

中空涤纶/Viloft 纤维混纺保暖面料的设计与生产

王水金¹, 蔡永东^{2,*}

(1. 上海科恩检验服务有限公司南通分公司, 江苏 南通 226009;

2. 江苏工程职业技术学院, 江苏 南通 226006)

摘要: 选用中空改性涤纶/Viloft 纤维混纺纱线开发出一种保暖面料。介绍了 Viloft 纤维的性能特点、中空涤纶/Viloft 混纺纱线及产品设计; 对产品的蒸纱定形、络筒、整经、浆纱、喷气织造等关键工序的工艺与技术措施作了分析与研讨, 研究了 Viloft 保暖呢后整理技术要点。产品经测试, 各项性能指标与服用性能均符合有关行业标准要求。

关键词: 中空涤纶; Viloft; 混纺纱; 仿毛织物; 保暖面料

中图分类号: TS104.5

文献标识码: B

文章编号: 1673-0356(2021)02-0013-03

1 Viloft 纤维性能

Viloft(维劳夫特)纤维是 Acordis 公司生产的一种新型木浆纤维素纤维, 符合仿生态环保要求。其截面为独特的扁平状, 扁平度大于 5:1, 通过纤维表面的细微沟槽和孔洞所形成的毛细效应可将皮肤表面的湿气与汗水经芯吸、扩散、传输等作用排到体外, 使肌肤自由自在地呼吸, Viloft 纤维具有良好的保暖性和舒适性。如与其他圆形截面的纤维进行混纺, 可在纱体中形成独特的导湿通道, 显示出优异的芯吸、调湿功能。Viloft 纤维具有较好的强力、弹性、保暖和防静电性能及良好的混纺与染色性能^[1]。

2 纱线设计

用 Viloft 纤维开发保暖面料, 必须充分利用其性能特点, 可与其他纤维如棉、涤纶、腈纶、Tencel、绵羊毛及羊绒等混纺。产品选用中长型的 Viloft 纤维与中空涤纶混纺成纱, 所用 Viloft 纤维细度为 2.22 dtex、纤维长度 51 mm, 断裂强度为 2.56 cN/dtex、断裂伸长率 25%; 所用中空涤纶纤维细度为 2.67 dtex、纤维长度 57 mm, 断裂强度 4.87 cN/dtex、断裂伸长率 32%。

为了发挥 2 种纤维各自的性能优势, 经小样试纺及对比, 最终确定了中空涤纶/Viloft 的混纺比为 65/

35。考虑产品为保暖花呢, 属中厚型仿毛织物, 故纱线纺制设计为单纱纱号 18.45 tex、Z 捻、捻度 750 捻/m; 并将单纱合股并捻成股线用于生产, 最终成纱规格为 18.45 tex×2、S 捻、捻度 600 捻/m^[2]。

3 产品规格设计

保暖面料原料为中空涤纶/Viloft 65/35, 经、纬纱号数均为 18.45 tex×2, 经纬密度为 315 根/10 cm×244 根/10 cm, 成品幅宽为 150 cm。布身织物组织为 3/3 加强斜纹, 布边织物组织采用 3/3 人字斜纹, 以防卷边。

4 主要织造生产工艺

由于产品原料为中空涤纶/Viloft 65/35 的 18.45 tex×2, 纱线强力、条干均较好, 织物组织较为简单, 对于织造生产问题不大, 只要控制好各主要工序的上机工艺参数, 完全能达到优质高效。为此设计主要生产工艺。

4.1 织布工艺

国产 KCZB 蒸纱定捻机→赐来福 Autoconer338 型自动络筒机→贝宁格 ZDA 型整经机→国产 GA308 型浆纱机→国产 G177D 型穿箱机→津田驹 ZAX 型多臂喷气织机→下机织物整理。

4.2 蒸纱定捻

由于经纬纱均为中空涤纶/Viloft 65/35 的 18.45 tex×2 股线, 在络筒前须对纱线进行抽真空蒸纱定捻, 以消除内应力来保证纱线结构稳定。蒸纱定捻采用国产 KCZB 蒸纱定捻机, 定形温度(100±5)℃, 30 min×2 次^[3]。

收稿日期: 2020-09-03

基金项目: 2014 年江苏省先进纺织工程技术中心资助项目(苏政办[2014]-22-3-4)

