

超速干差别化聚酯纤维针织面料生产实践

钟国能,毛永强,刘冰,何立锋,林浩,原鹏飞

(宁波大千纺织品有限公司 质量技术部,浙江 宁波 315800)

摘要:采用8.3 tex/36 f(75 D/36 f)的纳米硅扁平聚酯长丝与11.1 tex/144 f(100 D/144 f)的超细旦聚酯长丝交织,在28 针/25.4 mm单面大圆机上,开发一款具有吸湿速干和持久凉感功能的针织面料。阐述编织工艺及染整工艺,并测试面料的水洗尺寸变化率、耐摩擦色牢度、耐皂洗色牢度、抗钩丝性等基本服用性能以及吸湿速干性能、凉感功能。结果表明,超速干差别化聚酯纤维针织面料各项基本服用性能均符合标准要求,面料具有优异的吸湿速干性能,并且能够保持持久凉感,适用于制作夏季内衣面料。

关键词:超速干差别化聚酯纤维;扁平聚酯纤维;纳米硅;针织面料;架空添纱组织;吸湿速干;凉感

中图分类号:TS 184.4

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2019)04-0009-03

Design and Development of Super-quick Drying Differentiated Polyester Knitted Fabric

Zhong Guoneng, Mao Yongqiang, Liu Bing, He Lifeng, Lin Hao, Yuan Pengfei

(Quality Technology Department, Ningbo Daqian Textile Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang 315800, China)

Abstract: A kind of knitted fabric with moisture absorption, quick drying and lasting cool feeling was developed on G28 single circular knitting machine by interknitting 8.3 tex/36 f(75 D/36 f) nano-silicon flat polyester filaments with 11.1 tex/144 f (100 D/144 f) superfine denier polyester filaments. The knitting process, dyeing and finishing process were described in detail. And the basic properties of the fabric were tested, including dimensional stability to washing, color fastness to rubbing, color fastness to washing, snagging resistance, moisture absorption, quick drying and cool feeling. The results show that the basic wearing properties of super-quick drying differentiated polyester knitted fabric meet the standard requirements with excellent moisture absorption and quick drying properties, which can maintain a lasting sense of cooling and is very suitable for summer underwear fabric.

Key words: Super-quick Drying Differentiated Polyester Fiber; Flat Polyester Fiber; Nano-silicon; Knitted Fabric; Overhead Yarn Adding Structure; Moisture Absorption and Quick Drying; Cool Feeling

近年来市场上出现了很多具有吸湿速干功能的面料,并且大多是通过纤维的截面改性或以聚酯为载体添加功能性材料来实现吸湿速干功能,但没有将两者相结合。超速干差别化聚酯纤维是一种纳米硅扁平聚酯纤维,它是将纳米

级硅粉体加入聚酯纺丝熔体中,经扁平波浪形截面的喷丝板纺制而成,这种纤维不仅具有普通扁平纤维刚度小、光泽好、手感柔软等特点,还由于纳米硅的加入增加了纤维的比表面积,从而加快了液态水向汽态的传导和转化速率,具有良

好的透气性、导湿性和凉感功能。本文利用8.3 tex/36 f(75 D/36 f)纳米硅扁平聚酯长丝与11.1 tex/144 f(100 D/144 f)超细旦聚酯长丝交织,再结合架空添纱工艺,设计开发一款吸湿速干性能优异的针织内衣面料。

获奖情况:2018 纺织之光创新内衣奖。

作者简介:钟国能(1969—),女,部长,高级工程师。主要从事纺织新产品、新工艺、产品质量控制以及针织品发展趋势的开发与研究工作。

1 编织工艺

1.1 设备参数

机器	佰龙 PL-KF3B 单面大圆机
机号	28 针/25.4 mm
筒径	762 mm (30")
转速	20 r/min
路数	90 F
总针数	2 640 枚

1.2 织针排列

织针按照 AB (高踵针、低踵针) 顺序交替循环排列。

1.3 三角排列

三角排列如图 1 所示。

A	△	Λ
B	Λ	△
路数/F	1	2

△.特殊三角; Λ.成圈三角。

图 1 三角排列图

图 1 中的特殊三角表示织针的走针轨迹在经过特殊三角时只能垫入面纱,地纱以浮线形式呈现在织物反面。其原理如图 2 所示,通过控制喂入纱线的张力及角度,达到面纱与地纱都成圈以及面纱成圈、地纱浮线相互交替,形成架空添纱效果。

