

第九章 医用X线电视系统

X-ray television X-TV

第一节 概述	第二节 影像增强器
第三节 电视基础	第四节 摄像管式摄像机 (X线闭路电视)
第五节 CCD摄像机	第六节 自动亮度控制
第七节 医用显示器	第八节 光导摄像X线电视
第九节 高清晰电视	



第一节 概述

- X线机 + 影像增强器 + 摄像机 + 监视器成像系统简称为X线电视系统 (X-TV)
- X - ray machine X线机
- Image intensifier 影像增强器
- Radio Camara 电视摄像机
- Monitor 监视器

X-TV是X线机的一个成像部件，受X线机控制。
把人体解剖形态，用电视荧光屏显示

优点



- 医生病人X线照射量大幅度减小
- 实现明室透视
- 图像清晰度较好
- 图像远距离传输
- 依靠A/D转换，送往计算机存储与处理



基本组成

- X线产生装置：
- (I, I) 影像增强器部件：
- 摄像机头
- 电视控制器：
- 监视器：
- 自动亮度控制装置：

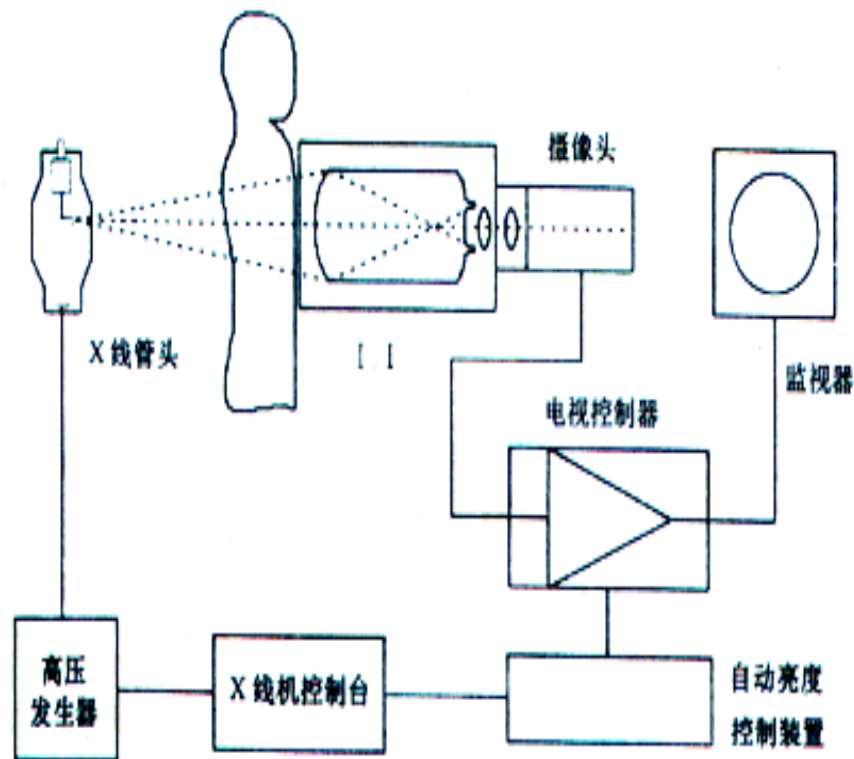


图 10-1 X-TV 透视式 X 线机的构成方框图

工作原理

- 人体器官组织解剖形态
- 来自人体X线的强度的变化随器官组织的密度变化而变化。
- 依靠**影像增强器**亮度放大万倍在输出屏上形成可见光影像
- **光学系统**:将可见光图像成像到摄像管的光敏靶上。
- **电视摄影管**将它转变成视频图像信号
- 依靠电视形成电路形成**全电视信号**
- 依靠**监视器**将视频信号肉眼看得见的可见光图像

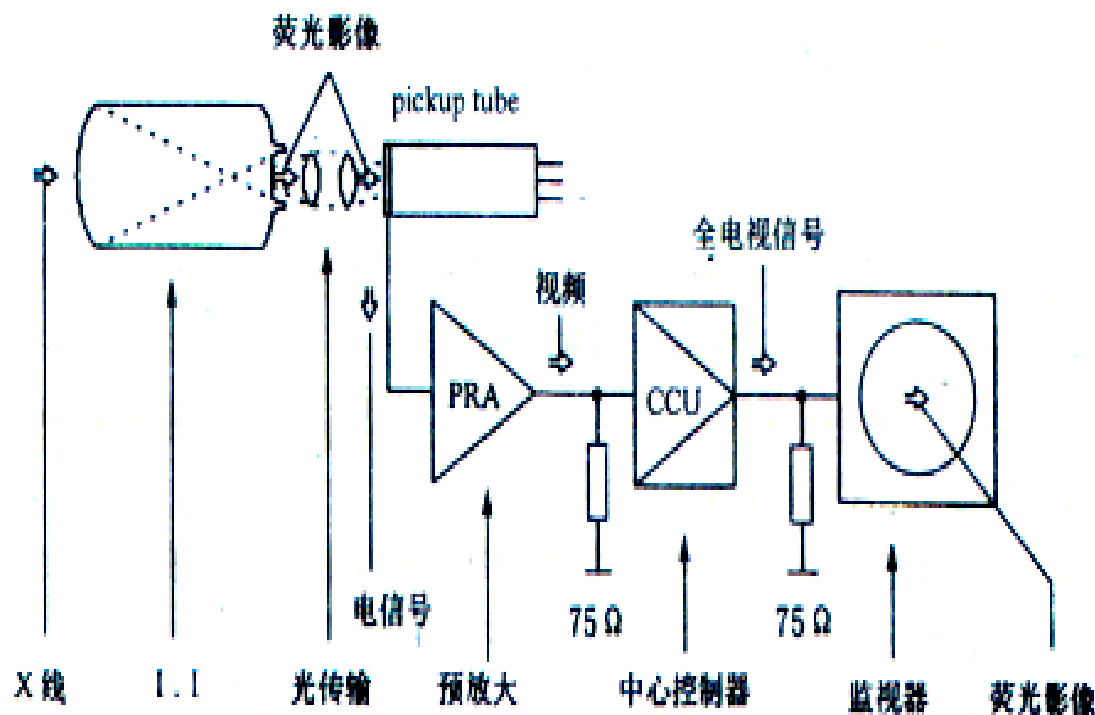


图 10-2 X-TV 的基本工作原理示意图

第二节 影像增强器 (Image intensifier, I.I)

- 是X-TV重要部件，将亮度较低的可见光图像放大上万倍，变成亮度较高的白光能看见的可见光图像。
- I.I由增强管，壳体，高压电源三部分组成。
- 增强管由输入屏、闪烁体、光电阴极、倍增电极、输出屏、输出窗和管壳几部分构成。



图 10-3 I.I 的结构示意图

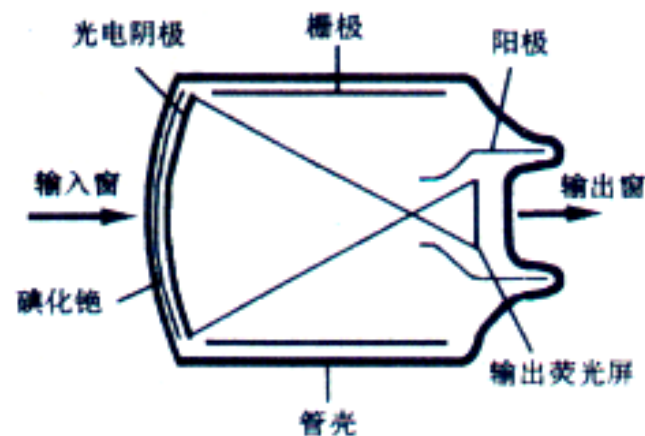


图 10-4 增强管的结构示意图

影像增强器工作原理与性能

- 工作原理:
- 视野15-35CM(6" -14")
可变视野
- 转换系数GX: 输出屏亮度 cd/m^2 与输入屏接受X线剂量率 mR/s 之比。
- 分辨力Resolution: 衡量增强管分辨细节能力, LP/CM
- 对比度(Contrast): 描述增强管输出影像反差强弱的物理量最高亮度LX与暗点LX之比。

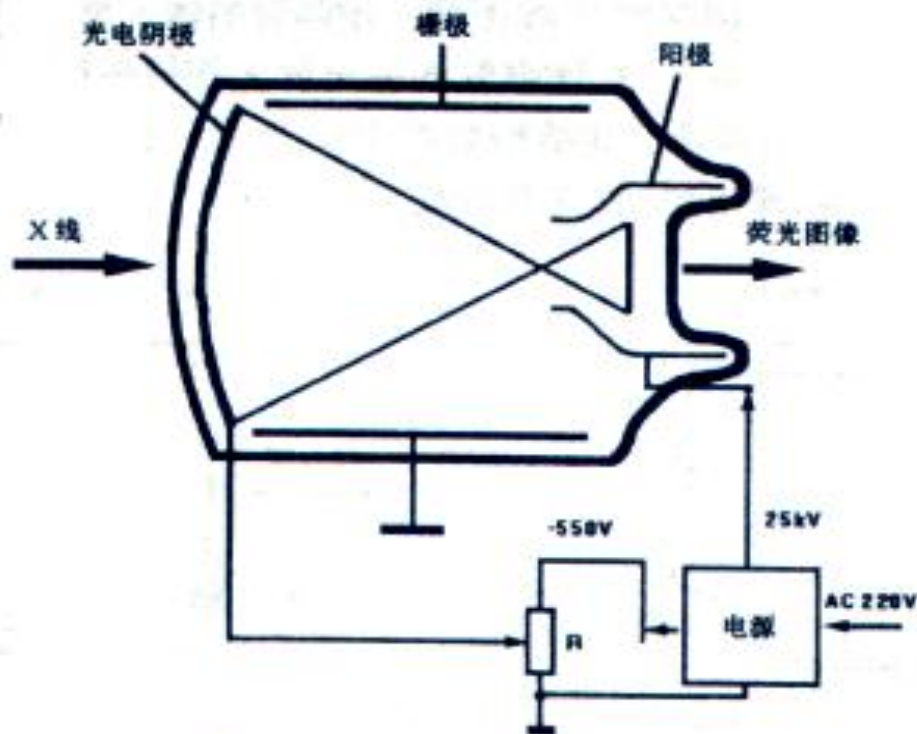


图 10-5 I. I 的工作原理示意图

影像增强管维护保养

吉祥如意

- 不透视时，工作状态的影增强管避免强光照射
- 不允许强X线或强光源从光学系统进入增强管的输出屏。
- 对磁场较敏感，出现散焦、清晰度下降。
- 使用寿命与使用时间和X线剂大小关系较大。

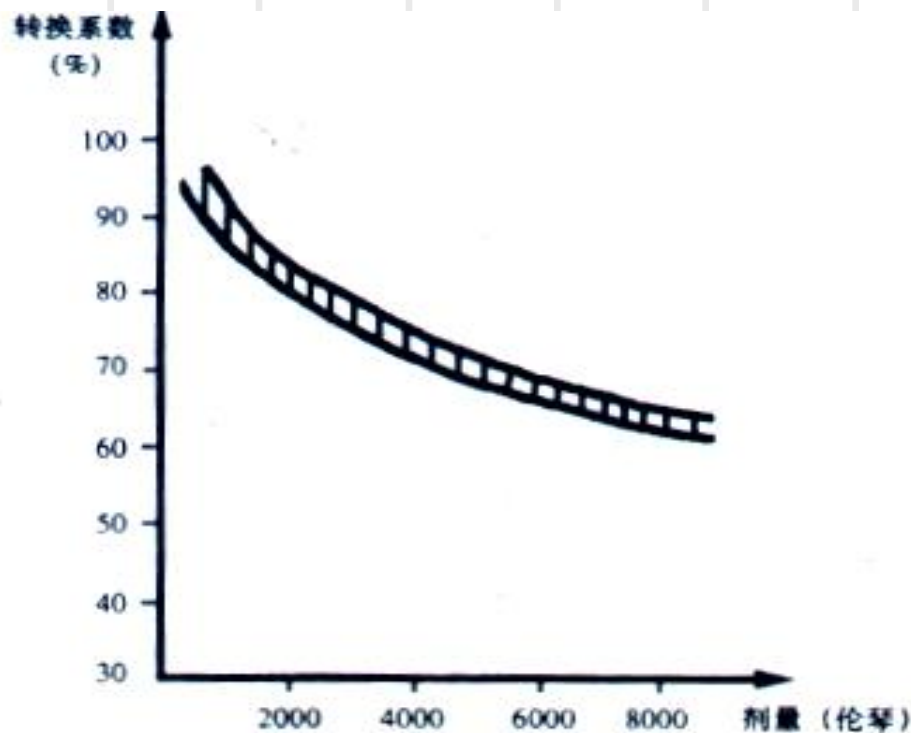


图 10-6 增强管的寿命特性曲线

$$70\% t = \frac{70\% R}{YT60R_{\min}}$$

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

壳体与电源

- 壳体：一般由铝材或铁皮加工成金属管、需要磁屏蔽，在壳体内加铅皮和镀膜合金
- 电源：增强器的电源称为小高压，加速极+25kv的加速电压，聚焦极-100v至-500v两组输出。分为**低频高压电源**和**高频高压电源**（又分为自激、它激）。

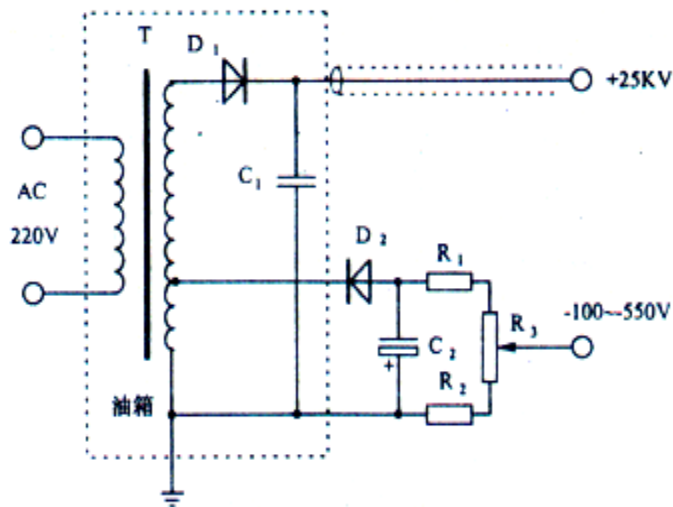


图 10-7 低频电源电路



(1) 自激式高频电源电路构成方框图



(2) 它激式高频电源电路构成方框图

图 10-8 高频电源电路构成方框图

常用 (1, 1) 电源实例

- 自激高压电源，Q1Q2是振荡管，（C1R3C2R4）
- T1是脉冲变压器
- D3半波整流C4是滤波电容输出-550v
- D4-D8是倍压整流管5倍输出+25KV

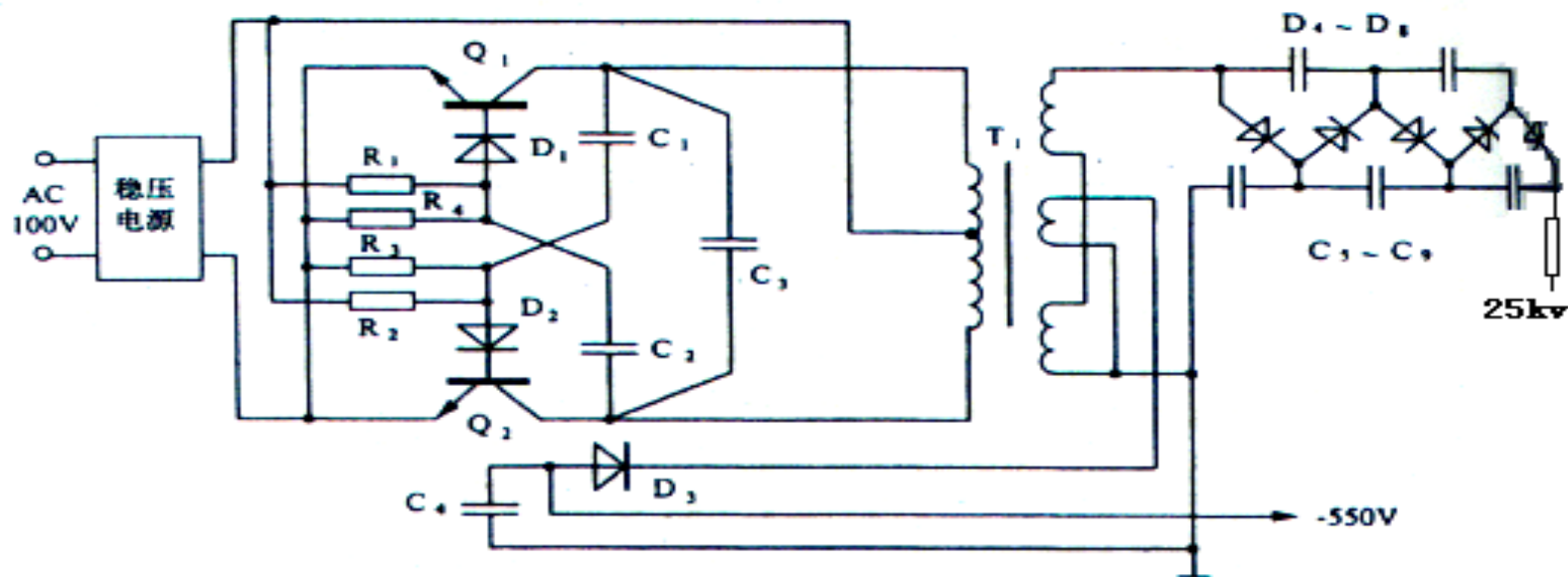


图 10-9 常用的 1.1 电源

多视野影像增强器即工作原理

- 辅助电极和栅极电位高低可以改变输出屏视野大小
- 结构

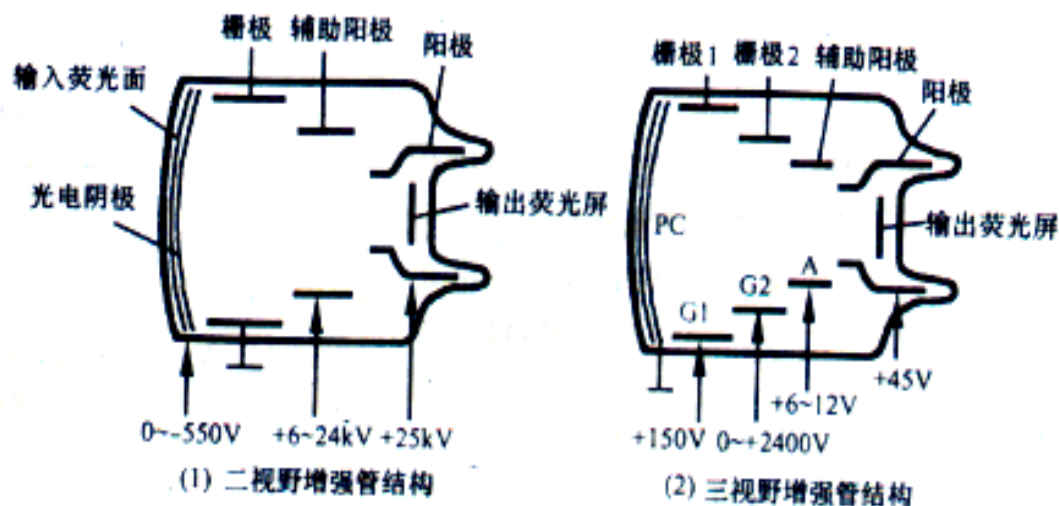


图 10-10 多视野增强管的结构示意图

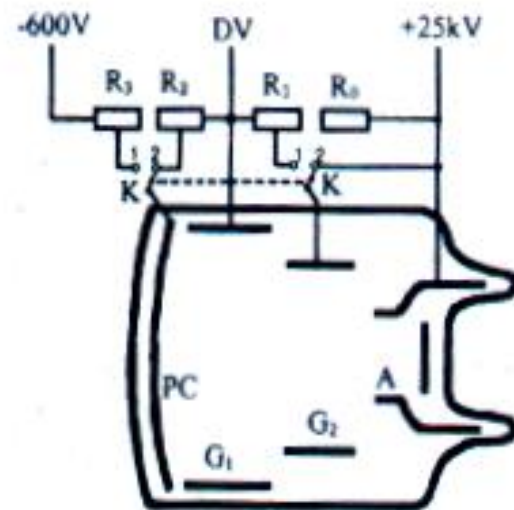


图 10-11 二视野增强管的供电原理图

光学系统

吉祥如意

- 串列式镜头
- 光分配器(单通道、双通道、三通道)

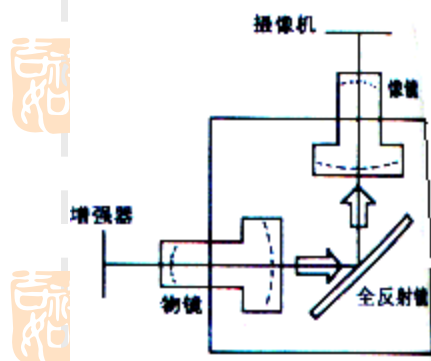


图 10-12 弯型单通道光分配器

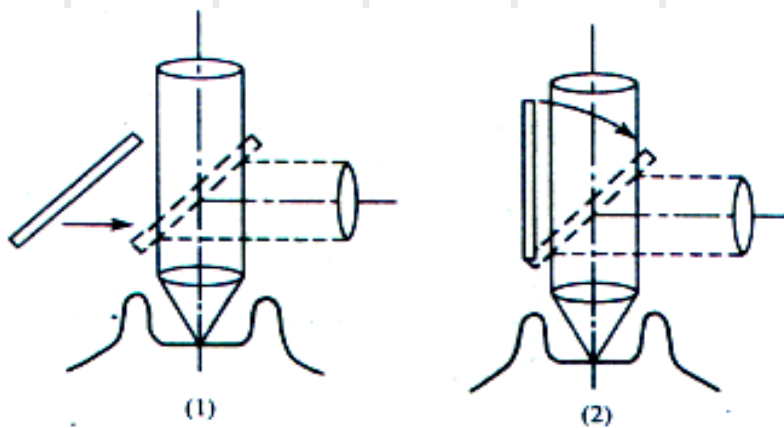


图 10-13 双通道光分配器

第三节 电视基础



- 一、 摄像与显像基础
- 二、 扫描原理与电视制式
- 三、 全电视信号形成
- 四、 视频带宽与图像质量



一、摄像与显像基础

- 人眼视角特性
 - 1、相对视敏函数
 - 2、视角范围
 - 3、对比度
 - 4、分辨力

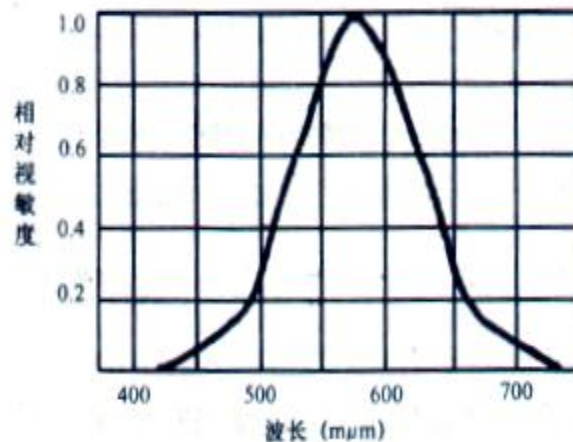


图 10-14 相对视敏函数曲线

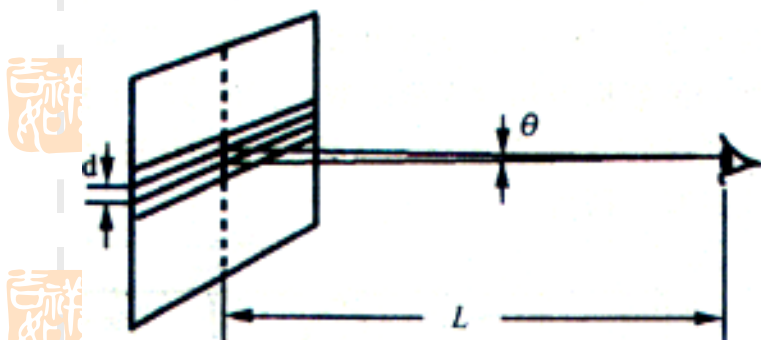


图 10-15 分辨角 θ 与分辨力示意图

一、摄像与显像基础

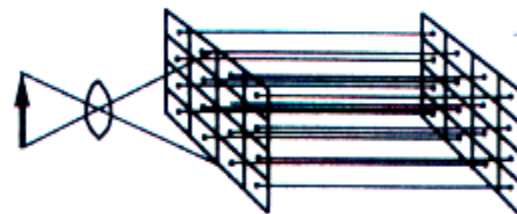
■ 图像的摄取与显像

1、图像的构成：一幅图像是由许多光强（灰度）不同的点构成，构成图像的点称为像素。在1米处，单位面积 $1\text{cm} \times 1\text{cm}$ ，看到的像素为1189个/ cm^2 ，一幅电视画面约440833个

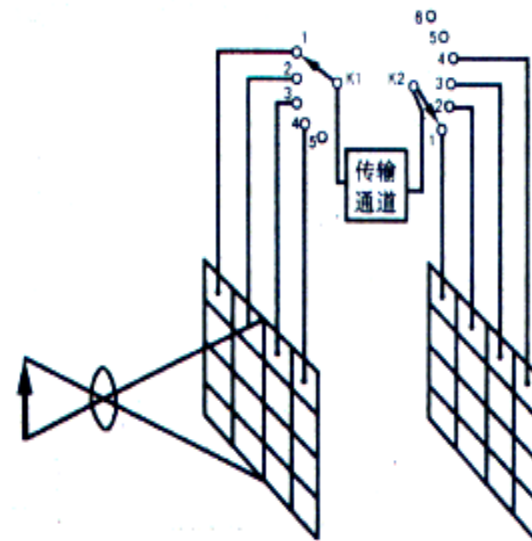
2、摄取原理与显像原理：

同时制摄像与显像

分时制摄像与显像



(1) 同时制摄像和显像原理示意图



(2) 分时制摄像和显像原理示意图

图 10-16 摄像与显像的工作原理示意图

二、扫描原理与电视制式

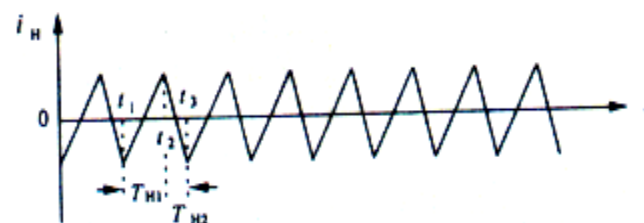
- **扫描原理**:按一定规则（扫描方式）移动电子束并轰击扫描面。使电子束移动称为**偏转**。电视有两个扫描面（**摄像管光敏靶面和显像管荧光面**）。要求**同步**。

- 扫描是光信号与电信号之间的**转换**。是一幅图像分解与组合的**过程**。

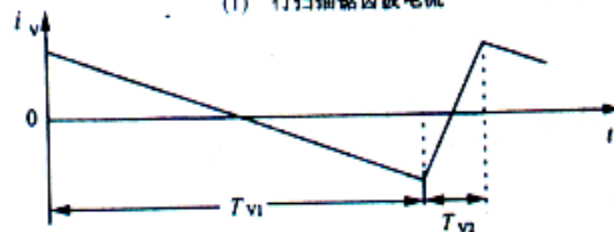
■ **扫描方式**: 在摄像管与显像管外面均有两组偏转线圈，分别流有行、场锯齿波电流，同时产生水平方向和垂直方向的偏转磁场。

■ **逐行扫描和隔行扫描**

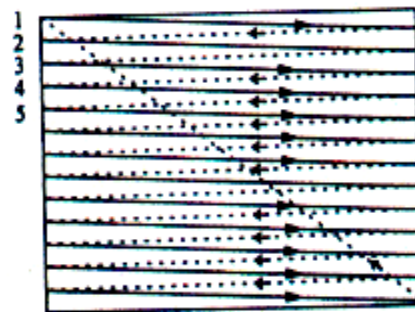
T_V 场扫描周期、 T_H 行扫描周期、
扫描正程，扫描逆程



(1) 行扫描锯齿波电流



(2) 场扫描锯齿波电流



(3) 扫描正逆程轨迹

二、扫描原理与电视制式

- 逐行扫描：一行紧跟一行的扫描。
 - 隔行扫描：将一幅图像分为两场扫描，第一场仅扫描奇数行，第二场仅扫描偶数行。 T_V 场扫描周期、 T_H 行扫描周期、 T_Z 帧扫描周期
- 扫描正程，扫描逆程

