

DOI: 10.19398/j.att.201803028

引用格式:王聪聪,夏凤林.单梳经编织物编织过程对棉纱毛羽和力学性能的影响[J].现代纺织技术,2019,27(2):93-96.

单梳经编织物编织过程对棉纱毛羽和力学性能的影响

王聪聪,夏凤林

(江南大学教育部针织技术工程研究中心,江苏无锡 214122)

摘要:为促进棉纱在经编中的推广应用,测试了 18.2tex 纯棉精梳紧密纺棉纱在经编编织过程中经分纱箱、导纱针和编织后的经纱毛羽指数和断裂强度与断裂伸长率等。结果表明:经分纱箱、导纱针和经编织后的经纱毛羽指数先降后升;而断裂强度和断裂伸长率均一直下降,且织物中的棉纱力学性能显著下降,尤其是断裂伸长率下降 35.80%,是影响经编顺利编织的主要因素。

关键词:棉纱;经编;毛羽;断裂强度

中图分类号:TS182 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-265X(2019)02-0093-04

Effect of Knitting Process of Single Combed Warp Knitted Fabric on Hairiness and Mechanical Properties of Cotton Yarn

WANG Congcong, XIA Fenglin

(Engineering Research Center of Knitting Technology Engineering, Ministry
of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

Abstract: For promoting the application of cotton yarn in warp knitting, the yarn hairiness index, breaking strength and elongation at break of 18.2 tex combed cotton compact spun cotton yarn in warp knitting weaving process were tested after raddle, guide needle and knitting. The results showed that the yarn hairiness index decreased first and then increased after raddle, guide needle and knitting, while the breaking strength and elongation at break decreasing all the time. The mechanical properties of the cotton yarn in the fabric decreased significantly, and especially the elongation at break decreased by 35.80%, which was the main factor affecting the knitting of the warp knitted fabric successfully.

Key words: cotton yarn; warp knitting; hairiness; breaking strength

经编机生产效率高、机速高,所以经编织造往往采用涤纶、锦纶、氨纶等化学长丝^[1]。棉纱等短纤纱由于毛羽多、延伸性较小等,不利于经编过程的顺利进行,限制了其在经编生产中的应用。而棉织物吸湿性与透气性好、舒适柔软,深受人们的青睐^[2],棉纱在经编生产中的应用开发也一直受到重视。蒋高

明等^[3]对经编棉产品的开发做了研究,夏凤林等^[4]对经编棉盖丝面料的编织工艺进行了探讨,缪旭红等^[5]对涤棉混纺纱在经编过程中的力学性能变化进行了研究。

目前在经编生产中常采用紧密纺、赛络纺、紧密赛络纺等纺制的纱线。这里采用 18.2tex 纯棉精梳紧密纺棉纱,测试纱线在经过特里科经编机(机号 E28)各送经导纱部件后,其前向毛羽、后向毛羽、断裂强度、断裂伸长率等参数的变化情况,以分析紧密纺棉纱在经编生产过程中的结构变化,促进棉纱在经编生产中的推广应用。

收稿日期:2018-03-26 **网络出版日期:**2018-09-25

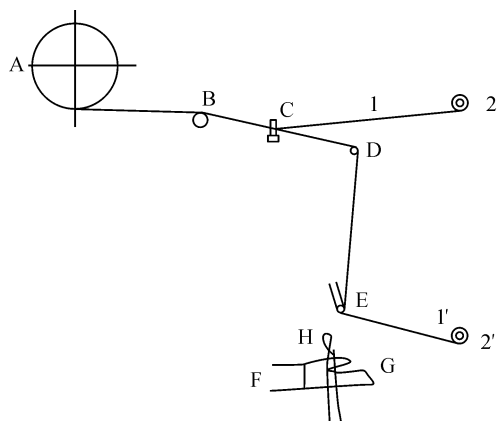
基金项目:国家自然科学基金(61602212);中央高校基本科研业务费专项资金(JUSRP115A02)

