

针织牛仔高品质技术的研究

李慧霞

(上海市纺织科学研究院有限公司, 上海 200082)

摘要:牛仔服装因具有时尚风格而深受消费者欢迎,但存在耐水洗色牢度、耐摩擦色牢度,尤其是耐湿摩擦色牢度低等问题。文中通过湿摩擦牢度提升剂ZY-303A对针织牛仔面料和成衣进行整理,探讨不同的工艺条件和方法对其耐湿摩擦色牢度的影响情况。结果表明,采用湿摩擦牢度提升剂ZY-303A后整理的方法能够提升针织牛仔面料和牛仔服饰的耐湿摩擦色牢度至3级或以上,整理后织物不发生黄变或色变,且无甲醛等安全隐患。

关键词:针织牛仔;耐湿摩擦色牢度;浸渍整理;浸轧整理

中图分类号:TS 195.2

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2019)03-0048-04

Development of High Quality Knitted Denim Fabric

Li Huixia

(Shanghai Textile Science Research Institute Co., Ltd., Shanghai 200082, China)

Abstract: Jeans are popular to consumers because of their fashionable style, but there are some problems such as the low color fastness to soap washing and rubbing, especially to wet rubbing. This paper discussed the effects on wet rubbing fastness of the treated knitted jeans and garments by polyurethane type wet rubbing fastness improver agent ZY-303A with different processing conditions and methods. The results show that the wet rubbing fastness of knitted denim fabrics and jeans can be improved to grade 3 or above by using rubbing fastness improver agent ZY-303A. There is no risk of yellowing or discoloration and no potential danger such as formaldehyde as well, which meets the increasingly higher quality requirements.

Key words: Knitted Jeans; Color Fastness to Wet-rubbing; Dipping Finishing Process; Dipping-rolling Finishing Process

牛仔服饰因其极具时尚风格而深受欢迎,消费者普遍能够接受牛仔服装在穿着过程中持续掉色的现象,这是一种仿旧风格,因此,国标对牛仔服饰耐湿摩擦色牢度的要求比其他面料的要求要低。近年来,随着人们对服装品质的要求不断提高,对牛仔服饰的要求也越来越高,特别是针对婴幼儿牛仔服饰,2015年正式公布 GB 31701—

2015《婴幼儿及儿童纺织产品安全技术规范》,通过两年的过渡期,于2018年6月1日正式执行,对牛仔服面料耐湿摩擦色牢度指标上提出了新的要求,对于婴幼儿纺织产品(A类),要求耐湿摩擦色牢度 ≥ 3 级(深色 $\geq 2\sim 3$ 级)^[1],目前国内牛仔服饰的湿摩擦色牢度一般在1~2级,深色一般只有1级。针织牛仔面料因其既具有牛仔服饰常见的

磨砂、仿旧等风格,又具有区别于常规牛仔服饰而独有的针织品的特性,如柔软、透气性、舒适等,得到了更多消费者的青睐,特别在婴幼儿服饰上的应用更加广泛。因此,如何提升牛仔面料的耐湿摩擦色牢度是婴幼儿牛仔服饰必须解决的问题。

本文采用湿摩擦牢度提升剂ZY-303A对牛仔面料进行整理,探

获奖情况:“第31届(2018年)全国针织染整学术研讨会”优秀论文。

作者简介:李慧霞(1981—),女,高级工程师,硕士。主要从事纺织新材料新产品的设计开发,绿色环保纺织化学品和节能减排染整工艺的设计开发及应用工作。

讨其在针织牛仔面料和牛仔服饰上适合的加工方法,以提高针织牛仔面料的耐湿摩擦色牢度,实现深色牛仔面料耐湿摩擦色牢度达到3级或3级以上的效果,提高针织牛仔面料的品质,为相关生产企业提供参考依据。

1 影响牛仔服饰耐摩擦色牢度的因素

1.1 牛仔面料的上染着色

牛仔面料的染色常使用靛蓝或硫化染料,一般通过4个步骤:染料的还原和溶解;隐色体被纤维吸附,即隐色体上染纱线或面料;氧化显色;后处理^[2]。牛仔面料的染色是通过染料在纤维上沉积的物理过程而实现着色,染料和纤维没有化学反应,结合力较弱,耐洗、耐摩擦色牢度较低。在染料隐色体上染纱线过程中,渗入纤维内部的程度越大,相对色牢度越大,因此,在浆纱上染过程中能够提高渗透性或者吸附能力,对最终的染色牢度有一定的帮助。氧化发色后的后处理工艺对染色牢度也有较大的影响,浅色牛仔面料将足够多的沉积染料或洗掉或氧化等,留有少量的染料在纤维内部,极少在面料表面,一般耐湿摩擦色牢度能够达到2级左右,但对于深色面料即普通洗涤方法处理的面料,耐湿摩擦色牢度一般在1级或更低。

