

防紫外大豆蛋白复合织物的产品开发

沈兰萍 范立红 付江 谢光银 孙小宁 王雪燕 朱维侠

(西安工程科技学院纺织学院,西安,710048)

摘要: 主要介绍防紫外大豆蛋白复合织物的产品设计、生产工艺、织物性能测试,分析找出在其设计和生产中影响织物性能的一些参数。

关键词: 大豆蛋白纤维 复合织物 防紫外 开发

中图法分类号: TS 106.599 文献标识码: A

由于人类忽视环境的保护,使臭氧层遭到破坏而导致过量的紫外辐射透过大气层到达地球表面,对人类的健康构成威胁。因此,对紫外辐射的防护问题正越来越受到人们的关注。抗紫外防晒织物是20世纪90年代发展起来的功能性产品。许多发达国家在抗紫外防晒织物的研制和开发上处于世界领先地位,其中以日本最为突出,其产品大多是棉纤维浸渍有机系紫外吸收剂制得,或是在聚酯纤维的聚合加工过程中加入可散射、吸收紫外线的陶瓷粒子。这些产品或多或少存在着持久性和穿着舒适性的问题。因而着手利用吸湿性、柔软性等极佳的大豆蛋白纤维和抗紫外丙纶纤维作为原料,开发具有抗紫外功能的复合织物,以同时满足人们对织物功能性和穿着舒适性的要求。

1 织物设计

1.1 组织设计

研制中设计了三种方案,各种织物的组织图如图1。

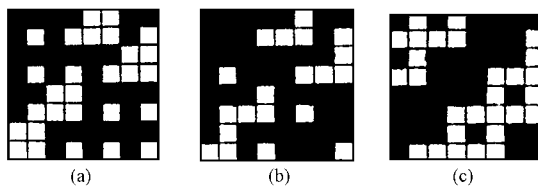


图1 织物组织图

图中方案:(a)基础组织为3/1破斜纹,接结方式为上接下法;(b)基础组织为3/1破斜纹,接结方式为下接上法;(c)基础组织为2/2,接结方式为下

表1 织物规格

产品代号	原料	线密度 (tex)	经纬密度(根/10cm)		织物重量 (g/m ²)	总经根数 (根)	幅宽 (cm)	织物组织
			经	纬				
A	大豆蛋白纤维	14.5	520	300	96.92	5944	114.3	三上一下破斜纹 上接下法
	抗紫外丙纶纤维	8.3						
B	大豆蛋白纤维	14.5	573	370	111.72	6548	114.3	二上二下右斜纹 下接上法
	抗紫外丙纶纤维	8.3						
C	大豆蛋白纤维	14.5	600	400	123.53	6858	114.3	三上一下破斜纹 下接上法
	抗紫外丙纶纤维	8.3						

接上法。

1.2 织物规格设计

织物规格设计见表1。

2 产品试制

2.1 织物的工艺流程

经纱:络筒 → 整经 → 浆纱 → 穿经

纬纱:络筒 → 卷纬

织造 → 整理 → 成品

2.2 试制中问题的解决方法

1) 双层复合织物,密度较大:丙纶长丝在织造

中易起毛起球且易断经,解决方法是适当增加长丝的捻度和提高丙纶丝的上浆质量。2) 丙纶丝为低弹丝,织造时上机张力控制十分重要,否则会因张力不匀而造成布面不平整。3) 丙纶丝与大豆蛋白纱线弹性伸长不同,织物下机后收缩程度也不一致:不同的接结方式会产生不同的布面效果,经实践选择下接上法的组织织造的织物布面平整度较好。

3 织物性能测试

3.1 防紫外性能织物的测试结果及分析

采用分光光度法测定织物紫外线透过率,并计算出织物的防晒因子,计算公式为:防晒因子 = (1 -

紫外透过率) × 100 % ,测试结果见表 2。

表 2 防紫外性能测试结果

产品代号	紫外透过率	防晒因子 / %
A	0.4	60
B	0.48	52
C	0.196	80.4

织物的防晒因子越大,织物的抗紫外性能越好,其影响因素有织物的密度、组织结构等。从试验可知,各产品的抗紫外性能为 C > A > B, C 织物密度最

表 3 刚柔性测试结果

产品代号	滑出长度 (cm)		抗弯长度 (cm)		厚度 (mm)	织物重量 (g/m ²)	弯曲刚度 (mgf·cm)			抗弯弹性模量 (kgf/cm ²)
	经向	纬向	经向	纬向			经向	纬向	总体	
A	5.77	4.17	2.80	2.030	1.007	96.92	212.9	81.0	293.9	3.45
B	8.07	4.85	3.93	2.265	1.034	111.72	678.0	129.8	807.8	8.76
C	7.0	4.65	3.40	2.240	0.924	123.53	489.0	163.0	652.0	9.90

从表 3 可见,试样 B 的滑出长度、弯曲长度均比 A、C 大。这是由于 B 组织结构比 A、C 组织结构紧密,织物硬挺,不易弯曲,由于此原因, B 的弯曲刚度也大于 A 和 C。

