

涡流纺纱线及其针织物湿传递性能研究

周立亚^{1,2}, 周冰洁², 尹萍³

(1. 东华大学 纺织面料技术教育部重点实验室, 上海 201620;

2. 东华大学 纺织学院, 上海 201620;

3. 江苏龙马纺织集团, 江苏 张家港 215636)

摘要:选择黏胶、涤纶(65:35), 黏胶、腈纶(65:35)涡流纺混纺纱线, 全黏胶涡流纺纱线, 编织3种典型针织物:单面集圈、双罗纹、涤盖棉, 通过测定织物回潮率、透湿量、透气率, 以及芯吸爬高等性能, 对织物的湿传递性能进行研究, 并选择棉涤混纺(65:35)环锭纺双罗纹织物进行对比分析。结果表明:纱线和织物吸湿性能主要由纱线中纤维成分决定;透气率关系为单面集圈>涤盖棉>双罗纹;透湿性关系为单面集圈>双罗纹>涤盖棉, 表明织物厚度是重要的影响因素;液态水传递方面双罗纹织物芯吸效应显著, 3种组织结构中, 各纤维芯吸高度关系为黏腈混纺纱>黏涤混纺纱>全黏胶纱。该研究为选用涡流纺纱线开发新型导湿快干针织面料提供一定参考。

关键词:黏胶纤维;混纺纱;涡流纺;针织物;湿传递性能

中图分类号:TS 182+.5

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2014)11-0009-03

Study of the Moisture Transfer Properties of MVS Yarn Knitted Fabric

Zhou Liya^{1,2}, Zhou Bingjie², Yin Ping³

(1. Key Laboratory of Textile Science & Technology Ministry Education, Donghua University, Shanghai 201620, China;

2. College of Textile, Donghua University, Shanghai 201620, China;

3. Jiangsu Longma Textile Group, Zhangjiagang, Jiangsu 215636, China)

Abstract: The paper develops 3 kinds of typical knitted fabrics including single tuck stitch, interlock and double jersey with polyester face and cotton back by using viscose/polyester(65:35) blended yarn, viscose/acrylic(65:35) blended yarn and 100% viscose yarn with vortex spinning. And the moisture regain, moisture permeability, air permeability, as well as the wicking property of these fabrics are tested to explore the moisture transfer properties. Besides, all the fabrics of interlock structure are chosen to compare with ring spinning cotton/polyester(65:35) blended yarn knitted fabric in terms of the moisture properties. The results show that the moisture absorption properties of yarn and fabrics are mainly determined by the fiber composition; the significance order from big to small of air permeability properties is single tuck stitch, double jersey with polyester face and cotton back and interlock stitch; and the moisture permeability order is single tuck stitch, interlock stitch and double jersey with polyester face and cotton back, which indicating the importance of fabric thickness; for wicking properties, interlock fabric has significant advantages, and the wicking height order is viscose/acrylic fabric, viscose/polyester fabric and viscose fabric. The achievement made in this paper are of great significance for developing new moisture absorption and fast-drying knitted fabric by using vortex spinning yarns.

Key words: Viscose; Blended Yarn; Vortex Spinning; Knitted Fabric; Moisture Transfer Properties

纺纱方法和工艺引起的纱线中纤维的分布及纱线性能差异对其形成织物的结构和性能有着重要的影响^[1]。前期研究表明^[2], 织物湿传递性能受到纤维自身吸湿性以及亲水或拒水性能、织物结构以及后整理等方面的影响。基于涡流纺(MVS)纱线的特殊结构和纱线性能, 将吸湿性能良好的再生纤维

基金项目: 国家青年自然科学基金(51206021); 中央高校基金(12D10125); 上海市自然科学基金(12ZR1400700)。

作者简介: 周立亚(1978—), 女, 讲师, 博士。主要从事功能性纺织品的设计与开发, 以及纺织新材料及其织物的性能研究。

素纤维黏胶和化纤混纺,使纱线同时具备两者的优点,结合针织物纱线选择、组织结构设计和后整理工艺,设计生产高附加值的热湿舒适性产品,使其具有较好的服用性能,符合面料发展趋势和消费者期望。