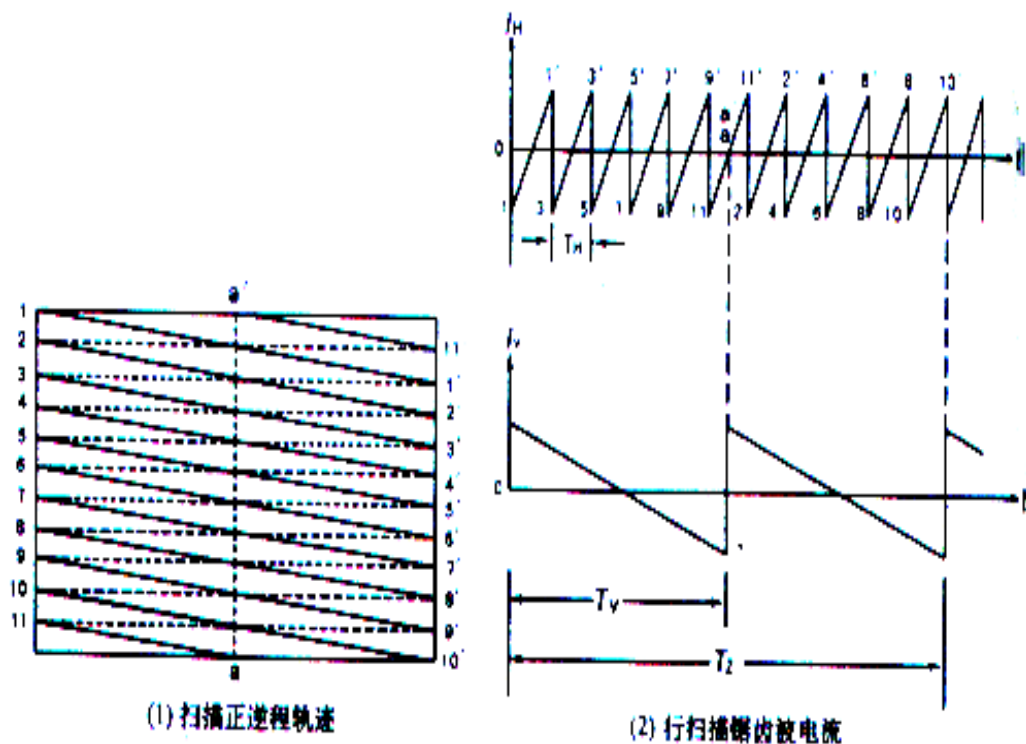


图 10-18 隔行扫描

二、扫描原理与电视制式

- 扫描同步：摄像端与显像端的扫描点一一对应
- 在摄像端每扫描一行加入行同步脉冲，每扫描一场时加入一个场同步脉冲。

同步消隐脉冲
电视制式

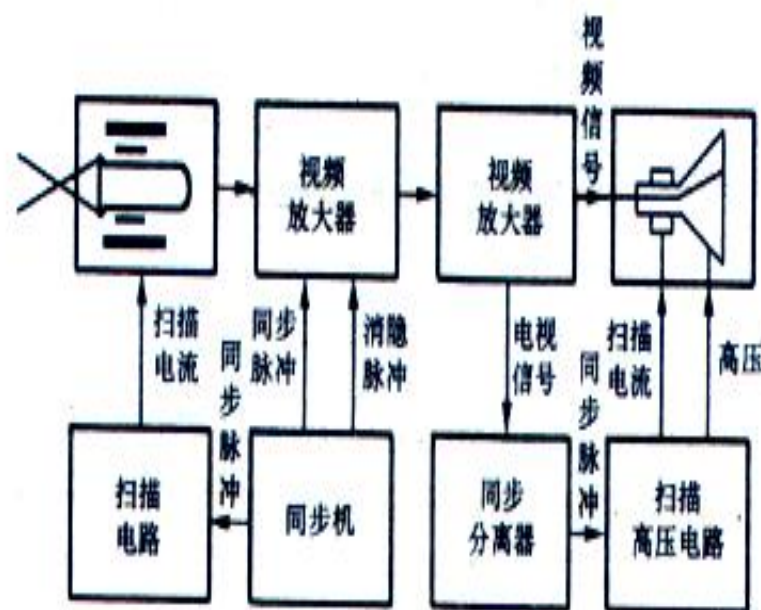


图 10-19 视频系统同步实现方框图

三、全电视信号形成

- 电视信号 = 图像信号 + 行场同步信号 + 行场消隐信号叠加在电磁波上。

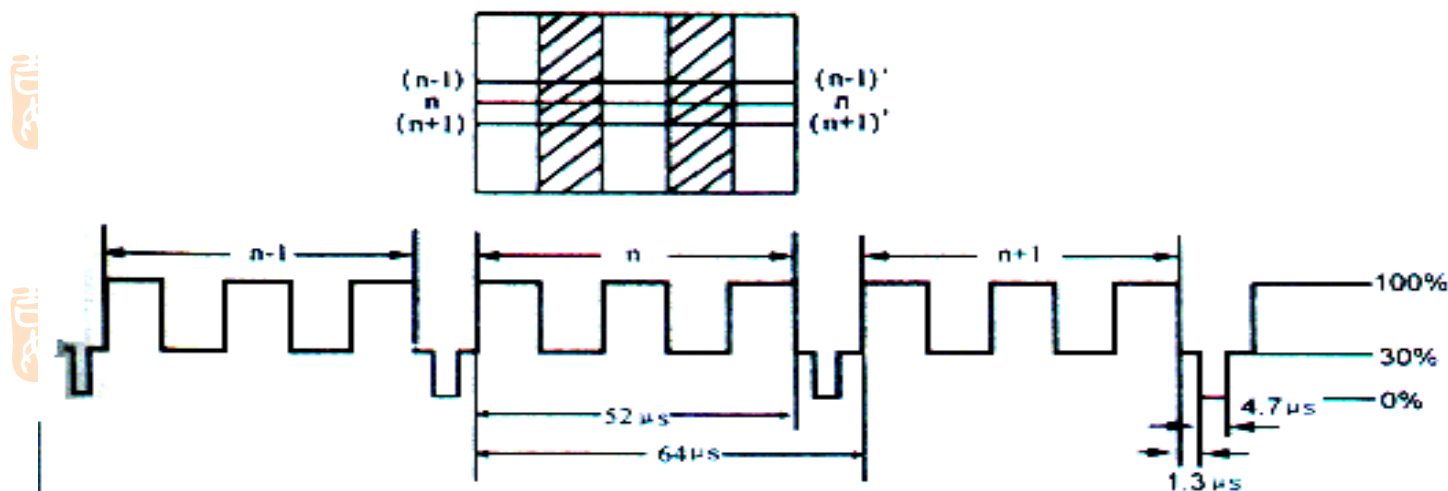


图 10-20 电视信号及形成

全电视信号



- **图像信号**：一幅画面如何转变成视频图像信号（图像上各点亮暗－电压高低），一幅画面采集多少点有严格限制。

扫描：电子束匀速运动、偏转线圈流有锯齿波电流

- **消影信号**：（电子速扫描正程、CRT荧光屏发光、摄像管输出电流。扫描逆程CRT荧光屏不发光、摄像管不输出电流；分为行消影和场消影，统称复合消隐信号

- **同步信号**：保证景物、摄像管、CRT荧光屏三者亮点位置一一对应，扫完一行发射同步信号，扫完一幅画面发射场同步信号。有行、场同步信号，统称复合同步信号

全电视信号 = 图像信号 + 复合消影信号 + 复合同步信号

- **在接收端 = 奋力图像信号、分离同步信号、分离消影信号**



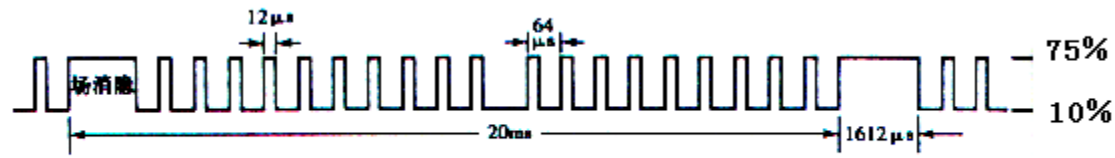


图 10-21 复合消隐脉冲波形

四、视频带宽与图像质量

- **视频带宽**：视频信号的频带宽度，与图像质量关系密切，像素越多，图像细节丰富，清晰度高，背景对应直流分量。国家规定电视图像信号的视频带宽为6.5MHz
- **图像质量**：提高水平分解力与垂直分解力，增加单位面积扫描的像素数，提高视频带宽。
- **电视图像质量评价**
 - 1、**清晰度**：电视线 (television line, TVL)
 - 2、**灰度等级**：灰度等级越多，区分组织密度值越多。
 - 3、**扫描非线性失真**
 - 4、**几何失真**
 - 5、**信噪比**

第四节 摄像管式摄像机-X线闭路电视系统

- 一、摄像机与监视器
- 二、摄像管
- 三、聚焦与偏转电路



- X线闭路电视系统由摄像机、监视器、自动亮度控制等装置构成。



- 完成摄像，传输、控制、分配重显的全过程
- 照度单位勒克斯 (lux)



一、摄像机与监视器

■ 摄像机

摄像头

中心控制器 (control unit, CCU)

CCD摄像头：被摄物体反射光线，经镜头照射CCD芯片上，CCD根据光线强弱、积累相应电荷，经周期性放电，产生一幅幅画面的电信号、经滤波放大处理、经摄像头输出端，输出一个标准的复合视频信号，与家用录像机输出一样可供电视机观看。

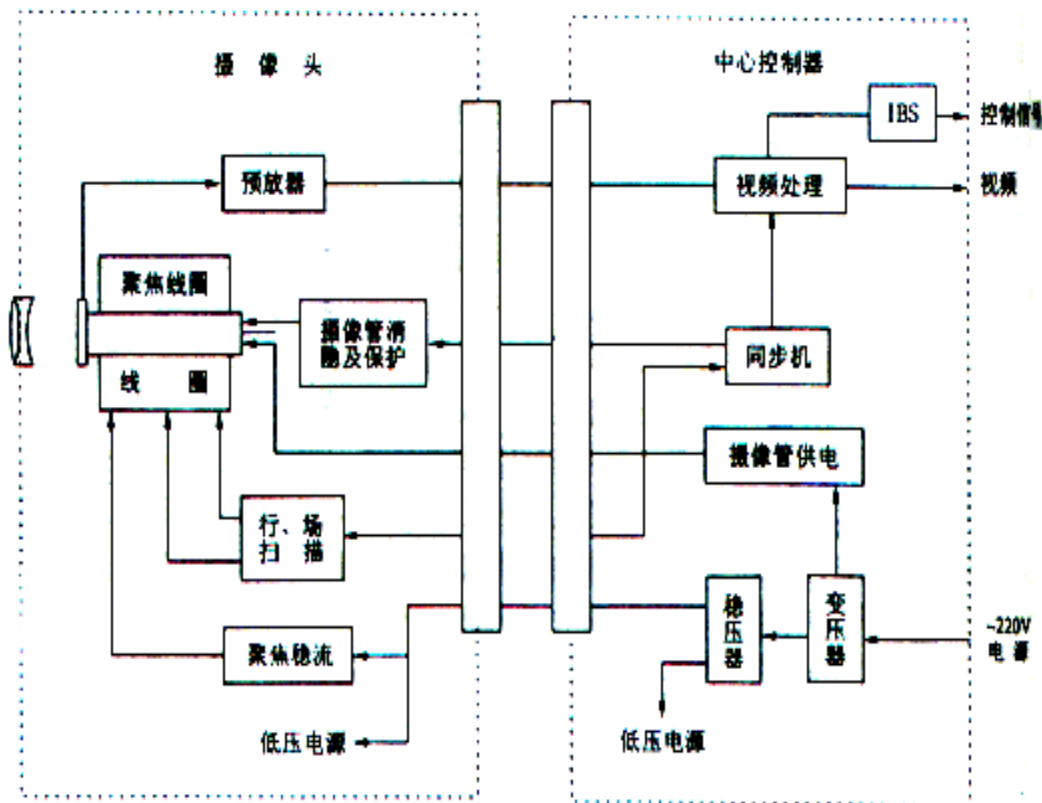


图 10-29 含有 CCU 的摄像机构成方框图

一、摄像机与监视器

- **监视器**：将视频图像信号还原成可见光图像。
- 图像信号
- 同步信号
- 消隐信号
- 将标准全电视信号分离，同步分离电路分离行场同步信号，在由CRT的行场扫描电路产生行场锯齿波电流，供给行场偏转线圈

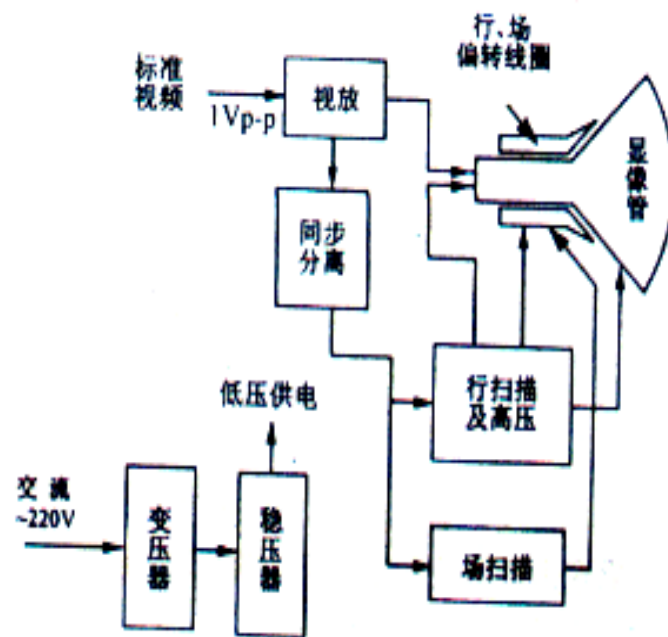


图 10-30 视频监视器的构成方框图

一、摄像机与监视器

- X线闭路电视配接
- 摄像头与CCU的连接——单根专用电缆
- CCU与监视器的连接，视频电缆线
- 阻抗匹配问题

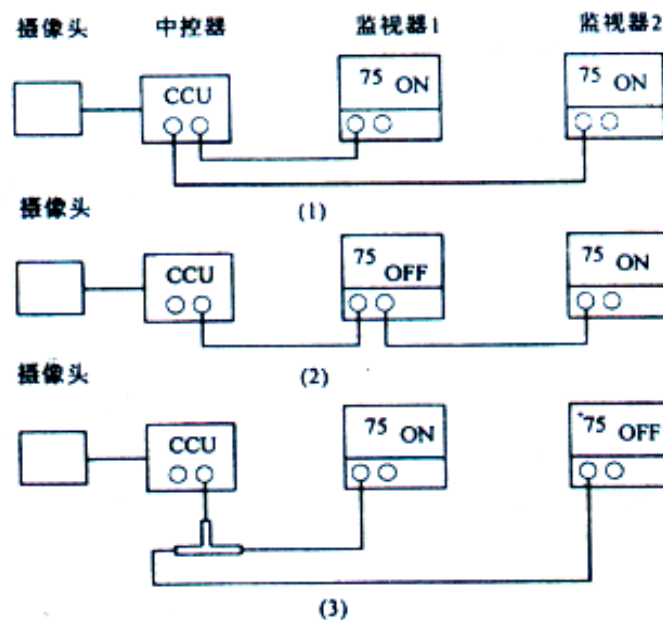


图 10-31 X 线闭路电视的配接图

XT-2100SX线闭路电视系统

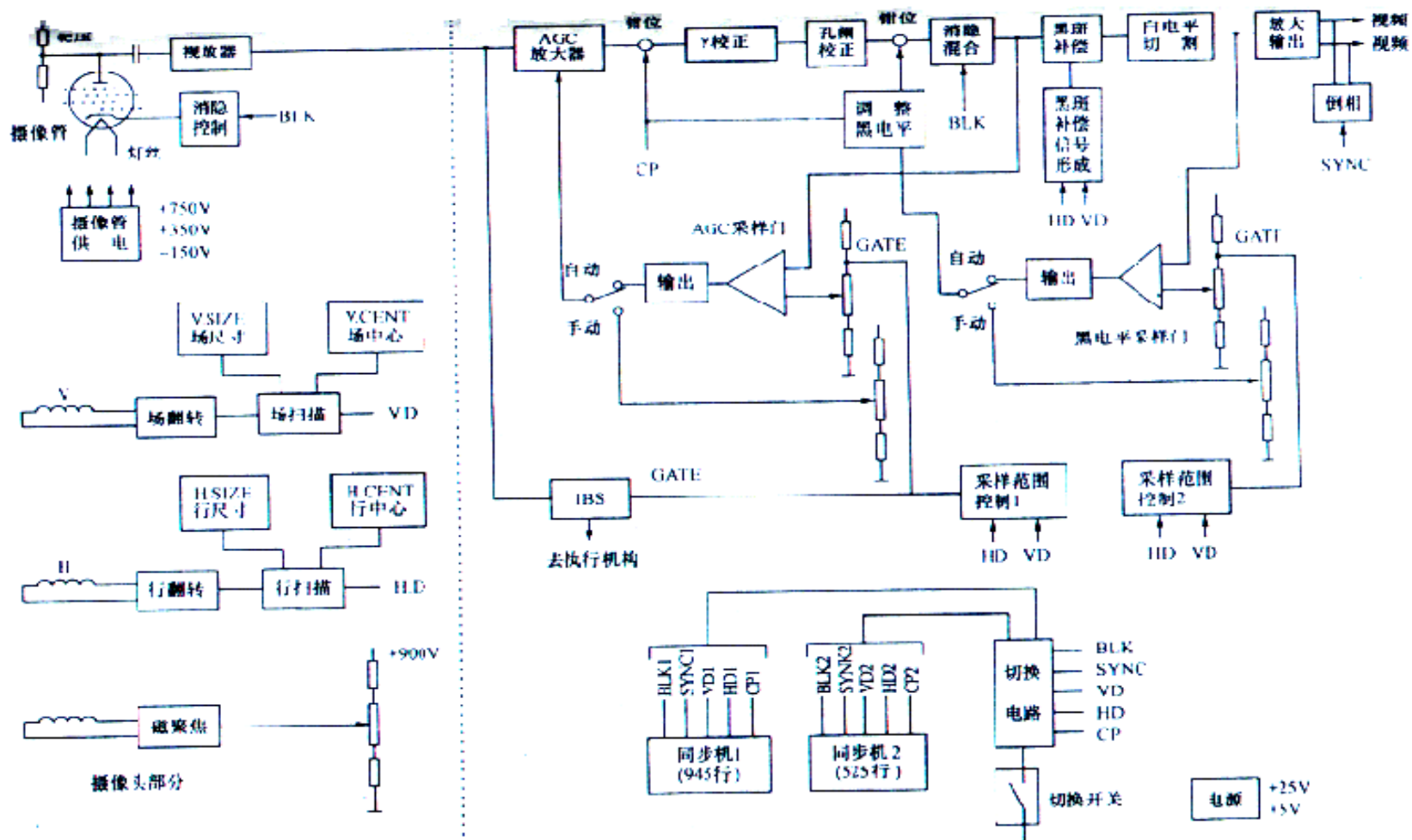


图 10-32 XT-2100s 型摄像机的电路构成方框图

XT-2100SX线闭路电视系统

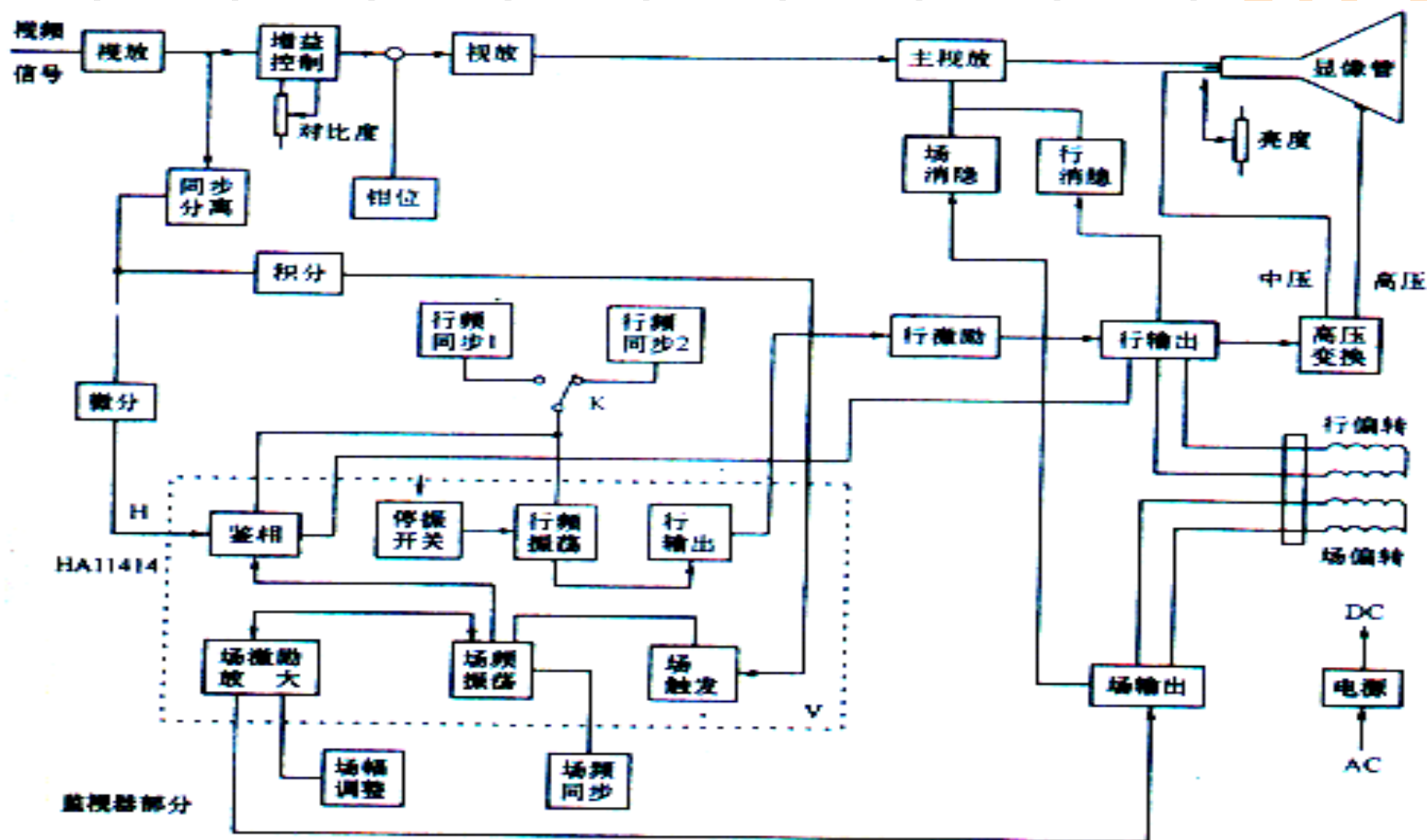


图 10-33 XT-2100s 型监视器的电路构成方框图

摄像机电路



- 1、扫描电路
- 2、预放电路
- 3、供电电路



1、扫描电路

- **扫描电路：**是锯齿波形成电路，为偏转线圈提供偏转电流，产生偏转磁场，使显象管和摄像管中电子束偏转，进行连续直线扫描。等速等间隔完成行扫描。
- **构成：**将同步积分脉冲变成偏转线圈的锯齿波电流，同步放大、锯齿波形成电路，放大器输出等部分构成。

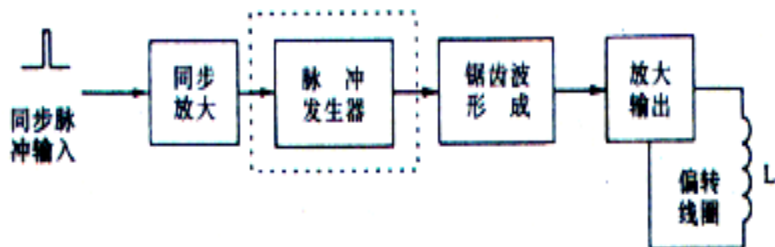


图 10-43 扫描电路的构成方框图

扫描电路工作原理

- 偏转线圈的等效电路由一个电感L和电阻R串联。
- 行场偏转的频率不同，功率不同

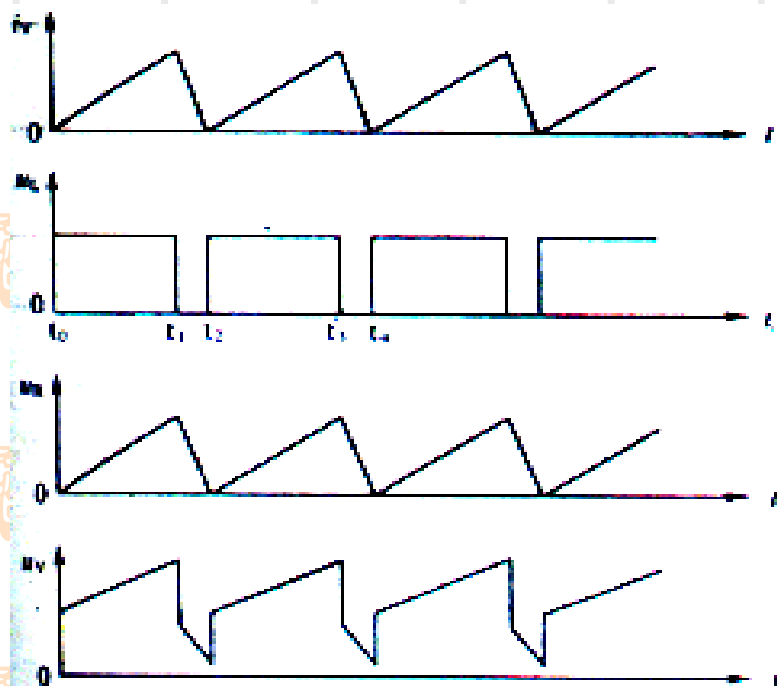


图 10-46 场偏转电压波形图

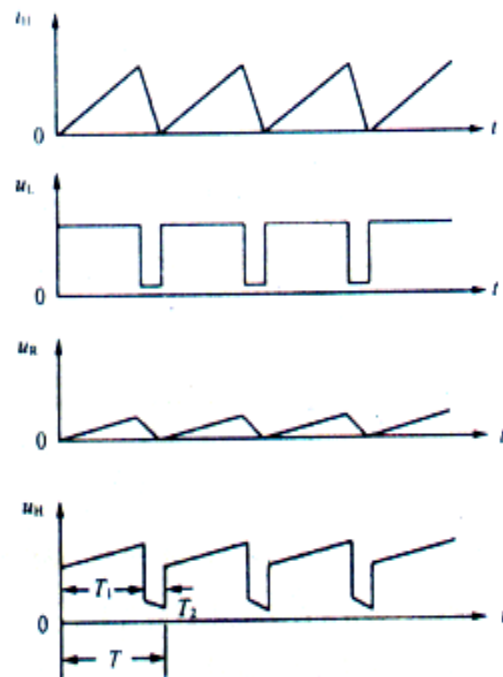


图 10-45 行偏转电压波形图

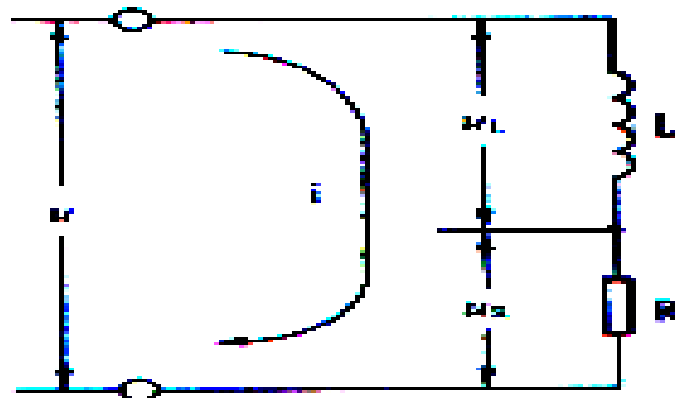


图 10-44 偏转线圈
等效电路图

场扫描电路

- 为场偏转线圈提供符合幅度要求的锯齿波电流
- 一般电路框图
- 锯齿波形成
- 放大输出
- 中心调节

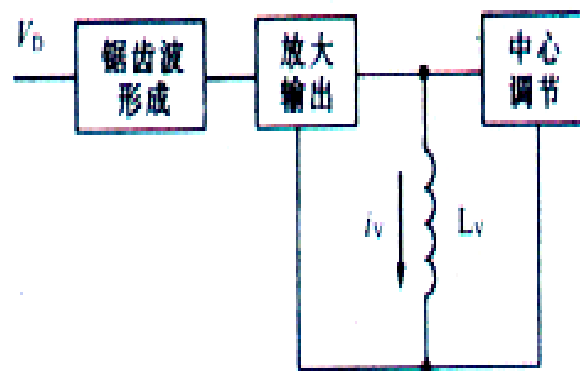


图 10-47 场扫描电路的构成方框图

工作原理

- 锯齿波主要利用电容冲放电电路产生
- U_i 为低电平，电容 C 充电 U_i 为高电平，电容 C 放电
- 时间常数 $\tau = RC$ 充电时间常数长，放电时间常数短。
- I_C 是随时间变化，使锯齿波电流线性差，**采用恒流充电**

