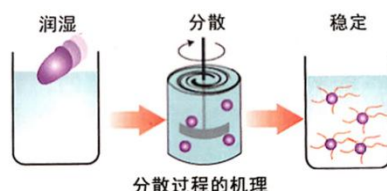


# 水性体系中颜料浆用润湿分散剂选用技术

颜料润湿分散是水性涂料及颜料浆生产过程重要环节，包含颜料的润湿、机械分散、浆料稳定过程，其中不仅有主要的物理作用，还有一定的化学作用。润湿分散剂作为颜料润湿分散最重要的功能性添加剂，对它的选择不能只从简单的单一性能考虑，也不能只凭价格或品牌选择，一定要综合润湿分散剂的科学原理及应用要求来做出全面准确的评估。



## 一、水性润湿分散剂的吸附及稳定机理

### 1.1 吸附（锚固）过程

润湿分散剂在润湿分散过程中与颜料吸附（锚固）机理受到以下作用：

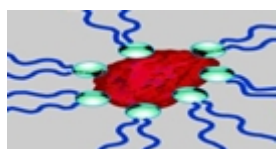
氢键

离子键作用

偶极-偶极相互作用

范德华作用力（色散力 取向力 诱导力）

共价键作用



形成这些物理或化学作用力（吸附锚固），除了与分散介质水及使用环境等条件有关外，主要还与颜料的化学结构及润湿分散剂化学结构有关。不同的颜料和不同的润湿分散剂会产生不同的锚固作用力。

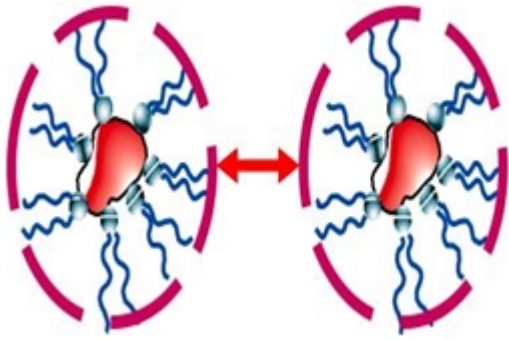
### 1.2 在水性体系中两种稳定机理：

静电排斥稳定和空间位阻稳定

阴离子类润湿分散剂不仅通过电离产生提供静电排斥稳定还有分子空间位阻效应，阴离子润湿分散剂不仅分散效率高而且储存更稳定。

非离子类润湿分散剂主要提供空间位阻效应，相对分散效率低。

一般来讲电离越强静电排斥稳定越强。分子量分布越窄、分子量越大，锚固作用力越大、支链越多空间位阻效果更稳定。



## 二润湿分散剂的影响因素

### 2.1

#### 润湿分散剂的分子结构及分子量及分布影响

润湿分散剂由疏水基团和亲水基团组成。疏水基团有芳基、烷芳基、烃链、胺基等；亲水基团有羧基、磺酸基、羟基、氨基及长聚醚链等。不同种类的润湿分散剂因其化学结构不同,与不同的颜料粒子间的锚固方式、锚固力大小均有所差别。

颜料-润湿分散剂-水三者之间的作用力是粒子能否稳定分散的决定因素,锚固基越多,与颜料表面的结合力就越大,越有利于分散稳定;亲水基与水有足够的亲和力,具备良好的相溶性,聚合物链才能在水中充分伸展,形成有效的立体空间位阻稳定。

若润湿分散剂的分子量过大,在颜料粒子表面产生折叠现象,引起粒子之间的缠结,造成絮凝。若润湿分散剂的分子量过小,则立体空间效应就差。分子量分布越窄,润湿分散剂在颜料表面吸附锚固作用力越均匀,阴离子类型电荷分布越均匀,双电层稳定作用更稳定,游离极性基团氢键形成分布越均匀,颜料浆的粒径分布、抗絮、展色、抗沉也就越好。

### 2.2

#### 体系酸碱性及颜料化学结构对锚固吸附的影响

为了提高颜料的润湿吸附效率,必须考虑颜料表面酸碱特性、化学结构和润湿分散剂的类型。在水性涂料体系中,体系弱碱性条件能提高阴离子型润湿分散剂的电离效应,双电层更稳定。对无机类颜料表面有更高效率的吸附锚固;而无机颜料表面的游离多价离子特别容易与阴离子型润湿分散剂形成离子键,含硅类的颜料则易与有些润湿分散剂产生共价键锚固。有机颜料则因表面有的葱、醌等疏水基团则与无机颜料的作用力不同,它的吸附(锚固)则主要来自于大分子润湿分散剂非极性嵌段亲和基团多点作用于有机颜料表面的色散力。

