



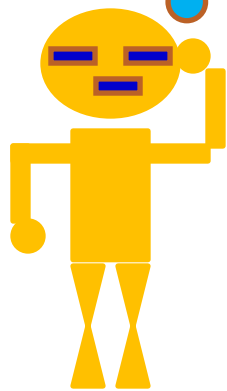
## 第三章 颜料

- 👉 颜料的应用性能 Pigments Characteristics  
Hiding Power, Color Power
- 👉 防锈颜料 Corrosion-prevention Pigments
- 👉 体质颜料 Extender Pigments
- 👉 着色颜料 Color Pigments
- 👉 透明颜料与纳米颜填料 Transparence  
Pigments And Nano-pigments





颜料和染料有什么差别？  
颜料分哪几类？





### 颜料

是不溶于分散介质(溶剂、水和基料)、能赋予涂膜色彩、不透明性、耐久性、防腐蚀性或增强涂膜机械强度的高度分散的粉状物质。

分类：

防锈颜料、填料和着色颜料等三大类。

防锈颜料和填料基本是无机质。

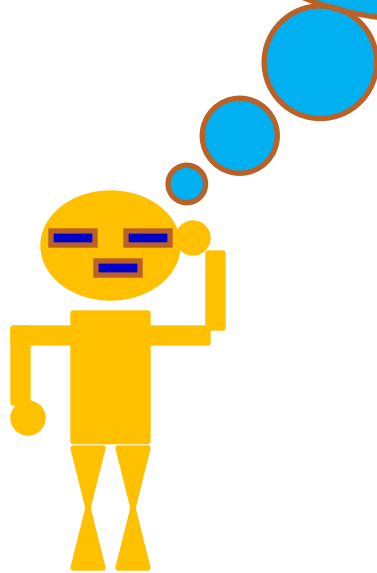
**着色颜料：**有机颜料拥有更多优点而应用较多，色谱较宽广、齐全，色彩鲜艳、明亮，着色力强，较好的化学稳定性，有一定的透明度；无机颜料价格低、遮盖力强、机械强度高，更好的耐光耐热坚牢度，往往是两者混合使用，以取长补短。

在黑色和白色颜料中，无机颜料仍首屈一指，还没有哪种有机颜料能替代炭黑或钛白粉这两个无机颜料。





什么是遮盖力?  
什么是着色力?





# 第一节 颜料的应用性能

## 1.遮盖力---hiding power (影响涂料使用量!)

指用颜料配成色漆涂于物体表面不露底色的能力, ( $\text{g}/\text{m}^2$ )。

颜料遮盖力因素:

- (1)颜料的吸光性, (如炭黑)
- (2)颜料与基料的折光率差别, ( $n_{\text{树脂}} < 1.55$ )
- (3)颜料粒子的尺寸, ( $d < \lambda$ , 透明)
- (4)颜料粒子的晶体结构, (片状, 最大反射性)

酞菁蓝( $4.5\text{g m}^{-2}$ )、甲苯胺红( $23.8\sim 18.8\text{g m}^{-2}$ )、汉沙黄( $54.9\text{g m}^{-2}$ )。





2.着色力---color power （影响到色漆中颜料的用量！）

指用某着色颜料调至规定色调所需的用量。

3.耐光性---light resistance 颜料受光照射后的抗褪色性能。

4.耐热性---heat resistance

自干要耐80℃，烘漆应耐150℃，粉末涂料 > 200℃

5.耐分散介质性-----耐溶剂或耐水，（与染料有别！）

6.吸油量---oil absorption

取100g颜料，逐滴加入精制亚麻油，并用刮刀仔细研压至颜料由松散状态正好转变成团状粘联体时的油克数，即为该颜料的吸油量。

7.相对密度：无机颜料 > 4；有机颜料 ~1.5；

二氧化钛 3.9~4.2；氧化铁红/铁黄 4.1~5.2





## 第二节 防锈颜料

1. 红丹,  $\text{PbO}_2 \cdot 2\text{PbO}$
2. 铅酸钙,  $2\text{Ca} \cdot 2\text{PbO}_2$
3. 碳氮化铅,  $\text{PbCN}$
4. 锌铬黄  $[\text{K}_2\text{CrO}_4 \cdot 3\text{ZnCrO}_4 \cdot \text{Zn}(\text{OH})_2]$
5. 四盐基铬酸锌  $[\text{ZnCrO}_4 \cdot 4\text{Zn}(\text{OH})_2]$
6. 钡钾铬黄,  $\text{K}_2\text{Ba}(\text{CrO}_4)_2$
7. 锌粉
8. 碱式硫酸铅  $(2\text{PbSO}_4 \cdot \text{PbO})$