$$u_c(t) = E_C (1 - e^{-t/\tau})$$

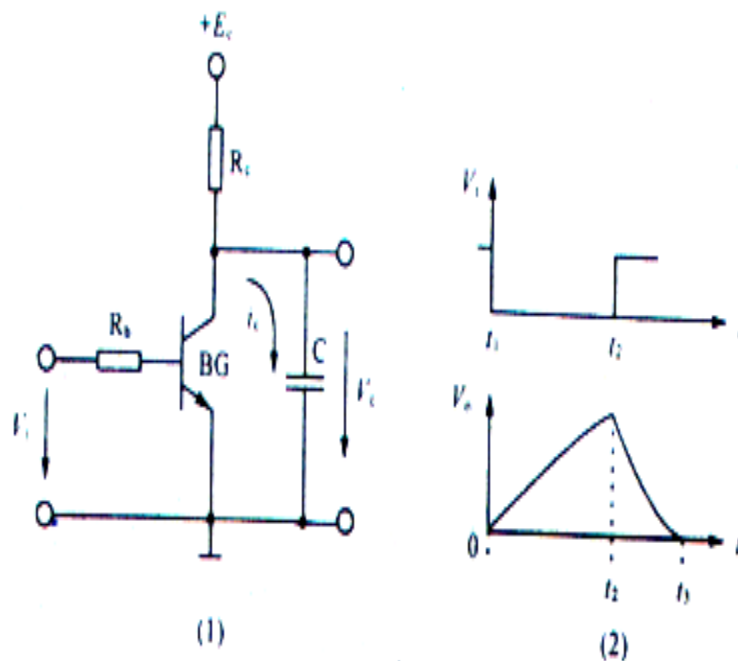


图 10-48 最基本的锯齿波形成电路

恒流源锯齿波发生器

吉祥如意

$$(V_C = I_C R_C)$$

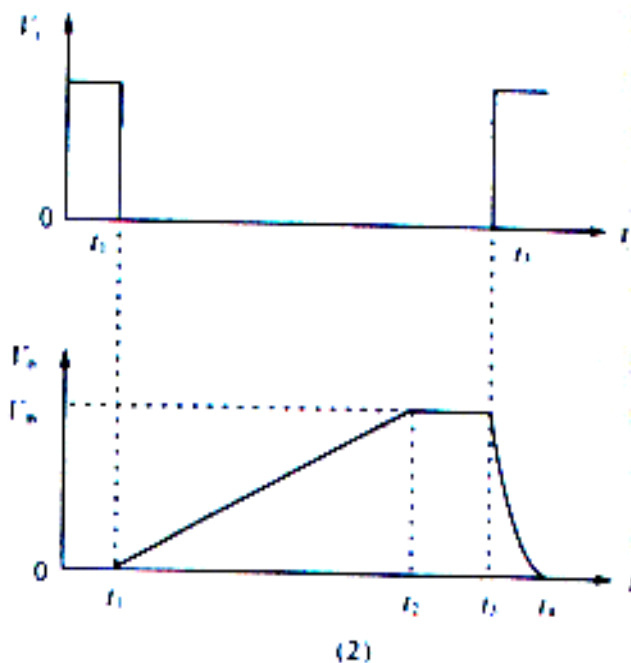
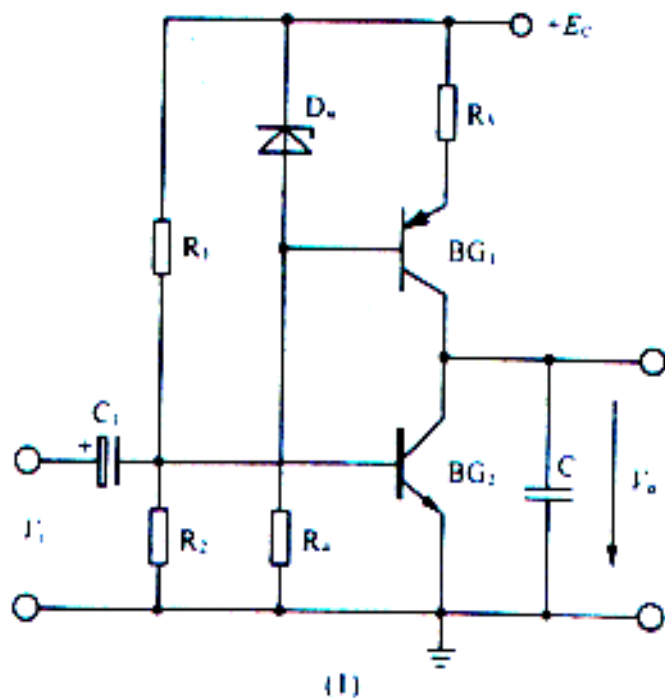
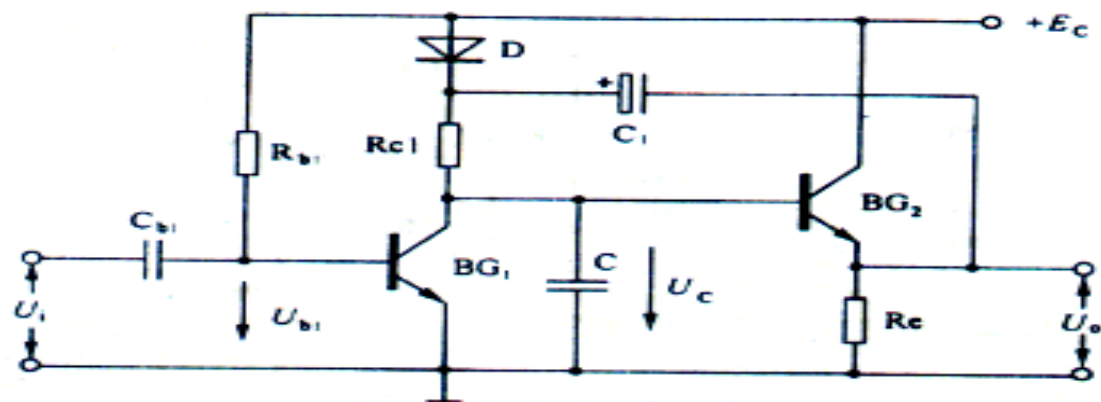


图 10-49 恒流源锯齿波发生器

锯齿波自举电路



实用自举电路

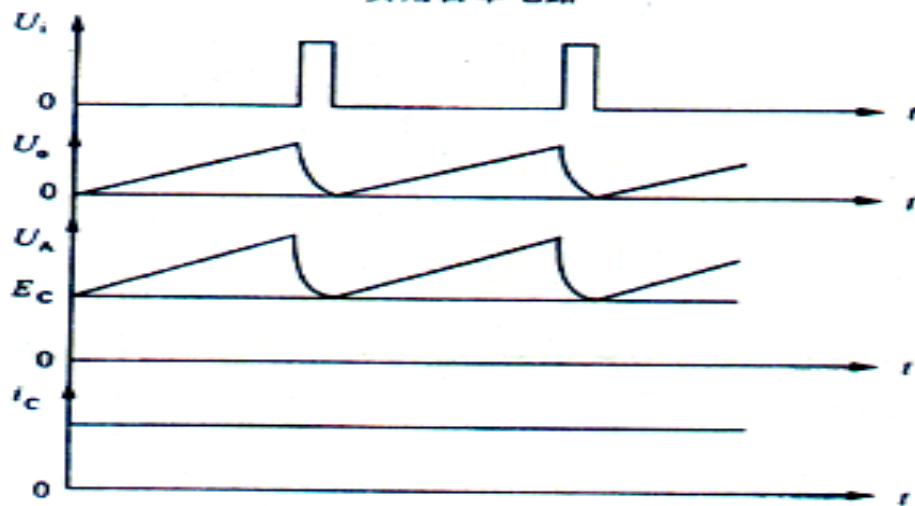
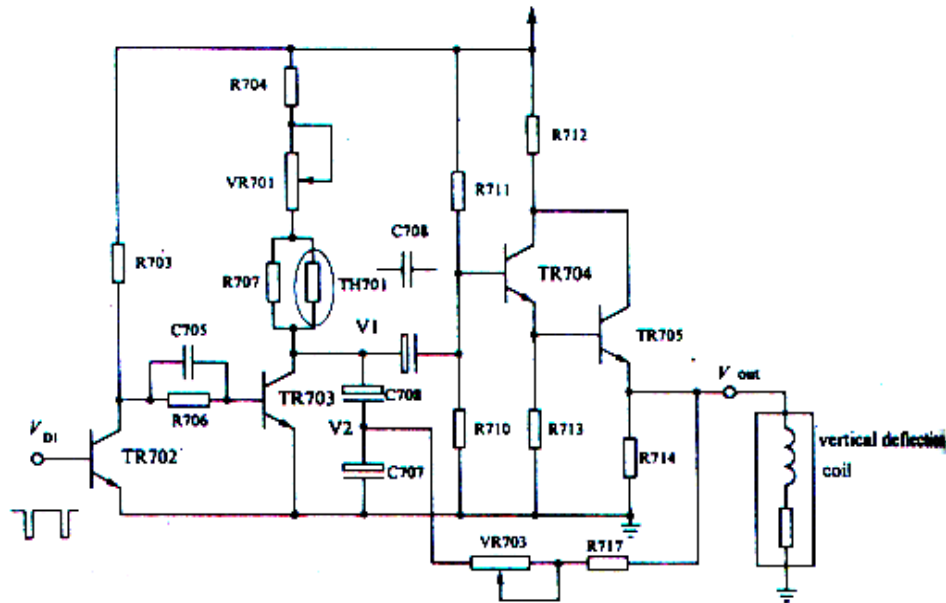


图 10-50 锯齿波自举电路

TV-30型摄像机 扫描电路



(1)

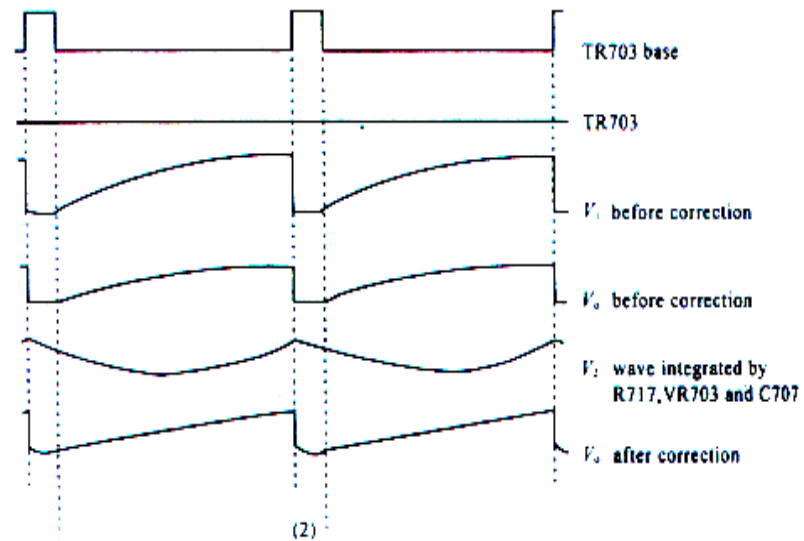


图 10-51 MTV-30 型摄像机场扫描简化电路

2、预放电路

- 摄像管输出电流微弱，一般 $0.2\mu\text{A}$ ，须将一定视频电平幅度（ $0.25\text{--}0.5\text{V}_{\text{p-p}}$ ），要求预放增益达到 30dB 以上

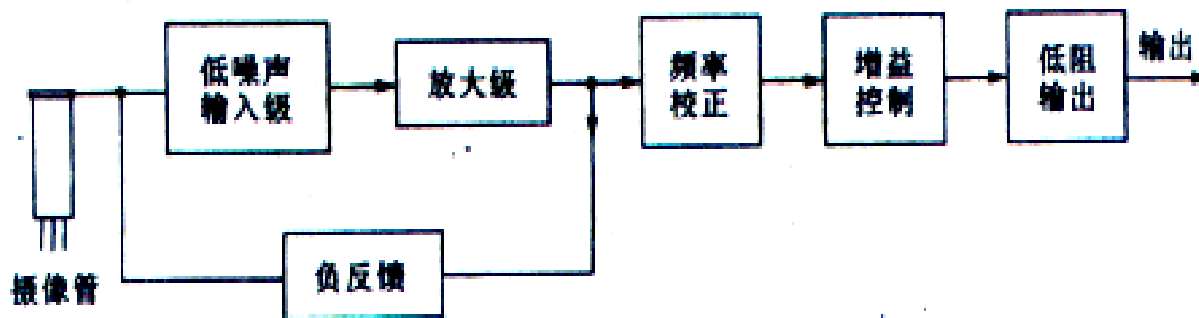


图 10-61 预放器电路构成方框图

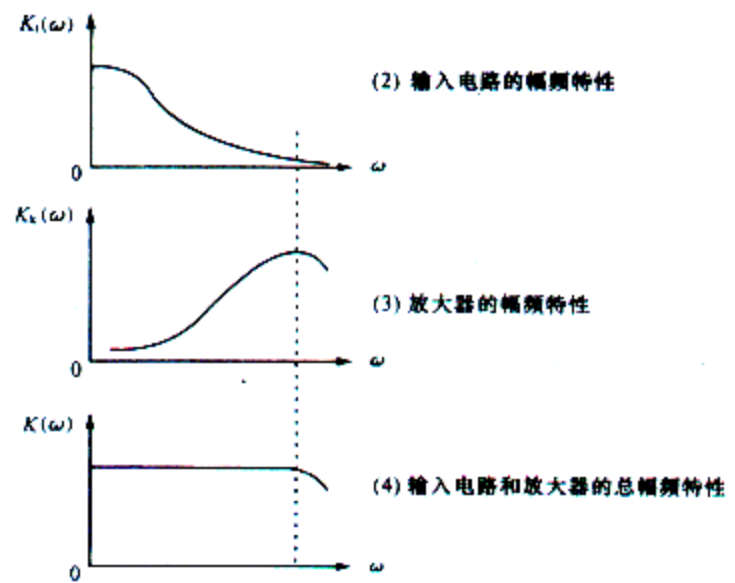
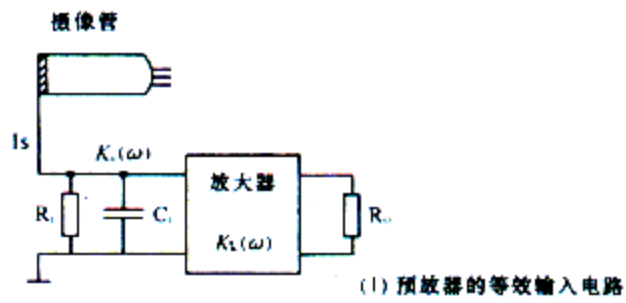


图 10-62 预放器频率补偿

3、供电电路

- 供电电源
- 供电电路与保护电路
- 高压脉冲发生电路与相关波形

表 10-4 Vidicon 型和 Chalnicon 型摄像管的各极电位

	vidicon	chalnicon
灯丝	6.3V 0~9A	6.3V 0~9A
阴极	BLK 脉冲	BLK 脉冲
控制极	30~-100V	30~-100V
加速极	300V	300V
聚焦极	100~300V	100~450V
网极	500V	750~60V
靶	15~40V	15~40V

中心控制电路



- 1、视频预处理器
- 2、增益控制、孔阑校正、Y 校正
- 3、黑斑补偿与轮廓补偿
- 4、钳位、消隐混入、与同步混入
- 5、同步信号发生器



1、视频预处理器

- 构成：为获得优质图像，摄像管输出信号需要放大与预处理如增益控制、校正、补偿、消隐混入与黑切割，同步混入与输出
- 增益控制
- 校正
- 补偿
- 消隐混入与黑切割
- 同步混入与输出

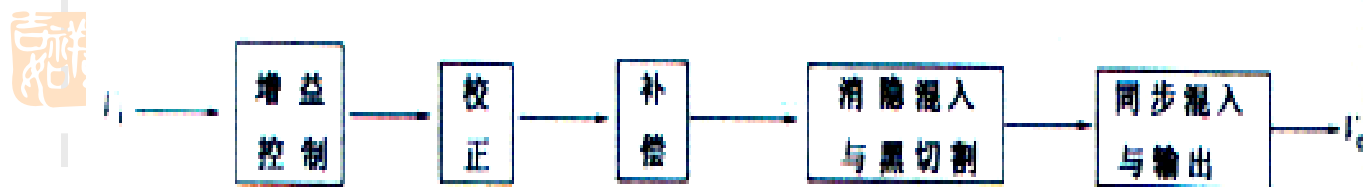


图 10-72 视频处理器电路构成方框图

2、增益控制、孔阑校正、 γ 校正

- 增益控制
- 孔阑校正
- γ 校正



3、黑斑补偿与轮廓补偿

吉祥



4、钳位、消隐混入、与同步混入



5、同步信号发生器

吉祥如意



二、摄像管

■ 结构

- 1、电子枪
- 2、光电导靶（三硫化二锑， Sb_2S_3 ）
- 3、管体与引脚

■ 作用：将可见光图像转变成视频图像信号。

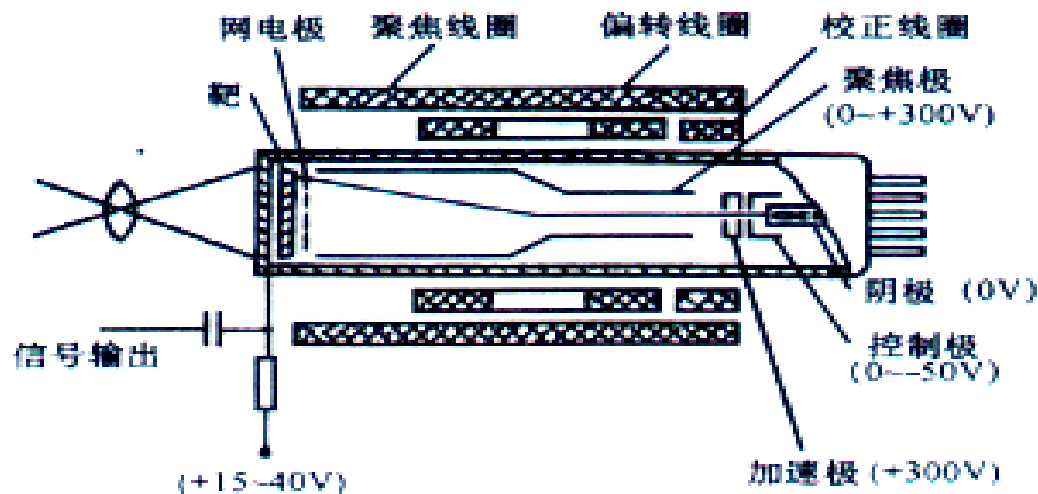


图 10-34 硫化镉摄像管的结构示意图

吉祥如意

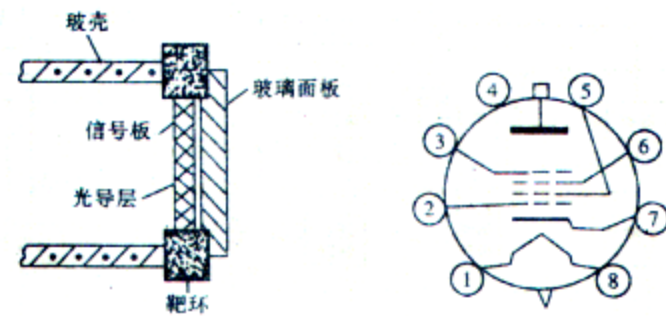


图 10-35 光电导靶的结构示意图

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

视频信号的形成

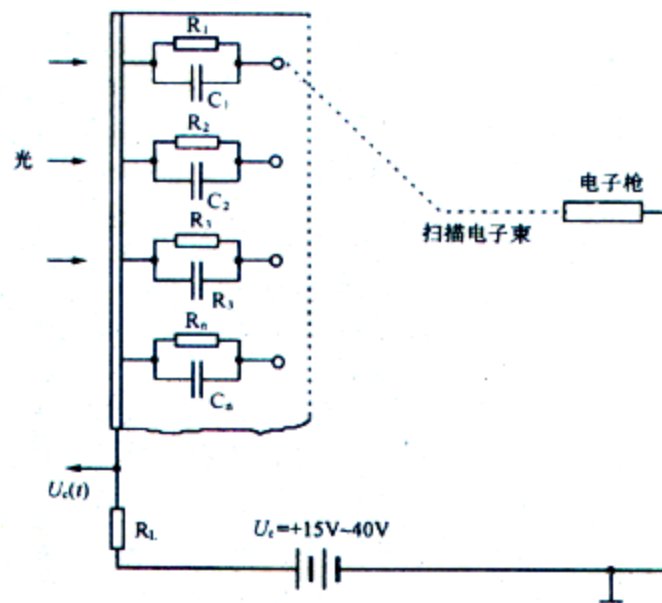


图 10-36 电子束上靶形成图像信号的等效原理图

三聚焦与偏转线圈

■ 聚焦

1、电聚焦

2、磁聚焦

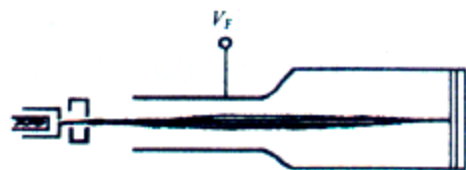


图 10-37 静电聚焦原理

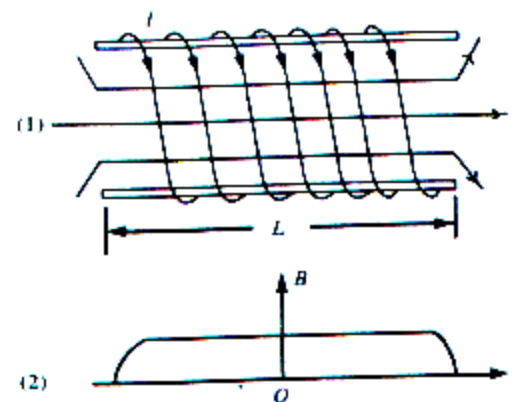


图 10-38 聚焦线圈及其内部磁场

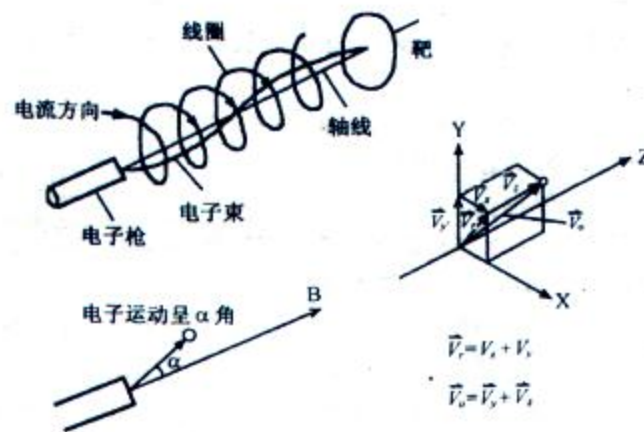


图 10-39 电子在聚焦磁场中的运动

三聚焦与偏转线圈

■ 偏转线圈（行偏转线圈和场偏转线圈）

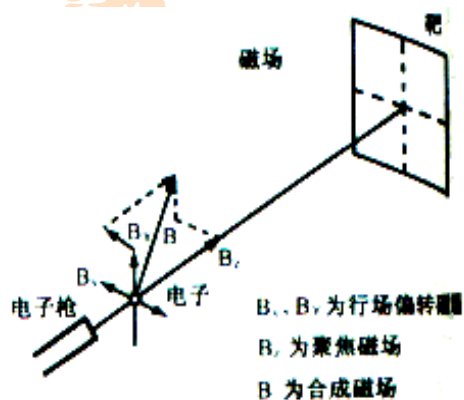


图 10-40 电子在组合磁场中的运动

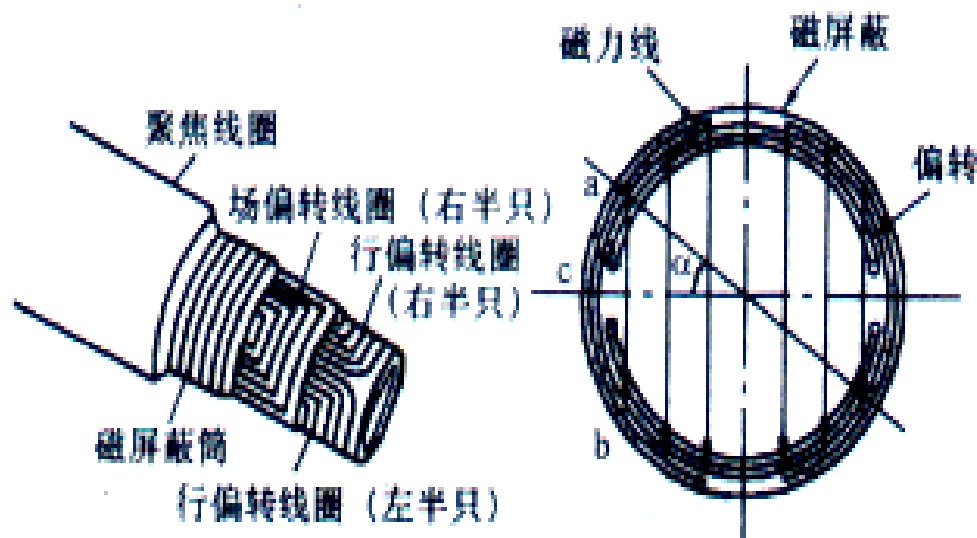


图 10-41 偏转线圈的结构示意图

吉祥如意

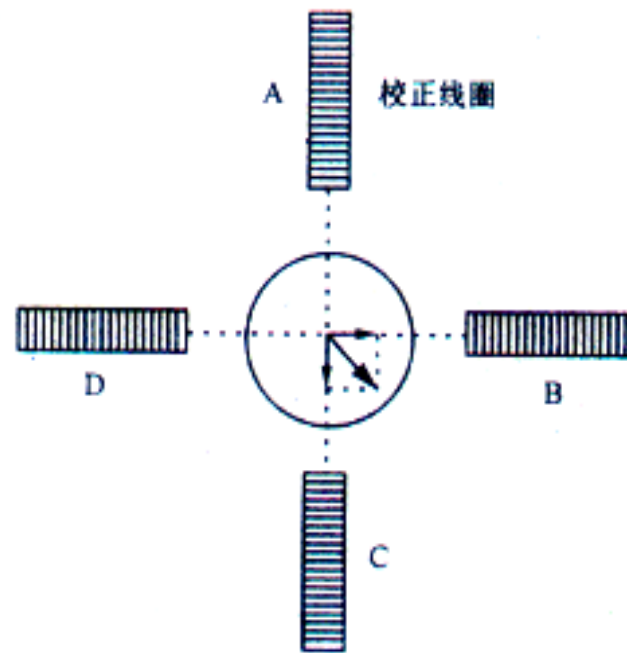


图 10-42 校正线圈示意图

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

第五节 CCD摄像机



- 一、CCD摄像器件
- 二、实际CCD摄像器件举例
- 三、CCD摄像机的电路构成及工作原理
- 四、实际CCD摄像机电路举例



CCD摄像机与摄像管式式摄像机

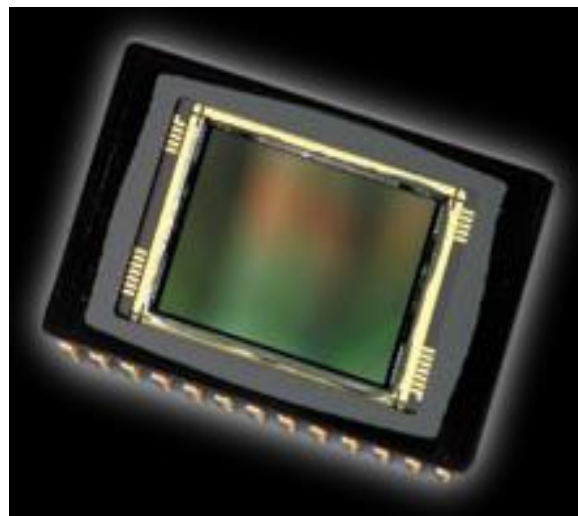
- 体积小，功耗低，无需偏转线圈
- 图像清晰度高，质量好（、象素多无几何畸变）。
- 灵敏度高。高灵敏摄像管摄像机，最低照度0.5Lx,而CCD 0.01Lx以下。
- CCD摄像器件寿命高，可靠性高。
- CCD成本低。

