



中华人民共和国国家标准

GB/T 38473—2020

纺织品 动态条件下干燥速率的测定 (蒸发热板法)

Textiles—Determination of drying rate in dynamic state
(sweating guarded-hotplate test)

(ISO 13029:2012, Textiles—Determination of drying rate in dynamic
state by the modified sweating-guarded hotplate, MOD)

2020-03-06 发布

2020-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 13029:2012《纺织品 使用改型蒸发热板测定动态下的干燥速率》。

本标准与 ISO 13029:2012 相比在结构上变化如下：

- 增加了第 5 章试验原理,之后章节顺延；
- 调整了 7.2 中的悬置段内容涉及的条号(见 7.2.1,7.2.2 和 7.2.3)；
- 增加了 7.3.5。

本标准与 ISO 13029:2012 的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下：
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 11048 代替了 ISO 11092；
 - 增加引用了 GB/T 6682。
- 增加了“同时,试验仪器应能显示或记录试样湿阻值随时间的变化”的要求(见 6.1)。
- 增加了“试验所施加的水为 GB/T 6682 中规定的三级水”,对试验用水作出规定(见 6.3)。
- 删除了试样尺寸“300 mm×300 mm”(见 ISO 13029:2012 的 6.1.1)和“保持此状态 10 min”的表述(见 ISO 13029:2012 的 6.3.2)。
- 删除了关于试样干燥后湿阻值的说明(见 ISO 13029:2012 的 6.3.4)。
- 增加了“对其他试样重复 7.1.2~7.3.4 的操作”(见 7.3.5)。
- 修改了干燥速率的计算和表达,明确了样品的干燥速率以各个试样的平均值表示(见 7.5；ISO 13029:2012 的 6.5)。

本标准做了下列编辑性修改：

- 将标准名称改为《纺织品 动态条件下干燥速率的测定(蒸发热板法)》；
- 将 3.1 注 2 中参考标准 AATCC 195 更换为 GB/T 21655.2；
- 在 7.1.2 中明确标注了调湿温度和相对湿度试验条件的允差范围；
- 更换了 ISO 13029:2012 的图 2。

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这些专利的责任。

本标准由中国纺织工业联合会提出。

本标准由全国纺织品标准化技术委员会(SAC/TC 209)归口。

本标准起草单位：浙江圣山科纺有限公司、辽宁科诺纺织服装检测有限公司、北京君翌科技有限公司、中纺标检验认证股份有限公司、石狮市标准化协会、深圳市宸果材料科技有限公司、晋江中纺标检测有限公司、安徽省中智科标准化研究院有限公司。

本标准主要起草人：张天祥、马咏梅、李秋艳、孙学志、章辉、许尔明、杨华、崔从俊、许伟中、郭小强、李华桥、程文明、纪荣旺、蔡剑波、刘丹丹。

引 言

本标准的目的是测试具有水分管理功能的纺织织物。

国际标准中没有关于水分管理纺织品的详细定义。水分管理功能通常指能够控制汗液在织物内部和表面传导并在表面干燥的特性。

利用毛细管效应对织物进行设计,可以使织物及时干燥被吸收的汗液,这种干燥过程与常规洗涤后的干燥过程有所差异。这是因为具有水分管理功能的纺织品在持续吸收体表蒸发汗液的同时,也在干燥被吸收汗液。同时,蒸发干燥的方向仅从与皮肤接触被人体温加热一面到与空气接触的一面。为了区分这两种干燥类型,纺织品洗涤后的干燥状态被规定为“稳态”,“动态”则是用于表示具有水分管理功能纺织品的术语。

使用 GB/T 11048 中规定的蒸发热板并加装注水装置进行测试,以评价纺织品在动态条件下的干燥性能。本标准在试样中施加的水为三级水,是为了避免若施加人工汗液等可能会产生误差。

本标准不用于评价纺织材料的生理舒适性。本标准可用于比较纺织材料的干燥性能。

纺织品 动态条件下干燥速率的测定 (蒸发热板法)

1 范围

本标准规定了使用蒸发热板测定织物动态下干燥速率的方法。

本标准适用于运动休闲用或内衣用等与皮肤直接接触的各类织物及制品。

本标准不适用于水蒸气不能透过或厚度大于 5 mm 的织物。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 6682 分析实验室用水规格和试验方法(GB/T 6682—2008,ISO 3696:1987,MOD)

GB/T 11048 纺织品 生理舒适性 稳态条件下热阻和湿阻的测定(蒸发热板法)(GB/T 11048—2018,ISO 11092:2014,MOD)

3 术语和定义

GB/T 11048 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水分管理 moisture management

