

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017100350904

牦牛绒混纺纱的开发

吴娟, 谢璐蔓, 邵宗昊

(上海出入境检验检疫局 工业品与原材料检测技术中心, 上海 200135)

摘要: 针对牦牛绒/竹原纤维混纺纱和牦牛绒/桑蚕丝混纺纱的工艺参数以及成纱性能进行研究, 分别纺制 12 Nm 牦牛绒/桑蚕丝(50/50)混纺纱和 14 Nm 牦牛绒/桑蚕丝(50/50)混纺纱; 本色牦牛绒/竹原纤维(75/25)混纺纱和脱色牦牛绒/竹原纤维(75/25)混纺纱。结果表明: 纺制牦牛绒/桑蚕丝混纺纱时, 低支数纱的条干、强力以及捻度 CV 值都比较高支数纱好, 12 Nm 牦牛绒混纺纱的捻度 CV 值高使成纱过程中断头增加, 从而导致纱线的条干不匀增加, 强力降低; 纺制 12 Nm 牦牛绒/竹原纤维混纺纱时, 脱色牦牛绒混纺纱条干、捻度较本色牦牛绒混纺纱好, 强力较本色牦牛绒混纺纱差, 牦牛绒在脱色过程中, 单纤维强力受损, 最终成纱强力降低, 脱色牦牛绒捻度 CV 值低会降低成纱过程中断头数, 从而减轻纱线的条干不匀。

关键词: 牦牛绒; 竹原纤维; 桑蚕丝; 工艺参数; 成纱性能

中图分类号: TS 102.316 **文献标志码:** B

Development of yakwool blended yarn

WU Juan, XIE Luman, SHAO Zonghao

(Testing Technical Center for Industrial Product & Raw Material, Shanghai Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Shanghai 200135, China)

Abstract: In order to investigate the process parameters and the yarn properties of yakwool/bamboo blended yarn and yakwool/silk blended yarn, four samples of yarns were spun: 12 Nm yakwool / silk (50/50) blended yarn and 14 Nm yakwool / silk (50/50) blended yarn; bamboo / black yakwool (75/25) blended yarn and bamboo /decolorizing yakwool (75/25) blended yarn. The results indicated that the yarn irregularities, strength and twist CV value of the lower count yakwool/silk blended are better than those of the higher count; the high twist CV of 12 Nm yakwool blended yarn bring about the increase of the broken ends, thus result in an increase in yarn irregularities and strength decrease; the yarn irregularities and twist of 12 Nm bamboo/ decoloring yakwool blended yarn are better than black yakwool blended yarn, but the strength is lower, which due to the single fiber of decoloring yakwool was damaged during the decolonization, besides the low twist CV of decoloring yak wool reduced yarn ends, thereby reduced yarn irregularities.

Keywords: yakwool; bamboo; silk; process parameters; yarn properties

随着生活水平的提高,人们对于穿着的要求越来越高,不仅仅满足于保暖舒适,更多的是追求时尚、高端且具有特殊功能。牦牛绒纯纺产品单一,开发牦牛绒新型混纺产品已成为一个重要的发展方向。

通过混纺,不仅可以充分发挥纤维各自的特性,各取所长,还可以降低原料成本,提高产品档次,增加经济效益。桑蚕丝具有保暖透气、柔软贴身^[1],弹性伸长较好等特点,且具有保健作用,及独特的白色风格^[2],利于开发具有保健功能的高档产品。竹原纤维具有抗菌、凉爽的特性,并且拥有良好的吸湿性和透气性能,以及特有的光泽^[3-4],利于开发高档优质产品。因此,本文选取桑蚕丝、竹原纤维与牦牛绒为研究对象进行纺纱。由于牦牛绒自身的可纺性较差,桑蚕丝和竹原纤维本身也有一定的缺陷,纺制桑

收稿日期: 2017-11-08

基金项目: 主动型汽车安全带安全评估技术的研究 (HK023-2016)。

第一作者简介: 吴娟, 硕士, 主要从事纺织品原材料研究工作。E-mail: 532585539@qq.com。

蚕丝/牦牛绒混纺纱和竹原纤维/牦牛绒混纱存在一定的困难,故本文主要针对纺纱工艺参数以及成纱性能进行研究,为拓宽牦牛绒的发展空间,提升其附加值提供依据。

1 实验

1.1 实验原料与器材

原料:牦牛绒(张家港中孚达纺织科技有限公司)、竹原纤维(长度45~50 mm,线密度1.67~2.22 dtex)、桑蚕丝(长度45 mm左右,线密度2.78~3.89 dtex)。

