



第八章 漆膜的表现与颜色

8.1 基本光物理概念

8.1.1 光的反射和折射

1. 光的反射

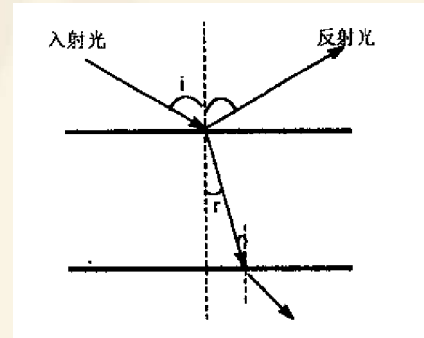
光的反射定律：如图所示，(1)反射光线、入射光线、法线在同一平面内。(2)反射光线，入射光线在法线两侧。(3)反射角等于入射角。



2. 光的折射

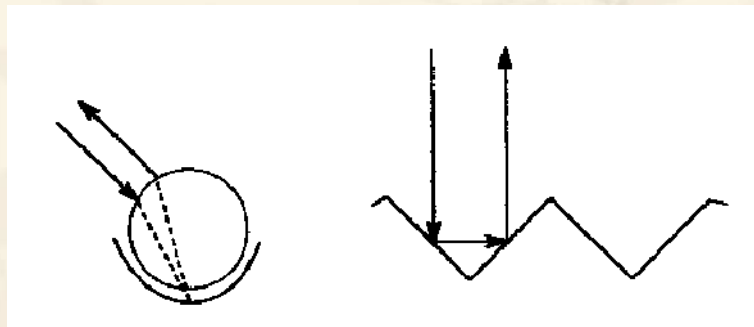
折射定律：如图所示，(1) 折射光线、入射光线、法线在同一平面内，(2) 折射光线，入射光线在法线两侧

