

文章编号 :0253-9721(2006)03-0080-03

赛络纺棉/氨纶包芯纱工艺探讨

吴绥菊,季晓雷,钱庆雨

(南通大学 纺织服装学院,江苏 南通 226007)

摘要 赛络纺棉/氨纶包芯纱既具有赛络纱条干好、毛羽少的优点,又能发挥氨纶高弹性的特点,是生产各类弹性织物的理想原料。对赛络纺棉/氨纶包芯纱的主要工艺参数(捻系数、须条间距、氨纶丝预牵伸倍数)与纱线质量(毛羽、强度、断裂伸长、条干均匀度)的关系进行了试验和优化分析,为纺制赛络纺棉/氨纶包芯纱提供了参考。

关键词 赛络纺;氨纶包芯纱;工艺优化

中图分类号:TS107.4 文献标识码:A

Investigation of siro cotton/Spandex core spun yarn

WU Sui-ju, JI Xiao-lei, QIAN Qing-yu

(College of Textiles & Apparels, Nantong University, Nantong, Jiangsu 226007, China)

Abstract Siro cotton/Spandex core-spun yarn which possesses the advantages of good evenness and little hairiness of siro yarn and brings into play the power stretch of Spandex fiber is ideal for production of all kinds of elastic fabric. The relationship between main technical parameters (twist factor, roving interval, pre-drafting) and yarn quality index (hairiness, strength, breaking elongation, evenness) of siro cotton/Spandex core-spun yarn was tested and optimized, providing a reference for spinning siro cotton/Spandex core-spun yarns.

Key words siro spun; Spandex core-spun yarn; process optimization

1 氨纶包芯纱纺制原理

氨纶丝是一种高弹性合成纤维,具有良好的伸缩性,能生产各种弹性织物。以氨纶丝为芯纱,棉纤维外包纺制的棉/氨纶包芯纱,既能发挥氨纶的高弹特性,又保持了棉纤维的优点,是生产各种弹性织物的理想原料。由棉/氨纶包芯纱织成的织物具有舒适、合体、透气、吸湿、美观的服用性能,应用广泛^[1,2]。

赛络纺是一种集细纱、并线、捻线为一体的新型纺纱方法,是一种新的短流程股线生产工艺,其特点是在环锭细纱机上用粗纱直接纺出适用于织造的股线。利用这种纺纱方法纺出的纱线可以织制薄型或超薄型织物^[3]。赛络纺棉/氨纶包芯纱由 2 根粗纱

须条通过双喇叭口由后罗拉喂入并通过牵伸区进行牵伸,氨纶长丝在芯丝传动装置的控制下,通过喂入罗拉与前罗拉的表面线速度差给予氨纶丝一定的预牵伸倍数,氨纶丝通过导丝轮在两须条中间位置从前罗拉喂入,三者同时从前罗拉输出,然后汇聚到一点,合并加捻卷绕到纱管上,形成赛络纺棉/氨纶包芯纱。

考虑到赛络纺纱的工艺优点以及棉/氨纶包芯纱的市场价值,通过对 A512 型细纱机改造,试纺赛络纺棉/氨纶包芯纱并对其工艺参数进行优化。

2 包芯纱的工艺参数选择和计算

试验选用的氨纶丝线密度为 4.44 tex。

收稿日期:2005-06-21 修回日期:2005-09-05

基金项目:2003 年南通市工业科技创新项目(A3040)

作者简介:吴绥菊(1965-),女,副教授,硕士。主要从事纺织加工理论及技术的研究。

2.1 氨纶丝的预牵伸倍数

氨纶丝的预牵伸倍数的大小既影响纱线的弹性,织物的缩率和氨纶丝的含量,还影响成纱质量,是一项重要的工艺参数。氨纶丝预牵伸倍数等于前罗拉速度和氨纶丝喂入罗拉表面线速度之比,调节氨纶丝的喂入速度可改变预牵伸倍数。氨纶丝的预牵伸倍数一般不超过 2.5~5 倍,过低不宜发挥弹性的优势,过高引起断头,使纺纱困难。

