

基于层合的棉/涤及涤/涤单向导湿针织面料开发

高 胜¹, 陈志鹏²

(1. 武汉依翎集团 武汉市依翎针织有限责任公司研发中心, 湖北 武汉 430000;

2. 武汉纺织大学 纺织科学与工程学院, 湖北 武汉 430020)

摘要:选择亲水性棉针织面料、亲水性涤针织面料和疏水性涤针织面料,采用层合的方法获得了亲水棉/疏水涤、亲水涤/疏水涤2种层合面料,通过对吸湿性、快干性、透气性测试来衡量层合面料的热湿舒适性,重点采用MMT测试仪进行了湿动态传输性能的全面测试与评价。测试结果表明,2种层合面料均具有良好导湿快干性能,涤/涤的快干性能比棉/涤快干性能更优;动态水分传递测试结果表明2种层合面料均实现了良好的单向导湿功能,棉/涤的单向传递指数可以达到4级,而涤/涤的单向传递指数则达到了5级。由此表明,选择具有差异的湿性能面料进行层合,可以获得具有良好单向导湿性能的面料。

关键词:针织面料;层合;单向导湿;舒适性

中图分类号:TS941.4

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2021)10-0038-04

贴身穿着的针织面料,其舒适性对穿着者来说非常重要,热湿舒适性又是特别重要的指标。具有良好吸湿快干功能的针织服装受到了市场的青睐,生产厂家不断寻求创新,通过不同的方式生产这类功能面料。采用吸湿快干纤维材料纱线织造来实现吸湿快干针织面料是生产厂家普遍采用的方式,但其有一定的局限性,如棉针织面料通过常规的加工很难实现吸湿快干,而采用不同性能的纤维材料进行混纺形成吸湿快干针织面料也是生产厂家常用的方式。这些方式可以实现针织面料的吸湿快干功能,但很难实现更高一级的单向导湿功能要求。生产厂家也有采用不同的面料进行层合而形成特定功能的复合面料,层合工艺的特点是能组合不同面料的性能使层合后的面料具有新的功能,还能充分发挥各自面料特有的性能,如采用起绒针织面料与梭织面料进行复合得到的面料,具有保形性好和保暖性能佳的特点。文中采用亲水性好的面料与具有一定疏水性的面料进行复合,得到了一种具有单向导湿功能的复合面料。

1 面料的选择

层合的导湿面料运用芯吸原理,外层面料需要有良好的吸湿性,内层面料有一定的拒水性,设计成两层面料,两层面料又设计了2种组合:第一种双层层合面料外层是亲水棉面料,内层是经过疏水处理的涤纶面

料,即亲水棉/疏水涤层合面料;第二种双层面料是外层做过亲水整理的涤纶面料与内层做过疏水整理的涤纶面料层合,即亲水涤/疏水涤层合面料。层合面料中各层面料的基本结构参数见表1。

表1 面料的基本参数

参数	亲水棉面料	亲水涤纶面料	疏水涤纶面料
原料	14.3 tex 棉双面	11.8 tex 涤单面	11.8 tex 涤双面
厚度/mm	0.86	0.63	0.59
横密/5 cm	74	66	81
纵密/5 cm	95	82	102
克重/g · m ⁻²	241	158	190
纵向芯吸高度/cm	14	16	0
横向芯吸高度/cm	10	13	0
拒水级别/级	0	0	4

2 面料层合工艺

试验设备:胶点转移复合机。

层合工艺:涂覆黏合剂为聚酯复合胶,异氰酸酯, GLA-75 架桥剂,按照 100 : 45 : 15 的比例混合而成,在温度 115 °C,压力为 3 kgf/cm²,时间为 15 s 的工艺条件下上胶量为 15~20 g/m²,层合后的面料在 140~170 °C 的温度下焙烘定型。层合后的 2 种双层面料的厚度和平方米克重,见表 2。

表2 层后面料的基本参数

项目参数	亲水棉/疏水涤	亲水涤/疏水涤
厚度/mm	1.35	1.22
克重/g · m ⁻²	432	349

收稿日期:2021-04-30;修回日期:2021-05-10

作者简介:高 胜(1986-),男,工程师,本科,主要从事新产品面料的开发及相关应用的研究,E-mail:gao1023@163.com。

由以上工艺层合出来 2 种面料,通过测试面料的芯吸高度、滴水扩散时间、快干性、导湿面积、面料的热阻湿阻以及液态水管理系统 MMT 进行测试来评价面料的导湿性和舒适性。

