

防紫外线纺织品基本安全性评价体系研究

孙 杰,茅明华,沈锦玉,李伟松

(国家纺织服装产品质量监督检验中心(浙江桐乡),浙江 桐乡 314500)

摘 要:分别选取5种防紫外线服饰面料和5种防紫外线遮阳伞面料,进行模拟实际使用处理前后的对比试验。研究了织物使用中的洗涤、摩擦、光照因素对防紫外线纺织品安全性能的影响,结果表明:不同防紫外线产品随着使用时间的增加,安全性能下降。因此,防紫外线织物的安全性评价应包括模拟使用后的测试,并对不同用途的产品分级评价。

关键词:防紫外线纺织品;安全性测试;评价方法

中图分类号:TS107

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2018)08-0020-03

紫外线按照波长划分为长波紫外线(UVA)、中波紫外线(UVB)和短波紫外线(UVC)。短波紫外线(UVC)因为波长较短,在大气中就已经被臭氧层吸收、散射掉了,所以无法到达地面^[1]。因此,长波紫外线(UVA)、中波紫外线(UVB)是应重点预防的紫外线波段。

防紫外线纺织品主要分为两类,一类是聚合或熔融纺织过程中,添加紫外线吸收剂或屏蔽剂等制出防紫外线纤维,再与其他纤维混纺成纱线,进而织造成防紫外线织物;另一类是在织物后整理过程中,采用紫外线散射剂和吸收剂进行处理,以减少紫外线透过织物的量,达到防紫外效果^[2]。防紫外线纺织品主要分为服饰类和遮阳类,服饰类纺织品在使用过程中要经受洗涤、日晒、摩擦等作用,而遮阳类纺织品在使用中要经受曝晒和雨淋。选取5种防紫外线服饰面料和5种防紫外线遮阳伞面料进行模拟实际使用处理前和处理后的对比试验,综合评价使用中的各因素对防紫外线纺织品安全性能的影响。

1 试验部分

1.1 仪器和材料

仪器:YG(B)912E 纺织品防紫外线测试仪;XT220 耐日晒色牢度机;G901 马丁代尔织物起毛起球仪;G168 双缸耐水洗色牢度仪。

样品:防紫外线服饰面料、防紫外线遮阳面料。

对试验面料剪取4块有代表性的试样,距离布边5

cm以内的织物应舍去,同时剪取的试样按GB/T 6529进行调湿^[3]。

1.2 测试

1.2.1 试样在未处理状态下的防紫外线性能测试

织物在全新状态下的防紫外线性能测试按GB/T 18830-2009标准^[4],测试织物在全新状态下的UPF、T(UVA)_{AV}值。

1.2.2 服饰面料耐光照试验

服饰类织物耐光照试验在氙灯人工加速气候箱上,按照GB/T 8427标准^[5]的曝晒条件对试样进行曝晒,设定12h为一个周期。每曝晒一个周期用防紫外线测试仪测量试样的UPF、T(UVA)_{AV}值。

1.2.3 服饰面料耐摩擦试验

在马丁代尔耐磨与起毛起球测试仪上,参照GB/T 21196.4标准^[6],对试样依次进行500、1000、2000、5000次的摩擦试验。每次摩擦试验后用防紫外线测试仪测试试样的UPF、T(UVA)_{AV}值。

1.2.4 服饰面料耐洗涤试验

在水洗色牢度测试仪上,按照GB/T 12490标准^[7]的A1M程序,对试样进行1、4、10、20次洗涤试验。每次洗涤后用防紫外线测试仪检测试样的UPF、T(UVA)_{AV}值。

1.2.5 遮阳面料耐光照试验

在氙灯人工加速气候箱中按照GB/T 8427标准的曝晒条件对试样曝晒,设定12h为一个周期。每曝晒一个周期用防紫外线测试仪检测试样的UPF、T(UVA)_{AV}值。

收稿日期:2018-05-21;修回日期:2018-05-25

作者简介:孙 杰(1987-),男,工程师,主要从事纺织品检测技术研究工作,E-mail:sunjie2007214@163.com。

2 结果与讨论

2.1 试样在未处理状态下的防紫外线性能测试

对服饰面料和遮阳伞面料在未处理状况下测试防紫外线性能,结果如表1、表2所示。

表1 服饰面料的防紫外线性能测试

试样编号	样品名称	颜色	克重 /g·m ⁻²	UPF	UVA /%
1	全涤防紫外面料	白色	93	86	3.6
2	全涤防紫外面料	艳兰	93	90	3.1
3	全涤防紫外面料	黑色	93	100	2.1
4	涤纶混纺防紫外面料	米灰	86	61	4.2
5	涤纶混纺防紫外面料	桔红	165	74.2	3.9

