

纺纱角的变化对纱线质量的影响

左国平, 姜金萍

(江苏双山集团股份有限公司, 江苏 射阳 224300)

摘要:为了研究错位纺纱角的变化对纱线质量的影响,设计自制了一个导纱装置,在环锭细纱机前罗拉钳口至导纱钩之间形成一个偏移的纱路;在纺纱角分别为 0° , 4.2° , 8.4° , 11° , 16.6° 时纺 20^s , 30^s , 50^s , 70^s 和 90^s Z捻左斜纱,然后测试纱线毛羽、条干和强力性能指标。结果表明,在Z捻左斜情况下,纱线有害毛羽最多可以减少 $16.6\% \sim 40.5\%$,且与细号纱相比,粗号纱的毛羽得到了更大改善;不同纱支的最佳左斜角不同,粗号纱和细号纱适应 $8.4^\circ \sim 11^\circ$ 大角度偏移量,中号纱只要 4.2° 小角度偏移就能很好地改善纱线毛羽;但偏移量 $\geq 16.6^\circ$ 的过大偏移量对改善毛羽是不利的,甚至会导致毛羽恶化。纺纱角对纱线条干影响不大,纱线强力几乎不受影响。

关键词:错位纺;纺纱三角区;纱线毛羽;纺纱角;导纱装置

中图分类号:TS104.1

文献标识码:B

文章编号:1673-0356(2013)03-0035-03

0 前言

错位纺是通过牵伸单元和加捻卷绕单元的错位,改变了加捻三角形的形态和尺寸,以及加捻过程中纤维的转移,从而改变成纱结构,最终改善成纱质量的一种环锭纺纱方法。在国内李向红^[1],薛少林^[2],任亮^[3]等都对此一纺纱方式进行了研究,他们的错位方法是所有锭子不在其对应的前罗拉位置纺纱,而在其相邻锭位所对应的前罗拉位置纺纱(见图1);其研究结果都表明错位后的纱线与正常纱相比,毛羽得到了明显改善。在国外Wang^[4]检验了错位纺在环锭精梳毛纺上的应用效果,同样是采用左偏或右偏一个锭子,得出的结果是在Z捻情况下,右偏可以减少毛羽,且纱线的条干和强力没有受到很大影响;但左偏时毛羽反而恶化。

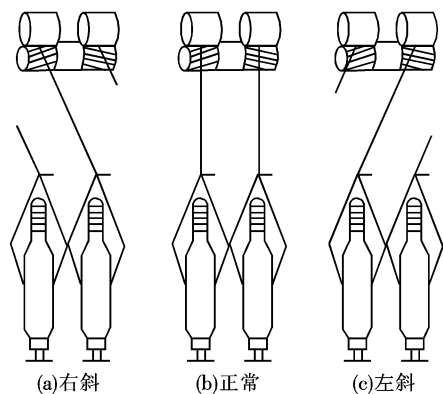


图1 错位纺纱示意图

目前国内外对错位纺纱的研究,其错位量还只能以锭距为单位进行调整。而事实上纱线支数不同,其单位横截面内纤维的根数是不同的,因此其纺纱三角区的宽度也是不同的。所以在纺不同支数纱线时,错位纺纱的最佳纺纱角度也不是固定不变的。本研究设计自制了一个导纱装置,纱线经过牵伸后先通过导纱装置再进入导纱钩,从而形成了一个偏移的纱路。通过改变导纱装置在X轴方向上的位置,得到不同的纺纱角 α (见图2),从而实现错位纺纱角精确调节,以进一步研究纺纱角对环锭纺不同支数纯棉纱时对成纱质量的影响。

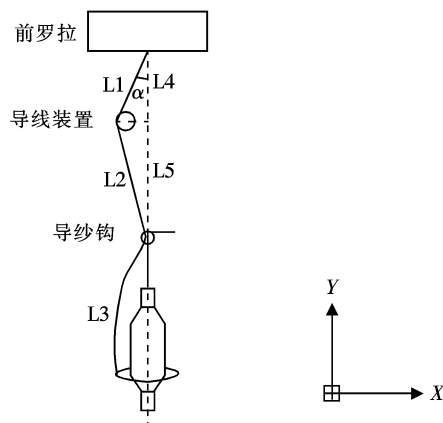


图2 左斜导纱装置示意图

1 试验部分

1.1 纤维原料

纺 20^s , 30^s 棉纱所使用的精梳粗纱干定量为 $4.83 \text{ g}/10 \text{ m}$;纺 50^s 精梳粗纱干定量为 $4.25 \text{ g}/10 \text{ m}$;纺 70^s 所用的精梳粗纱干定量为 $3.5 \text{ g}/10 \text{ m}$; 100^s 所用