1.2 牛仔耐摩擦色牢度提升原理

对牛仔面料耐湿摩擦色牢度提升技术的研究相对较少,一般采用固色剂通过后处理的方法实现耐湿摩擦牢度的提升^[3-5]。固色剂的固色原理一般是基于活性染料的固色机理而设计,如具有反应活性的季铵盐类阳离子固色剂等,这一类固色剂对牛仔面料的耐摩擦色牢的提升效果不太理想;一类固色剂是基于涂料使用黏合剂的染

色或印花原理,此类固色剂对牛仔的摩擦牢度的提升相对效果较好,不过一般存在游离甲醛等环保和安全性问题,也逐步被淘汰^[2]。还有一类使用交联剂、树脂的方式提升牛仔面料的耐湿摩擦色牢度,效果不明显,有些水性PU在用量达到45 g/L的情况下,能够提高半级左右^[6-7],显然这样的效果不能满足深色牛仔面料耐湿摩擦牢度达到3级的要求。

牛仔面料耐湿摩擦色牢度解决的关键是降低沉积在纤维或纱线表面的染料在湿态摩擦时转移到贴衬布上的能力。对于非反应性的染料或涂料,减少其湿态摩擦系数或通过成膜减少染料与摩擦贴衬的接触程度是一个有效途径^[8-9]。文中使用的耐湿摩擦色牢度提升剂ZY-303A正是基于这一机理,在一定的反应条件下,在面料表面形成非连续性的弹性薄膜,湿态环境中降低面料摩擦系数,且减少染料与贴衬布的接触概率,从而提高牛仔面料的耐湿摩擦色牢度。

2 试验

2.1 材料和仪器

材料:18 tex(32^s)硫化黑双面纯棉针织布、18 tex 深蓝双面针织牛仔布(靛蓝染色)、18 tex 硫化黑纯棉针织成衣(未上柔软)、18 tex 深蓝针织牛仔成衣(靛蓝染色、未上柔软)。

仪器:Y571B型摩擦牢度测试仪(常州第一纺织设备有限公司)、Datacolor800X测色配色仪[德塔颜色系统(亚太区)有限公司]、常温振荡染色机、P-A0小轧车、101A型电热鼓风烘箱、家用滚筒烘干机。

2.2 整理工艺

牛仔服饰因其独特性不能采用浸轧定形烘干的方式进行,需采

用浸渍的方式,因此,本文讨论针对服饰和面料分别进行常规后处理方法浸轧烘干和浸泡脱水烘干的方式进行。

2.2.1 浸轧工艺

浸轧(湿摩擦牢度提升剂ZY-303A为0~20 g/L、织物带液率为70%~80%)→焙烘(160℃、3 min)→室温放置(2 h)→测试。

2.2.2 浸渍工艺

常温浸渍(湿摩擦牢度提升剂ZY-303A为0~30 g/L、浴比1:10、浸渍时间5~20 min)→脱水→烘干(60~100℃烘干)→室温放置一定时间(2 h)→测试。

2.3 测试方法

2.3.1 耐摩擦色牢度

采用Y571B型摩擦牢度测试仪,按照GB/T 3920—1997《纺织品色牢度试验 耐摩擦色牢度》测定。

2.3.2 色光变化

采用Datacolor800X测色配色仪,以未处理布样为标准样,测色光变化 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* ,根据具体情况取 ΔE 值。

3 结果与讨论

3.1 浸轧工艺对牛仔面料耐摩擦色牢度的影响

3.1.1 湿摩擦牢度提升剂ZY-303A用量

参照2.2.1浸轧工艺,对牛仔面料进行整理,硫化黑和靛蓝牛仔面料经过湿摩擦牢度提升剂ZY-303A处理后,在不同用量和高温情况下,面料的色光和色差变化不明显,肉眼难以分别其差别。探讨湿摩擦牢度提升剂ZY-303A用量对耐摩擦色牢度影响,结果如表1所示。

由表1可知,牛仔面料的原始湿摩为1级,干摩为2~3级,均未能达到国标要求。在浸轧工艺中湿摩擦牢度提升剂ZY-303A用量在

15 g/L 以上时,可获得达到国标要求的耐摩擦色牢度,用量为 20 g/L 以上时对耐摩擦色牢度的提升能力趋于平衡,可实现耐干摩擦色牢度 4~5 级,耐湿摩擦色牢度 3~4 级,显著提升了牛仔面料的耐摩擦色牢度等级。

