

抗菌抗皱、导湿舒适、耐漂耐晒 多功能卫生防护面料

刘锁银 崔孝南 尹玉娟

(江阴福斯特纺织有限公司, 江苏无锡 214443)

摘要: 探讨了抗菌吸湿排汗织物的生产工艺, 介绍了抗菌吸湿排汗的性能特点。针对抗菌吸湿排汗纤维的异型断面结构, 对染色、浆纱、织造、后整理等关键工序进行了研究探索。采用“分散/士林一步两浴法”特殊的筒染技术和“无PVA上浆”浆纱技术, “吸湿排汗整理”技术, 检测结果表明, 织物内在和外在质量均达到吸湿快干、抗菌织物国家标准要求。

关键词: 吸湿; 速干; 抗菌; 银离子; 耐漂耐晒

中图分类号: TS 195.9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1005-9350(2013)01-0031-06

Anti-bacterial, wrinkle resistance, bleaching and sunlight resistance multifunctional fabrics

LIU Suo-yin, CUI Xiao-nan, YIN Yu-juan

(Jiangyin Fistextile Co., Ltd., Wuxi 214443, China)

Abstract: The paper discussed the manufacture process of hygroscopic and transport perspiration anti-bacterial fabric, and introduced its property. The key process such as dyeing, sizing, weaving and finishing were explored for its profiled fiber cross section. Fabric treated with the special package dyeing method of “disperse-vat dyes one step and two baths”, “PVA-free” sizing technology, and “hygroscopic and transport perspiration finishing” can meet the requirements of national standards of hygroscopic and transport perspiration and anti-bacteria.

Key words: hygroscopic; rapid dry; anti-bacterial; silver ion; bleaching and sunlight resistance

CLEANCOOL 康纶纤维是一种依靠纤维表面微细沟槽产生毛细管效应, 实现快速吸水、输水、扩散和挥发作用的吸湿排汗纤维。纤维内部加入了纳米级银离子, 能够迅速杀死引起汗臭味的金黄色葡萄球菌以及其他有害病菌如肺炎杆菌、大肠杆菌、N1H1 猪流感超级病菌等, 在保证夏季穿着舒适性的同时又具有除菌保健功效。由于其杀菌功能具有非溶出性和持久性

的特点, 不会刺激感染人体皮肤, 保证杀菌效果持久有效。保持涤纶的易洗涤、抗褶皱、高强度等优点, CLEANCOOL 产品在服装的寿命期内可以减少 50% 的洗涤次数, 能够节约洗涤过程中的水资源以及化学洗涤剂的应用, 具有低碳环保效果。我司结合市场需求, 运用 CLEANCOOL 康纶纤维的特点, 克服常规“分散+活性”筒子染色生产时间长、能耗大、色牢度差的弊端, 使用“分散+士林一浴两步法”筒子染色工艺, 实现了耐氯漂、耐日晒高色牢度; 在涤纶含量达 70% 的中支混纺纱品种上, 实现“无 PVA 浆纱”, 保证

收稿日期: 2012-08-31

作者简介: 刘锁银(1965-), 男, 江苏靖江人, 工程师, 主要从事梭织面料研发工作。

纤维特有的功能不被破坏;在后整工艺中应用2次退浆充分洗涤加“吸湿排汗整理”特殊工艺,批量生产出了具有超强抗菌能力、易洗涤、抗皱性好、耐氯漂、耐日晒、色牢度高、吸湿排汗、舒适等多功能的卫生防护面料,产品通过了江苏省经信委组织的专家“高新产品”鉴定,生产技术处于国内领先水平,产品投放市场后,深受广大消费者喜爱,销量可观。