作者简介:王聪聪(1994-),女,江苏宿迁人,硕士研究生,主要从事棉纤维在经编机上的应用方面的研究。

通信作者:夏凤林, E-mail: xiafl_622@163.com

1 实验

棉纱在特里科经编机上编织时所经过的路径,如图 1 所示。经纱首先由盘头 A 送出,经导纱杆 B、分纱箱 C 引到张力杆 D 上,再引入导纱针眼 E,进入成圈区域后在槽针 G、针芯 H 与沉降片 F 等成圈机件相互配合下形成织物。在整个经纱路径上导纱杆 B 表面光滑、摩擦因数小,对纱线损伤小,可忽略不计^[6]。纱线在经过分纱箱 C、张力杆 D、导纱针 E 和垫入槽针 G 的针钩内成圈时会收到较大的拉伸、摩擦和弯曲作用^[7],因而在这里主要研究棉纱在经过分纱箱、导纱针后以及成圈后的前向毛羽、后向毛羽、断裂强力、断裂伸长率的变化情况。



A—盘头;B—导纱杆;C—分纱箱;D—张力杆;E—导纱针;
F—沉降片;G—槽针;H—针芯;1—经纱;2—电子绕纱器;
1'—经纱;2'—电子绕纱器

图 1 特里科经编机送经纱线路径示意

1.1 实验原料与仪器

测试选用 HKS4-EL 型电子横移经编机(机号 E28),将棉纱穿纱于前梳 GB1 上进行收集;18.2 tex 纯棉精梳紧密纺棉纱(吴江鹰翔集团公司);YG020B 电子单纱强力机(常州市第二纺织机械厂);YG172A 纱线毛羽测试仪(陕西长岭纺织机电科技有限公司);络筒机;电子绕纱器;棉纱纱管若干。

1.2 实验方法

1.2.1 获取测试纱线

由毛羽的形成可知,毛羽有先天加捻形成的前向毛羽和后向毛羽,且前向毛羽和后向毛羽都是端毛羽^[8]。为了研究棉纱在经过分纱箱、张力杆和导纱针之后以及经过编织后的强力和毛羽等变化情况,在纱线经过这些机件后由电子绕纱器直接卷绕

到纱管上。这里选用的电子绕纱器采用力矩电动机传动纱管,可实现恒张力卷绕,避免对测试样纱的二次损伤,减少实验误差。

图 1 所示的 1 和 2 为经分纱箱 C 后的测试纱线与收集;而 1 和 2 为经导纱针 E 后的测试纱线与收集,为了收集 2 测试纱线,在实验前需预先拆除取纱部位的织针 G,以免经纱 1 织入织物。

由于经编织物难以脱散,为了获得编织后的纱线,设计了在经编机上编织单梳编链组织,且只穿一根编织纱,这样纱线经成圈过程后、但又没有成布,以便拆散成纱后进行测试。

这样,在经纱经分纱箱、张力杆和导纱针之后以及经过编织之后,分别采集棉纱试样进行测试,每个试样单纱卷绕长度 400 m。

1.2.2 测试方法

用陕西长岭纺织机电厂生产 YG172A 纱线毛羽测试仪,在温度 22 ℃,相对湿度 65% 的条件下对纱线的毛羽进行测试。依据 GB/T 3916—1997《单根纱线断裂强力和断裂伸长的测定》使用 YG020B 电子单纱强力仪对纱线进行强度和伸长率的测试。实验速度为 25 mm/min,定伸长为 500 mm,测试温度为 22 ℃,相对湿度为 65%。

2 结果与讨论

2.1 实验数据与处理

对经分纱箱、导纱针和编织之后的棉纱试样,分别测试棉纱的毛羽指数、断裂强度和断裂伸长率等各 25 组数据,并取其平均值。为便于对比分析,同时测试了经轴上的原纱相关数据。实验测得的数据进行处理求均值并作图,如表 1、表 2 和图 2 所示。

表 1 经经编机导纱机件后的经纱前向毛羽指数

毛羽长度/mm	原纱	经分纱箱	经导纱针	编织后
1	138.52	111.62	124.46	136.48
2	37.20	22.81	27.73	33.19
3	11.21	5.35	7.96	10.43
4 及以上	5.78	1.97	3.73	4.64

表 2 经经编机导纱机件后的经纱后向毛羽指数

毛羽长度/mm	原纱	经分纱箱	经导纱针	编织后
1	80.73	75.79	91.91	82.24
2	19.76	13.60	23.47	21.65
3	6.15	3.25	5.88	6.93
4 及以上	1.43	1.25	2.44	2.57