3.1.2 烘干条件

参照 2.2.1 浸轧整理工艺,湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 用量为 20 g/L,浸轧带液率 75%→焙烘(130~160 ℃,3~10 min),探讨烘干条件对硫化黑纯棉针织布及深蓝色针织牛仔布耐摩擦色牢度的影响,结果如表 2 所示。

由表 2 可知,在湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 用量一定的情况,烘干温度和时间对织物对耐摩擦色牢度的影响较大。在烘干温度 140 ℃、时间 10 min,烘干温度 150 ℃、时间 5 min 和 160 ℃、时间 3 min 条件下反应可达到平衡,在此条件下获得良好的耐湿摩擦牢度提升效果。

3.2 浸渍工艺对牛仔服饰耐摩擦色牢度的影响

牛仔服饰因其特殊性,不适用浸轧,烘干定形的方式进行连续式后处理,需在水洗机内完成水洗后进行间歇式后处理,因此在此设计适合在水洗机内工艺方法和流程。

3.2.1 湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 的用量

参照 2.2.2 浸渍工艺条件,浴比 1:10,室温振荡浸泡 15 min,脱水带液约 90%,100 ℃烘干 10 min,冷却 2 h,整理后测试成衣的耐摩擦色牢度,结果如表 3 所示。

由表 3 可知,本试验工艺条件下,湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 在 10 g/L 时即可获得较为理想的处理效果,处理后面料的耐湿摩擦色牢度能达到 3 级或以上,耐干摩

表 1 湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 用量对织物耐摩擦色牢度影响

湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 用量/(g·L ⁻¹)	硫化黑双面纯棉针织布			深蓝双面针织牛仔布		
	ΔE	耐摩擦色牢度/级		ΔE	耐摩擦色牢度/级	
		干摩	湿摩		干摩	湿摩
0	—	3~4	1~2	—	2~3	1
5	1.32	4	2~3	1.26	4	2
10	1.18	4	3	1.39	4	2~3
15	1.14	4~5	3	1.20	4~5	3
20	1.31	4~5	3~4	1.38	4~5	3~4
25	1.18	4~5	3~4	1.22	4~5	3~4
30	1.24	4~5	3~4	1.18	4~5	3~4

表 2 烘干条件对织物耐摩擦色牢度的影响

烘干条件		硫化黑双面纯棉针织布		深蓝双面针织牛仔布	
温度/℃	时间/min	耐摩擦色牢度/级		耐摩擦色牢度/级	
		干摩	湿摩	干摩	湿摩
140	3	3~4	2~3	3	2
	5	3~4	3	3~4	2~3
	10	4	3~4	4~5	3~4
150	3	3~4	3	3~4	3
	5	4	3~4	4~5	3
	10	4~5	3~4	4~5	3~4
160	3	4	3~4	4	3~4
	5	4~5	3~4	4~5	3~4
	10	4~5	3~4	4~5	3~4

表 3 湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 用量对耐摩擦色牢度的影响

湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 用量/(g·L ⁻¹)	硫化黑纯棉针织成衣		深蓝针织牛仔成衣	
	耐摩擦色牢度/级		耐摩擦色牢度/级	
	干摩	湿摩	干摩	湿摩
0	3~4	1~2	2~3	1
5	4	3	4	2~3
10	4	3	4	3
15	4~5	3~4	4~5	3~4
20	4~5	3~4	4~5	3~4

擦色牢度达到 4 级或以上。

3.2.2 烘干条件

成衣水洗后的一般烘干条件不如面料加工的后定形温度高,一般考虑到成衣中辅料对温度的适应性问题,因此,一般成衣的烘干条件为 70~90 ℃为宜,因此,参照 2.2.2 浸渍工艺条件,设置烘干温度为 60~100 ℃、时间分别 10、20、30 min,探讨烘干温度和烘干时间对牛仔服饰耐摩擦色牢度的

影响,结果如表 4 所示。

由表 4 可知,烘干温度和烘干时间对硫化黑纯棉针织成衣及深蓝色针织牛仔成衣耐湿摩擦色牢度的影响较大。在 60 ℃、烘干时间 30 min 效果仍不理想,若要获得与 100 ℃时 10 min 烘干的效果,烘干温度应不低于 70 ℃为宜。总的看来,如果反应温度不够高时,充分的烘干时间对湿摩擦牢度的提升也有一定的帮助。