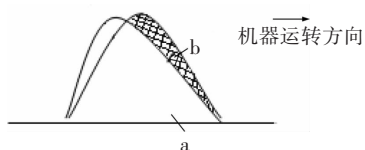


图 2 架空添纱结构原理图

图 2 中喂入 a 区域的纱线形成面纱与地纱都成圈的效果;喂入 b 区域的纱线形成面纱成圈、地纱浮线的效果。

1.4 穿纱方式

纱线以添纱方式喂入织机,面纱采用 11.1 tex/144 f 超细旦聚酯长丝,地纱采用 8.3 tex/36 f 纳米硅扁平聚酯长丝。要注意垫纱角度和织针轨迹的配合,保证面纱能够完全覆盖地纱。

1.5 编织参数

线圈长度	125~140 mm/50 个线圈
超细旦聚酯长丝	纳米硅扁平聚酯长丝
	88~95 mm/50 个线圈
毛坯克质量	110~130 g/cm ²

2 染整工艺

2.1 工艺流程

纳米硅扁平聚酯纤维针织面料的染整工艺流程为:坯布检验→缝头→平幅水洗→预定形→溢流机染色→脱水→功能整理→烘干→复定形→检验→进仓。

2.2 预定形

预定形温度设为 180~200 ℃,机器超喂量为 20%~35%,车速为 15~25 m/min。

2.3 染色

聚酯长丝染色时应注意染色时的升温速率,染深色时的升温速率要比染浅色时快一些。还要注意控制染缸内的 pH 值,助剂应分多次添加,防止染色不匀。

染色工艺处方及条件如下:

冰醋酸	0.5 g/L
螯合剂	0.6 g/L
分散染料	2%~5%
浴比	1:8
温度	120 ℃

染色工艺曲线如图 3 所示。

2.4 功能整理

功能整理工艺处方及条件如下:

柔软剂	1.0 g/L
吸水速干剂	3%
固色剂	2%

浴比

1:8

温度

60 ℃

时间

15 min

3 性能测试

为了比较纳米硅扁平聚酯纤维针织面料的性能特点,在同样的工艺条件下,将原料中纳米硅扁平聚酯长丝更换成普通的吸水速干聚酯长丝进行编织,然后将纳米硅扁平聚酯纤维面料(用样品 A 表示)和普通吸水速干聚酯长丝面料(用样品 B 表示)进行测试对比。

3.1 测试方法

3.1.1 基本性能

参照 FZ/T 73024—2014《化纤针织内衣》,分别测试两种织物样品的水洗尺寸变化率、耐摩擦色牢度、耐皂洗色牢度、抗钩丝性。

3.1.2 吸水速干性

参照 JIS L0217 103 法《纺织品的吸水速干测试方法》,测试面料的吸水性及扩散性残留水分率。参照 GB/T 21655.2—2009《纺织品吸湿速干性能的评定 第 2 部分:动态水分传递法》,测试面料的吸湿速干性能。

3.1.3 凉感功能

通过 SGS 检测机构,测试面料的凉感功能。试验采用 KES-F7 A Thermo Labo II Type 仪器,在温度为 20 ℃、湿度为 65%且探测器和测试样品温差为 20 ℃的条件下测试两种织物样品的凉感值。

