

胶原蛋白纤维与 Modal 纤维混纺纱的生产开发

马春风¹, 邢红心¹, 宋文智¹, 郭欢²

(1.德州兴德棉织造有限公司, 山东 德州 253000;

2.国家康复辅具研究中心康复辅具质量监督检验中心, 北京 100000)

摘要:为了开发 Modal 纤维与胶原蛋白纤维混纺纱,对纺纱工艺进行优化配置。为保证混纺比例准确,2种原料单独成条,并条合理选择并合和牵伸工艺,粗纱采用较小的后区和适中的捻系数,细纱采用较小的钳口隔距和较低的车速,合理选用钢丝圈,保证纺纱的正常进行,产品质量达到了设计要求。

关键词:胶原蛋白纤维;Modal 纤维;速度;隔距;牵伸倍数

中图分类号:TS 104.5

文献标志码:B

文章编号:1673-0356(2022)08-0033-02

随着生活水平的不断提高,人们对纺织品质量的追求也越来越高,绿色环保纺织品不断涌现,应用各种新型纺织纤维生产时尚、舒适、高档次的纺织品越来越受到人们的青睐。为满足社会发展,适应市场需求,成功开发了胶原蛋白纤维与棉、黏胶、天丝、Modal 等纤维一系列的混纺产品。胶原蛋白纤维产品的开发受到业内人士的关注,为机能、环保新型材料开拓新的市场。

以 Modal 与胶原蛋白纤维 70/30 9.8 tex 赛络紧密纺纱为例,介绍纺纱生产工艺。

1 原料特性

胶原蛋白纤维是由天然素材制成的一种创新的机能性纤维,其主要原料胶原蛋白来自于海洋生物虱目鱼的鱼鳞,由鱼鳞上萃取的胶原蛋白分子,通过纳米技术与木浆纤维聚合在一起,再进行抽丝制成胶原蛋白纤维。胶原蛋白纤维柔美如丝、亲肤如绒,具有保湿、天然消臭抗菌、抗紫外线、吸湿透气、高度亲肤性及优良的抗静电性能,且兼具绿色环保性,可与棉、麻、丝及各种纤维混纺交织,广泛应用于床上用品、服装、内衣、户外运动等纺织品。

胶原蛋白纤维:细度 1.0 dtex,长度 38 mm,强力 2.69 cN/dtex,伸长 9.2%,回潮 13.0%。

Modal 纤维是一种新型的高湿模量再生纤维素纤维,由木浆经专门的纺丝工艺加工成纤维,整个生产过程没有任何污染,并且能够自然分解,属于环保生态型纤维,具有很好的柔软性、优良的吸湿性和可染性。织

物细腻柔软,手感滑爽,有较好的丝光感,适用于开发衬衫、内衣、T恤、睡衣等产品。

Modal 纤维:细度 1.33 dtex,长度 38 mm,强力 3.20 cN/dtex,伸长 10.5%,回潮 13.0%。

2 纺纱工艺流程

为保证 Modal 和胶原蛋白纤维混纺比例的准确,采用了并条工序条混的纺纱工艺,2种原料清梳工序单独成卷、成条。工艺流程为:

Modal 纤维:FA009 型往复式抓棉机→FA105A 型单轴流开棉机→FA029 型多仓混棉→FA116 型主除杂机→FA203A 型梳棉机。

胶原蛋白纤维:A002C 型圆盘抓包机→A035B 型混开棉机→FA106 型单轴流开棉机→A092A 型双棉箱给棉机→A076C 型单打手成卷机→A186D 型梳棉机。

Modal/胶原蛋白混合:FA306A 型并条机(一)→FA306A 型并条机(二)→TJFA457A 型粗纱机→JWF1510 型细纱机→AC338 型自动络筒机。

3 各工序主要技术措施

3.1 清梳棉工序

由于 Modal 纤维长度长、整齐度好、短绒少、不含杂的特点,采用短流程工艺,跳过 FA125 重物分离器和 FA156 型除微尘机,适当降低打手速度,加大打手至给棉罗拉的隔距,避免过度打击,减少纤维损伤。梳棉工序采用轻定量、紧隔距、强梳理工艺,提高梳理效果,减少纤维损伤。

清棉主要工艺参数:FA009 型往复式抓棉机打手速度 1 000 r/min,抓包深度 1.0 mm,抓包速度 15 m/

收稿日期:2022-03-11;修回日期:2022-04-18

第一作者:马春风(1982—),女,助理工程师,本科,主要从事纺织技术专业工作。

min;FA105A型单轴流开棉机打手速度 630 r/min;FA116型主除杂机分梳辊 510 r/min。

梳棉主要工艺参数:锡林 379 r/min,刺辊 771/min,道夫 23 r/min,盖板 89.8 mm/min,锡林至盖板隔距为 0.23、0.20、0.20、0.20、0.23 mm;刺辊至给棉板隔距为 0.50 mm;生条干定量为 17.2 g/(5 m)。

