



无线电

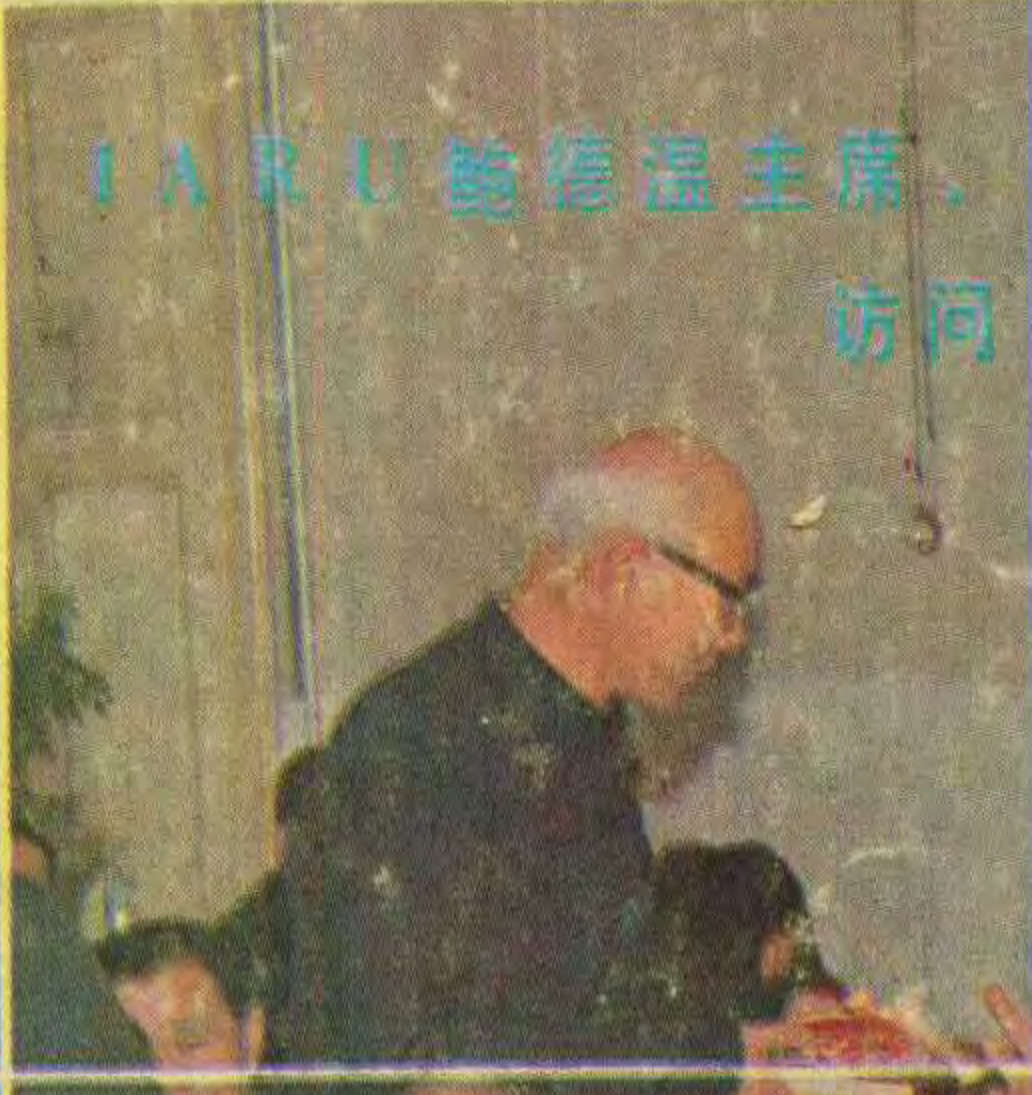
1985

1955-1985

庆祝《无线电》创刊三十周年



SRJ 常委维托扎·卡鲁杰诺维奇



IARU 鲍德温主席



JARL 原昌三会长等
访问《无线电》编辑部

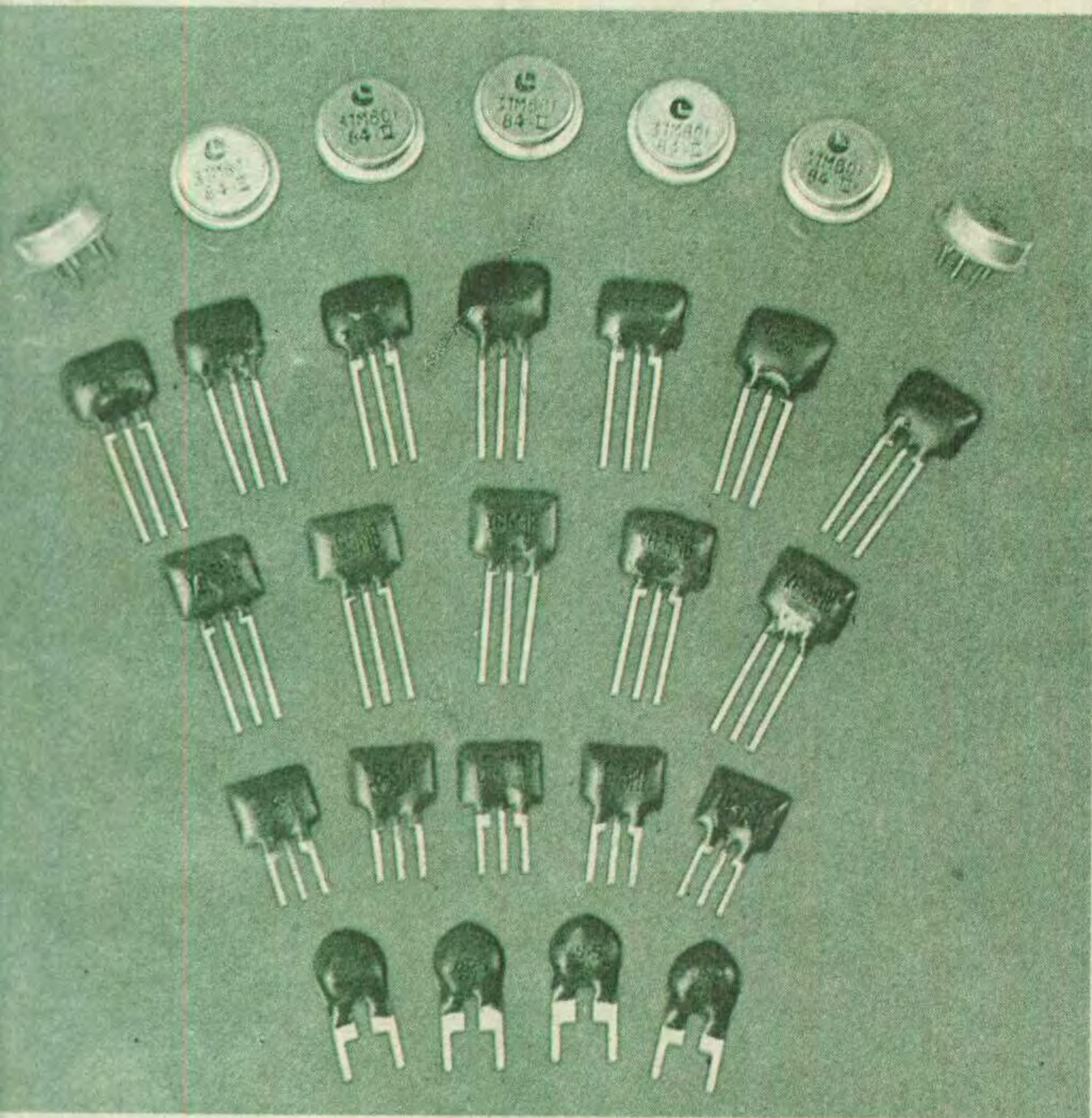




无锡无线电元件二厂

爱尔牌

厂址：无锡市中桥 电话：22620. 22621. 25173. 电报挂号：0115.

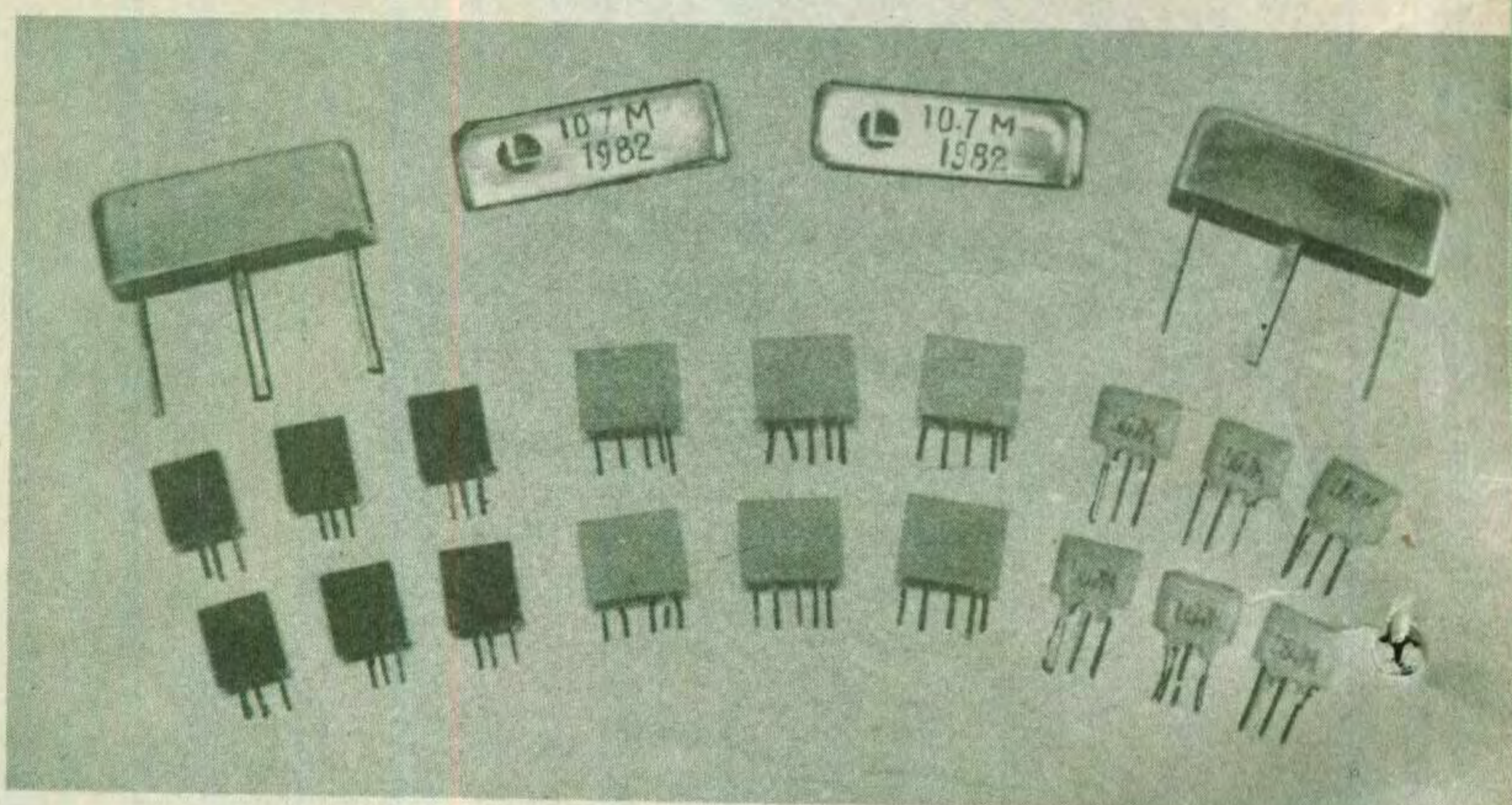


本厂系电子工业部定点厂，建厂已20余年。主要生产用于超声、水声、电声的各类压电换能器；用于人造卫星、运载火箭和各种通讯设备的高频陶瓷滤波器及超高频晶体滤波器；用于彩色、黑白电视机的6.5MHz陶瓷滤波器、陷波器、鉴频器和37MHz声表面波滤波器以及用于调频、调幅立体声收录机、中高级收音机的455KHz、465KHz小型化陶瓷滤波器、10.7MHz多重模式陶瓷滤波器。

本厂从国外引进先进技术和设备，应用微电脑进行产品辅助设计和质量监控。10.7MHz组合式高频陶瓷滤波器被电子工业部评为1984年度优质产品；37MHz声表面波滤波器被国家经委评为1983年度优秀新产品。1984年荣获国家银质奖的八种电视机有七种采用本厂产品配套。

用于彩色、黑白电视机的6.5MHz陶瓷滤波器、陷波器、鉴频器和37MHz声表面波滤波器。其中，6.5MHz器件年产380万只，占国内产量60%以上；37MHz器件年产90万只，占国内产量20%左右。

用于调频、调幅收录机和各种通讯设备的455KHz、465KHz小型化陶瓷滤波器、10.7MHz组合式陶瓷滤波器和10.7MHz声表面波滤波器。其中，455KHz器件已对外出口。



无线电

1985年第1期
(总第268期)

目 录

编者按:

《无线电》杂志创刊30年来,已经有成千上万的读者,在本刊的指导下,通过自学从外行到内行,从业余到专业,成长为各行各业不同岗位上的有用的技术人才,有不少同志还担任了重要工作,取得了重大成就。值此广大读者、作者、编者共同庆祝《无线电》创刊30周年之际,在这里向大家介绍几位自学成才的老读者,

树雄心 立壮志 学好电子技术 为祖国四化作贡献

请他们谈谈自己通过自学取得成功的经验和体会,希望能给广大读者特别是初学的青少年读者以启迪。他们走过的路将是许多年轻读者即将走的路。能踏进专业学校学习固然好,但不要忘记古往今来有很多伟大人物都是通过自学取得成就的。有志者,事竟成。只要有雄心壮志,不怕艰苦,不怕困难,总会在知识的海洋里到达理想的彼岸。年轻的读者们!朋友们!我们热忱地希望你们以下面介绍的几位读者为榜样,学习他们的坚强的毅力;学习他们不怕困难不怕吃苦的奋斗精神;学习他们循序渐进逐步提高的科学的学习方法。无线电知识的大门正在向你们敞开,学习电子技术的大军正迈着矫健的步伐向前奋进,欢迎您走到这个队伍中来。当前,我们祖国的四化建设正在蓬勃展开,让我们努力学习,掌握电子技术,为建设祖国,振兴中华而努力奋斗!

- 愿《无线电》这朵科普之花开得更加绚丽,更加鲜艳!...薛广灵 (2)
- 自学无线电的感受和体会.....王惠平 (2)
- 实践—认识—再实践是学习提高的好方法.....向 鹏 (2)
- 自学电子技术的回忆.....任兴宇 (3)
- 条件虽艰苦 学习兴致浓.....尹和乐 (3)
- 永远忘不了指导我学习的好老师.....赵和林 (3)
- 学习要持之以恒.....吕宜兴 (3)

庆祝《无线电》创刊三十周年
读者谈自学体会

庆祝《无线电》创刊三十周年.....本刊编辑部 (4)

三十周年
征文选

- 巧用电子表作标准秒信号发生器.....奚天敬 (5)
- 具有脉冲宽度可变译码器的遥控装置.....汤诞元 (7)
- 试验“家庭音乐中心”.....刘永华 (10)
- 彩色矢量图在故障分析中的应用.....刘永康 (17)

学习
计算机

- 微电脑趣谈.....柳维长 (20)
- 电子计算机是怎样存储信息的.....张 萌 (21)
- 寄存器与存储器.....力 雨 (22)

实用音响
技术

- 谐振式响度补偿器.....薛德友 江广文 (23)
- 一种新颖的磁波“话筒”.....龙国安 王春雷 (23)
- 自制简易音响连接线.....苏 通 (24)

电视
技术

- 电视能象电影那样清晰吗?——谈谈高清晰度电视.....张家谋 (25)
- 彩色电视机的节目预选.....刘铁夫 (27)
- 伴音集成电路 D7176 的故障检修.....王森林 (29)
- 用 μ PC1353 代替 HA1364.....薛伯钱 (30)

业余
实验制作

- 智力测验抢答计时电路.....刘家棣 (33)
- JDQ—III 型电子琴键组介绍.....兰州电子技术服务中心 (34)
- 播种机施氮监视器.....薛金亮 姚文礼 (35)

一种新型光控开关——光可控硅.....董清三 张国忠 方 波 (37)

电路的接地.....张国华 (39)

培养军地
两用人才

- 怎样学好电子技术.....郭 汾 王昌辉 (42)
- 电路图上的元器件符号.....贺 雪 (43)
- 短路通路和断路.....沈长生 (44)

初学者
园地

- 光控显示器.....昭 和 (46)
- 初学信箱.....李 文 (47)

部分音响集成电路国内外型号对照表——封三说明.....童本敏 (45)

几种湿敏电阻器主要特性(五).....刘慧娟 (47)

中日无线电测向友谊比赛在成都举行.....本刊通讯员 (48)

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

编辑、出版:人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码:100700

国内总发行:北京报刊发行局
订购处:全国各邮电局
国外发行:中国国际图书贸易总公司

印刷:武汉七二一八工厂

(中国国际书店)
(北京2820信箱)

广告经营许可证京东字022号

北京市期刊登记证第304号

国内代号:2—75

国外代号:M106

出版日期:1985年1月11日

每册定价:0.30元

愿《无线电》这朵科普之花 开得更加绚丽，更加鲜艳！

江苏省江都县无线电修理部 薛广灵

我在读初中时，就被矿石机吸引住了。一次偶然的机会，看到一本《无线电》杂志，富有趣味的知识打开了我课余活动的大门。我开始用《无线电》介绍的知识，试装了单管机、再生机。以后又在合肥市体委办的无线电工程班老师的指导下学习基础知识，《无线电》成为我爱看的刊物。“文革”的冲击使我们心爱的《无线电》停刊了，但是我仍然抓紧时间认真学习以前出版的杂志，虽然是些简单的电路和基础知识，却正是它把我领进了无线电世界的大门。以后参军到南海舰队工作，被分配在基地通信修理所工作，我应用从《无线电》学到的知识，并进一步钻研了《无线电基础》、《雷达原理》等书籍，在技师的帮助下，使我较快地单独担负起检修舰艇警戒雷达的任务。

复员回家乡到无线电修理部工作后，整天从事各类交流收音机、半导体收音机和三用机等的修理工作。机型品种多，故障千奇百怪。由于复刊后的《无线电》及时介绍了不少典型收音机资料和修理经验，帮助我提高了修机质量和修机速度。例如金国钧同志写的《晶体管收音机电路讲座》、毛瑞年同志写的《电子管收音机故障检修》讲座等文章更加丰富了我的无线电知识。后来转到修理电视机后，又陆续学习了《无线电》上介绍的各种电视机典型电路分析、检修经验，以及泵电源、电调谐等新技术、新电路的文章，使我在修理工作中得到帮助。

多年来，我从学装矿石机、收音机，检修通信雷达，直到现在修理黑白、彩色电视机，虽然没有经过系统的专业理论学习，但《无线电》杂志象一根弦线把我各个阶段学习的知识连贯了起来，使我的知识不断丰富，使我逐步成长为一个专业技术人员。

我订阅《无线电》杂志已有20多年了。它既是我的启蒙老师，又是帮助我不断提高无线电知识和制作水平的最好朋友。《无线电》杂志有理论有实践，并比较注重实际制作经验

的介绍，这对于我们业余爱好者是再好也不过的。一些实践经验的文章往往象及时雨一样能给我以直接的启示，帮助我解决大问题。回想十年前当我动手装一台电视机的时候，对电视机的构造和工作原理几乎一无所知。我首先找到了《无线电》杂志。我找出了有关的文章，硬着头皮一篇一篇地啃，从原理一点一点地

自学无线电的感受和体会

江苏省启东县电子研究所

王惠平

我是一个农村青年，起初是一个业余无线电爱好者，现在已成长为较熟练的无线电技术工作者。我没有上过专业学校，广阔的电子领域就是我的学校，《无线电》杂志就是我的启蒙老师。

中学时期开始对《无线电》杂志发生兴趣。当时杂志处于停刊期间，向朋友借到了早期的刊物，上面的“初学者园地”便成了我课外学习、活动的园地。记得最初装好一架矿石收音机，悦耳的广播声，使我享受到了自己劳动得来的欢乐，高兴得几乎跳了起来。就这样激起我对无线电技术的更大的兴趣。课余时间基本上用于钻研和实践。从学校毕业踏上社会后，我开始把学到的一些无

线电知识用于农业生产。在生产实践中碰到困难时，首先求教于我的老师——《无线电》，从中吸取知识和力量。例如在一次制造船闸自动控制设备的过程中，要设计一套无触点电力拖动系统，由于可控硅三相交流开关对触发电路的脉冲的相位要求较严，调试麻烦，不便于维修，想了许多办法未能解决。后来看到《无线电》介绍的不用触发电路的可控硅交流开关，给了我很大启发，进行了尝试，取得了理想的结果。当时我从心底里感谢《无线电》这位无声的老师。

由于《无线电》对我的启发引导，我又深入学习一些专业书籍，边学边干，设计成功了四种型号的船闸自动控制线路，应用于五个自控船闸工程上，效果良好。

回顾十几年来我的经历，我觉得《无线电》杂志是一份理论与实践相结合的比较完善的刊物；使人学理论不感到枯燥乏味，搞实践不浮于表面；它既是启蒙读物，又是专业参考资料。它是初学无线电爱好者和无线电技术工作者共同喜爱的刊物。

实践——认识——再实践 是学习提高的好方法

南京鼓楼区少年之家辅导员 向鹏

理解，一步一步地消化，一次又一次地选购和自制零件，花了近一年时间，终于用五英寸示波管装成一台简易电视机，以后又装了许多台电视机，从学习和实践中我学到了不少知

识。回想我装高传真扩音机时，只会机械地模仿，当出现故障或音质不理想时就一筹莫展，这时《无线电》杂志又来帮助我了。它上面介绍OTL、OCL线路工作原理和故障分析的文章解开了我心头的疑团，帮助我从理论高度分析成败的原因。在实践——认识——再实践的反复过程中，我的理论知识和制作水平有了提高。

自学电子技术的回忆

安徽省萧县广播局技师

任兴宇

我是一个农村青年，只读过一年农业中学。多年来我刻苦学习文化，学习无线电知识，我是《无线电》杂志的真诚的读者，我把它当作必修课本学习，持之以恒。《无线电》给了我智慧，给了我技术，给了我力量。1964年我入伍担任放电影工作。电影扩音机坏了，要往返几百里送到城市去修，很不方便，自己就暗暗下决心要学会修理技术。我就买了一些技术书籍，订阅了《无线电》杂志。开始从基础知识一点一滴地学起。“文革”中《无线电》停刊了，我很难过，我把以前订的杂志装订成册，反复学习记笔记。在部队几年坚持学习《无线电》，基本上掌握了晶体管收音机、扩音机的维修技术。复员后，我到本省广播器材

厂工作，从事275瓦广播扩大机的调试和检验。其后又配合其他同志对原机进行了改进，设计成功AG-2型350瓦扩大机和AG-3型晶体管增扩两用机，在安徽广大农村有线广播网普遍采用，深受用户欢迎。

省广播器材厂生产电视机后，我如饥似渴地学习《无线电》上的文章，并作了几十万字的笔记。对车间电视机调试检验工作起了很好的作用。后来我又担任电视技术训练班的教员，写了《黑白电视机的修理与调试》一书。我还曾把从《无线电》上学到的脉冲技术和数字电路的知识用到工作中去，搞成了一些自动控制装置。

首先向《无线电》杂志创刊30周年表示热烈的祝贺，衷心祝愿《无线电》杂志百尺竿头，更上一层楼，在新的时代里，发挥更大的作用，为繁荣我国的无线电事业做出更大的贡献。

从初中毕业开始，我偶然见到了《无线电》。说实在的，我一个农村青年，在“文革”那动荡的年代里，不知干什么好。自从见到了《无线电》，我就被那生动、直观、实际、奇特、活泼的电路、文章、经验、制作、方法深深地吸引住了。从此，我找到了一位真诚的良师益友。我如饥似渴地看，饭也顾不得吃。为装一台矿石收音机真是千方百计，每到劳动之余，就在屋里拨弄上了。当从耳机里听到那微小的播音时，高兴得夜不能眠。以后又制作了单管机等一直到装置超外差式收音机。当时的条件真是艰苦极了，没有电烙铁就

永远忘不了指导我学习的好老师

河北省科学器材公司助理工程师

赵和林

我从南京十三中毕业后，到内蒙古牧区插队。当地武装部提出要我试制遥控爆破装置。当时身边除了随身带来的一套工具和部分元器件外，就只有一些收集来的《无线电》杂志。在那种困难的条件下，依靠《无线电》的指导和帮助，我坚持了学习和试制。我在杂志上找到一篇介绍无线电遥控电爬犁装置的文章，看后很受启发，经过多次试验，终于完成了试制工作，顺利试爆成功。后来我又参加了载波广播工作，一步步走上了电子技术的岗位。我永远也忘不了在那困难条件下，鼓舞和指导我坚持无线电技术学习的好老师——《无线电》杂志。

学习要持之以恒

辽宁锦西纺织厂变电所 吕宜兴

我刚开始学习无线电技术时，各种条件都很差。我住在矿区，附近一只电阻都买不到。但我没有害怕困难，而是坚持学习，坚持实践。记得我装第一台晶体管电视机时，行频不同步。当时对我来讲，消除这个故障很不容易。我没有退缩，我参看《无线电》杂志等有关书刊，终于查出了故障原因，这也使我的技术水平有了提高。目前我利用自己学到的知识为大家服务，仅去年一年就为大家修理收录机和电视机114台。我体会到要学好电子技术，必须发扬持之以恒、不向困难低头、一钻到底的精神。

条件虽艰苦 学习兴致浓

中国人民解放军三八五〇二部队四十分队

尹和乐

用铜币砸一砸，在煤油灯上烧热来焊接。没有焊锡就用牙膏皮代替。虽然如此，可兴致却是那样浓，那样地不知疲倦。我所付出的不仅仅是汗水，那是我一生中宝贵的少年和青年时代。当时生活中的俭朴就更不必说了，助学金、零花钱都买成了无线电元件。在《无线电》的启蒙和帮助指导下，不但使我从思想上认识到生活的可贵和丰富，同时也找到了一位学知识的朋友，使我没有在那动乱的十年中虚度自己美好的年华。后来我入伍后成为一名通信兵，找到了为党和人民贡献力量的岗位，已经战斗十几年了。

回想我所走过的道路、我的成长和进步，与《无线电》杂志的启迪帮助和指导是分不开的。我真诚感谢付出辛勤劳动的编辑同志和那些为杂志撰稿的无线电爱好者的老前辈。

庆祝《无线电》创刊三十周年

本刊编辑部

《无线电》创刊三十周年了，在欢庆《无线电》创刊三十周年之际，《无线电》编辑部的全体同志，向热心支持《无线电》的国内外广大读者、作者、通讯员以及有关部门的领导和同志们致以亲切的问候和衷心的感谢！

《无线电》杂志自1955年1月创刊以来，至今年1月，共编辑出版了268期。它是新中国诞生后，由国家出版部门——人民邮电出版社编辑出版的第一份以广大无线电爱好者为对象的无线电电子科普刊物。三十年来，《无线电》杂志在各有关部门领导和专家的指导帮助下，在广大群众的热情支持下，坚持了正确的办刊方针，不断提高刊物质量，并形成了以通俗、实用为特色的风格，发行量也由创刊初期的1.8万份，增加到1984年的170万份，成为我国目前发行量最大的科普刊物。1978年全国科学大会曾授予《无线电》编辑部“先进集体”的光荣称号，1980年在全国电子科普积极分子表彰大会上，《无线电》也被誉为“无线电爱好者的良师益友”。

《无线电》的发展是和我国无线电电子科技事业的发展密切相关的。三十年来，尤其是党的十一届三中全会以来，我国的无线电电子科技事业发展很快，我们不但在尖端技术上取得了很大成就，而且在普及工作上也做出了很大成绩。目前电子技术已被推广应用到各行各业，并逐渐由城市深入到广大农村，它和人民群众的物质文化生活的关系也越来越密切。随之而来的便是，我国的业余无线电爱好者队伍在全国范围内蓬勃地成长起来，并形成了一支由各方面成员组成的无线电爱好者大军。这些同志把《无线电》杂志看成是“不可分离的好伙伴”，因而他们热爱《无线电》，支持《无线电》，关心《无线电》的成长。这是《无线电》杂志能够越办越好的客观基础。

三十年来，《无线电》杂志也做出了应有的贡献。它充分发挥了科普刊物能够迅速传播科技新知识的作用，及时介绍了国内外各种最新信息和技术资料，帮助生产、科研第一线的同志扩大视野，开拓思路，更新技术，不断开创新局面。它大量介绍了各种家用电器，如收音机、扩音机、录音机、电视机的使用、安装、业余制作和维修知识，这不但给修理工作者提供了宝贵的经验，也为广大读者的家庭电子化提供了技术指导，因而推动了群众性业余无线电活动的开展。它提供了各行各业应用电子技术和技术革新的窍门、经验及制作资料，起到了把电子技术知识直接转化为

生产力的桥梁作用，产生了显著的社会经济效益，并加速了电子技术向各个生产和技术领域的渗透。它为广大青少年提供电子技术入门知识，尤其值得提出的是，历年来它在普及电子管、晶体管和集成电路的基础知识方面，做了大量的工作，从而引导了一大批青少年走上了热爱、学习和从事电子科技事业的道路。他们当中的许多人，现在已成为生产第一线的技术骨干、技术领导干部和专家，成为应用电子技术进行革新的能手。

编辑部通过多年的工作，发现、团结、培养了一支包括科研工作者、工程技术干部、教育工作者以及广大业余无线电爱好者在内的庞大的作者和通讯员队伍。他们为办好《无线电》付出了辛勤的劳动，做出了很大的贡献。

多年来《无线电》也向国外发行，并且一直同国外一些著名的电子技术刊物保持着直接的交往关系。近几年，外国电子技术科普刊物的同行不断访问编辑部，并在他们的刊物上详细介绍了《无线电》杂志的情况，从而扩大了我国无线电电子科普工作在国际上的影响。

回顾《无线电》的历程，可以清楚地看到，《无线电》所取得的每一项成绩，都应当归功于党和人民，归功于热爱《无线电》的广大读者，归功于热心支持《无线电》的广大作者以及各有关部门的领导和同志们。《无线电》编辑部的全体同志，愿意借此机会，再次向这些同志表示衷心的感谢！

科学技术发展到今天，人类社会已进入了信息时代。今后我们除了要继续作好实用技术知识的普及工作外，还要注意配合国家开发新技术、推广应用新技术，加强电子科技新动态、新知识的报导。此外，由于广大初学者迫切要求系统学习电子技术知识，我们将结合培养军地两用人才，开办电子技术入门知识讲座。为了在广大读者中普及微型计算机的知识，我们还将与中央电视台、中央电教馆等单位，联合举办计算机知识讲座。

新的一年开始了，我国的电子科技事业必将有更大的发展，无线电爱好者的队伍将会更加壮大。《无线电》编辑部的全体同志，决心加倍努力，争取把《无线电》办得更好。在这里，我们恳请广大读者、作者以及各位有关的同志，继续支持我们，并欢迎大家多批评指导。

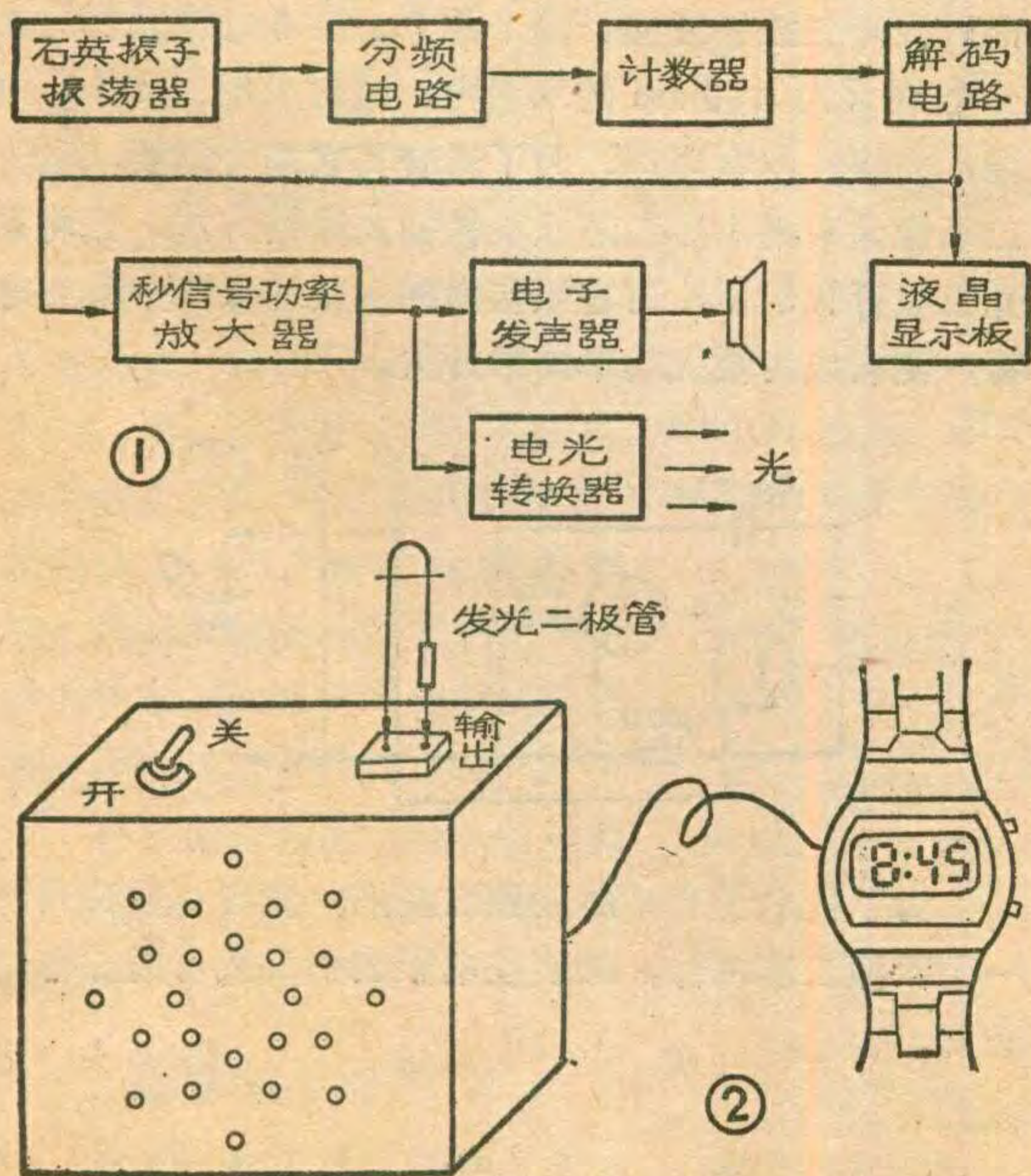
巧用电子表作标准秒信号发生器



在电子测量技术中，在物理教学和实验中，在新型微电子计算机以及日常生活中，都离不开标准时间信号发生器。以前由于精度较高的时间信号发生器需要比较复杂的电子电路，故一般价格十分昂贵，很难进入业余制作领域。近年来微电子技术的迅速发展，低功耗低成本的超大规模集成电路的出现，使业余爱好者进入微电子技术的运用和创新成为现实可能。本文介绍的是如何利用目前市场上常见的廉价五功能石英电子手表，在不影响原有计时功能的前提下，制作成一个精度可达0.0000005%的秒信号发生器。它既能发光又能发声或外接输出，而所增加的费用不超过五元。

原理简介

图1是标准秒信号发生器电路方框图。石英振子振荡器是用来产生高稳定的每秒32768次的正弦信号送入分频电路。分频电路的作用是每输入32768个正弦信号则输出一个脉冲信号，这就相当于一个秒信号。秒信号通入计数器后分别输出分和时信号。由于电子手表通常采用7划显示的液晶显示板，所以手表电路中还具有将秒、分、时信号解码为7划数字显示的电路，我们称它为解码电路。解码后的信号通过导电橡胶与液晶显示板连接。而我们所需的信号也就是从这连接处引线获得的。由于液晶显示板功耗极小，所以



奚天敬

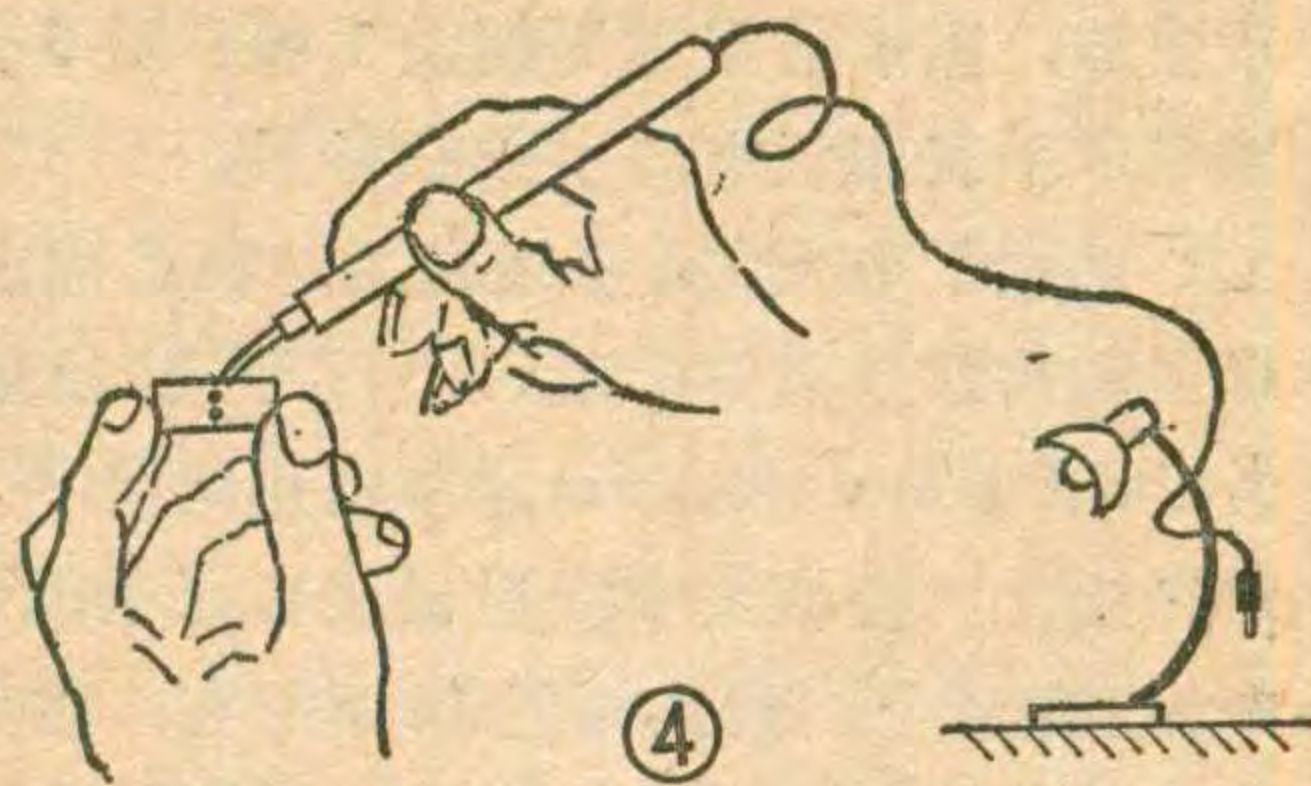
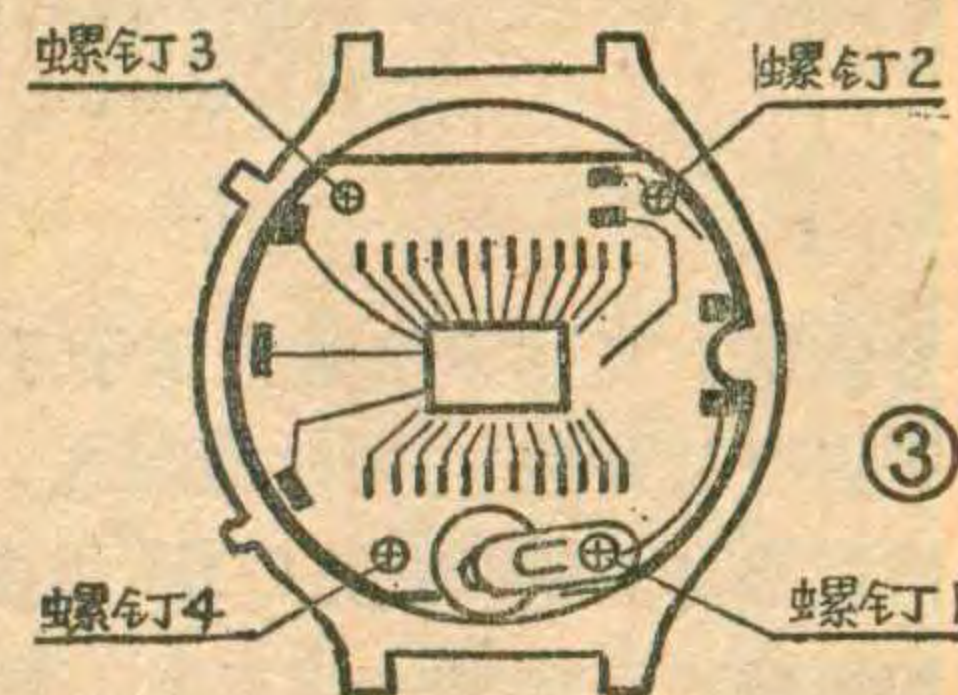
从这显示板输入端取出的信号功率极其微弱，带负载的能力很差，不能直接带动控制开关。秒信号功率放大器作用是提高秒信号带负载的能力。电子发声器和电光转换器其作用是在秒信号控制下产生有节奏的声音和光信号。

标准秒信号发生器整个装置的电路，绝大部分是利用电子手表内的电路，读者要做的事是在不影响原有手表计时功能的前提下，设法将所需信号从手表内引出，并制作秒信号功率放大器、简易电子发声器和电光转换器。图2是整个装置的外型图。

电子手表的拆装和引线

这项工作是成功与否的关键。由于电子手表内印板电路非常精细，故最好备有2.5倍以上的头戴式放大镜。在拆装前最好找一个比较清洁的工作场所，防止空气中大量尘埃落在电路块上，降低电路性能。

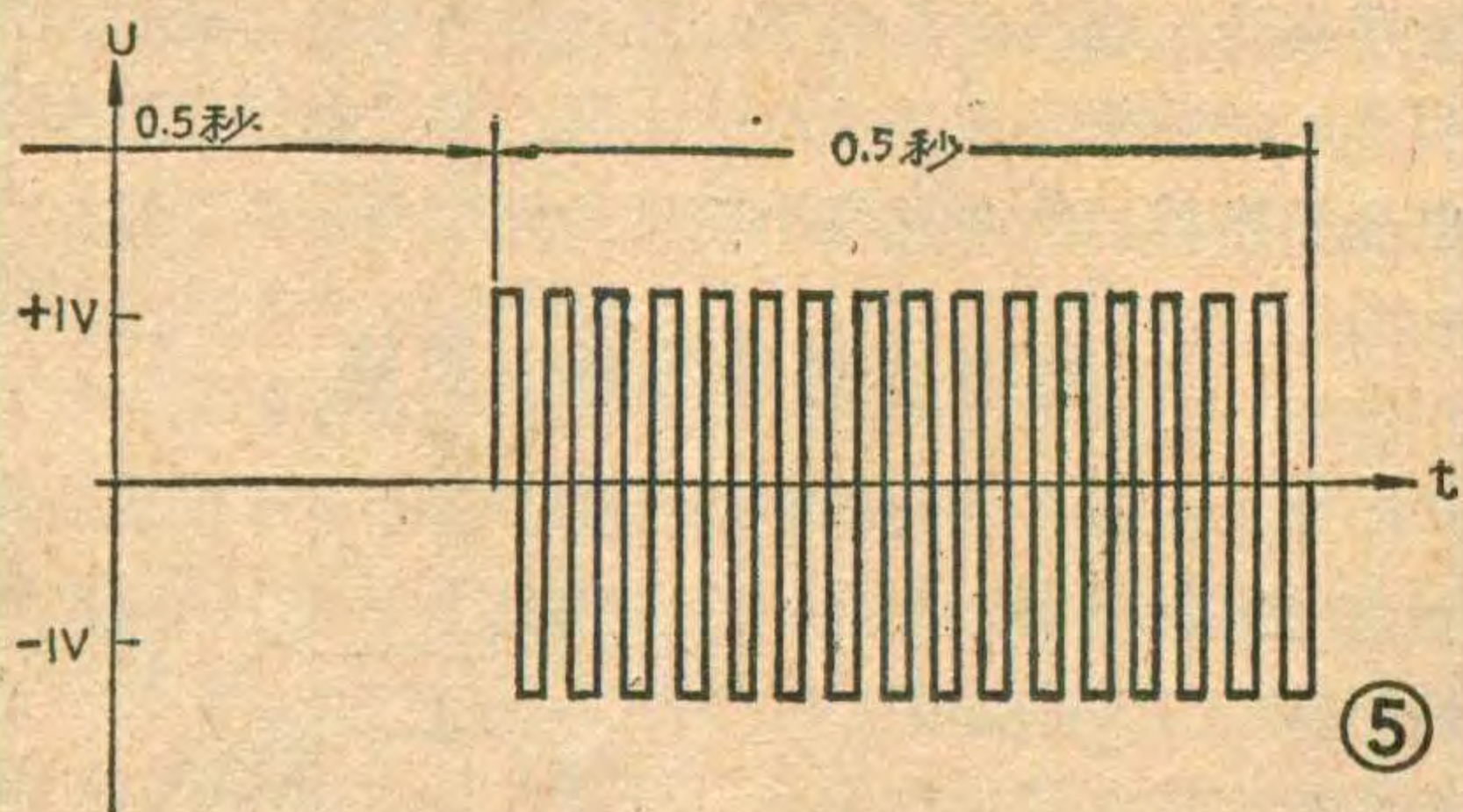
拆装时先用小起子启开手表后盖，并小心取出手表机芯，如图3所示松开螺



丝钉①取出电池，以避免误触时造成短路。然后松开螺钉②、③、④，使液晶显示板与电路印板之间分离。由于液晶显示板的引线与手表电路的输出线一一相对，所以读者在寻找秒信号的引出端时可以从液晶显示板着手。笔者在研究电子手表时发现，用图4所示的方法检测液晶显示板十分方便。具体方法是：用万用表表棒线一根，将靠近短插头处的表棒线在台灯金属管外壳上乱绕2~3匝（见图4），短插头空着不用，台灯也无需开着。然后用左手的大拇指和食指夹住液晶显示板（显示板正面应正对自己），并用表棒线的长表杆从液晶显示板的背面二排引线处左右轻轻地移动，

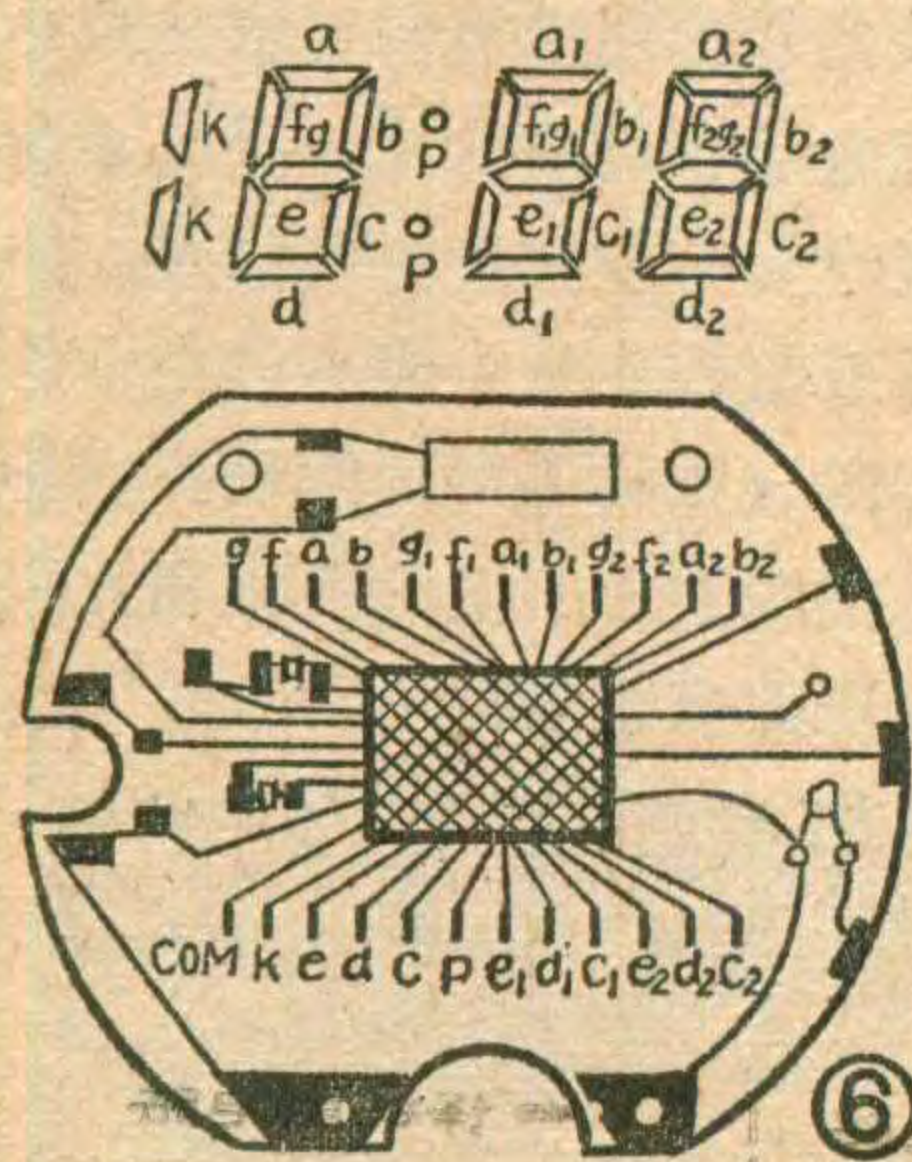


若表棒接触某输入点时能点亮液晶显示板的秒显示“:”，则这个位置就是我们要寻找的秒信号P输出点。如果表棒移到某输入点，没有任何笔划点亮，这一点就是液晶显示板的背电极公共端，也是我们要寻找的COM输出端（即秒信号的输出零电位线）。图4中表棒线在台灯灯管上绕2~3匝是为了使表棒线中获得3伏左右的50赫交流驱动电压，这是因为液晶显示板虽功耗极小，但是不允许用直流电源作为驱动电压。大拇指和食指从两侧夹住液晶显示板的目的，是使液晶显示板的背电极与交流驱动电压的零电位线通过人体相连，这样可省掉一根连线，使试验更为方便。有条件的读者可以进一步用示波器观察P—COM输出信



号波形。具体方法是让电子手表印板电路通过临时夹子引线并与外接1.5伏电源相连。示波器的Y输入线通过两根小针分别和P及COM相接触（地线探针应和COM相接触），如果一切正常，示波器上将显示如图5所示波形，图形的重复周期是1秒。图6是常见的五功能电子手表印板电路引线参考图。

确定P和COM引线脚后，在已确定出的电路板引出脚的背面用502胶水平行于引出脚走线粘结2mm×5mm×0.1mm的薄铜片两块，作为以后引线的焊接片。待粘结牢固后设法在每引线焊片上钻φ0.5mm小孔两个，两孔相距1mm左右，然后用φ0.07mm的裸铜丝在二小孔之间上下来回穿孔数圈，使引线焊接片与反面电路引出脚相连。为了使以后引出线能方便地引出表壳外，可在表壳背面原来撬表盖的凹槽处再锉一个径向槽（槽深约2mm，宽约1mm）。做完



以上工作后就可以将液晶显示板与手表印板电路之间用四个螺丝钉联结起来，并且将表芯装回到表壳，同时装上手表电池。然后用常规方法检查电子表的功能是否正常，显示是否完整。如果发现缺段划现象，应检查是否因为穿孔φ0.07mm裸铜丝

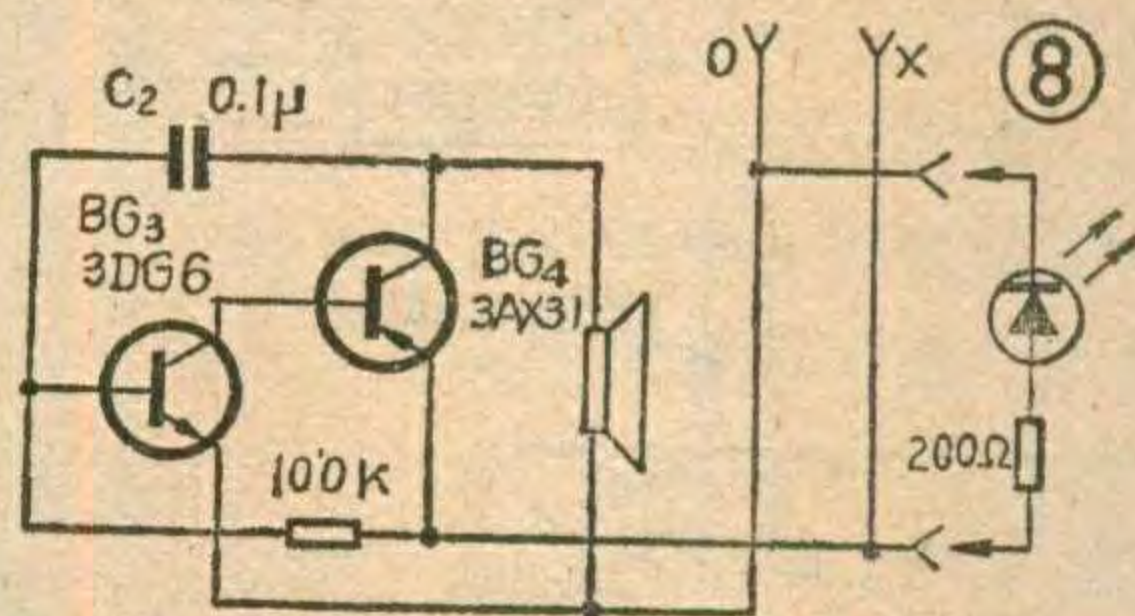
时铜丝排得不平整，致使液晶显示板的某些段划未与电路板相连。如果一切正

常，可以用长1米左右的细软耳机线从引出焊片上将标准秒信号引出手表，这样第一部分工作就初告完成了。

加装附加电路的办法

图7是秒功率放大器的电子电路。图中BG₁、R₁、R₂组成高阻抗输入前置放大电路，BG₂和继电器J组成功率输出电路。由于输入信号基频频率很低，所以BG₁、BG₂之间是通过D₁直接耦合的。为了使没有信号通入时BG₂能可靠的截止，BG₁应选用I_{DSS}在1~1.5mA左右的场效应管。而BG₂应选用β在100左右且饱和压降较小的低频功率三极管。C₁用来滤去经D₁整流后余下的32周/秒和64周/秒等的交流信号，如果C₁取值太小将可能发生继电器工作时产生微抖现象，C₁取值太大又会使继电器J工作时有迟滞之感，因此C₁一般取200μF左右。继电器是小型低压灵敏继电器，吸动电流约80mA左右。

图8是一个普通简单电子发声电路，由于工作电压较低，所以对BG₃、BG₄要求不高，一般业余唱响管都能使用。C₂的大小对发声音调很有影响，读者可根据需要适当确定C₂的容量。图8电路中的发光二极管是与电子发声电路并联的，这样能使扬声器发声的同时发光二极管发光。整个图7、图8电路元件均在一个75×75×30mm的木盒内。电源采用二节5号电池，安装在木盒底部。为了适合其它场合需要，发光二极管是采用小型二芯插头接插式联结方法，当将发光二极管拔出后，可在原孔内插入其它低压中继继电器，使它成为更大功率的秒开关。



