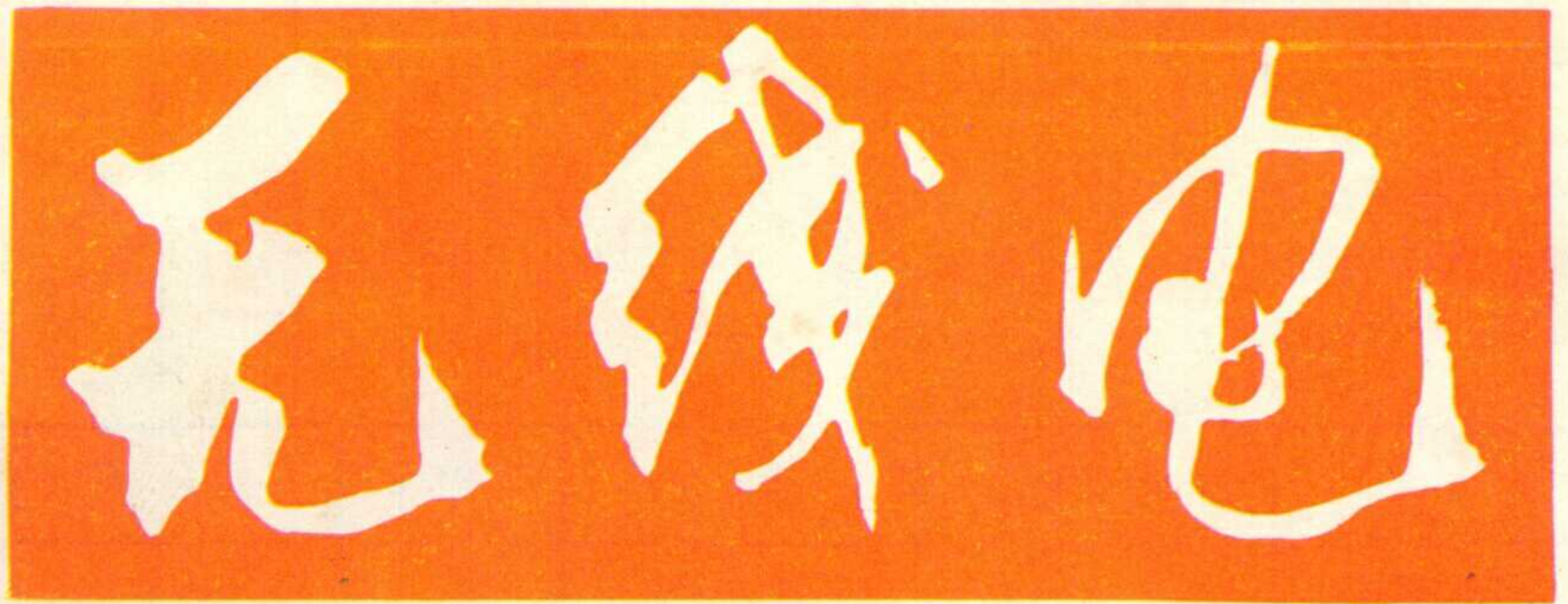


4

70



1987

RADIO

SALON INTERNATIONAL DES INVENTIONS DE GENÈVE

DIPLÔME



14^È SALON INTERNATIONAL DES INVENTIONS ET DES TECHNIQUES NOUVELLES GENÈVE 1986

APRÈS EXAMEN ET DÉLIBÉRATION
HAUTES QUALITÉS DE L'INVENTION
REMETTRE A ZHANG KA XIRI

POUR L'INVENTION MICRO-THERM

UNE MÉDAILLE D'OR
FÉLICITATIONS DU JURY

TELEPHONE: 022 20 10 40 - TELEX 20 00 800 000

Genève, le 19 avril 1986/86

ATTESTATION

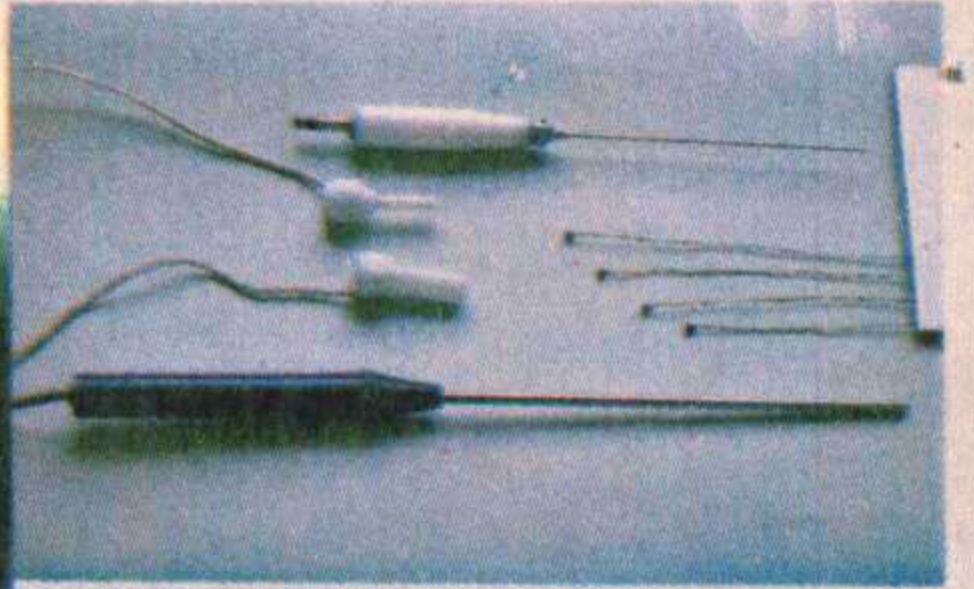
Le Comité d'organisation du 14^È SALON INTERNATIONAL DES INVENTIONS ET DES TECHNIQUES NOUVELLES DE GENÈVE certifie que

Mr. Zhang Ka XIRI, de Chine

a reçu le PRIX DE L'ÉTAT DE GENÈVE pour son invention

"Micro-thermomètre à haute sensibilité pour utilisation dans les domaines industriels et médicaux".

Ce prix lui a été remis par Monsieur Christian GREBET, président du Conseil d'Etat de la République et Canton de Genève, lors de la cérémonie officielle qui s'est déroulée le Jeudi 17 avril 1986, au Palexpo de Genève.



TANTAE MOLIS ERAT



MÉRITE DE L'INVENTION

PUBLICATION AU MONITEUR BELGE DU 13 FÉVRIER 1984

La Commission Supérieure des Récompenses :

Vu les états de services
Vu les services éminents rendus à la cause du progrès,
l'aide apportée aux inventions
et conformément aux articles

DECERNE A

LE PRÉ

CHROIX

LE PRÉSIDENT.



Brussels, december 1986



SALON INTERNATIONAL DES INVENTIONS DE GENÈVE
WORLD FAIR
WELTMESSE FÜR
SALONE MONDIALE DELL
SALON MUNDIAL DE LA INVEN
de la Investigación y de la Innovación industrial

ZHANG KA XIRI P.R. CHINA

GOLD MEDAL

TIME DELAYED MULTIFUNCTION TRANSMITTER

Signature

Signature

Signature

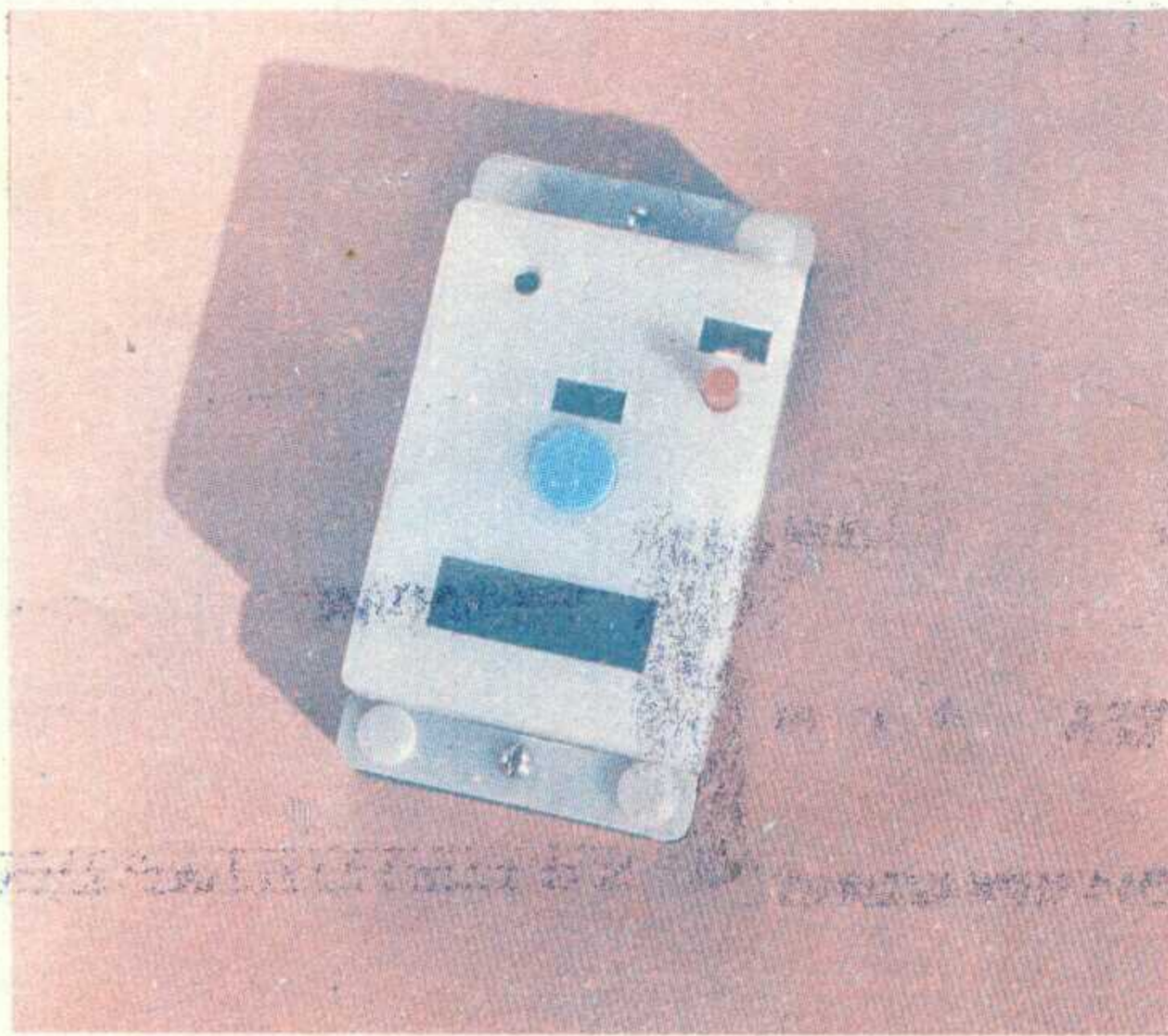
Signature

Signature

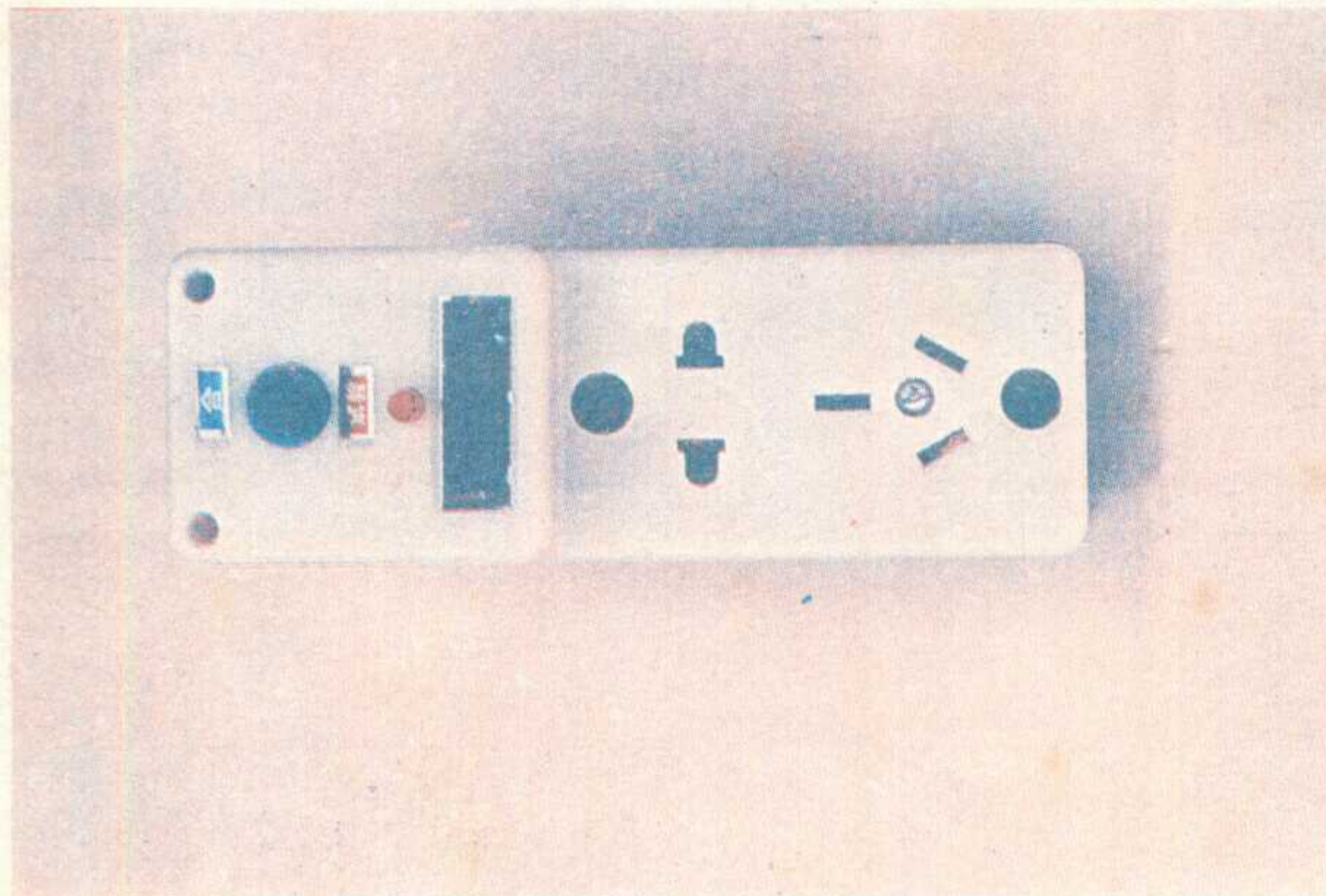
浙江萧山电子开关厂第一分厂

优惠供应:

品名	单价(元)	品名	单价(元)	品名	Bvceo (V)	单价(元)
3 CG21A	0.15	3 DX201A	0.15	3 DD15A	>50	0.45
3 CG21B	0.19	3 DX201B	0.20	3 DD15B	>100	0.50
3 DG6A	0.10	3 DA87A	0.25	3 DD15B	>150	0.60
3 DG6B	0.13	3 DA87B	0.30	3 DD15C	>200	0.80
3 DG201A	0.08	3 DA87C	0.35	3 DD15C	>250	0.95
3 DG201B	0.11	3 DG80A	0.20	DD01A	>50	0.45
3 DG12A	0.17	3 DG80B	0.25	DD01B	>100	0.50
3 DG12B	0.22	3 DG56A	0.20	DD01B	>150	0.55
1N4004	0.15	3 DG56B	0.25	DD01B	>200	0.60
1N4005	0.20	红发光管(圆、方)	0.22	绿发光管(圆、方)		0.24



保安器邮购价: 9.50元 1只



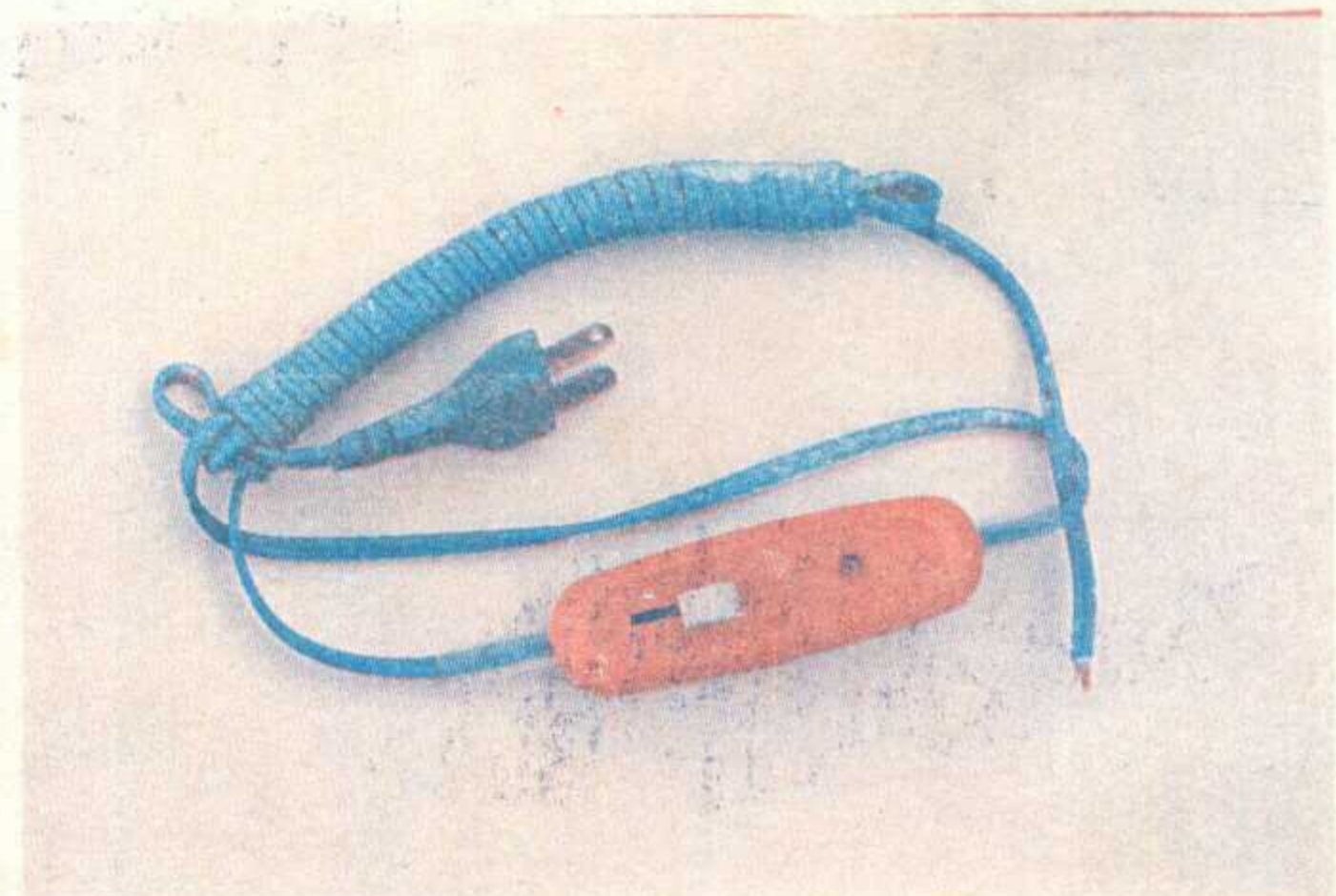
插座式保安器价: 9.50元 1只

说明: <1> 上述中小功率管有型号、 $\beta = 25 \sim 200$ ，每次购付邮费0.30元。大功率管有型号、 $\beta > 20$ 、每次购十元内付邮费0.80元，超十元邮费按购货款5%计。电热毯开关和触电保安器两种邮费按下付: 购五只内付0.80元，超五只按购货款5%计。

<2> 购保安器及插座式保安器邮购价: 9.50元 1只，500只以上9.00元 1只，1000只以上8.70元 1只，三极管，需配对或者另有参数，另加挑选费30%。

<3> 款到半月内发货，收货后在一星期内发现质量不符上述参数，在未剪脚、焊锡均可调换。索邮购目录，付邮票八分，索保安器说明书付邮票二角。

<4> 汇款以后，在二月内未收到货，请及时来信联系，并写明汇款日期，以免便查询。



电子毯调温开关2.30元 1只

无线电

1987年第4期
(总第295期)

目 录

寄语《无线电》	张开逊 (3)
新技术知识	
高压复合结型场效应管	孔祥俊 (4)
RSD-2湿度传感器	梅良森 钱琴珠 (5)
计算机	
多路可编程时间控制器	湖北江陵县 刘国中 (8)
组装PC-81微型机的几点体会	晓 荣 (11)
视频技术	
共用天线电视系统中U/V频道转换简便方法	郑 督 (12)
U频段抛物线形定向电视天线	王国强 (14)
北京市工人技术比赛电视机修理行业理论试题答案	(16)
金星C47-312彩色电视机色不同步故障检修	屈 梅 (17)
几种彩色电视机集成电路管脚直流电压值(三)	高雨春 (19)
音响技术	
XG2020D音频功率驱动集成电路	国营新光电工厂 江金林 (20)
开关式背景噪声抑制电路	陈银德 (23)
消除调制交流声的几点经验	叶瑞友 (25)
音频放大器过载保护电路	姚汉梁 陈 禹 (26)
集成电路D触发器的工作原理	陈居樽 (29)
电视机显象管的亮度是如何控制的	益 友 (31)
JK触发器应用一例	苏长赞 (33)
实验与制作	
电子琴上的英文标记	马云杰 (34)
强噪声环境中使用的有线对讲机	夏云瑞 (35)
时基电路555	王国定 (36)
节能电子镇流器	张仕熊 (40)
家用电器	
飞跃WL5001型微波炉上市	(39)
电风扇安全性能指标的测试和检查	吴忠义 (41)
东芝电冰箱制冷不停的应急修理一例	冯小剑 (41)
电冰箱的氟利昂泄漏出来对人体有危害吗?	吴忠义 (41)
初学者园地	
用音乐IC制作的小仪器	陈有卿 (42)
用CMOS数字集成电路制作的一组玩具	华 川 (43)
紫蓝光敏二极管浅谈	北京光电器件厂 程春生 (45)
玩具手枪的发声电路	(45)
介绍几种实用的温度继电器	王力人 (46)
新型娃娃——会哭会笑会叫妈妈	北京市玩具三厂技术科 王广丽 (47)
部分温度继电器技术参数表	上海无线电八厂 (47)
封面说明: 金奖获得者——张开逊	本刊记者

* 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 国内总发行: 北京市邮政局
(北京东长安街27号) 订购处: 全国各地邮电局
邮政编码: 100700 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

出版日期: 1987年4月11日

1987年第4期

V-MOS 有奖制作比赛揭晓

本刊举办的“V-MOS 功率场效应管应用有奖制作比赛”的消息自1986年2月刊出后,得到了广大无线电爱好者的积极响应。在半年多的时间里,先后收到有奖制作稿件700多份。

由于这次本刊举办的是有奖制作比赛,所以在来稿中,绝大部分作者都作了实验,有的作品稿件从原理电路、印制电路板、到仪器外形,资料都是齐全的。一位新疆的作者陈银德同志,不远万里,自费

把作品实物送到北京参加评比。

从这次比赛看,作品稿件的质量是比较高的。虽然为了搞好这次比赛,我刊也先后介绍了一些V-MOS的应用电路,但是广大无线电爱好者在掌握了这一新器件的特点后,充分发挥了自己的设计才能,把V-MOS应用得非常合理、巧妙,令人叫绝。

参加这次有奖制作比赛的稿件,有的将V-MOS用在音响、电源、电视机中,有的用在仪器仪表、技术革新、报警、保安等电路中,也有的用在电子玩具和其它方面的。总之,体现了V-MOS在各个方面的广泛用途。

为了搞好这次有奖制作比赛的评比工作,本刊编辑部特聘请了张德有、葛明浩、王贯一、杨凌云、吴润宇、叶毓林、刘彦茂、王开全、吴士圻、许茂祖、赵雷和张军等同志为评比委员会委员。评委们对每一篇参赛的作品都进行了认真的审查,对同类稿件进行了比较、推敲,提出的得奖稿件是由评委会集体讨论审定后通过的。

这次V-MOS有奖制作比赛共评出一等奖4名;二等奖90名;三等

奖350名。一等奖奖金1000元；二等奖奖品为小型收音机一部；三等奖奖品为袖珍调频调幅收音机一部。凡是参加比赛没有得奖作品，将得到纪念品。对于得奖作品，本刊还

将给作者颁发证书。

这次参加比赛获奖作者面还是非常大的，约占64%。本刊今年还与《电子世界》联合举办“555时基集成电路应用制作比赛”，热烈欢迎广大

读者参加，并预祝参加者获得成功。

向参加 V-MOS 有奖制作比赛的获奖者表示热烈祝贺！

向参加比赛的广大读者表示感谢！

一 等 奖

王健雄 邓克强 白直义 杨长伟

二 等 奖

马大壮	马廷和	于春生	王俊波	王志东	肖 军	王立伟	王征战	王建国	王志刚	方景鹏	车锡岳
丘双安	胥汉平	田国华	包伟宁	史常龙	邢立志	邢长生	许新力	毕景江	何建国	朱和星	朱国强
朱家乐	刘庆祥	刘建敏	刘 军	刘忠战	孙林江	华 新	吕亚志	任建全	陈立群	陈新明	陈纪溪
陈银德	余晓平	李文谦	李 煜	李新由	李德谦	李 刚	李卜蓊	邵贞祥	杨志刚	杨锡福	杨文光
杨泽宁	杨伯钧	杨保飞	郭允晟	吴旺生	吴忠贯	吴汉清	吴展杰	沈士明	沈谨艺	宋振华	陈 英
张东明	张润锁	张 平	张道辉	崔静菊	张贯来	张尚贤	张永胜	张源斌	赵宁辉	武中原	单萼奇
周华杰	周卫民	岳丘山	封元华	章宁华	夏 星	陶圣华	梁多生	梁伏平	徐晓宁	徐南平	唐正林
袁玉智	袁忠镇	高春辉	高启时	杨德恒	彭世益	蒋方乐	斯海明	程宗德	谢兴宝	解风谦	霍清明

三 等 奖

丁士贤	丁家仁	丁 明	丁淑桥	卫小鲁	门德卿	于纯洁	万 彬	马卫兵	王忠发	王发亮	王长发
王忠诚	王岳风	王翼翔	王贺新	王元勋	王 毅	王春廷	王深宏	王建红	王正伟	王忠业	王永江
王 晓	王梭成	王德庆	王继珍	王福军	王 斌	牛贵远	邓兆友	邓以彪	邓德宇	丰金富	韦东海
孔洪华	仇益民	卞俊勇	毛 伟	方建华	史筱名	史文奇	史 泽	卢 虹	卢健君	龙登仁	龙子辉
白武伟	田建新	石本德	付思会	付开伟	冯瑞鸿	冯森顺	左伟强	艾明连	叶志进	叶兆庆	刘永平
刘紫佛	刘 航	刘会玲	刘必明	刘晋春	刘加春	刘守智	刘新汉	刘成林	刘中礼	刘 帅	刘志会
刘士英	刘 江	刘仲高	刘东华	刘开明	刘占奎	刘长顺	刘自柱	刘恩流	刘泽田	刘本华	牟元吉
朱汉章	朱光裕	朱建军	朱文德	朱延之	朱万陆	朱加林	朱 锋	朱福善	朱长青	后志彬	江文威
江和建	江连礼	汪存彦	华国伦	汤玉连	汤世同	向 松	许 明	许联泉	池金良	吕绍政	吕 波
曲贤顺	邢德平	任兆义	任金川	任三明	伍 跃	何允谷	何自立	何光威	何佐长	何永俊	孙卫往
孙东河	刘向键	阎兆基	李 原	杨 莉	李明君	李佑发	李外朋	李振林	李 东	李在铨	李春泉
李金成	李兴明	李长清	李文富	李钟实	李东军	李全清	许静波	李万林	李继海	李光辉	李德文
李陵江	李武陵	李姝江	李吉荣	李桂西	李魁武	李近民	李显进	李福业	李 星	杨峥嵘	杨荣合
杨福龙	杨彦城	杨居峰	杨建国	杨新萌	杨西宁	邹德文	邹国平	张明华	张奎复	张孟玉	张海潮
张立臣	张其湘	张 洪	张道洲	张 谦	张启亭	张风奇	张国华	张义尧	张正刚	张绍亮	张兰格
张博平	张永玮	张 宇	张小平	张伟平	张世元	吴建国	吴卫明	吴成林	王庆山	吴才荣	吴鲁沂
吴晓苏	吴维宁	陈义恒	陈国祥	陈哲艺	陈海山	陈 宏	陈少波	陈还香	陈为会	陈育秋	陈伟清
阿迪力江	劳志良	宋伟	宋新治	宋 云	宋国成	宋锡波	余鸿年	余立文	余喧声	苏鸿章	苏长汉
苏德智	肖如骥	肖明平	肖俊武	肖 军	应 杭	邱东明	邱承谷	庞昌国	范业虬	范正江	罗水莲
罗经贯	罗铎生	罗会波	郎国文	赵志常	赵文武	赵明友	赵睿昀	赵炳元	赵德玉	赵蓊华	赵长富
赵祖国	赵云祥	金 剑	金曼军	金伟高	金志栋	周云正	周振伟	周传奇	周文林	孟 焱	孟令坤
林文军	林世科	林春宏	苗文春	郑新民	咸隆堂	贺建生	胡景德	胡 军	胡志钢	胡京笛	胡思胜
洪余庆	侯 杰	姚勤泽	姚双宏	姚 祥	钟慧庆	钟远祥	钱学勋	郭庆风	郭德新	郭瑞蒸	唐桂就
唐 军	唐亭亭	唐坚卓	唐友喜	唐文宣	徐力生	徐友林	徐争先	徐晓光	徐联荣	徐 雷	顾冠龙
顾燕平	耿庆丰	桑剑波	梁定芳	梁兆庭	翁 斌	翁 涛	高华山	涂春稷	夏国发	倪秋平	袁 虹
黄土富	黄启厚	黄明宏	黄德昌	黄 进	尉海清	常发生	常 青	常启后	覃楚明	曹生侠	崔东渠
康 达	商光奎	符友方	盛元树	葛渝清	董秀琴	董筵福	曾上翥	曾文阳	曾庆良	蒋仁敏	蒋 荣
蒋礼霆	蒋存智	蒋冠民	蒋学美	蒋有立	周伯钧	彭中才	彭宜春	彭建斌	程世潜	程稳平	喻寿萱
谢万胜	鲍中中	梅荣基	雷永清	甄 贇	靳连生	裘奕盛	楚湘路	简海浩	管庶安	潘云忠	樊德玉
蔡 鵬	蔡喜平	蔡长授	蔡言诗	薛 军	魏 林	魏本峰	戴居一				

张开逊

编者按 本期封面介绍的是五枚金牌获奖者张开逊和他的作品。1986年4月,张开逊同志发明的“微型高灵敏温度传感器”在第14届日内瓦国际发明与新技术展览会上获特别奖——日内瓦州奖与金牌;同年12月,他发明的“时间分割多功能传感技术”和“可自救高灵敏呼吸监护仪”在第35届尤里卡国际发明博览会上分别获得金质奖章。同时获个人荣誉奖——一级骑士勋章。在一年里获得国际上五枚金牌,这在国际史上也是少见的。

张开逊同志是国家机械委自动化研究所的高级工程师。在国内曾先后荣获国家发明奖,金龙奖、中国发明协会奖。他也是一位无线电爱好者,对《无线电》非常关心。当我们请他撰稿谈谈获得五枚金牌的情况时,他却谦虚的写了“寄语无线电”,谈了他对杂志的看法和希望。对此,我们深表感谢。我们也热情的希望在广大无线电爱好者中涌现出更多更多的金牌获得者,为我们的国家、为我们的民族争光。

可以这样说,没有一门学科能够象无线电电子技术那样深刻地影响着人们的生活方式;也没有一种科学普及杂志能象《无线电》那样家喻户晓,充满生机,对读者具有永恒的魅力。在工厂、在农村、在学校、在部队、在文化宫、在研究所,《无线电》总是图书馆的期刊阅览架不可少的杂志之一。我们研究所也有许多同志订阅《无线电》。如果由于某种原因人们没有及时收到,便会焦急地向邮局询问,因为他们正在期待着从那里得到几乎成为自己生活的一部分的新知识,新信息。记得在十多年前,《无线电》因故停刊了,我们许多人都非常惋惜,象是失去了自己的老朋友。后来得知它复刊的消息时,大家都奔走相告。

无线电电子技术在信息科学中一直起着十分重要的作用。因为它使人类找到了一种前所未有的方法,可在转瞬之间把信息送到地球上的每一个角落,使人类的通讯方式发生了质的变化,并诞生了一个崭新的技术群——广播、电视、雷达、遥测和遥控。同时也改变了地球上相当一部分人的兴趣,造就了一大批以探索试验为快事,把科学当作娱乐的人——无线电爱好者。普及无线电技术知识的杂志就是这些爱好者们的教科书和信息库。

第二次世界大战结束之后,信息科学的生长点和趣味圈相继进入两个新的领域,由信息传输逐渐转移到信息获得和信息处理。无线电爱好者的兴趣也逐渐由制作新奇巧妙的接收机、发射机、收音机、电视机发展到设计、制作各种各样新颖高超的测量控制仪表和计算机系统,无线电爱好者的活动已和工业、农业、医学、科学研究及人们的日常生活产生了更加紧密的联系,社会的需求为无线电爱好者们提供了更多激动人心的课题。许多无线电爱好者索性去掉了“业余”二字,把从事电子行业的工作作为自己终身的职业,并在这个领域取得了辉煌的成就。与此同时,许多从事工业、农业、医学、科学研究的人也越来越深刻地理解到无线电电子技术对自己所从事的工作的重要意义,逐渐把学习无线电电子技术作为增长技能

和才干的必修课。无线电电子技术目前已经成为世界范围内人们普遍关心的共性技术知识,它的涵义已经不再是单纯的电波传播、发射接收、调制解调等技术,而且包含着许多新的科学技术,并且渗透到了各个科学技术领域。可以这样说,无线电电子技术是属于全社会的,而介绍这一技术的科普刊物《无线电》杂志自然地也是属于全社会的。

读者对《无线电》杂志的喜爱是由杂志本身的特色决定的。首先《无线电》的内容能够与学科的发展和社会的需要同步,杂志以简洁明白的语言向读者展示学科前沿的信息,为读者提供知识更新所需要的技术资料和应用新知识、新成果的方法。《无线电》通过具体的成功实例讲述新技术的一般原理,启发读者、帮助读者、并使他们能举一反三,应用学到的新技术知识解决生产和生活中遇到的无线电电子学问题。杂志的选材很注意新颖性、基础性和实用性,使用像科学本身一样朴素的语言,让人觉得亲切可信。其次在于它的信息量大,没有陈腐的材料和不着边际的“花腔”。在我们研究所里,许多同志是把它当作工具书来用的。人们喜爱《无线电》还有一个重要原因,就是它能够有效地发现人才,交流成果,推广技术。在一本有着广泛群众基础、各种专业人员共同关心、不同知识层次的人经常阅读的杂志里,如果刊登的是具有真知灼见、出类拔萃的发现和发明,一定会得到大家的赞赏和确认,并把这些发明变成为社会的宝贵财富。而发明者也将和他们的发明成果一道脱颖而出。在这种意义上,杂志起到的是一种不可替代的作用。

作为一名常年读者,我希望杂志办得更活跃一些,《无线电》应多介绍无线电电子技术在人们生活和生产中的应用,引导和帮助爱好者们制作、发明出更多地轻便小巧,简单廉价电子装置,使人们能更多的得到无线电电子技术的实惠。同时激发和启示专出的研究人员和科技工作者更多地思考怎样把电子技术用于人民生活,让那些远离人们经验和常识的学问更多更快地为人们带来直接的效益。

高

复

结

压

合

型

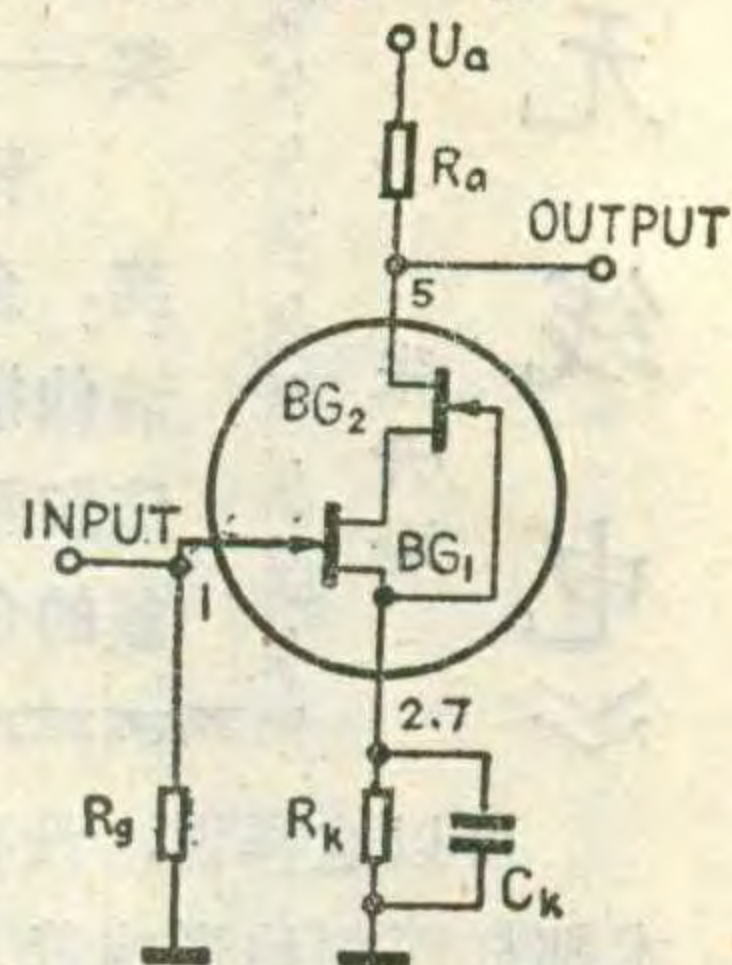
场效应管

孔祥俊

高压复合结型场效应管，简称“FETRON”管。它是利用高反压结型场效应晶体管和双极型二极管、三极管、稳压管及电阻等电子元器件复合成的、可直接替代电子管的一种新器件，其中BDY6J1是由两支结场效应管组成的最简单的一种。它不仅可以直接替代小型旁热式锐截止五极电子管6J1，还可以替代欧美型号的6AK5、6AK5W、6F32、5591、5654、CU850、CU4041、EF40、EF95及苏联型号6Ж1И等电子管。

复合管BDY6J1。

由图中看出，BDY6J1的栅极就是BG₁管的栅极，BG₁的源极和BG₂的栅极就是BDY6J1的源极。所以BG₁管的栅极截止电流决定了BDY6J1的栅极截止电流I_{GSS}。BG₁管的栅源击穿电压决定了BDY6J1管的栅源击穿电压U_{(BR)GSS}。BG₁



管的栅源截止电压决定了BDY6J1的栅源截止电压U_{GS(off)}。由图中还可知，BG₁和BG₂管的漏源相互串联，所以当BDY6J1漏源加上电压时，BDY6J1饱和漏电流是先后流经BG₂和BG₁管，所以BDY6J1栅源短路时的漏电流I_{DSS}决定于BG₁和BG₂管饱和漏电流较小的那支管子。一般设计FETRON器件时，要求I_{DSS(BG1)} ≤ I_{DSS(BG2)}。

BDY6J1的漏源电压分别加在串联的BG₁、BG₂源漏之间和BG₂管漏栅之间，所以BDY6J1漏源击穿电压决定于上述两击穿电压较低的那一支路。

总之，BG₁管决定了BDY6J1管的输入和输出特性；BG₂管的漏源击穿电压决定了BDY6J1管的漏源击穿电压。

性能与参数

FETRON BDY6J1由于采用了N沟结型场效应晶体管作为它的主要部件，所以它具有晶体管的优良特性。表一对BDY6J1 A与电子管6J1做一对比。

由于BDY6J1管没有灯丝和帘栅极，因此该管电

工作原理

图中所示是BDY6J1电原理图。BG₁、BG₂管组成表一

序号	项目	单位	类别	电子管	BDY6J1A
1	外直径	mm		18	17
2	管脚数	个		7	7
3	重量	g		9.4	5.3
4	抗振动试验	g		2.5	10
5	抗离心试验	g		500	5000
6	寿命	h		≥1000	≥500000
7	板耗=1.8W时的外壳温度	t°		125	67
8	与电子管比、省能	W		0	1.5
9	输出特性曲线	—		倾斜不均匀	平直、均匀

表二

序号	参数名称	参数符号	单位	测试条件 (25°C)	参数规范值							
					A档		B档		C档		D档	
					最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
1	栅极截止电流	I _{GSS}	PA	U _{DG} =25V U _{DS} =0V		300		300		300		300
2	栅源击穿电压	U _{(BR)Gs}	V	I _S =1μA	30		30		30		30	
3	漏源击穿电压	U _{(BR)Ds}	V	U _{GS} =-10V I _D =1μA	250		250		250		250	
4	栅源截止电压	U _{GS(off)}	V	U _{DS} =100V, I _D =1μA	-3.7	-6	-2.5	-4.5	-1.5	-3	-0.5	-1.5
5	栅源短路时漏源电流	I _{DSS}	mA	U _{DS} =100V, U _{GS} =0V	12	19	6	12	2	6	0.5	2
6	正向跨导	g _{fs}	ms	U _{DS} =100V U _{GS} =0V e _{in} =10mV f=1kHz	4.5		4		2.5		2	

RSD-2 湿度传感器

梅良森 钱琴珠

RSD-2 湿度传感器主要用来测量环境的相对湿度。其感湿元件是高分子薄膜式湿敏电容，它的容量与相对湿度呈线性关系。经过 C/V 转换器转换后，传感器输出的直流电压就与被测环境的相对湿度成线性关系。因此，使用十分方便。

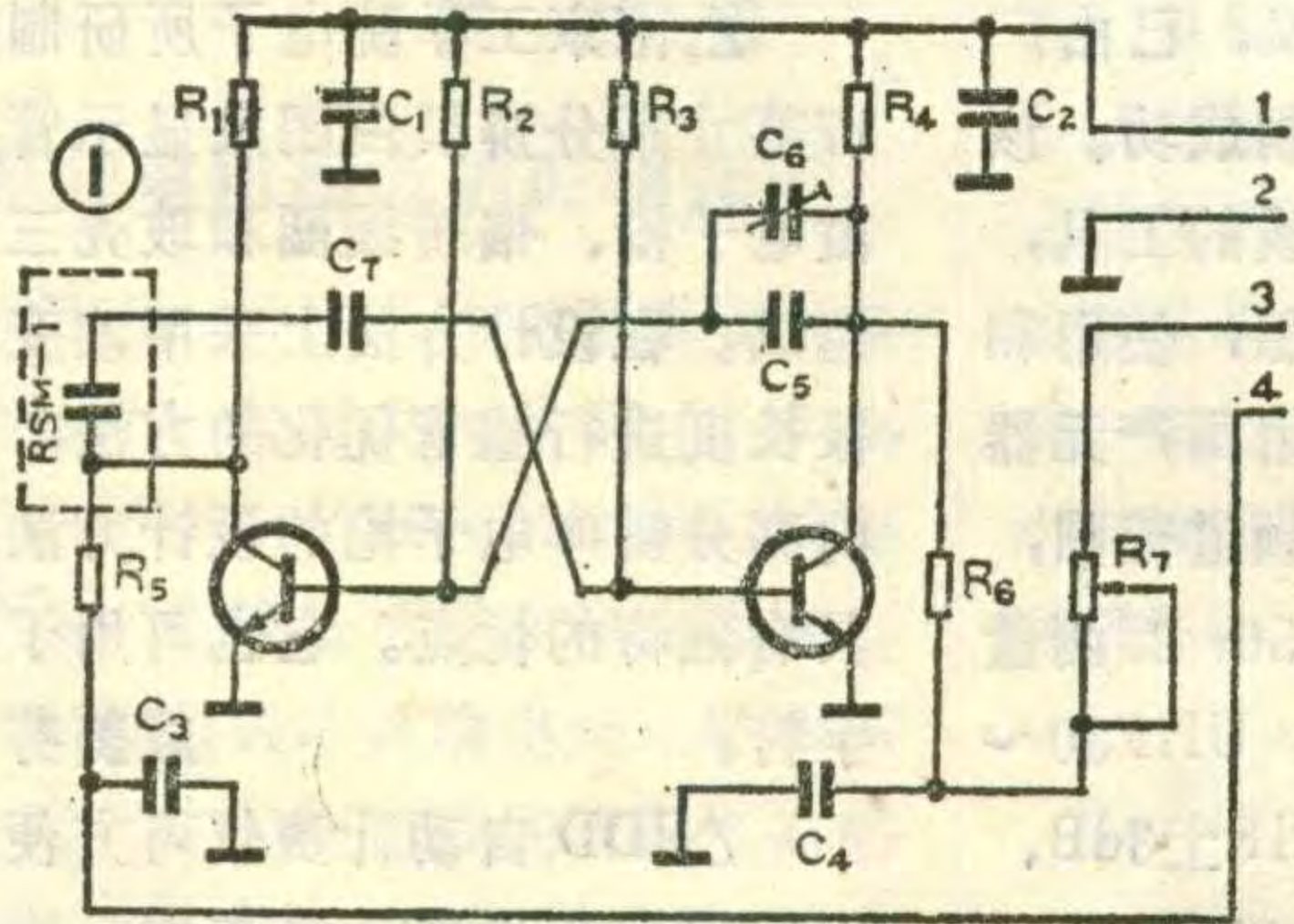
基本原理

RSD-2 湿度传感器主要由两部分组成：1. 湿敏电容；2. C/V 转换电路。C/V 转换电路是一个 1.5 MHz 多谐振荡器，其中湿敏电容作为多谐振荡器的一个时基电容。湿敏电容的容量随环境相对湿度的改变，这就引起多谐振荡器的输出波形的频宽比变化。测量频宽比的方法是用低通滤波器获得多谐振荡器波形的平均值。两个信号差值对应于湿度传感器的电压——湿度特性。电原理如图 1 所示。

传感器性能

一、技术指标：

1. 测量范围：0~99%RH
2. 测量误差： $\leq \pm 2\%$ (0~80%RH)
 $\leq \pm 4\%$ (80~99%RH)



压过荷能力较低。

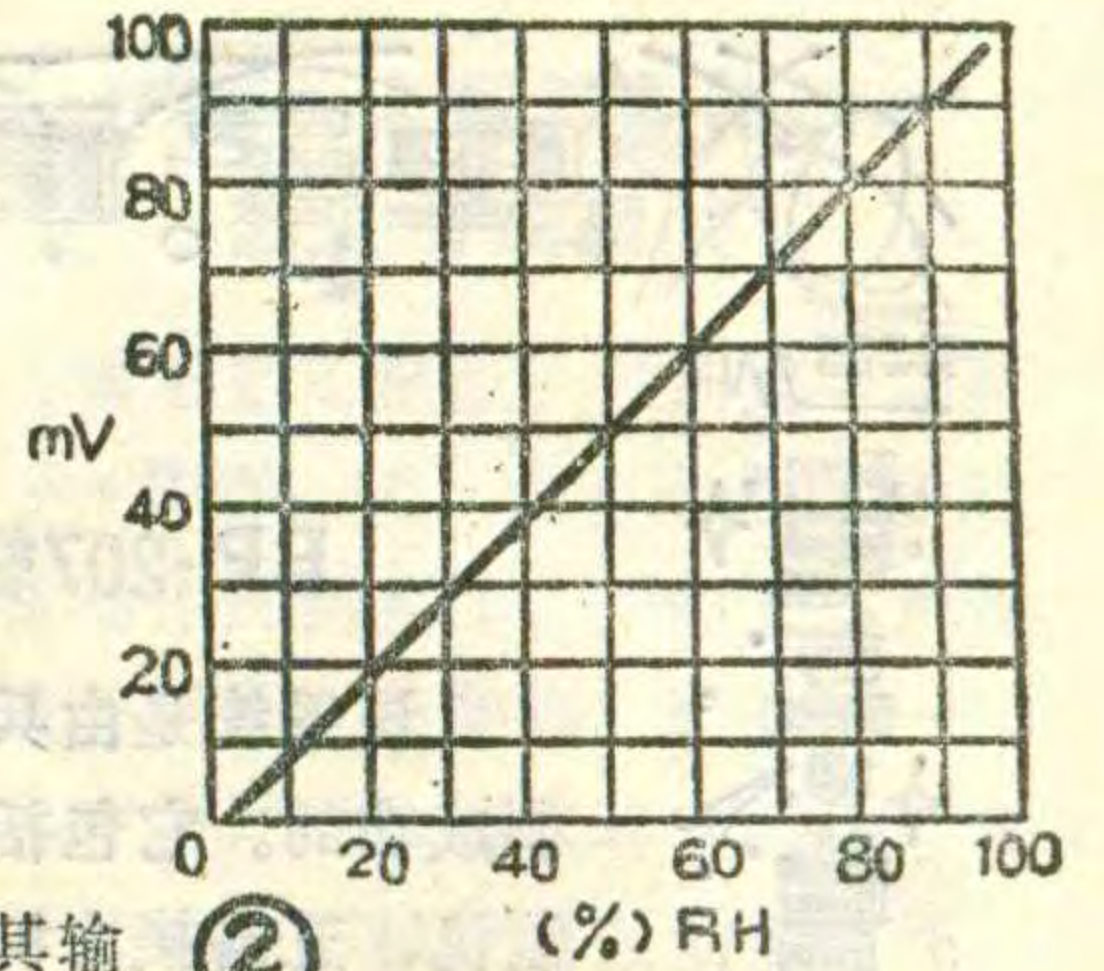
2. 目前 BDY6J1 分为 BDY6J1A~BDY6J1D 四种，这四种档次的管子参数的规范值是不同的，见表二所示。

应用

60 年代末，美国首先生产出了“FETRON”器件。由于它远远优于电子管，因此国外在电话交换、载波

3. 使用温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
4. 响应时间：
 $< 10\text{s}$ (不加保护罩)
 $< 30\text{s}$ (加保护罩)
5. 温度系数： $\leq \pm 0.2\% \text{RH}/^{\circ}\text{C}$

二、输出特性：传感器以直流电压输出，其输出电压(毫伏数)与相对湿度的线性关系曲线见图 2。



湿敏元件

RSD-2 型湿度传感器是采用 RSM-1 型湿敏电容作为感湿元件的，它是利用感湿的高分子薄膜做电容器的介质，采用半导体平面工艺制作而成的。该元件具有良好的线性和一致性，易于互换，目前已能与芬兰 Vaisala 公司的 6061 型湿敏电容互换。

图 3 是 RSM-1 型湿敏电容的结构示意图。它的下电极是一梳状金属电极，上电极是一网状多孔金属电极，上下电极间是亲水性高分子介质膜。RSM-1 型湿敏电容器是由二个梳状下电极、高分子薄膜和上电极构成两个并立的电容器串联而成的。环境相对湿度改变时，高分子薄膜通过网状上电极吸收或放出水份，水分子的高极化性，使高分子薄膜的介质常数发生变化，从而导致元件静电容量改变。因此，湿敏电容的性能主要取决于感湿材料的选择。

使用注意事项

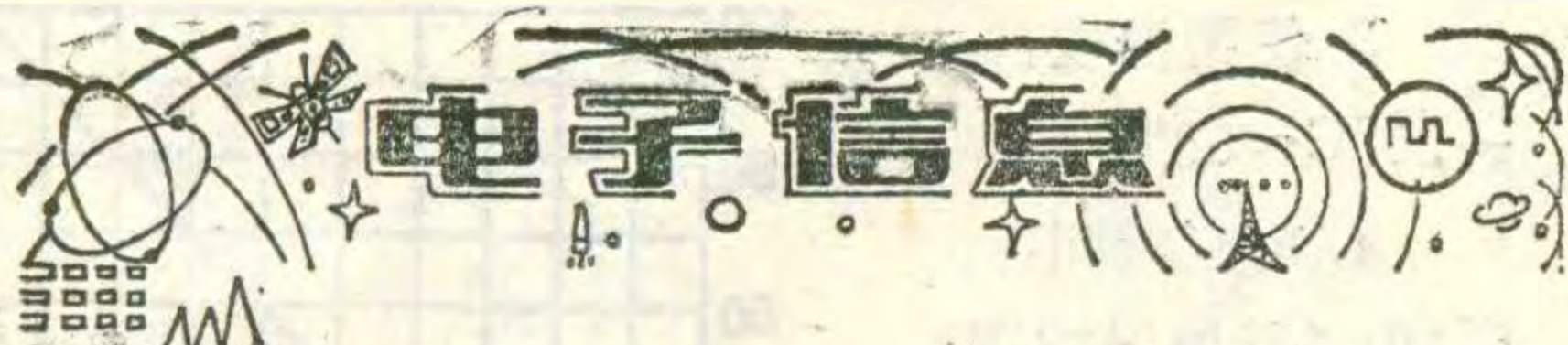
1. 不能用手触摸湿敏电容的敏感表面。
2. 避免在腐蚀性环境中使用，若在含 SO_2 或尘埃较多环境中使用，应戴上铜滤芯保护罩。
3. 勿将湿敏电容直接浸水。
4. 为保证测量精度，在正常使用情况下，传感器一年应重标一次。

(注：RSD-2 湿度传感器是齐齐哈尔北方无线电一厂生产的)

设备、通信仪表、导航仪器的各个领域中得到了广泛的应用。例如，在载波机中换管后，稳定了传输电平，提高了通信质量；电子管使用寿命一般 3~6 个月，换管后可一劳永逸；节约能源；减少维护工作量及费用。

此外，在通信仪表、示波器、收发信机、晶体管图示仪、音频振荡器等各种使用小型收音管做为高频放大振荡应用的电子管，一般都可

新技术知识



国内
简讯



BP-207轻型地炮营(连)射击指挥系统

该系统是由兵器工业部第207研究所和驻晋某部共同研制成功的。它包括以激光测定器为主的侦察系统；由指挥控制机、五路接力机、709电台组成的信息传输控制系统；由三部接收计算机和十八台单炮诸元计算器组成的诸元计算系统等三大部分。整个系统以PC-1500计算机为基础，采用串并行接口，将激光测定器、指挥控制机、接收计算机、单炮诸元计算器以及现装备通讯器材连为一体。可自动、人工输入目标信息，初步实现从发射目标、计算射出诸元、传递口令到显示各炮装订诸元的全程自动化。使完全手工计算、经验决策、话传指挥的状态跨入微机运算、科学决策、数传自动化指挥的新阶段。

顾炳鑫

CQJ-2 超声汽相清洗机

江苏常熟无线电专用设备厂最近研制生产的CQJ-2超声汽相清洗机通过了鉴定。该清洗机采用超声和物理汽相相结合的清洗方法和国际上先进的氟碳溶剂清洗工艺，具有超声浸洗、喷洗、汽洗和干燥功能，并带有垂直升降机械，清洗过程不用人力。可广泛用于电子元器件、印刷线路板、大规模集成电路、电子整机的清洗，也可用于光学、精密机械零件的清洗，以及电镀、真空镀膜的前处理过程。经清洗的产品，不需再进行烘、吹等后续处理，对提高产品质量和电气绝缘性能有极大帮助。徐虹平

精密交流功率电源

中国计量科学院和娄底地区电子研究所共同研制的TPS-500型精密交流功率电源，最近通过鉴定。

长期以来，一般的工频电源难以消除工频差干扰的影响，致使许多需要在工频下进行测试核定的工作不得不偏离市电频率，从而带来附加误差。TPS-500型精密交流功率电源具有很高的精度，对电网起良好的隔离净化作用。其输出功率为每相500伏安正弦波，频率范

围为40~1000Hz。它可用于交流电能计量中，作为电度表调试台理想供电电源；用于各种交流电源仪器供电，成为理想净化电源；还可以用于各种电光源计量检定装置的供电，有利于提高测量精度。这种电源还可受微机控制，组成自动测试系统。

何国华

YS3944 电视场强仪

一种用来测量空间电视信号场强的YS3944电视场强仪，已由广东省电子技术研究所研制成功。该仪器可用作安装共用天线的工具，其体积小，不需外接电源，使用和携带方便，并已全部采用国产元器件。主要技术指标：1. 频道范围：VHF 1~12, UHF 13~56；2. 测量范围：VHF 20~120dB, UHF 30~100dB；3. 测量精度 VHF ±3dB, UHF ±4dB；4. 输入阻抗75Ω。

邱新之

NJS5810 立体声 电影扬声器系统

南京电声器材厂研制成功NJS5810立体声电影扬声器系统，该系统由主扬声器、超低频扬声器和背景扬声器三部分组成，可与35毫米和70毫米放映机配套。该系统

是根据“道尔贝”光学四声道还音电影技术设计的，其主要性能：额定阻抗 $32\Omega \pm 2\%$ ；额定噪声功率80W、额定长期最大功率150W；额定频率范围45—16000Hz；额定特性灵敏度级 (dB/mW) $105\text{dB} \pm 2\%$ ；额定谐波系数失真 $\leq 6\%$ ；指向性：水平45°，垂直21°。李相彬

电脑式跟腱反射 时间测试仪

空军第五研究所和解放军三〇四医院联合研制的“电脑式跟腱反射时间测试仪”（简称电脑式ART仪）通过鉴定。该仪器是用来检测人的跟腱反射时间特性，并应用了微机技术的新设备。它可打印四组数据，同时又能打印跟腱反射图，处理结果迅速，数据可靠。该仪器体积小、重量轻、操作方便、对受试者无损伤无痛苦、费用低廉。对于甲状腺功能、糖尿病、神经肌肉疾病、运动医学等方面，在医疗、教学、科研工作上都有重要价值。该仪器已由辽宁省丹东市家用电器二厂批量生产。

李明

△△△短讯

△南京工学院电子所研制成功17英寸高分辨黑白图象显示管。它由电子枪、偏转线圈和玻壳三部分组成。在设计方法上采用改变加速极长度进行整管优化的方法，与国内高分辨率电子枪的设计方法相比具有独特的优点。它也可用于显示字符。

成美芬

△IDD自动计费仪可方便地在国际直拨长途电话通信中，准确地按照有关规则，进行自动计时、计费，并打印在报表上。

△JX-III型计息电脑是新一代银行储蓄业务微电脑，能进行银行各类储蓄业务的计息工作，不仅功能全面、操作方便，而且小巧美观，价格低廉。（以上两项产品是由福建省电子技术研究所研制的并已通过省级鉴定）。

何则晃

彩色胶片电传发送装置

日本科学公司研制出一种35毫米彩色胶片电传发送装置，可把35毫米彩色胶片（无论是正片还是负片）直接发送出去。

该装置直接扫描35毫米胶片，无需放大和印成图片。利用该机自身带有的彩色校正功能就可通过电话网传送高质量彩色图象。这种系统是为了满足彩色图象报导的需要而研制的。它已在第十届亚运会上进行了现场试验。该机的体积为390×550×190毫米，重量不足25公斤。

吴铭译

可用普通纸复印的电子黑板

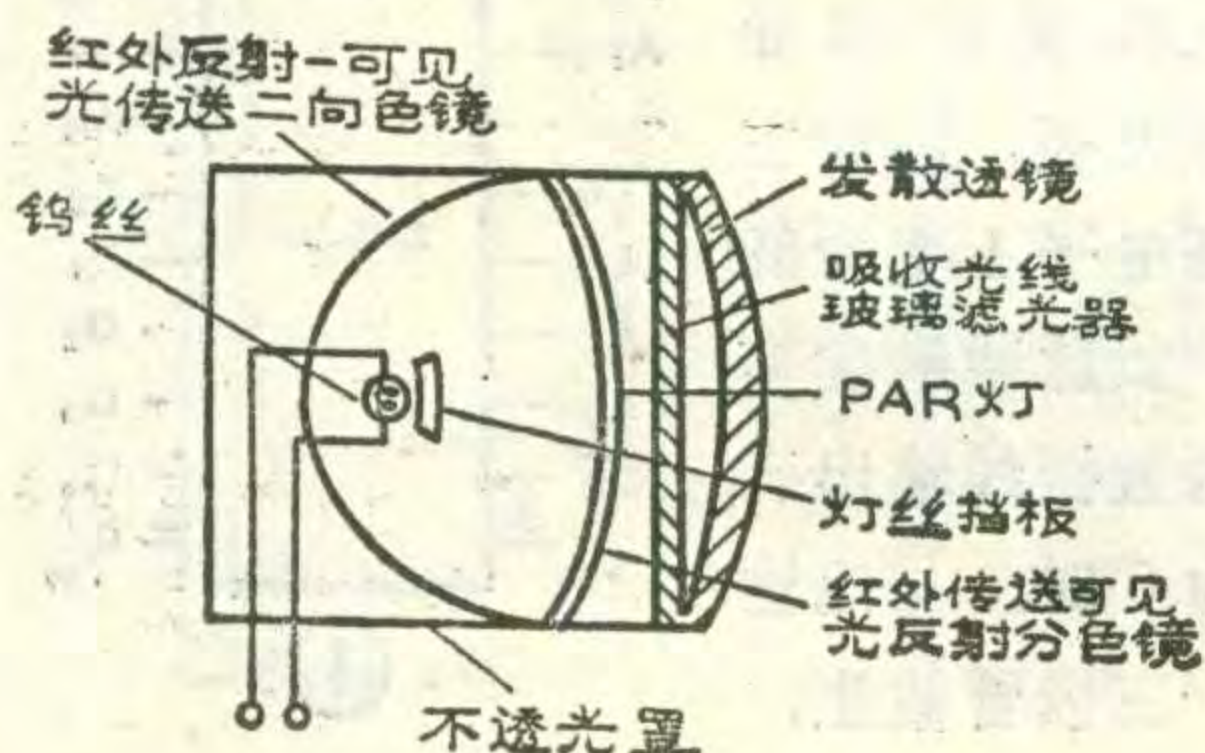
日本开发了一种可用普通纸复印的电子黑板。黑板是用合成树脂做的，黑板上写了字或绘了图后，按动按钮，黑板随之转动，此时，黑板下方的复印机读取黑板上的内容并缩小复印在普通纸上。

这种电子黑板在各种纸上都可以复印，并且复印字迹清晰、画面鲜明、保存性好。黑板下方的复印机还可以取出，单独作复印机用。

张彤译

夜间电视摄象的照明光源

最近，美国圣迪亚国家实验室研制成功一种可发射甚近红外光（简称VNIR）（780~1100nm）的照明设备。该设备可用在秘密区进行夜间电视监视，其输出光人眼看不见。这可在晚间拍摄到清晰度高的电视图象。目前，已经制成对300~1100nmVNIR光敏感的摄象管。无其它光源，只用VNIR光照射也能



在电视监视屏上看到拍摄图象。

这套VNIR照明光源安装在环形巡视雷达灯(简称PAR)内。它采用一种二向色滤光器和涂在反射器外层及玻璃罩上的薄膜，衰减掉可见光。玻璃罩上的另一个二向色透镜，可把红外光束通过时的可见光向后反射。灯泡前面的玻璃吸光滤光器可让可见光发散，并能吸收800毫微米以下的光。最终，VNIR光束覆盖有效范围由选择适当的发散透镜来确定，它置于吸光滤光器的前面。该灯的侧面及后面具有光密封性，可防止各种可见光泄漏。

陈根安译

激光视力检查装置问世

英国科学库克公司研制成使用激光光线检查视力装置——激光微斑仪。这个装置能即席诊断出近视、远视和散光。

激光微斑仪是通过多次衍射光栅投影低功率的激光光线，在屏幕上映出散乱的斑点图象，根据这个斑点图象的视度判断视力的正常与否。如果看到这个斑点图象是静止的则为正常，看到是动的就为异常；看到斑点向上方移动的人为远视，看到斑点向下方移动的人为近视，看到斑点斜向移动则为散光。用这种仪器检查一次仅需要15秒钟，检查结果为±0.25屈光度，非常准确。现在研制成功的是大型装置，小规模眼科医生用的小尺寸仪器正在研制中。

