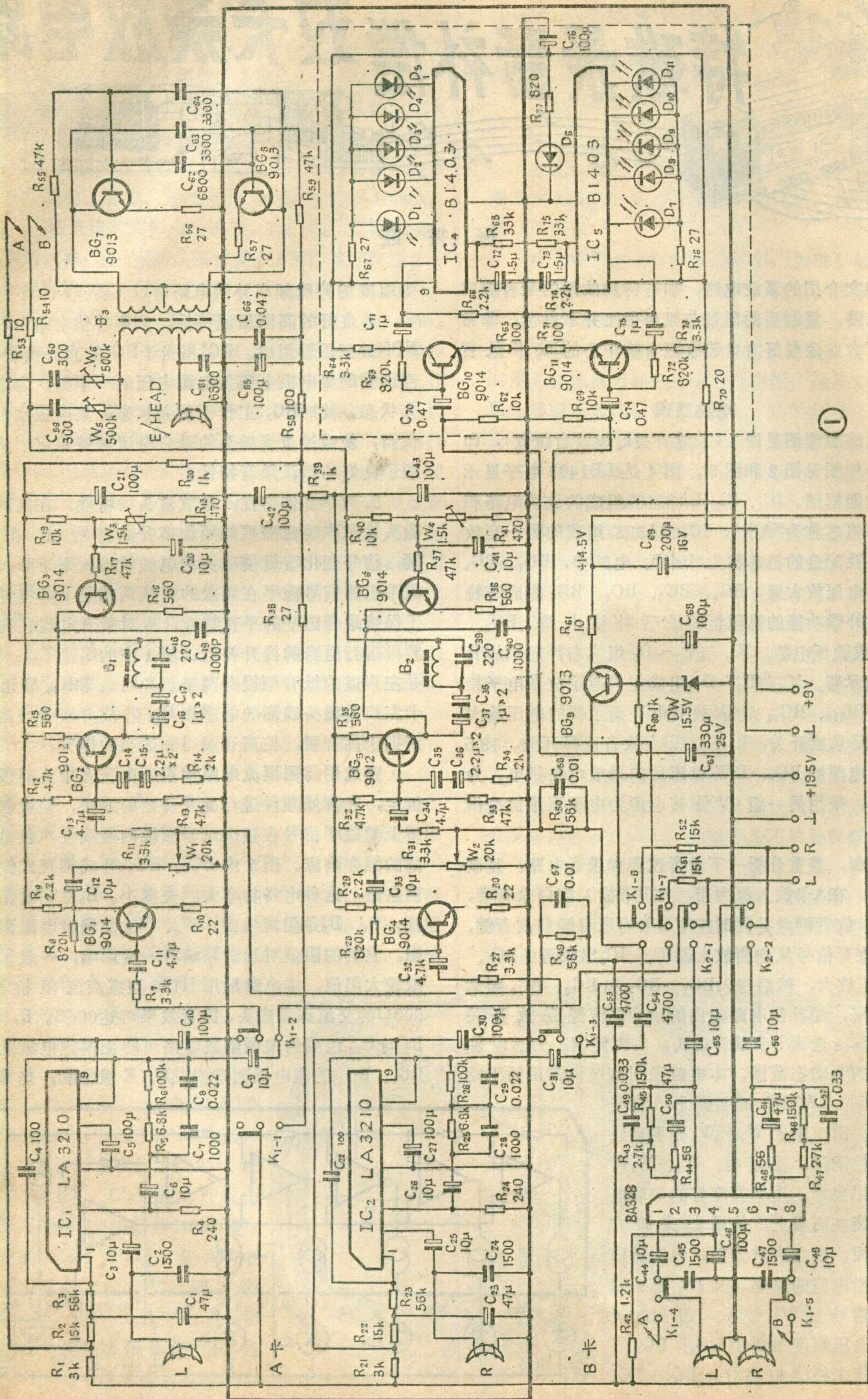
等组成的特殊频率补偿电路有以下特点：

1. 良好的高阻恒流特性：频率补偿电路由PNP和NPN硅三极管组成。 BG_3 相当于 BG_2 的直流负载电阻，当两管的集电极电压为电源电压的一半时，为最佳工作状态。此时 BG_2 工作于放大状态，集电极输出阻抗很高，使通过录音磁头的录音电流保持稳定，从而得到了良好的恒流录音特性。

2. 频率补偿特性：录放磁头的特性，在高频端，磁头铁芯中的磁滞损耗随频率升高而增加，在低频端，信号变化缓慢使磁头的电磁转换效率下降，录在磁带上的信号磁平在频段的高低两端呈下降特性。为了保持录音磁平的平直特性，应对录音电流在高、低频段进行适当的提升补偿。图1中的 C_{14} 、 C_{15} 、 R_{14} ，是左声道的低音频提升网络。经 k_{1-4} 和 R_{53} 等元件，B卡左声道磁头线圈的电感和 C_{16} 组成并联谐振回路，谐振于高频，使高频得到适当的提升。

通过用高阻恒流电路使录音电流在中音频段保持恒定，在高低频段进行提升补偿的方法，使录制在磁带上的磁平信号在整个录音频段内呈线性，获得了良好的频率响应。图1中 BG_7 、 BG_8 组成推挽式偏磁振荡电路，这种电路功率大、失真小。 B_3 是偏磁振荡线圈， B_1 、 B_2 是阻流线圈。 W_5 、 W_6 是偏磁电流调整电阻，它们的阻值对录音频响有一定影响，一般尽可能取较大阻值。本电路配用H136型或交流阻抗400~600 Ω 的交流抹音磁头，抹音效果可达60dB。 B_1 与 C_{18} 、 B_2 与 C_{39} 组成的偏磁陷波电路可防止偏磁电流泄漏到 BG_2 、 BG_3 的集电极而造成其C、E极饱和，当 BG_1 、





盒式录音机芯的维护和修理

王锡江

3. 放音力矩超差 在满足磁带能以适度松紧整齐地卷绕在收带盘内的前提下,放音卷带力矩应尽量小一些,以免影响磁带正常运行。放音力矩过大,消耗电流势必增加,带速亦相应升高,放音力矩过小,收带盘不能及时卷绕主导轴和压带轮输送出的磁带,势将出现绞带现象。

引起放音力矩超差的主要原因是橡胶传动带、摩擦轮等的性能恶化,如老化、严重磨损等;其次是超越离合器弹簧位置有变动乃至损伤了离合器,有关弹簧件和毛毡垫片性能变化甚至失效,有关传动件不到位。查到毛病,能修则修,需换则换。

4. 快进时间长 主要因为快进力矩小,致使快进速度低,而快进力矩小的原因与放音力矩超差的原因基本相同,修复办法也一样。

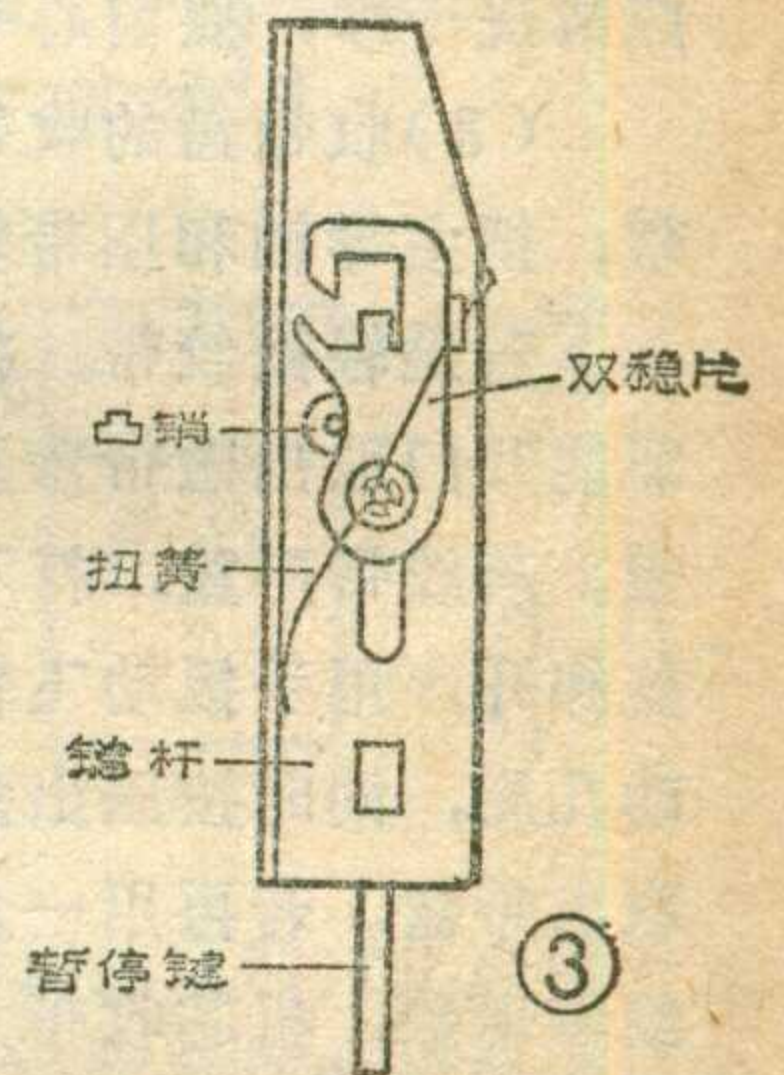
5. 功能键失灵 操作时手感甚差以至按不动,或者能按下去却锁不住,或者锁住了却不能按要求复位等等,故障根源是相关的零件变形、严重磨损乃至错位,相关弹簧性能变化,相关结构件运动不到位,闭锁板变形失灵,电机开关触点失效等;此外,防误抹机构如失效将直接妨害录音键正常工作,双稳机构(见图3)如失效将使暂停键不起作用。

上述各相关结构件、弹簧件及开关触点等,各种型号机芯均大同小异,如属于严重磨损而失去效能就

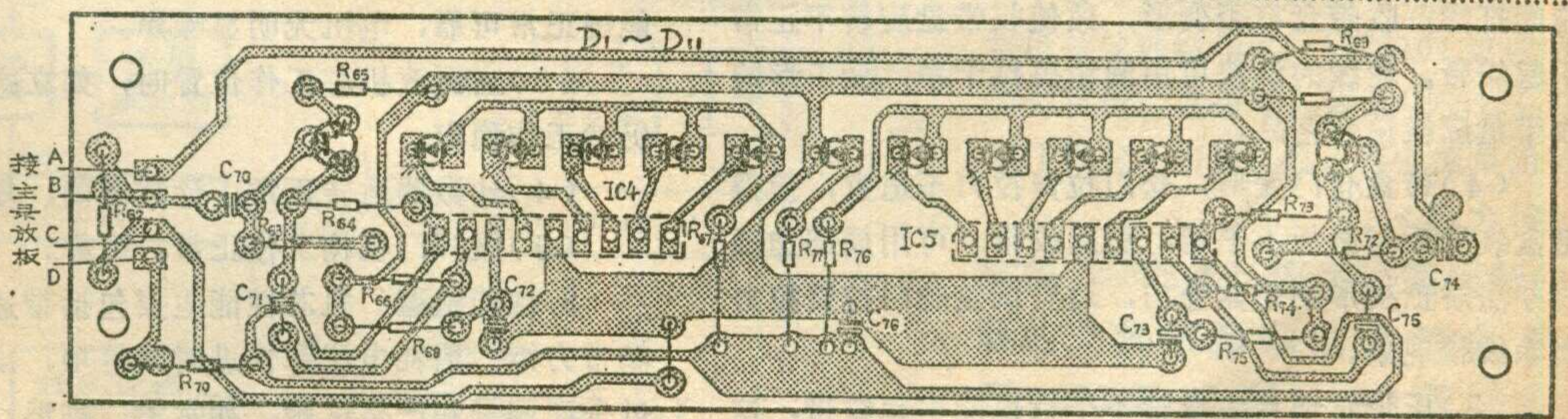
必须设法更换新件,别无他法。

防误抹机构失效原因主要是防误抹插头后倾角度不够,致使录音键杆被阻挡不能前进,因而无法实现录音功能。只要使防误抹插头能有足够后倾角度,故障即可排除。暂停键不能正常工作有两种情况:一种是按下此键锁不住,松开手即复位,这是因为双稳机构的扭簧松脱,自锁钩无法复位,因此锁不住暂停键。重新装好松脱了的扭簧就可排除故障。另一种是按下暂停键,磁带仍在运行。这是由于拨杆变形,顶不到压带轮支架的尾端(见图4),压带轮与主导轴仍然接触驱动磁带,所以磁带照常运行。遇此情况可调整拨杆位置或适当调整压带轮扭簧的弹力,使拨杆与支架尾端能正常接触。

6. 自停失灵 常见故障有两种情况,一种是磁带运行到终端时,电机仍在运转,自停机构发出“嗒嗒”响声却不停机;另一种是磁带还没运行到终端时就自动停机。前一种故障是因自停触头不敏感,自停杠杆动作不灵活,需要很大的磁带张力才能推动它动作;或者是因机芯上的带盒定位簧片



BG₂饱和时,电路将失去高阻恒流作用,自录自放频响将变得很差。图1中的C₁₉、C₄₀分别并联于BG₂和BG₅的集电极与地之间,对漏入集电极的偏磁电流起旁路作用。



电路的业余调整方法

1. 放音部分的调整:将线路板与电源、磁头等接好,放音输出端(图1下方L、R端子)接到一部正常

工作的扩音机监听。先后用方位角测试带或高音丰富的原声带调好A、B卡的磁头方位角。

2. 偏磁电路的调整:将B₃的磁芯向上调到顶端,再往下回旋2圈,磁芯在此位置时偏磁频率已调定在78~80kHz之间。(待续)

变形，带盒装入机芯的位置不当，未正确入位，也难以实现自停。遇到这种情况，要用酒精棉球清除油垢，细心调整自停杠杆和有关拉簧拉力，使自停杠杆能按要求动作。带盒定位弹片要用镊子轻轻调整到弹力适宜时为止。

后一种故障是因磁带的阻力矩过大，磁带在正常运行时的张力就能推动自停触头和自停杠杆，致使停机；也许是因供带轮阻力大，转动不灵活，加大运带时的张力，导致停机。这类故障的排除方法是换用阻力矩小的优质磁带；拆卸供带轮检查有否异常现象，如果污垢太多就擦拭干净，磨损严重的零件应更换新品。

7. 绞带 即主导轴和压带轮输送出的磁带，收带盘没有及时卷绕起来，而是缠绕在主导轴或压带轮上，使主导轴无法转动，甚至带盒仓门也打不开。造成绞带故障的原因很多，归纳起来有以下几种情况。

(1) 劣质磁带磁粉发粘，易沾污主导轴和压带轮，致使磁带不能正常运行，造成绞带。此外带基过薄的磁带在运行中因静电吸附作用，也容易发生绞带现象。

(2) 主导轴与压带轮若沾有较多的磁粉和污垢，应清洗干净，要留心平时的清洁工作。

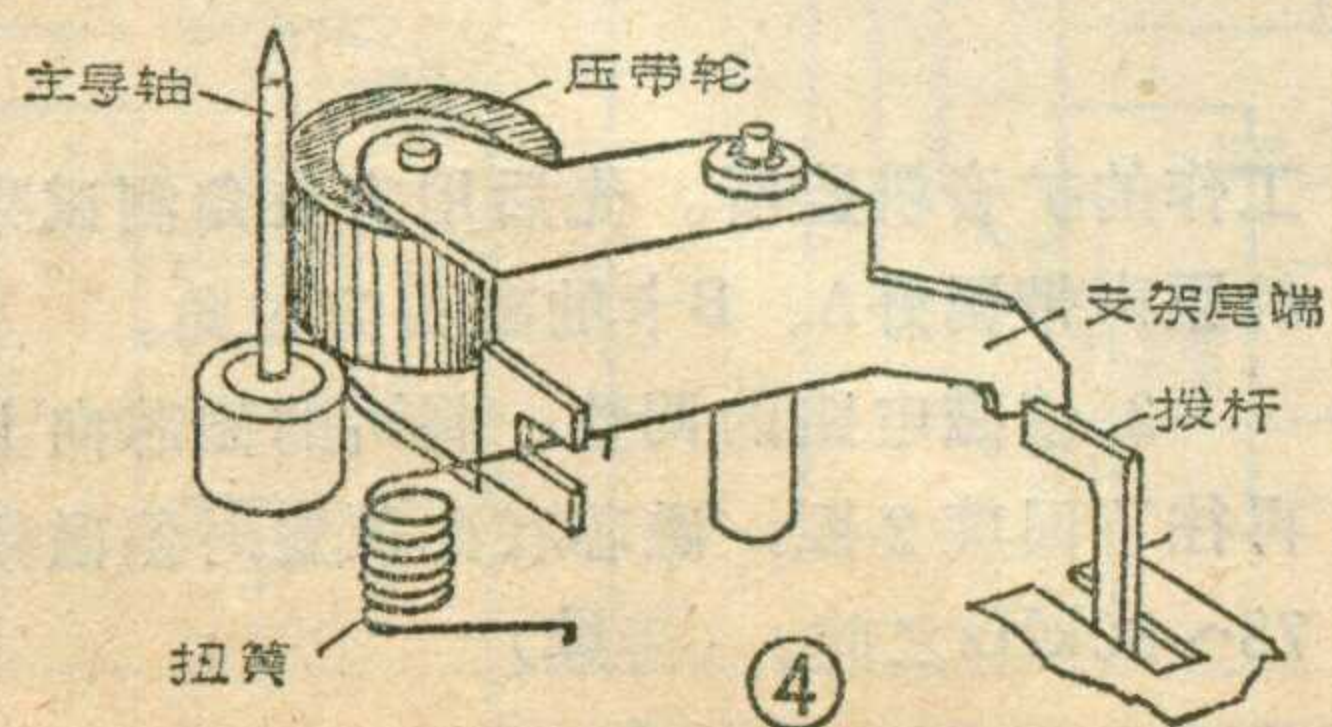
(3) 收带盘的收带力矩不足，不能及时收卷起磁带，把主导轴和压带轮缠住不转了。

若是轻微绞带，按住“出盒键”，手扳带盒仓门，即能开门取出磁带盒及绕在主导轴、压带轮上的磁带。若绞带严重，打不开带盒仓门，就须将录音机后盖卸开，用手扳动飞轮逆时针方向(面对飞轮底部)转动几周，同时按压出盒键，扳住带盒仓门，便可开门取出带盒。若再用一盒优质磁带装机放音，仍然出现绞带现象，机芯收带力矩不足是肯定无疑的了。应检查驱动收带盘转动的中间橡胶轮之外缘有否油污引起轮间打滑，收带盘有否变形，致使收带盘旋转不正常引起绞带。轮缘的油渍可用酒精擦拭干净，变了形的收带盘应换用合格品。

(4) 带盒仓门变形，仓门拉簧拉力不适宜，使得带盒装机后与基板不平行，引起绞带。可用局部加温的办法矫正变形的带盒仓门，适当调整舱门拉簧拉力消除绞带现象。

(5) 压带轮轴与主导轴不平行也能引起绞带，这是因为磁带

在压带轮与主导轴之间受到的摩擦力不均匀，易上下窜动，以至缠



绕在主导轴或压带轮支架上。一般说来，这种故障不多见，除非碰撞、跌落等外力将主导轴或压带轮轴砸弯变形；在正常条件下使用录音机不会引起上述两轴不平行。如果能明显观察到两轴不平行，只能微调压带轮支架的回转轴，而不可轻易扳动主导轴。如发现主导轴弯曲变形，那是无法修复的。

机芯选配与检查

机芯经过一定时间的运转使用，势必产生磨损、变形和老化。它也有一定的工作寿命，包括运转寿命和功能键寿命两项。技术标准规定，一般机芯的运转寿命不低于1000小时(在规定的正常工作状态下，机芯的规定技术性能下降到规定的指标下限值时，所累计的运转时间)，功能键寿命不低于10000次循环(在机芯通电状态下，按规定的操作速度和循环顺序，操作各功能键，直至机芯任一功能键失效时的循环次数)。实际上，多数机芯的工作寿命都超过了上述规定时间与次数，也有少数机芯出现故障难以修复，或经反复修理，性能依然很差，达不到使用要求，或因某种关键零部件不易选配与更换。遇有这种情况就应按原型号选配性能符合技术要求的机芯，由于造型款式和安装尺寸的限制，不能随意换用其它型号的机芯，只能“原配”。在选准型号以后，应根据以下三个方面进行检查：

1. 外观检查：金属零件涂复层应牢固，未有脱落、锈蚀、机械损伤和变形现象；塑料零件形状应规矩无缺损、开裂和变形；橡胶件无老化变质症状。

2. 功能检查(1) 操作各个功能键，机构动作可靠灵活，手感舒适，无强力的冲击振动感。

(2) 把机芯置于工作位置，按额定工作电压使电机通电运转时，机芯不应发生异常振动、颤动和敲击声；装入带盒后，运带平稳，无扭带和绞带现象；各功能键正常可靠，电机无明显噪声。

(3) 当更改机芯工作位置时，如立式变为卧式，仍然工作稳定。

(4) 计数器运转正常，计数准确，复位灵活。

(5) 缓开门机构工作正常、可靠。

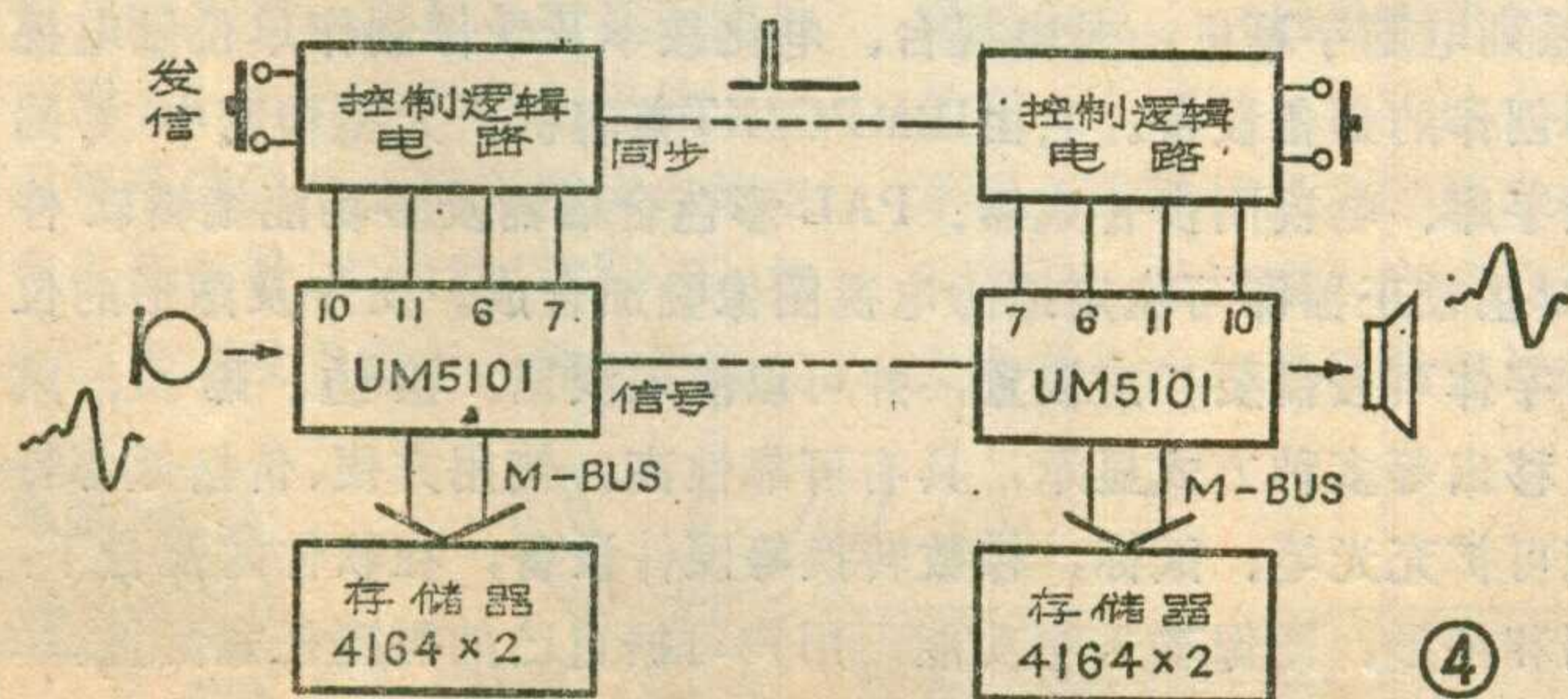
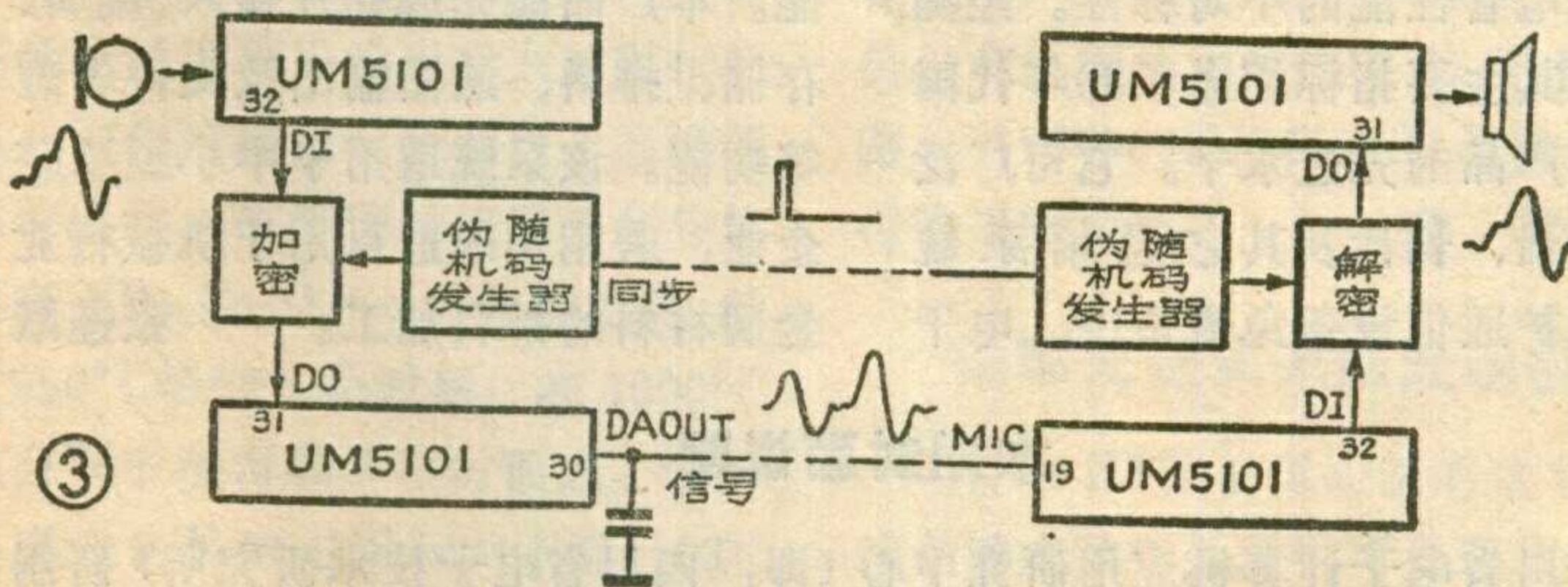
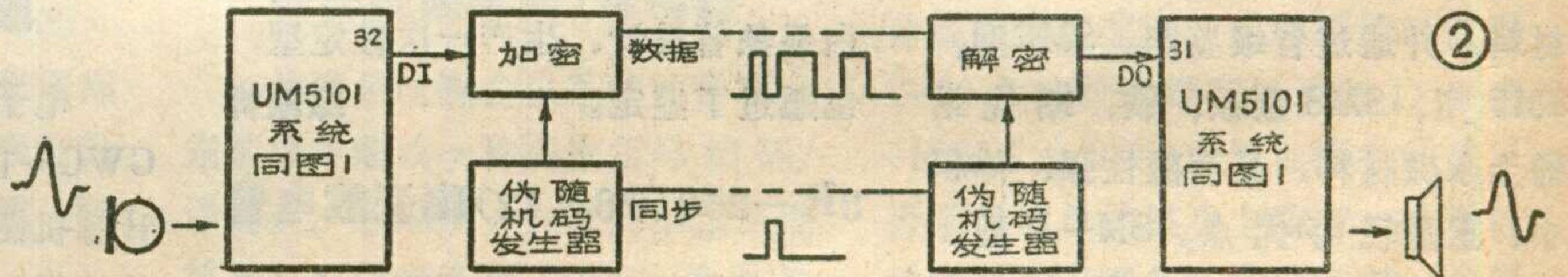
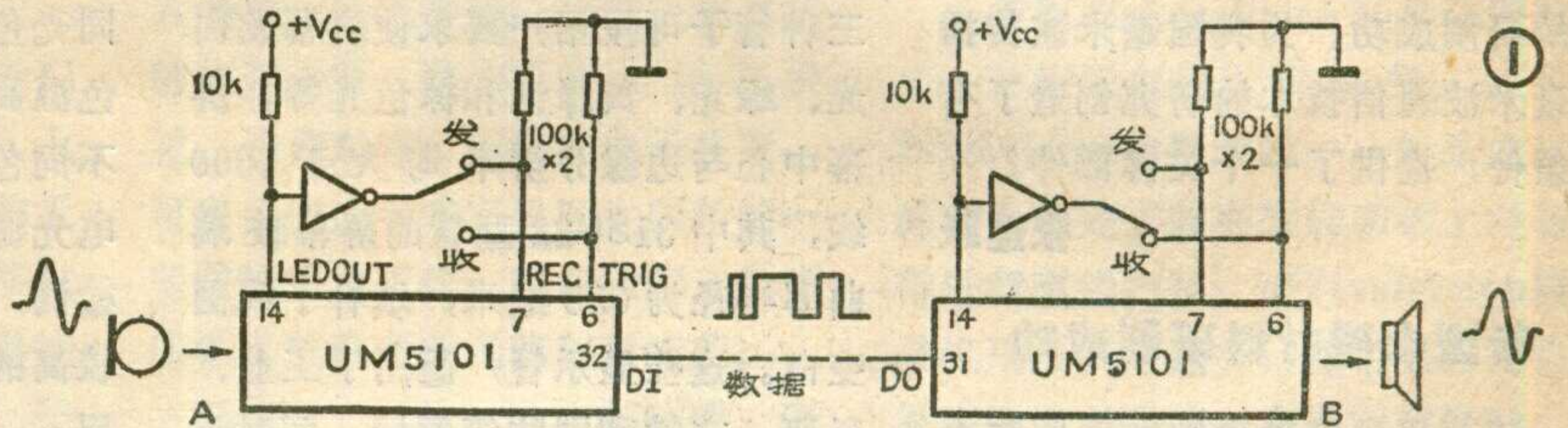
3. 性能检查：机芯性能主要包括带速、抖晃率、卷带力矩、消耗电流和快进时间等项，出厂前都要经过全面测量和严格试验，如常温、高温、低温、潮热、振动、冲击以及可靠性、寿命等项试验。选配机芯时，只对其主要性能指标进行常温条件下的考核就可以了。如果读者不具备测试条件，可在更换到整机后，装上自己熟悉的音乐节目磁带(应为优质磁带)进行放音，凭听觉来辨别音乐旋律的变化。本刊去年第9期、第10期在封三资料栏中列出了国产盒式磁带录音机机芯主要型号和基本参数。



UM5101 语言处理器用于通信

为了给参加本刊举办的UM5101语言处理器制作比赛的读者提供参考资料,在1987年第10、11期上,曾介绍了UM5101语言处理器的工作原理和几种简单应用电路。实际上,这种处理器除了已经介绍过的可用于应答、报警、玩具等场合外,更多的还是应用于通信设备上。为了帮助读者对这种处理器进行多方面开发,下面再举几个用于通信的例子。

图1电路可实现单工数字化通信。在这里,UM5101充当经济实用的A/D、D/A变换器和逻辑控制电路。使用时,无需配接存储器。A方发信、B方收信时,A方的UM5101处于连续录音工作状态,将输入的语音信号变成数字信号。B方的UM5101处于连续放音工作状态,将数字信号变为模拟信号;B方发信、A方收信时,将录放状态互换即可。图2中,A方的数字信号经伪随机码叠加处理后,



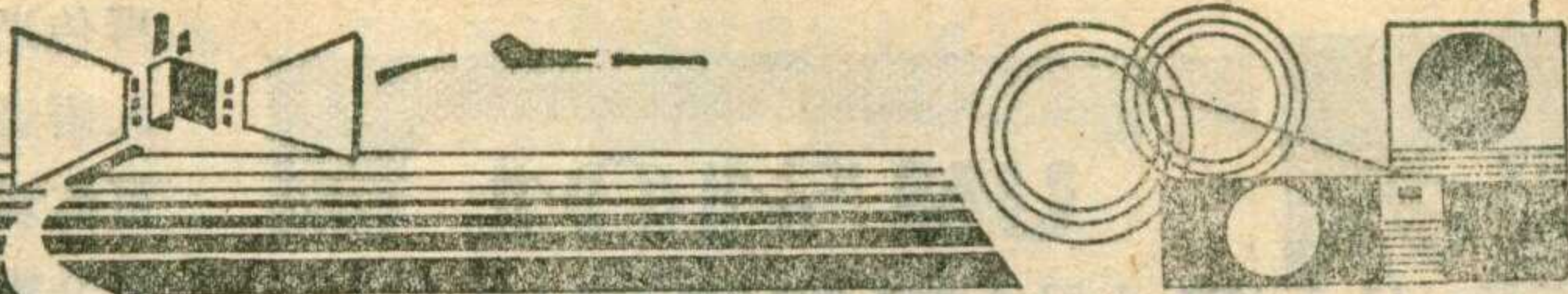
再传送,可实现加密数字通信。如图3所示,如果将输入语音信号先经A/D变换,再进行加密和D/A变换,即可实现加密模拟通信。这种方式在线路中听到的是无法分辨的信号,可防止窃听。利用UM5101能方便地变换时钟频率这一特点,还可实现一定程度的快速通信。以A方发信,B方收信为例,结合图4分析如下:A方的UM5101先工作于正常速度录音状态,将语音信号记录到存储器中暂存起来。当要发信时,按下发信开关,控制逻辑电路立即工作,将UM5101的时钟振荡器振荡电阻减小,时钟频率升高,并令UM5101工作于放音状态,把存储器中暂存的信号以数字脉冲形式(32脚输出)或模拟信号形式(30脚输出)发送至B方。同时,控制逻辑电路输出一同步脉冲到B方,控制B方的UM5101用快速录音接收下A方送来的信号并存入存储器。这时,B方如果接收信开关,语音信号将按正常

速度放出。这种快速通信方式当用于无线通信时,由于每次发信时间很短,不利于窃听和测向,故保密性很好。与其它语言处理器相比,UM5101更适用于通信设备,其主要原因是UM5101外围元件较少,功耗小且工作电压范围宽。

(赵九洸)

有关UM5101语言处理器制作比赛的文章和邮购消息请参见本刊1987年10期2、17页和11期19、48页。

更正:今年第1期21页《一种新颖的电烙铁》一文中,倒数第二行“120~170v”应改为“120~270v”。



新的毫米波器件

八毫米极化分离器是毫米波通信、毫米波雷达和毫米波传播特性测试系统中的一个关键部件，经西北电讯工程学院研制成功，最近通过了技术鉴定。测试证明，该器件的主要技术指标完全达到了现行毫米波通信机和毫米波传输特性测试系统的使用要求，它可作为毫米波通信机中的双工器、毫米波传输特性测试系统中的极化分离器。该器件的研制成功，为我国毫米波传播和毫米波通信技术的研究创造了有利条件，提供了一个关键部件。

张连跃

新型永磁材料研制成功

江苏武进特种磁性材料厂与上海钢铁研究所最近研制成新型永磁材料，并通过省级鉴定。SMC型、SMP型、SMS型钕、铁、硼烧结稀土永磁材料，具有磁性强、体积小、重量轻等优点。SM-B型、SM-R型粘结稀土永磁材料，采用特种高分子有机物与稀土永磁材料粉末复合而成，可分硬性软性两种，永磁薄带为国内首创。该产品适用于微型电机、仪表、音响、医疗行业、可用于计算机显示器，对发展磁电器的小型化、薄型化有着广泛的实用价值。

施志兴

SDJ-1型生物毒性检测仪

南京无线电仪器厂研制的SDJ-1型生物毒性检测仪，可广泛用于环保部门环境监测以及医药卫生等领域中。它是利用对毒物极为敏感的发光杆菌作为指示生物毒性的。在检测气体、液体等污染情况时，遇有毒物能发出微弱光，通过光电倍增管放大，并将光信号转变为电信号，再经电路放大同时转换成数

字信号显示出来，从而快速、准确地检测出污染毒物及程度，方法简便。该仪器具有恒温装置，能瞬时积分数字显示，体积小、重量轻、便于携带，适宜于野外使用。

李兴隆

高分辨率显示管

由北京显象管厂研制的31厘米31SG21型、31SG22型和35厘米35SG12型三种高分辨率显示管于1987年12月在京通过技术鉴定。这三种管子可按用户要求使屏幕发白光、绿光、黄绿光和棕色光等。屏幕中心与边缘分辨率均大于1000线，其中31SG22型管的屏幕玻璃曲率半径为635毫米，填补了我国空白。这些显示管广泛用于工业、科研、文教和国防等领域。同时该厂的44厘米(17英寸)44SX5Y₄型黑白显象管设计、生产一次性定型，也通过了鉴定。

