



中华人民共和国国家标准

GB/T 12704.1—2009
代替 GB/T 12704—1991

纺织品 织物透湿性试验方法 第 1 部分：吸湿法

Textiles—Test method for water-vapour
transmission of fabrics—Part 1; Desiccant method

2009-03-19 发布

2010-01-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 12704《纺织品 织物透湿性试验方法》包括以下两个部分：

- 第1部分：吸湿法；
- 第2部分：蒸发法。

本部分为 GB/T 12704 的第1部分。

本部分代替 GB/T 12704—1991《织物透湿量测定方法 透湿杯法》。本部分与 GB/T 12704—1991 的主要差异为：

- 删除了方法 B 的相关条款；
- 范围中“适用于各类织物,包括透湿型涂层织物”修改为“适用于厚度在 10 mm 以内的各类织物,不适用于透湿率大于 $29\ 000\ \text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\ \text{h})$ 的织物”；
- 删除了“透湿量”的定义,增加了“透湿率”、“透湿度”和“透湿系数”术语及其定义；
- 对试验箱提出了具体要求,规范了透湿杯的制作材料和透湿杯组合体的质量范围；
- 增加了试样的调湿；
- 增加了空白试验；
- 增加了 b)、c) 两组试验条件；
- 规定了干燥剂吸湿总增量不得超过 10%；
- 将平衡时间由原标准的 0.5 h 改为 1 h,并规定可根据试样透湿率大小,对初始平衡时间和称量间隔时间作相应调整；
- 将“每个组合体称量时间不超过 30 s”改为“不超过 15 s”；
- 增加了透湿度和透湿系数的计算公式；
- 增加了附录 A“饱和水蒸气压与温度的关系”。

本部分的附录 A 为规范性附录。

本部分由中国纺织工业协会提出。

本部分由全国纺织品标准化技术委员会基础标准分会(SAC/TC 209/SC 1)归口。

本部分起草单位:中纺标(北京)检验认证中心有限公司、国家纺织制品质量监督检验中心。

本部分主要起草人:章辉。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 12704—1991。

纺织品 织物透湿性试验方法

第1部分:吸湿法

1 范围

GB/T 12704 的本部分规定了采用吸湿法测定织物透湿性的方法。

本部分适用于厚度在 10 mm 以内的各类织物,不适用于透湿率大于 $29\ 000\ \text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\ \text{h})$ 的织物。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 12704 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 3820 纺织品和纺织制品厚度的测定

GB/T 6529 纺织品 调湿和试验用标准大气(GB/T 6529—2008,ISO 139:2005,MOD)

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 12704 的本部分。

3.1

透湿率 **water-vapour transmission rate**

WVT

在试样两面保持规定的温湿度条件下,规定时间内垂直通过单位面积试样的水蒸气质量,以克每平方米小时 $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$ 或克每平方米 24 小时 $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\ \text{h})]$ 为单位。

3.2

透湿度 **water-vapour permeance**

WVP

在试样两面保持规定的温湿度条件下,单位水蒸气压差下,规定时间内垂直通过单位面积试样的水蒸气质量,以克每平方米帕斯卡小时 $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{Pa} \cdot \text{h})]$ 为单位。

3.3

透湿系数 **water-vapour permeability**

PV

在试样两面保持规定的温湿度条件下,单位水蒸气压差下,单位时间内垂直透过单位厚度、单位面积试样的水蒸气质量,以克厘米每平方米秒帕斯卡 $[\text{g} \cdot \text{cm}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})]$ 为单位。

4 原理

把盛有干燥剂并封以织物试样的透湿杯放置于规定温度和湿度的密封环境中,根据一定时间内透湿杯质量的变化计算试样透湿率、透湿度和透湿系数。

5 设备和材料

5.1 试验箱

5.1.1 试验箱内应配备温度和湿度传感器和测量装置,温度控制精度为 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度控制精度为 $\pm 4\%$,且每次关闭试验箱门后,3 min 内应重新达到规定的温、湿度。

