

八宝粥碗阻氧性能测试标准及过程介绍

摘要: 本文结合八宝粥碗阻氧性能检测原理和过程详细论述了 ASTM F 1307 标准关于容器氧气透过率测试方法的规定, 以期帮助相关人士进一步了解容器氧气透过率测试的过程和要求。

关键词: 八宝粥碗、氧气透过率、ASTM F 1307

作者: 济南兰光机电技术有限公司

八宝粥是中国传统美食, 因其色泽鲜艳、质软香甜而成为人们日常养生健美之食品。为适应现代快节奏的生活方式, 独立包装型八宝粥走俏市场。由于八宝粥营养丰富, 水分充足, 其环境是微生物繁殖的理想场所。在运输和贮存过程中, 氧气的渗透会加速八宝粥腐败、霉变和发酵变化, 从而使食品变质, 无法食用。为此, 企业除了采取一定的保鲜技术和高温灭菌措施, 还要选择具有较高阻氧性能的包装材料, 以达到消灭微生物、破坏其生长环境、延长货架期的目的。

八宝粥常见两种包装形式: 罐状和碗状。罐状一般由马口铁等材料制成, 阻隔性和密封性能优异, 但材料成本较高; 碗状包装采用了成本较低的塑料基质, 由于塑料的种类和加工方式不同会导致吸塑成型后整体阻氧性能显现差异, 因此需要加强对塑料碗状包装的阻氧性能监测。

目前, 我国尚无包装容器阻氧性能检测标准, 因此在进行容器氧气透过率测试时一般遵循 ASTM F 1307 标准。接下来结合此标准中规定的试验方法对八宝粥碗阻氧性能检测过程进行详细介绍。

实验环境

实验地点: 兰光实验室; 实验温度: 23℃; 实验气体: 纯干氧气; 实验方法: 等压法

实验仪器

PERME®博密®OX2/230 氧气透过率测试系统

测试方法

据 ASTM F 1307 所述, 采用库仑氧气传感器及相关设备进行测试, 这种方法别称等压法。氧气透过率是将包装物固定在测试装置上并在测试环境中达到渗透平衡后测定的。包装物装夹完成后能够形成如下测试环境: 包装物内侧被氮气流缓慢净化、外侧暴露在氧气浓度已知的环境中 (包装物可以暴露在环境大气中, 它含有 20.8% 的氧气, 或者是浸在 100% 的氧气环境中)。当氧气渗透通过包装物壁进入载气氮气流中, 它会被载气流携带至库仑传感器处, 库仑传感器探测到氧气会输出电流, 电流的大小与单位时间内流入传感器的氧气总量成正比。

试样制备与装夹

ASTM F 1307 要求, 将试样装夹到仪器上的方法取决于试样的外形、类型以及测试对象。对于多数试验, 试样可以暴露在环境大气中 (20.8% 氧气)。但是如果试样的阻隔性很好, 可以把试样浸入 100% 的氧气环境中来增加测试浓度梯度, 这对试验更加有利。这可以通过用一个塑料袋或是其它容器罩在试样外面并向其中注入氧气来实现。) 图 1 是标准中给出的试样装夹示意图, 需要注意在容器封口处、以及各进气管、出气管的密封处理。图 2 为实际黄铜板及其管件图示。

