

电子世界

9

1989

Electronics World

迅达—产供销结合的经济实体

公司简介见正文 31 页

迅達天綫



勇營中外：

- 衛星直播接收系統
- 大型共用天綫系統器材
- 天綫放大器、電纜電視系統
- 工程施工測試儀器



迅達順豐工程器材公司

地址：廣東省佛山市汾江南路儒苑新村南座

電話：221515 223907

電掛：6510

郵政編碼：528000

河南省郑县电子服务部

竭诚为家电修理人员服务

为了适应当前家电维修行业的需要,我部特为电冰箱修理人员举办电冰箱修理函授班。凡具有初中以上文化程度的人均可报名参加。每期三个月,学费60元(含教材费),报名时间不限。我部对学员长期提供义务技术咨询服务,优惠供应电冰箱修理工具和配件,备有价目表,函索(付邮票50分)即寄。

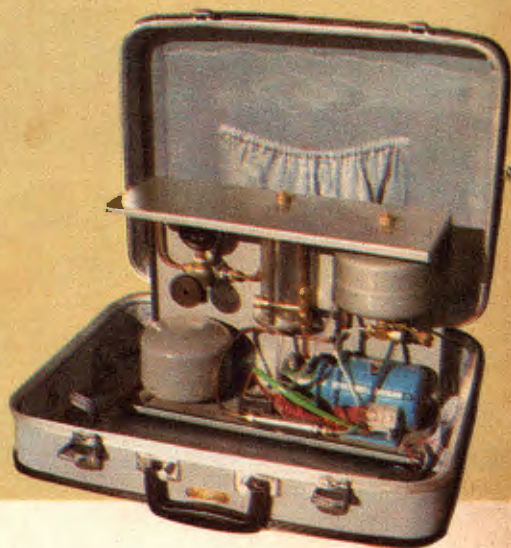
为电冰箱修理人员提供一条龙服务:

- ① 便携式多功能冰箱修理成套设备工具,具有抽真空、计量注氟、焊接等多种功能,体积小,重量轻(12kg),配套齐全,可以携带上门为用户修理。每套2835元,邮费25元,赠送冰箱修理教材一本。
 - ② 教学、培训专用冰箱教具,每台2450元,邮运费30元。
 - ③ 微型无氧涡流焊炬,使用液化气或丁烷气,温度可达1400℃,广泛用于冰箱、冷冻设备修理,电讯、医疗、工美制造等行业,是维修焊接人员最理想的工具。每套720元,邮费10元。
 - ④ 冰箱修理专用配件:卤素检漏仪每台350元;修理冰箱专用配电盘,可检测冰箱的运行电流,判断冰箱的故障所在,每套160元;扩管器每套31元;封口钳每把74元;微型割刀18元;温控器每个46元;氟里昂钢瓶1kg装每个95元,5kg装每个160元。
- 凡购①、②项设备的用户,本部长期提供技术咨询服务,优惠提供多种配件(备有价目表,函索付邮票1元即寄)。



进口电视电子游戏机

可配合黑白、彩色电视机使用,附有单双人开关,可随意更换节目,每台350元,邮费5元。游戏机软件:1个节目30元,2个节目50元,4个节目80元,8个节目150元,16个节目200元,邮费2元。



本部还可供应以下产品:

1. CEC M中华学习机955元, NF 500 中文教学电脑885元; NF 300 教学电脑480元; CAC 3学生电脑335元; PC8300电脑295元; 每台邮费5元。索取资料附邮票1元。
2. 彩色电视信号发生器, 每台125元; 黑白电视信号发生器, 每台50元; 多功能收录机测试仪, 每台30元, 晶体管在线测试仪, 每台20元; 彩电故障检修仪, 每台30元; 多功能信号笔每个10元。每件另加邮费2元。
3. KC581/7元, KC582/4.40元, KC583/6.50元; HA1144/4.80元, HA1166/6.50元, HA1167/6元。μPC1031、1353、1366每块6元; HA11485NT/40元, HA11509BNT/65元; TDA3653/18元, TDA3655/28元, TDA4501/42元, TDA2611/15元, 电话机电路: STC2560C/20元, STC25610/35元; LS1240/14元。石英钟电路: STP5512F/13元, STP5544/14元。以上另加邮费0.50元。
4. 3DJ6、3CK3每只0.4元; 3DG12、3DG56、3DG80、3CG21、3DX201每只0.20元; 3DX204、3CG23、3DK4、3DK8、3DK9每只0.30元; 3DD01/0.50元; 3DD03/0.60元; 3AD6/1元; 红圆发光管/0.20元; 3DG201、3DG01、3DK7每只30只3元; 3AG1每包30只3元。以上另加邮费0.50元。

本部所供元器件、仪器均保质量, 可退换。款到30天内发货。本广告一年内有效。

地址: 郑县东街大观堂5号
邮政编码: 467100

开户: 郑县农行 帐号: 50128
电话: 258 电挂: 7193

萧山晶体管厂邮购部长期为您服务

任天堂游戏机 (中国制式PAL-D/K)



整机邮购价 (不带卡): 440元

整机出厂价 (不带卡): 380元

全套散件批发价: 360元

各种任天堂游戏卡: A卡38元, B卡48元, C卡58元,

D卡78元, E卡98元, F卡138元, G卡178元, H卡218元

各类优质音响电路、电子琴及电子玩具 (单位: 元)

品名	性能简介	邮购价	品名	性能简介	邮购价
KD-9300	内储一首世界名曲	1.10	KD-9561	机枪、警报等四种声音	1.40
KD-15	内储《十五的月亮》曲	1.10	KD-9562	机枪、警车炮弹等八种声音	2.20
KD-152B	内储台湾民歌《梅之花》曲	1.10	KD-9562B	防盗报警电路	3.50
KD-152G	内储《济公》曲	1.10	KD-5605	模拟猫叫	9.00
KD-152L	内储《兰花草》曲	1.10	KD-5608	模拟狗叫	9.00
KD-153	“叮咚”声	1.10	KD-5609	模拟公鸡啼	9.00
KD-155	口哨声控音乐片 (连蜂鸣片)	2.00	KD-12D	多路遥控电路	9.00
KD-155	有余音的“叮咚”和鸟叫声	3.00	KD-12E	多路遥控电路	9.00
KD-482	内储十二首曲	3.00	KD-12F	多路遥控电路	9.00
KD-482B	内储十二曲, 打点	3.10	KDD-49	49键电子琴成套电路	25.00
KD-482D	光控音乐, 打点机	3.40	KDD-08	49键电子琴成套电路	11.50
KD-482FB	程控, 音乐, 打点	7.00	KD-28	49键电子琴成套电路	3.50
KD-482GB	程控, 十六曲, 打点	7.00	KD-49	电子琴 (连邮费)	250.00
KD-3252	石英钟电路 (连晶振)	2.80	KD-49B	电子琴 (连邮费不带皮箱)	300.00
KD-3252B	石英钟电路 (连晶振)	2.90	KD-49C	电子琴 (不办邮购, 零售价)	380.00
音乐卡机芯 (包括电池、蜂鸣片、连接件)		2.00	KD-22B	电子琴	16.00
钱包防盗报警器		6.50	KD-E	音乐储蓄箱 (连邮费)	11.00
AG 10钮扣电池		0.50	KD-F	电脑太空枪 (连邮费)	10.00
电话变音电路 (16种)		25.00	KD-253	高音质模拟机械声“叮咚”片	2.50
KD系列各种门铃		4.50	蜂鸣片	φ 27mm, 连外套	0.30

说明: 邮购产品, 款到即发。不论数量多少, 每次均付邮费1.50元。

厂址: 浙江萧山市楼塔镇

电挂: 3160

开户: 萧山河上办事处

帐号: 4513919

驻杭州联络处: 解放路16-10号

电话: 773577转106

郑州电子工业销售公司邮售项目

单价：元

型 号 及 名 称	主 要 指 标 及 用 途	单 价	邮 费
ZW彩电信号发生器	两个频道输出棋盘格, 红绿蓝三基色, 8级彩条, 电子圆, 6.5MHz电子音乐伴音	240.00	5.00
ZM多用检测仪	1~12频道电子圆, 棋盘, 三基色, 彩条, 伴音, 测频计5MHz, 460—1500kHz发生器, 1000Hz发生器, 测 1p—1μ电容, 1.5~30V 稳压源六大功能	740.00	10.00
TV831B黑白电视信号发生器	1~12频道棋盘格, 竖条, 灰度, 电子圆和6.5MHz电子音乐伴音	260.00	3.00
YDC848B彩电信号发生器	1~12频道棋盘格, 8级彩条, 红蓝绿三基色, 电子圆和6.5MHz电子音乐伴音	520.00	5.00
CDXF彩电信号发生器	8级彩条, 红、蓝、绿三基色, 灰度和伴音	135.00	3.00
MF16-1型万用表	19档量程, 测直流电流, 交直流电压, 直流电阻, 电容, 音频电平	32.00	2.00
MF27-2型万用表	20档量程, 测直流电流, 交直流电压, 直流电阻, 电容, 晶体管 h_{FE}	37.80	2.00
MF78型万用表	21档基本量程, 4种附加量程, 测交直流电流, 交直流电压, 电阻, 电容, 电感, 晶体管 h_{FE} , 电视机15kV高压	65.00	2.00
MF47型万用表	26档基本量程和7种附加量程, 测量交直流电压, 交直流电流, 电阻, 电容, 电平, 电感, 晶体管 h_{FE} , 电视机25kV、高压	121.00	2.00
MF79型万用表	29档基本量程, 4种附加量程, 测量交直流电流, 交直流电压, 电阻, 电容, 晶体管 h_{FE} , 输出功率, 蜂鸣器供测线路通断用	142.00	2.00
MF40型万用表	15档量程, 测交直流电压, 直流电流, 直流电阻, 晶体管 h_{FE}	44.20	2.00
MF41型万用表	30档量程, 测交直流电压, 直流电流, 电阻, 电容, 电感, 电平, 晶体管 h_{FE}	74.30	2.00
MF90型万用表	20档量程, 测交直流电压, 直流电流, 电阻, 晶体管 h_{FE} , 音频电平, 音频输出功率	47.70	2.00
DT-890型数字万用表	30档量程, 测量交直流电压, 交直流电流(10A), 电阻, 电容, 晶体管 h_{FE}	256.00	2.00
MG39型多用钳形万用表	18档量程, 测交直流电压, 交直流电流, 直流电阻, 音频电平, 晶体管 h_{FE}	143.00	2.00
高效冰箱电子除臭器	为一高效臭氧 O_3 发生器, 可除臭, 消毒、灭菌、保鲜	32.50	1.00

产 品 名 称		单价	邮费	产 品 名 称		单价	邮费
FJ-37 型 DC25kV 高压探头 (配 MF47、MF79 表使用测25kV 高压)		20.00	1.00	6F22型 9V 万用表电池 (两块起售, 每块价2.40元)		4.80	1.00
FJ-53型 DC15kV 高压探头 (配 MF78表使用测电视机15kV高压)		11.00	1.00	10F20型15V 万用表电池 (两块起售, 每块价3.80元)		7.60	1.00
手持式彩电消磁器		65.00	2.00	彩电消磁电阻 (日立20Ω、40Ω, 东芝、三洋18Ω)		6.50	0.50
录音机磁头消磁器		6.50	1.00	彩电消磁电阻 (松下12Ω、18Ω)		8.50	0.50
干电池充电器 (对 1 ~ 5 号电池充电)		9.00	1.00	3AD18D低频大功率管, 参数部标		10.00	1.00
可充电干电池应急书灯 (对 1 ~ 5 号电池充电)		12.00	1.00	3DU5A光敏管, 参数部标		4.50	0.50
30W焊吸锡两用电烙铁		25.40	1.00	4088继电器 (6V, 9V, 12V)		2.00	0.50
HC-01磁头清洗带		2.24	0.80	4098继电器 (6V, 9V, 12V)		1.50	0.50
ZZZ 牌 ZD-60空白磁带		3.85	0.80	JRX-13F继电器 (6V, 9V, 12V, 24V)		3.90	0.50
ZZZ牌ZD-90空白磁带		4.40	0.80	3 英寸 5W8Ω 高音扬声器		5.20	2.00
电视机300Ω 馈线 (百米起售)		32.00	2.00	5 英寸 5W8Ω 中音扬声器		6.80	2.50
装配线 1×7/0.15五色线, 单色百米起售		11.00	1.00	6½ 英寸 5W8Ω 皮边低音扬声器		7.70	3.50
集成电路10W单扩音机		42.00	2.00	HQ-3气敏管, 专用对酒精气体的检测管		10.00	1.00
集成电路10W + 10W扩音机		50.00	2.00	HQ-4气敏管, 专用对天然气的检测管		10.00	1.00
集成电路20W + 20W扩音机		58.00	2.00	HQ-5气敏管, 专用对一氧化碳的检测管		10.00	1.00
DRW-1有线话筒, 配用于录音机		15.60	1.00	HQ-6气敏管, 专用对石油液化气气的检测管		10.00	1.00
DRW-4有线话筒, 配用于扩大机		9.50	1.00	集成电路助听器 (HA-1或 HA-2, 无锡产)		26.00	1.00
自动剥线钳 (进口件剥线径0.2~6mm)		9.50	1.00	助听器 (天津产 ZF-5C)		54.70	1.00
QDT-1高性能全频道天线放大器		39.00	2.00	助听器 (天津产 ZF-60)		73.00	1.00
音箱二分频器		2.50	1.00	音箱三分频器		3.00	1.00
KH-1型自动开关	和换气扇配用, 随室内烹调烟雾, 石油液化气含量变化, 自动开启和关闭换气扇	34.50	1.50	B ₂₅ 件无线电专用工具	含测电笔手柄组合工具, 一字十字无感螺刀, 电烙铁, 尖嘴钳, 钢卷尺, 气体打火机等, 改革工具包	51.30	2.00
KH-1型自动开关套件		29.50	1.50	B ₃₀ 件无线电专用工具		54.00	2.50

注: 1.质量问题: 收货20日内不合格品凭发票予以调换, 自行拆修、剪脚、焊锡不再调换。2.汇款购货: 写清详细地址和收货人姓名, 所购品种、数量直接写在附言栏内, 不必另函相告。

通讯地址: 郑州市二马路50号 邮政编码: 450000 电 话: 24579 电 挂: 0337 开户行: 市工商支行
 帐号01046031—53 联系人: 庄鸿

电子世界

1989年第9期(总第120期)

目 录

发展与综述

- 红外技术的十年发展.....张少川(2)
电视摄像机的发展与应用.....董美云(4)

电子新闻.....(9)

专题介绍

- 中波调幅立体声广播的实践.....陈庆新(6)
一种优质电磁式唱机前置放大器.....杨伟雄(8)
高压钠灯在铁路上的应用.....张锦虎(7)

革新与应用

- 八路数显无线电防护报警器.....李建华(10)
高低水路自动均水限时
供水节水装置.....程方晓(15)
自动控制基础知识(3)
检测元件——传感器.....高呈斗(13)

实验与制作

- 音响定时全自停装置.....黄春(16)
可变间歇定时器.....董文华(17)
双向控温仪.....白纯哲(18)

使用与维修

- TN21单体基本型机芯
故障的检修.....曹武民(19)
电视机集成电路代换实例(下).....王德沅(21)
金星C472型彩电特殊故障
检修两例.....邱勇林(23)
BD-4515型复印机
三压故障的鉴别与处理.....刘柏琦(29)

电子与生活

- 指套式电子血压计.....崔兆明 刘国红(24)

入门篇

- 电子制作工艺入门(9)

迎接国庆40周年 纪念创刊10周年

本刊编辑部举办多项评优竞赛活动

今年10月是我国建国40周年大庆,又适逢本刊创办10周年。10年来在党的改革开放政策指引下,我国建设事业取得了举世瞩目的成就。本刊跟随祖国社会主义建设前进的步伐,在读者作者及社会各界的大力支持下,办刊工作不断发展。为感谢和表彰各方面对办刊工作的支持和帮助,谨借创刊10周年之机,开展以下评优、竞赛活动:

热心读者 为广泛征求广大读者对办刊工作的意见,在本期第3页登出读者意见简明调查表。凡按要求填写调查表寄回本刊者,均可获得热心读者纪念品。其中对改进办刊工作提出中肯而富有建设性意见和建议者,将发给热心读者奖。

积极作者 10年来对办刊工作积极支持,与编辑部保持密切联系,创作出数量多、质量好的优秀科普作品,在本刊刊出后取得良好社会效益或经济效益而受到读者好评者,可被评为积极作者,并发给积极作者奖。

最佳邮购服务单位 凡具备以下条件者,可被评为最佳邮购服务单位:①遵纪守法好。能按工商管理条例刊登广告从事电子产品和电子科普器材的合法经营活动。②服务质量好。按时发货,保证质量,差错率低,读者投诉信件少,并能及时处理。③经营效益好。产品售出以后,取得良好社会效益和经济效益。④读者评价好。表扬信多,读者评选最佳邮购服务单位得票多。

《电子世界》杯实用电子电路设计制作竞赛 竞赛消息见本刊今年第5期,竞赛收稿截止日期11月底。按原定标准评选优胜者并兑现奖金。

本刊编辑部热切希望广大读者作者积极参加评优和竞赛活动,以期把办刊工作向前推进一步,更好地为读者服务。

《用万用表修理彩色电视机》征订

该书介绍适合广大电子爱好者和缺少检修仪器的修理人员使用的彩电检修方法。采用这种方法只需一块万用表及一个自制的简易仪器,即可检修彩电常见故障。全书共分三章,第一章介绍彩电基本修理技术,重点介绍万用表彩电检修法。第二章介绍用万用表检查各部分电路的方法。第三章介绍东芝两片IC彩电常见故障的万用表检修。该书由电子工业出版社12月份出版,16开本印制,定价4.05元(邮购另加邮资0.40元)。欲订购者请汇款至北京6203信箱《电子世界》读者服务部,并在汇款单附言栏内写清书名和册数。收件人姓名、地址、邮政编码务必写清楚。

——印制电路板的

- 设计与制作(下).....王卫平(25)
摩托车电子点火器.....徐旭(27)
收音机中的特殊AGC电路.....吴明(26)
声光显示智力竞赛抢答计时器.....苏长赞(28)

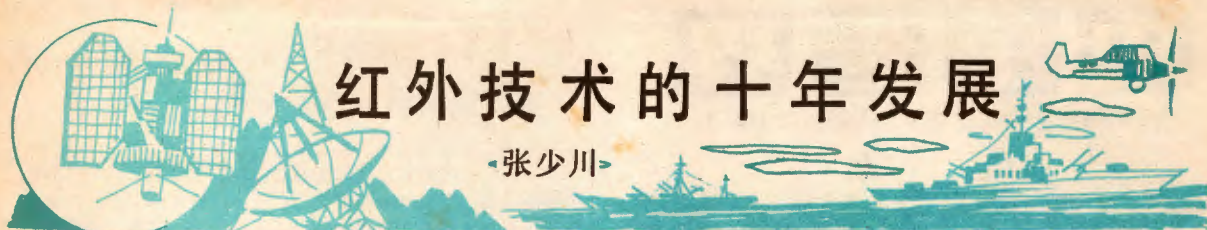
电子信箱.....(30)

经验点滴.....(20)

读者服务窗.....(12、20、29、31、32)

编辑出版 中国电子学会
《电子世界》编辑部
(北京165信箱 邮政编码100036)
国内统一刊号 CN11-2086
印刷 一二〇一工厂

总发行 北京市邮政局
订购零售 全国各邮电局
国外总发行 中国国际图书贸易总公司
国外代号 M179 (中国国际书店 北京2820信箱)
国内代号 2-892 定价0.75元 每月15日出版



红外技术的十年发展

·张少川·

由于长波探测器的发展,红外技术进入了一个崭新的阶段。近十年来,世界上对红外探测器材料及器件的研究,主要精力集中在多元碲镉汞阵列和焦平面阵列上,对新型材料和器件的研究,也取得了成果。红外技术的应用,则以成像为主,迅速向各个领域扩展。

就我国红外技术的发展而言,也是一个可喜的十年。红外技术在国民经济和国防各个部门的应用已全面展开,红外产品也开始走向世界市场。

本文拟对红外技术最近十年的发展,作一简要描述。

红外探测器材料和器件的进展

1. 以碲镉汞材料和探测器为主流

在红外探测器的历史发展中,人们曾经用热电材料,硫化铅、硒化铅、碲化铅、铋化铟、锗掺杂、碲钨铅、碲镉汞和非本征硅等光电材料来做探测器。虽然,这中间的许多探测器现在还为人们所用,特别是铋化铟器件,作为 $3\sim 5\mu\text{m}$ 区的优良器件,仍不失其重要地位,但是,碲镉汞通过控制其组份,可得到很宽($1\sim 20\mu\text{m}$)的光谱响应,是适于做各种焦平面的通用材料。而且,碲镉汞探测器的量子效率高,响应速度快,工作温度比非本征硅器件高,因此,在各种材料的竞争中占有明显优势。美国的第一代通用组件热象仪已经生产一万多台,全部采用碲镉汞器件,因而确定了碲镉汞材料的主导地位。由于碲镉汞材料制备困难,人们曾一度想以碲钨铅取而代之,也终因它的介电常数高,做成的器件电容高,难以与硅 CCD 兼容而败下阵来。各种光电探测器材料性能列表对比如下:

性能 \ 材料	光伏碲镉汞	光导碲镉汞	碲铋铟	碲钨铅	铋化铟	碲化铅	硅掺杂
光响应可调	好	好	不好	好	不好	不好	不好
中等工作温度	好	好	好	较好	不好	好	不好
焦平面兼容	好	较好	好	不好	好	不好	好
工业竞争基础	好	好	好	好	好	较好	好
材料成熟程度	较好	好	较好	较好	好	较好	较好

由上表可见,总的来说,碲镉汞是比较理想的红外材料。在近十年内,对碲镉汞的研究占绝对主要地位。工作的重点是研制均匀性好、大面积高质量的碲镉汞材料,除生长体单晶的方法之外,以液相外延、分子束外延和有机金属汽相淀积技术生长单晶薄膜最受重视。

我国对碲镉汞材料的研究相当重视,用固态再结晶和 Te 溶剂法生长的国产体单晶材料,电性能都比较好,用它制作的探测器已达到或接近国际水平。机电部 11 所研制的碲镉汞光导探测器,峰值探测率最高可到 $1.26 \times 10^{11} \text{cm} \cdot \text{Hz}^{1/2} / \text{W}$ 。中科院上海技术物理所等单位拉制的体单晶材料,都可以作为制造探测器的可靠材料。

近十年来,我国各个研制红外探测器的主要单位,都在致力于碲镉汞单晶薄膜研究。和国际上的发展趋势一样,主要是采用液相外延或有机金属汽相淀积等方法。1988 年,机电部 11 所和中科院上海冶金所合作,用国产设备在国内首次采用有机金属汽相淀积技术,制备出了均匀性高、面积大、光电性能好

的碲镉汞材料,组份范围 X 值 = $0.1\sim 0.8$,均匀性 0.008,载流子浓度 $1.4 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$,电子迁移率 $7.4 \times 10^4 \text{cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$,可与国际上 80 年代中期的同类产品相媲美。机电部 11 所还长成了 $10 \times 14 \text{mm}$ 性能良好的外延片。