吴茂林译

2000行高清晰度电视

美国Westinghouse电气公司研制成2000行的高清晰度电视系统，其扫描速率为每秒二帧。这种系统将用于需要清晰而无干扰图象的工业检测和医学领域中。

卫斐芳译

作用于人耳与人体的逼真音响系统

索尼公司推出一种新式音响系统——BBS-10，其特点是能将音响振动传送到人体。一般立体声音响设备只能发出音响，而BBS-10能将声压同时传到双耳和人体各部。该机除耳机设有振动部件外，还采用沙发靠垫式“人体低音喇叭”对人体的胸腔及其它部分传递振动。该系统可以配接立体声放音机、CD唱盘、电视或录象机等装置。

刘贵明译

液晶显示袖珍电视机产量猛增

日本生产液晶显示袖珍电视机的Casio Computer公司和Citizen Watch公司都表示要将液晶显示袖珍电视机产量增加到每月10万部。

目前，这两家公司液晶显示袖珍电视机的月产量是6到7万部。与此同时，Matsushita公司也将开始生产彩色液晶显示电视机。

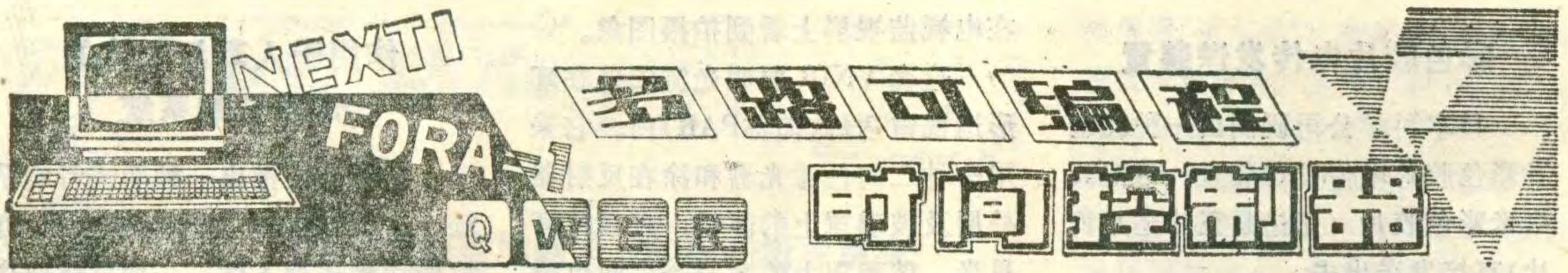
王磊译

多功能遥控录象机

松下电器公司生产出NV-780型多功能遥控录象机。这种录象机采用正反搜索GX四磁头方式及高品质因数回路和梳状滤波器，图象质量极高，可提高解像度10%。另外该机还具有插入、后期录音、录象带余量数字显示功能和编辑开关、编辑端子等。利用遥控器，可方便地进行节目遥控和定时控制。其功耗为23W；尺寸为430×99×376(mm)；重量为约8.1kg。

崔腾云译





刘国中

许多电子爱好者都喜欢制作时间控制器，用于家庭时间控制及为学校、单位自动打铃等。由于工作上的需要，本人设计制作了一种新颖的多路可编程时间控制器，用于本厂各部门按作息时间自动打铃，效果很好。该时间控制器具有四路独立的时间控制通道，可同时控制四路不同的负载，每路最大控制时间点为1024点，且结构简单合理，性能稳定可靠。由于采用了性能优良的静态随机存取存储器（RAM），不仅大大提高了其通道和容量，而且使控制时间的设置彻底摆脱了传统的硬接线设置法，以类似于微机用键盘输入程序的“软”方式，通过改变面板上各控制按钮、开关的状态和位置将控制时间“程序”输入静态随机存取存储器（RAM）内，所以控制时间的设置非常方便可靠，同时还可以对输入的各控制时间点进行检查、修改。

电路工作原理

我们知道，静态随机存取存储器 RAM 具有很强的随机编程的功能，本电路正是利用 RAM 的这一独特功能来实现的。电路中选用的 RAM 型号为 Intel 2114，图 1 为 2114 引脚排列图。它有 10 根地址线，4 根数据线，由工作模式表可知，当 $\overline{CS}=0$ ，改变 R/\overline{W} 端的电位即可使 RAM 工作在“读”状态或“写”状态。

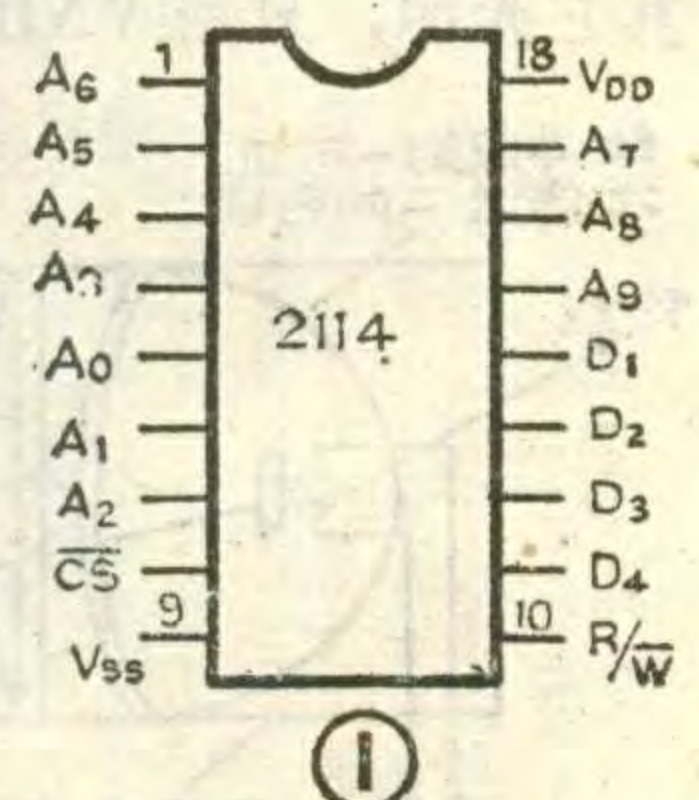
图 2 为整机原理图，图中虚框①为目前市售最常见的 LM8361 电子数字钟电路，它的作用有两个：其一是显示各种时间（包括正常走时时间显示、校调时间显示和控制时间输入显示）；其二是在编程输入时将控制时间和在控制状态时的正常走时时间均作为 RAM 的地址信息送入 RAM，使 RAM 准确不误地工作。在数字钟电路中， K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 、 K_5 、 K_6 和 K_7 分别为快校、慢校、秒显示、闹显示、定时显示、止闹和暂停开关。按下 K_1 、 K_2 可对时间进行校调，首先按下 K_1 显示器数字会迅速变化，待接近需要校调的时间松开 K_1 ，再按下 K_2 ，显示器上的数字就缓慢变化，直到跳到所需时间松开 K_2 。按下 K_3 ，显示器即显示分的个位和秒的读数，如需校准秒，可按下 K_1 和 K_2 。按下 K_4 ，显示器显示出预置的闹时时间，若要改变闹时时间，同样按 K_1 、 K_2 。按下 K_5 ，显示

器显示出定时时间，若要改变定时时间，可按 K_1 、 K_2 ，显示器数字将在 59 分钟范围内不断变化。若要止闹，可按下 K_6 ，若要暂停，可按下 K_7 。

虚框②为电平匹配转换部分。由于电子数字钟的工作电压（各笔划段输出对 29 脚的电压为高电平时约为 8.5V）与 RAM 工作电压（高电平时约 5V）不同，必须使其相互匹配，其原理比较简单，当数字钟笔划段对地（29脚）输出为高电平（8.5V）时，晶体管饱和，其集电极输出电压接近于 0V，即为低电平；当笔划段输出为低电平（0V）时，晶体管截止，其集电极输出电压接近于电源电压 5V，即为高电平。这样电压电平统一变换为 0V 和 5V，同时还将数字钟笔划段输出信号反相。

虚框③为时间存贮与控制部分。这部分核心为两块 RAM (Intel 2114)， AN_1 — AN_2 为两 RAM 读写控制联动按钮，当不按动 AN_1 — AN_2 时，它们的 R/\overline{W} 脚都接在 +5V 高电位，两个 RAM 同时工作于“读”状态（即数据线变为输出线，向外输出信号）；当按下 AN_1 — AN_2 时，两个 R/\overline{W} 脚各通过一个 10k 电阻接地为低电位，两个 RAM 同时工作于“写”状态（即数据线变为输入线，从数据线上输入信号）。 K_a 、 K_b 、 K_c 、 K_d 和 K_a' 、 K_b' 、 K_c' 、 K_d' 分别为两 RAM 数据输入选择开关，当 RAM 输入信息时，改变这些开关的位置，即可使输入到 RAM 的信息是 0 或是 1，例如 K_a 扳至上端则输入的信息为 1，反之则为 0；当 RAM 输出信息时，RAM 的数据线变为输出线，相当于四个低内阻信号源，所以无论 K_a 、 K_b …… K_c' 、 K_d' 扳向什么位置均不会影响 RAM 向外输出信号。

虚框④为控制时间输出及显示电路。当两 RAM 的两个相对应数据线输出均为 1 时（如 A 与 A'），通过二极管与门电路运算后，输出为 1，此时三极管饱和导通，发光二极管发亮，同时三极管集电极由高电平 1 变为低电平 0，输出一负脉冲触发信号；反之，当两数据线输出有一不为 1 或全为 0 时，与门输出为低电平 0，三极管截止，



发光二极管不发亮，同时三极管集电极电压保持高电平1不变，无负脉冲输出。

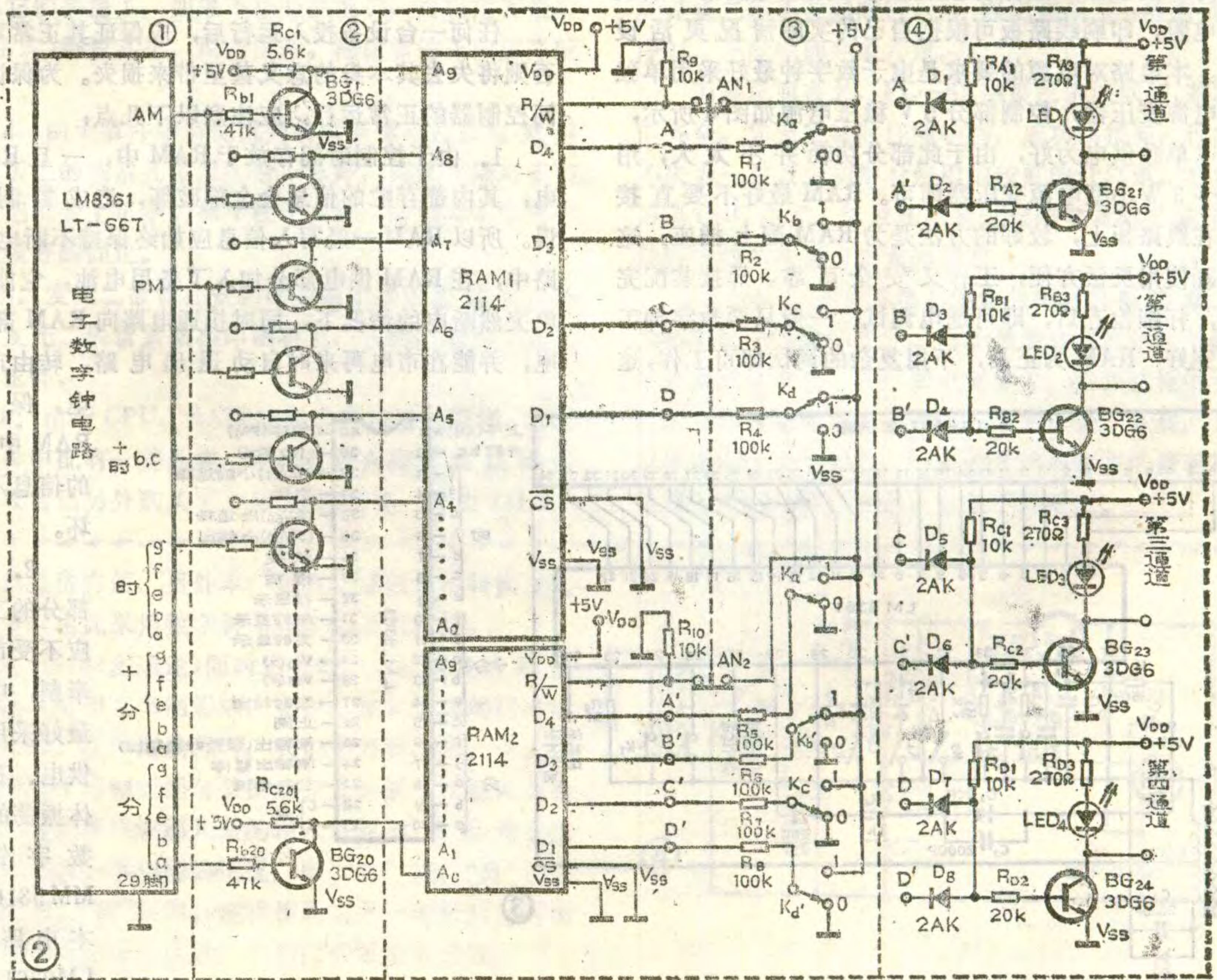
从电路中我们看出，电子数字钟输出的分、十分、时各字段均为七段码。为了使时间信息能加到RAM地址线上，必须减少各字段的笔划段数，而且减少后的笔划段应能正确无误地区分各字段要求输出的数字（如分和时要输出0~9十个数字、十分要输出0~5六个数字）。经分析发现各字段只要取a、b、e、f、g这五段特征码即能满足上述要求，当各字段以七段码显示0~9十个数字时，对应的a、b、e、f、g五段特征码的逻辑代码为：11110(0)，01000(1)，11101(2)，11001(3)，01011(4)，10011(5)，10111(6)，11000(7)，11111(8)，11011(9)。所以用a、b、e、f、g五段特征码既能正确无误地区分各字段输出的数字又满足了时间信息输出线数目与RAM地址线数目相吻合的要求。图中，各字段以a、b、e、f、g五段特征码引出的时间信息通过电平匹配转换部分转换电压电平后，加到两个RAM的地址线上。从图中可以看出，数字钟的时和十时作为RAM₁的地址，分和十分作为RAM₂的地址。当显示器显示的时间不同时，其总的地址信息也就不同，这样就把各种时间分开，每个2114RAM地址线为十

根，最大存贮容量可达 $2^{10}=1024$ ，所以其时间容量是相当高的。

设置控制时间时，按下K₄，显示器显示出原预置控制时间，按K₁、K₂，调整到现在要设置的控制时间上，此时，在RAM₁、RAM₂上得到一个与该控制时间相对应的地址信息，选择一个通道，如选择第一通道，即可在这一通道将该控制时间记录存贮下来，其过程是：将K_a、K_{a'}扳到1位置，按下AN₁—AN₂联动按钮，RAM₁和RAM₂的R/ \bar{W} 端均为0电位，处于“写”状态，于是将第一通道两个数据线上的1信号分别写入两个RAM内。其余各控制时间依此法逐个输入，控制时间不同，输入1信号到两RAM中的地址单元也就不同。理论上，每一通道可设置的控制时间点为1024点，实际上已能远远满足要求。

当一系列控制时间输入到RAM后，本时间控制器就能在走到某个控制时间时准确无误地发出一个负脉冲信号。然后由该负脉冲信号去触发控制各种设备工作（例如触发一延时电路去控制打铃），其控制过程下面进一步阐述。

由前述可知，当数字钟处于正常走时工作状态时，RAM的地址信息随着显示器显示时间的变化而变化，当到达某个控制时间时，RAM上的地址信息



正好与原存入的该控制时间的地址相吻合，且 \overline{RW} 端为高电位，处于“读”状态，这时 RAM_1 和 RAM_2 在某一条数据线上均输出 1，例如第一通道两数据线 A 和 A' 输出均为 1，则通过二极管与门电路的作用，也输出 1 信号，三极管饱和导通，发光二极管发亮，同时三极管集电极输出一负脉冲信号，迟滞一分钟。

当显示器上显示的走时时间与控制时间不相符时，则两数据线输出的信号不会同时为 1，二极管与门输出也就一直为 0，保持不变，三极管截止，发光二极管不发亮，三极管集电极保持高电平不变，无负脉冲信号产生。

同理，利用数字钟的定时功能，能方便地进行多点定时控制，这里不再赘述。

制作与调试

该时间控制器制作比较灵活，它可与各种带闹功能的电子数字钟配合。电子钟部份电路如图 3 所示。可自己买集成电路与整机一起设计印刷电路板装配，也可直接购买数字钟成品与控制器配接，究竟采用哪种方案好，可根据自己的具体情况酌情考虑。元器件的选择除 RAM 外，其它无特殊要求，RAM 的功能要完好，要正品，晶体管业余品都可用，电阻为一般碳膜电阻，印刷线路板可根据自己的实际情况灵活设计。本电路对电源的要求是电子数字钟最好采用单独电源变压器，控制部分 5V 稳压电源如图 4 所示，也以单独供电为好，由于此部分功耗并不太大，用 2~3W 小型电源变压器即可。RAM 最好不要直接焊在线路板上，较好的方法是为 RAM 配上插座，这样既使用灵活方便，工作又安全可靠。焊接装配完毕，仔细检查后，即可通电调试，一般只要数字钟工作完好，RAM 为正品，不用复杂的调试即可工作，这

样总的调试任务就只限于按工作原理所述进行一些必要的功能检验调试。通电调试时，首先将 RAM 清 0，方法是：将 K_a 、 K_b …… K_c' 、 K_d' 各开关均扳至 0 位置，按下 AN_1 — AN_2 联动开关，使 RAM 工作于写状态，接通数字钟闹显示开关 K_4 ，此时显示器显示出控制时间，然后按动 K_1 、 K_2 校调控制时间，则显示器显示的控制时间不断加 1 递增，最后回到起始控制时间，这样就将全部 24 小时时间所对应的 RAM 存贮单元全部清了 0。

清 0 完毕，即可对整机进行读、写功能的检验调试，自己先编制一串控制时间，然后逐个输入，检查各控制时间是否真正输入，可通过每次控制时间输入完毕，放开 AN_1 — AN_2 联动开关时，对应通道内发光二极管是否发亮来判断，如发亮，说明该控制时间已准确无误输入了，否则没有。

各控制时间输入完毕并检查无误后，下一步进行读功能的检验调试。方法有二，一是校调控制时间，看是否在各控制时间位置发光二极管发亮，发亮即工作正常，否则不正常；二是实际走时或走时校调检验，判定方法同上。一般经过上述各种检验调试后，即可投入使用。

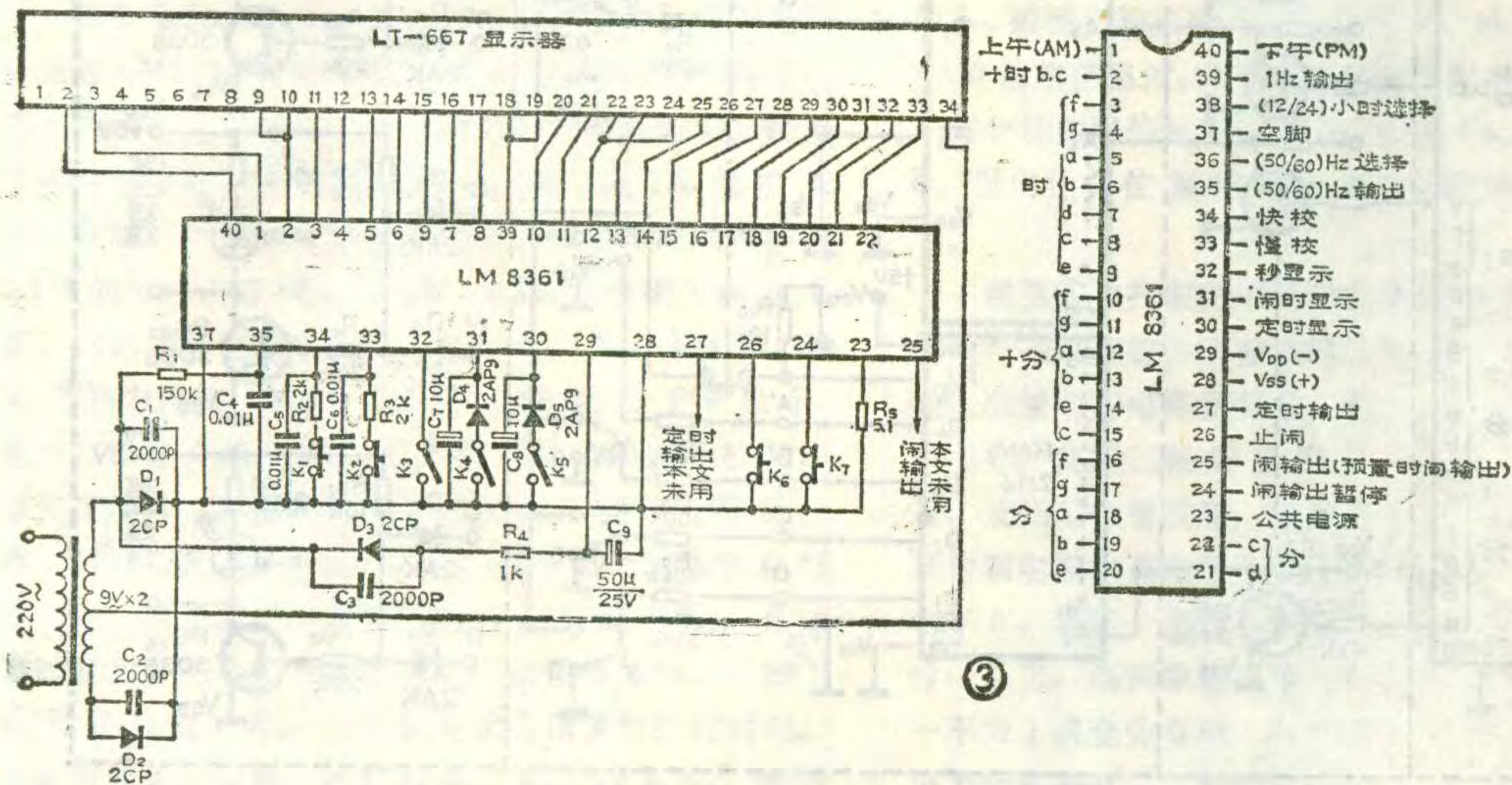
使用中应注意的几个问题

任何一台设备投入运行后，应保证其正常可靠，否则将失去其本身的意义甚至带来损失。为保证本时间控制器的正常运行，应注意以下几点：

1. 由于控制时间存放于 RAM 中，一旦 RAM 失电，其内部存贮的信息会全部破坏，造成控制的失误。所以 RAM 一经写入信息应始终保持不断电。本电路中，在 RAM 供电部分加入了备用电池，它能在市电突然断电的情况下，同时接通电路向 RAM 部分供电，并能在市电再来时自动退出电路，转由市电供

电，保证了 RAM 中存贮的信息不受破坏。

2. 时钟部分的工作也应不受市电的牵制，电子钟最好采用电池供电、石英晶体振荡的电子数字钟（如 MM 5316N）。本电路选择 LM8361 主要



组装 PC-81 微型机的几点体会

晓荣

根据《无线电》1986、7、8 两期介绍的组装 PC-81 计算机的文章，我组装了一台微计算机。在这里我把自己在组装时碰到的问题谈一下，以供同志们参考。

1. 在购买散件时，最好把有关资料也买一套，这样对安装和调试有很大的帮助。
2. 安装时一定要细心。由于散件中的印刷电路板和电原理图上有少许出入，所以安装时不能冒然将元件焊在电路板上没有元件符号标记的地方。而是要对照着电原理图及安装位置示意图，确定无误后再进行焊接。

3. 散件中配有十三只二极管，其中有十二只是普通二极管，一只是稳压二极管。它们在外形上极为相似，在散件的包装上是分开包装的。所以，千万不要把它们搞混了。如果不小心搞混了，可以用万用表（数字式）测量其正、反向压降。稳压管的正向压降较高。

4. 由于散件中所配机壳的紧固螺丝钉柱位置与印刷板上的预留孔位置配合不够好，因此在最后安装时应把机壳上正中的那个柱子去掉，否则将不能把印刷板很好的固定。

5. 发光二极管在安装时引线不要留得过长。最好让发光二极管紧贴在印刷板上，否则，最后安装时容易压碎。

6. 由于 CPU、RAM 等集成电路极易损坏，所以在散件中配有一些插座，可以避免直接对集成块焊接。我自己另外购买了一只 14 脚插座，作为 74LS05

考虑其经济方便，另外本厂备有交直流自动转换逆变器，所以由此采用数字钟 LM8361 是可行的。

3. 多路（多通道）同时运行时，应注意各路控制时间输入时相互牵制影响，否则，输入的时间程序很容易出错。在多路编程时，我们千万要注意，当正在输入的某个控制时间与某路或某几路某个控制时间相同时，应将那路或那几路的输入选择开关扳至 1 位置；对于有一半相同的情况，即“时”同、“分”不同或“分”同、“时”不同，应将相同的那一半所对应的输入选择开关扳到 1 位置，不相同的扳至 0 位置。

的插座，这样在进行其它元器件焊接时就可以放心大胆地去焊了。这样不带接地环，操作也很安全。这种插座很便宜（几角钱），且市场上容易买到。

7. 切忌对一个焊点反复焊接，否则敷铜板上的引线容易脱落。所以对每个元件来说，焊接之前确保元件质量良好是避免重复焊接的重要环节。

8. 安装完毕后，可以按照买来的资料中的《PC-81 微型机组装与维修》一书中的调试诊断程序进行验机。但是这个诊断程序中有一点小错误。第 180 句原句为：

```
180PRINT AT 10, 3; * 3 * "KEYBOARD TEST"
```

应改为：

```
180PRINT AT 10,3;" * 3 * KEYBOARD TEST"
```

经过这样修改后，在通过诊断程序时，可以从显示器上清楚地得到要进行诊断的内容的信息。

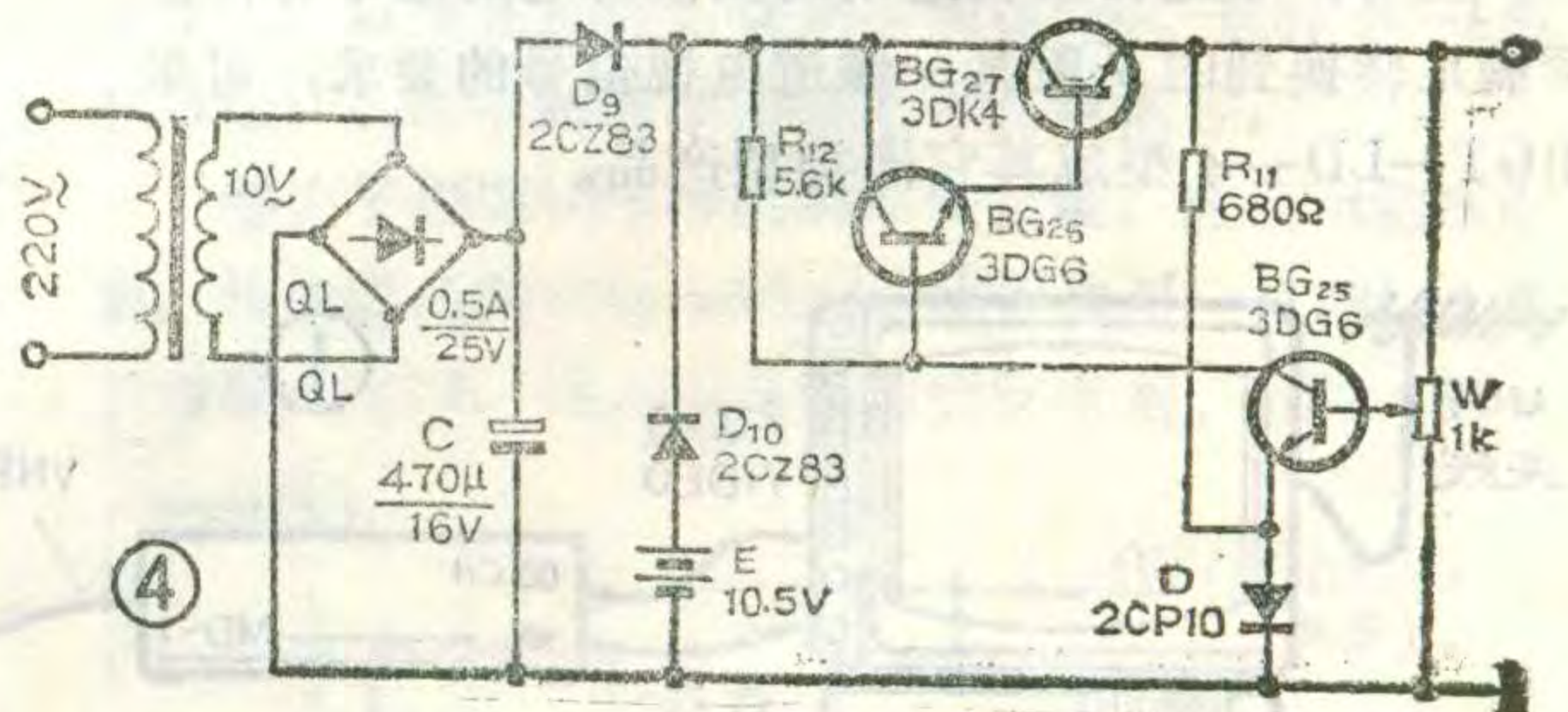
另外，根据我在使用中的体会，在此也把 PC-81 机的一些不足之处谈一下：

1. 该机 BASIC 语言的功能不强，尚属于基本 BASIC 一类。在 BASIC 语言中最常用的 READ—DATA 语句，该机没有。因此该机在使用上受到很大限制。

2. 该机的发声系统与显示系统是分时控制的（也就是说二者不能同时进行），因此在编制一些游戏程序时，不能做到声象并茂。

但是总而言之，PC-81 微型机价格低廉，基本功能齐全。如果安装时仔细一些，成功率很高，因此仍不失为一种适合初学者使用的较好的计算机。它对学习 BASIC 语言、以及在组装过程中学习微机基本系统的内部结构都有很大的帮助。

PC-81 微型计算机的制做包括主机板焊接、键盘和外壳的组装等工艺。由于微型计算机中使用的是大规模集成电路，所以接点密度大。安装过程中主要的工作量就是焊接，焊接时一定要仔细、认真，只有这样才能防患于未然。焊接的具体操作方法请看 1986 年第七期《无线电》杂志。这里不再赘述。



共用天线电视系统中U频道 转换简便方法

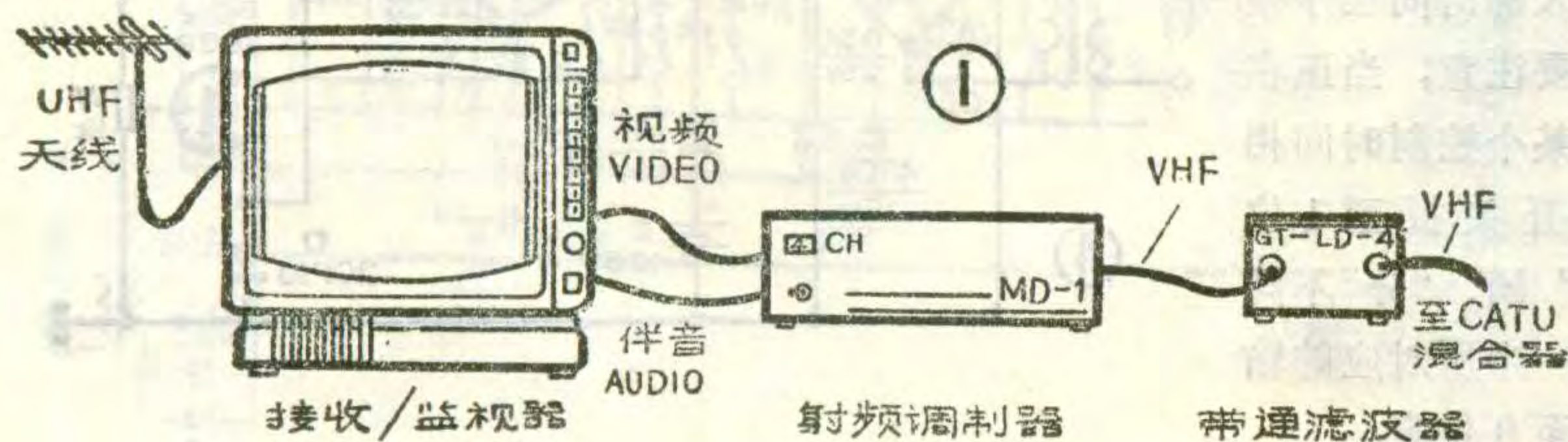
郑 晋

国内不少电视台已陆续播出UHF频段电视节目，原来只适用于VHF频段的共用天线电视系统(CATV)就无法再接收U段电视节目。在一些大的共用天线系统中采用由厂家生产的频道转换器，放置在该系统前端的共用器内，使用也很方便，无需人员值守，但结构复杂价格较贵，对小系统不太适用。为此本文介绍下述两种让工作于V段的共用天线系统能接收U段电视信号的简便方法，供读者和用户参考。

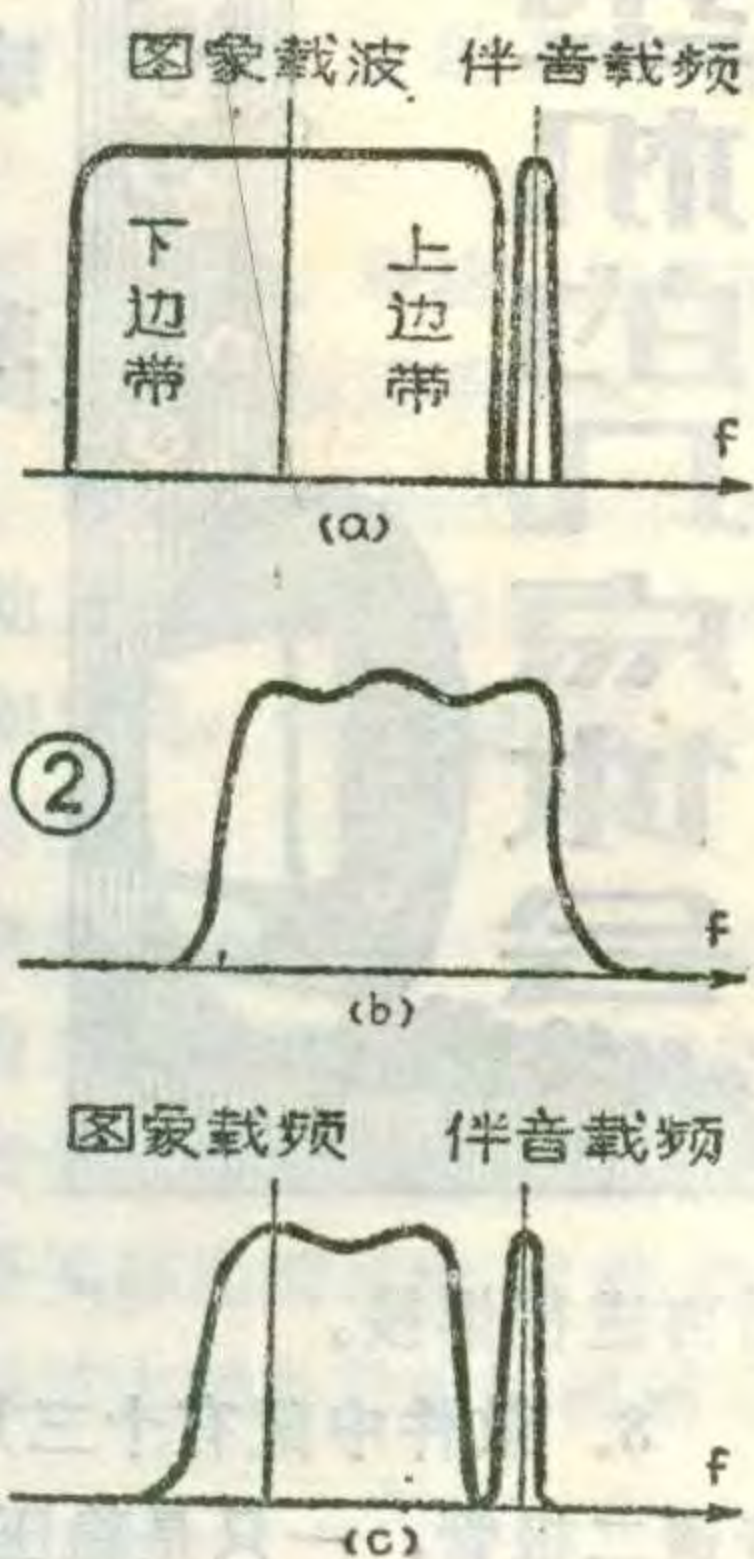
一、视频转接方式

1. 转接原理：视频转接方式如图1所示。由图可见在接收/监视器中，将接收到的U段某一频道电视信号进行解调，变成视频信号和伴音信号，然后又经射频调制器把这些信号重新调制成V段某一频道的信号，再通过该频道的带通滤波器送到共用天线系统的混合器。这种转换方式是把UHF电视信号进行了两次信号处理，一次是解调而另一次是调制。由于调制器是采用调幅制，所以调制过程中产生上、下两个边带，如图2(a)所示，会造成对其它频道的干扰，因此在调制器后边加入带通滤波器使已调信号成为残留单边带信号。带通滤波器和残留单边带信号特性如图2(b)(c)所示。

2. 设备选用：接收/监视器实际就是能够输出和输入视频与伴音信号的接收机，可以选用JVC的CX-60ME型(6英寸)或SONY的CVM-1370QC型(13英寸)等设备；也可参照有关资料用普通彩电改装。选用监视器时要注意有些商品只能从机外向机内输入视频与伴音信号，而不能输出这两种信号，这种接收/监视器不经改装是不能用的。射频调制器要选用能够输出VHF频段任意一频道信号，如MD-1型、XT-75D型等。带通滤波器选用时要注意它的通带特性必须满足转换到的V段某一频道电视信号的要求，可采用GT-LD-4型或其它同类型产品。



3. 接入系统：一般来说共用天线系统的混合器都留有备用频道输入端口，将滤波器输出的信号加在这个备用端口就行了。如果没有备用端口，可将一只二分配器倒过来使用，作为宽带(1~12频道)混合器，其接法见图3所示，即它的两个输出端分别接转换器和混合器，而输入端接到去用户的电缆。这种接法要损失约4dB的电平，但调制器输出电平都能达到100dB μ (100mV)，对信号传输不会产生影响。

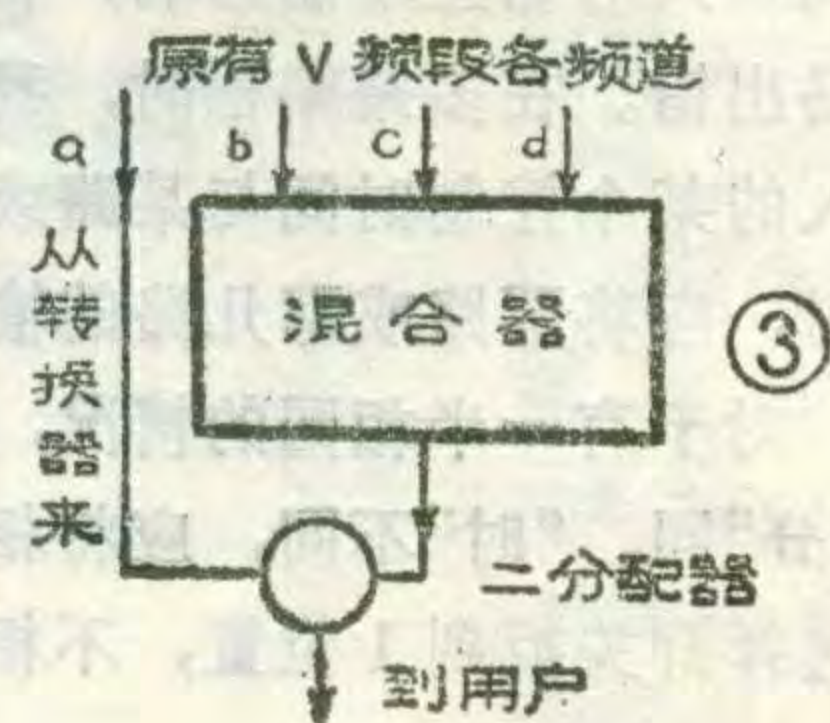


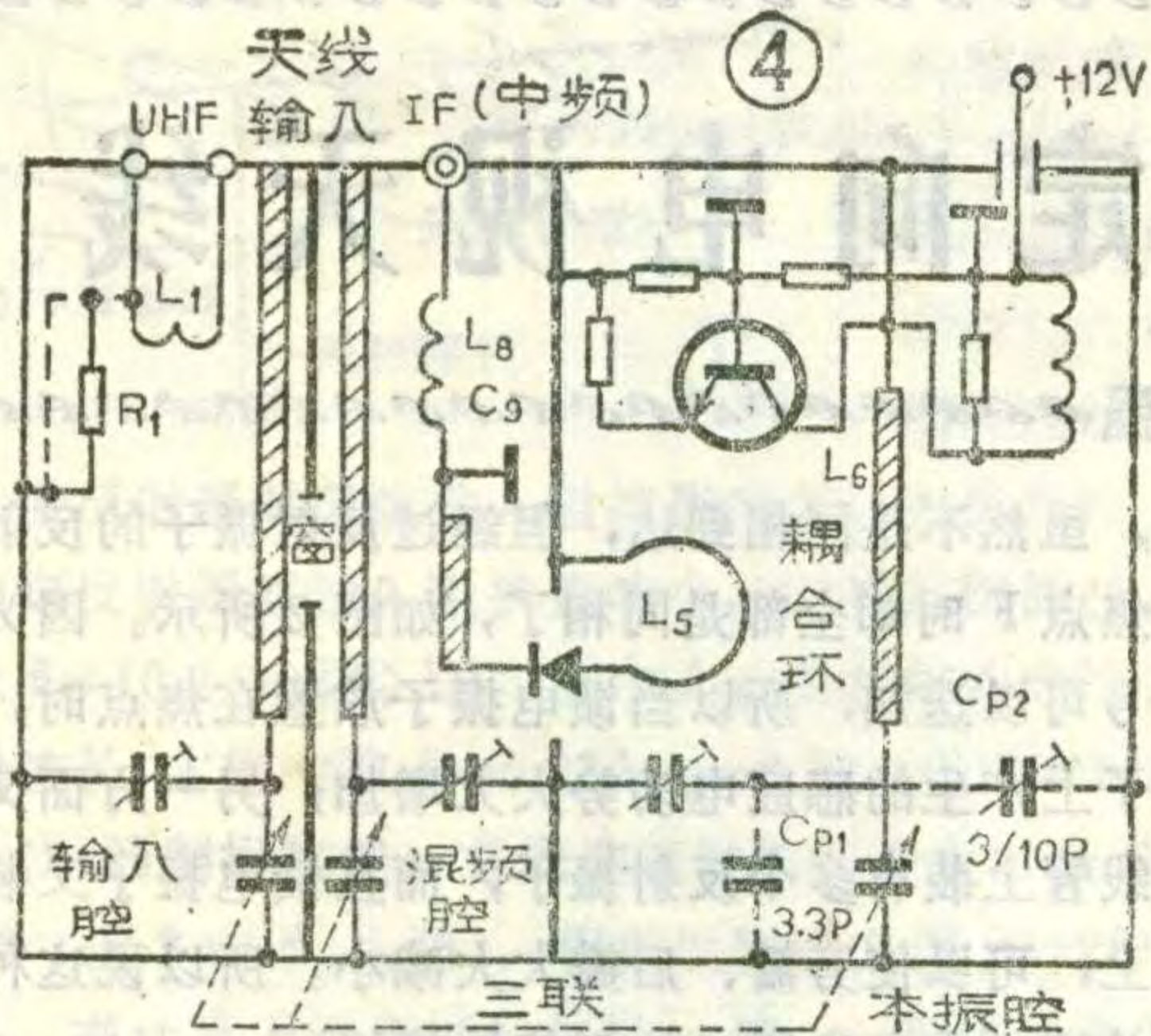
4. 特点：这种转接方式由于采用接收/监视器，它是高级超外差接收机，不但具有AGC(自动增益控制)、AFC(自动频率控制)和ANC(自动噪声消除)等功能；对远距离接收来说具有抗衰落和抗干扰性能；而且具有多转一的功能，即通过调整接收/监视器的频道预选器，可将U段的几个频道节目转到V段的某一频道上去。

顺便指出，一般VHS型大1/2英寸录像机具有全频道电视接收、视频转接和射频调制等功能，但录像机调制器输出电平低(约3~10mV)，需在录像机的调制器输出端(RF端)串接一个在共用天线系统中专用的线路放大器或单频道放大器，放大器增益应在20~30dB，使电平达到100dB μ 以上，然后再送到混合器中。

二、一次变频方式

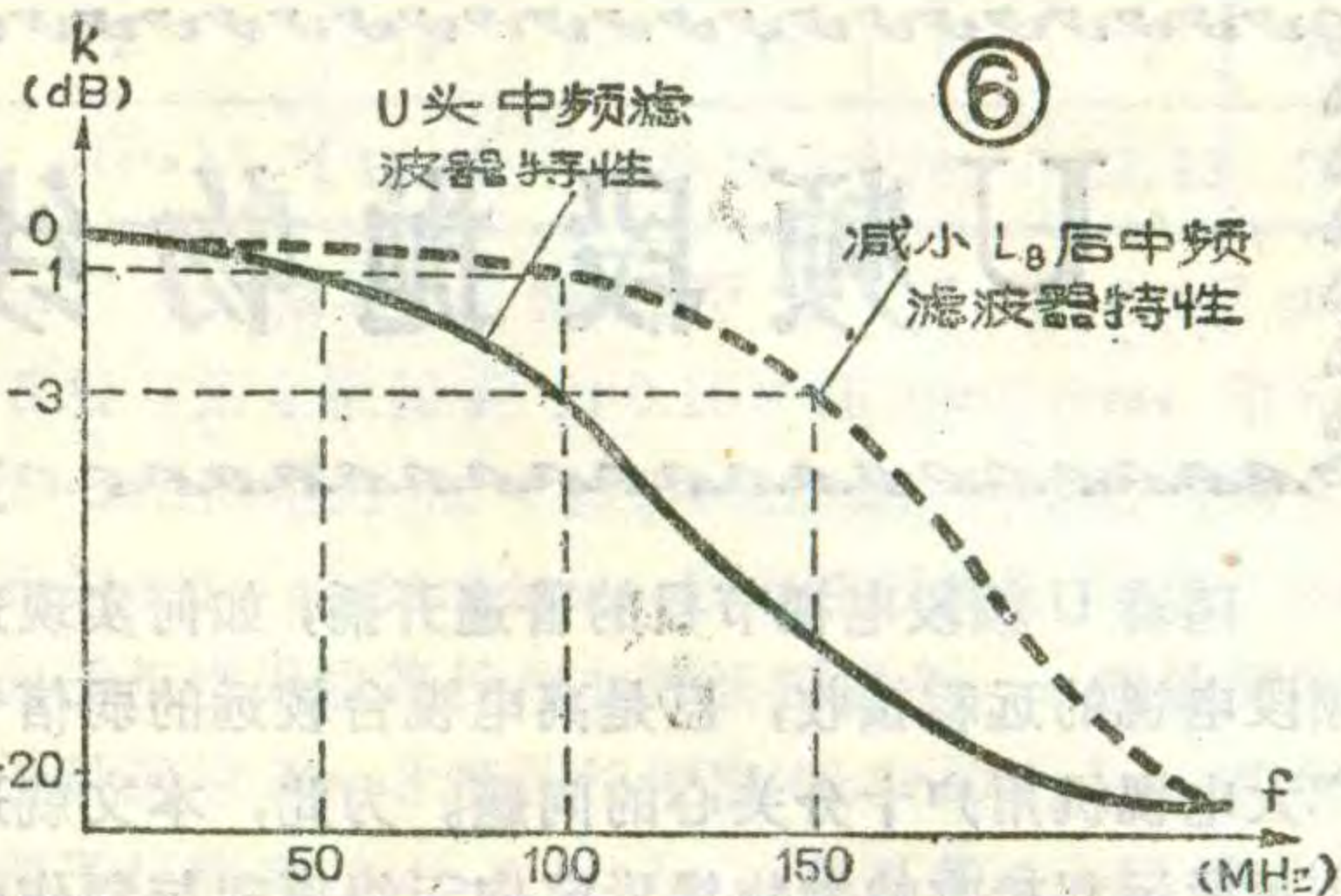
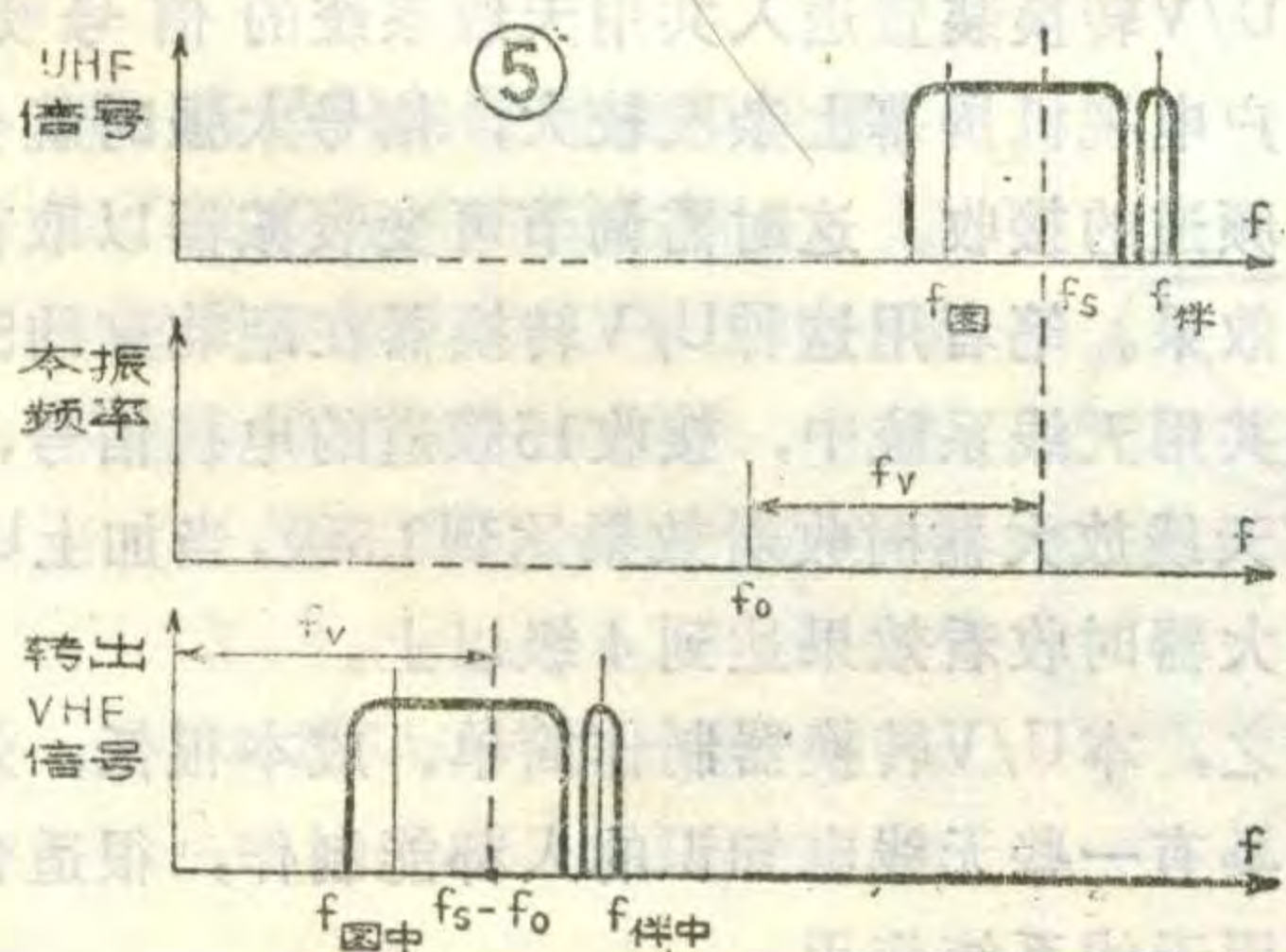
下边介绍一种一次变频方式的U/V转换器，它是利用成品的机械式UHF调谐器(俗称U头)改装而成。





U头是正规产品，噪声系数很小，频稳度和可靠性完全满足要求，它适于UHF信号较强的地区使用，当接收的信号较弱时加入UHF天线放大器就能正常接收。

1. 改装原理：机械式U头有高放式和无高放式两种，其工作原理和改装方法完全相同，现以无高放式U头为例进行说明。无高放式U头电路如图4所示，它有三个腔体，即输入腔、混频腔和本振腔。无论三连可变电容器转到任何位置，本振频率 f_0 均比其它两个腔内谐振频率 f_s （即信号中心频率）要高出一个中频 f_p 。按照我国规定电视机的图象中频为38MHz，伴音中频为31.5MHz，则U头输出中频信号的中心频率为35.25MHz。因VHF频率范围为50~219MHz，所以改装后的U头输出的中频必须提高到待转换到的V段的那个频道频率上。并且不使图象和伴音的载频位置颠倒，才能保证用户电视机正常接收。笔者采用降低本振频率的办法，使本振频率 f_0 低于输入信号中心频率 f_s 一个数值 f_v （待转换的那个V频道的中心频率），即 $f_s - f_0 = f_v$ ， f_v 即就是所需中频信号的中心频率。图5示出这种U/V转换过程的频谱分布示意图，从图中可以看出：经变换后输出的中频信号，其图象中频和伴音中频的位置与VHF信号中图象和伴音载频的位置一样，只是进行了频谱搬移，即保证了图象和伴音载频的相对位置没有变化。例如将15频道转到4频道，15频道的中心频率为490MHz，未改U头的本振频率为



$490 + 35.25 = 525.25\text{MHz}$ 。4频道中心频率为80MHz，从以上分析可知改装后U头本振频率应改为 $490 - 80 = 410\text{MHz}$ ，本振频率降低了115.25MHz。

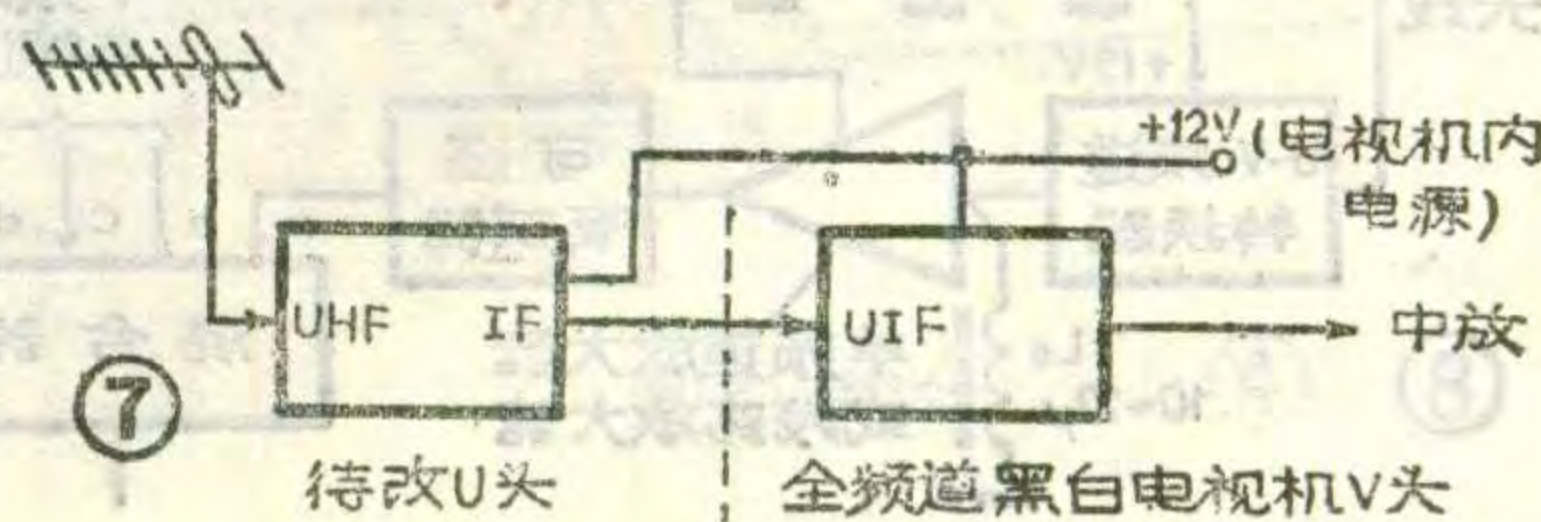
机械式U头由于受到原设计的限制，一般本振频率低于400MHz时，本振级不易正常工作甚至停振，故选择要转换的频道时应注意这一点。再者由于U头中 C_9 和 L_8 组成的中频滤波器（图6示出其特性曲线）的截止频率（-3dB处）为100MHz左右，因此这种转换器只适合转到1~5频道（50~80MHz），而不适合转到6~12频道（170~219MHz）。而我国大多数地区电视台在1~5频道中只占了一个频道，空余频道较多，所以这种U/V转换器仍能得到较广泛的应用。

2. U头的改装：图4中虚线所接的元件为改动部分。现以15频道转4频道为例来说明改动方法。

①准备一台全频道黑白电视机作改U头之用。将电视机的后盖打开，把机内V头的UIF插头拔下来，再将待改装U头的输出中频信号（IF）接到这个插头，如图7所示。再给待改U头加上+12V电压并接上U道天线后，调谐三连可变电容器在接收到15频道信号时，拆除可变电容器的减速装置，把电容器的轴与底壳焊在一起，即把可变电容器的轴固定，防止由于轴的松动而引起本振频率的变化。这时待改U头的输入腔、混频腔都调谐在15频道上。然后把待改U头取下来，把借用的黑白电视机复原。

②在本振腔可变电容器两端并入 C_{P1} （3.3pF）和 C_{P2} （3/10pF），这两只电容应选用小型的，引线尽量剪短焊上去， C_{P2} 的动片要接地。在U头盒盖上对准 C_{P2} 开一个小孔，以便在屏蔽的条件下调整 C_{P2} 。这样作是适当降低U头的本振频率而输出4频道信号。

③为了提高U/V转换器的频稳度，应使用稳压电源。转换器耗电仅20mA左右，故可选用一只78L12型三端稳压电源，输入输出端加滤波电容，选取（50~



U频段抛物线形定向电视天线

王 国 强

随着U频段电视节目的普遍开播,如何实现这一频段电视的远程接收,已是离电视台较远的弱信号区广大电视机用户十分关心的问题。为此,本文就适用U频段远程接收的抛物线形定向天线原理与制作作一介绍。

原理简介

抛物线形定向天线的结构如图1所示。这种天线由三部分组成:抛物线形反射器、馈电振子和引向器,其中抛物线形反射器由多根反射振子和一根抛物线管组成。馈电振子装在焦点F上,图2是抛物线会聚原理图。图中DD'和CC'表示电视台传来的电视信号波径,DF和CF表示电视信号反射波径。从抛物线型天线理论得知:电视信号传到抛物线形反射振子上

时,虽然不是同相到达,但经过反射振子的反射,到达焦点F时却全部是同相了,如图2所示。因为同相信号可以迭加,所以当馈电振子放置在焦点时,馈电振子上产生的感应电动势大大增加;另一方面又因抛物线管上装有多根反射振子,而且馈电振子又装在焦点上,可以使旁瓣、后瓣大大减小。所以说这种天线增益高、方向尖锐、抗干扰性能好。

设计举例

以接收15~30频道为例,说明设计这种天线的步骤。查表得知15频道的中心波长 $\lambda_{015}=61.2\text{cm}$,30频道中心波长 $\lambda_{030}=46.2\text{cm}$ 。依据这两个原始数据,利用抛物线形天线设计公式,按照如下步骤进行设计计算。

100) $\mu\text{F}/50\text{V}$,如图8所示。

④由于U头使用二极管混频,需要在它的输出端为二极管加入直流通路,图8中 L_9 就是这个作用。可选用一只 $10\sim 22\mu\text{H}$ 色码电感,或者用 $\phi 0.25\text{mm}$ 漆包线在 $\phi 7\sim \phi 10\text{mm}$ 镍锌磁环上穿绕20匝代用。

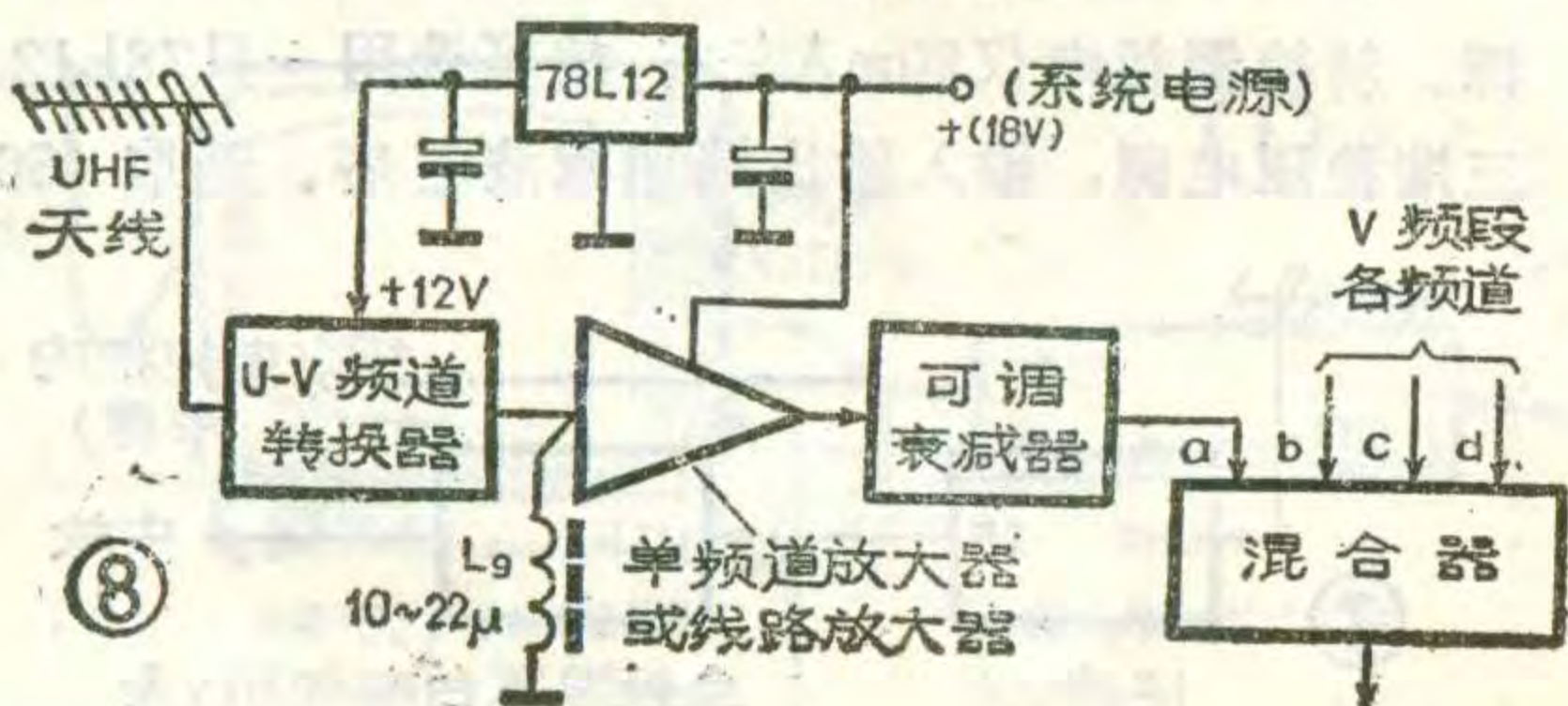
⑤图4所示U头天线输入端是 300Ω 平衡输入,如果需要改成 75Ω 非平衡输入时,只要把天线耦合线圈 L_1 的一端就近接地(即把天线泄放电阻 R_1 短路),并与输入电缆外导体相连,电缆芯线接到 L_1 的另一端,以实现阻抗匹配。

