

采用露丝卡纤维开发舒适功能型 针织面料

黄小云¹, 赵义隆², 姜东伟², 袁源¹

(1.北京铜牛集团有限公司, 北京 100026; 2.北京铜牛股份有限公司, 北京 101113)

摘要:介绍了新一代木纤维——露丝卡纤维(Woodsilk)的化学组成、纤维结构及性能特点,露丝卡纤维具有良好的保形性、吸湿透气性能、易清洗及抑菌功能。通过露丝卡与长绒棉不同混纺比的对比试验,得出75%露丝卡+25%长绒棉的混纺纱编织的面料经染色后性能较好。结合露丝卡针织面料手感柔软、吸湿透气、悬垂性好、具有抑菌功能的特点,研制开发了露丝卡氨纶汗布、露丝卡棉毛双面布和露丝卡单面提花3种针织面料,并详细阐述了露丝卡单面提花针织面料的编织工艺和染整工艺。最后对这3种针织面料进行了性能测试与比较,结果表明:露丝卡舒适功能针织面料内外在质量俱佳,功能性较好。

关键词:露丝卡纤维; 针织原料; 针织内衣面料; 编织工艺; 染整工艺; 性能检测

中图分类号: TS 182+.5

文献标志码: B

文章编号: 1000-4033(2012)10-0004-05

随着科学技术的不断进步,人们对纺织品的舒适性、健康性、安全性和环保性等要求也越来越高。但同时我们也看到,由于耕地的减少,质量较好的天然纺织品日趋减少。近年来,原料来源丰富、可再生、易降解的各种新型再生纤维素纤维成为纺织加工业的新宠。

目前,奥地利兰精公司生产的莫代尔®纤维产品,由于其纤维生产过程的绿色环保性及面料穿着时的吸湿、透气、柔软、舒适、光艳、悬垂等特点,越来越受到广大消费者的青睐。露丝卡纤维是由美国天力集团研制的新型纤维,与兰精莫代尔纤维同属木纤维系列,都是再生纤维素纤维。露丝卡纤维在莫代尔纤维产品优异的吸湿、透气、柔软特性基础上,还具有抗菌、抑菌、舒适性等功能^[1]。因此,将露丝卡纤

维应用于针织内衣面料的开发中,研制高质量的舒适功能内衣产品,迎合了消费者舒适、健康的穿着理念,具有广阔的市场前景。

1 露丝卡纤维简介

1.1 化学组成

露丝卡纤维是以北美洲生长7至8年的特种松树为原料,经过蒸煮等特殊的物理工艺,加工而成的再生纤维素纤维。再生纤维素纤维的化学组成是纤维素,所以露丝卡纤维具有天然棉的亲水性能,并且由于含杂率较低,因此它的亲水性能优于棉纤维。

1.2 结构

露丝卡纤维的纵横截面完全不同于莫代尔纤维的圆柱形态,而是具有大小不一的扇形沟槽微结构。其中,较大的沟槽形成扇形凹面,较小的沟槽形成毛细导湿通道,这一独特的纤维形态结构,是纤维物理改性的创新,赋予了纤维许多优异的功能。

1.3 性能

普通黏胶、莫代尔、露丝卡等纤维的物理性能如表1所示。

1.3.1 良好的保形性

由表1可以看出,露丝卡纤维

表1 几种纤维素纤维的物理性能

纤维	干断裂强度/ (cN·dtex ⁻¹)	湿断裂强度/ (cN·dtex ⁻¹)	湿干 强比/%	干断裂 伸长率/%	初始 模量	水膨润 率/%	公定回 潮率/%
普通黏胶	2.2~2.6	1.3~1.6	60	22~23	13.5	90	13
莫代尔	3.4~3.6	1.9~2.1	60	13~15	27.1	78	13
露丝卡	3.5	2.9	81	12	28.0	72	15
竹黏胶	2.5	1.5	60	17	26.4	90	13

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

拉伸强度比普通黏胶纤维好,与莫代尔纤维接近,湿强达到干强的80%以上,纤维具有较好的回复弹性。同时,露丝卡纤维的初始模量较大,赋予织物较好的保形性。

1.3.2 吸湿透气

露丝卡纤维具有的扇形截面,使得纤维集合体的空隙明显增大,这样就为容存液体创造了较大的空间,使得织物吸湿性能增加;同时,由于纤维的纵面具有较多的沟槽,因而导湿性能良好,织物穿着干爽舒适。由表 1 可知,露丝卡纤维的亲水性最好。