3 层合面料的导湿性能

3.1 芯吸性能与快干性能

由于 2 种面料的里层都是疏水涤纶面料,复合后的复合面料的里层的芯吸高度为零,而外层则表现出较好的湿传递性,2 种双层复合面料外层的芯吸性能测试结果如图 1、图 2 所示。

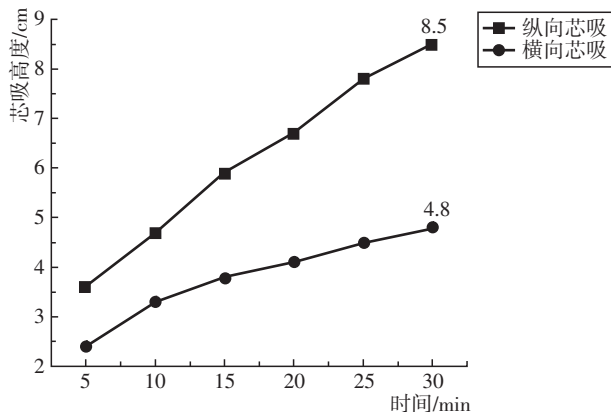


图 1 亲水棉/疏水涤纶层合面料纵横向芯吸

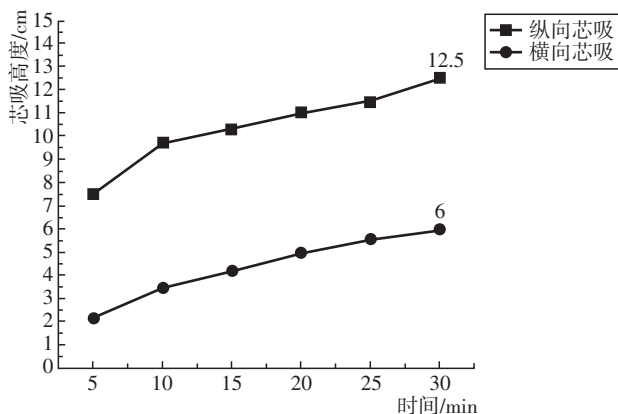


图 2 亲水涤纶/疏水涤纶层合面料纵横向芯吸

由图 1 和图 2 可知,亲水棉/疏水涤纶层合面料和亲水涤纶/疏水涤纶复合面料外层都有较好的芯吸效应,亲水涤纶/疏水涤纶复合面料的纵横向芯吸分别为 12.5 cm 和 6.0 cm,亲水棉/疏水涤纶层合面料纵横向芯吸分别为 8.5 cm 和 4.5 cm,涤纶层合面料比棉涤纶层合面料的纵横向芯吸要高,这与层合面料中各面料独立的性能有一定关系,更主要的是涤纶层合面料中,经过亲水处理的涤纶面料的湿传递性比普通的棉纤维的湿传递性

要强,另外涤纶纤维的毛细效应本身就好,这种涤/涤纶层合的面料芯吸效应较好。

测试层合后 2 种双层面料的干燥时间,棉/涤纶层合面料完全干燥的时间为 40 min,涤纶层合面料完全干燥的时间为 25 min,说明层合后双层面料的快干性能都较好,且涤/涤纶层合的面料快干性更好,主要是因为亲水涤纶面料中的涤纶纤维湿传递性能较好,涤纶吸收水分后,在面料表面快速扩展,水份蒸发的面积增大,面料的水分能快速蒸发,而棉纤维本身的保水性较强,经过吸收水分后纤维会发生膨胀,面料间的空隙会被堵塞,织物放湿的速度会减慢,影响水分的蒸发。所以,涤/涤纶层合的面料快干性能比棉涤纶层合的面料要好。