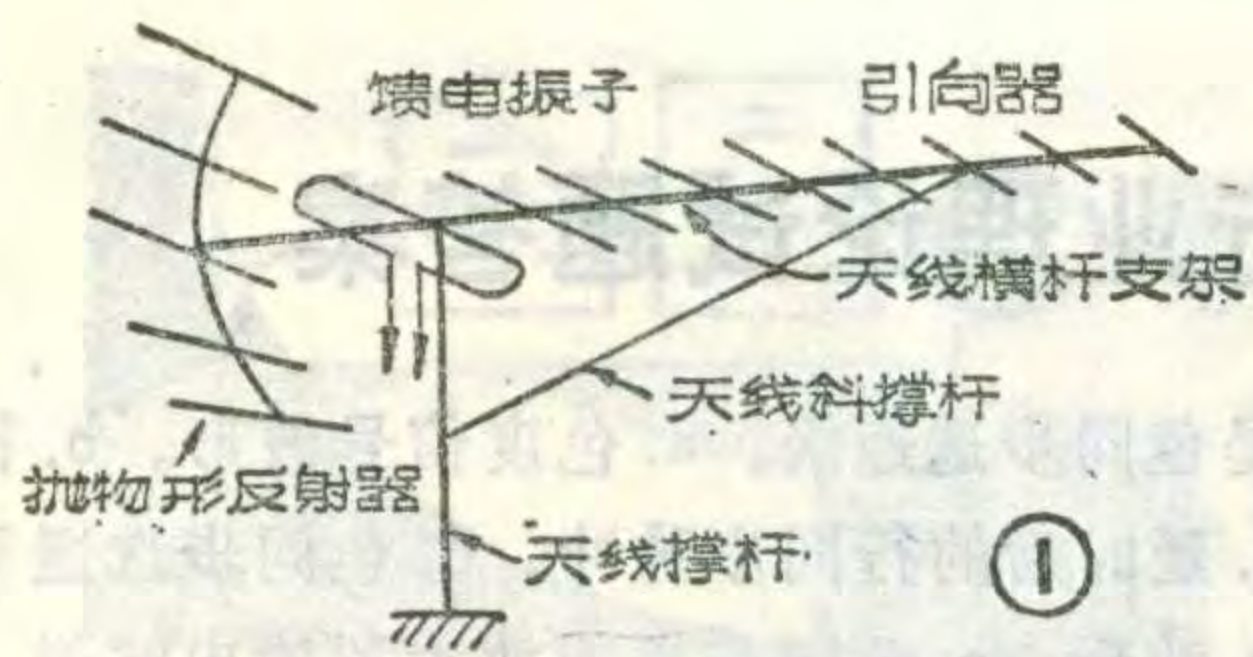
⑥找一台电视机并将频道开关选在4频道位置,将改装好的U/V转换器输出端与电视机的天线输入端连接起来。用无感起子缓缓旋动 C_{P2} ,电视机可在4频道位置收到15频道电视信号,这时调电视机高频头微调旋钮时,左右旋一些都能收到信号,则说明 C_{P2} 基本调好了。如果有的U头里面中频滤波器截止频率较低(仅数十MHz),则可将 L_8 拆去 $1/4\sim 1/3$ 或将 L_8 压扁并紧贴底壳,这样可以减小 L_8 电感而扩展截止频率,图6中虚线示出扩展后的特性曲线。

3. U/V转换器与系统的连接: U/V转换器与共用天线系统的连接如图8所示,除电源引线外其它均采用 75Ω 同轴电缆连接。当接收地区UHF信号较弱时可在天线引出端加一个天线放大器。如果混合器没有备用频道输入端,则可如前所述用一只二分配器倒过来使用,连接方法如图3所示。由于转换器输出电平较低,在它的后面加一个单频道或线路放大器。可调衰减器使各路信号得到均衡,同时也改善放大器与混合器之间阻抗匹配。放大器和衰减器均有不少产品可以选用。

U/V转换器接入系统后,由于负载、电源电压等可能发生变化,会使本振频率稍有变化,此时可将微调电容 C_{P2} 稍稍微调一下,使变化的本振频率纠正过来。有时会发生转换器与放大器之间阻抗失配,用户电视机屏幕上出现花纹、条纹等,可在转换器和放大器之间加一个2dB或4dB衰减器,这时 L_9 就不需要了。由U/V转换装置送入共用天线系统的信号太弱时,用户电视机屏幕上杂波较大,信号太强时就会干扰其它频道的接收,这时需调节可变衰减器以取得比较好的效果。笔者用这种U/V转换器在距北京约50公里的某共用天线系统中,接收15频道的电视信号,不加UHF天线放大器时收看效果达到3.5级,当加上UHF天线放大器时收看效果达到4级以上。

总之,本U/V转换器制作简单、成本很低,效果不错,具有一些无线电知识的人都能制作,很适合小规模共用天线系统使用。





(1) 选定

抛物线焦距 f 。

如果焦距 f 选得小则反射器的反射作用强而天线增益

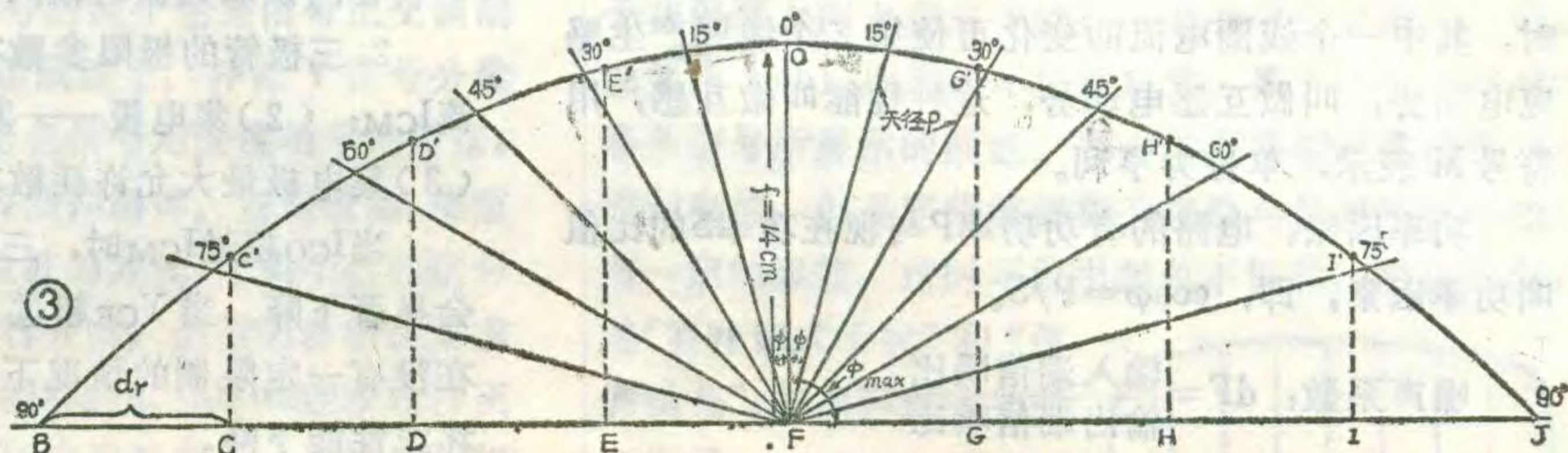
高，但反射器对天线输入阻抗影响大；如果焦距 f 选得大则反射器对输入阻抗影响小，但增益稍低些。一般取 $f=(0.2\sim 0.25)\lambda_{低}$ ，其中 $\lambda_{低}$ 是接收的电视频道低端波长。本例中取 $f=0.23\lambda_{015}=0.23\times 61.2\approx 14\text{cm}$ 。

(2) 绘制抛物线：首先选定抛物线最大口径张角为 90° （图3中 ϕ_{max} 角），根据抛物线方程 $\rho=2f/(1+\cos\phi)$ ，来计算不同角度的矢径 ρ 值，一般来说角的间隔越小则抛物线作的就越精确，这里间隔取 15° 计算结果如表所示。接着在一张大白纸上按下列步骤作出1:1的抛物线：①作一条直线OF（长度取14cm），其中F为焦点，OF即为焦距。②以OF为基准，按附表作出不同值的 ϕ 角，在各个夹角边上根据附表的 ρ 值截取对应的矢径。③连接不同矢径的终端所形成的轨迹，即为所求的抛物线，如图3所示。

ϕ	15°	30°	45°	60°	75°	90°
$\rho(\text{cm})$	14.21	14.97	16.37	18.67	22.22	28

6cm；第4根与第3根间距为 $0.15\times 46.2=7\text{cm}$ ；第5根与第4根间距为 $0.16\times 46.2\approx 7.4\text{cm}$ ；第6根与第5根间距为 $0.2\times 46.2\approx 9.2\text{cm}$ ；第7根与第6根间距为 $0.3\times 46.2\approx 14\text{cm}$ ；依此往后间距均取15cm。引向器长度采取等长与非等长相结合，一般是离馈电振子最远的2~3根其长度取 $(0.2\sim 0.3)\lambda_{高}$ ，其余引向振子长度取 $(0.4\sim 0.44)\lambda_{高}$ 。本例第1~12根引向振子的长度取 $0.4\lambda_{高}=0.4\times 46.2\approx 19\text{cm}$ ，第13~15根引向器长度取 $0.25\lambda_{高}=0.25\times 46.2\approx 12\text{cm}$ 。

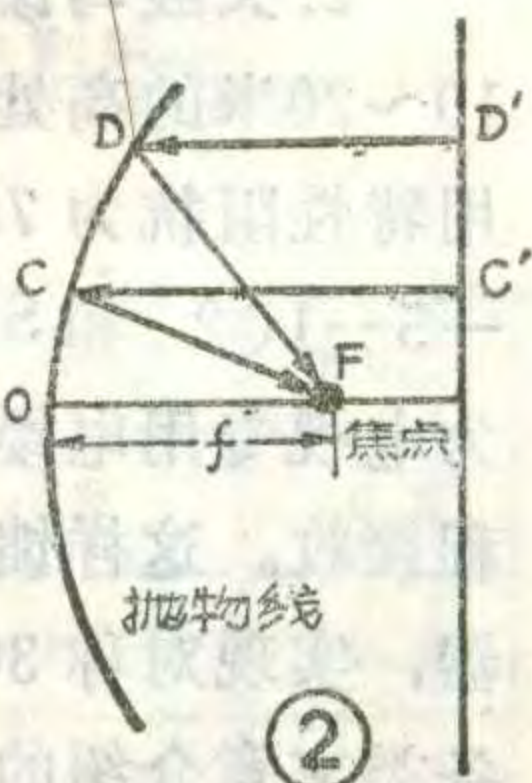
(5) 确定馈电振子尺寸：根据馈电振子设计原理，馈电振子长度取 $0.95\times \lambda_0/2$ ；馈电振子宽度取 $0.03\times \lambda_0$ ，式中 λ_0 为抛物线天线工作中心波长，其值为 $\lambda_0=\sqrt{\lambda_{低}\cdot \lambda_{高}}=\sqrt{61.2\times 46.2}=53.2\text{cm}$ 。将 λ_0 之值代



(3) 确定反射振子根数 N 、间距 d_r 和长度 L_r ：由图3看出抛物线口径弦线 $BJ=2\rho$ ，式中 ρ 为 $\phi=90^\circ$ 时的矢径其值为28cm，则 $BJ=56\text{cm}$ 。反射振子在口径弦线上投影点（图中B、C……J）的间距 $d_r=(0.1\sim 0.15)\lambda_{高}$ ， $\lambda_{高}$ 为接收频段高端频道波长，这里取 $d_r=0.15\lambda_{030}=0.15\times 46.2=7\text{cm}$ 。则反射振子的根数为 $(56\div 7)+1=9$ ，9根反射振子是这样安排的：抛物线顶点O装1根，抛物线两端点B、J各安装1根，其余反射振子安装在口径弦上按照 $d_r=7\text{cm}$ 截取的等间距点C、D、E、F、G、H、I，所对应在抛物线上的点C'、D'、E'、F'、G'、H'、I'上。各反射振子的长度 L_r 一般取 $(0.50\sim 0.55)\lambda_{低}$ ， $\lambda_{低}$ 为接收频段的低端频道波长，这里取 $L_r=0.52\lambda_{015}=0.52\times 61.2\approx 31\text{cm}$ 。

(4) 选择引向器间距和长度：

通常为了提高天线的接收增益，采用不等间距的方案来安排引向振子，本例选用15根引向振子，具体计算如下：第1根引向振子与馈电振子间距为 $0.1\times \lambda_{030}=0.1\times 46.2=4.6\text{cm}$ ；第2根与第1根间距为 $0.12\times \lambda_{30}=0.12\times 46.2\approx 5.5\text{cm}$ ；第3根与第2根间距为 $0.13\times 46.2\approx$

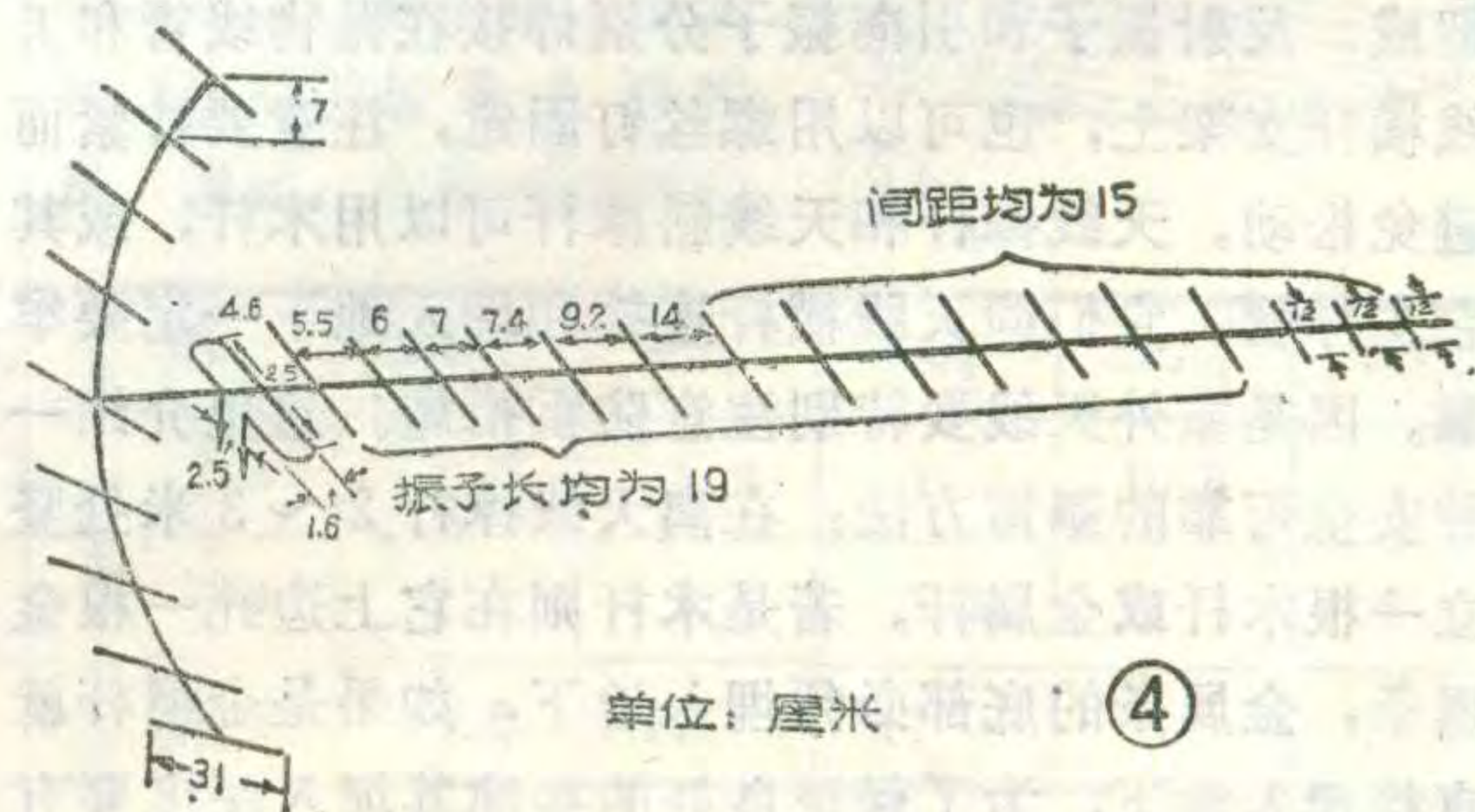


入上面二式，即可算出馈电振子长度与宽度分别为25cm和1.6cm。馈电振子接口宽度一般取2.5cm。设计完后全部尺寸如图4所示。

加工与安装注意事项

1. 选材与加工：U频段接收天线材料可以选用细直金属管，例如可用管径 $\phi=3\sim 6\text{mm}$ 的铜管或铝管。或者也可选用金属板料。金属板的宽度取5~10mm；考虑到天线要有一定抗风强度，选用的板料不能太薄，但天线也不能太重故板料也不宜太厚。制作者可根据具体情况选用。有时为了便于选材，抛物线管和天线横杆支架也都全部选用金属管，此时应把馈电振子与支架固定好。

抛物线和馈电振子可以采用热加工方式。按照上



北京市工人技术比赛电视机修理行业理论试题答案

一、填空：

1. 4.43MHz。
2. 自动消色电路，7.8kHz信号。
3. 0.6~0.7。
4. 32.57 MHz，色度。
3. PAL开关，失步。
6. 宽，差，凹。
7. 反馈信号与输入信号幅度相等、相位相同，振幅平衡、相位平衡。
8. 非线性，对角线非线性。
9. 提高振荡频率的稳定性。

二、解词：

互感：当两个线圈由于磁力线的交连而互相耦合时，其中一个线圈电流的变化可使第2个线圈产生感应电动势，叫做互感电动势，这种性能叫做互感，用符号M表示，单位为亨利。

功率因素：电路的有功功率P与视在功率S的比值叫功率因素，即： $\cos\varphi = P/S$ 。

噪声系数： $dF = \frac{\text{输入端信噪比}}{\text{输出端信噪比}}$

输入端信噪比——放大器输入端的信号功率与噪声功率之比。

输出端信噪比——放大器输出端的信号功率与噪声功率之比。

基尔霍夫第一定律(电流定律)：电路中任何一个节点流入电流的总和等于流出电流的总和。

三、简答题：

1. 答：黄、白、绿、青、红、紫、黑、红。

2. 答：C = 

边设计的形状和计算的尺寸，把金属管(内装满沙子)放在煤气灯或酒精灯上加热后弯制成形后将沙子倒出即成。反射振子和引向振子分别焊接在抛物线管和天线横杆支架上，也可以用螺丝钉固定，注意要拧紧而避免松动。天线撑杆和天线斜撑杆可以用木杆，或其它支撑物，它们同天线横杆连接和埋入地下一定要牢靠。因是室外天线要特别注意防雷措施。这里介绍一种安全可靠的避雷方法：在离天线撑杆2~3米处竖立一根木杆或金属杆。若是木杆则在它上边扎一根金属条，金属条的底部必须埋入地下，如果是金属杆就直接埋入地下，为了保证良好的接地其埋入深度要有

3. 答：是色同步选通级。a. 色度信号波形。b. 行同步脉冲。c. 延时后的行同步脉冲。d. 色同步选通放大器基极输入波形。e. 色同步选通放大器输出波形。

四、计算题：问答题：

解：

$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26(\text{mV})}{I_{EQ}(\text{mA})}$$

$$= 200 + (1 + 50) \times 26 / 2 \approx 863\Omega$$

$$\text{又} \because R_B = R_{B1} \parallel R_{B2} = \frac{41\text{k} \times 18\text{k}}{41\text{k} + 18\text{k}} \approx 12.5\text{k}\Omega$$

$$\therefore r_i = R_{B1} \parallel R_{B2} \parallel r_{be} = R_B \parallel r_{be}$$

$$\therefore r_i = \frac{12.5\text{k} \times 863}{12.5\text{k} + 863} \approx 863\Omega$$

答：该放大器的输入电阻 r_i 为863Ω。

2. 三极管的极限参数有：(1) 集电极最大允许电流 I_{CM} ；(2) 集电极——发射极反向击穿电压 BV_{CEO} ；(3) 集电极最大允许耗散功率 P_{CM} 。

当 I_{CO} 超过 I_{CM} 时，三极管不一定会损坏，但 β 值会显著下降。当 V_{CE} 超过 BV_{CEO} 时， I_C 会迅速增加，在没有限制的情况下会使晶体管受到永久性的损坏或性能下降。

3. 答：第一种情况称为截止失真，第二种情况称为饱和失真。为克服截止失真，就应该使静态工作点高一些， I_{BQ} 及 I_{CQ} 加大一些，可将 R_B 的阻值减小。为克服饱和失真，可将 R_B 阻值加大一些， R_C 阻值减小一些， E_C 增高一些均可。

4. (1) +端输出： $\pm 2F_V$ (或 $\pm 2V$)

-端输出： $2F_U$ (或 $2U$)

(2) +端输出： $2F_U$ (或 $2U$)

-端输出： $\pm 2F_V$ (或 $\pm 2V$)

(3) +端输出： $\pm 2F_V$ (或 $\pm 2V$)

-端输出： $\pm 2F_V$ (或 $\pm 2V$)

1~2米。金属条或金属杆要比天线高出1.5米左右，才能起到避雷作用。

2. **天线与馈线的连接：**远程接收天线一般架设在10~20米的高处，为了减少信号传输损耗，一般都采用特性阻抗为75Ω的同轴电缆，其型号有SYV-75-5-1(2)和SS75-5-4(5)等，SS75型同轴电缆为电视专用电缆，损耗更小特别适用U段电视的远程接收。这样馈电振子与电缆的连接可加阻抗变换器，实现对称300Ω到不对称75Ω的转换。变换器在各类文章介绍的很多这里不再赘述。

金星 C47—312 彩色电视机

色不同步故障检修

屈 梅

金星 C47—312 彩色电视机是由分立元件组成的，线路比较复杂，故障率高。在维修这种电视机时，首先要对故障现象有一个比较清楚的逻辑判断，然后循根求源，找出故障点，以免走弯路。本文仅就该机色不同步这一故障，介绍其检修方法。

色同步概念

我国目前采用的彩色电视广播制式是 PAL—D 制，即把带有彩色基色信号的两个色差信号正交调制在一个频率为 4.43MHz 的副载波上，并把 V 信号分量进行逐行倒相，为了减少彩色信号对亮度信号的干扰，这个 4.43 MHz 的副载波必须抑制掉。在接收端，要重现彩色图象，可采用同步检波的方法，把两个色差信号从全电视信号中取出并进行分离。但是同步检波要求接收端把原来发射时所抑制掉的 4.43MHz 副载波再正确地恢复出来。也就是在接收端要产生一个频率和相位与发送端副载波完全一致的 4.43MHz 的副载波信号。如果产生的副载波与传送信号的副载波有相位差，则检出的色差信号要互相干扰，即所谓的串色干扰。怎样保证这两个副载波完全一致呢？通常的办法就是在发送电视信号的同时也传送一个基准的“零”相位副载波，把它安插在对图象内容无影响的行消隐脉冲的后肩上，如图 1 所示。这个“零”相位副载波用来作为定相信号。在接收端，可用一个行频选通脉冲，将这个定相信号选出来，加到接收机的副载波振荡器中控制其振荡的频率和相位，使之与发送端被抑制的副载波保持同步，以便从副载波上取出所需要的色差信号。



由此可知，如果接收机的基准振荡器不工作或是它的频率和相位不能锁定色同步脉冲，则会出现色不同步故障。

检修过程

彩色不同步现象，常见的大致有两种：一种是因为基准振荡器完全没有控制电位或是控制信号太弱，这时，黑白图象正常，彩色图象上有彩色水平带或框子在屏幕上向上或向下漂移；若收看彩条信号，则出现如图 2 (b) 所示的不正常现象，图 2 (a) 是标准的彩条信号所显示的颜色。另一种是基准振荡器有直流控制电位，但是副载波振荡的相位与色同步脉冲之间有一定的误差，这时不但引起色不饱和，而且还会引起“百叶窗式干扰”和“色调误差”，其故障现象如图 3 所示。

金星 C47—312 型彩电的解码部分的电路如图 4 所示，图中各晶体管各脚电压见附表。在检修时，首先要根据屏幕上反映的故障现象，判断故障属于哪一类。如果是属于“色调误差”故障，则说明色同步脉冲选通级 BG₄ (包括 BG₄) 以前的电路工作正常，色同步脉冲已经被选通 (否则不会出颜色)，很大可能是基准副载波振荡器的频率和相位不能严格地与发送端被抑制的副载波同步而引起的色调失真，因此，应该仔细地检



(a) 正常彩条信号



(b) 色同步不良 有色调误差



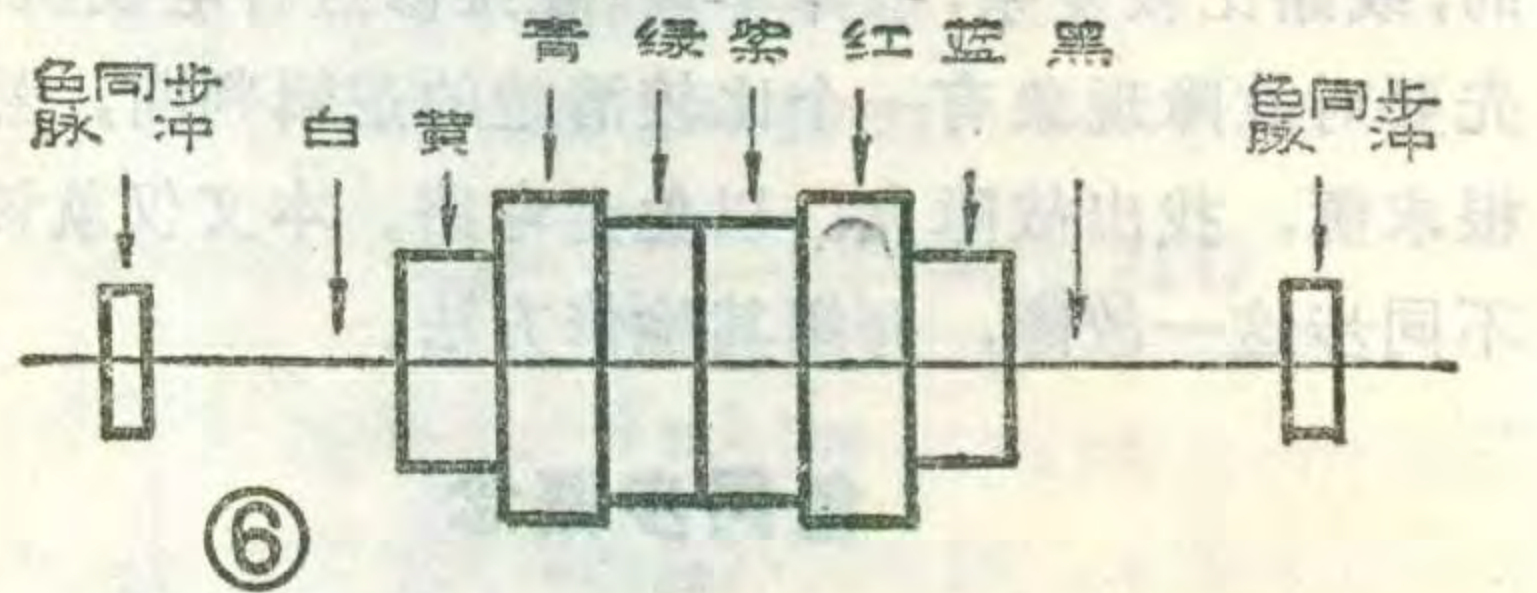
(c)

管极	序号	BG ₁	BG ₂	BG ₃	BG ₄	BG ₅	BG ₆	BG ₇	BG ₈	BG ₉	BG ₁₄	BG ₁₅
E(V)		3.2	3.2	10	0.3	0.2	1.8	1.4	1.2	1	10.5	4.4
B(V)		3.8	2.7	11	0.2	1	2.4	1.8	1.8	1.6	11	5
C(V)		11	0.1	4.2	11	11	10.5	10.5	11	11	5	10.5

查基准振荡器的振荡级 BG_5 及其放大级 BG_6 、 BG_7 。
 具体方法：首先把示波器接在 BG_7 的集电极上，正常时，显示出来的波形如图 5 所示。如果要用频率计来测量的话，正确的频率应该是 4.433619 MHz。当变容二极管 DB_1 、晶体 STJ_1 或振荡管 BG_5 有故障，晶体振荡线圈 L_5 或预置电位器 W_2 调节不妥当时，都会使其振荡频率偏离 4.433619 MHz，而引起色不同步故障。判别故障是否出在振荡级上的方法：将电感 L_4 一脚与电路板脱离，把色同步脉冲除去，调节 W_2 ，可以使振荡频率准确地调在 4.433619 MHz 上，如果调不到这个频率或是在该点上不稳定，则说明振荡级有故障，应该检查一下 BG_5 、 DB_1 、 SJT_1 以及振荡级的外围电路元件。如果振荡频率正确而且稳定，再把色同步脉冲重新加上，使振荡频率同步锁定色同步脉冲，如果故障仍存在，则应该仔细地检查振荡器的放大级 BG_6 、 BG_7 以及它们的外围电路元件，如：U 同步检波变压器 B_4 失谐或鉴相推动线圈 L_7 调偏，都会造成色同步不良故障。

如果判断是“随机漂移”故障，则说明色通道 BG_1 、自动色度控制电路 BG_2 、 BG_3 以及解码器电路中的消色器 BG_{14} 工作正常，引起故障的部位大多在振荡器（包括振荡器本身）以前的电路上。为了准确无误地找出故障出处，最好逐级检查。先检查色同步选通电路（ BG_4 ），当图 6 所示的色度和色同步脉冲合成信号加到色度放大管 BG_1 的集电极上时，信号经过电容 C_{14} 耦合到 BG_4 的基极，由于 BG_4 没有直流偏置电压，因此，通常该管是处于截止状态，当色同步脉冲到达时，

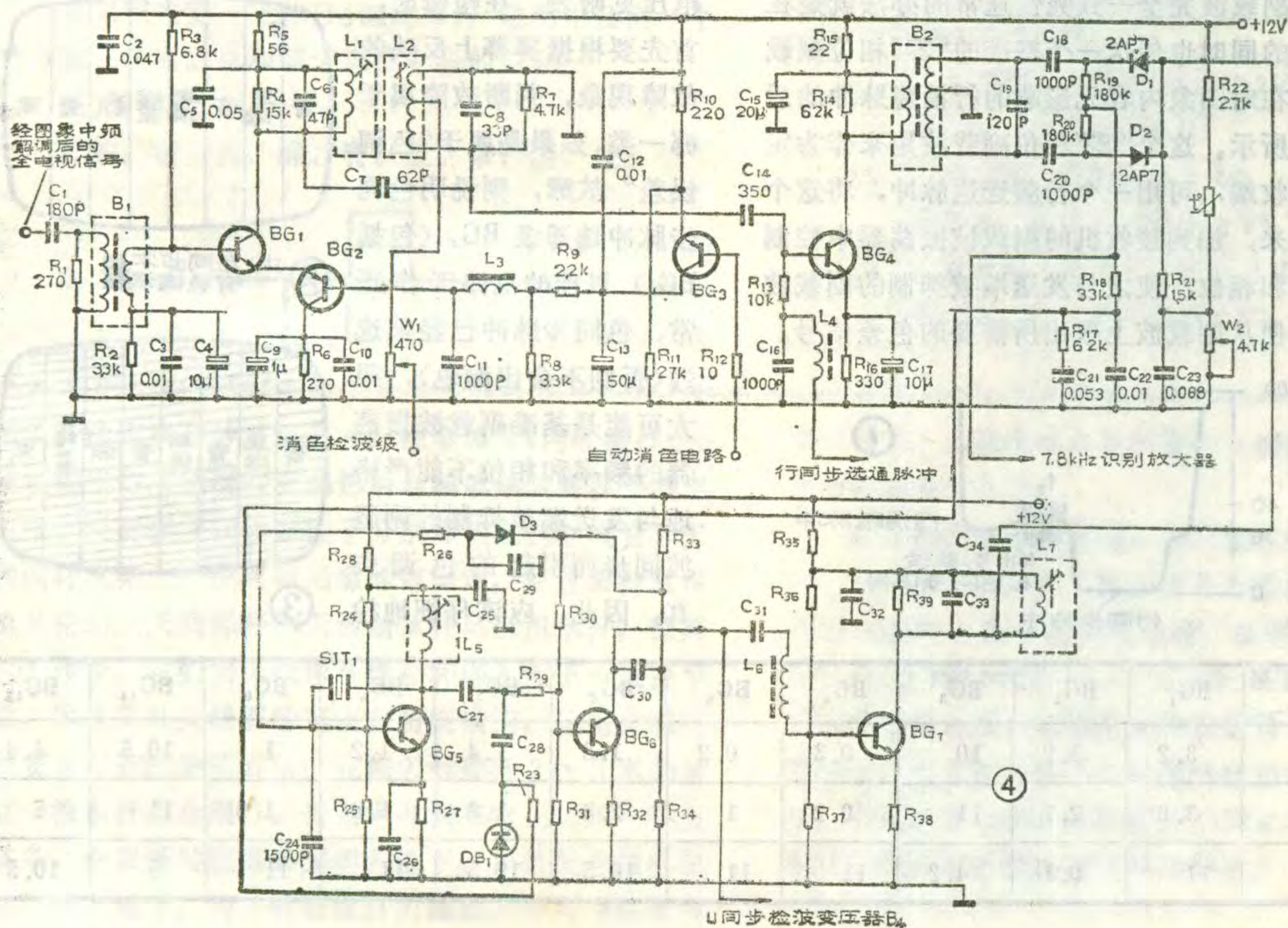
选通脉冲通过电感线圈 L_4 和电阻 R_{13} 加到 BG_4 的基极上，使 BG_4 导通，这时色同步脉冲被选通。如果要用示波器检查的话，可将示波器的探头接在 BG_4 的集电极上，当 BG_4 导通时，在示波器的荧光屏上可以看到图 7 所示的色同步脉冲信号。如果 BG_4 没有导通，可用万用电表测量 BG_4 基极的电压，正常情况下，其电压为 0.2 伏，如果测到电压为零伏，则说明选通脉冲未加到选



通级 BG_4 管基极，应该检查电感线圈 L_4 有无断线或 C_{16} 是否击穿或短路。如果 BG_4 基极电压正常，而色同步信号仍没有被选通的话，应该检查一下选通管 BG_4 是否损坏。如果色同步脉冲选通电路工作正常，再进一步检查鉴相器电路，将示波器接在电容 C_{22} 的两端，观察脉冲鉴相器的输出波形是否正常，正常时，荧光屏上所显示的波形应该是方波。如果鉴相器的输出信号异常，应先检查鉴相器输入端的基准副载波信号的幅度是否太小，若输入信号正常，再进一步检查鉴相器电

路中的二极管 D_1 、 D_2 是否特性不良，电容是否失效等。如果鉴相器电路工作正常，故障仍然存在，可按上面所叙述的方法检查基准振荡器电路。

总之，在查找色不同步故障时，一定要有一个清晰的思路，要有合理的检修步骤，才能尽快查出故障所在。



XG2020D 音频功率

驱动集成电路

国营新光电子厂 江金林

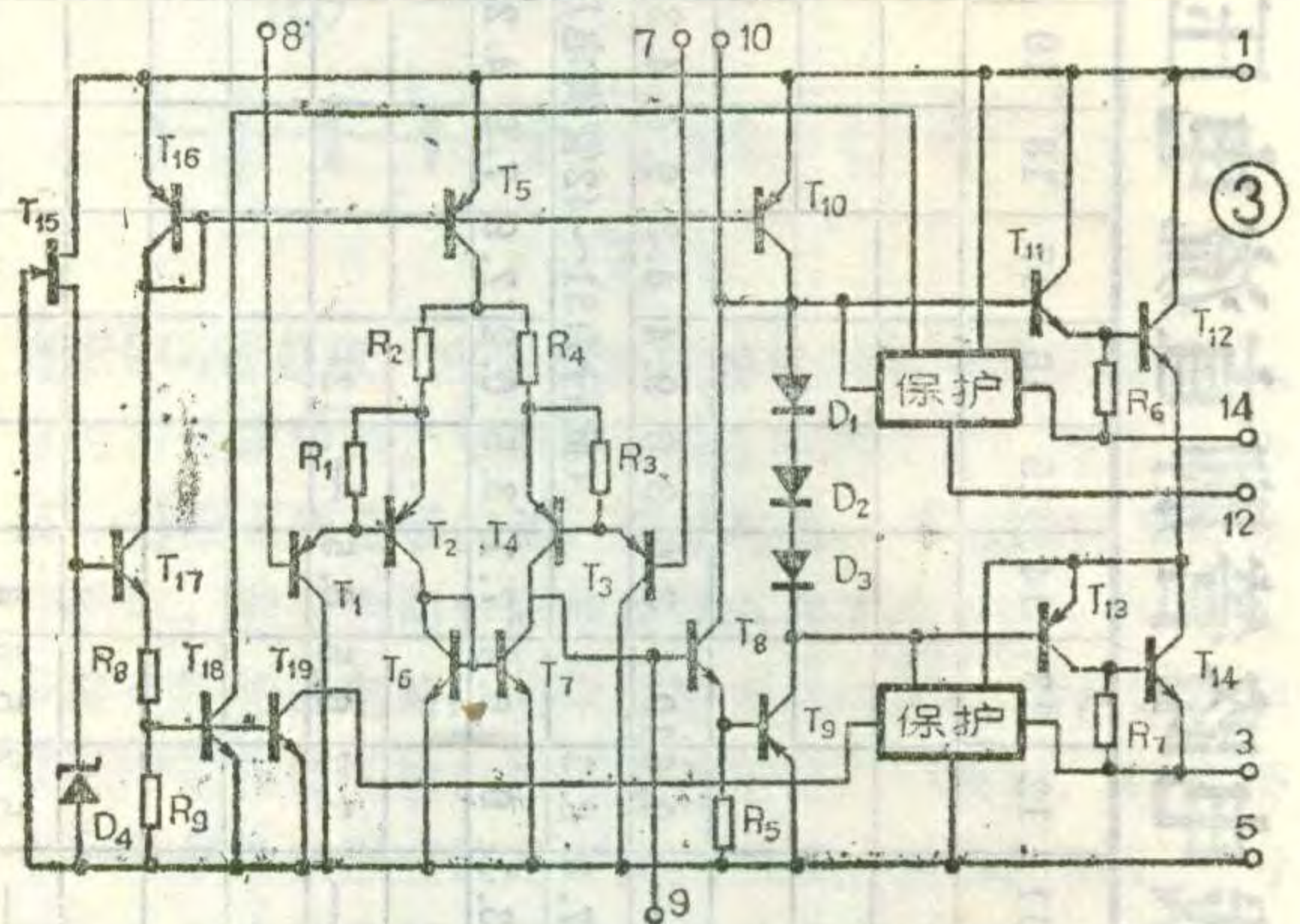
对于高保真音响设备，其功率放大级必须有足够的功率储备量，以满足低失真和大动态范围的需要。目前单片集成功率放大器已达到20W左右的输出功率，但仍不能适应某些场合的需要。用一只集成功率驱动器推动一对外接大功率晶体管，不失为解决这一难题的有效途径。由于集成块内没有主要的温度源——大功率输出晶体管，其热特性、耐压特性和其它电参数均得以改善，寿命和可靠性也得以提高。

本文介绍的XG2020D集成音频功率驱动电路，是四川青川国营新光电子厂的新型产品，用它推动一对大功率晶体管，可以方便地组成30~100W的高保真音频功率放大器，失真度可达0.2%以下，并且含有过热、过载保护功能。

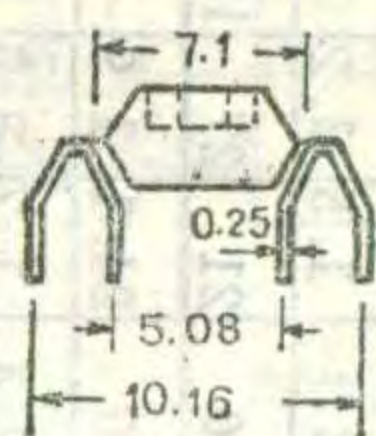
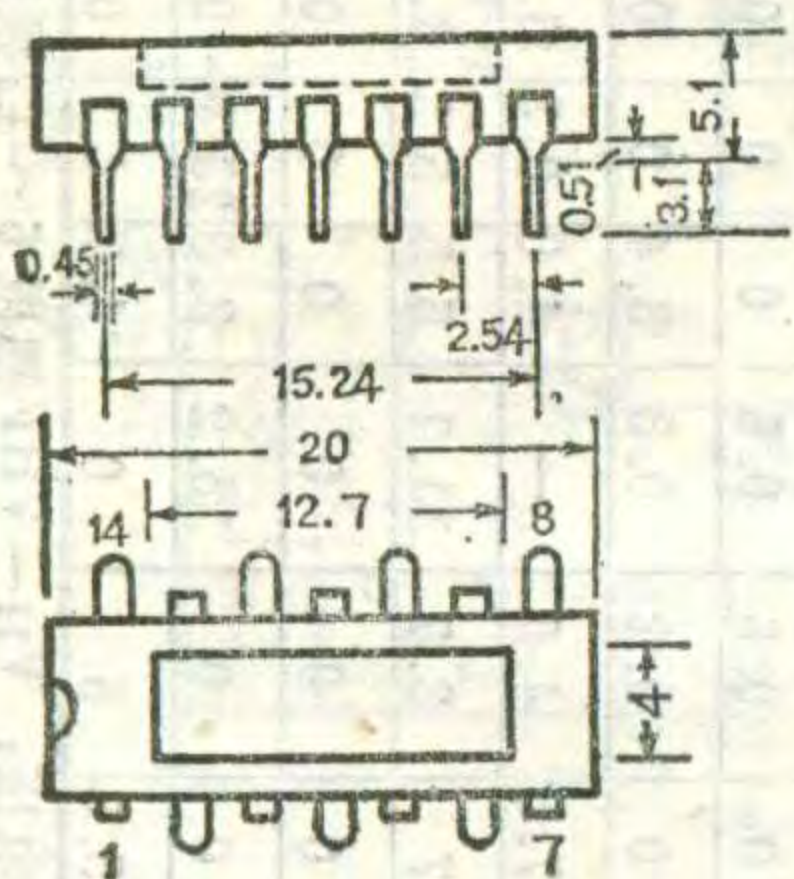
XG2020D有两种不同的封装形式，其外形尺寸分别见图1和图2。两种形式的内电路和电参数相同，仅安装方法不同。其内电路如图3所示。外引线排列及功能如图4所示。

在图3中， T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 及 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 构成复合差分输入级，音频信号由⑦脚引入，加在 T_3 基极，差分输入级另一侧 T_1 的基极通常引入负反馈， T_5 是该级的共发射极恒流源，从晶体管原理可知，该级具有较高的输入阻抗（可达5M Ω ）和较高的共模抑制比。 T_6 和 T_7 构成镜像恒流源并作为输入级的有源负载。音频信号由 T_4

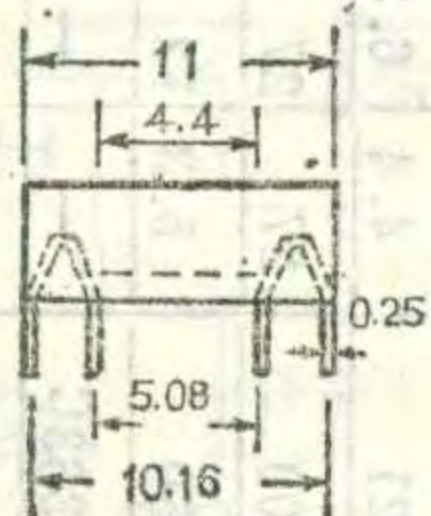
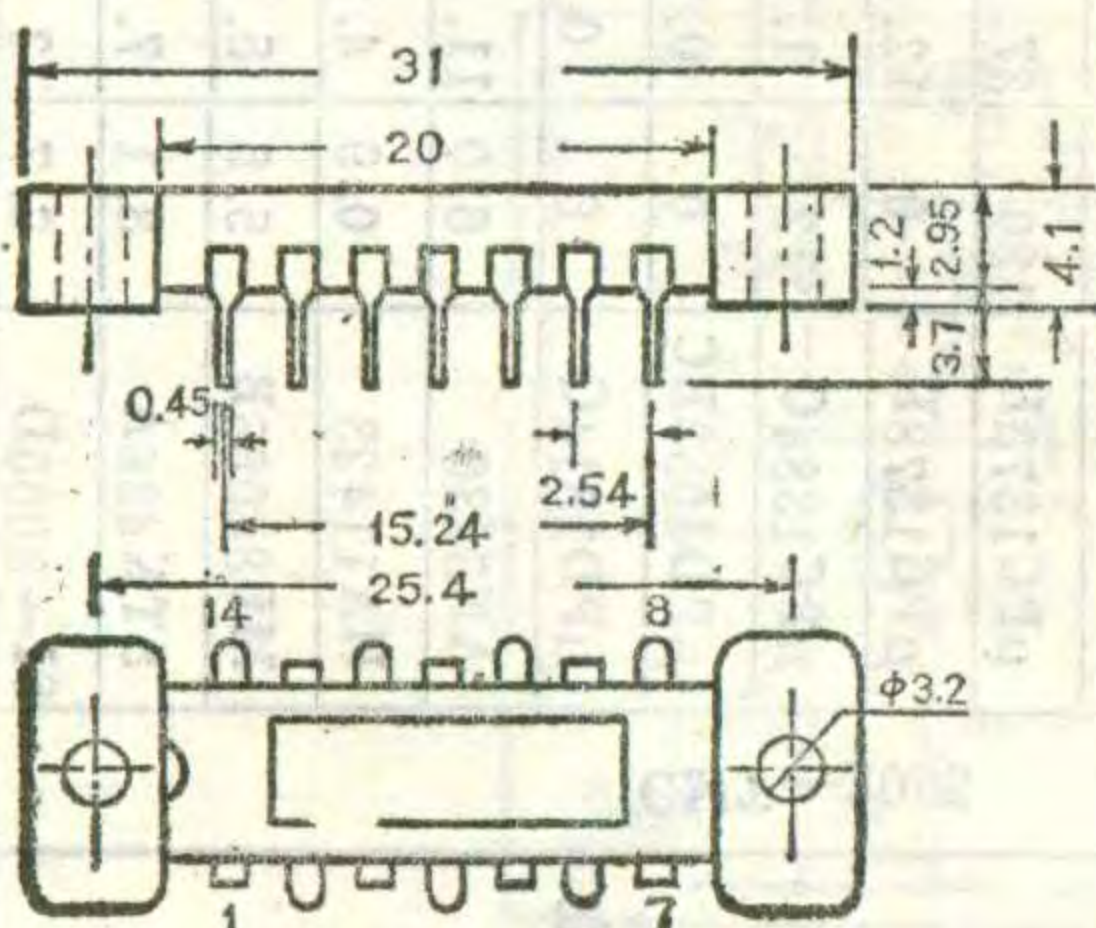
集电极输出并转入 T_8 基极，进行第二级放大。 T_8 、 T_9 构成第二级（中间级）放大，是典型的共发射极电压放大电路，为提高中间级的输入阻抗和电压增益，该级仍采用复合晶体管。为防止可能出现的自激， T_8 的集电极和基极分别从⑩脚和⑨脚引出，可外接适当的电容器进行频率校正。 T_{10} 是中间级的有源负载，而 D_1 、



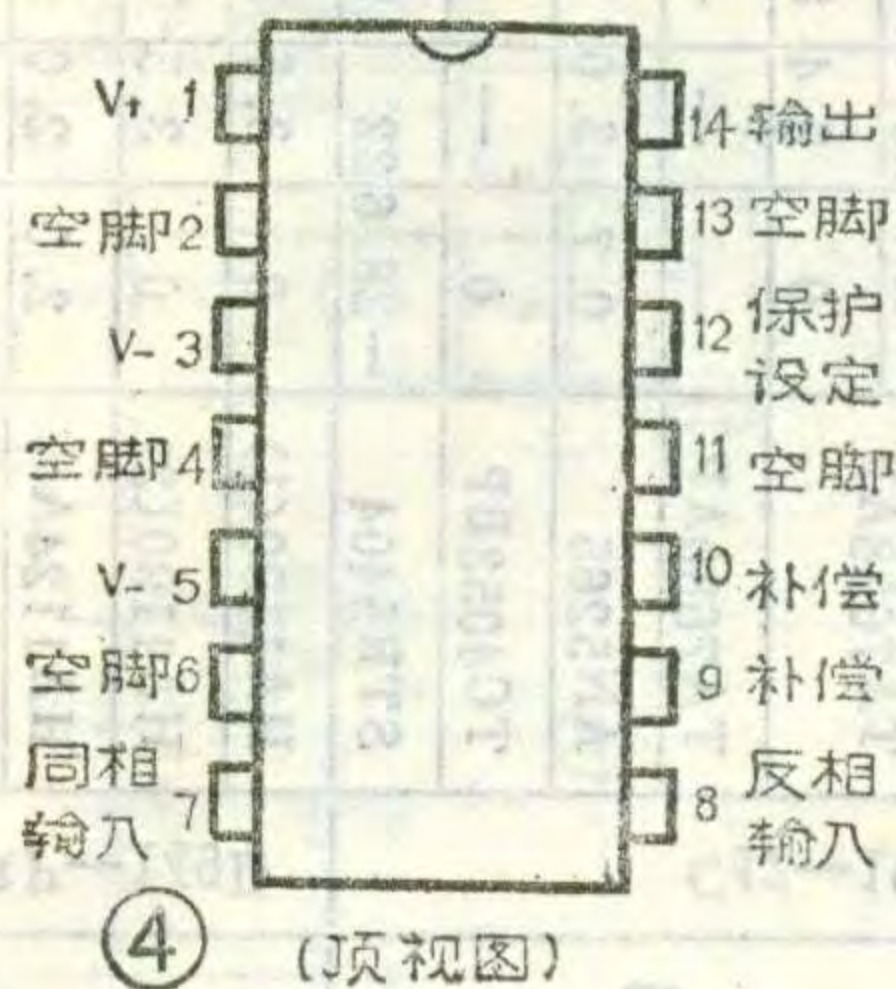
D_2 、 D_3 为末级提供偏置，防止信号产生交越失真。 T_{11} 和 T_{12} 构成复合NPN管， T_{13} 和 T_{14} 构成复合PNP管，共同组成准互补推挽输出级电路。信号的正半周使 T_{11} 、 T_{12} 导通，并通过射极输出，输出电流放大 $\beta_{11} \cdot \beta_{12}$ 倍；信号的负半周使 T_{13} 、 T_{14} 导通，并通过复合PNP管等效射极输出，输出电流放大 $\beta_{13} \cdot \beta_{14}$ 倍。图中方框内的保护电路，可以使集成块的输出级（ $T_{11} \sim T_{14}$ ）及外接晶体管当负载电流过大甚至短路时以及芯片温度过高时得到保护，在这两种情况下，保护电路将信号输入电流进行分流并自动降低 T_{11} 和 T_{13} 基极的电位，使 $T_{11} \sim T_{14}$ 及外接的输出晶体管降低工作电流，减小功耗，这就使它们始终工作在安全工作区内而不致损坏。 T_{15} 是一结型场效应管，在电路内接成恒流二极管。 D_4 是稳压二极管，流过 D_4 的是一恒定电流 I_{D15} ，即 T_{15} 的漏极电流，因此 D_4 两端的电压 V_{D4} 相当稳定。 V_{D4} 又为 T_{17} 提供了稳定的基



①



②

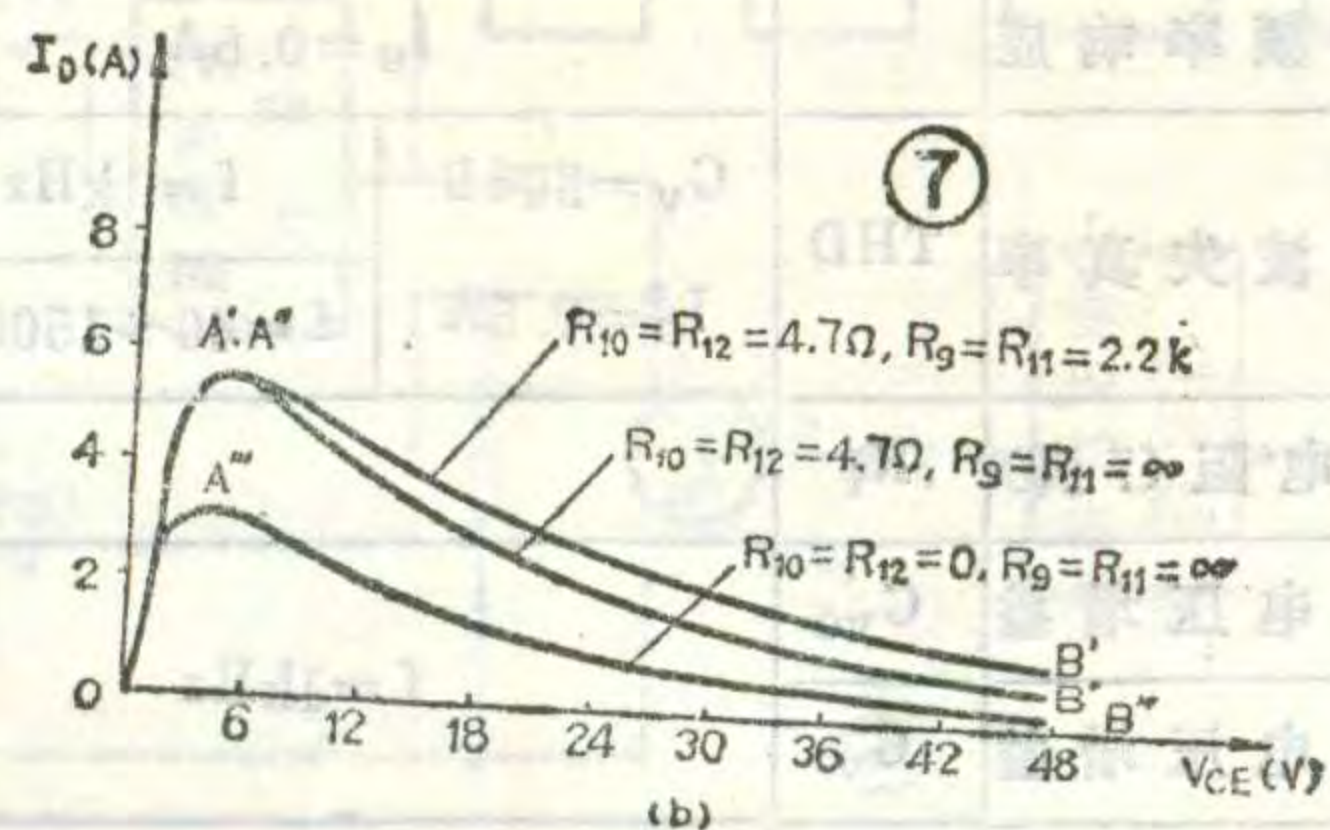
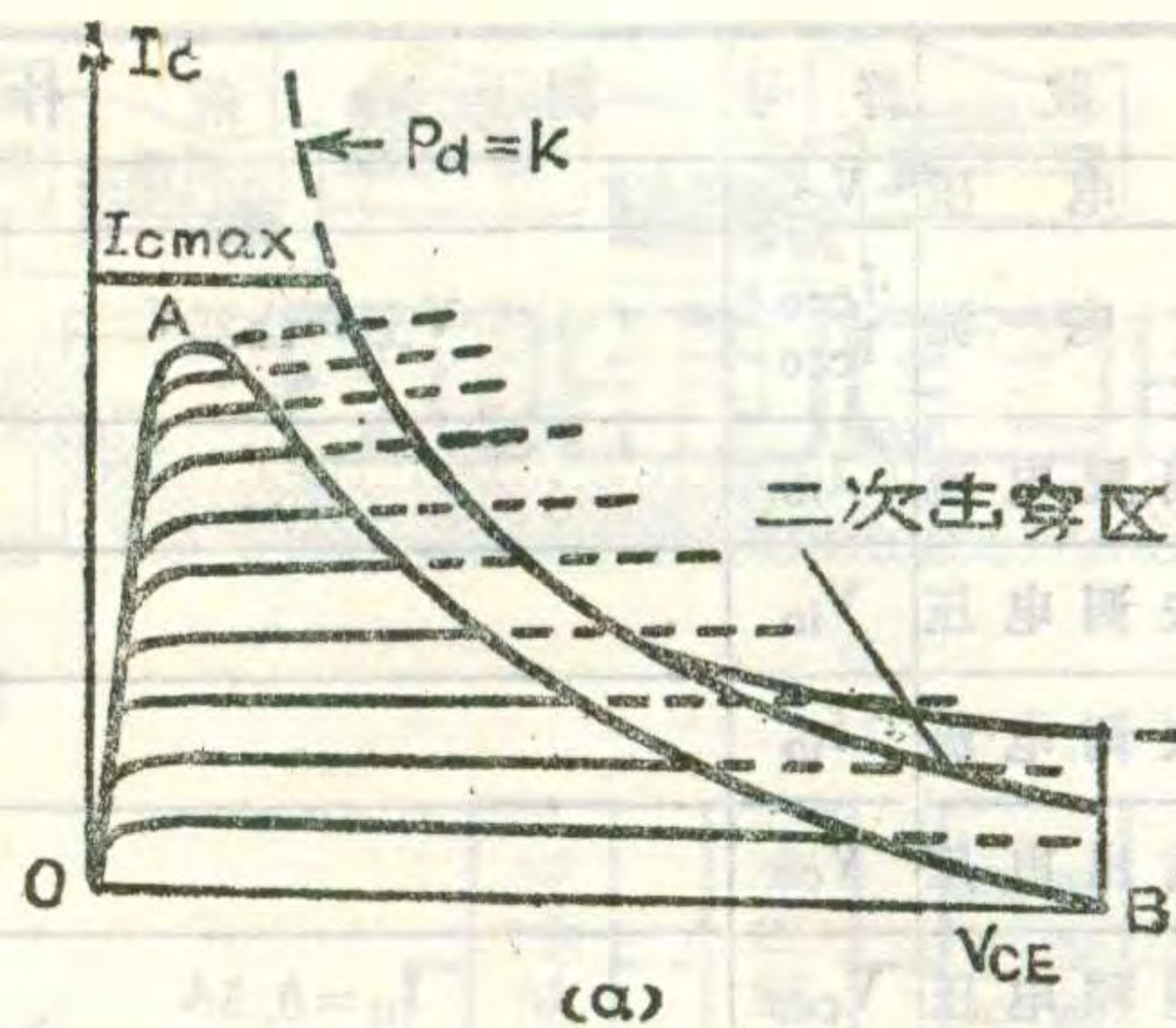


④ (顶视图)

极电压,故 I_{C17} 也相当稳定,流过 T_{17} 的集电极电流 I_{C17} 又是流过 T_{16} 的集电极电流,而 T_{16} 、 T_5 与 T_{10} 又构成镜像恒流源,因此,这些支路的电流是相当稳定的。也就是说, T_5 提供的输入级静态电流、 T_{10} 提供的中间级静态电流是稳定的。同时,由于 T_{17} 基极电位稳定,故 T_{17} 的发射极电位也很稳定,在 R_9 上的电压降也是稳定的,即 T_{18} 、 T_{19} 基极电位也稳定,它们的集电极电流也是稳定的,这就为保护电路提供了稳定的工作条件。这一部分构成了全电路的优异的稳定偏置电路。