当然,人们也不会把自己的认识只停留在碲镉汞上。近年来,许多研究人员也在不断对碲汞锌、碲锰汞等多种材料和超导、超晶格器件进行研究。据说,碲汞锌硬度是碲镉汞的 2 倍,在室温下汞也很稳定,特别是在液相外延时,锌容易向碲化镉扩散,而且,镉也向碲汞锌扩散。对于超晶格结构来说,相互扩散是非常重要的。因此,美英法等国都在研制碲汞锌等多种红外探测器。

另外,美国物理学家还利用分子束外延技术,制成了世界上的第一个碲化镉长波红外探测器,也许它会导致一系列新型摄像器件的出现。中科院电子所与物理所的联合攻关小组,还利用钇钡铜氧超导薄膜,研制成了红外辐射热探测器。

2. 扫积型探测器

这种器件是近十年内,在阵列探测器上的一个重大发明。它是英国人在 1981 年首先发表的,意思是信号处理在元件上进行。办法是在条状碲镉汞元件上加偏压,利用电场对红外线激励的、元件内部的过剩载流子进行扫描。再用光机扫描(速度与电场扫描一致),使探测器面上的实象移动,将所发生的少数载流子相加。通过这种延时积分效应,所得到的峰值探测率比普通光导器件高几倍,并解决了应用整机在扫描体制上的困扰,使装置做得紧凑、可靠、成本低、性能好。目前,欧洲已采用 $8\sim 24\mu\text{m}$ 的扫积器件,制成前视红外装置。美国也购买了

这种技术的专利。我国也有单位在研究这种技术。

3. 焦平面阵列

这是近十年内红外技术发展的重点。每个焦平面至少有 10^4 以上个探测器。焦平面阵列将使现有的扫描机构大为简化,甚至完全取消,做成“凝视”装置。目前,世界上许多国家都在积极研究高密度、多光谱、高响应和高探测率以及高工作温度的焦平面阵列。目前, $3\sim 5\mu\text{m}$ 的焦平面阵列,比 $8\sim 14\mu\text{m}$ 的在技术上要成熟一些。美国国防部预计在 1992 年以前,将投资 2.128 亿美元来实现其红外焦平面阵列生产倡议。最有希望成功的几种红外焦平面阵列是:

碲镉汞探测器与硅 CCD 混合焦平面。可在 $8\sim 14\mu\text{m}$ 工作,现有水平做到 128×128 元。在碲镉汞内直接进行电子读出的单片结构焦平面也是研制热门之一,它可在 $3\sim 5$ 和 $8\sim 14\mu\text{m}$ 两个波段上工作。不过难度较大,估计要过一段时间才会有结果。

非本征硅单片焦平面阵列。由于半导体硅材料和器件技术相当成熟,在民用部门硅焦平面阵列的研究水平很高, 2048×2048 元的大型可见光单片硅焦平面阵列已经研制成功。但当工作在 $3\sim 5\mu\text{m}$ 时,工作温度要降到 55°K ,给应用带来了许多麻烦。

铂/硅肖特基势垒探测器阵列。美国和日本已分别研制出用于红外寻的器和红外电视摄像机的 256×256 元铂/硅混合焦

平面阵列。

锑化铟光伏探测器焦平面阵列。1986年初就做到 128×128 的水平，目前最高水平为 256×256 元。

另外，日本还在研制热电材料制作的焦平面阵列。

我国这方面的研制工作尚处于起始阶段，除在材料上做了些准备工作之外，也制成了小型焦平面阵列样品。

红外技术应用概况

1. 成像技术给红外应用开创了新局面

由于前一个十年发展了多元阵列器件，60元、120元、180元的碲镉汞器件达到了标准化生产水平。近十年来，小规模镶嵌焦平面阵列也逐步投入使用。因此，红外成像技术迅速应用开来。热成像系统受到军方的普遍重视，飞机、舰艇、坦克和卫星上纷纷装备不同种类的成像装置，乃至步兵也用了手持式红外前视装置。目前世界上生产的各种热成像装置估计已有几万台。许多原来采用点探测装置的装备，逐渐换上了成像装置，武器的性能大大地提高了。采用镶嵌焦平面阵列的多目标成像跟踪系统，将跟踪距离扩展到100公里以上。成像制导的精度可达0.3米，射程22公里。最先进的热像仪温度分辨率可到 0.01°C 。最小的军用手持式热像仪重量仅1.5公斤。美国的主战坦克、红外导弹、战斗机、舰艇都已开始装备红外成像系统。

红外成像在空间技术方面也有重要应用。大型红外天文望远镜采用自适应光学系统，其反射镜可做到10~30米，在拼装过程中垂直表面起伏和平移能精确到百分之几波长。此外民用热像仪的应用也相当广泛。

2. 我国的红外应用普遍开花

我国红外技术的发展始于1958年，经20余年的积累，又适逢近十年的大好时机，各种应用普遍开花。

军事上，国产的红外靶场测量设备业已装备部队，并在执行远洋测量等多项任务中立了功劳。1984年国庆，我们自己的激光红外雷达彩车，在欢乐声中通过天安门广场，接受了党和人民的检阅。多目标跟踪的研制工作也在开展。红外导弹已经装备部队，并有少量出口。热成像制导技术亦在研究之中。红外行扫描仪、多光谱遥感系统已经投入使用。军用热像仪也已开始试用。

1981年，云南天文台、北师大天文台和现在的机电部11所，共同试制成我国第一台实用的近红外（1~3 μm ）天文光度计，取得了观测成果，迈出了我国红外天文研究的第一步。1988年，我国第一颗气象卫星“风云一号”，也装备了我们自制的红外观测装置。

我国铁道部门，将红外技术用在燃轴探测上。据统计，仅1979~1985年，就发现和防止事故285万起，相当于增加运输收入2.1亿元。因此，铁道部门决定，1986~1990年期间，将在京沪、京广和大秦等14条干线上形成轴温探测网。

国内目前研制的各种热像仪，使用的探测器有单元的，也有少量多元的，种类不下十几种，在国防、工业、医疗、电力、环保、文物检验、森林防火等部门都得到应用，日益受到人们的欢迎。

红外遥感技术在我国部分地区的地质水文勘探工作中，也正在发挥作用。

红外点测温仪的应用更为广泛，估计国产红外测温仪的年产值可达千万元。另外，象红外分析、加热、烘烤等在节能等

方面的应用相当普遍。

另外，国产的红外探测器已开始向国外出口。上海技术物理所、机电部11所等单位已有一定数量的器件向国外供货。

结束语

整个红外技术的发展，不仅表现在材料器件和应用整机上，还需要有诸如低温致冷器、光学加工、乃至测量定标等一系列的配套技术。红外技术十年来的进步，也是和这些配套技术的发展分不开的。

十年来，我国红外技术的发展成绩是很大的，但和国际先进水平相比，我们的差距显然也是很大的。比如说，在70年代末期，英美等国家探测器阵列的研制水平已达几千元，二百元以下的阵列已经标准化生产，并发展了小型二维面阵，为第二代焦平面的发展奠定了基础。目前，正在研制万元乃至几十万元的探测器焦平面阵列。而我们就连单元探测器也只有少数达到工业生产水平，行列器件的研制水平也基本上只在60元以下。在应用上，西方发达国家正把红外技术指向空间战略防御、全球资源利用，为考虑空间殖民而进行的生态学和天文学研究。我们的红外技术应用基本上还只大致够得上国际先进国家60~70年代的水平，而且，真正能够定型生产的应用整机也为数很少。为了中华民族自立于世界民族之林，我们还要付出巨大的努力。

红外技术的范围很宽、很广，本文只着重从近十年的发展作了一些简要描述，难免挂一漏万，未叙及之处请予鉴谅，不妥之处请予批评指正。

裁 剪 线

《电子世界》读者意见调查表

1. 您对本刊创办十年的总印象 ☐良好, ☐一般, ☐较差。
2. 您对本刊内容深浅的感觉 ☐适当, ☐偏深, ☐偏浅。
3. 您对版式设计及印制质量评价 ☐良好, ☐一般, ☐较差。
4. 您最喜欢（打√）和最不喜欢（打×）的栏目 ☐发展与综述, ☐电子新闻, ☐专题介绍, ☐革新与应用, ☐实验与制作, ☐使用与维修, ☐电子与生活, ☐仪器与工具, ☐讲座与连载, ☐电路集锦, ☐经验点滴, ☐电子信箱, ☐资料, ☐服务窗。
5. 您希望增开的栏目 ① , ② , ③ , ④ , ⑤ 。
6. 您获得本刊的方式 ☐订阅, ☐零购, ☐邮购, ☐借阅。
7. 您订阅本刊的起始年号 19 年。
8. 您每期收刊时间 ☐当月, ☐第二个月, ☐更晚。
9. 您对发行合订本的看法 ☐必要, ☐无必要, ☐可有可无。
10. 您认为邮购消息的合适版面 ☐1页, ☐1.5页, ☐2页。
11. 请用另纸推荐最佳（最多10家）和最差的邮购承办单位。
12. 您对办刊工作的具体意见和建议，请用另纸书写。
13. 请告诉您的姓名 , 年龄 岁, 职业 , 文化程度 , 邮编 , 详细通讯地址:

★请填写好后于10月15日前寄回北京165信箱（100036）电子世界编辑部。请在信封右上角写上“调查表”字样。



电视摄像机的应用与发展

董美云

电视摄像机是一种光电转换设备,它把被摄目标的光图像转变为电信号,是电视系统中的前端设备,在电视系统中起着类似眼睛的作用。

电视的出现和应用大大丰富了人们的生活、开阔了人们的眼界,今天它不但已成为人们生活中不可缺少的一部分,而且应用范围愈来愈广;从广播领域中的节目制作,新闻采访;应用电视中的工业生产、国防、科研、教育、医用、公安、交通管理等部门一直扩展到人们的家庭。随着电视领域的不断扩大,摄像机也在迅速发展,尤其是近十年来,由于摄像器件的发展,元器件的小型化,集成化,微计算机的应用,都促进了摄像机向着新的方向,如小型化、固体化、自动化、一体化,高性能化的方向发展,因而摄像机的产量逐年增加,型号年年更新,继录像机进入家庭以后,国外摄像机也已进入了家庭。如何识别和选用这些摄像机,就成了大家所关注的问题。

下面对摄像机的类别,技术性能及现状进行介绍。

一、分 类

摄像机中的光电转换器称为摄像器件。按摄像器件不同可以把摄像机分为摄像管型和CCD型两种。这两种又有黑白和彩色之分,彩色摄像管型又分为单管式和三管式,而彩色CCD摄像机则分为单片式和三片式。

黑白摄像机仅仅输出一个亮度信号,在显示器上看到的是黑白图像。电视是从黑白电视发展的,摄像机也是由黑白机研制起的,其历史悠久,但现在依然生产,因为它具有比彩色摄像机便宜,轻便,可靠性高,易于维修,技术难度低等优点,多用在工业生产监控,交通管理,公安监视,军事侦察等场合。

彩色摄像机产生一个全彩色电视信号,在显示器上能看到彩色图像。彩色图像比黑白图像的信息丰富,易被人接受,但摄像机的价格较高,现在广播用摄像机几乎已全部彩色化,工业、医用、教育等领域也在扩大使用彩色机。下面介绍几类主要的彩色摄像机。

1. 单管彩色摄像机

使用一只摄像管来得到红、绿、蓝三基色信号的摄像机叫单管彩色摄像机,按其工作原理又可分为相位分离、频率分离和三电极方式三种。

单管摄像机的特点是体积小、重量轻、耗电量小,价格便宜,但其性能指标较三管机差。其图像清晰度约250~300线,信杂比S/N约45dB左右,色再现性差,适合于应用电视系统及家用。

近几年由于CCD摄像机的发展,单管式已逐渐被CCD取代。

2. 三管彩色摄像机

三管摄像机是采用三只摄像管来得到红、绿、蓝三基色信号。从现在所使用的摄像管靶面材料看,主要有氧化铅(Plumbicon)光导管,硒碲碲(Satikon)光导管,纽维康(Newvicon)光导管等。从靶面尺寸分有1英寸,2/3英寸,1/2英寸,1/3英寸等。60年代中期氧化铅摄像管研制出来之后,一直立于不败之地,可算得上是摄像管之冠。70年代开发出硒碲碲管,它和氧化铅管相比,惰性稍大,灵敏度不够高,但其成本低,分解

力高,到目前为止是唯一可以和氧化铅管媲美的管子。

三管摄像机比单管摄像机性能指标高,图像清晰度600线左右,S/N为55dB左右,色还原性好,但价格较高,体积较大,维修调整复杂。

摄像机性能好坏主要取决于所使用的摄像管。若根据所采用的摄像管种类,光学系统以及电路设施不同,三管摄像机的档次差别很大,主要有广播级、专业级(业务级)两类。广播级主要用在电视台供节目制作使用;专业级多用在电视新闻采访(ENG)以及应用电视部门。

电视台对节目制作的质量要求比较高。10年前演播室多用1英寸和1英寸氧化铅摄像管摄像机,它的图像质量好,但体积笨重不适于ENG方式和EFP(现场节目制作)方式使用。70年代末2/3英寸便携式摄像机的问世,对ENG/EFP方式带来了极大的方便,但其技术指标不适于演播室用。近十多年来,随着新型摄像管(如二极管枪、低输出电容摄像管)的研制,使得小型摄像管也具有很高的分解力和较小的惰性,因而2/3英寸摄像机的技术性能达到并超过了原来1英寸机的水平,因而2/3英寸摄像机不但用于ENG/EFP方式,而且也用于演播室,实现了三元化方式。近几年国内外把2/3英寸摄像机认为是最流行最受欢迎的机种,称作通用型摄像机,在我国也普遍采用。

3. CCD摄像机

CCD是由英文字Charge Coupled Device缩写而成,即电荷耦合器件。用CCD固体器件作为摄像器件的摄像机称为CCD摄像机。

传统式的摄像器件为真空管式摄像管。自从60年代末国际上开发出固体摄像器件后,70年代黑白CCD摄像机问世,80年代研制出单片和三片CCD彩色摄像机。目前所使用的CCD片子从电荷转移的原理看可分为IL(行间转移),FT(帧间转移),FIT(帧间行转移)三种。

和摄像管摄像机相比,CCD摄像机具有一系列优点:如体积小、重量轻,耗电量小,寿命长,几何失真小,重合精度高,动态范围大,不怕烧伤,画面均匀,惰性小,不怕冲击、振动,不受磁场影响,调整简单等。但目前也存在清晰度尚不够高,垂直拖尾大的问题。因而85年以前CCD摄像机主要用在应用电视领域,并逐步取代黑白摄像机和单管摄像机。近几年由于CCD摄像技术的迅速发展,技术性能不断提高,CCD摄像机已进入广播领域,并与三管彩色摄像机形成并存、竞争的局面。可以预计,今后电视摄像机的主要发展方向将是CCD摄像机。

二、技术 指标

摄像机的技术性能指标大致可归纳为电性能指标及功能指标两方面。

1. 电性能指标

① 灵敏度 在标准摄像条件下,摄像机输出的信号为规定值时,镜头光圈F一定,被摄物所需要的照度大小。如表示为4/F(光圈为4),2500勒克斯。

② 信杂比S/N 把摄像机调到标准状态时,盖镜头盖,在其输出端测得的噪波均方根值大小与信号标准峰-峰值之比取对数的dB数。表示为:

$$S/N = 20 \log \frac{S_{\text{峰峰}}}{N_{\text{均方根值}}}$$

附表

③ 清晰度(分辨率) 摄像机分解图像细节的能力,有垂直和水平分辨率之分。对于三管彩色摄像机通常用绿路中心分辨率表示。如写为G路,中心650线。

④ 重合精度 这一指标是对三管(或三片)彩色摄像机而言。在标准条件下拍摄重合卡,用黑白监视器观察蓝路(或红路)与绿路差信号图像的不重合程度。分三个区域表示为百分值。

I区:以图像高度的80%为直径的圆内,如0.1%。

II区:以图像宽度为直径的圆内,如0.2%。

III区:图像的其余部分,如0.4%。

2. 功能指标

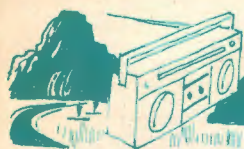
摄像机的功能指标直接关系到使用、调整与维护,是使用者所关心的问题。它包括:

① 自动功能 多数摄像机皆有自动白(AW)平衡、自动黑(AB)平衡、自动光圈(AI),自动中心(三管)功能,有些摄像机还备有自动聚焦(AF),系统自动调整,系统故障诊断等功能。

② 电路辅助设施 电路中备有彩色矩阵,轮廓校正,自动电子束控制,彩条产生,外锁功能,电平显示,字符产生等设施。这些都是为了使图像质量更好,使用操作更方便而设置的。

③ 配套措施 在使用摄像机时,必需的配套设备是电源、镜头及有关电缆。有时使用

性能	型号	HL-79E	BVP-330AP	KY-210BE	FP-231A	LDK-90	BVP-7MP	DXC-3000P	N5E	A ₂	HV-730E	SGB-8
摄像器件		2/3英寸CCD 砷磷或氧化 铅管	2/3英寸二 极管枪氧化 铅管	2/3英寸SM 砷磷管	2/3英寸MS 砷磷管	三片FTCCD	三片ITCCD	三片ITCCD	单管2/3英寸 newvicon	单管1/2英寸 newvicon	2/3英寸 Vidicon S4907	2/3英寸 Vidicon 或newvicon
水平分辨率(G中心)		650线	600线	750线	800线	604(H)× 576(V) 5MHz±40% 调制度	570线(RGB) 700线(亮度)	500(H)× 582(V) 520线	270线	S4161P 280线	600线	450线
信杂比 S/N		57dB	56dB	56dB	57dB	56dB	58dB	54dB	45dB	45dB		
灵敏度		2000 lx F4.5	2000 lx F4.5	2000 lx F4.0	2000 lx F4.0	1750 lx F4.0	2000 lx F5.6	2000 lx F5.0	最小值 500 lx	标准值 1400 lx	500 lx F5.6	300 lx F4
最低照度		24 lx F1.4 +18dB	25 lx F1.4 +18dB	40 lx F1.6 +18dB	40 lx F1.6 +18dB	27 lx F1.4 +18dB		30 lx F1.7 +18dB	10 lx	7 lx	3 lx F1.6	5 lx F1.7
重合精度(%)		0.1/0.2/0.3	0.1/0.2/0.4	0.1/0.2/0.4	0.1/0.2/0.4	全区0.05	全区0.05 无lens	0.05%				
耗电量		12V·26W	12V·24W	12V·21W	12V·22W	11~17V 11W	10.5~17V 16W	12V·11.3W	5.8W	4.7W	7W	9W
重量		6kg	4.8kg	3.5kg	4.9kg	2.35kg	3.6kg	3.3kg	1.41kg	1.3kg	1.5kg	1.7kg
自动白平衡		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
自动黑平衡		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
自动中心		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
自动电子束		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
轮廓校正		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
增益变换		0/+9/+18dB	0/+9/+18dB	0/+9/+18dB	0/+9/+18dB	-6/0/+9/ +18dB	0/+9/+18dB	0/+9/+18dB				
锁相功能		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
制造厂		日本池上	日本索尼	日本胜利	日本日立	BTS	日本索尼	日本索尼	日本胜利	日本松下	日本日立	北京电视 设备厂
技术级别		广播级	广播级	专业级	专业级	广播/专业两用	广播/专业两用	专业级	(单管)	(单管)	(黑白)	(黑白)



中波调幅立体声广播的实践

陈庆新



1926年美国电话电报公司波特(R·K·Potter)首先提出了一种正交调制的调幅立体声方案,由于在利用原有的广播发射机以及与单声道兼容问题上不能令人满意,所以未能发展。1975年美国成立了全国调幅立体声广播委员会。1978年美国联邦通信委员会(FCC)先后批准了13家电台分别用五种制式进行调幅立体声广播试播。这五种制式是:卡恩通信公司的独立边带制(ISB),贝拉电子研究所的调频调幅制(FM·AM),马格纳伏克斯公司的调相调幅制(PM·AM)、哈里斯公司的兼容相位多工制(CPM)、摩托罗拉公司的兼容正交调制(C-QUAM)。

我国浙江人民广播电台1984年从当时并存的五种制式中确定选用摩托罗拉C-QUAM制,引进美国摩托罗拉C-QUAM激励器,改造国产10kW发射机,1986年7月19日正式首次试播中波调幅立体声节目,广播频率为1530kHz。经过实测,浙江电台的调幅立体声指标超过美国联邦通信委员会(FCC)规定的标准,数据如下:频率响应:±0.5dB(50Hz~10kHz);谐波失真<4%;杂音电平:-58dB;载波跌落:3%;分离度:27dB(50Hz~10kHz);信道平衡:0.84dB(50Hz~10kHz)。

美国FCC规定的调幅立体声标准如下:频率响应:±2dB(100Hz~5kHz);谐波失真<7.5%;杂音电平:-45dB;载波跌落:5%;分离度:20dB(400Hz~5kHz);寄生辐射:-50dB。

电场强度的测试,立体声与单声道相同;信噪比的测试,立体声与单声道几乎相同。

1987年9月,在杭州召开的广播电影电视部科技委覆盖网委员会、中国电子学会广播电视发送组中波调幅立体声讨论会,会议两次收听了中波调幅立体声广播后认为,中波调幅立体声广播有明显的立体声效果,是推动改善中波调幅广播的一种重要的新技术,建议在有需要、有条件的大中城市电台,经过调查论证后,可试播中波调幅立体声节目。

国内不少广播电台对改造现有的中波广播为调幅立体声广播,以更高的质量为听众服务表现很大的兴趣;电子工业系统也看到调幅立体声广播和接收设备是一个潜在大市场;高等院校对这一领域的课题研究积极性也很高;广播、电声、电子等技术刊物也积极刊登介绍调幅立体声广播的文章,热情为读者服务;不少听众关心调幅立体声广播及收音机的生产、改装等

问题;中国电子学会1988年团体年会、广播电影电视部覆盖网委员会1987年年会,都把调幅立体声广播列为会议的主要议题之一,并受到与会者的热烈欢迎。

一、为什么选用摩托罗拉C-QUAM制?

