

艾草弗莱特抗菌针织居家面料开发

黄小云,白蕊,陈林云,黄金来

(北京铜牛集团有限公司,北京 100026)

摘要:利用艾草纤维的天然抗菌功能,结合铜牛专利弗莱特纱特性,开发全谱抗菌的居家休闲健康面料,包括艾草弗莱特隐条提花双面面料和艾草弗莱特盖棉双面面料。介绍编织工艺及技术难点,测试织物的物理性能、抗菌性能、抗静电性能等。结果表明,所开发的面料具有优异的抗菌、抗静电效果,物理指标均符合北京铜牛集团有限公司企业标准Q/FZBTN0003—2019《铜牛针织产品》及相关功能性标准要求,是开发功能性健康居家休闲产品的理想面料。

关键词:艾草纤维;弗莱特纱线;家居休闲;内衣面料;编织工艺;抗菌性能

中图分类号:TS 184.4

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2021)10-0001-05

Mugwort Flit Antibacterial Knitted Home Fabric Development

Huang Xiaoyun, Bai Rui, Chen Linyun, Huang Jinlai

(Beijing Tongniu Group Co., Ltd., Beijing 100026, China)

Abstract:Based on the natural antibacterial function of Artemisia argyi fiber, combined with the characteristics of Topnew patent Fleite yarn, the home leisure and health-care fabric with full spectrum of antibacterial was developed, including the fleite concealed jacquard double-sided fabric and the Fleite cover cotton double-sided fabric. The development process and technical difficulties are introduced, and the physical properties, antibacterial properties and antistatic properties of the fabric are tested. The results show that the developed fabric has excellent antibacterial and antistatic effects, whose physical indices meet the requirements of Q/FZBTN0003—2019 Topnew Brand Knitting Products and related functional standards. The developed fabric proves to be ideal for developing functional healthy home leisure products.

Key words:Artemisia Argyi Fiber; Flett Yarn; Home Leisure; Underwear Fabric; Knitting Process; Antibacterial Properties

随着新冠肺炎疫情的爆发使健康防护理念逐渐进入人们的视野,且迅速成为焦点。伴随着这一趋势,消费者将更加关注投资与健康防护相关的产品和活动,以改善健康状况。在此大环境下,采用具有抗菌、抑菌功能的艾草纤维面料开发具有健康防护功能的艾草抗

菌家居休闲系列产品,可以迎合当下消费者的需求,具有广阔的市场前景。

1 艾草纤维特性

本次研发所采用的艾草纤维是吉林化纤新研制的天然抗菌艾草纤维^[1],它是利用专利技术将纤维分子与天然艾草因子相结合而

制成的一种具有纯天然艾草成分的抗菌纤维。该纤维天然、安全、健康、环保,具有优异的吸湿性和透气性。

1.1 天然抗菌性

艾草抗菌纤维是在纤维素纤维生产过程中添加艾草提取液而制成的一种具有天然植物抗菌成

获奖情况:“2020年第六届全国针织创新技术研讨会”优秀论文。

作者简介:黄小云(1965—),男,教授级高级工程师。主要从事新型针织面料及新工艺的开发工作。

分的功能纤维。

1.2 高抗菌持续性

艾草抗菌纤维具有优异的抗菌抑菌效果,经多次水洗和染色后抗菌效果不丢失。

1.3 抗菌安全性

该纤维中含有天然的艾草抗菌成分,它的抗菌效果有别于市场上的银、铜、锌等无机抗菌纤维,不会对环境对人体造成金属累积危害,有利于环境保护。

1.4 艾草纤维产品的舒适性

艾草纤维以天然纤维素为基材,具有良好的吸湿透气性,手感柔软,触感舒适。本文选用艾草纤维和天然长绒棉混纺,成品面料天然、安全、健康、环保,具有优异的吸湿性和透气性。