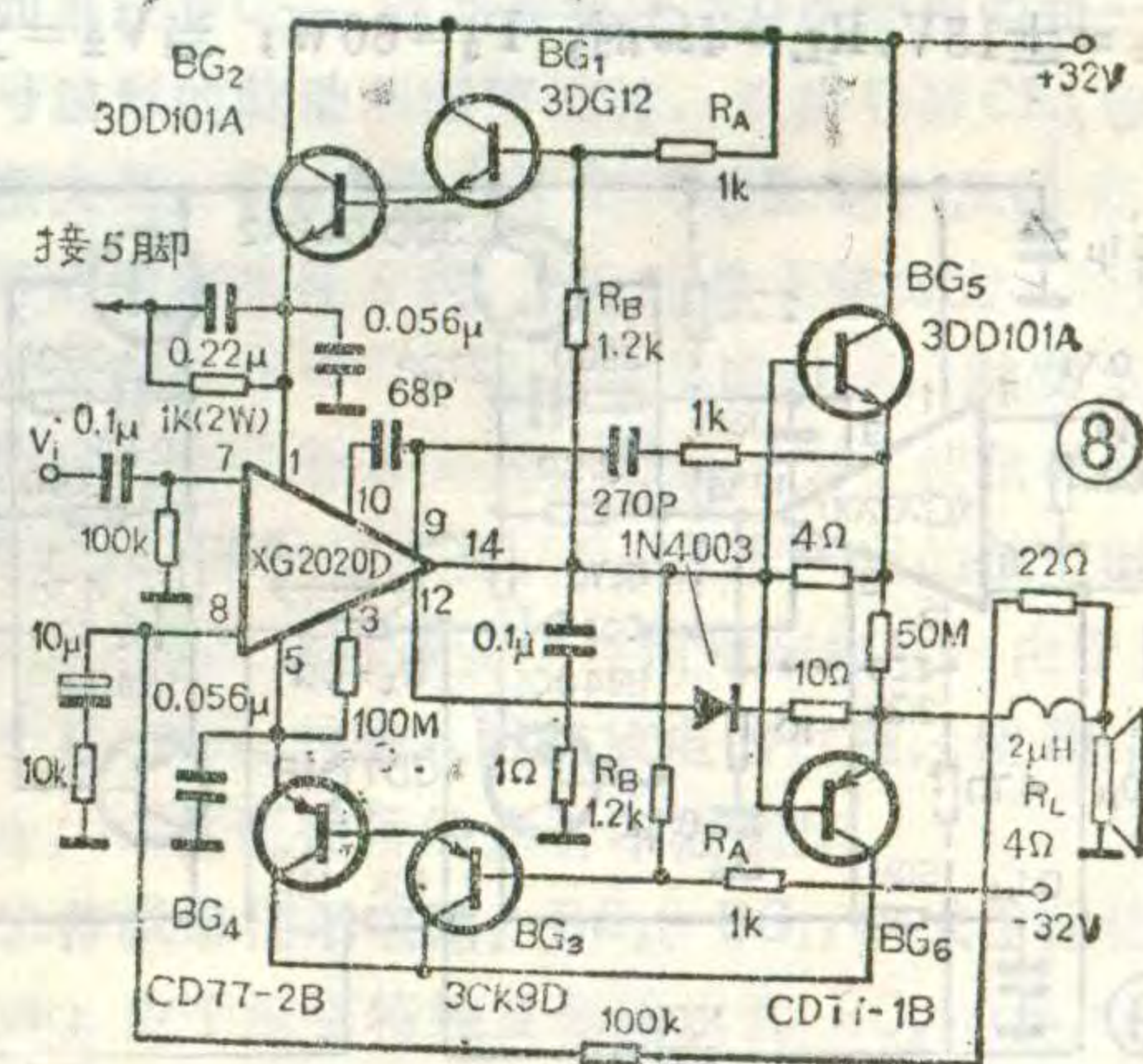
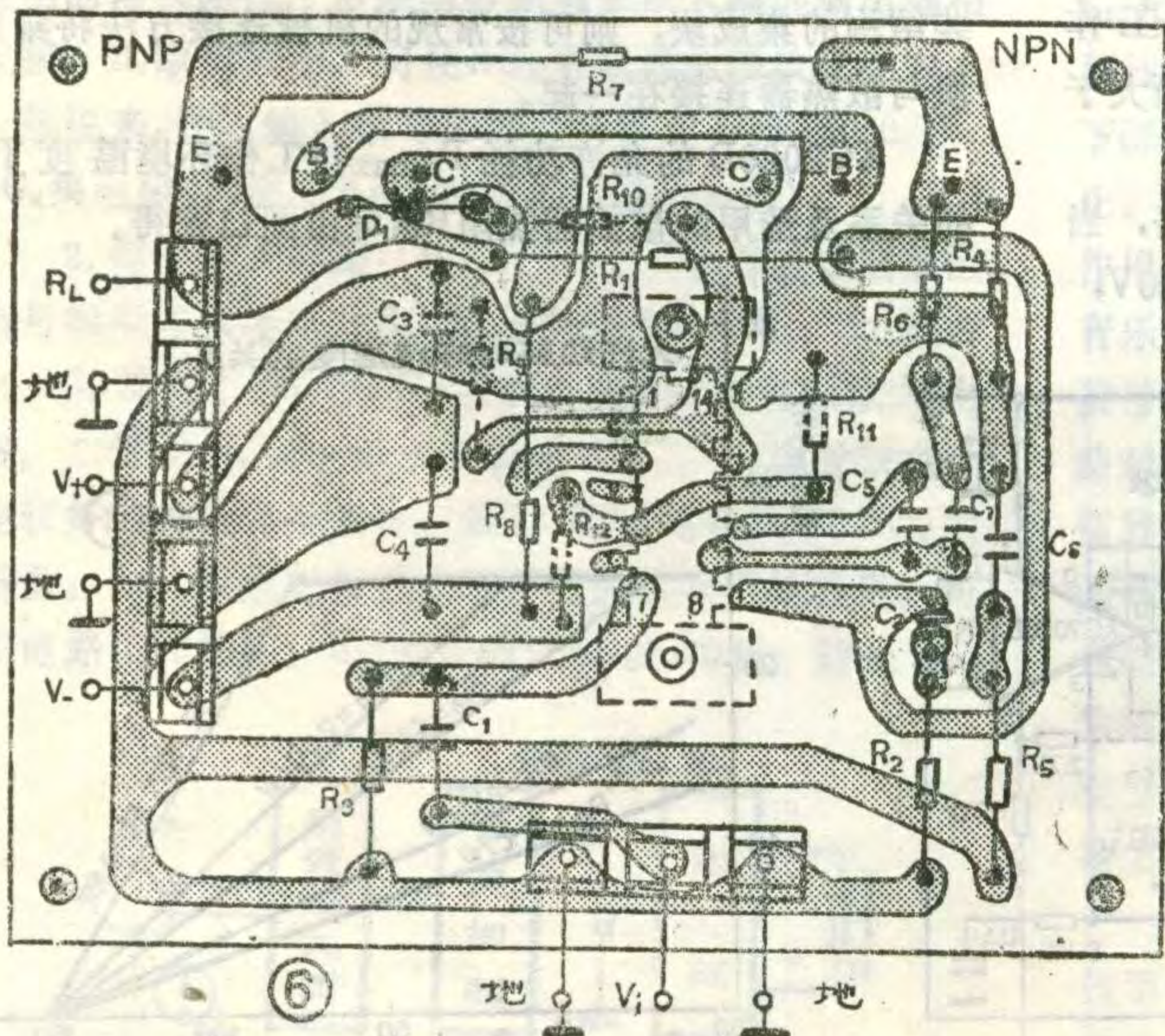
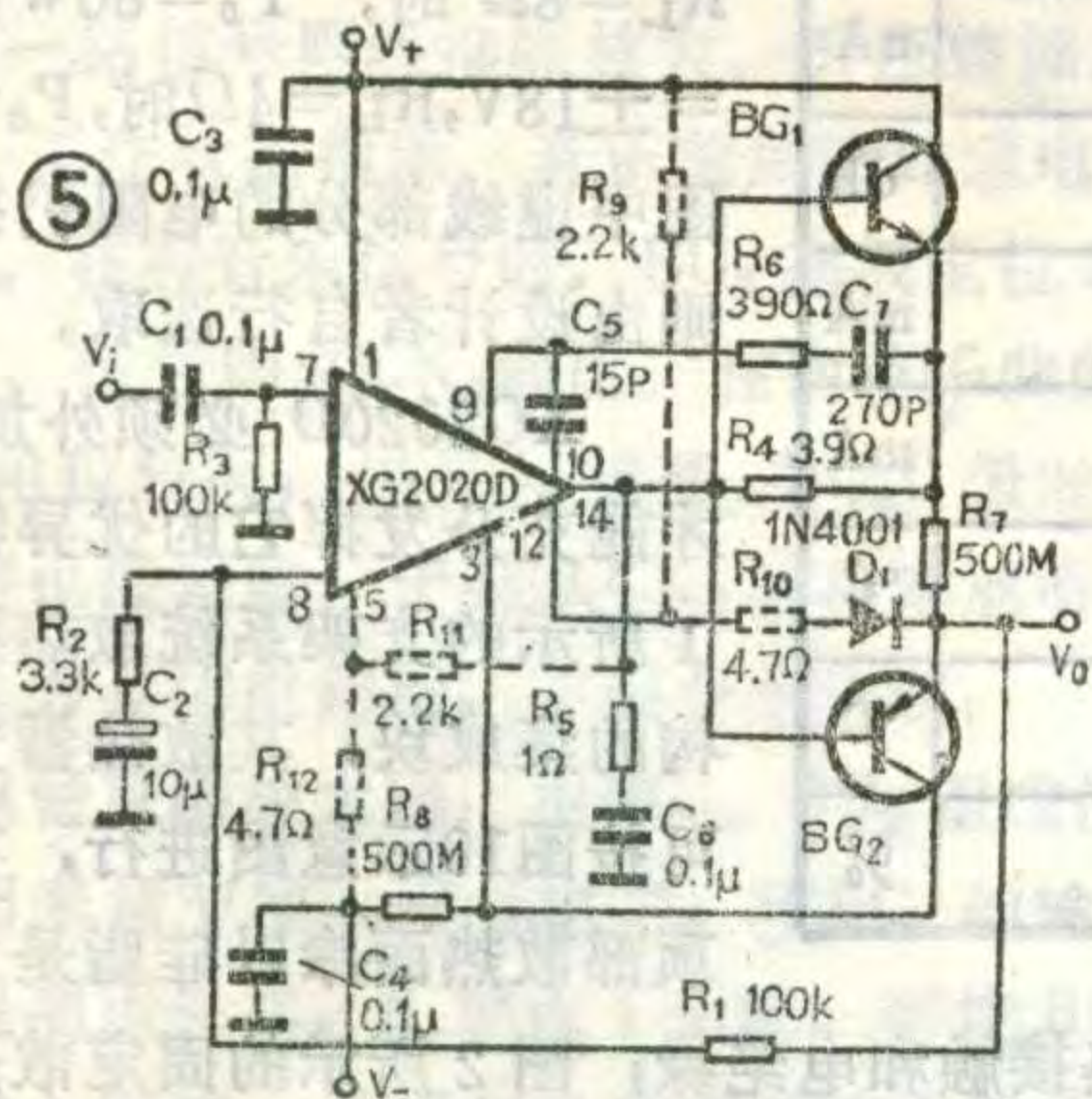
XG2020D由于内电路设计合理,加上工艺保证,故有较高的电性能。典型应用参数见附表。

图5是XG2020D的典型应用线路之一,当采用 $\pm 15V \sim \pm 20V$ 电源供电、 R_L 为 4Ω 时,不失真输出功率可达 $30 \sim 50W$ 。图中虚线部分的电阻 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 和 R_{12} ,要根据所采用的输出晶体管的安全工作区来决定是否采用。图7(a)表示晶体管的典型特性曲线,在 $P_d = K$ 曲线的左下侧为晶体管的安全工作区,考虑一定的安全系数,晶体管应工作在曲线OAB范围以内。对于不同型号的晶体管,A、B点的 I_C 及对应的 V_{CE} 值不同。图7(b)则表示采用各类不同晶体管时

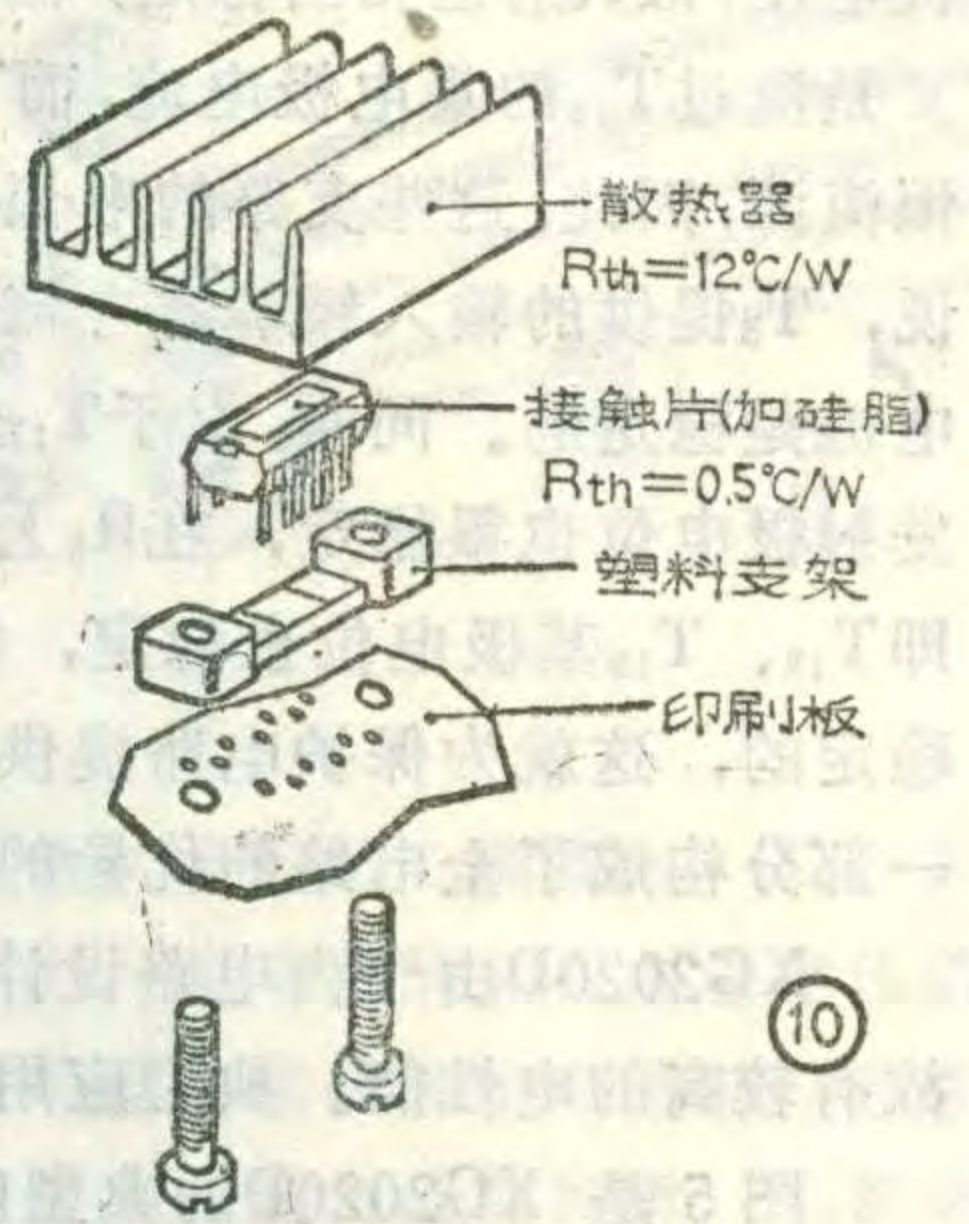


OAB曲线不同,则 $R_9 \sim R_{12}$ 要相应地选取如图所示不同数值。可以看出:采用的输出管若 I_{CM} 值大, BV_{CEO} 值大,则 R_9 、 R_{11} 可取小些,而 R_{10} 、 R_{12} 可增大些。如所采用的晶体管符合图7(b)中可不必采用这四个电阻(即 $R_9 = R_{11} = \infty$, $R_{10} = R_{12} = 0$)的情况, R_7 、 R_8 则可降为 $25m\Omega$,这样小的电阻可以自行绕制,用铜丝或康铜丝均可, $\phi 0.5mm$ 铜丝可取 $290mm$ 长, $\phi 0.5mm$ 康铜丝取 $10mm$ 长(图5、8、9中的M应为m)。图6是该应用线路的印制板和元件排列图。

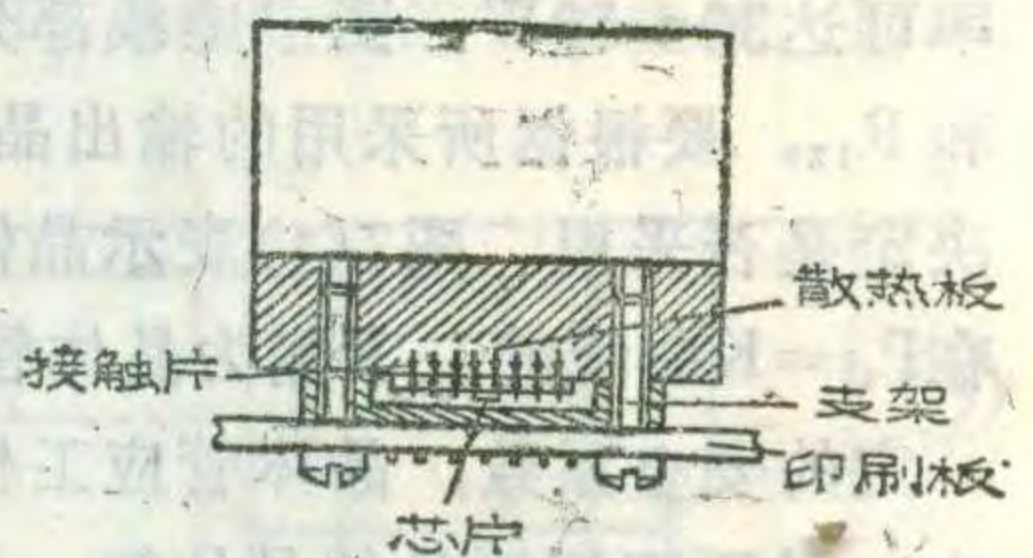
图8为 $80W$ 高保真音频功率放大器应用线路,空载时电源电压为 $\pm 45V$ 。从XG2020D极限参数可知,它的极限电源电压为 $\pm 25V$,因此应用时要将 $\pm 45V$ 电源降压。图中 R_A 、 R_B 组成一分压器,再通过复合大功率管 BG_1 、 BG_2 将电源接入集成块。



参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{\pm}		± 5		± 25	V
静态电流	I_{CCO+} I_{CCO-}	$V_{\pm} = \pm 25V$		40	80	mA
输入偏置电流	I_{ib}			0.15		μA
输入失调电压	V_{io}			5		mV
输入失调电流	I_{io}			0.05		μA
静态输出电压	V_{os}			10	100	mV
输出饱和电压	V_{ces}	$I_o = 0.5A$		± 1.7	± 2	V
-3dB 频率响应		$I_o = 0.5A$	10~160000			Hz
全谐波失真率	THD	$G_v = 30dB$ $I_o = 0.5A$	$f = 1kHz$	0.05		%
			$f = 40 \sim 15000Hz$	0.2	0.3	%
输入电阻 (7脚)	R_i			5		$M\Omega$
开环电压增益	G_{vo}			100		dB
闭环电压增益	G_v	$f = 1kHz$	29.5	30	30.5	dB
输入噪声电压	V_{ni}	$BW (-3dB) = 10 \sim 20000Hz$		4		μV
输入噪声电流	I_{ni}			0.1		nA
电源纹波抑制比	KSVR	$f(\text{纹波}) = 100Hz, G_v = 30dB$	35	50		dB
电源电流 I_{+}, I_{-}		$P_o = 4.5W, R_L = 36\Omega$		160		mA
		$P_o = 2W, R_L = 36\Omega$		100		mA
过热自动闭锁结温	T_j			145		$^{\circ}C$
过热自动闭锁壳温	T_c	$P_d = 5W$		135		$^{\circ}C$
交扰调制				0.2		%



(a) 散热安装系统示意图



(b) 散热安装系统截面图

$R_L = 8\Omega$ 时, $P_o = 80W$; 当 $V_{\pm} = \pm 18V, R_L = 4\Omega$ 时, $P_o = 100W$ 。图中虚线部分的电阻仍按前述原则由设计者自行选取。

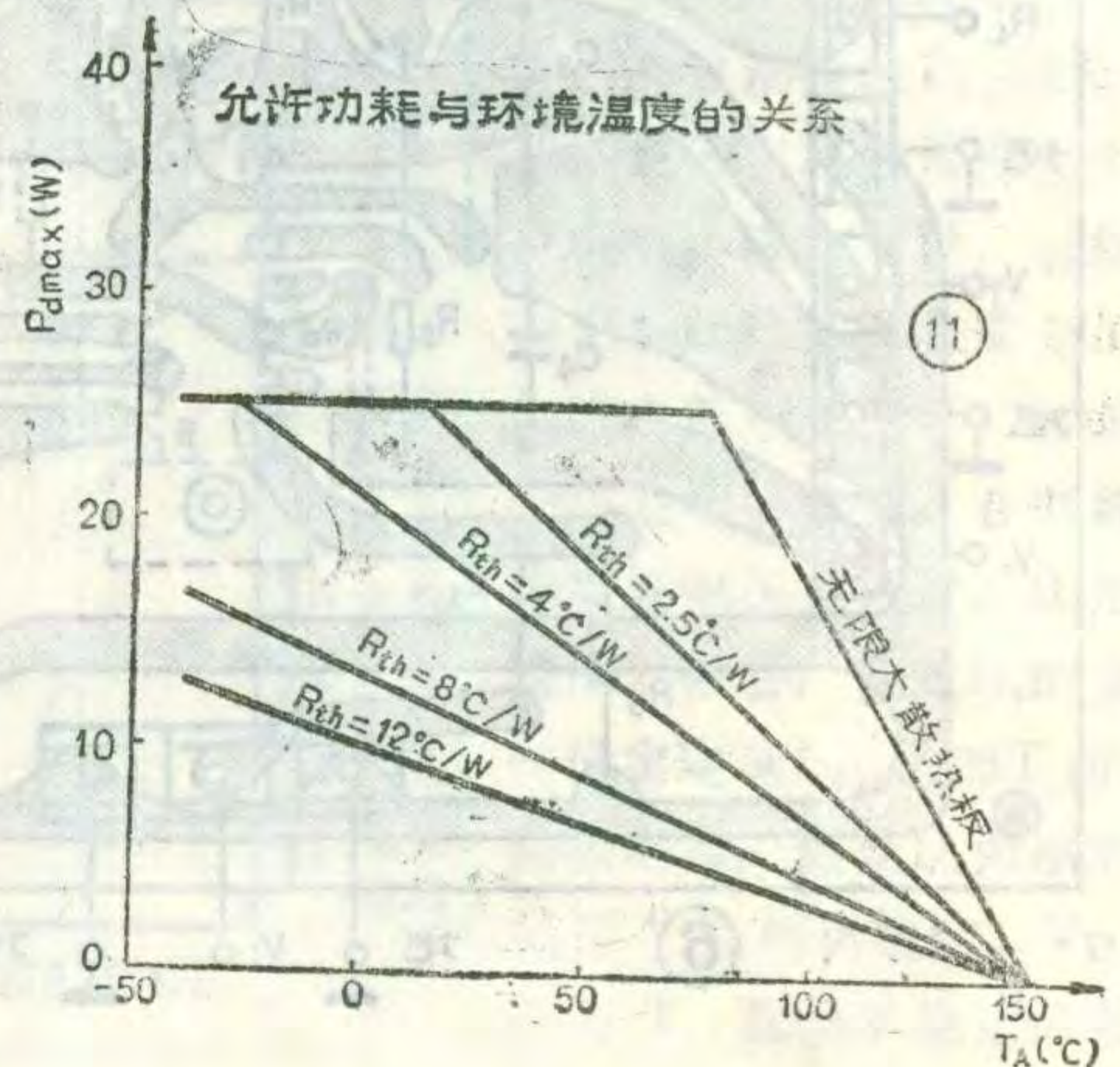
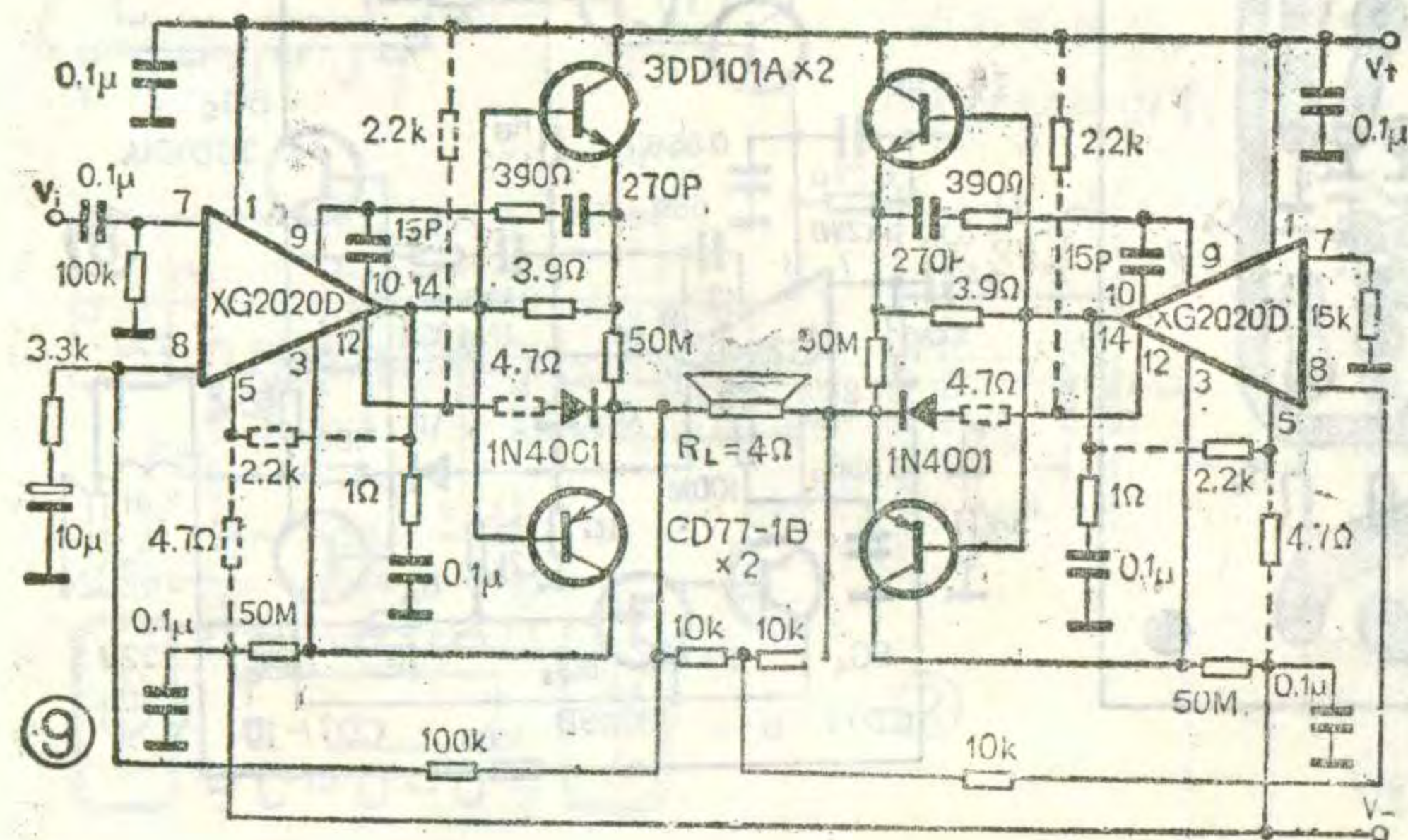
XG2020D 必须外加散热器才能充分发挥它的优异特性。图 1 所示的支架系统散热型封装结构的集成块, 其散热器安装方法可按图 10 示意图进行, 在集成块顶部散热面涂以硅脂是为了实现

良好的热接触和电绝缘; 图 2 所示的固定散热器型封装结构的集成块, 则可按常规的机械连接方法将集成块与散热器连接在一起。

XG2020D 的允许功耗 P_{dmax} 与工作环境温度 T_A 的关系及选用的散热器热阻 R_{th} 可由图 11 查得。

为保证 80W 输出功率, V_{\pm} 的最小值为: $V_{\pm min} = \sqrt{2P_o R_L} = \sqrt{2 \times 80 \times 4} \approx 25.3V$, 故取满输出(时工作电压为 $\pm 32V$ 。值得注意的是, 分压电阻 R_B 必须大于 R_A , 才能提供 ① 脚的正电源和 ⑤ 脚的负电源。

图 9 为两只 XG2020D 接成的 BTL 应用线路, 当 $V_{\pm} = \pm 15V, R_L = 4\Omega$ 时, $P_o = 60W$; 当 $V_{\pm} = \pm 20V$,



开关式背景噪声抑制电路

陈银德

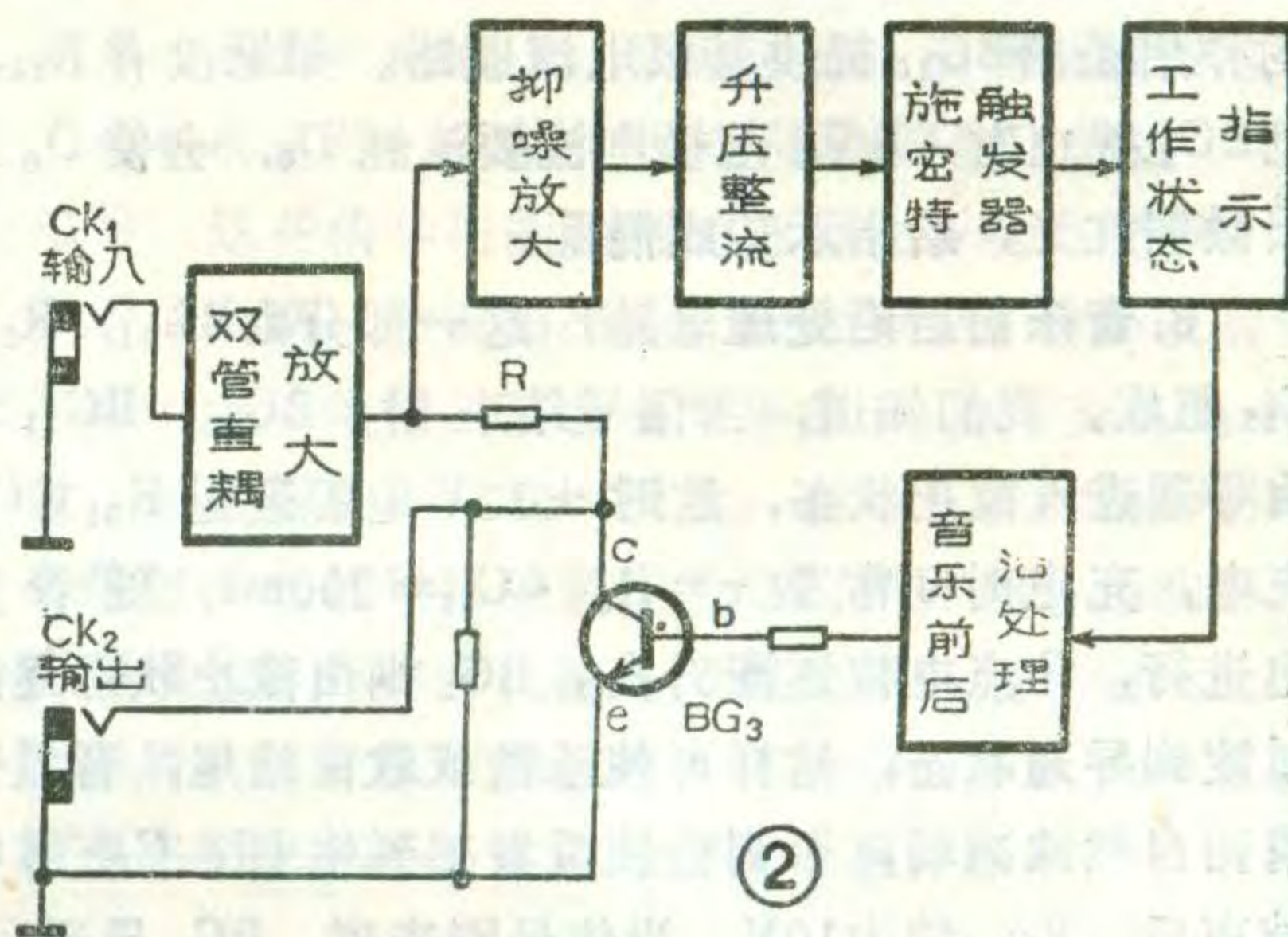
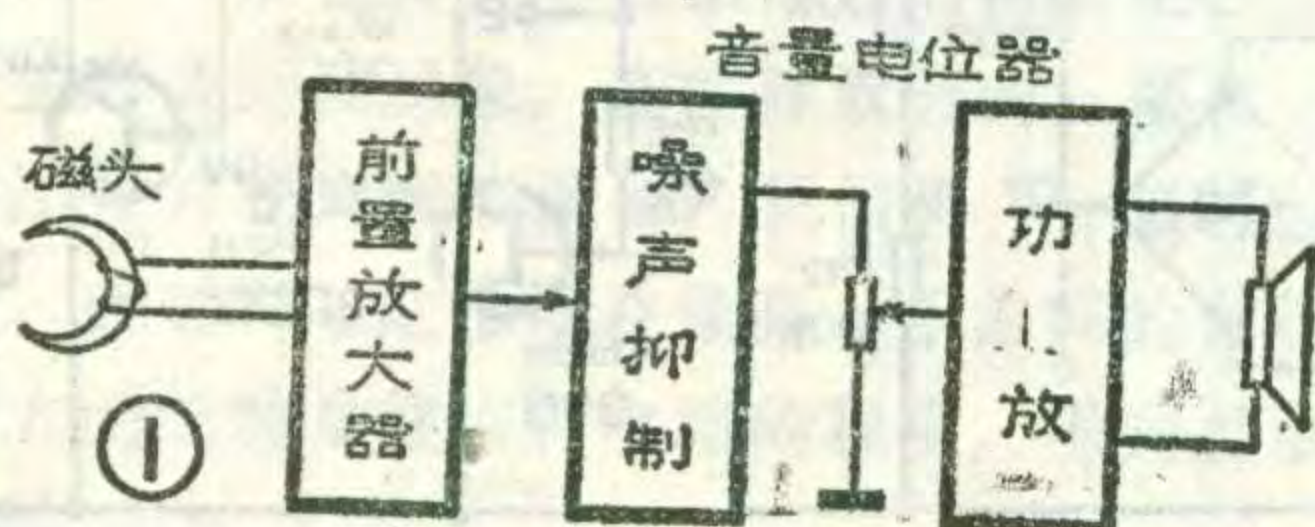
在用大功率音响设备播放磁带上的乐曲时，乐曲之间总是出现“沙、沙、沙”的噪声，令人讨厌。这种背景噪声主要来自磁带及前置放大器。笔者试制一种结构新颖的开关式背景噪声抑制电路，它的优点是抑制曲间噪声的效果较好，对原音乐信号没有什么损伤。

电路原理

图1示出了背景噪声抑制电路在音响设备中的位置，它处在前置放大电路和功放电路的中间，在音量电位器的前面。图2为原理方块图。来自前置级的信号从CK₁输入，经双管直耦放大器后，一路经R到CK₂；另一路信号则经抑噪放大、升压整流、施密特触发器、工作状态指示、音乐前后沿处理电路，加至BG₃b极。在有音乐信号时，BG₃基极电位较低，使BG₃截止，信号则从CK₂输出。在两首乐曲的曲间处，BG₃b极电位较高，使BG₃导通，BG₃c极对地近似短路，噪声也被短路，于是从CK₂输出端就听不到噪声了。图3为具体电路图，下面分别说明：

1. 双管直耦放大器：由BG₁、BG₂组成信号通道，R₁、R₂用来调节输入信号电平，使BG₂的输出信号不至于出现削顶失真。R₅取值1千欧，可使BG₁基极有较高的输入阻抗，以便与各类前置放大器的输出端相配接。R₇取值较小，可使BG₂有较强的带负载能力。一般说来，BG₁输入信号的峰——峰值不得超过0.2V，BG₂集电极（即图中B点）的动态范围约为5V。

2. 抑噪放大电路：BG₄、BG₅、BG₆组成控制通道信号抑噪放大电路。BG₂输出的信号，经C₈、R₁₂耦合至BG₄基极。BG₄、BG₅组成控制通道的电压放大电路，二管c、b极之间的反馈电容C₈、C₉容量较大，能较好地抑制高频噪声。调节W₁，可以改变BG₅的增益。BG₆接成射极跟随器，它的输入阻抗较高，可使电路工作稳定。R₂₀用来降低BG₆的功耗，防止BG₆



太烫。

3. 升压整流电路：变压器B₁是一只1:3的升压变压器，采用收音机中的输入变压器代用。D₁~D₄组成桥式整流电路，D点输出负极性脉动电压，其频率为信号频率的两倍，该电压用来触发下级施密特电路。

4. 施密特触发器：施密特触发器由BG₇、BG₈等元件组成，它是控制电路的核心部分，选用了两只PNP硅管。该触发器的触发电压V_M约为1.7伏，还原电压V_N约为0.7伏。当BG₇的基极电压，即C₁₃两端的电压V_{C13}小于触发电压V_M时，BG₇截止，BG₈饱和。音乐信号出现后，D点有电压输出，通过R₂₁对C₁₃充电。当V_{C13}上升至V_M时，施密特电路被触发，翻转成BG₇饱和，BG₈截止。一旦触发后，只有V_{C13}下降至还原电平V_N时，电路才翻转回到原来的BG₇截止、BG₈饱和状态。C₁₃具有使施密特电路延时还原的作用。如果没有C₁₃，触发器将随着D点输出的每一个音乐信号波形的脉动而频繁翻转，这将导致CK₂输出信号严重失真。C₁₃容量大小如何选取呢？从提高电路对信号的响应速度来说，C₁₃容量不能太大，否则，信号刚开始时，由于C₁₃有一个充电过程，触发器不能马上翻转，容易引起失真。另外，为了使信号的余音（一般较弱）不致于失真，C₁₃要有一定的放电时间常数（约50ms），也就是说，当信号结束后，由于C₁₃要有一个通过BG₇的输入阻抗放电的过程，使BG₇不马上截止，以保证信号的余音不被削掉。

5. 工作状态指示电路：BG₉、BG₁₀组成工作状态指示电路。由于施密特触发器输出管BG₈的集电极电流全部流入BG₉基极，BG₈饱和时，BG₉也饱

和, 红色发光二极管 D_6 亮。由于 BG_9 饱和, V_{ce9} 仅 0.2V 左右, 使 BG_{10} 截止, 绿色发光二极管 D_7 不亮。 D_6 点亮时, F 点为高电平, BG_3 导通, 如前所述其集电极几乎与地同电位, 信号被短路, CK_2 无输出; 乐曲之间的背景噪声被切除; D_7 绿色发光二极管点亮时, D_6 不亮, F 点为低电平, BG_3 截止, 信号则从 CK_2 插孔输出。 D_6 、 D_7 在面板上轮流点亮, 不仅十分直观地反映了电路的工作状态, 也增加了面板的美观。 R_{28} 的作用是给 BG_{10} 提供基极电流通路。如果没有 R_{28} , 则 BG_9 截止时, BG_{10} 基极电流要流经 D_6 , 会使 D_6 发出微弱红光, 给指示造成混乱。

6. 音乐前后沿处理电路: 这一部分由 BG_{11} 、 R_{31} 、 C_{15} 组成。我们知道, 当信号结束时, BG_{10} 、 BG_{11} 均由导通进入截止状态, 这时 +12V 电源通过 R_{31} 对 C_{15} 充电, 充电时间常数 $\tau = R_{31} \cdot C_{15} \approx 200ms$, 随着充电进行, F 点电位逐渐升高, BG_3 则由截止状态逐渐过渡到导通状态, 这样可使乐曲或歌曲结尾, 音量平滑而自然地减弱, 否则会使听者感到生硬; C_{15} 充电结束后, $V_{C_{15}}$ 约为 10V。当信号刚来到, BG_1 导通后, C_{15} 通过 BG_{11} 放电, 这个放电过程非常快, 这就保证了该噪声抑制电路对信号的前沿响应速度较快, 不致使信号的前沿产生失真, 也就是说, 不致于将音乐的起始部分“淹没”。

7. 噪声衰减器: 这一部分由 BG_3 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 等组成。其工作原理与录音机中常用的自动电平控制电路相同, 不再多加叙述。

为了改善噪声衰减效果, BG_3 的 β 值应 ≥ 50 , 最好 $\beta \geq 100$ 。 R_{10} 用来降低插孔 CK_2 的输出阻抗, CK_2 输出阻抗约为 2 千欧, 输出的不失真信号的峰——峰值可达 2 伏以上, 足以与各种功放电路的输入端相配接。

制作与调试

本电路主要用于磁带放音。组装时最好与放音机芯及前置放大器安装成一个整体, 这样电源可以公用,

CK_1 可以省略, 调试也较方便。为了确保电路性能, 前置放大器和噪声抑制电路应采用直流稳压电源供电。 C_{13} 最好采用涤纶电容、金属化纸介电容或钽电容, 容量为 1~4.7 微法。 C_{13} 容量太小, 放音时在音量较微弱时易产生声音中断现象; C_{13} 容量太大, 会降低响应速度, 并且在乐曲结束时形成一个噪声拖尾。

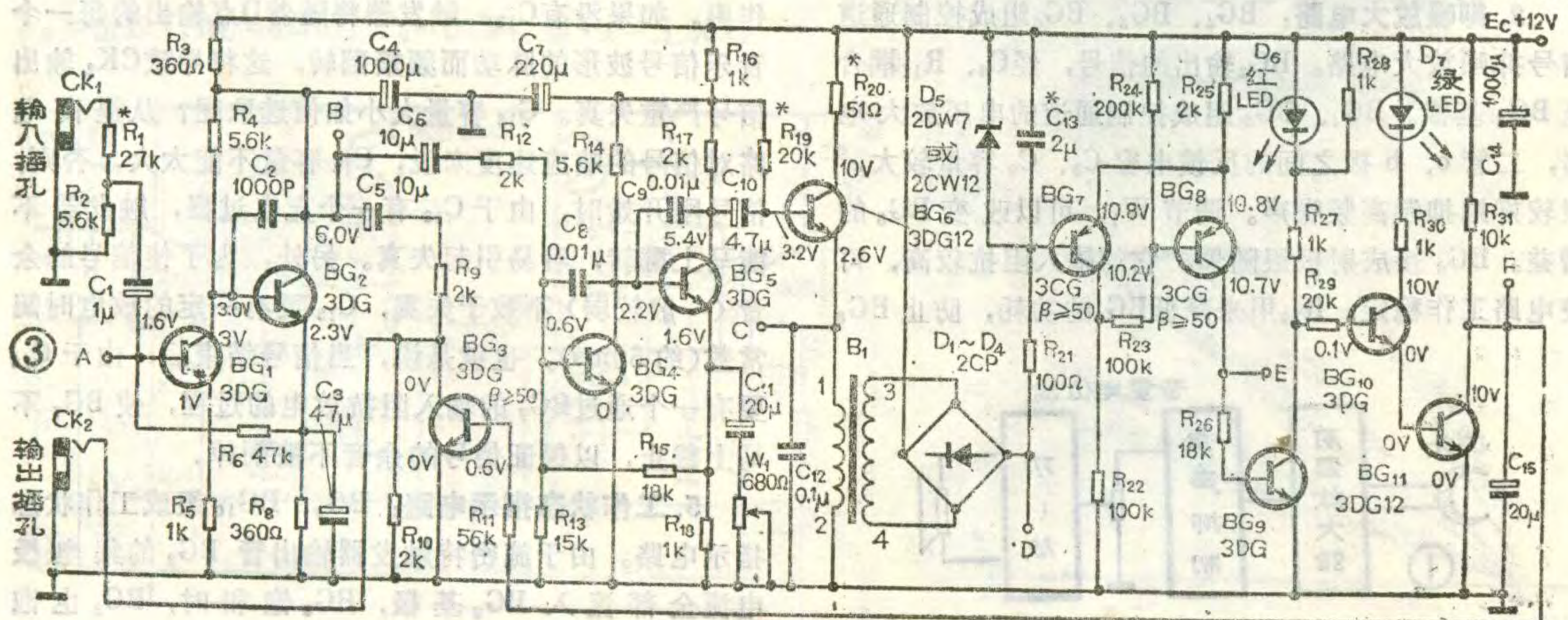
变压器 B_1 可采用便携式收音机中的输入变压器, 变压比为 1:2 或 1:3 均可。图 3 中, B_1 的初级直流电阻约为 50~100 Ω , 次级直流电阻约为 100~300 Ω 。

图 3 中列出供电电压为 12V、 CK_1 无输入信号时各点的静态电压值, 可供调试时参考。静态电压调好后, 可进行动态调试。取一盒信号电平比较高的音乐磁带并进行放音, 在图 3 中的 B 点接示波器, 改变 R_1 阻值, 使 B 点波形在音乐信号最大恰好不出现削顶失真为止。如果没有示波器, 可在 CK_2 处接一只 800~1500 欧高阻耳机, 改变 R_1 阻值, 使耳机中声音清晰、动听为止。

将 W_1 阻值旋至最小处, 用信噪比较高的原声带放音, 当放至两首曲子的曲间处, 如果沙沙的背景噪声没有被抑制掉, 即绿色发光二极管 D_7 仍然亮着, 说明 BG_4 、 BG_5 的放大量已足够高, 能满足各种磁带放音的需要。将 W_1 旋至阻值约 200 欧左右, 继续放音。放至两首乐曲间隙处, 如果耳机中听到的背景噪声消失, 同时绿色指示灯 D_7 熄灭, 红色指示灯 D_6 点亮, 说明整个噪声抑制电路工作基本正常。

实际放音时, 在确保乐曲间隙背景噪声被抑制的前提下, 应尽可能旋小 W_1 的阻值, 以提高 BG_5 的电压增益。只有这样, 施密特电路才能识别出微弱的音乐信号, 获得满意的放音效果。对于不同的原声带或自行复制的磁带, 其背景噪声电平往往存在较大差别, 应根据实际情况, 调节 W_1 阻值, 使噪声抑制电路发挥最佳效果。

乐曲、歌曲的演奏或演唱, 大多数是从较强的音量开始, 最后以逐渐减弱的余音结尾。根据这一规律,



消除调制交流声

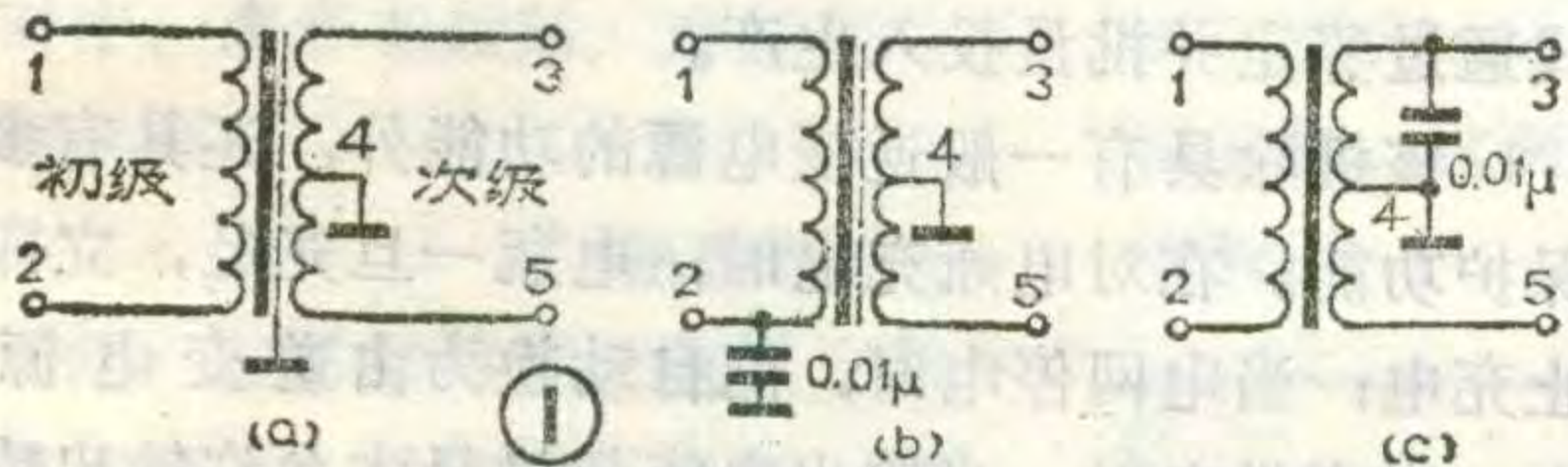
的几点经验

叶瑞友

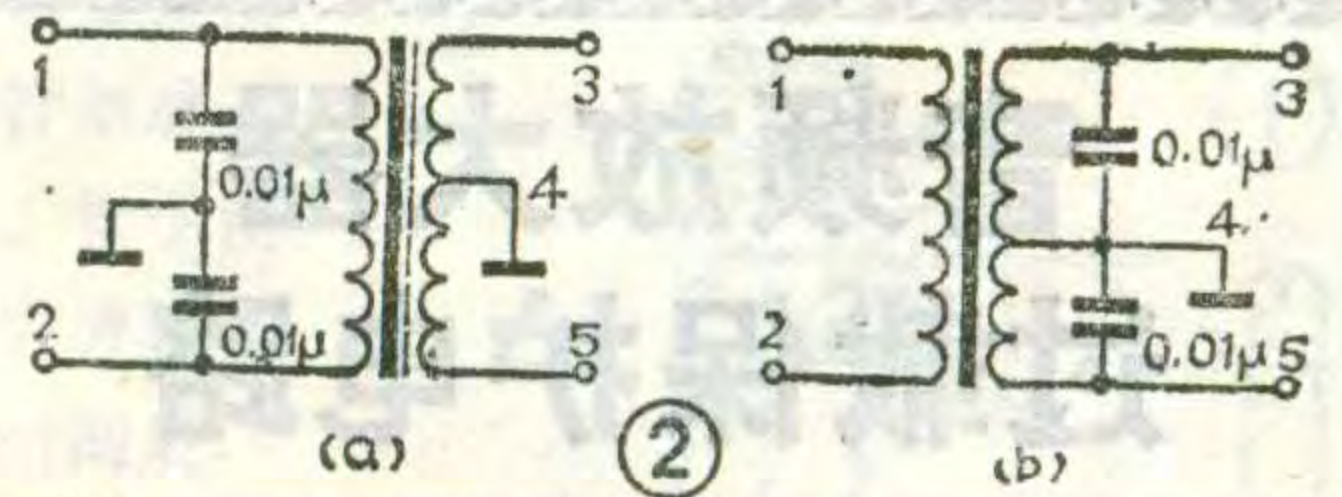
当你用交流收音机收听广播节目时，常常会遇到一种讨厌的交流声。这种交流声的特点是伴随着广播节目同时出现、同时消失。接收到的广播信号较强时，这种交流声也增大；当收音机调到偏到偏离电台的位置时，交流声也随之减轻甚至消失。我们将这种交流声称为调制交流声。

调制交流声产生的原因

要想有效地抑制调制交流声，应先了解调制交流声是怎样产生的。一般说来，出现这种调制交流声，是由于有些交流收音机电源变压器的初、次级线圈之间没有加装静电屏蔽层，或者是由于初、次级之间的静电屏蔽(隔离)层的引出线接地点断路或接触不良而引起的。我们知道，收音机的交流电源线相当于一个良好的接收天线，空中的不同频率的无线电波，在这个“天线”上也会感应出电动势。如果收音机电源变压器初、次级线圈之间的静电屏蔽层接地不良，则在电源变压器初级所感受到的无线电波信号，会通过初、次级线圈之间的分布电容的电场耦合作用，耦合到变压器的次级。这样，在电源变压器次级线圈里，既有各个电台的高频调幅信号，又有频率为50Hz的交流电源信号，在电源整流过程中，由于二极管(电子管或晶体管)的非线性作用，就会把低频交流电源信号调制到各个电台的高频调幅波上去。这个被50Hz低频



在电路设计上注重于维护乐曲结尾的长余音。本电路对于信噪比低劣，并以微弱的演奏、演唱开始的乐曲或歌曲，可能会将音乐起始部分的微弱信号丢失掉，或产生声音断续现象。在实际放音时，要想让噪声抑制电路暂时脱离音响设备，只需将 W_1 阻值旋至最小即可。此时 BG_5 电压增益最高，乐曲间的背景噪声幅度增大到能触发施密特电路的程度，噪声抑制功能则被解除。



电源信号调制的高频调幅信号，会以电磁辐射的形式发射到周围空间去。如果此时收音机的输入回路调谐到某一较强的电台上，则此时收音机既能接收这个强力电台的信号，又能接收被50Hz调制了的这个电台信号。这些信号均能顺利地通过收音机的变频、中放及检波电路，检波出来的低频信号中，就不仅有你所需要的音频信号，还会有频率为50赫的交流电源信号。经低放和功率放大级后，在收音机的扬声器中就会伴随电台信号出现较强的交流声。调谐越准确，交流声越大。当收音机输入回路的调谐频率偏离此电台频率后，信号很难通过收音机的中放级，这种调制交流声也相应减小。这就是调制交流声。

消除调制交流声的方法

根据上述分析可知，产生调制交流声必须同时具备三个条件：①要有电台的载频信号(即电台信号)；②要有低频电源信号；③要有非线性元件。如果要想消除调制交流声，只要设法破坏上述三个条件其中之一就行了。我们知道，上述第②和第③这两个条件是必须存在不能被破坏掉的，因为没有这两个条件就不能将220V交流电变为直流电源。而第①个条件是多余的，应设法将它破坏掉。方法是：

1. 在绕制电源变压器时，初、次级线圈之间一定要加设屏蔽层，使初级线圈与屏蔽层之间形成一个分布电容，安装时将屏蔽层接地，使电源变压初级线圈中的电台信号通过这个分布电容入地，如图1a所示。这样电台信号就耦合不到次级线圈去了。

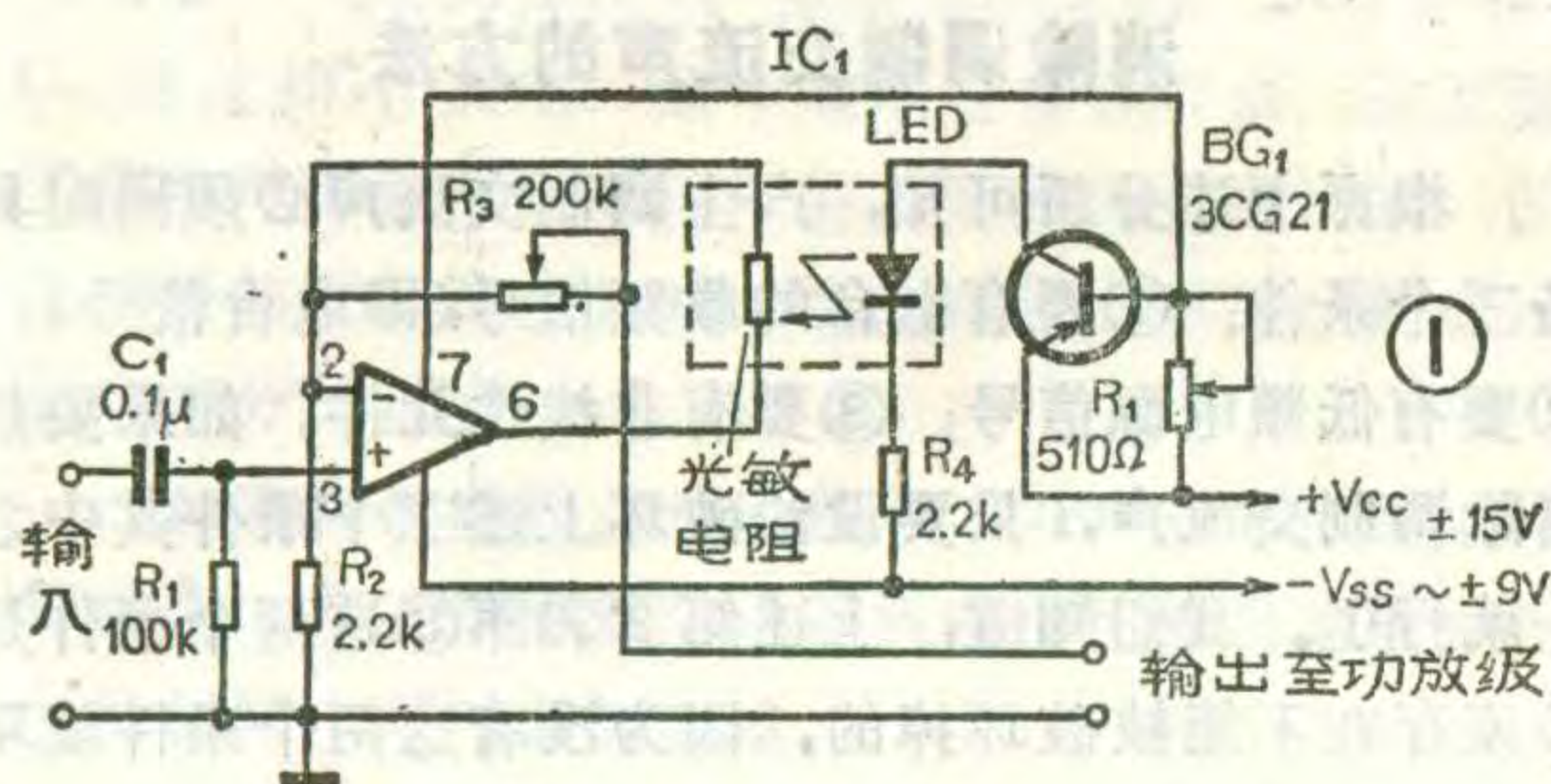
2. 如果你的电源变压器没有加设静电屏蔽层，或者是原初、次级之间的屏蔽层内引线开路，则可如图1b所示，在初级线圈的外层引线处或如图1c所示在次级线圈的内层引线处加一个容量为4700P~0.01 μ 的电容到地，使电台信号通过此电容顺利入地。为什么将电容器接到电源变压器初级线圈的外层引线或接到次级线圈的内层引线端就能消除调制交流声呢？这是因为上述这两层线圈距离最近，分布电容也最大，电台信号绝大部分是通过这二层之间的分布电容从初级耦合到次级去的，如果我们将外接电容的容量取得大于这个分布电容的容量，电台信号就会通过外接电容旁路入地。有些厂家为了生产上的方便并使滤除调制交流声的效果更好些，常常如图2所示连接上几个外接电容。

音频放大器 过载保护电路

姚汉梁 陈禹

音频放大器处于过载状态时, 损耗功率加大, 超过一定限值就容易烧坏放大器或其它组件。本文向读者介绍一个如图 1 所示的过载保护电路, 经试验行之有效。

图 1 中, IC_2 、 C_1 、 $R_1 \sim R_3$ 是原集成块音频放大器前置放大器的有关部分, 信号从输入端加入, 经 C_1 加至 IC_2 第 3 脚。从 IC_2 第 6 脚输出放大后的信号, 再送至下级功放级。 R_5 、 BG_1 、 IC_1 是新设的起过载保护作用的几个元件。它的保护原理是, 将前置级送至下级功放级的信号电平控制在一个预先设定的范围内, 这样音频放大器就不至于因信号太强而过载了。它的



▲北京市广播技术研究所与专门生产高级音响设备的日本山水电气株式会社进行了全面技术合作, 1986年下半年引进了日本山水(Sansui) DA—T550 高保真音响组合系统的生产线。目前已在北京市广播技术研究所生产出 1 千套 Sansui DA—T550 高保真音响组合设备。这套设备的主要特点是:

1. 数字石英晶体锁相环(PLL)调谐, 可对 6 个调频台和 6 个调幅台进行预选, 对调频波段可自动寻找节目。频率合成调谐器灵敏度高, 选择性好。

2. 全自动逻辑功能的录音座抖晃率不高于 0.08%, 频响为 20 赫~20 千赫, 信噪比达 60 分贝以上。具有杜比降噪系统, 轻触开关。

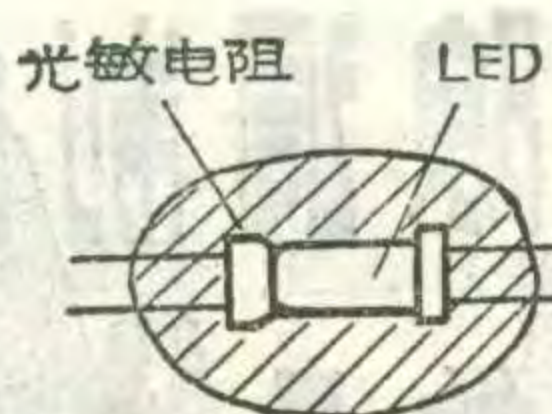
3. 功率放大器音乐功率达 175W, 当失真为 0.1% 时有效功率达 66W。频响达 10 赫~50 千赫。

4. 直接驱动轻惯量电唱盘, 采用无刷无芯的霍尔马达, 抖晃率在 0.08% 以下, 信噪比达 72 分贝, 自动音臂复位, 自动停止。

5. 可与数字化节目源(如激光唱盘等)相配接, 播放数字节目源的节目。

山水 DA—T550 高保真音响系统是目前国内能批

具体保护原理是: IC_2 的正电源第 7 脚不再直接接正电源 +Vcc, 而是通过 R_5 再与 Vcc 相连。当信号增大时,



IC_2 的工作电流增大, R_5 两端的电压降增大。如果 R_5 两端的电压降尚不能使晶体管 BG_1 导通, 光电耦合器 IC_1 则不工作, IC_1 的输出阻抗较高, 而且是一个恒定值, 它对 IC_2 的放大倍数没有影响; 当有过高的输入信号加到 IC_2 的同相输入端时, IC_2 的工作电流幅值必然加大很多, 使 R_5 两端的压降加大, BG_1 进入导通状态, 光耦合器中的发光二极管点亮, 输出电阻(即硫化镉光敏电阻的阻值)减小, 因该电阻与 IC_2 的反馈电阻并联, 因而 IC_2 组成的前置放大器的放大倍数减小, 从 IC_2 第 6 脚送至后一级放大器的信号随之减小, 于是起到了过载保护作用。通过调整图 1 中 R_5 的阻值, 可使输入信号将危及功放级时, R_5 两端的压降提高使 BG_1 及时导通。

该电路由于起控信号来自前置放大器 IC_2 的工作电流的变化, 它意味着放大器的增益在功率级过载前就已被限制了, 能更有效地保护功率放大级部件。 R_3 是增益调节电位器, R_5 是过载保护点调节电位器。调节 R_5 , 使在音频信号达到设定的极限值以前, 光耦合器即开始工作。

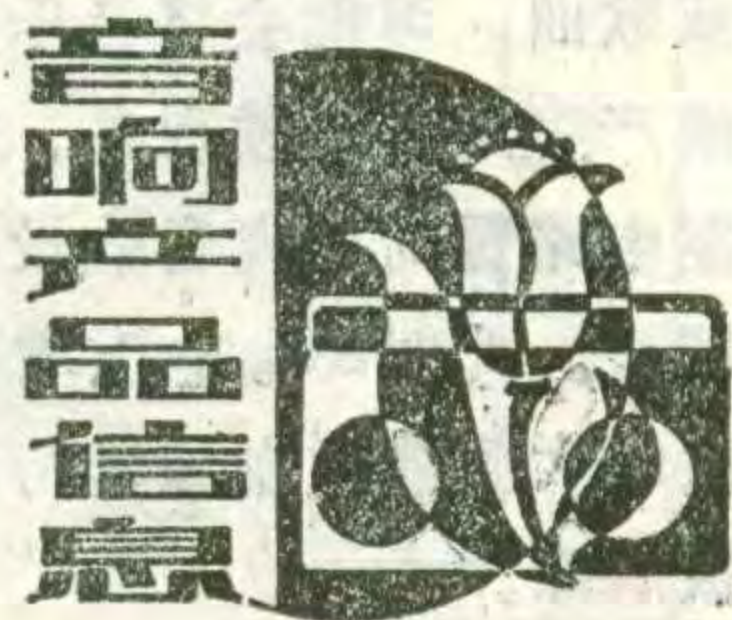
本文中的光耦合器是自制的。将发光二极管的圆弧面磨平, 使它与光敏电阻的受光面对准并且紧贴在一起, 外面裹覆上环氧树脂即成, 见图 2。光敏电阻选用暗阻在 200 千欧左右的。

量生产的功能较齐、指标较高的音乐中心。适合用于各级广播站、高级饭店, 作为闭路音响系统的信号节目源, 也可作为家庭的高级音乐中心。

(章纪松)

▲北京市西城区科学技术协会电器科研基地、华昌电器厂生产出一种 FBD-1 型自动不间断电源, 已正式通过鉴定并批量投入生产。

该机除具有一般逆变电源的功能外, 还具有多种保护功能。在对电瓶充电时, 电瓶一旦充足, 立即停止充电; 当电网停电时, 能自动换为由逆变电源供电; 逆变供电时, 当输出电流超过最大允许输出或负载短路时, 机器能自动切断电源。这样不仅保护了机器本身, 也延长了电瓶的寿命。该机还设有输出电流、电压指示表, 使用中可以根据电网电压的高低, 随意调节充电电流和调节逆变器输出电压的高低。该机额定功率 100W, 逆变供电效率不低于 86%。(该机邮购消息见第 48 页) (徐勇)





问：我想为一台金星B35—2U型集成电路电视机加装一个机外音箱，现在手头有2VA、8Ω、6½英寸和2VA、8Ω、2英寸的扬声器各一只，不知能否使用？是否要用分频器？

答：B35—2U型机用的是YDI型IVA、16Ω、4英寸扬声器。为了使阻抗匹配，通常要求外接扬声器的阻抗也为16Ω左右。你的两只扬声器的阻抗均为8Ω，因此一般可以直接串联起来使用，不必使用分频器。但串联使用时要注意两只扬声器的相位，通常以同相连接效果较好。关于扬声器相位的判别可参阅本刊1983年11期24页上《扬声器相位对音质的影响》一文；也可以在实际试听时以音响效果的优劣来决定；现在有不少扬声器的引出线端均标有色点来表示同相端，这样就使得连接更为省事了。由于上述两只扬声器串接后使音箱的额定功率成了4VA，比原机内的扬声器功率大了不少，因此音箱的发音响度将受到影响。另外因为6½英寸扬声器及B35—2U型机伴音频响的限制，所以用音箱来改善音质，一般仅对中、高音有效果，对低音的作用就很小。

(王德沅)

问：显象管装在电视机上后，图象亮度低，而且很不稳定。更换另一支管子后，图象恢复正常，该显象管是什么质量问题？

答：可作这样的鉴别：在显象管阴极回路里接直流电流表，放在1或2mA量程档。阴极接地，灯丝与加速极接额定工作电压，调制极接负偏压，其他电极都悬空。当接通电源后，调节调制极负偏压值，使阴极电流在500微安左右，如果阴

极电流缓慢地上升，经过半分钟后尚没达到稳定值，说明该管制造过程中对阴极老练激活不够。管子使用的过程，也是继续对阴极进行老练激活的过程。使用一段时间后，电视图象会变亮并逐渐趋于稳定，这种管子可以装机使用。

当接通电源后，阴极电流很快地达到稳定的电流值，说明此管阴极已经中毒，只能提供低水平的发射电流，而且所提供的电流很不稳定。这种管子不可装机，可进行复活处理。

(邹家祥)

