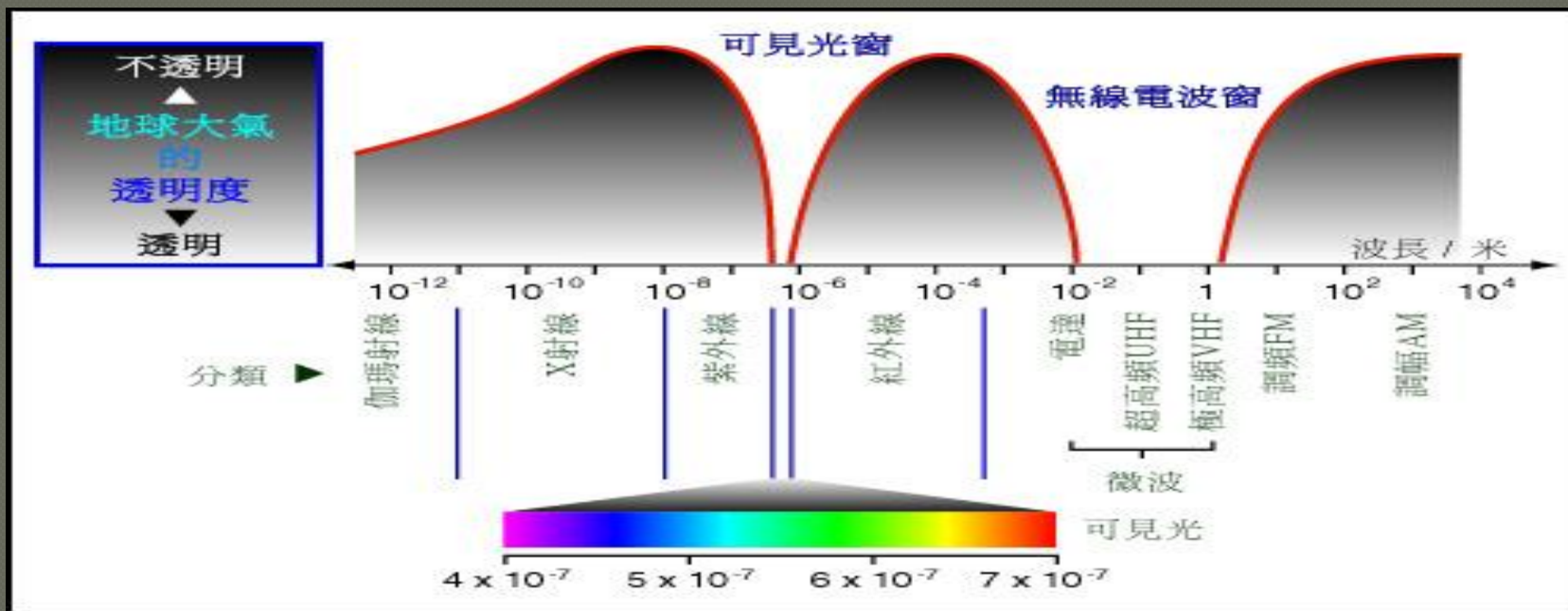


照明基础知识

上海马赫电子科技有限公司

- 光的本质：人们常说的光一般指可见光，实质是一种电磁波，在电磁波谱中的占很少的一部分



照明基础知识

- 人眼可以识别的波长大约在380nm到780nm，波长小于380nm称为紫外线，大于780nm称为红外线，全部可见光混合在一起就成为日光即白光



牛顿发现色光



白光的组成



彩虹

- 波长小于320nm的紫外辐射对生物组织有损害
- 波长在260nm处的紫外辐射灭菌效应最大
- 波长253.7nm的紫外线作用于三基色粉或荧光粉会产生发光效应

