

您当前位置： 首页 > 科普园地 > 走近光学 > 光学术语

## 流明与光的明亮度

2011-09-28 | 编辑： | 【小 中 大】【打印】【关闭】

流明，光通量的单位。发光强度为1坎德拉(cd)的点光源，在单位立体角（1球面度）内发出的光通量为“1流明”，英文缩写(lm)。

所谓的流明简单来说，就是指蜡烛一烛光在一公尺（1公尺 = 1米）以外的所显现出的亮度。一个普通40瓦的白炽灯泡，其发光效率大约是每瓦10流明，因此可以发出400流明的光。40瓦的白炽灯220伏时，光通量为340流明。光通量是描述单位时间内光源辐射产生视觉响应强弱的能力，单位是流明，也叫明亮度。

投影仪表示光通量的单位是ANSI流明，ANSI流明是美国国家标准化协会制定的测量投影仪光通量的标准，它测量屏幕“田”字形九个交叉点上的各点照度，乘以面积，再求九点的平均值，即为该投影仪的ANSI流明。流明值越高表示越亮，明亮度越高则在投影时就不需要关灯。

同样，这个量是对光源而言，是描述光源发光总量的大小的，与光功率等价。光源的光通量越大，则发出的光线越多。

对于各向同性的光（即光源的光线向四面八方以相同的密度发射），则  $F = 4\pi I$ 。也就是说，若光源的I为1cd，则总光通量为  $4\pi = 12.56$  lm。与力学的单位比较，光通量相当于压力，而发光强度相当于压强。要想被照射点看起来更亮，我们不仅要提高光通量，而且要增大会聚的手段，实际上就是减少面积，这样才能得到更大的强度。

要知道，光通量也是人为量，对于其它动物可能就不一样的，更不是完全自然的东西，因为这种定义完全是根据人眼对光的响应而来的。

人眼对不同颜色的光的感受是不同的，此感觉决定了光通量与光功率的换算关系。各色光的频率不同，眼睛对各色光的敏感度也有所不同，即使各色光的辐射能通量相等，在视觉上并不能产生相同的明亮程度，在各色光中，黄、绿色光能激起最大的明亮感觉。对于人眼最敏感的555nm的黄绿光，1W = 683 lm，也就是说，1W的功率全部转换成波长为555nm的光，为683流明。这个是最大的光转换效率，也是定标值，因为人眼对555nm的光最敏感。对于其它颜色的光，比如650nm的红色，1W的光仅相当于73流明，这是因为人眼对红光不敏感的原因。对于白色光，要看情况了，因为很多不同的光谱结构的光都是白色的。例如LED的白光、电视上的白光以及日光就差别很大，光谱不同。

至于电光源的发光效率，是另外一个相关的话题，是说1W的电功率到底能转化成多少光通量。如果全部转换成555nm的光，那就是每瓦683流明。但如果有一半转换成555nm的光，另一半变成热量损失了，那效率就是每瓦341.5流明。白炽灯能达到1W=20 lm就很不错了，其余的都成为热量或红外线了。测量一个不规则发光体的光通量，要用到积分球，比较专业而复杂。

常见发光的大致效率（流明/瓦）

白炽灯， 15

白色LED， 80-200

日光灯， 50

太阳灯， 94

钠灯， 120

节能灯， 60-80

LED,80-130