问：有台湾产“雪莱”牌黑白电视机出现无伴音故障，经检查发现系集成电路56A101—1中前置低放电路损坏，请问有何办法可以修复。

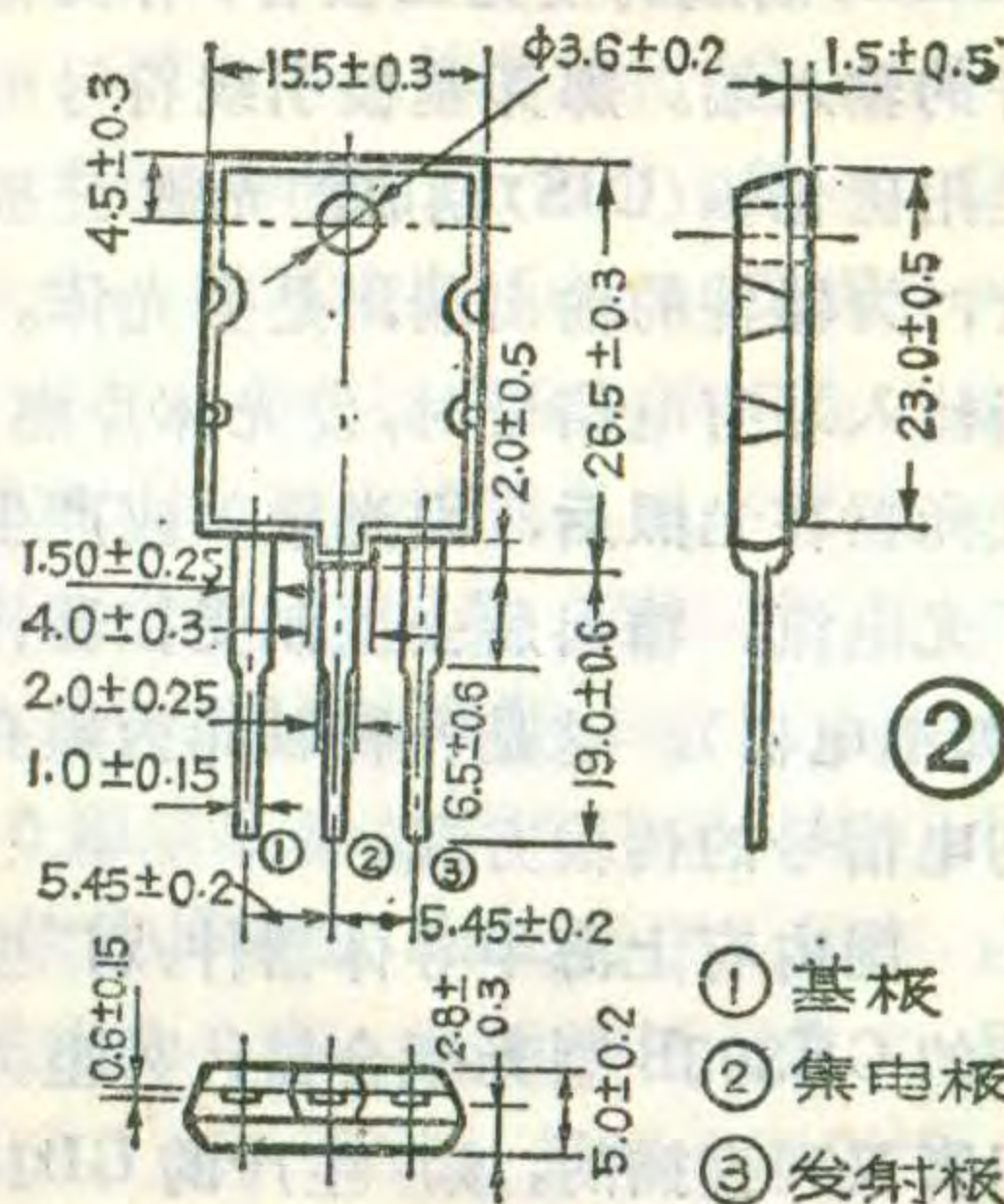
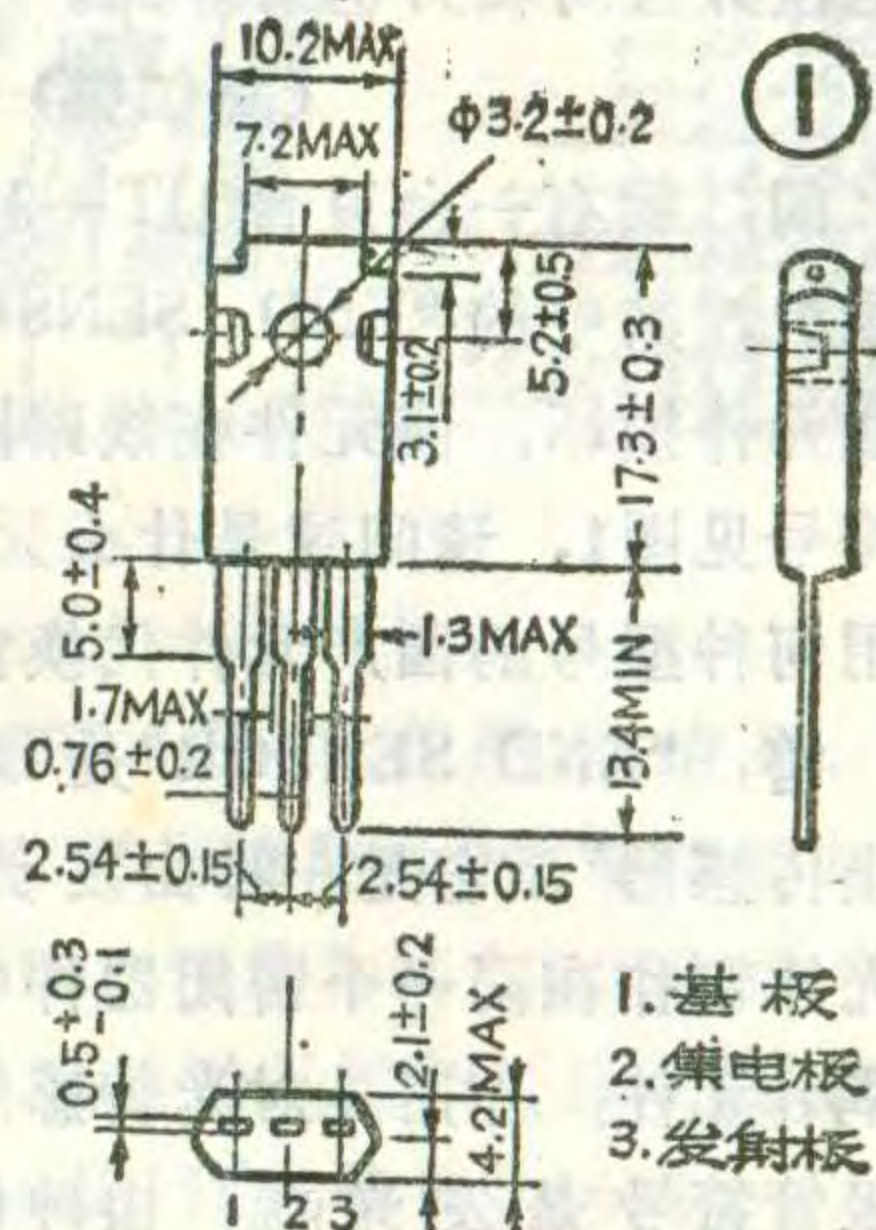
答：针对故障现象，可以利用外接电路，例如在本电路中先断开56A101—1③、④脚与外部连线，然后接入一只高频小功率晶体三极管如3DG4或3DG6等，替代电路中的前置低放作用，便可将该机修好。

(于世君)

问：一台三洋CTP—493SJ彩色电视机近期出了故障，查出是调整管2SD1365、行输出管2SD1425损坏，问有哪些国产管可代换？

答：2SD1365、2SD1425都是日本东芝公司生产的硅型开关管，其中2SD1425是含有阻尼管作用的复合管。这两种管的技术性能如下表所示：

		2SD1365	2SD1425
极限参数	BVCBO	800V	1500V
	BVEBO	5V	5V
	ICM	3A	2.5A
	PCM	40W	80W
直流参数	ICBO	1mA	10
	hFE	20	12
	t _f	<1μS	<1μS



2SD1365的外形如图1所示，2SD1425的外形如图2所示。在国内晶体管中能找到与这两管性能相同的管子，但由于外形相差太远，安装散热片有一定的困难，因此本文只介绍一些进口的代用管，2SD1365可用2SC3086、2SC3178、2SD3353代用，2SD1425可用2SD1396、2SD1453、2SD1439代用。

(朱惠泉)

问：收看电视机时，亮度为什么不宜开得过亮？

答：因为显象管是靠电子束轰击荧光屏内荧光粉而发光的。阴极发射的电子经过聚焦轰击在荧光屏上，发射的电子数量越多，速度越快，荧光屏就越亮。若荧光屏经常处在过亮情况下，就容易过早老化，变暗。另外，若轰击荧光屏的电子越多，相应地耗电也越大，机内元件温度增高，也容易损坏，所以在收看电视机时，亮度不宜开得过亮，这样可延长显象管寿命，减小

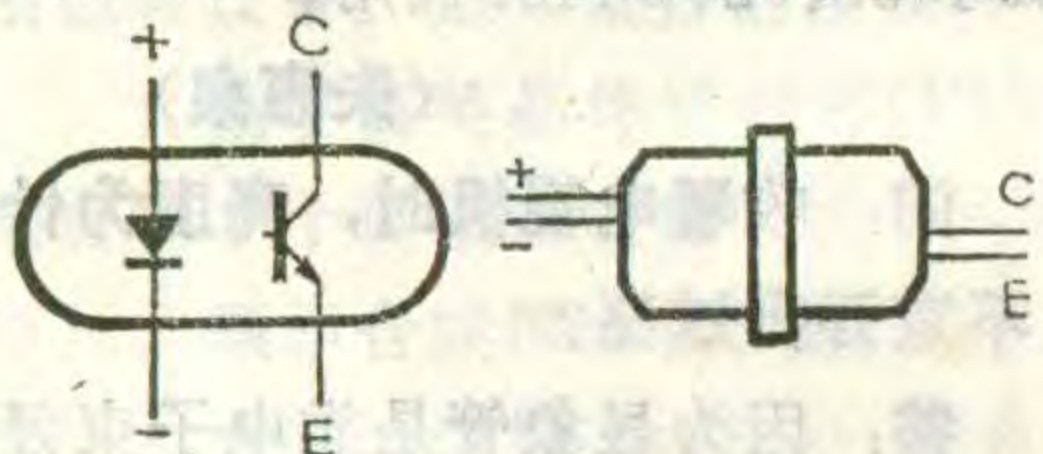
耗电, 并且对视力也有好处。

(周仁德)

问: 我有一台夏普 QT-94 型收录机, 其中的“END SENSOR”功能元件损坏, 该元件在线路图中的符号见图1, 请问这是什么元件? 可用何种型号的国产元件代换?

答: “END SENSOR”是“录放终止传感器”, 它是一种由发光和受光体制作在同一个密闭器件中的光耦合元件, 作用是对光传感, 其二极管符号是发光源, 由砷化镓(GaAs)制成的发光二极管, 作为器件的输入端。那无基极引线符号的是用硫化镉(CdS)制成的光敏三极管, 为器件的输出端, 是受光体。当输入端有电信号时, 发光体点燃, 受光器在光照后, 因光敏效应产生了光电流, 输出后去控制受控器件(如继电器)。这是一种以光为媒介的电信号的传输方式。

国内有上海半导体器件八厂生产的 GH303B 型光耦合器, 外型为四脚双列直插的, 该厂生产的 GD14 型光耦合器, 外型是同轴的, 这种外型见图 2, 它们可以代用。另外, 苏州半导体器件厂生产的 GO100 系列的 GO101~GO104 光耦合器也可代用, 它的外型也有双列直插与同轴的两种, 前些年生产的双列直插式的是八脚排列, 如下图。用万用表即可区分光耦合器的输入与输出端: 用电阻档(所用电池电压高于



1.5V), 测量同边的两脚有二极管特性的即为输入端。(张国华)

问: 我站有一台江苏泰兴生产的海燕 B822-II 型调幅调频收转机, 收听邻近几家调频电台信号很稳定, 收转本县调频信号时, 出现上次播音结束时收转正常, 下次播音开始时声音很小, 只要微调一下接收机频率旋钮就一切正常。请问是不是收转机有毛病?

答: 海燕 B822-II 型调幅调频收转机质量较好, 逃台的情况很少发生。出现这种情况可能是你县调频广播机电气参数发生变化引起的。据我们所知, 县级小调频台, 大都采用电子管调频发射机, 例如: TPF-II 型 50 瓦脉冲调相调频发射机, 未级使用电子管 FU-29, FU-19, 全功率使用时衰老较快。这两级均处于高电压、大电流状态, 工作起来不但电子管温升高, 而且振荡回路电感电容温度也较高, 初始状态和工作一段时间后(冷态和热态)电子管的极间电容和回路中的参数也不完全一样, 所以刚开机时频率稍有漂移。这种情况对新机器和晶体管发射机来讲是很少发生的。(梁怀斌)

问: 一台组合式双卡收录机中的功放集成电路 TDA2009 坏了。经多方设法没能购到这种型号的集成块, 也查不到它的特性参数。不知有否性能类似的国产集成块可供代换?

答: TDA2009 是一种性能优良的高保真立体声功放(双功放)集成电路, 其主要特性参数如下: 正弦平均输出功率 10W+10W、负载阻抗 4Ω、电源电压 28V、开环电压增益大于 85dB、3dB 带宽优于 15Hz~80kHz、输入阻抗典型值为 70KΩ、总失真小于 0.1%。国内目前已有同类产品, 型号为 XG2009, 是由国营新光电子厂(四川青川县)生产的。XG2009 可以直接代换 TDA2009。

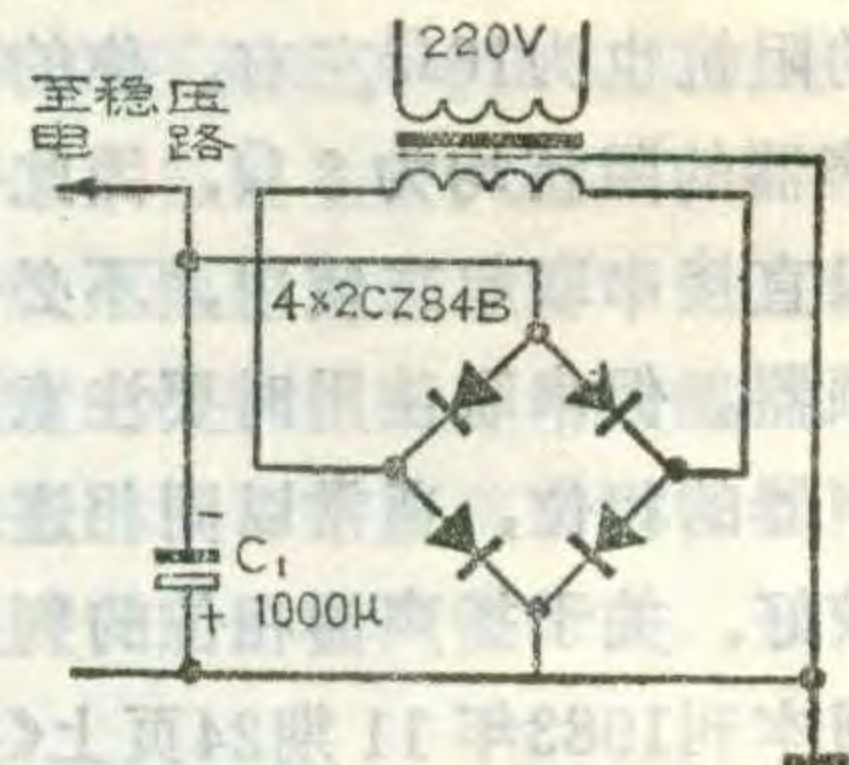
(申薇)

问: 一台上海牌 L-316 型录音机中的整流桥堆 QLIA30 损坏过几次了。现在当地没法购到这种桥堆, 能用其它元件来代替吗? 怎样才能防止桥堆经常损坏?

答: QLIA30 可用四个整流二极管按桥式整流方式连接后代替, 如附图所示。二极管可选 2CZ84B、2CZ84C、2CZ85B、2CZ85C 等型号; 也可以用正向平均整流电流为

0.5A、反向工作电压为 30V 以上的其它型号的二极管。

桥堆损坏的原因主要有本身质量不好和通过电流过大等。如查电路无过载现象, 则一般就是由前者引起的。因此无论是用桥堆还是二极管, 都应选质量好的, 避免使用劣质处理品或副次品。另外, 图中的四个二极管的正反向特性不能有大的差异。如果在每个二极管上都并联一个 4700~10000PF 的电容, 则能减小浪涌电流对二极管的冲击, 起到一定的保护作用。当使用桥堆时也同样可并上四个电容。(德沅)



问: 我有一台日产三洋 9994K 收录机, 走带速度较慢, 但很稳定。怎样调整才能使带速正常?

答: 带速慢说明主导轴转速变慢。此时若没有抖动及转速不稳定的现象出现, 说明机芯传动部分的基本功能正常, 应重点检查电源、电机两部分。首先打开机壳, 测量整流电压是否正常, 如果电压不正常应立即排除电源故障; 如电压正常, 可用一把小起子伸进电机后盖封条下的小孔, 调整一下电机转速, 如果带速有变化可用转速表对电机转速进行调整。在无转速表的情况下, 可用比较熟悉的一段音乐。在正常的收录机上放音并记下时间, 再将这盒磁带在待调整的收录机上放音, 反复调整, 直至认为正常即可。如果调整时带速无变化, 可能是稳速电路发生故障。这时应检查稳速电路中的元件, 排除故障。

另外, 电机缺油或污垢多, 主传动皮带、电机皮带槽内和飞轮槽内有油污, 也会使带速变慢, 应立即清洗油污进行维修保养。(梁兵)

集成电路D触发器的工作原理

陈居樽

JK触发器的逻辑功能比较完善，是目前应用较多的一种触发器。而实际工作中，只需要一个数据控制端的情况也常常存在，这时就需要选用只有一个数据控制端的D触发器了。为便于大家选用，下面把D触发器作一介绍。

图1所示的D触发器由6个与非门组成。其中，与非门A、B组成基本触发器，而与非门C、E和D、F则是两对互锁的触发器。图中， Q 、 \bar{Q} 是一对相反的输出端， \bar{R}_d 是置0端， \bar{S}_d 是置1端，CP是时钟脉冲输入端，D是数据控制端。D触发器的逻辑符号如图2（图中 R_d 、 S_d 应改为 \bar{R}_d 、 \bar{S}_d ）所示。

图3是D触发器的工作波形图，它反映出D触发器的特性，表明了各端子处信号波形之间的关系。如果把数据控制信号加到触发器的D端，通过时钟脉冲CP一个工作周期之后，就会把D端的状态反映到D触发器的输出端。在对D触发器有了一概括的了解之后，下面我们分几种情况详细地讨论D触发器的各种功能，分析它的工作原理。

D触发器的工作原理

讨论D触发器的工作原理，主要是分析D触发器的内在关系。图3波形是假设触发器的原始状态为 Q_n 的情况下，来分析数据控制端D所加数据控制信号通过时钟脉冲CP的作用，与触发器的新状态 Q_{n+1} 的关系。

在图3中，在 t_0 之前，时钟脉冲CP为低电位0。此时，由于与非门C和D的输入端中有一个 $CP=0$ 的低电位，因此门C和门D输出为高电位，即 $Q_C=1$ ， $Q_D=1$ 。虽然此时数据控制端D已变为高电位1，但与非门C、D的状态并不受数据控制信号的影响，仍保持原来高电位1状态。 $Q_C=1$ ， $Q_D=1$ ，在通常情况下，置0端 $\bar{R}_d=1$ ，置1端 $\bar{S}_d=1$ ，假设触发器的原始状态为 Q_n ，由于与非门A和B的状态保持不

变，触发器的状态也保持不变。

在图3中，在数据控制端 $D=1$ 的情况下，我们来讨论时钟脉冲CP的作用将使触发器的状态如何变化。

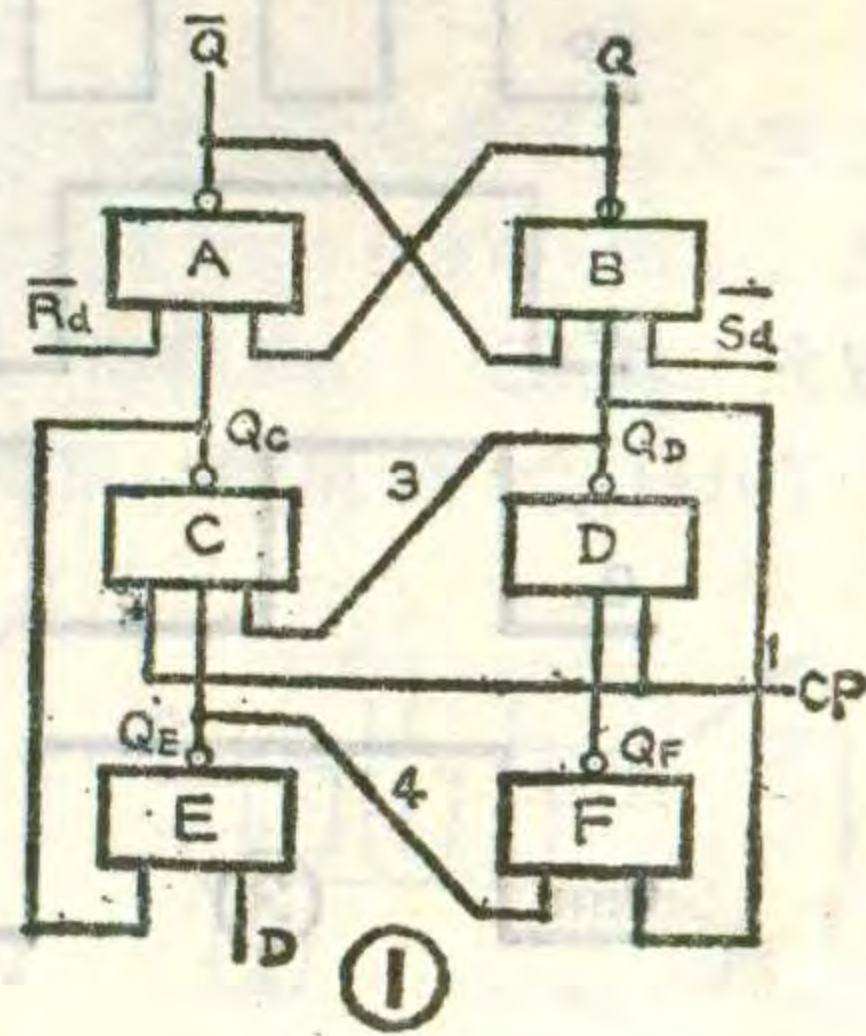
由于在 t_0 以前时刻 $CP=0$ 作用的结果，已使 $Q_C=Q_D=1$ 。这样，当数据控制端D由0跳变为1时，就使与非门E的两个输入端均为高电位1，故其输出 $Q_E=0$ 。由于 $Q_E=0$ 直接送入门C和门F，则使门C的输出维持在 $Q_C=1$ ，使门F的输出 $Q_F=1$ 。

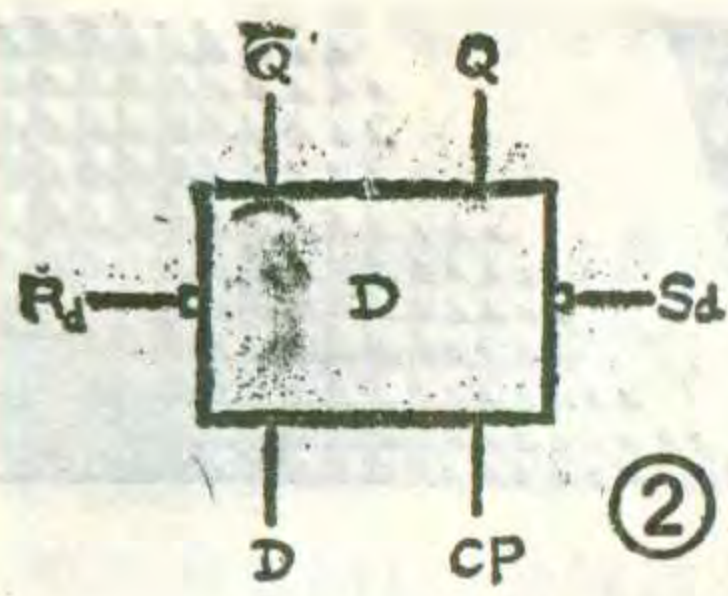
在时间 t_0 时，时钟脉冲CP由0跳变到1后，与非门D因 $Q_F=1$ ， $CP=1$ ，故其输出 Q_D 由高电位1变为低电位0。 $Q_D=0$ 有三个作用：第一， $Q_D=0$ 加到门B的输入端，使其输出 $Q=1$ 。又因 $Q=1$ ， $Q_C=1$ ， $\bar{R}_d=1$ ，使门A的三个输入端均为高电位1，因此门A的输出 $\bar{Q}=0$ 。这就是说，在 t_0 时刻，在 $D=1$ 的情况下， $CP=1$ 可使D触发器置1态（ $Q=1$ ， $\bar{Q}=0$ ），或者说D触发器的新状态 $Q_{n+1}=1$ 。第二， $Q_D=0$ 通过接线1加到门F，使门F有一个输入端为0，故使其输出 Q_F 维持在1状态，进而维持与非门D的输出为0态，从而维持与非门B的输出即触发器输出为1态。因此，接线1叫做置1维持线。第三， $Q_D=0$ 通过接线3加到与非门C的输入端，使其输出 Q_C 保持高电位1，进而使与非门A的三个输入端维持全1状态，使其输出 $\bar{Q}=0$ 。所以接线3叫做置0阻塞线。

由此不难看出， Q_D 的低电位0，既维持了置1信号，又阻塞了置0信号的产生。在此情况下，数据控制端D的电位变化不会引起触发器状态的变化。以至于时钟脉冲CP由高电位1变为低电位0，触发器的状态也不会发生变化，仍然是 $Q=1$ ， $\bar{Q}=0$ ，如图3中波形所示。

综上所述，可概括为在数据控制信号为高电位1（即 $D=1$ ）时，若时钟脉冲CP由0变为1，此时不论触发器的初始状态 Q_n 是1态还是0态，总可使触发器变为1态，即新的状态 $Q_{n+1}=1$ 。

这里再强调一下，在图3波形中， Q_n 为假设的触发器的初始状态，若原始状态为0态，当D为高电位的情况下，正的CP脉冲（ $CP=1$ ）到来时刻也会使触发器变为1态。图中的





CP 应是标准的时钟脉冲，D 是数据控制信号。由图可见，数据信号必须比时钟脉冲 $CP=1$ 早到一段时间，即 D 波形比 CP 波形提前一段时间，这个时间就叫触发器的

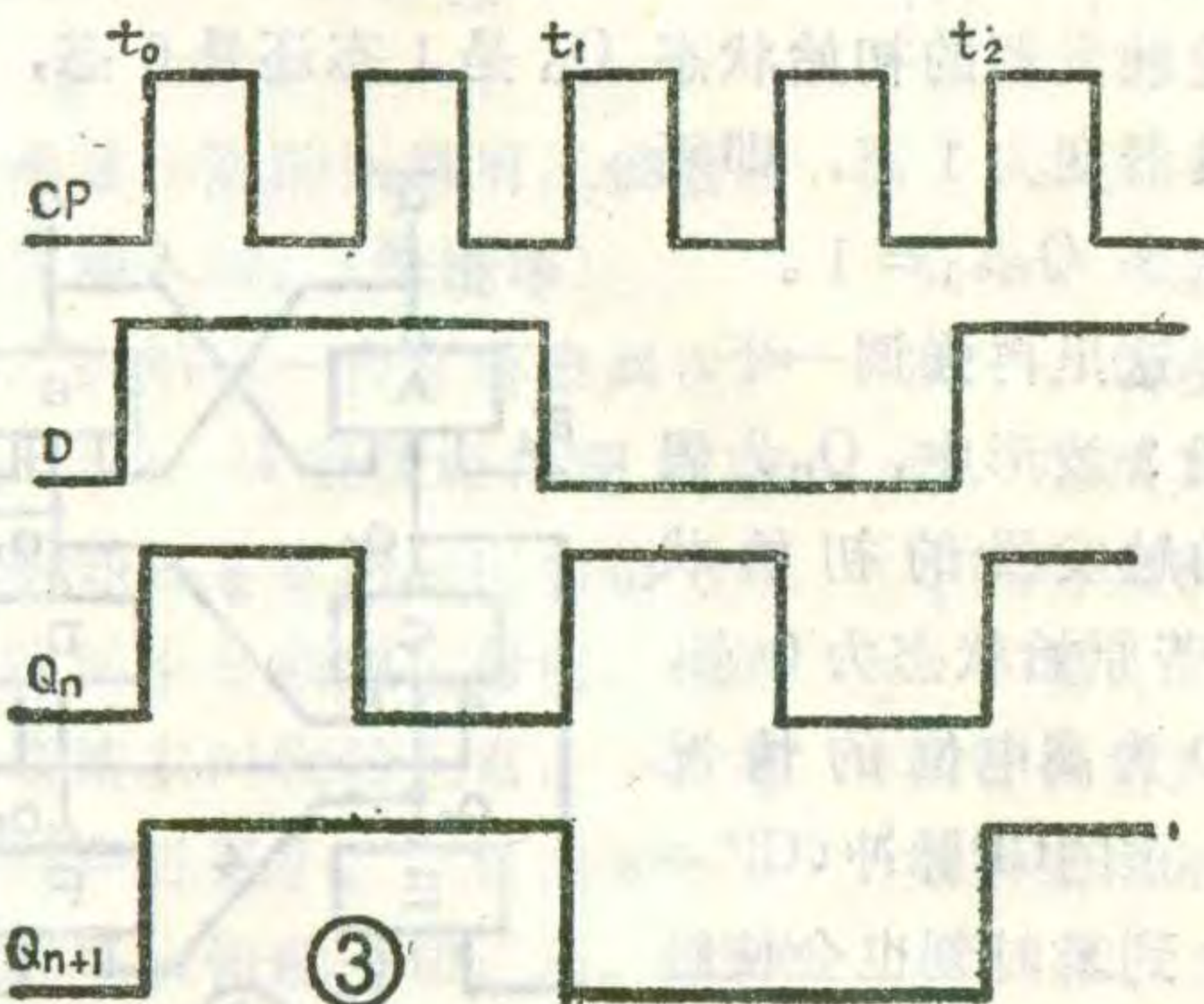
建立时间。其目的前面已经提到了，为了在时钟脉冲 $CP=1$ 到来之前，由于 $D=1$ ，而决定了与非门 E、F 的状态，进而保证， $CP=1$ 时触发器变为 1 态。为防止误动作，D 信号必须在置 1 维持信号（或置 0 维持信号）起作用之后，才能撤消。

当数据控制端 $D=0$ 时，我们来讨论时钟脉冲 CP 的作用下，触发器的状态将如何变化。

当数据控制端 D 由高电位 1 变为低电位 0 时，时钟脉冲 CP 仍处在低电位 0 状态，使与非门 C 和 D 被 $CP=0$ 封锁，其输出 $Q_C=1$ ， $Q_D=1$ 。这时由于数据控制端 $D=0$ ，则使门 E 的输出 Q_E 为高电位 1，这样与非门 F 的两个输入端全为高电位 1，故使其输出 $Q_F=0$ 。这就是说，在 D 由高电位变为低电位的情况下，在这段期间内 CP 仍为零，触发器并不发生状态变化，只是为触发器的翻转作了准备。

在时间 t_1 时刻，当时钟脉冲 CP 由 0 跳变为 1 时，与非门 C 因三个输入端均为 1，即 $CP=1$ ， $Q_E=1$ ， $Q_D=1$ ，因此门 C 的输出由高电位 1 变为低电位 0。这时 $Q_C=0$ 有两个作用：一方面 $Q_C=0$ 加到基本触发器与非门 A 的输入端，使其输出 $\bar{Q}=1$ 。同时，因 $\bar{Q}=1$ ， $Q_D=1$ ， $\bar{S}_d=1$ ，则使门 B 的输出 $Q=0$ 。也就是说，在 t_1 时刻，在 $D=0$ 的情况下， $CP=1$ 可使 D 触发器变为新状态，即 $Q_{n+1}=0$ 。另一方面， Q_C 通过接线 2 又反馈回来封锁与非门 E，使时钟脉冲 $CP=1$ 期间，不管数据控制端 D 的状态如何变化，都能使与非门 E 的输出 Q_E 保持高电位 1，进而维持 Q_C 的低电位不变，维持触发器为 0 态不变。

所以接线 2 叫做置 0 维持线。同时与非门 E 的输出 $Q_E=1$ 通过接线 4 加到门 F 的输入端，使门 F 的输



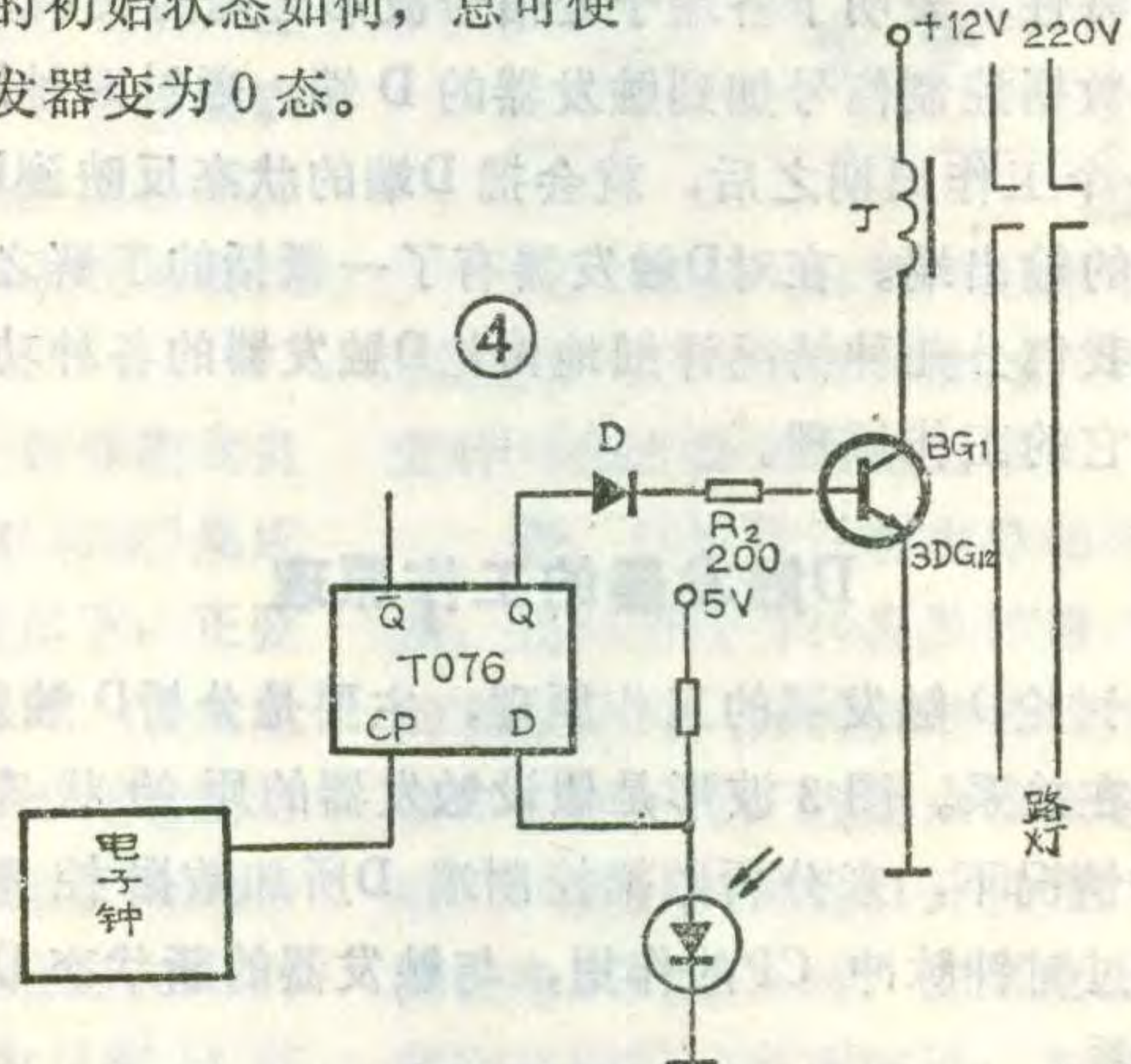
出保持 $Q_F=0$ ，与非门 D 的输出 Q_D 保持为高电位 1，以阻止触发器回到 1 态。所以接线 4 叫做置 1 阻塞线。也就是说， $Q_C=0$ ， $Q_D=1$ 促成了置 0 信号，同时又阻塞了置 1 信号的产生。以保证时钟脉冲 CP 为高电位期间， Q 、 \bar{Q} 的状态不发生变化。

当时钟脉冲 CP 由高电位 1 跳变为低电位 0 时，因 $CP=0$ 封锁与非门 D，使其输出 $Q_D=1$ ，保持 $Q=0$ 。此时虽然 Q_C 由 0 变为 1，但因门 A 仍有从门 B 输出送来的低电位 0，所以门 A 输出 \bar{Q} 仍为 1，触发器的状态仍不发生变化，仍保持 0 态。

由以上分析可以看出，不论触发器的初始状态如何，当数据控制端 D 为低电位 0 态期间，通过时钟脉冲 CP 的作用，可使触发器变为 0 态，即新的状态 $Q_{n+1}=0$ 。

综合以上三种情况可得出如下结论：

- (1) 当 $CP=0$ 时，封锁与非门 C、D，使触发器的状态保持不变。
- (2) 在 $D=1$ 期间，若 CP 由 0 变为 1，不论触发器初始状态如何，总会使触发器变为 1 态。
- (3) 在 $D=0$ 期间，若 CP 由 0 变为 1，不论触发器的初始状态如何，总可使触发器变为 0 态。



D 触发器的应用

图 4 是某厂的路灯自动开关电路。图中，电子钟是利用的厂门口上下班准时钟，每半点和正点送出一串脉冲作为 D 触发器的时钟脉冲 CP。三极管 BG_1 是驱动电路。电路的工作过程如下：例如早晨五点五十分时天亮了，在光线照射下，光敏二极管导电电阻为 600Ω ，它与电阻 R_1 串联分压，得到小于 0.1 伏的电压，即此时数据控制端 D 为低电平 0。到正六点时，电子钟送出 CP 脉冲，使触发器由原来的 1 态跳变为 0 态， BG_1 截止，继电器 J 释放，把路灯关掉。假如在晚上七点二十五分天黑了，光敏二极管因无光照而内阻为 $50k\Omega$ ，此时所有 2.8 伏的电压加到触发器的数据控制端。到七点三十分时，电子钟送出脉冲 CP，使 D 触发器由 0 态跳变为 1 态，Q 端输出为高电位 1，使 BG_1 导通，继电器吸合，打开路灯。

电视机的亮度是如何控制的

益友

自动亮度限制电路简称 ABL 电路，其作用是对显象管中的阳极电流(也称束电流)的大小进行自动限制。

为了让显象管能够还原出电信号所携带的图象内容，在彩色及部分黑白电视接收机中，视频放大输出三极管与显象管阴极之间的耦合方式作了改进，采用直接耦合，见图 1，但是随耦合方式的改变也带来了一些新的问题：显象管的工作状态(即荧光屏的亮度)不仅受到其各电极工作电压的控制，同时还要受到视放输出管的直流工作点(即集电极电位)的影响。也就是说，在显象管的各电极电压为正常值的情况下，会因视放输出管的击穿损坏，而引起显象管阴极电位的改变(因它与视放输出管集电极直接相连)，进而引起阳极电流过大，使得荧光屏的亮度趋向饱和。这时，涂在荧光屏上的发光物质就可能被“烧死”而失去发光能力，显象管因此被损坏。由于电子之间的相互排斥作用，阳极电流的增大也可能引起电子束聚焦不良，从而使图象的清晰度下降。对彩色显象管来说，严重时还会影响到其荧光屏的色纯度。为了避免上述不良现象产生，在彩色电视机(包括一些黑白电视机)中，都设置了自动亮度限制电路。在分析其工作过程之前，先谈谈 ABL 电路的工作原理。

ABL 电路的工作原理

要了解自动亮度限制电路的工作原理，得先了解显象管的工作特点。现以单枪四极式黑白显象管为例，来说明其栅极和阴极电位的高低与阳极电流大小的关系，以及与荧光屏亮度的关系。当然这种关系对彩色显象管也同样适用。单枪四极式显象管(符号表示法)见图 2。各电极的作用是：阴极(K)，利用其顶部涂有能发射热电子的材料，由灯丝加热发射电子；栅极(G)，利用它与阴极之间电位差的变化来控制通过栅极电子数目的多少(即阳极电流的大小)；第一阳极(A₁)，也称加速极，对电子起加速作用，使电子能顺利通过栅极；第三阳极(A₃)也称聚焦极，利用它与第二阳极之间的电场所形成的电子透镜，使通过栅极

的电子会聚成一束；第四阳极(A₄)简称阳极，给射向荧光屏的电子提供足够的能量，使荧光粉受该电子的轰击而发出光来。第二阳极(A₂)与 A₄ 在显象管内部相通，故它们共用一个电极。

在第四阳极电位一定的条件下，显象管荧光屏的亮暗取决于轰击荧光屏的电子数目的多少，即阳极电流的大小。若阳极电流大，则荧光屏就亮；反之阳极电流小，则荧光屏就暗。由于阳极电流大小随栅~阴极之间的电位差而变化，故阴极电位 U_K 上升(或栅极电位 U_G 下降)，则阳极电流变小，荧光屏亮度变暗；反之阴极电位 U_K 下降(或栅极电位 U_G 上升)，则阳极电流变大，亮度变亮。

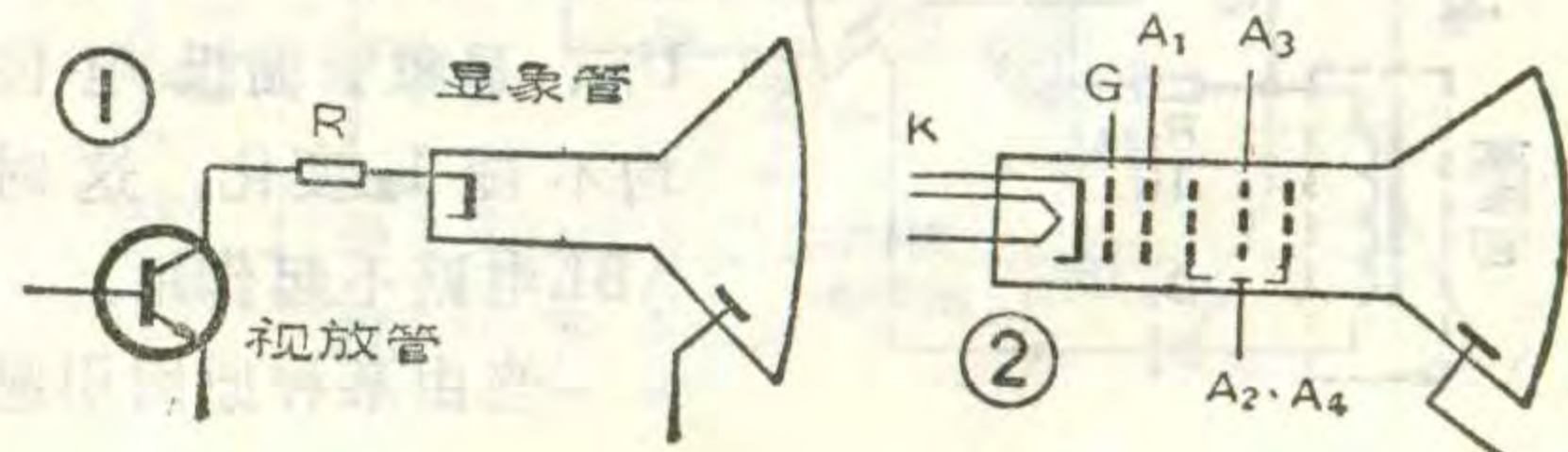
自动亮度限制电路的工作原理就是利用上述显象管的荧光屏亮度——阳极电流——栅极(或阴极)电位之间关系，先取出能反映荧光屏亮暗情况的阳极电流信号，随后把它转换成电位信号，再把这电位信号通过负反馈方式送入显象管的栅极(或阴极)上，以实现自动亮度限制。由于反馈电位信号可以从显象管的阴极或栅极输入，所以自动亮度限制电路可分为栅控式 ABL 电路和阴控式 ABL 电路两种。下面我们分别分析它们的工作情况。

栅控式 ABL 电路

图 3 是国产某型黑白电视机中的自动亮度限制电路。它是通过控制显象管的栅极⑤脚电位高低来实现对荧光屏亮度自动限制(也可以手动控制)的。

先分析手动亮度控制过程：手动亮度控制元件包含有 R₅₂₇、R₅₂₈、W₅₀₁ 及二极管 D₁，其中 W₅₀₁ 为手动亮度电位器。由图可见，B 点电位 U_B 是由电源电压经电阻 R₅₂₇ 和 R₅₂₈ 并联后再与 W₅₀₁ 串联分压得到的，显然改变 W₅₀₁ 中心抽头的位置时，U_B 也随之改变。在不接电阻 R₅₂₈ 及不考虑电流 I_D 的情况下，当 W₅₀₁ 的中心抽头在上端时， $U_B = [W_{501} / (R_{527} + W_{501})] \times 110V = [22 \times 10^3 / (100 + 22) \times 10^3] \times 110V = 19.8V$ 。当 W₅₀₁ 的中心抽头在下端(即接地)时，U_B = 0。因此，调整 W₅₀₁ 中心抽头的位置时，U_B 的可变范围是 0V ~ 19.8V。加接电阻 R₅₂₈ 可用来改变 W₅₀₁ 对 U_B 的调整范围，因为 R₅₂₈ 与 R₅₂₇ 并联后其等效阻值减小，故 U_B 变化的最大值可以增加。

在图 3 电路中，+110 电源经过电阻 R₅₂₅ 加到二极管 D₁ 的阳极上，此时 A 点电位 U_A = 110V - IR₅₂₅。由于显象管的栅极电流为零，电阻 R₅₂₈ 上无压降，故显象管的栅极⑤脚与 A 点等电位。当电流 I << (110V -



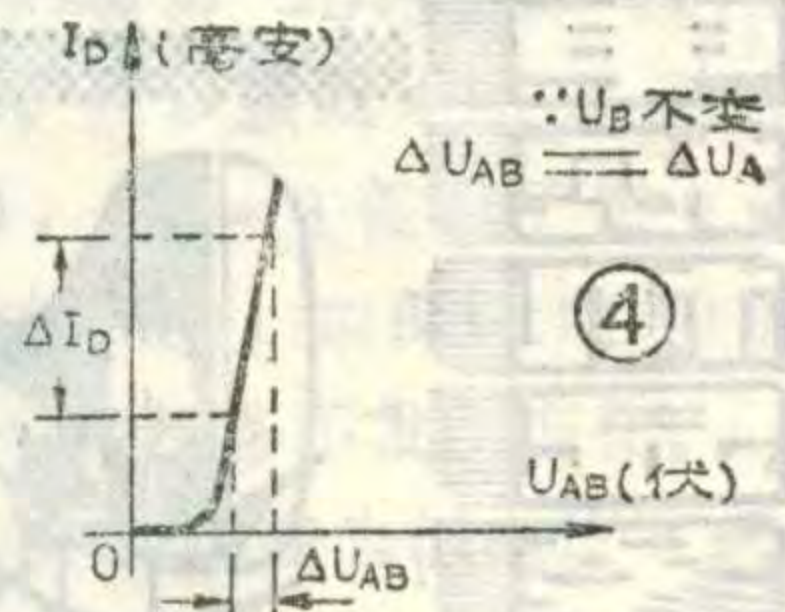
$U_B)/R_{525}]$ 时, $U_A > U_B$, 使二极管 D_1 处于导通状态。二极管导通后, 其两端电压 $U_{AB} = U_A - U_B$ 基本上为一定值。这时荧光屏的亮度是由亮度电位器 W_{501} (手控) 来确定的。当调节 W_{501} (向上端调) 使B点电位上升时, 由于 U_{AB} 变化很小, 则A点电位就随着上升, 显象管的栅极电位也上升, 使得荧光屏的亮度变亮。反之, 若将 W_{501} 向下端调节, 可使荧光屏的亮度变暗。这样, 通过调节亮度电位器 W_{501} , 就可对荧光屏的亮度进行手动调整。

现在我们分析自动亮度限制电路的工作情况。

在图3电路中, 有 $U_A = 110V - IR_{525}$ 和 $I = I_a + I_D$ 。当显象管荧光屏的亮度在一定范围内变化 (例如变亮了) 时, 则显象管的阳极电流 I_a 就要增加。由于这时二极管 D_1 两端的正向偏压 U_{AB} 暂时还未发生变化, 故流过 D_1 的正向电流 I_D 的大小也不变化。根据 $I = I_a + I_D$, 此时流过电阻 R_{525} 的电流 I 就应随 I_a 增加, 以补充 I_a 的增加量。由于 $U_A = 110V - IR_{525}$, 电流 I 的增加会使 U_A 减小, 即A点电位下降。由图3可知, 在B点电位 U_B 不变 (W_{501} 中心抽头的位置未变) 的情况下, U_A 的下降将会引起 U_{AB} 的减小, 进而使正向电流 I_D 减小。由于此刻显象管的阳极电流 I_a 已固定在变化后的数值上 (图象背景亮度变亮以后, 此刻已不在变化), 那么 I_D 的减小就将引起电流 I 的减小。结果使电流 I 又从刚才增加的数值上减小下来。由式 $U_A = 110V - IR_{525}$ 可知, I 的减小又会使A点的电位上升。经过上述过程, 最后使A点的电位 U_A 基本上可保持不变。反之, 若图象背景的亮度变暗, 通过上述一系列的过程, 也可使A点电位 U_A 基本保持不变。 U_A 这种被稳定在某一数值上的现象, 电子术语称之为“箝位”。但应当指出, A点电位 U_A 在稳定的过程中, 并不会保持完全相同的数值。换句话说, 在由显象管阳极电流 I_a 的变化, 而引起A点电位 U_A 变化的过程中, 其差异是很小的。由图4所示的 I_D 与 U_{AB} 关系曲线可以看出: 当正向饱和导通的二极管其正向偏压 U_{AB} 只要稍微变化一点, 就会引起流过它的正向电流 I_D 的很大变化。并且, 该 I_D 的变化基本上可以抵消 I_a 在一定范围内的变化。这就是说, 当显象管荧光屏的亮度在一定范围内变化时, 其阳极电流 I_a 的变化不会影响二极管的导通 (这是由电路设计来保证的), 由于二极管的箝位作用, A点电位 U_A 、显象管栅极电位均不随 I_a 变化。这时ABL电路不起作用。

当由某种原因引起

荧光屏亮度超过正常值时, 阳极电流 I_a 就增大到超出正常值, 并使流过二极管的正向电流减小到零, 二极管截止失去对 U_A 的箝位作用。这时 $I = I_a + I_D = I_a$, $U_A = 110V - IR_{525} = 110V - I_a R_{525}$ 。此时 U_A 随 I_a 的继续增加而急剧下降, 显象管栅极电位也急剧下降。从而限制了 I_a 的进一步增加, 实现了对荧光屏亮度自动控制。



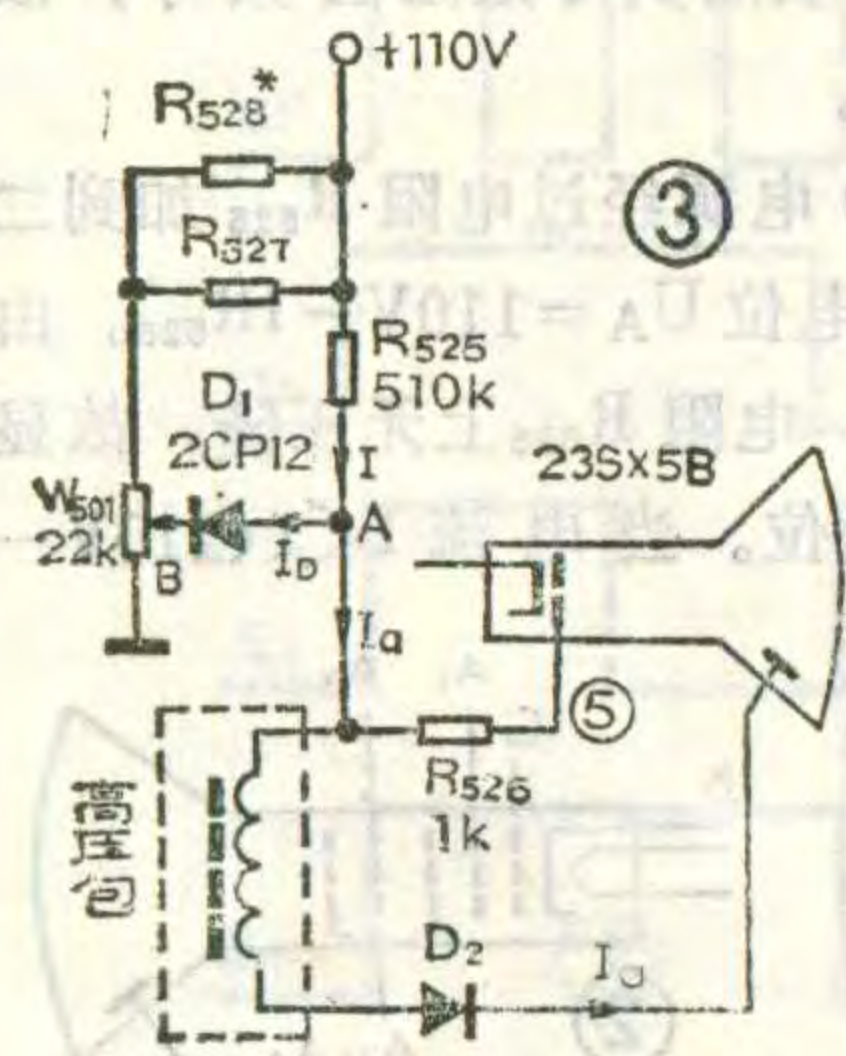
阴控式 ABL 电路

阴控式ABL电路工作时, 控制信号是通过显象管的阴极起作用的, 显象管的阴极连接在视放输出管的集电极上。随着电子技术的发展, 电视机中的元器件集成度不断提高, 彩色电视机中的亮度放大器已开始被集成电路所取代。国产牡丹牌TC-483P型彩色电视机就利用了AN5612集成电路来完成亮度放大、色差放大及基色矩阵等任务。其自动亮度限制电路如图5所示。

在图5所示电路中, 省略了一些与ABL作用无关的元件。电路中, R_{310} 是主亮度电位器, R_{550} 是副亮度电位器, 它们均可手动改变荧光屏的亮度。在分析ABL电路工作前, 先说明该机手控亮度过程。由图可见, 该机手动亮度控制信号和自动亮度限制信号均从IC (AN5612) 的④脚输入。控制(或限制)信号通过对IC的内部作用, 可改变IC输出的R、G、B三基色信号的直流电位 U_R 、 U_G 和 U_B 。例如, 当改变 R_{310} (或 R_{550}) 使IC的④脚电位上升时, U_R 、 U_G 、 U_B 的直流电位也上升, 视放输出管 BG_{351} 、 BG_{352} 、 BG_{353} 集电极直流电位下降。因此, 彩色显象管的三个阴极直流电位也下降, 使荧光屏的亮度变亮。反之, 调整 R_{310} (或 R_{550}) 使IC的④脚电位下降时, 则可使荧光屏的亮度变暗。

现在简要分析图5电路的ABL工作过程。当荧光屏亮度在正常范围内变化时, 由于二极管 D_{553} 的导通箝位, 使A点电位 U_A 基本保持不变, 经 R_{558} 、 R_{559} 及 R_{307} 耦合, 使IC④脚的电位也保持不变。这时ABL电路不起作用。

当荧光屏的亮度超过正常值时, 显象管阳极电流 I_a 的增加可使流过 D_{553} 的电流 I_D 减小到零, 此时二极管进入截止状态, 失去了对A点电位 U_A 的控制作用。根据前面的分析知道, 若 I_a 继续增加会使 U_A 下降, 经 R_{558} 、 R_{559} 及 R_{307} 耦合, IC的④脚电位也下降。经IC内部电路的作用后, 其⑦、⑧、⑨脚输出的直流电位 U_R 、 U_G 、 U_B 也下降, 经过视放输出管 BG_{351} 、 BG_{352} 及 BG_{353} 后, 使彩色显象管的三个阴极直流电位

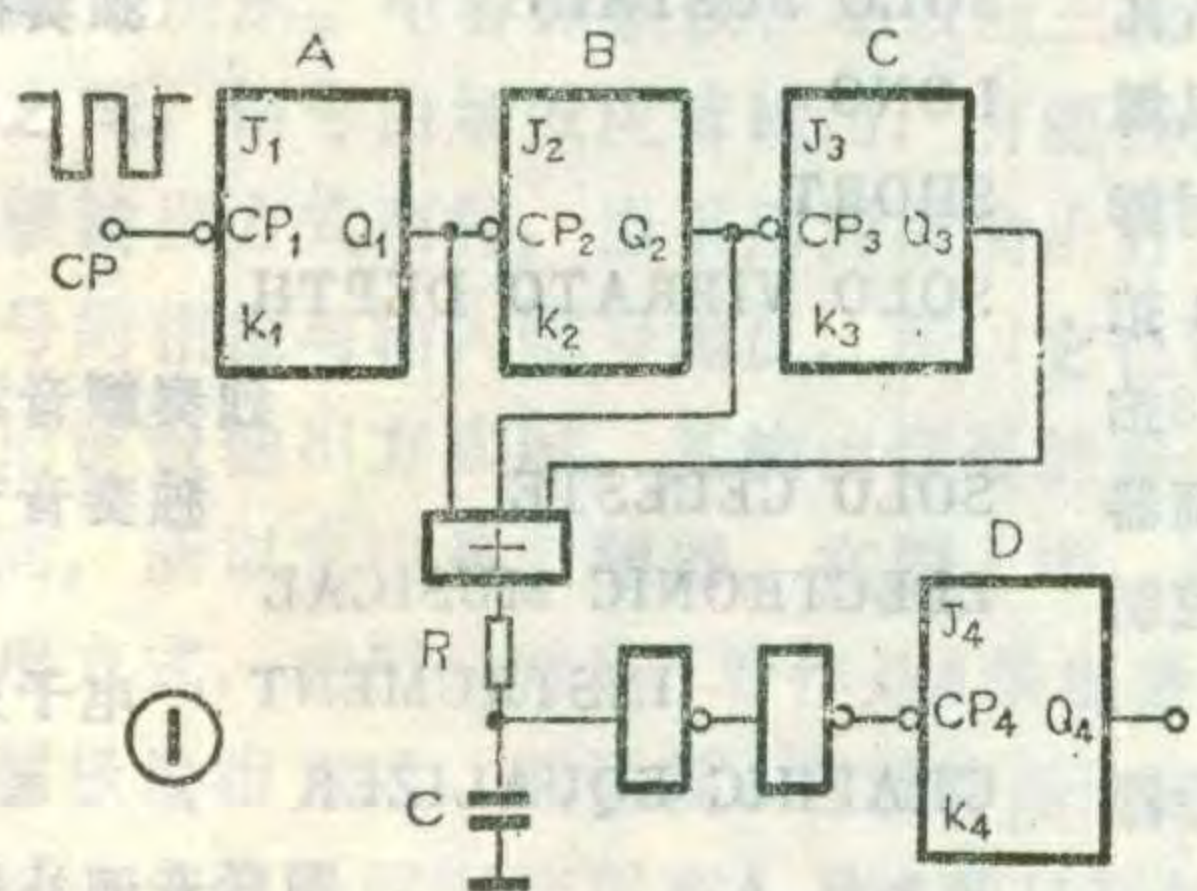


JK触发器应用一例

苏长赞

JK 触发器在电子技术中的应用是相当广泛的。本文介绍的是用 JK 触发器和门电路以及 RC 网络构成的间歇定时电路，其原理电路如图 1 所示。下面我们来说明电路的功能及 RC 网络的作用。

图中的 A、B、C、D 四个触发器的 J 端和 K 端接高电平，即 $J=K=1$ 。图中，低位触发器 A 的 Q_1 端接高位触发器 B 的 CP_2 端，B 的 Q_2 端接 C 的 CP_3 端，所构成的是三位二进制计数器。我们知道，计数状态的功能是：每有一个 CP 脉冲作用（负向跳变的下降沿）后，触发器的状态就翻转一次。这样，每有两个时钟脉冲 CP 输入，触发器 A 的状态即可翻转两次，而输出一个脉冲。同理，每输入八个时钟脉冲，可使触发器 A 输出四个脉冲，B 输出两个脉冲，C 输出一个脉冲。假设计数器的初始状态为“000”，CP 为八个等时间的脉冲，经过 CP 脉冲的作用后，则 A、B、C 的输出 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 又为“000”。其波形如图 2 所示。

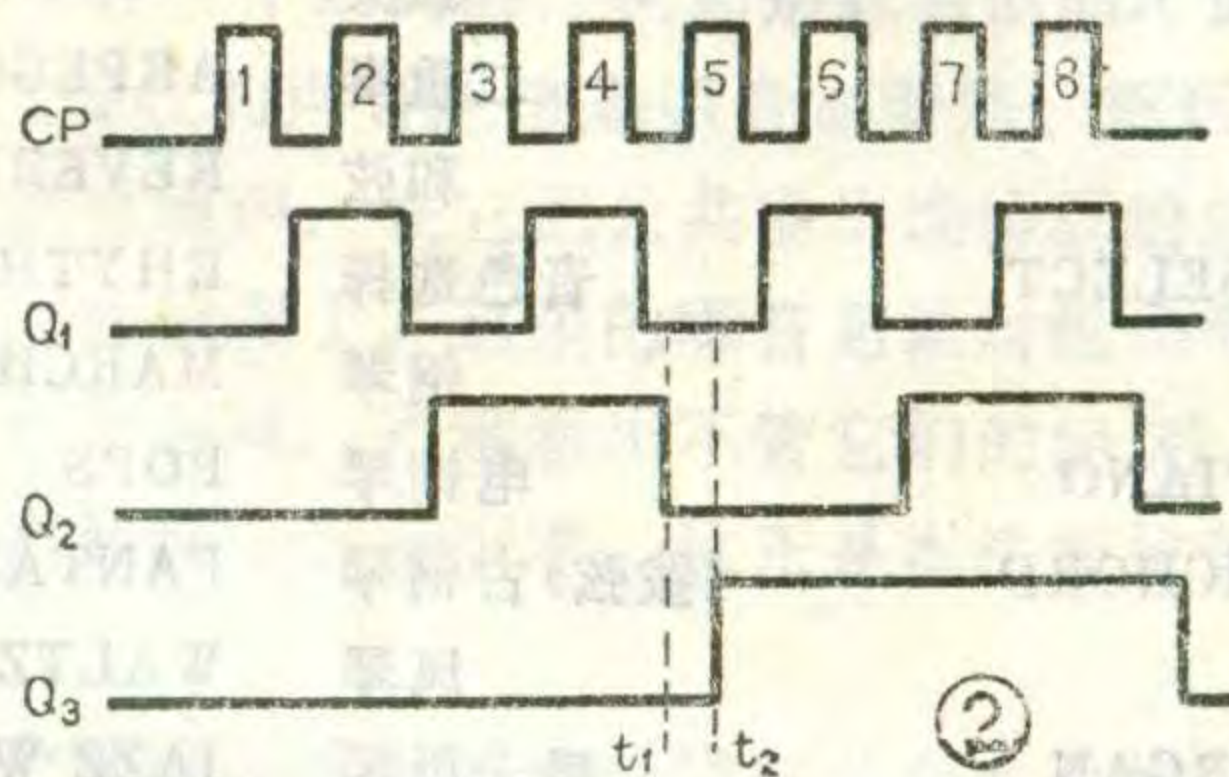


在图 1 中，触发器的输出端 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 均接到或门的输入端。而或门的逻辑