为了使电子表平时能独立使用，读者可设法自制一个微型二芯插件，加装在电子表引出线与附加电路之间。

加感线圈 L_1 的磁芯, 使场强计的读数最大为止。

接收机的调试: 把除译码器和 R_4 、 R_6 之外的全部元件都接好, 先调音频放大器, 依次分别调节 R_4 、 R_6 , 使 BG_2 和 BG_3 各个管脚的对地直流电位应大致符合表

4 要求。用一个1500欧的耳机, 跨接在监听点与地之间, 用螺丝刀碰 C_9 的正极, 如果耳塞机中有较为响亮的“喀喀”声, 即为正常。然后再调超再生检波器, 调节电位器 W_1 , 使耳塞机中出现平稳的“沙沙”声,

则可检查 BG_1 各个管脚的对地直流电位是否符合表 4 中所列的数据。若各管脚的直流电位基本正常, 但仍无沙沙声, 则可以微微调节 L_1 的磁芯, 若再无“沙沙”声, 则还可以适当增加 C_6 的数值。如果管子是好的, 经过上述调节后是一定能够调好的。开关电路部分无调节元件。最后把发射机靠近接收机, 使每发送一次指令信号, 接收机中的继电器 J_1 即能吸合一次。再逐渐拉开距离, 适当调节接收机中 L_1 的磁芯, 使监听耳塞机中的音频信号最响, 这套遥控装置在空旷地区的有效控制距离可达 200 米以上。
(下转第35页)

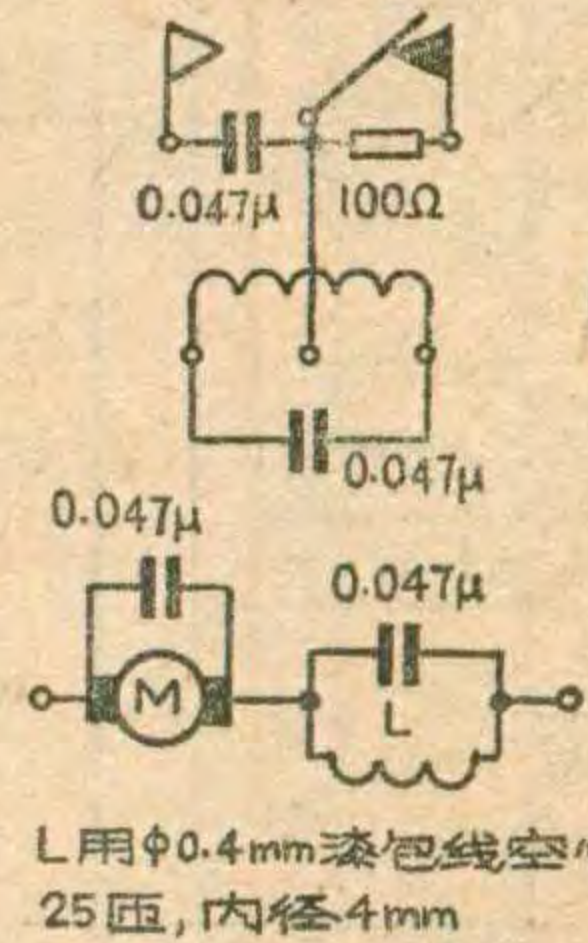
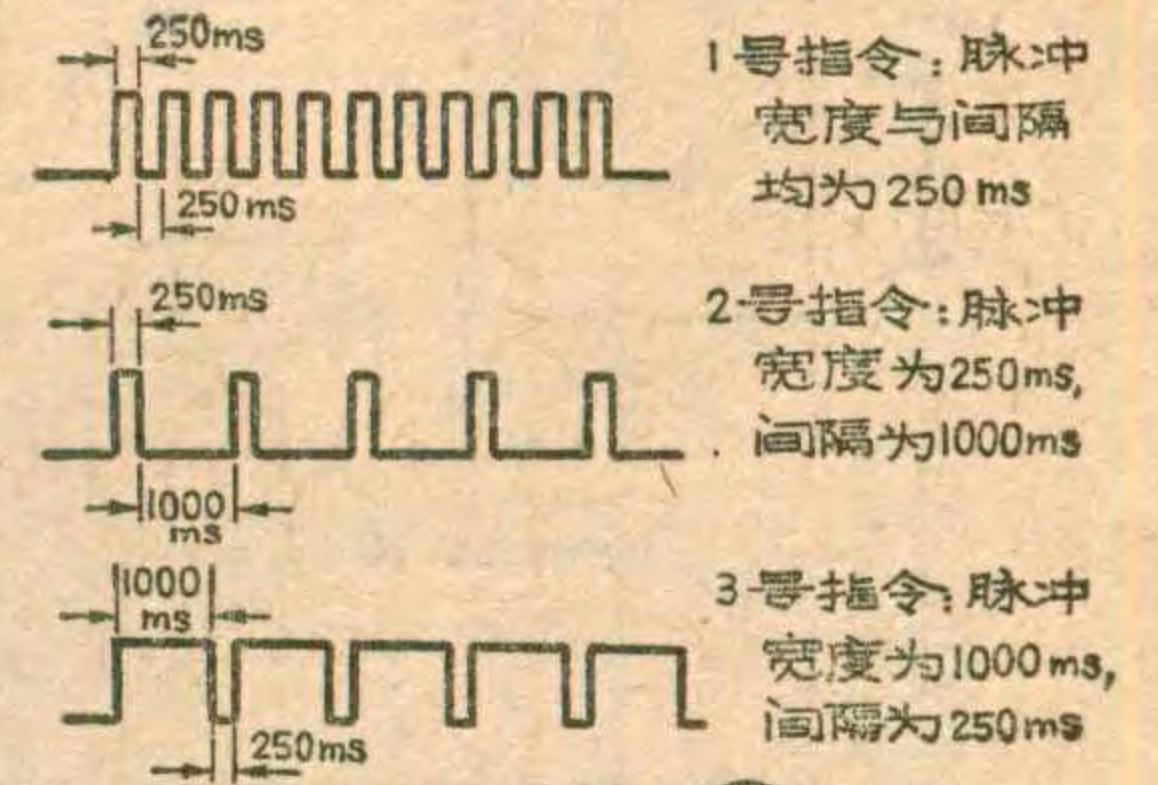
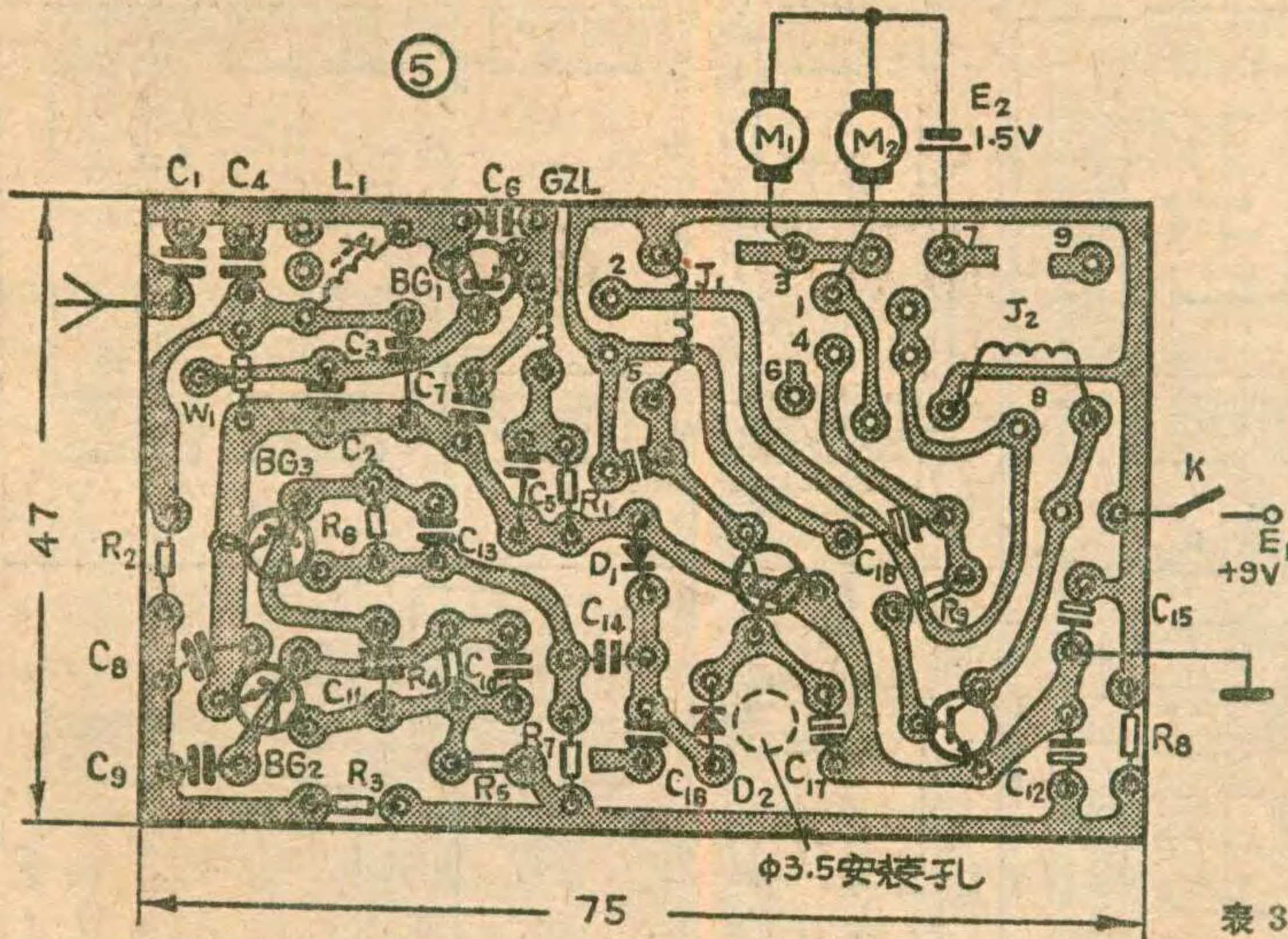
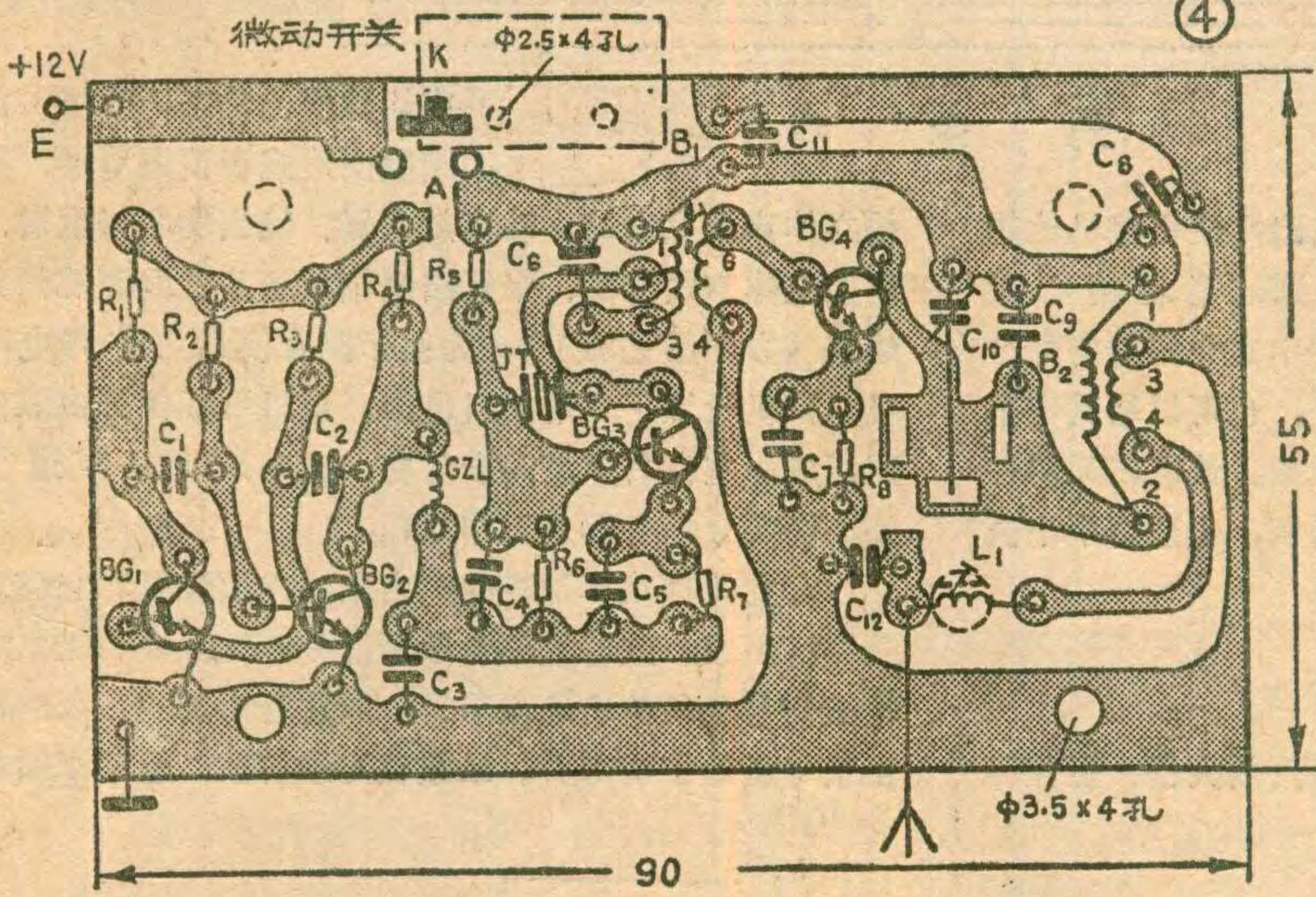
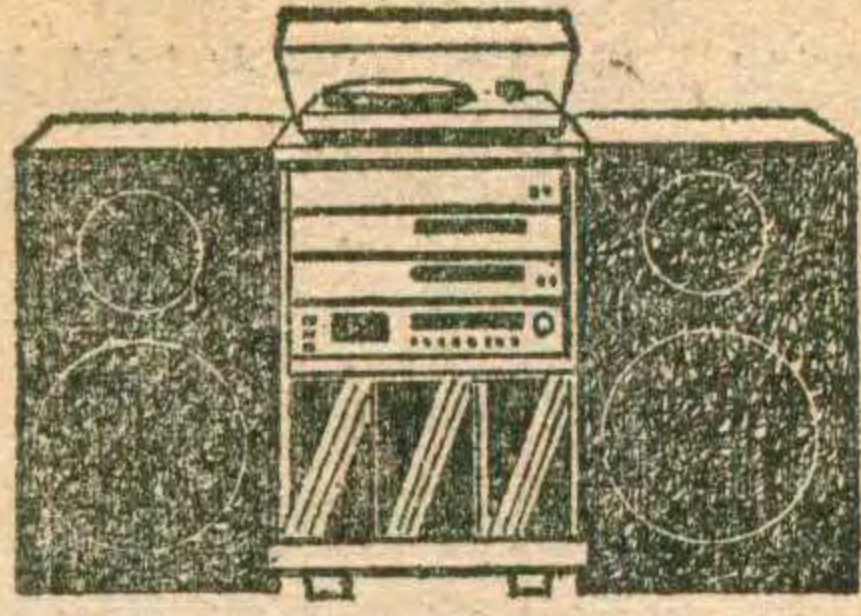


表 3

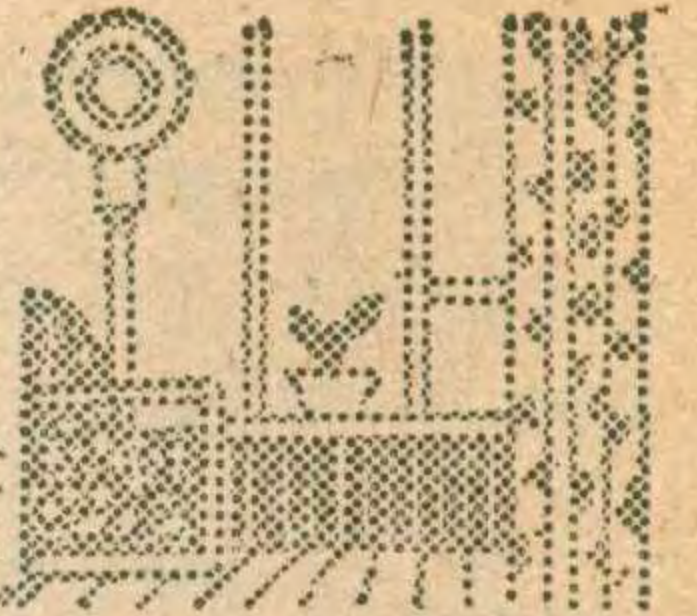
| 管脚 | BG_1 | | | BG_2 | | | BG_3 | | | BG_4 | | |
|------|--------|-------|----|--------|-------|----|--------|------|-----|--------|-------|-----|
| | e | b | c | e | b | c | e | b | c | e | b | c |
| 对地电位 | 0V | -0.6V | 6V | 0V | -0.6V | 6V | 6.9V | 6.1V | 12V | 0.3V | -0.4V | 12V |

表 4

| | BG_1 | | | BG_2 | | | BG_3 | | | BG_4 | | | BG_5 | | |
|--------|--------|-------|-----|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | e | b | c | e | b | c | e | b | c | e | b | c | e | b | c |
| 未收到指令时 | 1 V | 0.7 V | 4 V | 0 V | 0.7 V | 4.5 V | 0 V | 0.7 V | 4.5 V | 0 V | 0.4 V | 8.3 V | 0 V | 0.4 V | 8.8 V |
| 收到指令时 | | | | | | | | | | 0 V | 0.7 V | 1 V | 0 V | 0.7 V | 1 V |



试验“家庭音乐中心”



刘 永 华

声切除器、动态降噪器、多频段图形式音调调节器、界

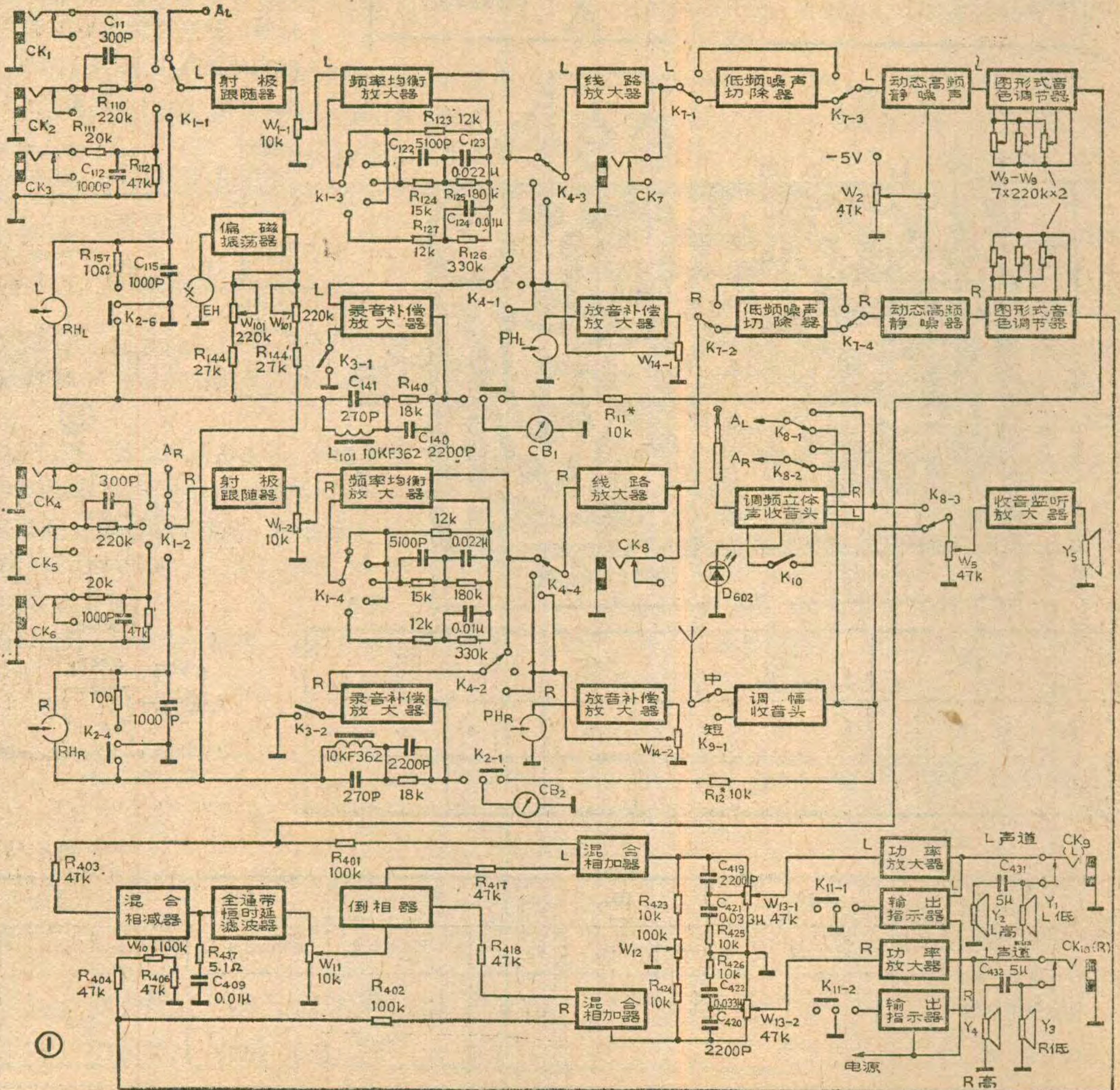
本文介绍一种“家庭音乐中心”实用电路。该机由于采用了国内外流行的新颖功能电路，使得整机性能较为优良，各项电声指标也较高。通过笔者精心设计，各部分电路自成系统，既可将本文介绍的各部分电路连接成一部完整的“音乐中心”，也可以取其中某一部分功能电路与其它音响电路配接。该电路元器件力求通用化，既适合业余爱好者自制，也适合中小企业批量生产。

外立体声展宽电路、功率放大器、输出功率指示器、调频立体声收音头、中短波调幅收音头及电源等部分组成（方框图见图1）。为便于配合使用立体声电唱机，该机设置了专用接口电路。该机低频部分由双声道组成，左、右声道完全对称，文中只以左声道为例，简要介绍各部分工作原理。

电路原理简介

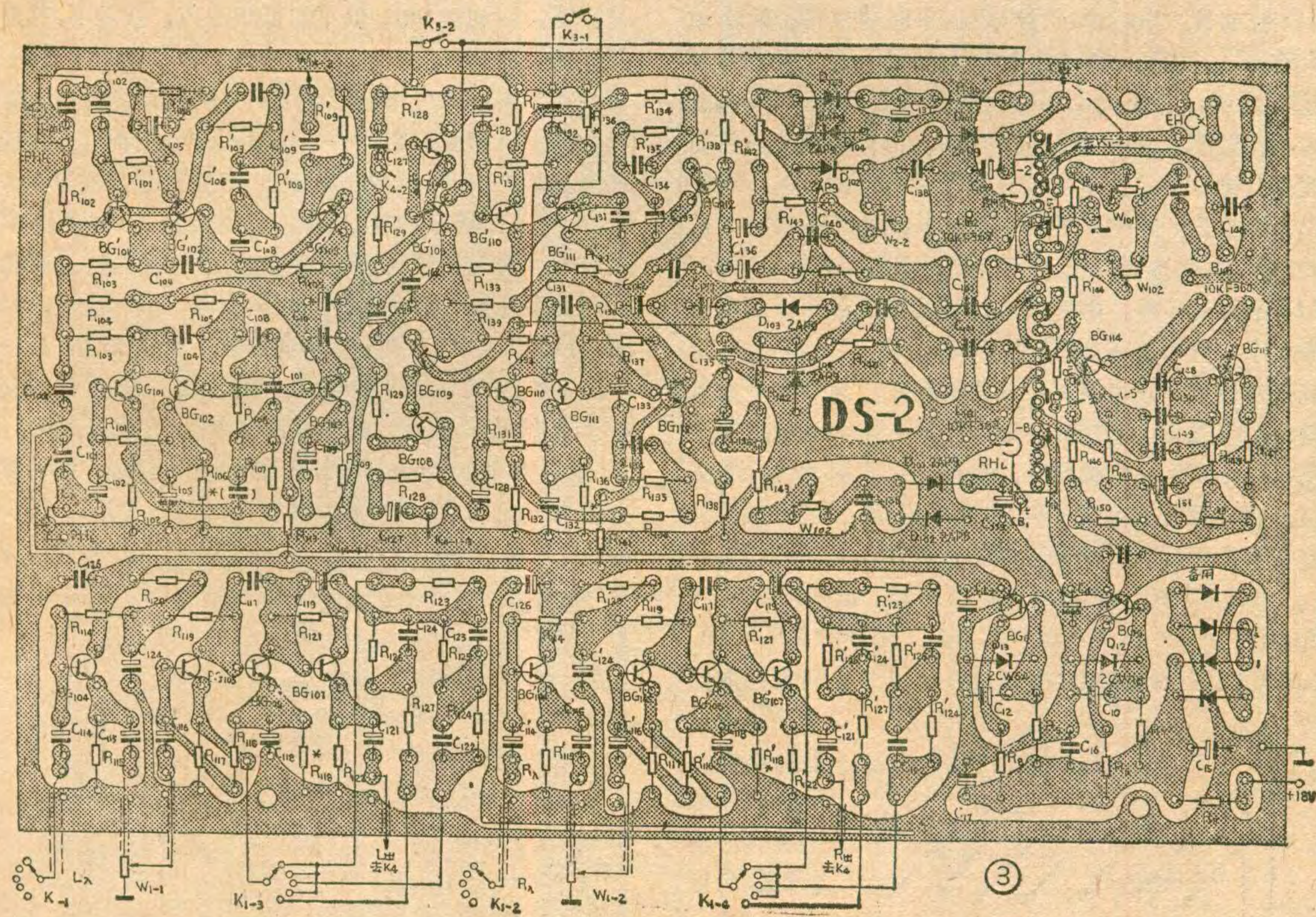
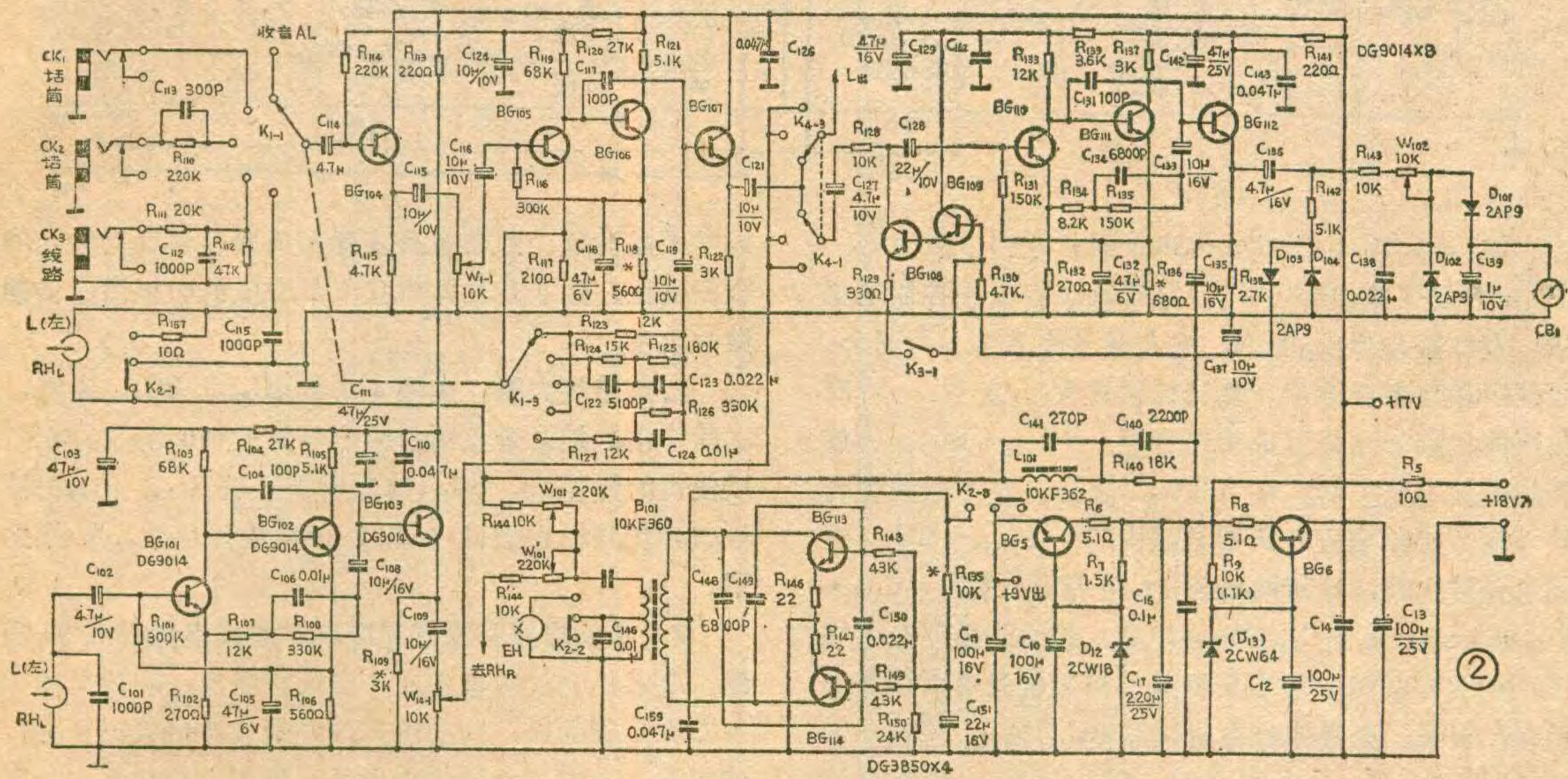
该机由立体声双卡录音座、线路放大器、低频噪

1. 立体声双卡录音座：由立体声放音机和立体声录放机组成。放音机不含录音部分，翻录磁带时由它输出信号至录放机录制节目；欣赏音乐时也可用它输出信号供给扩音部分。录放机可录可放，它除了播放



磁带节目或配合收音机录制磁带外，还可以放大或录制来自收音头，拾音插口，话筒插口及线路输入插口的信号。图2给出左声道电路，录放音均采用典型的直耦串接放大电路。特点是工作稳定、增益高、频响宽。BG₁₀₁~BG₁₀₃组成收音机左声道放大器，增益大

于35dB。频率补偿网络的低端转折频率为48Hz，时间常数 $\tau_1 = R_{108} \cdot C_{106} = 3.3\text{ms}$ ；高端转折频率为1.33KHz，时间常数 $\tau_2 = R_{107} \cdot C_{106} = 120\mu\text{s}$ 。C₁₀₁与磁头线圈并联谐振于14kHz，以改善放音频响。W₁₄₋₁为收音机输出电平控制电位器。



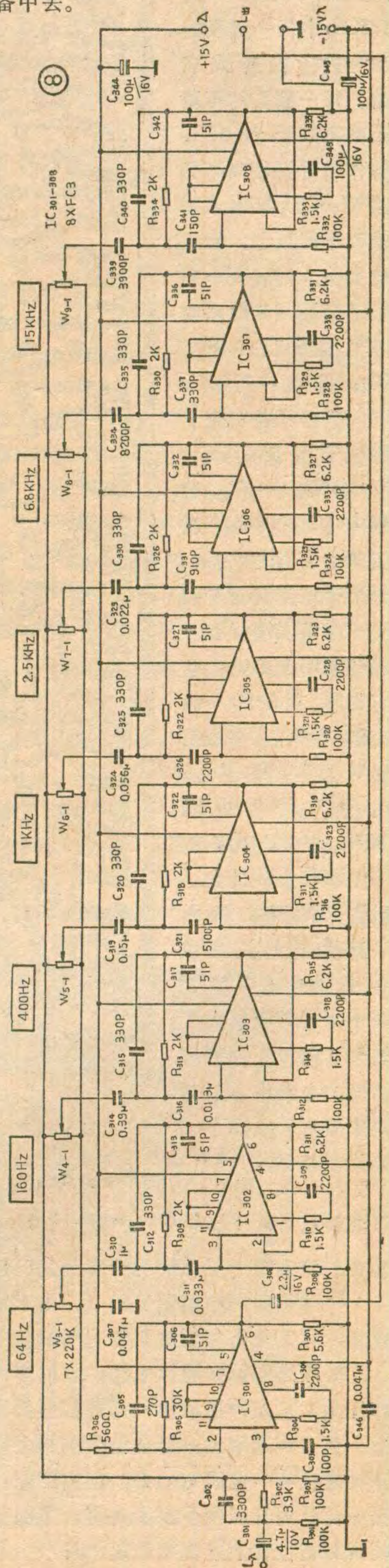
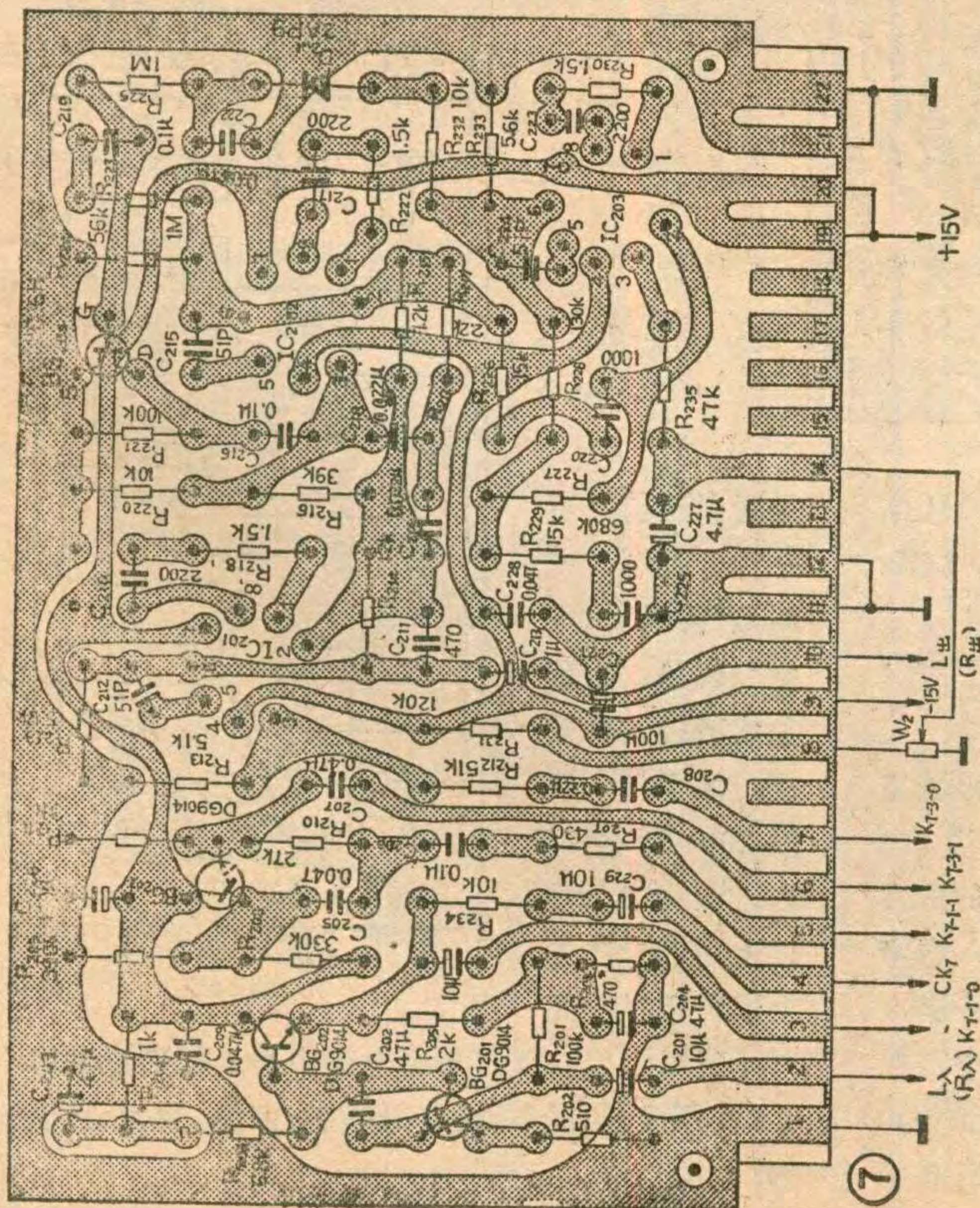
此时 IC₂₀₁ 对信号不衰减。可见 IC₂₀₁ 实质上成为一个以 f_0 为截止频率的有源低通滤波器。图 6 中的 R_0 是 R_{220} 、 R_{221} 、 R_{DS} 并联等效电阻。大家知道，场效应管源漏电阻 R_{DS} 受栅极电压控制，栅极电压越高， R_{DS} 越小。改变 BG_{204} 栅极电压， R_{DS} 会随之变化，就可以控制 f_0 大小。

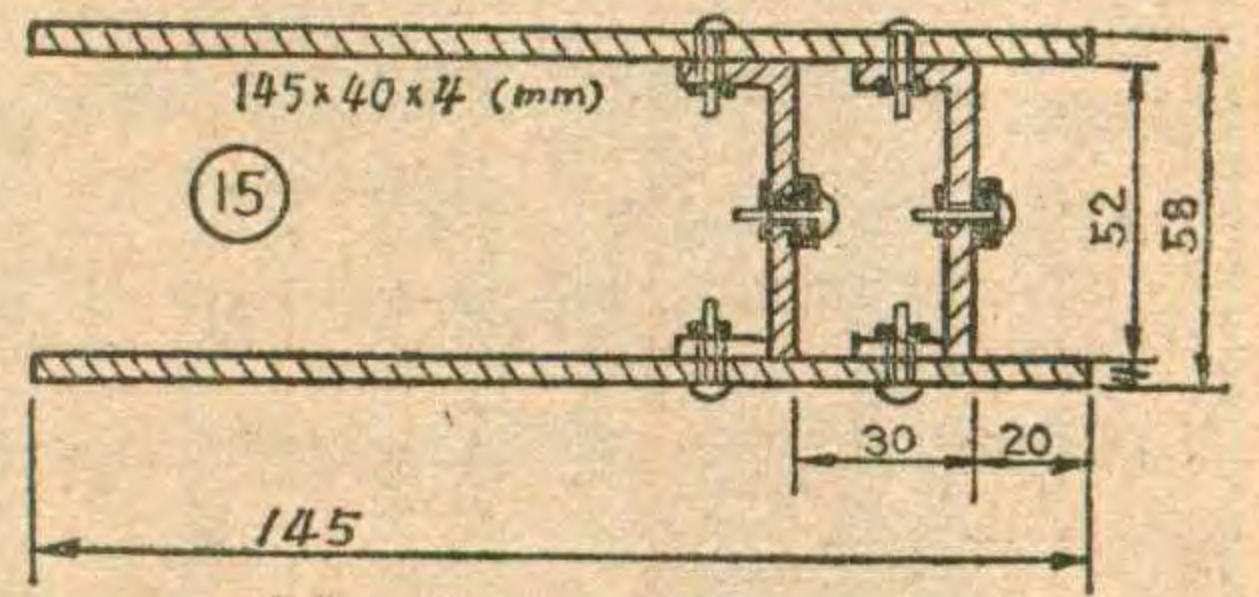
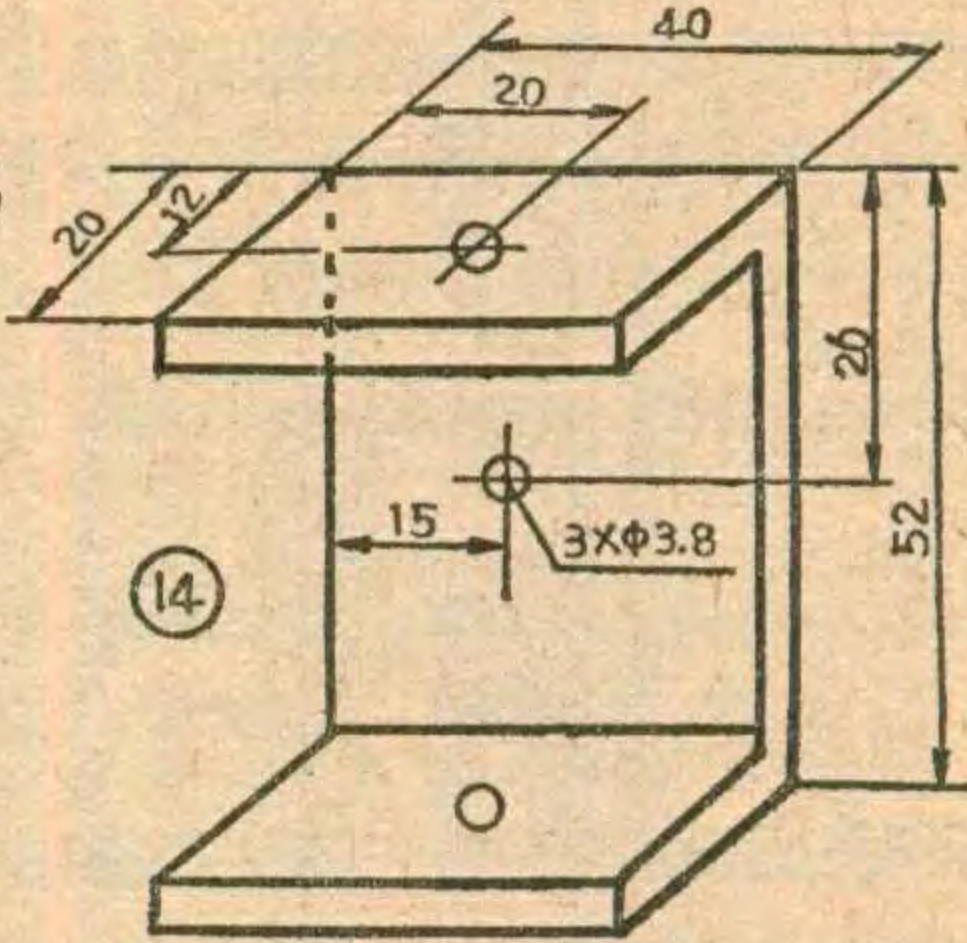
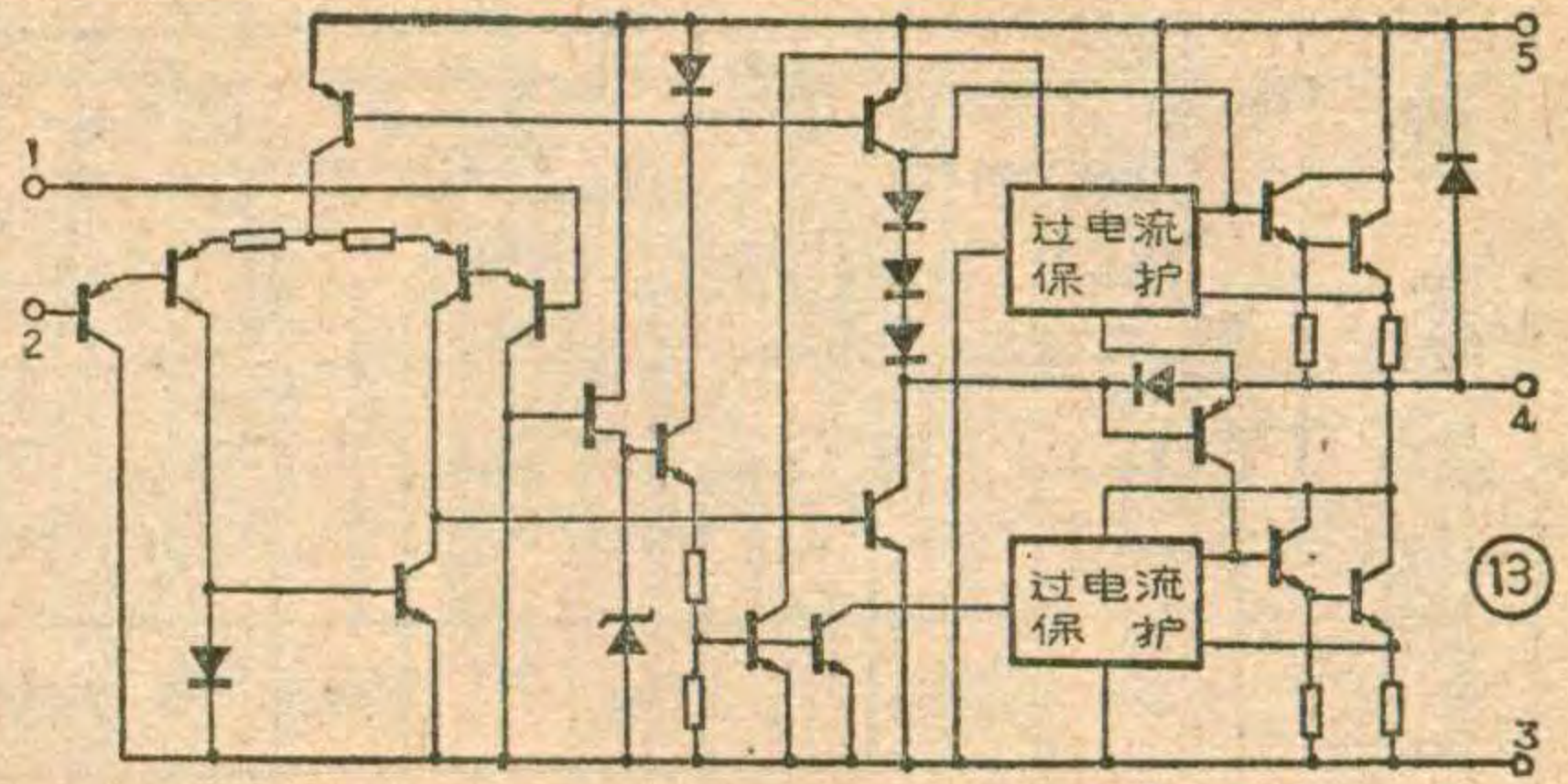
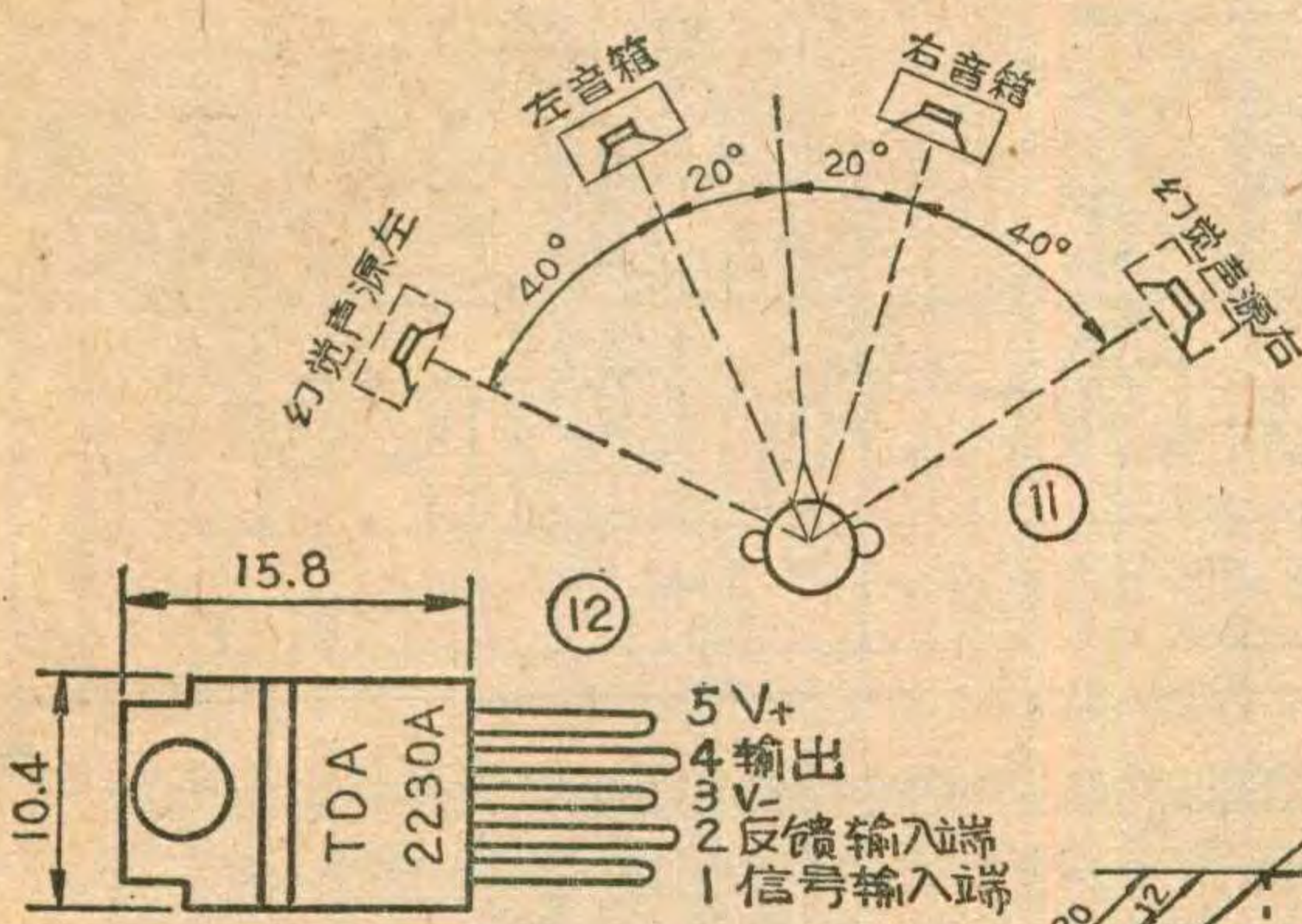
图 4 中 IC₂₀₃ 为高通放大器，其同相输入端接于 W_2 中心臂， W_2 的一端接 -5 伏直流电压，静态时（即无音乐信号时）调整 W_2 ，使 IC₂₀₃ 的输出端具有一定的直流电位，此电位经过 R_{232} 、 D_{201} 、 R_{225} 加到场效应管 BG_{204} 的栅极，使场效应管处于临界截止状态（高频噪声幅度小不能使 BG_{204} 导通）， R_{DS} 为无限大， R_0 由 R_{220} 、 R_{221} 并联决定，这时 f_0 刚好为 1.5kHz。当有音乐信号到来时，IC₂₀₃ 的输出端电位升高，导致场效应管的栅极电位升高， R_{DS} 急剧变小， f_0 迅速向高端移动。信号中的高频频率越高， f_0 向高端移动的越多。因此 IC₂₀₁ 组成的低通滤波器通带也就越宽，如图 5 所示，IC₂₀₁ 实质上是一个可变通带的低通有源滤波器。

C_{222} 是延时电容，它的作用是：当信号到来时，由于 D_{201} 正向电阻很小， C_{222} 迅速充电。信号过后， C_{222} 通过 R_{225} 缓慢放电，延时时间约 20~40ms，使 f_0 不致迅速向低端缩回，以避免音乐结束时的突然截止感。 R_{223} 、 C_{219} 支路可以使瞬时大信号直接迅速地传递到 BG_{204} 栅极，以改善对钢琴等乐器声谱的动态响

应。这部分电路的印板图见图 7。它可以方便地移用到其他音响设备中去。

4. 七频段图形式音调均衡调节器：近年不少中高档收录机、扩音机中采用了一种新型音调调节器，这种音调调节器叫做多点频率均衡器。图 8 所示的就是七频段图形式音色调节器电路，它是由 7 只运放电路组成的有源带通滤波器。根据节目特点、聆听环境及听者的爱好，可以方便地对 64 Hz、





和图1。左、右声道的信号先进入混合相减器，两声道共有的相同成分被剔除，差信号(界外信号)经延时再倒相，与原来的左、右声道信号一起在混合相加器相加，最后送入功率放大器进行功率放大。

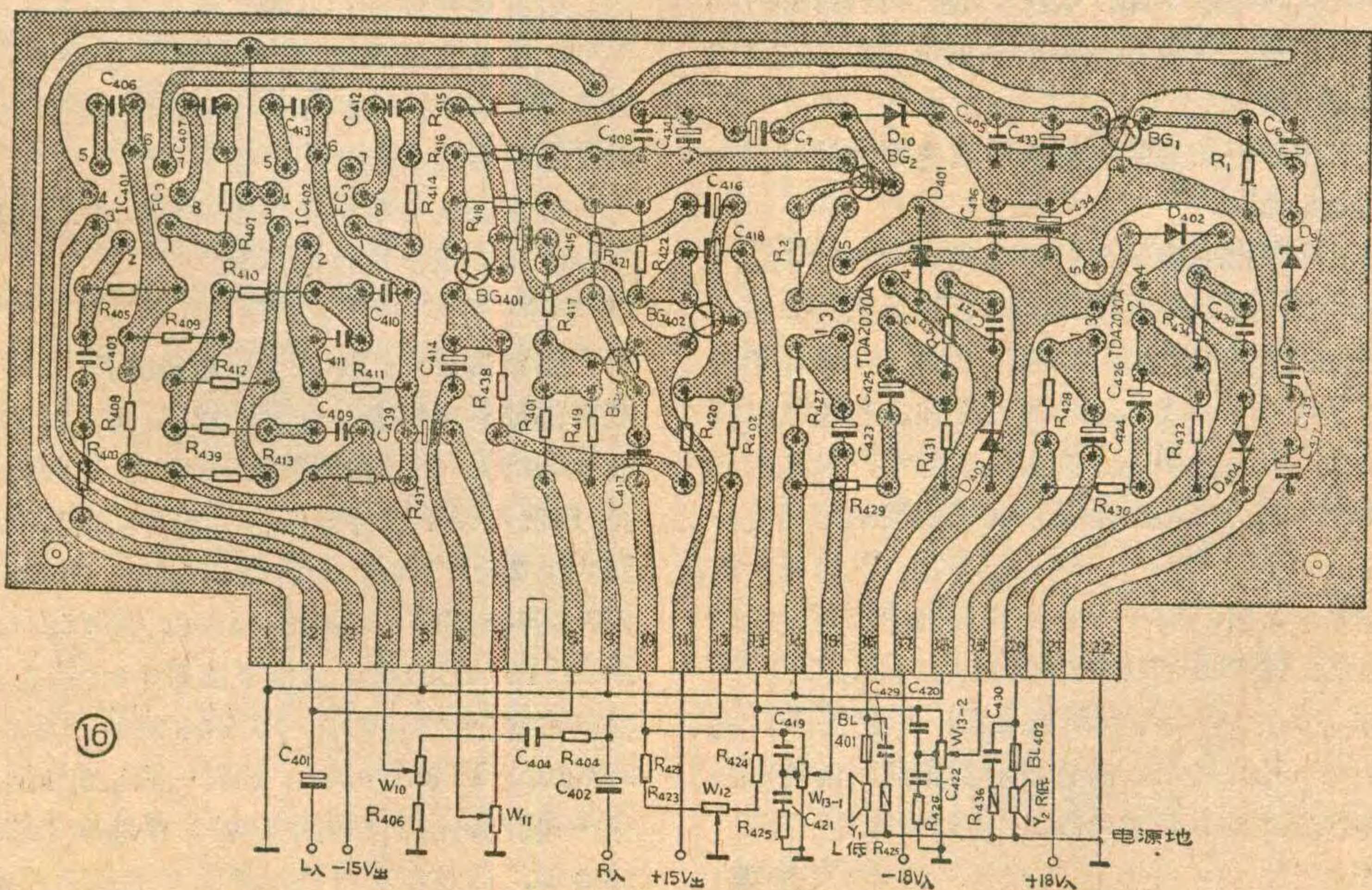
图10中IC₄₀₁为混合相减器，左声道信号由反相输入端②脚注入，右声道信号由同相输入端③脚注入，④脚输出两声道的差信号，该级增益约为2。调节W₁₀可改变右声道信号注入量，从而改变输出差信号的结构，以便调整中心声像(如站在舞台中央的歌唱演员)的位置。IC₄₀₂组成全通带恒延时贝塞尔滤波器，该级增益为0.25，根据两耳之间距离约21cm，延时时间设计为138μs。W₁₁为差信号(即界外信号)输出幅度调节电位器，调整W₁₁可以改变原声道信号与界外信号的组成比例，从而调整了展宽效果。当W₁₁