1984年从当时五种制式调幅立体声选择了摩托罗拉C-QUAM制主要是从技术方面考虑。

美国通用汽车公司(GM)电信事业部,1982年12月发表了采用摩托罗拉制,对广播界、收音机厂家发生的影响不可低估,因为美国40%汽车收音机是由GM公司生产的。

摩托罗拉C-QUAM制立体声各项性能都比较好,而存在于它的主要缺点即解调器电路比较复杂,已于1983年在接收机电路上采用集成电路解码器而解决,又降低了成本,增强了竞争力。

卡恩制当时方案不明朗(激励器复杂),接收机完整的解调方法不明确,可见方案不成熟。

对于同步广播来说,摩托罗拉的正交调制在传递两个信道的有关信息的许多方法中是最佳的制式之一。

目前只剩下两种制式,从市场角度看选择摩托罗拉制也是对的。截至1988年1月,采用摩托罗拉制式的电台已有600多个,包括南非、博茨瓦纳、西班牙、智利、委内瑞拉、哥伦比亚、北爱尔兰、新西兰、南朝鲜、日本、美国和中国(浙江、台湾)等十多个国家,其中澳大利亚(1984.10)、巴西(1986.1)、加拿大(1987.3)等国已宣布采用摩托罗拉制作为国家的标准制式;采用卡恩制式的电台近100个,包括美国、墨西哥等。

C-QUAM制占绝对优势主要是具有价廉的接收手段,已推出一系列集成电路。最早的为MC13020作为普及型收音机;继而出现MC13021配合MC13020,能提供准确的AFC,限制机振,提供调谐锁相指示并可采用机械调谐方式选台;最新推出适合家用的MC13022,具有更优性能,可以控制中频带宽、调整音频带宽、降低噪声等;最近推出最适合于做袖珍式收音机的MC13024,耗电省、外围电路简单,指标也好。采用摩托罗拉公司生产的集成电路来生产C-QUAM制的调幅立体声接收机的工厂目前已有40多家,产品有台式、便携式和汽车收音机,1987年市场销售量为1700万台。

时还要用电池、寻象器、麦克风以及遥控单元。这些设备的型号与价格直接取决于所配用的摄像机。

尽管监视器和录像机不是摄像机所必需的配套设备,但观察图象和录制节目时,是不可缺少的设备,因而选择时必需考虑相互的指标匹配,高性能的摄像机应该选用高性能的监视器和录像机。

三、产品状况

国内外生产摄像机的厂家很多,日本、欧美以及我国都有生产,其中以日本为最多。主要的生产公司有:美国的AmpeX, RCA,英国的Link, Marconi,荷兰的Philips,法国的Thomson,

德国的Bosch,日本的Ikegami, SONY, JVC, HITACHI, NEC, National, 等等。

附表列出了近几年国际上生产的几种类型的摄像机的主要性能。

国内生产黑白摄像机的厂家较多,多用在应用电视领域,如北京电视设备厂,上无四厂等,而彩色摄像机多为SKD, CKD的引进形式。

用户在选择摄像机时可根据国内外市场状况,既要考虑性能价格,也要考虑维修方便。合理的使用资金,恰当的选择满足要求的设备,不宜过高或过低。

ISB制性能不亚于C—QUAM制,遗憾的是卡恩公司尚未推出商品化的专门接收ISB制的调幅立体声解码器集成电路。

美国FCC主席 Demis Patrick表示“美国正在考虑将各种制式统一在一种标准制式上……”。美国一些同行认为C—QUAM制作为美国的国家标准制式已为期不远了。

二、为什么要发展调幅立体声?

广大听众喜欢听立体声音乐,市场上所有唱片、磁带、大部分调频广播都是立体声,唯独调幅广播收音机缺少立体声。

调幅立体声广播覆盖范围与同功率单声广播几乎相同,而调频立体声广播则要比同功率单声广播明显缩小(约23dB)。

与调频广播相比,中波广播覆盖面大,无多径反射,车载

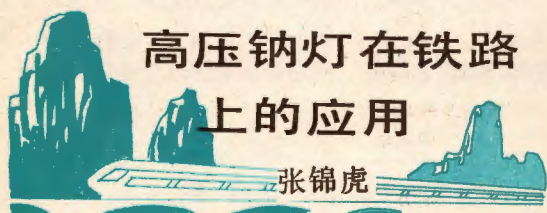
移动接收效果比调频立体声好。

中波广播采用调幅立体声、预加重、同步检波等技术,立体声质量完全可以与调频立体声相媲美。

改造现有的中波广播电台为立体声广播,投资省、见效快,90%以上发射机可以改装为立体声,大部分收录机也可改装为调幅立体声,花费也不多。

发展调幅立体声为收音机工厂创造一个新的巨大市场,经济效益将十分可观。

调幅立体声广播在中国兴起和发展,必将使中波广播面貌大大改观,如同调频广播向调频立体声发展、黑白电视向彩色电视发展一样,是广播电视技术发展的又一成果,一个调幅立体声广播的热潮必将在我国兴起。



高压钠灯在铁路上的应用

张锦虎

高压钠灯NG系列产品系世界上第三代新光源,世界各国,尤其工业发达国家广泛应用于道路、机场、码头、车站广场以及工矿企业。

高压钠灯是一种高压钠蒸汽放电灯泡,其放电管采用抗钠腐蚀的半透明多晶氧化铝陶瓷管制成,工作时发出金白色光。该灯泡具有发光效率高、耗电省、透雾能力强、引虫少、寿命长等特点,非常适合铁路使用。

当前,我国铁路站场90%以上均采用第二代高压汞灯(即水银灯)光源照明,它属耗能型产品结构。在当今电力缺口大,供需矛盾十分突出的形势下,急需更新换代。

与第二代照明光源相比较,高压钠灯NG系列的关键配件电子触发器通用性强,可配用70~400W国内外管芯的高压钠灯,而且该电子触发器除在灯亮后停止工作外,还具有灯泡损坏

后停止触发的功能,因此有助于提高钠灯和电子触发器的使用寿命。其结构原理、元件连接如图所示。下表给出用高压钠灯与高压汞灯的光照度、节电效果的比较。表中NG 360、NG 250、NG 215、NG 150、NG 70系列高压钠灯,其后面的数字为标称功率瓦数,电费按平价计算。

目前,铁路系统广泛使用的是高压汞灯,灯桥、

投光灯塔使用的容量,分别为400瓦、250瓦,厂内道路照明为125瓦系列。按“七五”期间某铁路分局需要更换高压钠灯有2243盏,总容量为270.72千瓦,总投资38.79万元计,那么由于采用第三代光源,年节约电费为16.38万元,用2.37年时间,即可全部收回投资,经济效益十分明显。

相比光源	高压钠灯 照度提高 百分率%	高压钠灯 光效提高 倍数	高压钠灯 全年节电 (度)	高压钠灯 全年节电 费用(元)
NG360 400W高压汞灯	80	2	160	35
NG250 400W高压汞灯	20	1.95	600	132
NG215 250W高压汞灯	84	2.14	140	30.8
NG150 250W高压汞灯	14	1.9	400	88
NG70 125W高压汞灯	3	1.84	220	48.5

《新近录象机图集》征订启事

本图集是国内现有的南朝鲜家用录象机特辑,包括三星公司的VD-711, VD-712;金星公司的1245D, 1288D, VF711G, TOYO, 高士达等机型。还有夏普公司的新品V-A103D。内容有:使用说明,整机结构,机芯分解图,方框图,电原理图,印制版图,主要器件在工作状态下的电压值等。该书由电子工业出版社9月出版,8开印制,定价11.50元(邮购另加邮资1.00元)。欲购者请汇款至北京6203信箱(100062)《电子世界》读者服务部购买。

补正

本刊今年第7期第23页版式安排欠妥,应在左栏正文第23行和24行之间加一条通栏隔离线,线下部分为22页“多功能交流稳压电源”一文的内容。特此补正,并向读者致歉。

一种优质电磁式唱机前置放大器

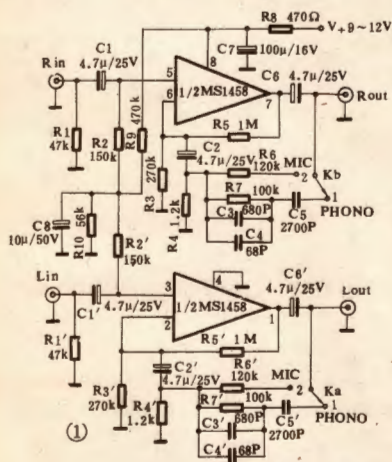
杨伟雄

随着电声技术和数码科技的开发应用,世界音响领域已进入高保真的激光数码时代。然而,由于目前受多方面的条件限制,这种新一代的“理想音源”还未能全面普及。于是,传统的电磁式唱机仍在我国大行其道。

我们知道,电磁式唱头只能输出1~5mV的微弱信号;并且需经频率均衡网络补偿后,才能获得平直响应。因此都不适合与现在市售的普通扩音机或多频率图示均衡器配接。市售扩音机虽有部分附带唱头输入,但因设计及布局等的缺憾,往往信噪比较差。即使有时借助多频段图示均衡器可降低一些令人讨厌的“隆隆”声或高频噪声,可是这样又引起了信号太大的衰减,结果还是破坏了整个放音质量。所以,制作一个符

度用的。因为本电路选用了低噪声双运放作放大器,所以该电路简单且稳定性较好,一般只要所用元件质量可靠,装配正确,无须调试即可正常工作。当然,为保证能输出一条RIAA重播标准放音曲线,图1中反馈网络的元件数值均要求准确,以免破坏RIAA的精度。如果条件允许的话,反馈网络中的RC元件最好选择高质量的元件。

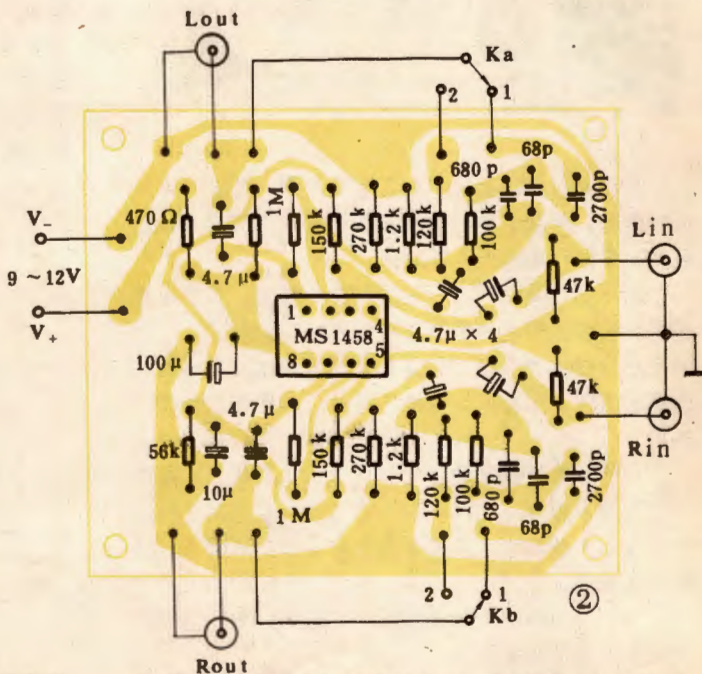
图2为本机的印刷线路及元件安装示意图。具体使用时,可将本机直接装在唱机盘中,各输入输出用金属屏蔽线连接好,利用稳压电源或干电池作电源。



合国际标准RIAA特性的大动态、高保真、低噪声唱机均衡放大器,便成为业余爱好者继优质功放和多频率图示均衡器等电路之后的又一追求目标。

下面介绍一种具有RIAA响应的电磁式唱头前置放大器电路,供读者参考。

图1为该机的电原理图,它由一块价廉质优的双运放集成块MS1458及有关RC外围元件构成。由图可知,在MS1458反馈网络中的C2~C5、R4~R7和C2'~C5'、R4'~R7'分别是左右声道的反馈网络。当K置于1位时,本机频率均衡网络符合RIAA特性。而K掷至2后,RIAA均衡网络被断开,只有R接入反馈网络,这是专供外接高质量话筒以改善语言清晰



这样,除了进一步提高信噪比和高频响应的均匀性外,还能获得引人入胜的音色。

《1990年工作手册》征订启事

为适应改革开放的形势,提高工作效率,人民日报广告部和中国电子学会编辑出版部,特印制《1990年工作手册》。该手册为48开袖珍本,封面仿皮塑料烫金,本芯用70克胶版纸双色胶印。内容有月历、周历、通讯录和记事栏等。手册美观大方,可供企事业单位作为工作记事、礼品、奖品及宣传品使用。每本定价2.30元,订做500本以上,可在封面上烫印单位名称,不另收费。50本起订,不零售。欲订购者请与本刊编辑部陈慧玲同志联系(电话81.3159)。

计算机绘制列车运行图

列车运行图是铁路局、铁路分局调度部门指挥生产、安排运输的重要工具。蚌埠铁路分局电子计算所和调度所密切协作,在全国率先开发了用电子计算机绘制列车运行图获得成功,并通过分局级鉴定。该技术的开发和应用,不仅克服了人工绘制列车运行图的低效、繁复、被动状况,而且减轻了劳动强度,提高了绘图质量,为调度人员指挥运输生产提供了方便。该技术已被杭州铁路分局、南京铁路分局移植,推广应用。

列车运行图是用来表示在线路上运行情况直观的图表。各车次在对应站的到、发时间用点的形式表示,相邻两站区间运行情况用连线表示,运行图横轴表示时间,从当日18时到次日18时止,纵轴表示线路形状和相对距离。绘制时只要将路局改图后的列车运行时刻表等有关数据输入计算机,通过程序处理,即可由计算机控制DMP-52绘图仪在1号图纸上绘制出所需要的列车运行图。

采用计算机(PC机)绘制列车运行图是铁路运输工作的一个创新,其软件设计合理,各种设备配合恰当,通过一年多时间使用证明,工作性能稳定,绘制的运行图清晰、整洁、正确,符合铁路规章制度的要求,满足了调度使用需要。

(吴利昌)

空气传导式耳机获国家专利

核工业总公司二九〇研究所研制的空气传导式耳机,最近已获得国家实用新型专利权,专利号为87214648。这种新型耳机不用金属导线,无焊点,与传统耳机相比具有音质好,噪声低,美观耐用,不损耳膜等特点,也不会发生传统耳机常见的断线短路和接触不良的故障。可广泛应用于工矿科研监听仪器及教学、通信、音响监听系统。

(甘开俊)

B超微处理彩色显示仪

江苏省徐州电子仪器厂在国内首次研制成功BCCX-1B超微处理彩色显示仪,现已投入批量生产。该机采用微电子技术,不需对原B超机进行任何改动,直接取出信号输入该仪器主机,对黑白声象信息进行处理,使声象呈现出特定的彩色连续谱,图象不失真。经医务专家临床诊断一致认

电子新闻

为,该产品显示的界面清晰,有较强的立体感,分辨能力有明显的提高,特别是细微组织病变显示尤其清晰。该产品由主机和显示器组成,主机通过软、硬件技术,利用彩色增强原理,采用无级分段平滑处理技术,具有四套不同颜色组合,根据所诊断的组织结构,可选择不同颜色。该产品可与各种型号的进口,国产黑白B超机相接,配套使用,并可与X光机影像增强系统相接,通用性强。

(艾胜利)

电冰箱用连接器

陕西洛南国营853厂依靠科技进步,注重产品更新,最近又有两项新产品通过技术鉴定,并投入批量生产。

PTC-3T型插头。该产品内装PTC热敏电阻,专供电冰箱马达启动用。其结构尺寸能与压缩机的密封插座配套。PTC热敏电阻的阻值可根据用户需要加工,现有23Ω和47Ω两种。产品通电寿命连续次数5万次,额定电压400V,电流6A。

BM-3Z型三芯密封插座。这种插座按意大利样件结构制造,专供电冰箱压缩机用,并能与各种形式的压缩机配套使用。密封性在2452kpa的气压下和4903kpa的水压下无泄漏,耐压1800V,绝缘电阻1000MΩ,额定电压(AC)250V,电流10A。

(吴恒宜)

CL-210双程序时间控制器

上海吴淞春雷电子仪器厂研制成功CL-210双程序时间控制器。它是一种同时可编2条程序的新颖时间控制器。编程不需要任何计算机语言,只要操作面板上的按键即可实现,编程最小步距1分钟。所编程序有失电保护,失电后时钟照常工作。输出为一路,A或B程序供选用。输出方式有单稳时控或时序控制供选用,走时误差小于1秒,可秒校时。

该控制器单稳时控时适用于工矿企业、机关、大专院校、中小学校作息时间自动铃声控制,时序控制时适用于电视差转台控制、广播机控制、医疗程控、油田定时监测、工业定时排污、农业定时排灌、喷灌等部门的自动控制。

(谷峰)

通达牌DZ-1型节能电子镇流器

南海九江镇儒林电子厂同上海有关科研部门合作研制的新一代DZ-1型节能电子镇流器,最近经过“国家家用电器质量监督检验测试中心”检测鉴定,符合我国GB2313和德国电工协会(VDE)标准,并由该中心直接监测后投放市场。面世以来,受到省内外用户欢迎,现已出口创汇。

本产品电路呈容性负载,功率因数高于电感性镇流器,与同类产品相比,在防震、防火、温升、光通亮度等性能方面都有显著改进。它发光效率高,节能效果好,低压启动性能快,且无噪音、无闪烁现象,适应在100~250V范围内电压使用,节省电能在20%以上,与荧光灯配套适合于家庭、工厂、商店、宾馆、车站、码头、机场候机室的照明使用。

(朱艺博)

新型光敏管

美国洛杉矶南加州大学的科研人员采用超晶格砷化镓和镓铝合金研制成一种NIP结构的新型光敏管。它与其它光敏管不同之处在于其内部生成一种被称为异质结的I基区。电子被限制在I结间形成的量子沟槽内移动,改变了普通光敏管内电子自由流动造成能量损耗的状态,从而使它的光敏度大大提高。据测定,其灵敏度比其它光敏管提高100多倍,可用作新一代光计算机的光敏开关元件或分流器。

(葛小华)

“随身看”

日本索尼公司已向市场投放GV-B型“随身看”(Video Walkman)。其主要用户是火车、地铁和公共汽车乘客。这种由8毫米录象机、全频道电视调谐器和彩色液晶显示器(LCD)组成的“随身看”,具有24小时定时内录功能,接放象机或摄象机可进行转录或外录。LCD为3英寸有源矩阵型,象素数量达92160个。整机约重1.1千克,仅有一本32开书籍大小。

(宗万水)

八路数显无线电防护报警器

李建华

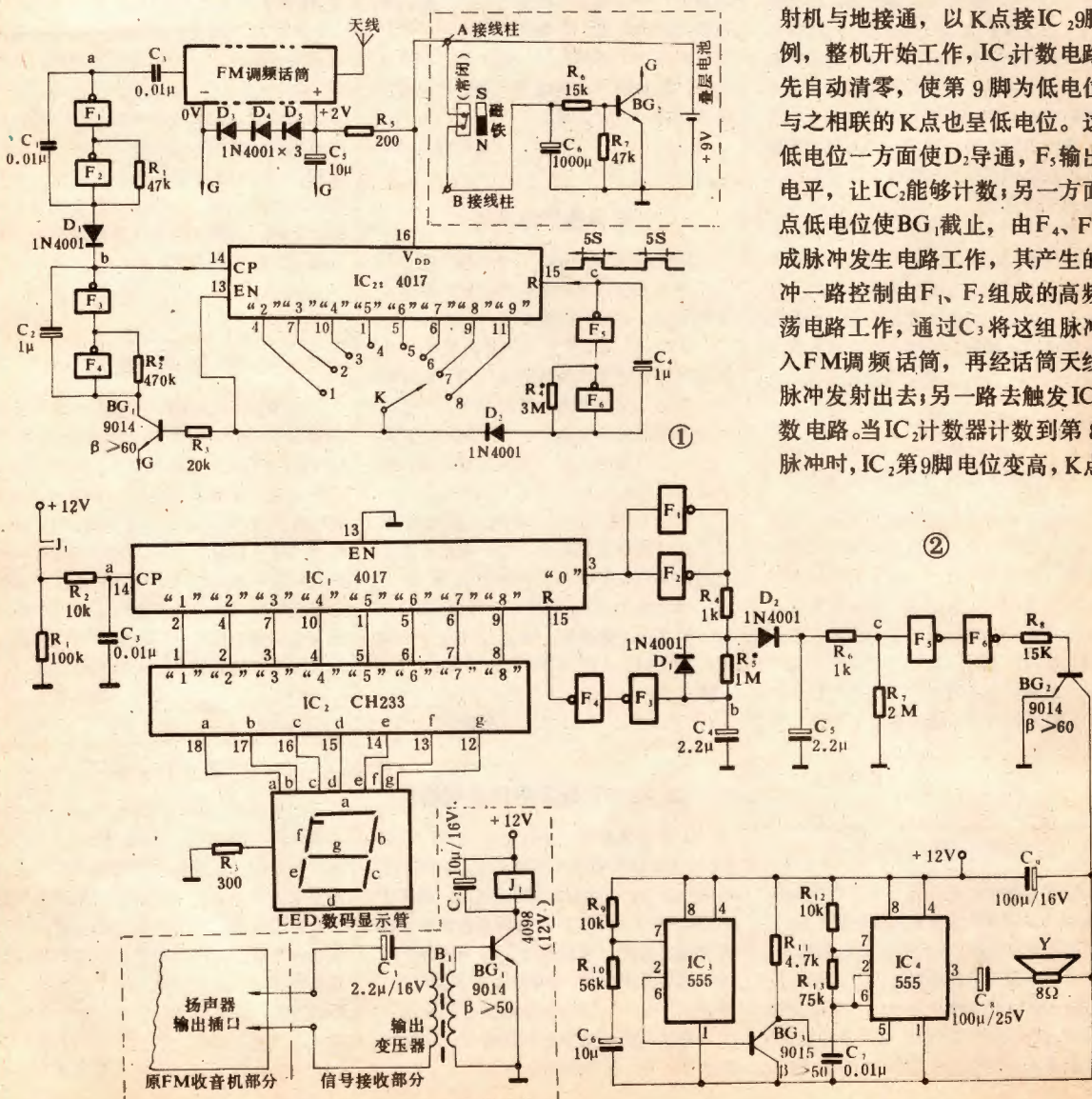
该项技术采用先进的数字电路设计而成。一台接收主机可以接收八台发射分机送来的无线报警信号，并用数字显示出发射分机编号，同时发出公安警车报警音响。

工作原理

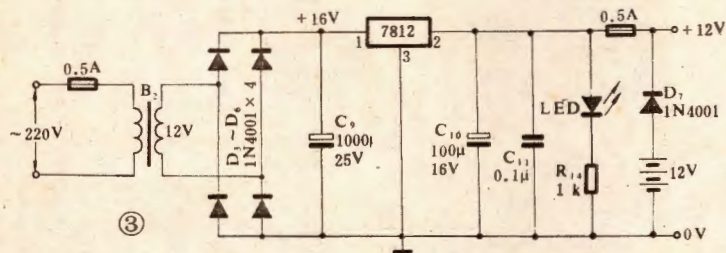
图1是无线电编码信号发射机电路原理图，其中虚线框内是现场报警发射机的触发电路。静态时，装

在门或窗上的干簧管触点被磁铁吸断，A、B两点呈断路状态，整个报警电路不向外发射信号。当有人未经允许进入房间时，磁铁离开干簧管，使其触点自动回位闭合，A、B两点变成短路状态，此时电池通过A、B向电容C₆充电，并且立即充满9V电压。同时C₆开始通过R₆向BG₁放电，使BG₁导通，G点电位降至零，发射机电路开始工作，向空中发射报警信号。C₆的作用是作触发记忆用的。

当G点变低电位时，相当于发射机与地接通，以K点接IC₂9脚为例，整机开始工作，IC₂计数电路首先自动清零，使第9脚为低电位，与之相联的K点也呈低电位。这个低电位一方面使D₂导通，F₃输出低电平，让IC₂能够计数；另一方面K点低电位使BG₁截止，由F₄、F₅组成脉冲发生电路工作，其产生的脉冲一路控制由F₁、F₂组成的高频振荡电路工作，通过C₃将这组脉冲送入FM调频话筒，再经话筒天线将脉冲发射出去；另一路去触发IC₂计数电路。当IC₂计数器计数到第8个脉冲时，IC₂第9脚电位变高，K点电