照明基础知识

- 波长大于780nm的近红外光谱会产生热。对光源来说，由于红外线的存在而损失了光效能，产生了不需要的热



- 低压汞蒸气放电灯会产生253.7nm的紫外辐射，因此，提高发光效率，控制紫外辐射的泄漏量十分重要

浴霸我最霸，你暖和吗？

晒太阳喽，排队！



我杀我杀我杀杀杀！

光的基本度量单位

- 光通量
- 光源在单位时间内向周围空间辐射并引起视觉的光能量，量称为光通量，单位称为流明（lm）
- 光通量必须在积分球内进行



这个球长的真白，好玩！

- 人对不同波长的光的灵敏度不一样，明视觉对555nm的黄、绿光最灵敏，对长波和短波的灵敏度越低；
- 对人视觉而言，不仅要测量它的光通量，而且要评价它的视觉效果。

光的基本度量单位

发光强度

- 光源在空间某一定方向上的发光强度，用符号 I_e 表示，单位为坎德拉 (cd)



月亮那是我照亮的！

- 光通量：光源在单位时间内向各个方向均匀发射出的光通量的总和。单位为流明 (lm)。例如：一个功率为 100W 的普通白炽灯，其光通量约为 1000lm。在照明设计中，通常用光通量来衡量光源的亮度。在照明设计中，通常用光通量来衡量光源的亮度。在照明设计中，通常用光通量来衡量光源的亮度。

光的基本度量单位

◎ 照度

- ◎ 投射到被照面上的光通量与被照面的面积之比称为该面的照度，符号E，照度的单位为勒克斯（Lx）， $1\text{Lx}=1\text{Lm}/\text{m}^2$



半黑半白我也赢你！

- ◎ 感性认识：1只40W白炽灯1米远处的照度约为30Lx,加一搪瓷罩后增加到73 Lx。深圳12月份上午10时正对太阳光的照度为 $4.65 \times 10^4 \text{ Lx} \sim 5.25 \times 10^4 \text{ Lx}$ ；单边高楼阴影下的照度约为8250 ~ 12000 Lx；树荫下的照度约为2050 ~ 2280 Lx。大马路14.5米高的双泡路灯（400W高压钠灯+250W金卤灯）垂直地面照度为55 ~ 68 Lx。由此可见，人造光源与太阳光相比实在太渺小。

光的基本度量单位

亮度

- 发光体在视线方向单位投影面上的发光强度称为该物体表面的亮度，符号 L ，单位为坎德拉每平方米 (cd/m^2)