9. 碱式硅铬酸铅 ( $\text{PbO} \cdot \text{CrO}_3 \cdot \text{SiO}_2$ )

10. 磷酸锌 [ $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ ]

11. 惰性防锈颜料-----

氧化铁红、铝粉、不锈钢粉、玻璃鳞片等

12. 其它-----

多聚磷酸铝、钼酸钙、钼酸锌、偏硼酸钡、亚磷酸锌、

偏硅酸铅等新型低毒防锈颜料和有机氮化合物防锈剂等。

micronized pigments, microcrystalline waxes







## 20世纪80年代中期防锈颜料消耗量

	美国		西欧	
	t	%	t	%
锌粉	27000	60	17600	38
锌铬黄	5400	12	3640	7
碱式硅铬酸铅	4050	9	/	/
铬酸锶	1800	4	1560	3
磷酸锌	1800	4	6240	12
红丹	1350	3	17600	38
其他	3600	8	1840	2
合计	45000	100	52000	100





## 第三节 体质颜料

**体质颜料**---是一种无遮盖力和着色力的无色粉状物质，能改善涂料的流动性及涂膜的物理机械性能、渗透性、光泽和流平性，能降低涂料的成本，故又称之填料。

1. **重晶石粉( $\text{BaSO}_4$ )**---底漆、填孔剂(封孔剂)及地板漆
2. **瓷土( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )**，又称高岭土、白土，对涂料流动性产生很大影响 ---底漆、半光面漆、高粘度低颜料分漆及乳胶漆
3. **滑石粉( $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )**---增加防护性、耐洗性、耐磨性
4. **云母粉( $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )** ---良好阻光阻水性，减轻涂膜的龟裂，提高涂膜的耐候性和防护性
5. **石英粉( $\text{SiO}_2$ )** ---提高地板漆的耐磨性
6. **碳酸钙( $\text{CaCO}_3$ )**---用于中间涂层涂料和乳胶漆





# 第四节 着色颜料

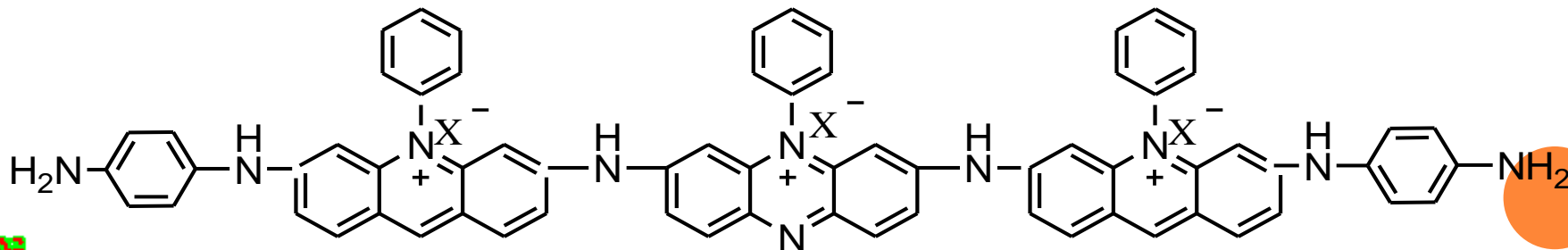
## 1.白色颜料 white pigment

(1)钛白粉( $TiO_2$ ) -----有两种晶型，即金红石型和锐钛型。

(2)其它-----锌钡白 ( $ZnS+BaSO_4$ , 又称立德粉 )、氧化锌 ( $ZnO$ ) 、锑白( $Sb_2O_3$ )、 $TiO_2$ 增量剂。