3.2 透气性

测试面料的透气性,棉/涤用的是 4 号喷嘴,涤/涤面料用的是 8 号喷嘴,经过层合后 2 种双层面料透气性差别比较大,棉/涤纶层合面料的透气性能较差为 417.5 mm/s,涤/涤纶层合后面料的透气性较好为 1 095.4 mm/s。由于棉/涤面料的组织结构和纱线决定了面料较厚,平方米克重较大;涤/涤纶层合面料的组织结构和纱线决定面料的厚度较薄,平方米克重较小,所以棉/涤纶层合面料的透气性较涤/涤面料的透气性小。由于人体在大量运动时,会产生大量的热气,透气性好的面料有利于面料贴肤层的热气向外扩散,所以用涤/涤纶层合的面料舒适性比棉/涤纶层合的面料舒适性要好。

3.3 动态水分传递性能

根据 GB/T 21655.2-2009 的液态水分动态传递法,运用模拟人体汗液配置一定浓度的氯化钠溶液,通过定量记录氯化钠溶液在 120 s 内在面料的面层和贴肤层的传递过程、面料的吸湿快干性能得到量化,并且能够模拟汗液测试氯化钠溶液在面料上的传递分布特征,为单向面料的导湿性能测试提供了新的方法,这个方法更有说服力和依据。对于面料层数多的织物,汗液在面料面层和贴肤层的传导性能的差异率对面料的舒适性影响很大,由于 MMT 测试能定量评价汗液在面料上的传导性能,为设计多层功能性的面料提供指导。运用 MMT 测试的相关指标有面料的浸湿时间,面料的最大浸润半径、液态水传递速度、单向传递指数以及液态水动态传递指数。测试数据见表 3,2 种面料的吸湿动态曲线及评价级别分别如图 3~图 6 所示。

表3 面料的动态水份测试指标

参数	棉 涤		涤 涤	
	上表面	下表面	上表面	下表面
浸湿时间/s	2.35	0.32	0.71	0.32
吸水速率/ $\% \cdot s^{-1}$	55.39	147.90	40.58	277.43
最大浸湿半径/mm	20.00	10.00	10.00	10.00
液态水扩散速度/ $mm \cdot s^{-1}$	3.12	14.94	6.42	14.94
单向传递指数	284.35		547.26	
液态水动态传递指数	0.87		1.00	