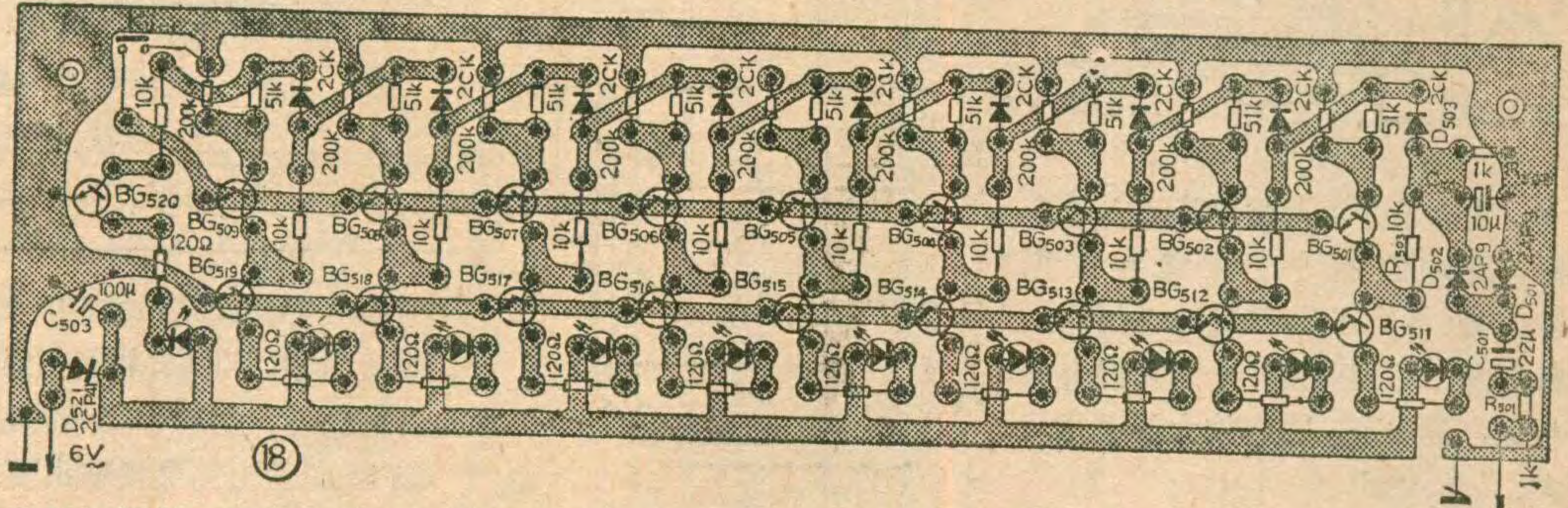
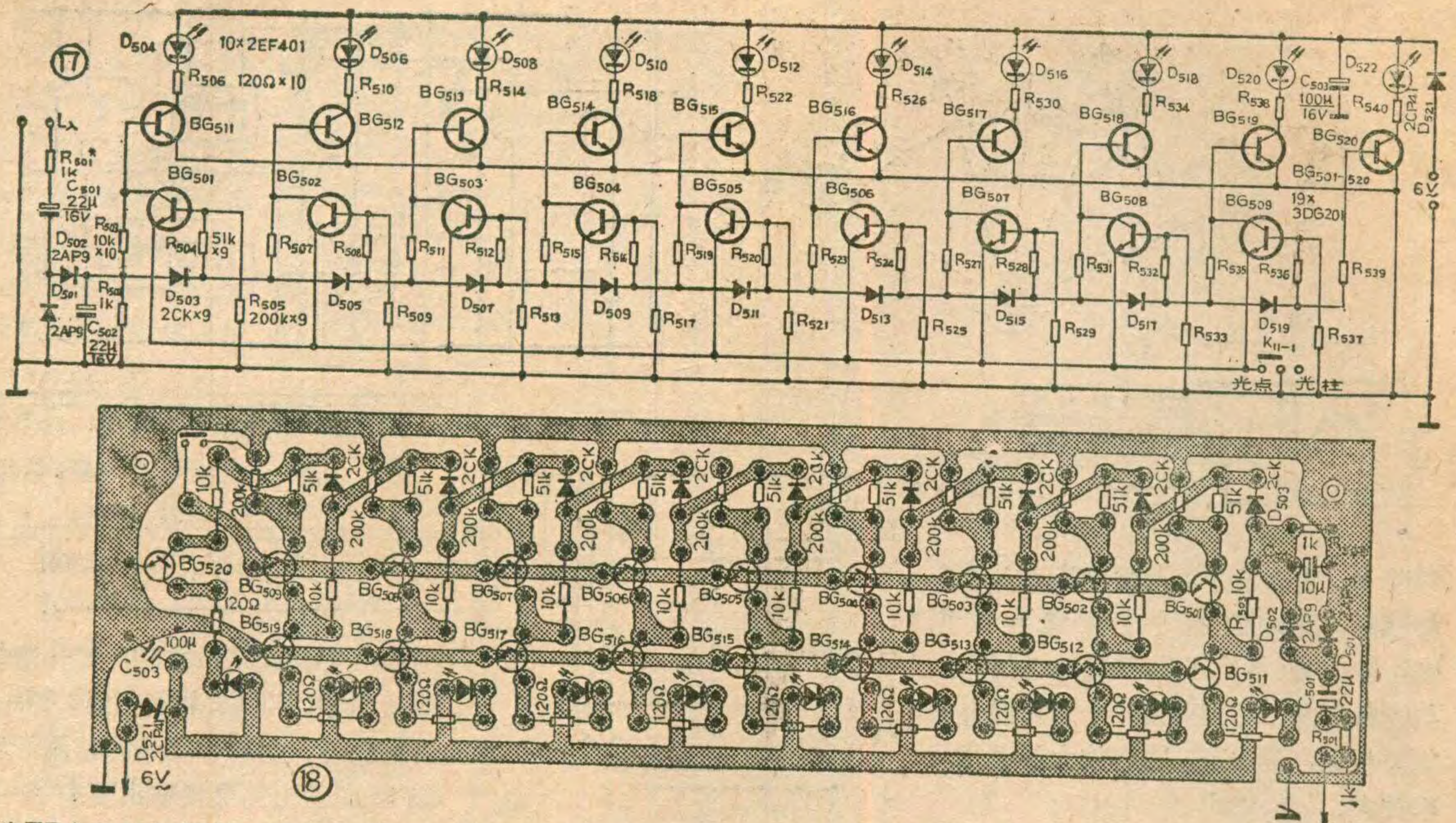
的中心臂调到接地端时，界外信号输出为零，不再起展宽作用。BG₄₀₁为倒相器。它的作用是将差信号反相180°后由集电极输出至左声道

混合相加器BG₄₀₃。其发射极输出的信号与输入的差信号同相，经C₄₁₆、R₄₁₈送到右声道混合相加器BG₄₀₂。原来的左、右声道信号也分别送至左、右混合相加器与倒相器送来的差信号相加。

信号经过上述处理，左、右两声道信号相互馈送量可达50%~120%，展宽效果极为明显。当左、右音箱(如图11所示)与听者中心线成2×20°角时，声像可扩展到2×60°角。使聆听者感觉到有一种声像包围感。

6. 功率放大器(图10): 由两只高保真功放集成电





路TDA2030A担任。这种集成电路的优点是体积小，噪声低，内部设有过电流保护和过热保护电路，外型见图12，内电路见图13。它的最大工作电压为±22伏（或+44伏），最大不失真功率（4Ω负载）为22瓦。本电路工作电压设计为±18伏，输出功率为18瓦（4Ω），失真度小于0.5%，频响为100KHz，输入阻抗为5MΩ，开环增益大于85dB，闭环增益30dB，无信号电流50~80mA，最大承受电流3.5A。装置时先将TDA2030A固定在图14所示的散热片上，将集成电路焊好之后再按图15固定在145×40mm²的散热板（厚4mm）上。R₄₃₃、R₄₃₄、C₄₂₇、C₄₂₈为消振网络，如无自激可以不用。从④脚输出的音频信号经过2A保险丝加到扬声器上。

界外立体声声像展宽电路及功放电路装置在同一块印制板上见图16。

7. 输出功率指示器采用新颖的光点/光柱式发光二极管指示器，原理图见图17，印板图见图18。该指示器用“光点”/“光柱”选择开关K₁₁控制，当K₁₁置于“光点”位置时BG₅₀₁~BG₅₀₉发射极接地。当输入信号逐渐增强时，BG₅₀₁~BG₅₀₉依次导通饱和，发光管的驱动三极管BG₅₁₁~BG₅₁₉基极依次等效接地而截止。但由于D₅₀₃、D₅₀₅、D₅₀₇……D₅₁₉的存在，只有下一只发光二极管点亮时，前一个发光二极管才熄灭。效果上形成发光点随着信号的大小在跳动。当K₁₁置于“光柱”位置时BG₅₀₁~BG₅₀₉发射极悬浮，不起作用。此时指示器与一般的发光二极管指示器相同，随着输入信号的大小呈长短不等的光柱。

（待续）

好消息

为帮助广大爱好者对这项业余制作进行试验，江苏省江阴电子器材厂（璜土）函售以下几个项目：

1. 线路放大、低频噪声切除、高频动态降噪电路板（本文图7），散件11元，成品12元。

2. 七频段图形式音调均衡控制板（本文图9），散件14元，成品15元。

3. 光点/光柱10阶发光指示板（本文图18）散件9元，成品10元。

4. 立体声慢开门六键优质录音机芯每只58元。

5. 双联直滑式电位器WH25-1-220KΩ，每只1.60元，CZJX-22线印刷电路板插座每只1.30元，与上述项目配套供应不单独出售。

6. 谐振式等响度补偿器每只2.50元，罐形磁芯每套1.20元。以上均包括邮费。

北京市崇文门外茶食小学校办厂供应：1. φ3.5双声道插头座每套1.30元；φ2.5，φ3.5二芯插头座每套0.40元；驻极体话筒（φ10×13，1000Ω）每只2.30元，每20只以下加邮费0.80元。2. 电解电容器2200μF/25V（1.2元）；2200μ/50V（2.30元）；3300μ/25V（1.80元）；3300μ/50V（2.90元）；4700μ/25V（2.20元）；4700μ/50V（3.40元）每4只以下邮费0.80元。3. φ0.07×10纱包线每10米0.50元；φ0.07×28每10米0.90元。4. 3DG202，TF301~304，20只一包2.00元；3AX31 20只一包2.50元（3、4包括邮费）。为祝贺《无线电》创刊30周年，1985年3月份以前购买上述元件者，免费赠送薄膜电容器10~50只。

彩色矢量图在故障分析中的应用

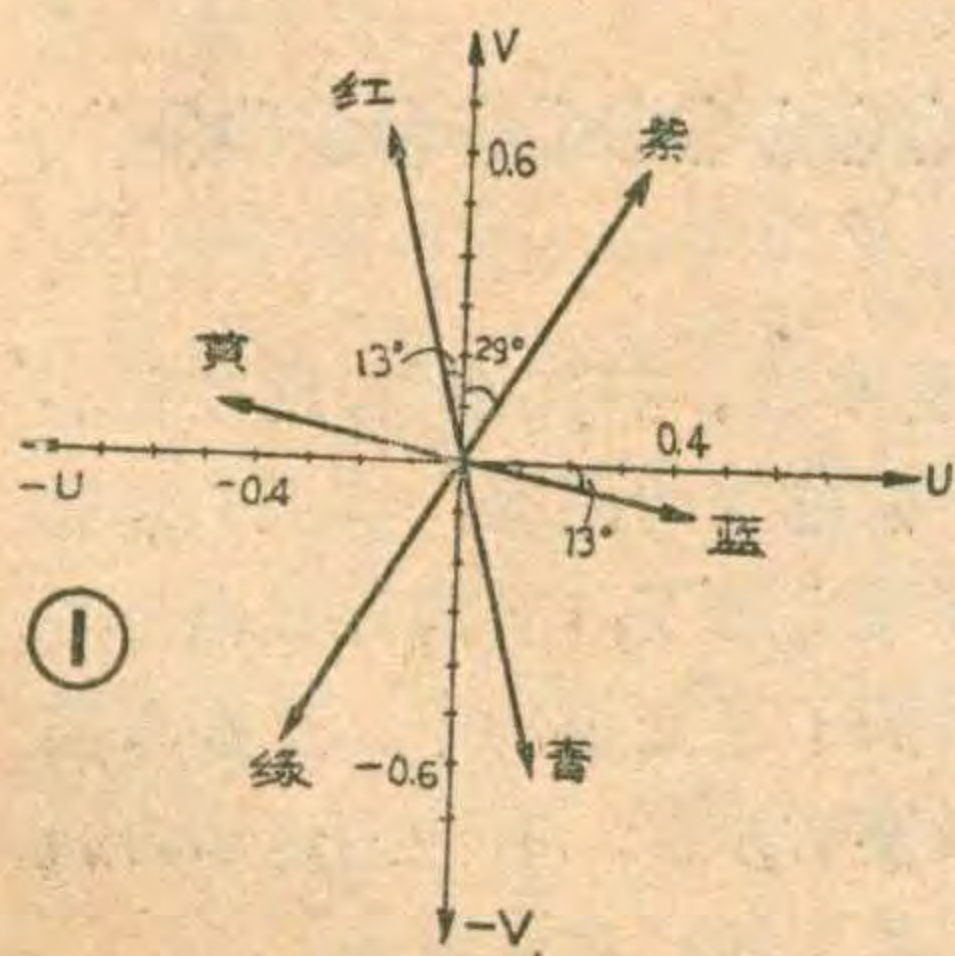
上海江湾电视修理部 刘永康

彩色矢量图是一种描写彩色关系的平面坐标图，见图1，其中坐标系的横坐标表示U信号，纵坐标表示V信号，坐标原点表示白色，坐标系中六个有长度和方向的矢量分别表示彩条信号的红、绿、蓝、黄、紫、青六种颜色。一根矢量的长度表示着一种颜色的饱和度，矢量线的长度越长，表示饱和度越深，矢量的方向表示着一种颜色的色调。彩色矢量图中的六种颜色的矢量大小及方向是根据彩色电视信号在传输过程中的变换规律而绘制成的，其中红、绿、蓝三种颜色是彩色电视中传输的色信号，称为三基色，它们的饱和度是不相同的，按照图中标出的红、绿、蓝这三种颜色的饱和度比例，可混合出白色，红和绿可以混合出黄色，红和蓝可以混合出紫色，绿和蓝可以混合成青色，这三基色矢量的长度和方向，无论哪一项发生变化，都会造成彩色的颜色失真。

学过彩色电视原理的同志，对彩色矢量图是不陌生的，下面我们介绍一下它在分析色调失真故障中的应用，这对于掌握彩色电视机原理的同志，维修彩色电视、分析色调失真故障可能会有一定的帮助。

一、缺色故障

1. 故障特征：在接收彩色信号时，可以明显地看出缺少某种基色，若将色饱和度调到最小，收看黑白信号时，则出现偏色的单色图象。具体地说，若出现偏青的单色图象，则是红基色电子束没有工作；若出现偏紫的单色图象，则是绿基色电子束没有工作；若出现偏黄的单色图象，则是蓝基色电子束没有工作。如果接收彩条信号，可以看出，由于有一个基色不工作，在出现的彩条中，不仅缺少该基色，还缺少由该基色与其它两基色混合而成的补色及由三个基色共同



混合而成的白色，能出现的颜色有：工作着的两基色，由这两个基色混合而成的补色及三个基色都不发光时的黑色，正常及失真的彩条图象如图2所示。

2. 分析和判断故障范围

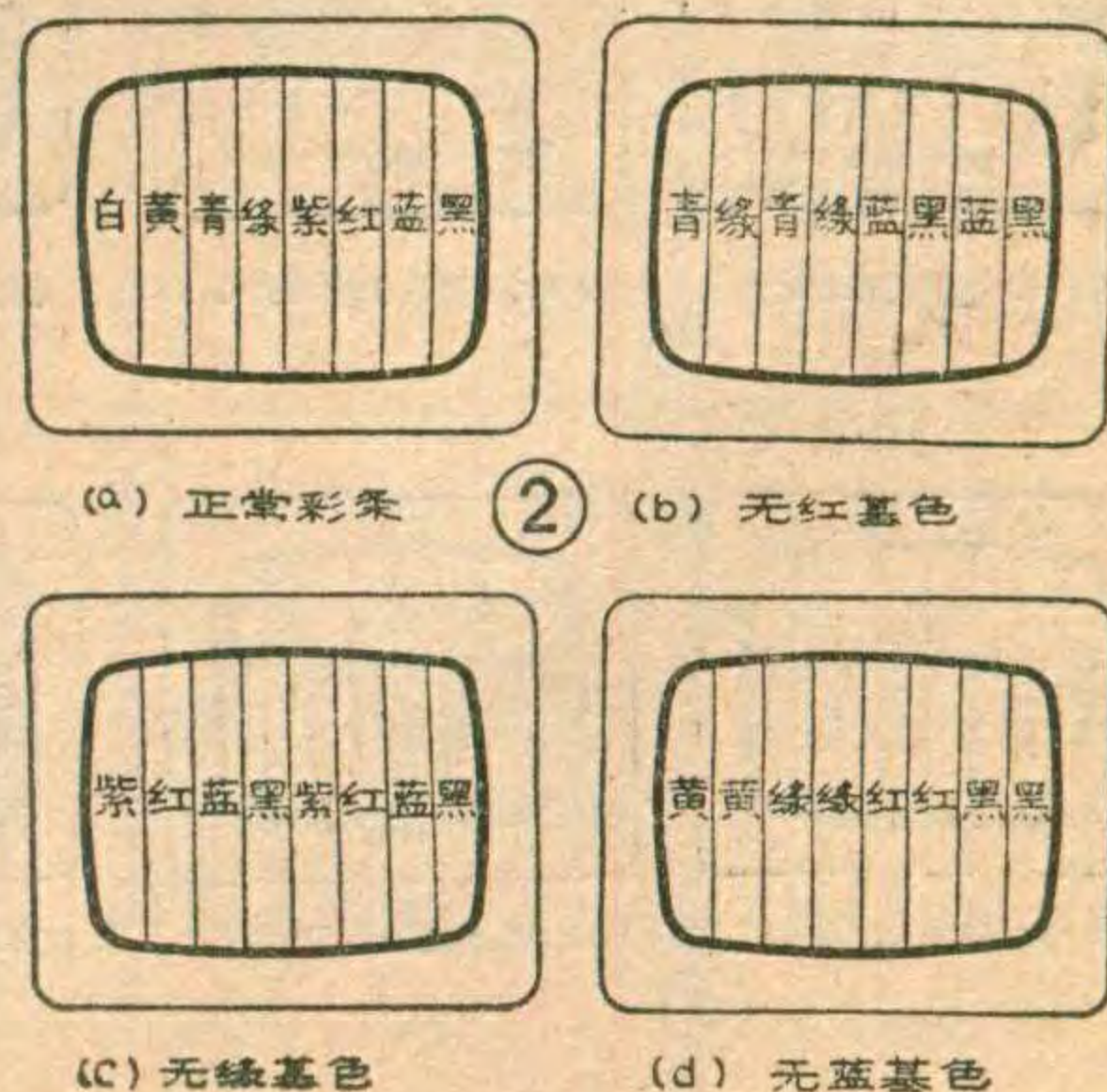
障范围：由于彩色电视机中的各种颜色都是由三基色组成的，所以出现的各种颜色与三基色的色调和饱和度关系密切。从图1可以看出，黄色是由红基色与绿基色混合而成的，紫色是由红基色与蓝基色混合而成的，青色是由绿基色与蓝基色混合而成的。因此，当缺少红基色时，红色不会出现，黄色和紫色也不会出现，能出现的颜色只有，绿、蓝基色，由这两基色混合而成的青色以及三基色都不发光时出现的黑色，这样分析的结果与图2(a)中显示出的缺少红基色时出现的彩条情况是完全相同的。还有一点要说明的，白颜色由于缺少红基色，只能出现青色了，所以当遇到此故障时，收看黑白信号，会出现偏青色的图象。

二、色调失真故障

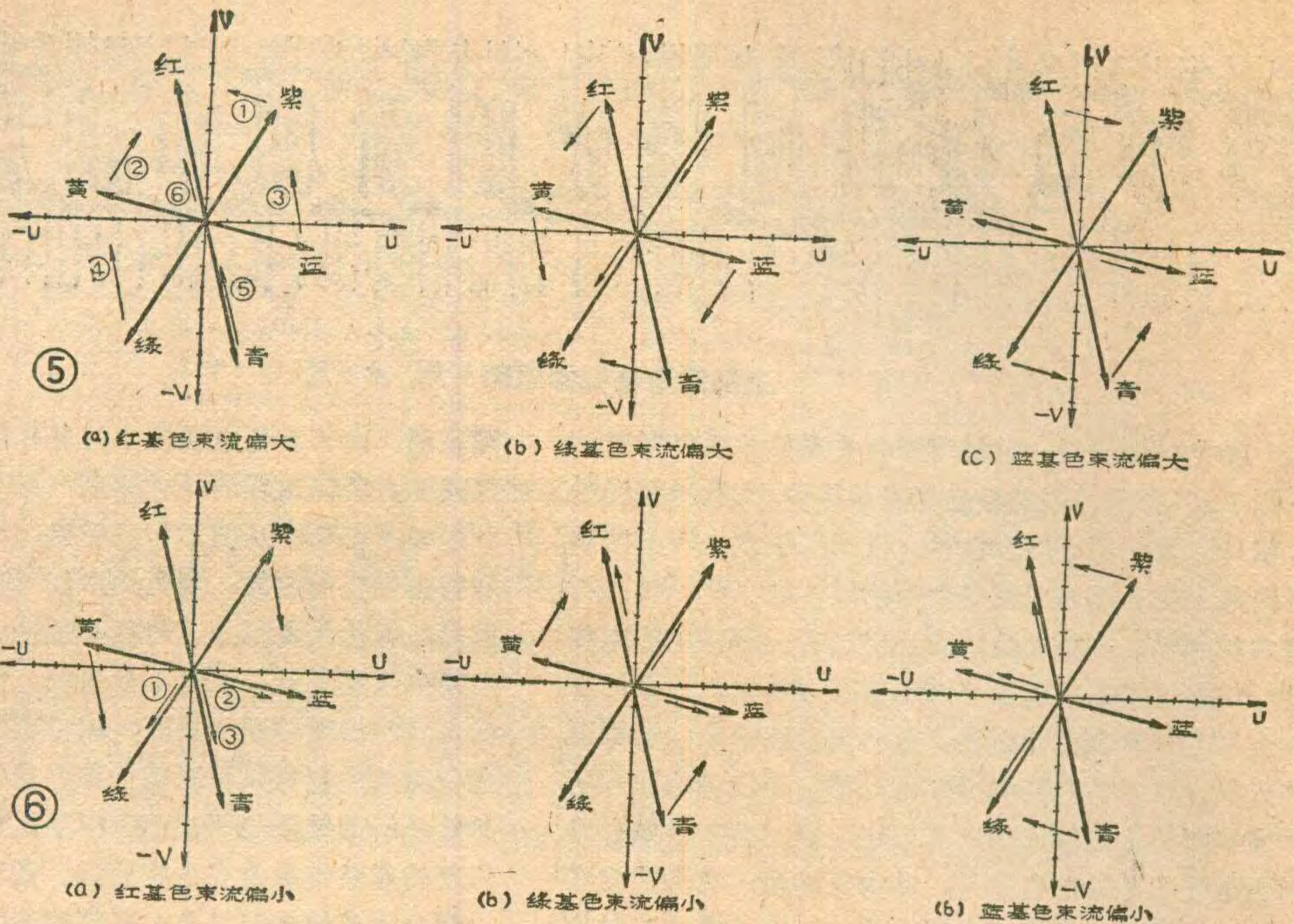
1. 故障特征：在收看彩色信号时，不能明显看出缺少某种颜色，但是除了黑颜色外，各种颜色都有不同程度的失真(接收彩条信号比较明显)，若将色饱和度调到最小，收看黑白信号，出现底色平均地偏向某种基色或某种补色。

2. 分析和判断故障范围：引起各种颜色的色调失真的主要原因可能是由于电路故障或彩色显象管的三个电子束的截止点失调使显象管的三个电子束中某一束电流过强或过弱。图3是某一基色束电流过强时的彩条失真图象，图4是某一基色束电流太弱时的彩条失真图象。由图3、图4看出，当这种故障发生时，不容易一下子判断出是哪一束电流失调。如果利用彩色矢量图，分别在矢量图上画出某基色束电流过强过弱时，也就是某基色色饱和度过强过弱时，各种颜色的色调变化趋势，然后对照故障机上接收的彩条信号，就能大概判断出故障范围。

某基色束电流过强时，各色矢量的色调变化趋势如图5所示，某基色



束电流过弱时，各色矢量的色调变化趋势如图6所示。图5、图6中的小箭头分别表示各色矢量在发生故障时的变化趋势。由图5(a)可以看出：当红基色的束电流过大时，红基色的色饱和度就随之增强，与红色矢量线相邻的紫色与黄色，就会偏红，变化趋势如图中的箭头①与箭头②所示。蓝基色与绿

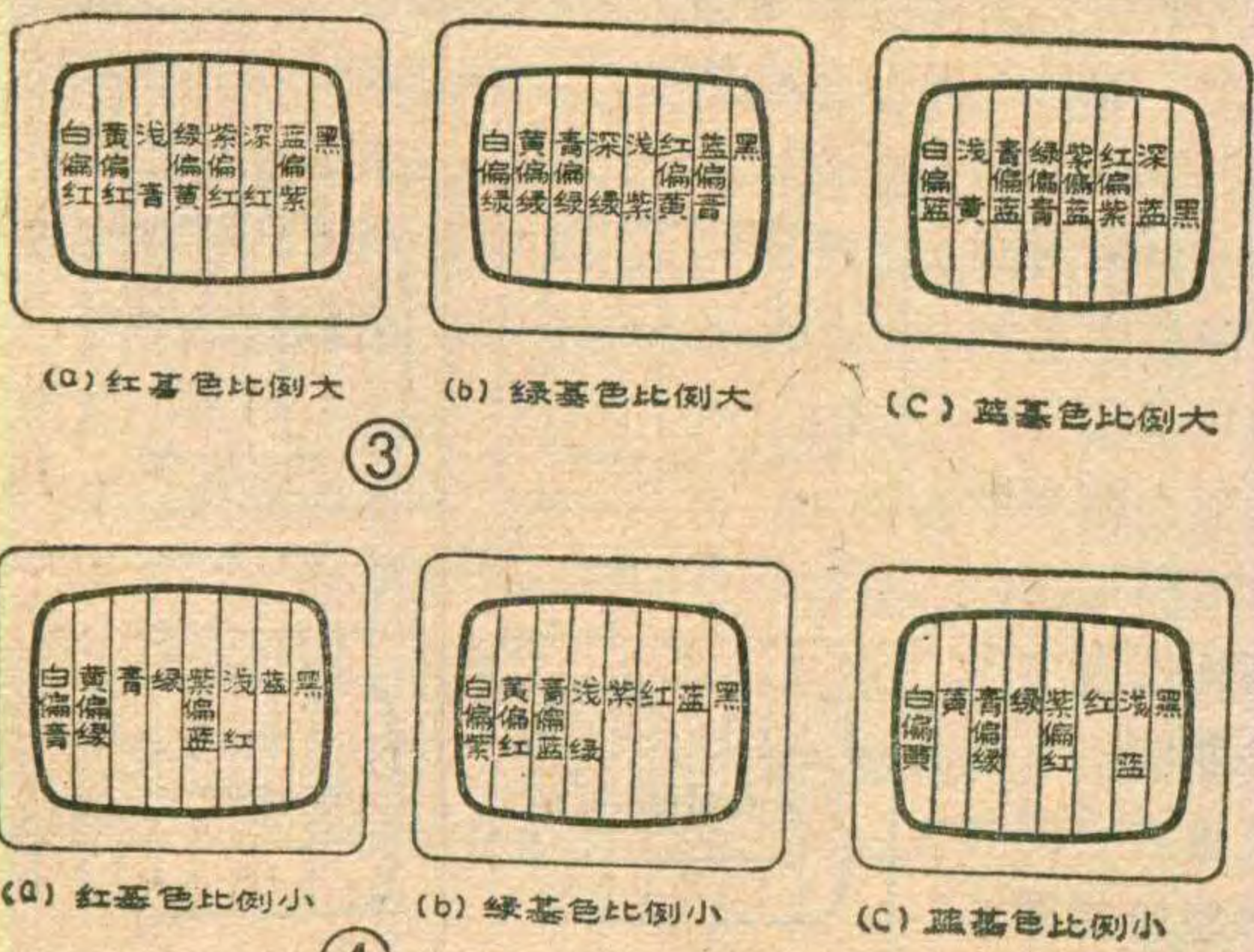


基色在正常显示时，红基色是不发光的，但是当红基色束电流比例增大时，在显示蓝基色和绿基色时，红基色仍然发光，因此，蓝基色偏紫，绿基色偏黄，变化趋势如图中的箭头③与箭头④。青色是由蓝和绿混合而成的，当红基色束电流比例增大时，在显示青色时，红基色仍然发光，并且与青色中的部分蓝色和部分绿色混合成白光，因而冲淡了青色，降低了青色的饱和度，使青色失真为浅青色，变化趋势如图中箭头⑤所示。图上的箭头⑥指向红色，它表示白色偏红。由图6(a)可以看出，当红基色的束电流减小时，红基色的色饱和度就随之下降，与红色矢量线相邻的紫色和黄色就会偏蓝和偏绿，从矢量图上看，蓝、绿、青这三种颜色在色调上并没有失真的趋势，但是浅饱和度时，这三种颜色就会出现色饱和度增强。因为在显示正常的蓝、绿、青颜色时，红基色束电流是截止的，

所以红基色束的比例下降是不会引起蓝、绿、青这三种颜色的色调失真，但是当显示色饱和度较低的浅蓝、浅绿、浅青时，由于其中含有少量红色光，所以红基色束的比例下降将会使浅蓝、浅绿、浅青中的白光成分减少，因而造成它们的色饱和度失真。图6(a)中的箭头①、②、③表示了这三种颜色在色饱和度较低时失真趋势。白色是由三基色的电子束按一定比例混合而成的，当红色比例下降时，相对来说就等于蓝色和绿色的比例增大，所以白色就偏向蓝、绿的混合色——青色。

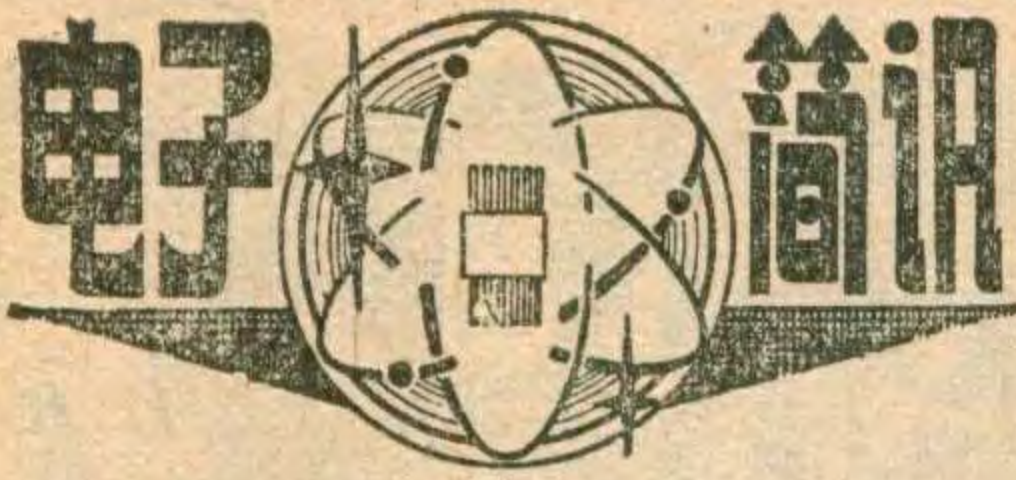
把以上分析的结果和图3(a)与图4(a)所示的图象相比较，结果是相同的，但是图3、图4所示的图象，色调变化比较复杂，不容易记忆，而彩色矢量图是很有规律的，比较直观，便于记忆，只要熟悉它，掌握它，就能在检修中提高工作效率。

另外，如果彩色信号中三个色差信号失真，也会引起各种颜色的色调失真，但是引起这种故障的原因及出现的失真现象都比较复杂，因此，我们在这里就不作详细介绍。



(上接第20页)

认为微电脑高深莫测，不易掌握。其实不然，现在很多有条件的中学已经开设了微电脑的课程，学生们通过一段时间的学习就能使用微电脑了。有的无线电爱好者还把自制的微电脑应用到了工业控制中。这些事实说明微电脑并不神秘。只要有步骤、有计划地学习很快就能掌握这个有力的工具为四化建设服务。



鸿雁牌 CZII-60 驻极体电容传声器

国营北京第一无线电器材厂从日本松下公司引进的驻极体电容传声器生产线于1984年11月22日开工。该生产线生产的鸿雁牌 CZ II-60 驻极体电容传声器的主要特点：

灵敏度高，为 $5.6\sim 1.2\text{mV}/\text{Pa}$ ；频带宽，为 $40\sim 12000\text{Hz}$ ；不需要极化电压；体积小，直径为 9.7mm 、高为 6.7mm 、重量只有 1.3g ；耐恶劣气候的性能好，经受高温 ($+70^\circ\text{C}$) 240 小时后，低温 (-25°C) 240 小时后，温度 60°C 、相对湿度 $90\sim 95\%$ 240 小时之后，其性能仍稳定可靠。

鸿雁牌 CZ II-60 驻极体电容传声器可作中、高档收录机的内接、外接传声器，是电话机、助听器中不可缺少的传声器件，也是声控玩具中最理想的声——电换能器。

(万勤)

新型微波报警器

北京邮电学院研制成功的 FAM-2 型微波报警器，是目前最先进的一种实现技术预防的防盗报警装置。它以新的微波技术在被监控现场形成立体空间的电磁场防护网，当盗犯进入现场时，只要有轻微的活动，报警器就会发出报警信号。其特点：

1. 防护区域为伞形立体空间，无方向性与死区。防护范围大（不小于 100平方米 ），安装方便。

2. 设有“警戒”与“监测”功能开关。置“警戒”位置时，只要作案者开始动作，报警器就会发出连续报警信号，直到唤起值班人员注意为止；开关在“监测”位置时，作案动

作一开始，报警器就发出报警信号，作案动作停止时，报警信号也停，两者同步。

3. 该报警器除声、光报警信号外，还设有开关信号输出插孔、开关接点插孔，供自动录像、录音等用；同时还配有输入插孔，以便配接温度、烟、火报警探头。

4. 用交、直流电源均可供电，有电源自动转换装置；当主机与探头之间连线被破坏时，能自动报警。

该机由福建省福安电子报警器厂生产。

(文矢)

BJ-3 心律失常监护仪

上海医用仪表厂制成的 BJ-3 心律失常监护仪采用精确测定 QRS 波宽度值的技术，实现心律失常的 11 项指标全自动诊断。

该仪器具有自动声光报警 11 种心律失常、警报时自动回忆记录 5 秒前心电图、心电记忆示波器可随时通过手动冻结心电显示波形等功能。此外，它还可以外接盒式磁带录音机记录存储心电图信号，便于在需要时，重新将磁带信号转换还原出原测心电图。该仪器经临床使用，性能优良。

(朱笛)

新型密封镍镉电池 快速充电机

西安交通大学和电子工业部 769 厂联合研制成功“密封镍镉蓄电池快速充电机。”采用新型快速充电机后，充电时间可缩短到 15 分钟。

该机采用了可靠的过充电保护装置，蓄电池充足电后，能够自动停止充电。这样，不仅节约能源，简化充电工作，而且还能有效地避免因过量充电而损坏蓄电池。本机由于采用了新型集成组件和新型电力半导体器件，因而电路结构大为简化，工作可靠性大大提高。同时，主要部分的工作状态还由发光二极管显示。这样，机器万一发生

故障，从面板上即可判断出故障部位，维修方便。这种充电机还具有广泛的适应性，它不仅可以对各种规格的镍镉蓄电池充电，而且还可以作为稳压电源，直接给各种负载供电。适当调整某些参数和器件，它还可以给电动摩托车、矿灯用酸性蓄电池充电（这时充电时间要长些）。

(叶治政)

无人值班自动录音电话机

浙江省台州无线电厂研制成功单卡“佳音 833 型”无人值班自动录音电话机，于 1984 年 6 月份通过省级鉴定。

“佳音 833 型”电话机主要由控制系统、话机系统、录放音系统和稳压电源等几部分组成。其主要特点：外形美观、重量轻、功能多；在无人时能自动接通电话，回答对方，并将对方来话录下，来话完毕自动关机，等待下次来话；也可作为普通电话录音、放音机和电话机单独使用；具有“记忆”功能，可储存十台电话号码；采用按键式拨盘，叫号迅速；在等候对方通话时，能自动送出电子音乐，以保持线路畅通。

(蒋伯兴)

限温熔断器

江苏省丹阳县电视机元件厂研制成功了 WR-137、WR-144 两种型号的限温熔断器，并通过投产鉴定。

该熔断器是一种串联型过高温保护器件，它是由低熔点合金丝经特种低温焊丝焊上引线构成的，外形及尺寸与 CI 型电容器相近。熔断器可方便地安装在电源变压器线圈内、大功率晶体管外壳上，当限温熔断器合金丝感温达到 $137\pm 5^\circ\text{C}$ （对于 WR-137 型）、 $144\pm 5^\circ\text{C}$ （对于 WR-144 型）时，在不到 60 秒的时间内熔断，以切断回路电流，起到保护作用。

(仲福林)



柳维长

微电脑是微型电子计算机的别称，它是计算机科学与大规模集成电路技术的光辉结晶，是当今电子学的杰作。它的出现不但使计算机技术日新月异，而且使科学技术和人们的生活方式焕然一新。可以毫不夸大地说，从人类进入工业社会以来，没有一种工业产品能象微电脑这样在各个领域里得到如此普遍的应用；也没有一种产品的发展速度能与微电脑相比。有人曾作过一个有趣的譬喻：如果汽车工业也象微电脑这样快地发展，那么现在买一辆最高级的小轿车只用二块半美元，它用一加仑汽油能行驶三百万公里！

在我国微电脑的应用越来越普遍。我国技术人员独创的汉字微电脑正在使企业走上科学管理的道路。以前要花几天，甚至几周才能完成的统计报表、成本分析，利润计算等工作，利用电脑瞬间可得。

在医院，微电脑“大夫”已经开始门诊，它学会了一位老中医的医道，能对一些疑难的胸痹病患者进行诊断，开出的中药处方与大夫本人的诊断相比符合率超过百分之九十七。

在换房大会上，国产微电脑大显身手。用户只要填好自己的住房数据和换房条件，微电脑就能在一分钟内从几千份资料中找到换房对象。微电脑“红娘”可以在很短的时间里为青年人找到理想的伴侣。

在学校，微电脑是学生们的良师益友；也是老师的得力助手。它既能和学生一起玩儿游戏，又能帮助学生复习功课。

现在微电脑已闯进了人们的家庭生活。录音机、电视机、电冰箱、洗衣机中使用了神通广大的微电脑，功能大为改善，身价百倍。微电脑陪伴着儿童游戏，不断培养他们的智力。微电脑还能看大门；报火警；帮助人们精打细算过好日子。微电脑的应用真是不胜枚举。

然而由于技术条件的限制，目前微电脑也象电脑家族中的其它成员一样，还只能按部就班地根据“是”或“非”的判断来执行各种命令。它还不能思维，也不能创造。此外，它的“五官”也不灵，它不能“看”，也不能“听”，只能接收按一定规则编写的代码。它的内部十分虚弱，尽管每秒能做几十万次的运算，但只要发生了微小的故障，整个系统就会瘫痪。

这些弱点严重地限制了微电脑的应用。未来的微电脑必须在这些方面加以改进。

未来的微电脑必须学会“多方面”的“思考”，能根据一些未确定或不完整的资料来解决问题。它不仅能进行数字运算；还能处理代表“思维”或“见解”的符号。它不是把问题分成一串小问题一个个地解决，而是做大量的并行处理。这意味着人们要教会电脑按照人的思维模式“思考”。人的大脑可以通过学习变得“博学多才”，电脑的硬件没有这种能力，因此专家们还需要付出艰苦的劳动，用庞大、复杂的软件来模拟人的思维活动。

未来的微电脑将会变得耳聪目明。智能化、有感觉的外部设备的发展将日趋完善。能识别手写汉字与符号的设备已经诞生。将来人与微电脑之间的语言障碍会逐渐消失，研究人员迟早会将懂得人类自然语言的“耳朵”装到微电脑上。

未来的电脑也将有很强的容错能力。在硬件发生故障或软件出错的情况下，系统仍能正常地工作。有些故障和差错通过重复的冗余部件被掩盖起来，有些可以用各种方法把它们纠正。

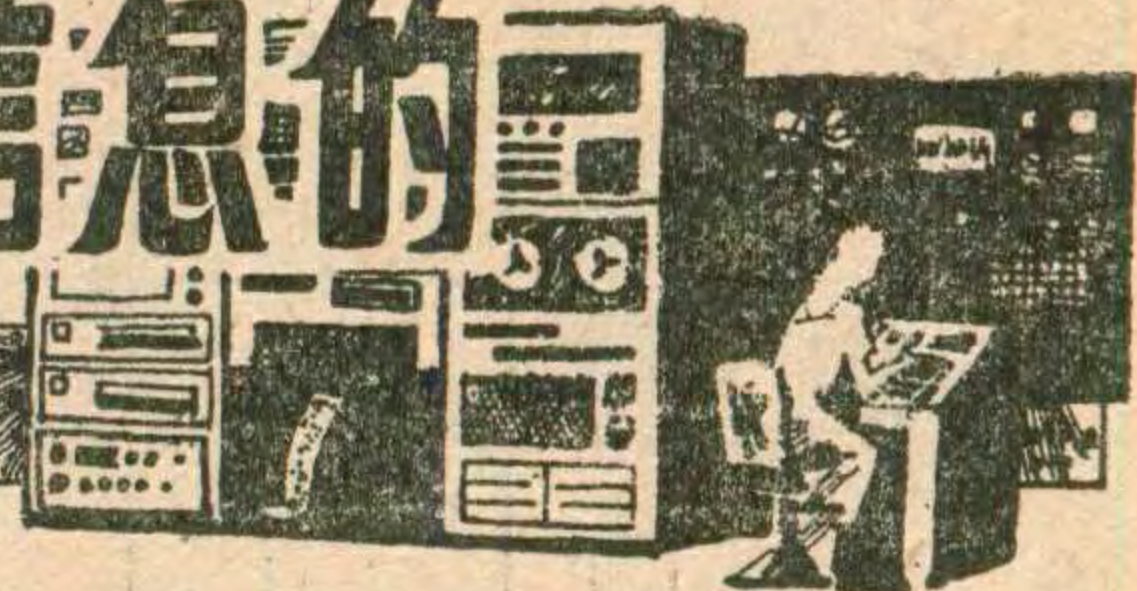
这种建筑在“人工智能”基础上的超级微电脑属于下一代的电脑，也称第五代电脑。目前美国和日本等国正在积极研究，估计在九十年代初有可能研制出有“思维”能力的超级电脑。

那么，近年内第四代电脑在技术上有哪些发展趋势呢？

第四代电脑将按原来的模式继续发展。在硬件方面，电路的集成度会越来越高，将微电脑制做在一片集成电路内指日可待，小型化的大容量存储器将使手提式微电脑的功能超过当前的小型电脑。由各种微电脑组成的局部网络能使用户互相通信，共用资源；也使机关、企业的办公室的工作在空间、功能和方式上发生重大变化。在软件方面，各种专用语言会应运而生。多数微电脑的用户将不必自编程序，只要打开电源，微电脑就能指导用户按他们熟悉的工作方式操纵电脑。微电脑的用途之广、功能之强，确实使人感到惊奇。同时，也使人们对它产生了一种神秘感，

(下转第18页)

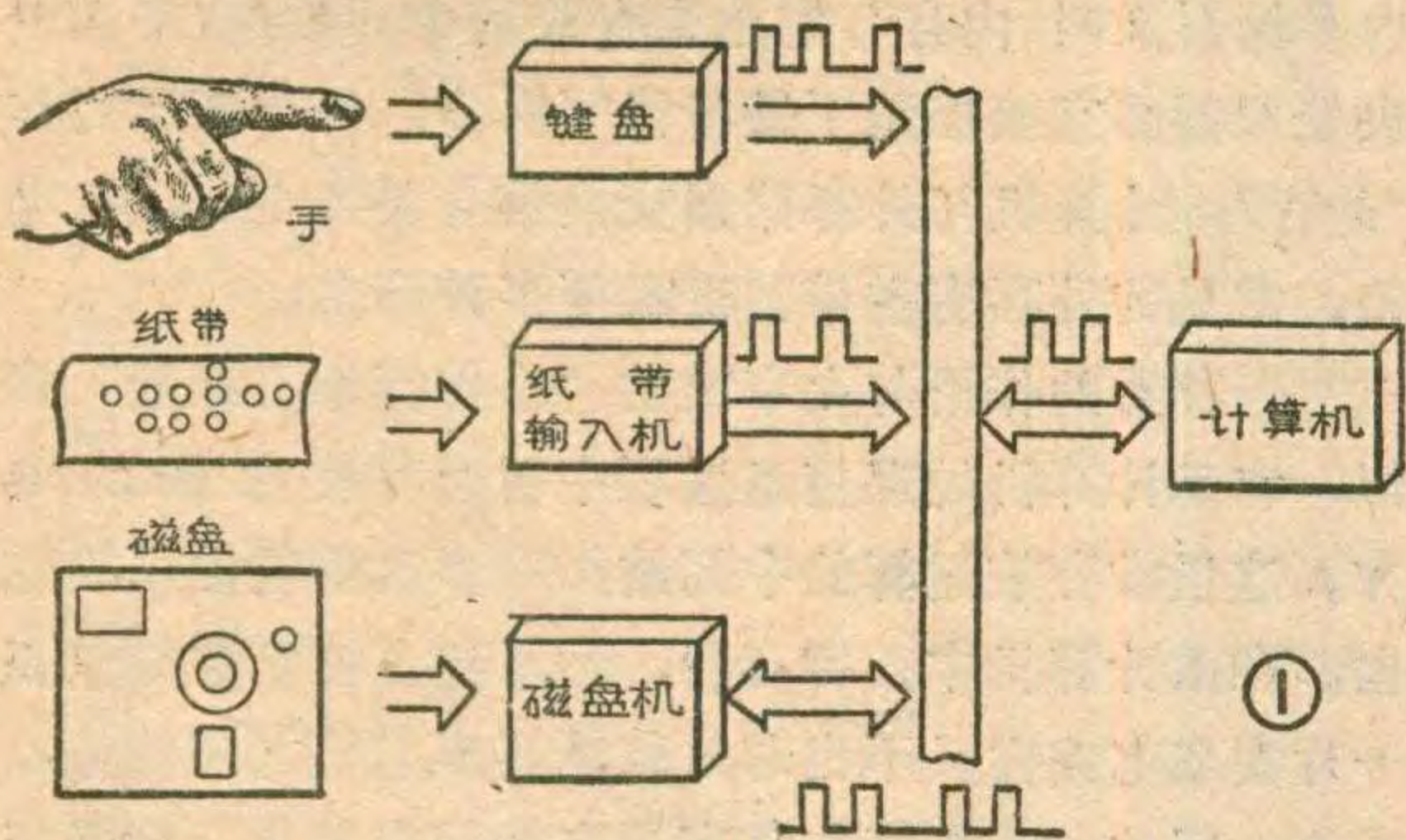
电子计算机是怎样存储信息的



张 萌

在生活中人们经常要和信息打交道，比如，骑自行车的人要根据红绿灯的变化来决定是前进还是暂停；科研人员用实验数据来判断某种假设是否成立；经营人员要通过市场调查做出商情预测……。人是靠大脑记忆和处理信息的，在现代社会中，电子计算机已能在许多部门中代替人脑来存储和处理科研、生产和生活中的各种信息了。电子计算机为什么能高速地进行各种科学计算，查询资料，管理交通……，都是因为计算机具有存储和处理信息的能力。那么计算机是怎样存储信息的呢？

电子计算存储信息的过程首先是输入信息。输入

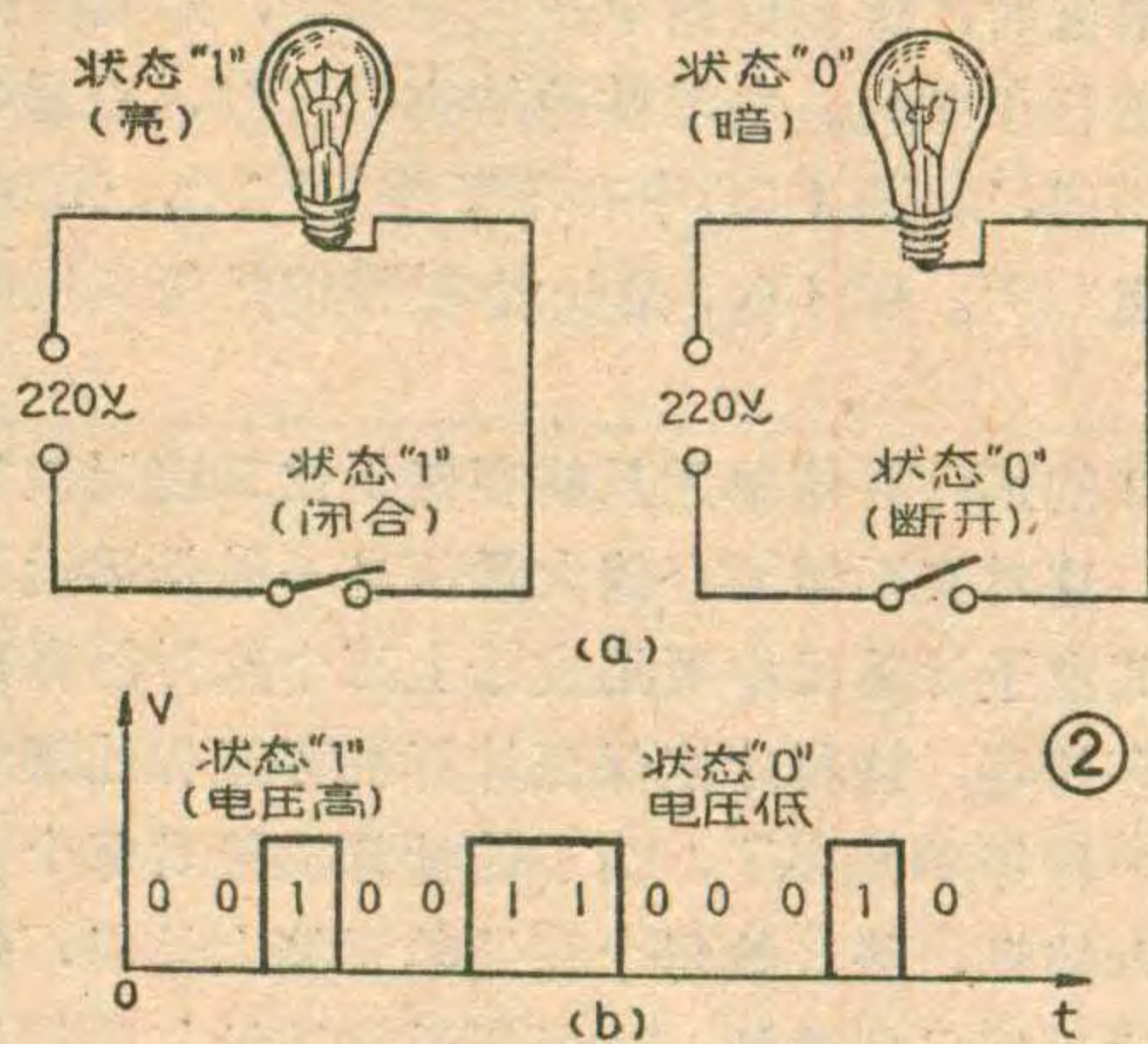


信息常用的设备是键盘、光电机或磁带，如图1所示。例如用键盘输入信息，当键盘上的某一个键被按下时，相应的电路就向计算机发出反映该键特征的电压脉冲。这样计算机就知道了键盘上的哪一个键被按下了，就去执行相应的指令，把这个电信号存入相应的存储单元。

在计算机内部存储和流通的信息有二种，一种是指令，许多指令按一定次序排列集合在一起称为“程序”，程序是指计算机应当干什么的一套完整的命令。另一种信息叫数据，就是数字或其它要处理的信息。上述两种信息的内容和作用是完全不同的，但它们的形式相同，采用的是同一种编码方式，常见的是二进制数码。不管是数据还是程序都由二进制数码表示。计算机要对输入的信息进行分析辨认，分出哪些是指令，哪些是数据，以便进行相应的处理。

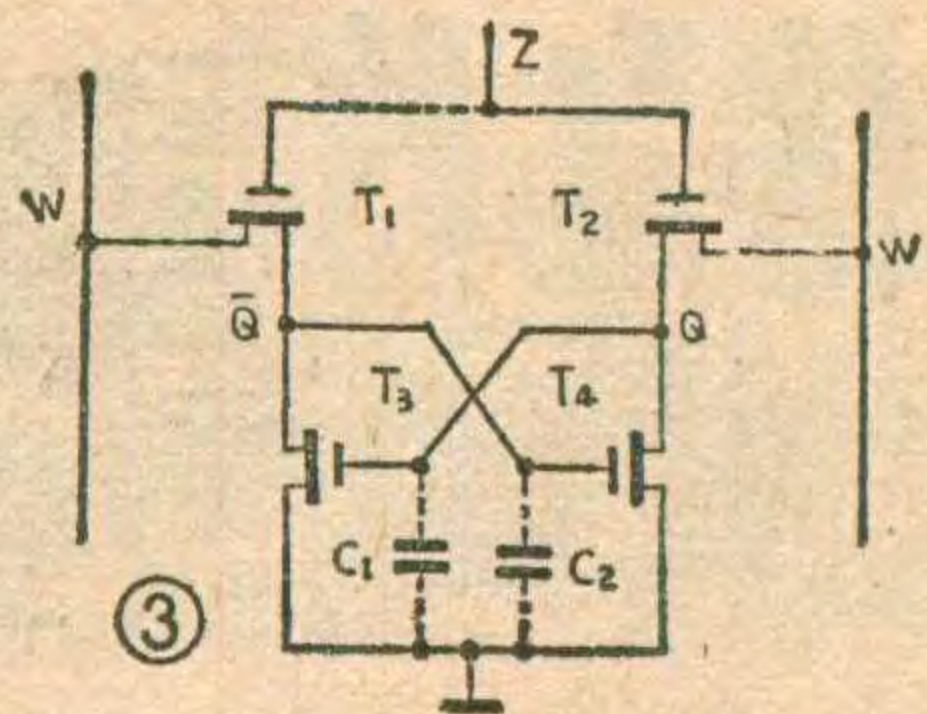
在日常生活中，我们习惯用十进制数进行计算，

但十进制并不是唯一的计数制。在计算分、秒和角度时，我们使用六十进制；计算小时采用二十四进制；计算月数则用十二进制；可以看出使用哪种计数制要由计数对象来确定。二进制是适合电子计算机识别、存储和处理信息数码的计数制。按照二进制的规则，所有的数字位均由“0”和“1”表示。位与位之间是两倍关系，即逢二进一。因此二进制数的最低位为“1”时表示是1，依次向高位方向第二位为“1”时表示2；第三位是“1”时表示4，……以此类推。二进制的两种数“1”和“0”反映了自然界常见的物理现象。例如图2所示开关的闭合与断开、电灯的亮与暗和电压的



