



吸湿排汗纺织品及相关性能测试介绍
纺织品拒水、拒油、易去污的三防整理和检测



吸湿排汗纺织品及相关性能测试介绍

撰文_Intertek(上海) 李金秀 周佩蓉

随着生活水平的不断提高,人们对纺织品的要求已不仅仅局限于保暖和美观,而对其他功能性提出了更高的要求,如抗菌性、防紫外线辐射、吸湿排汗功能等等。

毛巾类纺织品只要求吸湿性好即可满足使用要求,而某些纺织品既被要求有良好的吸湿性能,也要有快速传导排湿功能,如运动服、登山服、休闲服、内衣等。因为人体在从事剧烈运动时会有大量汗液的排出,即使在一般环境状态下,人体也需不断无感释放人体本身新陈代谢所产生的热量和水汽,以维持体温的恒定。借助与皮肤近距离接触的纺织服装,经过“吸湿传导蒸发”的过程,将体表的热量和水汽向外界传送是纺织服装吸湿排汗功能的核心。具有吸湿排汗功能的服装可解决闷热和出汗粘身的问题,使人感觉舒适。一般可通过织物结构设计或纤维改性等方式,来提高或改善非亲水性织物对水分的吸收、转移、排放等性能,使其同时具有吸水性和导湿性。以下主要介绍纺织品吸湿排汗的原理及测试方法、影响因素、改善方法以及毛巾产品的吸湿性能测试方法。

1 吸湿排汗的原理

1.1 水在织物中的存在形式

织物与水分子的作用力因织物纤维本身的结构、化学组分不同而有所不同,从而导致织物的吸水速度和吸水量也有很大的差别。但它们吸收的水都可以分成三部分,即结合水、中间水和自由水。

结合水就是靠氢键或者分子间力紧密结合在纤维分子上的水。这部分结合水的量与纤维分子结构、化学组成密切相关,其特点是冰点不能结晶,在沸点不会蒸发气化。这部分水与纤维紧密结合,当织物上只有吸附的结合水时,人体不会有湿感。

中间水是由于与结合水分子间存在氢键作用而被吸附在结合水之外的水。这部分水的特点是凝固点低于 0°C ,沸点高于 100°C 。中间水要从皮肤吸热才能与结合水脱离,因此如果有中间水存在,皮肤会有凉感。

中间水之外的水称为自由水。这部分水与织物间作用力非常微弱,在热力学上与普通水有相同的变相点。如果含有自由水的织物与皮肤接触,这些水则会迅速分配到皮肤表面,使人感到湿润。

一般来说,结合水是纤维吸附较多气相水而成的,当相对湿度逐步升高时,所增加的吸附量为中间水。不同的纤维,其结合水的量是一定的,而中间水的多少则与环境的湿度有关。自由水是织物吸附液相水而形成的,自由水一般存在于纤维之间的空隙或纤维自身的孔穴里。

1.2 织物传递水过程的四个阶段

水在织物中的传递大致可分为4个阶段。

(1) 织物接触水、润湿及吸收。织物内表面与水接触,水将织物表面润湿或者织物将水分吸收。

(2) 液态水的输送。存在于织物内侧的水将织物内部孔洞润湿,织物依靠它内部的毛细吸引力使水分移动,从织物内侧移向织物外侧。

(3) 贮存(或保持)。由于水分传递过程涉及到相变问题,各个环节之间水分传递速率存在较大差异,水分很难很快蒸发出去,因此需要先把吸入的水分暂时存在织物层中。

(4) 蒸发散湿。把保水层贮存的水分尽快地散发到外侧空间中。这4个阶段的传递速度是不相同的,织物对汗水的吸收决定于第1阶段,织物的干燥取决于第4阶段。



2 吸湿排汗的测试方法

吸湿排汗功能织物通常是指织物同时具有吸水吸湿性和快速传导散发性。人体所排放的汗液中,既有液态水,也有气态水。前者主要通过毛细管现象吸入织物内层,进而扩散到织物表面;后者中的少部分是直接从织物的孔隙中排出的,而大部分是被织物中的纤维吸附,再扩散到织物表面,通过蒸发进入大气。由此可见,只要知道了吸湿排汗整理织物的几个参数如吸水性、吸湿性、透湿性和快干性,就可以对其性能进行综合评价。目前国内外尚无单一的方法或标准可以涵盖所有不同种类的吸湿排汗纺织产品,其测试方法通常包括滴定吸水测试(Absorbency Test)、芯吸测试(Wicking Test)、透湿性测试(Water Vapour Permeability Test)、快干性测试(Quick Dry Test)方法4种,也可根据客户的不同特定需求加以选择。

