

乳胶漆水蒸气透过性能的测试方法

摘要：水蒸气透过性能是影响乳胶漆使用效果的重要性能之一，本文通过对某品牌乳胶漆水蒸气透过率的测试，介绍了一种该类产品透湿性能的试验方法，并简单介绍了试验原理及所用试验设备 W3/062 水蒸气透过率测试系统的适用范围、参数等信息，为监测乳胶漆及相关产品的水蒸气透过性能提供参考。

关键词：乳胶漆、水蒸气透过性能、水蒸气透过率、透湿率、阻湿性、水蒸气透过率测试系统、涂料、建筑材料

1、意义

乳胶漆是建筑业常用的一种有机涂料，又称为合成树脂乳液涂料，其按照生产原料、使用环境及装饰光泽效果有不同的分类，如聚醋酸乙烯乳胶漆、乙丙乳胶漆、纯丙烯酸乳胶漆、内墙乳胶漆、外墙乳胶漆、无光乳胶漆、哑光乳胶漆、半光乳胶漆、丝光乳胶漆等，无论何种乳胶漆，除了要求其具有良好的保护与装饰作用外，还应具有优异的水蒸气透过性能。乳胶漆在施工后，墙体中通常会含有一定量的水分，而且在雨雪天气或室内湿度较大时，水分会不可避免的通过漆膜进入到墙体与漆膜之间，若乳胶漆的透湿性较差，墙体与漆膜中的水汽不能及时透过漆膜散失，则会对漆膜产生一定的压力，使施工好的漆膜出现起泡现象，甚至发生脱落，影响施工。故而对乳胶漆水蒸气透过性能的研究及检测是提高产品及施工质量的重要途径之一。



图 1 乳胶漆

2、检测样品

本次试验以由某品牌乳胶漆加工制成的片状材料为检测样品。

3、检测依据

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两种。本文依据 GB/T 17146 中的干燥剂法(即前述增重法)对样品的水蒸气透过率进行测试。

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

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，如塑料薄膜、塑料复合膜、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 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

本设备可实现增重法与减重法两种试验模式，增重法测试范围为 $0.1\sim2500\text{g}/(\text{m}^2\cdot24\text{h})$ ，减重法测试范围为 $0.1\sim10000\text{g}/(\text{m}^2\cdot24\text{h})$ ，测试精度为 $0.01\text{g}/(\text{m}^2\cdot24\text{h})$ ，系统分辨率为 0.001g ；温湿度自动控制、范围宽、精度高，温度控制范围为 $15\sim55^\circ\text{C}$ ，控温精度为 $\pm0.1^\circ\text{C}$ ，减重法控湿范围为 $70\sim90\%\text{RH}$ ，增重法控湿范围为 $10\sim98\%\text{RH}$ ，控湿精度为 $\pm1\%\text{RH}$ ，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 $0.5\sim2.5\text{m/s}$ ；试样尺寸为 $\Phi74\text{mm}$ ，测试面积为 33cm^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™

5、试验过程

- (1) 用裁样器从乳胶漆试样制成的片状材料上裁取直径为 74mm 的样品 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。
- (3) 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。
- (4) 将密封试样的透湿杯放入设备试验腔中的托盘上，关闭试验腔门，设置试样厚度、试验温度、湿度等参数信息，点击试验选项，试验开始。设备根据设置参数自动对透湿杯进行间歇称重。
- (5) 试验结束后，设备根据 3 个透湿杯的重量随时间变化，计算并显示 3 个试样的水蒸气透过率。

6、试验结果

3 个样品在 23℃、透湿杯内外相对湿度为 50%RH 的试验条件下水蒸气透过率分别为 110.621g/(m²·24h)、108.037 g/(m²·24h)、113.167g/(m²·24h)，即所测试的乳胶漆试样的水蒸气透过率为 110.608 g/(m²·24h)。

7、结论

良好的透湿性能是乳胶漆应具有的重要性能之一，W3/062 水蒸气透过率测试系统在测试乳胶漆水蒸气透过率方面具有操作简单，自动化程度高，试验结果稳定、可靠、重复性好，试验效率高等特点，能够准确、快速的用于表征乳胶漆的透湿性能。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，目前已涉及的包装检测设备及服务已涵盖了材料的氧气透过率、水蒸气透过率、氮气透过率、二氧化碳透过率等多种气体的阻隔性，拉伸性能、摩擦系数、密封性能、抗穿刺力、抗冲击性能、撕裂强度、热封强度等物理机械性能，溶剂残留、蒸发残渣等卫生性能，了解相关的检测设备与服务，您可登陆济南兰光公司网站 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交流！