

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017050220304

# 壳聚糖胍盐酸盐在羊毛织物抗皱整理中的应用

宋伟新, 赵雪

(绍兴文理学院 纺织服装学院 浙江 绍兴 312000)

**摘要:** 采用微波辐射技术,以壳聚糖胍亚硫酸盐和浓盐酸为反应原料,合成了一种壳聚糖胍盐酸盐抗菌剂,通过红外光谱进行表征,将壳聚糖胍盐酸盐用于羊毛织物的抗皱整理,研究了不同整理剂用量对整理后羊毛织物抗皱性能、断裂强度和白度的影响,优化了整理工艺。结果表明:采用微波辐射技术成功的合成了壳聚糖胍盐酸盐抗菌整理剂,综合各项性能指标,该整理剂的最佳用量为1.5% (owf),羊毛经壳聚糖胍盐酸盐整理后具有较好的抗皱效果。

**关键词:** 壳聚糖胍盐酸盐;羊毛;抗皱整理;褶皱回复角

**中图分类号:** TS 195.56      **文献标志码:** A

## Study on crease resistant finishing process of chitosan guanidine hydrochloride for wool fabric

SONG Weixin, ZHAO Xue

(College of Textile and Garment, Shaoxing University, Shaoxing, Zhejiang 312000, China)

**Abstract:** Antimicrobial chitosan guanidine hydrochloride has been synthesized by the reaction of chitosan guanidine sulfite with concentrated hydrochloric under microwave irradiation. The structures of chitosan guanidine hydrochloride were characterized by FT-IR. Chitosan guanidine hydrochloride was applied to wool fabric and the influence of agent amounts on wrinkle resistance effect, breaking strength and whiteness were researched. The results showed that chitosan guanidine hydrochloride antibacterial finishing agent was synthesized under the microwave radiation. From comprehensive performance evaluation, the optimal procedure was determined, that was the dosage of chitosan guanidine hydrochloride 1.5%. Chitosan guanidine hydrochloride had improved wrinkle resistance of wool fabric.

**Keywords:** chitosan guanidine hydrochloride; wool; crease resistant finish; wrinkle resistance

羊毛是一种纯天然纤维,具有很好的服用性能,但由于其表面鳞片层的存在,具有较差的褶皱回复性<sup>[1-3]</sup>,传统的通过氯化处理剥除羊毛表面的鳞片层虽然可以提高羊毛的褶皱回复性能,但对纤维的损伤较大<sup>[4-6]</sup>。本文采用微波辐射的方法合成壳聚糖胍盐酸盐,并对羊毛织物进行抗皱整理,提高了织物的褶皱回复性能。

## 1 试验

### 1.1 材料

精纺羊毛机织物;壳聚糖,盐酸(质量分数37%,AR级),柠檬酸,次亚磷酸钠(AR级),均由国药集团化学试剂有限公司提供。

### 1.2 仪器及设备

仪器:MAS型微波加热系统(新仪微波化学有限公司);DZG型真空干燥箱(森信实验仪器有限公司);Rapid型无色轧车(Rapid公司);H10 K-S万能材料试验机(美国Tinius Olsen公司);YG(B)541E智能织物折皱弹性仪(温州大荣纺织仪器有限公司);SNE-3000扫描电子显微镜(韩国SEC公司)。

收稿日期:2017-05-31

基金项目:绍兴市科技计划公益技术应用研究项目(2014B70013);绍兴文理学院科研启动经费(20135008)

第一作者简介:宋伟新,本科,主要研究方向为染整工程。通信作者:赵雪,E-mail:zhaoxue44455709@sina.com。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 壳聚糖胍盐酸盐的合成

将壳聚糖(4.5 g)溶解于0.05 mol/L 盐酸溶液并置于容量瓶中,在微波辐射条件下加热至60℃,加入物质的量比为1:3的三氧化硫脲置于容量瓶中,在微波辐射条件下反应10 min,产品经无水乙醇