器材:USTER TESTER5 条干仪,乌斯特兹韦格HL400 毛羽仪,YG086C 全自动单纱强力仪,TH558 细纱机。

1.2 工艺流程

牦牛绒/棉混纺纱采用纤维混纺的方式,该方式存在以下问题:一是散纤维混纺制条会导致工艺调节困难,落绒大,混纺比不准确;二是纤维混合不充分,分布不均匀;三是对纤维造成损伤,破坏纤维长度^[5]。为此本文采取分别制条后再条混的方法,根据对牦牛绒纯纺的研究,将牦牛绒纤维制成精梳条,再与竹原纤维(或桑蚕丝)条子混纺。

工艺流程:原绒预处理(B262和毛机改装)→精纺梳毛(B272梳毛机改装)→针梳(GN5,2道)→精梳(PB29)→针梳(GN5,2道)→竹原纤维(桑蚕丝)条 } →混条(FA304)→针梳牦牛绒条 } (4道)→并条(FA303,3道)→粗纱(JWF1415)。

1.3 工艺参数

以纺制牦牛绒/桑蚕丝(50/50)混纺纱为例。由于牦牛绒长度短,结合桑蚕丝、竹原纤维的基本性能,根据工厂实际生产情况,设置针梳、精梳、针梳、预粗、粗纱工艺参数。在混纺过程中,出条质量、喂入根数、牵伸倍数等是关键工艺参数。

1.3.1 和毛加油

一般情况下,上机精纺成条加和毛油量为原料总量的0.5%,但为了前后纺加工,在混条机上仍需加入适量的和毛油,但加油量不宜过多,否则会造成罗拉皮辊绕毛,牵伸不易进行,断头增多等。加油量一般为0.3%,油水比为1:5^[6]。

1.3.2 混条

将精梳牦牛绒条与桑蚕丝条混合,经过多道并合,提高纤维的伸直平行度,改善长片段不匀率。由于棉纺设备的并条速度快,在拉伸过程中容易造成纤维损伤,短纤维增多,为保证纺纱要求,并条速度要适中,不宜过快,一般不超过90 m/min,并合数为

6~8根。

1.3.3 针梳

针梳工艺配置如表1所示。

表1 针梳工艺配置

针梳/次	喂入根数	出条质量/(g·m ⁻¹)
1	3	15
2	4	15
3	4	12
4	3	10

针梳工艺是毛条制造工艺设计的重要组成部分,针梳机的出条质量主要由四针和末针的出条质量控制,控制在7~12 g/m,不能超过12 g/m^[7]。增加针梳机的并合根数,有助于改善毛条条干及结构均匀度,但是过多的并合根数会增加牵伸负荷,反而会影响毛条条干。在针梳工序中,出条质量逐渐减轻,最后经过粗纱机达到符合细纱机喂入需要的粗纱,为了控制出条质量以及最终出条质量,将条子经过4次针梳工序,最终出条质量控制在10 g/m。

1.3.4 复精梳

为保证复精梳后出条质量在10~12 g/m之间,毛粒≤2.0只/g,经过精梳机前,毛条需经过混条机及针梳机,以达到原料混色均匀、梳理顺直纤维的目的,从而提高精梳机的效率和制成率。当喂入根数一定时,在不影响梳理质量的情况下,增加喂入毛条的质量可以提高精梳机的产量,精梳机的出条质量随原料的不同而变化。复精梳工序的主要目的是去短、去毛粒,精梳毛条的质量除了受精梳前各个工序产品质量的影响,主要是由精梳机本身的状态决定。一般精梳工序中产生毛粒的原因是拔取隔距以及梳针与钳板起始梳理位置状态,拔取隔距不宜太小,否则造成梳理不充分,一般拔取隔距选择28 mm;而梳针与钳板起始梳理位置不当,则会导致对须条控制不佳,影响梳理效果。

1.3.5 复针梳

复针梳工艺配置如表2所示。

表2 复针梳工艺配置

工序	喂入根数	出条质量/(g·m ⁻¹)
1	6	18
2	4	15
3	4	12
4	4	12

毛条在经过复精梳后,纤维顺直平行,并将毛粒消除。复精梳后一般还要经过针梳机,以改善精梳机造成的毛条周期性不匀,提高复精梳毛条的质

量^[8]。复针梳是将经过精梳后的条子再次针梳,复针梳的关键在于控制末道针梳出条质量,最终将出条质量控制在 12 g/m。

1.3.6 并条

并条工艺配置如表 3 所示。

表 3 并条工艺配置

工序	喂入根数	牵伸倍数	出条质量/(g·m ⁻¹)
1	2	3.2	7.5
2	8	6.0	10.0
3	6	6.0	10.0

将针梳后的条子经过预粗工序,由于喂入的生条中纤维排列紊乱、整齐度差,故在第 1 道并条工序中采用低牵伸倍数。为了使混合更加均匀,经过 3 道并条工序以达到消除弯钩,改善条子内部结构,降低质量不匀率的效果,最终出条质量为 10 g/m。