5.1.2 应具有持续稳定的循环气流速度,大小为 $0.3\text{ m/s}\sim 0.5\text{ m/s}$ 。

5.1.3 应保证试验箱工作空间中各处温度和湿度均匀,在试验期间不应在样品表面产生凝露现象。

5.2 透湿杯及附件

5.2.1 透湿杯及附件尺寸见图 1。

单位为毫米



图 1 透湿杯及附件

5.2.2 透湿杯、压环、杯盖、螺栓、螺帽应采用不透气、不透湿、耐腐蚀的轻质材料制成,透湿杯与杯盖应对应编号。

5.2.3 由试样、吸湿剂、透湿杯及附件组成的试验组合体质量应小于 210 g。

5.2.4 垫圈用橡胶或聚氨酯塑料制成。

5.2.5 乙烯胶粘带宽度应大于 10 mm。

5.2.6 用其他方法密封的透湿杯,只要符合内径 60 mm、杯深 22 mm 两个尺寸,也可以使用。

5.3 其他器具

5.3.1 电子天平,精度为 0.001 g。

5.3.2 保持温度为 160 °C 的烘箱。

5.3.3 干燥剂,采用无水氯化钙(化学纯),粒度 0.63 mm~2.5 mm,使用前需在 160 °C 烘箱中干燥 3 h。

5.3.4 标准筛,孔径为 0.63 mm 和孔径为 2.5 mm 各一个。

5.3.5 干燥器、标准圆片冲刀。

5.3.6 织物厚度仪,按 GB/T 3820 测定织物的厚度,精度为 0.01 mm。

6 试样的准备和调湿

6.1 样品应在距布边 1/10 幅宽,距匹端 2 m 外裁取,样品应有代表性。

6.2 从每个样品上至少剪取三块试样,每块试样直径为 70 mm。对两面材质不同的样品(例如,涂层织物),若无特别指明,应在两面各取三块试样,且应在试验报告中说明。

6.3 对于涂层织物,试样应平整、均匀,不得有孔洞、针眼、皱折、划伤等缺陷。

6.4 对于试验精确度要求较高的样品,应另取一个试样用于空白试验。

6.5 试样按 GB/T 6529 规定进行调湿。

7 试验条件

优先采用 a) 组试验条件,若需要可采用 b) 组、c) 组或其他试验条件:

a) 温度 (38 ± 2) °C,相对湿度 $(90 \pm 2)\%$;

b) 温度 (23 ± 2) °C,相对湿度 $(50 \pm 2)\%$;

c) 温度 (20 ± 2) °C,相对湿度 $(65 \pm 2)\%$ 。

8 试验步骤

8.1 向清洁、干燥的透湿杯内装入 5.3.3 中规定的干燥剂约 35 g,并振荡均匀,使干燥剂成一平面。干燥剂装填高度为距试样下表面位置 4 mm 左右。空白试验的杯中不加干燥剂。

8.2 将试样测试面朝上放置在透湿杯上,装上垫圈和压环,旋上螺帽,再用乙烯胶粘带从侧面封住压环、垫圈和透湿杯,组成试验组合体。

注:步骤 8.1 和 8.2 尽可能在短时间内完成。

8.3 迅速将试验组合体水平放置在已达到第 7 章中规定试验条件的试验箱(室)内,经过 1 h 平衡后取出。

8.4 迅速盖上对应杯盖,放在 20 °C 左右的硅胶干燥器中平衡 30 min,按编号逐一称量,精确至 0.001 g,每个试验组合体称量时间不超过 15 s。

8.5 称量后轻微振动杯中的干燥剂,使其上下混合,以免长时间使用上层干燥剂使其干燥效用减弱。振动过程中,尽量避免使干燥剂与试样接触。

8.6 除去杯盖,迅速将试验组合体放入试验箱内,经过试验时间 1 h 试验后取出,按 8.4 规定称量,每次称量试验组合体的先后顺序应一致。

注:若试样透湿度过小,可延长 8.6 的试验时间,并在试验报告中说明。

8.7 干燥剂吸湿总增量不得超过 10%。

9 结果计算

9.1 试样透湿率按式(1)计算。试验结果以三块试样的平均值表示,结果按 GB/T 8170 修约至三位有

效数字:

$$WVT = \frac{(\Delta m - \Delta m')}{A \cdot t} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- WVT——透湿率,单位为克每平方米小时[g/(m²·h)]或克每平方米24小时[g/(m²·24h)];
- Δm——同一试验组合体两次称量之差,单位为克(g);
- Δm'——空白试样的同一试验组合体两次称量之差,单位为克(g);不做空白试验时,Δm'=0;
- A——有效试验面积(本部分中的装置为0.00283m²),单位为平方米(m²);
- t——试验时间,单位为小时(h)。

