

# 开发高支汉麻棉混纺纱的技术探究

熊翰文<sup>1</sup>, 马德建<sup>2</sup>, 张尚勇<sup>1,\*</sup>

(1. 武汉纺织大学, 湖北 武汉 430000;

2. 雅戈尔武汉汉麻生物科技有限公司, 湖北 咸宁 437200)

**摘要:**针对汉麻纤维较粗, 长度离散度大, 在纺高支纱时难度较大的问题, 探讨了在棉纺织设备上生产麻棉混纺纱的生产工艺和主要技术参数, 并采取了改进工艺。研究表明汉麻纤维双清双梳纺纱工艺提高了生条质量, 相对于环锭纺, 采用紧密赛络纺纱技术能够生产出纱支高、毛羽少、强度高的汉麻/棉混纺纱线。

**关键词:**汉麻; 双清双梳; 紧密赛络纺; 毛羽指数; 断裂强度

**中图分类号:** TS104.7

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1673-0356(2019)03-0017-03

大麻又称汉麻, 具有吸湿透气、防毒抗菌、抗紫外线及吸音消波等多种优良性能, 符合人们对服饰的舒适健康要求<sup>[1]</sup>。但大麻纤维整齐度较低, 纤维长度较短, 离散度较大, 且有含杂质、硬条等疵点, 故大麻纯纺可纺性较差, 上染率较低, 色牢度不高, 影响面料及成品的开发使用<sup>[2-4]</sup>。根据汉麻纤维和棉纤维各自的特点, 研发了双清双梳纺纱工艺, 设置精准的清花和梳棉工艺, 有利于汉麻纤维和棉纤维的开松、除杂、梳理等, 大大提高了纱线半制品品质; 通过对汉麻等纤维的优选并进行表面改性技术、调节粗纱间距、调整网格圈目数、成纱捻系数等工艺设计, 实现了在棉纺紧密赛络纺纱系统上纺制高支汉麻/棉混纺纱。

## 1 汉麻棉混纺纱在棉纺织系统上的生产工艺

### 1.1 双清双梳纺纱工艺技术

汉麻: 表面改性→养生→清花→梳棉  
棉: \_\_\_\_\_ →清花→梳棉→精梳→  
头道并条→二道并条(自调匀整)→粗纱→细纱→自动络筒

### 1.2 纺纱设计

**原料:** 汉麻纤维平均长度 33.25 mm, 短绒率 24.15%, 超长纤维 15.54%, 断裂强度 3.95 cN/dtex, 并丝率 4.95%。棉纤维马克隆值 4.45, 平均长度 27.75 mm, 回潮率 6.0%, 含杂率 1.93%。

**生产品种:** 9.72 tex 精梳麻棉混纺纱(H55/C45)。

## 2 原料处理

### 2.1 汉麻纤维养生保湿

汉麻纤维的整齐度差、刚性强, 为提高汉麻混纺纱的可纺性, 在使用之前必须进行养生保湿工作<sup>[5]</sup>。将经过表面改性的汉麻纤维, 分别用 2% 的抗静电剂, 0.8% 的毛和油与水配置成的油剂均匀喷洒, 然后将纤维放在相对湿度 70%~80%, 温度 30~35℃ 的封闭养生房中 48 h, 使油剂与水充分渗透到纤维内部, 使纤维的回潮率达到 13%~15%。通过处理, 可有效清除生产中的静电, 防止“三绕”(绕皮棍、绕皮圈、绕罗拉)产生, 改善可纺性。

### 2.2 汉麻与棉纤维的预梳

汉麻纤维处理工艺流程: FA022 型多仓混棉机→ZF1102 型开棉机→FA046A 型振动棉箱给棉机→FA041A 型凝棉器→A076C 型成卷机→FA231C 型梳棉机。

从多仓混棉机到成卷机为预开清工序, 其主要工艺原则是“精细抓取、少打击、低速度”, 要尽量多落早落, 降低打手的速度, 增大尘棒间隔距, 既能减少对纤维的损伤, 又能使纤维达到开松除杂的效果, 还能加强梳理和落杂。为了防止水分散失, 棉卷用塑料布包好, 并要适当控制棉卷存量。具体工艺是: 打手转速 920 r/min, 梳针棍筒转速 800 r/min, 尘棒间距 7 mm, 棉卷罗拉速度 12 r/min, 棉卷米重 440 g/m, 清花工序温度 22~28℃, 相对湿度 60%~70%。

