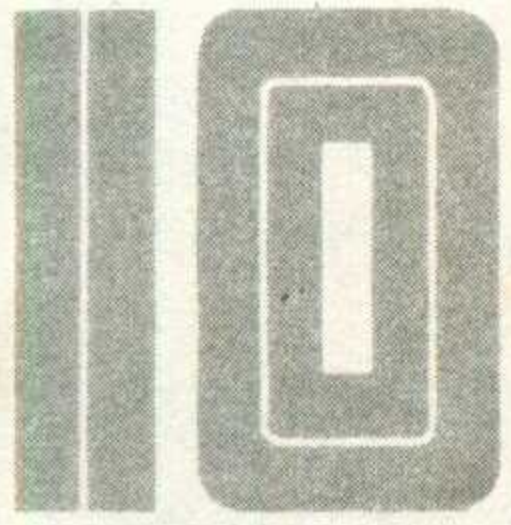


Handwritten signature in blue ink.

无线电

W U X I A N D I A N



1986



发射



播出



技术审查



编辑



接收



字幕制作



石狮牌

福建石狮科教模型厂



SS 200型便携式黑白电视信号发生器

VHF三个频道信号、天线发射。(棋盘格)
视频、伴音独立输出。(每台150元)(现货)



B 105型对讲机

发射功率: 1 W
接收灵敏度: 优于 $1 \mu V/20 \text{ dB}$
频率: 80系列A 01组
30.000 ~ 30.050 MHz 单工
体积: $19.5 \times 6.5 \times 5 \text{ (cm)}$
通信距离: 无障碍开阔地 2 ~ 8 公里
配有拉杆天线、皮套
价格 单波道每台340元
三波道每台390元

邮购对讲机用30MHz、30.465MHz晶体, 每对代邮费6.30元



B 107 A型调频对讲机

发射功率: 2 W
体积 $20 \times 6.5 \times 4.5 \text{ (cm)}$
灵敏度: 优于 $1 \mu V/20 \text{ dB}$
频率: 80系列A组30.000、30.025、
30.050 MHz
配有进口镍镉电池、充电器、
通讯距离 2 ~ 10公里(视环境而定)
每台550元(现货)

B 107 D型调频对讲机

发射功率: 3 W
体积 $20 \times 6.5 \times 4.5 \text{ (cm)}$
灵敏度: $0.6 \mu V/20 \text{ dB}$
频率: 80系列D组:
便携151.900 — 152.400 MHz
间隔25 KHz
组网153.600 — 166.675 MHz
配有进口镍镉电池、充电器
通讯距离: 便携 2 ~ 10公里
组网大于20公里
(视环境而定)
每台980元(二个月内发货)



SS 202型彩色电视信号发生器

UHF一个频道, VHF二个频道。
黑白棋盘格、彩条两种图象。
射频、视频、伴音三个信号输出。(每台390元)(现货)

本厂提供的各种袖珍式无线对讲机, 系进口元器件组装。接收灵敏度高, 耗电省、机身小巧坚固、价格低。作为一种现代化的便携通信工具, 广泛用于公安、部队、铁路、矿山、机场、航海、建筑、水上作业、消防救护、体育训练和地质勘探等。经鉴定符合国家80系列指标, 受到用户的广泛欢迎。产品发货及时、质量实行三包、并免费代办包装, 邮寄。邮局汇款, 银行转帐, 托收均可。购货来函写清详细地址, 收货人, 以便及时发货。

电话: 428 开户银行: 石狮办事处
电挂: 9311 账号: 006096
地址: 晋江石狮镇新大街

无线电

1986年第10期
(总第289期)

目 录

新技术知识

- 中国卫星教育电视系统.....中央电教馆 杨名甲 (2)
- 单片 CMOS $3\frac{1}{2}$ 位 A/D 系列.....潘思省 (3)
- 半导体力敏器件概述.....毛富民 (4)

学习计算机

- 袖珍计算机的输入输出接口电路.....李万隆 (5)

实用音响技术

- 《微型计算机原理与应用》学习辅导(三).....唐肖光 (7)
- 触摸式音量调节电路.....许连生 (10)
- 夏普收录机的特殊功能(三).....徐雅国 (12)
- 滤除噪音的电子分频器.....张国华 (14)
- V-MOS 管线性稳压电源.....张育才 (15)
- 春雷 3L1 录音机检修经验一例.....朱仁云 (16)

电视技术

- 彩色解码集成电路中难点和要点分析(二).....刘胜利 (17)
- 激光电视唱片系统.....薛喜 (19)
- 彩电为什么对天线要求高.....高雨春 (21)
- 片型元器件的装卸方法(续).....陈忆东 (22)
- 场扫描集成电路 μ PC1031H2 的代换.....李宗府 (24)

业余实验制作

- 电子琴专用集成电路 M208B1(续).....刘彦茂 (27)
- 简易大型数码显示器.....高维洲 (30)
- 巧修石英钟.....詹永丰 (31)
- 日产电冰箱照明灯泡替换法.....蔡杭林 (31)
- 无电源光控开关.....路民峰 (32)
- 表头平衡调整方法.....张生平 (33)
- 经济实用的保安插座.....武作仁 余琳 (34)
- 简单的多数裁判电路.....李焕平 (34)
- 干簧管用于电子液位自控装置.....姜中 (34)

基础知识

- 谈谈彩色全电视信号(续).....关怡 (35)

初学者园地

- 介绍一种可调恒流三极管.....许阿土 (38)
- 投块游戏机.....王森林 (41)
- 《收音机修理自学读本》学习辅导(二).....刘灵 (42)
- 袖珍抢答器.....李光宇 (43)

无线电运动

- 几种反向阻断三极管流晶体管——封三说明.....高俊华 (44)
- 几种数字时钟集成电路的基本功能(续).....钟星 (45)
- 中日友好航模比赛将在天津市举行.....刘文章 (47)
- 160米测向比赛在京举行.....王新民 (47)
- 无线电运动简讯..... (47)

封面说明: 中国卫星教育电视系统.....本刊摄

* 电子简讯 * * 国外点滴 * * 问与答 * * 想想看 * * 邮购消息 *

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

国内总发行: 北京市邮政局
订购处: 全国各地邮电局
国外发行: 中国国际图书贸易总公司
(中国国际书店)
(北京2820信箱)

广告经营许可证京东字022号

北京市期刊登记证第304号

出版日期: 1986年第10期

全国首次业余电台台长会议在兰州举行

全国业余电台台长会议于八月二日至七日在兰州举行。参加这次会议的有: 已经发信的BY1PK、BY1QH、BY1SK、BY4AA、BY4AOM、BY4RB、BY4RN、BY4SZ、BY5RA、BY5RF、BY8AA、BY8AC、BY9GA、BY0AA共14部电台和正在筹建的BY5QA等4部电台。各台台长或负责人及上海市少年宫、上海市少科站、上海市杨浦区

体委和国家体委、部分省、市体委的主管业务干部共27个单位的27名代表参加了会议。

会议总结了自1982年恢复业余电台活动以来的工作, 各台交流了经验, 讨论了今后如何进一步开展业余电台活动等问题。

大家一致认为: 业余电台活动自恢复以来工作是有成效的, 宣传了我国对外开放的政策, 促进了和各国人民之间的友谊, 还为重大的体育和社会活动提供了一定的服务。由于业余电台是科技性的体育运动项目, 今后应面向基层、面向群众, 积极在各年龄层、知识层, 特别是青少年中开展这项活动。方法上应该是大、小功率机器一起上; 工程训练和通信训练一起上; 进口设备和自制、改装设备一起上; 收信台和联络台一起上; 使用频率时HF段和V、U段一起上。目前在基层活动中要特别注意发展收信台、小功率、V、U段频率的使用以及设备的自制、改装方面的活动。

这是恢复业余电台活动以来的首次台长会议。代表们纷纷表示回去后一定要结合本单位的情况, 认真贯彻会议的精神, 为把我国的业余电台活动搞得更好而共同努力。

(董效勇)

中国卫星教育电视系统

中央电教馆

杨名甲

自从人造卫星发射成功以来，它在通信、广播、专业信息和教育等方面都得到了广泛的应用。国家教委根据人才开发的需要，统一组织卫星传输电视教育网，于1986年7月1日通过卫星向全国转发《中国教育电视》(CETV)节目，主要是开展中学、小学师资培训和成人大专教育。经过几个月的试播，观众反映良好，于10月初将正式播出。这种教育系统，为我国教育史写下了新的一页。

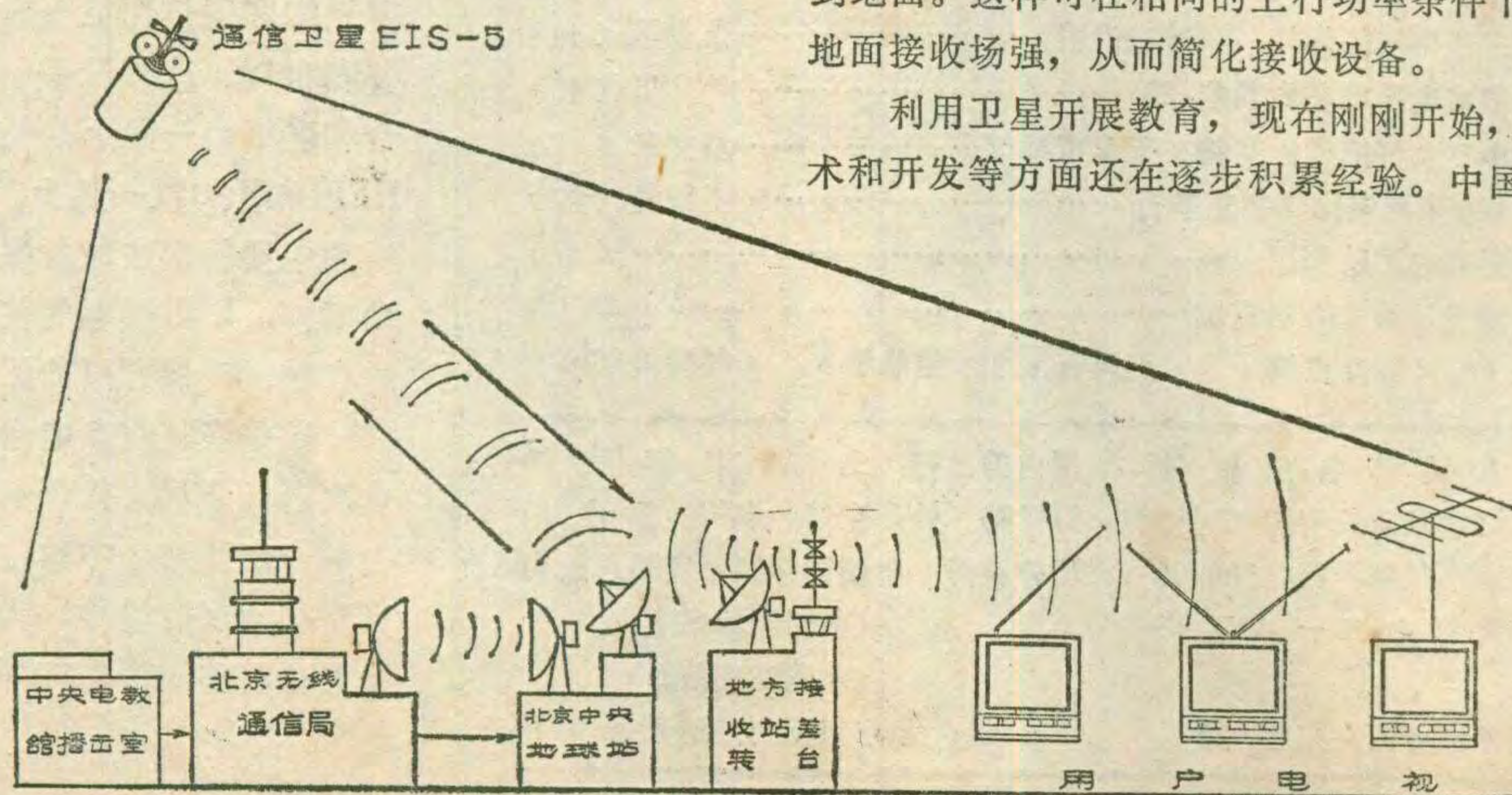
教育电视的传输

我国租用国际卫星通信组织所属 EIS-5 卫星上第 22 转发器，传输《中国教育电视》节目。上行频率为 6068 兆赫，下行频率为 3843 兆赫，属 C 波段频率范围。这个卫星定位于东经 66° 赤道上空，成为随地球自转的同步卫星。因此，地球发收站的天线只要调整好就不必再动了，非常方便。

卫星教育电视传输系统的传输途径如下图所示。《中国教育电视》节目由国家教委中央电教馆的节目播出室用电缆送到邮电部北京无线通信局微波发送站，再用微波发送到北京郊区的中央地球站，调制在 6 千兆赫载频上发往 EIS-5 卫星，经过星上转发，以半球波束下行覆盖我国。各地面接收站收到信号后，可用广播电视频道(VHF 或 UHF 段)差转，用户便可以用家用电视接收了。该系统的工作情况见封面。

卫星教育电视的发送、接收设备

《中国教育电视》节目全部采用录象磁带播出。中央电教馆的播出室备有录象机、监视器、时基校正器、同步信号发生器和主控制台



等。节目信号分别用视频、音频电缆送到微波发送站，经调制处理后用微波送往中央地球站。该站将信号调制处理后作为上行站将信号送到卫星上，完成传输任务。虽然上行站采用大型抛物面天线和强大的功率发送，而卫星转发下来的电场强度仍然是很弱的。为此，地面接收站一般使用 6 米直径天线，抛物反射面有板状和网状两种。接收馈源和高频头常装在一起，直接安装在抛物面焦点处；后馈式则装在抛物面中心处。天线对准卫星就可以收到信号，将该信号送到差转机，就可以用某一广播电视频道播出。例如，上海用第 26 频道，天津用第 21 频道播出。如果学校等单位以自己接收为主可以用 3 米直径天线的小型接收设备，通过校内闭路电视系统转播。

卫星教育电视的发展前景

作为电化教育的新型手段，卫星教育电视系统在我国正式使用了。这是实现“教育要面向现代化，教育要面向世界，教育要面向未来”的一个重要步骤。目前先在全国开始建立教育电视网，用一个转发器每天播出 17 个小时的节目。现在全国卫星接收地面站已有数百部，到 1990 年全国将形成卫星教育电视网，地面接收站将发展到数千部，那时开通第二个卫星频道，增加语言广播节目，每天会播出 48 个小时的节目。

电视教育节目主要是供学校及办学单位直接收看的，集体收看的观众多，因此分布面广，最好有简易廉价的接收站，能用小功率转发，实用价值就大。如从长远看，最好采用大功率定向点波束，由卫星转发到地面。这样可在相同的上行功率条件下，大大增加地面接收场强，从而简化接收设备。

利用卫星开展教育，现在刚刚开始，在管理、技术和开发等方面还在逐步积累经验。中国卫星教育电视

系统在培养人才方面，在现代化建设中一定会作出重大的贡献。

潘 思 省

编者按：本刊自1985年第9期介绍了“单片A/D在小型数字仪表中的应用”以后，收到了很多读者来信，要求了解CMOS 3½位A/D系列。本文主要介绍该A/D系列及其应用。

1. 系列的品种与引线排列

7106型3½位A/D系列有7106、7107、7116、7117、7126、7136六个品种。它们的引线排列如图1所示。aU~gU、aT~gT、aH~gH、abK分别为个、十、百、千位的笔划信号。OSC₁~OSC₂为时钟振荡器端子。REF+、REF-为基准电压输入端。CREF为基准电容端。IN+、IN-为模拟信号差分输入端。COM为模拟公共端，或叫模拟地。V+与COM之间的电位差为2.8伏，是良好的V+与COM之间的电位差为2.8伏，是良好的基准电压源，通过分压电阻可以获得所需的基准电压。AZ为自零电容端，接自零电容。BUF为输入缓冲器输出端，接积分电阻。INT为积分器输出端，接积分电容。HLDR为显示保持端，当接V+电平时，显示保持；当接DG、TEST或悬空时，每完成一次A/D转换后显示的读数更新一次。TEST为灯光测试端，当接V+时，显示器所有笔划全点亮。对直接驱动液晶的A/D，TEST作为数字地线。V+、V-为电源的正、负端。DG为数字地，也就是正、负电源的地。

2. 元件的选择

由于A/D转换器有很高的精度和很小的非线性失真，同时还具有阻抗高，功耗低，性能稳定可靠等特点，所以对所用的元器件也有一定的要求。

积分电阻：由于输出极驱动电流较小，积分电阻应取得足够地大，使整个区域的输入电压纳入放大器的线性区。但是，考虑到印刷板的漏电流对放大器的影响，积分电阻不宜取得过大。

积分电容：积分电容的大小与满标度输入电压的大小及转换速度有关。对积分电容来说还应具有较低的介电吸收性能。

自零电容：主要根据系统的抗噪声能力来选择。对200毫伏满标电压来说，噪声的影响较重要，自零电容宜取得大一些。当2伏为满标电压时，宜取得小些。

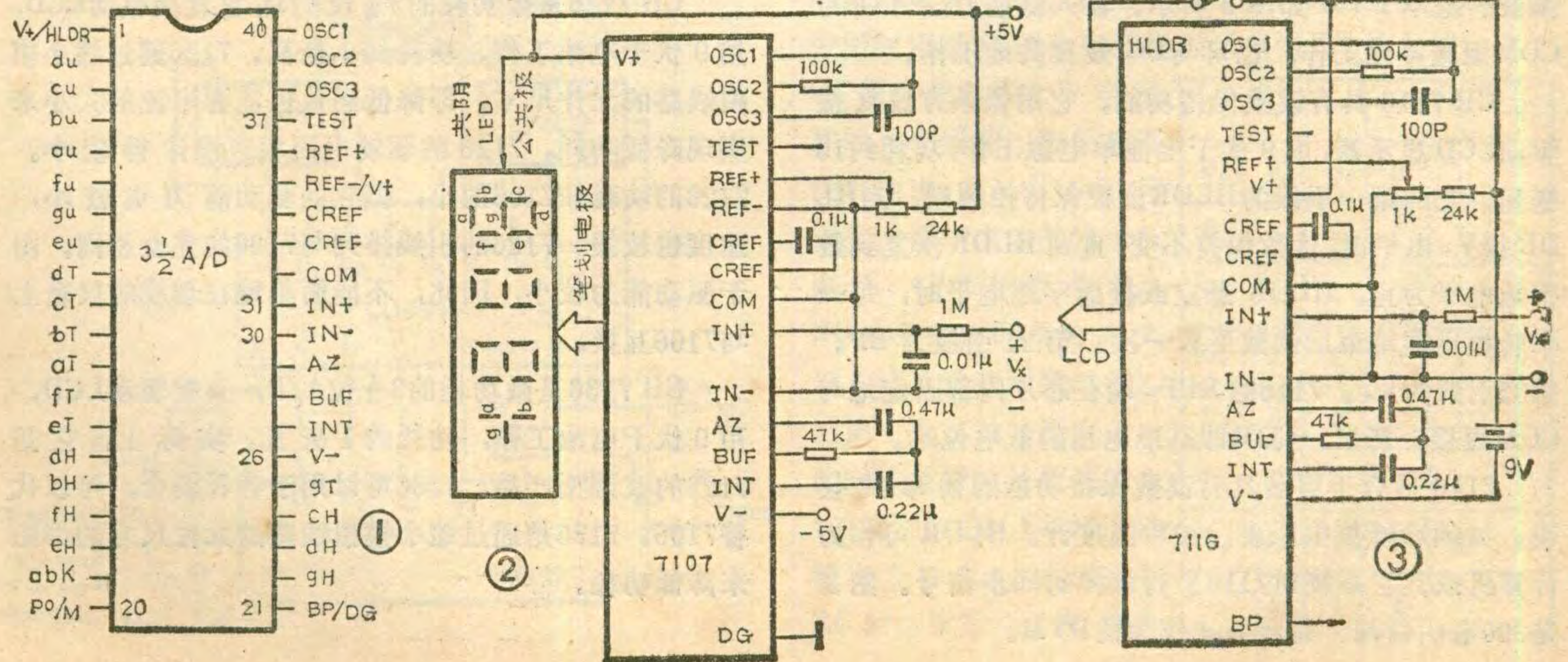
基准电容：在大多数的应用中，采用0.1微法的基准电容就可以取得良好的结果。但在出现一个共模电压和使用200毫伏的满标电压时，通常使用1微法的基准电容可防止产生翻转误差。

振荡元件：当采用RC振荡产生时钟脉冲时，钟频为 $f \approx 0.45/R \cdot C$ 。16000个时钟完成一个A/D转换周期。时钟4分频后作为计数脉冲。自零操作时间1000个计数，信号积分1000个计数，基准积分时间最长为2000个计数。

基准电压：通过分压电阻，从基准源中取得所需的值。基准电压V_{REF}与满标读数(2000个计数)电压V_{FS}的关系为： $V_{REF} = \frac{1}{2} V_{FS}$

3. 应用

CH 7107是直接驱动共阳极LED显示器的单片CMOS 3½位A/D。它设计成±5伏双电源工作。其外引线排列是：第1引线为V+，第21引线为DG，第35



半导体力敏器件概述

力敏器件是力学量敏感器件的简称。

它具有将被测的力学量，例如荷重、压力、加速度、扭矩和振动等转换为电量的功能。

1954年美国贝尔实验室的查理·施密斯首先发现，当半导体材料受到外力作用时，除产生形变外，晶体内部结构的对称性也随之改变，使能带结构发生变化。这样，材料内载流子的运动状态也随之变化，材料电阻率发生改变。人们将这种外力引起半导体材料电阻率变化的现象称为半导体的压阻效应。

1956年梅森·瑟斯顿利用半导体压阻效应，实现了力、位移和扭矩等物理量的电转换。

1958年出现了最简单的第一代力敏元件——半导体应变计。如果将这种应变计粘贴到被测结构上，可将结构上所感受到的力自动转换为每个半导体应变计的电阻相对变化。如果用四只半导体应变计作为差动全电桥的四个桥臂，就可以形成半导体力敏器件。

按半导体应变计制作工艺和选用材料不同，有P型应变计、P-N型自补偿应变计、灵敏系数补偿型应变计、非线性补偿应变计、隧道二极管型应变计。

用粘贴应变计所组成的力敏器件由于胶层带来了迟滞与蠕变，以及半导体材料与金属弹性体之间温度

引线为REF-，余者为系列公共引线。

采用LED显示，亮度大、读数清楚。但是LED功耗较大，每笔需要5毫安左右的驱动电流，若3½位全部笔划都点亮则需100毫安以上的电流。所以，7107适合于组装成用市电供电的、要求读数亮度大的仪器仪表。由CH7107组成的200毫伏满标量程、每秒3次读数的基本DVM如图2所示。输入低端IN-可以与COM短接浮地工作，也可与DG短接共地工作。

CH 7116具有读数保持功能。它用低频方波直接驱动LCD显示器，用9伏干电池单电源工作，功耗约10毫瓦。它的第一引线为HLDR读数保持控制端。当HLDR接V+电平时，读数保持不变，直到HLDR恢复到数字地电平为止。HLDR悬空或接数字地电平时，每一个转换周期结束后读数更新一次。第21引线为BP。第35引线为V+。7116的REF-端在芯片内部固定地与COM短接。所以，COM即基准电压的低电位端。

7116适合于组装具有读数保持功能的袖珍式仪表，如袖珍峰值电压表，袖珍温度计。HLDR可作为计算机或其它系统对7116进行取样的同步信号。图3是200毫伏量程、每秒3次读数的DVM。

系数不同等问题，使这类传感器的稳定性仍不够满意，从而限制了它的广泛应用。

为了克服上述缺陷，七十年代初美、荷等国发展了新型力敏器件。利用半导体的平面集成工艺技术，在各种形状承力硅弹性体内形成集聚力敏电桥。这就是第二代力敏器件——扩散型力敏器件。它按结构形式分为三种类型：硅梁、硅杯、硅柱。它们是形成各种力学量传感器的核心。

半导体力敏器件采用微电子工艺技术从而实现了器件微型化，一个扩散型力敏电桥所占面积不足1mm²，这就大大减小了传感器的外形尺寸。美国库利特公司已经形成商品的CQ-030系列固态压力传感器，其外径只有0.76mm，它可以从针眼内穿过去，能测量的压力达500磅/英寸²。把它放入人体血管中，可直接测量体内血压变化，是理想的医用压力传感器。

随着微电子技术的发展，近年出现了第三代半导体力敏器件——智能化力敏器件。它是在同一块硅基片上制成各类力敏元件的同时，还集成出匹配调节、控制、补偿、计算等电路。这样一个小型化智能传感器不仅能同时完成传输器的零点输出及灵敏度的温度补偿、模-数转换，而且还具有力学参数的自动换算及控制等功能。集成的半导体智能力敏器件不仅体积小、可靠性高，而且转换精度提高了一个数量级。

半导体力敏器件正以它独具的特点为各个领域所重视，预计今后十年，它将得到更加飞跃的发展。

(毛富民)

CH 7117具有读数保持功能。它直接驱动LED显示器。通常，用±5伏双电源工作。它的第1引线为V+，第21引线为DG，第35引线为V+。7117适于组装成用市电工作、要求显示亮度大、对读数希望具有保持功能的仪表。HLDR可作为微机或数控系统对A/D取样的同步信号。

CH 7126是低功耗的3½位A/D，它直接驱动LCD，用9伏干电池工作，功耗约1毫瓦。7126通过缩小模拟线路的元件尺寸，即降低运放恒流源电流的大小来实现降低功耗。7126的驱动电流相应设计得较小。7126的功耗较7106的小，但它的驱动能力也较小，速度也较慢。7126的引线排列与7106的完全相同。由于驱动能力较小，因此，不能简单地在现成的仪表上与7106互换。

CH 7136是低功耗的3½位A/D，直接驱动LCD，用9伏干电池工作，功耗约1毫瓦。实际上，它是7126的改进型产品。7136可以用于各种场合，可以代替7106。7136是通过缩小模拟线路的元件尺寸的办法来降低功耗。



袖珍计算机的输出接口电路

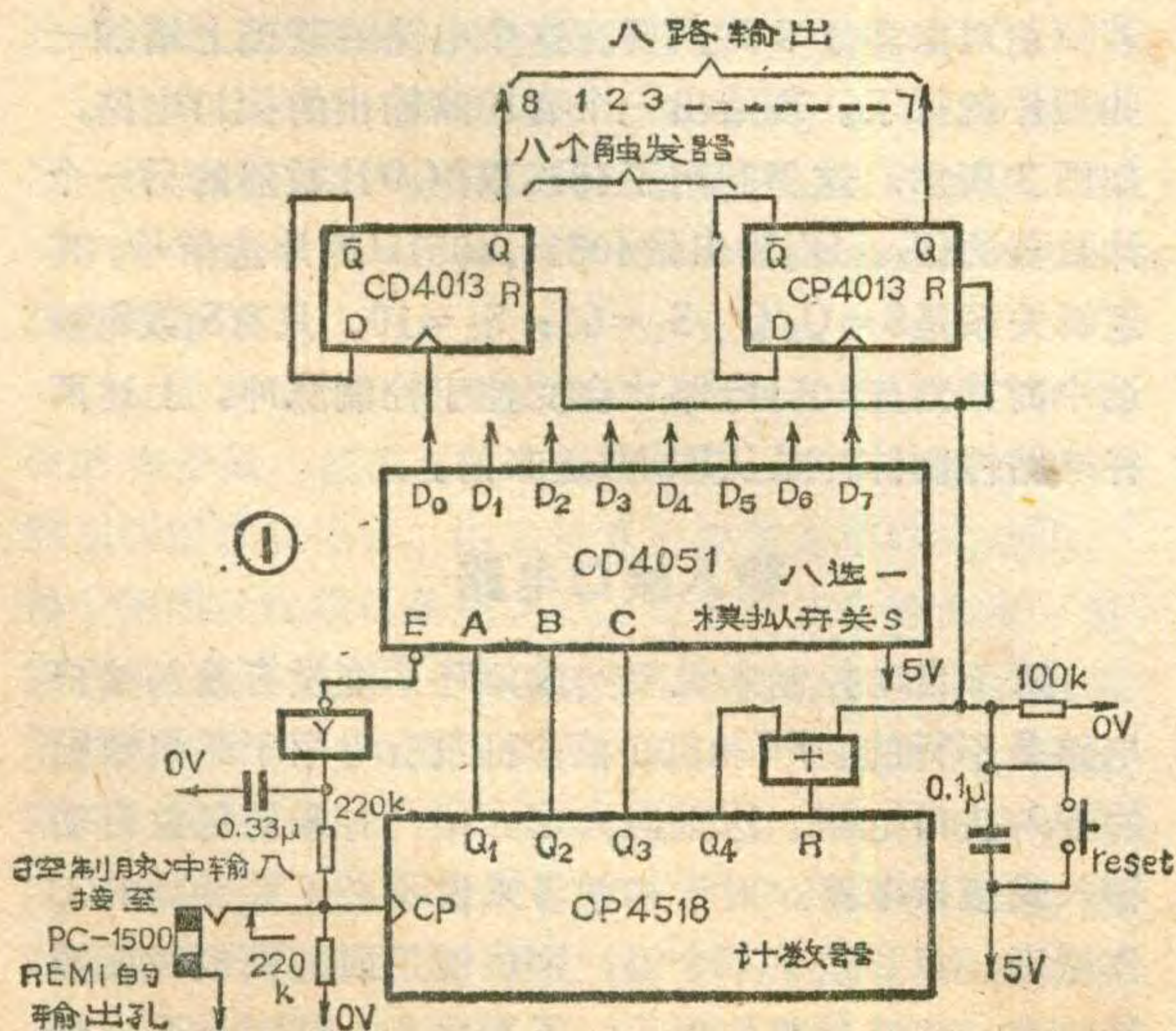
李万隆

本文向大家介绍一种简单易行的袖珍计算机用于自动控制及检测系统的方法。只要学会 BASIC 语言, 熟悉一些比较简单的电子电路, 就能按此方法在计算机应用方面做一个初步的尝试。袖珍计算机和其它单板机或系统机相比有以下优点: (1) 体积小、价格低、功能强。(2) 用于工业控制系统中有较强的抗干扰能力。(3) 机中的 RAM 就相当于 EPROM。因为它可以直接改写用户程序。对于控制应用来讲它能在线 (on-line) 编程。(4) 显示, 打印合为一体, 自成一个小系统。不足之处就是

工作速度较低, 但是它可以满足大多数工业控制的需。本文中以 SHARP PC-1500 袖珍计算机为例。其机型在此基础上稍做改进即可使用。

输出控制接口电路

袖珍机要用于自动控制中, 首先要开辟一个输出控制接口。它和其它专用系统机、单板机不一样; 没有专用于自动控制的并行接口。这里介绍利用机内蜂鸣器和录音机的遥控输出接口做控制接口。这两个输出信号均可用程序控制, 所以通过编程和设计一个专用的接口电路便能进行自动控制了。下面介绍这种接口电路的工作原理, 参看图 1。

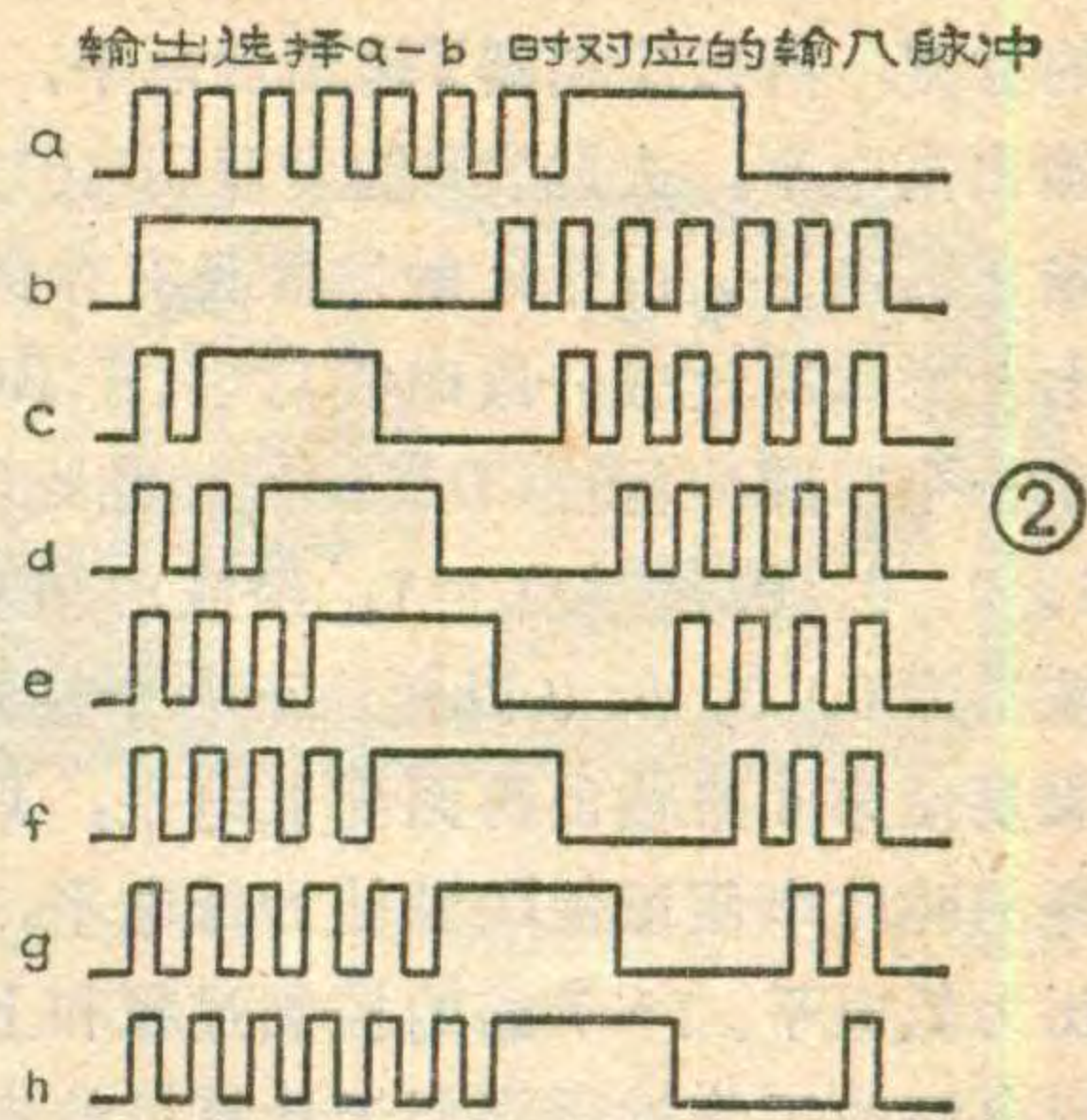


在图 1 电路中 CD4518 是计数器。该计数器将 CP 端输入的脉冲计数, 由 $Q_1 \sim Q_4$ 输出。由于本输出接口只有 8 路, 所以只用 Q_1, Q_2, Q_3 做输出就够了。 Q_4 用来做复位信号。

CD4051 是八选一模拟开关其各输出端 $D_0 \sim D_7$ 对应 A、B、C、S、E 的关系如下表所示。

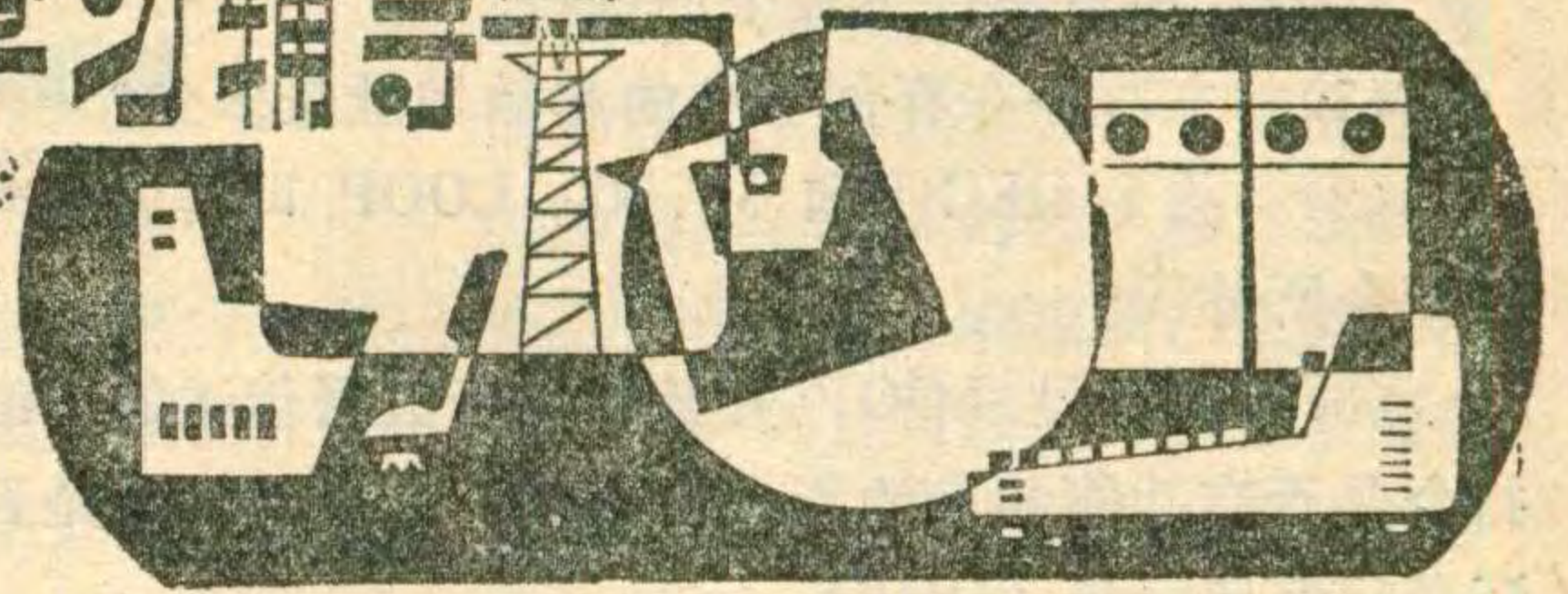
A、B、C 是信号的输入端, 这三个输入端共可输入八种状态的信号即 000~111。这八种状态的输入信号分别与八个输出端相对应, 当输入某种状态的信号时, 将使八路输出中的一路被选通, 有信号输出。如 $A=0, B=0, C=0$ 时 D_0 被选通。

输出接口电路中的 CD4013 为双 D 触发器。共用四只。有八个 D 触发器, 分别与模拟开关的 $D_0 \sim D_7$ 相接。通过触发器输出八路信号。由同轴电缆将 PC-1500 打印机的磁带机控制插口 REM_1 与此接口电路连接。 REM_1 实际上是一个开关。受指令“REM OFF 和 REM ON”的控制, 前者使开关为开态, 后者使开关为闭态。利用这两条指令可以控制计数机输出图 2 所示的八种脉冲串。为了易于分析, 先不讨论软件。这里以第 8 路信号为例进行分析: 使用时先用手动复位 (若是刚开机, 则不需手动复位, 本电路有开机自动复位功能), 使各触发器及 CD4518 的输出端都为 0 状态。然后用“RUN”命令运行控制程序。使计算机输出图 2 所示 h 脉冲串。从图中可以看出前 6 个脉冲是窄脉冲, 第七个脉冲是宽脉冲; 当前六个脉冲通过 CP 端送进 CD4518 后, 这时计数器的计数值为 6 (二进制的 110), 使 CD4518 的输出端 Q_3, Q_2, Q_1 为 1、1、0 状态。这 6 个窄脉冲同时还经 RC 积分电路送到反相器 Y 的输入端, 由于 RC 的时间常数大于窄脉冲的一个周期, 故反相器没有输出。此时 CD4051 不工作, 接口电路的输出低电平。(从可靠性考虑, RC 电路的时间常数应大于 7 倍窄脉冲周期时间)。当第七个宽脉冲到来时, 此时计数器的计数值为七 (二进制的 111), CD4518 的输出为 1、1、1。此时由于 RC 时间常数小于宽脉冲



D	A	B	C	S	E
D_0	0	0	0	1	0
D_1	1	0	0	1	0
D_2	0	1	0	1	0
D_3	1	1	0	1	0
D_4	0	0	1	1	0
D_5	1	0	1	1	0
D_6	0	1	1	1	0
D_7	1	1	1	1	0

《微型计算机原理与应用》学习辅导(三)



唐肖光

汇编语言程序设计基础和接口技术与中断,这是《微型计算机原理与应用》电视系列片中的重点章节。

汇编语言是微型计算机软件开发的一种语言。用汇编语言编写的程序具有程序效率高、执行速度快等特点,目前大多数以微型计算机为基础的系统都使用汇编语言编制程序,并大量应用于实时控制。因此,掌握好汇编语言及其程序设计方法,是具有实用价值的。

汇编语言又是面向机器的语言。由于它与微型计算机本身的结构特点关系密切,所以学习汇编语言不仅可以加深对机器结构的了解,而且也只有充分地利用了微机结构的特点,才有可能编写出紧凑的、高效的汇编语言源程序。

汇编语言源程序在微机中之所以被执行是要靠已装入机器的汇编程序。汇编程序的基本任务是把用汇编语言编写的源程序翻译成二进制的机器代码,也就是目标程序。

从应用的角度出发,我们要把精力集中于汇编语言本身的语句结构和源程序的编写方法上。具体地说,首先要搞清楚汇编语言源程序的语句结构组成、各字段的使用规则以及常用的伪指令;其次,重点掌握系列片中所介绍的分支程序、循环程序和子程序等程序类型的编写方法。并通过多阅读程序、动手编制程序和上机调试的学习途径,逐步掌握汇编语言程序设计方法,从而进一步提高程序设计的技巧。

这里给出了一个用Z80汇编语言所编写的源程序,程序没有加以注释,请读者阅读后自行加注,并

解本电路了。

首先要引出两个数字键和一个回车键ENTER下面的两根线。虽说是三个键的引线,共有六根线但只需引四根线就行了。因为计算机键盘是矩阵式结构。每个键的引线都不是独立的,而是与其它键共用一根字线或位线。对PC-1500来说只需引出7和ENTER两个键的四根引出线就行了。接引线时可拆开PC-1500的机壳,找到7键的对应电路板的位置,将它下面的两根线用细线引出,再用同样方法将ENTER键引出,然后将计算机装好试验。首先将7键的两根引出线短接一下,这时液晶显示板上应显示出“7”。再用键盘输

注意这些注释应使用分号“;”与相应语句的其它部分分开。

```
COUNT: EQU 10
        ORG 200H
START: LD HL, BLK1
        LD DE, BLK2
        LD BC, COUNT
LOOP: LD A, (HL)
        LD (DE), A
        INC HL
        INC DE
        DEC B
        JP NZ, LOOP
        HALT
        ORG AFH
BLK1: DB 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0
        ORG 2B0H
BLK2: DS 10
        END START
```

读者不难得知:该程序是实现从存储地址为AFH开始的十个单元中的数据(1,2,3,...,9,0)传送到存储地址为2B0H开始的十个单元中去。但是,在这个程序中,是否有违反规定的错误呢?有。即操作码ORG后跟的操作数AFH是符号地址还是十六进制数呢?由于是字母开头AFH是可以被误解为某个符号名被引用作标号,因此,为了区分数与符号名,通常汇编程序要求对十六进制数的一个十进制数字打头,所

入2*3,并将ENTER键的引出线短接一下,显示板上应显示“6”,若显示正常,则继续找出0键的两根线。将四根线编为J₁、J₂、J₃、J₄。J₁、J₂对应7键,J₃、J₄对应ENTER键。然后将J₁对J₂、J₃分别短接;若其中有一次使显示板显示“0”,那么0键的两根线就找到了;否则继续将J₂分别对J₃、J₄短接,只要接线无误,其中必有一次使显示板出现“0”。

图4是输入接口电路图。当被测点为高电平时,此电路使J₁、J₂短接(相当于按下7键)当被测点为低电平时此电路能使J₃、J₄短接。(相当于按ENTER键)。

(待续)

以应在 AFH 前加一个零, 写作 OAFH。

此外, 请思考以下几个问题:

(1) 主程序在存储器中的起始地址是多少?

(2) 指令 DEC B 和 JP NZ, LOOP 可用怎样一条指令所替代?

(3) 从标号 LOOP 开始的用于数据传送的一组指令是否有功能相当的指令所替代? 若被替代, 是否还必须保留标号 LOOP?

(4) 指出该程序中伪指令。

在了解和掌握了汇编语言的主要特性的基础上, 读者可以更多地进行汇编语言程序设计的实践。为了方便大家掌握编写程序的基本方法, 系列片中介绍了描述程序的一个有效的、形象化的方法, 这就是所谓流程图(请复习一下《计算机概论》的 §5.3)。同时还比较详细地介绍了分支、循环、子程序等程序设计的最基本的方法, 也是最常用的方法。读者在复习中可将电视教材中给出的流程图, 写出与之对应的汇编语言源程序; 反之, 将已给出的汇编语言程序, 画出与之对应的流程图。

有的初学者反映, 阅读程序还可以, 但独立做题目感到很困难。这是什么原因呢? 主要是掌握算法问题。因为编写程序首要一步是确定解决问题的操作步骤或运算次序, 并把它列出一个逐步处理的过程。这种解决问题的操作步骤或计算过程称为算法。流程图实际上是算法的一种图解表示。所以, 明确了算法后通常可借助流程图来帮助编写程序, 而且画流程图可以由粗到细, 即先画粗框, 再画细框。当然, 有时事先画出的框图往往是不完善的, 等到程序编制完毕, 并上机调试以后, 可反过来重新整理和补充流程图, 从而获得一个较完整的直观的资料。

总之, 把语句结构、指令系统、伪指令掌握好, 并把解决问题的算法搞清楚了, 编写程序才会有头绪。

关于“接口技术与中断”(电视教材的第六章), 这一章内容是起承上启下的作用, 它对深入了解微处理器如何与所需要的外部设备甚至一些外部设备连接起来, 以构成一个实用的微机系统是必不可少的基础知识。那么, 重点应抓住什么呢? 首先应搞清接口的作用, 掌握 CPU 与外设间的数据传送几种基本方式, 尤其着重掌握好 Z80 的中断处理方法。

接口的重要作用大家是不难理解的, 因为外部设备或其它一些部件都具有各自的不同特性, 它们无论在工作方式和速度上不可能跟微处理器性能完全一致。所以, 为了实现将它们连接成一个整体, 就必须通过相应的接口, 而且, 一般都需要采用硬、软结合的接口技术去实现它们之间的连接。

就 CPU 与外设之间的数据传送而言, 通常有三

种常用的方式。即程序传送、程序中断传送和直接存储器存取(DMA)传送。其中 DMA 是利用专门的硬件电路, 使外部接口可直接与内存进行高速的数据传送, 而不必经过 CPU 的一种传送方式。读者应将这三种方式的特点作一归纳比较。在此重点讨论有关中断传送的若干问题。

利用中断技术之所以可提高 CPU 的效率, 是因为 CPU 不要浪费时间等待外部设备传送数据。一般的过程是这样: CPU 在执行着主程序, 一旦遇到需要 CPU 处理或数据交换时, 由外设提出请求, 使 CPU 转去为请求服务, 待完成后立即返回执行刚才被打断的主程序。主程序被打断的地方, 叫做断点或中断断口。

目前微型计算机中的中断系统发展日趋完善, 系统功能比较强而且灵活。引起中断的原因或者说发出中断请求的来源(称中断源)可以有多种: 外设请求中断; 当计算机中一些关键部位出故障时, 向 CPU 提出中断请求; 在控制中需要实时时钟, 可让 CPU 及时转去完成检测和控制等工作; 为了方便用户调试程序, 设置了某些程序可自愿中断的手段, 等等。

一个完整的中断处理过程是: 中断请求——中断排队——中断响应——中断处理和中断返回这五个环节。读者的复习可围绕这些环节一步步地进行。下面简要讨论一下 Z80 的中断处理方法中的某些问题。

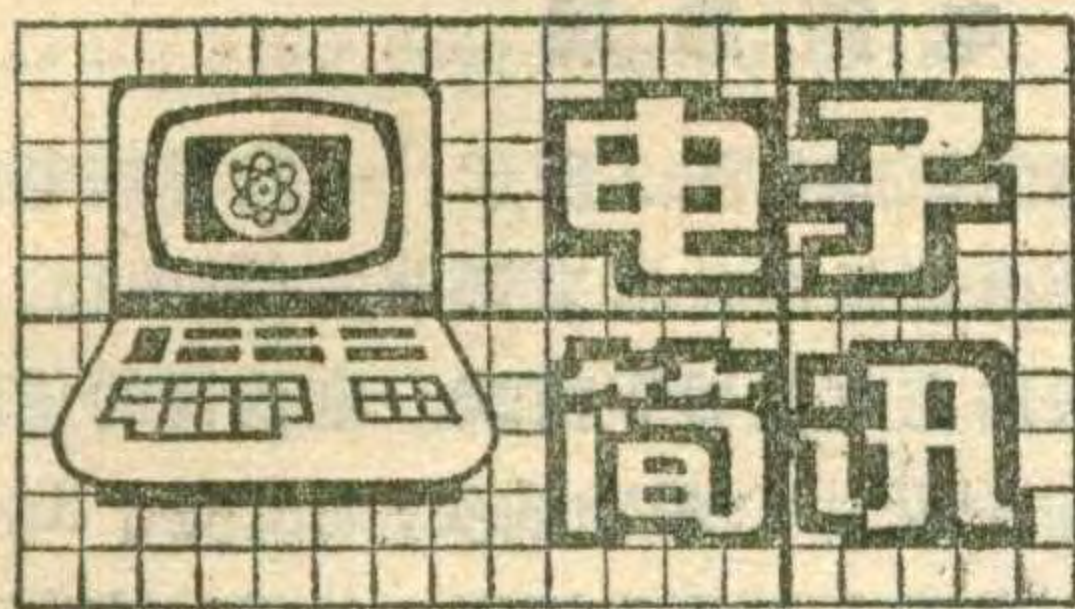
一、Z80 CPU 为什么要设置二个中断允许触发器 IFF₁ 和 IFF₂?

大家知道, Z80 CPU 的引脚中有 $\overline{\text{NMI}}$ 和 $\overline{\text{INT}}$ 控制信号线, 它们是外界向 CPU 提出请求的信号, 前者是“非屏蔽中断请求”后者是“(可)屏蔽中断请求”, 并规定非屏蔽中断可以打断屏蔽中断, 为了实现这种功能, 除用 IFF₁ 决定是否允许响应 $\overline{\text{INT}}$ 请求外, 增加 IFF₂, 以便在接受 $\overline{\text{NMI}}$ 时, 暂存 IFF₁ 原状态。因为 IFF₁ 是处于何种状态均应将 IFF₁ 置 0。所以, 这时由 IFF₂ 来暂存。

二 Z80 CPU 响应屏蔽中断时的三种方式所遵循的规则有何差别?

这三种方式是方式 0、方式 1 和方式 2。前二种中的中断服务程序的入口地址是固定的, 方式 0 是 0 页的不同的 8 个入口地址, 方式 1 是到 0038H 单元去执行中断处理程序。而方式 2 中断服务程序可放在内存的任意区段, 它可从列有入口地址的地址表中读取相应的中断服务入口地址。这是一种功能最强的方式, 也是最灵活的一种中断方式。

思考题答案: (1) 200H; (2) DJNZ LOOP; (3) LD-IR 不保留标号 LOOP (4) EQU, ORG, DB, DS, END。



电子智力开发实验机

北京兰盾经贸技术总公司技术开发部研制生产的电子智力开发实验机于5月份已通过鉴定。

电子智力开发实验机把电子学、无线电学和电子计算机的基本知识,通过用几十种电子元器件组成的200个实验电路,由浅入深地体现出来,使广大青少年在高高兴兴的游戏中学到丰富的科学知识和技巧。在做实验时,孩子们既可看到每个元器件的样子,又能看到它们在电路中发挥作用的现象。实验电路的连接不用电烙铁,实验时不用外接电源,绝对没有触电、着火的危险。

由于实验电路中包括了收音机、发射机、电子门铃、报警器等多种家用电器的基本电路,青少年们可以根据这些基本电路进行创造性的小制作,并对家用电器的正确使用、维护、修理也会带来很大方便。

于军强

湿度传感器

齐齐哈尔北方无线电一厂生产一种湿敏元件——RSM-1高分子薄膜湿敏电容,并用它制成RSD-2湿度传感器。它的优点是体积小、量程宽、响应速度快、湿电转换成线性关系,并可长期连续使用而不清洗。主要技术指标:测湿范围:0~99%RH;输出电压:0~100mV;响应时间:<10s(不加保护罩);<30s(加保护罩);测量误差:<±2%(0~80%RH);<±4%(80%~100%RH);工作温度:-20°C~+60°C温度系数:<0.2%RH/°C

钱琴珠

微机控制 铣床四座标四联动 加工系统

江苏省无线电科学研究所与无锡动力机厂合作研制成功微机控制铣床四座标四联动加工系统。该系统是在一台XK5040数控铣床上,安装二台微机,在二台微机的控制下,使铣床能在X、Y、Z、 ϕ 四个座标方向上运动。系统的运行速度很快,能适应多座标联动,使整个系统成为边运算、边插补、边加工的实时控制系统。在加工过程中,可以随时修改参数,如刀偏半径、吃刀量、留余量等。该系统具有抗干扰性能好、通用性强、工作稳定、操作简便等优点,并已加工出一批几何形状复杂的电扇叶片、电视机塑壳、增压器叶轮等零件的模具。

陈孝忠

船用测向仪

陕西凌云无线电厂研制成功了ADF4800A型船用测向仪,该仪器是舰船无线电助航设备,用于测定固定电台或移动电台的方位,也能接收规定的遇险、测向及水上无线电示位标等各种无线电信号。适用于客轮、货轮和渔轮等各种船舶。

该仪器所使用的集成电路采用了国际标准,为出口船和国际航行中维修提供了方便条件。电缆插头座采用了船用标准,便于船上安装、维护。

莫盘度

半导体光电座标 位置检出器件

一种被称为PSD(Position Sensitive Device)的半导体光电座标位置检出器件已由上海铁路桥梁研究所、浙江平阳光电仪表厂和常州半导体一分厂联合研制成功并已投入使用和组织生产。

PSD是利用“横向光效应”原理,由极为均匀的表面电阻层和对向电极输出信号,并通过放大和运

算而获得被测位置的模拟输出。PSD是一种非扫描检测传感器,其结构和工艺以及配用的外围电路都较为简单。PSD的光电输出线性良好,分辨率高,响应快,受光面上无“死区”并且可获得无级连续的位置检出信号,因而能迅速测得位移或座标位置的变化。例如:铁路、公路桥梁在车辆通过时的震动;高层建筑在台风中的晃动;激光和光学仪器的光轴以及精密机械轴心的监测等。

路民峰

智能转速仪系列产品

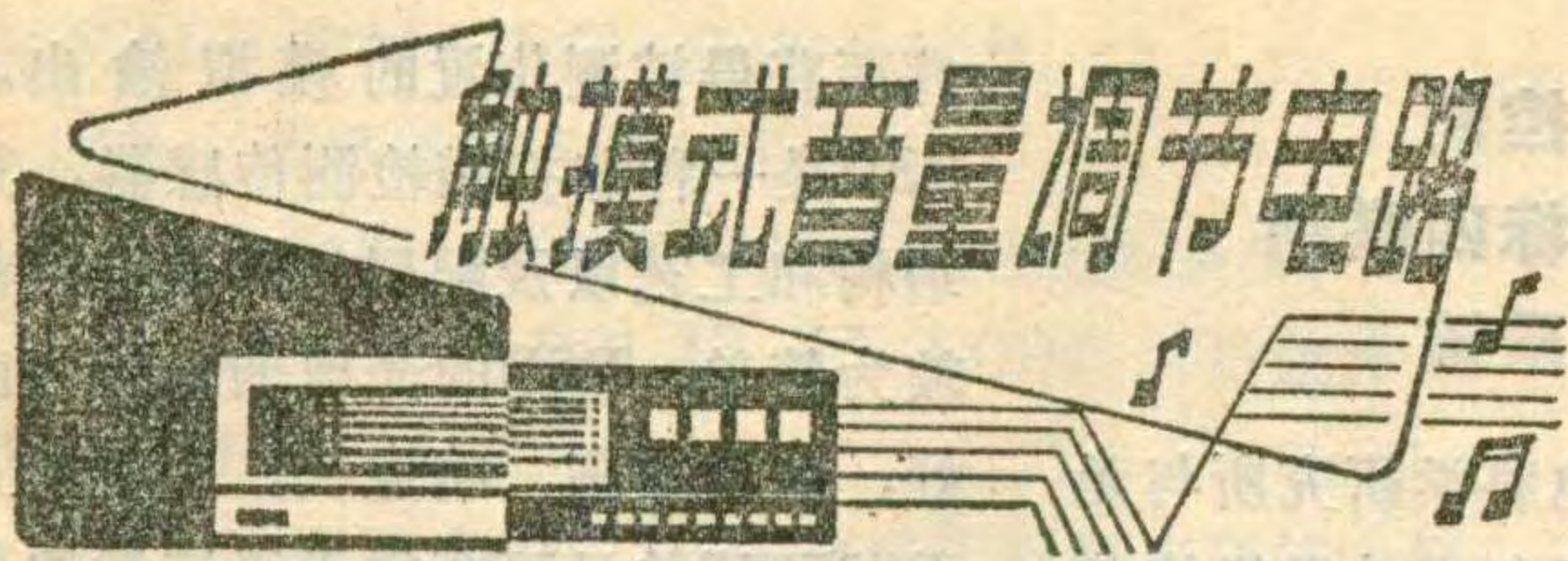
由南京工学院热能工程研究所研制的PNZ智能转速仪系列产品有:NZ-I型转速仪;NZ-II型双路转速仪;PZ-I型转差转速仪;PZ-II型双路转速及相对滑差率仪。该系列产品采用Z-80微机芯片,具有量程自动切换、预置输入倍率等功能,可以精确、快速地测量各种电机、发动机、风机、泵等旋转机械的平均转速和转差率,其中PZ-II型仪器还可专门用于皮带传动中皮带打滑率的测量。主要性能指标:1.转速:0.03转/分~65500转/分,量程自动切换;精度优于0.1%;5位LED动态扫描显示;输入倍率NZ-I型为1~63任选,NZ-II和PZ-I型为1~7任选。2.转差率和相对滑差率:量程-99.9%~+99.99%;精度优于0.1%。

张寒冰

六米卫星电视接收天线

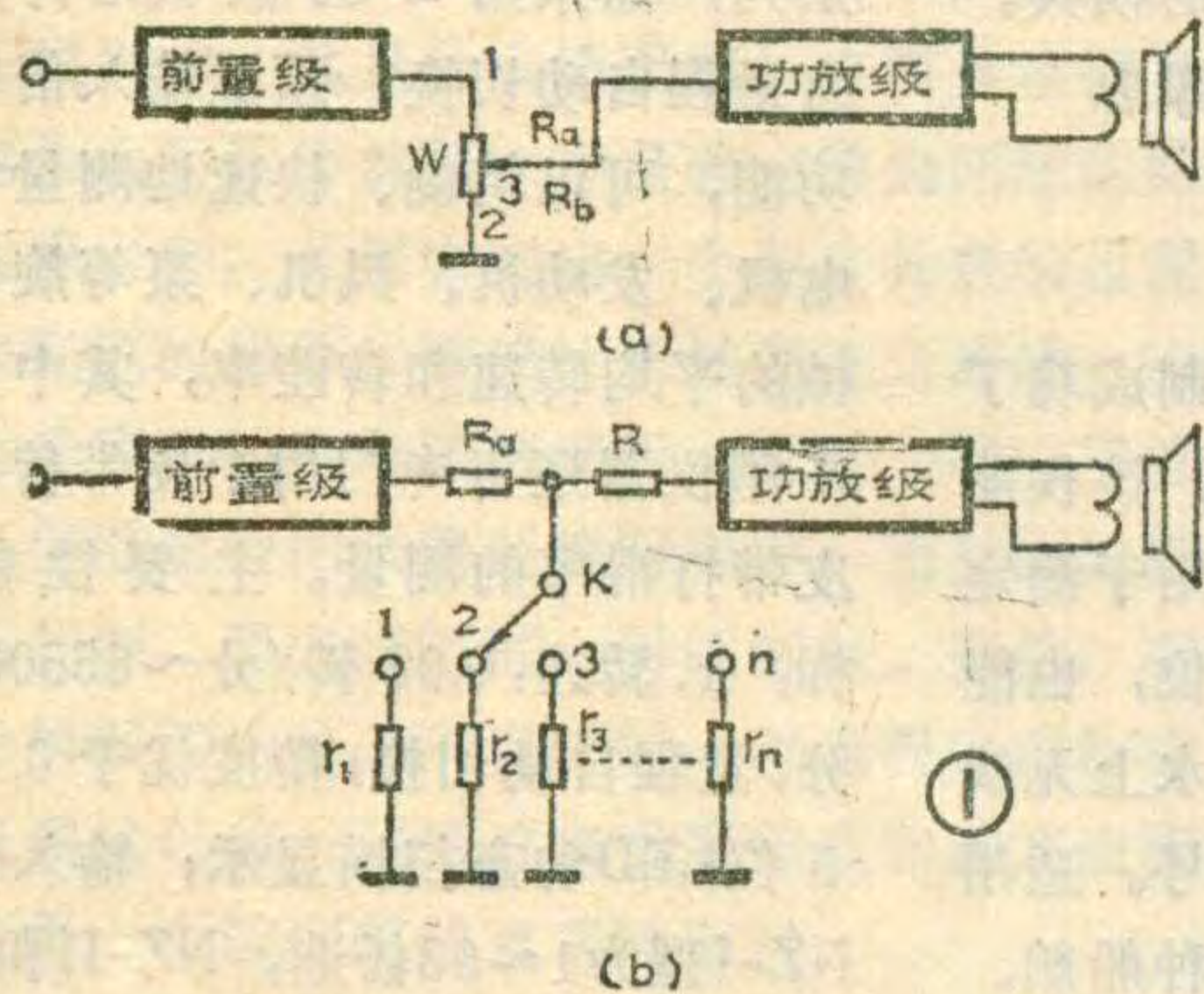
无锡无线电二厂与邮电部第一研究所共同研制生产的WET-6-4型六米卫星地面站C波段电视接收天线在无锡通过鉴定并投入批量生产。卫星电视接收天线主要由天线反射体、馈线、馈源喇叭和天线座四大部分组成。天线反射体主面由十二块铝质面板拼装而成。经实地收看由印度洋上空国际VI号广播卫星转播的中央电视台节目,画面逼真、伴音清晰,接收效果良好。

晓钟



许连生

用电位器调节音量时，存在着电位器易磨损、杂音较大等缺点，手感也不好。本文向读者介绍一个构思新颖的触摸式八档音量调节电路，它不用电位器，而是在面板上设置了八个金属触摸片，分成八档音量。使用者只要用手轻轻触及不同的金属触摸片，就能实现改变音量的目的。在面板上还设有八个发光二极管，可以分别指示所调得音量的档次。换档时音量变化轻松干脆，无杂音。虽然音量变化是不连续的，但通过实验证明，分成八个档级已足够适应人们的听觉需要了。如果八个档级不能满足需要，可以根据实际情况将档级增加或减少。



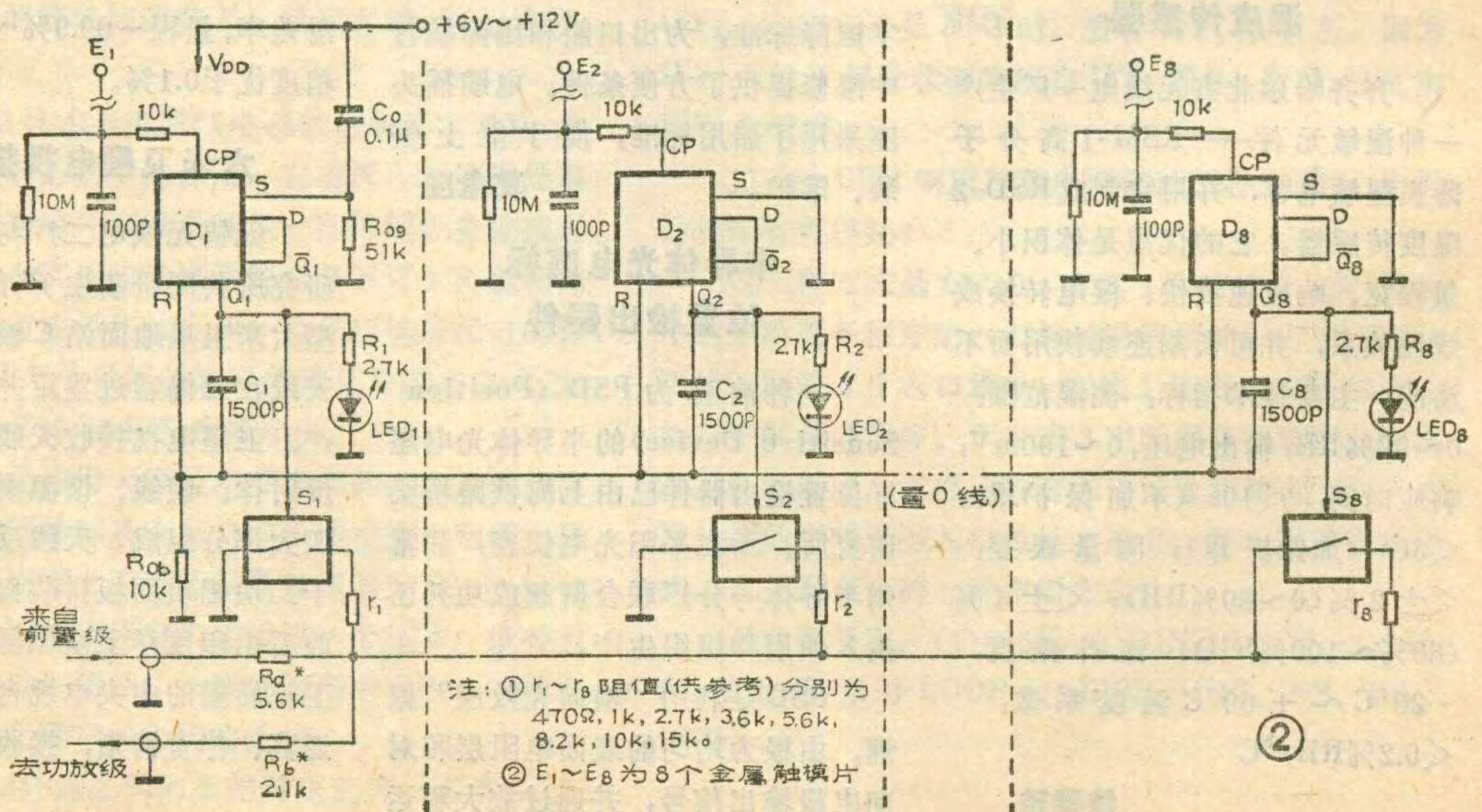
电路原理

音量调节电路的原理如图2所示。一般音响电路中的音量大小都是由音量电位器来调节的(见图1a)，前置级的输出电压加在电位器W两端，电位器的总阻值等于 $R_a + R_b$ ，调节W中心滑动抽头，则改变了 R_b 与 R_a 的比值，也就改变了它们的分压比，从图1a中“3”点输出的电压就得到了改变，音量也就受到调节。基于上述道理，我们可以设计图1b那样一个电路，图中 R_a 即相于图1a中的 R_a ， $r_1 \sim r_n$ 即相当于图1a中的 R_b ，因为 $r_1 \sim r_n$ 的阻值不同，例如我们令 $r_1 < r_2 < \dots < r_n$ ，则 $r_1 \sim r_n$ 与 R_a 的分压比也不同。当拨动开关K，使 $r_1 \sim r_n$ 轮换接入电路时，就会使音量具有n档的调节范围。 r 的阻值越大，该档的音量也就越大。

图2就是采用上述原理设计的触摸式音量调节电路。图中 r_1, r_2, \dots, r_8 分别与 R_a 构成八档音量调节电路。 $S_1 \sim S_8$ 是一种CMOS集成电路双向模拟开关，它的作用是控制电阻 $r_1 \sim r_8$ 的接通与断开。下面还将谈到， $S_1 \sim S_8$ 中总是仅有其中一个开关处于闭合状态，不可能几个开关同时处于闭合状态。

双向模拟开关是数字电路中常用的器件之一。每个模拟开关有一个输入端和一个输出端，且输入端和输出端相互可逆，它就相当于一个单刀开关的两个端子，可接入数字信号，也可接入模拟信号。模拟开关上还有一个控制端，当该端电平为1(高电平)时，模拟开关的两端子之间呈低阻状态，相当于开关接通。图2电路中 $r_1 \sim r_8$ 受到 $S_1 \sim S_8$ 这八个模拟开关的控制，也就是说， $r_1 \sim r_8$ 其中哪一个电阻将接地，取决于 $S_1 \sim S_8$ 的控制端电平。

