

电子世界

6

1988

Electronics World

广州有线电厂

JKQ-4

程控用户交换机

广州有线电厂

JKQ-4程控用户交换机

HA-11型按键电话单机

广州有线电厂是生产各种电话机、电话交换机和通讯指挥设备的工厂。

产品质量可靠，价格相宜，一贯信守合同，服务周到。

该厂被选为全国引进程控电话交换机生产技术的定点厂。欢迎各界人士来函来电洽谈业务。

厂址：广州市新港西路181号
电话：446701 电挂：7022

▲ TN系列农话特服交换机

▲ ZX型 30/60/90 门纵横制自动电话交换机

河北省永年县金声电修部供应项目

▲彩电行输出：日立、东芝、松下、三洋、夏普、JVC、索尼、东洋、芙蓉、南日、海立、海玛、华源、华艺、星际、海花、佳丽、南宝、天虹、乐华、乐新、康艺、日电、星座、翔宇、蓬波、海虹、德律风根、罗兰士、艾美（台湾）、汤姆逊、欧丽安（国产各种型号均有货）等 200 余种 14~22" 均为 76 元，每只另加邮费 2 元。20 只以上每只 68 元、邮费实收。▲匈、波、罗、苏各国大屏幕黑白电视机行输出 26 元，高压包 6.50 元。日、美、港、台、南朝鲜黑白电视行输出 12~14"：16 元；17"：18 元；17"粗管径：22 元。国产飞跃、金星、友谊行输出 22 元，高压包 5 元。全联一体化行输出 9 元。14" 高压包 1.80 元，高压线 0.50 元。以上每次邮费 1 元。▲录相机磁鼓：松下 370：230 元；450：320 元；日立 330：330 元；三洋 M10 类：340 元；索尼 C30 类：330 元。放相机磁鼓：VCP 777、VIP 1000、IV 300：每只 280 元，每只另加邮费 3 元。▲彩色、黑白电视水泥电阻（长方白瓷）：每 W0.15 元、即 5 W0.75 元。3.15A 彩电专用保险管：10 只 / 4 元。每次邮费 0.50 元。▲各种彩电调谐器（高频头）：每只价 79 元，邮费 2 元。▲冰箱延时保护器：34 元。电视方格发生器：29 元。60 分钟机械定时器 11 元。每次邮费 1 元。

集成电路、大中小功率管、国产元器件（全部正品）等价目表

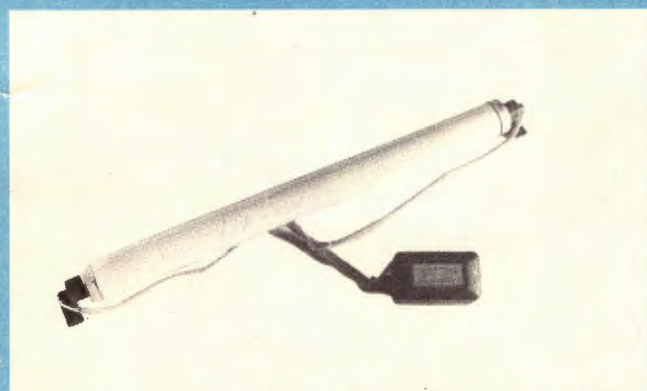
（单价：元）

| | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-----------|-----------|------------|-------|---------------|-----------|--------------|-------------------|
| LA | 582 | 5.50 | LB | 1177 | 8.00 | 205 | 8.00 | 8 A 600 V | 3.30 |
| 1353 | 6.00 | 583 | 8.50 | 1405 | 3.00 | 204 | 8.00 | 15 A 600 V | 5.80 |
| 1363 | 15.00 | BA | 1416 | 5.00 | 1158 | 5.50 | 326 | 8.00 | 国产元器件 |
| 1365 | 4.00 | 328 | 2.80 | 1415 | 5.50 | 1350 | 4.50 | 406 | 3.00 |
| 3210 | 2.60 | 521 | 7.50 | TDA | 1353 | 6.50 | 407 | 3.50 | 3 DG 201 (正) 0.10 |
| 3220 | 2.80 | 527 | 4.80 | 3190 | 6.50 | 1366 | 6.50 | 406D | 4.50 |
| 3361 | 4.00 | 536 | 8.00 | 1170 | 7.80 | 1263 | 5.80 | 806 | 5.50 |
| 4100 | 2.60 | 6209 | 12.00 | 2002 | 4.50 | 1212 | 4.50 | 807 | 6.50 |
| 4102 | 3.00 | TA | 2003 | 4.80 | 1355 | 5.50 | 2 SC 1942 | 9.00 | 3 DG 142 (正) 0.50 |
| 4101 | 2.80 | 7176 | 4.50 | 2004 | 8.50 | 1360 | 25.00 | 2 SD 869 | 9.00 |
| 4112 | 3.30 | 7611 | 9.00 | 2009 | 13.00 | 1365 | 18.00 | 898 | 9.00 |
| 4030 | 5.50 | 7609 | 7.50 | 2030 | 6.50 | TBA | 1397 | 8.50 | 3 CG 21 (正) 0.30 |
| 4162 | 8.00 | 7607 | 8.50 | 3560 | 25.00 | 820M | 2.50 | 1398 | 8.50 |
| 4182 | 8.00 | 7193 | 11.50 | 4500 | 22.00 | 810 | 5.00 | 1425 | 8.50 |
| 4185 | 8.00 | 7225 | 8.80 | HA | 1144 | 6.00 | 其它 | 1426 | 8.50 |
| 7805 | 7.00 | 7227 | 8.80 | 1166 | 8.50 | MC 13007 | 22.00 | 820 | 8.50 |
| AN | 355 | 7240 | 9.00 | 1167 | 8.00 | MC 1358 | 8.00 | STR 451 | 25.00 |
| 366 | 5.80 | 7243 | 9.00 | 1366 | 8.50 | M5134 | 10.00 | 4090 | 25.00 |
| 240 | 4.80 | 7343 | 7.00 | 1392 | 8.20 | M5130 | 6.00 | 40090 | 29.00 |
| 5132 | 5.80 | 7215 | 10.00 | 1394 | 8.20 | LM 3065 | 12.00 | 1 N 4004 | 0.12 |
| 5250 | 6.20 | 7628 | 5.00 | 1397 | 13.50 | MM 5666 | 12.00 | 4007 | 0.15 |
| 5515 | 6.50 | 7614 | 5.50 | 11215 | 13.50 | DM 7474 | 12.00 | 双向可控硅 | |
| 5622 | 8.00 | 7644 | 5.50 | 11235 | 7.00 | LM 3915 | 13.00 | 1 A 600 V | 1.50 |
| 3822 | 58.00 | 7641 | 6.00 | 11229 | 8.00 | CU A 741 | 11.00 | 3 A 600 V | 1.90 |
| 6387 | 65.00 | 7658 | 5.00 | 11221 | 11.00 | 大中小功率管 | | 6 A 600 V | 4.50 |
| 7140 | 6.20 | 7698 | 30.00 | 11580 | 25.00 | BD 136~239 | 1.80 | 8 A 600 V | 7.20 |
| 7145 | 8.50 | 7640 | 5.50 | PC | | BF 458 | 2.50 | 15 A 600 V | 9.30 |
| KC | 581 | 7331 | 3.80 | 1031 | 6.50 | BU 126 | 7.50 | 25 A 600 V | 11.00 |
| | | 7146 | 6.00 | 1018 | 3.50 | 208 | 8.50 | 单向可控硅 | |
| | | | | | | 208D | 9.00 | 6 A 600 V | 2.90 |
| | | | | | | | | | 彩电熔丝电阻 1.20 |

以上元件每次邮费 0.50 元（已标明者除外），款到发货。个别自汇款日起 40 天收不到货者，请详细清楚注明地址姓名，来信查询。焊接前发现质量问题包退包换。各种元件批量面议。行输出三保半年。

地址：河北永年县临洛关北西街 311 号 开户：永年县支行：07011 电话：888 电挂：5641 联系人：薛金铭

浙江省慈溪县胜北更新电器厂



| 品 名 | 单 价 | 规 格 | 备 注 |
|---------------------|----------|---------------------------------|---|
| 槽 型 螺 丝 刀 | 1.50元/套 | 总长 130mm | 槽宽 4、6 mm 各一支 ($\varnothing 3.5$ 、 $\varnothing 2.5$ 插座专用) |
| 无 感 袖 珍 螺 丝 刀 | 2.60元/套 | 外壳尺寸 52×41×12mm | 每套 5 件 |
| 无 感 弯 头 镊 子 | 3.20元/套 | 10×125mm 6×85mm | 每套各一把 |
| 日光灯节能启辉器 | 8.20元/套 | 20~40W(通用) 电压: 140~240V | 废灯管死而复明节电达40% |
| 多功能无感螺丝刀 | 2.80元/套 | 手枪式 | 每套 3 件, 带测电笔 |
| 高效能手枪式电钻 | 14.80元/支 | 孔径 $\varnothing 0.6\sim 1.2$ mm | 适合铜板及薄金属板打 孔, 带 $\varnothing 0.8$ 、 $\varnothing 1$ mm 钻 头各一支 |
| 配 套 稳 压 电 源 | 6.70元/支 | 电压: 9~12V 功率: 4.5W | |
| 回 零 计 数 器 | 3.80元/套 | 三位数 | 收录机绕线机等用 |
| 进口 1N4007 二极管 | 2.40元/包 | 1A 1000V | 每包 10只 |
| 电视机用 全 频 道 遥 控 器 | 54.00元/套 | 进行四套节目遥控 | 控制功率 300 W |

说 明:

1. 上述产品每次加邮费0.70元, 收款20天发货。
2. 每次邮购10套(包、支)以上优惠5%。
3. 邮购可从邮局或银行直接汇款并在附言栏内注明所需产品, 不必来信说明, 电汇恕不受理。
4. 信守合同, 欢迎合同订购。

厂 址: 浙江省慈溪县胜北利阳
电 话: 胜北95 电 挂: 2467
开户银行: 慈溪县胜北信用社
帐 号: 0404469

沈阳光明电子器件经销公司邮售项目

①进口国产各种彩电的行输出：东芝（TOSHIBA）18"HC47-Ⅲ，20"C-2020F(S)；日立（HITACHI）18"CEP-321D(R)，20"CTP-237D(R)（2005）；松下（NATIONAL）18"TC-1830DHN；20"TC-230D；夏普（SHARP）14"C-1411DK（DF）（MK）3700DK（NS），18"C-1803DK（1805DK、1838DK），20"C-2001DK（2007DK）；索尼（SONY）14"KV-1430CH，18"KV-1882CH，20"KV-2092CH；日电（NEC）18"18T672PD，20"20T774PDH；德律风根（TELEFUNKEN）14"、20"、22"；罗兰士（ITT）20"3302、3304；汤姆逊（THOMSON）20"TFE-5114DK，20"沙巴；洛托斯（IOTUS）14"20"；佳丽、佳丽彩（ETRON）14"EC-142D，18"FC-182D，20"EC-206D，22"EC-227D（佳丽、佳丽彩机可控硅电源的行输出为10脚引线）；康艺（CONTEC）14"KTB-3731A（8135型），20"KTN5145（5143、5147、5132A）；快乐22"EC-227T（STR5412电源行输出变压器为9脚引线）；皇冠（PC-02X）14"CR838；20"DH828，爱美（SUNTX）14"K31218，20"K9121S（购爱美行输出必须写明变压器型号）；爱丽18"PX-1851，20"PX-2051；乐新（LEXIN）18"18C5320；东洋（TOYO）14"SE-1438G（F），18"SE-1838G（F），20"SE-2038（F）；20"文乐；海虹（HAIHONG）14"HH14-2，22"HC22-1；电声（TC-5504G）20"；天虹（RAINBOW）18"RC-182D，20"RC-206D，22"RC-227D；三星（CROWN）14"CR838，20"；华芝20"EC-206T；欧丽旺、欧丽安、奥利安、爱浪（ORION）14"14PS、14OS、14UP，18"18PS，20"CDI-2006（20PS）；翔宇14"SE-1401G，SE-146；蓬波20"DTJ-848；佳韵（JIAYUN）20"CDS-9224；海立16"N1-1606DI；海棱18"18C532；海玛18"C-180；天涯20"CD-198ET；穿梭14"ZH180。上述彩电行输出变压器关键部份均采用进口材料，单价均85元，每次邮费2元。如需特殊订做，请寄已坏行输出和图纸资料，订做价110元。②14英寸黑白电视机全集成电路、双天线、双喇叭，全塑银灰色机壳，含显像管全套散件250元，17英寸内容同全套散件380元，本项必须到沈自提。③黑白一体化行输出：14-17英寸，天工、天虹、佳丽彩、皇冠（八脚）、乐华（八脚）、雪莱13"、台湾17"、飞利浦12"、南虹17"、南华17"价均16元。14-17英寸友谊、熊猫、长城、红梅、孔雀、天津、凤凰、三洋、三元、菊花、星海、美乐、幸福、永宝、黄山、龙江、金凤、国际、皇冠（9脚）、梅花鹿，12-14英寸上海、青松、天宝、爱迪、银星、南虹、西湖、三菱、日立、美斯、牡丹、昆仑、索尼、雪莲、长虹、韶峰、青岛、山茶价8.50元。全联14-17英寸一体化7.20元。12-14英寸分离行输出4元。本项邮费2元。④电视机高压包：罗马244、波兰625、匈牙利5301型20-24英寸价4.60元。16-19英寸正、反绕3.10元；17英寸正、反绕1.80元；12-14英寸正、反绕1.70元。本项邮费1元。⑤电饭煲开关总成10元、发热盘15元，规格为700W 800W、850W；14-17英寸黑白电视机帧扼流圈1元。电源变压器：10W220V/6+6V 2.50元；5W220V/9.5V 2.20元。15W线间变压器2.50元，本项邮费1.50元。⑥晶体管电视立式行振荡0.45元，卧式行振荡0.60元；12-14英寸行推动变压器0.30元。高压硅柱：15kV 1.30元；18kV 1.50元；天津优质20kV 2.50元。本项邮费0.50元。⑦12频道双孔高频头邮购价15元；特高频头价14元。⑧φ57mm 0.25W8Ω喇叭0.95元，邮费0.80元。⑨正品电子管：6P1价0.80元；6A2、6K4、6N2、6Z4价0.70元，每5只邮费1元。⑩1/8W无字混装碳膜电阻每包500只邮购价1.50元。⑪WT音调电位器：100k、47k、33k、22k、直滑4.7k均0.35元，本项邮费0.50元。⑫WSW30实芯电位器：150Ω、330Ω、680Ω、1k、1.5k、3.3k、4.7k、6.8k、22k、100k价0.18元。S形校正电容：2μ/160V 0.50元，1.5μ/160V 0.45元；CJ11电容0.22μ/160V 0.12元，本项邮费0.50元。

上述器件除2CP10无字标保用外其余均用JT-1按部颁参数测试，三极管β40~200，CS11B为12-17英寸电视专用PNP型电源调整管。表中邮费每次0.30元。本公司发货后在两个月内只要未经焊接、剪脚、修拆，出现质量问题均负责三包。由于篇幅所限，另印有价目表，索取请填写明地址贴足邮票即寄。

| 品名 | 单价 (元) | 品名 | 单价 (元) | 品名 | 单价 (元) | 品名 | 单价 (元) | 品名 | 单价 (元) |
|---------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|
| TA7232 | 8.00 | AN 5150 | 23.00 | MC 13020 | 6.00 | D 1427 | 10.20 | 3DA87C | 0.35 |
| 7240 | 13.00 | 5512 | 9.20 | 14467 | 6.00 | D 1453 | 9.80 | 3DG80B | 0.18 |
| 7233 | 9.00 | 5622 | 8.00 | 34014 | 6.00 | 2SD 869 | 12.00 | 3DG80C | 0.20 |
| 7242 | 7.20 | 6341 | 11.00 | 7805 | 3.20 | BU 208 | 12.00 | 3DG56B | 0.18 |
| 7609 | 7.50 | 6387 | 55.00 | M 51102 | 19.50 | 406 | 4.00 | 3DG79B | 0.18 |
| 7680 | 22.00 | 6912 | 4.90 | 51393 | 28.50 | 408 | 4.00 | 3DG30B | 0.13 |
| 7698 | 37.00 | 7140 | 8.30 | 51521 | 5.30 | 508D | 12.50 | 3DG30C | 0.15 |
| 7658 | 4.20 | 7168 | 14.00 | 51544 | 5.30 | 806 | 6.50 | DG304 | 0.13 |
| 7668 | 3.80 | 7178 | 14.00 | NE 555 | 1.60 | D 1398 | 12.00 | 3DG202B | 0.06 |
| TDA1170 | 7.50 | LA 4190 | 6.80 | KA 2212 | 4.80 | 2CP10 | 0.05 | 3AG1D | 0.06 |
| 1904 | 7.80 | 4265 | 7.80 | SCM 21C 14 | 5.80 | 1N4001 | 0.07 | 3AG1E | 0.07 |
| 2002 | 4.80 | 4422 | 8.00 | STK 465 | 55.00 | 2CN1B | 0.28 | 3AK20B | 0.10 |
| 2003 | 5.50 | 4440 | 9.50 | STR 4090 | 32.00 | 2CN2 | 0.20 | 3AX21 | 0.08 |
| 2004 | 8.60 | 4445 | 8.90 | 456 | 30.00 | 2CW13 | 0.15 | 3AX31A | 0.10 |
| 2009 | 11.20 | 4520 | 6.20 | 450 | 30.00 | 2CW16 | 0.15 | 3DX204B | 0.36 |
| 2030 | 6.80 | 7800 | 7.90 | 440 | 30.00 | 2CW21B、C | 0.17 | DD01C | 0.45 |
| 2593 | 17.00 | 7801 | 7.80 | 454 | 30.00 | 3CG21B | 0.20 | DD01D | 0.60 |
| 3561 | 36.00 | 7830 | 6.80 | 5312 | 32.00 | 3CG23B | 0.30 | 3DD15D | 1.20 |
| 3651 | 22.00 | 1X 0308C | 120.00 | 5412 | 32.00 | 3DG6B | 0.12 | CS11B | 1.00 |
| AN355 | 5.20 | 1X 0689C | 95.00 | D 1426 | 9.80 | 3DG12B、C | 0.30 | 3AD30M、50M | 1.00 |

电话：28454 电挂：0487
零售门市部地址：沈阳市市府路五段 46号

邮购地址：沈阳市 800号信箱
开户银行：大东区办 帐号：6615457-07

电子世界

1988年第6期(总105期)

目 录

发展与综述

- 闪烁技术及其奠基人霍夫斯塔特
——纪念闪烁技术发明40周年.....沈 经 (2)
语音处理技术的发展概况
.....严一岩 李志刚 (4)

- 电子新闻..... (6)
名中医电脑专家诊疗系统 电话微机复式计费系统 TC
系列条形连接器 六路双工接力无线电话信道机 JQ系列
电子气压机 一种定量供电器 EE1631型函数发生器
电子避孕器 具有通信功能的手表 激光碎石器

专题介绍

- 微型计算机选购概略.....王文彬 (7)
MZ51软薄膜热敏电阻器
及其应用.....王维珍 (8)
简易录音偏磁振荡器.....章 宁 (8)

革新与应用

- 矿井用人车感应信号发收
装置.....胡学明 (9)
“水泥粉尘高压静电除尘器”
输出功率的提高.....魏立君 (11)

实验与制作

- 电视机附加遥控装置.....周伟都 李文峰 (12)
电子枪声模拟器.....陈国华 (14)
实验优质直流稳压电源的
制作.....谭 雄 (15)

电子与生活

- 漫谈家庭居室照明艺术.....黄汉光 (17)
小议家用微波炉的利与弊.....郑 清 (25)
家用微波炉的市场状况.....陆建中 黄统海 (28)

使用与维修

- 西湖47CD4彩电遥控电路
故障检修.....邱喜耕 (19)
SONY-1430CH 彩电雷击
损坏的修复.....吴冬生 (20)
磁波录音法简介.....张耀东 (21)

讲座与连载

- 音响技术基础知识 (6)
放大电路的特点和原理.....李伟耀 (22)

编辑出版 中国电子学会
《电子世界》编辑部
北京165信箱 邮编100036
国内统一刊号: CN 11-2086
印 刷 二 〇 一 工 厂

555时基集成电路应用制作竞赛

优胜者获奖名次揭晓

由中国电子学会两个姊妹刊物《电子世界》、《无线电》联合举办的“555时基集成电路应用制作竞赛”,在各有关方面的大力支持下已圆满结束,优胜者获奖名次已经揭晓。

此次竞赛受到两刊读者的热烈响应,共收到参赛作品1221件,河南省安阳市民政电子元器件营业部为参赛者及其他读者提供了32000片集成电路。从参赛作品的内容来看,涉及的应用领域比较广泛,确实涌现出一批比较好的作品,更可喜的是一大批非专业性的业余爱好者积极参赛,设计制作出相当数量颇有新意的实用性作品,显示了参赛者的创新精神。当然也有一定数量的参赛者,对555时基集成电路的性能和使用方法不够熟悉,电路设计功力不足,有的电路不尽合理,有的作品新颖实用性不强,有的印制电路板布局欠佳,工艺性较差。这些作品虽未进入获奖之列,但积极参赛的进取精神却是可嘉的。

为了准确合理地评出优胜者,两刊编辑部特聘请首都高等院校、科研单位、工厂的教师、科研人员、工程技术人员组成评审委员会。对每一件参赛作品进行评审,提出初评意见,最后召开评委会进行总评,决出优胜者。

现将获奖名单公布于后(见第2页)。一~三等奖奖金和获奖证书以及鼓励奖的奖励图书将陆续发出。两刊编辑部谨向积极参赛的广大读者以及热情支持此次竞赛活动的有关单位和个人表示衷心感谢。并向获奖的优胜者表示热烈祝贺。

入门篇

- 如何用收音机收听远地中
波电台.....吉 力 (24)
TB531耳聾助听器集成电
路的应用.....王建昌 (26)
电子节日树的制作.....闻 奇 (27)

- 电子信箱..... (31)
读者服务窗..... (5、18、21、32)

- 竞赛消息 全国电子爱好者协会与三刊三报
联合举办电子科技知识竞赛活动..... (29)

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
国内代号 2 892
《中国图书馆》北京2820信箱
定价0.42元 每月15日出版

555时基集成电路应用制作竞赛

获奖者名单

一等奖 (3名)

柳维民 孙沅 梁伯坚

二等奖 (30名)

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 樊向明 | 张同意 | 陈再清 | 贾仁良 | 徐洪 | 万耕生 |
| 任中衡 | 曹琳 | 蔺学华 | 蔺学良 | (合作) | 钟金元 |
| 董秀琴 | 李建华 | 邵介炎 | 王建兴 | 章楚明 | 宋宏谋 |
| 陈一安 | 李春先 | 陈新明 | 安玉琛 | 钱佩勇 | 陈智唯 |
| 汪仁里 | 王庆山 | 赵玉福 | 田津 | 李新田 | 李华 |
| 张广海 | 戴澄霖 | | | | |

三等奖 (50名)

| | | | | | |
|-----|-----|------|-----|------|------|
| 何明甫 | 赵小武 | 黄宪白 | 葛敏 | 邱旭辉 | (合作) |
| 陈定友 | 周和森 | 刘过米 | 杨小勇 | 涂益建 | 宋早平 |
| 怀新江 | 孙仲秋 | (合作) | 左言选 | 李平 | 潘云光 |
| 杨汉学 | 朱瑞芳 | 王宝兴 | 牛玉萍 | (合作) | 王为民 |
| 钱宗春 | 张伟林 | 俞建平 | 钱良杰 | 邹灿保 | 付茹 |
| 张道辉 | 崔静菊 | (合作) | 段根明 | 邵惠康 | 周传奇 |
| 陶圣华 | 张甫江 | 彭若松 | 肖如骥 | 李志军 | 谢金祥 |
| 李寿岚 | 张成伟 | 何绍祖 | 蔡强胜 | 刘明 | 段泽人 |
| 冯高吾 | 沈荣良 | 杨长伟 | 王森 | 万彬 | 王炳臣 |
| 李劲节 | 张贵全 | 朱学锋 | 陈银德 | | |