1.3.3 高吸收、易打理

由于露丝卡纤维内部的空隙较大,液体容易渗透,使得容易清洗,因而露丝卡织物具有高吸收和易清洁的独特功能。

1.3.4 抑菌作用

露丝卡纤维的特殊结构可以保持织物干燥透气,细菌不容易繁殖,因而露丝卡纤维具有抑菌功能。

2 纱线制备

为了突出露丝卡纤维健康环保、绿色天然的特性,在纱线组成上,我们引入精梳长绒棉成分为混纺原料,以增强面料的湿强度。混纺比的筛选遵循柔软、光洁、新颖、吸湿、功能这几项原则,进行对比试验。试验选用纱线线密度为精梳 14.5 tex(40^s);采用双面棉毛组织进行多组分试验;试验颜色纯白。不同混纺比纱线性能如表 2 所示。

表 2 中丰满度一项是面料手感和垂感综合性指标。棉纤维含量较高时,丰满度虽然较好,但面料的光泽和吸湿性能较差;纯露丝卡面料因纤维密度较大,面料的下垂感太强,丰满度一般。经过筛选试验确定,露丝卡针织内衣面料所用纱线为 75%露丝卡+25%长绒棉混纺纱,其性能如表 3 所示。

表 2 不同混纺比的纱线性能比较

纱线编号	纤维含量/%		性能指标			
	露丝卡纤维	棉纤维	柔软性	光泽	丰满度	吸湿性
1#	50	50	一般	一般	较好	较差
2#	65	35	较好	好	较好	一般
3#	75	25	好	好	好	好
4#	100	0	好	好	一般	好

表 3 露丝卡混纺纱及黏胶纱的性能比较

性能指标	75%露丝卡+25%长绒棉混纺纱	黏胶纱
线密度/tex	14.5	
单纱断裂强度不小于/(cN·tex ⁻¹)	11.7	12.4
单纱断裂强力变异系数不大于/%	5.0	12.5
100 m 质量偏差/%	1.25	±2.50
100 m 质量变异系数不大于/%	1.3	3.7
捻系数	368	280~370

3 编织工艺

经过大量的相关针织产品市场调研,结合露丝卡针织面料需要具备手感柔软、吸湿透气、悬垂性好及抑菌功能等特性,我们研制开发了露丝卡氨纶汗布、露丝卡棉毛双面布和露丝卡单面提花 3 种针织面料。下面重点就露丝卡单面提花针织面料的编织工艺及技术要点进行举例说明。