$$(3) n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad \circ$$



3. 回归反射

如果一束平行光照射在一种玻璃或其他结构的材料上时，光线在其中经过折射反射后反射光线仍可按原有光源方向平行地反射回来，这种反射称为回归反射。



8.1.2光的吸收

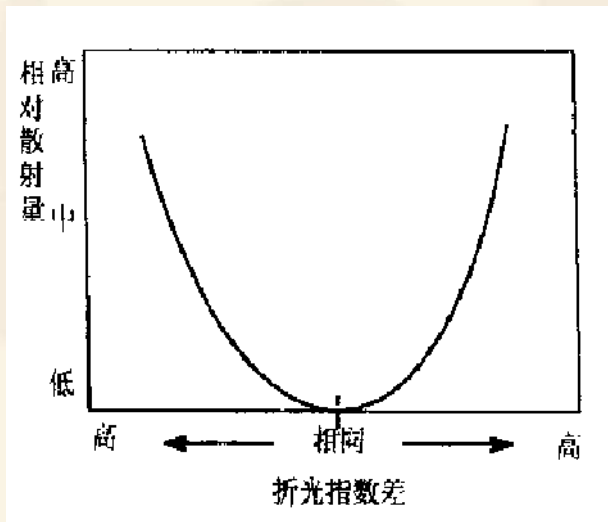
光照在一个表面，或通过一个介质时，光要被吸收，遵循比耳-朗伯定律。

$$A = \lg \frac{I_0}{I} = \epsilon cl$$

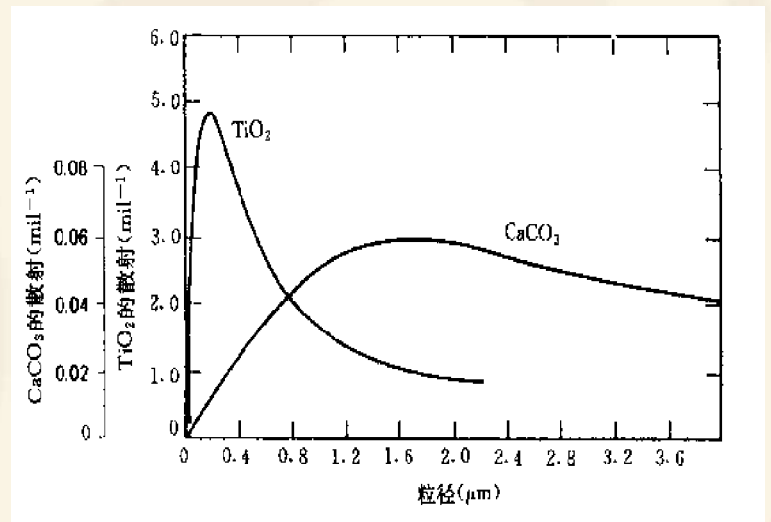
8.1.3光的散射

光进入一个二相体系时，如有雾的空气和含微细颜料的聚合物漆膜，便要发生散射，例如，一束光线通过黑屋子时，能显示出空气中的尘粒或烟尘，这是因为质点和照在它上面的光相互作用，使一部分光离开原来的方向发生偏折，这就是所谓光的散射。

折光指数与散射的关系



粒径的散射关系



8.1.4 Kabelka-Munk公式

$$\frac{K}{S} = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

$$\left(\frac{K}{S}\right)_{\text{混}} = \frac{C_1 K_1 + C_2 K_2 + C_3 K_3 + \dots}{C_1 S_1 + C_2 S_2 + C_3 S_3 + \dots}$$

$$\left(\frac{K}{S}\right)_{\text{混}} = C_1 \left(\frac{K}{S}\right)_1 + C_2 \left(\frac{K}{S}\right)_2 + C_3 \left(\frac{K}{S}\right)_3 + \dots + \left(\frac{K}{S}\right)_w$$

8.2 遮盖力

1. 定义

遮盖力是指涂料涂于基材上，由于光的吸收、散射和反射而不能见到基材表现的能力，遮盖力是涂料赋予被涂物的装饰性的一项重要性质。

2. 表现形式

一种是漆膜吸收照射在其上的光线，使不能达到底部（如加有炭黑的黑漆），因此无法看到基材的表现情形；另一种是光在颜料和成膜物界之间的散射，使光不能达到底部（如白色漆），因此也看不到基材的表现。

对于大部色彩的涂料来说，吸收和散射可同时起作用。遮盖力来自活膜对光的吸收和对光的散射的能力。

为什么金红石型二氧化钛有着最高的遮盖力？

散射率是和颜料与成膜物的折光指数差相关联的。

用同样的颜料，折光指数相同，但由于颜料粒径不同，散射情况也不同，因此颜料的粒径需要大小合适。为了取得最佳的遮盖效果还需要将颜料分散好，颜料的聚凝降低颜料的遮盖力。

8.3 光泽

8.3.1 光泽的概念

漆膜的光泽对于装饰性涂料来说是一项很重要的指标。光泽很难有确切意义，一般为是该膜表面把投射其上的光线向镜而反射出去的能力，反射光量越大，则光泽越高，称为镜面光泽。

镜面反射光强度和扩散光强度的比值也是光泽度的一个指标，光泽的高低不仅决定于反射率。例如，具有相同反射率的黑色活膜及白色漆膜，一般黑色的显得光泽更好。

8.3.2 光泽的测定

国内通常用光泽计以不同的角度测定相对的反射率来判断光泽。即将平行光以一定的角度，投射到表面上，测定由表面以同样角度光强是不同的，一般用 45° 或 60° 角测量。

高光泽	70%以上
半光泽或中光泽	70%-30%
蛋壳光	30-6%
蛋壳光-平光	6-2%
平光	2%以下

8.3.3 影响光泽的因素

1. 光泽和漆面的平滑度有关。
2. 漆膜分子结构的性质，当表面具有相同平滑度时，光泽的高低和漆膜的分子性质有关，特别是和成膜物的克分子折光度有关。

$$R = \frac{N^2 - 1}{N^2 + 1} \times \frac{M}{d}$$

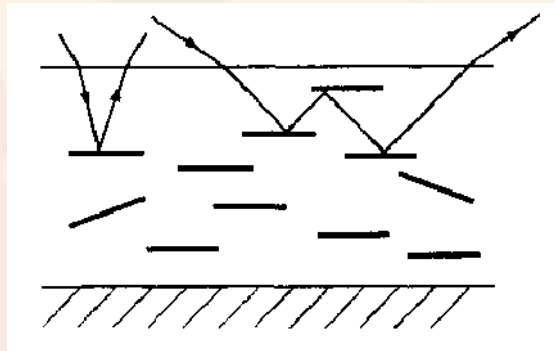
8.3.4 消光

装饰用涂料并非总是要求高光泽的，相反，有时需要漆膜是平光的，即无光的。表面消光以后该膜具存更优雅和华丽的外表，特别是室内涂料，强光泽会使眼睛受到过份的刺激。

8.3.5 闪光

闪光涂料具有极好的装饰效果，闪光涂层给人们一种晶莹碧透，闪烁发光，醒神悦目，富丽华贵的感觉。闪光涂料由成膜物、透明的彩色颜料(或染料)和金属闪光颜料及溶剂等组成。闪光颜料常用的有铝、铜、锌和不锈钢等片状粉末，也可用珠光颜料，但常用的是铝粉。

