

羊毛纤维牵切对其性能的影响

赵宽¹, 冯丽娜², 薛文良², 郁丽³

(1. 江阴职业技术学院, 江苏 江阴 214400; 2. 东华大学, 上海 201620)

(3. 江阴龙阳纺织有限公司, 江苏 江阴 214400)

摘要: 对棉型毛针织面料的纤维长度、细度、卷曲、拉伸性能、表面结构及摩擦性能等进行测试分析。棉型毛纤维经过牵切后长度较毛型毛纤维短, 细度较小, 表面鳞片结构紧凑, 纤维的卷曲数增多, 使得面料在受到外力摩擦时其表面外露的纤维更容易纠缠。而纠缠成团的毛球由于相互间的锁结能力及牵切过程中强度的改善而附在面料表面难以掉落, 在外力作用的条件下, 面料表面形成毛球的速度大于毛球脱落的速度, 因此, 棉型毛针织面料抗起毛起球性能较差。

关键词: 羊毛纤维; 性能; 棉型纤维; 针织面料; 起毛起球

中图分类号: TS101.921

文献标识码: B

文章编号: 1001-2044(2018)09-0029-03

Effect of stretch breaking of wool fiber on its properties

ZHAO Kuan¹, FENG Li'na², XUE Wenliang², YU Li³

(1. Jiangyin Polytechnic College, Jiangyin 214400, China)

(2. Donghua University, Shanghai 201620, China)

(3. Jiangyin Longyang Textiles Co., Ltd., Jiangyin 214400, China)

Abstract: The fiber length, fineness, crimp, tensile properties, surface structure and friction properties of the knitting woolen fabric of cotton type are tested and analyzed. After stretch breaking, wool fiber of cotton type becomes shorter and thinner. And the surface scale is more compact. The amount of crimp is much more. When exposed to external forces, the fibers on its surface are more easily entangled. The entangled wool ball is difficult to drop due to interlocking ability and strength improvement during stretch process. The speed of forming the wool ball on the surface of the fabric is faster than that of falling off. So, the anti-pilling performance of cotton-type wool knits is poor.

Key words: wool fiber; properties; cotton type fiber; knitting fabric; pilling

由于新原料、新工艺、新技术、新设备、新产品层出不穷, 毛织物也在传统品种的基础上, 在原料使用、产品风格还有纺织加工、后整理等方面有了很大的变化与发展, 为毛呢面料的多样化发展提供了坚实的基础。本文对毛纤维进行牵切处理, 并测试了牵切前后棉型毛纤维的各项性能。

1 原料性能

本文结合成本与纱线性能等各方面因素, 选择品质支数为 66 支的澳毛为原料, 选用 ASFA311A 型纤维牵断成条机对羊毛进行牵切处理, 其成条机结构见图 1。

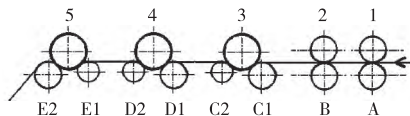


图 1 ASFA311A 型纤维牵断成条机结构

由图 1 可见, ASFA311A 型纤维牵断成条机由 5 对罗拉组成 4 个牵伸区, 其中 1、2 对罗拉为上下罗拉, 3、4、5 对罗拉为品字罗拉, 罗拉直径 A、B、C1、D1、E2 为 49.5 mm, C2、D2、E1 为 29.5 mm。纤维进入由 1、2、