鼓励奖 (100名) 略

555时基集成电路应用制作竞赛

评审委员会名单

主任委员 张德有 北京工业大学教授, 中国电子学会普及委员会副主任委员

副主任委员 罗耀光 北京邮电学院教授
王庆吉 北京大学副教授
余孟尝 清华大学副教授

委员 宛昌杰 谢沅清 谢国联 申世璋 余耀煌
唐镇松 沈伯弘 许培良 张乃国 葛明浩 张国华
许茂祖 刘彦茂 顾乃斌 张维力 范剑虹 卢旭
赵秋刚 王昌辉 陈鹏飞 王贯一 刘铁夫 吴海清
胡雪 (名次不分先后)



一、一门新产业

在全世界所有较大的医院中, 都能看到在80年代才普及的许多大型电子设备和各种灵巧电

子仪器, 其中最负盛名的是以显示人体内脏形象并可显示其横截面图象和各种生理病理动态功能的设备, 它们是XCT (X光计算机断层仪)、γ照相机、γECT (γ发射计算机断层仪)、NMRCT (核磁共振断层仪) 和不久将要装备的PCT (正电子断层仪) 加产生正电子核素的小回旋加速器组合。它们的价格分别是50万、30万、50万、100万和300万美元一套。而小型仪器中的佼佼者则有RIA (放射免疫) 测定仪, 这是一个大批量的产品。这些新出现的医用电子产品在近十年中形成了一个销售额达百亿美元的大市场。因此, 成为东芝、日立、通用电气 (GE)、飞利浦、西门子、伊米 (EMI) 等超级大公司激烈竞争的行业, 许多有名的本行业的创始小公司在这些大公司的激烈角逐之中, 此起彼伏, 兴亡各异。

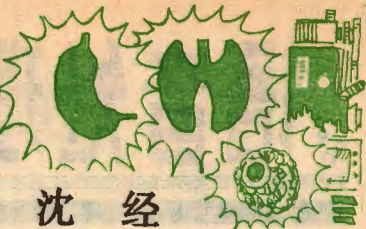
二、诺贝尔奖的一段佳话

这门新兴医用电子大产业是以70年代的两项富有戏剧性的诺贝尔奖开始的。三名“外行人”破例赢得了专业性非常强的诺贝尔生理医学奖。一位是纽约退伍军人医院这样一个学术界名不见经传的医院中的一位女物理学家耶洛 (R. Yalow), 她把在医学中的免疫原理和γ放射性核素标记以及对γ探测高灵敏的NaI (Tl) 闪烁技术结合起来, 计测到血样中的极微量生化分子以诊断疾病, 她因此而得1976年诺贝尔生理医学奖。另外两位因发明XCT而得1979年诺贝尔生理医学奖, 一位是美国麻省塔兹大学核物理学家科马克 (A. M. Cormack), 他在南非受教育并在南非一家医院中短期工作时发明一种算法, 能把一个物体的许多投影重新组合成该物体的断层像, 并做了实验。另一位是英国EMI公司的电子工程师亨斯菲尔德 (C. N. Hounsfield), 他做出了第一台实用样机。EMI公司立即投产, 美国GE公司马上紧跟而又很快超过, 从而引起一起专利官司。之后日立、西门子以及一些小公司也加入竞争。1980年, 始于1975年的联邦德国五年一度的伦琴奖授予亨斯菲尔德。对于一位工程师得两项国际最高学术奖是70年代的一个大冷门, 也是诺贝尔奖史上的一段佳话。

三、数典忘祖和饮水思源

上述发明对于癌、心血管病、内分泌病和各种现代流行病诊断极有价值。80年代就大力开发, 几乎忘了这样一个意义深远的事实, 就是耶洛、科马克、亨斯菲尔德是怎样从不同的道路达到在生理医学和临床实用上如此大的成功的呢? 原来他们都应用了一种叫闪烁技术的电子学方法来实现的, 这种高灵敏地探测X光和γ射线的闪烁方法是美国物理学家霍夫斯塔特 (R. Hofstadter) 发明的, 今年正好是40周年。他们不但用同一种闪烁法而且用同一种闪烁体NaI (Tl) 晶体, 这也是霍夫斯塔特首创的。40年来虽然又有许多新的闪烁体问世, 而且还有半导体探测器的发明, 但NaI (Tl) 晶体闪烁技术仍有其优势, 迄今它仍是整个核医学的基础, 并成为在大煤田、大油田、铀矿查勘中起关键作用的技术, 而且用量极大。在制造业、农业、食品业、环保和各种产业部门闪烁技术都得到了广

闪烁技术及奠基人霍夫斯塔特



——纪念闪烁技术发明40周年

沈 经

泛的应用。所以联邦德国伦琴奖委员会在1980年对亨斯菲尔德授奖之后,终于饮水思源,在1985年把伦琴奖授予霍夫斯塔特,1986年美国总统里根根据国会提名把合众国最高科技勋章也授予了霍夫斯塔特。接着加拿大、意大利、还有一些发展中国家也相继邀请和授助予他,以嘉奖他对人类文明和福利的贡献。

四、打破西方传统自然观

事实上霍夫斯塔特是1961年诺贝尔物理奖获得者,因他发现了质子的大小和结构,推翻了西方2000多年的传统自然观,从古希腊德模克里图到19世纪末英国道尔顿,以至本世纪50年代西方科学家都认为物质是由不可分的基元组成,在50年代认为这最小不可分基元是电子、质子、中子和 π 介子。它们是无大小的点状无结构粒子,所以研究其作用的动力学也是建立在这一基点上的,即量子场论。所以霍夫斯塔特的发现动摇了这现代科学的基础理论。值得注意的是他不是从哲学原则出发,而是用他发明的闪烁技术来直接测量高能电子束对质子的散射来判定质子的大小和结构。从那时起,几乎所有的物质结构和基本作用的新发现几乎都用了他发明的闪烁技术,其中包括我国大众所熟知的李政道、杨振宁、吴健雄、丁肇中等的工作。未来的高能实验仍将运用闪烁技术而且规模极大,在生命科学、天体和宇宙科学、水文、地质、气象、考古等领域都离不开闪烁技术。

五、打开认识世界的新窗

闪烁技术是怎么回事呢?大家知道,电子技术是延伸人的感官和神经功能的,而闪烁技术是延伸人眼的技术,它使人看到了原先视而不见的新天体,看到了地下宝藏,看到了人体内脏及其活动,看到了分子、原子、核、核子甚至夸克的行踪。使人类认识世界的窗口从原来可见光的一条狭缝扩展到一个全景观。下面我们来衡量一下闪烁技术所打开的新窗口有多宽?昆虫之所见,世界只有夏天,而人类能看到的的世界却是五光十色的四季循环,比昆虫所见丰富,但也只能在 $0.36\sim 0.75$ 微米这一波长范围的电磁波窗中去观看世界,这是一个很小的缝,所以许多东西人类看不到,于是近百年来人类一直在努力拓宽这个窗。至今已经过三大里程碑,第一是无线电波窗,1888年赫兹发现电磁波,1894年马可尼和波波夫发明无线电通信,1897年马可尼在英国成立第一家无线电通信公司,之后就打开了无线电波窗,从超长波到微波,形成了无线电波谱学。第二个里程碑是把光波像无线电波那样向单色、相干、可调制方向发展。1917年爱因斯坦首先提出光的感生发射原理,是可控单色光的基础,1927年狄拉克提出量子光学仪器,1957年美国的汤斯和肖洛苏联的巴索夫和普罗霍洛夫发明激光,形成了从红外到紫外的激光光谱学,形成了光电子学和工业。第三个里程碑是从紫外以后的X和 γ 波段,1895年伦琴发现X光波,1896年居里夫妇发现 α 、 β 、 γ 放射线,而使电磁波谱进入X与 γ 波段。目前X光与 γ 射线还没有实现象无线电波、微波、激光那样的相干的、单色、单频的激励,但因具有贯穿和其它特殊性质,得到了广泛应用,已形成一大工业,并正在向激射方向努力。这样人们在近百年中把认识世界的窗口从 $0.36\sim 0.75$ 微米扩展到 $10^6\sim 10^{-15}$ 米的超长无线电波到 γ 射线。通过这一电磁波窗口使人们看到的世界极大地扩展,看到了从星云、银河、太阳系、到病毒、分子、原子、核子,乃至向夸克进军。看到了人体内部、

地下、天外。而闪烁技术就是人们用来观看从 $10^{-8}\sim 10^{-15}$ 米所有X和 γ 射线的眼镜。

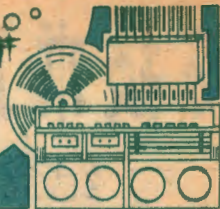
六、闪烁技术的原理

当带电粒子穿过无机晶体如NaI (TI)、CsI (TI)、ZnS (Ag)、 CaWO_4 ,有机晶体如萘 C_{10}H_8 、蒽 $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ 、三联苯 $\text{C}_{18}\text{H}_{14}$,有机液体如甲苯 C_6H_6 、二甲苯 C_8H_{10} 、苯环己烷 $\text{C}_{12}\text{H}_{16}$ 和一些有发光剂的塑料时,其径迹周围会发出荧光,这个荧光脉冲叫闪烁,把这个闪烁荧光脉冲引导到光电倍增管阴极,则在其阳极会输出一个相应的电压脉冲,记下了这带电粒子的信号。对于X光来说,当其穿过上述闪烁体时会产生光电子,它又引起闪烁而可记录下来,当 γ 射线射过闪烁体时,则可产生光电子、康普顿电子或正负电子对而产生闪烁被记录下来。对于记录X与 γ 射线来说,根据上述次级电子产生的机理特点对闪烁体有一些要求,如:高密度以有效吸收X与 γ 射线,高原子序能有效产生次级电子,高发光效率,好透明度,合适的折射指数以便使闪烁荧光光子有效地传到光电倍增管,此外有好的 γ 能量分辨率,能在室温、高温200℃下工作,有大尺寸如 $400\times 500\times 5\text{mm}$,当然还有工艺简单、价格便宜、性能稳定等。所以最好的 γ 闪烁体是NaI (TI),而CsI (TI)、 BaF_2 、 $\text{Bi}_4(\text{GeO}_4)_3$ 也有其优点,其中NaI (TI)效率高,光产额高,能量分辨率为8%,可做成大面积,是现代核医学仪器的基础。 $\text{Bi}_4(\text{GeO}_4)_3$ 的 γ 计数效率高于NaI (TI),但其它性能则都不及后者。测量X光时,CsI (TI)、 $\text{Bi}_4(\text{GeO}_4)_3$ 的效率很高,以至可以不用光电倍增管,而用硅光电二极管。 BaF_2 的特点是一个闪烁有两个成分,一快一慢,所以增加了一种用途,可测时间。在闪烁技术之后,曾发展了半导体P-I-N结探测器,如Ge (Li)、CdTe、和 HgI_2 -GSO (碘化汞与钆原硅酸盐混合)晶体。Ge (Li)在液氮温度下工作, γ 能量分辨率可达1%,但晶体不能太大,CdTe为10%,在常温下工作,但其它性能仍比不上NaI (TI)。

七、闪烁技术的应用

闪烁技术怎样能看到地下油、煤、铀层呢?因为铀系矿有 γ 放射性,所以用NaI (TI)大晶体可通过航测、车测和徒步测找到铀矿。对于油、煤的测井有许多方法,其中很重要的是放射性测井法,如 γ 能谱分析,把NaI (TI)或Ge (Li)探测器放入井下测 γ 能谱,可以分辨出矿层,Ge (Li)能谱分辨率高,但因要在液氮下工作,而井愈深温度就愈高,所以只用于浅井(如1000米),NaI (TI)与光电管可在200℃以下工作,故可测深井。此外还可把 γ 源或中子源与闪烁探头一起放入井中,利用 γ 在井壁的散射或中子在井壁的核反应放出 γ 射线来测矿层。至于怎样看到内脏?有几种办法,一是透视法。用一束X光束穿过人体,在对面由CsI (TI)或 $\text{Bi}_4(\text{GeO}_4)_3$ 闪烁体接收并读出。闪烁计数的多少反映X光被人体吸收的多少,吸收反映了人体组织密度,如X光束与闪烁探头一起绕人体旋转就能得到人体内脏密度的许多个投影闪烁图,于是按科马克算法由计算机重组成人体断层图。二是发射法。把放射 γ 射线的核素注入人体,随体液参予生理病理活动,如在体外用NaI (TI)大晶体作为 γ “底片”,用准直器作为 γ “透镜”,就可“拍出”体内的 γ 发射像(即 γ 照相),如把这 γ 照相机绕人体

语音处理技术的发展概况



严一岩 李志刚

大规模集成电路的发展日新月异,各类传统的电子技术几乎都受到了它的冲击。有的已经被取而代之,有的将来也要被取代。继唱片、录音机这两种机械式、机械电子式录音放音装置之后,大规模的语言集成电路(VOICE LSI)业已问世。目前美、日、西欧以及台湾、南朝鲜、香港等国家和地区都有许多半导体厂家生产这类电路芯片,而且已商品化。在某些特定的领域,如:录音时间少于3~4分钟,音质要求不高、体积小、功耗低、反复录放音等场合,语音电路产品已显示出自己的优势。现在已有录音电话、玩具、家用电器、电子邮件等应用语言电路的商品出现在国外市场上,而价格亦可为国内所接受。估计在国内的推广应用也将逐步展开。

大规模语音集成电路的出现克服了传统的录放音装置所需的繁琐复杂的机械装置,这也可以说是一个突破。语言电路则是数字存储和语音合成技术的综合,系全电子电路结构。在体积、重量及可靠性上均有大幅度的提高。在目前阶段,语言电路与盒式磁带录音机相比还存在着录音时间短、音质差等缺点。随着技术的发展,这些问题是可以逐步克服的。广泛的应用VOICE LSI将是大势所趋。

电路分类

语音电路大致可分为以下4种类型:

1. 语言录放电路(Voice Recording and Reproducing) 该技术已形成多种商品电路,目前生产极多。可分为PCM、APCM、DM、ADM、CVSD等方式。

2. 固定语音发音电路(Natural Sound Generation) 此类电路大多用于玩具等产品,它用来模仿人声、动物声、枪炮声、钟声、警报声等。大多数是内置ROM,其工作方式同语音录放电路。

3. 语音合成电路(Voice Synthesizer Chip) 一般是单向语音合成,使用ROM形式存储其数码,再D/A变换合成声音,工作形式为直接波形编码,或是语音分解与合成编码。

4. 语音识别电路(Voice Recognition Chip) 这部分电路常常需要计算机来作主要处理环节,所以语音识别电路往往是作为一个计算机的I/O接口。

编码方式

在磁带录音机中,记录时话筒将声音信号变为电信号,再由磁头转换成磁信号记录在磁带上。在整个记录与重放过程中,信号始终为模拟量。而语音录放集成电路与上述不同,声音信号变为模拟电信号之后,经过编码处理以数字量的形式存放在大容量的RAM之中,在放音时通过D/A变换成模拟电信号,再输出驱动喇叭发声。这样由大容量的RAM来代替磁带,由语音处理电路来代替录音机械芯,从而使声音录放过程全部电子化。

对语音信号的编码处理可以有多种方式,如PCM、APCM等。根据现有的LSI水平,考虑到尽可能地延长录放时间,提高保真度和硬件电路相对简单的原则,一般采用ADM自适应增量调制方式。据对国外14家公司的初步统计,目前在日本、美国等有6家公司生产该类芯片。有4家公司生产音质更好一点的CVSD(连续可变斜率增量方式)芯片。限于篇幅,我们只介绍进口到我国的ADM芯片。这里需要说明一点,CVSD方式实际上也属于ADM技术。

ADM方式是DM(增量调制)方式的改进。DM方式适合对于声音波形的编码压缩的要求,它可以加快取样周期,以1bit(位)量化进行信息压缩,但是DM方式存在“散弹效应失真”与“阶梯过载失真”,且这两种失真是一对矛盾的两个方面。ADM方式使阶梯幅值自动作相应的变化,减少了以上的失真。使用1bit量化可以省去A/D变换器,这样波形分解合成电路可以简单许多,便于LSI的制造。

ADM方式的代表是东芝公司生产的T6668电路,另外还有UMC公司生产的UM5101及香港本远公司的GX8701等,这几种电路性能参见附表。

应用领域

语音电路是继唱片、磁带之后第三代声音录放产

转一周就可得到类似上述XCT的多层发射断层图,即ECT。第三种是正电子湮灭法。由小回旋加速器产生放射正电子的核素,一般其寿命很短,所以小回旋加速器必须就在病人身边,把正电子核素(碳、氧、氮同位素)与生化药物结合在一起注入人体,就参予人体生理病理过程,核素在过程中不能放出正电子,它与组织中的电子相遇立即湮灭放出一对相反运动的 γ 光子,如果在人体外用一个圆形NaI(Tl)或CsI(Tl)或Bi₄(GeO₄)₃闪烁探测器阵列,就可按科马克算法由计算机显示出内脏的断

层形象及其动态功能,这就是PCT,如果用BaF₂闪烁体,则可根据湮灭点放出的两个反向的 γ 光子到达探测器的时间差来定出湮灭点。这种PCT可以显示出人的不同精神活动时脑代谢的不同假彩色图。

由此可见,闪烁技术的用途是很广泛的,是一门新兴的大产业。所以值此Hofstadter发明闪烁技术40周年之际,祝愿这一新兴行业在我国以及世界上产生更大的经济效益。

附表

| 型号 | T 6668 | UM5101 | G X 8701 |
|---------|---|-------------------|--------------------|
| 封装 | 60脚扁平 | 40脚双列直插 | 40脚扁平 |
| 存储器 | 64kb或256kb DRAM 最大地址寻址可达1Mb | 64kb PRAM 或64kb×2 | 64kb或256kb DRAM |
| 工作方式 | 可对任意长度的16个区域分别录放 | 手动录放或自动循环录放 | 手动或自动 |
| 电 路 特 点 | 内有话筒放大器、音频滤波器、陶瓷振荡电路、外围简单可与CPU连接,接受9个指令 | 内有话筒放大器、RC时钟振荡电路 | 外接话筒放大器,内有RC时钟振荡电路 |
| 工作电压 | 5 V | 5 V | 5 V |
| 录放时间 | 可达128秒 | 一般为6秒 | 一般为12秒 |

品,由于采用了大规模集成工艺,所以全部可以固体化。因此在特定的应用领域中,具有较高的性能价格比和可靠性。随着存储器工艺的发展,1Mbit、4Mbit等单片存储器将会逐步进入实用化、商品化。最终将与现有录音机并驾齐驱。

1. 电信业务 语言电路可广泛应用在电话系统中,如留言电话,从目前技术水平看,超过2分钟的留言电话不久将进入实用阶段。其次可用于报时、报车次、报气象消息、固定咨询等电信业务。

2. 家用电器 用语音来提示家用电器若干操作功能、各种故障报警、人机对话等,如可说话的电冰箱、洗衣机、电烤炉、食品器具等。对于整机厂可利用语音开发系统自行编制所需语言,而后写入EPROM中;而芯片生产厂只是大量生产语言“母片”,也可只生产语音处理芯片,当然生产一些内附EPROM的语言处理芯片将会使整机成本更低。

家用小电器上广泛应用语音电路将是今后的一个方向,象可用语言报时的钟表、提示灯具、留言门铃、台历……此类产品的特点是:在保留原产品基本功能的基础上增加语音声响功能,使其产品在具有实用

性的同时还有一定的趣味性!由于语音电路价格日趋下降(就象电子手表一样),就使此类小产品的更新换代提供了经济上、市场上、消费上所能接受的机会。如设计成标准系列、通用系列,则成本将更为低廉。

家用报警、防盗装置上应用语音电路,其市场前景将更加广泛。随着经济活动的发展和家庭生活的改善,防盗安全装置必然会普及,如自动播出报警语音,伺吓窃贼;自动记录现场音响,留下作案时的声音。另外当家庭水、电、煤气泄漏影响安全时,也可用语音信号进行报警等。

3. 娱乐用品 玩具是语音电路最大的应用产品,一般有两个方面:一是用干电池供电,录放时间为6~20秒,供学前儿童学习发音学说话用,可装在塑料娃娃、长毛绒玩具中,要求成本低、简单、可靠;另一种属于自然界语音仿真,如动物叫、枪炮声、警车声,此类产品的玩具种类较多。

再有就是老年人用品,如智能手杖、智能收音机、助听加助记,这对老年性记忆减退起到一定的辅助记忆作用。在老年人发生意外时,告知身份、住址、急救方法等,这对老年人来讲是一大福音。

4. 仪表机械 仪表机械领域是一个高附加值投资类产品市场,有复印机、电梯选层、汽车语言提示、机床语言提示、报警等特种仪表、计算机接口设备等也有相当的市场。目前国内正准备在这方面开发应用。

5. 公共设施 公共汽车报站器、变电站、铁路道口等需要反复重复固定的语言、循环提示等场合,这些地方对电路的要求是可靠性要相当高,能全自动工作,无人值守。

语音电路及其应用产品,国内尚处于起步阶段,预计今后几年,将有相当数量和品种的产品相继出现。随着半导体存储器价格的下降、容量的提高,语音处理技术将会显示出更强的生命力,并将在更广泛的领域获得应用。

科学出版社新书征订启事

科学出版社即将出版三本电子科普新书,适合电子科技人员、无线电维修人员及广大电子爱好者阅读,并可为读者办理邮购。

①《盒式录音机芯修理》 全书共10章,内容包括机芯的结构及功能介绍,并列52种常见机芯故障及检修方法。32开本,300多页,定价3.50元。

②《新颖彩色电视机电路分析》 内容包括索尼、夏普、三洋、日立等四种牌号彩电的电路分析、整机调整、故障检修,较详细介绍了遥控部分电路。32开本,300多页,定价3.60元。

③《电子钟表结构原理和修理》 内容包括电子钟表的结构、原理、选购、使用及维修等。32开本,300多页,定价3.90元。

以上三书7月底截止征订,8月份出版,8月底陆续发书,欲订购者请将书款寄至天津市蓟县867信箱邮购组(另加10%邮资),并写清书名和本数。

邮购消息

▲河南安阳县白璧飞乐无线电厂供应:①收录机易损元件:收带、供带轮每对5元,铜芯压带轮每只1.20元,塑芯压带轮每只0.20元,各种橡皮圈每只0.10元,传动带每条0.10元,电源线每条1元,电话话筒每只2元。②电子表电池AG,每粒0.30元,AG,每粒0.25元;计算机电池(也可用于闪光摄影)AG₁₀、AG₁₂、AG₁₁,每粒0.60元。以上每次收邮费0.50元。价目表付0.20元索寄。

名中医电脑专家诊疗系统

由云南省电子研究所和昆明市第一人民医院联合研制的这个电脑诊疗系统,突破了以往中医专家系统只能诊治一种疾病的局限性。该系统存入了著名中医有关妇、内、儿科部分诊疗经验,可诊治妇、内、儿科35种常见疾病。该系统采用目标仿射知识表示法和启发式多级联想推理技术,诊断符合率达100%,治疗有效率达90%。该系统在IBM PC XT及其兼容微机上运行,操作系统采用CCDOS 2.1,要求内存大于512kbit,系统软件容量为260kbit,知识库容量为2.4Mbit。

该系统适宜于市、地、县级医院开设中医电脑门诊。每台参考售价4000元。

(张连跃)