本文中所采用的模拟开关的型号为C544，它是四双向模拟开关集成块，每块内有四个开关，故采用两



注：① $r_1 \sim r_8$ 阻值(供参考)分别为
470Ω, 1k, 2.7k, 3.6k, 5.6k,
8.2k, 10k, 15k。
② $E_1 \sim E_8$ 为8个金属触摸片

块 C544 就能满足本电路的需要。此外也可以采 CC 4066。应注意前者的工作电压为 7~15V; 后者的工作电压为 3~18V。C544 各脚的功能参见图 4 所示。

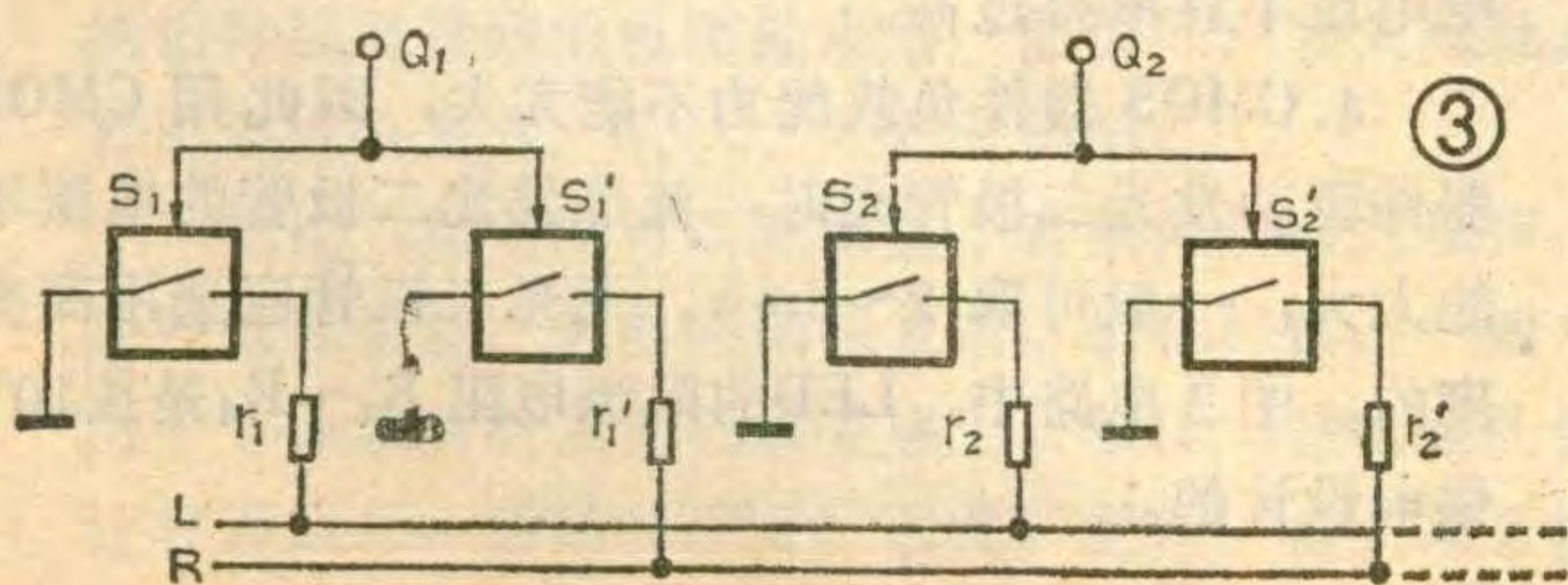
由图 2 可以看出, $S_1 \sim S_8$ 受到 $D_1 \sim D_8$ 这八个 D 触发器输出端的控制。D 触发器是一种有记忆功能的器件, 每当在它的触发端 CP 端输入一个正脉冲时, 就会把输入端 D 端的电平传送到输出端 Q 端, 并且一直到下一次触发之前能保持此电平不变。另外, D 触发器还具有置 1 端 S 和置 0 端 R, 不管 CP 端和 D 端电平如何, 都能通过 S 或 R 端强制使 Q 端状态发生翻转。

在图 2 电路中, D 触发器被连接成反转触发器形式, 即 D 端与 \bar{Q} 端相连接。这样就使 D 端总是与 Q 端电平相反。每当 CP 端输入一个脉冲, 都必然使 Q 状态翻转一次。

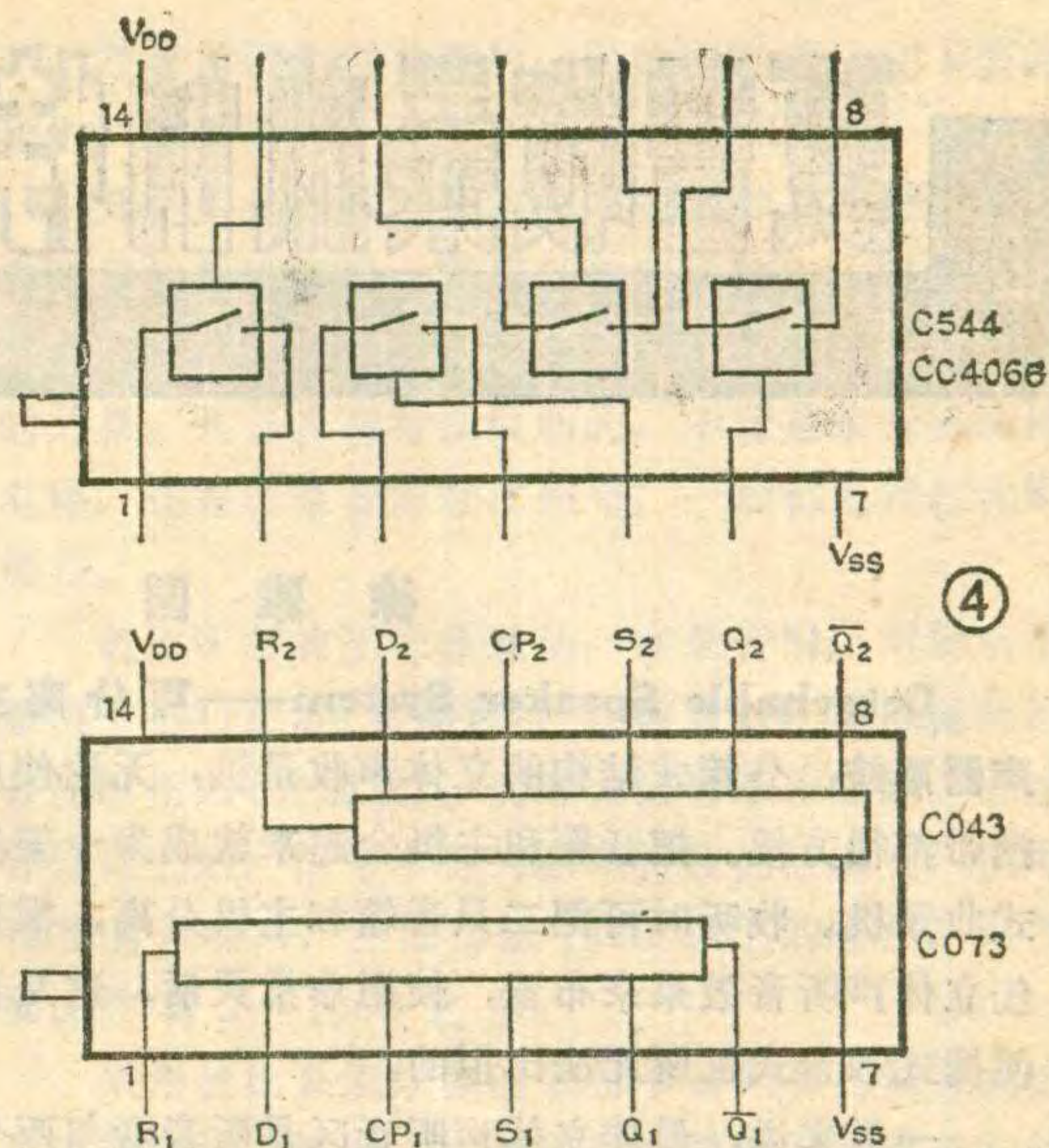
电路中各 D 触发器的 CP 端都通过一个 10 兆欧和 10 千欧电阻接地, 以保持 CP 端为低电平。但在触摸电极 $E_1 \sim E_8$ 上呈现高输入阻抗。当人手触到电极时, 电极上所感应的杂散电压就会使 CP 端输入为 1 电平, 造成触发器的翻转。

整个电路的工作过程如下: 在电源接通时, 由于触发器 D_1 的置 1 端 S 端接有 C_0 和 R_{0a} , 开机瞬间 C_0 近似于短路, 使得 D_1 的 S 极上瞬时加上一个正脉冲, 将触发器 D_1 置成 1 态 ($Q_1=1$)。又因 $D_2 \sim D_8$ 触发器的 S 端均接地, $D_1 \sim D_8$ 的置零端 R 端通过 10 千欧电阻 R_{0b} 接地, 为零电平, 所以除 D_1 以外的其它几个触发器都输出零电平。这时, 模拟开关 S_1 闭合, 其它几个模拟开关均断开, 音量自动保持在第 1 档, LED₁ 发光, 这就是开机后的预置状态。 C_0 (0.1 μ) 电容充电完成后, D_1 的 S 端相当于接地, 对以后的工作不产生影响。

开机以后便可以通过触摸设在面板上的金属片来调节音量。例如, 要想使音量由预置状态的第 1 档调到第 8 档, 则可触摸 E_8 , 此时 D_8 的 CP 端所感应的高电平信号使输出端 Q_8 由原 0 态跳变为 1 态。注意, 这时输出端 Q_8 的正跳变脉冲通过电容 C_8 和电阻 R_{0b} 组成的微分电路, 产生一个很窄的正脉冲。这个正脉冲加到 0 线上, 因为置 0 线连接着各 D 触发器的置 0 端 R 端, 所以会使原来输出为 1 的 D_1 触发器输出端置 0, 于是 S_1 断开。其它触发器仍保持输出端置 0。又由于 D_1 触发器输出端由 1 态变为 0 态再通过 C_1 、 R_{0b} 微分后形成的负脉冲较窄 (在 10 毫秒以下), 远小于人手触摸电极的时间, 所以在 D_8 输出端能建立起 1 态电平,



1986 年第 10 期



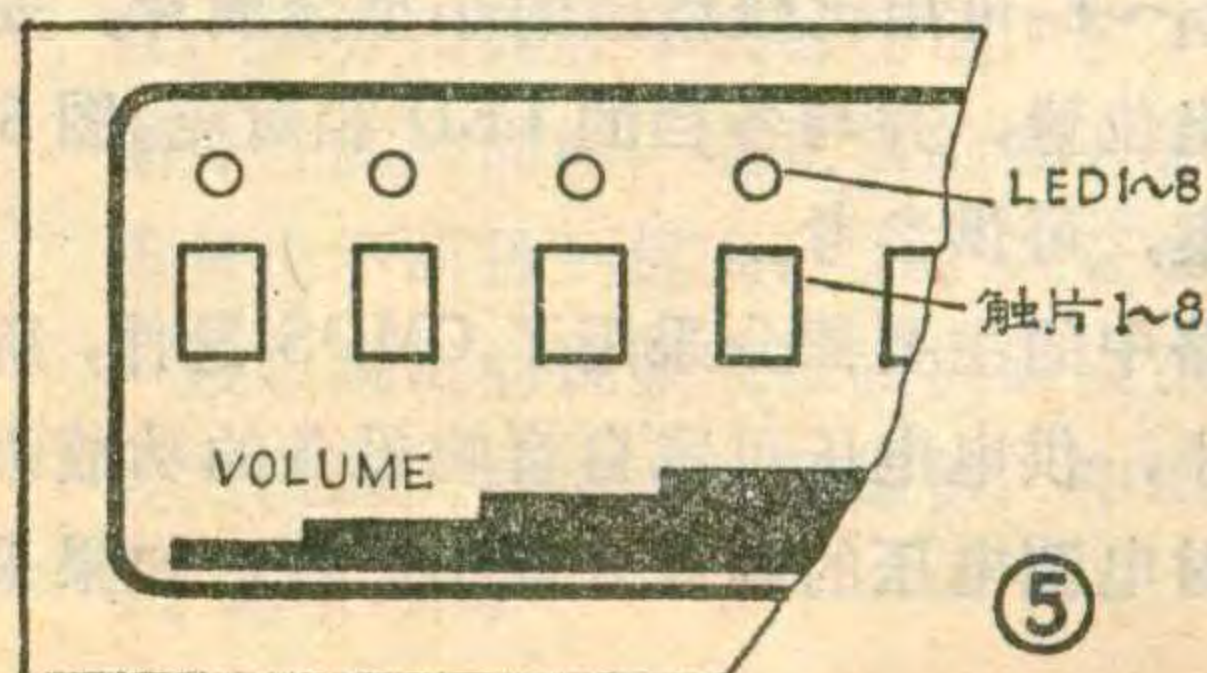
使 S_8 闭合, LED₈ 发光, 音量便调整到第 8 档。在这以后再触摸其它电极时, 还会引起同样的过程, 这里就不多分析了。

通过上述分析可以看出, 由于图 2 中置 0 线的作用, 在八个单元中, 当有一个单元处于导通状态时, 其它单元则都不会导通, 不会出现两个或两个以上单元同时导通的情况, 这样就保证了使用者可以随意调节音量。

元件选择及电路调试经验

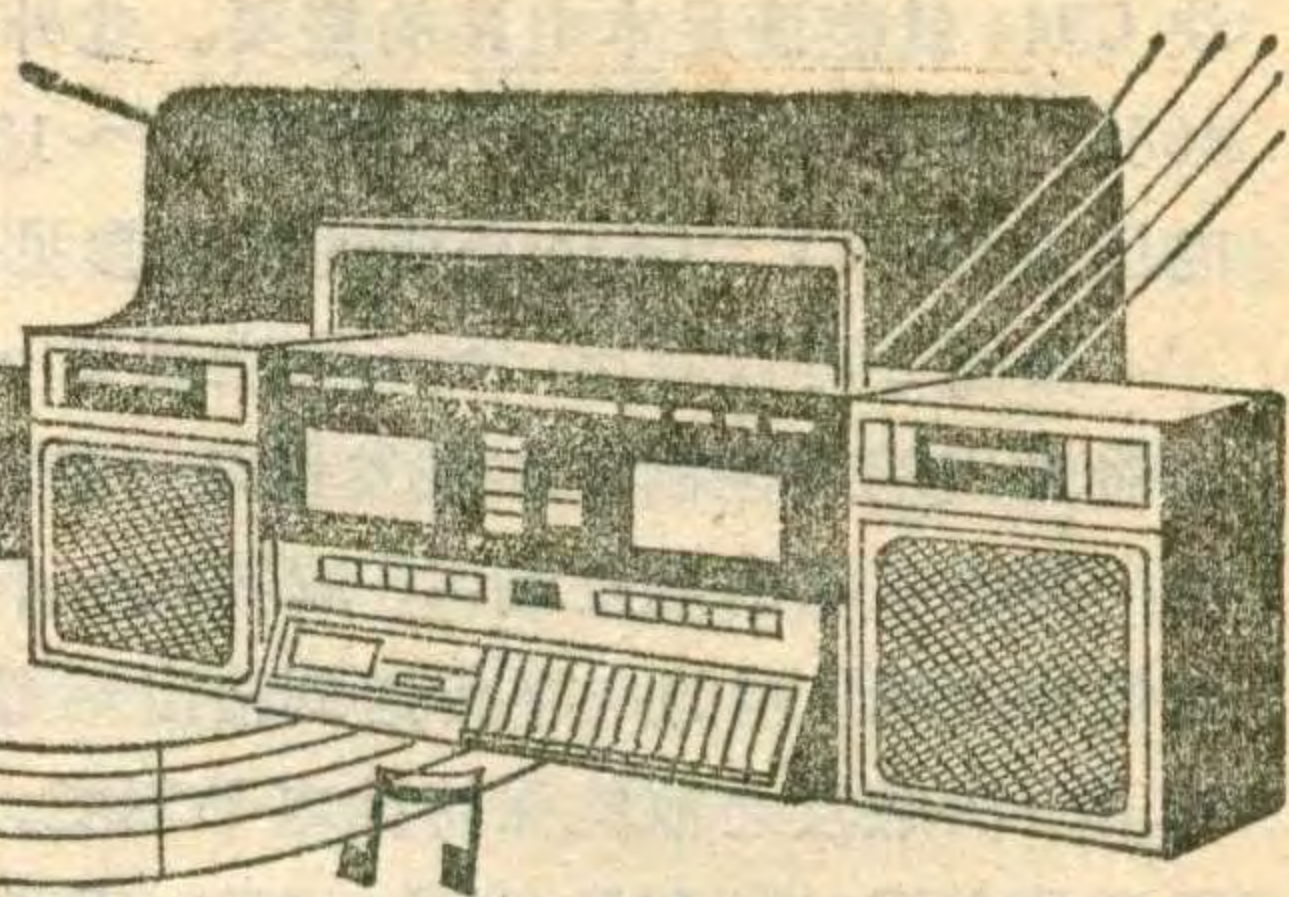
CMOS D 触发器可选用 C043 (工作电压 7~15V) 或者 C073 (工作电压 3~18V), 这两种型号均为双 D 触发器, 共需四块。触发器和模拟开关集成块均可使用业余品, 但要求功能要齐全。读者如果需要增加控制音量的档级, 应增加 D 触发器和模拟开关集成电路的数量。例如, 在图 2 电路基础上再增设一块 C043、一块 C544, 则可构成十档音量调节, 读者可参照图 2 自己去加装。如果元器件选用及焊接无误, 电路一般不需要调整即可工作。在与各种音响电路相配接时, 可通过适当调整 $r_1 \sim r_8$ 及 R_a 、 R_b 数值, 使各档音量满足要求。如果是在立体声电路中加装这种触摸式音量调节电路, 只需按图 3 电路将模拟开关集成块和 $r_1 \sim r_8$ 等电阻的数量加倍即可, 此时左、右两声道的音量可以同步调节。

在制作和调试过程中, 还应注意以下几点:



1. 各触发器的 CP 端上的 10 千欧电阻和 100P 电容的作用是防止干扰。在通往触摸片的引线太

夏普收录机的特殊功能



徐雅国

Detachable Speaker System——可分离式扬声器系统：分箱式结构的立体声收录机，无论使用和携带都很方便。把音箱和主机合起来就成为一架便携式收录机。收听时可把二只音箱和主机分离，根据最佳立体声听音效果来布置，使用非常灵活，这是普通便携式和台式机所无法比拟的。

一般来说，最佳立体声听音区是听音者与两个音箱之间成等边三角形。但是，由于房间大小、室内家具及反射程度等各有差异，因此音箱的摆放位置还要由实验决定。两个音箱的布置，最好和室内家具布置一起考虑，要尽量使左右两边在声学上对称一些。如果存在不对称性，可以借助“平衡调整”来使重放条件的不对称性得到一定的校正。

由于分箱式结构的立体声收录机所具有的特点，因此可以获得极佳的立体声放音效果，能增强临场感，使人有身临其境之感。

Multi-AMP System & Super Woofer——多路放大系统和超低音扬声器：为了进一步改善频率响应，有些收录机采用多路放大系统。如 GF-767Z、GF-777Z 型机机内有左右声道四个放大器和六个扬声器。其中，二个 $6\frac{1}{2}$ 英寸低音扬声器和二 2 英寸小高音扬声器以及一套左右声道音频放大器，组成了主放大系统，这同一般四个扬声器的立体声收录机一样。另外两个 $6\frac{1}{2}$ 英寸的超低音扬声器分别由左右声道的超低频音频放大器推动。由于采用了专门的超低频放大系统，低频频率响应可达 30Hz 以下。

因为聆听者对低音的方向性不太敏感，所以两个超低音扬声器装在中间，而把中低音和高音扬声器装在两边，以尽量拉开两路中高音扬声器的距离，从而

长时必须注意抗干扰问题，这一段引线最好采用屏蔽线。

2. 触摸片 $E_1 \sim E_8$ 可用比较精致的小型金属片，安装在面板的适当位置，并与各档的 LED 相对应。图 5 为一种设计方案，可供参考。

3. 由于电路中的主要部分采用了 CMOS 器件，所以整机耗电极小，供电电压可取自音响设备的功放级电源。该电路对电源电压的高低要求不严格，如果采

提高立体声效果。

在左右两个超低音扬声器的上角，分别有一只超低音音量调整旋钮，用来调整超低音扬声器的音量，可以根据需要调到合适的音量。

PMPO (Peak Music Power Output)——峰值音乐输出功率：关于音响设备的输出功率，我们一般习惯使用不失真输出功率、最大有用功率、正弦波输出功率、RMS 功率等名称来表示。这几种输出功率虽然称呼不同，但实际上是一回事，都是用固定频率的正弦波信号，输入放大器一段时间，在参考失真下（一般规定为不超过 10%），测出的最大输出功率。进口收录机等音响设备，除了用上述几种名称外，还常常用音乐输出功率（MPO）和峰值音乐输出功率（PMPO）来表示其输出功率的大小。在说明书上往往可同时看到 PMPO、MPO、RMS 功率这三个功率，数值都不相同，有时甚至相差很大，而在做广告时常常用 PMPO。

所谓音乐输出功率（MPO），就是指放大器工作于音乐信号时输出的功率。音乐信号是非正弦波的、频率和幅度都瞬时变化的信号，所以音乐输出功率又称为动态输出功率。

测量音乐功率常用的一种方法叫恒定电源法。定义是：使被测放大器的直流电源电压在满信号时仍保持无信号时同样的数值，此时测出的最大有用功率就称为“音乐功率”。测量方法同最大有用功率的测量，也是输入一个固定频率的连续正弦波信号，不同之处仅在于当输出最大有用功率时，放大器的直流电源电压仍保持与无信号条件下相同的数值。恒定电源电压的方法可以是当直流电源电压下跌时再设法人为地加

用 CC4066 和 CO73，则允许的电压范围更宽，可在 3~18V 范围内工作。但如果上述器件选用业余品，则供电电压不宜取得过高。

4. CMOS 器件负载能力不能太大，因此用 CMOS 器件驱动发光二极管光时，流经发光二极管的电流不能太大，一般可取 2~3mA。发光二极管应选用高亮度的。图 2 电路中，LED 的限流电阻 $R_1 \sim R_8$ 是按 10V 供电设计的。

以提升,或者是外接稳定度好的直流稳压电源。

另一种称为瞬态失真法。测试用的输入信号来自一个特殊的调制器,调制器输出的正弦信号输入放大器一瞬间,放大器的直流电源电压尚未来得及下跌时,在参考失真下测出的最大输出功率叫音乐功率。

以上两种测试方法都是在参考失真下进行的。若不考虑失真,放大器能输出的音乐功率的最大值就称为峰值音乐输出功率。

过去认为音乐功率的提出纯系出于商业的需要,无多大实用意义。现在看来这种观点带有一定的片面性。尽管目前关于音乐功率的定义和测试方法尚无较权威的统一的定论,某些商品标榜的数值亦未免偏高,但是同一个放大器在对待正弦波和音乐这两种在频率、幅度等结构方面都不同的信号时,其输出特性存在差异却是客观事实。用等幅单频正弦波信号测得的RMS功率,并不能完全说明输入音乐信号时实际所能达到的输出功率。在规定的参考失真下,音乐信号可比正弦信号获得较大的输出功率。

音乐功率的大小主要与放大器的电路设计及电源电压调整率等因素有关。一般录音机因考虑到成本、体积等因素,功放级的电源都不经过稳压,这样就限制了最大有用功率的提高,而瞬时功率还是可以做较大。如果放大器的瞬态失真很小,使用的直流电源的电压稳定度也很好,无信号和满载输出时的直流电源电压基本保持不变,那么音乐功率在数值上就和最大有用功率相当接近。

PMPO、MPO和RMS,这三种功率之间的比例关系大致是:PMPO:MPO:RMS功率 \approx 2.5:2:1。其中,PMPO、MPO测试时使用交流电源,RMS功率用直流电源进行测试。但是由于对音乐功率的解释和测试方法不同,因此,不同厂家、不同牌号的音响设备,其PMPO、MPO、RMS功率,这三个功率之间的关系也往往不同,有时甚至相差很大。即使同是SHARP公司的产品,有的也并不是上述比例关系。因此,上述关系式仅供参考。以后在看到不同型号的音响设备所标注的输出功率时,首先要区分是属于哪种功率?它的测试方法、测试条件如何?如不注意这一点,而直接作比较,则往往容易产生误解。

DOLBY noise reduction System——杜比降噪系统:这是由英国人杜比(DOLBY)首先发明的,后为各国录音机厂商所引用。杜比系统把录放音过程中的信号经过特殊的电路处理后,能使噪声大大降低。杜比系统分为A、B、C、D四种类型。

杜比A型电路可以降低整个音频范围内的噪声,降噪效果明显,但电路结构复杂,价格昂贵,一般只用于专业录音机及高档录音座上;杜比B型电路的设计较为简化,效果亦较好,因此广泛用于盒式录音机

中,是目前使用最普遍的一种降噪电路;在B型的基础上,经过改进,又发展成了C型和D型。

凡是用杜比系统录制的盒式磁带及其带盒上均注有醒目的杜比标记。用何种类型的杜比电路录音的磁带必须用同种类型的杜比电路进行放音,才能获得好的效果。凡是没有特别说明的,不管是录音机的杜比电路,还是已录音的杜比磁带,一般都是指杜比B型而言。

杜比B型的工作原理是:在录音时,对低电平高频信号进行扩展(预加重),在放音时,对原提升的部分加以压缩(去加重),而对大信号不作处理。经过这样处理之后,信号本身的频率特性仍然未变,但可以降低背景噪声,主要降低1kHz以上的噪声,可使信噪比改善5~10dB之多。

采用杜比系统录制的磁带节目只有在具有杜比系统的录音机上放音,才能获得所希望的低噪声特性。若用普通录音机放音,则高频太强,造成频率失真,同时会感到输出电平不足。不是采用杜比系统录制的普通盒式磁带在具有杜比降噪系统的录音机上放音时,应将杜比开关置于断开(OFF)的位置。否则不但不能得到降噪的效果,反而会造成高频信号损耗增加。杜比系统只对较弱的信号起作用,因此在转录时要严格掌握录音电平,尽量选用较低的输入电平,使信噪比、动态范围和频率响应都能得到改善。用不带杜比功能的录音机转录的杜比磁带,其翻版仍具有杜比功能。若转录时放音机采用具有杜比降噪系统的盒式机,录音机采用不具有杜比功能的普通机,则复制的磁带不再具有杜比功能。

特别需要指出的是:杜比降噪系统只能降低磁带的本底噪声,而对于其它噪声则无能为力。

DOLBY B and C type noise reduction system——杜比B-C型降噪系统:机内装有可通过开关转换的杜比B型和杜比C型两种降噪电路。在放音时要根据已录磁带的种类,选择相应的杜比降噪电路。在录音时则可根据需要进行选择。

杜比C型电路是在杜比B型电路的基础上发展起来的,以压控原理为基础,可使1kHz以上噪声降低20dB,动态范围也有明显改善。

High Sensitivity——高灵敏度:指收听无线电广播具有很高的灵敏度。无线电广播是收录机最丰富的节目来源。为了更好地收听和录制无线电广播节目,充分发挥收录机的功能,在不断提高磁带录放音部分性能的同时,收录机的收音部分(又称调谐器)的质量也不断得到提高。为了保证高质量的接收,现在一般收录机的调频波段的灵敏度已可做到5微伏,短波波段的灵敏度可达20微伏,中波波段的灵敏度优于0.2毫伏/米。

滤除噪音的电子分频器

张国华

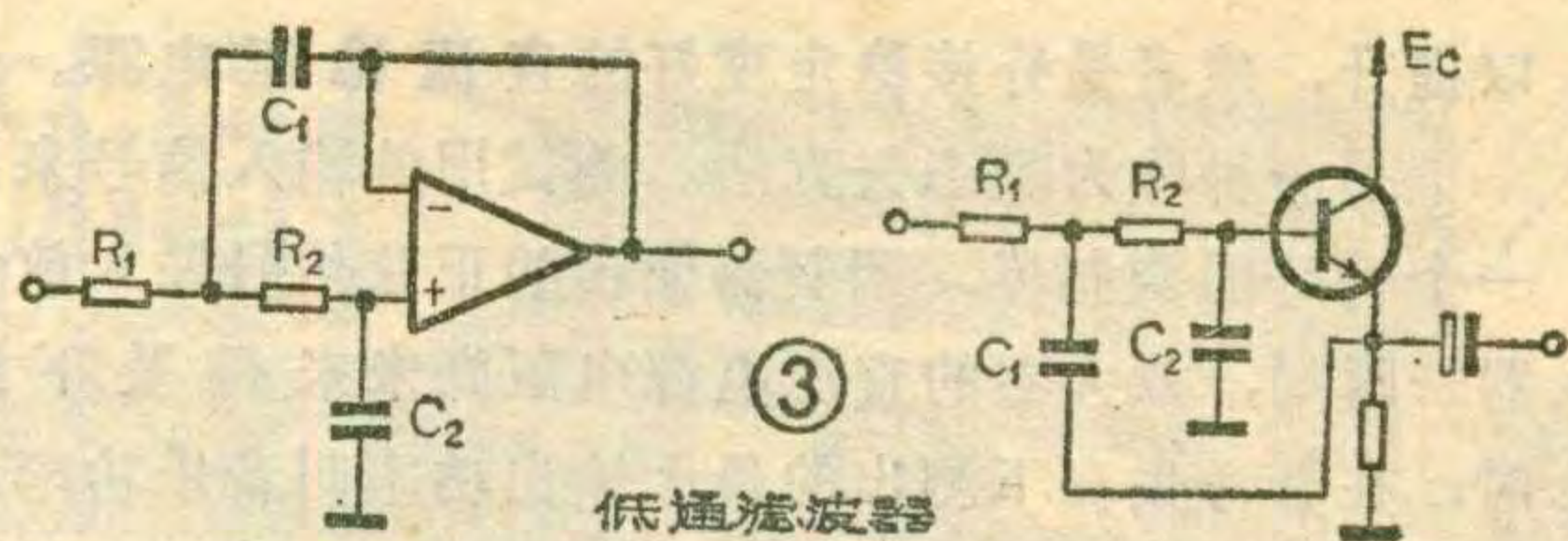
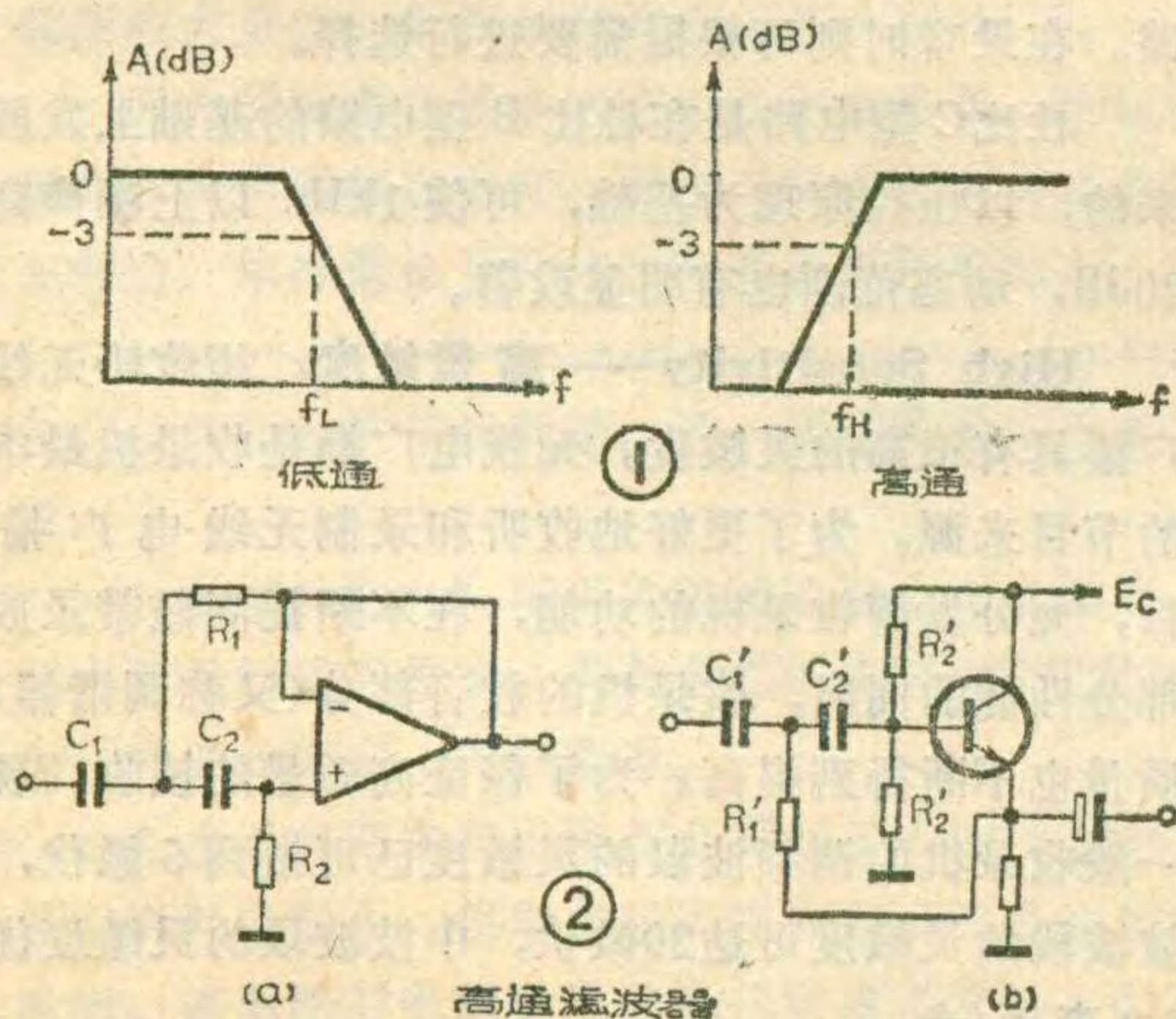
放唱片时，在放音系统中会有唱盘转动的隆隆声与唱针摩擦唱片的表面噪声出现在扬声器中；接收调频广播电台的节目时，“滋滋”高频声或立体声19kHz的副载波也会被放出去。这些高、低频噪声如能被滤除，音乐节目重放时的质量无疑将进一步提高。

在有的扩音机中，低音与中高音信号分别经电子分频器送入到各自的功率放大器，然后再去推动不同频带的扬声器发声。如果将普通的电子分频器改为能滤除噪音的电子分频器，则可抑制上面提到的高、低频噪声。

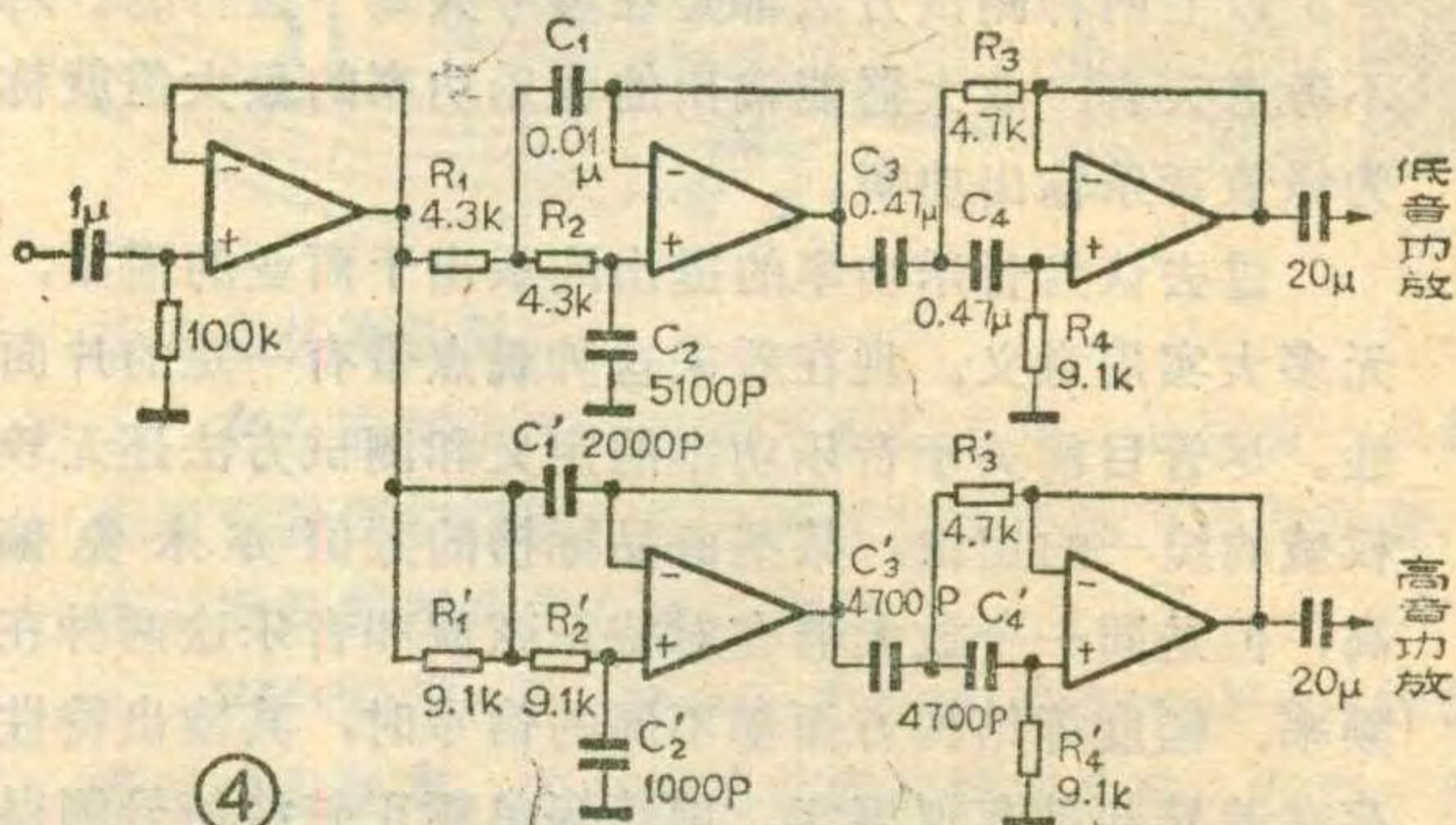
该分频器实际上是一个带通滤波器，它是由有源的高通与低通滤波器级联而成的。高、低通滤波器都为二阶的，在截止频率点有3dB的衰减，并且具有每倍频程12dB的衰减斜率。滤波器在通带内的增益为1，有平直的响应，其特性如图1。图2为高通滤波器，对于图2a来说，若取 $C_1=C_2$ 、 $R_1=\frac{1}{2}R_2$ ，则分频点 $f_H=\frac{1}{2\sqrt{2}\pi R_1 C_1}$ ；对于图2b，取 $C'_1=C'_2$ 、 $R'_1=\frac{1}{4}R'_2$ ，其分频点 $f'_H=\frac{1}{2\sqrt{2}\pi R'_1 C'_1}$ 。图3是低通滤波器，若取 $R_1=R_2$ 、 $C_2=\frac{1}{2}C_1$ ，则分频点 $f_L=\frac{1}{2\sqrt{2}\pi R_2 C_2}$ 。可以看出，对这两种滤波器的设计是十分相似的。

高通滤波器可以用来衰减唱盘转动时的隆隆低频声，但是不希望它对节目内容的有用的频谱功率产生显著的改变。鉴于大多数音乐在最低八度音方面不包含过多的信息，所以我们选50Hz作为高通滤波器的截止频率点。

低通滤波器能衰减调频节目中的“滋滋”声和唱片的表面沙沙噪声，还可以抑制19kHz的调频立体声的



③ 低通滤波器



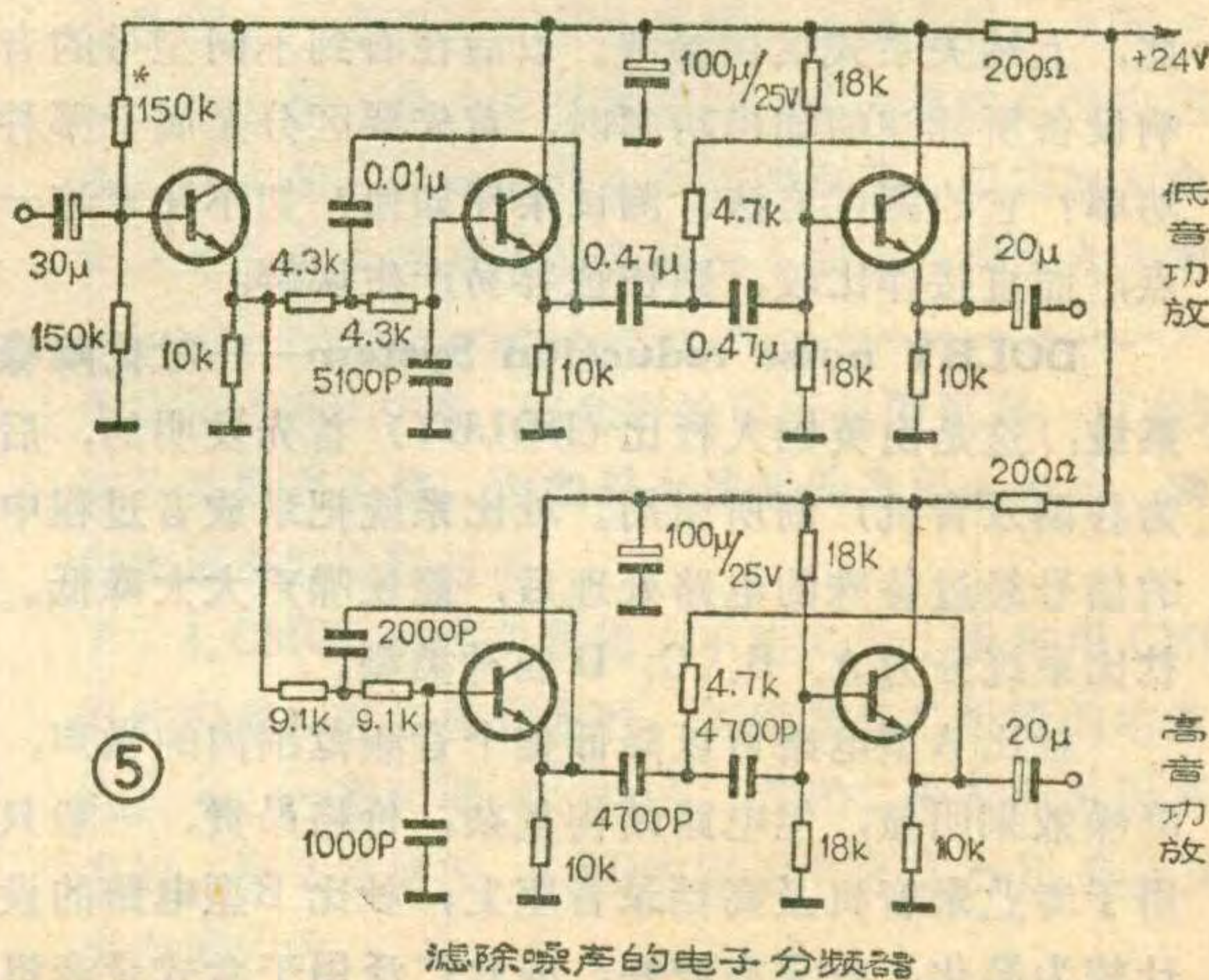
④ 滤除噪音的电子分频器

副载波信号。为了合理选取低通滤波器的截止频率，考虑到大多数音乐节目中很少含有极高频的信息，并考虑到一般高音扬声器的高限频率为16kHz，因此选取13kHz作为低通滤波器的截止频率。

在只有两分频的电子分频器中，常选取5kHz作为高、低音频的分频频率点，由此便可确定：低音通道的频带滤波器的频率范围可取为50Hz~5kHz，高音通道的频带滤波器则选为5kHz~13kHz。

图4是用运算放大器组成的这种滤除噪音的实用电子分频器。图5则是采用晶体管分立元件构成的电路。可以看出，它们的第一级都是电压跟随器，作阻抗变换用。在这种分频器中，低通滤波器与电压跟随器是采用直接耦合的。

高、低通滤波器级联的方式是先低通、后高通。应注意的是，低通滤波器的作用是滤除高频噪声，高通滤波器的作用是滤除低频噪声，所以，这种分频器的低音带通滤波器中，低通与高通滤波器的截止频率分别为 $f_{L1}=5\text{kHz}$ 和 $f_{H1}=50\text{Hz}$ 。而高音带通滤波器



⑤ 滤除噪音的电子分频器

中的低通与高通的截止频率选为 $f_{L2}=13\text{kHz}$ 和 $f_{H2}=5\text{kHz}$ 。

设计举例：算出图4电路中各滤波器的阻容元件数值。

根据前面所给出的截止频率，按附表选取标称电容值，这是由于电容标称值的规格比电阻少得多，较难选配，电阻容易选配。

因为 $f_{L1}=5\text{kHz}$ ，从附表中选 $C_2=5100\text{P}$ 。又因 $C_1=2C_2$ ，选 C_1 为 0.01μ ，则根据公式 $f_L=$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}\pi R_2 C_2}, \text{ 可求出 } R_2 = \frac{1}{2\sqrt{2}\pi f_L \cdot C_2} = \frac{1}{8.9 \times 5000 \times 5100 \times 10^{-12}} \approx 4.4\text{k}\Omega, \text{ 选 } R_2 = 4.3\text{k}\Omega$$

标称电阻值， $R_1=R_2=4.3\text{k}\Omega$ 。

对于 $f_{L2}=13\text{kHz}$ ，仍根据表1，初选 $C'_2=1000\text{P}$ ，则 $C'_1=2C'_2=2000\text{P}$ ，根据 $R'_1 = \frac{1}{2\sqrt{2}\pi f_{L2} \cdot C'_2}$ ，算得 $R'_1 \approx 8.7\text{k}\Omega$ ，联系列值 $R'_1=R'_2=9.1\text{k}\Omega$ 。

用同样的办法可以确定出高通滤波器中的各阻容元件值。当 $f_{H1}=50\text{Hz}$ 时，选 $C_3=C_4=0.47\mu$ ，则

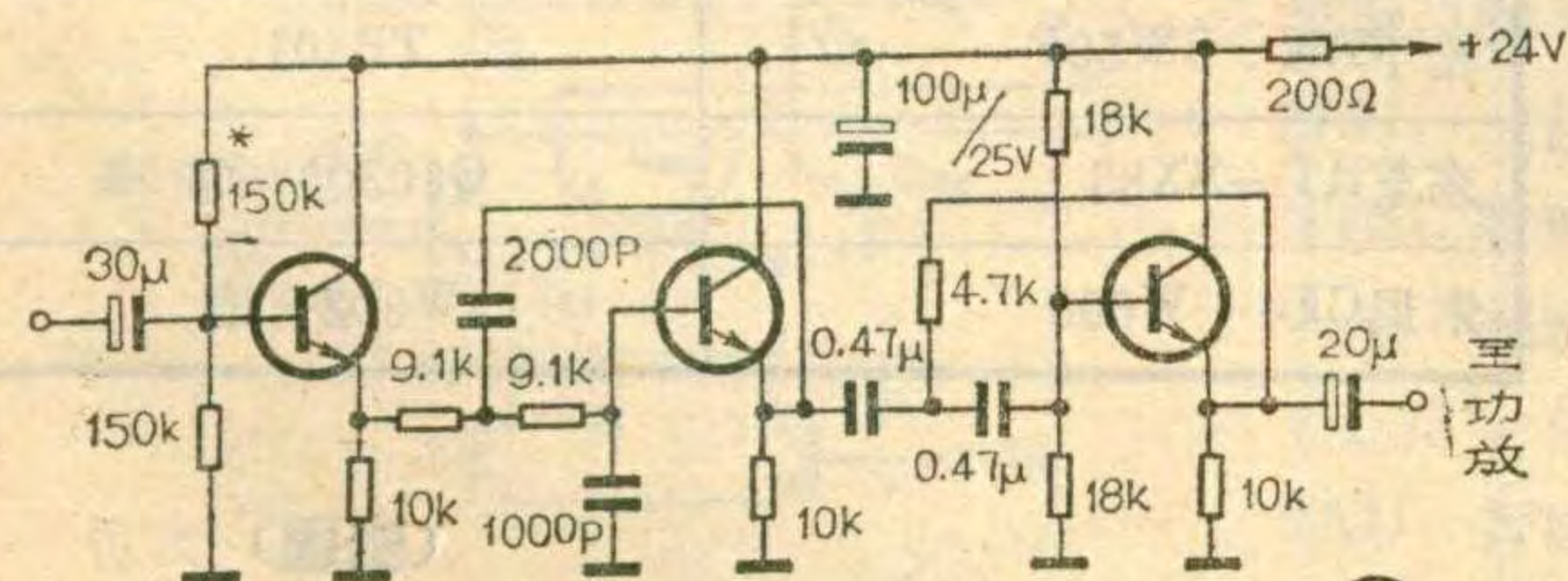
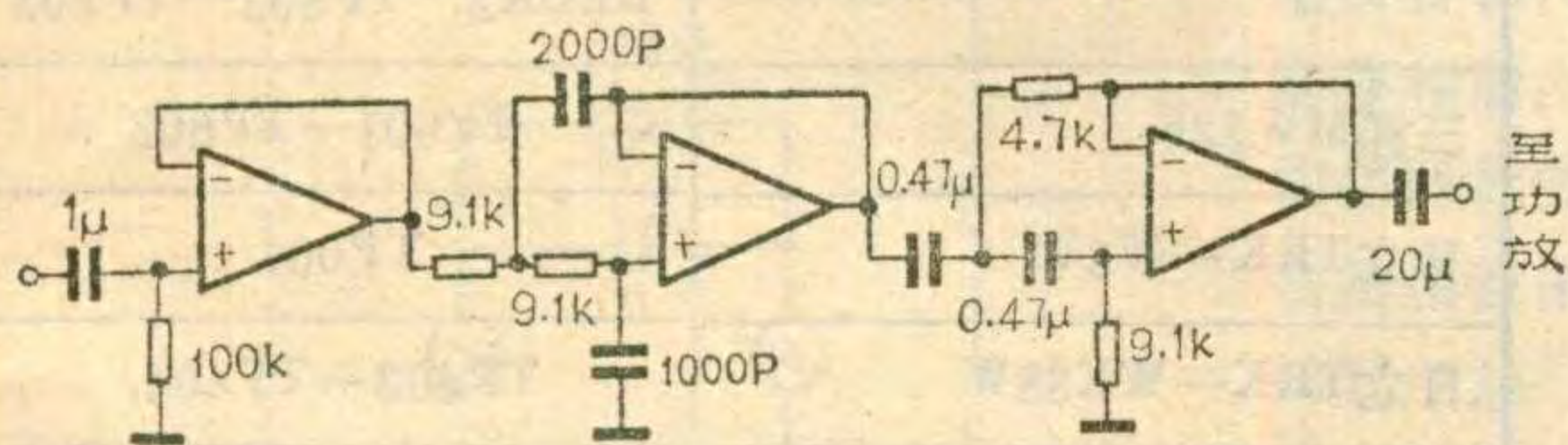
$$R_3 = \frac{1}{2\sqrt{2}\pi f_{H1} \cdot C_3} \approx \frac{1}{8.9 \times 50 \times 0.47 \times 10^{-6}} \approx 4.8\text{k}\Omega, \text{ 取标称值 } R_3 = 4.7\text{k}\Omega, R_4 = 2R_3, \text{ 可取 } R_4 = 9.1\text{k}\Omega。$$

在 $f_{H2}=5\text{kHz}$ 时，选 $C'_3=C'_4=4700\text{P}$ ， $R'_3 = \frac{1}{2\sqrt{2}\pi f_{H2} \cdot C'_3} \approx 4.8\text{k}\Omega$ ，取标称值 $R'_3=4.7\text{k}\Omega$ ， $R'_4=9.1\text{k}\Omega$ 。

按以上方法得出的阻容元件值，经过验算，可得出 $f_{L1}=5.2\text{kHz}$ ， $f_{H1}=52\text{Hz}$ ， $f_{L2}=12.4\text{kHz}$ ， $f_{H2}=5.2\text{kHz}$ ，与设计要求的相当接近，只要阻容元件的数值精确，各截止频率点是不会有很大偏离的。

在没有电子分频器的扩音机中，也可以象图6那

f (Hz)	C (μF)	f (kHz)	C (pF)
1~10	20~1	1~10	10000~1000
10~100	1~0.1	10~100	1000~100
100~1K	0.1~0.01		



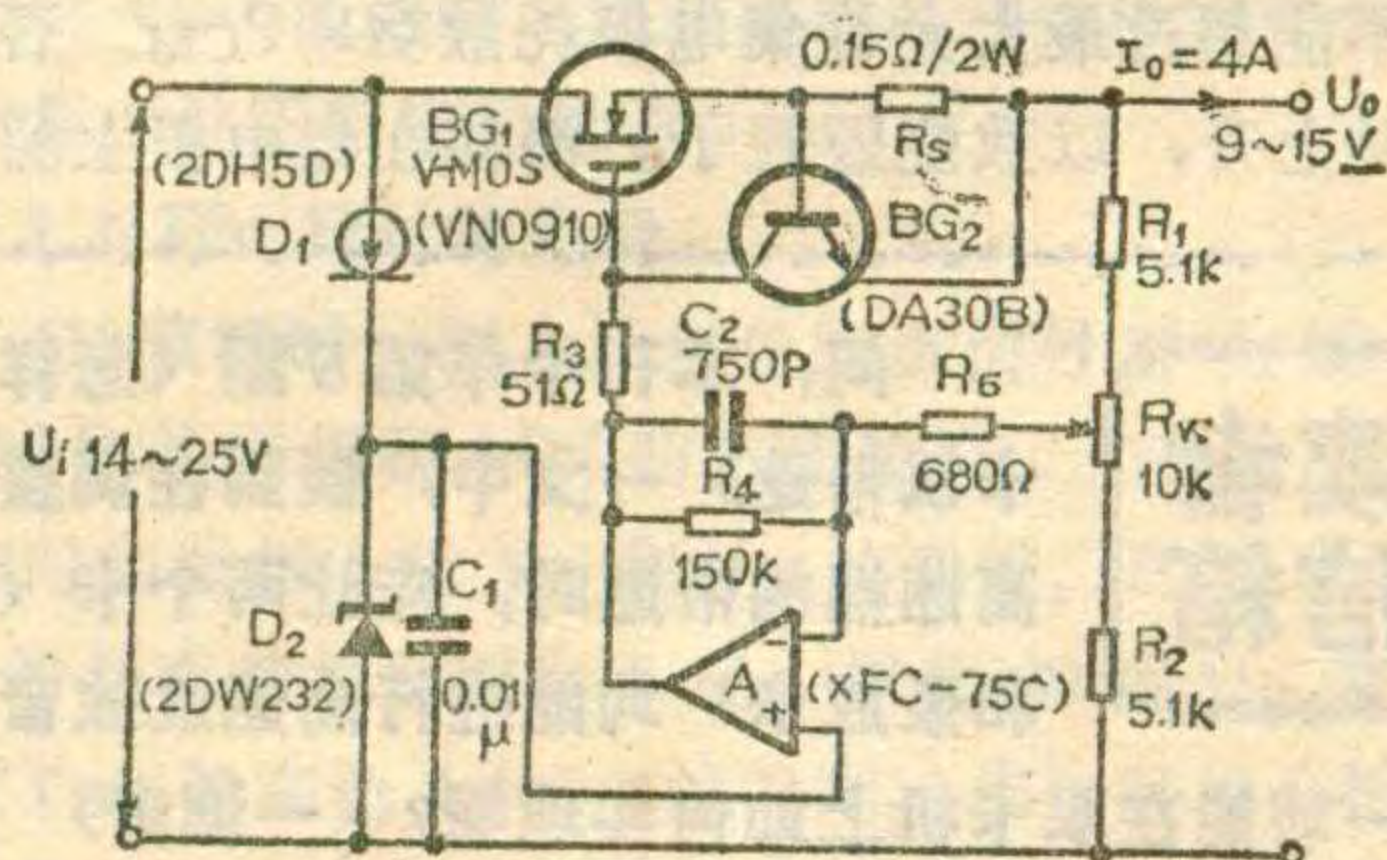
滤除杂音的频带滤波器

⑥

V-MOS管线性稳压电源

本文向读者介绍一个用V-MOS功率场效应管为调整元件组成的一个线性稳压电源。电路图见附图。图中，恒流二极管 D_1 、电容 C_1 、稳压二极管 D_2 组成基准电源部分。运算放大器A和电阻 R_3 、 R_4 、 R_5 、电容 C_2 构成误差放大部分。采样部分由电阻 R_1 、 R_2 和电位器 R_W 组成。晶体管 BG_2 和电阻 R_S 构成简单的限流保护电路。

它的稳压过程是：假设输出电压 U_0 升高 ΔU_0 ，通过采样电路，在集成运算放大器A的反相输入端加入一个相应的电压增量 $n \cdot \Delta U_0$ ，式中 n 为采样比。假定基准电压 U_Z 不变，即运算放大器A正相输入端所加的电压不变，则运算放大器输出电压 U_{A0} 就相应降低一个 ΔU_{A0} ，加在V-MOS管上的栅压也就下降一个 ΔU_{A0} ，从而V-MOS管D、S极之间的压降增大，使稳压电源输出电压又下降回到原来的水平；相反，如果输出电压 U_0 降低，通过采样及误差放大电路后，又使V-MOS管更加导通，D、S极之间电压降低，使输出电压又回升到原来的数值。这样就实现了稳压



功能。

简易过流保护电路的原理是：当输出电流为正常值时（例如小于4安时）， R_S 两端压降低于 0.6V ， BG_2 不导通，保护电路不起作用；当由于负载过重使 I_0 超过4安时， R_S 两端的压降较大，使 BG_2 导通，于是V-MOS管基极偏压大大下降，V-MOS管内阻增大，就限制了 I_0 的增大。

附图电路可以达到如下性能： $U_0=9\sim 15\text{V}$ ， $I_0=4\text{安}$ ，稳压性能较好。另外，因为V-MOS管本身具有负温度系数，所以抗二次击穿性能较好，在本电路中用来作为调整管时，大大提高了电源的可靠性。该电路也较简单，易于业余制作。（张育才）

样，在音调与功放电路中插入一个带通滤波器，其低、高通滤波器的截止频率分别为 $f_L=13\text{kHz}$ ， $f_H=50\text{Hz}$ ，同样能滤除高低频噪声。高、低通滤波器的截止频率，根据需要可以改变，只要根据附表选取电容，并且按照公式计算出电阻即可。



朱仁云

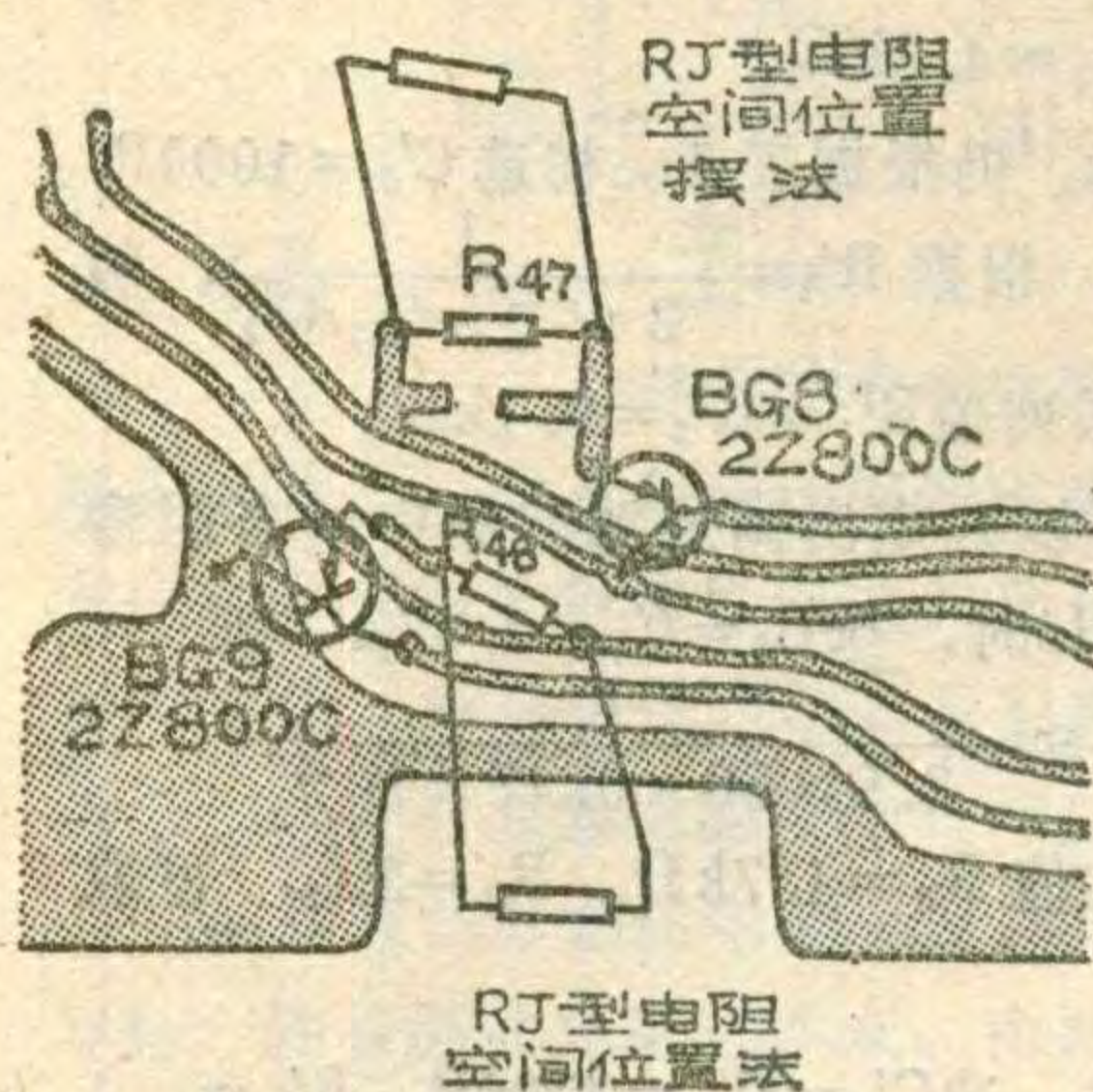
春雷 3L1 盒式录音机音质优美，价钱便宜，受到用户好评。但该机也有一个缺陷，就是使用一段时间后，电平指针下跌，声音变小。打开机器检查，会发现功放管 2Z800C 很烫手。

3L1机功放管发热的主要原因有三个：1. 使用锗材料PNP型功放管，由于反向穿透电流较大，热稳定性差，满功率输出时更易引起发热。2. 功放电路基极稳定偏置电路二极管 2CB1 开路，引起功放管静态电流变大，造成功放管发热。3. 功放管筛选不细有个别反向穿透电流大的管子装入机器。

这种故障如不及时找出原因，即使更换了功放管，过一段时间仍会出现上述现象。怎样排除这种故障呢？我们知道，电路中的功率放大管集电极耗散功率不能超过最大允许集电极耗散功率 P_{CM} ，否则造成结温上升，以致烧毁管子。消耗在集电极上的功率等

于集电极电压与流过集电极的电流乘积。在其他条件不变的情况下，减小集电极电流，就能降低消耗在集电极上的功率，也就是使集电极耗散功率控制在允许的范围内，管温就不会过热。

附图是春雷3L1功率放大器有关印刷电路。改变功率放大管(BG₈、BG₉)发射极电阻的阻值就能控制集电极电流。具体的修理方法是，把功放管发射极电阻(R₄₇、R₄₈)从原来的0.51Ω增加到5.1Ω，这时集电极耗散功率就可降到允许的范围之内。电阻最好选用2W金属膜电阻。先将原来的R₄₇、R₄₈用烙铁烫下来，在电路板的背面安装新的电阻，由于2W电阻体积较大，焊接时应将电阻引线套上套管，然后折弯，焊在原R₄₇、R₄₈的位置上。



经过上述改动，录音工作稳定，音量开到最大时连续工作几个小时，管温保持正常。再也不出现声音变小，电平指针下跌的现象。

读者信箱

问：本刊今年第5期《怎样调整双卡机带速》一文中，谈到在调整双卡机高速档的带速时，应让两个卡（放音卡和录放卡）均能进行高速度放音，那么这一功能在双卡机上如何实现呢？（一读者）

答：我们知道，一般具有倍速功能的双卡收录机，只能进行普通速度放音，而不能进行高速度放音。高速度仅能用于转录情况，不能用于单纯放音情况。那么在调试高速档的带速时，怎样实现两个卡均能单独高速放音呢？对于专门用来放音的那个磁带盒座（简称放音卡）来说，只要将双卡收录机置于高速复制转录状态就能进行高速度放音。那么另一个卡（录放卡）如何进行高速放音呢？实际上，在每一个具有倍速功能的双卡收录机的机内印刷电路板上，均有一个专用来调整和检查高速度而设的测试点。调试时，只要将这一测试点短路，就能使双卡收录机的两个卡均能处于高速放音状态。不同型号的双卡机，需要短路的测试点的位置也不同。右表列出了常见的几种型号的进口双卡收录机中需要短路的测试点，供参考。

牌 号	测 试 点
夏普GF-500Z(GF-530Z)	TP503
夏普GF-575ZB	TP901-TP902
夏普GF-700ZD	TP801
夏普GF-780Z	TP501-地
夏普GF-800Z	TP501-地
夏普QT-90ZG	TP801-地
夏普QT-94Z	DECK1 TP801-TP803
	DECK2 TP802-TP803
三洋MW22K	TP601-TP602
日立TRK-W3W	TP001
日立TRK-WX88W	TP403-TP404
松下RX-CW50F	TP401
东芝RT-SX85	Q803⑳-㉓
索尼CFS-W600	JW802-地

更正：

本刊今年第8期第13页右栏第17行中，图13应改为图14；左栏第10行中，“减”应改为“简”。

(雅国)

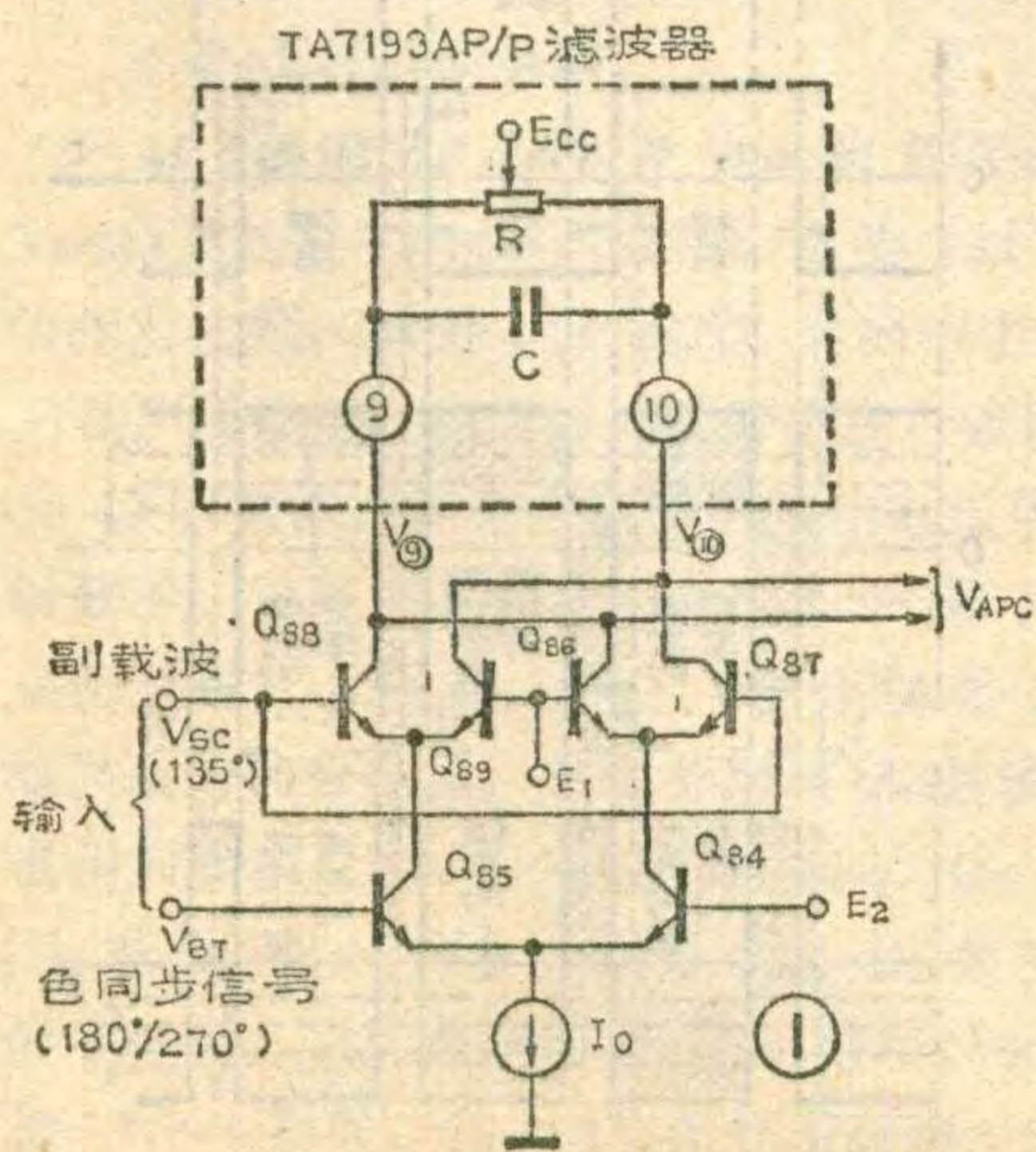
彩色解码集成电路中 难点和要点分析

刘胜利

鉴相器APC

彩色解码集成电路中，为了产生与发送端色副载波同频同相(或反相)的本机基准副载波信号，需要采用一个锁相环路，其环路的主要电路之一是鉴相器。集成化鉴相器 APC 的核心电路，一般都采用双差分模拟乘法器，因半导体平面工艺能保证同一硅片上相邻管的各项参数几乎完全一致，故用双差分电路可组成性能优良的鉴相器。