CCD部件

- CCD的尺寸，其实是说感光器件的面积大小，这里就包括了CCD和CMOS。感光器件的面积越大，也即CCD/CMOS面积越大，捕获的光子越多，感光性能越好，信噪比越低。CCD/CMOS是数码相机用来感光成像的部件，相当于光学传统相机中的胶卷。

- CCD上感光组件的表面具有储存电荷的能力，并以矩阵的方式排列。当其表面感受到光线时，会将电荷反应在组件上，整个CCD上的所有感光组件所产生的信号，就构成了一个完整的画面

- 如果分解CCD，你会发现CCD的结构为三层，第一层是“微型镜头”，第二层是“分色滤色片”以及第三层“感光层”。



一、CCD工作原理

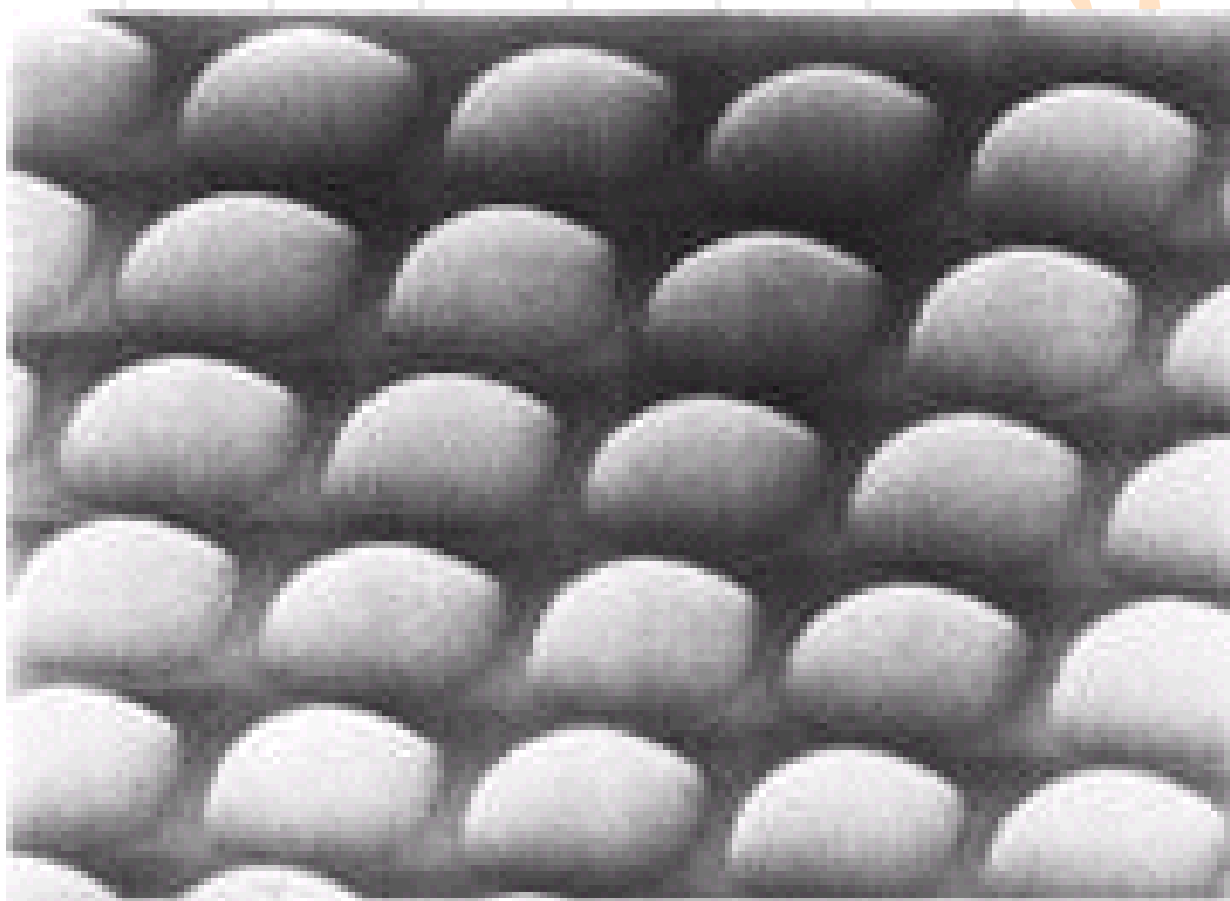
CCD工作原理一个完整的CCD器件由光敏单元、转移栅、移位寄存器及一些辅助输入、输出电路组成.CCD工作时,在设定的积分时间内由光敏单元对光信号进行取样,将光的强弱转换为各光敏单元的电荷多少.取样结束后各光敏元电荷由转移栅转移到移位寄存器的相应单元中.移位寄存器在驱动时钟的作用下,将信号电荷顺次转移到输出端.将输出信号接到示波器、图象显示器或其它信号存储、处理设备中,就可对信号再现或进行存储处理.由于CCD光敏元可做得很小(约 $10\mu\text{m}$),所以它的图象分辨率很高

一、CCD工作原理

- CCD的基本单元是MOS电容器, 这种电容器能存贮电荷, 其结构如图1所示. 以P型硅为例, 在P型硅衬底上通过氧化在表面形成SiO₂层, 然后在SiO₂上淀积一层金属为栅极, P型硅里的多数载流子是带正电荷的空穴, 少数载流子是带负电荷的电子, 当金属电极上施加正电压时, 其电场能够透过SiO₂绝缘层对这些载流子进行排斥或吸引. 于是带正电的空穴被排斥到远离电极处, 剩下的带负电的少数载流子在紧靠SiO₂层形成负电荷层 (耗尽层), 电子一旦进入由于电场作用就不能复出, 故又称为电子势阱。

CCD光敏部件图

吉祥如意



吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

CCD光敏部件图

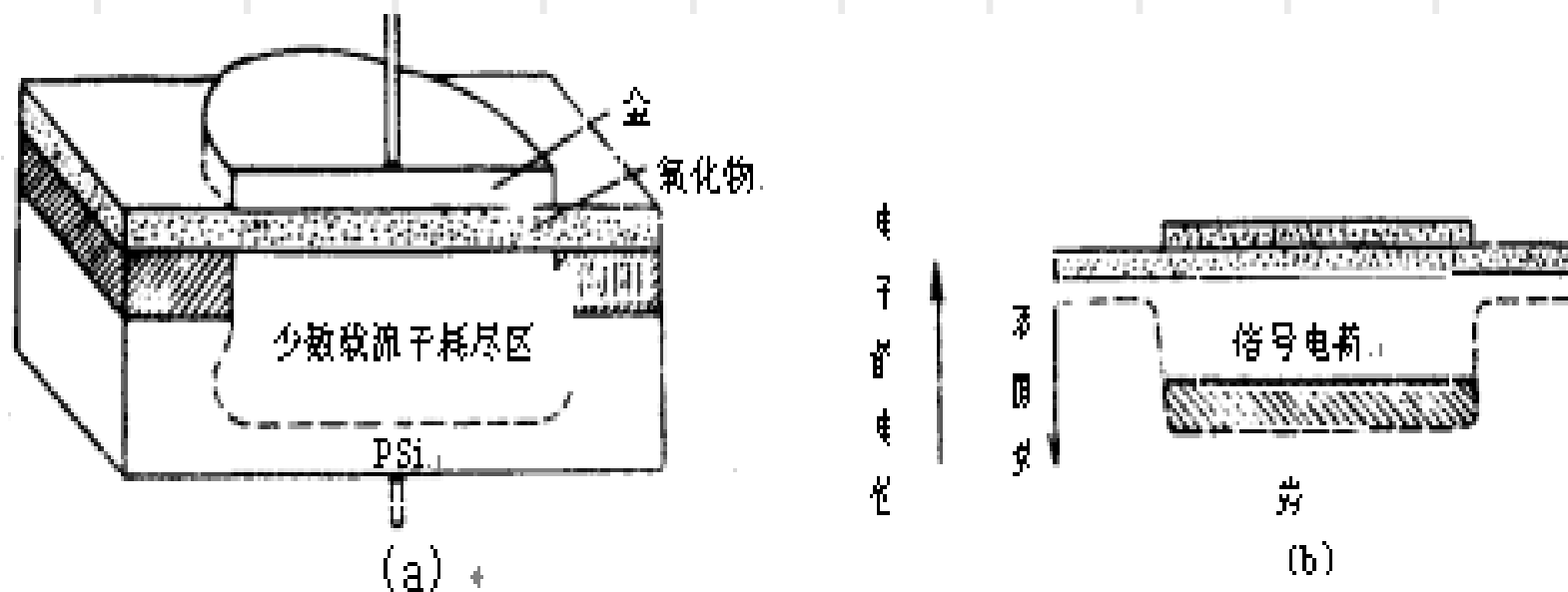


图1 CCD结构和工作原理图

(a)用作少数载流子贮存单元的MOS电容器剖面图 (b)有信号电荷的势阱

一、CCD工作原理

- 当器件受到光照时（光可从各电极的缝隙间经过 SiO_2 层射入，或经衬底的薄P型硅射入），光子的能量被半导体吸收，产生电子-空穴对，这时出现的电子被吸引存贮在势阱中，这些电子是可以传导的。光越强，势阱中收集的电子越多，光弱则反之，这样就把光的强弱变成电荷的数量，实现了光与电的转换，而势阱中收集的电子处于存贮状态，即使停止光照一定时间内也不会损失，这就实现了对光照的记忆。

一、CCD工作原理

- 总之,上述结构实质上是个微小的**MOS**电容,用它构成像素,既可“感光”又可留下“潜影”,感光作用是靠光强产生的电子电荷积累,潜影是各个像素留在各个电容里的电荷不等而形成的,若能设法把各个电容里的电荷依次传送到输出端,再组成行和帧并经过“显影”就实现了图象的传递.

二. 电荷的转移与传输

二. 电荷的转移与传输

CCD的移位寄存器是一列排列紧密的MOS电容器, 它的表面由不透光的铝层覆盖, 以实现光屏蔽. 由上面讨论可知, MOS电容器上的电压愈高, 产生的势阱愈深, 当外加电压一定, 势阱深度随阱中的电荷量增加而线性减小. 利用这一特性, 通过控制相邻MOS电容器栅极电压高低来调节势阱深浅. 制造时将MOS电容紧密排列, 使相邻的MOS电容势阱相互“沟通”. 认为相邻MOS电容两电极之间的间隙足够小(目前工艺可做到 $0.2\ \mu\text{m}$), 在信号电荷自感生电场的库仑力推动下, 就可使信号电荷由浅处流向深处, 实现信号电荷转移.

为了保证信号电荷按确定路线转移, 通常MOS电容阵列栅极上所加电压脉冲为严格满足相位要求的二相、三相或四相系统的时钟脉冲. 下面我们分别介绍三相和二相CCD结构及工作原理.

1.三相CCD传输原理

- 简单的三相CCD结构如图2所示. 每一级也叫一个像元, 有三个相邻电极, 每隔两个电极的所有电极(如1、4、7……, 2、5、8……, 3、6、9……)都接在一起, 由3个相位相差 120° 的时钟脉冲 ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 来驱动, 故称三相CCD, 图2(a)为断面图; 图(b)为俯视图; 图(d)给出了三相时钟之间的变化. 在时刻 t_1 , 第一相时钟 ϕ_1 处于高电压, ϕ_2 、 ϕ_3 处于低压. 这时第一组电极1、4、7……下面形成深势阱, 在这些势阱中可以贮存信号电荷形成“电荷包”, 如图(c)所示.

- 在 t_2 时刻 ϕ_1 电压线性减少, ϕ_2 为高电压, 在第一组电极下的势阱变浅, 而第二组(2、5、8.....)电极下形成深势阱, 信息电荷从第一组电极下面向第二组转移, 直到 t_3 时刻, ϕ_2 为高压, ϕ_1 、 ϕ_3 为低压, 信息电荷全部转移到第二组电极下面. 重复上述类似过程, 信息电荷可从 ϕ_2 转移到 ϕ_3 , 然后从 ϕ_3 转移到 ϕ_1 电极下的势阱中, 当三相时钟电压循环一个时钟周期时, 电荷包向右转移一级(一个像元), 依次类推, 信号电荷一直由电极1、2、3.....N向右移, 直到输出.

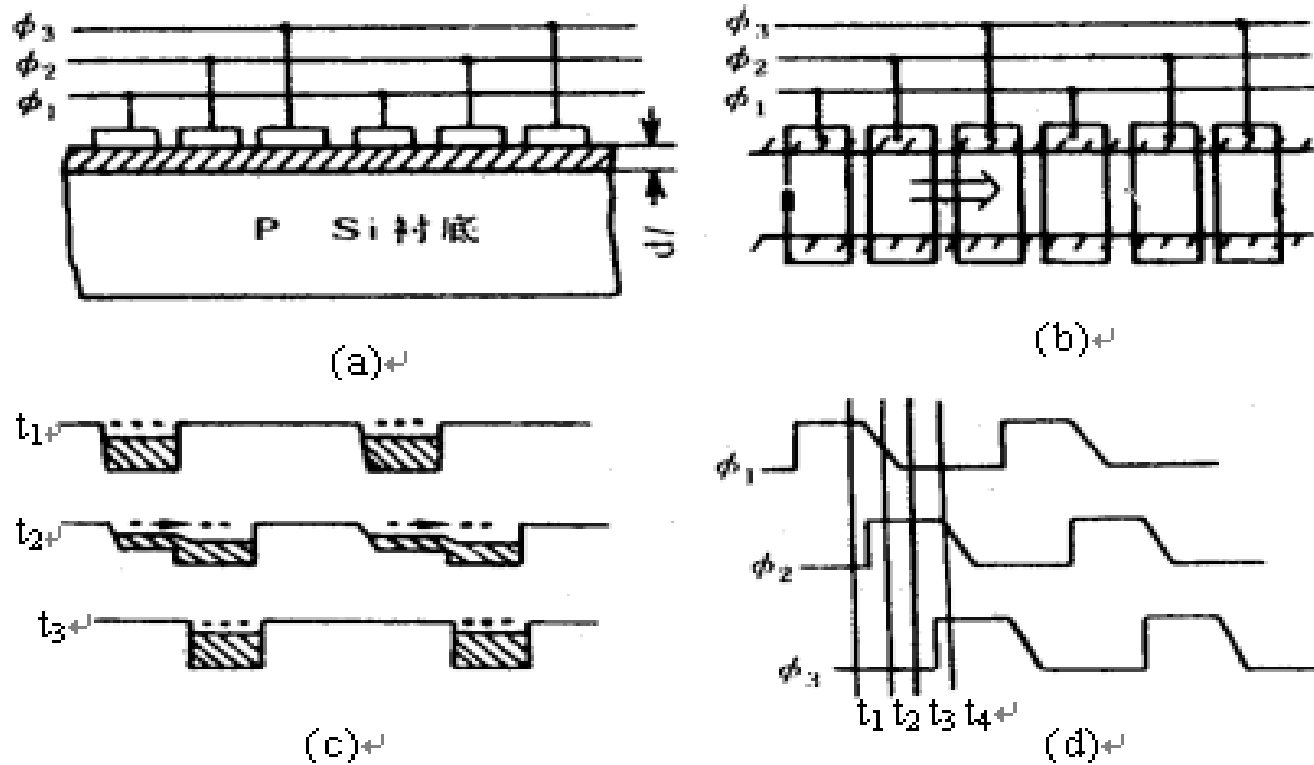


图 2 三相 CCD 传输原理图

2. 二相CCD传输原理

2. 二相CCD传输原理

CCD中的电荷定向转移是靠势阱的非对称性实现的.在三相CCD中是靠时钟脉冲的时序控制,来形成非对称势阱.但采用不对称的电极结构也可以引进不对称势阱,从而变成二相驱动的CCD.目前实用CCD中多采用二相结构.实现二相驱动的方案有:

阶梯氧化层电极

阶梯氧化层电极结构参见图3.由图可见,此结构中将一个电极分成二部分,其左边部分电极下的氧化层比右边的厚,则在同一电压下,左边电极下的位阱浅,自动起到了阻挡信号倒流的作用.

设置势垒注入区(图4)

对于给定的栅压,位阱深度是掺杂浓度的函数.掺杂浓度高,则位阱浅.采用离子注入技术使转移电极前沿下衬底浓度高于别处,则该处位阱就较浅,任何电荷包都将只向位阱的后沿方向移动.

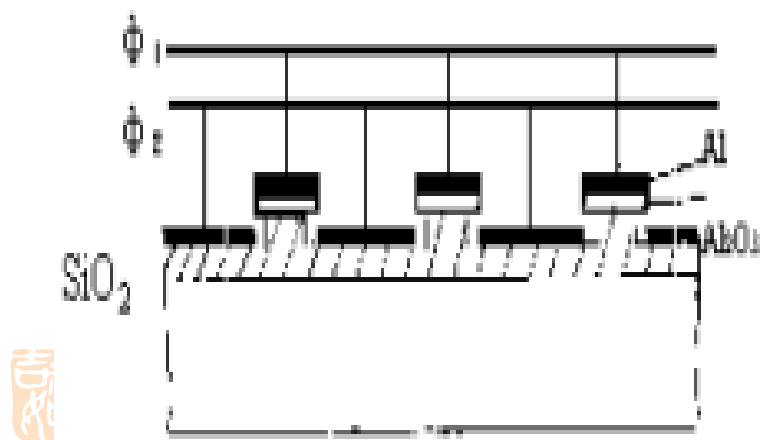
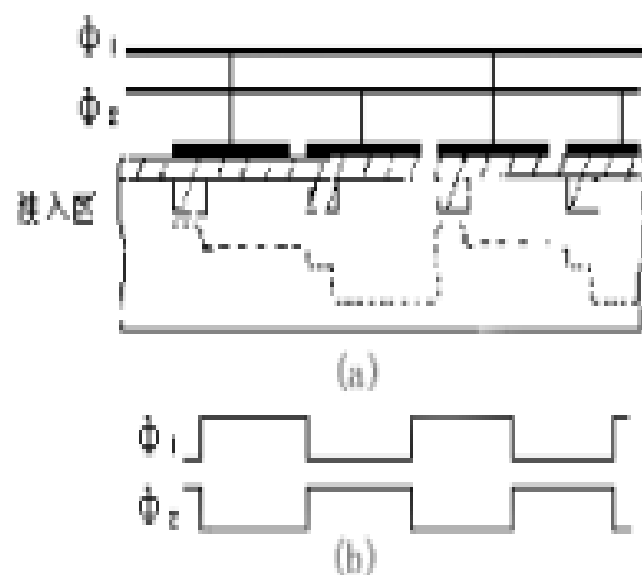


图 3 采用阶梯氧化层电极形成的二相结构



(a)结构示意图；(b)驱动脉冲

图 4 采用势垒注入区形成二相结构

三. 电荷读出



■
CCD的信号电荷读出方法有两种:输出二极管电流法和浮置栅MOS放大器电压法.



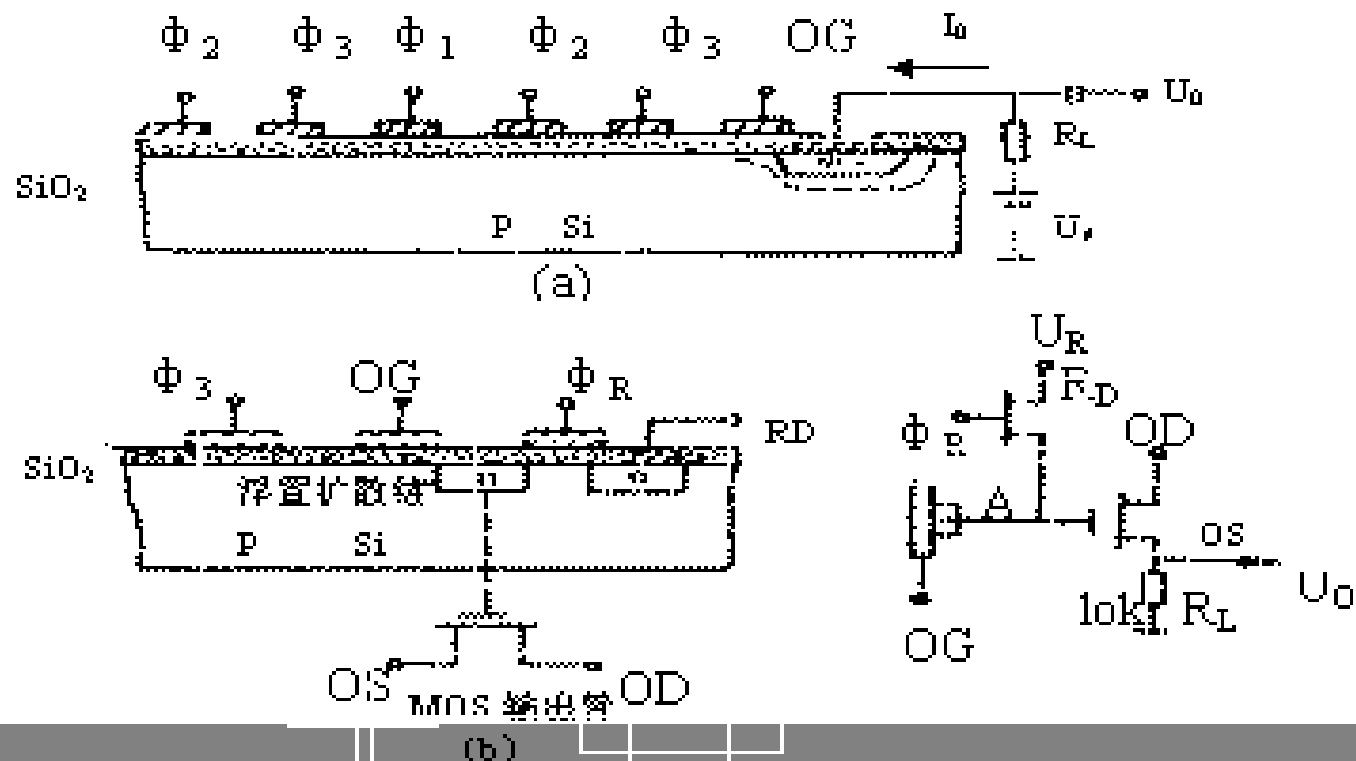


图5 电荷读出方法

(a) 输出二极管电流法 (b) 浮置栅 MOS 放大器电压法 (c) 输出级原理

- 图5 (a) 是在线列阵末端衬底上扩散形成输出二极管, 当二极管加反向偏置时, 在PN结区产生耗尽层. 当信号电荷通过输出栅OG转移到二极管耗尽区时, 将作为二极管的少数载流子而形成反向电流输出. 输出电流的大小与信息电荷大小成正比, 并通过负载电阻 R_L 变为信号电压 U_0 输出.

图5 (b) 是一种浮置栅MOS放大器读取信息电荷的方法. MOS放大器实际是一个源极跟随器, 其栅极由浮置扩散结收集到的信号电荷控制, 所以源极输出随信号电荷变化. 为了接收下一个“电荷包”的到来, 必须将浮置栅的电压恢复到初始状态, 故在MOS输出管栅极上加一个MOS复位管. 在复位管栅极上加复位脉冲 ϕ_R , 使复位管开启, 将信号电荷抽走, 使浮置扩散结复位.

图5 (c) 为输出级原理电路, 由于采用硅栅工艺制作浮置栅输出管, 可使栅极等效电容 C 很小. 如果电荷包的电荷为 Q , A点等效电容为 C , 输出电压为 U_0 , A点的电位变化 $\Delta U = \frac{Q}{C}$, 因而可以得到比较大的输出信号, 起到放大器的作用, 称为浮置栅MOS放大器电压法.

CCD传输方式

- CCD传输方式，就是从CCD的各个像素读出数据的方式，为了便于理解，可以把CCD看成是在一个很小的区域内排列的很紧密的很多水桶的集合。这些小水桶就是CCD的感光部件，称为感光二极管。
- 说到传输方式的种类，有象水桶接力一样的帧传输(Frame Transfer)方式和在水桶边设置水道一样的插写(Interline)方式两种。在面积相同的情况下，后者由于需要为"水道"留下位置，所以"水桶"的尺寸相对就比较小。也就是说，从像素大小的角度来说，前者比较有利，但是从数据的传输速度来说，后者的传输速度比较快。
- 下一个要素就是读出方式。这其实是关于插写方式的演化的内容。插写方式原本是在摄象机用的CCD上使用的。摄象机用的CCD并不是把CCD上所有的像素的数据一次全部读出来，而是分奇数行和偶数行两次读出的。也就是说，是基于扫描线的读出方式。在这种情况下，"水道"的宽度只要能够满足"水桶"容量的一半就可以了。也就是说，相对来说，"水桶"的尺寸可以更大一点。

CCD传输方式

- 这种摄像机用的数据读出方式称为**Interlace scan**方式,而从摄像机用的**CCD**进化而来的数码相机专用的**CCD**,则是能够将所有像素的数据一次性全部传输出来,这称为**Progressive scan**方式.虽然从像素尺寸的角度来看,**Interlace scan**方式比较有利,但是如果采用这种方式,在摄影结束以后到数据传输完为止的时间内必须把**CCD**遮着不让光线照射到**CCD**上,所以必须并用机械快门.而且,考虑到**CCD**和快门的连动,快门的速度不可能很快.另一方面,**Progressive scan**方式也有其局限性.虽然也要等到"水道"把"水桶"全部排空以后才能开始进行下一次的拍摄,但是因为不是一定需要用机械快门对**CCD**遮光,只要依靠**CCD**的电子开关就能够设定快门速度,所以能够使用高速快门.但是,如果流入"水道"中的水流过强的话,也就是说,如果如果拍摄的是很强的光源的话,有可能会发生溢出现象.因此,在采用**Progressive scan**方式的相机中,也有一些是同时使用机械快门,限制快门速度的上限.

