羊毛衫蛋白酶防毡缩技术的讨论

张军成,李志忠,蒋少军 (兰州理工大学,甘肃兰州 730050)
李永兰 (常州纺织服装职业技术学院,江苏常州 213018)

摘要: 鳞片层对羊毛的毡缩性起着决定性作用,经蛋白酶减量处理后的羊毛衫,其防毡缩性能大大改善。重点阐述了羊毛衫蛋白酶处理技术的作用机理和防缩绒工艺,并给出了实际生产中进行处理的参考工艺配方。蛋白酶对羊毛衫进行防毡缩处理属于绿色技术,是今后的发展方向,有着广阔的市场前景。

关键词: 羊毛衫;缩绒性;蛋白酶;作用机理;工艺
中图分类号:TS195.56 文献标识码:B 文章编号:1005-9350(2006)12-0022-02

1 防毡缩的机理和方法

羊毛的鳞片结构是促使纤维产生缩绒的主要因素,如无鳞片特征的纤维则无缩绒性[2]。但羊毛的缩绒性和羊毛本身弹性好也有很大的关系。近几年, 人们对羊毛缩绒性的理论进行了归纳与总结,并称之为"综合理论",其主要观点是:羊毛的缩绒性由定向摩擦效应和高度的拉伸恢复性所决定,两者缺一不可,前者称之为制动因素,后者则称之为动力因素。该理论已被大家普遍接受[3]。

实际生产中改善羊毛衫的变形收缩,主要是改变羊毛纤维表面鳞片的形态,限制羊毛发生相互纠缠。对羊毛表面鳞片进行变性,主要包括氯化技术、氧化技术、树脂防缩绒技术和生物酶技术等[4]。其中氯化技术、氧化技术、树脂防缩技术很多文章已有介绍,这里不再赘述,如需了解,可参见《染整技术》2006NO.1。

采用氯化——树脂两步法处理纯毛绒线及其织物的防毡缩工艺已相当成熟, 该技术具有羊毛强力损伤小,防毡缩效果好的特点。然而,由于该工艺废水中存在大量的AOX(卤化有机物)类物质,造成严重的生态环境污染[5]。为此,开发对环境污染小或无污染的整理工艺已成为防缩工艺的一个主要方向。

收稿日期:2006-06-12
作者简介:张军成(1970-),男,甘肃张掖市人,工程师,主要研究方向为生物酶在纺织上的应用

2 生物酶技术

酶是具有活性和专一性的生物催化剂, 它本身也是蛋白质,可被生物降解,酶催化作用的条件相当温和,所以,从环保和节能方面来说,它是极具潜力的催化剂[6]。用酶对羊毛进行防毡缩处理,在不远的将来,一定会代替羊毛其它防毡缩的生产工艺。

2.1 酶防毡缩作用机理

羊毛属蛋白质纤维, 其鳞片层中胱氨酸含量较高,根据这一特点,选择适当的蛋白质分解酶,它能高效催化胱氨酸肽键的水解。即蛋白酶与羊毛鳞片层中的胱氨酸作用,把部分二硫键转变成硫氨酸,局部鳞片层受到破坏,并从羊毛纤维表层剥落下来[7]。羊毛的鳞片层对羊毛的毡缩性起着决定性作用,经蛋白酶减量处理后的纯毛绒线及其织品,其防毡缩性能得到了极大的提高[8]。

目前,酶防缩工艺主要有二步法和三步法。二步法主要是氧化-酶处理方法, 该方法对防缩虽然有些效果,但不理想。二步法中较理想的是先用氯处理,然后用酶处理,但由于该法对设备要求高,成本也不低,氧化失重大(完全去除鳞片),且使用了氯,因而应用价值不大。目前用的比较多的是三步

法,即氧化-酶处理-树脂整理的方法[9]。据称,生产中的H_2O_2氧化-中性枯草杆菌酶-树脂整理羊毛衫完全能达到氯化-树脂整理的效果。

2.2 酶防缩绒工艺

2.2.1 氯氧化-酶处理工艺

(1)氯氧化预处理:

DCCA(%, owf)	3~6
甲酸	调pH为3.5~4.0
非离子表面活性剂	适量
温度(℃)	20~25
浴比	1∶15
时间(min)	40~60

(2)脱氯和酶处理:

$NaHSO_3$(%, owf)	5~7
Na_2CO_3	调pH为8.5~9.0
高碱酶(%, owf)	0.5~1.0
温度(℃)	40~42
浴比	1∶15

2.2.2 高锰酸钾-酶处理工艺

(1) $KMnO_4$预处理:

$KMnO_4$(%, owf)	4
醋酸	调pH为4.0~4.5
温度(℃)	45
浴比	1∶15
时间(min)	50~60

(2)脱色和酶处理:

$NaHSO_3$(%, owf)	5~7
1398蛋白酶(%, owf)	2
温度(℃)	40~42
浴比	1∶15
时间(min)	120

近年来,国外推出不经氯化处理直接用高聚物处理也能达到防毡缩效果的羊毛衫品种。如Bayer公司生产的Synthappret BAP和Diamond Shamrock公司生产的Lankrolan SHR_3。它们都是阴离子型反应性化合物,在水中能任意溶解,在酸性溶液中稳定,在碱性条件下能自交联。但用这些高聚物树脂对羊毛衫处理前必须将羊毛衫清洗干净,否则织物上加工的残留油剂和污物影响聚合物与羊毛纤维之间的粘接,直接影响羊毛衫的防毡缩效果。如羊毛衫用Synthappret BAP处理,处理前用水洗干净,然后在30 ℃和pH值为7.5~8含有氯化镁的处理液中浸渍。再加入2 %的Synthappret BAP和Impranil DLN(系Bayer公司生产的阳离子型聚氨基甲酸酯分散液),30 min后温度升至60 ℃。原来处理浴比较混浊,当聚合物吸附到羊毛衫上后会逐步降低浊度。当吸尽终止时,将处理浴pH值升至9.0,然后维持温度在60 ℃,保持30 min,以固着聚合物,最终冷却、酸化、脱水和烘干。