位也变高, BG₁ 导通, F₄ 输入端呈低电平, 由 F₃、F₄、F₁、F₂ 组成的两级振荡电路停止工作。同时, D₂ 截止, 由 F₆、F₅ 组成的振荡电路工作, IC₂ 第 15 脚“R”复位端送



进一个高电平, 并保持高电平 5 秒左右, IC₂ 清零, 计数电路又恢复计数准备状态, 等待计数。5 秒后, IC₂ “R” 端 电 位 变 低, 一 切 又 恢 复 前 面 状 态。这 样 的 循 环 直 到 C₄ 电 荷 放 完 为 止, 使 发 射 机 每 隔 大 约 5 秒 向 空 中 送 出 报 警 信 号, 直 至 BG₂ 截 止。

这里应指出一点, IC₂ 的 输 出 端 数 码 应 比 实 际 计 数 时 少 一 个, 如 IC₂ 计 数 到 第 9 脚 “8” 端 时 IC₂ 的 计 数 脉 冲 数 量 和 由 FM 话 筒 天 线 发 射 的 信 号 数 目 一 样, 只 有 7 个, 因 为 D₁、F₁、F₂ 等 电 路 首 先 要 消 耗 掉 一 个 脉 冲, 才 能 正 式 发 射。FM 调 频 话 筒 工 作 电 压 1.5~2V, 所 以 9V 电 池 电 压 须 经 降 压 后 供 给 FM 话 筒 使 用。

接收信号由 FM 收音机担任, 也可用带 FM 收音的录音机代用, 效果是一样的。图 2 是接收机原理图, 其中虚线框内是信号接收拾取电路, 它是这样工作的: FM 调频话筒发射出的信号被 FM 收音机接收, 在其扬声器输出插口中产生一组 “嘟嘟……” 信号, 经 C₁ 耦合到变压器初级, 在次级线圈上产生感应电压, 使 BG₁ 导通, 继电器 J₁ 吸合。发射机发送几个脉冲, 图 5 中继电器将动作几次。我们用继电器动作时的触点去触发告警电路, 实现报警。

图 2 中其余部分是数字显示、音响告警电路, J₁₋₁ 触点控制 IC₁ 触发脉冲数量。仍以 “7” 号发射分

机发送的 7 个脉冲进行分析。当发射分机 7 号机工作时, 发送一连串的 7 个脉冲信号, 被 FM 接收机接收, 使 J₁ 触点 J₁₋₁ 闭合 7 次, 由 R₂、C₁ 组成的积分整形电

路对 J₁₋₁ 动作信号脉冲进行整形, 然后送入 IC₁ 进行计数。这 7 个脉冲送入 IC₁ 后, 使 IC₁ 第 6 脚 “7” 端呈高电平, 并输出至 CH233 专用显示电路进行译码, 输出 “7” 字段信号, 使 LED 数码管显示出 “7”, 说明是第 7 号发射机工作。同时, 当 IC₁ 开始计数时, IC₁ 第 3 脚 “0” 端电位由

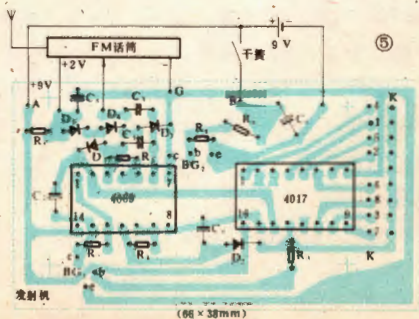
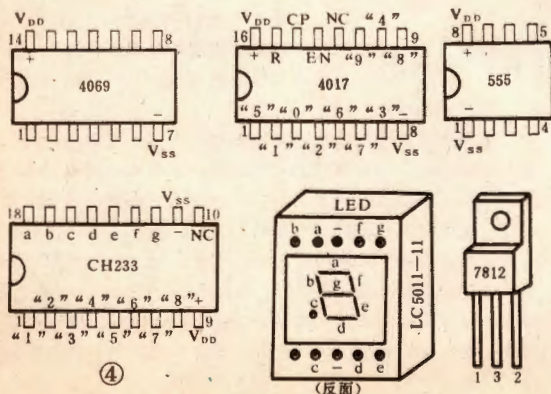
高变低, 经 F₁、F₂ 反相输出高电平, 开始向 C₄ 和 C₅ 充电。C₅ 迅速充满, c 点电位变高, 经 F₅、F₆ 两级反相输出高电平, BG₂ 导通, 使由 IC₃、IC₄ 等元件组成的音响电路得电工作, 使扬声器 Y 发出强大的报警音响。当 4 秒钟后, C₄ 电荷充满, b 点电位变高, 经 F₃、F₄ 两级反相后输出高电平, 使 IC₁ 复位, 第 3 脚变高电位, F₁、F₂ 反相后输出低电平, C₄ 通过 D₁ 迅速放电, 使 IC₁ 的 “R” 端电位变低, 为 IC₁ 再次计数做好准备。由于 C₄ 放电时间很慢 (向 R₂ 放电), 所以音响声在 10 秒钟左右仍无信号触发时停止。

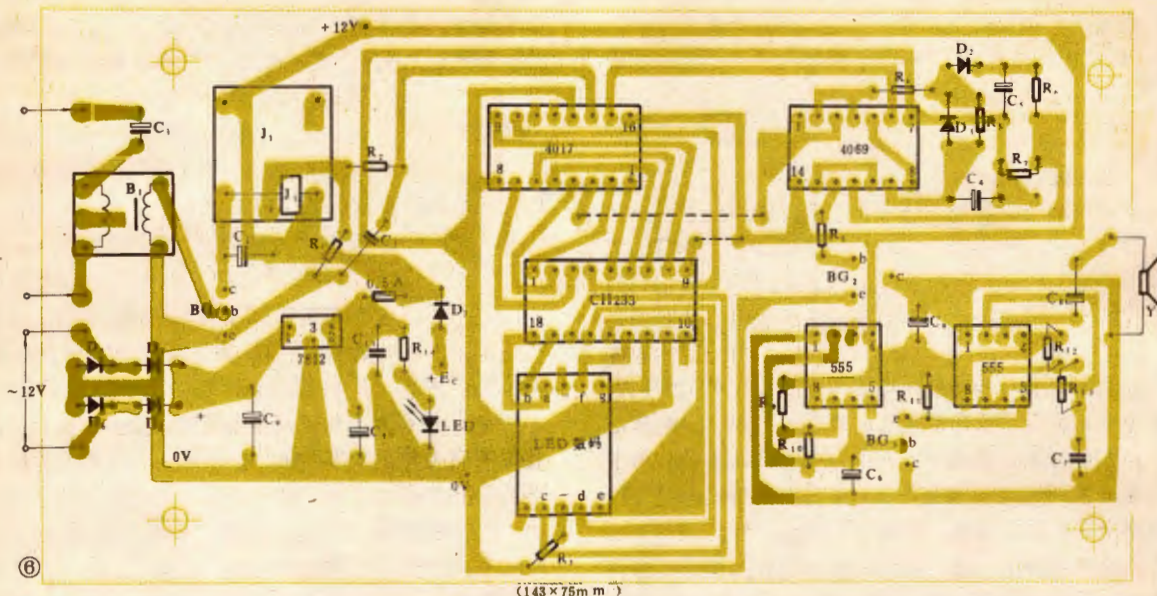
数码显示器按这样的规律显示: 显示号码—熄灭—显示号码……显示号码时间 2~3 秒; 熄灭时间 1 秒左右。这样的过程直到发射机停送信号时为止。

图 3 是和接收机配套的整流电源图。因比较简单, 这里不多讲了。

元件的选择

图 1 中的干簧管为 JAG-2E 型转换式, 它有一组常开和常闭触点, 我们应用常闭型的。磁铁用普通磁石便可。FM 调频话筒为普通成品即可, 工作电压 1.5~2V, 频率 88~108MHz。图 2 中 B₁ 变压器选用晶体管收音机中的输出变压器。继电器为 4098-12V 型。扬声器 Y 功率取 0.25~2W 高音喇叭。其余元件图中都已标注。集成电路和 LED 数码管管脚如图 4 所示。





安装与调试

图5、图6是发射、接收机印制电路板图。焊接时，如有条件，全部IC都用IC插座焊上，这样对电路的焊接、维修都有好处。电阻均用1/8或1/4W的；电解电容除标注耐压值的外，都用耐压16V的。下文详细介绍电路调试方法和使用。

发射机 首先将电池接入电路，并用万用表测整机电流，静态时应小于1μA以下。再将表接在电池正极和G点，静态时电压为0V，然后再测量工作参数：用导线将A、B点短路一下，再松开，测量整机工作电流10mA左右、G点对地电压0.3V。说明触发电路正常。

用一片压电陶瓷片焊在图1电路中a点与G点之间，将K点焊在IC₂“2”端第4脚上，即“1”号编码上，这时便能听到“嘟—嘟—……”一串间隔的单脉冲音响，每5秒发音一次。如果少于或多于5秒，可以调节R₁₀阻值，很方便地实现调整。再将K点焊在“2”号编码点上（同时焊开“1”号编码点），这时应能听到“嘟、嘟—嘟、嘟—……”一串间隔的双脉冲音响，也是5秒一循环。按照上述步骤依次测试至第8号编码，并按“嘟、嘟、嘟、嘟、嘟、嘟、嘟、嘟—……”规律发出一串音响脉冲。这八个一组的脉冲必须在2秒内发完，每5秒循环一次。通过调整R₁₀阻值实现脉冲频率的调整。

最后将FM调频话筒电源接到C₁正极（1.5~2V），其余按图接入即可。发射机调整完毕，焊掉压电片。

接收机 将图2中信号拾取线用一只φ3（可

根据收音机插口尺寸决定）插头插入FM收音机插口，接好电源，J₁不动作。

将任意一只发射机触发一下，这时继电器J₁便按这台发射机的编码号动作几次，每5秒循环一次。这部分一般不要调整便能工作。应注意，FM话筒频率必须事前对准接收机某一频率，以便使FM收音机在FM话筒发信号时能听到音响。还应调整R₁，使IC₁每4秒清零一次，具体方法是：当发射机工作时，LED数码管显示出相应的数字，4秒后熄灭，然后又显示，4秒后又熄灭……这个过程要有R₁调整实现。调节R₁₀可实现报警音响音调的变化。其余电路只要元件数值准确，焊接无误，一般无须调整即可工作。

适当加长发射机、接收机天线，遥控距离可增加至数百米。

编者附记 邮购消息见本期31页。

邮购消息

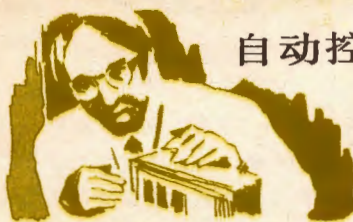
▲北京7408信箱康乐电器厂邮售：

①音响电视集成电路检测与修理15元。

②电视机应急修理200例6元。均含邮

费。电话364808。

▲河北青县大杜庄罗庄子电器厂供应：①蜂鸣片φ27每包10片1.80元，φ15每包10片1.60元。②彩电交流电容4700P 250V每只0.18元。③电子尿湿告知器成品8.50元，散件7元。④电子报警丢失钥匙链，成品8.50元，散件7元。⑤敷铜板纸质0.01元/cm²，环氧板0.012元/cm²；加工电路板（提供1：1图）纸板0.015元/cm²，环氧板0.02元/cm²；三氯化铁、松香、立德粉200g 2元（配使用说明）。以上均收邮费1元，元器件1月内未经剪腿、焊接包换。交通：京沪线沧州市区医院门前乘桃杏汽车下车北走，联系人尤培新。



自动控制基础知识 (3)

检测元件——传感器

高呈斗

在反馈控制系统中（包括过程控制和伺服机构），为了实施相应的控制，经常要求能连续地检测被控对象的温度、位置、速度等参数，这就必须有所谓传感器的检测元件。顾名思义，传感器是能感受到信号并将其转换为另一种便于控制的信号传送出去的器件。

上一讲介绍的“电器开关”，当然也可以称之为“传感器”，但它们只能检测和发出“通”、“断”或“有”、“无”信号，还不能反映信号的变化过程。如果将自动控制设备的功能和人体相比较，则传感器就相当于人体的眼、耳、触觉等感觉器官。在人的日常生活中，如果感觉器官不灵敏，可想而知人就不会得心应手地行动，同样对于自动控制，如果不能准确地检测被控量，也无法进行有效的控制。因此，传感器是自动控制的重要组成部分。

根据工作性质和输出效应的性质，传感器通常可分为两大类：参量式传感器和发生器式传感器。参量式传感器是把各种被测物理量的变化转换为电路参数的变化（即电阻、电感、电容的变化）。常用的有：可变电阻式、可变电感式、可变电容式和变压器式传感器等。而发生器式传感器其本身是一种电能发生器，可以直接将被测非电量变换成为电动势。常用的有：压电式、感应式和热电偶式传感器等。表1例举了自动控制常用的传感器。

表1 常用传感器

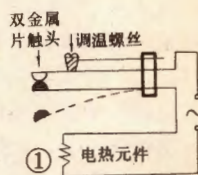
被测量		传感元件
位置	物体	微动开关，行程开关，光电开关，磁电开关
	液面	浮子开关，电容开关，导线式接触开关
温度		热敏电阻，双金属片，热电偶
压力		电阻应变式，压电式，压阻应变式
流量		电磁式，差压式
位移		差动变压器，光波干涉条纹计数系统
湿度		电阻式，氯化锂式、光电式
被测量		半导体敏感元件
位移		半导体应变片，霍尔元件，磁二极管，光电池
压力		感压二极管，压电元件，半导体应变片
光		光电二极管，光电三极管，光敏电阻，太阳能电池
磁		霍尔元件，磁阻元件，磁敏二极管

下面着重介绍在民用电器上所用较多的几种传感器的工作原理。

双金属片温度传感器

双金属片就是将两种不同膨胀系数的金属片（一般为膨胀系数接近于零的镍铁合金和黄铜或铁）贴合在一起构成的。

其工作原理主要是利用当温升时两个金属片挠曲程度不同来控制温度的。如图1所示，比如当电热元件通电温升到一定程度时，电路中的双金属片受热发生形变，它可以自行断开电源，断电后随着电热元件的降温，双金属片会恢复原状，从而其触头又接通了电路，这样周而复始的控制过程就阻止了电热元件的过高升温，使其温度被控制在一定范围之内。它的控制温度可通过调温螺丝进行调整。

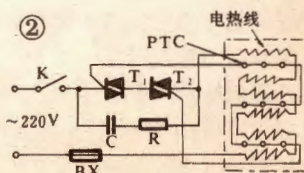


双金属片常作过热（过载）保护，它是家用电器中常用的控温元件。比如家用熨烫器具——调温型电熨斗和家用取暖器具——空间加热器就是用双金属片来实现自动调温的。

PTC 元件

PTC元件是一种具有正温度系数的热敏电阻，它是以钛酸钡或钛酸钡基固溶体为主晶相的半导体陶瓷元件。PTC元件之所以能作为温度传感元件是因为它具有这样的电阻——温度特性：当温度低于该材料居里点时，其处于冷阻状态，电阻值很小，而当温度升高到居里点时，其电阻率可急剧上升几个数量级（ $10^3 \sim 10^5$ 倍）。控制PTC元件本身的居里点温度是通过元件制作工艺和主添加材料的差异来实现的，根据需要可在 $-20 \sim 300^\circ\text{C}$ 中选定。

作为其应用举例，下面分析由PTC元件控制的恒温型电热毯的工作原理（见图2）。它的电路基本结构是：均匀分布在电热毯中的若干个



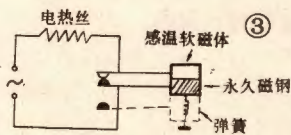


PTC 元件串接在双向可控硅的触发极之间, T_1 和 T_2 的阳极相连接后与电热毯的电热丝串接在交流电源电路中, R 和 C 组成可控硅的保护电路。它是这样工作的: 当电热毯温度还没有达到居里点时, PTC 元件总串联电阻值很小, T_1 和 T_2 的触发极之间可视为短路, 由极间漏泄电流互相触发而导通, 这样电热丝继续通电加热升温。当温度达到居里点时, 由于 PTC 元件的阻值大幅度提高, 从而使触发电流急剧减小导致可控硅关断, 由此电热丝也就被断电停止加热。随着电热毯降温, PTC 元件的电阻值又变小, 到一定程度后 T_1 、 T_2 又可互相触发而导通, 因此电热毯能在居里点附近保持恒温。

热磁钢控温元件

这又是一种温度传感器。它主要是利用感温磁钢的温度特性制成的。如图 3 所示, 它由永久磁钢、感温软磁体、弹簧和触头组成。在居里点温度以下时, 感温磁钢和永久磁钢相互吸引并且吸引力大于弹簧拉力, 使触头闭合, 电热丝被加热升温。当温度升高到一定程度(即到居里点温度)时, 感温磁钢的磁吸力将急剧减弱, 从而弹簧会将触头拉开切断电源。

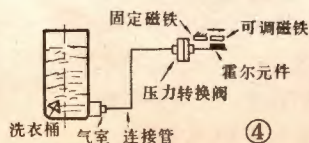
显而易见, 若将这种传感器应用于自动保温电饭锅的控制电路中, 就能实现饭熟后自动断电的作用。



霍尔元件

霍尔元件是根据霍尔效应制作的一种感磁传感器。下面首先介绍一下什么是霍尔效应。在半导体上通以电流并把它放在磁场中, 如果磁场与电流的方向垂直, 则在磁场的作用下, 载流子(电子或空穴)的运动方向将发生偏转。这样在垂直于电流和磁场的方向上就会形成电荷积累, 产生霍尔电势。这一现象称之为霍尔效应。

霍尔元件在自动控制中应用也十分广泛, 比如可将它用在自动洗衣机中, 实现洗衣桶水位自动控制。图 4 是这种装置的结构原理图。它的工作原理和控制过程是怎样的呢? 当洗衣桶中没注入水时, 气室、连接管及压力转换阀与大气是相通的。水注入桶内以后, 气室、连接管和压力转换阀内的气体被封闭了,



而且随着水位的升高, 空气所受压力变大。由于空气被压缩, 结果使阀内的橡胶膜变形, 带动与膜相连的霍尔片位移。当霍尔片移动到可调磁铁的下面时, 其在磁场作用下将产生霍尔电势, 这样就发出了信号可以设法使进水阀关闭。在排完水后, 霍尔片在橡胶膜的弹力作用下回到起始位置, 处于固定磁铁的下面, 霍尔元件又会发出相应信号, 从而可以再次打开进水阀, 开始再次注水。这种自动洗衣机可预先调整可调磁铁的位置, 从而选择好洗衣桶中的水位, 以达到水位自动控制的目的。

其它传感器

传感器种类繁多, 它所涉及的知识是相当丰富的, 其应用领域更是十分广泛。仅就民用电器方面已经应用或有待研制的传感器不胜枚举(见表 2)。比如我们知道, 电视机在收看节目时, 为了适应环境亮度的变化, 常常需要人工进行调整图象的对比度和亮度。但如果在电视机的面板上安装一个光敏传感器, 则能实现自动控制。当环境亮度变化时, 由于光敏传感器受光线的作用产生相应的变化电压, 对机内的对比度和亮度电路实施自动控制。这样, 根据环境本身的亮、暗、图象的对比度和亮度会自动地提高或降低, 以适

表 2 民用电器所用传感器

设备种类	传感器
取暖、加热器具	温度传感器, 流量传感器, 气体传感器
空调、冷气器具	湿度传感器, 霜冰传感器, 噪声、振动传感器
冷冻、冷藏设备	同上
厨房器具	温度传感器, 味觉传感器, 菜肴质量辨别传感器
视频器具	光敏传感器, 接触式传感器
清洁器具	水位传感器, 流量传感器, 重量传感器 洗净度传感器, 干燥度传感器, 压力传感器
其它	气味传感器, 转速传感器, 烟雾传感器

应人眼在不同情况下对图象对比度和亮度的不同要求。

另外, 在一些电视机上采用的感应选台装置实际上就属于接触式传感器。在这种电视机的面板上装有条道选择号码牌。当人手接近(或接触)某一频道选择号码牌时, 利用人体与大地间的电容变化(或利用指尖连接两电极的电阻), 接触型开关电路就能输出相应的信号电压, 再通过程序控制储存电路去控制电调谐高频头, 即可选出所需的频道节目。

高低水路自动均水限时供水节水装置

程方晓

高楼给水设备在用水高峰期(如下班做饭时),很难将水压到楼房高层,使高层用户常常无水使用,给生活带来不便。另外,有些用户由于不注意节水,常常忘关水龙头,使水白白浪费。为此,本文介绍一种高低水路自动均水、限时供水节水装置。

电路工作原理

图1中, F_1 为楼房高层水路总控制电磁阀; F_2 为楼房低层水路总控制电磁阀。220V 交流电压经变压器 B 降压, $D_1 \sim D_4$ 整流, C_1 滤波, R_1 、DW 稳压, 输出 12V 稳定的直流电压, 给图 2 电路提供工作电源。

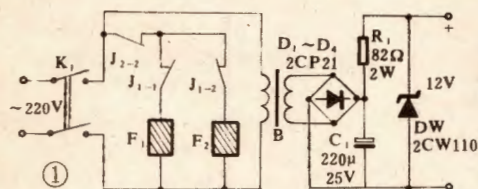
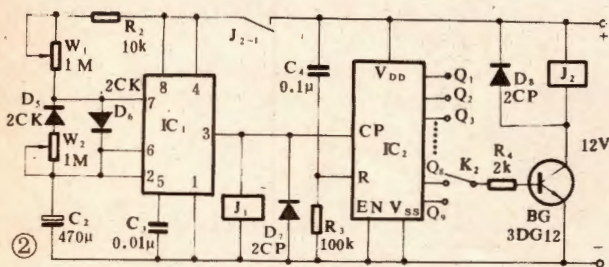


图2中, 时基集成电路 IC_1 、 W_1 、 W_2 、 C_2 、 J_1 等组成自动均水控制电路, 这个自动均水控制电路实际上是一个占空比可调的振荡器。刚接通电源时, 电源经 R_2 、 W_1 、 D_5 向 C_2 充电, IC_1 的 3 脚输出高电平, 继电器 J_1 吸合, 其触点 J_{1-1} 断开, J_{1-2} 闭合, 使 F_2 接通



电源, 给楼房低层用户开始供水。延时一定时间后, C_2 两端电压上升到约 $8V$ ($\frac{2}{3}E_{cc}$), IC_1 复位, IC_1 的 3 脚输出变为低电平, J_1 释放, 触点 J_{1-1} 闭合, J_{1-2} 断开, F_1 接通电源, F_2 断开电路, 给楼房高层用户开始供水, 使低层用户停止供水, 以保证有充足的水压将水送到高层用户。此时 C_2 经 W_2 、 D_5 由 IC_1 的 7 脚向地放电, 延时一定时间后, C_2 两端电压放电到约 $4V$ ($\frac{1}{3}E_{cc}$), IC_1 置位, IC_1 的 3 脚又输出高电平, J_1 又吸合, 使高层用户停止供水, 低层用户又开始供水。如此周而复