由于胶原蛋白纤维细度细、整齐度好、短绒少、易损伤、易产生棉结的特点,开清棉工序采用“低速度、大隔距、以梳代打、柔和梳理”的短流程工艺,适当降低打手速度,加大打手至给棉罗拉、尘棒间的隔距,避免过度打击,减少纤维损伤。在梳棉工序采用“轻定量、低速度”的工艺原则,加大给棉罗拉至刺辊间的隔距,减少纤维损伤。适当提高锡林与刺辊的线速比,在低速状态下使纤维能顺利转移。降低盖板速度,减少盖板花量。

清棉主要工艺参数:抓棉机打手 630 r/min,单轴流打手 580 r/min,综合打手 820 r/min,棉卷罗拉 11 r/min,棉卷定量 380 g/m。

梳棉主要工艺参数:锡林 330 r/min,刺辊 647 r/min,道夫 20 r/min,盖板 162 mm/min,锡林主盖板隔距为 0.20、0.18、0.18、0.18、0.20 mm;刺辊主给棉板隔距为 0.30 mm;生条干定量为 18.4 g/(5 m)。

3.2 并条工序

由于 Modal 和胶原蛋白纤维细度细、长度整齐度好,宜采用较大的罗拉隔距,采用较低的输出速度,减少生产中的“三绕”和堵塞现象。采用两道并合的工艺,合理控制棉条排列顺序,以提高混合效果。头道采用较大的后区牵伸倍数,以提高纤维的伸直度,二道采用较小的后区牵伸倍数,以提高条干均匀度。

并条工序主要工艺参数见表 1。

表 1 并条工序主要工艺参数

项目	头并	二并
干定量/(g·(5 m) ⁻¹)	16.0	15.0
后区牵伸/倍	1.92	1.25
罗拉隔距/mm	8×20	8×20
出条速度/(m·min ⁻¹)	190	180

3.3 粗纱工序

粗纱工序采用“大隔距、重加压、较小后区牵伸倍数”的工艺原则,适当降低粗纱捻系数,合理调整纺纱张力,避免出现细纱由于牵伸力过大而出现牵伸不开的现象。

粗纱工序主要工艺参数:锭速 750 r/min,粗纱定量 4.0 g/(10 m),后区牵伸 1.17 倍,捻系数 67。

3.4 细纱工序

细纱采用较大的后区隔距、较小的后区牵伸倍数和较小的钳口隔距,加强对牵伸区内纤维的控制,既可保证成纱条干又可减少毛羽。合理选用钢丝圈,加强钢丝圈管理和换用周期,从而使成纱质量得到了有效保证。

细纱工序主要工艺参数:锭速 13 000 r/min,捻系数 363,钳口隔距 2.5 mm,后区牵伸倍数 1.23 倍。

Modal/胶原蛋白 70/30 9.8 tex 成纱质量指标见表 2。

表 2 Modal/胶原蛋白 70/30 9.8 tex 质量指标

项目	参数
条干 CV/%	11.65
细节(-50%)/(个·km ⁻¹)	2
粗节(+50%)/(个·km ⁻¹)	17
棉结(+200%)/(个·km ⁻¹)	55
毛羽	2.51
断裂强力/cN	201.5
单强 CV/%	9.3

3.5 络筒工序

在保证成形良好的前提下,尽量采用了较小的张力,以降低毛羽。合理调整电子清纱器工艺参数,减少有害疵疵,提高成纱质量。

络筒工序主要工艺参数:络纱速度 900 m/min,N:260%,S:100%×1.8 cm。

4 结束语

(1)由于胶原蛋白纤维具有优良的染色性能,因此,各工序不同品种机台间要严格做好隔离措施,防止其他纤维混入胶原蛋白中,造成染色差异。

(2)胶原蛋白纤维细度细,不含杂,清梳工序适当放大隔距,降低各部速度,减少纤维损伤。最大限度地减少落棉,提高制成本,降低生产成本。

(3)各工序要加强控制好车间的温湿度,保持棉条通道光洁,严格控制钢丝圈使用周期,减少纱线毛羽。

(4)胶原蛋白纤维是一种环保、可分解的新型功能性纤维,可广泛应用于床上用品、内衣、户外运动系列等纺织面料,因此具有很强的竞争优势和开发潜力。

参考文献:

- [1] 郭德建. 提高 Modal 9.8 tex 成纱质量的生产体会[J]. 棉纺织技术, 2011, 39(8):43-44.
- [2] 赵庆福. 玉米纤维与 Modal 纤维混纺的生产实践[J]. 棉纺织技术, 2004, 32(9):40-41.