## 2.黑色颜料-----black pigment

炭黑（软质 /硬质） 、松烟（thermal black热裂法碳黑,带蓝色相） 、苯胺黑（用于配制特别的耐酸耐碱涂料）：



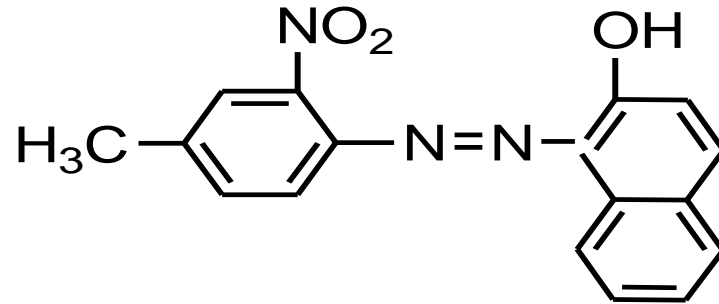


## 3. 红色颜料 red pigment

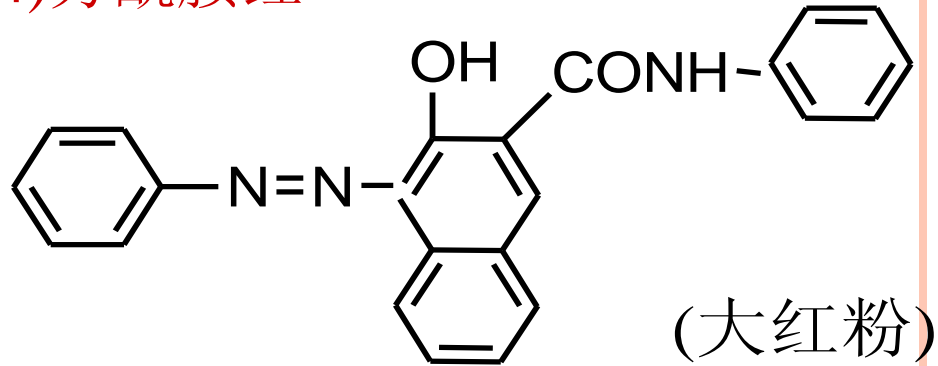
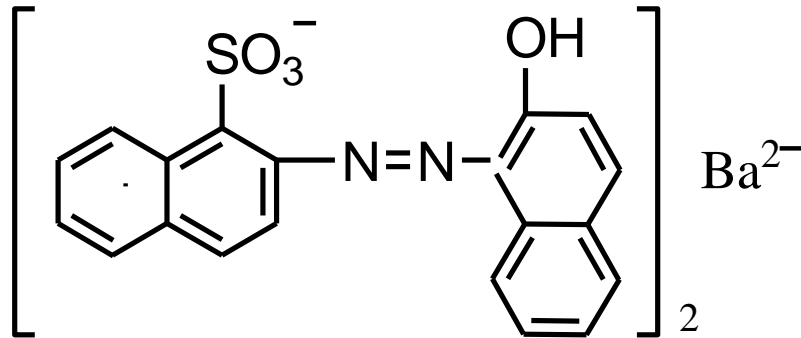
(1) 铁红

(2) 甲苯胺红(耐晒红)