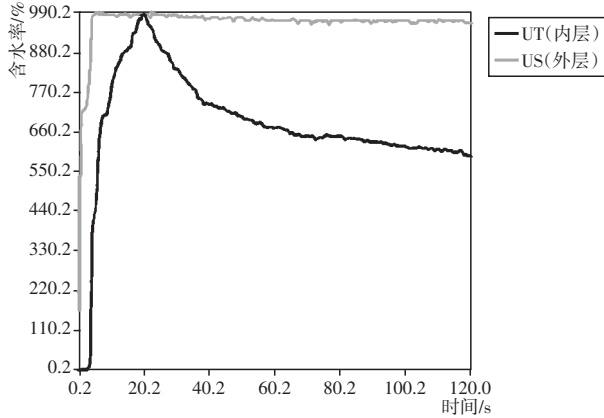


图3 液态水在棉/涤面料中的传导过程

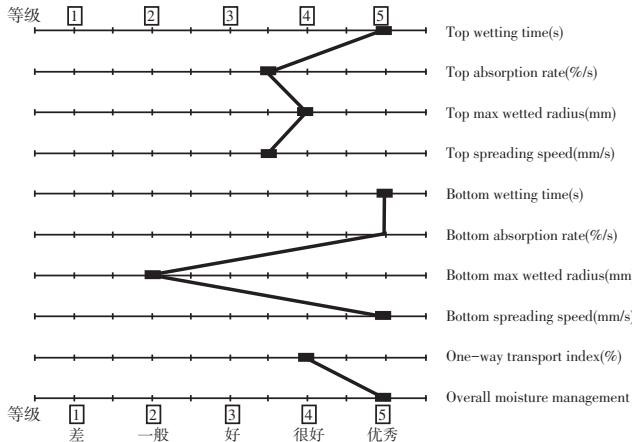


图4 棉/涤 MMT 各指标的等级

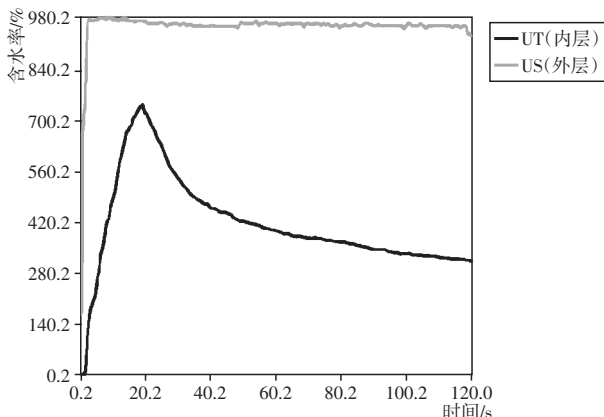


图5 液态水在涤/涤中的传导过程

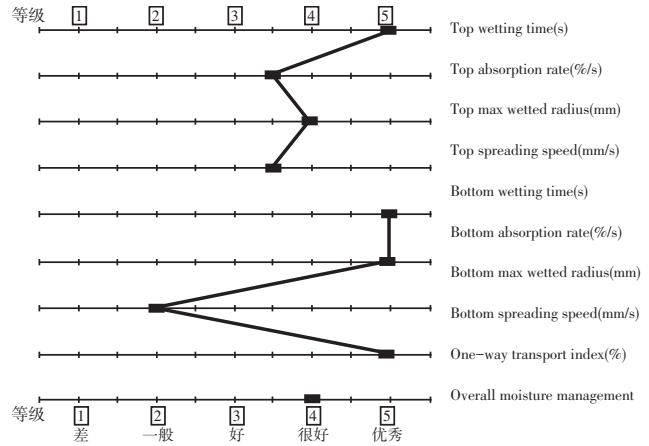


图6 涤/涤 MMT 各指标的等级

用 GB/T 21655.2—2009《纺织品 吸湿速干性的评定第二部分:动态水分传递法》中规定的面料达到吸湿速干的标准来衡量,具体性能指标如下:运用面料的浸润时间和吸水速率 2 个指标来表征吸湿性(要求达到三级或以上),运用渗透面最大浸润半径、渗透面液态水扩散速率、单项传递指数 3 个指标来表征面料的速干性(要求达到三级或以上),运用单向传递指数来表征面料的排汗性(要求达到三级或以上),运用单向传递指数(要求达到三级或以上)、液态水动态传递综合指数(要求达到二级或以上)来表征面料的综合速干性。由棉/涤层合面料和涤/涤层合面料的动态水分传递测试指标可以看出,涤/棉的浸润时间和吸水速率,达到了五级,说明涤/棉的吸湿性很好;棉/涤面料的最大浸润半径,评定等级在二级范围内,外层的水分扩散速率非常快,说明内层的汗液能快速传导到面料的外层,被评定为五级,棉/涤面料的单向传递指数较高,评定为四级,液态水动态传递综合指数为 0.87,在五级范围内,结合这 3 个指标的评定可以得出面料的速干性较好;单向传递指数被评定在四级说明面料的排汗性和速干性较好;涤/涤的浸润时间,比棉/涤面料要快,说明层合的涤/涤面料能非常快地被浸润,被评定为五级,吸水速率大于内层小于 50 %/s,外层的吸水速率大于 100 %/s,说明面料的吸水性能非常好,达到了四到五级,结合这 3 个指标可以得出棉/涤的吸湿性比涤/涤的更优;涤/涤面料的最大浸润半径评定等级在二级范围内,外层的水分扩散速率为 14.94 mm/s,速率极快且比棉/涤层合面料的快,说明内层的汗液能快速传导到面料的外层,被评定为五级,涤/涤面料的单向传递指数为 547.26,汗液的单向传递性能较好,评定为五级,结合这 3 个指标的评定可以得出涤/涤面料的

速干性较棉涤面料的好,由涤/涤面料的单向传递指数547.26,评定为五级,且液态水动态传递综合指数为1达到五级最高标准,说明涤/涤面料的排汗性和综合速干性非常好。综上所述,涤/涤的单向导汗性能较棉/涤的好与传统的测试方法结果一致。