邹家祥

3R-250(φ8×12)陶瓷放电管

南京工学院电子所研制成功的3R-250陶瓷三极放电管，克服了二极放电管性能的不对称性。经测试认为其主要指标相当于80年代国际同类产品的先进水平。它可广泛用在市话、长话及其它通信系统中，保护通信设备免遭雷击、电干

扰等过电压的破坏。它的研制成功为我国正在大量使用的程控交换机提供了一种高性能的过电压防护器件。

陈继传

新型判色电光源

一种新型的判色电光源最近由上海复旦大学、无锡市萤光灯厂和上海纺织工业设计院共同研制成功。该产品采用新型的电子涂料，通过特殊的加工工艺将涂料牢固地涂覆在灯管的内壁上，制成多种不同光色的灯管，再根据需要组合成色温高、显色性好、寿命长、具有不同色度的恒定光源。该新型判色电光源主要适用于各类纤维的色度检测，也适用于其他对于色度要求较高的科研、生产、商检部门使用。

陆振基

服装辅助设计系统

电子工业部第六研究所研制的GWC-1型服装辅助设计系统采用计算机图形学方法，进行服装样片的编辑和交互式多规格混合排料，并具有自动判别料片相交状态的功能。本产品能完成样片输入、编辑、存储、排料、绘图输出及文件管理等功能。该系统适用于中小型服装企业，若稍加改造可用于机械行业金属材料的排料加工。

张连跃

本期封面说明

四川省电子计算机应用研究中心(即：四川省电子技术研究所)研制成功的HX系列电脑字幕机，是电视台、电化教学及录像制作单位做电视字幕及屏幕创作的必备设备。它由IBMPC/XT兼容机、大型精密中文国标一、二级字库、电视同步合成器、PAL彩色合成器及多功能编辑软件组成，不需时基校正器即可稳定地为电视图像叠加合成。文字及图形的位置、大小、字体可按需要任意设置，并可以淡入淡出、镶边、翻页、跳出、循环、移出等多种方式显示，具有可靠性高、使用方便、价格低等特点。该系统可扩充光笔、鼠标、模数转换等硬件设备，在软件的配合下，丰富了作图和图形、图像输入等功能，用户可根据自己的需要任意配置。

肖义富 叶洪波

1兆位虚拟/伪静止RAM

日本东芝公司已制成世界上第一个新型的虚拟/伪静止随机存取存储器(SRAM)。这种存储器采用了先进的 $1.0\mu\text{m}$ 双槽CMOS技术,在 $5.6 \times 13.07(\text{mm})$ 的面积上,集成了228万个元器件。该存储器具有自动刷新功能,由于这种虚拟/伪静止随机存取存储器,采用动态存储元件,因而其存储容量象动态RAM一样大;此外,由于其片上有刷新控制电路,因而它又象通常的静止RAM那样,使用非常方便。

龚倩译

挂历天线

富士化学公司研制出一种专门的涂料,把这种涂料涂到挂历上时,就可把挂历当天线用。这种天线叫网迴路挂历天线,可用来接收电视广播。接收特高频电视节目挂历天线的面积需 $150 \times 150(\text{mm})$,接收甚高频时需 $540 \times 780(\text{mm})$ 。接收调频广播的挂历面积为 $700 \times 1000(\text{mm})$ 。任何一种纸的表面都可以涂上这种专门的涂料而变为天线。

吴铭译

高性能陶瓷超导磁传感器

日本夏普公司发现陶瓷超导体在低磁场区能显示出极大的阻抗变化,利用这种特性研制出了高性能磁传感器。该传感器使用的超导体具有 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ 的晶体结构,经过 900°C 焙烧5小时后,在 1000°C 的空气中釉再烧3小时而成。临界温度为 97K 时电阻开始下降, 83K 时完全降为零。用这个材料制成的长方形($1 \times 7 \times 0.7\text{mm}$)元件上分别用钛蒸镀膜和银糊剂形成电流电极和电压电极,在液氮(77K)下,如在电流方向及垂直于元件的平面加

磁场,10高斯时突然出现阻抗,随着磁场的增加,元件的阻抗急增,这种特性有重复性和稳定性。

该传感器通过元件的薄膜化及作成Z字形使元件阻抗增大,因此可用于磁头、无刷电机、无触点电位计;而且采用高阻元件能检出 $10^{-1} \sim 10^{-7}$ 高斯的弱磁场,所以能作为直线电动机汽车、发电机、输电线等一切超导装置的控制元件使用。

吴茂林译

带电子内脏的机器人

最近,日本东京大学研制成一种带电子内脏的高级智能机器人。机器人身高2米,内装人造心脏、人造肺、人造肾等,如同人体真实的内脏器官。这个机器人还有视觉、语言对答、记忆的电子装置,可出色完成手术室里医生所做的一些常规手术工作,其最大特点是可使手术室里高度无菌和耐疲劳。

佟伟明译

新型视频编码/译码器

为满足电视会议系统的需要,东芝公司制成一种视频信号编码/译码器。它采用了先进的数据压缩技术,以每秒64K位的速度传送信号,并将图象的背景静止部份储存起来,仅仅传送图象的活动部份。它也能利用数据通信传输线路,以每秒64K位到1.5M位的速度传输视频信号。

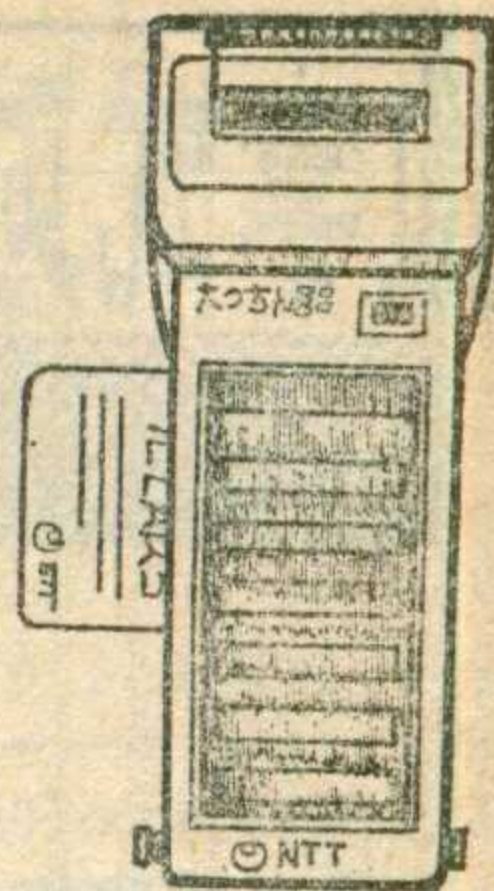
龚倩译

袖珍无键式数据处理机

日本NTT公司研制的这种袖珍无键式数据处理机可处理临时获得的信息。这种处理机的最大特点是在一个12字 \times 14行的大型液晶显示器上根据信息内容而自由书写输入数据。无键输入方式使其适应性大大提高。如果再把它与电话机相

连接,只须按一个键即可把所输入的数据传送给对方。处理机的顶端是一部微型打印机,可将输入处理机的数据及时地打印出来。同时,它还具有认读IC卡的新功能,IC卡是装有大型集成电路的卡片,其上的内容即可显示在液晶显示屏上,又可打印出来。

霍光



使用盒式录音磁带的摄录机

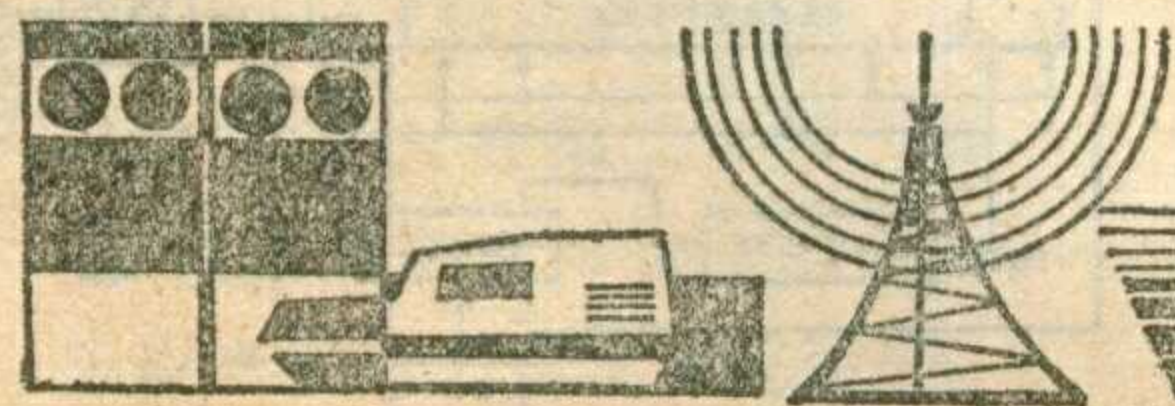
美国Fisher-Price玩具公司推出一种使用盒式录音磁带、名为Pixelvision的摄录机。一般录象机的磁头都是安装在旋转磁鼓上对磁带进行螺线扫描,而Pixelvision摄录机采用固定磁头,磁带上的图象磁迹为纵向磁迹。在录制节目时,磁带的实际走带速度约等于一般录音机的快进速度。这种摄录机使用C-90盒式录音带可以录制11分钟(每面5分30秒)的黑白图象节目。摄录机的单体机身上装有一个廉价的固定焦距摄象头和录放座。使用六节六号碱性电池可工作5小时,整机(包括磁带和电池)重2磅,其价格便宜。

刘午平译

多用途的激光唱机

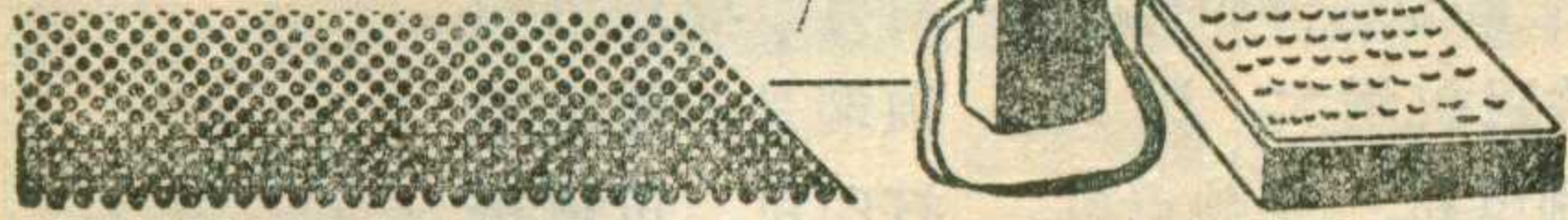
日本先锋公司结合激光唱片与激光视盘技术,推出一种多用途激光唱机,它可重放录制在袖珍激光唱片(CD)、袖珍音像唱片(CDV)以及激光视盘(LV)上的音像节目。CD和CDV都是直径120mm的圆盘,单面录制节目。所有的音响节目和电视伴音都是按PCM数字方式录制的。

吴波洋译



电子信息

数字式对线号器



高启时等

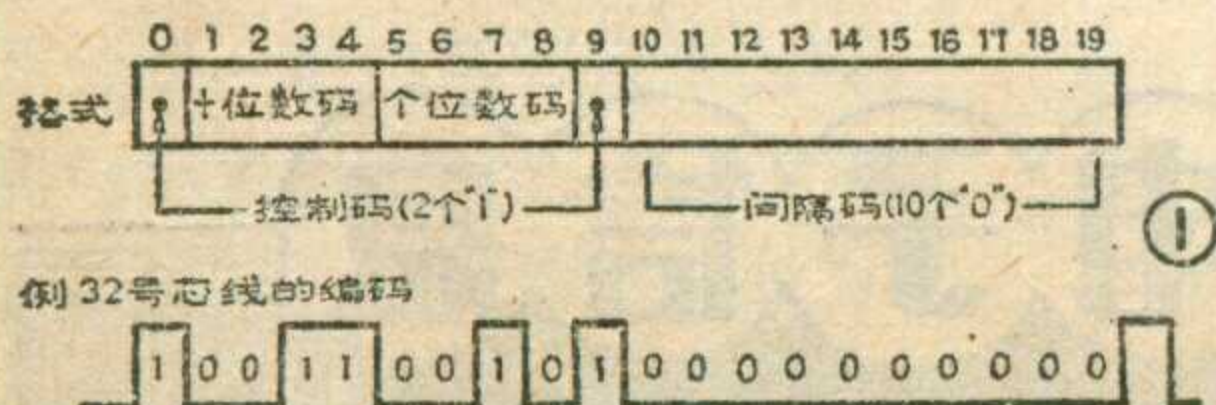
在电缆维修、施工及其它大型线缆的扎制或检验中，都需要对各芯线编号进行查对。目前大都采用蜂鸣器作为对号工具，使用不太方便。我们利用数字集成电路制成的这部数字式对线号器，由发码器和收码器两部分组成。使用时，发码器接在电缆的一端，为各芯线产生指定的编码。收码器接在电缆的另一端，用探针接触任一根芯线即可立即在数字显示屏上指示出该芯线的编号。显示直观，使用方便，现介绍如下。

基本原理

1. 发码器的任务是产生不同的编码脉冲，并输送到相应的芯线上去。各芯线编码长度为20位，其格式如图1所示。0位和9位为控制码，分别用1表示数码的起始和终止，其间的八位数码前四位表示电缆编号的十位数字，后四位表示编号的个位数字。每个号数都用四位8421码表示，以32号为例其代码为1001100101，其波形图见图1。10位到19位用10个“0”作为间隔。

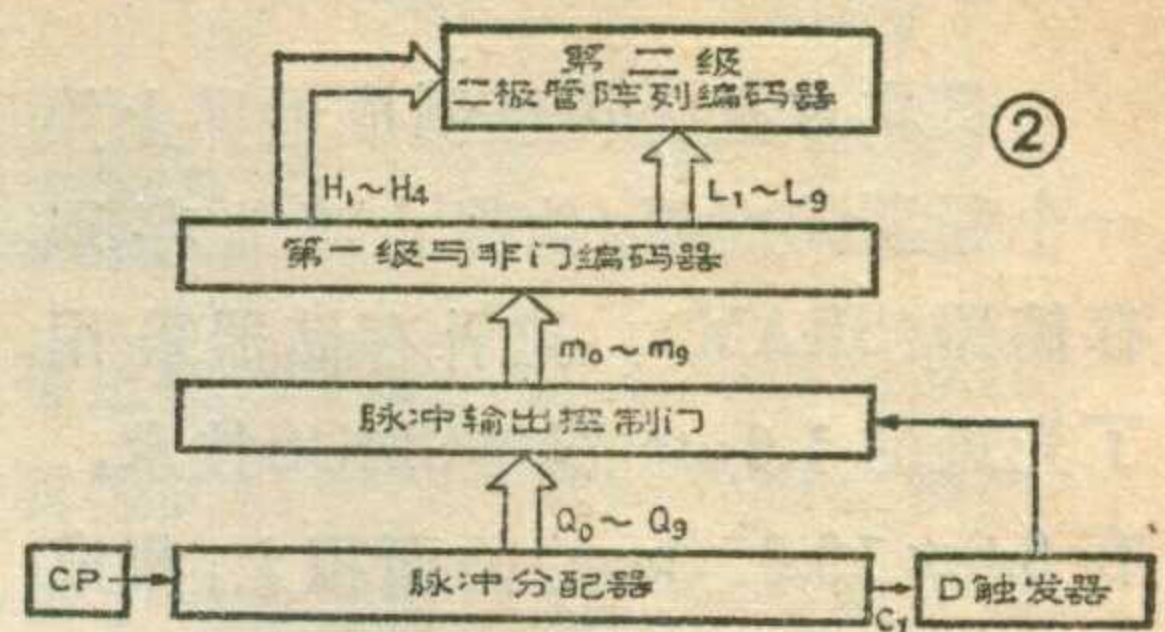
各芯线的编码是如何产生的呢？见图2，脉冲产生器的CP脉冲作为编码的时基脉冲，经脉冲分配器产生11路顺序输出的脉冲 $Q_0 \sim Q_9$ 及 C_y 。其中 $Q_1 \sim Q_4$ 和 $Q_5 \sim Q_8$ 脉冲输出控制门和第一级编码器，分别为十位数10、20、……90和个位数1、2、……9编码，再送到第二级阵列编码器合成为1~99线号的编码。本仪器仅用 $Q_1 \sim Q_4$ 编10~40的码，故合成为1~49线号的编码； Q_0 和 Q_9 为控制码， C_y 用以产生间隔码，即分配器每循环一次后都关闭输出一次，使下一个循环没有脉冲输出，即为10个“零”码。

2. 收码器的任务是接收芯线上的编码脉冲并译码显示线号，从图3可知收码器的核心是一个十位移位寄存器，它的作用是把接收到的串行码变为并行输出，以便把收到的十位数码和个位数码分别译码显示出来。要求移位脉冲(CP)频率与发码器工作频率基本一致，以便与发码器同步工作。当收到两位控制码时，



表示被测芯线编码已全部收到，此时

控制码使控制门关闭，并延长一段显示时间。此时显示的号码即被测芯线的线号。此后清除移位寄存器，以备重新接收和显示。



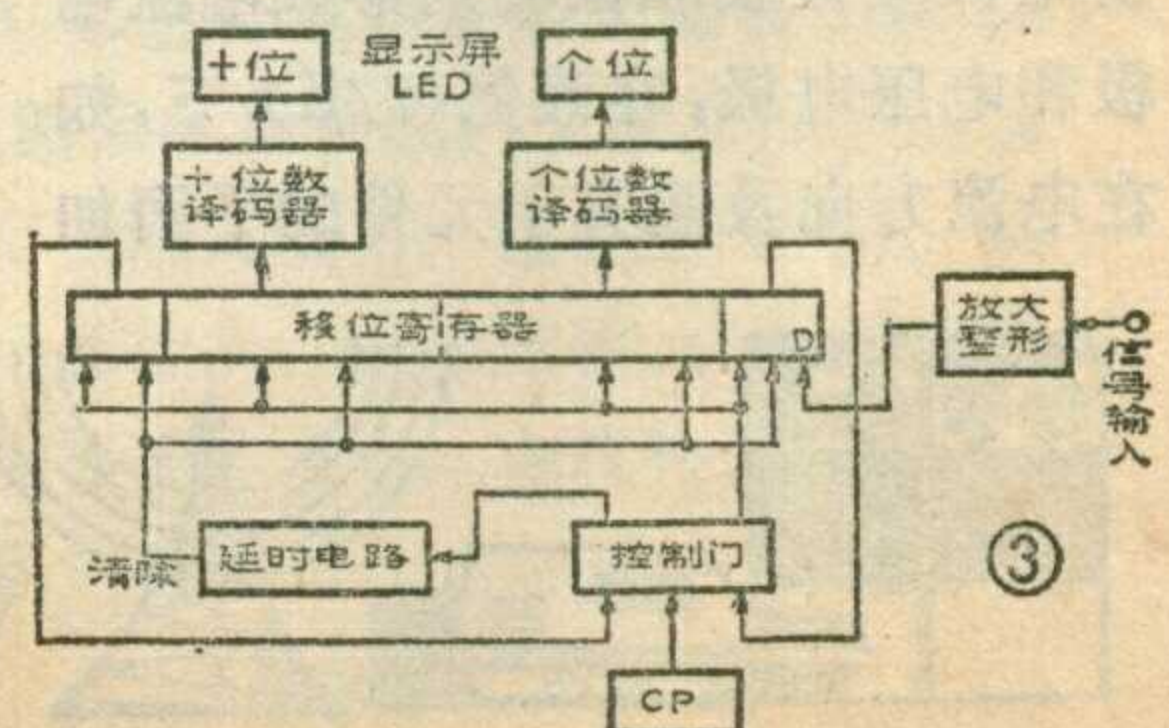
电路的组成

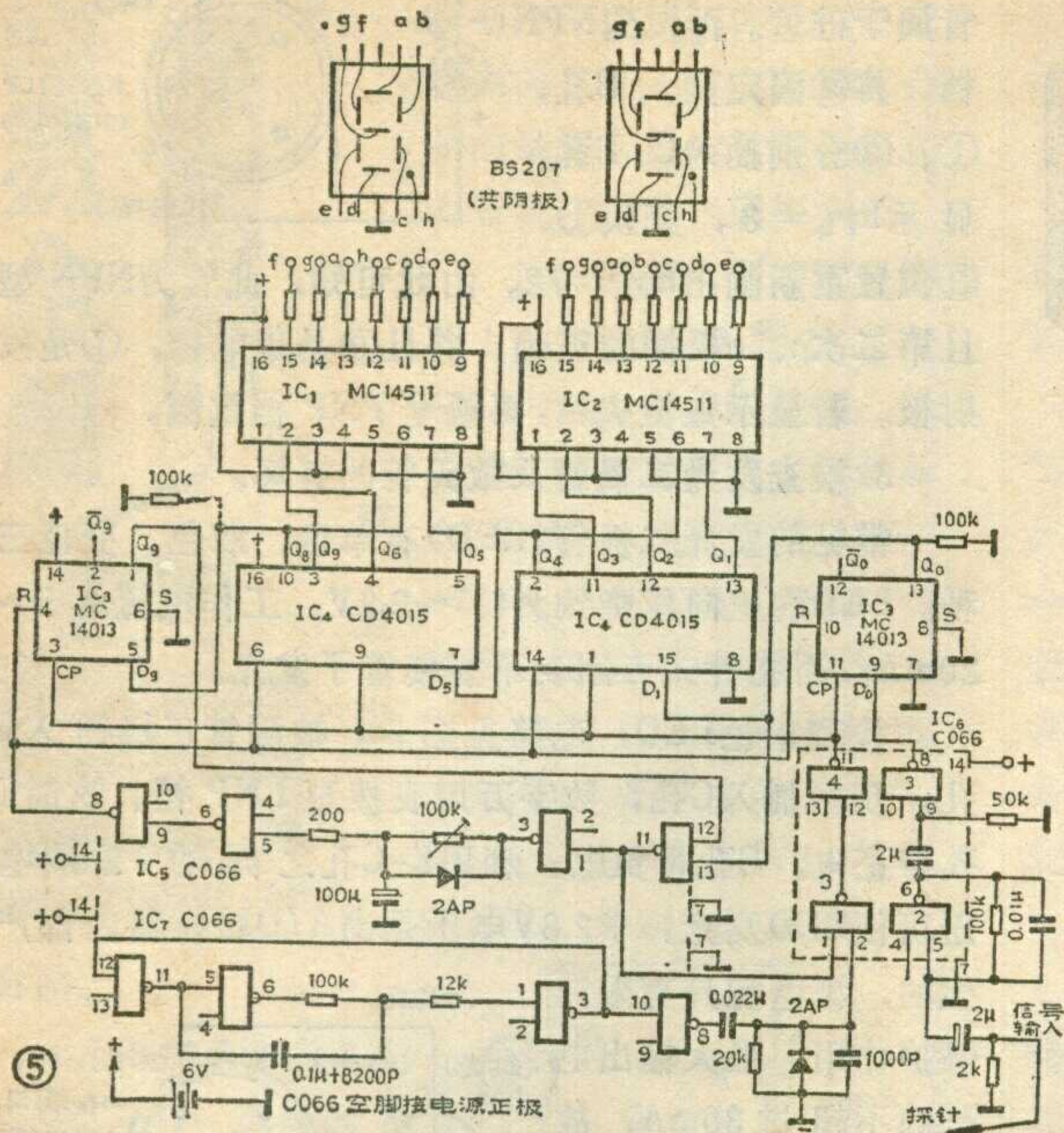
发码器(见图4)由11片集成电路组成。为了增加输出级的驱动能力，末级的集成电路采用TTL与非门，其它均为CMOS集成电路。

IC_{10} 其中两个门(图中两个“1”)接成脉冲振荡器，产生频率为45赫的时钟脉冲并送到 IC_{10} 的CP端。 IC_{10} 为脉冲分配器，CP端每输入10个脉冲，其 $Q_0 \sim Q_9$ 就依次输出高电平。设开始时 IC_{11} Q端为高电平并送至 $m_0 \sim m_9$ ，各与非门的一个输入端，则当第1个脉冲来到时，与非门 m_0 两输入端均为高电平，则其输出端为低电平并送至母线 m_0 ，同理第2~第10个脉冲依次到来时，与非门 $m_1 \sim m_9$ 使母线 $m_1 \sim m_9$ 上依次出现低电平。当第10个脉冲结束后，产生一个进位脉冲 C_y ，使 IC_{11} (D触发器)翻转，其Q端变为低电平，故使 $m_0 \sim m_9$ 各与非门封锁，当第11~第20个脉冲到来，母线 $m_0 \sim m_9$ 高电平不变，因此产生10个脉冲的间隔，等到第20个脉冲过后，再产生一个进位脉冲 C_y ，使 IC_{11} 再次翻转，Q端又恢复高电平， $m_0 \sim m_9$ 各门才被解锁。图中标出的 $H_1 \sim H_4$ 为十位数的母线，用来输出编码中的高4位， H_1 输出10的代码“0001”； H_2 输出20的代码“0010”……。各母线所接的与非门在电路中担任译码器，如门6的两个输入端接到 m_3 、 m_4 母线上，当 m_3 、 m_4 为低电平时， H_3 输出为“11”。同理 $L_1 \sim L_9$ 为个位数母线， L_1 输出1的代码“0001”， L_2 输出2的代码“0010”……。其工作情况与上述相同不再赘述。

编码的起始位和终止位的控制码是如何产生的呢？图中 IC_4 的 H_0 门将 m_0 、 m_9 的信号合成一个复合控制信号，经 IC_9 的两个门分别反相后输出：4端输出接母线B；2端输出接母线A，母线A、B各控制几个与非门(A、B线的作用是相同的，为增加驱动能力，故分为两路)，这样发码起始或终止时，各门均被封锁，输出端为“1”，就在各条母线上都加了起始和终止脉冲。

为了在各输出接线柱上得到自己的编码脉冲





经10个脉冲以后（见附表最后一行），编码已被寄存于 $Q_9 \sim Q_0$ 端了， IC_1 、 IC_2 为译码驱动电路，能将BCD码直接译成相应十进制码并驱动LED数码管显示出来。 Q_8 、 Q_7 、 Q_6 、 Q_5 为“十位”数的BCD码输出端，分别接到 IC_1 相应输入端，此时输入为“0011”故显示“3”的字形， Q_4 、 Q_3 、 Q_2 、 Q_1 为“个位”的BCD码输出端，分别接到 IC_2 的相应输入端，因输入“0010”故显示“2”的字形。 Q_9 、 Q_0 为控制码，不参与字形译码，被送到 IC_5 的12、13脚进行鉴别，当 Q_9 、 Q_0 均为“1”时 IC_5 的11端为“0”，故使 IC_6 门1被封闭，移位器 IC_3 因得不到移位脉冲而停止移位，此时各Q端代码呈稳定状态，显示的字形也是固定的。 IC_5 另外3个门延时约2秒钟后，8脚产生清零脉冲使 $Q_9 \sim Q_0$ 全部回“0”， IC_6 门1被解锁，又有脉冲来到移位器CP端。

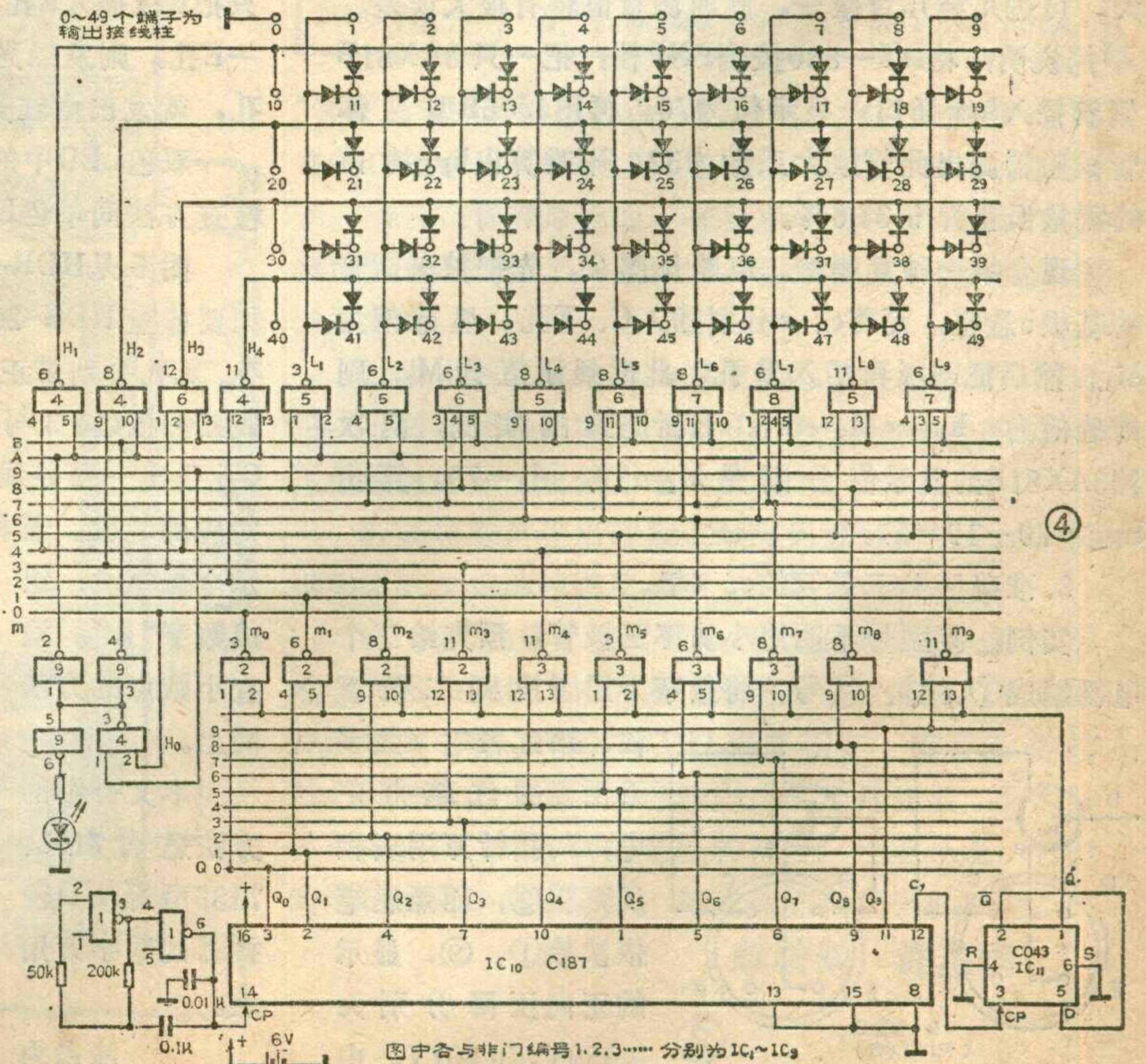
CP 脉冲	Q_9	Q_8	Q_7	Q_6	Q_5	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
t_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
t_2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
t_3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
t_4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
t_5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
t_6	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
t_7	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
t_8	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
t_9	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
t_{10}	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1

（如32#接线柱应发1001100101），就需要用两只二极管组成“或”电路，将 H_3 （30）与 L_2 （02）的编码先后送至接线柱上，又由于“十位数”在高4位，“个位数”在低4位，故合成的代码是00110010；然后再通过A、B线的控制作用，加入起始位、终止位控制脉冲，就得到了规定的编码，由接线柱输出至被测线路上去。

图中的 m_1 线是悬空的，如果用户需要时可借助于它，把编码范围扩展到99。

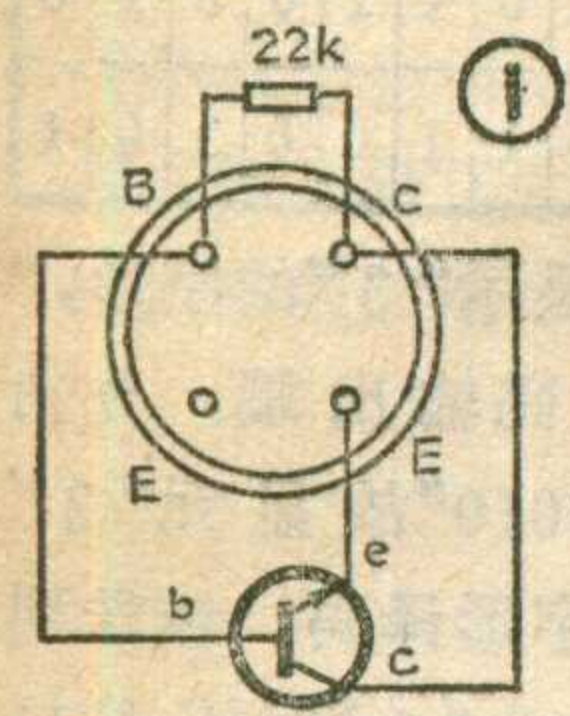
收码器见图5，由7片CMOS集成块组成。 IC_7 的几个门构成振荡电路，产生45赫方波，经微分后变为窄脉冲送到 IC_6 的2脚作为移位脉冲之用。

探针接收到的编码脉冲，首先经 IC_6 门2、门3进行放大整形，然后送到 IC_3 （双D触发器）的 D_0 端，例如收到的编码为1001100101（线号32），首先使 D_0 为“1”，然后移位脉冲 t_1 来到后使 Q_0 为“1”，因为D触发器 Q_0 的状态是由CP来到之前 D_0 的状态来决定的，所以 Q_0 为“1”时 D_1 亦为“1”。在 t_2 来到时使 Q_1 为“1”，这样就将 Q_0 的“1”移位到 Q_1 位了。 t_2 来到的同时 D_0 在第二节拍已变为“0”故此时 Q_0 变为“0”态， t_3 、 t_4 ……脉冲来到后的情况可见附表。





1. DT-830数字万用表的 h_{FE} 档可以测量一般小功率三极管，还可测3AD6等大功率锗管。但接入3DG12、3DD15等普通的大中功率硅管却毫无反应。其原因在于：该档是按小功率管工作状态，设计在 $I_b=10$ 微安， I_c 大约在1毫安左右的情况下测量的。3DG12在小电流下， h_{FE} 值极低，而3AD6却相反，所以造成上述现象。



实际 h_{FE} 值。

能否测量3DG12等大中功率硅管呢？只需如图1所示，在插口B、C之间接入1/8瓦、22k左右电阻，再插入三极管即可。由于改动后 $I_b \approx 100\mu A$ ，是原设计的10倍，所以显示值必须除以10，才是该管的实际 h_{FE} 值。

郑军

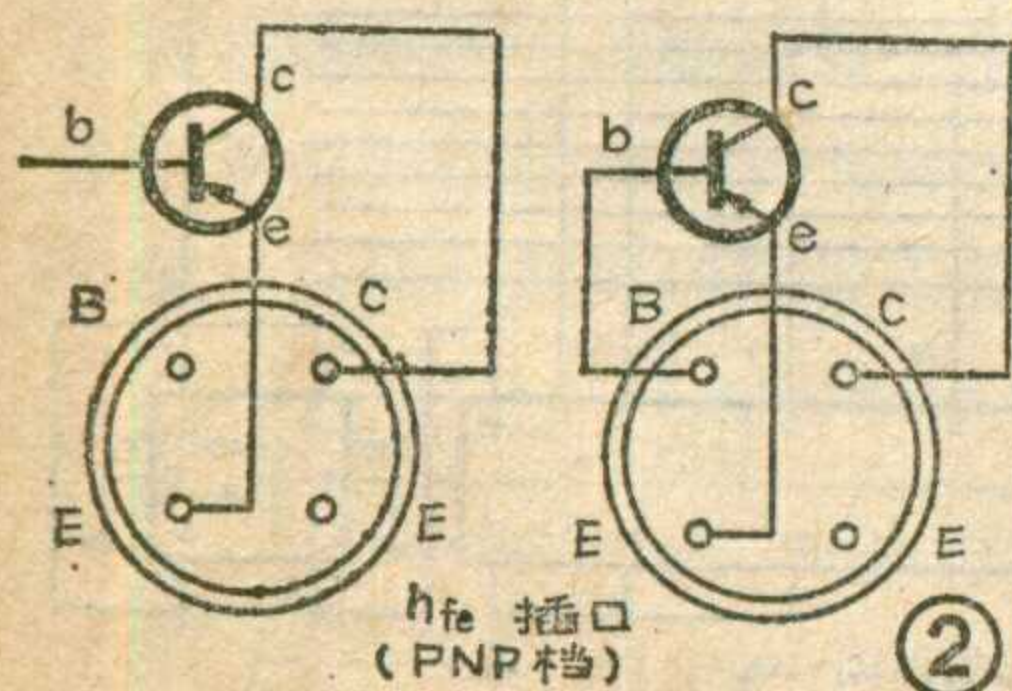
2. 用复测法消除 h_{FE} 的测量误差。

设计数字万用表 h_{FE} 档的电路时，是按近似公式计算出 $h_{FE} \approx I_c/I_b$ ，而未考虑穿透电流 I_{ceo} 。对于硅管 I_{ceo} 一般很小，所以影响不大。但锗管的穿透电流较大，可达几至几百微安，此时测量值将有很大误差。举例说明，将DT-830拨到PNP档，把一只3AX81B锗管插入 h_{FE} 插口，显示值为70。再用JS-6B型晶体管试验器测出此管放大系数为52。不难算出 h_{FE} 插口的测量误差为+34.6%。