3.3 织物折皱性的测试结果及分析

实验中采用 YG541 型织物折皱弹性测试仪测试织物折皱性,结果见表 4。

表 4 折皱性测试结果

产品代号	经向折皱		纬向折皱		经向 + 纬向折皱	
	回复角/°		回复角/°		回复角/°	
	急弹	缓弹	急弹	缓弹	急弹	缓弹
A	82.5	102.5	94.0	108.0	176.5	210.5
B	72.0	93.0	87.0	94.0	159.0	187.0
C	80.0	100.5	82.0	106.0	162.0	206.5

从表 4 可见, A 织物的急弹性和缓弹性折皱回复角都很大,这是因为织物的密度最小,组织结构松,蓬松度相对较大,纱线之间的摩擦小,易于移动,所以耐折皱性最好。与 A 织物相同组织结构的 C 织物由于密度大,故耐折皱性较差。B 织物由于结构比 A、C 紧密,且密度比 A 大,故耐折皱性差。

3.4 织物汽蒸收缩性的测试结果及分析

通过 TMY-A 型织物汽蒸收缩仪测量三种织物的经纬向汽蒸收缩率,实验结果见表 5。

表 5 汽蒸收缩性结果

产品代号	织物原长 (mm)		汽蒸后长度 (mm)		收缩率 (%)	
	经向	纬向	经向	纬向	经向	纬向
A	250.0	250.0	242.0	235.0	3.2	6.0
B	250.0	250.0	242.5	239.6	3.0	4.2
C	250.0	250.0	244.5	242.5	2.2	3.0

从实验结果可知,经纬向收缩率均为:A > B > C,对于试样 A 和 B 来讲,其厚度比 C 厚,密度比 C 大,因此织物结构较松,纱线间有较大的空隙间隔,增加了纱线的活动范围,收缩余地较大,故收缩率

大,空隙率低,光的反射大,抗紫外辐射效果最好。A 和 B 相差较小,A 比 B 略高,这是由于 A 织物的基础组织为三上一下破斜纹,比 B 织物的二上二下右斜纹浮长长,织物的覆盖性好,光反射率高,因而其抗紫外性能好。

3.2 织物刚柔性的测试结果及分析

实验中采用斜面法测定出织物的有关指标,实验结果见表 3。

较大。

3.5 织物光泽的测试结果及分析

实验中采用 YG814 织物光泽仪测定织物光泽,并计算出织物光泽度,结果见表 6。

表 6 织物光泽的测试结果

产品代号	光泽度	正反射强度 / %	漫反射强度 / %
A	10.99	52.6	29.7
B	10.74	51.3	28.5
C	11.64	52.6	32.9

光泽度值越大,说明织物的光泽越强。试样 C 和 A 的基础组织都为三上一下破斜纹,浮长较试样 B 长,光泽好。C 与 A 相比,C 试样采用的是下接上法,里经的经组织点被表经的浮长线所遮盖,使织物平整,光泽好。

3.6 织物其它性能的测试结果及分析

实验中同时还用 YG401 型织物平磨仪测定织物的耐磨次数,用 YG811 型织物悬垂性测定仪测定悬垂性,用 YG502 起毛起球仪测定起毛起球性能。各项测试结果参见表 7。

表 7 其它性能测试结果

产品代号	摩擦次数	悬垂系数 / %	起毛起球 (等级)
A	7.2	44.70	3
B	8.5	44.63	3
C	7.0	47.88	3

根据摩擦次数的结果来看,试样的耐磨性顺序为:B > A > C,因为 B 织物的基础组织与 A、C 不同, B 织物的浮长线较 A、C 短,纤维和纱线在织物上的附着力也就大,故耐磨性好, A 和 C 相比, A 经纬密比 C 小,在磨损时纱线有较大的移动空间,缓和了集中应力,减少了受损程度,故耐磨性好。

悬垂系数越小,表明织物悬垂性越好,从表中数据可知悬垂性顺序为:C > A > B,这是因为试样 A 和

B 密度小,厚度又稍厚,织物较蓬松,手感柔软;而试样 C 密度大,相对紧度也较大,织物结构就紧密,织物比较硬挺。

起毛起球评定等级越小,织物的抗起毛起球性越好。本实验的三个试样的表层的原料都是丙纶长丝,丙纶的强度高,一旦起球就不容易脱落。造成产品耐起毛起球性差。

4 结 论

织物的规格参数不但影响其外观效果,而且影响到织物的服用性能,主要有以下几个方面:

1. 织物的经纬密度的大小影响到织物的折皱性、汽蒸收缩性、耐磨性以及防紫外性能。织物的经纬密度越大,织物的抗皱性越好,汽蒸收缩率越小,织物的耐磨性好,紫外防护性也越好。

2. 织物的基础组织不同,织物的结构松紧度不一样,影响到织物的折皱性、耐起毛起球性、光泽、抗紫外性能。基础组织浮长越长,织物的抗折皱性越好,耐起毛起球性好,光泽和抗紫外性能也好。

3. 由于表、里两层纱线原料不同,纱线的弹性伸长率也不同,下机后织物的收缩程度也不同,布面平整度受到影响,从而会影响到织物的光泽。因而接结方式的选择较重要,下接上法有利于提高织物的外观质量。

参 考 文 献

- 1 姚 穆等. 纺织材料学. 北京:中国纺织出版社,1997:518~640.
- 2 赵书经. 纺织材料实验教程. 北京:中国纺织出版社,1996:413~417.