沉淀,减压抽滤,真空干燥研磨得到壳聚糖单胍亚硫酸氢盐。将半成品溶于水,升温至50℃,搅拌下加入与亚硫酸氢盐等物质量的浓盐酸,采用常规加热方式搅拌反应3 h,经无水乙醇沉淀,减压抽滤,真空干燥研磨得到产品壳聚糖胍盐酸盐<sup>[7]</sup>。壳聚糖胍盐酸盐抗菌剂的合成反应方程式见图1。

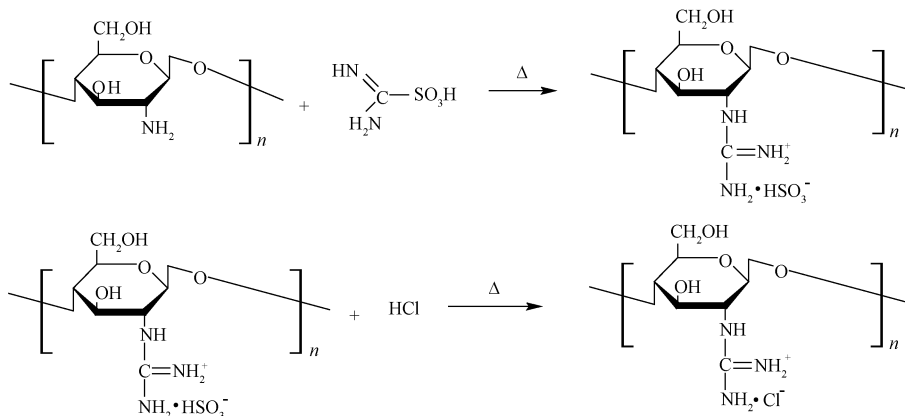


图1 壳聚糖胍盐酸盐抗菌剂的合成反应方程式

#### 1.3.2 壳聚糖胍盐酸盐对羊毛织物的整理工艺

将羊毛织物在含有一定质量分数的壳聚糖胍盐酸盐抗菌剂、质量分数1%的次亚磷酸钠和1%柠檬酸的整理液中浸泡一定时间后,在电动小轧车上二浸二轧(轧液率100%左右),然后80℃烘干5 min,120℃焙烘3 min,50℃热水充分水洗,冷水洗,最后烘干。

#### 1.3.3 红外光谱的测试

采用Nexus傅里叶变换红外光谱仪,将聚合物研碎成粉末,并与溴化钾压成薄片进行测试。

#### 1.3.4 扫描电镜测试

采用SNE-3000扫描电子显微镜观察壳聚糖胍盐酸盐处理前后羊毛纤维的表面结构。

#### 1.3.5 折皱回复角

参照AATCC 66—2003《机织物折皱回复性和测定:回复角》进行测试。

#### 1.3.6 断裂强力及断裂伸长

参照ASTMD 5034—1995《纺织品断裂强力和伸长的标准试验方法(抓样法)》进行测试。

#### 1.3.7 白度

采用Datacolor SF650型电脑测色配色仪测定。

## 2 结果与讨论

### 2.1 红外光谱分析

壳聚糖胍盐酸盐的红外光谱图如图2所示,可知,合成产物的红外谱图在1637和1532 cm<sup>-1</sup>处为C=NH的伸缩振动峰和N—H的弯曲振动峰,此时胍盐中的C=NH处在4原子共轭状态[-HNC

(=NH)NH<sub>2</sub>];在1085和1323 cm<sup>-1</sup>处为C—N—C基团和C—N基团的伸缩振动峰<sup>[8]</sup>,结果表明,壳聚糖胍盐酸盐已经成功合成。

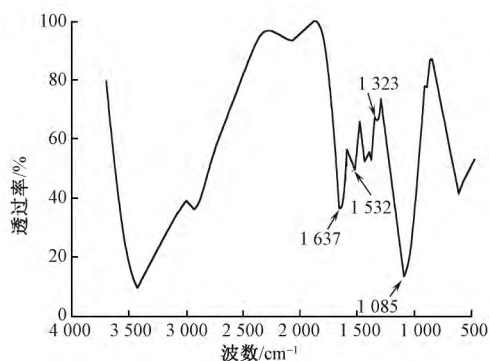


图2 壳聚糖胍盐酸盐的红外光谱图

### 2.2 褶皱回复性

羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理后的褶皱回复性见图3。可以看出,羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理后褶皱回复性能有所提高,这可能是因为壳聚糖胍盐酸盐为大分子量聚合物,处理过程中与羊毛纤维发生电性吸附,在羊毛纤维表面成膜。在壳聚糖胍盐酸盐用量为1.5% (owf)时,褶皱回复效果最好。