两层层合面料在120 s内,面料内层的含水量较正面的少,汗液主要集中在面料外层,面料导湿性能明显,面料内层的含水量先快速上升,在20 s左右面料内层的含水量达到最大,之后面料内层的含水量逐渐减小,且水分主要集中在面料的外层,说明在实际穿着这种层合面料的过程中,在人体显汗的条件下,汗液能在面料内层面料上铺展开并能很快地把贴肤层的汗液传导到面层,快速蒸发;通过对棉/涤和涤/涤层合面料的相关性能测试,棉/涤面料和涤/涤面料都具有良好的单向导湿性能,且棉/涤层合面料与涤/涤层合面料相比,在20 s后,涤/涤层合面料的内层含水量一直比棉/涤面料的小,贴肤层的干爽舒适性好。

4 结语

选择导湿性良好的针织面料与具备较好疏水性的面料进行层合,可以获得具有良好单向导湿性能的复合面料。通过成熟的层合工艺,对棉亲水面料与涤疏水面料进行复合获得了棉/涤层合面料,对亲水涤与疏水涤针织面料进行层合获得了涤/涤层合面料。对2种层合面料进行了纵横向芯吸、面料的透气性、面料的

快干性及MMT测试,测试表明,通过选择合适的面料运用层合工艺开发导湿面料是可行的,且开发的面料单向导湿效果都较好,对于夏季运动服面料采用涤/涤的面料层合,在衣服被大量汗液浸湿时,涤/涤面料能快速蒸发干燥,相对棉/涤面料较舒适,而棉/涤面料层合面料比较适合作为秋冬季贴身穿着的服装面料。

参考文献:

- [1] 徐伟杰,张玉高. 导湿快干与单向导湿织物[J]. 印染, 2011, (2): 46-51.
- [2] 汪南方,陈 镇,翦育环,等. 纯棉针织物单面疏水整理[J]. 印染,2012, (2):15-19.
- [3] 周礼标. 导湿散热针织面料开发与性能研究[D].上海: 东华大学, 2012.
- [4] 陈晓艳. 梯度导湿针织面料的上机工艺及其湿舒适性研究[D]. 武汉: 武汉纺织大学, 2010.
- [5] 林云苍. 外拒水防污、内吸湿排汗针织面料的研发[J]. 针织工业, 2013, (5): 1-4.
- [6] 高丽贤. 纯棉针织物的单向导湿整理[J]. 印染, 2011, (24): 28-30.
- [7] 林凤玲. 基于竹纤维改性的干爽纱线及湿梯度针织面料的研究[D]. 武汉: 武汉纺织大学, 2012.
- [8] 杨德明,詹永娟,俞金林,等. 基于圆网印花涂层的单向导湿毛针织物的开发[J]. 毛纺科技, 2020, 48(2): 6-10.
- [9] 田太洲. 单向导湿纯棉功能面料的研发[D]. 上海: 东华大学, 2014.

Development of Laminated Cotton/Polyester and Polyester/Polyester One-way Moisture Transfer Knitted Fabrics

GAO Sheng¹, CHEN Zhi-peng²

(1. Research and Development Center of Wuhan Yiling Knitting Co., Ltd., Yiling Group, Wuhan 430000, China;

2. School of Textile Science and Engineering, Wuhan Textile University, Wuhan 430200, China)

Abstract: Selecting hydrophilic cotton knitted fabric, hydrophilic polyester knitted fabric and hydrophobic polyester knitted fabric, two kinds of laminated fabrics included hydrophilic cotton/hydrophobic polyester fabric and hydrophilic polyester/hydrophobic polyester fabric were obtained through laminating method. The thermal-wet comfort of laminated fabrics was measured by testing hygroscopicity, fast drying property and air permeability. The MMT tester was used to conduct a comprehensive test and evaluation of the wet dynamic transmission property. The results showed that the two kinds of laminated fabrics had good moisture absorbing and fast drying property, and the fast drying property of polyester/polyester fabric was better than the fast drying property of cotton/polyester fabric. The dynamic moisture transfer test showed that the two kinds of laminated fabrics had excellent one-way moisture transfer property. The one-way moisture transport index of cotton/polyester fabric and polyester/polyester fabric reached separately level 4 and level 5. The results showed that excellent one-way moisture transfer property fabrics could be obtained by laminating fabrics with different wetting performance.

Key words: knitted fabric; laminating method; one-way moisture transfer property; comfort