1.5 抗静电性

由于艾草纤维回潮率高,其制成的面料产品在穿着过程中因摩擦产生的静电释放较快,面料抗静电效果显著。

2 弗莱特纱特性

弗莱特纱^[2]是北京铜牛集团有限公司自主研发的一种高舒适性纱线,它是由具有纳米扭曲的分形涤纶与黏胶纤维合并加捻而成的本缠柱新型结构纱,结构形式为:以自然扭曲状的分形涤纶为芯柱,黏胶纤维像龙一样呈螺旋渐进形外缠于芯柱上,因此,弗莱特纱具有以下特性。

a. 弗莱特的天然纤维特性。弗莱特纱使天然纤维处于纱线外表面,化学纤维处于纱线中间,用该纱线织成的织物表面基本是天然纤维与人体接触,并且更重要的是它的自然扭曲特性,面料呈现出天然纤维的柔软、舒适、吸湿、透气、抗起毛起球和天然光泽。

b. 弗莱特面料的机可洗、防缩、免烫性能。弗莱特纱的组成中,

化学纤维处在织物的中间做骨架,充分发挥化学纤维强度大、挺括、回弹保形性好的特性,弥补天然纤维强力低、保形差、易皱、洗后需熨烫的缺点,因而具有机可洗、防缩、免烫效果。

c. 弗莱特面料的抗静电性能。由于弗莱特的化学纤维基本处在织物中间层,与人体基本不接触,因而面料的静电吸尘和起毛起球现象都会明显降低,同时化学纤维的极光大部分被天然纤维所覆盖。由上述分析可以看出,弗莱特互补的结合体,将两种纤维的优异性能结合并充分发挥,使两种纤维各自难以克服的缺点得以消除,织物档次得到明显提升,超过天然纤维织物。

由以上分析可知,由弗莱特纱组成的针织面料挺括、回弹保形性好,具有机可洗、防缩、免烫效果,是开发居家休闲服装的理想面料。

3 艾草弗莱特居家休闲面料设计

3.1 设计思路

为了更大程度地满足消费者对健康居家休闲服装的新需求,针对弗莱特纱及其面料进行再次深度开发,通过原料置换、面料设计、工艺优选等手段,开发健康舒适的新型弗莱特面料产品是非常有必要的^[3-4]。

在弗莱特纱原料置换上,引入天然持久抗菌、吸湿亲肤的艾草纤维成分,替代原有的弗莱特纱黏胶纤维成分,增强面料的天然抗菌、健康舒适等功能性;在面料设计上,采用双面组织架构,设计适合居家休闲产品的时尚新颖面料。以艾草弗莱特纱为主、天然长绒棉纱为辅助参加编织,增强产品的贴身舒适性。

设计目的:开发水洗尺寸变形小,色泽亮丽,挺括不变形,抗菌、

抗静电的舒适居家休闲面料。

3.2 纱线原料规格

在试制阶段,选用的艾草弗莱特纱规格为 19.5 tex(30^s)艾草纤维与聚酯纤维混纺(50:50);14.5 tex(40^s)精梳长绒棉纱。

4 艾草弗莱特居家休闲面料开发

4.1 编织工艺

4.1.1 艾草弗莱特隐条提花双面

a. 原料及配比
19.5 tex 艾草弗莱特纱与 14.5 tex 漂白精梳棉纱混纺(50:50)。

b. 设备参数
机器 UP372 德乐双面提花机
机号 22 针/25.4 mm
筒径 864(34")
转速 8 r/min
验后毛坯幅宽 121 cm
毛坯克质量 163 g/m²

c. 编织参数
线圈长度
19.5 tex 艾草弗莱特纱 12.0~14.0 cm/50 个线圈
14.5 tex 漂白精梳棉纱 14.0~17.0 cm/50 个线圈

d. 排针与进纱
罗纹对针,上针高低板相间排列。单数路上针高低板轮换出针成圈,下针选针成圈和集圈浮线喂入 14.5 tex 漂白精梳棉纱;双数路上针浮线,下针选针成圈和浮线喂入 19.5 tex 艾草弗莱特纱。