电话微机复式计费系统

无锡市电讯设备总厂与无锡邮电局研制成功电话微机复式计费系统,最近通过技术鉴定该系统的诞生改变了过去公用电话通话仅按通话次数、不计通话时间、距离的不合理状态。该系统由两台TP801单板机进行控制,硬件由微机、接口设备、交换机三部分组成。这种复式计费系统的主要功能有:邮电部规定的八种计费功能;公用电话复式计费,用户终端显示功能;按不同距离进行复式计费;电话费按银行帐号结帐的功能。该系统在国内首次实现了全部主叫号进行复式计费。它适于各类纵横制交换机计次收费、故障检测等电话业务处理。

(陈征)

IC系列条形连接器

江苏金坛电视器材厂研制的TC系列条形连接器已定型批量生产,投放市场。该种连接器接插电阻 $<0.01\Omega$,绝缘电阻 $>1000M\Omega$ 。8种类型30多种规格的TC系列连接器除与夏普、东芝、日立、松下、三洋等电视机配套外,还广泛用于工业用电视机、收录机、计算机和电器仪表中。

(曹金元)

六路双工接力无线电话信道机

重庆无线电厂研制的6JDE-2型六路



电子新闻



双工接力无线电信道机,全部技术指标达到日本JRC公司的JUP 420型机水平;调制度、接收灵敏度、系统值等主要技术指标优于日产机。具有80年代初国际先进水平,填补了国内400MHz频段通信设备的空白。

该机国产元器件占99%以上。经例行试验和野外通信试验表明,工作频率等指标符合我国现行有关标准。机箱外形、结构尺寸符合国际标准。可用于小型干线通信网或大型微波干线通信网支线,传输电话、电报、数据等多种信息。能与交换机、计算机、电话单机、市内有线通信网接口。可广泛应用于石油、水利、电力、交通、矿山、农村通信网。

(任光泉)

JQ系列电子气压机

南京大桥机器厂研制成功JQ系列电子气压机。这是一种机电结合的设备,它以高气体作动力,电子线路为控制,完成冲压运动。具有冲孔、落料、折弯、引伸、铆接等多种功能,对空心铆钉的连接、脆性材料的铆合更具有独特功效,各项性能达到日本同类产品水平。压力最大可达到500公斤,冲程40毫米,每分钟可冲60次,耐压高达1500伏,安全系数大,设有防误动作装置,是电子、仪表、钟表等行业实现生产自动化的重要设备。该机的研制成功,可能改变我国长期依赖进口的局面。

(李相彬)

一种定量供电器

山西寿阳县电子仪器厂生产了一种计量准确、自动化程度较高的定量供电器。当供电线路上有人私自安装电阻炉等大负荷电器,超过供电器整定电流时,即可自动断电,用户拆除电炉后又可自动恢复送

电。这种装置的采用,可以起到控制电阻炉的使用,节能降耗,安全用电的作用。

(周文德)

EE1631型函数发生器

最近EE1631型函数发生器在南京电讯仪器厂试制成功。该仪器可产生正弦波、三角波、锯齿波、方波、脉冲波等。所有这些波形均可倒相180°,同时对其都能实现幅度调制(AM)和频率调制(FM)。其主要性能指标为频率范围:0.0001Hz~40MHz,按十进制分11档;扫描时间范围:100s~100μs,按十进制分6档;输出幅度:空载 V_{p-p} 为20伏,50Ω负载 V_{p-p} 为10伏,连续可调。该仪器可应用于无线电测量运动系统、程序控制、振动测量等领域中。

(李兴隆)

电子避孕器

美国纽约的一位名叫S·凯利的妇产科医生,最近发明了一种电子宫内避孕装置,已获得专利。这种避孕装置类似于一个小电池,直径6.4毫米,长19毫米,用一个弹簧夹卡在子宫颈口处,能使子宫颈口的粘液带有弱电场。当精子进入这个弱电场中时,电流会使精子麻痹,失去活动能力,无法进入子宫,达到避孕的目的。

目前这种装置在佛佛身上试验已获得满意的效果,正有待美国医药食品管理局(FDA)的批准,以便正式在人身上使用。

(明太)

具有通信功能的手表

日本卡西欧推出了卡西欧TM-100型手表。它内藏有调频发射与接收机,可在无障碍物地区60米范围之内实现无线电通话。工作频率可在76~86兆赫之间自由调整,能避免干扰。

(娄兰芳)

激光碎石器

采用激光碎石器治疗肾结石患者的临床应用已在美国马萨诸塞州中心医院通过。美国泌尿科专家史蒂芬·德雷蒂尔指出:临床应用表明,激光碎石器粉碎了一患者肾内的103颗结石,被粉碎的肾结石产生的许多小碎片通过输尿管进入膀胱,最后从尿道中排出体外。最近,美国食品和医药总局已批准使用激光碎石器。

(刘勇民)



微型计算机 选购概略

王文彬

可以选用1位或4位机,如录音机控制、低档复印机控制等。对于上千个数据的处理,在要求它们的精度达 $10^{-2} \sim 10^{-3}$ 且运算速度为毫秒级时,可以选

微型计算机有1位、4位、8位、16位及32位之分,它们的性能各不相同,所以其用途也有较大的差别。在选购时,我们就应根据不同的要求选用不同类别和档次的微型计算机。一般来说,对于少量简单的数据处理,在其精度和运算速度要求不高的情况下,

用8位机,如产品统计管理、光谱分析仪等。而对于高精度(小于 10^{-3})和高速度(小于毫秒级)以及规模较大的数据(数万个以上)处理,则应选用16位或32位机,如生产线的自动控制、企业综合管理系统等。具体选购办法见下表。

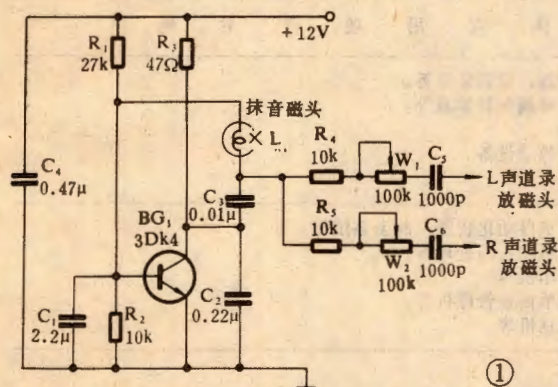
| 适用范围 | 用途 | 具体应用项目举例 |
|----------------------------|---|--|
| 生活、家用电器及教育。(以4位或1位机为主) | ①家用电器 ②计算器 ③玩具 ④家庭教育 ⑤自动出售机 | 音像设备,自动烹调器,空调装置等。 台式、袖珍计算器,可编程计算器等。 电子游戏机等。 家庭自学装置,辅助教学设备。 邮票出售机等。 |
| 一般性事务处理(以中、高档8位机为主) | ①事务处理 ②文字处理 ③管理装置 ④商业管理及结算 ⑤其它 | 财务单项处理,办公室自动化装置,制表系统等。 文件管理,文字、资料输入与处理等。 产品库存管理机,复印机等。 快速计价结算机,简单商业管理机等。 选票处理机,银行利息机等。 |
| 交通控制管理(以8位机为主,亦可选用4位或16位机) | ①汽车 ②信号控制 ③运行控制 ④港、站自动化 ⑤其它 | 汽车引燃点火控制等。 交通信号灯控制等。 自动驾驶仪,列车运行监视,电车操纵装置等。 港、站自动管理系统,订票管理系统、自动监票装置等。 电动机车室内遥控装置,飞机专用仪器控制等。 |
| 监测控制(以8位或16位机为主) | ①分析设备 ②医用 ③测量仪器 ④监视 | 自动分析装置,速度变化记录及图表分析、X射线分析等。 医用数据采集终端,生物化学分析,血球分类计量器等。 各种测量仪器控制,电子计量检测装置,燃料消耗测量装置,磁场检测器,多点温度计等。 远程监视控制装置,通信系统监视装置,变电站监控,工厂防火系统等。 |
| 工业控制(以8位或16位机为主,简单项目可用4位机) | ①过程控制 ②机器连续控制 ③生产管理 ④检测 ⑤数据记录 ⑥其它控制 | 工艺控制装置,设备监视系统,电力系统保护装置,通用设备控制等。 生产线自动控制,顺序控制,多功能自动连续数控机床等。 生产计划与调度管理,生产用监测与显示装置等。 产品质量检验设备,计量装置等。 数据记录、采集、处理等。 水下作业机,方位坐标数据处理等。 |
| 通信装置(以8位或16位机为主) | ①有线通信 ②无线通信 ③数字通信 ④收发设备 ⑤其它 | 电话交换机,传真设备等。 罗兰导航系统,移动式无线电装置等。 数字通信设备,数据交换设备等。 自动编组传送装置,立体音响及画面特殊处理等。 声音分析、合成系统等。 |
| 计算机关连方面(以8位或16位机为主) | ①终端控制 ②I/O设备控制 ③数据输入 ④微机方面 ⑤生产开发工具 ⑥其它 | 终端控制装置,银行终端设备,汉字终端等。 点阵式、串行式、并行式打印机控制,磁盘机控制,CRT控制,OCR控制等。 数据输入设备,联机终端等。 通用机,专用机,编辑机等。 ROM或EPROM写入器,磁带机检测系统等。 信息检索,信号变换,图形处理等。 |
| 其它(以8位或16位机为主,也可选用32位机) | ①农业 ②气象 ③尖端科学 | 农作物虫害预测,土壤分析等。 气象预报,气象分析处理等。 尖端科学分析、管理、处理等。 |

简易录音偏磁振荡器

章宁

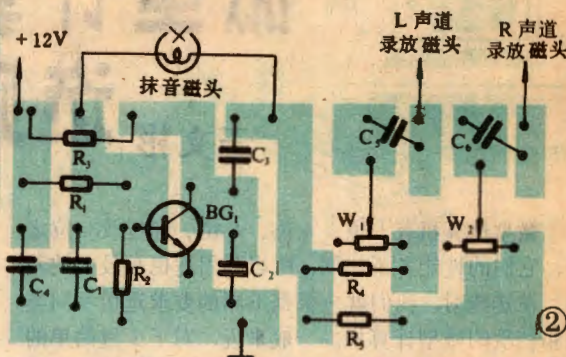
简易录音偏磁振荡器电路原理如图1所示。它不同于一般盒式收录机的偏磁电路,具有下面一些优点:

① 没有采用价格较高的偏磁振荡线圈,而是利用抹音磁头本身的电感作为振荡元件,使电路传输效率高,谐波失真小,便于自制。



② 电路容易起振,振荡频率稳定,适当改变电容 C_3 即可改变超音频振荡频率,频率范围一般可达50~90kHz。

③ 输出幅度大,采用12V直流电源,可以获得



峰值电压10~60V的超音频正弦波振荡电压。

由电路图可知,实际上是一个改进型电容三点式LC正弦波振荡器,L为抹音磁头的电感。为了便于电路起振,频率稳定性好,通常取 $C_3/C_1=0.01\sim0.5$ 左右。由于电感L支路中串接了电容 C_3 ,所以振荡频率可近似表示为 $f \approx 1/2\pi \sqrt{LC_3}$ 。若选用国产E2183的抹音磁头,其电感量 $L=1\text{mH}$,振荡频率 $f=50\text{kHz}$ 。另外,该偏磁振荡器除直接作用于抹音磁头产生超音频等幅正弦波对磁带进行交流抹音外,还从 C_3 、L的接点处通过 R_4 、 W_1 、 C_5 和 R_5 、 W_2 、 C_6 将超音频信号传送给左、右两个声道的录放磁头上,可作为录音交流偏磁。

图2为印制电路板图。 R_1 和 R_2 是晶体管 BG_1 的偏置电阻, BG_1 选用3DK4、3DA87等中功率管,其它元件无特殊要求,只要接线无误,接通电源即可得到超音频振荡电压。

MZ-51 软薄膜热敏电阻器及其应用

王维珍

在生产和生活实践中,常需测量物体表面温度。例如,各种发动机油管表面、化工管道表面、各种机械零件(如轴承)表面、电子仪器中功率器件表面、橡胶工业中硫化工艺所用模具表面等。南京仪表元器件研究所根据这些需要研制了MZ51软薄膜热敏电阻器。

该元件是在50~100微米厚的、聚酰亚胺衬底上蒸镀对温度敏感的金属材料,再用光学加工法制成极薄的长电阻条而形成热敏元件。

性能

1. 主要技术参数: 1 标称阻

值: 1~3kΩ; 2 25℃的电阻温度

系数: 4500ppm/℃; ③耗散系数>

1mW/℃; ④时间常数 2秒; ⑤

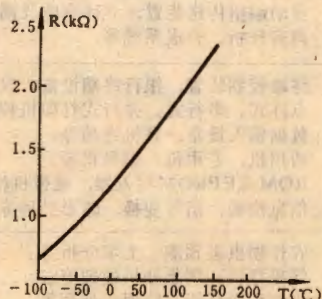
额定功率: 5mW; ⑥使用温度范

围: -100~+200℃(短时间可达

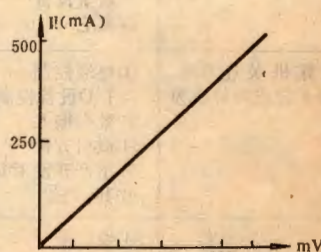
250℃)

2. 典型的电阻温度曲线如图1所示。

3. 典型的伏安特性如图2所示。



①典型的R-T曲线

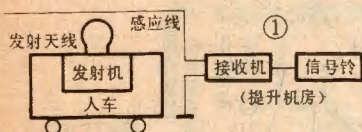


②V-I曲线

矿井用人车感应信号收发装置

胡学明

在工业生产中,有时需要从移动的设备上向控制它的固定设备发送联络信号。例如在倾斜式井巷中,矿工乘坐行驶在井巷中的人车上下班,人车由安装在井口的提升机控制。为了防止意外事故,保证人车安全行驶,人车上必须设置信号发射机,必要时发出与提升机司机联系的信号。信号感应到井巷两侧的导线(照明线等)上,传输到提升机房的感应接收机,使信号铃发出声响指示,这个系统如图1所示。

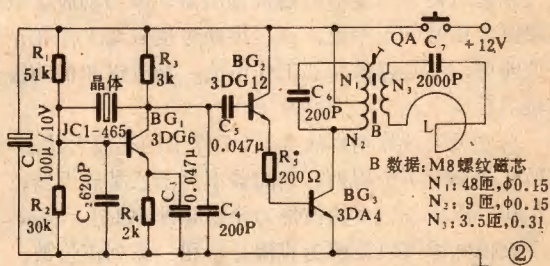


我们为某矿井设计的人车感应信号收发装置,经几次改进后,线路结构简单,性能稳定,可靠性高,现介绍给大家,以供有关同行参考。

电路结构及特点

发射机电路如图2所示,它由振荡级、推动级、功放级和输出串联谐振回路所组成。

振荡级为石英晶体振荡器。石英晶体是品质因数非常高的LC谐振回路,它和 C_2 、 C_4 等元件一起构成



特 点

1. 体积小、重量轻(仅0.7克)、结构薄(整个元件厚约100微米)、柔软,可和曲面贴合。适用于平面、曲面和狭缝的温度测量。

2. 响应快。由于其热容量极小、响应很快,可用于温度变化过程的测量。

3. 线性度较好。其电阻温度的关系满足: $R = A + BT + CT^2$, 式中 T 为温度, A 为 0°C 时的阻值, B 、 C 为常数。 B 反映了元件的灵敏度, C 为二次项系数。对于室温时阻值为 $1.5 \sim 2\text{k}\Omega$ 的元件,其二次项系数为 10^{-3} 数量级。

4. 灵敏度高。由于该元件线条精细,故其阻值比铂电阻高得多,温度每变化 1°C ,阻值变化近 10Ω 。

5. 稳定性好。用ED441C型晶体恒温槽,连续在 70°C 下工作测试整一个月,其阻值波动不超过

0.1%。

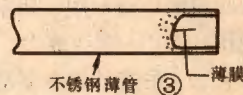
应 用

根据不同的用途,可将元件制成不同形状的探头。图3所示的结构可适用于烘箱等装置的温度测量和控制,不锈钢薄壁管前端开孔可保证“薄膜”和周围环境相同。由于该元件响应极快,可以很准确地控制温度。

也可将“薄膜”贴于圆柱形物体(如化工管道表面、再用卡箍将元件固定住),测量物体表面温度。

此外,制药厂用来测量慢速旋转的烘缸表面温度(烘缸为圆柱形,表面粘有药膜,温度的高低影响药膜的质量);工厂的配电房用来测量线包表面温度;测量静电复印机定影滚的温度;测量高速运转齿轮箱轴瓦的温度;和微机配套测量热处理工件表面冷却曲线;用于印染厂烘房温度控制;测量橡胶厂硫化

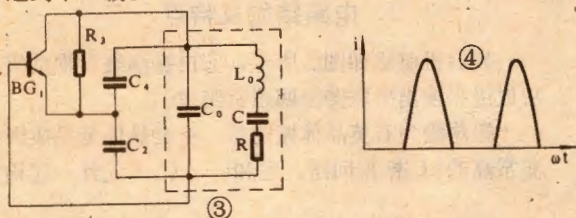
工艺中模具表面温度以及仪表内部各元件表面(尤其是功率器件)温度等的应用均有厂家投入实用。南京大学物理系将其用至 -130°C 测量半导体材料深能级随温度的变化效果也很好。



为了推广应用,南京电表厂生产的SW10数字测量仪是和上述软薄膜热敏电阻器配套的二次仪表(3位半)。该厂还生产CW DZ 100 M软膜电阻式温度传感器,是用上述元件配以适当转换电路利用模拟万用表的 $300\mu\text{A}$ 档测量温度的,CW DZ 200S是配用数字万用表 200mV 档的($0 \sim 200^\circ\text{C}$)。有了这两种附件,也扩展了万用表的功能。



电容三点式振荡器，频率相当稳定。其等效电路如图3所示，振荡频率为465kHz。经现场试验，它不会对收音机产生干扰，因为收音机中波段的频率范围是535~1605kHz，即使窜入中放级，因信号未调制，检波后也没有音频信号。振荡级的交流信号由 C_2 取出一部分馈送到 BG_1 的b、e极维持振荡， C_3 所分得的信号送到下一级。

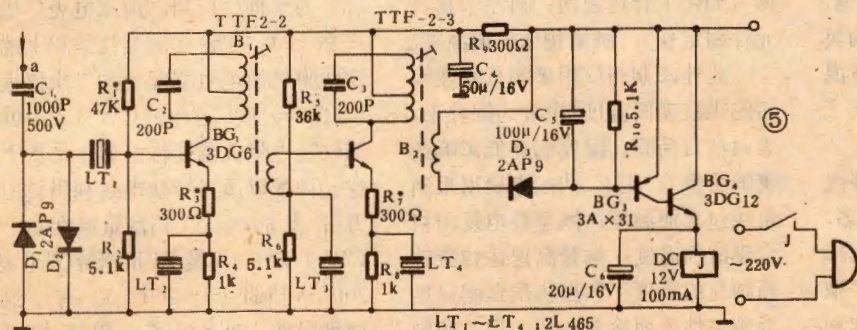


推动级是一个变形的射极输出器，因为功放级只需要交流信号的正半波，所以推动级也只要工作在正半波即可，不必提供静态工作电流。功放级和推动级直接耦合。

功放级为谐振功率放大器，工作于丙类放大状态，导通时间小于半个周期。它的效率高于乙类放大器，可达80%以上。 i_b 、 i_c 的波形为余弦脉冲，如图4所示。这个余弦脉冲可以分解为直流分量和一系列正弦波，其频率分别为基波、二次谐波、三次谐波……而基波成分最大。集电极谐振回路又调谐在基波频率上，对基波阻抗最大，所以集电极得到的仍是频率为基波(465kHz)的正弦电压。

输出环节是由 C_1 和发射天线L组成的串联谐振回路。L为一环形天线框，用竹子做骨架，直径约0.8m，用普通胶质线绕4匝，天线框面积大可提高发射效果。如受空间限制可酌情减小其直径，同时增加匝数以保持电感量不变。

接收机的电路如图5所示。由感应线上感应的信号，经 BG_1 、 BG_2 两级放大， D_1 整流， C_2 滤波， BG_3 、 BG_4 复合放大后推动继电器动作，线路结构有如下几个特点：



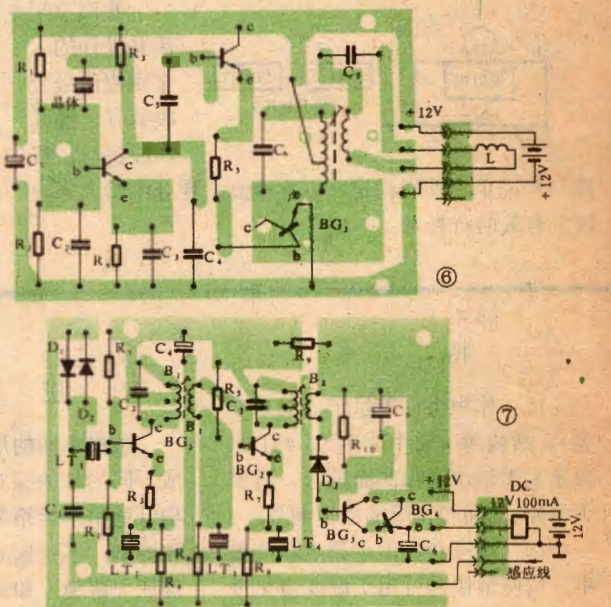
① 在输入端反向并接了两只2AP型二极管，它有效地抑制了强干扰。二极管 D_1 、 D_2 将强干扰信号箝位于0.3V以内，而接收信号的幅值通常不超过几毫伏，不受这两个二极管限幅作用的影响。

② 因发射机频率相当稳定，对接收机的通频带没有要求，不存在带宽与选择性的矛盾，所以耦合电容及旁路电容均用陶瓷滤波器2L465代替，以获得良好的选择性。

③ BG_1 、 BG_2 发射极都引入了较强的电流负反馈，使放大器性能稳定。滤波电容 C_2 数值较大，可防止窄脉冲的干扰。

调试与安装

图6、图7分别为发射机、接收机的印刷电路板



图。

在发射机中， R_1 的数值不能任意减小，否则会降低振荡回路的品质因数，影响起振。 BG_1 集电极输出的振荡信号略大于2V。振荡级和推动级均不需调整。调整功放级和输出串联谐振回路时，将一只0.5Ω电阻与L串联，调节B的磁芯及L的匝数，使0.5Ω电阻上压降最大，即认为谐振回路已调准。最后再调节激励电阻 R_5 ，使功放级工作在临界饱

水泥粉尘高压静电除尘器

输出功率的提高

魏立君

1987年第8期《电子世界》刊登了“水泥粉尘高压静电除尘器”一文。本文就如何提高除尘器的输出功率做一点补充和讨论。

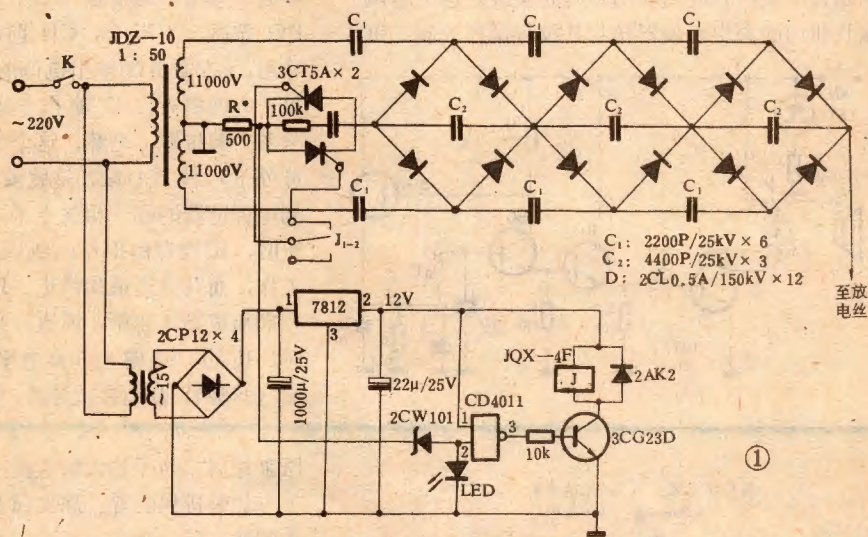
对于某些飞灰量大且灰尘颗粒较大的场所，要想达到较理想的除尘效果，其途径之一就是提高除尘器的输出功率。图1给出了增大功率的具体电路。整流电源由220V市电经电压互感器升压后供给11000V双向交流电压，经桥式六倍压整流后输出70kV以上的高压。桥式多倍压整流电路如图2所示。首先，在V和V'同时为正半周时（同名端），V、V'分别通过P₁、D₁'向C₁、C₁'充电，然后在负半周时（图中电流电压的极性用圈表示），由FV_{C1}和V（V_{C1}'和V'）的极性相

