

纺织品保湿性能的检测方法研究

曾文敏,陈凤梅,赵博研,马玲

(上海市质量监督检验技术研究院,上海 200040)

摘要:织物保湿性能的研究没有规范、有效的检测方法,使检测机构缺乏统一的检测方法对该类产品进行评价。文中选取了高湿度条件(38℃、90%、20℃、90%)和低湿度条件(38℃、40%、20℃、40%)4种测试条件,测试不同温湿度条件和测试时间的吸湿量和放湿量,来研究不同种类织物的保湿性能,建立纺织品保湿性能的测试方法。结果表明,样品的吸湿量和放湿量趋势一致,吸湿量越大,放湿量也越大;温度对吸湿量影响不大,但对放湿量影响较大,温度越高样品的放湿量越大;选择放湿量作为纺织品保湿性能的评价指标,最佳测试条件为温湿度为38℃、40%,测试时间为1h。

关键词:纺织品;保湿性能;吸湿量;放湿量;检测方法

中图分类号:TS 107

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2019)07-0069-03

Study of the Testing Method of Moisturizing Properties of Textiles

Zeng Wenmin, Chen Fengmei, Zhao Boyan, Ma Lin

(Shanghai Quality Supervision and Inspection Technology Research Institute, Shanghai 200040, China)

Abstract: There is no standardized and effective test method for the research of moisturizing properties of fabrics, which makes the testing institutions lack of a unified testing method to evaluate such products. In this paper, four test conditions were selected for high humidity conditions (38℃, 90%, 20℃, 90%) and low humidity conditions (38℃, 40%, 20℃, 40%), and the moisture absorption and moisture release of different temperature and humidity conditions and test time were used to study the moisturizing properties under different kinds of fabrics, and the test method for establishing the moisturizing properties of textiles was established. The results show that the moisture absorption and moisture release of the sample are consistent: the larger the moisture absorption, the larger the moisture release. The temperature has little effect on the moisture absorption, has a greater influence on the moisture release amount, i.e., the higher the temperature, the more the sample is dehumidified. The wettability is selected as the evaluation index of the moisturizing performance of the textile. The best test conditions are temperature and humidity of 38℃ and 40% with the test time of 1 h.

Key words: Textile; Moisturizing Properties; Moisture Absorption; Moisture Release; Detection Method

一般来讲,保湿是指在皮肤上涂抹化妆品,通过摄取其营养成分而使皮肤光滑润泽,化妆品已成为现代人类的必需品。但是,体用化妆品使用非常麻烦,保湿护肤织物的开发正是建立在这一原因和基础之上。而且随着近年来掀起的健

康热潮,纤维产品的安全、健康、舒适越来越受到重视。确切地讲,保湿护肤织物延伸了原有的概念,从面部护肤延伸到了全身护肤,从一般性营养皮肤延伸到了清洁卫生和舒适保健的水平。这些加工都是考虑到用天然物质进行对人体有

安全性的加工,通过所用的功能剂来达到保湿、改善肌肤触感,进而达到对特异反应症、过敏性皮炎给予低刺激性的加工效果,穿着这样的服装,即可以实现对人体皮肤的全面护理、保健,又非常方便^[1-2]。

有医学健康专家报道,人体生

基金项目:上海市质量技术监督局项目(2017-33)。

作者简介:曾文敏(1990—),女,工程师,硕士。主要从事功能性纺织品检测的工作。

存的健康湿度为 41%~70%，皮肤人体与织物表面之间的“微气候”湿度对人体健康起重要影响。人体内基础体温 37℃时，体表皮肤温度约 33℃，通过织物内空气层、织物及织物外空气层与环境进行能量交换。

织物保湿性能体现在两方面，一是指织物本身能够吸收水分，二是织物能锁住水分，给予皮肤一定的润湿作用。现在市场上出现保湿纤维大部分是通过保湿整理，使得织物具有好的保湿性能。保湿剂按发挥保湿作用的机理，可分为两类：一类是亲水性物质，通过强的吸水性和结合水的能力实现保湿；另一类是油性物质，可在皮肤表面形成连续油膜，从而减少皮肤中水分挥发，防止或减少角质层水分的损失，而角质层可以从下层组织中得到水分，实现保湿作用^[3-5]。

然而，国内外针对织物保湿性能的研究并没有规范、有效的检测方法，造成其标注含糊不清，检测机构由于缺乏统一的检测方法，无法对该类产品进行评价，容易使消费者产生错误的理解。本文通过测试不同温湿度条件和测试时间的吸湿量和放湿量，来研究其保湿性能，从而最终确定测试参数，测定保湿性能，建立纺织品保湿性能的测试方法。