高与低都反映了它们的两个稳定状态。因此可以用某些具有两种稳定工作状态的电子器件来反映二进制数的这种“1”与“0”的特征，从而达到存储二进制信息“1”或“0”的目的。这是导致电子计算机采用二进制数进行存储和运算的主要原因。目前，电子计算机的存储设备就是利用晶体管的截止与导通，磁介质的磁化等来记忆二进制信息的。当晶体管截止或磁介质被磁化时，通常说记下了信息“1”；当晶体管导通或者磁介质被去磁时，通常说记忆的信息是“0”。

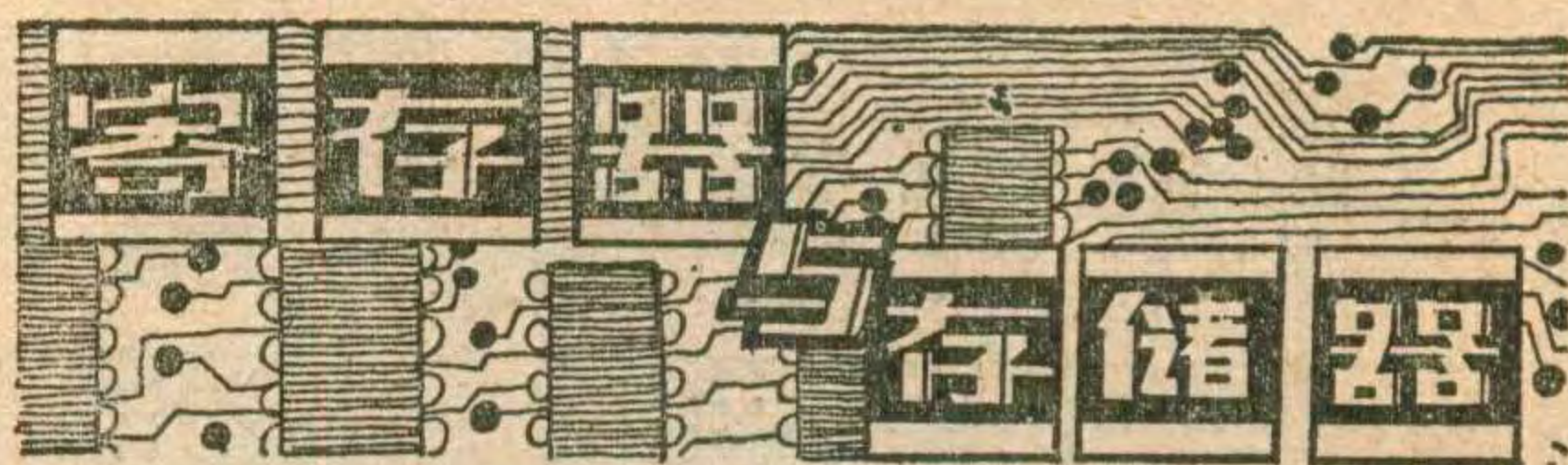
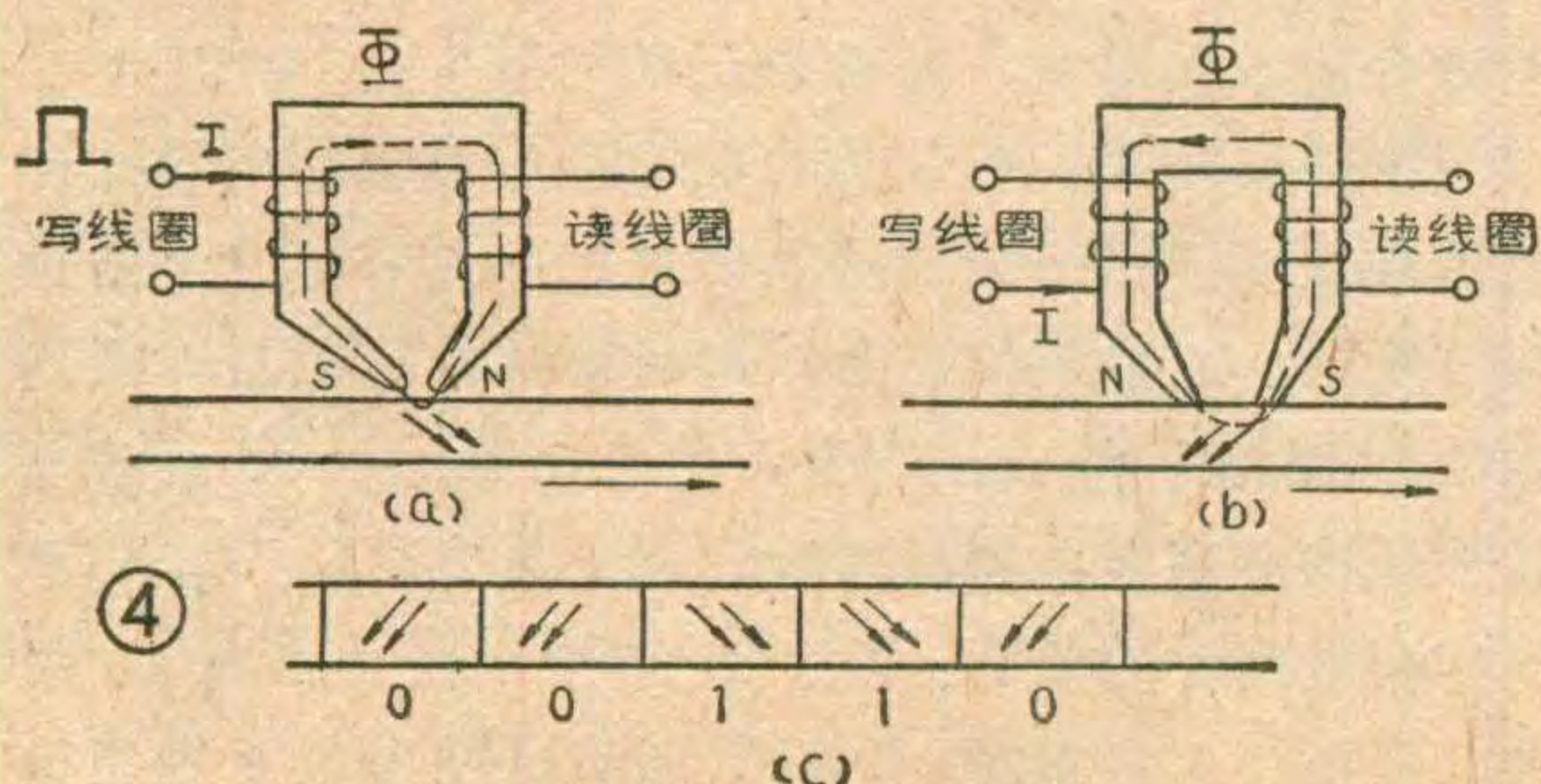
下面以MOS四管动态存储电路为例说明半导体存储器是怎样记忆一位二进制信息的，这种存储电路如图3所示。二进制信息是以电荷形式存储在晶体管 T_3 和 T_4 的栅极电容 C_1 、 C_2 上，它是由四只MOS场效应管和极间电容及控制线构成。图3中 C_1 、 C_2 、 T_3 、 T_4 组成存储电路的核心、 T_1 、 T_2 管用于控制信息的存入。当要存入信息时， T_1 、 T_2 由Z线控制处于导通状



态，如果 C_1 被充电到高电平，则 T_3 导通，进而使 C_2 放电， T_4 截止， Q 端为高电平， \bar{Q} 端为低电平，电路工作在一种稳定状态，此时存储单元存贮进信息“1”。反之，如果 C_2 被充电到高电平，则 T_4 导通 T_3 截止， Q 端为低电平， \bar{Q} 端为高电平，这时存入的信息是“0”。这就是半导体存储器的工作原理。

另外还有一类常用的存储器是磁表面存储器。如磁带、磁盘、磁鼓等等，它们是靠对磁介质的磁化来进行存储的。现在以磁带为例，说明磁表面存储器是怎样存储信息的。如图4所示，载磁体在磁头下恒速运动，磁头上绕有线圈，当线圈通以代表“1”或“0”的脉冲电流时，就在磁路中产生磁通 Φ ，对载磁体的磁表面进行了磁化。电流脉冲的方向不同，磁通 Φ 的方向也不同，在图4(a)中存下了信息“1”，(b)中存下了信息“0”。图4(c)是一段磁带记忆信息后的示意图。

图3的那种存储单元只能存储1位二进制数“0”或“1”，这对实际需要存储大量信息来说是远远不够的，因此电子计算机中要用成千上万个这样的存贮单元构成存储器，这样才能保证计算机存储和处理大量的信息。存储单元多了，为了使计算机能对每个存储单元存入信息，势必给每个存储单元编上号码，每个单元的这种编号叫地址。这里所说的地址与我们日常生活中的概念相似，例如我们知道了某人住在 \times 楼 \times 单元 \times 号。我们就能在许多楼房中找到这个人居住的地址。电子计算机也是这样，根据每个单元的地址编号，就能从存储器中找到这个单元，然后将信息存到这个单元中去。图5是存储器的示意图。它是由16个存储单元构成的。真正计算机的存储器比它多得多，由成千上万个存储单元构成。



力雨

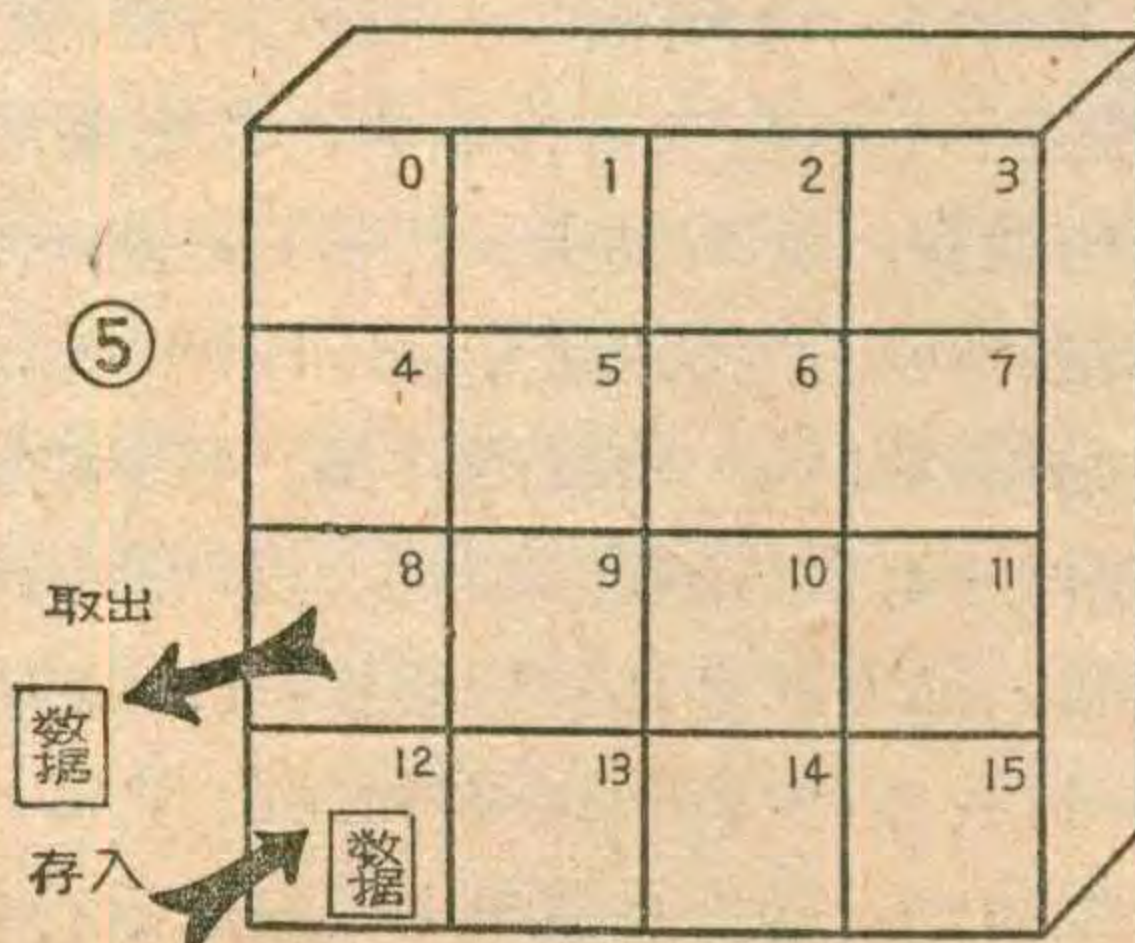
在电子计算机中广泛地应用着寄存器(Register)和存储器(Memory)，由于二者关系密切、作用相似，都是存储信息的装置。所以人们容易把这两种装置混淆。但是它们却各有不同的功用，在结构上也有很大区别。

存储器好比日常生活中常见的物资仓库或图书馆。但它存储的是信息。它的容量较大，一般八位计算机能存储六万四千多个字节的信息。这些信息包括两类：一类是计算机处理问题的程序，一类是数据。存储器可以分为只读存储器和随机存储器两种，前者只允许在使用中调用事先存好的信息，而不能随意写入(即存入)信息，后者可以随意存入或取出信息。

计算机中的存储器有内存储器和外存储器二种，内存储器又叫“内存”，它用来存放指令和数据，并在中央处理器的直接控制下进行读写操作。外存储器简称“外存”，计算机与外存储器交换信息要经过接口电路。常见的外存有磁带、磁盘等多种形式。

寄存器的作用与火车站的“小件行李寄存处”相似，它是计算机处理信息过程中暂时存放数据的地方。这里常存放运算的中间结果和多次重复使用的数据。在微计算机中，寄存器、运算器、控制器被做在一片集成电路内，不出芯片就能完成它们之间的信息交换。因此，运算器与寄存器交换信息比与存储器交换信息节省时间。一个微电脑中的寄存器的数目是由微处理器的设计所决定的，如Z80CPU中有18个8位寄存器和4个16位寄存器。在使用计算机时合理、巧妙地调动寄存器会使程序简练、实用。

存储器与寄存器的结构有很大区别，寄存器无一例外地是由半导体电路组成。一个寄存器可以被认为是一组完全相同的触发器。存储器则不同。它有多种形势，如：集成电路、磁芯，磁泡等。



谐振式响度补偿器

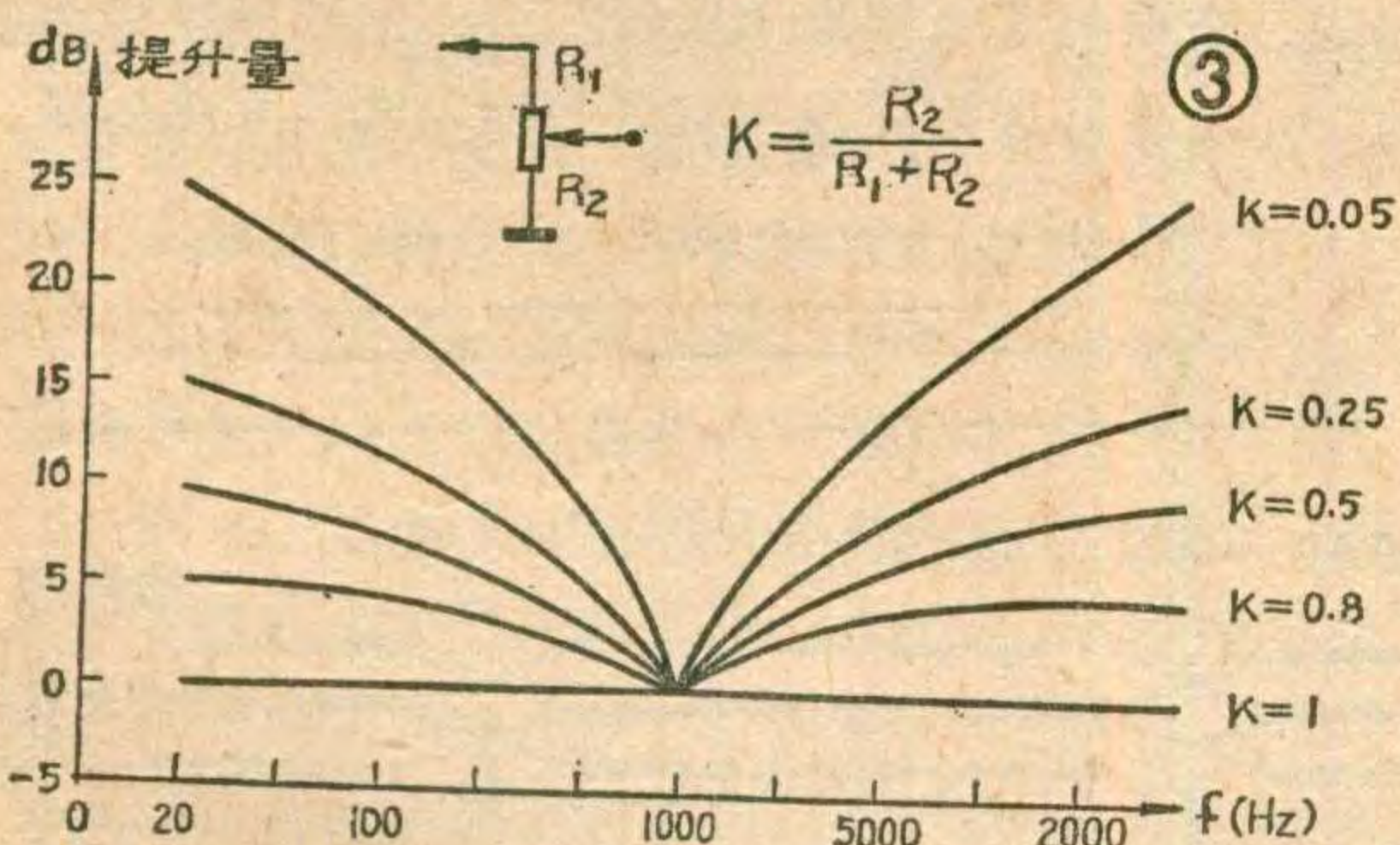
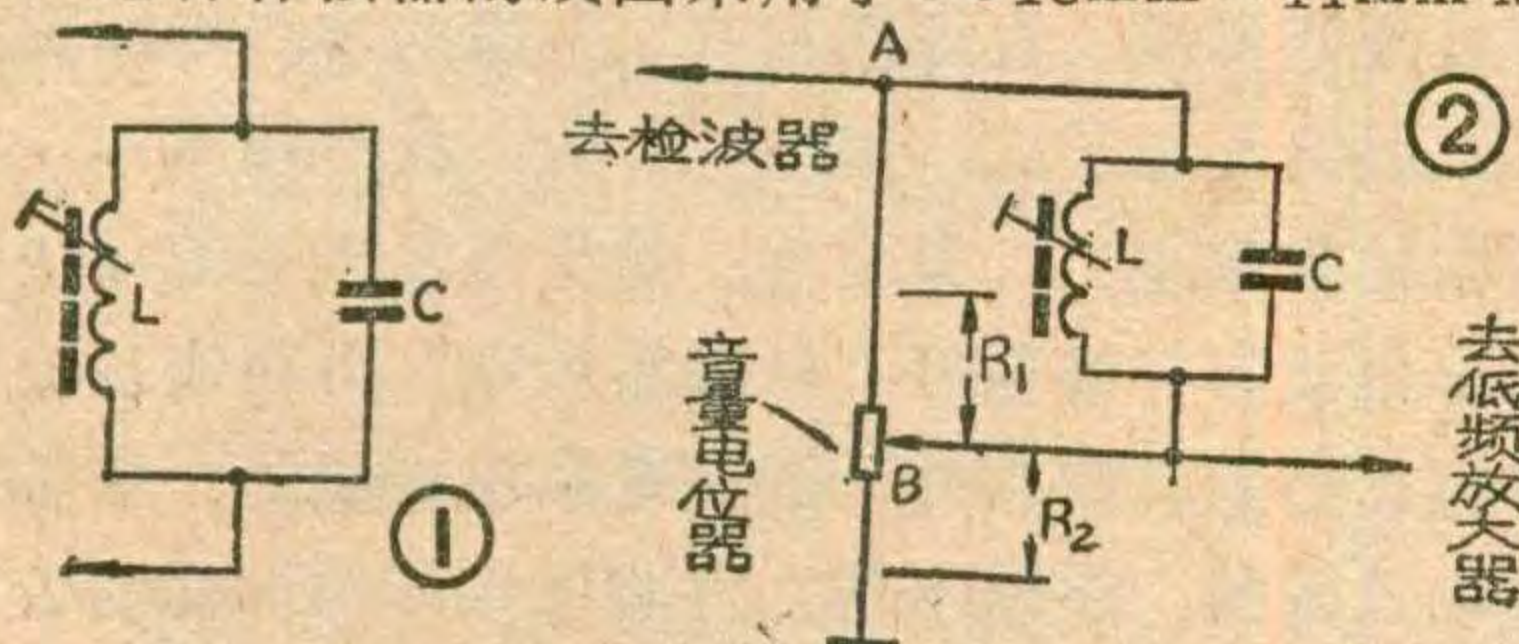


薛德友 江广文

本刊去年第7期介绍了“一种实用的等响度补偿器”之后，读者纷纷来信询问这种补偿器的数据资料及制作方法，现补充如下：

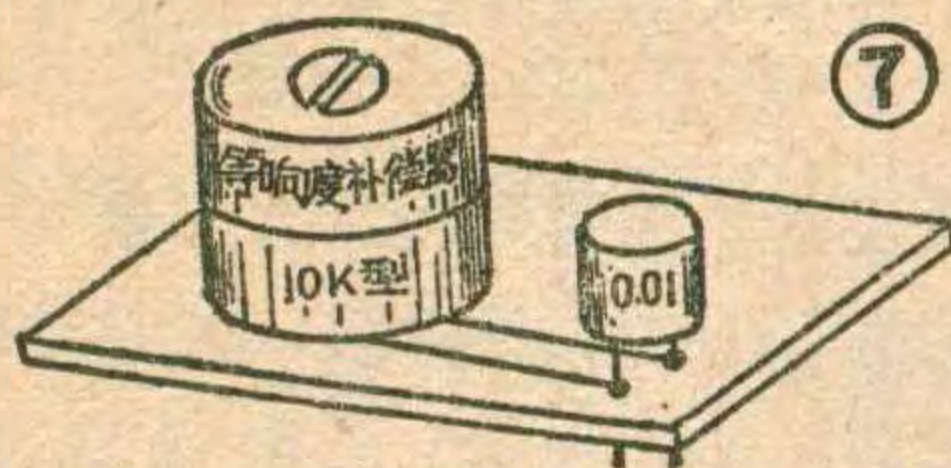
这种补偿器是一种谐振式响度补偿器，图1所示的谐振电路谐振于1000Hz。按照图2的方法，将这个谐振电路并接到收音机音量电位器的A、B两点，就能起到响度补偿的作用。补偿范围在10Hz~20kHz，而且音量越小补偿的效果越好，如图3所示。

这种补偿器的线圈采用了GU18mm×11mm MX-



2000罐形磁芯，由于磁路封闭，抗干扰性好，故不易感应交流声和其他杂波。罐形磁芯的结构如图4所示，由上下两个半盒组成。骨架如图5所示。将导线绕在骨架上，装入上下两个罐形磁芯，就做成图1中的线圈L。图6是装配好的线圈外形。把这个线圈和一只涤纶电容器一起焊在一块小印刷板上（图7）就可以使用了。附表是5种规格的补偿器元件数据，供读者制作或选购时参考。使用时注意，不同阻值的电位器一定要配用相应规格的补偿器，否则效果大为逊色。在收录机上具体连接方法请参阅本刊1984年第7期第14页。

这种补偿器的邮购办法见第16页。

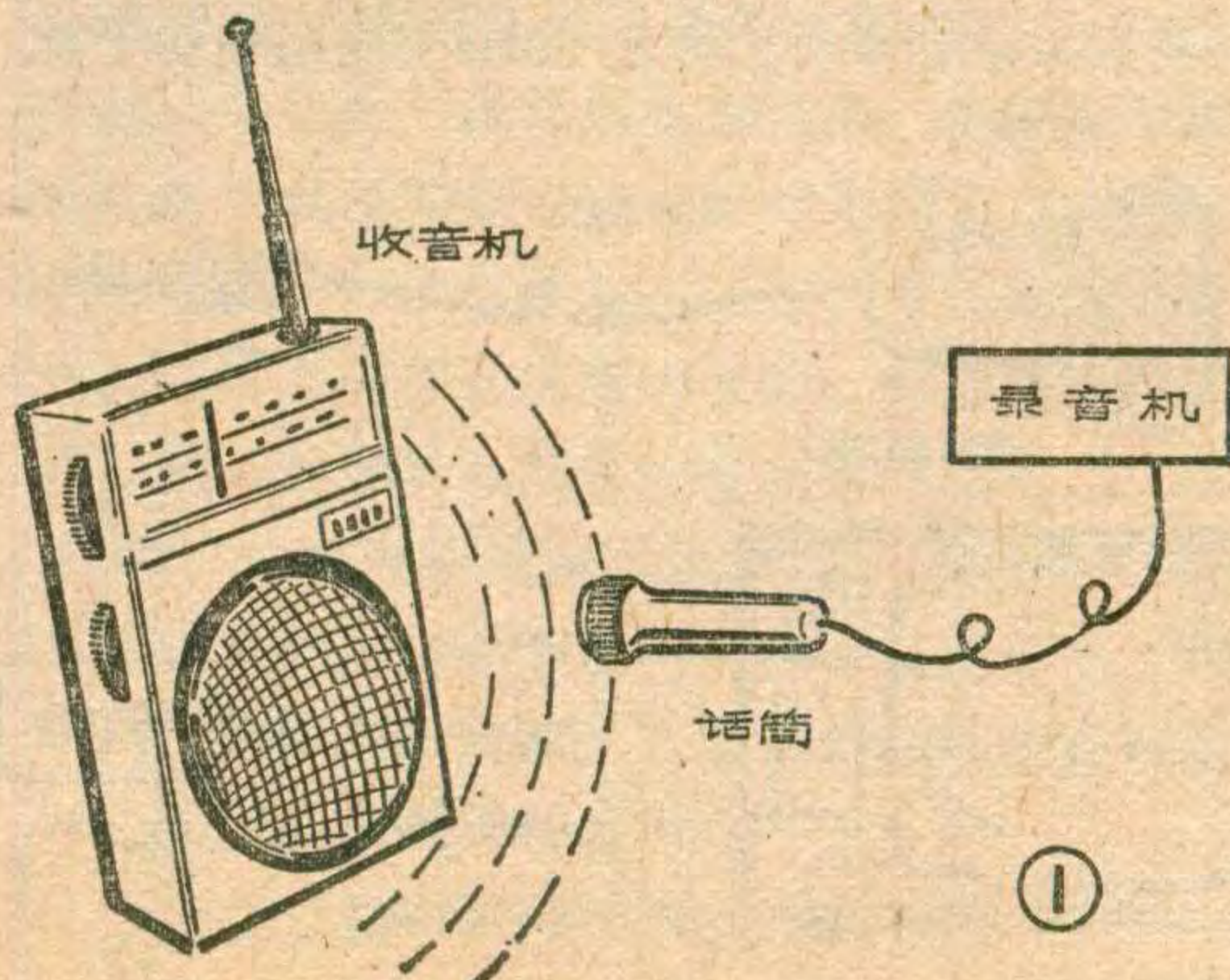


| 电位器阻值 (KΩ) | 圈数 (匝) | 线径 (mm) | 配谐电容 |
|------------|--------|---------|---------|
| 4.7 | 1090 | φ 0.10 | 0.022μF |
| 10 | 1150 | φ 0.08 | 0.01μF |
| 22 | 1880 | φ 0.05 | 4700pF |
| 47 | 2620 | φ 0.05 | 2200pF |
| 100 | 3530 | φ 0.05 | 1000pF |



大家都知道，使用话筒录音（图1）的缺点是容易把信号以外的嘈杂声也一起录下来，影响录音质量。图2所示的磁波“话筒”，却能克服这种缺点。它只能拣拾节目信号，对周围的嘈杂声毫无反应。这种“话筒”的构造十分简单，它由注塑吸盘、线圈、屏蔽线、插头几部分组成。线圈封闭在吸盘座中间。线圈采用7片长16毫米，宽3.0毫米，厚0.5毫米硅钢片作为铁芯。在铁芯上用φ0.08毫米高强度漆包线绕3000圈左右，电感量约80~120mH，直流电阻约200

Ω左右。其频响可达100~15000Hz。把它放在离喇叭5~20厘米的地方，就能感应出0.1~5mV的音频电压，与录音机的MIC插孔配合使用效果十分理想。业余制作时应注意，铁芯导磁率越高，圈数越多，它



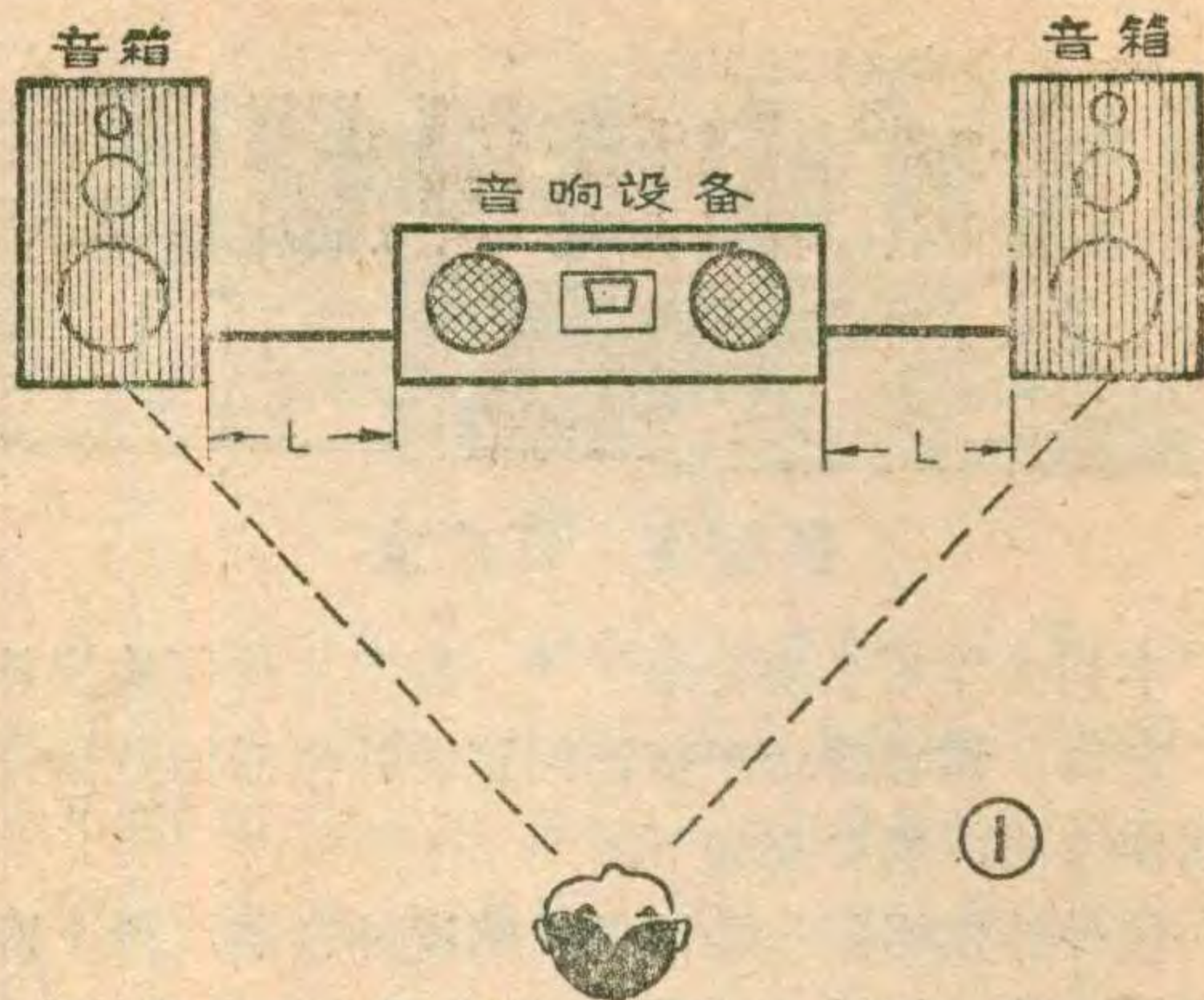


苏 通

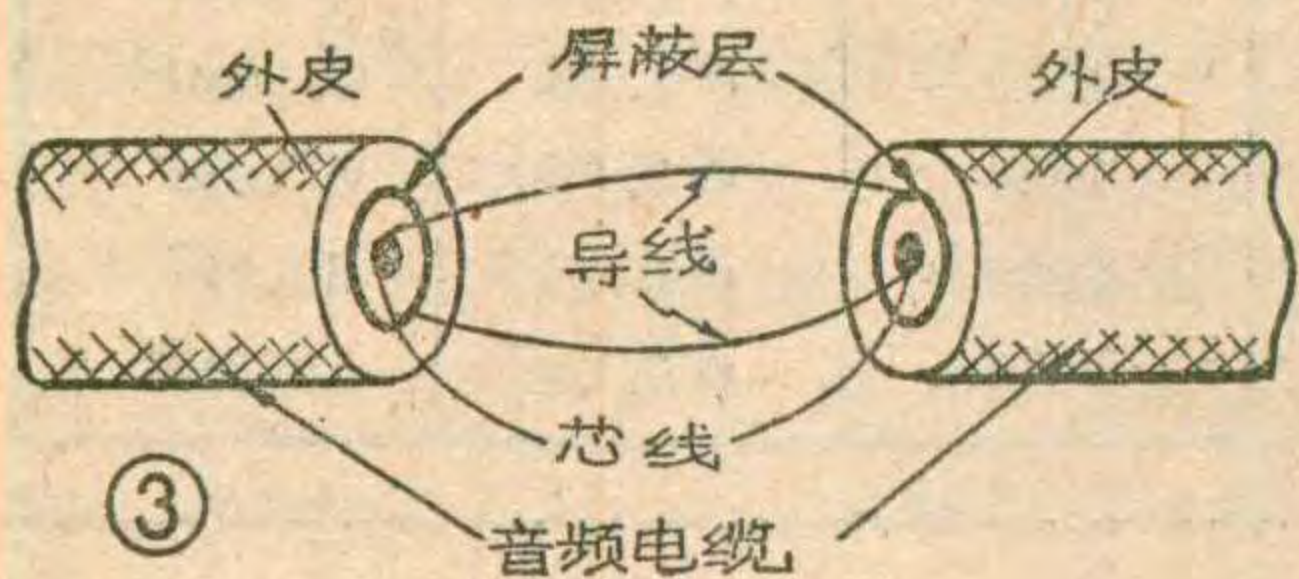
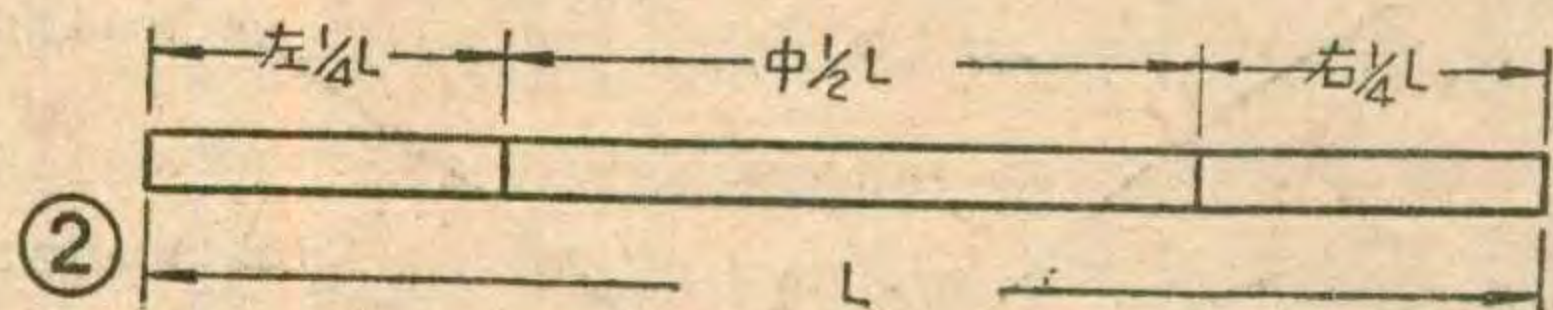
人们为了更好地欣赏收音机、录音机、扩音机等音响设备放出的音乐节目，常常喜欢用外接音箱放音。认真比较一下便会发现，接入音箱和不接入音箱，放音音质是有所区别的。接入外接音箱之后，声音似乎清晰度、透明度及信噪比均不如不接音箱。究其原因，问题并非来自音响设备本身，也非音箱质量不佳，而出乎您意料的是，问题发生在音响设备至音箱之间的连接线上。

一般用导线连接音箱时只注意选择粗一点的导线，以便尽可能降低它的直流电阻。然而导线本身是存在一定电感量的，导线越长电感量也就越大。这样，导线极易诱导静电并且易感应外界杂散电磁场，也会使信号的高频成分产生相移，造成音质变差。

笔者从实践中认识到：将音箱连接线不同段落的

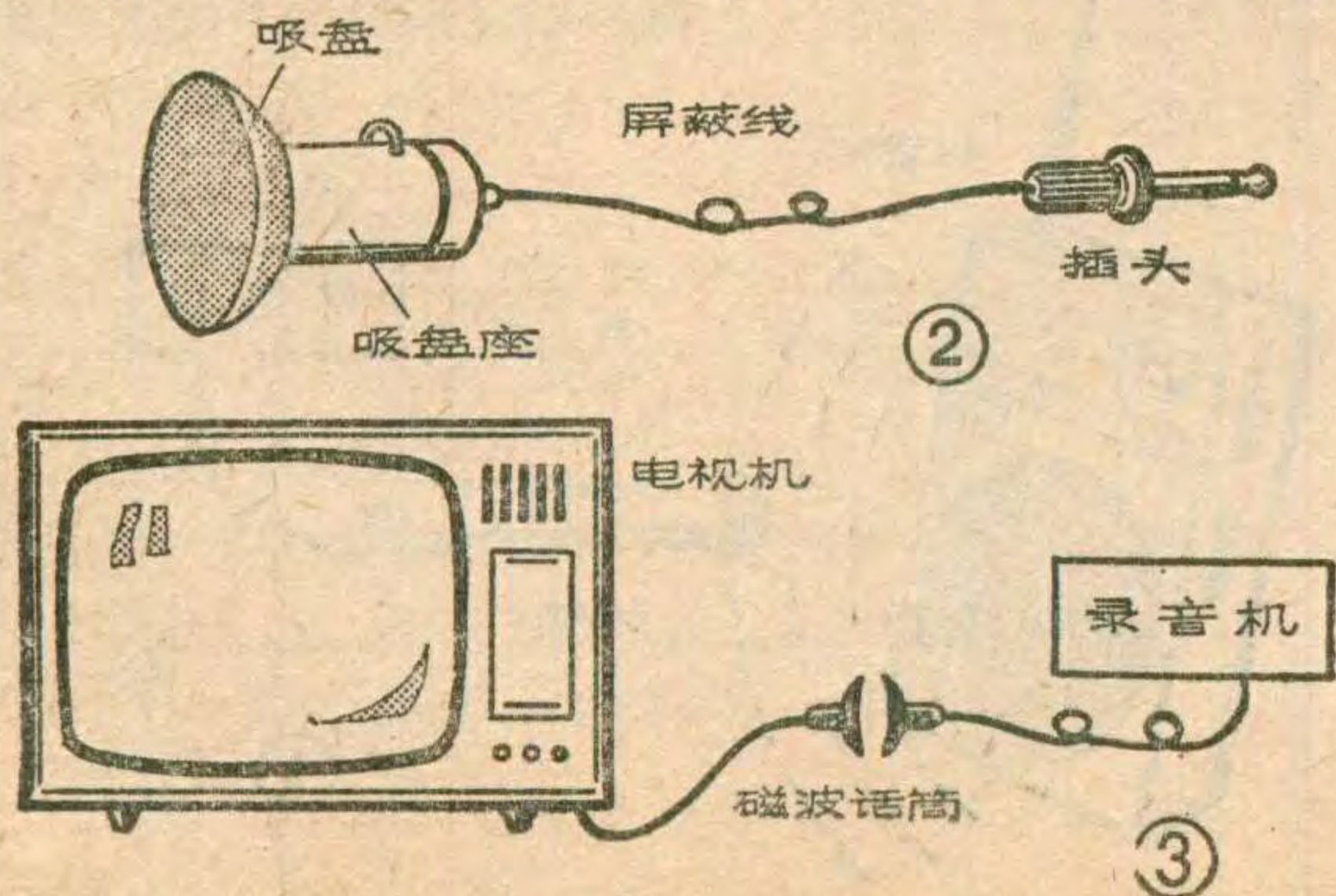


芯线和外皮交叉连接是可以高传真地传输信号的。其方法是：连接线应选用音频电缆（高频电缆也可以），并如图1把音响设备至音箱之间的距离设为L。把长度为L的音频电缆如图2所示截成三段。再如图3在截断处两两相接。也即把左右 $\frac{1}{4}L$ 段的芯线焊接到中间 $\frac{1}{2}L$ 段的屏蔽层上，把中 $\frac{1}{2}L$ 的芯线焊接到左、右 $\frac{1}{4}L$ 段的屏蔽层上，见图4。然后将连接处的导线裸露部分用胶布仔细包好，以避免短路。再将连接处用胶布包扎起来。使用时，图4音响连接线的左端芯线接音响设备的功率输出端，屏蔽层接音响设备的公共地线。右端的芯线接扬声器的“+”，屏蔽层接扬声器的“-”。音响连接线用在机器的输入端效果更明显。



的频响指标越好，灵敏度也越高。

使用磁波“话筒”录音对于电池供电的收音机、收录机能获得较好效果。而对于交流供电的电视机、收录机，用它来录音要特别防止50Hz交变磁场的干扰。



解决的方法，一种是改变磁波“话筒”的角度，使交流声最小。或者远离这些电器的电源变压器（50厘米以外即可），例如拣拾外接耳机、外接扬声器周围的音频磁场均能获得较好效果。对于没有外接耳机插孔的电视机或收音机，可以将一只磁波话筒的引线长期焊在喇叭的引线片上，将另一只磁波“话筒”靠近这只磁波“话筒”，或相对吸合在一起，均能获得满意效果（图3）。这种方法比普通转录线具有一个明显的优点，即两部电器没有公共参考电位点，从而避免了由于某台机器变压器漏电造成机壳带电而引起的干扰。

这种磁波“话筒”北京首都机场京航电子厂供应，每只3.56元，10只以上每只3.18元，100只以上每只3.0元，2只以下加邮费0.7元。

龙国安 王春雷



电视能象电影那样清晰吗？



——谈谈高清晰度电视



张 家 谋

人们在看电视的时候，常为电视的图象质量不如电影而惋惜，由于它们都是图象和声音的艺术，这种比较是很自然的。电视图象固然彩色鲜丽，但是在清晰度、层次细腻程度和稳定性等方面，电视均不如电影。有人说这是因为电视图象尺寸太小的缘故，其实不然，现在已经有了大屏幕的投影电视，能得到1米见方或数平方米的大型电视图象，但是看过的人都说它照样不清晰，在近看时甚至把上述的缺点暴露得更充分些。可见并非是图象尺寸问题。那末问题在哪里呢？主要的问题在于目前电视图象的扫描行数太少了。

一千多行的高清晰度电视

我们知道，我国的电视广播制式规定为625行，实际上考虑扫描逆程等因素，一幅电视图象的实际行数只有500多行组成。很容易想象，扫描行数少，图象就不够清晰，特别是对于大场面的图象，其中一个细节只能由很少的行呈现出来，对于更小的细节甚至就呈现不出来，当然图象就不可能清晰了。

那么，要想让电视图象有电影那么清晰，一幅图象至少需要多少行来组成呢？这要由人眼的视力来确定，因为电视图象是供人眼观看的。所以它主要取决于人眼分辨图象细节的能力，也就是视力。众所周知，标准视力为1.0就意味着人眼能辨清图象上细节的视角是1'（角度分），考虑到人在观看图象时，视力比较集中的视角为15°到20°，所以可以算出，电视图象的实际扫描行数至少应该在900行以上，再估计其它因素，电视系统的标称扫描行数应达1000行以上，也就是说，应该比目前的电视扫描行数提高一倍才行。

实践证明，只要电视图象的清晰度提高了，以目前的电视技术水平而言，其他如图象的层次、细腻程度和稳定性等方面是不难提高的。因此，要想使电视图象的质量赶上电影，就应该研究发展高清晰度电视（High Definition Television 简称HDTV）体制。

国际上七十年代开始研究HDTV，日本在74年试制出1125行的HDTV彩色电视，经过这些年的试验改进已达到实用化阶段，今年年初用通讯卫星进行传输试验获得成功。这种1125行HDTV为了产生宽

银幕电影效果，其图象的宽高比由现在的4:3增加到5:3，在荧光屏尺寸并不特别大的情况下，观看效果确实很好，它的图象清晰度经主观评定一致认为与电影不相上下。与此同时，欧美等国家也不同程度地开展了HDTV的研究。我国从七十年末也开始了HDTV的研究工作。最近几年，国际上举行的有关HDTV的研究讨论会越来越频繁，可以说HDTV热已经开始了。

由于世界上现有的电视制式已逐渐向625/50（即625行、50场）和525/50（即525行、50场）靠拢，为了将来易于实现HDTV与现行电视制式的兼容，相应提出的HDTV制式为1251/50与1125/60制式，目前所做的研究工作大都围绕这两种制式。

争取实现与现行电视制式兼容

对于HDTV的研究和试验是一回事，普及推广却是另外一回事。以目前的电子技术来讲，实现HDTV并没有不可逾越的障碍，例如在摄象和显象等方面，能够用于HDTV的摄象管和彩色显象管早已试制出来，有关HDTV信号的传输和处理电路、设备也不难制造，特别是卫星和光纤通信技术飞跃发展的今天，远距离传送HDTV信号已经是轻而易举的事了。可是要推广普及HDTV就需要解决许多实际问题了。

首先是价格问题，这种HDTV在收和发两方面都需要付出高昂的代价，HDTV电视机比普通电视机要贵好几倍，而HDTV电视台的设备费用也很高，尤其是录象设备，要达到大量使用，就需要相当大的投资。之所以这样贵，当然有各方面的原因，但是其根本原因在于HDTV信号频带实在太宽了，比已经嫌宽的现行电视信号频带还要宽得多。由于在增加扫描行数时必需提高图象在垂直与水平两个方向的清晰度，因而电视信号的频带宽度是与扫描行数的平方成正比的，那末当扫描行数增一倍时，信号频带会增加到4倍，例如原来普通制式的电视信号带宽为6MHz，现在HDTV信号就增加到24MHz，传输与处理这样宽频带的信号，电路和设备自然会复杂得多。而当设置HDTV的费用太高时，人们自然会安于目前电视的现状，而不那么迫切需要HDTV了。

推广普及HDTV时应该力争解决的另一个问题

是与现行电视制式兼容的问题。所谓兼容，这里指的是HDTV应该与现行电视广播能够互相收看，就象目前的彩色电视和黑白电视一样能够互相收看。只有实现兼容，才能在原有的基础上逐步推广HDTV，目前的调频立体声广播在我国推广得比较慢，其原因之一就是它不能与目前的调幅无线电广播相兼容（即可以互相收听）。可惜直到现在虽然有很多人正在努力研究这个问题，却还拿不出来一个公认的满意的解决方案来，看来这是个棘手的问题。

鉴于这种情况就有人提出，利用发射到空间的广播电视卫星专门广播HDTV，而在观众的接收装置中设置一个变换电路，使HDTV电视机与普通电视机都能收看。这有点兼容味道，但这个附加变换装置并不便宜，也不易推广，当然在真正的兼容方式研究出来之前，这不失为一种可行的办法。

正是由于HDTV的设置费用太高和不易实现兼容，有些电视技术工作者就提出下功夫全面改进目前的电视质量，以求达到HDTV的主观效果。例如采用有线、光纤传输的新方式保证传输质量，采用图象增强技术等。应该说，这方面的潜力是很大的，例如我国现行电视信号的频带宽度为6MHz，可是真正送到电视机显象管上的信号带宽却只有4MHz左右，而普及式录象机的信号带宽还要窄一些。另外，利用新近发展起来的图象处理技术，把模糊不清的图搞清晰已经成为现实可能的了。还可用以增加图象的层次和细腻程度，降低背景杂波等。所以，改进现行制式使之接近人眼对HDTV的要求，也是一条值得继续探索的道路，这样付出的代价肯定比另建新的HDTV体系小得多，而且还不存在兼容问题。

总的看来，短时期内推广普及HDTV是有困难的，因而又提出了应用HDTV的另外一种可能性，即将HDTV应用到电影技术上，各取所长，互相补充，促进电视与电影技术的结合，共同发展。

在电影技术领域大有可为

可以将HDTV用在电影院里，以HDTV磁带放象机代替传统的电影放映机，以HDTV的录象磁带代替传统的电影胶片，无疑可以大大加速电影的普及发行。一部新的电影问世以后，如果拷贝成电影片，那数量总是有限的。可是如果转录成HDTV的录象磁带，那就可以无限制地复制出很多磁带来，向全国同时发行，甚至用通信卫星向全国各地专设的接收转录点发送。那末即使在偏僻的山区，遥远的边疆，都能够及时地看到新电影了。

这种HDTV录象磁带就象录音磁带一样方便，一盘磁带可以录放好多次，录制新电影节目时就将原来的内容抹掉，而不象电影拷贝胶片那样，需要繁杂的

化学处理过程，拷贝出来的电影片也只能放映一种内容，用过作废。所以从节约、方便、快捷等方面来看，用HDTV录象代替传统的电影胶片放映，是很有前途的。有人把HDTV大屏幕的电视放映看作是电视与电影技术的一个很好的结合点，这是有道理的。作为过渡，在电影院中可以将HDTV大屏幕放映与电影放映共存，当然这也牵扯到根本改变现行的电影放映体制问题，不仅需要增设大量HDTV大屏幕设备、放象机，还需要培训放映人才，这些都需要经过试点逐步推广，但是目前应该考虑这些问题，国际上已有人着手试验了。

那末，在拍电影的时候，能不能象制作电视剧那样，就采用电视录象的方法代替拍摄电影胶片，拍成之后再从荧光屏上的图象转拍成电影片呢？在专业上这叫做“磁转胶”技术，目前已经用现行电视的制式实现了，但由于图象清晰度不够，只能用于一些专用的宣教片、动画片之中，至于普通的电影艺术片，因对于图象清晰度要求高，只能用在复制电影中的特技镜头方面。因为人们在观看特技镜头时，往往被它的内容强烈地吸收住，对于图象是否清晰、层次是否丰富细腻已经无暇顾及了。

利用电视中的电子技术比用光学方法更容易实现诸如多画重叠、图象嵌镶、拼合、局部放大和缩小，图象变形等等。如果再利用上新发展的由微计算机控制的数字电视特技，那将按导演的意图创造无穷变化的特技镜头来，使电影的表演艺术手法更加丰富多彩。这些统称图象的电子合成特技，利用目前的电视制式就能满足要求，国外已经有了专业化的影片复制公司，专门承担合成电影图象的任务。当然，如果能使用HDTV，那将会制作出更高质量的影片来，而使用HDTV录象的办法来拍摄电影，则将会引起一场电影摄制方法的大改革。

从目前电视技术的发展趋势来看，总的说是向着两个方向发展：一是多用途，例如在正常的电视广播中同时附加一些新闻、天气预报，用按钮来选择收看等等；二是高质量，例如有线电视、HDTV等。有人称黑白电视为第一代，彩色电视为第二代，第三代电视就是HDTV，这看来是发展的必然趋势。以上介绍了HDTV的几个可能发展、应用方面，到底在哪个方面能得到普及推广，或者是一起发展，现在还在探索，但是无论如何，在本世纪末人们为HDTV的大发展奠定一个基础是必要的也是可能的。

可以预计，将来高清晰度电视可能完全改变电视广播和节目播送的面貌。高质量图象和声音的艺术将供群众欣赏，人们期待着这一天早日到来。

彩色电视机的节目预选

刘铁夫

编者按：目前我国彩色电视机的数量日益增多，不少同志迫切需要了解彩色电视机的使用、维护知识。很多读者要求刊登这方面文章，为此，我们将经常介绍这方面的知识，供大家学习参考。

* * *

正如无线电广播分为中波段、短波段一样，电视广播也分为几个波段。目前国内外常用的波段有两个：一个叫甚高频段（VHF）；另一个叫特高频段（UHF）。电视广播中，每套电视节目都要单独占用一个固定频道，因此各国把上述两频段又分成若干分频段及频道。我国将 VHF 频段又分为“Ⅰ频段”及“Ⅱ频段”。“Ⅰ频段”包括 1~5 频道；“Ⅱ频段”包括 6~12 频道。UHF 频段包括 13~57 频道。目前，我国电视节目主要集中在 VHF 频段之内。

与之相应地电视接收机也要在一定的频段上工作。大多数的黑白电视机只能接收 VHF 频段的电视节目，而大多数的彩色电视机能够接收 VHF 及 UHF 两个频段的电视节目，因而被称为全频道电视机。

电视机中用来选择工作频道的装置叫做频道选择器或频道选择开关。目前，频道选择器分为机械式和电子式两类。机械式频道选择器是靠机械结构变换接点来实现频道转换的。电路结构简单，造价较低，但容易发生接触不良的故障。转换频道也不够迅速、方便，多用于黑白电视机。电子式频道选择器又叫做“电子调谐器”，这是一种新型的频道选择装置，它是用改变反向电压的方法来改变变容二极管的结电容，以改变调谐回路的谐振频率，从而达到改变频道的目的。由于改变电压可用电位器来调节，所以调谐可以连续进行，就象使用收音机的调谐旋钮一样。这对实现“节目预选”是十分方便的。

由于所装的频道选择器不同，彩色电视机与黑白电视机在使用方法上有很大的差别，彩色电视机通常采用“节目预选”方式工作。什么是“节目预选”方式呢？为了说明它的意义，可以设想如下一种方案：要想收听八个电台的广播节目，可用八台收音机预先分别调谐到每个电台，这样在使用时如需收听某电台的节目，只要接通预先调谐到该台的收音机的电源，就可以立即收听到所需电台的播音。与这一设想方案类

