

# 休闲运动面料抗紫外线性能的研究

简思敏

(江门市彩艳实业有限公司,广东 江门 529000)

**摘要:**使用 Lambda35(UV-Vis)紫外线和可见光测试仪器,按 AAATCC 183 标准,对透光率和颜色 2 个面料抗紫外线性能比较重要的指标进行了试验分析,发现透光率越小,面料抗 UV 的性能越好,这一点经常在产品开发和生产中被忽略;红色和颜色越深的面料,紫外线防护性能比中浅色的好。

**关键词:**紫外线;UV;纬编面料;Lambda35(UV-Vis)

**中图分类号:**TS107

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-0356(2018)05-0004-03

休闲运动服饰是目前纺织服饰领域的一大流行产品,抗紫外线功能是此类面料的一项基本要求。面料抗紫外线性能的影响因素众多,测试时的波动比较大,在生产中不易找到影响因素的重点,因此进行了相关分析研究,可为实际生产提供借鉴。

## 1 面料样品

试验面料共 16 块,为了使分析过程更为清晰直观,选用的面料全部为我司同一款面料不同缸号的大货订单,并且没有添加任何抗紫外线助剂。

纱线原料:82.5 dtex/68 F 涤纶 DTY(低弹丝),翔鹭涤纶(厦门)有限公司;织造机台:筒径 76 cm 28 G Mayer 织机;织物组织结构:Interlock(纬编双面组织);面料克重:130 g/m<sup>2</sup>(不同颜色会有上下 5 g 波动);织造线长:13.5 cm/100 针,不同面料会有波动。

## 2 检测标准

目前抗紫外线性能常用的检测标准包括国标、澳洲/新西兰标准、欧盟标准、美国标准等,测试结果称作紫外线防护性能指数 UPF(Ultraviolet Protection Factor)。本文中采用的是美国标准 AAATCC183,其模拟的是美国新墨西哥州的日光光照<sup>[1]</sup>。

**检测仪器:**Lambda35(UV-Vis)。

**光谱范围:**280~400 nm,其中 280~315 nm 波长的紫外线称作 UV-B,315~400 nm 波长的紫外线称作

UV-A。

**测试原理:**开启仪器,不覆盖任何面料,测试记录光源发射的 UV-A 和 UV-B,然后放上所要测试的面料,再次测试记录透过的 UV-A 和 UV-B,两者的比值即为 UPF 值。具体的计算公式如下:

$$UPF = \frac{\sum_{\lambda=280}^{\lambda=400} E(\lambda) \times \epsilon(\lambda) \times \Delta(\lambda)}{\sum_{\lambda=280}^{\lambda=400} E(\lambda) \times \epsilon(\lambda) \times T(\lambda) \times \Delta(\lambda)}$$

式中:  $E(\lambda)$  为日光光谱辐照度(W/m<sup>2</sup>·nm);  $\epsilon(\lambda)$  为相对红斑效应;  $T(\lambda)$  为试样在某一波长处的光谱透射比,试验测量得到;  $\Delta(\lambda)$  为波长间隔(2 nm)。

表 1 UPF 分类标准

UPF 值范围	防护分类	UPF 标识
15~24	较好防护	15,20
25~39	非常好的防护	25,30,35
40~50,50+	非常优异的防护	40,45,50,50+

## 3 试验设计

紫外线本质上是一种光线,对针织纬编面料来讲,透过面料的紫外线主要分为两个部分,一部分是透过纱线间的孔隙,直接照射在紫外线积分球上的紫外线;另一部分是穿透纤维,然后被紫外线积分球接收到的部分。穿过面料孔隙的紫外线,可以用可见光来模拟测试得到<sup>[2]</sup>。