现介绍一种复测法，电路见图2，先把被测锗管的基极b悬空，而将c、e分别插入C、E孔，显示值为 M_1 。然后把基极再插入B孔，此时显示值为 M_2 ，则准确值为： $h_{FE} = M_2 - M_1$ 。上面提到的实例，两次测3AX81B的显示值分别是 $M_1=19$ ， $M_2=70$ 。算出 $h_{FE} = 70 - 19 = 51$ 。

3. 准确区分三极管的e、c极。

实例：某型号不明的小功率三极管，预先给三个电极编成①、②、③号。将数字万用表拨到二极管档，当红表笔（数字万用表的红笔带正电，与指针万用表相反）接②，而黑表笔依次接①、③，显示的正向压降分别为0.659V与0.667V，由

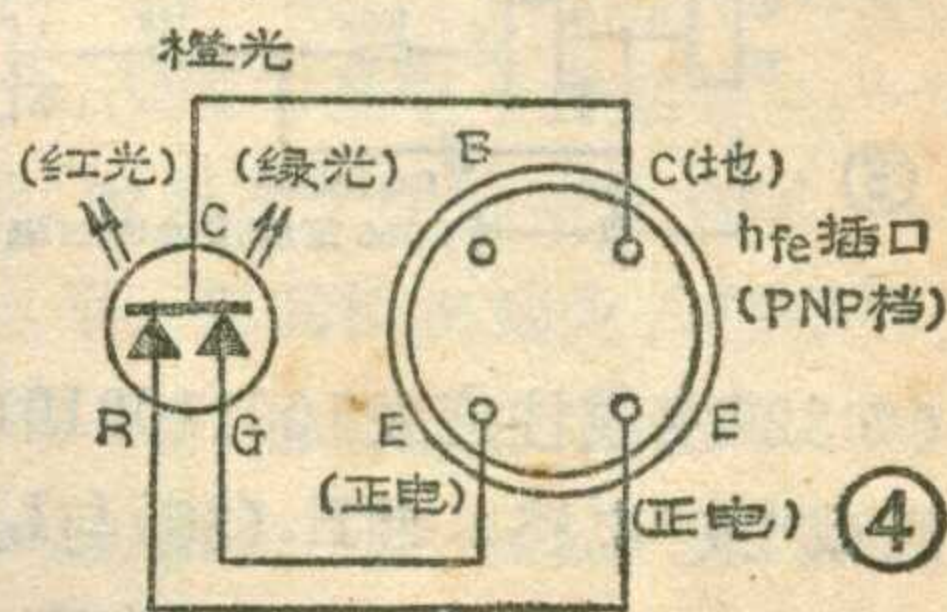


此判定，②是基极，被测管属于硅管。再拨到NPN档，将②固定插入B孔，①、③分别插入C、E孔，显示 $h_{FE} = 8$ ，交换①、③位置重新测出 $h_{FE} = 72$ 。由此可知，此管为NPN型且第二次c、e极插的正确，并且③是集电极，①是发射极。若显示数值失常，再换至PNP档重测。

3. 检查发光二极管及数码管的好坏。

常见的发光二极管(LED)有单色、双色、变色三种。LED的正向压降约为1.5~2.3V，工作电流为5~20mA。用指针式万用表不能使管子发光。

检查单色LED，电路见图3。被测管正极插入E孔，负极插入C孔，数字万用表拨至PNP档。这时E孔带正电，C孔带负电，利用E-C孔之间的+2.8V电压可使LED发光。+2.8V电压是由A/D转换器内部产生的，该电源具有限流保护作用，最大输出电流约不超过30mA，故绝对安全。注意，若管子不发光，交换正负极后重插一次。假如两次均不发光，即可判定LED内部开路。



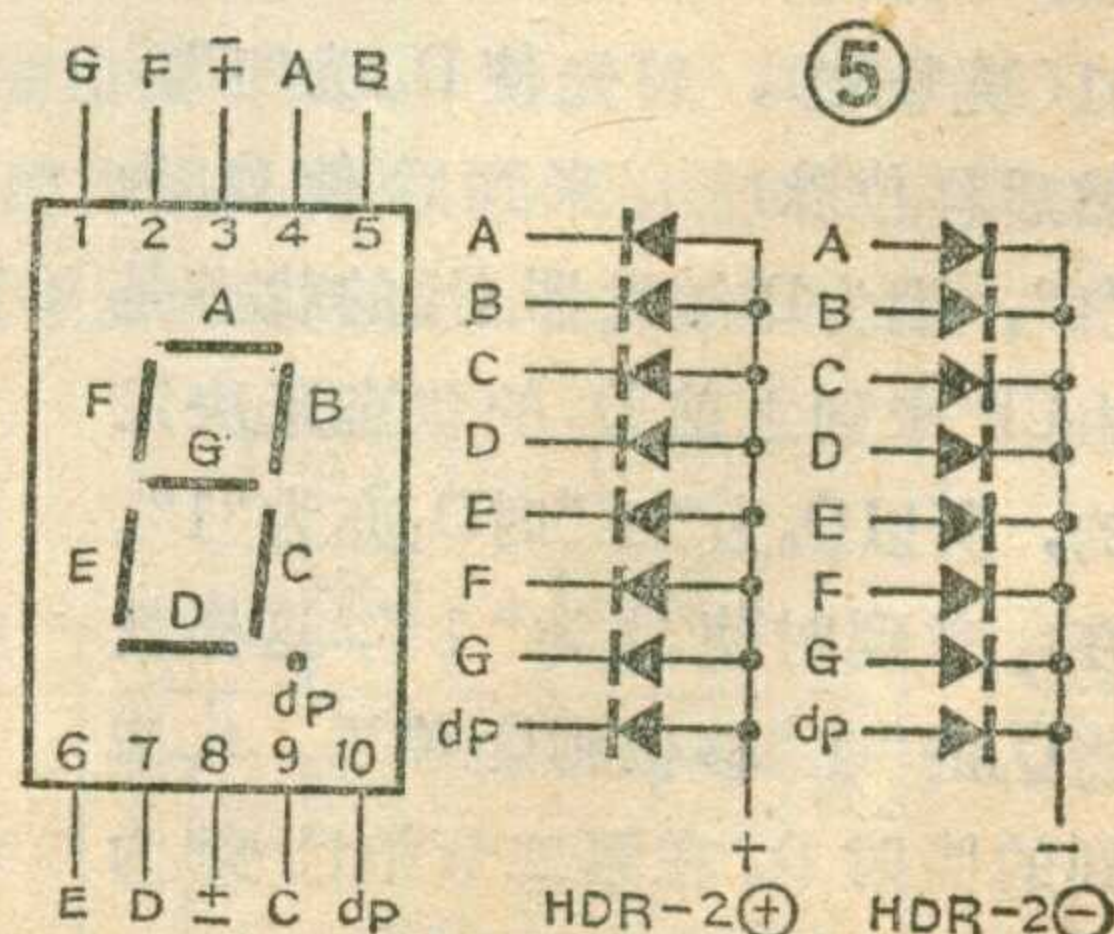
检查变色LED，电路如图4所示，R是发红光管子的正极，G是发绿光管子的正极，C是公共负极。数字万用表仍拨PNP档，C极固定插进C孔，若只把R极插入E孔，管子发红光，若只把G极插入E孔，则发绿光。如果把R极与G极同时插进两个E孔，就发出由红光和绿光复合的橙色光。

双色LED中的两只管子彼此独立，无公共负极，检查方法同单色LED，只是需分别检查。

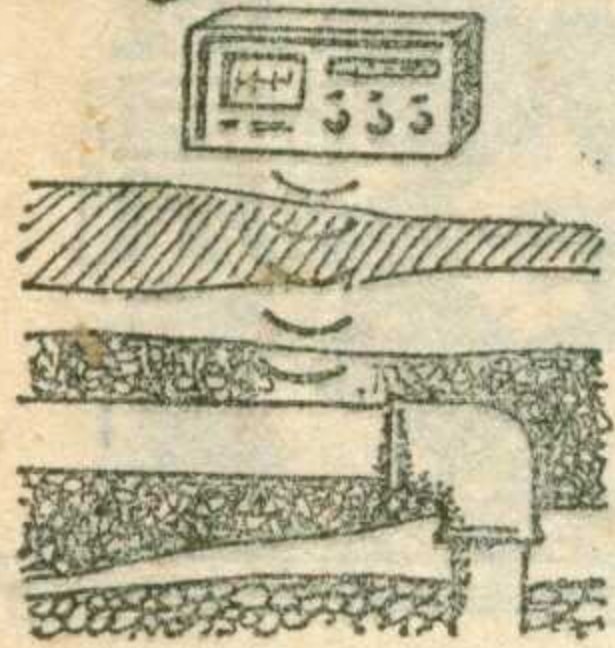
图5是HDR-2型数码管的管脚与内部结构。例如要检查HDR-2型数码管，选择NPN档，此时C孔、E孔分别带正、负电。将E孔插入一根单股的导线接 \ominus 极(脚3与脚8内部连通，可任选一脚)；再从C孔引出一根导线依次碰触各笔段引出脚，应显示所对应的笔段。若将A~G全部笔段都接正电源，则显示全亮笔段，组成数字“8”。检查小数点的方法同上。

本文介绍的方法适合7106、7136型等A/D转换器的数字万用表。

沙占为



简易金属探测器



李龙吉

“金属探测器”就是对藏在地下的金属物体进行定位探测的仪器。本文向读者介绍的是配合晶体管超外差式收音机使用的金属探测器。

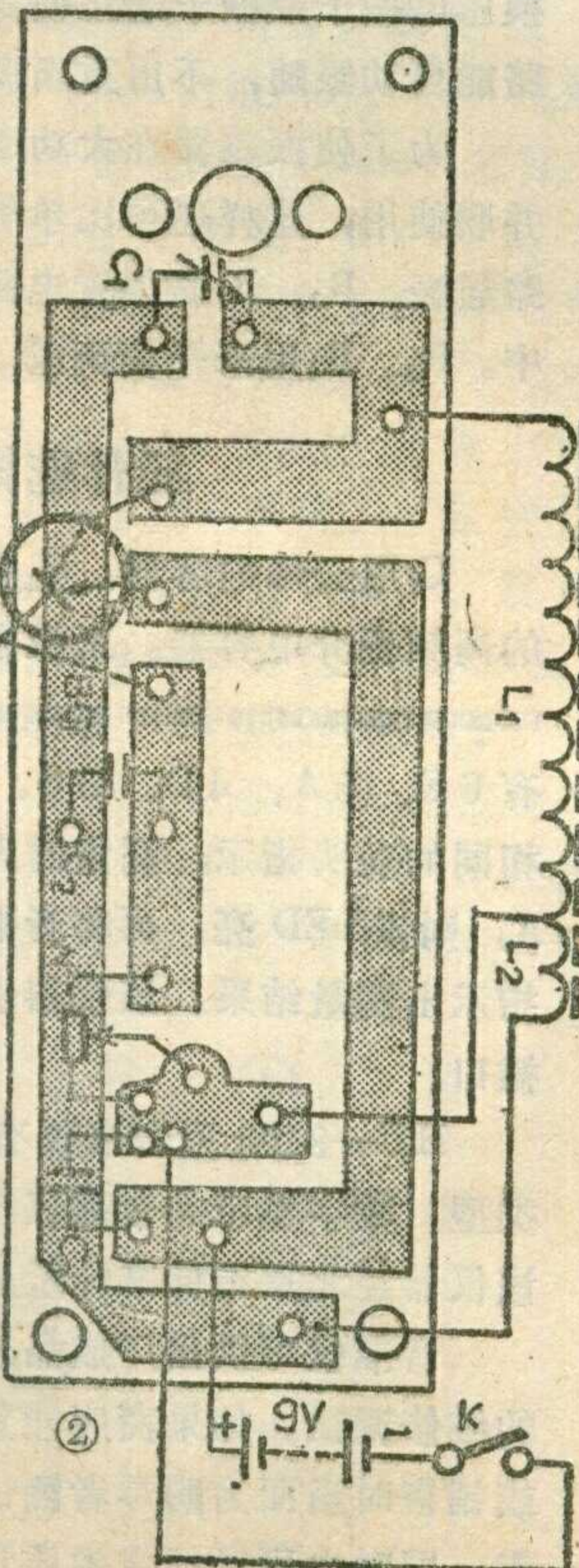
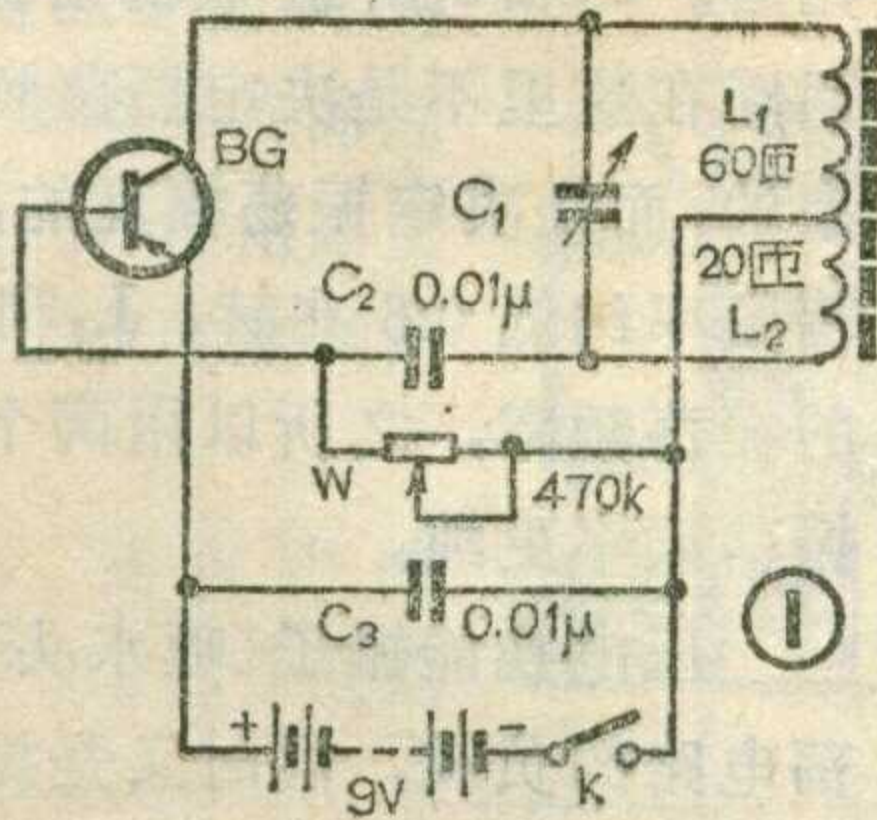
该探测器电原理图见附图1，它是LC单管振荡电路，为配合收音机使用，则振荡频率应选择在中波范围内，线圈L₁、L₂可采用φ10×80mm或5×10×80mm的磁棒，用φ0.51mm漆包线平绕80匝并在60匝处抽头，电容选用270P单连可变电容，BG选用3AG1、3AG11等高频储管，印刷电路板可按图

2自制。

在正常时整机工作电流15mA左右，这时就可以配合收音机试验了。首先将这个探测器磁棒平行紧靠收音机的磁棒，并适当调整收音机和探测器的可变电容器，一直调到能在收音机的喇叭中听到频率为1000Hz左右的叫声（最好能配合示波器调试），此时这个探测器连同收音机便构成了一套完整的金属探测器了。

当用这套装置靠近地面探测地下或其它方面的金属管道或金属物时，若一旦遇到埋藏的金属，则收音机的扬声器响声频率变高。用这套装置进行探测一般可测到深度大于0.5m的金属物，有时可达到2m以上。

这是一种简易金属探测器，经试用可以满足一般要求。有时为了增加灵敏度，将线圈绕成直径30厘米左右，让线圈平面平行地面，并贴近地面进行搜索，效果会更好。



时基电路“555”的

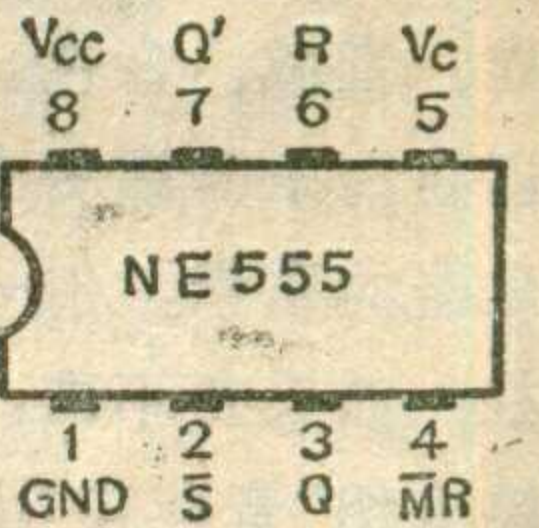
使用常识

怎样判别集成电路NE555 (μA555、5G1555、FX555、NE556)的好坏呢？业余爱好者一般无专用测试仪器，本文介绍一种用万用表电阻档测试的方法。

测出两组数据如附表所示：第一组先用黑表笔接“555”的GND脚①，红表笔依次接其它各脚。第二组红表笔接脚①，用黑表笔依次接其它各脚，再测出另一组数据。万用表可用任何一种型号，但因IC产品性能离散性，及各种表头内阻、准确度不尽一致，所以实测数值可略有出入。“555”管脚排列见附图。另外，5—8脚之间的电阻值应是5—1脚间阻值的1/2，则器件才好用。

使用时需注意以下几点：

1、由于“555”内部的比较器能响应20ns的脉冲，为了有效地防止外部干扰所造成的误动作，所以



两组数据	1 GND 地	2 S 触发	3 Q 输出	4 MR 强复	5 Vc 控制	6 R 复位	7 Q' 放电	8 Vcc 正电源
DY-1型表	0	5.7k	4.7k	5.5k	6.5k	∞	4.7k	4.2k
MF-7型表	0	6.2k	6.0k	7k	8.0k	∞	6k	5.3k
DY-1型表	0	∞	25k	∞	10k	35k	∞	15k
MF-7型表	0	∞	30k	∞	10k	60k	∞	15k

“555”的第6脚对地和第5脚对地，均应分别接旁路电容(0.1μF)和去耦电容(1μF)，将两个电容并联起来，安装在管脚最近处。在要求较高的情况下，在直流电源引入线长于10厘米时，还要在第8脚对地加接旁路电容。

2、由于触发脉冲的作用使脚②被驱动至充分接地时，下面比较器的存储时间可长达10μs，这就限制了单稳脉冲的宽度最小不小于10μs。

3、复位端到输出的延迟时间典型值为0.47μs，所以典型的复位脉冲宽度必须大于等于0.3μs。

4、“555”的第7脚是集电极开路输出端，这种集电极开路的输出方式有着特殊的功能，它使门电路的并接成为可能。“555”与TTL电路相容，使用在高速时必须注意：由于时基电路内部的延迟作用，第7脚的电流转换比第3脚的电压转换慢，也就是说，它们的翻转有微小的不同步，时间差在30毫微秒以内。

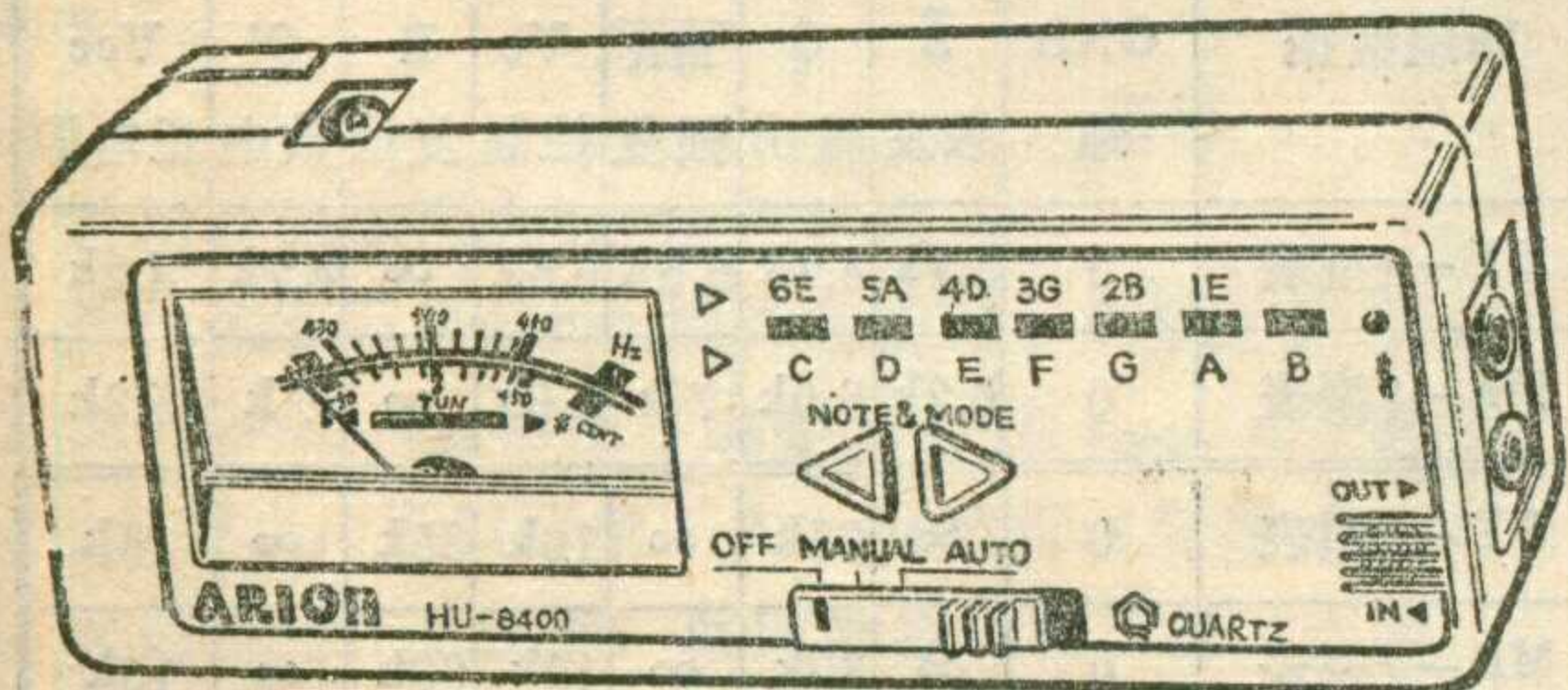
赵秋刚 许淑华

一种测量乐音的仪器 ——音准仪

孙培生

一个时期以来，家庭中购置的乐器显著增多，尤其是电子琴更是受到人们青睐。因此大量的商品电子琴拥向市场，其中劣质琴占有一定的数量，这将会使儿童听力遭受损害。为此广大音乐工作者大声疾呼，建议有关部门采取措施，取缔一些不合格的商品琴。那么琴的优劣如何鉴别呢？当然作为一台乐器需经音准、音域、音色、力度及效果等多方面的评核，有时还要请乐器演奏专家试奏，以其艺术效果来全面评价乐器的质量。但一般来说，“音准”应是乐器质量的支柱，如果音不准，则其它指标都毫无意义了。本文简略介绍“音准仪”的原理和使用。

大家知道，乐器通过弦、簧、管、膜的机械振动

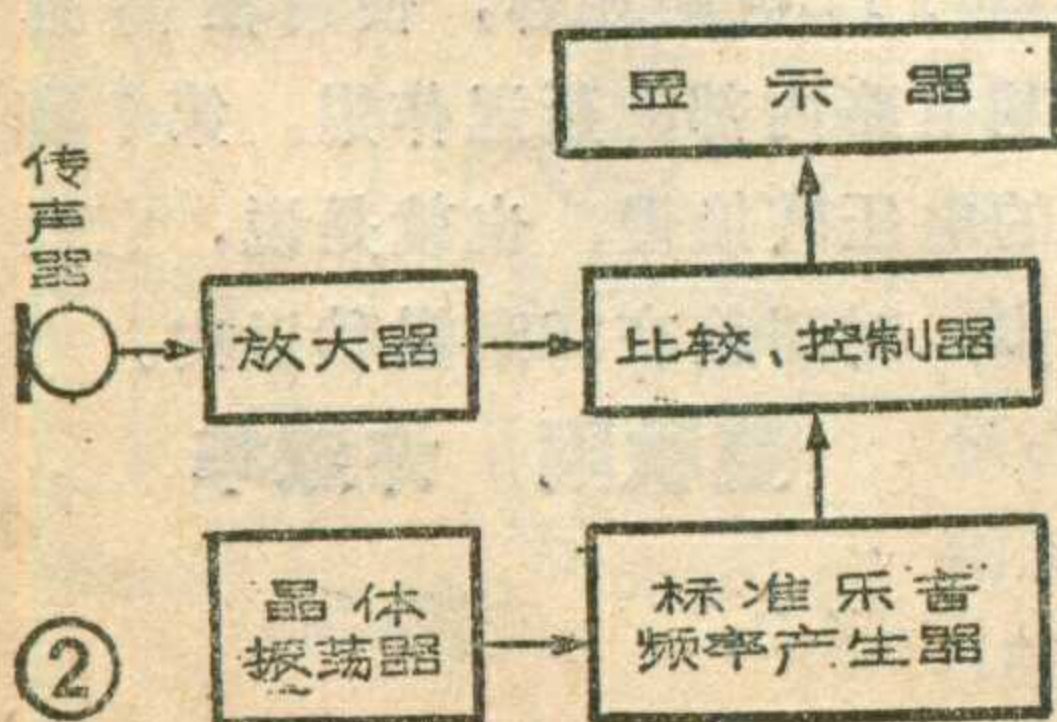


①

或电子电路的作用而发声，其频率决定发出的乐音的高低。组成音乐的乐音各自有一个固定的振荡频率，测量其频率值就可以知道音准不准。

浙江省萧山晶体管厂组装的日本 PRINCE TSUSHINKOYO 公司的 HU—8400 型音准仪，小巧轻便，使用简单，准确可靠，其外形图见图 1。该机电路原理框图见图 2，被测乐器发出的乐音通过传声器变成相应频率的电信号，经放大后与标准乐音产生器产生的标准频率相比较，显示其结果。当然这一测量过程也可以通过微机来实现。该机有手动和自动测量两种方式：自动测量时有 C、D、E、F、G、A、B、半音 # (以上为音名) LED 显示器，并通过士 50 音分的表头指示

差值，其最小分度为 10 音分。使用时只要将音准仪放在被测乐器旁边，对准被测音源，可以立即看到显示结果；在手动测量时，



本文介绍的“晶体管超声波喷泉盆景”，除供观赏外，还有医疗保健作用，它能调节室内湿度，净化空气。

工作原理

超声喷泉是以超声波的定向压强使水面隆起，并在隆起的水面周围发生空化作用，产生雾气的。

本机电原理图见图 1。它是一个大功率的高频振荡器，采用电容三点式振荡电路，电路的振荡频率是压电换能振子 TD 的固有频率 1.3 兆赫。L₁和 C₁所组成的谐振回路在这里不是决定振荡频率的，而是决定振荡幅度的，它的谐振频率比电路的振荡频率约低 0.6 兆赫，L₂和 C₂串联谐振频率大于电路的振荡频率，之所以用两个谐振回路，是为使电路的振荡频率更纯。

压电换能振子(喷水头)TD 是换能元件，它是振荡电路的负载，同时又是振荡电路的自激元件，在更换压电振子或振子老化使其固有频率略有变化时，电路能自动跟随，不用重新调整。

为了使振荡器在大功率下稳定工作，采用了两管并联使用，这样还可比单管时的 β 值增大，有利于电路起振。R₁、R₂是偏置电阻，调整 R₁使振荡器输出适中。R₃、R₄用来平衡两管。

元件选择与制作

C₁用云母电容器，C₂用高频损耗小且温度系数小的高频瓷介电容器。三极管要求功率=50W，反压>有 6E、5A、4D、3G、2B、1E 的 LED 显示器和相同的表头指示，测量时人为设定一个音名，例如 5A，则该 LED 亮，再将音准仪对准被测音源，由表头指示出测量结果。该仪器也设有电信号的输入、输出插口。

HU—8400 型音准仪有表头显示和数字显示两种类型，数字显示的音准仪，其测量精度为士 1 音分。该仪器经北京市标准计量局所属单位检测。

音准仪可供出厂成品乐器的测试用，或修理单位的维修调试。如果商店能置备音准仪，作为进货验收或销售时当面为购琴者测试挑选，不仅会使顾客满意，同时也可以把住劣质琴销售这一关。

有关邮购事宜见本期第 48 页。



李自福

“雪花”牌BY155A和BY180A型 单门电冰箱

BY155A和BY180A是同一系列产品，这两种单门电冰箱有下列特点：一是结构设计新颖，作为冷冻室蒸发器内的温度可达**级(-12°C)，为国内首创。使用中可根据需要，将蒸发器下面的接水盘按设定的档位向外拉出20mm，即可使冷冻室的一部分和冷藏室相通，从而使蒸发器内达到-6°C温度。如果将接水盘完全推入，则蒸发器内可达-12°C。前者可省电，后者可使被冷冻的食品存贮时间由一个星期(-6°C)延长至一个月(-12°C)。如果逢年过节需要贮存较多冷冻食品时，可将接水盘取出，冷冻室和冷藏室完全相通，此时整个箱内均可贮存冷冻食品。再一个特点是耗电量低，BY155A型年平均每月约0.8字/天，BY180A型不大于1字/天。这是由于这两种型号的电冰箱箱壁中，聚氨酯泡沫隔热层的厚度为42mm(国内外常用厚度为25~35mm)，且采用了双气室磁性门封条。

另外，这两种与我厂现生产的BYD170A型双门电冰箱的零部件的通



用化程度达44%，所用零部件全部实现了国产化，达到了目前国内外同类型产品的先进水平。

刘宝魁

“四温区”电热毯问世

一般的电热毯，在保温条件相同的情况下，通电升温后，各部位的温度基本上是一致的。而“四温区”电热毯则是根据人体不同部位所需要的温度(以感到舒适为度)不同而给出不同温度。

所谓“四温区”，是指人的肩部、胸部、腰部和腿部。按医学上讲，人体的这四个部位的正常温度是不同的，为了适应人体这四部位不同温度的需要，在电热毯布线时，使电热线有不同的疏密，一般来说，肩部布线稍密，胸部稀些，腰部最密，腿部较密。而出现肩部35°C、胸部25°C、腰部42°C、腿部37°C四种不同的温度。睡这样的电热毯，感到舒服，口干舌燥的情况也大为减轻。

湖北省广济县新兴家用电器厂生产这种产品。

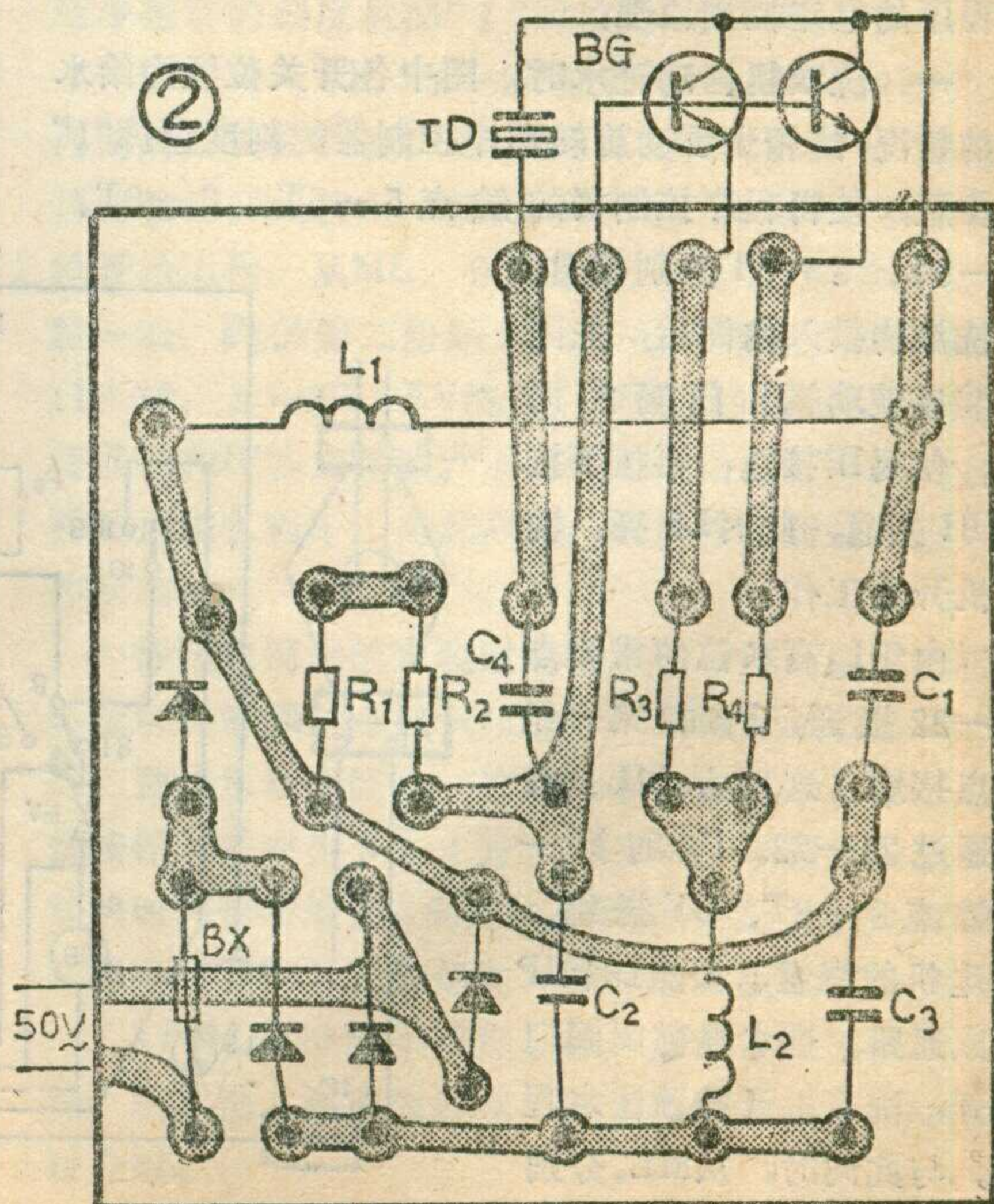
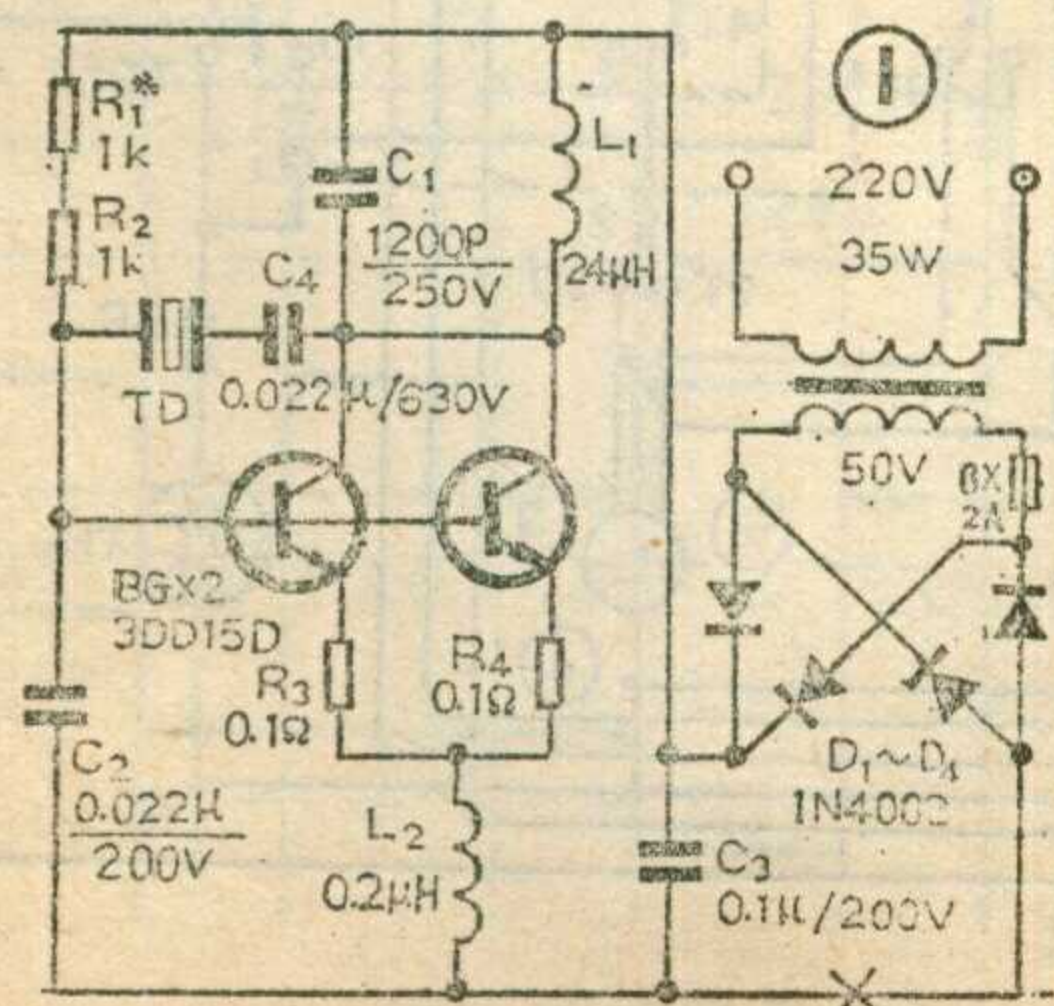
吴天仕