不同型号的解码集成电路，其鉴相器 APC 的电路形式各种各样，图 1 和图 2 分别示出 TA7193AP/P 和 AN5622 的鉴相器的简化电路图。从图中看出它们有两路输入信号，一是色同步信号 V_{BT} ，另一个是副载波振荡信号 V_{SC} 。不同的是 TA7193AP/P 和 AN5622 中，送入上部双差分管和下部差分管基极的 V_{SC} 和 V_{BT} 正好相反。由鉴相理论得知，鉴相器在小信号输入或者两个输入信号中有一个是小信号时，鉴相输出电压与它的两个输入信号相位差的余弦成比例，即鉴相特性呈余弦。当两个输入信号均为大信号时，其鉴相特性呈线性。解码集成电路中 V_{SC} 和 V_{BT} 都是大幅度的开关信号，故鉴相器工作在线性状态。再一个是它们的输入信号初相也不相同，TA7193AP/P 锁相时 V_{SC} 的初相为 135° 且单路输入(图 1)。 V_{BT} 也是单路输入，由于 PAL 制规定色同步信号 (V_{BT}) 相邻两行 (NTSC 和 PAL 行) 的初始相位为 $135^\circ/225^\circ$ ， V_{BT} 经

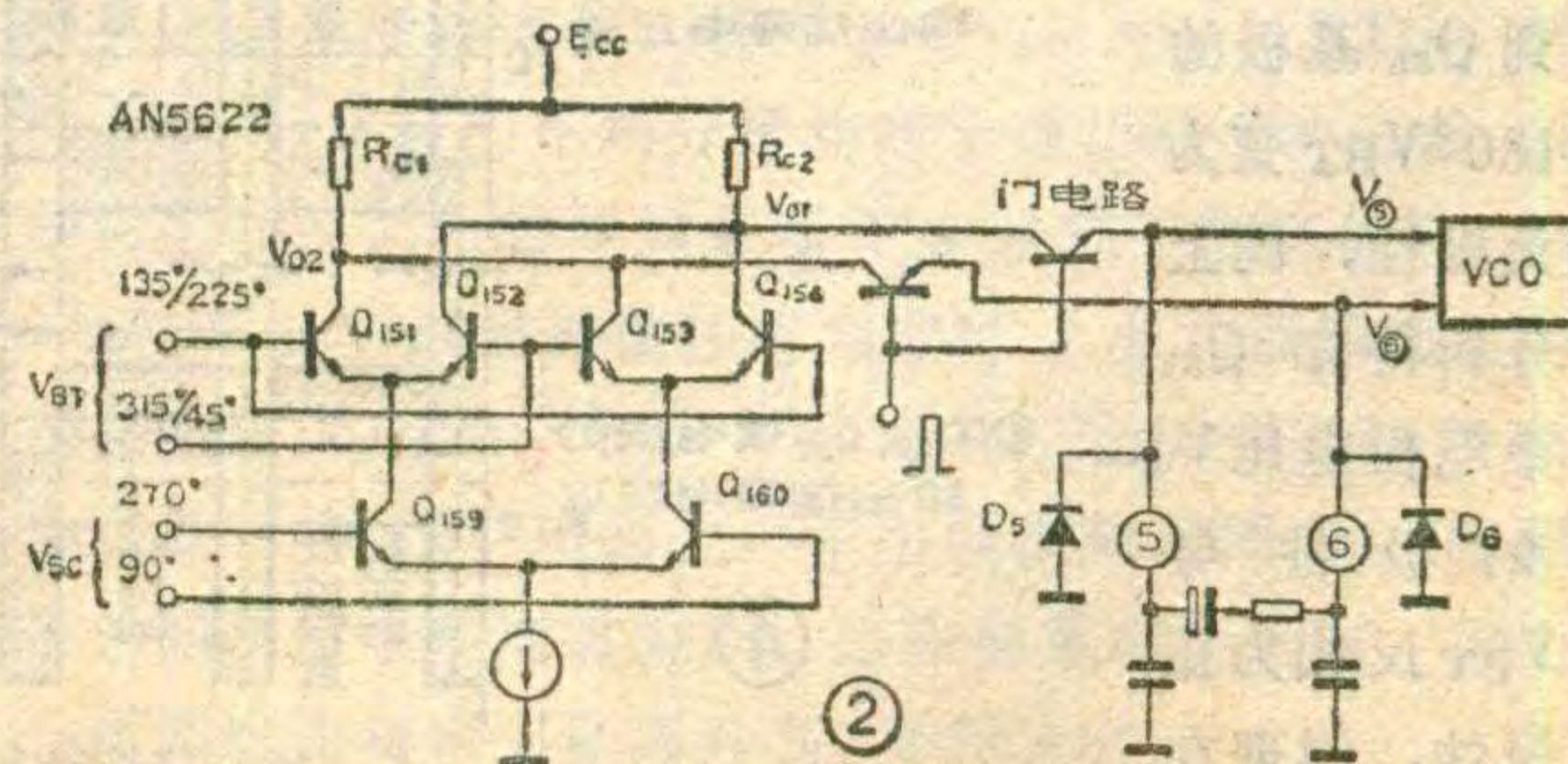


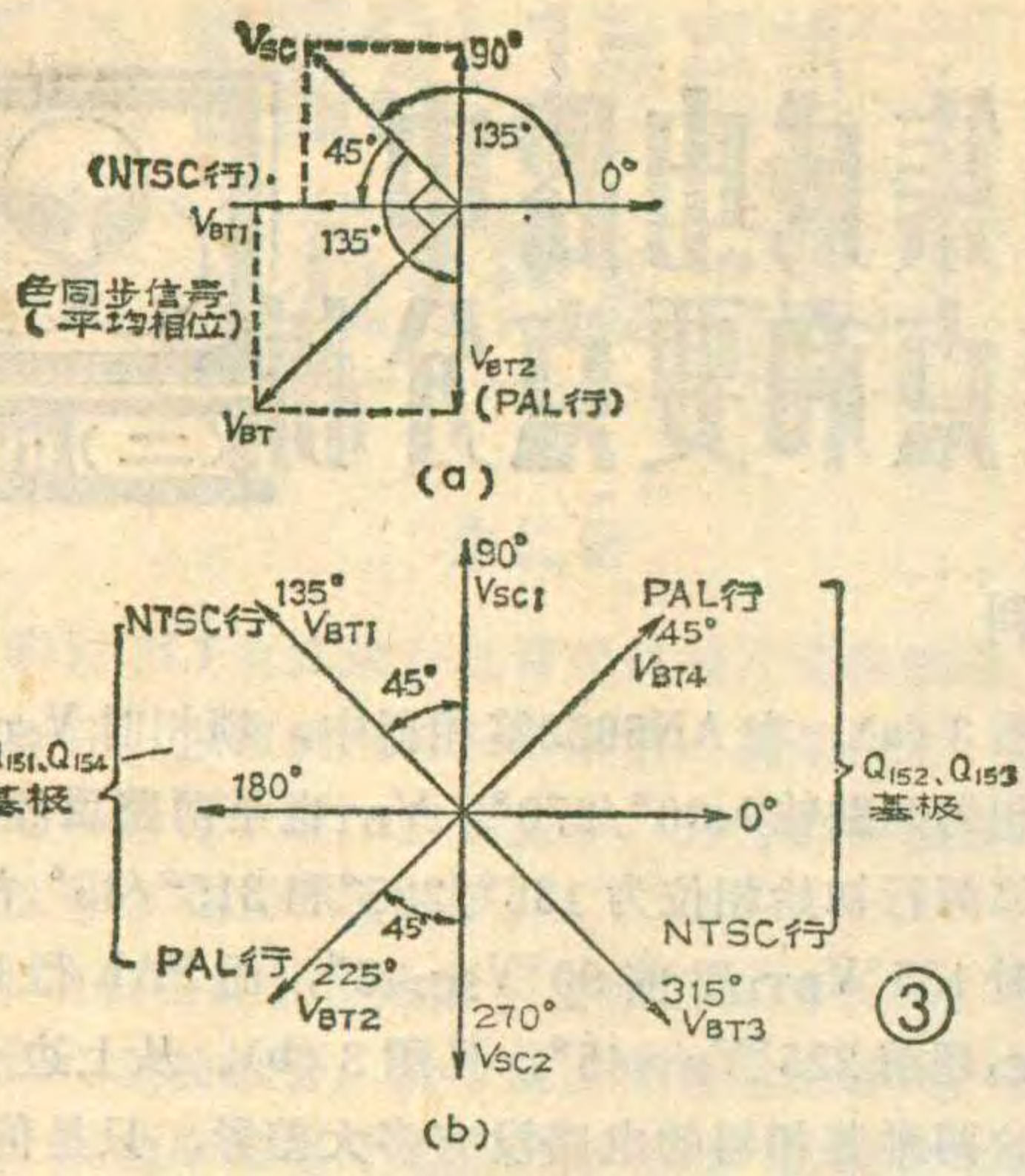
IC 外部 45° 超前移相网络移相后，相邻两行的初始相位由 $135^\circ/225^\circ$ 变为 $180^\circ/270^\circ$ ，故 NTSC 行时 V_{BT1} 超前 $V_{SC}45^\circ$ ，而 PAL 行时 V_{BT2} 超前 $V_{SC}135^\circ$ ，

见图 3 (a)。在 AN5622 鉴相器中，锁相时 V_{SC} 是互为反相的两路输入 $90^\circ/270^\circ$ ， V_{BT} 也是两路反相输入，相邻两行初始相位为 $135^\circ/225^\circ$ 和 $315^\circ/45^\circ$ ，故 NTSC 行时 $135^\circ V_{BT1}$ 超前 $90^\circ V_{SC}45^\circ$ ，而 PAL 行时 $270^\circ V_{SC2}$ 超前 $225^\circ V_{BT2}45^\circ$ ，见图 3 (b)。从上边介绍来看这两种鉴相器的电路没有多大差异，只是信号的输入方式和初始相位不同，但对工作原理分析的思路和方法基本相似，所以本文仅以 TA7193AP/P 为例，详细介绍色同步信号存在期间鉴相器工作原理。首先讨论在 NTSC 行时的情况，在此基础上再讨论在 PAL 行时与 NTSC 行的异同点。在一行中又先讨论锁相时的鉴相工作原理，并用实线画出工作波形，在此基础上再讨论 VCO 副载波振荡频率偏高和偏低时的情况。下边按照上述思路进行讨论。

1. NTSC 行时的分析:

(1) 锁相时 图 4 示出色同步信号存在期间 TA7193AP/P 鉴相器 APC 的工作波形，先分析 NTSC 行锁相时的鉴相电压 $V_{\text{③}}$ 和 $V_{\text{④}}$ 的形成。因色同步信号 V_{BT} 的频率和相位固定不变，故把加到 Q_{85} 基极的 $180^\circ V_{BT1}$ 画在图 4 (a) 中第 ① 列，作为鉴相分析的基准，取 0° 为参考相位零点。加到 Q_{88} 、 Q_{87} 基极的副载波 V_{SC} 画在第 ② 列，锁相时它滞后 $V_{BT1}45^\circ$ ，见图 3 (a)。故正半周开始的前沿 t_1 距 0 点为 $\pi/4$ ，这样整个 V_{SC} 的波形位置就确定了。然后利用图 1 简化电路，逐段 ($0 \sim t_1 \sim t_2 \sim t_3 \sim t_4 \sim t_5 \dots$) 讨论并画出第 ③ 第 ④ 列鉴相输出信号波形 $V_{\text{③}}$ 和 $V_{\text{④}}$ 。注意实线波形对应的关系： $t_1 = \pi/4$ 、 $t_2 = \pi$ 、 $t_3 = \pi + \pi/4$ 、 $t_4 = 2\pi$ 、 $t_5 = 2\pi + \pi/4$ 、 $t_6 = 3\pi$ 、 $t_7 = 3\pi + \pi/4$ 、 $t_8 = 4\pi$ 。注意本文只进行定性分析，同时又为了分析的方便，在图 4 的波形绘制中使放大的集电极信号 $V_{\text{③}}$ 和 $V_{\text{④}}$ 的幅度略大于基极输入信号 V_{SC} 和 V_{BT}





Q₈₇ 集电极得到与V_{BT}同相的负极性电压V_⊖，见图4(a)中第③、④列中(t₂~t₃)实线波形。

④t₃~t₄: V_{BT}的极性与(t₂~t₃)时相同，V_{SC}倒相为负极性，同0~t₁时的分析知Q₈₈、Q₈₇截止而Q₈₈、Q₈₉导通，故在Q₈₈集电极得到与V_{BT}同相的负信号电压V_⊖，而Q₈₉的集电极得到与V_{BT}反相的正信号电压V_⊕，见图4(a)中第③、④列中(t₃~t₄)实线波形。

⑤t₄~t₅: 又重复0~t₄各段的周期变化，得到锁相时NTSC行的鉴相输出电压V_⊕、V_⊖波形，见图4(a)第③、④列的实线波形。它们经过⑩、⑪脚外接RC积分滤波器平滑后，则分别得到图中第③、④列波形中水平方向虚线L₁和L'₁所示的平均分量。请注意水平虚线上部的斜线阴影面积，应等于下部的阴影面积，显然在NTSC行锁相时，V_⊕的平均分量为负值，V_⊖的平均分量为正值。

的幅度。下边按时间段作具体的分析。

①0~t₁: 加到Q₈₅基极的180°V_{BT}为正极性，而加到Q₈₈和Q₈₇基极的135°V_{SC}为负极性，使Q₈₈、Q₈₇均截止，Q₈₉、Q₈₆因加有固定偏压E₁而导通，对射极信号来说这两个管子是共基极放大。那么Q₈₆集电极信号电压V_⊕与V_{e86}同相，而V_{e86}即为V_{c84}，由差分电路原理可知V_{c84}与V_{b85}同相，则V_⊕与V_{b85}同相，即此时V_⊕与V_{BT}同相为正极性。同理Q₈₉得到与V_{BT}反相的电压V_⊖为负极性，见图4(a)中第③、④列中(0~t₁)的实线波形。

②t₁~t₂: 加到Q₈₅基极的180°V_{BT}极性不变，但加到Q₈₈、Q₈₇基极的V_{SC}变为正极性，使Q₈₈、Q₈₇导通而Q₈₈、Q₈₉截止。Q₈₈和Q₈₇对发射极信号来说也是共基极放大，同上分析得知Q₈₈集电极电压V_⊕的极性与Q₈₅基极输入电压V_{BT}反相为负极性，同理在Q₈₇集电极得到同相的正极性电压V_⊕，见图4(a)中第③、④列中

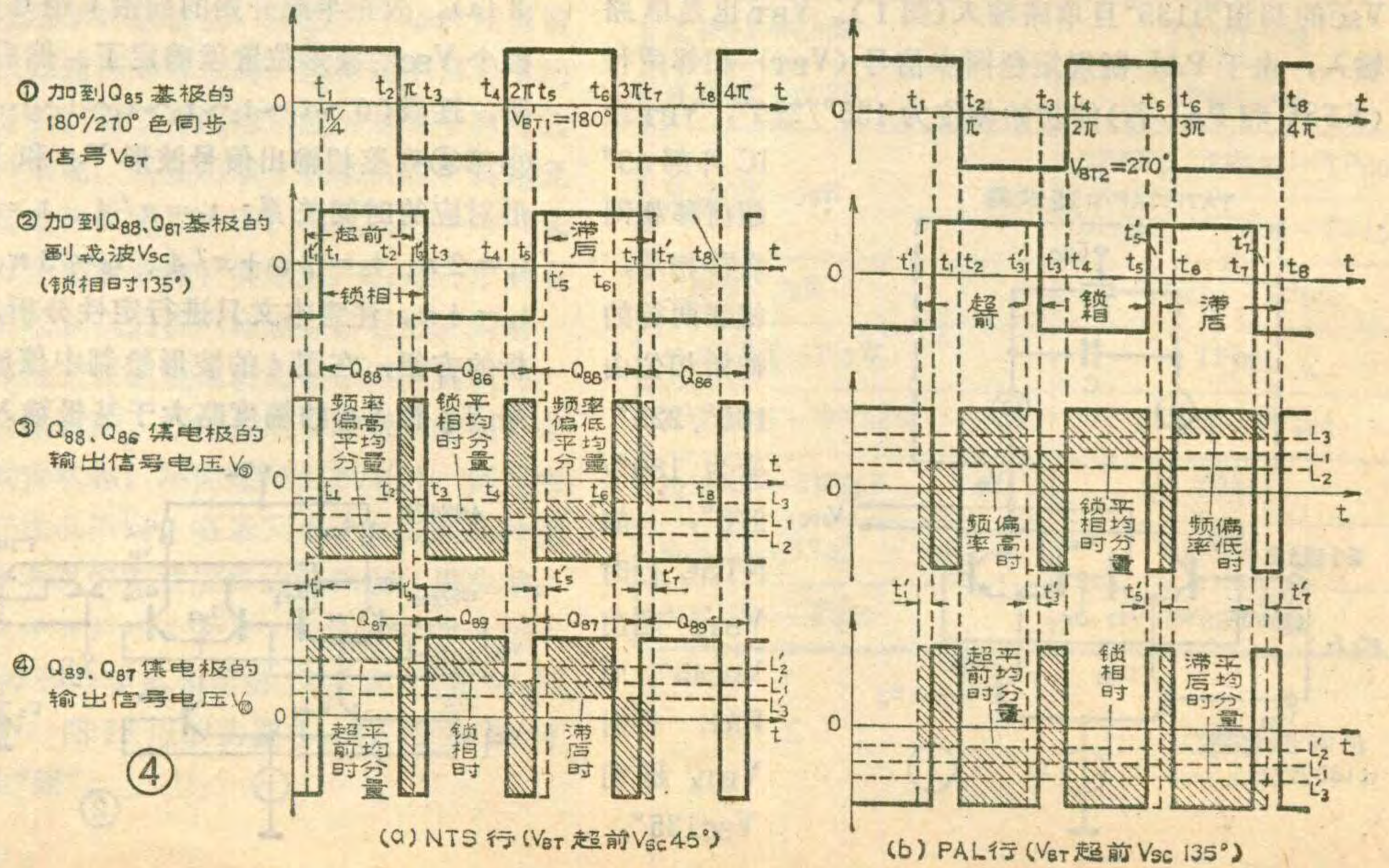
(t₁~t₂)实线波形。

③t₂~t₃:

加到Q₈₈、Q₈₇基极的V_{SC}极性不变，故Q₈₈~Q₈₉工作情况同上；而加到Q₈₅基极的180°V_{BT}变为负极性，同上分析得知Q₈₈集电极电压V_⊕的极性与V_{BT}反相为正极性，同理在

(2)不锁相时 色同步信号的频率和相位保持不变，而VCO副载波的振荡频率和相位均发生变化。为了便于观察，在图中分别用水平虚线L₁、L₂、L₃和L'₁、L'₂、L'₃表示在锁相时、不锁相时频率偏高(相位超前)和频率偏低(相位滞后)三种情况下鉴相输出电压V_⊕和V_⊖的平均分量。

当VCO副载波振荡频率高于色同步信号频率时(f_{SC}>f_{BT})时，因为单位时间内波形变化周期数增多，因而周期缩短，故相位上比锁相时超前，即图4(a)第②列中V_{SC}波形由(t₁~t₃)左移(t'₁~t'₃)，因画面有限并为了分析方便，只画出半个周期的变化。按照与锁相时相同的分析方法，可分别得到图4(a)第③、④列中0~t'₁~t'₂~t'₃等对应的鉴相输出的虚线波形。从图上看V_⊕的平均分量L₂低于锁相时的



(a) NTS行 (V_{BT}超前V_{sc} 45°)

(b) PAL行 (V_{BT}超前V_{sc} 135°)



薛 喜

电视唱片系统，是一种记录、重放彩色电视图象和伴音的成套设备，目前世界上已有几种类型，本刊1986年第9期已经介绍过。本文就比较先进的激光电唱片系统的工作原理和特点作些简单介绍。

工作原理

1. 信号记录形式：激光电视唱片是一种由有机玻璃制成的圆形片状媒体，每面印有50000多圈轨迹，用显微镜放大之后可以看到每圈是由许许多多的小凸起组成，如图1所示。从图中看出这些小凸起的宽度是相等的，而它们的长度和间隔是不同的，这是由它们储存的电视信息所决定的。小凸起排成一圈一圈螺

旋轨迹，相当于音频唱片的沟纹，那么电视信号如何变成小凸起长列呢？请看图2。来自录象机的视频（图象）信号和音频（伴音）信号，分别进行调频处理，处理后的两路信号，波形如图2（A）、（B）所示。又经过混合器的叠加后输出复合信号，波形如图2（C）所示。最后经过限幅器之后，整形成为矩形波（图中D点波形）这些波形顶端形状具有长短不同和间隔不等的特征。这些特征是与全电视信号有对应关系的，因此把它们作为刻录电视唱片上小凸起的依据，从图上可见唱片上小凸起长列与全电视信号一一对应。

2. 信号的记录：在电视唱片上记录信号，首先要制成1英寸录象带，其内容可以由电影胶片或由其它

制成1英寸录象带，其内容可以由电影胶片或由其它

L_1 ； $V_{\text{⑩}}$ 的平均分量 L_2' 则高于锁相时的 L_1' 。可见NTSC行当VCO振荡频率偏高时， $V_{\text{⑨}}$ 仍为负值低于锁相时的平均值，而 $V_{\text{⑩}}$ 仍为正值但高于锁相时的平均值。当VCO副载波振荡频率偏低时（ $f_{\text{SC}} < f_{\text{BT}}$ ），因单位时间内波形变化周期数减少，其周期拉长，故相位上比锁相时滞后，即图4（a）中第②列 V_{SC} 波形由（ $t_5 \sim t_7$ ）右移到（ $t_5' \sim t_7'$ ）。按上述相同分析方法，可得到图中 $t_5' \sim t_6 \sim t_7'$ 等所对应的鉴相输出虚线波形。从图上显见 $V_{\text{⑨}}$ 此时的平均分量 L_3 比锁相时的 L_1 高； $V_{\text{⑩}}$ 的平均分量 L_3' 比锁相时的 L_1' 低，它们的变化方向与振荡频率偏高时相反。可见NTSC行当VCO振荡频率偏低时， $V_{\text{⑨}}$ 仍为负值但比锁相时高， $V_{\text{⑩}}$ 仍为正值比锁相时低。

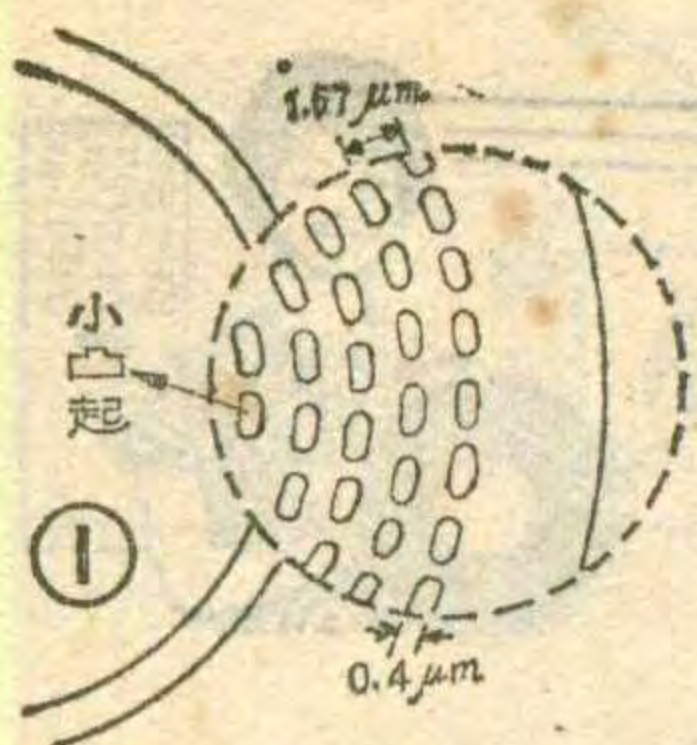
2. PAL行时的分析：

（1）锁相时：PAL行 V_{BT} 超前 V_{SC} 135°，故取 V_{BT} 波形为0°基准，则取 $3\pi/4$ 为 t_1 以确定 V_{SC} 波形的相对位置，如图4（b）第①、②列中实线波形所示。可按NTSC行时相同的分析方法进行逐段分析，得到图4（b）第③、④列中所示的输出电压 $V_{\text{⑨}}$ 、 $V_{\text{⑩}}$ 的实线波形。以下作些简单分析，0~ t_1 期间， Q_{38} 、 Q_{37} 截止而 Q_{39} 、 Q_{36} 导通， $V_{\text{⑨}}$ 、 $V_{\text{⑩}}$ 分别是 Q_{36} 、 Q_{39} 共基放大后的信号电压，它们分别与 Q_{35} 基极信号（ V_{BT} ）电压同相或反相。 $t_1 \sim t_3$ 期间， Q_{38} 、 Q_{37} 导通而 Q_{39} 、 Q_{36} 截止， $V_{\text{⑨}}$ 、 $V_{\text{⑩}}$ 分别是 Q_{38} 、 Q_{37} 共基极放大后的信号电压，它们分别与 Q_{35} 基极信号（ V_{BT} ）反相和同相。 $t_3 \sim t_5$ 期间， $Q_{36} \sim Q_{39}$ 工作情况同（0~ t_1 ），故在

$V_{\text{⑨}}$ 、 $V_{\text{⑩}}$ 分别得到与 Q_{35} 基极的信号（ V_{BT} ）电压反相和同相。 $t_5 \sim t_7$ 再重复以上的变化。

由图4（b）可见，PAL行锁相时鉴相输出电压 $V_{\text{⑨}}$ 的平均分量 L_1 为正值， $V_{\text{⑩}}$ 的平均分量 L_1' 为负值，与NTSC行正好相反。但锁相时PAL行中 $V_{\text{⑨}}$ 的正值与NTSC行中 $V_{\text{⑨}}$ 的负值大小相等，它们对⑨脚外接电容充放电的平均值互相抵消，故⑨脚相邻两行的鉴相输出电压平均值 $\bar{V}_{\text{⑨}}$ 等于无信号时的静态值 V_0 。同理PAL行中 $V_{\text{⑩}}$ 的负值与NTSC行中 $V_{\text{⑩}}$ 的正值也大小相等而互相抵消，两行的平均值也等于 V_0 。因此锁相时鉴相输出误差电压为零，即 $V_{\text{APC}} = \bar{V}_{\text{⑨}} - \bar{V}_{\text{⑩}} = V_0 - V_0 = 0$ 。

（2）不锁相时：当振荡频率偏高（相位超前）时，按相同分析方法，可得到PAL行的 $V_{\text{⑨}}$ 平均分量 L_2 低于锁相平均分量 L_1 ， $V_{\text{⑩}}$ 的平均分量 L_2' 则高于锁相时的平均分量 L_1' 。而频率偏高时NTSC行的 $V_{\text{⑨}}$ 平均分量也低于锁相时的平均分量。因此相邻两行的鉴相输出电压对⑨脚外接电容的充放电平均值不能互相抵消，而是低于静态值，即 $\bar{V}'_{\text{⑨}} < V_0$ ；相反，NTSC行和PAL行 $V_{\text{⑩}}$ 的平均分量均高于锁相时平均分量，故⑩脚上相邻两行的平均分量 $\bar{V}'_{\text{⑩}}$ 也高于静态值 V_0 ，即 $\bar{V}'_{\text{⑩}} > V_0$ 。所以当振荡频率偏高时，鉴相器输出负的误差电压 $V_{\text{APC}} = \bar{V}'_{\text{⑨}} - \bar{V}'_{\text{⑩}} < 0$ ，它加到压频特性为正斜率的VCO电路上，牵引振荡频率降低，直到被色同步信号锁定时为止。当振荡频率偏低时，同上分析知电路将牵引频率升高，直到锁定。

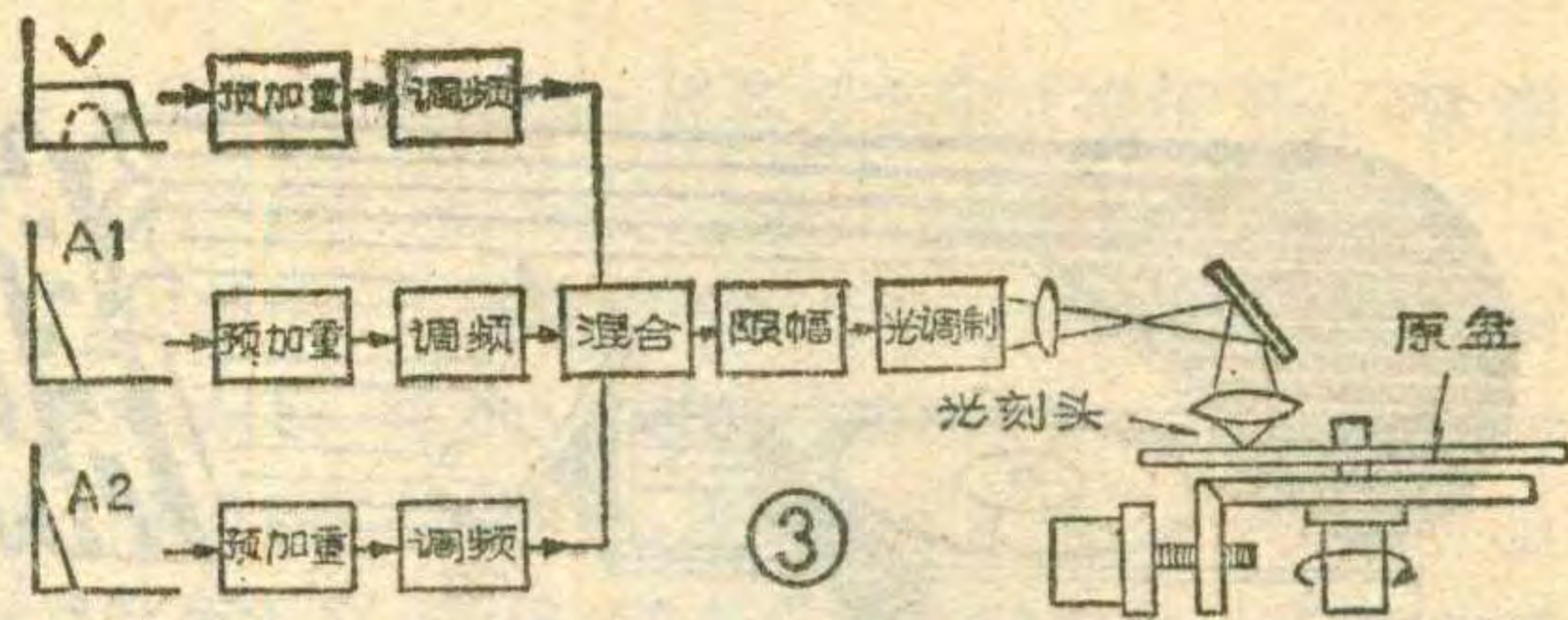
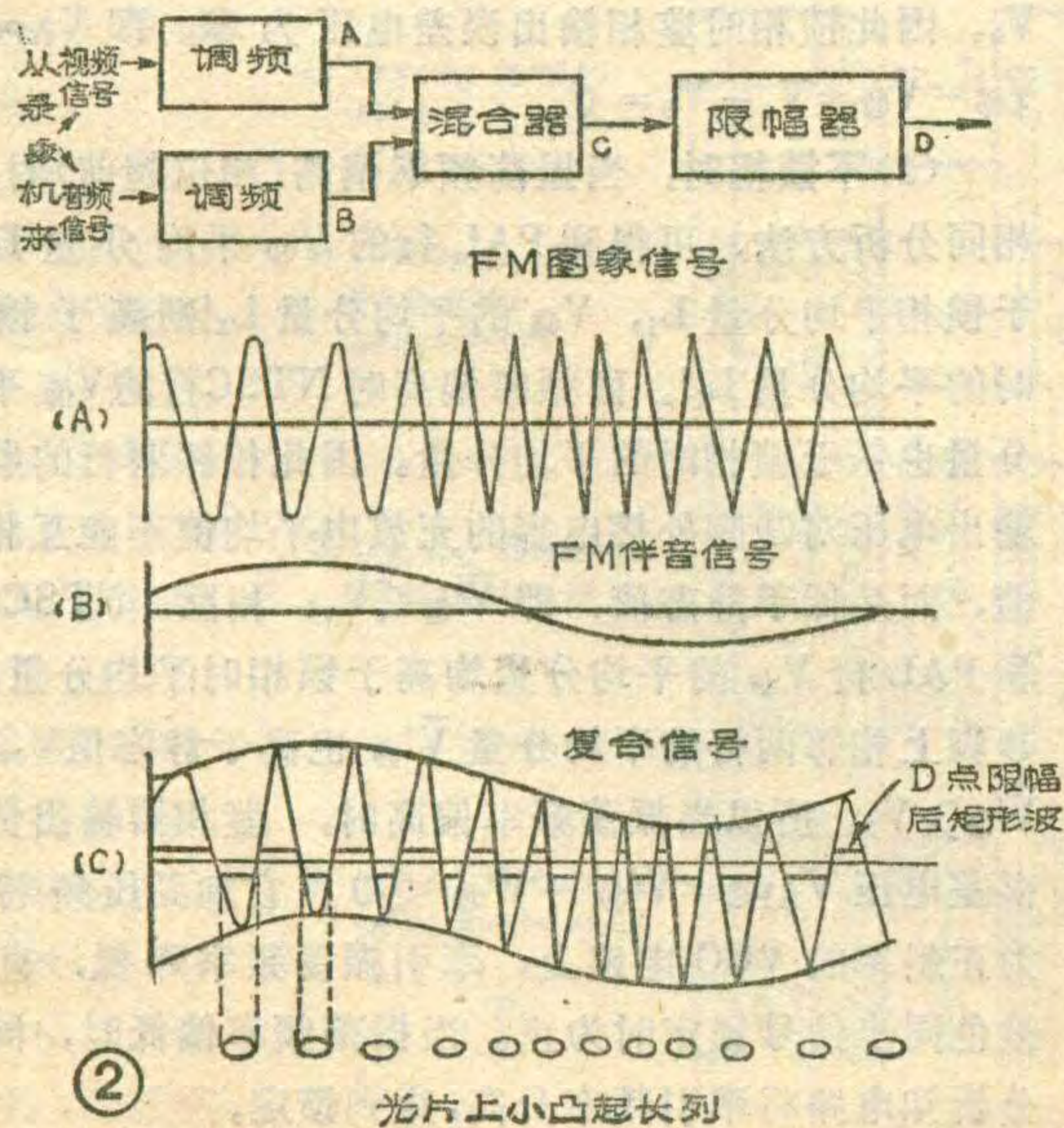


规格录象带复制，也可由图片资料制作，再加上地址码编辑成母带。播放母带，将母带经过录象机放出的视频信号(V)、伴音信号(A₁和A₂)，分别经过预加重、调频、混合、限幅和光调制等处理后，送到

光刻头对原盘感光层进行刻蚀，参看图3。

图4示出激光电视唱片的制作过程。先在磨平的玻璃原盘上涂上感光层，经过已调制激光束刻蚀之后，形成间距不同长短不等的小凹坑而制成原盘。然后镀镍，再揭下金属镍层作为母盘，再经电铸工艺制成金属压模。用压模在注塑机上大量挤压成透明成型盘，然后将透明成型盘上的信号面真空蒸镀铝膜，形成镜面反射铝膜，外面涂以保护层，最后将两片背对背贴牢(上下两面即为读出面)，就成为电视唱片了。

3. 唱片的播放：电视唱片同录象机的有节目磁带一样，装在播放机上就可以重放出图象和伴音，播放机的外形如题图所示。将唱片装入抽斗式结构中再推回机内，便会自动进入播放状态。这时唱片高速(NTSC制为1800转/分、PAL制为1500转/分)回转，装在滑轨上的激光器物镜沿半径方向由内周向外周移动，自唱片下方照射上来拾取信号，如图5所示。由激光源(半导体激光器)发射出强烈的激光束，经过衍射光栅后被分散开成为三束，中心光束做为信号拾取用，另外两束做为循迹伺服用。中心光束继续前进经过偏振分光棱镜(PBS)，因该棱镜的中间镜界面处镀有多层的电介膜，根据光线入射的方向不同，它会呈现出透射或反射的不同特性。激光束第一次由下方入射时，可以透射通过，当第二次由上方返回入射时，则反射成90°方向射出。经过分光棱镜后的激光

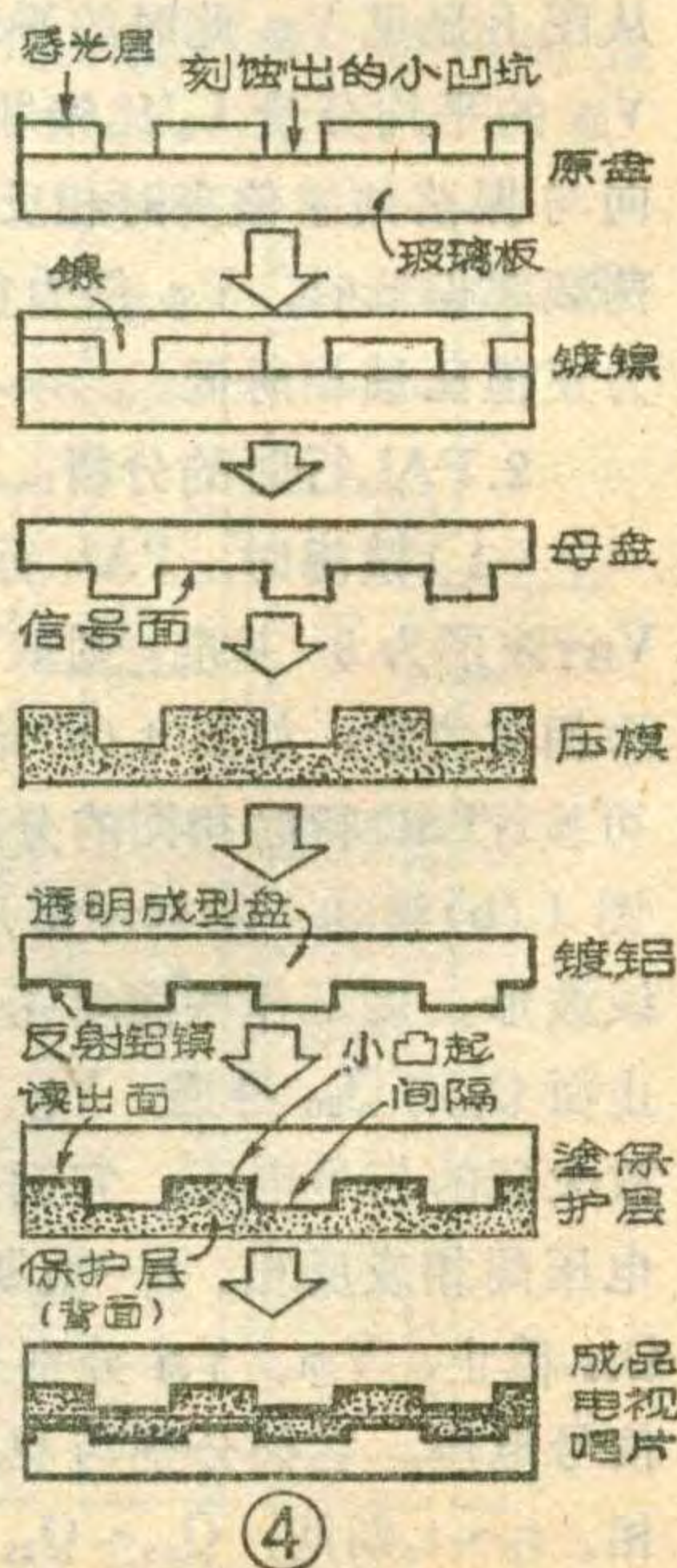


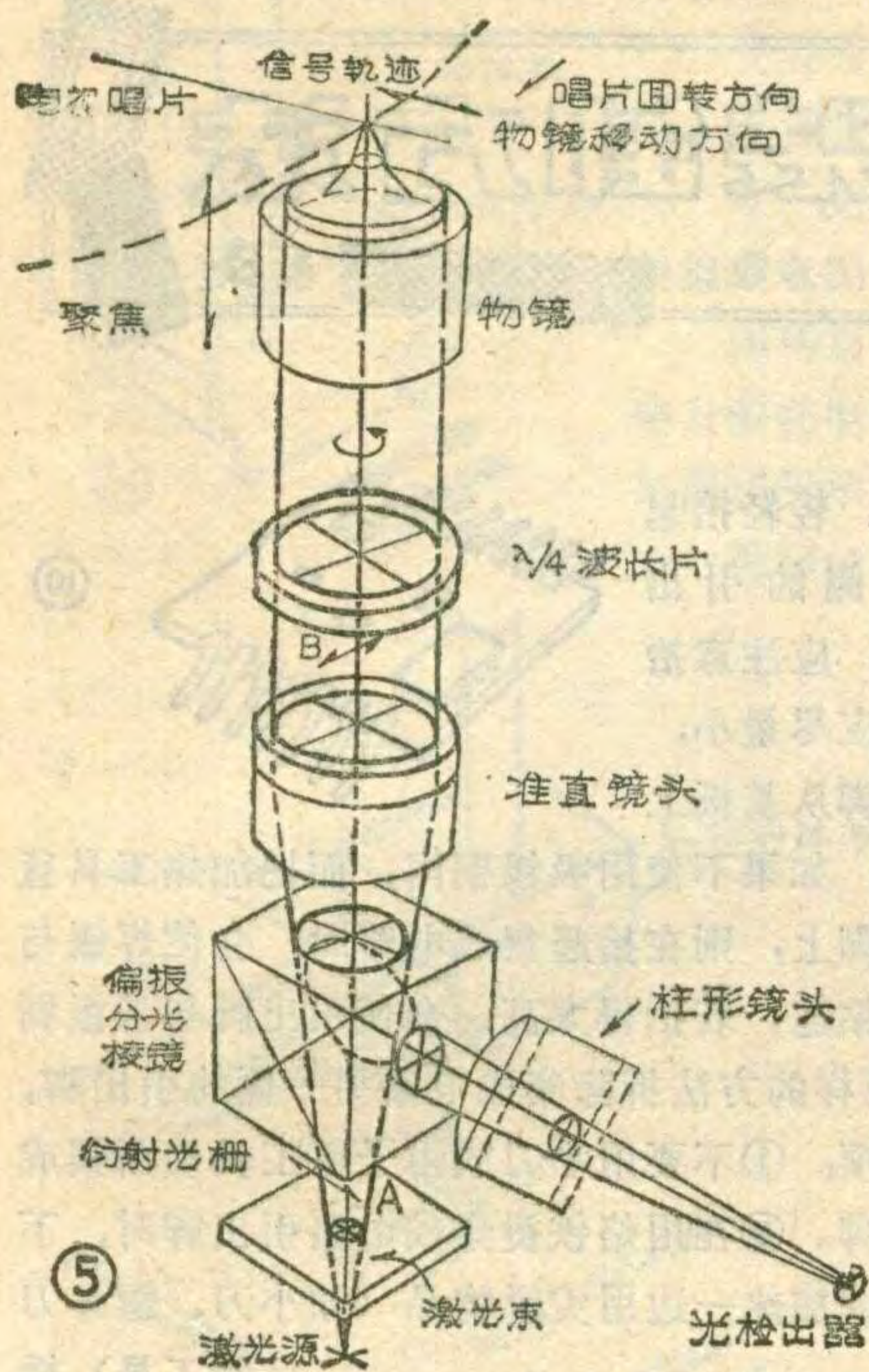
束，继续向上经过准直透镜后成为平行光束。激光束向上射入物镜之前要经过1/4波长片，这是为了防止返回的光束漏入激光二极管，可能干扰跟踪和聚焦信号而设置的。激光束向上经过物镜会聚成针尖样照射到唱片信号轨迹处，经反射(这时光束强弱已发生变化)按原路折回，从物镜反向通过向下射去。激光束向下再次通过1/4波长片，这时形成按B方向振动的偏振光；与来时在分光棱镜之前呈A方向振动的偏振光相差90°。再向下经过准直透镜进入分光棱镜，这次是由上方入射，迂到电介质膜之后反射成90°横向射出，经过柱形镜头检出聚焦用的信号之后射向光检出器。由光敏二极管检出电视信号经过前置放大、解调、分离、鉴频及去加重之后，输出视频信号(V)和伴音信号(A₁和A₂)，如图6所示。这两种信号可以直接输出，也有的调制在UHF频段的射频(RF)上输出，以便同家用彩色电视机联用。

播放机的结构比磁带录象机简单些，除了回转机构、主轴电机、激光组件之外，还有转速、聚焦及跟踪等各项伺服机构。完全采用精密的光学部件和机械部件。机械部分与电路之间配合密切，并有微机控制执行机构，自动播放、听从功能键指令按输入程序播放及反复局部播放等皆可实现。激光电视唱片也有制式之分，NTSC制用于美国、日本等国家，我国将建设自己的PAL制激光电视唱片系统的生产线，产品将同我国广播电视标准一致。

激光电视唱片特点

激光电视唱片由于使用目的和要求记录时间不同，分为标准型(CAV)和长时间型(CLV)两种。CAV是角速度恒定式标准电视唱片，它的工作转速不变，每圈为一帧(两场)，同步信号并排在半径方向。PAL制唱片每分钟1500转，角速度不变。唱片外圈周长比内圈长，为了保证每圈记录一





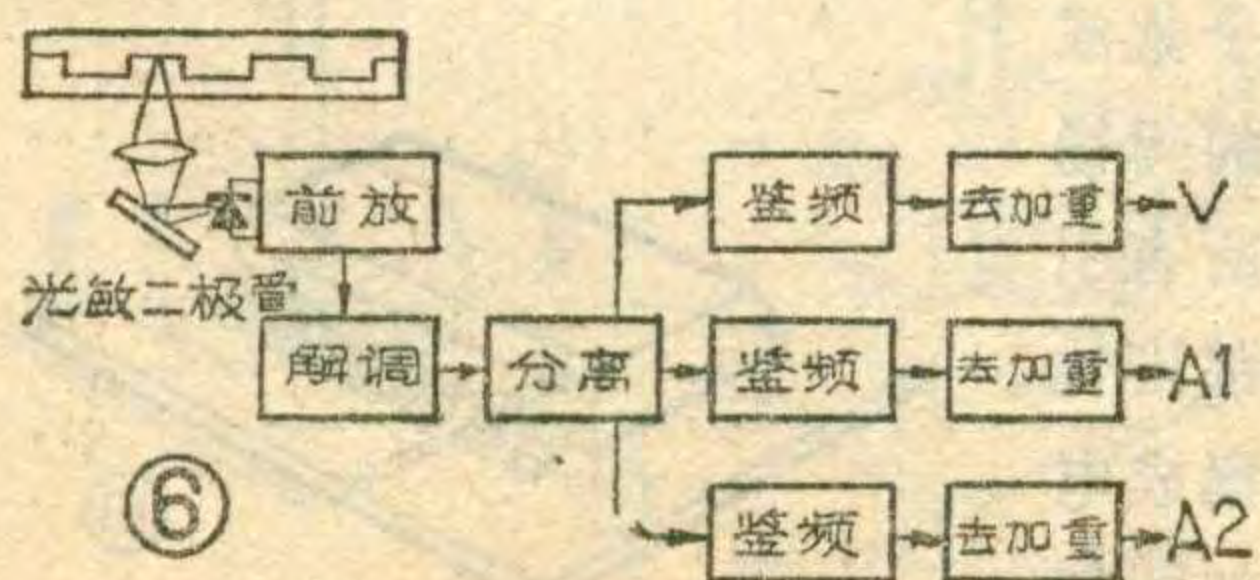
帧信号，外圈小凸起的尺寸要长一些而内圈短一些。激光唱头由内圈开始到外圈逐圈读取重放，每面播放时间为36分钟，每面最多可记录54000张静止图象。这种唱片可以做静止、逐帧、变速播放，同时可以进行帧搜索、章节停止和反复播放指定段落等。

CLV是线速度恒定式长时间型电视唱片，因为外圈的周长为内圈的3倍，要保持拾取的线速度一致时，角速度必然不同。这就是说当拾取内圈时转速要快一些，拾取外圈时应慢一些，这是由于内圈每周记录一帧信号而外圈每帧记录3帧信号。因此可以播放较长的时间，每面可达60分钟。但是由于考虑每一圈并不同电视节目的一帧相对应，所以不能作静止图象和快慢速播放等。因此长时间型CLV唱片只记入章节码和时间码。工作时内圈转速为1500转/分，外圈为500转/分。

由于采用激光束拾取信号的新技术，因此它具有不少独特的优点，分别叙述如下：

(1) **记录密度高：**由于记录信息的小凸起尺寸非常小，宽约 $0.4\mu\text{m}$ ，每圈间距为 $1.67\mu\text{m}$ ，如图1所示。每面记录信号的数量多到140亿左右，以螺旋轨道排成54000圈。每一面可以记录长达1小时的活动图象或54000帧静止图象，因此激光唱片很适合作图鉴、档案资料类节目，也适合作电子计算机的存储器。

(2) **图象和伴音质量很高：**图象质量可以达到广播用1英寸录象机水平，水平清晰度可达400线以上。



这是磁带录象和其它类型电视唱片无法相比的。伴音也是经过调

频处理，频响及动态范围较宽，音质优美，立体声效果好。

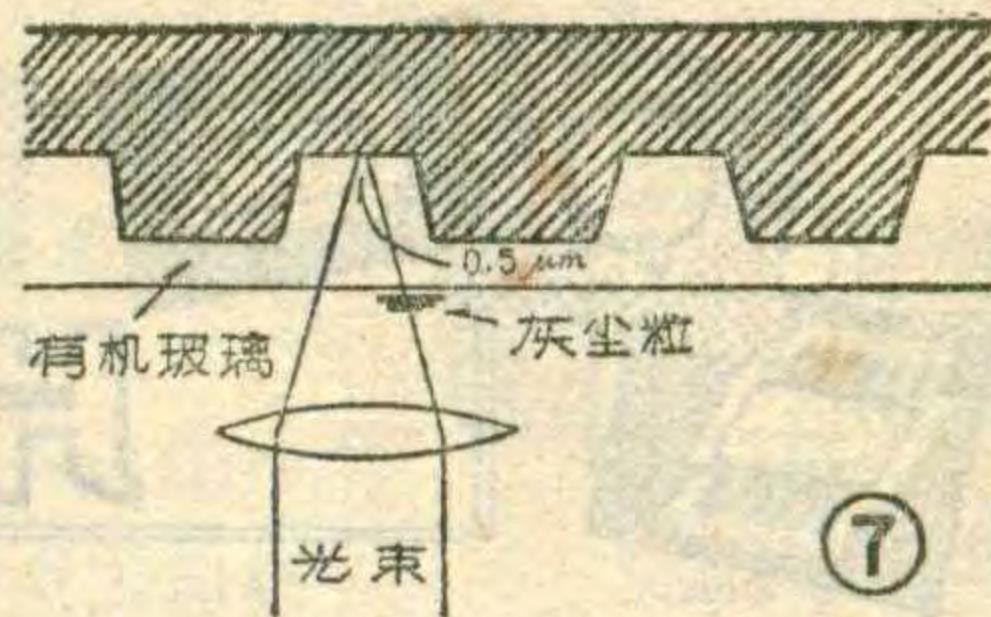
(3) **非接触性检出寿命长：**由于依靠激光束拾取信号，唱头同唱片之间不接触，没有机械磨损，寿命很长。实际上只是有机玻璃材料老化的寿命，预计可长达几十年。唱头寿命实质上是半导体激光器的寿命，一般在5000小时以上。

(4) **信号面在唱片内部不怕灰尘：**唱片的外表面为透明的有机玻璃，如有灰尘或污垢可以擦去，不会伤害信号面。光束会聚到信号面仅有 $0.5\mu\text{m}$ 左右，如图7所示，因此唱片表面上很小的灰尘粒影响极小。

(5) **高速随机检索：**唱片上记有帧号、章节号和时间码等地址码，可以通过控制器迅速找出所需的位置。利用机内微机可以编制程序播放，也可以进行人机对答操作。

(6) **适合大量生产：**激光唱片是采用有机玻璃材料，由注塑机加工成形，速度快成本低。同录象磁带相比节省了大量的复制时间，非常适合长时间使用而且批量大的节目，如教材、图鉴等。

总之，激光电视唱片系统的出现，表现出很强的生命力。它将部分代替电影和录象机的作用，而逐步进入教育、科研生产领域及家庭。但是不可能完全代替电影和录象机，相当长时间内可能处于并存的局面。



彩电为什么对天线要求高

我国电视台发射的都是彩色全电视信号，因此黑白机和彩色机接收的都是彩色信号。彩色电视机收到全电视信号后，要把 4.43MHz 色同步信号分检出来，通过解码电路输出色度信号，使荧光屏显示彩色图象。但是色同步信号比全电视信号弱的多，它的幅度最多只有全电视信号的 $1/3$ ，在每一行的周期中只有10个波形，占 $2.25\mu\text{s}$ 。所以天线收到的信号如果较弱，色同步信号很易丢失，使解码电路因失去色同步信号而无法正常工作，这样就收不到彩色图象了。只有采用高质量的天线才能克服这种现象。经验说明，在城市里同一地点接收同一发射台的电视广播，如果黑白电视机需要天线接收的电磁波场强为 $3000\mu\text{v/m}$ 时，彩色电视机就要 $4500\mu\text{v/m}$ 。在农村，如果黑白电视机需要电磁波场强为 $500\mu\text{v/m}$ ，而彩色电视机则要 $750\mu\text{v/m}$ 。由此可见，彩色电视机的灵敏度比黑白电视机低，需要更强的场强，所以彩色电视机对天线的要求比黑白电视机要高。(高雨春)

片型元器件的装卸方法

续

陈忆东

片型元器件的更换方法

1、更换大规模混合集成电路

大规模混合集成电路是由许多片型元器件按设计要求安装在一块基板上。它有两种引出脚和基板连接。一种是F型引出脚，另一种Y型引出脚，具体形



状见图7。

(1) 更换F型引出脚集成电路

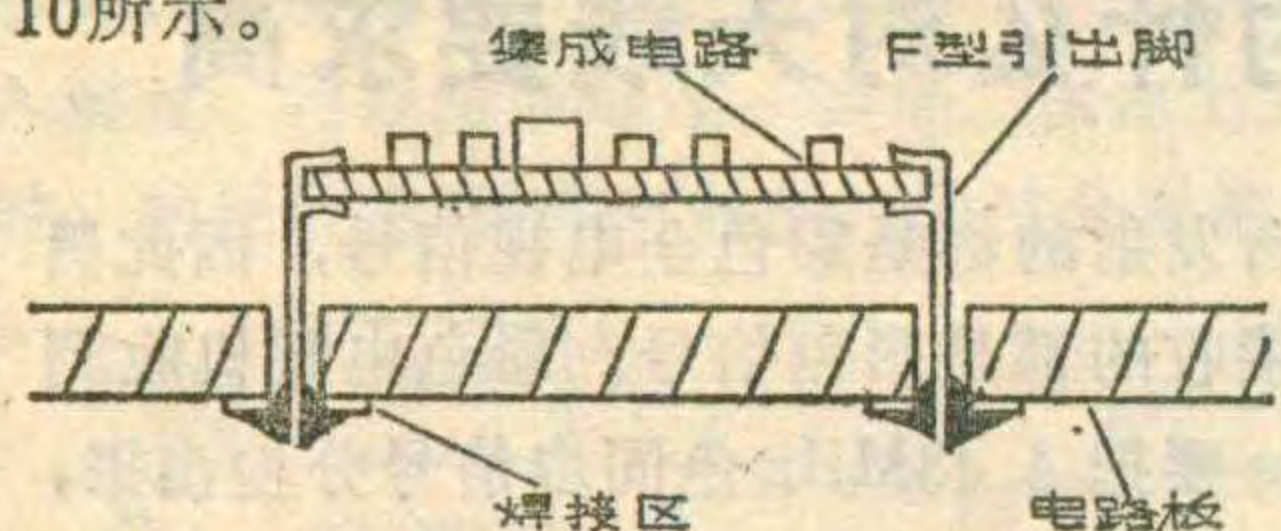
F型引出脚集成电路安装在电路板上的状态如图8所示。

拆卸过程：拆卸此种集成电路有两种方法：①用电烙铁及吸锡铜网来清除引出脚上的焊锡。②用真空吸锡枪对准集成电路的引出脚，直接吸走上方的焊锡，具体操作参看图9。

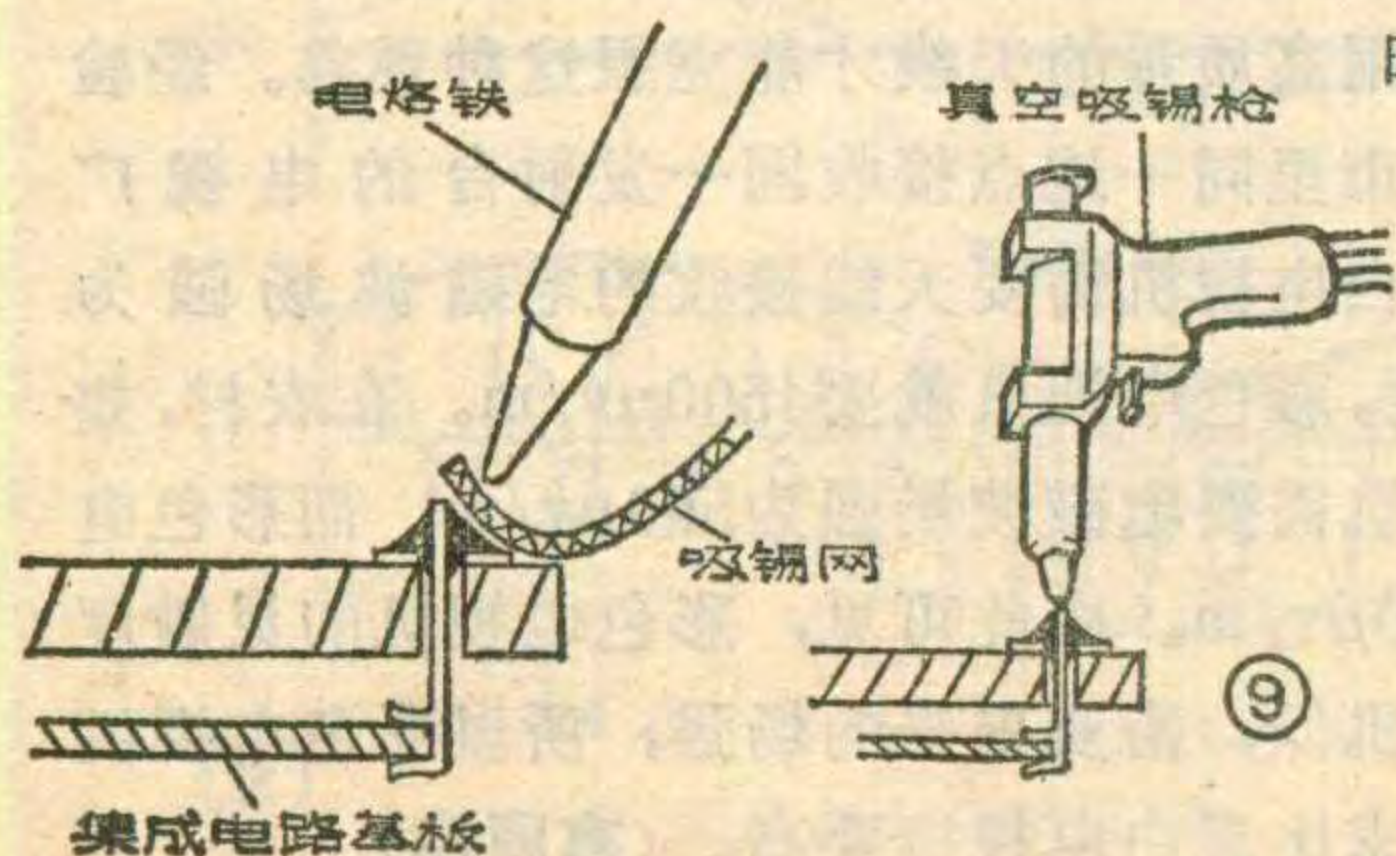
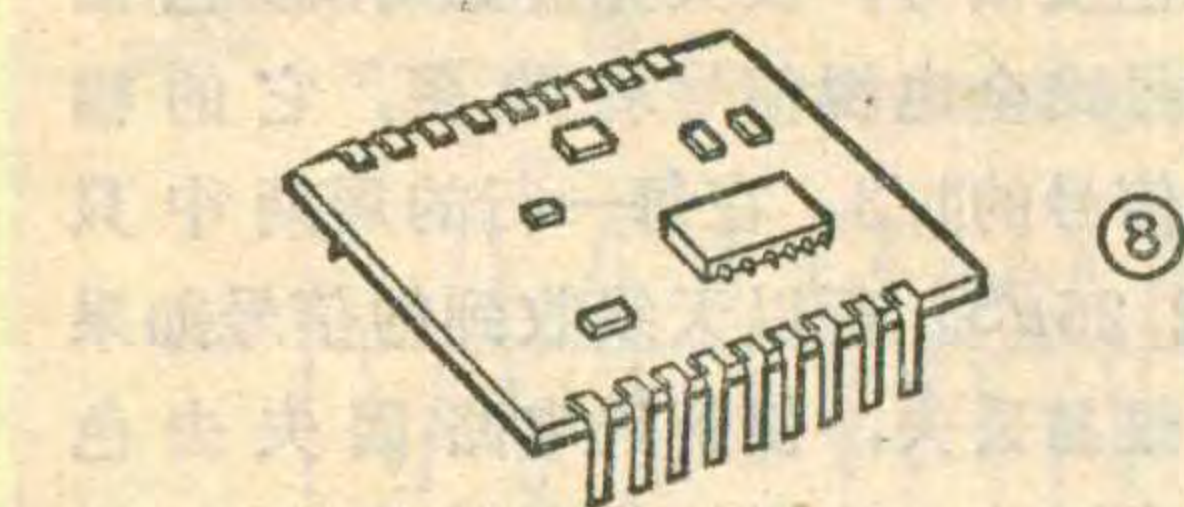
安装过程：将集成电路插入电路板中预定的位置，用烙铁把每个引出脚焊牢。

(2) 更换Y型引出脚的集成电路

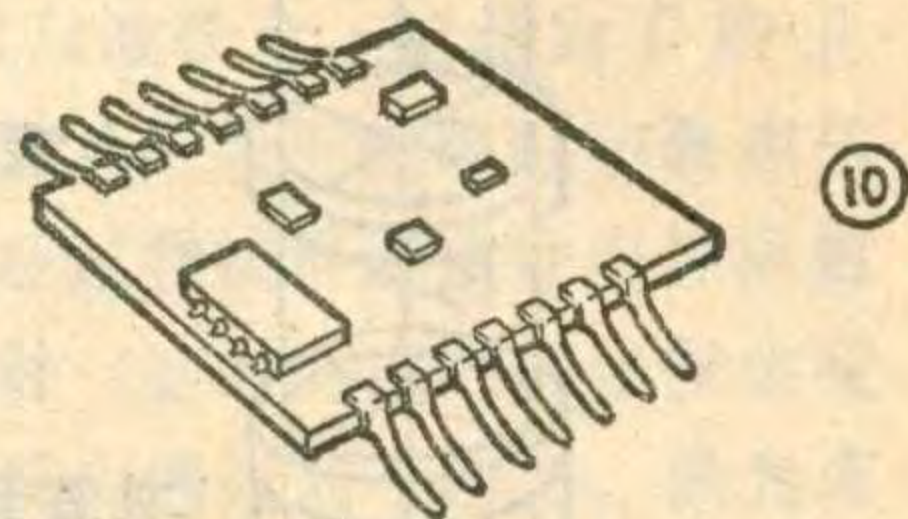
Y型引出脚集成电路安装在电路板上的状态如图10所示。



拆卸方法：将吸锡网放在集成电路的一侧的引出脚上，再将专用加热头放在吸锡铜网上，如图11所示。操作时，应注意加热头的温度不能超过 290°C 。在加热头放置

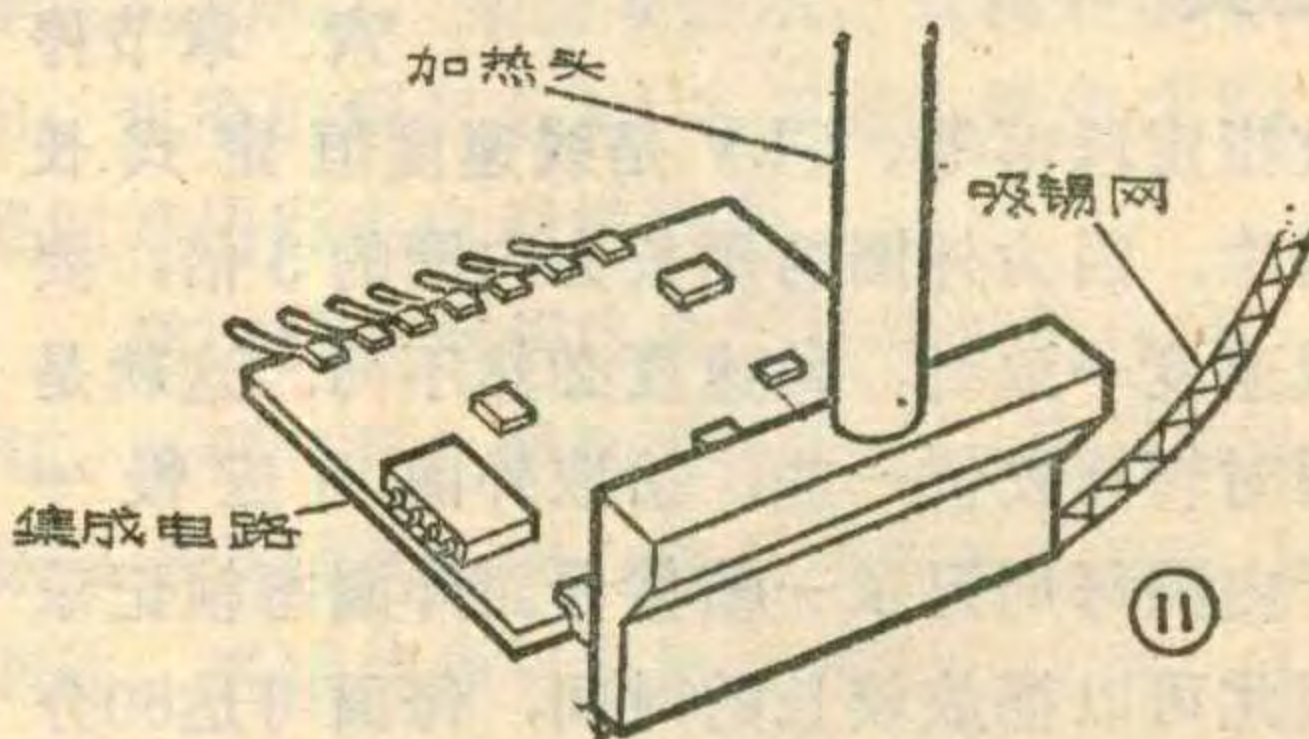


约3秒钟后，轻轻抬起集成电路一侧的引出脚，操作时，应注意抬起的距离应尽量小，防止将引出脚从基板上



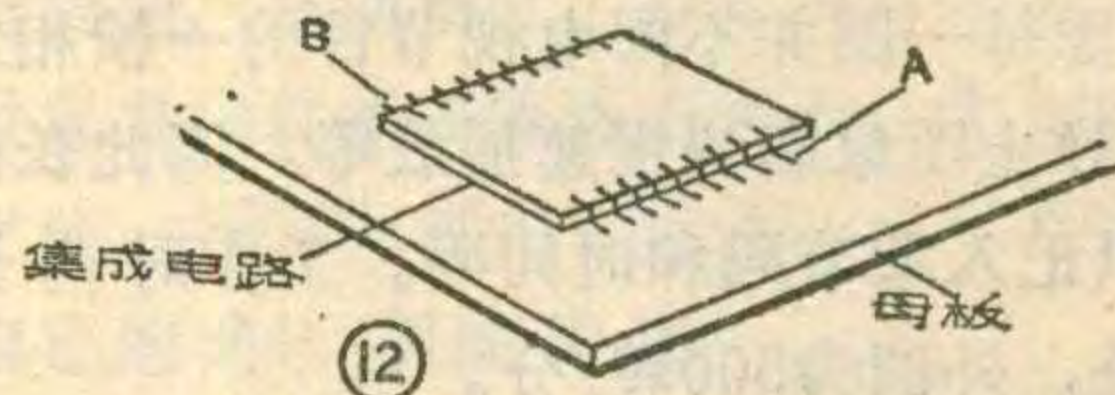
剥离。注意：如果不使用吸锡铜网，而把加热工具直接放在引出脚上，则在抬起集成电路时，会使焊锡与焊接处发生粘连，若抬得太高，会使引出脚与基板剥离。然后用同样的方法拆除集成电路另一侧的引出脚。

