

## 正确认识材料的阻隔性

**摘要:** 本文对材料阻隔性的概念、分类、检测进行了详细描述, 同时在每一部分的详细介绍中列出了最常见的错误观点以及模糊认识并予以纠正。

**关键词:** 阻隔性, 分类, 检测

由于阻隔性包装材料可以提高产品的保存效果、延长保存时间, 因此阻隔性材料的使用近几年获得了快速发展。相应地, 阻隔性材料的广泛应用也推动了阻隔性检测设备的推广。由于材料阻隔性这一概念还比较新, 因此正确认识材料的阻隔性并进行正确的检测对于实际生产、销售都是非常重要的。

### 1. 材料的阻隔性

通常我们所讲的材料阻隔性都是针对特定渗透对象而言的, 渗透对象包括常见气体、水蒸气、液体、有机物等, 是材料对特定渗透对象由其一侧渗透通过到达另一侧 (一般是由高浓度侧渗透通过材料进入低浓度侧) 的阻隔性能。整个渗透过程可以分为吸附、溶解、扩散、解吸几个部分, 气体或水蒸气从高浓度区进入材料表面, 通过在材料内部的扩散, 又从低浓度区的另一表面解吸。参见图 1。

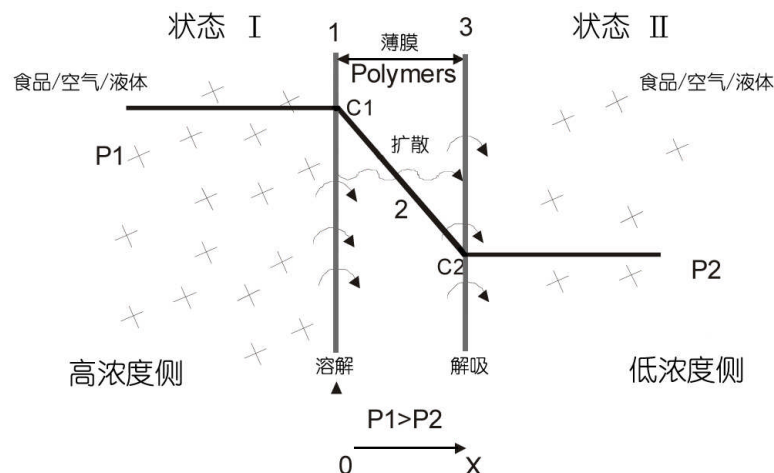


图 1. 渗透过程原理图

整个渗透过程出现的快慢由两个因素决定，一是在聚合物里渗透溶解的快慢，由溶解度参数表示；二是渗透物分子在聚合物基体内移动的快慢，由扩散系数表示。

## 2. 材料阻隔性的分类及相互之间的关联

不同渗透对象对于同种材料的渗透过程是不一样的，通常按照渗透对象性质的不同将材料的阻隔性分为材料对无机气体的阻隔性（就是我们通常所说的透气性，并且更进一步按照无机气体的不同分为透氧性、透氮性、透二氧化碳性等）、对水蒸气的阻隔性（透湿性）、以及对有机物的阻隔性。这三类物质对材料的渗透原理是不一样的，而且由于渗透物质的不同，渗透过程相差很大。

通常，我们说某种材料的阻隔性好包括材料对无机气体的阻隔性好、对水蒸气的阻隔性好、以及对有机物的阻隔性好三方面。但是平常在进行材料的阻隔性描述时，我们常常会进入以偏盖全的误区，例如某种材料的气体阻隔性好却常被直接说成高阻隔材料，这意味着这种材料应该同时具有很好的气体阻隔性、水蒸气阻隔性、有机物阻隔性，然而实际上它对水蒸气、有机物的阻隔性也许并不理想。EVOH 在环境湿度很低时具有很高的气体阻隔性，但随着环境湿度的升高其对无机气体的阻隔性会明显下降，而且它的水蒸气阻隔性较差。

需要特别注意的是，即使仅对于材料的气体阻隔性（透气性），其透氧性和透二氧化碳性也是不一样的。试验结果证明，对于同一种材料，它的透氧性、透二氧化碳性以及透氮性多表现出一定的比例关系，因为无机气体在渗透过程上非常相似，主要影响因素是分子尺寸以及分子形状。但是这种比例关系会因材料的不同而改变。

## 3. 避免进入阻隔性检测误区

在选择包装材料并进行材料的结构设计时，如何检测材料的阻隔性指标，是首当其冲需要解决的问题。试验方法的选择以及数据之间是否具有可比性都是关注的焦点。由于材料对氧气以及水蒸气阻隔性的检测需求最强，因此检测发展很快。常用的氧气透过性检测方法有：压差法（真空法和常压法）、等压法（氧传感器法）；水蒸气阻隔性检测方法有：称重法、传感器法（湿度传感器法、红外探测器法、电解法）。阻隔性检测设备都是高端精密仪器，而且测试具有很强的环境依赖性，无

论维护和使用，都是一般的材料物理性能检测设备所不能相比的。

在检测同一种阻隔性指标时，可以采用多种方法进行检测。但利用不同检测方法获得的测试数据之间不具有可比性，因为检测方法的不同直接导致了材料在试验过程中状态的不同。例如，最常见的氧气阻隔性检测方法是真空法和氧传感器法，但是材料在两种方法下的测试状态是不一样的：在真空法中试样两侧有 0.1MPa 的压差，其中试样两侧分别为真空和 0.1MPa 的氧气，材料受到 0.1MPa 的压力而其微观结构会因为压力的存在而出现变化；而在氧传感器中试样两侧均有 0.1MPa 的气体，其中一侧为氧气，另一侧是作为载气使用的氮气，只是试样两侧的氧分压差达到了 0.1MPa。因此两种试验方法所得到的试验数据从原理上说的不具有可比性的，各种方法都有自己的数据体系，硬性要求二者具有可比性或者要求二者数据体系一致是片面的，除非使用校正因子。因此如果需要进行材料的氧气透过性测试比对，检测双方必须使用同一种测试方法并在相同的试验环境下进行试验。

#### 4. 总结

随着阻隔性概念的推广，包装业内人士对阻隔性的认识也有进一步提升的需要。对阻隔性认识的加深不但可以帮助包装厂家进行合理有效的包装材料结构设计，而且也有助于研发人员更好地进行相关检测。