2.2 氨纶包芯纱的成纱线密度

氨纶包芯纱的纺出线密度按下式计算:

$$C_i = H + N_i \times K/E$$

式中, C_i 为氨纶包芯纱线密度; H 为外包纤维纺出线密度; N_i 为氨纶丝牵伸前线密度; E 为氨纶丝的预牵伸倍数; K 为氨纶丝牵伸配合系数(一般取 1.16)。

3 包芯纱工艺参数优化及分析

3.1 工艺参数优化

赛络纺棉/氨纶包芯纱的捻系数、须条间距与氨纶丝的预牵伸倍数对纱线性能的影响较大,以下采用 $L_9(3^4)$ 正交试验法就这 3 个因素对赛络纺棉/氨纶包芯纱成纱性能的影响进行探讨。试验用的赛络纺棉/氨纶包芯纱为 26 tex。因子水平见表 1,试验方案及测试结果见表 2。

表 1 因子水平表

水平	C		
	A	B	C
	捻系数	须条间距/mm	氨纶丝预牵伸倍数/倍
1	340	4	3.25
2	380	6	3.50
3	420	8	3.75

表 2 试验方案和测试结果

方案号	试验方案			3 mm 毛羽指数/ (根·m ⁻¹)	断裂强力/cN	断裂伸长率/%	条干不匀率 CV/%
	A	B	C				
1	1	1	1	2.77	381.4	5.34	11.04
2	1	2	2	2.15	410.9	6.44	11.25
3	1	3	3	1.93	413.5	5.94	11.50
4	2	1	2	2.92	427.8	6.76	10.29
5	2	2	3	2.51	441.4	6.50	11.26
6	2	3	1	2.50	424.4	6.20	11.25
7	3	1	3	2.87	410.8	5.57	11.34
8	3	2	1	2.67	435.5	6.41	10.89
9	3	3	2	2.20	437.6	6.57	10.04

用综合平衡法对以上测试结果进行极差分析。先分别对各个指标进行分析,找出各指标的最优工艺参数,再将各个指标的最优工艺参数综合平衡,找出兼顾每个指标都尽可能好的工艺参数。极差分析见表 3。

表 3 中, K_i 、 L_i 、 M_i 、 N_i 为对应指标列和水平 i 对应的数据之和($i=1,2,3$); \bar{K}_i 、 \bar{L}_i 、 \bar{M}_i 、 \bar{N}_i 为对应指标 K_i 、 L_i 、 M_i 、 N_i 的平均值($i=1,2,3$); R_K 为 K_1 、 K_2 、 K_3 的极差; R_L 为 L_1 、 L_2 、 L_3 的极差; R_M 为 M_1 、 M_2 、 M_3 的极差; R_N 为 N_1 、 N_2 、 N_3 的极差。

表 3 极差分析表

质量指标	A	B	C	
3 mm 毛羽指数/ (根·m ⁻¹)	K_1	6.85	8.56	7.94
	K_2	7.93	7.33	7.27
	K_3	7.74	6.63	7.31
	\bar{K}_1	2.28	2.85	2.65
	\bar{K}_2	2.64	2.44	2.42
	\bar{K}_3	2.58	2.21	2.45
强力/cN	R_K	0.36	0.64	0.2
	L_1	1 205.8	1 220	1 241.3
	L_2	1 293.6	1 287.8	1 276.3
	L_3	1 283.9	1 275.5	1 265.7
	\bar{L}_1	401.9	406.7	413.8
	\bar{L}_2	431.2	429.3	425.4
断裂伸长率/%	\bar{L}_3	427.9	425.2	421.9
	R_L	29.3	22.6	11.6
	M_1	17.72	17.67	17.95
	M_2	19.46	19.35	19.77
	M_3	18.55	18.71	18.01
	\bar{M}_1	5.91	5.89	5.98
条干不匀率 CV/%	\bar{M}_2	6.49	6.45	6.59
	\bar{M}_3	6.18	6.24	6.00
	R_M	0.58	0.56	0.61
	N_1	33.79	33.17	33.18
	N_2	33.3	33.4	32.08
	N_3	32.27	32.79	34.1
条干不匀率 CV/%	\bar{N}_1	11.26	11.06	11.06
	\bar{N}_2	11.1	11.13	10.69
	\bar{N}_3	10.76	10.93	11.37
	R_N	0.5	0.2	0.68

