

# 果胶酶与染色一浴工艺初探

雷正兵<sup>1,2</sup>, 沈丽<sup>1</sup>, 朱泉<sup>1</sup>, 郭玉良<sup>2</sup>

(1. 东华大学 化学化工与生物工程学院, 上海 201620;

2. 广东德美精细化工股份有限公司, 广东 佛山 528305)

**摘要:** 对全棉针织物分别进行了果胶酶染色一浴工艺和传统碱氧法染色试验, 测试了染色织物的顶破强力、K/S值、色牢度及染色后废水 COD 值, 探讨了使用果胶酶作为前处理助剂的棉针织物练染一浴法可行性。

**关键词:** 棉针织物; 果胶酶; 练染一浴工艺; 可行性

**中图分类号:** TS193.5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-0356(2016)12-0021-02

近年来, 小批量多品种生产方式已成为纺织品和服装面料生产的主流, 同时染整企业高能耗和高成本困境也越来越严重, 因此节能、减排、高效已成为染整企业生存发展的重要途径。传统的纯棉针织物染色工艺为精练漂白→抛光→染色(漂白)→后整理, 主要采用同机分浴间歇式加工, 难免高能消、高成本、低产量<sup>[1]</sup>。

本文通过探讨果胶酶特性, 研究了棉针织物使用果胶酶前处理和活性染料染色一浴工艺的可行性。

## 1 试验部分

### 1.1 试验材料

织物: 全棉 14.6 tex 棉针织布(佛山市顺德新阳纺织印染有限公司)。生物酶: 果胶酶 DM-8654(德美化工有限公司)。染化药剂: 活性染料黄 3RS, 红 3BS, 黑 KNR。

### 1.2 测试和试验方法<sup>[2-4]</sup>

#### 1.2.1 测试方法

##### (1) 强力

使用温州方圆仪器有限公司生产的“YG026PC 型织物强力机”进行测试。剪取圆环内径为 2.5 cm 的前处理后的布样在 YG026PC 型织物强力机上顶破, 测试其顶破强力。弹子顶破强力试验下降速度为 10~11 cm/min, 弹子直径为 2 cm, 测试不同位置的布样 10 次, 取其平均值。

##### (2) 表面染色深度 K/S 值

表面深度 K/S 值指不透明固体材料表面颜色深度的视觉深度的感觉。K/S 值越大, 颜色越深, 染料染色上染百分率更高; K/S 值越小, 说明颜色较浅, 或低

的染料上染百分率。使用 Color I Control(美国 Data-color 公司)测色配色仪进行测试, 分别在 3 个不同的地方测试 K/S 值, 取其平均值。

##### (3) 耐洗色牢度

活性染料染色织物, 按 GB/T 3921.3-1997 或 GB 3921.4-1997 即 60 °C 或 95 °C 耐洗色牢度试验操作进行。

##### (4) 干湿摩擦牢度

按 GB/T 3920-1997 耐摩擦色牢度试验进行操作, 将试样分别用一块干摩擦布和湿摩擦布摩擦。绒类织物和其他纺织品分别采用 2 种不同尺寸的摩擦头, 摩擦布的沾色用灰色样卡评定。

##### (5) 手感

采用 5 人评定手感, 每人评定每块布最高 2 分, 最低 1 分。

#### 1.2.2 试验方法

##### (1) 工艺曲线

常规碱氧染色法工艺曲线如图 1 所示, 果胶酶染色一浴法工艺曲线如图 2 所示。

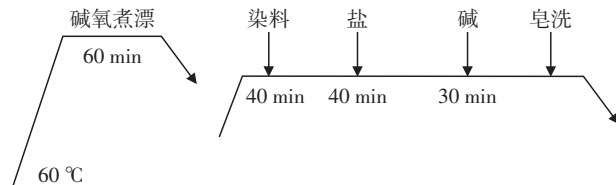


图1 常规碱氧染色工艺曲线

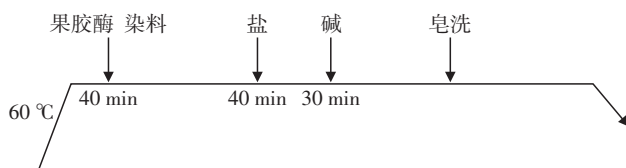


图2 果胶酶染色一浴工艺曲线

收稿日期: 2016-10-08

基金项目: 中国南方智谷创新团队项目(2013CXTD05)