200V, $\beta > 15$, 可选3DD15D等, 两管 β 值尽量一致, 每管配用300×300×4mm的散热片。 R_3 、 R_4 用线绕电阻拆下来的 $\phi 0.1\text{mm}$ 的电阻丝10mm长就行, 如果两管 β 值一致, 此电阻也可不用。 R_1 、 R_2 的功率 $> 1\text{W}$ 。 L_1 用长6.5厘米、外径2厘米的塑料圆管作骨架, 在上面用 $\phi 0.74\text{mm}$ 漆包线绕70匝。 L_2 不用骨架, 用 $\phi 0.85\text{mm}$ 漆包线在直径0.8厘米的圆棒上绕6.5匝, 脱下圆棒使线圈伸长1厘米即可。电源变压器功率 $> 35\text{W}$, 若自己绕制, 选舌宽3厘米、叠厚2.8厘米的E型铁芯, 初级用 $\phi 0.3\text{mm}$ 漆包线绕1320匝; 次级用 $\phi 0.6\text{mm}$ 漆包线绕320匝。印制板图见图2。

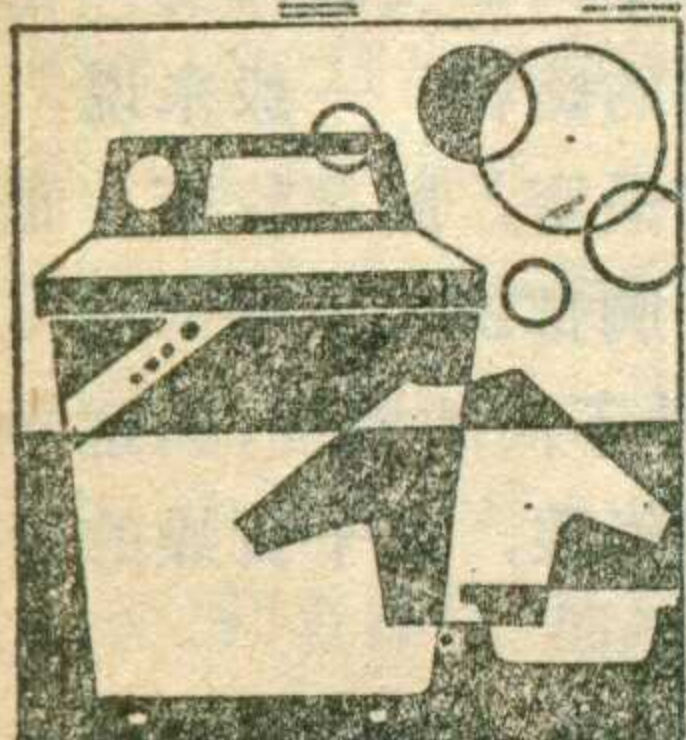
组装好后进行调试, 将喷水头固定在盆的底部, 水深8厘米为宜, 水要干净。再用一个3k Ω 电位器代替 R_1 接入电路, 先把电位器旋至最大阻值位置。在

电路图“×”处串入电流表, 接通电源, 慢慢减小电位器阻值, 一面看电流表, 一面看水喷起情况, 直至水柱最高及雾量最大, 而电流最小, 一般电流在0.65安。用相同阻值的电阻代替电位器, 调试即告完毕。

有关邮购事宜见本期第48页。



小鸭831型洗衣机的电气控制原理



吴玉琨

“小鸭”牌 TEMA 831 型全自动滚筒式洗衣机是我国洗衣机的升级换代产品，自动化程度高，洗涤范围广。它可自行完成进水，预洗，洗涤、漂洗、排水、甩干以及投放洗涤剂、软化剂、漂白粉、香料等全部程序；可以洗涤各种高档毛呢服装、丝织品、毛毯、毛织品及普通衣料。现将 TEMA831 型全自动滚筒式洗衣机的电路及电路控制原理介绍如下。

附图为电气控制原理图。图中：ML——接线板、FL——噪音滤除器、PI——按钮开关、

IP——门安全开关、LS——指示灯、EV——进水电磁阀、L₂——高低水位继电器、PS——排水泵、CD——电容器、M——双速电动机、RR——加热器、TH₁、TH₂——温度继电器、TM——程序控制器的同步电机、Pg——节能按钮开关。

洗涤是在洗涤液温度 40~60℃ 进行的，所以这种洗衣机又称为热洗洗衣机。整个电路的控制由电机式程序控制器按预定程序进行。现说明洗涤过程中，不同程序的电路控制原理：

一、洗衣机自动进水时：图中各开关位置为给水时的情况，这相当手动旋转程序控制器的刻度盘掷“1”的位置，使得程序控制器的触点 5—5T、6—6T、9—9T、8—8T 分别接通。

当洗涤剂投入内筒后，关闭前装口玻璃视孔门窗的同时，使得 IP 接通；再按下按钮 PI 接通，此时 LS 亮，洗衣机开始工作。

由于 L₂ 高水位的常闭点 (21—22 接通，Pg 的第一组触点接通。这时从 ML、分别通过 21—22、Pg 的第一组触点 8—8T、EV 绕组、PS 电机的绕组、接点 18 和 IP 构成通路。进水电磁阀阀门打开，洗衣机开始预注水程序。与此同时，从 ML、分别

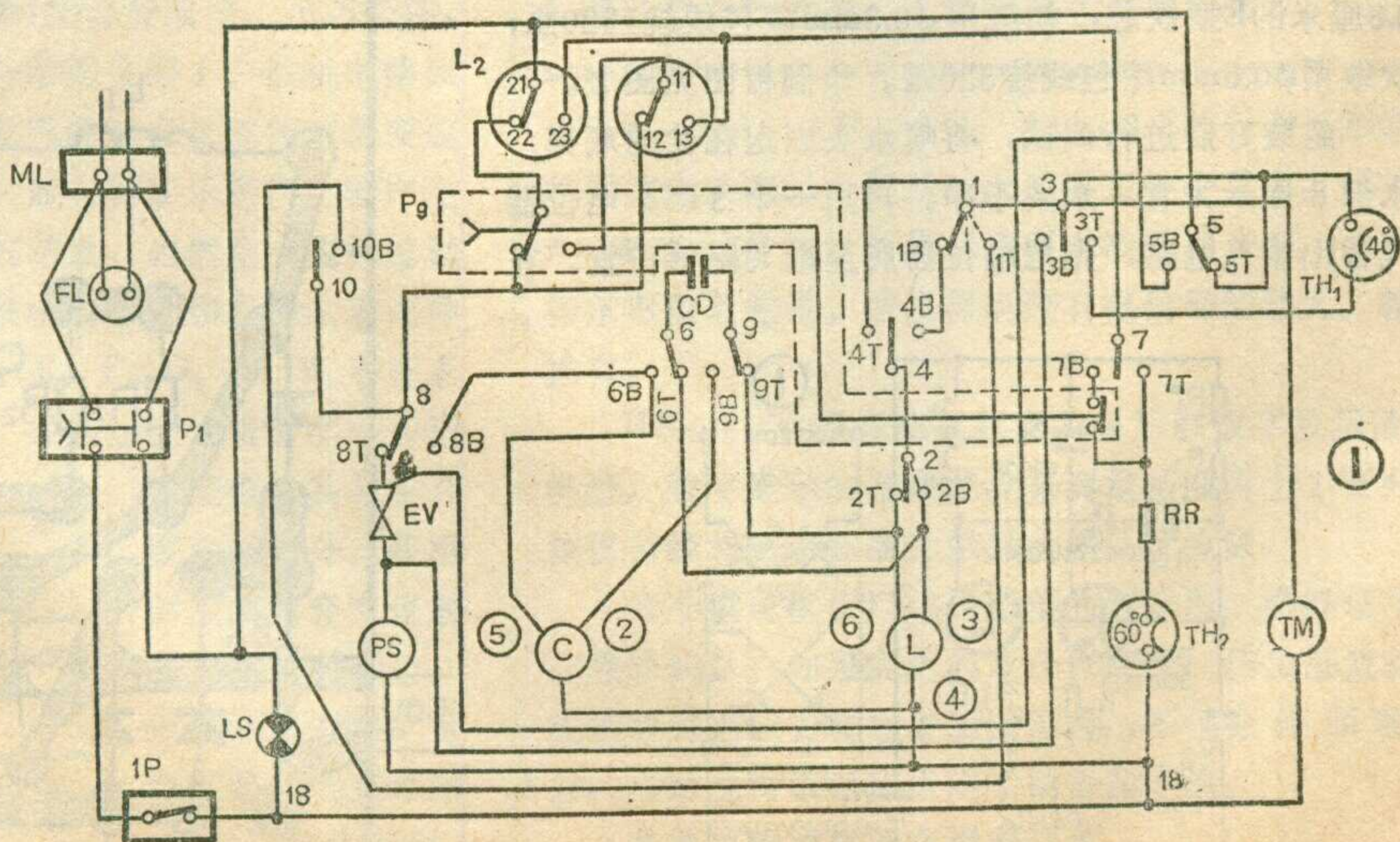
通过 5—5T、触点 3，TM 绕组和 IP，构成另一通路，程序控制器进入正常工作状态。

为什么这时排水泵不工作？这是因为进水电磁阀 EV 绕组的直流电阻约为 3800 欧姆，而排水泵 PS 电机绕组的直流电阻仅有 28 欧姆，当它们串接在一起时，排水泵 PS 电机绕组上的电压降很小，不足以使转子转动；而进水电磁阀 EV 绕组上的电压降很大，足以使电磁阀 EV 正常工作。

二、洗涤液加热(温度没有达到 40℃)时：这时由于洗衣筒内的水位已达到高水位的额定要求，使得 L₂ 高水位的常闭触点 21—22 断开，而常开触点 21—23 接通。又由于程序安排这时触点 3 和 5 断开，7—7T 接通。TH 有两组触点，即 TH₁ 40℃ 的常开触点和 TH₂ 60℃ 的常闭触点，当洗衣筒内的洗涤液温度达到和超过 40℃ 而低于 60℃ 时，40℃ 的常开触点闭合接通电路；当洗涤液温度达到和超过 60℃ 时，60℃ 的常闭触点断开电路。

从 ML、分别通过 21—23、7—7T、RR、TH₂ 60℃ 常闭触点、接点 18 和 IP 构成通路，RR 工作，使洗涤液加热。这时由于触点 3、5 和 TH₁ 40℃ 的常开触点，都处于断开状态，使得 TM₁ 没有电流通过，程序控制器中断工作。同时 M 的低速绕组 L 和高速绕组 C 都没有电流通过，处于停转状态。这一程序安排在预洗和洗涤过程的预注水程序后，时间约 15 分钟左右。待洗涤液温度达到 40℃ 时，TH₁ 40℃ 的常开触点闭合接通电路，从 ML、分别通过 21—23、40℃ 触点、触点 3、TM 和 IP 构成通路，程序控制器进入正常工作状态，下一步程序开始。

三、洗涤液温度为 40~60℃ 条件下，标准洗时：这时由于洗衣筒内的水位仍为高水位，使得 L₂ 高水位的常开触点 21—23 接通。又因为洗衣筒内洗涤液的温度已超过 40℃，故 TH₁ 40℃ 的常开触点闭合接通

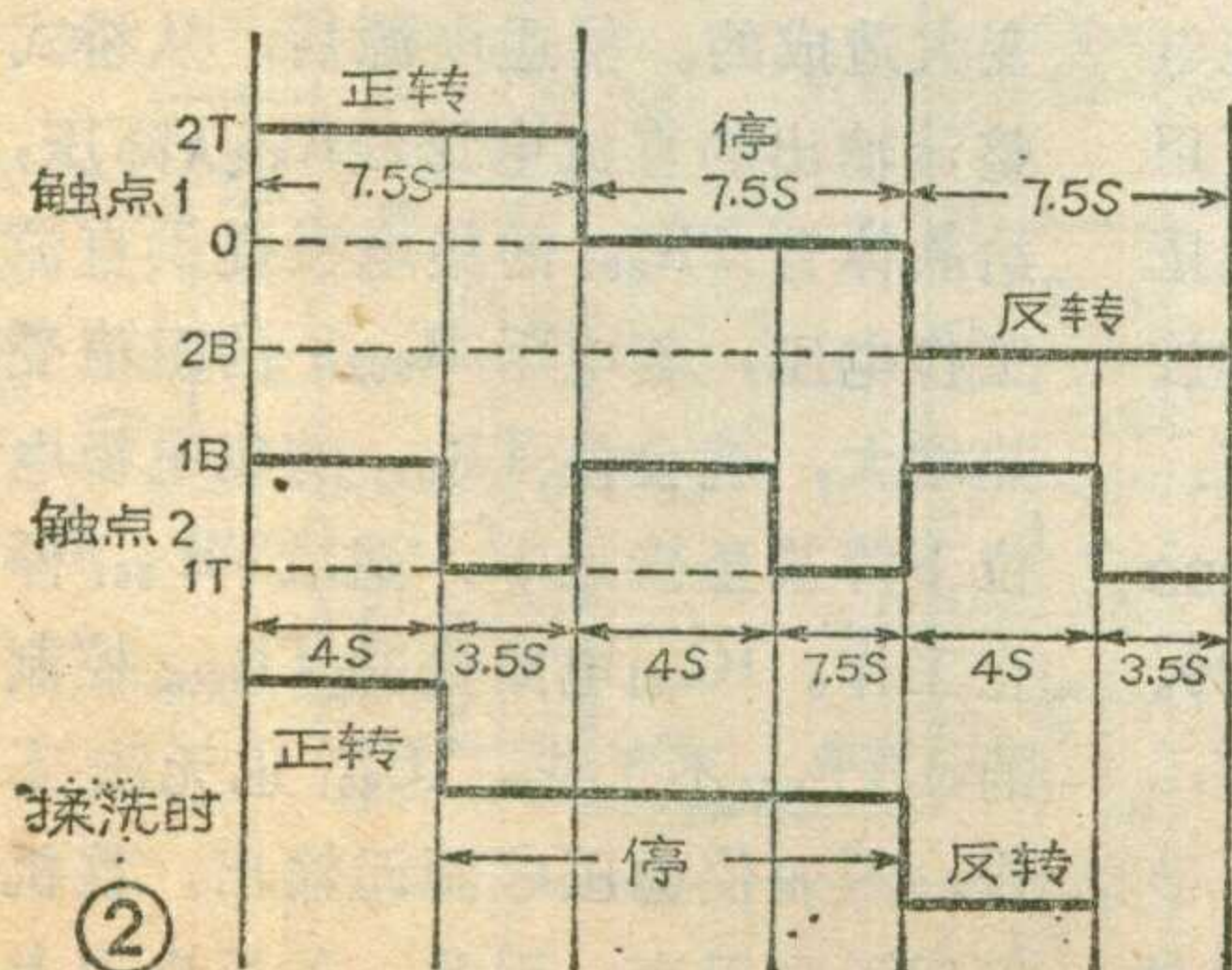


电路。从ML、分别通过21—23、 $TH_{140^{\circ}C}$ 的触点、触点3、TM绕组和IP构成通路，程序控制器继续工作，使得触点3—3T、4—4T、6—6T、9—9T分别接通。与此同时，程序控制器触点2按一定周期轮流与2T或2B接通和断开，造成CD分别与L（低速绕组）的主、副绕组按一定周期接通或断开，从而使电动机按正转7.5秒、停7.5秒，反转7.5秒的周期工作，这就是标准洗涤程序。在洗涤过程进行的同时，触点7与7T断续接通，保持洗涤液的温度。

四、洗涤液温度为40~60°C条件下，轻柔洗时：这时的电流通路与上述洗涤液温度40~60°C标准洗涤时的电流通路极为相似。这时 $TH_{140^{\circ}C}$ 常开触点闭合， L_2 高水位的常开触点21—23接通。此时由ML、分别通过21—23、 $TH_{140^{\circ}C}$ 的触点、触点3、TM绕组和IP构成通路。程序控制器继续工作，使得触点3—3T、6—6T、9—9T分别接通；触点2仍按固定周期分别与2T或2B接通和断开。不同之处是程序控制器的触点4—4T已断开，而4—4B接通。为此，电机的正转——停——反转周期变化规律，就不是单一受触点2与2T、2B接通和断开的周期控制，它还要受到触点1与1T、1B周期性接通和断开的控制，控制CD分别与L（低速绕组）的主副绕组接通或断开的周期，从而使电机按合成周期，即正转4秒、停11秒、反转4秒的规律而运转。触点1和触点2分别与1T、1B和2T、2B的接通或断开时间合成是达到轻柔洗程序控制的关键。触点4与4T接通还是与4B接通，决定着洗衣机是标准程序还是轻柔洗程序，这一控制程序是早已安排设计好的，由程序控制器自动进行。

五、洗涤液温度达到或超过60°C时，标准洗时：这时由于洗涤液温度达到或超过60°C，所以 TH_1 的40°C触点仍然闭合，而 TH_2 的60°C触点断开，使得RR没有电流通过，终止对洗涤液的加热。其它部分的电流通路和洗涤液在40~60°C时是一样的。

六、洗衣机在漂洗过程中强注水程序：所谓强注水就是洗衣机洗衣筒内的水位已经达到额定高度， L_2 高水位的常闭触点21—22处于断开状态，要通过程序控制器的作用，使进水电磁阀强行打开，依靠自来



水本身的压力，再次通过进水电磁阀向洗衣筒内注水，其水位超过了额定高度。这一程序控制安排在漂洗过程中，

目的是为了较多的清水稀释洗涤剂 and 污垢，有利于提高漂洗效果。

它与标准洗程序时的电流通路基本相同。所不同之处是：① TH_1 的40°C常开触点和 TH_2 60°C常闭触点都为常态；②这时触点10—10B接通。这样当触点1—1T接通时，从ML、分别通过21—23、3—3T、1—1T、10—10B、8—8T、EV绕组、PS电机绕组、IP构成通路。EV再次打开，强行注水。其注水量由注水时间控制，而1—1T接通时间为4秒，经过11秒（包括触点1断开3.5秒，加上1—1B接通4秒，再加上断开3.5秒）后，再接通4秒，……，经过几次（每次4秒）强行注水后，10—10B断开，强行注水结束。

七、洗衣机在高速脱水甩干和排水程序时：由于程序控制器程序的安排，使得触点3—3B接通，5—5T接通。这时从ML、分别通过5—5T、3—3B、PS电机绕组、IP构成通路，PS工作，将洗衣筒内的洗涤液泵出。尔后，由于程序控制器程序安排，使得触点8—8T断开，而8—8B接通，6—6B、9—9B也接通。因为洗涤液的泵出，使得 L_2 高水位的触点21—23断开，21—22接通。这时从ML、分别通过21—22、8—8B、CD、高速绕组C的主副绕组、接点4和18、IP构成通路，使得洗衣筒高速旋转，排水泵同时继续向洗衣机外泵水，直至3—3B、5—5T、8—8B等触点断开，洗衣机停止工作。

八、节能按钮使用时：如果在使用洗衣机前，已将Pg按入，使得Pg的第一组触点断开，第二组触点接通，与RR电路串接第三组触点断开。当手动旋转程序控制的刻度盘掷“1”的位置，使得触点5—5T、6—6T、9—9T、8—8T分别接通。将洗涤物投入内筒后，关闭前装口玻璃视孔门窗的同时，IP接通，再将按钮开关按入，使得PI接通，此时LS亮，洗衣机开始工作。从ML、分别通过 L_2 高水位的常闭触点21—22、Pg的第二组触点、 L_2 低水位的常闭触点11—12、8—8T、EV绕组、PS电机的绕组，再通过接点18和IP构成通路。进水电磁阀门打开，洗衣机开始预注水程序。与此同时，程序控制器进入正常工作状态。

待洗衣筒内的水位达到低水位额定高度时，将使 L_2 低水位常闭触点11—12断开，而常开触点11—13接通，预注水程序终止。这时洗衣筒内的水量比不用节能按钮开关时少3~4升。相应下一个程序对洗涤液加热时间也将缩短，同时由于Pg的第三组触点断开，在洗涤过程的补充加热时间也缩短，因此节约电能。

TEMA831A型不带加热器，只有自动进水、标准洗、轻柔洗、漂洗强注水、脱水和排水过程，本文不再介绍。



问：我们有一台港产VT—340 E型录象机，但对它的维护要领不甚了解。听人说视频磁头脏了，宁可用清洗带清洗也不要清洗剂擦拭，不然极易弄断磁头上的两个针尖。是否这样？另外据讲清洗带的使用时间很有讲究，那末最佳时间是多长呢？

答：视频磁头一般应使用无水酒精、石油醚、二甲苯等中性清洁剂擦拭，只要掌握好正确方法，是不会损坏磁头尖的。清洁时，可用一手持着蘸有清洁剂的麂皮或光滑软绸、压在磁鼓的磁头位置上，另一手沿顺时针方向缓缓转动上磁鼓。这样旋转一周后，就使磁头、包括“旋转消磁磁头”和上磁鼓都被清洁到了。若效果尚不太好，可照此再重复做1~3次，并用麂皮在视频磁头部位沿水平方向稍用力擦拭几次，直至污垢全被擦去为止。要注意切忌垂直来回擦拭，也不要改锥、镊子等工具缠着或夹着沾有清洁剂的棉球去擦，更不能通电让磁鼓转动后再清洁，这样做都极可能使磁头尖被碰断或使磁鼓等元件出故障。

清洗带对磁头有磨损作用，通常每走10秒钟可磨损磁头1 μ m左右，比较可观，因此应严格控制使用清洗带，一般在以上擦拭不见效或无显效时才考虑使用。清洗带每次使用时间掌握在10~20秒为好，最长不得超过30秒，否则将过度磨损磁头，严重影响其使用寿命。

(德沅)

问：为什么调节显象管荧光屏电压时，图象的清晰度会变差？

答：显象管中的电子枪是由电子发射系统和电子聚焦系统组成的。电子聚焦系统对电子流的聚焦

作用主要由荧光屏电压和聚焦电极电压来决定。电视机在出厂时，已将显象管中的电子流调节到最佳聚焦状态，此时图象最清晰。当由于某原因要调节荧光屏电压时，如果不同时调节聚焦电极的电压，就会破坏电子流的最佳聚焦状态，使图象清晰度变差。因此，在调节显象管的荧光屏电压时，必须同时调节聚焦电极电压，才能恢复电子流处在最佳聚焦状态，以获得清晰的电视图象。

(山风)

问：一台福日牌HFC—236型彩电的预视放电路中，晶体管2SA844D损坏，请问它的技术参数及代换管？

答：2SA844D在福日牌彩电的预视放电路中起着第二级预视放的作用。它系PNP型高频小功率硅管(日本产)，其技术参数如下表：

P_{CM}	I_{CM}	BV_{CBO}	BV_{CEO}	BV_{FBO}	h_{fe}
0.3W	0.1A	55V	55V	5V	250~500

在进口晶体管中可选用2SA836D或2SA836E和2SA844E，因为它们的技术参数值与2SA844D相同。

在国产管中可选用上海无线电二十九厂生产的CG844或是北京半导体器件五厂、十厂生产的3CG121C代换。

问：有一台昆仑牌B352—3型14英寸黑白电视机，其中2SC536损坏，不知能用什么型号的管子来代替？

答：2SC536是日本产的NPN型高频小功率硅管。该晶体管在电视机中适应范围比较广泛。它可用于行激励管、行振荡管、电源稳压前置放大管及电源误差信号取样放大管。它的技术参数主要的有： $P_{CM}=0.2W$ ， $I_{CM}=0.1A$ ， $BV_{CBO}=40V$ ， $BV_{EBO}=5V$ ， $h_{fe}=120$ 。

能与之代换的进口晶体管有：2SC945，国产管有：广东汕头半导体器件厂生产的3DG945。3D

G4A及3DG8A。

(以上由屈梅回答)

问：一台青松牌N31F—2型黑白电视机，近来图象清晰度明显下降，特别画面细节部位更为模糊不清。仔细调整频率微调旋钮，效果总不理想，不知是何原因？

答：遇此现象应首先将频道转换开关拨至空频道，若光栅出现清晰的行扫描线，则说明显象管及聚焦电路良好，故障在通道和视放部分。因为图象的细节主要决定于视频信号的高频分量，如果视频信号的高频分量削减过甚，高频窄脉冲的前后沿时间变长，图象将失去清晰的突变分界线，就会使细节模糊不清。这种故障一般是由于视放级高频特性下跌，或中放级通频带变窄造成的。应仔细检查视放级频率补偿电路中2B13、2L₃和3C₃是否短路或失效；中频谐振电容2C₁₂、

2C₁₆、2C₂₀和2C₂₆是否开路；各磁芯是否松动；

各中放管性能是否良好；其发射极电容是否开路或失效(可用元件替换法检查)；这些元件一旦有故障，都能引起中放级通频带变窄，而削减视频信号的高频分量，造成图象模糊不清。

(王文凯)

问：一台日电牌CT—1820P彩电，工作一段时间后，再开机，出现无光无声，要关机过1~2小时后才恢复正常，这是何故？

答：出现这种故障很可能是电源电路中的电阻R_{602A}受热后阻值变大造成的。接通电源后，从桥式整流输出的直流电压经R_{602A}降压，给晶体管TR₆₀₁的集电极提供直流工作电压，若电阻R_{602A}的阻值受热增大，就会使TR₆₀₁的集电极电位下降甚至接近零，造成TR₆₀₁停止工作。IC₆₀₁电路是受TR₆₀₁控制的，TR₆₀₁不工作，IC₆₀₁也无法工作，因而使稳压电源无输出，整机出现无光无声。因此，如果出现上

《无线电》

述故障，应重点检查电阻 R_{602A} 是否有受热而造成阻值增大现象。

(郑振和)

问：一台 $30W \times 2$ 扩大器，用日产 WALK—MAN 收音机。当快进或快退完磁带以后，扬声器总传来“嗡”的一声。如何排除？

答：录音机快进和快退时，磁带运行速度很高，电动机工作电流也较大，近 $100mA$ 。磁带运行到头，磁带和机芯内的摩擦轮、靠轮等突然停止转动，阻力急增。此时，电动机的工作电流也增大到 $200 \sim 300mA$ 。电动机产生的干扰噪声增大，同时引起电源电压下降，改变了收音机的工作状态。所以，产生噪声，也就是听到的“嗡”声。用简单的整流电源为 WALK—MAN 供电时，该现象较明显，其中还夹杂着电源的交流声。在电机的正极与电源间串入一只数百毫亨的电感、增大电源退耦的电解电容、把简单的电容滤波电源改为有源滤波等措施，均有助于改善和消除“嗡”声。

(朱中伟)

问：一台日产袖珍单声道收音机，供电电压为 3 伏，想将它改为双声道立体声收音机。请问用哪种集成电路合适？

答：目前适合制作立体声收音机的低电压单片集成电路不少。如日本索尼公司的 CXA1005P 制作上述收音机较为合适。它可在 $1.8V \sim 7.5V$ 的电源电压范围内工作，其音

量调节为直流电平控制，一个电位器可同时控制两个声音的输出电平，且能消除电位器的摩擦噪声。在 3 伏电压工作时输出功率为 $20mW$ ，适合用 $32\Omega \times 2$ 的耳机听音。该集成电路的国内型号是 D1005。外围元件的连接如附图所示。各管脚旁括号内的数字为该脚对地电压，电位器应选用线性(X)型的。

(张国华)

问：一台狮子牌 CR—388 型双卡收录机因功放集成电路 LA4507 损坏而不能使用。最近邮购到两块同型号集成电路，但换上后却不行。经与邮购部交涉，他们说没问题，还给换了一块，但换上后仍无效。仔细检查有关电路及元器件都良好，这是什么道理？

答：在日产单列直插式功放集成电路中，有一些器件虽然同功能、同特性、同型号，但它们的引脚排列顺序却不一样。这主要是从便于灵活安装、以适应各种不同形式整机的需要这点上设计的。换句话说讲，这类集成电路具有“正、反手”之分。因此在选购及使用不能搞错，否则会引起整机无声或烧坏集成电路的故障。LA4507 就是有“正、反手”之分的一种音响集成电路，这种集成电路的外形，在起始脚上常标注着色点或凹坑，由起始脚起数，依次为 1、2、3……14。“正手”器件的管脚顺序与一般单列直插器件相同，即，自左向右排列

(管脚向下，型号面向着观察者)。“反手”器

件则正好与上相反，管脚自右向左排列。有些单列直插音响器件上不标注起始脚识别标记，其“正手”品种的管脚识别方法与普通单列直插器件一样；“反手”品种则在器件型号后加一个“R”以示区别，遇到这种型号的器件，管脚数法就要与“正手”品种数法相反。CR—388 型机中用的是“正手”LA4507，若购来的是“反手”LA4507，就不能照原样装上整机，必须将它反置才行。

(兰 德)

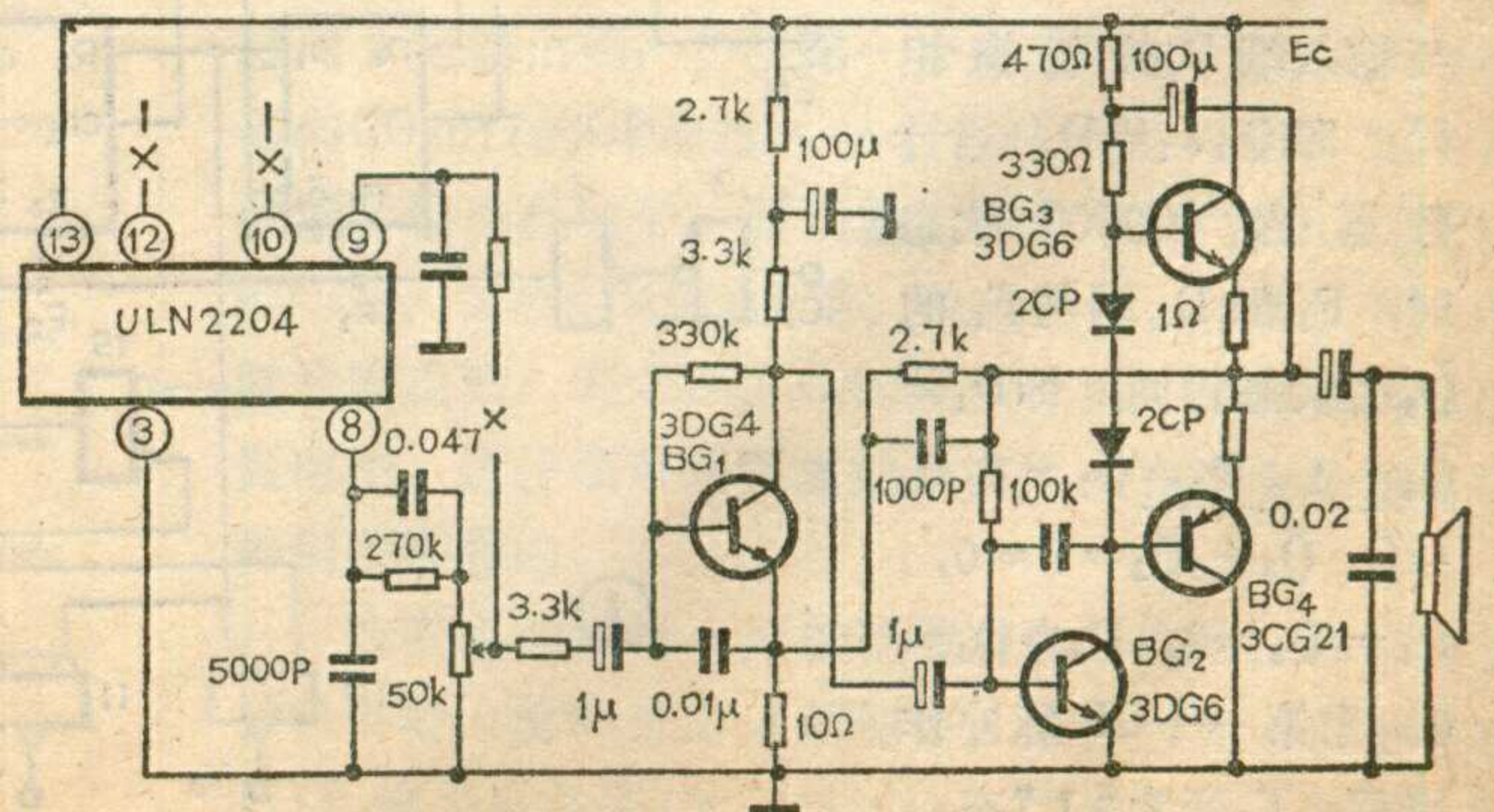
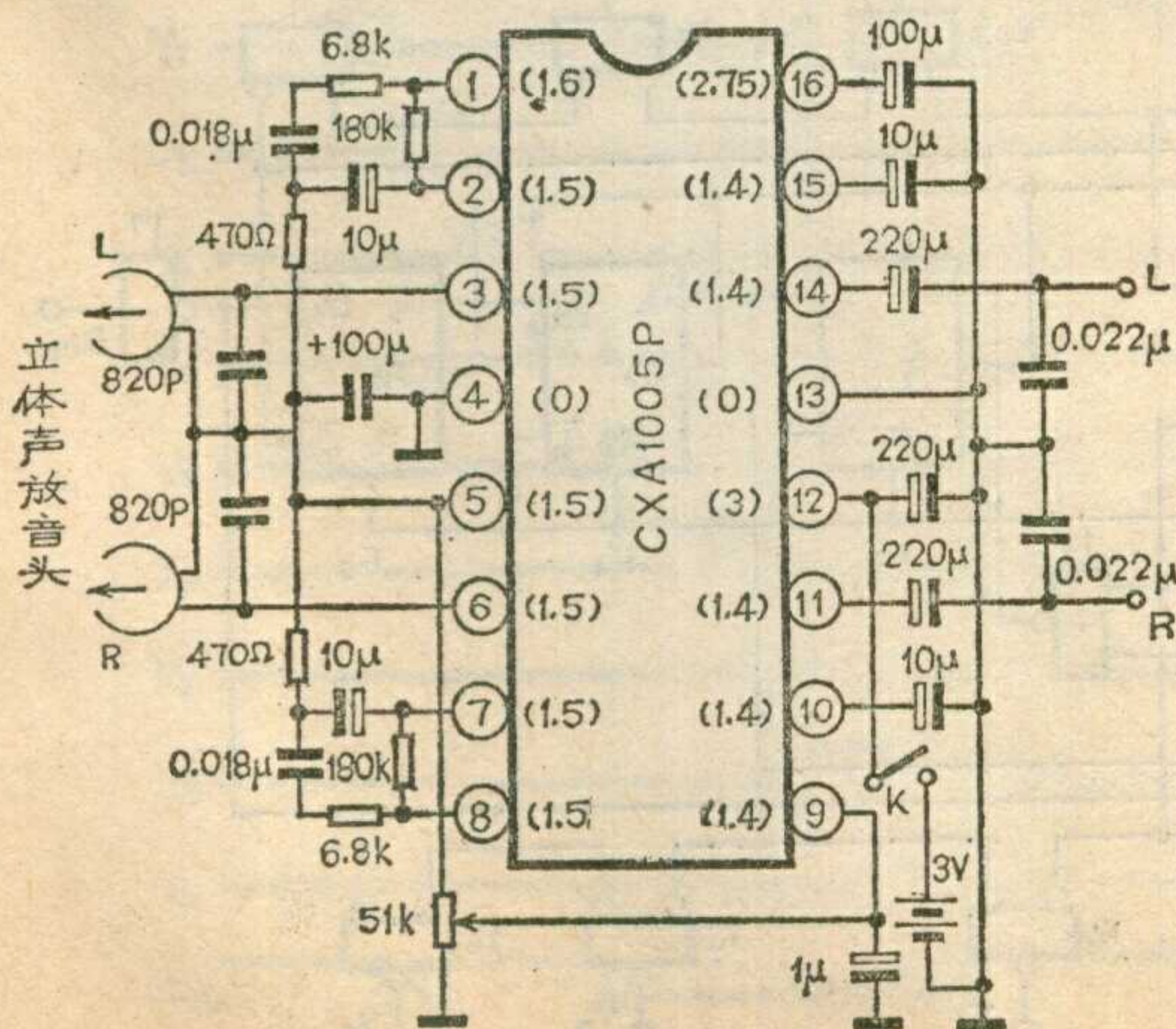
问：一台多灵 DL9000 双卡收录机，用收音卡(A卡)收音时左声道出现交流哼声，其它功能均正常。请问如何修理这种故障？

答：这种故障在该机上经常出现。主要是由设计原因引起，该机的电源变压器距离收音卡磁头很近，又未采取屏蔽措施。电源变压器较强的漏磁场严重干扰收音卡磁头。所以出现该卡收音时交流哼声严重的故障。维修时可在电源变压器与收音卡之间加一个金属薄片作为屏蔽板，并将该板接地，即可消除故障。(徐鸿冈)

