

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017120221104

缂绒面料手感硬挺粗糙问题的解决方法

马玉单

(中国纺织建设规划院 北京 100125)

摘要: 针对开发非物质文化遗产传承的再创新产品需求,对以经纱为生丝、纬纱为羊绒的缂绒面料存在手感硬挺、粗糙问题进行分析研究。采用实验对比的方法,总结出以特定生物酶为助剂,在不影响羊绒纤维形态的情况下改善缂绒面料手感硬挺、粗糙的方法,达到面料中经纱生丝的脱胶程度高,同时纬纱山羊绒的损伤程度低。为缂丝技艺实现再创新,研发更高水平的缂绒产品奠定了基础。

关键词: 缂绒面料; 手感; 生物酶; 脱胶程度; 损伤程度

中图分类号: TS 195.6 **文献标志码:** A

Methods to improve the rough handle of cashmere fabric with cut designs

MA Yudan

(China Textile Planning Institute of Construction, Beijing 100125, China)

Abstract: To fulfill the requirement of intangible cultural heritage and innovative product development, the problem of stiff and rough handle on wool cashmere fabric was studied. The cashmere fabric with cut designs refers to fabric with raw silk as warp yarn and cashmere as weft yarn. By using the method of experimental comparison, the specific biologic enzymes was used as additives to improve the handle of existing tapestry fabric, without affecting the morphology of cashmere fiber. In other words, the degumming degree of the silk yarn in the fabric is high, and the damage degree of the weft cashmere is low. Through re-innovation, this intangible cultural treasures of Kesi art laid the foundation for developing high level tapestry cashmere products.

Keywords: cashmere fabric with cut designs; handle; biologic enzyme; degumming degree; damage degree

缂丝因“承空视之,如雕镂之象”,也称“刻丝”,采用平纹缂丝机织造,织造技法是“通经断纬”,织造过程极其繁杂。缂丝的出现距今已有数千年的历史,从上古陪葬品、唐人敦煌幡帐、宋元书画,到明清帝后龙袍,均能见到缂丝的身影^[1-2]。受产品原材料和面料手感硬挺粗糙的限制,缂丝产品主要以挂件、摆件等殿堂产品和小商品为主,虽曾有少量如腰带、旗袍等的缂丝产品在服装上得到使用,但因其面料手感较差,逐渐淡出人们视线^[3]。

发扬和传承非物质文化遗产是当今文化产品创新的趋势,服饰上引入传统文化是弘扬和传播民族文化的一种方式。本文采用缂丝机织造经纱为生丝、纬

纱为羊绒的缂绒面料,为解决缂绒面料手感差的问题,采用将面料经纱生丝胶脱使其柔软,同时在处理过程中纬纱羊绒表面形貌不被破坏,从而使面料不脱色和沾染,有效地解决了缂绒面料手感硬板、无绒感的问题,为缂丝技艺实现再创新,缂绒产品的开发提供参考。

1 试验

1.1 主要仪器和材料

HH.S型精密恒温水浴锅(武汉格莱莫检测设备有限公司),pH值试纸(上海三爱思试剂有限公司),GZZ50型工业烘干机(江苏祥达机械制造有限公司),ESJ120-4型电子天平(沈阳龙腾电子有限公司),YG(B)021DX型电子单纱强力机(温州市大荣纺织仪器有限公司),光学显微镜(上海光

收稿日期:2017-12-21

作者简介:马玉单,硕士,主要研究方向为新材料新技术的开发。E-mail: neildan@163.com。

学仪器一厂)。

绉绒面料(NaHCO_3 预处理),无水 Na_2CO_3 (上海试剂总厂,分析纯),中性皂(联合利华有限公司),洗净剂 209(浙江开盛化工有限公司),碱性蛋白酶(宁夏夏盛实业集团有限公司),中性蛋白酶(山东苏柯汉生物工程股份有限公司),胰加漂 T、柔软剂、防沾色剂 FZ-2(河北多维康助剂有限公司),pH 值调节剂 FK-831 试剂(北京中纺化工股份有限公司)。

1.2 脱胶处理工艺

工艺流程为:织物→脱胶处理→清洗→柔软处理→脱水、烘干→熨烫平整。工艺关键为脱胶处理的方法和助剂选用。

1.3 实验方法

1.3.1 皂碱脱胶

生丝脱胶是将生丝表面的丝胶去除。丝胶为蛋白质,偏酸性,在碱性溶液中可膨化溶解,同时碱也可以将生丝上的油脂皂化进而中和成脂肪酸,因此碱既可脱胶,又可去除油脂^[4-5]。但是在生产中 pH 值较高,碱性过大则会损伤蛋白质纤维,一般用肥皂作为缓冲剂,即皂碱脱胶^[6-7]。皂碱脱胶是一种传统的脱胶工艺,也是生产中最常用的一种工艺。