1.3.7 粗纱

粗纱工艺配置如表 4 所示。

表 4 粗纱工艺配置

喂入根数	4
牵伸倍数	7.58
捻度/(捻·(10 cm) ⁻¹)	3.58
粗纱定量/(g·(10 cm) ⁻¹)	5.2

粗纱质量直接影响成纱质量。考虑到牦牛绒纤维的特点,粗纱工艺总体设计原则为:小牵伸、轻定量、轻喂入、紧隔距和重加压,张力以小为好^[9-10]。在粗纱工艺中,考虑到牦牛绒纤维抱合力较弱,要将捻度偏大掌握,避免由于意外牵伸而影响到粗纱条

表 6 牦牛绒/桑蚕丝混纺纱性能测试结果

纱线类型	纱支/ Nm	捻度/ (捻·(10 cm) ⁻¹)	捻度差 异率/%	捻度不匀 率/%	断裂伸长 率/%	断裂强 力/cN	断裂伸 长/mm	条干 CV 值/(%)	细节/ (个·km ⁻¹)	粗节/ (个·km ⁻¹)	毛粒/ (个·km ⁻¹)
牦牛绒/桑蚕丝(50/50)	14	27.88	4.23	3.59	8.8	1 203	22.0	9.68	0	15	25
牦牛绒/桑蚕丝(50/50)	12	28.36	2.82	2.29	8.8	1 254	22.0	9.12	0	15	15

由表 6 可知:①12 Nm 牦牛绒混纺纱较 14 Nm 牦牛绒混纺纱捻度较高,捻度不匀率和捻度差异率都较低,说明支数较低的牦牛绒混纺纱捻度较均匀。②12 Nm 混纺纱强力略高,而伸长及伸长率二者相同。由于纺纱工艺相同,混纺比例相同,最终支数不同,支数越低,强力越高,一方面,对混纺纱而言,2 种纤维混纺,工艺配置完全相同,影响不同纱支纱线均匀度的关键因素是 2 种成纱的细度,纺制支数越高,纱线越细、越轻,强力越低。另一方面,捻度不匀会导致纱线条干不匀,从而影响成纱断裂强力。12 Nm 牦牛绒混纺纱的捻度高以及不匀率低,故其断裂强力高。③12 Nm 牦牛绒混纺纱条干 CV 值较

干均匀度,从而提高纱条强力。

1.3.8 细纱

牦牛绒/桑蚕丝混纺纱细纱工序主要采用四罗拉网格圈紧密纺。四罗拉网格是在原来的环锭纺上加装一套负压装置,并在前罗拉前安装一个异形管,当须条从异形管上的吸风槽通过时,对须条产生聚集作用,减少加捻三角区,增加对须条的控制力,达到改善纱线毛羽、强力、耐磨性的效果^[11]。细纱工艺参数如表 5 所示。

表 5 细纱工艺参数

机型	QFA1528
粗纱定量/(g·(10 m) ⁻¹)	5.2
捻度/(捻·(10 cm) ⁻¹)	26.35
钢丝圈号数	1/0
隔距块型号	4.0
吸风负压/Pa	3 000
锭速/(r·min ⁻¹)	10 000

2 结果分析

根据细纱纺纱工艺分别纺制牦牛绒/桑蚕丝(50/50)混纺纱和牦牛绒/竹原纤维(75/25)混纺纱,测试混纺纱的条干、强力和捻度等性能,并结合测试值分析相同条件下不同支数纱线性能的影响因素。

2.1 牦牛绒/桑蚕丝混纺纱性能测试与分析

不同混纺比的牦牛绒/桑蚕丝混纺纱成纱质量如表 6 所示。

低,毛粒数略少,2 种纱粗、细节相同,一方面,捻度 CV 值高会使成纱过程中断头增加,从而导致纱线的条干不匀增加。另一方面,牦牛绒纤维长度离散大,短绒率高,在牵伸过程中不易被控制,浮游纤维较多,易造成粗、细节,即纱线的条干 CV 值随着短纤含量的增多而增大,为此在精梳毛条中对短纤维含量需严格控制。

