

文章编号: 0253-9721(2006)11-0100-03

壳聚糖纤维医用敷料的生产及应用

钱程

(嘉兴学院 服装与艺术设计学院, 浙江 嘉兴 314001)

摘要 为了研制高附加值的功能性医用纺织品,采用高压水力缠结的方法成功开发了壳聚糖纤维医用敷料。对加工过程中的主要影响因素进行了实验和探讨,最终成功试制出具有良好使用性能的壳聚糖医用敷料,同时结合对医用敷料使用现状所做的分析,说明壳聚糖医用敷料具有非常好的应用前景。

关键词 壳聚糖纤维; 医用敷料; 水刺法

中图分类号: TS176.4 文献标识码: A

Production and application of chitosan fiber medical dressings

QIAN Cheng

(School of Garment and Art Design, Jiaxing University, Jiaxing, Zhejiang 314001, China)

Abstract For developing high value-added and functional medical textiles, hydroentangled method was used for manufacturing chitosan fiber medical dressings. Main factors influencing the production were experimented and discussed, and chitosan fiber medical dressings with good performance for application were successfully produced on trial basis. The analysis of the present situation of the use of medical dressings indicates that chitosan fiber medical dressings will have bright prospects.

Key words chitosan fiber; medical dressings; hydroentangled method

壳聚糖是将甲壳质进行水解,脱去分子中部分或全部乙酰基后得到的生物大分子,与甲壳质相比,壳聚糖不但溶解性大为提高,而且在保湿性、抗静电性及物化性质等方面有更好改善。通过湿法纺丝制成的壳聚糖纤维在润湿时有非常好的抗张强度,在其纤维的大分子结构中含有羟基和氨基 2 种官能团,兼有纤维素和蛋白质纤维的官能团特征^[1],具有相当的生物活性、相容性和可降解性,因而,壳聚糖在农业、医药、纺织及食品等领域有着巨大的潜在市场。本文主要研究了壳聚糖纤维的制备及其性能。

1 壳聚糖纤维医用敷料的制备

1.1 壳聚糖纤维的制备方法及其性能

由于壳聚糖在熔融之前就分解,因此无法进行熔融纺丝,只能进行溶液纺丝,一般采用湿法纺丝,其制备工艺流程为^[2]:壳聚糖(溶解)→纺丝原液(加

压)→过滤(减压、脱泡)→贮浆桶(加压)→计量泵→过滤器→喷丝板→凝固浴→牵引→水浴拉伸→牵伸→喷淋、洗涤→烘干→成品(壳聚糖纤维)。

壳聚糖纤维滑、散,抱合力差,纤维卷曲度较低,其横截面及外观与涤纶近似。壳聚糖纤维的物理性能见表 1,为更好地进行比较,在表中还列出了棉和粘胶纤维相对应的指标^[3]。

表 1 壳聚糖纤维的力学性能及与棉和粘胶纤维的对比

纤维品种	长度/mm	断裂强度/ (cN·tex ⁻¹)	断裂伸长率/ %	线密度/ tex
壳聚糖纤维	38~47	1.17~1.47	10~12	0.24~0.33
棉	25~36	2.72~5.45	7~10	0.1~0.2
粘胶	棉型 38 毛型 65	2.16~2.94	15~30	0.17~0.55

表 1 中的数据表明,壳聚糖纤维的强度要低于棉和粘胶纤维,纤维线密度处于棉和粘胶纤维之间,这给壳聚糖纤维医用敷料的加工带来了一定难度。

收稿日期:2006-01-03

修回日期:2006-04-14

作者简介:钱程(1965-),女,博士,副教授。主要从事新型非织造材料的开发及性能研究。

1.2 壳聚糖纤维医用敷料的试制及性能

本文实验所用壳聚糖医用敷料采用高压射流的方法生产。利用高压水针对已经梳理好铺放在网带上的壳聚糖纤网进行喷射,使纤网正反两面受到不同方向射流的作用而相互缠结,从而达到加固纤网的目的,整个生产过程没有任何污染,因而清洁干净。壳聚糖医用敷料生产工艺流程:纤维→开松→梳理→铺网→水刺加固→烘干→卷取。

由于壳聚糖纤维的强力偏低,再加上纤维卷曲较少等缺点,要仔细筛选壳聚糖医用敷料的加工工艺参数。实验在国产水刺生产线上进行,在加工过程中通过对以下 5 方面进行反复实验,最终摸索出了最佳工艺参数。

1.2.1 梳 理

须对纤维进行开松,由于壳聚糖纤维的强力较低,因而对纤维的作用要柔和,尽量避免对纤维的损伤。

由于壳聚糖纤维滑、散,卷曲度低,为使成网均匀,避免出现梳理过度等问题,在梳理成网时须根据纤维长度及产品定重适当调整梳理机隔距,同时根据情况添加对皮肤无刺激的助剂,如黄酸脂类、液态石蜡和聚乙烯醇类油剂等,以确保纤网具有良好的均匀度。