我挡！挡不住也挡！

看什么看，没见过美女啊！

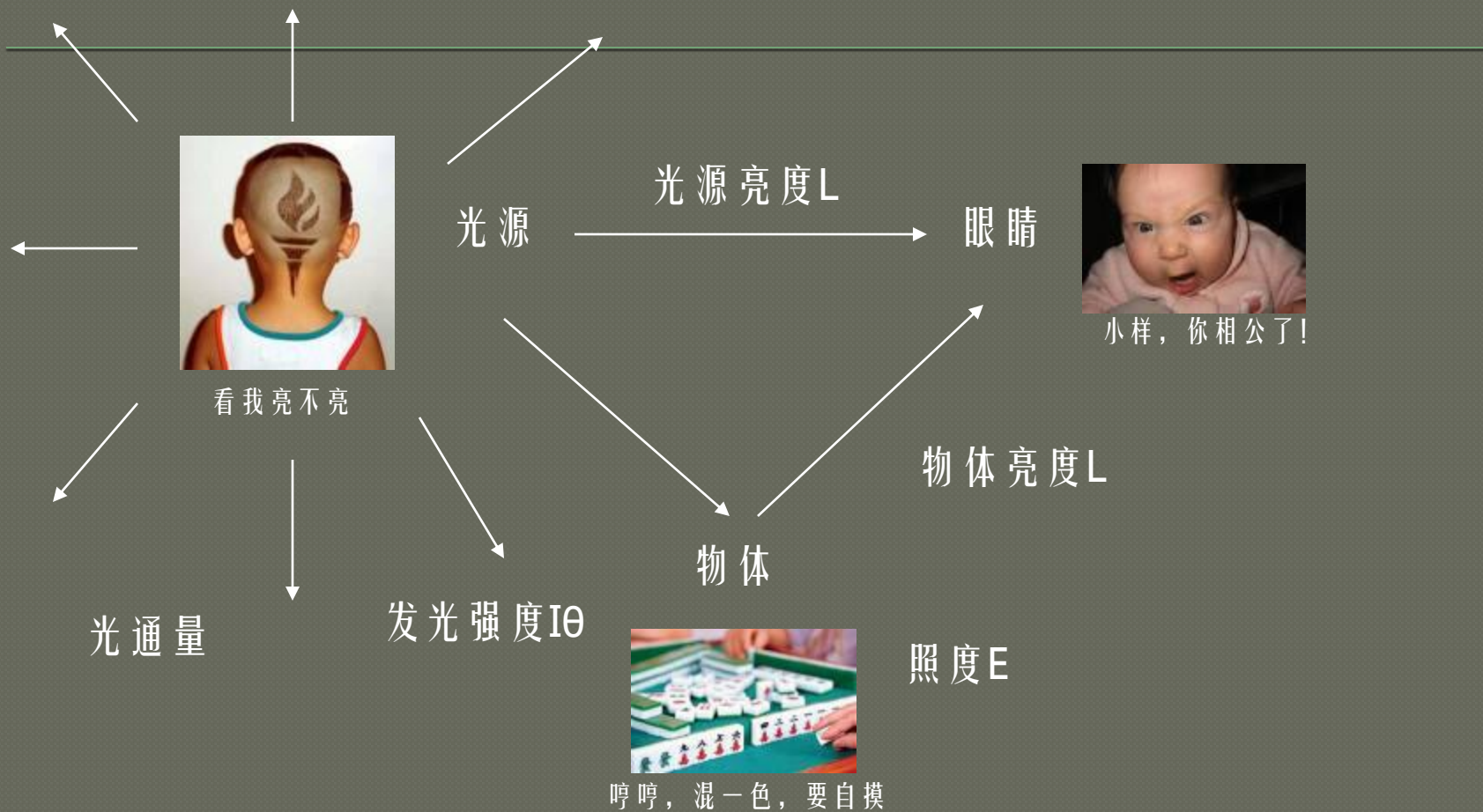
人家是黑白分明的，不要封杀我！

- 在同一位置上并排放置一个黑体和一个白色体，虽然它们在同一位置上的亮度是一样的，但人眼看到的亮度是黑体比白色体亮得多。这是因为人眼对亮度的感受是沿视线方向上的，所以白色体要比黑色体亮得多。

光的基本度量单位小结

- 光通量 —— 说明发光体发出的光线数量
- 发光强度 —— 发光体在某个方向上发出的光通量密度，它表明了光通量在空间的分布情况
- 光照度 —— 表示被照表面接受光通量密度，用来鉴定被照面的照明情况
- 光亮度 —— 表示发光体单位面积上的发光强度，它表明一个物体的明亮程度