1 产品开发设计

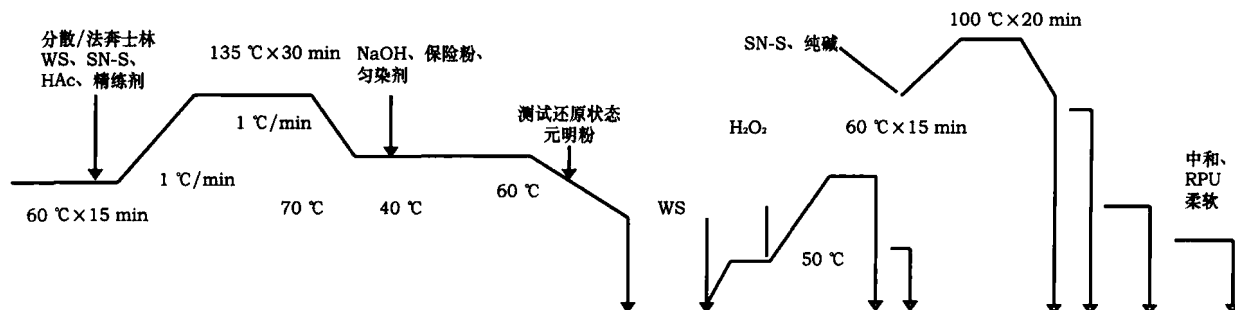
表1 原纱性能测试结果

纱线类别	等级	断裂强度/(cN·tex ⁻¹)	强力CV(%)	断裂伸长率(%)
acomc 18.5 tex		19.0	7.1	11.1
T/C 18.5 tex	优	≥ 15.5	≤ 11.0	≥ 7.6

面料花型规格:采用平纹组织,经纬密度354×275根/10cm 18.5 tex×18.5 tex 布幅144~147cm,粉紫嵌线白底小格子,清爽自然,经向紧度56.3%,纬向紧度43.8%,总紧度75.4%,第5结构紧度适中,织物结构稳定。

品质功能要求:产品基本安全技术指标符合GB 18401-2003《国家纺织产品基本安全技术规范》标准要求,内在及外观质量指标符合GB/T 20039-2005《涤与棉混纺色织布》标准要求,吸湿排汗功能符合GB/T 21655.1-2008《纺织品吸湿速干的评定》技术要求,抗菌性功能符合ISO 20743-2007《纺织品抗菌性能检测》技术要求,耐氯漂性能能够通过GB/T 7069-1997《耐次氯酸盐漂白色牢度》要求。

工艺流程:原纱→松筒→染色①→络筒→整经→浆纱②→穿综→织造→坯布检验→整理③→成品检验→包装。该工艺流程中,①、②、③为关键工序,为生产产品的关键质控点。



说明:①所有染化料均为内流时一次性加入;②染色、氧化、水洗、皂洗阶段采用正4反6交替循环;③染色、皂洗阶段设置90%或100%的泵速,氧化、水洗阶段泵速降低至70%。

产品的风格:卫生防护面料以白色为主色调,追求纯洁素雅的色彩,简洁的条格图案,柔软顺滑的手感,兼具普通纤维的朴素自然风格。

纱线的选择:新品原料主要选用康纶70%棉30%混纺18.5 tex紧密纺纱线,原纱品质验收标准参照FZ/T 12016-2006《涤棉混纺纱标准》中18.5 tex涤棉65/35优等品纱线标准(见表1)。由于采用紧密纺纺纱技术,acomc 18.5 tex纱线指标优于环锭纺精梳纱标准要求。

2 产品生产关键工序

2.1 染色

所用纱线为异形断面聚酯纤维与棉纤维混纺纱线,所以染色工艺要考虑到2种纤维的不同特性,针对一种纤维的工艺不能对另一种纤维产生损伤。由于康纶纤维比表面积大且表面有沟槽微孔,上染性比一般涤纶要好。考虑到卫生防护面料在使用中多要经过高温杀菌或消毒剂杀菌,耐漂、耐日晒色牢度要好。根据我厂多年来的生产经验以及多次试验结果,采用“分散/士林一浴两步法”染色工艺可以完全满足对该混纺纱线的上染要求,同时士林染色的耐漂、耐晒色牢度也能满足设计要求。

