

基于罗拉式假捻的低扭矩环锭纱线开发与性能分析

邹专勇^{1,2,3}, 虞美雅³, 方欣蓓³, 吴文丹³, 陈建勇¹, 胡英杰²

(1.浙江理工大学 材料与纺织学院, 浙江 杭州 310018; 2.浙江华孚色纺有限公司, 浙江 上虞 312300)

(3.绍兴文理学院 纺织服装学院, 浙江 绍兴 312000)

摘要: 以基于罗拉式假捻的低扭矩环锭纱线加工技术为研究对象,探索分析了不同原料选配、捻系数及纺纱种类的纱线之间的性能差异。研究表明,基于罗拉式假捻的低扭矩纱线纺纱技术可以使纱线残余扭矩、3 mm及以上有害毛羽显著下降,同时原料选配及捻系数对低扭矩纱线性能的影响不容忽视,应与假捻工艺一同纳入优化低扭矩纱线开发工艺。

关键词: 环锭纺; 罗拉式假捻; 低扭矩; 纱线性能

中图分类号: TS101.922

文献标识码: B

文章编号: 1001-2044(2018)05-0046-03

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.05.014

Development and property analysis of a lower torsion moment yarn with ring spinning based on false twisting by a roller

ZOU Zhuanyong^{1,2,3}, YU Meiya³, FANG Xinbei³, WU Wendan³, CHEN Jianyong¹, HU Yingjie²

(1.Faculty of Materials and Textiles, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

(2.Production R & D Center, Zhejiang Huafu Melange Yarn Spinning Co., Ltd., Shangyu 312300, China)

(3.College of Textiles & Fashion, Shaoxing University, Shaoxing 312000, China)

Abstract: The yarn manufacture technology is selected based on false twisting by a roller as the research object, the difference of yarn property under the conditions of different raw material selecting and matching, twist factor, and spinning methods are investigated and analyzed. The research results show that the yarn manufacture technology based on false twisting by a roller can make yarn remnant torsion moment and yarn harmful hairiness with the length 3 mm and over decrease significantly. Moreover, the influence of raw material selecting and matching, and twist factor on the lower torsion moment yarn cannot be ignored, which should be integrated with the false twist process in order to optimize development process of a lower torsion moment yarn.

Key words: ring spinning; roller false twist; low torque; yarn property

低扭矩纱线是指通过纱线结构设计、纺纱过程控制及纱线后处理等一种或多种形式联合而获得的一种低扭应力纱线^[1-3]。该类纱线的采用可以减少织物纬斜、螺旋线纹,以及织物表面不够光洁平整的现象,极大地提升面料品质,因而深受消费者青睐^[1-2]。低扭矩纱线加工具有生产成本较低,不易损伤纤维,可以获得单纱及股线的优点。在纱线形成过程中,通常加装关键成纱元器件(如假捻器),以此来提高加捻区段纱线捻度,从而降低因设计捻度下降带来的可纺性恶化,最终获得低捻、低扭矩的纱线^[4-7]。本文介绍一种采用罗拉式假捻装置的低扭矩纱线加工技术,并就纱线扭矩改善情况进行评价,以期为该纺纱系统的完善提供更多思路。

1 试验部分

1.1 原料及样品制备

试验用原棉为新疆棉,通过 HVI900A 型大容量测试仪获得原棉各批次 HVI 性能指标的平均值如下:马

克隆值 4.77,公制支数 5 342,断裂强度 31.3 cN/tex,短绒率(<12.7 mm) 6.9%,纺纱一致性系数 SCI 为 142,上半部平均长度 29.7 mm,黄度 7.5 级。采用上述原棉,完成相同定量的精梳棉条和半精梳棉条制备后,采用 F1536A 型环锭纺细纱机及加装罗拉式假捻装置的环锭纺细纱机完成样品纱线纺制。样品纱线规格参数如下:1[#]为低扭矩精梳棉纱(JC),捻系数为 305;2[#]为低扭矩半精梳棉纱(HJC),捻系数为 345;3[#]为普通半精梳棉纱(HJC),捻系数为 345。3 种纱线的英制支数均为 32。罗拉式假捻装置由山星纺机实业有限公司提供,采用 V 型槽导向瓷代替原有细纱机的导纱钩,具有单锭独立、结构简单、占用空间小、制造成本相对较低等特点。

1.2 纱线性能测试

1.2.1 强伸性能测试

纱线强伸性能测试采用 YG061Z 型电子单纱强力仪,试样夹持隔距 500 mm,拉伸速度 500 mm/min。每个样品测试 60 次,取平均值。

1.2.2 条干均匀性测试

纱线条干均匀性测试采用 YG133B/M 型条干测试仪,测试速度 400 m/min,测试时间 1 min,最后结果

收稿日期: 2017-09-18

作者简介: 邹专勇(1983—),男,重庆市人,在读博士后,主要从事新型纺纱技术理论研究产品开发。

通信作者: 陈建勇。E-mail: cjjy@zstu.edu.cn。

采用 Mean(km) 进行表征。

1.2.3 毛羽测试

纱线的毛羽测试采用 YG171D 型毛羽测试仪, 测试速度 30 m/min, 纱线片段长度 10 m。每个样品的毛羽测试结果用 1、2、3、4、5、6、7、8 mm 毛羽数进行表征, 取 10 次测试的平均值。