4.1.2 艾草弗莱特盖棉双面

a. 原料及配比
19.5 tex 艾草弗莱特纱与 14.5 tex 漂白精梳棉纱混纺(61.9:38.1)。
b. 设备参数
机器 德乐双面提花机
机号 22 针/25.4 mm
筒径 864 mm
转速 14 r/min
验后毛坯幅宽 115 cm
毛坯克质量 180 g/m²

c. 编织参数

线圈长度

19.5 tex 艾草弗莱特纱

12.5 cm/50 个线圈

14.5 tex 漂白精梳棉纱

13.4 cm/50 个线圈

d. 排针与进纱

上针高低板相间排列;下针选针喂入 14.5 tex 漂白精梳棉纱以及 19.5 tex 艾草弗莱特纱。

4.2 织造关键技术

由于艾草弗莱特纱龙缠柱的特点,它与纯棉纱相比刚性大,回弹性强,所以在编织时对织机的技术要求较高,尤其是纱线张力技术参数和纱线运行摩擦阻力等的把控,对所织造的毛坯质量影响比较大。

4.2.1 纱线的张力控制

张力过大会使纱线圈弧部位产生很大的压力,艾草弗莱特纱的龙与柱之间产生滑动,造成龙纱的积聚而产生破洞和条干不匀等疵点;张力过小会因艾草弗莱特纱回弹高的因素影响易出漏针。

对于艾草弗莱特隐条提花双面组织,喂纱张力的不一致造成纱线长度的不一致,纱线在面料中的横向松紧收缩不一致,导致面料在经过染整加工后所产生的纵向隐秘条宽度不一致,这种疵病在同坯或者不同坯时都可能发生,严重影响产品质量的稳定重现性,所以应及时采取清理无级调速盘内由输线器传动皮带而带入的飞花等措施,以防止因飞花的带入使纱线张力产生异常的波动,这是非常有必要的。

4.2.2 纱线运行线路调整

为了减少纱线运行时产生的阻力,在艾草弗莱特面料的织造过程中,对纱线运行的线路进行相应调整:拆除输纱器上的清纱板不

用,以减少艾草弗莱特龙纱的积聚;由于艾草弗莱特纱捻度较大,在停机瞬间纱线发生打拈现象,所以织机纱架最好选用带 PVC 纱管的类型,以防止纱线打拈。

4.2.3 关键部位的清洁

及时清洁穿纱钩上的尘土及石蜡,确保织机运行过程中穿纱钩保持无尘状态;清洁钢梭子的导纱孔或磁眼,必要时也可以喷一些润滑剂,使其形成保护润滑膜,减少阻力。

4.3 染整工艺

4.3.1 闪烁艾草弗莱特面料设计

艾草纤维主体是再生纤维素纤维,利用艾草弗莱特龙缠柱的纱线结构特点,艾草纤维龙不能全包分形涤纶丝柱。采用活性一浴法,单染艾草纤维,这样既实现了节能降耗短流程,又使面料呈现新颖而独特的立体闪烁效果。以大红花色为例进行说明。

开发面料坯布:艾草弗莱特隐条提花双面。

染整工艺总流程为:备布→渗透煮练漂底(90℃,20 min,1:12)→除氧酶(80℃,10 min,1:12)→抛光酶(55℃,45 min,1:12)→热洗(85℃,10 min)→活性染色(60℃,45 min,1:12)→酸洗(40℃,20 min,1:12)→皂洗(90℃,10 min,1:12)→柔软后处理→柔软处理(40℃,30 min,1:12)→脱水(5 min)→烘干(100℃,车速 8

r/min)→定形→检验→包装入库备布。

染色前处理:依据艾草再生纤维素纤维成分耐碱性能差的特点,在开发过程中选用了环保型无烧碱氧漂助剂代替常规漂白工艺中的苛性钠;并且艾草弗莱特面料中的棉成分都采用了漂白棉纱,减轻了漂白的加工压力。其工艺配方如下:

H ₂ O ₂	3.00%
氧漂助剂 JL-906	3.00%
染浴宝 HK-208	1.50%

染色工艺曲线如图 1 所示。

酶处理配方如下:

HAc	1.00%
除氧酶	0.10%
抛光酶 12500	0.30%

采用一浴活性染色工艺(大红花色),染色工艺配方如下:

150%雷马素红 X-3BS	0.63%
150%雷马素黄 X-3RS	0.40%
活性深蓝 FBN	0.01%
纯碱	12.00%
元明粉	40.00%

酸洗配方:

HAc	1.00%
-----	-------

皂洗配方:

皂粉	0.50%
润滑剂 MF-2420	1.00%

柔软整理配方:

柠檬酸	0.20%
软片	1.00%

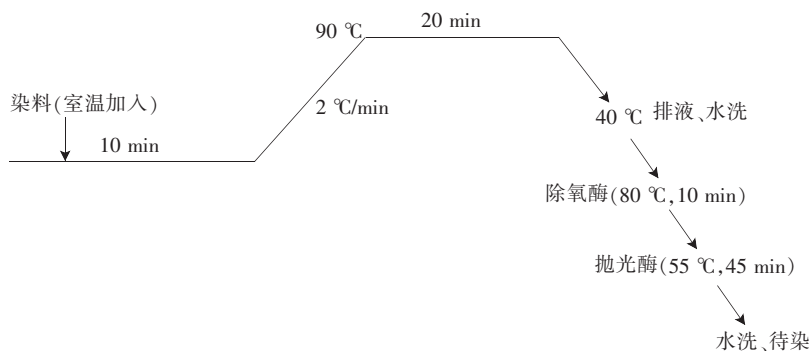


图 1 染色工艺曲线

艾草弗莱特隐条提花双面一浴染色实际效果图如图 2 所示。

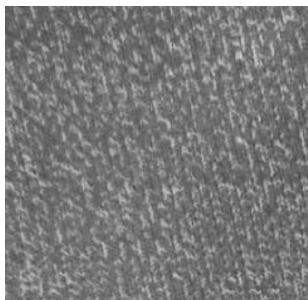


图 2 闪烁艾草弗莱特面料成品效果

4.3.2 异色艾草弗莱特面料设计

开发面料坯布:艾草弗莱特盖棉双面布。

工艺流程为:备布→渗透煮练→水洗→分形涤纶染色→降温→水洗→活性染色→水洗→皂煮→水洗→热烫→降温→水洗过软→脱水→破幅→定形→叠装。

艾草弗莱特隐条提花双面布呈现出的是深浅竖条亮纹,实际效果如图 3 所示。

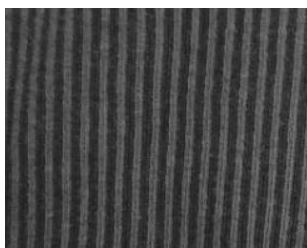


图 3 异色艾草弗莱特面料成品效果

由于面料里层为活性上色的棉,面料外层为分散、活性二浴上色的艾草弗莱特,所以面料正面色泽较深并且亮丽,里层色泽则较浅淡。这样面料在穿着时不仅具有层次感,而且接触肌肤的内层含有较少的染化料成分,降低了健康风险,设计合理。

4.3.3 定形

定形工序的主要目的是保证面料的尺寸稳定性,但对于艾草弗莱特面料,定形质量的好坏还直接关系到面料的丰厚手感和回弹性

能等服用性能。本文以上述 3 个方面作为考量标准,对定形温度、超喂量、车速等技术参数进行合理调整,满足开发要求。

此外,为了避免面料在缝制过程中的针洞问题,在定形加工中浸轧亲水性柔软剂。一方面防止针洞的发生,另一方面增进面料的吸湿亲肤功能。

艾草弗莱特隐条提花双面布湿定形工艺:

设备	立信 MONFOG 拉幅定形机
烘箱数	8 个
定形温度	190 ℃
超喂量	20%
织物速度	13 m/min
柔软处理	

亲水性柔软剂 0.20%

有效幅宽 (170±2) cm

艾草弗莱特异色双面布湿定形工艺:

设备	立信 MONFOG 拉幅定形机
烘箱数	8 个
定形温度	190 ℃
超喂量	25%
织物速度	14 m/min
柔软处理	

亲水性柔软剂 0.20%

有效幅宽 (175±2) cm

下机克质量 (200±5) g/m²

5 性能测试

5.1 测试方法

5.1.1 缩水率

按照 GB/T 8628—2013《纺织品 测定尺寸变化的试验中织物试样和服装的准备、标记及测量》测试准备;按照 GB/T 8629—2017《纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序》测试。

按式(1)计算纵向或横向水洗尺寸变化率,以负号表示尺寸收

缩,以正号表示尺寸伸长(倒涨)。以全部试样的算术平均值作为试验结果,若同时存在收缩与伸长(倒涨)试验结果时,以收缩(或伸长)的两件试样的算术平均值作为试验结果,最终结果按照 GB/T 8170—2008《数值修约规则与极限数值的表示和判定》修约,保留一位小数。

$$A = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中:A 为纵向水洗尺寸变化率,%;L₁ 为纵向水洗后尺寸的平均值(精确至 0.1 cm),cm;L₀ 为纵向水洗前尺寸的平均值(精确至 0.1 cm),cm。

5.1.2 弹子顶破强力

按照 GB/T 19976—2005《纺织品 顶破强力的测定 钢球法》执行,钢球直径为(38.00±0.02) mm。

5.1.3 起球性能

按照 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》规定执行,600 次,780 cN;织物风格和起球形状评级按 GSB 16-1523—2013《针织物起毛起球样照》评定。

5.1.4 抗菌性

按照 FZ/T 73023—2006《抗菌针织品》,20 次标准洗涤,附录 D 法,探讨织物对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌的抗菌性。

5.1.5 抗静电性

按照 GB/T 12703.2—2009《纺织品 静电性能的评定 第 2 部分:电荷面密度测试方法》,洗涤一次后测试电荷量,计算电荷面密度,评价试样的抗静电效果。