始, 使楼房高低层水路循环供水, 从而达到自动均水的目的。

图2中 IC_2 、 C_4 、 R_3 、BG、 J_2 等组成限时供水电路, 其中 C_4 、 R_3 组成微分电路, 迫使 IC_2 在接通电源瞬间自动清零。 IC_2 是一块十进制计数器/脉冲分配器 CC4017, 将它的正跳触发端 CP 与 IC_1 的 3 脚相连, 使 IC_1 的 3 脚每输出一个正跳触发脉冲(即楼房高低层用户分别供水一次), IC_2 就能触发计数一次, 当 IC_1 的 3 脚输出第八个正跳脉冲时, IC_2 的 Q_8 端输出高电平, BG 导通(设 K_2 置于 Q_8 端), J_2 吸合。其触点 J_{2-1} 断开, 切断自动均水控制电路电源, 使电路停止工作; J_{2-2} 断开, 切断 F_1 、 F_2 工作电源, 使楼房高低层用户均停止供水。下次再工作时, 只要将 K_1 断开一下后再合上, 电路即恢复工作。这样每天限时供水, 将可大大减少水的浪费。

元件选择与调试

F_1 、 F_2 用额定电压为交流 220V 的防爆防水二位三通汽液电磁阀, 其管路口径大小可根据实际情况选择。B 用 5W 电源变压器。 IC_1 用 555 时基集成电路, 如 NE555、5G1555、FX555 等。 IC_2 用 CC4017 或 C187 集成电路。 J_1 、 J_2 均用触点电压为 220V, 额定工作电压为直流 12V 的直流继电器, 如 JQX-4F、JQX-10F 等。其它元件无特殊要求, 可按图标参数选择。

调试时, 可根据实际情况确定。调节电位器 W_1 可改变高层用户每次供水时间, 其最长时间为 30 分钟; 调节 W_2 可改变低层用户每次供水时间, 其最长时间也是 30 分钟。总供水时间由 K_2 设定, 当 K_2 置于 IC_2 的 Q_8 端时, 其总供水时间 $T = 8 \cdot (T_{F1} + T_{F2})$, 其中 T_{F1} 、 T_{F2} 分别为对高低层用户每次供水时间。

全部装置可安装在楼房高低层水路分支处的控制室内。

(上接18页)

能开关弱冷、弱热处引出两根开关导线, 分别接双向控温仪的控制器 A 及 B 即可, 空调器不作任何改动, 若温度超出上限控温点, 则控制器 A 工作, 接通空调器的冷风开关, 使温度下降, 反之亦然, 不论周围环境温度如何变化, 空调器可保持室内温度在所预置的范围内。



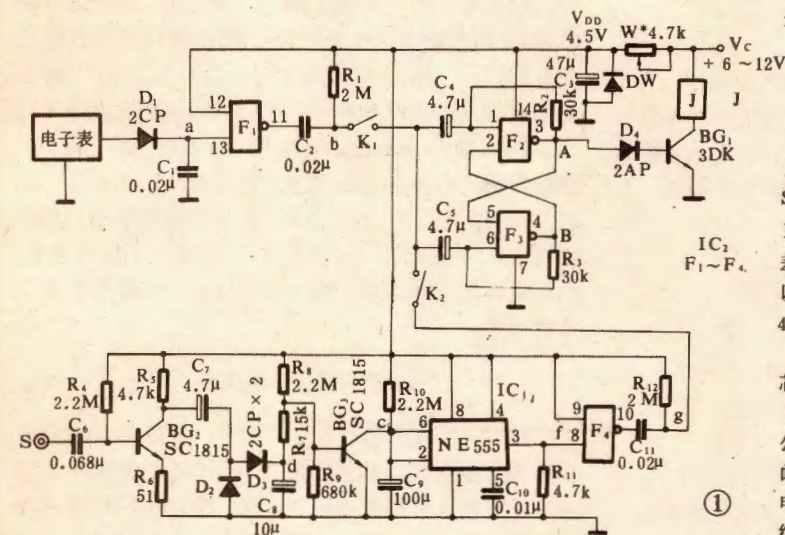
音响定时全自停装置

黄春

本人参考有关资料,设计安装了一种使用效果好、造价较低、音响定时、全自停装置,特介绍给电子爱好者参考。

电路原理

电路原理图如图1所示。由图中可以看出,全电路由双稳态开关电路、电子表定时电路、全自停控制信号电路三部分组成。



1. 双稳态开关电路 “与非”门 F_1 、 F_2 等组成RC耦合型计数触发器,每当 K_1 端输入一个负脉冲时,触发器就翻转一次,即由低电平(或高电平)跃变为高电平(或低电平)。低电平时,开关管 BG_1 基极电压为0V, BG_1 截止,继电器J释放;高电平时, BG_1 基极电压为4.5V, BG_1 饱和导通,继电器J吸合,从而控制电源通断。因计数触发器A、B两端电平相反,故继电器J的初始状态为释放或吸合可将 D_4 的正极接在A或B两端上选取。

2. 电子表定时电路 普通五功能电子表在小时显示状态时有“P”(下午)和“A”(上午)两种状态显示。在“P”状态时,表芯的笔划电极12脚与公共电极13脚间的交流电压为1.2V,经 D_1 、 C_1 整流滤波后,在a点的直流电压为1.2V左右,由于小于 $\frac{1}{2}V_{DD}$,反相器 F_1 输出高电平;由“P”变“A”后,12、13脚间的交流电压升至2.4V,同样经 D_1 、 C_1 整流滤波使 $V_i \approx 2.4V > \frac{1}{2}V_{DD}$,反相器 F_1 输出低电平,经 R_1 、 C_2 积分,得到一个钟控负脉冲(见图2(a)、(b)),以触发双稳态开关电路翻转。

3. 全自停控制信号电路 以磁带放音为例。按下放音键,同时闭合 K_2 。因磁带头端空白,无音频信号由S端检入, $V_i < 0.4V$,放电管 BG_2 截止,电流通过 R_{10} 对 C_5 充电,由 IC_1 组成的延时电路延时开始。在延时范围内,充电电压 $V_c < \frac{1}{3}V_{DD}$, IC_1 3脚输出低电平,即 $V_i \approx 0V < \frac{1}{2}V_{DD}$,反相器 F_4 输出高电平。只有当经过 $t \approx 1.1R_{10}C_5 \approx 1.1 \times 2.2 \times 10^4 \times 100 \times 10^{-6} \approx 4$ (分钟)的延时后, $V_c > \frac{1}{3}V_{DD}$, IC_1 3脚输出高电平,即

$V_i \approx 3.8V > \frac{1}{2}V_{DD}$,反相器 F_4 输出变低电平,经 C_{11} 、 R_{11} 积分得到一个钟控负脉冲。但由于磁带的节目源时间间隔一般远小于4分钟,只有5~8S,故未等 $V_c > \frac{1}{3}V_{DD}$,从音响前置级检出的音频节目信号经 BG_3 放大, D_2 、 D_3 倍压整流,在d点得到1~4.5V的直流电压,使放电管 BG_3 饱和导通, V_c 被泄放,并在音源未完全终止时始终被箝制在 $\frac{1}{3}V_{DD}$ 以下。音源完全终止后4分钟,在g点得到一个钟控负脉冲(见图2c、f、g),触发双稳态

开关电路,使音响电源切断。

元器件选择与制作

IC_1 选用NE555、5G1555等时基 IC 。 IC_2 为四与非门,如CD4011、C006、C036均可。三极管 BG_1 、 BG_2 为一般中频管,如3DG546B、SC1814等, $\beta = 220 \sim 400$, BG_3 为中功率管,如3DK4、3DG12等, $\beta > 100$ 。 D_1 选择正反阻差大的2CP或2CK型硅管,外壳不能透明,以防光照PN结引起电路失常,DW为稳压值为4.5V的稳压二极管。

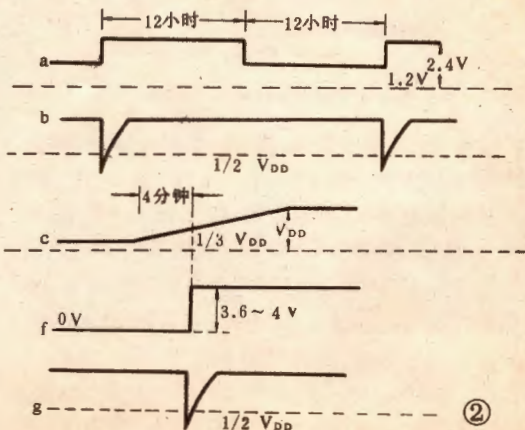
电子表选择13脚引线的普通五功能电子表芯,但在小时显示状态下,数字与标志“P”“A”一跳一跳的不应采用。引出笔划电极、公共电极,先将电子表线路板拆下,面对着铜箔面,从右至左依次是13~1脚,将12、13脚导电橡胶不接触的地方镀上锡,焊上细的绝缘软线,焊接要快,焊点要小,电烙铁要可靠接地。

C_1 、 C_2 、 C_{11} 为瓷片电容,漏电流要小。 C_5 容量选取 $0.068\mu F$ 是为获得较平坦的输入电平,并使125Hz以下的电平较1000Hz的电平下降6dB,以防止电路误触发。

继电器J可根据使用电源选取合适的小型继电器,如直接带220V市电,则必须考虑到继电器的耐压与触点容量。图3给出电路印制板图。

安装无误后,按以下步骤进行调试:

① 接通电源,闭合 K_1 、 K_2 ,调整W的阻值,使 V_{DD} 在无D_W时略大于4.5V。



② K_1 、 K_2 断开，用镊子、起子等快速触碰 CP 端，双稳态开关电路应能翻转，继电器 J 随之动作。

③ K_1 闭合， K_2 断开，调整电子表在小时显示的“P”状态，此时 a 点电压为 1.2 V， F_1 输出端电压、b 点电压为 4.5 V。接着变换为小时显示的“A”状态，此时 a 点电压为 2.4 V， F_1 输出端电压约为 0 V，同时 b 点有一个钟控负脉冲输出，幅度小于 $\frac{1}{2}V_{DD}$ ，双稳态开关电路翻转，继电器 J 吸合（或释放）。电子表在小时显示状态时，“P”变为“A”是每 24 小时一次，故此电路定时范围为 1 秒至 24 小时。预定时间的计算公式如下：

当预定时间 < 12 小时，则：

预置时间（“P”显示）= 12 - 预定时间

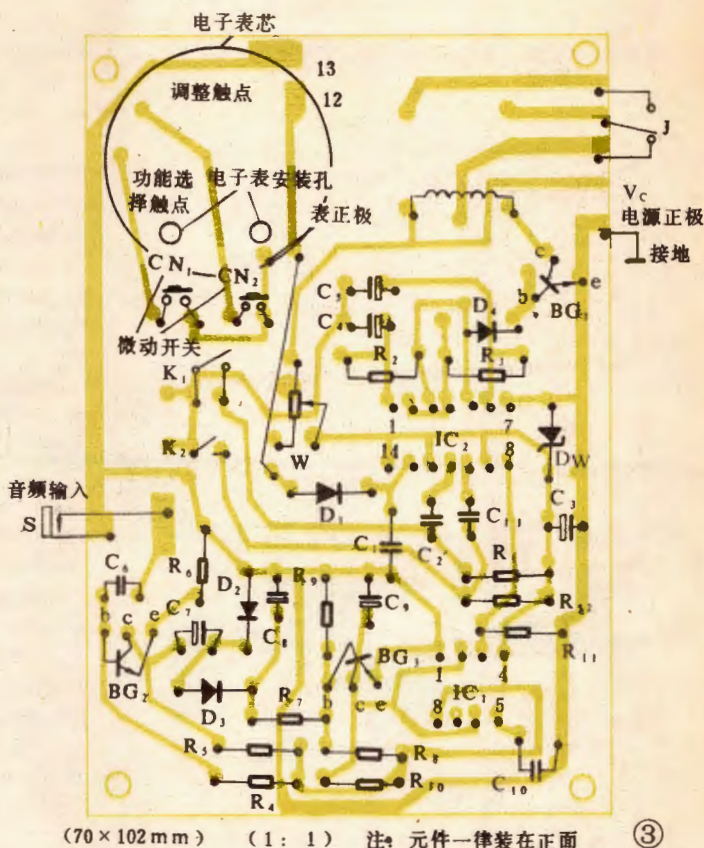
当预定时间 > 12 小时，则：

预置时间（“A”显示）= 24 - 预定时间

例：预定 2 小时 24 分后开机（或关机），预置时间 = 12 - 2 = 10：36 “P”，即将电子表调校为 9：36P，再恢复小时显示状态，闭合 K_1 即可。

④ K_1 断开， K_2 闭合。S 端不接音源，测 c 点电压应缓缓上升，f 端电压在延时内为 0 V，d 点电压约 0.3 V 左右；4 分钟后，d 点电压不变， $V_a > \frac{1}{3}V_{DD}$ ， $V_f \approx 3.8$ V，g 端输出一个幅度小于 $\frac{1}{2}V_{DD}$ 的钟控负脉冲，并能触发双稳态开关电路翻转。再将 S 端不经音量电位器接在音响的前置输出端上，在无音频信号时，来自各方面的集散噪声、背景噪声即使经放大，倍压整流后，d 点电压仍应小于 0.5 V，保证 BG₂ 为截止态。如果 V_a 过大以至使 BG₂ 导通，则应调整 R_8 和 R_9 的阻值，或者降低 BG₂ 的 β 值；有音频信号后，d 点电压则应大于 1 V，保护 BG₂ 能饱和导通，即保证 c 点电压始终小于 $\frac{1}{3}V_{DD}$ ，如有音频信号时 V_a 不能达到一定的电压值保证 BG₂ 饱和导通，则应考虑 BG₂ 的 β 值是否稍小或 C_8 的容量不当等问题。一般来说，只要元器件符合要求，安装无误，勿需调整便可工作正常。

整个电路可单独装在一小盒之中，也可装入自制音响的



整机中。定时用的电子表须固定在外壳表面，两个调校按钮用小型微动开关代替。电子表在非定时状态还可作计时用。如果只想用于单一的全自停功能，则本电路可大为简化，只须将 R_2 换作小型继电器，并选取适当的工作电压即可，如双稳态开关电路， F_1 组成的倒相器等可一概省略。另外，本电路如增加一对红外线发射和接收装置，还可实现遥控功能，本文不再赘述，有兴趣者可参考有关遥控控制的文章。

董文华

可变间歇定时器

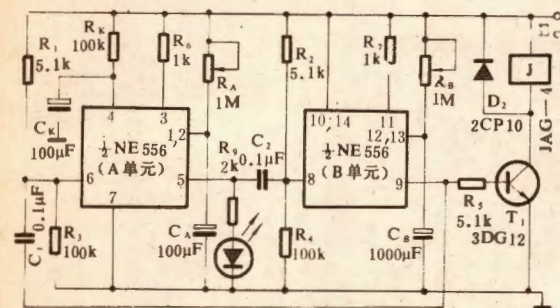
间歇式工作就是设备在工作一定时间后，停歇一定时间，以此为循环规律的作业方式。实现设备的间歇定时控制，在电路中应设两个定时电路，即工作时间定时电路 A 和停歇时间定时电路 B，为了建立工作循环，两个定时电路要彼此耦接，轮换工作。这一控制过程用 NE555 双时基集成电路可以很方便地实现。

1. 电路原理 如图所示，本电路由 A、B 两个定时单元电路组成，分别控制停歇时间与工作时间，在接通电源的瞬间，电

源通过 R_2 向 C_2 充电，使 B 定时单元输入端 8 脚电位处于 $\frac{1}{3}E_c$ 以下，故 B 定时单元先被触发，输出端 9 脚为高电位，晶体管 T 导通，继电器吸合，机器启动。与此同时 A 单元因强迫复位端管脚 4 接入了时间常数较大的积分电路，开机瞬间，由于 C_1 两端电压不能突变，使管脚 4 处于很低的电位，迫使其输出端 5 脚输出低电平，所以开机脉冲不会对 A 单元起触发作用。

随着时间延长，电流经 R_8 向 C_8 不断充电，待达到阈值电压 $0.87E_c$ 时翻转，使管脚 9 输出低电平。信号的下降沿，经 R_1 、 C_1 组成的微分电路形成负尖脉冲进入 A 单元输入端，此时，因 C_1 已充足电，管脚 4 电位大于 1 V，使电路处于自由工作状态，故 A 单元被触发，管脚 5 输出变为高电平，发光二极管 D₁ 被点亮，T₁ 截止，J 释放，被控设备停止工作，实现了工作时间定时控制。经过 $1.9R_4C_4$ 秒后，A 单元定时结束，输出电平信号的下降沿，经 R_2 、 C_2 微分电路，再次将 B 单元定时电路触发，此时 A 单元输出低电位，B 单元输出高电位，控制设备重新开启，这

样可变频定时电路完成了一个工作周期。适当地调整 $R_A C_A$ 或 $R_B C_B$ 的数值,可以在一定范围内改变设备的间歇时间和工作时间。



2. 电路的特点及使用说明 本电路的主要特点是可变频时间范围较一般晶体管时间继电器或无稳态定时器宽得多,调时方便,单级定时时间可从1秒至1.5小时。线路简单,制作容易,自身功耗小,电源电压适用范围宽。

用本电路作为电风扇定时器,以取代传统的机械发条式定时器,实现模拟自然风等控制尤为适合。对电路加以改进,把 C_2 焊下,在管脚8与地间加装一个按钮开关,电路就失去循环功能而成为一种双级串接定时器。

3. 元件选用及安装调试 556双时基电路选用一般双极型的,发光二极管应用小电流高效发光管,晶体管用3DG型硅中功率管,β值大些为好。 C_A, C_B 最好用钽电容,控制开关用JAG-4型干簧继电器。

由于本电路结构简单,只要接线正确,元件良好,焊接无误,一般无需调试即可工作。电源采用5~15V,焊接时要防止感应电压击穿集成电路。

双向控温仪

白纯哲

本文介绍的小型集成电路双向控温仪,工作可靠,成本低,上、下超温点能任意预置,可广泛用于各种控温场合。

工作原理

控温电路如图1所示。它由电源电路、温度传感预置电路、电压比较器、跟随器、状态指示器及控制器组成。热敏电阻 R_t 为温度传感器,它和电位器 W_1, W_2 组成温度预置电路,调节 W_1, W_2 可预置下、上限控温点,如比较器 A_1 的同相输入端电压大于反相输入端电压,控制器A工作,若比较器 A_2 反相输入端电压低于同相输入端电压,则控制器B工作,为了防止处于临界状态,继电器频繁动作,运用正负反馈电阻 R_4, R_5 加以锁定。

R_t 为一负温度系数热敏电阻。当其处于允许温度范围内时, $V_d > V_a, V_c > V_b$, 此时运放 A_1, A_2 输出低电平,两个指示器 D_1, D_2 均不亮,控制器A、B都不工作。若温度升高, R_t 阻值减小, d点电位 V_d 将升高,当达到上限温度预置点时, $V_d > V_a$, 比较器 A_1 翻转,输出高电平,经电压跟随器后,驱动显示器及控制器工作, D_1 发光,表明工作在上限控温状态,继电器J₁ 吸合,使加热器停止加热或进行制冷。若温度降低, R_t 阻值增加, C点电位 V_c 下降,若温度降至下限控温点时, $V_c < V_b$, 则比较器 A_2 翻转,输出高电平,经电压跟随器 A_4 驱动指示器及控制器B工作,此时 D_2 发光,表明工作在下限控温状态,这时继电器J₂ 吸合,进行加热或停止制冷。

元件选择

$A_1 \sim A_4$ 选用四运放LM324, R_t 选用电阻值在2.7~3.9kΩ的负温度系数热敏电阻, W_1, W_2 选用小型线性实芯电位器,三极管用β>60的3DG12, J选用小型继电器 4098, D_1, D_2 选用红、绿两种颜色的发光二极管,以区分超温上、下限,其它元件如图所示。

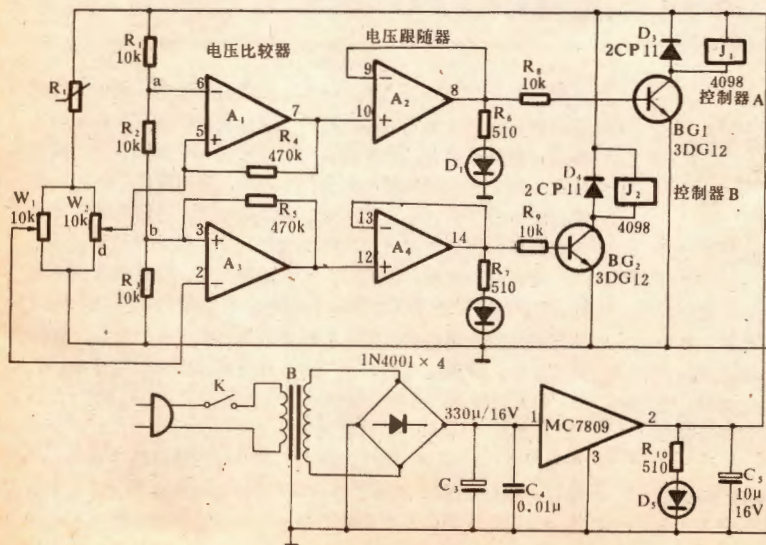
调试

该机调试比较简单,开机后,将传感器及温度计放入盛冷水的容器中,逐渐加热,调节 W_2 使它在10℃时,显示器 D_1 刚好发光,此时的旋钮刻线对准的地方就是10℃的刻线,做出标记,用同样方法刻出10~100℃刻度。同理,调节 W_1 定出下限温度刻线,注意 R_t 在浸入水中之前,其引线及焊点要作绝缘处理,以免水的导电性使温度失常。

应用

该双向控温仪若只选用一个控制器工作,可作为恒温箱控制器,利用双向控温可对机房等实现室温全自动控制,其方法是根据要求首先预置室内上限控温点及下限控温点,然后从空调器的功

(下转15页)





TN21单体基本型机芯故障的检修

曹武民



TN21型盒式录音机芯在国内生产的型号称LX21、LX29。单体基本型机芯功能齐全,包括:暂停、停止开门、快进、倒带、放音、录音(单键录音、也有双键录音)、自动跳带等。在国产和进口家用录音机、收录机中的用量相当大。盒式机长久使用,机芯极易发生故障,本文将介绍此种机芯6类15种故障的检修方法。

一、暂停功能机构故障排除

1. 暂停键卡死 TN21型机芯的暂停键(包括其它所有的功能键)是用0.8毫米厚的镀锌钢板冲制而成的,零件较长且薄,在运输中如受到意外的冲击,就会使得暂停键(其它键也一样)变形,暂停键按不下去而被卡死。排除方法:校平暂停键,使之平直,滑动灵活即可。严重的则需拆下,校平后重新装配就可排除(但装拆时一定要小心)。

2. 暂停失灵 暂停失灵有两种情况,一种是暂停时几乎不起作用(严重失灵)。主要原因是暂停销轴经铆后引起暂停键变形,使得销轴挂不住凸轮槽底部凹坑。排除方法:可先用一把小起子从机芯门钩处的一圆孔中往下顶住暂停键几下,如果效果不大,就必须将暂停键拆下,校平后再重新装入就可解决。另一种是暂停有时失灵(暂停不可靠),主要原因是暂停凸轮槽中不光滑、缺润滑油所致。排除方法:将暂停凸轮拆下,用什锦锉轻轻将凸轮槽中的毛刺打光(仅打毛刺,千万不能锉伤凸轮槽的形状),清洗掉脏物,加上适量的润滑脂,重新装配即可解决。如暂停凸轮槽形磨损,则应更换。