收稿日期:2013-04-03;修回日期:2013-04-11

作者简介:左国平(1973-),女,江苏射阳人,助理工程师,研究方向:棉纺织技术。

的精梳粗纱干定量为 3.0 g/10 m。

1.2 试验方法

为了比较不同纺纱角 α 对环锭纺不同支数纯棉纱时对成纱质量的影响,在安装了自制导纱装置的 EJM128 型环锭细纱机上 α 为 $0^\circ, 4.2^\circ, 8.4^\circ, 11^\circ, 16.6^\circ$ 时纺 $20^s, 30^s, 50^s, 70^s, 100^s$ 的 Z 捻左斜纱(见图 2)。纺纱工艺参数见表 1,锭速始终为 10 349 r/min;然后测试纺纱毛羽、强力、条干值,并对测试数据(见表 2)进行比较分析。

表 1 纺纱工艺参数

纺纱支数 /(s)	总牵伸倍数 /倍	捻系数	捻度 /捻 $\cdot (10\text{ cm})^{-1}$
20	16.567	390	72.01
30	24.850	390	88.42
50	36.443	400	116.83
70	42.017	430	149.66
100	51.458	440	182.24

1.3 测试方法

采用 YG172A 型毛羽测试仪测试毛羽指数,测试速度为 30 m/min,测试长度 100 m,每管纱测试 1 次。采用 YG063 型全自动单纱强力仪测试单纱断裂强度、

断裂伸长率指标,试样夹距为 500 mm,拉伸速度为 5 m/min,每管纱拉伸 20 次,预加张力 0.5 cN。采用 YG135G 型条干均匀度测试分析仪测试条干 CV 值和千米细节、粗节、棉结指标,速度为 400 m/min,测试时间 1 min,每管纱测试一次。各项成纱质量指标测试 10 管纱,计算测试平均值。

2 结果与讨论

2.1 纺纱角对纱线毛羽的影响

采用不同左斜角纺制不同纱度的细纱性能测试结果见表 2。从表 2 可看出,左斜角的变化对细纱毛羽有明显影响。在导纱装置沿 X 轴方向从正常纺纱位置 0° 逐渐向左横移,直到最大的左斜角度 16.6° 范围内,随着角度增大,细纱的 3 mm 以上有害毛羽数表现为先减小后增大。将纱线有害毛羽数为最小值的左斜角度称为最佳左斜角,表 2 显示出不同纱支的最佳左斜角是不同的。 $50^s, 70^s$ 的最佳左斜角都在 4.2° ;而 $20^s, 30^s$ 的最佳左斜角是 11° ; 100^s 时是 8.4° 。即粗号纱和细号纱适应较大偏移量,而中号纱只要小偏量就能有效改善细纱的长毛羽情况。

表 2 不同纺纱角下的纱线性能指标

纱线支数 /(s)	左斜角度 /($^\circ$)	$\geq 3\text{ mm}$ 毛羽数 /根 $\cdot (10\text{ m})^{-1}$	条干 CV 值 /%	细节(-50%) /个 $\cdot \text{km}^{-1}$	粗节(+50%) /个 $\cdot \text{km}^{-1}$	棉结(+200%) /个 $\cdot \text{km}^{-1}$	断裂强力 /cN	断裂伸长率 /%
20	0	105.0	9.68	0	0	0	544.9	7.8
	4.2	88.3	9.71	0	0	0	521.7	7.5
	8.4	78.7	9.61	0	2.5	2.5	546.3	7.5
	11.0	76.0	9.58	0	0	0	546.6	6.9
	16.6	101.6	9.90	0	11.0	5.0	541.7	7.1
30	0	107.3	11.37	0	0.0	7.5	335.2	6.7
	4.2	99.4	11.37	0	12.5	7.5	327.9	6.1
	8.4	79.4	11.40	0	0.0	10.0	336.8	6.7
	11.0	79.3	11.29	0	5.0	7.5	333.5	6.5
	16.6	140.2	11.76	0	15.0	15.0	332.4	6.5
50	0	134.1	13.24	0	30.0	65.0	191.9	6.2
	4.2	79.8	13.16	5	20.0	45.0	195.9	5.8
	8.4	109.4	13.57	5	45.0	105.0	181.7	5.5
	11.0	100.0	13.64	5	50.0	130.0	184.6	5.5
	16.6	148.4	15.17	5	40.0	115.0	181.7	5.7
70	0	103.4	15.42	57.5	147.5	112.5	134.7	5.5
	4.2	86.2	15.25	57.5	112.5	162.5	131.0	5.2
	8.4	88.0	15.06	40.0	75.0	135.0	128.1	5.5
	11.0	91.5	16.18	85.0	192.5	245.0	130.1	5.4
	16.6	98.9	15.56	87.5	132.5	262.5	125.9	5.2
100	0	116.1	17.71	52.5	87.5	132.5	89.9	5.6
	4.2	110.8	19.09	190.0	137.5	347.5	81.6	4.5
	8.4	94.2	17.98	112.5	110.0	192.5	93.7	5.4
	11.0	98.3	18.31	87.5	95.0	105.0	94.3	5.4
	16.6	113.1	19.62	117.5	150.0	200.0	88.9	5.0