3.2.3 带液率

参照 2.2.2 浸渍工艺条件,湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 用量为 10 g/L,浴比 1:10,室温浸泡 15 min,脱水,烘干(100 ℃、10 min 或 20 min),探讨浸渍整理工艺中带液率对硫化黑纯棉针织成衣及深蓝色织牛仔成衣耐摩擦色牢度的影响,结果如表 5 所示。

由表 5 可知,带液率大于 90% 时,在 100 ℃、10 min 的烘干条件下仍不能获得理想的耐湿摩擦牢度提升效果,需适当延长烘干时间。在工业应用中,一般使用离心脱水,其带液率一般在 80%~90%,这种情况下的脱水对于湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 基本能够满足其吸附量。成衣生产中若出现过脱水的现象还可能会造成其他的问题,因此,必要而合理的脱水程度也非常重要。

湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 在为牛仔面料或服饰进行湿摩擦牢度提升处理的过程中,其浸渍时间、浸渍温度等条件对湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 在面料上吸附和反应等均有一定的影响,是一个系统问题的探讨和解决,最终运用合理的工艺实现牛仔服饰湿摩擦色牢度的提升。

4 结论

4.1 湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 对硫化黑和靛蓝针织牛仔面料和针织牛仔成衣具有明显的湿摩擦色牢度提升能力,一般可达到 3 级或以上,满足新标准中对婴幼儿牛仔服饰湿摩擦色牢度的要求。

4.2 使用浸轧后处理工艺处理针织牛仔面料,湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 的用量在 15~30 g/L,150~160 ℃、3~5 min 焙烘,湿摩擦牢度可达到 3 级或以上,且色光无明显变化。

表 4 烘干条件对成衣耐摩擦色牢度的影响

烘干条件		硫化黑纯棉针织成衣		深蓝针织牛仔成衣	
温度/℃	时间/min	耐摩擦色牢度/级		耐摩擦色牢度/级	
		干摩	湿摩	干摩	湿摩
60	10	3~4	2	3	1~2
	20	3~4	2~3	3~4	2~3
	30	4	2~3	4	2~3
70	10	3~4	2~3	3~4	2~3
	20	3~4	3	3~4	3
	30	4	3~4	4	3
80	10	3~4	2~3	3~4	2~3
	20	4	3	4	3
	30	4	3~4	4	3
90	10	3~4	3	3~4	3
	20	4	3	4	3
	30	4~5	3~4	4~5	3~4
100	10	4	3	4	3
	20	4	3~4	4	3
	30	4~5	3~4	4~5	3~4

注:湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 为 10 g/L,浴比为 1:10,室温浸渍 15 min,脱水烘干。

表 5 脱水条件对成衣耐摩擦色牢度的影响

脱水条件		硫化黑纯棉针织成衣				深蓝针织牛仔成衣			
时间/min	带液率/%	耐摩擦色牢度/级				耐摩擦色牢度/级			
		干摩		湿摩		干摩		湿摩	
		a	b	a	b	a	b	a	b
1	98	3~4	4	2~3	3	3	3~4	2~3	3
3	90	4	4~5	3	3~4	4	4~5	3	3
5	85	4~5	4~5	3~4	3~4	4	4~5	3	3~4
7	83	4~5	4~5	3	3~4	4~5	4~5	3	3
10	80	4~5	4~5	3	3	4~5	4~5	3~4	3

注:a 指烘干时间为 10 min,b 指烘干时间为 20 min。

4.3 使用浸渍方法处理针织牛仔成衣,湿摩擦牢度提升剂 ZY-303A 的用量在 10~15 g/L,3~5 min 脱水,含液率在 80%~90%,70~90 ℃烘干 20~30 min,湿摩擦色牢度可达到 3 级或以上。

参考文献

- [1]丁若垚,雷建萍,张永利,等.GB 31701 标准的实施对牛仔面料耐湿摩擦色牢度的影响[J].中国纤检,2016(3):104~107.
- [2]宋雪晶,刘林泉,刘晶如.固色剂的研究进展及展望[J].广东化工,2011,38(4):37~38.

[3]党高峰.阳离子改性剂 PECH-amine 对硫化染料染色过程的影响[D].上海:东华大学,2012.

[4]吴丽霞.活性染料印花牛仔面料色牢度的控制方法研究[D].上海:东华大学,2014.

[5]方太君,倪桂林.新型针织牛仔面料的研发[J].针织工业,2010(3):3~5.

[6]龙丹,田磊,易长海.提高牛仔面料耐摩擦色牢度后处理方法的探究[J].武汉纺织大学学报,2015,28(3):35~39.

[7]郭宇微,邱红娟,李文敏.靛蓝针织牛仔面料的水洗色牢度探讨[J].针织工业,2007(11):37~39.

收稿日期 2018 年 12 月 10 日