

# 纺织品黄变机理及改善方案

郭珊,付博敏,范汉明

(科德宝宝翎衬布(南通)有限公司,江苏南通 226006)

**摘要:**针对纺织品黄变这一业内普遍现象,对引起纺织品黄变的原因进行了分类,分别介绍了其黄变机理及测试方法,总结了针对不同黄变原因应采取的减少和改善纺织品黄变的措施。

**关键词:**纺织品;黄变;测试;措施

**中图分类号:**TS190.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-0356(2019)06-0007-03

黄变,又称“黄化”,是指白色或浅色物质在外界条件作用下表面泛黄的现象,是纺织服装产品的一种常见质量问题,多发生在漂白或增白产品、牛仔服装、水洗整理服装、锦纶、蚕丝等产品,在加工、运输、存储、销售、使用过程中都有可能发生。无论出现哪一种黄变,都严重影响纺织产品的外观质量、使用性能及寿命,因此纺织品泛黄引起的索赔事件逐年增多。如何在前期生产过程中发现可能出现的黄变问题,并提前预防和规避该质量问题一直是行业研究的热点<sup>[1]</sup>。本文通过对纺织品常见的几种黄变类型进行了分类,分别讨论了其产生的机理及测试方法,对于可能出现的黄变问题给出了预防和改善措施,为服装企业提供一定的技术参考。

## 1 黄变分类

根据引起黄变的不同原因,将黄变分为5类:酚黄变、光黄变、氧化黄变、增白剂黄变和柔软剂黄变。

## 2 黄变产生的机理及控制

### 2.1 酚黄变

#### 2.1.1 酚黄变机理

酚黄变是指氧化氮或酚类化合物引起的纺织品表面泛黄,多发生在锦纶、氨纶等织物上,引起酚黄变的关键物质是BHT(2,6-双叔丁基-4-甲基苯酚)。其来源主要有2方面:一方面,包装材料与纺织品接触转移引起的。贮存纺织品的包装材料多为聚乙烯等高分子材料,为防止其老化,延长使用寿命,会在其材料中加入酚类作为抗氧化剂,应用较多的是BHT。BHT转

移到织物上遇空气或硬纸板等包装材料中的氮氧化物,如NO<sub>2</sub>,会发生化学反应生成黄色的醌甲基化合物。另一方面,锦纶、氨纶等原材料中都含有TDI(甲苯二异氰酸酯),为了防止贮存和使用过程中的光老化,一般会在TDI中加入BHT,原料中的BHT与空气中的氮氧化物发生反应,从而产生黄变<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.2 测试方法

使用含BHT的包装材料,或织物中含有BHT时,容易导致纺织品发生酚黄变现象。其质量的检测方法主要有2种:ISO 105-X18:2017《纺织品 色牢度试验 第X18部分:潜在酚黄变的评估》,GB/T 29778-2013《纺织品 色牢度试验 潜在酚黄变的评估》。此方法只适用于测试由酚类化合物引起的黄变,并不能反映纺织品由其他原因导致的黄变,其原理是利用含硝基酚类化合物的试纸提供氮氧基团与织物中的抗氧化剂反应,加速模拟织物的黄变过程<sup>[3]</sup>。

#### 2.1.3 酚黄变的防范及改善

如果检测后发现纺织品有黄变现象,说明在其表面或内部含有酚类物质,该纺织品在存储、运输、加工、使用等过程中极易发生黄变,因此我们在前期就要进行预防和改善。如在包装过程中避免使用含酚类抗氧化剂的棕色卡板纸和塑料薄膜,避免使用以热收缩为基础的塑料作为包装材料,在存储过程中注意通风。在加工过程中注意织物布面pH值,碱性越强,酚黄变越严重,从生态纺织品角度考虑,一般pH值控制在5-7,可加入少量不挥发性酸。若需进行柔软整理,尽量选择低氨类、离子性弱的柔软剂。可根据织物的不同组成性质,选择合适的抗酚黄变试剂,一般情况下处理后织物的酚黄变等级可达到4-5级<sup>[4-5]</sup>。

