

2、波长分别为 400nm、550nm、590nm、670nm、700nm 这 5 种单色光，每种光通量为 100lm，计算合成光的光通量及辐射功率。

答：

(1) 光通量：100x5=500(lm)

(2) $\Phi_{\lambda}=683V(\lambda)P(\lambda)(lm)$

$$P(\lambda)=\frac{\Phi_{\lambda}}{683 \times V(\lambda)}$$

如果是明视觉：

$$\frac{100}{683 \times V(400)} + \frac{100}{683 \times V(550)} + \frac{100}{683 \times V(590)} + \frac{100}{683 \times V(670)} +$$

$$\frac{100}{683 \times V(700)} = 366.0 + 0.1 + 0.2 + 4.6 + 35.7 \approx 407 \text{ (W)}$$

如果是暗视觉：

I

$$15.8+0.3+2.2+987.2+8224.7 \approx 9230 \text{ (W)}$$

4、在明视觉条件下,对 420nm 紫光若要获得与 555nm 黄绿光相同的亮度感觉,它们的辐射功率比应怎样?

答:

$$V(420)=0.004$$

$$V(420)P(420)=V(555)P(555)$$

$$P(420)/P(555)=V(555)/V(420)=1/0.004=250(\text{倍})$$

10、若观众与电视机屏幕的距离 L 为幕高 h 的 4 倍,人眼的最小分辨角 $\theta=1.5'$,试说明人眼在垂直方向上能分辨多少对黑白相间的线数?

$$\lg \frac{\theta}{2} = \frac{d}{2} / L \approx \frac{\theta}{2} \quad (\text{当 } \theta \text{ 很小时})$$

$$P(420)/P(555)=V(555)/V(420)=1/0.004=250(\text{倍})$$

10、若观众与电视机屏幕的距离 L 为幕高 h 的 4 倍,人眼的最小分辨角 $\theta=1.5'$,试说明人眼在垂直方向上能分辨多少对黑白相间的线数?

$$\operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = \frac{d}{2} / L \approx \frac{\theta}{2} \quad (\text{当 } \theta \text{ 很小时})$$

$$\theta = \frac{d}{L} (\text{弧度}) = \frac{57.3 \times 60 \times d}{L} = 3438 \frac{d}{L} (\text{分})$$

$$\theta = 3438 \frac{d}{L} = 3438 \frac{h/Z}{4h} = \frac{3438}{4Z}$$

$$Z = \frac{3438}{4\theta} = \frac{3438}{4 \times 1.5} = 573 \text{ 条}$$

答：

一幅画面与相邻画面时间差异 $t=1/20=0.05(s)$

景物相距 $d=0.1 \times 0.05=0.005 (m)$

$$\theta = 3438 \frac{d}{L}$$

$$7.5 = 3438 \frac{d}{2}$$

$$d \approx 0.004 (m)$$

$$0.005 > 0.004$$

景物相距较大，人眼可分辨出景物在水平方向的两个位置上，所以运动景物呈现出跳跃式运动。

16、何谓隔行扫描？为什么要采用这种扫描方式？

(1) 一帧分两场扫描(2:1)，先从上至下扫描奇数行，然后从上至下扫描偶数行。隔行扫描的一帧光栅由两场光栅组成，分别称为奇数场光栅、偶数场光栅。

(2) 在保证图像分解力不下降和画面无大面积闪烁的前提下使图像信号的带宽减小一半。

25、距离 1.5m 处观看 26in 电视机，设人眼分辨角 $\theta=1.5'$ ，试计算需要的最大扫描行数 Z_{\max} 。若场频为 50Hz，宽高比为 4: 3， $\alpha=18\%$ ， $K_{ey}(1-\beta)=0.7$ ，试计算视频信号最高频率。

$$(1) \theta = 3438 \frac{d}{D} \quad 1.5 = 3438 \frac{d}{1.5} \quad \text{电视屏幕高 } H = 26 * 25.4 * \frac{3}{5} = 396.24 \text{ mm}$$

$$d = 0.654 \text{ mm} \quad Z' = \frac{H}{d} = \frac{396.24 \text{ mm}}{0.654 \text{ mm}} \approx 606$$

