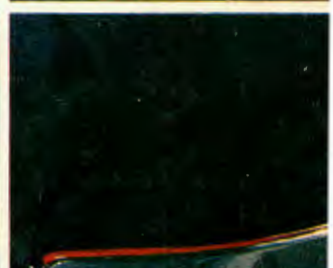
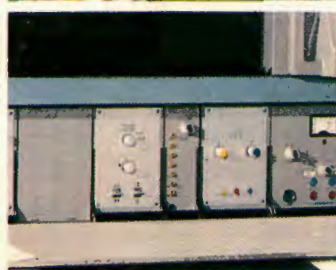


电

子

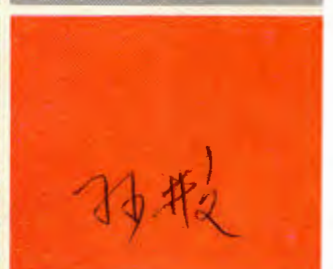
世

界



北京1201工厂引进具有世界先进水平的电子分色机，可在彩色显示屏上直观印刷效果，采用激光挂网，具有制版速度快，清晰度高，质感强等特点。

图为用该设备为本刊制做彩色图片。



星牌 LYH-502A 型

盒式收录两用机

采用进口机芯

工作稳定可靠

音质优美动听

携带使用方便

具有自停、睡眠、高低
音调谐、监听选择等功能。质
量可与国外同类机型媲美。



国营天津广播器材厂 生产

厂址：天津河西区大沽南路 1290 号
电话：8·1341 电报挂号：3368
银行帐号：天津分行第一营业部 3608

普及提高
電子
科學技術
加速
發展
電子工業

聂荣臻

国产电视机用高频小功率三极管电参数

| 型号 | 参数分类 符号及 单位 | 直 流 参 数 | | | | 交 流 参 数 | | | | 极 限 参 数 | | | |
|--------|-------------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|-------|-------|----------|------------|------------|----------|----------|
| | | I_{CBO} | V_{BES} | V_{CES} | h_{FE} | N_F | K_P | f_T | C_{ob} | BV_{CBO} | BV_{EBO} | I_{CM} | P_{CM} |
| | | μA | V | V | | dB | dB | MHz | Pf | V | V | mA | mW |
| 3DG84B | | <0.1 | <1 | | 30~250 | <4 | >16** | >600 | <1 | >20 | >4 | 15 | 100 |
| 3G4D | | <0.1 | <1 | | >30 | <4 | | >600 | <2 | >20 | >4 | 16 | 100 |
| 3G4E | | <0.1 | <1 | | >30 | <4 | | >600 | <2 | >20 | >4 | 16 | 100 |
| 3G6C | | <0.1 | <1 | | >30 | <4 | >28 | >400 | <2 | >20 | >4 | 16 | 100 |
| 3DG30A | | | | | | <5 | >28 | >400 | | | | | |
| 3DG30B | | <0.1 | <1 | | >30 | <4 | >16** | >600 | <1 | >12 | >4 | 15 | 100 |
| 3DG30C | | | | | | <4 | >18** | | | | | | |
| 3DG30D | | | | | | <3 | >20 | >900 | | | | | |
| 3CG3A | | | | | >20 | | | >50 | | >15 | | | |
| 3CG3B | | | | | >30 | | | | | >25 | | | |
| 3CG3C | | <1 | | <0.5 | >50 | <10 | | >80 | <5 | >35 | | 30 | 300 |
| 3CG3D | | | | | >30 | | | | | >45 | | | |
| 3CG3E | | | | | >50 | | | | | | | | |
| 3CG14A | | | | | | | | >50 | | | | | |
| 3CG14B | | <0.1 | | <0.8 | 30~20Q | | | >100 | | >25 | | 15 | 100 |
| 3CG14C | | | | | | | | >200 | | | | | |
| 3CG14D | | | <0.9 | <0.3 | >20 | | | | <7 | >20 | >6 | 20 | 150 |
| 3CG15A | | | | | | | | >600 | | | | | |
| 3CG15B | | <0.1 | <0.9 | <0.3 | >20 | | | >700 | | >15 | >4 | 50 | 300 |
| 3CG15C | | | | | | | | >800 | | | | | |
| 3CG15D | | | | | | | | >900 | | | | | |
| 3CG21 | | <10 | | | | | | | | >15 | | | |
| 3CG21A | | | | | | | | | | >25 | | | |
| 3CG21B | | | | | | | | | | >40 | | | |
| 3CG21C | | | | | | | | | | >55 | | | |
| 3CG21D | | <1 | | <0.5 | 40~200 | | | >100 | <10 | >70 | | 50 | 300 |
| 3CG21E | | | | | | | | | | >85 | | | |
| 3CG21F | | | | | | | | | | >100 | | | |
| 3CG21G | | | | | | | | | | >18 | | | |
| 2G211A | | <0.1 | | <0.5 | >30 | | >25 | >400 | <25 | >25 | >4 | 30 | 300 |
| 2G211B | | | | | | | | | | >15 | | | |
| DG304A | | | | <0.35 | >20 | | >16 | >400 | | >20 | | 30 | 300 |
| DG304B | | | | | | | | >600 | | >40 | | | |
| DG304C | | | | | | | | | | >60 | | | |
| 3DG27A | | | | | | | | | | >100 | | | |
| 3DG27B | | | | | | | | | | >150 | | | |
| 3DG27C | | <50 | <1.5 | <1.5 | >20 | | | >80 | <10 | >200 | >5 | 500 | 1000 |
| 3DG27D | | | | | | | | | | >250 | | | |
| 3DG27E | | | | | | | | | | >80 | | | |
| 3DG27F | | | | | | | | >40 | | >150 | | | |
| 3DA87A | | | | | | | | | | >200 | | | |
| 3DA87B | | | | | | | | | | >250 | | | |
| 3DA87C | | <5 | | <1 | >20 | | | >100 | | >300 | >5 | 100 | 1000 |
| 3DA87D | | | | | | | | | | >80 | | | |
| 3DA87E | | | | | | | | | | >100 | | | |
| 3DA93 | | | | | | | | | | >150 | | | |
| 3DA93A | | | | | | | | | | >200 | | | |
| 3DA93B | | <5 | | <1 | >20 | | | >100 | <6 | >250 | >5 | 100 | 1000 |
| 3DA93C | | | | | | | | | | >50 | | | |
| 3DA93D | | | | | | | | | | >100 | | | |
| 3DG83A | | <50 | | | >20 | | | >50 | | >150 | | | |
| 3DG83B | | | | | | | | | <6 | >200 | | | |
| 3DG83C | | | | <1 | | | | >100 | | >250 | >6 | 100 | 1000 |
| 3DG83D | | <10 | | | >30 | | | | | >50 | | | |
| 3DG83E | | | | | | | | | | >100 | | | |
| 3DG41A | | | | | | | | | | >20 | | | |
| 3DG41B | | | | | | | | | | >60 | | | |
| 3DG41C | | | | | | | | | | >100 | | | |
| 3DG41D | | <5 | | <1 | >15 | | | >100 | | >140 | >4 | 100 | 1000 |
| 3DG41E | | | | | | | | | | >180 | | | |
| 3DG41F | | | | | | | | | | >220 | | | |
| 3DG41G | | | | | | | | | | >260 | | | |
| 3DG82A | | | | | | | | | | >50 | | | |
| 3DG82B | | | | | | | | | | >100 | | | |
| 3DG82C | | | | | | | | >50 | | >150 | | | |
| 3DG82D | | | | | | | | | | >200 | | | |
| 3DG82E | | | | | | | | | | >250 | | | |
| 3DG82F | | | | | | | | | | >300 | >4 | 100 | 700 |
| 3DG82G | | | | | | | | | | >350 | | | |
| 3DG82H | | <5 | <1.5 | <1 | >20 | | | | <15 | >50 | | | |
| 3DG82I | | | | | | | | | | >100 | | | |
| 3DG82J | | | | | | | | | | >150 | | | |
| 3DG82K | | | | | | | | >120 | | >200 | | | |
| 3DG82L | | | | | | | | | | >250 | | | |
| 3DG82M | | | | | | | | | | >300 | | | |
| 3DG82N | | | | | | | | | | >350 | >4 | 300 | 700 |
| 3DG12A | | | | | | | | >100 | | >30 | | | |
| 3DG12B | | <1 | <1.2 | <0.8 | 20~200 | | >6 | >200 | <15 | >45 | | | |
| 3DG12C | | | | | | | | >300 | | >30 | | | |

注：* 在 200MHz 下测量。

目 录

现代电子技术

现代防空体系建设的重点

- 低空雷达……………桐 音 (2)
- 波谱的阶梯……………林盛通 (5)
- 电子平印制版……………周项立 牛玉祯 (6)
- 电子交通控制……………段里仁 (8)
- 小统计——谁的多? ……姜 俐 (4)

电子新闻…………… (12)

世界最大的计算机控制风力发电机 纸币识别系统 会说话的计算机 能讲话的棋盘计算机 紧急车辆自动探测设备 西德用计算机控制公共汽车 人脑会产生磁场 残废者用的通信系统 用微波反射和透射测量技术诊断和监控肺部疾病 世界上最小的激光测距仪 激光录象机 激光防治龋齿 能接待客人的机器人 便携式地震探测器 小型电子保险箱 太阳能电池手电筒 第14次电视大会在加拿大举行

电子产品质量评比消息……………本刊记者 (14)

1979年全国电视机、收音机部分配套件质量评比获奖产品和单位 1979年显象管等五种电子产品质量评比结果揭榜 1980年度电子产品质量评比工作业已展开

1980年四机部高等学校招考新生简讯

……………本刊记者 何 沁 (10)

电子数字闹钟……………朱志刚 刘文健 (16)

井下感应通信……………马 扬 (17)

电子计算机浅谈(7)

代码的寄存与传送——谈触发器……………松 秀 (18)

再谈电子计算机是怎样工作的……………袁幼卿 (19)

学习与思考…………… (11)

国际合格电子技术员测验第三部分优胜者名单

你知道吗? ……………点榆连

科技史话 马可尼小传……………陆民德 (21)

电子文艺

奇妙的电波(科学诗)……………孙建芳 (21)

谜语几则……………张伟同 吕志孔 (22)

新刊介绍…………… (22)

革新与应用…………… (23)

时间程序控制器 光控门 探穴仪 高频种子处理机 激光育种机

中国电子学会半导体与集成技术学会和电子材料学会联合举办的《全国半导体集成电路和硅材料学术会议》1979年12月29日至1980年1月6日在福州市召开。

参加会议的有来自全国各地的工业部门、科研单位和高等院校的工程技术人员和科学工作者500余名;中央有关部委等领导机关、新闻、广播、编辑出版等单位也派员参加了这次会议;福建省委、福建省人民政府的主要领导同志出席了大会的开幕式和闭幕式。

大会共收到学术论文250篇,分别进行了大会和专业组报告,这些论文报告的内容大体上反映了当前我国半导体集成电路和硅材料方面的科研与生产的现状。会后,福建省科委将大会收到的250篇学术论文编辑出版了文摘。

参加这次会议的有老一辈的半导体专家,也有中、青年科技工作者。其中以中年科技工作者为最多,他们是我国半导体事业的中坚力量,担负着大量的生产、科研和教学任务。

会议期间,福建省科委及有关部门和参加这次会议的部分专家进行了座谈,表示了他们对发展福建省电子工业的信心。

实验与制作…………… (27)

5个频道的电子管电视机改为12个频道的办法 电子信箱——电视问答三则 电子摇篮 如何绘制万用表度盘 废管的利用 怎样拆装收音机拉线盘 全国主要城市处理无线电元件、器件的商店 简易优质放大器 减小稳压电源波纹电压的一种好方法 如何清洗录音机小马达的整流子和电刷

资料 国产电视机用高频小功率三极管电参数

……………管 晶 (32) (封3)

编 辑 出 版 中 国 电 子 学 会
《电 子 世 界》杂 志 社
(北 京 七 五 〇 信 箱)
印 刷 北 京 一 二 〇 一 工 厂
总 发 行 北 京 报 刊 发 行 局
订 购 零 售 全 国 各 邮 电 局
国 外 总 发 行 中 国 国 际 书 店
(北 京 三 九 九 信 箱)
代 号 2-892 定 价 0.22 元 每 月 15 日 出 版

现代防空体系建设的重点

低空雷达

桐音 王树樟插图

现代战争，特别是中东和越南战争证明，空袭与防空已由高、中空域转入低空，一场关系到战争双方生死存亡争夺制空权的斗争就在这里展开。一支年轻的哨兵——低空雷达也随之成长壮大。

防空体系的弱翼

现代防空体系是由敏锐的眼睛——监视跟踪系统和威力极大的武器系统组成。监视系统一般又由远程警戒雷达、搜索雷达和跟踪雷达等组成，防空兵器则由机动灵活的歼击机、高中低空地空导弹和高炮群等组成。这种远近结合，立体交叉的作战体系，曾一度使护航机、轰炸机等航空兵器受到很大的威胁。但是，自从飞机装备了新的导航设备、地形跟踪雷达，用亚音速甚至超音速进行低空突防之后，现代防空体系又相形见绌，力不胜任了。

低空通常是指 1000 米以下的空域，低到 30 米则为超低空域。在低空，特别是在超低空有着许多自然或人工障碍，飞机要在这个空域活动常常需要依靠自动驾驶仪飞行。现代飞机的速度大，如以音速飞行，每秒约达 345 米，它与地面障碍物相撞的概率增大，目力观察和机载雷达观察的视野受到限制，轰炸目标的准备时间大为缩短。虽然如此，美国空军于 1965~1973 年在越作战期间，常常以亚音速或超音速从 150 米~50 米高度突防，轰炸有地空导弹保护的目标；目前又试验从 30 米超低空突防，说明现代航空兵基本上掌握了低空飞行的主动权。利用复杂的机动飞行，从低空去摧毁目标，飞机本身比较安全。美国航空兵根据在越作战经验推论，要突防成功，降低飞机的飞行高度比增加速度更为有利。在海面上空 15 米，平原地面上空 60 米，丘陵和山地上空 120 米为最佳突防高度。计算表明，如果飞机用一马赫（音速）以上的速度从低空突防，受地空导弹的杀伤概率为 15~20%，相反，如果从高、中空突防，被杀伤的概率则可达 90% 以上。由此可见，现代防空体系高、中空防御能力的有效性和低空突防的尖锐性。

现在正大力研究关于全天候（昼夜和不同气象）条件下，低空对飞行速度和飞机被发现距离的影响，同时还在继续研究克服地面障碍物的各种措施，以便将

不利变有利，用地面障碍物作为航空兵器低空飞行时防雷达的自然伪装，例如最小安全高度（图 1a），地形起伏跟踪（图 1b），航线机动绕过障碍物（图 1c）和山谷中飞行（图 1d）等都是行之有效的方法。

低空飞行对航空兵器固然带来一定困难，而它对防空兵器的“眼睛”却造成了更大的困难。雷达在探测低空目标时，输入接收机的除有目标信号外，还有地面反射信号。这种噪声信号干扰了雷达工作，使它难于发现远距离小型低空目标；另外由于强烈的地物干扰和地形起伏造成的屏蔽作用，无法保证在地面和水面为背景的情况下对目标的稳定跟踪。

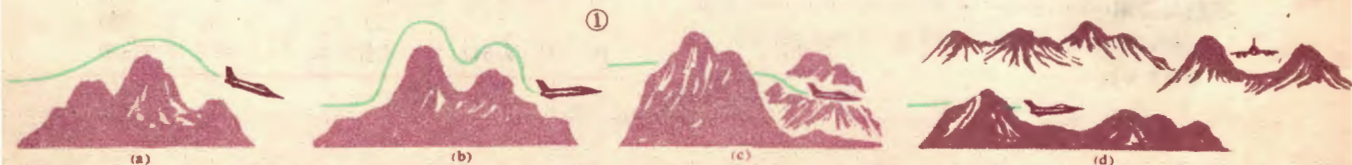
图 2 表示利用三部雷达组成的探测系统，发现高、低空目标范围的变化。从经济观点讲，按等边三角形配置雷达是最好的方案，用同样数量的雷达，可以在雷达场内构成最大的三层重叠区，位于重叠区内的被保护对象就更为安全（图 2a）。如果飞机从 3000 米左右的空域接近目标，很容易被雷达甚至多部雷达同时发现；如果从低空飞行，这个看来警卫森严的系统，便出现许多漏洞（图 2b），用 1000 米高度能轻而易举进入目标上空，而对于 500 米高度以下的攻击机，目标则全部裸露在“保护伞”之外。

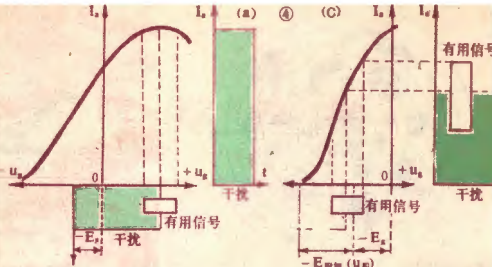
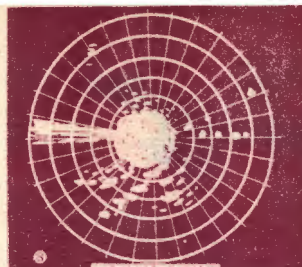
低空雷达的特点

低空突防技术的发展，迫使防空体系不得不应付这种挑战，于是一支年轻的哨兵——低空雷达也就应运而生。当然，现在的低空雷达并不是全新体制的雷达，是在原来的基础上加以适当改进而成的。

雷达的低空工作给它提出了新的要求。因为在它的接收机上除有目标信号外，还有强烈的地面和地物信号（图 3）。这些干扰信号使接收机电路过载，显示、识别目标回波和跟踪目标发生困难。为此，现代低空雷达接收机广泛采用特殊的自动控制电路：瞬时自动增益控制电路，时间自动增益控制电路以及活动目标选择器等。

瞬时自动增益控制电路是一种电子跟踪装置，它可以控制接收机中频放大器的放大系数，用来从强烈的地面干扰背景上析出有用信号。图 4a 是普通自动增益控制中频放大电路特性。由于增益电路时间常数





较大,放大管栅极偏压(控制电压)在某一时间内不变,因此放大级在强干扰作用下呈过载状态,有用信号工作点出现在特性曲线弯曲部分,这些有用信号就被丢失了。而瞬时自动增益控制电路时间常数(τ)较小(图4b),使控制电压能跟上输入干扰电压的变化。当有用信号调制的干扰电压进入放大级时,立刻通过增益回授电路在该栅极上加上一个附加负偏压,使放大级对干扰信号的放大倍数大大减小,而使有用信号出现在特性曲线的直线段,得到正常放大后(图4c),显示出来。

时间自动增益控制电路也是用来消除地面回波干扰的。在探测脉冲的每个重复周期里,地面或海面的反射信号都是从脉冲发射瞬间起逐渐减弱的。这种回波使雷达荧光屏发亮,减小图象的对比度,严重地影响对目标的观察。采用时间自动增益控制电路,使接收机中频放大级的放大倍数,在每个脉冲重复周期里完全按照地面回波信号由大到小相反的规律,从小到大地变化,这样消除了中频放大级过载的可能,在荧光屏上,不管目标距离远近,有效散射面积相同的目标都能显示出辉度相同的回波,给目标识别带来了方便。