纺织织物所具有的能够控制或提高汗液吸收速率和蒸发速率的特性。

注 1: 水分管理可包括织物与皮肤和空气的接触面分别具有不同的扩散速率的特征。

注 2: 不同于静态干燥的动态水分传递测试,参见 GB/T 21655.2 的测试方法。

3.2

干燥速率 drying rate

在恒温状态下,试样经 5 mL 水润湿后,达到其初始水蒸气稳定状态所需要的时间。

3.3

动态 dynamic state

通过持续调整达到规定热、湿梯度下的干燥状态。

3.4

湿阻 water vapour resistance

R_{et}

试样两面的水蒸气压力差与垂直通过试样的单位面积蒸发热流量之比。

注 1: 蒸发热流量可由扩散和对流构成。

注 2: 湿阻 R_{et} 以平方米帕斯卡每瓦($m^2 \cdot Pa/W$)为单位,它表示纺织品处于稳定的水蒸气压力梯度条件下,通过规定面积的蒸发潜热流量。

注 3: 湿阻 R_{et} 按照 GB/T 11048 测定。

4 符号和单位

T_a : 气候室中空气的温度,单位为摄氏度($^{\circ}C$)。

- T_m :测试板的温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。
- T_s :热护环的温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。
- RH:气候室内的相对湿度,以%表示。
- H :提供给测试板的加热功率,单位为瓦(W)。

5 原理

在 GB/T 11048 湿阻测定的试验环境中进行试验,模拟织物与皮肤接触时皮肤表面恒温并有汗液不断透过的动态环境。按照 GB/T 11048 测定试样湿阻值,待湿阻值稳定后,在试样中心施加规定量的水,由此引起湿阻值变化,随着水分蒸发湿阻值逐渐回复到未加水的数值,此时干燥完全,利用两时刻之差求得干燥时间,用于表达试样的干燥速率。

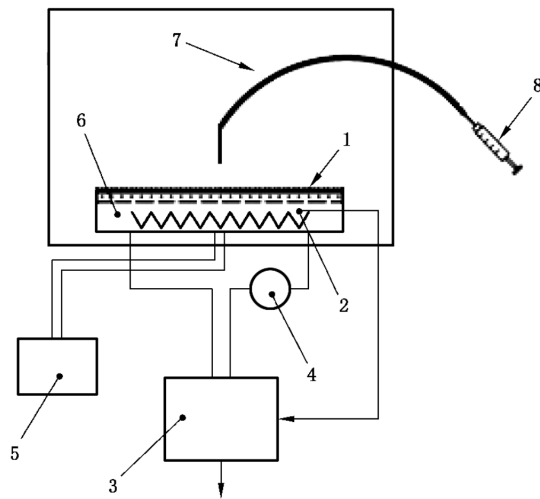
6 仪器

6.1 通则

试验装置为配有注水装置的蒸发热板,蒸发热板符合 GB/T 11048 中的规定。同时,试验仪器应能显示或记录试样湿阻值随时间的变化。

6.2 具有注水装置的测试部分

使用 GB/T 11048 中规定的蒸发热板的测试部分,装有注水装置的蒸发热板测试部分如图 1 所示。注水装置(图 1,部件 7)安装于试样正上方的中心位置。



- 说明:
- 1——试样;
 - 2——温度传感器;
 - 3——温度控制器;
 - 4——热量测定装置;
 - 5——供水装置;
 - 6——装有加热元件的金属体;
 - 7——注水装置;
 - 8——与软管连接的注射器。

图 1 装有注水装置的蒸发热板的测试部分示意图

6.3 注水装置

注水装置安装在试样正上方的中心位置,用于在试样上注水。在气候室内部内径为 (3.5 ± 0.5) mm的软管与在气候室外部的注射器相连。任何情况下,注水装置的固定位置应保证水在试样表面以上 (50 ± 5) mm处施加,使用注射器或其他等效装置的注水过程应在 (5 ± 1) s内完成,试验所施加的水为GB/T 6682中规定的三级水。

6.4 气候室

蒸发热板的气候室应符合GB/T 11048中的规定。

7 试验步骤

7.1 试样准备

7.1.1 从样品上至少剪取3块试样。试样的尺寸应能完全覆盖测试板和热护环表面。

7.1.2 试验前,试样应按照GB/T 11048在温度为 $(35\pm 0.5)^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $(40\pm 3)\%$ 的环境中调湿至少12 h。

7.2 湿阻 R_{et} 的测定

7.2.1 使用蒸发热板测定试样湿阻 R_{et} 时,应按照GB/T 11048中关于试样厚度小于5 mm时的试验环境和步骤进行测试。

7.2.2 设定测试板表面温度(T_{m})和空气温度(T_{a})为 35°C ,相对湿度(RH)为40%,空气流速为1 m/s。

注:这些等温条件是为了使水蒸气在试样内不致冷凝。

7.2.3 将试样放置在测试板上,待仪器和试样达到稳态后,读取湿阻值。

7.3 干燥时间的测定

7.3.1 在注水装置中加入 (5 ± 0.1) mL三级水,水温为 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