1 试验

1.1 材料及仪器

材料：试验用样品如表 1 所示。

仪器：Memmert CTC256 环境气候箱，TLE204 万分之一电子天平（梅特勒-托利多公司）。

1.2 试验方法

通过测试不同温湿度条件下和不同测试时间的样品吸湿量和放湿量，来研究其保湿性能。吸湿

量（或放湿量）是指样品在一定温湿度条件下，放置一定时间吸湿（或放湿）后，与标准温湿度（20℃，65%）下平衡后的质量差，记为 $m_{吸}$ （或 $m_{放}$ ）。结合大气环境、人体表温度、健康相对湿度、样品吸湿（或放湿）平衡的时间，选取了高湿度条件（38℃、90%、20℃、90%）和低湿度条件（38℃、40%、20℃、40%）4 种测试条件，测试时间分别为 1 h 和 2 h。试样大小为 20 cm×20 cm，测试 3 块样品并取平均值。首先将样品在标准温湿度环境 20℃、65% 平衡直至稳定状态，称量记为 m_0 。再将样品放置在上述剩余 5 种温湿度条件下 1 h 和 2 h，分别称量，从而得到相较于标准温湿度环境 20℃、65% 时的吸湿量 $m_{吸}$ 和放湿量 $m_{放}$ 。

2 结果与讨论

2.1 样品原样与处理后的吸湿量的比较

测定了 20℃、65% 条件下平

衡后放置在温湿度为 20℃、90% 的条件下样品的吸湿量，结果如图 1 所示。

由图 1 可知，样品原样吸湿量比处理后的样品吸湿量小，保湿处理能改善样品的保湿性能。10 块样品 1 h 的吸湿量与 2 h 的吸湿量之间的变化趋势是一致的。其中，3-1 样品的吸湿量最小，1 h 的吸湿量为 0.122 g；5-2 号样品的吸湿量最大，1 h 的吸湿量为 0.210 g，说明不同成分、克质量和处理方式的样品之间的吸湿量是不同的。另外，样品吸湿量在 1 h 基本达到饱和，处理 1 h 和 2 h 的吸湿量最大差值小于 0.100 g。因此，可以确定测定吸湿量的时间定为 1 h，从而减少测试时间。

2.2 样品原样与处理后的放湿量比较

参照 1.2 试验方法，将样品放置在 20℃、65% 吸湿条件下，平衡后放置在温湿度为 20℃、40% 的

表 1 样品规格

样品	样品编号	处理方式	单位面积质量/(g·m ²)
蓝色棉氨针织物	1-1	未处理	218
	1-2	玻尿酸处理	230
蓝白棉涤针织物	2-1	未处理	198
	2-2	芦荟处理	206
白色棉涤针织物	3-1	未处理	249
	3-2	海藻处理	261
红色棉针织物	4-1	未处理	142
	4-2	亲水剂处理	158
黑色黏氨针织物	5-1	未处理	197
	5-2	甲壳素处理	202

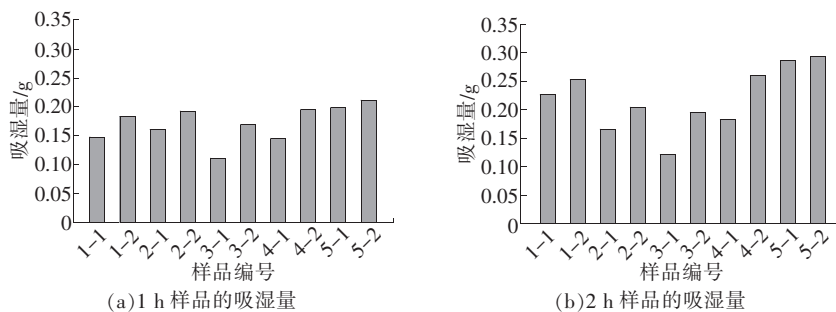


图 1 样品在温湿度 20℃、90% 条件下的吸湿量

条件下放湿,样品的放湿量结果如图2所示。

由图2可知,样品原样放湿量比处理后的样品放湿量小,不同样品的放湿量也有差异。其中,3-1样品的放湿量最小,1 h的放湿量为0.078 g;5-2样品的放湿量最大,1 h的放湿量为0.128 g。且与图1吸湿量样品趋势是一致的。因此,样品的吸湿量大,则放湿量也大。

另外,对比图2a、图2b可知,样品放湿量在1 h基本达到饱和,差值小于0.020 g,因此,可以确定测定放湿量的时间为1 h。在20℃、湿度40%条件下,样品的放湿量都很小,样品之间的差异太小,可能难以评判其保湿性能的好坏。

2.3 温度对样品吸湿量和放湿量的影响

在相对湿度90%恒定的条件下,选择20℃和38℃两个温度测定样品1 h的吸湿量分别记为 $m_{吸1}$ 和 $m_{吸2}$,两个之间的差值记为 $\Delta m_{吸}$;在相对湿度40%的条件下,选择了20℃和38℃两个温度测定样品1 h的放湿量分别记为 $m_{放1}$ 和 $m_{放2}$,两个之间的差值记为 $\Delta m_{放}$,结果如表2和表3所示。