活动目标选择装置可以在雷达接收机输入端全部信号中,选取出活动目标反射信号。它有多种不同的构成原理(内相参法或外相参法;对消法或频谱法),其基本原则就是消除静止地物的反射回波。这样能大大增加雷达发现活动目标,特别是低空目标的可能性。雷达转入活动目标选择状态工作时,会使它的作用距离减小10~20%,但是它发挥了雷达的低空潜力,所以仍不失为低空雷达采取的一项重要措施。

采用上述技术的雷达,通常具有完成低空监视任务的能力。但作为一个防空体系,必须合理配置多部或多种雷达,构成严密的探测网——雷达场。

雷达场的建立

雷达场的用途是保证及时发现空中目标,判定它的敌我属性,查明飞行参数,并向歼击机、导弹等积极防空兵器指挥所通报情报。

建立可靠的低空雷达场之所以复杂,是因为雷达探测低空目标距离减小,时间缩短,还由于地物反射波的干扰,使识别目标困难,测定目标坐标误差增大。

雷达场的结构可以是单层,也可以是多层的。单层雷达场由同一种雷达来建立,多层雷达场则由不同种雷达来建立。现代雷达场大都属于后者,图5给出了一个远程预警用的雷达场。高、中空由作用高度和距离很大的雷达构成,雷达场的下层通常用低空雷达来建立。

雷达场的基本参数有给定目标的有效反射面积和目标探测概率,还有雷达场(雷达能探测到)的下限和上限高度。

建立雷达系统时,通常要规定雷达场的基本参数,计算确定雷达之间的距离和所需雷达数量,然后在特制的军用地图上标出探测范围,并将所得雷达场参数与给定数据进行比较分析,选出雷达配置的最佳方案。

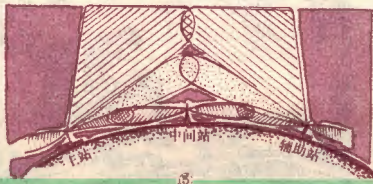
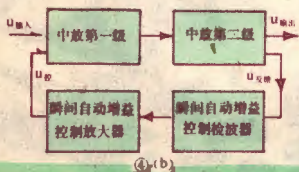
在方案的论证中,一定要注意雷达阵地的选择。低空雷达阵地的选择需考虑到它的作用距离、盲区和搜索角等参数。为了保证最大的作用距离,地面雷达的天线应架设在尽可能远离地面的高度上,对舰载雷达来说,则尽可能远离吃水线的高度。但随着雷达天线架设高度的增大,最小作用距离(图6a),亦即雷达盲区(如油灯下的黑影部分)也会增大,因此在具体选择阵地时,要综合考虑。

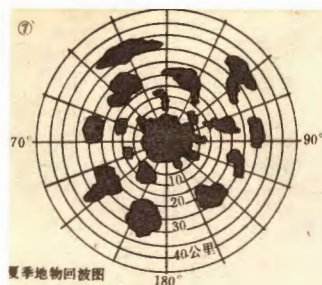
选择雷达阵地时,还要十分重视地貌。如果选择不当会给雷达天线造成很大的遮蔽角,而遮蔽角对探测低空目标的距离影响甚大。因此要在1:25000的地图上研究地貌,所有高于雷达高度的地方和雷达所在地点画出直线,查明影响电磁波传播的障碍物,测出它们的距离和遮蔽角,并标上盲区(图6)。

通过极其周密的设计,可以使雷达场的盲区减到最小。但是峡谷和河谷地带,一般雷达无论如何也是作用不到的。在这些区域适当部署小型雷达,对于监视航空兵器,保卫接近国境和要地的隐蔽通道很有利。

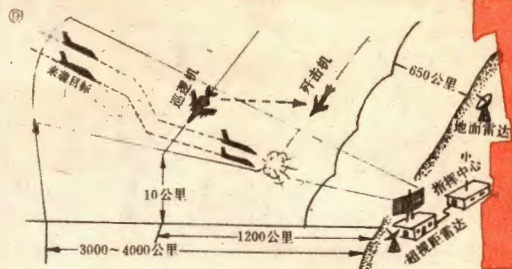
雷达场建立好之后,为了可靠地捕捉低空目标,还要做好下列战备工作。

1. 根据雷达观察地形获得的数据,分别绘制1:25000的夏季和冬季的地物回波图(图7)。
2. 用飞机进行检飞。根据已知飞机的飞行高度、距离、速度,校正雷达的各项参数,核实盲区,找出目标发生畸变和产生镜面反射的距离,确定低空目标的探测距离线和稳定的自动跟踪线。





夏季地物回波图



3. 在雷达的平面位置显示器上和地物回波图上,画出径向线和距离线,注上其他一些重要参数。

一个好的雷达操纵员,必须熟记这些情况,并经过严格的实地训练,才能完成特定的任务。

现在与未来

目前探测和防低空目标的装备,在性能方面落后于现代飞机的飞行技术和战斗能力。因此,许多国家正致力于利用科学技术领域的最新成就,创造原理上全新的探测设备。例如借助超音速喷气式飞机产生的声波和地震波,对低空目标进行超地平线探测;利用对地球磁场内活动目标磁场的探测;利用装载在预警卫星上的红外望远镜,探测喷气发动机尾流产生的热辐射;还可以利用无线电波在地面与电离层之间的反射,形成的超远程传播来发现远距离低空目标。

上述方法有的离实用较远,有的正在试验,前途如何,有待今后揭晓。所以,今天人们仍然十分重视改进现有低空雷达的性能,特别注意雷达的安装形式,以及远程警戒系统的设置。

我们知道,把雷达或其天线架设在制高点或专用了望塔上,可以增大雷达对低空目标的作用距离。近年来,已经发展到把雷达装在专用飞机、直升飞机,飞艇或气球上,低空探测效果更为良好。

飞艇耗油少,可长时间远离基地工作,能在3000米以下任意高度进行固定点观察,携带的大型雷达,作用距离远,坐标测量精度高。如在美国防空体系中使用的一种飞艇,容积为27500米³,带有大型旋转天线的远程雷达、无线电高度表和电子对抗设备等,具有较好的综合性能。因而有人认为,在防空系统中使用飞艇很有前途。

机载雷达系统的优点是机动灵活,视场大,受导弹核武器袭击的危险性相对说来较小。一架雷达巡逻机可以连续观察500000(公里)²的空域,为同样的地面雷达的50倍,也比较容易发现低空目标。

美国正在努力生产机载警戒控制系统。它是一架经过改装的波音707-320或类似的雷达巡逻机(图8)。为了保证完成发现、识别和跟踪高、低空目标,引导截击机等任务,机上使用了电子计算机,实现了信息

处理和情报的自动化传送,可以说是一个空中自动化指挥所。据说,其总空勤情显示屏幕达25米²左右,对600米以下的低空目标探测距离可达500~600公里。

机载警戒系统在整个北美大陆防空体系中起着重要作用(图9)。雷达巡逻机在离被保卫目标1200公里处巡逻,完成空袭兵器特别是低空兵器的预警,将处理的情报发送到地面指挥中心。如果超地平线雷达探测到了目标,就把目标信号通知巡逻机,它就进入预定空域,引导指挥截击机对付入侵目标。利用这样的系统,可掌握距离3000~4000公里的连续空情。

总之,现代防空体系正竭力改变低空防御的被动局面。把搜索、制导及武器组装在装甲车上,成为机动灵活,操作方便,反应快的半独立防空单位是发展方向之一,如法国汤姆逊公司的“沙海因”(图10)就是这样的装备。在大型雷达的各类盲区,在隐蔽的山谷小道,巧布“伏兵”,这样的防空体系将是无懈可击的。

小统计——谁的多?

苏美两国在激烈的空间竞争中发射了不少航天飞

行器,涉及军事、民用及科学试验等方面。苏联发射总数较多的原因之一,是有的飞行器寿命较短。美国发射的飞行器质量较高,对于完成大任务,发射数量还可相对减少。右表列出美国和苏联逐年发射的航天飞行器数量。(摘自《Air Force Magazine》No.3, 1979)。

| 年 | 美 | 国 | 苏 | 联 |
|------|------|---|-------|---|
| 1957 | 0 | | 2 | |
| 1958 | 5 | | 1 | |
| 1959 | 10 | | 3 | |
| 1960 | 16 | | 3 | |
| 1961 | 29 | | 6 | |
| 1962 | 52 | | 20 | |
| 1963 | 38 | | 17 | |
| 1964 | 57 | | 30 | |
| 1965 | 63 | | 48 | |
| 1966 | 73 | | 44 | |
| 1967 | 57 | | 66 | |
| 1968 | 45 | | 74 | |
| 1969 | 40 | | 70 | |
| 1970 | 29 | | 81 | |
| 1971 | 31 | | 83 | |
| 1972 | 31 | | 74 | |
| 1973 | 23 | | 86 | |
| 1974 | 22 | | 81 | |
| 1975 | 28 | | 89 | |
| 1976 | 26 | | 99 | |
| 1977 | 24 | | 98 | |
| 1978 | 32 | | 88 | |
| 总 数 | 731* | | 1,163 | |

* 其中包括意大利为美国发射的4次(表例)



⑩ “沙海因”低空和高空导弹系统



波谱的阶梯

林盛通

我们现在已经知道，不但无线电波是电磁波，而且光也是电磁波，它们形成了一个很大的电磁波家族。在这个大家族里，除了无线电波和七色可见光之外，还有红外线、紫外线、X射线、 γ 射线和宇宙射线。电磁波家族的成员有许多共同之处，它们都是以波的形式向四周辐射，都能在真空中传播，传播速度都是每秒钟近三十万公里，都具有反射、折射、干涉、散射和衍射的特点。但是，除了这些共性之外，这些成员也各有各的个性，差别就在于它们的波长各不相同。物理学家们按照各种电磁波的波长(或频率)，把它们依次排列成行，组成了奇妙的电磁波谱。

长长的电磁波谱，从下往上，波长越来越短，频率越来越高，就像是一个阶梯。我们不妨沿着这个波谱的阶梯，一级一级地走上去，检阅一下电磁波家族中的新老成员。

波谱的第一个阶梯是无线电波 无线电波的波长范围约为1毫米~100公里，一般分做六个波段，即超长波、长波、中波、短波、超短波和微波。其中超长波的波长最长(10公里至100公里)，微波的波长最短(1毫米至1米)。关于各波段的特点和用途，大家都比较熟悉，这里无需赘述。

从无线电波往上走一级就是红外线 红外线又称红外光，是英国物理学家赫谢尔(1738-1822)于1800年发现的。当时，他把灵敏的温度计放在可见光谱红光区的地方，结果发现有一种看不见的光线使温度上升，证明这种光线有明显的热效应。由于这种光在红光区以外，所以称做红外光或红外线。红外线是一种波长范围在0.75~1000微米的电磁波。在这个广阔的红外区内，通常又分成三个部分：波长为0.75~1.5微米的称为近红外线，波长为1.5~5.6微米的称为中红外线，波长为5.6~1000微米的称为远红外线。红外线有两种本事：一种是它的热效应非常强，工业上用它来烘干产品时速度快、质量好、用电省，农业上用它烘干的种子发芽率高、生长快、产量高；另一种本事是它能穿过很厚的气层和云雾而不发生散射，在军事通信、侦察和航空遥感技术等方面都少不了它。

光谱的第三个阶梯是可见光 可见光波的波长范围为0.4~0.77微米，由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七色光组成。红光的波长最长(0.64~0.77微米)，紫光的波长最短(0.4~0.44微米)。人造激光就属于这个波段。激光通信与现在的无线电波通信相比，具有频带宽、通信容量大、传输质量高、保密性好等许多优点，是现代通信发展的必然趋势。

再上一个阶梯是紫外线 它的波长范围为400~4000埃(一埃等于一亿分之一厘米)。紫外线的发现比红外线晚了两年。1802年，德国物理学家里特(1766-1810)发现在可见光谱紫光区以外的地方有一种看不见的光线，它可以使含有氯化银的照相底片感光。由于这种光线处在紫光区的外侧，人们就把它叫做紫外线，又称紫外光。紫外线也有两种本事：一种是荧光效应强，我们日常用的日光灯就是利用这种荧光效应设计制成的；另一种本事是具有医疗作用，可以用来杀菌消毒，治疗皮肤病和软骨病等。

第五个阶梯是X射线 1895年，德国物理学家伦琴(1845-1923)在用电子束轰击金属的表面时，偶然发现放在试验台附近的照相底板发出辉光。他又试着用一张纸板把电子束与照相底板隔开，底板照样发出辉光。当时，伦琴不知道使照相底板发出辉光的是一种什么射线，便把它叫做X射线(就是人们熟知的X光)。后来，人们为了纪念他，便把这种射线称为伦琴射线。这种射线的波长是1~1000埃，它的最大本事是有极强的穿透能力。医院里用X射线可以检查患者的病变情况(如肺病、骨折、结石等)，工厂里则用来检查金属工件内有无气泡、裂痕等缺陷。

从X射线这一级再往上走，就是 γ 射线 1898年居里夫妇发现了镭。镭所发出来的三种不同性质的射线，经过研究确定： α 射线是另一种元素——氦的原子核质， β 射线是一股高速运动的电子流，而 γ 射线却是一种波长极短的电磁波。这种电磁波的波长只有0.01~1.5埃。目前 γ 射线已可用来治疗癌症，也可用来培育农作物的新品种。

最后的一个阶梯是宇宙射线 它的波长在0.01埃以下。这种频率极高的电磁波是1910年发现的，它是来自外层空间的远方“客人”，具有很高的能量和极大的穿透能力。宇宙射线可使原子分裂，能够穿过很厚的大气层到达地面，甚至能穿过1000米深的湖水。现在，科学家们正在通过对宇宙射线的研究，逐步揭开大到茫茫宇宙天体和小到物质微观世界的奥秘。



电子平印制版

周项立 牛玉祯

从《电子世界》创刊以来，细心的读者会发现，本刊封面、封底的彩色图片，颜色鲜艳、层次丰富、轮廓清晰、质感较强，比国内一些期刊的印刷质量要精美些。为什么能这样呢？这是现代电子技术在平印制版中的“功劳”。

我们看到的丰富多彩的印刷品，都是由黄、品红和青色按不同比例组合起来的。我们称这三种颜色为三原色，可以叠印成千变万化的各种色彩。平印制版印刷就是按照三原色的基本原理进行彩色分解及颜色组合，将原稿真实的复制在纸上的一门工艺技术。制版是颜色的分解。目前普通制版工艺是把一张彩色底片或画稿，经过照相分解成黄、品红和青三个单色图象，再加一个强调轮廓精神的黑版，共四色，分别曝光在软片上，然后又经过拷贝挂网，把浓、淡、深、浅的密度变成不同大小的网点。网点是印刷的基础，通过网点来表达画面颜色深浅的变化。把网点晒到金属版上，分别印上各色油墨，达到彩色组合，就可印出同原稿色彩相似的印刷品。但这种制版方法存在一定的缺陷：1. 对原稿的颜色不能如实还原，这是由于滤色片滤色有误差，全靠人工凭经验来修正；2. 层次少；3. 网点虚，在印刷时正负误差较大；4. 清晰度不够。但目前国内还普遍使用这种方法。

把现代电子技术应用到制版，便产生了电子分色机(见本期封面)。它是利用光电转换、模拟计算、数字计算、电光转换、激光挂网和彩色显示来进行制版。它具有多种功能：校正颜色、调整层次反差、进行比例缩放和细微层次的加强，以及激光加网。特别是通过彩色显示可预先观测印刷的彩色效果，是目前世界上最先进的制版设备之一。本刊封面、封底就是由带彩色显示装置的电子分色机分色的。

电子分色机 电子分色机中信号流程如图1方框图所示。整机工作是由两个步骤组成。第一步利用摄像机和彩色显示屏在彩色计算机(简称“彩机”，下同)上对图象进行调整；第二步，把彩机转入扫描分色状态，并把图象进行放大或缩小，在软片上进行记录，最后得到分色版。其中的关键部件是光电转换的扫描

头、电光转换的记录部分和进行图片调整的彩色计算机。

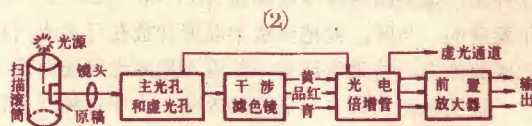
扫描系统 扫描系统把反应原稿图象内容的光信号转换成电信号并进行分色扫描的工作，扫描头系统如图2。

从光源射出的光束透射过原稿的光信号送入扫描头光学系统，由扫描滚筒的圆周旋转和扫描头的横向进给，实现机械扫描、逐点采样。这样就把图象分割成许多象素，扫完了所有的象素即扫完了一张完整的图象。

进入扫描头的每个彩色象素通过光学系统和干涉滤色镜，被分解为黄、品红、青三个单色光路，从而达到分色的目的。

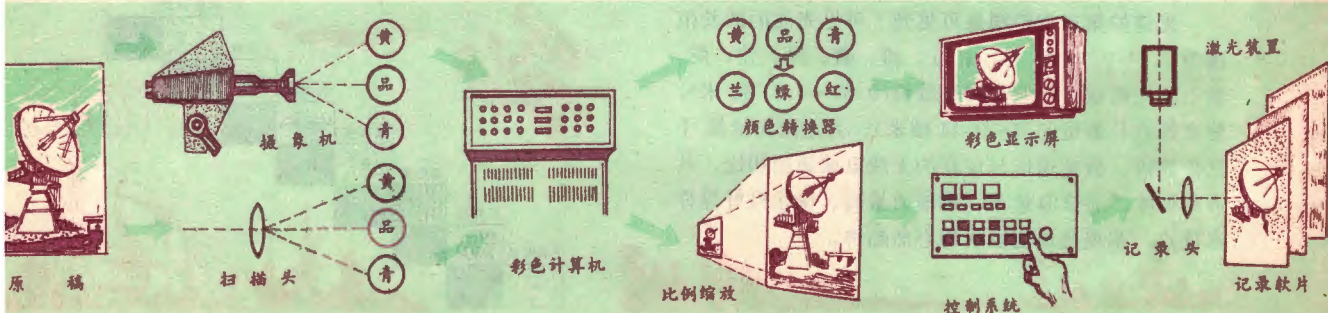
经过分色的不同强弱的光信号，由光电倍增管和前置放大器变为不同电压的电信号。电信号的强弱是模拟原稿密度大小的，我们叫它模拟电压信号。这样，光电转换的重要步骤就完成了。由于扫描头具有逐点采样的特点，图象的每个细小部位都能被传进来，它对图象的分辨率就比一般照相分色高，图象的层次能如实的反映出来。