9.2 试样透湿度按式(2)计算,结果按 GB/T 8170 修约至三位有效数字:

$$WVP = \frac{WVT}{\Delta p} = \frac{WVT}{p_{CB}(R_1 - R_2)} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- WVP——透湿度,单位为克每平方米帕斯卡小时[g/(m²·Pa·h)];
- Δp——试样两侧水蒸气压差,单位为帕斯卡(Pa);
- p_{CB}——在试验温度下的饱和水蒸气压力,单位为帕斯卡(Pa);
- R₁——试验时试验箱的相对湿度,%;
- R₂——透湿杯内的相对湿度,%。

注:透湿杯内的相对湿度可按0%计算。

9.3 如果需要,按式(3)计算透湿系数,结果按 GB/T 8170 修约至两位有效数字:

$$PV = 1.157 \times 10^{-9} WVP \cdot d \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- PV——透湿系数,单位为克厘米每平方米厘米秒帕斯卡[g·cm/(cm²·s·Pa)];
- d——试样厚度,单位为厘米(cm)。

注:透湿系数仅对于均匀的单层材料有意义。

9.4 对于两面不同的试样,若无特别指明,分别按以上公式计算其两面的透湿率、透湿度和透湿系数,并在试验报告中说明。

10 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 说明试验是按 GB/T 12704 的本部分进行的;
- b) 试验箱温度、相对湿度、透湿杯中所盛物质;
- c) 样品的描述;
- d) 试验面的说明;
- e) 试验方法;
- f) 试验结果透湿率、透湿度;
- g) 如果需要,每个试样的透湿系数;
- h) 任何偏离本部分的细节。

附录 A

(规范性附录)

饱和水蒸气压与温度的关系

A.1 相对湿度是指空气中实际所含水蒸气密度和同温度下饱和水蒸气密度的百分比值,也可以用水蒸气压强之比表示,温度和压力的变化导致饱和水蒸气压的变化,相对湿度也将随之而变化。

A.2 相对湿度按式(A.1)计算:

$$R = \frac{p_c}{p_{CB}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

p_c ——空气中水蒸气压,单位为帕斯卡(Pa);

p_{CB} ——同温度下饱和水蒸气压,单位为帕斯卡(Pa)。

A.3 某温度 t 下饱和水蒸气压按式(A.2)计算:

$$p_{CB} = 133.3 \times 10 \exp \left\{ - \left[\frac{2\,919.611}{t+273} - 4.795\,18 \times \lg(t+273) + 23.037\,33 \right] \right\} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

A.4 常用温度下水的饱和蒸气压见表 A.1。

表 A.1

$t/^\circ\text{C}$	0.0		0.2		0.4		0.6		0.8	
	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa
0	4.579	0.610 5	4.647	0.619 5	4.715	0.628 6	4.785	0.637 9	4.855	0.6473
1	4.926	0.656 7	4.998	0.666 3	5.070	0.675 9	5.144	0.685 8	5.219	0.695 8
2	5.294	0.705 8	5.370	0.715 9	5.447	0.726 2	5.525	0.736 6	5.605	0.747 3
3	5.685	0.757 9	5.766	0.768 7	5.848	0.779 7	5.931	0.790 7	6.015	0.801 9
4	6.101	0.813 4	6.187	0.824 9	6.274	0.836 5	6.363	0.848 3	6.453	0.860 3
5	6.543	0.872 3	6.635	0.884 6	6.728	0.897 0	6.822	0.909 5	6.917	0.922 2
6	7.013	0.935 0	7.111	0.948 1	7.209	0.961 1	7.309	0.974 5	7.411	0.988 0
7	7.513	1.001 7	7.617	1.015 5	7.722	1.029 5	7.828	1.043 6	7.936	1.058 0
8	8.045	1.072 6	8.155	1.087 2	8.267	1.102 2	8.380	1.117 2	8.494	1.132 4
9	8.609	1.147 8	8.727	1.163 5	8.845	1.179 2	8.965	1.195 2	9.086	1.211 4
10	9.209	1.227 8	9.333	1.244 3	9.458	1.261 0	9.585	1.277 9	9.714	1.295 1
11	9.844	1.312 4	9.976	1.330 0	10.109	1.347 8	10.244	1.365 8	10.380	1.383 9
12	10.518	1.402 3	10.658	1.421 0	10.799	1.439 7	10.941	1.457 7	11.085	1.477 9
13	11.231	1.497 3	11.379	1.517 1	11.528	1.537 0	11.680	1.557 2	11.833	1.577 6
14	11.987	1.598 1	12.144	1.619 1	12.302	1.640 1	12.462	1.661 5	12.624	1.683 1
15	12.788	1.704 9	12.953	1.726 9	13.121	1.749 3	13.290	1.771 8	13.461	1.794 6
16	13.634	1.817 7	13.809	1.841 0	13.987	1.864 8	14.166	1.888 6	14.347	1.912 8
17	14.530	1.937 2	14.715	1.961 8	14.903	1.986 9	15.092	2.012 1	15.284	2.037 7
18	15.477	2.063 4	15.673	2.089 6	15.871	2.116 0	16.071	2.142 6	16.272	2.169 4

