

Research of Anion Functional Masks

Pei Jiang¹, Qingshan Li^{1,2}, Wulin Jiang³

¹State Key Laboratory of Metastable Materials Science and Technology, Yanshan University, Qinhuangdao Hebei

²The Health and Longevity Institute of Research Association of Chinese Medicine of China, Beijing

³Fujian Zhong Rui Environmental Protection Technology Co., Ltd., Fuzhou Fujian

Email: peijiang0305@163.com, qsli@ysu.edu.cn

Received: Jul. 26th, 2017; accepted: Aug. 12th, 2017; published: Aug. 21st, 2017

Abstract

With the development of the western development strategy and plateau tourism hot, more and more people go to the high altitude hypoxia environment. When rapidly go to the altitude of more than 3000 meters, it will lead to acute altitude sickness because of hypoxia, whose symptoms are mainly about breathe, digestion and nervous system. In response to these symptoms, this paper studies functional polymer materials: masks, scarves, ties, hats and other releasing anion textiles. Seagulls as the main raw material of the anion additives, well composited with fiber, can be developed to release anions of functional fibers, to alleviate the human body discomfort caused by high altitude environment.

Keywords

Plateau, Function, Anion, Textile

高原用功能高分子材料研究

姜培¹, 李青山^{1,2}, 蒋五林³

¹亚稳材料制备技术与科学国家重点实验室, 燕山大学, 河北 秦皇岛

²中国中医药研究促进会健康与长寿科学研究院, 北京

³福建中睿环保科技有限公司, 福建 福州

Email: peijiang0305@163.com, qsli@ysu.edu.cn

收稿日期: 2017年7月26日; 录用日期: 2017年8月12日; 发布日期: 2017年8月21日

摘要

随着西部大开发战略的实施和高原旅游热的兴起, 进入高海拔低氧高原环境的人越来越多。当快速进入

文章引用: 姜培, 李青山, 蒋五林. 高原用功能高分子材料研究[J]. 材料科学, 2017, 7(5): 542-550.

DOI: 10.12677/ms.2017.75072

3000米以上高原会因缺氧发生以呼吸、消化和神经系统症状为主的急性高原反应。为应对这些症状,本文研究高原用功能高分子材料:口罩、丝巾、领带、帽子等释放负离子纺织品。以海鸥斯为主要原料的负离子添加剂,与纤维较好的复合,开发出可以释放负离子的功能纤维,缓解预防高原环境下对人体造成的不适症状。

关键词

高原, 功能, 负离子, 纺织品

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

高原地区自然环境复杂,地形地貌多样,地势海拔高,空气稀薄,大气压低,空气中的氧气含量低于21%。低氧环境是高原地区的主要特征,可引起人体一系列的生理机能的改变,并且低氧环境是许多疾病如休克、癌症、免疫性疾病发生发展过程中最基本的病理环节。

许多到西部地区旅游观光的平原地区的游客,快速进入海拔3000米以上的高原缺氧环境,由于高原地区空气稀薄,氧分压低,进而影响气体交换、血氧浓度以及血红蛋白在组织体内的释放速度,造成供氧不足,产生缺氧。以致于个体适应能力不足,引起一系列的症状和机体代谢变化,导致机体各个器官功能的严重损伤,甚至发生急性重症高原病引起高原病。其中“高原反应”是高原病中最常见的一种。高原反应是指达到一定海拔高度后,由于空气干燥、寒冷,紫外线强烈等变化,身体因为不适应海拔高度造成的气压差,含氧量少,引发的头疼、头痛、失眠、乏力、眼花、耳鸣,甚至是恶心、呕吐、胸闷、呼吸困难、心慌等症状[1]。

高原低氧引起的不适症状已经引起很大重视。流行病学资料显示,高海拔兵站士兵较平原地区士兵易患肺炎;高原土著居民肺部更易感染[2]。这些症状都表明,低氧环境可能会损失机体的防御功能,降低免疫力。这些将影响进驻高原者的身心健康和高原作业效率。采取有效措施,对抗高原症状的研究越来越受到关注。为了缓解高原反应带来的不适对人体带来的损伤,本课题组研制释放负离子功能纤维,通过使用具有释放负离子功能的纺织品来缓解减轻不适,并且能够修复机体损伤的器官等功效。