2.1 滴定吸水法测试（Absorbency Test）

滴定法是水在织物表面的扩散，其结果取决于织物所用纤维材料的接触角、织物表面粗糙度。滴定法一般可测试织物的正面或反面。要达到吸湿快干的效果，正反两面都要求有好的吸湿性，而且使用正面的吸湿性要比反面的吸湿性好。要较全面地了解织物的吸水性能，最好两面都进行测试，但也可根据客户的要求确定测哪一面。

滴定法的测试标准主要是 AATCC 79。将试样装在试样固定箍上（箍的直径为 150 mm），调整试样表面与滴定管出水口端的高度为 10 mm，让滴定管滴滴水（约 0.2 mL），仔细观察水滴扩散情况，记录水滴接触试样表面至完全扩散（即不再呈现镜面反射状况）所需的时间（参见图1）。一般要求为≤5 s，当测试时间≥60 s 时可终止测试。



图1 滴定测试法

2.2 芯吸法测试（Wicking Test）

芯吸即毛细效应，水通过毛细管作用，沿着纺织材料上升的过程。芯吸测试的主要标准有：JIS 1907 7.1.2；FZ/T 01071；GB/T 21665.1；IHTM 017 等。测试样品分经纬向取样，垂直悬挂使试样下端浸入水中，放置一定时间后，记录试样因毛细管作用所产生水线爬升的高度，或者规定高度测定所需时间（参见图2）。藉此即可比较传导性能的好坏。在相同的时间内，爬升越高，即表示试样对湿度的传导性能越好。一般用于运动装的纺织品，30 min 后其芯吸高度要求为≥15 cm。

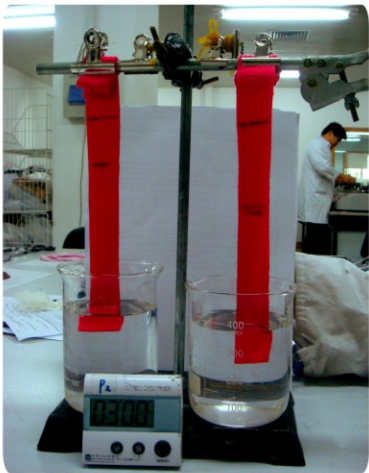


图2 芯吸测试法

2.3 透湿性测试（Water Vapour Permeability Test）

透水汽性测试有吸湿法和蒸发法两类。具体测试方法标准及适用国家可参见表1。

表1 透湿性测试方法及适用国家

测试方法标准	适用区域	测试方法	单位
ASTM E96	美国	A吸湿法 B蒸发法 BW倒杯法	$\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot (24\text{h})^{-1}$
JIS L 1099	日本	A-1氯化钙 A-2水杯法 B-1醋酸钾	$\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot (24\text{h})^{-1}$
BS 7209	英国、欧洲	水杯法	%
GB/T 12704	中国	1吸湿法 2蒸发法	$\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot (24\text{h})^{-1}$

（1）吸湿法：把盛有干燥剂并封以试样的透湿杯放置于规定温湿度和有一定风速的密封环境中，根据特定时间内透湿杯质量的变化计算试样的透湿率。

（2）蒸发法：把盛有指定温度蒸馏水并封以试样的透湿杯放置于规定温湿度和风速的密封环境中，根据一定时间内透湿杯质量的变化，计算出试样单位时间、单位面积里湿气的透过量，即透湿率（参见图3）。显然，在相同时间内，透湿率越高即表示透湿功能越好。



