

光电显示技术 复习

第一章 绪论

一、显示的概念.对信息的表示。

二、名词翻译:

LED 发光二极管 (*light emitting*

diode) LCD 液晶显示器 (*liquid crystal*

display) CRT 阴极射线管 (*cathode ray*

tube)

ITO 纳米铟锡氧化物 (*Indium Tin Oxide*)

TFT-LCD 薄膜晶体管液晶显示器 (*Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display*

) OLED 有机发光二极管 (*Organic Light Emitting Diode*)

PDP 等离子显示器 (*Plasma display panel*)

三、光电显示器件分类:

(1) 直观型.把显示设备上消灭的视觉信息直接观看的方式称为直观型

电子束型: 承受适当的电路掌握真空管内的电子束, 使其在荧光屏上激发
荧光粉发光形成图像或文字。CRT

平板型: 厚度小于显示屏对角线尺寸的 $1/4$, 如 LCD, PDP。优点是使用上
便利, 大型、小型、微型都很适用可在有限面积上容纳最大信息
量, 且适于大批量生产。

数码显示器件: 小型电子设备中显示 0~9 或 A~Z 的显示器件。LED,
体积小, 耗电少。

(2) 投影型.由显示设备或者光控装置所产生的比较小的光信息经过肯定的光学

系统放大投射到大屏幕后收看的方式称为投影型。

前投式: 类似电影, 用于公共场合。

背投式: 从投射光反方向观看屏幕透射光, 适于家用。

(3)空间成像型.承受某种光学手段在空间形成可供观看的方式。

$\left\{ \begin{array}{l} \text{主动发光型 CRT-LED} \\ \text{被动显示型 LCD} \end{array} \right\}$

四、光的根本特性

(1)光通量: Φ (lm) 单位时间发出的光量。

(2)光照度: E (lx=lm/m²) 单位受光面积上所承受的光通量。

$$E = d\Phi / dS$$

(3)发光强度: I (cd=lm/sr) 光源在给定方向的单位立体角辐射的光通量

$$I = d\Phi / d\omega$$

(4)亮度: L (cd/m²) 垂直于传播方向单位面积上的发光强度

$$L = d\Phi / (dS \cdot \cos \theta d\omega)$$

五、三基色原理

三基色: 红绿蓝

混合: 红+绿=黄; 绿+蓝=青; 红+蓝=紫; 红+绿+蓝=白

六、显示器的主要性能指标

(1)像素.构成图像的最小面积。

(2)亮度.从给定方向上观看的任意外表的单位投影面积上的发光强度。

(3)亮度均匀性.反映显示器件在不同展现区域所产生的亮度的均匀性。

(4)比照度和灰度

比照度.画面上最大亮度和最小亮度之比。

灰度.画面上亮度的等级差异。

(5)区分率.单位面积像素的数量

。(6)清楚度和区分力

- 清晰度:人眼能觉察到的图像细节清楚的程度。用光栅高度(帧高)范围内能区分的等宽度黑白条纹(比照度为 100%)数目或电视扫描行数来表示。(假设在竖直方向能区分 250 对黑白条纹,就称垂直清晰度为 500 线)。
- 区分力:人眼观看图像清楚程度的标志。用图像小投影点的个数表示(如 800×600 表示 600 条线,每条线 800 个投影点)
- (7) 发光颜色:可用放射谱线或显示光谱的峰值及带宽或用色度坐标表示。显示器件的颜色显示力量,包括颜色的种类、层次和范围。(全真彩色 16777216 色,红绿蓝各 256 灰度级, $256 \times 256 \times 256 = 16777216 \approx 16M$)
- (8) 余辉时间:荧光粉的发光,从电子轰击停顿后起到亮度减小到电子轰击时 稳定亮度的 $1/10$ 所经受的时间。
- (9) 解析度:图片在 1 英寸长度上小投影点的数量,分为水平解析度和垂直解析度。解析度越高,图像越清楚。
- (10) 收看距离:收看距离可以用确定值表示,也可以用与画面高度 H 的比值表示。电视 2m
- (11) 四周光线环境:观看者所在的水准照度及照明装置。
- (12) 图像的数据率:肯定时间内,肯定速度下,显示系统能将多少单元的信息转换成图形或文字并显示出来。单位 $bps=bit/s$

其次章 阴极射线管显示技术 (CRT, cathode ray tube)

一、CRT显示器的根本构造和工作原理

(1) CRT显像管

- ① 电子枪(核心):产生高速电子束,以轰击荧光屏上的荧光粉发光。
- ② 偏转线圈:分水平偏转线圈和垂直偏转线圈,使高速电子束发生偏移。
- ③ 荫罩:和玻壳,电子枪是彩色显像管的三大部件。选色电极,作用是令电子束轰击特定的荧光体。。
- ④ 荧光粉层:被高速电子轰击,荧光粉的分子受激发光,有余辉特性。
- ⑤ 玻璃外壳:透亮性高,能耐受真空并能吸取从内部放射的 X 射线。