### 2.3

#### 后续添加剂及添加工艺对吸附的影响

涂料是一个混合体系,树脂、各类添加剂会在颜料表面上产生竞相吸附。颜料表面的特性、聚合物的结构,都会影响聚合物在颜料表面上的吸附,润湿分散剂甚至会与后续添加剂形成不同物理化学形式的缔合反应,影响稳定。在水性体系中多为含活性基团的极性体系,最好加水后先加润湿分散剂,PH调节剂再加颜料,达到分散要求后,最后加树脂乳液。

### 2.4

## 温度、电解质的影响

润湿分散剂类型不同，在颗粒表面上的吸附锚固不相同。温度对离子型和非离子型润湿分散剂的吸附的影响大。温度增加，离子型润湿分散剂的吸附量降低，而非离子型润湿分散剂的吸附量增加。电解质加入，降低离子型润湿分散剂之间的斥力，同时压缩固体双电层，从而提高离子型润湿分散剂的吸附量。

## 三、水性颜料润湿分散剂类型及特点

常规水性体系中按离子特性分为二类 非离子型润湿分散剂和阴离子型润湿分散剂。阳离子在涂料中极少使用不作论述。

### 3.1 阴离子型润湿分散剂

由非极性的亲油的碳链结构和强极性的亲水的离子基团构成，在水中易大量电离，通常对耐水影响会产生影响，大多与树脂相容性好。对无机颜料能形成多种物理化学锚固吸附（氢键 离子键 偶极 范德华力等），但过高的极性会削弱对有机相颜料色散力吸附锚固，对有机颜料分散相对较差。如、聚羧酸盐、聚羧酸醚、受控高分子羧酸盐等。通常来说电离越强对耐水影响越大，反之耐水则好。但受控自由基型疏水高分子氨盐分散剂除外，在水性润湿分散剂中它是唯一一款能提高漆膜耐性的润湿分散剂类型。

Disperbx XN450 N3800 XA4509（仅制备无机颜料浆，通常用于建筑涂料）

Disperbx DIC01（可制备无机 80%无机颜料浆，可分散纳米材料各类活性颜填料）

Disperbx H5028（可制备高有机 20%和高浓无机 65%颜料浆，可提高树脂耐水性类型，解决建涂中的展色问题）

Disperbx 080（可制备高浓缩有机 35%和无机 70%颜料浆）

Disperbx LFS（可制备高浓缩有机 35%和无机 60%颜料浆）

Disperbx S60（可制备高浓缩有机 30%和无机 70%颜料浆）

Disperbx S60/100（可制备高浓缩有机 35%和无机 70%颜料浆）

### 3.2 非离子型润湿分散剂

化学结构通常为含亲和颜料基团和极性亲水基团的化合物，非极性亲油基团有芳基、烷芳基、烃链、胺基等，极性亲水基团有羧基、磺酸基、羟基、氨基及长聚醚链等，在水中不易电离、通常对耐水性影响小，与各类树脂 助剂不易反应。在有机颜料表面利用含类似有机颜料亲和基团的大分子嵌段链与有机颜料基团平面形变产生多点锚固的色散力，使二者牢固在一起。但这种色散力锚固需要更多用量才能达到稳定。对于无机颜料来讲，非离子润湿分散剂则不能产生类似阴离子润湿分散剂的多种物理化学吸附锚固作用力，加上基本不电离，对无机分散效率远远低于阴离子润湿分散剂。