1.2.2 水 刺

对于不同面密度的纤网应选择适宜的水刺压力和生产速度。速度变化范围为 10~60 m/min 时对壳聚糖纤网的正、反面进行加固,水刺压力的设定是先

低后高,前面 3 个水刺头主要使纤维缠结,后面水刺头对布面的外观质量和均匀性进行修补,压力可以在 2~8 MPa 内调整。

1.2.3 牵 伸

由于壳聚糖纤维强力较低,为避免生产时对纤维的损伤,应该在各水刺辊之间设定合理的牵伸以补偿纤维所产生的自然牵伸。生产时牵伸的设定应视产品定量、质量要求及生产状况以布面不起皱为依据。

1.2.4 烘 燥

壳聚糖是带正电荷的纤维,烘干的温度不能过高,以免纤维产生脆断,一般烘烤温度控制在 100~140℃,既保证蒸发纤网多余水分,又不会使产品发硬。

1.2.5 过 滤

在整个生产过程中,要避免纤网沾染任何带菌物,密切注意循环水的洁净度,采用多级过滤,加大过滤效果,保证连续化生产。

1.2.6 壳聚糖纤维医用敷料性能测试

采用 Zwick Z010 型万能电子试验机对壳聚糖医用敷料的拉伸性能进行测试,拉伸速度 100 mm/min,隔距 10 cm,试样宽度 50 mm;吸水量测试采用了筛网法。测试结果及与纯粘胶无纺纱布的对应性能见表 2。2 组数据的对比表明了壳聚糖医用敷料在吸收性能上与纯粘胶非织造纱布相似,但平均断裂强度要低 8.69%,这主要是由于粘胶纤维的强力高于壳聚糖纤维的强力。

表 2 壳聚糖纤维医用敷料的拉伸和吸收性能

试样	面密度/ (g·m ⁻²)	厚度/ mm	MD		CD		吸水量/ (g·g ⁻¹)	吸水时间/ s
			断裂强度/ (N·(5 cm) ⁻¹)	断裂伸长率/ %	断裂强度/ (N·(5 cm) ⁻¹)	断裂伸长率/ %		
壳聚糖医用敷料	45	0.394	67.9	11.76	9.9	159.60	9.994	1.8
纯粘胶无纺纱布	45	0.506	71.6	27.59	13.6	105.05	10.426	1.7

注:MD为沿着机器的运行方向;CD为垂直于机器的运行方向。

2 壳聚糖纤维医用敷料的市场前景

棉纱布是我国生产和使用量最大的医用敷料,但是它易干燥,在除去时还易从伤口表面粘连一些正常的组织^[4]。现在欧、美、日等发达国家和地区医用敷料已用非织造布逐步取代棉纱布,此外,国外医学领域已经开始应用生物可吸收功能材料,这类材料具有良好的生体组织适应性、血液适应性和生体可吸收性,因而备受推崇,其中甲壳素以丰富的资源和独特性能而成为生物医学研究的焦点,已经开发

出可吸收缝合线、人造皮肤及体表止血敷料等产品,并已临床应用。

目前,我国对壳聚糖医用敷料的开发、生产和使用还只是处于起步阶段,由于该产品相对于棉纱布具有更好的生物相容性、生物活性、抑菌、止血镇痛性能,不会产生敷料下积液问题,因此,有利于伤口的快速愈合,减轻病人的痛苦。通过市场调查预测,国内每年对壳聚糖医用敷料的需求在 3 000 万片以上,以每片价格 18 元计算,高达 5.4 亿元。目前,国际市场上同类产品的价格可以卖到 15 美元/片,与国

(下转第 105 页)

(上接第 101 页)

内市场相比,国际市场上的利润空间更大,因而具有非常好的应用前景。

3 结 语

本文中壳聚糖纤维医用敷料采用对环境无污染的环保方法生产,是具有可塑性强,透气、透湿性好,抑菌促愈及止血、镇痛等特性的功能性材料,可在医学领域被广泛应用,如人造皮肤、功能性敷料及止血棉等。经过性能测试表明,试制的壳聚糖医用敷料的平均断裂强度约比纯粘胶无纺纱布低 8.69%,二

者在吸收能力上相近似。

FZXB

参考文献:

- [1] 汪多仁.甲壳素和壳聚糖纤维的开发与应用[J].河南纺织科技,2002,12(6):22 - 28.
- [2] 吴东来.甲壳素纤维的开发与应用[J].针织工业,2004,(2):55 - 56.
- [3] 钱程,丁淑琴.甲壳胺非织造布及其在医用敷料方面的应用前景[J].产业用纺织品,2004,22(1):22 - 25.
- [4] 阿达纳 S.威灵顿产业用纺织品手册[M].北京:中国纺织出版社,2000.264 - 272.