问：一台康艺调频/调幅收音机，该机集成电路中功放部分损坏，请问是否能用分立元件修复相应的电路？

答：这种故障可采用外接分立元器件功放电路修复，具体做法如下：首先断开⑩⑨⑫脚，然后将外接元件按附图所示电路焊好，最后将电源负端与 ULN2204 的第③脚相连，正端与⑬脚相接，该机即可修复。

(高雨春)



CC4017 及其应用

晓 康

CMOS集成电路 CC4017是十进制计数/时序译码器(又称为十进制计数/脉冲分配器),其用途相当广泛。下面我们作些介绍,供大家参考。

CC4017的工作原理

CC4017逻辑原理图如图1所示。它主要由十进制计数电路和时序译码电路两部分组成,D触发器 $F_1 \sim F_5$ 构成十进制约翰逊计数器,门5~门14构成时序译码电路。

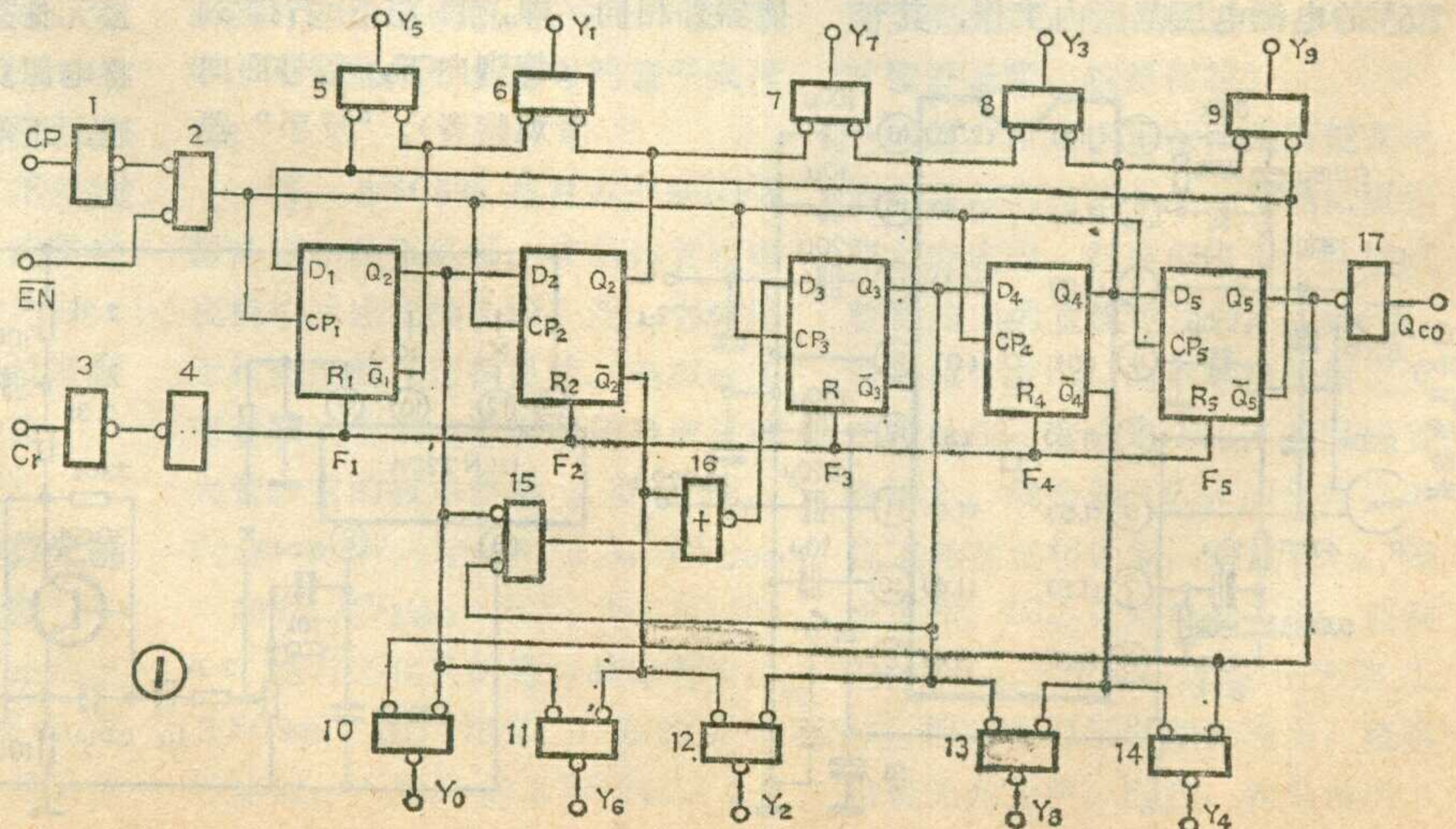
约翰逊计数器的构成是比较简单的。它实质上是一种串行移位寄存器,除了第3个触发器是通过门15、门16构成的组合逻辑电路作用于 D_3 端外,其余各级均是将前一级触发器的输出端连到后一级触发器的输入端D的。计数器最后一级的 \bar{Q}_5 端连至第一级的D端。

这个计数器有两个计数输入端,即CP端和 \overline{EN} 端。我们知道D触发器的CP端是上升沿有效(触发)。若用上升沿计数,信号从CP端输入。此时 \overline{EN} 端接“0”电平,经门2前的反向变为“1”电平。这样,当CP脉冲的上升沿到来时,经门1反相后变为负脉冲,到达门2前又反相变为正脉冲作用于门2的输入端,使门2输出正脉冲,作用于 $F_1 \sim F_5$ 的CP端。若用下降沿计数,则CP端接“1”电平,信号从 \overline{EN} 端输入,下降沿到达门2前先反相变为正脉冲,结果门2同样输出正脉冲作用于各触发器的CP端。为分析方便,我们设计数器的初始状态为“00000”,并从CP端加入时钟脉冲的情况来说明计数器的的工作过程。

我们知道D型触发器的基本逻辑功能是:其输出端Q的状态总是与输入端D的状态相同,即 $Q_{n+1}=D$ 。当计数器为“00000”状态时, F_1 的 D_1 端与 F_5 的 \bar{Q}_5 端状态相同,即 $D_1 = \bar{Q}_5 = 1$ 。 $D_2 = Q_1 = 0$, $D_3 = \bar{Q}_1 \bar{Q}_3 + \bar{Q}_2 = \bar{1} = 0$, $D_4 = Q_3 = 0$, $D_5 = Q_4 = 0$ 。当第一个CP脉冲作用后, F_1 变为“1”态,

$F_2 \sim F_5$ 仍保持“0”态,此时计数器为“10000”态。由于这时 $D_1 = \bar{Q}_5 = 1$, $D_2 = Q_1 = 1$, $D_3 = \bar{Q}_1 \bar{Q}_3 + \bar{Q}_2 = \bar{1} = 0$, $D_4 = Q_3 = 0$, $D_5 = Q_4 = 0$ 。所以当第2个CP脉冲作用后, F_1 为“1”态, F_2 为“1”态, $F_3 \sim F_5$ 保持“0”态。计数器变为“11000”状态。以此类推,当第5个CP脉冲作用后,计数器将变为“11111”状态。由上可见,随着输入脉冲个数的增加,状态为“1”的触发器的个数逐渐增多,在第5个CP脉冲作用后,状态为“1”的触发器的个数为最多,全为“1”态。此时, $D_1 = \bar{Q}_5 = 0$, $D_2 \sim D_5 = 1$ 。因此当第6个CP脉冲作用后, F_1 变为“0”态, $F_2 \sim F_5$ 仍为“1”态,计数器变为“01111”状态。按上述方法继续分析,可以得出,当第7、8、9个时钟脉冲作用以后,计数器的状态将依次为“00111”、“00011”、“00001”。可见,从第6个CP脉冲开始,随着输入脉冲个数的增加,状态为“1”的触发器的个数逐次减少。由于第9个CP脉冲作用后, $Q_1 \sim Q_4 = 0$, $Q_5 = 1$,所以当第10个CP脉冲作用后,各触发器均为“0”态,计数器返回初始状态“00000”,完成一个计数循环。从下一个CP脉冲开始,又重复上述过程。

CC4017的时序译码电路也很简单。它由门5~门14组成,共有 $Y_0 \sim Y_9$ 10个时序输出端和 Q_{CO} 一进位端。由图1可见, $Y_0 = \bar{Q}_1 \bar{Q}_5$, $Y_1 = \bar{Q}_1 \bar{Q}_2$, $Y_2 = \bar{Q}_2 \bar{Q}_3$, $Y_3 = \bar{Q}_3 \bar{Q}_4$, $Y_4 = \bar{Q}_4 \bar{Q}_5$, $Y_5 = \bar{Q}_5 \bar{Q}_1$, $Y_6 = \bar{Q}_1 \bar{Q}_2$, $Y_7 = \bar{Q}_2 \bar{Q}_3$, $Y_8 = \bar{Q}_3 \bar{Q}_4$, $Y_9 = \bar{Q}_4 \bar{Q}_5$ 。由此不难得出对应于计



计数器各状态下的译码器的输出状态。例如，当计数器为“00000”状态时， $Y_0 = \bar{Q}_1 \bar{Q}_2 \bar{Q}_3 \bar{Q}_4 \bar{Q}_5 = \bar{0} \bar{0} = 1$ 。当计数器为“10000”状态时， $Y_1 = \bar{Q}_1 \bar{Q}_2 = \bar{1} \bar{0} = 1$ 。显然，当计数器从“00000”状态依次变到“00001”状态时，在 $Y_0 \sim Y_9$ 这10个输出端便得到顺序输出的正脉冲，即时序脉冲。在第10个脉冲作用后，计数器为“00000”状态，此时 $Q_{co} = \bar{Q}_5 = 1$ ，输出一个正脉冲，即进位脉冲，作为下一级的时钟脉冲信号。

图1中的 C_r 端为清零端。当在 C_r 端加上高电平或正脉冲时，计数器中各计数单元 $F_1 \sim F_5$ 均被置零，计数器为“00000”状态。

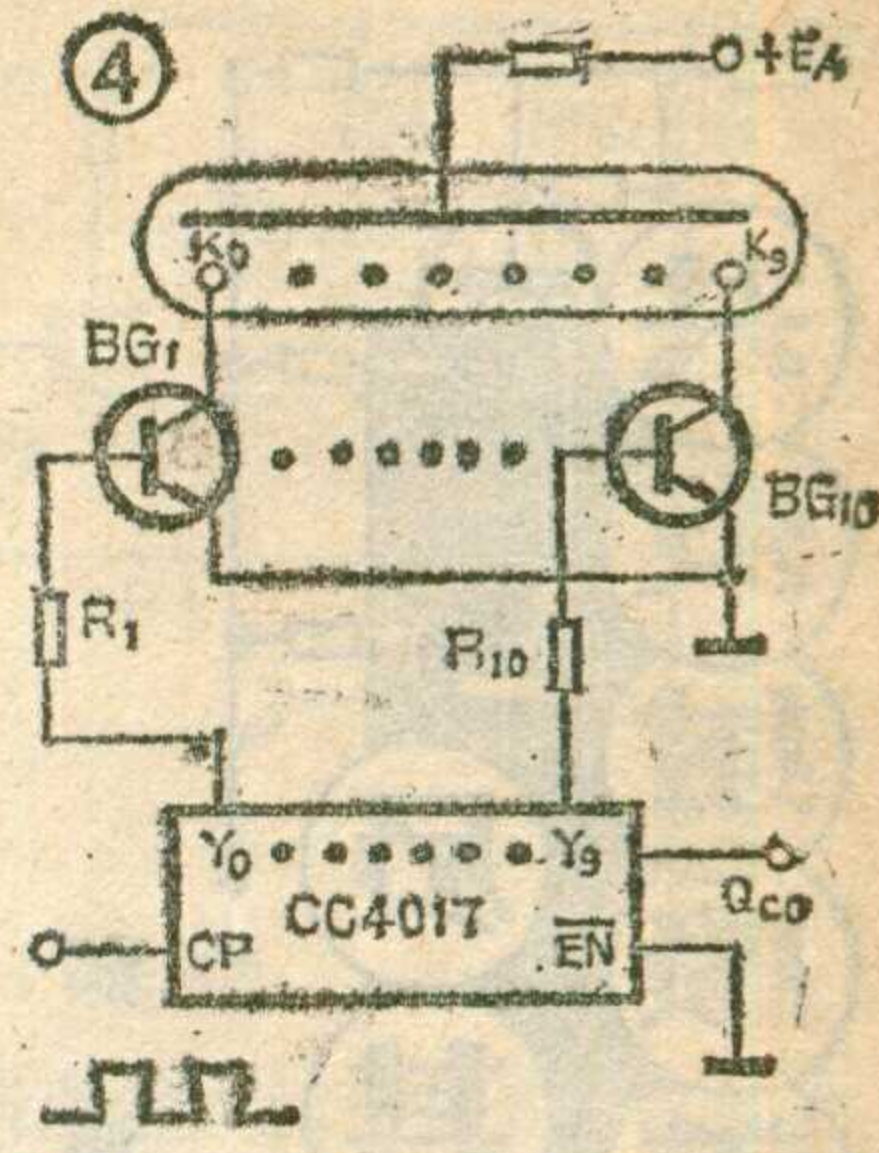
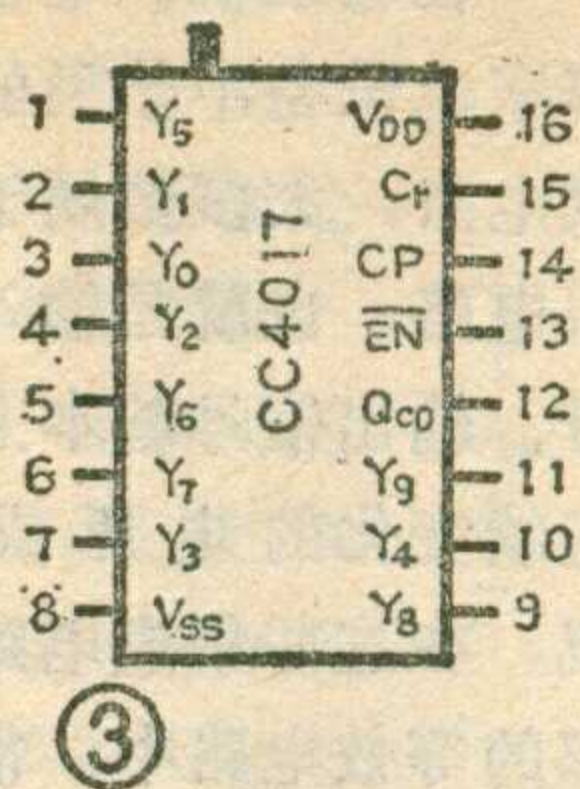
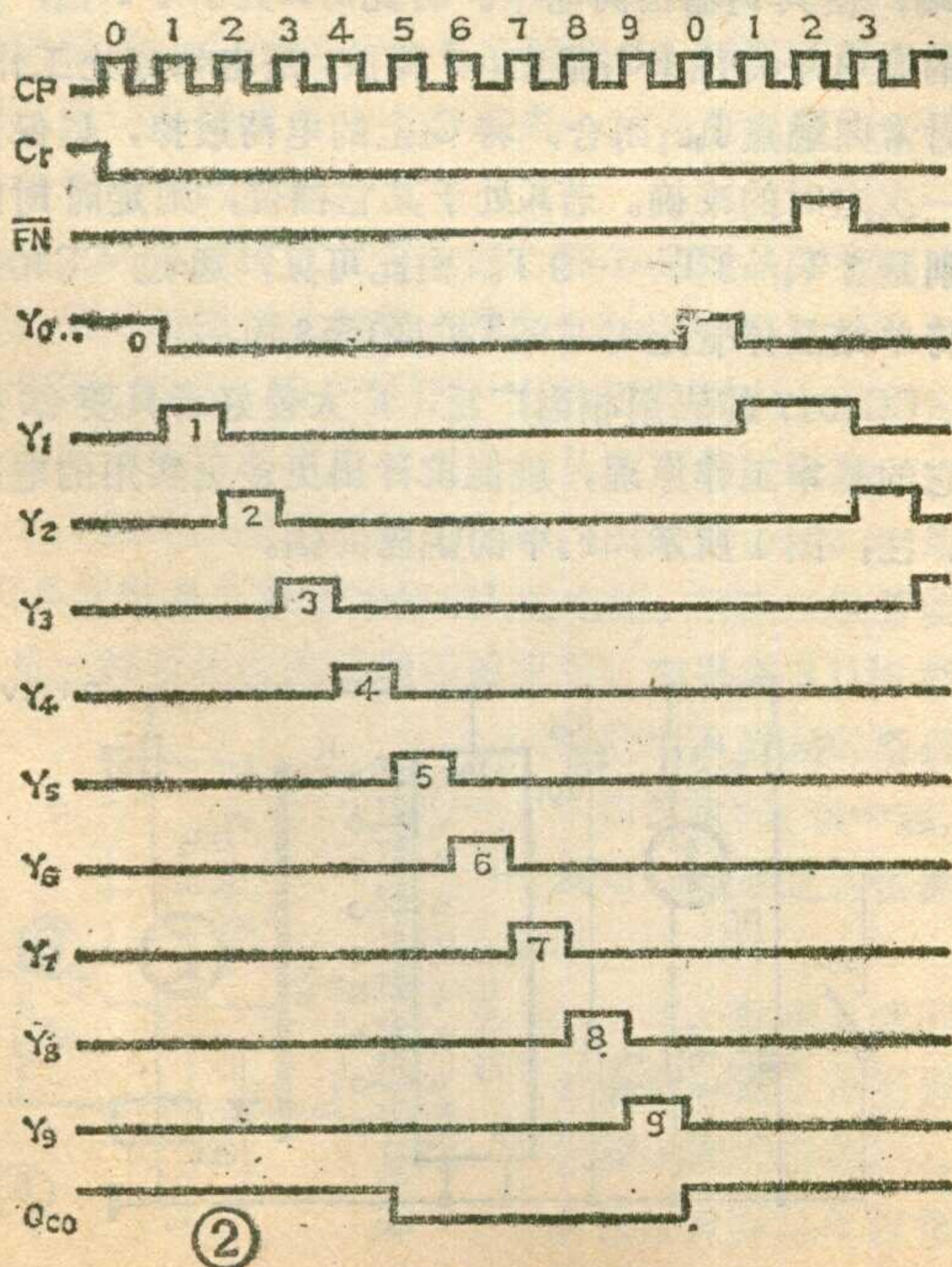
综上所述，CC4017的基本功能是对CP端输入脉冲的个数进行十进制计数，并进行时序译码，按照输入脉冲的个数顺序地将脉冲分配在 $Y_0 \sim Y_9$ 这10个输出端，计满10个数后计数器变为零，并输出一个进位脉冲。

图2是CC4017的工作波形图。图3是CC4017的引脚排列图。

CC4017的应用

1、十进制计数——数码显示器：

用CC4017和辉光数码管构成的十进制计数——数码显示器如图4所示。图中，数码管的公共阳极通过电阻 R_A 接在正电源 E_A 上，当其阴极 $K_0 \sim K_9$ 中任意一个电极与阳极之间的电压大于起辉电压时，该阴极就被点亮，并根据阴极的形状(0、1、2……9字样)显示出相应的数码。图中的晶体管 $BG_1 \sim BG_{10}$ 是显示驱动管。当CC4017计到某一个数时，所对应的



译码输出端输出高电平，进而使所对应的晶体管导通，将该晶体管

集电极所接的数码管阴极近似接地，于是使数码管阴极与阳极之间的电压大于起辉电压，显示出相应的字形来。若将多个这样的电路按前一级的 Q_{co} 端接下一级的CP端的方式串联起来，就可构成十进制计数——数码显示的多位电路了。

2、电子琴自动节奏控制器：

图5是一种比较简单的电子琴自动节奏控制器电路。它可以打出每小节两拍密度的节奏花点，并有 $4/4 \sim 3/4$ 拍的拍型转换电路，因此可用于普及型电子琴或简易电子琴中。由于拍点密度为每小节两拍，故只需8个时序脉冲，图中用的是CC4017中的 $Y_0 \sim Y_7$ 8个时序脉冲输出端。用这些时序脉冲“敲击”各种打击乐模拟电路，就可打出各种花点的节奏来。

图5中，与非门1、2构成可控振荡器。在开关 K_1 闭合前，门1因有一个输入端为低电平，故输出为高电平，进而使门2输出低电平。门1输出的高电平通过 R_3 向 C_1 充电(下正上负)，并可使充电电压高于门1的转换电压。当 K_1 闭合时，门1输出低电平，门2输出高电平，此时 C_1 通过 R_3 放电。当 C_1 上的电压低于门1的转换电压时，门1又输出高电平，并对 C_1 充电重复上述过程，周而复始形成振荡。在合上 K_1 后，经过一个工作周期，振荡电路即可输出第一个脉冲。

此外，电路在通电瞬间有一经 $C_2 R_4$ 微分后的正脉冲作用于CC4017的 C_r 端，使其清零。此时 Y_0 端输出高电平，送至与门3的一个输入端。在合上 K_1 时，门3的另一个输入端变为高电平，故 Y_0 端的高电平通过门3至输出端，产生第一个时序脉冲。这样，振荡器向CC4017的CP端送入一个个时钟脉冲时， $Y_1 \sim Y_8$ 便顺序输出高电平。而 Y_8 输出高电平时，经 D_1 、 C_3 反馈至 C_r 端，又将CC4017清零。也就是说，当第9个时序脉冲输出时，由于 D_1 、 C_3 的反馈作用，又转为 Y_0 输出高电平。这样便可周而复始地在 $Y_0 \sim Y_7$ 这8个输出端得到顺序脉冲。

改变 R_3 的数值，可以调节节奏的速率。若需 $3/4$ 拍的节奏，将 K_2 置 $3/4$ 档即可。这样当第4个小节开始(Y_8 输出高电平)时，通过 D_1 、 C_3 的作用，即可转向



郝
鸿
安

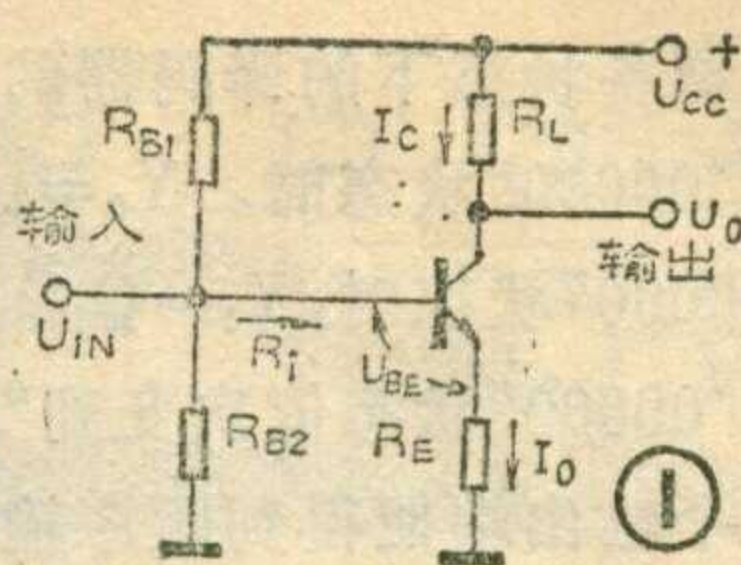
在收录机、电视机等家电设备中使用的集成电路，大多数属于模拟电路，也就是输入信号、输出信号基本上是连续变化的电压或电流。在这些集成电路内部的等效电路中，常常可以看到各种形式、各种用途的差分电路，最基本、最常见的是共发射极差分电路。可以说：离开差分电路就不会有目前形形色色的模拟集成电路，特别是收录音机、电视机用的大规模集成电路更是如此。

要分析这些集成内部电路以了解其功能，首先应熟悉差分电路的原理、性能及特点，下面就共发射极差分电路的工作原理及应用作一介绍。

共发射极差分电路的构成

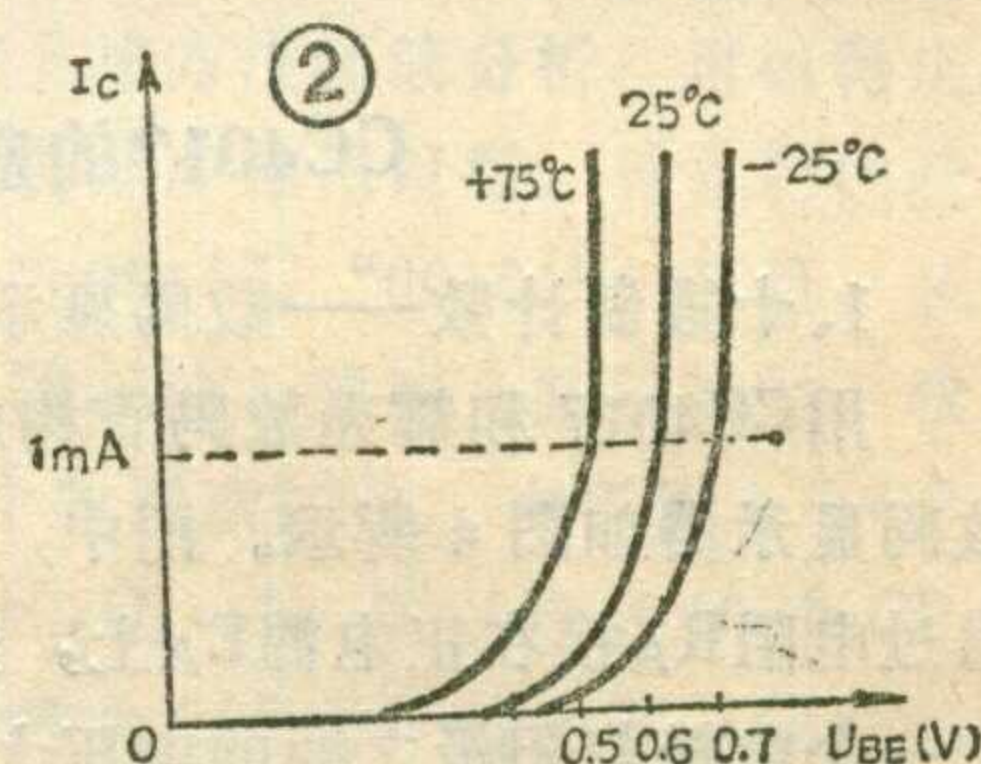
1、单管电路：在分析差分电路之前，我们先看

一下单只晶体管放大器的构成及特点，见图1。图中，在晶体管外部加有基极偏流电阻 R_{B1} （上偏电阻）、 R_{B2} （下偏电阻）发射极反馈电阻 R_E 及其负载电阻 R_L 。用作放大器时，信号从基极输入，从集电极输出，由于集电极



电流 I_C 是基极电流的 h_{FE} 倍，因此它基本上是一个电流放大器。它的基、射极电压 U_{BE} 与 I_C 的关系曲线如图2所示。工作点即工作电流的稳定依赖于 R_E 的电流反馈作用及 R_{B1} 与 R_{B2} 分压点（基极偏压）的稳定。 U_{BE} 具有负的温度系数（约 $-2.3mV/^\circ C$ ），若假设 I_C 保持不变，温度升高 $1^\circ C$ 则 U_{BE} 将约减小2毫伏多。如温度从 $75^\circ C$ 降到 $-25^\circ C$ ，则 U_{BE} 要改变0.2伏以上。

2、基本共发射极差分电路：共发射极差分电路（见图3），它基本上是图1所示的相同两只放大器的组合，即两只晶体管的发射极连接在一起， R_{B1} 、 R_{B2} 及 R_E 公用。不同的是，为使两只晶体管的基极分开而不至于成为一点，特用两只基极电阻 R_B 分别供给基极偏流，这就形成了具有两个输入端 U_{I1} 和 U_{I2} 及两个输出端 U_{O1} 和 U_{O2} 的基本差分电路了。



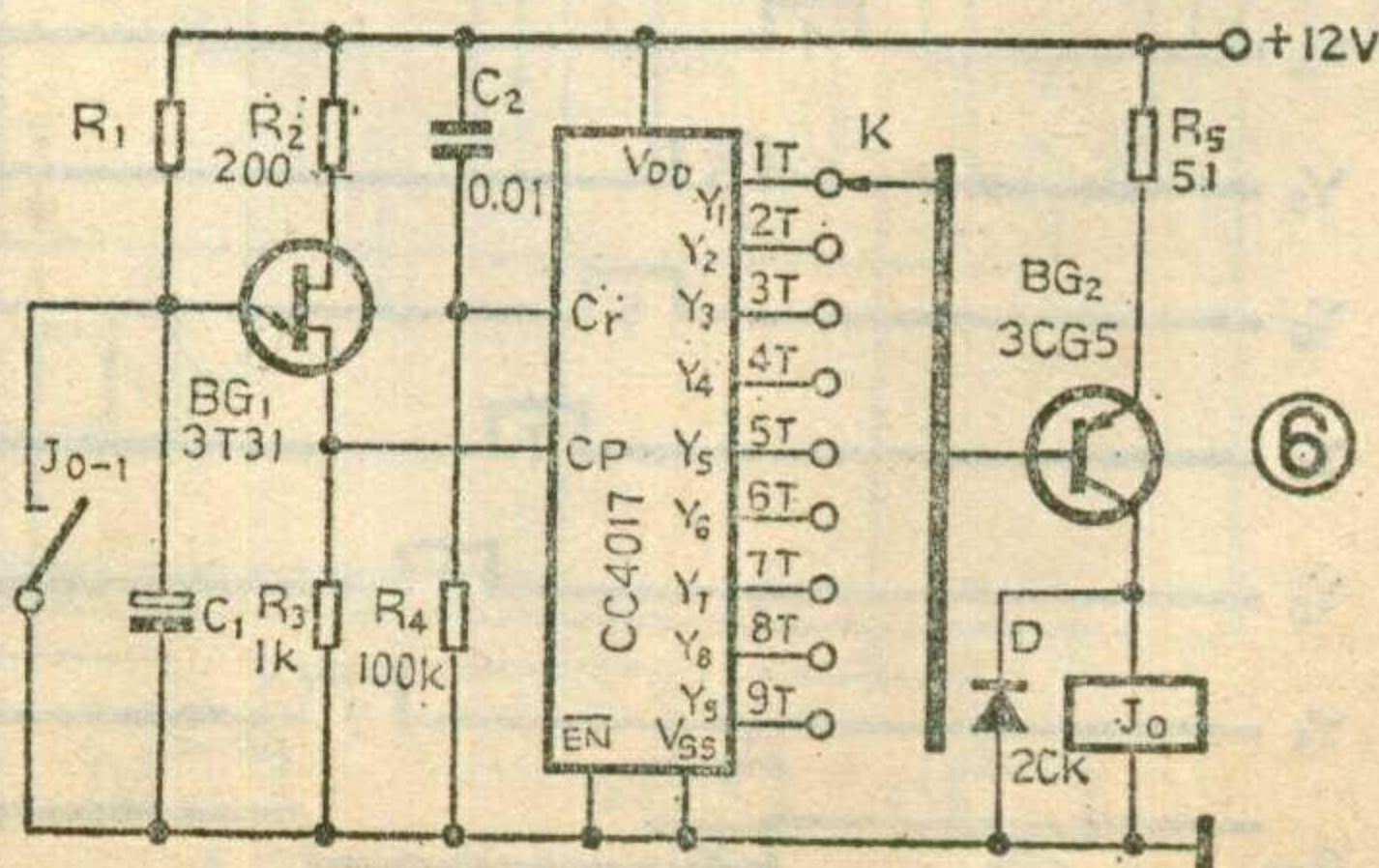
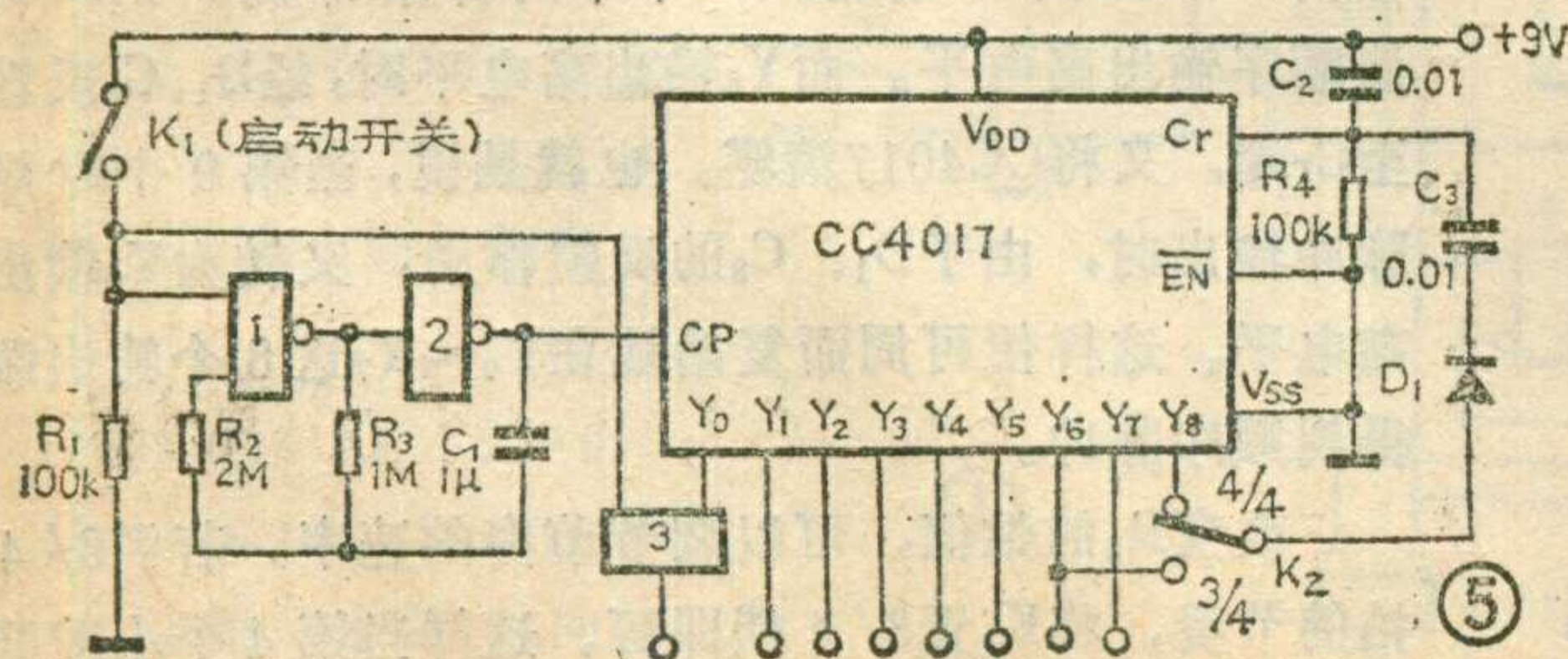
Y_0 输出高电平，从而实现了4/4至3/4拍的拍型转换。

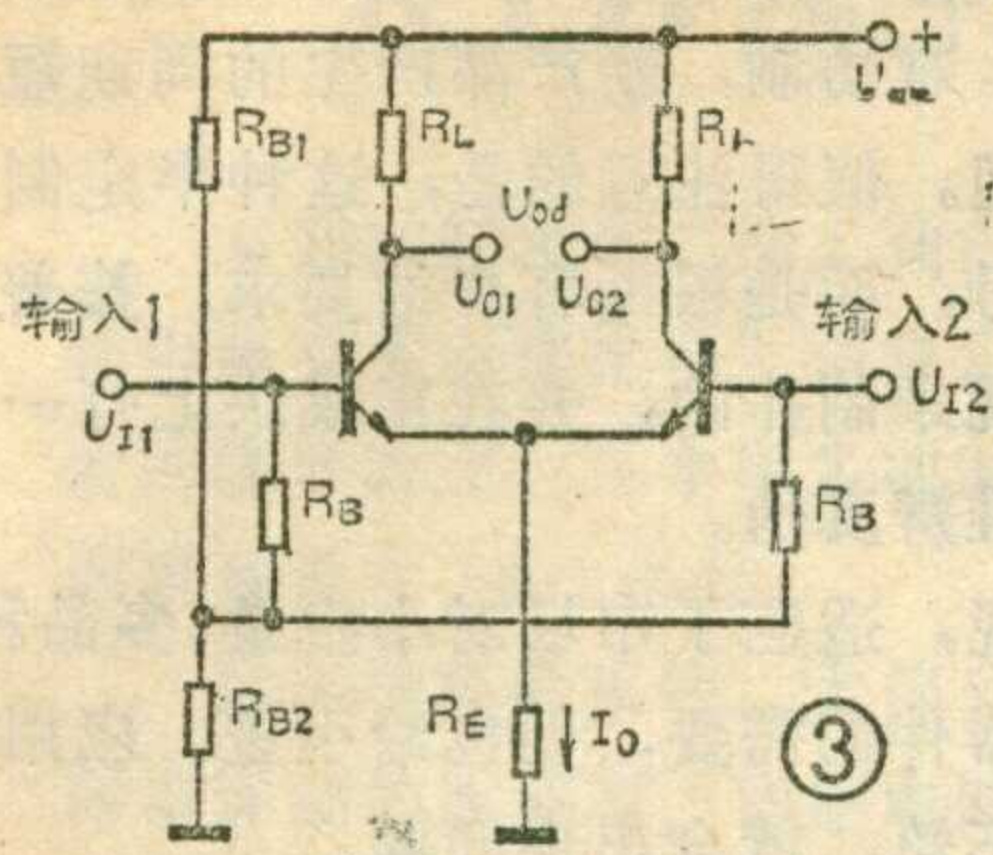
3、用CC4017扩展定时时间：

图6是用单结晶体管BT31和CC4017构成的9档定时器。其中K为定时时间选择开关。在接通电源的瞬间，有一经 C_2R_4 微分后的尖脉冲作用于CC4017的 C_r 端，迫使它在通电瞬间自动清零， Y_0 输出高电平， $Y_1 \sim Y_9$ 输出低电平。此时，开关K无论处于哪一档， BG_2 均可导通，继电器J吸合，所接用电器工作。同时，继电器J的常闭触点 J_{0-1} 打开，电源通过 R_1 向 C_1 充电。经过一定的时间T， C_1 上的电压达到 BG_1 的峰点