减小一半

25、距离 1.5m 处观看 26in 电视机，设人眼分辨角 $\theta=1.5'$ ，试计算需要的最大扫描行数 Z_{\max} 。若场频为 50Hz，宽高比为 4: 3， $\alpha=18\%$ ， $K_{ey}(1-\beta)=0.7$ ，试计算视频信号最高频率。

$$(1) \theta = 3438 \frac{d}{D} \quad 1.5 = 3438 \frac{d}{1.5} \quad \text{电视屏幕高 } H = 26 * 25.4 * \frac{3}{5} = 396.24mm$$

$$d = 0.654mm \quad Z' = \frac{H}{d} = \frac{396.24mm}{0.654mm} \approx 606$$

$$\text{设 } K_{ey} = 0.75 \quad 1 - \beta = 0.7 / 0.75 = 0.93$$

$$Z_{\max} = Z' / (1 - \beta) = 651$$

$$(2) f_{\max} = \frac{1}{2} \frac{l_H}{l_v} Z^2 f_F \frac{1 - \beta}{1 - \alpha} = \frac{1}{2} \frac{l_H}{l_v} Z^2 f_F \frac{(1 - \beta)}{1 - \alpha} \approx 8.01MHz$$

36、某 HDTV 系统，设幅型比为 16:9，每帧行数为 1125 行，隔行比为 2:1，场频为 60Hz， $\beta=8\%$ ， $\alpha=18\%$ ，求：（1）系统的垂直分解力；（2）系统的水平分解力；（3）视频信号带宽。

答：

$$(1) M = (1 - \beta)Z = (1 - 8\%) \times 1125 = 1035TVL$$

$$(2) N = \frac{l_H}{l_V} M = \frac{16}{9} \times 1035 = 1840TVL$$

$$\begin{aligned} (3) f_{\max} &= \frac{1}{2} \frac{l_H}{l_V} f_F Z^2 \frac{(1 - \beta)}{(1 - \alpha)} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{16}{9} \times 30 \times 1125^2 \times \frac{0.92}{0.82} \\ &= 37.9MHz \end{aligned} \quad I$$

38 已知: $Z=625$, $W/H=4/3$, $T_{lr} = T_H / 8$, $T_{lr} = 0.08T_v$, 场频为50Hz, 且采用隔行扫描。

求: M , N , f_{\max} , T_v , T_H , T_{lr} , T_{Hr} , T_{Vr} , f_H 及有效行数 Z' 。

I

$$\text{行逆程系数: } \alpha = \frac{T_{Hr}}{T_H} = \frac{1}{8}$$

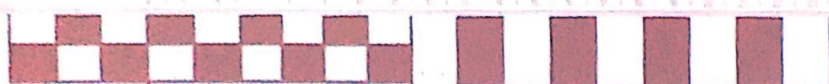
行逆程系数: $\alpha = \frac{u}{T_H} = \frac{1}{8}$

场逆程系数: $\beta = \frac{T_{Hr}}{T_r} = 0.08$

理想的垂直分解力: $M = Z \times (1 - \beta) = 625 \times 0.92 = 575$

理想的水平分解力: $N = \frac{W}{H} \times M = \frac{4}{3} \times 575 = 767$

$$\begin{aligned} f_{\max} &= \frac{1}{2} \frac{W}{H} Z^2 f_F \frac{(1 - \beta)}{(1 - \alpha)} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 625^2 \times 25 \times \frac{1 - 0.08}{1 - \frac{1}{8}} \\ &= 6.85 \text{ MHz} \end{aligned}$$



答:

(1)

$$T_{Ht} = T_H - T_{Hr} = 64 - 8 = 56 \mu s$$

$$N = 2T_{Ht} V f = 2 \times 56 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^6 = 448 \text{ 线}$$

(2)

$$f_{max} = \frac{1}{2} \frac{N}{T_{Ht}} = \frac{1}{2} \frac{560}{56 \times 10^{-6}} = 5 \text{ MHz}$$

38 已知: $Z=625$, $W/H=4/3$, $T_{Hr} = T_H / 8$, $T_{Vr} = 0.08T_V$, 场频为50Hz, 且采用隔行扫描。

求, M N f T T T T T f 及有效行数