二、开门机构故障排除

1. 开门失灵 主要原因是由于开盒推片松脱(没有装到规定位置)而引起开门失灵。排除方法:拆开机芯,取出开盒推片,按规定重新装入锁片孔中,并装好整个机芯,检查动作即可。无装配机芯技术的人,最好不要自己乱拆,以免弄出其它故障来。

2. 开门不可靠 主要原因是由于门钩与开盒推片的接触处,有毛刺或圆角不圆滑,门钩滑槽处有脏物,拉簧变形等造成。排除方法:拧出螺钉,取下拉簧和门钩,用砂纸将门钩的圆角处的毛刺修光,清除门钩滑槽处的脏物,将拉簧的变形校正,然后重新按顺序装上即可。

三、停止机构故障排除

1. 锁片卡死 主要原因是由于锁片变形而造成。排除方法:必须拆开机芯,将锁片取出,用手轻轻校平后装上,并在滑动处涂上适量的润滑脂就可解决。

2. 拉簧变形 由于锁片上的拉簧变形,引起拉力偏小,使锁片不能复位。排除方法:可用一把镊子轻轻将拉簧从锁片上取下来,将变形部位一圈一圈重新并紧,将两耳环处重新整成圆形钩环,然后挂上即可。如拉簧变形太严重,无法校正,就得重新更换。

3. 放音键、停止键变形 排除方法:拆开机芯,取出放音键、停止键,并进行校平,重新装入机芯,涂上适量的润滑脂,使得按键上下移动灵活就可。

四、快进机构故障排除

1. 快进响 当快进工作状态时,出现异常的、周期性的软撞击声。主要原因是由于快进齿轮或张紧齿轮的表面上有顶杆毛刺,在运转时碰到了卷带齿轮或放音齿轮所致。排除方法:可用一把小刀片将毛刺切除即可。如无毛刺,就得细心查看快进齿轮或张紧齿轮的齿形是否有变形、缺齿(未压满),如有则应更换快进齿轮或张紧齿轮。

2. 快进不动作 按下快进键时,齿轮啮合很好,就是不动作。这时应检查皮带是否脱落,如皮带脱落,可用镊子轻轻将皮带夹住挂进皮带槽中,并将皮带上的油污和脏物擦净即可。再则就是电源开关没接通,主要是簧片变形所致。这时,可用镊子将电源开关的两个簧片重新校平,直至接触良好为止(当放音、倒带,录音时,有不动作的情况出现时,也应检查电源开关是否接通)。

五、倒带机构故障排除

1. 倒带不动作 这个故障的原因与排除方法同快进机构。

2. 倒带响 当倒带终了时,有异常的尖叫声出现。这种故障主要是由于张紧皮带与张紧皮带轮的摩擦而产生的。也就是说,张紧轮组件中的压簧力太大,使得摩擦离合器失去打滑作用,因此,在满足力矩的情况,应将压簧的力适当减小。方法是从张紧轮组件中取出压簧,将压簧用强力压平过头,连续五六次即可装上,直至消除尖叫声为止。

六、放音机构故障排除

1. 放音时吐带、绞带 若卷带齿轮不转动, 供带齿轮继续送带将造成吐带, 若压带轮轴不垂直将引起绞带。TN21机芯因未发现绞带现象, 所以着重分析吐带故障。

当按下放音键时, 由于放音托片的变形, 放音齿轮不能与张紧齿轮啮合, 引起吐带。排除方法: 可以用一把小起子, 将放音托片的变形部位轻轻抬起一点或下压一点, 并在放音托片的下面加上少许润滑油, 减少摩擦, 使放音托片在拉簧的作用下, 能灵活转动就行。

卷带轮组件与底板不垂直 (呈倾斜状态), 致使卷带齿轮与放音齿轮啮合不良, 导致吐带 (有时也有可能引起绞带, 但机遇较少)。主要原因是由于机芯受碰撞而引起的。排除方法: 可用手把卷带轴轻轻扳直, 直至啮合正常, 故障也就排除了。

卷带轮组件中的尼龙卡圈脱落, 致使卷带轮组件抬高, 卷带齿轮稍高于放音齿轮, 使啮合运转不良, 造成吐带, 并且还有异常的摩擦声发出。排除方法: 应找一尼龙卡圈或金属卡卷将卷带轮卡上即可正常工作。

放音齿轮本身倾斜或变形, 使得在与张紧齿轮啮合时好时坏所致, 或由于放音齿轮轴松动 (没有铆紧) 所致。排除方法: 只有更换放音齿轮, 并将放音托片组件拆下, 将轴铆紧, 装上新的放音齿轮才能正常工作。

2. 放音终了不跳带 当放音状态时, 磁带走完了不能自动跳带 (不自停)。其原因有以下几种。

① 自停联杆变形和推头变形引起不跳带。排除方法: 用手轻轻将推头扳垂直, 并用一把小起子, 将自停联杆的变形部位轻轻朝上抬起一点, 使得自停联杆底面与磁头板的接触面间有一点间隙, 并在摩擦部位涂上适量的润滑脂, 使自停联杆转动灵活即可。

② 压带滚轮和主轴上有油污或脏物引起不跳带。排除方法: 用棉球蘸上少许酒精, 在机芯通电放音状态下, 轻轻将压带滚轮组件和主轴以及磁头上的油污、脏物擦净, 并让酒精蒸发干即可 (千万不可用金属件夹棉球来擦, 以免碰伤主轴和磁头)。

③ 调整不佳引起失灵。TN21机芯的跳带是靠张紧齿轮带动放音齿轮, 由放音齿轮带动卷带齿轮, 靠卷带齿轮上的凸台来拨动自停拨片来实现跳带的 (自停拨片是在磁带走完后的张力使自停联杆逆时针旋转而带动作顺时针转动)。由于齿轮的啮合不佳, 调整不适, 使得跳带不可靠。此种情况可以调整底板上的调整槽 (与自停拨片拉簧部位接触处), 直至齿轮啮合呈

最佳位置。

④ 自停拨片上翘引起自停失灵。由于自停拨片的端部变形上翘, 卷带轮上的凸台旋转时撞不到自停拨片。排除方法: 可用一把小起子放入自停拨片底下, 然后用手将上翘部位朝下压平, 直至卷带齿轮上的凸台在旋转时能撞到自停拨片为止。

3. 放音力矩偏小或偏大 放音力矩的大小主要是由卷带轮中的一根压簧来决定的。如果放音力矩偏小或偏大, 可将卷带齿轮上的尼龙卡圈用镊子取下, 并拆下卷带帽, 将压簧取出, 作适当处理。力小, 可将压簧的一头用手握住, 另一头用镊子夹上一圈, 平行拉长一点 (根据需要), 连拉几次即可 (切记不要用力过猛); 如力大, 可将压簧放在桌子上, 用手平行朝下多压上几次即可 (力偏大太多, 则应更换压簧)。

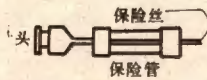
4. 抖晃偏大 抖晃偏大的问题, 由于涉及面较广, 原因复杂, 一般用户无法维修, 只有机芯的制造厂家才能解决, 这里不再赘述。

经验点滴

▲拆卸集成电路 取一段多股铜芯塑料导线, 剥去外皮, 露出 40mm 的导线, 用手将多股铜芯线拧一下, 使之不易松散。再用烙铁烫上松香, 把电路板上集成块的焊点向上放好, 把烫上松香的铜线顺其焊点放好, 用烙铁 (外壳接地) 加热, 当焊点熔化时, 焊锡在松香的作用下, “流入”铜线间的缝隙。如此反复二、三次, 焊锡吸净, 集成块便可无损取下, 且无损电路板。用此法还可拆卸收录机上的多脚转换开关, 效果也很好。

(王 洋)

▲穿保险丝简法 如附图所示, 用注射针头穿过去用烙铁焊通的废保险管, 然后用保险丝插入注射针头内, 抽出针头, 保险丝穿过保险管, 拉直后两头封锡, 保险管即修复。



(张新乐)

邮购消息

▲河北沧州市桃杏电子器材厂长期
邮售: ①冰箱自动杀菌除臭保鲜器, 采用先进的电路设计和新型高效 O_3 发生管, O_3 产生率高, 除臭、杀菌效果显著, 体积小, 重量轻, 内设定时和光控开关, 可自动控制 O_3 浓度和杀菌效果, 适合家用冰箱使用。产品业经鉴定, 每只 38 元, 邮费 1 元。②摩托车无触点电子点火器系列产品 (经省级鉴定合格)、正品敷铜板、三氯化铁、松香, 加工印刷电路板, 详细价格参见 8 期 32 页。邮政编码 061030。



电视机集成电路代换实例

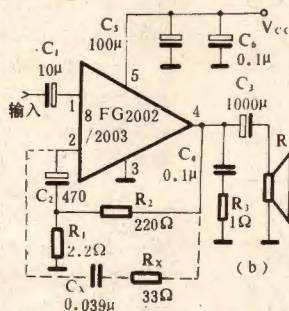
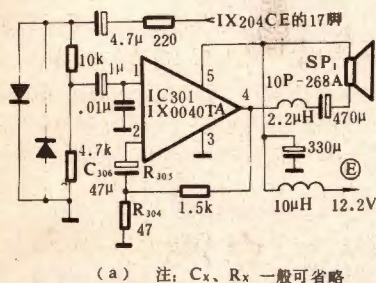
王德沅

(下)



3. 伴音功放 IC——IX0040TA 的代换

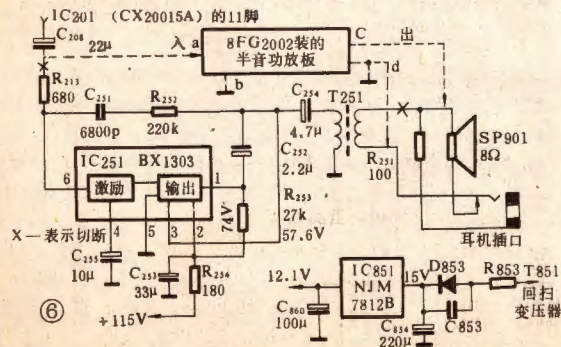
IX0040TA 是日本夏普公司的产品。夏普 C-1411DF 等型号彩电中应用了这种集成电路, 电路如图 5(a) 所示。IX0040TA 系 5 脚单列直插式 IC, 各脚功能为: ①输入, ②反相输入, ③地, ④输出, ⑤电源 V_{cc} 。国产功放 IC 8FG2002、8FG2003 (同西欧的 TDA2002、2003 及日本的 μ PC2002、 μ PC2003) 也是 5 脚单列直插 (多瓦数封装) 式器件, 虽然封装外形与 IX0040TA 有所差异, 但主要电特性与其相近, 各引脚功能则一致, 故代换极为方便。8FG2002/2003 的典型应用电路见图 5(b)。代换



时只要把 8FG2002 或 8FG2003 插入原装 IX0040TA 的印板孔内焊好, 再将原电路中的 R_{304} 、 R_{305} 分别改换成 2.2Ω、220Ω 电阻即可。在试听伴音时, 若感到音质不太理想或有交流哼声, 可以把 C_{306} 换成 470~1000μF 的电容。IX0040TA 的市价达十几元, 且不易购到; 而 8FG2002 等仅 2~4 元左右一个, 故上述代换方法经济实用。应该注意, 有些资料上称能用 TDA2030 代 IX0040TA, 这是很不妥当的。因为 TDA2030 系双电源功放 IC, 代换时要对原电路作较大修改, 代换效果也不好, 而且 TDA2030 价格较贵。

4. 伴音功放 IC——BX1303 的代换

BX1303 是一种高压供电型伴音功放 IC, 索尼 KV-1430CH、KV-1432CH 等型号彩电中应用了这种 IC。由于 BX1303 属特殊型器件, 在常用 IC 中除了日本三洋的 STK420 可与其直接互换外, 尚无其它型号 IC 可直接按常规方法间接代换它。而且

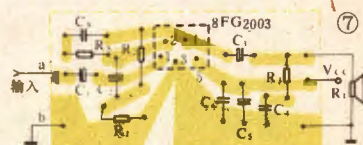


BX1303 也极难购到。下面介绍一种“除旧布新”的功能代换法。

图 6 所示为 BX1303 在索尼 KV-1430CH 彩电中的应用电路, 其电源电压高达 115V。普通音频功放 IC 均不能承受这么高的电压, 因而将原电路空置不用, 另用 8FG2002 或 8FG2003 组装一小块功放印制电路板, 然后把该印板固定在原装 BX1303 的位置附近即可。新安装的伴音功放板改用 12V 电源供电, 12V 电源取自稳压集成电路 IC851 (NJM7812B) 的输出端。原机中的伴音功放输出变压器 T_{251} 也舍弃不用, 一般只需断开其次级一端即可。新装伴音功放电路可参见图 5(b); 印制板图见图 7; 电路改装方法见图 6 中虚线连接的部分。经代换后的功放一般可输出大于 2W 的伴音功率, 其音质和响度均令人满意。

5. 伴音通道 IC——TAA661 的代换

TAA661 具有伴音中放、鉴频及前置低放等功能。它在罗马尼亚产的 244、248 型 51、61、65 厘米等黑白电视机中应用。244 等型号电视机在我国有一



定数量, 但现在几乎无法购到 TAA661。经对其内电路、典型应用电路及主要特性进行分析后, 发现用国产 5G32 (上海元件五厂等单位产) 代换 TAA661 比较合适。实践表明代换效果不错。

5G32 与 TAA661 的内电路结构甚为相似 (略)。两者的外形相同, 都是 14 脚双列直插式塑封结构。它们的主要电参数见表 6, 应用电路分别示于图 8(a)、(b) 中。5G32 代换 TAA661 的要领如下:

表 6

参数 型号	电源电压 V_{cc}	静态电流 I_{ccc}	音频输出 电压 V_o	中放增益 G_v
TAA661	6~14V 典型: 12V	典型: 17mA 最大: 30mA	270mV	>65dB
5G32	典型: 12V 最大: 18V	<20mA	500mV	>60dB

表 7

5G32	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TAA661	9	8	/	/	12	13	1	14	2	/	6	5	7	9

①按表 7 改接引脚。②在 5G32 的 11 与 13 脚间接一个 3.9kΩ 电阻。③代换后, 只需调整一下伴音中频谐振线圈 L_{203} 的磁芯便能获得良好的伴音效果。5G32 的中放增益虽然比 TAA661 小些, 但一般在代换中没有不良反应。

6. 伴音通道 IC——TDA1035S 的代换

西欧生产的罗兰士等牌彩电中采用 TDA1035S 作伴音中放、鉴频及音频前置放大、音频功放等。TDA1035S 的内电路功能框图及典型应用电路见图 9(a), 这是一种功能比较齐全的

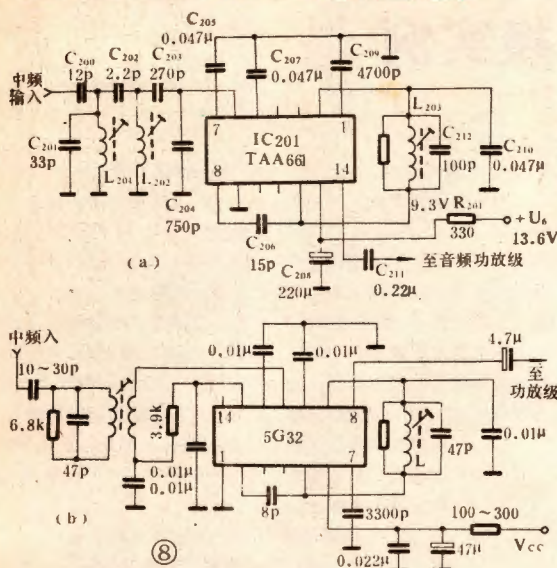
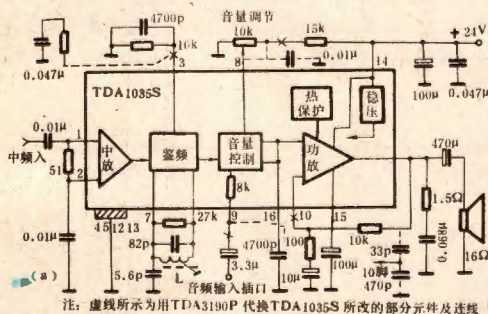
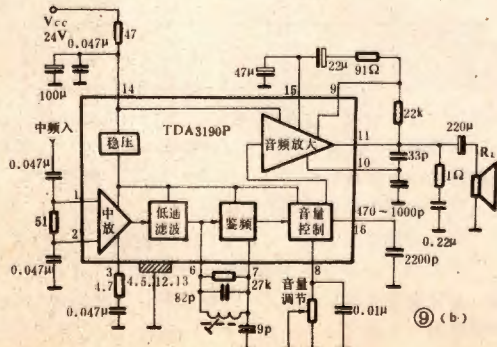


表 8 (Ta=25℃)

参数 型号	电源电压 V _{cc}	允许功耗 P _{DM}	音频输出功率 P _o
TDA1035S	典型: 24V 最大: 30V 范围: 9~28V	4W	4W (V _{cc} =24V, R _L =16Ω)
TDA3190P	典型: 12V, 24V 范围: 9~28V	4.3W	4.2W (V _{cc} =24V, R _L =16Ω) 1.5W (V _{cc} =12V, R _L =8Ω)



注: 虚线所示为用 TDA3190P 代换 TDA1035S 所改的部分元件及连线



伴音 IC, 整个伴音电路仅用一块 IC 就行了。TDA1035S 在国内难以购到, 但可用极易购买的 TDA3190P (常与 MC13007P 组成两片 IC 型黑白机。如熊猫 DB35H、黄山 AH4419、凯歌 4D35U₃、飞跃 35D8-6 等型号机器均应用这两种 IC) 来代换。TDA3190P 的典型应用电路见图 9(b)。TDA1035S 和 TDA3190P 的主要电参数列于表 8 中。用 TDA3190P 代换 TDA1035S 的要领如下:

① TDA1035S 的 3、9、10、11 脚功能与 TDA3190P 不同, 两者的外围电路也有所差别, 需对比两者的应用电路进行改接。具体改接引脚及元件见图 9(a) 中虚线所示。

② 由于 TDA3190P 的引脚和封装外形与 TDA1035S 有所不同, 故代换时需将 TDA3190P 的部分引脚适当整形 (参照 TDA1035S 的对应引脚), 才便于插入印制板。应注意, 两块 IC 的 4、5、12、13 脚均是散热片, 安装时要保证它们与大面积地线良好接触或辅以接触良好的散热器。

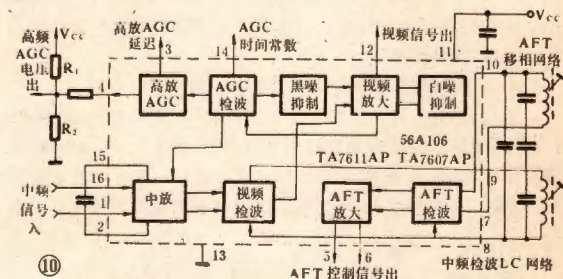
③ 代换后若觉得增益不太够, 只需把原电路中 TDA1035S 的 10、11 脚间的 10kΩ 电阻改为 20kΩ 左右即可获得良效。

④ 用 TDA3190P 代换 TDA1035S 后将失去原有的外音频信号输入 (TDA1035S 的 9 脚) 功能。但这对一般使用来讲毫无影响, 况且有些采用 TDA1035S 的彩电本来就没用这个外输入功能。

7. 图象通道 IC——56A106 的代换

56A106 系我国台湾省生产命名的电视 IC, 应用于梅津、AOC 等牌号的彩电和黑白机中。56A106 在大陆不易寻觅, 但可用国产 D7611AP (同日本东芝的 TA7611AP) 来代换。56A106 内部包括图象中放、视频检波、视放、高放 AGC、中放 AGC、黑白噪声抑制、自动频率调谐等电路, 其功能框图见图 10 所示。D7611AP 的内电路结构、主要特性、封装外形、各引脚功能及典型应用电路等均与 56A106 相同或接近, 但代换时通常应注意以下两个问题:

① D7611AP 输出正向高放 AGC 电压, 适用于用双极型晶体管作高放管的高频调谐器。D7611AP 有一个“孪生兄弟”, 型号为 D7607AP, 它除输出反向高放 AGC 电压外, 其余均和



D7611AP 相同。D7607AP 适用于场效应管作高放管的调谐器, 选用时不能搞错。代换后, 一般应将高放 AGC 输出电压调至原机调谐器所规定的范围内。如果因受高放 AGC 延迟量 (3 脚) 牵制等原因影响而一时不能调好, 也可在图 10 中的 R₂ 两端并接一个 10~20kΩ 的电位器或断开 IC 的 4 脚, 然后根据实际的图、声、色效果进行调整。至效果较佳后将电路复原再微调一下即可。也可不复原就直接使用, 虽然此时高放 AGC 的作用减弱或消失, 但对绝大多数情况下的接收效果影响不大。

② 连接在集成块 8、9 脚间的中频载频选频 LC 回路可能在代换 IC 后失谐, 这将影响 IC 内双平衡乘法视频检波器的正

8. 开关电源IC——JU系列厚膜电路代换

(11)

VR321

9 6 8

R_1 4.3k

DW₁ 2C15

R_5 6.2k

R_7 1k

R_8 4.7k

R_2 13k

R_3 4.3k

R_4 2k

R_6 12k

BG₁ 6X4P

2C1W

7E

BG₂

BG₃

10 3 1 2 5 7

BG₁—3CG111C 3CG7C、3CX201 ($\beta = 60 \sim 120$)

BG₂—3DG110、3DG8、3DG120 ($\beta = 50 \sim 100$)

BG₃—8CG11C、3CG131C、3CG23B

3CK4B、3CD511 ($\beta = 50 \sim 80$)

图中—1, 2, 3, 4—指接往STR440或56A245-2的管脚号时对应的印制电路端

邱勇林

检修两例

检查中发现12V电压可加到R602上,而不能加到IC701的

一般来说,造成印刷线路铜箔断裂的原因是生产装配时或运输、检修中的振动、单边(角)受力造成的,有些隐性的裂纹还往往不易察觉。

指套式电子血压计

崔兆明 刘国红

指套式电子血压计是把一个可充气的指套放在手指上,然后充气加压,通过压电传感器把血压转换成电信号,由电子电路及显示装置把当时的实际血压值(收缩压和舒张压)显示出来。

图1为指套式电子血压计的外形图。它由三部分组成:指套、电子电路和压力源。

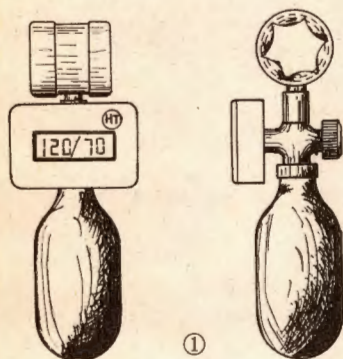
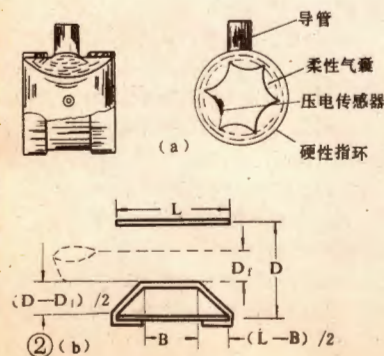