2. 负离子简介

负离子是空气中一种带负电荷的气体离子,有人把负离子称为“空气维生素”,并认为它像食物的维生素一样,对人体及其他生物的生命活动有着十分重要的影响,有的甚至认为空气负离子与长寿有关,称它为“长寿素”。

自然界空气负离子产生有四大机制:

- 1) 大气受紫外线,宇宙射线,放射物质,雷雨,风暴等因素的影响发生电离而产生负离子。
- 2) 瀑布冲击,细浪推卷,暴雨跌失等自然过程中水在重力作用下,高速流动,水分子裂解而产生负离子。
- 3) 森林的树木,叶枝尖端放电及绿色植物光合作用形成的光电效应,使空气电离而产生的负离子。
- 4) 天然矿物纳米材料与激发剂提取组合物。

Table 1. The relationship between anions content and human health [4] [5]**表 1.** 负离子含量与人体健康的关系[4] [5]

环境	负离子个数(个/cm ³)	关系程度
森林、瀑布区	100,000~500,000	具有自然痊愈能力
高山、海边	50,000~100,000	杀菌、减少疾病传染
郊外、田野	5000~50,000	增强人体免疫力和抗菌力
都市公园里	1000~2000	维持健康的基本需要
街道绿化区	100~200	诱发生理障碍边缘
都市住宅封闭区	40~50	诱发生理障碍如头疼、失眠、神经衰弱等

负离子由于增加了一个外层电子, 获得负电荷。这一颗不起眼的电子, 作用却不容轻视—它产生非凡的结合能力, 使通常都带正电荷的尘埃、烟雾、病菌、病毒互相聚集、中和, 失去在空气中自由漂浮的能力, 并迅速坠落, 不再对人体形成危害, 从而净化了空气[3]。提高空气环境的负离子浓度, 主要从两方面着手, 一方面人们在应用自然条件下形成的空气负离子。另一方面在人为条件下或利用自然界物质作为负离子发生体产生负离子。应用比较普遍的一种方法就是使用具有释放负离子能力的天然矿石材料, 这种产生负离子的方法被广泛应用在纺织、沥青、涂料、宣纸等产品中, 对于人体具有一定的养生作用。目前, 被开发利用的具有释放负离子的天然矿石材料主要有: 蛋白石、古海岩等。负离子与人体健康关系如表 1 所示。

3. 负离子口罩

3.1. 负离子添加剂

本实验所用的安娜奥多功能负离子添加剂原料为: 海狗石、电气石等天然矿石, 针对超细无机粉体运用到纺织行业中遇到的技术难题, 利用自主开发的高效设备和独特的工艺流程, 开发出具有国际先进水平的颗粒粒度控制技术, 能将功能粉体的最大粒度控制在 5 μm 以下, 并且可以在 0.2~5 μm 的范围内调节。利用该技术, 成功开发出还原态负离子多功能添加剂。具体的加工程序如图 1 所示。

3.2. 负离子无纺布的制备

将负离子添加剂按照一定比例加入到纺丝液中, 采用静电纺丝机来制备负离子无纺布。熔喷无纺布是由不连续的超细纤维构成的。是以高聚物熔体为原料直接制备超细纤维或纤维网的一种方法。作为一种传统的制备卫生用非织造布的重要方法, 其纺丝原理如图 2 所示。

熔喷工艺纺丝原理是将聚合物熔体从模头喷丝孔中均匀挤出, 形成熔体细流, 加热的拉伸空气从模头的喷丝孔两侧的风道(也称气缝、风刀)中高速喷出, 对聚合物熔体细流进行拉伸。牵伸之后, 冷却空气在模头下方一定位置从两侧补入, 起到使纤维冷却结晶的作用。在接收装置的成网帘下方安装真空抽吸装置, 使经过高速气流拉伸成形的超细纤维均匀地收集在接收装置的成网帘(或滚筒)上, 依靠自身粘附或其他加固方法成为熔喷非织造材料, 是一种优秀的空气过滤材料。具体的流程如图 3 所示。

