
消泡剂

什么是气泡？

气泡可以定义为空气泡在液体介质中的稳定分散体。如果把一股空气导入液体中，所产生的气泡假定为球状。由于空气密度小于液体，气泡会上升。当一个气泡到达不含表面活性剂的液体表面时，气泡非常不稳定，会自然破裂。因此，不含表面活性剂的纯液体是不存在气泡的。

在含有表面活性剂的液体中，例如涂料，表面活性剂能够稳定气泡，在气泡周围形成表面活性剂膜，如果这个气泡到达液体表面，由于这个表面也有一层表面活性剂分子膜，这样就形成了一个稳定的双层膜。

原本排出效应可以让泡沫膜层间液体完全排出，从而自然破泡。但实际上，随着气泡内液体的流失，引起表面活性剂浓度的升高，直至表面活性剂分子间的空间位阻或者静电排斥力阻止气泡膜继续收缩，这时排出效应停止。此时气泡膜达到一个排出力与表面活性剂斥力间的热力平衡。因此这些非常薄的气泡既非常稳定，又很有弹性。

这种泡膜弹性又可以用吉布斯·马兰格尼弹性解释当气泡膜变形引起表面积增大，从而致使局部的表面活性剂浓度降低，因此局部气泡膜层的表面张力增加。这种不平衡会产生一个很强的复原力，让气泡膜回复至自由能更低的非拉伸状态。



气泡有哪些来源？

- 1、生产过程中的搅拌，混合，分散。

-
- 2、颜填料润湿过程中气体被置换出来。
 - 3、在 2K 体系中添加固化剂时的混合。
 - 4、施工过程，如滚涂，浸涂，喷涂，印刷。
 - 5、涂料润湿多孔基材时气体被置换出来。
 - 6、涂料固化过程中化学反应生成的气体，例如：异氰酸酯与水反应产生的二氧化碳。

气泡的危害

- 1、在生产过程中，气泡会降低生产的有效容积以及带来不必要的等待时间。
- 2、泡沫也会影响施工。在印刷过程中，泡沫会导致油墨从回流槽溢出，以及影响油墨从滚筒向基材的转印。
- 3、气泡还会带来干膜的表面缺陷。
- 4、微泡会降低漆膜的有效厚度，从而引起基材的早期腐蚀。

消泡剂作用原理

消泡剂可以在泡沫未形成阶段或是形成以后：加入消泡剂后，分散均匀的消泡剂会渗透进入泡沫弹性膜并且在泡膜中分布，对表面张力的降低导致薄层破裂。

分散均匀的消泡剂渗透进入泡沫薄层并且形成单分子膜，使其附着力降低，易于薄层破裂。

消泡剂的测试方法

1、搅拌实验

对于低粘度和中粘度的配方最常用的测试方法是搅拌实验。这个实验可以通过快速搅拌将空气混入到体系中。不同消泡剂的功效可以通过起泡物料的体积来对比。建议对比不含消泡剂的空白样品，测试其搅拌前后的体积变化。

2、淋涂实验

在这个实验中，空气通过快速搅拌混入到体系中。搅拌后的样品立即倒在一个表面上。通过这个新淋涂的表面来评估消泡效率。等期末干燥后，目测气泡和表面缺陷情况。淋涂实验常常作为搅

拌实验的补充，同样适用于低粘度和中粘度涂料。

3、滚涂实验

滚涂实验模拟实际的施工条件，用于测试滚涂施工的涂料性能，涂料滚涂于基材时可以评估起泡状况。干膜可以用来评估气泡引起的表面缺陷，不相容性以及漆膜内的气泡情况。

脱泡剂的选择方法

1、用于中低粘度涂料的测试方法：

将 50g 涂料 3000 转高速搅拌 1 分钟，使空气均匀充分地~~与涂料混合~~，搅拌后立即将涂料淋涂在透明聚酯膜上，其中聚酯膜固定在玻璃板上，并且玻璃板与垂直面成 25 度角。涂料在干燥过程中脱泡。干燥后目测观察漆膜的针孔（脱泡效率）和气泡状况，以及可能出现的缺陷，如缩孔，鱼眼，浑浊或者流平问题（相容性）。

2、用于中高粘度涂料的测试方法：

采用无气或者混气喷涂测试更有意义。干燥/固化后，用放大镜或者显微镜来检查微泡，拍照则有助于记录测试结果。对于色漆的评估通常比较困难，这是因为他们的透明性较差。在这种情况下，光泽的差异可以作为评判标准：微泡越多，光泽越低。

3、高粘度涂料的测试方法：

对高粘度涂料（如 2K 地坪涂料），这种在倾斜表面上的流涂实验是不适合的。对于这些配方更有效的方法时浇注固定膜厚（如 3mm）的涂料来测试脱泡效果。在该测试中，将涂料在 2000 转搅拌 2 分钟混入空气，搅拌后立即将涂料灌注到 PE 膜上。10 分钟后将三分之一的漆膜表面刮平。干燥或固化后，目测气泡或表面缺陷。

4、极小微泡的评估实验：

微泡可能非常细小以至于肉眼无法观测，需要借助显微镜或放大镜来检查。然而，采用其它方法也可以检测涂料微泡所引起的超细微孔。

5、硫酸铜实验：

将待测涂料以一定膜厚涂于喷砂处理过的钢板上。完全干燥或固化后，把约 4ml 的 10% 的硫酸铜溶液倒入器皿中。把钢板涂有涂层的一面朝下盖住玻璃器皿，然后将整个装置倒转过来以至于硫酸铜溶液可以反应。24 小时后，用水清洗漆膜表面。如果涂料中有微孔，

会出现红点。这些红色的印迹就是硫酸铜溶液中的铜元素沉积造成的。而钢板中的铁则被溶解。

6、针孔探测器：

这种方法基于如下事实：所有电绝缘性的涂料材料比空气的绝缘强度高。在有针孔缺陷之处，测试电极与导电基材之间会形成电弧，从而在声学 and 光学方面检测到这些针孔。然后，探测器仅仅适用于导电底材。



请扫描识别二维码添加关注

该公众号致力于水性漆的技术研发与交流分享，并长期更新技术文章，您的每一次推荐和转发都将为您的工程师朋友增加一位技术助理。

青岛佳业天成