## 4 结果与分析

测量每块成品面料每 100 个线圈的纱线长度,然后每块面料从左至右分别取 5 块试样,测试其 UV-A、UV-B 和 UPF,取平均值,最终结果如表 2 所示。

收稿日期:2018-03-08

作者简介:简思敏(1986-),女,工程师,主要从事针织经、纬编面料开发和质量管理工。

表2 紫外线防护指数测试结果

序号	颜色	面料克重 /g·(m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup>	织造线长 /cm·100 <sup>-1</sup>	可见光 透光率/%	UV-A/%	UV-B/%	UPF 值	防护分类
1	红色	131	12.3	2.0	95.25	97.76	30.44	非常好的防护
2	红色	130	12.6	1.1	96.20	99.13	51.17	非常优异的防护
3	红色	131	12.6	0.5	96.95	98.97	53.28	非常优异的防护
4	黑色	133	12.0	2.5	95.51	97.05	25.87	非常好的防护
5	黑色	137	12.5	1.3	96.59	97.92	34.01	非常好的防护
6	黑色	128	12.5	1.1	96.90	97.98	36.51	非常好的防护
7	黑色	139	12.6	0.8	97.60	98.71	47.54	非常优异的防护
8	荧光蓝	125	12.3	2.2	92.44	95.57	15.32	较好防护
9	荧光蓝	129	12.5	1.4	91.90	95.07	16.55	较好防护
10	荧光蓝	131	12.7	0.7	93.02	95.86	17.58	较好防护
11	银灰色	122	12.7	1.5	94.51	97.82	30.05	非常好的防护
12	银灰色	135	12.7	0.5	95.34	98.64	41.28	非常优异的防护
13	深橘色	126	12.9	0.2	97.20	99.05	53.02	非常优异的防护
14	深蓝色	128	12.9	0.0	94.57	98.06	31.44	非常好的防护
15	紫色	131	12.9	0.0	95.21	98.91	43.31	非常优异的防护
16	浅灰色	129	12.5	1.0	96.68	97.80	33.59	非常好的防护

16块面料设定的织造工艺完全相同,但是在不同的织造机台上,实际织造线长有一定误差。经过染色后,涤纶纱线会收缩,不同颜色面料的收缩也有区别,因此最终导致成品克重和透光率有比较大的差别,这种差别最终会反映在紫外线防护系数上。1号红色、4号黑色、8号荧光蓝色的线圈长度都比较短,因此透光率比较高,都在2.0%以上,这严重影响了最终的UPF值结果;3号红色、7号黑色、12号银灰色、13号深橘色、14号宝蓝色的线圈长度都偏长一些,可见光的透光率相应也比较小;11号银灰色面料的线圈长度也比较长,但是透光率偏高,这是因为其克重偏轻造成。因此面料的线圈长度对透光率和UPF值有重要影响。

同一颜色的面料,透光率偏大时,UPF值会降低。此结论在测试结果中非常明确,如红色面料1、2、3号,黑色面料4、5、6、7号,荧光色面料8、9、10号,银灰色面料11、12号,每组颜色面料UPF值,都随着透光率的增大而降低。这进一步验证,织造对面料的抗紫外线性能有非常大的影响,在成品克重相同或非常接近的时候,成品面料的线圈长度越长,面料越蓬松柔软,透光率越低,而这一点,在实际生产中非常容易被忽略<sup>[3]</sup>。

面料的颜色对UPF值有极为重要的影响。当透光率相同时,不同颜色的面料,UPF值有非常大的区别。如表2中的1号红色、4号黑色、8号荧光蓝色,透光率很接近,为2.0%~2.5%,而UPF值差别很大,红色UPF值较高,黑色次之,荧光蓝最低。取第二组,2

号红色、6号黑色、9号荧光蓝色、11号银灰色、16号浅灰色,其透光率相近,在1.1%~1.5%,而UPF值也相差比较远。红色、深色的面料,UPF值比较高,浅色、荧光色的面料UPF值明显偏低。另取第三组,3号红色、7号黑色、10号荧光蓝色、12号银灰色,再取第四组,13号深橘色、14号深蓝色、15号PU色,也可以看到相同的结论。但也要注意,讨论抗紫外线性能的时候,本白可归类为浅色,但通过染色后得到的白色不能归类为浅色,因为白色颜料通常富含二氧化钛或氧化锌,它对紫外线有非常好的散射作用,所以UPF值会比较好。

## 5 结论

通过测试结果和数据分析,可以得出:

(1) 纬编面料的织造线长对透光率有比较大的影响,线长越长,面料越蓬松柔软,透光率越低,抗紫外线性能(UPF)越好。

(2) 面料的颜色对最终的抗紫外线性能(UPF)也有非常大的影响,一般来讲红色、深色的面料,抗紫外线性能比较好,浅色、荧光色的面料,抗紫外线性能偏弱。

## 参考文献:

- [1] 王煜,李平,郑春弟,等.紫外线防护系数(UPF)的两种测量方法研究[J].现代测量与实验室管理,2003,(4):11-14.
- [2] 孙爱贵.针织物克质量及颜色对其防紫外线性能的影响[J].针织工业,2016,(7):22-23.