注意事项：①不要用小刀或钳子等工具切断集成电路的引出脚。②在用烙铁烫集成电路引出脚时，不能一边用烙铁加热一边用尖锐物品（如小刀、螺丝刀



等工具)撬起其引出脚，这样很容易使引出脚与基板剥离。

安装方法：将集成电路插入电路板中的预定位置，先

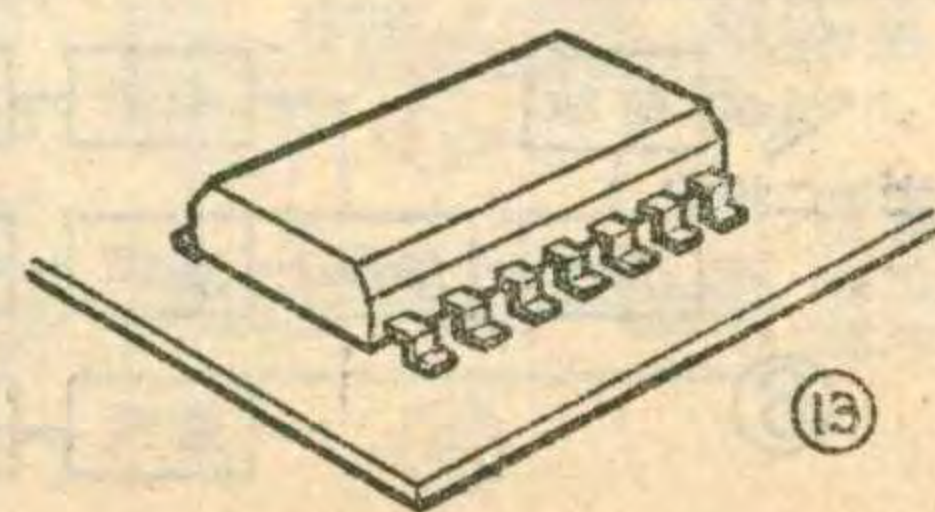


焊住A、B两个引出脚，见图12，防止错位，然后再把其余各脚焊牢。

2、更换双列扁平封装集成电路

双列扁平封装集成电路安装在电路板上的状态如图13所示。

拆卸过程：①选用和集成电路一样宽的L型加热头并在加热头的两个内侧面和顶部加上焊锡。②将加热头放在集成电路的两排引出脚上，如图14所示，按图上箭头所标的方向来回移动，以便将整个集成电路引出脚上的焊锡都溶化。③当所有引出脚上的焊锡都溶化时，用镊子将集成电路轻轻夹起，如图15



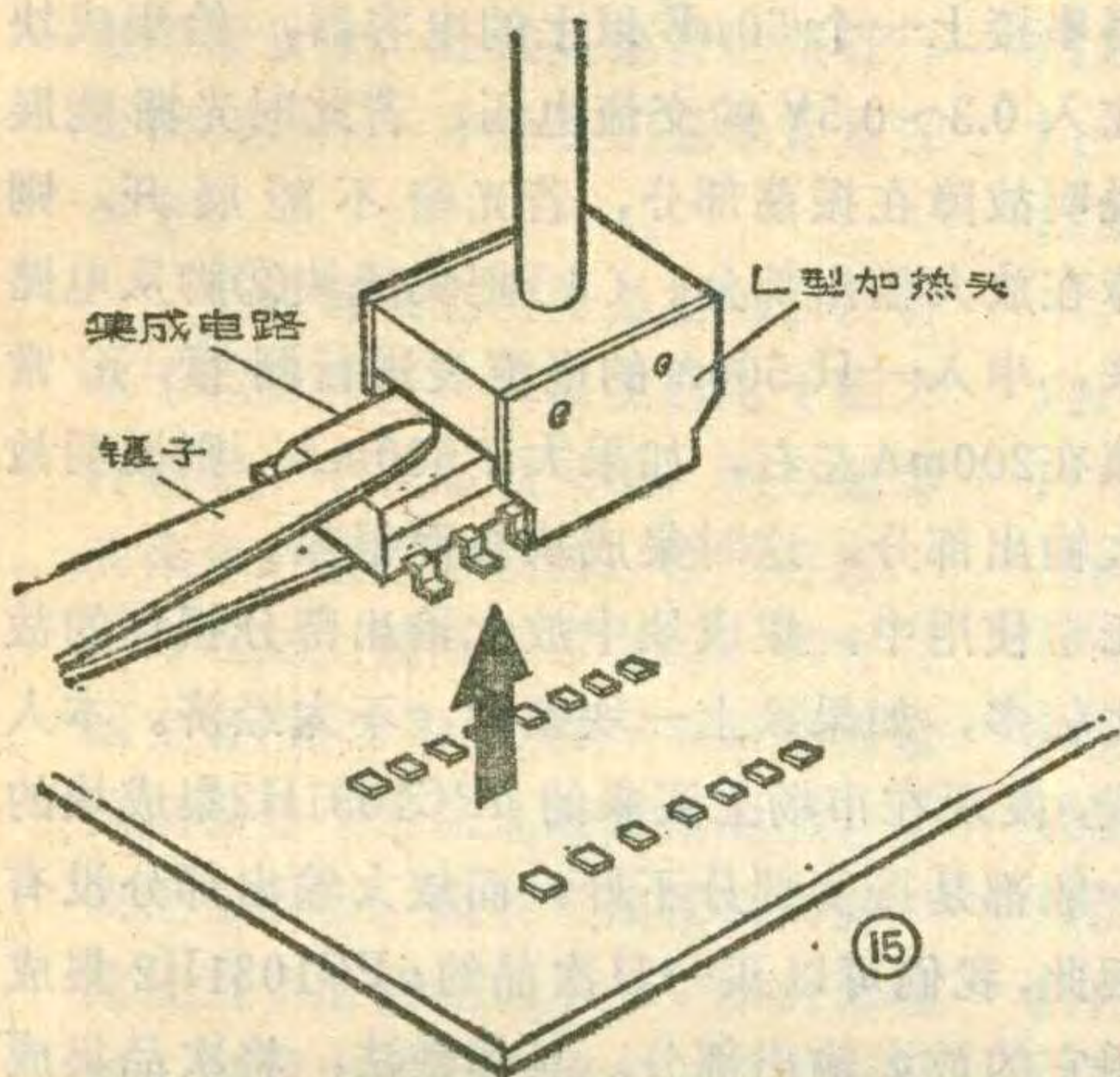
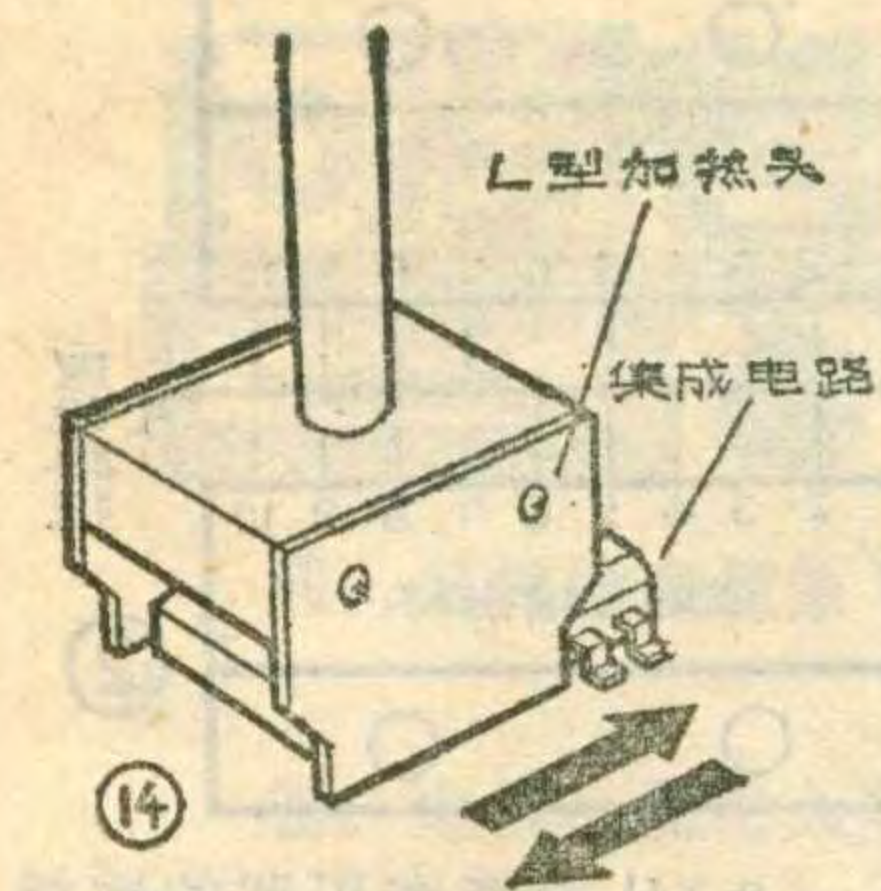
所示。

安装方法与前述相同，不再赘述。

3、更换四列扁平封装集成电路

四列扁平封装集成电路安装在电路板上的状态如图16所示。

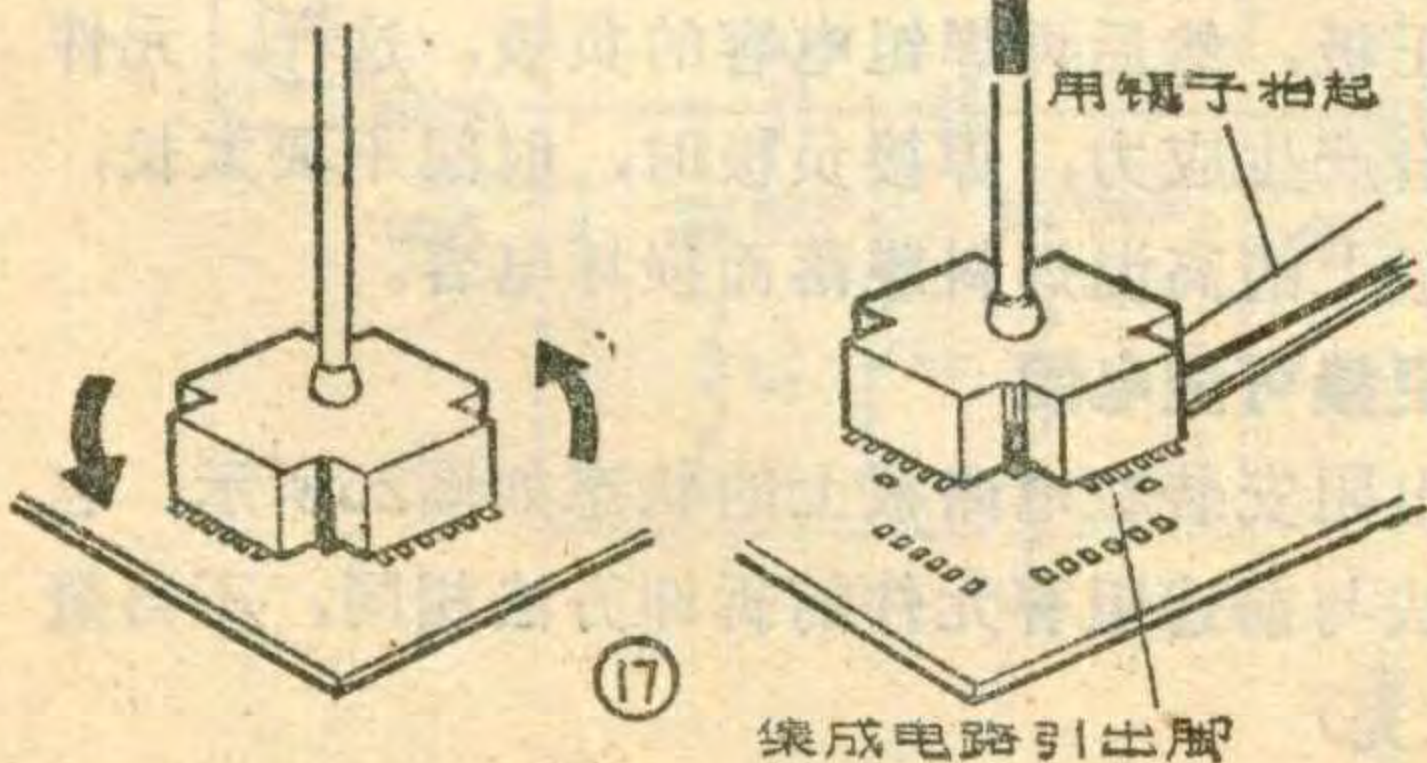
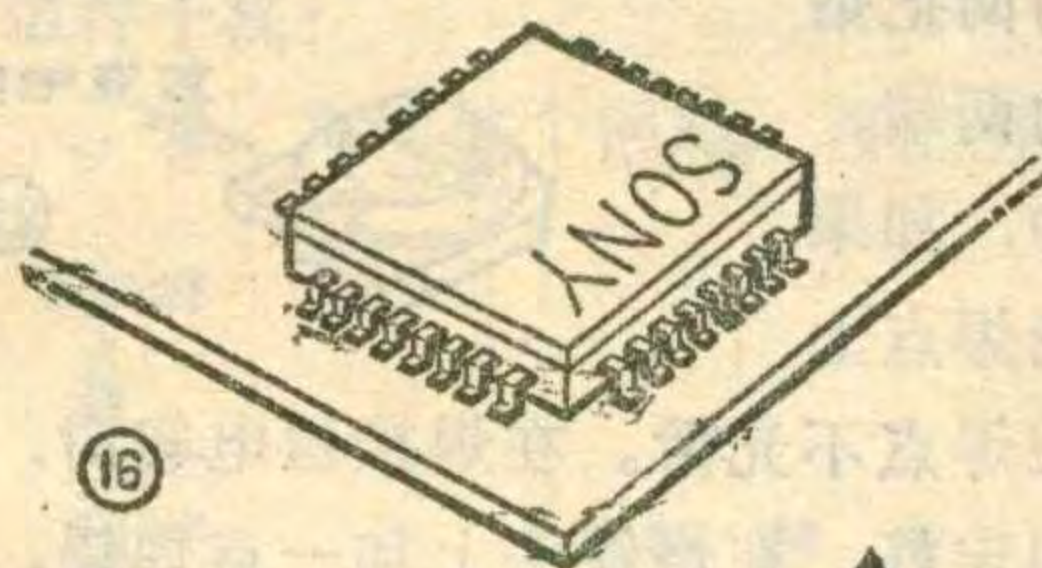
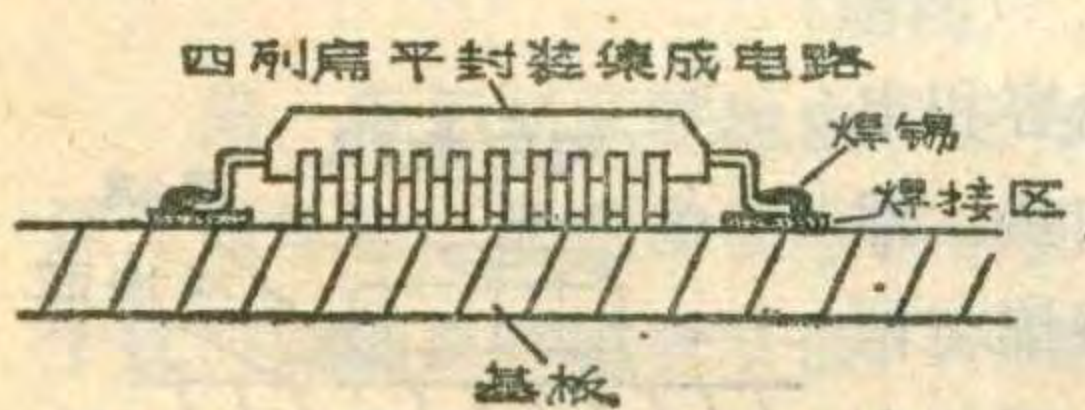
拆卸过程：①选择专用的加热头，并在加热头的顶部加上焊锡。②将加热头放在集成电路引出脚上约3秒钟



后，方可轻轻转动集成电路，并用镊子配合，把它轻轻抬起，如图17所示。

安装过程：①将集成电路放在预定的位置上，用少量焊锡将a、b、c脚焊住，如图18所示。②将毛刷浸上液体助焊剂均匀涂遍各个引出脚。③将集成电路各个引出脚逐个焊牢。

注意事项：①焊接时如在引出脚之间发生焊锡粘连现象，可按图19上箭头所示的方向清除所粘连的焊锡。②正确的焊接方法是：将电烙铁头移到集成电路引出脚的端头进行焊接，在集成电路引出脚的根部进行焊接，否则就



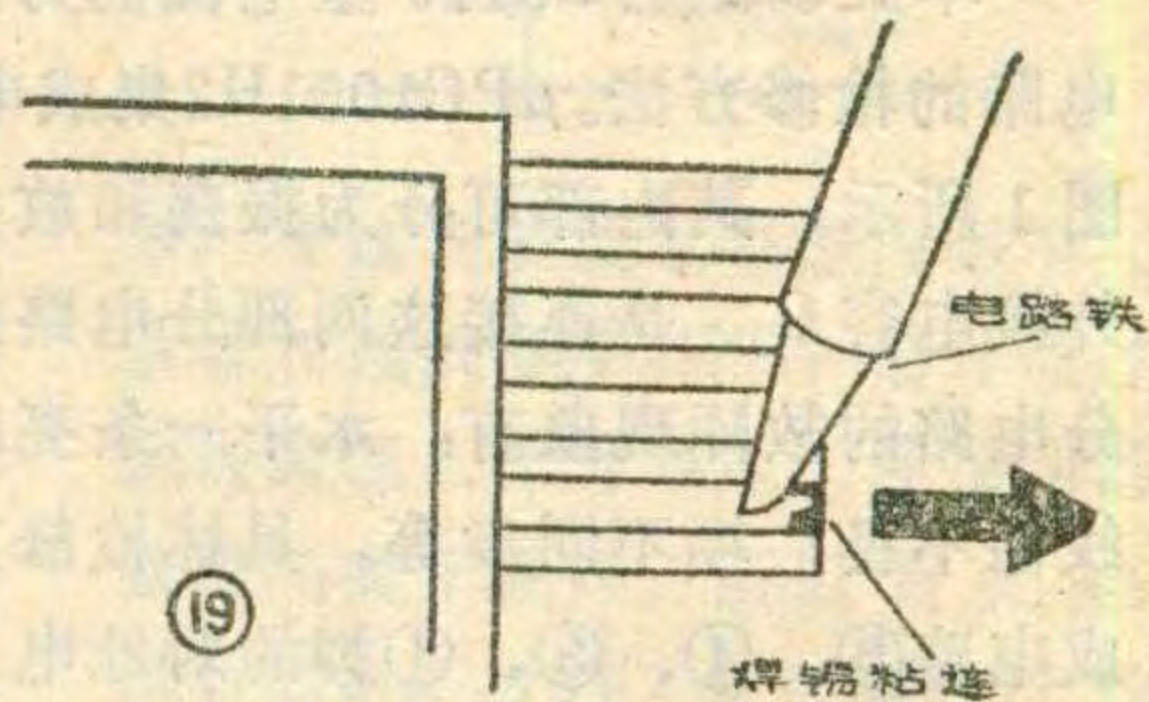
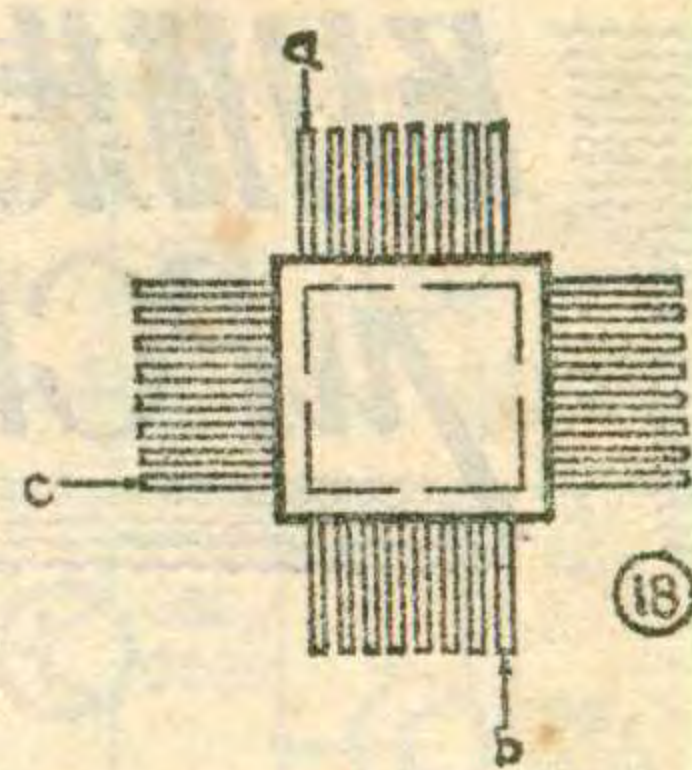
很容易发生粘连现象。

4、更换小

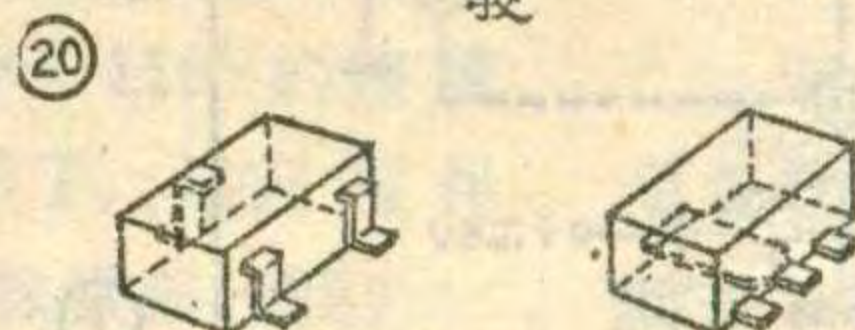
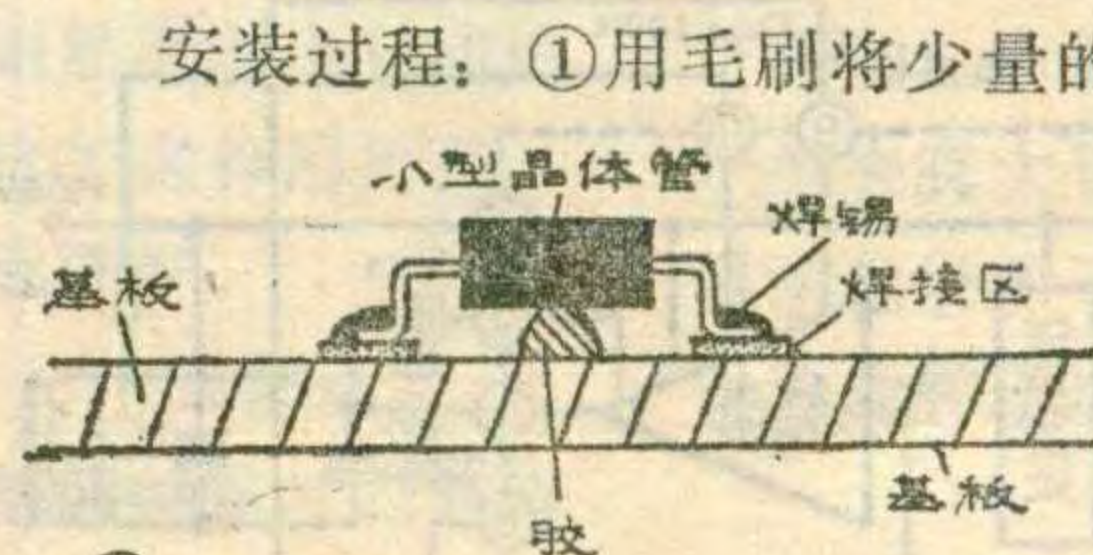
型晶体管 and 二极管

小型晶体管和二极管安装在电路板上的状态如图20所示。

拆卸过程：方法一：①选用和晶体管一样宽的S型加热头，并在加热头的两个内侧面和顶部加上焊锡。②将加热头放在晶体管的引出脚上面约3秒钟后，焊锡即可溶化，然后用镊子将晶体管轻轻夹起，如图21所示。方法二：①使用两把电烙铁，并分别在烙铁头上加一点焊锡。②先用一把烙铁加热a脚，然后再用另一把烙铁在b、d、c(或b、c)脚之间来回移动加热，如图22所示，直到所有的焊锡都溶化了，于是用两把烙铁配合将元件轻轻夹起。



安装过程：①用毛刷将少量的助焊剂涂在焊接点。②用镊子固定好晶体管的位置，然后用电烙铁将a点焊住，然后再把b、c脚或b、d、c脚焊牢。

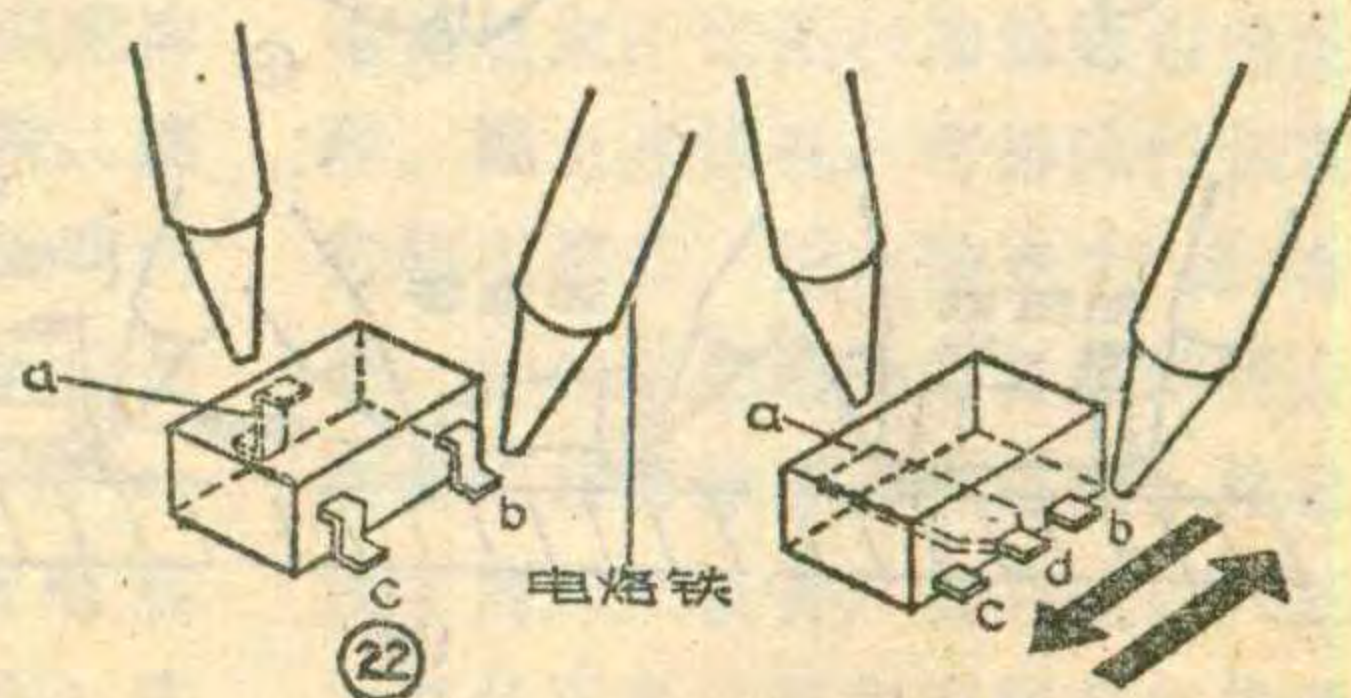
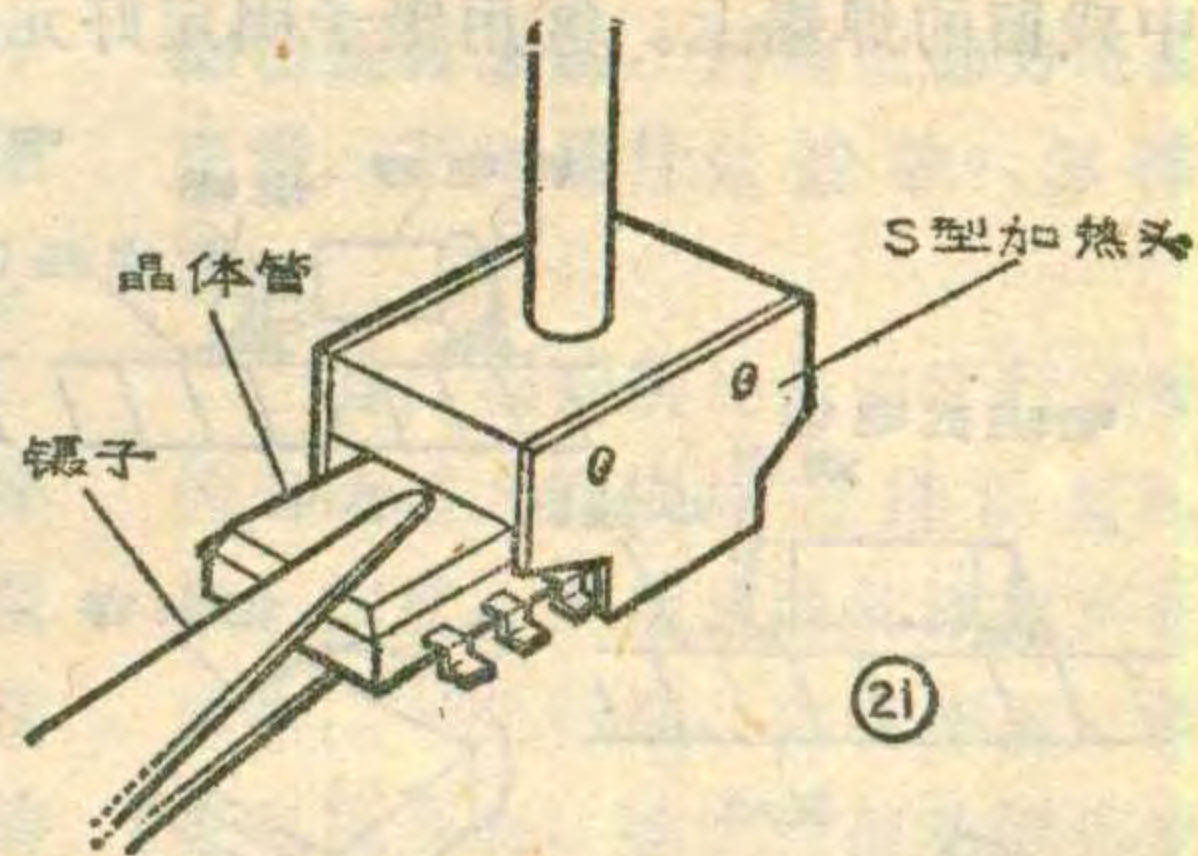


注意事项：在安装片型元器件时，一般在基板上加一滴不干的胶液，然后将元件放在上面粘牢，防止错位。拆除元件后，不要将胶清除掉，当再安装一个新元件时，可继续用基板上面的胶将元件固定。

5、更换片型电阻、电容、钽电容及电感等元件

片型电阻、电容、钽电容及电感安装在电路板上的状态如图23所示。

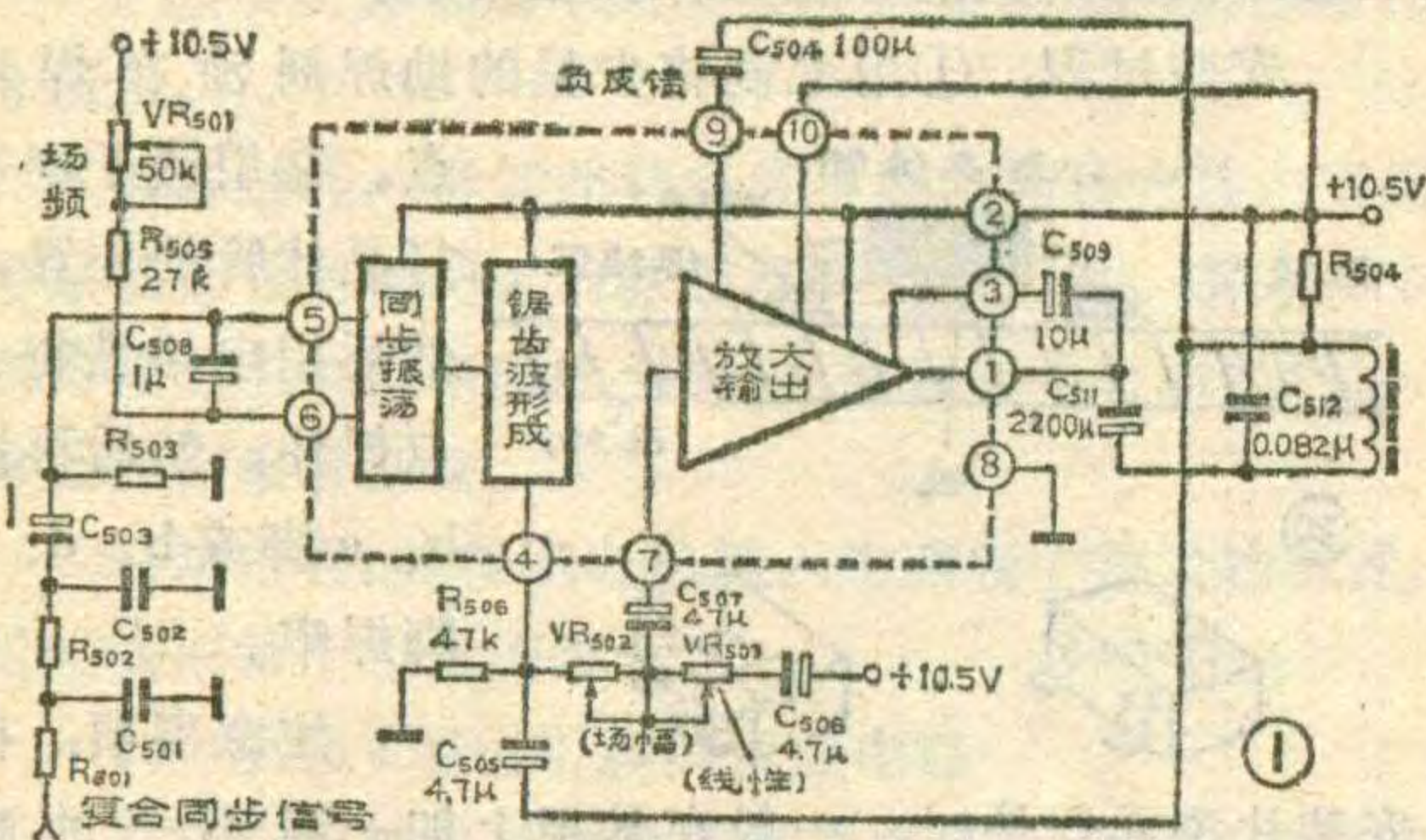
拆卸过程：用两把电烙铁，先分别在烙铁头上加一点焊锡，然后用烙铁将元件两端



场扫描集成电路 $\mu\text{PC1031H2}$ 的代换

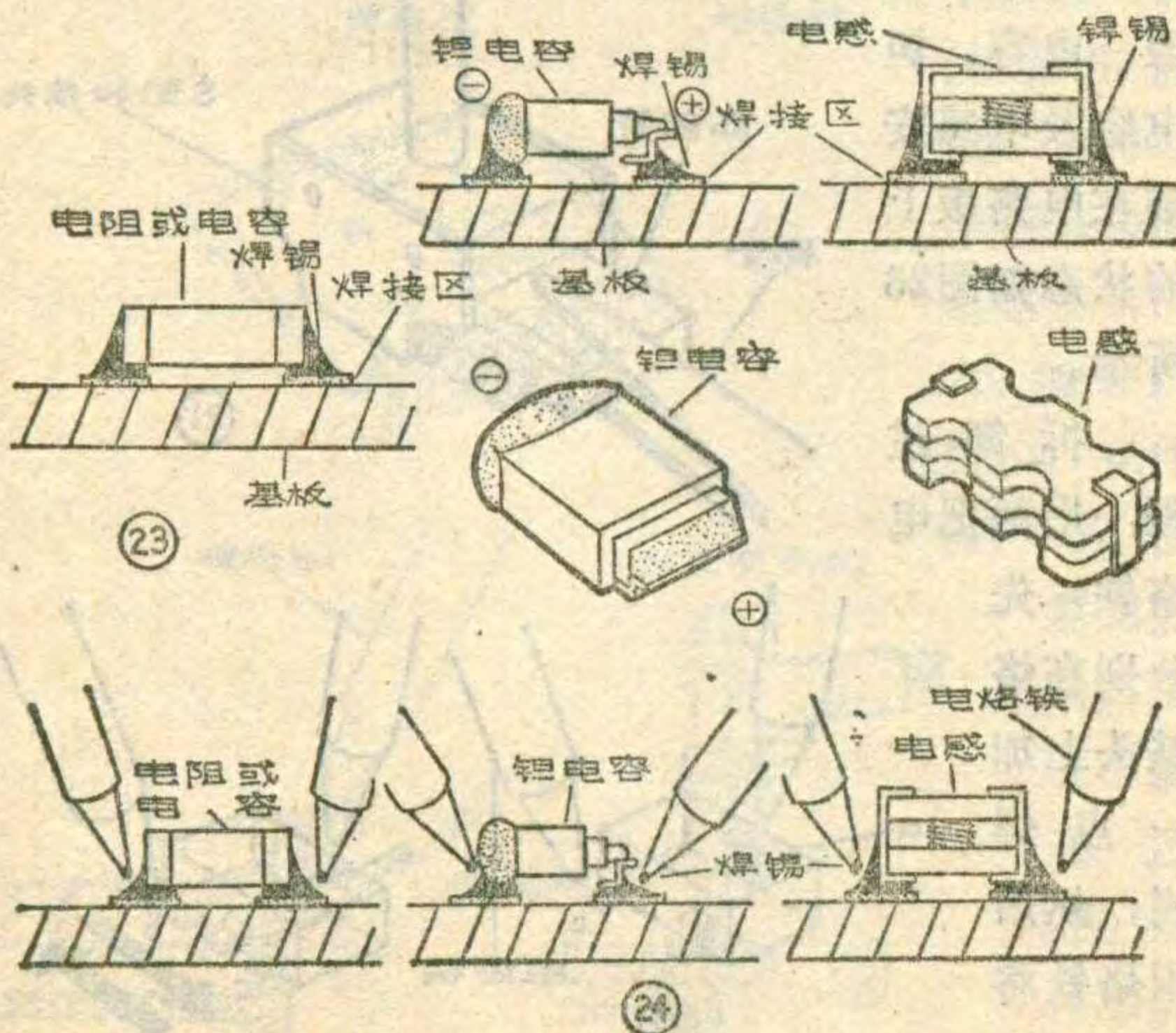
李宗府

本文以昆仑 B3110 型电视机为例，介绍其场扫描电路的检修方法。 $\mu\text{PC1031H2}$ 集成电路的原理框图如图 1 所示，其内部可分为振荡和放大输出两大部分。外接电容 C_{507} 是连接这两部分电路的耦合电容。这部分电路的故障现象有：水平一条亮线；场幅缩小；场线性不良；场不同步等。具体检修方法：(1)测量集成电路⑤、④、③、①脚的对地电压，⑤脚电压为 0.57V，④脚电压为 6.5V，③脚电压为 9.5V，①脚电压为 5V。(2)检查外围电路中的电容 C_{508} 、 C_{505} 、 C_{507} 、 C_{509} 、 C_{511} 、 C_{504} 、 C_{506} 是否有击穿或短路、开路现象，电阻 VR_{501} 、 R_{505} 、 R_{506} 、 R_{504} 是否有

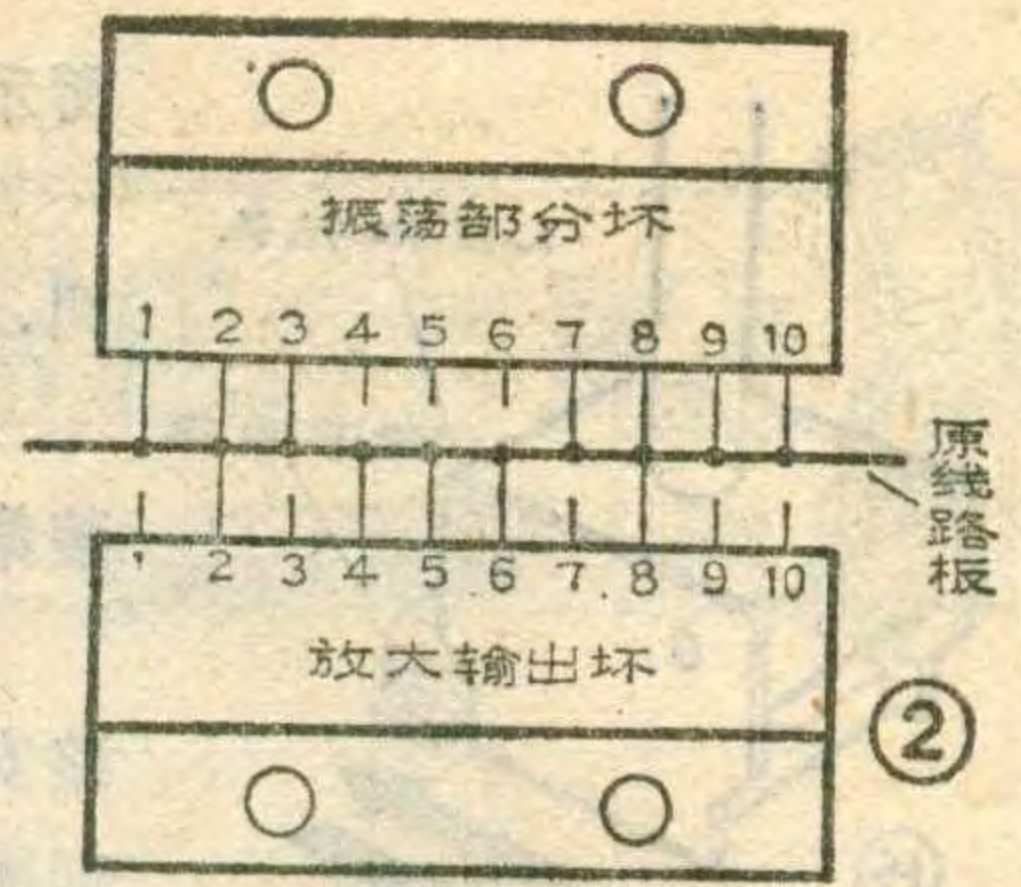


的焊锡溶化，再把它轻轻夹起。具体操作见图 24。

安装过程：①用毛刷将少量的助焊剂涂在焊接区中残留的焊锡上。②用镊子固定好元件的位置。③在



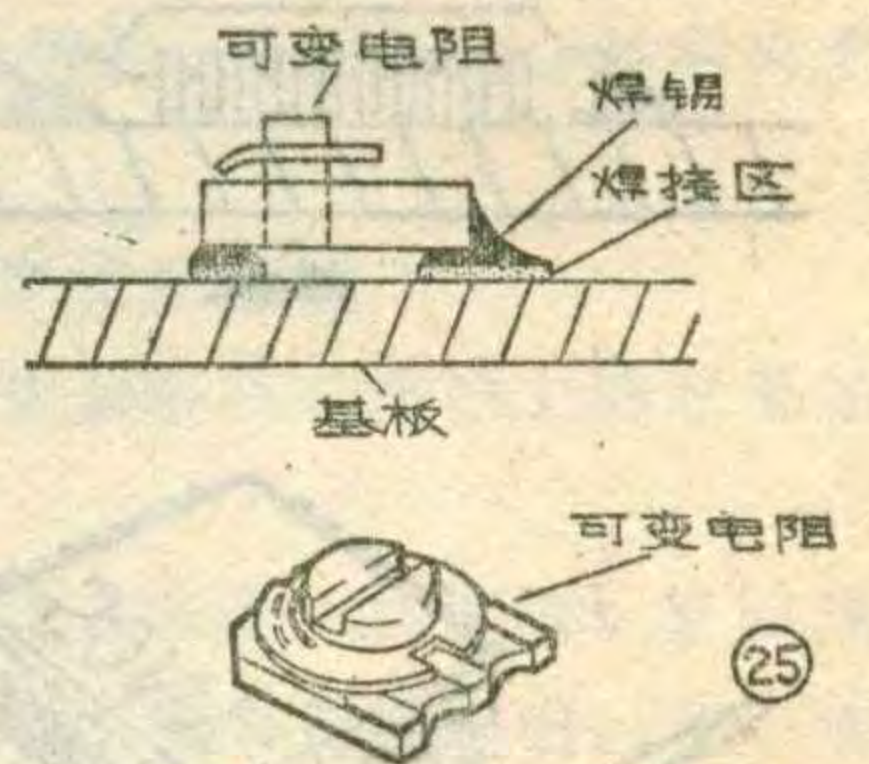
开焊或虚焊现象。如果检查外围电路确认没有问题，而集成块的⑤脚电压过高或过低，则说明集成块中的振荡部分有问题。如果集成块①脚电压异常，则说明集成块



中的放大输出部分有问题。(3)从电源变压器的次极引线，再串接上一个 $50\mu\text{F}$ 以上的电容器，给集成块的⑦脚注入 $0.3\sim 0.5\text{V}$ 的交流电压，若此时光栅能展开，则说明故障在振荡部分，若光栅不能展开，则说明故障在放大输出部分。(4)把集成块②脚从电路板焊下来，串入一只 $500\mu\text{A}$ 的电流表进行测量，正常时，电流在 200mA 左右，如果大于 500mA ，则说明故障在放大输出部分。这时集成块表面很热。

在正常使用中，集成块中放大输出部分损坏的故障例子比较多，如果换上一块新的，不太经济。本人经过实践，发现在市场上买来的 $\mu\text{PC1031H2}$ 集成块的次品，一般都是振荡部分不好，而放大输出部分没有问题，因此，我们可以买一只次品的 $\mu\text{PC1031H2}$ 集成块，利用它的放大输出部分。具体做法：将次品集成块的④、⑤、⑥脚剪去，焊在原线路板的正面，即原来 $\mu\text{PC1031H2}$ 集成块的位置，以便安装原来的散热器。原来损坏的集成块，从电路板上拆下来，剪掉①、③、⑦、⑨、⑩脚，焊到线路板的反面，焊好后弯倒，以便装入机壳。具体安装，焊接可参看图 2。这种代换方法比较简单，效果很好，如果读者遇到这样的问题不妨试试。

焊接片型电阻、电容和电感时，先把烙铁加热，然后用湿润的清洁海绵将两个烙铁头擦干净，再加上一片焊锡，最后用两把烙铁同时焊接元件的两端，焊接时间约 3 秒钟，如果焊接时间过长，则焊点上就会出现毛刺，使焊点不光滑。在焊接钽电容时，首先用镊子把元件固定好，在烙铁头上加一点焊锡，先焊钽电容正极，然后再焊钽电容的负极。这样，元件焊好后不会产生应力，焊接负极时，时间不要过长，否则，负极上的高温焊料脱落而损坏电容。



6、更换可变电阻

可变电阻安装在电路板上的状态如图 25 所示，它的拆卸方法与前述阻容元件的拆卸方法相同，不再赘述。(全文完)



问：怎样检查显象管是否衰老？

答：电视机使用久后，亮度会逐渐变暗，这种现象并不完全说明显象管衰老，经过显象管电路进行全面检查后，才能鉴别显象管是否衰老。

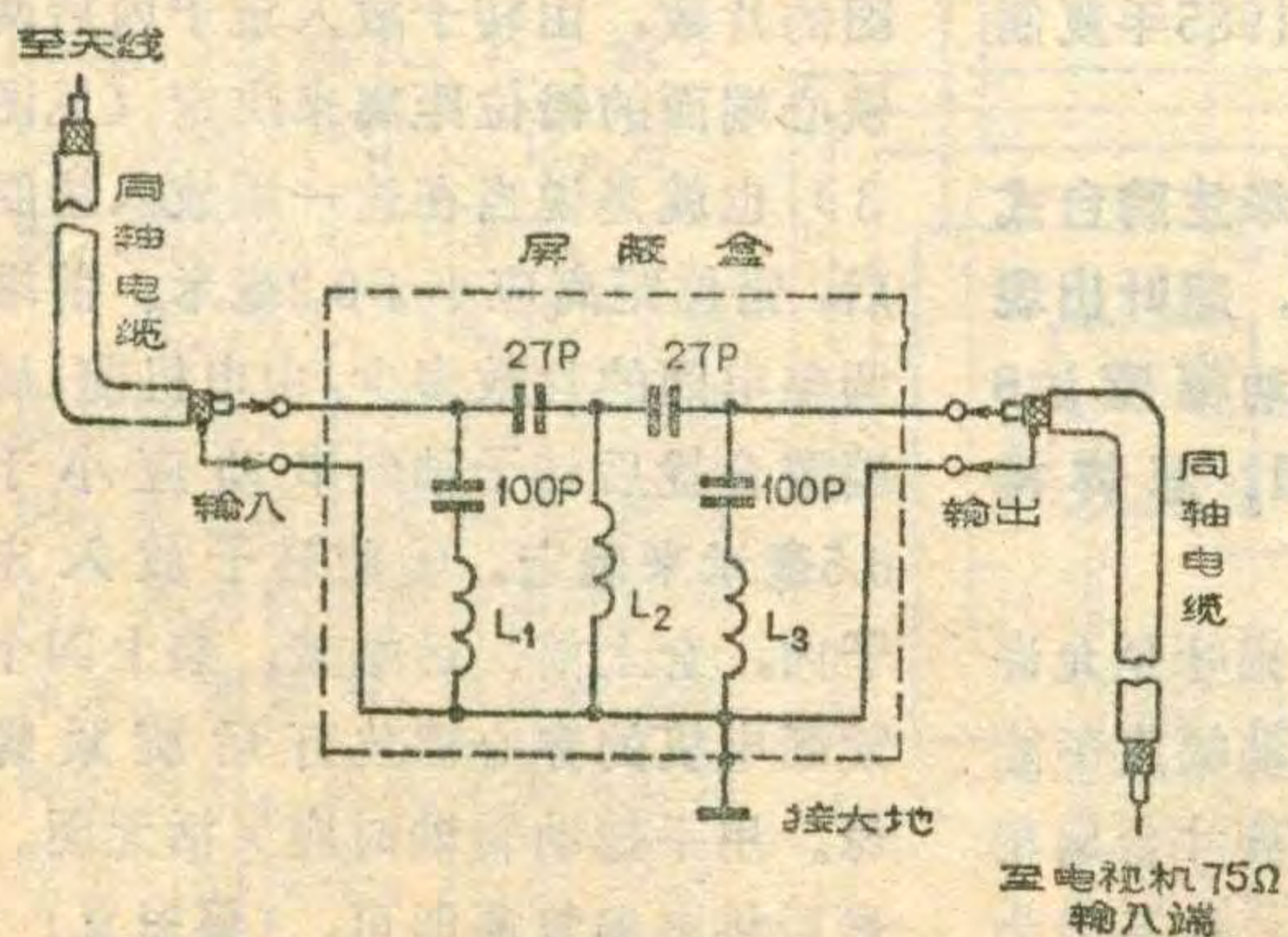
显象管衰老主要是指阴极发射电子能力降低。阴极发射电子能力降低后，不仅影响亮度，而且还影响聚焦，使图象模糊。检查方法：把灯丝加上额定工作电压，其它各极空着，用万用电表R×100档测量控制栅极与阴极之间的电阻值。正表笔接阴极，负表笔接控制栅极，这相当于给栅极加了一个小的正偏压，测量出的阻值越大，说明发射能力越低，正常值一般在600欧左右，假若测量出的电阻值在几千欧以上，就说明阴极发射电子的能力相当差了。

应当注意：用万用表不同的电阻档测量，数值是不同的，这是因为加给栅极的正电压不同所致。

(屈梅)

问：我们部队驻地由于设有短波无线电台，因此常使电视机受到干扰而无法正常收看节目。不知能用何种较简易的方法来消除或减弱这种干扰？

答：对于这个问题，可试用以



下方法来解决。首先应尽可能将电视天线与电台发射天线间的距离拉开。并且使用方向性强的电视天线，把天线衰减大的方向对准电台天线。其次电视天线的馈线一定要用同轴电缆。如果经采取以上措施后干扰仍较大，则可在馈线与电视机天线输入端间插入一个如下图所示的高通滤波器，使电视广播信号通过，而滤除短波干扰信号。图中的L₁~L₃均用φ0.38~0.47mm的漆包线脱胎密绕10圈，线圈直径为4毫米。整个滤波器要装入金属屏蔽盒内，屏蔽盒要接地线，地线与大地应良好接触，否则抗干扰作用将明显减弱。另外屏蔽盒的输出电缆应尽量缩短，特别是露出屏蔽层的那部分。如果有条件，还可把电视机放置在对短波电磁场有较好屏蔽作用的屏蔽室内或钢筋混凝土结构的房内，这样会使抗干扰作用更强，电视收看效果也就更好。

(王德沅)

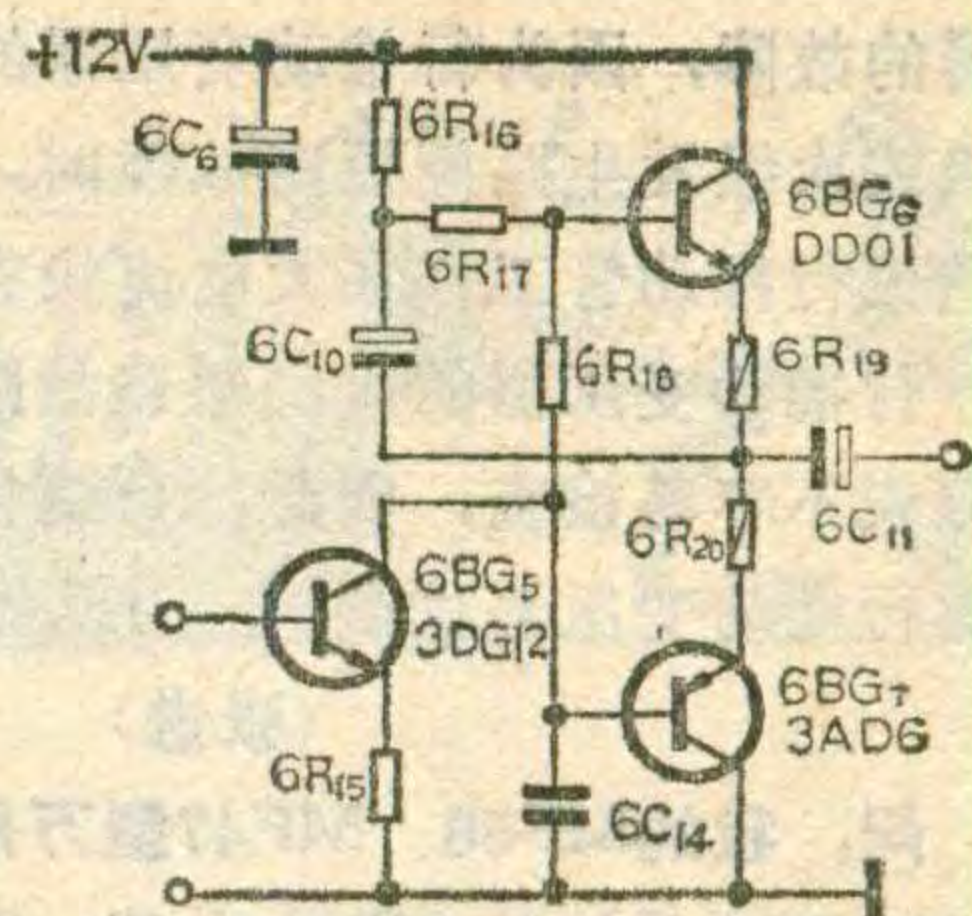
问：一台根德牌18英寸彩色电视机，其开关电源中+119V的整流二极管BYW76损坏了，请问可用什么型号的国产二极管来代换？

答：由于整流二极管BYW76所整的交流电压频率比较高，即电视信号的行频频率15625Hz，如果选用普通的3kHz低频整流二极管，即使它的耐压高，电流大，换上去也会烧毁。因此，在国产二极管中要选用高频整流二极管，如：阻尼、升压二极管2CN₁、2CN₂等。

(靳连生)

问：自装一台环宇753-1型黑白电视机，图象正常，但交流声很大，当把场的供电断开后，交流声消失而声音正常，请问这是场频干扰吗？

答：这种现象是场频干扰造成的。一般是由于退耦电容6C₆(参看下图)失



效，导致场的供电电源内阻增大，使场扫描的50Hz脉冲信号通过电源内阻混入伴音通道，使扬声器中发出场频干扰声。所以首先检查6C₆(220μF/16V)是否漏电严重或者干枯，如果是这样换一个好的电容，故障即可排除。如果这样处理后不见效，可用一根较粗的导线把12V稳压电源输出端与场输出管DD01的集电极连起来，一般故障即可排除。有时场输出管质量不好，产生失真大而使场辐射增加，也可以引起场频干扰的，可更换一只质量好的管子试试看。

(王志军)

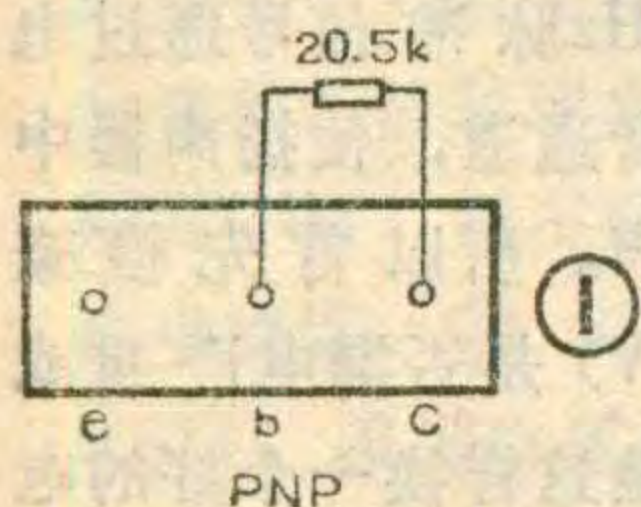
问：一台孔雀牌KQ-3112型黑白电视机，出现无光栅现象，经检查是行推动管的b、e极击穿，连接两只新管，都是换管后不到一分钟b、e极被击穿。在通电的瞬间，测量行推动管的集电极电压只有5伏，正常时应为11伏，并且行推动变压器初级回路电阻6R₁₅发热，仔细检查行振荡，行输出部分电路都正常，不知是什么缘故？怎样解决？

答：根据所述是由于行推动管的电流过大而烧坏行推动管b、e极，因此，产生故障的原因可能有两个：一是行振荡电路停振，使直流电压升高，造成行推动管集电极电流过大；二是行推动级自身的故障。据上述情况，可排除行振荡、行输出部分，重点检查行推动部分，行推动电路是由行推动管、推动变压器等阻容元件组成。你已更换了两只三极管，如果这两只三极管都是正品，那很可能是行推动变

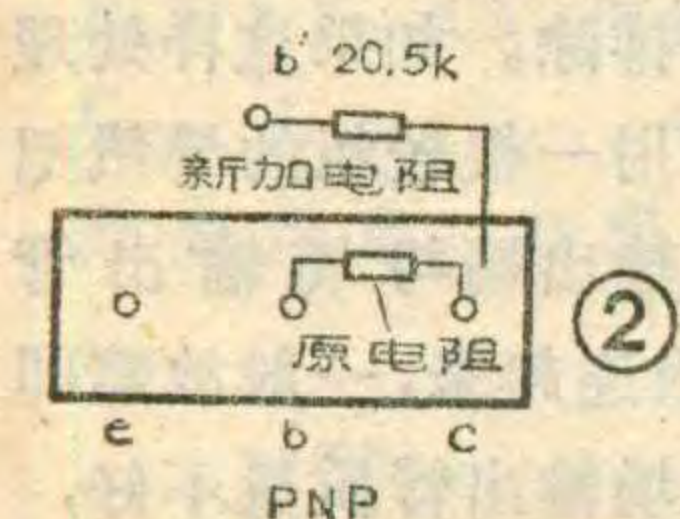
压器的故障，因为行推动变压器的初级或次级发生匝间短路故障时，会造成行推动管工作在大电流状态中，行推动变压器的匝间短路故障用万表不容易检查，因此，可更换新的行推动变压器试试。

(张进)

问：我的MF50、MF47型万用表均有测试晶体管 β 值的功能。在使用中我发现用这种表测量PNP型的锗三极管



时，读数较为准确，但用这一个插座测量PNP型硅三极管(如3CG21)



时，测得的 β 值大为偏小，这是为什么？怎样解决？

答：一般万用表中设计的测量PNP三极管 β 值的插座，都是按测锗材料管而设计的，因此用此插座测量锗PNP管(如3AG、3AK类)的 β 值时，读数尚准确。但用这一插座测量硅PNP管(如上面提到的3CG21)时，读数就不会准确了。原因是锗管的 V_{be} 值仅有0.3V左右，而硅PNP管的 V_{be} 值有0.6V左右，所以用测锗管的电路去测硅管， β 值就测不准，读数就要偏低了。

解决办法是将原表中设在PNP型管脚插孔b、c之间的电阻焊掉，如图1所示重新焊入一个阻值为20.5千欧左右的电阻即可。注意，对于不同型号的万用表来说，这个阻值的大小可能略有出入。

如果使用者想保留万用表原来测PNP锗管 β 值的功能，则可在原三极管插座的上方如图2所示另钻一个孔，在孔内插入一个电子管插座上用的管脚，然后按图2焊上一个20.5千欧电阻即可。这样，原来设在b、c孔之间的电阻不要焊掉。使用时，可仍用原来的e、b、c三孔用来测锗PNP管；而用e、b、c三孔来测硅PNP管。沈志强

问：我有一台中山市生产的丽达CR-525双卡收录机，经检查电路中的前置均衡放大集成电路BA333损坏了，我手头仅有一种LA3210集成块，能否代用？怎样代用？

答：用LA3210集成块可以代替BA333集成块。LA3210的外围电路，除第①脚接法与BA333略有不同外，其它几个脚接法基本相同，因此基本上可以直接代用。

具体代替办法是：将CR-525原电路板上BA333的第①脚所接的220 μ F电解电容取下来，在第①至第⑨脚之间跨接一只51千欧电阻就行了。第⑨脚为LA3210的B+端，跨接51千欧电阻后，第①脚静态电压约为2V左右。

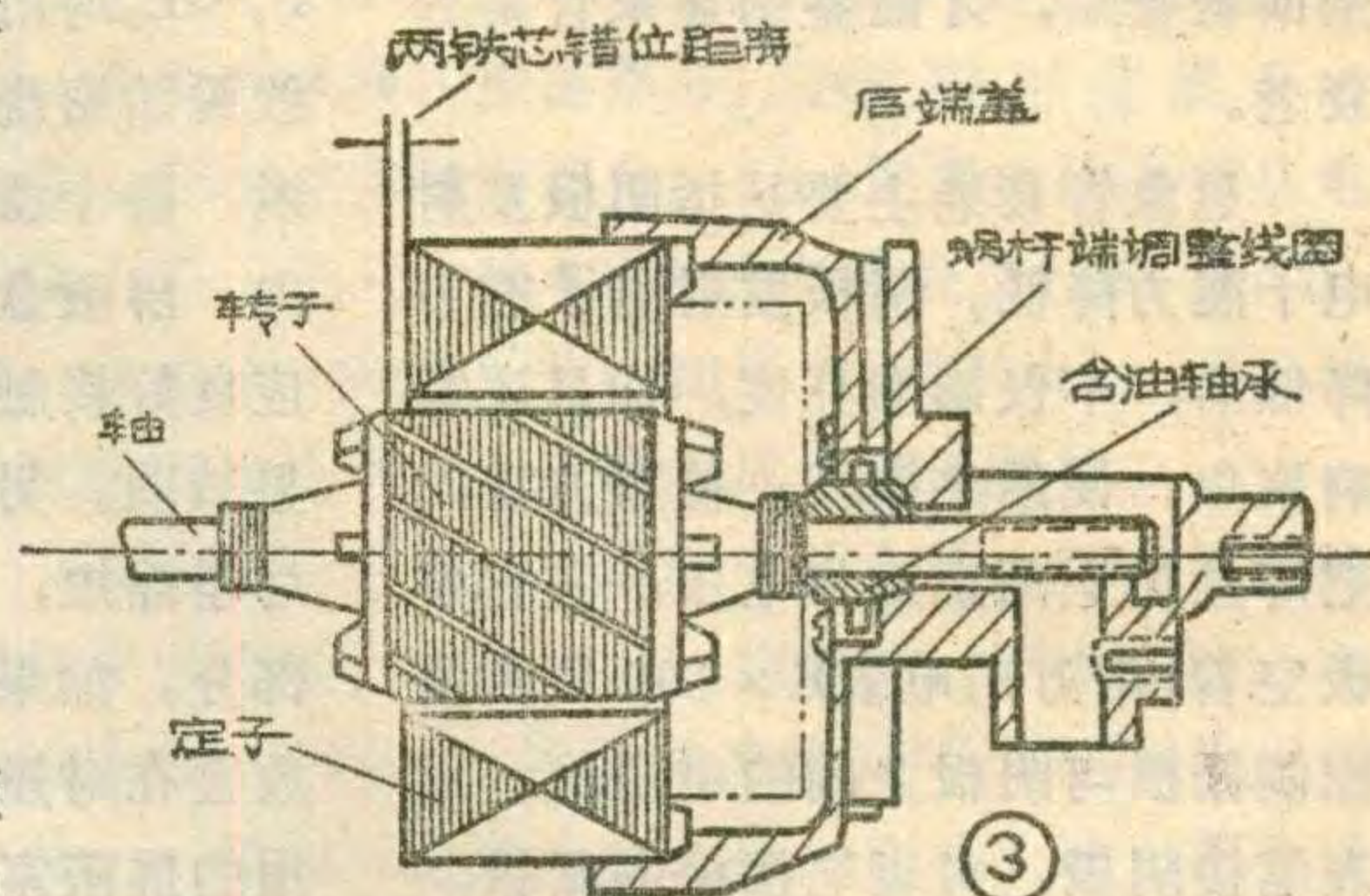
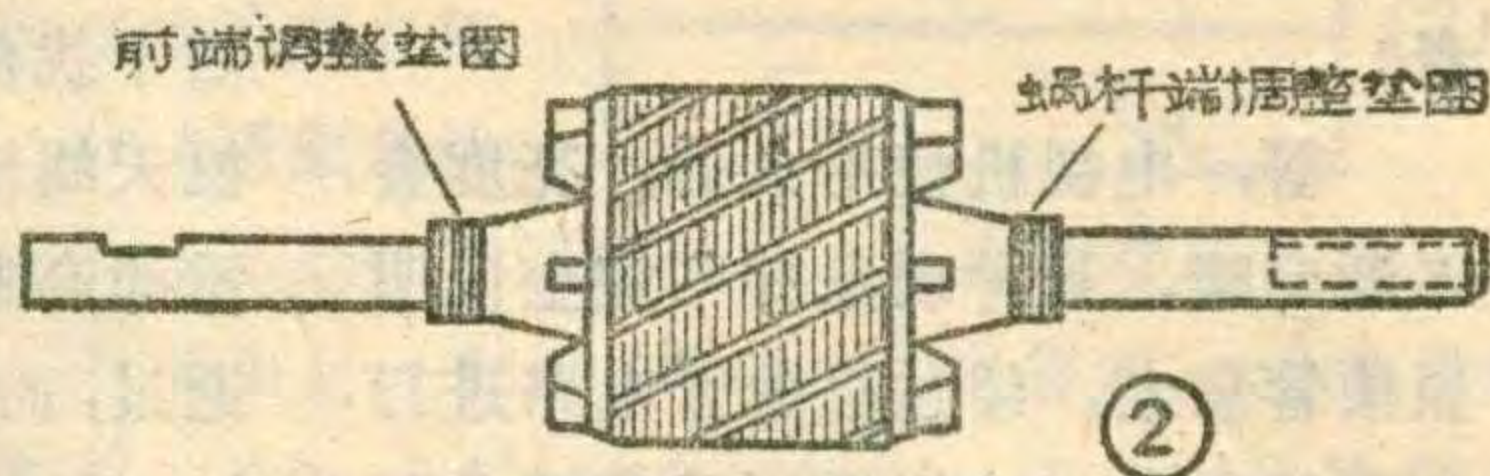
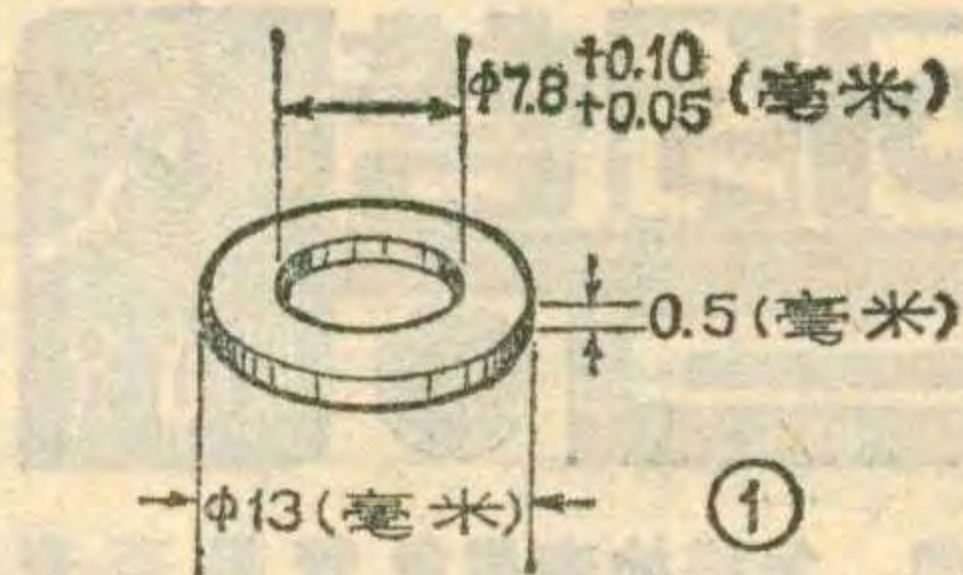
(张新柱)