皂碱脱胶工艺为:取 5 g/L 的中性皂、0.05 g/L 的 Na_2CO_3 溶液倒入烧杯中,浴比 1:100,加入 1.5% (owf) 白底防沾色剂和 0.85% 的胰加漂 T。将烧杯放入恒温水浴锅中升温至 65 °C 并保持恒温,使用 pH 值调节剂将 pH 值调到 10 左右。将完全浸湿的绉绒面料浸泡到烧杯中恒温浸泡 7 h,清水洗 2 遍后脱水。将处理后的绉绒样片再放入烧杯中,加入质量分数 5% 的柔软剂浸泡 20 min 后取出脱水、75 °C 烘干熨烫平整。观察处理后的经纱、纬纱变化及手感改善程度。

脱胶处理后生丝丝胶去除率为 20.4%,羊绒表面鳞片损伤率为 10%。

1.3.2 合成洗涤剂脱胶

洗净剂 209 属磺化酰胺类阴离子表面活性剂,其主要活性组分为 N,N-油酰甲基牛磺酸钠^[8],既具有天然油脂皂的特征,又有一般阴离子型合成洗涤剂的特性,因此广泛用于丝绸、毛纺等行业作净洗剂、润湿剂、脱胶剂等。

合成洗涤剂脱胶工艺为:取 5 g/L 洗净剂 209 溶液倒入烧杯中,浴比为 1:100,加入 1.5% (owf) 的防沾色剂。将烧杯放入恒温水浴锅中升温至 60 °C 并保持恒温,使用 pH 值调节剂将 pH 值调到 8 左右。将完全浸湿的绉绒面料浸泡到烧杯中恒温浸泡 4 h,清水投洗 2 遍后脱水。将处理后的绉绒样片再放入

烧杯中,加入质量分数 5% 的柔软剂浸泡 20 min 后取出脱水、75 °C 烘干熨烫平整。观察处理后的经纱、纬纱变化及手感改善程度。

处理后的生丝丝胶去除率为 16.7%,羊绒表面鳞片损伤率为 1.2%。

1.3.3 蛋白酶脱胶

生物酶是一种无毒无害、环境友好的生物催化剂,它具有处理环境温和、用量小、可降解的优点。酶脱胶是使丝胶溶胀后,蛋白酶对丝胶蛋白催化水解而去除^[9-11]。目前国内用于丝脱胶的主要有中性蛋白酶和碱性蛋白酶,因此从中性蛋白酶和碱性蛋白酶中进行筛选。

蛋白酶脱胶工艺为:取 2 个烧杯标记为①、②号烧杯,向①、②号烧杯中分别加入去离子水,浴比为 1:30,加入防沾色剂 1.5% (owf)。将 2 个烧杯放入恒温水浴锅中升温至 45 ~ 50 °C 并保持恒温,向烧杯中分别加入质量分数为 0.85% 胰加漂 T。使用 pH 值调节剂将①号烧杯的 pH 值调到 7,并加入质量分数 0.04% 中性蛋白酶。再使用 pH 值调节剂将②号烧杯 pH 值调到 8,之后加入质量分数 0.05% 碱性蛋白酶,将 2 个绉绒样片浸湿后放入 2 个烧杯中恒温浸泡 45 min 后升温至 70 °C,恒温 1 min 对酶进行灭活,清水洗 2 遍后脱水。将处理后的绉绒样片再放入烧杯中,加入质量分数 5% 的柔软剂浸泡 20 min 后取出脱水、75 °C 烘干熨烫平整。观察 2 种酶处理后的经纱、纬纱变化及手感改善程度。

