

涤纶冰凉混纺纱线的纺制与性能分析

张海霞, 张喜昌

(河南工程学院 纺织学院, 河南 郑州 450007)

摘要: 设计生产了 14.8 tex 涤纶冰凉纤维/粘胶纤维 60/40 混纺纱线。以普通粘胶纱线和涤/棉混纺纱线为对比样, 测试分析了涤纶冰凉混纺纱线的基本性能、吸放湿性能、芯吸性能和降温性能。结果表明: 涤纶冰凉混纺纱线的基本性能可以满足织造需要, 但是纱线 CV 值和纱疵略多, 所以生产过程中需注意工艺参数的选择; 涤纶冰凉纱线的吸放湿能力和导湿能力介于普通粘胶纱线和涤/棉混纺纱线之间, 降温过程中的表面温度低于其他两种纱线, 可用于开发凉爽舒适型织物。

关键词: 涤纶; 粘胶纤维; 混纺纱; 回潮率; 芯吸性能; 降温性能

中图分类号: TS101.921

文献标识码: B

文章编号: 1001-2044(2018)01-0032-03

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.01.010

Spinning and performance analysis of cool polyester yarn

ZHANG Haixia, ZHANG Xichang

(College of Textile, Henan University of Engineering, Zhengzhou 450007, China)

Abstract: The 14.8 tex Cool polyester fiber/viscose fiber 60/40 blended yarns are designed and produced. Compared with the ordinary viscose yarn and polyester/cotton blended yarn, the basic performance, moisture absorption and liberation performance, wicking performance and cooling performance of cool polyester yarn are tested and analyzed. The results show that the basic performance of cool polyester yarn could satisfy the needs of weaving, but the CV value and defects are more, so the selection of process parameters should be paid attention in the production process. The moisture absorption and liberation ability and moisture conductivity of cool polyester yarn are between ordinary viscose yarn and polyester/cotton blended yarn, and the surface temperature of cool polyester yarn in the cooling process is lower than that of the other two yarns. Cool polyester yarn can be used to develop cool comfortable fabrics.

Key words: polyester fiber; viscose fiber; blended yarn; moisture regain; wicking performance; cooling performance

涤纶冰凉纤维是以常规涤纶为载体, 在纺丝过程中加入经过特殊工艺处理的云母颗粒纺制而成^[1-5]。本文以涤纶冰凉纤维为原料, 设计生产了 14.8 tex 涤纶冰凉纤维/粘胶纤维混纺纱线, 同时选用普通粘胶纱线和涤/棉 65/35 混纺纱线作为对比样, 测试分析了纱线的基本性能、吸放湿性能、芯吸性能和降温性能, 为涤纶冰凉纱线及其织物的开发提供参考。

1 试验

1.1 纱线的纺制

由于涤纶冰凉纤维与粘胶纤维强伸性能差异较大, 因此, 涤纶冰凉纤维与粘胶纤维采用在开清棉工序和梳棉工序分开加工, 再在并条工序混合的加工工艺流程, 具体纺纱工艺流程如下:

涤纶冰凉纤维: FA002 型抓棉机→A006C 型混棉机→A036C 型豪猪开棉机→A092A 型双棉箱给棉机→A076C 型单打手成卷机→FA201 型梳棉机