尽管已有学者对涡流纺纱线外观质量及其织物服用性能等进行了一些研究,但对涡流纺纱线针织物湿传递性能方面的系统研究还比较少。本文选择纱线线密度相近的黏涤、黏腈涡流纺混纺纱线和全黏涡流纺纱线,织造 3 种典型结构的针织物:单面集圈、双罗纹、涤盖棉。通过对各织物湿传递性能进行系统对比和研究,为选用涡流纺纱线开发新型导湿快干针织面料提供一定参考。

1 试样准备

选用黏胶、涤纶(65:35),黏胶、腈纶(65:35)涡流纺混纺纱线,全黏涡流纺纱线和环锭纺(RS)棉涤纱线进行织造,生产单面集圈组织、涤盖棉双层组织、双罗纹组织 3 类样布。纱线组成及织物规格见表 1。其中,织物孔隙率计算公式为: $P = \left(1 - \frac{m}{\rho \times e_2}\right) \times 100\%$,其中 P 为孔隙率; m 为织物克质量, g/m^2 ; ρ 为纤维密度, g/m^3 ; e_2 为织物厚度, m 。

2 纱线及织物性能测试

2.1 吸湿性测试

将纱线分别装在同规格培养皿中,放入温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度 $(65 \pm 2)\%$ 的恒温恒湿室,调湿 24 h,采用烘箱干燥法,参照 GB/T 9995—1997《纺织材料含水率和回潮率的测定 烘箱干燥法》测试,并计算其回潮率。

2.2 透气性测试

采用 YG461E 数字式透气量仪,根据标准 GB/T 5453—1997《纺织品 织物透气性的测定》,在 100 Pa 压差下对织物试样进行测试,测试面积为 20 cm^2 。

2.3 透湿性测试

在 YG601 型织物透湿仪上,参照 GB/T 12704—1991《织物透湿量测定方法 透湿杯法》测试。测试前,将样品在温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度 $(65 \pm 2)\%$ 的标准大气中放置 24 h,使其达到平衡。

2.4 液态水传递性

参照 FZ/T 01071—2008《纺织品 毛细效应试验方法》进行测试。并记录 5、10、20、30 min 时,各试样的液体芯吸高度。

3 结果与讨论

3.1 回潮率

织物回潮率测试结果见图 1。如图 1 所示,相比于涤纶(0.4%)、

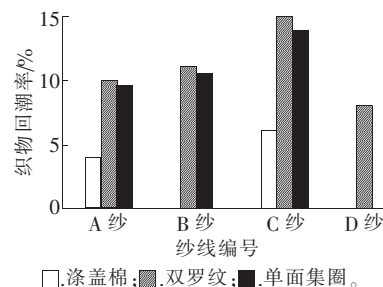


图 1 织物回潮率

腈纶(2%)的回潮率来讲,在纱线中添加 65%黏胶进行混纺后,黏涤和黏腈织物的吸湿性能显著提高,且全黏纱 > 黏腈纱 > 黏涤纱。织物回潮率主要与纤维类型有关,黏胶纤维亲水基含量多,吸湿性好,因此织物中黏胶含量越大,回潮率越高,且腈纶回潮率高于涤纶。同种纱线单面集圈和双罗纹织物相比,前者回潮率低于后者,但相差不大;纯黏胶涤盖棉织物相对于黏涤涤盖棉织物,回潮率明显较高。