扫描头还能把虚光信号输出给彩机，以进行细微层次的调整。



彩色计算机 扫描头分色效果和照相效果是差不多的，同样存在色误差，纠正这些误差要靠彩机来完成。

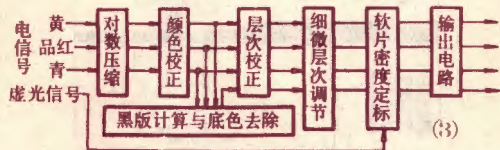
彩机是一个模拟计算机，图象内容被扫描头变成模拟电信号后，它就能对信号进行运算，从而可进行纠正色差的校正，灵活的改变层次、底色去除、软片密度定标和黑版产生。它的运算速度极快，能满足电视视频信号的要求。





彩机还可以把虚光信号和图片主信号进行相减，得到细微层次的调整信号，对图象每个细小的轮廓层次进行强调，提高图象清晰度，这是电子分色机分色的突出优点。

由于图片的调整都是通过电路实现的，所以校色较科学而准确。由于层次能灵活地进行调整，再加上适当地进行细微层次调整，就使产品获得颜色真实、层次丰富、轮廓清晰和质感强的效果。彩机的工作过程如图3。

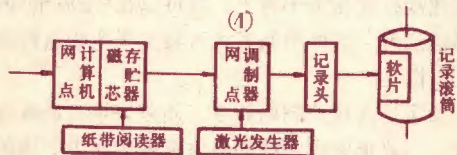


记录系统和激光电子挂网装置 见图4。记录系统把电信号还原成光信号，在软片上记录曝光，制得印刷所用的带有网点的四色版。

激光被用来做记录曝光光源，它具有单色性好、亮度高、方向性强(扩散小)的特点，故形成的网点点型光洁、黑度高、层次反映好。

在曝光的同时要进行电子加网，把不同强弱电信号变为不同大小的相应网点，由激光电子挂网装置来完成。

电子挂网装置中有网点计算机、打孔纸带阅读器、网点调制器和激光发生器等组成。



打孔纸带上存贮着不同形状、不同大小的印刷网点和各种控制数据。不同用途的数据编成了各种程序，每套程序可存贮在网点计算机的磁芯存储器中。彩机校正后的电信号经过网点计算机计算后，从磁芯存储器中找出网点尺寸、形状和排列角度，然后通过激光调制器控制激光光路，使光路随网点的大小进行开通或关闭，并在软片上曝光，记录下正确的网点大小。

记录头在软片上的曝光记录和扫描头扫描一致，

亦采用逐点记录，最后组成图象。

比例缩放系统和比例计算机 图象横向比例缩放靠扫描头和记录头的进给速度比来实现。纵向缩放由机械变比放大和电子数字缩放来实现。电子缩放由比例计算机完成，是靠磁芯存储器中的存取速度比来达到，快存慢取是放大，慢存快取是缩小。

比例缩放系统在彩机和记录系统之间，来控制记录软片图象的缩放。

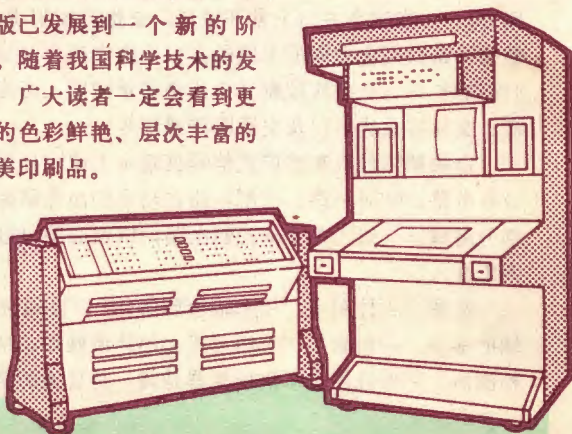
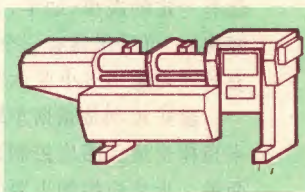
彩色显示装置 彩色显示装置是检验彩机调整是否正确的监视系统。它由摄像机、主放大器、层次印刷扩大电路、颜色转换器和彩色显示屏等组成。

摄像机代替扫描头对原稿进行分色和光电转换，把彩色图象用红、绿、蓝摄像管分解成黄、品红、青的电信号，经过主放大器放大、平衡后送入彩机以便校正。三只摄像管相应于三种滤色片分色。

经过校正的彩机输出信号进入层次印刷扩大电路进行印刷条件的匹配。由于印刷三原色和显示屏色光三原色根本不同，所以在显示前要进行颜色转换，把黄、品红、青色信号变为红、绿、蓝色信号。由颜色转换器进行颜色转换并在矩阵电路板上存入油墨、纸张的特性，使显示的色相和油墨统一，然后与黑版信号经乘法器混合后在显示屏上进行显示。

从彩色显示屏上可直接看到近似印刷效果，为彩机的正确校正调整提供了方便的观察工具，使调整工作不仅数据化，而且更直观了。

带彩色显示装置电子分色机的应用，标志着平印刷制版已发展到一个新的阶段。随着我国科学技术的发展，广大读者一定会看到更多的色彩鲜艳、层次丰富的精美印刷品。



电子交通控制

段里仁



装在街头的红绿灯是人们熟悉的交通信号，我国以前都是由交通警察操作的。去年以来，北京、广州、上海、沈阳等城市的交叉路口安装了很多不用人指挥的交通信号机，很受民警和群众的欢迎。这是我国城市交通管理现代化的开端。采用电子技术实施交通控制，可以使行人、车辆在行程中尽量少遇红灯，一路安全通畅地到达目的地。

交通控制

用自动交通信号控制机来指挥交通，叫做交通控制。它分为点、线、面控制三种。

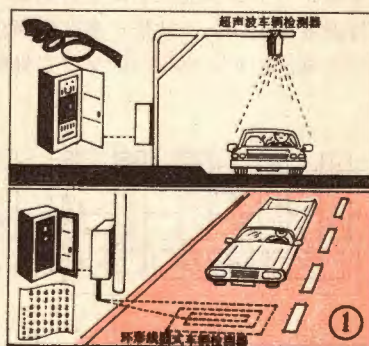
点控制 这是指孤立的交叉点控制，即某一路口红绿灯的控制与其它路口的红绿灯没有关系。目前我国一些城市中采用的交通控制大都属于这一种。点控制分定周期控制和感应控制两种。在一条东西向与南北向的交叉路口装设一台定周期交通信号机，东西绿灯加上南北绿灯的时间(每次绿灯时间应加上黄灯时间)之和为一固定的周期。但根据情况，东西绿或南北绿的时间可延长或缩短。这种定周期信号机适应于交通量较小而且交叉道路各方向的交通量随时间变化不大的交叉路口。如若交叉路口的交通量随时间的变化有一定的规律(如早、中、晚时间，交通量有明显的变化)，可采用具有三个时段的定周期变化的信号机，有的还可采用五个或六个时段。

感应控制是根据车辆的多少决定绿灯时间的长短来指挥交通。感应控制又分半感应控制和全感应控制两种。半感应控制主要照顾车辆较多的方向(即主道路方向)，在这个方向上常开绿灯。全感应控制是根据交叉路口两个方向的车辆的多少来决定两方向绿灯时间的长短。全感应控制又分为交通量感应、速度感应、交通容量感应以及交通阻滞感应等。

定周期信号机和感应式信号机基本上由时标提取分频电路、计时电路、控制电路和功率输出电路等几部分组成。一般还加手动控制电路，以便必要时进行人工介入。

在感应式控制中，用车辆检测器(图1)来测定车辆的多少。一般常用环形线圈式和超声波脉冲式两种检测器。环形线圈式车辆检测器是将一种普通的绕有

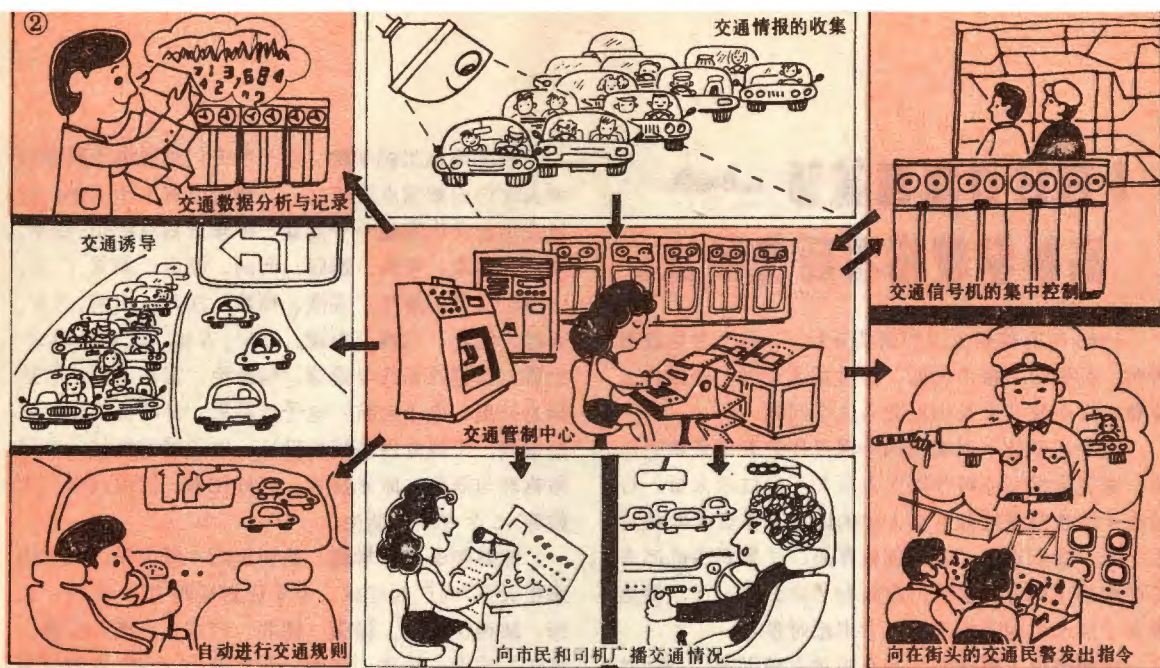
1~3圈的环形线圈埋在几厘米深的路面下，车辆通过路面时，环形线圈的电气常数发生变化，根据其变化来检测车辆。超声波脉冲式车辆检测器是由一个安装在道路边上约5米高的柱子上的超声波探头发射脉冲调制的超声波，这个超声波探头同时又能接收从路面或车辆反射回来的超声波，根据往返时间不一致的原理来检测车辆。



线控制 最近在北京、沈阳等城市的主干道上正在试验一种新的交通控制方法，叫城市主干道交通信号协调控制系统。车辆在这条主干道上按规定速度行驶，畅通无阻(不遇红灯)。这种控制方法叫线控制。它是在主干道的各交叉路口设置协调式交通信号机，再用一个主控制器来控制这些协调式交通信号机。一般由主控制器根据不同的时段向各交叉路口的信号机发送相位差信号。相位差是指相邻两个路口同方向开启绿灯时间之差。各交叉路口的信号机收到相位差信号后在主干道上立即形成“绿波带”。如有一列车队按规定速度行驶在主干道上，就可以在“绿波带”内行进而不遇红灯。这种控制方式可将主干道的通行能力提高20%以上。

为了提高线控制的效率，还可采用交通电视监视系统。一般把监视系统的摄像机安装在主干道的一些重要交叉路口上。摄像机所摄取的交通流情况的电视图象通过视频电缆传送到控制中心的监视器，操作人员可根据监视器中直观的交通流的情况决定相位差信号。这种线控制的人工介入十分方便，可基本适应瞬时交通流的变化情况。我国一些城市正在试验这种控制方式。

为了完全适应瞬时交通流的变化，可采用车辆感应方式，在主干道的主要交叉路口或代表性地点装设车辆检测器，将测得的车辆信息送往主控制器。主控制



器具有贮存和处理交通量信息的功能。这种主控制器可采用通用计算机，也可采用具有一定计算功能的控制器，还可采用微处理器。

还有一种无电缆系统的线控制方式，即交叉路口的信号机之间的联系不采用电缆，每个信号机都有一个能与电台校准时间的计时电路，根据预定的相位差程序使主干道形成“绿波带”。

为减少停车次数，使车队能在“绿波带”内通过，还可采用一种速度控制的线控制方式。在主干道上，司机只有根据速度示标板上的速度指示行车，才能不遇红灯，在“绿波带”内通过。速度示标板上的速度指示是根据交通量的大小及相位差信号程序由主控制器决定的。

面控制 面控制又叫区域控制，是对某个区域的交通量及交通信号进行集中控制。一般设有交通管理中心。在管理中心设有电子计算机、数据传输装置、交通状况显示板、交通数据显示板、电视监视装置及广播台等。在所控制的交叉路口装设交通信号机、车辆检测器、扬声器，有的重要路口还装设了电视摄像机，另一些路口还装有可变交通标志。这些终端设备都与管理中心相连。车辆检测器检测的交通量信息通过数据传输系统送到交通管理中心，由电子计算机进行数据处理后，根据交通量信息向各交叉路口的信号机发出灯色指令。整个控制区域内的交叉路口的信号机统一由计算机协调控制。管理中心对车辆检测器收集的交通情报，一方面可贮存起来，同时也可在交通

状况显示板上显示出来。交通管制人员可根据电视监视板和交通状况显示板所显示的具体交通状况对交通进行疏导和诱导。如要了解某一路口的详细交通数据及所采用的控制方案，则可通过阴极射线管显示器立刻显示出来。必要时可进行人工介入。交通管理中心通过监视板可以进行指令确认及监视终端设备的工作状况。交通管制中心还可通过广播台向司机和市民报告交通状况。交通管制中心具有扩展性，可以由小到大，甚至将全市及邻县包括在一个控制区域内。图2是交通管制系统的功能示意图。

区域交通控制是一种较高级的交通控制方式。它的效率高、生命力强。实现区域控制后，道路通行能力可提高30%，交通事故可减少三分之一，由于停车次数减少，由汽车废气造成的污染降低30%，燃料消耗节省20%~30%，另外还可减少大量交通民警。图3是交通管制系统的效果示意图。

建立电子计算机系统的区域控制，需要较多的投资，但控制系统运转六个月的效果折成经济收入，就足以收回建立交通管制中心所花费的投资。



1980年四机部

高等学校招考新生简讯

1980年高校招生工作就要开始了,每个考生在报考时,都要填写报考志愿。报考那所大学,选择什么专业,考生及其家长都很关心这个问题。

电子科学技术对实现四个现代化起着很重要的作用,需要大批专业科学研究人员和工程技术人员。有关电子院校就是培养这类人才的地方。在高校即将招生之际,我们走访了四机部教育局,了解到四机部高等学校招生的有关情况,在此向考生介绍一下,供热爱电子技术的同学们选择报考志愿时参考。

成都电讯工程学院 是全国重点理工科大学之一,是我国最早建立的一所新型的电子科学技术方面的综合性大学,它位于“天府之国”的首府——成都。成电今年计划从四川、贵州、云南、陕西、河南、湖南、湖北、广东、广西、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、北京、河北等17个省、市招收电磁场工程、固体器件、电子材料、无线电专用机械设备、无线电设备结构设计、自动控制、激光技术、真空电子技术、电子工程、计算机工程、计算机科学、应用数学、无线电技术等13个专业的新生。

西北电讯工程学院 是一所专门培养电子科学技术人才的国家重点院校之一,建院已有二十六年,校址在历史文化名城——西安。今年计划从四川、贵州、陕西、甘肃、青海、新疆、河南、湖南、湖北、广东、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、北京、天津、河北、山西、内蒙、辽宁、吉林、黑龙江等25个省、市招收无线电通信、信息论、雷达工程、雷达信息处理、电子对抗、电子计算机、计算机科学、遥控遥测、无线电设备结构设计、电子精密机械、半导体物理与器件、激光技术、红外技术、微波技术、天线等15个专业的新生。

桂林电子工业学院 是新建的一所大学,地处“山水甲天下”的广西桂林。今年计划从四川、贵州、云南、陕西、河南、湖南、湖北、广东、广西、江苏、浙江、安徽、福建、江西、北京等15个省、市招收新生,专业是无线电机械制造和无线电通信两个专业。

杭州电子工业学院 也是一所新诞生的大学,校址设在素有“人间天堂”之称的杭州市。今年计划从四川、贵州、陕西、湖南、湖北、上海、江苏、浙江、安徽、江西、山东、北京等12个省、市招收电子工业财务会计、无线电技术、无线电机械制造、电子计算机应用、电子工业企业管理工程等5个专业的新生。

另外,根据一般惯例,学校在所在地的省份招收新生的比例较大。

(本刊记者何沁)

答案(你知道吗?)

