

PERFECT INTERNATIONAL INSTRUMENT
中华人民共和国国家标准

东莞宝大仪器有限公司
全球服务电话:400-6677223

GB 1037—88

塑料薄膜和片材透水蒸汽性试验方法 杯 式 法

Test method for water vapor transmission
of plastic film and sheet—Cup method

1988-06-14 发布

1989-02-01 实施

国 家 标 准 局 发布

PERFECT INTERNATIONAL INSTRUMENT
东莞宝大仪器有限公司
全球服务热线:400-6677223

中华人民共和国国家标准
塑料薄膜和片材透水蒸汽性试验方法
杯式法

Test method for water vapor transmission
of plastic film and sheet—Cup method

UDC 687.5.034

: 678.016

GB 1037—87

代替 GB 1037—70

1 主题内容与适用范围

本标准规定了在装有干燥剂的试验杯中测定塑料材料的透水蒸汽性。

本标准适用于塑料薄膜（包括复合塑料薄膜）、片材和人造革等材料的透水蒸汽性的测定。

2 定义

2.1 水蒸汽透过量（WVT）——在规定的温度、相对湿度，一定的水蒸气压差和一定厚度的条件下， 1m^2 的试样在 24h 内透过的水蒸气量。

2.2 水蒸气过系数（ P_V ）——在规定的温度、相对湿度环境中，单位时间内，单位水蒸气压差下，透过单位厚度，单位面积试样的水蒸气量。

3 原理

本标准是在规定的温度、相对湿度条件下，试样两侧保持一定的水蒸气压差，测量透过试样的水蒸气量，计算水蒸汽透过量和水蒸气透过系数。

4 仪器和试剂

4.1 恒温恒湿箱：恒温恒湿箱温度精度为 $\pm 0.6^\circ\text{C}$ ；相对湿度精度为 $\pm 2\%$ ；风速为 $0.5\sim 2.5\text{m/s}$ 。恒温恒湿箱关闭门之后，15min 内应重新达到规定的温、湿度。

4.2 透湿杯及定位装置：透湿杯由质轻，耐腐蚀、不透水的材料制成。有效测定面积至少为 25cm^2 。见下图：

4.3 分析天平：感量为 0.1mg 。

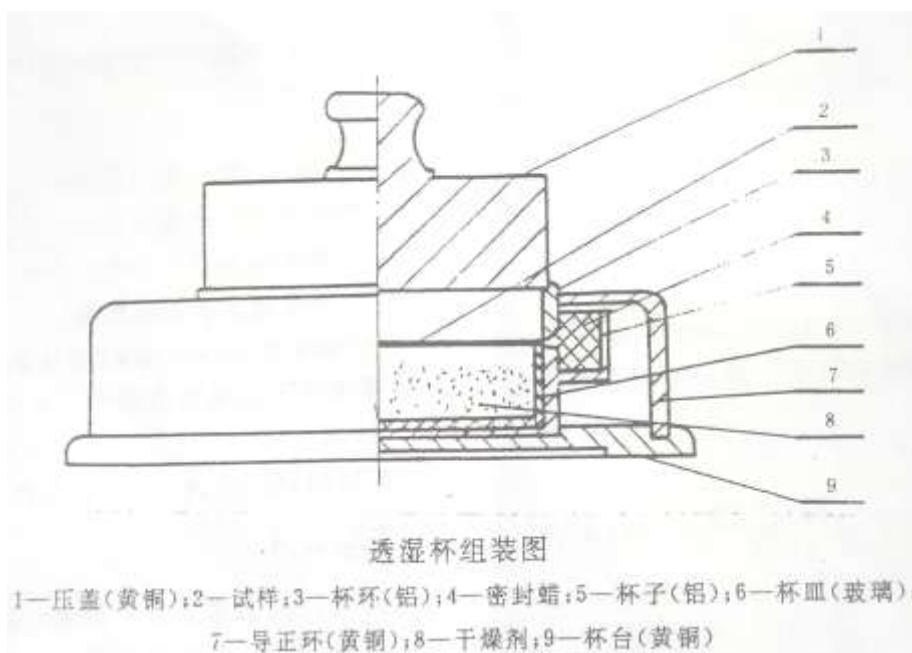
4.4 干燥器

4.5 量具：测量薄膜厚度精度为 0.001mm ；测量片材厚度精度为 0.01mm 。

4.6 密封蜡：密封蜡应在温度 38°C 、相对湿度 90% 条件下暴露不会软化变形。若暴露表面积为 50cm^2 。则在 24h 内质量变化不能超过 1mg 。

