

功能性面料吸湿速干性能的检测方法与设计研究

李晟锴

淮南联合大学 智能制造学院

[摘要] 本文选用GB/T21655.1、GB/T21655.2以及AATCC系列标准等检测方法对面料的吸湿速干性能进行测试, 结合测试结果, 为开展面料设计工作提供有价值参考依据, 以此来改善面料各单项性能指标, 同时综合考虑材料选择与搭配、后整理技术等因素, 明确各因素对面料吸湿速干性能的影响, 对其进行适当调整与设计, 从而实现所设计面料的吸湿速干性能完全符合规定要求, 提高产品质量。

[关键词] 功能性; 吸湿速干; 面料; 检测方法

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1133

引言

功能性面料是近些年来在市场中深受广大消费者青睐的面料, 特别是具有吸湿速干性能的面料, 人体在穿着此类面料服饰时, 所排出的汗液能够被面料快速吸收, 并在短时间内达到快速干燥的状态, 提升服饰穿着舒适性。如何选用合适的检测方法对功能性面料吸湿速干性进行测试, 是目前各相关人员需要考虑的问题。

1. 检测功能性面料吸湿速干性能的方法

通过对目前国内外研究面料吸湿速干性能的情况来看, 用于检测和评价面料吸湿速干性能的方法种类多样, 如对部分纺织品进行性能测试时, 一般情况下, 会先选用某项关键指标进行测试, 如吸水性、干燥速率等, 再通过分析该纺织品其他几项性能指标, 在此基础上对纺织品的吸湿速干性能进行综合评价; 或者以动态化的方式对纺织品和液态水进行同时监测, 观察与记录二者之间所产生的相互作用影响, 再对纺织品的吸湿速干性能进行评价。

1.1 功能性面料吸湿速干性能在国内常用的表征与评判方法

1.1.1 GB/T21655.1 (单项组合试验法)

选用被检测的功能性面料其中5个单项指标, 根据检测结果对织物整体的吸湿速干性能开展综合评判, 即为单项组合试验法。吸水率、滴水扩散时间等均是用于对织物面料的吸湿性能进行表征的单项指标, 水分蒸发速率、透湿量则是用于对织物面料的速干性能进行表征的单项指标。

(1) 吸水率。将被检测试样在提前备好的水中进行浸润处理, 并在5分钟后将其取出, 直至无滴水状态, 此时被检测试样吸收的水分对原始质量的百分率, 即为吸水率。

(2) 滴水扩散时间。在被检测试样上滴置约为0.2ml的水, 记录试样与水接触至织物完全被渗透的时间。

(3) 芯吸高度。以垂直悬挂的状态将被检测试样的一端在水中浸湿, 在织物材料内部毛细管作用影响下, 水在30分钟内于织物材料表面呈现的上升高度, 即为芯吸高度。

(4) 蒸发速率。在被检测试样上滴置一定量的水分, 并基于标准大气条件下以悬挂的方式对其进行水分蒸发处理, 单位时间的水分蒸发量在蒸发量曲线上线性区间所呈现的最终数值, 即为蒸发速率。

(5) 透湿量。将被检测试样放置于盛有干燥剂的透湿杯中, 并将其存放于密封环境里, 该密封环境的温度与湿度均有要求, 观察透湿杯在指定时间所产生的质量变化, 以此来完成的被检测试样织物透湿量计算^[1]。

基于单项组合试验法, 综合评判织物面料性能指标, 经过5次洗涤后的面料各项性能与规定技术标准要求相符合, 即可被认定为该面料具有吸湿速干功能。单项组合试验法 (GB/T21655.1) 产品技术要求参考表1。

1.1.2 GB/T21655.2 (动态水分传递法)

将织物的测试面与水充分接触, 观察织物测试面上液态水扩散变化, 以及向渗透面的扩散情况, 通过与被检测试样接触的传感器对液态水在织物测试面上的动态传递状况进行测定, 记录此过程中各项性能指标数据, 完成对纺织品的吸湿速干性能的综合评价。从织物表面与液体开始接触的时间至完全吸收水分的时间, 即为浸湿时间; 在单位时间内, 织物含水量增加数值, 即为吸水率; 织物与液体接触后, 浸湿开始的时间至试验规定的结束时间, 此时湿润区域最大半径, 即为最大浸湿半径; 织物与液体接触后, 浸湿织物表面后进行扩散, 直至浸湿最大半径, 并沿着半径方向累计液态水, 该过程液体传递速度, 即为液态水扩散速度; 织物与液态水接触后, 浸水面向渗透面传递液态水的能力, 即为单向传递指数, 通常用检测时间与织物两面对液态水吸收量的差值之比来表示单向传递指数。