(下转第 38 页)

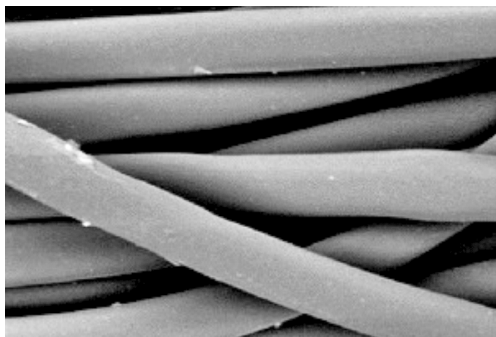


图3 染色加皂洗(有低聚物去除剂)的纤维扫描电镜

(2)PO封端的FMEE泡沫低,对低聚物的捕捉能力强,对低聚物的分散效果较好。溶剂乙二醇叔丁醚能降低表面张力,对油脂也有一定的乳化性。螯合剂乙二胺二邻苯基乙酸钠能螯合水中钙镁离子,减少低聚物的聚集倾向。以FMEE:乙二醇叔丁醚:乙二胺二邻苯基乙酸钠:水=3:1:1:5复配低聚物去除

剂,分别在染色和还原清洗过程添加,通过扫描电镜观察,处理后纤维表面的低聚物明显减少。

参考文献:

- [1] 王彦芳,李文刚,刘灯胜,等. 低聚物对聚酯纤维性能影响的研究[J]. 现代工业经济和信息化,2018(7):54-56.
- [2] 邓桥. 乙二醇叔丁醚工艺应用发展与市场分析[J]. 齐鲁石油化工,2019(4):314-317.
- [3] 徐铭勋. 脂肪酸甲酯乙氧基化物及其磺酸盐的生产技术与应用[J]. 化学工业,2012,30(7):30-32.
- [4] 于兴凯,卫杰刚,左建民. 乙二胺二邻苯基乙酸钠的合成以及在皂洗中的应用[J]. 染整技术,2012,34(9):35-38.
- [5] 张岚. 水基金属脱脂剂中表面活性剂的选择[J]. 广东化工,2015,42(21):68-69.
- [6] 张龙,智海辉,郑今欢. 再生聚酯纤维中低聚物的结构表征[J]. 纺织学报,2015,36(4):25-30.

Application of Low-foaming FMEE in Removing Oligomers from Polyester Fiber

TANG Anxi

(Shanghai Xihe Fine Chemical Co.,Ltd., Shanghai 201620, China)

Abstract: Hexadecane fatty acid was polymerized with ethylene oxide and propylene oxide which had a low-foaming ability. It can prevent the deposition of polyester oligomers on the surface of the equipment in the process of foam floatation. The FMEE capped with PO has the lipophilic groups of ester and methyl, it can be adsorbed on the surface of the polyester oligomers synchronously and disperse the polyester oligomers in the working liquid more stably. The PO-capped FMEE, the ethylene glycol tert-butyl ether and the ethy diaminedhephen acetic sodium were used as the oligomers inhibitor according to the ratio of 3:1:1, the oligomers inhibitor can reduce the bar-shaped oligomer traces in the dyeing-process. It can effectively prevent the oligomers staining the surface of equipment and fiber during the dropping and discharging process.

Key words: oligomers; end-capping with PO; low-foaming ability; dispersant; back-staining

(上接第34页)

Production and Development of Collagen Fiber and Modal Fiber Blended Yarn

MA Chunfeng¹, XING Hongxin¹, SONG Wenzhi¹, GUO Huan²

(1. Dezhou Xingde Cotton Weaving Co., Ltd., Dezhou 253000, China;

2. Rehabilitation Technical Aids Quality Supervision & Test Center,

National Research Center for Rehabilitation Technincal Aids, Beijing 100000, China)

Abstract: In order to develop modal fiber and collagen fiber blended yarn, the spinning process was optimized. In order to ensure the accurate blending proportion, the two raw materials were made into strips separately, and the merging and drafting process was reasonably selected for drawing. The roving adopted a small back area and moderate twist coefficient, the spinning adopted a small jaw spacing and low speed. The steel ring was reasonably selected to ensure the normal operation of spinning. The product quality met the design requirements.

Key words: collagen fiber; modal fiber; speed; spacing; draft multiple