与正常纱相比,最佳左斜角时 20^s 的有害毛羽减少

了 27.6%, 30^s 的有害毛羽减少了 26.1%, 50^s 减少了

40.5%, 70°减少了16.6%, 100°减少了18.9%。与细号纱相比,中、粗号纱的长毛羽得到更多的改善。当 α 为16.6°时,30°、50°的毛羽状况都比正常纱的差。这说明在Z捻左斜时,过大的纺纱角度反而会恶化细纱毛羽情况。

如图3所示,错位纺之所以能改善细纱毛羽是由于纺纱角度的变化带来了纺纱三角区的变化。纺纱三角区(加捻三角区)是纤维从相互平行状态,通过加捻相互包缠使纱线最终具有一定捻度的关键区域。在传统纺纱三角区理论中,通常把纺纱三角区看成一个左右对称的三角形。而实际上如Z捻纱,三角区右边的纤维常常受到预加捻作用,而左边的纤维由于受到的控制较少而容易形成毛羽和飞花。即正常的纺纱三角区常常是一个左右不对称的三角形。

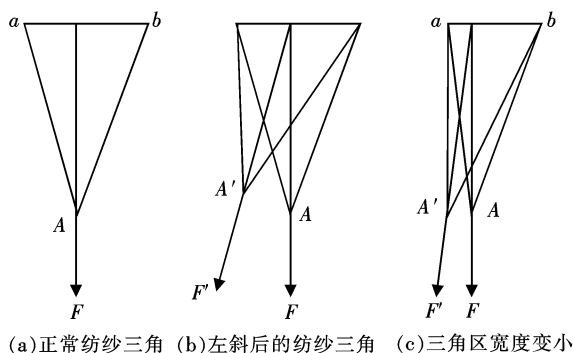


图3 纺纱三角区几何示意图

在前罗拉和导纱钩之间加入导纱装置后,一方面改变了三角区的形态,另一方面增加了纺纱张力。左斜后加捻集合点A也向左移动至A',这使三角区左边纤维至加捻集合点的距离缩短。纺纱张力由F增大为F',这使三角区左边的纤维得到更大控制,减少了左边游离纤维成为毛羽和飞花的几率。虽然右边纤维至加捻点的距离相应变大,但右边纤维仍然受到预加捻作用,同时纺纱张力也有所增加;所以在一定偏移范围内,右边纤维仍然受到控制。当 α 角由0°移动至最佳左斜角时,三角区左边纤维至加捻点的距离最短,控制最强,细纱毛羽得到最大可能改善。之后 α 角继续增大,加捻点继续左移,将不利于对右边纤维的控制,同时过大的张力也容易导致断头;因此过大的偏移量反而会恶化细纱毛羽。

不同支数的纱线,由于其横截面内的单纤维根数不同,因此三角区的宽度也不同。可将图3中的(a)、(b)看成是20°纱的三角区示意图,(c)看成是50°纱的三角区示意图。由于纱支变细,三角区宽度ab变小,F

与F'之间的夹角也变小了,即最佳左斜角也相应变小。中、粗号纱在Z捻左斜的情况下纱支越细,最佳左斜角越小。所以粗号纱适应大偏量,而中号纱适应小偏量。到100°纱,当纱支变得更细,三角区宽度ab变得更小,小角度的偏移对三角区的作用远不如纺纱张力的变化对三角区内纤维的影响。因此细号纱中等偏移量反而比小角度偏移更有利于改善成纱毛羽。在Z捻左斜时,中、粗号纱受到三角区形态和纺纱张力两方面的影响,而细号纱则主要受纺纱张力的作用;所以Z捻左斜时,粗号纱的长毛羽得到了更大改善。

2.2 纺纱角对细纱强力和条干的影响

纺纱角对细纱条干影响不大,除了100°纱,其余细纱在其最佳左斜角时条干CV值都有所减少,但幅度很小。细纱强力几乎不受影响。

3 结论

在Z捻左斜错位纺纱下,纯棉细纱有害毛羽最多可以减少16.6%~40.5%,且与细号纱相比,粗号纱的毛羽得到更大改善。不同纱支的最佳左斜角不同,粗号纱和细号纱适应8.4°~11°大角度偏移量;中号纱只要4.2°小角度偏移就能很好地改善纱线毛羽。但偏移量 $\geq 16.6^\circ$ 的过大偏移量对改善毛羽是不利的,甚至会导致细纱毛羽恶化。在毛羽得到改善的同时,纱线条干和强力不受影响。实验证明,错位纺纺纱方式是可以用于改善环锭纺成纱毛羽的,关键是要细化工艺参数,根据纱支确定纺纱角度。