## 2.2 光黄变

收稿日期:2019-04-11

作者简介:郭珊(1991-),女,助理工程师,研究方向为功能性衬布, E-mail:shan.guo@fvic.com.cn。

### 2.2.1 光黄变机理

光黄变是指纺织品因太阳光或紫外光照射而引起分子氧化裂解,使得纺织品表面泛黄的现象,常见于漂白织物、增白织物、浅色服装中。活性染料上染的纤维在能量光的作用下,染料吸收光子后被激发,发生一系列光化学反应使其结构被破坏,蓝色或蓝紫色减弱或消失,发生变色或褪色,从而使织物呈现黄色。对于偶氮染料,可见光是主要诱因,而对于酞菁染料,紫外光是主要诱因。漂白织物在加工过程中会加入荧光增白剂,其日光牢度较低,增白的织物在日光下曝晒过久或在过热的条件下会降解,引起耐久性黄变。目前的漂白多采用氯漂或氧漂,其漂白过程是可逆的,在一定的光照、温湿度条件下,纤维上被氧化消失的黄色素又会被重新还原,使得织物泛黄。此外漂白过程中残留的氯等氧化物也会引起织物泛黄,因而在选择漂白剂时必须选择地应用<sup>[6-7]</sup>。

### 2.2.2 光黄变测试方法

目前国内涉及服装黄变的产品标准只针对白色或浅色系的织物、人造革,其耐光黄变主要考核耐日晒牢度。在耐光黄变测试中,由自然光照射引起的黄变采用 GB/T8427-2008《纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度 氙弧》标准,由紫外光照射引起的黄变采用 GB/T30669-2014《纺织品 色牢度试验 耐光黄变色牢度》标准。同时包含自然光和紫外光的测试标准采用 QB/T4672-2014《人造革合成革试验方法 耐黄变的测定》、HG/T3689-2014《鞋类耐黄变试验方法》。在测试过程中根据产生黄变的原因有选择地采用合适的测试标准。

### 2.2.3 光黄变的防范及改善

在染整加工过程中,织物要充分精炼和洗涤,选用高日光牢度的荧光增白剂,对于易发生光黄变的真丝织物,紫外线是引起其黄变的主要因素,利用紫外线吸收剂或屏蔽剂对其整理,可获得较好的防真丝黄变效果。同时在日常穿着过程中,要注意保养,避免长时间暴晒。

## 2.3 氧化黄变

### 2.3.1 氧化黄变机理

由于气候变化、环境污染等原因,大气中存在着大量的污染物和氧化性物质,如臭氧、氮、二氧化硫等,作为亲电试剂,臭氧会进攻碳碳双键等不饱和结构中的电子对,造成不饱和有机分子破裂。牛仔面料染色大

多采用靛蓝染料,靛蓝染料不耐氧化,在臭氧作用下会分解生成黄色物质靛红,导致织物变黄。此外在成衣水洗和酵素洗过程中多含有酸性物质和还原性物质,牛仔面料中本白的纬纱容易沾污剥落的染料,这部分靛蓝染料更容易黄变。此外在生产及销售过程中发现,长期暴露在空气中的牛仔产品会发生黄变,尤其是折叠部位更加明显,影响产品品质<sup>[8-9]</sup>。

### 2.3.2 氧化黄变测试方法

由大气污染物引起的纺织品黄变测试方法有 AATCC 109-2011《耐低湿大气中臭氧色牢度》、GB/T11039.3-2005《纺织品 色牢度试验 耐大气污染物色牢度第三部分:大气臭氧》。

### 2.3.3 氧化黄变的防范及改善

牛仔面料黄变是业内较为普遍的现象,避免臭氧与牛仔面料接触反应,避免染料回沾将大大改善面料黄变情况。在生产过程中注意管控,缩短工艺时间;水洗时采用中性酵素,加白底防粘剂,减少靛蓝染料对纬纱的沾污,同时充分水洗,洗掉面料上的浮色和杂质;在生产最后一道工序中增加抗黄变整理,提高抗黄变性能;产品存储时,尽量用不透气的塑料袋套袋包装,陈列时注重细节,多采用挂装、少折叠,经常更换折痕位置,定期更换陈列货品。

## 2.4 增白剂黄变

为了使纤维获得洁白、耀眼的视觉效果,消除其布面反射的黄色光,通常有3种做法:漂白、上蓝、化学漂白与荧光增白同时进行。增白剂的增白效果主要取决于照射光中紫外线的含量及织物上荧光增白剂的浓度,增白剂使用工艺不当或浓度过高,会使织物表面荧光消失造成织物泛黄。增白剂的最佳使用浓度即为增白剂的泛黄点,不同增白剂的泛黄点是不同的。当增白剂的用量超过其泛黄点,其白度反而下降,其原因有:(1)织物上反射的黄光的强度是有限的,增白剂发射出用于抵消其黄色的蓝紫光也是有限的;(2)织物上吸收蓝紫色光强度大于抵消的黄光强度,增白剂自身反射的蓝紫光极为明显,加之增白剂的各种组成基团不同,呈现出不同色调,从而使织物泛黄。此外,水质硬度高或含有重金属离子,漂白织物存放点有酸或氯等气体都会使织物发生黄变<sup>[10]</sup>。