3.1 原料规格

原料采用 14.5 tex 的 75%露丝卡+25%棉混纺纱和 2.2 tex(20 D)锦纶单丝。

3.2 设备参数

机型	德乐 S3P172 型提花机
机号	28 针/25.4 mm
筒径	170 cm
路数	72 F

3.3 穿纱方式

第 2、8、14、20、26、32、38、44、50、56、62、68 路穿入锦纶单丝;其余各路穿入 75%露丝卡+25%棉混纺纱。

3.4 意匠图

意匠图如图 1 所示。

3.5 面料参数

下机幅宽	165 cm
------	--------

毛坯布

纵密 (47±2)个线圈/5 cm
克质量 (110±5) g/cm²

3.6 技术说明

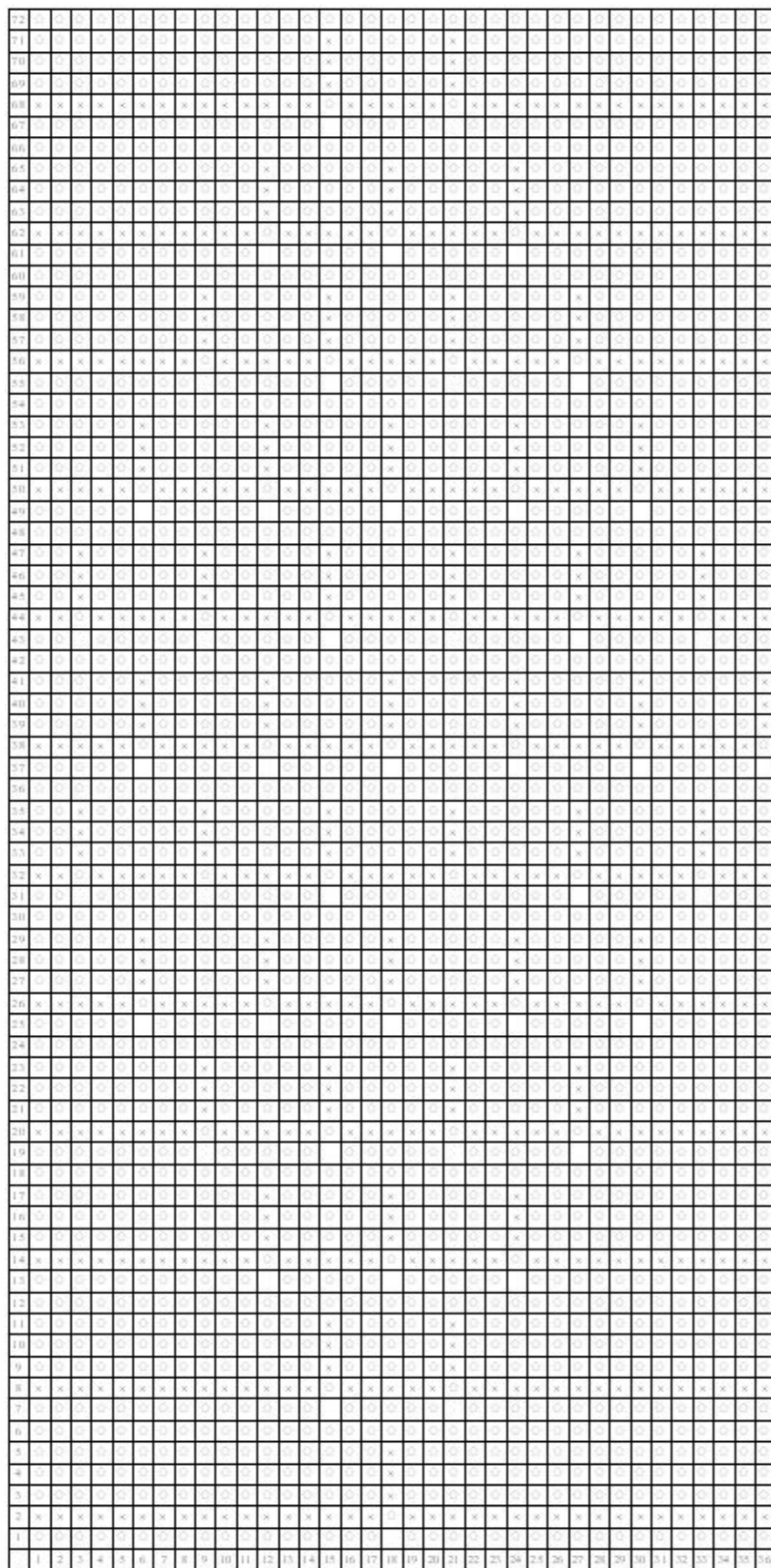
在织造过程中,由于锦纶单丝参与编织路数较多,面料出现严重刮丝现象,坯布克质量较预期低,面料较松懈,布面疵点数较多。经过反复的试验,通过严格控制织造工艺,调整纱线送入量,提高克质量,增强面料弹性及悬垂性,改善织物的保形性。改善后的毛坯布质量达到了设计要求,布面效果理想。具体的工艺要求如下:

a. 将编织车间的温度控制在 23~28 ℃,相对湿度为 50%~60%,使锦纶纤维保持一定的含湿量,从而降低长丝与纱线间因静电造成的黏合作用,使编织更顺利;

b. 控制好喂纱张力,适当降低车速,将织机转速控制在 14 r/min 左右。

4 染整工艺

露丝卡提花针织面料的原料组成为露丝卡、棉、锦纶,按照传统工艺,染色前必须在碱性条件下进行煮漂前处理加工,以去除棉纤维



□.浮线;○.成圈;x.集圈。

图1 意匠图

中棉籽壳、果胶、蜡质等杂质,但露丝卡纤维属于再生纤维素纤维,在强碱作用下,容易溶胀降解,湿断裂强度降低;面料的锦纶成分会发生酰胺键的断裂而降解;同时由于纤维损伤,纱线短纤维增加,严重影响面料高档、光洁的外在质量。因此,露丝卡针织面料染整技术的研发重点放在染色前处理技术的创新上,在确保面料的白度、毛细作用、强力等性能指标满足染色加工要求的前提下,最大限度地减少纤维损伤,并且在工艺上突出绿色环保理念,增强工艺开发的时效性。经大量调研活动,采用复合茶皂素作为露丝卡提花针织面料染色前处理工艺用助剂,并对前处理工艺处方、工艺条件、染整工艺流程等进行了大量的研究试验。

