

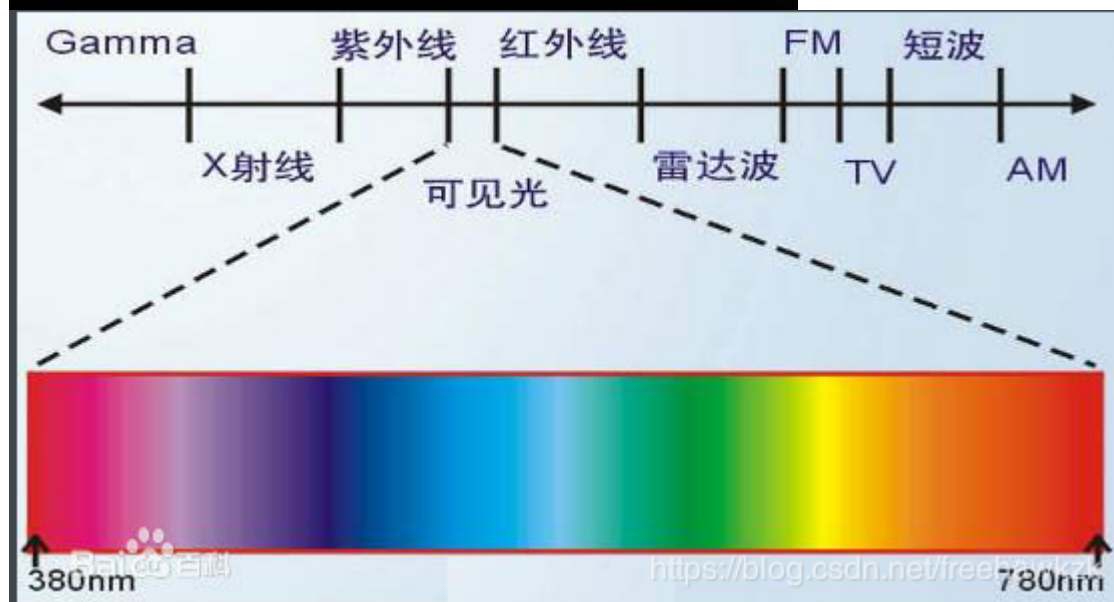
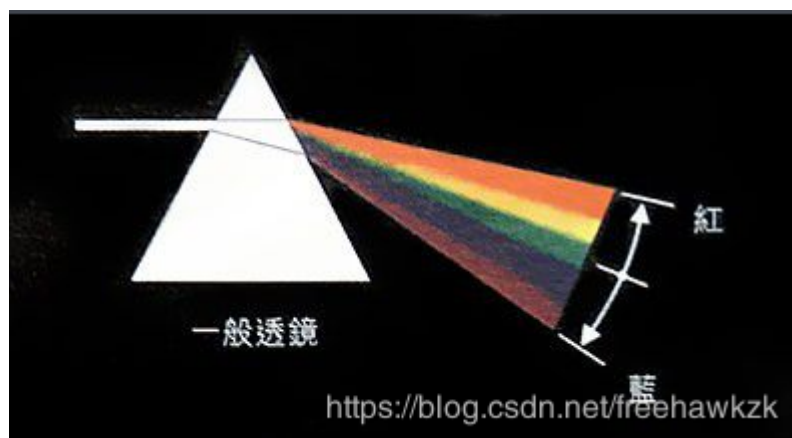
1 色彩的由来

- 1.1 色散和光谱
- 1.2 彩色光的特性及描述
- 1.3 RGB的由来
- 1.4 CIE色度图

1 色彩的由来

1.1 色散和光谱

1666年，艾萨克·牛顿(Isaac Newton)发现一束太阳光通过一个玻璃棱镜时，出现的光束不是白色的，而是由一端为紫色、另一端为红色的连续色谱组成。色谱可以分为6个区域：紫色、蓝色、绿色、黄色、橙色、红色。当观察全彩色时，色谱末尾的颜色不是突变的，而是每种颜色混合平滑地过渡到下一种颜色的。



(色散实验图和

可见光光谱图来自百度百科)

基本上，人类和某些其他动物感知一个物体的颜色是由物体反射光的性质决定的。可见光由电磁波谱中相对较窄的频段组成。一个物体反射的光如果在所有可见光波长范围内是平衡的，那么对观察者来说显示为白色，然而，一个物体反射有限的可见光谱，则物体呈现某种颜色。例如，绿色物体反射具有500-570nm范围内的主要波长的光，吸收其他波长的多数能量。