3 对罗拉组成的拉紧区和伸直区时伸直平行, 并产生一定量的弹性变形, 之后由 3、4 对罗拉组成的副牵切区进一步对纤维施加拉力, 将长度大于罗拉隔距的超长纤维拉断。在由 4、5 对罗拉组成的主牵切区中, 再次对长于罗拉隔距的纤维进行牵切, 使得纤维条中的纤维牵切更加充分。前罗拉转速为 150 r/min, 压辊转速为 158 r/min。第 1、2 对罗拉上压辊上的加压为 1.5 MPa, 第 3、4、5 对罗拉上压辊上的加压分别为 1.6、1.5、1.4 MPa。罗拉之间的隔距 L_1 为 75 mm, L_2 为 58 mm, L_3 为 41 mm, L_4 为 36 mm。毛条在牵切时静电较大, 牵切前, 先将毛条放置于相对湿度大于 85% 的车间 24 h 进行调湿, 牵切时, 严格控制车间的温湿度^[1]。牵切后得到纤维主体长度为 37.23 mm 的棉型毛纤维后, 将其与 1.5 D×38 mm 的阳离子可染涤纶短纤在棉纺设备上混纺。结合目前市场上的趋势, 选择了 55/45 的羊毛/涤纶混纺比。由于纤维长度、直径、强度、卷曲等性能在一定程度上影响着纤维滑移到布面的概率和毛球脱落的速度, 因此本文对棉型毛纤维的性能进行测试, 研究纤维性能对棉型毛针织面料起毛起球性能的影响。

2 牵切前后纤维性能

收稿日期: 2018-07-13

作者简介: 赵宽(1980—), 男, 副教授, 主要从事纺纱、针织方面的教学研究。

2.1 长度^[2]

纤维在自然状态下的投影长度为自然长度,在充分伸直状态下的长度为伸直长度,一般所指的纤维长度通常为伸直长度。实际上,纤维的长度很不匀,因此,纤维长度可用集中性指标如主体长度或平均长度来表示。本文通过手工操作,将纤维排列成由长到短、一端平齐的纤维长度分布图,然后用图解法求出纤维长度的各项指标。试验器材:黑绒板、镊子、毛纤维试样、玻璃板、刻度尺、笔、纸等。试验条件:温度 25℃,相对湿度 65%。试验结果见表 1。

表 1 棉型毛纤维与毛型毛纤维的长度指标对比

项目	有效长度/mm	20 mm 以下短纤维/%	整齐度/%	长度变异率/%
棉型	37.72	28.53	86.54	16.46
毛型	92.41	15.16	74.37	25.63

2.2 细度^[3]

由于羊毛纤维截面为圆形,纤维细度可用其直径表示,本文采用投影显微镜法对羊毛纤维直径进行测量。试验器材:YG002 型系列纤维细度分析仪、毛纤维试样。试验条件:温度 25℃,相对湿度 65%。试验结果见表 2。

表 2 棉型毛纤维与毛型毛纤维的细度对比

项目	平均细度/ μm	细度离散系数/%
棉型	20.02	19.53
毛型	20.45	20.16

2.3 卷曲^[4]

纤维的卷曲可以增加纤维之间的摩擦力和抱合力,提高纤维和纺织品的弹性,是一种重要的纺织纤维性能。纤维的卷曲性能一般采用卷曲数、卷曲率和卷曲回复率等指标进行衡量,卷曲数为纤维挂轻负荷时(0.0018 cN/dtex)单位长度内的卷曲个数,卷曲率表示卷曲程度,卷曲回复率表示纤维受力后卷曲恢复的能力,是反映卷曲牢度的指标。本文采用 XCP-1A 型纤维卷曲弹性仪对其相关指标进行测量与计算。试验器材为 XCP-1A 型纤维卷曲弹性仪。试验条件:温度 25℃,相对湿度 65%。试验结果见表 3。

表 3 棉型毛纤维与毛型毛纤维的卷曲指标对比

项目	卷曲数 /[个·(25 mm) ⁻¹]	卷曲率/%	卷曲回复率 /%	残余回复率 /%
棉型	16.0	16.53	67.24	9.11
毛型	12.5	13.16	86.32	12.79

2.4 拉伸性能^[4-5]