中性蛋白酶处理后的生丝丝胶去除率为 19.7%,羊绒表面鳞片损伤率 2.3%;碱性蛋白酶处理后的生丝丝胶去除率为 22.3%,羊绒表面鳞片损伤率为 3.4%。

2 结果与讨论

2.1 皂碱脱胶实验分析

使用皂碱脱胶后绉绒面料中生丝、羊绒表面形貌分别如图 1、2 所示。

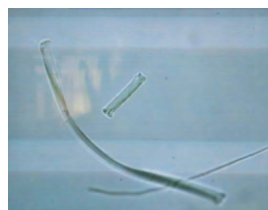


图1 皂碱脱胶后生丝表面形貌



图2 皂碱脱胶后羊绒表面形态

从图 1 可以看出:绉绒面料经过皂碱脱胶处理后丝表面丝胶去除均匀且较干净,但丝的断裂伸长率只有 8%,一般桑蚕丝的断裂伸长率在 15% ~

25% 之间,说明脱胶过程对生丝的损伤严重,丝的力学性能下降明显。从图2可以看出,羊绒表面鳞片损伤明显,从处理后面料的纬纱不能判断是纯羊绒纤维,这是因为羊绒是耐酸不耐碱的纤维,在60℃的碱性条件下处理6h,对羊绒的损伤很大,表面鳞片脱落明显,因此手感有所改善。由参考文献[12]可知:丝胶在皂碱溶液中60~75℃开始脱胶,温度低于60℃生丝脱胶不能进行。该实验的生丝丝胶去除率为20.4%,羊绒表面鳞片损伤率10%,考虑到该工艺条件虽然达到了脱胶效果,但对羊绒的损伤较大,因此不适合缂绒面料的后处理。

2.2 合成洗涤剂脱胶实验分析

使用净洗剂209脱胶后缂绒面料中生丝、羊绒纤维表面形貌分别见图3、4。

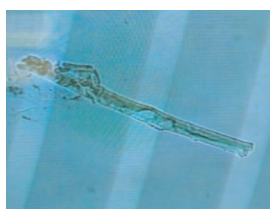


图3 净洗剂脱胶后生丝表面形貌

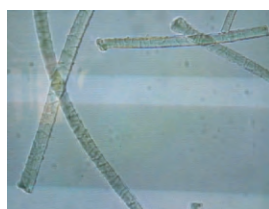
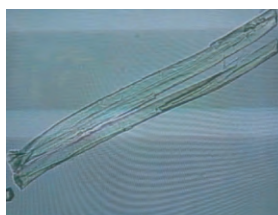


图4 净洗剂脱胶后羊绒表面形貌

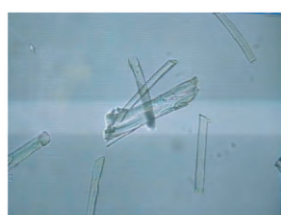
从图3、4可以看出,缂绒面料经过净洗剂脱胶处理后丝表面丝胶去除了一部分,丝的断裂伸长率为16%,羊绒表面鳞片基本没损伤,手感虽有所改善,但柔软度较差,这是因为净洗剂209比较温和,脱胶不彻底。该实验的羊绒表面鳞片损伤率仅有1.2%,而生丝丝胶去除率为16.7%,考虑到该工艺条件虽然达到了羊绒表面鳞片损伤小的效果,但生丝丝胶去除率很差,手感没有大的改善,因此不适合缂绒面料的后处理。

2.3 蛋白酶脱胶实验分析

使用2种蛋白酶脱胶后缂绒面料中丝表面形态见图5。



(a) 中性蛋白酶脱胶



(b) 碱性蛋白酶脱胶

图5 2种蛋白酶脱胶后丝表面形态

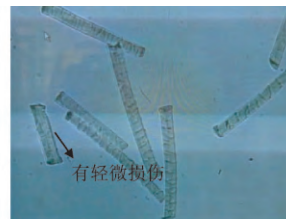
从图5可以看出,经过中性酶脱胶处理后丝表面仍有小部分的丝胶存在,断裂伸长率为16%。但经过碱性蛋白酶脱胶处理后的丝表面丝胶很少,断裂伸长率为14%,采用碱性蛋白酶处理比中性酶处

理面料的手感更加柔软,这是因为碱性蛋白酶对生丝的脱胶能力虽然比中性蛋白酶强,但是对丝的损伤也略大。

使用2种蛋白酶脱胶后缂绒面料中羊绒表面形态见图6。



(a) 中性蛋白酶脱胶



(b) 碱性蛋白酶脱胶

图6 2种蛋白酶脱胶后羊绒表面形态

从图6可以看出,同样的缂绒面料经过中性酶脱胶处理后羊绒纤维表面鳞片损伤不明显,但经过碱性蛋白酶脱胶处理后的羊绒表面鳞片有轻微损伤,中性蛋白酶处理后羊绒表面损伤率为4.5%,碱性蛋白酶处理后羊绒表面损伤率为8.7%。说明碱性蛋白酶对羊绒纤维的作用程度比中性蛋白酶明显,但是2种方案处理后从产品纬纱均可判断出是羊绒产品,其中中性蛋白酶处理的生丝丝胶去除率为17.8%,碱性蛋白酶处理的生丝丝胶去除率为19.7%。因此通过碱性蛋白酶处理后的面料手感改善程度比中性蛋白酶明显。综合丝的脱胶程度、羊绒损伤程度以及手感确定缂绒面料的处理工艺采用碱性蛋白酶进行处理。