汉麻纤维中含有较多超长、倍长纤维, 硬条、并丝也较多。采用 FA231C 型梳理机预梳理汉麻的目的就是除去汉麻纤维中的超长、倍长纤维及短绒并丝等。

收稿日期: 2018-12-10; 修回日期: 2018-12-15

作者简介: 熊翰文(1993-), 男, 在读硕士研究生, 主要研究方向为麻棉混纺高支纱, E-mail: 727698948@qq.com。

\* 通信作者: 张尚勇(1967-), 男, 三级教授, 博士, 主要研究方向为苧麻、羊毛纺纱工艺, E-mail: shangyong.zhang@wtu.edu.cn。

应采取“多梳多落,除短绒,去杂质”的工艺设计,适当降低刺辊速度,扩大锡林与刺辊速比,使纤维从刺辊向锡林良好运转。汉麻纤维卷曲度少,纤维抱合性较差,为防止掉网、破边,需加装导麻皮圈。主要工艺参数:锡林与盖板隔距设定为0.23、0.20、0.18、0.20 mm,锡林360 r/min,道夫25 r/min,盖板速度261 r/min,生条定量21 g/5 m。车间温度28~34 ℃,相对湿度60%~65%。

### 3 纺纱工艺流程

汉麻棉混纺采用常规棉纺工艺流程,流程短生产效率较高。FA022型多仓混棉机→ZF1102型开棉机→FA046A型振动棉箱给棉机→FA041A型凝棉器→A076C型成卷机→FA231C型梳棉机→FA311预并→FA388A型精梳机→D81S型并条机→D45C型并条机→FA498型粗纱机→F1562型细纱机→Savio型络筒机

#### 3.1 开清棉工序

大麻纤维经过养生预梳等处理后,先与棉纤维混合再经过纺纱各道工序。开清棉工序要按照“多分梳、少打击、少落棉”的原则。抓棉机打手每次下降2.5~3 mm,提高抓棉效率,做到勤抓少抓,多送少打,从而减少打击强度。为了减少落棉,减小打手到尘棒的隔距,增大紧压罗拉压力,清花在成卷时嵌入3~5根粗纱,以防止退卷时的粘卷现象。具体工艺:抓棉打手速度720 r/min,打手伸出肋条长度为1 mm,开棉机打手速度800 r/min,设计棉卷米重440 g/m。清花工序温度28~30 ℃,相对湿度65%~70%。

#### 3.2 梳棉工序

梳棉机有“纺纱心脏”之称,梳理的好坏与成纱质量密切相关。梳棉工序掌握“弱分梳、少落棉”的工艺原则,合理降低锡林速度,减小锡林与刺辊的线速比,适当增大锡林与盖板隔距。主要工艺参数:锡林与盖板隔距设定为0.23、0.20、0.20、0.18 mm,锡林针板采用AC2030×03040,齿密为1 080齿/(25.4 mm)<sup>2</sup>,锡林360 r/min,道夫25 r/min,盖板速度261 r/min,梳棉定量为22.5 g/5 m。车间温度28~33 ℃,相对湿度61%~65%。

#### 3.3 精梳工序

精梳重点在于梳理,进一步排除短纤维,工艺配置是“长喂给、大牵伸、低转速”。由于汉麻纤维长度离散

较大,故要增大精梳机牵伸隔距,降低锡林速度,使用较稀针齿密度的针布规格,达到既梳理纤维又减少纤维损伤的目的。精梳胶辊经过抗静电涂料轻处理,防止生产过程中缠绕。工艺配置为:给棉量5.0 mm,总牵伸倍数为13.6倍,顶梳隔距0.5 mm,锡林转速300 r/min。温度控制在25~30 ℃,相对湿度60%~65%。

#### 3.4 并条工序

选用偏低的车速,使用经过硬化处理的胶辊,增加抗缠绕性。采用两道并和,控制纤维条的重量偏差性。一道并合数为8根,车速为280 m/min,定量为21.0 g/5 m,罗拉中心距为44.5 mm×48 mm,牵伸为8.99倍;二道并合数为8根,车速为260 m/min,定量为18.6 g/5 m,罗拉中心距为44 mm×53 mm,牵伸为8.79倍。为保证并条后回潮率为7.5%~8.5%,车间温度控制在24~30 ℃,相对湿度在64%~70%。为减少生产时出现熟条、堵圈条盘现象,要严格控制车间温度,并条后存放在密封的隔离棚进行恒温加湿。

#### 3.5 粗纱工序

粗纱采用“偏大定量、慢速度、较大捻系数”的工艺原则。为了防止粗纱在加捻过程和细纱退绕时的意外牵伸,要适当增加粗纱捻系数,以加强对浮游纤维的控制,提高纤维间的抱合力,采用封闭锭翼减少纱疵产生。车间采用喷头加湿,调节好区域温度,相对湿度控制在70%~75%。粗纱工艺:干重量7.0 g/10 m,捻系数130,总牵伸倍数8.25,后区牵伸倍数1.18,锭翼速度1 000 r/min,罗拉中心距9 mm×23 mm×30 mm,粗纱条干CV值9.8%。