图3 透湿性测试

2.4 快干性测试（Quick Dry Test）

通过试样干燥时间的长短也可间接体现织物的排汗能力，时间越短，则排汗性能越强。常用的测试方标准有 JIS L 1096 8.25.1 Method A (woven)；JIS L 1018 8.35.1 Method A (knit)；IHTM 048 等。主要方法内容简介如下，快干法比较适用于针织运动装，尤其是其中的方法3用得较多。

方法1：称取一定质量的试样，放在水槽中浸湿至完全湿透，一般浸 30 min 即可，然后将试样放到洗衣机里进行漂洗的程序，取出晾挂在温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $65\% \pm 2\%$ 的环境中，每隔 15 min 称一次质量，直到回复浸湿之前的质量为止，记录所需要的时间。

方法2：截取 $40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$ 的试样，放在水槽中浸湿至完全湿透，一般浸 30 min 即可，取出悬挂至无水滴滴下时，放置于温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $65\% \pm 2\%$ 的环境中，开始计时，直到试样干，记录所需要的时间。

方法3：截取 100 cm^2 的试样，放入培养皿中，一起放到天平上称其质量(A)，把样品取出，在培养皿的中央滴 0.04 g 的蒸馏水，再把试样放入，反面接触水，记录此时的质量(B)，开始计时，30 min 时，再记录质量(C)，按公式 $100\% \times (B - C) / (B - A)$ 计算。整个测试过程同样在温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $65\% \pm 2\%$ 的环境中进行（参见图4）。

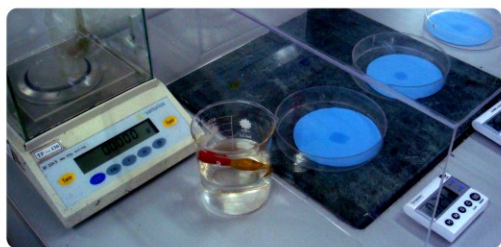


图4 快干性测试

3 毛巾产品的吸湿性测试简介

对于毛巾产品来说，人们更关注吸湿程度，故一般只测试其吸水性，往往根据产品的出口地而采用美国或欧洲方法。

3.1 美国方法（ASTM 4772）

将试样装在试样固定箍上（箍的直径为150 mm），然后放到有60度斜面的装置上，将50 mL的蒸馏水泼到试样上，50 mL的蒸馏水控制在8 s左右流完，将接在试样下端的水槽里的水回收收到量筒内，50减掉回收收到量筒内的水即得到被毛巾吸收的水量，要求被吸收的水量为 ≥ 25 mL。

3.2 欧洲方法（EN 14697 Annex B）

剪取尺寸为100 mm×100 mm的试样，将试样平放在装有三级水的水槽里，开始计时，记录直到试样完全浸入水里用了多少时间，要求为 ≤ 15 s。



4 影响吸湿排汗作用的主要因素

4.1 纤维微观结构的影响

纤维的微观结构是决定纤维是否具有吸湿能力的关键因素。纤维中游离的亲水基团越多，基团的极性越强，纤维的吸湿能力就越高。天然纤维都是靠水分生长的，动物纤维和植物纤维都含有较多的亲水基团，因而吸湿性能好；而合成纤维大分子中亲水基团较少，因而吸湿性能差。

4.2 纤维中微孔和缝隙的影响

固体物质表面所具有的吸附作用，使得纤维表面、纤维中缝隙孔洞的表面在大气中能吸附一定量的水汽。天然纤维在生长过程中，形成各种结晶聚集体，其中原纤之间存在一些缝隙和微孔，因此，天然纤维有很高的吸湿率；而化学纤维只有很少品种在形成过程中有微孔结构，因此，化学纤维的吸湿率普遍比天然纤维的吸湿率低。

4.3 纤维表面形态结构及截面形态结构的影响

纤维表面具有凹槽或断面异形化，从而增加了表面积，使纤维表面吸湿能力增加，而且也使纤维间毛细空隙保持的水分增加，因此，异形纤维和表面凹凸化的纤维其吸湿率高于同组分的圆形截面、表面光滑的纤维。