加，所以C上充的电压近似为 $2\sqrt{V_{D1}}$ ，形成倍压整流电路。其输出电流、电压如下式：

$$i_1 = 2i_{D1}, \quad V_{D1} = 2\sqrt{2}nV - \frac{i_{D1}}{f_s C} \left(\frac{2}{3}n^3 + \frac{3}{4}n^2 + \frac{n}{12} \right)$$

式中，n为倍压整流段数。f_s为市电频率。V为变压器次级电压有效值。i_{D1}为负载电流平均值。由上式可以看出输出功率将是原来的2倍。为了不影响充电时间常数，公用电容C应选取2倍于支路电容的容量。

对于飞灰颗粒较大的场所，原来的筒状放电电极就不太适合了，所以改用鱼刺式放电丝。延时清灰电路改为直接振打式清灰（即人工敲打）。短路保护电路与



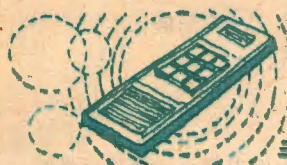
和状态，其标志是BG，集电极交流电压接近8V，这时输出功率和效率都比较理想。调整后，由于谐振作用，天线L两端电压可高于B的副边电压几十倍，达到200V以上。天线电流应达到1.5A左右（以上均指交流有效值）。这时输出功率约4W，整机电流不应超过0.5A。

接收机电路先调节R₁和R₅，使IC₁=0.3~0.5mA，IC₂=0.6~0.8mA。然后从a、b两端送入465kHz、约5mV的等幅信号，调节两级中周磁芯，使末级中周副边电压达到最大值。最后调节反馈电阻R₃、R₇，使灵敏度为2mV，调试便告结束。灵敏度不可

任意提高，否则易受干扰。

安装时，发射机连同8节1号电池放在200×150×100mm铁盒内，按钮AN装在铁盒面板上，铁盒固定在人车内。天线框可放在两节人车中间的空档上或其它不易受撞击的位置，并尽量与感应线平行，以获得最好的传输效果。接收机地线与大地应可靠连接，以构成输入信号的通路。印刷电路板用插插件与外部元件、电源相连接，以便于检修和更换。

本信号系统使用方便，每按一次发射机按钮AN，接收机便收到信号，电铃发出一次声响。提升机司机根据响铃的次数，控制人车停车或提升、下降。



电视机附加遥控装置

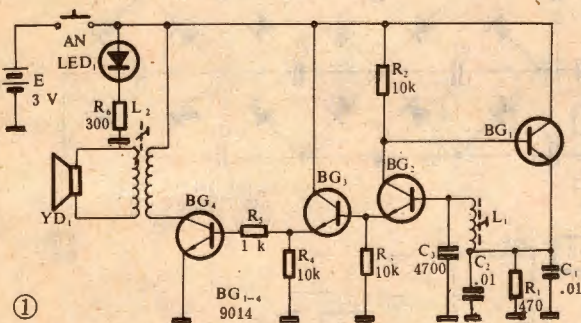
周伟都 李文峰



本文介绍一种利用40kHz超声波遥控电视机选台和开关机的装置。其特点是电路结构简单、抗干扰性能较好。它适用于各种采用电子调谐器的彩色及黑白电视机。

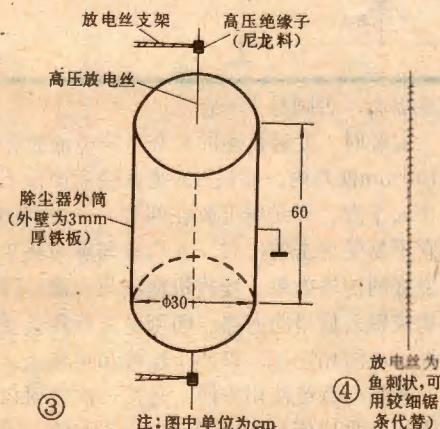
这个装置的原理是以超声波信号作为控制脉冲，触发计数器实现对4个节目的循环选择，而且还具有延时开关机功能。但有一点较麻烦，就是要从电视机中引出相应的引线。下面先介绍工作原理，而后简谈一下改装使用方法。

工作原理 图1为手持发射机电原理图。当按下按钮AN时，接通电源，LED₁亮，同时由BG₁和BG₂、L₁、C₂、C₃等组成的40kHz振荡器开始工作，振荡信号经BG₃、BG₄放大后激励电声换能器YD₁（相当于一个超音频喇叭）发出40kHz的超声波。这个超声波由接收机内的声电转换器接收并执行循环控制。每



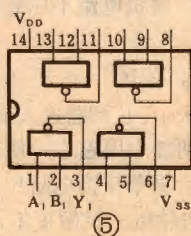
按一次，发射机便发射一次，发射机由两节5号电池供电，一般可使用半年以上。

接收机直接与电视机相连，电路原理图如图2所示，这个电路实际上就是一个外触发计数器循环控制器。接通接收机电源开关K，集成电路计数器首先清零，R₁₁、C₈构成开机清零电路，BG₅进而导通，一方面使LED₀（准备状态指示发光管）导通发光，另一方面使BG₆截止，继电器J断电不吸合，CH₁220V交流电源控制插座无电，电视机不开启。当按动发射机按钮AN时，发射机发出40kHz的超声波，并由接收机声电转换器YD₂接收，经BG_{1,2}放大及C₂、L选频后，输入到整形电路BG_{3,4}，并在BG₃集电极输出，直接输入到集成电路计数器触发CP端。当IC收到清零后的第1个触发脉冲时，BG₅截止，LED₀熄灭，BG₆导通，J吸合，CH₁向电视机供电；同时BG_{7,8}导通，一方面由D₇输出电调谐器所需的切换波段电压；另一方面由W₁、D₆输出调谐电压，此时电视机处于节目I的位置，当然，这个节目I可以处于V_I段，也可处于V_{III}段或U段，这就要看EJ4的切换波段引线接到电调谐器的哪一相关点了。当再按一下发射机的按钮时，IC控制由BG_{9,10}组成的第2路节目通道导通工作，而其余通道均截止。BG₁₁、BG₁₂和BG₁₃、BG₁₄分别组成第3和第4通道。当第5次按动发射机按钮时，IC的①脚输出一高电平信号经D₅输入到IC清零端（⑮脚），BG₅再次导通，电容C₁₀和电阻R₁₅对BG₆

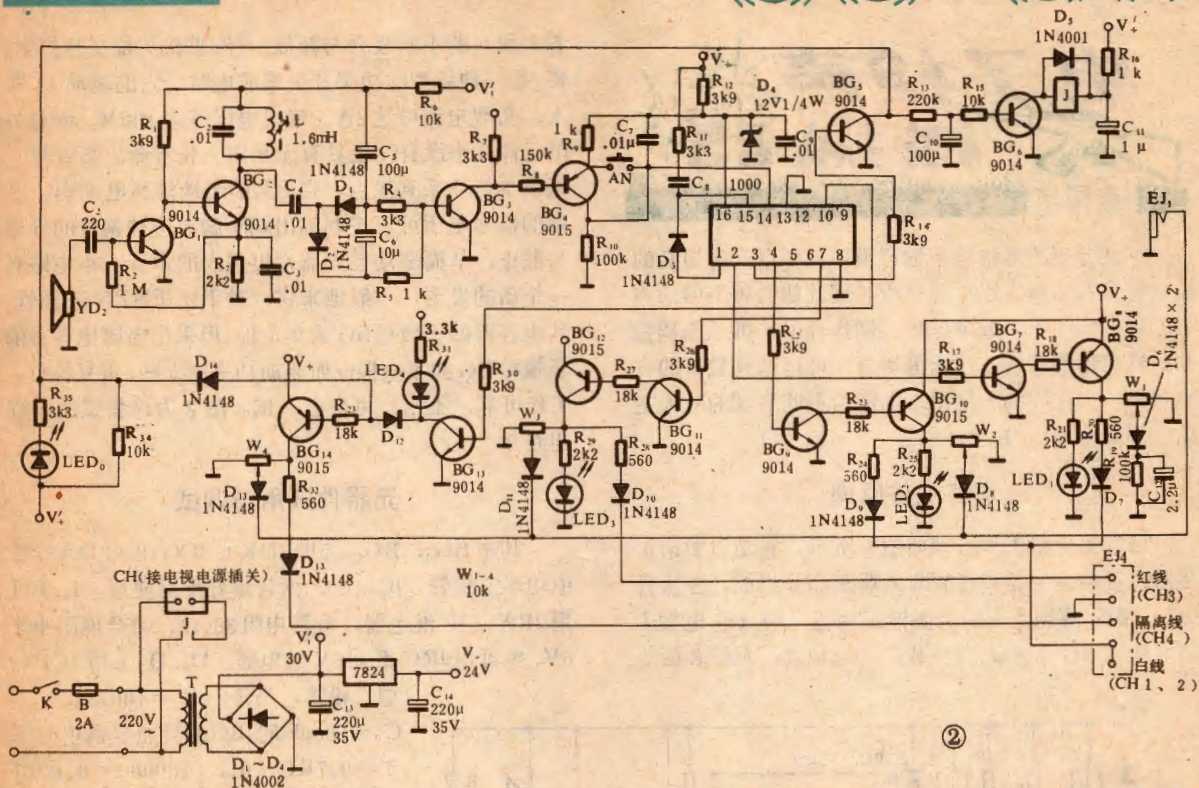


原来相同。为了加大粉尘流速（1m/s），可在收尘筒上方加装排风装置。除尘筒及放电丝分别按图3、图4制作。

本电路中的元件选择如下：短路保护电路中CD4011是四2输入与非门，可与国产CC4011及国外MC14011互换使用。它的逻辑图见图5。升压变压器采用上海互感器厂生产的JDZ-5（1:50）型双组输出互感器。

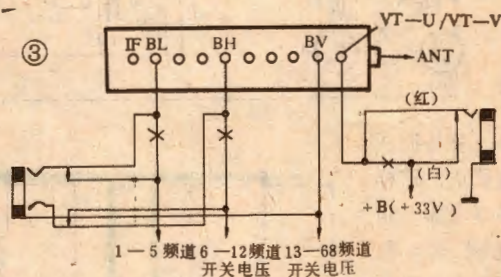


三端稳压器7812输出电压为+12V，输出电流1.5A（带散热片）。升压二极管采用辽宁鞍山半导体器件总厂生产的2CL0.5A/150kV电除尘专用硅堆。高压绝缘子选用φ20mm的尼龙棒料。



发射结延时放电，约经5秒钟左右，BG₆截止，继电器J释放，切断了电视机电源，从而实现了遥控关机。当然有一点需说明，在延时关机的这5秒钟内，不得再按AN，否则就会重新进入循环选台状态，利用这一点，亦可在不关机的情况下任意改变所收看的节目。

改装及使用方法 以日立牌CTP-237D型彩色电视机为例，见图3。先将电路图中BL、BH、BU（分别对应VHF₁₋₅、VHF₆₋₁₂、UHF频段）三个点在电路板的对应位置找出，并将电调谐器的这三点引线断开，将EJ4的3条线分别接至电调谐器的这三个点上，注意EJ4的白线可控制同一频段的2套节目，如6、8两个频道（北京地区如此）。当然具体如何接法要视当地的电视频道而定。再找出VT-U/VT-V端，引线记号为VD/Z6，这是供选台用的调谐电压引脚，将其与二芯插座芯线相连，此引线在夏普机型中编号为V_T、松下机型中为BT，索尼机型中为V_c等。此时即可将电视机电源插头插到遥控器盒后面的插座内，按



动AN，看电视机工作是否正常，调整W₁₋₄的阻值，即可收到相应频道的节目。

有些电视机的底板是带电的，改装操作时务必要小心，所配接的插座应采取相应的保护措施，也就是说要装在人手不易碰及的地方。

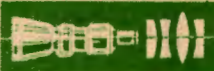
此时电视机的预选钮应都按起（即置空频道）。遥控接收机正常工作耗电约3W，在备用态约1W。

编者附记：配合本文有整机供应，邮购消息见32页。

《电子报》1987年合订本征订启事

《电子报》1987年16开缩印增补合订本开始征订发行。该合订本除包括1987年该报全年内容外。还另附14类资料，其中

包括：音乐集成电路及应用；彩灯电路；高档电风扇电路；小型医疗电子仪器；电动玩具；CMOS集成电路；舞台、舞厅电气电子设备；电子闪光灯与照相机电路；共用天线系统；收录机、电视机、资料；敏感元件；电子琴电路等。每本定价4.40元，欲订购者请汇款到四川成都走马街42号成都电子所电子产品服务部，每本另加邮资0.40元。



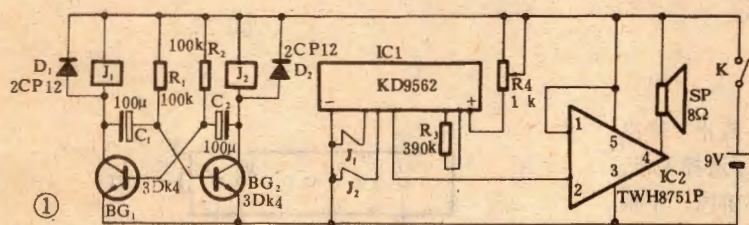
电子枪声模拟器

陈国华

本文介绍的这种电子枪声模拟器可以产生逼真的轻、重机关枪声，还可进一步扩展其他六种不同的声响。它构造简单、成本低廉、制作容易，可远距离操作。将它用于舞台、广播等场合，可以起到较好的音响效果。如在战场上使用，也能给不明底细的敌人造成沉重的精神压力。

电路工作原理

该装置电路工作原理如图1所示。它是由多谐振荡器，音响发生器和音频放大器三部分组成。三极管BG₁、BG₂等构成无稳态多谐振荡器，两只继电器J₁和J₂作为BG₁、BG₂的负载。我们知道，无稳态振荡



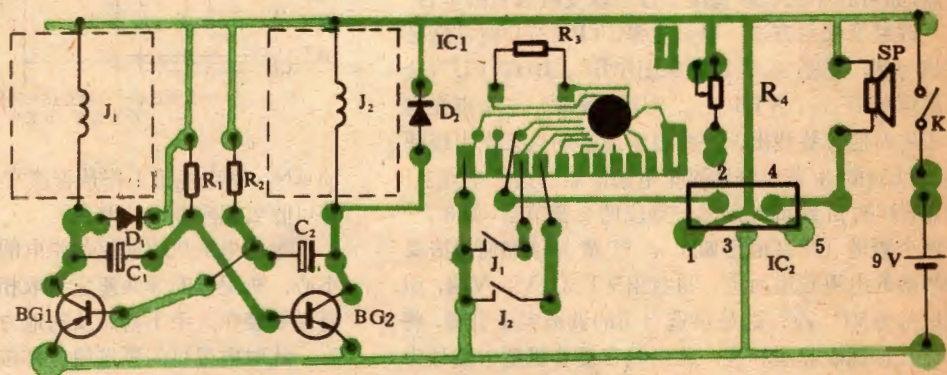
器总是一管导通、另一管截止，这样就使得继电器J₁和J₂轮流吸合与释放，从而用它们来自动控制不同的音响。J₁和J₂轮流吸合与释放的间隔时间可由0.7RC的数值决定，即RC的数值越大，间隔的时间就越长，反之则较短。IC₁是一块

8模拟声集成电路，它可以分别发出8种不同的音响。在这里我们只用了其中的两种机关枪音响，它可以模拟出远、近机关枪或轻重机关枪声、音色十分逼真、并且器件一致性好。当继电器J₁触点吸合时，发出重机关枪声，当继电器J₂触点吸合时，发出轻机关枪声，并且两种枪声都会自动停顿一下，既有趣又实用。随

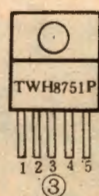
着J₁和J₂的不断吸合与释放，轻、重机关枪交替扫射。IC₂是一种新型的功率开关集成电路，它的驱动功率大，负载电流可达2A，输出电压可达100V、而且外围元件几乎没有，还具有无噪声、长寿命、高可靠、低成本等一系列优点。当IC₂的①端接高电平时，②端的信号电压可以控制输出端④脚内达林顿管的导通与截止，从而驱动扬声器发出强大的声音。本电路有一个新的发现，一般地来讲，对于使用NPN三极管、其电容器的正极接BG的集电极，但采用电解电容器的负极接BG的集电极反而驱动功率更大些，重复性好、工作可靠，不信？可自己一试。图2为该装置的印刷电路板。

元器件选用与调试

其中BG₁、BG₂选用3DK4、3DG12或3DA87等中功率三极管， $\beta > 100$ ，两管最好配对使用。J₁、J₂可用JRX-13F继电器，直流电阻300 Ω 、吸合电压小于6V，也可用JRC系列6V继电器。D₁、D₂采用2CP12型二极管。当R₁=R₂=100k Ω ，C₁=C₂=100 μ F时，BG的导通至截止时间 $T \approx 0.7RC \approx 0.7 \times 100000 \times 0.0001 \approx 7[s]$ ，这与实验的数值一致。IC₁为8模拟声音响集成电路，它出厂时本身带有印刷电路板，外围元件极少，R₃为它的外接振荡电阻，其阻值可在240~390k Ω 之间选取。阻值小，音响



②



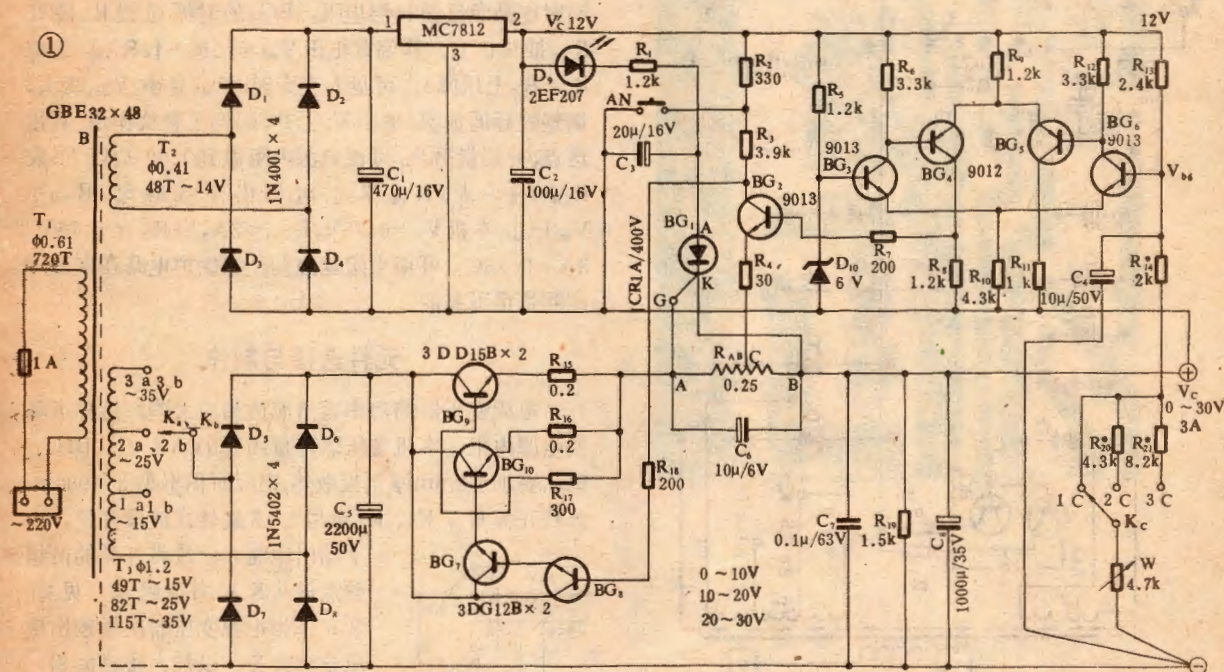
③

急促，反之则稍慢。因为它系典型的CMOS集成电路，故焊接时要严防静电击穿，有必要将电烙铁外壳接大地，或干脆拔下电烙铁的电源插头，利用余热焊接。IC₂的外观及各引脚排列如图3所示。SP可用电动式纸盆扬声器，也可

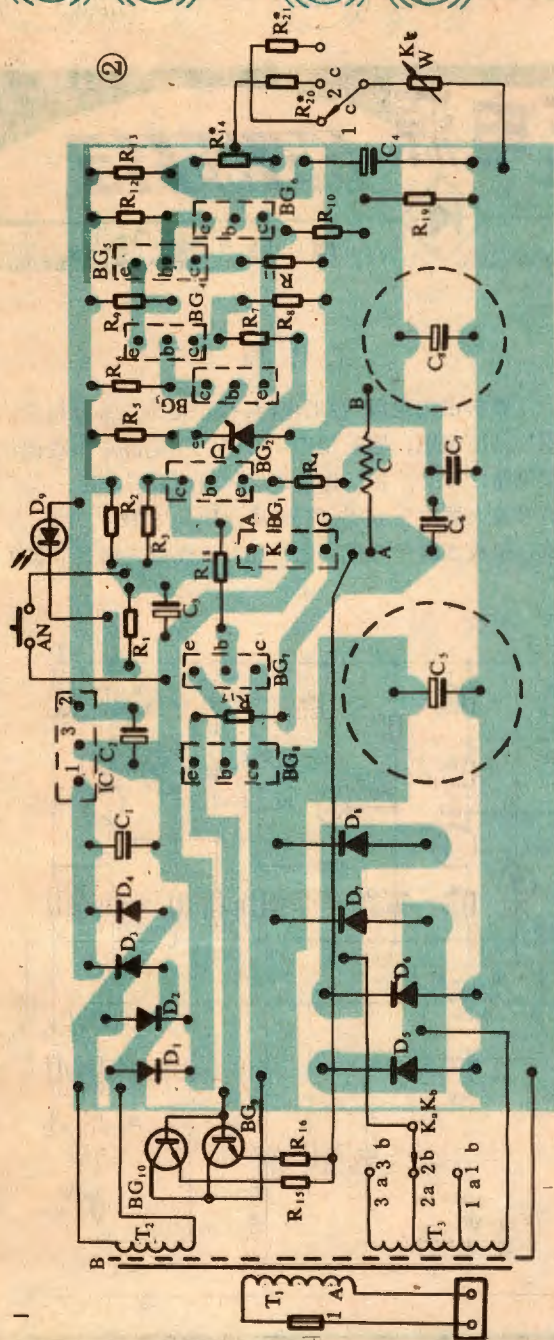
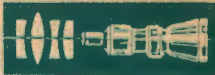
譚 雄

工作原理

整机由主电源、辅助电源、保护电路三部分组成。图1是原理图,图2是印制板图。主电源是串联调整型电路, R_{13} 、 R_{14} 、 R_{20} 、 R_{21} 、 W 组成取样电路,误差信号放大器由三级电路组成: BG_3 与 BG_6 、 BG_4 与 BG_5 组成二级差分放大器, BG_7 组成第三级共射极放



