

## 透气性对食品包装的影响及主要测控技术

众所周知, 氧气对于食品的品质有着很大的影响, 还有一些食品包装 (如碳酸饮料、咖啡等) 对  $\text{CO}_2$  的透过量也有严格的要求, 因此控制食品包装材料的透气性以及包装物内部的有机气体含量也就成了食品包装的主要任务之一。

### 一、气体透过对食品内容物质量的影响

1、使食品中的油脂发生氧化, 这种氧化即使是在低温条件下也能进行。油脂氧化产生的过氧化物, 不但使食品失去食用价值, 而且会发生异臭, 产生有毒物质。

2、食品中的大部分细菌由于氧的存在而繁殖生长, 造成食品的腐败变质。

3、生鲜果蔬在贮运流通过程中如不采取必要保护措施, 果蔬会因呼吸作用而吸收氧放出  $\text{CO}_2$  和水, 并消耗一部分营养, 使得蔬菜、水果出现过熟、发软、风味变化等情况。

4、在常温下, 氧化褐变的反应速度比加热褐变快得多。对于风味食品, 如浓缩肉汤及易氧化褐变变色的食品, 即使有少量的残留氧, 也能引起褐变, 使食品的风味丧失或变质。

5、碳酸饮料、啤酒、咖啡、果汁等产品除对氧气敏感外,  $\text{CO}_2$  也对其品质有很大影响。

### 二、透气性测试主要方法介绍

为了防止上述情况的出现, 对食品包装进行透气性测试, 以确保包装材料气体阻隔性能是十分必要的。从测试原理上分, 透气性测试方法可分为压差法和电量分析传感器法两类。

**压差法测试原理:** 用待测薄膜将测试腔隔成两个独立的空间, 向其中一侧 (高压室) 充入测试气体, 在试样两侧形成一定的压差, 高压室的气体透过薄膜渗透到低压室, 通过测量低压室的压力或体积变化就可以得出气体的渗透率。GB/T1038-2000 就是采用了压差法, 相关国际标准, 如: ASTM D1434-1998, ISO 15105-1, ISO 2556: 2001 等也采用压差法。

**电量分析传感器法测试原理:** 用待测薄膜将测试腔隔成两个独立的气流系统, 一侧为流动的待测气体 (可采用纯氧气或含氧气的混合气体, 可设定气体的相对湿度), 另一侧为流动的氮气。试样两侧的压差相等但氧分压不同, 在浓度差的作用下, 通过薄膜的氧气在氮气流体的载运下送至电量分

析传感器中，从而计算出材料的氧气透过率。

压差法和等压法的测试原理不同，测试条件不同，试验结果的单位也不相同（压差法的单位是  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{MPa}$ ，而等压法的单位是  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ），所以由这两种测试方法得到的未经校正的原始数据，从理论上说不具备可比性。但通过使用标准膜标定等压法设备并将校正因子用于正式试验后，压差法和等压法的试验结果就可以比较了。

由于膜技术理论的支持，压差法在透气性测试中一直作为基础方法使用，科研检测机构多采用这种方法。它的突出优点是对于测试气体没有选择性，对不同的测试气体的通用性非常好。随着真空规检测技术的进步、以及真空技术在设备设计上的应用，大大提高了设备的检测精度以及测试数据的重复性。

传感器法是随着氧探测器技术的不断成熟而出现的，由于使用的传感器属消耗型元件，所以设备标定所得的校正因子并不是长期有效的，需要根据要求进行周期性设备标定，而且当传感器的损耗达到一定程度时必须更换。不同厂商的设备其传感器的使用寿命会有较大差别，Labthink TOY-C1 所采用的氧传感器在正常使用情况下预期能够使用 12-30 个月，算是使用时间较长的了。

### 三、结论

气体对包装材料的渗透可能会引起食品的变质、腐蚀，对于食品的保质期有很大的影响。国际上现有压差法和电量分析传感器法两种方法来检测气体透过性，我国的软包装测试行业在透气性测试领域有着迅速的发展。