2.1.1 染色工艺

对于染深色和染浅色分别有2套工艺路线:(1)涤棉高温高压浅色染色工艺(分散/士林一浴两步法)。

(2) 染色示例 aocomc 18.5 tex 浅紫和粉紫, 浴比 1 : 19, 染色配筒染工艺: 分散+士林法, 订单号 FS1111319 方见表 2。

表 2 浅紫和粉紫染色配方

步骤	配方与试剂	浅紫单位用量	粉紫单位用量
前处理	精练剂	2 g/L	2 g/L
	工艺	60 °C × 10 min	60 °C × 10 min
染色工艺	分散紫 HFRL (杭州吉华)	A 1%	A 2%
	分散艳兰 E-4R (杭州吉华)	B 1%	B 2%
	HAc	2 g/L	2 g/L
	高温匀染剂	1.5 g/L	1.5 g/L
	士林蓝 CLF (德国博朗)	X 1%	X 2%
	士林红 F3B (德国博朗)	Y 1%	Y 1%
	士林黄 3RT (德国博朗)	Z 1%	Z 2%
	NaOH	4 g/L	10 g/L
	保险粉	4 g/L	10 g/L
	分散螯合剂 SN-S (巴斯夫)	1 g/L	1 g/L
	分散剂 WS (德国博朗)	1 g/L	1 g/L
	匀染剂 P (德国博朗)	1 g/L	1 g/L
	诺都歌 (德国博朗)	0.03 g/L	0.03 g/L
	135 °C × 60 min		
氧化	分散剂 WS (德国博朗)	1 g/L	1 g/L
	诺都歌 (德国博朗)	0.03 g/L	0.03 g/L
	双氧水 27%	2 g/L	2 g/L
60 °C × 15 min			
水洗		1 次	1 次
皂洗	分散螯合剂 SN-S (巴斯夫)	1 g/L	1 g/L
	纯碱	0.5 g/L	0.5 g/L
100 °C × 20 min			
柔软	亲水性柔软剂 RPU (科莱恩)	3 g/L	3 g/L
		脱水不烘干	脱水不烘干
生产泵速			
		90%	90%

分散/士林一浴两步染色法生产周期短, 能耗少, 能同时兼顾涤纶和棉的染色, 流程简单易操作。

2.1.2 氯漂色牢度

对色纱进行氯漂色牢度测试, 测试方法按 GB/T 7069-1997《耐次氯酸盐漂白色牢度》标准要求, 评定结果见表 3。

表3 氯漂色牢度评级

纱线种类	aocomc 18.5 tex	
颜色	浅紫	粉紫
评级 / 级	4~5	4~5

由表 3 知, 色纱耐氯漂色牢度符合要求。

2.1.3 色纱毛效

由表 4 知, 康纶色纱的毛效是普通纱所无法比拟的。

表 4 色纱吸湿性测试结果

试样	aocomc 18.5 tex		T/C 18.5 tex (常规)
	浅紫	粉紫	
毛效 /[cm · (30 min) ⁻¹]	7.6	8.3	3.1

2.2 浆纱

选用了紧密纺混纺纱, 纱线毛羽(H)值为3.26略长, 相比环锭纺纱要好, 但含涤量高达70%, 浆纱的重点要减少毛羽、静电。吸湿快干纤维是通过纤维表面微细沟槽的芯吸原理实现吸湿快干的, 保持所有沟槽畅通是实现纤维吸湿快干功能的必要条件。沟槽结构对吸浆有一定的帮助, 也给退浆带来了一定困难, 产成品要求沟槽内没有残留的浆料, 否则会影响纱线的导湿作用。因此, 工艺要求浆液: 粘附性好, 浆膜不易脱落; 能伏贴毛羽, 纱体光洁; 浆膜完整度好, 耐摩擦; 减少静电且易退浆。此外, 应尽可能少用或不用蜡或有机硅油, 因为它们都会影响纤维的功能。

2.2.1 工艺原则

因CLEANCOOL纱线强力可以满足织造的要求, 增强渗透便不再是上浆的主要目的。提高被覆的比例有利于贴服毛羽, 提高纱线耐磨性能, 可以更好地保持浆膜的完整性。采用“高浓度、低粘度、中压浆力、重被覆、轻渗透”的工艺原则。

2.2.2 浆料的选择

高比例涤棉纱的上浆配方通常采用PVA与酯类浆料, 但为了防止浆膜残留物堵塞纤维表面的细微通道, 决定不用PVA浆料上浆。为了使无PVA上浆效果达到工艺要求, 我们进行了多次试验, 经分析研究, 选择如下:

浆料配方: PR-SU(德国ES)50 kg, 变性淀粉(宜兴军达)75 kg, 963-抗静电剂(上海立明助剂)2 kg, 含固率13%左右, 调浆体积850 L。

浆纱工艺: 机型为德国SUCKER(祖克)型双浆槽浆纱机, 压浆力: 前压10 kN, 后压18 kN, 浆液粘度7~8 s, 上浆率13%, 回潮率5%, 浆纱伸长率0.7%~0.9%, 浆槽温度93℃, 浆纱车速65 m/min。