电压时， BG_1 导通，并输出一正脉冲作用于用CC4017的CP端，使其 Y_1 输出高电平。若此时K处于1T档，则 Y_1 的高电平将使 BG_2 截止，J释放，用电器停止工作。此时常闭触点 J_{0-1} 闭合，将 C_1 上的电荷放掉，以保证下一次定时的准确。若K处于其它档位，则定时时间分别是2T、3T……9T。由此可见，通过CC4017可将单结晶体管定时时间T扩展1至8倍。

CC4017的应用相当广泛，广大爱好者只要掌握了它的基本工作原理，就能设计出更多更实用的电路来。注：图1所示， F_1 中的 Q_2 应为 Q_1 。





由于基本差分电路是由两只单管电路组合而成，因此它有两种输入方式：若信号源为单端接地式则可用单端输入，输入电压为 U_{I1} (或 U_{I2})，另一输入端可用固定电压源经分压电阻分压进行固定偏置。若信号源为差动式 (如不接地的电桥差动输出)，则需用双端输入，即在两输入端分别加上相位相反的电压。如果一边的电压升高，则另一端就降低。但无论哪种输入方式，对差分电路来说，其输入电压总是两输入电压的差值。即 $U_{I1} - U_{I2}$ 。

差分电路也有两种输出方式：一是单端输出 U_{O1} (或 U_{O2})，通常是使另一端的负载 $R_L = 0$ 来实现。另一种则是差动输出，即输出电压是两输出电压的差值 $U_{O1} - U_{O2}$ 。

差分电路的一个重要特性是：当输入信号 ($U_{I1} - U_{I2}$) $\leq 26\text{mV}$ 以内时，它与输出电流 I_c 呈线性关系，故通常把差分电路看成为电压放大器。

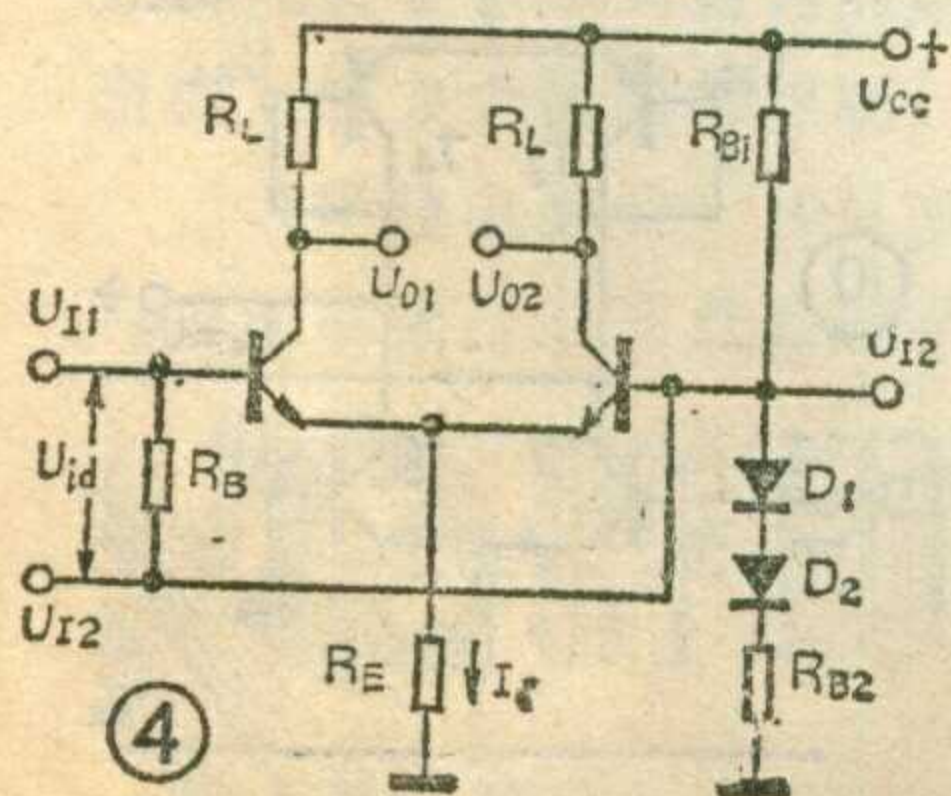
共发射极差分电路的形式

目前的共发射极差分电路有几种不同的形式，可以满足各种特性及电路的要求。常见的有以下几种：

1. 二极管补偿差分电路：图4所示差分电路是对差分电路的偏置作了一些改进，将下偏置电阻改用二极管正向稳压。由于二极管正向压降 U_F 基本上稳定在约 0.6V ，且与 U_{BE} 一样具有负温度系数 (U_F 与 U_{BE} 同时随温度升高而减小)，从而可阻止 I_0 随温度升高而增加。此种补偿式差分电路省去一只偏流电阻 R_B ，适用于单端输入的情况。

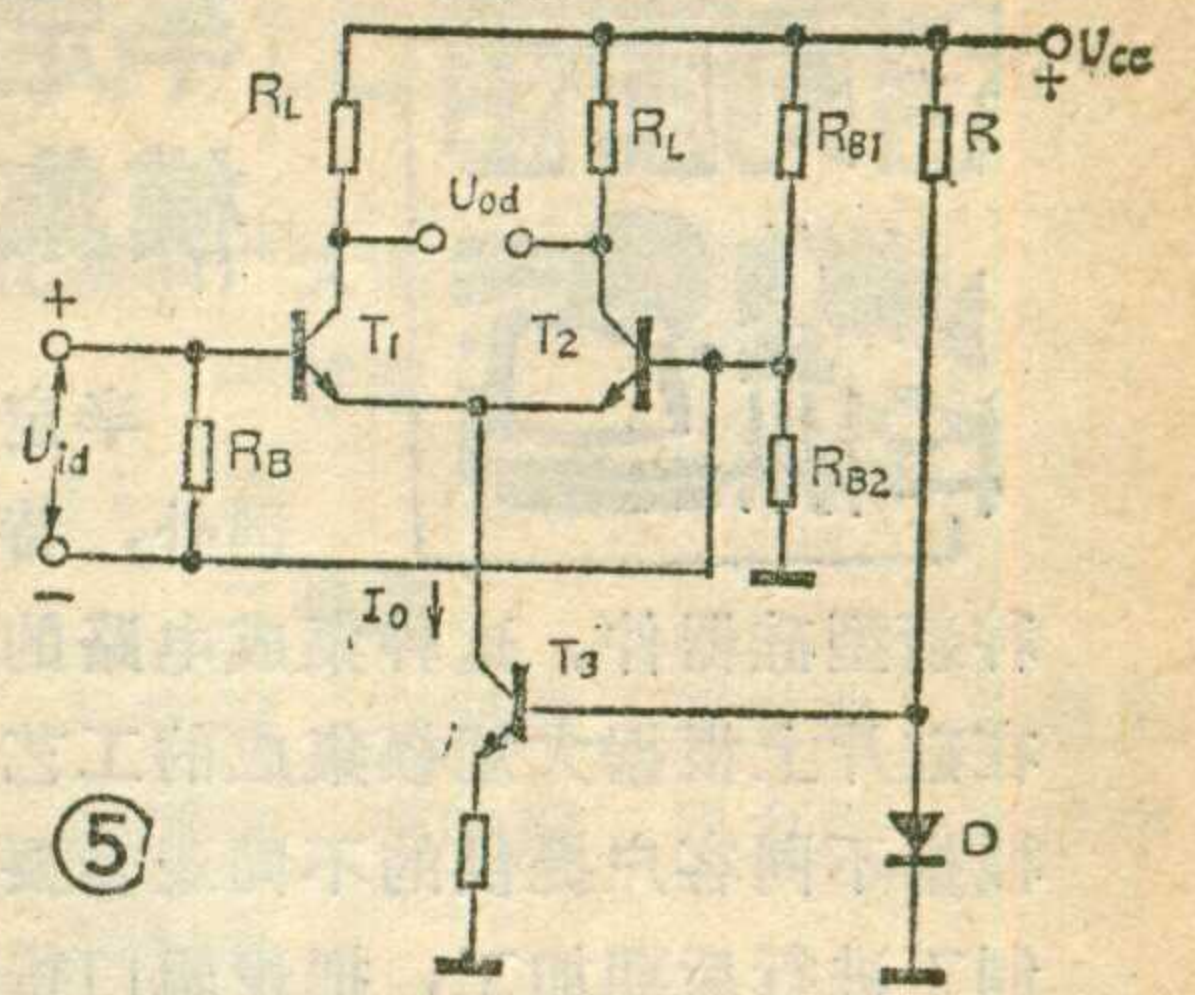
2. 晶体管恒流差分电路：图5是用晶体管恒流电路为差分对提供发射极电流 I_0 的电路，其 I_0 由 T_3 与二极管 D 所决定。因二极管 D 上的压降基本上是恒定的，即可使 T_3 的基极电位恒定，从而可使 I_0 恒定。

3. 恒流二极管式差分电路：图6所示为一用 2DH 系列恒流二极管来恒定 I_0 的电路。恒流二极管实质上是一种较长沟道结型场效应管。如果将 3DJ6 型场效应三极管的栅极 G 和源极 S 连在一起，就可以构成这种恒流源。



4. 恒流 I_0 式差分电路：图7是用恒流源 I_0 取代电阻 R_E ，而使差分对总电流保

持不变。再用负电源偏置，则可认为输入基极处于直流地电位。这样，差分对的工作点更加稳定，同时还克服了共模输入电压的影响，也就是使共模抑制比得到提高。另外还可以如虚线所示，把一只 R_B 改连在两基极之间，为另一只晶体管提供基极偏流。当然还有其他形式的差分电路，这里就不多作说明了。



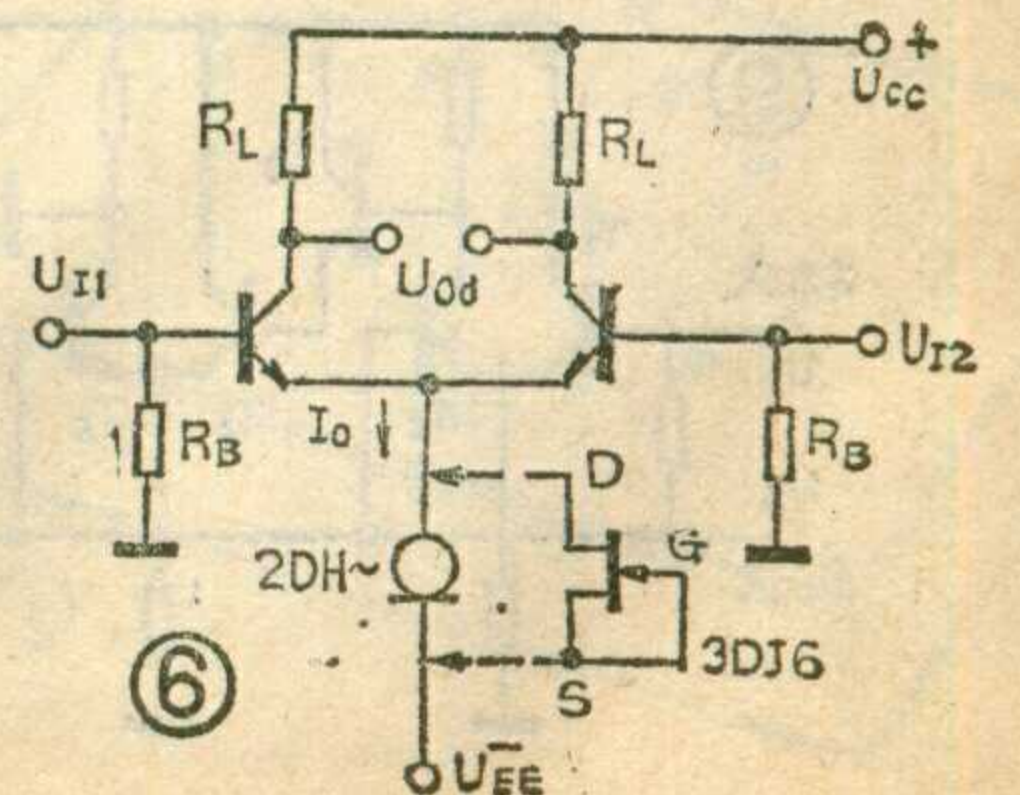
差分电路的性能参数

差分电路的性能参数除耐压、功率、电流、工作温度范围等外，主要有电压放大倍数，即电压增益 A_v 、共模抑制比 K_{CMR} 、共模电压范围、共模输入阻抗 R_{ic} 、差动 (差模) 输入阻抗 R_{id} 、失调输入电压、失调输入电流等，总之相似于运算放大器的参数。

图8所示为差分电路的一般形式。其中， $U_{id} = U_{BE1} - U_{BE2}$ 是差动即差模输入电压，这是有用的信号。 $U_{od} = U_{O1} - U_{O2}$ 是差动输出电压。共模输入电压 U_{ic} 即两输入端平均相对地线同时所加的电压由于它可使两输入端的电压同时升高或同时降低，因而这是一种不希望存在而实际中又不可避免的一种干扰因素。不难理解，我们希望共模电压增益 A_{vc} 越小越好。电压放大倍数即差动电压增益 $A_v = U_{od} / U_{id}$ ，通常希望它越大越好。差模输入电阻是两输入端之间的阻抗，一般为数千欧至兆欧。共模输入电阻 R_{ic} 是两输入端相对地之间的阻抗，一般在 10 兆欧以上。 I_0 是射极恒流源。

共模抑制比 $K_{CMR} = A_v / A_{vc}$ 。它全面地反映了差分电路对共模输入电压 U_{ic} 给予输出作用的抑制能力，即抑制 U_{ic} 引起 U_{od} 变化的能力，也希望它越大越好。使用差分电路作放大的目的是稳定地放大差动输入信号，共模干扰应属去除之列， K_{CMR} 就表示了去除共模电压的能力。 K_{CMR} 大，不仅要 A_v 大，还要求 A_{vc} 小。单用 A_{vc} 还不能反应这种抑制能力的大小，只有 A_{vc} 相对 A_v 来说足够小，才有实用意义。

反之，无论 A_v 如何大，也只有 A_{vc} 相对小到一定程度时， A_v 才有实用意义。如果 A_v 与 A_{vc} 同时都很大，输出 U_{od} 中就不





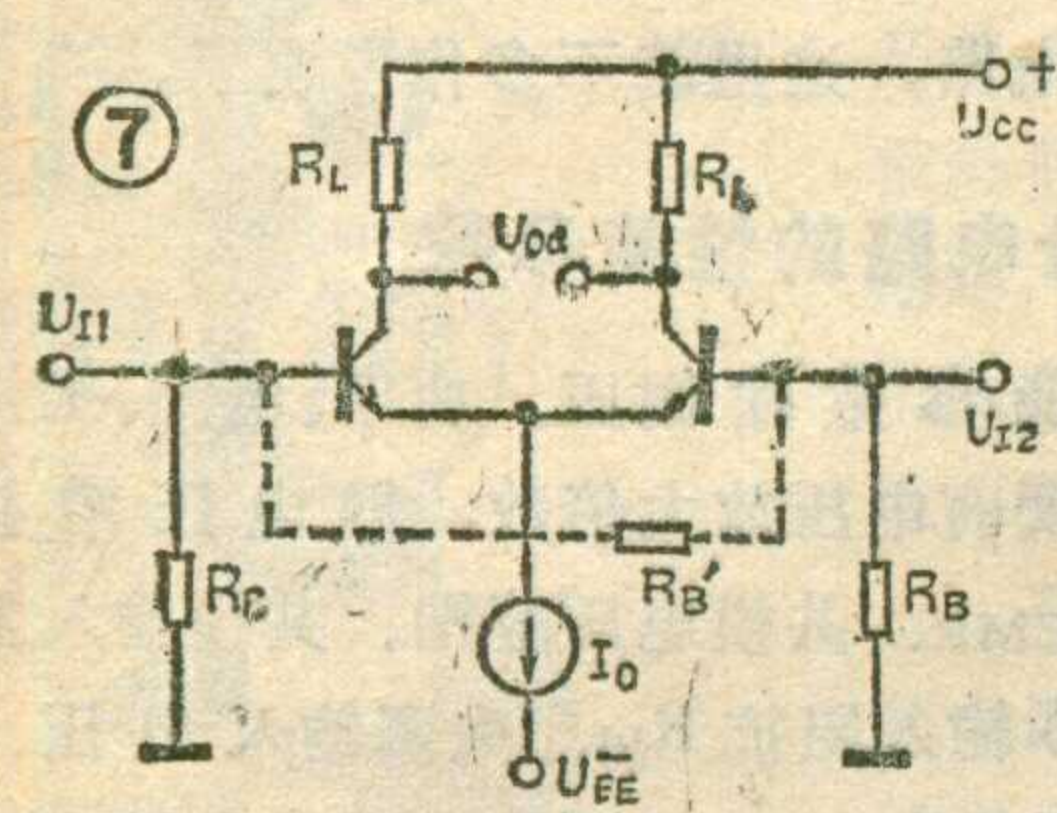
半定制大规模集成电路

半定制大规模集成电路是国外，特别是西欧新发展的一种新型硅器件。这种集成电路的生产过程分两步，先在硅片上根据大规模集成的工艺制作门阵列，然后再根据不同客户提供的不同逻辑要求，在电子计算机控制下进行后期加工，把逻辑门按所需要的形式组合起来。

这种半定制大规模集成电路的特点是体积小，可靠性高、保密性好、难仿制，新产品产生的周期短。因此受到客户的欢迎。值得注意的是，这种半定制产品并没有特定的型号，而是根据客户的要求，按普通大规模集成块的外观来制作的，并在集成块上打一个普通的型号，使人难辨真伪。

这种器件的出现，适应了市场对小批量、多品种、性能独特的集成硅器件的需要，但也给引进、应用带来一些麻烦。稍有不慎，就会出现问題。

(丁贵生)



单包含 U_{id} 的成分，同时也含有较大的共模干扰 U_{ic} 的成分，信号就被淹没在干扰之中而不能分辨。显然 A_v 与 A_{vc} 同时增大或减小，对抑制同

相干扰的能力均无益处。

输入失调电压是指两输入压降 U_{BE} 不平衡的情况。输入失调电流是指两输入直流电流不平衡的程度（即差别的大小）。二者都是以 U_{od} 为零伏作条件。

如果差分对两管特性完全相同（即失调为零，这在集成电路中是比较容易实现的），则电源、温度对两管的作用也相同。即使 I_0 不恒流，也仅使 I_{c1} 、 I_{c2} 同时增大或减小， U_{o1} 或 U_{o2} 同时升高或降低，而差值 $U_{o1} - U_{o2}$ 不受影响。

共发差分电路的应用及在IC中的作用

共发差分电路的主要用途是：小信号电压放大、限幅、电平位转、检波等。在分立元件中晶体管完成的任务，在集成电路中几乎大部分由差分电路来完成。

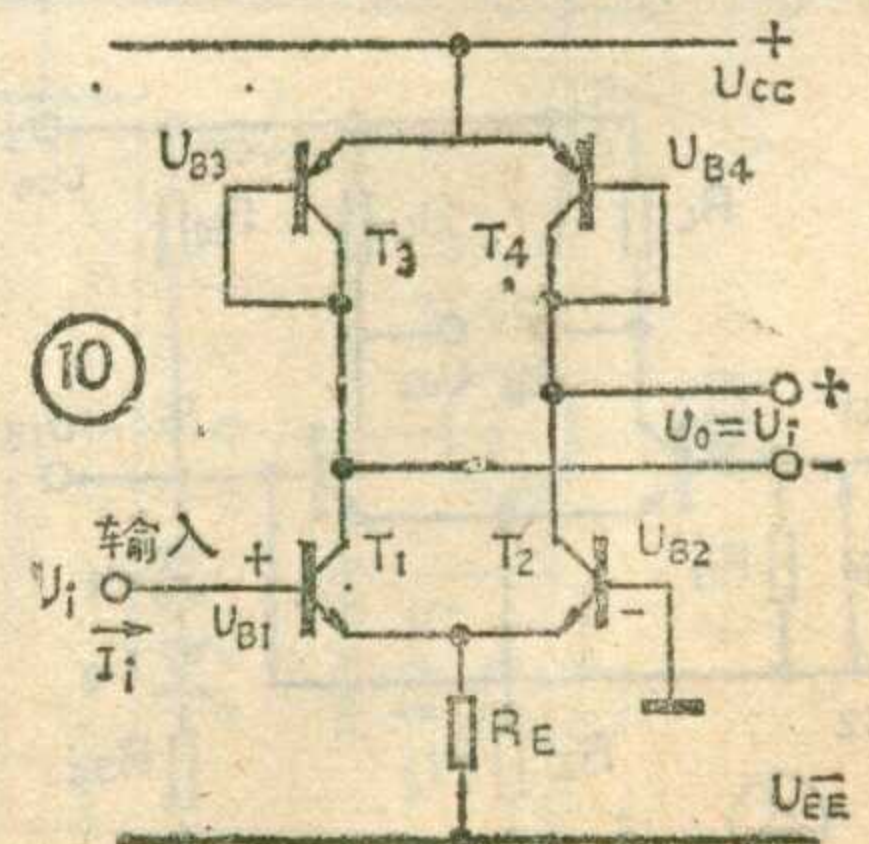
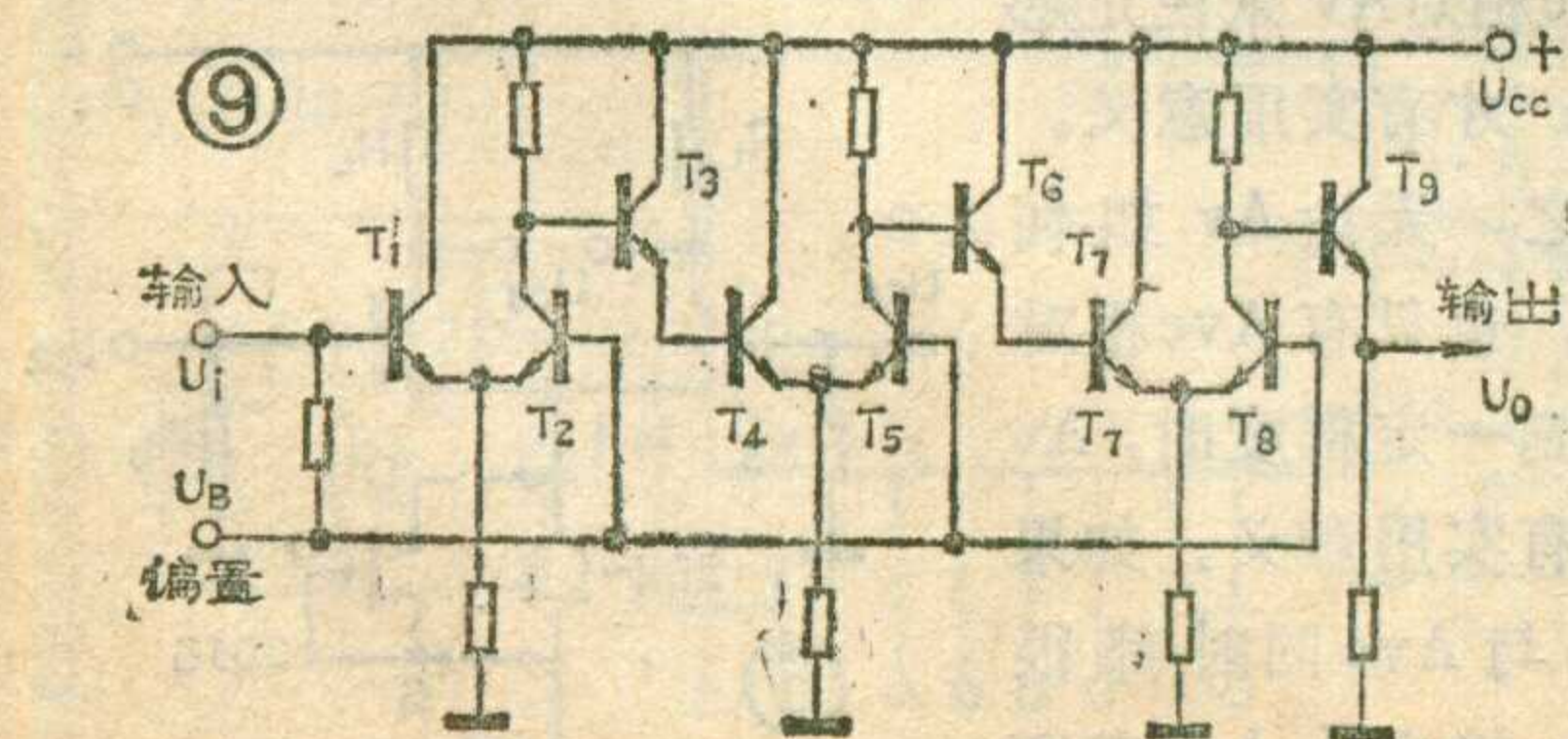
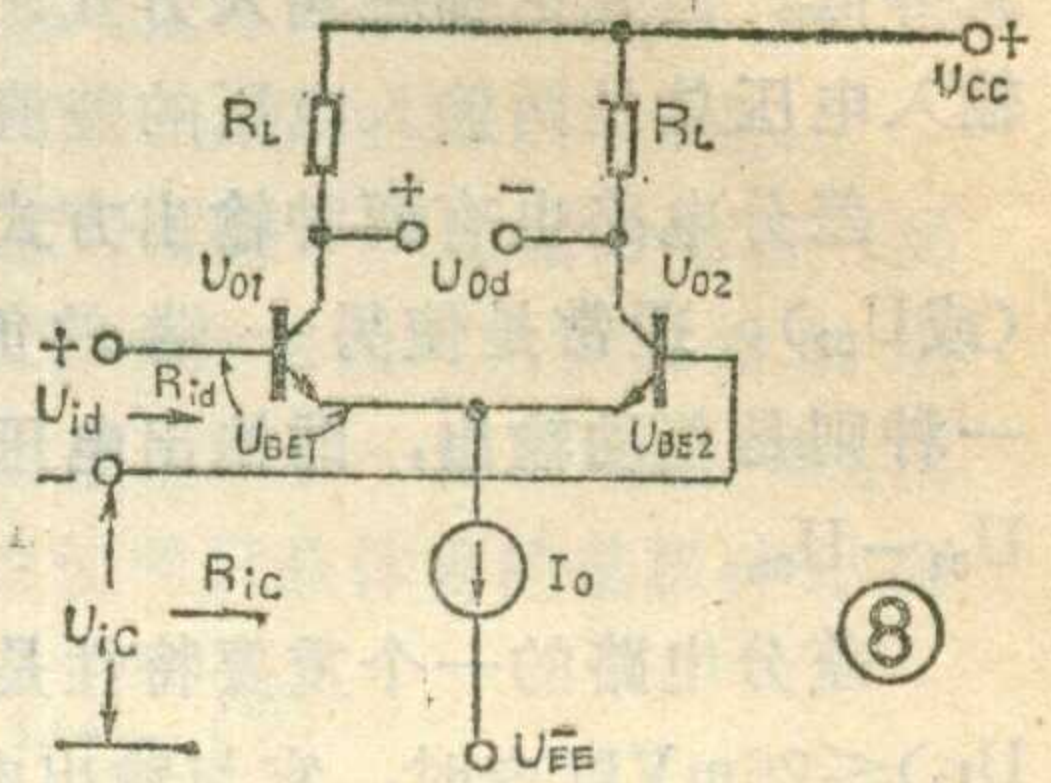
放大与限幅：在音响电视机集成电路中，尤其是高中频放大器中看到的大多数差分电路用于放大。在图9电路中， T_1 与 T_2 、 T_4 与 T_5 、 T_7 与 T_8 分别构成三

级差分放大电路，常用于调频收音机中频限幅放大。其中 T_3 、 T_6 、 T_9 作缓冲兼电平位移，使差分对的工作电压 U_{CE} 为两只PN结正向电压降。也有不用 T_3 、 T_6 和 T_9 的，直接使差分对前后耦合。这样差分对在平衡状态下基极电位均相等，使担任输出管子的集电极电位等于下一级差分对的基极电位，故该输出管的 $U_{CE} \approx U_{BE}$ 。

图10是由PNP差分对 T_3 与 T_4 及NPN差分对 T_1 与 T_2 构成的电平位移电路。输入电压 $U_i = U_{B1} - U_{B2}$ ，输出电压 $U_o = U_{B3} - U_{B4}$ ，它们都是差分对两基极电位之差值。又因 T_1 与 T_3 、 T_2 与 T_4 的集电极电流分别相等，只要 $T_1 \sim T_4$ 的特性近似相同，则各管的 U_{BE} 与 I_c 特性相同，集电极电流相同下的 U_{BE} 也相同， $U_{BE1} = U_{BE3}$ ， $U_{BE2} = U_{BE4}$ ， $U_{B3} - U_{B4} = U_{B1} - U_{B2}$ ，即输入电压等于输出电压。

由于负载(PNP管)电流等于输入电流， $I_i = U_i / R_{id}$ 的 h_{FE} 倍，即电流增大 h_{FE} 倍而电压不放大。这就是说，从阻抗的概念来看，输出阻抗 R_L 为输入阻抗 R_{id} 的 h_{FE} 分之一，起到降低阻抗的变换作用，或者说就是电流放大。输出电压等于输入电压无变化，只是直流静态电位发生了变化，由地电平移到近似 U_{CC}^+ 的电平。

由于篇幅的限制，这里仅举了差分电路用于放大及电平位移方面的例子。除此而外，还可用于电流源电路，对数变换电路及乘法器等。总之应用相当广泛。



KD·NS系列音响电路有奖制作比赛揭晓

本刊1987年第二期上刊出举办“KD·NS系列音响电路有奖制作比赛”消息后，得到广大无线电爱好者的热烈响应。在半年多的时间里，编辑部先后收到参赛稿件共1400多篇。

这次参赛的稿件，大部分都做了实验，稿件中都附有详细的原理图、印刷电路板、以及外形图。

为了搞好这次制作比赛的评比工作，本刊编辑部特聘请了杨凌云、汤德芳、洪文洁、金国钧、刘万银、吴润宇、王昌辉、许茂祖、张宝平、门树义、方乐年、沈长生等同志为评比委员会委员。评委们对每一篇参赛作品进行了审查，并按电路新颖性、电路可行性、对KD·NS电路的开发程度，资料齐全等方面逐项打分。同时还调集了一些制作实物，观察实际效果进行比较、推敲。这次提出的一、二、三等得奖稿件是由评委会集体讨论审定后通过的。为了鼓励参赛的无线电爱好者，又增设了鼓励奖。

KD·NS系列音响电路有奖制作比赛共评出一等奖2名；二等奖15名；三等奖100名；鼓励奖100名。一等奖奖品为KD-49B型多功能电子琴一台，另加部分奖金；二等奖奖品为KD-49A型电子琴一台；三等奖奖品为49键电子琴成套电路(KDD-49、KDD-08、KD-28)一套。鼓励奖奖品为KD-1哨声钥匙圈散件一套和一片9562八声音响电路。

对于得奖作品，本刊还将给作者颁发证书。

向参加KD·NS有奖制作比赛的
获奖者表示热烈祝贺!

向参加比赛的广大读者表示感谢!