纺织材料的拉伸性能主要包括强力和伸长,为了

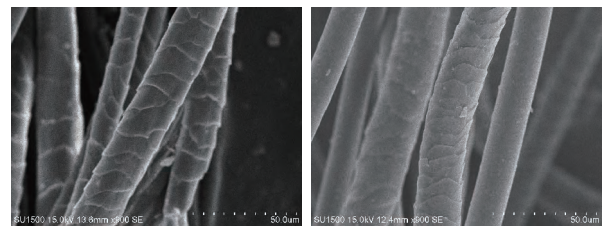
更好地比较不同细度间纤维的强伸性能,选择纤维的强度作为测量指标。测试前先将毛纤维试样放入 50℃ 的烘箱中烘 40 min 预调湿,然后再将预调湿的纤维放入温度 20℃、相对湿度为 65% 的环境中调湿一段时间,当到达含湿平衡后,采用 YG001 型电子式单纤维强力仪进行测量。试验条件:温度 21℃,相对湿度 62%。试验结果见表 4。

表 4 棉型毛纤维与毛型毛纤维的拉伸性能对比

项目	相对强度/(cN·dtex ⁻¹)	断裂伸长率/%
棉型	2.029	41.05
毛型	1.915	44.76

2.5 表面鳞片结构

羊毛纤维表面鳞片结构是影响其性能的重要指标,因此本文采用扫描电镜 SEM 对牵切前后羊毛纤维表面鳞片结构的变化进行观察。试验条件:温度 26℃,相对湿度 62%。试验结果见图 2。



(a) 牵切前

(b) 牵切后

图 2 牵切前后毛纤维表面鳞片结构电镜图

2.6 摩擦性能

纤维摩擦性能影响纤维间的抱合力,对织物抗起毛起球性能有着重要的影响,因此,在面料的起毛起球性能研究中,纤维的摩擦性能也是一个重要因素。由于羊毛纤维表面具有鳞片结构,顺鳞片与逆鳞片摩擦性能存在一定的差异,本文分别对牵切前后顺、逆鳞片的摩擦性能进行测试。试验器材及原料:Y151 型纤维摩擦因数仪、黑绒板、镊子、毛纤维试样等。试验条件:温度 26℃,相对湿度 64%。试验结果见表 5。

表 5 牵切前后毛纤维的摩擦性能对比

项目	摩擦条件	静摩擦因数 μ_s	动摩擦因数 μ_d	
棉型	纤维与纤维	顺鳞片方向	0.29	0.25
		逆鳞片方向	0.71	0.48
	纤维与钢辊	顺鳞片方向	0.37	0.29
		逆鳞片方向	0.56	0.47
毛型	纤维与纤维	顺鳞片方向	0.15	0.12
		逆鳞片方向	0.68	0.41
	纤维与钢辊	顺鳞片方向	0.12	0.09
		逆鳞片方向	0.49	0.35

3 试验结果分析

(1) 牵切后羊毛纤维的有效长度相对减小, 绝大部分纤维被拉断, 因此 20 mm 以下短绒率升高, 纤维的整齐度有所改善, 长度变异系数有所降低。

(2) 由于纤维在前区几乎不发生断裂, 主要受到机械拉伸作用, 部分纤维在拉伸过程中被细化, 但作用较小, 所以纤维的平均细度和细度离散系数略有下降。

(3) 由于羊毛纤维具有毡缩性, 在牵切过程中的拉伸作用下, 羊毛纤维收缩, 使得羊毛纤维表面的鳞片数、纤维的卷曲数增多, 纤维卷曲回复率减弱。

(4) 牵切前毛纤维存在纤维弱节, 牵切过程中, 纤维大多会在纤维弱节处断裂, 因此牵切后的羊毛纤维相对强度有所改善, 但由于牵切时受力的作用, 再次拉伸时的断裂伸长性能较差, 弹性恢复性能也较差。

(5) 牵切后纤维表面的鳞片结构微微起翘, 并受到细微的破坏。

(6) 纤维表面的静摩擦总是大于动摩擦, 由于羊毛存在鳞片结构, 羊毛纤维表面摩擦性能存在顺逆鳞片方向差, 逆鳞片摩擦因数总是较顺鳞片摩擦因数大, 且同种类型纤维与纤维间的摩擦大于纤维与钢辊之间的摩擦。经过牵切后, 棉型毛纤维表面鳞片增多, 纤维