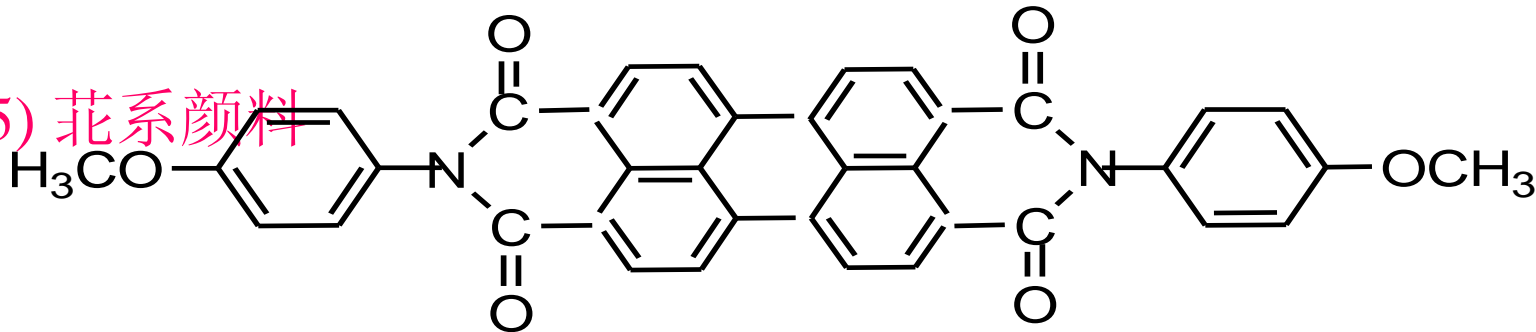
(3) 立索尔红



(4) 芳酰胺红

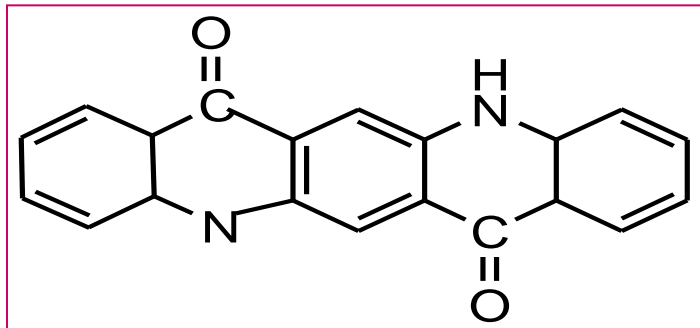


(5) 萘系颜料

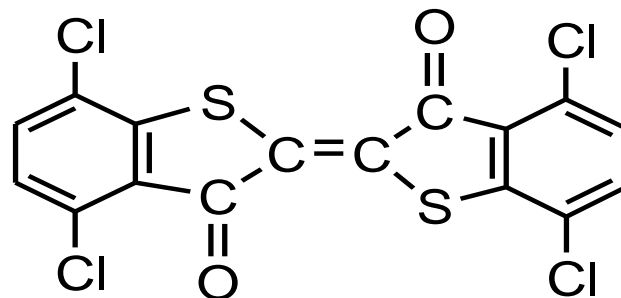




## (6) 喹吖啶酮红



## (7) 硫靛红



## 4. 黄色颜料 yellow pigment

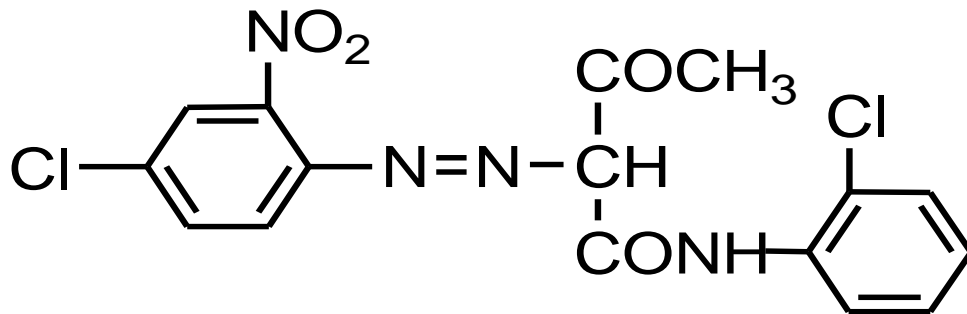
(1) 铅铬黄(PbCrO<sub>4</sub>), 又称柠檬黄、铬黄

(2) 锌铬黄(ZnCrO<sub>4</sub>), 又称锌黄

(3) 锶黄(SrCrO<sub>4</sub>)

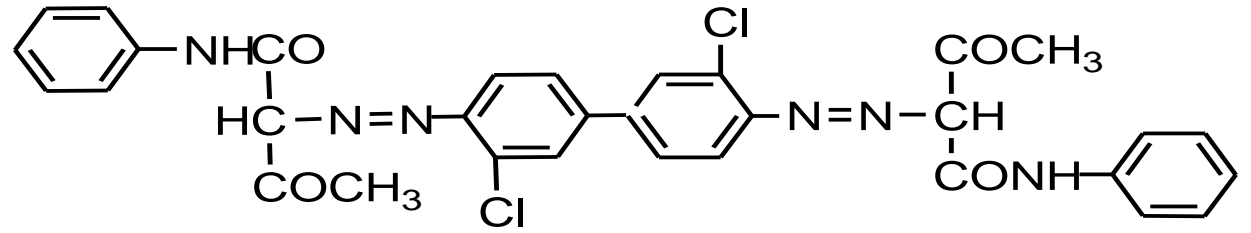
(4) 铁黄

(5) 汉沙黄(耐晒黄)