2.3 织造

织造过程要求禁止上蜡, 纬纱断头较严重, 生产效率不高。织造上机参数为: 日本津田驹ZAX型喷气织机, 后梁高度10 cm, 前后6刻, 停经架高低3刻, 前后3刻, 综平时间300度, 综框高度11.2 cm, 开机效率87.8%, 车速720 r/min, 张力2 600 N。

2.4 后整理

采取二次退浆+吸湿快干整理、中低温定型工艺, 各道工序做好清洁, 不使用剩料, 尽量少添加化学助剂, 以保证面料环保、自然、健康。

整理工艺流程: 烧毛→退浆(2次)→吸湿快干整理→预缩。

(1) 烧毛: 采用德国OSTHOFF(奥斯多夫)烧毛机, 提高布面光洁度, 烧毛效果达4级。

车速: 90 m/min, 火口方式: 一正一反, 火口位置: 2, 火焰强度: 14 mbar, 落布: 湿。

(2) 退浆: 日本TSUDAKOMA(津田驹)退浆机为确保纤维吸湿快干功能不被破坏, 必须将渗透到纤维内部和被覆在纤维表面的浆料去除, 采取连续二次退浆, 强化水洗操作, 因为前织使用的是淀粉浆, 加强对退浆效果的检查, 生产现场用I₂+KI试验液随机检测, 呈淡兰色和无色为基本退尽, 呈棕红色反应为浆未退尽。轮班同时进行毛效测试, 要求达到8 cm/30 min。

①一次退浆

车速: 50 m/min, 堆置温度: 60℃, 堆置时间: 45 min, 水洗温度: 90℃, 非离子渗透剂(烟台润青): 5 g/L, OPT-280退浆酶(联邦柯特): 4 g/L, pH 5~6。

②二次退浆

车速: 50 m/min, 堆置温度: 60℃, 堆置时间: 45 min, 水洗温度: 90℃。

(3) 吸湿快干整理: 采用德国MONFORTS(门富士)定型机。由于织物在染色、浆纱过程中可能会导致康纶纤维的沟槽堵塞, 可经过二次退浆实现沟槽的畅通, 再通过吸湿快干整理可改善康纶纤维表面的亲水性能, 使织物的芯吸、扩散、传输更加迅速, 进一步提高织物吸湿速干性能。严格控制轧液的pH、预烘温度、焙烘温度、焙烘时间。

车速: 70 m/min, 轧力: 30 N/mm, 预烘温度: 80℃, 焙烘温度: 120℃, 风量: 上90%, 下80%, 湿度: 8%, 落幅: 148 cm, 吸湿快干助剂HV(科莱恩): 20 g/L, 柠檬酸: 0.8 g/L, pH=5~6。

(4) 预缩: 采用德国MONFORTS(门富士)预缩机。认真做好产品缩前水洗尺寸稳定性测试, 做好过

程监控, 确保缩水合格率达 100%。

车速: 40 m/min, 落幅: 145 cm。

3 产品质量检测

(1) 织物安全技术及内外在质量标准测试报告见表 5。

表5 织物安全技术及内外在质量标准测试报告

项目	测试标准	结果
《国家纺织产品基本安全技术规范》	GB 18401-2003	符合 B 类要求
《涤与棉混纺色织布》	GB/T 20039-2005	一等品
检测报告号	(2011) 委字纺织 (G) 第 5750-1 号	
检测单位	国家纺织产品质量监督检验中心 (江阴)	

(2) 织物抗皱性能测试报告见表 6。面料的含涤量达到 75%, 所以面料无需做免烫整理, 抗皱性符合

通过测试, 面料技术要求符合 GB 18401-2003 《国家纺织产品基本安全技术规范》B 类要求, 内在及外观质量指标符合 GB/T 20039-2005 《涤与棉混纺色织布》一等品要求。

《涤与棉混纺色织布》抗皱要求。

表6 织物抗皱性能测试报告

项目	测试标准	要求	结果
DP 等级	GB/T 13769-2009	3.0 级	3.2 级
检测报告号	(2011) 委字纺织 (G) 第 5750-1 号		
检测单位	国家纺织产品质量监督检验中心 (江阴)		