作者简介: 雷正兵(1976-), 男, 工程师, 大学本科学历, 主要从事化工生物酶的研究及推广工作。

(2)常规碱氧法工艺处方

氧漂液处方:  $H_2O_2$  5 g/L, NaOH 3 g/L, JFC 1 g/L, 浴比 1 : 10。

染液处方: 活性黄 3RS/%(owf) 0.5  
 活性红 3BS/%(owf) 0.6  
 黑 KNR/%(owf) 0.2  
 纯碱/g · L<sup>-1</sup> 30  
 工业盐/g · L<sup>-1</sup> 60

工艺处理: 煮练 → 染色。

水洗(95 °C × 10 min) → 冷水充分水洗(浴比 1 : 50)。

(3)果胶酶染色一浴工艺

布样: 14.6 tex 纯棉针织物。

果胶酶处方: 果胶酶 1 g/L, 渗透剂 JFC 1 g/L。

染液处方: 活性黄 3RS/%(owf) 0.5  
 活性红 3BS/%(owf) 0.6  
 黑 KNR/%(owf) 0.2  
 纯碱/g · L<sup>-1</sup> 30  
 工业盐/g · L<sup>-1</sup> 60

酶染色处理: 浴比 1 : 10, 温度 60 °C, pH 值 7.0 ~ 8.0 (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 调整)。

清洗: 95 °C × 10 min, 冷水洗干净。

2 结果和分析

2.1 织物顶破强力

用果胶酶染色一浴法与传统碱氧精练后染色的棉织物顶破强力测试值见图 3。

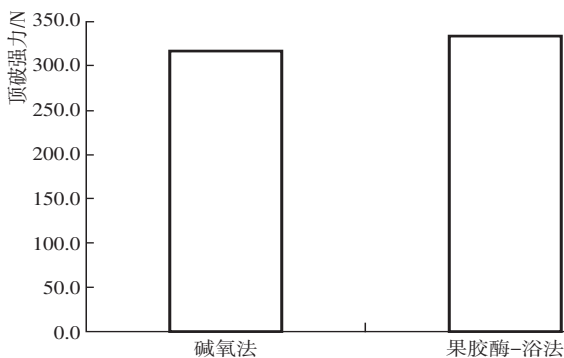


图 3 不同工艺方法的顶破强力比较

从图 3 可看出, 果胶酶染色一浴工艺比传统工艺顶破强力稍好, 这主要是因为精练酶对织物的强力损伤小, 碱氧法中的氧对织物强力损伤较大。

2.2 染色后棉织物 K/S 值

不同工艺方法的 K/S 值比较如图 4 所示。

从图 4 可看出, 果胶酶染色一浴工艺比传统工艺 K/S 值低 10% 左右, 存在色浅现象, 这是碱氧法的毛效比果胶酶一浴的毛效高, 染料上染率会稍高所致。

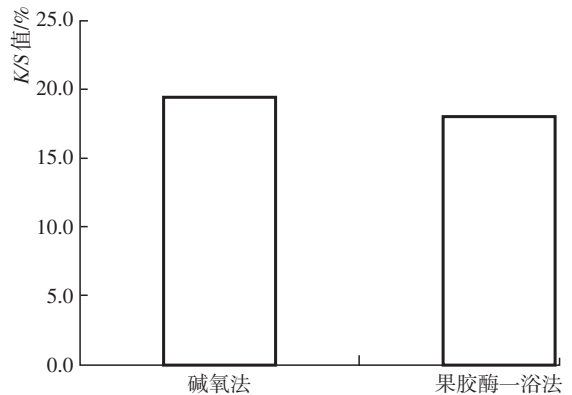


图 4 不同工艺方法的 K/S 值比较

2.3 染色后棉织物色牢度

表 1 常规碱氧工艺与果胶酶染色一浴工艺织物色牢度对比

项 目	碱氧法	果胶酶一浴法
耐摩擦牢度/级 (干 摩)	4	4
	(湿 摩) 2-3	3
皂洗牢度/级 (变 色)	4-5	4-5
	(沾 色) 4-5	4-5
日晒牢度/级	4	4

