

照明基础知识

目录

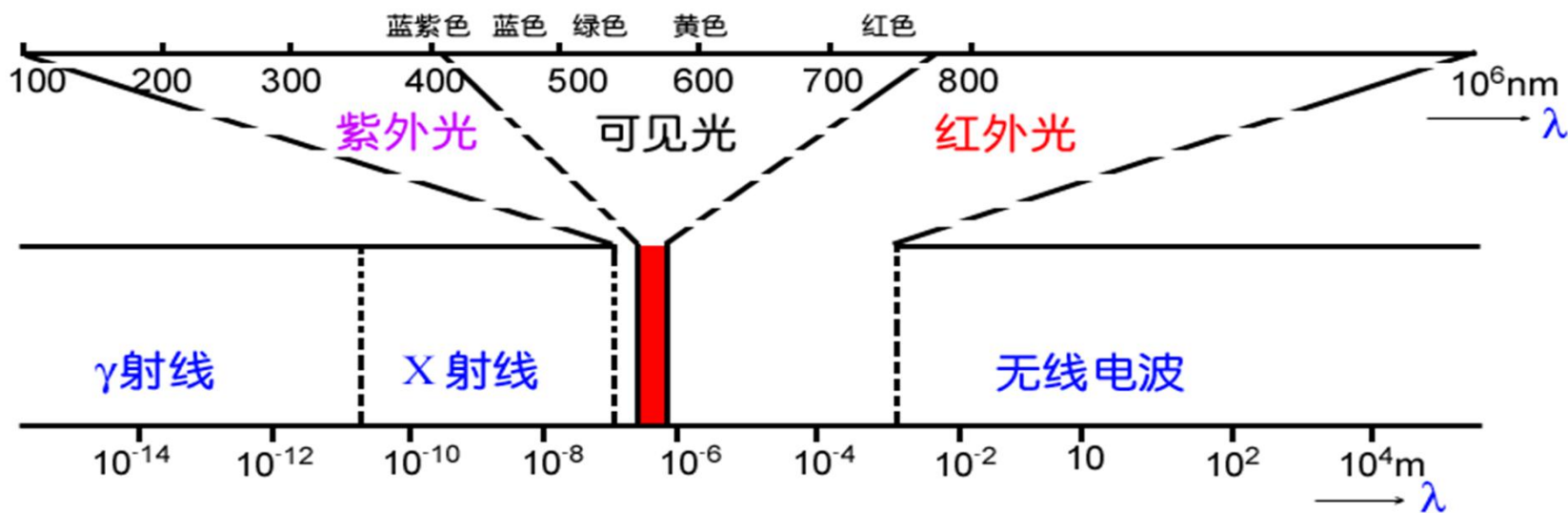
- 一、光的基础知识
- 二、三基色原理
- 三、LED基础知识
- 四、LED的优势