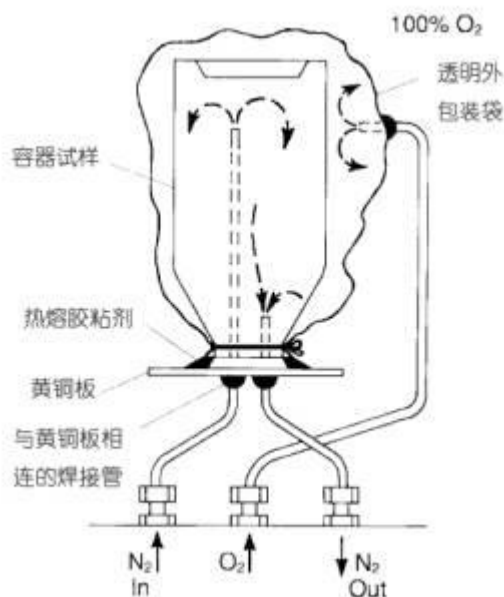


图 1. 塑料瓶、桶的典型固定方式



图 2. 试样装夹装置

在八宝粥碗阻氧性能试验中, 将试样用透明快固胶密封在容器装夹装置上,

而后装在测试仪器上, 用密封袋将容器装夹装置托盘以上的部位包扎起来。如图 3、图 4 所示。



图 3: 试样密封



图 4: 试样装夹

测试过程

ASTM F 1307 对测试过程是这样描述的: 1、Preparation of apparatus (仪器准备); 2、Attachment of the package (试样装夹); 3、Purging the system (吹扫系统) 使用 50—60ml/min 的氮气流吹扫系统以清除包装物内的空气, 而后降低氮气速度至 5-15ml/min, 保持 30 分钟。此过程注意要绕开传感器。4、Establish package E_e (记录数据 E_e)。整个系统被氮气以新速率吹扫 30 分钟后, 把氮气接入传感器。此时传感器输出的电流通常会大幅上升, 这就意味着氧气已随着氮气进入传感器。当传感器的连续输出值趋于稳定不变时, 操作者便可记录下传感器输出的电流数值, 即为 E_e 。5、Establish package zero level(E_0) (记录数据 E_0)。再次绕开传感器, 移走包装物, 并在载气装置间插入一个不锈钢材质的“高阻隔包装物”回路。10-15 分钟后, 将载气引入传感器, 并保持 30 分钟或传感器输出电流降低并达到一个较低的稳定值。此时这个数值可记为 E_0 。而后将设备至于备用状态。氧气透过率 (O_2GTR) 计算公式为:

$$O_2GTR = \frac{(E_e - E_0)}{R_L} \times Q$$

注: Q 为校正因子。R_L 为负荷电阻值。

在八宝粥碗氧气透过率测试中, 由于采用的是遵循 ASTM F 1307 研制的自动化检测仪器, 因此测试过程较为简单:

1、添加蒸馏水, 打开系统气源, 并按要求调节气源压力。根据试验要求, 添加适量蒸馏水以达到要求的 O₂、N₂ 湿度。2、打开电源、运行软件。3、设置试验温度、试验参数、启动试验。试验参数包括控制参数 (试验模式、试验循环次数、试验时间、REZERO 循环次数等) 和试样参数 (类型、面积、厚度等)。4、试验过程中进行湿度、载气流量调节。5、试验结束、数据处理。7、关闭气源和电源。本次试验结果为八宝粥碗氧气透过率 0.0043 cc/pkg·day。

测试注意要点

1、时常关注传感器的使用情况, 注意更换。由于氧气传感器属于消耗型传感器, 持续且较高浓度的氧气会使传感器损耗较大, 因此在不使用的时候最好在其内部保持一低流速的氮气流。当传感器输出信号出现较明显的衰减且无法通过标定系统来弥补时需要更换传感器。

2、测试低阻隔包装时可适当降低混合气体的氧气含量。由于低阻隔包装材料/容器具有较大的氧气透过率, 易造成传感器的饱和。因此可以在包装物外边罩一阻隔性较好的塑料袋, 增加袋内测试气体的混合气体成分和含量, 从而达到降低氧浓度的目的。

八宝粥碗仅是塑料包装容器的一个典型代表, 其他如果冻杯、酸奶杯等进行氧气透过率测试皆可遵循此试验方法。ASTM F 1307 是目前用于检测包装物透氧性的标准方法, 但检测过程较为复杂, 若操作者经验不足, 易在多个环节导致试验失败。希望通过本文些许分析对相关科研、检测人士以一定的指导和帮助。