上升，这样就限制了各电子束电流（即 I_a ）的继续增加，从而完成了对荧光屏亮度的自动限制。

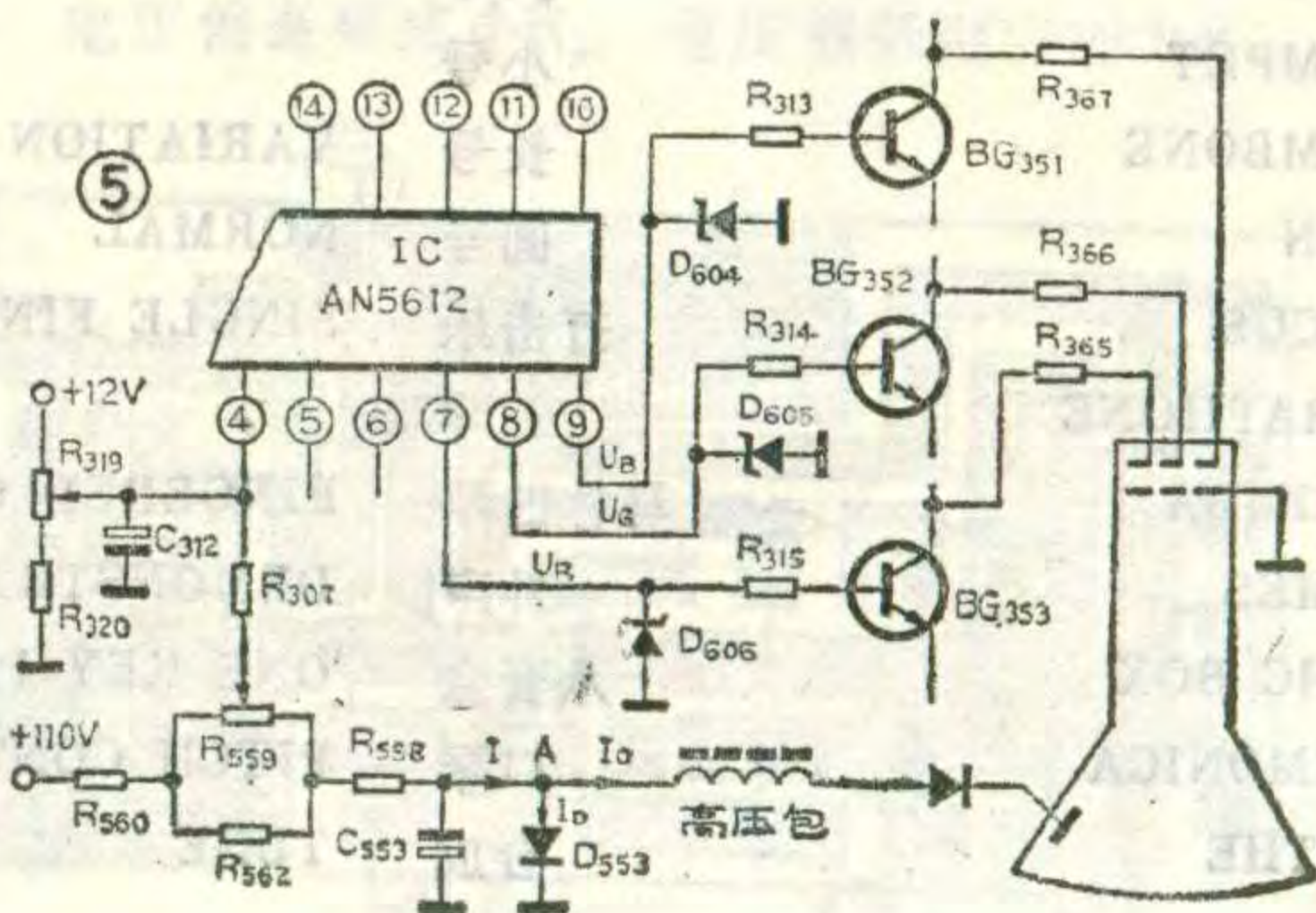
图中的稳压管 D_{604} 、 D_{605} 及 D_{606} 也具有限制显象管荧光屏亮度的作用。当 IC 的 ⑦、⑧、⑨ 脚输出的 U_R 、 U_G 及 U_B 因其内部原因而大于稳压管 D_{604} 、 D_{605} 及 D_{606} 的击穿电压时，稳压管就被击穿。这时，IC 的 ⑦、⑧、⑨ 脚的电压就上不去了。由此可防止荧光屏过亮，保护显象管。同时，这三个并联的稳压电路还具有保护集成电路 IC 的作用。由于视放输出管的集电极工作电压较高（一般均高于 100V），如果没有这样的稳压电路，一旦视放输出管的基—集结被击穿，这个较高的电压就会通过耦合元件加到 IC 的 ⑦、⑧、⑨

功能是：只要输入信号中有一个是高电平“1”，其输出就是“1”；只有所有的输入信号全为低电平“0”时，输出才为“0”。所以在上述初始状态时，或门的输出为低电平“0”。经过两级非门后，作用于触发器 D 的负脉冲使其状态改变一次。综上所述，这个电路的功能可以叙述为：每隔 $8t$ 时间（ t 为外加时钟脉冲周期），触发器 D 的状态就改变一次。若触发器 D 的一种状态可使它所控制的电路工作，则另一种状态可使其控制的电路停止工作，这就可实现间歇定时。



另外，由图 2 可以看出，各位触发器的翻转时刻是不同的。由于每位触发器的计数脉冲都是来自低位触发器的输出端，所以各触发器的翻转是从低位到高位顺序进行的。又因计数器状态的变化有可能是两个以上的触发器翻转，这时就有可能出现干扰脉冲。例如，在第四个时钟脉冲作用以后，A、B、C 三个触发器均要翻转，但翻转的时刻一位比一位错后，这就可能在 $t_1 \sim t_2$ 这段时刻（为便于分析， $t_1 \sim t_2$ 的间隔画的很大）出现了暂时的“000”状态。这将使或门输出一个暂短的“0”电平。若没有 RC 网络，这一“0”电平经两级非门后，使 D 触发器误翻转，这种现象在数字电路中称为“竞争冒险”。有了 RC 网络以后，当或门出现暂短的“0”电平时，电容 C（原为高电平）通过电阻 R 向或门的输出端放电，由于这个“0”电平的时间极短，未等 C 上的电压降到非门的转换电平时，“0”电平就消失了，不会使两级非门输出负脉冲，从而消除了电路中的“竞争冒险”问题。

脚中对应的电极上，以使 IC (AN5612) 损坏。



电子琴上的英文标记

马云杰

ELECTRONIC ORGAN	电子琴	FUNNY	滑稽音	RECORD	录音
ORCHESTRA (ORCH.)	管弦乐队	COSMIC TONE	宇宙音	PLAY BACK	重放
BRASS ENSEMBLE	铜管乐合奏	VIBRATO	颤音	FILL IN	插入
STRING ENSEMBLE	弦乐合奏	DELAYED VIBRATO	延迟颤音	RESET	复位
SOLO	独奏	SUSTAIN	持续音	START/STOP	开始/停止
DUET	二重奏	ARPEGGIO	琶音	FINGERED	手动和弦伴奏
CHORD	和弦	REVERBERATION	混响	MANUAL BASS	手动低音
TONE SELECT	音色选择	RHYTHM	节奏	SYNCHRO START	(伴奏)同步控制开始
PIANO	钢琴	MARCH	进行曲	RHYTHM VOLUME	节奏音量
ELEC. PIANO	电钢琴	POPS	流行曲	RHYTHM TEMPO	节奏速度
HARPSICHORD	(拨弦)古钢琴	FANTASY	幻想曲	FAST	快
ORGAN	风琴	WALTZ	华尔兹	SLOW	慢
JAZZ ORGAN	爵士风琴	JAZZ WALTZ	爵士华尔兹	MODE	工作方式
PIPE ORGAN	管风琴	POLKA	波尔卡	VOICE VARIATION	人声变奏
ACCORDION	手风琴	DISCO	迪斯科	ACCOMP VARIATION	伴奏变奏
FRENCH ACCORDION	法国手风琴	SWING	摇摆舞	BASS VARIATION	低音变奏
HARP	竖琴	LATIN SWING	拉丁摇摆舞	CHORD VARIATION	和弦变奏
CELESTA	钢片琴	ROCK	摇滚乐	STEREO SYMPHONIC	立体声交响式
VIBES	电颤琴	SLOW ROCK	慢速摇滚乐	TREMOLO	颤音, 震音
BANJO	班卓琴, 五弦琴	TANGO	探戈舞	CHORUS	合唱
VIOLIN	小提琴	RHUMBA	伦巴舞	SOLO SUSTAIN	独奏持续
CELLO	大提琴	SAMBA	桑巴舞	LONG	长
MANDOLIN	曼陀林	BOSSA NOVA	波沙诺瓦	SHORT	短
GUITAR	吉他	BEGUINE	土风舞	SOLO VIBRATO DEPTH	独奏颤音深度
ELEC. GUITAR	电吉他	COUNTRY	乡村舞	SOLO CELESTE	独奏音节栓
HAWAIIAN GUITAR	夏威夷吉他	4 BEAT	4拍	ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT	电子乐器
BASS GUITAR	低音吉他	16 BEAT	16拍	GRAPHIC EQUALIZER	图示音调补偿器
JAZZ GUITAR	爵士吉他	TRANSPOSER	变调器	MAX	最大
ROCK GUITAR	摇滚吉他	MASTER VOLUME	总音量控制	MIN	最小
CLARINET	单簧管	MUSIC PROGRAMMER	乐曲程序设计器	STEREO	立体声
OBOE	双簧管	AUTO BASS CHORD VOLUME	自动低音和弦音量	LEFT(L)	左(声道)
SAXOPHONE	萨克管	AUTO BASS CHORD SELECTORS	自动低音和弦选择器	RIGHT(R)	右(声道)
FLUTE	长笛	MEMORY SYSTEM	(乐曲程序)存储系统	LINE OUT	线路输出插口
JAZZ FLUTE	爵士长笛	VARIATION	变奏	LINE IN	线路输入插口
PICCOLO	短笛	NORMAL	正常, 普通	AUX OUT	辅助输出插口
TUBA	大号	SINGLE FINGER CHORD	单指和弦	AUX IN	辅助输入插口
TRUMPET	小号	FINGERED CHORD	指控和弦	PHONES	耳机插口
TROMBONE	长号	DEMONSTRATION	示范	POWER	电源
HORN	圆号	ONE KEY PLAY	单键弹奏		
PERCUS	打击乐	PITCH CONTROL	音高控制		
VIBRAPHONE	钟琴	TUNE	(基准音高)调整		
MARIMBA	马林巴琴				
CHIMES	钟声				
MUSIC BOX	八音盒				
HARMONICA	口琴				
SYNTHE	合成				

注: 根据日本雅马哈、卡西欧系列电子琴样本编译。

强噪声环境中使用的 有线对讲机

夏云端

笔者设计制作了一对新颖的有线对讲机，它对环境噪声有很强的抑制功能，能在噪声高达90分贝的场合对讲通话，而在扬声器中只有很微弱的背景噪声，这是普通对讲机无法和它相比的。

原理

该对讲机实际上是两个小功率扩音机，只不过是甲机的扬声器放在乙处，而乙机的扬声器放在甲处，这样甲乙两地就可实现对讲通话。

电路原理如图1所示。由集成电路TDA2003组成一个功率放大器。三极管3DG6组成前置放大器。用电位器W₁作音量控制。这些电路都是一些常见典型线路，本刊以往已有介绍，这里不再重复。该对讲机具有很强的抗噪声功能，关键在其输入端的设计。从图1可见，这里有A、B两个驻极体话筒相串联，由中间连接点经C₁输出信号到前置放大级。

驻极体话筒是电容式话筒，为了能和下一级较好的匹配，在这种话筒里面都装有一只场效应三极管，如图2所示。电容振膜接在场效应三极管的栅极G和地之间。信号由场效应管输出，有源极输出方式和漏极输出方式两种，当采用漏极输出方式时，其输出信号的相位与输入信号相反，所以它也称反相器。当采用源极输出方式时，其输出信号的相位与输入信号相同，所以它也称跟随器。在图1中，话筒A是源极输出方式，此时话筒B可看作是A的源极电阻。话筒B是漏极输出方式，而话筒A可看作是B的漏极电阻。如果同一个信号同时作用在A、B这两只话筒上，它们就会输出波形一样而相位相反的两个信号。这里话筒A

的源极S和话筒B的漏极D是联在一起的，这实际上就是将它们的输出信号合在一起了，结果两个信号完全抵消。



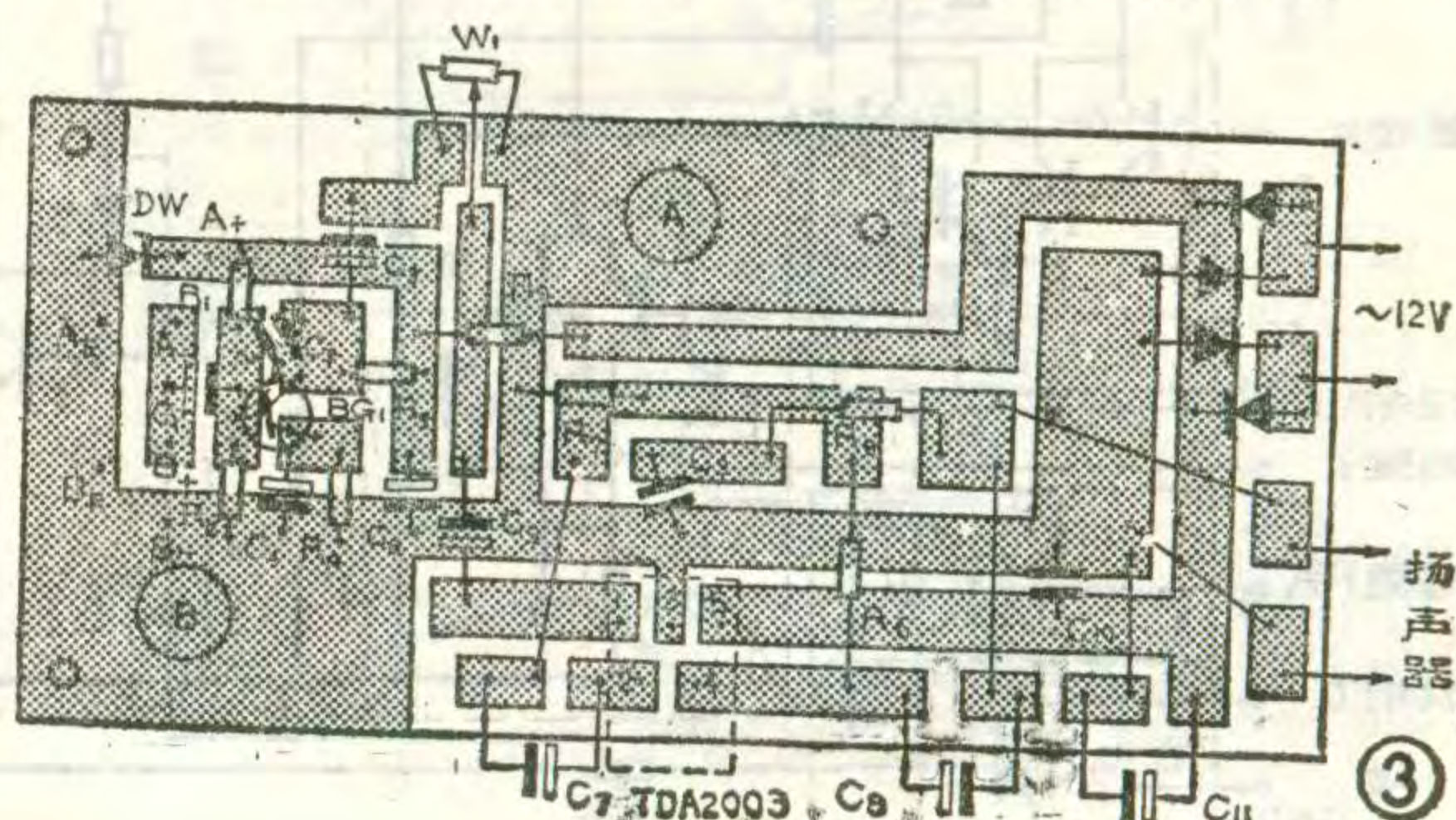
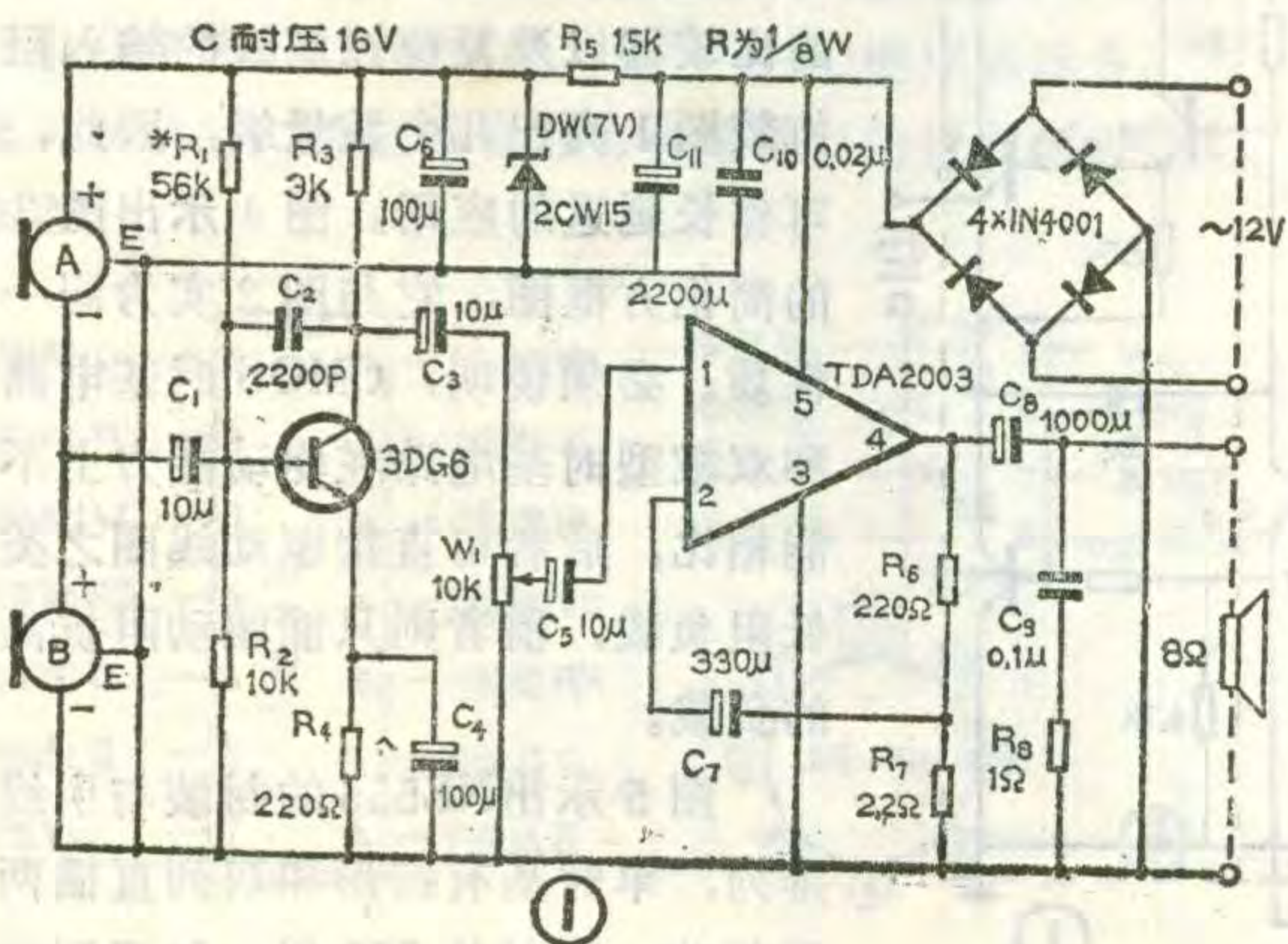
本机在安装结构上，是将话筒A放在盒子正面，而将话筒B放在盒子背面。环境噪声是充满整个空间的，所以在对讲机的正面和背面的噪声强度差不多，这就能使A、B这两只话筒接收进来的噪声信号基本相等，在它们的公共输出端就完全抵消了。而发话人讲话时是对着一个话筒的，例如是对着话筒A讲话，此时话筒A接收的声音应该是话音加噪声；而话筒B接收到的只有噪声，在它们公共输出端得到的总输出信号中就只有话音了。这里的噪声是绝对值相等而符号相反的两个信号，不难看出不管它们的绝对值怎样大，它们的和永远等于零，这正是本机抗强噪声的原因。

这个结论是假设噪声的空间分布十分均匀的情况下得出的，但实际上总会有一点差别。另外场效应管的两种输出方式的增益也有不同，一般是漏极输出方式增益高于源极输出方式。但实践证明，这些不均衡现象的存在，也只能在扬声器中引起一点很微弱的背景噪声，和话音相比是微不足道的。

制作与调整

图3是本机的印刷线路板。驻极体话筒最好选购双声道录音机上用的配对话筒，话筒可先用支架固定在印刷板上，然后在话筒外面套上一段比话筒直径稍大一点的塑料套管，这段套管的一端紧贴机壳，另一端紧贴印制板，使话筒到机壳上的话筒开口形成一个独立的腔体，避免声音串入机箱内产生共鸣，而变得浑浊不清。驻极体话筒是有正负极性的，一定要按图1所示的方式安装才能正常工作。该机采用金属外壳比较好，这样可将TDA2003用螺钉紧固在机壳上，起散热片的作用。

由于稳压管DW和前置放大管3DG6的参数离散性较大，因此可加电检查3DG6管的集电极电压，正常值应在3~4伏之间，否则就要调整R₁。其方法是：电压偏高要减小R₁，电压偏低则应加大R₁。



时基电路 555

王国定

·编者按·为配合本刊与《电子世界》联合举办的“555时基集成电路应用制作竞赛”，更好地开发“555”的应用，我们特组织了这篇详细资料，供广大爱好者制作时参考。

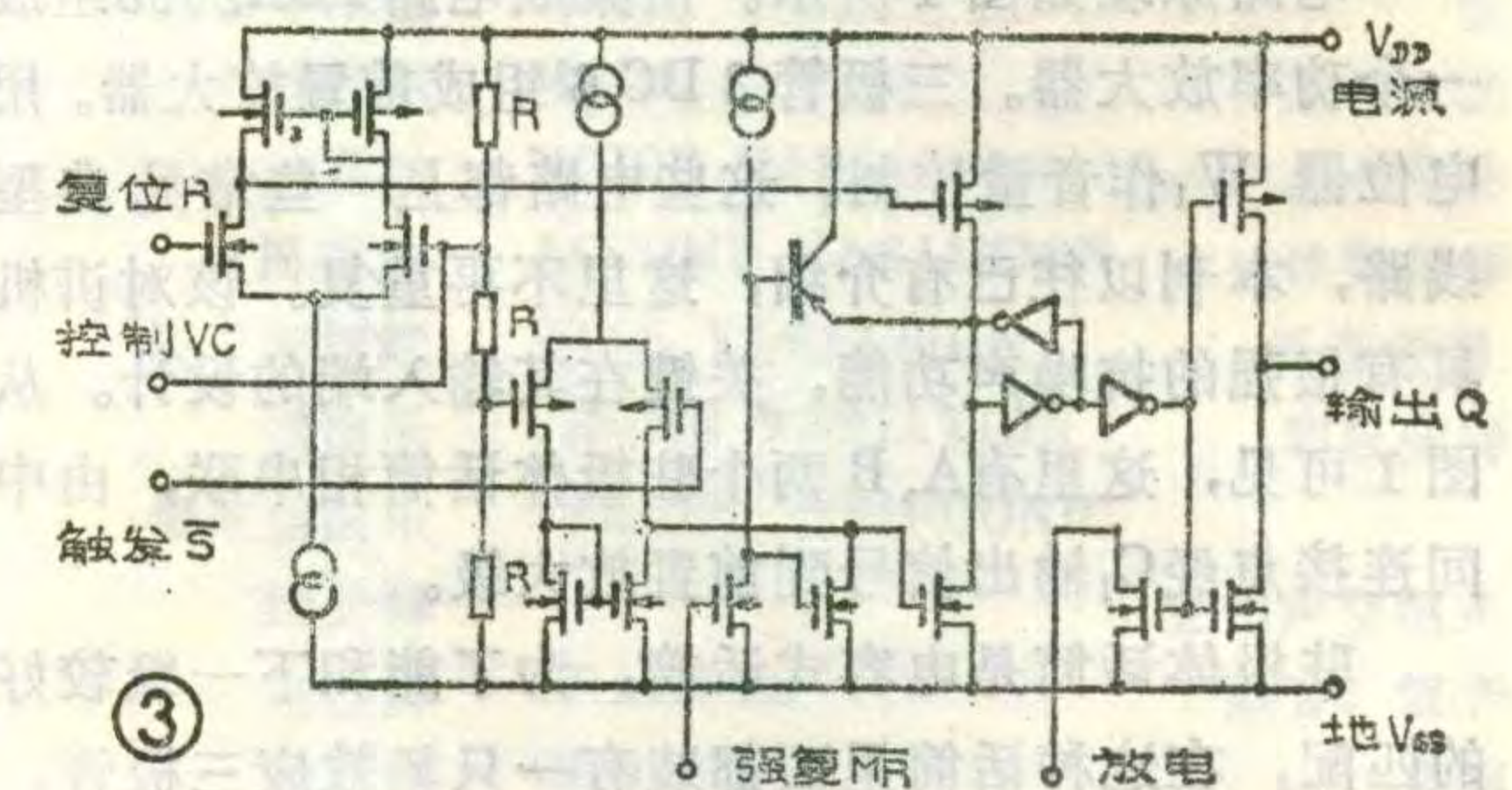
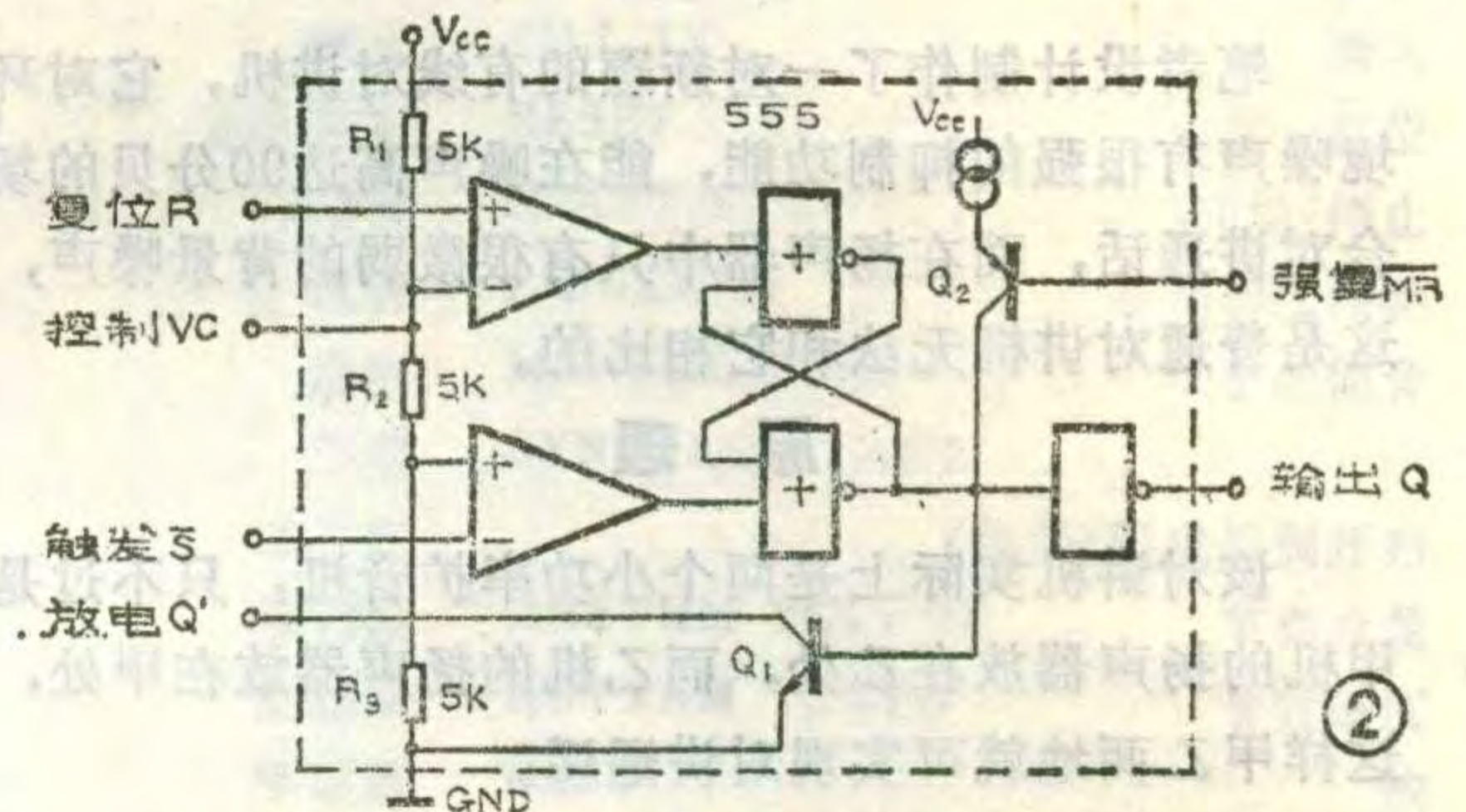
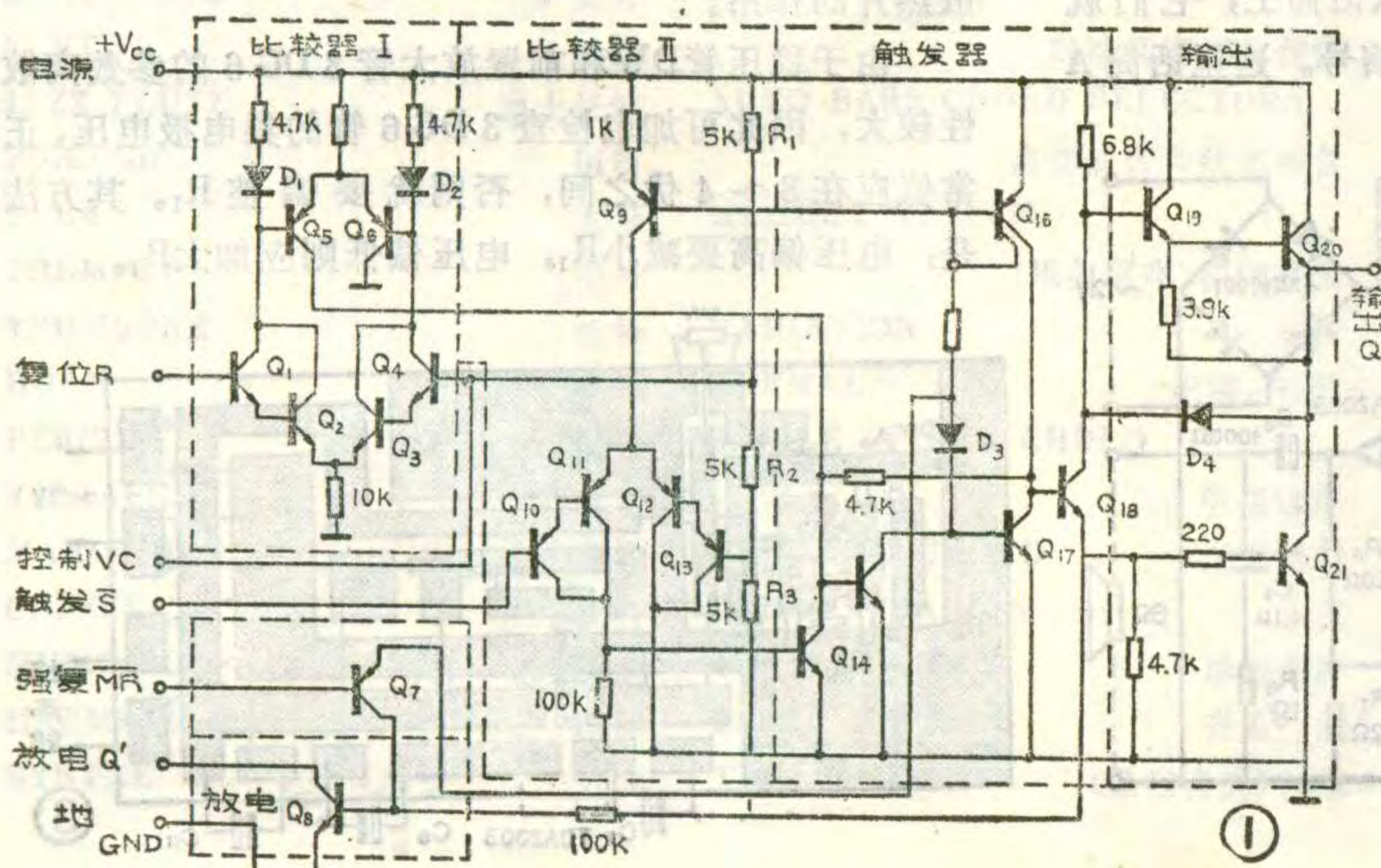
自1972年首先由Signetics公司推出时基电路555以来，“555”得到了很快的发展和推广应用。继NE555后，美、日等国相继生产了LM555、RM555、CA555、SE555、SN72555、XR555等同名产品。1974年Signetics公司又推出了将两个555集成在同一硅片上的双时基电路NE556。1978年美国Intersil公司利用CMOS工艺研制成了ICM7555单时基电路、ICM7556双时基电路，它们与NE555和NE556在功能和外引线排列上完全相对应，形成了双极与CMOS两个电路系列。

1981年上海元件五厂仿制成双极时基电路5G1555，以后又相继制造了CMOS单、双时基电路5G7555和5G7556，完成了两个系列国产化的工作。本文向广大读者介绍的是“555”的有关技术资料及一些应用电路。

一、555和556的应用资料

1. 等效电路和封装：双极型555和556的等效电路示于图1。两者不同之处在于前者仅一个单元，后者内含两个图1单元。

在图1电路中， $Q_1 \sim Q_6$ 构成上比较器； $Q_9 \sim Q_{13}$ 构成下比较器； $Q_{14} \sim Q_{18}$ 组成一个类似的R—S触发电路，它可用二个门互耦反馈的逻辑单元来等效； $Q_{19} \sim$



Q_{21} 是驱动级，用来扩大输出能力； Q_7 作主复位控制管； Q_8 是电荷放电管，起开关作用。图1电路可简化为图2所示的等效功能电路。显然555电路（或者1/2 556电路）内含二个比较器，一个触发器，一个驱动器和一个放电晶体管。两个比较器分别被电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 构成的分压器设定的 $\frac{2}{3}V_{CC}$ 和 $\frac{1}{3}V_{CC}$ 限定比较阈。

图3示出CMOS555和556即ICM7555和ICM7556的内部等效电路，与图1比较，除了图3中用MOS晶体管取代图1的双极型晶体管外，其余完全类同。十分明显，图3电路的比较器以及复位控制管的输入阻抗较图1高出几个数量级，因此，

可作长延迟的应用。图4示出图3的简化方框图，它与图2实为同一性质。必须说明，CMOS时基电路和双极型时基电路在驱动能力上不能相比，后者可直接驱动线圈之类低阻负载，前者则只能驱动阻抗高的负载。

图5示出NE555的封装与引线排列，单时基有圆形和双列直插两种封装，双时基556仅一种双列直

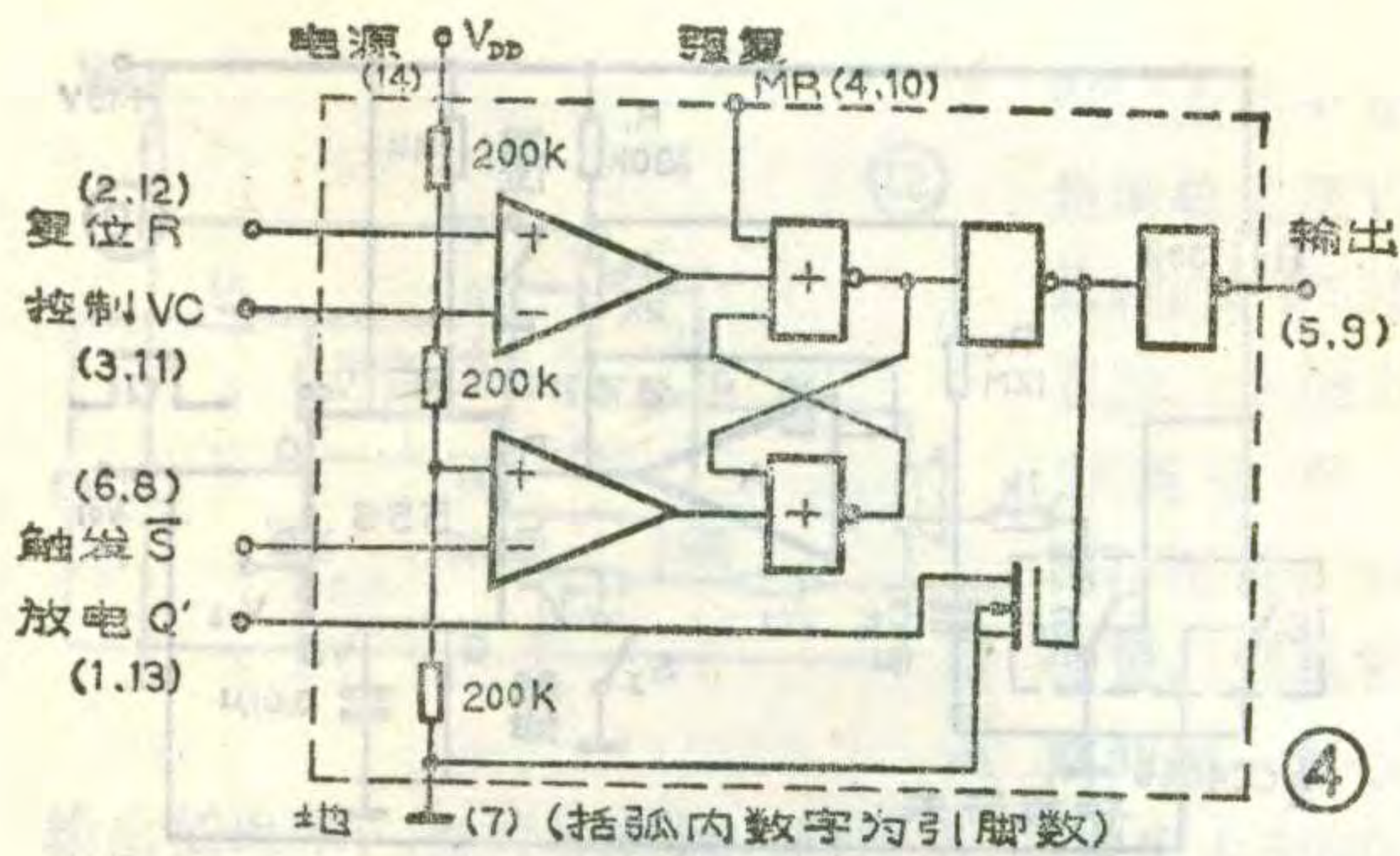


表 1. 时基电路主要电参数

参数名称	符号	555	7556	单位
电源电压	$V_{CC}(V_{DD})$	5~18	3~15	V
静态电流	I_{CC}/I_{DD}	10	0.2	mA
定时精度		1	1	1%
置位电流	I_S	1μ	50P	$\mu A/PA$
主复位电流	I_{MR}	100μ	50P	$\mu A/PA$
复位电流	I_R	1μ		$\mu A/PA$
放电电流	$I_{Q'}$	200	与 V_{DD} 相关	mA
驱动电流	I_Q	200	与 V_{DD} 相关	mA
最高工作频率	f_{max}	500	500	kHz

插式封装。

2. 电参数与外引线功能: 555和556就单一时基单元来说, 电参数类似, 但双极型与MOS型不同工艺的时基电路在电参数指标上有较大差别。为简便, 我们在表1中列出555(双极型单时基)与7556(CMOS双时基)二种不同工艺的时基电路的参数。

CMOS时基电路输出驱动电流与工作电源相关, 在5V、10V、15V下输出端对地的瞬间短路电流为1mA、8mA和16mA, 而对电源(V_{DD})的瞬间短路电流为4mA、30mA和80mA。

实际应用时视需要选用, 在负载轻、要求功耗低和定时长(定时电阻 $>10M\Omega$)时, 一般应用CMOS型, 相反在负载重(如继电器、扬声器等)电压高场合, 则选用双极型, 某些场合也可利用各自的特点两者兼而取之。



表 2. 真值表

\bar{S}	R	\overline{MR}	Q	Q'
$\leq \frac{1}{3}V_{CC}$	*	H	H	OFF
$\geq \frac{2}{3}V_{CC}$	$\geq \frac{2}{3}V_{CC}$	H	L	ON
*	*	L	L	ON

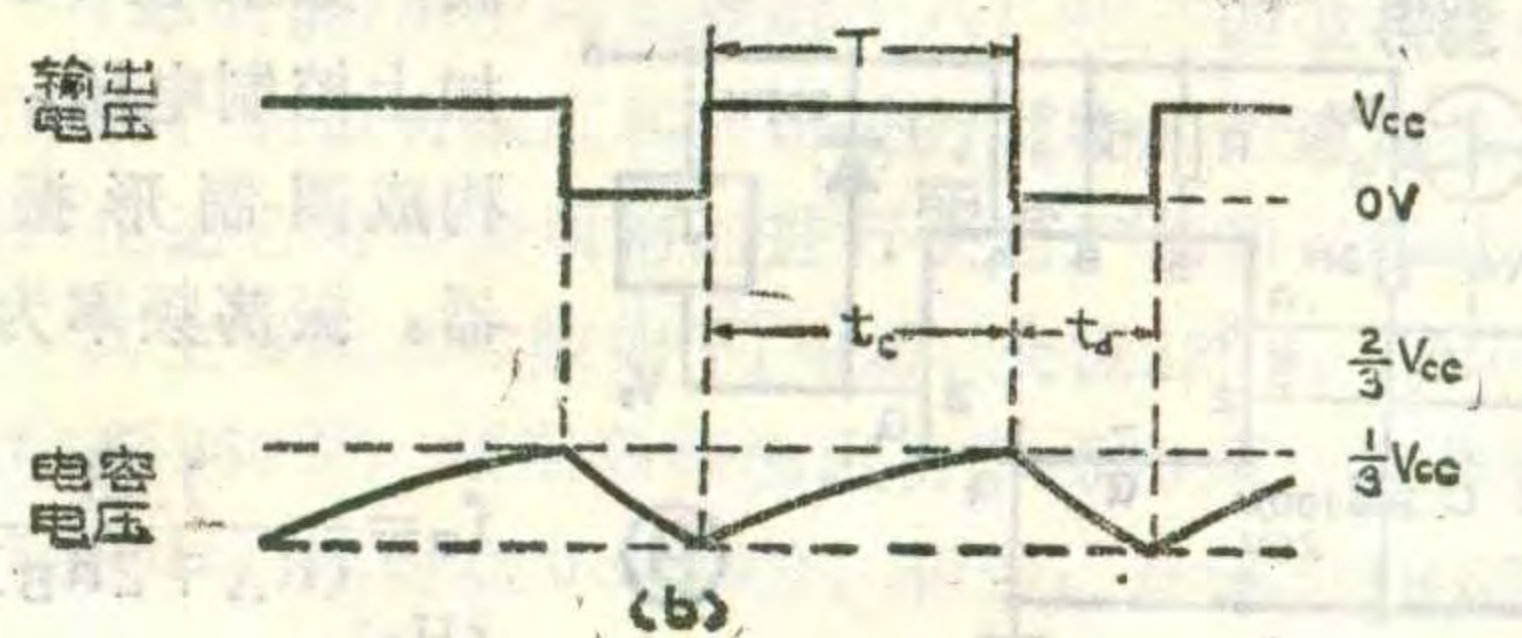
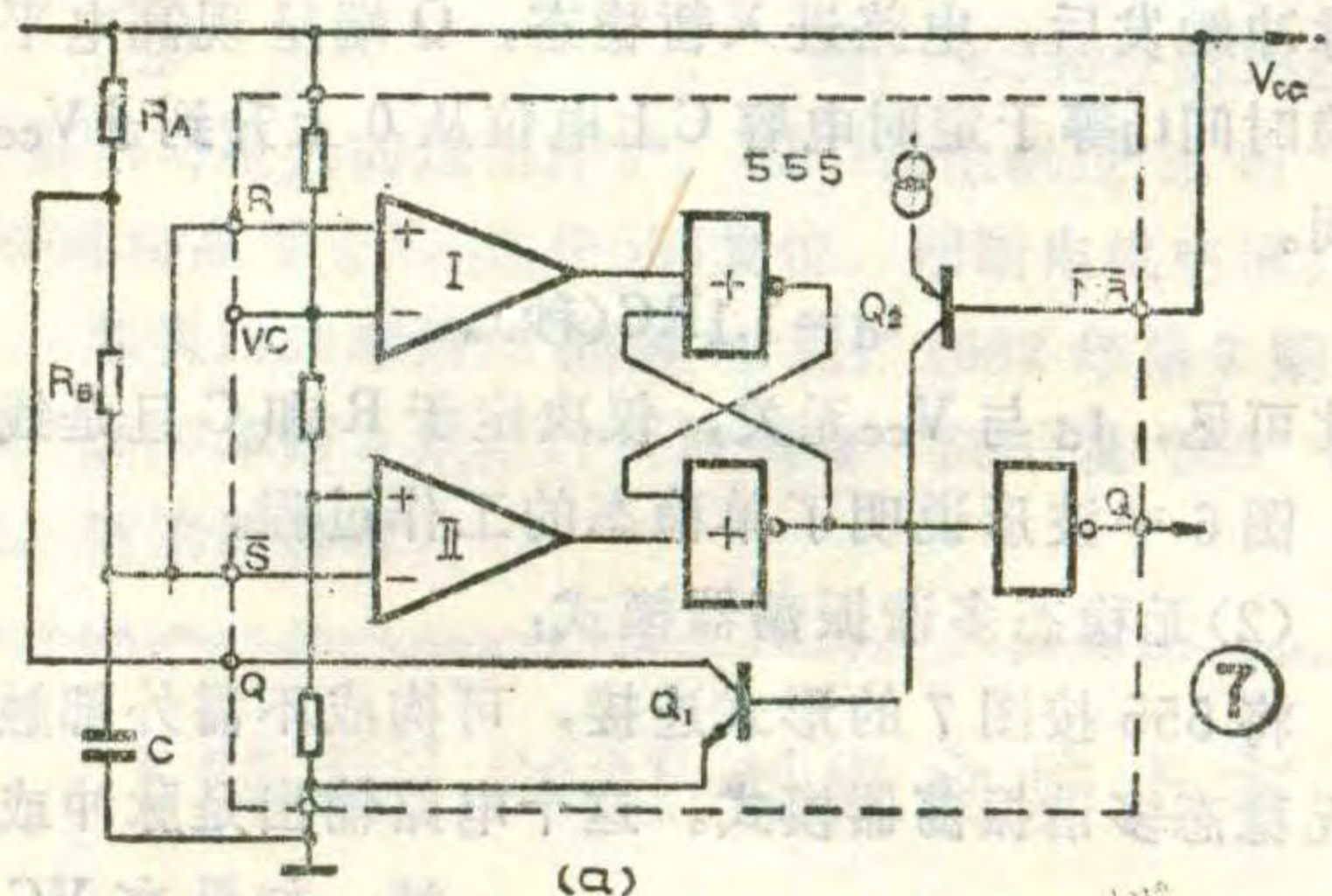
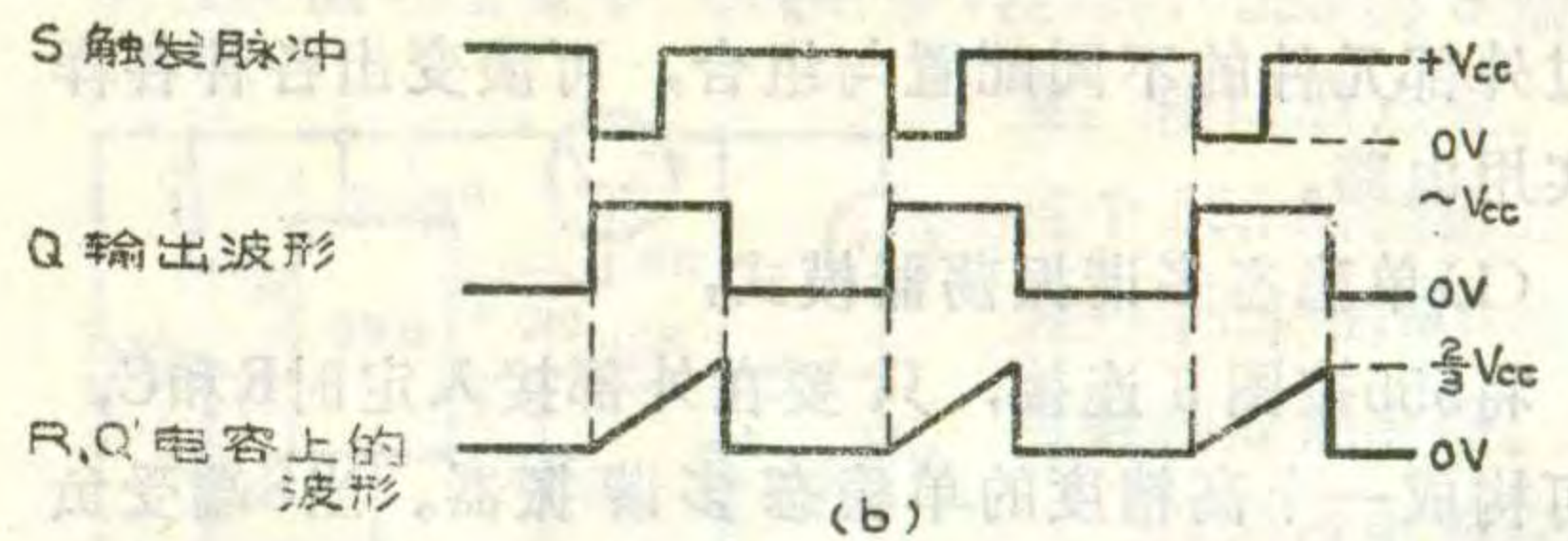
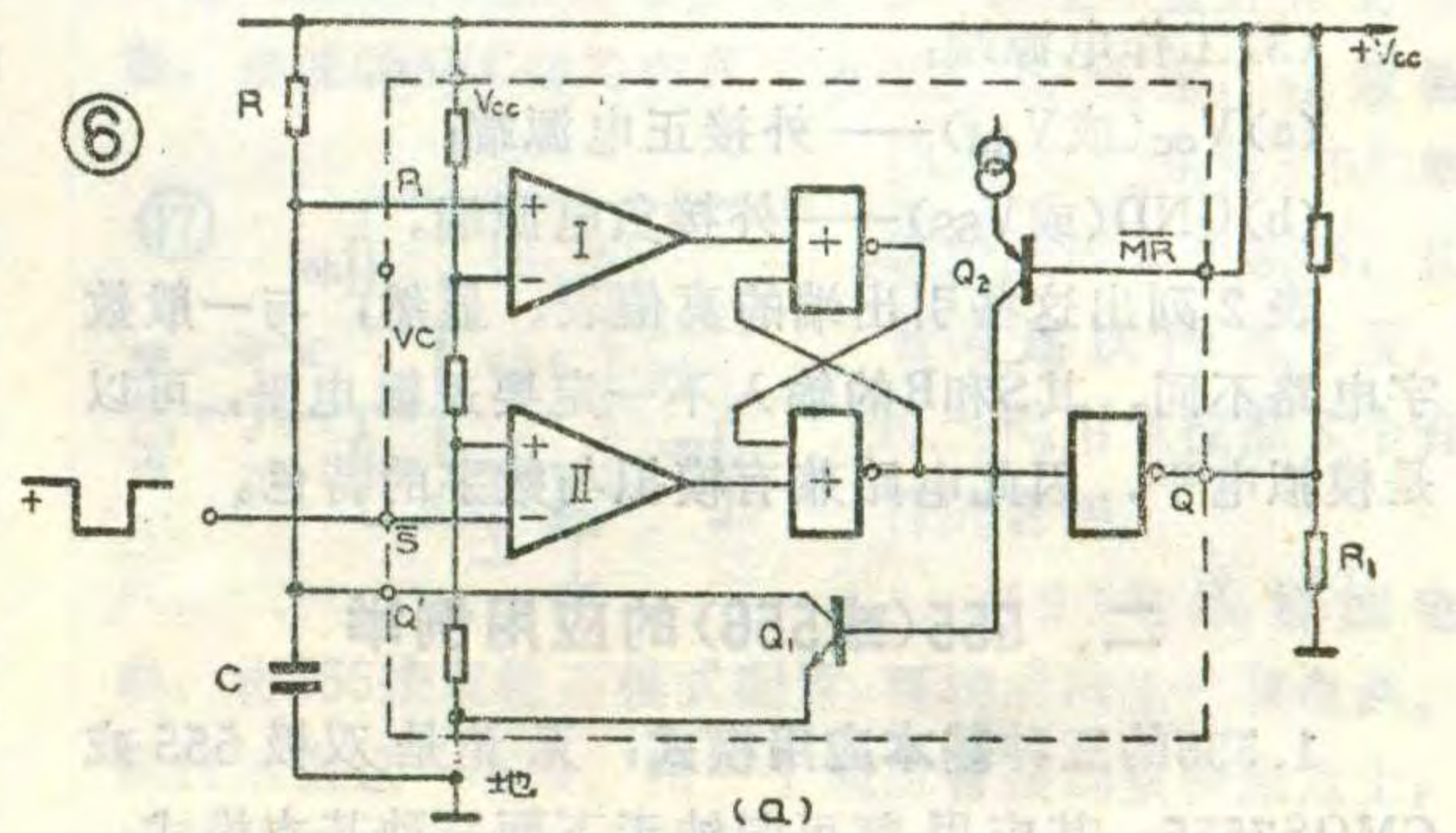
* 是任意电平; H为高; L为低。

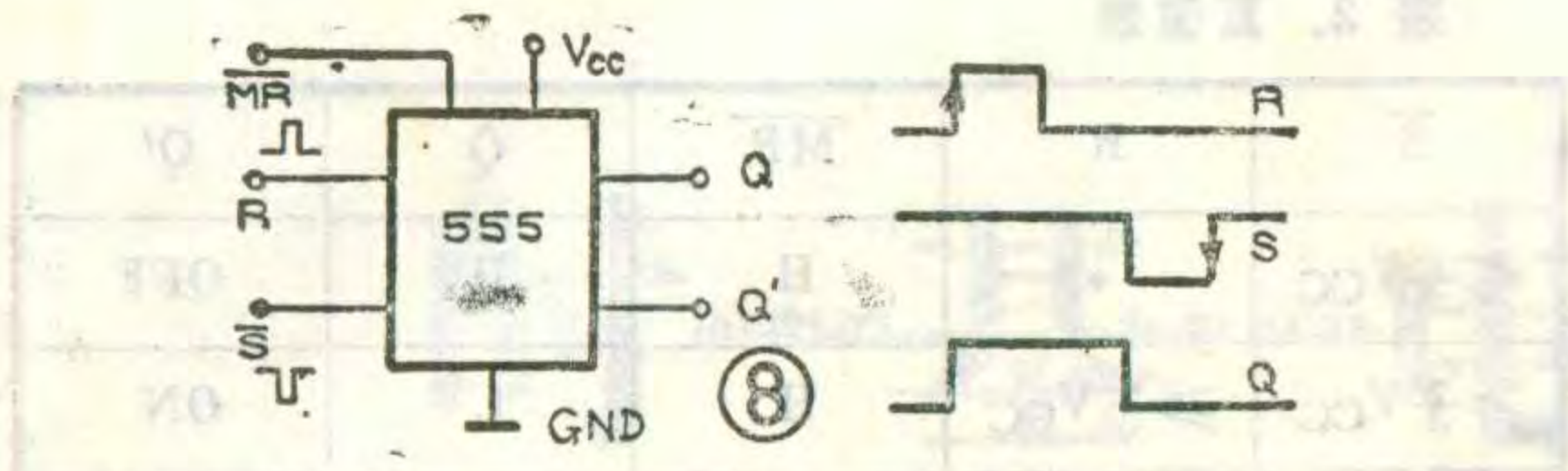
555和556作为一个时基单元, 有相同的引出功能端, 归纳起来有:

(1) 输入功能端

(a) 复位端R——用 $\frac{2}{3}V_{CC}$ (或 $\frac{2}{3}V_{DD}$)以上的电压输入, 可使电路复位, 即输出端处于逻辑“0”电位(放电管导通)。

(b) 置位端 \bar{S} ——用低于 $\frac{1}{3}V_{CC}$ (或 V_{DD})的电压输入, 可使电路处于置位, 即输出端处于逻辑“1”电位





(放电管截止)。

(c)强复位端MR——该端加一个逻辑“0”电平时，不论R、S端处何种电平，电路均处于复位状态，即输出为“0”。

(d)电位控制端VC——此端加入外部电压，可以改变电路内部两个比较器的比较阈值，从而控制电路翻转门限。

(2)输出功能端：

(a)输出端Q——电路连接负载端。

(b)放电端Q'——接电路内部放电管的集电极(或MOS管的漏极)，用来控制外部定时电容放电与充电。

(3)工作电源端：

(a)Vcc(或Vdd)——外接正电源端；

(b)GND(或Vss)——外接负电源端。

表2列出这些引出端的真值表。显然，与一般数字电路不同，其S和R的输入不一定要逻辑电平，可以是模拟电平，因此电路兼有模拟与数字的特色。

二、555(或556)的应用例举

1.555的三种基本应用模式：无论是双极555或CMOS7555，其应用都可归纳于下面三种基本模式，通过外部元件的不同配置与组合，可演变出各种各样的实用电路。

(1)单稳态多谐振荡器模式：

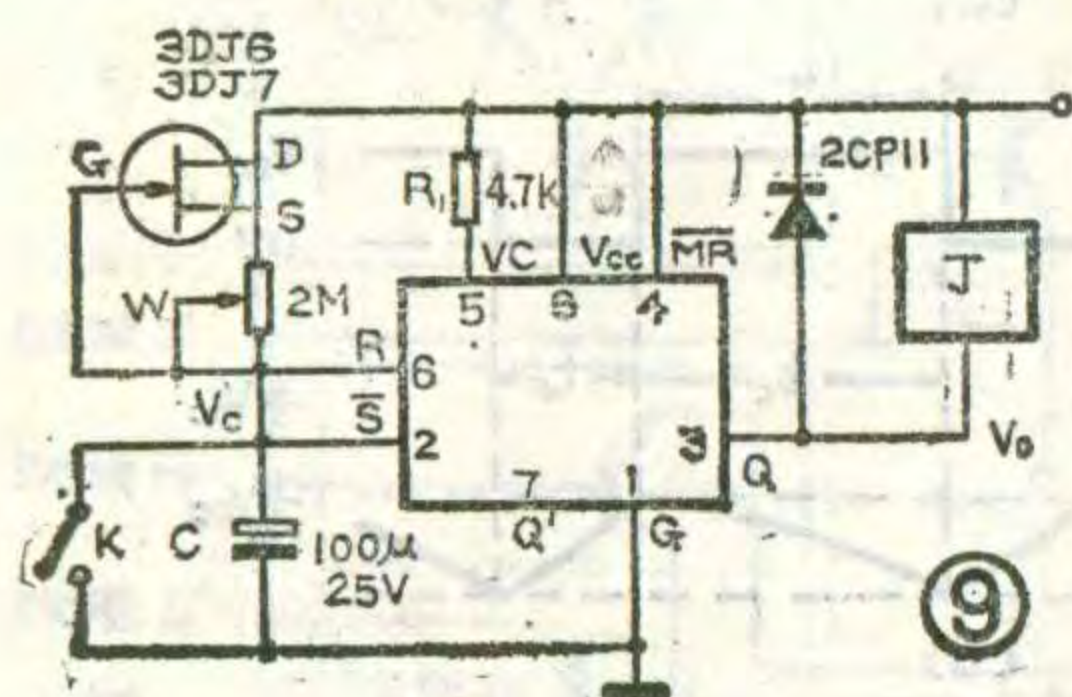
将555按图6连接，只要在外部接入定时R和C，即可构成一个高精度的单稳态多谐振荡器。当S端受负向脉冲触发后，电路进入暂稳态，Q端呈现高电平，暂稳时间 t_d 等于定时电容C上电位从0上升到 $\frac{2}{3}V_{cc}$ 的时间。

$$t_d = 1.1RC(\text{秒})。$$

由此可见， t_d 与 V_{cc} 无关，仅决定于R和C且是线性的。图6中波形说明了单稳态的工作过程。

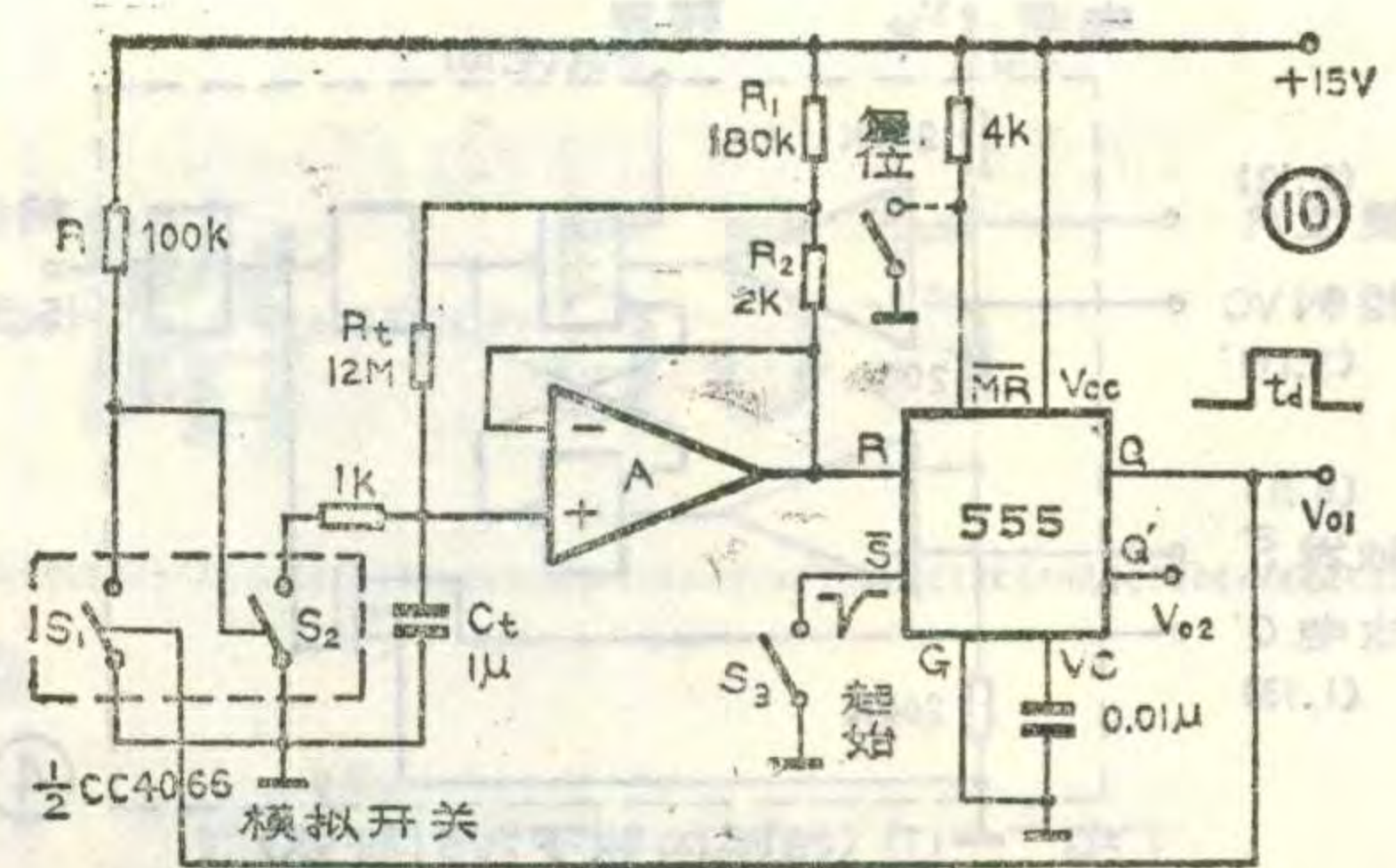
(2)无稳态多谐振荡器模式：

将555按图7的形式连接，可构成不需外部触发的无稳态多谐振荡器模式。这个电路输出是脉冲或方波，如果在VC端加上控制电压，可构成调制形振荡器。振荡频率为：



如果在VC端加上控制电压，可构成调制形振荡器。振荡频率为：

$$f_o = \frac{1.44}{(R_A + 2R_B)C}(\text{Hz})。$$



(3)双稳态多谐振荡器模式：

图8示出利用555的S和R(或MR)端组成的电平触发器，它具有高和两个输出电平，如同一个R-S触发器。利用这一模式，还可将555组成电平转换器，施密特触发器和长线驱动器等。