因此,纤维吸湿性是影响织物回潮率的主要因素,虽然织物克质量、厚度、孔隙率等对其也有一定影响。

3.2 透气性

织物透气性测试结果见图 2。

织物结构不同引起其孔隙率不同,这是影响织物透气性的重要因素。表 1 中各织物孔隙率的关系为:单面集圈 > 涤盖棉 > 双罗纹,图 2 中各织物透气率测试结果也呈现出这样的关系。然而,对于相

表 1 织物所用纱线组成及织物规格

织物组织	织物编号	纱线编号	纺纱方式	纱线成分	纱线线密度/tex	横密/ [纵行·(5 cm) ⁻¹]	纵密/ [横列·(5 cm) ⁻¹]	克质量/ (g·m ⁻²)	厚度/mm	孔隙率/%
单面集圈	1	A	MVS	黏涤混纺(65:35)	17.8	54.0		127.1	0.8	89.4
	2	B	MVS	黏腈混纺(65:35)	18.2	49.5		138.6	0.9	88.7
	3	C	MVS	纯黏胶	17.9	43.5		146.0	0.8	87.5
双罗纹	4	A	MVS	黏涤混纺(65:35)	17.8	62.0	92.5	248.3	0.9	81.8
	5	B	MVS	黏腈混纺(65:35)	18.2	58.5	99.5	262.6	1.0	81.2
	6	C	MVS	纯黏胶	17.9	51.0	114.0	263.9	0.9	81.0
	7	D	RS	棉涤混纺(65:35)	18.1	69.5	88.0	209.9	1.1	87.2
涤盖棉	8	A	MVS	黏涤混纺(65:35)	17.8	58.0	81.5	220.8	1.3	88.2
	9	C	MVS	纯黏胶	17.9	60.0	78.0	217.4	1.3	88.2

注:单面集圈织物有集圈悬弧存在,因其变形,没有计算织物纵密。

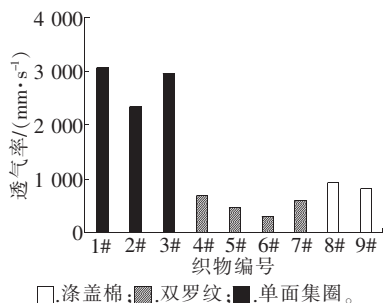


图 2 织物透气率

同组织结构,各纱线织物编织次序并不相同,因此,在孔隙率相当的情况下,由于纱线粗细等因素引起织物厚度不同,对透气率也有一定影响。透气率与织物中纤维细度、织物均匀度等其他因素有关。

3.3 透湿性

织物透湿性测试结果见图 3。

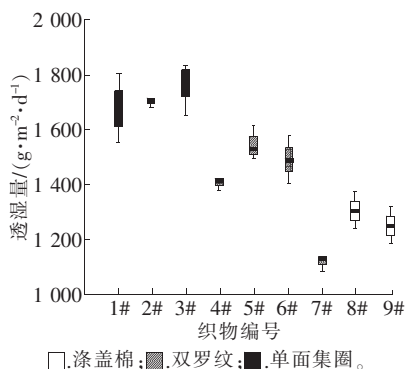


图 3 织物透湿量

分析表 1 中厚度数据得出,3 种织物平均厚度关系为:涤盖棉>双罗纹>单面集圈。织物越厚,水汽从织物一面传递到另一面的路径越长,越不易透过;织物透气率在一定程度上,反映织物紧密程度,织物越紧密,越不容易透过。图 2 显示,涤盖棉织物的透气率略高于双罗纹,表明织物内孔隙较多。而由图 3 可知,织物透湿量关系为:单面集圈>双罗纹>涤盖棉,表明织物厚度是比较重要的影响因素。此外,由于组织结构不同,选用纱线的吸湿性、纱线结构和毛羽等不同,引起的差异也比较明显。环锭纺涤棉混纺 7# 双罗纹针织物的透湿量明显低于同组织结构涡流纺