主要用于有机颜料的在水性中的分散，能容易制得高浓缩固含 40%有机碳黑浆 酞青蓝浆

大多结构以下图为主。

Disperbx 2775（仅制备高浓缩 45%有机颜料浆）

Disperbx D98（仅制备高浓缩 45%有机颜料浆）

STAB T100（仅制备高浓缩 45%有机颜料浆）



#### 四、润湿分散剂的评估选择及添加量

湿润分散剂的选择应依据所需分散的颜料特性及涂料性能要求来选择不同的分散剂种类。

一、颜料润湿分散剂对涂料的耐性、粒径分布、着色力、耐性、光泽及缺陷影响非常大，评价分散剂的分散能力从五个方面进行：

1、降粘性及粘度稳定性：更低的添加量更高的颜料含量，同时粘度变化小。

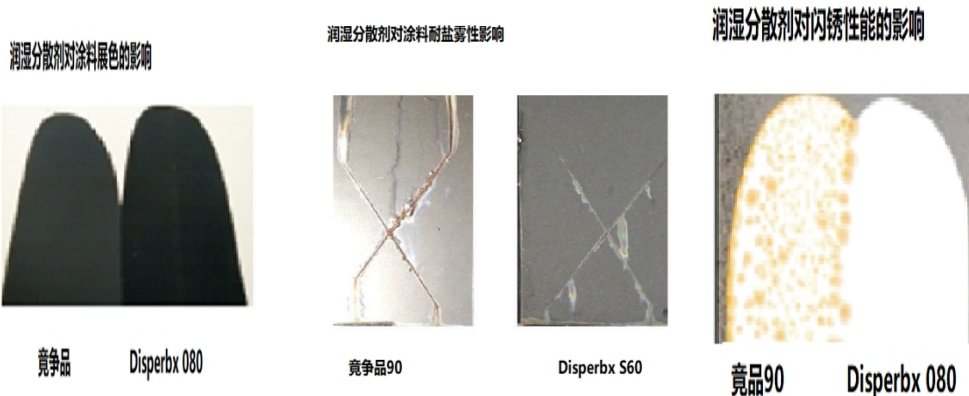
2、粒径及着色力：从展色性、色相、透明性、絮凝色衰观测分散能力

3、光泽表面缺陷：在涂料中使用的润湿分散剂，因影响起泡性高低、颜料浆的粒径分布及与体系树脂、助剂相容性，影响光泽及表面状态。

4、闪锈、附着力、耐性：合适的润湿分散剂可以减少水性中极性电离基团对漆膜的耐水性影响，其功能性亲水基团在完成润湿分散功能后在成膜过程中与基材反应。甚至能提漆膜的耐盐雾性，闪锈及附着力。

二、对于共混合颜料体系（有机颜料 无机颜料），最简单方案是使用单一的有机无机通用型润湿分散剂，兼顾性能最优化和成本最低化的最佳方案还是选用专用无机颜料润湿分散剂和专用的有机颜料润湿分散剂配合使用。

三、每种颜料在一个特定的分散体系中都存在一个最佳的浓度值。这个最佳值与颜料的比表面积、吸油量、最终要求的细度、研磨时间和色浆中所用树脂聚合物的特性有关；要根据这些条件实验而定，在实验时一定要把设备、工艺因素考虑进去。一般来进，无机颜料用分子质量相对低高极性的阴离子湿润分散剂，添加量按颜料含量的1%~5%；有机颜料从比表面积考虑，传统经验方法 1m<sup>2</sup> 添加 2mg 润湿分散剂，有机颜料最好采用高分子非离子润湿分散剂，最终添加还需通过添加量与降粘曲线来确定。



## 主要水性体系应用类型的推荐

一、 建筑涂料中的颜料选择比较简单，主要是以钛白及无机颜料为主，一般选择聚羧酸均聚或共聚类分散剂为主，如 Disperbx XN450, 如果对耐水及展色有极高的要求可选择受控自由基聚合疏水高分子氨盐分散剂 Disperbx H5028.

二、 高浓缩商品色浆对润湿分散剂性价比极高，需极少的添加量达高浓缩浆料的特点，而且用于不同的体系的浆料有不同的应用特点。

1、 工业漆色浆除了要求好的展色性等性能外，对于各类涂料树脂的相容性和最终的耐性要求极高。我们推荐经济型的

Disperbx S60 Disperbx 080 (有机无机浆料及各类树脂通用) Disperbx diC01(无机高浓缩浆各类树脂通用)

Disperbx 2775 Disperbx D98 T100 (高浓缩浆有机浆料各类树脂通用)

2、 建筑色浆相对来说对分散的高效性及展色性要求更高。

Disperbx 2775 Disperbx D98 (高浓缩浆有机浆料)

Disperbx H5028 Disperbx DIC01(高浓缩氧化铁系浆 钛白浆)

附有机颜料结构式：