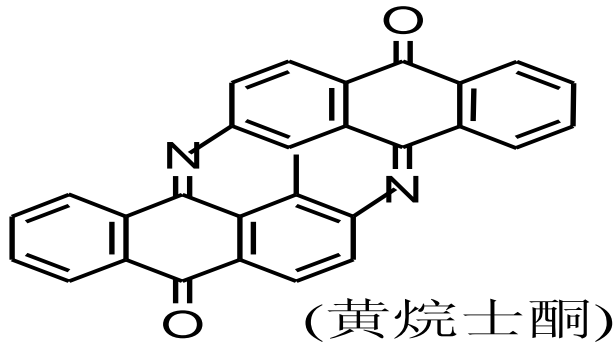




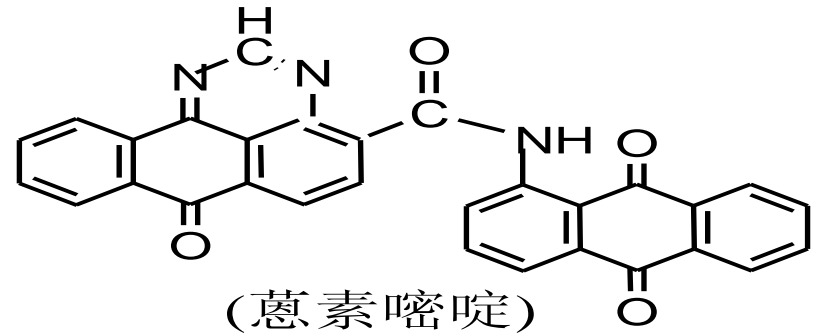
(6) 联苯胺黄



(7) 黄烷士酮



(8) 葱素嘧啶黄

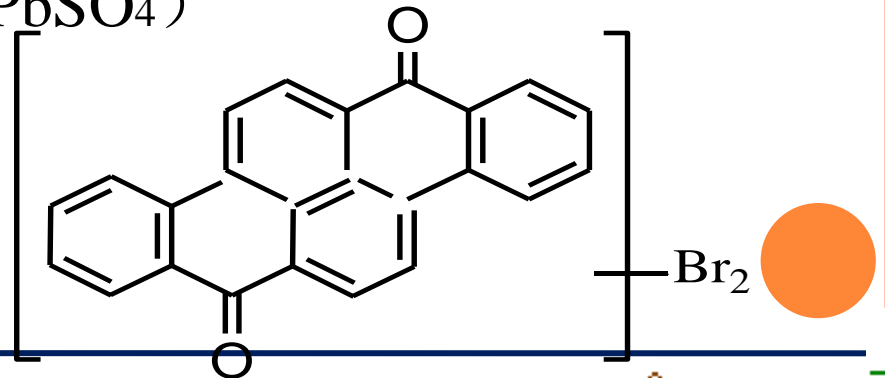


## 5. 橙色颜料 orange pigment

(1) 钼铬红 ( $PbCrO_4 \cdot nPbMoO_4 \cdot mPbSO_4$ )

(2) 二溴二苯并芘-5,10-二酮

(二溴代二苯并芘醌)