5 改善合成纤维织物吸湿排汗功能的方法

5.1 利用亲水整理剂

利用以水分散性聚酯为主组分的复配物作为亲水整理剂，使之均匀而牢靠地固着在纤维表面，从而使织物具有亲水性。主要产品有瑞士Ciba公司的ULTRAPHIL、德国Herst公司的HMW8870、英国ICI公司的Permalose等。

5.2 利用物理改性获得吸湿导湿性

通过改变喷丝板微孔的形状，纺制具有表面沟槽的异形纤维，或通过与含有亲水基团的聚合物共混和复合共纺的方法，研制生产出具有吸湿排汗性能的纤维。如中空、沟槽、异截面、表面微孔、细旦化等纤维差别化技术的运用，都是通过纤维材料的物理形态结构改性，使之借助毛细管效应而改善其吸湿和导湿性能的。

5.2.1 原料共混纺丝

采用含有亲水性基团的聚合物与聚酯共混进行纺丝，同时采用特殊设计的异形喷丝板，生产吸湿排汗纤维。利用磺酸盐作为吸湿基团，生产出具有吸湿排汗功能的改性聚酯纤维。

5.2.2 双组分复合共纺

将聚酯和其他亲水性聚合物，用双螺杆进行复合共纺，研制具有皮芯复合形式的异形截面的新型吸湿排汗纤维，改善其吸水性。亲水性材料作为皮层，常规聚酯作为芯层，两种组分分别起亲水吸湿和导湿的作用。亲水性聚合物一般是聚醚改性聚酯和（或）亲水性改性的聚酰胺，这样的复合纤维有吸湿、导湿的作用，具有吸湿排汗的功能。

5.2.3 改变喷丝孔的形状

改变喷丝孔的形状是提高纤维导湿性简单而行之有效的办法。通过改变喷丝板的形状使异形纤维的纵向产生许多沟槽，纤维通过这些沟槽的芯效应起到吸湿排汗的作用。

5.3 利用化学改性获得吸湿性能

通过接枝共聚方法，在大分子结构内引入羧基、酰胺基、羟基和氨基等，增加对水分子的亲和性，从而增强纤维的吸湿性。还可以使用亲水性化合物覆盖于纤维表面，使纤维表面亲水化。

5.4 利用纺纱和织造结构获得吸湿排汗性

5.4.1 与纤维素纤维的复合

将纤维素纤维和聚酯纤维的特性相互结合制成复合纤维。例如，日本东洋纺公司开发的多层结构丝，能控制由于大量出汗引起的黏糊感和湿冷感，纤维结构最内层是疏水性长丝，中间层为亲水性短纤维，最外层用疏水性复丝包覆的三层结构复合丝。

5.4.2 多层结构

由于毛细管效应，高达20 m的杉树从根部吸收的水分能上升到树梢。运用这种原理开发出100%聚酯多层结构的针织品，靠近皮肤一侧用粗纤维形成网眼，外侧配置细的纤维形成的细网眼，通过这种形式使汗水迅速向外部放出。

6 结束语

纺织品吸湿排汗的功能与其产品设计原理和所采用的加工工艺紧密关联，从传统纺织技术来看，任何一种单一的天然或化学纤维都无法完全满足功能要求。随着现代各种高新技术的发展，利用多种纤维的复合、纺织材料的物理化学改性以及多途径化学整理等方法来达到或改善纺织品的吸湿排汗功能已成为了现实，而纺织品检测技术的不断进步也为各种功能性纺织品的发展起到了保驾护航的重要作用。Intertek



纺织品拒水、拒油、易去污的三防整理和检测

撰文_Intertek(上海) 金敏

随着社会经济的发展、人们生活质量的提高,普通纺织品已远远不能满足人们在实际应用中的各种需求,故多功能纺织品因其优良的综合性能正越来越受到人们的关注和喜爱。目前应用较广的三防织物通常是指经过拒水、拒油和易去污整理的纺织品,是在织物上施加一种或数种整理剂,从而改变织物的表面性能,使织物不易被水、油和常见油污所润湿或沾污。它们可广泛应用于服装、厨房用品、餐桌布、装饰面料、劳保用品、产业和军用纺织品等领域。