照明基础知识

一、光的基础知识

光的本质

光的本质是电磁波,是整个电磁波谱中极小范围的一部分

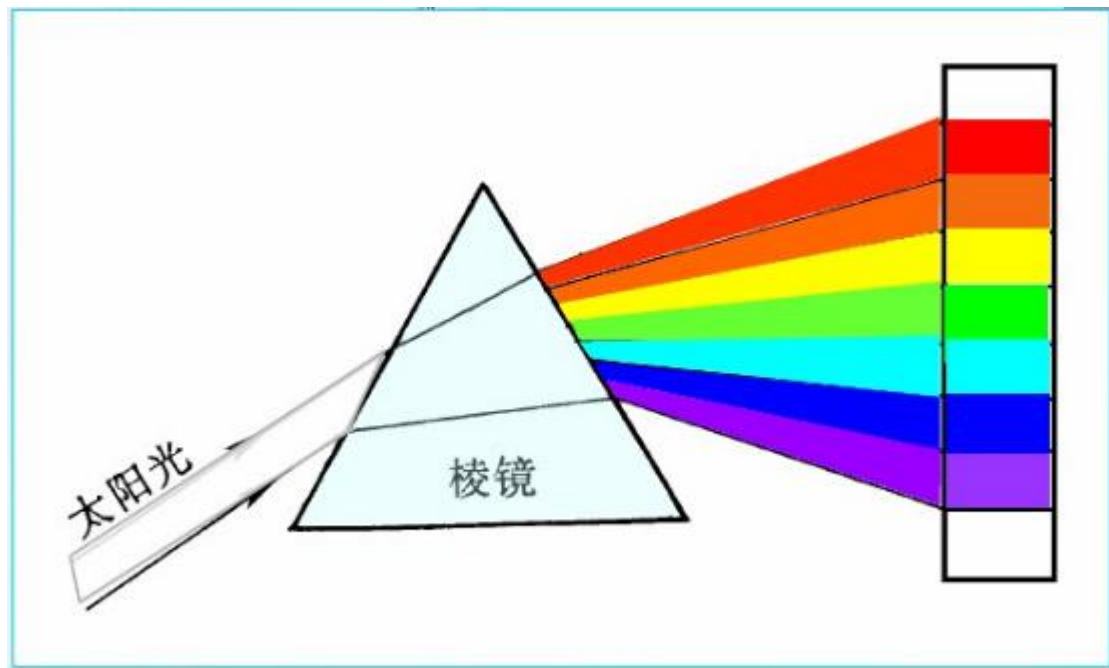


照明基础知识

一、光的基础知识

白光的分解：

太阳光是常见的白光，分解如图，可分解出红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种不同波长的彩色光



照明基础知识

一、光的基础知识

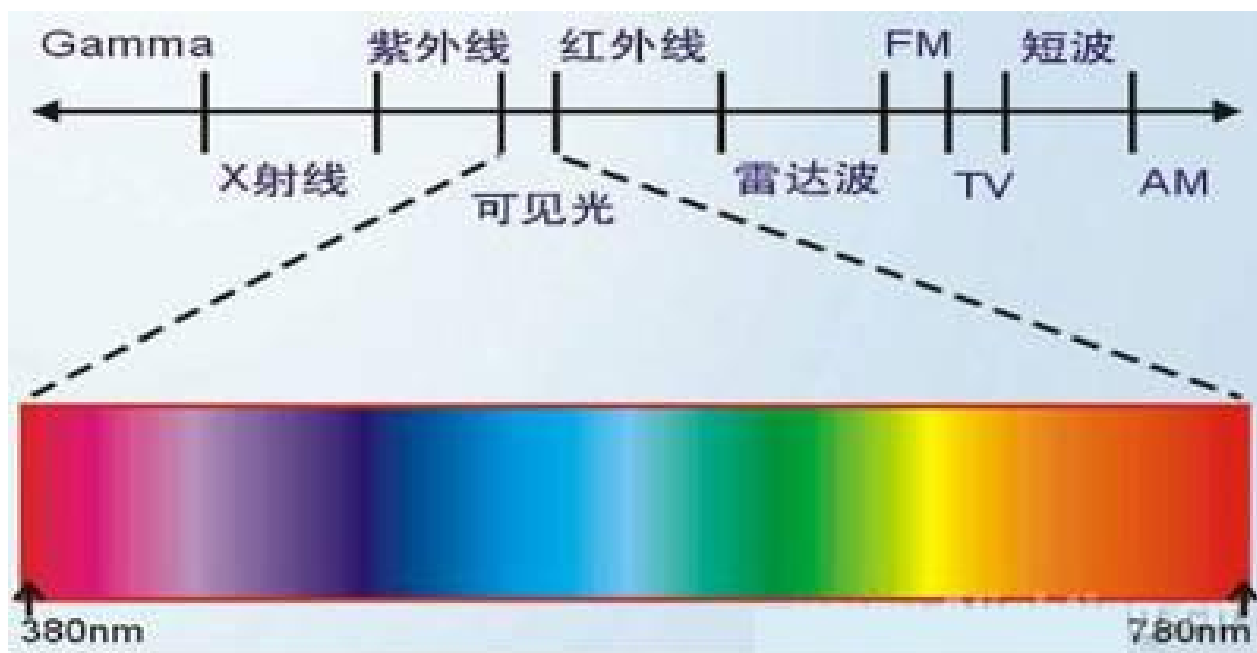
光是电磁波—可见光是波长为380—780纳米的电磁波。

波长大于780纳米的电磁波是红外线、微波、广播无线电波。波长小于380纳米的电磁波是紫外线、X—射线、宇宙射线。

波长与颜色—光波的波长不同人眼感觉到的颜色不同。

700纳米的光是红光，400纳米的光是紫光。

700—400纳米的光依次是红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色光。



照明基础知识

一、光的基础知识

一、光通量 (lm)