## 6. 绿色颜料 green pigment

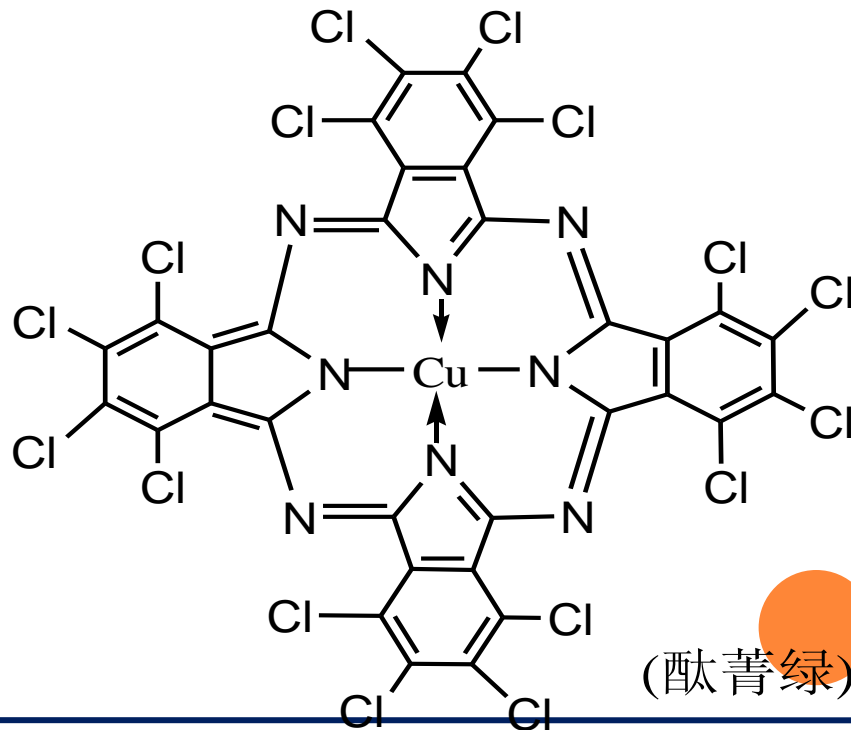
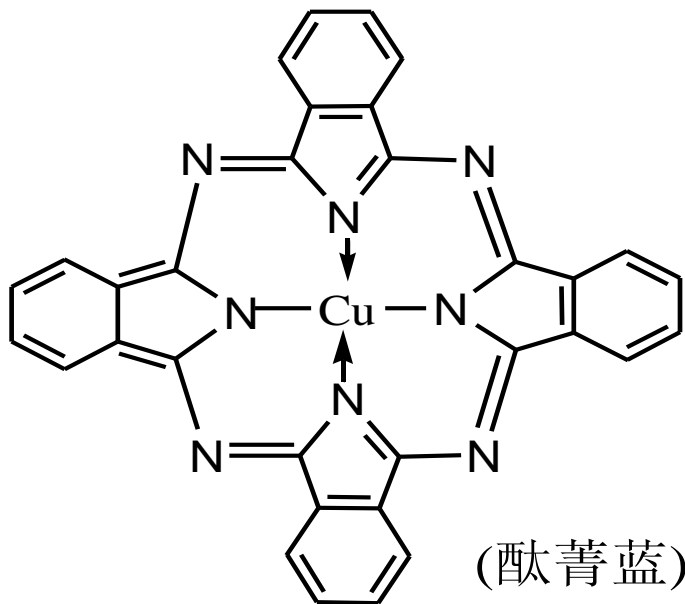
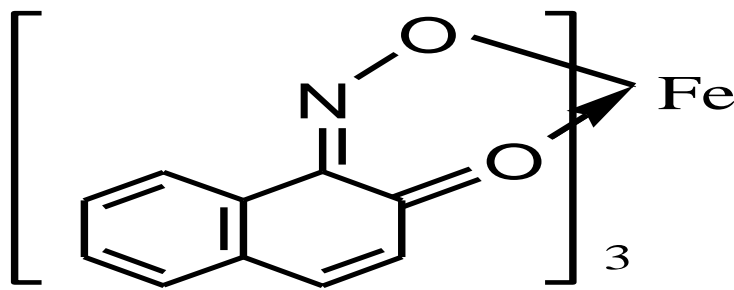
(1) 铬绿 (铁蓝+铬黄)

(2) 氧化铬绿(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

(3) 颜料绿

(4) 酞菁绿

【铬绿遇氧受热易自燃，使用时应小心。】





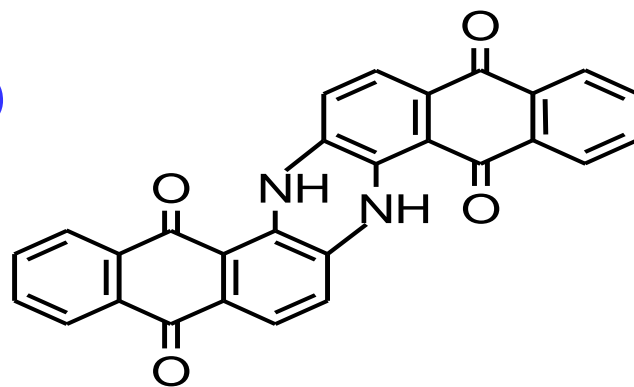
## 7.蓝色颜料 blue pigment

(1)铁蓝 {  $\text{KFe}^{\text{III}} [\text{Fe}^{\text{II}} (\text{CN})_6]$  }

(2)群青 ( $3\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Na}_2\text{S}$ )