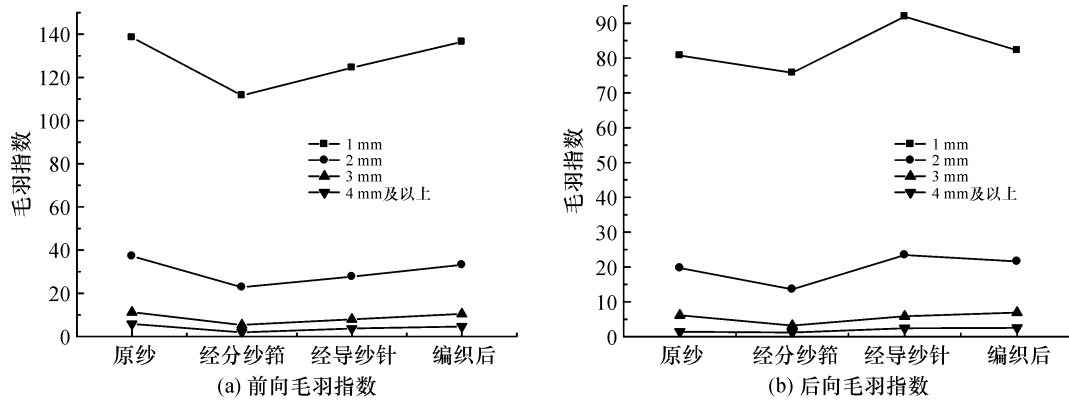


图2 经经编机导纱机件后的纱线毛羽指数

2.2 经编机导纱机件对棉纱毛羽指数的影响

由表1、表2和图2可见,总体上看,经编送经过程中的精梳紧密纺棉纱的后向毛羽指数小于前向毛羽指数。

经纱经分纱箱后纱线的前向毛羽指数和后向毛羽指数与原纱相比均大大减小,即经分纱箱后的经纱可编织性能提高,分析认为这是因经纱通过经编机分纱箱组件时得到梳理而致。经编机分纱箱组件通常由一光滑的导纱杆和均匀排列的分纱梳针组成,经纱总是单方向、平直地通过。经纱平顺地通过分纱箱侧面、导纱杆表面,使得经纱表面毛羽得到梳理,且由于受到分纱箱侧面导角的摩擦,向后毛羽被刮起,部分毛羽开始脱落,少量浮游毛羽集结,毛羽集结到一定程度附着在纱表面或粘附在端毛羽上面。虽然纱线的可编织性能有所提高,但脱落的毛羽会形成飞花,或集聚在分纱箱上,影响经纱的顺利通过,对织造造成不良的影响。

经纱经导纱针后,前向毛羽和后向毛羽均大大增加,这是因为导纱针一直在引导经纱做高速的前后摆动和横移运动,纱线与导纱针孔壁之间反复摩擦,很大程度上破坏了纱线的结构,纱线毛羽会大大增加。经纱经导纱针后,1~2 mm的后向毛羽变化量比前向毛羽变化量大,且已大于未编织时的毛羽指数,表明了导纱针与纱线摩擦后产生的后向毛羽较多,且在这过程中刮起的毛羽多于刮落的毛羽,此时,纱线的可编织性能下降。

经纱经编织后,与经导纱针后的经纱相比,前向毛羽指数和后向毛羽指数都大大增加。由经编成圈运动分析可知,编织时线圈沿着织针针杆作相对滑动,并与旧线圈作用,相互的摩擦会作用纱体、引起毛羽变化,部分毛羽被刮落、也有新被刮起的毛羽。由编织动作刮起的前向毛羽大于刮落的前向毛羽,

刮落的后向毛羽大于刮起的后向毛羽。

总体而言,经编织后的纱线和原纱相比,两者的前向毛羽指数和后向毛羽指数相差不多,其中前向毛羽指数有所减小、而后向毛羽指数则稍有提高。经编送经与编织过程使得纱线的毛羽减少又增加,导致一些毛羽从纱路上飞扬起来,这些毛羽如落入成圈区域内则会影响成圈机件的运动和配合,严重时甚至导致针床、针芯床等的损坏^[9],如织入织物也影响布面的品质。