由表1可知,试样1、2、3材质相同,克重也一样,颜色不同,其中试样3的防紫外线性能最好,UPF值达到100,防紫外线性能随着颜色变深而提高;试样4与试样5材质相同,颜色相近,克重大的防紫外线性能高。因此,服饰面料的防紫外线性能除与颜色关系密切外,还与织物的克重有关,并随颜色的变深,克重的增加而变大。

表2 遮阳伞面料的防紫外线性能测试

试样编号	样品名称	颜色	克重 /g·m ⁻²	UPF	UVA /%
1	普通伞	蓝白	120	16	16.24
2	伞面蓝色+伞里银色涂层	蓝色	125	291	1.52
3	伞面普通紫色+伞里黑色涂层	紫色	167	1 294	0.18
4	伞面银色涂层+伞里黑色涂层	银色	155	3 620	0.03
5	浅紫色花边伞(无涂层)	黑色	93	26.2	17.46

由表2可知,试样2、3、4无论是银色涂层还是黑色涂层,只要有涂层,都具有较好的防紫外线性能,其中试样3、4为深色涂层,防紫外线效果最好;试样1与试样5没有涂层整理防紫外效果不理想。因此,遮阳类面料的防紫外线性能与加工工艺关系密切,一旦经过表面涂层整理的面料,都拥有较好的防紫外线性能。

2.2 服饰面料耐光照试验

服饰面料的耐光照试验结果见表3和表4。

表3 服饰面料的UPF值随光照时间的变化

耐光照 时间/h	UPF				
	试样1	试样2	试样3	试样4	试样5
0	87	95	110	64	80
6	83	92	95	60	78
12	65	89	78	55	62
24	72	87	85	60	61
36	69	85	82	52	56

表4 服饰面料的T(UVA)_{AV}值随光照时间的变化

耐光照 时间/h	T(UVA) _{AV} /%				
	试样1	试样2	试样3	试样4	试样5
0	2.48	3.02	1.68	2.85	2.15
6	2.68	3.21	2.10	3.15	3.28
12	3.26	3.46	2.86	3.21	3.90
24	3.10	3.54	2.48	3.45	4.12
36	3.40	3.54	3.40	3.57	4.43

从表3、表4可以看出,有些试样的防紫外线性能受光照的影响较小,如试样1和试样2;有些试样随着光照时间的增加,防紫外线性能下降较快,如试样3和试样5。总体来说,第一个周期的光照试验(光照12h)后,试样的颜色普遍发生了明显变化,同时UPF、T(UVA)的相对变化率较高。

2.3 服饰面料耐摩擦试验

服饰面料的防紫外线性能与摩擦的关系见表5和表6。

表5 服饰面料的UPF值随摩擦次数的变化

累计 摩擦次数	UPF				
	试样1	试样2	试样3	试样4	试样5
0	85	90	108	64	75
500	68	79	86	55	64
1 000	51	60	65	45	51
2 000	32	58	60	34	37
5 000	25	50	54	21	26

表6 服饰面料的T(UVA)_{AV}值随摩擦次数的变化

累计 摩擦次数	T(UVA) _{AV} /%				
	试样1	试样2	试样3	试样4	试样5
0	2.86	3.01	1.45	2.88	2.90
500	3.88	3.12	2.51	3.94	3.01
1 000	3.99	3.44	3.08	3.92	3.59
2 000	4.08	3.69	3.78	4.10	3.90
5 000	5.31	4.80	4.70	5.20	5.20

从表5和表6可以看出,大部分试样的防紫外线性能随着摩擦次数的增加而逐渐下降,少数试样的性能变化不大。

2.4 服饰面料耐洗涤试验

服饰面料防紫外线性能与洗涤的相关性见表7和表8。

表7 服饰面料的UPF值随洗涤次数的变化

累计 洗涤次数	UPF				
	试样1	试样2	试样3	试样4	试样5
0	85	90	108	64	55
1	81	82	90	60	53
4	76	78	72	58	49
10	58	62	68	47	40
20	50	55	62	32	35

表8 服饰面料的 $T(UVA)_{AV}$ 值随洗涤次数的变化

累计 洗涤次数	$T(UVA)_{AV}/\%$				
	试样1	试样2	试样3	试样4	试样5
0	2.51	2.88	1.86	3.02	2.15
1	3.08	2.98	2.44	3.26	3.68
4	3.22	3.23	3.02	3.75	4.89
10	4.06	4.02	3.24	5.12	5.63
20	4.11	4.15	3.82	5.38	6.12