粘胶纤维: FA002 型抓棉机→A006C 型混棉机→

A036C 型豪猪开棉机→A092A 型双棉箱给棉机→A076C 型单打手成卷机→FA201 型梳棉机

涤纶冰凉纤维生条+粘胶纤维生条: FA305 型并条机(3道)→FA425 型粗纱机→FA506 型细纱机

14.8 tex 60/40 涤纶冰凉纤维/粘胶纤维混纺纱(简称涤纶冰凉纱线)的主要生产技术措施为: 在开清棉工序, 由于涤纶冰凉纤维和粘胶纤维细度细、长度长, 纤维的整齐度较好, 且不含杂质, 因此, 在生产中要采用“多松少打、轻打少落”的方法, 各回转机件的转速适当降低, 以减少纤维的损伤和棉结的形成; 梳棉工序要控制好车间的温湿度, 选用容易转移的化纤类针布, 降低锡林、刺辊、道夫的转速, 同时要采用较大的梳理隔距和较小的转移隔距, 以减少纤维的损伤, 提高纤维的转移率; 在并条工序, 为确保纤维混合均匀和准确的混纺比, 采用三道混并, 在工艺设计时应体现“低速度、重加压、大隔距”的工艺原则; 粗纱工序要合理选择粗纱的捻系数, 采用“大隔距、重加压”的工艺原则; 细纱工序应采用“大隔距、低速度”的工艺原则, 后区牵伸倍数要小, 锭速应偏低掌握。

以涤纶冰凉纱线为试样, 同时选用相同细度的普通粘胶纱线和涤/棉 65/35 混纺纱线作为对比样进行

收稿日期: 2017-10-13

基金项目: 河南省高校科技创新团队支持计划(15IRTSTHN011)

作者简介: 张海霞(1971-), 女, 河南郑州人, 教授, 主要从事纺织新材料与新产品研究工作。

测试分析。

1.2 试验仪器与方法

基本性能:纱线捻度测试采用 Y331N 型纱线捻度仪;拉伸性能测试采用 HDO21NS 型电子单纱强力仪;弹性测试采用 YG061F 型电子单纱强力机,夹持距离为 500 mm,拉伸速度为 50 mm/min,定伸长为 5%(即伸长为 25 mm),反复拉伸 2 次,拉伸停置时间为 60 s,回复停置时间为 30 s,试样预加张力为 7.4 cN;条干和毛羽测试采用 CT3000 型条干均匀度测试分析仪,测试速度为 400 m/min,测试时间为 1 min,测试指标为-50%细节、+50%粗节和+200%棉结。

吸放湿性能:试验仪器为 YG747 型通风式快速八篮烘箱、YG501D 型透湿试验箱、FA2004A 型电子天平(精度为 0.0001 g)。分别称取 5 g 试样,测试吸湿性能时将试样放入 105℃烘箱内烘干 40 min 后取出并迅速称量,测试放湿性能时将试样放入相对湿度为 100%的透湿试验箱内加湿 6 h 后取出并迅速进行称量,每隔 1 min 记录一次数据直至试样达到吸放湿平衡,分别计算试样吸放湿过程中的回潮率,绘制吸放湿曲线。

芯吸性能:试验仪器为 YG871 型毛细管效应测定仪,试样长度为 250 mm,测试时间间隔为 2 min,测试时间为 30 min。

降温性能:试验仪器为 YG747 型通风式快速八篮烘箱和 WMY-01 型数字测温仪。称取 5 g 试样,放入 90℃烘箱内加热 40 min,快速取出试样并测试其表面温度,每隔 10 s 记录一次数据直至达到平衡,绘制步冷曲线。

以上测试均在标准大气条件下进行。

2 结果与分析

2.1 基本性能

分别测试 3 种纱线的捻度、拉伸性能、弹性、条干、纱疵和毛羽指标,基本性能测试结果见表 1。可知,3 种纱线的加捻程度比较接近。涤纶冰凉纱线的断裂强度比涤/棉混纺纱线低,但比普通粘胶纱线略高。断裂伸长率与普通粘胶纱线接近,且两者均大于涤/棉混纺纱线,其强伸性能可以满足织造的需要。但在纺纱和织造时,要注意工艺参数的选择,避免纱线因强度偏低而产生断头,影响织造过程的顺利进行。涤纶冰凉纱线的弹性回复率与涤/棉混纺纱线接近,比普通粘胶纱线高,其织物的尺寸稳定性应与涤/棉混纺织物接