### 2.3 断裂强力

羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理后的经向断裂强力测试结果见图4。可以看出,羊毛经壳聚糖胍盐酸盐处理后较未经处理的织物断裂强力有所增加,这可能与壳聚糖胍盐酸盐在羊毛纤维表面及内部产生了沉积和成膜有关<sup>[9-10]</sup>。

羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理前后的扫描电

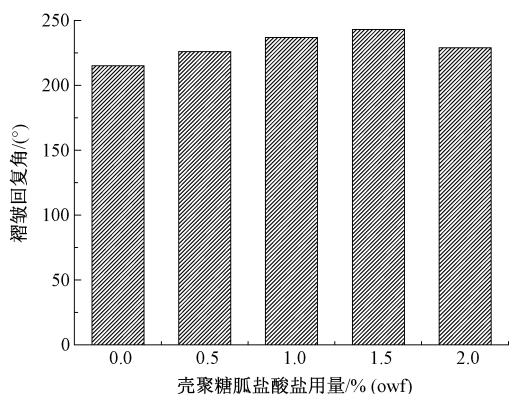


图3 羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理后的褶皱回复性

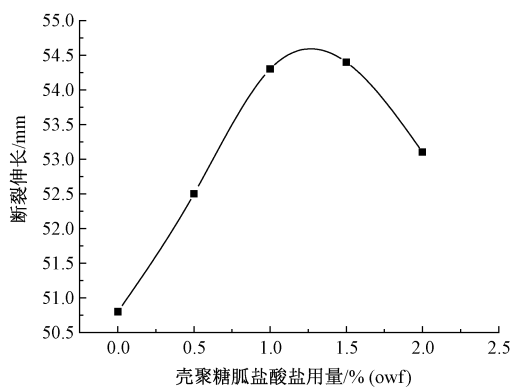


图6 羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理后的断裂伸长

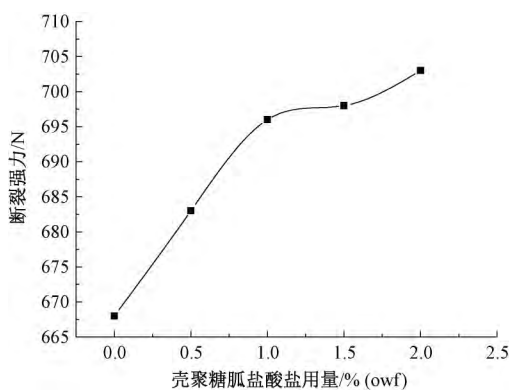
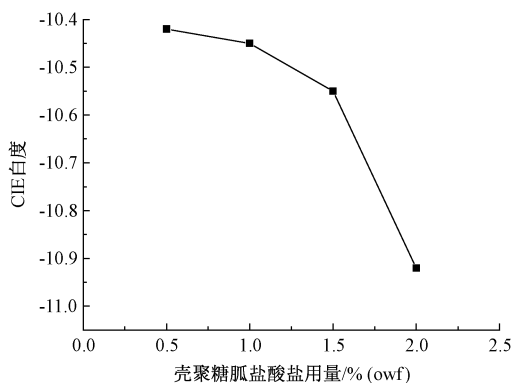


