

鸭脖铝塑复合膜包装阻隔性能的验证方法

摘要：鸭脖是一种常见的风味小吃，味美可口，颇受消费者喜欢。在鸭脖成品包装的流通过程中，常出现胀袋、漏气等质量问题，给消费者带来不愉快的消费体验。而引起鸭脖出现类似质量问题常是由包装材料的阻隔性较差引起的。本文采用济南兰光机电技术有限公司自主研发的 OX2/230 氧气透过率测试系统、FDT-02 揉搓试验仪两款检测设备验证鸭脖铝塑复合包装袋的阻隔性，并说明了设备的原理、参数及操作过程，对控制铝塑复合膜阻隔性方面具有一定的参考与指导意义。

关键词：鸭脖、肉制品、氧气透过率、阻氧性、铝塑复合膜、镀铝复合膜、揉搓性、针孔

1、意义

鸭脖是一种高蛋白、低脂肪食品，具有益气补虚，养颜美容等功效，鲜香味美，是一种老少皆宜的休闲食品。鸭脖丰富的营养成分，也对包装材料的阻隔性提出了严苛的要求，若包装材料的阻氧性较低，氧气透过率大，则包装的鸭脖接触到的氧气量较多，易出现发霉、胀袋、异味等质量问题。

目前，常见鸭脖大部分采用铝塑复合膜包装，对于这类含有铝箔类的包装材料而言，由于铝箔材质的存在而具有不耐揉搓的特点，即在外力的作用下易出现折痕、针孔等缺陷，引起阻隔性的降低，因此针对铝塑复合膜、镀铝膜塑料复合膜类材料的阻氧性，不仅应关注其未揉搓前的氧气透过率，还应关注其揉搓后的氧气透过率。



图 1 鸭脖铝塑复合包装袋

2、相关试验标准

目前，国内有关软塑包装氧气透过率的检测标准有 GB/T 1038-2000《塑料薄膜和薄片气体透过性试验方法 压差法》、GB/T 19789-2005《包装材料 塑料薄膜和薄片氧气透过性试验 库仑计检测法》等，而揉搓试验国内尚没有相关的检测标准，国内在使用时均参考美国标准 ASTM F 392。

3、检测试样

某品牌鸭脖铝塑复合膜包装袋。

4、试验设备

本文分别采用了 Labthink 兰光 OX2/230 氧气透过率测试系统、Labthink 兰光 FDT-02 揉搓试验仪对该铝塑复合膜进行氧气透过率试验及揉搓试验。



图 2 OX2/230 氧气透过率测试系统



图 3 FDT-02 揉搓试验仪

4.1 试验原理

OX2/230 氧气透过率测试系统采用等压法测试原理，将预先处理好的试样夹紧于测试腔之间，氧气或空气在薄膜的一侧流动，高纯氮气在薄膜的另一侧流动，氧气分子穿过薄膜扩散到另一侧的高纯氮气中，被流动的氮气携带至传感器。通过对传感器测量到的氧气浓度进行分析，从而计算出氧气透过率等参数。对于包装容器而言，高纯氮气在容器内流动，空气或高纯氧气包围在容器的外侧。

FDT-02 揉搓试验仪通过模拟包装材料在生产、加工、运输等过程中的揉搓、折压损伤等行为，对试样进行横、纵向全方位的揉搓，通过检测试样揉搓前后的阻隔性变化或针孔数变化，判断材料的耐揉搓性。

4.2 适用范围

(1) OX2/230 氧气透过率测试系统

- 薄膜类：适用于各种塑料盖膜、塑料复合薄膜、纸塑复合膜、共挤膜、镀铝膜、铝箔、铝塑复合膜等膜状材料的氧气透过率测试。
- 片材类：适用于各种工程塑料、橡胶、建材等片状材料的氧气透过率测试，如 PP 片材、PVC 片材、

PVDC 片材等。

- 容器类：适用于塑料、橡胶、纸、纸塑复合、玻璃、金属等材料做成的瓶、袋、罐、盒、桶的氧气透过率测试，如可乐瓶、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。
- 标准：可满足 ISO15105-2、GB/T19789、ASTM D3985、ASTM F2622、ASTM F1307、ASTM F1927、JIS K7126-2、YBB00082003 等多项国家和国际标准。

(2) FDT-02 揉搓试验仪

- 薄膜类：适用于塑料薄膜、薄片、复合膜的抗揉搓性能测试，如包装用的各种复合膜、镀铝膜、铝塑复合膜、尼龙膜、涂层膜等。
- 纸张类：适用于纸张材料的抗揉搓性能测试。
- 标准：满足 ASTM F392。

4.3 设备参数

(1) OX2/230 氧气透过率测试系统

- 测试范围：薄膜类试样为 $0.01 \sim 6,500 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，容器类试样为 $0.0001 \sim 60 \text{ cm}^3/(\text{pkg} \cdot \text{d})$ 。
- 试样数量：可同时测试 3 个相同或不同的试样。
- 试验温度： $15 \sim 55^\circ\text{C}$ 。
- 试验湿度：0%RH、35%RH ~ 90%RH。
- 试验气体： O_2 、空气等。

(2) FDT-02 揉搓试验仪

- 揉搓频率：45 次/分钟。
- 揉搓角度： 440° 或 400° 。
- 水平行程：155mm 或 80mm。
- 试样数量：一次试验可同时测试 4 个相同或不同的试样。
- 揉搓模式：五种揉搓模式可供选择。

5、试验过程

5.1 揉搓前氧气透过率测试过程

(1) 样品制备

用取样器从经过预处理的试样表面裁取样品 3 份。

(2) 样品装夹

在试验腔的周边涂抹一层真空油脂，将样品粘贴在试验腔上，用试样夹紧装置夹紧。如图 4 所示。



图 4 样品装夹过程

(3) 样品测试

设置试验参数，打开真空泵，开始试验。试验结束后系统自动根据测量数据计算试验结果。

5.2 揉搓试验过程

(1) 样品制备

用取样器从试样表面裁取 280 mm × 200 mm 的试样 2 份。

(2) 样品装夹

用样品固定夹将样品固定在旋转轴上。如图 5 所示。



图 5 样品固定

(3) 样品测试

选择合适的揉搓模式，开始试验，当完成所选择模式对应的揉搓次数后，试验停止。

5.3 揉搓后氧气透过率测试过程

按照 5.1 中的步骤从揉搓后的试样表面制取样品测试揉搓后的氧气透过率。

6、试验结果

该鸭脖包装用铝塑复合膜揉搓前的氧气透过率分别为 0.1364 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 、0.1402 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 、0.1391 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，经 C 模式 6 分钟 270 次揉搓后，试样揉搓后的氧气透过率为 10.1846 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 、10.7351

$\text{cm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 、 $10.9430 \text{ cm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

7、结论

利用 Labthink 兰光 OX2/230 氧气透过率测试系统、FDT-02 揉搓试验仪可准确测试铝塑复合膜揉搓前、后的氧气透过率，真实反映包材的阻隔性能，仪器的操作简单、试验数据的重复性好，且试验效率高。该铝塑复合膜包装材料经过揉搓后氧气透过率明显升高，阻隔性大大降低，说明对于铝塑复合膜而言，测试揉搓前、后氧气透过率对监控包材阻隔性能的重要性。除了本文测试的阻隔性外，鸭脖铝塑复合膜包装袋还需关注热封强度、抗穿刺力、密封性能等检测指标，有关这些性能指标的检测仪器您可登陆 www.labthink.cn 查看或致电 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交流与合作！

版权声明：文章版权所有 济南兰光机电技术有限公司，未经许可禁止转载！