织物,这可能是由于该纱线毛羽稍高,较多的毛羽阻碍湿气在织物中透过。

3.4 液态水芯吸爬高

3.4.1 横、纵向芯吸高度比较

各织物 30 min 时横纵向芯吸高度测试结果见图 4。

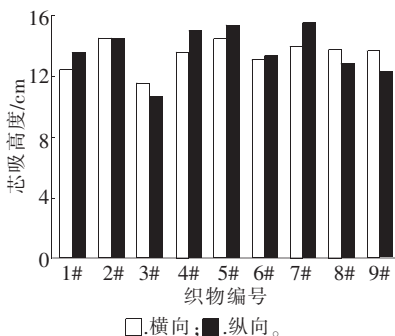


图 4 各织物 30 min 时横纵向芯吸高度

由图 4 可知,织物纵向芯吸高度基本大于横向。由表 1 可知,所测织物纵密都大于横密,即横列数大于纵行数,提供了更多芯吸通道,有助于水分子在纵向快速传递。

3.4.2 纤维种类对芯吸高度的影响

各织物不同时间纵向芯吸高度测试结果见图 5。

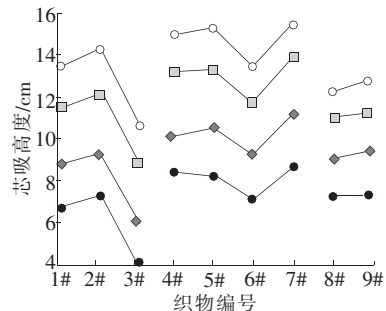


图 5 各织物不同时间纵向芯吸高度

由图 5 可知,3 种组织结构中,除 8# 和 9# 织物外,芯吸高度关系基本为:黏腈混纺>黏涤混纺>全黏胶。前期研究^[3]也表明,双层针织物中,连接纱的吸湿性能对液态水在织物内的传导和分布有显著影响,与纯棉纱比较,涤棉混纺纱作为连接纱会显著提高织物水分管理能;和普通涤纶纤维比较,有较高吸湿性能的涤纶改性纤维可提高

织物导水能力。原因是纤维素和涤纶混纺纱,同时具有纤维素纤维较高吸湿性和涤纶纤维不吸水但创造较好芯吸通道的优势。因此环锭纺涤棉混纺双罗纹织物的芯吸高度也较高。

3.4.3 不同组织纵向芯吸高度比较

由图 5 可知,在纵向芯吸过程中,双罗纹织物芯吸效应显著,其芯吸高度普遍大于单面集圈和涤盖棉组织。

4 结论

4.1 吸湿性:纱线和织物的吸湿性能主要由纱线中纤维成分决定,纯黏胶产品的回潮率最高。

4.2 透气率:单面集圈>涤盖棉>双罗纹,织物孔隙率与织物厚度是影响织物透气性的重要因素。

4.3 透湿性:单面集圈>双罗纹>涤盖棉,织物厚度是比较重要的影响因素,此外,由于组织结构不同,选用纱线的吸湿性、纱线结构和毛羽等不同,引起的差异也较明显。

4.4 液态水传递性:织物纵向芯吸高度基本大于横向;双罗纹织物纵向芯吸过程中芯吸效应显著;3 种组织中,各纤维芯吸高度关系为黏腈混纺>黏涤混纺>全黏胶。

参考文献

- [1]孔彩珍,于修业.不同纺纱系统纱线的结构与性能分析[J].上海纺织科技,2006,34(2):4-7.
- [2]ZHOU L Y, LI Y, CHUNG J, et al. Effects of fabric surface energy on human thermophysiological responses during exercise and recovery[J]. Fibers and Polymers,2007,28(3):315-329.
- [3]ZHOU L Y, LI Y, FENG X Y. Influences of the fiber hygroscopicity of connecting yarn on the liquid water transfer property of the knitted double-layer fabric[J]. Fiber&Textiles in Eastern Europe,2010,83(6):72-75.

收稿日期 2014 年 4 月 5 日