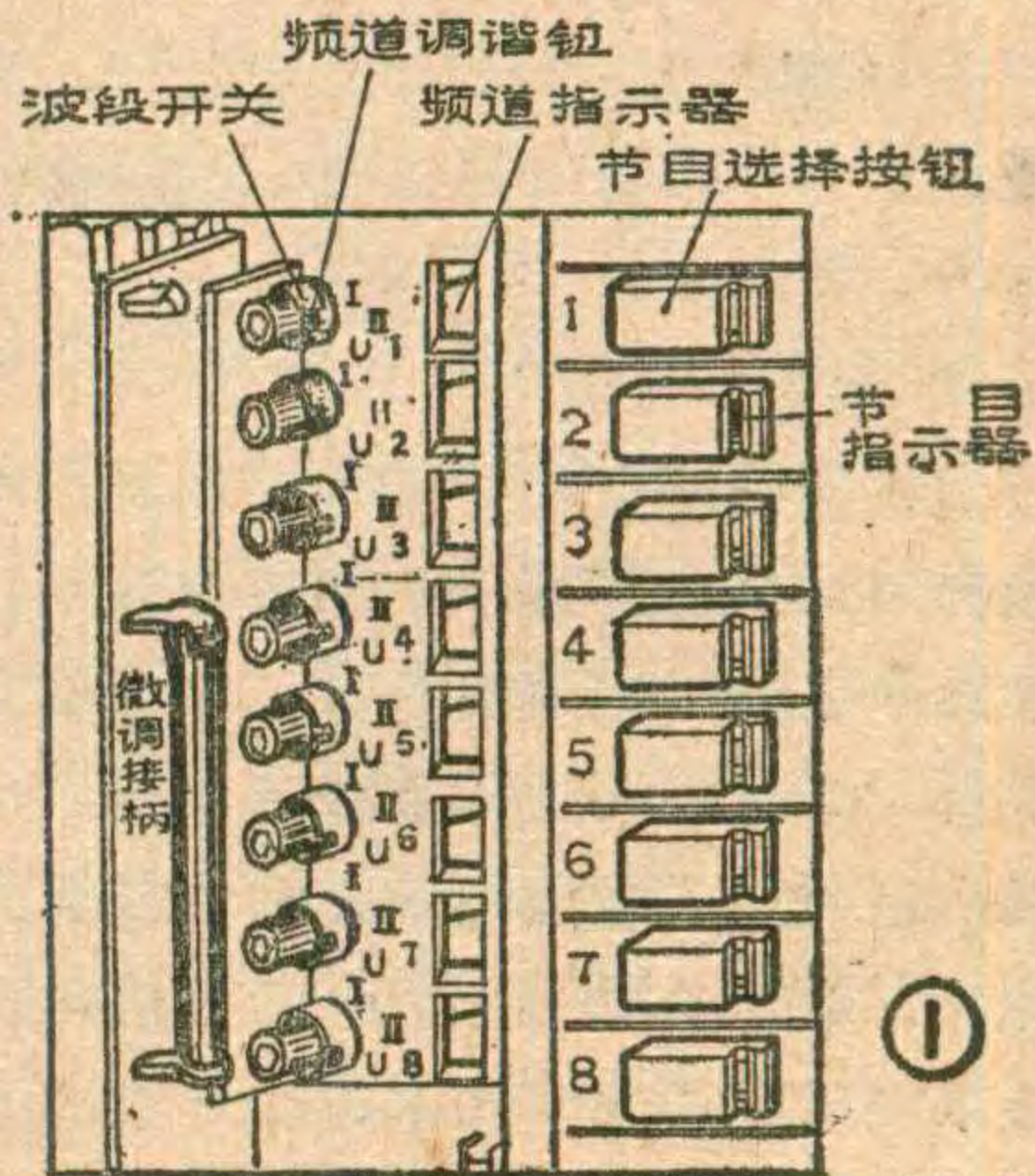
似，电子调谐频道选择器一般由 5~8 个节目选择单元组成，每个单元都是独立的，并都能够接收 VHF 及 UHF 两个频段之中的任何一个频道的电视节目。在电视机初次使用时，先要进行一次节目预选的操作，即把节目选择单元一一调整到当地所用的各频道上。若电视机备有 8 个单元，就可以预选 8 个频道的电视节目。实际上目前国内各城市都没有这么多套节目，例如北京只有 2、6、8 三个频道的节目，只要占三个单元预选好三个频道就可以了（占哪几个单元可自由选择）。预选的操作完成之后，使用时只要按下相应的开关，不需再作调整，就能立即收看到所需频道的电视节目。

下面以“金星”C37—401 型彩色电视机为例，来说明电子调谐频道选择器的结构及预选频道的操作方法。图 1 是频道选择器的结构外形图。它可以分为三个部分：

(1) **节目选择开关：**即节目选择单元的开关。本机的开关是按钮型并带有节目指示器。节目选择开关共有 8 个，按钮左边的 1, 2, 3, …… 8, 即为节目选择单元的编号。当按下某一按钮时，这个按钮右面的节目指示器就变为红色，表示该节目选择单元已被选用。有的彩色电视机节目选择开关是采用“触摸式”开关，只要用手摸一下开关上的金属片，就可以变换节目。

(2) **频段开关（也称波段开关）：**用来选择所需的频段，决定本选择单元在那个频段工作，就象收音机的中、短波转换开关一样。在开关旁边标有 I、II、U 三个档位，即①

VHF “Ⅰ频段”用“Ⅰ”表示；② VHF “Ⅱ频段”，用“Ⅱ”表示；③ UHF 段，用“U”表示。本机的“Ⅰ”频段包括 1~5 频道；“Ⅱ”频段包括 6~12 频道；“U”频段包括 13~57 频道。需要说明，



目前国内彩色电视机各种机型的频段的表示符号及所包括的频道范围也不完全相同，现将国产几种主要机型的频段、频道划分列入表1，以供参考。

表1: 几种国产彩色电视机频道表

| 机 型 | 频 段 | 频 道 |
|------------------|----------------|-------|
| 牡丹牌 TC-483P型 | L | 1~5 |
| | H | 6~12 |
| | U | 13~57 |
| 北京牌 837型 | V _L | 1~5 |
| | V _H | 6~12 |
| | U | 13~57 |
| 福日牌 HFC-450G型 | I | 1~5 |
| | III | 6~12 |
| | U | 13~57 |
| 金星牌 C37-401型 | I | 1~5 |
| | II | 6~12 |
| | U | 13~57 |

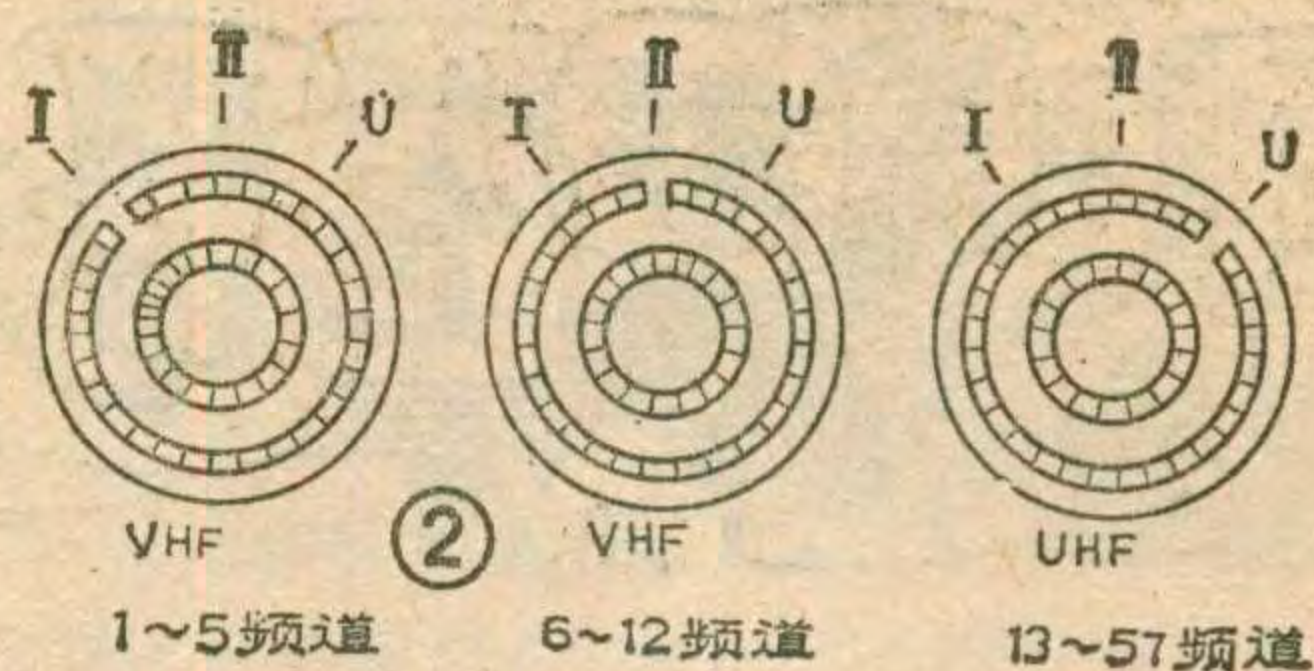
(3) 频道调谐钮: 用来将本选择单元调谐到所需的频道, 就象用收音机的调谐钮选电台一样。与调谐钮相配合, 每个单元都有一个频道调谐指示器, 如图1或图3中示出用指针指示所调到的位置, 就相当于收音机的刻度盘。不过它只能指示一个大概的位置, 以判断调整的趋势, 而不能准确地指出频道数。

频段开关与频道调谐钮通常套装在一个轴线上, 图2画出它的平面示意图(北京牌837型机例外, 它的频段开关是用小开关作的)。外圈套钮(图中大圆内带缺口的圆)作为频段开关控制, 中心主轴(内圆)作为频道调谐控制。并在频道选择器小门内左侧附有微调接柄, 它的一头用来调整频段开关; 另一头用来调整频道调谐钮。

预选频道的步骤分三步进行, 现以北京地区预选2、6、8频道节目为例, 说明操作方法如下。

确定节目选择单元

首先根据自己使用方便或其它考虑确定用哪一个选择单元来选择哪一个频道的节目。例如有人用1号单元来选择2频道的节目; 2号单元来选择6频道的节目; 3号单元选择8频道节目。也有人为了便于记忆, 也可选2号选择单元来选择2频道节目; 6号选择单元选择6频道节目; 8号单元选择8频道节目。如果确定用2号单元来选择2频道的节目, 就要按下2号节目选择按钮, 相应2号节目指示器就变为红



色。

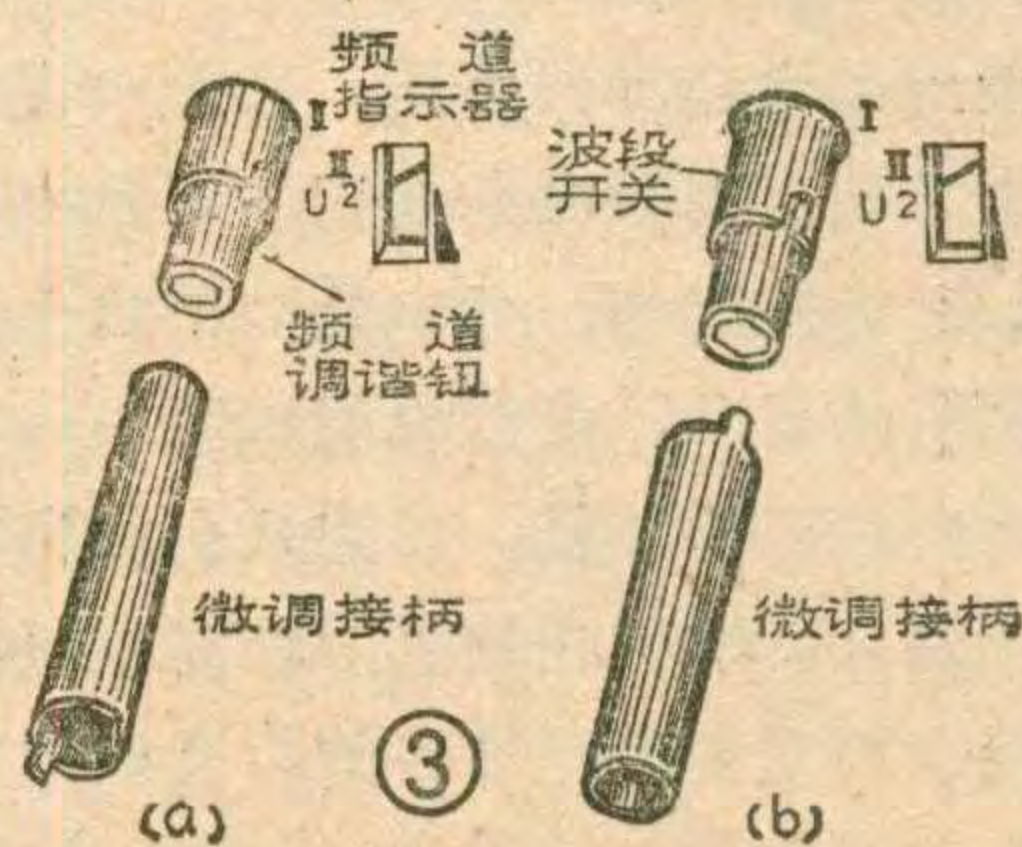
选择频段

将频道选择器的箱门打开(本机箱门在节目选择开关的左侧, 用手指在节目选择器上一压, 门即打开), 取下微调接柄, 用微调接柄带突尖的一端套入2号选择单元的频道调谐钮, 使突尖对准并插入频段开关的缺口见图3(b)。轻轻扭动开关, 使开关的缺口转到对准“I”的位置。如要调6或8频道就要把缺口对准“II”的位置, 因为6、8频道是划分在第II频段内。

选择频道

首先将自动频率微调(AFC)开关放在关(OFF)的位置。将对比度、亮度、音量等旋钮顺时针方向旋到中间位置, 将彩色调整钮调到最左方。这时, 将微调接柄无突尖的一端套入2号单元的频道调谐钮, 如图3(a)所示。再轻轻转动微调接柄直到得到清楚的图像。注意要细心慢慢调, 有时转几圈才能找到。如转了多圈转到头, 未找到图像, 继续转当听到嗒嗒声响, 就要再往回转仔细寻找节目。找到节目后, 要左右慢慢调一下到图像最清晰。把AFC开关放到开(ON)的位置看图像有无变化, 如有变化应再把AFC开关放到关的位置, 再微调一下频道调谐钮, 直到AFC开关来回搬动图像无变化为止。再调一下对比度和亮度旋钮, 得到一个合适的亮度而又清晰的图像以及悦耳的伴音, 再把彩色调整钮顺时针方向转动, 使黑白图像添上适合自己爱好的彩色。调完后把“AFC”开关放在开(ON)的位置。

按照上面三个步骤, 再把6、8频道调好(频段开关要转到“II”的位置), 预选的操作即告结束。



伴音集成电路D7176的故障检修

王森林

伴音集成电路D7176具有三级中频限幅放大、低通滤波、差分峰值鉴频、直流音量衰减、音频激励等功能。采用这块集成电路的电视机有：金星牌B31—U2、B35—2U、B44—3U1；上海牌JI35—2；百花牌D35—3U；凯歌牌4D14U—3、4D22U、4D19U；飞跃牌12D1—6等型号，下面以百花牌D35—3U为例介绍其检修方法。

一、工作原理

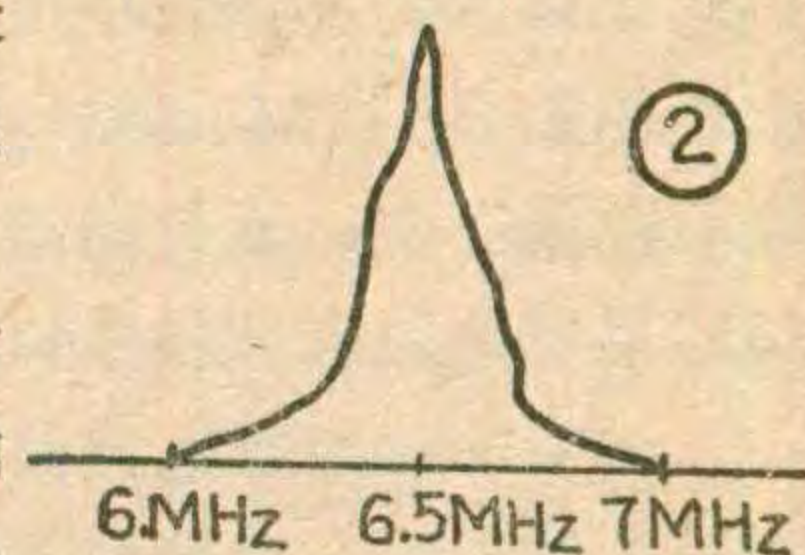
伴音集成电路D7176的工作原理方框图及集成块外围电路如图1所示。伴音中频信号经陶瓷滤波器2LB₁，从第①、②脚进入中频限幅放大器，又经低通滤波器把6.5MHz的高次谐波分量滤掉。由2L₁、2C₇、2C₉和集成块内部的差分峰值鉴频器，把调幅调频的中频信号解调为音频信号，经2W₂电位器和内部直流音量电子衰减器控制音量，由⑧脚输出。输出后的信号经2C₁进入⑭脚进行音频放大，最后由⑫脚输出去激励功放级。音频的反馈信号从⑬脚进入，通过调2W₁，达到音调控制。

二、常见故障

1. 有图象、无伴音

这种故障一般发生在伴音通道电路中。在检修

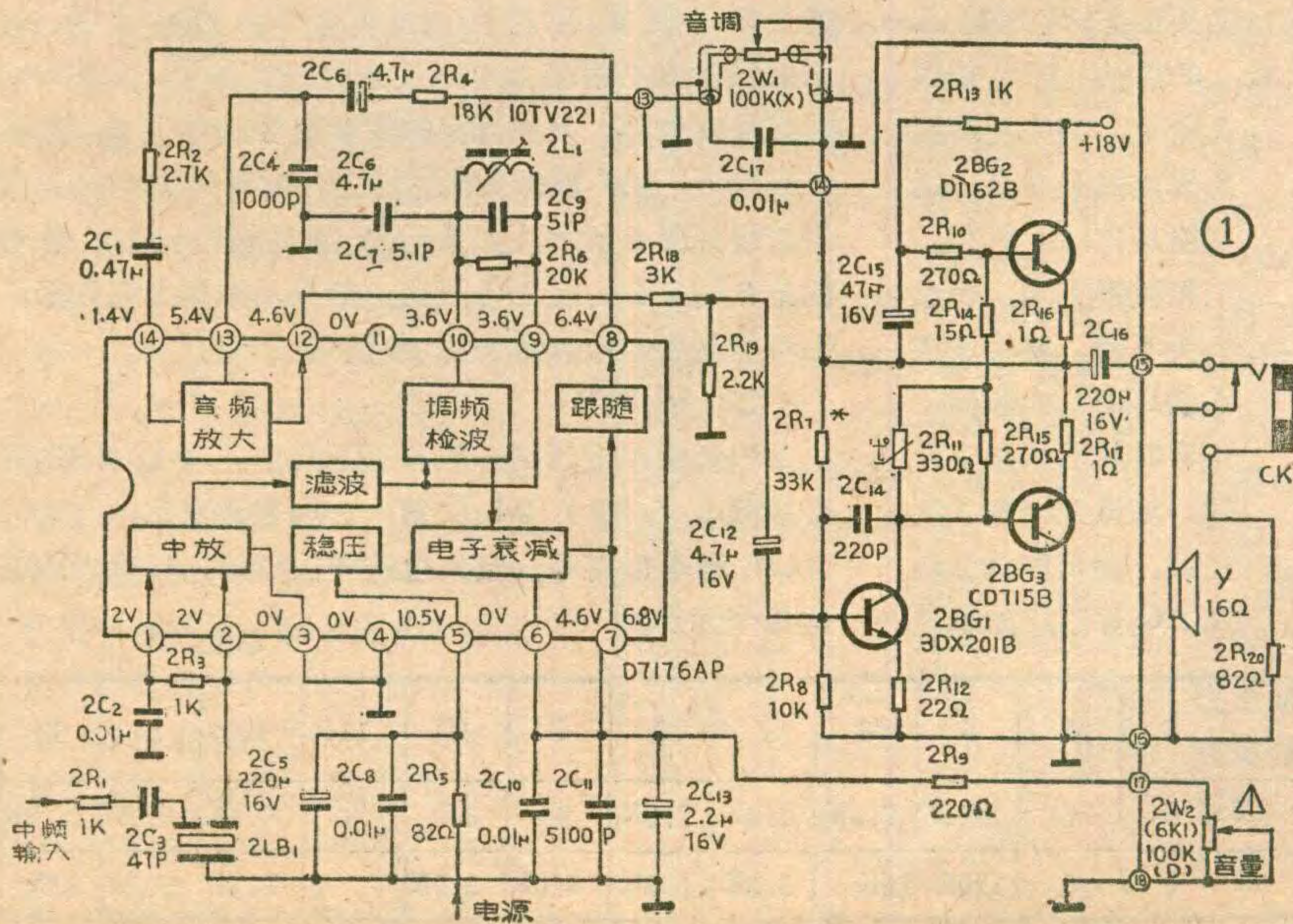
时，首先应确定故障是在集成电路部分还是在功放部分。如果用螺丝刀触碰2BG₁基极时，扬声器内有噪声，说明功放部分是正常的。判断集成电路D7176工作是否正常，可用万用表测量集成电路各脚的直流电压及对地阻值（万用表放1K档），集成电路各脚正常电压值已标在图1中，各脚对地阻值见附表。由于集成电路部分不仅有集成块D7176，还有一些外围元件，因此在检修这部分电路时，最好根据集成电路的内部逻辑关系，分几步来进行检修：



(1) 检查直流音量电子衰减器和音频放大器部分：先用螺丝刀触碰集成块D7176⑭脚，如果扬声器内有较大的噪声，说明集成块内音频放大这一级工作正常，否则说明这一级有故障。然后再把音量开大，触碰D7176的⑨、⑩脚，如果扬声器内有很大的噪声，说明电子衰减器正常，如果扬声器内没有噪声，先测量一下集成块⑦、⑧脚电压，如果⑦、⑧脚电压升高到8.5V以上，检查外围元件均没问题，则可能是电子衰减这一级内部开路。检修这种故障的方法：用一只2AP₉二极管，正极接⑩脚上，负极接⑦脚或⑧脚上，接⑦脚上音量会稍大些，若⑦脚不行就接⑧脚上。这样修复后出现的问题是：⑩脚上的6.5MHz的调幅信号，经2AP₉调幅检波，没有直流音量电子

衰减器的放大，音量要比原来小些。如果⑦、⑧脚电压低落很多，则可能是2C₁₁漏电或短路。如果⑦、⑧脚电压正常，再测一下⑥脚电压，如果⑥脚电压偏高，可检查一下音量电位器2W₂是否开路。

(2) 伴音中放和差分峰值鉴频器部分：首先用螺丝刀触碰D7176的⑩脚，如果扬声器内有噪声，则说明差分峰值鉴频器这一级工作正常，如果无噪声，可测量一下集成块⑨、⑩脚的电压，正常时，⑨脚与⑩脚电压相等，如

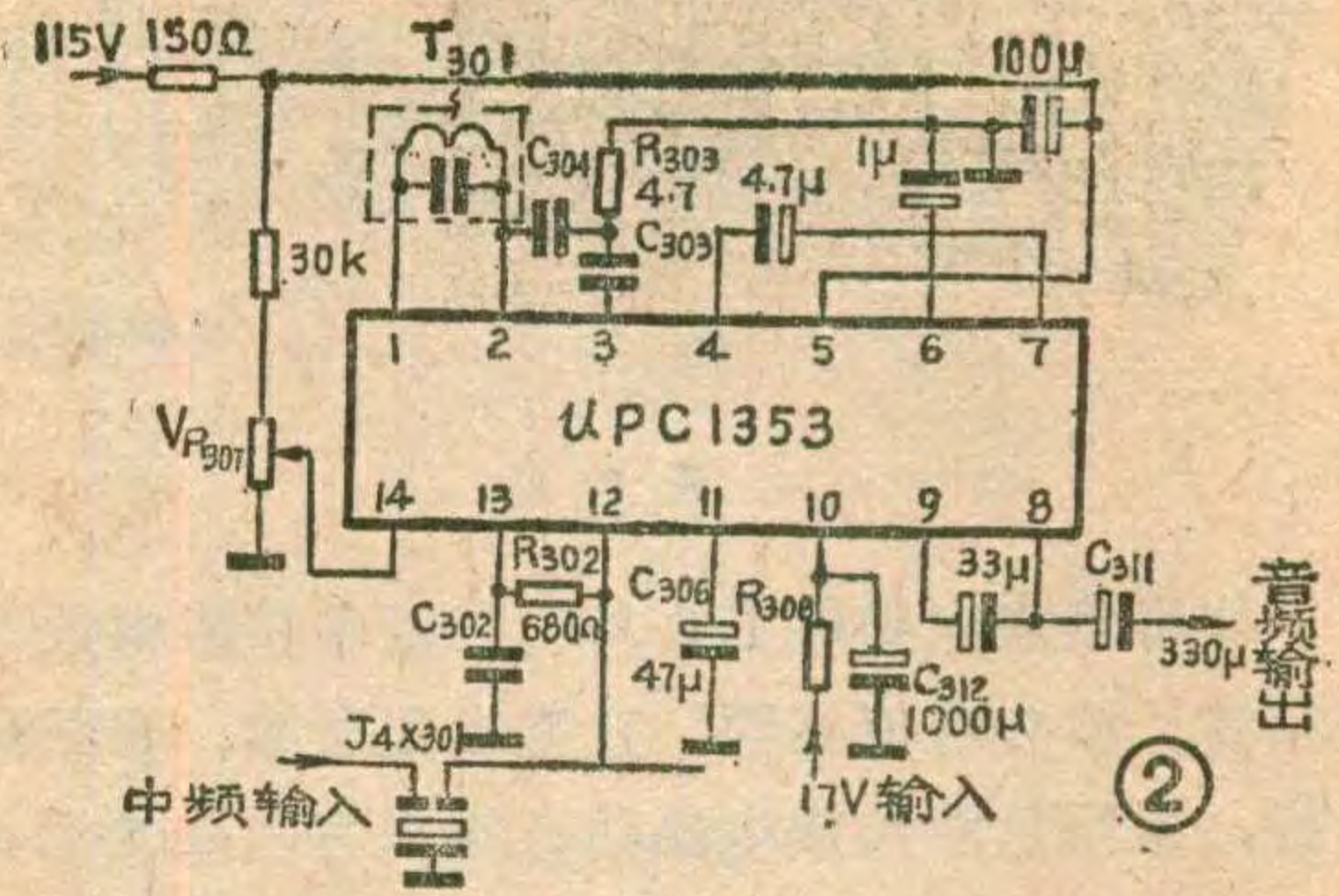
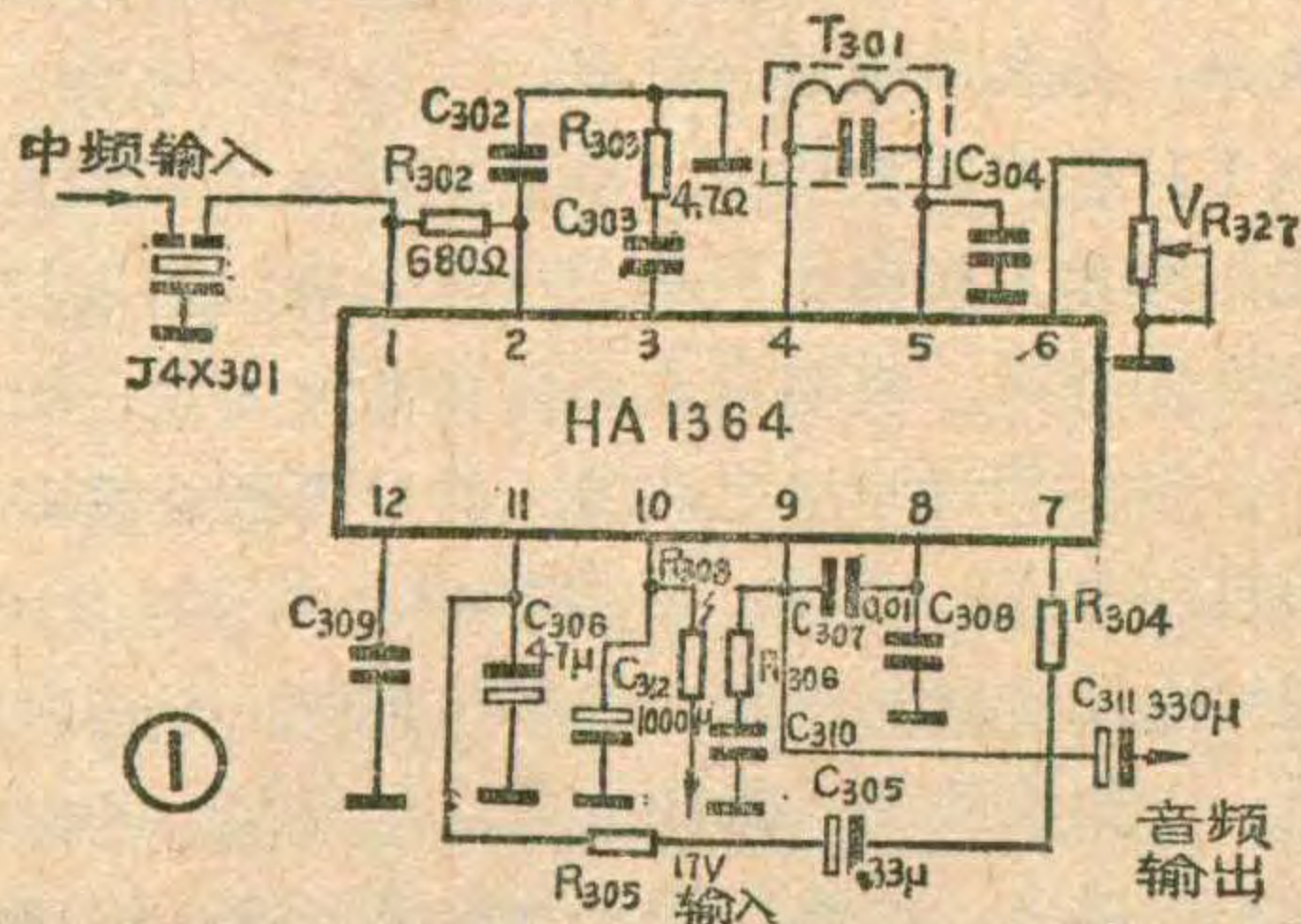


μPC1353

代替HA1364

声宝BC-1421型14英寸黑白电视机，用HA1364集成电路来完成伴音中放、鉴频、音频放大等功能。由于使用HA1364集成电路作伴音输出的电视机在国内的数量不多，配件困难，因此，我们介绍用μPC1353集成电路来代换HA1364。

μPC1353集成电路具有：限幅放大、乘法鉴频、电子音量衰减、音频放大等功能，是双列14脚塑封，各引出脚功能与HA1364集成电路引出脚功能比较接近，因此具备了代换的条件。

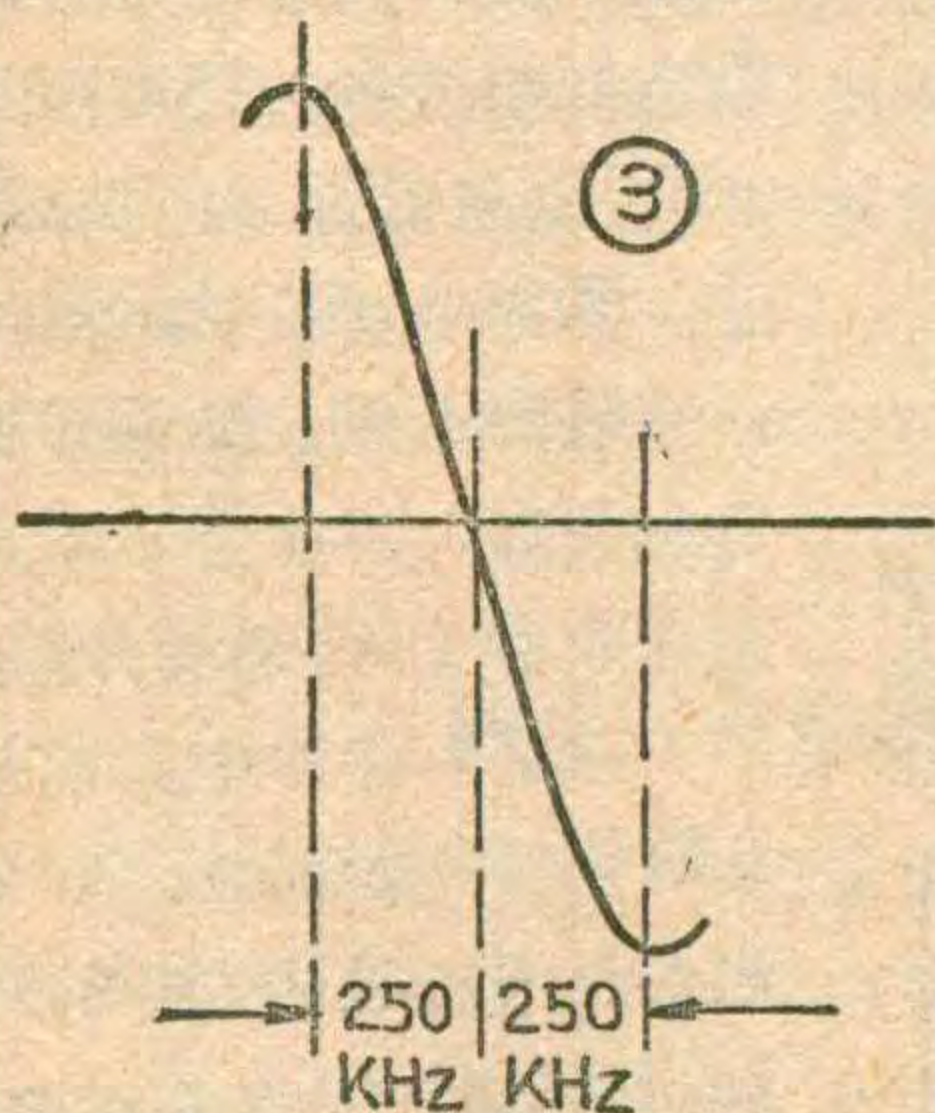


HA1364的外围电路如图1所示，代换时，先将损坏的HA1364焊下，然后再焊下C₃₀₉、C₃₁₀、R₃₀₆、C₃₀₇、C₃₀₈、R₃₀₄、R₃₀₅、C₃₀₅，在原HA1364引出脚第①、②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨、⑩、⑪、⑫上用软导线引出，分别对应焊在μPC1353的第⑫、⑬、⑬、③、①、②、⑭、⑦、⑨、⑧、⑩、⑪、⑥脚上，并且在μPC1353的第⑧、⑨脚上跨接33μF电容(即原来的C₃₀₅)，第④、⑦脚上跨接4.7μF电容，第⑥脚到地间跨接1μF电容，第⑤脚用150Ω电阻接11.5V电源，将电位器VR307中心头接第⑭脚，上端用30K电阻接第⑤脚，第⑤脚到地再接一个100μF电容。改动后的电路如图2所示，只要安装无误，电路基本正常，无需任何调试。

薛伯钱

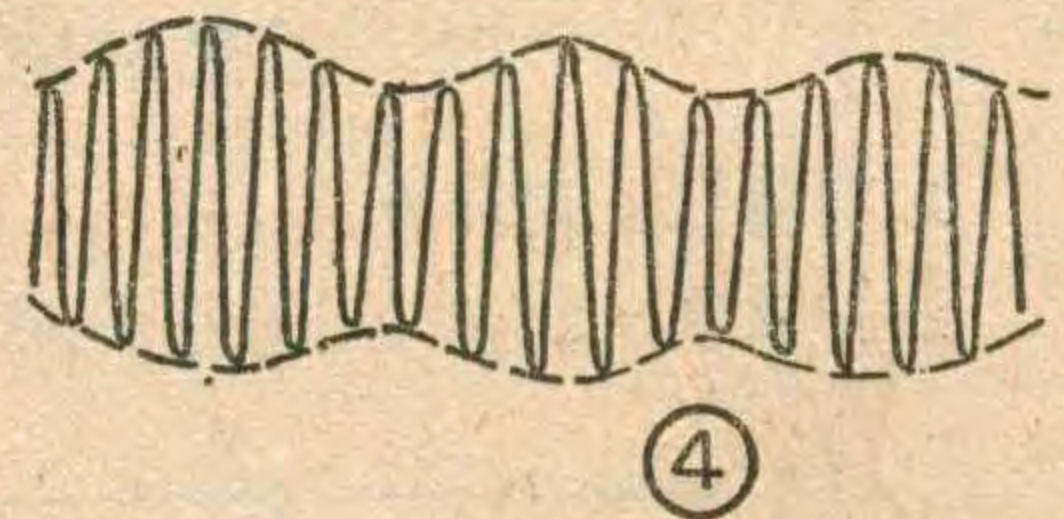
果⑩脚电压低于⑨脚电压，则可能是2L₁开路。如果⑨、⑩脚电压正常，并且触碰②脚时有噪声，则可能是陶瓷滤波器2LB₁损坏。

在有条件的情况下，可用扫频仪和示波器检查。用扫频仪检查：将扫频仪的输出探头接2LB₁的输入端，检波探头接2LB₁的输出端，正常时，波形如图



2所示，如果无谐振曲线或频率偏离，则可能是2LB₁损坏。如果波形正常，输出探头不动，将检波探头接D7176的⑩脚，正常时波形如图3所示，如果无谐振S型曲线，则可能是2L₁和2C₉开路，如果频

率偏移，则可能是2L₁失谐或2C₉容量变化，如果S型曲线不对称，则可能是2C₇变质。用示波器检查：用电



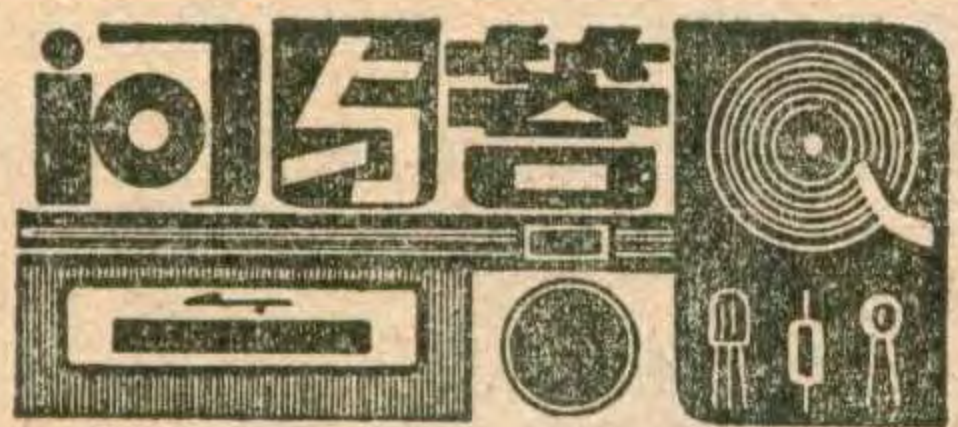
视信号发生器，发出固定的伴音信号，再用示波器观察波形，把Y轴探头接⑩脚上，时间为1ms，正常时波形如图4所示，如果无音频的调幅包络，则可能是2L₁、2C₇或2C₉开路，如果示波器上无波形，则可能是中频电路或陶瓷滤波器故障。

二、噪声大

引起噪声的原因一般有几个：(1)2C₁₁开路或漏电；(2)2L₁失谐，2C₉容量变化；(3)2LB₁频率偏高等。当发生这种故障时，可重点检查这几个元件。

单位：Ω

| 引出脚 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|------|------|-------|---|---|------|------|------|------|------|------|----|------|------|-------|
| 红笔接地 | 8.1K | 8.7K | 0 | 0 | 120Ω | 7.5K | 6.8K | 7.5K | 6K | 6K | | 3.4K | 5.7K | 13.9K |
| 黑笔接地 | 8.6K | 10.1K | 0 | 0 | 120Ω | 16K | 5.2K | 8.3K | 5.9K | 5.9K | | 3.4K | 5.2K | 52K |



问：电视机的显象管自己会爆炸吗？

答：电视机的显象管是一个抽成高度真空的玻璃器件，根据计算，它所承担的大气压力大约有几吨重。当显象管被打碎时，会产生比暖水瓶胆被打碎时稍大一些的响声，同时还会飞出少量的玻璃碎片。如果只是显象管尾部某处被碰裂时，一般只会引起轻微的“嗤嗤”声，不会使别的部分破碎。

在制造显象管时，为了提高机械强度，它的荧光屏及锥体都是采用加厚的玻璃。为了安全起见，目前生产的显象管一般都还装有防爆箍。由于采取了上述措施，在使用中，如不用坚硬的物体撞击它，也不使它骤冷骤热，显象管是不会自己爆炸的，但是显象管的颈部玻璃却很薄，安装和维修电视机时应特别注意，以防不慎碰坏显象管，造成人身事故。

(屈梅)

问：一台罗马尼亚244型黑白电视机中的行激励管T₇₀₁(型号BF458)击穿损坏。我们先后用国产3DA87C和3DA87D代换三次，都是没用几天就又击穿了。但管子在工作时并没严重发热。这是什么原因？BF458该用何种国产管代换？

答：BF458的主要电参数是： $P_{CM}=1.2W$ ， $I_{CM}=0.1A$ ， $BV_{CEO}=250V$ ， $BV_{CBO}=250V$ ， $f_T=90MHz$ 。根据这些参数及244型机中的实际情况来看，国产3DA87C、D、E都是适应代换BF458的。如果代换管的质量没有问题，那么造成击穿的主要原因就是管子c、e极间的反压太高，在正常情况下，T₇₀₁的集电极对地约有140V_{PP}的脉冲反压，而3DA87C的 $BV_{CEO} \geq 200V$ ，因此一般不会造成击穿。但是当行激励

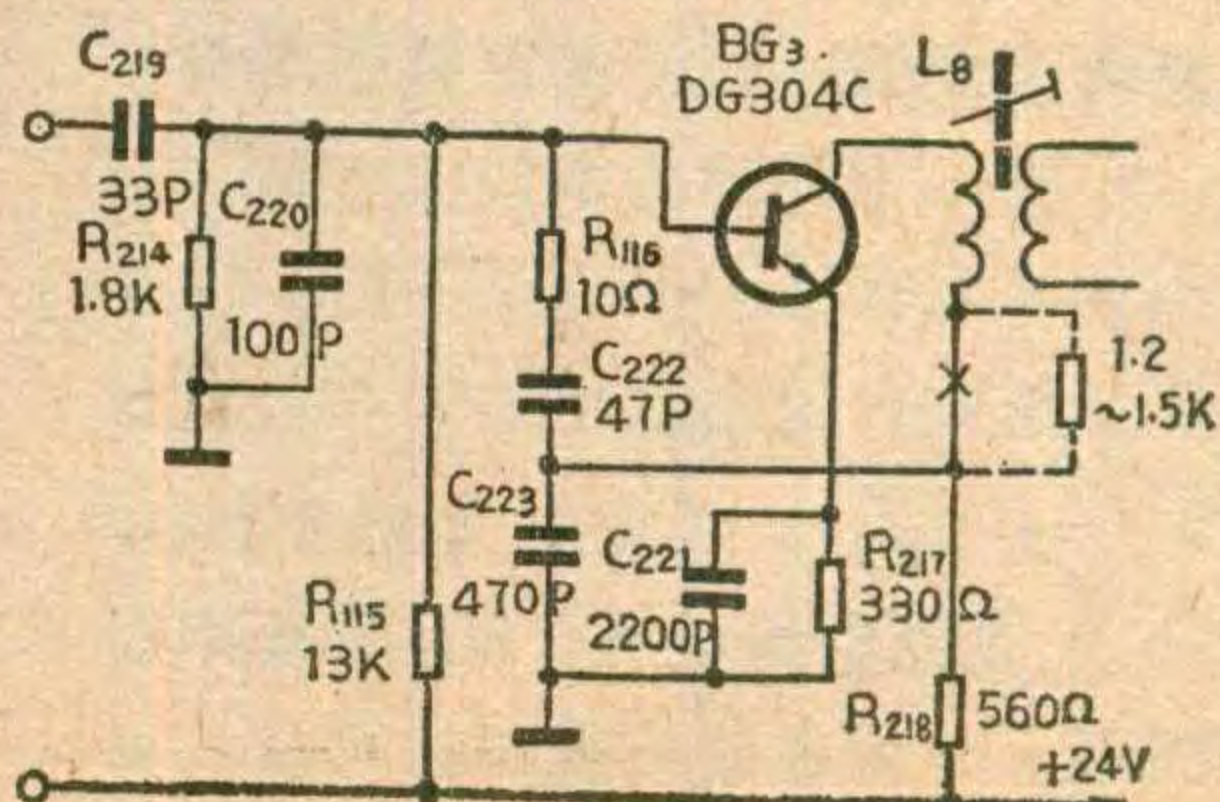
级的阻尼元件R₇₀₁或C₇₀₂断路或失效时，就会引起T₇₀₁集电极上的反峰压大大上升，从而致使管子击穿。如果当R₇₀₁或C₇₀₂的失效不大严重，这时T₇₀₁集电极的反峰压就不太高，代换管往往能正常工作一段时间。

检修时应重点检查R₇₀₁或C₇₀₂是否失效或脱焊等。还可在T₇₀₁的集电极对地间加接一个3300~4700P的电容，这样不但对防止管子击穿有好处，而且可消除有些电视机在屏幕左边出现的一条垂直黑线。另外，在条件许可的情况下，建议选用 $BV_{CEO} \geq 250$ 伏的3DA87D或3DA87E。(王德沅)

问：一台罗马尼亚12英寸黑白电视机上用的31ЛК3Б型显象管损坏了，想换用31ЛК4Б，但偏转角不同，如何解决？

答：31ЛК3Б与31ЛК4Б均为苏联产的管径为 $\phi 20mm$ 的12英寸显象管。两种管型的电参数差不多，管脚接线一样，只是偏转角不同，31ЛК3Б偏转角为110°，31ЛК4Б偏转角为90°。因管径相同，因此原偏转线圈可直接套在31ЛК4Б的管径上。由于原机用于110°偏转角显象管，若直接换用90°偏转角显象管，就会因偏转功率富裕，而产生行、场幅度过大现象。因此需要对电路进行调整，把行、场幅度调小。具体调整方法可参照84年第七期《黑白显象管的代换》这篇文章。(朱家林)

问：上海牌H147-1型19英寸黑白电视机中的第三中放管BG₃DG304C损坏，在无同型号晶体管的情况下，能否用其它型号的晶体管来代换？怎样来代换？



答：由于上海牌H147-1型电视机末级中放管集电极电路采用24伏直流电压供电，所以当BG₃DG304C管损坏而又无同型号晶体管更换时，不能用其它型号的晶体管直接代换。因为DG304C管的反向击穿电压 $U_{(BR)CEO} \geq 40$ 伏，而其它国产适合担任末级中放的晶体管，它们的反向击穿电压 $U_{(BR)CEO}$ 大部分都在20伏左右，直接代换晶体管很容易损坏。如要代换，应对原电路进行一些小改动，具体方法是：将下图中有×标记处断开，串入一个1.2~2K电阻，使代换后晶体管的集电极电压 U_C 降至15~12伏。然后重新调节偏置电阻R₁₁₅的阻值，使集电极电流 $I_C \approx 10$ 毫安即可。

末级中放管要求 $P_{CM} \geq 300$ mW， $I_{CM}=30mA$ ， $f_T \geq 400MHz$ ，所以能代换的晶体管有3DG80、3DG79A~C、3DG30C~D、2G211A~B等。(花维国)

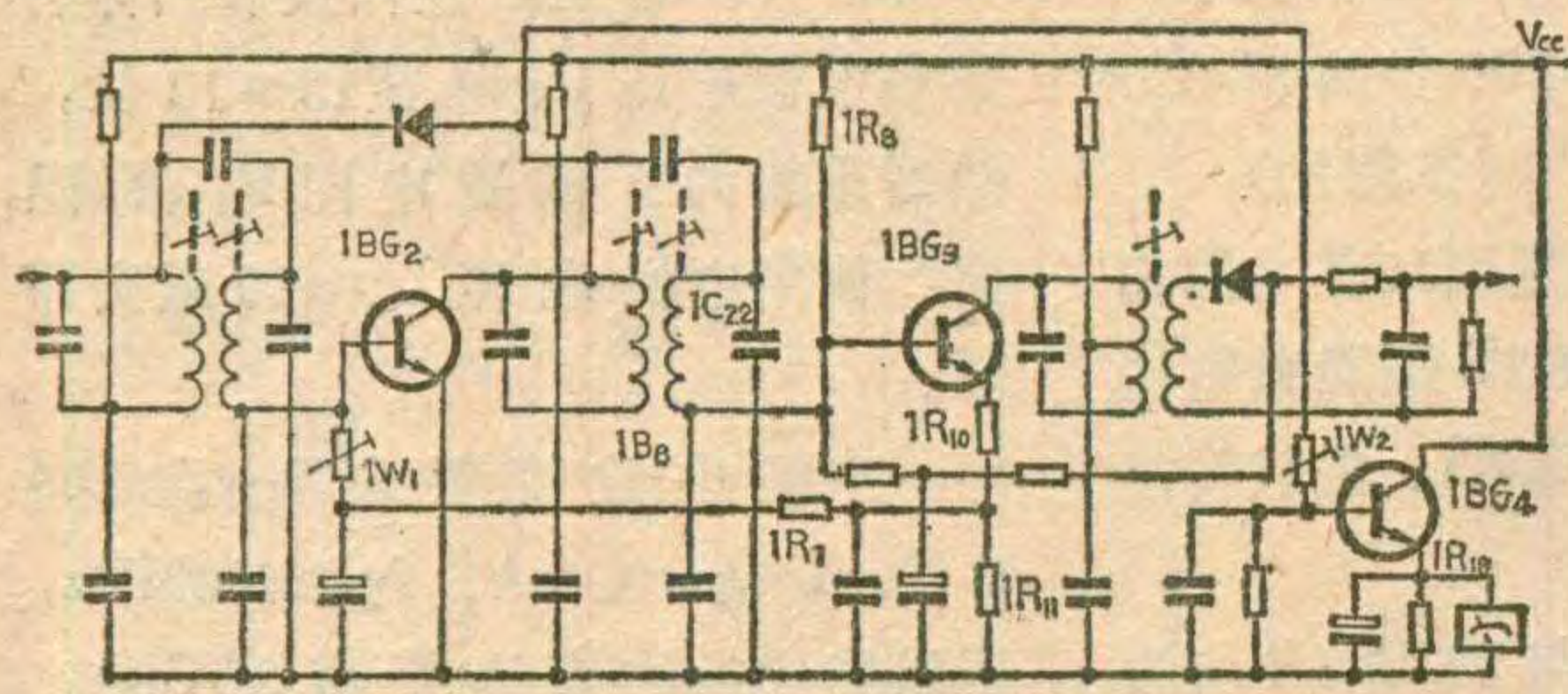
问：SHARP(声宝)C-2010DK型彩色电视机，电源调整管2SC2365坏了，怎样代换？

答：2SC2365是NPN大功率晶体管，它的主要技术参数是 $P_{CM}=50W$ ， $I_{CM}=6A$ ， $BV_{CBO}=600V$ 。选择代用管时，要能满足上述主要技术参数的要求。例如我们在实际修理工作中，就常使用2SC1942来代换，它的主要参数是 $P_{CM}=50W$ ， $I_{CM}=3A$ ， $BV_{CEO}=1500V$ ，其它参数相当的晶体管均可代用，例如3DA87H、DF104E等。如果晶体管参数不符合要求，特别是在业余情况下使用一些处理品晶体管，有时会发生集电极温度高，或烧坏晶体管的问题。(李福祥)

问：一台春雷3PL3收录机，收听广播无声，电平表指针指在红色区域不动，实测收音部分的几只晶体管各脚电压不正常，估计中放损坏，拆下来检查却是好的，请问故障出在哪里？原因是什么？

答：该机收音电路如图所示。

中放管 $1BG_2$ 、 $1BG_3$ 静态时各脚电压(对地)应为: $V_{c2}=3.5V$, $V_{b2}=0.4V$, $V_{e2}=0$; $V_{c3}=4.3V$, $V_{b3}=2.2V$, $V_{e3}=1.7V$ 。 $1BG_4$ 由于 $V_{c2}=3.5V$ (即无信号输入) 而近于截止状态, 电平表指针指在零位。根据提问所述现象, 推测 $1C_{22}$ 击穿短路。因为 $1BG_2$ 的偏置电压由 $1BG_3$ 的发射极电阻分压供给, 当 $1C_{22}$ 短路时, $1BG_3$ 的偏置即为 $1R_8$ 与中周 $1B_3$ 的次级线圈内阻分压, 由于后者很小, 故测出 $V_{b3}=0.36V$, $V_{e3}=0.02V$, 可见 I_{c3} 微弱, 难以使 $1BG_3$ 正常工



作。而 $V_{e3}=0.02V$, 由 $1R_{10}$ 与 $1R_{11}$ 分压, 经 $1R_7$ 、 $1W_1$ 到 $1BG_2$ 基极, 导致 $V_{b2}=0$ 使 $1BG_2$ 截止。此外, V_{c2} 高达 $5V$, 经 $1W_2$ 加到 $1BG_4$ 基极使 $1BG_4$ 一直处于导通状态, 且 I_{c4} 和 I_{e4} 很大, 致使发射极电阻 $1R_{18}$ 上的压降持续过大。这就是该机收听广播时无声, 电平表指针指在红色区域不动的原因。检修时, 只要更换 $1C_{22}$, 使 $1BG_2$ 、 $1BG_3$ 的各极电压恢复正常, 故障也就排除了。

问: 我有一台 PHILIPS-AR 508 型收录机, 机上的工作方式开关分“MONO”、“STEREO”和“SPATIAL”三档, 前两种英文含意已经知道, 不知“SPATIAL”是什么意思?

答: “SPATIAL”意为空间, 在 PHILIPS-AR508 型收录机上, 这一档是指空间立体声。它与“BIPHONIC WIDE”、“WIDE STEREO” (宽位立体声)、“ENVIRON STEREO” (环绕立体声) 等几种写法是同一含义, 即立体声的一种特殊效果。当方式开关置于这一档时, 声像可进一步展宽, 比通常的立体

声给人以更宽阔的感觉。

(以上朱笛解答)

问: 收音机的电源电压是怎样确定的? 为什么有的收音机用 6 伏电压, 有的用 1.5 伏电压?

答: 收音机的电源电压是根据不同服务地区, 不同款式, 不同技术要求确定的。在城市中或有交流电的农村使用的收音机, 一般设计成台式, 通过对交流电整流、滤波后得到直流电压。这种收音机的直流电压可以取得较高, 以获得较大的音频输出功率。而便携式或袖珍式收音机, 都是用干电池供电, 如果直流供电电压设计得较高, 势必要用多节电池供电, 体积重量均要增大, 成本也要提高, 故

一般电源电压取 6 伏或 3 伏 (即四节或两节干电池供电)。对于 OTL 电路, 根据 $E_c = 2$

$$\sqrt{\frac{2}{\eta} \cdot P_o \cdot R_L} \text{ 公式,}$$

当电源电压为 6 伏, 扬声器阻抗为 8Ω , 效率 (η) 为 0.7 时, 可得 400mW 音频功率。对一般便携机来说, 声音已够大

了。所以现在便携机、袖珍机多取电源电压 E_c 为 6 伏或 3 伏。至于 1.5 伏 (一节电池供电) 的低压供电收音机, 是为了节约电能, 但收音机中的某些元器件有特殊的要求, 必须采用专门设计的电路和元器件, 才能有足够的音量输出。

问: 收音机的音频输出功率是怎样确定的? 怎样提高输出功率?