作者简介: 王水金(1980-), 女, 主要从事纺织品检测与产品开发。

* 通信作者: 蔡永东(1967-), 男, 教授, 主要从事现代纺织技术教学与科研, E-mail: cyd@jcet.edu.cn。

4.3 络筒工艺

选用德国赐来福公司 Autoconer338 自动络筒机进行络筒。由于经纬纱线均为股线,表面较光滑,应采用自紧结,并适当增加结头牢度,以防织造时脱结。同时络纱速度应适中设计,可定在 1 000 m/min 左右;络筒张力不宜过大,设计为 30 cN;卷绕密度在 0.42 g/cm³ 左右。为提高纱线和布面质量,采用电子清纱,主要参数设计:棉结+250%、短粗节+200%×3 cm、长粗节+50%×30 cm、细节-30%×40 cm。

4.4 整经工艺

选用贝宁格 ZDA 型整经机进行分批整经,由于该设备性能优良,张力可分段控制,断头找头操作方便,故只需控制好整经张力和整经速度,确保片纱张力均匀、卷绕密度适中,经轴成形好,不产生松紧边。主要上机工艺设计:整经速度为 800 m/min 以内;九区段配置整经张力,整经张力调节范围在 15~25 cN 之间,并适当加大边部张力;经轴卷绕密度控制在 0.52 g/cm³ 左右。

4.5 浆纱工艺

采用国产 GA308 型浆纱机进行上浆。由于经纱为中空涤纶/Viloft 65/35 的 18.45 tex×2 股线,强力较高、毛羽较少,只需上薄浆,以更好地贴伏毛羽,为此可提高浆纱速度,并大幅度降低上浆率。根据相似相容原理,选用磷酸酯变性淀粉为主的混合浆,为减少织造时静电产生,适量加入抗静电剂,浆料配方:磷酸酯变性淀粉 30 kg、PVA-205 10 kg、抗静电乳化油 5 kg,浆料浓度为 5%、黏度为 7 Pa·s。上浆工艺设计:浆纱车速 50 m/min,前压浆辊压力 8 kN、后压浆辊压力 20 kN,浆液温度 90℃ 以上,上浆率 6%^[4]。

4.6 织造工艺

采用津田驹 ZAX 型多臂喷气织机进行织造,由于原料质量和前道准备工序工艺控制严格,织造相当顺利。主要上机工艺参数:后梁高低度 8 cm、停经架位置 5 cm;采用六页综进行织造,综框动程分别为 132、134、136、138、140、142、144 mm,综平时间 300°;上机张力偏大掌握为 10 kN,织机速度 650 r/min。由于是喷气引纬,合理调整喷气引纬工艺参数相当重要,主要参数在织机电脑上设置:主、辅喷嘴供气压力分别设置为 0.35、0.38 MPa;主喷嘴开闭时间为 60°~170°;磁针起落时间为 65°~190°;辅助喷嘴分成 6 组依次供气,开闭时间分别为:第 1 组 60°~140°、第 2 组 80°~

160°、第 3 组 100°~180°、第 4 组 120°~200°、第 5 组 140°~220°、第 6 组 150°~230°,纬纱到达角为 240°。

5 后整理工艺要点

中空涤纶/Viloft 混纺保暖面料后整理时可参照同类花呢工艺进行,由于 Viloft 纤维性能特殊,故在后整理时须注意工艺处理,方可保证成品质量。

(1)由于 Viloft 纤维耐热性差、不耐碱,故其织物需用高温淀粉酶退浆、轻碱煮练、双氧水漂白,同时应严格控制好定形温度、碱浓度、双氧水浓度。

(2)Viloft/中空涤纶混纺织物必须进行热定形处理,工艺条件为 185℃×30 min。

(3)Viloft 纤维织物或混纺织物染色时可用活性或还原染料进行染色,染色牢度等各项指标均达到服用要求,由于产品为 Viloft/中空涤纶混纺织物,需进行二次染色,但应注意合理调色。

(4)Viloft 纤维混纺织物经过后整理加工后,其织物手感柔软、悬垂性好,有丝绸般的光泽,为增强其服用性、提高产品档次,需进行柔软和预缩整理^[5]。

6 结语

中空涤纶/Viloft 保暖面料经合理工艺设计,投产较为顺利,织造效率达 89%,下机一等品达 90%,入库一等品为 99%以上。产品经第三方检测机构检测:经向断裂强力 452 N、纬向断裂强力 373 N;起毛起球性能为 4~5 级;经纬向水洗尺寸变化率均在 3%以内;洗涤后外观平整度达 3 级以上;抗折皱性能急弹折角为 285°,缓弹折角为 248°;芯吸高度 140 mm、蒸发速率 0.25 g/h、透湿量 9 000 g/(m²·d),各项性能指标与服用性能均符合有关行业标准要求。