$R_1 = R_2 = 1\text{M}\Omega$, $C_1 = C_2 = 100\mu\text{F}$ 时, 间隔时间可达数分钟之久。 IC_1 、 IC_2 一般无需调试即可正常工作, 只是调试一下 R_4 的阻值控制 IC_1 的电源电压和电流, 调整 R_3 的阻值可以改变音响速度。如果在此基础上再加上一只无线电遥控器, 图中的电源开关 K 用遥控继电器的触点代替, 便成了一只无线电遥控式电子枪声模拟器了, 其遥控距离可以几百米到几千米, 视发射、接收功率而定。限于篇幅, 这里就不再赘述。



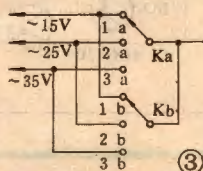
大电路。这三级放大器具有放大倍数高、温度稳定性好的特点。BG₇~BG₁₀组成复合调整管，其导通程度受BG₂V_{ce2}(约1.8V)控制。BG₉、BG₁₀并联，以提高最大输出电流能力。辅助电源由三端集成稳压器(MC7812)组成，由于集成稳压器的稳定度很高，给主电源放大电路及取样电路提供了稳定的工作电压，因而主电源具有较强的带负载能力，即使在大电流

(3A)输出时，输出电压也十分稳定。输出电压V_c的大小可由下式计算： $V_c = V_{R13}(R_{13} + R_{14} + W) / R_{13} - V_c$ 其中， $V_{R13} = V_c' - V_{D10} = 12 - 6 = 6(V)$ 。可见只要改变W值，即可改变V_c。当W=0时， $V_c = 6(R_{13} + R_{14}) / R_{13} - 12 = 0(V)$ ，从而实现了V_c从零伏调起。利用开关K_c可以改变取样电路的分压比，使输出电压分为三档可调。

可控硅BG₁、检流电阻R_{AB}等组成电流截止型保护电路。正常工作时，BG₁是截止的。当电源输出过载或短路时，R_{AB}上的压降V_{AB}=I_cR_{AB}，超过可控硅BG₁的触发电压V_g，使BG₁由截止转为导通，辅助电源的12V电压都降在BG₂的集电极电阻R₂上，BG₂的V_{ce2}下降为零，使调整管无偏置电压而处于截止状态。由于可控硅的状态转换时间很短，因而保护了调整管不被损坏。发光二极管D₁与R₁组成过载指示电路，AN是复位式启动开关，故障排除后，要按一下AN，电源才能重新启动。R_{AB}不仅是保护电路的检测电阻，同时也是负反馈补偿电阻。BG₂的射极通过R₄接在R_{AB}抽头C上，其偏置电压V_{be2}=I_{c4}R₈-I_cR_CB₅(忽略R₄、R₇上压降)，可见I_c变大时，V_{be2}变小，V_{ce2}变大，调整管导通加深，输出V_c上升，起到了补偿作用。利用这点，补偿量适当，可使电源内阻做到0.005Ω以下，取R_{CB}=(1/4~1/3)R_{AB}。R_{AB}阻值由下式确定： $R_{AB} = V_g / I_{cm\max}$ 本机V_g≈0.75V，I_{cm}≈3A，则R_{AB}=0.75V/3A=0.25Ω，可用电阻丝绕制。本保护电路在实践中证明是很可靠的。

元件选择与制作

电源变压器的功率容量应适当取大些，这样可降低电源内阻，本机变压器容量约150VA左右。BG₉、BG₁₀要加上2mm厚铝板散热，铝板面积不小于400cm²。分档开关K_a、K_b、K_c选用3×3旋转式波段开关，由于输出电流大，故将开关的两组触点触头K_a、K_b并联起来(见图3)作为电源变压器次级输出电压分档开关，以加大接触面积，减小接触电阻。AN选用复位式按钮开关，也可用1×2拨动开关代替。BG₇~BG₁₀耐压均大于80V，BG₂~BG₆为中小功率管，耐压大于25V即可。主电流引线应尽量采用粗导线，否则会使内阻增加。组装顺序是先装调辅助电源部分，正常后，再装调保护电路，主电源部分，带有“*”的电阻，其值可以调整。正常时，BG₂的V_{ce2}约1.8V左右。经过细心装调，一台指标较高、经济实用的稳压电源就制作成功了。



③



漫谈家庭居室照明艺术

黄汉光

当您乔迁新居或重新装修居室时,您一定会考虑如何搞好照明,而令你的生活、工作和学习环境更加美观实用。谈到家庭照明,很多人以为装上几只灯泡或日光灯就可以了,其实不然,它涉及到光学、建筑学、保健、艺术和心理学等多方面的问题。一般说来,家庭照明有两种含义,即白天自然采光和夜间照明。本文仅就夜间用电光源照明问题作一简单介绍。

家用照明光源分析

人们把通电而发光的器件统称为电光源。目前常用家庭照明电光源有两种:一是白炽灯(即灯泡),二是荧光灯。白炽灯已有100多年的历史,是人类第一代照明电光源。其特点是结构简单,使用方便,价格低廉,光色好,便于调光,易于配制各种装饰性灯具,无闪烁现象。缺点是发光效率低,平均寿命短(1000小时左右)。长期以来,白炽灯一直是家庭照明使用最多的电光源器件。荧光灯被认为是第二代照明光源。属气体放电光源。其特点是发光效率高(约有20%左右的电能转换为光能),使用寿命长(3000小时左右)。但光色差,需配用镇流器、启辉器才能工作,安装费用较高,有噪音和闪烁现象,环境温度过高或过低时点燃困难且光效下降,长时间使用眼睛感到疲劳。但由于荧光灯具有节电和寿命长两个突出优点,仍是家庭照明中常用的一种电光源。

近年来,又出现一种兼有白炽

灯和荧光灯两者优点的新型光源——异形紧凑型荧光灯,并获得迅速发展。它保留了荧光灯光效高、寿命长的优点,加上采用三基色荧光粉,光色接近白炽灯。其形状分别有双U形、单U形、双曲形(SL灯)、H形(PL灯)、双D形和环形荧光灯,以及全真色日光灯等。功率有11W、13W、18W、25W等多种。这种荧光灯的共同特点是结构紧凑,镇流器和启辉器组装在一起,采用与白炽灯一致的普通灯头,因而具有安装简单、使用方便、光色好、节电和装饰性好等优点,是一种很有发展前途的新光源。目前的问题是售价较高,约为同等功率白炽灯的30~40倍。但由于它优点多,已开始进入家庭。

在对家庭常用照明光源的优缺点有了初步认识后,就比较容易考虑居室照明的其它问题了。

灯具的作用

灯具实际上是一种对光源发出的光进行再分配的装置。灯具和光源共同组成照明器,其主要作用有:

- ①合理配光。即将光源的光通量重新分配,以求达到合理利用的目的。
- ②防止眩光。
- ③提高光源利用率(节电)。
- ④保护光源免受机械损伤。
- ⑤保证照明安全(如防爆灯具,保健灯具)。
- ⑥装饰美化环境(如各种艺术灯饰)。

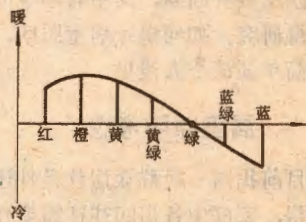
灯具常用各种颜色的灯罩、玻璃片、玻璃串珠等把光源装饰起来,以求达到合理的配光和装饰的艺术效果。而不同颜色的环境和灯饰材

料会形成不同色彩的光照感,这就是心理对光色的反应,专业上称为心理光学。下面简单介绍人对色彩的心理感觉。

① 冷暖感。红色和橙色给人以暖的感觉,蓝色给人的冷的感觉,而白、灰、黑无彩色,也属于冷色感的范畴。颜色与冷暖感的关系,如图所示。

② 大小感。对相同的東西,明亮时看起来较大,反之则较小。

③ 远近感。夜间看到火或红色的灯就感到近,而看到蓝色的灯就感到远。房间用淡蓝色调,会有空旷感,若用暖色调,除给人以温



暖感外,还产生狭窄感。

④ 轻重感。物体重量相同时,明亮时看起来较轻,深暗时看起来较重。

⑤ 兴奋与沉静感。红色和闪烁的光会使神经兴奋,蓝光使人沉静。

⑥ 食欲的增退感。红系统的光色能使人食欲增进,蓝系统的光色能使人食欲减退。

人对色温和照度的反应

光源色温不同,给人的冷暖感觉也不同。一般说来,色温高于5000K为冷感,3300~5000K为中间感,低于3300K为暖感。

同一色温下的光源,照度不同,人的感觉也不同。一般低色温的光在较低照度下人感到愉快,在高照度下则感到刺激。高色温的光在低照度下感到阴沉昏暗,在高照度下则感到愉快。人对照度和色温的感觉可列成下表。

| 照 度 强 弱 (勒克斯) | 人 的 感 觉 | | |
|------------------|---------|-----|-----|
| | 暖 色 | 中 间 | 冷 色 |
| <500 | 愉 快 | 中 间 | 冷 感 |
| 500~1000 | ▲ | ▲ | ▲ |
| 1000~2000 | 刺 激 | 愉 快 | 中 间 |
| 2000~3000 | ▼ | ▼ | ▼ |
| >3000 | 不自然 | 刺 激 | 愉 快 |

为了调节冷暖感,可根据不同地区和环境的气候情况,采用与感觉相反的光源来改善舒适感。如在炎热的夏天可使用高色温冷色调的光源(如日光灯),寒冷的冬季宜用低色温暖色的光源(如白炽灯)。

从以上介绍的情况来看,居室照明涉及多种因素,其中有不少问题值得研究。如何搞好居室照明,下面简单谈谈个人浅见。

居室照明考虑

目前我国一般群众居住条件还不宽裕,家庭中各房间往往需要作多种用途。如客厅既要接待客人,又要作看电视、欣赏音乐和就餐的场所。卧室还要兼作工作室和书房(包括学生做功课)。所以居室照明就得考虑多方面因素。

客厅是家庭活动的综合场所,因此建议装设三种不同用途的照明灯,即主照明、辅助照明和备用照明。说起来名堂这么多,其实花费并不大,一般家庭都可以做到。主照明可按辐照面积装1~2支日光灯或吊灯,低矮有装修天花板的客厅可装一只多头吸顶灯,作会客、用餐和家务劳动(如搞卫生)照明,因为这些用途要求照度高。辅助照明,可在墙壁上装一两只壁灯,还可选用落地灯或艺术台灯等,主要供看电视、欣赏音乐或进行低声交谈时使用。这些灯可采用低瓦数的灯泡,从而获得宁静的气氛。备用照明,主要应急使用。由于照明器具长时间使用会因各种原因而发生故障,一般家庭成员又不具备电工

技术而不能马上修复,故临时照明的任务就靠备用照明灯来完成。备用照明器有应急灯、煤油灯、汽灯、蜡烛、手电筒等。这些临时照明器具应放在每个家庭成员都知道的地方,以便应急使用。不过对煤油、蜡烛等易燃物品,应妥善保管并注意使用安全,千万不要让不懂事的小孩和精神不正常的家庭成员接触,以防不测。

其实如考虑周全,吊灯、吸顶灯也可兼作辅助照明,办法也很简单,如在灯具供电电路中(开关侧)加上调光装置,把主光源亮度调暗,即可达到辅助照明的效果。另外客厅的灯具造型还应与环境气氛相适应,这是个主观审美的问题,读者可根据实际环境和爱好去选购。

卧室可装一只吸顶灯或吊灯作基本照明,在学习和工作的地方设一移动性灯具(如台灯、落地灯、摇臂灯、床头灯等),以求获得局部照明。这种灯具最好有调光装置,以求获得合理的照度,保护视力。对有初生婴儿的卧室,应设一只低压小功率长明灯,以免婴儿睡眠时怕黑,并方便夜间照顾婴儿和产妇。为了获取照明的艺术效果,灯具造型、灯罩颜色都应与卧室的墙壁、天花板、地面和家具的颜色相协调。如红木家具、古式大床可选用艺术型灯具,如现代组合家具,则可选用结构简单、明快、大方的灯具。

厨房、厕所、洗澡间等环境,由于不大需要讲究装饰性照明(宾馆、饭店例外),故应着重考虑安全问题。由于这些环境受煤气、水汽、油烟等影响较大,可采用白炽灯照明,同时应选用耐腐蚀的材料进行安装(如双层胶皮铜芯电线、瓷座灯头等),条件许可时用金属管套装电线则更好。

楼梯、走廊的照明可采用壁灯、筒灯、单头吸顶灯、迷路灯等低照度灯具,在安装方面应设计成两头

都可控制的电路。

阳台、庭院的照明可采用防雨吸顶灯(阳台)庭院灯等专用灯具。庭院灯有单头、多头几种,近年来也有庭院壁灯,它主要安装在石山石壁和庭院门口两侧,作装饰照明。如有花园水池的家庭,除选用庭院灯外,还可在水池水底装上几只水下彩灯,以便夜间也能欣赏到各种观赏鱼的活动,增加生活情趣。

关于灯具与家具的组合使用,近年来已有不少家具厂(也有个人动手制作的家具)比较巧妙地把灯具设计在家具之上,如在梳妆台的正面镜子旁边安装一只小型壁灯,或在上方装一只小筒灯,以求美观实用。也有在新式组合床的床头杂物架的两边装两只小筒灯,用来看书,打毛线或作其它家务活。考虑到这些灯具多用金属制成,又装得比较低,最好采用低于36V的安全电压,以免发生触电事故,尤其是小孩的卧室更应如此。

《北京电子报》合订本 征订启事

《北京电子报》1987年合订本,集一年电子基础知识、家电维修经验、计算机使用常识、实用新颖电路1600余条,并附录若干资料,改进编排,精印封面,现已印装发行,定价3.80元(含邮资)。

该报1986年合订本应读者要求再版发行,优惠价3.40元(含邮资)。两年合订本中分别附有优惠证,待订购1988年合订本时价格优惠。欲订购者请汇款至北京建国门贡院头条《北京电子报》社发行科。收款后20天发货。

邮购消息

▲浙江省象山县泗洲头无线电器材厂供应无感螺丝刀,平头、方头、十字头和镶片各1只,每套共4只价1.60元,邮费0.40元。50套以上免收邮费。备有现货,款到发货。开户银行:象山县泗洲信用社,帐号065292。



西湖 47CD4 彩电遥控电路故障检修

邱喜耕



国产西湖牌47CD4型18英寸彩色电视机采用微处理器TMP43238135A作遥控接收处理单元,这部分电路出现故障后排除起来有一定难度,这里就该机的一些常见故障介绍一下维修这类电路的方法。

该机的遥控接收电路参见附图。TMP43238135A系遥控电视专用超大规模集成电路,它的内部电路相当复杂,其核心系一微处理器,再有一些诸如斜率发生器、输入输出缓冲放大器、积分器、A/D、D/A转换器,等等,其工作原理相当复杂。本文从测各相应脚电压的角度谈一下维修方法,而对其原理则不再叙述。

1. 遥控不起作用 当用遥控发射机遥控电视机时,电视机无任何反应,各功能按键均如此。为区分是发射机故障还是电视机不正常,可按一下电视机上的频道选择按钮,若图象伴音均正常,则说明是遥控发射机发生故障,否则,就是电视机内接收电路不正常了。一般遥控发射机出现故障的可能性不大,重点检查接收部分。测量红外接收前置放大电路 μ PC1474HA和TMP43238135A(以下简称TMP块)微处理器各脚电压,正常值见表1和表2。若 μ PC1474HA正常,则应测量TMP块②、③脚的遥控信号是否有+5V的脉冲信号,若无,则说明遥控发射机有异常,

表1 μ PC1474HA各脚电压

| 管脚 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|---|-----|---|---|---|-----|-----|-----|---|
| 电压(V) | 5 | 0.2 | 1 | 5 | 0 | 0.6 | 3.7 | 1.3 | 5 |

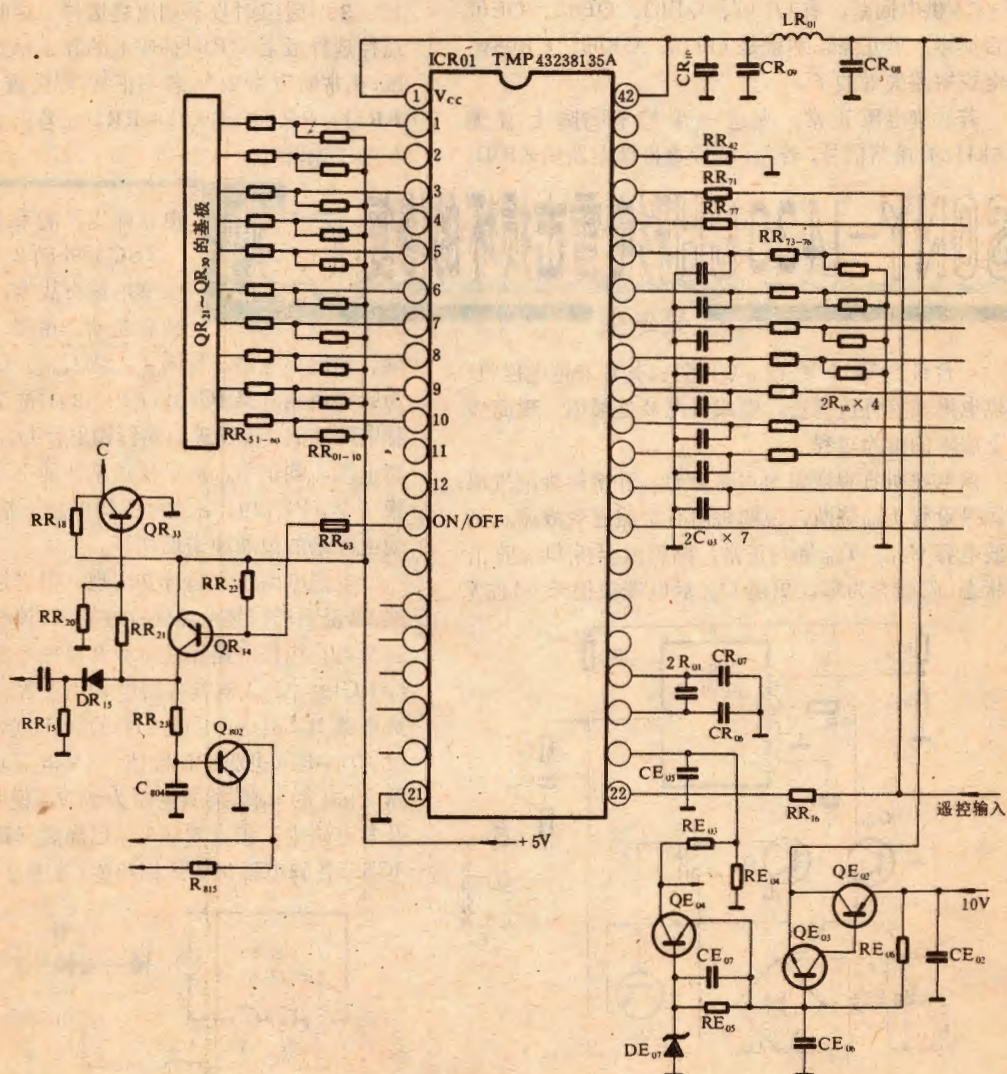


表2 TMP43238135A各脚电压

| 管脚 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| 电压(V) | 5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 3.3 | 3.5 | 0.1 | 2.4 | 0.8 | 1 | 0 |
| 管脚 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
| 电压(V) | 4.9 | 4.8 | 1.4 | 1.3 | 5 | 0 | 0 | 0.2 | 4.7 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.9 | 4.9 | 0.2 | 4 | 5.8 |

若有,则说明 TMP块可能损坏,应更换。

当用手按频道选择按钮时,图象和伴音出现异常,应首先检查 TMP块的②③脚的直流电压,若正常,说明 RR73、RR74、RR75、RR76、ZR06、ZC03、DR19、DR20中有元件出现短路性故障,应予更换;若②③脚电压不正常,而集成电路 TC4511BP的⑥脚电压正常,则说明 TMP块已坏,需更换。

若②③脚电压及上述元件均正常,就应进一步测量④脚电压是否在4.5~5.5V之间,若不在,则应查+5V供电回路,看 QE02、QE03、QE04、QE07是否损坏,若正常,那就是 CR10、CR09、CR08有漏电或短路失效的了。

若④脚电压正常,应进一步检查⑤脚上有没有455kHz的振荡信号,若无,就应查振荡电路的 ZR01、

CR06、CR07;若455kHz信号正常,再测③脚电压是否在4.5~5.5V之间,若正常,则说明 TMP块损坏,若不正常,说明电阻 PE04已损坏或 QE04集电极击穿短路。

2. 遥控时无法关掉+112V电压 这类故障表现为遥控关机后屏幕仍有光栅,但无图象和伴音。这时首先应检查 TMP块的④脚电压有无高低变化,如没有,应重点检查控制电路中的三极管 QR14、Q802、QE06,正常时这几只管子的集电极电压应有高低电位的变化。

3. 遥控时收不到电视信号 这时可以检查机内遥控选择板上 DR04插座上的⑪、⑫及⑮~⑲脚的电压,正常时应为31V。若不正常,则应查 QR21~QR30、RR51~RR60、RR01~RR10,若正常,就说明故障在电子调谐器。

SONY-1430CH彩电雷击损坏的修复



吴冬生

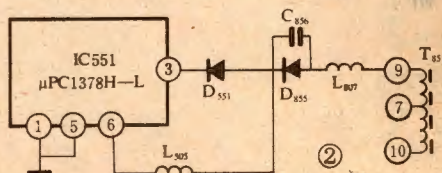
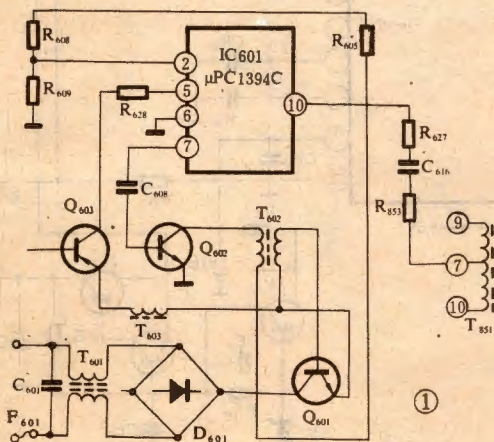
一台日产 SONY 1430CH型14英寸彩色电视机,因供电网在室外遭雷击,造成机内多处损坏,现简谈一下故障的排除过程。

该电视机直观现象为声图全无。开机检查,发现电源保险管 F₆₀₁烧断,说明机内有短路过载故障。测滤波电容 C₆₀₁、T₆₀₁等均正常,测整流全桥 D₆₀₁呈击穿状态,阻值全为零,更换 D₆₀₁后电源板仍无+115V

电压输出,测稳压输出管 Q₆₀₁(2SC3505F) U_c>300V,证明开关型电源有故障,这部分电路包括软起动、振荡、基准放大、激励、输出等电路,见图1。测 Q₆₀₂、Q₆₀₃均正常。因为脉宽调制电路 IC601(μPC1394)的工作状态受行扫描电路控制,所以进而测行输出管 Q₈₀₂(2SD1397)各脚电压,均正常,故又反过来怀疑 IC601损坏,试更换一个 μPC1394,各点电压均恢复正常。这说明 IC601受电网来的浪涌冲击而损坏。

电源电路正常后伴音出现,但光栅为水平一条亮线,这说明场扫描电路还存在故障,该机场电路中振荡部分与行扫描电路振荡部分共用一个集成电路 IC501(μPC1377C),测其各脚电压均正常。再测场输出集成电路 IC551(μPC1378H)的③、⑥脚电压小于24V,②、⑦脚电压也低于标准值。24V电压取自行输出变压器 T851的⑨脚,测其电压为24V,说明故障在 IC551及其电路中。细查发现 L₈₀₇已烧焦开路,修复 L₈₀₇后,IC551各脚电压仍低于标称值(见图2),焊下 IC551,