问：在一些进口原声录音磁带上，常常看到P1962、P1979、C1982、C1985等标志，它们代表什么意思？

答：上述标志中，“P”是英文名词Publish的缩写，中文意思是“出版、发行”；“C”是英文名词Copy的缩写，中文的意思是“复制、拷贝”。缩写字母后面的数码表示公元多少年。比如：原声磁带上的P1962表示这首乐曲(或这盒磁带)是1962年出版的。C1985则表示这首乐曲(或这盒磁带)是1985年复制的。(梁德孚)

问：有一台16英寸华生牌台式电风扇，使用几年以后，扇叶出现前后串动现象，估计串动幅度达6毫米左右。这是什么原因？怎样排除？

答：台式电风扇的扇叶是允许有一定串动量的，但串动幅度不能超过0.5毫米。你的16英寸台扇扇叶轴向串动量达6毫米，这是因为



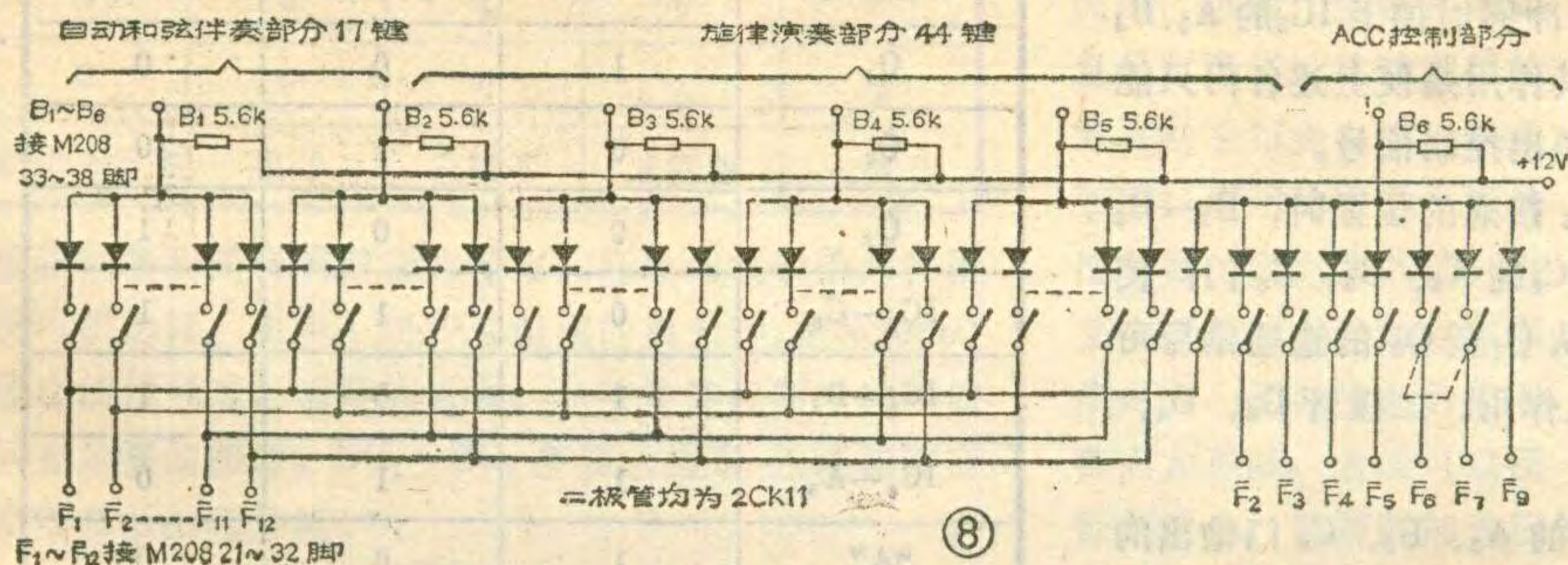
使用年久，电机转子端面上的调整垫圈(见图2)磨损而引起的。修理办法是：①拔掉电风扇的电源插头，卸下前网罩、扇叶、后网罩及电动机的后罩壳。用尖嘴钳夹住前端盖上的螺母，然后用螺丝刀逐个旋下紧固电机的四个穿心螺丝钉。②拔出摇头盘上的开口销，推下连杆，用木锤轻敲转轴的端面，待前端盖脱位后即可取出转子。然后用镊子清除掉图2所示的两个部位已磨损的调整垫圈，用绵纱沾些汽油或酒精清洗转子和含油轴承(见图3)的端面。③用图1所示的调整垫圈(材料为环氧布胶板)套在转子轴两端，见图2。蜗杆端的调整垫圈的片数，由转子放入定子内后两铁心端面的错位距离来决定(见图3)，也就是说当在这一端放入垫圈后，错位距离应小于0.2毫米。前端调整线圈的片数多少，由电机前、后端盖合拢后转子轴向串动应小于0.5毫米来确定。④将转子放入定子内，合上前、后端盖，装上四个紧固电机的穿心螺丝钉后旋紧螺母。用手捻动转轴时应灵活无阻。最后将电扇复原即可。(吴忠义)

电子琴专用集成电路 M208B1

刘彦茂

图8为键盘及功能控制开关电路图。触点可以利用很简单的单触点开关(金属簧片或导电橡胶都可以)。参照表1, C₁到C₆对应的开关触点, 设计在键盘对应的键子下部。其余各功能控制开关 $\bar{F}_2 \sim \bar{F}_7$, 按整机设计情况, 布置在控制面板上。

4. 贝司自动分解和弦伴奏控制电路



存储器控制, 贝司音高和控制数据输入端A、B、C三管腿的逻辑关系真值表见表2。需要的伴奏花样可按表2要求存于花样存储器中。花样存储器的设计可以有多种方式。简易应用情况下可用小规模集成电路和二极管矩阵编排而成; 较完善的产品有半导体工厂制作的ROM; 也可以利用可擦去重写的只读存储器EPROM。

图9是利用小规模集成电路和二极管矩阵组成的贝司自动分解和弦伴奏控制电路。IC₁和IC₂为双D触发器C043; IC₃和IC₅为三输入端三与非门C035; IC₄为二输入端四与非门C036。

IC₄的C₄门和D₄门组成振荡器, 它产生的脉冲经BG₁组成的射极跟随器输出, 作为移位寄存器的时钟脉冲。调整W₂可以改变时钟的频率, 从而改变分解和弦进行的速度。IC₁与IC₂组成移位寄存器, 通过K₃可以

把循环长度变成3拍或4拍。当K₃处于A₁—A₂接通的位置时, 第3位触发器Q₃的输出可送至第4位触发器的D₄端, 这样移位寄存器最末位Q₄的“1”状态通过二极管D₁可到达第1位触发器的输入端D₁, 移位循环周期为4拍, 用于控制七和弦的分解音选通。当K₃处于A₂—A₃接通的位置时, Q₃的输出不能到达D₄端, 而通过二极管D₂到达第1位触发器的D₁端, 这样移位寄存器以第3位触发器为末位, 移位循环周期为3拍, 用于控制三和弦的分解音选通。这时第4位触发器D₄端为零, 因而Q₄一直保持在零状态, 二极管D₁处于截止。

当K₃处于A₁—A₂接通的位置时, B₁—B₂也接通, 则V_{DD}的高电平到达IC₃的A₃、B₃门和IC₅的B₅、C₅门, 也就是说, 这四个门处于准备状态。这时从Q₁至Q₄的选通信号就可以分别送至上述四门的一个输入

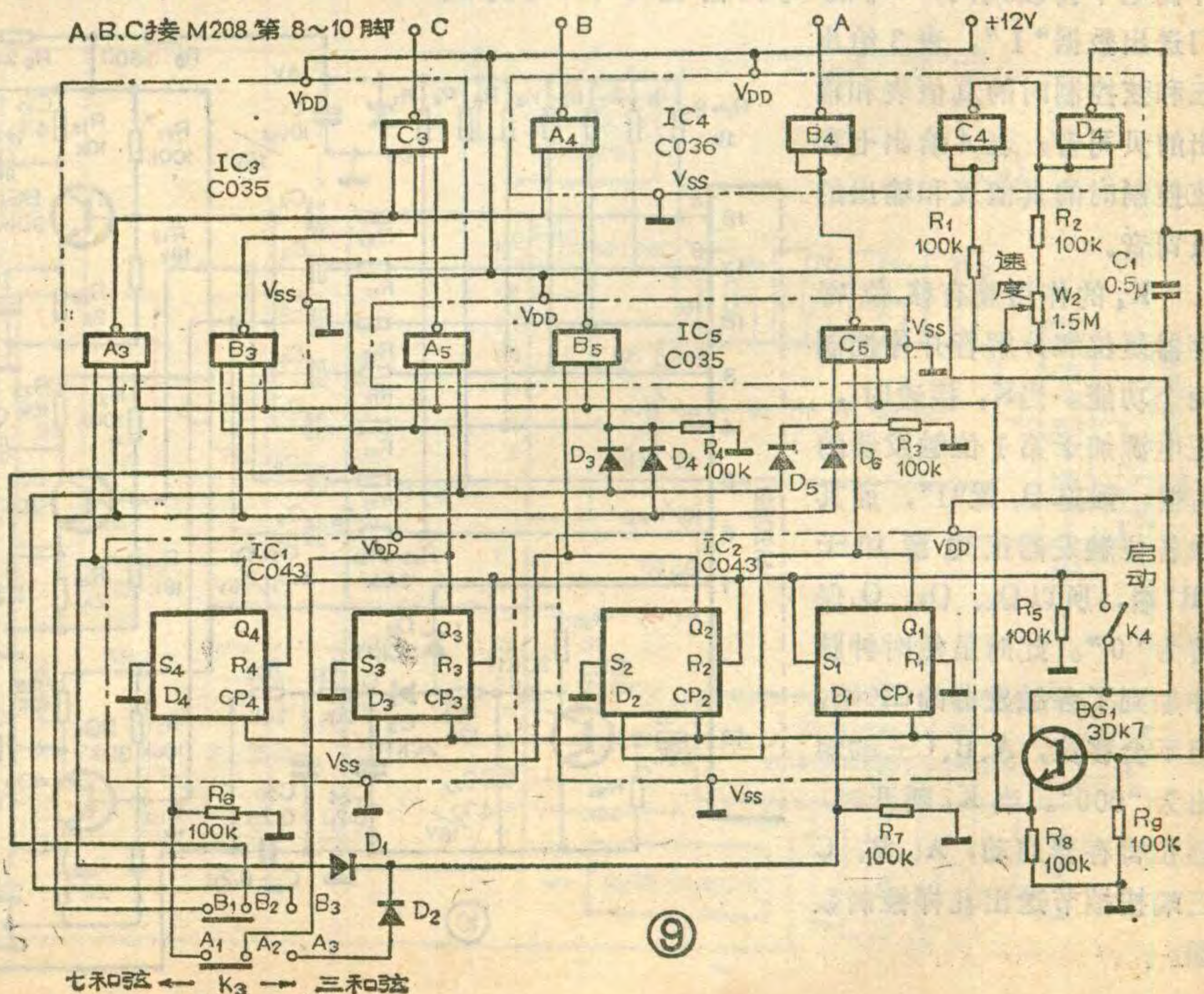


表 2

花样存储器输出			自动贝司分解音输出	手动交替贝司输出
C	B	A		
0	0	0	不变	不变
0	0	1	根音	左1度音
0	1	0	3度音
0	1	1	4度音
1	0	0	5度音	右1度音
1	0	1	6度音
1	1	0	7度音
1	1	1	8度音

端。从BG₁发射极来的时钟脉冲同时加于IC₃的A₃、B₃门和IC₅的A₅、B₅、C₅门，其作用是使上述各门只能在时钟脉冲高电平的半周内送出控制信号。

同样，当K₃处于A₂—A₃接通的位置时，B₂—B₃也接通。V_{DD}的高电平到达IC₅的A₅、B₅、C₅门，使这三门处于准备状态，这时从Q₁至Q₃的选通信号可以对IC₅的A₅、B₅、C₅三门起作用。二极管D₃、D₄、D₅、D₆起隔离作用。

从IC₃的A₃、B₃门和IC₅的A₅、B₅、C₅门输出的信号，经IC₃的C₃门和IC₄的A₄、B₄门反向后送出。我们仅以IC₄的B₄门和IC₅的C₅门送出“A”数据的过程说明其原理，其余以此类推。当Q₁输出“1”时，不论K₃在何位置，D₅或D₆必有一个导通，在时钟脉冲高电平持续期间，IC₅的C₅门输出“0”，IC₄的B₄门送出数据“1”。表3给出三和弦控制时的真值表和输出的贝司音；表4给出七和弦控制时的真值表和输出的贝司音。

K₄的作用兼有移位寄存器复位和分解音开停控制两个功能。当K₄接通时，正电源加于第1位触发器的S₁端，强迫Q₁置“1”，而其余各位触发器正电源加于“R”端，所以Q₂、Q₃、Q₄保持为“0”。此时虽然时钟脉冲加到了各触发器的CP端，但不会移位，A、B、C三端输出为“000”。当K₄断开时，移位寄存器启动，A、B、C三端按拍节送出花样控制数据。

IC₃的C₃门、IC₄的A₄门和B₄门按负逻辑或门方式工作。无论是三和弦的3拍循环还是七和弦的4拍循环，所需的A、B、C信号由此送至M208的第8~10脚。

应用时按照乐曲进行的速度调整W₂。当三和弦应用时，左手按下低音部某一键子，于是以这一键的音为根音在第1拍发出，第2拍发三音，第3拍发五音。当七和弦应用时，左手按下低音部某一键子，于是以这一键的音为根音在第1拍发出，第2拍发三音，第3拍发五音，第4拍发七音。

5. 乐音形成电路 图10中R₁~R₃用于输出高音区44个键的4'、8'和16'三个谐音分量；而R₄~R₇用于

表 3

时钟顺序	第1拍	第2拍	第3拍
Q ₁	1	0	0
Q ₂	0	1	0
Q ₃	0	0	1
IC ₅ -C ₅	0	1	1
IC ₅ -B ₅	1	0	1
IC ₅ -A ₅	1	1	0
“A”	1	0	0
“B”	0	1	0
“C”	0	0	1
输出分解音	根音	三度音	五度音

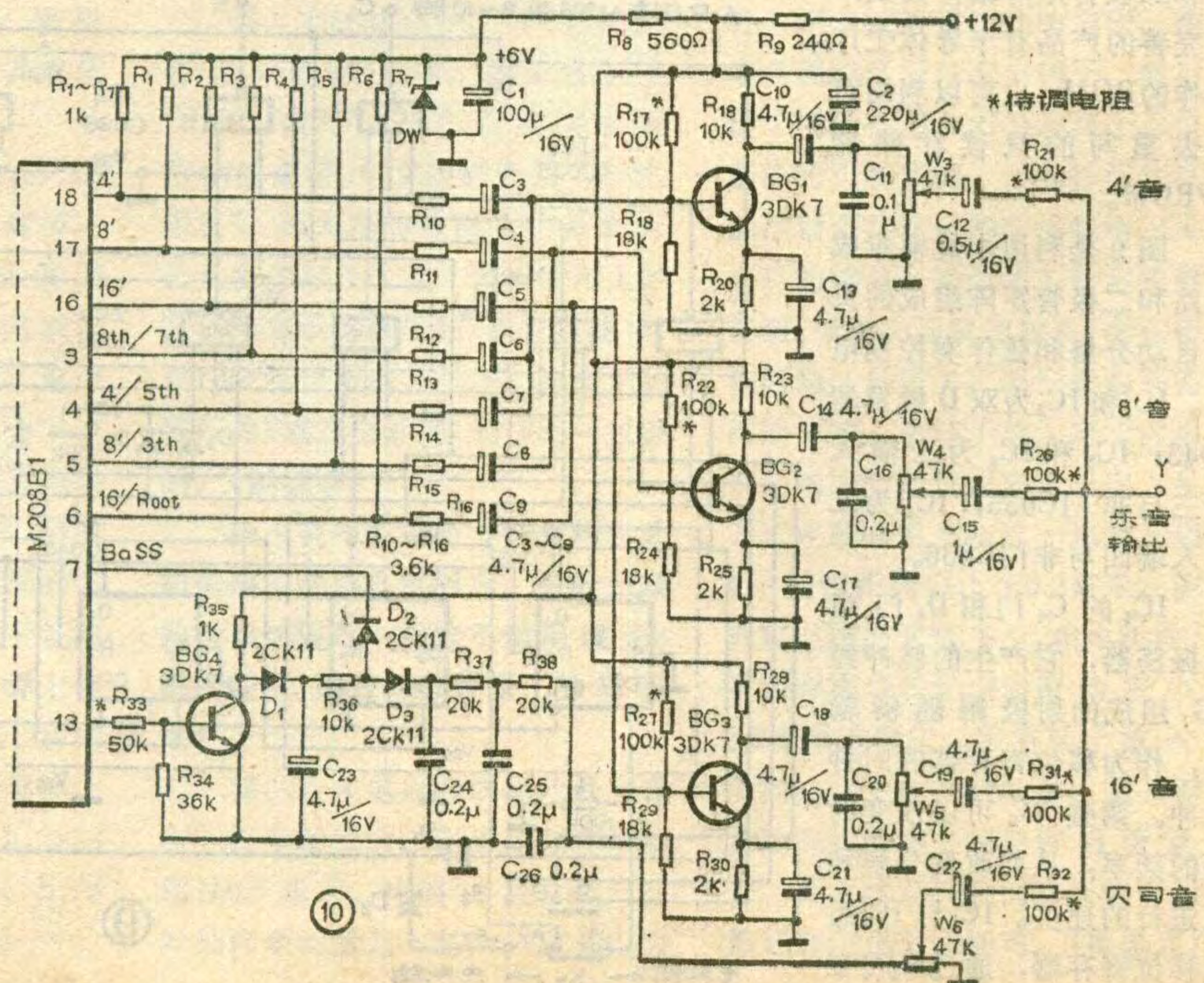


表 4

时钟顺序	第 1 拍	第 2 拍	第 3 拍	第 4 拍
Q ₁	1	0	0	0
Q ₂	0	1	0	0
Q ₃	0	0	1	0
Q ₄	0	0	0	1
IC ₅ -C ₅	0	1	1	1
IC ₅ -B ₅	1	0	1	1
IC ₃ -B ₃	1	1	0	1
IC ₃ -A ₃	1	1	1	0
A	1	0	0	0
B	0	1	0	1
C	0	0	1	1
输出分解音	根音	三度音	五度音	七度音

低音区各和弦音或谐音的输出，有自动或手动两种情况可供选择。由BG₁到BG₃组成的放大器，把M208B1输出的信号进行适量的放大，从而使滤波器的输入信号有足够的幅度。BG₁~BG₃各放大器输入端按谐音频率高低进行分组。

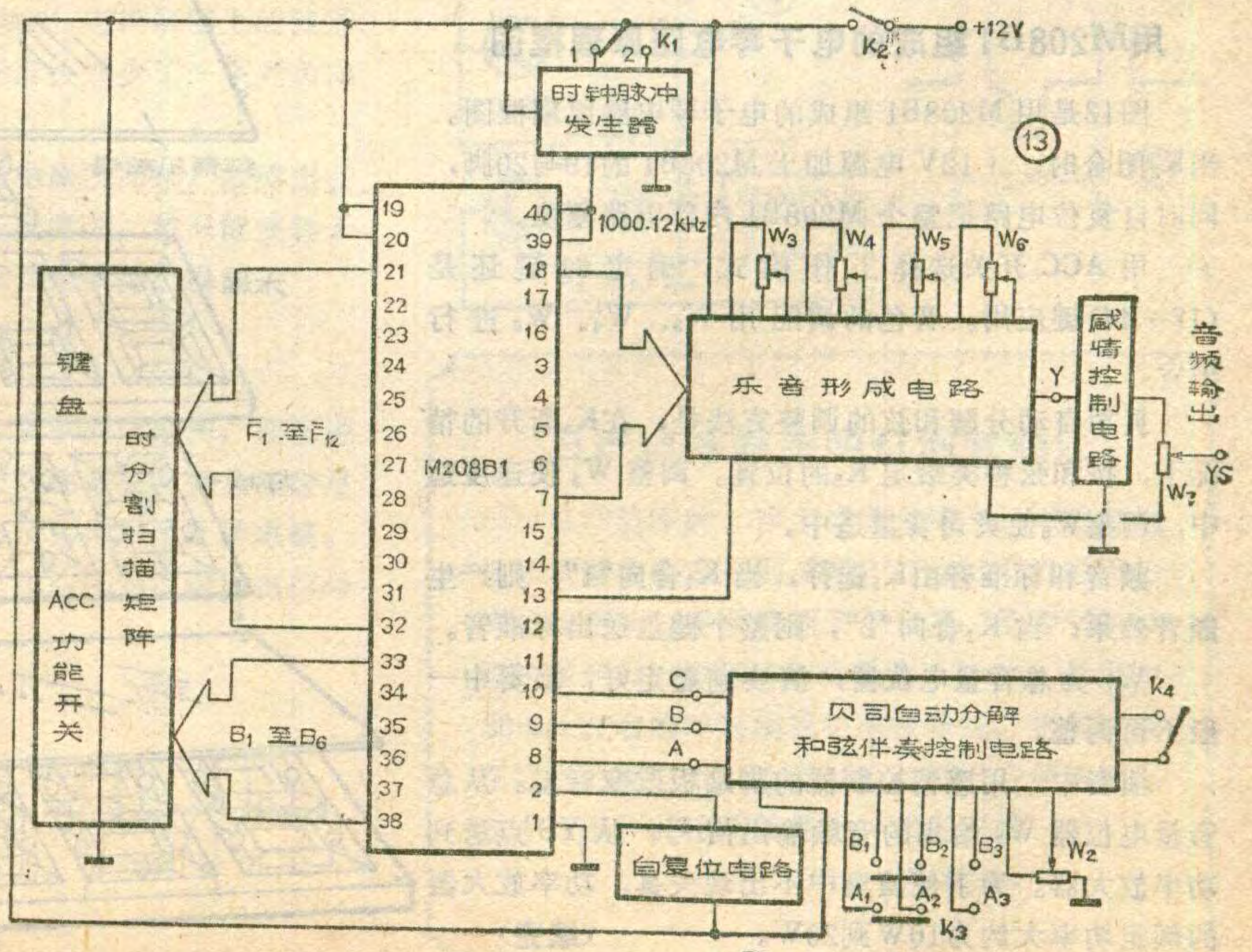
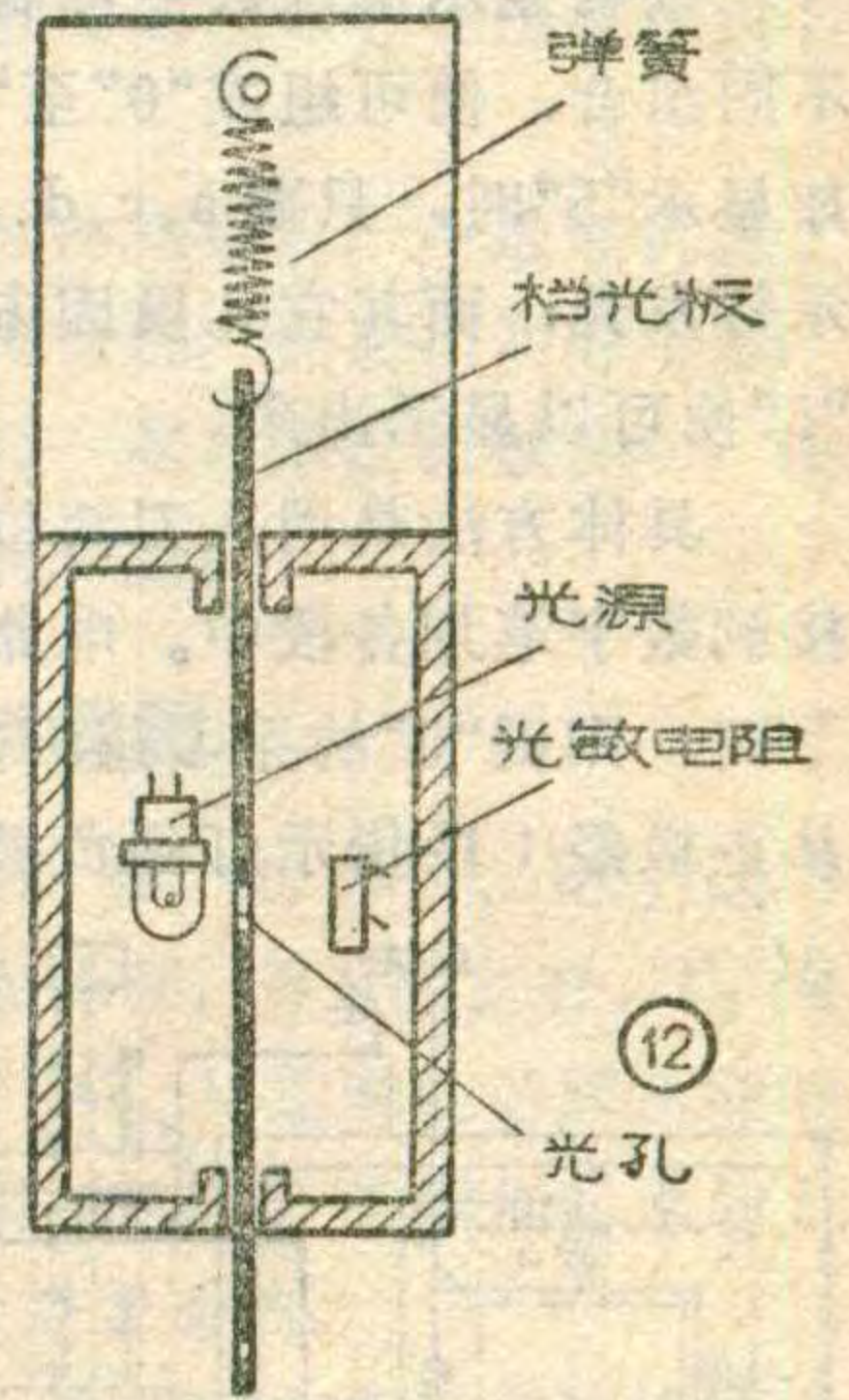
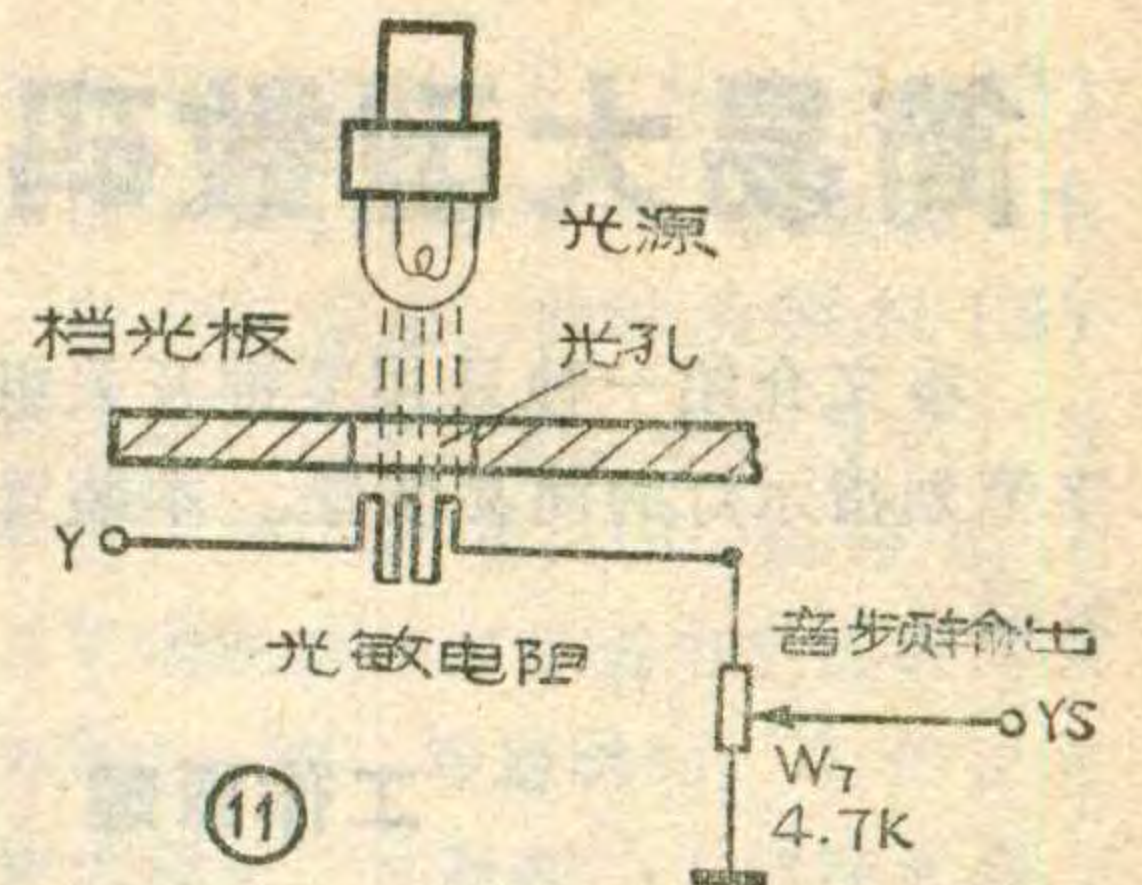
图10音色形成电路采用了类似古典式管风琴的音栓控制方式。三个呎律的信号平滑滤波之后，用3个直线电位器W₃~W₅进行频谱合成。每个电位器可单独控制并连续给定一个呎律的输出。由于三个呎律信号的幅值可以连续调整并任意组合，因而可以按乐曲的要求来调配。

分解和弦的贝司音输出，要求在M208的第13脚的作用下，在BG₄的集电极形成弹拨冲击的包络。在图10中，平常情况下BG₄处于饱和状态，其集电极电压接近0伏。当从M208的13脚输出贝司触发信号时BG₄截止，正电源通过R₃₅和D₁快速给C₂₃充电。触发脉冲过后，电容器C₂₃通过R₃₆等较慢速放电，形成弹拨触发并有延音效果的包络。从M208B1的7脚输出的方波贝司信号，在包络电压调制下，从D₃送出时幅度渐衰。因为贝司音方波的频率很低，还要经过图10中的C₂₄和

R₃₇、C₂₅和R₃₈、C₂₆等的多次平滑滤波，这样才不会有“糠空”音感。平滑滤波后的贝司信号经W₆调整后一起由Y端输出。

6. 感情控制电路

所谓感情控制，就是随乐曲同时进行的强弱控制，通常可行的方法是用脚踏板控制，同时两手弹键演奏。电位器式踏板感情控制方式虽然简单，但会产生噪声，而且易于磨损。比较理想的方式是采用光电原理组成如图11所示的无触点感情控制器。当光源被挡光板完全遮盖时，光敏电阻阻值最大，此时输入的信号被大大衰减，音量可以压低到很小；当脚踏挡光板使光孔处于光源和光敏电阻之间，则投射到光敏电阻的光通量增大，光敏电阻值变小，这样输入的音频信号几乎全部到达功率放大器，从而得到“强奏”的最大音量。脚踏板盒见图12，应使用密闭不透光的金属盒。挡光板与踏板联动，光源用一般指示灯，光敏电阻的型号为MG45-32。



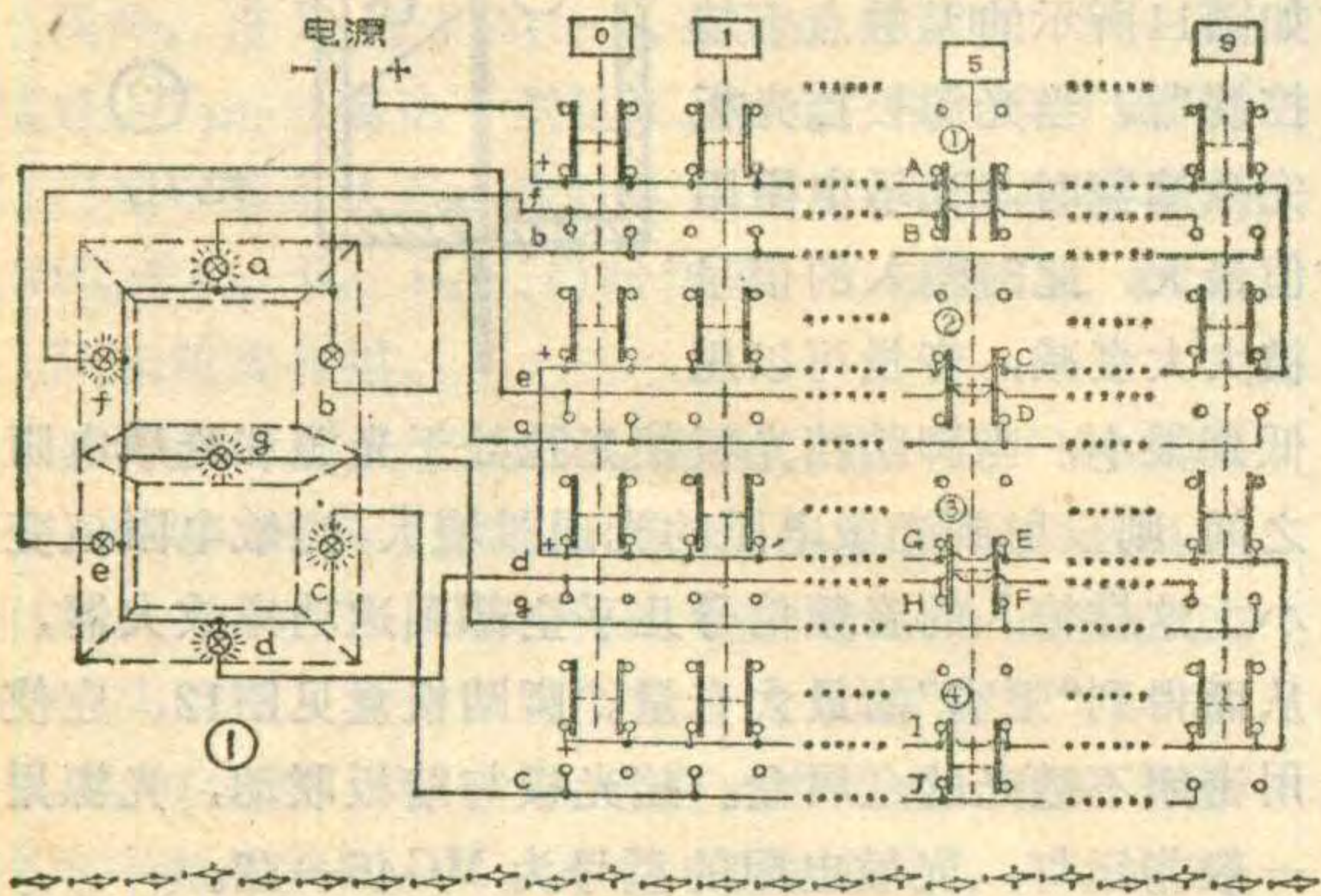
简易大型数码显示器

本文介绍一种只用琴键开关组合连线，来控制数字笔划指示灯的简易装置。本装置还可改制成球场计分器。

工作原理

数码显示每位数字可制成七段笔划，利用七段的不同组合，便可组成“0”至“9”十个数字，见图1。例如显示“5”时，只要a、c、d、f、g这几段加上电压，指示灯发光；而其它几段因未加电压不会发光，数字“5”便可以显示出来。

具体方法是用八刀两位琴键开关组合连接，再连接到数字笔划各段中。电路如图1所示。若键“5”按下时，则键“5”的第①组刀左侧接点A与B接通，电流从正极经f段指示灯到负极，f段灯亮。同时，键“5”



用M208B1组成的电子琴电路原理框图

图13是用M208B1组成的电子琴电路原理框图。当 K_2 闭合时，+12V电源加于M208B1的19与20脚，同时自复位电路把整个M208B1内部电路复位。

用ACC开关选择工作模式，确定61键还是(17+44)键应用。音色的调配用 W_3 、 W_4 、 W_5 进行组合。

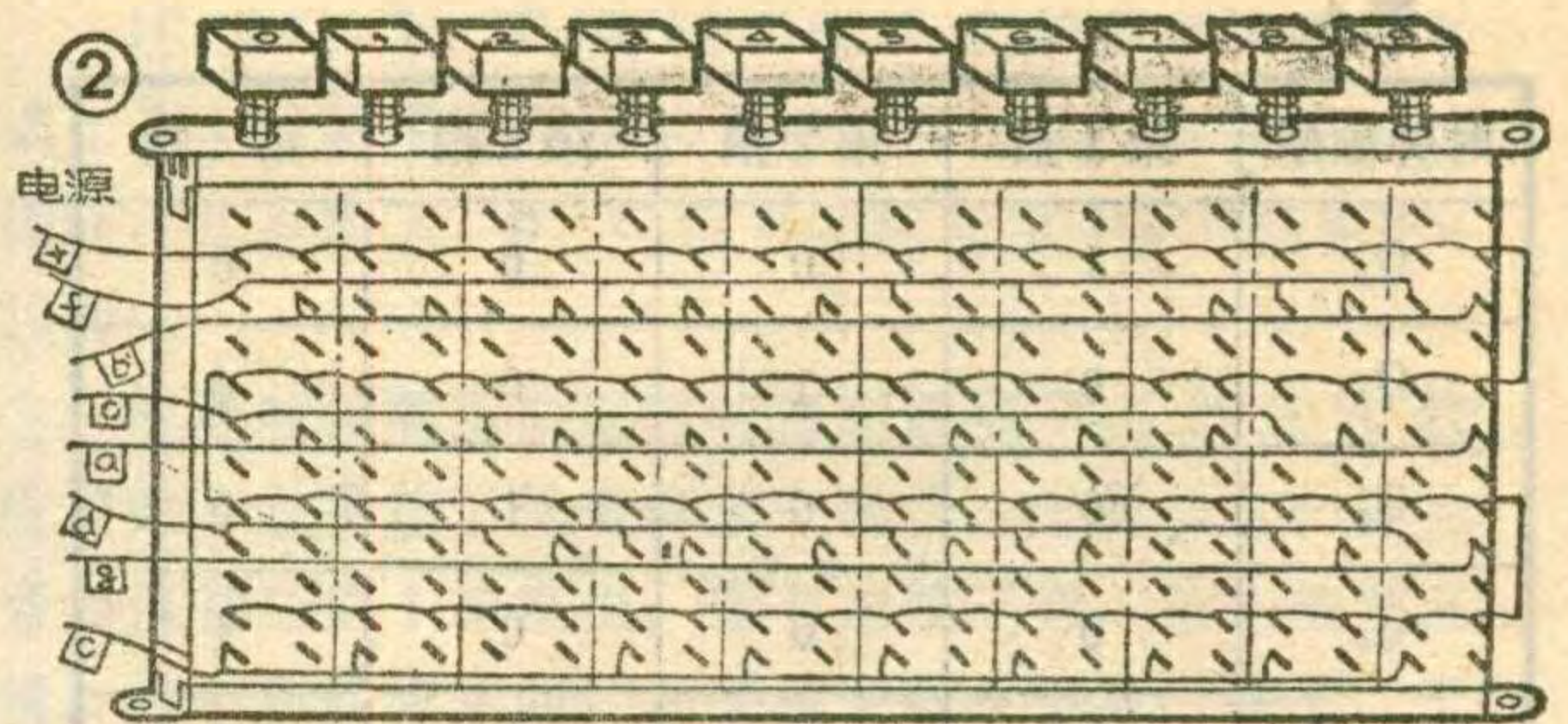
贝司自动分解和弦的调整方法是，在 K_4 断开的情况下，按和弦种类给定 K_3 的位置。调整 W_2 使速度适中，调整 W_6 使贝司音量适中。

颤音和标准音由 K_1 选择，当 K_1 合向“1”，则产生颤音效果；当 K_1 合向“2”，则整个键盘送出标准音。

W_7 为总音量电位器，演奏前整定好，演奏中一般不再调整。

演奏中，用感情控制器的脚踏板改变音量。从总音量电位器 W_7 给出的音频输出信号，从YS点送到功率放大器。为了使演奏中不出现失真，功率放大器的额定功率大约为10W到20W。

(续完)

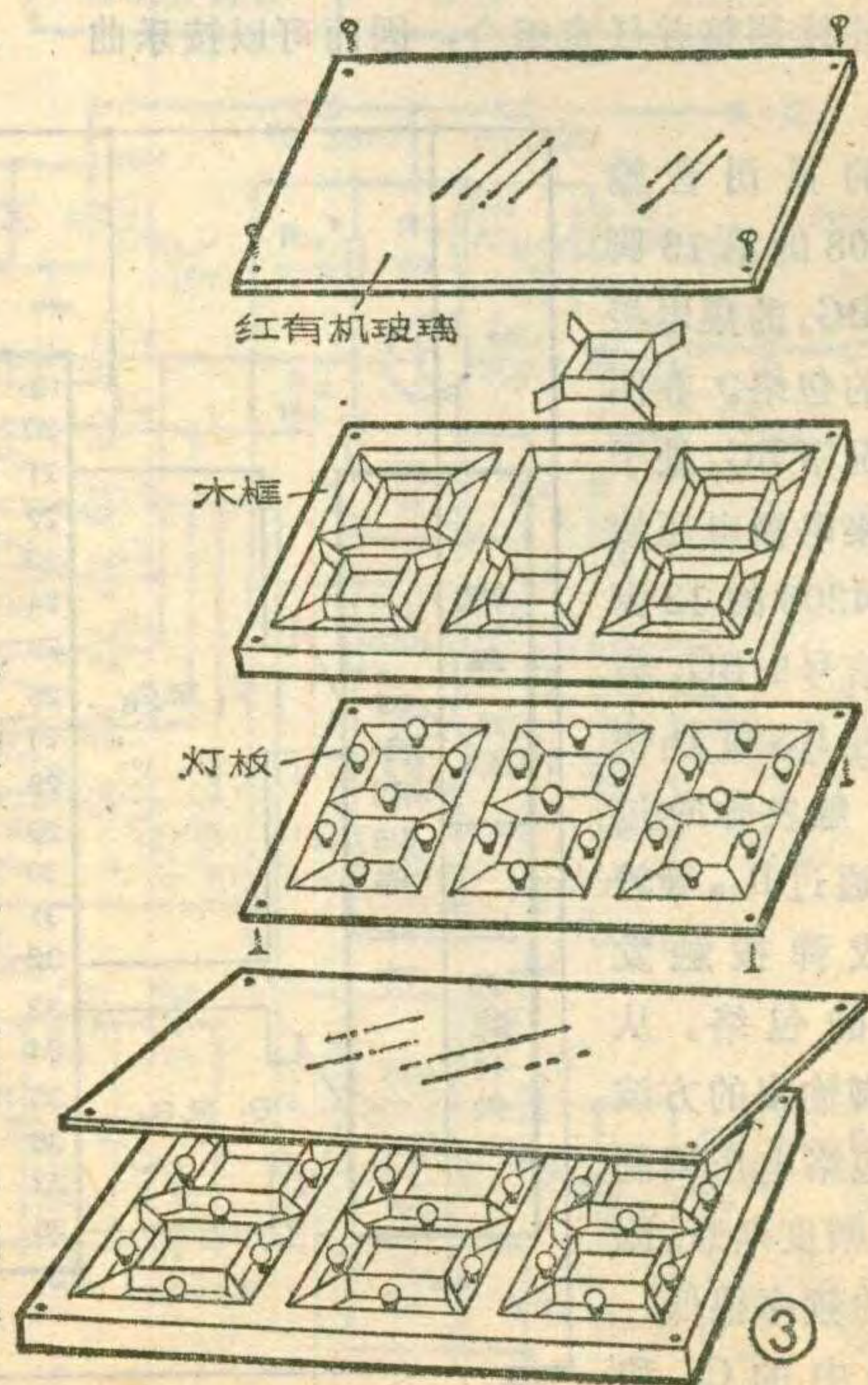


的第②组刀右侧接点C与D接通，电流经a段灯到负极，a段发光。键“5”的第③组刀左侧接点G与H，右侧接点E与F均接通，电流分别经d段灯，g段灯构成回路而发光。键“5”的第④组刀左侧接点I与J接通，c段灯亮。此时f、a、d、g、c各段灯均亮，数字“5”就显示出来了。在“5”键按下的同时，其它各笔划灯均脱离电路，无电流通过，所以不亮。按下其它数字键时，道理与上相同。

琴键开关是一个整体，有10个按钮，每个按钮为8刀2掷开关，型号为8×2—10H，琴键上的实际连线见图2。

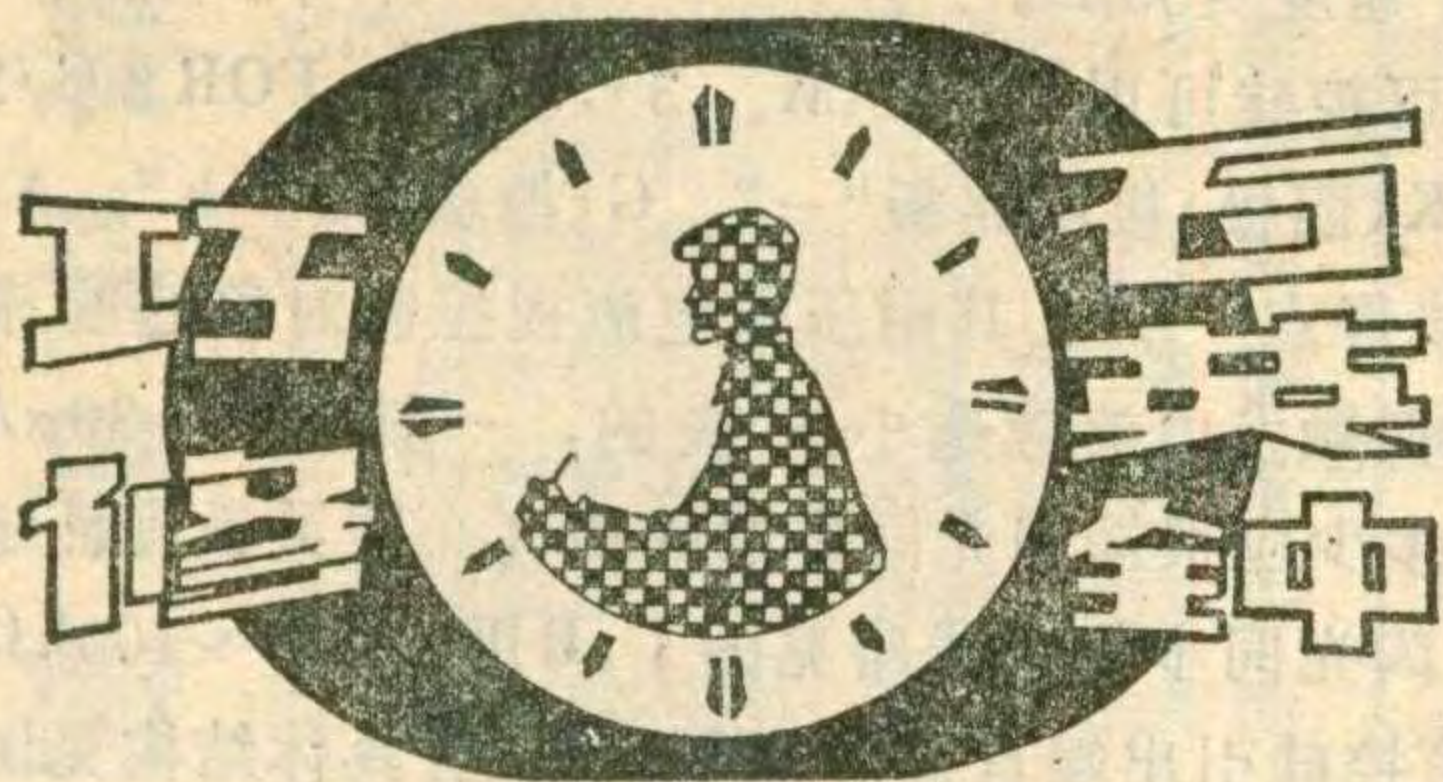
数码显示板的制作

每块显示板由3位数字组成，见图3。做一木框架，等分三份，隔两道木条。每个小框内为一个数字，小框中用铁皮做成两个如图示形状的框架，对接插入框中。其厚度与木框相同。再用与木框同样大小的铁板或其它材料做一个灯板，在数字的每段笔划中间位置处钻孔，装上灯座和灯泡，将灯板固定在木框



下面。将各段笔划灯泡的引线分别接到相应的琴键开关上，参看图2。木框的表面用同样大小的红色透明有机玻璃蒙上。为了使光均匀柔和，可在有机玻璃下夹一张薄白纸。或直接把透明玻璃镶在木框上，在玻璃下粘一层红色玻璃纸也行。

(高维洲)

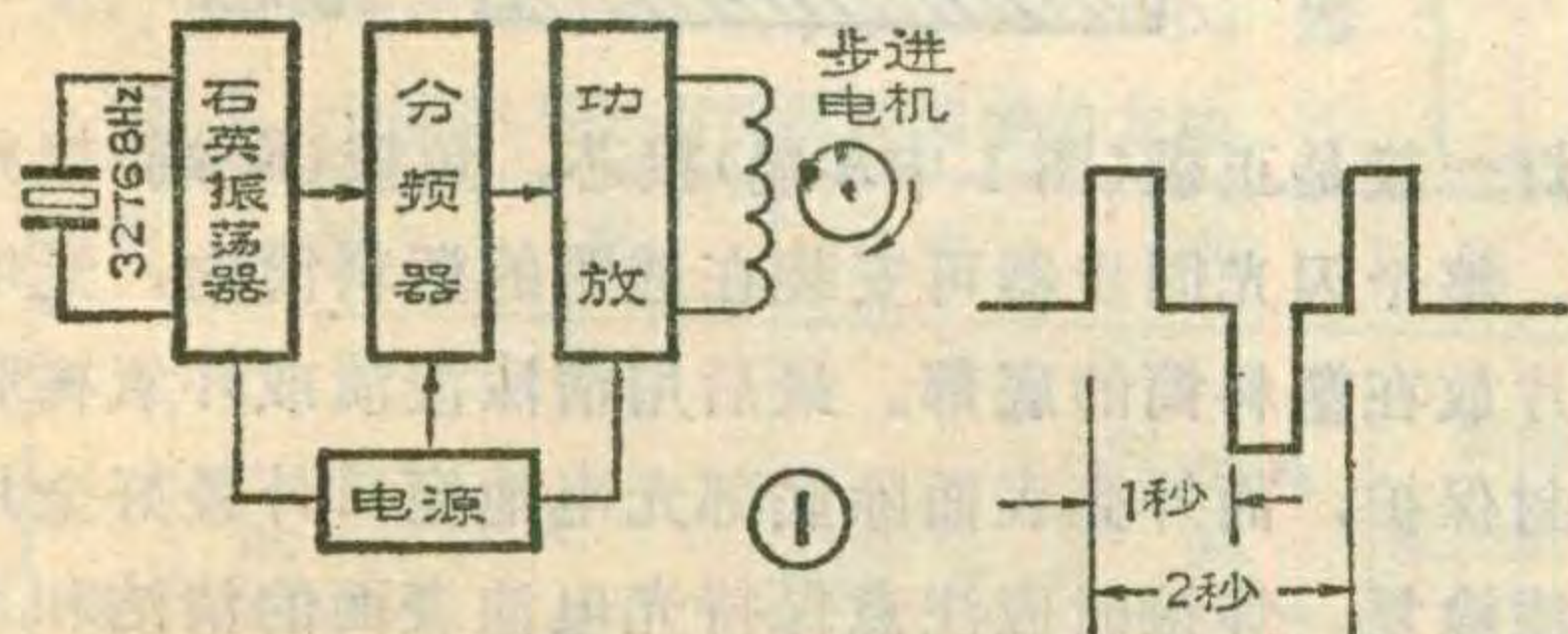


有一个天津产的“长城”牌石英挂钟机械轮系不“走”，但秒针会微微抖动。经检查分析，确认 CMOS 集成电路损坏，本人将电子电路巧妙组合起来，修复了“死钟”，现在运行正常，准确如新。

故障分析

图 1 是这种石英钟的原理方框图及波形图。高稳定度的石英振荡器保证走时的精度。振荡器输出的信号经分频、功放，形成对称的秒脉冲，向步进电机定子线圈提供如图中所示的驱动脉冲，使转子齿轮以每秒 180° 的速度旋转。

图 2 是这种石英钟的电路图。对这台“死钟”检查时，实际测得 IC 第 3 脚每 2 秒输出一个正脉冲，幅



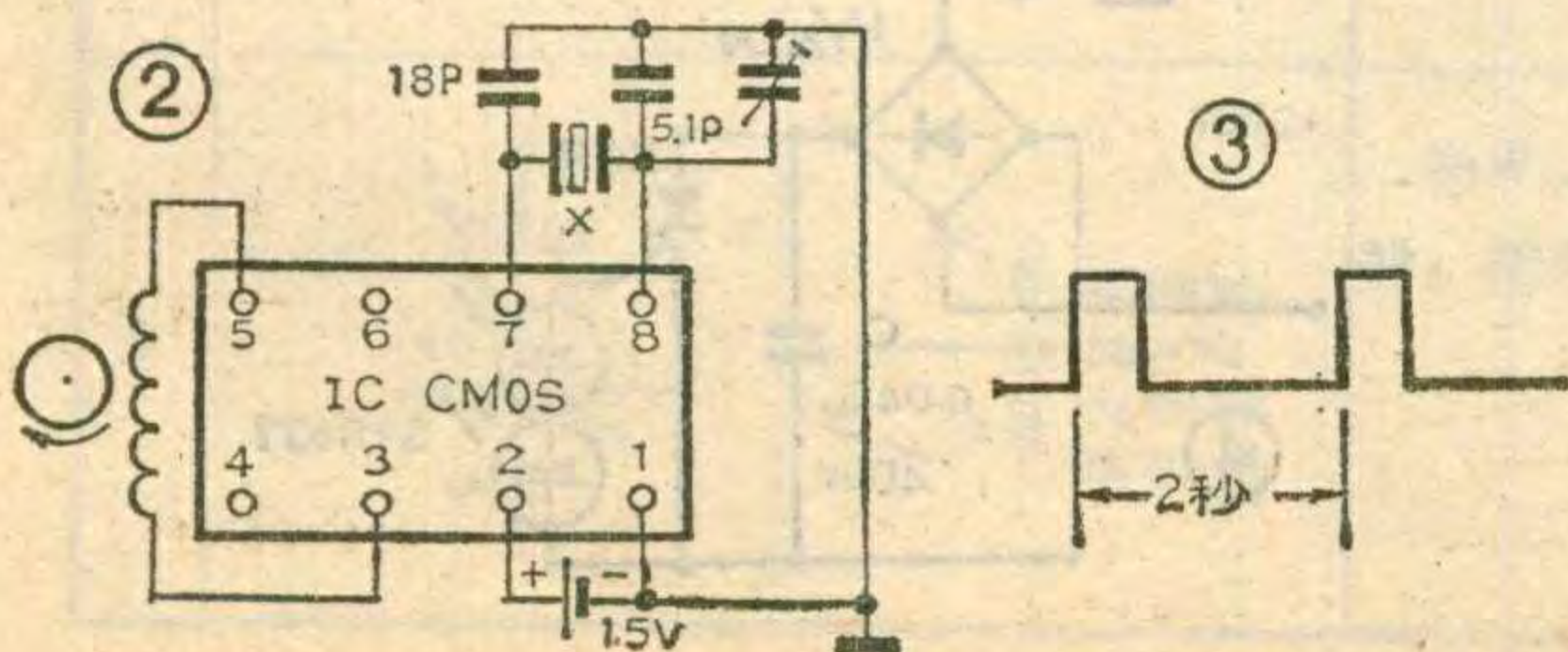
度大约为 0.8V。IC 第 5 脚无输出，电机线圈上的波形见图 3，显然比图 1 所示的标准波形少了一系列负向脉冲。

由此可断定，该钟的振荡电路没问题，故障出在 IC 内部的功放级。它仅输出正向脉冲，故只能使转子齿轮在“死点”上微微抖动，秒针也就随之抖动。

修复办法

由上述分析得知，如能在 2 秒的周期内，使步进电机定子线圈得到一正一负的对称方波，并且幅度足够，就可以正常运转。据此，设计出了图 4 的电路。

该电路工作原理如下：原线路 IC 第 3 脚输出信号



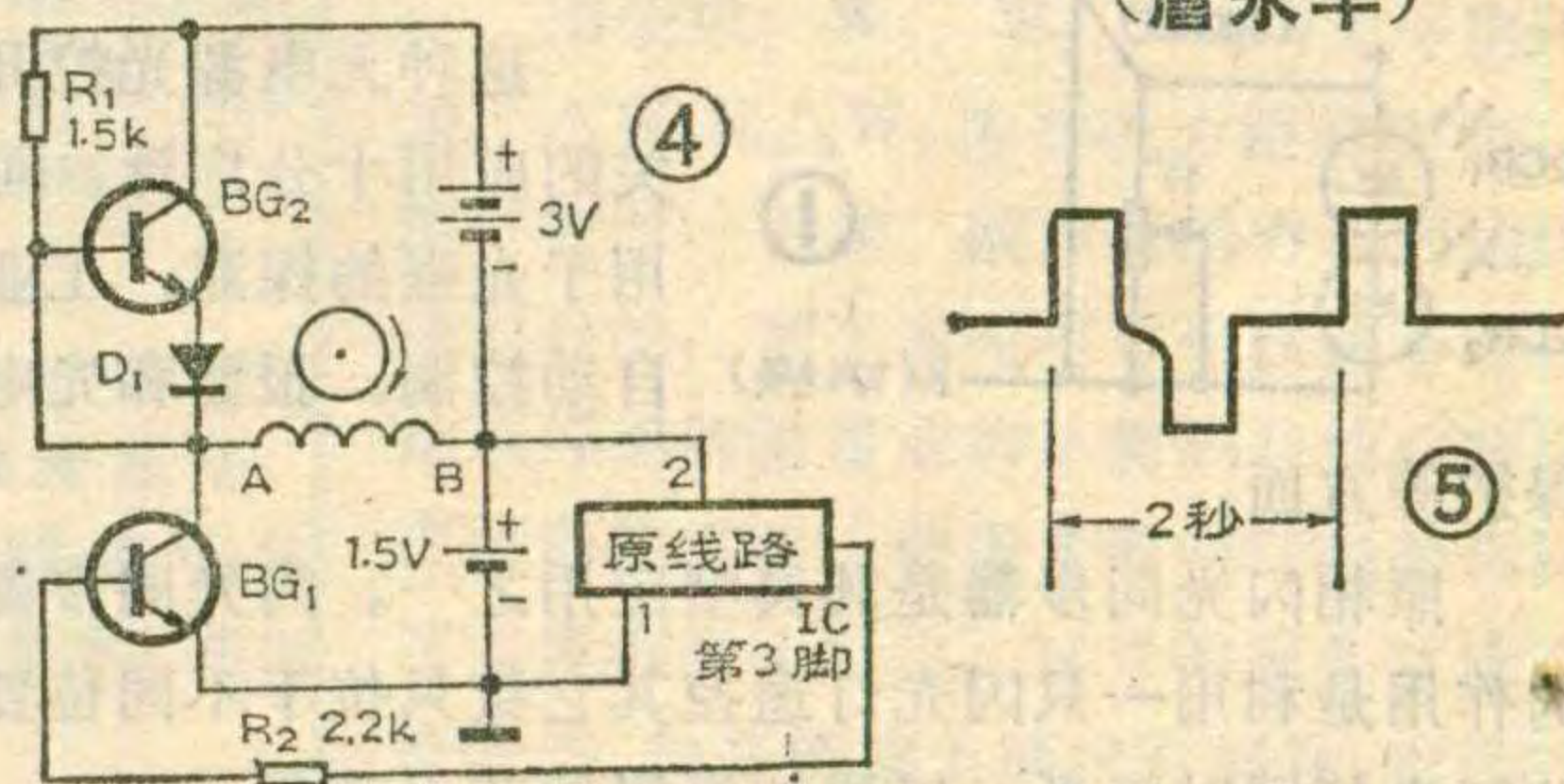
(波形见图 3) 经 R_2 送至 BG_1 基极，当正脉冲 ($>0.7V$) 到来时， BG_1 导通。由于 BG_2 基极与 BG_1 集电极同电位，都近似于 0 伏，故 BG_2 截止。此时由原机 1.5V 电池向步进电机线圈供电，B 端为正、A 端为负。当 BG_1 基极输入低电平时， BG_1 截止， BG_2 通过 R_1 获得偏置而导通，由 3V 辅助电源向步进电机的线圈供电，B 端为负、A 端为正。 BG_2 导通瞬间， D_1 的正向压降又迫使它迅速转为截止，这就减小了脉冲宽度，降低了电源消耗。步进电机线圈上实际电压波形如图 5 所示。

这样就实现了在每 2 秒的周期内，步进电机定子得到一组双向脉冲，虽不很对称，但它作用的结果，仍然是每 2 秒钟使转子旋转一圈，通过机械传动，使秒针走两格，恢复了时钟的功能。

元件与装配

该电路对元器件无特殊要求。 BG_1 、 BG_2 选用 3DG、3DK 或 3DX 型晶体管， β 为 50 左右。 D_1 为 2CP 型硅二极管。考虑到 BG_2 导通时的饱和压降约 0.4V， D_1 导通时的正向压降约 0.6V，二者加起来为 1V 左右，辅助电源选用 3V 是合适的。

将原印制板上 IC 第 3、5 脚与定子线圈连接的铜箔割断，其它不动。再将定子线圈接入辅助电路。该辅助电路仅五个元件，不用印制板装配，将元件本身的引线相互联接，然后封固在表壳后面的空间内，用细导线同原机印制板相连即可。



日产电冰箱照明灯泡替换法

日产将军牌、声宝牌等电冰箱的照明灯泡损坏后国内很难买到，国产灯泡的螺口又不相符，如更换灯座既麻烦又不合算。笔者利用市售的国产 E14 型灯泡和线径为 0.1mm、长度为 20mm 左右的单股铜或铝质裸导线，将导线绕在灯泡的螺纹上，这样灯泡就可以方便地旋入冰箱灯座。此法简单易行，读者不妨一试。

(蔡杭林)



路民峰

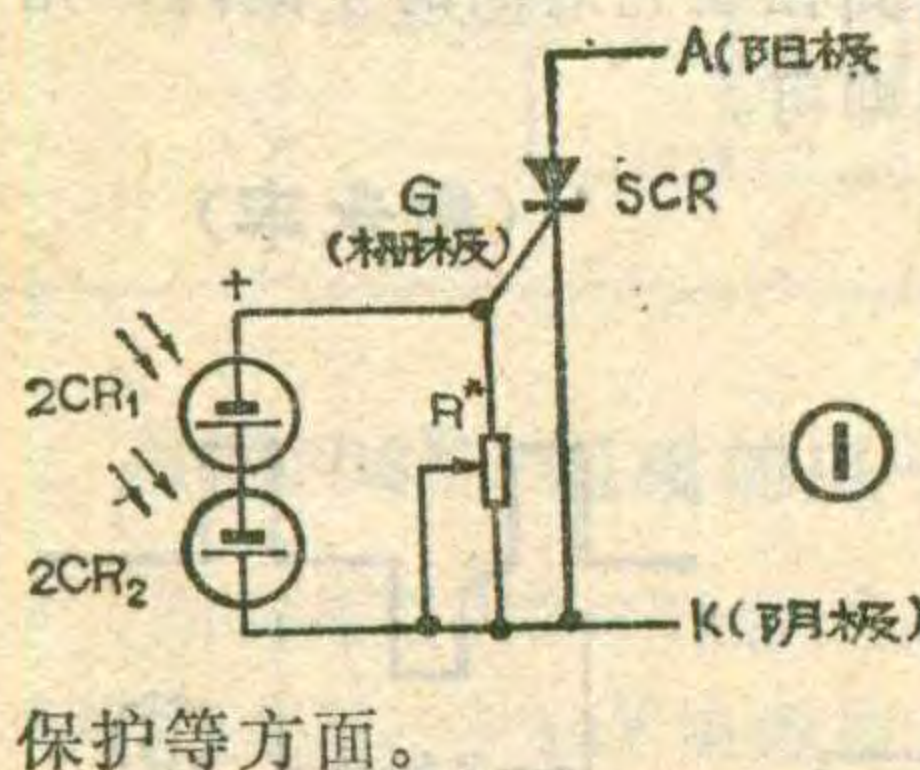
通常的光控开关要使用光敏晶体管，这种光控开关本身需要电源供电；虽然集成光控可控硅作光控开关时不需电源，但一般难以兼顾到高灵敏度、低损耗和高耐压的要求。为此，本文介绍一种较为理想的无电源光控开关。

线路原理

这种光控开关的线路见图1。其中 $2CR_1$ 和 $2CR_2$ 为密栅高速硅光电池，用于接收光信号；SCR为单向可控硅，起开关作用；电阻R用于调节光控开关的接收灵敏度。由于光电池在光照下能产生电压并输出电流，所以不需外接电源便可触发可控硅起开关作用。