3.3. 纤维的 SEM 表征

口罩芯片的纤维经过喷金处理后, 进行 SEM 表征, 如图 4 所示。

从 SEM 图中可以看出, 负离子添加剂附着在纤维表面, 且从截面图可以看出, 添加剂与纤维的接触面直接没有空隙, 说明负离子添加剂附着的牢固, 不易脱落。



Figure 1. Preparation of anion functional additives

图 1. 负离子功能添加剂的制备流程图

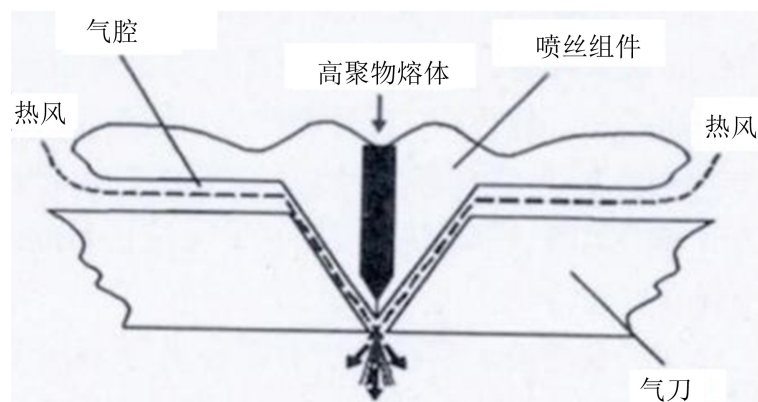


Figure 2. Melt-blown nonwoven fabric spinning schematic diagram

图 2. 熔喷无纺布纺丝原理图

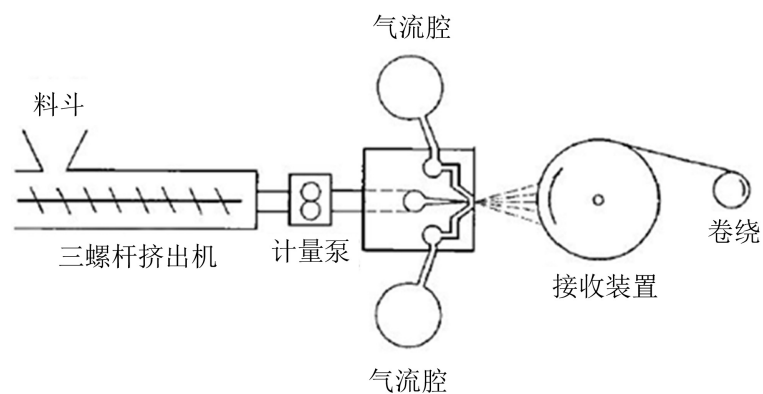


Figure 3. Melt-blown nonwoven process flow diagram

图 3. 熔喷非织造工艺流程图

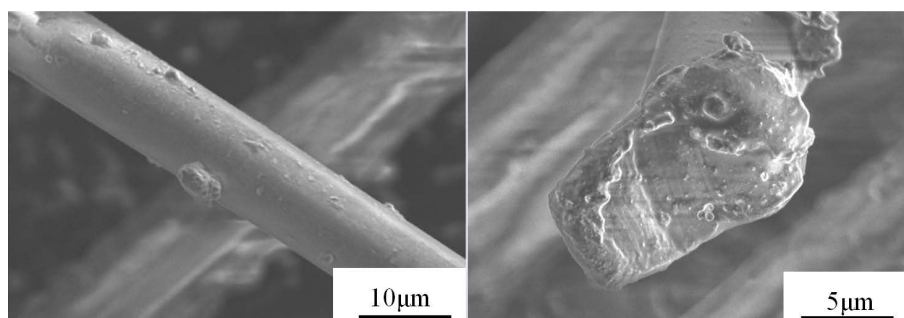


Figure 4. Fiber SEM image

图 4. 纤维 SEM 图

3.4. 负离子检测结果

负离子添加剂释放负离子数测试结果如图 5 所示，负离子数平均值 -1649 个/cm³。

负离子口罩芯片在动态测试条件下释放负离子数测试结果如图6所示,负离子数平均值为 -584 个/ cm^3 。负离子口罩芯片在静态测试条件下释放负离子数测试结果如图7所示,负离子数平均值为 -275 个/ cm^3 。

通过采用 DLY-6A 空气负离子测试仪,通过测试空气经过样品时带走样品释放负离子的量来测试释放负离子能力。由测试结果,可以看出制备出的负离子添加剂及负离子口罩芯片都具有良好的释放负离子能力。