4.1 复合茶皂素的组成及作用

复合茶皂素中含有过碳酸钠、纳米 TiO_2 、茶皂素和甲壳糖等物质。在织物的漂白过程中,过碳酸钠起到了漂白和碱性双重作用;甲壳糖具有吸附絮凝作用,因而它既可以通过络合吸附前处理液中的金属离子,起到漂白稳定剂的作用,又可以将织物上的浆料等杂质絮凝包覆起来,防止返沾;纳米 TiO_2 具有特殊的催化作用,既有助于提高棉织物的白度和光泽度,又有利于杂质的清除;茶皂素是从山茶科植物的种子中提取的一种糖式化合物,属皂素类,是一种天然非离子型表面活性剂,在乳化、分散、湿润、去污等方面具有良好的活性,可以大大提高棉纤维的吸水能力,去除织物污垢,提高织物光泽和手感^[2]。

4.2 练漂工艺

试验选用露丝卡提花针织毛坯布,坯布质量为 10 g,顶破强力为 310 N。

4.2.1 试验设备与测试仪器

Rapid 染色小样机、烘箱、ORINTEX 计算机测色配色仪、顶破强力试验仪 HD626N。

4.2.2 试验助剂

双氧水、197 螯合剂、NaOH(烧碱)、渗透精练剂 HW80、复合茶色素 DA-01(天津经腾达)、HAc(乙酸)、过氧化氢酶。

4.2.3 复合茶色素 DA-01 用量的确定

氧漂助剂优选使用的工艺处方如表 4 所示,浴比均为 1:10。

表 4 中,试验 A1 为常规练漂工艺试样。分别对比试验 A2 和 A3,试验 A4 和 A5 的结果可以看出,精练剂 HW80 的加入对前处理坯布质量影响较小,复合茶色素的用量对坯布质量起决定性作用。比较试验 A1 和 A5,试验 A5 中试样漂白后质量完全满足染色要求,并且由于复合茶皂素适中的碱性,练漂过程比较温和,织物强力下降不明显,质量损失较小。

确定试验 A5 的工艺为露丝卡提花针织面料染色前处理工艺。该工艺减少了烧碱、双氧水和化学助剂的用量,减少了纤维损伤,提高了织物强度,实现了废水低碱排放,以及染整前处理清洁化生产。

4.3 染色工艺

在茶皂素前处理工艺确定后,本着“简、短、省、优”的绿色加工理念,进行工艺流程的创新。设备为立信绳状溢流染色中样机,毛坯布质量为 18 kg,染色品种为斑纹紫。

4.3.1 工艺处方

雷马素红 3BS(150%) 0.045%
雷马素黄 3RS(150%) 0.027%
活性兰 FBN(100%) 0.05%
元明粉 30%
纯碱 12%
皂粉 0.5%

温度 60 ℃

时间 50 min

浴比 1:10

4.3.2 工艺流程对比试验

常规工艺流程:进水入布→氧漂(98 ℃,60 min)→酸洗(室温,10 min)→过氧化氢酶(室温,30 min)→染色。

对比试验的工艺流程有 3 种:

a. 流程 1: 进水入布→茶色素(98 ℃,50 min)→过氧化氢酶(室温,30 min)→染色;

b. 流程 2: 进水入布→茶色素(98 ℃,50 min)→酸洗(室温,10 min)→染色;

c. 流程 3: 进水入布→茶色素(98 ℃,50 min)→热水洗(70 ℃,20 min)→染色。

3 种情况下净坯布的质量指标如表 5 所示。从表 5 可以看出,由于常规氧漂工艺流程长,碱液作用时间长,所以面料损伤严重,强力下降,短纤维增多,布面毛羽多。比

较流程 1 与流程 2 和 3 可以看出,复合茶皂素经过 50 min 作用,过碳酸钠逐步释放的氧,几乎反应完毕,过氧化氢酶的处理意义不大;流程 2 和流程 3 比较,从工艺流程的“简”出发,流程 2 更好一些。因此,我们选择流程 2 作为露丝卡提花针织坯布的染色工艺流程。茶皂素工艺缩短了工艺流程,节约了水电汽、节省了工时,达到了降低成本、节能降耗的目的。

5 面料性能检测

5.1 常规物理指标

我们所开发的露丝卡棉毛双面布、露丝卡氨纶汗布和露丝卡单面提花布,这 3 种针织内衣面料的各项性能指标均达到了企业标准和相关国家标准的要求。3 种针织物的各项常规物理指标如表 6 所示。

斑纹紫色牢度如下:

皂洗色牢度

原样变化 4~5 级

白布沾色 4 级

表 4 茶皂素代替液碱双氧水练漂工艺试验

试验编号	A1	A2	A3	A4	A5
30%液碱/%	2				
27%双氧水/%	3				
精练剂 HW80/%	1	1		1	
197 螯合剂/%	1				
茶皂素/%		3	3	5	5
分散液/%		0.03	0.03	0.05	0.05
保温温度/℃	98	98	98	98	98
保温时间/min	60	50	50	50	50
CIE 白度	65.97	63.83	63.72	68.61	68.59
毛效/[cm·(30 min) ⁻¹]	9.2	8.3	8.3	9.1	9.0
顶破强力/N	198	234	234	232	231
失重率/%	7	2	2	2	2