对纺织品的单项指标先进行评级, 洗涤前与经过5次洗涤后的产品性能与规定技术标准要求相符合, 即可被认定为该面料具有吸湿速干功能或吸湿排汗功能。例如, 某一产品在检测的过程中, 其中浸润时间、吸水速率、浸湿最大半径 (织物渗透面) 等单项指标均 ≥ 3 级时, 可判定该产品具有吸湿速干功能。

1.2 AATCC系列标准

1.2.1 AATCC79和AATCC197标准

国外对面料吸收性单项性能进行检测时, 主要参考AATCC79和AATCC197这两项技术检测标准, 前者以测试织物吸水性为主, 将一定量的水在织物表面进行滴置, 织物测试面上的水滴在消失后, 直至无光反射状态, 对此过程所消耗的时间进行计算; 后者则是以测试纺织品垂直芯吸性为主, 基

表1 单项组合试验法 (GB/T21655.1) 产品技术要求

| 评判项目 | | 纺织产品 (针织类) | 纺织产品 (机织类) |
|------|--------------------------------------|--------------|-------------|
| 吸湿性 | 吸水率/% | ≥ 200 | ≥ 100 |
| | 滴水扩散时间/s | ≤ 3 | ≤ 5 |
| | 芯吸高度/mm | ≥ 100 | ≥ 90 |
| 速干型 | 蒸发速率/($g \cdot h^{-1}$) | ≥ 0.18 | ≥ 0.18 |
| | 透湿量/[$g \cdot (m^2 \cdot d)^{-1}$] | ≥ 10000 | ≥ 8000 |

于被检测试样自身毛细管效应,在规定时间内,水分在面料上所呈现的上升高度或者达到规定高度所消耗的时间。

上述两种检测方法均是对纺织品某方面单一性能进行评判的方法,测试原理与上述GB/T21655.1检测方法(滴水扩散时间及芯吸高度)均有诸多相似之处。

1.2.2 AATCC195标准

在实际检测过程中,借助液态水分管理测试仪辅助完成对被检测织物的浸湿时间、吸水速率、浸湿最大半径等单项性能的测试,以此来综合评判织物吸湿、导湿以及快干能力,在此基础上对织物的吸湿速干性能进行表征。可以通过分析单向传输指数来掌握织物内外层所含水量的差异性,是衡量织物单向导湿性的关键指标。AATCC195测试原理与国内现行GB/T21655.2技术检测标准相类似^[2]。

1.2.3 AATCC201标准

在实际检测过程中,基于热板法,测试面料速干性,是最近几年测试面料吸湿速干性能时较为常用到的检测方法和标准。与其他检测方式相比较,并不是以面料在吸收水分后质量变化的方式对面料的干燥速率与时间进行评判,而是通过以热板测试的方式对面料在人体穿着过程中所产生汗液与人体微环境之间的关联或者织物干燥情况与人体感知间的联系进行模拟。基于气流环境,含水织物在该条件下经过水分蒸发处理后,以散去热量时织物表面温度降低变化为测试原理,选用具有高精度功能的红外温度传感器,对织物表面温度进行观测,以此来完成对纺织品干燥程度的判断。研发具有吸湿速干性能的纺织品,其目的改善部分纺织服装在人体穿着过程中因汗液排出所产生的人体湿冷感知这一情况,提升纺织服装人体穿着的舒适性。

相较于上述GB/T21655.1与GB/T21655.2两种检测方法,AATCC201标准并不能满足对面料性能进行标准评级的要求,因此,该检测标准主要被运用于比较不同面料的速干性能,或者在已知数据的前提下,按照自行设定的标准,对被检测面料的速干性能标准进行评级。

2. 功能性面料吸湿速干性能的测试结果

2.1 面料吸湿速干性能测试

导湿速干涤纶长丝、导湿速干涤纶短纤混纺材料、普通涤纶短纤混纺材料、棉纤维和莫代尔纤维以及氨纶是制作各种类型织物的主要面料,根据相关要求,完成测试所需不同比例的针织弹力单面汗布,各织物的面料结构、面密度等参数均相似。选用上述几种检测方法测试不同面料的吸湿速干性能,结合测试结果,分析与研究面料吸湿速干功能的实现与纤维材料、面料结构以及检测方法的选择的影响作用。

