

中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T 01176—2024

纺织品 织物干燥速率的测定 热板法

Textiles—Determination of the drying rate of fabrics—
Heated plate method

2024-07-05 发布

2025-01-01 实施

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国纺织工业联合会提出。

本文件由全国纺织品标准化技术委员会基础标准分技术委员会(SAC/TC 209/SC 1)归口。

本文件起草单位：中纺标检验认证股份有限公司、中纺标(深圳)检测有限公司、安徽省亿腾布业有限公司、温州大荣纺织仪器有限公司、厦门保视丽无尘科技有限公司、浙江技立新材料股份有限公司、深圳市瑞锋仪器有限公司、中纺标(福建)检测有限公司、江阴海澜科技有限公司。

本文件主要起草人：张天祥、隋娇娇、郑红霞、寿凤萍、陆翠芳、张孟胜、巫斑金、杨世玉、石荣贵、黄齐。

纺织品 织物干燥速率的测定 热板法

1 范围

本文件描述了使用热板法测定织物干燥速率的方法。

本文件适用于各类织物及其制品,不适用于厚度较厚、表面存在严重褶皱、大面积镂空、水分不能穿透等影响试验结果的织物。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 6529 纺织品 调湿和试验用标准大气

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

干燥速率 **drying rate**

规定条件下,单位时间内试样中水分的蒸发量。

注:干燥速率受样品组织结构、纤维成分、后整理工艺、试验大气条件和试验加水量等因素影响。

3.2

干燥时间 **drying time**

规定条件下,施加到试样中的水分全部蒸发所需要的时间。

3.3

开始时间 **start time**

在热板上施加水后,试样与水接触时的时刻。

3.4

结束时间 **end time**

施加到试样中的水分全部蒸发时的时刻。

直线的交点处所对应的时刻。

4 原理

规定条件下,将试样置于热板一定时间后使试样温度达到稳定,在试样中施加规定量的水,由此引起试样温度发生变化,随着水分蒸发试样温度逐渐恢复到未加水时的温度,温度恢复所需时间为干燥时间,并结合加水量计算求得干燥速率。

5 试验仪器和试剂

5.1 热板法干燥速率测试仪

5.1.1 热板法干燥速率测试仪示意图如图 1 所示。

5.1.2 测温装置,可测量并记录试样中心上表面温度,如红外温度探头,测量温度范围包括 $(15.0 \pm 0.1)^\circ\text{C}$ ~ $(50.0 \pm 0.1)^\circ\text{C}$,安装在热板中心位置正上方。

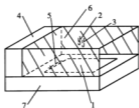
5.1.3 风箱,可提供风速为 $(1.5 \pm 0.5)\text{m/s}$ 水平穿过热板的风。

5.1.4 热板,由金属板和加热器组成,尺寸为 $(30.5 \pm 0.5)\text{cm} \times (30.5 \pm 0.5)\text{cm}$,具备温度控制器,可维持温度 $(37 \pm 0.5)^\circ\text{C}$,示意图如图 2 所示。

5.1.5 隔热软木板,尺寸为 $(30.5 \pm 0.5)\text{cm} \times (30.5 \pm 0.5)\text{cm}$ 。

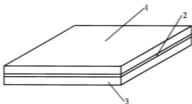
5.1.6 风速计,能够测量测温装置(5.1.2)附近的风速,测量范围包括 $(0.5 \pm 0.1)\text{m/s}$ ~ $(2.5 \pm 0.1)\text{m/s}$ 。

5.1.7 试样固定条,磁性、塑料或金属条,长 $(15 \pm 0.5)\text{cm}$,宽 $(4.0 \pm 1.0)\text{cm}$,厚 $(0.2 \pm 0.1)\text{cm}$ 能够将试样的一边固定在金属板上。



标引序号说明:

- 1——热板;
- 2——测温装置;
- 3——风速计;
- 4——风箱;
- 5——试样固定条;
- 6——试验罩;
- 7——底座。



标引序号说明：

- 1——金属板；
2——加热器；
3——隔热软木板。

图2 热板结构示意图

5.2 微量移液器

能够定量施加(0.200±0.001) mL的液体。

5.3 三级水

符合 GB/T 6682 中的规定三级水的要求,调节水温至(20±2)℃。

6 调湿和试验大气

试样应在 GB/T 6529 规定的标准大气中调湿平衡,并在 GB/T 6529 规定的标准大气条件中进行试验。可根据相关方要求选用其他大气条件,不同大气条件下所测试验结果不具有可比性。