5.2 结果与分析

5.2.1 常规物理性能

艾草弗莱特隐条提花布(深蓝)和艾草弗莱特闪烁双面布(红色)的常规物理性能测试结果见表 1 和

表 2。

由表 1、表 2 可知,各项指标符合北京铜牛集团有限公司企业标准 Q/FZBTN0003—2019《铜牛针织产品》,充分满足产品设计要求。

5.2.2 抗菌性能

艾草弗莱特闪烁双面布(红色)抗菌性能测试结果见表 3。

由表 3 可知,开发的艾草弗莱特面料抗菌功能都很突出,并且是全面抗菌;洗涤 20 次后,面料的抗菌性能仍然很优异;对 3 种菌种的抗菌性能均符合标准要求。

5.2.3 抗静电性能

艾草弗莱特隐条提花布(深蓝)、艾草弗莱特闪烁双面布(红色)抗静电性能测试结果见表 4。

由表 4 可知,开发的艾草弗莱特面料抗静电效果显著,提高了产品贴身穿着的舒适度。

6 结论

6.1 将天然高抗菌艾草纤维应用于居家休闲产品开发中是可行的,同时也是及时有效的。

6.2 利用艾草弗莱特龙缠柱的结构形式,开发闪烁艾草弗莱特双面布,设计一浴法染色短流程,形成立体新颖的花色图案,开发更加简捷有效。

6.3 利用艾草纤维、棉纤维、分形涤纶 3 者染料品种和得色率差异,开发的艾草弗莱特隐条提花面料,通过二浴法使面料呈现出正反面同色隐条,是内外异色的新品。

6.4 所开发的艾草弗莱特面料具有抗菌、抗静电等多项功能,是开发冬季针织内衣产品的理想面料选择。

参考文献

- [1]高秀丽,王梦丽.艾草纤维性能测试分析[J].纺织检测与标准,2018,4(5):17-19.
- [2]漆小瑾,朱莉,杨小燕.弗莱特纱线

表 1 艾草弗莱特隐条提花布(深蓝)常规物理性能

执行标准	检测项目	标准值	实测值	单项判定
GB/T 4802.1—2008	抗起球等级/级	≥3	3~4	符合
GB/T 19976—2005	顶破强力/N	≥250	512	符合
GB/T 3920—2008《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》	耐干摩色牢度/级	≥3~4	4	符合
	耐湿摩色牢度/级	≥3(深 2~3)	3~4	符合
GB/T 8629—2017A 型洗衣机 4N 程序	水洗尺寸变化率/%	纵向 ≥-6.0 横向 -6.5~2.0	-3.1 -4.4	符合
	耐水色牢度/级	变色 ≥3~4 沾色 ≥3~4	4~5 4	符合
GB/T 3922—2013《纺织品 色牢度试验 耐汗渍色牢度》	耐酸汗渍色牢度/级	变色 ≥3~4	4	符合
		沾色 ≥3	4	符合
	耐碱汗渍色牢度/级	变色 ≥3~4	4~5	符合
		沾色 ≥3	4	符合
GB/T 3921—2008《纺织品 色牢度试验 耐皂洗色牢度》	耐皂洗色牢度/级	变色 ≥3~4	4~5	符合
		沾色 ≥3~4	4	符合

表 2 艾草弗莱特闪烁双面布(红色)常规物理性能

执行标准	检测项目	标准值	实测值	单项判定
GB/T 4802.1—2008	抗起球等级/级	≥3	4	符合
GB/T 19976—2005	顶破强力/N	≥250	483	符合
GB/T 3920—2008	耐干摩色牢度/级	≥3~4	4	符合
	耐湿摩色牢度/级	≥3(深 2~3)	3~4	符合
GB/T 8629—2017A 型洗衣机 4N 程序	水洗尺寸变化率/%	纵向 ≥-6.0 横向 -6.5~2.0	-2.3 -3.7	符合
	耐水色牢度/级	变色 ≥3~4 沾色 ≥3~4	4~5 4	符合
GB/T 3922—2013	耐酸汗渍色牢度/级	变色 ≥3~4	4~5	符合
		沾色 ≥3	4	符合
	耐碱汗渍色牢度/级	变色 ≥3~4	4~5	符合
		沾色 ≥3	4~5	符合
GB/T 3921—2008	耐皂洗色牢度/级	变色 ≥3~4	4~5	符合
		沾色 ≥3~4	4	符合

表 3 艾草弗莱特闪烁双面布(红色)抗菌性能

指标	菌种	标准值	实测值 AA
抑菌率/%	金黄色葡萄球菌	≥80	>99
	白色念珠菌	≥60	>99
	大肠杆菌	≥70	86

在针织行业中的开发及产业化[J].针织工业,2005(8):10-12.

[3]吕治家,胡元元.艾草改性竹浆纤维织物的开发及性能测试[J].棉纺织技

表 4 艾草弗莱特面料抗静电性能(电荷面密度)

织物	标准值/ ($\mu\text{C}\cdot\text{m}^{-2}$)	实测值/ ($\mu\text{C}\cdot\text{m}^{-2}$)
隐条提花布(深蓝)	≤7.0	4.3
闪烁双面布(红色)	≤7.0	3.8

术,2018,46(11):72-75.

[4]白蕊,陈林云,吴玉峰,黄小云.茶花油功能性针织内衣面料的开发[J].针织工业,2020(4):5-8.

收稿日期 2021 年 2 月 13 日