近。涤纶冰凉纱线的条干 CV 值和细节、粗节、棉结等纱疵数均大于其他两种纱线,毛羽值大于普通粘胶纱线而小于涤/棉混纺纱线,对织造过程和织物的外观质量有一定影响。

表 1 纱线基本性能测试结果

性能指标	涤纶冰凉纱线	普通粘胶纱线	涤/棉混纺纱线
捻度/(捻·m ⁻¹)	947	938	949
断裂强度/(cN·tex ⁻¹)	20.66	19.75	24.65
断裂伸长率/%	11.57	11.54	10.78
弹性回复率/%	50.43	32.92	53.01
条干 CV/%	15.41	12.77	12.93
-50%细节/(个·km ⁻¹)	25.0	5.0	1.0
+50%粗节/(个·km ⁻¹)	56.7	27.5	2.5
+200%棉结/(个·km ⁻¹)	52.5	51.8	27.5
毛羽值 H	4.29	4.11	4.39

2.2 吸放湿性能

测试并计算 3 种纱线在吸湿和放湿过程中的回潮率,吸湿曲线和放湿曲线分别见图 1 和图 2。

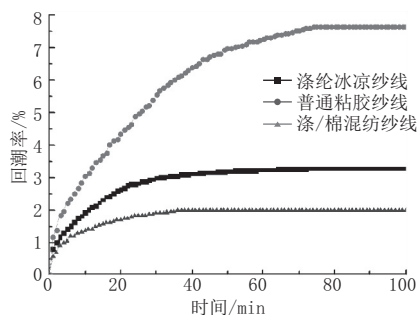


图 1 吸湿曲线

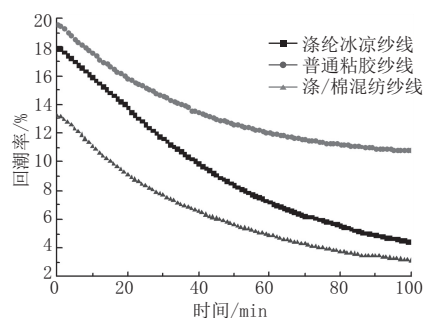


图 2 放湿曲线

由图 1 和图 2 可知,在整个吸湿和放湿过程中,普通粘胶纱线的回潮率最大,涤纶冰凉纱线次之,涤/棉混纺纱线最小。这主要是因为粘胶纤维的吸湿能力较强,棉纤维次之,涤纶冰凉纤维和普通涤纶较差,所以涤纶冰凉纱线的吸放湿能力小于普通粘胶纱线而大于涤/棉混纺纱线。可见,若涤纶冰凉纤维与一定比例的粘胶纤维混纺可以有效提高纱线的吸放湿性能。3 种纱线的吸湿和放湿回潮率随时间的变化规律基本一

致,均呈现先快后慢的特点。

分别计算3种纱线在放湿和吸湿过程中同一时间所对应的放湿回潮率与吸湿回潮率的差值(吸湿滞后值),吸湿滞后值的变化曲线见图3。

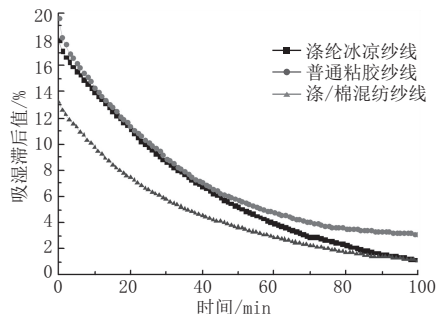


图3 吸湿滞后值变化曲线

由图3可知,在整个吸放湿过程中,普通粘胶纱线的放湿回潮率与吸湿回潮率的差值最大,涤纶冰凉纱线次之,涤/棉混纺纱线最小。当测量时间为100 min时,吸放湿过程基本达到平衡。此时,涤纶冰凉纱线的吸湿滞后值为1.18%,普通粘胶纱线为3.15%,涤/棉混纺纱线为1.12%,说明3种纱线均存在吸湿滞后性。吸湿滞后值的大小主要与纱线的吸湿能力和环境相对湿度有关。在相同的相对湿度环境下,吸湿能力大的纱线,吸湿滞后值较大,所以涤纶冰凉纱线的吸湿滞后值小于普通粘胶纱线,而大于涤/棉混纺纱线。