- 1—D, 2—H, 3—C, 4—G,
5—F, 6—A, 7—E, 8—B。

谜语答案

- 1.电子战; 2.广播; 3.集成电路;
4.电视电话; 5.存储磁芯; 6.电唱机。

给人们提供更多的方便

电子交通标志 固定不变的交通标志是人们熟悉的,采用电子技术可把这种标志变为可变交通标志,即电子交通标志。它可向司机和行人提供更多的方便。比如,司机驾车来到一个交叉路口,路口的电子交通标志板(即交通阻滞显示板)告诉司机,前面某一交叉路口已产生交通阻滞,这时,司机可绕过这个路口行驶,避免误车误时。又如停车场指示标志可帮助司机迅速地找到停车场。

让公共汽车优先行驶 一般来说,红绿灯对任何车辆都是一视同仁的。但公共(电)汽车在城市交通中起着非常重要的作用。利用电子技术可以达到让公共(电)汽车优先行驶的目的。可在交叉路口装设公共(电)汽车优先车辆检测器,公共(电)汽车通过这种检测器时,检测器就将检测到的信息传送到设在交叉路

口的信号机,信号机可变换灯色让公共(电)汽车优先通过。还可以采用电子计算机构成公共电汽车优先控制系统,进一步提高公共(电)汽车的运营效率。对于紧急车辆也可以采取同样的办法,以保证救护车、消防车、警车等优先通行。

给司机一点主动权 采用汽车综合管制系统,可以给司机一点主动权。这个汽车综合管制系统包括经路诱导系统、防止事故系统、紧急通信系统和优先行驶系统等。在这个控制系统区域内,汽车上装有电子装置,在行车途中,司机打开电子装置的开关,所要经过的主要交叉路口的交通情况可在车内显示出来,司机可根据情况选择最好的路线达到目的地。另外,还可通过电子装置了解邻近运行车辆的情况,在遇到危险时,电子装置还能自动报警,防止交通事故的发生。

国际合格电子技术员测验

第三部分优胜者名单

北京 张奎文 卢乃谦 李士珉 丁健 郑红
杨伯生 陶肖 董康民 上海 金桃先 陈立屏
黄学文 杨立民 奚祖仁 天津 白骊奇 李津光
黑龙江 张希凯 陈翊 李敬琛 李树臣 于国庆
吉林 辽宁 王宝昌 房吉起 王东华 李友文
黄志德 耿德普 高敬荣 山东 刘京先 广土
朱翠娟 江苏 刘福奎 王贤义 朱德元 陈剑锋
钟林 邓应宁 罗致华 许之瑞 浙江 黄德正
胡建人 俞秉良 安徽 施国范 孙德成 汪爱东
江西 李新民 朱小梅 肖飞 福建 杜达平
朱亚平 山西 刘大宝 李燕华 河北 苏建
陈时儒 张世华 河南 卢任文 李勤昌 史新春
内蒙 高维志 湖北 李忠祥 邹道平 陈维平
谭维纲 陈昌彦 肖作进 湖南 樊小川 温浩华

陈枢 广东 黄斌华 黄东强 罗启均 林达邦
何志军 李明芳 刘国强 何永跃 广西 许宜天
四川 代道伟 童建中 万天绿 龚自伦 毛祥庆
冯贻本 张明莲 赵郑川 刘秀云 杨文仲 王金柱
郭天石 何安元 贵州 姬军 毛有伦 丁启俊
云南 陕西 魏黎明 宋世红 何振纲 李燕芬
甘肃 杜岗谊 刘谦敬 宁夏 王宏元 新疆
朱铮南 沈伯毅 青海 西藏

更正 1980年第1期第25页, 国际合格电子技术员测验第三部分答案, 右1/3栏的第2行, “正确答案是(b)”应为“正确答案是(d)”。1980年第2期第27页, 右栏第15行, 500转/分应为5000转/分。

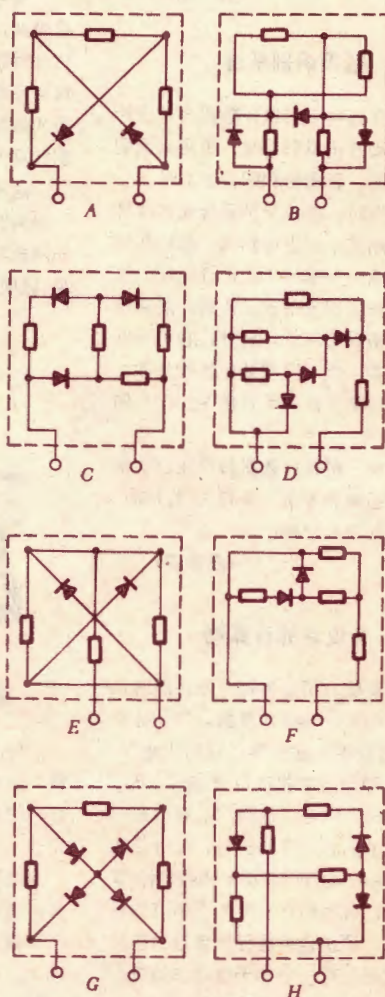


用万用表测量8个屏蔽盒输出端的阻值, 由于表笔接法不同(调换红色和黑色表笔)所得阻值不一样, 其值如下表:

| 测量序号 | 一种接法的阻值(Ω) | 另一种接法的阻值(Ω) |
|------|---------------------|----------------------|
| 1 | 8 | 12 |
| 2 | 9 | 24 |
| 3 | 4 | 18 |
| 4 | 6 | 12 |
| 5 | 10 | 9 |
| 6 | 18 | 2 |
| 7 | 9 | 6 |
| 8 | 3 | 12 |

现将屏蔽盒打开, 里面的电路如图所示。每只电阻均为6欧姆, 并假定二极管是理想的, 正向电阻为零, 反向电阻为无穷大。你能指出哪组测量数据的序号对应于哪一个屏蔽盒吗?(答案在本期找)

(点榆连编译)



世界最大的计算机控制 风力发电机

美国通用电气公司在美国北卡罗来纳州布恩镇的小山丘上,建造了一座世界最大的由计算机控制的2000千瓦风力发电机,该发电机现已正式运转。



这种发电机有两个长30米、重8吨的翼片,发电机本身装在翼片后面长10米的机舱内。计算机可随时监视风向并调整转子,使其始终保持每分钟35转的速度。

(宋 衡)

纸币识别系统

美国艾博特·科恩计数器公司设计了一种自动纸币识别系统,可用来识别纸币、股票、公债券和印花的真伪。

在识别时,纸币识别系统先对各种被识别票据或单据进行扫描,然后将扫描结果与原先存储的样式进行比较。该系统能将识别票据放正位置,消除横向位移和歪斜等现象。另外,它可对纸币进行分类,也可识别某种特殊文件,把不属于这类文件的所有其它文件剔除。

艾博特·科恩计数器公司已获得这种识别系统的专利(专利号4,179,685),不久将开始投产。

(汪育农)

会说话的计算机

日本夏普公司今年初开始在国内销售会说话的CS-6500计算机。这种计算机配有16位荧光显示器,它用快速N-MOS 4位微型计算机进行语言合成,可以读出60个词汇,这些词汇存储在一个6千字节的芯片存储器内。部分合成控制作业由一台P-MOS 4位微型计算机来完成,机内配有一个6千字节的只读存储器,该机也可执行计算机的各种功能,它还配有一个16千位动态随机存取存储器,供100步复演之用。

CS-6500计算机的机内语言合成器能为用户读出每个按键的数字和功能以及等号后面的答数,并能扼要说明存储在复演存储器内的每一道题的计算步骤(不超过100步)。在按键过程中,计算机读出每个单独数字。但是要听到前一运算结果或进行复演时,用户可以要求计算机读出单个数字,也可以要求读出全部数字。

(赵雨智)

能讲话的棋盘计算机

美国新研制成一种称为“象棋比赛讲话机”的棋盘计算机,在下棋时,它能提醒棋手“该你走棋”,并能指示“用你的马吃对方的车”,还能判断犯规和评定胜负。

当今人们需用24小时才能完成的下棋游戏,用这种“象棋比赛讲话机”只需11分钟就能下完。它能分析6种战略,每种战略预先都设计有多种走法。它的新式数据库能存储40种不同的变量,毋需计算便能随时准备对弈和选择数据。

这种“象棋比赛讲话机”计算机是第一台具有经验存储器的棋盘计算机,它能随机存储下棋过程中的战术和战略结果,以便在以后的比赛中应用。



(马 琳)

紧急车辆自动探测设备

现已研制成一种新型交通管制装置,能将交通管信信号灯从红灯变为绿灯,使各种紧急车辆能安全、及时地通过。

这种装置称为紧急车辆自动探测设备,是一种小型微波发射机,安装在紧急车辆(如警车、救护车或救火车)的车顶上。当车辆驶近装有红绿灯的交叉路口时,发射机就发射一束能使红灯变为

绿灯的微波。这束微波被安装在红绿灯上或其附近的接收机所接收。当接收机接收到离其400米左右的紧急车辆发出的微波信号时,为了保证其它车辆的安全,马上改变灯光,让紧急车辆通过。

倘若本来就是绿灯,从紧急车辆上微波发射机发来的波束将使绿灯一直保持到紧急车辆通过以后才改变灯光。之所以选用400米的距离,是为了给改变灯光留有一段时间。例如,在探测到信号时,若是刚将绿灯变为琥珀灯(黄灯),就可以利用这段时间来改变灯光。

(汪育农)

西德用计算机控制公共汽车

西德近距离的公共交通已采用以计算机为基础的LIO系统,每辆公共汽车和电车都可自动与车辆调度中心进行无线电联系。车辆调度中心通过仪表控制板能向司机发送标准信号,控制系统也能向司机报告钟面时间、行驶时刻表误差、发车时间以及各站停靠时间,因而可取消对司机行驶路线的监视。



(欣 中)

人脑会产生磁场

美国科学家发现,人的手指在经受一种周期性的电刺激时,其颅顶盖的附近有磁场产生。这个磁场的变化与电刺激的周期同步。用作磁场检测器的高灵敏的超导量子干涉仪揭示:脑部磁场急剧地集中在感觉皮质的主要凸面上,这个凸面位于正在经受刺激的手指的对侧。在刺激频率下的响应相位,单调地随着重复速率的变化而变化。在中频段,响应相位产生大约70毫秒的皮质反应等数时间。

(谢 谢 周春风)

残废者用的通信系统

澳大利亚科学家研制了一种可供残废者使用的通信系统,能使丧失说话能力的病人不必打手势就能有效地进行通信。这种通信系统用电子学的方法,把病人所用行为的全部节目转换成对应的图形信号,然后用电视屏幕显示出来。

(谢 榭 周春风)

用微波反射和透射测量技术 诊断和监控肺部疾病

美国科学家正在用低能微波诊断和监控动物的肺部疾病,如肺水肿和肺气肿。这些疾病均以总肺水量的改变为特征。总肺水量的改变会导致肺部组织的介电常数与电导率的变化,从而影响微波从肺部反射和穿透肺部的能力。反射测量验证了总肺水变化所引起的微波反射的变化。透射测量潜在的诊断能力,已在模拟实验方面和在平面分层组织模型的理论研究方面都有所估价。

(谢 榭 周春风)

世界上最小的激光测距仪

国际激光系统公司研制成一种体积与一盒香烟差不多大、重量只有1.2磅的激光测距仪。这种世界上最小的 LRR-104型测距仪是专为军用目的设计的,其目标探测距离为4公里,测距精度为 ± 3 米,每分钟测量8个距离数据,用一组自备电池可测量数百个距离数据。该测距仪采用配有染料Q开关的掺铈钇铝

石榴石激光器,每个脉冲的峰值输出功率为1/3兆瓦。它还使用一个激光干涉仪,用以使激光束具有较窄的发散角,并且能在各种条件下提供极为稳定的输出。

(毓 隆)

激光录像机

荷兰飞利浦公司正在研制一种用激光器扫描的新颖录像机,估计最迟在三年之内就可投入市场。第一批盒式激光录像机的尺寸可能只有火柴盒那么大,能够存储8小时的立体声音乐或40分钟的录像节目。

(潘 绪)

激光防治龋齿

日本东北大学研究成功一种用激光预防龋齿的方法,可以治愈初期龋齿。用激光照射一次只需0.8秒钟,完全没有疼痛。

在龋齿表面有许多直径为4~5微米的小洞,其中充满有乳酸,很适宜细菌繁殖。激光照射可使龋齿表面发生瞬间熔化,把小洞堵住,并恢复平滑。龋齿表面一旦平滑,细菌就失去了繁殖的条件。

(宋 衍)

能接待客人的机器人

在日内瓦举行的1979年通信会议(Telecom'79)上,西德西门子公司展台有一个活泼有趣的机器人。这个称为“Orion”的机器人的任务是欢迎和引导前来参观的观众。

较长时间以来,Orion就已在西门子公司行使它的职务,并且在它所在场所招呼客人,激发他们的参观热情。它可以用多种语言和客人进行讨论。

人们希望,在展览会上出现的机器人不表示任何倾向;但是,人们还要在这种设备上保持人的特性。



(欣 中)

便携式地震探测器

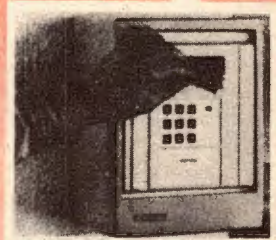
美国国家标准局把激光器和高级电子测量装置结合起来,制成一种便携式探测器,可用来探测在某些情况下可能是地震预兆的轻微地壳运动。

这种探测器可以测出小到 10^{-13} 米的长度变化。它是根据一种采用激光器、反射镜系统和干涉仪的大型探测器设计而成的。大型探测器本身必须采取防震措施,而便携式激光探测器不用保护外壳,就可以在几乎任何地区使用。据称,这种探测器也可用于精密勘测。

(马 琳)

小型电子保险箱

西德蔡特勒公司出售一种新式小型电子保险箱,可用来可靠地保管大宗现金或有价值的票据。如果要打开这种保险箱,必须利用其前面板上的键盘打出五位密码数字。由于箱内装有可调的时间延迟装置,只有经过1~30分钟之后才能打开它的门。这种电子保险箱能向警察、值勤人员或邻居报告有人行窃的信息,而且不会让窃贼发觉它在报警。



(欣 中)

太阳电池手电筒

西德研制成功一种不用干电池而用圆筒形太阳电池的手电筒。这种手电筒的电源包括微型镍镉蓄电池和由9个硅太阳电池组成的太阳能发生器两部分。当阳光充足时,太阳能发生器向蓄电池充电36小时,可使手电筒工作1.5小时。这种手电筒也可接在电源插座上进行充电。



(马 琳)

第14次电视大会在加拿大举行

第14次电影与电视工程师学会(SMPTE)电视大会于2月1日至2日在加拿大多伦多举行。

这次大会的课题是决定“数码化十年”的工作。各技术分会讨论的议题主要有“视频录像和录音”、“信号处理(包括调谐系统、摄像机、电影电视和新器件等)”、“微处理机控制”、“光纤传输”和“辅助信息系统”及“规格”等。

上次电视大会是去年2月2日至3日在美国旧金山举行的。

(蔡林海)

1979年全国电视机、收音机部分配套件 质量评比获奖产品和单位

一台收音机、电视机质量的好坏，除整机厂的设计、工艺和管理水平之外，还取决于它们所用的关键元、器件。

1979年8月四机部在辽宁丹东市召开了全国电视机、收音机部分配套件质量评比会，评选出了获奖产品。如果你家的电视机或收音机上，用上了这些产品，一般讲来整机质量会更好，使用也会更可靠。

左表列出这些获奖产品及其生产厂家，下面是这些产品的部分照片。

| 产 品 名 称 | 型 号 | 生 产 厂 | 获奖名次 |
|-------------------------|----------|------------|-------------|
| 电 视 机 转 换 频 道 器 (高 频 头) | KP-12-2型 | 丹东电视机配件厂 | 1 |
| | KP-12-2型 | 天津无线电元件五厂 | 2 |
| | | 北京电视配件五厂 | 3 |
| | | 上海无线电九厂 | 4 |
| | | 上海无线电九厂 | 机械寿命 优质奖 |
| 电 视 机 出 变 压 器 (12英寸用) | HCB-12型 | 苏州电视机组件厂 | 1 |
| | HCB-12型 | 上海无线电二十七厂 | 2 |
| | 博12-1型 | 开封无线电元件五厂 | 3 |
| | HCB-12型 | 河北博野无线电厂 | 4 |
| | HCB-12型 | 武汉四新无线电元件厂 | 5 |
| 电 视 机 正 向 增 益 管 | 3DG79B | 国营江南无线电器材厂 | 1 |
| | 3DG80B | 丹东无线电一厂 | 2 |
| | T-1 | 武汉市半导体器件厂 | 3 |
| | 3DG84D | 北京电子管厂 | 4 |
| | 3DG56B | 山东威海无线电二厂 | 5 |
| 电 视 机 12 行 英 寸 出 用 管 | DD03C | 上海无线电七厂 | 1 |
| | D7312C | 杭州半导体厂 | 2 |
| | 3DD15D | 上海无线电七厂 | 3 |
| | 3DD303C | 国营江南无线电器材厂 | 4 |
| | 3DD15D | 扬州晶体管厂 | 5 |
| 电 视 机 14 行 出 用 管 | 3DA58H | 国营江南无线电器材厂 | — |
| | DF 104C | 上海无线电七厂 | — |
| 电 位 器 | WH7 | 上海无线电十二厂 | 1 |
| | WH10 | 天津无线电元件十厂 | 2 |
| | WH7 | 南通无线电元件十四厂 | 3 |
| | WH112 | 国营宏明无线电器材厂 | 1 |
| | WH115 | 北京无线电元件三厂 | 2 |
| 电 位 器 | WH117 | 天津无线电元件十厂 | 3 |
| | WH111、19 | 国营华星无线电器材厂 | 1 |
| | | 国营宏明无线电器材厂 | 2 |
| | | 上海无线电十二厂 | 3 |
| | WH20 | 上海无线电十二厂 | 1 |
| 电 容 器 | | 国营宏明无线电器材厂 | 2 |
| | | 南京无线电元件三厂 | 3 |
| | | | |
| 电 容 器 | CBM-202 | 上海电容器厂 | 1 |
| | | 天津无线电元件二厂 | 2 |
| | | 上海黄浦电讯器件厂 | 3 |
| 矩 形 插 座 | CD1-37型 | 国营华丰无线电器材厂 | 1 |
| | | 国营华达无线电器材厂 | 2 |
| | | 济南无线电九厂 | 3 |
| 矩 形 插 座 | QD4-15型 | 国营华达无线电器材厂 | 1 |
| | | 国营华丰无线电器材厂 | 2 |
| | | 济南无线电九厂 | 3 |



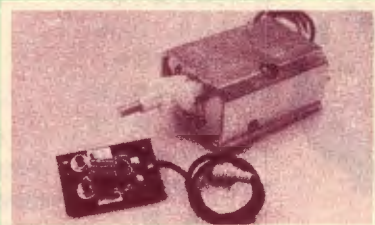
正向增益管



电位器



行输出变压器



高频头



行输出管

1979年显象管等五种电子产品 质量评比结果揭榜

1979年11月14日至19日，四机部在桂林召开了显象管等五种产品质量评比总结会。从鉴定评比结果看来，参加这次评选的产品质量比过去都有显著提高。例如电视机的关键器件显象管，9、14、16英寸管寿命多数都通过了2000小时的试验，红光电子管厂的14英寸管不但根治了离子斑，而且厂内数批产品寿命试验达到5000~8000小时，荣获质量优秀奖。此外，上海电子管厂、上海电子管七厂的16英寸管，上机率都在98%以上，达到较高水平。参加评比的12英寸管大多数是试生产产品，三分之一的试样寿命较低，是今后改进提高的重点。12英寸电视机用高压硅堆及全桥式硅整流器、收音机用塑料封装半导体管等也都取得较好的成绩。下面列出获奖产品及其生产厂家。

| 产品名称及型号 | 生 产 厂 | 获奖等级 |
|---|--------------|------|
| 显 象 管 (9英寸) 23SX5B | 上海电子管四厂(海狮牌) | 一 等 |
| | 天津显象管厂 | 二 等 |
| 显 象 管 (12英寸) 31SX3B | 北京显象管厂(京显牌) | 二 等 |
| | 石家庄显象管厂 | 二 等 |
| 显 象 管 (14英寸) 35SX3B | 红光电子管厂 | 一 等 |
| 显 象 管 (16英寸) 40厘米管型 | 上海电子管七厂 | 一 等 |
| | 上海电子管二厂 | 一 等 |
| 15KV 高压硅堆 | 北京半导体器件十二厂 | 一 等 |
| | 上海无线电四十一厂 | 一 等 |
| | 上海东海半导体器件厂 | 二 等 |
| | 杭州整流管厂 | 二 等 |
| 2A50V 全 桥 式 硅 整 流 器 | 天津市第三半导体器件厂 | 一 等 |
| 塑封半导体管 3DG201B 3DX201B 3CX201B | 桂林无线电一厂 | 一 等 |
| | 桂林无线电一厂 | 一 等 |
| | 桂林无线电一厂 | 二 等 |
| | 桂林无线电一厂 | 二 等 |
| BT-3扫频仪 | 徐州电子仪器厂 | 一 等 |
| | 庆华仪器厂 | 二 等 |
| 继 电 器 JZX-10M JRX-19F | 洪都无线电厂 | 二 等 |
| | 濮阳无线电厂 | 二 等 |
| | 上海无线电八厂 | 二 等 |