7 取样及试样准备

7.1 对于织物样品,每个样品剪取 0.5 m 以上的全幅织物,取样时避开四端 2 m 以上。对于制品,至少取 1 个单元。

7.2 对于织物样品,裁样时应在距布边 150 mm 以上区域内均匀排布,各试样不应在相同的经(纵)向和纬(横)向位置上,截取试样数量为 3 个,尺寸为(15.0±0.5) cm×(15.0±0.5) cm;对于制品,试样应从具有代表性的部位选取。取样应避免影响试验结果的疵点和褶皱。

若试样尺寸不能满足试验要求,应注意观察水分的扩散状况,如果水分扩散到试样边缘,应减小加水量,使用新试样重新进行测试,并应记录在试验报告中,不同加水量、不同试样尺寸的试验结果不具有可比性。

8 试验步骤

8.1 打开风箱(5.1.3),设定风速为 1.5 m/s,使用风速计(5.1.6)测量平行穿过热板的风速,确保风速在(1.5±0.5) m/s 范围内。可根据相关方要求选用其他风速,并记录在试验报告中,不同风速条件的试验结果不具有可比性。

8.2 设定热板(5.1.4)温度,使温度稳定为(37±0.5)℃。可根据相关方要求选用其他热板温度,并记录在试验报告中,不同热板温度的试验结果不具有可比性。

8.3 使用试样固定条(5.1.7)将靠近风箱的试样一边固定在热板上,试样固定条(5.1.7)位置不应影响到水分扩散,将试样置于热板(5.1.4)上 5 min,与皮肤接触的一面和热板(5.1.4)接触,使其温度与热板(5.1.4)达到平衡。

8.4 调节测温装置(5.1.2)的位置,使其在距试样中心上方(1±0.1) cm 处。

8.5 在试样下的热板上与测温装置(5.1.2)相对的位置处施加(0.200±0.001) mL 水,并记录开始时间。加水过程应在 5 s 内完成。可根据相关方要求选用其他加水量,并记录在试验报告中,不同加水量的试验结果不具有可比性。

注:加水过程可采用人工手动施加或仪器自动施加的方式。手动加水操作可按照以下操作,抬起试样自由端(与固定端相对的一边),在试样下的热板上与测温装置(5.1.2)相对的位置处施加(0.200±0.001) mL 水,放下试样自由端,完全盖住水滴。

8.6 观测水分在试样中的扩散轮廓,确保水分没有扩散到试样边缘。如果水分扩散到试样边缘,应选用更大尺寸的试样或减少加水量,并记录在试验报告中,不同试样尺寸的试验结果不具有可比性。

8.7 收集记录每秒钟试样温度的变化,直至恢复到未加水时的温度并稳定后停止试验。

注:可能存在结束温度与开始温度不完全相同的情况。

8.8 按照 8.1~8.7 重复测量其他两个试样。

9 结果与计算

9.1 分析试验数据,绘出时间—温度的干燥曲线。

9.2 确定图像中的开始时间和结束时间。开始时间为试样与水接触的时刻(如图 3 中 $t=50$ s 处)。

结束时间为干燥曲线上温度恢复至未加水温度并且稳定后,拐点前斜率最大部分的拟合直线与拐点后平缓部分拟合直线交点对应的时刻。其中,斜率最大部分的拟合直线通过对曲线上对应部分的 7 组数据进行拟合求得(图 3 中线 1)。平缓部分的拟合直线通过对曲线对应部分的 25 组数据拟合求得(图 3 中线 2)。数据选取点应能代表曲线整体趋势。

干燥时间为结束时间与开始时间之差,按照式(1)计算每个试样的干燥时间,结果保留至 0.001 h:

$$T = (t_2 - t_1) / 3600 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

T ——干燥时间,单位为小时(h);

t_2 —— 结束时间,单位为秒(s);

t_1 —— 开始时间,单位为秒(s)。

9.3 按式(2)计算每个试样干燥速率,并计算3个试样的平均干燥速率,结果保留至0.01 mL/h:

$$R = V/T \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

R —— 干燥速率,单位为毫升每小时(mL/h);

V —— 试验施加水的体积,单位为毫升(mL);

T —— 干燥时间,单位为小时(h)。

例如, $R = 0.200 \text{ mL}/0.132 \text{ h} = 1.52 \text{ mL}/\text{h}$ 。

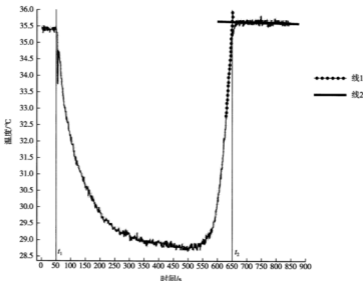


图3 时间—温度干燥曲线

10 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- 本文件编号;
- 试验日期;
- 样品描述;
- 试样尺寸、加水量和加水方式(如手动加水、自动加水);
- 使用的大气条件;

- g) 如需要, 给出时间—温度干燥曲线;
 - h) 任何偏离本文件的细节。
-