闪光产生示意图



8.4 光和颜色

8.4.1 光和颜色的关系

1. 光

光是一种波，叫做光波。它有波的所有属性，如波长、波速和频率。光在不同的媒质中传播时，速度不一样。

2. 光的频率与颜色

光的频率不同，使人感觉到各种不同的颜色。就像频率过高或过低的声波人是不能感觉的那样，频率过高或过低的光波，人也是无法感觉的。能使人看到的光波，只是光中的一部分，叫做可见光。各种颜色可见光的频率如下所示。

3. 太阳光的色彩

太阳光是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色光组成的，用三棱镜可把太阳光分解成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色。反之，在一个圆盘上按扇形涂满红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色，再使圆盘快速旋转，就会看到一片白色。

8.4.2 物体的颜色

物体的颜色也是由反射光决定的。把红光照射在白色的墙上，墙上显示红色，因为墙把红光反射出来了。用白光照射物体时，情况就比较复杂。白光中含有好几种单色光，有些单色光被物体吸收了，有些单色光被反射出来。这些被反射出来的单色光的组合，形成物体（颜料）的颜色。

8.4.3 颜色的三属性

物体的颜色也是由反射光决定的。把红光照射在白色的墙上，墙上显示红色，因为墙把红光反射出来了。用白光照射物体时，情况就比较复杂。白光中含有好几种单色光，有些单色光被物体吸收了，有些单色光被反射出来。这些被反射出来的单色光的组合，形成物体（颜料）的颜色。

1. 色相

当光从短波向长波移动时，人们会感到一系列不同的颜色；其顺序为紫、蓝紫、蓝、靛、绿、黄绿、黄、橙、红等，这便是所谓色相。

2. 彩度

又称饱和度或纯度。它代表颜色的纯粹度，最接近光谱色的是最纯粹的光，称纯色或高彩度或饱和度高。

3. 明度

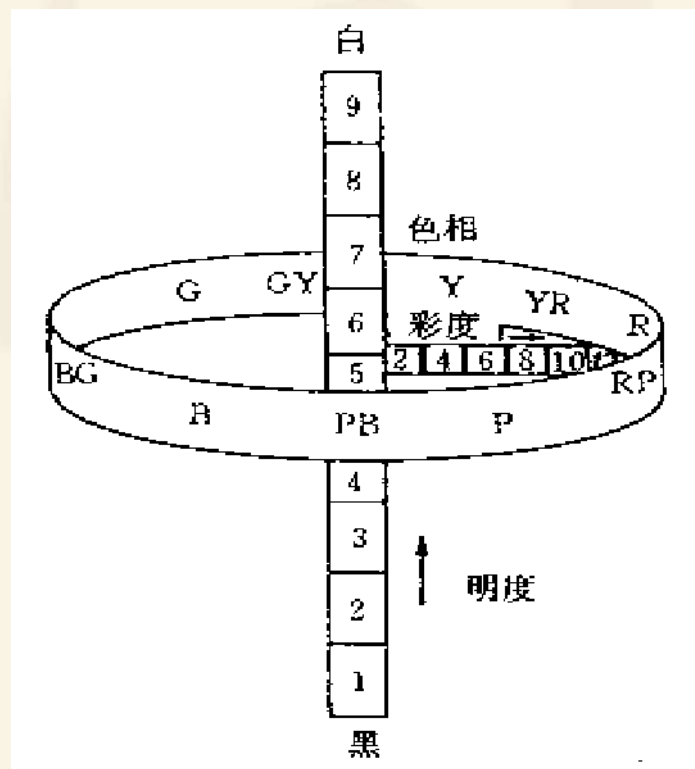
或称亮度。是物体反射光的量度，一个明亮的彩色物钵意味着它反射(或透过)了大部分投射在其上面的光。

