

布丁杯氧气透过率的测试方法

摘要：布丁杯的良好氧气渗透性能是影响布丁保质期及存储期间布丁品质的重要因素。本文以库仑计法测试了布丁杯样品的氧气透过率，并通过对试验原理、设备参数及适用范围、试验过程等内容的介绍，为容器类包装材料氧气透过性能的测试提供参考。

关键词：氧气透过率、氧气渗透性能、库仑计法、等压法、氧气透过率测试系统、布丁杯、容器、包装件

1、意义

为了保持布丁的形状，防止在存储及运输过程中被挤压变形，通常采用杯状容器盛装布丁。牛奶、鸡蛋、果汁等是制作布丁的常用原料，这些原料易被氧化，导致布丁的营养含量降低，外观、口感变差，甚至出现异味等变质现象。因此，布丁包装用容器应对氧气具有较高的阻隔性。

布丁杯多以玻璃、塑料为主，其中塑料杯因其易于携带、运输等优点而被广泛使用。不同材质塑料布丁杯的氧气透过率相差较大，同种材质布丁杯由于厚度、生产工艺的不同，阻氧性能也存在一定差异，因此，加强对布丁杯氧气透过率的测试与监控极为必要。



图 1 常见布丁杯种类

2、试验样品

以某种塑料布丁杯为试验样品，测试其氧气透过率。

3、试验依据

包装材料氧气透过率的测试原理包括压差法与库仑计法(等压法)两种，目前，有关包装容器(件)类样品氧气透过率的测试方法标准为 GB/T 31354-2014《包装件和容器氧气透过性测试方法 库仑计检测法》，本次试验即是依照该标准进行。

4、试验设备

本文采用 C230H 氧气透过率测试系统对样品进行测试，该设备由济南兰光机电技术有限公司自主研发生产。



图 2 C230H 氧气透过率测试系统

4.1 试验原理

本原理方法可分为渗透过程与测试过程两部分，渗透过程是通过使装夹的试样两侧充入相等压力的氧气与氮气，利用气体浓度差实现氧气从高浓度侧向氮气侧的渗透，根据库仑计产生的电信号对随氮气进入库仑计中的氧气实现定量测试。

4.2 设备参数

薄膜/片材类试样的测试范围为 $0.01 \sim 200 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ ，容器类试样的测试范围为 $0.00005 \sim 1 \text{ cm}^3/(\text{pkg} \cdot \text{day})$ ，分辨率为 $0.001 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ ，重复性为 $0.01 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ 或 2% 取大者；设备内部温度、湿度自动调节，且测试腔各自安装温湿度传感器监测温湿度情况，测试温度范围为 $(10 \pm 0.2)^\circ\text{C} \sim (55 \pm 0.2)^\circ\text{C}$ ；测试湿度范围为 0%RH、 $(5 \pm 1)\% \text{RH} \sim (90 \pm 1)\% \text{RH}$ 、100%RH；可同时测试 3 个相同或不同的试样；试样尺寸为 $108 \text{ mm} \times 108 \text{ mm}$ ，测试面积为 50 cm^2 ；独有 DataShield™ 数据盾系统，对接用户数据集中管理要求，支持多种数据格式导出；采用可靠安全算法，防止数据泄露；支持通用有线和无线局域网，选配专用无线网，支持接入第三方软件。

4.3 适用范围

(1) 适用于各种塑料薄膜、纸塑复合膜、共挤膜、镀铝膜、铝塑复合膜等膜状材料，PP 片材、PVC 片材、PVDC 片材、金属薄片、橡胶片、硅片等片状材料，酒瓶、可乐瓶、花生油桶、利乐包装、真空包装袋、金属三罐片、塑料化妆品包装、牙膏软管、果冻杯、酸奶杯等瓶、袋、罐、盒、桶类容器包装件的氧气透过率测试。

(2) 可扩展用于包装件封盖、太阳能背板、管材、医药泡罩、汽车油箱、电池外壳等产品对氧气阻隔性能的测试。

(3) 可满足 GB/T 19789、GB/T 31354、ASTM D3985、ASTM F1307、ASTM F1927、DIN 53380-3、JIS K7126-2-B、YBB 00082003 等多项国家和国际标准。

5、试验过程

(1) 用快固胶将样品密封在容器封口装置上，静置，使快固胶充分固化，然后将其装夹在设备上，再用密封袋密封包扎，外罩控温罩控温。

(2) 设置样品名称、试验温度、湿度等参数信息，点击试验选项，试验开始。

(3) 设备按照设定的参数自动控温、控湿、进行试验，待测试结束后，显示试验结果。

6、试验结果

本次试验所测试布丁杯样品的氧气透过率为 $0.56315 \text{ cm}^3/(\text{pkg}\cdot\text{day})$ 。

7、结论

氧气透过率是表征布丁杯对环境中氧气阻隔性能的参数指标。较低的氧气透过率可有效降低环境中的氧气向包装内部的渗透量，有利于延长布丁的保质期，保证存储期间布丁的品质完好。本文利用库仑计法(等压法)测试了一种塑料布丁杯样品的氧气透过率，整个试验过程简单，设备易于操作，智能化程度高，测试结果的精度高，准确性好，通过该原理方法及设备可以准确反映布丁杯对氧气的阻隔性能水平。济南兰光机电技术有限公司是一家专业从事包装检测设备研发生产与包装检测服务的高新技术企业，现有设备已服务于食品、药品、日化用品、包材及印刷、汽车、电子等多个行业及第三方检测机构、高等院校等领域，并得到客户的一致好评。了解有关检测设备及检测服务的信息，可登陆济南兰光机电技术有限公司网站 www.labthink.com 查看具体信息或致电 0531-85068566 咨询。愈了解，愈信任！Labthink 兰光期待与行业中的企事业单位增进技术沟通与合作。