由表 1 可知, 织物的色牢度基本一致, 其中一浴工艺的织物湿摩擦牢度略好, 这是由于一浴工艺中织物残留的蜡质起了一定的作用, 使湿摩擦牢度稍有提高。

2.4 染色后手感与布面效果

采用 5 人评定的手感得分值如表 2 所示。

表 2 手感对比

项 目	碱氧法	果胶酶一浴法
手 感/分	4	6

由表 2 手感对比发现, 无论是染浅色还是染中深色, 采用常规工艺处理的织物, 手感均粗硬, 有的易产生折皱; 而采用一浴工艺的织物, 手感丰满柔软, 布面几乎无折痕或皱痕。

2.5 染色后废液 COD 值

表 3 废液 COD 值

项 目	碱氧法	果胶酶一浴法
COD 值	1 750	1 020

由表 3 可知, 常规碱氧法 COD 明显高于果胶酶染色一浴法, 这是由于常规工艺中的氧漂增加了 COD 值所致。因此生物酶一浴可以降低污水处理压力, 对环保有利。

(下转第 27 页)

全面地理解,放松量也能更好地把握,这样才能设计出更加适合人体的裤装版型,以带动整个裤装行业的进一步发展。

#### 参考文献:

- [1] 邹平. 裤装基型结构分析[J]. 辽宁丝绸, 1999, (4): 33-35.

- [2] 刘峰. 人体工程学[M]. 沈阳: 辽宁美术出版社, 2008.  
 [3] 王湃. 人体工程学及其未来[J]. 中国环境管理干部学院学报, 2003, 13(2): 71-73.  
 [4] 徐宝朋, 许波. 腰臀比和体重指数对女性身体吸引力影响的实验研究[A]. 第十一届全国心理学学术会议论文摘要集[C]. 北京: 中国心理学会, 2007.  
 [5] 中泽愈. 人体与服装[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2005.

## Analysis of Human Body Data and Pants Plate Design

SHENG Cui, CHEN Yun, FU Li-li, WANG Pei-guo\*

(Changshu Institute of Technology, Changshu 215500, China)

**Abstract:** According to the measured data of the human body to draw the human waist & hip section, the relationship between human body and plate was analyzed. The influences on the pants size were the distance between the waist and hips. The products were produced to study the relationships between human body data and plate using the textile fabrics through finding the suitable relaxation amount, plate design and clothing try-on. The results showed that the most suitable waist relaxation amount was 1 cm and hip relaxation amount was 6 cm.

**Key words:** human engineering; data analysis; pants plate; relaxation amount

(上接第 22 页)

### 3 结论

(1) 果胶酶活性染料一浴工艺与常规碱氧法染色工艺相比,一浴法顶破强力保留率高,二者的染色效果(深度、色光、牢度)基本相当;但一浴法工艺棉籽壳去除、白度提高不显著,毛效也不是很好,不适宜染浅色及鲜艳织物,只适合染中深色。

(2) 果胶酶精练染色一浴工艺与常规精练二浴染色工艺相比,可节约水、电、汽和时间,减少排放和易于加工,具有工艺流程短、操作简便且实用性广的特点。

相对常规工艺可增加综合效率,值得各染厂进行实践。

#### 参考文献:

- [1] 沈志平. 纯棉织物酶一氧一浴法前处理工艺[D]. 南通: 南通纺织职业技术学院, 2003.  
 [2] 张建英, 柳荣展, 赵云国. 同浴染色酶用于纯棉织物退煮染一浴工艺探讨[J]. 印染助剂, 2015, (6): 37-40.  
 [3] 蔡苏英, 王宏. 染整实验[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2002.  
 [4] 邵文峰, 范雪荣, 王强, 等. 棉织物酶氧煮漂一浴法可行性探讨[J]. 印染助剂, 2005, 22(2): 22-24.

## Exploration of One Bath Process of Enzymatic and Dyeing

LEI Zheng-bing<sup>1,2</sup>, SHEN Li<sup>1</sup>, ZHU Quan<sup>1</sup>, GUO Yu-liang<sup>2</sup>

(1. College of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, Donghua University, Shanghai 201620, China;

2. Guangdong Dymatic Fine Chemical Co. Ltd., Foshan 528305, China)

**Abstract:** The wrecking strength, K/S value and fastness properties of the dyed cotton knitted fabric were compared between the one-bath method of enzyme scouring & dyeing and the conventional alkali-peroxide method. The COD testing data of the waste water after dyeing was analyzed. The feasibility of using scouring blended enzyme as pretreatment auxiliary in the one-bath method of scouring and dyeing of cotton knitted goods was studied.

**Key words:** cotton knitted; enzymatic complex; scouring and dyeing in one bath; feasibility