2.555应用十例：

(1)曝光定时电路：见图9。微动开关K按下后松开，定时计时启动。从图可知，K按下时，定时电容C两端被短接，使S端的电位为“0”电平，555电路处于置位状态，Q端为高电平，继电器J无电流流过，其常闭触点将曝光灯点亮，进入曝光定时阶段。K断开后电容C经场效应管3DJ7组成的电流源以恒定电流充电，当R端电位达 V_{cc} 时，555被复位，Q端输出“0”电平，继电器吸合，常闭触点断开，曝光结束。定时时间为：

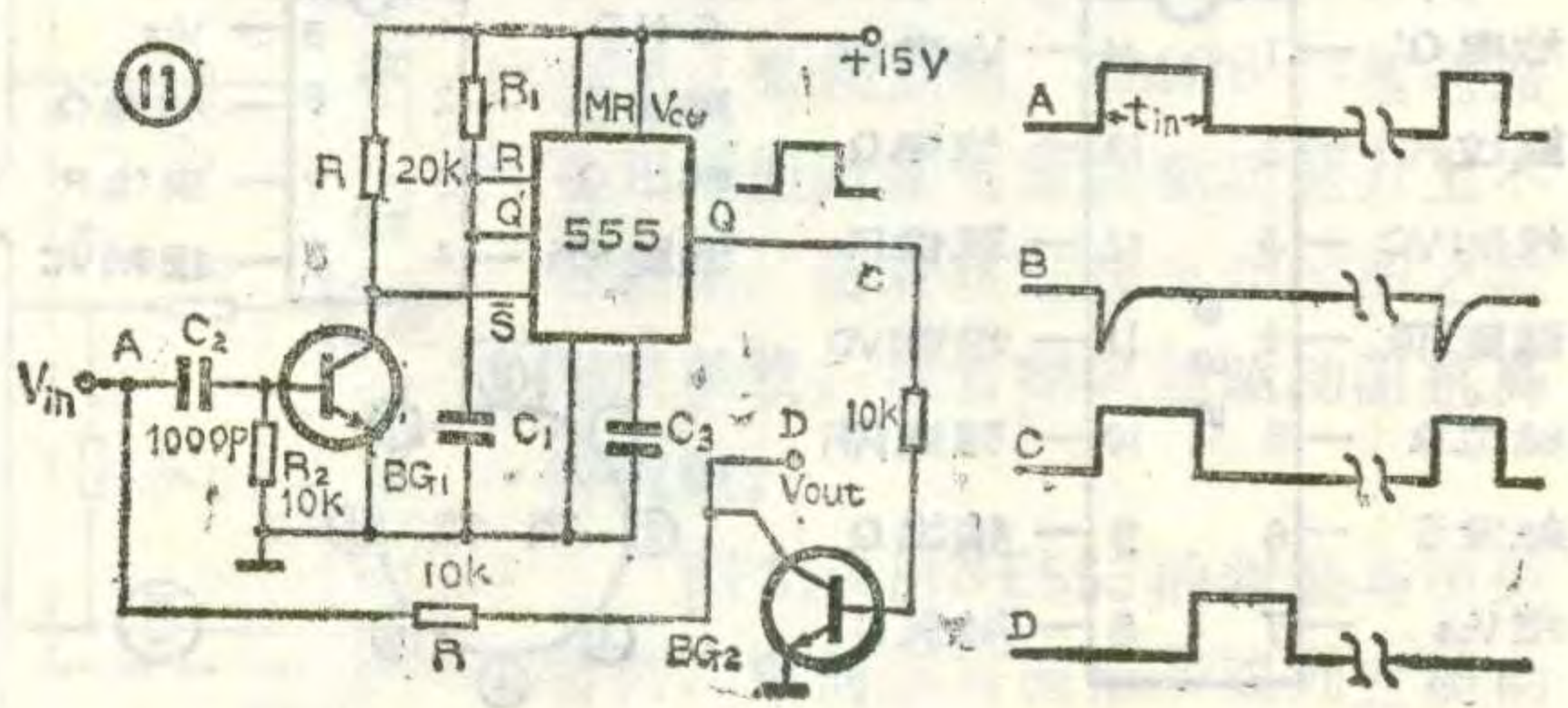
$$t_d = \frac{2CV}{3I_c}。$$

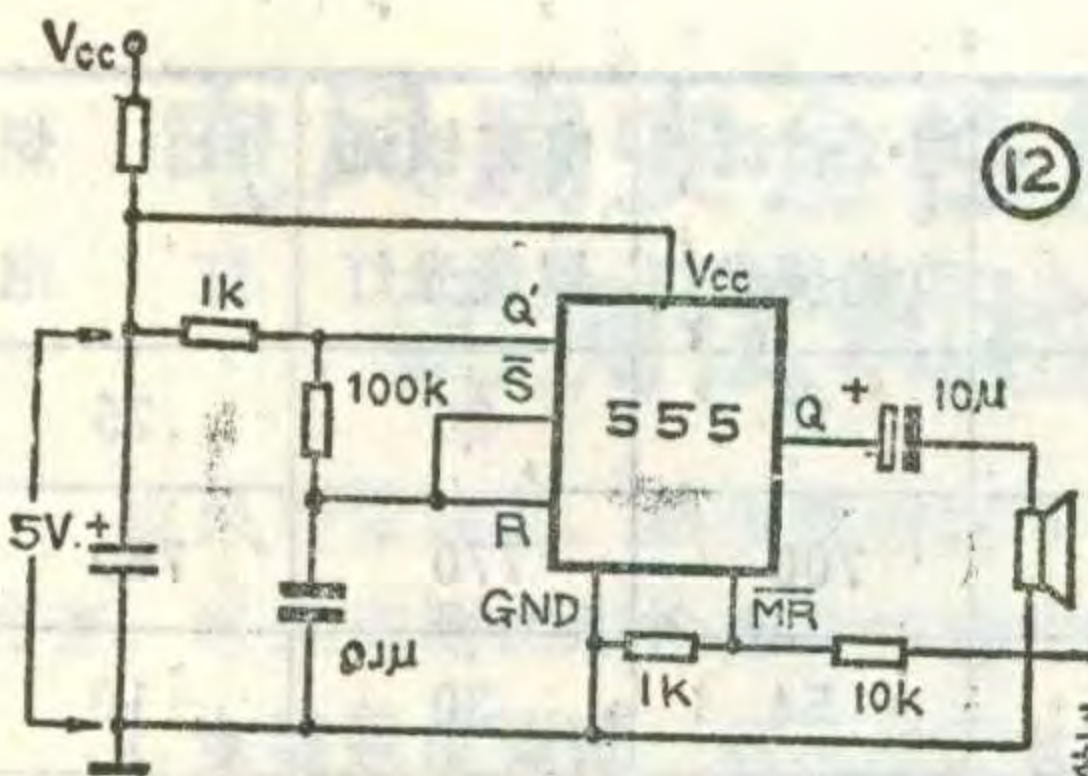
(2)长延迟电路：见图10。当555的S端受到负向脉冲(或开关闭合)触发时，Q端输出高电平，使模拟开关CC4066中S₁闭合，导致S₂断开，定时电容C_t被充电。为了获得长延迟时间，电路采取二个措施：用高阻抗运放CA3140作缓冲放大，另外尽可能取高值电阻R_t，但过大的R_t会影响精度，C_t漏电也会产生影响，为此用反馈自举电路使R_t两端在整个充电过程中，保持电压近似不变。图示参数可估算出充电电流 $I_c \approx 10\text{nA}$ 延迟时间近似为：

$$t_d = \frac{2 \times 15 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-9}} \approx 1 \times 10^4 \text{秒}。$$

若R₂取20kΩ，则t_d约1小时左右。

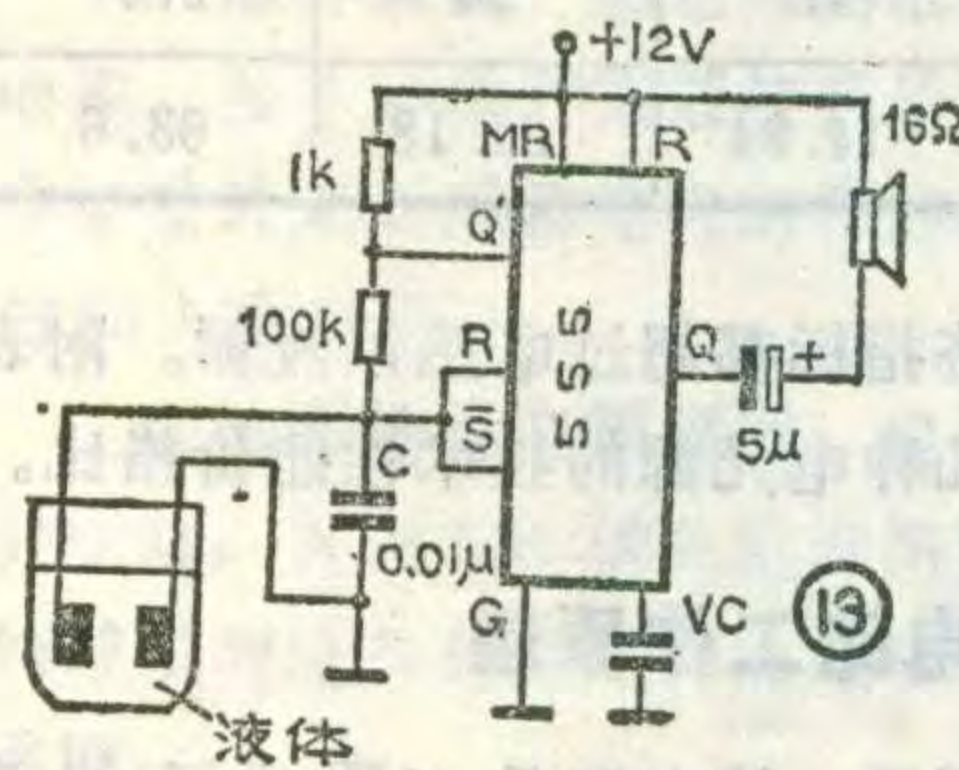
(3)脉冲宽度检测电路：见图11。555接成单稳态延迟电路，输入信号经BG₁倒相放大后触发555的S端。在被测脉冲持续期间(V_{in}为高电平期间)晶体管





12 BG₂ 上等于加上集电极电压 V_{CC}, 此时, 由于 555 被置位, Q 输出亦为高电平, 使 BG₂ 基极同时被偏置, 因此检测期间 BG₂ 集电极

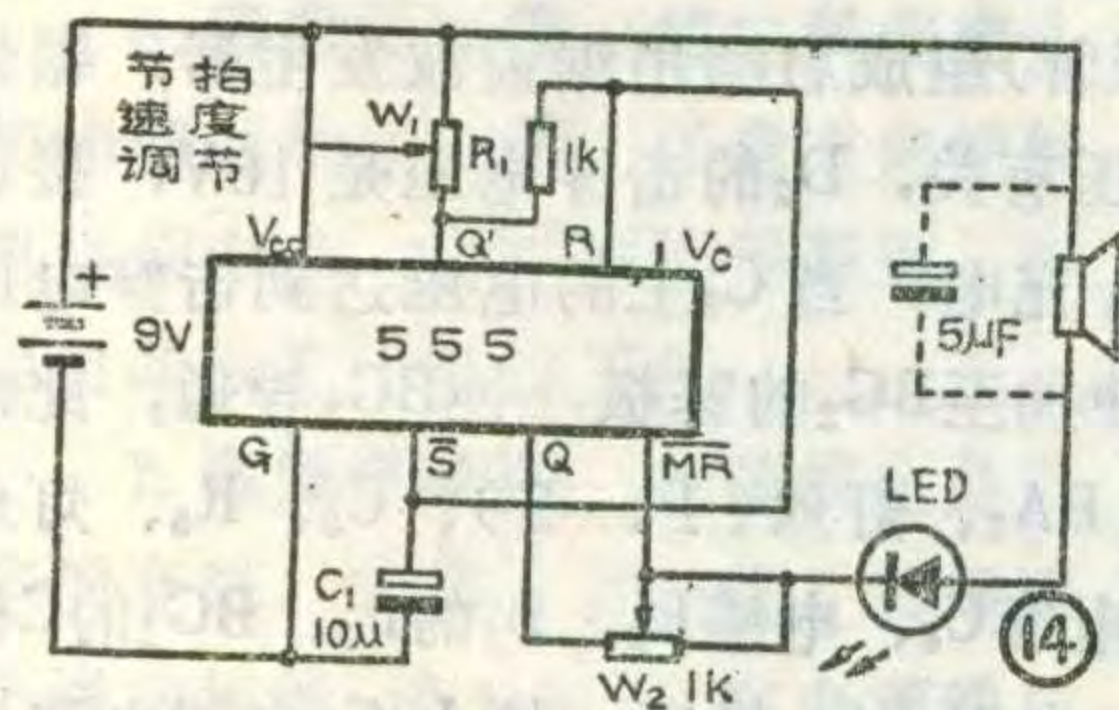
输出低电平; 当被检测输入脉冲 V_{in} 的宽度大于 555 设定的延迟宽度 (1.1R₁C₁) 时, BG₂ 集电极施加电压的时间大于基极偏置时间, V_{out} 输出高电平, 表示被测脉冲宽度超过规定宽度。



13 (4) 报时信号发生器: 将 555 接成多谐振荡器, 并且主复位受定时信号控制, 则可构成报时信号发生器, 图 12 示出这一电路。

图中 MR 端受外信号控制, 平时呈低电位, 它可接至电子钟的定时输出端, 亦可接至防盗器的防护端, 一旦 MR 呈现高电平, 扬声器便产生如闹钟的声音。

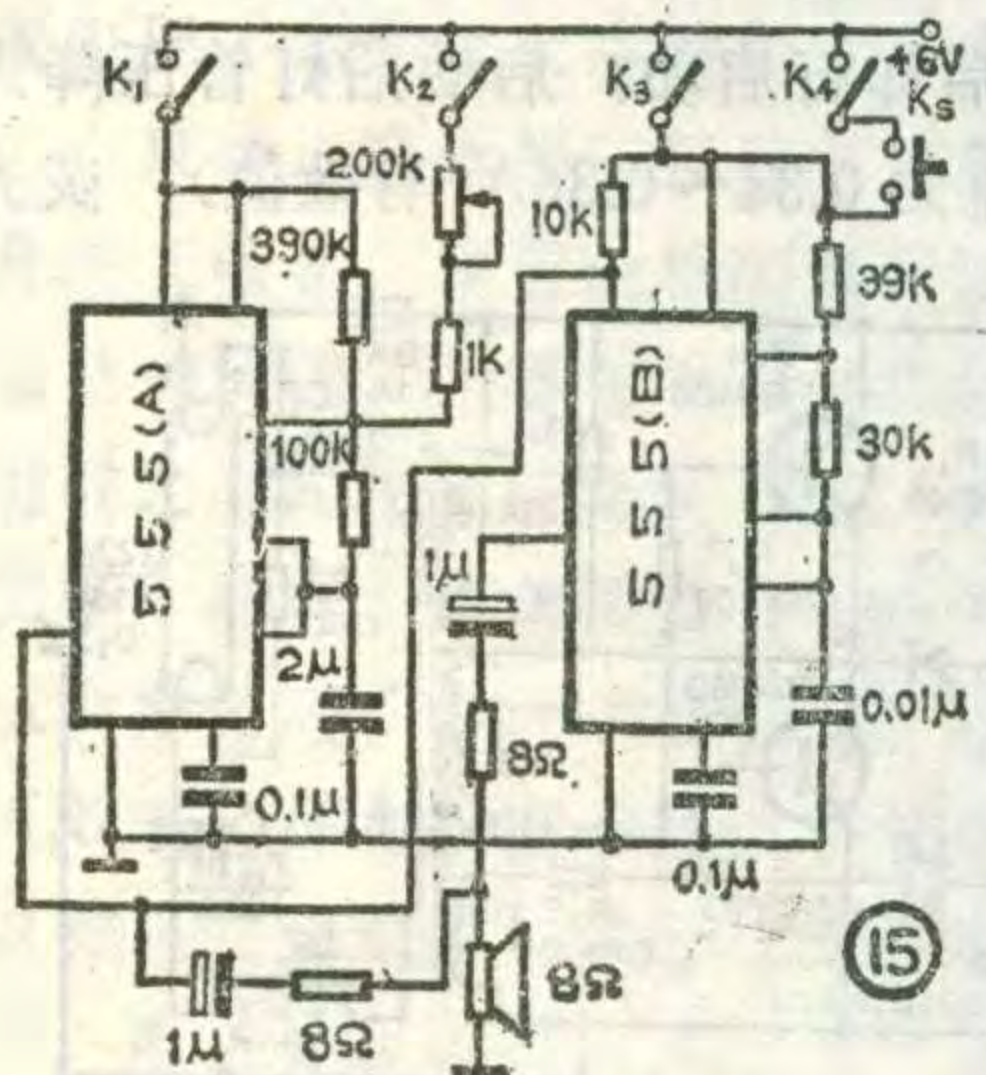
(5) 液位报警监控电路: 图 13 是用 555 构成的



14 液位监控报警电路, 图中 555 接成多谐振荡器, 一对探测电极并接在定时电容 C 上, 液体将电容短路, 当液位低于电极平面时, 电路开始产生振荡, 扬声器发出报警声。

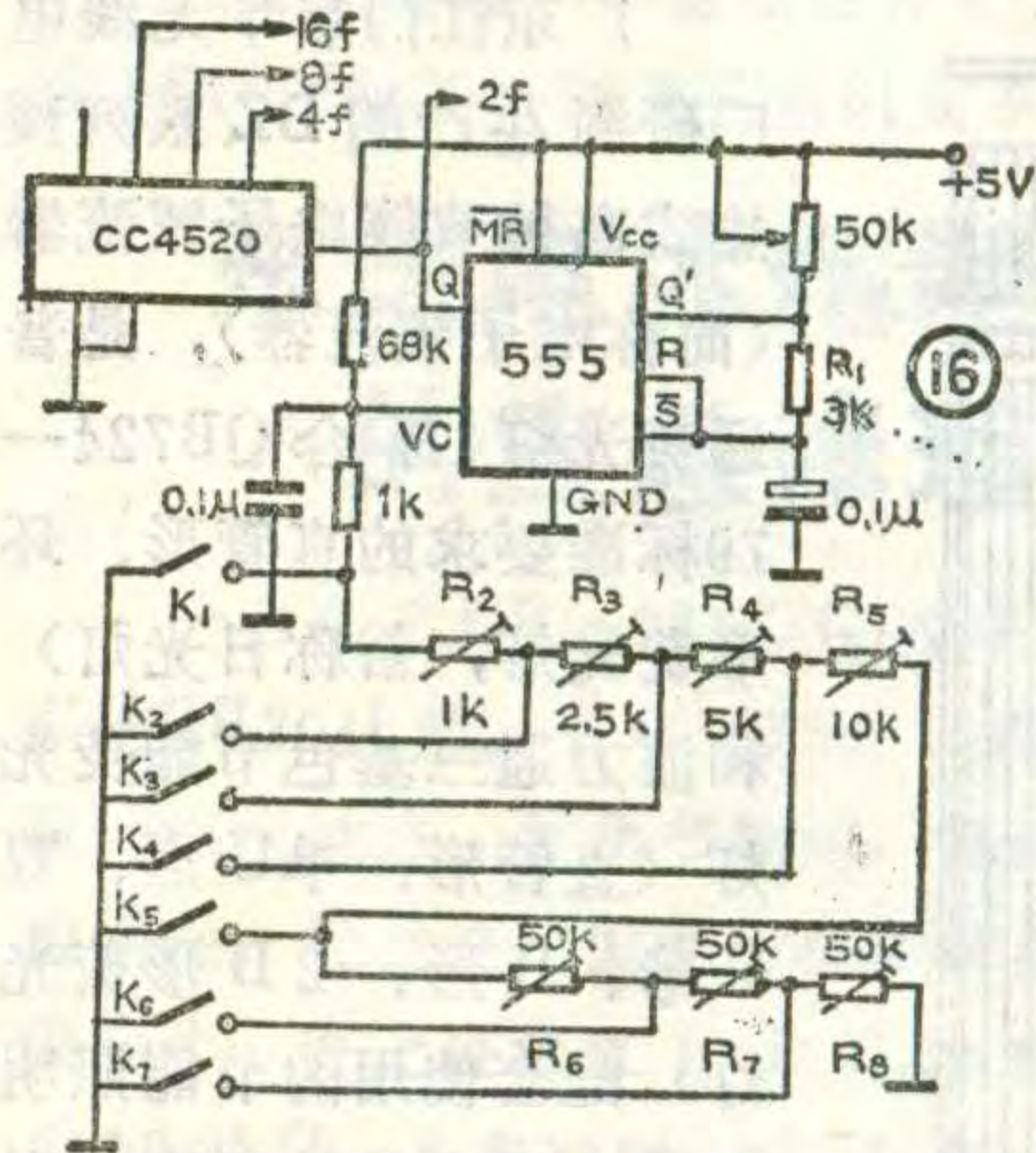
(6) 节拍发生器: 将 555 按图 14 连接可构成节拍发生器, 速度可从每秒 1 拍到每秒几拍 (调节 W₁)。发光二极管用来显示节拍速度, W₂ 用来调节亮度。

(7) 多用途模拟音发生器: 用二片 555 (或一 556)



15 可组成一个多用途模拟音发生器, 图 15 示出这一电路。这个电路可用作莫尔斯电码练习器, 电子催眠器或者变音发生器等。

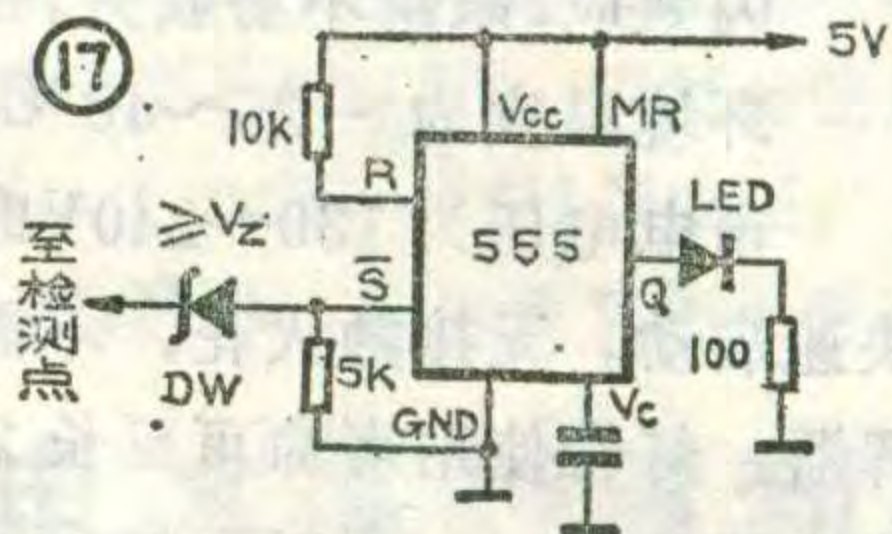
当图中 K₁ 接通时, 仅 555(A) 工作, 此时它是个频率约 1Hz, 占空比 ≈ 80%



16 的振荡器, 扬声器发出下雨般的催眠声, 使人昏昏欲睡。当只接通 K₄ 时, 555 (B) 工作, 如用电键取代 K₅ 开关可用于莫尔斯发报练习。当 K₁、K₂、K₃ 都接通时, 555 (A) 和 555 (B) 都工作, 形成变音发生器, 此时

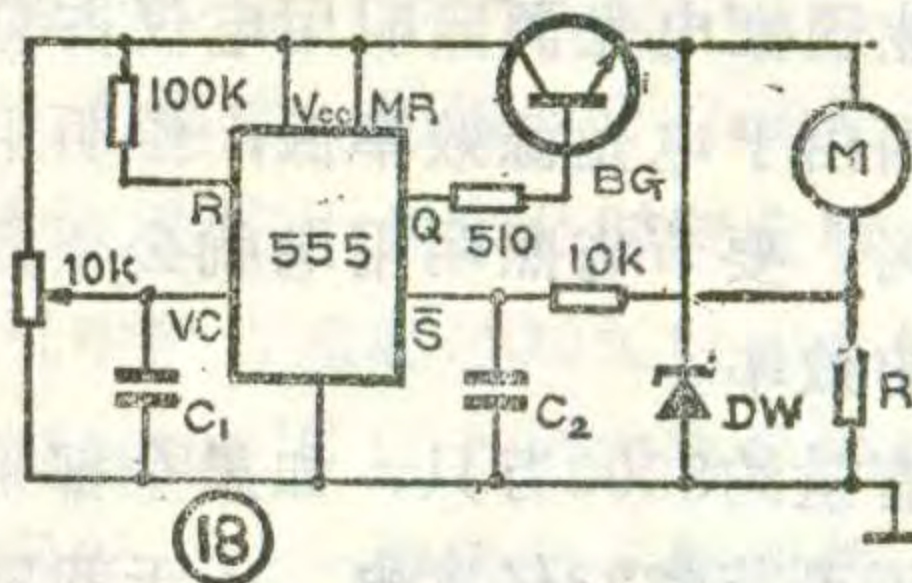
555 (A) 用来对 555 (B) 进行调制。

(8) 音阶发生器: 将 555 与计数电路组合, 可组成一个简单的音阶发生器, 图 16 示出它的原理图。图中 555 接成电压控制方波发生器, 通过琴键开关的控制, 改变 555 VC 端的电压来改变振荡频率, 计数器



17 CC4520 用来将 555 的输出分频成 4 个频率, 使音调逐次降低 8 度, R₂~R₈ 用来校准 8 个音符的音调。

(9) 电压检测电路: 将 555 按双稳态模式配置, 可构成电压检测电路。图 17 示出这一电路。用一个稳压管接到被检测点上, 当被检测电压低于 (V_Z + 1/3 V_{CC}) 时, 555 的 S 端被触发, 使 LED 点亮。如将这个 555 的输出去控制另一个 555 的 MR 端, 还可组成报警电路。



18 (10) 过电流保护电路: 将 555 按图 18 连接, 可实现对电机的过流保护。图中当电机过流时, 555 的 S 端将高于 1/3 V_{CC} 而使 555 复位, 切断电机电流。

本刊 1980 年第 12 期第 22 页; 1982 年第 7 期第 30 页; 1987 年第 3 期第 27 页均刊有“555”及“556”的文章, 请读者参考。

飞跃 WL5001 型微波炉上市

(本刊讯) 由上海无线电十八厂生产的微波炉已投放市场。它适合家庭和宾馆进行食物的快速加热与烹调, 也适合对非金属物品进行快速干燥和灭菌处理。

其主要技术参数如下: 电源: 交流 220V、50Hz; 额定功耗 960W; 额定高频输出功率 500W; 工作频率 2450MHz; 定时器 0~35 分, 带铃; 箱体 293×320×200(mm)。



张仕熊

广东江门启华无线电厂研制生产的DZ系列预热式高效节能电子镇流器(简称电子镇流器),是普通荧光灯(符合QB724-79标准要求的直管形、环形荧光灯,俗称日光灯)和波力通三基色节能荧光灯(直管形、单U形、双U形、H形、2D形荧光灯)配套使用的节能照明产品。用它代替原有的电感性阻抗式镇流器(简称电感镇流器),能够节电,发光效率提高,综合成本降低,功率因数为电容性。照明时无噪音,无50Hz频闪效应,眼睛不易疲劳。在环境温度为 $-25\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、市电电压为 $130\sim 240\text{V}$ 时

经3秒预热,便可一次快速启动。无接触火花,不需要补偿电容器和附加启辉器。灯管使用寿命可延长2倍以上。重量只有电感镇流器的10%。可以配接光度调节器,根据不同的使用环境要求,调节灯光照度。

节能效果和社会经济效益分析

目前世界各先进工业国家电光源照明用电仅占总能耗的1~2%,而我国由于电光源效率低,照明用电量占全国总电耗的12%,要节省照明用电就必须提高电光源效率和镇流器的效率。

目前我国荧光灯拥有量约8000万只,如果全部采用电子镇流器,全国一年可节省23亿度电。由于我国照明电压波动大,普通荧光灯很难在低压下启辉,因此我国目前仍然是以白炽灯为主要电光源,全国拥有量约2亿只,每只平均以60W计算,如果全部用电子镇流器配套使用的荧光灯或波力通三基式荧光灯(简称电子节能荧光灯)代替,一年可节省140亿度电,相当于560万吨标准煤,这是个相当可观的数字。生产电子镇流器的主要原材料是电子元器件,这样每年可为国家节省数十万吨钢材、铜材。通过推广应用,将给国家带来很大的社会效益和经济效益。

电子镇流器和电感镇流器性能价格比较

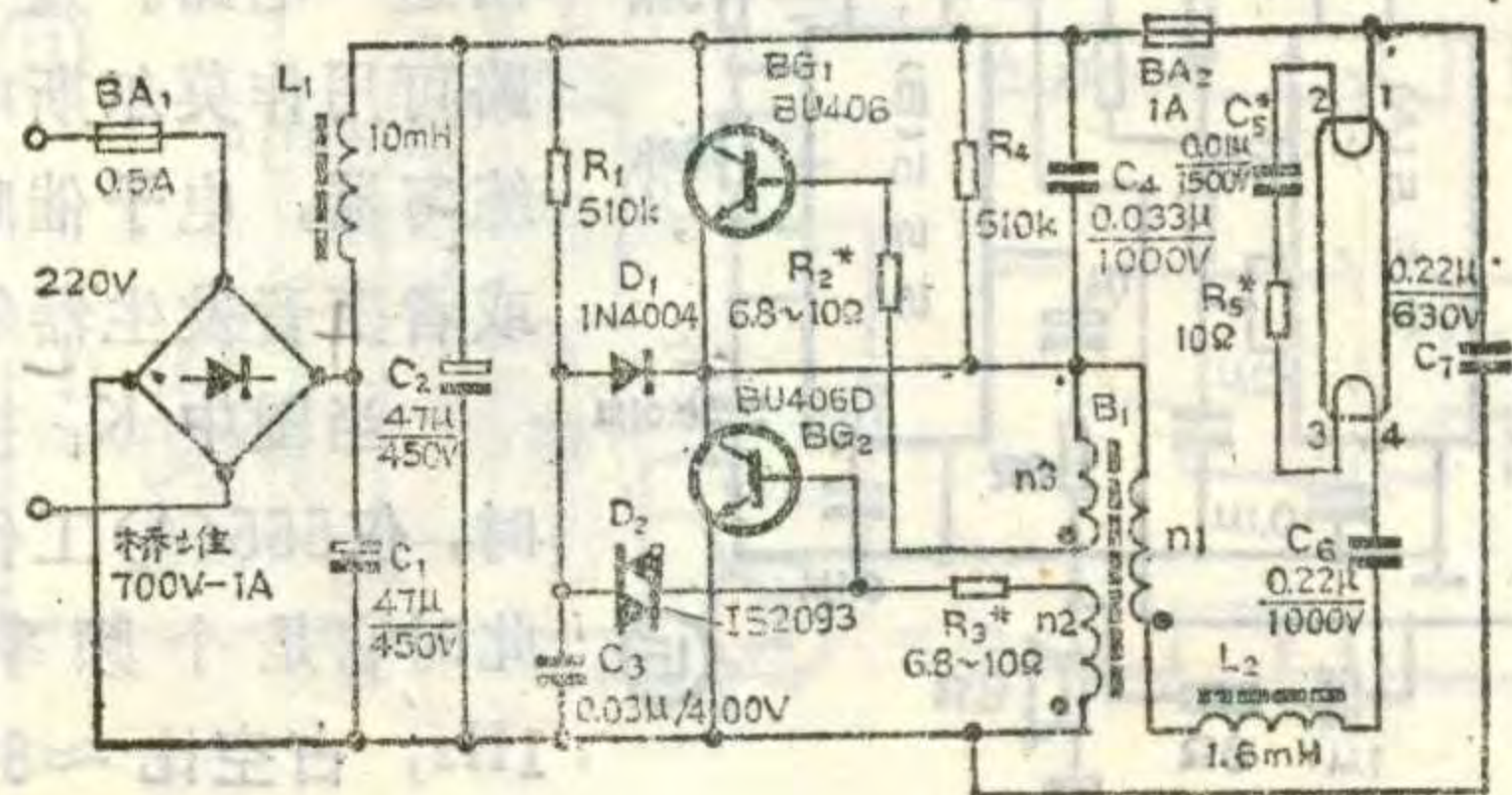
荧光灯是一种低压气体放电照明灯,应用高频点灯可以减少功耗和提高发光效率。预热式电子镇流器是应用高效率电子开关电路启动和点燃荧光灯的照明

项目	品种		
	电子镇流器 节能荧光灯	电感镇流器 器荧光灯	白炽 灯泡
额定功率(瓦)	13	20	75
光通量(流明)	700	770	750
光效(流明/瓦)	54	30	10
最低启动电压(V)	130	180	130
噪音, 50Hz频闪	无	严重	无
功率因数 $\text{COS}\phi$	≥ 0.9 ,容性	≤ 0.1 ,感性	$=1$,阻性
一次性安装费(元)	20	18.6	0.6
每年耗电量(度)	47	94	270
每年照明费(元)	14.84	24.18	63.6

器件,其主要技术、经济指标都超过电感镇流器。附表列出了同等流明数的几种电光源的技术性能价格比。

电路工作原理

电原理图如图1所示。该电路是40W电子镇流器电路,额定电源电压是220V50Hz,工作频率是30kHz。三极管是耐压600V的开关大功率管,如BU406D。市电经700V-1A桥堆输出300V直流电压, L_1 、 C_1 、 C_2 、 C_7 是抑制谐波干扰的滤波电路。 R_1 、 C_3 、 D_2 (双向触发二极管)组成启动用锯齿波发生器,锯齿波频率与市电电压有关, D_2 的击穿电压是16V,接通电源后经 R_1 对 C_3 充电,当 C_3 上的电压达到击穿电压时,一窄电流脉冲加至 BG_2 的基极,使 BG_2 导通,此时300V直流电压经 BA_2 、灯丝(1、2)、 C_5 、 R_5 、灯丝(3、4)、隔直电容 C_6 、电感 L_2 、 B_1 的 n_1 、 BG_2 的C极和E极构成回路,由于 BG_2 导通,给 L_2C_5 串谐电路充电。因为 B_1 的 n_1 、 n_2 、 n_3 的耦合作用, BG_1 与 BG_2 轮流导通,当 BG_1 导通时,给 L_2C_5 串谐电路放电,串谐电路产生自由振荡,供给荧光灯灯丝预热电流。荧光灯的工作电流是30kHz正弦波,工作频率由 L_2 、 C_5 组成的串联谐振电路决定。荧光灯启动前,振荡频率是60kHz,串谐电路中 C_5 两端产生400V启动电压加至荧光灯两端,灯丝预热后即行启动,启动后灯管压降为105~110V,灯管电流为0.34~0.36A(有效值),荧光



电风扇安全性能指标的测试和检查

电风扇修好后，必须要做以下一些项目的测试和检查，电风扇测试和检查合格后才能交给用户使用。

1. 电器强度测试 电风扇带电部分(插头)与外壳之间施加1500伏50赫的交流试验电压1分钟，电风扇不应该出现击穿和闪络现象；

2. 常态绝缘电阻测试 用500伏兆欧表测量电风扇的插头与网罩或电机外壳之间的绝缘电阻，要大于20兆欧；

3. 温升测试 把电风扇电源插头插入220伏交流电源，按下琴键开关最快档后使电风扇运转4小时，用温度计先后测量电机的铁芯和外壳的温升，应不超过55°C和25°C；

4. 热态绝缘电阻测试 电风扇在4小时温升测试完毕后，再用500伏兆欧表测量电风扇的电源插头与网罩或与电机外壳之间的绝缘电阻，数值不得小于2兆欧；

5. 起动性能测试 用调压器把220伏的交流电压调至176伏，调速开关选择在扇叶旋转时最低档上，通断电源5次，每次接通电源时扇叶应能从静止状态下运转起来；

6. 稳定性检查 将电风扇扇头俯和仰至最大角度，任意方向倾斜电风扇10°，电风扇不得翻倒，接通电源后能可靠地工作；

7. 电源线检查 电源线应是三芯护套线，表面不应破损。黄绿双色线为地线(接大地)。在电源线与插头之间和电源线与电风扇之间施加4公斤左右的拉力5次，检查电源线引出处的位移应小于5毫米；

灯产生大于2000流明光通量，发光效率为每瓦52流明，电路起振后， C_3 经 D_1 、 BG_2 放电， D_2 不会再有触发电压，锯齿波发生器停止工作。

只要正确选择三极管的基极输入电流，采用高速开关三极管，使集电极的矩形波电流的上升沿和下降沿更加陡峭，三极管处于深度饱和状态，集电极和发射极之间的饱和压降比较小，就可以控制集电极耗散功率，即电子镇流器的自身功耗在1W以下。电源电压为额定值的60~110%，荧光灯可以获得满意的镇流效果。用高效电子开关产生高频电流点燃荧光灯可以提高发光效率，实际检测证明，对于40W荧光灯来说，电子镇流器只须供给37W高频功率就可以产生同

8. 开关检查 按动琴键开关数次，其键回跳要灵活无阻，同时按下两键后电风扇不应该工作。(吴忠义)

东芝电冰箱制冷不停的应急修理一例

一台东芝GR-184E(G)型电冰箱(其控制电路同东芝GR204E型，见本刊1986年第12期)，放在其冷藏室的汽水结冰，使瓶子爆裂，而压缩机却还分秒不停地制冷。经检查，发现作温度传感器的热敏电阻R阻值变小。在上述汽水结冰的冷藏室温度下，R变为10.6kΩ，不很冷时(8°C左右)，R变为3.0kΩ。故此，使反映冷藏室温度的电位 V_A 最低只能降至3.4V，比下限温度比较电平 V_6 (1.6~2.4V)还高，控制电路不能使压缩机停转。由于没有这种热敏电阻更换，只有另想它法。经计算，在 R_{302} 上并联一只4.3kΩ电阻，使 V_A 在冷藏室很冷时可低至1.6V，但这又使 V_A 在冷藏室不很冷时只能超过3.5V，而不能超过上限温度比较电平 V_5 的4.2V，因此会使压缩机不运转。故还需在 R_{302} 上并联一只51kΩ电阻，使 V_5 为3.4V。经过这样一番改动，电冰箱又能正常运行了。(冯小剑)

电冰箱的氟利昂泄漏出来对人体有危害吗？

氟利昂-12是目前家用电冰箱中使用最广泛的中压制冷剂，分子式是 CCl_2F_2 。它是一种无色、无味、无刺激性、无毒、不会燃烧、不会爆炸的甲烷衍生物。当它不含水分时对金属也没有腐蚀作用。它在空气中的含量超过30%时才会使人因缺氧而窒息。在温度达400°C以上与明火接触时能分解出有毒的光气。所以，在一般情况下氟利昂-12从电冰箱管路中泄漏出来对人体是没有危害的，与食品接触也不会改变食品的色香味。(吴忠义)

等流明数的光通量，也就是说40W荧光灯配用电子镇流器后总功耗只有38W，比电感镇流器节省了11W功率，节电率达23%。

保证荧光灯正常工作和延长荧光灯寿命的关键在于正确选择启动电流、启动电压和工作电流。电子镇流器选择启动电压、启动电流及工作电流的关键是选择三极管的基极输入电流的幅值及波形； L_2C_5 串谐回路的Q值； R_5 的阻值。对于不同型号的三极管和不同规格的电子镇流器将有不同的参数，只有适当选择上述参数—调整 L_2C_5 串谐回路的Q值即可选择启动电压；调整 R_5 的阻值即可选择启动电流的大小；调整 L_2 的电感数值即可调整工作电流的数值。



这里介绍一个用音乐集成电路制作的小仪器，用它可以检测晶体二极管、三极管的好坏。此外，它还可以来作音乐通表，检查线路通断情况。

用音乐IC制作的小仪器

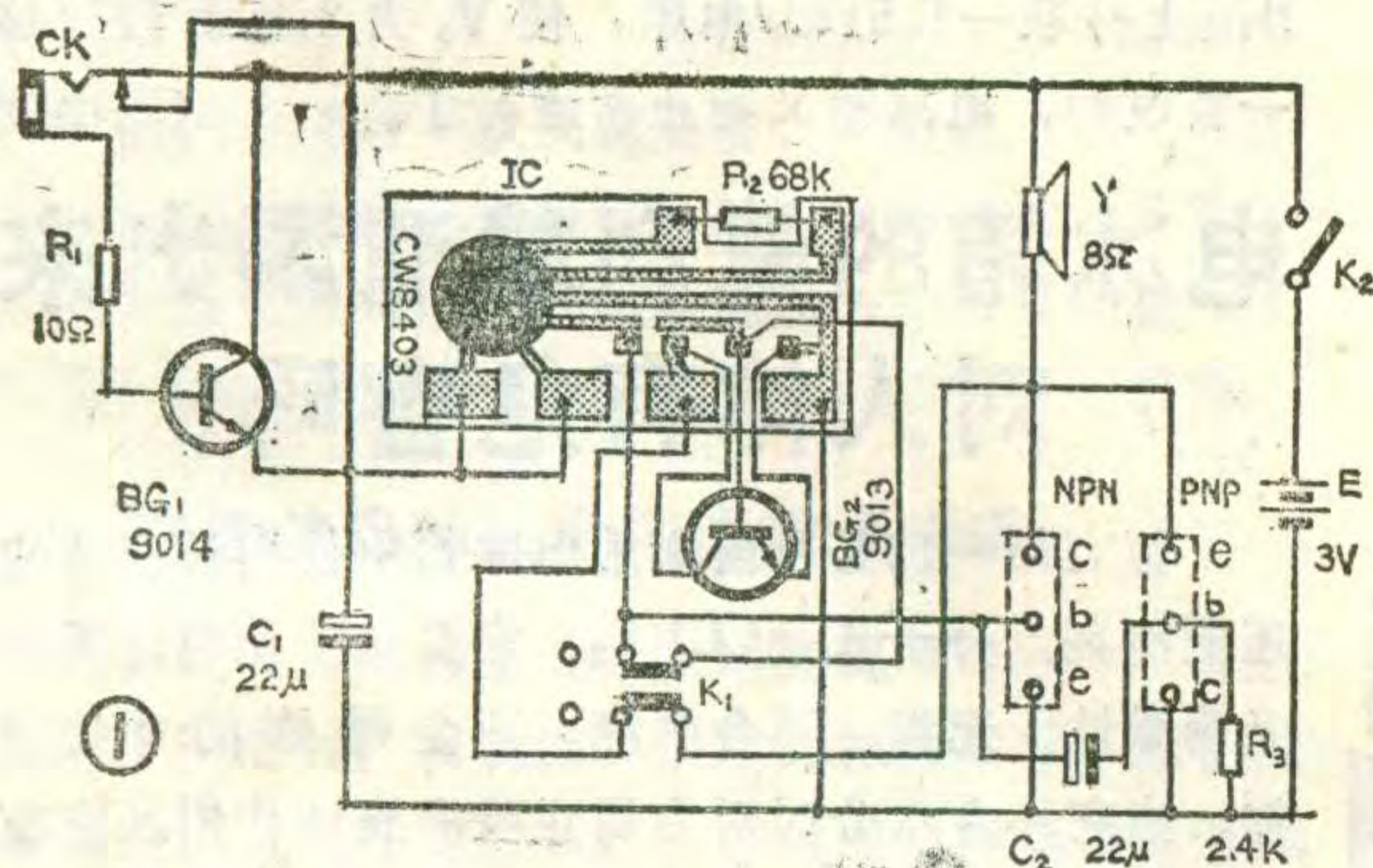
陈有卿

音。利用此通表就能检查线路通断、检测二极管及大容量电解电容器的好坏。

原理简介

图(1)是该仪器的电原理图。它的核心元件是一块音乐集成电路IC。IC的触发端和V_{CC}端是连在一起的，所以只要接通电源后，它就能连续不断地输出音乐信号。

当K₁在图1所示位置时，若闭合K₂，IC通过CK常闭接点获得电源，即输出音乐信号。此音乐信号通过K₁送到BG₂基极进行放大，放大后的音乐信号由BG₂集电极输出经K₁推动扬声器Y放音。如要测试晶体三极管，只需将K₁拨向左端，这时BG₂从线路中断开。此时音乐信号由IC输出送到NPN型测试管座的b



脚，同时又通过C₂送到PNP型测试管座的b脚。待测晶体管只要根据其极型把管脚插到相应的测试管座里，若晶体管是好的，扬声器即播放音乐声。一般来说，管子的β值愈高，音量愈大。若扬声器无声或音量极轻，说明管子已损坏或放大倍数太小，不能使用。

此仪器测NPN型管时，待测管所需偏流是由IC提供的。由于IC提供的偏流是正极性的，所以测PNP型管时，需用C₂隔直，并由R₃提供偏流。

如在插孔CK处插入一副表棒插头CT，参见图2。CK常闭接点跳开，音乐IC断电，这时将K₁拨向

右端，扬声器应是无声的。此时小仪器就成为一个音乐通表。当表棒A、B短接时，BG₁由R₁获得偏流导通，IC得电即输出音乐信号，经BG₂放大推动扬声器Y放

音乐IC可采用CW9300、CW8403等系列软包封门铃芯片。

晶体管BG₁应采用放大倍数β值大于200的硅NPN型管，如9014、3DX02等。BG₂最好采用集电极耗散功率大于300毫瓦的，β值不小于50的硅NPN型管，如9013、3DX201等。

Y可用φ55、8欧电动扬声器。CK为φ3.5两芯插孔。K₁为2×2小型拨动开关，K₂可用1×1或2×2小型拨动开关。R₁、R₂和R₃均为1/8瓦小型碳膜电阻器，C₁、C₂为耐压6.3伏的小型电解电容器。晶体管测试管座可用电子管七脚管座改制或用市售品。仪器电源可用两节五号电池。测试表棒可用市售万用表表笔，在表笔另一端接一个φ3.5的两芯插头即可。

安装和使用

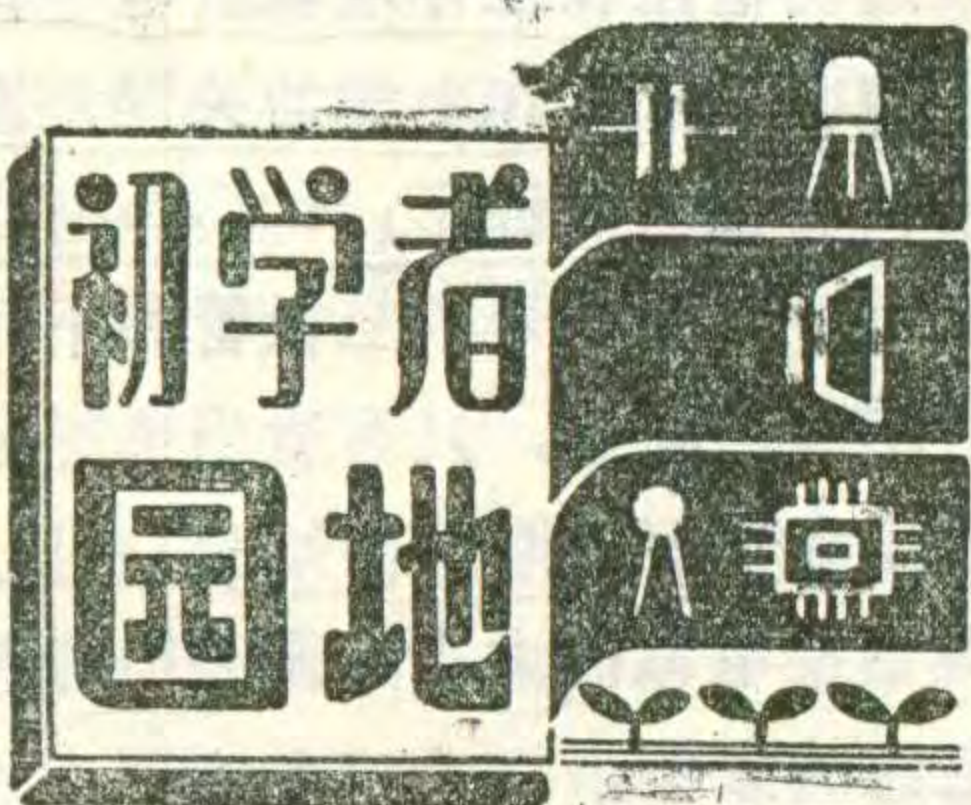
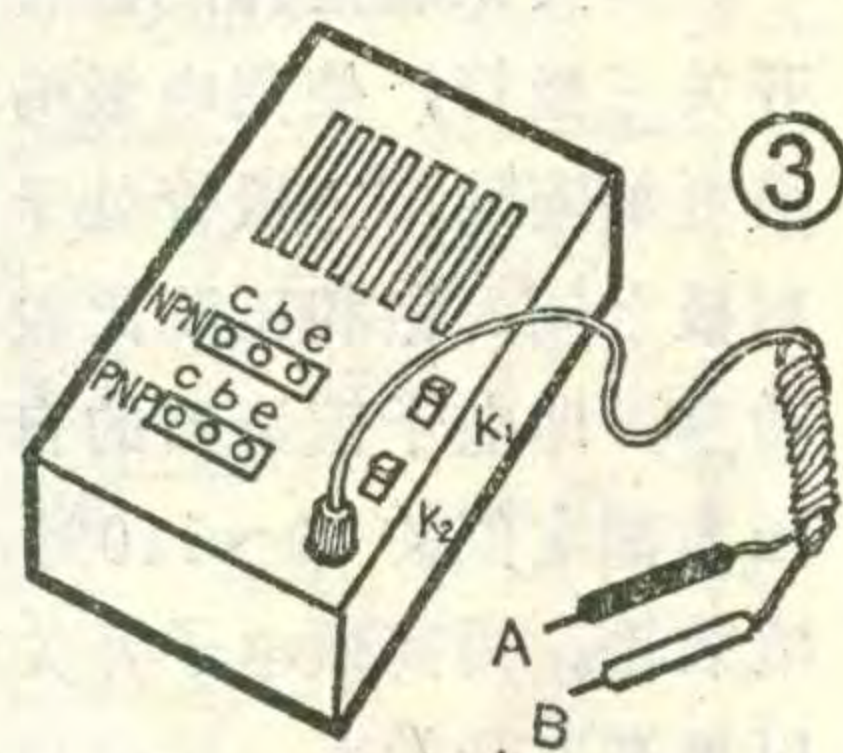
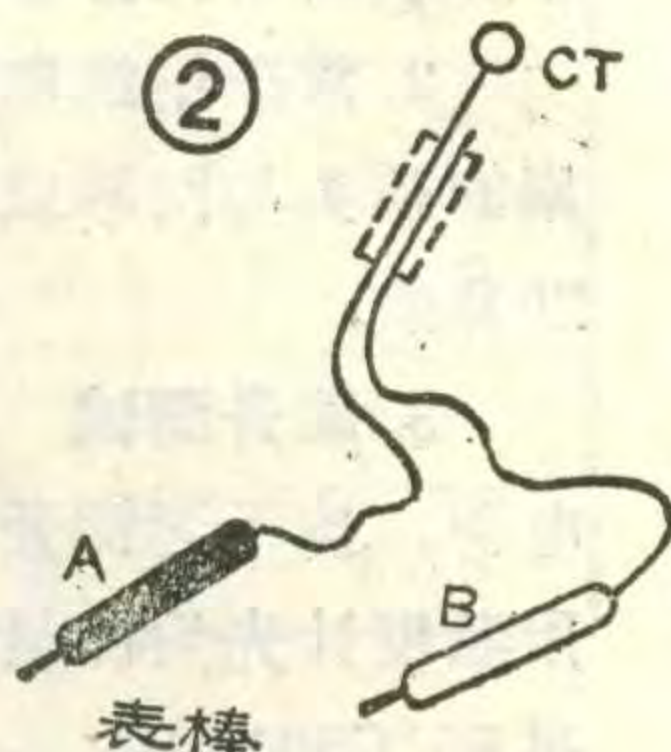
图(3)是仪器的外形图，仪器外盒可用薄木板或塑料板制作。仪器所用元器件较少，BG₂和R₂可直接焊插在IC的小印制板上。BG₁和其它阻容元件可焊接在插孔、开关及扬声器的焊片上，因此不需要另制印刷电路板。

音乐IC门铃芯片买来后需作小小修改方可使用。门铃芯片上原有四个小圆孔，它是用来插焊晶体三极管的，其中两个是连在一起的，修改时，可用小刀或用断钢锯条把与B脚相连的铜箔划开，参见图4所示。

音乐IC是典型的CMOS电路，焊接时极易被外界感应电场击穿。所以焊接要特别小心，烙铁的外壳要有良好接地，或者拔去烙铁电源线后再焊。音乐IC的铜箔走线也较细，烙铁最好用20瓦内热式。

此小仪器使用时，K₁首先应放在右端，合上K₂，扬声器播放音乐声，表示仪器正常。测三极管时，K₁拨向左端，待测管插入相应管座里，根据音乐声有无即可判断管子好坏。

此法虽不能定量测出晶体管参数，但可进行定性快速筛选，可满足挑选小制作所需管子的要求。



用CMOS数字集成电路



铁弹走迷宫

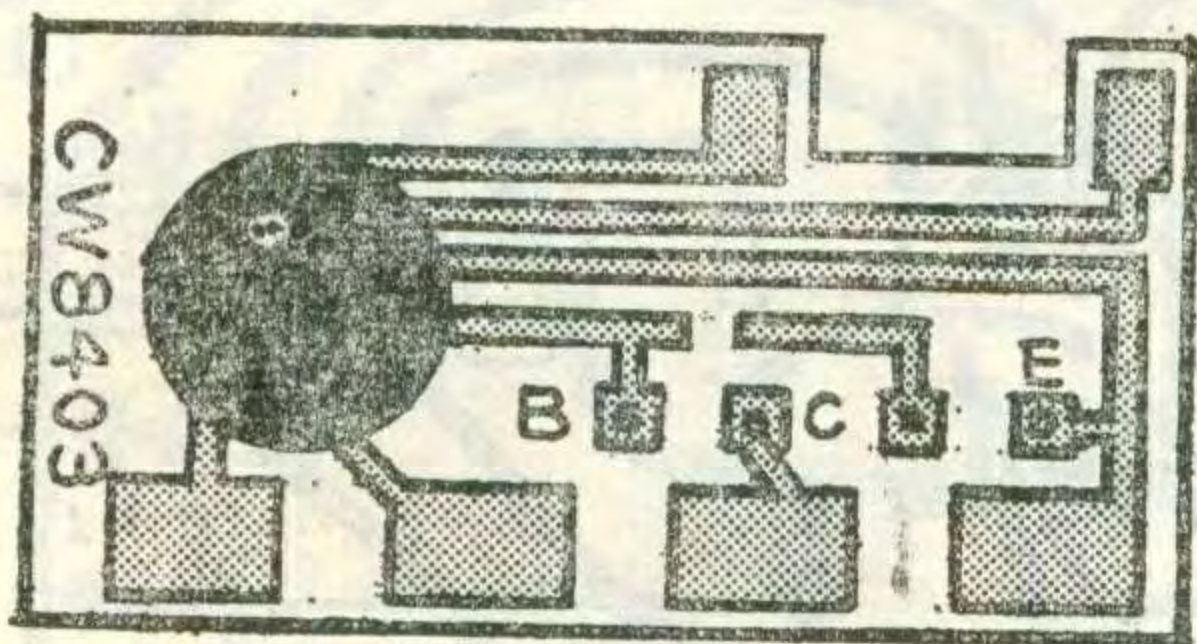
走迷宫是大家喜爱的一种游戏，因为它体现了人类勇于探索的进取精神。这种玩具是一个直径约140毫米，高约35毫米的精致圆盒。通过透明的盒盖，可以看到里面有一座六角形的迷宫模型，见图1。象征探迷宫勇士的是一个直径5毫米的铁弹。游戏时不得揭开盒盖，而是靠倾斜盒子的办法来控制铁弹滚动的。当铁弹从入口滚进迷宫时，迷宫中央大厅里的红灯就发出光来；铁弹从出口闯出迷宫时，红灯会自动熄灭，并发出历时几秒钟的“号角”声，庆贺这次探索获得成功。由于在玩具里加装了用电子线路控制的灯光、音响效果，使游戏者感到分外有趣。



① CO36集成块简介

玩具的电子线路，主要由一片C036型2输入端四与非门构成。

图2(a)是2输入端与非门的符号。它有二个输入端A、B和一个输出端Q。它和与门符号不同的地方，是在小方框后面又加了个小圆圈，这个小圆圈就用来表示“非”——即电位高低相反的意思。与非门传输信号的规律，可用下面的真值表(表一)全面地表示出来。概括起来说，与非门仅仅在所有输入端全部为“1”时，输出才是“0”(真值表第1行)；只要其中有一个输入端为“0”，输出就是“1”(真值表2至4行)。上述规律，可以编成两句便于记忆的歌诀，就



④

如作通表使用，K₁应拨向右端，在CK处插入表棒插头。此通表是用音乐声的有无表示线路是否通断，

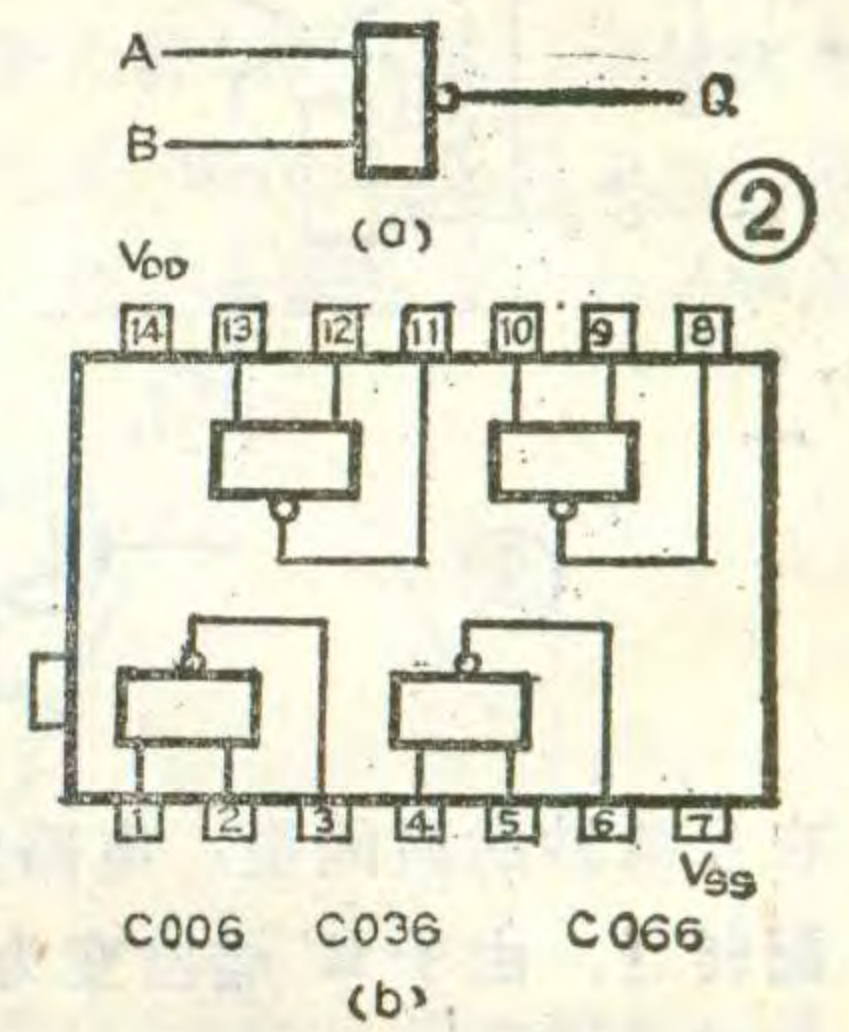
是：“见0出1，全1成0”。

一片C036型集成块里，包含着四个2输入端与非门，引出线的排列见图2(b)所示。

电路原理

整个电路见图3所示。主要可分RS触发器和音响器两个部分。

RS触发器由IC₁和IC₂两个与非门构成，它有两个输入端R、S，以及两个输出端Q、 \bar{Q} 。仔细观察一下，IC₁的输出端 \bar{Q} 又与IC₂的一个输入端S'相接，IC₂的输出Q又与IC₁



的一个输入端R'相接，形成一个正反馈环路。正常应用时，Q和 \bar{Q} 两输出端电位的高低恰恰相反，即在Q端为高电位时， \bar{Q} 端为低电位，我们把电路的这种状况称做置“1”状态；在Q端为低电位时， \bar{Q} 端为高电位，称做置“0”状态。由于R、S两输入端都有一个100千欧的电阻接V_{DD}，均处于高电位，所以在开

表一

输入		输出
A	B	Q
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

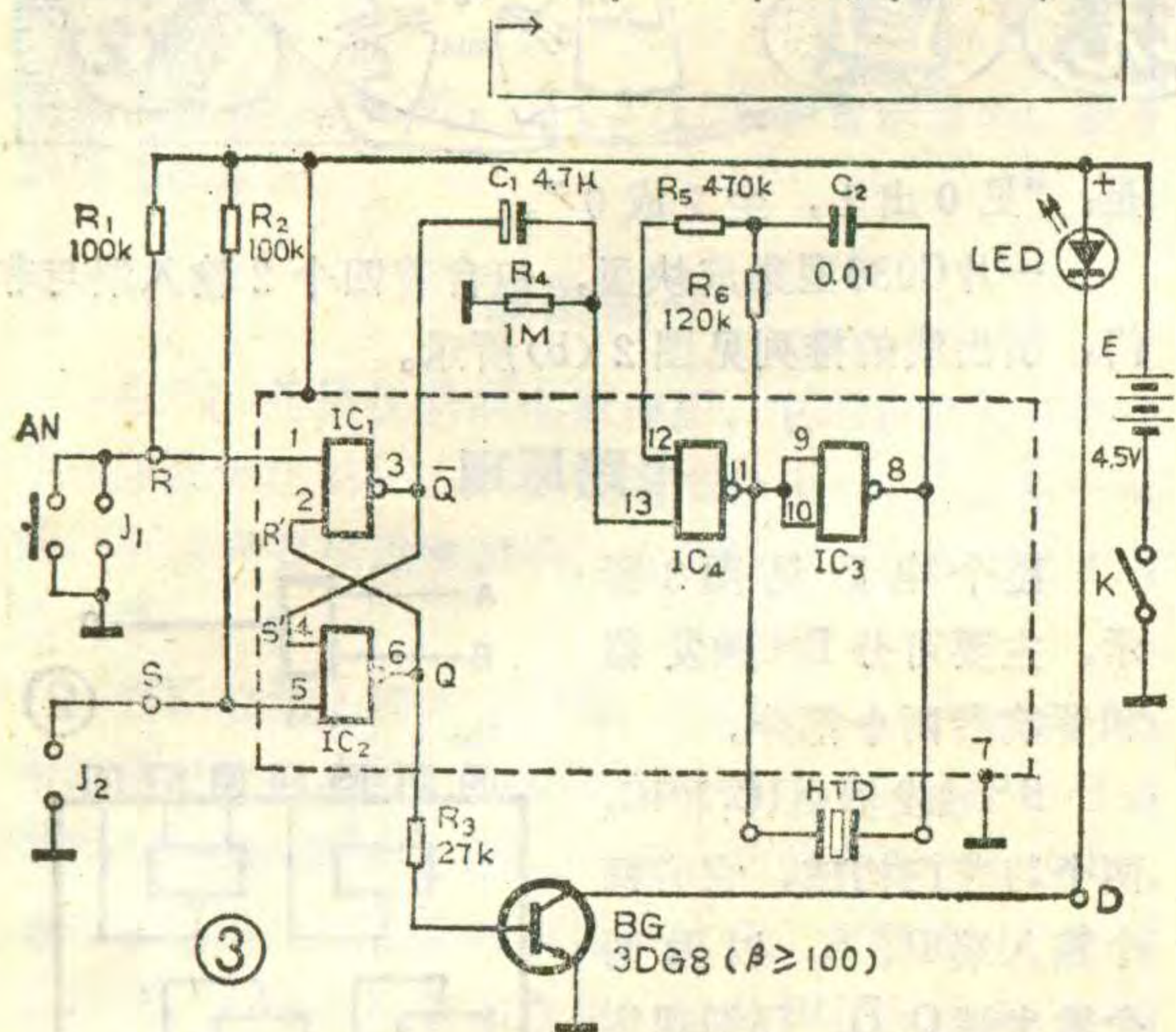
表二

R	S	\bar{Q}	Q
1	1	不变	
1	0	0	1
0	1	1	0
0	0	1	1

它可以测通1千欧以下的电阻。用它来检查自制印刷电路板线条通断和短路情况，是十分适宜的。

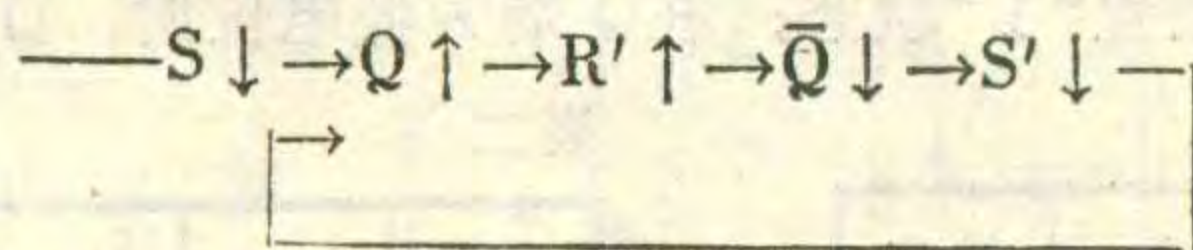
如需检查晶体二极管，仪器则处于通表状态。用A、B表棒同时接触二极管两极，然后对调A、B表棒再测一次。两次中，应有一次发声，一次无声。发声的一次，与A表棒相连的一极应是二极管的正极，与B表棒相连的为负极。若两次检测，扬声器都发声，表示二极管已短路；若两次检测，扬声器都无声，则二极管已断路。