大家知道，一只光电池的输出电压最大不超过0.6伏，而可控硅的触发电压要0.7伏以上，为此在图1中用两只光电池串联，以保证触发可控硅。

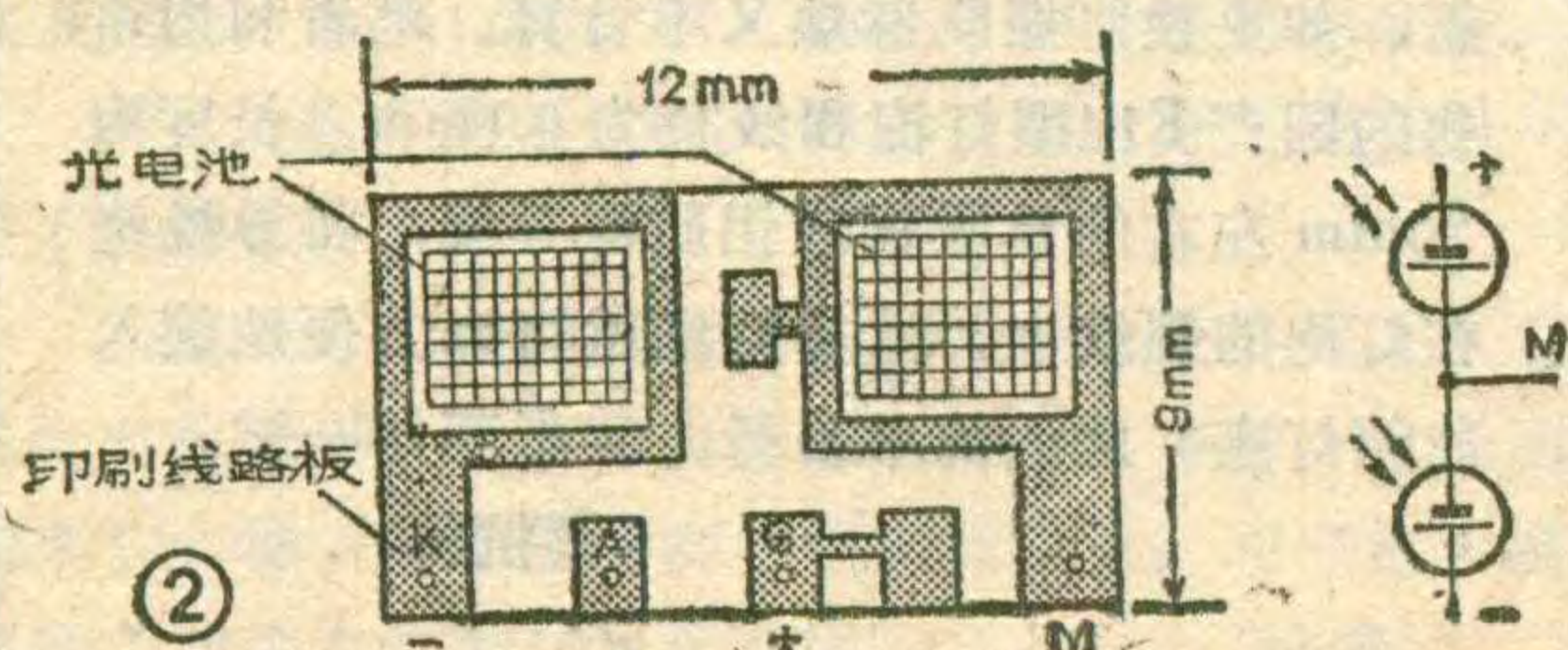
应用实例



这种无电源光控开关的应用十分广泛，可用于光强的探测，工业自动化控制，报警和光电保护等方面。

照相闪光同步器是其典型应用之一。闪光同步器的作用是利用一只闪光灯遥控其它数只位于不同位置的闪光灯同时闪光，以增加摄影的艺术效果。

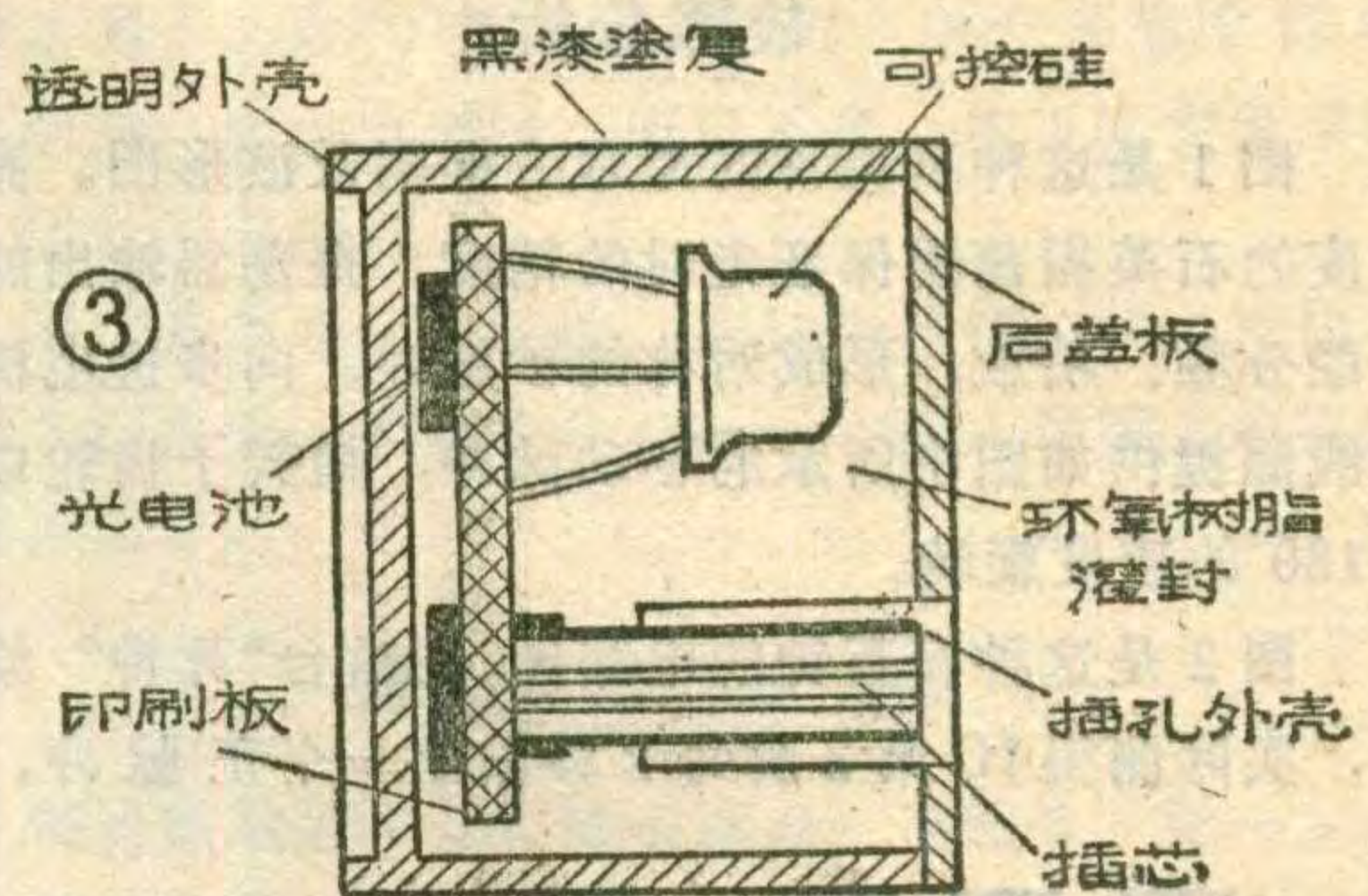
自制闪光同步器时可选用图2所示的串联光电池片，型号为SVR837，它由两块光电池组装在印刷电路板上，每个光电池的尺寸是 5×5 (mm)，串联光电池的参数为：光电流 $\geq 10\mu A$ ；漏电阻 $\geq 100k\Omega$ ；开路输出电压 $\geq 1.0V$ ；光谱响应范围为 $0.4 \sim 1.1\mu m$ ；



响应速度 $\leq 50\mu s$ 。

可控硅可用CR02AM、3CT2K、FOR3G/3.1等。K(阴极)接电路板“-”，G(栅极)接“+”，A(阳极)接焊点“A”。其耐压和电流视控制对象的要求而定。但触发电流应选小一些的，一般为 $3 \sim 30\mu A$ ，具体多少应根据闪光同步器的最高光照灵敏度而定。

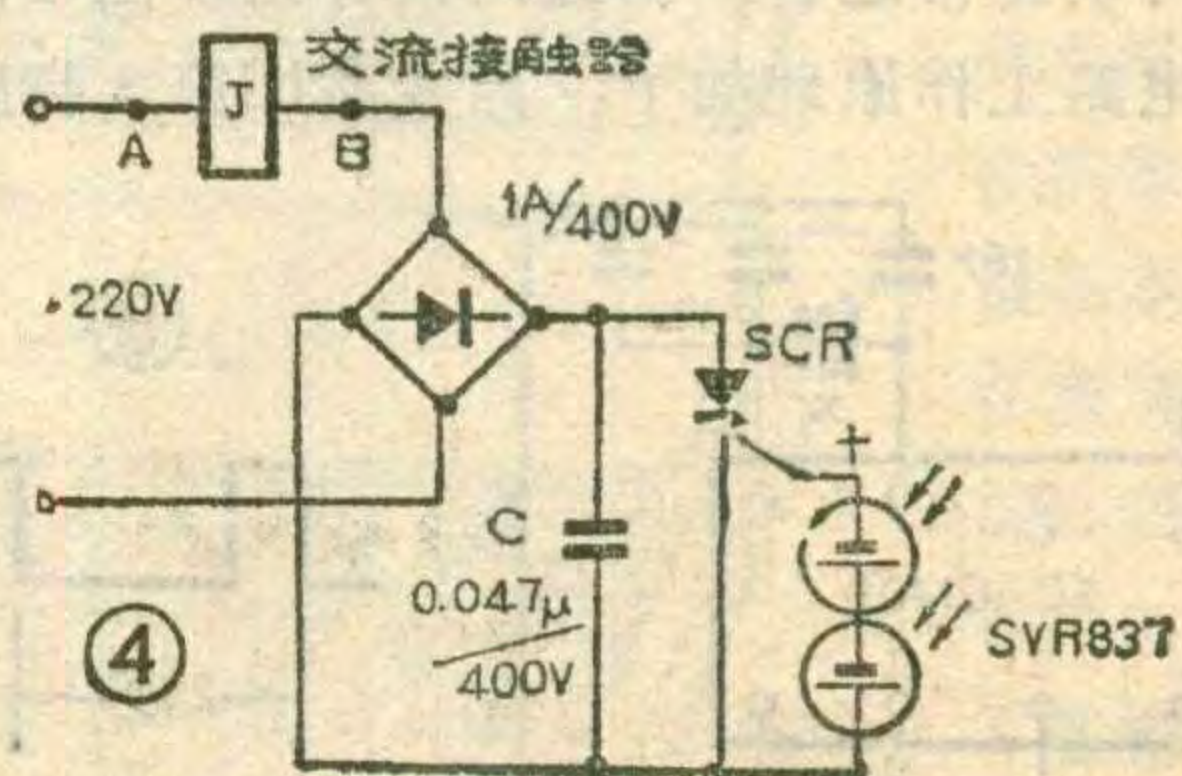
闪光同步器的线路见图1，R用 $10k\Omega \sim 100k\Omega$ 电阻。可控硅引出端直接焊在印刷板上，具体结构见图3。闪光同步器的引出端应做成与快门线插芯相配合的插孔，这种插孔俗称“热靴”。自制时，可用 $\phi 3.5$ 毫米的耳塞插头，将其端部锉平，在中间插芯上钻一个 $\phi 0.5$ 毫米的孔即成。如果外径太大，可略微锉细。连接可控硅与插孔时应注意正负极不能接反，常用的闪



光灯一般是正极(图1中A端)接芯，负极(K端)接外壳。整个闪光同步器可安装在透明的塑料筒内，光电池片放在塑料筒的底部。最后用清漆浸渍或环氧树脂灌封保护，而外壳表面除底部光电池窗口外最好全用黑漆涂复。焊接时应注意保持光电池表面的清洁和表面保护胶的完好，不能挤压光电池的表面。

这种无电源光控开关还可作成光控继电器，线路如图4所示。可控硅选用耐压400伏以上，导通电流达0.2安的。由于线路直接接入220伏交流电网，所以使用方便。当有光线照射时，光控开关导通，使交流接触器动作，去控制电流更大的电器或设备。对于家庭用的小功率电器，则可直接由光控开关来驱动，这时只需将图6中的交流接触器“J”拆掉，在图中A、B间接入家用电器即可。

有关邮购事宜见上期48页。



表头平衡调整方法

表头是否平衡，直接影响着它的准确度，因此修理表头时都应将平衡调整好。活动部分的平衡，目的是使它的重心落在转轴上，以消除不平衡误差。平衡时，要尽量减少活动部分的重量和转动惯量。目前我国常用表头的平衡架有两种，十字架的平衡和鱼尾架的平衡。

一、十字架的平衡：

十字架的平衡一般来说，垂直和水平的平衡应是互不影响的，可以分别进行调整，调整较易，但是由于十字架不是完全没有偏差，因此垂直和水平的平衡间，互相有较小的影响，要交替进行检查调整，使其达到完全平衡为止，其调整方法如表1所示。

二、鱼尾架的平衡：

鱼尾架在平衡时，垂直和水平的平衡是互相影响的，但是其影响程度是不相同的。一般来说，调垂直时对水平影响较大，而调水平时对垂直平衡影响较小，因

表1 十字架不平衡情况及调整的方法

类别	垂 直	水 平	调 整 方 法
A			如垂直和水平偏差相等或很接近，增加W ₂ 即可平衡。如 $\theta_1 > \theta_2$ 应增加W ₃ ，或减W ₁ ，垂直和水平偏差相等，再加W ₂ 。
B			垂直和水平偏差相等， $\theta_1 = \theta_2$ 加W ₁ ； $\theta_1 > \theta_2$ 加W ₂ 使垂直和水平偏差相等，再加W ₁ 。
C			减W ₂ 保持垂直关系不变，如有变化就应加W ₁ 或是减W ₃ 。
D			加W ₁ ，保持水平关系不变，如有小变化调W ₂ 。

表2 鱼尾架不平衡情况及调整方法

类别	垂 直	水 平	调 整 方 法
A			如果垂直和水平偏差相等或很接近，可以增加W ₁ 即可平衡，如 $\theta_1 > \theta_2$ 应减少W ₂ 增加W ₁ 。
B			如果 $\theta_1 = \theta_2$ 可以减少W ₁ 。如果 $\theta_1 > \theta_2$ 可以增加W ₁ 并减少W ₂ 并使 $ \Delta W_1 > \Delta W_2 $ 。如果 $\theta_1 < \theta_2$ 可以增加W ₁ 和减少W ₂ 。
C			W ₁ 和W ₂ 都减，并且做到 $\Delta W_1 = \Delta W_2$ 。
D			W ₁ 和W ₂ 必须都变动，要使 $\Delta W_1 - \Delta W_2 = 0$ 即 $\Delta W_1 = \Delta W_2$ 。

此操作较为复杂，要根据垂直和水平的偏差情况加以分析，决定调平衡的方法。

表2为鱼尾架调整方法。

图表中，W₁、W₂、W₃均为平衡码重量， ΔW_1 和 ΔW_2 为平衡力距的变量，调整平衡时，用加、减重量的方法而达到平衡的目的，调平衡时用电烙铁在平衡架上加减焊锡的重量或将平衡码与轴心前后距离移动的方法，使表头的指针在垂直和水平位置都指于零位，这样的表头就位于平衡状态。如平衡架上原没有焊锡，也没有平衡码，而需要减轻平衡架的重量，在这种情况下，可以用剪刀剪去平衡架尾端（剪尾端时一定要小心，防止损坏轴尖）而后再用增或减焊锡方法，使表头位于平衡状态。

以上两个图表中介绍的表头平衡调整方法，是我们在修理电工仪表中调平衡的常用方法，没有数量概念，调平衡时，平衡码与轴心的前后距离移动多少，平衡焊锡加减多少，要在实际操作中试定。

(张生平)

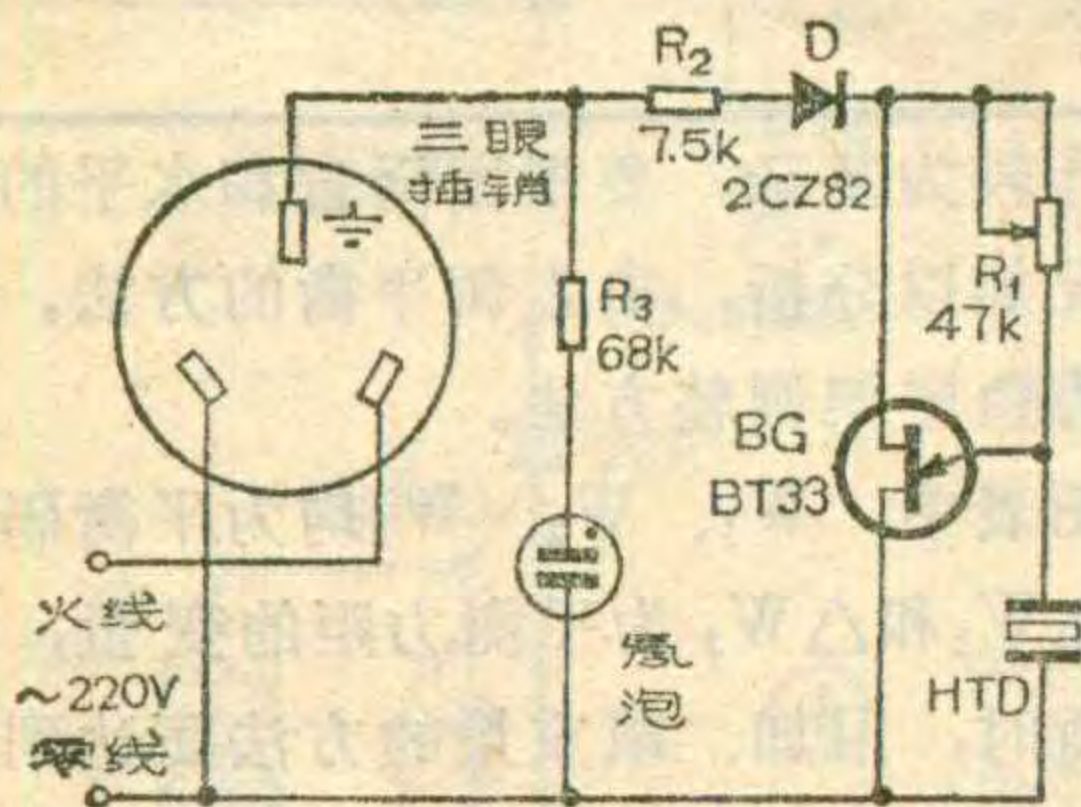
经济实用的保安插座

在电器普遍进入城乡家庭的今天，电器安全更加重要了。本插座是确保电器用户安全的新型插座，它将漏电报警器和插座作成一体，使用方便。

电原理图见附图。由BG单结管、R₁和压电陶瓷片HTD组成音频振荡器，频率在4~12kHz范围内可调。当外壳漏电的电器插入本插座三眼插孔时，泄漏电流从电源火线至电器外壳到三眼插座的接地插孔，再经报警器回到电源零线构成回路。泄漏电流经R₃使氖泡发光，同时经R₂降压及D整流使振荡器振荡，发出尖叫声报警。这样便可发现电器外壳漏电，应立即拔下电源插头修理。

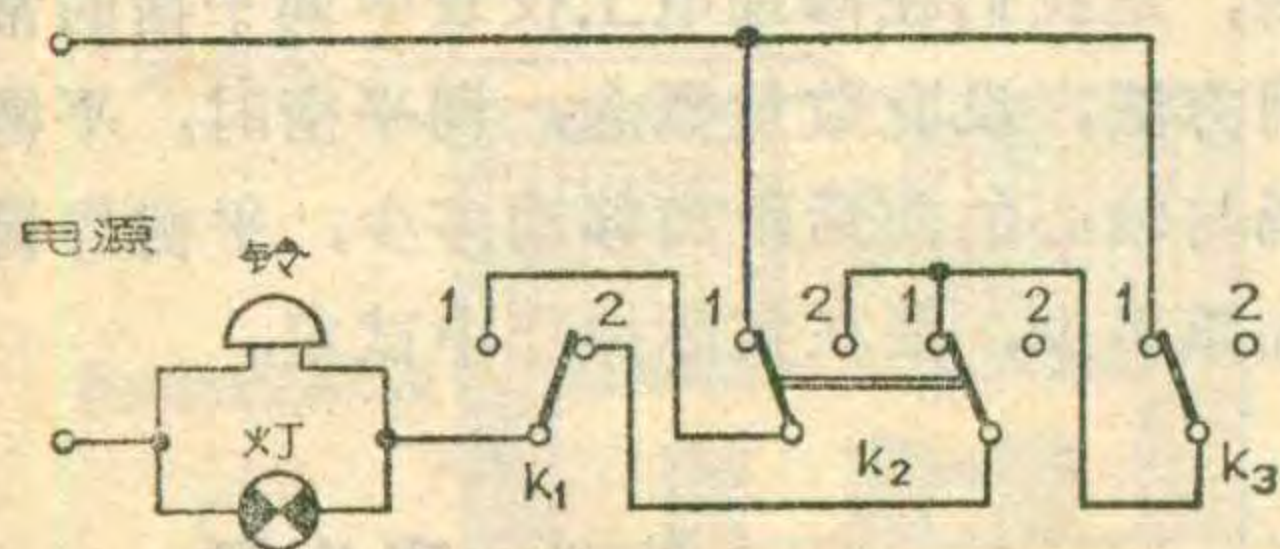
电路中所用的元件，2CZ82耐压应大于400V，BT33分压比大于0.3，氖泡起辉电压在60V左右。为加大声响，压电片可加助声腔。安装好后，用一只100kΩ电阻连接插孔的火线和地(不是零线)，插座应发声发光报警。

本插座的泄漏报警电流，经标准计量部门测试小于0.3mA。使用时，电器应接与插座相应的三爪插头，电器外壳应接插头中地线端。有关邮购事宜见本期48页。(武作仁 余琳)



简单的多数裁判电路

多数裁判电路是一种逻辑电路，它一般有多个输入端及一个输出端。用各输入端上接入的电平的高、低或开关的接通、断开等信号，来表示有效、无效或赞成、反对等意义。根据全部输入信号的一致性程度来决定输出状态，即当意义相同的输入信号超过半数以上时，输出端才输出与多数输入信号意义相同的信号。



这种电路在体育比赛的裁判、游艺活动等一些需要少数服从多数

的场合经常用到，判决结果以光和声的信号发出来。用半导体逻辑电路制作的造价较高，这里介绍一种只用三只普通开关实现同样功能的简单电路，见附图。这是举重比赛的裁判器，三个裁判员对运动员进行裁判，若有两个裁判员判定“成功”，他们把自己的开关扳到“1”的位置，则铃响灯亮表示成功。

例如图中K₂、K₃两开关扳至1位置，K₁扳至2位置时，电流自电源经电铃电灯至K₁的2端，再经K₂的1端至K₃的1端回到电源，则铃响灯亮。

(李焕平)

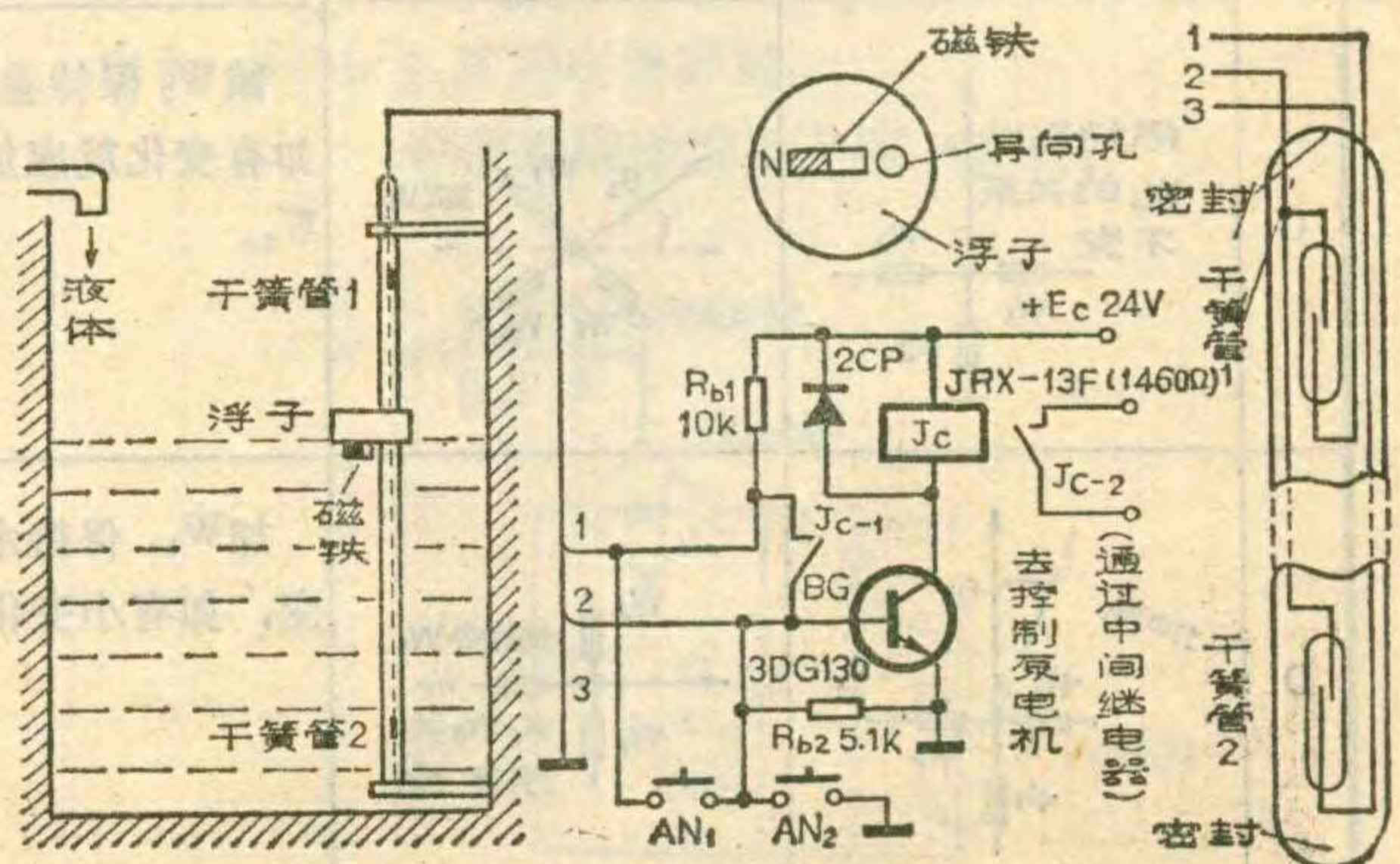
干簧管用于电子液位自控装置

电子液位自控装置在许多杂志上都介绍过，但检测液位的电极多数使用金属，电极上都加有交流电或直流电，长期使用中容易被腐蚀；在高湿环境中电极间绝缘也要受到影响，这些因素将影响装置的可靠性。而使用干簧管代替检测电极可以解决上述问题。

装置如图所示。把干簧管按图连接好，套入一端密封的薄壁硬质塑料细管中，然后密封另一端。导线可用多股塑料线，并留有足够长度，中间不要有接头。再找一块适当的材料作浮子，在其下面正中位置固定一小块永久磁铁。在浮子上正对磁极的方向、紧靠磁极的部位钻一个略大于塑料细管外径的导向孔，以便使浮子在液体中能沿着塑料管上下移动自如。装好以后，浮子在液体中不应倾斜。液位检测部分应离液体入口处远一点，以免受其影响。

电路元器件无特殊要求，图中均已标明数据。其中AN₁、AN₂分别为手动启动和关闭按钮，手动控制和自动控制可以同时进行。干簧管为自动控制开关，当液面降至干簧管2的位置时，1与2端接通，BG导通，继电器吸合，常闭触点Jc-1接通自保，Jc-2接通，泵电机启动，液体注入池中。当液面升至干簧管1时，2与3端接通，BG管基极接地停止工作，继电器释放，泵电机停转，不再注入液体。

(姜中)





彩色全电视信号

续



关 怡

上文我们介绍了黑白全电视信号，在黑白全电视信号的基础上进一步了解彩色全电视信号就比较容易了。正象黑白图片经过正确着色就成为彩色图片一样，彩色全电视信号就是在黑白信号的基础上，再加入表示彩色的色度信号和正确重现彩色所必不可少的色同步信号而构成的。

彩色景物或图象的特征可用它的亮度、色调和色浓度三个物理概念来描述。亮度是指明暗变化的程度。色调是指图象的彩色种类，比如红色、绿色、黄色、蓝色……等，由于不同的彩色是不同波长的光刺激人眼而造成的感觉，因此色调是与光的波长相对应的。色浓度是指色彩的深浅程度，如深红、浅红、深蓝、浅蓝等。色调和色浓度两个物理量又统称为色度。也就是说，色度表示了彩色种类及其深浅（浓度）程度两个概念。

我们的眼睛对不同波长的光即不同的彩色有着不同的亮度感觉，这样一种特性可用所谓“视度曲线”来表示，见图1。图中，横座标表示不同颜色光的波长，纵轴则表示人眼对不同颜色光的亮度感觉。由视度曲线可以看出，在波长为550nm处，人眼的响应最强。也就是说，同样能量的红光、绿光刺激人眼时，人眼对绿色光敏感些对红光则差些。若把自然界中色彩缤纷的景物拍成黑白照片或黑白电影，这时我们所见到的就是彩色图象的亮度情况。

在电视技术中，传输彩色图象的方法是在传输代表图象亮度的信号（即黑白图象信号）的同时，再加入表示彩色的信号。但如何传输自然界中那么多种类的彩色呢？我们知道，画家作画采用了红、黄、蓝三种基本原色，按不同比例的不同原色相混合就可得到画面上的各种颜色。印刷技术中的套色印刷也是如此。在电视技术中也是一样，根据三基色原理，自然界中的绝大部分彩色，都可用三种基本颜色按不同的比例混合得到。

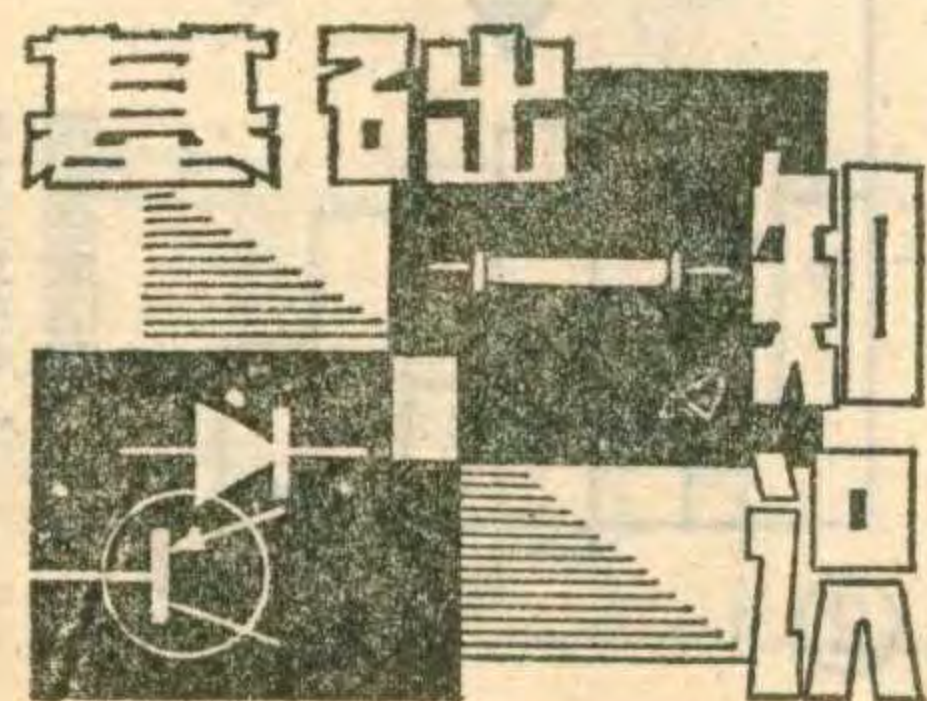
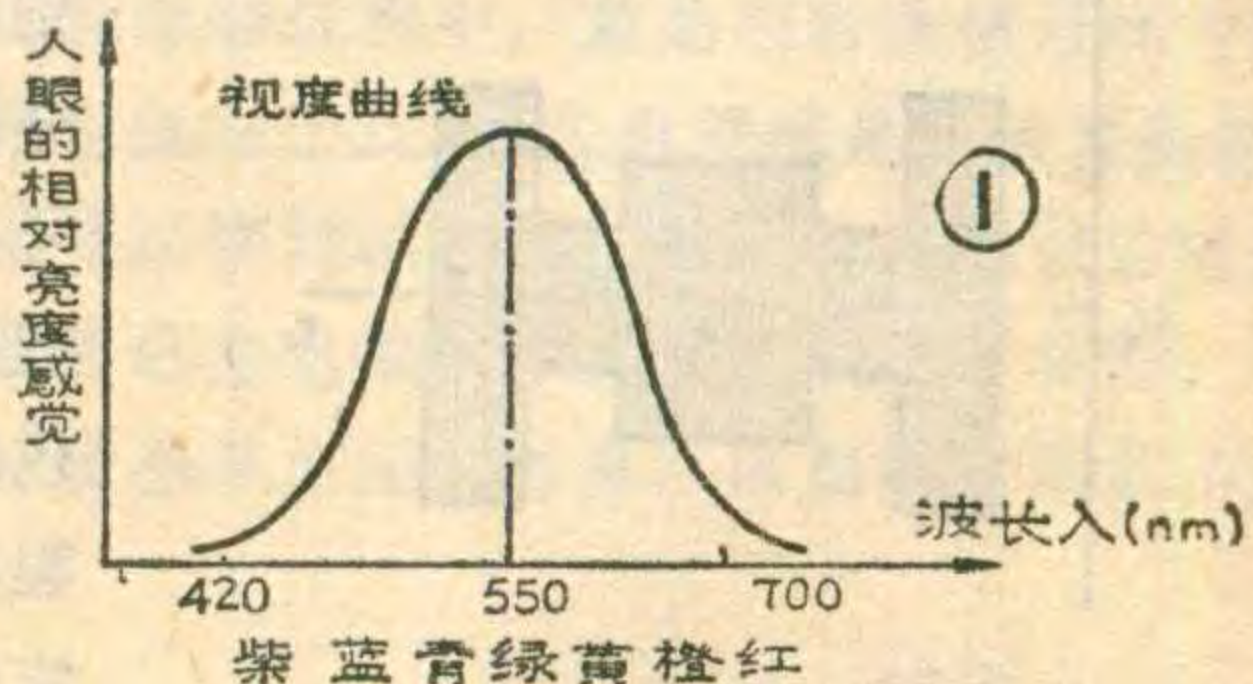
电视中采用的三基色是红色、绿色和蓝色（分别记

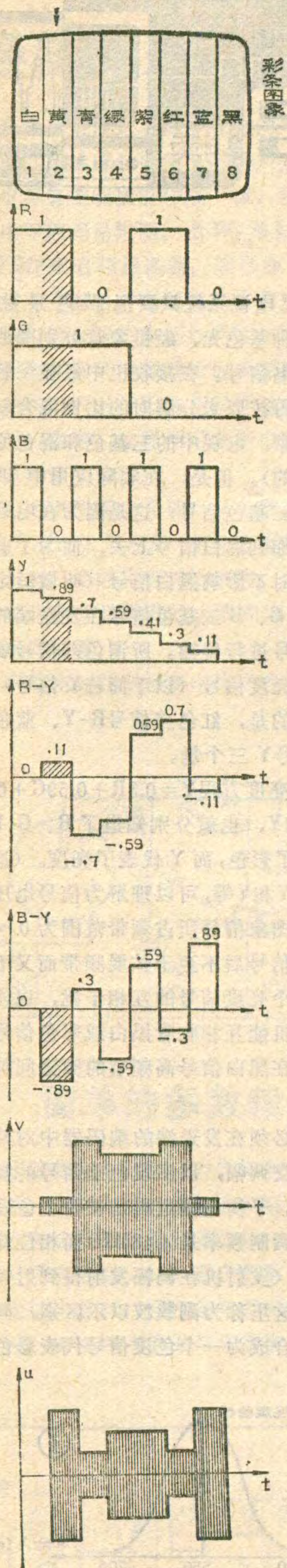
作R、G、B）。这样，电视系统只要把彩色景物的彩色分解成红绿蓝三种基色光，经摄像管分别变成电信号，然后传输这些电信号。在接收机中经显象管把信号变成三基色光，再按原来分解时的比例混合就能重现彩色图象了（注意，电视中的三基色和混色原理与绘画和印刷是不同的）。但是，在实际应用中却并不直接传送R、G、B三基色信号，这是因为在电视技术中要把彩色信号叠加到黑白信号上去，而为了确保在彩色信号中有干扰时不影响黑白信号（叫做恒定亮度原理），要求把R、G、B三基色信号在发送端的编码过程中变成色差信号进行传输。所谓色差信号就是基色信号与其对应的亮度信号（以下简称Y信号）之差，电视中真正传输的是，红色差信号R-Y、蓝色差信号B-Y、和亮度信号Y三个量。

根据色度学中的亮度方程 $Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B$ ，有了R-Y、B-Y和Y，也就分别知道了R、G、B。因此R-Y、B-Y代表了彩色，而Y代表了亮度。（这里R、G、B，R-Y，B-Y和Y等，可以理解为信号电压）。

我们知道，黑白图象信号所占频带范围为0~6MHz，为了加入彩色信号后不至于扩展频带而又不造成两个色差信号和一个亮度信号的互相干扰，以实现兼容（黑白机和彩色机能互相收看黑白或彩色信号），需要把彩色信号安置在黑白信号高频端的频谱间隙中（叫做频谱交错）。

要做到这一点，必须在发送端的编码器中对两个色差信号进行平衡正交调幅，以实现色差信号的频率搬移并避免相互干扰。平衡调幅过程是使两个色差信号R-Y、B-Y去分别调制频率是4.43MHz而相位却互相垂直的两个副载波（发射机在调幅发射得到射频的过程中要有载波，在这里称为副载波以示区别）。调制后的已调色差信号再合成为一个色度信号代表彩色，叠加到亮度信号上去。但是，当色度信号叠加到黑白亮度信号上之





后，使总的信号幅度将远大于原来黑白信号的幅度，这样一来这个信号在发射机中去调制载波得到射频信号时，就会造成过调制。

为防止这种情况，还要预先对色差信号进行压缩（当然，在接收端要扩展复原），红色差信号被压缩到0.877倍，蓝色差信号被压缩到0.493倍，压缩后的红色差信号称为V信号，即 $V=0.877(R-Y)$ ，而压缩后的蓝色差信号称为U信号，且 $U=0.493(B-Y)$ 。被压缩后的色差信号调制副载波后又分别称为V、u已调色差信号，这时由已调色差信号V、u合成的色度信号称为C信号。

为了明确起见，我们以大家所熟悉的彩条图象为例来说明这个过程。彩条图象即我们在电视机屏幕上看到的白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑八竖条的图象。在图2中，我们分别画出了该图象被分解成的红基色信号，绿基色信号和蓝基色信号，并按色度学中的亮度方程对应计算得出了它的高度信号波

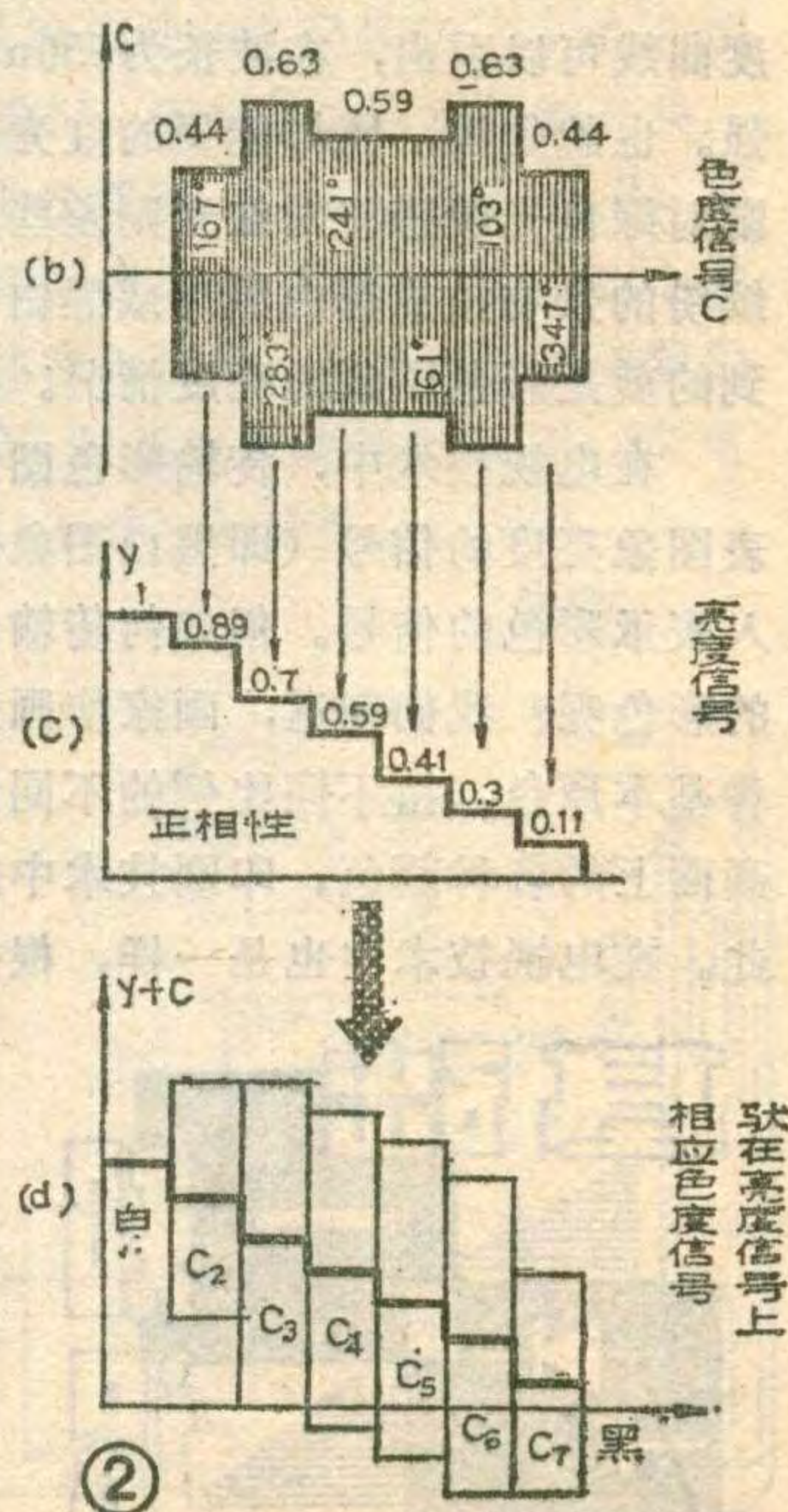
形。然后得出红、蓝色差信号波形，再得出平衡调幅后的已调色差信号波形，进一步得到两个已调色差信号合成后的色度信号波形。最后，将色度信号叠加到亮度信号上去，就得到了彩色图象信号波形。上述的全过程是在编码器中完成的，这里因涉及的问题很多，篇幅有限，只能作如下简单的说明。

例如，彩条图象中的黄色条，由于黄色是由红色和绿色混合而成，所以它的基色信号中只有红色和绿色（设其电平为1，见R、G波形有斜线阴影处），而没有蓝色（设其电平为0，见B波形空白0处）。这便得到黄色的基色信号，根据亮度方程 $Y=0.30R+0.59G+0.11B$ 可知，黄色的亮度信号 $Y=0.30+0.59+0=0.89$ ，见图2(a)Y波形（斜线阴影处）。进一步得黄色条的红色差信号是 $R-Y=1-0.89=0.11$ ，见图2(a)中R-Y波形（斜线阴影处）。黄色的蓝色差信号 $B-Y=0-0.89=-0.89$ ，见图2(a)中的B-Y波形斜线部分。依此类推，各彩条的基色信号，亮度信号，色差信号的电平均可这样求得，图2中的波形也就不难画出。

色差信号进行平衡调幅后的波形是根据平衡调幅的特点得出的，色差信号合成的色度信号波形(图2b)是经计算得出的，这里就不能多说了。

需要指出的是，色度信号C的波形是被调幅的副载波，对应各彩条的C信号的副载波相位表示色调，如黄色为 167° ，而对应各色条的C信号副载波的幅度则表示该色条的色浓度，如黄色为0.44。至于亮度信号(图2c)，我们从视度曲线不难想见它应是阶梯波，因为白色最亮，黄色次之，青色更次之……红色较暗，蓝色更暗，黑色最暗。把不同色条的色度信号叠加到与其对应的亮度信号上去，就是彩色图象信号了。由此可见，彩色图象信号是亮度信号上驮着代表彩色的色度信号，见图2(d)。

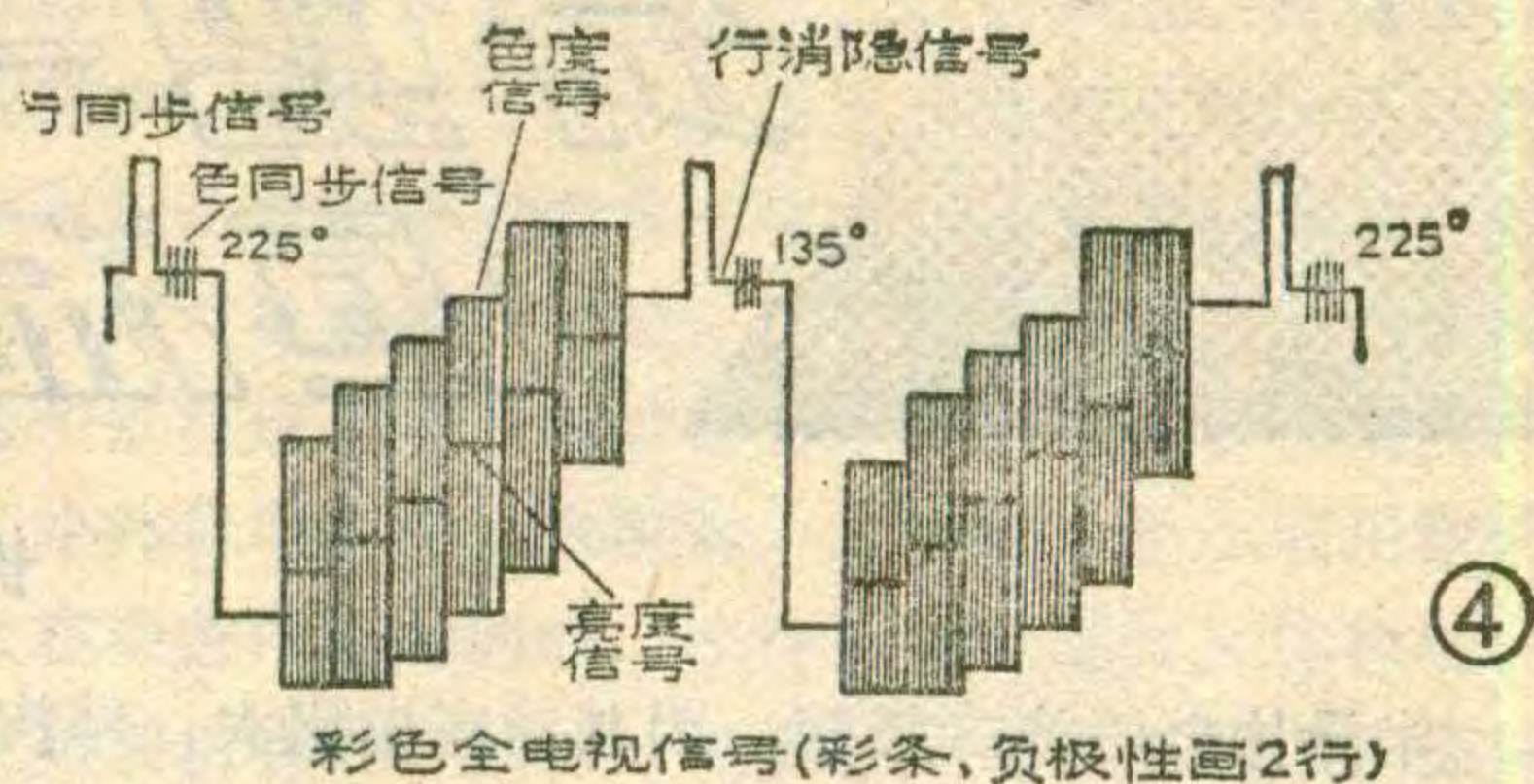
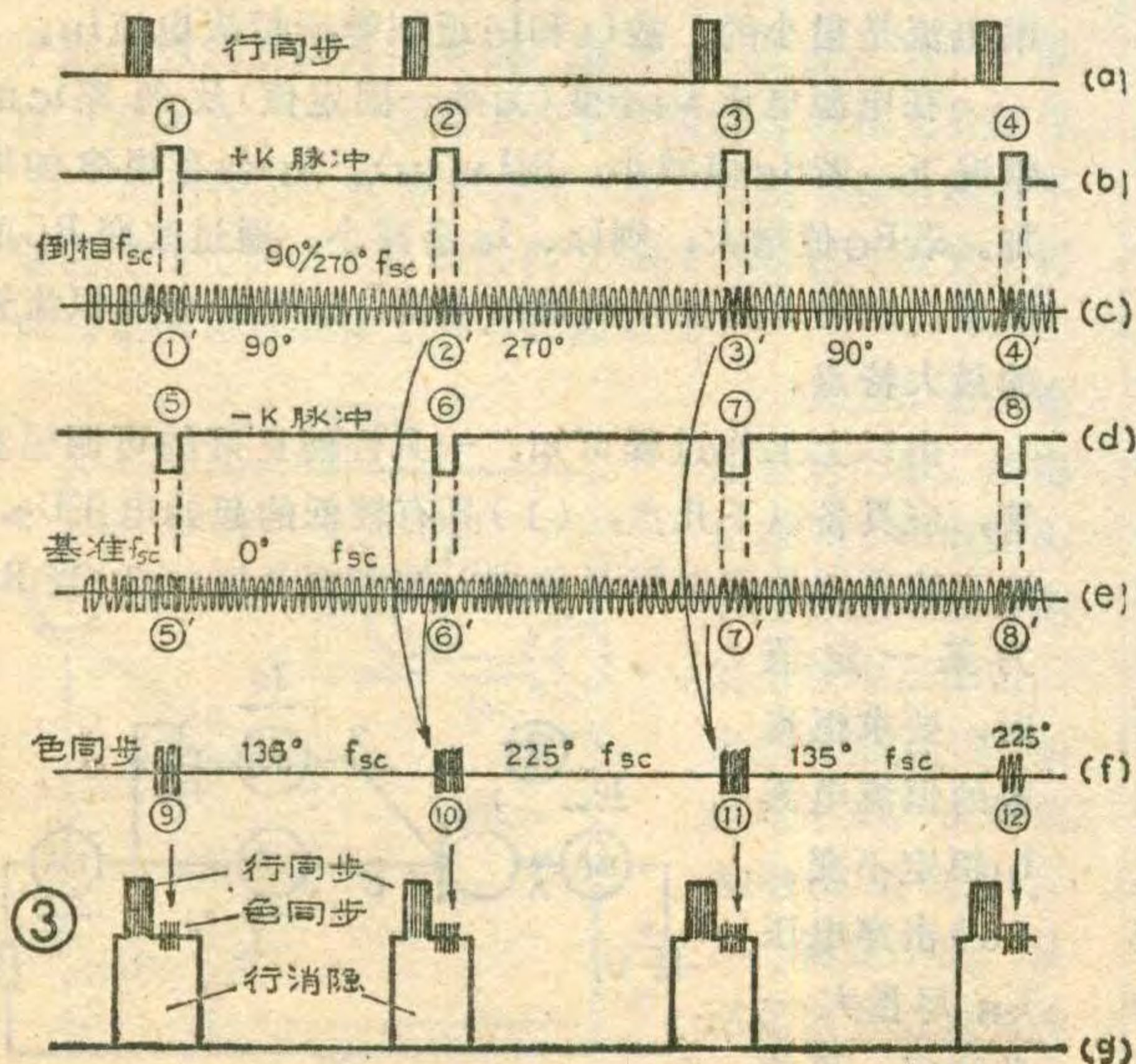
上文谈到：两个色差信号要分别去调制互相垂直的两个副载波以得到已调色



差信号。根据我国的电视制式(PAL制)要求,红色差信号应调制 $90^\circ/270^\circ$ 逐行倒相的副载波,即R-Y所调制的副载波为一行 90° ,下一行 270° ,再下一行又为 90° ……逐行倒相。而蓝色差信号B-Y应调制 0° 的副载波(称为基准副载波)。在发送端,相位不同的副载波都是由同步机给出的同一个 0° 基准副载波得到的。在接收端,必须对得到的两个已调色差信号进行解调,以恢复原来的两个色差信号。

由于发端采用了平衡调幅方式(副载波被抑制掉了),接收端则必须用同步解调方法才能解出色差信号,而这种解调方式又要求必须有与发端调制时一样的副载波才行。所以,发送端必须给出一个能代表其所用副载波特点的信号,以使用它去控制接收机使接收机产生的副载波与发送端相一致。这个信号就叫做色同步信号。显然,这就要求色同步信号应当同时代表发送端所用的 $90^\circ/270^\circ$ 逐行倒相的副载波和 0° 的基准副载波。

在发送端,是用同步机给出的一串开关脉冲(称为K脉冲)来获得色同步信号的。具体说,是按K脉冲形状从发端所用的副载波中取出来“样品”信号作为色同步传递给接收端的,这整个过程如图3所示。图3(a)是同步机给出的行同步信号。图(b)为同步机给出的K脉冲,它与行同步信号保持严格的时间关系。图(d)为K脉冲被倒相以后的一K脉冲。图(c)为发送端编码器中R-Y信号平衡调幅时所用的逐行倒相副载波(一行 90° ,一行 270° ……)。图(e)为发端编码器中B-Y信号平衡调制时所用的 0° 基准副载波。在编码过程中,(b)的+K脉冲和(c)的副载波同时送入R-Y信号的平衡调制器。在调制过程中,K脉冲对副载波取样,使调制器在有K脉冲时有对应的副载波输



彩色全电视信号(彩条,负极性画2行)

出图中,对应①输出为①'(设为 90° 的副载波),对应②输出为②'(设为 270° 的副载波),对应③输出③'(又是 90° 的副载波)……。同理,(d)的-K脉冲和 0° 的基准副载波(e)被送入B-Y信号的平衡调制器,调制后-K脉冲对 0° 副载波取样。由于是倒相了的-k脉冲,所以取得的样品也将倒相,即⑤、⑥、⑦、⑧……时,对应取出的副载波“样品”是⑤'、⑥'、⑦'、⑧'……皆为 180° 。最后,在已调色差信号R-Y和B-Y(或说V和u)被合成为C信号的同时,上述“样品”信号①'、②'、③'……也对应地与⑤'、⑥'、⑦'……合成。显然在相位上①' 90° 与⑤' 180° 合成为 135° ,如图(f)的⑨;而②' 270° 与⑥' 180° 合成为 225° ,如图中的⑩,同理⑪为 135° ,⑫为 225° ……。显然,⑨同时代表了①'和⑤'的副载波相位,⑩同时代表了②'和⑥'的副载波相位……。即图(f)中的断续合成波形可分别表示(c)、(e)两种副载波的相位,只不过是(e)的 0° 基准副载波相位在(f)中是用 180° 表示罢了。这没关系,接收端恢复基准副载波时,注意到这一点就是了。(f)即为色同步信号,它传递了发端所用副载波的相位信息和倒相信息。

为了通过全电视信号从发端到收端传递该色同步信号,技术上是把它放置在行消隐信号的后肩上送出,这样就保证了每行都有色同步信号,见图3(g)。关于这部分的有关问题,可以参阅本刊85年第8期或86年第2期的相关文章。应当指出,在场消隐期间,色同步信号的安置问题相当复杂的,这里就不便多谈了。

把色度信号和色同步信号加入到黑白全电视信号中去,就得了彩色全电视信号。若仍以彩条信号为例,它的彩色全电视信号波形如图4所示。当然,如果是活动的图象,则其图象信号部分将变得相当复杂,且随机变化,这是无法画出它的波形的。在彩色电视机的生产、调试和维修过程中,总是用彩条信号作为测试信号的道理也就在于此。彩色电视机是比较复杂的,在维修中经常要观察测试各部位的信号波形以诊断故障,所以了解彩色全电视信号及其组成很有必要。本文涉及到的许多基本原理及计算,因篇幅有限就不多作解释了。

——续完——

介绍一种可调恒流三极管

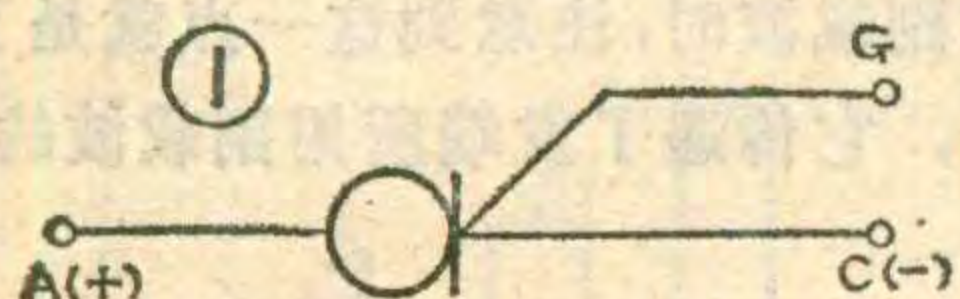
许阿士

半导体硅恒流二极管，因其动态电阻大、结构简单、使用方便，深受使用者的欢迎。但从目前已商品化的恒流二极管来看，恒流电流比较小（一般来说，恒流范围为 $220\mu\text{A}\sim 5\text{mA}$ ），而且电流固定不可调，使用时必须经过挑选，这样就限制了应用范围。广大的工程技术人员及业余爱好者从使用的角度来看，希望厂家能提供电流更大的而且电流的大小可以调节的恒流电子器件。

我们塘栖晶体管厂根据温度补偿原理和电流扩展原理，在有关单位的指导协助下，经过两年多的努力研制出一种低温度系数的半导体可调恒流三极管，暂定型号为3DH010~3DH050。这是一种三端电子器件，能在相当宽的工作电压范围内稳定地提供5~500mA的电流，并能通过改变电阻的阻值精确调节恒流电流的大小。下面我们就介绍可调恒流管的特性曲线、参数及其应用。

典型的伏安特性曲线

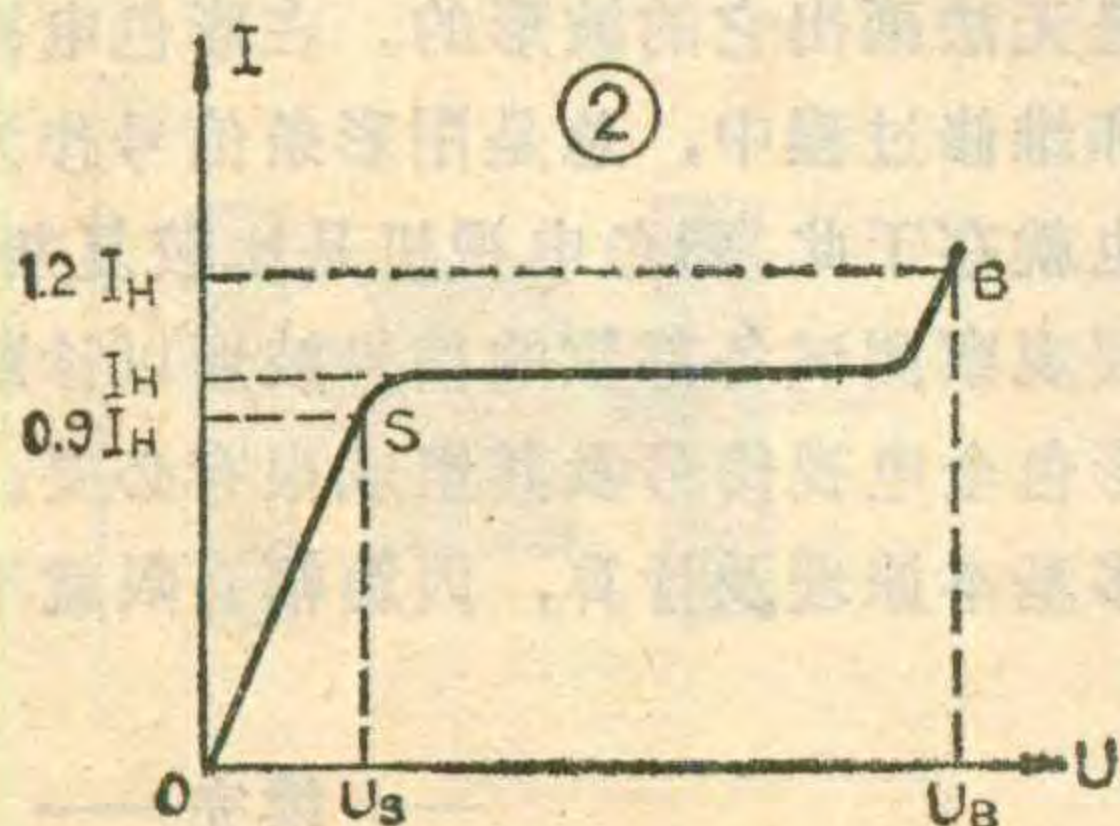
可调恒流三极管的电路符号如图1所示。其中，



A为阳极，C为阴极，G为控制极。可调恒流管的伏安特性曲线见图2。它可由JT-1

型晶体管图示仪直接测得，也可由图3所示测量电路测量绘出。在测量电路中，V为电压表mA为毫安表， U_i 为电源电压。当我们逐渐改变电源电压 U_i 时，电压表和毫安表上就会有一定的指示值并将它们记录下来，然后以电压为横座标，电流为纵座标逐点描绘，即可得到图2所示伏安特性曲线。

由图可见，当可调恒流管所加正电压由零缓慢增加到 U_s 时（通常为6~8伏左右），流过管子的电流由零增加到 $0.9I_H$ ，此后继续增加管子两端的电压，流



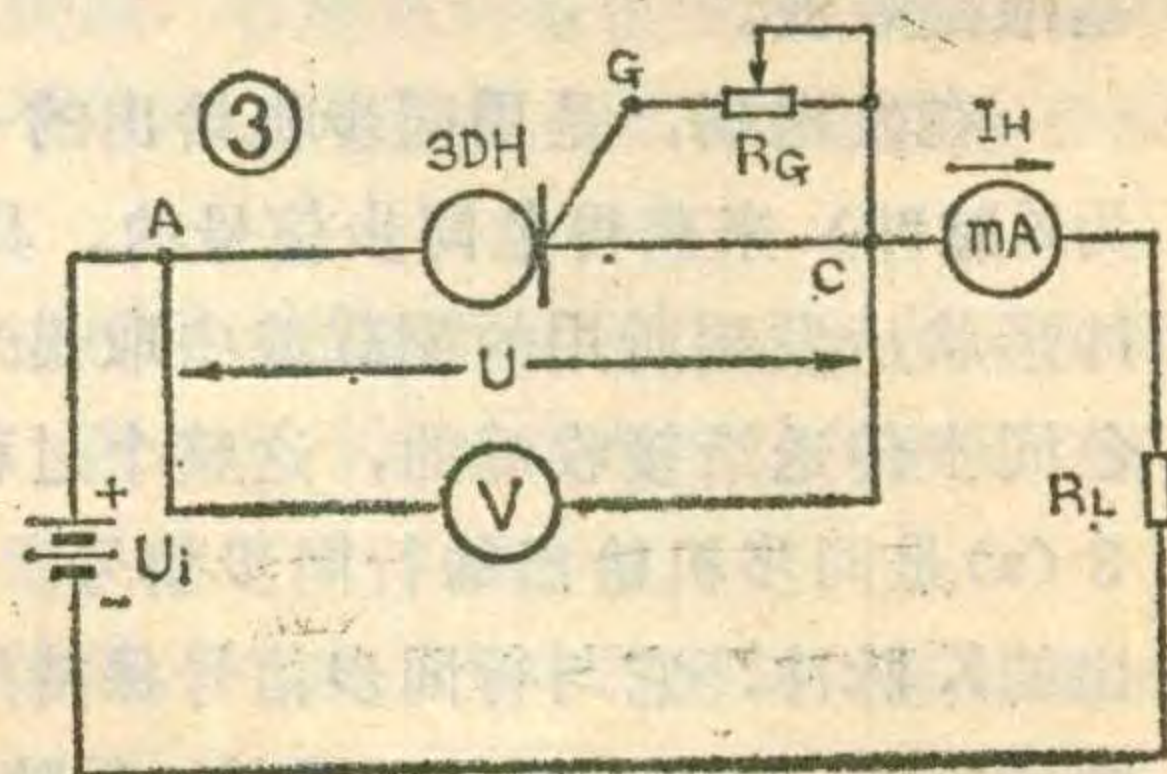
过管子的电流将保持恒定值不随外加电压增加而变化，这正是我们所要求的恒流区，此时流过管子的电流 I_H 称为恒流电流。当管

子两端电压继续增大达到某一值 U_B 时，流过管子的电流将急剧增加，管子的功耗也急剧上升，很可能使管子损坏，故 U_B 称为峰值击穿电压。

当可调恒流管加有反向电压时，其反向特性曲线与一般稳压管的特性曲线类似，因通常不允许管子处于反向运用状态，故不作介绍。

由以上工作过程可知，正向伏安特性曲线可分为三个区域：OS为非饱和区，SB为恒流区，B点以上为击穿区。恒流区是管子的正常工作区，一般为6~8伏至50~80伏。

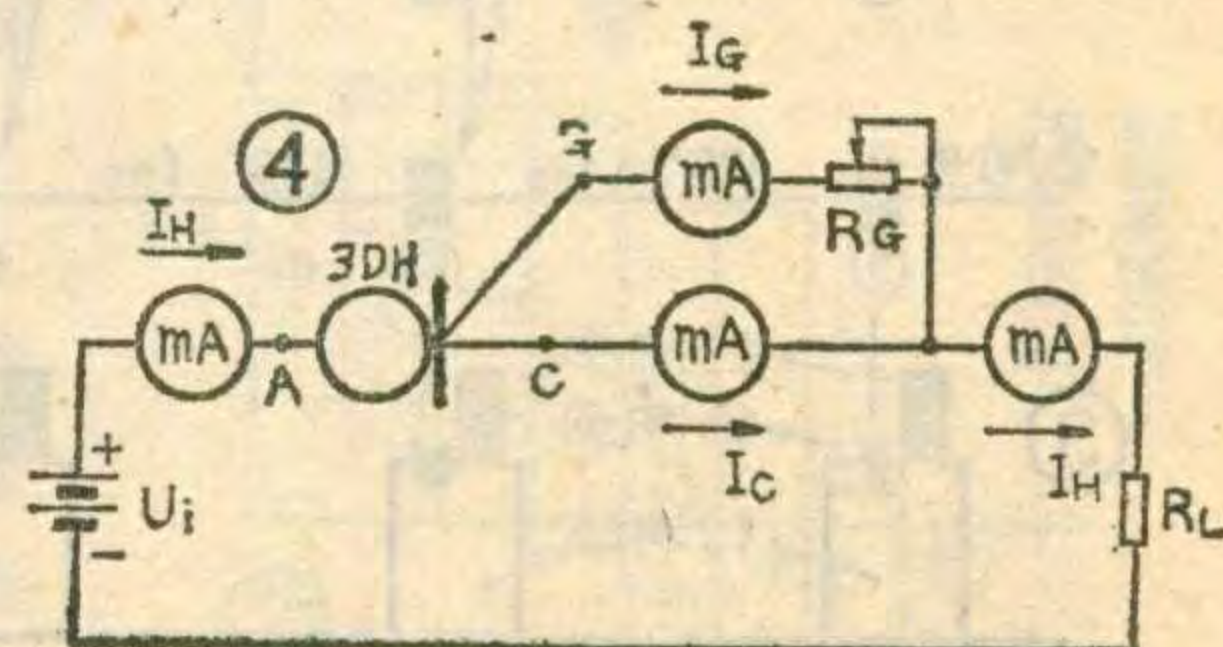
可调恒流管不仅具有相当宽的正常工作电压的恒流区，而且还可通过改变外接电阻的阻值调节恒流电流 I_H

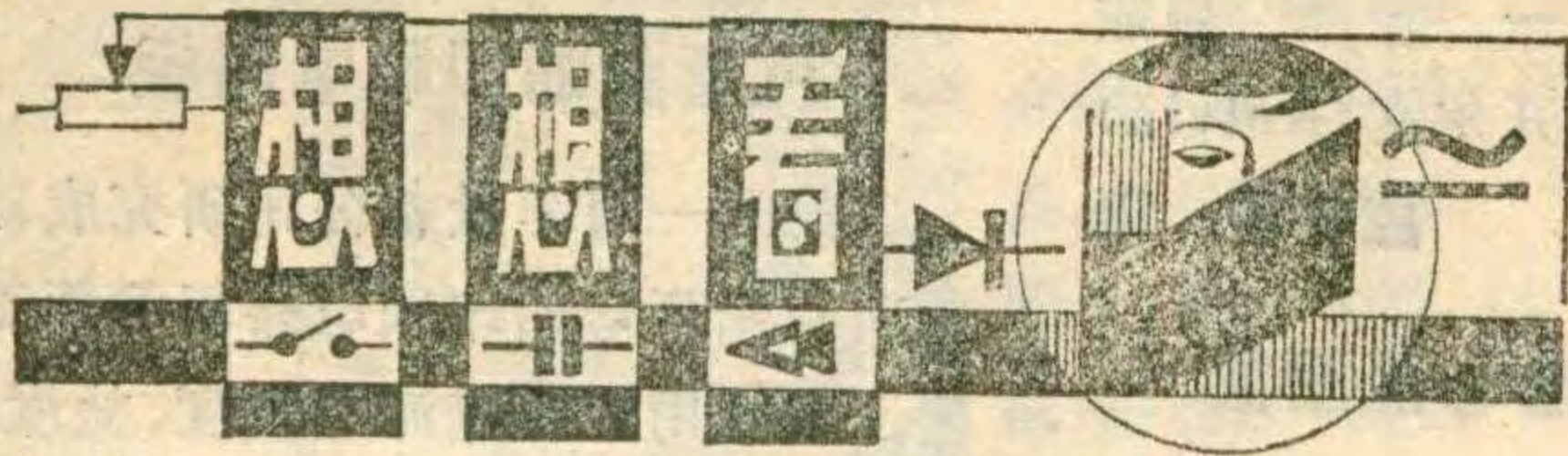


的大小。由于我们所说的是恒流电流，可调恒流管必然是运用在恒流区的，即恒流管工作在 U_s 和 U_B 之间。如果按图4所示将3DH恒流管A、C、G三个极各串入一只毫安表，就可分别读出各极电流 I_A 、 I_C 、 I_G ，且 $I_A = I_C + I_G$ ，而 I_A 即为 I_H ，所以 $I_H = I_A = I_C + I_G$ 。由于恒流管结构的原因（实验也证明）通过阴极C的电流是很小的，故 I_A 和 I_G 近似等于恒流电流 I_H 。

在电源电压 U_i 不变（为某一固定值）及忽略 I_C 的情况下，若 R_G 值减小，则 I_A （ I_H ）、 I_G 会有规律的增加。若 R_G 值增大，则 I_A 、 I_G 会减小。通过改变 R_G 的阻值，就可以改变恒流管的电流，这就是可调恒流管的最大特点。

由以上工作过程可知，一只性能良好的可调恒流管，应具备以下几点：（1）具有较低的起始电压 U_s ，这意味着器件可以尽早地进入饱和恒流区。（2）当 R_G 为某一定值时，要求恒流区的恒流电流 I_H 恒定不变。（3）击穿电压 U_B 尽量大一些为好，可使





在大电流(电流大于1安)整流滤波电路中,在滤波电解电容器的容量和类型相同的条件下,所用电容器的体积是否越小越好?