1.2 彩色光的特性及描述

光的特性是彩色科学的核心。如果光是无色的(缺乏颜色)，它的属性仅仅是亮度或数值。属于灰度级仅提供一个亮度的标量度量，它的范围从黑色到灰色最终到白色。

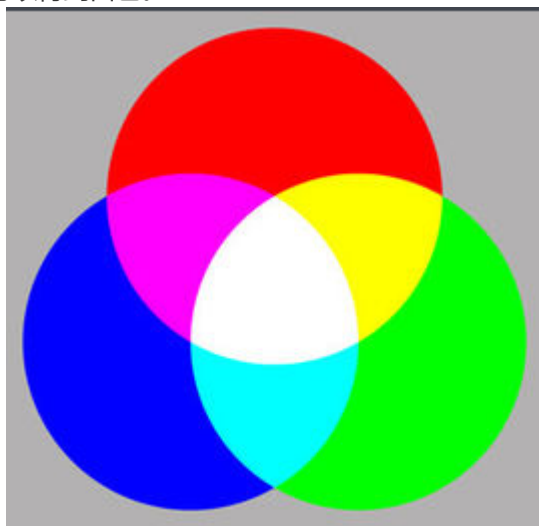
彩色光大约覆盖电磁波谱400-700nm的范围。用来描述彩色光源质量的3个基本量是：**辐射**、**光强**、**亮度**。**辐射**是从光源流出的能量的总量，通常用瓦特(W)来度量。**光强**用流明来度量，给出了观察者从光源感知到的能量总和的度量。**亮度**是一个主管描绘子，体现了无色的强度的概念，并且是描述色彩感觉的一个关键因素。

1.3 RGB的由来

人眼中的600-700万个椎状细胞可分为3个主要的感知类别，分别对应红色、绿色和蓝色。大约65%的锥状细胞对红光敏感、33%对绿光敏感，只有2%对蓝光敏感(但蓝色锥状细胞对蓝光更敏感)。由于人眼的这些吸收特性，所看到的彩色是所谓的原色红(R)、绿(G)、蓝(B)的各种组合。**CIE国际照明委员会**在1931年设计了下面的特定波长值的三原色：**蓝色**——435.8nm，**绿色**——546.1nm，**红色**——700nm。

通常所说的三原色混合可以得到任何颜色其实是错误的概念。从傅立叶变换可以知道，任何信号均可以表示成一系列不同频率的正弦或余弦信号的和，这里所说的一系列并不是单指RGB所代表的3中波长的信号。除非波长允许变化，但变化后RGB已经不是原来的三原色了。

原色相加可以产生二次色，深红色=红色+蓝色、青色=绿色+蓝色、黄色=红色+绿色。以正确的亮度吧三原色或把与二次色对应的原色混合，可以得到白色。



光的原色和颜料或着色剂的原色之间是有区别的。颜料或着色剂的原色被定义为减去或吸收光的一种原色，并反射或传输另外两种颜色。因此，颜料的原色是深红、青色、黄色，而二次色是红色、绿色和蓝色。将三种颜料原色或二次色适当混合，即可得到黑色。

1.4 CIE色度图

通常用于区别不同颜色特性的是亮度、色调和饱和度。亮度具体表达了无色的强度概念。色调是光波混合中与主波长有关的属性。色调表示观察者感知的主要颜色。当我们说一个物体是红色、橙色或黄色时，指的是它的色调。饱和度指的是相对的纯净度，或一种颜色混合白光的数量。纯谱色是全饱和的。饱和度与所加白光的数量成反比。

色调与饱和度一起成为色度，因此，颜色可以用其亮度和色度来表征。行程任何特殊彩色的红、绿、蓝的数量成为三色值，并分别用 x, y, z 表示。因此，一种颜色可以用其三色值系数定义为：

$$x = \frac{X}{X + Y + Z} \quad (1)$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z} \quad (2)$$

$$z = \frac{Z}{X + Y + Z} \quad (3)$$

由上可知： $x + y + z = 1$ (4)

CIE色度图以 x (红)和 y (绿)的函数表示颜色的组成，对于 x, y 的任何值，响应的 z 值可以由 $z = 1 - (x + y)$ 得到。

从380nm的紫色到780nm的红色的各种谱色的位置标在舌形色度图周围的边界上，这些颜色是色谱图中的纯色。任何不在边界上的色度图内部的点表示谱色的混合色。

为了决定从色度图中任何给定的三种颜色得到的颜色范围，可简单地在三个色点之间连线，结果是一个三角形，三角形边界上或三角形内部的任何颜色都可以由三种初始颜色的不同组合产生。以任意固定颜色为定点的三角形都无法包围舌形色域图的全部范围，即用3个单一的固定的原色无法得到所有颜色。

CIE 1931 2° CHROMATICITY DIAGRAM

色度图

