

前 言

本标准是等效采用 FED-STD-101 中第 3030 规程《包装材料透湿率试验》，目的在于使我国的包装材料透湿率试验方法标准尽可能与国外先进标准同步，以尽快适应国际贸易、技术和经济交流以及采用国外先进标准的需要。

“FED”是美国联邦的规格或标准。FED-STD-101《包装器材试验规程》的内容分六大部分，共 171 个规范，早已用于美国联邦、军用及世界各工业大国对包装材料的性能试验。本标准采用第 3030 规程，其中方法 A、方法 B，早已在我国国家标准、行业标准参照采用，符合国情，方法可行，结果可靠。

本标准由中国包装工业总公司提出。

本标准由全国包装标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国航空工业总公司第六二一研究所、国家包装产品质量监督检验中心(济南)共同起草。

本标准主要起草人：罗祥骥、周加彦。

中华人民共和国国家标准

包装材料试验方法 透湿率

GB/T 16928—1997

Test method for vapor transmission rate of packaging materials

1 范围

本标准规定了测定包装材料透湿率的试验方法。

本标准适用于纸、塑料及复合包装材料的透湿率试验。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

ISO 2528:1974 薄膜材料透湿度的测定

HG 10-2744.2—1984 无水氯化钙

注:ISO 2528:1974 可在中国标准信息所查询译文。

3 定义和原理

3.1 定义

透湿率

指试验材料保持在恒定的温度下,将其一面暴露在高相对湿度条件时,在规定时间内透过单位面积试验材料的水气质量,以 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 表示。

3.2 试验原理

在规定的温度、相对湿度条件下,包装材料试样两侧保持一定的水气压差,测量透过试样的水气量,计量每平方米试验材料,在标准大气压下,24 h 透过水气的质量。

4 试验仪器和试剂

4.1 恒温恒湿箱:温度精度 $\pm 0.5^\circ\text{C}$;相对湿度精度 $\pm 2\%$;风速 $(0.5 \sim 2.5)\text{m/s}$ 。其门关闭后 15 min 内应达到规定的温度和相对湿度条件。

4.2 分析天平:能精确到 0.5 mg。

4.3 干燥剂:粒度为 0.60 mm~2.36 mm 的无水氯化钙,必须是符合 HG 10-2744.2 标准、未使用过的、新的无水氯化钙。

4.4 用于方法 A 的专用设备:符合 ISO 2528 标准的规定。

4.5 用于方法 B 的专用设备和器材

4.5.1 热封设备:能控制温度、压力和保持时间。

4.5.2 装干燥剂用的材料:透湿性大、可热封,如茶叶袋或装干燥剂用的纸袋或无纺布材料(以下简称制袋材料)。

5 试样

5.1 除非另有规定,试样应任意抽取,并有足够的数量代表产品的性能。

5.1.1 方法 A 每个试样应为一块被测包装材料,尺寸应满足 4.4 条设备使用要求。每一种试验环境的试样数量不少于 3 个。若试样的两面材质不同,试样数量不少于 6 个。试样应符合 ISO 2528 标准的规定。

5.1.2 方法 B 每个试样应为 200 mm×300 mm 的一块被测材料,每一种环境的试样数量不少于 4 个,沿材料的纵、横向各取 2 个。

6 试验条件

除非另有规定,试验条件应根据包装材料的实际使用要求,选择一组或多组下列条件:

- a) 温度 $(38\pm1)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(92\pm3)\%$;
- b) 温度 $(23\pm1)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(49\pm3)\%$;
- c) 温度 $(4.5\pm1)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(80\pm3)\%$;
- d) 温度 $(-18\pm1)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(95\pm3)\%$;

仲裁试验时,温度偏差为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;相对湿度偏差 $\pm 2\%$ 。

7 试验程序

7.1 方法 A 是将试验材料密封在装有干燥剂的试验杯口部。适用于一般的包装材料,包括可热封的材料和密封胶带的试验。对透湿度小于 $1\text{ g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 的或厚度大于 3 mm 的材料,建议不要使用此方法。

7.2 方法 B 是将试验材料制成袋子,主要用于可制成袋子、其透湿度较小的可热封材料的试验。

7.3 方法 A 和 B 均可用于包装材料的研制、生产和检验。也适用于经过折叠、老化或其他环境处理后的包装材料试验。

7.4 方法 A

7.4.1 将干燥剂均匀放在透湿杯内,干燥剂与试样间的空隙不小于 3 mm。将试样密封在透湿杯的口部,使水气不能在试样边缘或通过试样边缘渗入,具体操作步骤按 ISO 2528 进行。