7.3.2 在 (5 ± 1) s内通过注水装置在试样上施加 (5 ± 0.1) mL的水。

7.3.3 记录施水后试样湿阻值从稳态迅速变化的时间点记为 t_1 (迅速偏离施水前5 min内稳态时平均湿阻值的时刻)。

7.3.4 当湿阻值约回复至 t_1 时刻前的平均湿阻值并且达到稳定时,记录该时间点 t_2 。

7.3.5 对其他试样重复7.1.2~7.3.4的操作。

7.4 干燥时间的计算

通过测得的 t_1 和 t_2 的值(示例图参见图2),按照式(1)计算干燥时间 t :

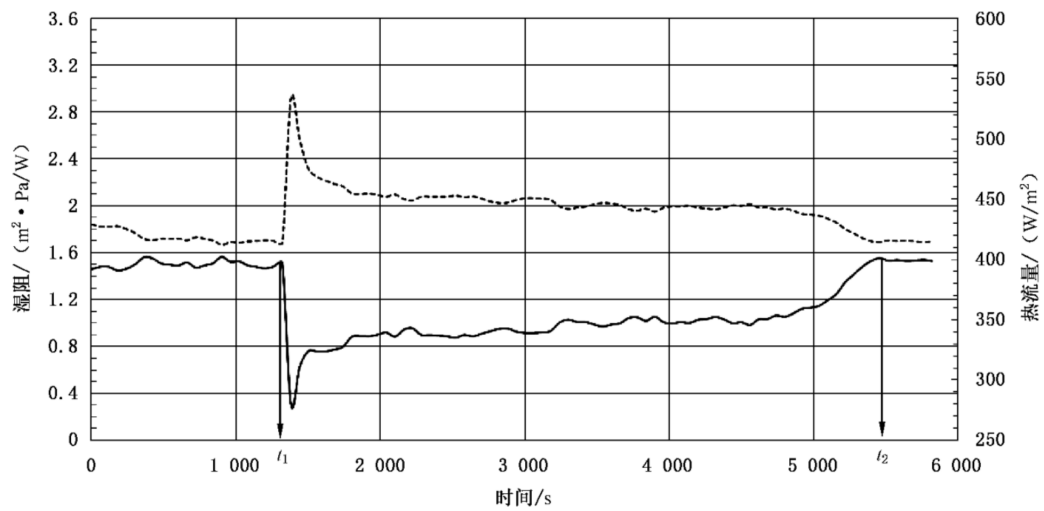
$$t = t_2 - t_1 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

t ——试样的干燥时间,单位为秒(s);

t_2 ——水分干燥结束的时刻,单位为秒(s);

t_1 ——施水后试样开始干燥的时刻,单位为秒(s)。



说明：
——湿阻；
-----热流量。

图 2 通过确定 t_1 和 t_2 测定干燥时间的示例图

7.5 干燥速率的计算和表达

干燥时间是基于 5 mL 水测定的结果,故试样的干燥速率以 s/5 mL 表示。
样品的干燥速率以各试样干燥速率的平均值表示,结果修约至 0.1 s,试验结果示例参见附录 A。

8 试验报告

- 试验报告应包括以下内容：
- a) 本标准编号和日期；
 - b) 样品的详细描述；
 - c) 试样数量；
 - d) 使用的大气条件；
 - e) 干燥速率的平均值和变异系数；
 - f) 任何偏离本标准的细节。

附 录 A
(资料性附录)
试验结果示例

A.1 干燥速率的比较

试验目的是比较 4 种单层针织物的干燥速率。试验结果为三个试样所测干燥时间的平均值,变异系数(CV)值在 5.5%~7.7%范围内。样品 1 的平均干燥速率为 2 333.7 s/5 mL,样品 4 的平均干燥速率为 2 959.3 s/5 mL,因此样品干燥性能的差异能被量化。

A.2 样品的干燥速率

在 4 种针织样品的比较过程中,由一名实验员在较短时间周期和同一位置,按照相同的测试步骤,使用相同的仪器进行“干燥速率的测定”试验。试验结果的重复性见表 A.1。

表 A.1

样品编号	纤维成分	单位质量 g/m ²	试样的干燥时间 s			平均时间 s	标准偏差 s	变异系数 %
			# 1	# 2	# 3			
样品 1	聚酯纤维 100%	154	2 232	2 534	2 235	2 333.7	173.5	7.4
样品 2	聚酯纤维 100%	161	2 636	2 834	2 991	2 820.3	177.9	6.3
样品 3	聚酯纤维 100%	178	2 893	2 618	2 489	2 666.7	206.4	7.7
样品 4	聚酯纤维 100%	184	2 977	2 787	3 114	2 959.3	164.2	5.5

参 考 文 献

- [1] GB/T 21655.2 纺织品 吸湿速干性的评定 第2部分:动态水分传递法
-