X-TV 常用 CCD 摄像机

- 帧转移 FT (frame transfer) — CCD
- 行间转移 IT (interline transfer) — CCD
- 帧行转移 FIT (frame interline) — CCD

光敏区

存储区

读出移位寄存器

CCD性能参数



- 光谱响应：光谱范围宽400 – 1100nm（含红外）
- 分辨力：构造尺寸有关，水平方向的分辨率是水平象素的一半，垂直方向的分辨率是水平象素的一半
- 暗电流：与温度有关。
- 灵敏度：照度0.01LX以下
- 动态范围：



第六节 自动亮度控制电路 (automatic brightness control, ABC)

- 一、种类与方法
- 二、实际电路举例



一、种类与方法

- (一) 必要性: 病人受检部位改变, 如被检部位的厚度、密度发生改变, 使得影像增强器的影像亮度差异较大, 最终导致监视器的图像亮度不稳定, 影响诊断效果。

- AGC与ABC

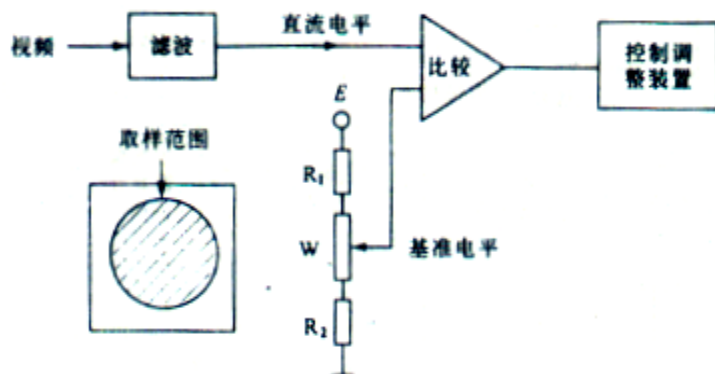
AGC (automatic gain control)是自动控制视频放大器的增益增益控制: 取样信号是视频信号, 视频放大器, 直流电平

ABC (automatic brightness control)是自动亮度控制, 自动控制X线机的KV、mA值, 使监视器透视亮度稳定。

- (二) 种类——(ABC取样或控制方式的分类)

- 1、视频信号取样
- 2、光电倍增管取样

ABC种类——视频信号取样

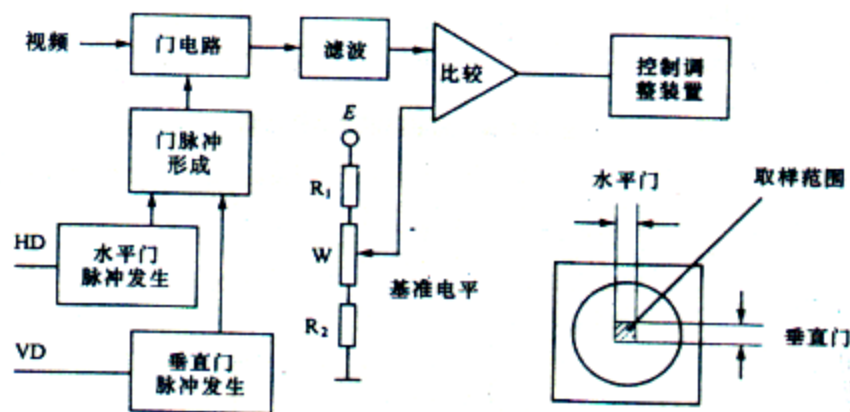


(1) 取样范围为整个视窗

一是取整个视窗的平均亮度，
二是取视窗中心一定范围的
亮度平均值。

(1) 图是整个视窗取样，
(2) 图是特定范围取样。水
平尺寸调节水平脉宽，垂直
尺寸是调垂直脉宽。

视频信号电平控制是一种常见
取样方式。视窗内，图像各点
亮度不同



(2) 取样范围为设定范围

图 10-113 两种不同范围的视频取样

ABC种类——光电倍增管取样

利用光电倍增管的输出量自动控制亮度，

在增强管和摄像机内的光学通道内放置一小块反射棱镜，将增强器输出光反射到光电倍增管的输入窗，依靠光电倍增管转变成电流。放大去控制X线机的曝光参数。

光电流的大小与增强器的输出量成正比，经放大、运算、比较、控制调整装置，从而调整X线机的曝光参数。

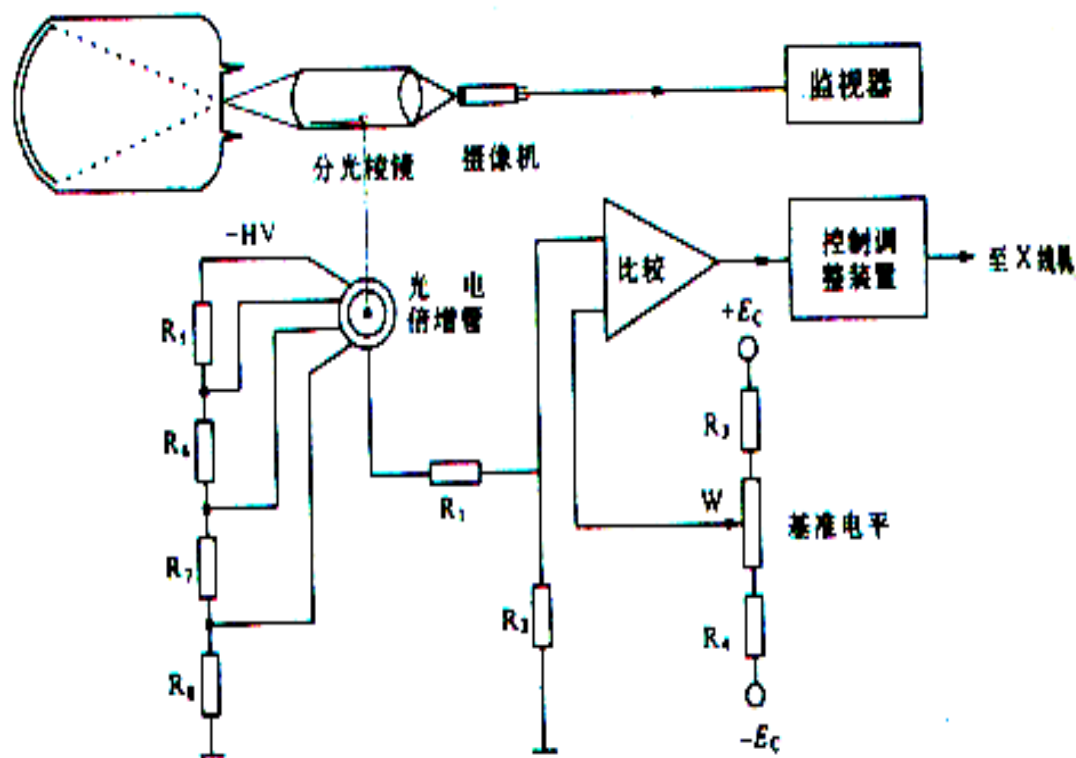


图 10-114 光电倍增管取样方式

(三) 自动亮度控制的方法 — 执行电路

■ 1、自动KV控制

ABC取样信号控制X线机高压变压器的初级输入电压KV。— ABC取样信号控制自耦变压器的次级电压。

伺服电机的工作根据管电压KV的高低—标准参考值比较决定是否**正转或反转**（改变自偶变压器的匝数），最后获得满意的曝光值。（随着被检部位厚度或密度的变化自动调整KV的高低，使监视器上的亮度稳定）

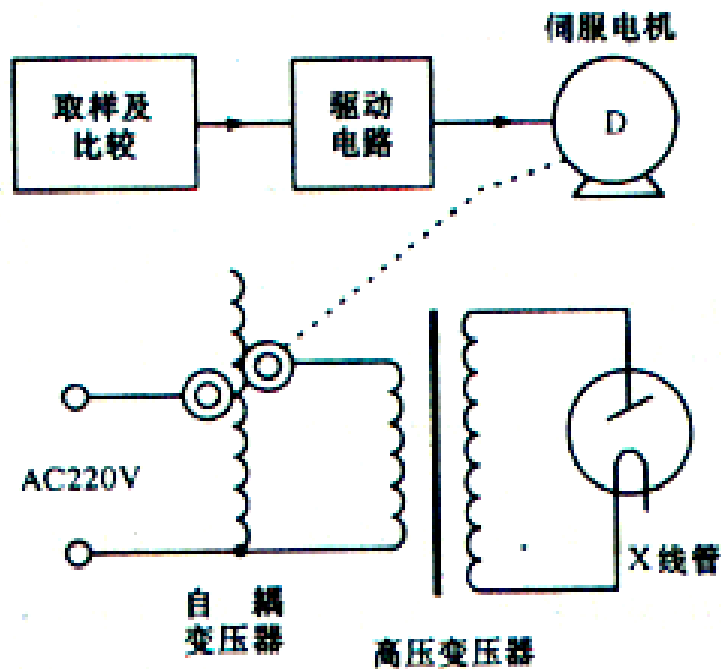


图 10-115 自动 kV 控制电路

(三) 自动亮度控制方法

- 2、自动mA控制
- ABC取样信号控制灯丝变压器加热电流，从而改变管电流，改变可控硅导通角的方法控制灯丝变压器的初级电压
- 工作原理：
 - U_2 —取样信号
 - U_1 —基准电平信号—50Hz 齿波
 - U_3 —控制信号—控制可控硅的触发脉冲相位，控制可控硅的导通角。控制mA

结果:当被检部位厚度或密度发生改变自动调整X线的曝光量。

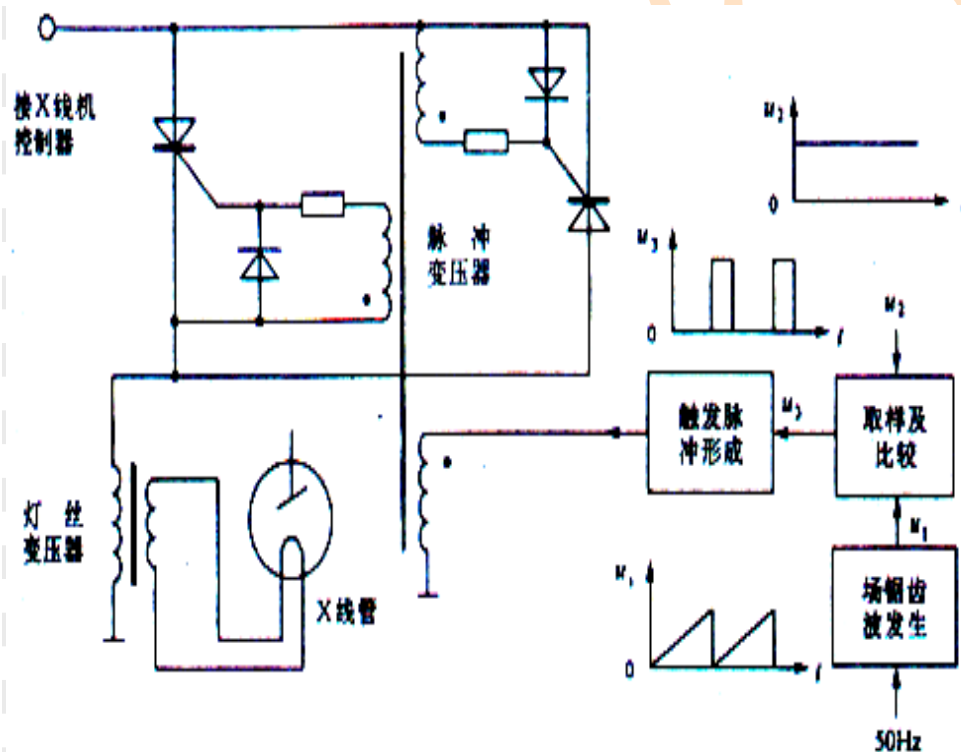


图 10-116 用晶闸管进行自动 mA 控制

(三) 自动亮度控制方法

- 自动kv，自动mA控制：

自动KV与自动mA二者结合控制。当病人的被检部位、密度改变、KV和mA自动增大，保证图像稳定。

kv-增大 - X线穿透能力增加

mA-增大 - X线光子数增多

电路复杂、成本高

(三) 自动亮度控制方法

- 自动光阑控制:是通过
对控制进入射像管的光
通量来达到控制监视器
图象亮度的稳定度.
- 伺服电机:控制光阑大
小.

采用直流电机

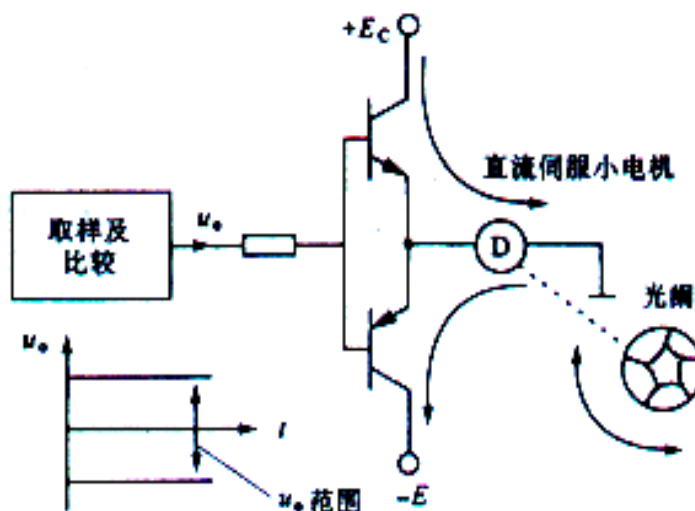


图 10-117 自动光阑控制

二、实际电路举例

- 取样电路
- IBS信号产生电路
- 判断比较
- 执行电路

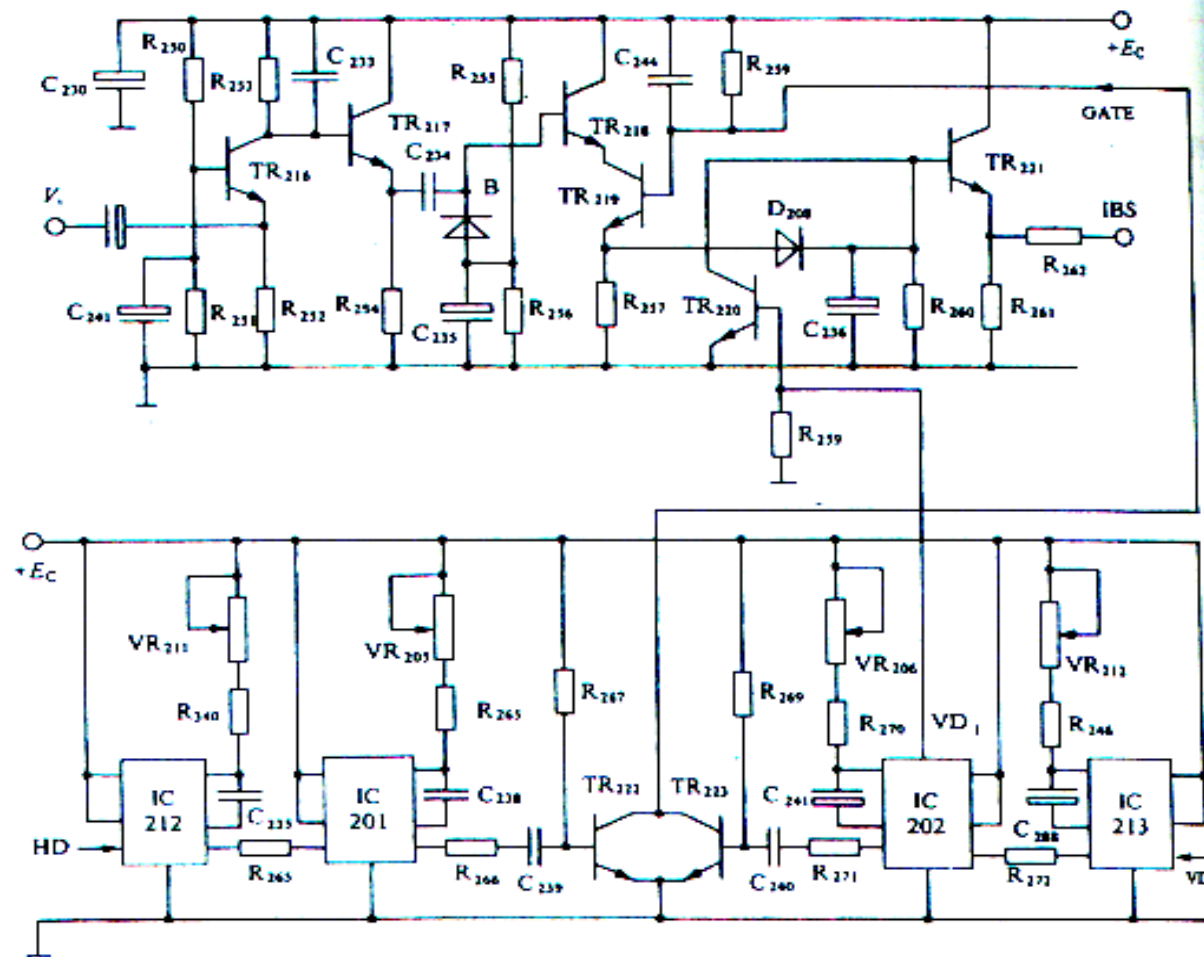


图 10-118 XT-1000A 型 X-TV 的 IBS 电路

光圈自动控制电路

吉祥如意

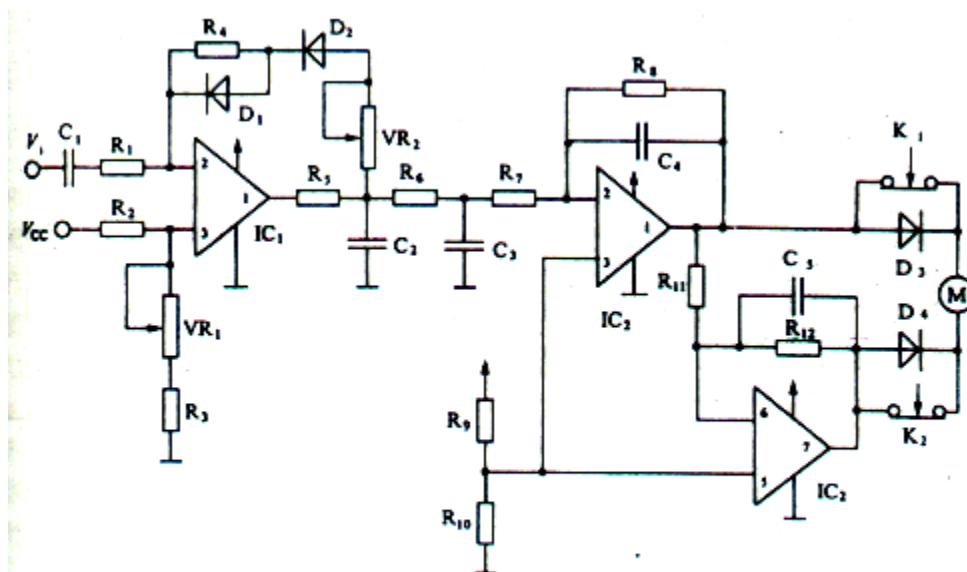


图 10-119 光圈自动控制电路

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

吉祥如意

自动kV驱动电路

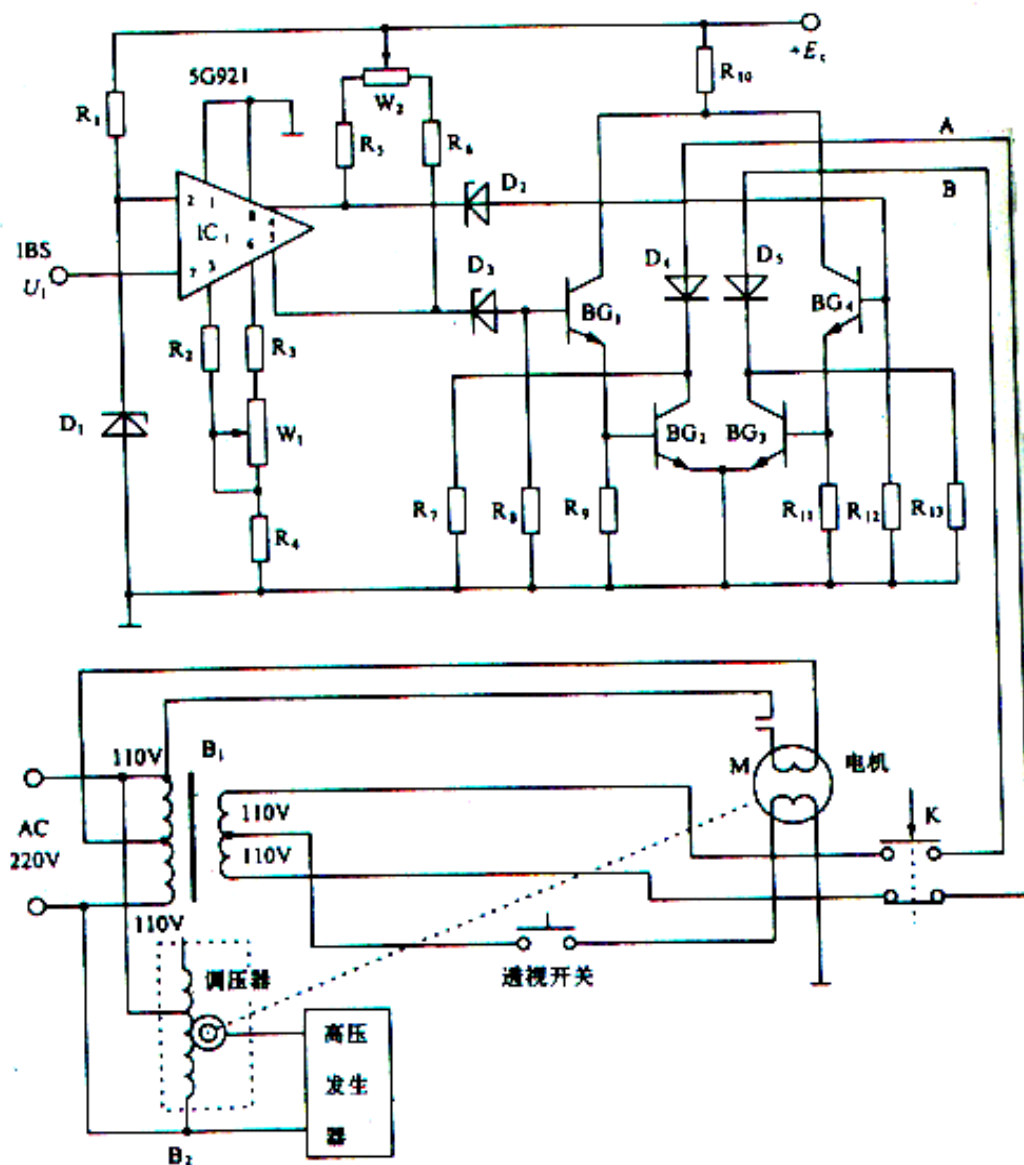


图 10-120 自动 kV 控制驱动电路 (IBS 装置)

第七节 医用显示器



■ 一、分类

■ 二、主要技术参数

■ 三、主要功能

■ 四、阴极射线管显示器

■ 五、医用液晶显示器

■ 六、信号输入接口、驱动卡

■ 七、医学显示器质量评价与管理

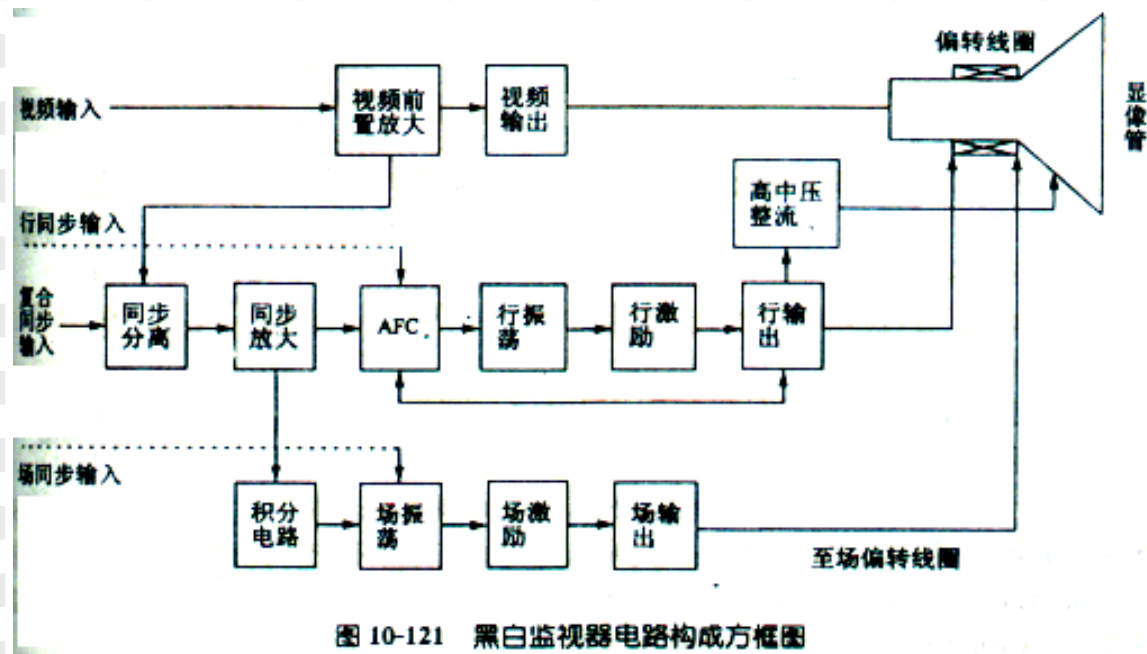


概述

- 数字化医学影像设备的普及，从照片到医用显示器，从“硬拷贝”阅读到软阅读
- 软阅读的优势
- PACS技术的日趋成熟和普及，以及各种数字影像设备如DR、CR、多排CT、3D图像等飞速发展，医用显示器的选购配置成了医院和PACS集成商关注的焦点，由于医用显示器在数字系统中，是医学影像的最终呈现者，它承载着替代胶片、保证影像质量、最终实现医生“软读片”对患者的观察与诊断。在PACS系统中，要求所有的医用显示器要求具有一致性和整体性。

概述

- 显示器的作用：是将接收的全电视信号处理后，在显像管上重显影像的装置。主要构成由显象管和附属电路



- 由摄像端送来的标准全电视信号由视频前置放大后，一路经视频输出级放大后送到显像管的阴极或者控制栅极，去调制显像管电子束；另一路送到同步分离电路，分离出复合同步信号，并且经同步放大后又分成二路：①经AFC电路控制行振荡频率；②进行场同步分离后，去控制场振荡频率。
- 行、场信号分别经激励和放大输出后，在行、场偏转线圈中产生锯齿波电流，产生水平和垂直偏转磁场，使显像管的电子束偏转扫描。在扫描的情况下，送到调制极的视频信号调制电子束的电流大小，以使显像管荧光屏重显图像，完成电光转换。
- 监视器的标准要求：输入的视频信号为正极性信号，幅度为1Vp-p，输入阻抗为75Ω或高阻。
- 国产监视器的电源电压为~220V，而日本、美国制造的监视器电源电压为~110V。使用时，要特别注意监视器的电源要求。