(2) 工作原理

经典的 *CRT* 显像管使用电子枪放射高速电子，经过垂直和水平的偏转线圈掌握高速电子的偏转角度，最终高速电子轰击屏幕上的磷光物质使其发光。通过电压调整电子枪放射电子束的功率，就会在屏幕上形成明暗不同的光点，形成各种图案和文字。

注：黑白和彩色 *CRT* 的最大区分是有无荫罩。

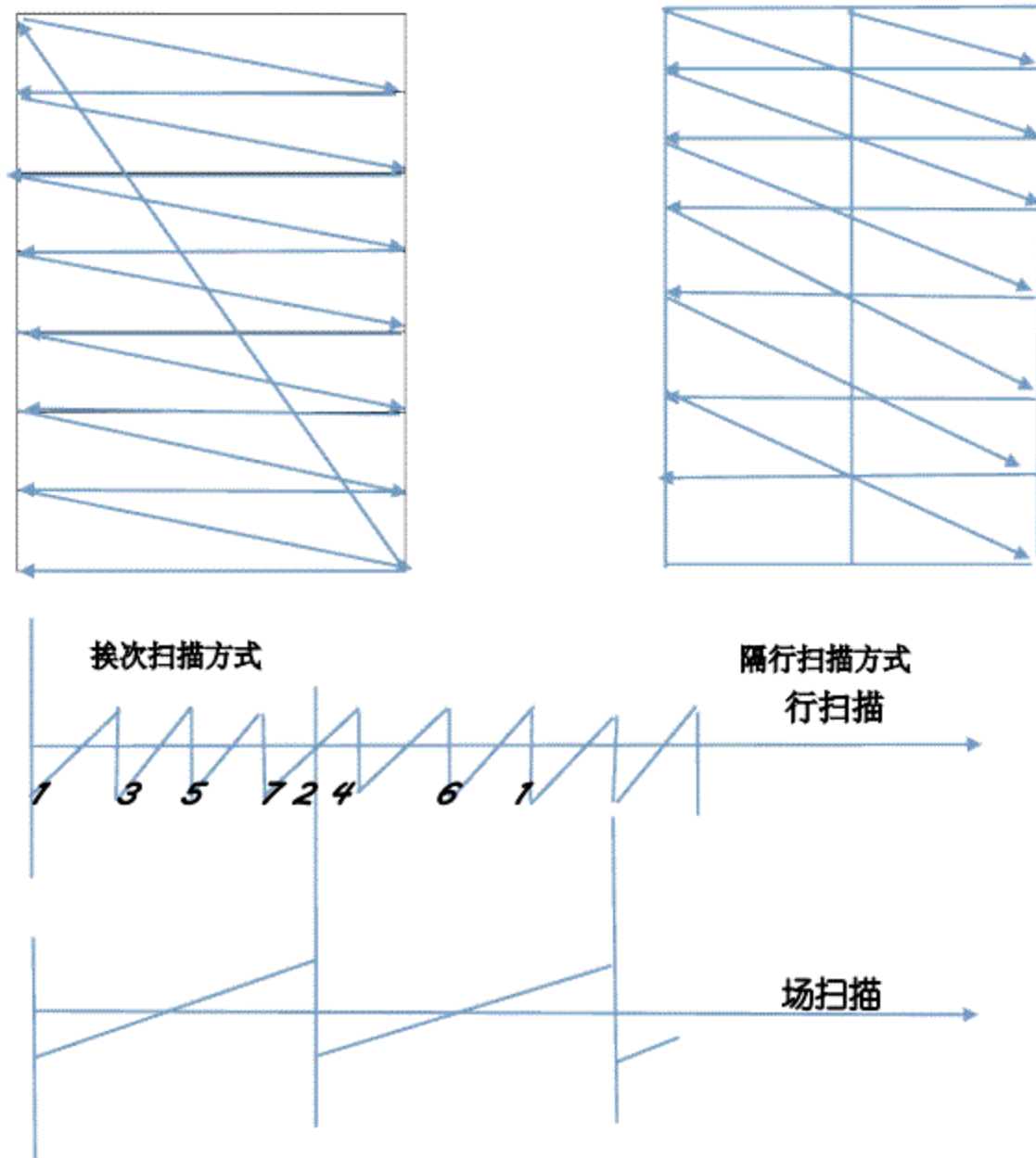
二、扫描方式：（大题）

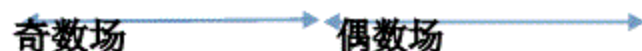
① 文字几图像都是由像素点构成的，使这些点顺次显示的方法称为扫描。

② 光栅扫描方式：由扫描产生的水平线称为扫描线，垂直方向上从左上向右下。

① 依次扫描（逐行扫描）

② 隔行扫描（飞越扫描）把一帧画分成两场扫描，其次场扫描偶行





隔行扫描方式描述.把一帧画面分成两场来扫描,第一场扫描基数行,其次场扫描偶数行,如图二。在第七行扫过一半时,基数场扫描完毕,偶数场扫描开头。故第七行的后半部挪到偶数场开头时扫描,这样就会在光栅上端的中点开头结果使偶数行正好插在奇数行之间,两场组成了一幅完整光栅。如图三要实现各行扫描,就应当保证偶数场的扫描行准确地插在奇数场的扫描行之间,否则就会消灭并行现象,使图像质量下降。 背