如何来鉴定面料是否具有了拒水、拒油和易去污的性能呢?达到怎样的要求后才能在成衣的挂牌上标有此功能性呢?这就需要通过一些实验室方法来检测或评定,通过一定的级别来显示面料的三防性能。

1 三防整理的原理

1.1 拒水性

1.1.1 拒水性概念

广义的防水性能包括拒水性(Water Repellency)和抗水性(Water Resistance),而拒水和抗水是两个不同的概念,拒水是以疏水性化合物沉积于纤维表面,织物表面留有孔隙,空气和水汽还可透过。抗水是以不透水的化合物充填织物表面的孔隙(如涂层),水在较小的压力下不能从织物的正面(效应面)到达反面,是既拒水又不透气的。两者的主要差异在于,前者在水压作用下,可以有较高的透水性并可透水汽,即当水压较高时,拒水而不抗水的织物可以透水。一般常提到的三防产品的防水性主要是指拒水性,只有特殊防护用品才考虑抗水性能。

1.1.2 拒水性整理的原理

织物之所以产生拒水性,是由于织物中纤维的表面性能发生变化的缘故。一滴液体滴在固体表面上,因液体和固体的表面张力(图1中分别用 γ_L 和 γ_S 表示)以及液-固间的界面张力(γ_{LS})相互作用的结果,会形成各种不同形状(从圆珠到完全铺平)。除液滴完全铺平外,液滴在固体表面上处于平衡状态时,边界A点受3种力的作用,并满足下面方程: $\gamma_{LS} + \gamma_L \cos \theta = \gamma_S$ (θ 称为接触角)。当 $\theta = 180^\circ$ 时,液滴为圆珠状,是一种理想的不润湿状态;当 $\theta = 0^\circ$ 时,液滴在固体表面铺平,为固体表面被液滴润湿的极限状态;而 $\theta < 90^\circ$ 时,表示液体能润湿织物表面; $\theta > 90^\circ$ 表示液体在织物表面形成液滴很难润湿表面。

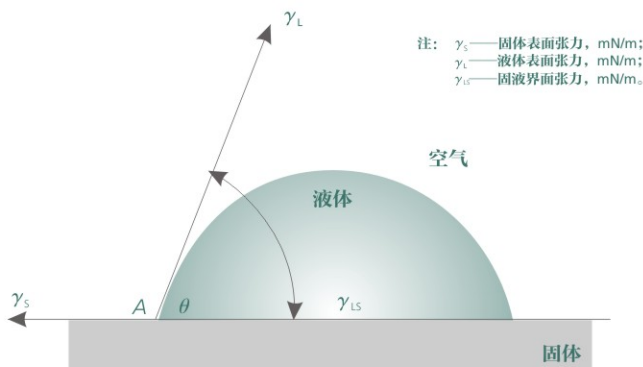


图1 液-固的界面张力示意图

在拒水整理中,可将液体水的表面张力看作是常数。因此液体能否润湿固体表面,决定于固体的表面张力和液-固的界面张力。从拒水要求来说,接触角越大越有利于水滴的滚动流失。而接触角 θ 取决于织物表面的表面能 SE 和液体的表面张力 ST 。只有在液体的表面张力 ST 小于织物表面的表面能 SE 时,液滴才能润湿织物表面。因此,只要使织物表面经改性后对表面张力大的水产生较大的接触角就能达到拒水目的,这便是拒水性整理的原理。

Intertek

1.2 拒油性

1.2.1 拒油性概念

纺织品上的油污是指液体或固体油脂及其所黏附或溶解的某些物质对纺织品服装的沾污。对付这种油性污垢,可采用化学方法改变纤维表面的性能,以提高纤维表面的拒油性。但从工艺原理来看,织物的拒油整理属于纤维表面化学改性的范畴。因此,它必须要求整理的织物前处理要充分,使之具有良好的吸收性能。同时,织物上要尽可能地减少表面活性剂、助剂和盐类等残留物,织物表面应呈中性或微酸性,为拒油整理取得良好效果提供有利条件。此外,整理时要使拒油剂能在织物或纤维表面均匀分布,并与纤维产生良好的结合状态,其官能团以处于密集定向的堆砌形式为好。