光源单位时间内所辐射的光能叫光源的光通量，其单位是流明 (lm)。

二、光照强度 (lx)

光照强度是一种物理术语，指单位面积上所接受可见光的光通量。简称照度[1]，单位勒克斯 (Lux或Lx)。用于指示光照的强弱和物体表面积被照明程度的量。

三、发光强度(cd)

发光强度简称光强，国际单位是candela (坎德拉) 简写cd，其他单位有烛光，支光。1cd即1000mcd是指单色光源 (频率 $540 \times 10^{12} \text{Hz}$) 的光，在给定方向上 (该方向上的辐射强度为 $(1/683)$ 瓦特/球面度) 的单位立体角发出的光通量

四、亮度 (cd/m²)

亮度的常用单位为坎德拉每平方米 (cd/m²)，它等于1平方米表面上发出1坎德拉的发光强度，

照明基础知识

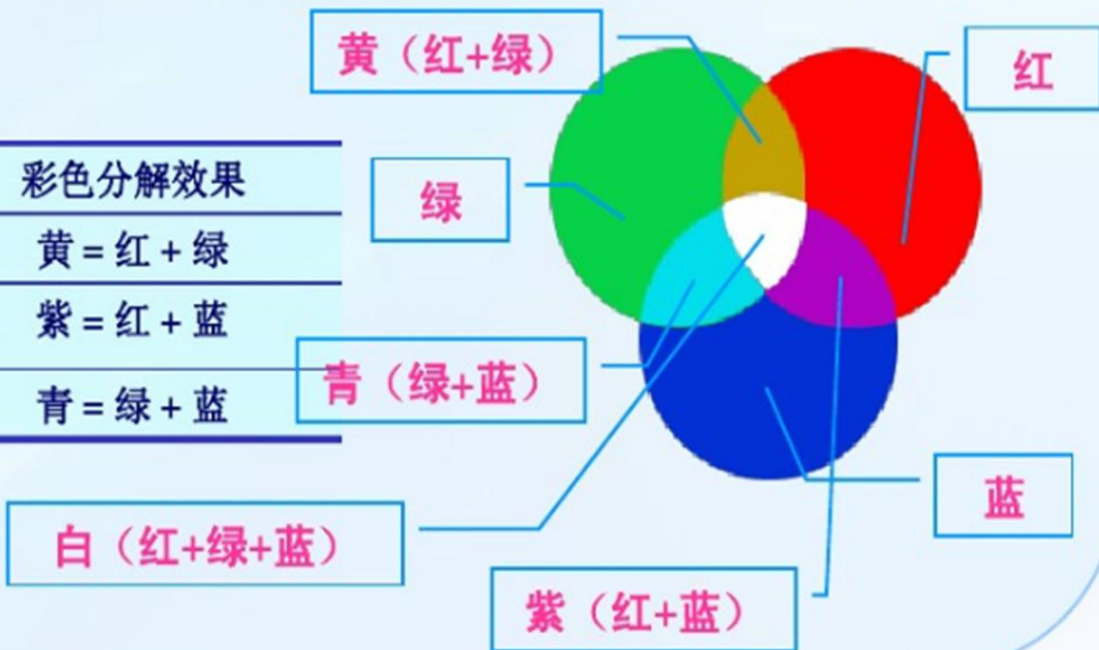
二、三基色原理

通过实验得到：

(1) 选择三种基色，按不同比例相加混合可以引起几乎所有自然界的彩色感觉。

(2) 三基色必须互相独立，电视技术中规定以红、绿、蓝为三基色，分别用 R 、 G 、 B 表示。

相加混色效果	彩色分解效果
红 + 绿 = 黄	黄 = 红 + 绿
红 + 蓝 = 紫 (也称品色)	紫 = 红 + 蓝
绿 + 蓝 = 青	青 = 绿 + 蓝



照明基础知识

二、三基色原理

1、显像三基色与亮度方程

1. 显像三基色

实际彩色显像管荧光粉发出的红[Re]、绿[Ge]、蓝[Be]三基色光称为显像三基色。

显像三基色的混色方程：

$$F = Re[Re] + Ge[Ge] + Be[Be]$$

式中，[Re]、[Ge]、[Be] 为三基色单位； Re 、 Ge 、 Be 为三色系数。

照明基础知识

二、三基色原理

2. 亮度方程

用 1953 年美国 NTSC 制的一套显像三基色荧光粉确定的亮度方程为：

$$Y = 0.3 [\text{Re}] + 0.59 [\text{Ge}] + 0.11 [\text{Be}]$$

式中三个系数分别表示显像三基色各为一个单位时光通量的数值，也表示混配任何彩色时三基色各自对亮度的贡献。为简便，通常写成：

$$Y = 0.3 R + 0.59 G + 0.11 B$$

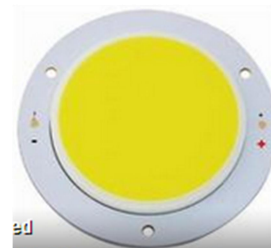
照明基础知识

三、LED基础知识

1、什么是LED?

LED: (半导体) 发光二极管

一种当有一定正向电流通过时能发射出一定波长的光，即将电能转化为光能的半导体器件。



照明基础知识

三、LED基础知识

2、按使用方式分类

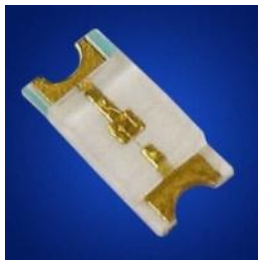
(1) 插件式



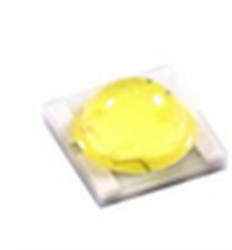