电源电路正常后伴音出现,但光栅为水平一条亮线,这说明场扫描电路还存在故障,该机场电路中振荡部分与行扫描电路振荡部分共用一个集成电路 IC501(μPC1377C),测其各脚电压均正常。再测场输出集成电路 IC551(μPC1378H)的③、⑥脚电压小于24V,②、⑦脚电压也低于标准值。24V电压取自行输出变压器 T851的⑨脚,测其电压为24V,说明故障在 IC551及其电路中。细查发现 L₈₀₇已烧焦开路,修复 L₈₀₇后,IC551各脚电压仍低于标称值(见图2),焊下 IC551,

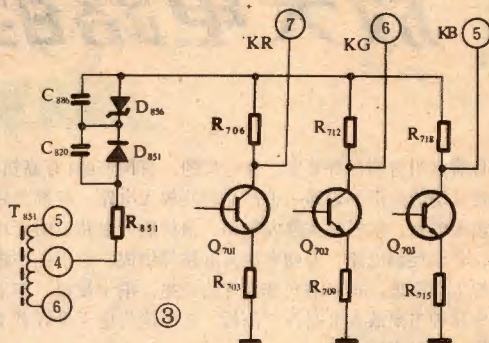




测其③、⑤脚已击穿短路,由此说明 L_{807} 烧坏系 IC551 内部短路将 24V 电源短接造成的。更换 IC551, 光栅拉开。

光栅拉开后呈满屏回扫线,这说明视放电路及消隐部分还有故障。测 IC301 ($\mu PC1366$) 及外围电路均正常,说明视放级以前的电路正常。测视放管 Q_{701} 、 Q_{702} 、 Q_{703} (2SC2278) 的 U_c 均为 90V, 而正常值应为 150V 左右, 见图 3, 测视放管均良好, 说明集电极供电回路有问题。测 L_{704} 、 D_{856} 、 R_{851} , 发现 R_{851} 已烧焦, 更换 R_{851} 后整机恢复正常。

由此可见, 雷击电网造成的浪涌电压, 有可能损坏电视机, 经济损失相当大, 故在雷雨天气使用电视机时要谨慎。自装室外天线的用户, 要加装避雷器。



处在雷击区的用户, 在雷雨天气最好将电视机的天线输入插头和电源插头部拔下, 这样比较安全。

磁波录音法简介

张耀东

我们知道, 节目录制有外录与内录两种方法。外录是通过话筒, 如录音机上的内藏话筒录音, 这样做虽然简单, 但由于一方面受环境杂音的干扰, 另一方面受收音设备的性能, 主要是电声器件的性能的影响, 录音效果很差。内录是把电信号直接输入录音机, 不须经过喇叭、话筒等电声器件的转换, 又不受环境杂音的影响, 故效果好, 但往往要用转录线和阻抗匹配器进行连接, 否则输出信号的阻抗与录音机的输入阻抗难以匹配。如果采用本文介绍的磁波录音的方法, 就可以集上述两种方法的长处而避免其短处, 使录制的节目具有内录的效果, 又象外录那样方便。这种方法可以进行收音机与录音机、电视机与录音机、录音机与录音机之间的节目录制。

磁波录音的原理实际上就是电磁感应。根据电磁学理论, 当闭合回路中的磁通量发生变化时, 便会在回路中产生感生电流。若磁通量按声音的变化形式变化, 则回路中就产生同样变化形式的电信号, 把这个电信号输入到录音机中, 就可以进行录音。实际应用时, 可以利用耳机、输入变压器等器件作为磁能接收头, 这样既能一物多用, 又能利用旧器件; 音频磁场可以用收音机喇叭的工作磁场。

现在以用耳机为例, 说明磁波录音的具体方法。需要录音时, 取下耳机盖, 拿掉振动膜片, 检查耳机的插头与录音机的话筒插孔能否配合, 若不能, 要换

掉耳机插头, 或买一只孔径转换插头, 这样使用起来更方便。将耳机插头插入录音机话筒插孔中, 耳机放在收音机喇叭附近就可以录音了。除此之外, 对一般袖珍收音机或便携式收音机, 还可以把耳机放在收音机的输入或输出变压器附近。提高录音灵敏度的关键是尽可能把耳机靠近这些有磁场的器件。挑选耳机时最好选用高阻抗耳机, 如 800 Ω 耳塞机、1500 Ω 或 400 Ω 的头戴式耳机等。用 8 Ω 耳机也可以, 主要视录音机的性能而定。

除了可以用耳机外, 还可以用晶体管收音机上用的小型输入变压器进行磁波录音。使用时, 用导线把初级线圈的两头接到录音机话筒插孔中, 其它操作方法与耳机相同。

为获得良好的录音效果, 应注意下面几点: ①连接磁波录音头与插头的导线最好采用金属隔离线, 如话筒线, 并注意接法, 把芯线接在插头芯上, 外层的隔离线接在插头外壳上, 这样可以有效地隔离干扰电场。②录音前要试录一次, 改变磁波录音头的位置和方向, 并调节收音机、电视机等信号源的输出强度, 寻找最佳的工作状态。③要避开收音机或电视机中的电源变压器的磁场, 以及日光灯镇流器的磁场, 必要时可以用耳机或喇叭把信号引出来, 在远离这些干扰磁场的地方用磁波录音头录音。

邮购消息

▲河南省安阳市胜利路 6 号宏声电子经销部供应: ①瓷片电容: 1p~150p/0.05 元, 180p~0.047 μ /0.06 元。②涤纶电容: 1000p~6800p/0.06 元, 8200p~0.082 μ /0.08 元, 0.1 μ ~0.47 μ /0.14 元。③1/8W 碳膜系列电阻 127 只/2.60 元, 单购每只 0.18 元。以上均为系列产品, 容量、阻值任选, 每次加邮费 0.40 元。④12D3 配套电容 119 只邮购价 14.80 元。⑤CD11 超贮电解 1 μ ~220 μ /5V~25V 有字混装, 每 100 只 5 元。款到 20 天内发货。

音响技术基础知识(6)

放大电路的特点和原理

李伟耀

目前家用音响品种繁多,有进口的,有国产的,有高档的,亦有普及型的。但不论哪一种产品,其放大电路一般都由磁带放大电路、唱机唱头放大电路、话筒放大电路、图示均衡电路、音调控制电路、大功率放大电路等组成。对于各种放大电路的工作原理,很多书刊都有专门论述。限于篇幅,本文只对其几种主要放大电路作一浅析,希望能为电子爱好者了解音响技术提供点滴帮助。

磁带放大电路

盒式磁带录音与收音、电唱一样,都是组合音响的重要信号源,但磁带录音的频响宽度和信噪比要比 FM 立体声广播和唱片播放稍差,因此,在设计组合音响的磁带放大电路时,应尽可能取得较宽的频响,并设法提高电路的信噪比。为了提高电性能,组合音响的磁带放大电路和录音电路一般都是分开独立设计的,这样较容易将电路设计得更合理。功能更完善的组合音响还没有磁带选择、功能静噪操作(消除开关转换时的“扑”声)等附加电路,及采用 DNR 动态降噪系统和杜比(DOLBY)降噪系统,使音响的性能指标大大提高。

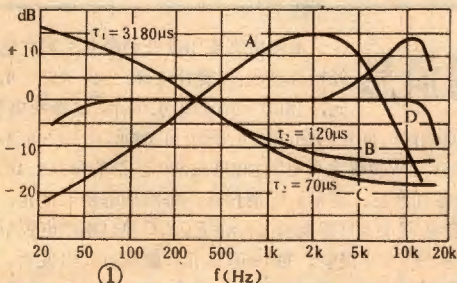
磁带放大电路的主要作用是将磁头检出的信号进行均衡放大。为什么要进行均衡放大呢?我们知道,放音磁头检出的信号电平是随频率变化的,在中低音频段,输出电平随频率的增高成正比增大,频率增高一倍,输出电平也增加一倍,在高频段,由于磁头铁芯会因涡流和磁滞效应等原因产生损耗,输出电平由上升反而转向下降,形成了图 1 中的磁头输出特性曲线 A。磁带放大器的作用是要补偿磁头的这种放音特性,因此,它应具有与磁头输出特性相反的频率特性。为了使所有的盒式磁带放音电路都具有相同的补偿特性,国际上规定了通用的盒式录音机标准放音频率补偿特性曲线(图 1 中曲线 B 和 C),B 是普通磁带(NORMAL)放音频率补偿曲线,C 是金属带(METAL)和铬带(CrO₂)的放音频率补偿曲线,曲线中 τ 是时间常数。

放音补偿特性是由放大器通过 RC 串联、RC 并联或 RC 串并联反馈网络,对不同频率的信号获得不同的增益而形成的。

RC 串联网络的总阻抗 $Z_{串}$ 为:

$$Z_{串} = \sqrt{R^2 + X_c^2} = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{2\pi fC}\right)^2}$$

可以看出,当频率 f 很高时 $X_c \rightarrow 0$, $Z_{串} \rightarrow R$, 随着 f 的下



降 $Z_{串}$ 增大,当 f 下降至 f' ,使 $X_c = R$, 即 $f' = 1/2\pi RC$ 时, $Z_{串} = \sqrt{2}R$, 这时 $Z_{串}$ 为高频时阻抗 R 的 $\sqrt{2}$ 倍,放大器的增益比高频时增大了 3dB。

RC 并联网络和 RC 串联网络阻抗特性不同,表达式为:

$$Z_{并} = \frac{R}{\sqrt{1 + \left(\frac{R}{X_c}\right)^2}} = \frac{R}{\sqrt{1 + (2\pi fRC)^2}}$$

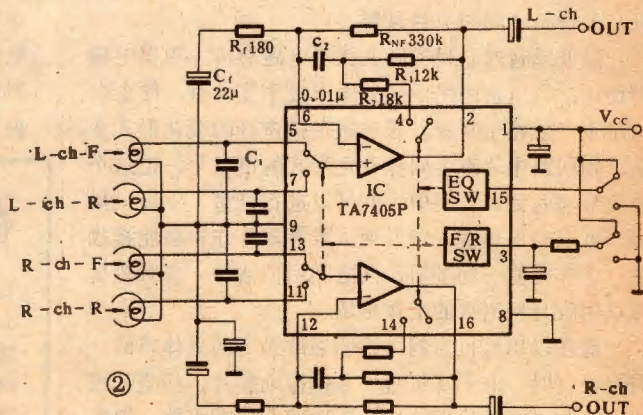
当 f 很低时, $X_c \rightarrow \infty$, $Z_{并} \approx R$, 随着 f 的上升 $Z_{并}$ 变小,当 f 上升至 f' ,使 $X_c = R$, 即 $f' = 1/2\pi RC$ 时, $Z_{并} = R/\sqrt{2}$ 。也就是说,这时 $Z_{并}$ 为低频时阻抗 R 的 $1/\sqrt{2}$, 放大器的增益比低频时下降了 3dB。

我们将 $X_c = R$ 时的 f' 称为转折频率,它意味着在该频率点,RC 串联网络的总阻抗是高频时的 $\sqrt{2}$ 倍,RC 并联网络的总阻抗是低频时的 $1/\sqrt{2}$ 倍。 $\tau = RC = 1/2\pi f'$, 称为时间常数,单位是秒。时间常数 τ 或转折频率 f' 都直接反映了 RC 串、并联网络的阻抗特性。

曲线 B 的两个时间常数 $\tau_1 = 3180\mu s$ 和 $\tau_2 = 120\mu s$, 对应转折频率为 50Hz 和 1.33kHz, 曲线 C 的时间常数 $\tau_1 = 3180\mu s$ 和 $\tau_2 = 70\mu s$, 对应转折频率为 50Hz 和 2.27kHz, 在中低音频段,补偿曲线与磁头输出特性曲线相反,补偿后基本平直,但高频频段响补偿后仍然下跌,通常利用磁头电感 L 与电容 C 并联,谐振时输出电压最大的原理,可以简便地将高频频段响补偿上去,形成一条较平坦的放音频响特性曲线 D。

图 2 是一个具有磁带自动反转放音和磁带选择的组合音响放音均衡电路,电路的主体是磁头、放大电路和均衡补偿反馈支路。放普通磁带时,反馈支路由 R_{NF} 、 C_2 、 R_1 、 R_f 组成,时间常数 $\tau_1 = R_{NF} \cdot C_2 = 3300\mu s$, $\tau_2 = R_1 \cdot C_2 = 120\mu s$; 放金属带或铬带时,时间常数 $\tau'_2 = (R_1 // R_2) \cdot C_2 = 72\mu s$, 和标准的频率均衡补偿曲线很接近。电容 C_1 与磁头电感线圈并联,谐振于频响的最高端,例如,选用粤宝 RP 7042 录放磁头,其额定放音频响为 14kHz,电感量 L 约 130mH, 要达到额定频响,电容 C_1 可选取 1000pF。

磁带放音的频率响应范围,普及型收录机能达到 12.5Hz 至



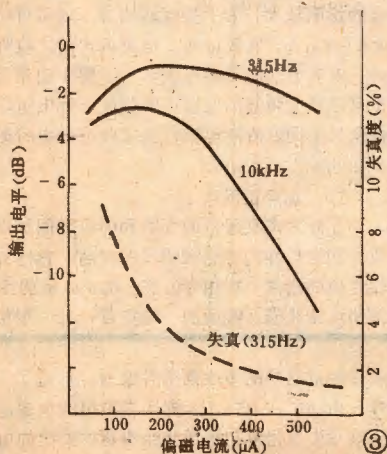
10kHz已基本可以,但对组合音响,放音频响范围应能从40Hz到14kHz,甚至更宽。要获得如此宽的放音频响范围,除了正确设计放音放大器外,非常重要是选取频响特性满足要求的录放音磁头,磁头频响特性不好,再好的电路也补偿不了。

磁带放音的另一个重要指标是放音信噪比。独立的录放音座放音信噪比应达到50dB,性能较高的可达到54dB。影响放音信噪比的因素主要有三个:磁头感应噪声;环境干扰噪声;放大电路等效输入噪声。放大电路等效输入噪声是由放大器元器件本身产生的,降低噪声的办法是选用低噪声元件来做放大器。磁头感应噪声和环境干扰噪声与磁头、磁头引线的屏蔽、电源变压器的漏磁、机器的结构布局及箱体材料等都有关,因此必须合理设计整机元件布局,特别是设计好电源变压器和电源滤波电路,对磁头、磁头引线 and 输入部分加上良好的屏蔽,可以将感应、干扰噪声减至最低。当然,采取这些措施后,放音信噪比也只能达到50~54dB左右,要进一步提高信噪比,就要采用DNR动态降噪系统或杜比降噪系统了。DNR动态降噪系统可降低高频噪声8dB左右,但会引入一些高频失真,杜比B降噪系统可降低高频噪声约7dB,杜比C降噪系统性能最好,可降低高频噪声约13dB,而且它们很少产生附加失真,但磁带必须预先经过杜比系统录音处理。

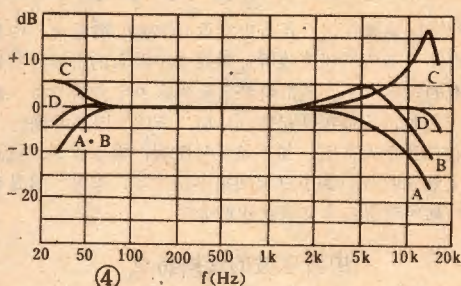
磁带录音放大电路

录音的性能指标也称为全通道性能指标,主要指标有:录音磁平,频率响应,信噪比,失真度和消音效果。全通道指标是由磁带经录音电路录音,再经放音电路放音后进行测量的,所以它是对磁头、放音电路、录音电路、偏磁、抹音等的整体考核。为了能获得理想的频率响应、失真度、录音磁平等全通道指标,应合理确定录音电流、偏磁电流,并对录音进行适当的频率补偿。

录放音的全通道频响、失真度与偏磁电流的大小存在着一定关系。在一般情况下,偏磁电流较小时,高频响应较好,但失真较大,随着偏磁电流的增大,失真减少,但高频响应却变差了(见图3)。因此,不同的机器应根据其本身指标要求来确定录音电流、偏磁电流和频率补偿方式。普通收录机(三级机)的全通道失真要求不大于5%,频响为6.3kHz/315Hz,不劣于3dB,用较小的偏磁电流和简单的频率补偿录音已可以满足要求。组合音响的全通道失真要求不大于3%(实测小于2%),理想的全通道频响为40Hz至14kHz以上,因此应适当增大偏磁电流,保证失真度,高频响应则通过较复杂的补偿网络进行提升、补偿。图4的曲线A是一条按失真度为2%的偏磁电流进行录音,但未经录音频率补偿的重放特性曲线。曲线低端下跌,这



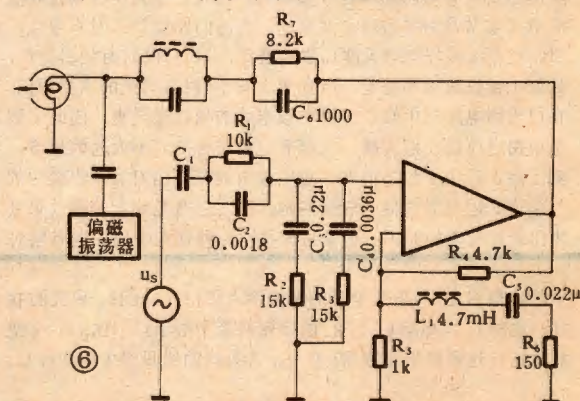
是由于在低频时磁头阻抗变小及放音均衡补偿的50Hz转折造成的;高频端下跌,是由于磁头的轮廓效应和偏磁特性等因素造成的。普通收录机里常用单级RC录音频率补偿电路(见图5)进行补偿,其中 L_1C_1 为偏磁阻波器,它并联谐振于偏磁振荡频率,对录音信号来说可视为短路; R_1C_2 为录音补偿网络,



在中低频时, C_2 的容抗很大,磁头的阻抗较小,录音电流由放大器输出电平与电阻 R_1 决定,基本恒定。随着录音信号频率的上升, C_2 的容抗变小,录音电流增大,直至到某一高频 C_1 与磁头电感发生串联谐振时录音电流达到最大,从而达到录音高频补偿的效果。但采用单级RC补偿的效果往往不够理想,高频端只能录到8~10kHz,且在对高频提升时,容易造成4~6kHz频段的过补偿,使这段比315Hz超出了3dB以上(见图4曲线B)。

在组合音响中,较切合实际的办法是采用多段频率补偿方法。这种方法增加元件件少,不需要调整,一致性较好,对大批量生产特别有利,因而在国外的较高档的组合音响中也较普遍采用,其基本电路原理见图6。

图中 R_2C_3 为50Hz转折点的低频提升网络,它是放音补偿3180μs的低频预加重; R_3C_4 网络使3kHz以上频段衰减, R_1C_2 网络与 R_2R_3 一起构成8kHz以上高频提升网络,它们使3~8kHz频段形成了一个浅谷,抵消了后面高频提升时引起的过





如何用收音机收听远地中波电台

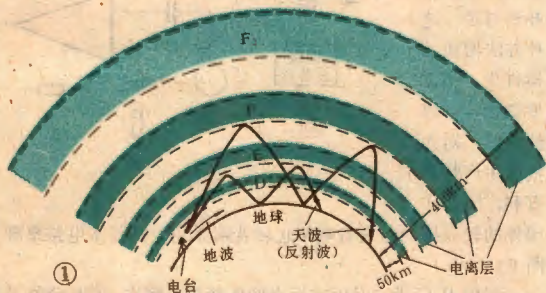
吉力

我们祖国地域辽阔,各省市均设有中波广播电台。许多爱好者很想用普通收音机来收听远地异乡中波台的广播,特别是身居外地的各界人士,更希望经常听到家乡电台的节目。然而由于受中波电波传播特性和接收环境、条件等因素的制约,收听效果往往会令人失望。如不是信号微弱,难以收到,就是只能在晚上勉强收听,到了白天便极不稳定了,等等。这是什么原因呢?如何改善?本文就此作些介绍。

中波电波的传播特点

无线电广播的中波段电波主要是沿地面传播的,即通常所说的“地面波”。地面波的传播虽然很少受季节、气候、日夜等变化的影响,信号比较稳定,但由于地面对电波的吸收作用较强,因此地面波的传播距离是很有限的,即使是强功率电台发出的电波,一般也不会超过数百公里。要用收音机收听千里以外的远地中波台节目,主要还得靠接收由电离层反射传播的“天波”(空间波)。

电离层是一种距地面50~400公里左右的带电大气层,其形成原因在干气体分子或原子受到太阳光中紫外线及宇宙射线的影响而变为带电的离子(失去或得到一些电子的分子或原子)状态。分布在地球表面空间的电离层大致可分为4层,它们会随季节、日夜及气候等的变化而改变(如图1)。例如,离地面



最近的D电离层仅在白天存在,到晚间便自行消失;F₁和F₂电离层到晚间就合二为一,变成F层等。由于各电离层对不同频率的电波具有不同的反射(及吸收)特性,而且反射到接收点的电波常常是由多条路径而来的,各路相位差又时有变化,因此就造成接收点的天波场强随着年、月、日、时而强弱变化,这就是接收效果不稳定、声音忽大忽小、时有时无的主要原因。在白天因电离层中的D层对中波电波的吸收很严重,因此中波难以由电离层反射传播,只能靠地面波传播到不太远的地方。到了晚上,由于D层消失,故中波电波就可由对其吸收较少的E层或F层反射传播到较远的地区去。这就是晚间接收效果要比白天好得多的原因。但是应该指出,即使在晚间,电离层对

中波的吸收仍是比较强的。所以天波并非中波传播的主要成分,接收点收到的天波场强一般都比较微弱。

改善收听效果的方法

了解了中波电波的传播特点之后,大家不难得出这样的结论:要改善接收远地中波电台的效果,必须选用灵敏度和选择性等性能较佳的收音机和增强输送给收音机的电波信号幅度。对前者来讲,以选用超外差式电子管收音机为佳,因为电子管机的选择性好,抗干扰性强,自动增益控制范围大,背景噪声也较弱。也可以使用普通晶体管收音机,但最好选用性能较好的三级以上台式或便携式机,否则可能噪声和杂散干扰比较明显,听起来很不舒服。对多数爱好者而言,在选用收音机时会受到各方面条件的限制,往往希望直接使用身边已有的普通晶体管收音机或收录机来收听远地中波台。在这种情况下,除了不应使用有故障的机器外(要修复后再用),可按下述方法来尽量提高收音机的接收灵敏度和选择性。

1. 把中频频率和统调尽量调准确

打开收音机后盖板,开启电源,调谐到一个远地或较弱的电台之后,用小改锥微调各级中周的磁帽(或磁芯),使音量达最大。接着移动磁棒上天线圈的位置,也使音量达最大。调整完毕,可换收几个本地电台听听,看接收效果是否因微调中周及统调而有了改变,若变化不大,说明调整比较成功。有少数收音机可能会出现啸叫,对此只需略微调一下中周便可排除;也有一些收音机会出现中波段灵敏度不均匀度增大的现象,但只要不影响收听远地电台节目,一般就可不必管它。总之,这样调整的主要目的是为了便于接收远地弱台,但也应当兼顾收听本地台或强力台的效果。

2. 适当增大变频管的工作电流

变频管的静态集电极电流与变频管的增益有很大关系。为了兼顾混频效果及噪声等指标,一般收音机中的变频管工作电流都被调得偏低,约在0.3~0.45mA左右。当电池用旧、电压下降时,电流就更小(有稳压电路的变频级除外),因此对灵敏度的影响较大。为了接收远地台,通常可将该级电流调大至0.6~1mA。实践证明,电流调大后,收听时除噪声有所变大外,对其它性能影响不大。为了便于使用及不影响原机性能,也可以将变频级的偏置电阻换成可调电阻,或由拨动开关来控制两只不同阻值的电阻,当接收远地电台时将偏流调大,平时则仍用原偏置电阻。