表 A.1 (续)

$t/^\circ\text{C}$	0.0		0.2		0.4		0.6		0.8	
	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa
19	16.477	2.196 7	16.685	2.224 5	16.894	2.252 3	17.105	2.280 5	17.319	2.309 0
20	17.535	2.337 8	17.753	2.366 9	17.974	2.396 3	18.197	2.426 1	18.422	2.456 1
21	18.650	2.486 5	18.880	2.517 1	19.113	2.548 2	19.349	2.579 6	19.587	2.611 4
22	19.827	2.6434	20.070	2.675 8	20.316	2.706 8	20.565	2.741 8	20.815	2.775 6
23	21.068	2.808 8	21.342	2.843 0	21.583	2.877 5	21.845	2.912 4	22.110	2.947 8
24	22.377	2.983 3	22.648	3.019 5	22.922	3.056 0	23.198	3.092 8	23.476	3.129 9
25	23.756	3.167 2	24.039	3.204 9	24.326	3.243 2	24.617	3.282 0	24.912	3.321 3
26	25.209	3.360 9	25.509	3.400 9	25.812	3.441 3	26.117	3.482 0	26.426	3.523 2
27	26.739	3.564 9	27.055	3.607 0	27.374	3.649 6	27.696	3.692 5	28.021	3.735 8
28	28.349	3.779 5	28.680	3.823 7	29.015	3.868 3	29.354	3.913 5	29.697	3.959 3
29	30.043	4.005 4	30.392	4.051 9	30.745	4.099 0	31.102	4.146 6	31.461	4.194 4
30	31.824	4.242 8	32.191	4.291 8	32.561	4.341 1	32.934	4.390 8	33.312	4.441 2
31	33.695	4.492 3	34.082	4.543 9	34.471	4.595 7	34.864	4.648 1	35.261	4.701 1
32	35.663	4.754 7	36.068	4.808 7	36.477	4.863 2	36.891	4.918 4	37.308	4.974 0
33	37.729	5.030 1	38.155	5.086 9	38.584	5.144 1	39.018	5.202 0	39.457	5.260 5
34	39.898	5.319 3	40.344	5.378 7	40.796	5.439 0	41.251	5.499 7	41.710	5.560 9
35	42.175	5.622 9	42.644	5.685 4	43.117	5.748 4	43.595	5.812 2	44.078	5.876 6
36	44.563	5.941 2	45.054	6.008 7	45.549	6.072 7	46.050	6.139 5	46.556	6.206 9
37	47.067	6.275 1	47.582	6.343 7	48.102	6.413 0	48.627	6.483 0	49.157	6.553 7
38	49.692	6.625 0	50.231	6.696 9	50.774	6.769 3	51.323	6.842 5	51.879	6.916 6
39	52.442	6.991 7	53.009	7.067 3	53.580	7.143 4	54.156	7.220 2	54.737	7.297 6
40	55.324	7.375 9	55.910	7.451 0	56.510	7.534 0	57.110	7.614 0	57.720	7.695 0

中华人民共和国
国家标准
纺织品 织物透湿性试验方法
第1部分:吸湿法
GB/T 12704.1—2009

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

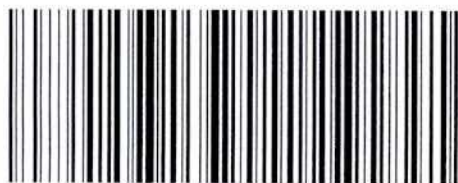
电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字
2009年6月第一版 2009年6月第一次印刷

书号:155066·1-37201 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 12704.1—2009

打印日期:2009年6月22日