由表2可知,在相对湿度恒定的条件下,温度对样品的吸湿量影响不大。对于吸湿量最小的3-1样品20℃时的吸湿量为0.110 g,38℃时的吸湿量为0.031 g,差值为0.079 g,吸湿量差异不大;其中,2-1样品的吸湿量差异最大为0.092 g不到0.100 g;5-2样品吸湿量最大,20℃时的吸湿量为0.210 g,38℃时的吸湿量为0.213 g两个之间差异几乎为0。因此,在相对湿度为90%条件下,温度对样品吸湿量的影响不大。

由表3可知,温度越高放湿量越大;对比5-1样品和5-2样品可

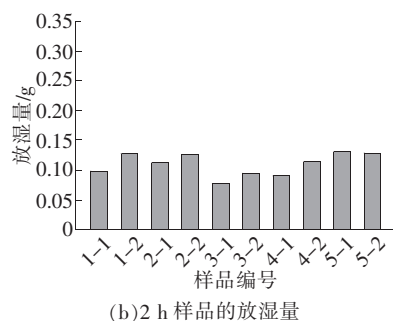
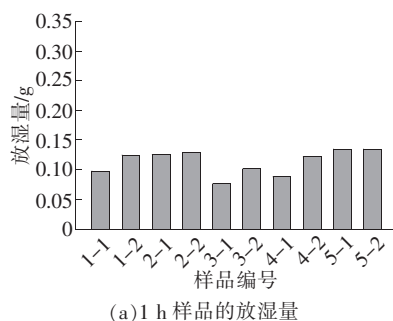


图2 样品在20℃、40%条件下的放湿量

表2 90%湿度下温度对样品吸湿量的影响

样品	$m_{吸1}/g$	$m_{吸2}/g$	$\Delta m_{吸}/g$
1-1	0.148	0.149	-0.001
1-2	0.182	0.194	-0.012
2-1	0.159	0.067	0.092
2-2	0.189	0.104	0.085
3-1	0.110	0.031	0.079
3-2	0.168	0.106	0.062
4-1	0.145	0.104	0.041
4-2	0.194	0.173	0.021
5-1	0.198	0.200	-0.002
5-2	0.210	0.213	-0.003

表3 40%湿度下温度对样品放湿量的影响

样品	$m_{放1}/g$	$m_{放2}/g$	$\Delta m_{放}/g$
1-1	0.099	0.196	-0.097
1-2	0.127	0.219	-0.092
2-1	0.113	0.114	-0.001
2-2	0.125	0.133	-0.008
3-1	0.078	0.091	-0.013
3-2	0.096	0.116	-0.020
4-1	0.090	0.160	-0.070
4-2	0.114	0.208	-0.094
5-1	0.130	0.372	-0.242
5-2	0.128	0.419	-0.291

以看出,放湿量越大,两个温度之间的放湿量差异越大;5-2样品38℃时的放湿量达到了0.420 g,而20℃时的放湿量才0.128 g。因此,相对湿度为40%条件下,温度对放湿量的影响很大,最终确定测定放湿量的条件为温湿度为38℃,40%,测试时间为1 h。

3 结论

3.1 结合吸湿量和放湿量的测试结果,样品的吸湿量和放湿量趋势是一致的,吸湿量越大,放湿量也越大。

3.2 温度对吸湿量的影响不大,而放湿量差异很大,温度越高样品的放湿量越大,在温湿度条件为38℃、40%时,样品之间的放湿量差异最为明显。最终确定了纺织品保湿性能的测试指标放湿量,测试条件为38℃、40%,测试时间为1 h。

3.3 本测试方法从面料本身来测试其保湿性能。在人们穿着时,人

体皮肤与面料接触形成一个微气候,也可通过测试微气候环境的变化来评定织物的保湿性能,这个方法也正在进行研究中,最终期望能更全面地评价织物保湿性能。

参考文献

- [1]傅吉全,陈天文,李秀艳.织物热湿传递性能及服装热湿舒适性评价的研究进展[J].北京服装学院报,2005,25(2):66-69.
- [2]李俊,周拥军.纺织品的护肤整理加工及其应用[J].染整技术,2006,28(4):1-5.
- [3]赵昔慧.天然保湿因子成分PCA-Na的制备与T/C织物保湿抗菌性研究[D].青岛:青岛大学,2006.
- [4]胡发祥,董奎勇.功能性纺织品开发应用新进展(上)[J].纺织导报,2003(3):40-42.
- [5]张婧炜.异形截面纤维及其织物吸湿速干性能的测试和评价[D].上海:东华大学,2013.

收稿日期 2019年3月11日