3. 加正反馈

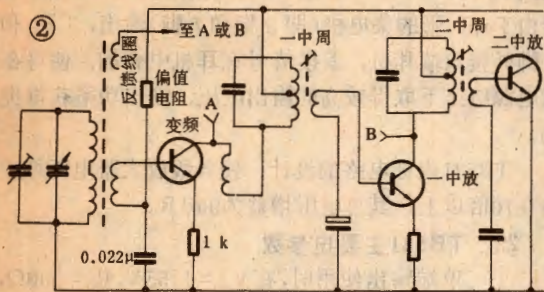
在外差式收音机的变频和中放级间加正反馈往往可使灵敏度和选择性均得到较明显的提高,具体方法如图2所示。在收音机的磁棒一端用 $\phi 0.25 \sim 0.6$ mm的漆包线绕一个2~6匝的反馈线圈。线圈的一端空置;另一端接一中放管或变频管

补偿;电容C₅与磁头电感的谐振增大了13~14kHz频段的提升,电感L₁与电容C₅、R₆的串联网路谐振于15~16kHz,使放大器在这频段增益最高,整个录音补偿曲线见图4中曲线C,

录音经过这样的多段频率补偿后,形成了一条如图4曲线D那样,由40Hz~15kHz都比较平坦的全通道频响特性曲线,其频响与失真指标都比采用单级RC补偿的电路大大提高。



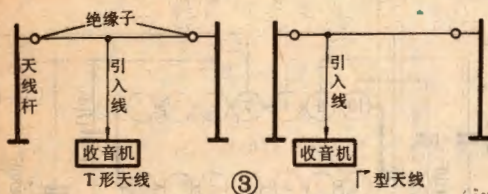
的集电极。然后开启电源,接收一远地台;调整反馈线圈的匝数或在磁棒上的位置,直至音量最响而又不发生啸叫或明显失真为止。如果接入反馈线圈后收音机的灵敏度反而下降了,则说明反馈信号的相位反了,变成了负反馈。对此,只要将反馈线圈反置或两端头调换一下就可解决。倘若觉得调整反馈线圈的



的匝数太麻烦,也可在线圈一端串入一个 $5 \sim 25 \text{ pF}$ 的可变电容,用调电容的方法来改变反馈量,不过此时的反馈线圈匝数应增加一些,一般为 $5 \sim 15$ 匝。

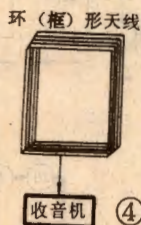
以上方法通常对使用日久或调试不太准确的收音机最为有效。如果是本身灵敏度等指标已较高的新机或高档机,则效果相对要差一些,特别是采用第1种方法可能效果甚微或无效,应该说明的是,对于已经被调乱中周或统调的收音机,要先按常规方法调好中周及统调后再采用以上方法提高灵敏度等,否则也可能收效不大或使机子越调越乱。另外,如果收音机设有“远程——本地”选择开关,则在采用上述方法调整时,应将开关位置置于“远程”位。

前已述及,要改善收音机接收远地台的效果,还必须增强输入信号的幅度,因为远地台的电波场强常常是很微弱且不稳定的,仅仅单方面从提高收音机灵敏度等性能来着手解决收听效果问题有时恐怕还是不行。增强输入信号的有效办法通常就是给收音机接上外部天线,天线型式一般可采用如图3所示的

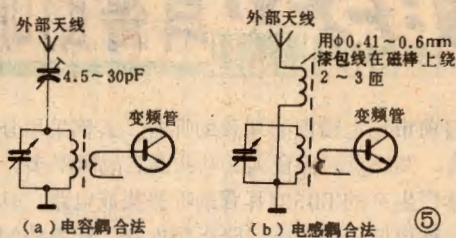


T型或L型,在不便架设长天线的地方可用图4所示的环形天线。天线可架在室内或室外,一般室外天线的效果更好,但必需注意防雷,要安装可靠的避雷器。各种天线均用直径 $1 \sim 3 \text{ mm}$ 的多股绞铜线做成;也可用单股铜线、铝线或镀锌铁丝,只是效果略差。T型和L型天线的水平部分长度可根据自己的环境条件而定,并无严格要求,但通常以长些为佳。

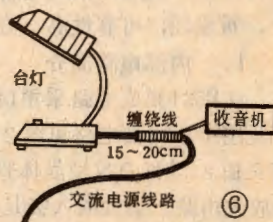
外部天线与收音机连接时要通过一只电容或电感线圈,如图5所示。如果直接连接,就会使天线所具有的较大的等效电容并联在收音机的调谐回路上,从而引起输入回路失谐,统调失调等现象,致使收音机噪声增大、选择性明显变劣,这样



加上天线非但不能改善远地台收听效果,反而起了反作用。



在环境不允许或不便于架设室内、室外天线的情况下,可以考虑借市电路作天线。这种“市电路天线”如图6所示。制作时,找一根交流工作电压为 250 V 以上的塑料绝缘单芯电线,在家中的交流电源线上缠绕



$15 \sim 30 \text{ cm}$ 长度,然后把电线一端接收收音机的天线插口即可。采用这种天线特别应注意安全,不可在旧老化的市电线路缠绕电线,要选在台灯、电扇或其它电器上较新的电源线,缠用的电线也不宜改用漆包线或低压绝缘线。此外,缠绕的匝与匝之间都应排列紧密。这种“市电路天线”的原理在于,架设空中的电源线路同样会接收各种电波,电波信号由室外经电源线传入室内后,将通过缠绕电线部分的分布电容而感应耦合至收音机中。由于市电路的高频损耗较大,因此这种天线的效果通常比不上专门架设的室外天线。但对普通晶体管收音机接收远地台来讲,接上这根天线还是有效果的。

小议家用微波炉的利与弊

郑清



家用微波炉作为现代化的电子炊具,已进入消费市场。与煤气灶、煤油炉、电炉相比,微波炉具有省时、省力、省电的特点,并已被广大消费者所肯定。但是,综合来看,它还存在以下几个问题:

① 能源问题 飞跃牌WL 5001型微波炉耗电量为 1000 瓦,如果按一个3口人之家的日常消费计算,其月耗电在 $20 \sim 25$ 度之间。若按年产 15 万台计算,每年用于微波炉的供电量将达 3000 万至 3500 万度以上,相当于若干个大型企业的年耗电量。

② 价格问题 现买一台微波炉要花 900 多元,价格较高,这是微波炉进入家庭的主要障碍。目前,微波炉的核心器件——连续波磁控管主要还依赖进口,这对微波炉价格的降低造成了相当的困难。

③ 烹调艺术问题 微波炉是利用微波辐射来烹调食品,它可取代我国传统的铁锅烹调炊具。可是,中国的烹调艺术历来讲究火候和色香味俱全,而微波炉在这方面还比较逊色。

④ 新产品的挑战 微波炉应市后不久,一些新的产品也相继问世,如家用电磁灶。因此,微波炉要想立于不败之地,如何改善性能,发挥自己的优势,克服本身的弊端是问题的关键。



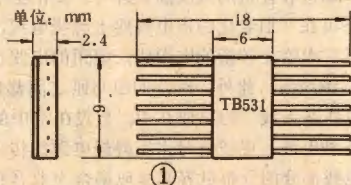
TB531 耳聋助听器集成电路的应用

王建昌

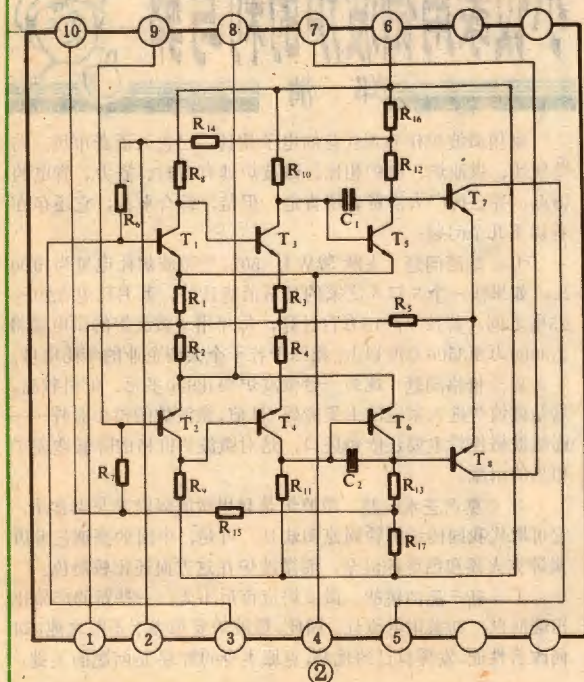
目前市场上销售的耳聋助听器,大都采用分立元件组装,其缺点是噪音大、功耗高、故障率多。天津半导体厂生产的TB531耳聋助听器集成电路,具有功耗小、噪声低、增益高、降压特性好、音量控制范围宽等特点,采用该集成电路组装的耳聋助听器,体积小,重量轻,可靠性高,值得推广应用。

1. 内部电路简介

TB531集成电路采用14脚陶瓷扁平封装,管脚排列见图1,内部电路见图2。由图2可见,该集成电路是由8只NPN型晶体管组成的直接耦合式四级音频放大电路。前置输入级是由 T_1 和 T_2 组成的差分式放大电路。来自驻极体话筒的音频信号从3、9脚(可以单端输入,也可以双端输入)输入到 T_1 、 T_2 的基极,经过放大后,从 T_1 、 T_2 的集电极双端输入



到由 T_3 、 T_4 组成的第二级放大电路。 T_3 、 T_4 分别是一个带有发射极电阻的单管放大器,各自放大 T_1 、 T_2 集电极送来的差模信号,然后再将放大的差模信号传

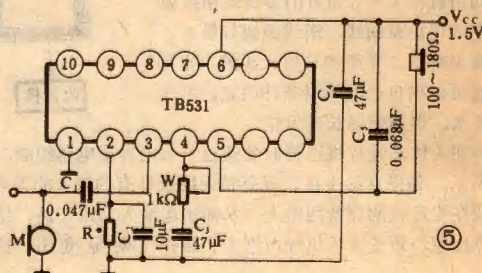
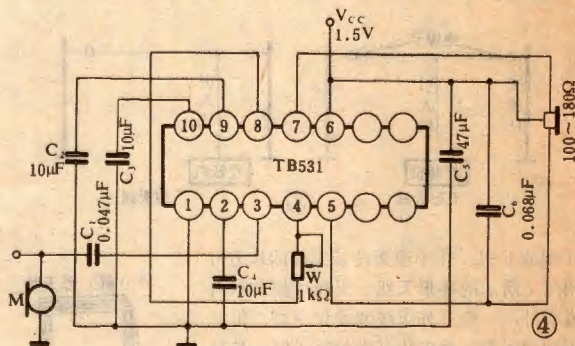
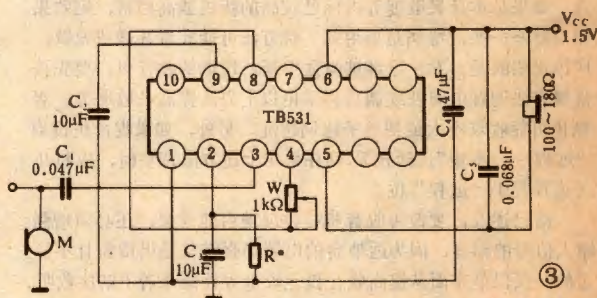


递到 T_5 、 T_6 和 T_7 、 T_8 组成的差分放大电路,最后音频信号由 T_7 、 T_8 管的集电极(即5脚和7脚)输出,5脚和7脚外接双端耳机,差模信号在耳机中叠加,使得在低电源电压下取得较高的输出电压,输出功率获得提高。

TB531内部电路的设计,使各级放大器电压增益均在10倍以上,其总电压增益为90dB。

2. TB531主要电参数

① 单端输出使用时,在 $V_{cc} = 1.55V$, $R_L = 500\Omega$, $f = 1kHz$ 的情况下,其静态电流的最大值为3mA,电压增益典型值为80dB,输出功率典型值为0.7mW,谐波失真最大值为8%,最大输入噪声为1 μV 。





② 双端输出使用时,在 $V_{cc}=1.55V$, $R_L=1k\Omega$, $f=1kHz$ 的情况下,其静态电流最大值为 $1.3mA$,电压增益典型值为 $80dB$,最大输出功率典型值为 $3mW$,谐波失真最大值为 8% ,输入噪声为 $1\mu V$ 。

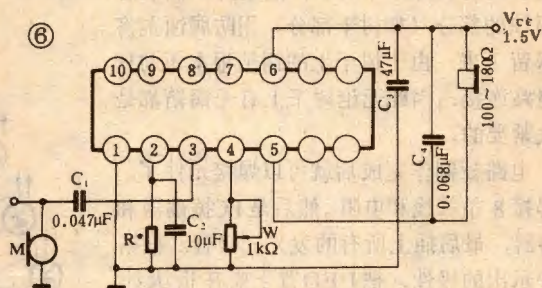
3. 典型应用电路

① 单端输入单端输出,此种应用方式比较广泛,其电路如图3所示。从驻极体话筒传来的音频信号,输入到3脚,经 T_1 、 T_3 、 T_5 、 T_7 四只晶体管进行放大,然后由输出管 T_4 的集电极(5脚)送入高阻抗耳机发声。输出管 T_7 工作于甲类放大状态,以获得最大不失真功率,2脚外接偏置电阻,用来调整工作点。

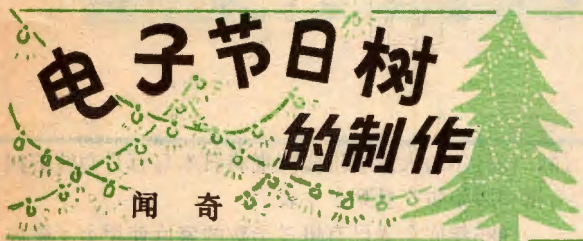
② 单端输入双端输出:应用电路如图4。该电路电压增益高,输出功率大,适用装配大功率助听器,提供给耳聋严重患者使用。静态电流比单端输出小。信号从3脚输入,5、7脚直接与耳机相联,耳机采用三线式,电源接到耳机绕组的中点上,这样耳机一

方面是输出管 T_4 、 T_8 的集电极直流通路,另一方面又构成 T_7 、 T_6 的集电极交流负载。使 T_7 、 T_8 集电极上的差模输出信号在耳机中叠加。

③ 图5和图6也是两种应用电路,其特点是使用内部电路的一半。这两种电路的缺点是受电源内阻的影响较大,但它们只需要6只管脚,有可能采用单



列封装结构,进一步减小体积,降低成本。



做一个小小电子树会给你节日的夜晚带来新的欢乐。它既可以在节日使用,又可以置于室内作一件装饰物。

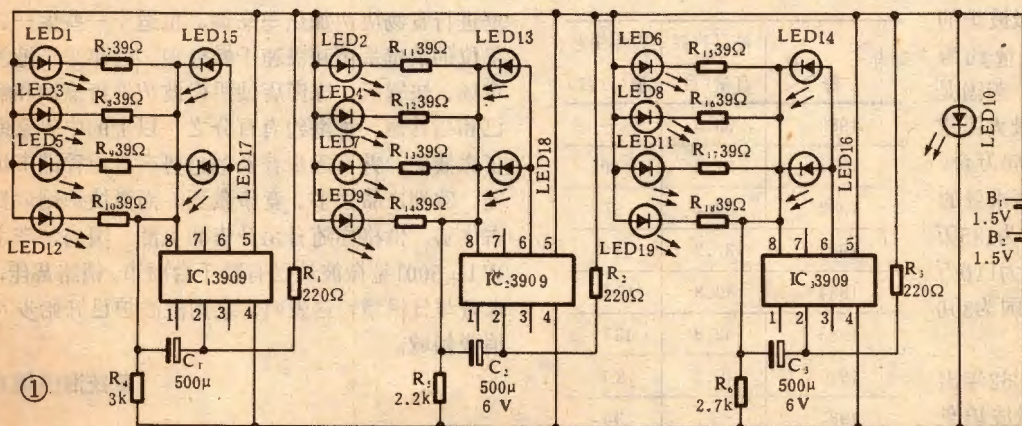
电子树实际上由电子元器件和树状印刷电路板构成,用两节5号电池作电源。用随机闪烁时显示出红、黄、绿颜色的LED发光二极管勾出树的轮廓。靠集成电路驱动LED发光二极管一亮一灭的闪烁,因而有很好的装饰效果。由于树的底座是两个5号电池夹与

夹在它们之间的树干状的电路板胶合在一起组成的。当然,你可以在“树”上装饰一些富有想象力的枝状物,当触到它们时,你会有一种真实感。

由于LED发光二极管以开、关方式不断循环,因而电流消耗不大,两节电池能使用300小时以上,换一次电池足够两个星期的照明和娱乐使用。

如图1所示,三个单独的发光驱动电路各用一块LM3909集成电路,它是专门用于驱动LED的IC振荡器。按伪随机次序发光。由于电解电容的误差范围为 $-20\% \sim +80\%$,加上闪烁周期无规律, C_1/R_4 、 C_2/R_5 和 C_3/R_6 三个网络实际上实现3~8秒间的闪烁频率。连续电流消耗大约 $10mA$ 。但如果你为了增加闪烁频率而减小 R_4-6 或 C_1-3 的值,电流则会相应地增加。

电路板既可以用照像制版的方法做出,也可以采

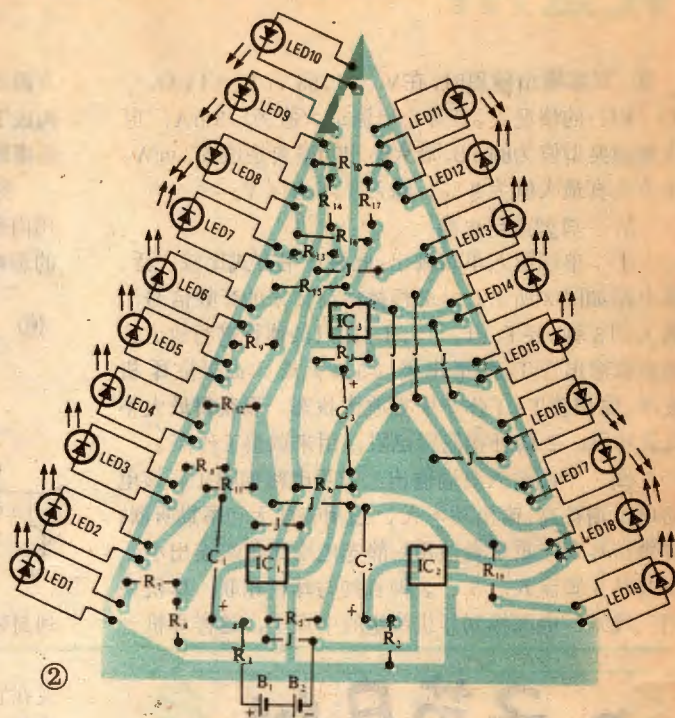




用手工方法根据图2制作。电路板的高度必须足够高,因为要考虑到树干是电路板的一部分。由于腐蚀大面积的铜不仅花费过多的时间,也缩短腐蚀剂的寿命。建议你在腐蚀电路板之前,先清除掉板上多余的材料。或者你愿意的话,可以在腐蚀电路板之前就把板子裁割成树那么大小,把较大面积不需要腐蚀的部分(如树干部分)用防腐剂将铜保留下来。由于树干上的铜箔根本不与任何电路连接,因此无论树干上有没有铜箔都是无关紧要的,

电路板制作完成后就可以焊接元件了。先焊接8条跳线和电阻,然后是IC振荡器和电容器,最后插上所有的发光二极管。根据图2示出的极性,把LED置于离开板大约1cm的地方,高矮要整齐。

电路板的“树干”部分要和5号电池夹装在一起作为底座。电池夹和电路板的连接,视电池夹的不同情况而异。或是用环氧树脂粘结,或是用螺钉连接在一起。



家用微波炉的市场状况



国际市场

自80年代起,微波炉已在国际市场上崛起,成为一种新的家用电器。近几年来,国内也有一些厂家安排微波炉的生产,引起用户关注。

世界微波炉的年总需求量约为1850万台,美国是微波炉的最大需求市场,为1150万台,占世界总需求量的62%,日本为185万台,加拿大为110万台,欧洲各国为300万台。

日本1962年出现第一个微波炉产

| 年份 | 数量 每百户拥有量(台) | 历年生产量(万台) |
|------|-----------------|-----------|
| 1980 | 33.6 | — |
| 1981 | 37.4 | 80 |
| 1982 | 39.4 | 97 |
| 1983 | 37.2 | 110 |
| 1984 | 40.8 | 125 |
| 1985 | 42.8 | 135 |
| 1986 | 45.3 | 181 |
| 1987 | — | 230 |

品,1981年为大发展阶段。现将日本每百户微波炉拥有量和历年生产量列于左表。

1985年底全美已有超过半数的家庭使用上了微波炉。据预测,到1990年,美国将有80%的家庭拥有微波炉,届时美国微波炉市场的销售额将高达40亿美元。

(陆建中供稿)

国内及港澳地区市场

微波炉是最近几年才发展起来的一种新型厨房器具。这种炊具主要是靠电子器件辐射微波使食物内部摩擦发热,从而达到加工食品的目的。它具有高效迅速、省电节能、安全卫生、使用方便等优点,适宜家庭进行食物快速加热与烹调,也适于一些生产、科研单位的消毒杀菌和快速干燥处理。近年来,港澳超级市场、快餐店、冻肉店使用微波炉进行烹调和解冻的已相当普遍。香港约有百分之十以上的中等家庭用上了微波炉,并有逐步普及的趋势。目前香港市场日、美、欧洲产品繁多,竞争激烈,而微波炉则以日本货占优势,价格亦随日元升值而上涨。国内沪产飞跃牌WL-5001型微波炉已有数千台面市,销路甚佳,且需求量与日俱增。这表明,家用微波炉已开始步入国内消费领域。

(黄统海供稿)

中国电子学会电子爱好者协会与三刊三报联合举办 电子科技知识竞赛活动

为了庆祝中国科协成立三十周年,中国电子学会电子爱好者协会拟于今年9月8日至14日在北京举办电子科普活动周。其间将安排10项科普活动,内容包括:①业余无线电台活动;②无线电测向;③电子科普图书展销;④电子产品和电子科普器材展销;⑤电子科技制作展览;⑥彩电维修竞赛;⑦中小学电路实验竞赛;⑧电子科普讲座;⑨电子科技录象;⑩家用电器义务修理。上列活动已作了安排和部署。为了鼓励广大电子爱好者更好地学习电子科技知识,推动电子科普活动的开展,中国电子学会电子爱好者协会与《电子世界》、《无线电》、《家用电器》、《中国电子报》、《电子报》、《北京电子报》联合举办“电子科技知识竞赛”。竞赛由中国人民解放军第一二〇一工厂赞助。现将竞赛试题和参赛有关事项刊登于后,欢迎全国各地的电子爱好者踊跃参加。

试 题

1. 两个电容器串联后,其等效电容的容量和耐压应为①容量增加,耐压也增加;②容量减少,耐压不变;③容量减少,耐压增加;④容量增加,耐压减小。

2. 普通照明灯泡上承受的最大瞬时电压为①220伏;②311伏;③380伏;④440伏。

3. 某电路的电源内阻为 r ,负载为 R 。欲使 R 上得到的功率最大,应该选① $R \gg r$;② $R = 2r$;③ $R = r/2$;④ $R = r$ 。