1980年度电子产品 质量评比工作业已展开

今年元月18日至24日，四机部在石家庄市召开了1980年度电子产品质量评比座谈会。参加会议的有146个单位、238位代表。大会认真研究并总结了电子产品质量评比的方法和经验，成立了今年的评比小组，分别制订了各产品的评比条件、抽样办法和评分标准。

今年的评比工作有几点特点：①参加评选的产品多。去年参加评比的电子产品是19项，而今年仅参加优质产品评选的就有15项，一般产品评比的又有16项，共计31项，增长幅度超过50%。②要求高。去年参加评比的产品如达到部标，就能得到较好的分数；而今年如达到部标才能得到起码(及格)的分数。③抽样合理。今年改革了抽样方法，原则上从用户仓库中随机抽取试样。这样防止了个别生产厂家给参加评比产品“特殊照顾、吃小灶或参加短训班”等弄虚作假的事件发生。

参加今年评比工作的各单位认为，质量评比工作能较显著的促进产品质量的提高。会后，各评比组已行动起来，进行紧张的抽样、例行试验等鉴定工作。为了迎接1980年国家质量月活动以及优质产品国家质量奖的评选工作，电子产品的优质奖评选结果将在6月底以前揭晓，并选送优秀产品参加全国金牌、银牌产品的评比。一般产品的评比结果也将在10月底以前陆续发榜。

具体参加优质产品评选的项目有炭膜电阻器、金属膜电阻器、薄膜双连可变电容器、精密线绕电阻器、线绕电位器、扬声器、干簧继电器、插头座、陶瓷滤波器、硅高频功率三极管、硅高频小功率三极管、稳压二极管、硅开关三极管、12英寸电视机用行输出管(T₁)、数字程控线切割机床，参加一般产品评比的有12英寸电视机提升用阻尼二极管和半导体三极管(T₂、T₃)、整流二极管、场效应管、开关二极管、线性集成电路、磁性材料、铝电解电容器、固体钽电解电容器、绕接式印制电路板插座、振动冲击测量仪、数字频率计、示波器、袖珍计算器、示波管、陶瓷发射管等。



朱志刚 刘文健

钟，大家都很熟悉，因为它是人们为了有效地工作、学习和生活的得力“助手”。它已经成为现代社会和家庭的生活必需品。

钟在我国有着十分悠久的历史，在古代，人们就认识到计时的必要，并发明了计时的方法，我们可以在北京故宫看到各种古老而有趣的钟。随着社会生产的发展和科学技术的进步，钟的使用日益普及，钟的品种也越来越多。

目前，国内市场上出售的钟有台钟、挂钟、闹钟、电钟、半导体钟等等，大大小小、五花八门。然而，这许许多多各式各样的钟却有一个共同的特点，就是采用机械传动和依靠指针实现指时。因此也就存在一些弊病，还不能十分方便人们的使用，有时还可能发生一些令人不愉快的事情。譬如，一旦忘了上发条，钟就可能停走。又如，这些钟都是依靠长短针来实现指时的，稍一疏忽，看倒了长短针，就可能误事。再如，当有人在闹钟闹过之后还要小睡一会的话，就必须重新调节起闹装置，真有点麻烦。此外，大多数钟还存在夜间不便观察和走时不够准确及容易损坏等问题。

怎样才能克服上面所说的那些弊病，使钟真正成为人们可信赖的“伙伴”和得力的“助手”呢？由于近年来电子技术的飞速发展，给钟的生产带来了根本性的变革，使人们的愿望变成了现实。近年来，我们国内已经研制成功了“电子数字钟”，在北京、上海等大城市的火车站入口处以及其它一些公共场所，我们都可以见到这种钟。但是，这种钟尚未大量生产，而且也不能满足家庭使用的要求。目前国外已经有一种“电子数字闹钟”在市场上广为出售。这种“电子数字闹钟”完全取消了机械传动机构，它由大规模集成电路、电阻、电容、变压器、喇叭、按键开关、电子传感器、振荡器、放大器、光敏调节器、显示器件（发光二极管）等组成，实际上是一台电子计数装置，附图为其组成方块图。

“电子数字闹钟”的简单工作原理：

1. 电源供给

市电(220V、50Hz)经变压器变压后再整流滤波得到两种直流电压，一种为18V电压供给大规模集成电路(为PMOS集成电路)；另一种为2V电压经“光敏调节”供给显示屏。此外，从变压器引出一个经RC滤波的50Hz正弦信号给PMOS块(50Hz正弦信号在PMOS块中先经过脉冲形成电路，然后送入50分频器)。

2. 钟原理

从50分频器得到1Hz的秒信号。计数器对秒计数，每60秒送出一个“分”信号，每60分送出一个“时”信号，每10小时送出一个“10时”信号，每24小时送出一个“复0”信号。

3. 闹原理

当钟走至预定的时间，告警门便送出一个电位，以启动正弦波振荡器，振荡频率约500Hz，经放大器放大后，驱动扬声器，使它发出闹声。如不进行止闹，经一小时后，方由闹计数器送一信号关闭告警门，使振荡器停振，闹声停止。

当用手轻触“电子传感器”时，就给“电子传感器”内的晶体管输入一个人体感应的电压，此晶体管就送一个脉冲给PMOS块，一方面锁上告警门，同时又驱动闹计数器开始计数，在计满9分钟时，又送一信号去打开告警门，使振荡器重又起振，钟就又闹了。

如按一下“止闹”按键，今天便不闹了，需至明天到达预置时间方启闹。如要改变闹时，可按下“闹时调节”按键，这时显示屏上显示闹时，并以50Hz的速率使“分”向前跳动，到达所需闹时松开按键，此时显示屏仍显示时钟的时间，闹时便贮存在PMOS块中。

4. 显示屏和光敏调节

数字显示屏每一个数码由7节笔划组成(它可以拼成0—9的任何数字)，每节内有一只发光二极管。它的工作电压约2V，每只管子的工作电流约10mA。

为了使显示屏的亮度与外界光强相适应，设有“光敏调节”装置。该装置中的光敏电阻装在面板上，外界光强变化时，其电阻值发生变化，从而控制电压调整管，使送至显示屏上的电压值作相应变化。当外界光线强时，电压高，显示屏的亮度亦高；外界光线弱时，则显示屏的亮度亦低。

5. 故障

当电源中断后又接通，或电源电压太低时，则由控制器送一信号给计数器，使显示屏内的电发光二极管全部以1Hz速率闪亮。当电源恢复正常后，需按下“时间调节”按键，使显示屏显示出准确时间。

“电子数字闹钟”的特点

1. 由于采用数码显示，因此可以方便地直读出所指示的时间。

井下感应通信



目前, 在我国的矿山通信系统中, 除应用防爆磁石电话、防爆机电电话和自动电话、架线电机车载波电话、工作面扩音电话和实现载波控制以及调度模拟信号系统外, 还在推广一种通信设备——感应通信机。

什么是感应通信呢? 顾名思义, 就是利用称做感应线的通信电缆与移动台之间的电磁感应、静电耦合来进行的通信方式。感应通信的原理是 1948 年英国的一个信号队发现的。有一次他们在矿井下做通信实验, 发现当有导体存在时, 电波沿导体的传输距离可大大增加。但当时这种发现没有引起人们的重视。后来德国人利用这个原理发明了感应电话。1960 年以后, 英、法、日等国也相继生产出各种矿用感应电话。

在矿井下, 感应通信由于它的独特优点而被广泛采用。因为井下作业除了固定地点之间的通信联络外, 往往还需要行进中的通信。例如矿山救护队抢险救灾、采掘工作面作业、电工线路检修以及斜井人车通信, 等等。行进中的通信对于有线电话来说是相当困难的。于是人们想到了无线通信。无线电台不是能在几百公里、几千公里甚至更远的距离通信吗? 然而实验一个个都失败了。原因就是井上、井下对无线电波的衰减不同, 使得无线电台在井下的通信距离大为缩短。例如,

一台在井上通信距离为 2 公里的步谈机, 在井下只能于 15 米内通话, 即使发信功率加大 100 倍, 通信距离不过增大 20%, 而在矿井(特别是煤矿)下是不允许随意增大发信功率的, 因为它受到井下防爆性能的限制。然而感应通信机在井下却能以较小的输出功率进行较长距离的通信。一般感应线有一个带状服务区, 不受拐弯、过山、埋设和气象等影响。这种可作为感应线的“导体”在矿井下相当多, 例如各种动力电缆、电话电缆、皮带机线路、电机车架线、钢丝绳及铁道等均可作为“导体”。有了感应线, 通信人员就可携带通信机在感应线左右一定的距离内边走边通信, 这在一定程度上就相当于无线通信了, 因此, 感应通信也有“感应无线电”之称。实践证明, 矿井下对频率为 10 千赫至 250 千赫范围内的长波的吸收, 比起短波和超短波来要小得多。所以一般感应通信机都是长波通信机。

目前, 各国生产的井下感应电话在频率、天线和感应线等方面正在进一步研究和改进, 并开始从单频制向双频制过渡。采用有线、载波与感应通信等方式组成的井下通信系统, 将大大提高整个矿山系统的工作效率, 更有效地利用采煤机械, 为大幅度提高劳动生产率创造了条件。

(马 扬)

2. 由于装有光强自动调节装置, 无论在强光下或在黑暗中都能清楚地观察所指示的时间。

3. 由于装有电子传感器, 因此它除了能按规定的时间准确起闹之外(能连续闹一小时, 保证叫醒你!), 只要用手轻轻一碰它, 就能停闹 9 分钟(足使你小睡片刻), 然后再自行起闹(当然, 如果你想止闹, 只需按一下“止闹”开关即可)。

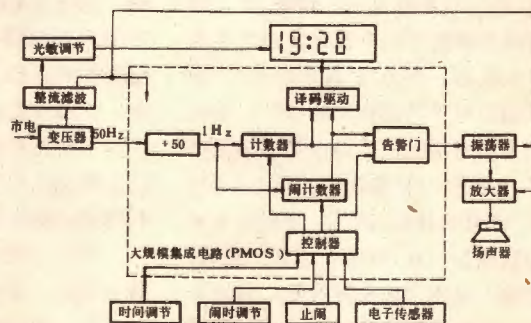
4. 由于使用市电作动力来源, 就避免了上发条或更换电池的麻烦, 而且也比较经济。

5. 由于是电子计数, 所以走时相当准确, 每年时差仅几秒钟。

可见, “电子数字闹钟”的用途比较广, 使用也极为方便。当然, 也并非完美无缺。例如, 由于用市电作动力, 因此一旦断电钟就要停走。另外, 它不能采用直流供电, 所以无市电的地方就不能使用。当然, 如果做成交直流两用, 使用范围就会更广。随着科学技术的发展, 这种“电子数字闹钟”的功用还会进一步扩大。譬如, 可以用它作为时间或程序控制器, 自动

开闭收音机、电视机或其它家用电器; 也可以与其它辅助电路相结合, 以实现遥控, 为人们自行打开电炉烧菜煮饭等等。这将有待于人们在实现四化的过程中不断开动“机器”, 探索发展。

上面所介绍的“电子数字闹钟”, 将投入国内市场, 供人们选用。



代码的寄存与传送——谈触发器

松 秀

上期文章中介绍了用门电路可以完成各种复杂的运算和控制。但是, 门电路不能存放数码, 它的输出信号随着输入信号的消失而消失。所以, 只有门电路还不行, 为了连续运算的需要, 必须有暂时保存数码和指令(统称代码)的电路。例如做加法, 在运算前必须有存放加数和被加数的地方, 而运算后的结果, 也需要存放。除了数码以外, 就是指令, 也需要暂时保存起来, 到了用时再取出。

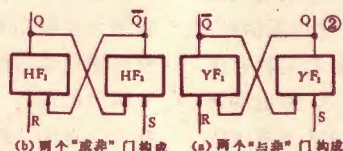
代码只有“0”或“1”两个数字, 因此凡是具有两种稳定状态的元件都可用来寄存和传送一位二进制代码。在电子计算机中, 广泛应用一种电路来实现代码的寄存和传送, 这种电路叫触发器。

触发器的两种稳定状态为“0”状态和“1”状态, 分别代表触发器中寄存的“0”代码和“1”代码。那么, 触发器是怎样实现对代码“0”和“1”的寄存呢?

触发器的逻辑符号如图1所示。

它有两个输出端, “0”输出端和“1”输出端。设“1”输出端为高电平, 代表“1”, 则另一个稳定状态即是“1”输出端为低电平, 代表“0”。触发器只能处于两个稳定状态之中的一个状态, 因为“0”输出端和“1”输出端的电平总是相反的。即“1”输出端为高电平时, “0”输出端必为低电平; 反之, “1”输出端为低电平时, “0”输出端必为高电平。如同儿童玩的翘翘板一样, 总是一边高一边低。当输入端不加触发脉冲时, 触发器就一直保持原来状态, 完成了暂时寄存代码的任务。一个触发器只能

寄存一位二进制代码, 若寄存代码“100”就需要三个触发器。



在电子计算机中, 最常用的是R-S触发器(图2)。它是由两个“与非”门或两个“或非”门所组成。输入和输出互相交叉互联。

这种触发器有两个输入端, 接收“0”代码的称为置“0”端, 接收“1”代码的, 称为置“1”端。当触发器置“0”或置“1”后, 如果没有新的代码输入, 它能保持“0”状态或“1”状态不变, 直到有下一个新代码输入。在稳定的工作情况下, 输出Q和 \bar{Q} 是相反的, 即 $Q=0, \bar{Q}=1$; $Q=1, \bar{Q}=0$ 。而我们判断触发器是处于“1”状态还是处于“0”状态, 都是指Q端处于哪种状态, 即以Q的电平来确定的。当Q为高电平时, 表示触发器寄存代码“1”; 当Q为低电平时, 表示触发器寄存代码“0”。

上述R-S触发器是最基本的触发电路, 功能是寄存“0”、“1”代码, 其特点是线路简单, 功能单一。利用R-S触发器可以组成功能更完善的触发器, 例如可控R-S触发器, D触发器和J-K触发器等。

下面再谈谈代码的传送, 也就是怎样把代码送入触发器和怎样把代码送出触发器。

对R-S触发器有两种基本的传送方式: 单向传送和双向传送。

1. 单向传送 在触发器的置“1”端设置一个接收门YF。YF是

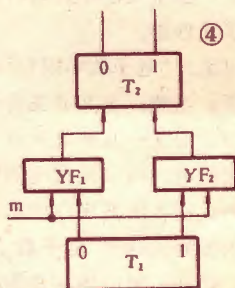
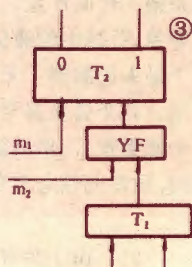
个“与非”门。

若需要把 T_1 触发器中的代码传送到 T_2 触发器。首先对 T_2 触发器进行清除, 即加一个脉冲 m_1 , 使触发器 T_2 变为“0”状态, 此 m_1 称为清除脉冲。设 T_1 中寄存的代码为“1”, 即“1”输出端为高电平, 先在接收门YF加一个接收脉冲 m_2 , YF是一个“与非”门, 如果 T_1 触发器中寄存的代码为“1”, 当有 m_2 脉冲时, YF就有输出脉冲加到 T_2 触发器的置“1”端, 使得接收触发器 T_2 由“0”状态变为“1”状态, 完成了代码“1”的传送。反之, 若 T_1 触发器中寄存的代码为“0”, 此时, T_1 的“1”输出端为低电平, 当有 m_2 接收脉冲加入时,

YF无输出脉冲加到 T_2 触发器的置“1”端, 使得 T_2 触发器仍保持清除后的“0”状态, 完成了代码“0”的传送。

单向传送的过程分二步进行: 第一步为清除, 第二步为传送, 所以传送速度较慢。

2. 双向传送 在实际线路中, 由于要求快速传送代码, 往往采用双向传送。双向传送是在 T_2 触发器的置“0”端和置“1”端各设一个接收门YF₁和YF₂(都是“与非”



从算盘说起

算盘,是我们祖先发明的计算工具。打算盘时,要眼、手、脑并用,互相配合。电子计算机工作起来也是几个部分协同进行的。计算开始之前,得把数据送进计算机,这就要有输入设备,其作用就象人的眼睛。送进去的数据,计算机要记住,这个能记忆的部件叫存储器,好比人的大脑。然后,具体进行计算的装置称为运算器,相当于算盘。算出的结果要告诉人们,就得有输出设备,类似于写出答案的手和笔。有了以上这几个部分,再加上控制器,计算机就能自动工作,无须算盘那样靠人拨动了。这样看来,数字计算机的工作过程可分为输入、计算、输出三个步骤:一台计算机由存储器、运算器、控制器、输入和输出设备五大部分组成(图1)。

输入设备

输入设备的作用是把信息送进计算机。目前,输入设备有卡片输入机、纸带输入机、打字机、磁带机等。要输入的信息,用打孔的方法做在卡片或纸带上,分别通过卡片输入机和纸带输入机,把一个个



再谈 电子计算机 是怎样工作的

袁幼卿 章振业 插图

小孔的有、无变成电信号,然后送进计算机(图2)。

磁带机的作用是把记录在磁带上的信息送进计算机。这种磁带很象录音磁带,所不同的是,后者记录声波,前者以磁化点的形式记录二进制数字或符号。记录的密度很高,每毫米达120个二进制信息。一盘磁带通常有600~1000米。此外,磁带机还可用作辅助存储器,即把大量的信息记录到磁带上。

打字机可以通过键盘人工打入信息,作为少量的输入或修改之用。

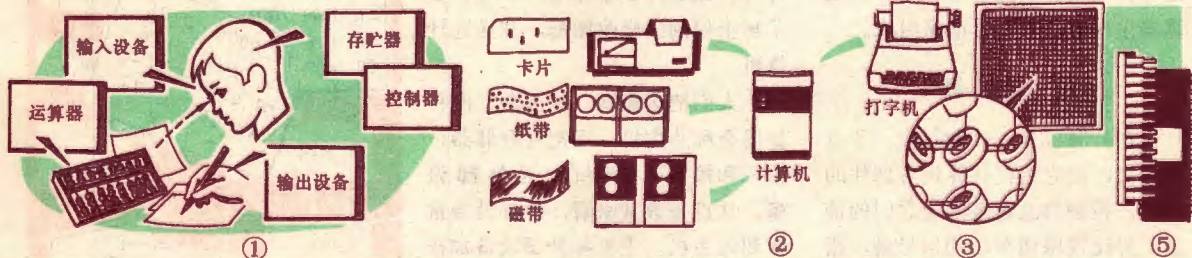
存储器

存储器是计算机的记忆部件。输入设备送进计算机的信息就存放在这里。存储器的种类很多,常见的有两种:

磁心存储器 由许多环状磁心组成。磁心很小,十多万颗还装不满一火柴盒。每颗磁心记录一位二进制数。磁心顺时针方向磁化时表示“0”,反时针方向磁化时表示“1”(图3)。把许许多多磁心用导线穿织成团体操似的方阵(图4)。每颗磁心在方阵中的位置都编上号,称为地址。根据地址访问存储器,并读出或写入信息,就象在一个大剧场中,按照入场券的排、号,可以找到你的朋友一样。