3.5. 负离子口罩作用机理

采用先进的负离子转换技术,将稀土类物质、远红外线矿物质、电解离子混合水等添加到纤维母料

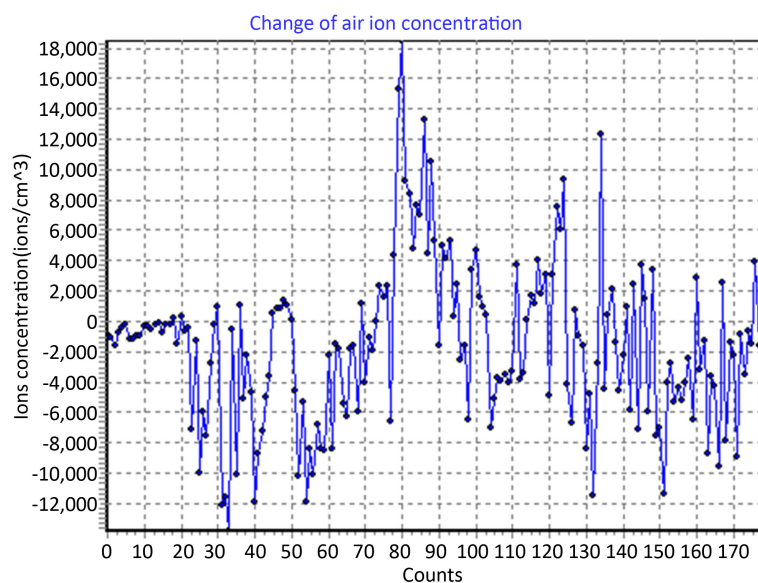


Figure 5. Anion additive release negative ion number test results
图 5. 负离子添加剂释放负离子数测试结果

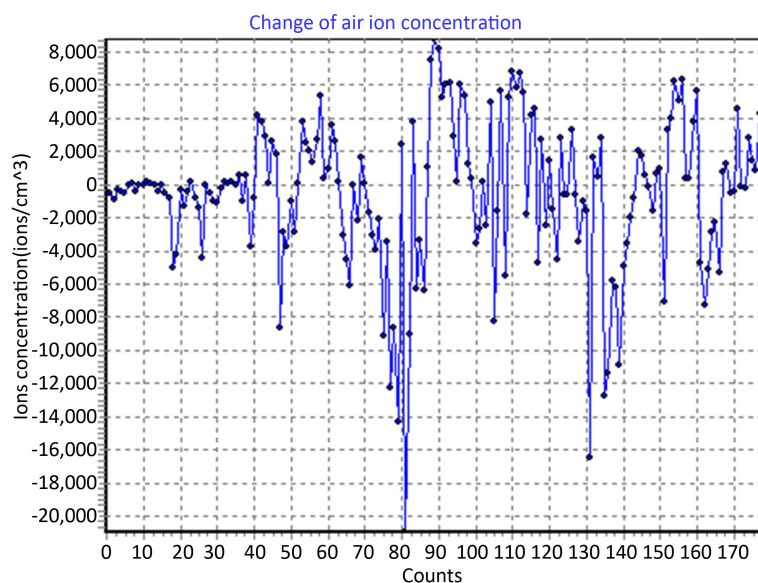


Figure 6. Anion masks chip dynamic test negative ion number test results
图 6. 负离子口罩芯片动态法测负离子数测试结果

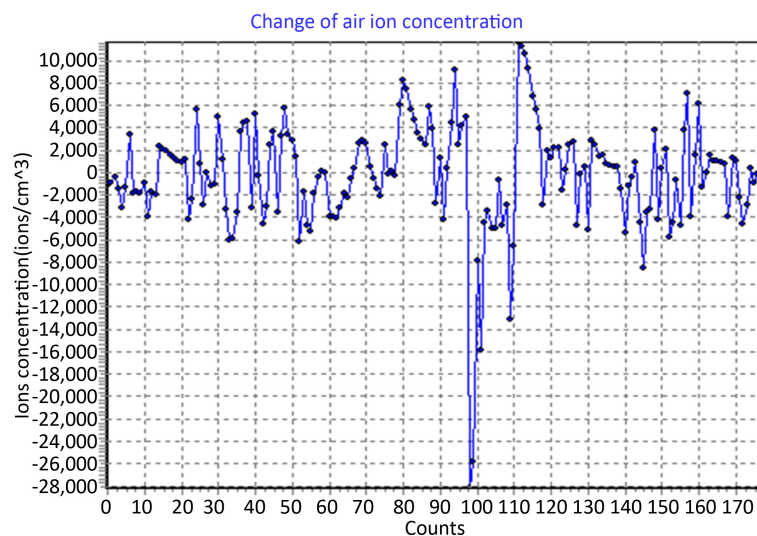


Figure 7. Test results of anions number by static method of negative ion mask
图 7. 负离子口罩芯片静态法测负离子数测试结果