一、分类

- 1、按结构分

CRT、LCD，医用投影仪

- 2、按外观分

- 3、按扫描线数分

- 4、按像素分

- 5、按输出接口及显示器数量

- 6、按用途分

二、主要技术参数

■ 1、亮度

医用显示器要求亮度： 500cd/m^2

最高亮度： $700\sim 1000\text{cd/m}^2$

光亮度 cd/m^2 ，表示发光面明亮程度的，指发光表面在指定方向的发光强度与垂直且指定方向的发光面的面积之比。

■ 2、清晰度

用有效电视线数来衡量。

■ 3、分辨力

密度分辨力：显示器的灰阶数

空间分辨力：显示器能反映出的物体的像素总数

二、主要技术参数



■ 4、灰阶

灰度等级，从最暗到最亮，可以分辨的名暗层次的多少。灰阶测试卡

X-TV：铝阶梯作为灰阶测试卡

响应时间

■ 5、扫描非线性失真

扫描正程期间，扫描点的位移是否与时间成正比

非线性失真：水平方向与垂直方向



扫描非线性的图像失真

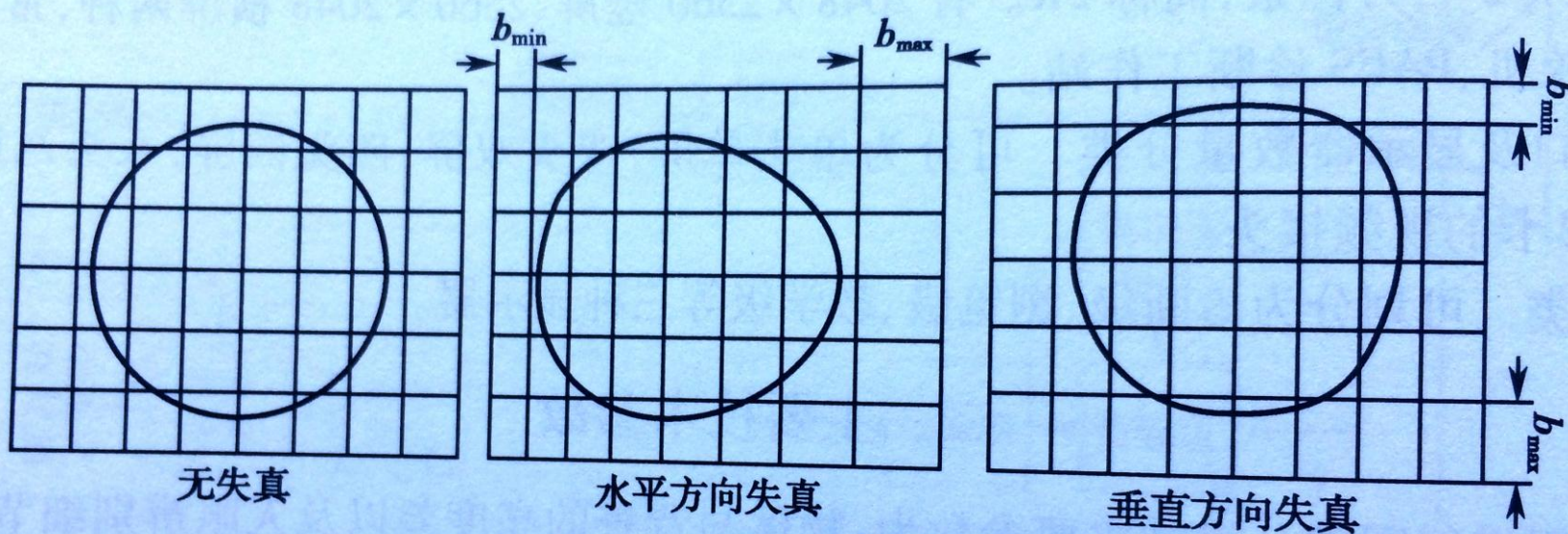


图 9-54 扫描非线性引起的图像失真

二、主要技术参数

吉祥

■ 6、几何失真

偏转线圈绕制不对称

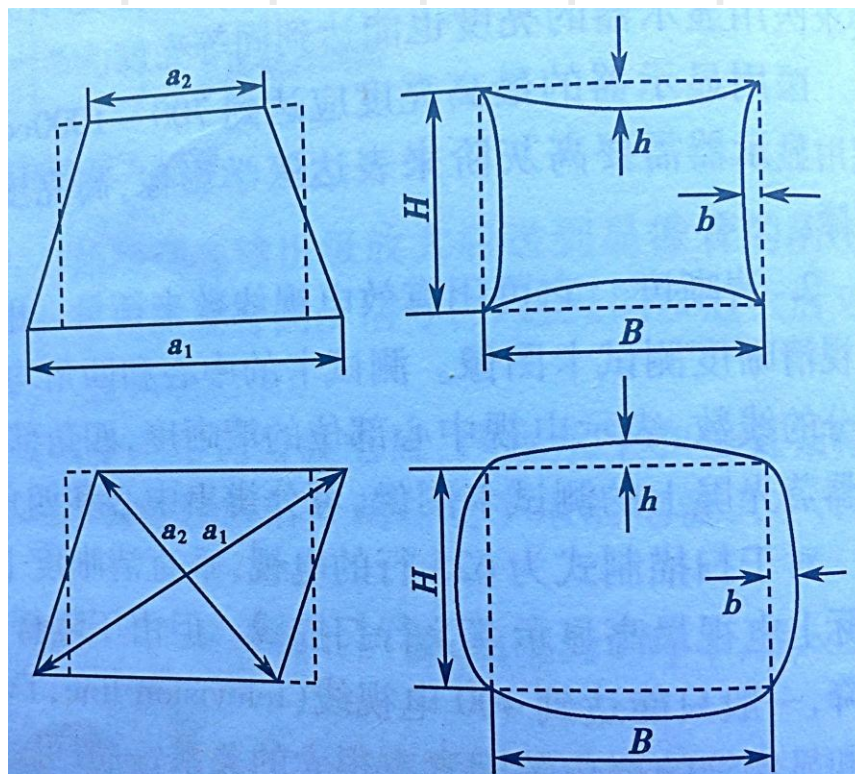


图 9-55 几何失真的类型

吉祥

吉祥

吉祥

吉祥

吉祥

吉祥

二、主要技术参数



- 7、信噪比

$S/N > 53\text{db}$

- 8、坏点

LCD 显示器



三、主要功能



- 1、DICOM校正

医用显示器必须调整灰阶显示曲线以符合DICOM 3.0 (DICOM PART14) 中规定的灰阶显示函数功能且可显示更多可分辨的灰阶数。

- 2、亮度恒定

- 1) 亮度恒定，亮度传感器

- 2) 亮度自动调整

- 3) 30秒预热

- 3、QA校正软件

与DICOM的标准值相比较，进行校正



四、CRT显示器

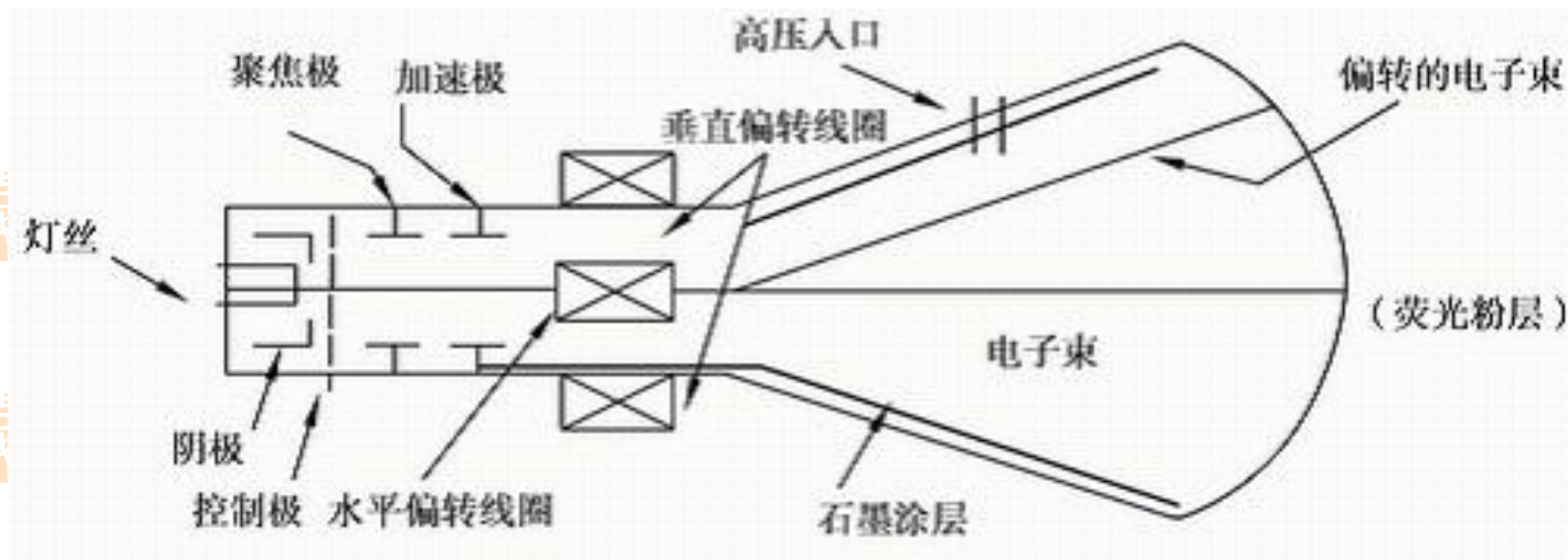
- 1、黑白CRT显像管
- 2、彩色CRT显像管
- 视频放大与同步分离电路
- 扫描电路



CRT显示器的结构和原理

阴极射线管

通常称为显像管，是CRT显示器的核心。
由灯丝、阴极、栅极和涂覆荧光粉的阳极为管内主要结构，密封于抽有高度真空的玻璃管壳内的显示部件。



1、黑白显像管

- 作用:将视频图像信号转变成荧光图像。
- 黑白显像管由电子枪，荧光屏，偏转线圈和管壳四部分构成。整个显像管由玻璃壳封装，管颈部外面设置偏转线圈，管内抽成真空，各电极由金属管角引出管外。

电子枪：产生一束聚焦性能良好，能量较高的阴极射线，轰击荧光屏发光。

电子枪的结构：灯丝，阴极，调制极、第一、第二加速极（几百伏）、聚焦极、第三、第四阳极（10 KV）

荧光屏：高速电子轰击荧光物质发光，发光强度与电子束强度成正比，由荧光膜、铝膜等构成，铝膜与高压阳极连接，薄膜发光经铝膜反射，射向管外

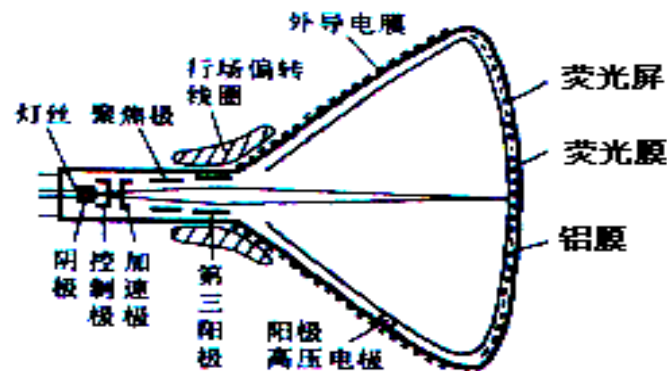
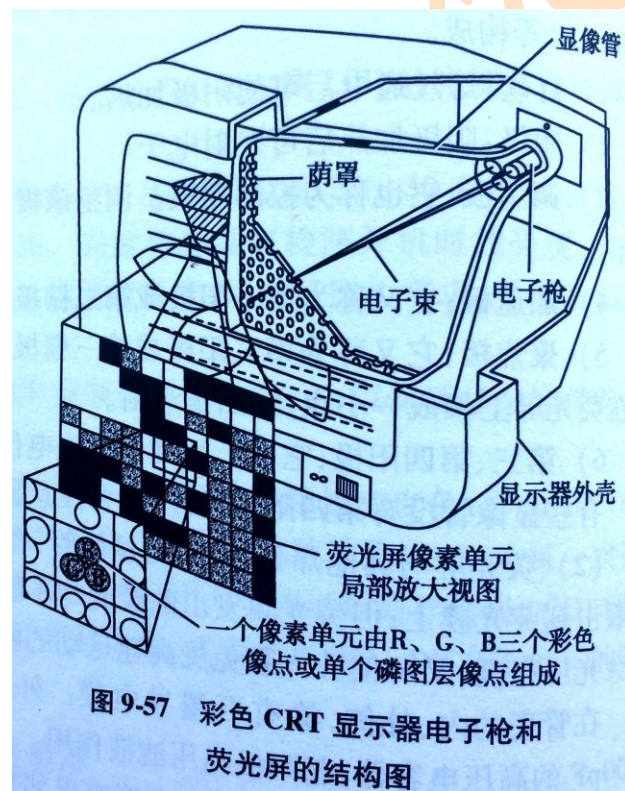


图 10-122 黑白显像管的结构示意图

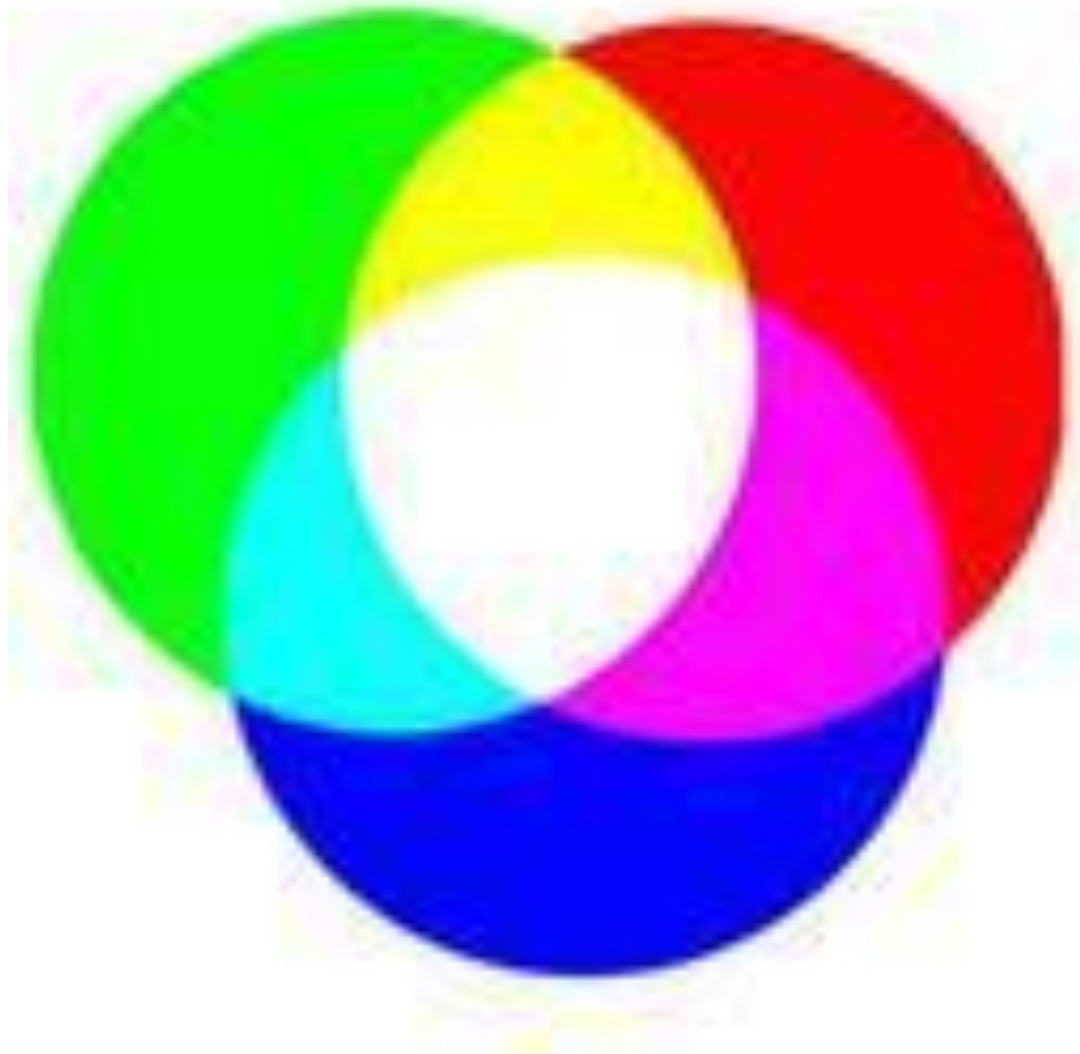
- **管壳：**的内外两侧涂有石墨导电膜，构成一个500—1000pF的高压电容，起阳极高压滤波作用。外层石墨导电膜接地。
- **行、场偏转线圈：**位于管颈部，有锯齿波电流流过行场线圈形成偏转磁场，使阴极射线，扫描荧光屏，形成光栅。
- 在管颈部外侧，还套有两片永久磁铁环片，起中心位置调整。

2、彩色显像管

- 三束电子束的强弱来控制RGB三基色的比例



● 三基色原理

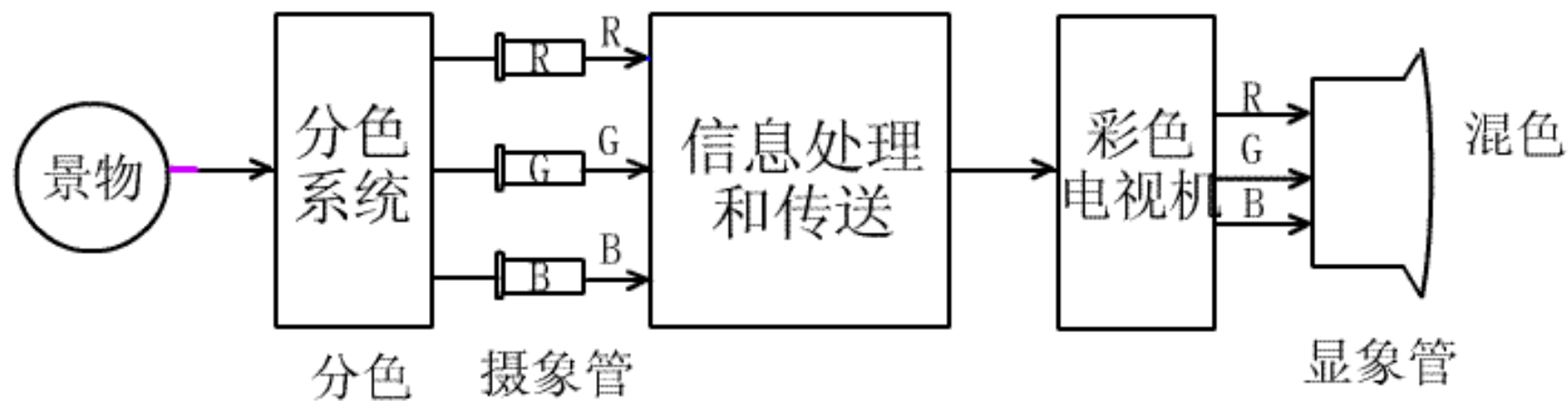




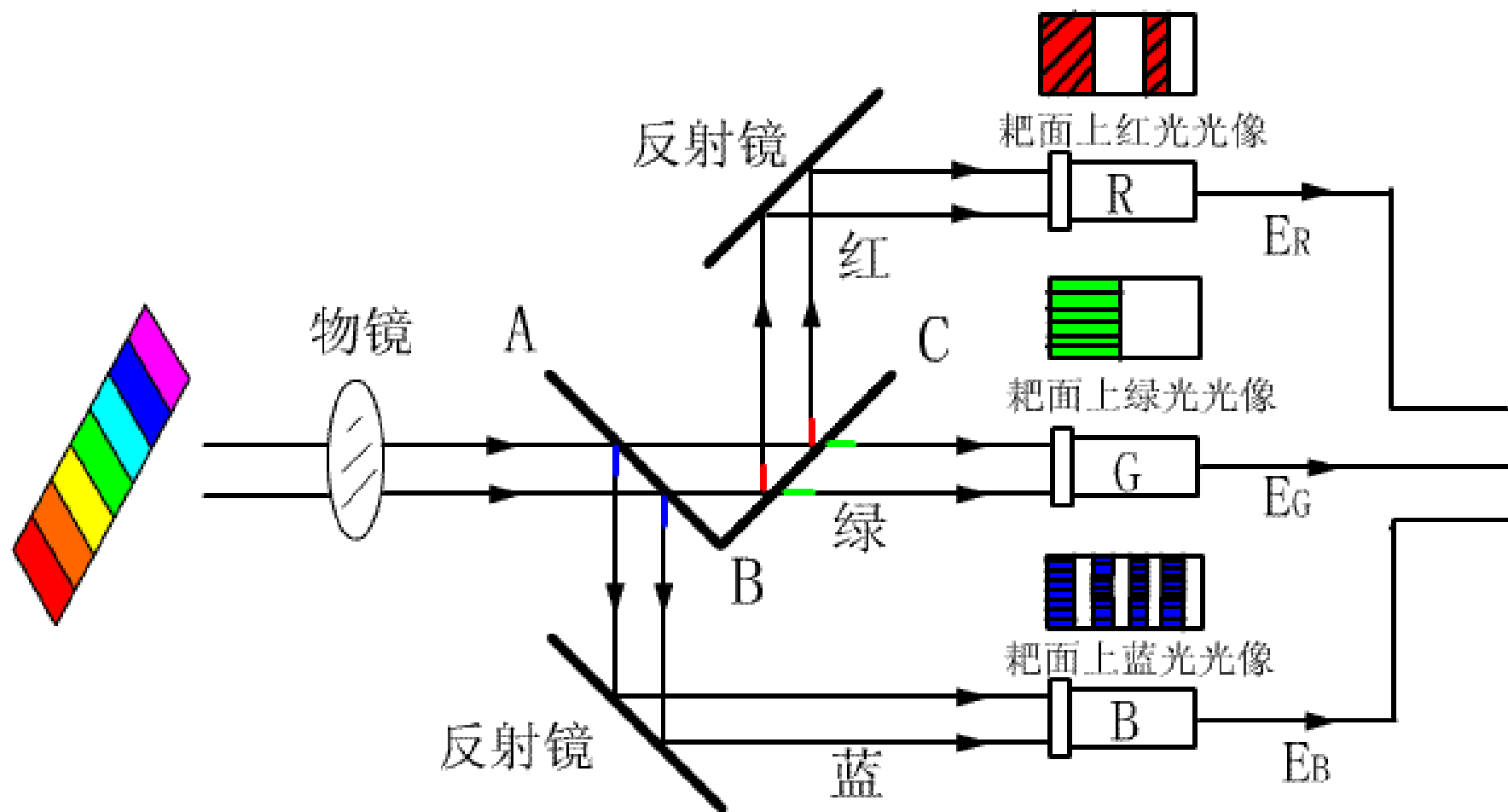
吉祥如意

光 $\longrightarrow$ 电

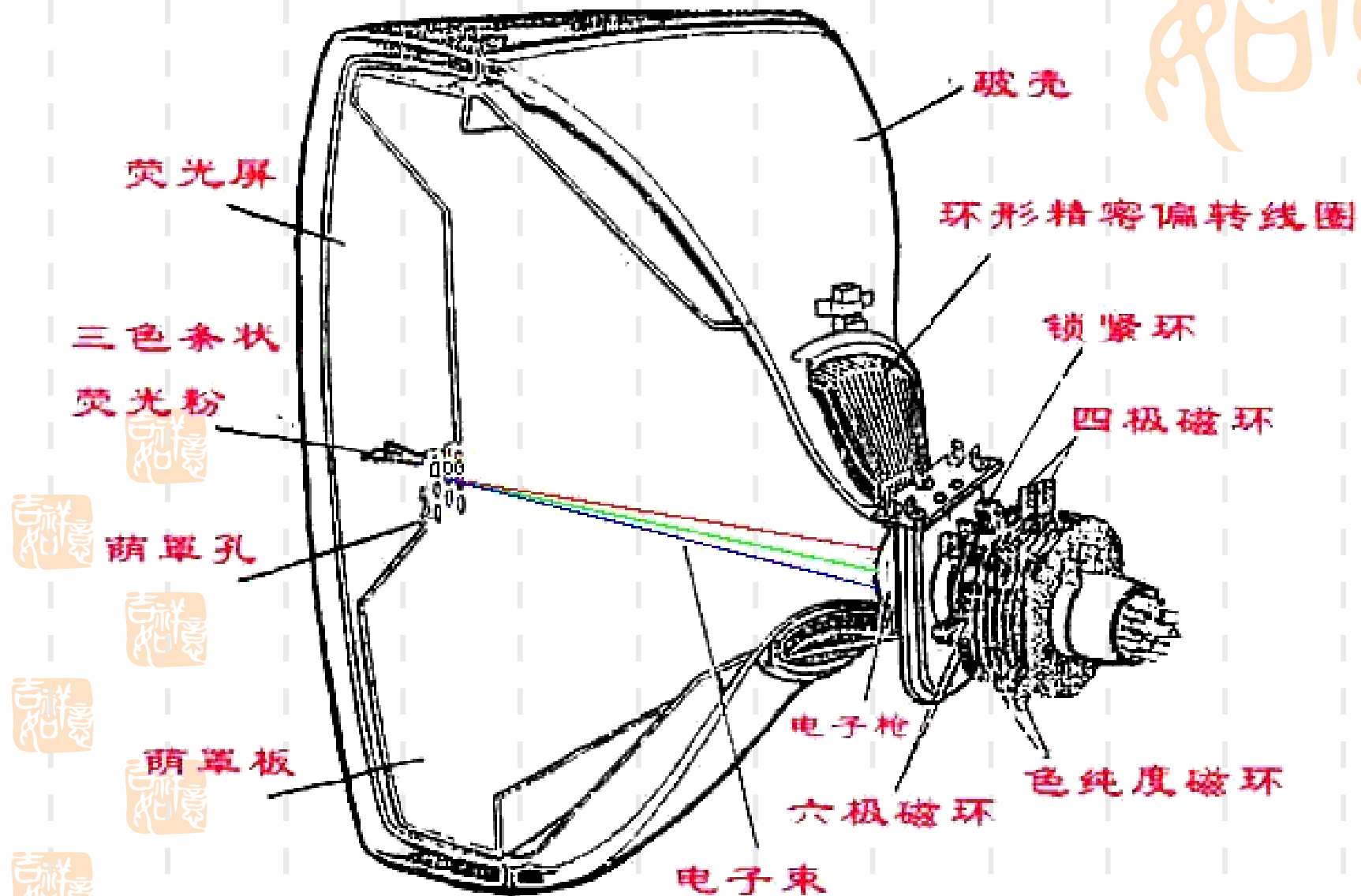
电 $\longrightarrow$ 光



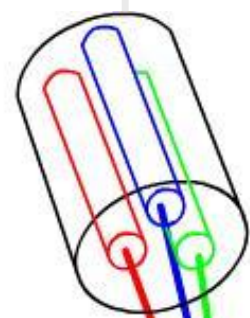
吉祥如意



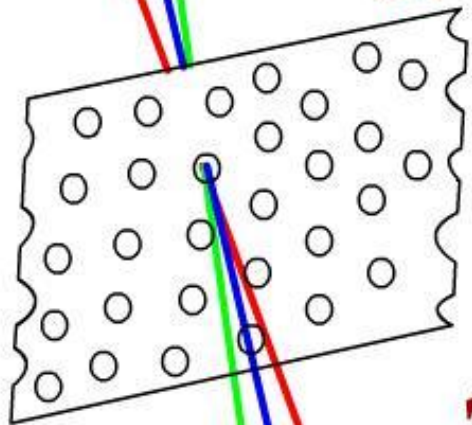
吉祥如意



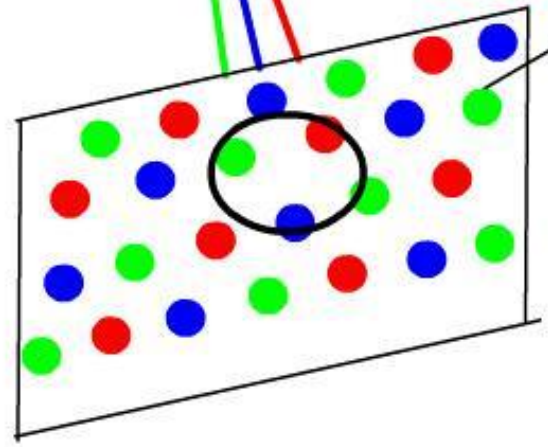
吉祥如意

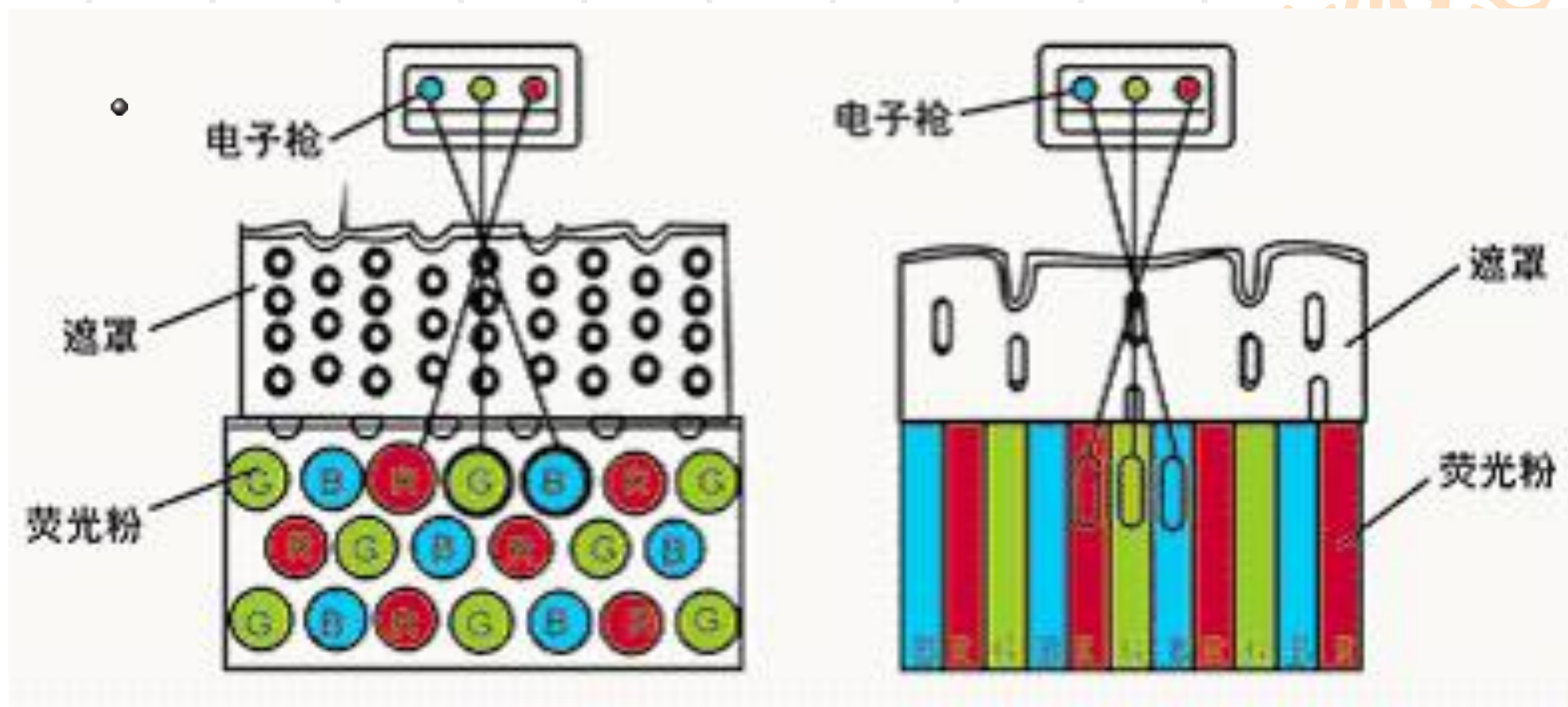


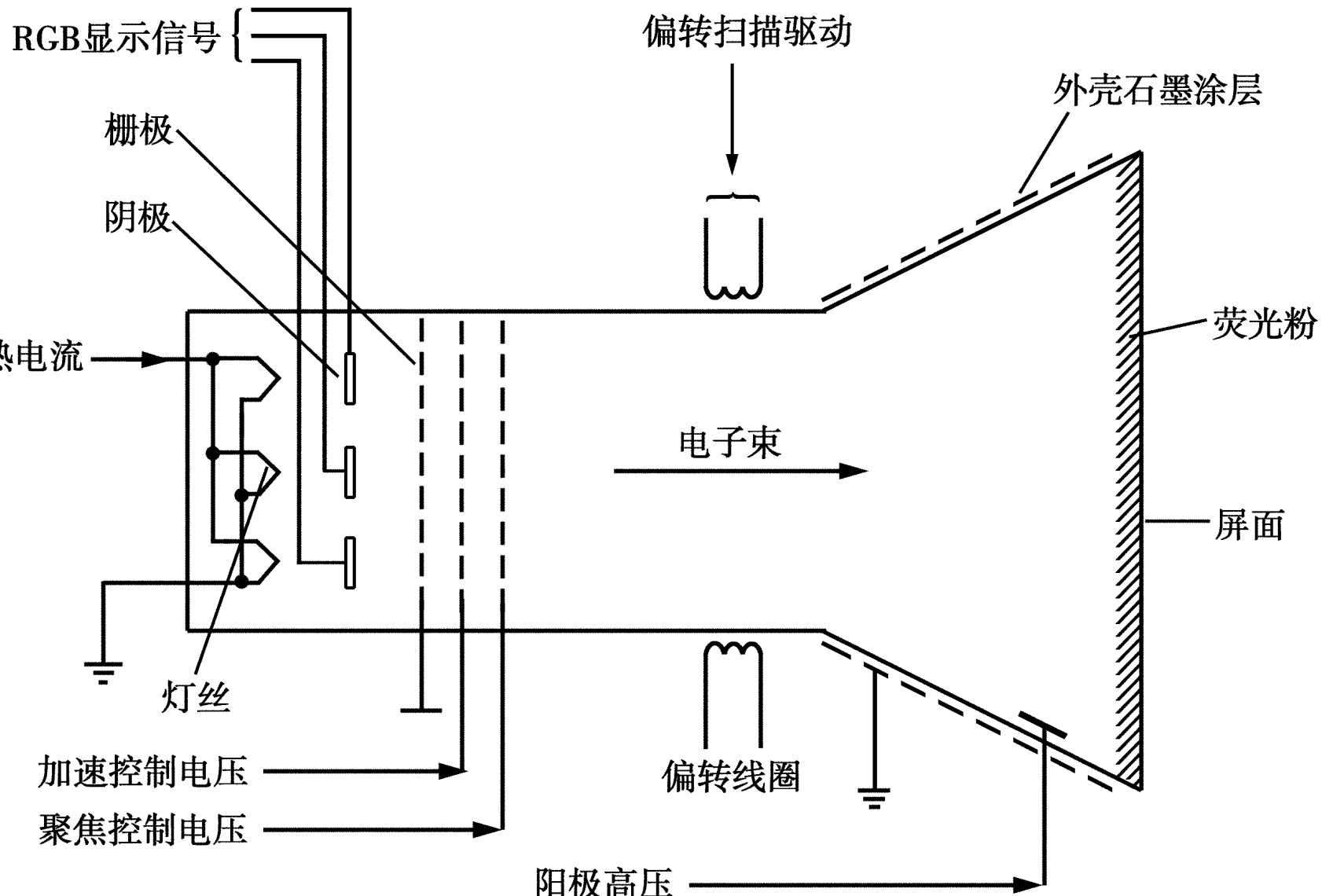
荫罩板



荧光点







显像管结构示意图

• CRT发光的基本工作条件是：灯丝加热；阴、栅、阳极间相对电位的建立。

• CRT显示影像的基本条件是：在发光形成的基础上，加上外部调制信号送入阴极，扫描线圈在同步信号的控制下产生偏转磁场，使电子束在磁场作用下做水平和垂直方向上的合成扫描运动。