表面的摩擦效应也相应增大。

4 结语

棉型毛纤维经过牵切后, 长度较毛型毛纤维短, 细度较小, 在织成面料时纤维头端容易外露, 且纤维表面鳞片结构紧凑, 卷曲数增多, 使得纤维间的摩擦性能增加, 纤维间抱合力、互相锁结的能力提高。面料在受到外力摩擦时其表面外露的纤维更容易纠缠, 纠缠成团的毛球由于相互间的锁结及牵切过程中强度的改善而附着在面料表面难以掉落。在外力作用下, 面料表面形成毛球的速度大于毛球脱落的速度, 因此, 棉型毛针织面料抗起毛起球性能较差。



参考文献:

- [1] 赵宽, 冯丽娜, 薛文良, 等. 轻薄棉型毛针织面料的开发[J]. 上海纺织科技, 2018, 46(6): 46-48.
- [2] 中国纤维检验局. 羊毛纤维直径试验方法——投影显微镜法: GB/T 10685—2007[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [3] 中国纤维检验局. 羊毛单纤维断裂强度和伸长试验方法: GB/T 4711—1984[S]. 北京: 中国标准出版社, 1984.
- [4] 李汝勤, 宋钧才. 纤维和纺织品测试技术[M]. 2版. 上海: 东华大学出版社, 2005.
- [5] 张海霞, 宗亚宁. 纺织材料学实验[M]. 上海: 东华大学出版社, 2015.

(上接第 17 页)

观古朴自然, 手感柔软, 悬垂性好, 吸湿透气。同时, 经广东省微生物分析测试中心测试, 面料对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌的抑菌率均大于 90%, 具有良好的抑菌效果。为了进行性能对比, 将纯 Tactel 织物、Tactel 与甲壳素/棉混纺纱交织织物、以及纯棉织物在同样生产条件下进行织物性能测试, 结果见表 1。

表 1 面料性能测试

测试项目	Tactel	Tactel 与甲壳素/棉混纺纱交织	纯棉
面密度/(g·m ⁻²)	114.9	139.8	182.7
起毛起球等级/级	2	4	5
摩擦质量损失率/%	0.12	0.15	0.22
水洗尺寸变化率/%	横向	-2.5	-4.5
	纵向	2	5
芯吸高度/mm	140	110	80
抗静电性半衰时间/s	6.5	2.5	1.5
透湿量/[g·(m ² ·d) ⁻¹]	4 700	3 600	1 850

表 1 中的测试项目主要参照的标准是 GB/T 12704.1—2009《纺织品 织物透湿性试验方法 第一部分: 吸湿法》、FZ/T 01071—2008《纺织品 毛细效应试

验方法》、GB/T 21196.3—2007《纺织品 马丁代尔法织物耐磨性的测定 第 3 部分: 质量损失的测定》、GB/T 4802.1—2008《纺织品 织物起毛起球性能的测定 第 1 部分: 圆轨迹法》、FZ/T 01042—1996《纺织材料静电性能 静电电压半衰期的测定》。

由表 1 可见, Tactel 与甲壳素/棉 50/50 混纺纱交织面料的力学性能好于纯棉织物, 有较好的耐磨性、尺寸稳定性, 同时其抗静电性和抗起毛起球性较纯 Tactel 面料有所改善, 表现出较好的湿舒适性, 兼具亲肌肤性和抗菌性, 达到了设计的要求。



参考文献:

- [1] 薛斌. 新型纤维发展现状及其在针织上的应用[J]. 针织工业, 2017(2): 25-28.
- [2] 蒋高明, 张丽哲. 针织运动休闲面料的开发[J]. 纺织导报, 2009(9): 24, 26-30.
- [3] 胡少营. Tactel 纤维发展现状及其在服饰应用分析[J]. 化纤与纺织技术, 2011(9): 33-36.
- [4] 刘婉. 甲壳素纤维及其应用[J]. 纺织科技进展, 2015(3): 4-7.