1.2.2 拒油性整理的原理

织物拒油性整理的原理和拒水性原理大致相同,只是油的界面自由能数值比水的要小很多,一般情况下水的界面自由能数值约为 72 J/m^2 ,而油的界面自由能数值为 $20 \sim 30 \text{ J/m}^2$ 。因此要达到拒油的目的,就要求有更低的气固界面自由能,一般来讲应小于油的界面自由能。因此拒油整理是使织物表面改性后临界表面张力大幅度下降,对表面张力较小的油也产生较大的接触角,从而产生拒油效果。凡是能拒油的织物必定能拒水。

1.3 易去污性

纺织品的污垢通常有粒子污物和各种液体污物。粒子污物的沾污首先是污物转移到纤维表面，而后纤维对污物产生吸附。一般认为，污物粒子粘贴在纤维表面而无机械截留作用，纤维对污物的吸附作用是由范德华力引起的，范德华力只能在很小的距离内有效，当污物粒子与纤维表面紧密接触时，由于粒子极其微小，极不规则，因此，当纤维表面和污物粒子在冲击接触时可变形，使接触面积增加，并使界面形状相适应，引起纤维表面发生塑性变形或压力凹陷，发生沾污作用。

液体污常常作为颗粒污的载体和胶结剂，若液体污易于洗去，则颗粒污也易于去除。洗涤过程中，污垢脱离纺织品的表面，除与洗涤液的组成和条件等因素有关外，主要决定于纺织品的表面性质。非极性纤维表面引进亲水性基团或用亲水性聚合物进行表面整理，利用低表面能的整理剂可提高纤维的易去污性能，易去污主要是去掉油性液体污。



2 三防整理的方法和助剂

2.1 常用有机氟聚合物整理剂

采用有机氟聚合物作为整理剂，可在织物表面形成保护层，从而使织物具有拒水、拒油和防污的功能。特殊改性的有机氟聚合物与其他普通聚合物不同，它具有全氟化侧基。聚合物骨架主链本身是不含氟的，但却是聚合物重要特征的载体，它影响聚合物膜的形成、膜的硬度和在织物基质上的牢度。反应性侧基把聚合物固定在基质上，因此使得聚合物具有水洗牢度。有机氟聚合物可以把织物表面能降低到油、水和污渍不能浸润和穿透纤维的程度。这种作用的最佳整理效果，体现在有机氟聚合物能够形成无缝的看不见的保护膜，它把纤维包裹起来，赋予织物防水防油的功能。其中 HS1100 就是含氟的拒水拒油整理剂的代表，它适用于天然纤维、化学纤维及混纺织物的整理，处理后的织物具有优异的拒水、拒油效果。其特点为在高温处理时产生拒水拒油薄膜，且耐洗效果好，不会影响织物手感；另外对织物的白度、色光、强力和吸湿透气性也无不良影响，还可与防紫外、阻燃、抗菌整理等同浴进行。

实践证明，含氟聚合物整理剂的使用浓度会直接影响整理质量，通常情况下，使用浓度与整理效果成正比，但由于整理剂本身所固有的性能，当使用浓度超过一定限度时，即使浓度再增加，对其性能影响不大。从表1中可以看出，用量在 60 g/L 时已有较好的效果，浓度 80 g/L 和 100 g/L 的拒水拒油效果完全相同。

表1 含氟聚合物整理剂用量对拒水拒油整理效果的影响

拒水拒油整理剂用量/g · L ⁻¹	洗前拒水性/分	洗前拒油性/级	洗10次后拒水性/分	洗10次后拒油性/级
20	90	3	50	1.5
40	100	5	50	4
60	100	6	70	5
80	100	6	80	5
100	100	6	80	5

2.2 新型纳米防水防油防污剂

纳米防水防油防污剂是对纺织面料的纤维表面进行纳米级界面修饰、聚合和改性，使其表现出超常的纳米界面物性，具有防水、防油、防污、抗菌、增强纤维的多种功能。经其整理后的织物可保持原有的手感、透气性、色泽、穿着舒适性等特点，并具有一般烃类及有机硅类整理剂所不具备的防油性。此外，它还具有用量小、功效高、耐久性强且符合环保要求的优点，因此得到了迅速普及和推广。

