

镀铝 BOPP 胶带对水蒸气阻隔性能的检测方法

摘要：镀铝 BOPP 胶带具有一定保温、隔热、阻湿等作用，为保证产品不受环境中水分侵蚀，应加强对镀铝 BOPP 胶带水蒸气阻隔性能的检测。本文利用济南兰光机电技术有限公司自主研发制造的 W3/062 水蒸气透过率测试系统对镀铝 BOPP 胶带样品进行水蒸气透过率测试，并详述了设备的参数、适用范围及试验过程，为镀铝 BOPP 胶带相关行业监控其阻湿性能提供参考。

关键词：胶带、镀铝 BOPP 胶带、水蒸气阻隔性能、阻湿性、水蒸气透过率、水蒸气透过率测试系统

1、意义

镀铝 BOPP 胶带是新一代保温、隔热、隔音建材的理想配套保护层，可以部分替代铝箔胶带，用于冷暖设备、管道等保温层的外层包扎材料，以及屋面的隔热、隔音贴面材料及设备的防潮、防霉、防腐等。对水蒸气阻隔性能的高低是影响镀铝 BOPP 胶带能否满足上述用途的重要因素，以设备的防潮、防霉为例，若镀铝 BOPP 胶带水蒸气透过率较大，即对环境中水蒸气的阻隔性较差，则会有较多的水蒸气渗透进胶带内部，导致设备因接触到的水分多而出现锈蚀、发霉等现象。因此镀铝 BOPP 胶带的水蒸气阻隔性能是相关企业应重点监控的性能之一，本文通过检测镀铝 BOPP 胶带的水蒸气透过率，来分析其对水蒸气的阻隔性能。



图 1 镀铝 BOPP 胶带

2、现状

目前，材料水蒸气透过率的测试方法主要有杯式法、电解法、红外法与湿度法四种，其中，杯式法又分为增重法与减重法。本文依据 GB/T 15331-1994《压敏胶粘带水蒸汽透过率试验方法》中规定的增重法为试验方法。

3、试验样品

某品牌镀铝 BOPP 胶带。

4. 试验设备

本次试验所采用的设备为 W3/062 水蒸气透过率测试系统，该设备由济南兰光机电技术有限公司自主研发生产。



图 2 W3/062 水蒸气透过率测试系统

4.1 试验原理

增重法即根据透湿杯重量的增加情况计算试样的水蒸气透过率。具体实现过程为透湿杯内放置干燥剂，将试样密封在透湿杯口，并控制设备试验腔内的湿度，使试样的两侧形成一定的湿度差，为水蒸气从试验腔通过试样渗透到透湿杯中提供动力。渗透到透湿杯内的水蒸气被干燥剂吸收，从而引起透湿杯重量发生变化，通过测试透湿杯重量随时间的增加情况，得到试样的水蒸气透过率。

4.2 适用范围

(1) 本设备适用于多种类型材料水蒸气透过率测试，如压敏胶粘带、塑料薄膜、纸塑复合膜、土工膜、镀铝膜、铝塑复合膜、防水透气膜等膜状材料，PP 片材、PVC 片材、PVDC 片材等工程塑料、橡胶、建材等片状材料，烟包铝箔纸、利乐包等纸张、纸板材料，防水透气布料、尿不湿无纺布料、卫生用品用无纺布等纺织品、无纺布等材料。除此之外，还可扩展应用于人造皮肤、医疗用品及辅料、太阳能背板、液晶显示屏膜、漆膜、化妆品、生物降解膜等材料及产品的透湿性、阻水性、保湿性测试。

(2) 本设备满足多项国家与国际标准，如 GB/T 15331、GB 1037、GB/T 16928、ASTM E96、ASTM D1653、TAPPI T464、ISO 2528、DIN 53122-1、JIS Z0208、YBB 00092003 等。

4.3 设备参数

- 可实现增重法与减重法两种试验模式。
- 增重法测试范围为 $0.1 \sim 2500 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ，减重法测试范围为 $0.1 \sim 10000 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ，测试精度为 0.01

$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ，系统分辨率为 0.001 g 。

- 温湿度自动控制、范围宽、精度高，温度控制范围为 $15 \sim 55^\circ\text{C}$ ，控温精度为 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ，减重法控湿范围为 $70 \sim 90\%\text{RH}$ ，增重法控湿范围为 $10 \sim 98\%\text{RH}$ ，控湿精度为 $\pm 1\%\text{RH}$ ，可实现不同温湿度条件下水蒸气透过率的测试
- 吹扫风速范围为 $0.5 \sim 2.5 \text{ m/s}$
- 试样尺寸为 $\Phi 74 \text{ mm}$ ，测试面积为 33 cm^2 。
- 系统自动间歇称重，每次称重前系统自动清零。
- 试验腔内可容纳 6 个透湿杯，每个透湿杯可独立试验，可同时测试 6 种相同或不同的试样。
- 支持 Lystem™ 实验室数据共享系统。

5. 试验过程

(1) 从镀铝 BOPP 胶带样品表面截取直径为 74 mm 的试样 3 片。

(2) 在透湿杯中装入一定量已干燥过的无水氯化钙作为干燥剂，将裁取的 3 片样品分别密封在 3 个已盛有干燥剂的透湿杯上。

(3) 将装夹好试样的透湿杯分别放置在设备测试腔中的透湿杯架上，关闭测试腔门。

(4) 在系统软件部分，设置试样厚度、试验温湿度(38°C 、 $90\%\text{RH}$)、测试时间间隔等参数信息，点击试验选项，试验开始。设备自动按照设定的时间间隔测试透湿杯的重量，根据测试的试验数据，计算并显示试样的水蒸气透过率等试验结果。

6. 试验结果

3 片试样的水蒸气透过率测试值分别为： $3.4478 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 、 $3.4215 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 、 $3.4589 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

7. 结论

整个试验过程操作简单，设备的智能化程度高，从上述检测结果来看镀铝 BOPP 胶带样品水蒸气透过率测试结果的均匀性较好，说明样品各部分的阻湿性能均匀。W3/062 水蒸气透过率测试系统是专业用于测试薄膜、片材对外界水蒸气阻隔性能的检测设备，兼顾增重法与减重法两种试验方法，具有检测精度高、测试结果重复性好等优点。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，了解相关设备及服务信息，您可登陆济南兰光公司网站 www.labthink.com 查看具体信息或致电 0531-85068566 咨询。愈了解，愈信任！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。