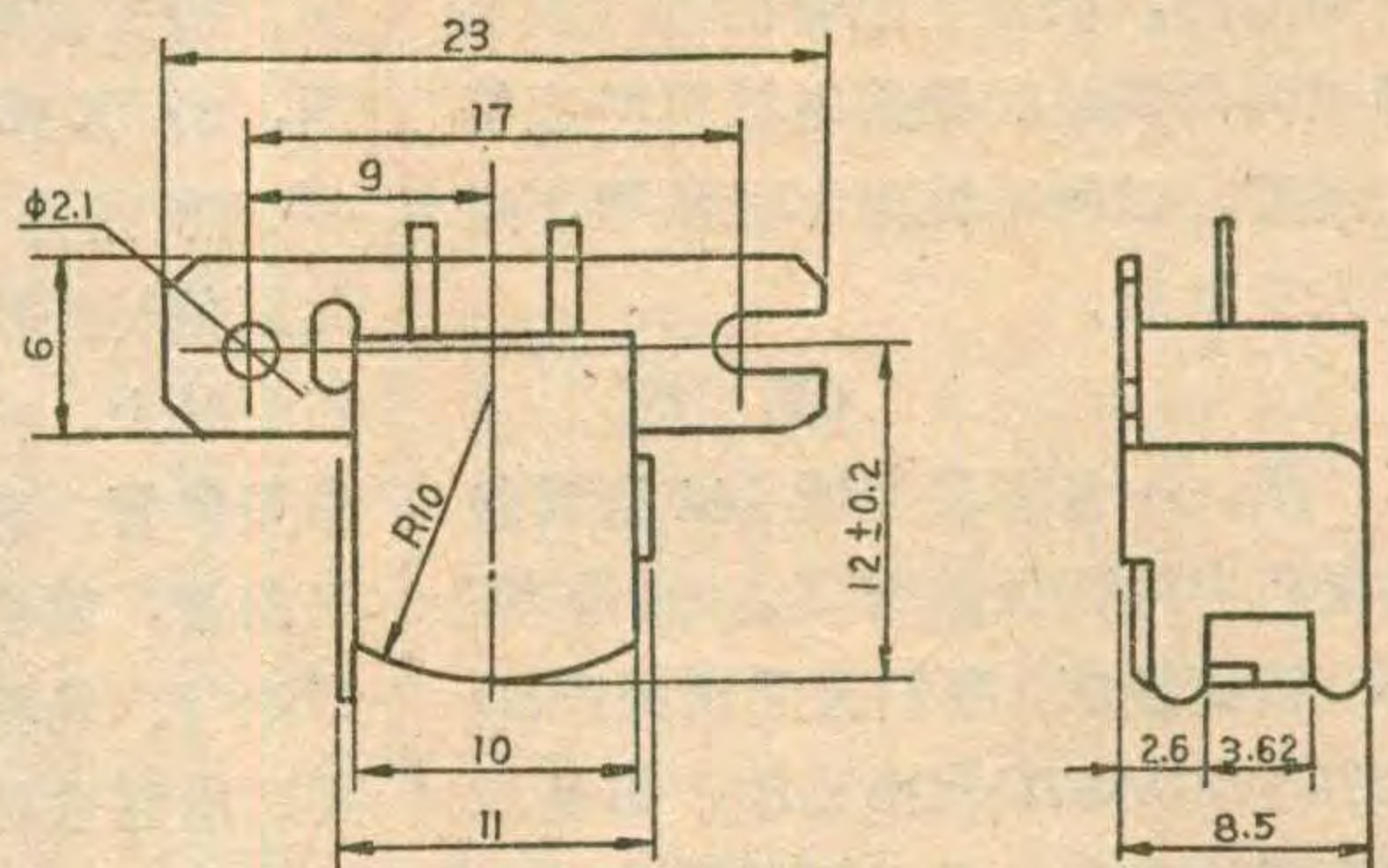
答: 不同的功率放大电路, 输出功率的计算方法也不一样。对于 OTL 电路, 输出功率的计算公式是 $P_o = \eta \frac{E_c^2}{8 R_L}$, 式中 P_o 为输出功率, E_c 为直流电源电压, R_L 为扬声器阻抗, η 为电路的效率。可见, 要

想提高输出功率, 必须采用较高的供电电压, 选用效率较高的 OTL 功放电路和选用阻抗较低的扬声器。

(以上季正华解答)

问: 我有一台春雷 3L1 型单录机, 使用两年磁头已磨损, 请问该机磁头具体参数是多少? 可用哪种国产磁头代换?

答: 春雷 3L1 型单录机使用的是日本米兹米 2421 或米兹米 0075 型录放磁头。其主要参数是: 对 1 KHz 信号的阻抗为 600Ω , 直流电阻为 110Ω ; 放音灵敏度为 $0.45mV$ 左右 (333Hz, $250nWb/m$), 录音灵敏度为 $100\mu A$ 。使用国产 R2072 型录放磁头 (上海永建录音器材厂生产) 可以直接代换, 其尺寸如图所示, 其他电参数与上述日产磁头相近。当然也可以使用其他尺寸相同, 电参数相近的录放磁头代换。换后要调整方位角螺钉。如换后录音音轻、失真增大, 还需调整偏磁电流, 直到音质满意为止。(彭贤礼)



问: “EXT SP”插座和“HEADPHONE”插座有何不同? 怎样使用?

答: “EXT SP”插座供外接扬声器用, 插座里有一对动接点, 当插头插入时动接点断开, 机内扬声器脱离电路。这个插座一般配 $\phi 3.5$ mm 单芯插头。“HEADPHONE”插座供外接立体声耳机用。插座内有两组动接点。当耳机插头插入时内部两组接点断开, 左右两路扬声器脱离电路, 耳机接入电路。通常立体声耳机插头多为 $\phi 6$ mm 的三芯插头, 也有使用 $\phi 3.5$ mm 三芯插头的。

(黄飞鹤)

智力测验

抢答计时电路

刘家棣

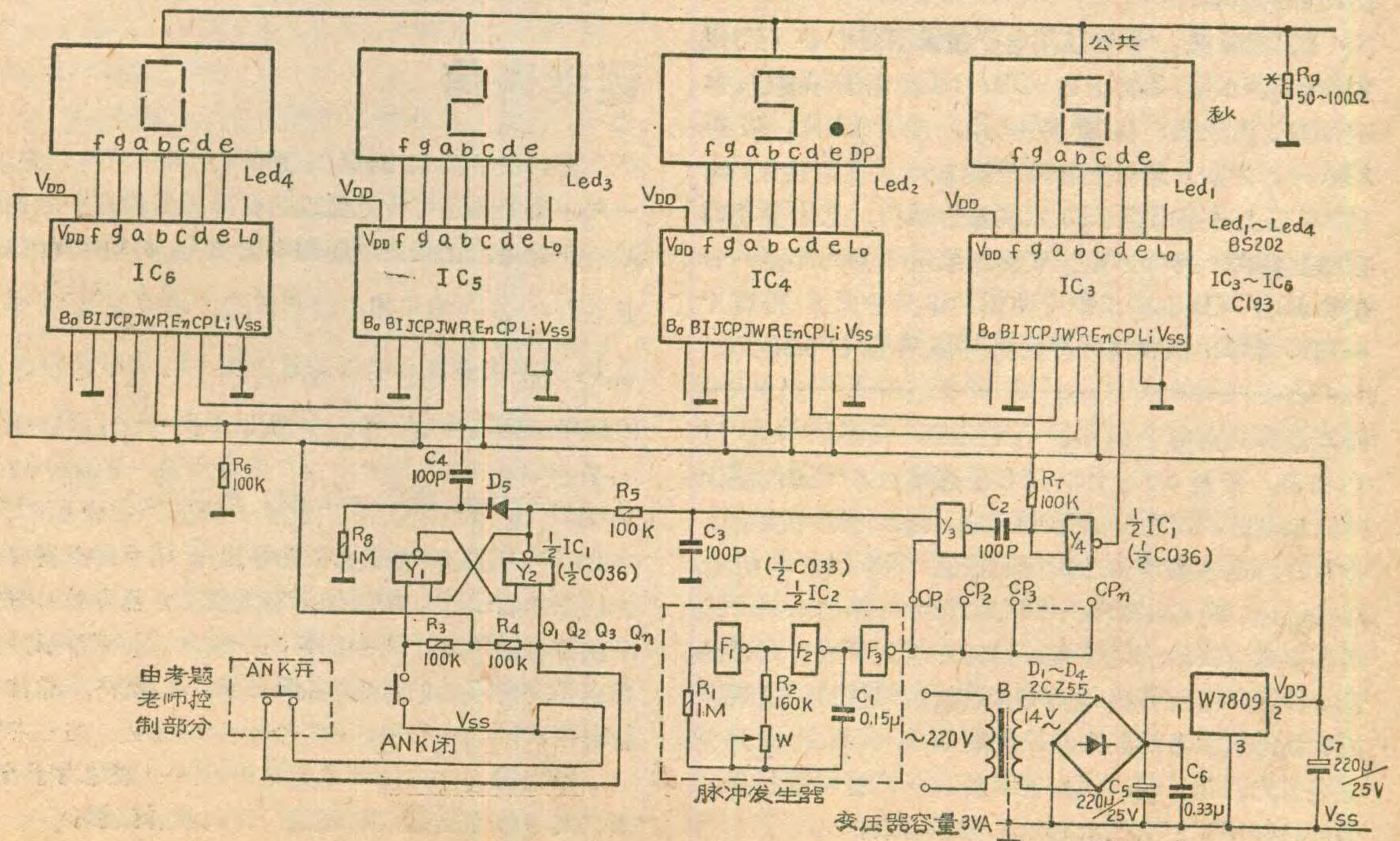
开展青少年智力竞赛抢答游戏活动时，要将答题的学生分为若干组，通常要做一个优先抢答的记忆显示和互相闭锁电路，即某组(某个人)首先答题时抢按一下自己面前的按钮开关，电路除了显示优先答题的组别外，同时将其他组别电路闭锁了，别组再按开关时便失去了作用。这样，如果优先答题者将题答错了，因此时其他组已被封锁失去了答题权利，此考题便作废了。本文向读者另介绍一个电路，能克服上述缺点。该电路就是1983年中央电视台“希望杯”智力竞赛采用的抢答计时电路。

图1是一个供四组学生抢答的计时电路。其器件采用国产CMOS逻辑集成电路。它的工作原理是：由反相门 F_1 、 F_2 、 F_3 和 R_2 、 W 及 C_1 组成RC脉冲发生器，将其振荡频率调到10赫，即脉冲周期为0.1秒；由四块十进制CMOS计数器加七段显示字型，组成秒计时电路。秒计时采用十进制制，增加了0.1秒级。图中右第一位数字为十分之一秒，右第二位为秒，带有小数点。前面第三、四位分别为十秒和百秒级。

开展抢答活动时，通常是将考生(即参加考试的学生，下面同)分成几组，每组都要设置一块秒计时显示电路板。但无论有几组，却都公用一个脉冲发生器电路，安装时将它设置在任一块显示板上均可，并从脉冲发生器输出端如图所示引出若干根引线 CP_1 、 CP_2 …… CP_n ，分别接到其它各计时板上去，这样可使计时时间的快慢对每一组都是一致的。除了脉冲发生器部分外，其它电路部分每个考生(或是每组考生)均各有一套(包括显示电路及由 Y_1 、 Y_2 组成的触发器)由 Y_1 、 Y_2 组成的R-S触发器电路有两个开关：即图中的ANK开和ANK闭。ANK闭分别设置在每组考生处，由考生自己控制；每组考生的触发器上的ANK开均如图所示合并为一个开关，统一设置在考题老师的控制箱上，由考题老师一个人来控制。这样，每组考生处只设一个按钮ANK闭，当某考生按动自己的ANK闭时，只能关闭本组的显示电路，并不影响别组；考题老师处也仅设一个操按钮ANK开，当考题老师按动这一个按钮时，能同时将所有考生处的显示板清零，之后同时开始计时。

关于显示字，如果是中小学校及少年宫，活动规模较小，按此原理图中的元器件组装即可；如果是在电视台或观众场面较大情况下应用时，其显示板可用自然灯组合成字型，或用等离子体显示字型，但在这两种显示时需另加功率驱动电路。

操作方法：当考师宣读完考题后，说一声“开始”，同时按一下ANK开，触发器右端输出高电平，通过 D_5 及 C_4 首先将每组考生处的计数器统一清零。另一方



JDQ-III型 电子琴键组介绍

兰州电子技术服务中心

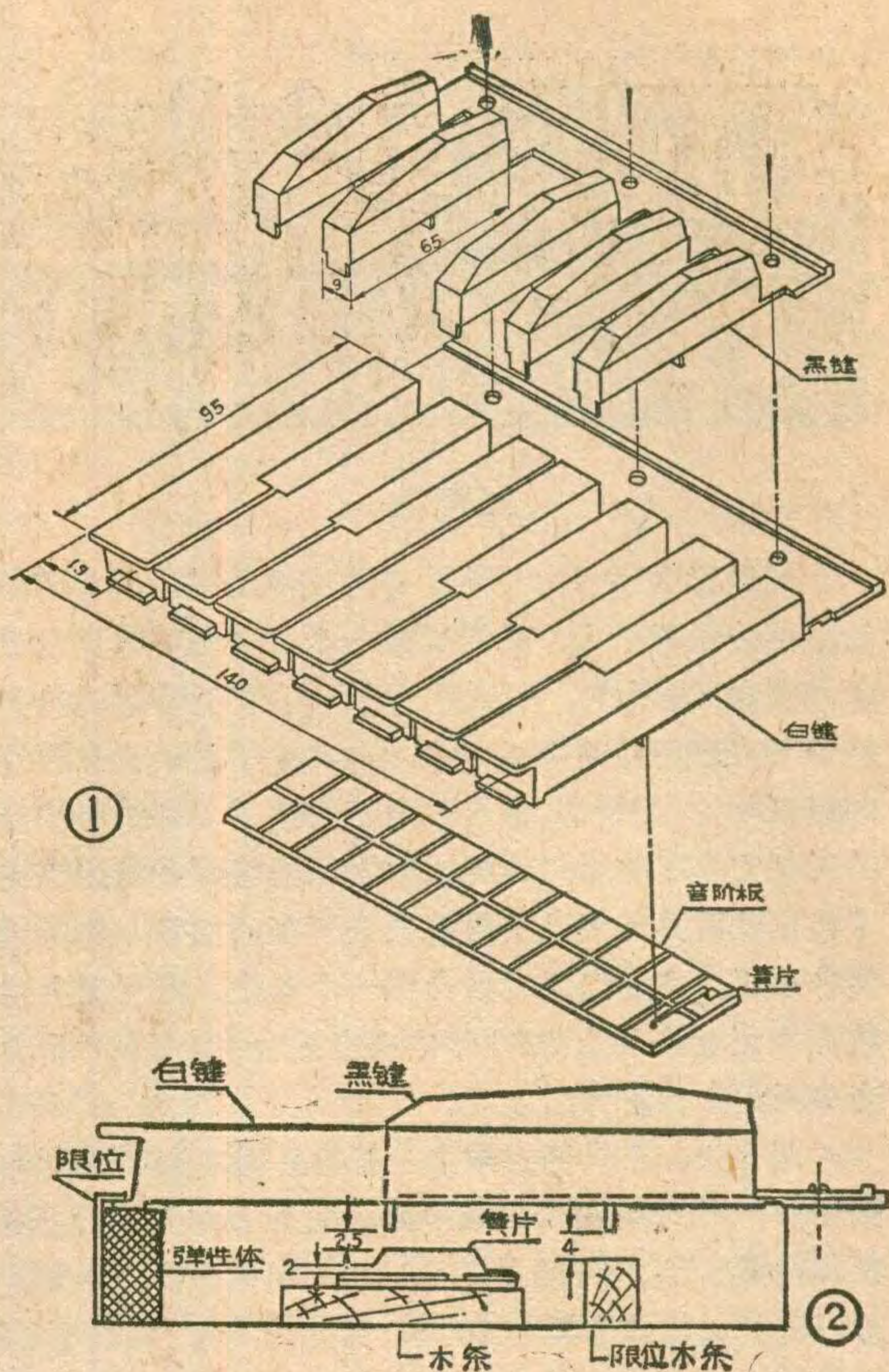
我们参考日本 CASIO MT-45 型中档电子琴琴键的造型，同时吸取了广大电子爱好者的合理建议，重新设计并生产了一种 JDQ-III 型电子琴键组。该琴键组的特点是保留了原 JDQ-II 型键组（见本刊 1984 年第 4 期 29 页）每八度音程为一整体结构的特点，但在外形上较 II 型琴键有较大改进：如黑键前沿增加了一个带圆弧的斜面，使键组显得更加美观、大方，并且弹奏起来十分方便；白键前部增加了限位沿；黑键与白键之间增设了定位孔，使键组装配工序得到简化。图 1 为键组的结构图。

新的键组采用了进口原料注塑成型，同原来 II 型键相比，黑白键的色彩、光洁度和键组的耐疲劳性都有了很大提高。使用起来力度适当，手感良好。

键下的簧片采用锡磷青铜片冲压成型，表面镀镍。装配时可如图 1 所示直接将其焊在音阶板上。实际运用时，由于电子琴线路是多种多样的，因此音阶电路板的型式也是多种多样的，可根据电子琴线路自行灵活设计。有条件能购买到导电橡胶的爱好者，可用其代替簧片，使用效果更好。图 2 为琴键组装结构图，可供参考。

邮购消息：甘肃兰州电子技术服务中心（兰州市禄家巷 60 号）邮售上述 JDQ-III 型电子琴键组，每组含图 1 所示黑、白键各一片，簧片 12 片，每组 3.20 元。凡购 6 组以上者以每组 2.90 元优惠供应，购 100 组以上时按每组 2.50 元批发价供应。上述各项均含邮费在内。另外，根据实际组装电子琴的需要，专供和 JDQ-III 型键组配合使用的单只全白键（带簧片一只），和 III 型键组一并购买时每只售价 0.30 元。

面，输出的高电平经 R_5 、 C_3 稍延迟一下后将与非门 Y_3 打开，于是 0.1 秒计时信号便连续送入十进制制计时显示电路，考生开始思考答题。当某一组考生有了答案时，迅速按动自己面前的按钮 ANK 闭，本组计时则停止，所显示的数字即本组思考答题的时间。虽然已有考生按过关闭按钮，但其它组仍可进行自己的思考答题，当有答案时按动自己的关闭按钮。最后考师根据每组思考时间来裁决答题顺序。即思考时间少者有优先答题权利。优先答对者加分，答错者扣分，仍可将答题权依次授给别组，考题有效。

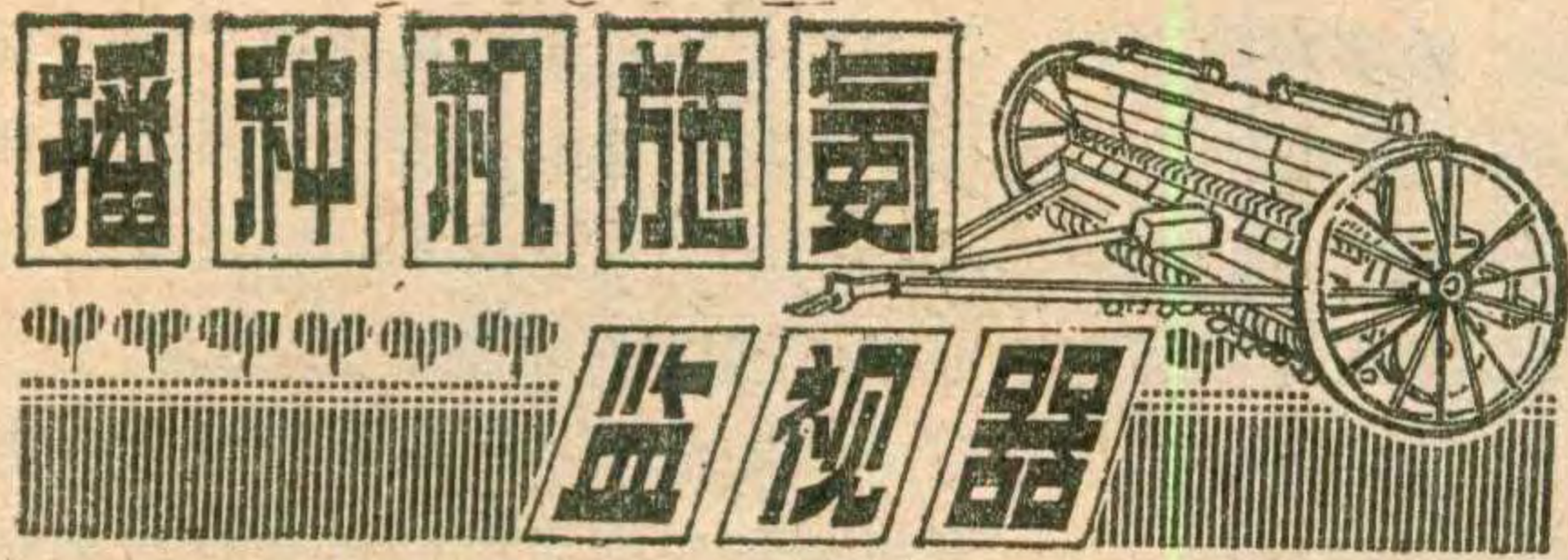


单购全白键每只需另附邮费 0.50 元。以上各项收款后 30 天内发货。

读者来信

贵刊去年第 11 期第 26 页的《介绍一种调光方法》一文，虽办法还可行，但理论推导是错误的。我们知道，在整流前正弦波电压的有效值 U_1 与功率 P_1 的关系是 $P_1 = \frac{U_1^2}{R}$ 。当采用半波整流后，功率应是减半，设 U_2 为半波整流后电压的有效值， P_2 为半波整流后的功率，则 $P_2 = \frac{U_2^2}{R} = \frac{U_1^2}{2R}$ ，所以 $U_2^2 = \frac{U_1^2}{2}$ ， $U_2 = \sqrt{\frac{U_1^2}{2}} = \frac{U_1}{\sqrt{2}}$ 。因 $U_1 = 220$ 伏，所以 $U_2 = \frac{220V}{\sqrt{2}} \approx 155.5$ 伏，这就说明原文所推导出来 $U_2 = 99$ 伏是不对的，原作者错将平均值当作有效值了。至于文中所谈半波整流后的功率 $P_2 \approx 20\% P_1$ ，则从理论和实践上证明也是完全不对的。（摘自忻元华、丁强华等几位读者来信）

编者按：上述读者意见是正确的。这是由于我们未认真审核原稿造成的差错，特向读者致歉。



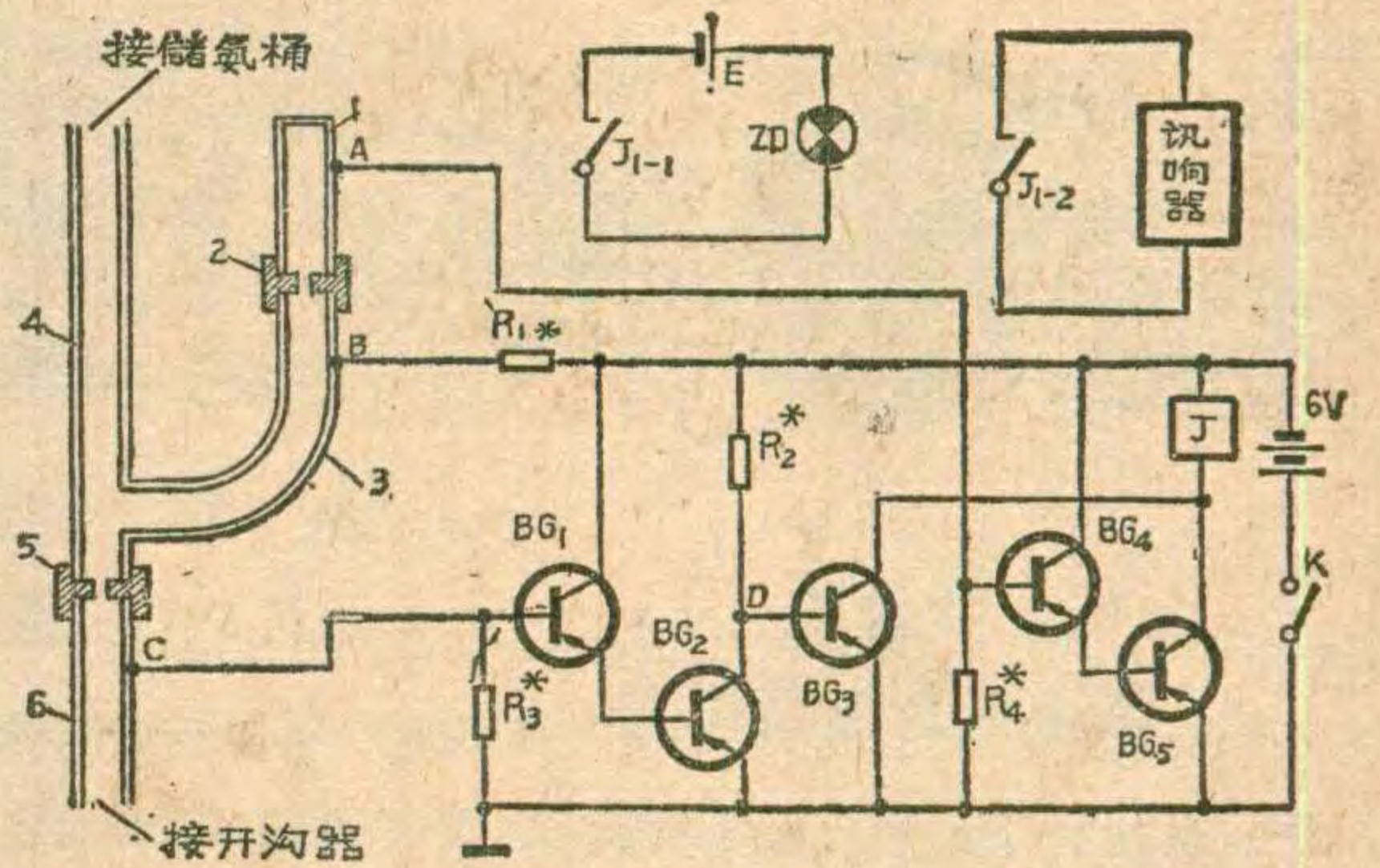
薛金亮 姚文礼

用播种机播种时，要同时施些氨水作底肥。为了避免种子被氨水烧坏，在土里，氨水要比种子深埋两寸。通常氨水是用开沟器施于土下的，若开沟器出口处被堵塞或开沟器上方的管子被堵塞，氨水就流不出来，而这种情况驾驶员一时发现不了。为此，我们作了一个施氮监视器。有了施氮监视器，若在施氮过程中发生堵塞情况，讯响器和指示灯向驾驶员发出报警信号，驾驶员可根据情况及时进行处理。

监视器的电路见图。图中1、3、4、6都是金属管，弯管3与直管4是焊接在一起的。2和5是绝缘套，用以把两个相邻的金属管固定住并使其相互绝缘。从金属管1的A处、管3的B处、管6的C处分别焊上导线，引到电路中。金属管6的下端接开沟器，金属管4的上端接贮氨桶。

工作时，贮氨桶里的氨水通过金属管4、6后加到开沟器，再注入到地下，这时由于管中有氨水，B、C两点相当于是接通的，BG₁的基极有电流，BG₁、BG₂均导通。BG₂导通时，D点对地负电压减小，使BG₃截止；由于金属管1与3是绝缘开的，所以A、B两点是断开的，BG₄、BG₅截止，继电器绕组里无电流，处于释放状态，其触点J₁₋₁、J₁₋₂是断开的，指示灯不亮，讯响器也不响。

如果金属管6的下端出口处被堵塞，氨水流不出去，贮氨桶来的氨水就涌向金属管3，当氨水上升到把B、A两点接通时，BG₄由截止变为导通，BG₅也导



通，继电器吸动，其触点接通讯响器和指示灯，发出报警信号。

如果管6是正常疏通的，而管4被堵，氨水流不下来，这时B、C两点间开路(实际上管壁上还附有氨水，但两点间阻值很大，认为开路)、BG₁、BG₂由导通变为截止，D点变为高电位，BG₃导通，继电器吸动，报警电路接通，也发出报警信号。

这样无论是那里堵塞，都能及时发现，以便采取措施排除故障，保证施氮正常进行。

图中三极管的型号不限。继电器用一般小型灵敏继电器，各管的工作电流由各相关电阻适当调整。两个金属管被氨水接通时要产生一点电压，调整时应把这个电压也考虑进去。

邮购1983年《无线电》合订本

1983年《无线电》合订本(1~12)期已经出版，塑料封面，每册5.00元(含邮资费、挂号费)，存书不多售完为止，汇款请寄北京人民邮电出版社发行部，汇款时请在汇单附言栏中注明“购1983年无线电合订本多少册”，不必另写信。北京市读者请直接到本社书店购书，地址：北京市东长安街27号。

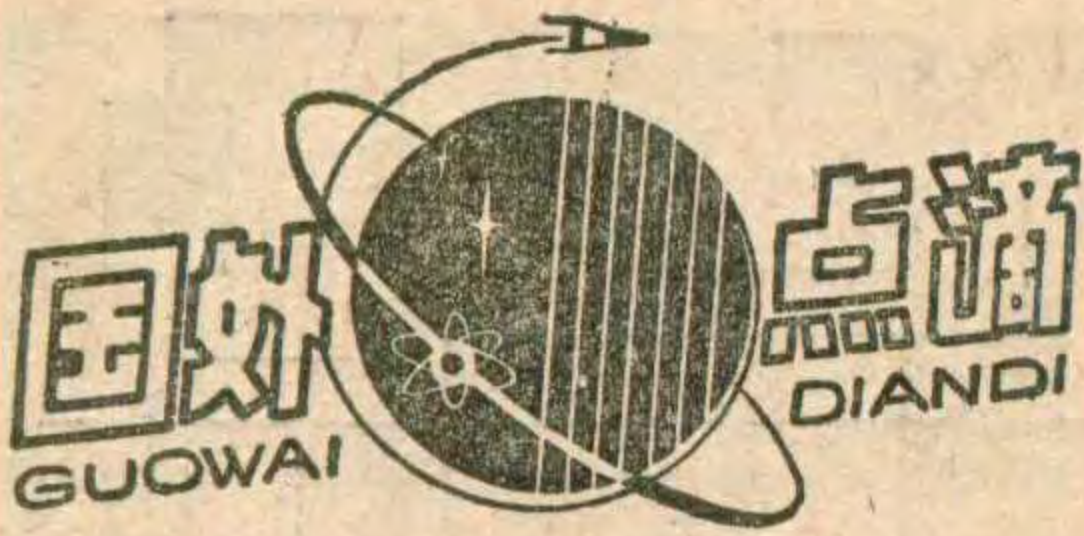
(上接第9页)

脉冲宽度可变译码器的调试：暂时不接电源E₂，把J₂、BG₅、R₉、C₁₈等元件接好，接通E₁，此时继电器J₂是释放的，若发一短脉冲指令信号(取脉冲宽度约为250mS)，使接收机中的J₁也短暂地吸合一次，J₂即跟着吸合，观察J₂延迟释放的时间，应在1200mS左右。若远小于1200mS，应适当加大C₁₈的数值，反之则应减小，使最后能达到1200mS为止。然后接上E₂、M₁、M₂，发送1号指令(脉冲宽度与间隔的参考数据示于图6)。M₁与M₂的转速基本相等；发2号指令时，M₁的转速应大于M₂；发3号指令时，M₁的转速应小于M₂。

最后把发射机、接收机和译码器再进行联合调

试。如果电动机M₁与M₂和继电器触点的通断对接收机有火花干扰时，除E₂的电压不能取得太高之外，还可以接上适当的灭火花电路。图7给出了一种简单的灭火花电路，可以供参考。

邮购消息：上海市徐汇区教育学院科技服务部(上海天钥桥路93号)邮售上述《具有脉冲宽度可变译码器的遥控装置》一文的散装件和整机。散件(线圈全部绕好，小马达除外)每套14.50元；装好的整机(包括电视机拉杆天线一根)，每套22.00元；单购HG-9V继电器，1.50元/只，4只起售；单购小马达，131型每只1.20元，151型每只1.30元，171型每只1.80元，均为正品，4只起售。以上均含邮费在内。



叠片式 收音机高密度电路

日本松下电气工业公司研制成一种叠片式收音机高密度电路，并已在该公司的调频立体声头戴耳机收音机中使用。由于这种电路使收音机所需元件大约减少一半，使它在许多方面超过了普通的混合集成电路。

这种收音机高密度电路，包括有叠片陶瓷电容器，用导电箔将电极和其它元件连接。电阻器是在玻璃基片上用氧化钨制成，用银—钯合金制成的印制导体联结。在 $1/10$ 毫米厚、7.5毫米方形叠片上可以安排约25个元件，全部元件用塑料树脂注射模压封装，四周每边有6根引线，以1毫米的间隔排列。所需空间大约为普通片式元件的三分之一。

布线导体在叠片上成形，使这种电路有高的可靠性，同时由于其线路电感极小，因而具有优良的高频特性。用这种电路制成的收音机的频率范围为76兆赫到108兆赫。直径20毫米的头戴耳机每一通道最大输出为10毫瓦。收音机电源用两个SR44型氧化银电池，大约可连续使用7.5小时。

(吴铭 求实 译)

使用液晶色盘的 彩色示波器

一种彩色示波器已投入市场，声称是“液晶彩色色盘”的首次商品化。由于显示的是彩色图形，因而加快了分析工作的速度，突出了波形要点，增强了图形识别能力，便于使用也减少了操作差错。该示波器可与波形数字转换器连接，组成

“液晶彩色色盘显示、数字存贮”示波器，具有存贮暂态过程的能力。

该示波器对单迹显示，上限频率 $>1000\text{kHz}$ ；对双迹显示，上限频率 $>50\text{kHz}$ 。

(姚汉梁 摘译)

便携式摄录机

美国柯达公司最近展出了将摄象机和录象机组合成一体KODAVISION—2000型及2400型轻便摄录机。

摄录机的摄象系统为单管式彩色摄象机，采用一支 $1/3$ 英寸NEW VICON摄象管，有一个 $f/1.2$ 的6倍(7~42mm)变焦距镜头，还装有红外线自动聚焦装置。该机清晰度为350 TV线，最低照度为20 lx。

录象系统采用高密度8mm盒式录象带，每盒磁带的录象时间为90分钟(NTSC制)。该系统有快速前进/后退装置，有淡入/淡出开关，还有录象最后四秒钟重播按钮，即按下此按钮，即可在寻象器上重播过去四秒钟所录的图象。此外还可在图象的右下角录上拍摄时的年、月、日。

摄象机上装有电子寻象器，除用于摄象师取景外，还能观看本录象系统已录制的图象。寻象器内还装有指示光源、日期、电池等情况的指示器，寻象器前方装有红色闪光灯，用以表示录象是否正在进行。

本系统再配上一个调节器，还可以收录105个不同频道的电视台节目，并可预选12个接收频道，成为一部完整的录象/重播系统。

(龚国栋 编译)

船用彩色电视机

由于世界各国采用的彩色电视信号制式不同，因此使用普通彩色电视机的船舶在有些海区就收不到彩色电视节目。

丹麦最近生产的Neptun牌船

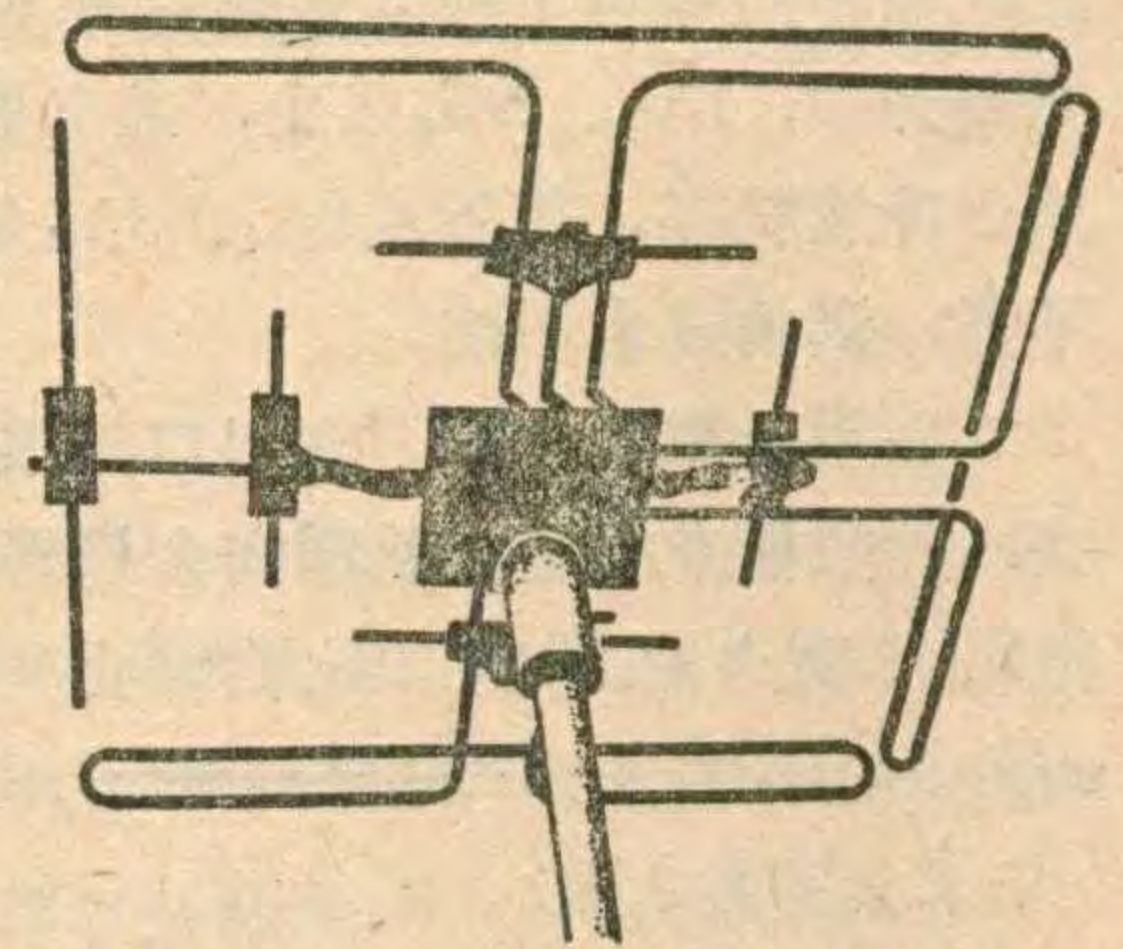
用多制式彩色电视机解决了这一问题。这种电视机具有自动节目搜索装置和自动彩色制式选择装置，能够自动选择频道和彩色制式。使用时，只要按一下节目搜索按钮，电视机就能对所有的频道进行自动扫描。一旦发现电视节目发射信号，立即停止扫描并自动将电视机正确地转换到与电视节目相同的制式。如果想换一个节目，只要再按一下搜索按钮即可。

这种电视机还可与录象机连接，录制和播放各种制式的彩色电视节目。(刘志刚 编译)

船用电视接收天线

下图为美国生产的Dantronic 360型船用VHF/UHF电视接收天线。它的特点是装有VHF/UHF宽频带前置放大器，能将输入信号放大22分贝。它适用于2~80频道(40兆赫~840兆赫)。安装在船上，可接受来自360°各方向的电视信号而不受船舶转向、掉头、摆动的影响。

(刘志刚 编译)



廉价的个人用微处理机

英国辛克莱公司的QL型微处理机是一种功能较多的新型廉价个人用微处理机。“QL”是英文“量飞跃”的缩写。QL型微处理机重约1.4公斤，体积为长46宽13高2.5(厘米)。存储器容量128K，内装32位中央微处理单元。该机备有四种专门设计的软件程序，可用于文字处理、图表显示、业务计划及数据处理。(黎一中 译)



一种新型光控开关——光可控硅

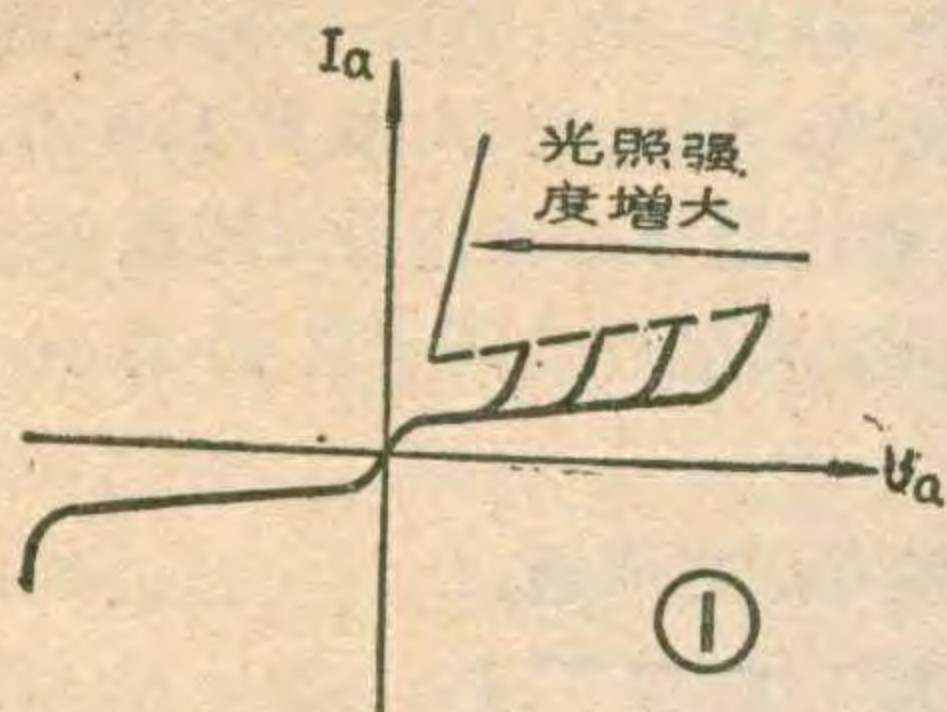
董清三 张国忠 方波

随着科学技术的不断发展，从可控硅整流元件问世以后，又陆续出现了各种特异性能的可控硅器件，光可控硅就是其中的一种。由于光可控硅具有独特的光控性能，所以在工业自动化控制、国防工程和科学研究等领域中得到广泛的应用。

光可控硅是怎样工作的？

光可控硅实际上是一种利用光信号控制的开关器件，它的伏安特性和普通可控硅相似，只是用光触发代替了电触发。

我们知道，可控硅整流元件的转折电压是随着触发电流的增加而降低的；而光可控硅的转折电压则是随着光照强度的增大而降低的见图1。



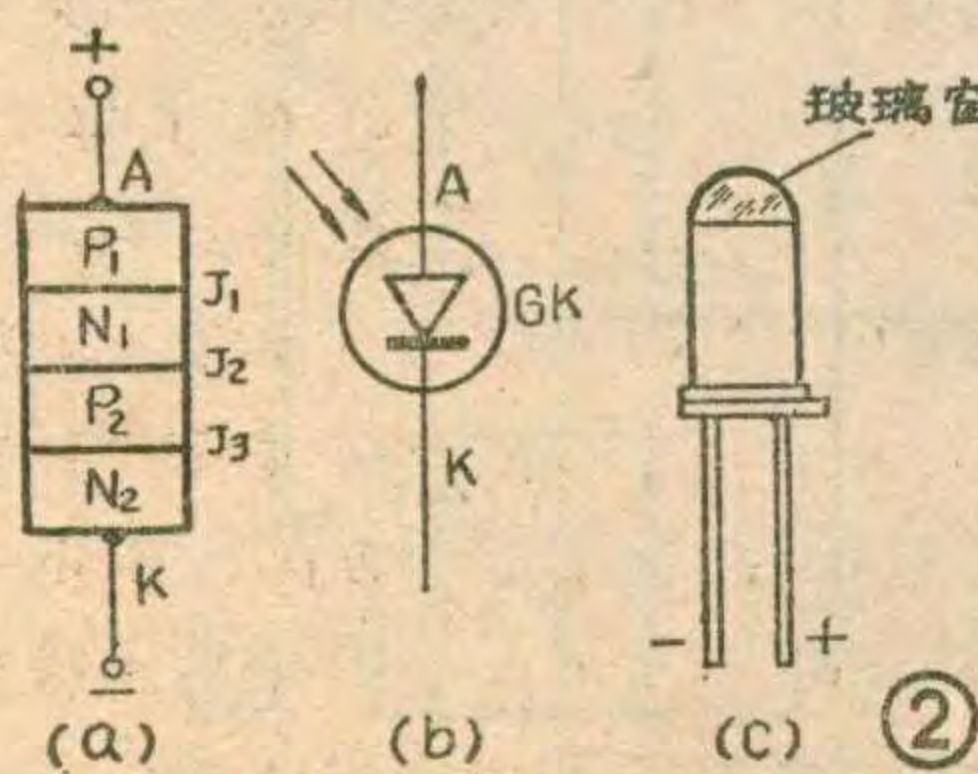
从内部结构上看，光可控硅与普通可控硅也基本相同，它也是由P₁-N₁-P₂-N₂四层半导体叠合而成的见图2a。其中

N₁和P₂构成的PN结J₂相当于一个光电二极管。不过，因为光可控硅是用光信号触发的，并不需要引出控制极，所以它是一个只有阳极(A)和阴极(K)的二端元件，它的符号如图2b。另外，为了使J₂结能接受光照，在光可控硅管子的顶端开有一个玻璃窗如图2c。

如果我们把光可控硅接上正向电压(阳极为正，阴极为负)，从图2a可以看到，这时的J₂结处于反向偏置，因此整个光可控硅处于阻断状态。当一定照度的光信号通过玻璃窗照射到J₂处的光敏区时，在光能的激发下，J₂附近产生大量的电子和空穴两种载流子，它们在外电压的作用下可以穿过J₂阻挡层，使光可控

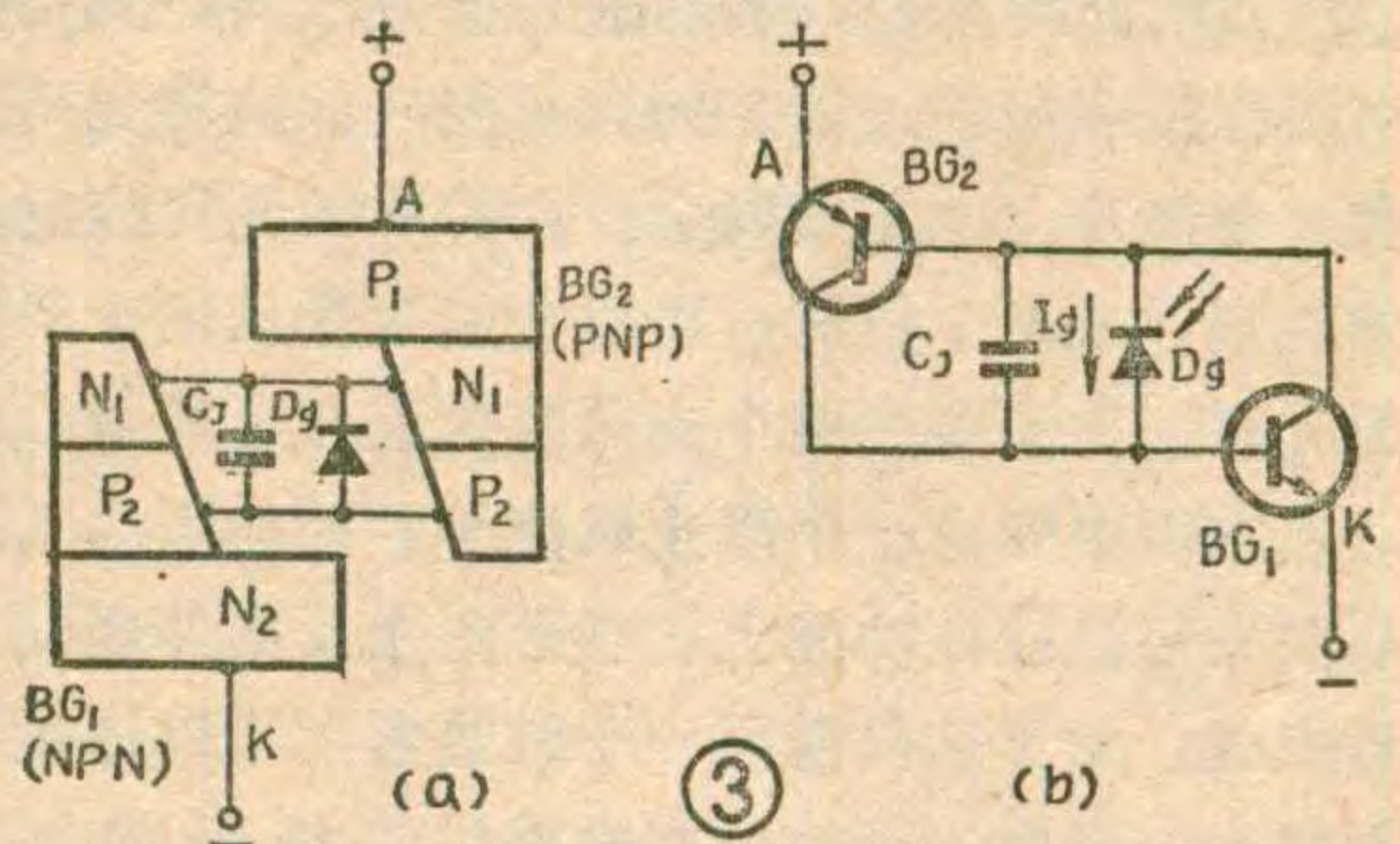
硅从阻断状态变成导通。

为了进一步说明它的工作过程，我们把在没有光照而处于正向电压下的J₂结看成是一个反偏的光电二极管Dg。同时还



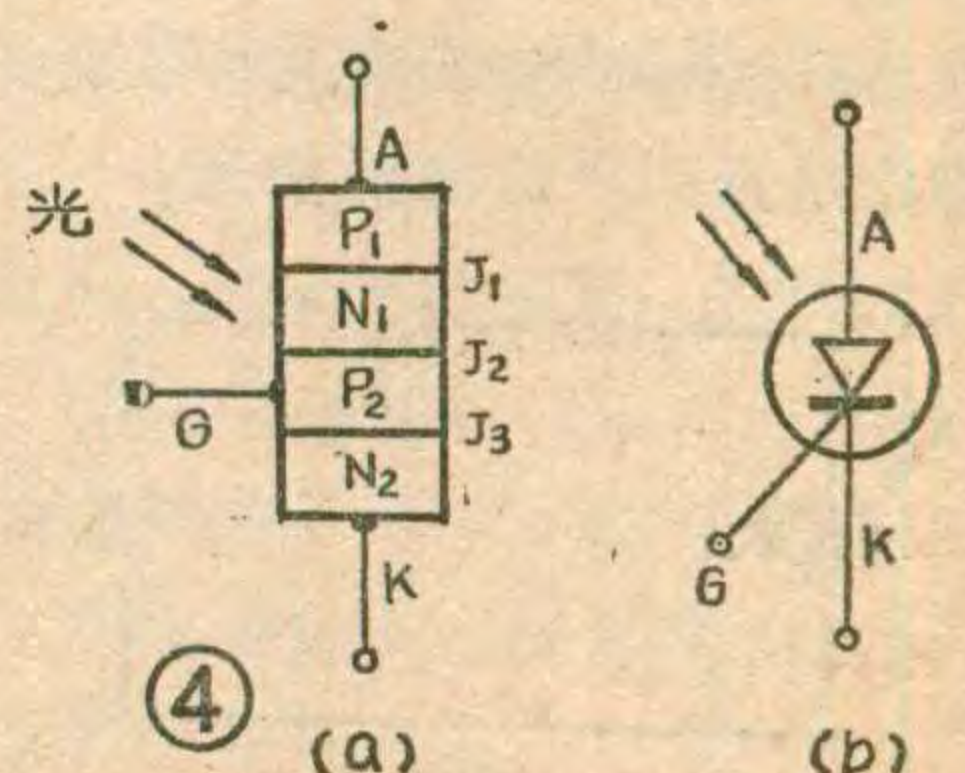
可以仿照分析普通可控硅的方法把四层叠合半导体看成是由两部分组成的。如果再把反向偏置的光电二极管Dg以及结电容C_J也考虑进去的话，就可以把图2a画成图3a。从图3a可见，图的右上部分是一个PNP型三极管，左下部分是一个NPN型三极管。于是，可以更进一步把它改画成图3b那样的电路。

有了图3b这个等效电路图，可以帮助我们更深入地了解光可控硅的工作原理。在没有光照的情况下，光电二极管Dg处于截止状态，BG₁、BG₂两个三极管都没有基极电流，所以尽管这时光可控硅上所加的是正向电压，整个电路仍然不通，也就是光可控硅处于阻断状态。当光信号照射到光电二极管Dg时，



Dg导通，并有光电流I_g通过。这个电流正是流入BG₁的基极电流，假设BG₁的电流放大倍数是β₁，那么，I_g经过放大后就会在BG₁的集电极中产生一个β₁·I_g的电流。BG₁中的这个集电极电流同时又是BG₂的基极电流，假设BG₂的电流放大倍数是β₂，于是在BG₂的集电极中将会产生一个β₁·β₂·I_g的电流。而这个新产生的电流又正好是BG₁的基极电流，在BG₁的集电极中又会产生被放大了β₁倍的集电极电流……如此循环不已，形成强烈的正反馈。于是，在极短的时间内使BG₁、BG₂饱和导通，光可控硅便迅速从阻断转入导通状态。

在光可控硅导通之后，即使去掉光信号，由于内部的正反馈过程已经形成，所以光可控硅仍然处于导通状态。这一个特点和普通的可控硅在触发导通后即使去掉





触发信号，可控硅仍然导通的情形是一样的。要想使光可控硅重新变成阻断状态，必须去掉阳极和阴极上所加的正向电压。

从图 3 b 还可以看出，当光可控硅上加的是反向电压，即阳极接负、阴极接正时，由于 J_1 结和 J_3 结都处于反向偏置，所以不管有没有光信号，光可控硅是一定处于阻断状态的。

从以上分析可以知道，光可控硅和普通可控硅除了触发信号一个是光，一个是电这一点不同以外，它们的工作原理是相似的。

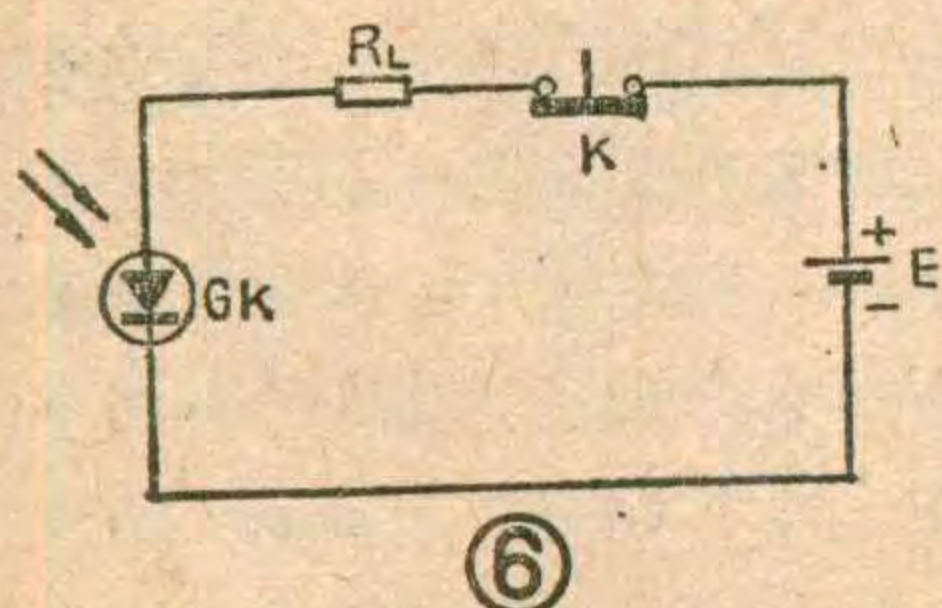
功能更全的光可控硅

1. 光电两用可控硅：在光可控硅中再引出一个控制极，就可以做成一个光、电两用的可控硅。这种可控硅在需要用光触发时，就使光信号照射到 J_2 结上；在需要电触发时，就将电信号接到控制极上(图 4 a)。由于它有一个控制极，所以和普通可控硅一样，也是三端元件。它在电路中通常用图 4 b 的符号表示。

2. 双向光可控硅：和普通可控硅一样，光可控硅也可以作成双向的，即双向光可控硅。这种光可控硅是在一个硅片上，制成两个反向并联的光可控硅，硅片的两侧做成两个斜面，可以分别接受从两个不同方向的光照。为了防止两个光可控硅互相影响造成误动作，在它们中间有一个阻止载流子移动的隔离区。这种双向光可控硅在功能上相当于两个反向并联使用的光可控硅。由于它只需要一个散热器，所以体积可以大大减小。双向光可控硅在电路中的符号如图 5 所示。