三、点距和栅距

1、点距(孔状荫罩式显像管)

(1) 定义:荧光屏上两个邻近的同色荧光点的直线距离,即两个红色(绿蓝)像素单元之间的距离。单位: mm

(2) 点距越小,显示器显示图形越清楚细腻。常见显示器点距: $0.28mm$ 。

(3) 用显示区域的宽和高分别除以点距,可得显示器的垂直方向和水平方向最多可显示的点距。

2、栅距(阴栅式显像管)

(1) 定义:磷光栅条之间的距离。常见: $0.24mm$ 。(无像素)

(2) 优点:使用多年不变形,画质不下降;透过更多的光线,高亮度和对比度,图像颜色明媚、逼真、自然。

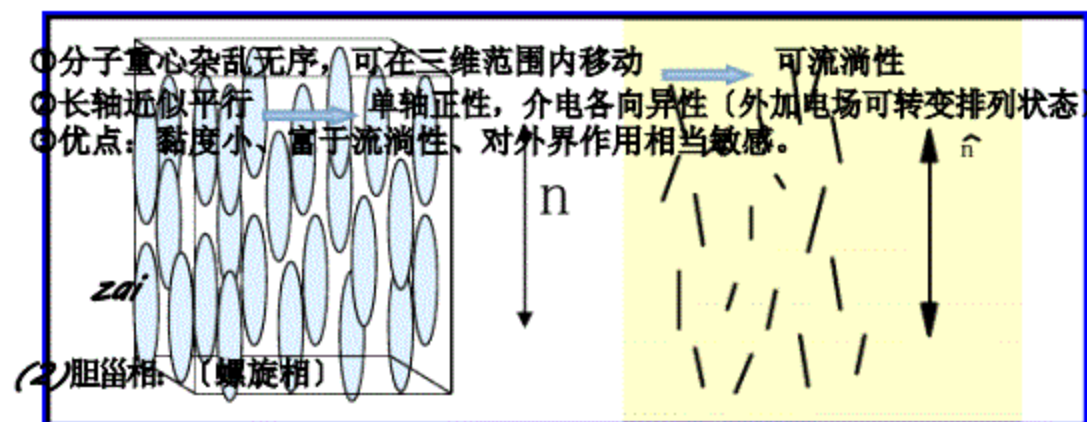
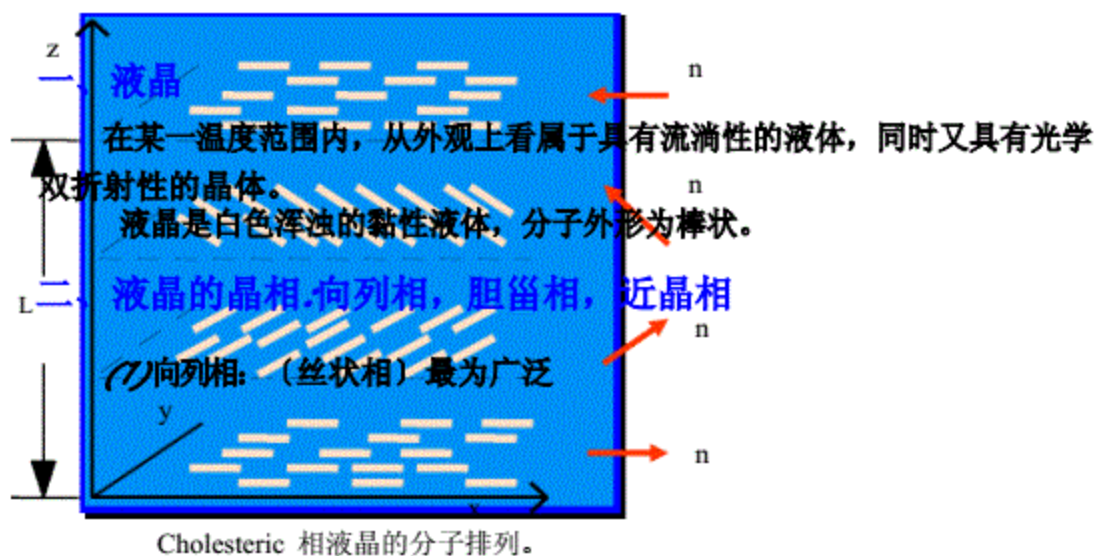
四、视频带宽

1、定义:每秒钟电子枪扫描过图像点的个数,以 MHz 为单位。

2、带宽越高,显示器电路可以处理的频率范围越大,显示器性能越好。高的带宽能处理更高的频率,信号失真越小,显示的图像质量越好,反映了显示器的解像力量。

3、计算方法: $\text{带宽} = \text{垂直刷新率} \times (\text{垂直区分率} \div 0.93) \times (\text{水平区分率} \div 0.8)$
 $= \text{水平区分率} \times \text{垂直区分率} \times \text{垂直刷新率} \times 1.34$ 目测不考

第三章 液晶显示器(LCD, liquid Crystal display)



指向矢：表示液晶分子的平均排列方向