

## EVOH 高阻隔复合片材对外界水蒸气阻隔性的验证

**摘要：**EVOH 材料在包装应用越来越广泛，是一种具有高阻隔性能材料。本文利用 Labthink 兰光 W3/330 水蒸气透过率测试系统测试 EVOH 高阻隔复合片材对外界水蒸气阻隔性能，并简要介绍了试验的基本过程及试验设备的适用范围、设备参数等内容，企业在选择透湿性能试验设备及测试方法时可加以参考。

**关键词：**EVOH、高阻隔、阻湿性、水蒸气透过率、水蒸气透过率测试系统

### 1、意义

EVOH 材料是一种新型的阻隔材料，其阻气性、透明性、光泽性、机械强度、伸缩性、耐磨性、耐寒性和表面强度都非常优异，同时在高性能阻隔树脂中热稳定性最高，这一性质可以使生产废料再利用。在食品行业用于无菌包装、热灌装和蒸煮袋，包装奶制品、肉类、果汁罐头和调味品等。但 EVOH 在高湿度情况下，其阻隔性能会有一定幅度下降，所以一般作为复合材料中间层，防止影响产品的保质期。



图 1 EVOH 高阻隔复合片材及成型品

### 2、参考标准

国内有关软复合片材包装水蒸气的测试方法有称重法（杯式法）、电解法、红外法与湿度法，本文参考标准 GB/T 21529-2008《塑料薄膜和薄片水蒸气透过率的测定 电解传感器法》进行测试。其他可参考的方法标准分别为 GB 1037-1988《塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法 杯式法》、GB/T 16928-1997《包装材料试验方法 透湿率》、GB/T 26253-2010《塑料薄膜和薄片水蒸气透过率的测定 红外检测器法》、GB/T 30412-2013《塑料薄膜和薄片水蒸气透过率测定 湿度传感器法》。

### 3、试验样品

某工厂生产的 PP/EVOH/PP 高阻隔复合片材。

### 4、试验设备

济南兰光机电技术有限公司自主研发设计的 W3/330 水蒸气透过率测试系统。



图 2 W3/330 水蒸气透过率测试系统

#### 4.1 测试原理

W3/330 采用电解传感器法测试原理，具有稳定相对湿度的氮气在薄膜的一侧流动，干燥氮气在薄膜的另一侧流动；由于湿度梯度的存在，水蒸气会从高湿侧穿过薄膜扩散到低湿侧；在低湿侧，透过的水蒸气被流动的干燥氮气携带至传感器，进入传感器时会产生同比例的电信号，通过对传感器电信号的分析计算，从而得出试样的水蒸气透过率等参数。对于包装容器而言，干燥氮气则在容器内流动，容器外侧处于高湿状态。

#### 4.2 适用范围

(1) 本设备适用于塑料片材、薄膜、纸张、纸板及其复合材料、容器等包装水蒸气透过率测试。

- 片材类包括各种工程塑料、橡胶、建材等片状材料的水蒸气透过率测试，如 PP 片材、PVC 片材、PVDC 片材等；纸张、纸板的水蒸气透过率测试，如烟包镀铝纸、纸铝塑复合片材等；
- 薄膜类材料包括各种塑料薄膜、塑料复合薄膜、纸塑复合膜、共挤膜、镀铝膜、铝箔、铝箔复合膜、玻纤铝箔纸复合膜等；
- 容器类包括塑料、橡胶、纸、纸塑复合、玻璃、金属等材料做成的瓶、袋、罐、盒、桶的水蒸气透过率测试，如可乐瓶、花生油桶、利乐包装、真空包装袋、金属三片罐、塑料化妆品软管包装、牙膏软管包装、果冻杯等；

此外，本设备配置特殊装置还可以应用于医药包装、汽车油箱、电池塑料外壳、塑料管材、太阳能背板等特殊包装水蒸气透过率测试。

(2) 本设备可满足多项国家和国际标准，如 GB/T 21529、ISO 15106-3、DIN 53122-2、YBB 00092003。

#### 4.3 设备参数

- 测试范围：薄膜测试  $0.001 \sim 40 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ，容器测试  $0.0001 \sim 0.2 \text{ g}/\text{pkg} \cdot \text{d}$ 。
- 试样数量：1 ~ 3 件（数据各自独立）

- 分辨率：薄膜  $0.001 \text{ g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ，容器  $0.00001 \text{ g/pkg} \cdot \text{d}$ 。
- 试验温度范围： $15^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$ ，控温精度  $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ；试验湿度范围： $0\% \text{RH}$ 、 $35\% \text{RH} \sim 90\% \text{RH}$ 、 $100\% \text{RH}$ ，控温精度  $\pm 1\% \text{RH}$ 。
- 系统最多可支持 10 台仪器并行连接，建立 30 个试样同时试验的高效系统
- 可与氧气透过率测试系统搭配，组成混合测试系统，由一台计算机统一控制，实现水蒸气、氧气透过率同时测试的高效、便捷的试验方式
- 支持 Lystem™ 实验室数据共享系统，统一管理试验结果和试验报告

## 5、试验过程

- (1) 用取样器裁取尺寸  $108 \text{ mm} \times 108 \text{ mm}$  样品 3 片。
- (2) 将 3 片试样装夹在设备的 3 个测试腔上。
- (3) 设置试样名称、试样厚度、试验温度、试验湿度等参数，点击“开始试验”选项。
- (4) 启动气源，调节氮气流量和氮气压力使测试腔湿度和氮气流量达到规定值。
- (5) 试验结束后，仪器自动计算并显示试验结果。

## 6、试验结果

本文测试水蒸气透过率分别为： $0.0107 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ， $0.0126 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ， $0.0149 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

## 7、结论

PP/EVOH/PP 高阻隔复合片材用于八宝粥等即时食品，根据食品特性需保证产品具有高阻隔性能，但 EVOH 在高湿环境阻隔性能会有一定的降低，所以在选择包材时应加强对其阻湿性的测试，防止产品在货架期内出现口感变质问题。W3/330 水蒸气透过率测试系统是一款专业用于薄膜测试和容器测试的水蒸气透过率测试仪器，设备操作简单、测试精度高、重复性好。Labthink 兰光作为包装检测设备优秀的供应商，始终致力于为全球客户提供专业、高端的包装检测设备和检测服务，了解相关的检测设备及检测服务，您可登陆 [www.labthink.com](http://www.labthink.com) 查看具体信息或直接致电 0531-85068566 咨询。愈了解，愈信任！济南兰光机电技术有限公司愿借此与行业中的企事业单位增进技术交流与合作。