从表7、表8的测试结果看,大多数试样在最初的洗涤试验后,防紫外线性能的变化都不大。试样4和试样5经过10次洗涤后,性能下降较大,而试样1、2、3经过20次洗涤后,性能仍未见较大变化。

2.5 遮阳伞面料耐光照试验

遮阳面料耐光照试验数据见表9、表10。

表9 遮阳伞面料的 UPF 值随光照时间的变化

耐光照 时间/h	UPF				
	试样1	试样2	试样3	试样4	试样5
0	26	290	1 295	3 617	35
6	17	192	1 150	3 169	29
12	19	208	1 160	3 160	38
24	16	173	950	2 957	29
36	14	159	900	2 477	18

表10 遮阳伞面料的 $T(UVA)_{AV}$ 值随光照时间的变化

耐光照 时间/h	$T(UVA)_{AV}/\%$				
	试样1	试样2	试样3	试样4	试样5
0	16.24	1.52	0.32	0.13	17.46
6	24.83	1.83	0.39	0.15	21.07
12	22.21	1.82	0.36	0.14	16.54
24	26.37	1.92	0.42	0.16	21.67
36	30.14	2.01	0.50	0.19	34.91

从表9、表10可看出,所有试样的防紫外线性能随着光照时间的增加而减弱,经过涂层处理的试样2、3、4的防紫外线性能随光照时间变化率较低。这是因为涂层处理致使阻挡紫外线透过的性能提高,试样对光线的敏感度下降,经过36h的光照,仍然具有较好的防紫外线性能,而未整理过的试样经过连续光照,颜色发生明显变化,同时防护安全性大大降低。

3 结论

(1)通过对防紫外线织物进行模拟实际使用过程的预处理试验,发现不同试样的防紫外线安全性存在差距。大多数服饰类面料在累计摩擦1000次、累计洗涤10次、光照36h以内仍然具有较好的防紫外线性能;经过涂层整理的遮阳伞面料在不同光照条件下均具有较好的安全性能。因此,防紫外线织物的功能安全性评价应对织物的使用环境和时间予以具体标注,确保消费者的使用安全有效。

(2)防紫外线产品的性能评定依据目前GB/T 18830-2009《纺织品防紫外线性能的评定》标准中的评定原则是:当样品的 $UPF > 40$ 且 $T(UVA)_{AV} < 5\%$ 时,可称为“防紫外线产品”;当 $40 < UPF \leq 50$ 时,标为 $UPF40+$; $UPF > 50$ 时,标为 $UPF50+$ 。但实际检测中 $UPF > 50$ 的标注过于笼统,如 UPF 为60的产品和 UPF 为120的产品标注都为 $UPF50+$,消费者难以从标识上判断产品性能差异和应用范围,因此应细化 UPF 的标识范围,划分不同的等级。

参考文献:

- [1] 吴国风.纺织品的抗紫外线整理方法及评价[J].纺织科技进展,2010,(5):20-23.
- [2] 金美菊,任志强,钱微君.纺织品的防紫外线性能研究[J].上海纺织科技,2013,41(8):45-47.
- [3] 纺织品 调湿和试验用标准大气:GB/T 6529-2008[S].
- [4] 纺织品 防紫外线性能的评定:GB/T 18830-2009[S].
- [5] 纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度 氙弧:GB/T 8427-2008[S].
- [6] 纺织品 马丁代尔法织物耐磨性的测定 第4部分外观变化的评定:GB/T 21196.4-2007[S].
- [7] 纺织品 色牢度试验 耐家庭和商业洗涤色牢度:GB/T 12490-2014[S].

Research on Basic Security Evaluation System of Anti-UV Fabric

SUN Jie, MAO Ming-hua, SHEN Jin-yu, LI Wei-song

(National Textiles and Garment Quality Supervision Inspection Center (Zhejiang Tongxiang), Tongxiang 314500, China)

Abstract: 5 kinds of anti-UV clothing fabrics and 5 kinds of anti-UV sunshade fabrics were selected to simulate the comparison test before and after actual use. The impact of washing, rubbing and illumination on its safety of anti-UV fabric was studied. The results showed that the safety performance of anti-UV fabrics declined with the increasing of use time. Therefore, the safety evaluation of anti-UV fabric should include the test after use and implement grading evaluation for products of different uses.

Key words: anti-UV textiles; safety test; evaluation method