1.2.4 扭结数测试

基于 ISO 3343—1984《纺织玻璃纤维纱线捻度平衡指数的测定》, 自制搭建了纱线扭矩试验仪, 以评价纱线的残余扭矩。测试过程如下: 首先, 在纱线片段中部位置施加 0.02 cN/tex 的负荷, 同时确保纱线试样长度为 50 cm; 然后将纱线两端夹持固定, 随后使纱线两端靠近并接触, 因纱线存在残余扭矩, 纱线片段会产生扭结; 再将该纱线片段放入水中一定时间以使残余扭矩充分释放, 达到平衡; 最后, 计数 25 cm 长度纱线片段内的扭结数, 样品纱线的扭结数为 10 次测试的平均值。

2 结果与分析

2.1 纱线强伸性能

样品纱线的强伸性能测试结果见表 1。

表 1 纱线强伸性能测试结果

项目	1 [#]	2 [#]	3 [#]
断裂强度/(cN·tex ⁻¹)	9.99	13.09	13.75
断裂强度 CV/%	9.76	8.50	7.55
断裂伸长率/%	4.86	5.72	7.14
断裂伸长率 CV/%	7.33	6.19	7.45
断裂功/(cN·mm)	2 533.39	3 723.89	4 565.93
断裂功 CV/%	15.44	13.34	12.54

由表 1 可知, 捻系数对低扭矩纱线的力学性能有较大影响。与捻系数为 305 的 1[#]低扭矩精梳棉纱相比, 捻系数为 345 的 2[#]低扭矩半精纺棉纱的断裂强度和断裂伸长率分别提高了 30.96% 和 17.72%。可知增大捻系数后, 低扭矩纱线的断裂强度和断裂伸长率将明显增大, 耐磨性变好, 但这必然会使纱线手感变硬, 同时增加纱线的残余扭矩。对比样品 2[#]和 3[#]可知, 采用低扭矩纱线加工技术后, 纱线的断裂强力及断裂伸长率均有所下降, 下降幅度分别为 4.8% 和 19.89%。断裂伸长率下降幅度较大, 是导致纱线断裂功大幅下降的主要原因。

2.2 纱线条干不匀

纱线条干均匀度测试结果见表 2。

表 2 纱线条干均匀度测试结果

项目	1 [#]	2 [#]	3 [#]
CV/%	12.40	12.70	13.05
细节/(个·km ⁻¹)	-30	958	1 160
	-40	73	80
	-50	3	0
	-60	0	0
粗节/(个·km ⁻¹)	+35	230	240
	+50	10	13
	+70	0	3
	+100	0	0
棉结/(个·km ⁻¹)	+140	800	1 037
	+200	88	140
	+280	13	20
	+400	0	3

由表 2 可以看出, 1[#]低扭矩精梳棉纱较 2[#]低扭矩半精梳棉纱的条干不匀小幅改善, CV 值下降 2.36%, 但并未因样品 1[#]采用了全精梳棉条而使纱线条干得到大幅改善。原因在于样品 2[#]的捻系数较样品 1[#]大, 这有助于弥补纱线原料品质较低带来的条干不匀。对比样品 2[#]和 3[#]可知, 采用低扭矩纱线加工技术后, 纱线的条干不匀 CV 值下降 2.68%, 表明基于假捻的低扭矩技术可以改善纱线的条干不匀, 且可进一步通过优化假捻纺纱参数来提高条干均匀度。

2.3 纱线毛羽指数

纱线毛羽测试结果见表 3。

表 3 低扭矩纱线毛羽测试结果

项目	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm
1 [#]	毛羽指数	2 328.00	578.70	180.50	74.30	37.10	17.10	8.40
	不匀率/%	2.82	7.66	7.65	15.75	18.65	17.08	31.90
	极差	320	145	62	34	30	13	10
2 [#]	毛羽指数	422.20	72.50	17.40	9.50	2.50	0.70	0.20
	不匀率/%	17.64	19.72	22.53	35.79	44.00	100.00	160.00
	极差	350	79	18	11	3	2	1
3 [#]	毛羽指数	1 297.71	644.85	704.73	310.18	79.10	19.10	8.40
	不匀率/%	24.90	32.48	32.89	32.30	42.14	52.61	55.11
	极差	1 002.75	715.80	810.75	387.50	109.25	31.75	17.50

由表 3 可知, 1[#]低扭矩精梳棉纱较 2[#]低扭矩半精梳棉纱的毛羽指数大, 前者 3 mm 及以上的有害毛羽指数为 318.4, 后者 3 mm 及以上的有害毛羽指数为 30.3, 有害毛羽减少率达 90.48%。样品 1[#]并未因采用全精梳工艺使纱线毛羽降低, 原因在于捻系数的增加对纱线毛羽数量的控制具有显著效果。对比样品 2[#]和 3[#]可知, 采用低扭矩纱线加工技术后, 就 3 mm 及其

