

文章编号 :0253-9721(2006)04-0063-03

大豆蛋白纤维负离子性能的测试

陈跃华¹, 公佩虎¹, 杨世滨², 王善萍¹, 毕鹏宇¹

(1. 东华大学 纺织学院, 上海 200051; 2. 常熟市江河天绒丝纤维有限责任公司, 江苏 常熟 215500)

摘要 主要介绍了自主研发的针对负离子纺织品发射性能的测试装置, 该装置能提高测试结果的可靠性; 利用此装置对纯纺和混纺的大豆蛋白纤维面料的负离子发射性能进行一系列测试, 并对试验结果进行了对比分析。结果表明, 大豆蛋白纤维可以发射一定数量的负离子。

关键词 负离子性能; 纺织品; 测试; 大豆蛋白纤维; 电阻

中图分类号: TS101.921.9 文献标识码: A

Test on the soybean protein fiber's negative ion property

CHEN Yue-hua¹, GONG Pei-hu¹, YANG Shi-bin², WANG Shan-ping¹, BI Peng-yu¹

(1. College of Textile, Donghua University, Shanghai 200051, China;

2. Changshu Jianghe Tianrongsi Fiber Co., Ltd., Changshu, Jiangsu 215500, China)

Abstract This paper introduces the independent research of a testing instrument for evaluating the textile's negative ion emission property. And reliability of test results is enhanced through improvement. The instrument is used to carry out a series testing of the negative ion emission property of the fabric of pure soybean protein fibers and its blended fabric. The experiment results show that the soybean protein fibers can emit certain amount of negative ions.

Key words negative ion property; textile; test; soybean protein fiber; electric resistance

在对大豆蛋白纤维的物理机械性能进行测试过程中, 发现大豆蛋白纤维能够发射一定数量的负离子, 鉴于负离子对人体的有益作用^[1,2], 有必要深入研究大豆蛋白纤维发射负离子的规律。由于目前纺织品负离子性能测试还没有统一的标准和方法, 本文在已有的测试仪器和方法的基础上, 研制了新型纺织品负离子性能测试系统。新型测试系统规范了测试方法, 提高了测试结果的重现性和可比性, 在一定程度上克服了目前通常做法的缺点。利用此系统完成了对大豆蛋白纤维纺织品负离子性能的测试工作。

1 纺织品负离子性能测试系统

1.1 测试原理

目前, 纺织品负离子性能的测试是靠操作人员

用手揉搓待测负离子纺织品一定时间之后, 将试样靠近空气负离子测试仪的测量端口测量其负离子发射量。操作过程中由于测试大气环境(温度、湿度、空气流速、原有负离子状况)、面料摩擦条件(时间、压力、面积)以及人为因素的影响使测试结果误差大, 重现性差, 不同结果之间可比性差^[3,4]。

本文在分析总结目前的测试仪器与方法的基础上, 研制了新型纺织品负离子性能测试系统。测试流程如图 1 所示。

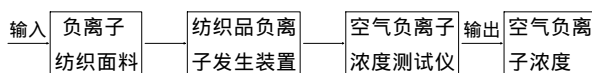


图 1 测试系统流程示意图

图 1 中的纺织品负离子发生装置是自主研发的装置, 它规范了负离子产生过程中的机械作用。负

离子纺织品在此装置内经一定机械摩擦作用激发负离子发射,作用一定时间后,应用空气负离子浓度测试仪测定试验装置内的负离子浓度。

1.2 纺织品负离子测试装置

1.2.1 规范激发发射负离子的方法

为提高测试结果的可比性和重现性,需要克服压力、时间、摩擦面积等因素的影响,模拟一种近似手搓的摩擦效果,并确保摩擦作用的稳定性和可量化性。综合考虑机械传动机构和传动效率,采用了四连杆传动机构,如图 2 所示。图 2 中电机的转速小于或等于 100 r/min ,转矩为 $60 \text{ N}\cdot\text{cm}$ 。为了保证传动的稳定性并使机构耐变形,第一连杆采用圆盘;在水平摩擦方向上设计了滑块摩擦缓冲装置,使得试样在试验过程中受力均匀。