(3)酞菁蓝

(4)靛蒽醌蓝 (阴丹士林蓝)



铁蓝颜料颗粒坚硬、难研磨，**轧浆应在颗粒被漆料全面覆盖润湿后进行**，以免遇氧发热而引起火灾。





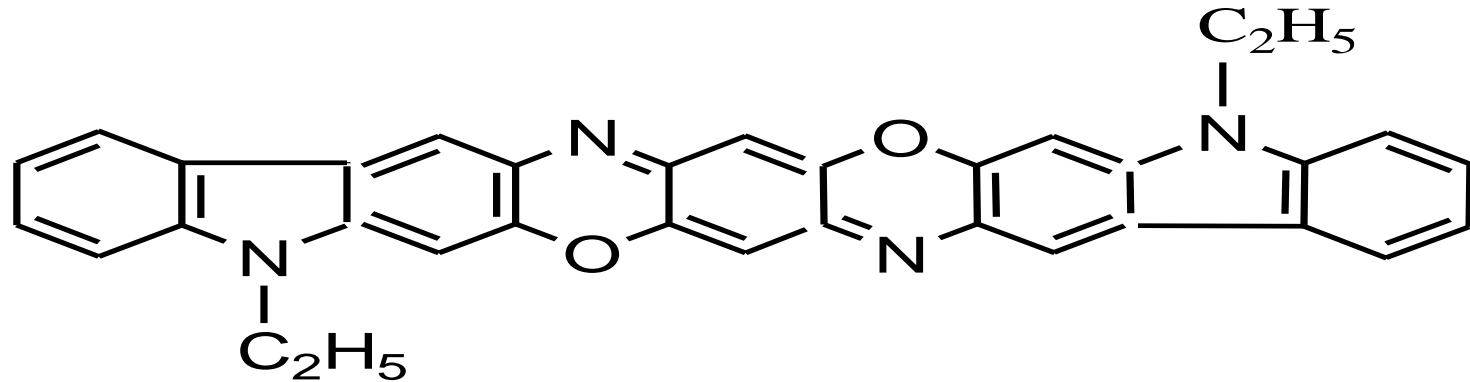


## 8. 紫色颜料violet pigment

(1) 枣红

(2) 酞菁紫

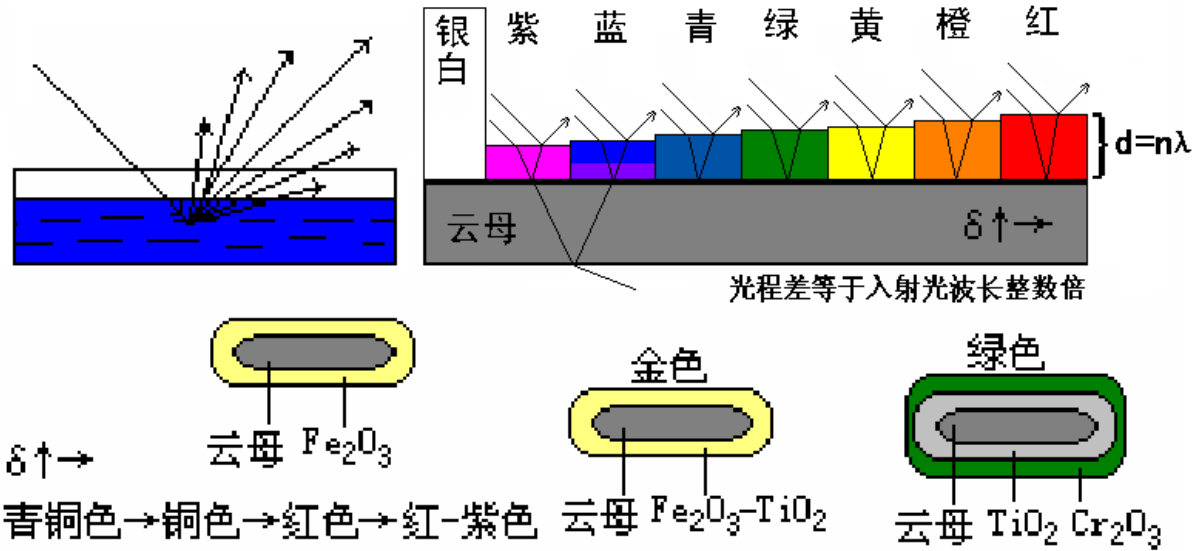
(3) 吡啶二噁嗪紫





# 9.光效应颜料---metallic pigment (aluminum paste 铝粉浆 /pearlite powder)

leafing/non-leafing type aluminum flakes/foil 片状铝粉、珠光粉、铜粉、石墨粉、片状酞菁铜等



- 1.薄膜时,云母包膜厚度不同产生干涉色!
- 2.观察角变化,光程差改变! flop effect (闪烁/随角异色)