参考文献:

- [1] 李向红,敖利民. 错位纺纱对紧密纺成纱质量的影响[J]. 棉纺织技术, 2010, 38(1): 7-10.
- [2] 薛少林,王荣. 改变纱路对环锭纺成纱质量的影响[J]. 棉纺织技术, 2008, 38(8): 8-11.
- [3] 任亮. 减少环锭纺纱毛羽的新思路——错位纺纱[J]. 上海纺织科技, 2009, 37(3): 16-17.
- [4] Xungai Wang, Lingli Chang. Reducing hairiness with a modified yarn path in worsted ring spinning[J]. Textile Research Journal, 2003, 73(4): 327-332.
- [5] G Thilagavathi, G Gukanathan, B Munu-samy. Yarn hairiness controlled by modified yarn path in cotton ring spinning[J]. Indian Journal of Fibre Textile Research, 2005, 30(9): 295-301.
- [6] Xungai Wang. Recent research on yarn hairiness testing and reduction: part-reduction of yarn hairiness[J]. Res. J. Textiles Apparel, 1998, 3(1): 1-8.

(下转第44页)

通过反复实践及优化工艺参数,产品下机一等品率可达 94.7%,入库一等品率达 100%。

5 结语

采用芦荟纤维/吸湿排汗纤维 Coolplus/棉三种纤维混纺开发的高支高密防羽布织物布面光洁,手感光滑细腻、柔软,悬垂性佳。经加工后的服饰穿着舒适、滑爽,质地华贵典雅,有独特的抗菌性能,是目前高档

服饰的理想面料;其生产开发应有较好的市场前景。

参考文献:

- [1] 陆再生. 棉纺工艺原理[M]. 北京:中国纺织出版社,1995.
- [2] 于修业. 纺纱原理[M]. 北京:中国纺织出版社,1994.
- [3] 绍宽. 纺织加工化学[M]. 中国纺织出版社,1996.
- [4] 王绍斌. 机织工艺原理[M]. 西安:西北工业大学出版社,2002.

Product Development of Aloe Fiber/Coolplus/Cotton Blended Down-proof Fabric

ZHAO Bo

(Zhongyuan University of Technology, Zhengzhou 450007, China)

Abstract: The characteristics and performance of aloe-viscose and coolplus fiber were introduced. The influences of fiber properties, spinning and weaving process on the quality of yarn and fabric were analyzed according to the processing experiment. The effective technical measures for products quality improving were discussed.

Key words: aloe-viscose fiber; blended yarn; down-proof fabric; production processing; technical measure

(上接第 37 页)

The Effects of Spinning Angles on Yarn Quality

ZUO Guo-pin, JIANG Jin-ping

(Jiangsu Shuangshan Group Stock Co., Ltd., Sheyang 224300, China)

Abstract: A yarn carrier was designed to study the effects of spinning angle on yarn quality. A modified yarn path between front roller nip and yarn guide in ring spinning was formed and the Z twist left oblique yarn of 20°, 30°, 50°, 70° and 90° were spanned with the spinning angles of 0°, 4.2°, 8.4°, 11° and 16.6°. The yarn performance of hairiness, evenness and strength were tested. The results indicated that 16.6%~40.5% hairiness was reduced. The roving yarn hairiness was improved better compared with the fine yarn. The best spinning angle changed with counts. The roving and fine yarn prefer the bigger spinning angle 8.4°~11°, while 50° & 70° yarn prefer smaller spinning angle 4.2°. However, hairiness got worse when spinning angle was over 16.6°. The spinning angles had little effects on yarn evenness and no effects on yarn strength.

Key words: dislocation spinning; spinning triangle area; yarn hairiness; spinning angle; yarn carrier

(上接第 41 页)

The Process Parameters Optimization of Influencing Factors on Offset Spinning Triangle Area

JIANG Jin-ping, ZUO Guo-ping

(Jiangsu Shuangshan Group Stock Co., Ltd., Sheyang 224300, China)

Abstract: The spindle speed, yarn twist factors, traveler and right offset were the key process parameters to determine the triangle shape and tension of offset spinning. The four process parameters were optimized used orthogonal experiment to study the influences on the yarn quality by spinning 20°, 40° & 60° cotton yarns. The yarn properties of hairiness, unevenness and strength were tested. The influences of the key process parameters on the yarn hairiness, unevenness and strength were analyzed. Finally, the best process levels combination of spinning process were obtained.

Key words: offset spinning; spinning triangle area; spinning process; process optimization