[3] 王革辉,戴静,蔡嘉婧,等.夏季服装常用针织面料抗紫外线性能研究[J].浙江纺织服装职业技术学院学报,

2016,(2):1-4.

## Study on the Anti-ultraviolet Properties of Leisure Sports Fabrics

JIAN Si-min

(Jiangmen Charming Limited Corporation, Jiangmen 529000, China)

**Abstract:** The transmittance and color were two important indexes of anti-ultraviolet performance of the fabric. Based on AATCC 183 test method, the two important index of anti-UV performance of fabric were analyzed with UV and Visible Detector Lambda35 (UV-Vis). The results showed that anti-UV performance of fabrics could be improved by reducing transmittance, which was neglected in product development and production; Anti-UV performance of red and deep colored fabric was better than that of middle and light colored fabric.

**Key words:** ultraviolet; UV; weft knitting fabrics; Lambda35(UV-Vis)

(上接第3页)

## Application of TPU Film in Waterproof and Moisture Permeable Fabric

ZHAI Ya-ru, SHEN Lan-ping

(School of Textile Science and Engineering, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

**Abstract:** The application of TPU film in waterproof and moisture permeable fabric was introduced. The mechanism of waterproofing and moisture permeability was analyzed. The process of waterproof and moisture permeable laminated fabrics was detailed, and the future development of TPU film was forecasted.

**Key words:** TPU film; waterproofing and moisture permeability; fabric

## “细菌电池”藏在纺织物上,吸收你的汗水发电

纽约宾汉顿大学团队最近又开发出新的生物电池,这一次是基于可以任意拉伸的纺织品上,而电力驱动来自细菌在分子之间交换电子的行为,你的唾液、汗水都是细菌发电的营养来源。

一年前,这个由宾汉顿大学电子与资讯工程学助理教授 Seokheun Choi 领导的团队已推出过一种纸质生物电池,可多次摺叠而不影响发电,且电池功率还会随摺叠程度不同而改变。

最近,团队改良之后发布了更新的“纺织生物电池”,在重复拉伸、扭转测试中也拥有稳定的发电能力。生物燃料电池(biological fuel cell)是一种基于生物化学的电池系统,使用自然界细菌及织物上的仿真细菌交互作用来产生电流启动化学反应。简单说,就是利用细菌来触发还原/氧化反应,从而在分子之间交换电子来发电。

在之前,Seokheun Choi 已经用脏水、唾液来测试细菌的发电能力,只是生物电池在穿戴式电子产品上的应用非常不发达,因为细菌可能会引起健康问题。

但 Seokheun Choi 认为,人体内的细菌数量比细

胞还多,如果不作为资源利用实在太浪费了,因此他的最新打算瞄准了人体的自然分泌物:汗水,将其中一种称为“绿脓杆菌(*Pseudomonas aeruginosa*)”的细菌作为生物催化剂,由此产生的设备最大功率输出达  $6.4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ,电流密度为  $52 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ ,与其他柔性纸质微生物燃料电池相似。

《New Atlas》报导,所有的电池部件都被整合到单片织物中,阳极和阴极之间没有隔离膜。阳极室被设计成亲水性以导电,可从汗水中的细菌获取电力,阴极则使用氧化银和氧化还原反应做为纺织电子产品的固态材料。

与传统电池或其他酶燃料电池相比,微生物燃料电池可以成为可穿戴电子产品的最佳电源,因为不断分泌的汗水是支持细菌活力的潜在燃料,提供稳定的酶促反应,让微生物燃料电池可以长期运作,也就是说,未来你的衣服或袜子可在吸取你的汗水同时为穿戴式仪器供电,随时监测相关锻炼成果。

这篇论文发表在《Advanced Energy Materials》期刊上。

(来源:Technews 科技新报)