#### 3.6 细纱工序

紧密赛络纺纱技术在棉纺、化纤纺纱时大量应用,但由于汉麻纤维天然分裂度较小且不匀率较大、长度整齐度差、纤维粗硬等特点,在汉麻纺纱领域很难进行推广应用。通过对汉麻等纤维的优选并进行表面改性技术、调节粗纱间距、调整网格圈目数、成纱捻系数等工艺,成功实现了汉麻纤维的紧密赛络纺纱技术。

细纱部分采用紧密赛络纺纱,汉麻纤维运用两种牵伸形式的结合,具有毛羽少、强力高、条干均匀度好且纱线紧密耐磨性好的特点。具体工艺:配备国产网格圈的集聚装置,3根罗拉直径分别是25、27、25 mm,在纺纱过程中采用较大的细纱捻系数,以提高强力,减少细节;前罗拉转速127 r/min,锭速9 000 r/min,设

计捻系数 470, 钳口隔距 3.5 mm, 总牵伸倍数 26.78, 后区牵伸倍数 1.25, 罗拉中心距 45 mm×57 mm, 车间相对湿度为 65%~75%, 温度控制在 25~34 ℃。采用紧密赛络纺技术和普通环锭纺纱技术生产的同品种 J9.72 tex H55/C45 纱线指标对比见表 1。

表 1 紧密赛络纺和环锭纺生产纱线指标对比

纺纱方式	条干 CV /%	平均强力 /cN	毛羽指数	强力 CV /%
环锭纺	29.3	96	11.58	18.7
紧密赛络纺	25.0	144	6.36	11.5

### 3.7 络筒工序

由于汉麻纤维毛羽偏多且伸长率小, 络筒速度不宜太快, 车速保持在 850 r/min, 并对纱线上蜡。自络电清门限: 短粗 D2.6 mm×L2.4 mm, 长粗节 D1.3 mm×L20 mm, 细节 D-20 mm×L90 mm, 棉结设定为 6.5。最终成纱质量控制在重量偏差±30 g, 细纱条干 CV 值 25%, -50%细节 730 个/km, +50%粗节 2 384 个/km, +200%棉结 3 023 个/km, +280%棉结 1 278 个/km, 断裂强度 14.6 cN/tex, 单纱强力 CV 值 11.5%。

## 4 结语

(1) 采用汉麻纤维双清双梳制条工艺, 并在棉纺设

备上优化成纱工艺, 成功生产出高品质 H55/C45 的 9.72 tex 精梳汉麻棉混纺纱线。

(2) 因汉麻纤维在双清双梳制条工序中落棉率较高, 在生产 H55/C45 混纺纱时, 汉麻纤维的比例在实际投料中略多, 为 63%左右。

(3) 采用棉纺紧密赛络纺纱技术生产出的纱线, 相比于传统环锭纺的纱具有毛羽少、强力高的特点。

(4) 高比例汉麻高支混纺纱的条干均匀度不理想, 特别是粗细节较多, 后期还需继续完善工艺。

### 参考文献:

- [1] 张建春, 等. 汉麻综合利用技术[M]. 北京: 长城出版社, 2006: 15-35.
- [2] 姚 穆. 纺织与材料学[M]. 北京: 中国纺织出版社, 1996: 64-75.
- [3] 黄翠蓉, 于伟东. 大麻纤维的可纺性能及其研究进展[J]. 武汉科技学院学报, 2006, 19(1): 35-38.
- [4] 张祥文. 关于大麻纤维性能及其可纺性的探究[J]. 广西纺织科技, 2010, 39(2): 20-22.
- [5] 来红林. 大麻纤维性能初探[J]. 上海纺织科技, 2004, 32(3): 10.

## Study on the Technology of Developing High Count Hemp/Cotton Blended Yarn

XIONG Han-wen<sup>1</sup>, MA De-jian<sup>2</sup>, ZHANG Shang-yong<sup>1,\*</sup>

(1. Wuhan Textile University, Wuhan 430000, China;

2. Youngor Wuhan Hanma Biotechnology Co., Ltd., Xianning 437200, China)

**Abstract:** The hemp fiber was thicker and had longer length dispersion. It was difficult to spin high count yarn. The production process and main technical parameters of producing hemp/cotton blended yarn on cotton textile equipment were discussed, and the improvement measures were adopted. The results showed that double-clear double-carding spinning process improved the spinnability. Compared with ring spinning, the compact siro spinning technology could produce high count hemp/cotton blended yarns with less hairiness and high strength.

**Key words:** hemp; double-clear & double-carding; compact-siro spinning; hairiness; breaking strength

欢迎订阅《纺织科技进展》杂志!

邮发代号: 62-284

海外发行代号: DK51021