半导体存储器 采用大规模集成电路工艺,把许多半导体单元电路阵列制做在一块小片上的一种存储器。每个单元电路存储一位二进制数。这种存储器体积小、省电、速度快、存储密度高(图5)。

以上两种存储器,通常用作内存存储器,其特点是存取速度快,一秒钟内可存取100万次以上。然而,现在计算机要解的题往往是很复杂的,要求计算机记住的信息量有时



门)。设触发器 T_1 为“1”状态,则 T_1 的输出端“1”为高电平,这时加入接收脉冲 m , YF_2 的输出为低电平,相当于在 T_2 的输入端加入一个置“1”脉冲,而使 T_2 置于“1”状态,使代码由 T_1 传送到 T_2 。若 T_1 为“0”状态(相当于寄存代码“0”),则 T_1 的输出端“0”为高电平,这时

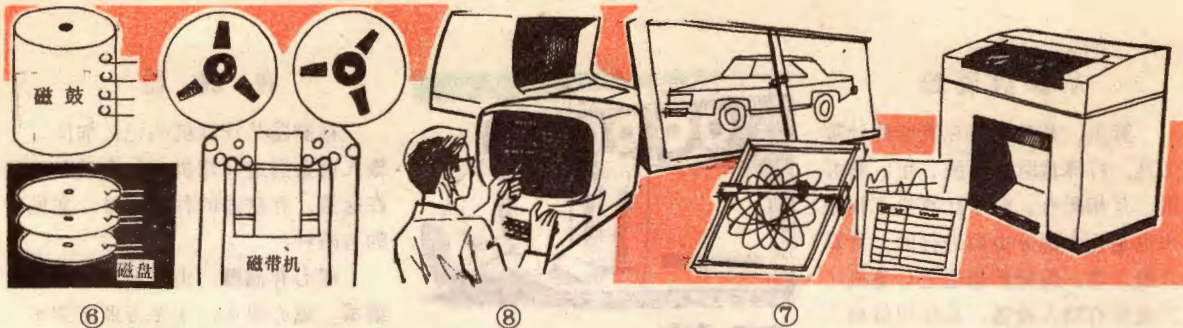
接收脉冲 m 加入后,使 YF_1 输出为低电平,相当于在 T_2 的“0”输入端加入一个置“0”脉冲,而使 T_2 置于“0”状态,代码由 T_1 传送到 T_2 。

因此,无论触发器 T_2 原来处于什么状态,只要有接收脉冲 m 加入,都能使 T_1 中的代码正确地传送到 T_2 中。

双向传送方式与单向传送方式相比,传送代码的速度加快(只有一步传送),但线路变得复杂了。

触发器的形式不同,代码的传送方式也不同。除了用触发器传送代码外,还采用总线方式传送代码、加法器方式传送代码等。

(松 秀)



大到数千亿至数十万亿。遇到这种情况，单靠内存存储器就远远不够用了，只得存到辅助存储器或称外存储器中去。外存的容量很大，但存取速度慢一些。外存同内存配合，作内存的后方。等到要用外存中的信息时，则将其调到内存中去。磁盘、磁鼓、磁带机通常用作外存。

磁盘 看上去像一张张串在一起的唱片(图6)，工作时，绕中心轴旋转。信息以磁化点的形式记录在磁盘上，存取都通过磁头进行。

磁鼓 跟磁带、磁盘一样，信息以磁化点的形式记录在圆柱形的表面上，工作时，鼓体绕中心轴旋转，通过磁头读取或写上信息。

运 算 器

运算器是计算机进行运算操作的部件。它不仅能进行加、减、乘、除等四则运算，还可以做诸如比较、判断、移位等逻辑操作。运算器由许多基本逻辑电路组成。

控 制 器

在计算机里，控制器像一个总调度员，由它指挥计算机各部件的动作，控制信息在各部件之间的流通，好比铁路调车场的信号塔，指挥列车在纵横交错的铁道上正确无误地开向规定的方向。

控制器的工作是根据存放在计算机中的一套指令(程序)来执行的。根据指令通知存储器，把某个地址中的内容取出来，送给运算器，并告诉做何种运算。控制器还指挥什么信息输入计算机，什么信息从计算机中输出。

输 出 设 备

输出设备的任务是把计算机送来的数据以大家熟悉的形式表示出来，如十进制数字、文字、符号、图形等(图7)。输出设备的种类很多，常用的有打印机、打字机、阴极射线管显示器、绘图机等。

打印机 能高速打印数据、文字和符号。每分钟可打印200~1800行，每行160个字。

打字机 人与计算机之间联系的工具之一，既能用作输出设备，也可用作输入设备，但打印速度较慢，适宜作少量数据的输入、输出之用。打字机通常装在操作人员面前的控制台上，所以又称控制台打字机。利用键盘可以把信息直接打入计算机。

阴极射线管显示器 类似于电视机的屏幕，可显示文字、数字、符号、图形。用光笔(图8)可在显示屏上勾画或修改图形，并送进计算机。

人们把运算器、控制器、内存存储器合称为主机，而把外存储器、输入和输出设备等统称为外部设备。从设备数量来看，外部设备常常超过主机。主机和外部设备加在一起，习惯上称作硬件。

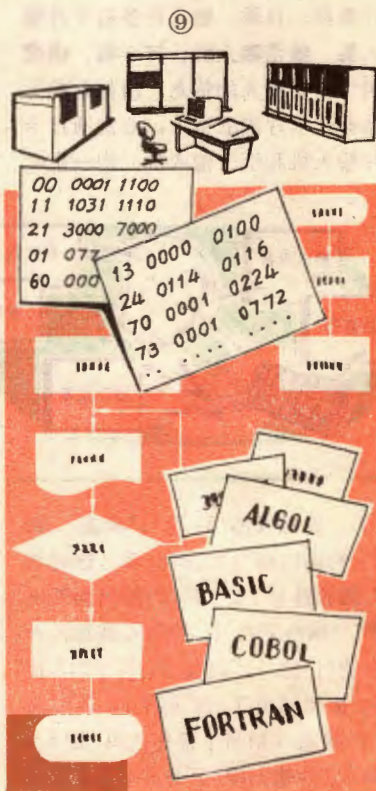
软 件 (图9)

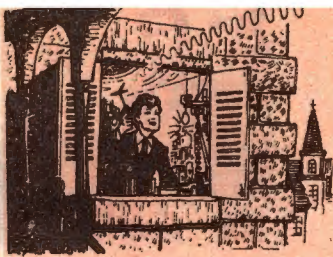
一般说来，有了以上这些设备，电子计算机就能进行计算了。然而，一部计算机的功能利用得如何，效率发挥得怎样，应用面广不广，等等，与软件有很大关系，从某种意义上讲，电子计算机的普及率取决

于软件。

所谓软件，简单说来，就是我们给计算机编制的各种各样的程序。电子计算机能解各类题目的奥秘就在这里，因为计算机是根据指令动作、按照程序运算的。有的程序针对飞机、轮船的导航问题，有的程序可以给工厂编工资表，有的程序使计算机控制生产过程，等等。近年来，还为计算机编制和存放了操作系统、检查和诊断等程序。

总之，电子计算机配备上相应的软件，才能充分发挥计算机的功能。





马可尼小传

李锦德插图
陆德民

读过《英语九百句》这本书的人，或许还会记得书中这样的一句话：“马可尼——这位给我们带来无线电的意大利发明家，大概不曾想到他的伟大发明会给后来的世界带来些什么结果。”无线电给我们这个世界带来的变化确是惊人的。每当我们打开收音机，聆听到来自全国乃至全世界的声音时，我们首先应当感谢发明了无线电的这位先驱——马可尼。

马奇思·古利莫·马可尼于一八七四年四月二十五日诞生于意大利的波伦亚。他的父亲是一个颇富有的意大利人，母亲则是一位爱尔兰后裔。幼年时马可尼的教育是在波伦亚、佛罗伦萨和里窝那的私人教师那儿得到的。

马可尼的学生时代正是无线电波被发现及投入实用初露端倪的时候。早在一八六四年，英国物理学家和数学家麦克斯韦就已预言了电磁波的存在，并估计了电波的性质、波长和波速。但是，在以后的许多年里，麦克斯韦的理论并没有被人们接受和得到证实。许多正统的科学家在实验失败后都耸耸肩另辟蹊径去了。直到一八八七年，杰出的德国物理学家赫兹在做了大量实验以后，才证实了麦克斯韦这一天才的预言。

赫兹的实验大大地鼓舞了各国的科

学家，他们纷纷着手自己的实验以证实赫兹的结论：奥利弗·洛奇在英国，亚历山大·波波夫在俄国，奥古斯特·瑞希在意大利……。瑞希当时是波伦亚大学的物理教授，马可尼就是瑞希的学生之一。那一年马可尼才十五岁。赫兹的研究像一块强有力的磁钢，倏地把马可尼的兴趣吸引了过去。

一八九四年初，赫兹逝世，瑞希为赫兹写了讣告。当时正在比埃拉山区的欧拉巴圣度度假的马可尼看到了赫兹的讣告后，深深地为这位科学家的逝世惋惜。同时他似乎又预感到了将电波变成人类服务的工具这一任务已落在他的肩上。一八九五年夏天，他在波伦亚附近蓬德克约他父亲的别墅里开始了一系列的实验。在当时要做这些实验，二十岁的马可尼面临的困难是可想而知的。他翻阅了各种资料和杂志上关于电波实验的文章，利用多路火花放电器、感应线圈和莫尔斯键做成了一个简陋的发射机，他对当时仅有的金属检波器进行了改装，并加了天线，制成了一架接收机。马可尼决心要把无线电波从实验室里搬出来，成为造福于人类的東西。正像他自己所说的：“我似乎有这样一种直觉，即这些电波会在不久的将来供给人类以全新的和强有力的通信手段。”

凭借着这些简陋的土设备，在进行了一半多年的艰苦努力后，马可尼终于在无线电信息发射和接收上迈出了第一步——他接收到了二英里外发来的信号。马可尼欣喜若狂，马上写信给意大利邮电部长，要求政府资助，以便将无线电迅速投入实用，但意大利政府对这位无名学生的研究和建议置若罔闻，表示不感兴趣。马可尼在无奈之下，只得带着他的发射机和接收机，来到了当时舰船和海岸通信最有潜力的国家——英国。

马可尼的研究成果在自己国家受到冷遇，但在英国却马上引起了人们的重视。他申请了临时专利，并得到了英国邮政总局总工程师威廉·普瑞斯的热情支持。在普瑞斯的帮助下，马可尼在英国进行了第一次无线电收发表演。他在邮政总局大楼顶层上和距其三百码远的储蓄银行大楼之间进行了成功的实地收发。接着，他又在索尔兹伯里平原做了实验。在一群陆军和海军军官兴趣盎然的观看下，他向二英里及五英里外的地方发送了无线电信号。一八九七年初，他又在从南威尔士越过布里斯托海峡至索美塞得的丘陵高地之间进行了他的表演，这时，收发两地的距离已达十英里。

马可尼在英国成功的消息不脛而

奇妙的电波

孙建芳

张德宽 插图

在物质世界里，
你是一个“隐身人”，
生活在空间的每个角落，
却看不见、嗅不到、摸不着。

在物质运动场上，
你是一个“怪赛冠军”，
每秒飞驰三十万公里，
水波、声波算不得竟敌。

在星际领域里，
你穿透一切尘埃，
从遥远的月球到浩瀚的太空，
为知音传递源源不断的信息。

有人说你的形象难以捉摸，
科学家却描绘出你的大致轮廓，
你酷似湖面泛起的涟漪，
有时又象连绵起伏的山岳。

自从人类发现了你，
宇宙显得更富生机，
尽管你无处不在，
人类还在探索你的秘密。

开辟新的波段，
寻觅你在太空的踪迹，
假若你能排列成序，
宇宙也许不致如此拥挤……



走，意大利政府开始对这位年青人另眼相看。意大利政府旋即邀请马可尼回国，在斯塔西亚表演他的实验，并在那儿建造了一个发射站，以便能用无线电信号与12英里外海上的兵舰联系。从此，整个世界开始逐步理解无线电波的实用价值。

马可尼雄心勃勃地向既定目标行进。他在伦敦组织了无线电报和信号公司，三年后又改名为马可尼无线电报有限公司。发射站相继在阿兰姆湾·怀特岛和波茅斯等地建造起来。接着，马可尼又在东凯旋号灯船上装上了他的发射机，使这艘灯船能和十二英里外南岸的灯塔保持通信联系。时过不久，东凯旋号灯船不幸在海上被一艘轮船撞翻，幸亏使用了无线电迅速向灯塔发出求救信号，船员才被派出的救生船救起而免于丧生。无线电能给沉船以救生之助的妙用，引起了人们极大的兴趣。

真正的事业家是不会满足已取得的成绩的。马可尼潜心改进他的装置，他找到了控制振荡频率的方法，这样他可选用预定的波长发射；他把发射天线越架越高，发射距离也越来越远。一八九九年三月，马可尼第一次用一连串无线电信号把英吉利海峡的两岸联接了起来。英吉利海峡被马可尼征服了。一九

〇〇年，他又在英属牙买加的康沃尔开始筹建长距离的发射站。第一次，他竖起了一座二百英尺高的发射塔，结果被一阵飓风吹得粉碎。马可尼毫不气馁，又架设起了第二座高一百七十英尺的发射塔。发射塔刚一竣工，他又赶到加拿大的纽芬兰。在那儿他克服了难以置信的困难，用几个风筝将接收天线的高度升到四百英尺。接收站也造成了。一九〇一年十二月，马可尼在这二地之间作了惊人之举：让无线电信号横跨过大西洋！大西洋也被马可尼征服了！

然而，马可尼在做这一系列实验时，反对者也是不乏其人。无线电通信对拥有电缆电报的那些公司是一个威胁，他们自然竭力反对。甚至一些知名数学家从理论上证明马可尼的实验必然要失败。但马可尼还是坚定不移地走自己的路。他孜孜不倦地研究、改进、实践。他用磁性检波器取代了金属检波器；他发现了水平指向天线能发出强大的电波。总之，尽管困难一个个出现，但成功还是一个一个到手。

一九一四年，第一次世界大战爆发，马可尼也转向军事无线电的研究。他开始用超短波作定向通信，并亲自在意大利陆军和海军中服役。大战结束后，他被意大利国王任命为全权代表参加世界

和平大会，并代表意大利签署了几个条约。

一九一九年，马可尼的公司在切姆斯福德建造了世界上第一个正规的广播电台。

一九二三年，马可尼率他的实验船埃拉特拉号到西印度洋进行一次实验远航，以便研究短波用于长距离通信的情况。途中他不断接收康沃尔发出的短波信号。这次实验使马可尼确信短波完全可用于长距离通信，并且他证明短波能集束定向发射。

马可尼晚年仍一心从事无线电的实用研究。他改进了小功率短波发射系统，这为后来的超短波和微波发射奠定了基础。马可尼于一九三七年逝世。

马可尼终生致力于将无线电造福于人类的研究。他的天才和努力使他在一生中获得了惊人的成就。他在世时就已得到了各种荣誉：一九〇九年，他荣获诺贝尔物理奖；同年，他成为意大利参议员；一九二九年他被封为侯爵。

马可尼留给人类的遗产是一张无形的巨网，这张网把全世界都编织在一起。无线电给人类开创了新时代，全人类也永远不会忘记这位伟大先驱的名字——马奇思·古利莫·马可尼。

谜语九则

1. 看不见的战线
(打一电子术语)
2. 飞机撒籽
(打一电子术语)
3. 压缩饼干
(打一电路名称)
4. 远在天边，近在眼前
(打一电子设备)
(张伟同)
5. 红楼诸钗记性强，
微躯脆质守闺房。
一朝群芳相聚会，
通经达纬读写忙。
(打一电子元件)
6. 不问开谁是何人，
宝钗只管刺秋纹。
带痕奴婢皆不语，
惟听鹦哥诉悲愤。
(打一电子设备)
(吕志孔)

(答案在本期找)

向读者推荐《植物》杂志

《植物》杂志是中国植物学会主办的科普双月刊，它向读者介绍祖国丰富的植物资源，野生植物的开发和利用，园林树种的培育方法，家庭养花的园艺知识，以及植物生理学等基础知识和国内外植物学的新技术、新成果。

《植物》杂志是中生物、地理学教师，大、中学校学生，农、林、园艺工作者不可缺少的参考读物。广大植物爱好者，可以丰富文化生活，获得美化、香化环境的知识。

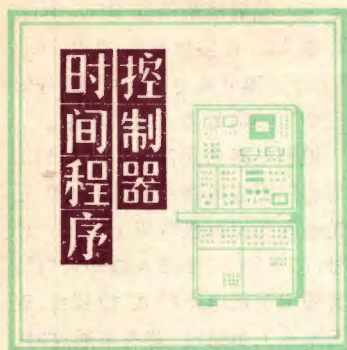
《植物》杂志有彩色图，每期0.2元，邮局订阅。

《太阳能》杂志创刊

由中国太阳能学会主办的《太阳能》杂志将于1980年8月创刊。

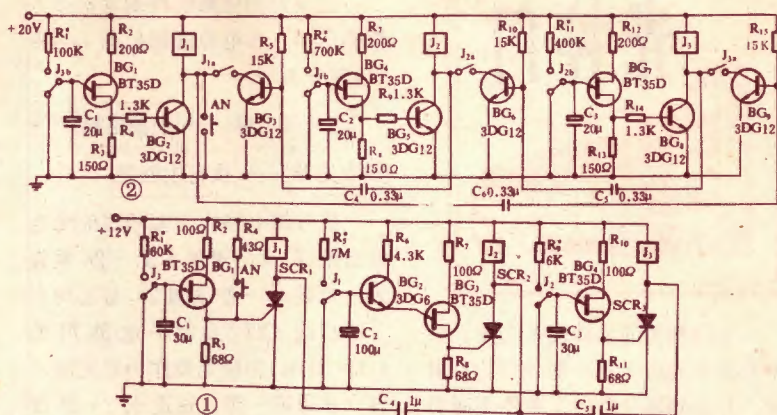
《太阳能》是一本科普性刊物，综合报导太阳能利用的动态、应用经验、技术进展、会议消息等。本刊注重科学性、知识性和实用性，内容丰富，体裁多样，浅显生动，图文并茂。

本刊为季刊，16开本，正文32页，彩色封面、封底，定价为0.22元，国内外公开发行，欢迎读者到当地邮局订阅。



工业生产中经常会遇到这样的程序：一道工序接一道工序地轮流操作，当最后一道工序完成以后（如一个产品做完），又开始从第一道工序做起（做第二个同样的产品）。假如每道工序只需要控制一定时间的话，那么就可以用时间程序控制器来自动进行操作。这对于有毒或高温作业如铸工、电镀、蓄电池铅片浇铸等方面的应用是较为合适的，它将改善工人的劳动条件。在测绘方面可以用于摄影处理自动化。