光的基本度量单位关系图



电光源的分类

- 黑体热辐射光源



白炽灯



卤钨灯（卤素灯）

电光源的分类

• 气体放电光源



节能灯



低压钠灯



高频无极灯



低频无极灯



高压钠灯



高压汞灯



金卤灯



微波硫灯



霓虹灯



氙气灯

电光源的分类

- 固体电致发光光源SSL



LED



OLED



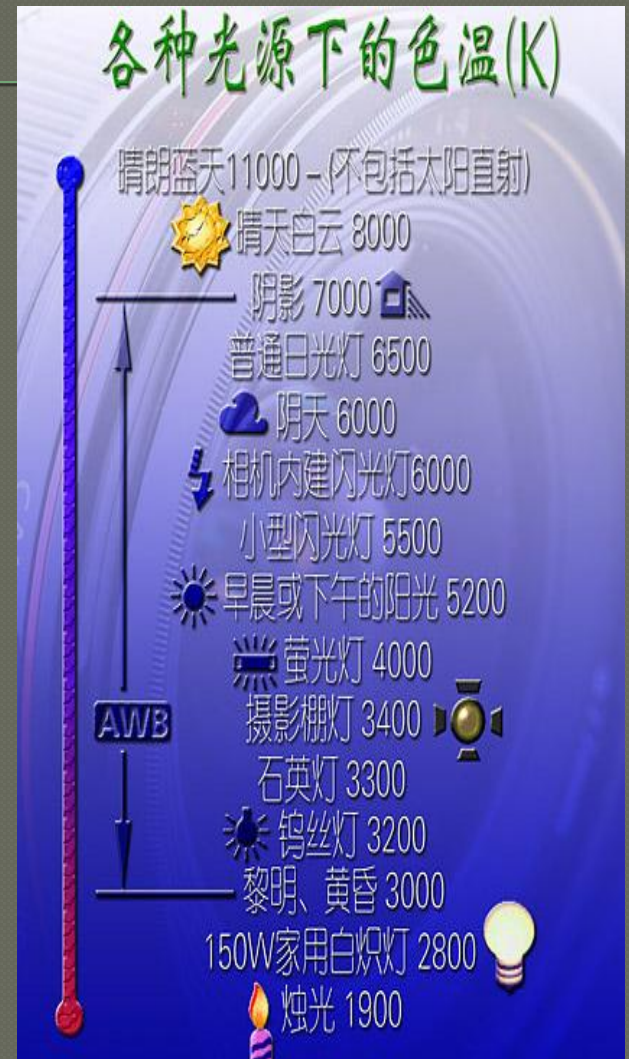
EL

电光源的特性

- 额定电压和额定电流
- 额定功率 $P=VI\cos\alpha$
 - P — 额定功率 (W)
 - V — 额定电压 (V)
 - α — 额定功率因数
- 额定光通量：在额定工作条件下发出的光通量
- 发光效率：指电光源每消耗1W电功率所发出的光通量，单位为Lm/W
- 光衰：电光源在额定工作条件下，随着使用时间的延长，额定光通量和光效都会逐渐降低
- 寿命：定义混乱
- 色温：黑体被加热到不同温度时，人眼所看到黑体所呈现出的不同颜色，以此表达一个光源的光色，称为光源的色温
- 相关色温：荧光灯等电光源所发射的光的颜色与黑体在某一温度所发射的光的颜色最接近时，黑体的这个温度就称为该电光源的相关色温
- 显色性：指在光源照明下，与具有相同或相近色温的黑体或日光的照明相比，各种颜色在视觉上的失真程度。显色指数以Ra表示

常见光源的色温

- 白炽灯 2800 ~ 2900
- 卤钨灯 3000 ~ 3200
- 日光色荧光灯 4500 ~ 6500
- 白光色荧光灯 3000 ~ 4500
- 暖白色荧光灯 2700 ~ 2900
- 氙灯 5500 ~ 6000
- 荧光灯高压汞灯 5500
- 高压钠灯 2000 ~ 2400
- 金卤灯 (卤化锡) 5000
- 金卤灯 (钠铟铊) 5000 ~ 5600
- 金卤灯 5500 ~ 6000
- 高低频无极灯 2700 ~ 6500



色温与感觉



暖色



冷色

显色特性（显色指数）

- 日光 100
- 白炽灯 95-100
- 卤钨灯 95-100
- 氙气灯 95-100
- 无极灯 75-90
- 节能灯 75-90
- 高压钠灯 20-30
- 高压汞灯 20-50

电光源的评价

- 对一种电光源特性优劣的评价必须全面、综合考虑，不能只突出单项指标，光效、寿命、显色性、色温、光衰等基本指标都要同时顾及。目前能全部兼顾上述各项指标要求的电光源只有无极灯。

频闪效应与光污染

- 电光源的光通量 Φ 随交流电源电压相位周期性变化而变化，且使人眼产生视觉疲劳或视觉错误的现象称为频闪效应，通常用波动深度 δ 来度量
- 频闪除引起人的疲劳、头昏眼花等不适外，也是导致青少年近视高发的一個主要原因，这里的主要频率指50/60Hz电源频率



眩光与光污染

- 任何引起视觉不适的光称为眩光。眩光常常是电光源与灯具的共同产物



配光曲线

- 以极坐标来表示光源在各个方向上发光强度的曲线，称为该光源的配光曲线