3. 大功率光可控硅：在使用光可控硅时，总是希望它有较高的触发灵敏度，也就是即使在照度较低的光信号作用下也能使光可控硅可靠地导通。要做到这一点，必然会遇到高温特性、电压上升率以及耐压等方面的限制。因此，做成一个大功率的光可控硅是比较困难的。例如，目前国产光可控硅的额定导通电流只有几十到几百毫安，最高工作电压一般只有几十伏。

但是，经过人们的不断努力，克服了种种困难，目前国际上已有额定导通电流高达1500安、工作电压可达4000伏的大功率光可控硅产品。这就为光可控硅的应用开拓了广阔的前景。



光可控硅使用中的几个问题

从前面的分析知道，光可控硅和普通可控硅除了触发信号

不同以外，其它特性基本上都是相同的，因此在使用时，只要注意光控这个特点就行了。

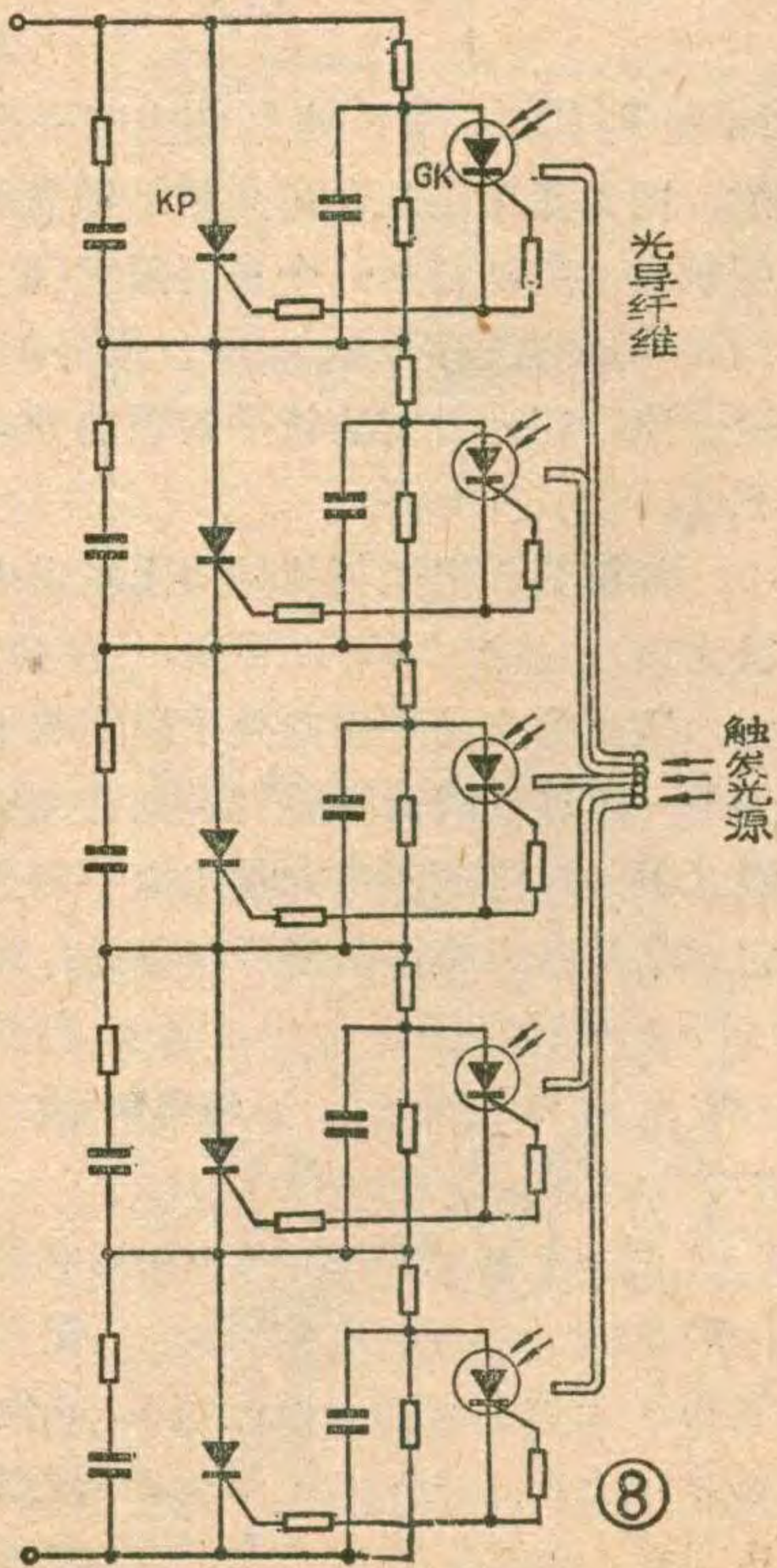
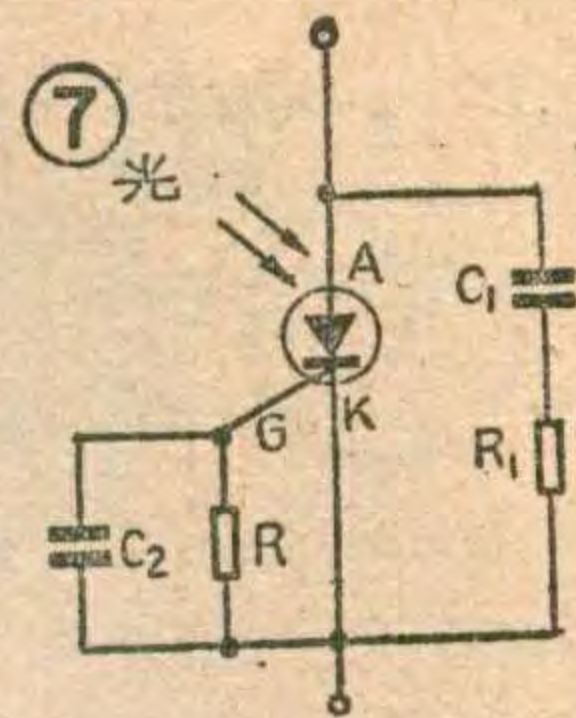
在使用中首先会遇到的一个问题必然是：对光源有些什么要求？是否任何光源都能使用？

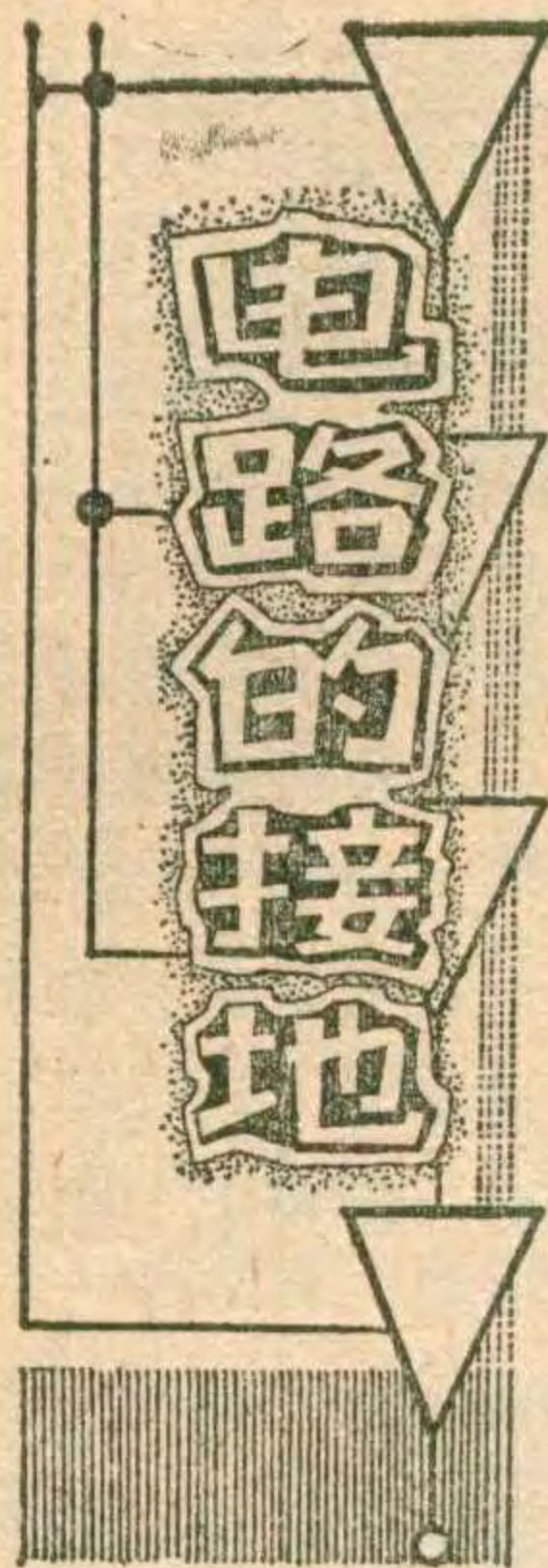
因为光可控硅对不同波长的光信号的反应是不同的，它对波长范围在0.8~0.98微米的红外线最为敏感。通过测量，我们发现砷化镓发光二极管在0.94~0.95微米波长范围内发光最强，有的激光在波长为1微米左右时发光最强，所以它们都是光可控硅较为理想的光源。但有时为了经济，也可以用普通白炽灯作为光源，这时为了延长灯泡的使用寿命，可以使用较低的工作电压。

光可控硅不仅对光源的波长有一定要求，对光信号的照度自然也有一定的要求。为了说明这一点，光可控硅有一个叫做“导通光照度”的参数，它表示光可控硅导通时光信号的最小照度，一般在1000勒克斯以下。不同的光可控硅，“导通光照度”也不相同。通常把产品按不同的导通光照度分成若干档，并在光可控硅器件的一侧用色标加以区分。例如，红色表示导通光照度大于500勒克斯；绿色表示大于100勒克斯；黄色表示大于50勒克斯等。在使用时应根据不同的要求选择不同的光源和适当地调节它们的光照度。

第二个问题是连接方法的问题。

光可控硅有二端的和三端的两种，在使用不带控制极的二端光可控硅时，情况比较简单，可以象使用光电二极管那样，按照极性要求接入电路。图 6 就是使用二端光可控硅的自锁光控电路。在没有光照时，光可控硅GK阻断，负载 R_L 中没有电流通过；当有光信号照射时，GK导通， R_L 中有电流通过，而且在去掉光信号以后，





张国华

在电子设备中。正确的接地是抑制噪声和防止干扰的主要方法，如果不注意这个问题，不仅会降低电路的精度，甚至可能使电路无法正常工作。大家知道：一台电子设备需要由多种电路组成。例如在一个由传感器、运算放大器、功率放大器、伺服电机及直流稳压电源等组成的控制系统中，对每一级来说都有接地的问題。这里说的“地”，并非大地，可以理解为等电位点，即电路或系统的基准电位点。假若该接“地”点经一低阻通路接至大地，这个点就是真正的大地电位了。

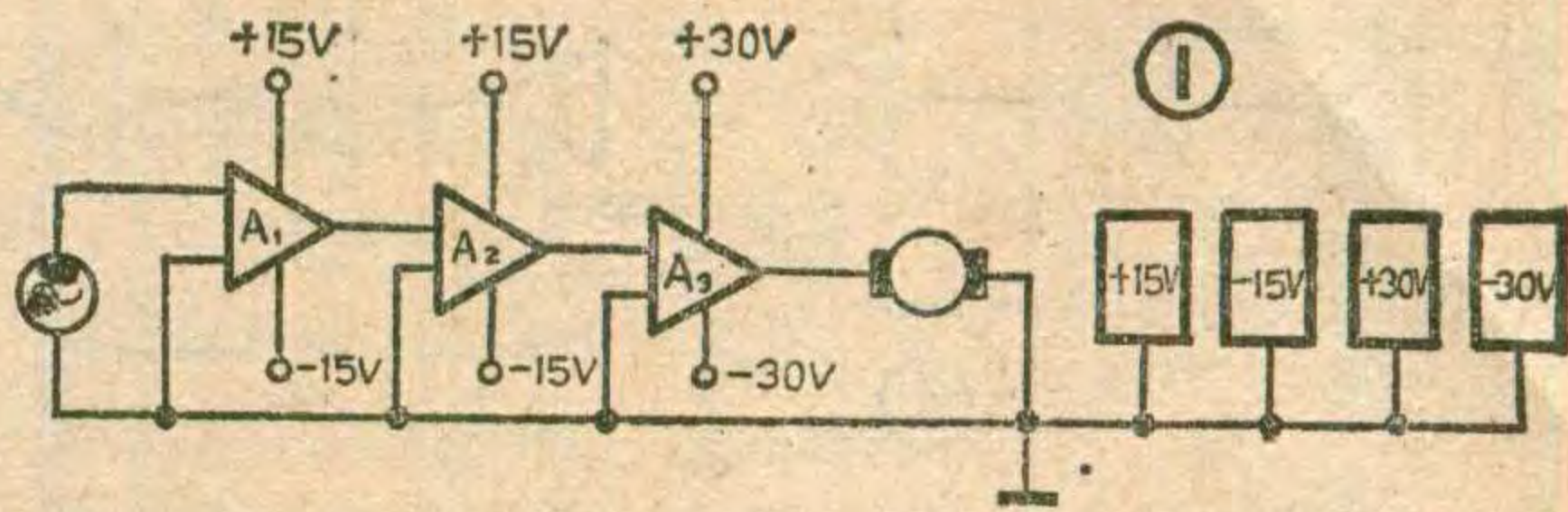
在由若干级运放串接组成的低频或直流放大器中，每一级都有自己的基准地电位。其输入、输出信号的大小和极性也都是相对这个基准电位而言的。因此，当放大器前后级之间以及放大器与传感器相连时，它们的基准地都应该连在一起，即应是等电位的。而这些放大器与传感器又都由各种直流或交流电源供电，故这些电源的地也应与放大器的地连接在一起。在大多数自动控制系统中，来自传感器的信号经电压放大、功率放大后去控制执行机构(例如直流伺服电机)，有些情况下伺服电机控制绕组的一端也需要接地，这样，当另一端来的是正信号时，控制电流经电枢流入地使电机

GK仍然是导通的，所以称为自锁式。要想切断电路，必须按下开关K，使GK失电而阻断。

在使用带控制极的三端光可控硅时，如果采用光信号控制的方式，这时控制极不用，但不能悬空，应该在控制极与阴极之间接上一个 $2\text{K}\Omega \sim 100\text{K}\Omega$ 的电阻R(图7)。接上这个电阻后可以减轻由于温度变化对触发灵敏度的影响。此外，对这种三端光可控硅，与普通可控硅一样，也要考虑电压上升率等参数的要求。例如，为了防止因电压上升速度超过允许的电压上升率而造成的误导通，可在阳极和阴极之间接上一个RC吸收电路，如图7中的 R_1 、 C_1 ；有时也可在控制极和阴极之间并联一个 $0.001 \sim 0.01$ 微法的电容 C_2 (图7)。图中的 R_1 、 C_1 还起着对可控硅的过电压保护作用。

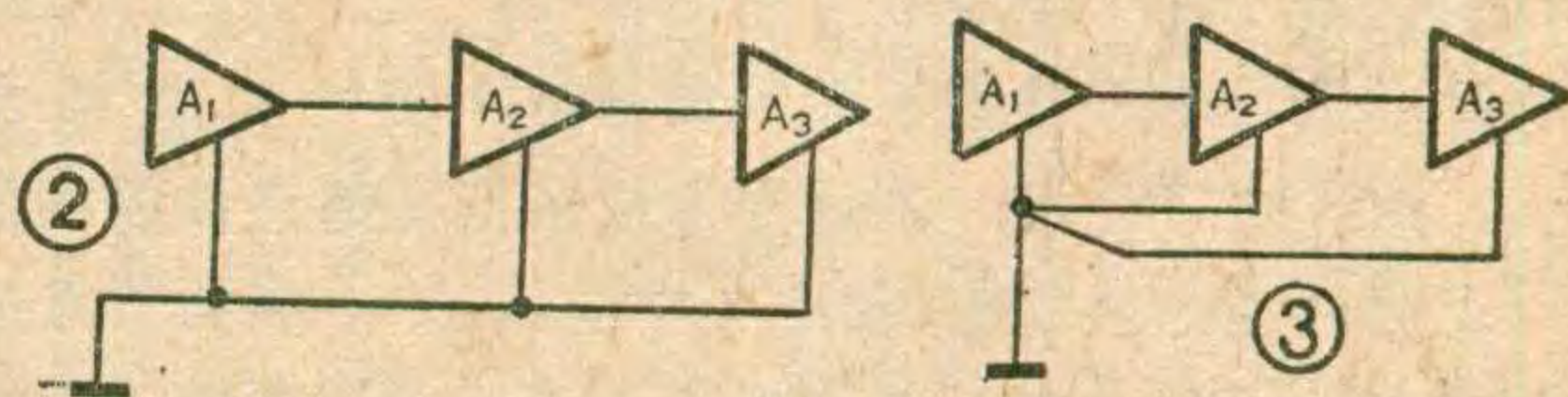
在使用中遇到的第三个问题是光信号的传输问题。

由于光可控硅是靠光的照射导通的，因此它的信号系统与可控硅之间只要保证能接收到正常的光照，不需要电的连接。在近距离的情况下，光信号的传输



正转；当另一端来的是负信号时，则电机反转。所以电机控制绕组的一端也应和放大器有一个共用的等电位基准地。再有，为了减小来自外界的电磁干扰，控制箱或设备的机壳通常也要予以接地。如此等等。但如果随意地把这些部分的接地点简单地用一根根导线连起来，如图1所示，有时就会影响电路工作的稳定，给我们带来麻烦。因此对一个实际电路究竟如何接地，必须作具体的分析。

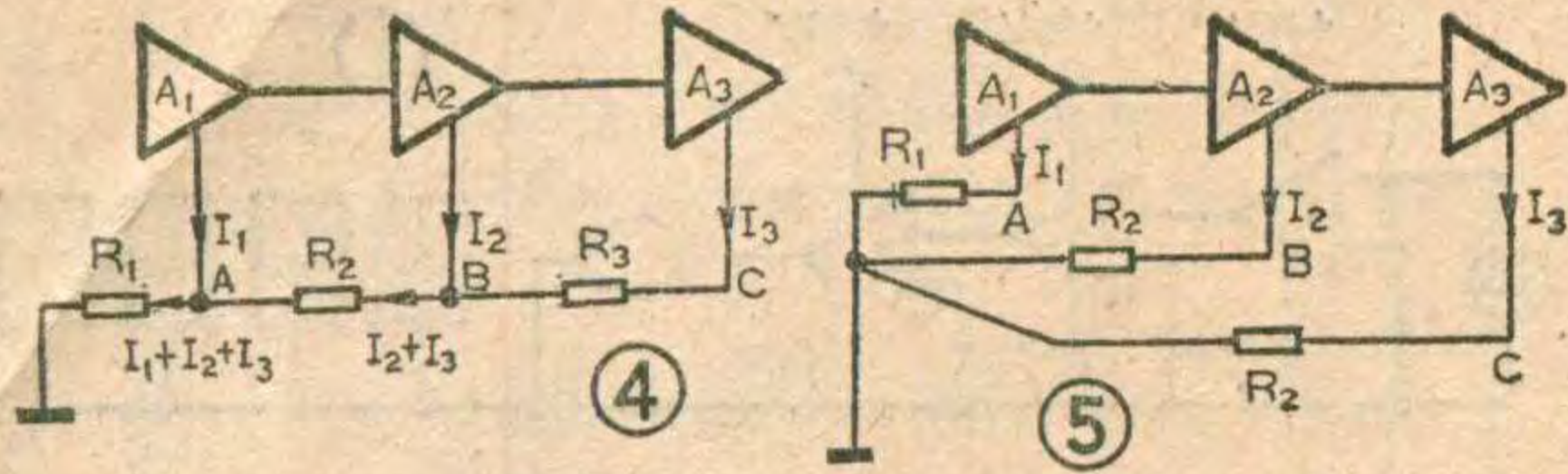
一般的接地方式有两种，即一点接地和多点接地。多点接地适用于高频电路。在我们所讨论的直流或低频电路中应采用一点接地方式。在一点接地中又有串联接地和并联接地之分，见图2、图3。由于所有的导线都具有一定的阻抗(包括电阻和电抗)，当直流或交变电流流过接地线时将产生一定的电压降，这就使地线上的两点间电位不相等。如图4所示的串联接地电路中， R_1 、 R_2 、 R_3 分别为相应各段地线的



可以用最简单的方式，就是使光源直接照射到光可控硅上。当距离较远时，就必须设置专用的光信号传输系统。例如可以利用光导纤维传输，不仅方便，而且安全可靠。这也是光可控硅的突出优点。

图8画出的是三相整流或逆变桥路中的一个桥臂。它就是通过光导纤维传输光信号的。光信号使五只光可控硅同时触发导通，进而使相应的主可控硅也触发导通，通过整流桥的作用把交流高压变为直流高压，从线路传送到远方，到了对方后再用逆变电路把直流电能变换成交流电能供给用户使用。这样就达到了用直流输电方式传送交流电能的目的。因为直流输电能降低线路损耗，所以对于节能和节省有色金属都具有重要的意义。

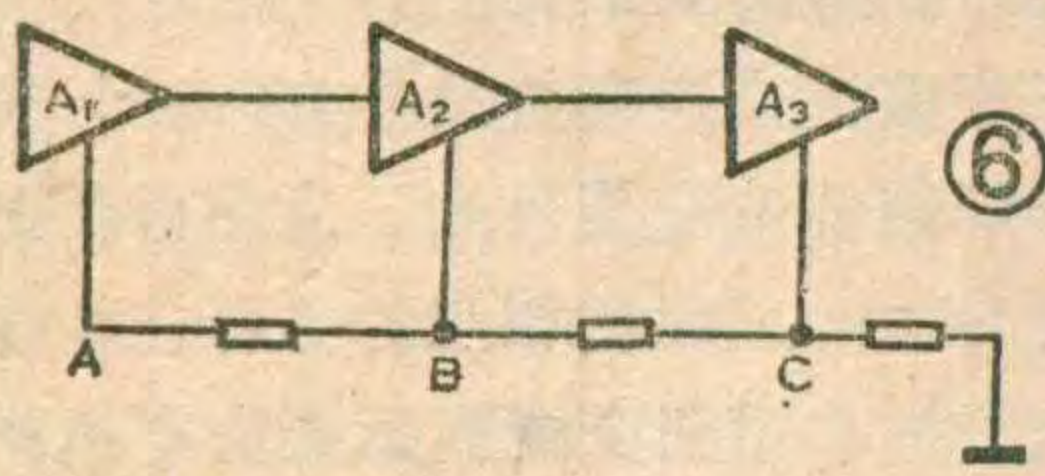
因为光可控硅本身就是一个开关，所以还可以利用它作成各种开关电路，例如光电逻辑电路、自动生产线的运行监控电路、光电耦合器等。这些电路除了用光控这一点不同以外，其它部分的工作原理和一般电路是相同的，这里就不再详述了。



等效电阻， I_1 、 I_2 、 I_3 则为放大器 A_1 、 A_2 、 A_3 流入接地点的电流，因三级放大器各接地端 A、B、C 的电位均不为零，则有： $V_A = (I_1 + I_2 + I_3) R_1$ ； $V_B = V_A + (I_2 + I_3) R_2$ ； $V_C = V_A + V_B + I_3 R_3$ 。在图 5 所示的电路中，显而易见 A、B、C 三点的电位应分别为 $V_A = I_1 R_1$ ； $V_B = I_2 R_2$ ； $V_C = I_3 R_3$ 。比较以上两种接地方式可以看出：对同样的放大器和同等的地线阻抗来说，并联接地时各放大器接地点的电位更接近于地电位，且各级电路之间的信号地电流不致形成相互的耦合干扰。而对串联接地例如图 4 电路中的 A 点电位，除受本级工作电流 I_1 的影响外，变化的 I_2 、 I_3 通过 R_1 也将形成干扰信号 $(\Delta I_2 + \Delta I_3) R_1$ ，并通过 A 点送入放大器 A_1 形成不应有的极间耦合。当这种极间耦合构成正反馈时，有可能使电路的稳定性降低，甚至形成自激振荡。所以，在低频或直流放大电路中采用一点并联接地方式较为理想。

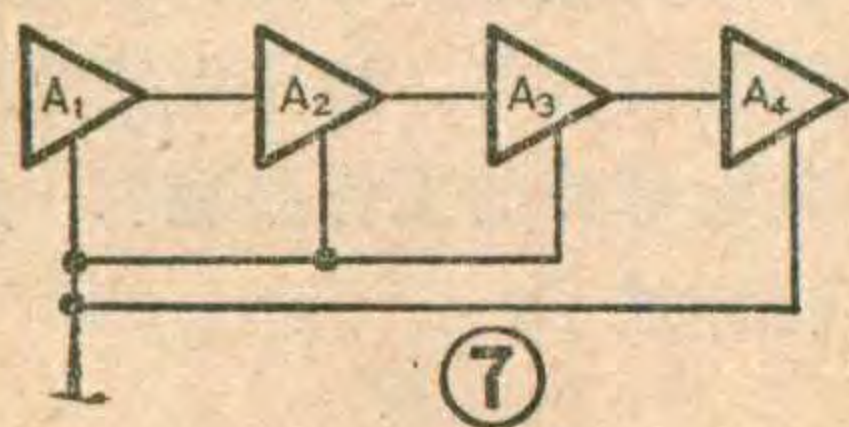
一点串联接地方式虽不如并联接地合理，但由于比较简单，便于印制板电路的布线，因而在前、后级电路的信号电平差别不大（如都是小信号前置级放大）时，也可使用。不过应当注意把接地点设置在信号电平最低的最前级（如图 4 中的 A 点），因为该点最接近于地电位。而不应置于图 6 所示的最后级，因为这时 A 点电位偏离地电位最多，各级电流对输入级的影响也比前一种接法大。

若各电路间的信号强度相差很多（如前置放大级与功率放大级在一起），就不宜采用串联接地了，因为这时功放级很大的地线电流将对前置级形成较大的干扰，故功放级地线应和前置级分开并单独引出接地线接到公共接地点，见图 7 中的 A_4 。

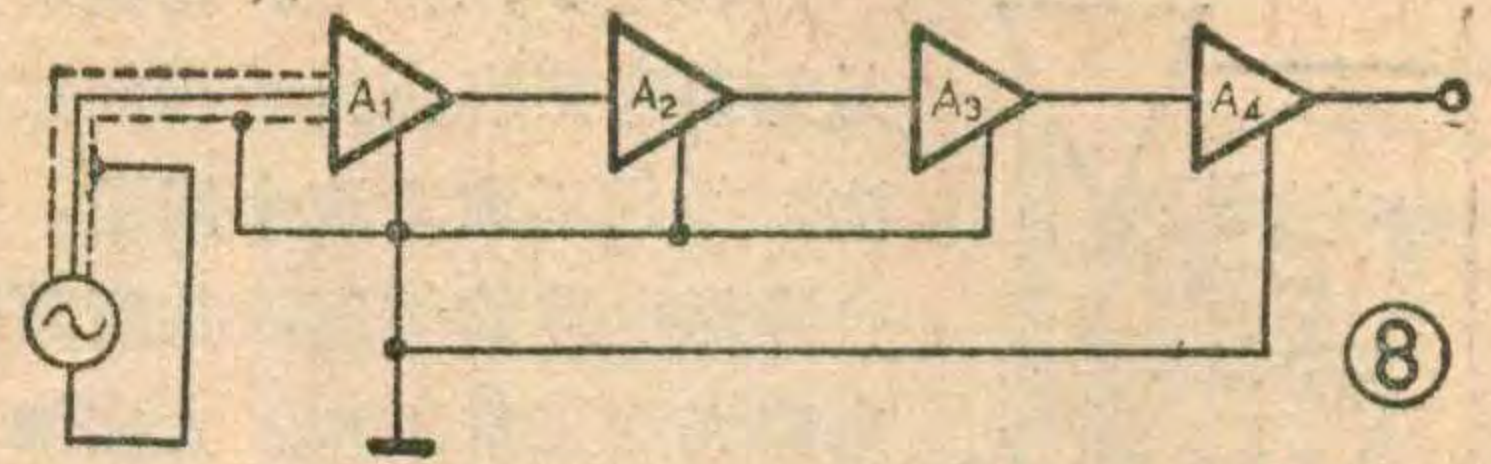


因为这时功放级很大的地线电流将对前置级形成较大的干扰，故功放级地线应和前置级分开并单独引出接地线接到公共接地点，见图 7 中的 A_4 。

在高频放大电路中不宜采用并联接地方式。这是因为地线也具有一定的电感，为实现一点接地而形成较长的地线引线增加了地线的阻抗，地线间的分布电容和地线电感的影响会造成放大器前后级相互间的电容和电感耦合，这对于干扰的抑制是很不利的。

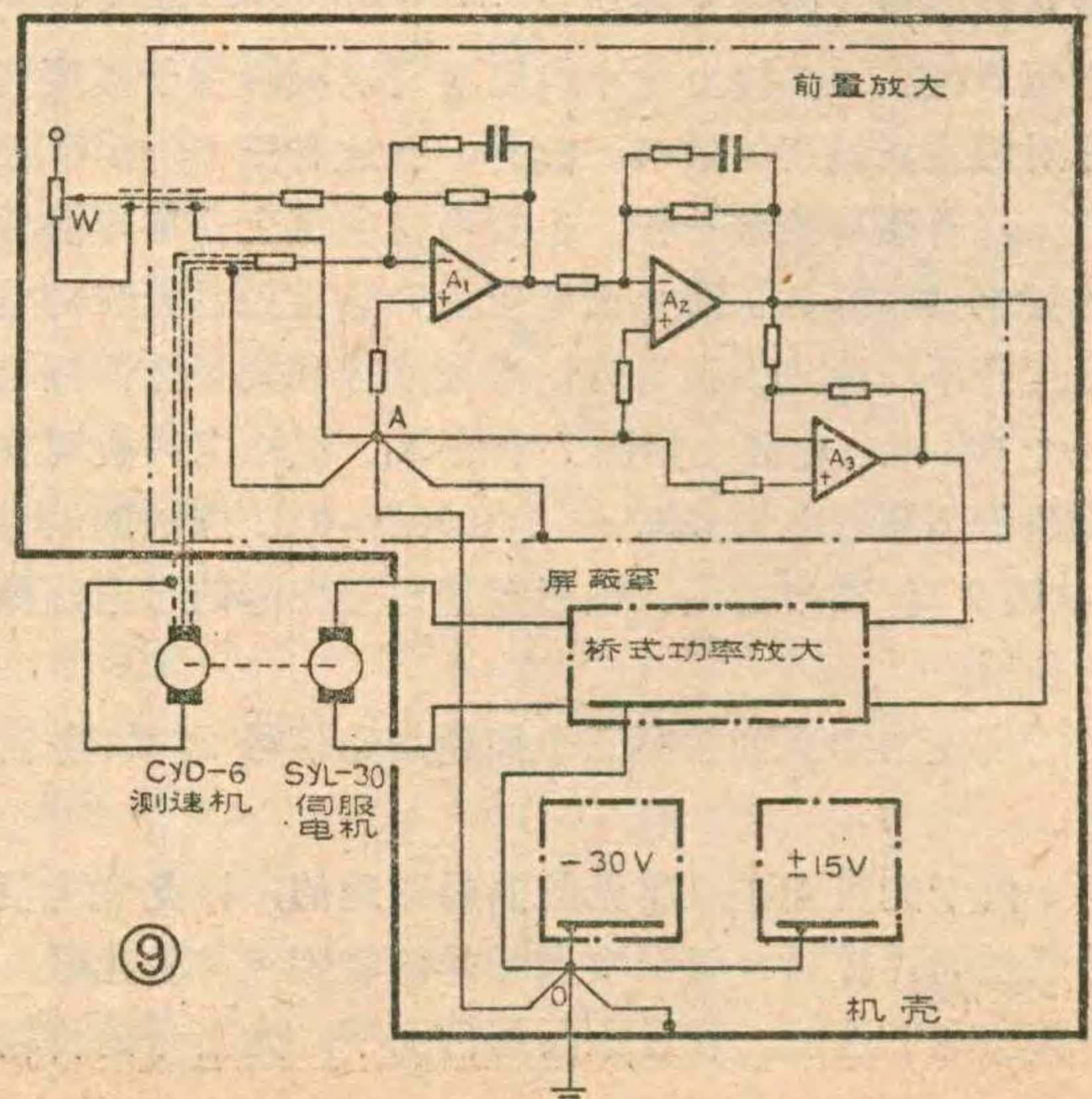


在控制系统中，经常采用各种传感器作为信号源，传感器给出的微弱电信号可通过同轴电缆接至放大器，以抑



制噪声干扰，并采用图 8 所示的一点接地方式。即传感器接地端不直接接地，而通过低频电缆的屏蔽层接到放大器输入级的公共端，再共用一条接地线接至接地点。图 8 电路中的小信号电路经一组地线串联接地，大信号电路经另外一组地线与小信号电路并联接地。这就是所谓的串、并联综合一点接地。设计接地线时，应该注意不要把功率相差很多、噪声电平相差很大的电路接入同一组地线中去。

除依信号电平大小接入分开的地线外，对各组电源以及继电器、电动机等噪声电平较高的设备和控制电路的机壳，均应分别引出分开的地线（习惯称为“电源地线”、“噪声地线”和金属件地线）。为清楚起见，我们以图 9 所示的 TZS—74 型低速转台的控制电路接地示意图为例加以说明。转台调速信号 U_{1N} 通过电位器 W 给出，并在运算放大器 A_1 的反向输入端与来自测速电机 CYD—6 速度反馈信号 U_F 相减。这里的给定信号和反馈信号源都通过同轴电缆引入放大器，电缆屏蔽层与放大器前置级公共端 A 连接后再接地。控制电路的前置放大由运算放大器 A_1 、 A_2 、 A_3 组成并共用一块电路板，因为前置级均属小信号放大，为简化印制板电路布线的设计， A_1 、 A_2 、 A_3 采用串联一点接地方式也接至 A 点，最后共用一条地线接至电路的总接地点 O。转台的功率放大级由分立元件组成差动输入，差动输出功放电路并单独使用一块印制电路板，功放电路板采用一点串联接地方式，其地线则单独引出再并接至电路总接地点 O。电路所需 $\pm 15V$ 和 $-30V$ 稳压电源分别采用两块电路板，其地线也都





1. 数字逻辑电路中有三种主要的门电路：(1)与门：只有输入全为1时，输出才为1；(2)或门：有一输入端为1，输出则为1；(3)异或门：两输入端不同，即一个为1，另一个为0时，输出才为1。有一个简单的箱子，其布局如图1所示。要求用门电路连接 X_i 和 X_o ， Y_i 和 Y_o ，使这些门电路的作用像两根导线那样，也就是 X_i 为1时， X_o 为1， X_i 为0时 X_o 也为0； Y_i 为1时， Y_o 为1，而 Y_i 为0时 Y_o 也为0，且使两路互不相关。条件是线路在画面上不能交叉，而所用门电路的数量和类型可随意确定。

2. 在图3所示电路中， W_1 和 W_2 是同轴电位器，即活动触点 a 、 b 可同相移动。试问这是个什么电路？当活动触点 a 、 b 移到最左端、最右端和中间位置时，输出电压 U_{ab} 各为多少伏？

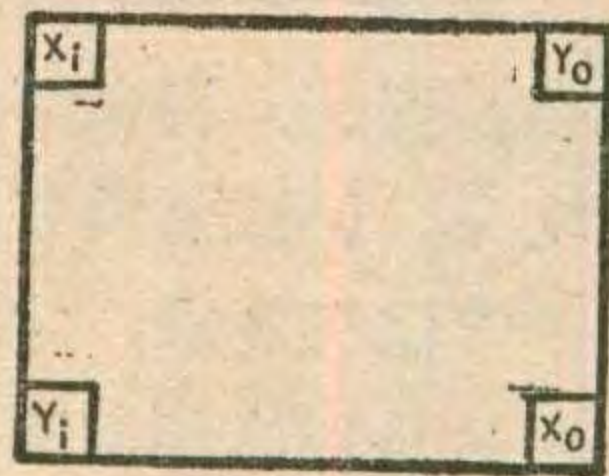
3. 有位同志修理电子设备时，在既无管子型号又无图纸的情况下，他用万用表测出了图中1、2、3脚对地的电位分别为 $V_1 = -3.2V$ 、 $V_2 = -3V$ 、 $V_3 = -6V$ 。从而他就判断出这只管子是什么型 (NPN, PNP) 的三极管及1、2、3脚的极性。

想想看答案

1. 使用三块异或门就能解决这个问题。其连接方式如图2所示。它的真值表表明了各种可能遇到的情况。

真值表

| X_i | Y_i | Z | X_o | Y_o |
|-------|-------|---|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

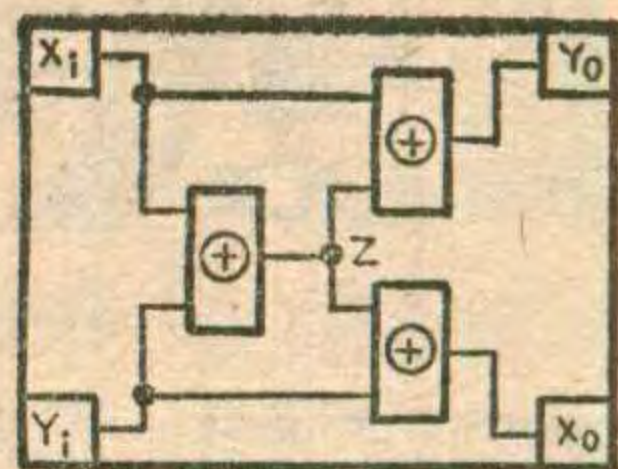


①

(王俊纹编译)

2. 这是由两个电位器组成的桥式控制电路。

当活动触点 a 、 b 移到最左端时， a 点接到电池的正极， b 点接到电池的负极，因而输出电压 U_{ab} 应为6伏；当活动触点移到最右端时， a 点接到电池的负极， b 点接到电池的正极，因而输出电压 U_{ab} 应为-6伏；当活动触点在中间位置时，设电池的负极为参考点，那么 a 点的电位为



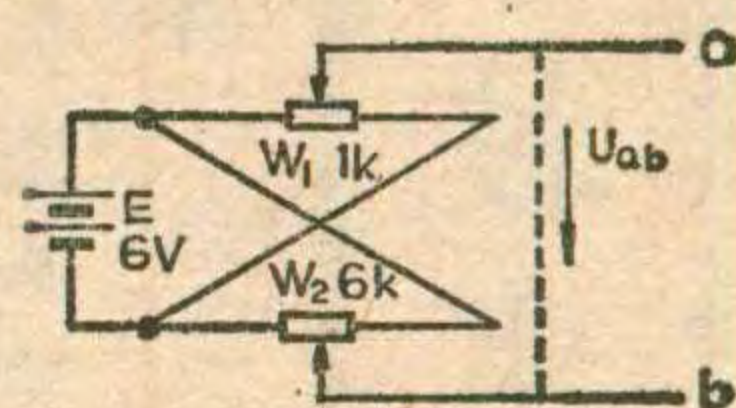
②

$$V_a = \frac{\frac{1}{2} W_1}{W_1} E = \frac{3}{6} \times 6 = 3 \text{ 伏};$$

b 点的电位为

$$V_b = \frac{\frac{1}{2} W_2}{W_2} \cdot E = \frac{3}{6} \times 6 = 3 \text{ 伏};$$

因而 $U_{ab} = V_a - V_b = 3 - 3 = 0$ 伏。由此可见，这个电路可以使输出电压 U_{ab} 在 E 到 $-E$ 之间变化。



③

(薛志群)

3. 这是一个运用测电位的方法来判断晶体管的管型及各脚极性的问题。

我们知道晶体三极管的 U_{be} 值有如下的特点，即硅管的 $U_{be} = 0.6V \sim 0.7V$ ；锗管的 $U_{be} = 0.1V \sim 0.2V$ ，且 NPN 型的管子 $V_b > V_e$ ，PNP 型管子 $V_b < V_e$ 。现在测试的结果是1脚与2脚的电位差为 $V_1 - V_2 = -3.2V - (-3V) = -0.2V$ ，这就可以确定被测三极管为锗管。我们再来看 U_{ce} ，由于 NPN 型管的 $V_c > V_e$ ，PNP 型管的 $V_c < V_e$ ，现测得3脚电位 $V_3 = -6V$ ，与1、2脚之差为两三伏，故3脚不可能是 b 极或 e 极，只能是 PNP 型锗管的 c 极。又因 $V_2 > V_1$ ，则可判断出1脚为 b 极，2脚为 e 极。



④

(程玉杰)

分别引出并与控制箱机壳引出的接地线一起都接到总接地点 O ，故这里采用的是并联的一点接地方式。

为进一步抑制外界干扰，对高增益的前置放大器可以采用金属屏蔽罩，见图9中虚线所示，屏蔽罩应接至前置放大器的公共地端 A 。

更正

本刊1984年第6期，第39页中的图5b方向反

了，应倒过来。

第7期，第38页使用湿簧管必须注意下列事项中的公式

$$R = \frac{E}{101(1 + \frac{50}{E})} \text{ (欧) 应为}$$

$$R = \frac{E}{101(1 + 50/E)} \text{ (欧)}$$

怎样学好电子技术？

郭汾 王昌辉

电子技术最早是从无线电通信方面的应用发展起来的。后来又用到了无线电广播、雷达、导航、遥测、遥控等方面。因为是利用无线电波的传播信息来达到目的，所以人们又习惯地称它为无线电技术。随着科学技术日新月异的发展，电子技术也逐步地发展起来，广泛应用到除上述以外的医疗卫生、商业、文化教育……各个方面。什么是电子技术呢？简单地说电子技术就是应用电子元器件或电子设备来达到某种特定目的或完成某项特定任务的技术。电子技术研究的对象是电子器件和由器件构成的各种基本功能电路，以及由某些基本功能电路所组成的有各种用途的装置或系统。电子技术是二十世纪以来发展最为迅速、最有成就的一门科学技术。它已经渗透到各种科学技术领域，各种科学技术部门都积极采用电子技术来取得

本部门更大的进步与发展。由于电子技术已经深入各部门生产、科研、经济管理等方面，深入人民群众的生活之中，因此电子技术的发展将为推动国民经济的发展和改善人民群众的精神生活和物质生活起着极其重要的作用；因而普及、推广应用电子技术也具有重要的意义。广大读者尤其是初学者都迫切要求学习电子技术。那么从何学起呢？怎样学习呢？这里谈几点意见，供你们参考。

学习电子技术在初级阶段的学习方法上要抓好以下几个环节：

1. 掌握基本的知识：初学者可以从阅读一些普及书刊开始，粗略地了解一些常用的名词术语和最基本的概念。这种初步“扫盲”是十分必要的，是入门所必需的。例如学习电流、电压、电阻、电功率、直流电、

交流电等等的概念以及掌握一些基本定律，如欧姆定律等。这些概念比较抽象，在学习时要注意尽量联系实际来学习。例如，学习电压时可以

试着利用万用表来测量一下电池的电压。有条件时还可以通过仪器看一看电流或电压的波形是什么样的；听一听电信号转变成声音信号的效果。这些借助于实际的测量和观察，可以使这些抽象的概念具体化，既便于理解，印象也深刻了。掌握了这些基本概念，就为进一步学习电子元件和器件的知识以及电路的知识打下初步基础。

2. 认识常用的电子元器件和学会看电路图：

初学者可以从认识常用的元、器件开始，如电阻、电容、线圈、二极管、三极管，还有耳机、扬声器等等。要了解它们的名称、字母、符号、构造、外形、规格、计量单位等。进一步还要了解它们的性能，学会怎样鉴别它们的好坏，以及怎样使用的方法。在这些元、器件里，晶体管是电路的核心，也是学习的重点，一定要下功夫把它弄懂。在学习元器件时，可以用简单的仪表进行一些测量，检查一下它们的好坏。

学看电路图时要重视先学习方框图，它就象一篇文章的提纲。依靠方框图的帮助就比较容易掌握整个电路的结构和工作原理。要熟记各种典型电路，为进一步学习电子技术创造条件。

3. 由简到繁动手制作：为了巩固基本概念，加深对元器件的认识和了解电路的作用，应当选择一些简单易做、容易收效的作品进行制作，例如简单的收音机、简单玩具、简易电子门铃、简易测量仪表等。然后进一步试做一些较为复杂的作品，四管机、超外差收音机，或电源装置等。

制作一件作品要经过认识元件、看电路、布线、焊接、安装、调试等过程。初学者要在焊接、调试上下功夫。调试前要基本弄懂电路原理、明确调试的步骤、方法和要求，才能取得较好效果。一件优秀作品往往就是理论和实践紧密结合的成果。

4. 善于总结：有些初学者不懂电路原理，只会照电路图安装焊接，往往也能制作，但是作品的质量就很难保证，遇到故障也不知怎么办？这样的学习是不牢固的，提高也比较慢。如果通过制作能对电路原理加深理解，并善于总结制作成败的经验，提高就比较快。要学会分析各个电路元件起什么作用，掌握电路的直流通路和交流通路怎样走，电路的静态电流，电压的关系如何，以及信号波形的变化等等。例如通过调偏流要总结一下偏流调大、调小对电路工作有什么影响，就有助于理解晶体管的放大性能以及工作状态变化等问题。这样对修理和排除故障也就比较容易了。（下转第45页）



电路图中的元器件符号 (一)

| 名称 | 代表字母 | 电路符号 | 外形图 |
|-----------|---------|------|-----|
| 电阻器 | R | | |
| 电容器 | C | | |
| 电解电容器 | C | | |
| 二极管 | D | | |
| 三极管 | BG | | |
| 耳塞 | EJ | | |
| 磁性天线 | | | |
| 可变电容器 | 单连 | C | |
| | 双连 | C | |
| 高频扼流圈 | GZL | | |
| 微调电阻 | R | | |
| 直流电源 (电池) | E | | |
| 插座 (插孔) | CZ (CK) | | |
| 交叉 | | | |
| 连接 | | | |
| 接机壳 | | | |

初学者自学电子技术时,首先会遇到如何看懂电路图的问题。图1就是两管收音机的电路图。在这图上,用了一些简单的符号表示电阻、电容、晶体管等元器件,再用直线或横线条把这些符号相互连成一个完整的电路。这台两管收音机共用了多少个元器件?图中哪些是晶体管?哪些是电阻?等等。它们是如何连接的,看了图1就一目了然。图2是上述两管收音机的实物连线图,与图1对比,可以看出用电路图表示收音机比用实物图简便得多。图1也叫电原理图,因为它表明两管收音机的工作原理。

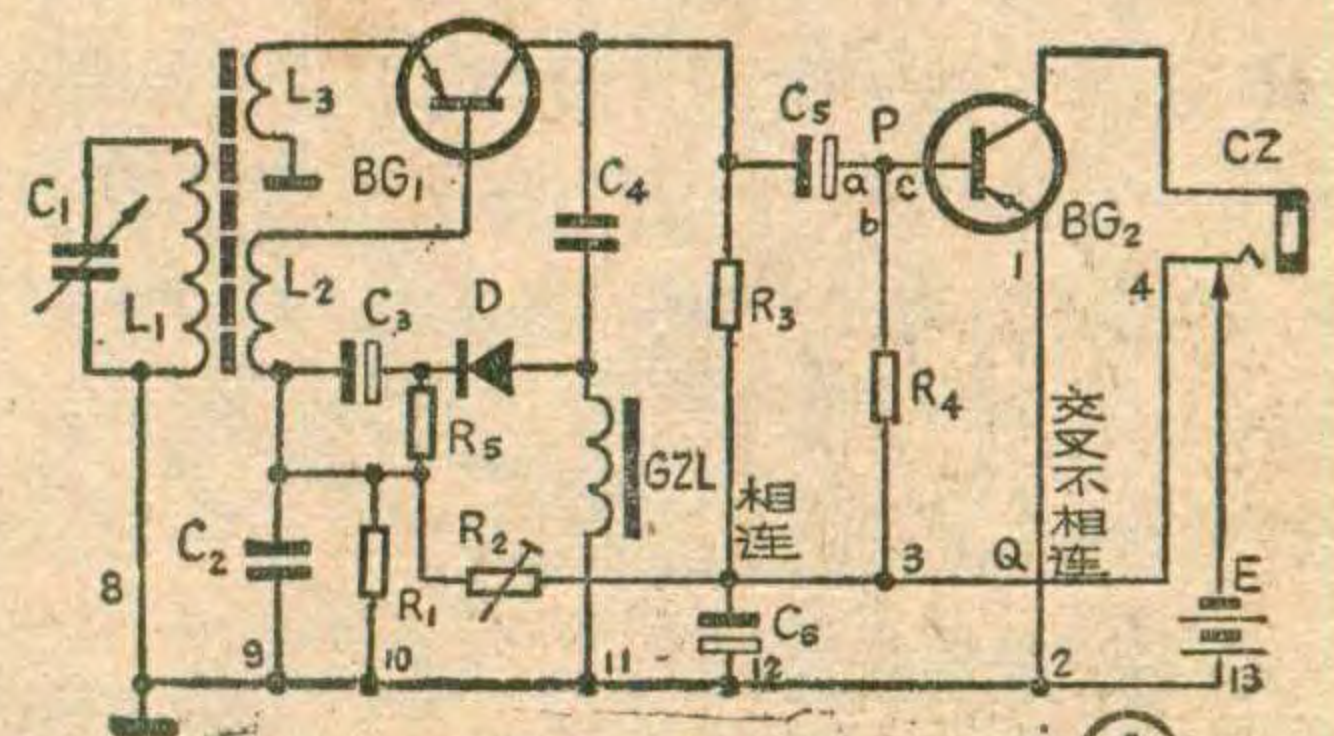
在电子技术中,就是用各种不同的电路图来表示不同的电子装置或电子设备。借助这样的电路图,我们不仅能了解一个电子设备的电路构造,而且还能分析它的工作原理,这给制作与维修电子设备带来很大方便。

要学会看电路图,先要搞清各种符号所表示的意义。下面介绍常用的元器件的符号,希望初学者动手画一画,并默记住。

(一)固定电阻器符号:电阻的种类很多,常见的有碳膜电阻、金属膜电阻、绕线电阻等,尽管它们所用材料不同,体积有大有小,外形也不同,但在电路图中均用附表所示符号表示,并在符号旁标上字母R。如果在同一张电路图上有好几个电阻出现,为了区别起见,就要给它们编上号,在符号旁边分别标上R₁、R₂……。同样,其它元器件在一张图上如出现不止一个,也要编号加以区别。

(二)固定电容器符号:一般电容器是没有极性的,所以在符号中两条短线的形状是一样的。但是电解电容器是有正、负极性的,因此在符号中两条短线形状不一样,其中空心短线表示正极,实心粗线表示负极。

(三)二极管的符号:其中黑箭头的那端表示正极,另一端为负极。

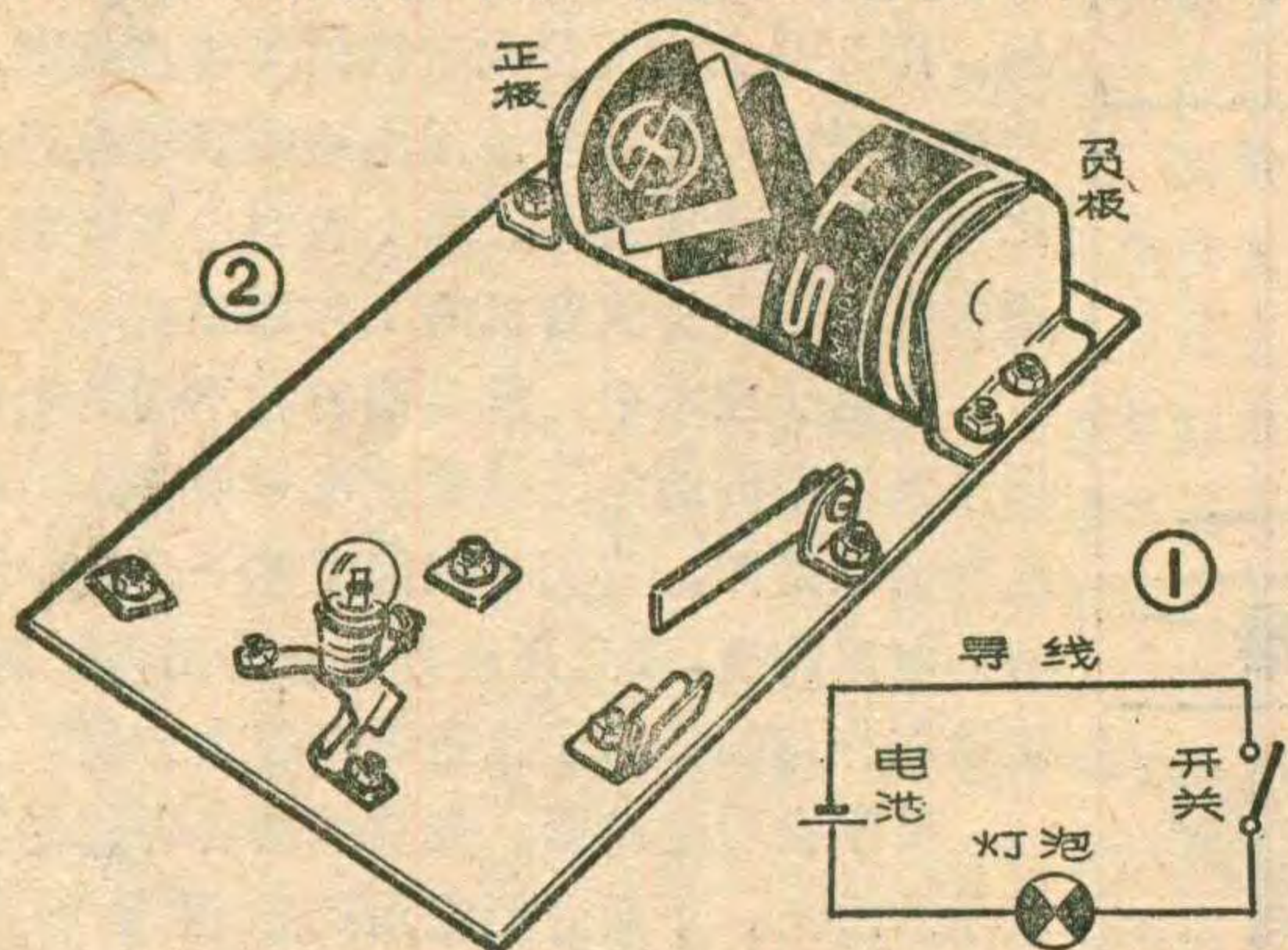


短路通路和断路

沈 长 生

学习无线电技术，必然要和电路打交道。什么叫电路呢？概括地说：电流流过的路就叫做电路。最简单的电路必须由电源、导线、开关、负载（负载即用电器的，如灯泡、电阻、扬声器等）等组成。图1就是一个手电筒的电路。