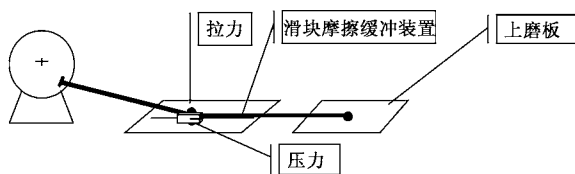


图 2 摩擦缓冲装置示意图

1.2.2 保证稳定的大气环境

为了使最终结果具有可比性,测试环境中的大气温度、湿度及空气流速需要相对稳定,以保证每次测试的相对独立。有效的测试范围是试样及负离子测试仪周围 0.5 m^3 内左右的空间。为方便试验过程中对试样观测,最终采用有机玻璃制成一定体积 ($60 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$) 的测试容器,并且为排风扇和测量仪器在适当位置预留了接口。

1.2.3 降低摩擦起电的影响

试验过程中机构摩擦起电会干扰负离子的测试结果,因此在传动机构的某些部位采用涂绝缘漆、垫绝缘垫片或胶木等措施尽量降低摩擦起电的影响,保证测试结果的可靠性^[5-8]。

2 大豆蛋白纤维面料的负离子性能

2.1 试样

大豆蛋白纤维兼有天然纤维和化学纤维的诸多优点,如柔软、质轻、表面光滑、有丝绸的光泽,良好的导湿(吸湿)性能等,但同时也存在表面摩擦因数小,抱合力差,耐热性差,织物易起毛起球,匀染性差,染色鲜艳度差等缺点^[9,10]。在对大豆蛋白纤维进行相关测试时,发现大豆蛋白纤维能够发射一定

量的负离子,且该浓度的负离子对人体有益。

以 9 种纯纺和混纺大豆蛋白纤维面料为试样,进行对比测试。试样规格见表 1。

表 1 大豆蛋白纤维面料负离子性能研究试样

编号	原料(混纺比)	织物类型	织物组织	后整理
1#	大豆蛋白纤维/涤纶/棉 (45/35/20)	机织	提花	漂白
2#	大豆蛋白纤维	针织	纬平	染灰蓝色
3#	大豆蛋白纤维	针织	罗纹	染水红色
4#	大豆蛋白纤维	针织	纬平	漂白
5#	大豆蛋白纤维/棉(70/30)	机织	平纹	漂白
6#	大豆蛋白纤维	机织	平纹	漂白
7#	大豆蛋白纤维/氨纶	针织	纬编	本色
8#	大豆蛋白纤维/棉	针织	纬编	本色
9#	大豆蛋白纤维	针织	纬平	染天蓝色

2.2 试验结果与分析

采用自主研发的纺织品负离子性能测试系统,上下磨板夹持住面料,摩擦 18 min ,上磨板压力为 588 cN 。每一块试样进行 2 组独立试验,最后用均值作比较。

2.2.1 纯纺和混纺大豆蛋白纤维面料

纯纺和混纺大豆蛋白纤维面料的负离子发射测试结果见表 2。

表 2 大豆蛋白纤维面料负离子发射测试结果

编号	类型	后整理	负离子发射量 个/ cm^3	
			测量值/ 10^3	平均值/ 10^3
4#	纯纺	漂白	5.10	5.12
			5.13	
6#	纯纺	漂白	5.63	5.62
			5.60	
2#	纯纺	染灰蓝色	7.63	7.62
			7.60	
3#	纯纺	染水红色	3.30	2.99
			2.97	
9#	纯纺	染天蓝色	5.17	5.10
			5.03	
1#	混纺	漂白	16.93	15.53
			14.13	
5#	混纺	漂白	6.57	6.80
			7.03	
7#	混纺	本色	7.20	6.97
			6.73	
8#	混纺	本色	18.87	17.90
			16.93	

由表 2 可得出,1) 纯纺大豆蛋白纤维面料可以发射一定浓度的负离子。4#、6# 纯纺试样的负离子浓度都达到了 $5000 \text{ 个}/\text{cm}^3$ 以上,相当于城市郊区田野中的空气负离子浓度。这说明利用大豆蛋白纤维

来开发负离子功能面料是可行的。2)不同的染整工艺对大豆蛋白纤维面料发射负离子的功能有一定影响。2#试样发射负离子浓度达到7 000个/cm³以上,对人体健康非常有益。但是不同染整工艺对大豆蛋白纤维面料的具体影响还需进一步的试验探讨。3)1#、8#试样发射负离子量都达到了10 000个/cm³以上,好于一般的大豆蛋白纤维面料,且两者均为大豆蛋白纤维与棉混纺。从测试结果中也可看出,不同混纺比对面料发射负离子的性能存在一定影响。这可为开发新的功能型面料提供参考,至于为什么大豆蛋白纤维/棉混纺面料的负离子发射浓度高,还需要对负离子发射原理和条件作进一步探索。