**10. 荧光颜料**---明亮、鲜艳，其明度比普通颜料高一倍以上，但耐光性较差。

**绿色：** 荧光黄/酞菁蓝B

**黄色：** 分散荧光黄/碱性玫瑰精/乙酸(98%)

**大红色：** 分散荧光黄/碱性玫瑰精/乙酸(98%)

**柠檬黄色：** 分散荧光黄/乙酸(98%)

**红紫色：** 碱性玫瑰精B /碱性品蓝OB/荧光增光剂VBL

**蓝色：** 暂溶性艳蓝G/酞菁蓝B/荧光增白剂DT

**树脂荧光颜料** ---提高其着色力、耐光性、荧光度和鲜明度

**无机荧光颜料**---夜光涂料用：硫化锌（ $ZnS$ ）、硅酸锌（ $ZnSiO_3$ ）、硫化锌镉[（ $Zn, Cd$ ） $S$ ]、硫化镉（ $CdS$ ）、硫化锶（ $SrS$ ）和钨酸钙（ $CaWO_4$ ）等





## 第五节 透明颜料与纳米颜填料

1.透明颜料：-----粒径：0.1 $\mu\text{m}$ 以下，达到纳米级范围。

品种、特点与用途：

无机透明颜料---透明氧化铁红和铁黄—与高档有机颜料配合，配制高档汽车用光效应涂料和透明漆。色彩没有有机颜料鲜艳，但耐久性好、价格便宜、透明度高，并有较强的吸收紫外线能力，颜色由高明度的浅色到低明度的深色形成色谱系列，是透明颜料的很重要品种。

有机染料---耐久性较差，用于普通闪光漆和透明漆着色。

超细二氧化钛：10~50nm，散射蓝光和紫外线，透射其它波长的可见光，故没有遮盖力，又称透明TiO<sub>2</sub>。是汽车银色铝粉漆和白色珠光漆的重要辅助颜料。





2. 纳米颜填料-----TiO<sub>2</sub>、ZnO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、滑石粉、蒙脱土、SiO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaCO<sub>3</sub>等纳米材料

纳米金属氧化物-----良好的电磁波吸收性能；

纳米磁性氧化物涂层---微波吸收、静电屏蔽和抗静电性能；

纳米陶瓷---具有韧性和延展性，可任意弯曲；

纳米磁性材料---具有更高的磁记录密度或作为生物导向粒子；

纳米ZnO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、云母氧化物---可吸收300~400nm波长的紫外光，对底材具有抗光老化屏蔽性能；

纳米Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-PMMA涂层---具有宽频带红外线吸收性能；

纳米Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>聚四氟乙烯薄膜---具有更好的耐磨性；

纳米Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等纳米材料---对涂层普遍地起增韧补强作用。





基本概念、定义和重要英文词汇

遮盖力与着色力、颜料吸油量

Hiding Power, Color Power

颜料的种类，特性与应用

防锈颜料

corrosion-prevention pigments

体质颜料

extender pigments

着色颜料

color pigments

透明颜料与纳米颜填料 transparence pigments  
and nano-pigments





## 第四章 溶 剂

☞ 溶度参数

solubility parameter

☞ 溶度参数的应用

application of solubility parameter

☞ 溶剂的挥发性

volatility of solvents

☞ 涂料常用溶剂种类

types of the solvents





- 1) 颜料分成哪几大类?
- 2) 何为着色力和遮盖力?两者之间有否对应关系?
- 3) 何为颜料吸油量?它是否会随着颜料分散度提高而下降?
- 4) 哪些颜料呈碱性, 对酸性漆料会带来什么结果?
- 5) 哪些颜料质地较硬, 研磨分散性差?