由表 3 的极差分析可见,对于毛羽指标来讲,较优水平为 $A_1 B_3 C_2$,因素主次为 B、A、C;对于强力指标来讲,较优水平为 $A_2 B_2 C_2$,因素主次为 A、B、C;对于断裂伸长率指标来讲,较优水平为 $A_2 B_2 C_2$,因素主次为 C、A、B;对于条干指标来讲,较优水平为 $A_3 B_3 C_2$,因素主次为 C、A、B。

根据以上分析,分别将每个指标的各个因素的较优水平,按因素主次顺序进行排列(结果见表 4)。

表 4 因子对质量指标影响次序表

对质量指标	主—次
对毛羽	B_3, A_1, C_2
对强力	A_2, B_2, C_2
对伸长率	C_2, A_2, B_2
对条干	C_2, A_3, B_3

从表 4 可见,捻系数是影响强力的主要因素;须条间距是影响毛羽的主要因素;牵伸倍数是影响断裂伸长率和条干的主要因素。因此根据极差分析选择工艺参数为 $A_2 B_3 C_2$,即捻系数为 380,须条间距为 8 mm,氨纶丝预牵伸倍数为 3.5 倍时得到的纱线性能较好。

3.2 工艺参数分析

3.2.1 捻系数

纺赛络纺棉/氨纶包芯纱时,捻系数应偏大掌握。增加捻系数有利于增大外包纤维之间的抱合力,增大了纱线强力。为了防止所纺包芯纱的强力不至于下降太多,一般将其捻系数比普通纱提高 10%~20%。本文试验的结果显示,最佳的捻系数为 380,它虽然不是三水平中最大的捻系数,但一般纺制相同线密度的纯棉纱采用的捻系数为 320~380,因此仍比纯棉纱的捻系数大。

3.2.2 须条间距

须条间距是影响赛络纺包芯纱毛羽的主要因素,在试验中发现,随着须条间距的增大,毛羽会减少,因此选取须条间距 8 mm 为宜。

3.2.3 氨纶预牵伸倍数

从表 4 中可见,氨纶丝的预牵伸倍数是影响赛络纺棉/氨纶包芯纱伸长和条干的主要因素。较大的预牵伸倍数有利于形成弹性优良且较均匀的纱线。虽强力会有所下降,但下降幅度不大。但并非预牵伸倍数越大越好,当预牵伸倍数超过一定范围时,容易造成芯丝断头,反而会使得伸长和条干指标下降,使得产品质量下降,甚至破坏了成纱条件,不能纺纱。在试验过程中,当预牵伸倍数为 3.75 倍时,芯丝断头明显增多。因此通过试验观察和纱线性能测试数据分析,选取预牵伸倍数为 3.5 倍。

4 结束语

赛络纺棉/氨纶包芯纱作为一种新型纱线,兼具赛络纱、弹力纱、包芯纱的优点,用途广泛。通过对其 3 个主要纺纱工艺参数:捻系数、须条间距、氨纶丝预牵伸倍数的正交优化,考察了它们和纱线质量指标:毛羽、强力、断裂伸长、条干均匀度的影响关系,得到了较优工艺参数,即捻系数为 380,须条间距为 8 mm,氨纶丝预牵伸倍数为 3.5 倍。 FZXB

参考文献:

- [1] 蒋国华.麻/氨纶包芯纱纺纱工艺优化[J].上海纺织科技,2003,31(4):18-20.
- [2] 王秋霞,朱洪英.氨棉包芯纱的纺制[J].河南纺织高等专科学校学报,2003,15(3):52-55.
- [3] 季涛,季晓雷.确定赛络纺纱最佳工艺的新方法[J].纺织学报,1999,20(5):22-25.