8.4.4 孟塞尔和CIE表色系

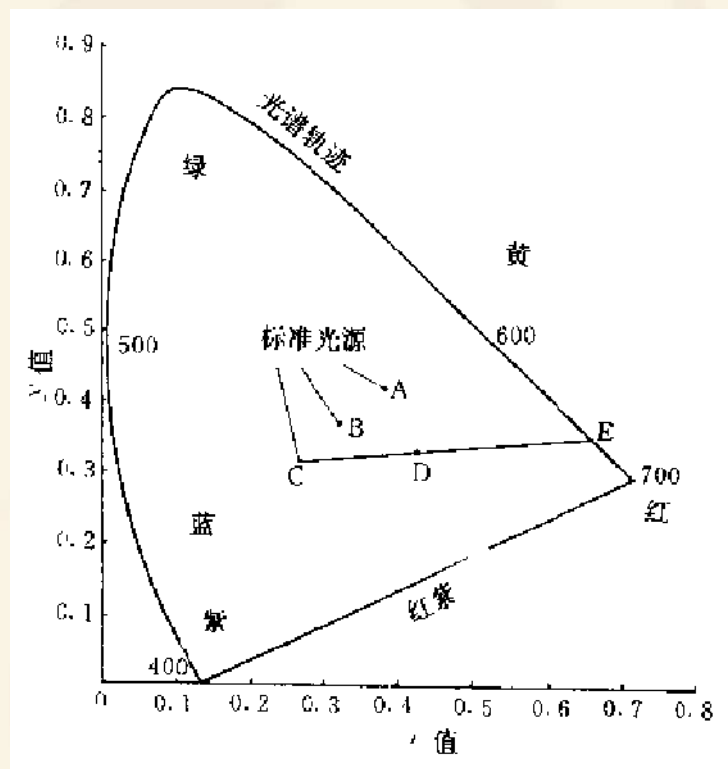
8.4.1 孟塞尔表色系

孟塞尔金色系是内美国画家M Mnse11提出的表示颜色的方法。此系统以心理因素为参数，用色相(H)、明度(V)和彩度(C)来表示颜色。色相以红(R)、黄(Y)、绿(G)、蓝(B)、紫(P)为五主色，再加上五主色之间纳黄红(YR)、黄绿(GY)、蓝绿(BG)、紫蓝(PB)、红紫(RP)的五色，共10个色相，再将两色相之间分成1—10个数字，于是共得100个色相，特此100种色相用环状排列成色相环，明度(V)以白色=10，黑色=0，中间色=5，明度轴垂直于色相环中心，用明度相与环的距离表示。