2.3 芯吸性能

分别测试3种纱线在芯吸过程中的芯吸高度,芯吸高度随时间的变化曲线见图4。

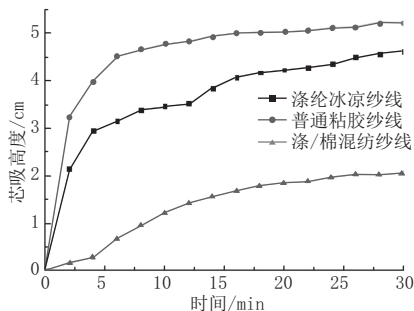


图4 芯吸高度变化曲线

由图4可知,在整个芯吸测试过程中,普通粘胶纱线的芯吸高度最大,涤纶冰凉纱线次之,涤/棉混纺纱线最小。30 min时测得的涤纶冰凉纱线的芯吸高度为4.63 cm,普通粘胶纱线为5.23 cm,涤/棉混纺纱线为2.05 cm。由此可知,涤纶冰凉纱线的导湿能力小于普通粘胶纱线而大于涤/棉混纺纱线。

2.4 降温性能

分别测试3种纱线在降温过程中的表面温度,其

步冷曲线见图5。

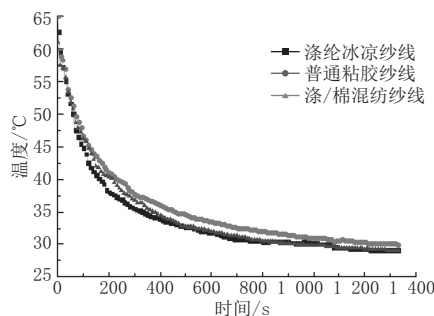


图5 步冷曲线

由图5可知,3种纱线的表面温度随着时间的延长逐渐降低,并且变化趋势基本一致,均呈现先快后慢的规律。在降温前期,涤纶冰凉纱线的表面温度低于普通粘胶纱线和涤/棉混纺纱线;在降温后期,涤纶冰凉纱线和涤/棉混纺纱线的表面温度接近且均低于普通粘胶纱线。说明涤纶冰凉纱线的降温能力较好,适合生产夏季凉爽型织物。

3 结语

本文选用涤纶冰凉纤维和粘胶纤维纺制混纺纱线,并与相同细度的普通粘胶纱线和涤/棉混纺纱线进行性能对比。涤纶冰凉纱线的断裂强度小于涤/棉混纺纱线而大于普通粘胶纱线,断裂伸长率与普通粘胶纱线接近,弹性回复率与涤/棉混纺纱线接近,条干CV值和细节、粗节、棉结等纱疵数均大于其他两种纱线,毛羽值大于普通粘胶纱线而小于涤/棉混纺纱线,对织造过程和织物的外观质量有一定影响,生产时应注意产品组织结构的设计和工艺参数的选择。3种纱线均存在吸湿滞后现象,涤纶冰凉纱线的吸放湿能力、吸湿滞后值和导湿能力均小于普通粘胶纱线而大于涤/棉混纺纱线,降温过程中的表面温度低于其他两种纱线,可用于开发夏季凉爽舒适型织物。



参考文献:

- [1] 任晓刚,齐鲁.凉爽纤维的研究现状及应用[J].合成纤维工业,2010,33(1):39-41.
- [2] 魏洋.新型降温散热纤维——云母冰凉纤维[J].聚酯工业,2011,24(6):9-11.
- [3] 曹欣羊,段亚峰,钱樟宝,等.功能性涤纶凉爽纤维生产工艺[J].纺织学报,2007(7):12-14.
- [4] 张永锋,孟家光,张琳玫,等.X-Cool凉爽纤维及其针织面料性能研究[J].针织工业,2015(7):72-74.
- [5] 沈佳宏,戴晴,诸佩菊.凉爽纤维制品检测方法比较[J].中国纺织,2014(7):71-73.