运用纳米技术应用于拒水拒油整理是基于“荷叶效应”的原理，使纤维表面形成特殊的几何形状互补的界面纳米结构，可以吸附气体分子，并且使其稳定附着存在，使得油或水无法与织物表面直接接触，从而材料的表面呈现出超常规的双疏性，具有优异的拒水拒油性，更具快干功能。



2.3 有机氟树脂和纳米材料的作用原理

利用有机氟树脂对织物进行拒水、拒油、易去污的三防整理，是在织物表面引入表面能很低的 $-CF_3$ 基团。有机氟化合物中起拒水拒油作用的是全氟烷基 ($-C_nF_{2n+1}$)，当 $-CF_3$ 基团中的一个 F 被 H 取代，基团的表面能 SE 就增加一倍。所以，聚合物中全氟烷基分子链越长，SE 就越低，氟碳基团在织物表面就形成垂直紧密网状排列，提高了织物的拒水、拒油和易去污性能。纳米材料的加入，通过黏合剂的作用与纤维结合，由于纳米粒子的小尺寸效应、表面和界面效应，纳米粒子表面的原子存在大量的表面缺陷和许多悬挂键，具有很高的化学活性，纳米粒子高度分散在纱线之间、纤维之间和纤维表面，它们与有机氟树脂、交联剂、黏合剂在纤维表面形成一层很薄而致密的膜，阻止了油污的进一步渗透，大大提高了三防性能。另外，纳米陶瓷粉本身具有一定的导电性能，可以降低纤维表面的电荷，从而降低了污物通过电荷间的静电吸附到纤维上的机会，增强了防污效果。

2.4 防水透湿涂层整理

从概念上来说，这里所说的涂层整理并不属于三防的范畴，但整理后同时具有防水兼透气透湿的功效。防水透湿涂层整理是在织物上加入或运用微孔 PTEE 薄膜、无孔聚氨酯薄膜、形状记忆聚氨酯、调温功能聚氨酯等都会在不同程度上起到拒水、拒油和易去污效果。

3 拒水、拒油和易去污性能的测试

纺织面料在经过了一系列三防整理后，其实际效果如何就需要通过一些实验室方法来进行测定或评定，通过一定的级别来表示出面料在三防性能方面的优劣。



3.1 拒水性测试

拒水性测试最常用的测试方法为 AATCC 22 和 ISO 4920。这两个测试方法大致相同，但 AATCC 22 主要是针对出口至美国市场的产品；而 ISO 4920 则相应针对出口欧洲国家的产品。

方法是用夹持器夹紧试样，倾斜放在支座上，试验时织物正面朝上。试样经向与水流方向一致。将 250 mL 蒸馏水迅速而平稳地注入漏斗中，整个流水过程大约 25 s ~ 30 s，淋水一停，迅速将夹持器连同试样一起拿开，使织物正面向下几乎成水平。然后对着硬物轻轻敲打两次（在绷框上特定的两点各敲一次），敲打后，试样仍在夹持器上，根据观察到的试样润湿程度，对照标准样照来进行评级。AATCC 22 用分数来表示，分别有 0 分，50 分，（60 分），70 分，（75 分），80 分，（85 分），90 分，（95 分）和 100 分。而 ISO 4920 则用级数来表示，分别为 1 ~ 5 级，没有半级（分别相当于美标的 50、70、80、90、100 分），在欧洲市场通常原样达到 4 级，洗后仍可达到 3 级则可认为该面料具有拒水性能。

除了以上所说的两种最常规的方法外，还有 EN 24920、CAN/CSB-4.2 NO.26.2、GB/T 4745 等标准都和 ISO 4920 的测试方法基本相同，测试的结果都是以级数来表示，1 级最差，5 级最好，只是针对的市场不同，所采用的标准代号不同罢了。