2.3 经编机导纱机件对棉纱力学性能的影响

经编编织对纱线的断裂强度和断裂伸长率均有一定的要求。断裂强度和断裂伸长率较大则表明纱线耐损伤性能好且在编织过程中不易断纱,有利于经编编织的顺利进行。实验测得的经纱力学性能数据如表3所示。

表3 经经编机导纱机件后的经纱力学性能

经纱力学性能	原纱	经分纱箱	经导纱针	编织后
断裂强度/ (cN · tex ⁻¹)	13.53	13.49	11.69	9.88
断裂伸长率/%	6.09	5.52	4.46	3.91

由表3可知,经纱断裂强度和断裂伸长率在经各导纱机件后均下降,为比较分纱箱和导纱针对纱线损伤程度的大小,在这里引出断裂强度减小率和断裂伸长率减小率的概念:

断裂强度减小率/% =

$$\frac{|\text{后机件断裂强度} - \text{前机件断裂强度}|}{\text{前机件断裂强度}} \times 100 \quad (1)$$

断裂伸长率减小率/% =

$$\frac{|\text{后机件断裂伸长率} - \text{前机件断裂伸长率}|}{\text{前机件断裂伸长率}} \times 100 \quad (2)$$

由式(1)、式(2)计算可知,经纱经分纱箱后断裂强度减小率为 0.30%、断裂伸长率减小率为 9.36%;而经纱经导纱针后断裂强度减小率 13.34%、断裂伸长率减小率为 19.20%。这表明分纱箱对纱线的损伤较小、而导纱针对纱线的损伤则较大,这与经纱在导纱针处受到往复摩擦而产生较大的损伤相符。

通过对比经编织后(即织物内)的纱线与原纱,其断裂强度减小率为 26.98%、断裂伸长率减小率为 35.80%,即整个送经与编织过程中,纱线的力学性能下降很大。特别是对棉纱而言,其断裂伸长率原本就大大低于经编生产中常用的涤纶、锦纶等原料,这种损伤将严重影响经编编织过程的顺利进行。

3 结 论

通过对经编生产中经过经编机的分纱箱、导纱针和经编织后的 18.2 tex 纯棉精梳紧密纺棉纱的毛羽指数和力学性能指标的测试表明:经纱经分纱箱后的毛羽指数减少,纱线的可编织性能有所提高且分纱箱与纱线摩擦后产生的前向毛羽较多;而经导纱针后和经编织后的经纱毛羽指数均上升,纱线的可编织性下降且导纱针与纱线摩擦后产生的后向毛羽较多。

经纱经分纱箱和导纱针后,其断裂强度和断裂伸长率均下降,且其中导纱针对纱线的损伤作用明显;此外经纱经正常编织后,织物内纱线的力学性能显著下降,特别是其断裂伸长率下降了 35.80%,将严重影响经编编织过程的顺利进行。

参考文献:

- [1] 蒋高明. 经编针织物生产技术[M]. 北京:中国纺织出版社,2010.
- [2] 朱新卯,刘云霞. 氨棉经编内衣面料的开发[J]. 针织工业,2007(1):23-25.
- [3] 蒋高明,李欣欣. 短纤纱经编产品开发与应用[J]. 纺织导报,2016(9):88-92.
- [4] 夏风林,蒋高明,张帅,等. 经编棉盖丝面料生产工艺探讨[J]. 针织工业,2006(12):11-13,70.
- [5] 胡瑜,缪旭红. 经编织造过程对短纤纱力学性能的影响[J]. 纺织学报,2016,37(7):55-60.
- [6] 尹季盛. 2016 中国国际纺织机械展览会暨 ITMA 亚洲展览会经编机述评[J]. 针织工业,2016(12):20-26.
- [7] 陈静静. 高速经编机编织时棉纱毛羽的研究[D]. 无锡:江南大学,2006:23-46.
- [8] 于伟东. 纺织材料学[M]. 北京:中国纺织出版社,2006.
- [9] 付维娟,张毅. 纯棉针织纱毛羽脱落量规律的探讨[J]. 针织工业,2009(9):21-23,76.