表 5 净坯布质量指标

项目	布面光洁度	颜色饱和度	顶破强力/N	失重率/%
流程 1	较好	较好	233	2.2
流程 2	好	好	241	2.0
流程 3	较好	较好	237	2.1
常规工艺流程	毛羽多,无光泽	好	184	8.0

摩擦色牢度

干摩 4 级
湿摩 4 级

5.2 舒适性吸湿功能指标

露丝卡针织面料舒适性吸湿功能指标如表 7 所示,各项指标符合设计要求。

5.3 抑菌功能指标

露丝卡面料抑菌功能测试采用标准为 JIS L1902—2002,试验菌种为大肠杆菌,抑菌效果测试结果如下:

菌成长活性值 2.33
抑菌值 4.31
杀菌值 1.05

其中,抑菌值>2.0 表示测试样本有抑菌效果,杀菌值>0 表示测试样本有杀菌效果。

6 结论

6.1 露丝卡纤维是功能性再生纤维素纤维,生产过程对环境无害、无污染,并且此纤维具有良好的可生物降解性、生物相容性、生物可吸收性,而且资源可再生,是一种环保型绿色健康纤维。

6.2 露丝卡纤维独特的扇形沟槽微结构,使它除具有优异的吸湿

表 6 常规物理指标

面料	颜色品种	干克质量/(g·m ⁻²)	缩水率/%		顶破强力/N
			纵向	横向	
露丝卡棉毛双面布	纯白	170.8	4.7	+1.0	330
露丝卡氨纶汗布	纯白	162.0	3.2	6.1	183
露丝卡单面提花面料	斑纹紫	115.5	3.0	4.3	223

表 7 舒适性吸湿功能指标

面料	芯吸高度/cm	渗透时间/s	干燥速度/(%·h ⁻¹)
露丝卡棉毛双面布	12.3	1.3	38.2
露丝卡氨纶汗布	11.8	0.7	42.1
露丝卡单面提花面料	13.9	0.9	57.5

性、透气性能外,还赋予织物抑菌功能性。

6.3 适用于露丝卡舒适性功能针织内衣面料的纱线为精梳 14.5 tex 的 75%露丝卡纤维+25%长绒棉混纺纱。经过编织、染整后发现该混纺纤维针织面料手感柔软、滑爽、色泽鲜艳,既具有羊绒的绒感,又具有极好的吸湿性、透气性、尺寸稳定性,是一种适合服用的高档针织内衣面料。

6.4 露丝卡单面提花针织内衣面料的织造过程中,应严格控制编织车间温湿度和喂纱张力等参数,防止产生刮丝等疵病。

6.5 在露丝卡单面提花针织内衣面料的开发中创新性地使用复合茶皂素进行染色前处理,因而开发出的面料内外在质量俱佳,功能性强,满足设计要求;同时实现了“简、短、省、优”的染整前处理清洁化生产,达到了节能降耗,对环境友好的加工目的。

参考文献

- [1]佚名. 美国露丝卡(Woodsilk)木纤维[EB/OL].[2011-11-09]. <http://www.chinayarn.com/xianwei/show.asp?ID=1487>.
- [2]刘瑞宁,刘阳,崔淑玲. 棉织物的复合茶皂素前处理[J]. 印染,2011(5):16-18.

收稿日期 2012 年 7 月 3 日

链接

针织新面料的开发方式

1 仿制型开发

仿制型开发的工艺数据和指标完全按照样品或绝大部分接近样品。对于企业内部来说,只要自己没有生产过的产品,就可以视同新产品,这种开发模式目前占有较高的比例。此类开发在一定阶段内,有利于提高企业内部在开发工作中的协调配合能力,也可以提升企业的整体技术水平。

2 改进型开发

在原有样品或原有设计理念的基础上,对 10%~30%的面料工艺数据和指标进行改换。此类开发是目前很多主流企业的开发方式。在开发成本、推广成本和实际销售成绩上有较高的性价比,不仅适合中小型企业,同样也适合大型企业。

值得注意的是,此类开发切忌胡乱改造。因为任何开发都不可以脱离消费者,脱离服装设计师和流行趋势的主导者。

3 原创开发

独辟蹊径,设计开发一种全新理念、全新材料或全新花型图案的面料。此类面料的开发建议在大中型企业中实行,主要是因为试验过程所耗费的人力、财力、物力和时间都相对较高。