

如何测试卫生巾底层材料的透湿性能

摘要：卫生巾底层材料的透湿性能是影响使用舒适性的重要因素。本文以两种不同品牌卫生巾的底层膜为试验样品，利用杯式法原理设备测试其水蒸气透过率，并通过对试验原理、设备 C360M 水蒸气透过率测试系统的参数及适用范围、试样过程等内容的介绍，为卫生巾底层材料的透湿性能的测试提供参考。

关键词：透湿性能、水蒸气透过率、杯式法、称重法、水蒸气透过率测试系统、卫生巾、底层材料、底层膜

1、意义

提高使用舒适性及透气性是卫生巾生产企业的研究重点，也是吸引消费者的关键卖点之一。卫生巾良好舒适性的评价指标包括优异的吸水锁水能力、导水快干能力及透湿、防渗性能，而这些性能如何与卫生巾所用材料的种类及性质密不可分。一般来说，卫生巾的结构主要分为三层：第一层为面层，主要成分为无纺布或打孔膜材料，可迅速将液体传导至吸收层，并防止液体的回流，保持面层干爽；第二层为吸收层，主要材料为绒毛浆或高分子吸水材料，能够迅速吸收液体并锁水，防止回渗；第三层为底层，主要为透气性 PE 材料，具有透气但不透水的特点，在保证不渗漏的同时，能及时排除水蒸气等气体，保持皮肤干爽。本文针对性的研究了底层材料的透湿性能。

2、试验样品

本次试验采用两种不同品牌的卫生巾底层膜材料为试验样品。

3、试验依据

目前，材料水蒸气透过率的测试方法包括杯式法、红外法、电解法、湿度法四种原理方法。鉴于本次所测试样品的水蒸气透过率较高，采用杯式法原理进行试验，试验过程依据 GB 1037-1988《塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法 杯式法》。

4、试验设备

本文采用 C360M 水蒸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。

4.1 试验原理

杯式法，也称为称重法，是通过测试透湿杯的质量随渗透时间的变化情况得到试样的水蒸气透过率。具体的实现过程为在透湿杯中加入一定量的蒸馏水或干燥剂，将试样装夹在透湿杯中后实现透湿杯内部与测试腔环境的分离。控制测试腔内的湿度条件，使测试腔的湿度低于或高于透湿杯内部的湿度，试样的两侧便存在一定的湿度差，水蒸气从高湿侧渗透过试样进入低湿侧，引起透湿杯质量减轻或增加，通过对透

湿杯重量的间歇性称重，即可得到试样的水蒸气透过率。



图 1 C360M 水蒸气透过率测试系统

4.2 设备参数

支持增重法、减重法两种试验方法，增重法的测试范围为 $0.01 \sim 1,200 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ，减重法的测试范围为 $0.01 \sim 10,000 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ；一次试验可测试 6 个试样，提高了试验效率；舱体空间立体恒温，控温范围为 $(15 \sim 55)^\circ\text{C} \pm 0.2^\circ\text{C}$ ；配备高效率无水雾湿度自动调节装置，控湿范围为 $(10 \sim 90)\% \pm 1\%$ ，气体干燥装置无需更换内芯，连续工作寿命可达两万小时；试样尺寸为 $\Phi 74 \text{ mm}$ ，测试面积为 33 cm^2 ；风速自动调节；先进流体力学和热力学结构分析设计的专利测试舱和透湿杯，温度和湿度更加均匀稳定，测试周期更短，结果更精准；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) 本设备适用于薄膜类、片材类、纸张与纸板类、纺织品与非纺织布等包装材料与产品的水蒸气透过率的测试。其中，薄膜类包括各种塑料薄膜、纸塑复合膜、土工膜、共挤膜、防水透气膜、镀铝膜、铝箔、铝塑复合膜等膜状材料；片材类包括各种工程塑料、橡胶、建材(建筑用防水材料)、保温材料等，如 PP、PVC、PVDC、尼龙等片材。可扩展用于建筑材料、无菌护创膜、医用膏药贴剂等材料水蒸气透过率的测试。

(2) 本设备可满足多项国家和国际标准，如 GB 1037、GB/T 16928、YBB00092003、ISO 2528、ASTM E96、ASTM D1653、TAPPI T464、DIN 53122-1 等。

5、试验过程

(1) 用取样器从两种样品的表面分别裁取直径为 74 mm 的试样各 3 片。

(2) 向六个透湿杯中分别加入一定量的蒸馏水，然后依次放入密封圈，将 6 片试样分别装夹在透湿杯中，

再放置密封垫圈压紧试样，将透湿杯盖拧紧。放置试样时，将试样与卫生巾吸收层接触的那一面朝向透湿杯内侧。

(3) 将装夹好试样的透湿杯依次放入设备测试腔中的透湿杯架上，关闭试验腔盖。在控制软件上设置试样名称、试验湿度、试验温度、称重间隔等试验参数，点击开始试验，设备按照设定参数进行自动间歇称重。

(4) 试验完成后，设备显示每个透湿杯的各次称重结果、温湿度条件、对应的水蒸气透过率及试样最终的水蒸气透过率测试值。

6、试验结果

分别取每个样品 3 个试样测试结果的算术平均值作为该样品的水蒸气透过率。本文所测试的两个不同品牌卫生巾的底层材料的水蒸气透过率分别为 $601.4813 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 、 $1384.0073 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

7、结论

卫生巾使用舒适性及干爽性的重要影响因素之一即所用底层膜材料的透湿性能。从本文对两种不同品牌卫生巾底层膜样品水蒸气透过率的测试结果来看，两种样品的透湿性能相差较大，这种差异会影响卫生巾的使用透气性。从试验过程来看，一次试验测试了 2 种不同的样品，试验效率高，且试验过程简单，设备易于操作。试验结果显示每次称量的数值及试验温度、湿度等信息，为确定测试结果的可靠性及可信性提供数据依据。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，始终致力于为客户提供精密、高端、高效检测设备，2018 年发布的 C 系列新品设备，均采用了突破性的自主传感器技术，测试的可靠性、准确性、重复性等都取得了大幅提升，了解该系列设备信息，可登陆济南兰光机电技术有限公司网站 www.labthink.com 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沟通与合作。