密封蜡配方如下：

- a) 85%石蜡（熔点为 $50\sim 52^{\circ}\text{C}$ ）和15%蜂蜡组成；
 b) 80%石蜡（熔点为 $50\sim 52^{\circ}\text{C}$ ）和20%粘稠聚异丁烯（低聚合度）组成。
- 4.7 干燥剂：无水氯化钙粒度为 $0.60\sim 2.36\text{mm}$ 。使用前应在 $200\pm 2^{\circ}\text{C}$ 烘箱中干燥2h。



5 试样

5.1 试样应平整、均匀，不得有孔洞，针眼、皱折、划伤等缺陷。每一组至少取三个试样。对两个表面材质不相同的样品，在正反两面各取一组试样。

5.2 对于低透湿量或精确度要求较高的样品，应取一个或两个试样进行空白试验。

注：空白试验系指除杯中不加干燥剂外，其他试验步骤与第7章相同。

5.3 试样用标准的圆片冲刀冲切。试样直径为杯环内径加凹槽宽度。

6 试验条件

条件 A：温度 $38\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $90\pm 2\%$ ；

条件 B：温度 $23\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $90\pm 2\%$ 。

7 试验步骤

7.1 将干燥剂放入清洁的杯皿中，其加入量应使干燥剂距试样表面约3mm为宜。

7.2 将盛有干燥剂的杯皿放入杯子中，然后将杯子放到杯台上，试样放在杯子正中，加上杯环后，用导正环固定好试样的位置，再加上压盖。

7.3 小心地取下导正环，将熔融的密封蜡浇灌的杯子的凹槽中。密封蜡凝固后不允许产生裂纹及气泡。

7.4 待密封蜡冷固后，取下压盖和杯台，并清除粘在透湿杯边及底部的密封蜡。

7.5 称量封好的透湿杯。

7.6 将透湿杯放入已调好温度、湿度的恒温恒湿箱中，16 h 后从箱中取出，放入处于 23±2℃ 环境下的干燥器中，平衡 30 min 后进行称量。

注：以后每次称量前均应进行上述平衡步骤。

7.7 称量后将透湿杯重新放入恒温恒湿箱内，以后每两次称量的间隔时间为 24、48 或 96h。

注：若试样透湿量过大，亦可对初始平衡时间和称量间隔时间做相应调整。但应控制透湿杯增量不少于 5mg。

7.8 重复 7.7 步骤，直到前后两次质量增量相差不大于 5% 时，方可结束试验。

注：①每次称量时，透湿杯的先后顺序应一致，称量时间不得超过间隔时间的 1%，每次称量后应轻微振动杯子中的干燥剂使上下混合。

②干燥剂吸湿总增量不得超过 10%。

8 结果表示

8.1 水蒸气透过 (WVT) 以式 (1) 表示：

$$WVT = \frac{24 \cdot \Delta m}{A \cdot t} \dots\dots\dots(1)$$

式中：WVT——水蒸气透过量，g/m²·24h；

t——质量增量稳定后的两次间隔时间；h；

Δm——t 时间的质量增量，g；

A——试样透水蒸汽的面积，m²；

注：若需做空白试验的试样计算水蒸气透过量时，式 (1) 中的 Δm 需扣除空白试验中 t 时间内的质量增量。

试验结果以每组试样的算术平均值表示，取三位有效数字。每一个试样测试值与算术平均值的偏差不得超过 ±10%。

8.2 水蒸气透过系数 (P_v) 以式 (2) 表示：

$$P_v = \frac{\Delta m \cdot d}{A \cdot t \cdot \Delta p} = 1.157 \times 10^{-9} \times \frac{WVT \cdot d}{\Delta p} \dots\dots\dots(2)$$

式中：P_v——水蒸气透过系数，g·cm/cm²·S·Pa；

WVT——水蒸气透过量，g/cm²·24h；

d——试样厚度，cm；

Δp——试样两侧的水蒸气压差，Pa

试验结果以每组试样的算术平均值表示，取两位有效数字。

注：人造革、复合塑料薄膜，压花薄膜不计算水蒸气透过系数。

9 试验报告

- PERFECT INTERNATIONAL INSTRUMENT
东莞宝大仪器有限公司
全球服务电话 400-6677223
- a) 注明按照本国家标准;
 - b) 试样名称、牌号、批号、生产厂家;
 - c) 仪器型号、温度、湿度条件;
 - d) 试样的厚度和透过水蒸气的面积;
 - e) 试样的水蒸气透过量以及水蒸气透过系数的算术平均值;
 - f) 试验人员及日期。

附加说明:

本标准由全国塑料化标准化技术委员会物理力学试验方法分会归口。

本标准由北京市塑料研究所负责起草;

本标准主要起草人吴德珍、常向前、张贵荣。

本标准参照采用美国试验与材料协会标准 ASTM E 96—80《材料透过水蒸气性试验方法——杯式法》。