参考文献:

- [1] 吴佩云. Viloft 纤维的定性鉴别[J]. 印染助剂, 2010, 27(8): 52-54.
- [2] 郭利强. Viloft/中空涤纶混纺纱的开发与测试[J]. 毛纺科技, 2011, 39(2): 24-26.
- [3] 张建军, 张英梅, 郑晓明, 等. 金麦丝棉维劳夫特混纺面料的开发[J]. 棉纺织技术, 2015, 43(7): 44-46, 58.
- [4] 张梅, 刘霞. Viloft/钛远红外/椰炭改性涤纶保健环保面料的开发[J]. 上海纺织科技, 2017, 45(3): 35-37.
- [5] 张本孟, 孔德厚, 王培红, 等. 改性涤纶棉 Viloft 绢丝混纺面料的开发[J]. 棉纺织技术, 2012, 40(9): 55-57.

Design and Production of Hollow Polyester/Viloft Keep-warm Fabric

WANG Shui-jin¹, CAI Yong-dong^{2,*}

(1. Nantong Branch of Shanghai Keken Inspection Service Co., Ltd., Nantong 226009, China;

2. Jiangsu College of Engineering and Technology, Nantong 226006, China)

Abstract: A kind of keep-warm fabric was developed by using hollow polyester/Viloft blended yarn. The characteristics of Viloft fiber, the design of hollow polyester/Viloft blended yarn and product were introduced. The key process technology and technical measures of steaming setting, winding, warping, sizing and weaving were discussed. The technical points of Viloft keep-warm finishing were studied. The products were tested, all performance indexes met the requirements of industry standard.

Key words: hollow polyester; Viloft; blended yarn; wool-like fabric; keep-warm fabric

(上接第9页)

- [18] 张海焯,黎淑婷,韩丽屏,等.智能服装在军事领域的应用及研究进展[J].纺织导报,2020,(2):73-76.
- [19] 卜宇.基于传感器的消防员体征监测系统[J].信息安全与技术,2016,7(2):46-48.
- [20] SALIM F D,PROHASKY D,BELBASIS A, *et al.* Design and evaluation of smart wearable undergarment for monitoring physiological extremes in firefighting[C]// International Symposium on Wearable Computers,2014.
- [21] 季婷婷,丛杉,张永杨.基于健康监测的夏季智能劳保服装设计[J].戏剧之家,2020,(7):209,211.
- [22] SCATAGLINI S, ANDREONI G,GALLANT J.A review of smart clothing in military[C]// Proceedings of the 2015 Workshop on Wearable Systems and Applications (WearSys '15). New York: Association for Computing Machinery, 2015.
- [23] 唐灿.智能服装发展中的问题与对策[J].山东纺织科技,2019,60(6):47-49.
- [24] RANTANEN J,IMPIO J,KARINSALO T, *et al.* Smart clothing prototype for the arctic environment[J].Personal and Ubiquitous Computing,2002,6(1):3-16.
- [25] 沈雷,李仪,薛哲彬.智能服装现状研究及发展趋势[J].丝绸,2017,54(7):38-45.
- [26] 罗琳琳,龚霞辉,陈建亭.智能服装的设计研究及发展趋势[J].山东商业职业技术学院学报,2018,18(1):90-93.

Application and Prospect of Wearable Smart Clothing Based on Physiological Monitoring

YU Jing-jing^{1,2}, DENG Yong-mei^{1,2,*}

(1.School of Fashion and Art Design, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China;

2. Shaoxing Keqiao West-tex Textile Industry Innovative Institute, Shaoxing 312000, China)

Abstract: The development of wearable devices promoted the progress of smart clothing, and had become research hotspot in recent years. The characteristics of wearable physiological monitoring equipment and the composition of monitoring system were summarized. The application of wearable physiological monitoring clothing in medical monitoring, sports, military affairs and special environment operation was emphatically elaborated, and the design points of wearable intelligent clothing were summarized. The development trend of wearable intelligent clothing was prospected. It was pointed that the future wearable intelligent clothing would be more humanized, functional and intelligent.

Key words: wearable device; physiological signal; health monitoring; sensor