以上的有害毛羽数量而言,低扭矩半精梳棉纱较普通半精梳棉纱减少 97%,对纱线的毛羽改善也较为明显。造成低扭矩纱线毛羽,尤其是 3 mm 及以上的有害毛羽大幅下降的主要原因在于,利用 V 型槽的两侧挡板来防止纱线圆周跳动,缩小了加捻三角区面积,同时罗拉假捻效应将更多的纱线毛羽头端捻入纱体,故大幅减少了纱线毛羽数量。因此结合纱线捻系数,并采用低扭矩纺纱技术可大幅降低成纱有害毛羽,利于后续织造与面料抗起毛起球性能的改善。

2.4 纱线扭应力分析

纱线的湿扭结数越高,表明纱线的扭应力越大,即残余扭矩越大,反应到面料性能上存在手感较硬、布面不平整的现象,对针织物而言会加剧面料的歪斜现象。纱线湿扭结数测试结果见图 1。

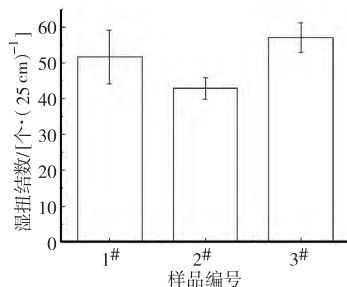


图1 样品纱线的湿扭结数对比

由图 1 可看出,2#低扭矩半精梳棉纱较 1#低扭矩精梳棉纱的湿扭结数减少 16.86%,且样品 2#并未出现湿扭结数因捻系数增加而增多的现象。造成这一现象的原因在于样品 2#采用的工艺为半精梳工艺,棉条中一半为普梳棉条,纤维的长度整齐度下降,在假捻器作用下,反而有助于纱线加捻过程中纤维的应力释放,从而使得纱线的残余扭矩下降。对比样品 2#和 3#可知,

采用低扭矩纱线加工技术后,纱线的湿扭结数降低 24.74%,表明采用低扭矩纺纱技术可大幅降低纱线残余扭应力,有助于改善布面不平整和歪斜的现象。

3 结语

采用罗拉式假捻的低扭矩纺纱技术可较大幅度地减小纱线的残余扭矩,显著减少纱线的 3 mm 及以上有害毛羽数量,同时小幅改善纱线的条干不匀现象,但对纱线的强伸性能呈负面影响,尤其是对纱线断裂伸长率的减小较为明显。

通过纤维原料选配、纱线捻系数设计及罗拉式假捻过程控制与工艺优化可进一步改善低扭矩纱线的性能,最大程度地降低纱线的扭应力,改善纱线的柔韧度。

未来在关注纱线残余扭矩改善的同时,应注重纱线断裂强度的改善,如增加附加装置或改进假捻装置的结构,进一步提升纤维利用率,增强纱线张力稳定性,减少细纱断头数量,从而有助于提高纱线加工效率,并向色纺纱线加工领域拓展。



参考文献:

- [1] 王玲玲,杨昆,蒋跃东.纱线残余扭矩对纬平针织物线圈歪斜的影响[J].针织工业,2012(11):22-23.
- [2] 陶肖明,郭莹,冯杰,等.低扭矩环锭纺纱原理及其单纱的结构与性能[J].纺织学报,2013,34(6):120-125,141.
- [3] 张后兵,张志,丁霞.蒸纱工艺对精纺羊绒针织制品鸡爪痕的影响分析[J].上海毛麻科技,2007(4):1-4.
- [4] 李新荣,蒋秀明,杨建成.假捻器在环锭纺上的应用[J].纺织器材,2011,38(2):67-69.
- [5] TAO X M, XU B G. Manufacturing method and apparatus for torque-free singles ring:6860095B2[P].2005.
- [6] 朱爱萍.低扭矩纱线的生产方法及其装置:101967706[P].2012.
- [7] 陈子瑜.圆形龙带假捻纺纱装置:202881514[P].2013.

上海中纺物产发展有限公司

竹纤维是以取自大自然的常青植物——竹子为原料生产的纤维,是一种健康的、环保的纺织纤维,广泛应用于棉纺、精纺、半精纺、粗纺、无纺布等各个纺织领域。云竹(SOFTBAMBOO)是上海中纺物产发展有限公司竹浆纤维的注册商标。经过多年来的研究、开发,上海中纺物产发展有限公司已逐步拥有了具有自主知识产权的竹纤维产品,产品通过了国际生态纺织品 Oeko-Tex Standard 100 的认证,成为国内第一个获此认证的同类产品。经过几年来不断技术研发和市场推广,“云竹”已经成长为享有市场美誉的品牌,而且“云竹”纤维也切实推动了家纺用品、针织面料、卫生用品、服装等新产品链的发展,海外市场从过去单一的日本市场扩展到了美国、巴西、韩国等国。

电话:021-62818573 传真:021-62812828