中，加工成能释放负离子的超细纤维。用这种纤维制作成无纺布用品，在有温度和压力变化的情况下，能引起纤维中晶体之间的电势差，从而使空气发生电离，被击中的电子附着在附近空气中的水和氧气分子中，并使它转化为生态负离子。具有如下创新点：

1) 过滤：口罩的材质与纺织方式使口罩的缝隙小于病毒体积，将病毒过滤掉，普通材质的棉纱口罩主要是基于此原理而起到防护作用的，因而其防护效能相对较低。

2) 吸附：口罩的静电作用，将病毒吸附在口罩外层，如所谓的添加静电滤网层。

3) 灭杀：口罩的材质具有杀菌功能，直接杀死病毒。空气中细菌大多数带正电荷，被天然矿石材料释放的负离子中和，可使细菌失去增生与繁殖的条件，从而达到抗菌抑菌的功能，负离子矿石发射的远红外线对细菌霉菌也起到抗菌抑菌的作用。

4. 其他纺织品

4.1. 释放负离子丝巾

释放负离子丝巾，把激发型含能粒子释放负离子发射远红外线的负离子添加剂加到制作释放负离子的丝巾的材质中，制备激发型含能粒子释放负离子发射远红外线的丝巾。把具有释放负离子功能的母料添加到制作燕山大学丝巾导游图的材料中，并且依照秦皇岛各个景区的负离子浓度的不同，添加的量也不同，就可以制造出具有和真的秦皇岛生态环境一样的释放不同负离子浓度的燕山大学丝巾导游图。

经研究发现：由电气石、蛋白石、六环石等天然矿物改性制备成微米级的超细微粉，即安娜奥系列负离子添加剂，添加至丝巾中后，丝巾具有释放负离子、发射远红外线、杀菌、除臭等功能。这些丝巾所释放出的负离子浓度在 1000~20,000 以内，这些释放出来的负离子对人体健康生活有很大的好处。人们在把释放负离子的燕山大学丝巾(如图 8 所示)导游图带回家的同时也把秦皇岛生态环境带回了家。

4.2. 释放负离子领带、领结

释放负离子领带、领结(图 9)，一种装配有碳纤维负离子发生器的释放负离子衣领、领带、领结。包括：领结，设有电子仓和电池仓；领带，连接于领结底部，可调节长短；电池，设置在所述电池仓内，通过电线与本体相连；负离子发生器，发射头设置在领结边缘，连接本体与发射头的线缆埋设于领结内



Figure 8. The scarf Releasing anions

图 8. 释放负离子丝巾



Figure 9. The ties Releasing anions

图 9. 释放负离子领带

层内。通过分布于领结边缘的发射头，形成负离子气氛，有效增强负离子浓度，可持续释放负离子，具有抑菌抗菌、绿色环保、天然保健等功能，为人们创造健康的生活环境。

负离子领带在静态测试条件下释放负离子数测试结果如图 10 所示，负离子数最大值为 $18,000$ 个/ cm^3 。

4.3. 其他释放负离子纺织品

将负离子添加剂添加到袜子、内衣、防晒服、帽子等服饰上制备负离子纺织品。整理后的纺织品具有释放负离子和发生远红外线的功能。其中负离子帽子释放负离子数达 1000 个/ cm^3 。