(3) 织物染色牢度测试报告见表 7。面料的耐光色牢度、耐漂色牢度均测试合格, 说明采用的“分

散 / 士林一浴两步法”能够很好地完成对纱线的染色要求。

表7 面料的色牢度测试报告

项目	测试标准	描述	测试值 5 级	单项评价
耐光色牢度	GB/T 8427-2008	变色	5 级	合格
耐次氯酸盐漂白色牢度	GB/T 7069-1997	变色	4 ~ 5 级	合格
检测报告号	(2011) 委字纺织 (G) 第 6045 号			
检验单位	国家纺织产品质量监督检验中心 (江阴)			

(4) 吸湿排汗功能测试见表 8。芯吸高度、吸水率、滴水扩散时间、透湿量和蒸发速率均达到 GB/T

21655.1-2008 《纺织品吸湿速干的评定》技术要求。

表8 吸湿排汗功能测试报告

项目	测试值	标准要求
芯吸高度 (GB/T 21655.1-2008, 8.4) 30 min 之后	经向 93 mm	≥ 90 mm
	纬向 97 mm	≥ 90 mm
吸水率 (GB/T 21655.1-2008, 8.1)	102%	≥ 100%
滴水扩散时间 (GB/T 21655.1-2008, 8.2)	3.2 s	≤ 5 s
透湿量 (GB/T 21655.1-2008, 8.5, GB/T 12704.1-2009)	0.36 g/h	≥ 0.18 g/h
蒸发速率 (GB/T 21655.1-2008, 8.3)	8 670 g/(m ² ·d)	≥ 8 000 g/(m ² ·d)
检测报告号	SHAT01979751	
检验单位	上海天祥质量技术服务有限公司	

(5) 抗菌功能测试见表 9。

表 9 抗菌性能检测报告

微生物	标准空白试样 “0”接触时间的 活菌浓度 (cfu/mL)	标准空白试样 振荡 18 h 后的活菌 浓度 (cfu/mL)	抗菌织物试样 振荡 18 h 后的活菌 浓度 (cfu/mL)	抑菌率 (%)
金黄色葡萄球菌 ATCC 6538	2.8×10^4	8.6×10^5	1.7×10^4	98.02
肺炎克雷伯氏菌 ATCC 4325	2.7×10^4	9.6×10^6	4.4×10^2	99.99
结论	1. 样品由检验方水洗 30 次 2. 抗菌标准评价: 大肠杆菌及金黄色葡萄杆菌的抑菌率 $\geq 70\%$, 样品具有抗菌效果			
检测依据	GB/T 20944.3-2008 振荡法			
报告编号	2011FM2930-1			
检测单位	广东省微生物分析检验中心			

4 总结

(1) CLEANCOOL 康纶纤维是一种表面有细微沟槽并且在纺丝过程中加入了纳米级银的涤纶纤维, 具有优异的调温调湿功能与抗菌功能, 是制作新型卫生保健功能面料的理想材料。

(2) “分散 + 士林一浴两步法”上染棉 / 康纶混

纺纱线染色效果好, 耐氯漂、耐日晒色牢度高, 工艺流程短, 操作管理方便。

(3) 新浆料配方可实现高比例涤棉纱无 PVA 上浆, 满足织造要求, 防止 PVA 浆膜退不净堵塞纤维表面的细小沟槽影响其吸湿排汗性能。

(4) 抗菌 + 吸湿快干自然清新整理技术, 克服了纤维高温变形的缺陷, 进一步提高了面料的吸湿排汗性能。

(上接第 30 页)

仿貉子毛皮产品的开发, 采用新材料, 新技术, 新工艺, 毛绒色泽显现出多层次效应, 外观风格可与野生貉子毛皮相媲美。织物毛绒手感滑爽, 富有弹性, 雍荣华贵, 深受广大消费者的青睐。

随着科学技术的不断发展, 采用聚氨酯仿麂皮, 复合到仿貉子毛皮织物的背层, 既能起到良好的防风作用, 又能达到皮毛一体的效果, 可进一步提高仿貉子毛

皮产品的服用功能和附加值, 值得进一步研究探讨。

11 参考文献

- [1] 日本钟渊化学工业公司“KANECARON”牌变性腈纶纤维性能介绍。
- [2] 辞海编辑委员会. 辞海 [M]. 上海: 上海辞书出版社, 1979: 1 977.