2.4 缂绒面料手感评价

对不同脱胶工艺处理后的缂绒面料手感、颜色等性能进行对比,不同工艺处理后缂绒面料的手感评价见表1。

表1 不同工艺处理后的缂绒面料手感评价

| 脱胶处理工艺 | 硬挺 | 光滑 | 蓬松 | 弹性 | 羊绒损伤程度 | 颜色 |
|--------|----|----|----|----|--------|----|
| 皂碱 | 较好 | 好 | 好 | 好 | 较大 | 是 |
| 合成洗涤剂 | 硬挺 | 差 | 差 | 差 | 较小 | 否 |
| 中性蛋白酶 | 较差 | 改善 | 好 | 好 | 较小 | 否 |
| 碱性蛋白酶 | 较差 | 最佳 | 最佳 | 最佳 | 较小 | 否 |

从表1可以看出,采用蛋白酶脱胶处理的缂绒面料无论手感、颜色还是纤维的损伤程度均比皂碱脱胶、合成洗涤剂脱胶有明显的改善。同时碱性蛋白酶工艺处理的缂绒面料中羊绒的损伤程度比中性蛋白酶明显,但是损伤程度在可接受的范围内,同时手感改善明显,符合贴身穿着的服用性能要求。

采用碱性蛋白酶处理后的缂绒面料硬挺度小,

光滑度、蓬松性、弹性都较好,满足手感要求,同时面料无沾染现象,建议采用碱性蛋白酶对缙绒面料进行脱胶后处理。

2.5 产品展示

采用碱性蛋白酶脱胶工艺对2款精纺围巾及2款粗纺围巾缙绒面料进行处理,结果如图7所示。可以看出,采用碱性蛋白酶脱胶处理的无论是精纺还是粗纺面料表面均平整,手感柔软。说明对缙绒面料应该采用碱性蛋白酶脱胶方法。



图7 碱性蛋白酶脱胶处理面料

3 结束语

本文通过实验对比的方法,得出采用碱性蛋白酶处理缙绒面料能有效解决面料手感硬挺、粗糙问

题,经纱生丝表面的丝胶去除率较高,使面料柔软有光泽,纬纱羊绒表面损伤较小,同时面料不脱色、不沾染,既解决了面料硬挺的问题,同时又保留了羊绒的风格。为缙丝技艺实现再创新及研发更高水平的缙绒产品提供了参考。

参考文献:

- [1] 马冬,黄明园.新疆营盘出土缙毛织物鸟纹研究[J].西安工程大学学报,2009,23(2):606-608.
- [2] 王浩然.中国缙丝工艺之美[J].收藏,2010(3):104-108.
- [3] 陈贝贝.濒临失传技艺缙丝:如何走好复兴之路[J].中国纤检,2010,20:38-40.
- [4] 高香芬,左保齐.不同脱胶方法对蚕丝机械性能的影响[J].丝绸,2008,23(12):30-33.
- [5] SPRAGUE K U. The Bombyx mori silk proteins: Characterization of large polypeptides [J]. Biochemistry, 1975, 14: 925-931.
- [6] 凌新龙,林海涛,黄继伟.蚕丝精练方法及工艺技术研究进展[J].蚕业科学,2013,39(6):1186-1192.
- [7] ZHANG Yuqin. Comparison analysis of degumming procedures for silkworm silk [J]. Science of Sericulture. 2002, 28(1): 75-79.
- [8] 徐谋海.净洗剂209合成新工艺通过技术鉴定[J].杭州化工,1983(3):72-73.
- [9] 李志忠,蒋少军.蚕丝蛋白酶精练工艺的理论与实践[J].染整技术,2006(4):13-15,18.
- [10] 蒋少军,吴红玲.蚕丝的酶处理[J].四川丝绸,2002(4):23-25.
- [11] 袁琴华,金章沪,崔龙彪.脱胶工艺对丝织物穿着性能的影响[J].中国纺织大学学报,1988,14(6):73-80.
- [12] 周斌,姚炎庆.高温脱胶的可行性试验[J].浙江理工大学学报(自然科学版),2008,25(4):410-414.