2.2 参照AATCC201测试

基于AATCC201标准,通过热板法对面料的速干性进行测试,当干燥速率达到最大值时,说明该面料自身速干性越好,实际使用过程中面料达到完全干燥状态的时间越少。各项测试数据显示,相较于上述其他几种材料制作的面料,由涤纶长丝所制作而成的面料的速干性能表现明显高于后者^[3]。其中导湿速干涤纶和竹纤维混纺所制成的面料,在速干性能方面,明显优于其他短纤维材料。

通过对人体感知排汗过程进行模拟,分析各方面因素对面料速干性能的影响,为了实现纤维材料的导湿性、扩散性有效改善,可以适当调整和增加纤维比表面积。

2.3 参照AATCC195测试

基于AATCC195标准,以液态水分管理的方式来测试面料速干性,对其性能进行评级时,测试结果中单项性能评级越高,则表示所检测某项指标性能表现越好。AATCC195液态水

分管理性能面料测试结果参考图1。

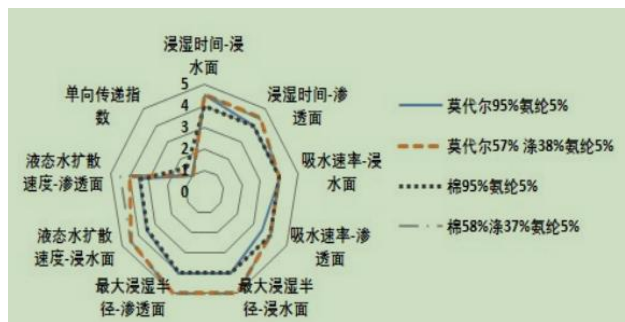


图1 AATCC 195液态水分管理性能面料测试结果

从图1上所现实的信息可以得出,棉与莫代尔及多种材料所混纺制成的面料,其浸润时间、吸水速率以及浸润最大半径等相关指标均有着良好的表现,符合规定评级标准;基于液态水分管理,莫代尔/涤纶混纺面料和棉/涤纶混纺面料的4个单项性能略优于纯莫代尔面料和纯棉面料,与纤维素吸收水分膨胀后,水分被扩散和传递有着密切关系。一定比例的涤纶混纺面料对水分传递能够起到正向作用效果。合理设计面料结构,能够有效改善面料单向传递指数。

2.4 参照GB/T21655.2与GB/T21655.1测试

基于GB/T21655.2标准,测试纺织品吸湿速干性能,并评价测试结果。结果中所显示的单项性能评级越高,表示该性能表现越好,当每项指标的评级结果均符合3级标准要求时,即可被认定为该面料具有吸湿速干功能。各项测试数据显示,由功能性涤纶长丝所制作而成的面料在洗涤前后,仍符合规定要求的吸湿速干标准,其中单向传递指数并未达到3级,则表示该面料不具备吸湿排汗功能。在实际面料设计过程中,面料结构合理选择并保证纤维材料搭配科学,才能有效改善单向传递指数^[4]。

基于GB/T21655.1标准,对面料的吸湿速干性能进行测试,掌握不同面料性能的不同点。由竹纤维/导湿速干涤纶所制作而成的面料,各单项性能指标均符合此项规定标准,其中由导湿速干涤纶长丝所制作而成的面料,吸水率并不符合规定标准。由此说明,上述两种检测方法在实际中运用,二者测试结果有着明显差异性,直接影响着针织类面料的研发。

因此,在实际面料设计过程中,综合考虑各检测方法被运用于检测功能性面料时,所获得的各测试结果差异性,根据客户具体要求,以及国家现行规定,合理选择面料结构、纤维材料搭配等,既能有效改善面料综合性能,又能达到预期设计目标。

结束语

综上所述,通过采取不同检测方法对织物面料的吸湿速干性能进行测试,发现所获得检测结果均有着一定差异,因此,在实际研发具有吸湿速干功能的面料时,需要对不同检测方法使用获得差异较大的检测结果综合考虑,在此基础上合理设计面料,按照功能性目标实现要求对面料设计过程中所涉及的各方面内容进行充分考量,如材料选择、面料结构确定等,从而设计出具有较强吸湿速干性能的面料。

参考文献

[1] 瞿静,王启明.超轻导湿快干双面功能性运动面料开发[J].针织工业,2016(08):16-18.
[2] 邹菲.功能性面料吸湿速干性能的检测方法与设计分析[J].纺织检测与标准,2020,6(03):10-15.