7.4.2 将封有试样的透湿杯(以下简称透湿杯)放在分析天平上称量。再将其放入恒温恒湿箱内,使试样与试验环境自由接触。

7.4.3 根据材料的透湿性,选择合适的时间间隔对透湿杯连续称量,将重量变化与时间关系作成图表。进行的称量最好在试验环境中进行,否则称量时间应不超过 30 s。在称量操作过程中,如果透湿杯重量不能保持恒定,则应将其放在一个能保持试验环境不吸湿的容器中称量。如果此条件不能实现,可将透湿杯从恒温恒湿箱中取出后,放入 $(23\pm2)^{\circ}\text{C}$ 环境的干燥器中平衡 30 min 后进行称量,继续试验,直至达到稳定的增重,即作成图表时三个连续的数据位于一条直线上。

7.5 方法 B

7.5.1 试样制备

将试样对折成 150 mm×200 mm,在两条短边和一条长边上用符合试样的热封条件封合。封合宽度 $(65\pm 0.5)\text{mm}$,保证试样内部宽度应为 $(135\pm 2)\text{mm}$ 。

7.5.2 干燥剂袋的制备

切取长 270 mm、宽 90 mm、符合 4.5.2 要求的制袋材料,将其对折成长 135 mm、宽 90 mm,将两条长边热封合,封合宽度不超过 6 mm,制成干燥剂袋。每组试样不少于 3 个袋。

7.5.3 在每个干燥剂袋中装入至少 50 g 干燥剂,再将第三边封合。

7.5.4 将封合好的干燥剂袋装入试样袋,并将袋口封合,使封合内侧距袋子外边不大于 9.0 mm。

7.5.5 将试样放入暴露环境中,平衡时间见表 1。

7.5.6 除非另有规定,在经过表 1 规定的平衡时间后,将袋子从恒温恒湿箱中取出,立即在试样短边的一端切去 10 mm 窄条,打开试样袋,将干燥剂袋 I 从袋中取出,换入已称量并装有新干燥剂的袋 II,按 7.2.4 将袋子重新封口后立即放入恒温恒湿箱内,并记录放入的时间,此为试验开始时间。除非另有规定,到了表 1 规定的暴露时间时,应立即将干燥剂袋 II 从试样袋中取出,放入不透湿的已知重量的容器中称量。可先用平整、无孔洞、无皱折、厚度为 0.05 ~ 0.10 mm 的聚乙烯薄膜制成大于干燥剂袋的尺寸,预称量,精确至 0.5 mg,放入干燥器内备用。

表 1

试验方法	试 验 条 件		试样袋平衡时间 h	两次称量时间间隔 ³⁾ h
	温度,℃	相对湿度, %		
方 法 A	38±2	92±3	24~72 ¹⁾	24 ²⁾
	23±1	49±3	24~72 ¹⁾	24 ²⁾
	4.5±1	80±3	168	72~96
	-18±1	95±3	240~336	
方 法 B	38±1	90±3	16	64~68
1) 24 h 用于薄的单层包装材料;较长时间用于多层复合材料。 2) 如果在此试验时间内未能得到试验结果的直线关系,则应检查试样是否漏气,如果发现漏气,应重新进行试验;若无漏气,应用新试样,缩短试验时间重新试验。 3) 两次称量时间间隔,可以是 8 h 或更长的时间。				

7.5.7 记录试验开始和结束的日期及时间、每次称量的重量和时间。试验后,摊平试样袋,沿中心线测量并记录试样袋内部长度和宽度。

8 试验结果计算

8.1 试样透湿率按式(1)计算。

$$WVTR = \Delta w \times 24 / (A \times t) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: WVTR——透湿率, g/(m² · 24 h);

Δw ——增重或失重, g;

A——试样暴露面积(封口边缘内的面积), m²;

t——增重或失重稳定后两次称量的时间间隔, h。

9 试验报告

试验报告至少应包括以下内容:

- 本标准编号;
- 试验用试样和试件的详细说明;
- 方法 A 或 B;
- 试验时环境条件;
- 试样厚度和透过水汽的面积;
- 试验参数;
- 试验结果;
- 试验过程中与本标准的差异;
- 试验日期、试验人员签字、试验单位盖章。