LED灯 (LED Lamp) 食人鱼LED (Piranha LED)



(2) 贴片LED



PCB LED



Top View LED

(3) COB



COB LED

3、按功率大小分

(1) 小功率LED: $\leq 0.2W$

(2) 小功率LED: $0.5W \sim 1W$

(2) 大功率LED: $\geq 1W$

照明基础知识

一、LED基础知识

4、按发光颜色分

(1)单色光LED

发光颜色	紫外	紫蓝	蓝	蓝绿	绿
波长范围 (nm)	260-400	400-440	440-490	490-520	520-550
典型波长(nm)	360、380	430	455、470	505	525
颜色代码	UV	VB	B	C	G

发光颜色	黄绿	黄	橙	红	红外
波长范围(nm)	550-580	580-600	600-610	620-700	800-
典型波长(nm)	570	590	610	625、635	880、940
颜色代码	YG	Y	O	R	IR

照明基础知识

一、LED基础知识

(2)双色LED：任意两种单色光的组合

(3)全彩LED：红绿蓝（RGB）三原色的组合

(4)白光LED

暖白光： $2700\text{K} \leq T_c \leq 3500\text{K}$

正白光： $3500\text{K} \leq T_c \leq 5000\text{K}$

冷白光： $T_c \geq 5700\text{K}$

三、LED基础知识

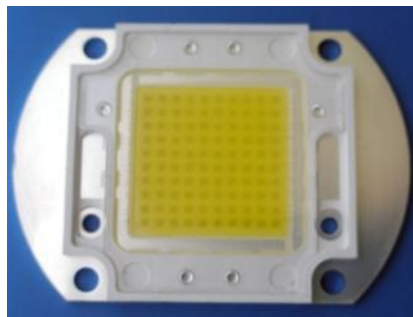
5、按芯片组合数量分

(1)单芯LED

(2)多芯LED



(3)芯片集成COB模组



照明基础知识

四、LED的优势

——节能、环保、寿命长、响应快、安全、灵活……

继煤油灯、白炽灯、气体放电灯之后的第四代革命性照明光源

光源种类	光效 (lm/W)	显色指数 (Ra)	色温 (K)	平均寿命 (h)	1Mlm · h(US D)
白炽灯	12	100	2800	1000	7.4
卤钨灯	25	100	3000	2000	12
普通荧光灯	70	70	全系列	3000	1.2
三基色荧光灯	93	80-98	全系列	12000	1.6
金属卤化物灯	75-95	65-92	3000-5600	6000-20000	2.0
高压钠灯	80-120	23/60/85	1950/2200/2500	24000	1.3
低压钠灯	120-200	—44	1750	28000	1.6
高频无极灯	50-70	85	3000-4000	40000-80000	2.0
LED(2009)	100-186	75-90	2500-8000	50000	
LED(2020)	200	80-100	2500-8000	100000	0.48