关于增白剂黄变,目前还没有相关的检测方法进行判断。为了解决增白剂黄变的问题,在漂白过程中酸洗后的水洗要充分,选用耐酸性好的荧光增白剂。

氧漂时可用中和酸来代替冰醋酸,以便彻底中和纤维内部的烧碱。加工过程中使用软水,避免酸或氯等气体与织物接触。

## 2.5 柔软剂黄变

柔软剂是纺织品染整加工中广泛使用的后整理剂,可赋予织物柔软、平滑、丰满的手感。但柔软整理后的织物会出现明显的黄变,影响织物的白度和服用性能,应用最广泛的柔软剂主要是硅油和软片,近年来纺织服装因柔软剂的添加而导致的黄变问题屡见不鲜。

对于柔软剂黄变目前还没有公开的检测方法,一般通过白度的变化进行评价。研究发现有机硅的分子结构对织物的白度有一定的影响,氮值越大,处理后织物的白度越低,聚醚改性氨基硅油、嵌段硅油、普通氨基硅油对织物白度的影响依次降低。这是因为在高温处理过程中,有机硅中的活泼氢易被氧化,生成发色团,加深织物泛黄。对于软片来说,阳离子型比阴离子型更易引起织物黄变。此外柔软整理后的织物在储存过程中,温湿度越高,对织物白度的影响程度越大<sup>[11]</sup>。

不同柔软剂对织物黄变的影响程度不同,在实际生产中应根据不同要求选用柔软剂,整理过程中注意布面 pH 值,控制在弱酸性。

## 3 结语

纺织品黄变是业内普遍存在的问题,产生黄变的原因多种多样,分析黄变产生的原因,完善纺织品黄变

的检测标准,事前采取有效措施防止黄变的产生,减少织物发生黄变的可能,才能更好地提高产品的质量水平和服用性能。

## 参考文献:

- [1] 王宜满. 纺织品黄变机理与质量控制[J]. 中国纤检, 2016, (3): 58-60.
- [2] 谢南平, 陆必泰. 锦纶弹力织物抗储存黄变整理[J]. 印染, 2013, 24(9): 32-33.
- [3] 董晶泊, 梁海保, 杨志敏, 等. ISO 105 X18:2007 纺织品酚黄变色牢度试验方法解析[J]. 印染助剂, 2011, 28(11): 53-54.
- [4] 顾钰华. 浅谈织物潜在酚黄变检测[J]. 上海纺织科技, 2010, 38(1): 46-47.
- [5] 莫红春, 巫若子, 秦林生, 等. 纺织品酚黄变影响因素分析及改善方案探讨[J]. 针织工业, 2017, (7): 53-55.
- [6] 张珍竹. 纺织服装产品黄变质量标准的比较分析[J]. 中国纤检, 2019, (1): 98-100.
- [7] 王爱兵. 纺织品黄变及其相关测试标准[J]. 纺织检测与标准, 2015, (3): 20-22.
- [8] 王雅莉, 刘政钦, 王春燕, 等. 高支轻薄牛仔衬衣黄变的原因及改善方法[J]. 纺织导报, 2018, (6): 64-66.
- [9] 李同波. 仿牛仔休闲裤黄变问题探讨[J]. 中国纤检, 2012, (7): 84-85.
- [10] 赵云瑞. 荧光增白剂泛黄原因及解决方法[J]. 染整技术, 2008, 30(10): 51-52.
- [11] 王浩然, 程小霞, 韩莉颖, 等. 柔软整理中酚黄变影响因素分析[J]. 纺织导报, 2015, (2): 56-58.

## Mechanism and Improvement Methods of Yellowing on Textiles

GUO Shan, FU Bo-min, FAN Han-ming

(Freudenberg & Vilene Interlinings (Nantong) Co., Ltd., Nantong 226006, China)

**Abstract:** In view of the common phenomenon of yellowing on textile, the causes of textile yellowing were classified. The mechanism and testing methods of yellowing were introduced respectively. The measures to reduce textile yellowing were summarized.

**Key words:** textiles; yellowing; test; measures

欢迎订阅《纺织科技进展》杂志!

邮发代号: 62-284

海外发行代号: DK51021