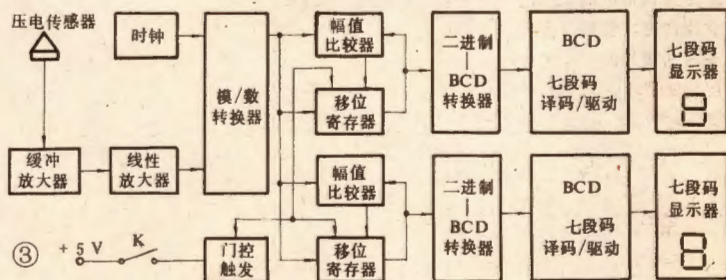
图2(a)为指套的外形图,图2(b)为指套的结构图。根据实验测得的指套最佳尺寸如下:硬性指环长度 $L = 25.4\text{mm}$,硬性指环直径 $D = 25.4\text{mm}$,柔性气囊长度 $B = 30.5\text{mm}$ 。

由于人的手指粗细不同,使用已知的工程计算方法对指套尺寸进行分析,可以得出用指套测得的血



压值跟实际的血压值之比是三个无量纲的函数,这三个无量纲是手指直径(D_f)与指环直径(D)之比,指环长度(L)与指环直径(D)之比和气囊长度(B)与手指直径(D_f)之比,下表给出了可以选择的 D_f/D 、 L/D 和 B/D_f 的数值。

L/D	D_f/D	B/D_f	B
0.8	0.8	1.60	1.60
0.8	0.6	1.92	1.44
0.8	0.1	2.93	1.47
1.0	0.8	1.50	1.20
1.0	0.6	2.04	1.22
1.0	0.1	3.20	1.28
1.2	0.8	1.60	1.07
1.2	0.6	2.25	1.13
1.2	0.1	3.55	1.18



血压测量值与指套的形状有关,套子尺寸过大,血压测量值将过低,过短的套子,血压测量值过高,如果 B/L 过大,气囊充气后会超出指环的长度,使压力不能有效地传到动脉上,所以,柔性气囊不宜选用橡皮一类富有弹性的材料制作,当然对指套尺寸的选择不一定十分严格,因为通过整个测量系统的校准,可使测量的血压值与实际的血压值相一致。

图3为电子血压计的电路框图。由微型开关 K 接通电源,压电传感器产生的脉冲电信号经过可调增益放大器(缓冲放大器10和线性放大器11)放大,然后输入到模/数

转换器13,放大器的电压增益应该调节到模/数转换器工作范围之内。时钟发生器12提供模/数转换器选通信号,指线性放大器11输出的脉冲信号变换成一组等时间间隔的信号瞬时测量值,即采样电压,每个采样电压被转换成二进制代码,输入到幅值比较器15的第一输入端和移位寄存器16的输入端,移位寄存器由微型开关 K 来激励的门控电路14控制,即随着门控电路脉冲的到来,移位寄存器存储采样电压值。移位寄存器16的输出分别送到比较器15的第二输入端和二进制/BCD代码转换器19输入端,代码转换器19的输出送到BCD/七段码译码器/驱动器20输入端,然后送到七段码显示器23。

模/数转换器13把第一个采样电压(二进制代码)送到幅值比较器

15和移位寄存器16之后,第二个采样电压又送到比较器15,两个采样电压值相比较,将较大的一个值存储在移位寄存器16中,寄存器原先的代码被冲掉,依次,对各个采样电压值进行比较,最终,寄存器16存储着最大一个采样电压值,即压力传感器所测得的血压最大值(收缩压),并在七段码显示器23上显示出来。

测量舒张压的过程与收缩压相似,是由幅值比较器17、移位寄存器18来完成的,采样值相比较,将较小的一个采样值存储在移位寄存器18中,最终,寄存器18存储着最小的一个采样血压值,即舒张压,并在七段码显示器24上显示出来。



电子制作工艺入门 (9) ——印制电路板的设计与制作

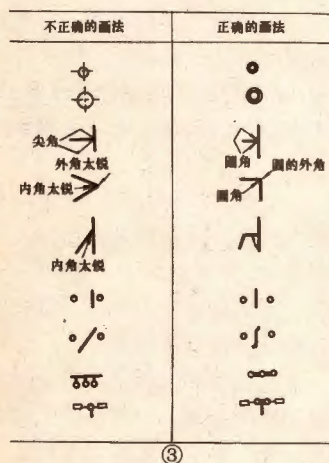
王卫平

(下)

三、版图绘制的具体要求

在正规的印刷电路板生产过程中,需要绘制出供照相使用的黑白底图。为了制作高质量的印刷电路板,通常在白色铜板纸上用绘图墨汁或专用的预切胶条绘制2:1的黑白图,经过照相缩制成胶片;也可以在透明或半透明的纸上直接绘制1:1的黑白图,代替在少量制板时的胶片。

在业余电子制作中,通常是在敷铜板上直接绘制导线和焊盘,绘图的原则与底图的绘制是相同的。图3是版图绘制的一些具体要求。



四、自制印刷电路板的方法

1. 漆图法

这种方法的主要步骤如下:

(1) 下料 按版面的实际设计尺寸剪裁敷铜板,去四周毛刺。

(2) 拓图 用复写纸将已设计好的印制板布线草图拓在敷铜板的铜箔面上。印制导线用单线,焊盘用小圆点表示。拓制双面板时,为保证两面定位准确,板与草图均应有3个以上孔距尽量大的定位孔。

(3) 打孔 拓图后,对照板与草图检查焊盘与导线是否有遗漏,然后在板上打出样冲眼,按样冲眼定位打出焊盘孔。

(4) 调漆 在描图之前应先把所用的漆调配好。通常可以用稀料调配调合漆,也可以用酒精溶泡虫胶漆,并配入一些

甲基紫(使颜色清晰)。要注意稀稠适宜,以免描不上或是流淌,画焊盘的漆应比画线用的稍稠一些。

(5) 描漆图 按照拓好的图形,用漆描好焊盘及导线。应先描焊盘,可以用比焊盘外径稍细的硬导线或木棍蘸漆点画,注意与钻好的孔同心、大小尽量均匀。然后用鸭嘴笔与直尺描绘导线,直尺两端应垫起,如图4所示,双面板应把两面的图形同时描好。



(6) 腐蚀 腐蚀前应检查图形质量,修整线条焊盘。腐蚀液一般用三氯化铁水溶液,浓度在28~42%之间,可以从化工商店购买三氯化铁粉剂自己配制。将板全部浸入溶液后,没有被漆膜覆盖的铜箔就被腐蚀掉了。在冬季可以对溶液适当加温以加快腐蚀,但为防止将漆膜泡掉,温度不宜过高(不超过40℃左右),也可以用软毛排笔轻轻刷扫,但不要用力过猛,以免把漆膜刮掉。待完全腐蚀后,取出板子用水清洗。

(7) 去漆膜 用热水浸泡板子,可以把漆膜剥掉,未擦净处可用稀料清洗。

(8) 清洗 漆膜去净后,用布蘸去污粉在板面上反复擦拭,去掉铜箔的氧化膜,使线条及焊盘露出铜的光亮本色。注意在擦拭时应按某一固定方向,这样可使铜箔反光方向一致,看起来更加美观。擦拭后用水冲洗,凉干。

(9) 涂助焊剂 把已配好的松香酒精溶液立即涂在洗净凉干的印刷电路板上,作为助焊剂。助焊剂可使板面受到保护,提高可焊性。

2. 贴图法

在上述自制印刷电路板的过程中,图形靠描漆或其它抗蚀涂料描绘而成,虽然简单易行,但描绘质量很难保证,往往是焊盘大小不均,印制导线粗细不均。近年来,电子商店已有一种薄膜图形出售。这种具有抗蚀能力的薄膜厚度只有几微米,图形种类有几十种,如焊盘、接插头、集

成电路引线及各种符号,等等。

这些图形贴在一块透明的塑料软片上,使用时,可用刀尖把图形从软片上挑下来,转贴到敷铜板上。焊盘及图形贴好后,再用各种宽度的抗蚀胶带连接各焊盘,构成印制导线。整个图形贴好后即可进行腐蚀。用这种方法制作的印制板效果极好,与照相制板所作的板子几乎没有质量差别。

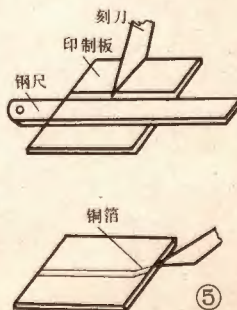
3. 铜箔粘贴法

这是手工制作印制板中最简捷的方法,既不需要描绘图形,也不需要腐蚀。只要把所需的各种焊盘及一定宽度的导线贴在绝缘层压板上,就可得到一块印刷电路板,具体方法与图形贴膜法类似。只不过所用的贴膜不是抗蚀薄膜,而是用铜箔制成的各种图形。铜箔背面涂有压敏胶,使用时只要用力压,就可以把铜箔图形牢固地贴在绝缘板上。目前,我国已有一些电子商店出售这种铜箔图形,但因价格较高,使用还不广泛。

4. 刀刻法

对于一些电路比较简单,线条较少的印制板,可以用刀刻法来制作。在进行图形设计时,要求形状尽量简单,一般把焊盘与导线合为一体,形成多块矩形图形。

刻刀可以用废的锋钢锯条自己磨制,要求既硬且韧。制作时,按照拓好的图形,用刻刀沿钢尺刻划铜箔,使刀刻深度把铜箔刻透。然后,把不要保留的铜箔的边角用刀尖挑起来,可用钳子夹住把铜箔撕下来,如图5所示。



收音机中的特殊AGC电路

吴明

一般的超外差式调幅半导体收音机中，都设有图1所示的典型的自动增益控制（AGC）电路。它的工作原理是，末级中放输出的中频调幅信号，经中频变压器 B_2 耦合到二极管 D 检波，检波输出电压经 R_2 、 C_1 、 C_2 滤波后得到一个负的音频信号，该音频信号再经一个由 R_3 、 C_3 组成的时间常数较大的低通滤波电路滤波，得到一个负的直流电压，为第一中放管 BG 的发射结建立一个反偏。输入信号越强，这个反偏电压越高， BG 的工作电流越

而在信号较弱时，虽一中放增益降低得较少，但仍有所降低，这些都是它的缺点。为了克服这些缺点，可采用特殊的AGC电路。常用的有可变交流负反馈式和可变分压式两种特殊AGC电路。

可变交流负反馈式AGC电路如图2所示。其中图2（a）是原理电路，图2（b）是实用电路。在图2（a）中， BG 为中放管，对中频信号来说，电容 C_c 相当于短路， R_c 与 R_e 并联后作为这一级的电流负反馈电阻，改变 R_e 的阻值，

就可以改变负反馈的强弱，增益就可以改变。如果 R_e 采用一个非线性电阻，使它受AGC电压的控制：当输入信号较强时，AGC电压使 R_e 阻值增大，负反馈加强，中放增益降低；当输入信号较弱时，AGC电压使 R_e 阻值减小，负反馈减弱，中放增益提高，这样就实现了AGC控制。图2（b）是根据这一原理设计的可变交流负反馈式AGC电路。二极管 D_1 检波输出的音频信号电压经电容耦合到 BG_1 组成的射极输出器，经它隔离后由二极管 D_2 整流形成一个负的直流电压，再经 BG_2 、 BG_3 组成的两级直接耦合放大电路放大后作为AGC电压。这个电压用来控制 $D_3 \sim D_6$ 的内阻，其中 D_4 、 D_6 分别是第二中放和第一中放的发射极电阻的一部分，它们的内阻改变，两级中放的增益也就改变了。这个AGC电路，有下面几个明显的优点：

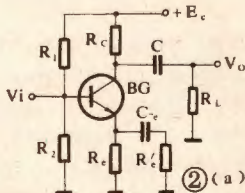
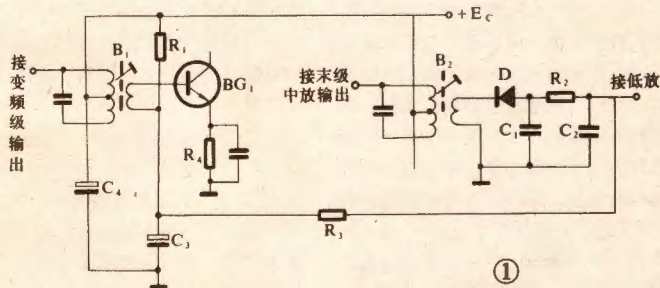
① $BG_1 \sim BG_3$ 均为硅管，导通电压较高，只有当输入信号大到一定值时，才开始起AGC作用，即具有一定的延迟性，保证了对弱信号有较高的接收灵敏度。

② 在控制过程中，只是改变交流反馈的强度，中放级的工作点并不改变，不会出现阻塞等现象，偏调失真及噪声也都很低。

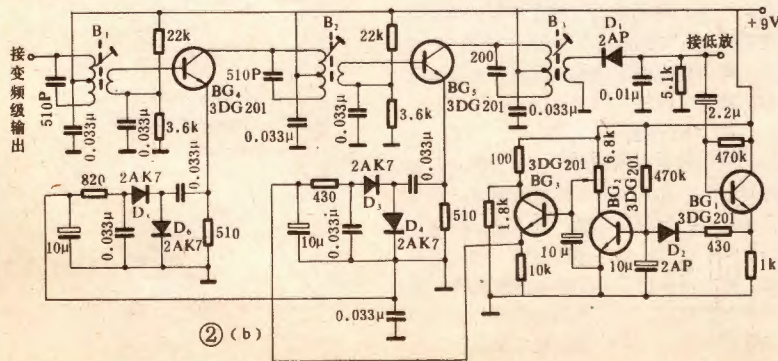
③ 因为两级中放都接有AGC控制，故控制范围较宽，可达40dB以上。

由于有以上优点，电路的接收质量是比较高的，虽然电路较复杂，使用元件较多，成本较高，但还是值得的。

可变分压式AGC电路的原理是，在两级中频放大电路之间插入一个分压器，要求这个分压器的分压比是可变的，而且是受AGC电压控制的。当输入信号较强时，AGC电压使分压器的分压比降低，整个中



小，电路的增益就越低，从而实现了自动增益控制。由于这种典型的电路，是利用AGC电压控制一中放管工作点来实现AGC控制的，故当输入信号很强时，AGC电压很高，将使一中放管截止，造成信号阻塞；



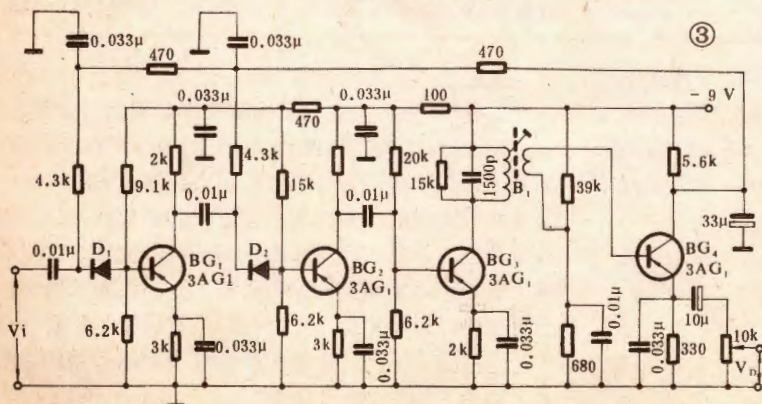
徐 旭

将现有的机械触点点火的摩托车改为电子点火的摩托车将是广大摩托车爱好者的一大乐事。现以国内拥有量较多的幸福250型摩托车为例，介

点火提前角随转速的提高而提高这一点的实现是

图3示出了一个典型的可变变压式AGC电路。在这个电路中, $BG_1 \sim BG_3$ 构成了三级RC耦合中频放大器, BG_4 为三极管射极检波器, 除末级中频变压器外, 在该电路的输入端与变频级之间应接入一

这个电路由于 AGC 电压只改变可变变压器的分压比, 不改变电路的静态工作点, 所以不会出现强信号阻塞等缺点。同时, 由于第一、二级中放增益都受 AGC 电压控制, 故控制范围较大。但是这个电路也有缺点, 那就是由于无信号时二极管 D_1 、 D_2 也有一定内阻, 会使中频调幅信号受到衰减。





声光显示智力竞赛抢答计时器

苏长赞



本文介绍一种由CMOS集成电路和LED发光管构成的抢答计时器，可与各种抢答器配合使用。当主持人读完试题宣布抢答开始时，拨动计时开关，电路便开始计时，并且每隔一秒钟按时间顺序点亮一只LED指示灯，同时扬声器发出一“哒”声。当计到最后几秒钟时，在点亮最后一只指示灯的同时，扬声器发出“嘟——”的声响，表示时间已到。

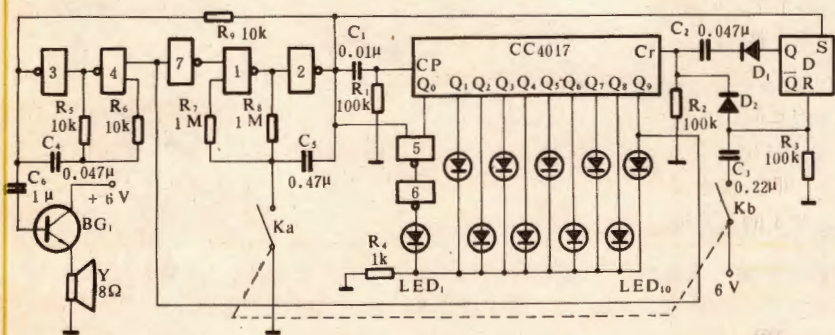
计时器电路原理如图1，它的面板如图2所示。

EN)端的脉冲进行十进制计数，并进行时序译码，将CP(或EN)端的脉冲按照时间顺序分配到 $Q_0 \sim Q_9$ 这十个输出端。另外，当CC4017的C端有正脉冲出现时，电路被清零，其 Q_0 端输出高电平，其余 $Q_1 \sim Q_9$ 输出低电平。

平时，联动开关 K_a 和 K_b 均处闭合状态。这样，由于 K_a 闭合，由与非门1和2构成的定时拍点脉冲发生器停振，无脉冲输出。而在 K_b 闭合时，有一经 C_1 、 R_1

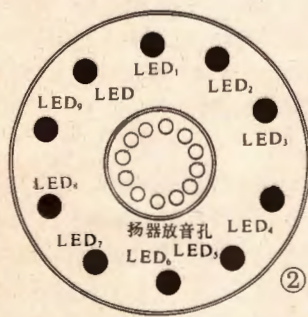
微分后的正脉冲分别作用于CC4017的清零端 C_r 和D触发器的复位端 R ，使CC4017的 Q_0 端输出高电平，D触发器的Q端输出低电平。这里需指出，尽管此时CC4017的 Q_0 端输出高电平，但由于与非门5的另一个输入端为低电平，使门5输出高电平，故门6输出低电平。可见， Q_0 端的高电平只是处于等待输出状态。此时指示灯 LED_1 不亮，扬声器无声。

当主持人拨动开关 K_a 、 K_b 时， K_a 、 K_b 均打开，定时拍点脉冲发生器开始工作。当它发出一个定时脉冲时，由于与非门5的两个输入端全为高电平，故门6也输出高电平，并驱动 LED_1 发光，表示已过一秒钟。第一个定时拍点脉冲经 C_1 、 R_1 微分后作用于CC4017的CP端，但是，第一个拍点脉冲同时作用于D触发器的置位端S，使其Q端由低电平跳为高电平，等高电平经过 C_2 、 R_2 ($>R_1$ 、 C_1)微分后，作用于CC4017的 C_r 端，使其清零，由于 C_2 、 $R_2 > C_1$ 、 R_1 (但经 C_2 、 R_2 微分后的清零脉冲宽度要小于一秒钟，否则计时将不准



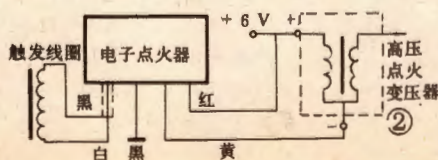
该计时器主要由定时拍点脉冲发生器、十进制计数/脉冲分配器、声光指示电路等几部分构成。

图1中，CC4017是CMOS十进制计数/脉冲分配器，它的基本功能是对CP(或



自动完成的，其机理是，发动机转速的不同，使得触发线圈产生的感应电势也不同，这样，其电动势波形的斜率就随发动机转速变化而变化，经微分整形之后的触发脉冲就会自动地提前或滞后出现，从而实现了点火提前角的自动跟踪。

该电子点火器主要由三个部件组成：电子点火组



件，磁控轮，触发线圈和底盘。

安装时，先从发电机上拆除原车凸轮及白金底盘，把触发线圈及底盘安装在发电机上，使触发线圈在右上方，并在原凸轮处装好磁控轮，在原点火线圈附近固定好点火组件，并按图2接好线。经检查无误后启动发动机，并左右旋转触发线圈底盘，使点火时间准确，急加速时发动机转速能迅速上升，且无放炮声；怠速平稳；启动容易。经过仔细调整后就可正常骑行了，一般情况下，可比使用机械点火装置节油20%左右，动力性能也会有所提高。

编者附记 邮购消息见本刊今年第8期32页。



确), 故第一个CP脉冲作用后, CC4017仍然是 Q_0 输出高电平, LED_1 点亮一秒钟。另外, 定时拍点脉冲也作用于 BG_1 的基极, 使扬声器发出“哒”的一声。一秒钟结束, 第二个定时拍点脉冲来到, 经 C_1 、 R_1 微分后作用于CC4017的CP端, 使其作加法计数, 这一脉冲也作用于D触发器的置位端S, 但D触发器在第一个拍点脉冲作用时已被置“1”, 故其Q端状态不再变化, CC4017也就不会被清零了, 而作加法计数, 译码后 Q_1 输出高电平, LED_2 点亮。由于 Q_0 不再为高电平, 故门6输出低电平, LED_1 熄灭。同样第二个定时脉冲也使扬声器发出“哒”的一声, 表示又过了一秒钟。当第三个定时脉冲到来时, CC4017的 Q_2 输出高电平, LED_3 点亮。依此类推, 当第十个定时拍点脉冲到来时, CC4017的 Q_9 输出高电平, 使 LED_{10} 点亮, 同时, Q_9 端的高电平也作用于非门7的输入端, 门7输出低电平, 由与非1和2构成的定时拍点脉冲发生器停振, 不再输出脉冲。由于CC4017的CP端无计数脉冲, 故它保持目前的所处状态, 即 Q_9 输出高电平。另外, Q_9 端的高电平也作用于与非4的输入端,

使门3和门4构成的音频振荡器工作, 并由 BG_1 驱动扬声器发出“嘟……”的响声, 表示时间已到。

然后, 拨动开关 K_a 、 K_b , 使其闭合。此时, 有一经 C_3 、 R_3 微分后的正脉冲作用于D触发器的R端和CC4017的 C_1 端, 使它们均为“0”态, 即D触发器的 $Q = 0$, CC4017的 $Q_0 = 1$ 。同时由于 K_a 闭合, 定时拍点振荡器停振, 门5的一个输入端为低电平, Q_0 端的高电平处于等待输出状态。整个电路已为下一次计时做好了准备。