电路有通路、断路和短路三种状态。下面我们在图2所示实验板上做简单实验来说明三种状态。图2所示实验板的基板可用三合板或五合板、纤维板、胶

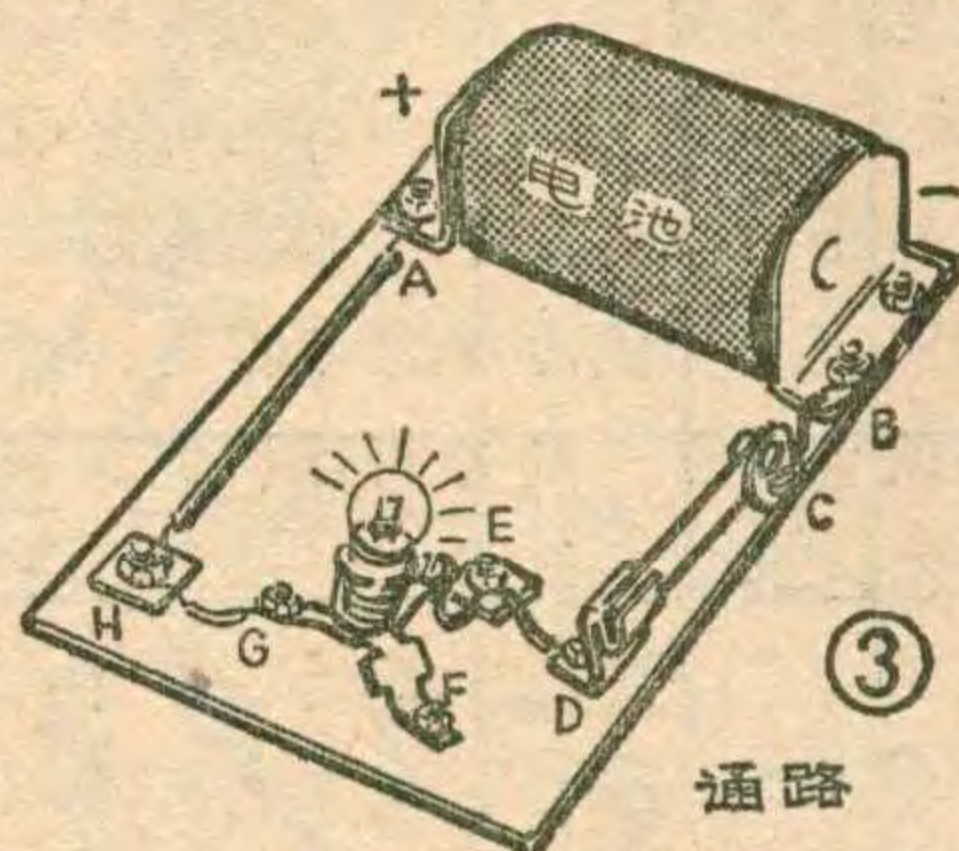


木板等薄板。实验板中的电池卡子、开关等（除开关中的刀外），都用厚0.5毫米的薄铁片做成。开关中的刀由一块厚0.8毫米的铜片组成（也可用铁片等金属片）。

〔通路实验〕用单股塑料导线

线，剥去导线两头的塑料皮（约10毫米），如图3所示，分别把电路中的B和C、E和D、E和F、G和H，以及H和A各点连接好（不用焊接，只要把导线压紧在接点的螺母下即可）。合上开关，灯泡就发亮。电流从电池正极A点通过导线经H、G、灯泡灯丝，再经F、E，开关DC，回到电池负极B。

从以上实验可以得出通路的定义是：电路处处连通，电流由电池正极经负载（灯泡）回到电池负极，此电路为通路状态。



〔断路实验〕

（四）三极管的符号：三极管的种类很多，如附表所示，尽管这些管子体积大小不等，外形有别，但PNP型的三极管均用箭头朝里的那个符号表示；而NPN型的三极管均用箭头朝外的那个符号表示。

（五）磁性天线的符号：此符号中一个个半圆弧的线代表线圈中的导线，符号中间部分的一串短粗线表示磁棒是用铁氧体材料制成的。

（六）可变电容器符号：单连可变电容器符号中的尖头箭头，表示这类可变电容器的容量可在一定范围内变动。箭头一端的引线为定片引线，箭尾一端的引线为动片引线。用虚线把两个单连可变电容器的符号连在一起，就构成了双连可变电容器的符号，其中虚线表示两连的动片是连在同一个轴上同步旋转的。

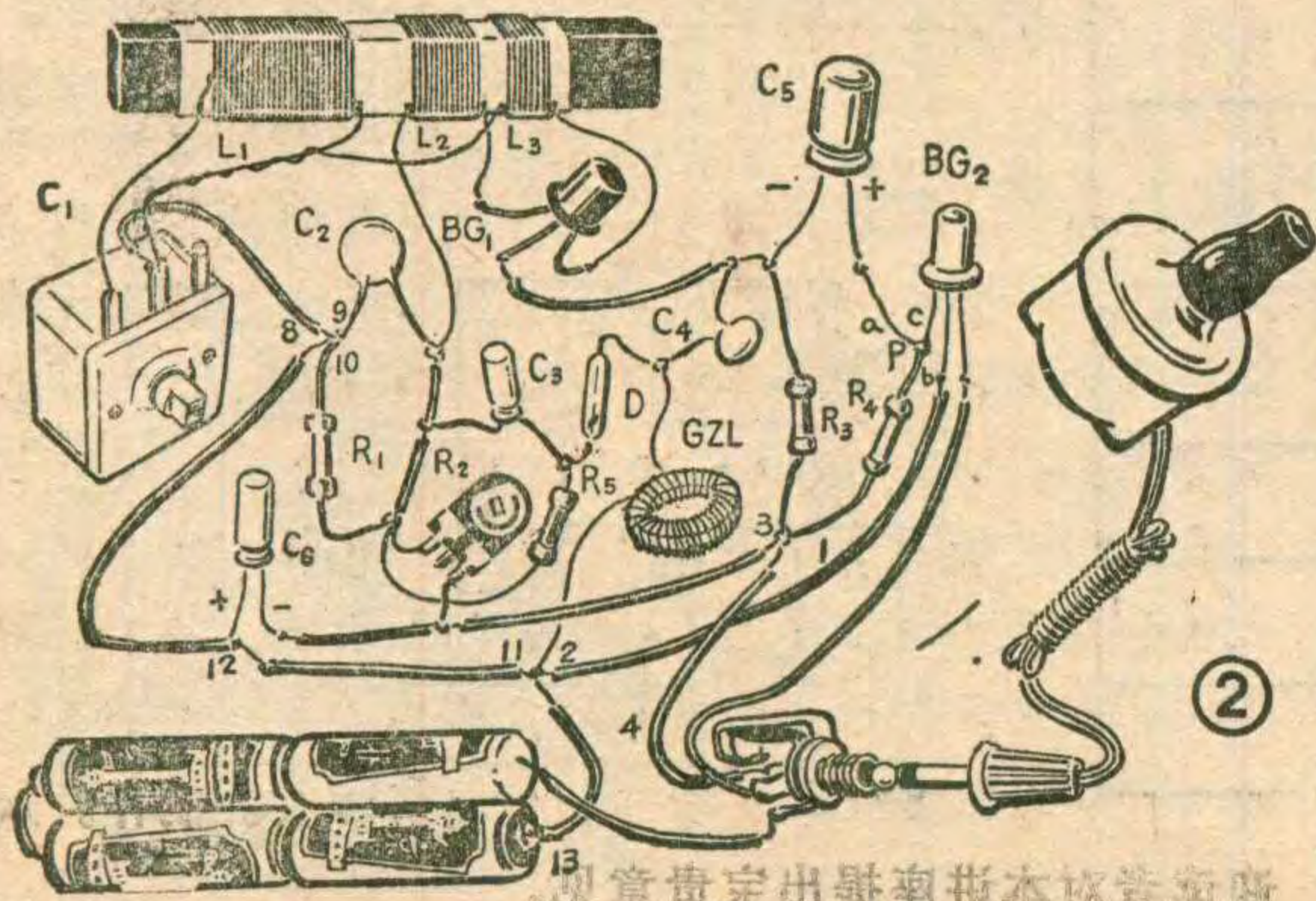
（七）微调电阻符号：其中平箭头表示此种电阻的阻值可在较小的范围内变化。

（八）直流电源符号：常用的干电池是直流电源的一种。不论是几号干电池，都用附表所示符号表示。如果用一节干电池作电源，就画一个符号。如果有几节电池串联使用，在电路图中可多画几个相同符号，但不必有几节电池就要画几个符号。

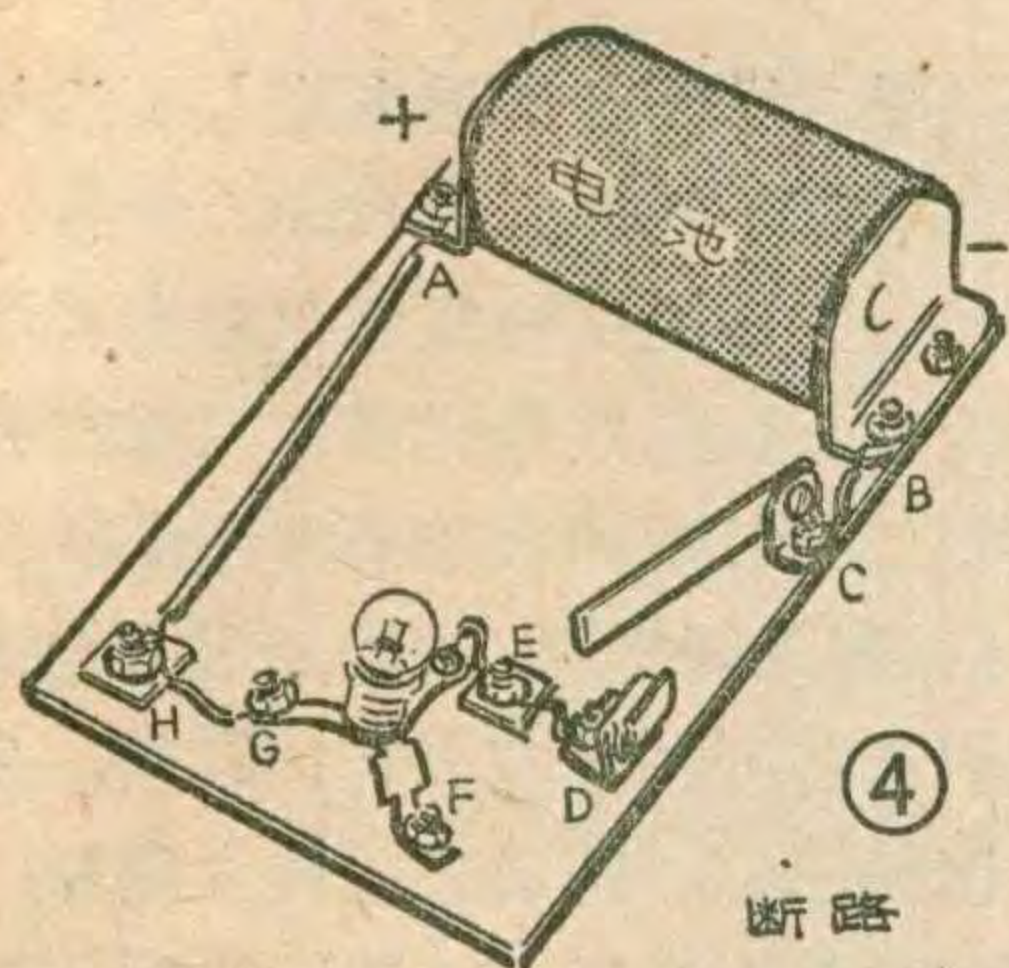
（九）交叉符号：电路图中两线相交处，无圆点的，表示两条线是不相连接的。如图1中连线1、2与连线3、4交叉在Q点处，但相互并不连接。

（十）相连符号：在电路图中，画有相连符号处即两线交叉且在交叉点，画有圆点来表示两点连线（或几条连线）的金属部分要相互连接在一起。如图1中的P处有相连符号，表示a、b、c这三根引线必须焊在一起。实物装置中也正是这样，见图2。

（十一）“接地”符号，在电原理图中，经常看到一个或多个这种“接地”符号。尽管我们称它“接地”符号，但不是接真正的大地，而是指接电路中的公共参考点又称零电位点。一般习惯称为“接地”。在焊接时，要把标有这种“接地”符号的各点用导线连接起来。如图1中，2、8、9、10、11、12、13引线都与“接地”符号相连，在实物装置中这几根引线的金属部分是连通在一起的，如图2所示。



（贺 雪）



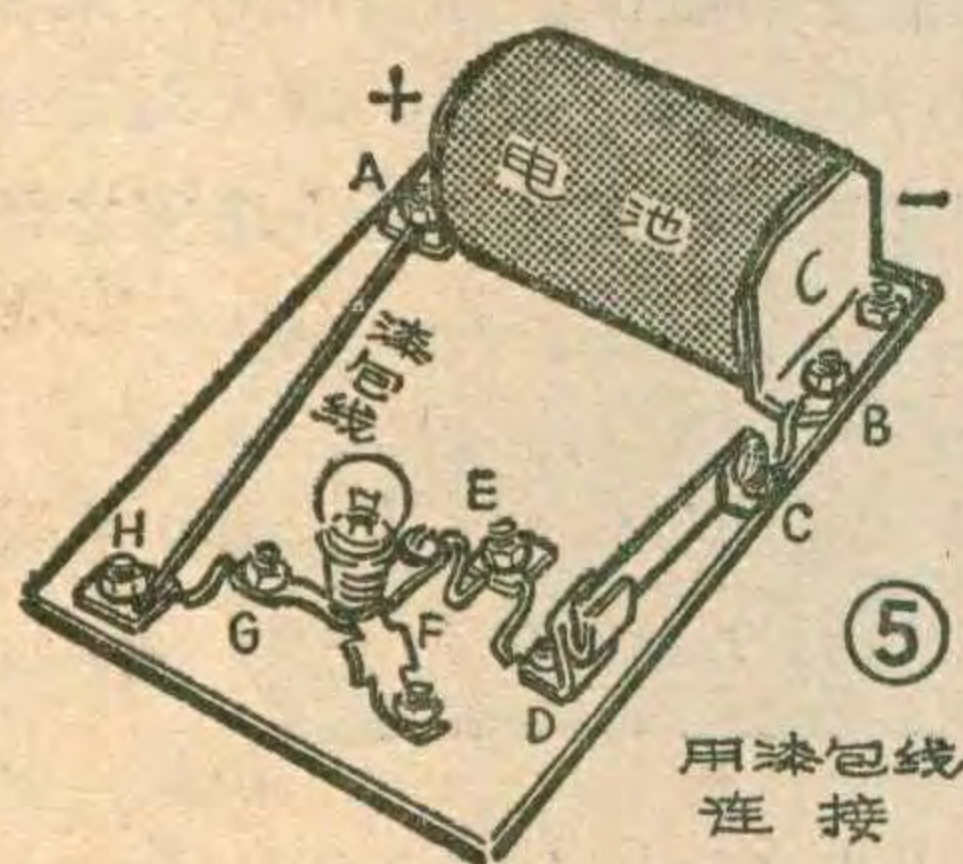
在通路实验的基础上打开开关，如图4所示，此时灯泡不亮了，因为电路中C、D两点断开了，电流不能再由电池正极经负载回到电池负极了。

我们再做一个

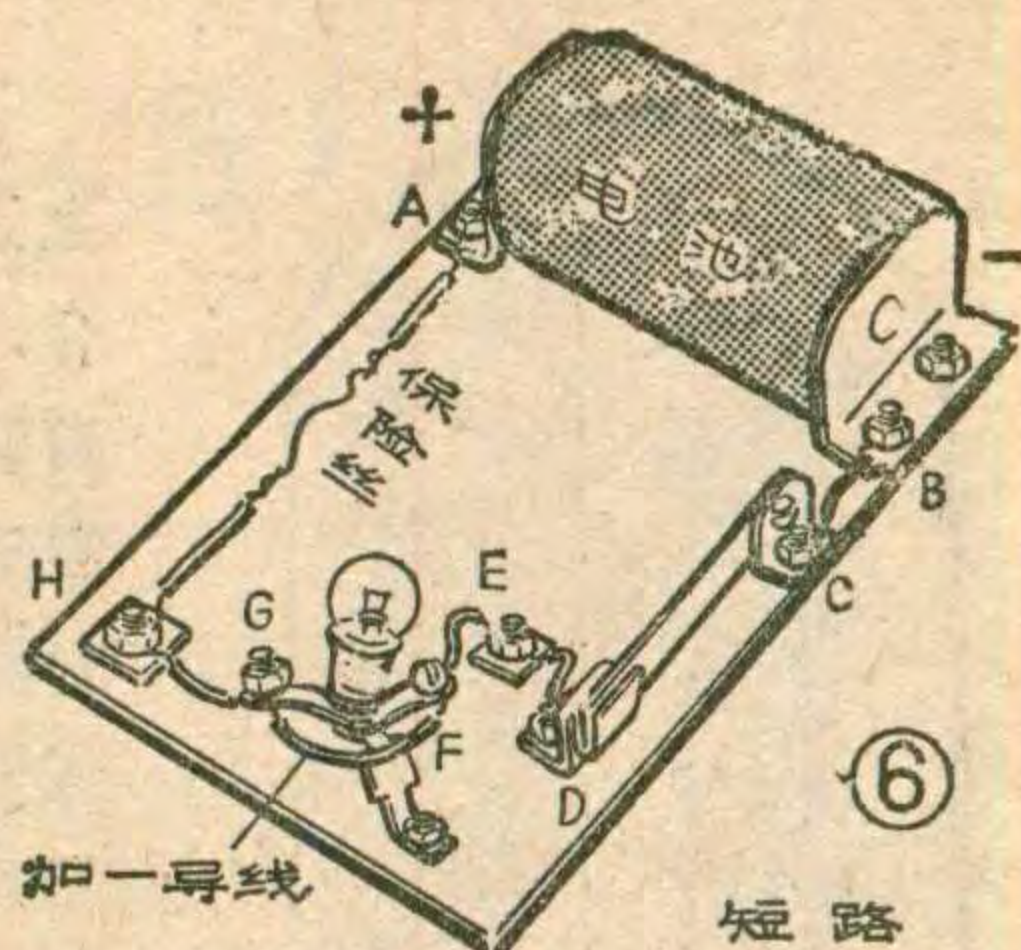
实验，把开关合上，但把A、H两点间的导线换成一段漆包线，不要把线头上的漆皮刮掉或是用一根两头不剥塑料皮的塑料线，如图5所示。这种电路表面上看和图3的通路一样，但实际上灯泡却不亮。因为漆包线上的漆或塑料导线外面的塑料都是绝缘的，它们和A、H两点连接的线头因为有绝缘外皮，不导电，所以隔断了电流的通路。

从以上实验可知，电路某一处断开，负载上不能流过电流，此电路为断路状态。

〔短路实验〕打开开关，用导线分别接通B和C、E和D、E和F；另找一根短导线接通F、G两点。在A、



H两点接上一根1安培的保险丝，如图6所示。合上开关，发现灯泡没亮，而保险丝很快烧断了。从图6电路上可以看出，电流是由电池正极A，经过保险丝、经



过H、G、F、E、D、C到电池负极B的。我们可以看到由A到B这一路中只有保险丝和导线，而它们的电阻非常小（小于1欧姆），这样电路中的电流将是很大的，远超过1安培，因此电路中的1安培保险丝很快就被烧断了。有人会问，电流为什么不流过灯泡支路而走G、F支路，这是因为灯泡灯丝的电阻远大于G、F导线的电阻，电流又是专挑电阻小的支路通过，因此灯泡支路中没有电流通过，灯就不亮。

从以上实验可知，负载被导线直接连通，电源正、负极之间电阻变得很小，电路中电流极大，此时电路为短路状态。

短路在一般电器设备中是应当避免的。在电路中装上保险丝，当电路出现短路现象时，保险丝立即熔断，把电路切断，这样就起到保护用电设备的作用。

综上所述，我们在进行电路实验时，该通路的地方，就一定让它处处都通；该断路的地方要断的干净；不能短路的地方就一定要避免。

（上接第42页）有了以上几个方面的学习和训练后，就可以进一步系统地学习基础理论了。

如果说学习初级阶段侧重于学习定性的理论知识和最基本的装制技巧，那么进一步学习就要提高要求。在理论上要对基本单元电路有定量的分析，能理解计算公式的物理意义和适用条件，并会灵活运用。要熟悉单元电路的设计方法，能掌握电路的参数、特性的变化。此外，还要进一步提高实际动手能力学会使用一些常用的电子仪器；学会测量和排除电路故障等。电子技术的发展速度已经不是日新月异来衡量，而是每时每刻都在飞速的发展。学习也是无止境的。亲爱的读者，让我们为祖国的四化建设勤奋地学习电子技术，以丰硕的成果贡献给祖国！

通知 本刊从1985年第一期起为广大战士举办电子技术入门知识讲座，广大初学者都可以按照讲座自学。在讲座内将介绍电子技术入门知识，电工和无线电基本工作原理；超外差收音机修理技术、经验和制作技巧等等。初学者学习本讲座的文章和明年下半年将出版的自学读本，经过一年半时间的自学，将能掌握电子技术的入门知识和收音机的修理技术。本讲座还将介绍一些帮助大家自学的辅导材料和实验制作。欢迎读者对本讲座提出宝贵意见。

部分音响集成电路 国内外型号对照表

封三说明

童本敏

1. 封三表格中所列的国内型号产品，其外形尺寸、内部电路、外引线功能端排列及电参数与相对应的国外同类型号产品均一致，完全可以通用互换。

2. 表中所列生产厂为国内主要生产音响电路的工厂，其中几个厂家的通信地址如下：北京东光电子厂（北京903信箱）；新光电子厂（四川省青川14信箱）；风光电子厂（贵州都匀506信箱）；江南无线电器材厂（江苏无锡）。

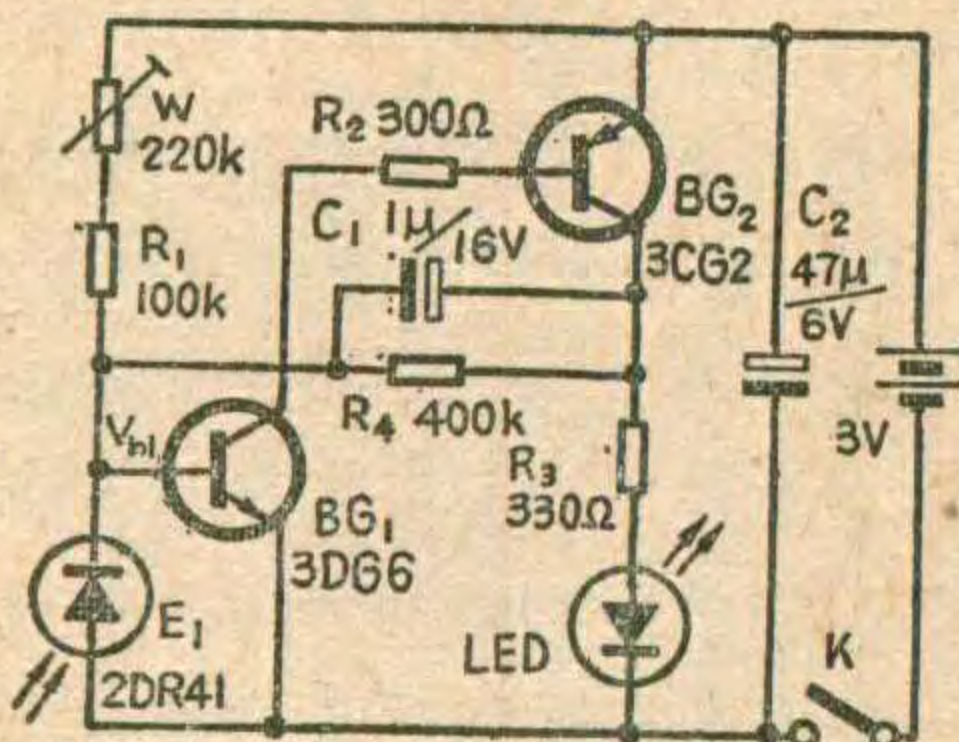


昭和

这种光控显示器在晚上天黑以后或在较暗的场合，它上面的红色发光管自动点亮，并闪闪发光；在天亮以后或有一定光照情况下，显示器上红色发光管自动熄灭。这种显示器可装在楼房走廊内的灯开关旁边，作为电灯开关位置指示器，这样晚间住户回家或客人来访时，看到闪闪的红灯，就能方便地打开楼道灯，而不用在暗中摸索着行走了。

光控显示器的电路如图1所示。这是个光控式互补多谐振荡电路，其中接在BG₁基极与发射极之间的E₁起着光敏电阻的作用。

E₁两端所呈现的电阻值随光照强度而变化，当照度逐渐降低，E₁呈现的电阻值随之增大，V_{b1}也随之升高。当V_{b1}升至0.35伏左右时电路起振，LED便闪闪发光，起到显示作用。反之，照度升高时，电路停振。停振时的电路总电流仅有几微安，比较省电，所以也可以不设电源开关。一般两节五号电池可用半年左右。



① 元件选择

BG₁与BG₂分别为3DG与3CG型小功率硅三极管，β在50到100之

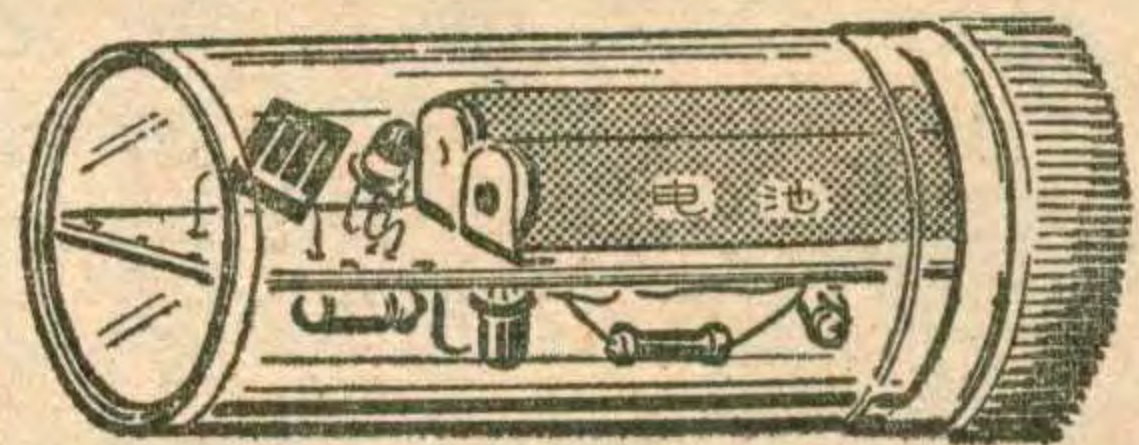
间，BV_{ceo}大于6伏即可，但反向穿透电流I_{ceo}应尽量小于1微安，LED为普通小功率红色发光二极管。

E₁是关键性的元件，它的温度稳定性与感光灵敏性直接影响工作的稳定性。E₁采用硅光敏二极管或硅光电池为好。这里使用2DR41型10×10平方毫米硅光电池。为了降低电路停振时的耗电量，应按如下方法挑选硅光电池。把万用表选择开关放在R×10K档，分别测出暗电阻与亮电阻的阻值，两者之差越大越好，而且要求光照时亮阻的数值不小于300千欧。例如暗阻600千欧、亮阻300千欧的硅光电池就合用。

装配与调整

全部元件焊接在图2所示的盒内电路板上。注意LED发出的光不要直接照射E₁。板的背面装两节五号电池，然后一起装入透明的塑料盒中。例如可找一个直径为3.5厘米高为7厘米的圆柱形药瓶做外壳。

调整电路起振点时，先在E₁上方挡住光，让E₁受到的光照与晚间关灯时的照度基本相同。这时调整W，使LED发光，若LED不闪光，可减小R₁。再使E₁受到的光照稍有增加，这时LED应立即停止闪光，此时起振点粗调完毕。使用中可根据实际情况对起振点进行细调。另外增大C₁，闪光频率变慢，增大R₃可降低闪光时的耗电量，闪光电流控制在3至5毫安之间较为合适。



②

此电路也可做低照度指示器，如适当调整起振点后，当环境照度低于某值时，LED闪光，以提示人们应使用闪光灯进行摄影等等。

问：台式、便携式、袖珍式收音机和薄型收音机各有什么特点？

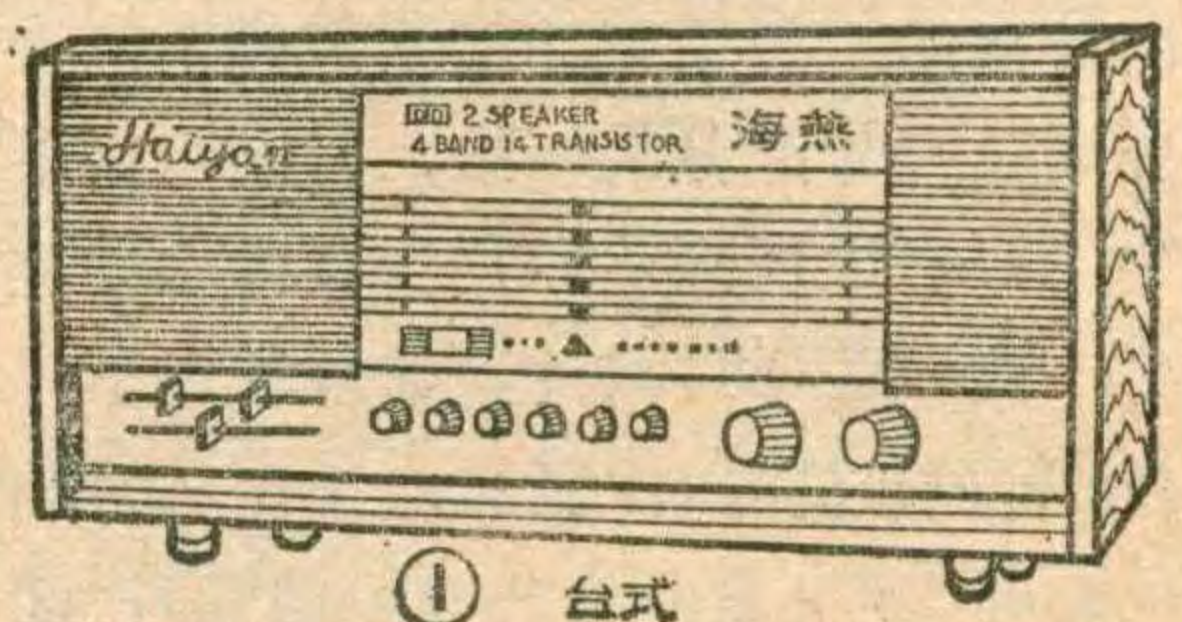
答：根据有关标准规定，晶体管调幅广播收音机按体积大小划分为四种：体积为5000立方厘米以上为台式，700立方厘米以上到5000立方厘米为便携式，100立方厘米以上到700立方厘米为袖珍式，100立方厘米以下为微型。

一般说来，体积大的收音机性能指标高，功能也较齐全，但价格较高。

台式收音机的外壳通常为木质结构。采用一号干电池或220伏交流供

电。它的扬声器口径在150毫米以上。这种收音机具有灵敏度高、选择性好、频率响应宽、失真小和输出功率大（一般大于500毫瓦）等特点。有的台式收音机附有拾音插口和音调调节等装置，有的还具有磁棒方位调节装置。

便携式收音机的外壳为塑料结构。采用二号或一号干电池供电。它的扬声器口径为65~100毫米。这种收音机的输出功率一般为500~150毫



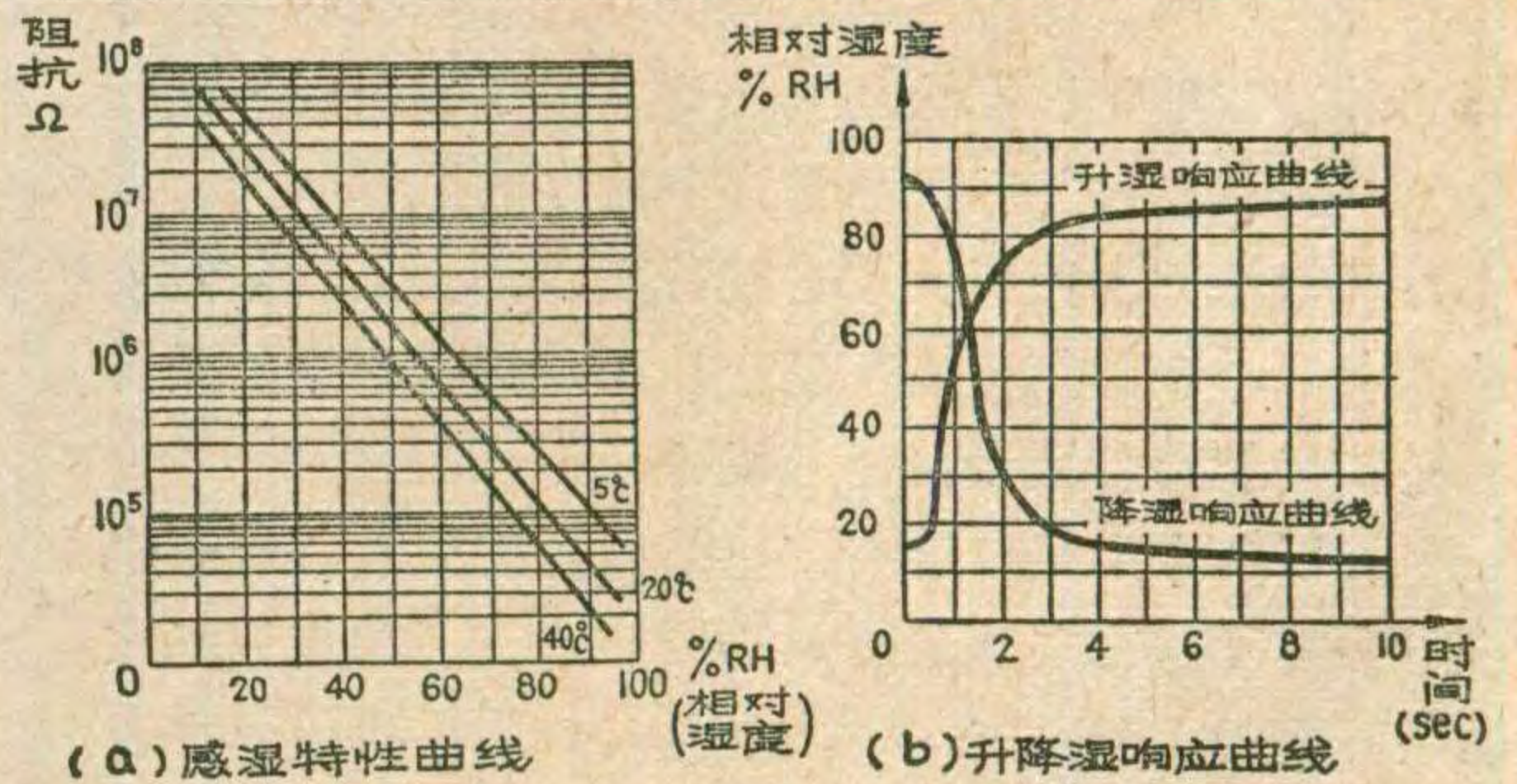
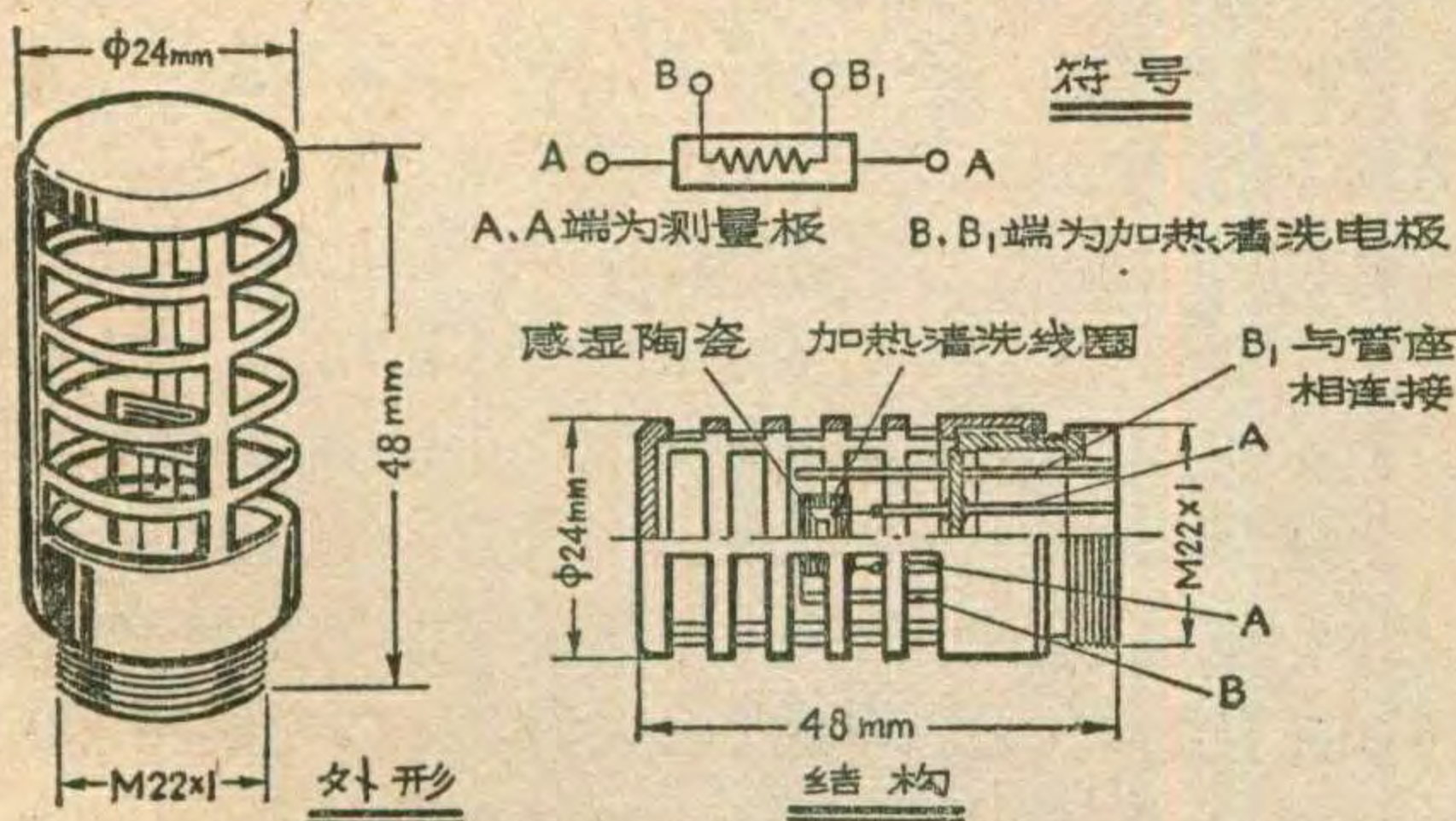
① 台式



几种湿敏电阻器主要特性 (五)

SM-1 型湿敏半导体器件

| 生 产 厂 | 特 性 参 数 | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------|-------------------|-------------|------------------|--|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------------|
| | 工作 温度 (°C) | 测湿 范围 (%RH) | 误差 (%RH) | 温度系数 (%RH/°C) | 灵 敏 度 T = 20°C | 响 应 时 间 (s) | 最 佳 工 作 状 态 | | | | | |
| | | | | | | | 清洗 电压 (V) | 清洗 功率 (W) | 清洗 定时 (S) | 清洗 后延时 (S) | 工作频 率范围 (Hz) | 额定 电压 (V) |
| 哈尔 滨通 江晶 体管 厂 | 1~150 | 1~100 | ±4 | -(0.25~0.6) | $R(12.4\%RH) = N \times 10^7 \Omega$ $(1 < N < 10)$ 典型值 70M Ω $\frac{R(12.4\%RH)}{R(97.2\%RH)} > 10^3$ 典型值 2000 | 90%RH-50%RH < 10 15%RH-55%RH < 10 | 9±0.2 | ≤12 | 10 | 240 | 20~1000 | ≤7 |



资料说明

SM-1型湿敏半导体器件(简称湿敏器件)是用金属氧化物半导体材料氧化铬、氧化镁复合氧化物—二氧化钛(MgCr₂O₄-TiO₂)制成的多孔陶瓷型“湿—电”转换器件。该器件具有使用温度范围大,测湿范围宽,响应速度快,电导率变化范围大等特点。尤其是采用了加热清洗技术,解决了长期使用后由于污染引

起的精度下降问题。因而特别适用于湿度测量、监测监控仪表设备中做传感器件。

SM-1型湿敏半导体器件不适于远距离传输测量,如需要远距离传输测量,请选用本厂(哈尔滨通江晶体管厂)生产的SM-C-1型和SM-C-2型温度传感器。

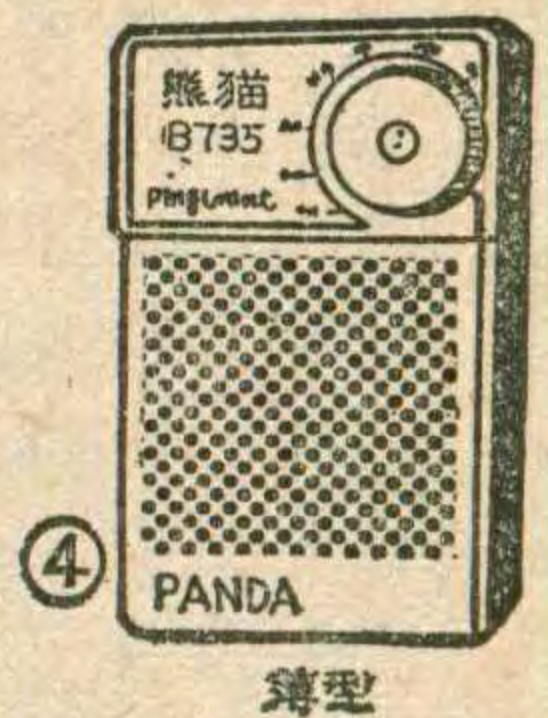
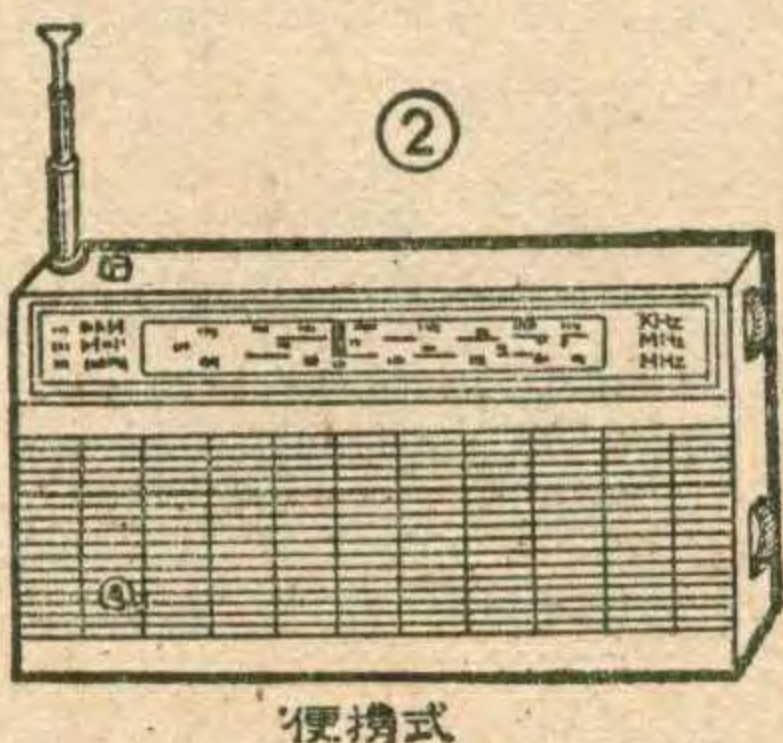
(刘慧娟)

瓦。带短波的便携式收音机装有拉杆天线和短波微调装置,便于有效地准确地调准短波电台。有的还备有耳机插座或外接电源插座等装置。

袖珍式收音机和微型收音机具有轻、巧、方便等特点。通常采用两节五号电池供电。扬声器口径为50毫米以下。输出功率在50毫瓦左右。通常只有一个中波段。

厚度很薄(如厚度在19毫米以下)的收音机叫做薄型收音机。它采用微型元器件、超薄型扬声器和高容量微型电池之后,可以做成厚度只有几个毫米的超薄型收音机。

以上谈了各种型式的收音机的分类,读者可以根据使用的场合和个人的爱好来进行选购。集体单位和家庭,选购台式收音机比较合适;经常外出旅游的人,可选择袖珍式或薄型收音机较为方便;若在集体宿舍收听,最好选用带耳机的便携式收音机。



李 文 题

中日无线电测向友谊 比赛在成都举行

应中国无线电运动协会的邀请，由有坂芳雄率领的日本无线电测向队在访问了上海、杭州后，于10月21日、22日在成都市与中国队和四川队进行了友谊比赛。

这次比赛有80米、2米波段的男子成年组和老年组(我女运动员参加表演)，是以国际业余无线电联盟新修订的测向竞赛规则为基本依据，并考虑到双方开展这一活动的具体情况来进行的。古朴优雅的草堂寺和竹林苍翠的望江楼公园为比赛提供了优美的环境。经过两天极其友好、热烈地竞争，中国队谭顺天、日本队马场雄秀、四川队曾志斌分别获得男子成年组全能和各个单项的第一名；日本队田崎亮树、中国队曾国鸣、冯昶，分别获得老年组各项第一名。

国际业余无线电联盟主席鲍得温先生及其夫人也应邀参观了这次友谊比赛。观看中，鲍得温先生兴致勃勃，佩带上号码布，手持测向机，像运动员一样亲

自去寻找隐蔽电台。他对无线电测向运动给予高度评价，希望在亚洲各国的无线电爱好者中，广泛开展这一运动项目。

中国无线电运动协会还专门为这次比赛设立了一部呼号为“BT 8 CD”的业余电台。该台受到日本朋友的热烈欢迎。我协会副秘书长汪勋、国际无联主席鲍得温和日本代表团团长有坂芳雄共同为开台剪彩。在四天的时间里，共与世界六大洲约30个国家和地区的1400多个业余电台进行了联络。鲍得温和日本朋友们不顾白天比赛和参观的劳累，每天还上台工作到深夜。各国的业余电台对BT 8 CD更是关注，只要该台信号一出现，呼应电台蜂拥而上，信号之多达到难以分辨的程度。

友谊比赛后，双方交流了本国开展该项活动的情况和体会，中国队还介绍了今年在挪威举行的第二届无线电测向世界锦标赛情况。日本方面还向我协会赠送了对讲机、收发信机等礼品，我测向队也向日队赠送了参加世界比赛用的测向机。比赛期间，充满了热情友好的气氛。

中国无线电运动协会主席刘寅，在成都期间，会见并宴请了日本代表团和鲍得温夫妇。(本刊通讯员)



1. 山东威海市无线电二厂，可为无线电业余爱好者及无线电修理部提供下列产品：付品3AX系列锗三极管 $\beta \geq 30$ 、3AX31 0.1元、3AX81 0.15元、3AX83 0.3元、3AX93 0.3元、3AX1—10, A档0.3元, B档0.5元。副品3DG4、6、8、系列硅三极管每支0.2元，3DG56, 0.25元，DG304 0.3元，2EF方形和圆形发光管正品红色0.35元，绿0.45元，副品红0.2元，绿0.25元。3H100型、150型恒流管(作保护显像管灯丝用)，每支分别为1.5元、2元。以上产品20支以内加邮费0.3元，每增加10支增收邮费0.1元，100支以上不收邮费。

2. 北京32中校办工厂邮售：①3DG80, $f_T \geq 500\text{MHz}$, β 为20~180, 每包10只，售价1.50元，包括邮费，购不足10只时需另附邮费0.20元；②瓷片电容(积压正品)，耐压63伏，其中高频瓷片电容CC型容量在1P~510P，低频瓷片电容CT型的容量在680P~6800P、 $0.01\mu\sim 0.047\mu$ 之间，按以上三种规格混装，每包40只，价1.00元，包括邮费。如果单独挑选容量购买，每只包括邮费在内0.04元。

3. 浙江余杭蒋村建武电视机元件厂供应14英寸双喇叭、双天线、全塑壳黑白电视机套件(不包括显像管)。此套件采用飞跃线路。配KP12—4高频头，内磁扬声器。元器件均经严格筛选，保证质量。凡收货20天内发现元器件不能用(未经焊接)本厂负责调换。并附有图纸、安装维修资料及螺钉、接线。每套165元。通道板如需厂方调装好(增益 $\geq 56\text{dB}$)则另加收5元。包装费每套8元。邮费另加，每套重约10公斤，请用户在当地邮局问明从本厂邮至您处的实际邮费，一并寄来。款到30天内发货。

4. 辽宁锦州通讯设备厂科技部提供：维修日立牌M1201、

M1261、M1268、P-38等型电视机专用F-HM6401电路组件，采用分立器件组装(带散热片)，性能、外型、安装方式与原机所用的HM6401厚膜电路相同，可直接换用。邮购价每块15.70元(包括邮费)，款到10天发货。

5. 浙江省永康中山无线电厂供应：①8W×2立体声扩音板每只20元；配套220K Ω 同轴双联电位器每只1.50元，以上均包括邮费。②中增益运算放大器FC3每只0.60元，10只以下加邮费0.80元。去年第10期48页有误。

6. 沈阳市黎明无线电厂邮售：①正品FA433C，功率为15W，反压 $>200\text{V}$ ，1.80元/只。3DD15DM，蓝、绿色点，反压 $>200\text{V}$ ，2.50元/只；② $\phi 5$ 红色发光管，0.20元/只。以上不论购多少，邮费均为0.20元；③日本进口1/8W色环碳膜电阻，阻值 $1\Omega\sim 1\text{M}\Omega$ ，每包有30个品种共100只装，1.90元/包；④容量为2.2P~0.047 μ 的瓷片电容，每包有20个品种50只混装，1.50元/包。

7. 北京电子学会电子技术科普服务部邮售：①1N4000整流管，1安，耐压100~200V，0.18元/只，每10只以内另加邮费0.30元；②发光二极管列，五单元的1.90元/列，七单元的2.60元/列，每两列以内另加邮费0.30元；③电平指示器成品，单声道的9.10元/个，双声道的10.50元/个，包括邮费。④正品KA2555时基电路，2.70元/块，FD30(NPN)、FC30(PNP)正品，3.20元/块，包括邮费。

8. 河北省邯郸市长城邮购服务中心(邯郸市中华大街39号)邮售：①进口1N4005(1A/500V)，0.16元/只。2AP9，0.07元/只。以上每购20只以内加收邮费0.20元；②8 Ω 耳塞($\phi 3.5$ 、 $\phi 2.5$ 插头任选)，0.35元/只。 $\phi 3.5$ 、 $\phi 2.5$ 插头，0.20元/只。 $\phi 2.5$ 插口，0.15元/只。 $\phi 3.5$ 插口，0.20元/只。不论购多少邮费均为0.80元。

部分音响集成电路国内外型号对照表

| 国内厂 国外型号 | 生产厂 标型号 | 北京东光 电工厂 | 北京电子 管厂 | 天津第一 半导体厂 | 上海半导体 器件十六厂 | 上海无线 电七厂 | 新光电 工厂 | 风光电 工厂 | 江南无线 电器材厂 | 南通 晶体管厂 | 南京半导 体总厂 | 上海 元件五厂 | |
|------------------|--------------|-------------|------------|--------------|----------------|-------------|-----------|-----------|--------------|------------|-------------|------------|--|
| 音 频 功 放 | LA4100 | DG4100 | | TB4100 | SL4100 | | XG4100 | | | | | | |
| | LA4101 | DG4101 | | TB4101 | SL4101 | | XG4101 | | | | | | |
| | LA4102 | DG4102 | | TB4102 | SL4102 | | XG4102 | | | | | | |
| | LA4110 | | | | SL4110 | | | | | | | | |
| | LA4112 | | | | SL4112 | | | | | D4112 | | | |
| | LA4140 | | | | | | XG4140 | | | | | | |
| | LA4420 | | | TB4420 | | | | | | | | | |
| | LA4440 | | | TB4440 | | | | XG4440 | | | | | |
| | LA4510 | | | | | | | XG4510 | | | | | |
| | TA7232 | | | | | | | | D7232 | | | | |
| | TA7240 | | | | | | | | D7240 | | | | |
| | TBA810 | DG810 | | | | | | XG810 | FS810 | | | | |
| | TBA820M | | | | | | | XG820 | | | | | |
| | TBA820L | | | | | | | | FS820 | | | | |
| | TDA2006 | | | | | | | XG2006 | | | | | |
| | TDA2009 | | | | | | | XG2009 | | | | | |
| | TDA2020 | | | | | | | XG2020 | | | | | |
| | μ pc2002 | | 8FG2002 | | | | | | | | | | |
| | μ pc2003 | | 8FG2003 | | | | | | | | | | |
| | AN7145 | | | | | | | XG7145 | | | | | |
| BA536 | | | | | | | XG536 | | | | | | |
| 高 中 放 | LA1205 | | | | | SF1205 | | | | | | | |
| | LA1230 | | | | | | XG1230 | | | | | | |
| | LA1245 | | | | | | XG1245 | | | | | | |
| | TA7335 | | | | | | | | D7335 | | | | |
| | TA7640 | | | | | | | | D7640 | | | | |
| | TDA1220 | | | | | | | FS1220 | | | | | |
| | μ pc1018 | | | TB1018 | SL1018 | SF1018 | XG1018 | | | | | | |
| | AN260 | | | | | | XG260 | | | | | | |
| | AN7213 | | | | | | XG7213 | | | | | | |
| 前置 放大 器 | LA3210 | | | TB3210 | SL3210 | | XG3210 | | | D3210 | N3210 | | |
| | LA3220 | | | TB3220 | SL3220 | SF3220 | XG3220 | | | | | | |
| | TA7668 | | | | | | | | D7668 | | | | |
| | AN7311 | | | | | | XG7311 | | | | | | |
| | HA1451 | | | | SL30 | | | | | | | | |
| | HA1452 | | | | SL1452 | | | | | | | | |
| 解 码 器 | LA3361 | | | TB3361 | SL3361 | SF3361 | XG3361 | FS3361 | | D3361 | N3361 | 5G3361 | |
| | TA7343 | | | | | | | | D7343 | | | | |
| | BA1310 | | 8JM1310 | | | | | | | | | | |
| | AN7410 | | | | | SF7410 | XG7410 | | | | | | |
| 电 平 示 | LB1405 | | | TB1405 | SL1405 | SF1405 | XG1405 | | | | | | |
| | TA7666 | | | TB7666 | | | XG7666 | | D7666 | | | | |
| 单 片 机 | LA4160 | | | | | | XG4160 | | | | | | |
| | TA7641 | | | | | | XG7641 | | | | | | |
| | ULN2204 | | | TB2204 | SL2204 | | | FS2204 | | | | | |

《无线电》决心
为更好地开创社会主义
现代化建设的新局面贡献力量！

1955年
1.8万份



热烈庆贺《无线电》创刊三十周年



北京无线电厂

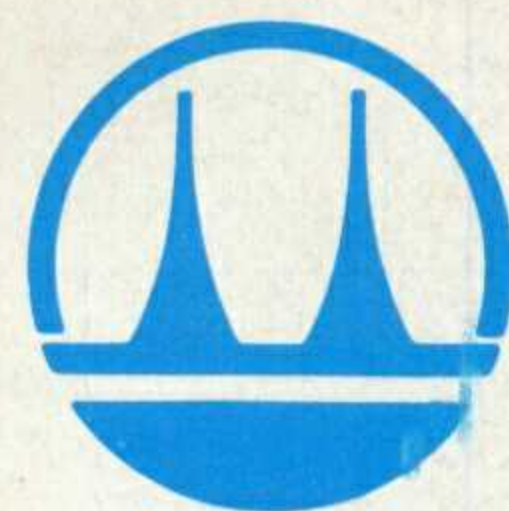


上海廣播器材廠



孔雀牌

蘇州電視機廠



北京電子顯示儀器廠



南京無線電廠



國營天津無線電廠



國營第八七八廠



中山無線電五廠



上海無線電四廠



上海無線電二十九廠



上海無線電三廠



北京電視機廠



陝西彩色顯象管總廠



上海無線電二十八廠



國營第七九七廠



杭州東海電訊儀表廠