助剂应用在粉末涂料中的注意事项

张华东 顾若楠 常林茹

（上海市常江化学有限公司技术中心 201111 ）

摘 要： 介绍了粉末涂料助剂的类型，具体阐述助剂在粉末涂料中使用的注意事项。

关键词： 粉末涂料；助剂；相容性；协同效应

· 引言

粉末涂料是一种不含溶剂、无挥发份的固体涂料，具有优异的耐化学性、耐腐蚀性以及机械强度高等性质，受到了涂料界的普遍认可。加之它自身所具有的环保性，所以近些年来，粉末涂料在我国发展速度极其迅速，其应用领域也正在不断地扩大。

粉末涂料助剂是专门用于粉末涂料而使聚合物基料顺利生产，获得应用性能而添加到粉末涂料基料中的化学品。粉末涂料助剂一般可分为两种：一种是只改变聚合物的物理性能而不使聚合物的化学结构发生变化，如消泡剂、润湿剂等；另一种是聚合物的化学结构发生或多或少的变化，如反应性的消光剂等见表 1 。

表 1 粉末涂料助剂种类分类

作 用	品 种
提高涂膜稳定性能	抗氧剂、光稳定剂、热稳定剂、防霉剂、杀菌剂、防污剂、金属钝化剂
提高涂膜力学性能	交联剂、固化剂、润湿剂、偶联剂
改善涂膜表面性能及状态	抗静电剂、表面改性剂、流平剂、消泡剂、花纹助剂
改变涂膜色光	荧光增白剂、消光剂、增光剂
改善涂膜耐燃性	阻燃剂、抑烟剂
其它	脱起剂、增香剂、分散剂、增泡剂、增滑剂、耐磨剂、防结块剂

· 粉末涂料助剂在应用过程中注意的事项

· 粉末涂料助剂与树脂的相容性

这是选用助剂时首先应注意的问题。粉末涂料助剂必须长期稳定存留在粉末涂料中，才能发挥其应有的效能。所以一般使用的助剂要有与环氧、聚酯、丙烯酸等树脂相容性。那么通常要比较粉末涂料助剂与树脂的相容性，则所使用的方法是根据它们结构的相似性。例如，流平剂是粉末涂料生产中主要助剂，可以减少涂膜表面张力差，起到涂膜均化和消除缩孔的作用，使固化后的涂膜获得平滑光泽的表面。使用时，有载体的助剂如有 E-12 载体就不可以应用于与纯聚酯体系的配方中。再如通常所用的含环脒和多元酸盐的 B68 型化学消

光剂仅适用于有环氧的体系中，若用于其它体系，不但失去应有的效果，还会给涂膜带来消极影响。

· **粉末涂料助剂对生产工艺的适应性**

某些粉末涂料助剂在配方设计时，应考虑由于生产工艺条件比较苛刻，可能是高温、低温、高速剪切等情况，从而引起粉末涂料助剂的分解、挥发而失效，导致配方失败。如有些花纹粉末涂料助剂，不可以与基料一同由挤出机挤出，而是后加入到成品粉中，只有这样才能显现出它应有的花纹。因为在挤出熔融过程中，花纹助剂已经预先反应完成，致使在成膜时无花纹或者产生的花纹大小不同、手感有差别、立体感不同等现象。

在两种或两种以上助剂与基料配合过程中，为了充分发挥助剂的效能，必须使它们在粉末涂料基料中充分分散，而且可按不同的加料顺序与基料结合。例如两种助剂 A 、 B 添加到粉末涂料中有以下 4 种方法：

（ 1 ）基料 +A→ 预混合 → 挤出、粉碎 +B→ 过筛、成品、包装

（ 2 ）基料 +B→ 预混合 → 挤出、粉碎 +A→ 过筛、成品、包装

（ 3 ）基料 +A+B→ 预混合 → 挤出、粉碎 → 过筛、成品、包装

（ 4 ）基料 → 预混合 → 挤出、粉碎 +A+B→ 过筛、成品、包装

如果是 3 种或者更多种，再结合工艺参数的设置，那么搭配也就更多。

实验充分证明，各种粉末涂料助剂与基料混合或后加入到成品过程中，先后次序和每一步工艺条件是非常重要的，它直接影响到混合效果和涂膜的性能。

· **粉末涂料助剂在粉末涂料中的多重性**

一些粉末涂料助剂除了起主要作用外，同时还兼有双重或多重作用。由此，我们在设计配方时就必须综合考虑，如调整配方中的用量或简化配方。比如，氧化锌是一种常见的化学物品，它可以替代一部分的钛白粉作白色颜料；同时具有一定的导电性应用于需要抗静电或导电性的场合；还具有屏蔽紫外线的功能，特别是对 240~380 μm 范围的 UV 光有较好的防护能力；当然它还具有防霉、杀菌功效、改善含羧基基团树脂的涂料性能等。可见，选择一种有效助剂是要充分理解它的各种功能。

· **充分利用粉末涂料助剂之间的相互效应**

粉末涂料助剂的协同效应是指两种或多种助剂适当配合使用时相互影响起的增效作用。当然，协同效应的反面是对抗作用。例如，炭黑与硫代酚类抗氧剂配合在纯聚酯户外型粉末涂料中，有优良的协同抗氧作用，但在与位阻胺类或阻酚类抗氧剂一道使用，则因发生对抗作用而削弱涂膜原有的稳定效果。

· **粉末涂料助剂对粉末涂料的性能影响**

我们知道，一些粉末涂料助剂在发挥其正常作用的同时，有时不得不对粉末涂料的某些性能产生不良的影响。这与助剂的用量有密切的关系。目前，市场上有一种低温固化剂，它能使粉末涂料在 120 ℃ ／ 30min 内固化成膜，这当然是我们所需求的。因为如此低的固化条件会带来巨大的经济效益，也给一些不能在高温下烘烤的材料提供应用可能，大大拓展了粉末涂料的应用领域。但就我们所做试验得知，加入此种低温固化剂，对涂膜的附着力会有较大的影响。

这些都是我们在设计配方时，选用粉末涂料助剂应充分了解的。

· **粉末涂料的用途对粉末涂料助剂的制约**

粉末涂料助剂的应用常受到粉末涂料涂膜最终用途的制约，不同的粉末涂料品种对粉末涂料助剂的颜色、气味、耐污染性、耐久性、电气性、耐热、耐寒性等有所要求。

· **粉末涂料助剂的价格**

熟悉粉末涂料的同仁都知道，一般粉末涂料助剂在粉末涂料配方体系中所占比重很小，但价格很昂贵，所以有的时候，价格也是衡量其使用的一个重要因素。通常，我们可以选几个不同供应商的相同类型之产品作对比试验，在效果相同的情况下，选择价格低廉的产品。据目前的市场情况看，国内的许多厂家生产的粉末涂料助剂，一般都能和国外生产的同类产品相媲美。

· **其它**

在满足上述条件外，我们有时候还可考虑一些其它的影响。例如，条件允许的情况下，尽可能多用不含 TGIC 的产品，因为 TGIC 含有一定量的毒性。

· **结语**

由于粉末涂料助剂本身所具有的特性，从而增强了粉末涂料成膜后某些特殊性能，或者是减少了一些涂膜弊病的出现，所以粉末涂料助剂对粉末涂料非常重要。

随着我国粉末涂料行业的壮大和粉末涂料助剂产品的进一步发展，粉末涂料助剂的重要性将更加明显，发展的空间也将更为广阔。