一等奖

门宏 沈绍雷

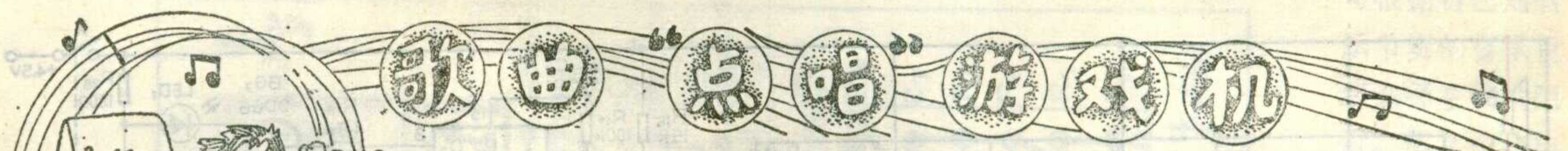
二等奖

叶军 马廷和 马宗超 李海深、邢立志 关惠生
沈兵 陈国华 陈鹏飞 李晓瑞 周力民 高以中
虞厚柏 蓝伟强 赵利群

三等奖

丁大工 万玉白 万天祝 马长荣 马水旺 倪挺
王挥 王振和 王建民 王远德 王海昌 王妙亮
王毅 卢虎 叶梦虎 冯越 曲生春 刘德友
刘顺先 刘立峰 许继纲 朱子义 朱炳元 农振中
任路平 乔彬 孙廷镐 李全红 李效东 李永干
李强 李振华 李永平 李光宇 陈少刚 陈云龙
陈国华 陈有卿 陈能松 陈银德 邵介炎 承兴
宋占盈 沈玉波 邱树国 杨德庆 杨小勇 杨荣合
杨健 周弋心 周天龙 金志栋 金启元 林世科
张静源 张兆民 张大溶 张伟 施忠勇 祝凤秀
咸隆堂 郜庆华 胡启元 战士惠 赵妙发 唐春华
秦国起 柳维民 顾盛初 陆光华 徐华定 徐长友
龚振岳 费振宇 聂登科 郭建康 凌克成 姜春
姜勇 郑春华 韩威劲 康胜芳 黄海 黄弘
黄明 盛文康 曾克夫 董献刚 董玉环 彭士章
郝福宽 凌在学 程世良 程农 夏润纲 程学浦
蔺学华 熊美芳 翟浩和 魏殿忠

——本刊讯——



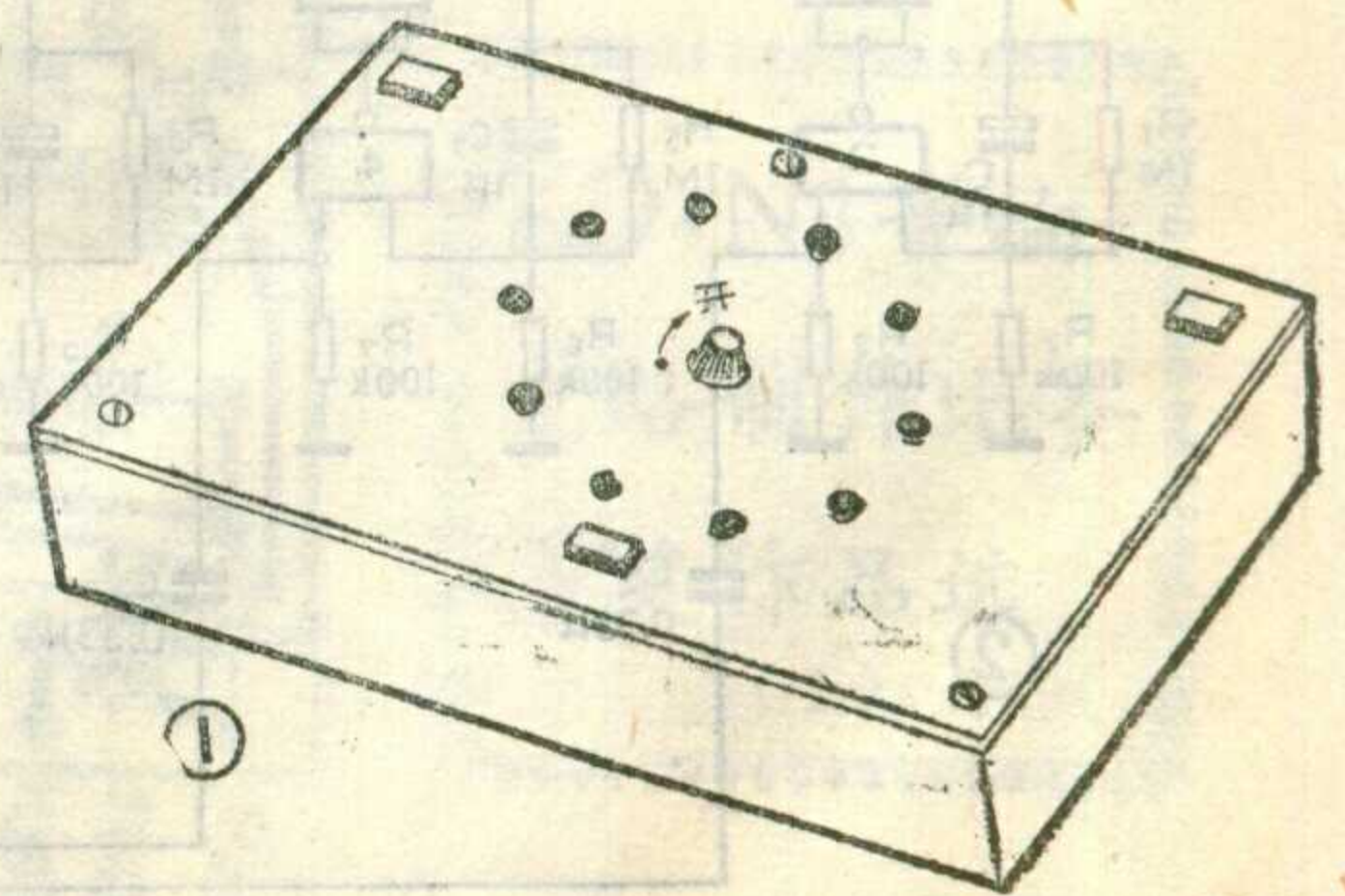
蓝伟强



本游戏机外形如图1所示。面板上有10只发光二极管(7只红光, 3只黄光), 它们排成圆环形。其中3只黄色发光管分别代表3个不同曲调的歌曲“点唱”台, 它们分别由面板上的3个按钮来控制(点唱)。

当接通电源后, 10只发光管依次轮流点亮形成了一个异常醒目的亮点追逐光环。当其中一个黄色发光管刚刚点亮的瞬间, 如果不失时机地按下与其相对应的那个按钮, 则活动亮点就会

暂时停留在这只发光二极管上。同时, 扬声器会立即唱出一首优美的乐曲, 这表示“点唱”成功。当乐曲唱完后, 活动亮点又恢复旋转循环。如果你想欣赏另一首乐曲, 就要等到与该首乐曲对应的那只黄色发光管点亮时, 使用与其对应的那只按钮来“点唱”。不



过，如果你的动作迟钝或时机掌握的不好，那么点唱台将不理睬你的要求，即扬声器既不发声，亮点也不停留，这就表示“点唱”失败。说明你还需要加强训练。

本游戏机可供3人同时游戏，也可单人练习，锻炼自己的反应能力。许多中、小学生都对这个游戏机感兴趣。

电路原理

本机电路如图2所示。集成电路C187(BCD计数器/时序译码器)和发光二极管LED₁~LED₁₀等组成一个活动亮点旋转追逐电路，门7和门8等组成一个频率可调的时钟脉冲发生器。BG₂等是一个开关电路，用来控制C187的工作。

当接通电源，由于IC₁、IC₂、IC₃均无音乐信号输出，BG₂截止，C187的CP端呈高电位。此时，脉冲发生器开始工作，产生一系列方波脉冲，因而C187的10个输出端轮流跃升为高电位，使发光管LED₁~LED₁₀轮流点亮，形成活动亮点旋转光环。当某一个黄色的发光管如LED₄点亮时，C187的Q₃端必定为高电位，它通过C₂、R₃组成的微分电路后，使门2右边输入端出现一个正脉冲。此时，若立即按下按钮AN₁，则门2的左边输入端也出现一个正脉冲，如果按AN₁的时机准确及时，使门2两个输入端的正脉冲出现的时间重合，则门2翻转，其输出端变为低电位，门1的输出端立即出现一个正脉冲，使IC₁被触发，其3脚输

出音乐信号。BG₂立即饱和导通，从而使C187的CP端变为“0”电平，活动亮点不再旋转而停留在LED₄上。

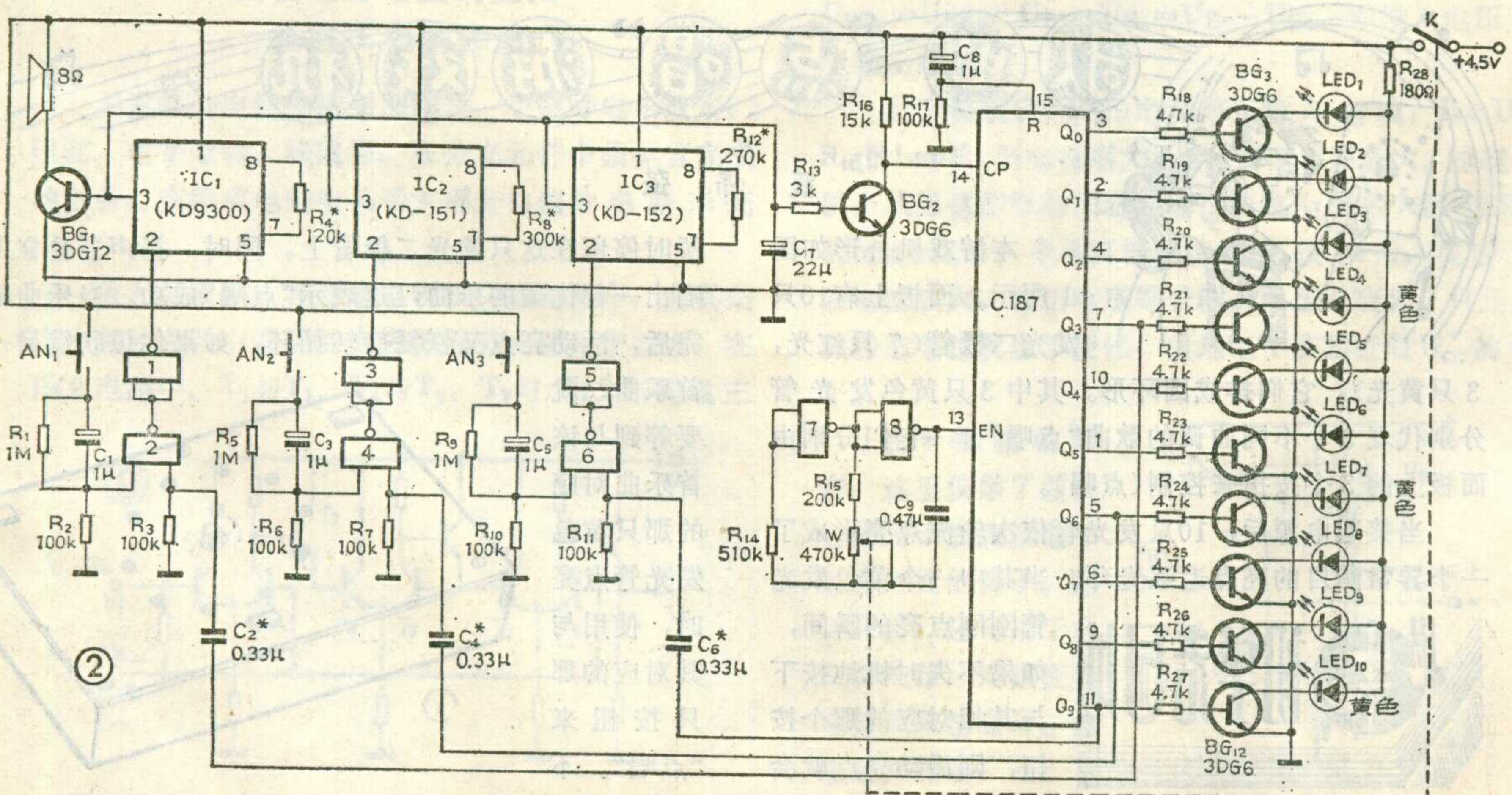
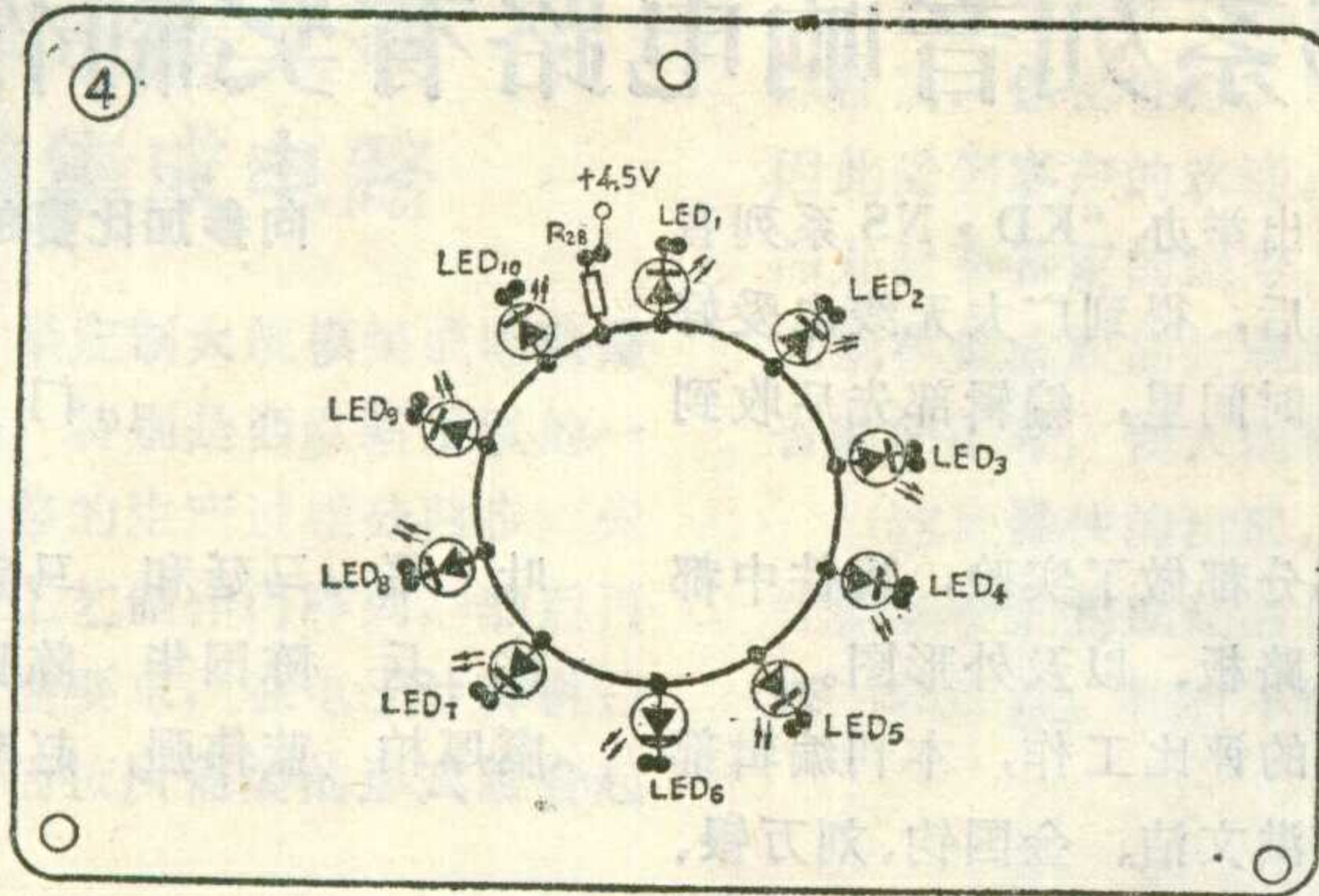
同时，音乐信号被BG₁放大，使扬声器发出优美响亮的乐曲声。当乐曲声结束后，BG₂因无输入信号而截止C187的CP端呈高电平，活动亮点又继续旋转。与此相似，当另两个黄色发光管

LED₇或LED₁₀点亮时，若立即按下AN₂或AN₃，也能“点唱”另外两首乐曲，其过程与上述一样，不再赘述。

元件选择与调试

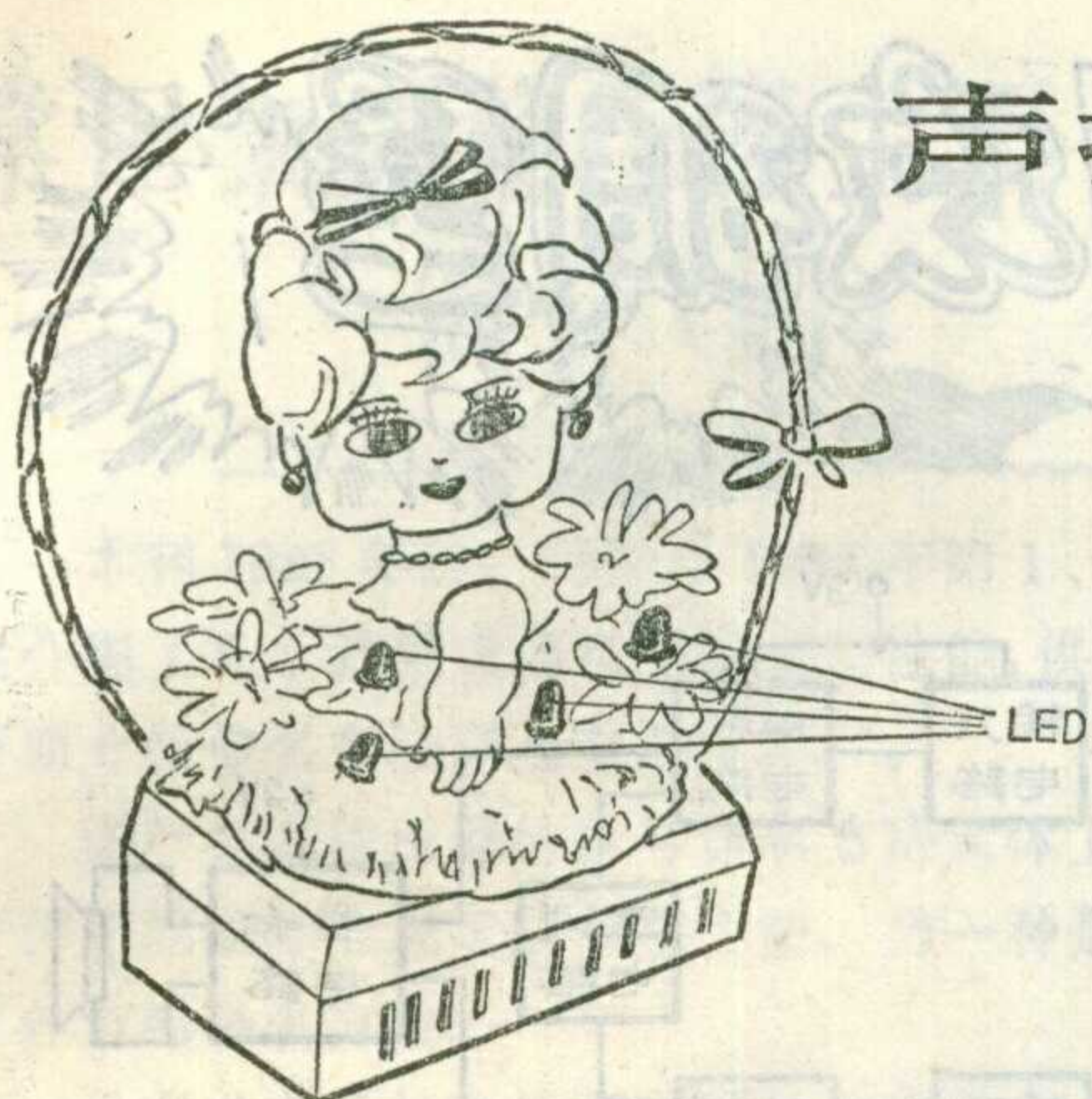
游戏机中用了一块C187电路及两块C036(4—2输入端与非门电路)集成电路。图2中的门1~门4，门5~门8分别包含在两块C036电路内。

C036和C187均为扁平封装电路，它们是直接焊在单面印刷板的底面铜箔上的。IC₁、IC₂、IC₃的型号分别是KD9300、KD-151、KD-152，这三块IC都是焊在印刷板正面，它们的位置分别与两块C036及C187的位置相重合。由于三块IC的振荡电阻R₄、R₈、R₁₂以及它们公用的功放管BG₁是直接焊在IC上的，所以这几个元件在图3上没有标出来。10只发光二极管焊接在图4所示的显示板上。焊接发光管时尽可能保持一样高度，把显示板固定在机壳面板下方，在面板上钻出10只圆孔，让10只发光管露出面板外面。如图1所示。



声控“音乐娃娃”

陈有卿

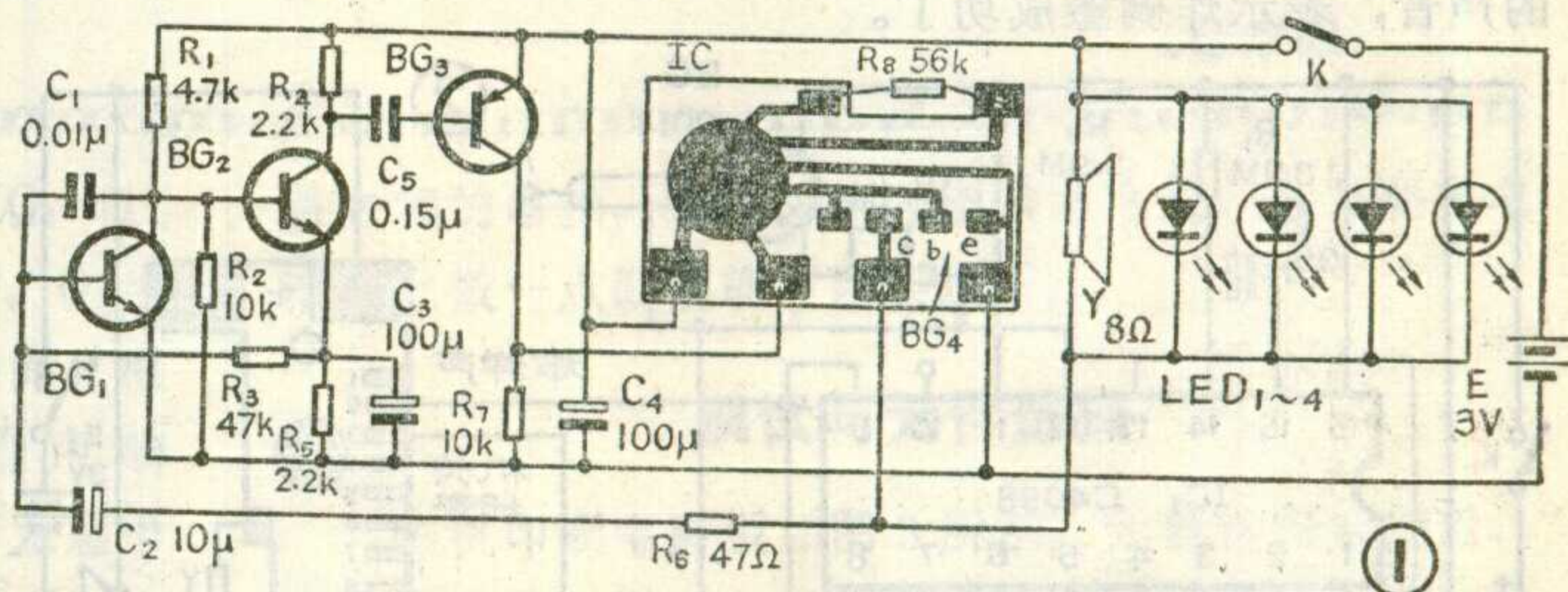


声控音乐娃娃是一种有趣的电子玩具，当你拍一下手掌，娃娃就会鸣奏一首电子乐曲，同时镶嵌在娃娃衣裙里的彩灯能发出和乐曲同步的闪光，十分有趣。该娃娃的另一个显著特点是它的声波接收器和发送器是同一个扬声器，这就消除了一般声控音乐玩具的受话器(话筒)和送话器(扬声器)之间相互干扰问题。

电路原理

图1是声控音乐娃娃的电原理图。

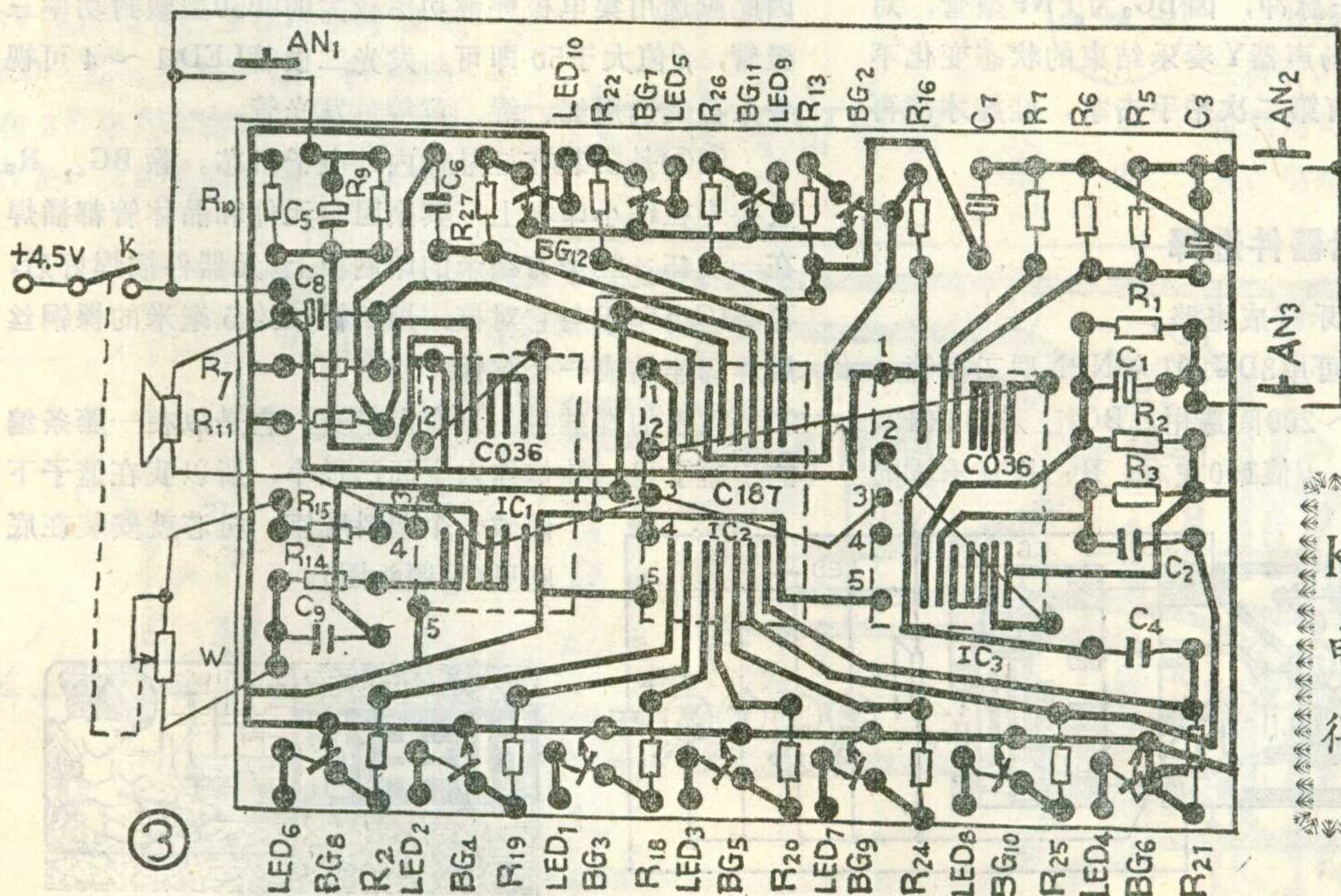
声波信号由扬声器Y接收后，经 R_6 、 C_2 送到 BG_1 的基极， BG_1 与 BG_2 组成直耦式放大器对声波信号进行放大。放大后信号由



本游戏机一般不需调试，即能工作。需要说明一点，当微分电容 C_2 、 C_4 、 C_6 的取值不同时，游戏的难易程度也不同。如，当把 C_2 、 C_4 、 C_6 的容量取大一些时，送到与非门2、4、6右输入端的脉冲宽度会适当增大，此时，按按钮较容易使这些门的两个输入端

脉冲出现的时间重合，即“点唱”较易成功。相反，如果把这些电容的容量取得较小时，游戏难度增大，“点唱”的命中率较低。实验表明， C_2 、 C_4 、 C_6 的容量可在 $0.01\mu f \sim 1\mu f$ 之间选取。另外，三个IC的振荡电阻 R_4 、 R_8 、 R_{12} 的大小与音乐的节奏速率有关，读者也

可根据自己对音乐节奏的要求重新选择它们的阻值。图2中，电位器W是用来调节光环中活动亮点旋转的速度的。

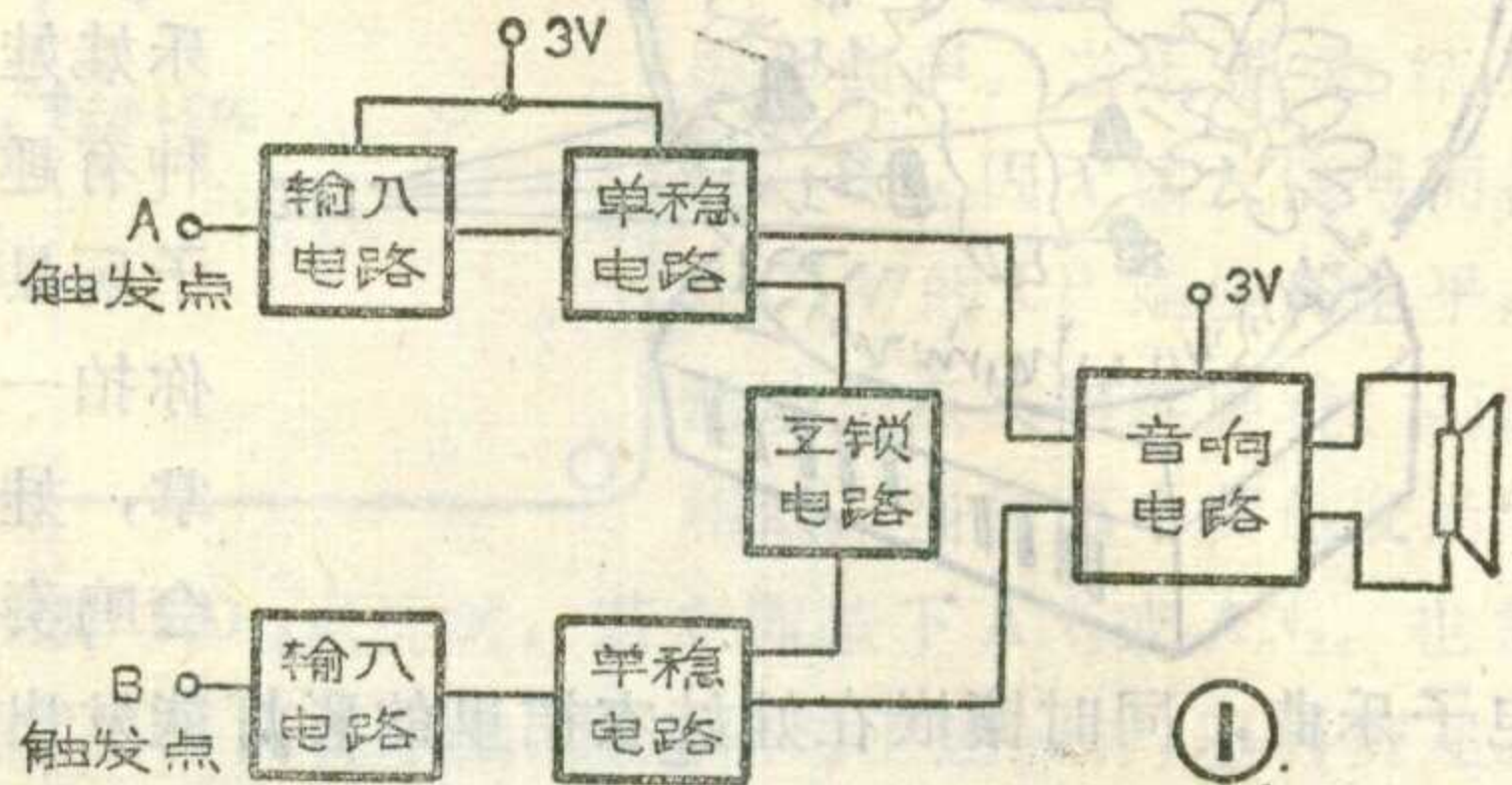


KD·N3 音响
电路制作比赛
得奖作品选
(1)

电子玩具攻碉堡

叶军

在游园会上，如果在电子游艺机中加入一台音响效果逼真的“攻碉堡”机，一定能吸引更多的游人。玩“攻碉堡”时，游戏者手持金属圆棒，小心翼翼地将金属棒穿过铁丝网，去碰触碉堡下的铁门。如果不小心的将金属棒碰到铁丝网上，碉堡内就发出一阵猛烈的机关枪声，表示被敌发现了；如果金属棒顺利地穿过了铁丝网并碰触到铁门，碉堡内就发出一阵被炸弹轰击的声音，表示炸碉堡成功了。



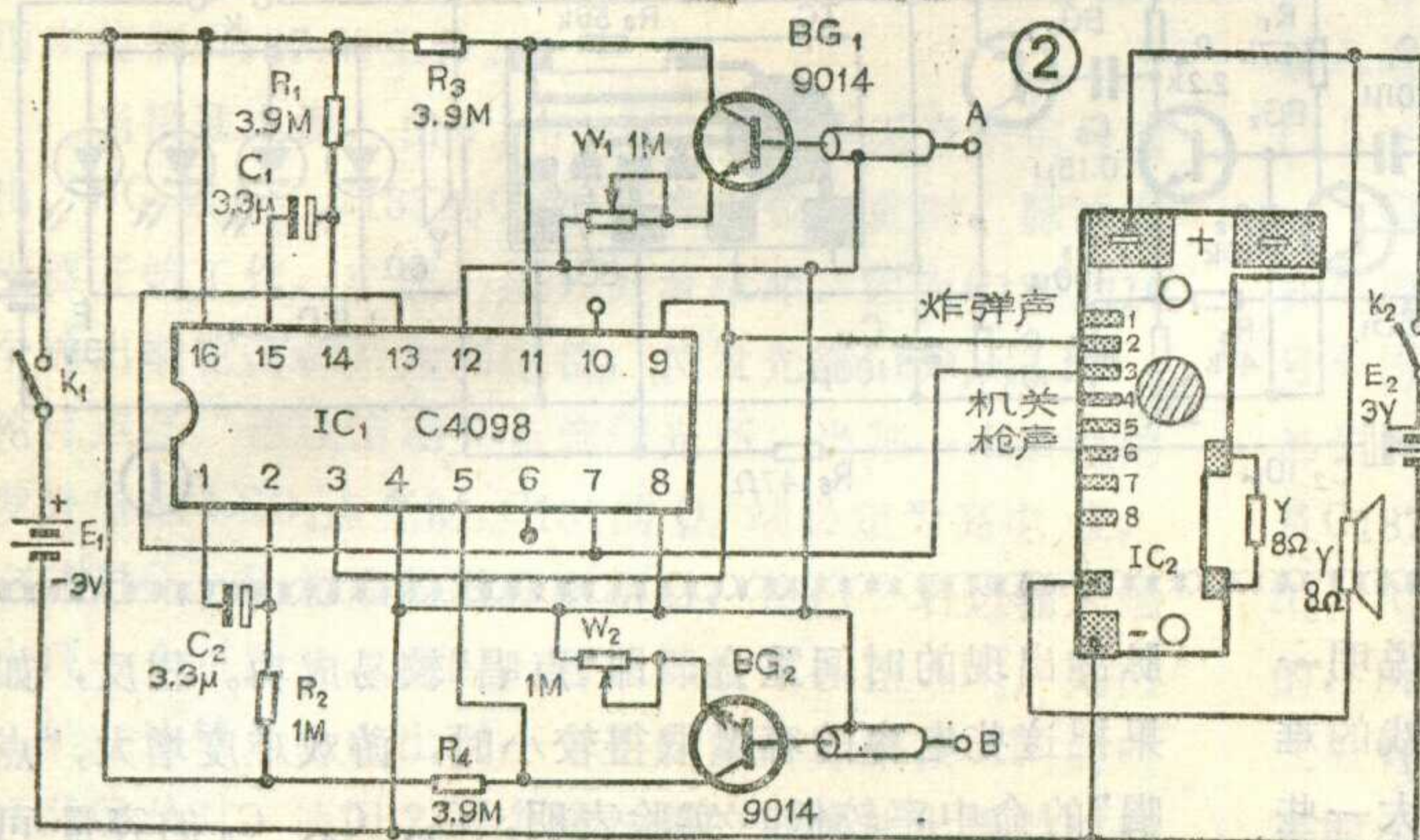
游戏机的方框图见图1，电路原理图见图2。

工作原理

因需要两种音响效果，所以输入电路，单稳电路又分成A、B两路，两路之间有互锁电路。下面只分析A路。

输入电路包括BG₁、W₁、R₃。它们组成一个放大电路，当人手触摸BG₁基极时，人体感应的交流电使三极管由截止变成导通，用W₁可以调整输入电路的灵敏度。

单稳电路由IC₁(C4098)、R₁、C₁组成，C4098是CMOS集成单稳电路，一片C4098中有两个单独的单稳电路，管脚排列见图4(a)。当输入电路被触发，与集电极连接的



放大态的瞬间，BG₁集电极相当于输出一个负脉冲，经BG₂反相后输出为正脉冲，因BG₃为PNP型管，对正脉冲无反应，所以扬声器Y奏乐结束的状态变化不会引起自我触发，只有第二次拍手击掌，娃娃才能再次被触发工作。

元器件选择

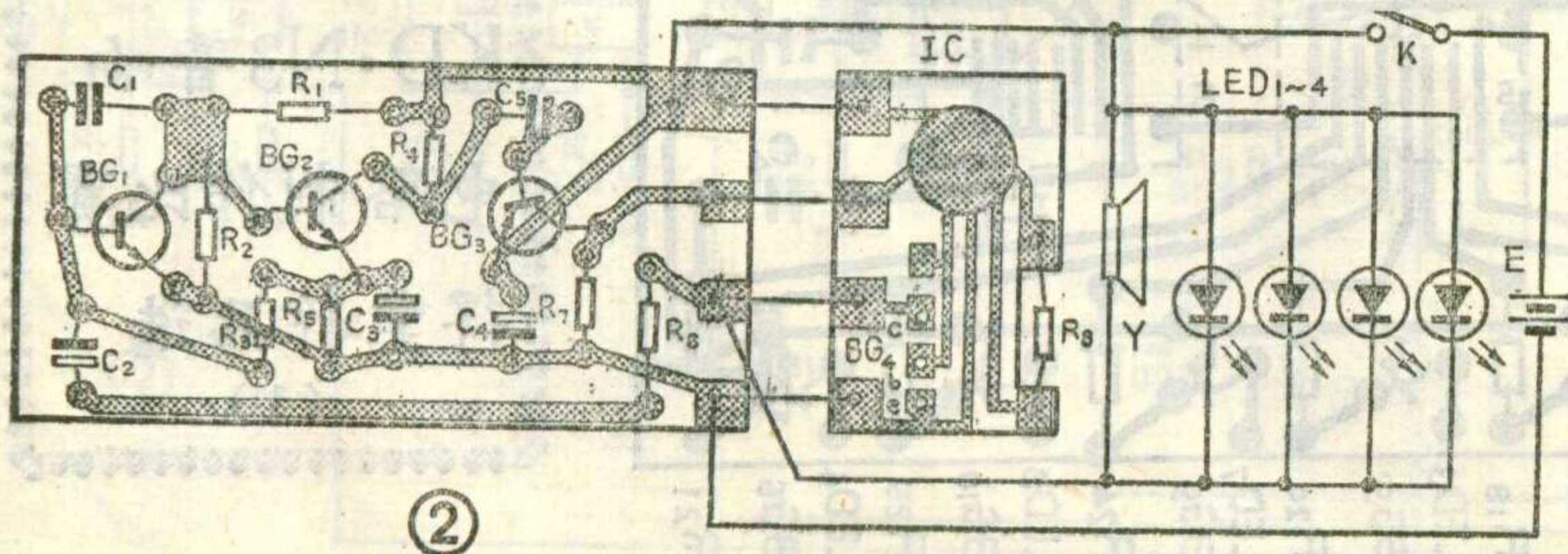
IC用KD—9300音乐集成电路。

晶体管BG₁、BG₂可用3DG201等NPN型三极管，放大倍数β值可在100~200间选用。BG₃应采用9012、3CG₃等PNP型三极管，β值100左右。BG₁是音乐IC的

功率放大管，在此电路里它还要驱动四个发光二极管，因此应选用集电极耗散功率较大的8050型塑封功率三极管，β值大于50即可。发光二极管LED1~4可视各人喜爱选用红、绿、黄等色发光管。

图②是安装在娃娃体内的电子机芯。除BG₄、R₈直接焊在IC小印板上，其余阻容元件和晶体管都插焊在一块45×22平方毫米的印制板上。元器件插焊好后，再将IC小印板与它对接，用四根长约5毫米的裸铜丝用焊锡连结成一个整体。

我用的娃娃身体只有上半身，它是放在一藤条编的小篮子里。娃娃体内空间已很小，所以我在篮子下面做一个塑料底座，机芯就安装在底座里(见题头图)。



常用集成稳压器主要性能简介(四)