3 结束语

对羊毛衫进行防毡缩整理有很多手段,目前生产中还是以处理羊毛表面的鳞片层而实现防毡缩为主,这些方法对现代纺织生产来说应综合考虑产品质量、生产成本和环境保护等因素。氯化、氧化和树脂技术对羊毛衫进行防毡缩处理生产上已比较成熟,处理效果比较理想,但对环境保护十分不利。尽管生物酶对羊毛衫进行防毡缩处理还不是十分有效,但它处理时温度比较低,能耗少,不会引起环境污染,属绿色技术,而且处理后的羊毛手感柔软,不易泛黄,随着生物技术的发展和染整工作者的不断探索,这一技术必将会获得工业应用,无疑是今后的发展方向,有着更为广阔的市场前景。

4 参考文献

[1]吴红玲.羊毛织物防毡缩整理的理论与实践[J].染整技术,2006,28(1):13-15.
[2]姜怀,邬福鳞,梁洁等.纺织材料学[M].北京:中国纺织出版社,1997.132-135.
[3]姚金波,滑钧凯,刘建勇.毛纤维新型整理技术[M].北京:中国纺织出版社,2000.4.28-66.
[4]曹成.精纺毛织物防毡缩整理的五种方法[J].纺织工艺设备,2002,(3-4):20-21.
[5]房宽峻.纺织品生态加工技术.北京:中国纺织出版社,2001.6.
[6]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,2006,28(4):13-15.
[7]王妮,余平德.毛条生物减量防缩整理[J].上海纺织科技,2000,(4):42-45.
[8]樊增禄,戴瑾瑾,朱泉.前处理在羊毛针织物蛋白酶防毡缩整理中的作用[J].毛纺科技,2002,(4):25-28.
[9]张善.高级丝光防缩绒线的工艺设计与生产实践[J].上海毛麻科技,2001,(1):17-23.

TEXTILE DYEING AND FINISHING JOURNAL

Vol.28, No. 12, Dec. 2006

Contents and Abstracts

FEATURES & REVIEWS

PRODUCTION TECHNIQUE

Abstract: The article focuses on the reaction mechanism and eco-friendly process of anti-felting treatment of wool sweaters with protease and sets out recipes for reference in practical processing.
Key words: wool sweater; felting ability; protease; technique

CLEAN PRODUCTION

By Wei JIANG[1],Tong LU[2] ,Zan-min WU[2] et al. 1 Department of Chemistry, Tianjin Medical University Tianjin; 2 Material Science and Chemical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin
Abstract: Three strains of microorganism which are effective for dyes discolourization are separated, domesticated and selected from the active sludge of the wastewater discharged from a printing and dyeing plant, and the factors affecting the discolourization of dyes and the discolourized effect of the combination system of effective strains of microorganism are discussed.
Key words: microorganism; dyeing wastewater; decolourization; biodegradation

DYES AND AUXILIARIES

By Pin GAO, Long-yun HAO, Yu-qing CAI et al., Chemical Engineering College, Qingdao University, Qingdao Shandong
Abstract: The adsorption characteristics of acid cellulase SHL on surface of cotton Knit were studied. It showed that adsorption volume is related with cellulase concentration, temperature and pH, and the adsorption on indigo-dyed fabric is more than that on undyed.
Key words: acid cellulase; cotton knit; adsorption volume; indigo-dyed fabric

HAORAN DYEHOUSE

By Hao-ran CUI, Changzhou Xinhao Dyeing and Printing Company Limited, Changzhou, Jiangsu
Abstract: Proctice has shown that "right first time" of dyeing can be made possible from reference sample to bulk sample only through correct selection of dyes and assistants, correct operation along with selection of a sample dyeing apparatus with good performance.
Key words: sample dyeing apparatus; levelling effect; temperature raising rate; work efficiency

MACHINERY

By Xi-tian LI, Baoding Quality Inspection Office, Baoding, Hebei
Abstract: The paper presents a method to analyze the influence of thermodynamics parameters of high pressure hot flue on drying during stable and unstable stages by utilizing enthalpy-humidity gragh.
Key words: cheese; hot flue drying; enthalpy-humidity graph

The United Publishers: Dyeing and Finishing Speciality Committee of Textile Engineering Society of China
Textile Engineering Society of Jiangsu Changzhou Dyeing and Printing Research Institute
Associated Publishers: Changzhou Energy Equipment General Factory
Changzhou HongDa Automation Device Factory
Editor: Editorial Board,Editorial Department of Textile Dyeing and Finishing Journal
Editor-In-Chief: Gu-cang XU
Associate Editors: Guo-liang LIU, Hao-ran CUI, Yu-ming TANG, Li-qiu CHEN, Ming-xun CAI
Executive Editor: Yu-ming TANG
Add: 4 Fenghuang Rd,Changzhou,Jiangsu Province,China
Postcode: 213018