4. 在变压器正常工作时,将次级线圈断开,则初级线圈中电流将①减小;②等于零;③增加;④不变。

5. 当电源为恒流源时,要使负载得到较大的功率,负载电阻应选得①较大;②较小;③等于电源内阻。

6. 用复数来表示正弦交流电时,可以表示①交流电的瞬时值;②振幅和频率的大小;③振幅和相位的大小。

7. 一个电容与电感串联的电路,它对交流电的阻碍作用随着工作频率的增高而①增大;②减小;③不变;④增大或减小。

8. 影响硅晶体管温度稳定性的参数主要是:① β ;② V_{be} ;③ I_{cbo} 。

9. 为了确保某些家用电器的安全使用,其外壳应接地线,此接地按规定应接至①暖气管或自来水管上;②煤气管道上;③电源的“地”电位线上;④专用地线上。

10. 有一个半波整流电路(带有电容滤波),其交流输入电压为100伏,那么其整流二极管承受的最高反向电压约为①100伏;②200伏;③280伏;④ $100\sqrt{2}$ 伏。

11. 容量为3:1的两个电解电容器串接在一直流电路中,它们所承受的电压比为①1: $\sqrt{3}$;②1:9;③1:3;④约为1:3。

12. 晶体三极管的 β 和 $\bar{\beta}$ 的关系是① $\beta > \bar{\beta}$;② $\beta < \bar{\beta}$;③ $\beta = \bar{\beta}$ 。

13. 射极输出器是一个深度负反馈电路,其反馈类型为①电流串联;②电流并联;③电压串联;④电压并联。

14. 某放大管的 e 、 b 、 c 极电位分别为-5伏、-4.8伏、-0.8伏,则该管子类型肯定为①锗NPN;②锗PNP;③硅PNP;④硅NPN。

15. 欲使某放大管从饱和状态进入放大状态,应①减小上偏置电阻;②减小下偏置电阻;③减小射极电阻;④加大集电极电阻。

16. 采用OTL电路的低频功率放大器,如果电源电压为12伏,则要求末级推挽管集电极和发射极间的耐压至少应大于①12伏;②6伏;③24伏。

17. 串联型晶体管稳压电路的工作主要是利用①负反馈原理;②正反馈原理;③稳压管的稳压原理。

18. 当用一铜棒接近高频电感线圈时,它的电感量将①减小;②增大;③不变;④可能减小,也可能增大。

19. LC串联回路谐振时,电感两端的电压和电容两端的电压①大小不等,相位相反;②大小不等,相位相同;③大小相等,相位相同;④大小相等,相位相反。

20. 如果信号源的内阻接近为0,则LC并联回路两端的电压将随信号源频率①有明显变化;②出现峰值;③端电压基本不变。

21. 通常称电感线圈是一个线性元件,原因是线圈的①感抗与工作频率成正比;②感抗与电感量成正比;③电感量不随电压或电流而变。

22. 收音机的中频变压器屏蔽罩若不接地,将①失去屏蔽作用;②只有磁场屏蔽作用;③只有电场屏蔽作用。

23. 表征高频晶体管放大能力好坏的最主要的参数是①特征频率 f_T ;②电流放大系数 β ;③共射截止频率 f_{β} 。

24. 一般收音机中,磁棒线圈与可变电容器组成的谐振回路是①并联谐振回路;②串联谐振回路;③并联或串联谐振回路。

25. 电容与电感并联回路端电压与总电流之间的最大相位差接近①45°;②90°;③180°;④360°。

26. 某调频信号的最高调制频率为15千赫,调频指数为5,则该调频波的频带宽度为①15千赫;②30千赫;③75千赫;④180千赫。

27. 用万用表电压档测量一般正弦波振荡器的振荡管射极电阻两端的电压时,起振后测得的电压要比停振时测得的电压①低;②高;③高或低。

28. 各种收音机必不可少的电路是①高放电路;②中放电路;③检波电路;④低放电路。

29. 超外差式晶体管收音机统调时,在中波段高频端的调整是①改变输入回路线圈在磁棒上的位置;②改变输入回路微调电容的容量;③调节可变电容器振荡连上的微调电容的容量。

30. 高级晶体管收音机短波段通常采用二次变频,这主要是为了①提高灵敏度;②提高信噪比;③提高假象抑制性能。

31. 用同一型号的晶体管,分别作甲类功放输出和乙类功

放输出时,在理想的情况下,前者的最大输出功率约为后者的①1/5;②1/2;③1/10。

32. 为了容纳较多的调频电台,调频广播采用了甚高频,其频率范围为88~108兆赫。在这一范围内最多可容纳的调频台约为①150个;②100个;③50个。

33. 选择盒式磁带录音机的录音偏磁最佳值一般应考虑①使失真最小;②使输出最大;③兼顾失真、输出、频响及噪声等指标;④兼顾高音输出及失真。

34. 录音机中用杜比降噪时①只能降低高频噪声;②能降低由于磁带产生的一切噪声;③只能降低磁带本底噪声。

35. 一台立体声收录机,收音良好,录放音时左声道完好,右声道无声,但交流噪声很大,当手接近放音按键时交流声更显著。最有可能导致这种故障的原因是①收音/录音转换开关接触不良;②磁头太脏;③右声道磁头线圈断路。

36. 一盘录好节目的磁带在正常录音机上放音时,在声音中断处噪声特别大,且给人以类似间断阻塞的感觉。这很可能是录音时使用的机器①偏磁过大;②ALC电路时间常数太小,恢复时间太短;③录音放大器有削波现象。

37. 唱头的长轴方向与音臂一般成 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的角度,其目的是①减小失真,保证循迹良好;②减小唱片内外音迹的输出音量差别;③减小唱针磨损。

38. 电视图像紊乱,形成自左下到右上方向的斜条花纹,是由于①行频过高;②行频过低;③行频高且场频也高;④行频高而场频低。

39. 已知电视机出现重影是直射波和反射波路程差造成的。设在40厘米黑白电视机中重影间隔距离为1厘米,则路程差约为①390米;②445米;③780米。

40. 黑白电视机中,高频头内VHF频段的本振电路多采用①哈脱莱电路;②考毕兹电路;③科拉普电路。

41. 在调频信号中,频谱以载波为中心,上下有①一对边频;②许多对对称的边频;③许多对不对称的边频。

42. 人眼对行线性失真的敏感性与对场线性失真的敏感性相比较,①前者高于后者;②都一样;③前者低于后者。

43. 彩色电视机中由红、绿、蓝三色得到各种颜色的方法是①加法法;②减法法;③滤色法。

44. 将PAL制的色度信号分别送到延迟时间为63.943微秒和64.056微秒的梳状滤波器电路中,①前者加法器输出为2U,减法器输出为 $\pm 2V$;②后者加法器输出为 $\pm 2V$,减法器输出为2U;③后者加法器输出为2U,减法器输出为 $\pm 2V$ 。

45. 在使用单枪三束彩色显象管的电视机中,暗平衡的调节是①改变显象管帘栅极电压;②改变绿蓝激励信号的幅度;③改变三个控制栅极的偏压。

46. 用电饭锅做饭,饭熟后自动开关仍不跳开,以致饭烧焦,其原因是①电压过高;②内锅水不足;③双金属片温控开关动作点偏高;④感温陶瓷磁体开关失灵。

47. 电风扇运转时发生振动,其原因为①电动机的定子或转子短路;②电容器击穿;③机械部分有故障。

48. 洗衣机的电动机转动,但波轮不工作,原因为①脱水定时器有故障;②洗衣机安装不当;③皮带或皮带轮有故障。

49. 一般双桶洗衣机若脱水桶盖打开后,脱水电动机电源不切断,原因为①排水开关失灵;②脱水电动机有故障;③桶盖开关有故障。

50. 标有四个星号的电冰箱,其冷冻室内的温度应低于①

-18℃;②-24℃;③-18℃,并有速冻能力。

参赛注意事项

1. 参赛对象 凡三刊三报读者均可参加。

2. 竞赛日期 试题将在三刊第6期、三报6月中旬同时刊出,各报刊参赛读者应在7月31日前(以寄出邮戳为准)填好答卷,投寄各有关报刊社(本刊参赛读者请寄北京165信箱《电子世界》编辑部),并在信封右上角注明“竞赛”字样。

3. 奖励办法 本次竞赛将评选出300名优胜者,发给获奖证书和一定的物质奖励。

4. 填写答卷注意事项

① 试题全部为选择题,每题给出3~4个可供选择的答案,其中只有一个答案是正确的。

② 请将您认为正确的答案号码在答卷中找出,并将该圆圈涂蓝或涂黑。

③ 答案完成后,请沿剪裁线将答卷裁下,并填写好参赛者姓名、年龄、文化程度及详细通讯地址,贴足邮资后投寄。

④ 答案中每题出现两个或两个以上答案、参赛者姓名地址书写不清、7月31日后寄出的答卷无效。

参考书目

本次知识竞赛参考书目如下:①电工基础(2.53元);②元器件(1.90元);③电动机(2.00元);④低频电路原理(2.97元);⑤高频电路原理(2.31元);⑥家用电器维修基础(2.86元);⑦日常家用电器的使用和维修(9.90元);⑧音响设备的使用和维修(8.80元);⑨视频设备的使用和维修(9.35元)。凡需要购书的读者请直接汇款至北京3933信箱发行组,并在汇单附言栏内注明书名和册数,收件人地址要详细,字迹要清楚。

剪——裁——线——

答 卷

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. ①②③④ | 2. ①②③④ | 3. ①②③④ | 4. ①②③④ |
| 5. ①②③ | 6. ①②③ | 7. ①②③④ | 8. ①②③ |
| 9. ①②③④ | 10. ①②③④ | 11. ①②③④ | 12. ①②③ |
| 13. ①②③④ | 14. ①②③④ | 15. ①②③④ | 16. ①②③ |
| 17. ①②③ | 18. ①②③④ | 19. ①②③④ | 20. ①②③ |
| 21. ①②③ | 22. ①②③ | 23. ①②③ | 24. ①②③ |
| 25. ①②③④ | 26. ①②③④ | 27. ①②③ | 28. ①②③④ |
| 29. ①②③ | 30. ①②③ | 31. ①②③ | 32. ①②③ |
| 33. ①②③④ | 34. ①②③ | 35. ①②③ | 36. ①②③ |
| 37. ①②③ | 38. ①②③④ | 39. ①②③ | 40. ①②③ |
| 41. ①②③ | 42. ①②③ | 43. ①②③ | 44. ①②③ |
| 45. ①②③ | 46. ①②③④ | 47. ①②③ | 48. ①②③ |
| 49. ①②③ | 50. ①②③ | | |

姓名_____年龄_____文化程度_____

通讯地址_____

电 子 信 箱



▲浙江胡占春问 一台东芝 C-2020 F 彩电更换行输出变压器后光栅偏绿色,并有回扫线,查消隐电路正常,何故?

答 这是由于显象管的加速极电压偏高造成的。应在场扫描逆程期间截止的电子束,由于加速极电压的偏高,使逆程期间的行扫描线被显示出来,即回扫线,同时也破坏了白平衡,使光栅偏色。只要适当调整一下行输出变压器上的加速极电压调整钮即可。(陈克军)

▲贵州马惠民问 新购一台六管两波段袖珍收音机,中波段收音正常,短波段人体感应严重,调好电台后,手离开或手摸拉杆天线就无声,是何原因?

答 袖珍收音机受体积的限制,难以采用较长的短波磁性天线,为保证整机灵敏度都设置了拉杆天线。由于这种收音机灵敏度都不很高,故收听短波时应将拉杆天线全部拉开使用,否则人体感应是难以避免的。(龚延)

▲北京王军等问 一台昆仑 70 1-5 型低压收音机,时响时不响,不响时用起子碰一下双连天线连或振荡连的引线就又响了,请问是什么原因?

答 从修理经验和低压收音机的情况看,发生这种故障,重点是变频级有故障。这是因为低电压收音机变频管衰老一些,就会使本机振荡器停振。解决的办法是把变频级的静态电流适当调大些,或者更换 β 值大的三极管。此外本机变频管发射极与振荡线圈之间的耦合电容采用纸介电容 ($0.01\mu\text{F}$),这种电容使用时间久了,容易产生漏电或内部氧化,从而造成接触不良的故

障,用一只好电容代换即可排除这类故障。(亚芬)

▲山东谢宣峰问 想按本刊 1985 年第 1 期介绍的电路安装一台功率接续器,但无 LM377 双功放集成电路。可否用 5G23、5G28、5G24 等集成运算放大器代替?

答 LM377 集成电路,在 9 V 电源、 8Ω 负载下可输出 $2 \times 2\text{W}$ 功率,而 5G23、5G28、5G24 等集成运算放大器,其输出能力很差,负载电阻又不宜小于 $1\text{k}\Omega$,因此不能代替 LM377。可以采用功放集成电路 LA4102 或用两块 5G31 代替 LM377,不过要注意它们的管脚位置,其外围元件参数均与 LM377 不同,因此印制电路板也需重新设计。(薛倪行)

▲江苏王杰明问 用海绵作音箱吸音材料为什么效果不佳?用何种材料最好?

答 凡是表面多孔,内部孔道相通的材料,由于其吸音面积大,都可以作为音箱的吸音材料,如棉絮、表面多孔的泡沫塑料、玻璃丝毡等都可以采用,海绵也属于这种材料,可以作为音箱的吸音材料。有一种包装用的表面光滑的泡沫塑料,虽然内部多孔,但由于表面无孔,不宜用来作吸音材料。

你用海绵作音箱吸音材料效果不好,可能是安放方式不对。密封式音箱,宜在箱内放置整块的吸音材料,最好能充满整个音箱;倒相式音箱,只要在其内部放上一层厚度为 $5 \sim 10\text{mm}$ 的吸音材料就可以了。

(科文)

▲安徽方林峰问 用 6P1 作功放的电子管收音机,无论是收音还

是放唱片,开机后可以正常工作,1~2 分钟后声音消失,关机一段时间后再次开机,重复上述故障,是何原因?

答 这是由于所使用的 6P1 质量较差,开机工作 1~2 分钟后,在阴极的烘烤下,离它最近的信号栅极(即第一栅极)变形,与阴极相碰,造成两个电极短路,由电压放大级送来的音频信号电压经 6P1 栅极、阴极入地,无法送入功放级,同时 6P1 本身也无法正常放大了,因此造成声音消失。只要更换一只新 6P1 管,故障即可消除。

(吴明)

▲厦门胡燕问 CR-18M 型汽车 FM/AM 立体声收音机,其末级功放集成电路 AN7168 损坏,请问有何代用品?

答 可供代替 AN7168 的集成电路很多,例如 HA1377、HA1392、AN7178 等,但由于内部略有差别,个别外电路需作些适当调整。如用 HA1392 代换时,需将原线路板上 ①脚⑥脚到地之间的电阻用导线短接,②、⑤脚输入端与地之间的电容换成 $33\text{k}\Omega$ 电阻,④脚的静噪控制电路输入端接地,⑫脚与地之间的 2.2Ω 电阻用导线短接,并将电容 $0.047\mu\text{F}$ 换成 $0.1\mu\text{F}$ 的。(为民)

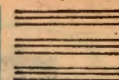
▲河北杨忠义问 我的一台台湾产神笛 3266 型收录机的功放集成块 TA7214P 损坏,购不到原型件,如何修复?

答 与 TA7214P 功能、外形较为接近的集成电路有 TA7229P。代换时,只要将原电路中的消振电容 C_{523} 、 C_{524} 由 20pF 增加到 100pF 即可,管脚排列与 TA7214P 相同。

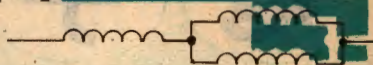
(高雨春)



读者服务窗



(除已注明外, 均为收款30天内发货)



▲深圳市宝安区电视音响技术服务部供应: 原装进口LK-138型电视机遥控器(见12页文章), 可遥控开、关及选四个频道节目, 也适合300W电器作遥控开关用。距离>10米, 配详细安装说明和线路图, 外观小巧精美, 每套58元, 邮费5元。可选八个频道的78元, 邮费5元。另供红外遥控电路专用器件: 红外发射接收对管2.85元/对; μ PC1373H 4元/只; CD4022 3.55元/只; CD4013 2.10元/只; CD4017 2.50元/只; CD4011、CD4069、NE555、LM324均1.55元/只。

▲广东佛山新力公共天线器材厂邮购部(福宁路57号)现货供应“新力牌”公共天线系列器件: ①天线放大器(室外型)WB38TG 117.60元; UB38TG及VB38TG 102元。(室内型)WB38TG 102元; UB38TG及VB38TG 90元; WTB30 132元; VTB30及UTB30 117.60元。②分支器1: 2; 3; 4 (DC)分支耦合量有10; 15; 20; 25dB价格分别是12.65元; 13.75元; 14.85元; 15.95元。③分配器有2; 3; 4; 5 (SP)价格分别是13.20元; 14.30元; 15.40元; 16.50元。④串接单元用户盒耦合量有7; 10; 12; 15; 20; 25, 一分支单双孔价格分别是9.60元; 10.20元。二分支单双孔价格分别是10.80元; 11.40元。⑤进口同轴电缆有“新力牌”9590; CT100; CT125; H48, 价格分别是1.04元; 1.07元; 1.50元; 1.44元。“樱花牌”5C2V0.69元。同轴电缆均按每码计算。每次邮费2元。我部还配套各种进口天线器材供客户选购。批量购买可享受10%-25%的优惠价。可参阅5期《电子世界》封面。常备目录、资料, 每份0.70元。

▲沈阳黎明无线电厂经销部供应: 电解电容0.47 μ 50V、1 μ 25~50V、3.3 μ 25V、4.7 μ 16~25V、10 μ 、33 μ 10V 0.04元/只; 1 μ 6.3~16V、2.2 μ 10~50V、3.3 μ 16V、4.7 μ 6.3~10V、10 μ 、33 μ 6.3V 0.03元/只; 10 μ 16V 0.05元; 2200 μ 10V 0.45元/只; 涤纶0.22 μ 160V 0.30元/只; 小放音机配套IC: C1228和C1263两只5.00元; 0.25W ϕ 57外磁8 Ω 喇叭1.05元; 瓷片50只和涤纶30只0.80元; 云母40只1.50元; 瓷微调10只0.60元; 实芯与大可调10只1.20元, 大电位器10只2.00元; 进口稳压管10只1.40元, 每次邮资0.75元。

▲沈阳和平区南京街4段5里3号(三友电子经销部)特价供应正品: 国产电解电容, 2.2 μ 16V、10 μ 6.3V、22 μ 6.3V 0.04元; 4.7 μ 16V、10 μ 10V、4.7 μ 6.3V 0.05元; 47 μ 10V 0.06元; 100 μ 10V 0.08元; 220 μ 10V 0.10元; 2.2~1000 μ , 6.3~16V百只混装2.90元。进口电解电容, 22 μ 160V、2200 μ 6.3V 0.22元; 22 μ 250V、2200 μ 10V、3300 μ 6.3V 0.28元; 470 μ 6.3V 0.08元; 1000 μ 6.3V 0.18元; 3300 μ 10V 0.38元; 470~4700 μ , 4~10V 20只混装2.40元。瓷片电容2P~0.033 μ 50只混装0.80元。云母电容510P 0.05元; 1000P 0.06元; 百只混装2.50元。金属膜0.5W电阻, 220 Ω 、360 Ω 、510 Ω 、910 Ω 、1.2k、2.2k、2.4k、2.7k、3.6k、4.7k、5.1k、15k 0.05元; 50只混装1.50元。12~14英寸行推动0.25元。电视机中周20只混装1.40元。 ϕ 2.5插座0.08元。2CP10价0.04元。1N4001价0.05元。3CX201价0.16元。3DX204B 0.31元。中山广场分理处(园信)30315067。

▲兰州市禄家巷60号兰州电子服务中心供应: ①袖珍整流器输入110V, 输出3V 100mA, 乳白塑壳, 螺旋形电源线, 带内孔 ϕ 2输出插座, 每个2元。②单面敷铜板: 纸基0.006元/cm²,

环氧0.009元/cm², 双氰胺0.011元/cm²; 双氰胺双面敷铜板: 0.015元/cm²; 三氯化铁固体1元/100g。③微型电压表0~300V每块5.80元。④混装色环电阻4.80元/500只; 混装无色标电阻2.50元/500只。⑤6管收音机全套件每套9元。⑥双4输入与非门T063正品每只0.25元。以上各项邮费每次均为0.50元。

▲浙江上虞县海虹电子仪器厂长期供应: ①HH-11B型全能无线电-电视检修仪(见1期文章)邮购价188元。②具有五频段音调控制的多用途高保真立体声OCL IC扩音机(见86年11期文章)全套散件(无外壳、喇叭): 2 \times 30W每套74元, 2 \times 50W每套79元; 散件装成品已调试2 \times 30W每套89元, 2 \times 50W每套94元; 有外壳带电平显示的整机2 \times 30W每套134元, 2 \times 50W每套144元。每套(台)邮费4.50元。③多用途高保真立体声OCL IC扩音机全套扩件(无外壳、喇叭): 2 \times 30W每套56.50元, 2 \times 50W每套61元; 散件装成品已调试2 \times 30W每套104元, 2 \times 50W每套137元。每套(台)邮费4.50元。④TL084CN型高输入阻抗、高速度四运放(相当于4只5G28运放)每只9元, 10只内邮费0.80元。开户银行: 上虞县浙海营业所, 帐号451005。

▲浙江萧山市电子开关厂第一分厂(戴村镇)供应: 3CG21B 0.20元/只, 3CG23B 0.60元/只, 3DG6B 0.15元/只, 3DG12B 绿0.28元/只, 3DG12C 0.35元/只, 3DG56B、3DG80B 绿0.30元/只, 3DG142B、3DG304B 0.25元/只, 3DG201B 绿0.11元/只, 3DX201B 0.20元/只, 1A300V单向可控硅1.35元/只, 1A400V单向可控硅1.50元/只, 3DA87B 0.30元/只, 3DA87C 0.40元/只, 3DD15A电源管0.80元/只, 3DD15B喇叭管1.00元/只, 3DD15C行管1.30元/只, 3DD15D 1.50元/只, DD01B (BV_{ceo}>100V) 0.60元/只, DD01B (BV_{ceo}>200V) 0.80元/只, 2AP9 0.15元/只。款到半月发货, 质量实行三包。小功率管邮费0.30元, 大功率管邮费0.80元。开户银行: 萧山市支行戴村所, 帐号4513519。

▲武汉市青少年科普器材服务部供应: ①袖珍6管机实验套件, 每套7.50元。②三管耳塞收音机实验套件, 每套4元。③U/V多频道转换器实验套件, 每套3.10元。④JC-1型晶体管参数测试仪, 每台68元。⑤KC-855D型立体声录音机械芯, 每台68元。⑥ ϕ 3.5 800 Ω 耳塞每只2.10元, ϕ 2.5 8 Ω 耳塞每只0.80元。以上免收邮费。⑦KN3 2 \times 2钮子开关每只1.10元, KBB 2 \times 2拨动开关每只0.40元, KB1 1拨动开关每只0.40元, 邮费均0.30元; KN3-203三档开关每只1.60元, 邮费0.80元; AN1按钮开关每只1.60元, 邮费0.80元。⑧头戴式双声道耳机每副7元, 邮费1.20元。地址: 汉口前进四路123号。电挂1421。

▲河南安阳市中山街21号交电部供应: ①TZ-86遥控转向电视天线(见1期13页文章)每套三件(遥控转向机、控制盒和天线)65元, 邮资8元。②YF-T01型场效应治疗仪, 获国家和国际专利, 对心脏病、高血压、类风湿、痔疮、关节炎等50多种常见病有效率达92.5%, 使用简便、安全。每台47.50元, 邮资3.50元。③电冰箱自动保护器, 过压>245V、欠压<180V自动断电, 延时复电>5分钟, 可控负载1kW, 功耗0.8W, 每台48元, 邮资3元。④37键全复音电子琴, 可双手弹奏, 带提箱和话筒, 每台265元, 邮资18元。⑤502胶水10瓶6元, 邮资0.80元。⑥手握发电手电筒(不用电池)每只5.20元, 邮费1元。