资料说明

本刊1987年11、12期及1988年第1、2期上陆续介绍了几十种集成稳压器的主要性能,供读者参考,下面介绍命名方法以及主要生产厂。

国产集成稳压器的型号命名方法大体上有两种,一种是国家标准规定的命名方法,另一种是各生产厂家各自的命名方法。

只有当产品的电性能与国际上同类产品完全一致,并且产品的质量评定水平达到国家标准规定的集成稳压器才有资格使用国家标准型号。

国家标准型号有五个部分组成,各部分的含义如下:



- 封装形式D: 多层陶瓷双列直插
 J: 黑瓷双列直插
 S: 塑料单列直插
 T: 金属圆形
 K: 金属菱形
- 工作温度范围C: 0~70°C
 L: -25~85°C
 M: -55~125°C

国内生产这些集成稳压器的主要厂家有:北京半导体器件五厂,无锡半导体器件总厂,上海无线电七厂,北京半导体器件研究所,扬州晶体管厂,南通晶体管厂,都匀4433厂,锦州777厂。

(童本敏)

“11”脚的电位由高变低,单稳电路进入暂态, ($Q_1=1, \bar{Q}_1=0$) 经过一段时间,电路恢复常态, ($Q_1=0, \bar{Q}_1=1$)。 R_1, C_1 的值决定着暂态时间,即音响发声时间。根据游戏的要求,两种音响必须互锁,即机关枪声响时,再触铁门也不会有炸弹声;炸弹声响时,无意中碰到了铁丝网,也不会有机枪声。这只要将 \bar{Q}_1 与 R_B 连接, \bar{Q}_2 与 R_A 连接就可以实现了, R_A, R_B 为单稳电路的封锁端。

音响电路由八声音响电路(KD-9562)组成。本电路选用其中的机关枪声和炸弹声。

由于C4098集成电路可以在3V电压工作,工作电平可以同KD-9562保持一致,但C4093在3V电压工作时,抗干扰能力较差,为防止单稳电路与音响电

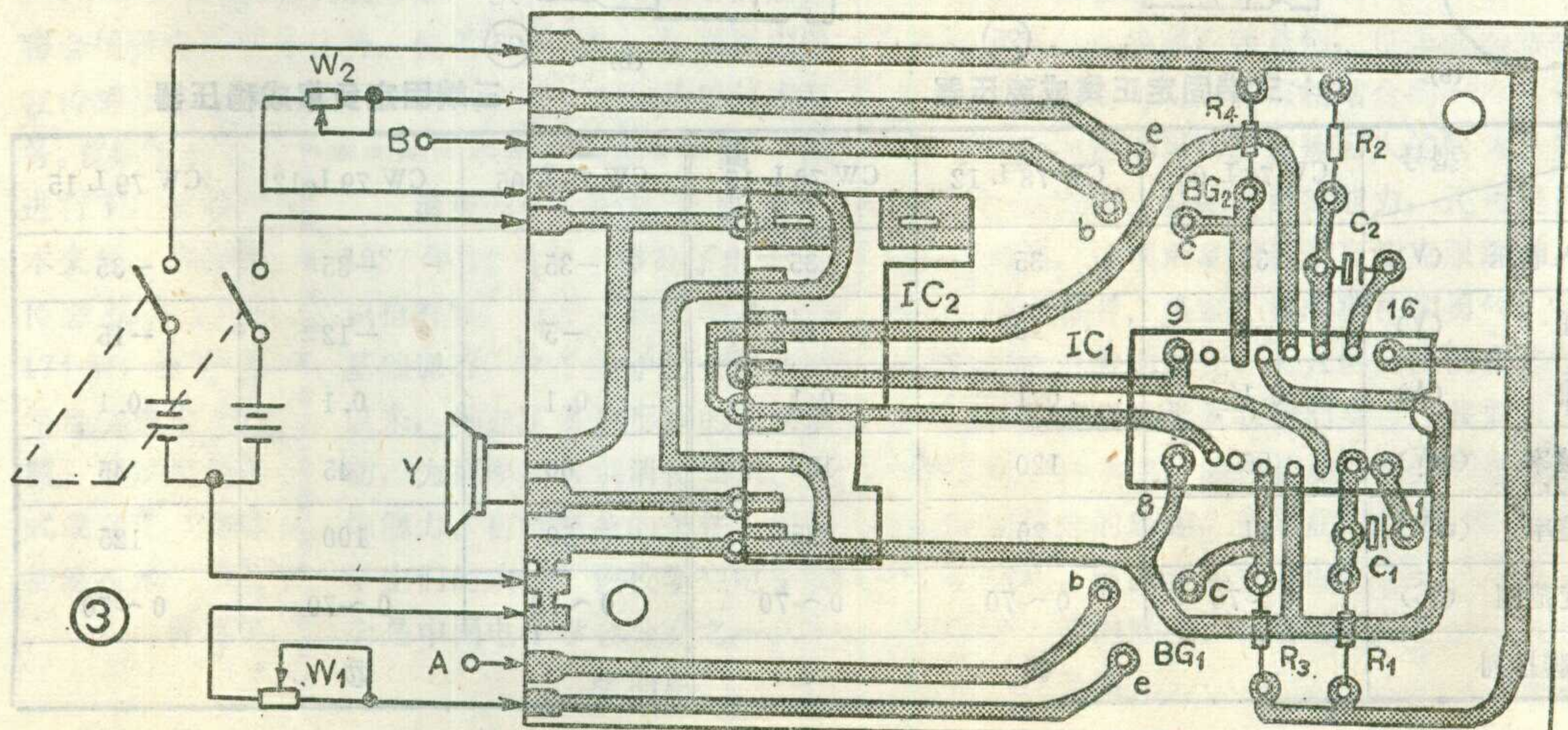
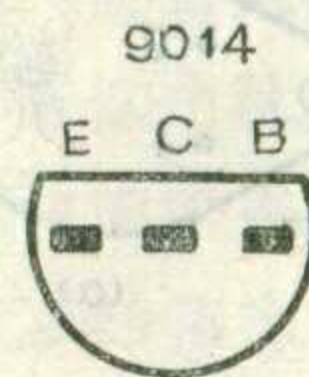
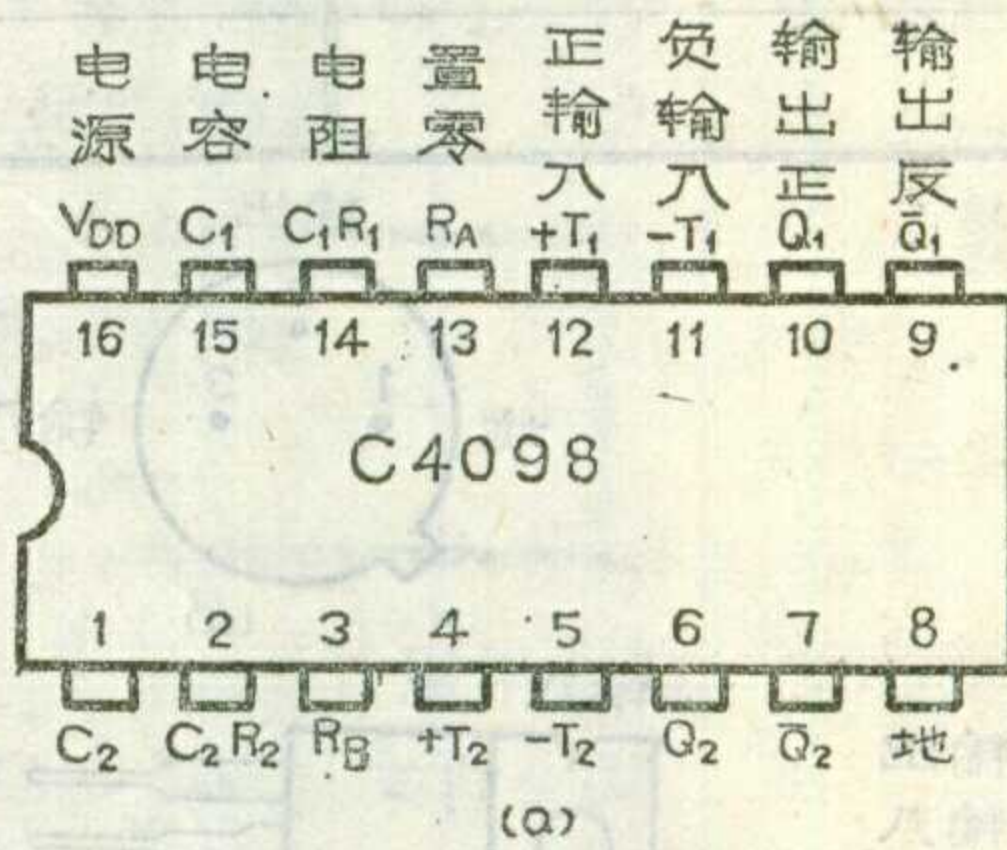
路之间的串扰,建议采取分别供电方式。这只要在电池夹上做一点改动就可以实现了。

调试与元件选择

整机印刷电路板如图3所示。元器件安装好后,将电路板装入模型内进行调试。由于铁丝网、铁门的尺寸随着模型的大小而不尽相同,它们感应的电压就有大有小,通过调整 W_1, W_2 就可以改变输入电路的灵敏度,使电路正常工作。如果单稳电路的暂态时间过长或太短,可以更换 R_1, R_2 , 达到合适的时间。

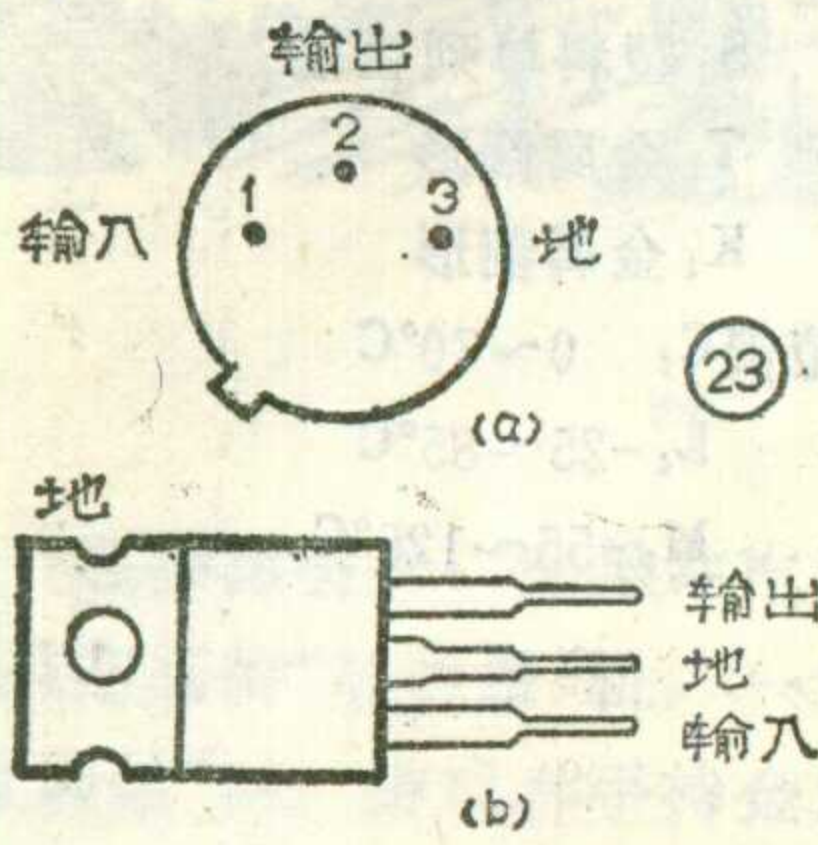
电路内 BG_1, BG_2 采用9014三极管, W_1, W_2 采用小型电位器均可。 K_1, K_2 为 2×2 开关。电路中A、B两点(铁丝网、

碉堡铁门)与两个三极管基极之间连接线应采用屏蔽线。



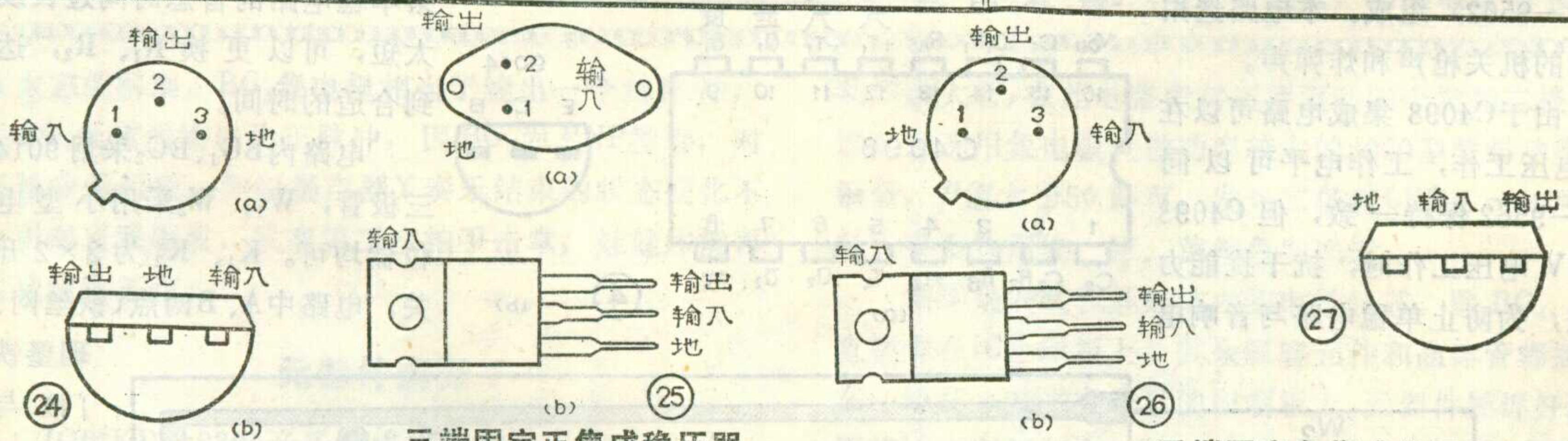
三端固定正集成稳压器

特性 \ 型号	CW78M05	CW78M06	CW78M12	CW78M15	CW78M24
最大输入电压 (V)	35	35	35	35	40
输出电压 (V)	5	6	12	15	24
输出电流 (A)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
电压调整率 (mV)	3	5	8	10	10
电流调整率 (mV)	20	20	25	25	30
工作温度范围 (°C)	0~70	0~70	0~70	0~70	0~70
	-55~125	-55~125	-55~125	-55~125	-55~125
管脚排列	⑳				



三端固定负集成稳压器

特性 \ 型号	CW7905	CW 7912	CW 7915	CW79 M 05	CW 79 M 12	CW 79 M 15
最大输入电压 (V)	-35	-35	-35	-35	-35	-35
输出电压 (V)	-5	-12	-15	-5	-12	-15
输出电流 (A)	1	1	1	0.5	0.5	0.5
电压调整率 (mV)	3	10	11	7	9	9
电流调整率 (mV)	15	12	12	75	65	65
工作温度范围 (°C)	0~70	0~70	0~70	0~70	0~70	0~70
	-55~125	-55~125	-55~125	-55~125	-55~125	-55~125
管脚排列	㉕			㉖		



三端固定正集成稳压器

三端固定负集成稳压器

特性 \ 型号	CW 78 L 05	CW 78 L 12	CW 78 L 15	CW 79 L 05	CW 79 L 12	CW 79 L 15
最大输入电压 (V)	35	35	35	-35	-35	-35
输出电压 (V)	5	12	15	-5	-12	-15
输出电流 (A)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
电压调整率 (mV)	55	120	130	60	45	45
电流调整率 (mV)	11	20	25	50	100	125
工作温度范围 (°C)	0~70	0~70	0~70	0~70	0~70	0~70
管脚排列	㉘			㉗		

应美国业余无线电转播联盟(ARRL)的邀请,我和BY1PK台长童效勇作为中国无线电运动协会(CRSA)的赴美代表,在旧金山、纽文顿、纽约、华盛顿、芝加哥等城市进行了访问考察。

ARRL的总部设在纽文顿,ARRL总部办公楼是一幢二层的新楼,楼前草坪前有一间小屋,它就是总部直属的、全美最早最有名的W1AW电台。它的设备齐全,虽然已几经更新,但最早使用的机器和QSL卡片等,还完好地保存在那里。现在W1AW每天都要向全国发布总部的情况通报。ARRL与CRSA不一样,它是一个民间组织,政府不给经费但也不收税金,组织的活动资金主要靠私人 and 会员支持。全美国现有业余电台执照的共43万人,ARRL的会员有15万人。ARRL在全美国分设15个地区组织,在会员中选举产生地区的主席和领导人。各地区组织没有专职工作人员,但总部则有110名专职工作人员,有1名执行副主席具体实施领导工作,其他的主席、副主席也都是兼职人员。总部下设出版、会员服务、志愿人员服务、行政事务等四个工作部门,具体实施各方面的事务。ARRL总部还负责国际业余无线电联盟(IARU)秘书处的的工作。目前IARU已发展到126个会员国,它是通过一区(欧洲、非洲)、二区(美洲)、三区(亚大地区)三个地区协会,协调有关的事务。ARRL除了负责IARU与三个区的联系工作外,有关活动经费也由其负担。

全国高校传感技术研究会成立

“全国高校传感技术研究会成立大会暨首届年会”于1987年12月17日~19日在浙江大学召开。来自全国104个单位的304名代表参加了大会。该研究会的成立将会增强高校群体优势,促进横向联合,加强国内外在传感技术方面的学术交流为发展我国的传感技术服务。首届年会上,进行了广泛的学术交流,共收到传感技术论文174篇,评选出年会优秀论文19篇。会议期间正式成立了“高校传感技术公司”。

黄德培

简讯
清华大学学生电子协会于1987年12月8日举办了电子知识抢答赛。电子学在大学是一门基础课程,学生电子协会自成立以来,举办了多种形式的课余活动,为同学们提供消化知识、锻炼能力、自我服务的条件,深受学生们的欢迎。该校学生电子协会是中国电子学会分会之一。

张向东

购书消息

书号	书名	定价
6168	收音机电路图集(一)	5.50
6355	收音机电路图集(二)	3.80
6255	无线电爱好者读本(上)	1.35
6274	无线电爱好者读本(中)	1.30
6347	无线电爱好者读本(下)	1.70
6405	《无线电爱好者读本》习题解答	1.15
6417	国产收录机电路图集(一)	4.00
826	实用电子学袖珍手册	2.20
838	初级集成电路应用手册	1.75
839	用万用表检修彩色电视机	2.15

邮购办法: 请将书款和邮挂费(总书款的10%,书款不足2元的收0.2元)一并寄北京东长安街27号。汇款时,请在附言栏内注明书号、册数。

在华盛顿我们访问了联邦通信委员会FCC,它是管理全美国无线电通信业务的机构(联邦政府和军队系统除外),有1800工作人员,下设四个管理局。其中的私人电台管理局主要负责管理业余电台活动及其法规的审定、考试标准的制定,执照的发放等工作。许多具体事务如训练、考核等则由ARRL负责实施。因此两个组织的关系是十分密切的。

在美访问期间,我们还访问了一些集体、私人业余电台,有关情况我们将在下期介绍。

汪 勋

我国第一支盲人测向队在天津市红桥区成立。前不久这个队向国家体委、中国残疾人协会及测向专家进行了汇报表演,中央电视台、《无线电》杂志、天津市各新闻单位负责同志也观看了表演,受到了一致好评。

在天津首届科技周活动中,天津市红桥区少年宫派教练协助盲童学校组织的这支盲人测向队,在我国尚属首创,也是将高难度科技体育活动与盲人特点相结合的一次大胆尝试。测向活动可培养锻炼盲人的听觉、触觉、辨别方向、排除障碍的能力,还可提高步行速度。这项活动培养了盲童克服困难,作生活的强者、坚韧不拔的精神和勇气。盲童测向队员激动地说:“盲人测向队的成立使我们深深感到科学就在我们身边,我们盲人也是热爱科学的。测向活动使我们亲身享受到运用科学的乐趣,引导我们走进科学大门”。现在,该队正抓紧训练,并与兄弟省市盲校进行横向联系,以促进这项有意义的活动的广泛开展。

李如增

科技之风吹到了盲人学校

记盲人无线电测向队在津成立

《无线电》邮购服务网

浙江萧山晶体管厂邮售: 音准仪每台连邮费600元; KD 482B, 12首曲, 每曲终了能打1~12点, 用于石英钟配套, 每只4.40元; 4700 μ 25V 进口电解电容, 每只3元。

浙江杭州余杭五联电子配件服务部(古荡一方庙)邮售: 立体声双卡四喇叭收录机全套散件, 外型尺寸710 \times 222 \times 152mm, 中短波收音, 内外录音, A、B卡转录功能, 左右声道音量可分别调节。具有等响度控制开关, 发光电平显示, 输出功率50W, 带全塑壳, 每套275元, 附全套资料; LFX-101型袖珍立体声单放机, 本机采用日本 SONY 公司器件组装, 用3节5号电池供电, 可外接电源, 配立体声耳机一副, 每台48元。以上均含邮费。

郑州市音响器材公司(电话52702)邮售: 制作电褥子用控温器每只1.90元邮费每次0.60元; 调温开关每只3.30元邮费每次0.80元; 电褥子用电热线, 单人床用每根1.90元, 双人床用每根2.90元, 邮费每次0.60元; 电冰箱保护器, 过压欠压自动断电, 延时 $>$ 4分钟。每只39元邮费2元; PTB-8自动恒温电烙铁, 8W相当于内热烙铁25W, 自动恒温, 使用寿命 \geq 5千小时, 焊咀不氧化, 可使用交、直流电源, 每只28.50元, 邮费1元。

河南省安阳市鼓楼坡街4号民政电子元件营业部供应: 处理单放机机芯每套13.20元邮费2元; 五频段图示均衡器主件: D7796P每块7元, 印板2.20元, 100k 双联直滑电位器每只1.80元, 每次邮费1.30元; 1 \times 7/0.15多色连接线十种颜色每包3米共30米价2元, 含邮费; SYV-75-2同轴电缆每米0.60元, 每次邮费0.40元; 金属封装软引线5A整流二极管, 100V每只0.80元, 每增100V加价0.20元, 每次邮费0.40元。

辽宁省凤城县宝山胶木厂继续邮售敷铜板、各种万能板、三氯化铁, 备有详细目录, 函索即寄。

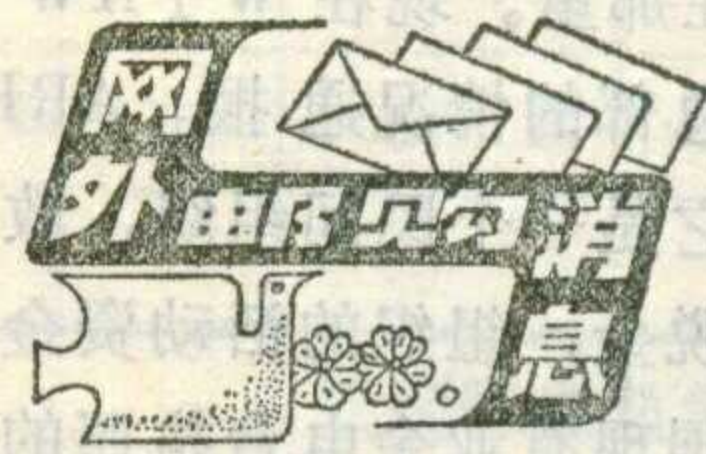
河北省沧州市西环中街54号科普服务部邮售: 正品 NE 555每只1.70元; 立式单层双联电位器每只1.40元; VHF 高频头每只18元; 日产轻触微型按钮开关每只1.20元; 夏普原装电子体温表每只25元; LX-80六键录音机芯, 立式、卧式、倒立式任选, 每台50元; 50型摩托车强力点火器每套28元; ϕ 27压电片每片0.30元; 驻极体话筒每个1.80元; JAG-4HCK 磁控开关每套2.50元。每次均另加邮费0.50元; 远红外健身器每只39元邮费2元。

郑州市电子工业销售公司(二马路50号)邮售: MF90万用表, 20档量程, 可测交直流电压、直流电流、电阻、 h_{FE} 、音频电平及音频输出功率, 每块39元邮费1元; 干电池充电器, 可对1~5号干电池充电, 每只9元邮费1元; DTF-10V电视天线放大器, 噪声系数 $<$ 4dB, 增益 25 ± 5 dB, 频带1~12频道, 每部两件共38元邮费1.50元; 无线电组合工具带人造革包, 20件的16.50元, 22件的33.40元, 25件的34.80元, 邮费均为2元。

兰州电子技术服务中心(禄家巷60号)供应: 积压进口袖珍整流器, 输入110V输出3V, 最大输出电流100mA, 带内孔 ϕ 2mm输出插头, 每个2元; 单面敷铜板, 纸基0.006元/cm², 环氧0.009元/cm², 双氰胺的0.011元/cm², 双氰胺双面敷铜板0.015元/cm², 规格任选。固体三氯化铁每百克1

元; 正品 ϕ 5红发光管每只0.35元, 二等品每只0.25元。正品 ϕ 5绿发光管每只0.38元, 二等品每只0.28元; 正品双4输入与非门T063每只0.25元; 电子琴键(键宽19mm), III型(配簧片), IIIA型(配导电橡胶或簧片均可), 每组含白键7只黑键5只, 售价2元。配导电橡胶每组键另加0.10元。以上各项每次邮费均0.50元。

北京六中工厂邮售: CD11电解电容, 6.3~25V, 1 μ ~68 μ 每包20只价1.20元; 正品 ϕ 27压电陶瓷片每只0.30元, 10只内收邮费0.30元; 场效应管BF963、964每只1元, 电子琴集成块T063B、T065B每只1元, 10只内收邮费0.30元。



广东新会县音响电器厂(南隅路107号)邮售: 本期第19页介绍的特殊频率补偿双卡录放电路板成品(不包括电平指示器)每块40元; 用空气五连可变电容器高频头组装的AM/FM调谐器成品每套35元; 1986年本刊第5期介绍的四波段立体声调谐器成品每个47元。以上均含邮费。

河北省邯郸市东方电子元件邮购部(人民路121号)邮售: TA7687、7688每只3元每套5元; HA1392每只6.80元; KC581每只7.20元, KC582每只4元, KC583每只6.50元, HA1144每只4元, 1166每只6.5元, 1167每只5.50元, 每套30元; 502胶0.50元。以上邮费0.60元。逆变器, 100W的150元, 200W的240元, 300W的310元, 500W的600元, 1000W的1150元, 免收邮费。

河南省安阳市文峰区微电脑技术服务部邮售: 光电耦合器(见1987年第12期介绍)4N29、4N25每只2.80元; 红外线发射管 ϕ 5mm每只1.80元, ϕ 3mm每只1.20元; 光敏接收管 ϕ 3mm每只1.20元。每次邮费均为0.50元。

郑州华盛工贸公司邮购部(王立砦北街126号)邮售: 14英寸黑白一体化行输出每只5元; 上海产亚美远程天线放大器每套39元; 上海产8601分箱式收录机全套散件每套215元; 14件组合螺丝刀每套4.80元。均含邮费。

河北省磁县古佛电修部邮售超声喷泉雾化器套件(不包括变压器、散热片)每套31元, 单购喷水头每个12.50元。邮费包装费1元。

河南安阳市东郊航天无线电厂邮售: 进口高级气体自动喷漆, 主要用于收录机、电视机、摩托车等外壳的喷涂和翻新。主要色有: 的士银色、金色、铃木蓝、小巴黄、嘉陵本田桔红、丰田白等色, 每桶500克价16元, 邮资1元; 电视机停电应急电瓶, 容量10安时(14V), 每台38元邮费4元。容量6安时(14V)电瓶每台24元邮费4元; 电瓶充电器每只15元邮费2元。

河南省安阳市安阳桥电子电器服务部邮售: 电子实验机。可通过组合试验各种电子电路、游戏电路等200余种, 每台160元; 立体声电子三分频音乐彩灯控制器, 2 \times 3 \times 200W每只52元, 2 \times 3 \times 600W每只60元, 2 \times 3 \times 1000W每只65元。均含邮费。

武昌火车站武铁电工段无线电服务部邮售: 3DD15D行管每只1.30元, DD03A、B每只0.80元, 12、14英寸高压包每只1.60元, 每百只125元。每次邮费0.50元; KP12-3CV头每只15元, TJT-2U头每只13元, 14英寸全联一体化每只7元, 12、14英寸分立行输出每只3.80元。邮费每只0.80元。

日立代表机型CTP-236D(51厘米)半导体器件主要特性表

三 极 管

序号	型号	位号	用途	主要电气参数									生产厂
				PCM (mW)	ICM (mA)	BVCBO (V)	BVCEO (V)	hFE	VCE (V)	IC (mA)	fT (MHz)	tr (μs)	
1	2SC458 ^C _D	Q201	预中放	300	100	>30	>30	160~320 250~500	12	2	230	日立	
2	2SC458 ^C _D	Q301	箝位	300	100	>30	>30	160~320 250~500	12	2	230	日立	
3	2SC458 ^C _D	Q304	勾边	300	100	>30	>30	160~320 250~500	12	2	230	日立	
4	2SA836 ^D _E	Q302	Y放大	300	-100	≥-55	≥-55	D 250~500 E 400~800	-12	-2	200	日立	
5	2SA673C	Q303	Y放大	600	-800	≥-60	≥-50	60~200	-5	-50	120	日立	
6	2SA844	Q501	色激励	300	-100	≥-55	≥-55	250~600	-12	-2	200	日立	
7	2SA673B	Q703	同步分离	600	-800	≥-60	≥-50	60~150	-5	-50	120	日立	
8	2SD401	Q401	音频放大	25000	2000	>200	>150	100~200	10	400	5	日电	
9	2SD401	Q402	音频放大	25000	2000	>200	>150	100~200	10	400	5	日电	
10	2SA778A	Q902	误差放大	200	-50	≥-180	≥-180	40~200	-3	-15	50	日立	
11	2SC2060	Q903	电源放大	750	1000	≥40	≥32	120~390	3	100	150	东洋电具	
12	2SC2271	Q601	泵电源	750	300	≥300	≥300	40~200	10	10	50	三洋	
13	2SC2271	Q701	行激励	750	300	≥300	≥300	40~200	10	10	50	三洋	
14	2SC1942	Q702	行输出	50	6000	>1500	>800	8.5~15	5	300	1	日立	
15	2SC1942	Q901	电源开关	50	6000	>1500	>800	8.5~15	5	300	1	日立	

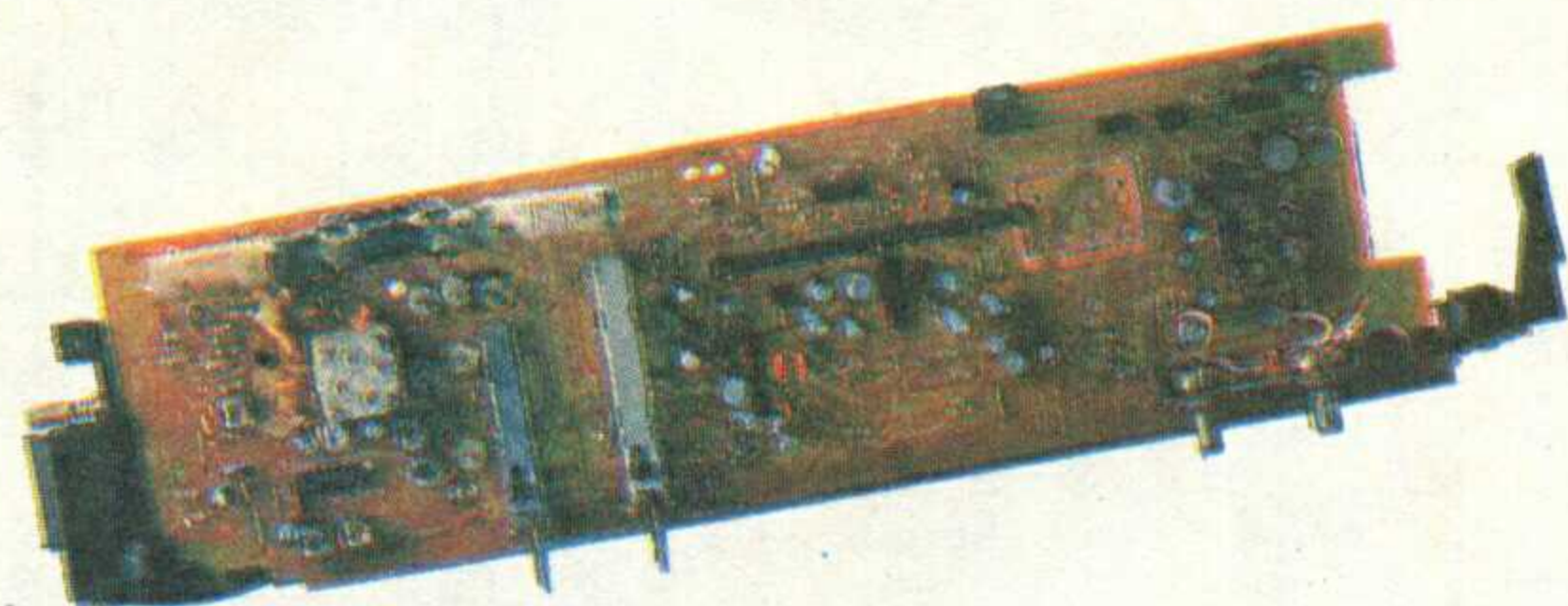
整 流 、 开 关 二 极 管

序号	型号	用途	反向电压	正向电流	浪涌电流	正向压降	反 向 恢 复 时 间	反向电流	结电容	耗散功率	结温	生产厂
			VRM (V)	Io (A)	IFSM (A)	VF (V)	trr (μs)	IR (μA)	Cj (pF)	P (mW)	Tj (°C)	
1	1S2473	开关	40	0.11	0.4	1.2	4	0.5	3	300	175	东洋电具
2	1S2076	开关	35	0.15	1	0.8	8	0.1	3	250	175	日立
3	VO6C	整流	200	0.75	20	1.6	3	10			-40~165	日立
4	VO9C	整流	200	0.8	25	1.94	0.4	15			-40~165	日立
5	GO3B	整流	1000	1	60	1.3	0.5	10			-40~140	日立
6	RF-1A	整流	600	0.6	15	2	0.3	10			-40~130	
7	RO-2A	桥式整流	600	1.2	80	0.93	6	10			-40~130	
8	GH3S	阻尼	1100	1.6	70	1.2		10			-40~140	
9	RH-1Z	整流	200	0.6	35	1.3	0.8	5			-40~130	
10	V11N	整流	1500	0.4		2.5	0.4	10			-40~130	日立

稳 压 二 极 管

序号	型号	用途	稳定电压	测试电流	动态电阻		最大反向漏流		温度系数		最大耗散功率	生产厂
			Vz (V)	Iz (mA)	RzK (Ω)	IzK (mA)	IR (μA)	VR (V)	%°C	测定Vz (V)	PzM (mW)	
1	HZ-11	稳压	9.4~11.9		25				0.06	10		日立
2	HZ-7	稳压	6.3~6.9	5	15		1	3.5	0.02	6	500	日立
3	μPC 574J	稳压	33	5	25	5			±0.01	5	200	日电
4	HZ-4	稳压	3.4~4.4	5	100	5	5	1	-0.05	4		日立

天声电器厂邮购部长期为您服务



2828型 AM/FM四波段立体声收录音机芯，音乐功率 5W + 5W (元件板 34cm × 9.5cm，带收音拉线机构、麦克风)，成品每套46元；散件每套42元；邮费每套3.50元。配套 17W/11V电源变压器每只7.50元，邮费 2元。倒立式六按钮带片门传动机构每套62元，邮费3.50元。



388型 AM/FM袖珍收音机，成品每台27.50元。全套散件每套26元。每台(套)另加邮资费1.50元
(制作文章见本期介绍)。

厂址：广东省普宁县占陇镇
电话：47457、47404
电挂：1131
开户：占陇营业所
帐号：560004

IC扩音板系列、配套扩音板主件 (包括印板、IC、三极管、整流管) 价格表

产品名称	规格	功能	成品板 单价(元)	备 注	主件 单价(元)
TS—9型扩音板	OTL 6.5W + 6.5W	(TDA2002 × 2, BA328 × 1)	25.00	配12V + 12V电源变压器，另加9.00元	(15.00)
TS—3型扩音板	BTL 22W + 22W	(HA1392 × 2, BA328 × 1)	45.00	配12V电源变压器，另加11.00元	(25.00)
以上扩音板均适合直接送入磁头信号，或麦克风信号，已配齐音量和音调电位器，(扩音板主件均未配电位器)					
TS—11型扩音板	OTL 10W + 10W	(HA1392 × 1)	32.00	配12V电源变压器，另加9.00元	(14.00)
TS—12型扩音板	OCL 20W + 20W	(TDA2030 × 2)			
TS—8型扩音板	OTL 30W + 30W	(STK439 × 1)			
TS—15型扩音板	BTL 40W + 40W	(TDA2030 × 4, LM324 × 1)			
			配音量音调电位器		
成 品 机	10W + 10W 扩音机	用 TS—11型板组装，高低音调可分别调制	59.00	均带 LED 电平指示器	
	20W + 20W 扩音机	用 TS—12型板组装，高低音调可分别调制	69.00		
	20W + 20W 放扩机	可放入录音带放音，也可插入麦克风扩音	138.00		