图1是可控硅时间程序控制器的基本电路图，它是用单结晶体管组成触发电路，并利用其延时作用，把多个这种电路连接起来，完成时间程序控制的功能。工作原理是：接上电源，按下按钮AN，可控硅SCR₁触发导通，继电器J₁吸合，电源正极通过R₅和J₁常开触点向C₂充电，当C₂上的电压由0伏上升到大于单结晶体管BG₂的峰值电压V_p及BG₂的发射极电压之和时，BG₂及BG₃突然导通，C₂通过BG₂及BG₃的发射极和电阻R₆放电，在R₆上获得正脉冲使可控硅SCR₂导通，因此继电器J₂吸合。与此同时，SCR₂阳极上的电压负跳变通过电容C₄使SCR₁关断，J₁断电释放，如此J₁操作的工序就转换到J₂操作的工序，同理，J₃、J₄...J_n将顺序进行操作，当J_n自动转移到J₁时，第二次循环又将开始，这样控制器将一直工作下去，直到电源切断为止。



在没有可控硅的情况下也可以用图2的电路，它用晶体管代替可控硅，电路稍微复杂一点，但原理类似，在这里继电器常开触点J_{1a}和晶体管BG₇为继电器自锁而设。

下面谈一下时间的计算和精度：

单结晶体管峰值电压V_p用下式计算

$$V_p = \eta V_{BB} + V_D$$

其中 η 为分压比，V_{BB}为基极间所加电压，V_D为发射极导通压降（在25°C时大约是0.7V），由两个基极的串联电阻远小于基极间电阻R_{BB}（25°C时一般在4~20K范围），因此V_{BB}与电源电压E（+20V）十分接近，所以上式可写为

$$V_p \approx \eta E + V_D$$

由电工原理知R₆充电过程中电容C上电压V_c变化规律是指数函数，即

$$V_c = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

每道工序的延时时间即电容C₁（或C₂、C₃）上的电压由0伏上升到峰值电压V_p的时间t，这时

$$V_p = V_c$$

$$\text{即 } \eta E + V_D = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

因一般 $\eta E \gg V_D$ ，则

$$\eta \approx 1 - e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$\text{所以 } t \approx RC \ln \frac{1}{1 - \eta}$$

上式中的R即图1中的R₁、R₆、R₉。

或图2中的R₁、R₆、R₁₁；C即图1或图2中的C₁、C₂及C₃。在实际电路中，由于电容漏电流和电源电压稳定程度的影响，还需要对R进行调整。上式可以作为估算的依据。

影响延时精度的主要因素是单结晶体管峰值电压V_p的漂移，V_p对温度是敏感的，可以通过调节第二基极串联电阻R_{b2}（即图1中R₂、R₇、R₁₀）来进行补偿，根据计算，当R_{b2}=0.31R_{BB}/ηE时，V_p随温度漂移最小。式中R_{BB}是在25°C时的两个基极间电阻，在时间精度要求较高的场合下，细心地调节R_{b2}，采用漏电流极小的电容和高精度的稳压电源，延时相对精度可以达到1~5%以上。

图1电路的时间程序为15分—0.2秒—2秒，它用在地质队测井中，作为在不同深度自动摄影的控制器，15分作为每次下钻杆的时间，0.2秒为曝光时间，2秒作为微型电机卷片时间，接入晶体管BG₂组成的电流放大回路，是为了满足单结晶体管BG₂峰值电流I_p的要求，使得在电阻R₆相当大的情况下BG₂仍能可靠地工作。电路中的继电器型号为JRC-3M。

图2电路的时间程序为14秒—8秒—2秒，继电器型号为PR401。

（周同盛）

光控门



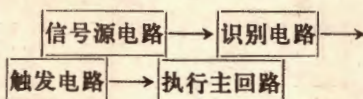
大门开关的自动化在工业、旅游业甚至国防事业中都有广泛用途。其控制途径也由于条件不同而有多种类型。

我们车间的大门正对着西边。冬天，在车间大门开关问题上经常发生矛盾，做了一道光电控制的自动开关大门，解决了这个矛盾。每当机动车辆或人员出入车间时，不必发出任何信号，大门即能自动打开；车辆、人员走过后，大门自动关闭。经近两年冬天使用、效果良好。

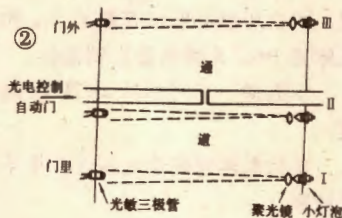
自动开关门的主要控制电路采用集成电路元件（SM3211—系抗干扰性强的高阈值双与非门集成电路），电路的特点是简单、反应动

作灵敏、可靠、抗干扰能力强。

主要控制电路的控制过程如方框图所示，其电原理图如图1的第(1)部分所示。



信号源电路由三套相同的光电设备组成，大门里外各设一套，紧靠大门处装设一套（见图2），每套均有一小灯泡（四节电池手电筒用的4.8V灯泡）和聚光镜作为发光源，设立在通道一旁，通道另一旁设立接收器——主要由光敏三极管（3DU52）和射极跟随器（3DG6）组成。这三套设备均设置在距地面高一米左右，便于车辆、行人通过时遮挡。

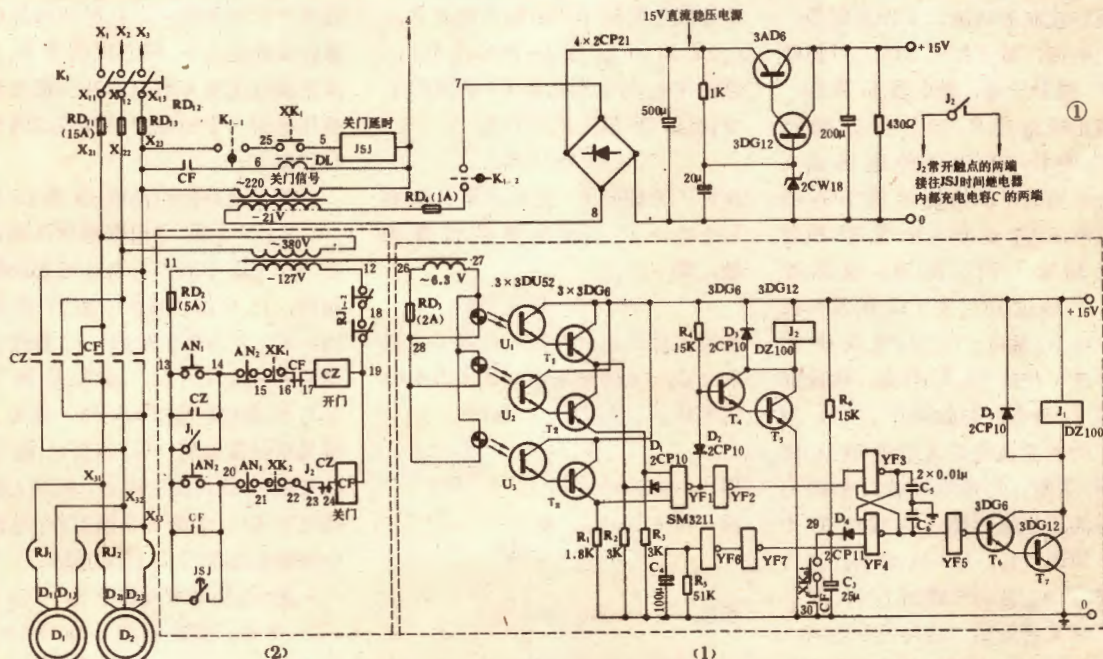


经过聚光的光束准确地照射在光敏三极管 U_1 、 U_2 、 U_3 上，产生

光电流，经射极跟随器 BG_1 、 BG_2 、 BG_3 放大，在发射极电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 上分别建立高电位（“1”信号），这三个“1”信号输入识别电路。

识别电路由元件 YF1（系HTL双与非门集成电路）担任。如果三套光电器的发射极电阻上均为“1”信号，即 YF1 三个输入端均为“1”，则其输出为低电平（“0”信号），表示无车或人员通过。若有车通过时，则必定有一套光电设备的光敏三极管因光束被挡不再受照射，管子无光电流通过，其射极跟随器的发射极电阻的电位为低电平（“0”信号），根据门电路的特性，YF1 的三个输入端只要有一个为“0”信号，则输出为高电平（“1”信号），表示有车或人员通过。当然，若同时有二套或三套都被遮光，YF1 输出也必为高电平。

YF1 门电路输出的“1”信号，经 YF2 反相为“0”信号，从而触发电由 YF3 和 YF4 组成的双稳态触发电路，YF4 输出为“0”，YF5 输出为“1”信号，此“1”信号推动 BG_6 、 BG_7 组成的复合管工作，使



DZ100 型小继电器 J_1 带电, J_1 常开触点接通接触器 CZ [如图 1 第 (2) 部分], 使电动机正转, 通过机械传动将大门打开。大门打开后到终点位置后, 门扇上部的挡块碰开限位开关 XK_1 的常闭触点, 使 CZ 失电, 电机停转, 同时限位开关 XK_1 的常开触点接通晶体管延时继电器 JSJ, 经延时(延时时间可自行调整)几秒, 在延时过程中若再无车通过, 则延时继电器的常开触点闭合, 接通接触器 CF, 使电动机反转关门。大门在关闭过程中, 另一挡块在碰一下限位开关 XK_2 时, 产生一个脉冲信号, 输入双稳态触发器的 YF4 输入端, 使触发器恢复原状态, YF5 输入为“1”, 输出为“0”, J_1 失电。大门完全关好后, 门扇上的挡块碰开限位开关 XK_2 的常闭触点, 使 CF 失电, 电动机停转。

此电路考虑到某种情况下若同时进出车间的人员较多时(如外单位大队人马进车间参观或本厂上下班时进出人员较多), 当人员还未出入完, 延时时间已到, 门就自行关闭了, 因此特设立由 D_2 、 BG_4 、 BG_5

复合管及 J_2 组成的重复延时电路。当人员连续出入时, 三套光电设备的光束总有被遮挡的, 每遮挡一次, YF1 则迅速输出“1”信号, D_2 正电位抬高, 驱动 BG_4 、 BG_5 工作, J_2 带电, 其常开触点被并联接至晶体管延时继电器 JSJ 的内部充电电容 C 的两端, 促使电容 C 迅速将已充的电荷放掉, 使延时时间重新开始计算, 因此, 门打开后, 可根据进出人员的多少, 而自动延长关门时间, 直至所有人员进出完毕。此重复延时电路反应灵敏, 即使遮光信号只是毫秒级的短时间, YF1 输出的“1”信号为一窄脉冲, J_2 亦能动作, 迅速使 C 放电重新计时。同时 J_2 的常闭触点被串接至关门的主回路中(见图 1(2)), 因此, 即使大门正处在关门过程之中, 若又有车辆或人员通过, 而 J_2 常闭触点能立即切断关门回路, 使 CF 失电, 关门动作停止; 而由于双稳态触发器的保持作用, J_1 仍处在工作状态, 所以大门马上变关门而成为开门了, 使车辆人员顺利通过, 不需片刻停留等待。

C_4 、 R_5 、YF6、YF7 组成的

开机清零电路保证大门控制箱刚开始接电使用时, 大门处于关闭状态。其原理是, 刚开机时, 因电容 C_4 两端电压不能突变, 所以 YF6 输入端为“0”信号, 输出为“1”, YF7 输出为“0”, 此“0”信号输至双稳态触发器, 使 YF4 = “1”, YF5 = “0”, J_1 不动作。

紧靠大门处设立一套光电设备, 是防止机动车辆或人员行至大门处发生意外停留事件时, 被大门挤住的防护措施。当机动车辆在大门处意外熄火或人员误停在大门处时, 这套光电设备的光束被遮挡, J_2 带电工作, 其常开触点闭合, 使晶体管延时继电器内的电容 C 不能充电, 延时关门将持续下去, 直至车辆、人员离开。

此外, 大门亦可手动操作, 手动操作时, 将开关 K_1 扳至手动位置, K_1 的常闭触点 $K1-1$ 断开延时电路, 按开门按钮 AN_1 , CZ 带电, 大门打开, 此时大门将不会自动关闭, 关门时可按关门按钮 AN_2 , CF 带电, 大门关闭。

(钟伯)

探穴仪



针灸治疗要力求准确掌握穴位, 以期达到好的疗效。穴位具有较周围皮肤电阻低些的特征。尤其是一些反映脏腑病变的穴位, 当对应脏腑发生病变时, 该穴位的电阻更是明显降低。同时在穴位处还会出现压痛或皮下硬结等。因此常利用耳穴或体穴的这个特征, 为疾病作辅助诊断。探穴仪能对低电阻点(穴位)作出准确定位, 特别有利于

初学者掌握耳穴, 已成为耳针治疗的有力工具。

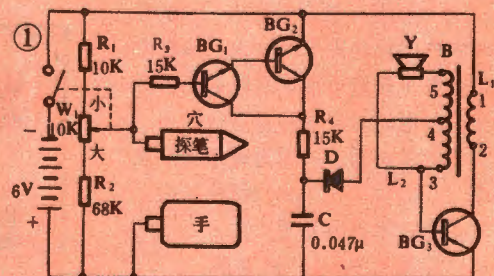
1. 工作原理

图 1 为探穴仪的电路原理图。它的基本电路是间歇振荡器。其振荡频率由“穴”“手”极间的电阻控制。当电阻大(非穴)时, 不能使复合管 (BG_1 , BG_2) 构成的放电回路导通, 振荡器停振, 喇叭无声。当探笔触到穴位时, 振荡器工作, 喇叭发声。电阻愈低, 频率愈高, 音调愈尖。根据声音有无, 音调高低, 判断穴位

所在。采用复合管, 提高了仪器的灵敏度, 故通过人体的电流较其它探穴仪为小, 对人体无刺痛感, 准确率高。

2. 元件选择

BG_1 、 BG_2 要求 $BV_{ceo} > 30$ 伏、 $\beta > 20$ 、 I_{ceo} 应小, 用 3DK7、3DG12 系列的管子较好。



BG_3 要求 $BV_{ceo} > 10$ 伏、 $\beta > 20$ 、 $I_{ceo} < 300$ 微安，可用 3AX21 ~ 24、31 等。

D 用硅管，反向耐压大于 20 伏。

C 的容量与音调有关，要求 BG_1 、 BG_2 饱和时（“手”——“穴”短路）振荡频率在 1 千赫左右。

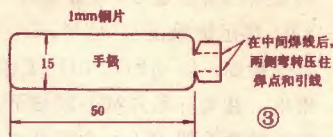
变压器用 V309 型小型晶体管收音机输出变压器最好。它的体积小，和喇叭匹配好，音量大。

为了节省体积，喇叭 Y 采用直径 20~30 毫米的陶瓷喇叭片，粘在图 2 所示的增音罩内，用多股细软引线由两边引出。也可用高阻耳机或舌簧喇叭代用。

“手”极如图 3，也可用金属管、

棒。

探极用万用表笔或圆珠笔改制。



3. 调试

接通电源。灵敏度旋钮置于最小位置，喇叭应无声。如有声，则可能是 BG_1 、 BG_2 、D 或电路板不清洁有泄漏，也可能 R_1 偏大。因复合管灵敏度高，应防止对 BG_1 基极的泄漏，布线和焊接时应特别注意。如无声，将 BG_2 集电极和发射极短路，应发声，否则可能是

D 错焊，或 L_1 的 1、2 端应对调。发声音调不适，可调节 C 及 R_4 。然后将“手”“穴”短路，应发声，即正常。然后断开“手”与“穴”，调节 W_1 到

1/2 ~ 2/3 处，喇叭应从不响到开始发出低频声响。W₁ 旋到最大时，复合管饱和，音调变高。

4. 使用

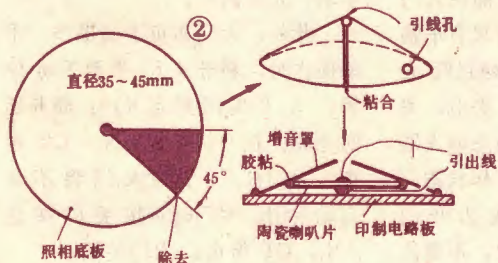
调节灵敏度旋钮到适当位置，使喇叭处于发声的边缘，即刚发声再退一些。将“手”极紧握于患者手中。“探笔”应垂直于皮肤表面，对各探测点所施压力和停留时间应相同，不可长时间重压某点，否则易造成虚假反应点。一旦触及病变穴位，则喇叭发声，或音调变尖，穴位也有轻微的电刺激。

有些人或有些部位，或因出汗、潮湿使皮肤电阻减小，容易产生处处皆响的情况。这时应将皮肤擦干净，探穴手法宜轻，并将灵敏度调低。必须注意不得对伤口探穴。

这种探穴仪用于兽医的针刺治疗，疗效也显著。

若需对被测穴位作定量指示，可在测量电路中串入微安表，电表正端与原“手”极相连，电表负端另接电极作“手”极。

（刘亦鸣）



陕西合江无线电厂生产的 GZ-1 型高频种子处理机适合于对各种农作物粒状种子的处理。该机由二只电子管组成推挽高频振荡器产生高频电场对作物种子进行处理。只要剂量合适，可促进种子提早发芽，提高种子发芽率及抗病能力。其主要技术性能如下：

振荡频率 40.68 兆赫；

输出功率 220 瓦；
工作电源 220V ± 10%、50 赫；
工作时间 连续 8 小时。



激光育种机



用激光照射种子，可使作物具有早熟、优质、高产、抗病等优点。原因是种子经激光处理后，其染色体和遗传分子结构发生变异，从而使作物的性状和特性得到改善，从而培育出新的优良品种。



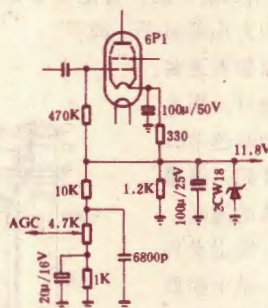
上图是北京激光仪器厂生产的“JC-2 型二氧化碳激光育种机”。二氧化碳激光器功率为 10 瓦，波长为 10.6 微米，光斑直径小于 5 毫米。



5个频道的电子管电视机 改为12个频道的方法

前几年,市场上销售过只有5个频道的电子管黑白电视机,这种电视机不能收看6~12频道的节目。比如北京,中央电视台的第一套节目用二频道播送,第二套节目用八频道播送,北京电视台用六频道播送,这样,只有5个频道的电子管电视机仅能收看中央电视台的第一套节目,另外两套节目就不能收看了。为了弥补这一缺点,可以将电视机的高频头换成具有12个频道的高频头。目前已有电子管电视机所用的12个频道的高频头,如北京牌825-3型,但是这种高频头生产的数量少,市场上不容易买到,而晶体管电视机所用的12个频道的高频头却有大量货源。针对这种情况,介绍一种用晶体管高频头代替电子管高频头的简便方法。

首先将电子管电视机中的高频头取下来,换上晶体管高频头。结构组装是比较容易的,这里就不叙述了。但是,晶体管高频头需要供给两个电压:一个是高频头电源,要12伏电压,一个是高放管自动增益控制,要3伏左右的电压。一般情况是组装一个晶体管稳压电源,来给高频头供电,但这是比较复杂



的。简便的办法是用电子管电视机伴音低放电子管6P1的阴极上的电压来供电。这个电压一般稳定在11.8伏左右,可作为高频头的供电电源,再用电阻分压的方法,加入一个电位器,作为手动自动增益控制电压输出,供给高放管基极,电路如图所示。为使11.8伏电压更加稳定,图中加了一个稳压管2CW18,没有这个稳压管,电路也是可行的。

另外有两个问题要提一下,一是晶体管高频头的输出与电子管中放电路输入之间的阻抗匹配问题,一般情况下是不匹配的,这时可将中放与高频头之间的470PF耦合电容器换成27PF左右的电容器;二是晶体管高频头的本振频率比原来电子管高频头的本振频率要高一些,可以调整一下中放电路中的各谐振线圈,使图象和伴音达到比较理想的程度。如果更换高频头后,图象和伴音已比较理想,那就不要调整中放电路中各谐振线圈了。

(张明)

问:一台35厘米电子管电视机的行输出变压器低压包击穿了,按原来的圈数重新绕制后,工作尚正常,但荧光屏上出现了明显的黑白相间的行频干扰振铃条,不知何故?