3.2 结果与分析

3.2.1 面料的基本性能

面料基本性能的测试结果见表 1。

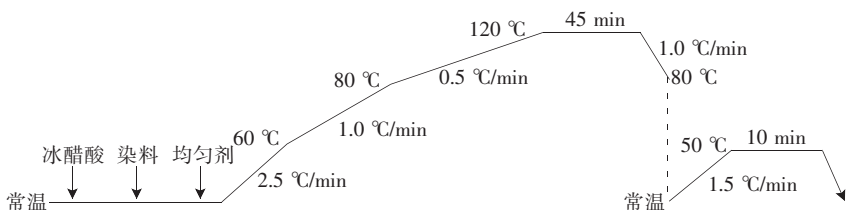


图 3 染色工艺曲线

由表1中数据可知,本文设计的纳米硅扁平聚酯纤维针织面料在缩水率、色牢度、抗钩丝等性能方面均满足国家标准规定,具有良好的服用性能。

3.2.2 面料的吸水速干性

面料的吸水速干性测试结果见表2,面料的导湿速干性测试结果见表3。

按照 GB/T 21655.2—2009 标准规定,面料的浸润时间、单向浸透指数、最大润湿半径均应在3级及以上,而且合计点数为24及以上(单向浸透指数应加上等级的两倍),点数越高,面料性能越好。综合表2和表3中数据可知,样品A的综合指数为28,样品B的综合指数为26,都达到了相应功能指标要求。但与普通吸水速干聚酯长丝面料相比,本文研发的纳米硅扁平聚酯纤维针织面料具有更优异的吸湿速干性能,主要原因是原料选用了具有高吸水性的纳米硅扁平聚酯纤维和超细旦聚酯纤维,增加了面料的单向浸透性能,同时纤维的异型截面和织物的特殊组织结构对液态水具有很强的传导性,能将人体体表的水分快速传导出,进而增强面料的吸湿速干效果^[1]。

3.2.3 面料的凉感效果

面料凉感值测试结果见表4。

由表4可知,纳米硅扁平聚酯纤维面料不仅凉感功能良好,而且经过20次水洗后凉感性能变化较小,这说明面料的凉感持久性能较好并且凉感能够长期保持。这是因为纳米硅扁平聚酯纤维的横截面为长方形,与人体皮肤接触的表面积较大,而常规的圆形截面纤维采用的是点接触,接触面积较少,导热与吸收热量的能力相对较弱,而且纳米硅扁平聚酯纤维的外观形态不会随着穿着及水洗发生变化,

表1 面料基本性能测试结果

性能指标		优等品标准值	样品 A	样品 B
耐摩擦色牢度等级/级		≥3.0	4.5	4.5
耐洗色牢度等级/级		≥3.5	4.5	4.0
钩丝等级/级		≥3.0	4.5	4.5
克质量/(g·m ⁻²)		—	135	135
水洗尺寸变化率/%	纵向	-6.0~2.0	-1.2	-0.5
	横向	-6.0~2.0	-0.5	-0.5

表2 面料吸水速干性测试结果

性能指标	标准值	样品 A	样品 B
面料吸水时间/s	≤1	未满1	未满1
20 min 残水率/%	≤30(60 min 内)	0	15

表3 面料液态水分管理测试仪(MMT)测试结果

测试指标		标准值	样品 A		样品 B	
			测试值	等级/级	测试值	等级/级
单向浸透指数		≥3	240.60	4	123.00	3
综合指数		≥3	0.67	4	0.58	3
湿润时间/s	浸水面	≥3	2.7	5	2.9	5
	透水面	≥3	2.5	5	2.7	5
吸水速度/(%·s ⁻¹)	浸水面	≥3	64.1	4	61.1	4
	透水面	≥3	58.0	4	55.5	4
最大湿润半径/mm	浸水面	≥3	29	5	29	5
	透水面	≥3	30	5	30	5
扩散速度/(mm·s ⁻¹)	浸水面	≥3	6.2	5	5.5	5
	透水面	≥3	6.7	5	6.3	5

表4 面料凉感测试结果

样品编号	标准值/[J·(cm ² ·s ⁻¹)]	原样	洗涤20次后
样品 A	≥0.180	0.221	0.206
样品 B	≥0.180	0.157	0.149

凉感功能具有永久性。

4 结束语

扁平纤维作为内衣面料原料与人体皮肤接触时,接触面积明显大于普通圆柱形纤维,较大的接触面积能够有效地吸收人体排出的汗液等,增强织物的导湿性能,同时在扁平聚酯纤维结构上添加纳米硅,进一步增强纤维的表面积,从而能够有效地提高织物的凉感与导湿性能。此外,架空添纱组织结构的设计也是提高面料导湿性能的一种方式,有利于人体内的湿汽导出,从而使面料获得干爽舒适

的穿着感。宁波大千纺织品有限公司的创新之处在于利用纳米硅扁平聚酯纤维的特点,巧妙结合面料的组织结构,以及合理把握织造和染整工艺,有效控制了面料的稳定性,将吸湿速干、单向导湿、凉感等突出性能充分体现在所设计的新型面料中,这种创新性的设计方式将会是纺织企业开发新型功能针织产品的一种新思路。

参考文献

[1]于伟东.纺织材料学[M].北京:中国纺织出版社,2006.

收稿日期 2018年10月29日