孟塞尔色环



CIE色度图

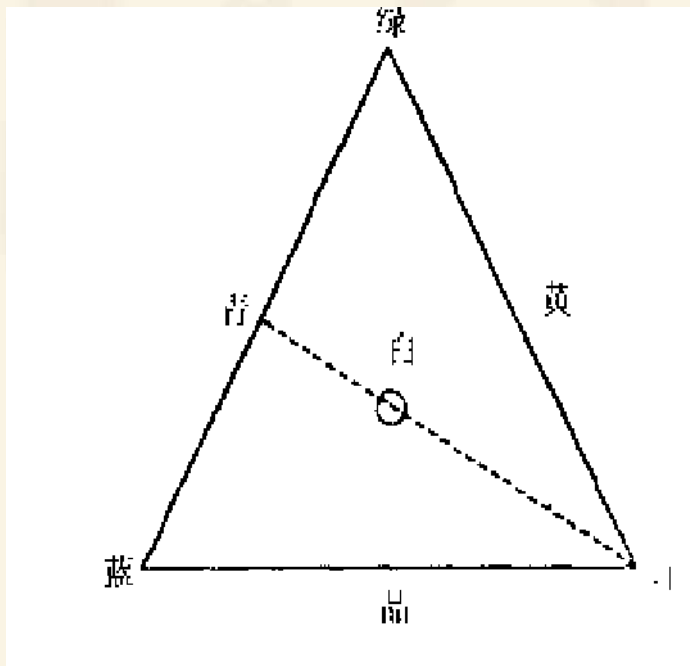


8.4.5 颜色的调配

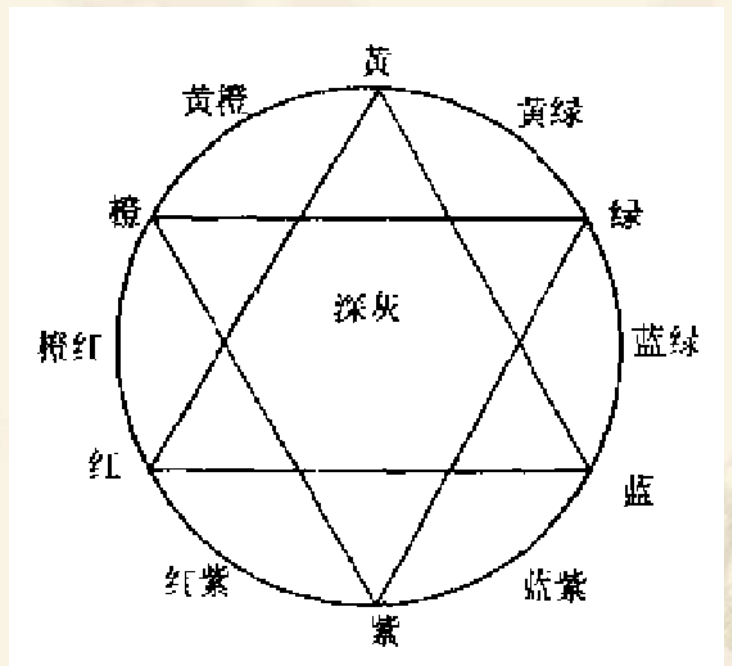
将几种有色光线混合所得混合色是与几种有色颜料混合所得的混合色很不一样的。前者可称为加法配色，例如电视上的颜色便是由加法得到。用红、绿、蓝三原色按不同比例相加可得各种不同颜色，白色便是等量红绿蓝相加的结果。

涂料中用颜料配色，基本上是一种减色法配色，将等量标准青颜料和黄颜料混合得到的应是绿色。

加色法配色图



减色法配色图



8.4.5 颜色的心理因素

不同的颜色会给人以情感上的影响，所以有冷色、暖色的分别。一般把绿、蓝、青等叫冷色，把红、橙等叫暖色。和谐的色彩会提高人的工作效率，所以车间内不应涂成一片灰色。把机器、车间内墙等涂上令人舒适的颜色，可以提高生产效率，降低事故发生率。医院内墙也不应一片雪白。因为它会使人觉得单调、冷漠。据说医院内涂上明快的色彩后，疗效会有提高，病人康复得比较快。各人喜欢什么颜色，那是随人而定的。不能以喜欢某种颜色来推定一个人其他方面的情感。

喜欢红色（隐藏的性格）

喜欢红色的人是屬於精力旺盛的行动派。不管花多少力气或代价也要满足自己的好奇心以及欲望。你充满精神的态度，会感染你周围的朋友。但由於缺乏耐性，常常稍微不顺自己的意，就会生气。不过天生乐观的你并不会因为挫折而闷闷不乐，而总是想办法当场解决。對於阻挡自己幸福的人，则怀有很深的敌意。一旦有事情发生，你总是先怪罪别人，这点对你相当不利。如果对别人能够以更宽大的心对待，相信你的人气会更旺。

喜欢绿色（隐藏的性格）

喜欢绿色的人基本上是一个追求和平的人。不过却害怕独处，喜欢群体的生活。也因此你擅长与周围的人保持良好的和谐关系，总是给人亲切温和的印象。而周围的人也对你十分信赖跟崇拜。不过，因为对每个人的态度都差不多，所以有时候也容易让人误认为是个八面玲珑的人。喜欢绿色的人十分上进，但因为不喜欢在团体中太过突出，所以也会要求周围的人一起奋发向上。

喜欢蓝色（隐藏的性格）

喜欢蓝色的人是个很有理性的人。面对问题常常临危不乱，在冲突时总是默默将事情化解，等到该反击时，一定会以很漂亮的手段让人折服。乍看之下应该人缘不错，不过却不擅与人交际，所以只和志同道合的朋友自组一个小团体。常因坚持崇高的信念而受人尊敬。绝对的坚持己见，对旁人的意见欠缺采纳的雅量，所以与人意见相左时，虽然表面上不会显露出任何不悦，但其实心理很介意。