在图1中, CC4017可由CD4017或C187直接代用。D触发器用CO43双D触发器, 仅用其中一只D触发器。与非门用两块双输入端四与非门CO36。 BG_1 用3DG12或3DK4等硅三极管, $\beta > 100$ 。 $LED_1 \sim LED_{10}$ 可用任何型号的发光二极管。颜色可根据个人爱好自行选用。扬声器选用8 Ω 电动扬声器。 K_a 、 K_b 选用市售双刀双掷扭子开关。电阻全部用1/8W。

调试时, 改变 R_5 使门1和门2构成的拍点定时脉冲的频率为1Hz, 即每秒发一个脉冲即可。电路其它部分不用调试即可正常工作。

BD-4515型复印机

三压故障的鉴别与处理



BD-4515型静电复印机是武汉——东芝产品。其充电高压为+5200V; 转印高压为+5200V; 分离高压为交流4400V, 简称三压。如果出现故障, 复印机都不能正常工作。如何鉴别是哪个高压发生故障? 怎样处理? 下面以BD-4515型复印机为例, 谈谈三压故障的鉴别处理方法。

1 无充电高压的现象 复印品出来是一张白纸, 这是无充电高压的特征。检查方法是, 打开前门, 拔下刮板电源插头(左上方白色塑料插头), 关上前门, 试印一张。然后卸下硒鼓观察, 正常情况硒鼓上有墨粉图象和底灰。如果没有图象和底灰, 说明无充电高压。

2 无转印高压的现象 复印品出来也是一张白纸, 它的明显区别在于硒鼓上有图象。由于没有转印高压, 白纸背面充不上正电荷, 而不能把硒鼓上的墨粉图象转印到白纸上。

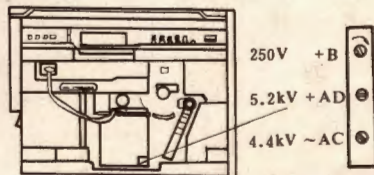
3 无分离高压的现象 这个故障的最大特征是复印纸不能正常的从硒鼓上分离下来。复印纸勉强从硒鼓上分离下来也卷曲卡在输送带上(负压风机正常), 显示屏上出现卡纸符号。

4 三压故障的处理及调试方法 三压电极丝要保持清洁, 用脱脂棉蘸酒精擦洗干净。电极座、弹簧勾要保持清洁, 三压插头更要保持接触良好。墨粉堆积熔化与金属外壳容易变成通路造成漏电, 使三压不起作用。笔者多次发现这些故障, 在这里提请使用者注意, 必须及时清理干净高压部分墨粉。

充电高压发生器位置在机器上部右侧是个独立系统, 内有变压器及整流系统, 如有故障可检修或更换。偏压、转印高压及

分离高压发生器在机器底部, 如有故障也可检修或更换。

三压的调试方法如下: 在复印机制造厂可用测流表和数字电压表测量调试, 充电电极的正常值是29~32mv; 转印电极电压约为23~28mv; 分离电极的电压约18~21mv。用户不可用普通万用电表检测。特殊情况也可检测微机逻辑板TMP4320 AP311 A输出端8脚, 如有0.7V低电平输出, 证明充电高压输出正常, 否则证明高压发生器有故障, 需要维修或更换。打开机器后盖, 右侧上方, 有个高压发生器, 露出红、蓝、白色的小开关, 调节开关位置的颜色应与硒鼓一侧色点相一致。其色点的含义是: 红色为充电高压, 白色次之, 蓝色充电电压较低。

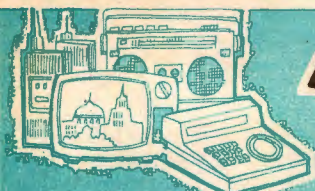


转印高压、分离高压及偏压的调整是在机器底部。打开前门, 下边有个方形白铁片。拧下一个螺丝, 取下铁片, 可见如下三个电

位器。如图所示, 上边有+B标志的为偏压调节电位器, 顺时针往下调节可增加偏差, 起到减少底灰作用。第2个电位器有+AD标志是转印高压调节电位器, 顺时针往下调节, 可加强转印效果。第3个电位器标有~AC是分离高压调节电位器, 顺时针往下调节, 可增强分离效果。如果调节过大, 会造成机壳带电麻手。

邮购消息

▲河南偃师县四方电器厂(马路街9号)供应: 彩色黑白电视机维修电源550元/台; KP12-4V头17元; 高压线连帽100条25元; 录音机塑料齿轮4种每袋10个1.50元; 洗衣机水封19种每袋20个9元, 系列铁芯骨架、电子元件价目表函索即寄。邮费每次3元。开户行: 工行, 帐号470165。



电子信箱



▲天津大港陈滨松等问 海星HL410等牌号收录机中的功放集成电路TEA2024损坏,但购不到原型号替换件,不知能否用其它IC代换之?

答: TEA2024可用国产D2024直接代换(天光集成电路厂绍兴分厂等生产)。如果没有D2024,也可以用HA1374A

和LA4261间接代换,代换方法

如下:①按右表改接IC引脚,并将原TEA2024的④脚对地电容改为

HA1374A LA4261	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TEA2024	2	3	4	1.10	8	9	7	1.10	6	5

同上。

(德 沅)

▲山西大同王铭问 一台春笋牌SD311-A型黑白电视机当亮度调到最大时光栅也很暗,并在光栅左侧有一条3cm宽的垂直亮带,测量12V电源电压仅为10V,检查稳压电源没有问题,请问故障的原因何在?

答 这说明电源的负载很重有短路现象,检修时可先将行输出管基极断开,使行输出级工作在无脉冲状态,再测12V是否正常,若不正常仍为10V,则说明稳压电源还是有问题的。若12V正常,则说明故障出在行输出电路,根据所述现象分析故障原因为:①行输出变压器低压绕组短路,使行输出管集电极电压无法升到27V,高压降低,光栅变暗。②行逆程电容介质损耗增大,产生热电子运动,过多的消耗能量,使逆程自由振荡频率不稳,其高次谐波经寄生调制反耦合或辐射使得光栅左侧出现垂直亮带。对上述元器件进行更换即可消除故障。

(陈克军)

▲武汉曾立阶问 一台新星牌51cm彩电,在每次开机的瞬间,屏幕的四周边缘部位总是出现一圈1cm左右宽的光栅,闪一下即逝,过几秒钟后才慢慢的出现图象,问这是否为故障?对显象管是否有害?

100 μ F。②在IC两个输入端对地(即TEA2024的③、⑧脚对地)各接一个100k Ω 电阻。③在HA1374A或LA4261的散热片中央打一孔(参照TEA2024),再将其焊入印板,并紧固散热片,代换即结束。HA1374或LA4260也可代TEA2024,只是输出功率稍小,代换方法

答 这是显象管内产生冷电子发射的结果。其原因是管内电子枪或玻壳内壁有微小的金属毛刺或脏物,在强电场的作用下脏物表面将产生电子发射(冷发射)。在开机的瞬间,安装在显象管边缘的消磁线圈首先通过几安培的大电流,这将在其周围产生强磁场,使冷发射电子向显象管边角方向高速运动,而出现一圈光栅。随着消磁线圈电流的减小、磁场减弱,冷电子的运动及能量也在变慢和减弱,这时光栅消失。几秒钟后,阴极温度升高而发出了所需的受调制信号控制的热电子,这就出现了图象。由此可见,这种现象并非电路有故障,属于显象管自身质量问题,但对管子的寿命影响不大。

(克 兢)

▲辽宁徐铁钢等问 ED868型袖珍录音机采用TDA2822M集成电路,请问如何具体判定其好坏?

答 可用测量TDA2822M的各脚对地电压来判断其是否损坏。TDA2822M的各脚对地电压正常值如下:①2.7V,②6V,③2.7V,④0V,⑤0.58V,⑥、⑦0V,⑧0.58V。(V_{cc}=6V)。在电源V_{cc}正常的情况下,如果IC外围电路没

问题,同时测得各脚电压明显偏离正常值(一般以①、③脚的变化最明显),就可断定TDA2822M已坏。TDA2822M的国产同类品已有好几家工厂生产,型号为D2822M,可购来直接代换。

(轶 奇)

▲北京沈凌云等问 有一台世界牌XS402型袖珍收音机,只能收到一个电台(中央台),但无法查出故障所在,请问如何处理?

答 造成这种故障的常见原因有两个:本振停振,磁性天线初级断路。如果仅能接收一、两个强台,且在调谐度盘高端频段内出现,则故障原因为后者,只需焊通初级绕组就能排除故障。若能收到的强台仅是在度盘低端出现,说明本振停振。这主要是本振电路元器件等受潮或变质所致。解决的办法是将电路板置于灯泡下或烘箱内烘烤去潮。如果效果不好,则可在集成电路CIC7641(也有用TA7641等的)的⑬脚对地焊一100k Ω 的微调电阻,以提高IC内变频管的工作电流,使之起振,从而消除故障。调节微调电阻,可使变频级达到较佳的工作状态。

(千 峰)

▲哈尔滨李铁奎问 一台波兰625型24英寸电视机的晶体管T₉₅₁(型号BC211)损坏。请问它是硅管还是锗管?应如何代换?

答 BC211是按国际电子联合会晶体管型号命名的NPN型硅材料低频小功率三极管。其主要参数为P_{CM}=0.8W, I_{CM}=1A, BV_{CBO}=80V。根据这些参数,可供代换的管子型号很多,如3DA152B、3DK1150C、DD01A等。

(克 军)



读者服务窗



(除已注明外, 均为收单30天内发货)

▲安徽省蚌埠市西民电器经销部(朝阳路430号)配套邮售《八路数显无线电防盗报警器》一文(见10页)所用的4017/3.50元, 4069/2.50元, 555/3.50元, CH233/9元, LED数码管6.50元, 4098/2.50元, 电路板8元/套。每次邮费2元。款到10天发货。

▲辽宁省朝阳市电子研究所供应: ①黑白、彩色电视机一体化行输出变压器内部击穿短路测试器, 32元/台。②晶体管在线测试器, 修理时无需将晶体管拆下, 直接测试, 20元/台。此2项产品均为我所最新技术产品, 实行三包, 款到发货。价格均已包括邮费。

▲陕西凤翔县陈村电子器材厂长期邮售: ①低压内热式电烙铁12V20W2.80元; 24V20W3元; 48V50W6元。芯12V20W0.60元; 24V20W0.80元; 48V50W2元。②长命远红外内热烙铁芯220V20W0.50元; 35W0.70元。正品普通芯20W0.40元; 35W0.60元。JN1型晶体管钟表走时线圈0.50元; 线路板(带线圈装好成品)2元。5×20保险管0.5A、2A每10只0.60元; 彩电延时保险管4A、3.15A0.20元; 150μF400V滤波电容5元; 高压线带帽、行振荡0.50元。③3AD30C2.50元; 3AD6C、3DD102C2元; 3DD15D、3DD301D、3DD302D1.60元; 3DX204B0.30元; 3DX201B、3DG6B0.15元; 3CX201B、3CG21B0.20元; 3AX31B每50只4元; 3AX81B每50只5元。④上海产熨斗芯300W0.90元; 500W1元; 300W电热杯炉丝0.20元。本厂生产塑包电热褥线(整盘每盘1000米)单人线60元/盘; 双人线70元/盘, 每盘加邮费1元。购万米九折优惠并鉴定参数表及使用计算表, 单件线单人1.40元/根; 双人线1.80元/根。单件线及以上元件每次另加邮费1元。

▲浙江慈溪胜北翔翔无线电工具厂邮售: ①28ZY-DC手枪式微电钻, 直流12V, 钻孔 $\phi 0.7 \sim \phi 1.2$ mm11元, 配套电源7元。②A-1交直流两用微电钻, 220V/12V, 钻孔 $\phi 0.6 \sim \phi 1.5$ mm22元。以上均带钻头两支, 钻夹定位冲各一只, 零售钻夹每只0.80元, 钻头0.60元。③起拔器, 用于双列直插式集成块拆卸每套2只6元。④IC专用烙铁头, 与35W内热式烙铁配用一次完成焊接, 配合起拔器可一次拆卸IC, 适用于6~38脚各类单、双列集成块, 每套16元。⑤元件烙铁头, 所焊焊点美观快速, 内热式35W1.30元, 20W0.90元, 外热式30W0.80元。⑥吸锡烙铁30W17元。⑦无感镊子10×125mm每把2元。⑧三线套塑带插头电源线1.5米40元。邮费均每次1.50元, 产品简介付0.10元邮资即寄。开户行: 胜北信用社, 帐号0404438。

▲浙江慈溪市胜北更新电器厂供应: ①槽型螺丝刀, 槽宽4.6mm各1只, 每套2.50元。②多功能无感螺丝刀, 每套3件带测电笔2.80元。③无感袖珍螺丝刀每套5件3.20元。④无感弯头镊子, 每套大小各1把3.40元。⑤日光节电启辉器, 能使废灯管死而复明, 节电40%, 每套9.20元。⑥高效能手枪式电钻, 可钻孔 $\phi 0.8 \sim 1.2$ mm, 适合印刷板及薄金属板打孔, 带 $\phi 0.8$ 、 $\phi 1.2$ 钻头各1只, 电压9~12V电流0.8A, 每套14.80元。交流手枪式电钻, 可钻孔 $\phi 0.8 \sim 2$ mm, 适用于印制板、塑料板和薄金属板打孔, 带 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 钻头各1只, 定位冲1只, 钻卡扳手1套, 每套27元。以上每次邮费1元, 收款20天内发货。开户行: 慈溪市胜北信用社, 帐号0404469, 电话: 胜北95, 电挂: 慈溪2467。邮政编码315322。

▲浙江温州市县学前路4号恒丰电子经营部供应: ①日本原装SHS-10雅马哈电子琴; 25种音色, 25种节奏, 32键音域上下变换增至58键, 8种音阶复音、颤音、滑音、延时、混响效果, 自动低音和弦, 示乐曲。适合专业及家庭用, 每套850元, 邮费30元。②进口原装激光(CD)唱机: 索尼、先锋、建伍、飞利浦4种牌号功能相同, 自动选曲, 连续重复选唱, 顺回放唱。每套2100元, 邮费35元。③进口原装激光唱片: 1千多种流行及古典音乐, 汇款时请注明种类。每盘110元, 邮费3元。④进口组装立体声均衡器: 集成电路, 双十段调节, ± 12 dB, 彩色频率显示器, 唱机、激光唱机、录音座输入匹配器。每套340元, 邮费28元。以上均附免费使用一年证书。电话39042, 电挂2033。开户: 城东办, 帐号11112121。邮政编码325000。

▲河南安阳市西关电子电器厂供应: ①灯光程序控制器CK-1(可编7~28种程序)、CK-3(霓虹灯程序)、CK-4(双向流动)4×500W86元, 4×1000W94元, 8×500W132元, 8×1000W148元; CK-2(有音控)4×500W96元, 4×1000W104元。每套邮费5元。②彩电立体装置35元, 眼镜2.20元/付。③冰箱保护器, 功率800W, 成品

28元, 套件25元。④电子鼻, 能在煤气、天然气、氢气、烷类、醇类、氨类、醚类、乙炔等超浓度时报警并带动600W以下负载的净化设备, 每个50元。以上每次邮费3元。函索资料附贴足邮资的回邮信封即寄。邮政编码455000。

▲河南安阳县韩陵道遥无线电厂邮购: ①SBT-01晶体管同步示波器360元; JSR7-3晶体管同步示波器260元; 说明书每份1元。②12Ah14V电视机电瓶58元; 14V电瓶充电机26元; 多功能自充电高亮度应急灯, 电瓶充电机一体, 照明兼收录机用22元; 照明、收录机兼电视机电瓶用65元。③交流全自动稳压器220V200W60元; 300W65元。以上均含邮费。多购自提价格优惠。地址: 安阳火车站乘3路汽车到平安下车向北即到。

▲河南安阳市东郊教育电器厂供应: ①14V10Ah电瓶60元/台, 邮费8元; 8Ah42元邮费6元; 配用电瓶充电机, 有指示灯、输出座、开关17元/台邮费3元。②14V双功能自充电电瓶灯, 既可用作黑白电视电源又可照明, 55元/台邮费8元。③6V停电应急灯18元/台, 邮费3元。④配制电瓶水比重计每只5元, 邮费1元。⑤电视机高压打火封胶重50g, 3元/瓶; 扬声器纸盆专用粘合剂1元/瓶, 邮费0.50元。以上产品批量购买价格优惠。开户行: 市工商行互办, 帐号0147086, 来人乘3路汽车三官庙下车路北。

▲河南安阳市三官庙电讯器材厂供应: ①电视机电瓶14V10Ah65元/台, 邮费6元; 购10台60元/台, 邮费40元; 50台以上58元/台, 邮费实收。14V8Ah45元/台, 邮费5元; 购10台43元/台, 邮费30元; 50台以上40元/台, 邮费实收。专用充电机23元/台, 邮费3元; 购30台20元/台, 邮费40元; 新型14V8Ah电视机电瓶应急多用电瓶灯(带充电机)55元/台, 邮费7元; 购10台53元/台, 邮费50元; 50台以上48元/台, 邮费实收。②逆变、充电、调压多用机, 200W235元/台; 150W185元/台; 100W125元/台; 邮费10元。款到发货。地址: 3路汽车三官庙下车即到。联系人: 韩爱国。开户行: 市金融部, 帐号01082。

▲河南安阳市安阳桥电子电器服务部邮售: ①集成电路三分频高保真立体声扩音机(36+18+18)W×2, 正弦功率六通道输出240元/台。②循环追逐音乐彩灯两用控制器, 4×600W80元; 4×1000W85元。③大功率三极管2N5686 NPN、2N5684 PNP(80V50A300W)23元/只; 2N5886 NPN、2N5884 PNP(80V25A250W)13元/只; 2N3055 NPN、MJ2955 PNP(60V15A117W)7.50元/只。④大功率达林顿管MJ11032 NPN、MJ11033 PNP(120V50A300W)15元/只; FN150B NPN、FP150B PNP(60V15A150W)6.50元/只; 2N6059 NPN(100V12A150W)8元/只; MJ10021 NPN(250V60A250W)18元/只。⑤小型系列继电器4100(微型10²×14DC3~12V)1.90元/只; 4099(两组转换DC3~12V)2.50元/只; 4098(DC3~12V1A)1.20元/只; 4088(DC9V、12V3A)2.60元/只; 18F(DC9V、12V5A)3.40元/只; 22F(DC9V、12V8A)3.80元/只; JRX-13F12V4.20元/只。⑥红外线发射管 $\phi 5$ mm1.70元; $\phi 3$ mm1.40元; $\phi 3$ mm光电接收管1.40元; H32红外高能接收管1.70元; $\phi 3$ mm发射接收管1.90元/套。产品实行三包, 每次邮费0.50元。开户行: 市郊支营, 帐号06-505-18, 电话25315, 电挂0566。

·封面广告说明·

迅达视听工程器材公司简介

迅达视听工程器材公司, 是一家专门生产经销卫星直播接收机、共用天线、闭路电视、电缆电视系统等工程器材的产供销结合的经济实体。本公司除引进国外先进技术生产器材外, 还大量进口日本、西德、英国、香港等国家和地区的先进器材, 品种规格齐全, 配套成系列, 是国内生产和进口CATV、CCTV、MATV工程器材的专业公司。是日本天线有限公司中国区唯一办理力强牌天线器材经销维修服务处。本公司经营方式灵活, 信守合同, 除备有各种现货供应, 还可代客定制特殊规格, 技术资料函索即寄。

本公司竭诚为广大用户服务的有: 卫星直播接收系统, 大型共用天线系统器材, 天线放大器电缆电视系统, 工程施工测试仪器, 日本力强牌天线器材维修。

安阳市无线电二厂经营部为您提供系列VMOS功率场效应管

型 号		主 要 参 数		单价 (元)	型 号		主 要 参 数		单价 (元)	规 格		主 要 参 数		单价 (元)
N 沟道TO220封装					N 沟道 TO3 封装					IRF150		150W 40A 0.055Ω 100V		15.60
V40AT		40W 3A 1Ω 60V		2.50	IRF122		40W 5A 0.4Ω 100V		7.15	2N6766		150W 30A 0.085Ω 200V		16.25
V40BT		40W 3A 1.2Ω 120V		3.00	IRF320		40W 2.5A 0.18Ω 400V		6.50	MTM40N20		250W 40A 0.08Ω 200V		18.60
V40CT		40W 2A 2Ω 300V		4.00	IRF230		75W 7A 0.4Ω 200V		7.80	P 沟道TO3封装				
V40DT		40W 2A 3Ω 500V		5.00	IRF130		75W 12A 0.18Ω 100V		9.10	IRF9120		40W 6A 0.3Ω 100V		9.10
V75AT		77W 5A 0.35Ω 60V		3.50	IRF131		75W 12A 0.18Ω 60V		8.45	IRF9130		75W 12A 0.18Ω 100V		10.40
V75BT		75W 5A 0.5Ω 120V		4.00	IRF132		75W 10A 0.25Ω 100V		8.45	IRF9131		75W 12A 0.18Ω 60V		9.75
V75CT		75W 4A 1Ω 300V		4.50	IRF342		125W 5A 0.8Ω 400V		9.75	IRF9132		75W 10A 0.25Ω 60V		9.75
V75DT		75W 4.5A 1.5Ω 500V		6.00	IRF441		125W 5A 0.85Ω 450V		10.40	IRF9150		150W 40A 0.055Ω 200V		18.20
TP8N10		75W 8A 0.5Ω 100V		5.50	IRF452		150W 8A 0.5Ω 500V		12.35	N 沟道TO3P封装				
TP8N20		75W 8A 0.35Ω 200V		6.00	IRF450		150W 10A 0.4Ω 500V		14.30	BUZ356		125W 5A 2Ω 800V		9.10
TP15N06		75W 15A 1.6Ω 60V		7.20	IRF455		150W 12A 0.4Ω 450V		14.69	BUZ357		125W 5A 2.5Ω 1000V		10.40
IRF830		75W 4.5A 1.5Ω 500V		6.00	IRF252		150W 17A 0.12Ω 200V		14.35	BUZ358		125W 4.5A 2.6Ω 1000V		10.00
IRF840		75W 8A 0.85Ω 500V		7.50	IRF250		150W 30A 0.085Ω 200V		16.25	BUZ71A		75W 9A 0.5Ω 100V		5.00
BUZ10		75W 19A 0.1Ω 50V		7.50	IRF152		150W 33A 0.08Ω 100V		14.35	名 称		规 格		单 位
BUZ11A		75W 25A 0.06Ω 50V		8.00	IRF151		150W 40A 0.05Ω 60V		15.00	D 23-24		F19, F 22		kg
AWD系列自动电话交换机					名 称		型 号		单 价 (元)	硅钢片(舌宽)		F28, F32, F37		kg
												F 19, F 22		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg
												F 28, F32, F37		kg

注: VMOS 管TO220封装每次收邮费0.50元, TO3封装每次收邮费1元, 其它均含邮费。

地址: 安阳市北头道街72号 行走路线: 火车站乘3路车到人民公园下向南300米, 文峰影院西侧 向南第一条街 电挂: 0082

开户行: 中行安支中分处 帐号: 5-0517-3