

## LED 产业照明专业术语与测光公式

LED 产业与传统照明产业都和照明技术有很大的关系，照明技术与其他任何技术一样，有其专有的术语。这些特殊术语及观念被用来定义灯及灯具的特征并将测量单位统一化。以下为一些重要的照明用语。

**光辐射 (Light and radiation)**：光是指人眼可以感知为明亮的电磁辐射，也可以说是整个电磁辐射光谱中人眼可以看见的部份；这部份的波长分佈在 360 到 830 nm，只占已知的电磁辐射光谱中的非常微小的部份。

**光通量 (Luminous flux,  $\Phi$ )**：单位为：流明 (lumen, lm) 由一光源所发射并被人眼感知的所有辐射能称为光通量。

**光强度 (luminous intensity,  $I$ )**：光源在某一方向立体角内的光通量大小。单位：坎德拉 (candela, cd) 一般而言，光源会向不同方向以不同的强度放射出其光通量。在特定方向所放出的可见光辐射强度称为光强度。

**照度 (Illuminance,  $E$ )**：单位：勒克斯 (Lux, lx) 照度是光通量与被照面的比值。1 lux 的照度为 1 lumen 的光通量均匀分佈在面积为一平方米的区域。

**辉度 (Luminance, L):** 单位: 坎德拉每平方米 ( $\text{cd m}^2$ ) 一光源或一被照面的辉度指其单位表面在某一方向上的光强度密度, 也可说是人眼所感知此光源或被照面的明亮程度。

**发光效率 (Luminous efficacy,  $\eta$ )** : 单位: 流明每瓦 [ $\text{lmW}$ ] 代表光源将所消耗的电能转换成光的效率

**色温 (Color Temperature):** 单位: 绝对温度 (Kelvin, K)

一个光源的色温被定义为与其具有相同光色的标准黑体 (black body radiator) 本身的绝对温度值, 此温度可以在色度图上的普朗克轨迹上找到其对应点。标准黑体的温度越高, 其辐射出的光线光谱中蓝色成份越多, 红色成份也就相对的越少。以发出光色为暖白色的普通白热灯泡为例, 其色温为 2700K, 而昼光色日光灯的色温为 6000K。

**光色 (Light color)** : 一个灯的光色可以简单的以色温来表示。光色主要可分成三大类:

暖色 : 3300K

中间色: 3300 至 5000K

昼光色: 5000K

即使光色相同, 灯种间也可能因为其发出光线光谱组成不同而有很大的演色性表现差异。

**演色性 (Color rendering )**：一般认为人造光源应让人眼正确地感知色彩，就如同在太阳光下看东西一样。当然这需视应用的场合及目的而有不同的要求程度。此资料即是光源的演色特徵，称为平均演色性指数(general color rendering index, (Ra)。

平均演色性指数为物件在某光源照射下显示的颜色与其在参照光源照射下的颜色两者的相对差异。其数值的评定法为分别以参照光源及待测光源照在 DIN 6169 所规定的八个色样上逐一作比较并量化其差异性；差异性越小，即代表待测光源的演色性越好，平均演色性指数 Ra 为 100 的光源可以让各种颜色呈现出如同被参照光源所照射的颜色。Ra 值越低，所呈现的颜色越失真。

**灯具效率 (Luminaire efficiency)**：灯具效率(又称灯具光输出比)是用来评估灯具的能源效率的一项重要标准，其值是将装有光源的灯具所发出的光通量除以所装光源本身所发出光通量所得的商值。

**不可见光 (Invisible Light)**：相对于可见光，波长在 360 到 830nm 以外的电磁辐射称为不可见光。波长小于 360nm 的电磁波最为一般人瞭解的是紫外线，其他还有 x 射线、r 射线、宇宙线；大于 780nm 的电磁辐射则有红外线及无线电波等。

**光谱 (Spectrum)** : 光线依波长大小顺序的分佈称为光谱。每种光源都可以依其波长组成而在光谱图上显示出其光谱能量分佈图(Power Spectrum Distribution) 。太阳光及白炽灯泡的光谱能量分佈为连续曲线，而一般放电灯为非连续曲线。

**白炽灯泡 (Incandescent lamp)** : 白炽灯泡为最早成熟的人工电光源，它是利用灯丝通电发热发光的原理发光。一般而言，白炽灯泡的发光效率较低，寿命也较短，但使用上较方便。

**气体放电灯 (Gas discharge lamp)** : 此类光源的发光原理为其两电极间的气体受电子激发而发光。又可分为低压气体放电灯，如日光灯及高压气体放电灯，如水银灯、高压钠气灯及复金属灯。

**发光二极管 (LED)** : 发光二极管为特殊材质制成的 p-n 二极管。在顺向偏压下，电子在接合面流动时，会在再结合而消灭的过程中发光。体积小、发光效率原不高，但近年来发展迅速，适用场合已推广到交通讯号灯、指示灯，甚至也适用于一些特殊场合的照明用途。

重要的测光公式：

**I** , 光强度[cd] = 立体角内的光通量 / 立体角  $\Omega$ [sr]

**E** , 照度[**lx**] = 落在某面积上的光通量[**lm**] 此被照面面积  
[**m<sup>2</sup>**] = 光强度[**cd**] (距离[**m**] )<sup>2</sup>

**L** , 辉度[**cd m<sup>2</sup>**] = 光强度[**cd**] 所见的被照面面积[**m<sup>2</sup>**]

发光效率[**lmW**] = 所产生的光通量[**lm**] 消耗电功率[**W**]