而澳洲 AS 2001.2.16 的测试方法和 AATCC 22 相类似，最终结果用分数来表示，100 分为最高分，最低则可出至 0 分。

3.2 拒油性测试

纺织品拒油检测标准最常用的是 AATCC 118 和 ISO 14419，分别针对美国和欧洲市场。其原理就是以标准油作为测试油，用滴管将测试油滴于织物表面，试样面积约 20 cm × 20 cm，滴液直径约 5 mm，延着纬向依次滴 5 滴，45 度角观察 30 s，若 5 滴油中有 3 滴不被吸收，即为通过。先测试低等级的油，再测试高等级的油，直至不能通过，最高为 8 级，最低为 0 级。实验室测试方法可有效模拟织物拒油性。

3.3 易去污性测试

其最常用的测试标准为 AATCC 130。实验室的易去污性测试主要测试织物对玉米油的防污性能。每次测定两块试样，其面积为 38 cm × 38 cm。将试样平铺在 AATCC 白色吸墨纸上，滴 5 滴（约 0.2 mL）特定玉米油在试样的中心位置。随后放一张 3.0 in × 3.0 in 的玻璃纸于污渍区上面，将 5 lb 砝码放于玻璃纸上，60 s ± 5 s 后移开砝码，丢弃玻璃纸片。接着在 20 min ± 5 min 内按规定的洗涤条件进行洗涤后，将两块被测试样对照标准样照进行评级。共分为 5 级，其中 1 级最差，5 级最好，允许有半级。

有些买家还会针对自己产品的不同性能和用途，来额外编写测试方法从而增加其产品对其他污渍的防污性测试，例如面料对蕃茄酱、咖啡、芥菜、巧克力酱等等的防污性能。但这些防污性测试对污渍的要求和规定就要非常严谨和具体，操作起来也较复杂。

3.4 其他相关测试

以上主要介绍了最推荐的三防测试，除此以外，对于经过防水处理或纤维本身具有防水功能的纺织面料，还经常会用 AATCC 193 或 AATCC 35 方法来进行测试。

AATCC 193 是用乙醇溶液来测试面料抗湿润性的实验室方法，和拒油性的测试方法相类似。测试溶剂是由水和乙醇按一定比例配制的溶液，共分为 8 个等级，级数越高，乙醇的比例就越高。至少取两块 20 cm × 20 cm 的试样，滴液直径约 5 mm，延着纬向依次滴 3 滴，45 度角观察 10 s，若三滴中有两滴不被吸收则为通过。测试时也是先从低等级向高等级依次试验。

而 AATCC 35 又称雨淋测试，反映试样在一定压力和时间内，通过面料吸收水分的量来评定试样的抗水性能。具体测试方法为至少取 3 块试样，每个 20 cm × 20 cm。试样和吸水纸在测试前放在标准大气下调湿至少 4 h。在试样的后面放一张 15.2 cm × 15.2 cm 的标准吸水纸，需预先称重（精确到 0.1 g）。试样垂直地面安置，距离喷嘴 30.5 cm，与地面平行的 27 °C ± 1 °C 的水流直接喷淋在试样上，持续 5 min。喷淋结束后，称重吸水纸并计算质量增加值，取 3 个结果的平均值。通常美国市场可接受 ≤ 1 g 的吸水纸增量值。Intertek





Intertek

Get the quality assurance you
need fast and efficiently.

区域联络

上海

电话: 86 21 6120 6060
传真: 86 21 6485 0559 / 0592
E-mail: textile.shanghai@intertek.com

无锡

电话: 86 510 8821 4567
传真: 86 510 8820 0428
Email: consumergoods.wuxi@intertek.com

宁波

电话: 86 574 8818 3650
传真: 86 574 8818 3657
Email: consumergoods.ningbo@intertek.com

天津

电话: 86 22 8371 2202
传真: 86 22 8371 2205
Email: consumergoods.tianjin@intertek.com

杭州

电话: 86 571 8679 1228
传真: 86 571 8679 0296
Email: consumergoods.hangzhou@intertek.com

广州

电话: 86 20 8396 6868
传真: 86 20 8222 8135
Email: consumergoods.guangzhou@intertek.com