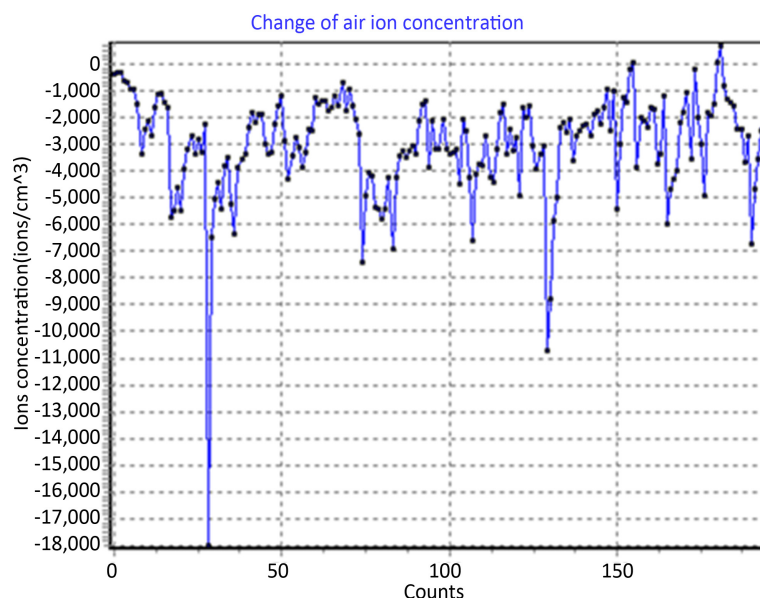


Figure 10. The test results of tie releasing anions
图 10. 领带负离子测试结果

5. 负离子纺织品在高原地区的应用

负离子对人体主要有以下作用：

1) 是对神经系统的影响。可使大脑皮层功能及脑力活动加强，精神振奋，工作效益提高，能使睡眠质量得到改善。负离子还可使脑组织的氧化过程力度加强，使脑组织获得更多的氧。

2) 是对心血管系统的影响。据学者观察，负离子有明显扩张血管的作用，可解除动脉血管痉挛，达到降低血压的目的，负离子对于改善心脏功能和改善心肌营养也大有好处，有利于高血压和心脑血管疾病病人的病情恢复。

3) 是对血液系统的影响。研究证实，负离子有使血液变慢、延长凝血时间的作用，能使血中含氧量增加，有利于血氧输送、吸收和利用。

4) 负离子对呼吸系统的影响最明显。这是因为负离子是通过呼吸道进入人体的，它可以提高人的肺活量。有人曾经试验，在玻璃面罩中吸入空气负离子 30 分钟，可使肺部吸收氧气量增加 2%，而排出二氧化碳量可增加 14.5%，故负离子有改善和增加肺功能的作用。

在高原地区使用负离子纺织品，口罩释放出的负离子不仅能够对神经系统、心血管系统、呼吸系统等具有上述功效，而且其还可以对损伤的器官具有一定的修复功能，减少低氧环境对机体的损伤，增强人体免疫力，能够发生远红外线、具有镇痛、镇静、催眠、提神醒脑、增强免疫力、延缓细胞衰老、提高含氧量、有增强抗氧化性和抗老化性以及清除自由基的能力等功能。

6. 结论与展望

负离子纺织品通过释放负离子来缓解高原环境对机体带来的不适。随着科学技术的进步，将会进一步研究不同的纺制方法，将负离子添加剂应用到不同种类的纤维、纤维织及其他功能高分子材料中，通过后整理技术来使高分子材料具有产生负离子的功能[6]。开发一系列创新型的纺织品，将负离子整理到其中[7]，开发出新的负离子功能高分子材料，应用在应对高原反应等高原病症上，用负离子构筑健康万里长城。

参考文献 (References)

- [1] 马捷, 李峰, 刘晶, 等. 高原反应的研究初探 [J]. 中国医学工程, 2012, 20(1220): 183-184.
- [2] 魏婧韬. 高寒低氧环境下旅游人群急性高原病发病率调查[J]. 社区医学杂志, 2017, 15(7): 22-24.
- [3] 金宗哲. 负离子与健康和环境[J]. 中国建材科技, 2006, 15(3): 85-87.
- [4] 刘勇, 雷义明. 空气负离子的生物学效应[J]. 国外医学: 医学地理分册, 1991, 12(2): 55-57.
- [5] 姚鼎山. 环保健康新材料—托玛琳[M]. 上海: 中国纺织大学出版社, 2003.
- [6] 李青山, 倪士民, 王新伟, 等. 负离子功能纤维与纺织品研究进展[J]. 材料导报, 2005, 19(6): 32-35.
- [7] Shishoo, R. (2012) 4-The Importance of Innovation-Driven Textile Research and Development in the Textile Industry. *The Global Textile and Clothing Industry*, 7, 55-57.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ms@hanspub.org