

## 开窗式塑料包装袋的阻氧性检测解决方案

**摘要：**开窗式塑料包装袋属于开窗包装的一种，其开窗区域的透明塑料薄膜及非开窗区域的印刷后塑料薄膜的阻隔性不尽相同，而如何解决开窗包装不同区域材料的阻氧性验证，则关系到包装袋整体阻隔性对内容物质量的影响。本文以氧气阻隔性为例，选用花生米开窗式塑料包装袋，采用压差法气体渗透仪对其开窗区域及非开窗区域的塑料复合膜进行氧气透过量的监测，以此为相关行业提供有效的数据性参考。

**关键词：**开窗包装、开窗式塑料包装、印刷区域、透明区域、阻氧性、阻隔性、氧气透过量、氧气透过率、保质期、变质

### 1、测试意义

开窗式塑料包装袋属于开窗包装的一种，是目前食品上较为常见的包装形式，即塑料包装袋分成了印刷区与非印刷区两部分，而非印刷区为透明塑料薄膜，就像在包装局部开了一个窗口，是为了将内容物最佳部位很好的展示给消费者，在货架陈列方面具有很大的美化作用。对于塑料包装袋，开窗区域与其他区域包装材料最大的区别是无印刷，有些包装袋也存在开窗区域与其他区域材质不同的情况。因此，无论是出于印刷因素或是材质原因，开窗区域与其他区域的阻隔性不尽相同，对此类形式的包装应对开窗区域与非开窗区域的材质分别进行阻隔性测试。

以氧气为例，包装材料的阻氧性一般通过氧气透过率表征，其值越低，阻氧性越好，所包装的内容物不易变质。因此，开窗式塑料包装袋各区域的氧气透过率均应较低，才可满足保质期内不易变质的生产与使用需要。上述性能的检测需应选用阻氧性测试仪器对同一样品上印刷区域以及开窗区域的塑料复合膜分别进行氧气透过率的检测。本文以开窗式包装的花生米产品为例，采用 Labthink 兰光生产的 VAC-V2 压差法气体渗透仪，详细介绍阻氧性的检测方法、原理及测试步骤，为相关行业提供开窗式塑料包装比较性的技术数据作为参考。



图 1 开窗式塑料包装袋

## 2、检测方法

常见的塑料包装袋的阻氧性测试方法分为等压法与压差法，而采用压差法原理的检测设备的测试腔分为上、下两个，上腔为高压腔，下腔为低压腔，试样位于两个测试腔之间。试验时，将试样置于两测试腔间夹紧，首先对低压腔进行抽真空，然后对整个系统抽真空，当达到规定的真空度后，低压腔关闭，向高压腔内充入一定压力的试验气体，使两测试腔(即试样的两侧)形成一个恒定的压差(可调)，试验气体在压力差梯度的作用下，会从高压腔向低压腔渗透，通过对低压腔内压强的监测，得到试样的各项阻隔性系数。

目前，塑料包装氧气透过量的检测方法标准主要参考 GB/T 1038-2000《塑料薄膜和薄片气体透过性试验方法 压差法》。

## 3、试验仪器

### 3.1 适用范围

本文利用 Labthink 兰光 VAC-V2 压差法气体渗透仪测试花生米开窗式包装袋样品的氧气透过量。

(1) 本设备专业用于多种薄膜、片材试样在各种温度下的气体透过率、渗透系数、溶解度系数、扩散系数的测试。

- 薄膜类：如各种塑料薄膜、塑料复合薄膜、纸塑复合膜、共挤膜、镀铝膜、铝箔、铝箔复合膜等膜状材料。

- 片材类：如各种工程塑料、橡胶、建材等片状材料，如 PP 片材、PVC 片材、PVDC 片材。

(2) 本设备还可扩展到航空航天用材料、纸及纸板、漆膜、玻纤布、玻纤纸、化妆品软管片材、各种橡胶片材等材料的透气性测试。

(3) 本设备适用于多种气体的透过率测试，如氧气、二氧化碳、氮气、氦气、空气等。

(4) 本设备满足多项国家和国际标准，如 GB/T 1038、ISO 15105-1、ISO 2556、ASTM D1434、JIS K7126-1、YBB00082003。

### 3.2 设备参数

(1) 设备的常规测试范围为  $0.05 \sim 50,000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{MPa}$ ，可扩展至  $500,000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{MPa}$ ，真空分辨率可达到  $0.1 \text{ Pa}$ 。

(2) 设备的控温范围为  $5^\circ\text{C} \sim 95^\circ\text{C}$ ，控温精度为  $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ；控湿范围为  $0\%RH$ 、 $2\%RH \sim 98.5\%RH$ 、 $100\%RH$ ，控湿精度为  $\pm 1\%RH$ ，可满足试样不同试验条件下的检测需求。

(3) 本设备有三个完全独立的试验腔，可同时测试三种相同或不同的试样。

(4) 本设备可进行任意温度下的数据拟合，轻松获得极端测试条件下的试验结果。

(5) 经过改制，本设备还可支持有毒气体、易燃易爆气体的测试。

- (6) 本设备提供标准膜进行快速校准，保证检测数据的准确性和通用性。
- (7) 设备支持 Lystem™ 实验室数据共享系统，统一管理试验结果和检测报告。



图 2 VAC-V2 压差法气体渗透仪

#### 4、试验条件

地点：济南兰光包装安全检测中心

试验温度与湿度：23℃，0%RH

试验方法：压差法

#### 5、试验步骤

- (1) 用专用裁样器从花生米包装袋样品的开窗区域表面裁取直径为 97 mm 的试样 3 片。
- (2) 沿设备 3 个试样腔的周边均匀涂抹一层真空油脂，注意真空油脂不能污染测试区域，然后在测试区域放置直径为 65 mm 的滤纸。
- (3) 分别将 3 片试样装夹到 3 个测试腔上。



图 3 试样装夹过程

- (4) 设置试验温度、湿度、试样厚度等参数信息，打开真空泵、水浴控温装置，点击开始试验选项，试

验开始。

(5) 仪器根据对低压腔压强的监测情况自动计算试验结果。

(6) 按照步骤(1)，再从样品中非开窗区域，即印刷区域裁取试样 3 片，再按照步骤(2)~ 步骤(5)进行检测。

## 6、检测结果

样品开窗区域与印刷区域的氧气透过量的测试结果平均值为分别为  $72.408 \text{ cm}^3/\text{m}^2\cdot 24\text{h}\cdot 0.1\text{MPa}$ 、 $66.488 \text{ cm}^3/\text{m}^2\cdot 24\text{h}\cdot 0.1\text{MPa}$ 。

## 7、总结

采用 VAC-V2 压差法气体渗透仪测试开窗式塑料包装袋氧气透过量时，可获取稳定、精确的阻氧性结果，可正确评估开窗式包装材料各区域的阻隔性能，可有效地进行包装材料的筛选及开窗方式的确定。本方案采用的检测设备及检验标准同样适用于其他软塑复合膜材料的氧气透过量测试。Labthink 兰光一直致力于为全球客户提供专业的检测服务与设备，多年来为全球客户提供了上万次的阻隔性检测服务，为客户提供可靠的数据支持。了解关于更多相关检测仪器信息，您可以登陆 [www.labthink.com](http://www.labthink.com) 查看具体信息或致电 0531-85068566 咨询。Labthink 兰光期待与行业中的企事业单位增进技术交流与合作。