答:这种情况一般是由于行输出变压器低压包的层间绝缘薄膜用得太多或太厚了。层间绝缘薄膜太厚或太多,绕出来的线包就过于松大,漏感增加,行频辐射加大,致使荧光屏上出现行频干扰条。解决的办法是减少绝缘薄膜。对于一般电子管电视机所用的行输出变压器的低压包,层间绝缘用0.03~0.05毫米厚的聚脂薄膜一层就可以了,组间绝缘用相同厚度的薄膜2~3层也就足够了。(王德元)

问:自制了一台31厘米的晶体管电视机,光栅有较严重的水平

电子信箱——电视问答三则

梯形失真,左边的光栅比右边的小,不知何故?

答:这种故障多半是因为场扼流圈的漏感太大或位置太靠近显象管和偏转线圈所引起的。解决的办法是减小扼流圈的漏感和使扼流圈远离显象管及偏转线圈。减小漏感可采用优质硅钢片作铁芯,线圈要绕得紧凑,铁芯要插紧等。如果场扼流圈的铁芯是一般硅钢片,而位置又无法远离显象管和偏转线圈时,可用1~2毫米厚的铁皮或普通硅钢片做个屏蔽罩,将扼流圈罩起来,也可以仅在扼流圈与显象管和偏转线圈间装一块铁皮或硅钢片,

尺寸比扼流圈大一半左右即可。

(王德元)

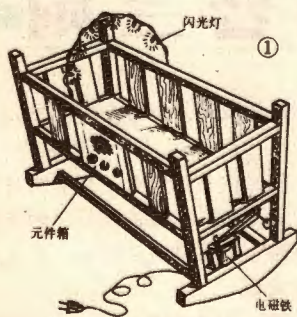
问:按北京牌825型电路自制一台电视机,帧线性不好,调节相关电路和元件都无济于事,这是什么原因?

答:这种情况一般是由于帧输出变压器是自己绕制的,变压器电感量不足所造成的。由于自制都是手工做的,分散性较大,如铁芯规格、材料性质以至绕制方法不同,即使按原设计数据绕制,电感量也有较大的出入。一般可将磁隙间垫减薄或者取消,甚至可将一部分铁芯交叉插,即可得到解决。(杜云)

电子摇篮



这里介绍一种电子摇篮,其结构简单、耗电省、能自动摇摆,并配有声、光催眠装置。摇篮的外形见图1,它是通过控制摇篮下面的一只电磁铁的通、断电来使摇篮摆动的。电磁铁的通断由可控硅直流开关控制,图2是其电路原理图。在图2中, K_2 、 K_3 是两对限位触点开关。当衔铁上行到一定位置时,衔铁上的开关触片碰触 K_3 ,使 K_3 接通,可控硅SCR的控制极被加上正向控制电压,SCR导通,电磁铁通电,吸引衔铁下行,与此同时,电源通过 R_1 向 C_2 充电,当衔铁下行到终程时,衔铁上的开关触片碰触 K_2 ,使 K_2 接通,电容器 C_2 上的电压通过 K_2 加给SCR,使SCR迅速关断,电磁铁断电,衔铁在摇篮的重力作用下又开始上行,这样周而复始,就实现了电磁铁的自动通断电,使摇篮不停的摆动下去。



电源变压器 B_1 有3个抽头,可以控制电磁铁的吸力,吸力大摇篮摆动的就快些,反之则慢些。

为了给婴儿催眠,摇篮上还有发声装置。音频电路由 BG_1 、 BG_2 构成,改变 R_3 、 R_4 的阻值可以改变音调。 R_3 接在 K_3 上的目的是为了在 K_3 接通的同时,喇叭发出一种瞬时的低音调。随着摇篮的摆动,喇叭发出的声音是有节奏的,声音的大小可由 W_1 调节。

该装置还装有闪光灯,用6只小型彩色节日灯串并联,随着电磁铁的通断,闪光灯发出柔和灯光。整个摇篮的摆动和声音、灯光都是同步和声的,因此催眠效果较好。

元件的选择和制作

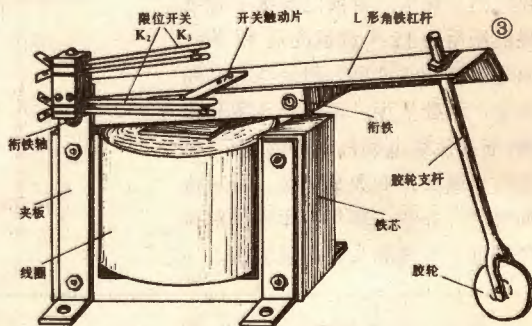
电源变压器可以根据自己的条件进行绕制,次级输出应有12、14、16伏三个抽头,输出电流有3安就可以了。 $D_1 \sim D_5$ 可用2CZ5。SCR可用正向电流大于3A的任何型号的管子。 B_2 用一般晶体管收音机中的输出变压器。其他元件可自行选择。

这里着重介绍一下电磁铁和限

位开关 K_2 、 K_3 的制作。

在图3中,电磁铁的铁芯可采用GE1B32×40或其它近似规格的铁芯,用 $\phi 1\text{mm}$ 的漆包线绕1000匝左右。实际制作时可以根据摇篮的具体情况(重量和形状)进行适当的调整。绕好的线包放进E形铁芯, I形铁芯叠厚约35mm作为衔铁,连同L形角铁杠杆一起用螺钉锁紧,衔铁的一端通过轴固定在E形铁芯的夹板上,使衔铁能绕轴上下转动,同时应注意间隔不要太大,以免影响吸力。衔铁上应垫一块橡皮,以防衔铁被吸合时产生撞击声。

限位开关是用磷铜片制成的,最好能焊上银触点,按图4进行组装,然后用螺钉固定在电磁铁的夹



板上。开关触片是用胶木板制成的,固定在衔铁上。

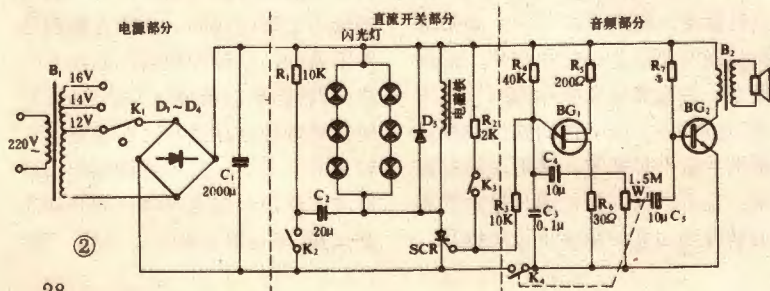
在图3中,胶轮支杆上部需攻有一定长度的螺纹,以便调整胶轮的高度。为了减少胶轮与地面的摩擦力,胶轮应该是能够滚动的。

安装与调试

制作好的电磁铁安装在摇篮下面,调整胶轮支杆高度,使胶轮接触地面。然后轻轻地摆动一下摇篮,使摇篮右摆时,衔铁和铁芯吸合瞬间,开关触片刚好碰触下限位开关 K_2 ,摇篮左摆到将近终点时,开关触片又刚好与限位开关 K_3 触碰,否则就要调整限位开关的位置。

整个电路安装无误后,就可以通电试验。这种摇篮启动时需用手轻轻推一下。

如果适当加大该装置的功率,





将其安装在摇摆式的躺椅上，可使躺椅自动摆动。

式中, $R_{\text{中}}$ 为电阻刻度的中心阻值(单位: Ω), R 为电阻刻度某一位置的阻值(单位: Ω), A 为 R 在该刻度上所处位置(单位: 格数。整



废管的利用

在业余无线电爱好者手中，往往存有大量不能用的各类型号的晶体管，如 I_{c0} 太大的， eb 结或 cb 结击穿了的，断腿的，等等。这些管子只要还有一个 PN 结是好的，就可派上用场。

首先用万用表 $\times K$ 档普测一遍，选出 PN 结完好的 eb 极或 cb 极，将另一腿剪掉。选用原则是，反向阻值越大越好，正向阻值越小越好，两者之差越大越好。

然后将高频管和低频管分开，锗管和硅管分开。

每一个 PN 结就相当于一个二极管，其正负极可用万用表 $\times K$ 档测其正反向阻值后确定。当测得的阻值很大（指针摆动很小）时，负表笔所接的即是管子的负极，正表笔所接的即是管子的正极。

在完成上述准备工作之后，就可以分派用场了。

高频锗管可代替 2AP 类二极管作检波用。

高频和低频硅管可代替 2CW 或 2DW 类二极管作稳压用，稳压值可用图 1 所示电路测得。图中电压表和电流表分别用来指示

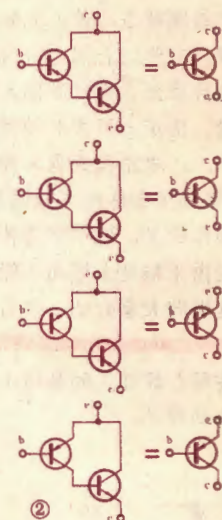
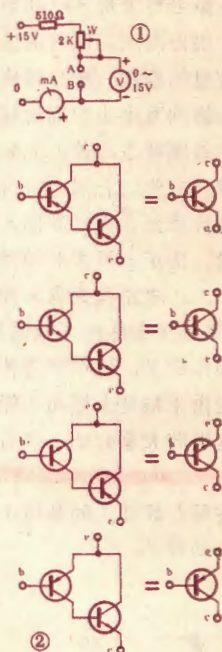
击穿电压值和反向工作电流值。被测管的负极接在 A 点，正极接在 B 点。调整电位器 W，电流表的指示就随着变化。这时观察电压表指示的变化，变化最小时的电压值即为管子的稳压值。当然，这种代用稳压管的稳压值随工作电流和温度的变化较一般稳压管大些。将测得的稳压值除原管型号的 P_{cm} 值得的商，即是作稳压用时的最大工作电流值。

高频硅管也可代替小电流 2CP 类二极管作整流用。

低频锗管和硅管可代替相应电流的 2CP 类二极管作整流用。

此外，还有一些并非坏的但 β 较小的晶体管，往往搁置多年而无人问津。这类管子按图 2 组成复合管后，大有用武之地。由于 β 较小的管子一般 I_{c0} 也小，所以组成的复合管工作稳定，而 β 却增为两管 β 的乘积。复合管的工作电压可近似等于原管型号的 BV_{cbo} 值或

BV_{cbo} 值（视所用的是 eb 极还是 cb 极，可直接从晶体管手册中查得），工作电流可经验地认为原管型号的 I_{cm} 值。工作时的管壳温度，锗管在 50°C 以下，硅管在 80°C 以下，即可长期正常工作。



(杜云)

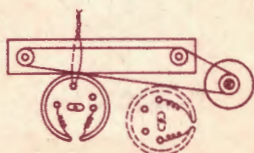
怎样拆装收音机拉线盘



在修理半导体收音机时，常会遇到拆换双连可变电容器或检修拉线盘遮盖的部分电路。这时，采用下面介绍的简单方法，在拆卸拉线盘时可以不解脱拉线，既省时又省力。

拧下拉线盘固定螺丝，小心拿起拉线盘，使之先与电容器的轴柄脱开，然后沿弧线向左或向右慢慢滚动并离开原来位置，最后再用一

段金属线把拉线盘固定在刻度垫底塑料板或金属板上（见图），当然也可以因地制宜地固定在其它的固定点上。如果用一只小号票夹从图示左边将拉线盘和刻度垫底同时夹住，那就更加方便可靠，只是需要在票夹下半部分与电路板之间用胶布或厚纸加以绝缘，以免在通电检查时票夹将其下面的电路短路。待故障排除后，按相反的做法装好拉线盘就可以了。



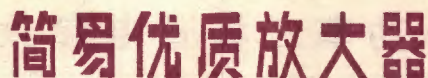
(梁肇年)

全国主要城市处理无线电元、器件商店

据我们所知，电子爱好者在制作中常遇到一个难于购买元、器件的问题，为了方便读者，本刊将从这期起陆续刊登“全国主要城市处理无线电元、器件的商店”名称、地址，请当地读者自行前往。

——编者
(张)

| 上海市 | | |
|-----------|------------|-------|
| 商店名称 | 街 道 | 门牌号码 |
| 电子元件应用服务部 | 南京西路 | 648 号 |
| 向阳日用品调剂商店 | 襄阳南路 | 120 号 |
| 中央商场 | 南京东路、四川中路口 | |
| 虬江商场 | 四川北路、虬江路口 | |
| 三勤日用品调剂商店 | 淮海中路 | 234 号 |
| 淮海旧货店 | 淮海中路 | 424 号 |



国产电视机用高频小功率三极管电参数说明

硅 NPN 高频小功率三极管

3DG84B、3G6C、3G4D~E、3DG30A~D 的功率增益较高、噪声系数较小，适于作高频头的混频级，以保证足够的混频增益及提高信噪比；上述晶体管中除 3G6C、3DG30A 外，其它型号的管子的 f_T 都在 600MHz 以上，适于作高频头中的振荡级；2G211A~B、DG304A~C (100MHz) 的功率增益较高，能承受的集电极电流较大，有较宽的动态范围，适于作图象中放末级，在大信号时中放末级仍能在线性区工作，以获得好的图象质量。实践证明 3DG30A~D 有一定的功率余量，代替 2G211A~B 及 DG304A~B 做 9、12 英寸电视机的末级中放，效果也较满意。

硅 PNP 高频小功率三极管

3CG3A~E、3CG14A~D、3CG15A~D、3CG21A~G 是 PNP 型硅高频小功率三极管，可用作同步分离、高频放大、帧推动倒相、行振荡等，也可代替低频管作前置低放等。这些型号的三极管具有饱和压降小、频率特性好、输出电容小的特点。较小的饱和压降，可使同步脉冲损耗减小，有利输出脉冲幅度的提高，保证具有较高的分离灵敏度；好的频率特性可减小脉冲贮存时间，以利改善分离出的同步脉冲前沿。小的输出电容，能防止视频图象信号成分旁路，提高分离纯净度，保证扫描电路的正常工作。

视放输出管

3DG27A~F、3DA87A~E、

3DA93A~D、3DG83A~E、3DG82A~N、3DG41A~G 是硅 NPN 型高频高反压中功率三极管，适于各种屏幕的电视机作视放输出级，也可用作 9、12 英寸电视机的行推动。其中 3DG27D~E、3DA87B~E、3DA93B~D、3DG83D~E、3DG82C~G 及 J~N、3DG41D~G 各挡的频率较高且反向耐压都在 150V 以上，适于作视放输出；耐压在 200V 以上者，更宜作大屏幕电视机的行推动；其余反向耐压较低各挡，可用作 9、12 英寸黑白电视机的行推动及电源复合。对业余爱好者来说，在保证显象管不打火的前提下，选用耐压在 100V 左右的晶体管，如 3DG27C、3DA93A、3DG83B~C、3DG82B 及

| 参数分类 符号及 单位 | 直 流 参 数 | | | | 交流参数 | 极 限 参 数 | | | | | | | 外 型 图 |
|-------------------|----------------------|-----------------|----------------|-----------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-------------|
| | I_{CBO} μA | I_{CEO} mA | V_{CES} V | h_{FE} | f_T MHz | BV_{CBO} V | BV_{CEO} V | BV_{EBO} V | I_{CM} A | P_{CM} W | R_T °C/W | T_{JM} °C | |
| 型 号 | | | | | | | | | | | | | |
| 3AX61 | | | | ≥ 30 | $\geq 200^A$ | ≥ 50 | ≥ 30 | | | | | | |
| 3AX62 | ≤ 80 | | ≤ 0.3 | ≥ 50 | $\geq 500^A$ | | | | 0.5 | 0.5 | | 85 | 图 3 |
| 3AX63 | | | | ≥ 30 | $\geq 200^A$ | ≥ 80 | ≥ 60 | | | | | | |
| 2Z800A | ≤ 80 | ≤ 2 | | | | ≥ 40 | ≥ 18 | | | | | | |
| 2Z800B | | ≤ 1.5 | | | | ≥ 50 | ≥ 25 | | | | | | |
| 2Z800C | ≤ 60 | ≤ 1.2 | ≤ 0.6 | 40~ | $\geq 5^A$ | ≥ 80 | ≥ 30 | ≥ 20 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 85 | 图 4 |
| 2Z800D | ≤ 40 | ≤ 0.8 | | 150 | | ≥ 90 | ≥ 45 | | | | | | |

注^A：3AX61~63 的频率为 f_α ，2Z800A~D 的频率为 f_β 。

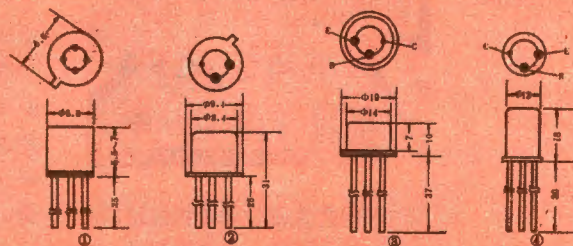
1、3DG41C 等作视放输出，也可得到满意的效果。

伴音输出及行推动管

3DG12A~C 是功率较大的硅 NPN 型三极管，3AX61~63、2Z800A~D 是功率较大的锗 PNP 型

三极管，它们都具有电流容量大、输出特性好的特点，适用作 9、12 英寸电视机的伴音输出。这两种类型的晶体管配对作 OTL 伴音输出时，在非线性失真小于 6% 的情况下，输出功率可达 500mW。3DG12

A~C 及 3AX61~63 和 2Z800A~D 也分别适用作 9、12 英寸电视机的行推动以及电源复合等。3DK4、3DK9、3DG12 的主要区别是开关时间，用作伴音输出、行推动、电源复合等时，可以互换代用。



①为前三极管中
3DG12A~3DG12C
等三极管外形图
②为前三极管中
3DG27A~3DG27C
等三极管外形图