图4 羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理后的断裂强力



注: 未处理羊毛织物白度为 -5.73。

图7 羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理后的白度

镜照片见图5。可以看出,羊毛织物经过处理后壳聚糖胍盐酸盐附着在纤维表面。

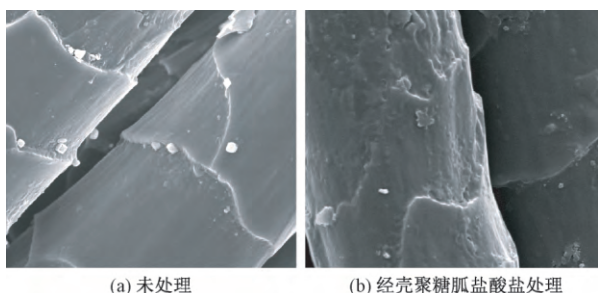


图5 羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理前后的扫描电镜照片

### 2.4 断裂伸长

羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理后的经向断裂伸长测试结果见图6。可以看出,羊毛织物经过壳聚糖胍盐酸盐处理后断裂伸长有所提高,当胍盐用量超过1.5% (owf) 时,断裂伸长随着壳聚糖胍盐酸盐用量的提高而下降。

### 2.5 白度

羊毛织物经壳聚糖胍盐酸盐处理后的白度测试结果见图7。可以看出,羊毛织物经过壳聚糖胍盐酸盐处理后白度有所下降。

综合褶皱回复性、断裂强力和白度等各项指标,壳聚糖胍盐酸盐的最佳用量为1.5% (owf)。

## 3 结论

采用微波辐射技术,以壳聚糖胍亚硫酸盐和浓盐酸为反应原料,合成了壳聚糖单胍盐酸盐抗菌剂,利用红外光谱对产物结构进行表征,证明其结构与目标结构一致。将所合成的壳聚糖胍盐酸盐对羊毛织物进行抗皱整理,通过对断裂强力、白度和褶皱回复性能的测定,得到了最佳壳聚糖胍盐酸盐用量为1.5% (owf),采用壳聚糖胍盐酸盐对羊毛织物进行整理具有很好的抗皱整理效果,且经整理后断裂强力有所提高,但白度有所下降。

### 参考文献:

[1] 刘仁奇,王恩清,刘国辉,等. 毛纺高档生态抗皱产品关键技术研究[J]. 毛纺科技, 2016, 44(9): 26-30.

[2] 郑秋生,李龙. 纯毛织物抗皱整理工艺方法[J]. 毛纺科技, 2009, 37(11): 14-16.

[3] HASSAN M M, LEIGHS S J. Effect of surface treatments on physicochemical, stain-resist, and UV protection properties of wool fabrics [J]. Applied Surface Science, 2017, 419(15): 348-356.

[4] NOURBAKHS S. Laser treatment of the wool fabric for felting shrinkage control [J]. Fibers and Polymers,

- 2011, 12: 521.
- [ 5 ] POPESCU C, AUGUSTIN P. Effect of chlorination treatment on the thermogravimetric behaviour of wool fibres [ J ]. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 1999, 57( 2 ): 509 – 515.
- [ 6 ] 刘阳, 武志云, 马丽君. 羊毛防缩方法研究进展 [ J ]. *毛纺科技*, 2015, 43( 5 ): 34 – 37.
- [ 7 ] ZHAO Xue, HE Jinxin, ZHAN Yizhen. Synthesis and characterization of chitosan biguanidine hydrochloride under microwave irradiation [ J ]. *Polymer Journal*, 2009, 41( 12 ): 1030 – 1035.
- [ 8 ] HU Ying, DU Yumin, YANG Jianhong. Synthesis, characterization and antibacterial activity of guanidynylated chitosan [ J ]. *Carbohydrate Polymers*, 2007, 67( 6 ): 66 – 72.
- [ 9 ] MEHRPARVAR L, SAFAPOUR S, SADEGHI-KIAKHANI M. Chitosan-polypropylene imine dendrimer hybrid: a new ecological biomordant for cochineal dyeing of wool [ J ]. *Environmental Chemistry Letters*, 2016, 14( 4 ): 533 – 539.
- [ 10 ] PERIOLATTO M, FERRERO F, VINEIS C. Multifunctional finishing of wool fabrics by chitosan UV-grafting: an approach [ J ]. *Carbohydrate Polymers*, 2013, 98( 1 ): 624 – 629.