想想看答案

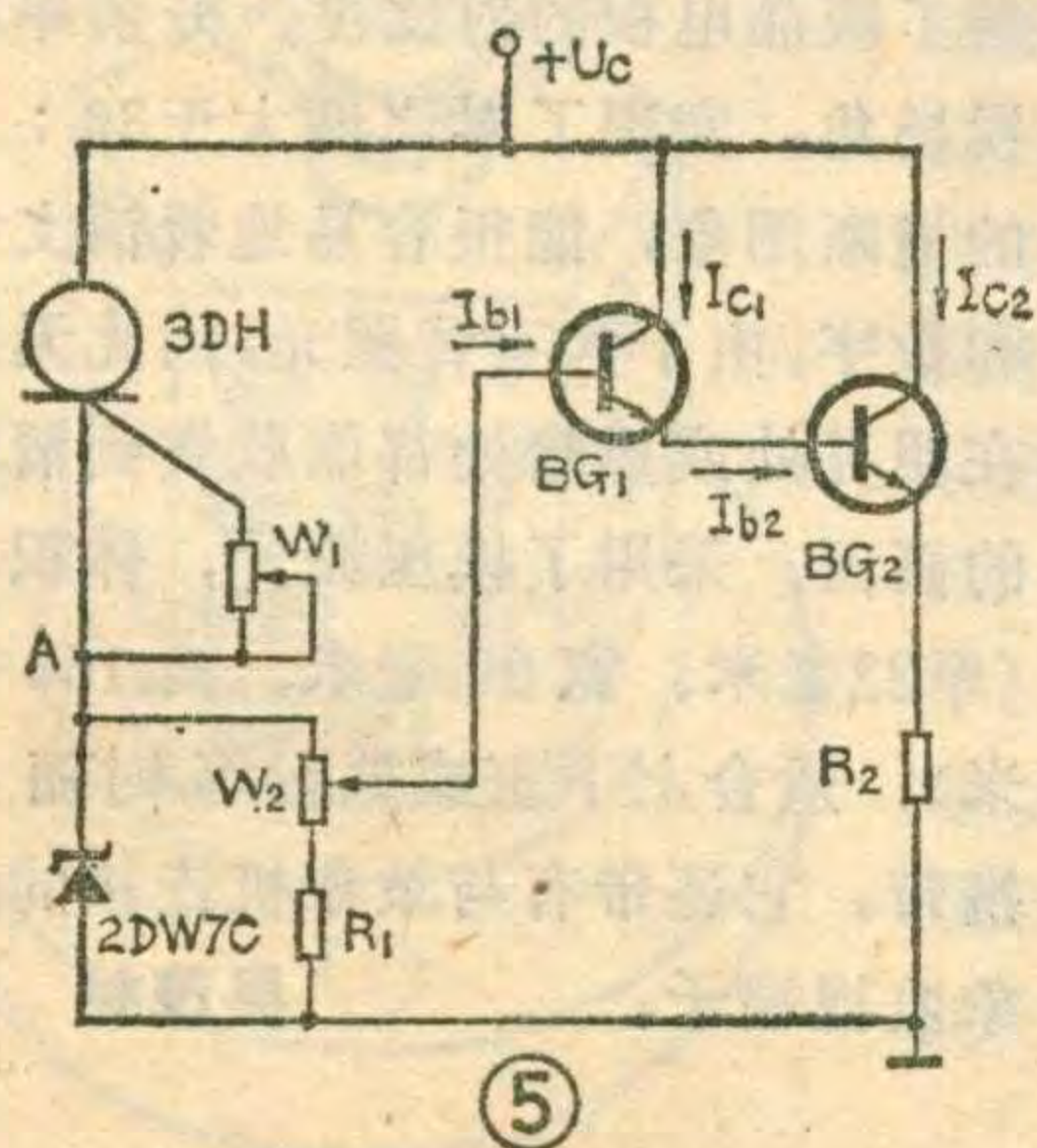
在大电流整流滤波电路中,不但要考虑滤波电容器的容量,还应考虑滤波电容器的体积。这是因为在容量和类型相同的情况下,小体积电解电容器的内阻

恒流区尽可能的大。(4)要求恒流管的这些特性受温度影响越小越好,从而可保证管子有高的稳定性。

根据3DH系列可调恒流管的特点,可将它用于限流保护和恒流标准电源,也可在直流稳压源、波形发生电路作恒流器件。为便于大家了解,下面举一些实际应用的例子,以供大家参考。

可调恒流管的应用

(1)可调恒流管与其他电子器件组成大电流恒流源:大电流恒流源的电路如图5所示。由图可见,可调恒流管3DH是作为上偏置的,且恒流可调,而稳压管2DW7C则作为下偏置。由于2DW7C是硅平面型温度补偿稳压二极管,其电压温度系数 $C_{TV}=151 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$,最大工作电流 $I_m=30\text{mA}$,而可调恒流管经过挑选,电流温度系数可为 $C_{TV}=151 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。上述的温度系数是绝对值,有正负之分,当一个取正温度系数,一个取负温度系数时经二者相互补偿作用,理想状态可获得零温度系数,这时A点电压将不随温度变化而变化。通过调节3DH的恒流电流完全可以满足稳压管最佳工作电流的需要。



只要A点的电压稳定可靠,经电位器 W_2 和电阻 R_1 分压可使加到 BG_1 的基极电压稳定,也就是说可使 I_{b1} 恒定不变,进而使集电极电流 I_{c1} 、 I_{c2} 恒定不变,从而起到了恒流源的作用。

要比大体积电解电容器的大。我们知道,在整流滤波电路中,除了流过负载的直流负载电流外,还存在着流入流出滤波电容的纹波电流。当纹波频率为100Hz时,纹波电流的有效值一般为负载电流的2~3倍,这个纹波电流流过电容器时,就会使电容器发热。由于小体积电容器的内阻大,且体积小也不利用散热,故在负载电流相同时,小体积电容器比大体积电容器发热要厉害些。另外,电容器的寿命与其工作温度有着密切的关系,即工作温度越高,寿命越短;工作温度越低,寿命越长。因此,在大电流整流滤波电路中,不要片面地追求滤波电解电容器的小体积,在条件允许的情况下,为延长电解电容器的寿命及提高可靠性,应选用体积大些的滤波电解电容器。

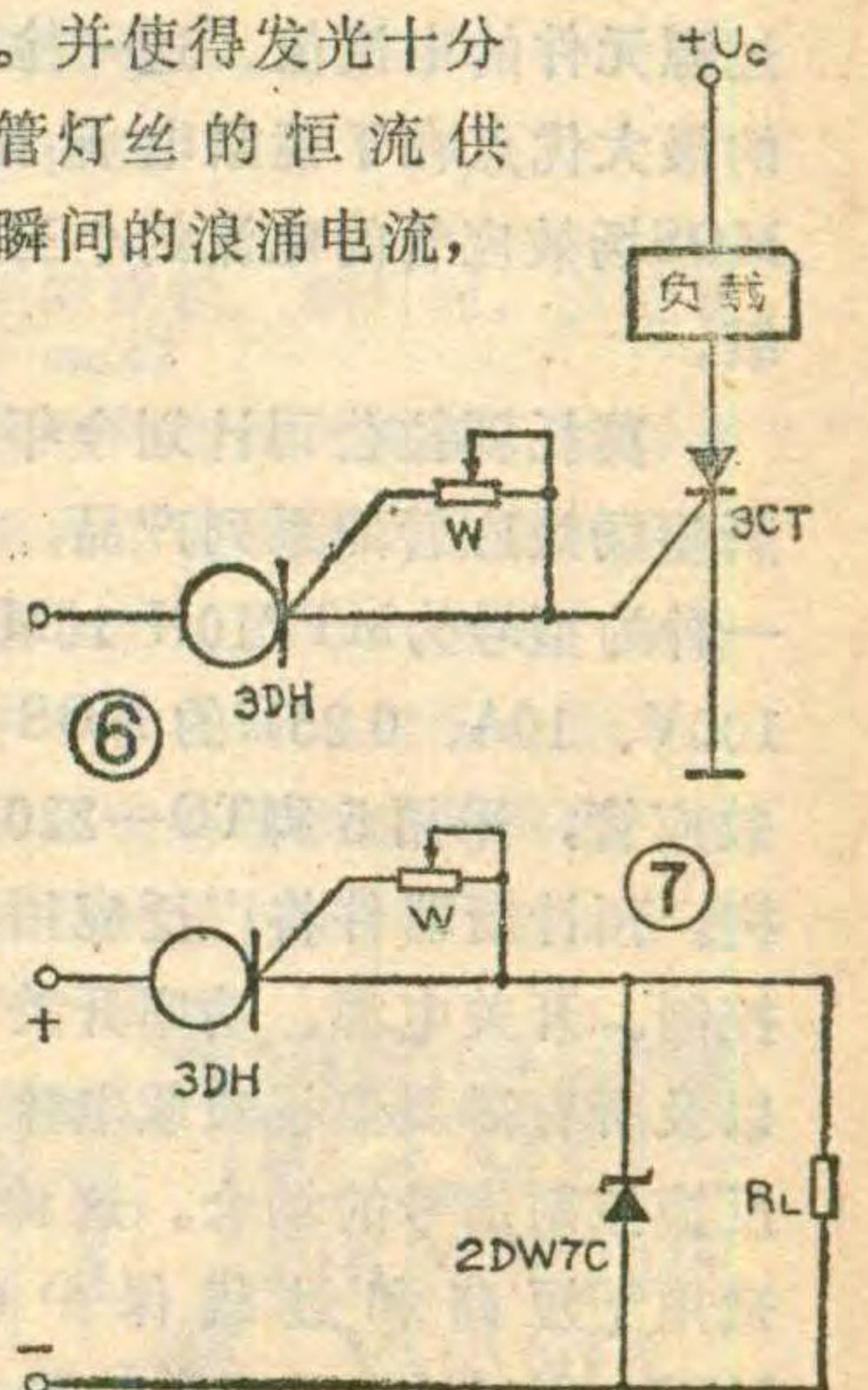
(朱小华)

(2)可调恒流管可作为限流保护电路:图(6)所示电路是可调恒流管作为可控硅的保护电路。由于可调恒流管接在可控硅的控制极上,故调节 W 的大小,即可得到一个恒定的能满足可控硅触发要求的电流,从而限制了因可控硅控制极电流过大而烧毁可控硅元件,起到了很好的保护作用。

(3)可调恒流管在基准电压源中的应用:3DH可调恒流管为一种高动态电阻器件,它与低动态电阻标准稳压管串联可获得稳定性相当高的基准电压,见图7。可调恒流管和标准稳压管串联使用时,其优点是二者的温度系数可以互相补偿,通过精确调节可调恒流管,可使二者的工作电流互相匹配。

(4)用于恒流供电也获得满意的效果:由于3DH可调恒流管可视为理想的恒流源,故对于500mA以下的恒流源,可用3DH恒流管代替串联型稳流电路。如用于发光管的恒流供电,可将电流很方便地调节到发光效率最佳的数值上。并使得发光十分稳定。用于小功率发射管灯丝的恒流供电,能有效地抑制开机瞬间的浪涌电流,延长管子的使用寿命。

以上所述只是几个应用简例,实际上用途相当广泛。从以上几例已可看出,采用可调恒流管,不仅提高了电路的性能,简化了电路的结构,而且随着可调恒流管的不断发展,推广应用,在四化建设中将发挥越来越大的作用。





声控电视摄象机

声控电视摄象机是西门子公司的一项新产品，它通过语音使摄象机执行各种操作，包括焦距的选择、聚焦、摄象机的俯仰、摄全景以及开启/关闭控制。使用时，只要对话筒下命令就可进行操作，不必再用其它机械控制。它储存了使用者说话的声音特点，一旦使用者下达命令，摄象机开始准备运行，首先进行识别，随后执行命令。为方便起见，随时可清除储存的命令，重新输入其他人的声音。

卫雯芳 译

镜象电流MOS功率场效应管

莫托罗拉公司宣布研制出新型MOS功率场效应管，名为SENSE-FET™。新器件利用镜象电流技术，实现了无损耗的电流检测。为了测量通过MOS功率场效应管的电流，在管子的芯片上制作了若干个源元件，并连接到一输出控制板上。反馈控制电压可在一个普通的炭质电阻上获取，其大小正比于通过源元件的电流值。这一检测技术的最大优点在于镜象电流比通过MOS场效应管的电流约小三个数量级。

莫托罗拉公司计划今年内推出新型场效应管的系列产品。其中第一种型号为MTP10N 10M。这是100V、10A、 0.25Ω 的MOS功率场效应管，采用5脚TO-220塑封结构。预计新器件将广泛应用于马达控制、开关电源、功率开关电路，以及所有需要监视负载电流并取得反馈控制信号的场合。这种器件也适用于短路和过载保护电路。MTP10N10M除了通常的漏极、栅

极和源极外，还有一“检测”极或“镜象电流”极和一开尔文(Kelvin)源极。

应晓新 译

用电话线传输电视图象

日本广播协会在日本电气公司的协助下，研制成用电话线传输一幅电视图象的“远距离静止摄象”装置，可以把录象机从现场拍摄的一幅电视图象用电话线送到电视台，以便迅速地抢先报导。

发射机把从磁带录象机来的一幅画面存储到存储器里，同时以电话线传输的速度慢慢读出，传送出编码化的图象信号。接收机再将被传送的信号存到存储器中，然后以电视信号输出。这种传输的主要特点如下：1. 由于使用数字信号传输，没有因传输而产生的图象质量恶化现象；2. 在发生错误时，具有查出错误再发射的功能；3. 由于采用省略画面的多余部分而提高传输效率的编码制，因此用电话线也能在2分钟内传输一幅图象。

发射机、接收机的大小都为 $340 \times 150 \times 440$ 毫米，重1.8公斤

吴茂林 译

数字集成电路测试仪

一般集成电路测试仪都需要先知道被测试的是哪种型号的集成电路。而英国一公司新生产的一种测试仪本身能“记忆”住大量集成块(包括所有74系列TTL电路及4000系列CMOS电路，还有一些存储器和接口电路芯片)的测试规则，并立即给出测试结果。仪器先识别器件，然后再进行测试。这样使人们可以识别出无标记的器件来。而当提供适当的程序设备时，它可以对任何一种新器件进行测试。

集成电路测试仪模拟“在路”条件，提供了合适的电源电压和输入电平。测试可以不断地重复以模拟长时间加热试验，并检测出间歇故障。据称1小时可测试1000个器件。

罗定华 译

可弯曲的印刷电路板

美国一海洋设备公司研究成功一项制作可弯曲印刷电路板的新工艺。以往用来测量海洋温度、盐度、海水导电率以及深度的海洋探测器，需要用两块平印刷电路板和15根连线连接而成。而用这种新工艺后，只需用一块弯曲的 11.4×4.5 厘米印刷板。这种特殊的镀铜环氧薄片层压板可一次弯成所需形状，然后定型。

陈根安 译

用于电子调谐系统的EAROM

三菱电机公司开发了一种用于电视机、录象机电电子调谐系统的2048位EAROM(可改写的只读存储器)，型号为M58630P，是NMOS结构。这种EAROM与专用微机相组合，可使电子调谐系统的频道数由以往的50个频道增加到100个以上。

本器件的存储器构成为128字 \times 16位，能以字为单位进行改写。无电源时存储器保持时间可达10年以上。写入/消去次数为10万次以上。

陆振基 编译

袖珍液晶彩色电视机

日本松下公司出售一种袖珍液晶彩色电视机，它使用新研制的“钒晶体”3英寸彩色液晶板。这种液晶板采用有薄膜晶体管的有源矩阵方式，在3英寸的图象中有89,280(240×372)个象素。通过采用多间隔滤色器等几项新技术，改善了液晶电视的对比度、分辨率和视场角，实现了对比度大于30:1的清晰图象，能很容易地看清文字和数字。由于含有背照光，因此无论在明亮处或黑暗处都能欣赏到清晰的画面，采用了模压设计，体积小(厚22毫米、宽90毫米、高163毫米)，适合上下班或旅行等时随身携带。它还带有与录象机连接的录象监视端子。

吴茂林 译



王森林

这里向大家介绍一种电子玩具。它的外形见图1。它由电机、减速装置、调速电路和一只六棱柱组成，在六棱柱的六个竖立面上，有各种形状的洞穴，可以投入相应形状的小块。游戏时，闭合电源开关，六棱体缓慢旋转，游戏者可将各种形状的小块从对应形状洞穴中塞入，如几个人一起玩，可进行比赛，看谁的反应快，动作迅速。

六棱柱可用工程塑料加工，亦可用三合板、硬纸板等加工，具体尺寸参见图2。上盖板做成活动的，这样可掀开盖取出内部的投块。盖板上方可用一个滑稽的塑料玩具来装饰一下。下挡板照图2所示加工后与六棱柱粘合成一个整体。靠着六棱柱底面上的三个对正孔与减速器上方的三个对正键吻合，六棱柱就可以得到减速器传出的动力而旋转，切断电源后，可将六棱柱取下，打开上盖板，倒出投入的各种小块。

此玩具的动力部分由电机、减速装置、电子调速装置组成，见图3。

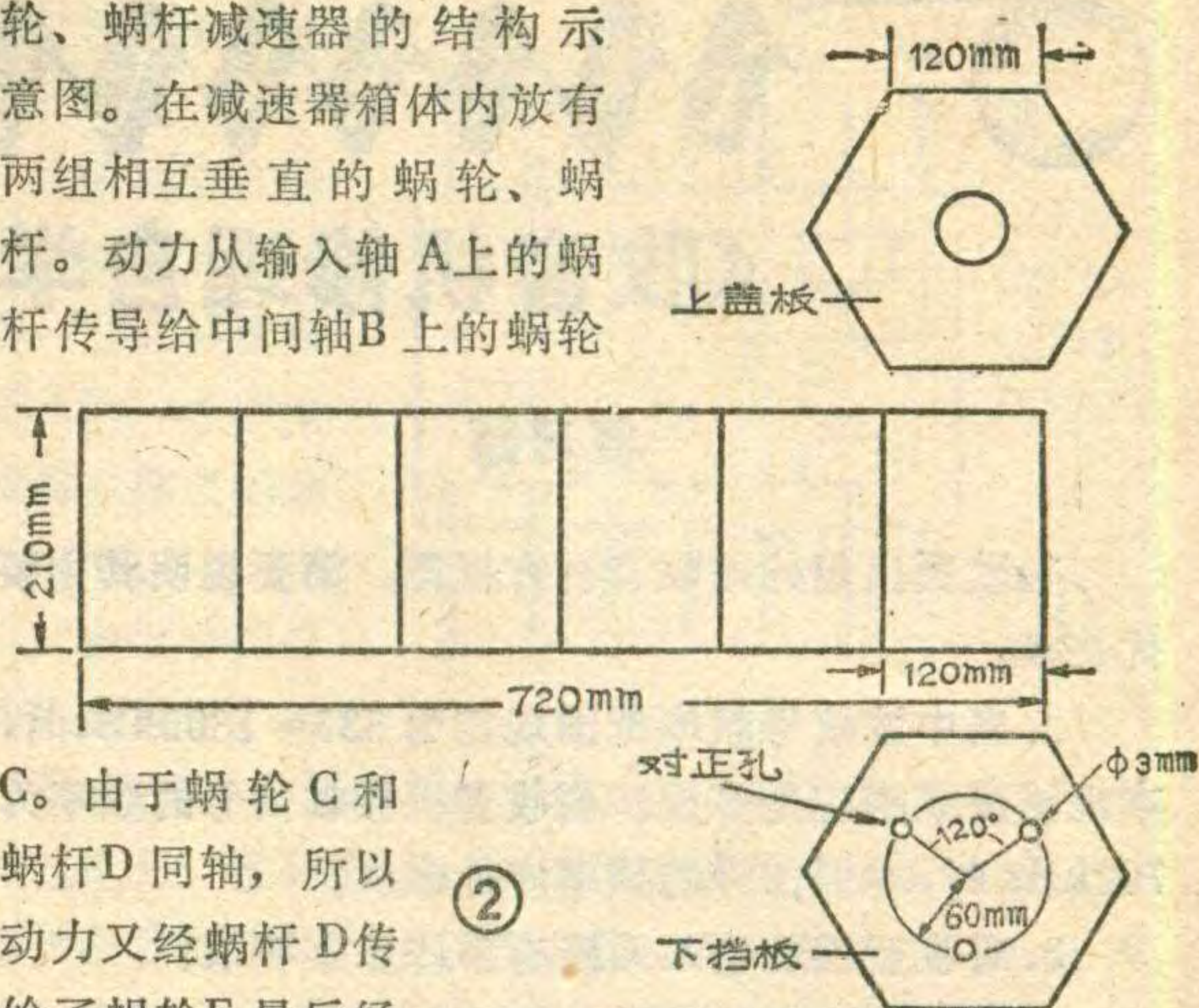
为什么要加装减速器呢？市场上常见到的直流玩具电机有WZY-131、WZY-151和WZY-171等型号，它们可以在1.5伏~6伏的直流电压范围内工作，使用无级调速虽然能转但在低速转动时，电机功率太小，没法带动六棱柱旋转。采用机械减速装置后，电机转

速较高，有较大的功率输出就能带动六棱柱旋转。

常用的机械减速装置有两种。一种是直齿轮减速；另一种为蜗轮、蜗杆减速。由于蜗轮、蜗杆减速装置有较大的传动比，而且还具有体积小、噪音小、转动平稳以及反行程自锁等优点，所以常被大家选用。

图3 是两级蜗

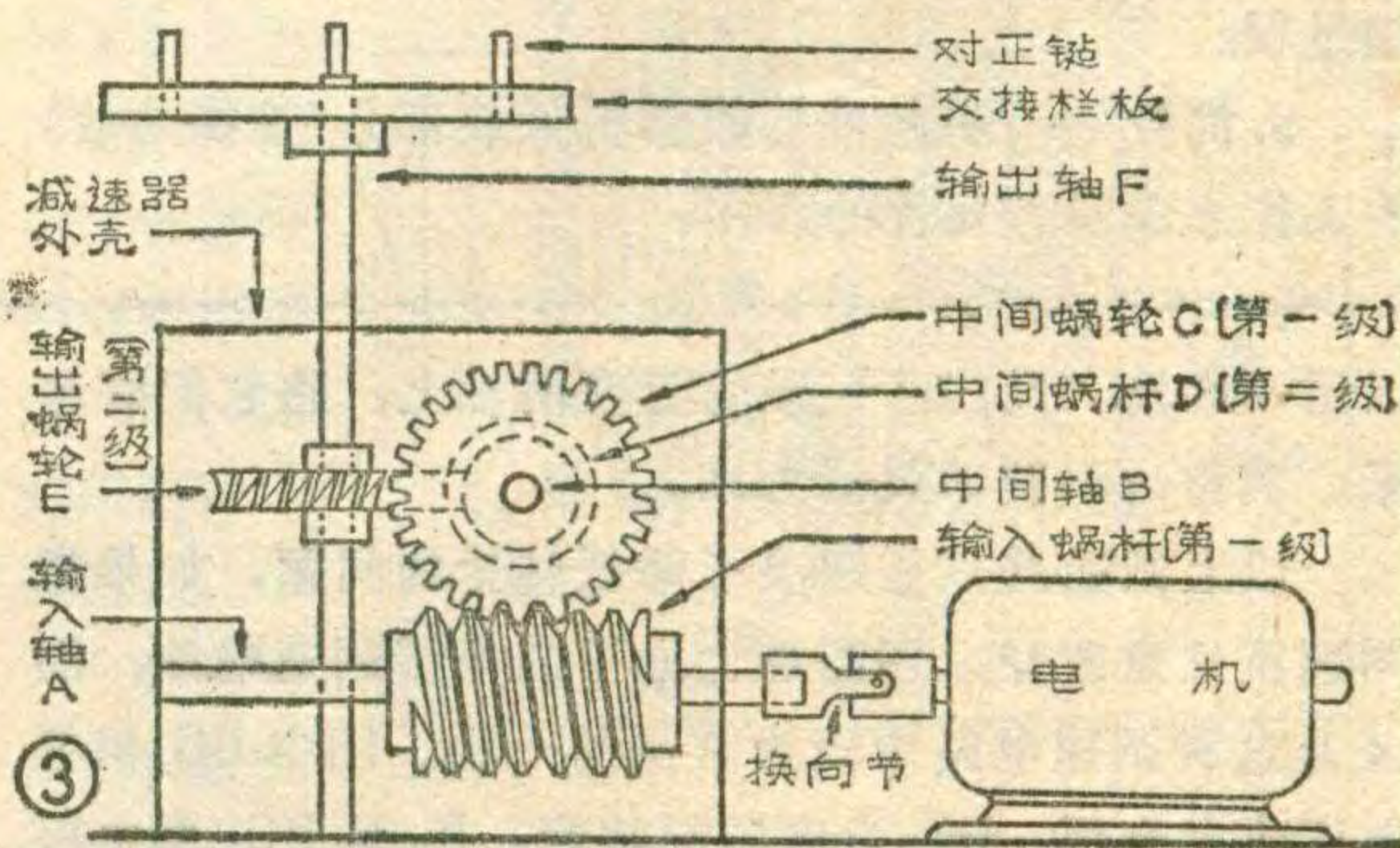
轮、蜗杆减速器的结构示意图。在减速器箱体内放有两组相互垂直的蜗轮、蜗杆。动力从输入轴A上的蜗杆传导给中间轴B上的蜗轮



C。由于蜗轮C和蜗杆D同轴，所以动力又经蜗杆D传给了蜗轮E，最后经

过输出轴F将动力传出。工作时，蜗杆每转一周，蜗轮仅转过一个齿。假设蜗轮的齿数为100，那么这个由二级蜗轮、蜗杆所组成的减速器的减速比就是10000:1。也就是说，当电机转动一万转时，输出轴才转动一周。

下面介绍计算减速比的方法。以WZY-151或WZY-171型玩具电机为例，它的转速为7000转/分，假设我们要求玩具C每10秒钟转一周，即6转/分，先



求减速比N，再求出蜗轮的齿数Z。

$$N = \frac{7000 \text{ 转/分}}{6 \text{ 转/分}} \approx 1166$$

当减速器采用两级相同的蜗轮、蜗杆时，其蜗轮的齿数为： $Z = \sqrt{1166} \approx 47$

一些玩具商店和玩具修理部有这种蜗轮、蜗杆和成品减速器出售。当然，也可用旧玩具上的零件自行组装。两组的齿数也不一定非相同不可。但是，蜗轮和蜗杆的齿距必须吻合。中心孔要与轴径配合相当。有条件时，轴与箱体可加装用黄铜车制成的轴套，并点上机油以减少磨擦。减速器的输入轴与电机轴安装时，电机轴和减速器输入轴A之间不可能绝对严格地同心，所以两轴间要装个换向节。也可





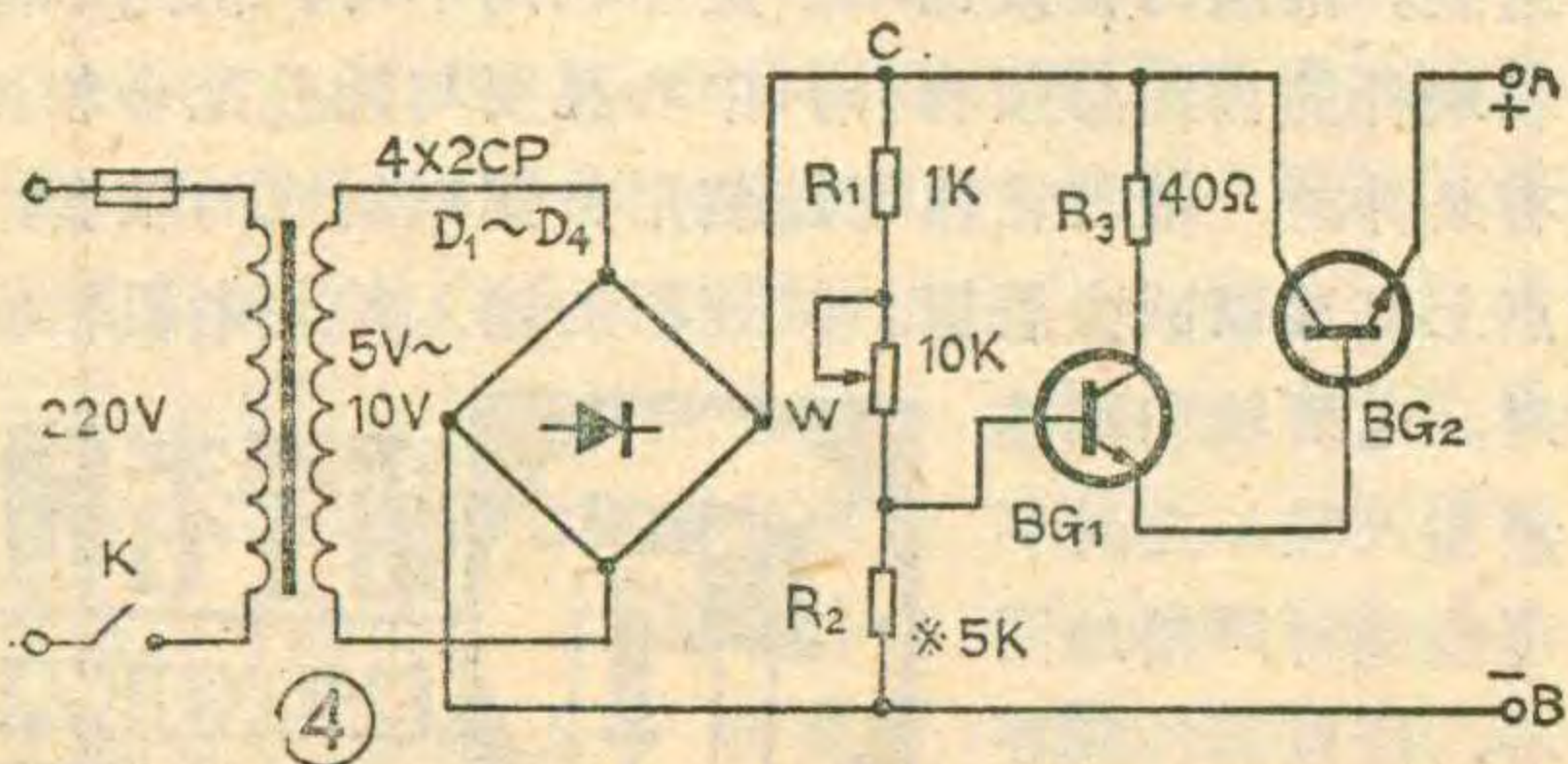
《收音机修理自学读本》学习辅导(二)

复习题

1. 默画出超外差收音机方框图, 简要说明其主要优缺点。
2. 当中波信号频率范围规定为 535~1605kHz 时, 本机振荡频率应是多少? 当收音机接收信号的频率为 702kHz 时, 本振信号的频率应是多少?
3. 对收音机的输入回路有哪些基本要求?
4. 晶体管收音机的输入回路中为何选用磁性天线? 应选用何种线绕制天线线圈?
5. 什么是变频器? 什么是混频器?
6. 判断本机振荡电路是否起振有几种方法, 采用哪种方法最简便直观?
7. 在晶体管收音机中, 中频调整一般从末级开始, 依次从后向前逐级调整, 为什么?
8. 什么是收音机自动增益控制电路? 一般有几种电路形式? 画出基极电流控制电路, 并简单说明其控制过程。
9. 简要地说明超外差收音机低放部分(推挽功放)的工作原理及各元件的作用。

以用一小段“汽门芯”胶管套在两轴上, 将它们联起来。调整时以转动灵活为准。

以上减速器只是解决了降低转速的问题, 如果想叫速度任意改变, 还需加上如下的电子调速电路, 图 4 是这种调速电路中较为常用的一种。图中 BG_1 担任电压放大作用。 BG_2 为电源调整管, R_3 是 BG_1 集电极的负载电阻。 R_1 、 W 、 R_2 组成分压取样电路。 $D_1 \sim D_4$ 组成桥式全波整流电路。交流电经变压器降压后送进整流电路, 整流输出的直流电压首先加在 R_1 、 W 、 R_2 所组成的分压取样电路上。调节 W 时, $R_1 W R_2$ 串联总阻值会起一定的变化, 分压比也各不相同, 所以加在 BG_1 管基极上的电压也跟随 W 而变化, 这个变化的电



10. OTL 功放电路与变压器推挽功放电路相比 有哪些优缺点?

11. 用什么简便方法可区分晶体管收音机的输入、输出变压器及它们的初次级。 (刘 灵)

通知

《收音机修理技术自学读本》一书将于11月出版, 各地新华书店发行, 请读者注意购买。

边远地区的读者可以向人民邮电出版社发行部邮购。此书的单价为 2.40 元, 为照顾读者每册邮费及挂号费共收 0.1 元。填写汇款单时必须写清购书人姓名, 详细地址, 字迹切勿潦草。并在汇款单附言栏内写清书名与数量, 不必另写信。人民邮电出版社的地址: 北京东长安街 27 号。

“电子技术入门知识讲座”今年年底结束, 明年初举行测验。测验范围以《收音机修理技术自学读本》一书以及讲座内刊登过的内容为限。测验题刊登在本刊明年第三期上, 测验成绩优秀者, 本刊发给纪念品。

压直接控制着调整管的导通程度, 也就是说调节 W 可以使 BG_2 的输出电压得到相应的改变, 从而达到了电子调速的目的。

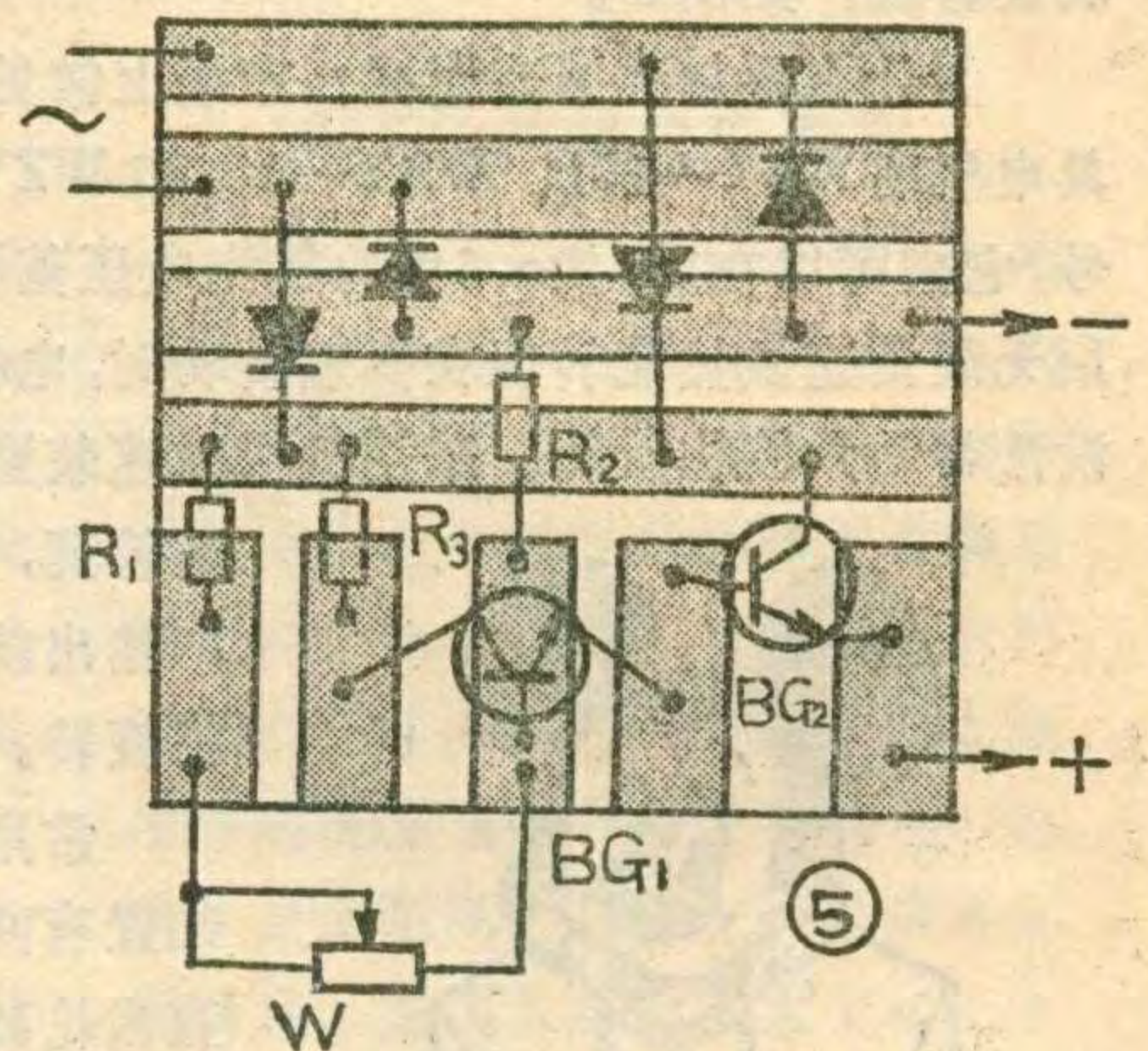


图 5 是该电路的印刷电路板 (1:1), 变压器 B 为电铃变压器。功率 3 瓦已足够用。 $D_1 \sim D_4$ 为 2 CP 型小电流整流管。 R_1 、 R_2 为 1/8 W 碳膜电阻。 BG_1 选用 3 DG、3 DK 型, 要求 $\beta \geq 50$ 即可。 BG_2 选用 3 DG12 系列或 3 DK 4 等, 要求 $\beta \geq 30$ 。

上述电子调速电路, 只要焊接无误, 不需调整, 即可正常工作。按照图 4 所示数据, 电压调节范围在 2~8 伏之间。玩具的总开关是 K 。如需计时, 亦可在 C 、 B 间引出电压, 另加电子延时电路。

袖珍抢答器

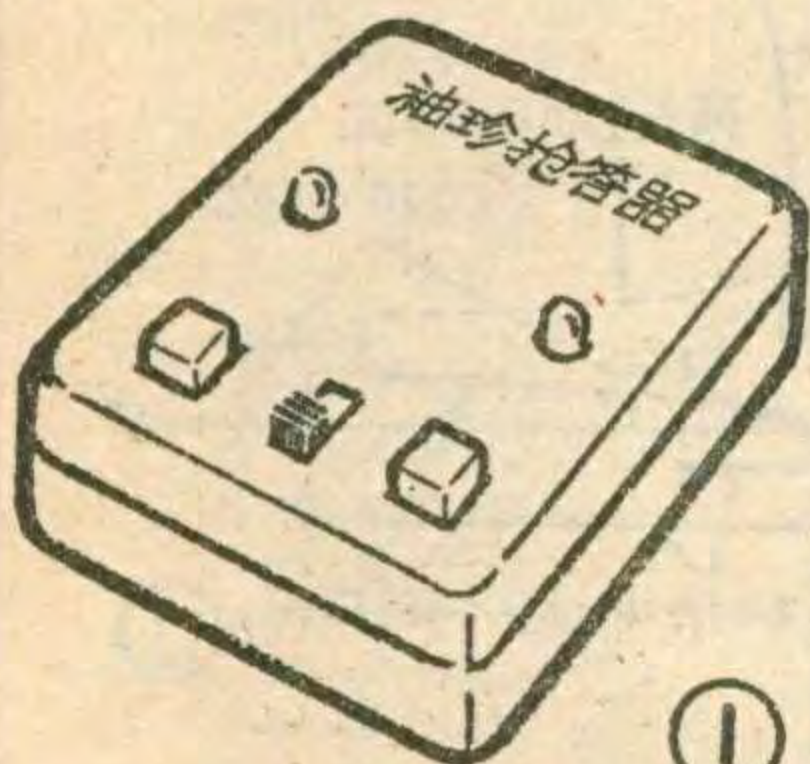
李光宇

这只抢答器体积只有一只半火柴盒大见图1，所以称它为袖珍抢答器。

当裁判员拨动开关接通电源后，便可宣布抢答开始。这时，如果甲方先按下自己的抢答按钮，红色发光二极管发光，同时伴有音响声发出。而这时乙方即使按下自己的抢答按钮，抢答器也不会作出反应。同样，如果是乙方先按下按钮，会有一只绿色发光二极管发光，也伴有音响声发出。裁判员根据抢答器上发光二极管的色彩，就可以判断出哪一方获得了抢答优先权。抢答结束后，由裁判员拨动电源开关，先断开，再接通，就可以进行下一次抢答了。

电路原理

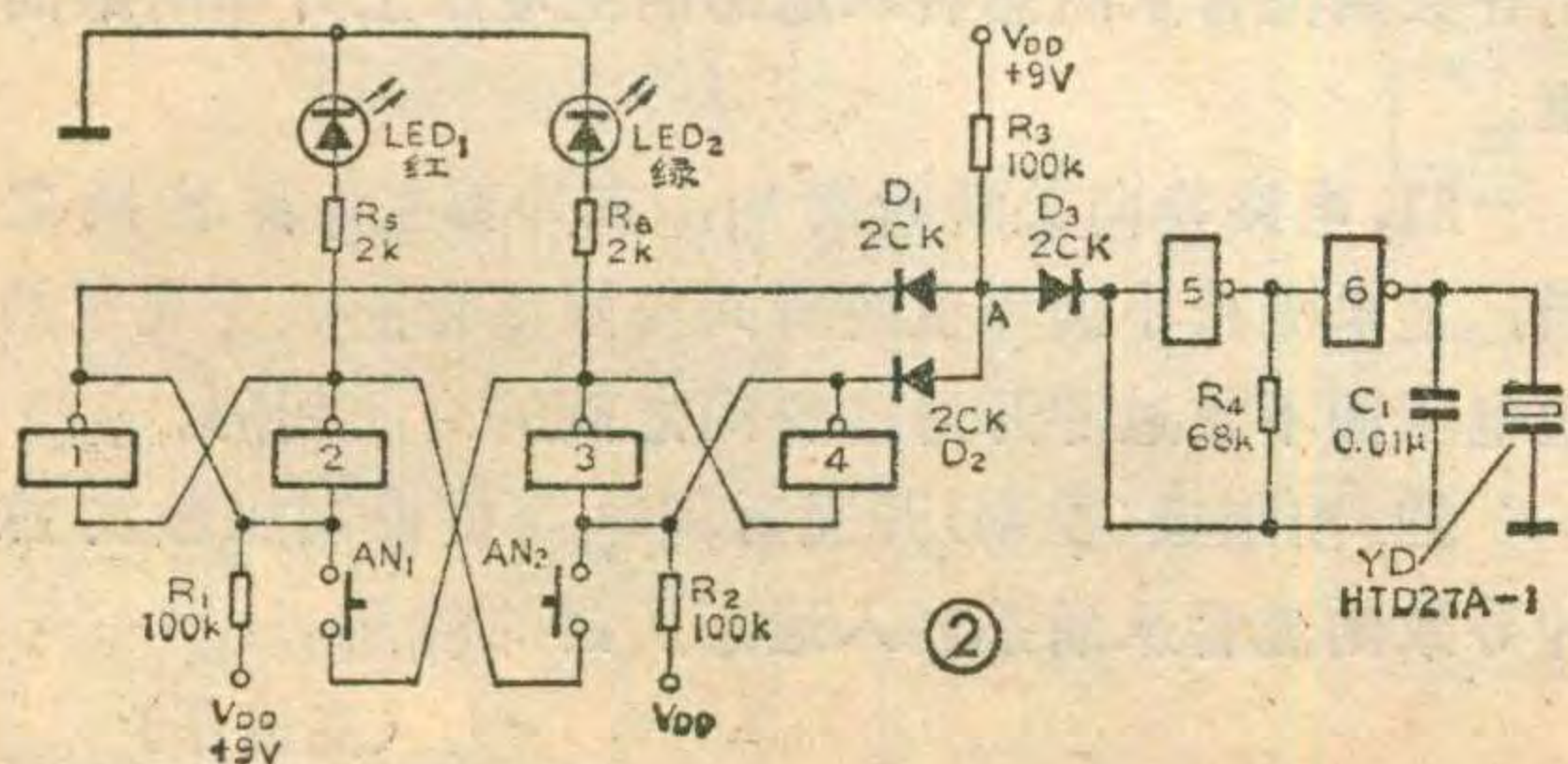
袖珍抢答器的电路见图2。它使用了一块CMOS数字集成电路CO33(或用CO03、CO63)。电路里含有六个非门，见图3。其中非门1、2构成一个RS触发器，非门3、4构成另一个RS触发器，非门5、6和R₄、C₁构成频率为1kHz的多谐振荡器，D₁、D₂、R₃构成二极管或门(负逻辑)。压电陶瓷片YD作为发声元件。



①

平时非门2和3的输入端分别通过R₁和R₂接到V_{DD}(+9V)，因此它们的输出端都是低电平，所以LED₁与LED₂均不发光。同时，由于非门1和4的输入端分别和非门2和3的输出端相连，所以此时非门1和4均输出高电平，导致D₁和D₂都截止。而D₃正极通过R₃接电源正极，故D₃导通，将非门5的输入端箝制在高电平上，振荡器停振，压电陶瓷片不发声。

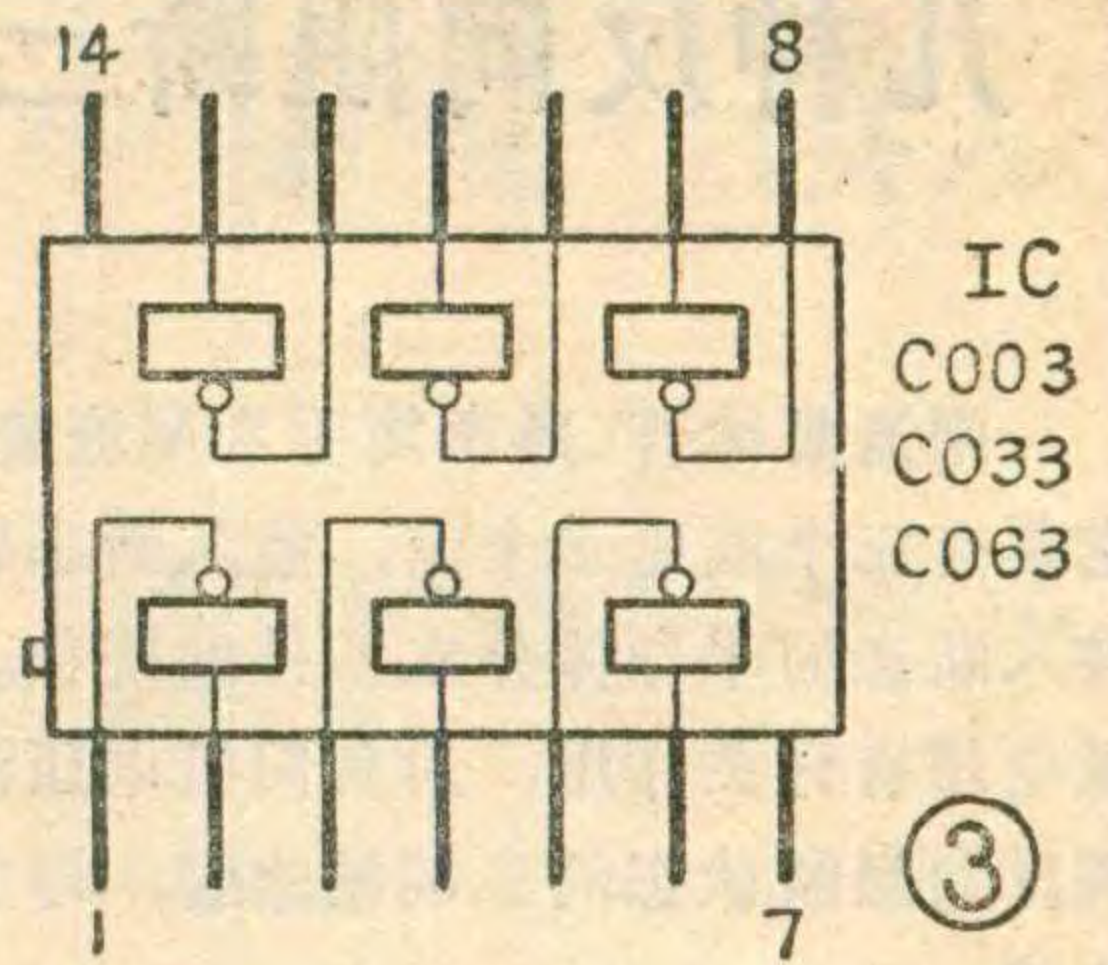
如果抢答按钮AN₁先被按下，非门3输出的低电平就被加到非门2的输入端上，使非门2输出高电平



②

而非门1输出低电平。由于非门1的输出端和非门2的输入端相连，这时即使放开AN₁，非门2的输入端也仍为低电平。

由于非门2输出高电平，故LED₁发红光，同时非门1输出低电平，D₁导通，A点为低电平，故D₃截止，解除了对非门5、6构成的多谐振荡器的箝制，所以振荡器起振，压电片发出声响。这时，即使AN₂被按下，都只能向非门3输入高电平，所以非门3仍然输出低电平，LED₂仍不发光。反之，如果AN₂先被按下，情况也相似。



③

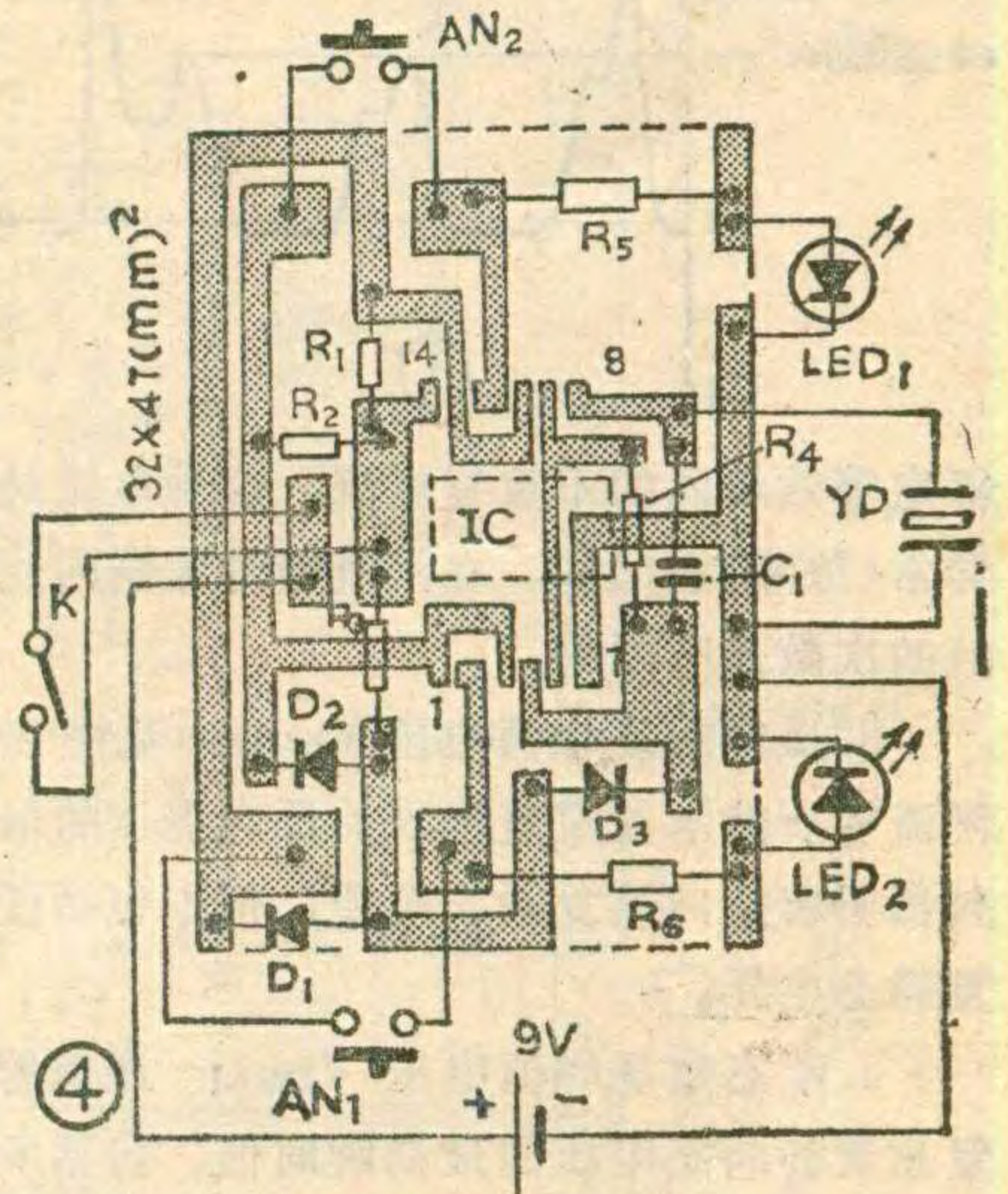
制作安装

图4是抢答器的印制电路板图(1:1)。本抢答器除压电片外，全部元器件都焊装在有铜箔这一面，因此印制板不必钻孔。

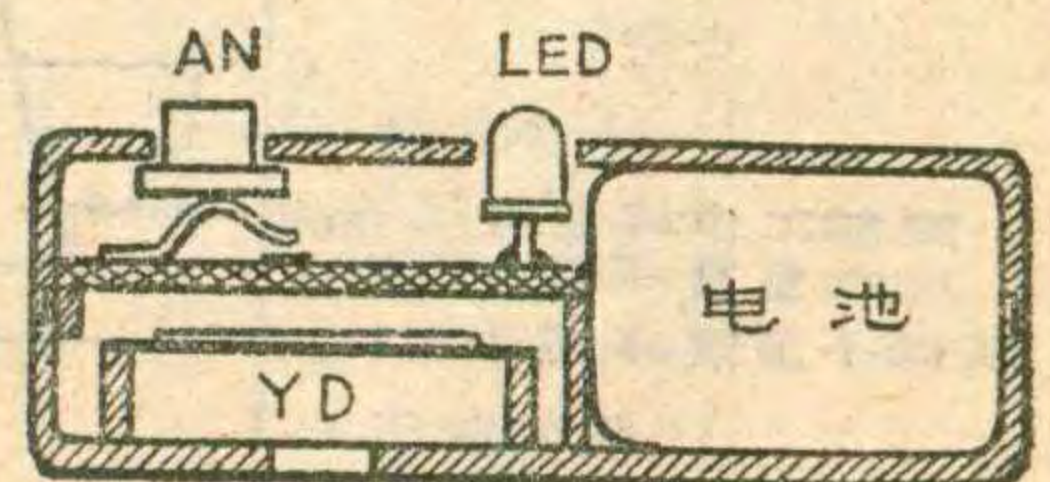
外壳用薄塑料板或有机玻璃板制作。

在盒底粘一只外径27毫米、高度6毫米的薄圆环，在正对圆环中心的盒底上开一个直径为6毫米的圆孔，以使压电片发出的声音能够传出。焊好后，用环氧树脂或万能胶把压电片粘牢在圆环上，见图5。按钮开关和拨动开关也可用磷铜片和塑料块自制。

这只抢答器安装好后，只要接线无误不需调试便可使用。改变多谐振荡器的电阻或电容的数值，可改变音调。增加它们的数值，音调就会降低；反之，音调则升高。因CMOS门电路的输出驱动电流较小，应将发光二极管的电流限制在4毫安以下。为了缩小体积本装置采用9伏积层电池。



④



⑤

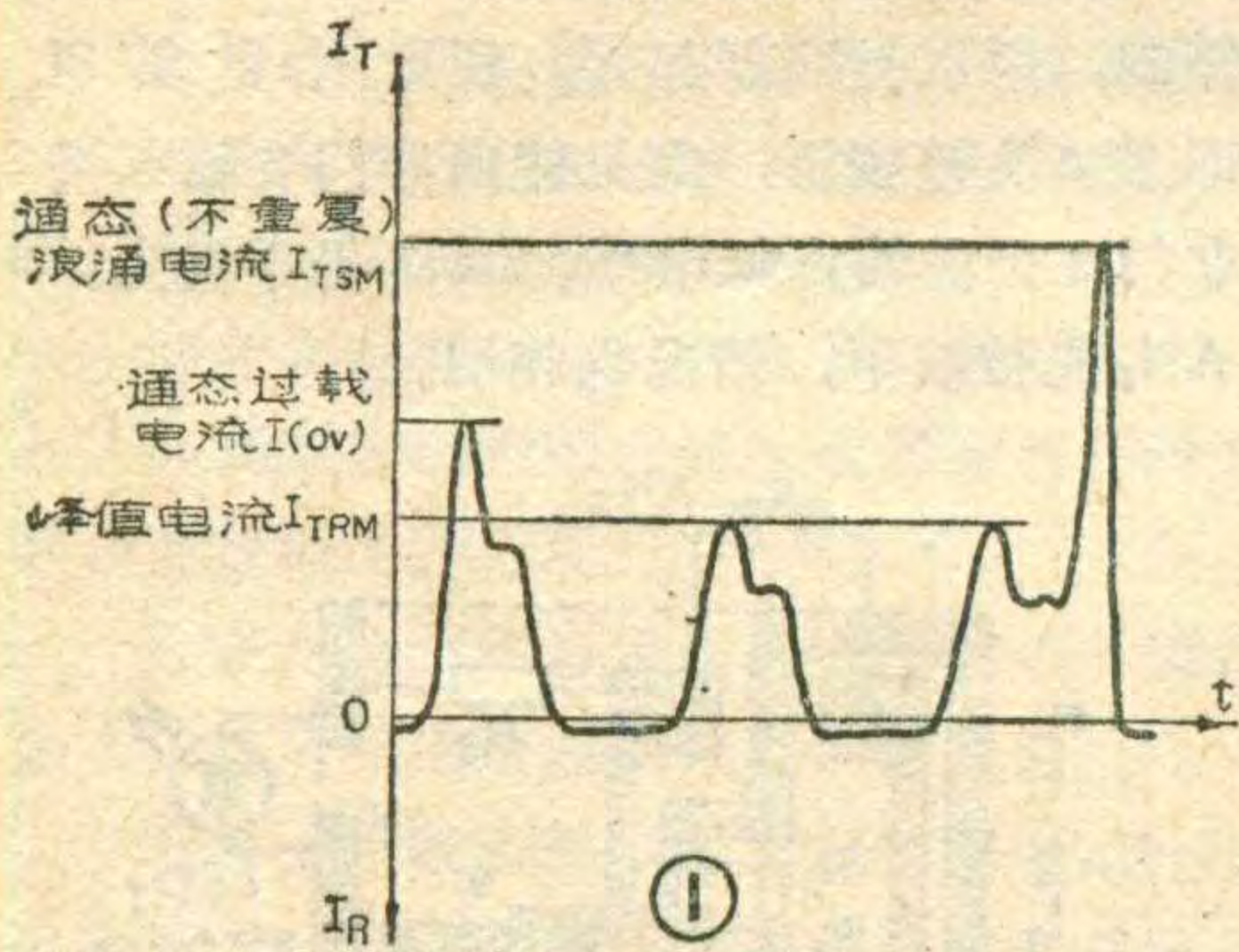
几种反向阻断三极闸流晶体管(可控硅)的特性参数

封 三 说 明

闸流晶体管(通常简称为闸流管,曾称可控硅),它具有三个或更多个结,能从断态转入通态或从通态转入断态的半导体分立器件的统称。其中一种对正阳极电压有开关作用,对负阳极电压没有开关作用而呈现反向阻断状态的三端闸流管,即为反向阻断三极闸流管。

现就封三表中所列的有关参数解释如下:

1. 通态平均电流 $I_T(AV)$: 通态电流在一整个周期内的平均值。



2. 通态(不重复)浪涌电流 I_{TSM} 见图1曲线所示,它是一种会导致超过

额定等效结温的不重复电流。这种电流是由电路偶然异常(故障)引起的,在闸流管寿命期内能承受浪涌电流的次数是有限的。

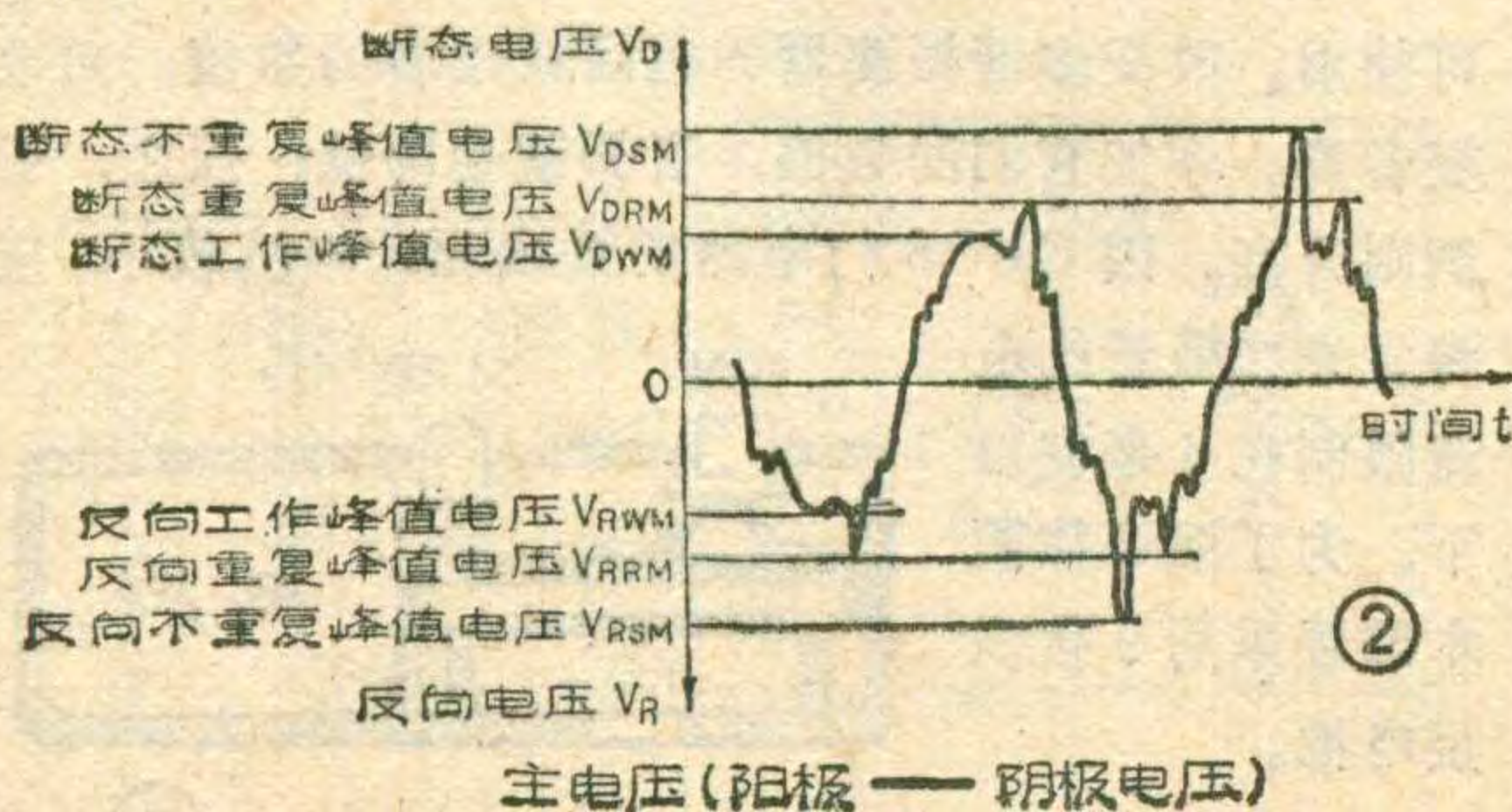
3. 反向重复峰值电压 V_{RRM} : 见图2所示,它是闸流管所能承受重复出现的反向电压的最高瞬时值,包括所有反向重复瞬态电压,但不包括任何反向不重复瞬态电压。

4. 断态重复峰值电压 V_{DRM} : 闸流管所能承受重复出现的断态电压的最高瞬时值,包括所有的断态重复瞬态电压,但不包括任何断态不重复瞬态电压。

5. 反向不重复峰值电压 V_{RSM} : 闸流管所能承受的不重复反向瞬态电压的最高瞬时值。

6. 断态不重复峰值电压 V_{DSM} : 闸流管所能承受的不重复断态瞬态电压的最高瞬时值。

7. 控制极正向峰值电压 V_{FGM} : 包括所有瞬态电压在内的控制极正向电压的最高瞬时值。



8. 控制极反向峰值电压 V_{RGM} : 包括所有瞬态电压在内的控制极反向电压的最高瞬时值。

9. 控制极正向峰值电流 I_{FGM} : 包括所有瞬态电流在内的控制极正向电流的最大瞬时值。

10. 控制极峰值功率 P_{GM} : 在规定条件下,控制极正向所允许的最大控制极峰值电流与控制极峰值电压之积。

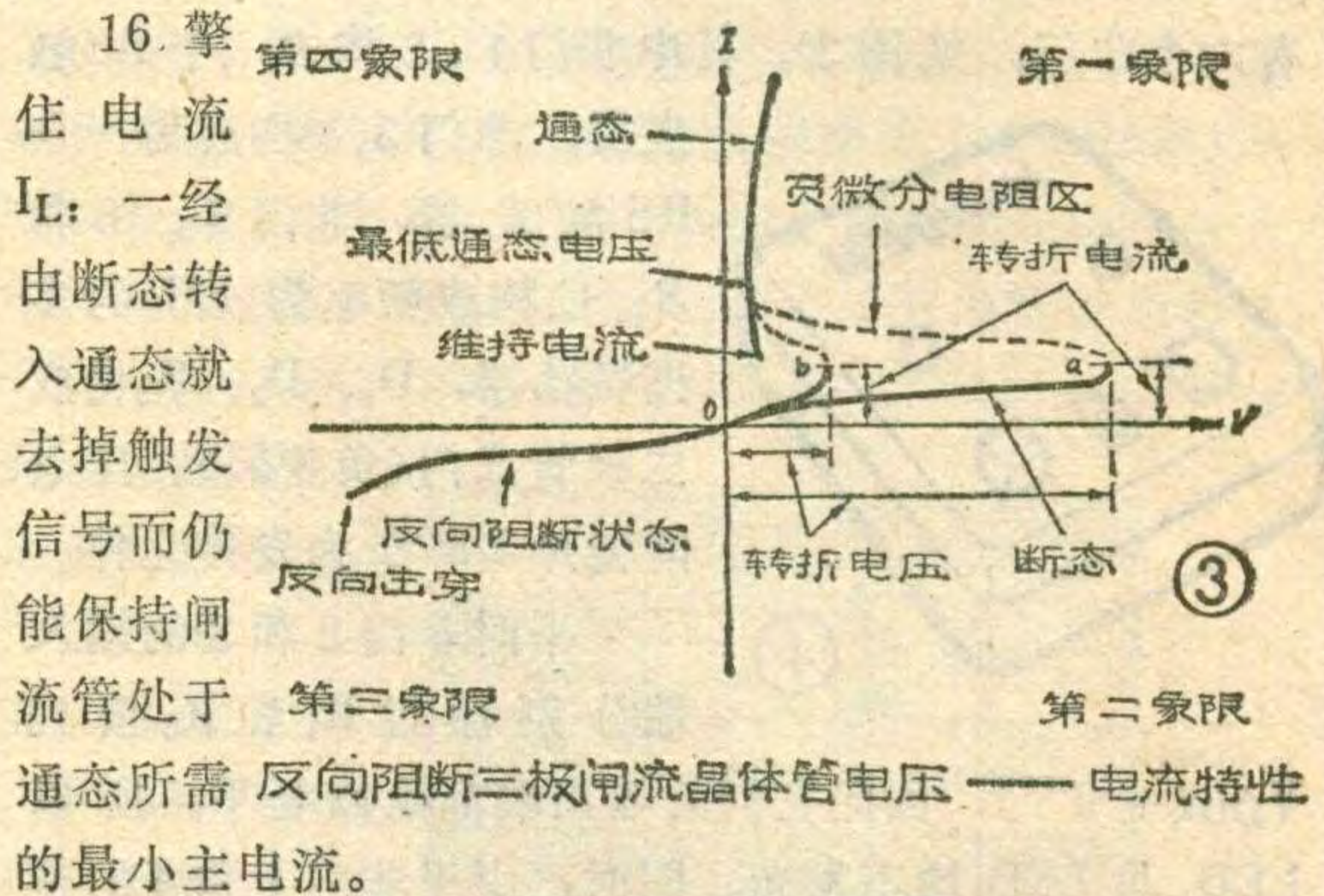
11. 控制极平均功率 $P_G(AV)$: 在规定条件下,控制极正向所允许的功率耗散的平均值。