视频放大器与同步分离电路

- (一) 视频放大器：将全电视信号（幅度 $1V_{p-p}$ ）放大到 $50-80V_{p-p}$ ，在送到显像管调制极或阴极，调制飞往荧光屏的电子束强度，达到调制荧光屏亮度等级。如果输出正极性的视频信号，加到控制栅极，称为正极性调制，如果输出负极性视频信号，加到阴极称为负极性调制。
- 对比度调节：改变放大器增益，
- 亮度调节：在显象管的栅极施加一直流电位，改变大小。

- 特点：一是电压放大倍数高，100倍（40dB）；二是频带宽度较宽X-TV摄像机带宽达到8MHz，显示器带宽达到8—10MHz

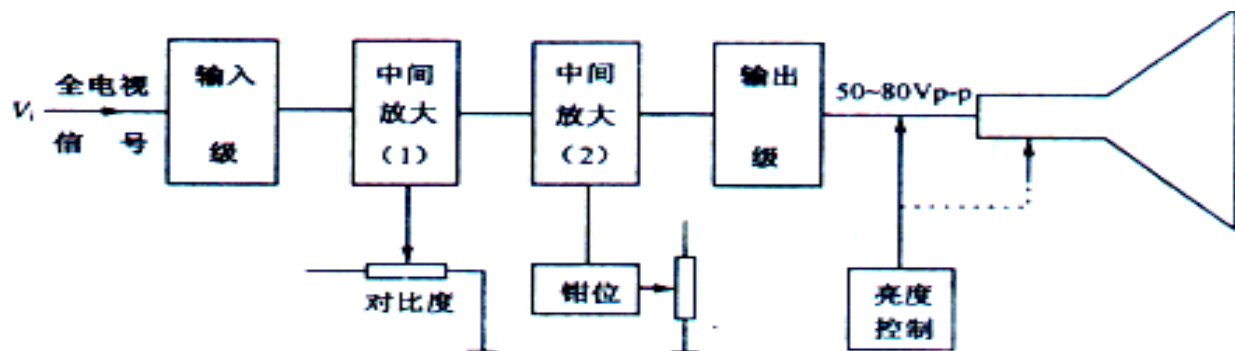


图 10-123 视频放大器电路构成方框图

荧光屏亮度、对比度调节

- 对比度调节：在中间放大级设有对比度的增益控制放大器。
- 在显像管的栅极施加直流电位，调节该电位，也就改变阴极与控制栅极的电压改变荧光屏的亮度

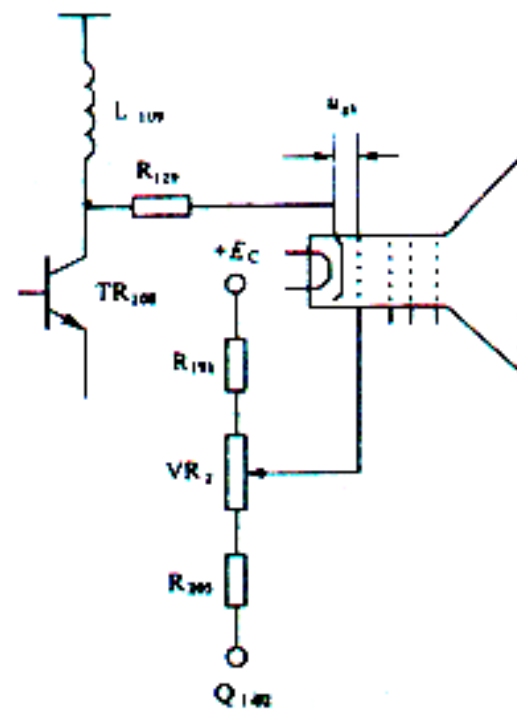
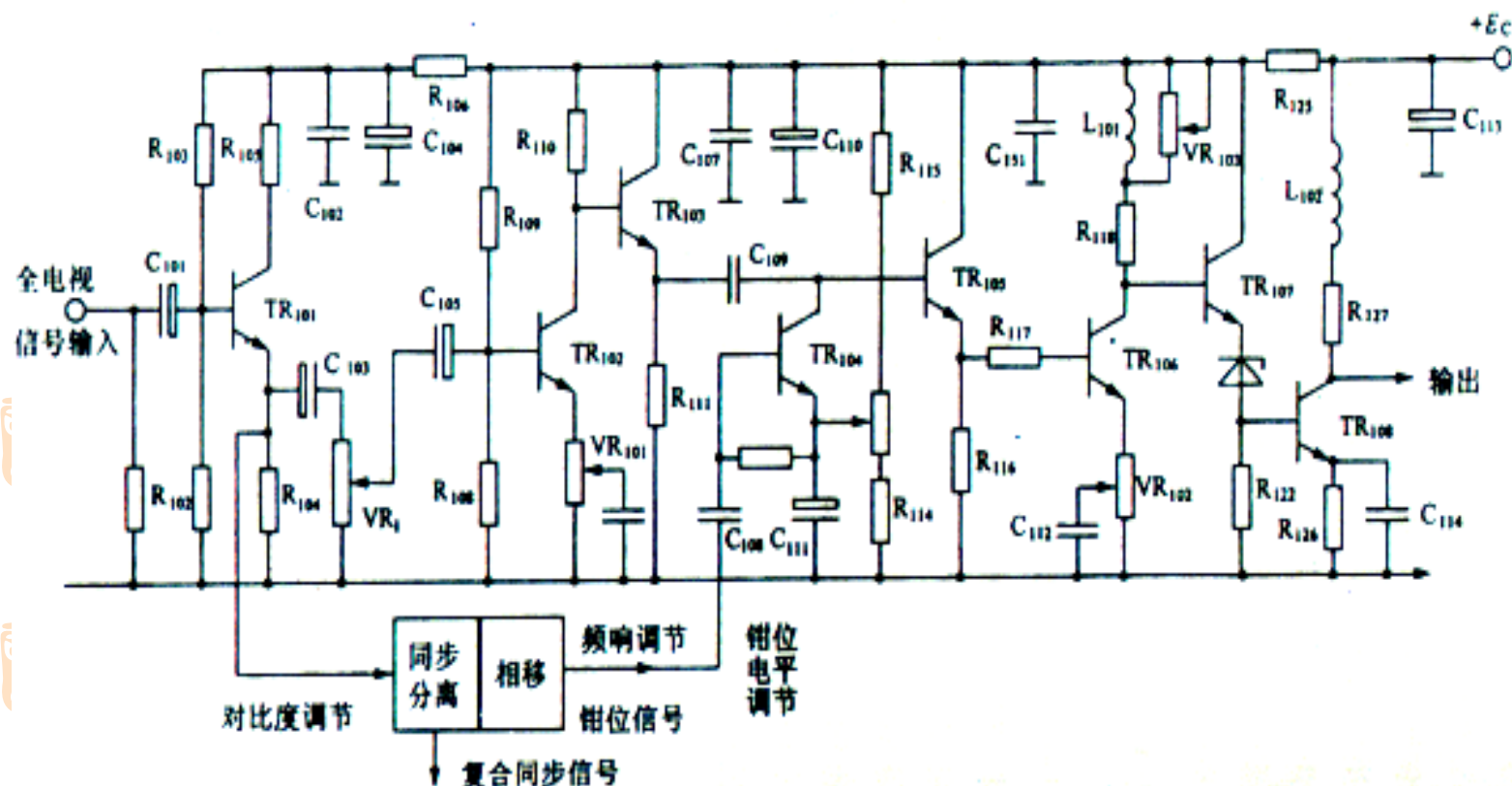


图 10-125 亮度调节电路

MTV-23A型监视器的视频放大电路



(二)、同步分离

- 监视器接收的是标准全电视信号,即图像信号、同步信号(行同步脉冲信号、场同步脉冲信号,行场消隐信号),为了保证摄像机与监视器同步。
- 由幅度分离电路、放大与整形电路、行场分离电路构成

首先从全电视信号中分离复合同步信号,(图像信号幅度为70%,同步信号幅度为70%+30%),再从复合同步信号分离行同步信号与场同步信号。主要依靠这些信号幅度大小不同完成分离。也可利用这些信号的脉冲宽度不同将行同步信号与场同步信号分离。(行同步脉冲宽度 $4.7\mu\text{s}$,频率为15625Hz,场同步信号的脉冲宽度为 $160\mu\text{s}$,频率为50Hz)

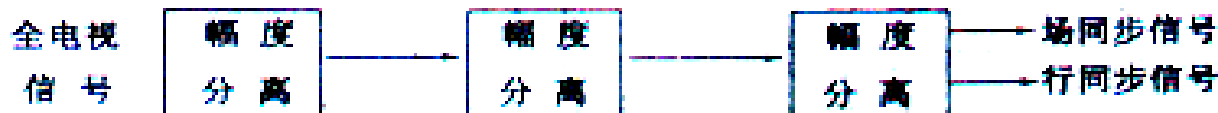


图 10-126 同步分离电路构成方框图

幅度分离电路原理

- 利用晶体管的特性将复合同步信号从视频信号中分离。
- 全电视单极信号幅值约为1Vp-p，图像信号幅值约为0.7v，同步信号幅值0.3v。**指放大同步头，图像信号被压缩。**

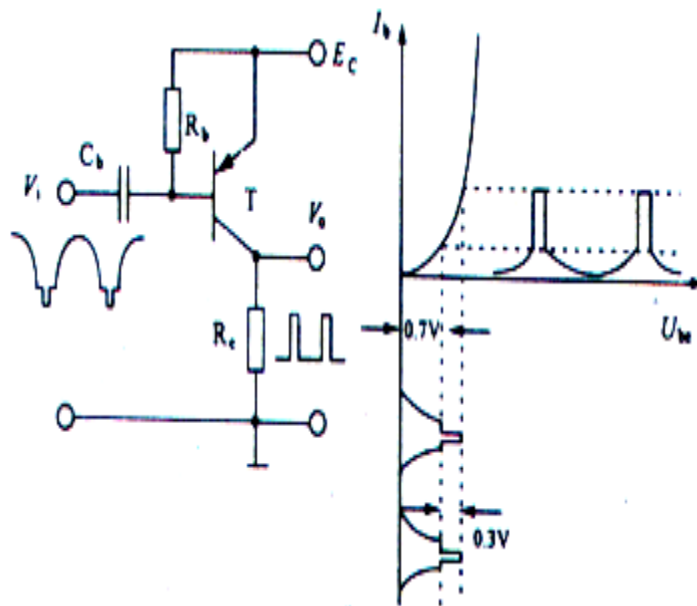


图 10-127 幅度分离电路

MTV-23A同步分离电路

- 构成：同步放大，传输网络，同步分离。

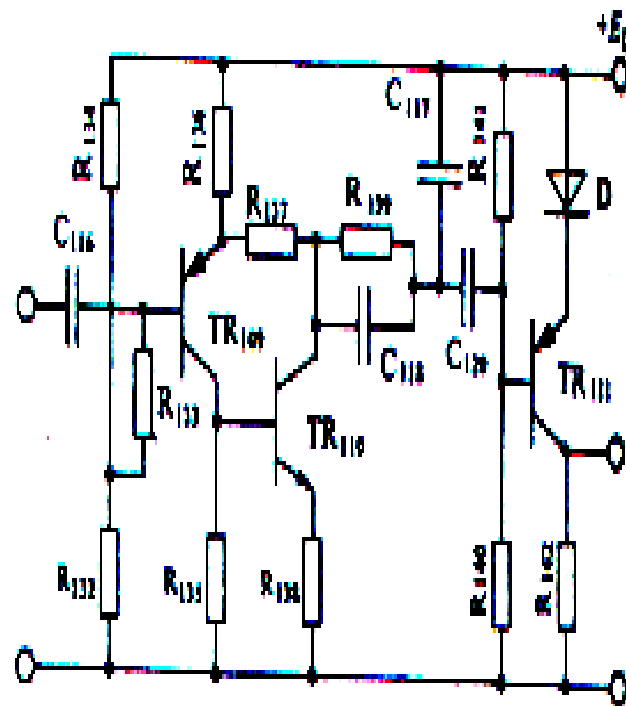
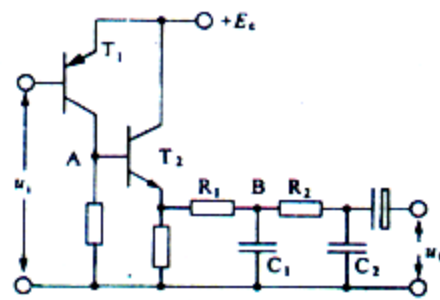


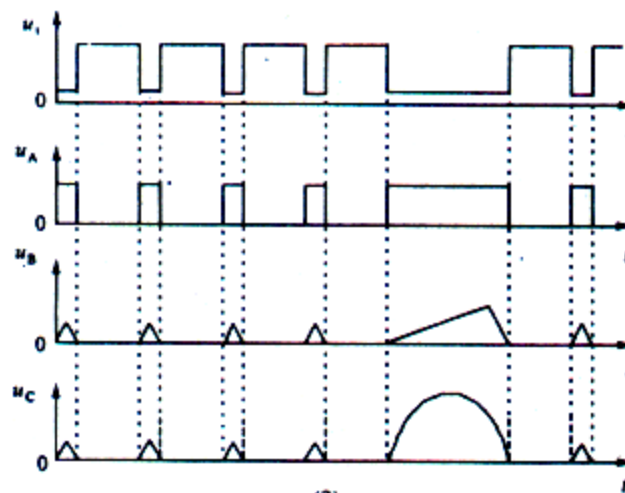
图 10-128 MTV-23A 型监视器的同步分离电路

宽度分离电路

- 场同步的脉冲宽度为 $160\mu\text{S}$ ，远大于行同步宽度 $4.7\mu\text{S}$ ，采用积分电路分离场同步脉冲。由于复合同步脉冲经场同步分离，电路二次积分，形成抛物脉冲波，由于场同步较宽，在积分电容上可得到较高电压，行同步脉冲较窄，积分获得电压较小（可忽略）
- 用微分电路把行同步脉冲分离。目前使用 **FAC** 电路分离行同步脉冲



(1)



(2)

图 10-129 场同步分离电路

MTV-23A型监视器场同步分离电路

- 复合同步脉冲经二次积分，分离场同脉冲，用于控制场振荡器。使监视器的与扫描与摄像机的场扫描同步

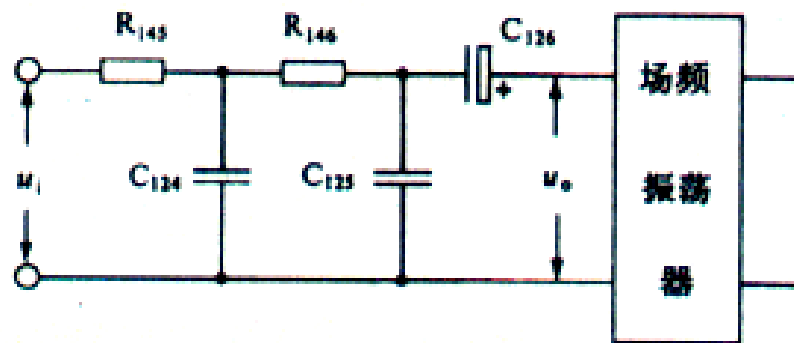
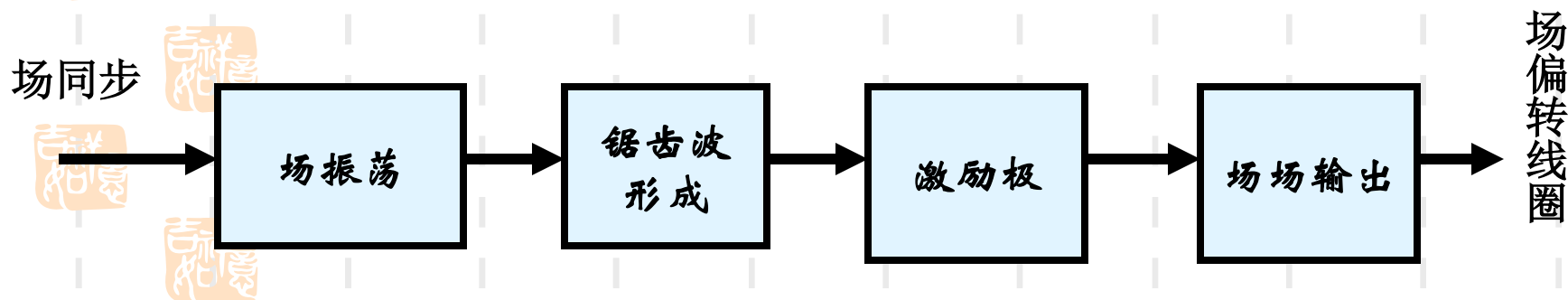


图 10-130 MTV-23A 型监视器的场同步分离电路

扫描电路

- （一）、场扫描电路：给显象管的场偏转线圈提供符合要求的线性锯齿波电流，使场偏转线圈产生水平方向的偏转磁场，致使显象管的电子束获得垂直方向的往返扫描，保证与摄像机的场同步
- 场扫描电路组成：场振荡器、锯齿波形成电路、场场激励极、输出机、偏转线圈



场振荡与锯齿波形成电路

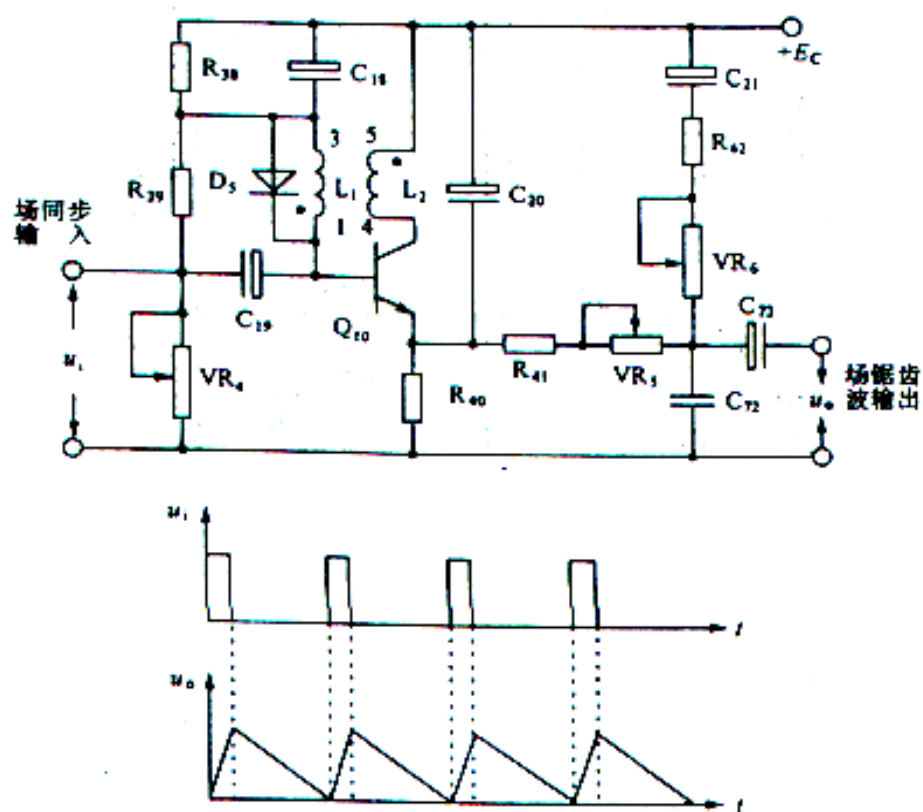


图 10-132 TVA-17A 型监视器场振荡器与锯齿波形成电路

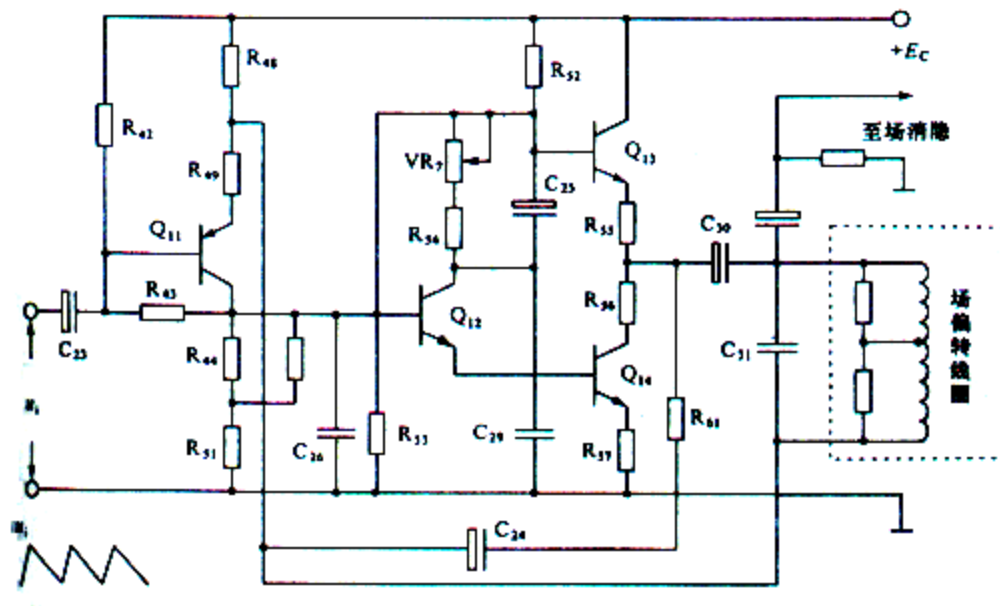


图 10-133 TVA-17A 型监视器场激励与场输出电路

(二) 行扫描电路

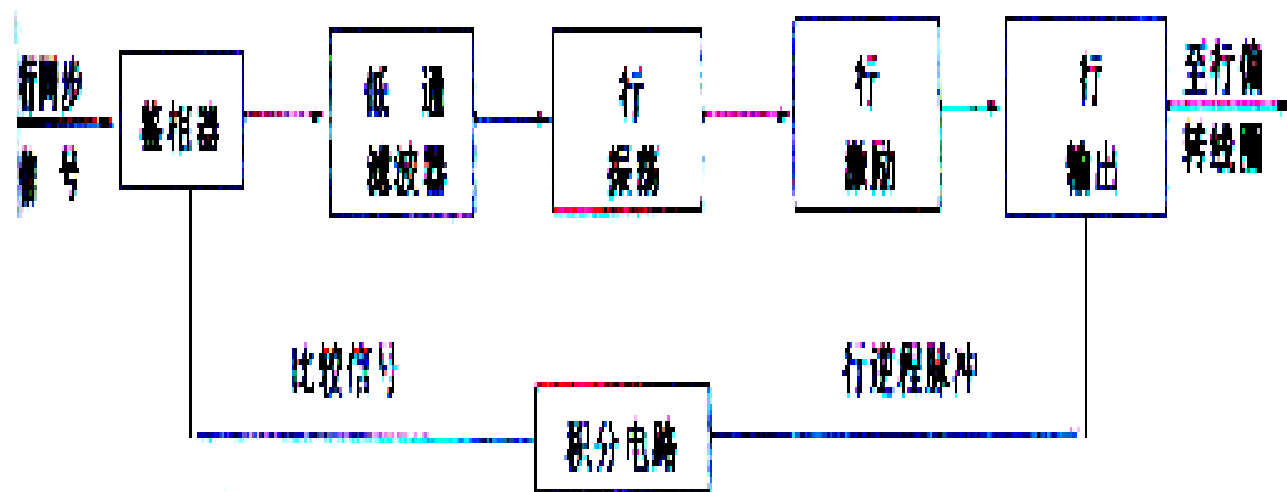


图 10-134 行扫描电路构成方框图

吉祥意

吉祥意

吉祥意

吉祥意

吉祥意

吉祥意

平衡AFC鉴相电路

- **作用：**为使行扫描受摄像端的行同步控制，采用AFC电路进行自动频率调整。
- **工作原理：**从行输出级输出逆程脉冲，经积分电路产生锯齿波，加到AFC电路中，与行同步脉冲进行频率与相位比较。如果二者频率相同则AFC电路输出为零，不改变行振荡器的频率；如果二者频率不同则AFC电路将输出直流电压，控制行振荡器的工作频率。

