

## 如何发挥包装对保质期的促进作用

摘要: 本文介绍了包装材料的阻隔性与产品保质期以及包装成本之间的关系, 介绍了保质原理、检测项目 (阻隔性试验、密封性试验以及老化试验) 以及综合检测的重要性。

关键词: 保质期, 残存气体, 阻隔性, 密封性

包装最重要的作用就是保护产品。产品在贮存、运输等流通过程中常会受到各种不利条件及因素的破坏和影响, 采用合理的包装可使产品免受或减少这些破坏和影响, 以达到保护产品的目的。

最早被我们所认知的包装的保护作用是它可以全部或者部分抵抗外力的冲击破坏, 后来发现利用包装密封可以延长一些产品 (如食品、药品、化工产品) 的保质期。研究发现, 导致这些产品变质的原因主要是包装内特定气体的含量, 因此控制包装内的气体含量可有效延长产品的保质期。利用阻隔性材料包装产品可以实现对包装内气体成分的控制, 因此阻隔性材料成为近年来发展最快的功能性包装材料之一, 而材料的阻隔性能更成为材料的主要检测项目之一。

### 1. 阻隔性包装的保质原理

包装内的特定气体含量能直接影响产品的品质, 其中以氧气和水蒸气的影响最为显著。

众所周知, 氧气含量对食品品质影响很大。一般来讲, 细菌在食品中的繁殖会引起食品变质, 而储存环境中的氧气含量是细菌生长繁殖的主要条件之一。事实上, 并非氧含量越低就越能抑制细菌的生长繁殖, 因为有些细菌厌氧, 在氧浓度低的环境中反而会促进繁殖, 因此只有将包装内的氧含量控制在一个适当的范围内, 才能有效延长保质期。果蔬保鲜虽然与以上原理不同, 但如果包装的阻隔性太好以至于阻碍了果蔬在贮运流通过程中的正常呼吸, 也不利于延长水果的保鲜期。

包装环境中的水蒸气含量也同样影响产品的质量, 尤其是对医药、精密电子元件等产品。水分是化学反应的媒介, 湿度过大能使药品吸湿继而出现潮解、稀释、分解、发霉、变形等现象, 湿度太小又会促使药品风化。药品是一种特殊商品, 必须保证其在保质期内的品质, 因此其包装需要采用阻湿性优的材料。

不同的产品保存要求不同, 例如包装碳酸饮料需要控制容器内的二氧化碳含量, 因此对于容器的二氧化碳透过性有一定要求。根据具体产品的特性确定最佳的保存条件后, 就可以选择相应的包

装方式及包装材料以最大限度地延长产品保质期。当然, 在一些情况下, 产品的保质期是由市场需求来确定的, 可以由保质期的长短反向推算出包装材料的阻隔性能, 并设计出合理的包装结构, 有效节省包装成本。

## 2. 阻隔性与密封性

评定包装材料及其结构的阻隔性时一般需要进行阻隔性以及密封性两方面的检测。

阻隔性主要是针对包装材料来讲的, 检测对象主要是薄膜和片材。材料厚度越大, 其阻隔性越好, 但是厚度的增加必然引起包装成本及后续运输、保存费用的上涨, 因此通常采用材料改性技术来满足所需的阻隔性并将包装成本控制在一个非常经济的范围内。多层复合是一种常用的材料改性技术, 可以按照需要的阻隔性设计包装材料的结构。当然在设计材料的结构时, 阻隔性仅是要考虑的一个因素, 其他性能, 如透光性、热封性等也都要考虑在内, 复合出的多层薄膜需要进行各项性能的检测。目前, 检测材料的阻隔性可使用专用阻隔性检测设备, 例如检测材料对氧气、氮气、二氧化碳等常见气体的阻隔性的压差法透气性检测设备, 检测材料对水蒸气阻隔性的透湿性检测设备, 检测材料及容器对氧气、二氧化碳阻隔性的等压法透气性检测设备, 以及检测特殊气味等有机气体对材料透过性的有机物渗透设备等。

密封性的检测对象是包装物, 如容器、塑料袋等。密封性试验是检测包装封口处密封效果的有效检测手段, 当然也可以用来检测包装物其他部位的密封效果、是否存在破损等缺陷。

阻隔性与密封性的检测对象都是气体, 但是检测范围相差很大: 密封性用于评定大量气体的泄漏, 而阻隔性用于检测微量气体的渗透。对材料进行阻隔性检测是建立在材料无缺陷 (对于包装成品而言就是整体密封性良好) 的基础之上的, 否则没有任何意义。

## 3. 全方位检测包装物的阻隔性与残存气体处理

对于一个包装物而言, 包装内的气体环境主要取决于以下两个方面: 包装物整体的阻隔性以及包装结束后残存在包装物内的气体含量。

包装物整体的阻隔性与材料的阻隔性是不能等同的, 用高阻隔性材料制造出来的包装物阻隔性未必好。包装袋的热封部位以及容器的瓶体瓶盖连接处易出现泄漏, 而且试验证明这些位置也是包装物整体阻隔性的薄弱点。目前对阻隔性检测的认识比较片面, 非常重视材料检测, 但对包装物整

体阻隔性检测的重要性认识不足,这在一定程度上也与包装物的阻隔性检测设备及方法发展较慢有关。现在 Labthink 兰光推出的 TOY 系列透氧仪可以很好地进行薄膜以及容器的透氧性检测,可检测包装袋和容器特定位置的透氧性,检测效果非常好。目前对包装物整体二氧化碳透过性的检测也已实现,兰光可以提供此项服务。

除真空包装外,包装完成后包装内部都会有一定量的气体存在,而这些残存气体(尤其是其中的氧气)会对一些非常敏感的产品产生影响,因此对残存气体的处理非常重要。气调包装和真空包装在除氧要求高的产品包装中应用广泛,这就大大消除了包装内的残存氧气。此外,在包装材料中添加除氧成分也可大大增加材料对氧气的阻隔性,而且还可以吸收包装内残存的氧气,使包装内的氧含量更低。通过顶空分析仪可以检测包装物中顶部空间的气体含量(目前只能检测氧气含量及二氧化碳含量),但检测精度不高,只能作为一种辅助检测。

#### 4. 需要进行的其他检测

需要特别注意高分子材料的老化问题。材料老化是因为聚合物结构或组分内部具有易引起老化的弱点,如具有不饱和双键、支链、羰基、末端上的羟基等。聚合物老化之后其物理化学性能会出现变化,需要通过老化试验检测。未进行材料的老化试验,而仅凭正常条件下检测得到的阻隔性数据来判定产品的保质期是不可取的。