2.2 牦牛绒/竹原纤维混纺纱性能测试与分析

相同混纺比的 2 种牦牛绒与竹原纤维混纺纱成纱质量如表 7 所示。

表7 牦牛绒/竹原纤维混纺纱性能测试结果

纱线类型	捻度/ (捻·(10 m) ⁻¹)	捻度不匀 率/%	捻度差 异率/%	断裂伸长 率/%	断裂强 力/cN	断裂伸长/ mm	条干 CV值/%	细节/ (个·km ⁻¹)	粗节/ (个·km ⁻¹)	毛粒/ (个·km ⁻¹)
本色牦牛绒/竹原纤维(75/25)	32.41	3.55	4.26	10.5	616.5	26.2	11.41	0	10	20
脱色牦牛绒/竹原纤维(75/25)	32.57	2.30	3.07	9.4	499.6	23.4	10.96	0	5	15

由表7可知:①脱色牦牛绒混纺纱的捻度与本色牦牛绒混纺纱没有显著差别,但脱色牦牛绒混纺纱的捻度不匀率及捻度差异率较本色牦牛绒混纺纱有显著差别。说明脱色牦牛绒混纺纱设计的捻度值与最终平均值差异相对较小。②本色牦牛绒的强力较脱色牦牛绒的好,这是因为本色牦牛绒原料较脱色牦牛绒原料的强力好,在脱色过程中,牦牛绒纤维受到损伤,纤维结构在化学试剂的作用下受到破坏,鳞片没有贴服于毛干上,鳞片翘角大,导致纤维抱合力差,脱色后的牦牛绒纤维原料强力下降,最终造成脱色牦牛绒混纺纱的强力低。③脱色牦牛绒混纺纱的条干CV值好,粗节、毛粒也较本色牦牛绒混纺纱少。

脱色牦牛绒混纺纱捻度CV值较本色牦牛绒混纺纱低,捻度CV值会直接影响其成纱条干,捻度CV值低,成纱过程中断头减少,成纱条干不匀降低,故脱色牦牛绒混纺纱的条干CV值较本色牦牛绒的好。

3 结束语

针对牦牛绒纤维长度短,长度不匀率较大的问题,采用条混工艺,配置网格圈式紧密纺制牦牛绒/桑蚕丝混纺纱和牦牛绒/竹原纤维混纺纱。纺制牦牛绒/桑蚕丝混纺纱应合理控制捻度CV值,捻度CV值越大,断头率越高,纱线强力下降;牦牛绒/竹原纤维混纺纱需合理选择本色牦牛绒和脱色牦牛绒

比例,牦牛绒在脱色过程中,纤维受损,单纤维强度降低,导致成纱强力下降。

参考文献:

- [1] 秦军英. 羊毛和桑蚕丝混纺产品的定量分析方法探讨[J]. 中国纤检, 2013(20): 82-83.
- [2] 高丽忠. 超高支OPTIM丝毛绒混纺轻薄织物的开发[J]. 毛纺科技, 2006, 34(8): 34-36.
- [3] 袁近, 赵颖莺. 竹原纤维/羊毛/羊绒混纺产品的工艺设计[J]. 毛纺科技, 2007, 35(8): 40-42.
- [4] 谭湘丽. 竹原纤维、丝光羊毛、醋酸长丝混纺针织品的研发[J]. 针织工业, 2013(8): 15-16.
- [5] 吴娟, 谢春萍, 刘新金, 等. 牦牛绒混纺纱的开发研究[J]. 棉纺织技术, 2016, 44(2): 32-36.
- [6] 吴娟, 谢春萍, 徐伯俊, 等. 和毛油添加对牦牛绒纤维及成纱质量的影响[J]. 纺织学报, 2015, 36(12): 40-43.
- [7] 吴红玲. 复精梳工艺技术的研讨[J]. 毛纺科技, 2002, 30(1): 55-57.
- [8] 王文光. 毛纺学: 中册[M]. 北京: 纺织工业出版社, 1980.
- [9] 侯文明. 丝/毛混纺纺纱技术探讨[J]. 丝绸, 1996(2): 22-24.
- [10] 袁丽萍. 用毛棉混合设备纺制高级羊绒精纺纱[J]. 毛纺科技, 2004, 34(10): 51-53.
- [11] 张秋龙, 吉宜君, 崔益怀, 等. 四罗拉负压式集聚纺风道设计与应用研究[J]. 棉纺织技术, 2014, 42(12): 20-23.