2.2.2 大豆蛋白纤维面料与其它面料混用

为了探索大豆蛋白纤维面料与其它面料共用时发射负离子的规律,将不同的天然纤维面料与化学纤维面料分别与同一块大豆蛋白纤维面料摩擦,测试其负离子发射量。结果如表3所示。

表3 大豆蛋白纤维面料与天然纤维和化纤面料摩擦作用负离子发射量测试结果 个/cm³

面料类型	负离子发射量		
	测量值/10 ³	平均值/10 ³	
天然纤维面料	棉	1.5	1.52
	羊毛	1.53	2.22
	蚕丝	2.1	1.59
化学纤维面料	涤纶	2.33	2.10
	丙纶	1.67	4.36
		1.5	4.3

由表3可知,大豆蛋白纤维面料分别与棉、羊毛、蚕丝3种面料摩擦产生的负离子量不同。这可能与材料的质量比电阻不同有关,棉的质量比电阻最小,蚕丝次之,羊毛最大,这与表3中测试的负离子发射量相吻合。涤纶和丙纶面料在与大豆蛋白纤维面料摩擦的过程中负离子发射量也不同,这也与2种纤维的质量比电阻有关。涤纶的质量比电阻数值与羊毛的相近,而且涤纶面料与大豆蛋白纤维面料摩擦负离子发射量和羊毛面料与大豆蛋白纤维面料摩擦负离子发射量也相近。因为丙纶在纤维静电电位序列表中排位靠后,其质量比电阻数值较大,所以丙纶面料与大豆蛋白纤维面料摩擦时负离子发射量较高。

3 结 论

1)针对目前纺织品负离子性能测试不规范的问题,自主研发的负离子测试系统主要解决了2个问题:一是用机械装置模拟人手摩擦面料,消除了测试时人为因素造成的差异;二是保证了测试所处环境相对稳定,减少了大气环境对测试的影响。该测试系统可以较好地提高同一试样不同时间测试的结果重现性和不同试样间测试结果的可比性。

2)应用该自主研发的纺织品负离子性能测试系统对大豆蛋白纤维的负离子性能进行测试,结果表明,纯纺大豆蛋白纤维面料可以发射一定量的负离子,其浓度可以达到对人体有益的程度;不同的染整工艺及混纺比对面料发射负离子的性能存在一定影响;大豆蛋白纤维面料与羊毛、蚕丝、棉面料摩擦时,产生的负离子量依次降低。 FZXB

参考文献:

- [1] 宗美娟,王仁卿,赵坤.大气环境中的负离子与人类健康[J].山东林业科技,2004,(2):32-34.
- [2] Tomoo Ryushi, Ichirou Kita. The effect of exposure to negative air ions on the recovery of physiological responses after moderate endurance exercise[J]. International Journal of Biometeorol, 1998, 41:132-136.
- [3] 张艳,陈跃华,孟宪鸿.纺织品负离子测试探讨[J].上海纺织科技,2003,31(4):61-62.
- [4] 钟正刚,王寅生,于翠萍,等.谈“安泰·托玛”负离子健康织物[J].针织工业,2004,(4):74-76.
- [5] 张艳.负离子纺织面料开发及测试仪器研究[D]:[硕士学位论文].上海:东华大学,2002.
- [6] 陈跃华,李汝勤,施德良,等.纺织品发射负离子量的测试装置及其测试方法[P].中国专利,CN 02155037.9,2003-06-04.
- [7] Zang Yan, Chen Yue-hua, Gong Pei-hu, et al. Negative-ions textile and measurement method[A]. In: College of Textiles, Donghua University. The 83rd Textile-Institute World Conference Quality Textiles for Quality Life[C]. Shanghai: The Textile Institute & Donghua University, 2004. 558-560.
- [8] 梅士英,唐人成,赵建平,等.再生大豆蛋白纤维及其织物的染整加工技术[J].江苏丝绸,2002,(5):1-4.
- [9] 王其,冯勋伟.大豆蛋白纤维性能研究[D]:[博士学位论文].上海:东华大学,2002.
- [10] 张毅.大豆蛋白纤维性能探讨[J].纺织学报,2003,24(2):15-17.