启电源时，电路究竟是出现置“1”状态还是置“0”状态，那是没有一定的。游戏开始前应按一下置“0”按钮 AN，使R端的电位下降至0，于是电路里就产生了如下的链锁反应—— $R \downarrow \rightarrow \bar{Q} \uparrow \rightarrow S' \uparrow \rightarrow Q \downarrow \rightarrow R' \downarrow$



在几微秒的时间里，电路便翻转为置“0”状态；电路翻转后，由于R'端已变为低电位，放开AN，仍能保持置“0”状态不变。

在电路处于置“0”状态下，如果让S端的接点J₂闭合一下，使S端的电位下降至0，那末电路里就产生相反方向的链锁反应



顷刻间电路就翻转为置“1”状态，同理，J₂脱开后，电路也能保持置“1”状态不变。

RS触发器又可进一步简化为图4的符号，它的全部功能可归结如表二真值表。

在玩具中，J₂装在迷宫入口处，铁弹进入迷宫时，接通J₂，RS触发器就跳变为置“1”状态，Q端输出为高电位，BG导通，LED发光。J₁装在迷宫出口处，铁弹滚出迷宫时，接通J₁，RS触发器就翻转为置“0”状态，Q端跳变为低电位，BG截止，LED熄灭；同时Q端跳变为高电位，经C₁向音响器发送一宽达数秒的脉冲，使它发出“号角”声来。

音响器由IC₃和IC₄两个与非门组成。这里IC₃的两个输入端被合并在一起，当作非门来使用。IC₄的两个输入端，一个(12脚)用来构成音频振荡器，另一个(13脚)作为控制端，在控制端为高电位时，振荡器才会产生振荡，控制端为低电位时，振荡器就立刻停振。产生的音频信号为矩形波，重复频率f与R₆C₂的乘积成反比—— $f = 0.625 / R_6 C_2$ (Hz)

在本设计中，f约为520赫兹，音调接近于C

调的i。用来发声的器件HTD是一片直径20毫米的压电陶瓷片，直接跨接在IC₃和IC₄的输出之间。

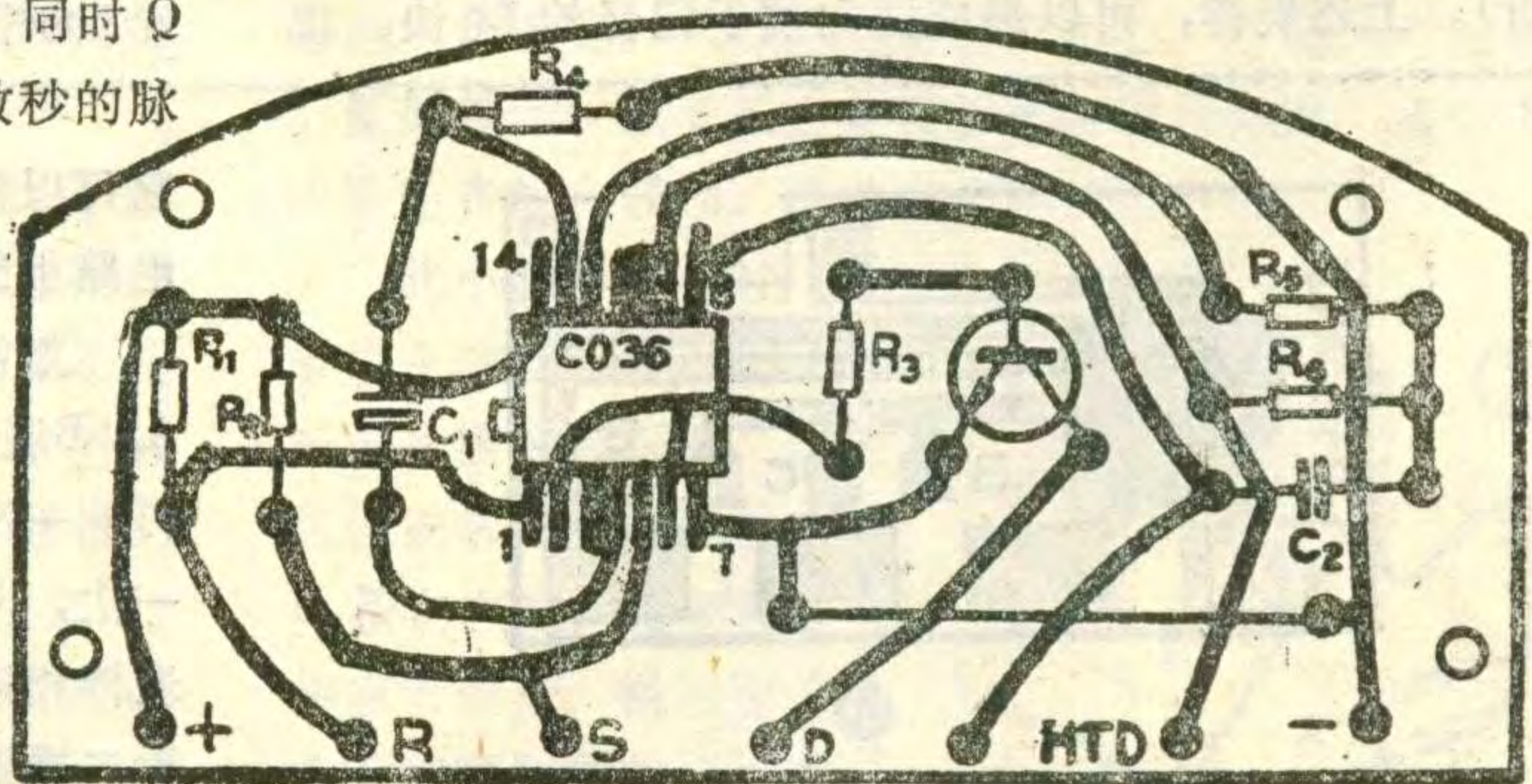
制作和调试

电路的装置可参考图5进行。J₁、J₂和AN暂不接入，用一根长约100毫米的临时接线来代替一下，临时接线一端接电源负极，另一端剥出线头让它悬空。焊接后，再仔细检查无误，即可开启电源按下列步骤进行调试：

1. RS触发器的调试 用临时接线的悬空端去接触印制板上的R端点，电路就翻转为置“0”状态，可测得Q端(3脚)的电压约等于V_{DD}，Q端(6脚)的电压为0伏，LED熄灭。然后用临时接线的悬空端去接触印制板上的S端点，电路就翻转为置“1”状态，测得Q端的电压约等于V_{DD}，Q端电压为0伏，LED发光。试下来如果情况正是这样，说明RS触发器、指示器部分电路都是正常的。如果Q端和Q端的电压不能作正常的跳变，很可能是集成电路的某个接脚没有焊好，应重点检查1至7脚和第14脚。如果Q、Q两端电压正常，而LED不会发光或不能关熄，那么故障就只能在R₃、BG、LED这部分电路里。

2. 音响器的调试 在RS触发器跳变为置“0”状态时，音响器应当能发出历时几秒钟的叫声。如有异常情况，先应检查C₁的质量是否有问题：C₁内部开路，就不会产生叫声；C₁容量不足，叫声极短；C₁漏电较大时，叫声就不会自动停止。如果完全没有声音，可把集成电路的第13脚与14脚连接在一起试试，如果试下来没有声音，可以确定故障在音响器电路内。可重点检查集成电路8至13脚，看有没有脱焊。

印制板、电池都装在玩具盒底的夹层里，电源开关K和置“0”按钮AN可装在盒子的一侧。由于压电陶瓷的音量较小，在盒底夹层里要做一个横截面约20×20(毫米)²，长约140毫米的共鸣腔，共鸣腔一端开口，一端装压电陶瓷片。(华川)



⑤

紫蓝硅光敏二极管



硅光电池、硅光电二极管、硅光电三极管是大家比较熟悉的光电器件，它们在进行光电转换时所接收光的光谱响应范围为 $0.4 \sim 1.1 \mu\text{m}$ (微米)，而低于 0.4 微米的蓝光、紫光尽管光的强度很高，上述器件也是接收不到的。为了接收低于 0.4 微米短波长的光而研制了紫蓝硅光敏二极管，它的外形有多种，图 1 所示是其中的一种。

紫蓝硅光敏二极管对紫蓝光反应灵敏，它具有比光电倍增管、一般光电管、硒光电池在短波响应更好的特点。此光敏管的光谱响应峰值波长从常规硅光电探测器的 $0.9 \mu\text{m}$ 移至 $0.7 \mu\text{m}$ ，可用于紫光、蓝光、可见光、近红外光的探测。例如用于分光光度计、比色计、白度计、照度计、亮度计、色度计、光功率、火焰检测器、照像机电子快门曝光、彩色放大机等检测探测仪器内。

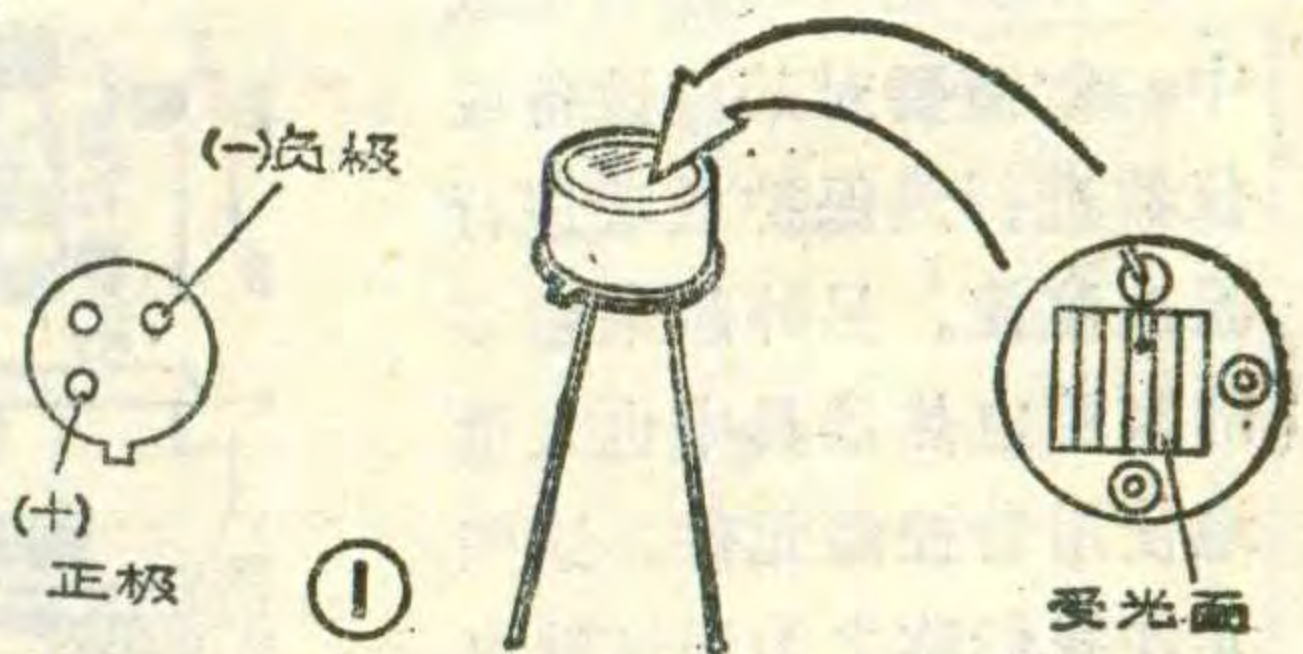
紫蓝硅光敏二极管内部也是由 PN 结构成的，当此器件不受光照时，通过 PN 结的仅是热产生的微小暗电流及加反向偏压产生的漏电流；当此器件受到光照射，光的能量变成电能，产生光电流。

下面介绍紫蓝硅光敏二极管的几个主要参数。

1. 暗电流：指无光照时，加一定反向工作电压时 PN 结的反向漏电流。一般希望暗电流越小越好。当温度升高，暗电流会加大。当增大管芯有效面积时，暗电流也会增大。减小有效面积可减小暗电流，但输出的光电流也减小。因此对器件有效面积的选择要兼

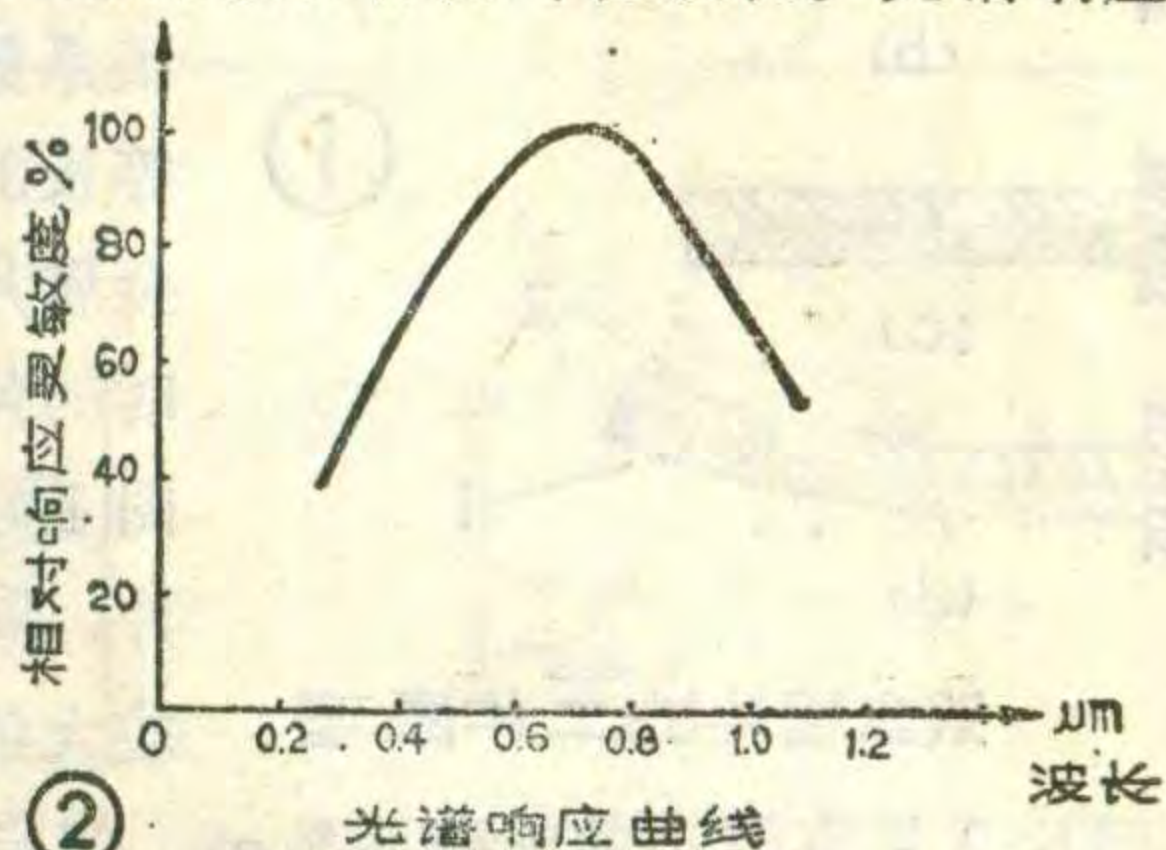
顾整体指标。

2. 光电流：指光敏管受到一定光照时所产生的电流值。此值越大说明灵敏度越高。



3. 光电灵敏度：在给定波长的入射光输入单位光功率时，光敏管单位面积输出信号(光电流)的强度。单位是 $\mu\text{A}/\mu\text{W}$ (微安/微瓦)。光敏管灵敏度越高，探测光的强度可以弱些。

4. 光谱响应：随着入射光波长的不同，紫蓝硅光敏二极管光电响应灵敏度也是不同的，见图 2 曲线所示。响应最大的入射光波长称为峰值波长。光谱响应决定了光敏器件适用的光谱范围，它是光电传感器重要的参数之一。



5. 响应时间：光敏管对入射光信号反应速度称为响应时间或频率响应。一般硅光敏管响应时间 $10^{-5} \sim 10^{-7}$ 秒。

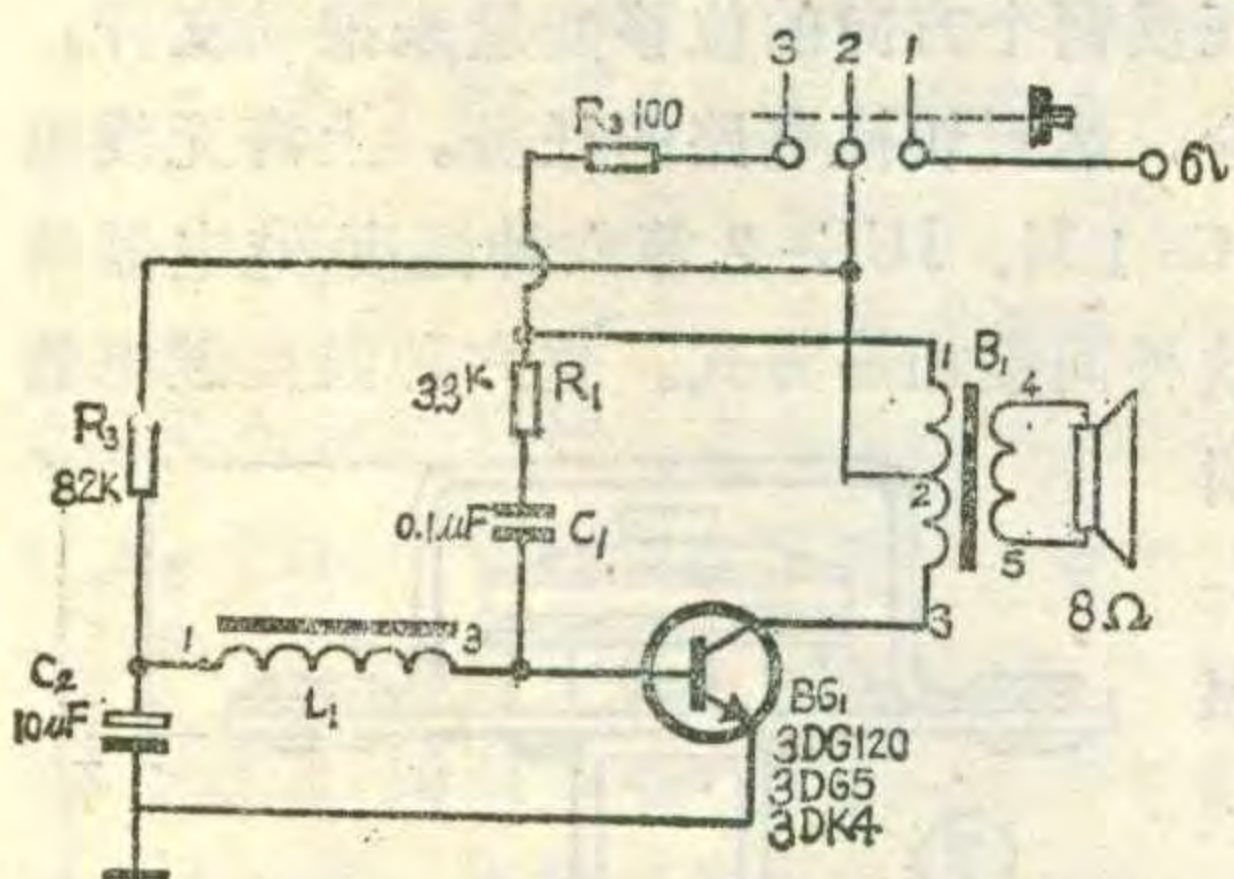
6. 光照特性：光电流与光照强度在一定负载条件下在一定范围呈线性关系。

目前紫蓝硅光敏二极管已小批量生产。为了满足科学技术发展的需要，会出现光谱响应范围向紫外、红外、远红外扩展的各种光敏器件。

北京光电器件厂 程春生

玩具手枪的发声电路

图 1 所示电路能产生玩具手枪的单发和连发的声响效果。它是一个振荡电路，输出信号由变压器初级倒相后经 R_1 、 C_1 反馈到晶体管 BG_1 的基极，构成正反馈形成振荡。



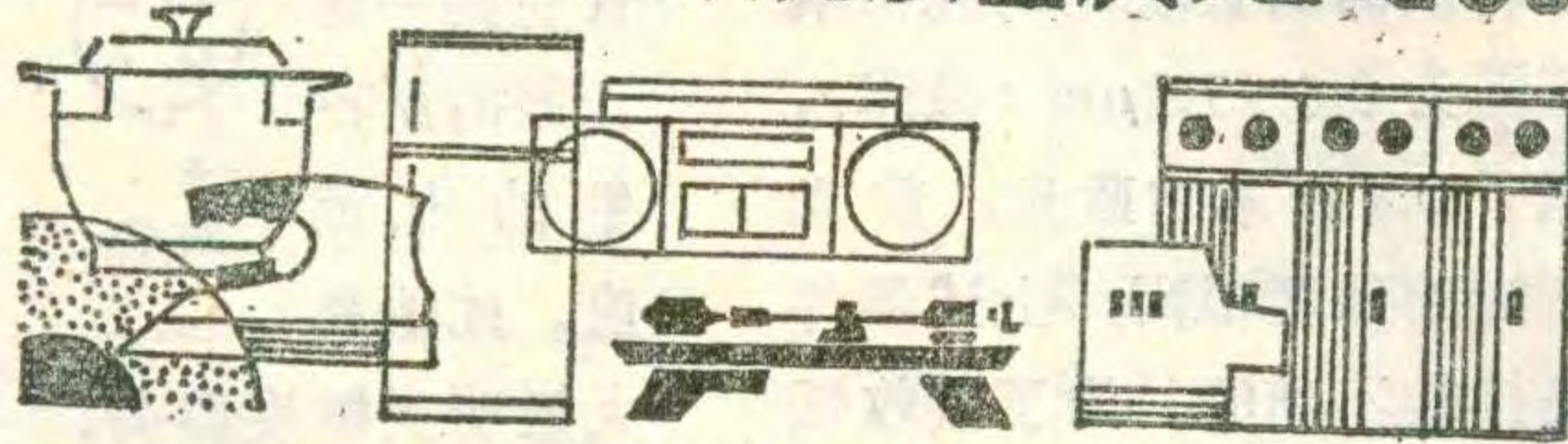
射击时按下按钮使开关 1、2 点接触，电路发出较慢速的连续声响，如单发枪响。当继续用力按下按钮开关使 1、2、3 点全部接触，射击声响加快，出现连发的声响。

制作时只要元件完好，电路焊接无误，一般都能起振，改变 $R_2 C_2$ 可改变声响的快慢。 B_1 为一般的晶体管收音机用小型输出变压器。 L_1 也是这种变压器，只是次级及初级的中心抽头不用，只用 1、3 端。晶体管 BG_1 可用 3DG5、3DK4 型号的管子。有兴趣的读者不仿一试。

更正 本刊 87 年第一期 45 页图 2 中晶体管 BG_1 的集电极应与电解电容器 C_2 的正极相连接，图 2 中漏画了此条连线，特此更正。

在工业自动控制领域中，常需要对某些设备或仪器进行热保护或者进行温度监控。另外越来越多的家用电热器具中也大量地使用着控温元件。这些元件我们称之为温度继电器或热继电器。本文介绍的就是利用热双金属片制造的温度传感元件——温度继电器。

介绍几种实用的温度继电器



王力人

间热式热(温度)继电器

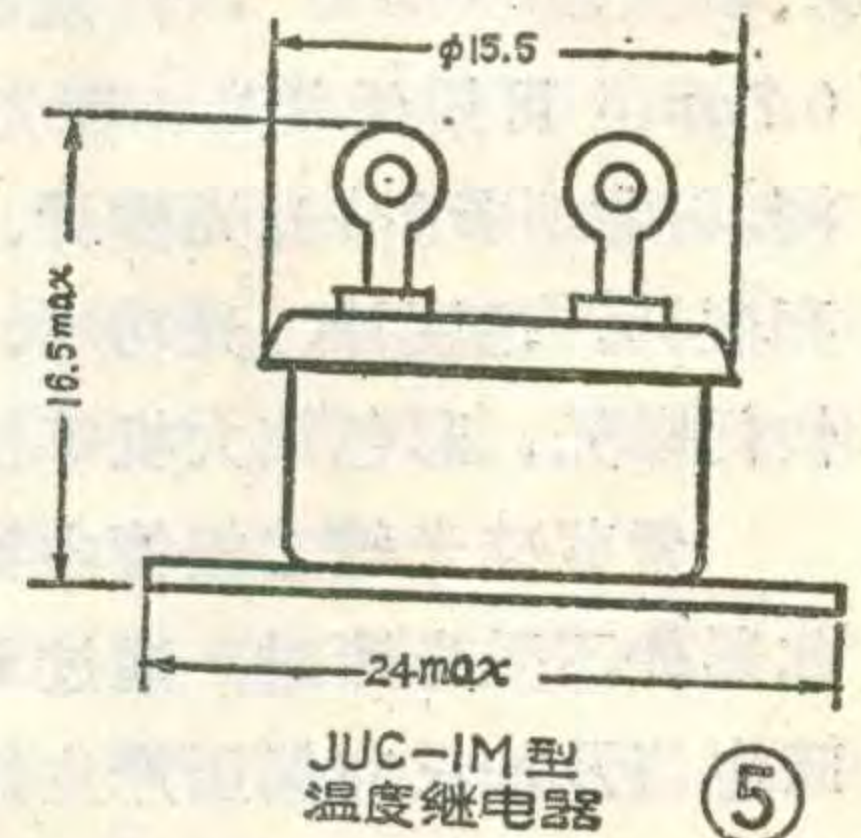
工业上用的较多的热继电器是间热式的。它也可分为几种，其中有一种是串有发热元件的，它的工作原理示意图见图3。

它是由发



④

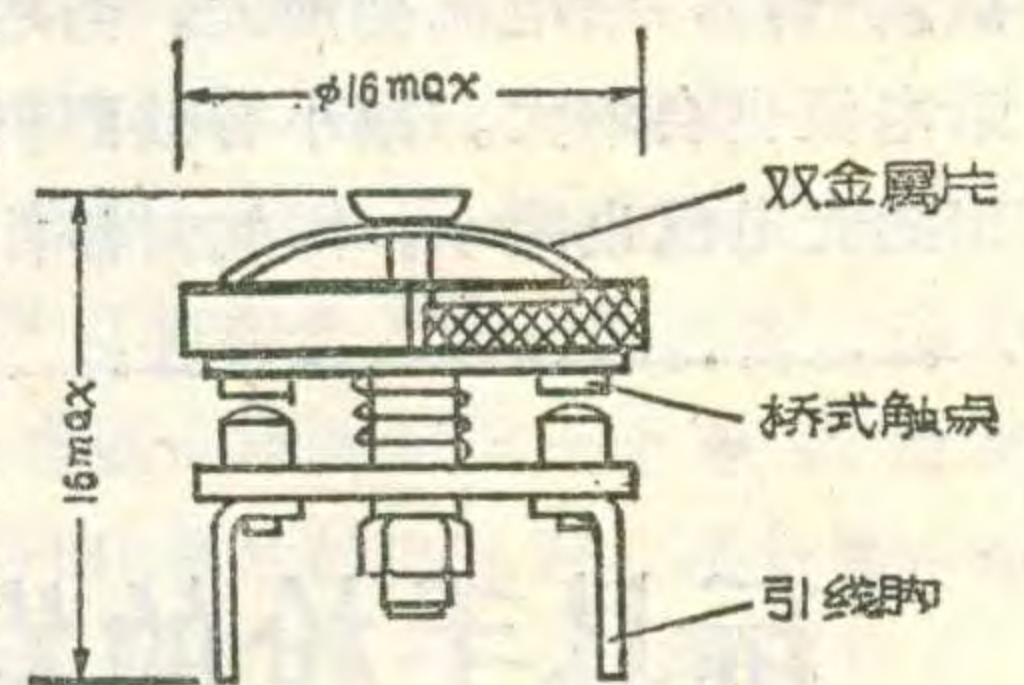
热元件“1”（通常是线圈R）、带有执行指令的开关触点的双金属片“2”和执行电器“3”组成。发热元件“1”串在被保护的主电路里，因此通过它的电流“ I ”也就是预置的保护电流极值。当线路在额定负载下正常运行时，由于通过热元件“1”的电流所产生的热量不足以使双金属片“2”产生所需要的变形量，这样控制触点仅维持不接通状态。而当主回路中因某种因素，例如短路时而使电流“ I ”瞬时增大，这时由增大的“ I ”使发热元件发热乃至变形并由此促成开关触点接通。接着执行元件接触器 J_1 动作，触点 J_{1-1} 断开，主电流电路被切断，电动机D得到了保护，这便是这种元件的工作过程。作为这类继电器的典型代表是JR-16系列热继电器。



JUC-1M型温度继电器

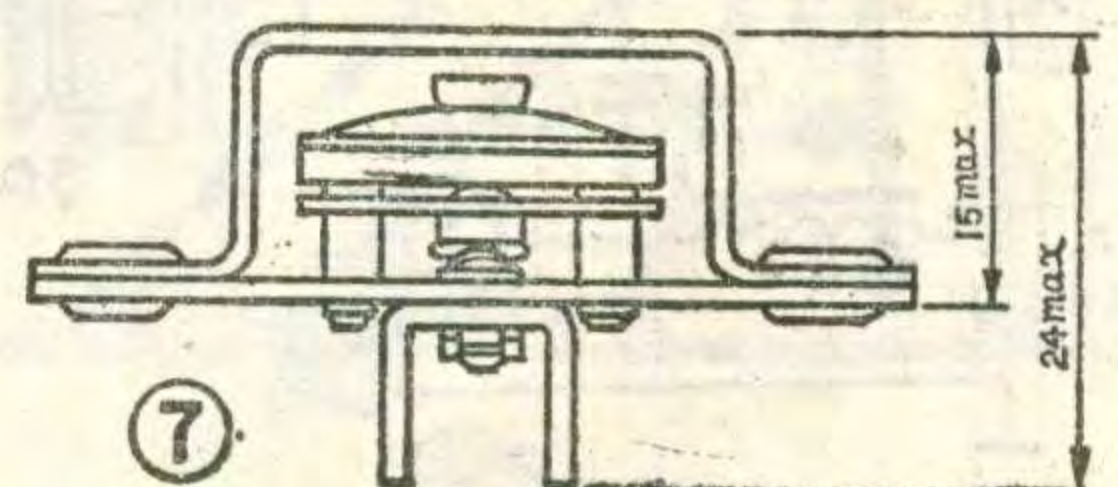
⑤

工业上使用最多的还是另一种间热式继电器，其热源的供给靠发热体通过空气媒介传导以及对流传递，一般是将发热体直接贴在继电器靠近双金属片的壳体部位上，使用十分灵活方便。它的工作原理是将双金属片冲制成需要曲率半径的碟形，受热后由于变形而产生“突跳”形状，由原来的凸形翻转成为凹形，见图4所示，则利用正反两个方向的位移变量来推动支杆，使之让触点离合，达到切换电路的任务。上海无线电八厂生产的JUC-1M、JUC-2等六种温度继电器就是采用了上述这种间接加热方式。这六种温度继电器的技术参数见附表，其中JUC-1M、JUC-3M两种继电器可供电机、电器设备



JUC-2型温度继电器

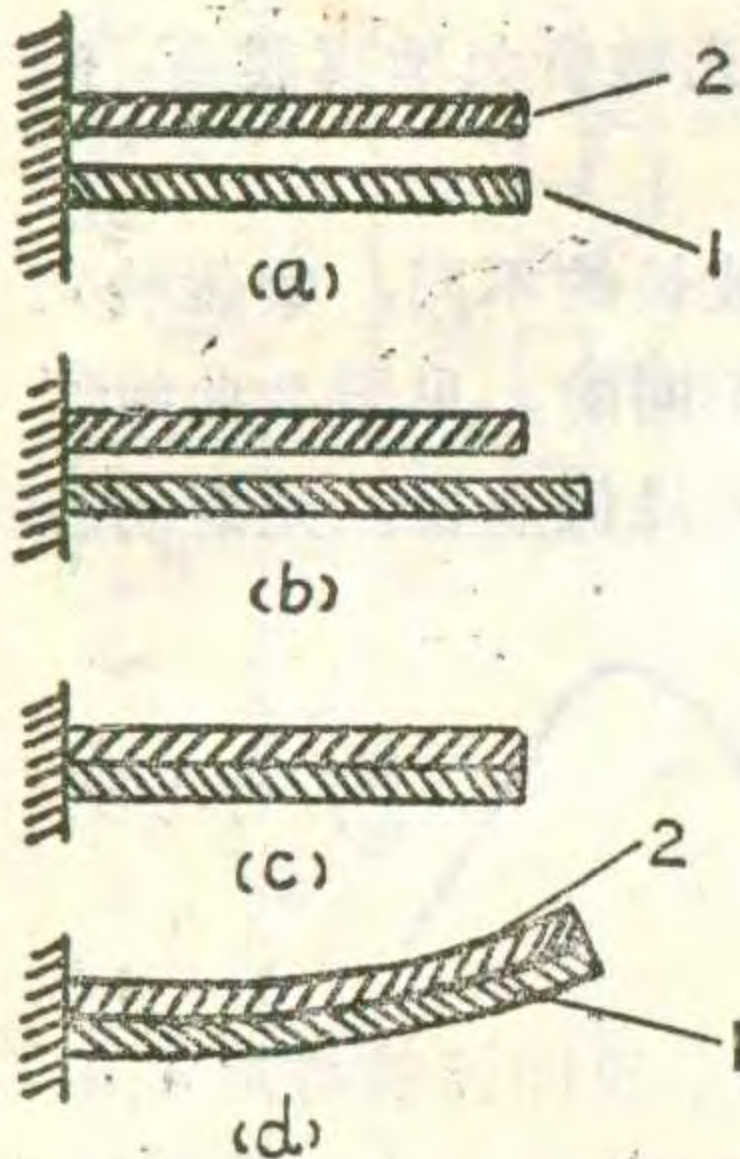
⑥



⑦

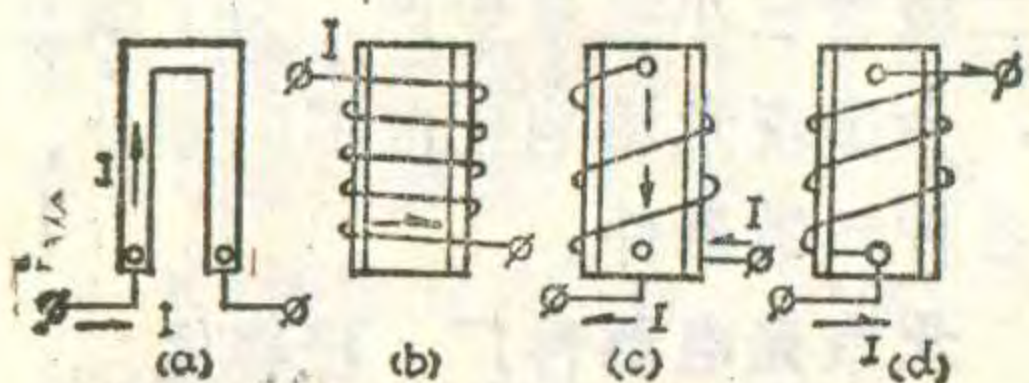
双金属片受热弯曲的原理

从物理学得知，不同的金属具有不同的线胀系数。某一温度下，等长的两块不同材料的金属片它们在温度改变时的伸缩程度不一样。图1a所示为两片金属片，其中金属片1具有较大的线胀系数 α_1 ，金属片2具有较小的线胀系数 α_2 。假定在某一温度 t 时，两个片子长度一样(见图1a)，那么，在受热之后，由于 $\alpha_1 > \alpha_2$ ，金属片1比金属片2的伸长要多一点，见图1(b)。



双金属片的工作原理

将片1与片2复合在一起组成双金属材料，见图1(c)，在温度为 $(t + \Delta t)$ 时，双金属片因受热而变形呈弯曲状，如图1(d)。这里片1称为主动层、由于 $\alpha_1 > \alpha_2$ 的缘故，双金属片受热后只能向片2方向弯曲。这便是双金属片受热弯曲变形的原理。



双金属片的加热方式

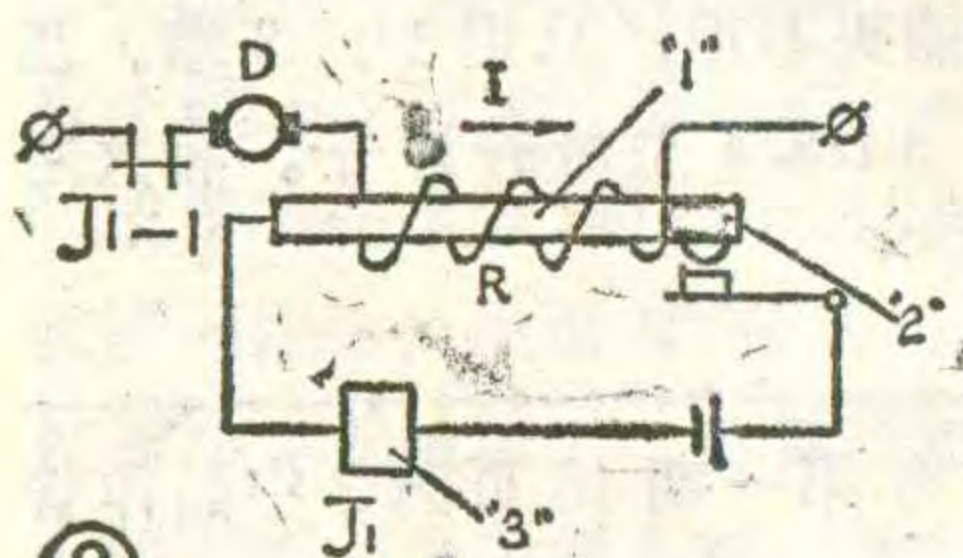
- a 直接加热
- b 间接加热
- c 串联复式加热
- d 并联复式加热

②

这便是双金属片受热弯曲变形的原理。

工业上用的双金属片的主动层常用镍铬合金、高锰合金等材料，其热胀系数 $\alpha_1 = (13 \sim 20) \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ，而从动层多采用铁镍合金其 $\alpha_2 = (1 \sim 2) \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 。

温度继电器中热双金属片的受热方式一般有三种：直接加热式；间接加热式和复式加热式，见图2所示。



③

热继电器工作原理示意图

所示。

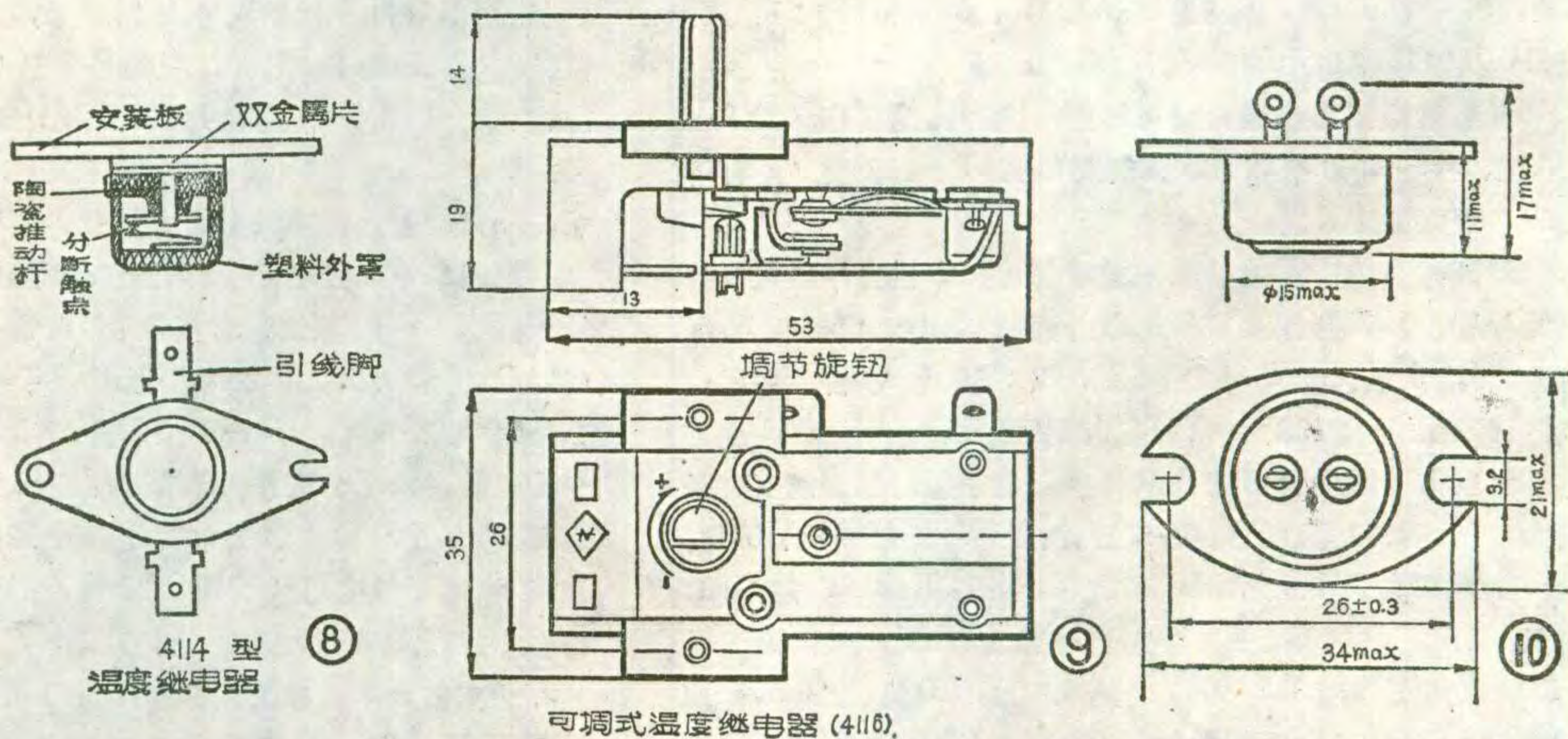
温度继电器或热继电器就是利用上述双金属片的热变形原理和通过不同的加热方式而设计制造的。

部分温度继电器技术参数表

名称与型号		超小型密封温度继电器	超小型密封温度继电器	超小型温度继电器	小型温度继电器	温度继电器	可调式温度继电器
		JUC-1M	JUC-3M	JUC-2	JUX-3	4114	4116
规格	动作温度范围°C	-10~110°C	120~300°C	50~100°C	50~60°C	0~110°C	20~75°C
	动作温度误差°C	±5°C					
	回复温度°C	低于动作温度15°C	30~50°C	2°C < t _回 < 10°C	>40°C	10~30°C	<20°C
触点	断开容量	DC COSφ=1	27V, 1A			27V, 5A	27V, 1A
		AC COSφ=1	220V, 1A			220V, 3A	220V, 10A
	触点形式	1常开或1常闭				一组常闭	
外形尺寸		24×15.5×16.5	φ15×11	φ16×16	49×31×24	φ18×12	53×35×19(14)
外形(见图)		⑤	⑩	⑥	⑦	⑧	⑨
生产厂		上海无线电八厂					

中作保护和温度控制之用。表中其它几种继电器适用于电子仪器和控制设备中作保护和温度控制用, 4116继电器是可调式温度继电器, 转动它的调节旋钮, 可使它的一端带有坡面的旋转轴停在所需位置上, 此

时, 紧靠在坡面上有良好热容性宽大双金属片将随之改变初始静态位置。这种继电器的触点切换容量为



可调式温度继电器 (4116)

AC、220V、10A, 可作为水暖气、油暖气以及窗式空调控温调节用。



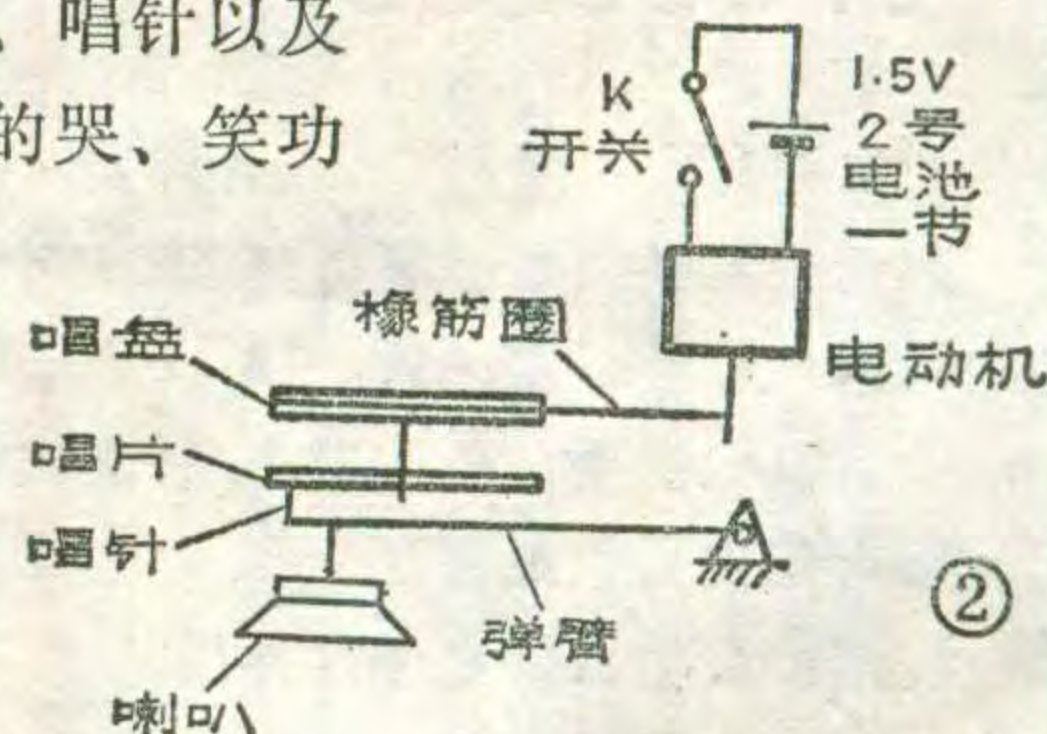
新型娃娃—— 会哭会笑会叫妈妈

这里我们向读者介绍北京玩具三厂的新产品——会哭会笑会叫妈妈的娃娃, 她的外形见图1。这是一种高档娃娃, 与普通娃娃相比, 它有许多特点。首先此娃娃的头部和四肢采用PVC滚塑成型工艺制成, 因此仿真性强, 手感好。娃娃头上栽以丙纶发丝, 使娃娃充满稚气, 天真可爱。娃娃的眼睛能活动, 卧倒时, 闭眼如睡; 抱起时睁眼似真。该娃娃具有哭、笑功能, 当躺着的娃娃口中的奶嘴被拔出时, 她

立即“哇……妈妈, 哇……”的大哭大叫; 抱起她时, 又转哭为笑“嘎嘎……”的乐起来, 十分逗人喜爱。

介绍了娃娃的特点后, 你一定会问: “此娃娃会哭又会笑, 是放的录音带还是使用了语言集成块?” 都不是。图2是此娃娃机芯的结构示意图, 它由电池、电动机、唱盘、唱片、唱针以及开关等组成。娃娃的哭、笑功能是利用放唱片来完成的。

北京玩具三厂在1986年引进了生产高档娃娃的流水线, 现在该厂已具有生产30万只高档娃娃、70万只普通娃娃的生产能力。



北京市玩具三厂技术科 王广丽

《无线电》邮购服务网

浙江省绍兴市电讯厂邮购部长期邮售: WY-1 直流稳压电源, 电流 1.2A, 电压 1.5、3、4.5、5、7.5、9、12 伏和 24 伏(无稳压), 每台 36.5 元; 电视方格信号发生器: 产生 12×10 黑白方格, 12 条黑白直条, 6.5MHz 伴音, 每台 32.8 元。XT-3 型, 产生 16×12 黑白方格, 16 条黑白直条, 音乐伴音并有拉杆天线, 每台 49.5 元; XGD-A 信号发生器, 中波 525~1650kHz, 短波 3.5~13.5MHz, 并有 465kHz 中频和 1000Hz 音频, 每台 12.6 元; GX-1 故障寻迹器每台 7.8 元; X811-B 信号笔, 信号能顺利通过高、中、低频电路, 每只 5 元。

河南省安阳市民政电子元件营业部(鼓楼坡街 4 号)继续邮售: V-MOS 功率场效应管: V40AT(40W、3A、60V) 3 元/只, V40BT(40W、3A、160V) 3.5 元/只, V40CT(40W、2A、300V) 5 元/只, V40DT(40W、2A、500V) 6 元/只, V75AT(75W、5A、60V) 4 元/只, V150A(金属封装、150W、10A、60V) 15 元/只, P 沟道 J75A(75W、10A、60V) 12 元/只; 进口 CD4011、2.5 元/块。每次邮费 0.4 元。

河南省郑州音响器材公司邮售: 国产佳能复印机 NP-125 型、NP-400 型和日本佳能复印机 NP-155 型, 备有价格表, 函索即寄。

河南省安阳市西关电修部继续邮售: 本刊去年 11 期登的灯光程序控制器套件及成品; 带外壳的整机: 4×500W 每台 76 元, 4×1000W 每台 84 元, 8×500W 每台 122 元; 8×1000 元每台 138 元。每台加邮费 3 元。

北京市西城区科协咨询服务中心电子器材邮购部(南长街大宴乐胡同 11 号)邮售: 进口器件: 2 SC3358($f_T=7\text{GHz}$ 、 $N_F\leq 1.1\text{dB}$) 每只 6.8 元, LP1001($f_T=5\text{GHz}$ 、 $N_F\leq 1.7\text{dB}$) 每只 3.5 元, DK40K1-4 塑封达林顿管(10W) 每只 1.8 元, BT136 双向可控硅 4A/600V 每只 3.2 元, CD4016 二输入端四与非门、CD4069 六反相器每只 2.2 元, CD4013 双 D 触发器每只 3.5 元。以上每 5 只加邮费 0.3 元; FBD-1 型自动不间断电源, 功率 100W(最大 120W), 每台 300 元(不含电瓶、包括邮费), 批量定货提前联系; 五功能电子台历机芯 每个 4.8 元(含邮费)。

河北省沧州市西环中街 54 号服务部邮售: 环氧复铜板 0.01 元/cm², 纸质复铜板 0.006 元/cm², 尺寸任选; 固体三氯

网外邮购消息

广东省广州市郊石溪电器塑料五金厂(广州河南石溪东内街 10 号)邮售: 飞牌五号电池充电器用于普通与特殊型电池充电, 每只 6 元(含邮费)。

湖北武汉铁路电器服务部(武昌小东门新民主路 490-1 号)邮售: 硅堆每盒 20 只, 15KV 每盒 28 元, 18KV 每盒 32 元; 录音机橡皮圈、传动带 20 种规格混装 每包 40 只价 3 元。以上每次另收邮费 0.5 元。

杭州市余杭五联电子配件厂邮售: 双卡立体声四喇叭分箱式二波段收录机套件, 全塑外壳及所有配件, 图纸齐全。功率 15W×2, 外型 650×220×160mm。印刷板全部组焊好的每套 295 元。全散件每套 285 元。邮费实收。

江苏省如皋县柴湾电子仪器厂科普服务部邮售: 进口双

化铁: 300 克 2 元, 500 克 3 元, 1000 克 5.5 元; 松香 100 克 0.8 元, 100 克以上每增加 100 克加 0.5 元; 加工线路板(成品) 纸质板 0.01 元/cm², 环氧板 0.02 元/cm²(提供 1:1 图纸)。以上每次加邮费 0.5 元。

广东省广州市黄花塑料电器厂邮售: RD-861 型雷达式电视天线(带放大器) 邮购价每台 37.5 元; 塑料柄 30W、40W、50W 长寿命(使用可超过 4 万个焊点) 电烙铁, 邮购价分别为 8.5 元、9 元、9.5 元; HD-86A 家用电冰箱全自动保护器, 邮购价每台 46 元, 如非人为损坏可长期免费维修; 高洁牌双音门铃(用三号电池) 邮购价每个 13 元; 75Ω 同轴线插头邮购价 1.05 元。

江西景德镇市三六无线电厂邮购部长期邮售: 3 DG4、6、8, 0.15 元/只; 3 DG56、79、80、12, 3 CG21A、3 DA87A, 0.3 元/只; 3 DG142、CG36、3 DG82, 0.65 元/只; 3 CG5、23, 1 元/只。CG39 每只 10 元。每次邮费 0.3 元, 100 只以上免费邮售。

广东省广宁县海鸥电视技术服务部邮售: 广州三角牌电饭煲配件: 电热板 600~650W 每块 14.5 元, 700~750W 每块 15.5 元, 850~1000W 每块 19.5 元, 开关总成每只 7.5 元; 恒温器(磁吸) 每只 7.5 元, 保温器每只 5.5 元; 进口整流电源直流输出 18V/0.18A, 每只 4.8 元; 速热电烙铁每把 17.5 元; 整流二极管 1N4004、每只 0.1 元, 1N4007 每只 0.12 元, 20 只以上起售。以上均含邮费。

郑州华中无线电厂(交通路 133 号)邮售: X 型铝合金室外天线(1~12 频道, 含安装图), 每付 9 元; 电视馈线(300Ω) 每米 0.25 元, 20 米起售; FTC-60 空白磁带, FT-2 型每盘 2.25 元, FT-1 型每盘 2.45 元, 5 盘起售; 七管一波段收音机全套散件(含机壳): 713 型每套 12.5 元, 714 型每套 12 元, 10 套以上单价分别为 12 元和 11.5 元(一号电池三节); 无线电组合工具共 25 件, 另配人造革工具包一个每套 36.8 元, 以上均含邮费。

北京市六中校办工厂邮售: 进口 400V、1A 半桥(短腿) 0.15 元/只; TDA2002 音频功放 5.4W 每只 5.5 元; TDA2030 音频功放 18W 每只 8 元。以上每 5 只加邮费 0.3 元。正品 3 BX31、3 CG5、3 CG3、3 DG12、3 DG56、3 DG80、DG304 每只 0.35 元。每 10 只加邮费 0.3 元。YDG65-2、3W、4Ω 高音头每只 4 元, 邮费 1.2 元; 30W 变压器(16V、6.3V) 双层屏蔽每只 8 元, 邮费 2 元; ICL7106 三位半 A/D 转换器每只 30 元, 邮费 0.8 元。

向可控硅带触发管(4A、500V), 每套 2.30 元; 6P1 输出变压器每只 3.5 元。每次 20 元内邮费 1.50 元, 超过 20 元加收 0.50 元。

广东省普宁占陵天声电器厂邮售: 迷你型袖珍立体声收音机, 配立体声耳机, 每台 79 元。配套 10W+10W 立体声功放, 成品每台 32 元。配收音机用 DC3~12V 交直流变换器每只 8.80 元; 用 TDA2030 和 LM324 组装的 BTL 型 40W+40W 立体声扩音板成品每套 64 元。另配 12V+12V 电源变压器每只 25.50 元, 立体声磁头信号放大板每块 5.80 元。均含邮费。

上海群联电声厂(上海武夷路 508 弄 193 号)邮售: 立体声音箱用扬声器套件, 包括 6 $\frac{1}{2}$ 英寸橡皮边扬声器(5W) 和 2 英寸高音扬声器(3W) 各 2 只售价 20 元; 5 英寸布边扬声器(3W) 和 2 英寸高音扬声器(1W) 各 2 只售价 15 元。均含邮费。

浙江萧山晶体管厂

萧山晶体管厂系全国第一批中国电子音响协会电子琴分会会员厂，本厂生产的各档电子琴均符合全国电子琴第一届商定会所颁布的各项标准。



本厂最新产品KD-49B多功能电子琴采用日本雅马哈电子琴专用集成电路，进口机壳，49键，十种音色，十种节拍，和弦伴奏，三喇叭放音，外形尺寸82×19×7.5cm，邮购价625元，出厂价498元。

本厂可供各种音乐集成电路：

名称	邮购价	千只价	名称	邮购价	千片价
KD-9300音乐片	1.50	1.35	KD-9561四声模拟音乐片	2.60	2.30
KD-15音乐片 (十五的月亮)	2.00	1.80	KD-9562八声模拟音乐片	4.00	3.60
KD-151音乐片 (天仙配)			KD-482音乐片, 内储十二首曲		
KD-152音乐片 (军港之夜)			KD-22电子琴电路 (22键, 钢琴音色)	7.80	6.00
KD-153音乐片 (叮咚)			UM5100语言处理器	30.00	27.00
KD-154光控音乐片 (连电阻)	5.00	4.50	C1C56系列语言 (模拟声) 电路	14.00	12.60
KD-155声控音乐片 (连蜂鸣片)	4.00	3.60	M208电子琴电路 (61键)	60.00	55.00

附： 各种产品及散件邮购价：



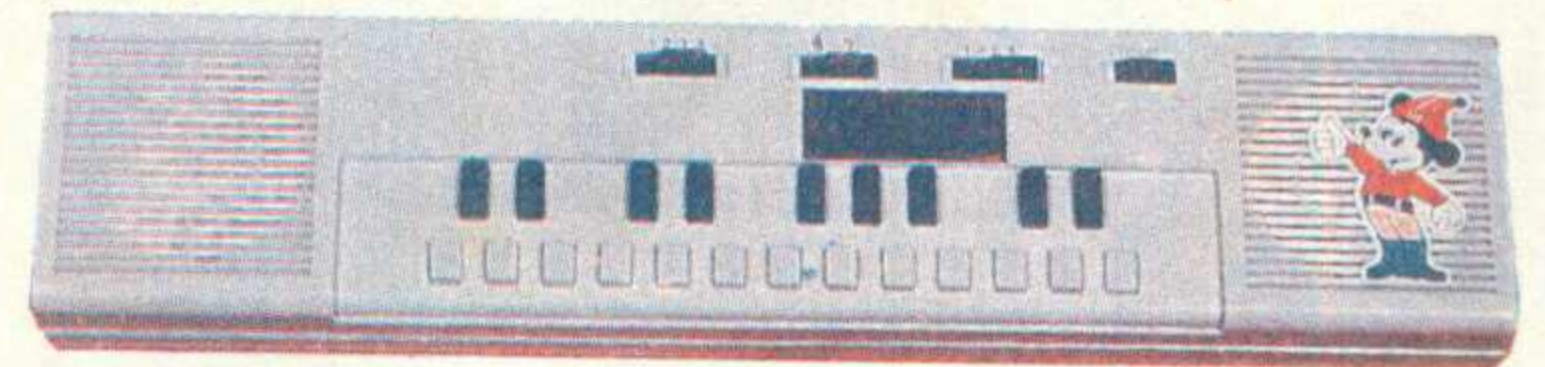
KD-F 电脑太空枪

成品邮购价 12.00元
散件邮购价 10.50元



KD-G 冲锋枪

成品邮购价 15.20元
散件邮购价 13.80元



KD-22 电子琴

成品邮购价 24.00元
散件邮购价 19.50元



KD-8 电子琴

成品邮购价 13.80元
散件邮购价 11.80元

KD-A 四声闪光枪 成品邮购价 11.00元 散件邮购价 9.50元
KD-I 哨声控钥匙图 成品邮购价 6.00元 散件邮购价 5.50元

图纸资料
函索即寄

引进日本松下生产线



(出口商标)

胜风牌 空调器

窗式、分离式、柜式、负离子空调器，恒温恒湿机，空气去湿机，系列品种齐备。

胜风、胜风、
胜似春风！

窗式空调器 —

- ※ 1983年~1985年连续三年获省优质奖
- ※ 曾获外贸部优质出口商品《荣誉证书》
- ※ 多次选送国际博览会

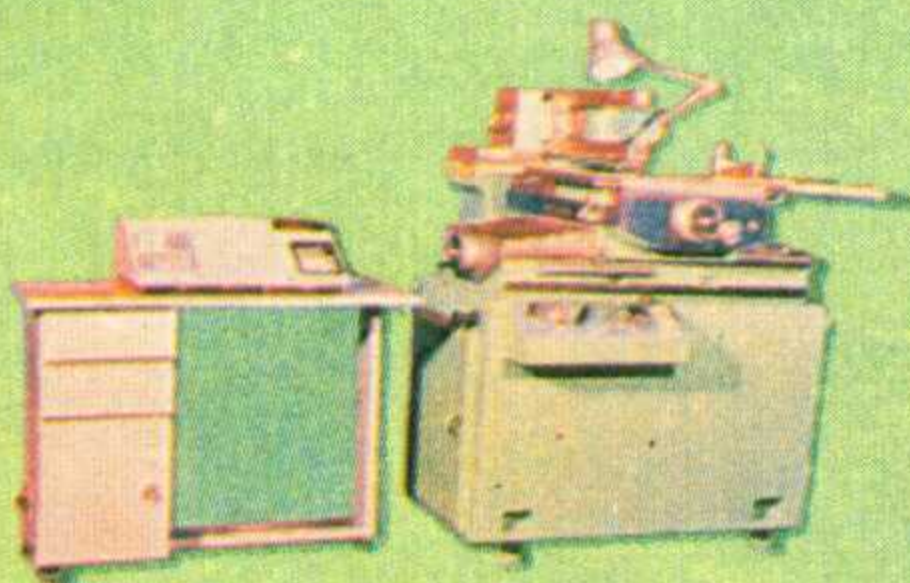
※ 可供型号制冷量 (大卡/时) : 1200、1600、1800、3000、3500。单冷或冷暖型皆备。

产品三包、代办托运，资料函索即赠，欢迎订购整机或套、散件。
本厂在北京、上海、南京、杭州、郑州、武汉、长沙、成都、重庆、沈阳、青岛、桂林、梧州、汕头、湛江、海口设有维修服务中心。

胜风牌“电子机械类”产品



▲MCNC-0400型
▲MCNC-801型
微电脑线切割控制台



DK6732型
微电脑控制线切割机床



▲Y61320型
▲Y61225型
湿热试验箱



▲Y7210型
▲Y7210A型(电脑控制)
交变湿热试验箱



P-14型
贮能式晶体管封帽机

广州无线电专用设备厂

厂址：广州景泰坑 电话：总机663601、销售科662449
电挂：1743
展销部：广州海珠中路123号 电话：886870

本刊国内代号：2-175 国外代号：M106 定价：0.45元