12. 通态峰值电压 V_{TM} : 闸流管通以 π 倍额定通态平均电流值的峰值电流时的电压最高值。

13. 反向重复峰值电流 I_{RRM} : 闸流管承受额定反向重复峰值电压时的峰值电流最大值。

14. 断态重复峰值电流 I_{DRM} : 闸流管承受额定断态重复峰值电压时的峰值电流最大值。

15. 维持电流 I_H : 见图3所示,它是维持闸流管处于通态所需的最小主电流。



16. 擎住电流 I_L : 一经由断态转入通态就去掉触发信号而仍能保持闸流管处于通态所需

17. 控制极触发电流 I_{GT} : 导致闸流管由断态转入通态所需的最小控制极电流。

18. 控制极触发电压 V_{GT} : 产生控制极触发电流所需的控制极电压。

19. 控制极不触发电压 V_{GD} : 不导致闸流管从断态转入通态的最高控制极电压。

20. 断态电压临界上升率 dv/dt : 在规定条件下,不导致闸流管从断态转入通态的主电压上升率的最高值。

21. 电路换向关断时间 t_q : 在外部主电路转换之后,主电流减小到零值的瞬间与闸流管能承受规定的主电压而不致过零开通的瞬间之间的时间间隔。

22. 控制极(控制)开通时间 t_{gt} : 由控制极触发脉冲导致闸流管从断态转入通态所需的时间。

(高俊华)

几种数字时钟集成电路的基本功能 (续)

钟 星

MM5387AA/N

它的外形与引脚排列见图4，功能与TMS3450不同点：预置59分钟睡眠定时；全部计数器可复位；快和慢设置控制；消除开机时的错误显示。

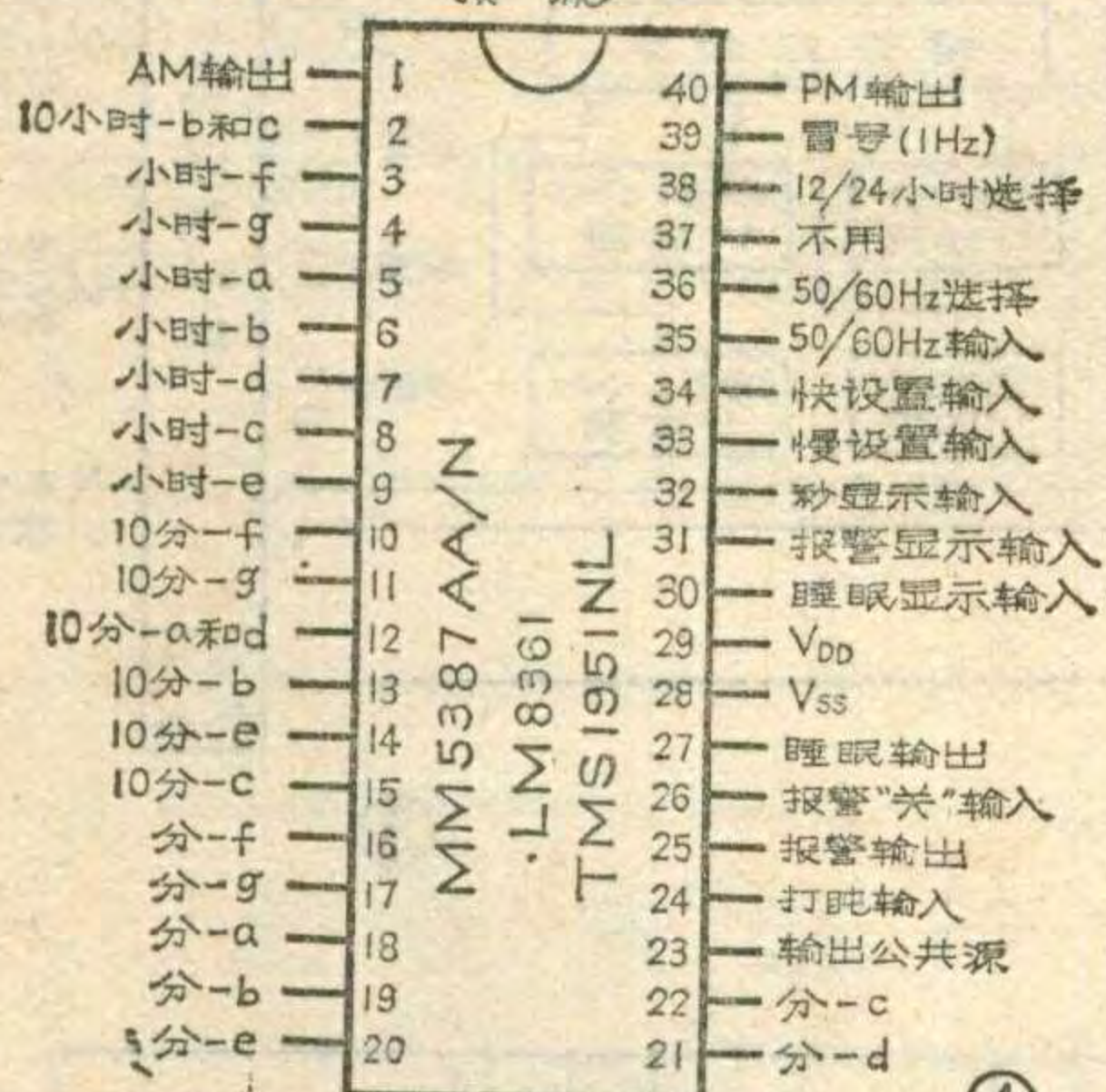
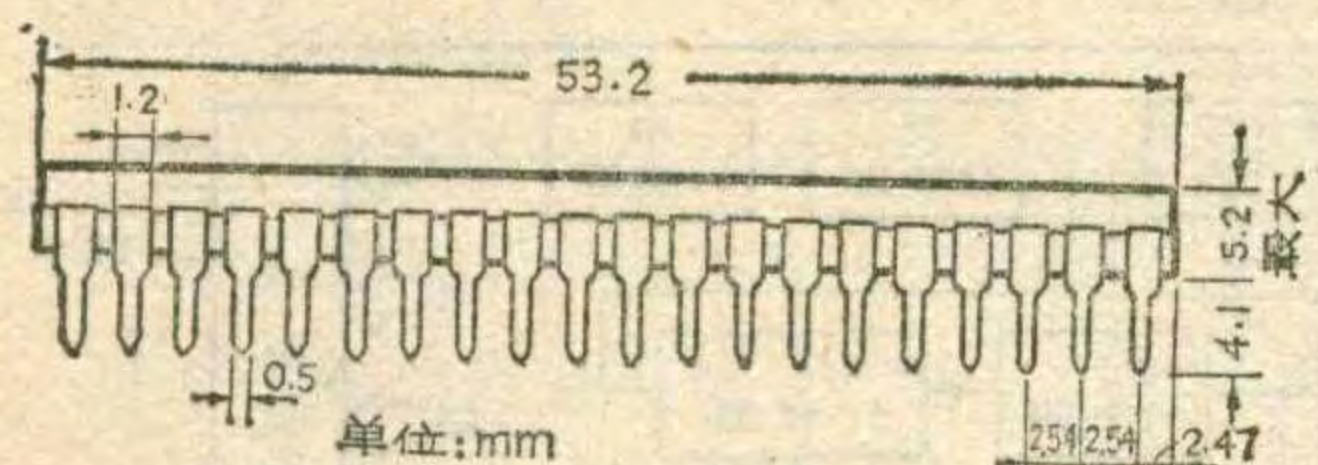
功能说明

时间设置输入：具有快和慢两种时间设置输入端。

输出公共源连接：所有显示驱动器都是共源连接，此脚应连接到V_{SS}。

MM53108N

它与MM5387AA/N电气上完全相同，



注：LM8361、TMS1951 37脚为暗输入

④

只是引脚排列为镜象关系，即以器件中轴线为对称轴左右引脚的功能互换，目的是为设计印刷电路时布局方便。

TMS1951NL

电气上与MM5387基本相同，不同点是：有暗/亮显示控制能力；LED发光管和荧光管均可驱动。



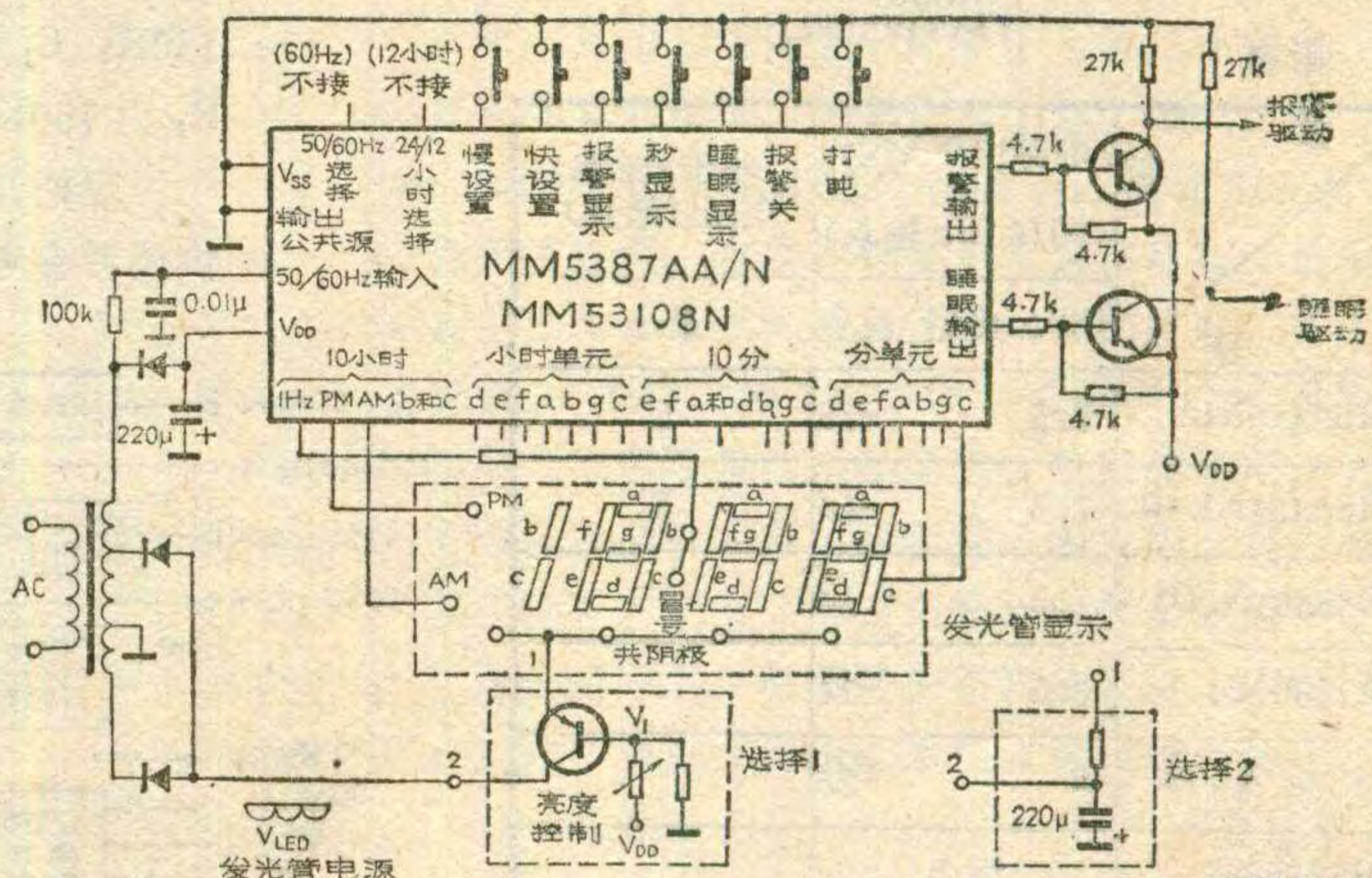
是：有暗/亮显示控制能力；LED发光管和荧光管均可驱动。

与TMS1951相同的器件还有TMS1952、TMS1943，这里就不详细介绍了。

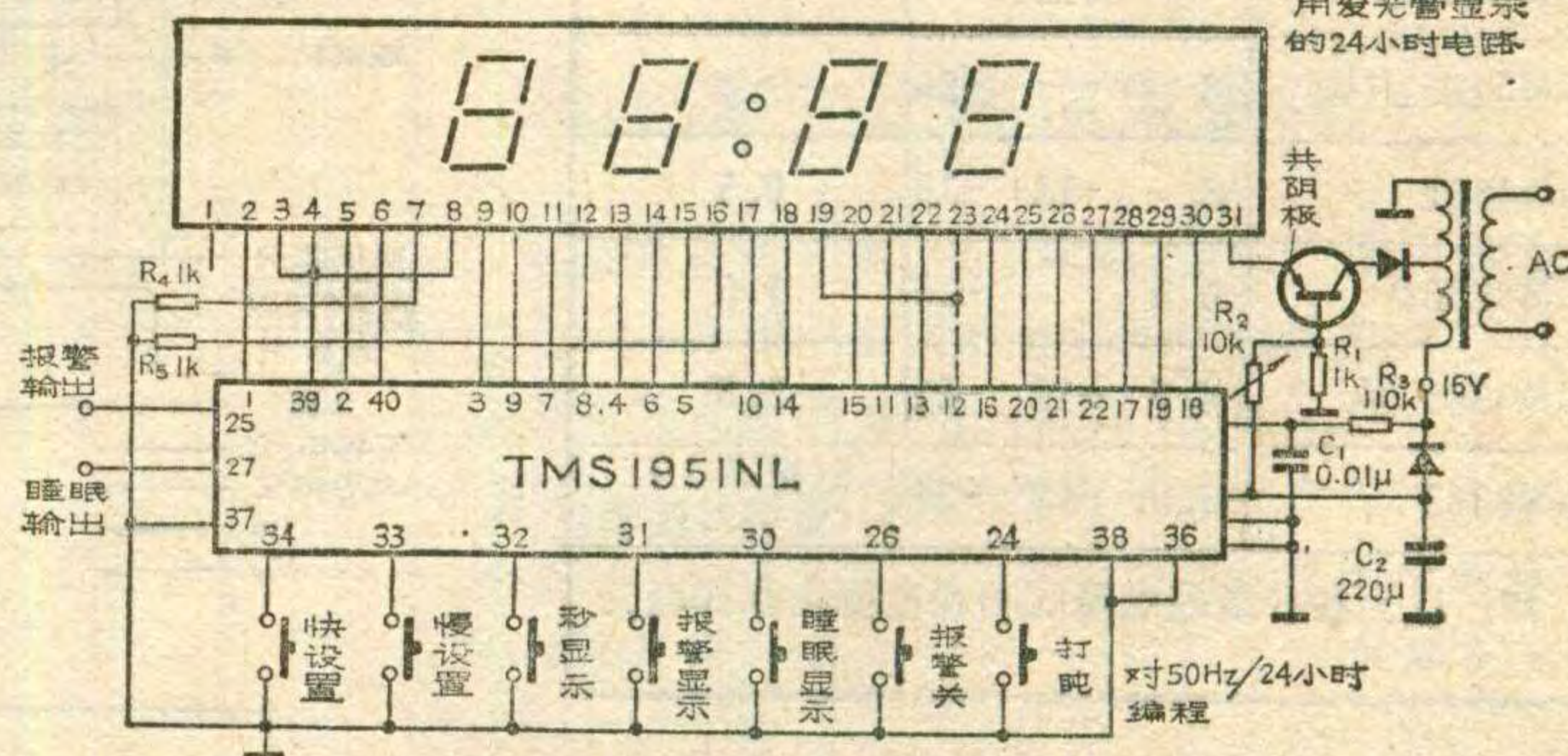
LM8361

功能与TMS1951相同。

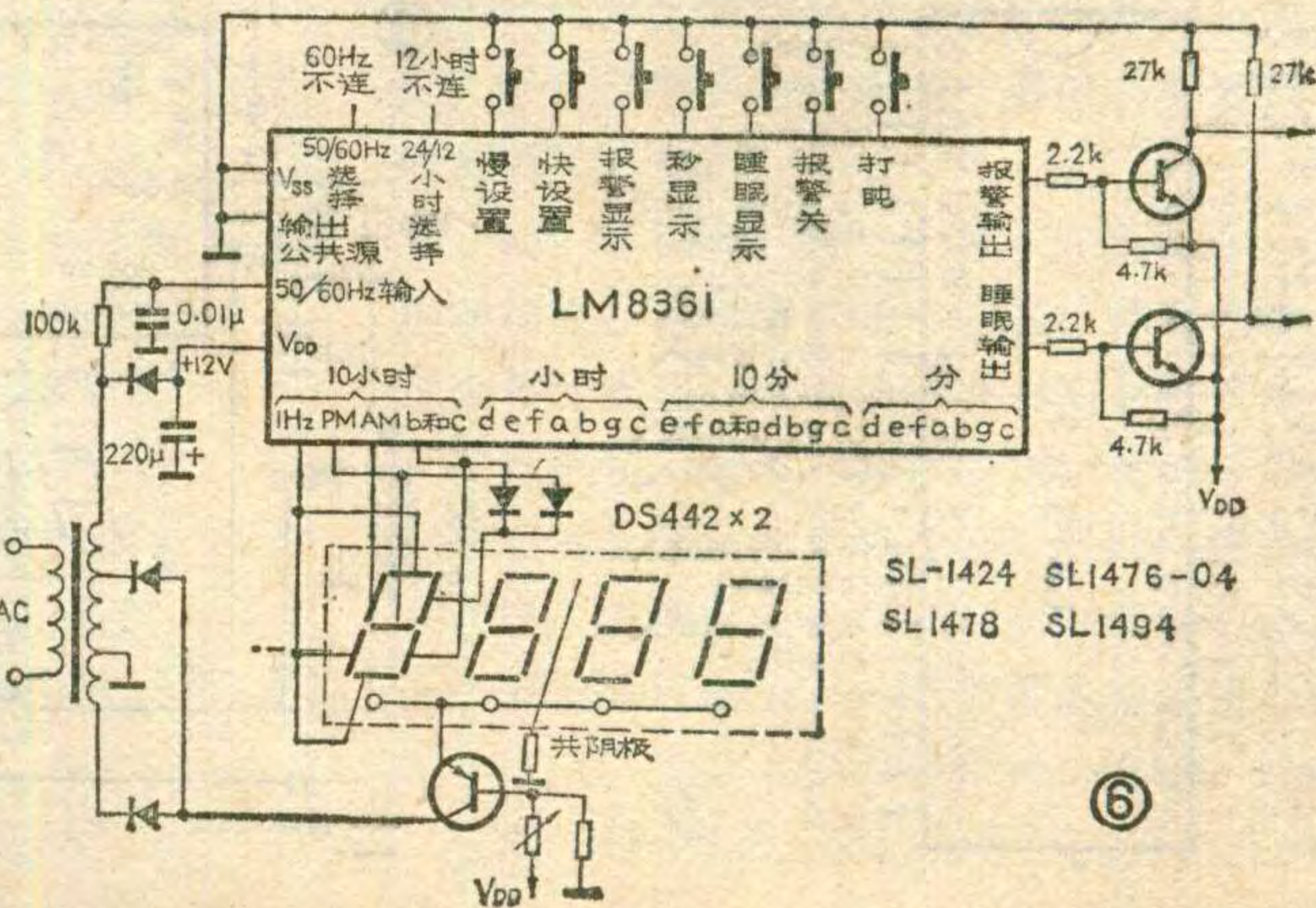
以上4种集成电路的外形和引脚排列见图4。等效原理框图见图5。应用电路见图6。



用发光管显示的24小时电路



⑥



SL-1424 SL1476-04
SL1478 SL1494

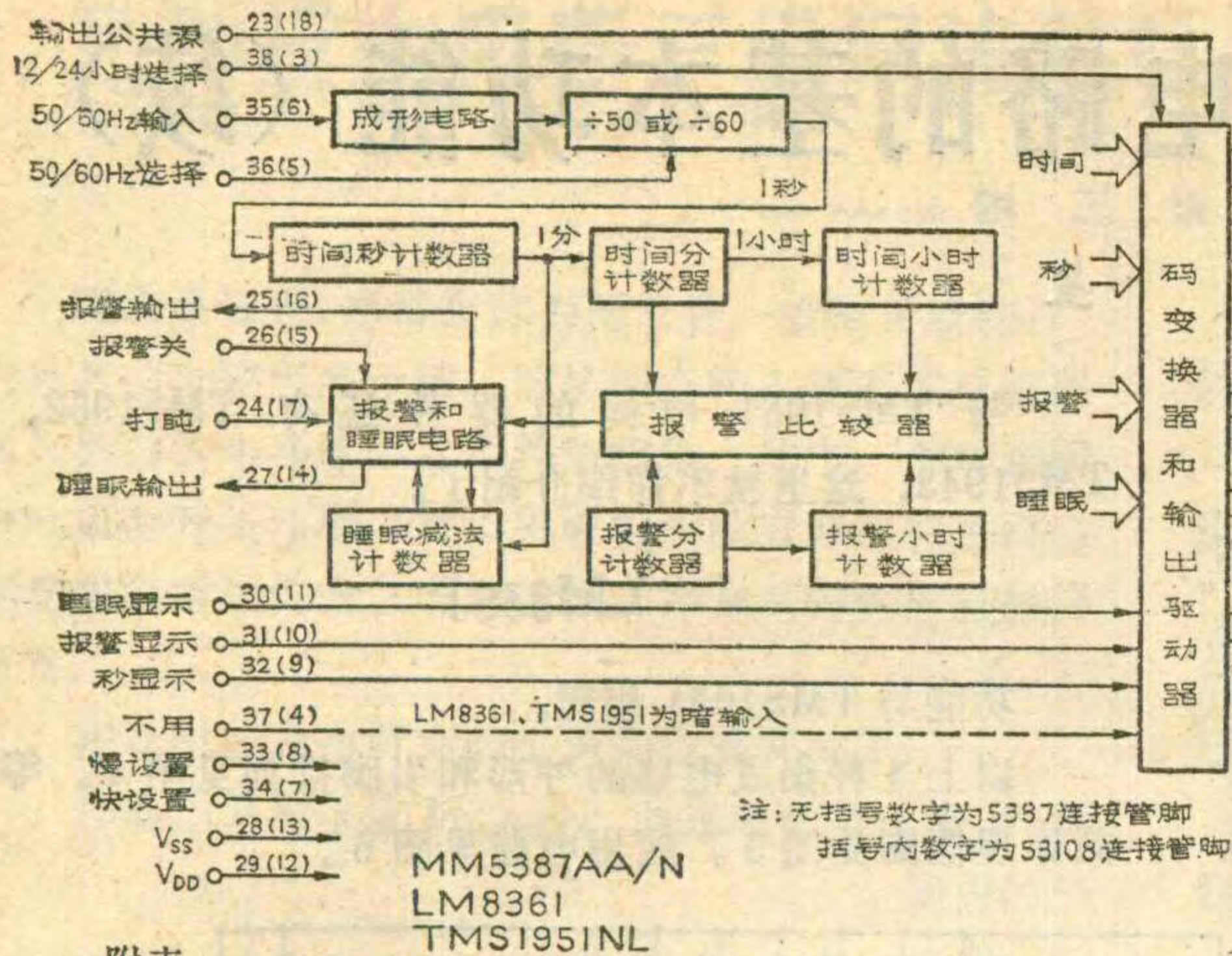
LM8363

功能与 TMS3450NL 不同点是：具有两个报警系统；可显示月、日期(可用“打盹输入”按键读出)和时间；可预置59分钟睡眠定时；可熄灭显示；有时钟噪音消除器(抑制收音机对时钟的干扰)。

LM8363D 可驱动 LED 发光管； LM8363DH 可驱动荧光显示管。

LM8363 的引脚排列见图 7。等效原理框图见图 8。应用电路见图 9，此集成电路在停电后备用振荡器所要求的 R_1 和 C_1 的数值，如下所述：60Hz 选择档， R_1 为 130K， C_1 为 0.0068μ ， f_0 为 1.92kHz；50Hz 选择档， R_1 为 150K， C_1 为 0.0068μ ， f_0 为 1.6kHz。

现把几种时钟集成电路的主要参数列入左表内，供读者参考。

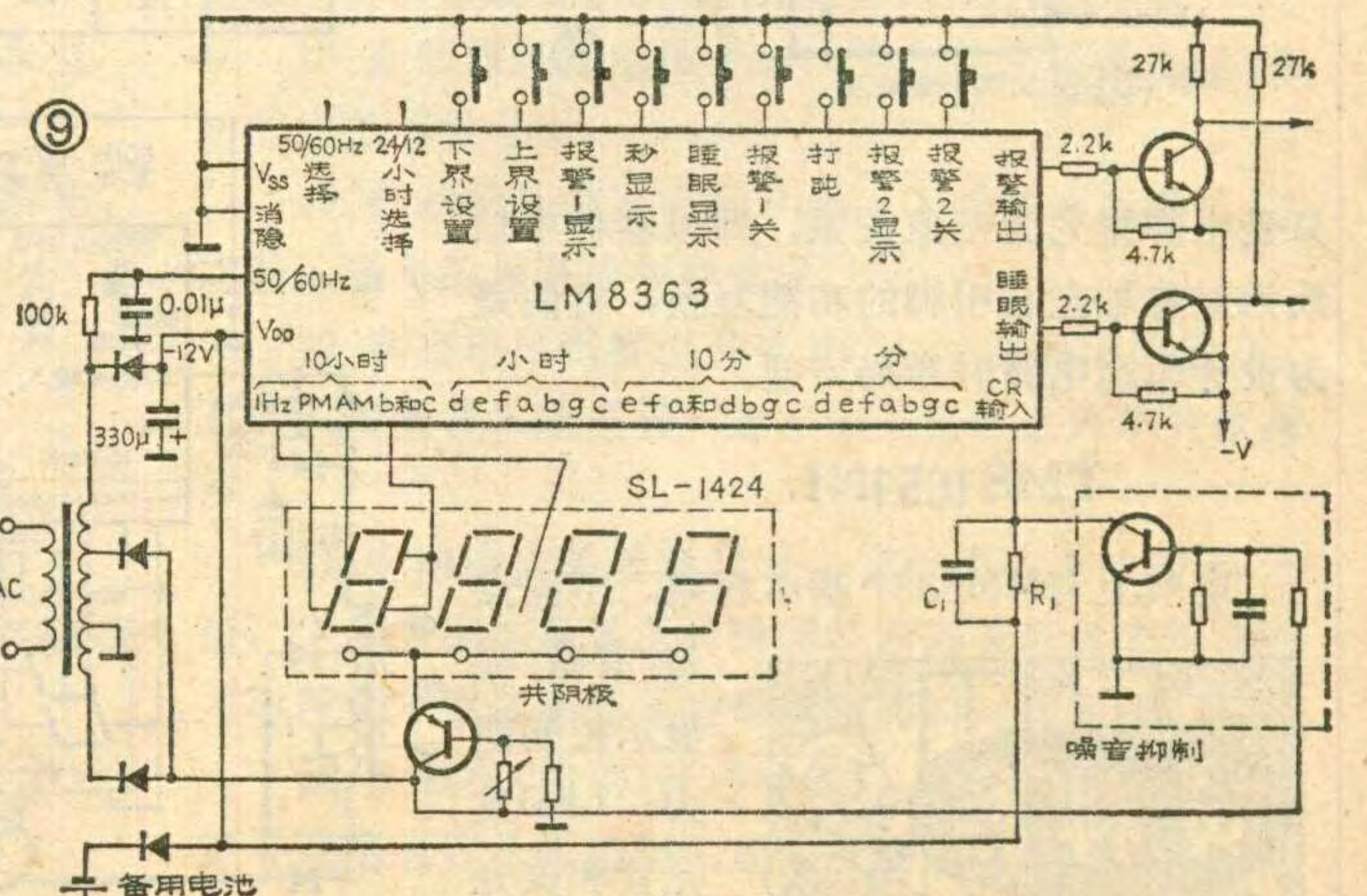
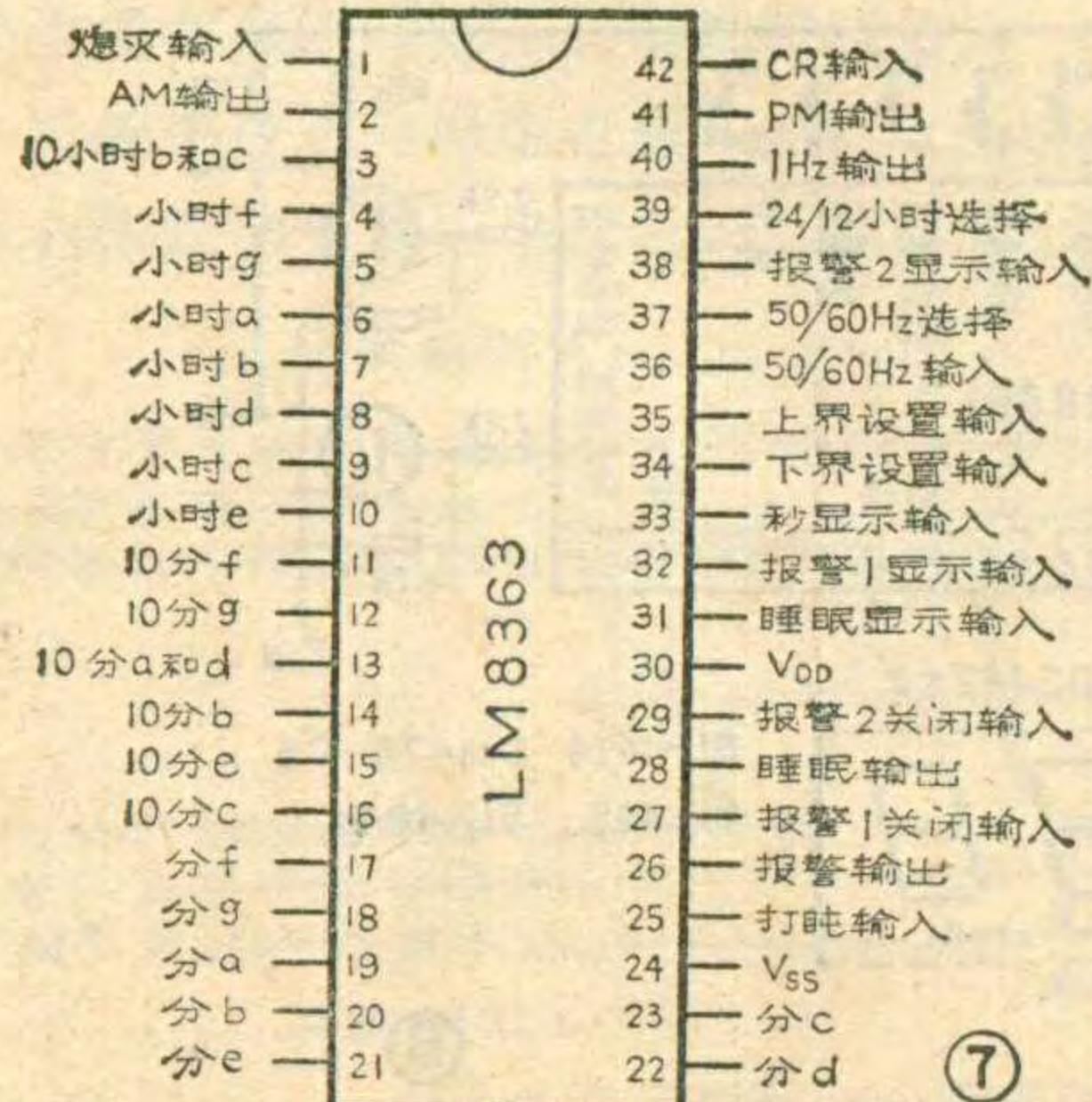
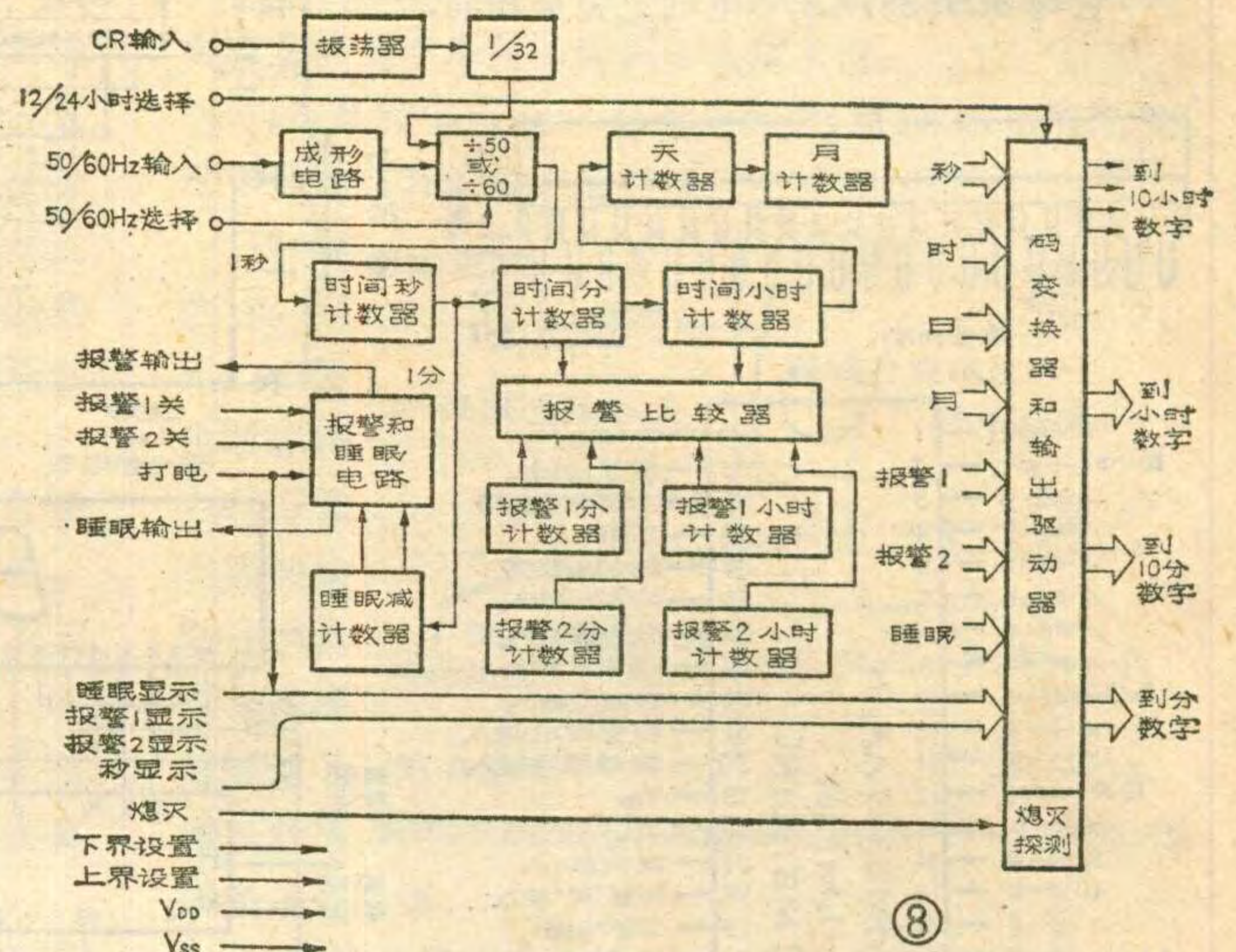


注：无括号数字为5387连接管脚
括号内数字为53108连接管脚

附表

参 数 型 号	电源电压 V_{DD} (伏) (50/60Hz 输入)		报警/睡眠 输出(毫安)
	最大	典型	最小
TMS3450NL	-7.5	-13	5
TMS3451NL-R	-7.5	-14	5
LM8560(N,D)	-7.5	-14	
LM8560(B)	-6.5	-14	
MM5387AA/N	-8	-26	
MM53108N	同上		
TMS1951NL	-8	-26	
LM8361	-8	-12 -16	0.5
LM8363D	-6.5	-16	1.5
LM8363DH	-6.5	-12 -21	1.5
LM8365	-6.5	-12 -21	1.5(报警1) 1(报警2、睡眠)

注：以上各种集成电路的功耗电流均在10毫安以下



(全文完)

将在天津市举行

首届中日友好航空模型比赛将于今年十月八日至十一日在天津市隆重举行。届时将在天津市航空运动学校(韩家墅机场)进行八个航空模型项目的团体和个人比赛,同时将举办日本模型器材展览。

这次比赛是由日本电波实验社和中国航空运动协会天津分会发起的,并得到了日本模型实业界广泛赞助支持。这一大型友好交流活动每年将定期举行。

中日友好模型比赛的永久性流动奖杯“圆田杯”是以前日本外务大臣、日本模型航空联盟会长已故圆田直先生的名字命名的。“圆田杯”将授予每届比赛的团体优胜队。

日本的航空模型活动开展十分广泛,尤以无线电遥控模型更为突出。除空模外,车模、海模也深受人们喜爱。这与近年来日本在遥控设备的制造及各种模型器材的生产上获得迅猛发展有着密切关系。

日本有关方面对举行中日友好模型比赛大会极为重视,成立了以圆田直先生的夫人圆田天光光女士为名誉主任的筹备委员会;并组成了每个项目均有六名正式选手组成的代表团。

承担首届比赛任务的天津市航空运动学校正在积极进行场地、物资等方面的准备工作。中国代表队的人选业已确定,目前运动员们正在各地进行赛前的准备。

我们预祝中日友好模型比赛大会获得圆满成功。

(刘文章)

无线电运动简讯

*湖南省第六届省运会无线电测向比赛8月1日至8月10日在湖南湘乡县举行。这是该项目列入1987年全运会后湖南省第一次列入省运会进行比赛。共有七个地、市队的66名运动员参加,分别进行了成年和少年组的男女80m和2m波段个人竞赛。

(罗清智)

*甘肃省无线电运动协会业余电台BY9GA于八月五日正式发信。BY9GA是我国西北地区第二个业余电台,设在兰州。BY9GA将在发展我国和世界各国人民,特别是无线电爱好者之间的友谊方面作出更大贡献。

*福州市教学实验中心业余电台BY5QA于8月20日正式发信。福州目前是继北京之后第二个有三个业

余电台的城市。BY5QA的发信定会给榕城的青少年业余无线电活动增加新的活力。截止八月底,全国已有十五座业余电台正式发信。

(童效勇)

*中国无线电协会福州分会BY5RA业余电台于8月18日在福州市人民体育场举行庆祝建台两周年纪念活动。专程前来参加活动的联合国儿童基金会、日本业余无线电俱乐部付团长三好二郎、长崎市政府业余无线电俱乐部会长片平直照先生等中外来宾四十多人欢聚一堂,回顾了福州业余电台二年来的成果和与世界人民建立的友谊。

(林浚)

*北京市无线电测向比赛于七月二十二日至二十三日在北京西山举行。来自八个区、县体委、少年宫、科技馆和中学的23个代表队,共计103名运动员参加了比赛。这次比赛是由北京市体委无线电运动学校主办的。本次比赛只计个人单项成绩,比赛分甲组男女80米波段和2米波段、乙组男女80米波段。经过两天的激烈争夺,朝阳区少年宫的秦明、大兴县体委的王丽分别获甲组80米波段男女第一名,海淀区科协的章军、崇文区科技馆的胡庆红分别获甲组2米波段男女第一名,朝阳区少年宫的于军、新源里少年之家的舒荣分别获乙组80米波段男女第一名。

(王振和)

160米测向比赛在京举行

由国家体委一司、《无线电》杂志、南阳无线电一厂主办、北京市业余无线电运动学校承办的全国160米无线电测向邀请赛(北方赛区)于八月二十二、二十三两日在北京风景秀丽的陶然亭公园举行。参加这次比赛的有32个代表队121名运动员。其中年龄最大的为十七岁,最小的为十岁。经过紧张激烈的争夺,北京市朝阳区少年宫获得团体第一名。获中学组男女个人第一名的为北京市朝阳区少年宫的孙向阳和李海梅。获小学组男女个人第一名的为北京市八角村二小的赵朋和赵兰。

160米无线电测向是国内新开展的一项科技体育运动项目。它富有游戏,科技,体育色彩,深受广大青少年的欢迎。这项活动使用的器材简单,一般收音机经过改装就能做测向机使用。花钱不多,中小学都有条件搞起来。北京市在半年时间内就有四十多个学校开展了这项活动。同学们利用课余和休息时间,在课堂学习无线电知识,在原野山林寻找电台,丰富了课余生活,促进了智力和体力的发展。通过北方赛区的比赛,160米测向活动将会得到更广泛的开展。

(王新民)

欢迎订阅《电信科学》

《电信科学》是由中国通信学会主办的专业技术月刊。它以帮助中高级电信科技人员补充、更新专业基础知识，了解现代电信技术的发展水平和方向为主要任务。《电信科学》紧密结合我国电信发展的实际需要，报道电信技术的最新成果，介绍新的通信理论和实用技术知识，交流设计、施工、生产、科研和维护方面的实用性理论和先进经验。

《电信科学》的国内代号是2—397，每期64页，定价0.70元。国内读者请到当地邮局办理订阅手续。



郑州市音响器材公司(省人民医院东侧)邮售：双声道扩音机成品。10W×2 每台55元，邮费3.60元；20W×2 每台69元，邮费4.50元；25W×2 每台75元，邮费4.80元；30W×2 每台92元，邮费5元；

50W×2 每台125元，邮费6元；200W自动稳压器 每台59元，邮费4元；电冰箱自动稳压器300W 每台72元，带延时装置(5±1分钟)的300W 每台79.50元，邮费5元。

浙江省平阳电子仪器厂(平阳县榆洋镇)邮售：PB型漏电保安插座，每只4.30元，每只外加邮费0.80元。

北京宣武区白广路甲27号电讯器材服务部邮售：2SC1906, PCM300mw, BV_{ceo} 为30V, f_T 1000MHz, 每只0.95元；2SC1907, f_T 1100MHz, 每只0.95元；2SC2471, f_T 2000MHz, 每只1.30元；2SC3510, f_T 4500MHz, 每只4.80元；2SC3512, f_T 6000MHz, 每只6.20元；2SC3337, f_T 8800MHz, 每只6.80元；2SC1855, 550MHz+AGC, 每只0.98元。以上每5只以内邮费0.30元，10只以上免收邮费。

武汉市青少年科普器材服务部供应：日立公司原装彩电行输出管2SC1942(不带阻尼) $BV_{cbo} \geq 1500V$ (同国内DF104F、3DA58I)每只10元；JTX、JQX-10F系列大功率电磁继电器DC12V、DC24V、AC36V、AC220V任选，两组触点每只9元，三组触点每只10元；六管外差袖珍收音机套件，每套6.80元，每四套以内加邮费1.50元。

无锡市江阴长泾邮车电器配件厂邮售：电子钟显示屏，每个4.60元；调频调幅密封四连(2×20、2×270P)，每只1.30元(外型处理)；热敏开关管，每只3.40元。可用于各类热设备作开关(常闭状态)；TA7658每块3.50元；TA3161每块3.60元；抹音磁头每只1.60元。均含邮费。

河南省郑州市国营无线电元器件营业部(二马路50号)邮售：JS8570A家用停电自动应急电源，可将12V直流电压转换为220伏交流电压，并设有充电和自动转换电路，功率90瓦，每台130元；MF91B袖珍万用表，有19档量程，有1000V交直流电压和2.5A专用插口，能测交直流电压、直流电流、电阻、电容、电平、 h_{FE} 等，表内附有信号发生器。每块35元；DBS1—10B电子漏电保安器，适于家庭用，每台18.50元。

* 购书消息 *

为满足广大读者对无线电爱好者读物的需要，我社新出版和重版了一批图书，供读者邮购。

书号	书名	定价(元)
604	怎样修理晶体管收音机(修订本)	1.75
6103	怎样看无线电电路图(修订本)	0.95
6149	盒式录音机电路图集	3.00
6168	收音机电路图集(一)	5.50
6355	收音机电路图集(二)	3.80
6342	组合家用收音设备	1.00
6359	怎样装调晶体管黑白电视机	1.40
6368	《无线电》问与答汇编(二)	1.30

请将购书款和邮挂费(书款的10%)一并寄人民邮电出版社发行科(北京东长安街27号)，书款不足2元时，收0.20元邮挂费。请在汇款单的“附言栏”中注明所购图书书号、册数，不必另写信。

江西景德镇市三六无线电厂经营部长期邮售：CG39, $f_T > 2MHz$, 每只10元；3DG82($f_T > 1000MHz$)、2G711、3CG23、3CG5B, 每只1元；3DG142, 每只0.60元；3DG4、6、8, 每只0.15元。购100只以内每次邮费0.30元，100只以上免收邮费。

北京市崇文区东茶食胡同小学校办厂邮售：CMQ02, 每块2.60元。CMQ06每块3.50元。CMQ05音源电路每块2.40元(单音33~37键)。以上每次邮费0.30元；QL2A整流桥, 25、50、100、200、400、600、800、1000、1200、2000, 单价分别为0.35元、0.45元、0.50元、0.55元、0.60元、0.65元、0.70元、0.75元、0.80元、0.90元。每只每次邮费0.30元，每多购1只另增邮费0.10元；4A、400V双向可控硅带触发二极管，每套2.60元。AC555每只1.70元；556双时基电路，每只3.50元。以上邮费0.30元。

深圳市宝安县电视音响技术服务部长期邮售：TA7193每只11元；TA7609每只6.30元；TA7698每只25元；STK439每只19元；MC13007每只22元；TDA4500每只22元；TDA2030A每只6.50元；LM324每只1.80元； $\mu PC1018$ 每只3元；双向可控硅1A400V每只1.20元，3A400V每只1.80元，6A400V每只3元；9011~9016每只0.20元；9018每只0.30元；666双声耐磨磁头每只7.50元。以上各项每次邮费0.30元。

唐山市路南永红电器商店邮售：CM8601数字电容表，量程0.1p~2000 $\mu F \pm 5%$ ，每台300元；DT830数字万用表每台180元；进口管心三端集成稳压块1.5A，电压有正负5、6、9、12、15、18、24V，正电压CW7800系列每只3.70元，负电压CW7900系列每只3.90元。配对变容二极管2CB14, 每对1元，邮费0.30元。

北京顺义县乐声电器厂(顺义天竺)邮售：CO43每块1.20元；C187每块2.50元；CO36每块0.80元；M208每块60元；M208线路板每块3.50元；CO33每只0.90元。每次邮费1.20元。

几种反向阻断三极闸流晶体管(可控硅)的特性参数

表1 极限值

型号	极限值											外形	
	平均电流 通态	浪涌电流 (不重复) 通态	反向重复 峰值电压	断态重复 峰值电压	反向不重复 峰值电压	断态不重复 峰值电压	控制极正向 峰值电压	控制极反向 峰值电压	控制极正向 峰值电流	控制极反向 峰值电流	控制极 峰值功率		平均功率 控制极
	$I_T(AV)$	I_{TSM}	V_{RRM}	V_{DRM}	V_{RSM}	V_{DSM}	V_{FGM}	V_{RGM}	I_{FGM}	I_{RGM}	P_{GM}		$P_{G(AV)}$
	A	A	V	V	V	V	V	V	V	A	W	W	
3CT011	0.05	0.45	20~400		22~445		10	5	0.05	0.3	0.1	A4-02B	
3CT021	0.1	0.95	20~1000		22~1110				0.1	0.4	0.1		
3CT031	0.2	1.9							0.2	0.5	0.2		
3CT041	0.3	2.8							0.2	0.5	0.2		
3CT051	0.5	4.5							0.3	0.8	0.3		
3CT063	1	9.5	50~1500		56~1670				0.5	0.1	B2-01B		
3CT101	1	20	50~2000		56~2220				1	1	0.1		C2-01A
3CT102	3	55							2	5	0.5		C2-01B
3CT103	5	90											C2-01D
3CT104	10	190											

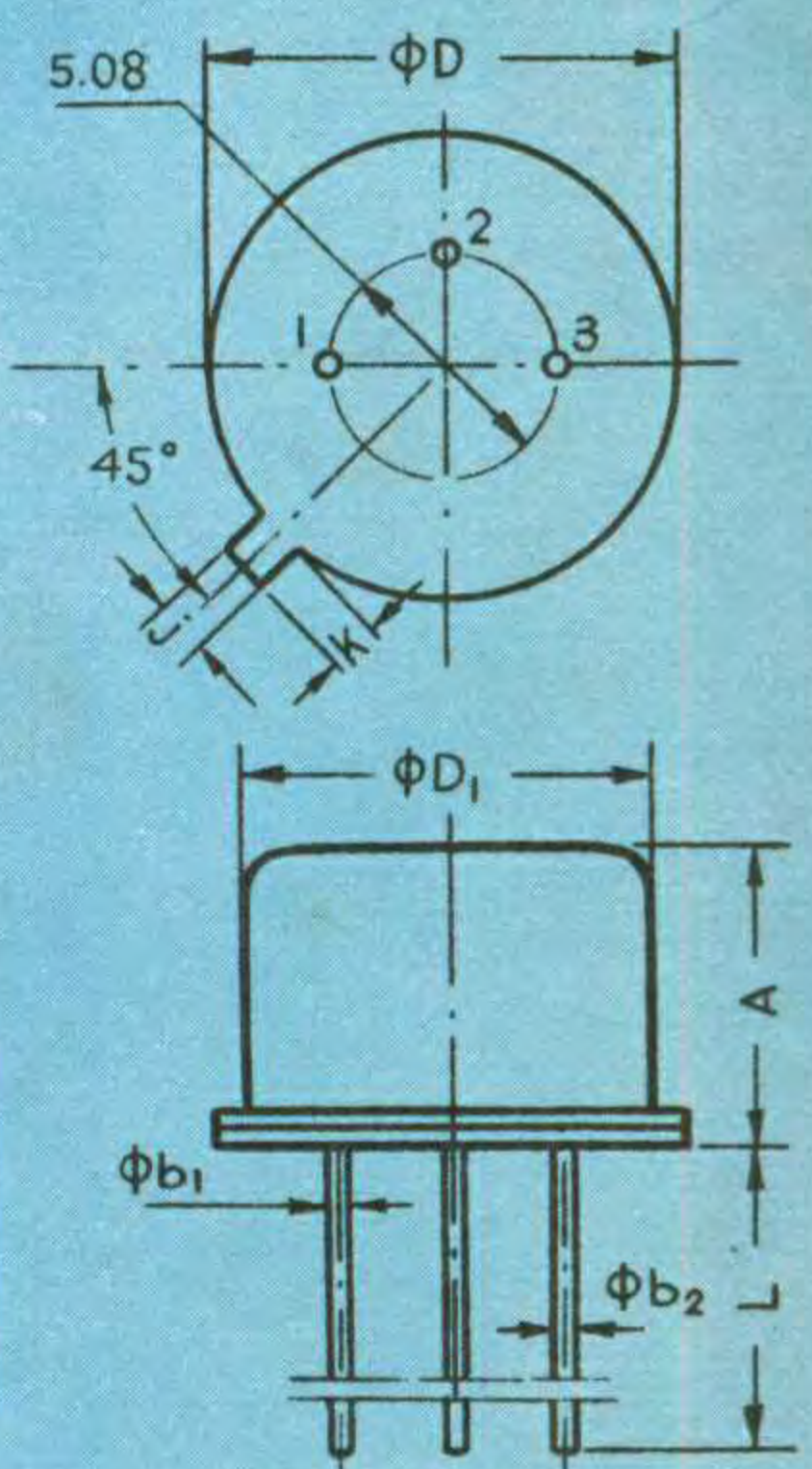


图1 A4-02B型 (原B-4型)

表2 特性值

型号	特性值										
	通态 峰值电压	反向重复 峰值电流	断态重复 峰值电流	维持 电流	擎住 电流	控制极 触发电流	控制极 触发电压	控制极不 触发电压	断态 临界上升率	电路换向 关断时间	控制极 开通时间
	V_{TM}	I_{RRM}	I_{DRM}	I_H	I_L	I_{GT}	V_{GT}	V_{GD}	dv/dt	t_q	t_{et}
	V	mA	mA	mA	mA	mA	V	V	V/μS	μS	μS
3CT011	<2	<0.05	<10	<20	<5	<1.5	>10	<0.5			
3CT021		<0.2	<20	<40	<10	>20	<1				
3CT031		<0.5	<15	>0.1	<80						
3CT041		<1	<20	<2							
3CT051		<1.5	<30	<60							
3CT063		<3	<30	<2.5	>30	<2.5					
3CT101	<2.2	<8	<50	<100	<60	<3	>0.2	<8			
3CT102		<10	<100	<200	<100						
3CT103											
3CT104											

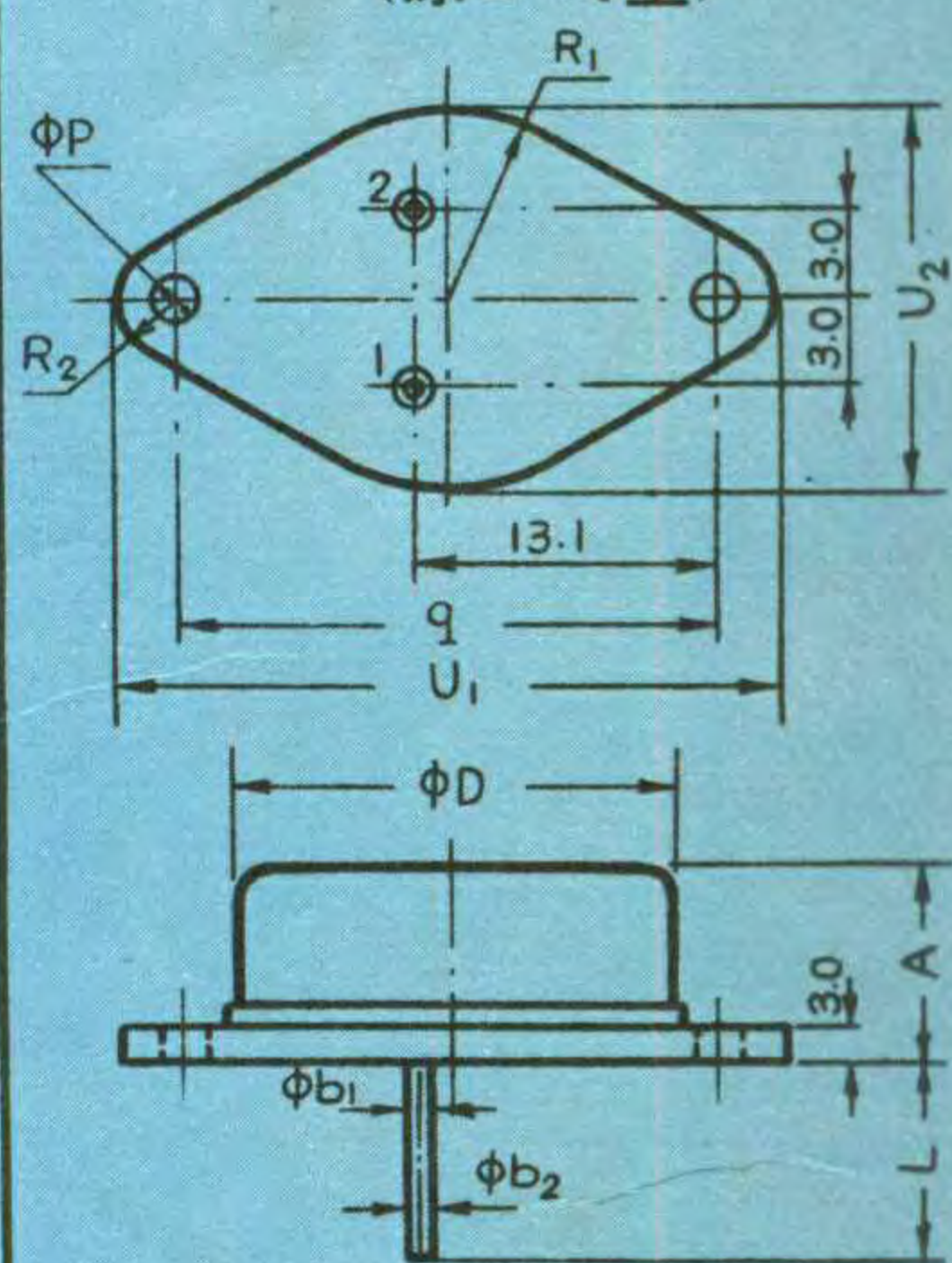


图2 B2-01B型 (原F-1型)

表3 断态和反向重复峰值电压分档

$V_{DRM}, V_{RRM}(V)$	20	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1800	2000
3CT011-063 分档标志	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	/	/	/
3CT101~104 分档标志	/	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	/	M	/	N	/	P	Q	R

产品外形尺寸

A4-02B型 (原B-4型)

符号	A	Φb1	Φb2	ΦD	ΦD1	j	K	L	L1
尺寸									
min	6.10		0.407	8.64	8.01	0.712	0.740	12.5	
max	6.60	1.01	0.508	9.39	8.50	0.863	1.14	25.0	12.7

B2-01B型 (原F-1型)

符号	A	Φb1	Φb2	ΦD	L	ΦP	q	R1	R2	U1	U2
尺寸											
min			0.9	8.5	4.0	22.8					
max	9.8	1.52	1.1	15.0	10.5	4.2	23.2	9.5	4.3	31.4	19.0

符号	A	ΦD	ΦD1	E	F	J	J1	N	ΦT1	ΦT2	W
尺寸											
C2-01A (原L型)											
min	7.62				1.9			10.7	1.53	1.15	
max	10.2	12.8	<11			24	20	11.5			M5
C2-01B (原M型)											
min	8.5				2.9			10.7	3.18	1.53	
max	16	16.51	<14			30.48	27	11.5	4.44		M6
C2-01D (原N-1型)											
min					2.6			13.0	2.65	1.0	
max	16	20.16	<17			39	28	15.0	4.44		M8

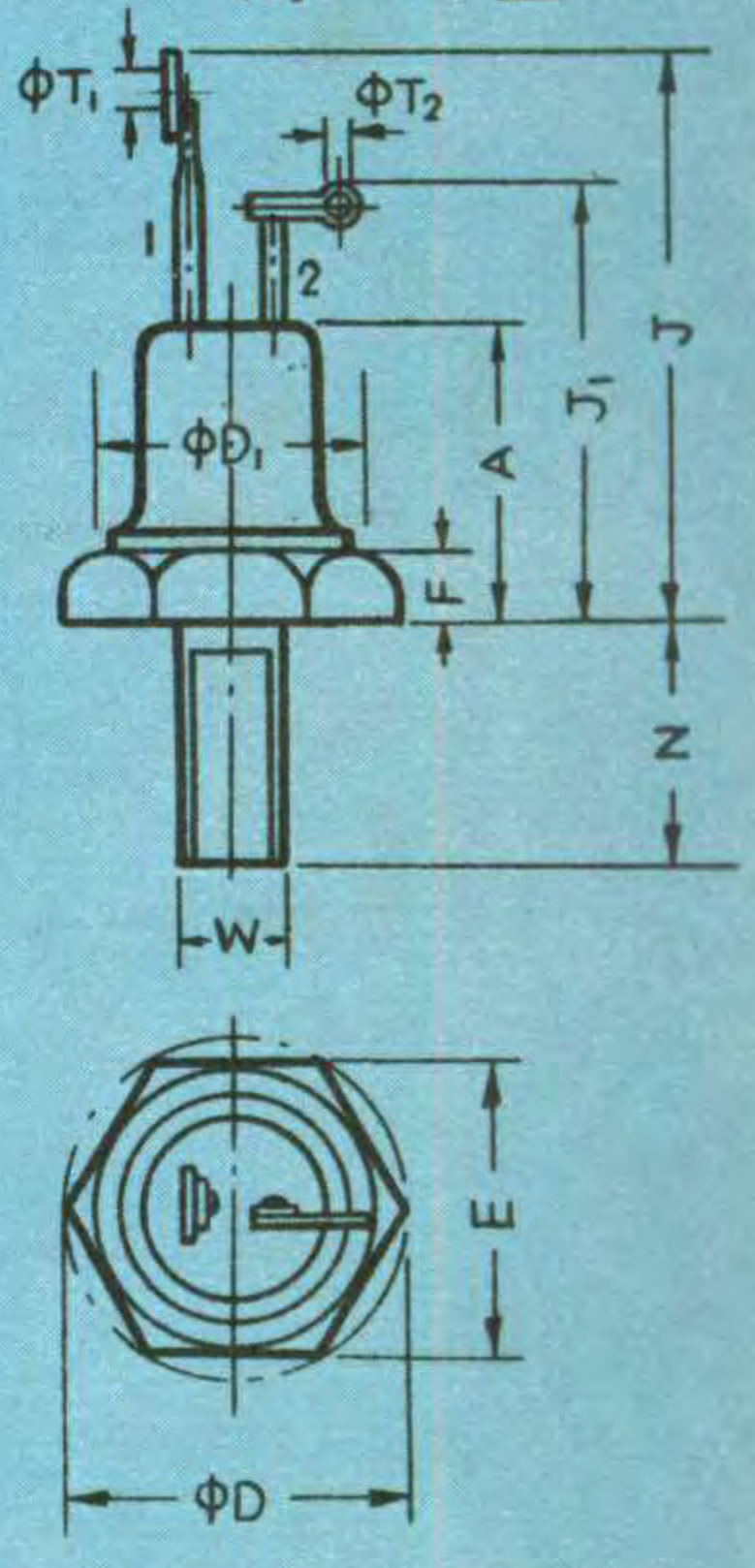


图3 C2-01型



国营建华仪器厂

专门生产各种系列载波数字通信测量仪器和通用测试仪器

PCM话路测试仪

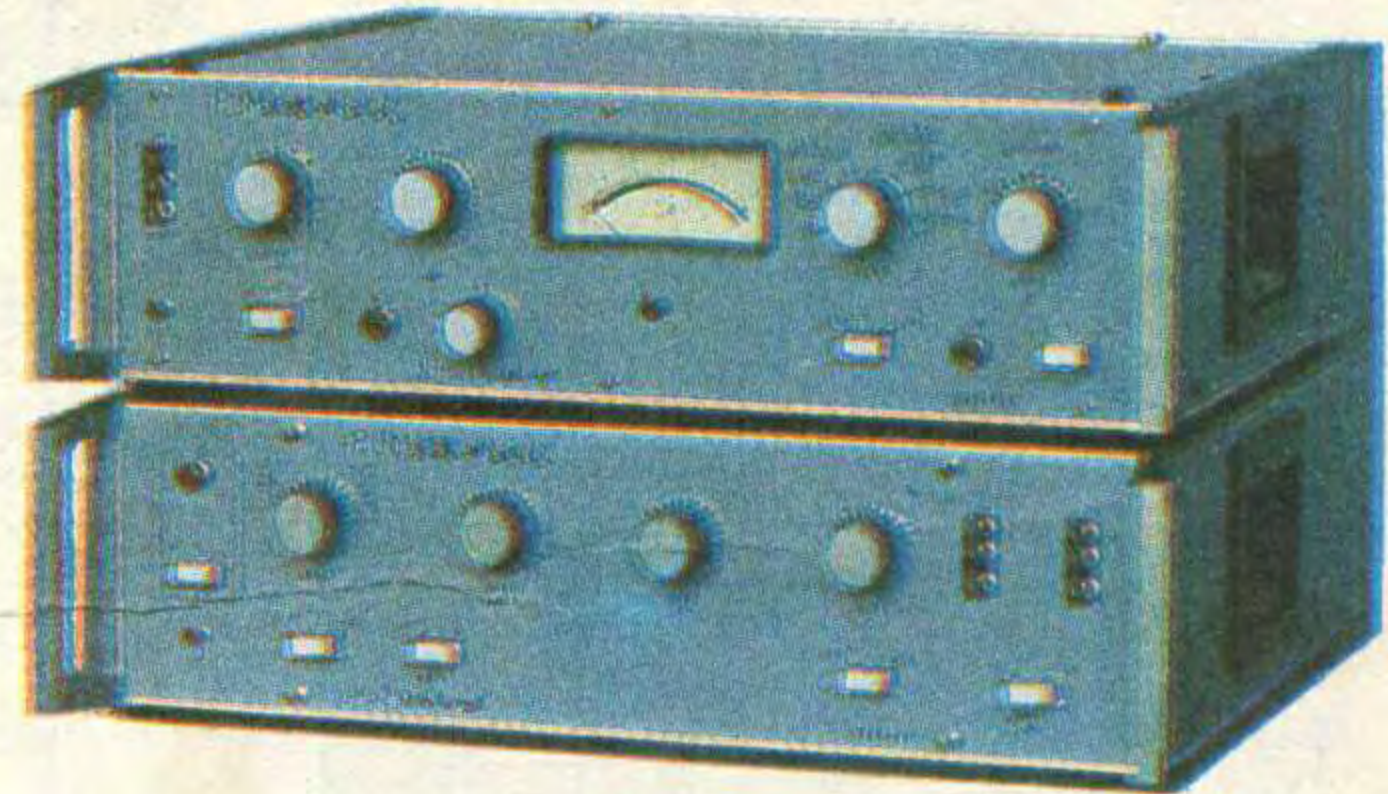
PCM话路测试仪由JH5210型发生器和JH5211型接收器组成，它适于PCM、DM、FDM终端机的话路特性测试，可完成诸如路际串音、往返串话、空闲话路噪音、点电平、频率特性、振荡特性和量话失真等指标的测试。

一、JH5210型发生器技术条件

频率：以点频输出300 Hz ~ 3400 Hz 共计14点
频率误差： $\pm 1.2\%$ 频率响应： ± 0.1 dB
伪噪声信号带宽：350 Hz ~ 550 Hz (谱线间隔约5 Hz)
测试信号电平范围： $+6.1$ dB ~ -56.1 dB
相对电平调节范围： $+1.0$ dB ~ -16.5 dB
输出阻抗：平衡600 Ω 整机功耗：约10 V A
外形尺寸：440 \times 360 \times 122 mm 重量：约9.5 kg

二、JH5211型接收器技术条件

输入阻抗：600 Ω 输入平衡度： < -60 dB
噪声法测量信号 (符合CCITT噪声法建议)
测试信号电平有效范围： -58 dB m ~ $+6$ dB m
正弦法测量信号 (符合CCITT正弦加权法建议)
测试信号电平有效范围： -58 dB m ~ $+6$ dB m
信号——总失真比测量范围： $0 \sim 42.6$ dB
振幅特性测量误差： ± 0.1 dB 频率特性测量误差： ± 0.1 dB
点电平测量误差： < 0.35 dB 空路噪声测量误差：按CCITT规定
路际串话测试电平范围： -88.6 dB m ~ -24 dB m 整机功耗：约7 V A
外形尺寸：440 \times 360 \times 122 mm 重量：约10 kg



PCM二次群数字误码测试仪

一、码型发生器：

内时钟：512 kbit/s 1024 kbit/s
2048 kbit/s 8448 kbit/s
外时钟输入频率：32 kbit/s ~ 8500 kbit/s
图案：伪随机序列： $2^9 - 1$ $2^{15} - 1$ (符合CCITT建议)
短周期码 16位人工码
编码：NRZ, RZ, AMI (1/1), AMI (1/2), HDB-3
输出波形：方波 (符合CCITT建议) 输出阻抗：75 Ω , 120 Ω

二、误码检测器：

内时钟：图案、外时钟输入频率编码：同码型发生器
测量功能：比特错误率：开关可选择 10^7 、 10^8 两档
误码分析：多正“1”比特、多负“1”比特、
少负“1”比特、少正“1”比特、总误码、误码秒、误码分秒
显示方式：LED 5位数字显示



备有样本、函索即寄、保证质量、代培维修人员。

通信地址：四川省青神县306信箱销售科

电报挂号：4863