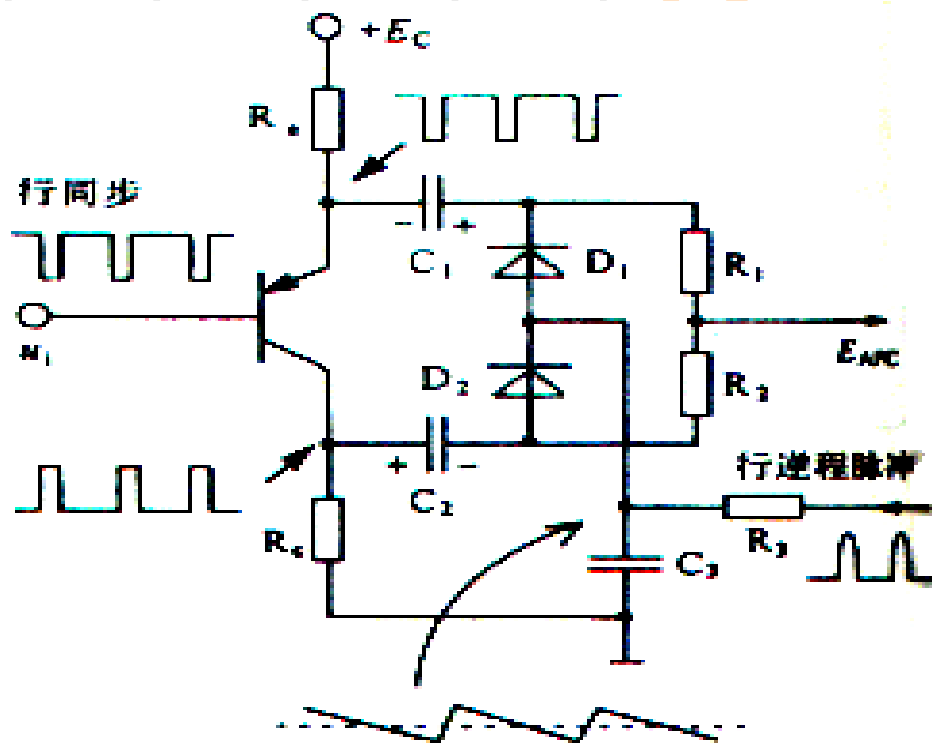


图 10-135 平衡式 AFC 鉴相电路

行振荡器——电感三点式

- 作用：为行锯齿波形成电路提供矩形脉冲信号。
- 电路结构：（元件）
行振荡频率 L_2 、 C_1 、 C_2 、 R_2 和基极电位 $E_{AF C}$
- 电路工作原理

起振
饱和
截止
饱和

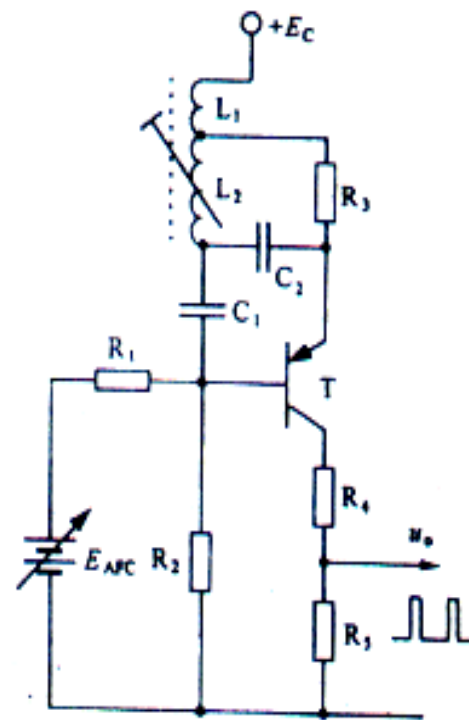
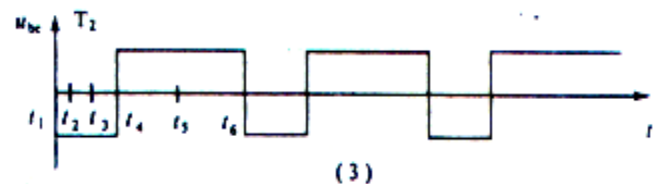
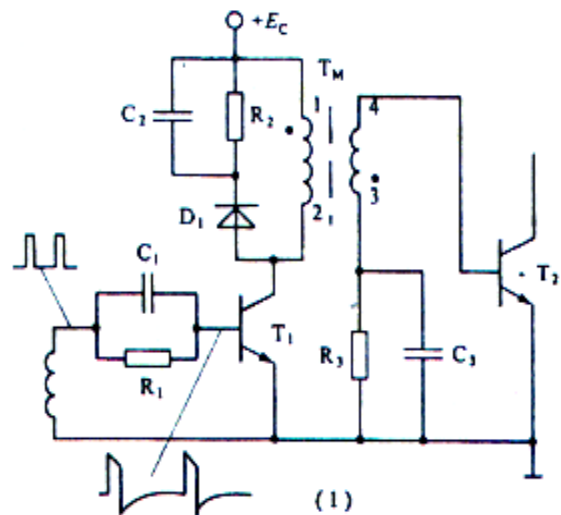


图 10-137 电感三点式行频间歌振荡器

行激励电路

- 行振荡管的集电极输出矩形波，改善输出波形
- 为行输出级提供开关信号。变压器耦合使行输出管工作在开关状态



$t_1 \sim t_3$: 行输出逆程振荡期间
 $t_3 \sim t_5$: 阻尼二极管导通期间
 t_6 : 逆程振荡高峰

图 10-138 行激励电路及波形图

典型行输出电路

- 电源 12 伏, L_1 、 C_1 , 构成电源滤波
- B_1 输入变压器
 B_2 行输出变压器
 C_3 行逆程电容
 L_2 是 S 矫正电感
 L_H 是行偏转线圈
 BG_2 阻尼管, 形成逆程脉冲幅度约为 100 V

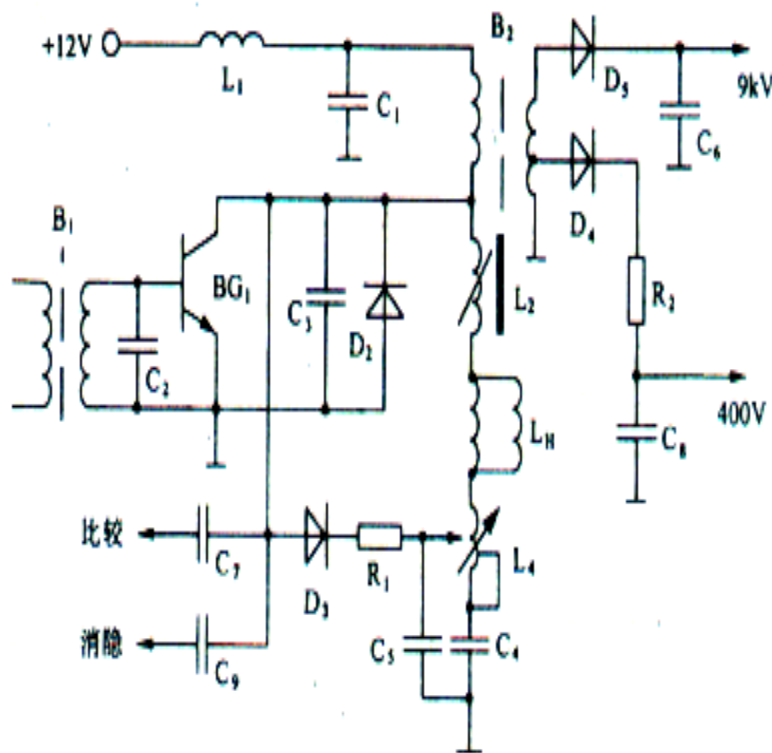


图 10-140 行输出典型电路

(三) 显象管直流供电电路

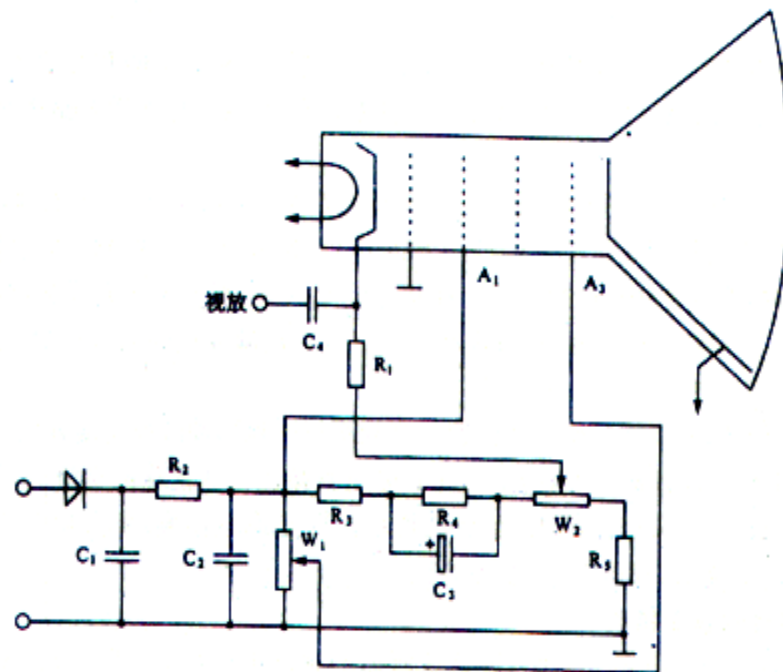


图 10-142 某显像管的直流供电电路

五、医用液晶显示器

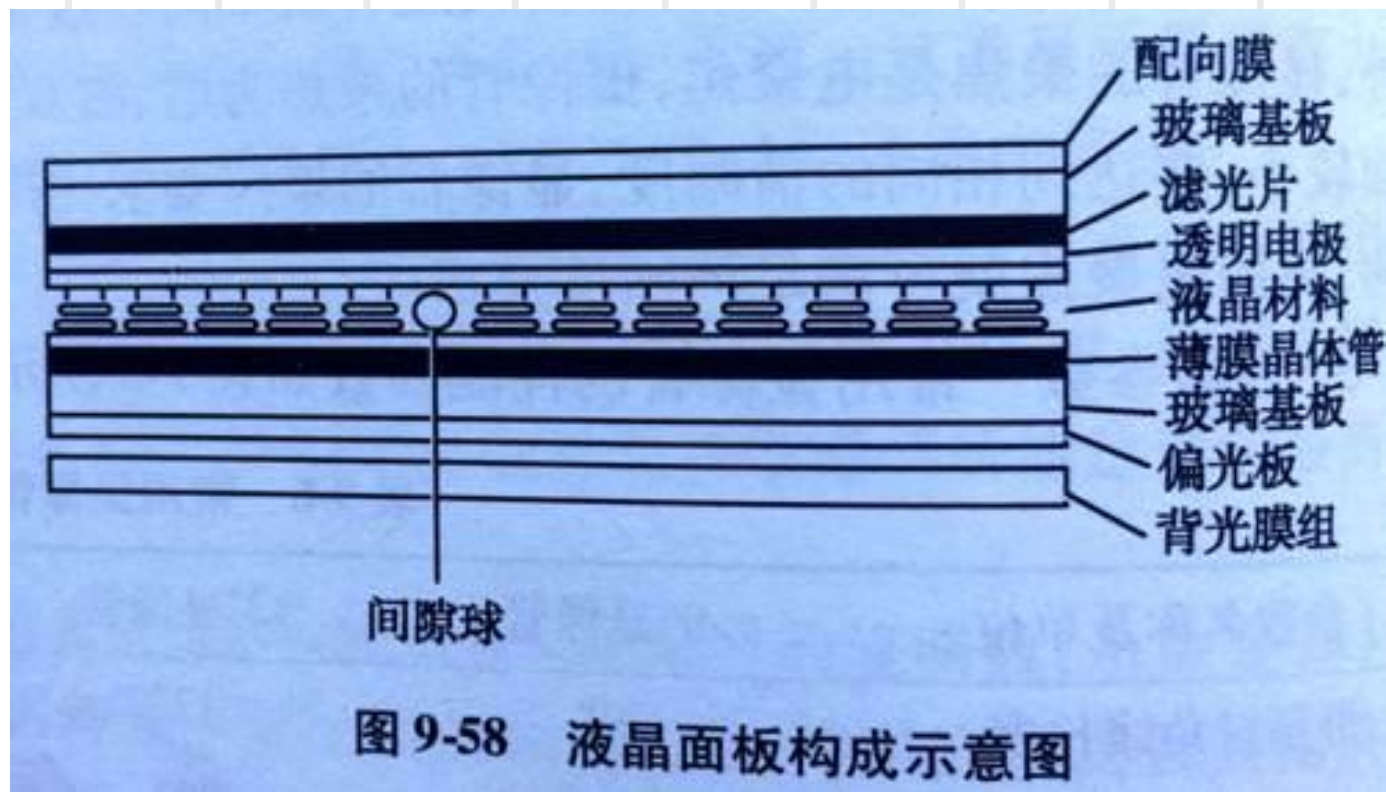


- 1、结构
- 2、工作原理
- 3、性能与特点
- 4、CRT与LCD的比较



1、结构

■ 液晶面板



2、工作原理



- 液晶是一种介于固态和液态之间的物质，当被加热时，它会呈现透明的液态，而冷却的时候又会结晶成混乱的固态，液晶是具有规则性分子排列的有机化合物。
- 当向液晶通电时，液晶体分子排列得井然有序，可以使光线容易通过；而不通电时，液晶分子排列混乱，阻止光线通过。通电与不通电就可以让液晶像闸门般地阻隔或让光线穿过。这种可以控制光线的两种状态是液晶显示器形成图像的前提条件



2、工作原理

- TN(扭曲向列型)液晶显示器的液晶面板包含了两片相当精致的无钠玻璃素材，称为Substrates，中间夹着一层液晶，结构就好像一块“三明治”。我们重点来看一下中间层，也就是液晶层，液晶并不是简单地灌入其中，而是灌入两个内部有沟槽的夹层，这两个有沟槽的夹层主要是让液晶分子可以整齐地排列好，因为如果排列不整齐的话，光线是不能顺利地通过液晶部分的。为了达到整齐排列的效果，这些槽制作的非常精细，液晶分子会顺着槽排列，槽非常平行，所以各分子也是完全平行的。
- 这两个夹层我们通常称为上下夹层，上下夹层中都是排列整齐的液晶分子，只是排列方向有所不同，上部夹层的液晶分子按照上部沟槽的方向来排列，而下部夹层的液晶分子按照下部沟槽的方向排列。在生产过程中，上下沟槽呈十字交错(垂直90度)，即上层的液晶分子的排列是横向的，下层的液晶分子排列是纵向的，这样就造成了位于上下夹层之间的液晶分子接近上层的就呈横向排列，接近下层的则呈纵向排列。

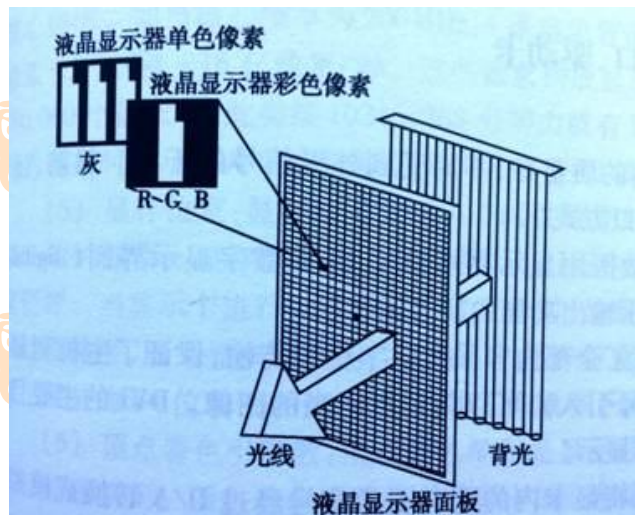


图 9-59 液晶显示器工作原理示意图

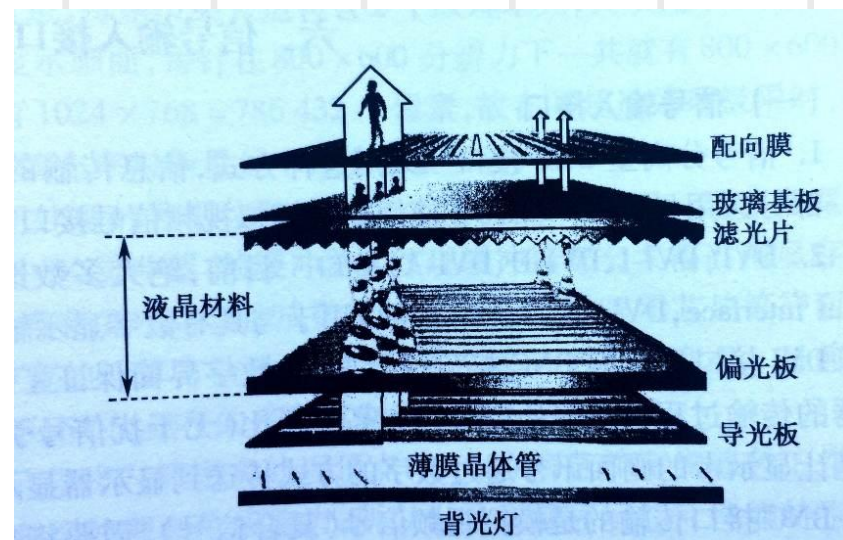
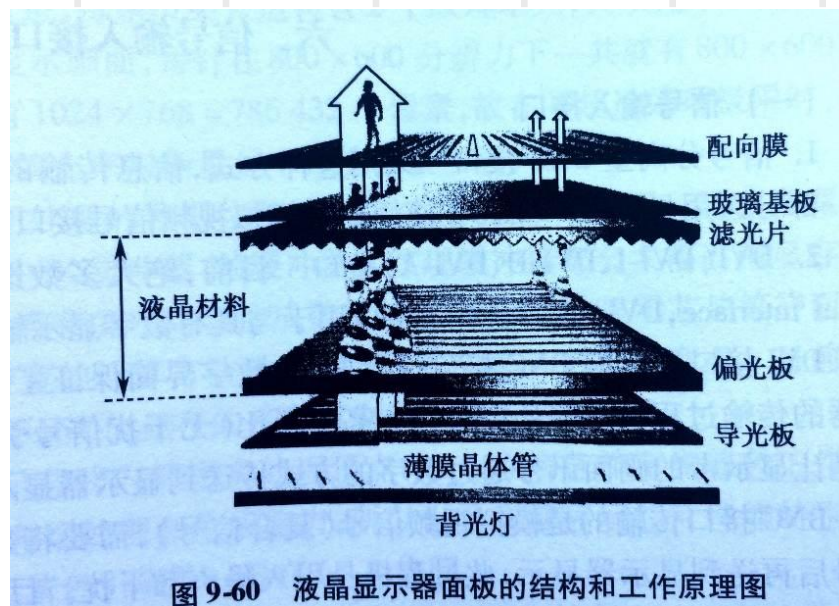
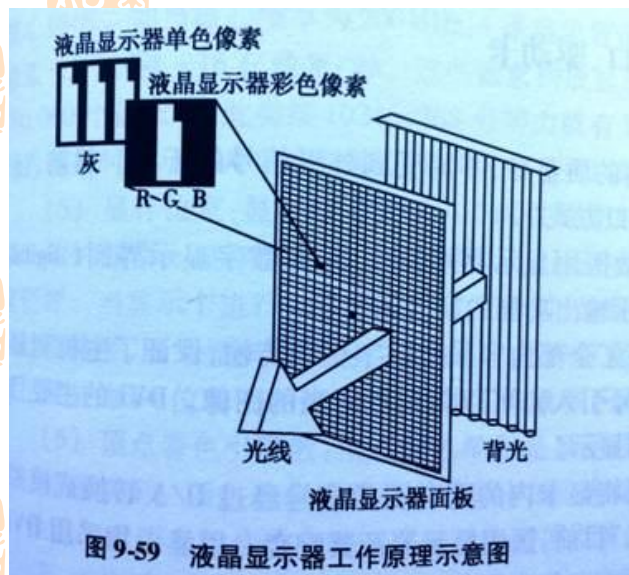


图 9-60 液晶显示器面板的结构和工作原理图

2、工作原理

- 如果从整体来看，液晶分子的排列就像螺旋形的扭转排列，而扭转的关键地方正是夹层之间的分子。而夹层中设置了一个关键的设备，叫做极化滤光片，这两块滤光片的排列和透光角度与上下夹层的沟槽排列相同，假设在正常情况下光线从上向下照射时，通常只有一个角度的光线能够穿透下来，通过上滤光片导入上部夹层的沟槽中，再通过液晶分子扭转排列的通路从下滤光片穿出，形成一个完整的光线穿透途径。而一旦通过电极给这些液晶分子加电之后，由于受到外界电压的影响，液晶分子不再按照正常的方式排列，而变成竖立的状态，这样光线就无法通过，结果在显示屏上出现黑色。这样会形成透光时(即不加电时)为白、不透光时(加电时)为黑，字符就可以显示在屏幕上了，这便是最简单的显示原理。看到这里，可能大家会问，为什么加电时设置为不透光呢？因为在通常状态下显示器都是亮着的，所以设置加电时不透光更节约能源。



2、工作原理

- 需要有背光光源
- 冷阴极荧光管，发光二极管（LED）

冷阴极灯管在一玻璃管内封入惰性气体Ne+Ar混合气体，其中含有微量水银蒸气(数mg)，并于玻璃内壁涂布荧光体，于二电极间加上一高压高频电场，则水银蒸气在此电场内被激发即产生释能发光效应，放出波长253.7nm的紫外线光，而内壁的荧光体原子则因紫外线激发而提升其能阶，当原子反回原低能阶时放射出可见光。

LED是一种通过控制半导体发光二极管的显示方式，由镓（Ga）与砷（As）、磷（P）、氮（N）、铟（In）的化合物制成的二极管，当电子与空穴复合时能辐射出可见光，因而可以用来制成发光二极管。在电路及仪器中作为指示灯，或者组成文字或数字显示。磷砷化镓二极管发红光，磷化镓二极管发绿光，碳化硅二极管发黄光，铟镓氮二极管发蓝光。

薄膜晶体管型液晶显示器

采用**薄膜晶体管**（thick film transistor）液晶显示（liquid crystal display）的方式，简称**TFT-LCD**。

通过大规模集成制作的液晶点阵作为画面像素，每一个液晶像素点都由集成在其后的薄膜晶体管来驱动。利用在液态晶体电极上施加电压的极性和幅度的变化来改变液晶的偏转角度大小，从而控制像素上通光量的变化来显示影像。



硬件构成包括：液晶显示屏、驱动板、背光板、结构件等。

主要部件是液晶显示屏；

背光板提供光源；

驱动板是驱动显示器工作的主板。

结构件包含固定显示屏及提供与外部连接的所有配件、面板、底座等。



3、性能与特点

- 亮度

1. 提高面板光通过率
2. 增加背光灯管数量
3. 荧光屏表面涂薄膜处理外来光线

面板质量

- 响应时间

- 可视角

面板质量

4、CRT与LCD的比较



- 比较
- LED背光与冷阴极灯管背光
亮度、功耗、可视角度和刷新速



LCD的优点：

- 采用低电压驱动（约3~5V），功率消耗小；
- 发热量很低；可靠性高；
- 液晶屏为被动显示，本身不发光，眼睛不易疲劳；
- 无辐射；
- 薄而轻，体积小。



与CRT显示器相比的不足：

- 亮度偏低；
- 可视角度小；
- 对比度和色彩鲜艳度上不如CRT显示器；
- 反映时间上比CRT慢；



六、信号输入接口、驱动卡

- 1、信号输入接口

- a. 信号分离性BNC 模拟视频信号

- b. DVI 数字信号

- 2、驱动卡



2、驱动卡

- 显卡的作用：将主机输出的信息转换成字符、图形和颜色等信息，传送到显示器上显示。可控制显示图像，扫描场频，行频、亮度，对比度等。



2、驱动卡

1、主要技术参数

架构：显示芯片各种处理单元的组成和工作模式，在参数相同的情况下，架构越先进，效率就越高，性能也就越强。

核心频率：显卡的显示核心的工作频率，它在一定程度上反映出了显示核心的性能。显存频率是指默认情况下，该显存在显卡上工作时的频率，以MHz（兆赫兹）为单位。显存频率一定程度上反应着该显存的速度。

显卡的性能是由核心频率、显存、像素管线、像素填充率等等多方面的情况所决定的，因此在显示核心不同的情况下，核心频率高并不完全代表此显卡的实际性能。

显存容量：显存容量是显卡上显存的容量数，这是选择显卡的关键参数之一。显存容量决定着显存临时存储数据的多少

显存位宽：显存位宽是显存在一个时钟周期内所能传送数据的位数，位数越大则瞬间所能传输的数据量越大

像素填充率：像素填充率是指图形处理单元在每秒内所渲染的像素数量，是用来度量当前显卡的像素处理性能的最常用指标。

顶点着色引擎数：顶点着色单元是显示芯片内部用来处理顶点(Vertex)信息并完成着色工作的并行处理单元。顶点着色单元决定了显卡的三角形处理和生成能力，所以也是衡量显示芯片性能特别是3D性能的重要参数

2、驱动卡



- 工作原理

GPU到显卡，显卡内部图像处理，最终图像输出

- 医用显卡的特殊要求

显示模式

一卡双显

主副显示互换

彩色-黑白转换

10bit灰阶输出：1024 灰阶

横竖屏转换：CT、MRI、DSA、乳腺用于横屏显示，CR、DR胸片用于竖屏显示

医用显示器都是灰阶的，而市场上的显卡一般为彩色，无法精确表达出灰阶的差异



七、医学显示器质量评价与管理

- 显示亮度与空间分辨率
- DICOM显示一致性

如果隔了一段时间，同一图像其显示质量还是一样，犹如看同一张胶片一样。整体性是指在医院内不同地点的工作站上显示的同一图像其亮度、灰度、对比度等是完全一样的，这样不同地点医生看到的是同样的图像；当打印出来的图像与显示在监视器上的图像也是一样的。这样不管何种媒质上的图像也均是一样的。

稳定性

隔一段时间（大约三个月到六个月），显示器必须要做亮度及灰阶的校正，以保证显示器的一致性。如果显示器数量很多，工作量也是相当大的。较先进的显示器内部有传感器，能侦测显示器的亮度变化而自动调整，使显示器在使用寿命内能随时保持亮度稳定。

第八节 光导摄像管X线电视

- 一、技术指标
- 二、构成
- 三、TV980X型摄像管与电子束聚焦、偏转电路
- 四、预防器
- 五、扫描电路
- 六、高压产生器与电子束消隐电路
- 七、中心控制电路
- 八、监视器

第九节 高清晰度电视



- 一、需求与实现
- 二、相关技术
- 三、视频板
- 四、高清晰度电视的发展



高清晰电视HDTV

- High-Definition TV。
- 但它确实是DTV（Digital TV，即数字电视）的一种格式。
- HDTV在国外被定义为分辨率至少能达到 $1920 \times 1080i$ 或 $1280 \times 720p$ ，且画面长宽比为16:9的DTV。



什么是高清晰

■ 什么是高清晰？

“高清晰”的实现与很多技术相关，但对于普通消费者来说，最简单也是最直观的表述就是：高清晰视频能比现有的电视画面提供更多的细节。通过与现有的PAL电视标准进行对比，你可以对“高清晰”有更进一步的认识。

PAL制式的画面分辨率为 720×576 ，在非逐行显示系统中，其画面的刷新速率是每秒钟50次，也就是每次先显示画面的奇数行，再显示偶数行，然后再进行下一帧画面的显示。目前国内的电视和DVD都使用了PAL制式。

从理论上讲，能比现有的PAL制式（或NTSC制式）提供更高分辨率的系统都可称为“高清晰”系统。现在主要的“高清晰”标准主要有两个：

- 第一个标准的分辨率为 1280×720 ，采用逐行扫描方式（Progressive Scan），被称为720p。逐行扫描方式可以获得更稳定的图像，也有利于显示高速动感的画面。

什么是高清晰

- 第2个标准能提供更高的分辨率（ 1920×1080 ），但采取了隔行扫描（Interlace Scan）的方式，被称为1080i。1080i比720p能提供更多的画面细节，但不太适合显示高速动感的画面。
- 这两个高清晰标准都是16:9的宽屏幕，刷新速率为50 Hz或60Hz。内容提供商可以选择其中的一种标准来发布其视频节目，而高清晰电视会自行处理这两种格式的内容。

电视节目的制式标准通常会用它们的垂直分辨率（或者叫扫描线数）以及是否逐行扫描来进行区分，因此PAL制式又被称为576i，而上述的两种高清晰度标准被称为720p和1080i。1080p也是常被厂商用来进行宣传的一个标准，它所需要处理的数据量是1080i的两倍，因此还局限于应用于高端系统中。很多宣称支持1080p的普通消费类彩电，只不过是将其1080i的信号进行了逐行化（de-interlace）。