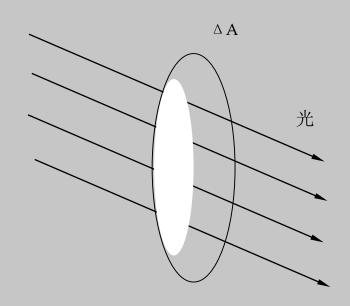
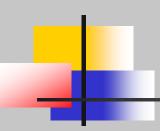
§ 1.5 光度学基本概念

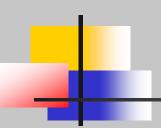
- · i° 光功率
 - 光波是光能流。
 - 若空间有一指定的面积为
 ΔA的截面,每秒射到
 ΔA的光能,叫做作用于
 ΔA的光功率。
 - 光功率的单位是W(瓦)。



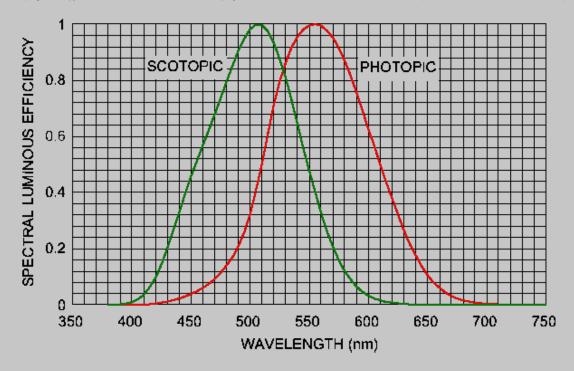


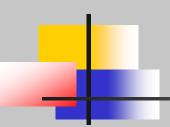
· ii。 视见函数

- 人类的眼睛对色彩的感觉是视觉对光波的波长的响应;而亮度则是视觉对通过瞳孔的光功率的响应。
- 人眼对相同光强而不同波长的光波有着不同的灵敏度,在较明亮的环境中,人眼对波长为555nm的绿光最敏感。

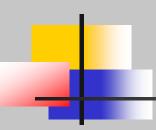


光功率相同,对不同波长的光人眼感觉到的相对亮度曲线,叫做视见函数,用V(λ)表示。





- 波长为555nm的绿光的视见函数规定为1,其他波长以此推算。
- 例如,要引起与1mW的555nm的绿光相同亮暗感觉的400nm紫光需要
 2.5W,则400nm紫光的视见函数为
 V(400nm) = 10⁻³/2.5 = 0.0004.
- ■暗环境的视见函数有紫移。



· iii ° 光通量

- ▶ 为了把光功率与人的视觉联系起来,定义描述视觉感受到的光功率的量,叫光通量。
- 光通量的单位为流明(lumen),记为lm。
- 流明--1W 555nm波长的光的光通量等于683 lm。

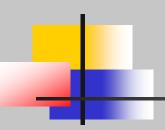




- 光通量与光功率的数值之比, 叫光视效能, 记为K(λ)。
- 555nm波长的光,其光视效能最大,叫最大光视效能,记K_M:

$$K_M = 683 \text{ lm/W}$$

$$K(\lambda) = K_M V(\lambda)$$

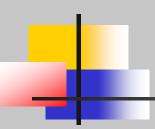


常用的照明广有连续的光谱,若在波长为λ至λ+dλ区间中的光功率为 P(λ)dλ,则总的光功率为

$$P = \int P(\lambda) d\lambda$$

■ 因此,光通量为

$$\Phi = \int K_{M} V(\lambda) P(\lambda) d\lambda$$

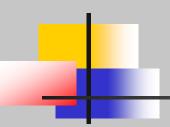


■ iv° 照度

■ 一个被光照射的面,其照明的情况用照度描述。 若面元dA上的光通量为 $d\Phi$,则此面元上的照度为 $E_V = d\Phi/dA$

■ 照度的单位叫勒克斯(lux),记lx:

 $1 lx = 1 lm/m^2$



■ v° 发光强度与亮度

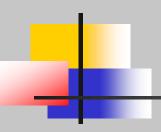
用以描述光源的参量,按光源的不同分别用发光强度与亮度。

■ 点光源:线度足够小的光源。

对于这种光源,其参量用发光强度描述。

若在点光源为原点的r方向上有立体角 $d\Omega$,点光源在此立体角内辐射的光通量为 $d\Phi$,则光源在r方向的发光强度为:





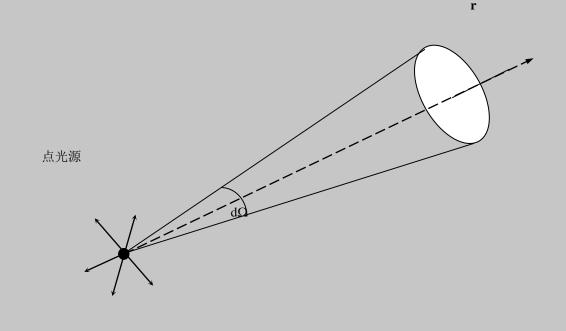
$$I_V = d\Phi/d\Omega$$

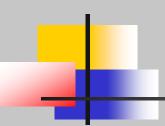
> (candela),记 作cd:

> > 1 cd = 1 lm/1

sr

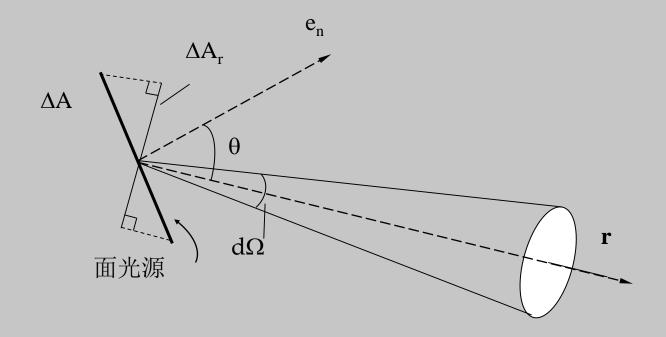
其中sr为球面度。

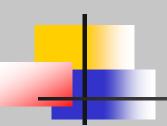




■ 面光源: 又叫扩展光源。是指光源在一个较大的面上 辐射光波。

对于这种光源,其参量用光度学亮度描述,简称亮度。





设面光源的面积为 ΔA ,法线方向的单位矢量为 e_n ,矢量r与 e_n 的夹角为 θ 。迎着r的方向观察,光源的投影面积为 ΔA_r :

$$\Delta A_r = \Delta A \cos \theta$$

若在r方向的立体角为 $d\Omega$,在此立体角内面光源辐射的光通量为 $d\Phi$,则面光源在r方向的亮度为:

$$LV = d\Phi/(\Delta A_r d\Omega) = d\Phi/(\Delta A \cos\theta d\Omega)$$

■ 亮度的单位名称是坎德拉每平方厘米,记为cd/cm²。



§ 1.5 光度学基本概念

