

染色对新型经编防窥窗帘光学性能的影响

朱建效, 陈慰来, 唐喆彬, 郑 倩
(浙江理工大学材料与纺织学院, 杭州 310018)

摘 要: 运用分散染料对新型防窥 Tricot 经编窗帘织物进行高温高压染色,制成颜色不同的窗帘织物。运用分光光度计测试其光学性能,分析不同颜色染色对窗帘织物光学性能的影响。实验表明:与原样相比染色后织物透光、隐视性能削弱,防紫外性能有所提高,黄色样比紫色样防紫外和透光、隐视性能更好。

关键词: 分散染料; 经编窗帘; 分光光度计; 光学性能

中图分类号: TS186.1 **文献标识码:** A

0 引 言

在现代生活中,由于生活空间距离的缩短和各种监控设备的安装,使人们生活在隐私易于暴露的环境中。因此,人们更加关注家居生活的私密性,对室内窗帘提出既要采光又要有效遮挡外界视线的要求。

三角异形截面涤纶纤维对光线存在部分全反射,将其作为面向室外的一面即织物反面,可以起到反射光线避免大量光线进入室内的作用。全消光涤纶长丝含有的纳米级 TiO_2 ,将其作为面向室内的一面即织物正面,可抗入射光线中的紫外线。借助 Tricot 双面编织工艺,采用三梳复合组织,将具有优良光学性能的全消光涤纶长丝和三角异形截面涤纶长丝分别织入织物的正、反两面,编织出具有隐视、透光及抗紫外线的作用的双面异构的织物^[1-2]。

分光光度计法^[3]测试和分析防窥 Tricot 织物的光学性能显示,所设计的织物达到了“透光、隐视”和防紫外的效果,且能感受到织物正反两面的光学性能的差异。在此研究的基础之上,本文对新型防窥窗帘织物进行染色,研究不同颜色对防窥窗帘织物光学性能的影响。

1 实验部分

1.1 织物原料及组织结构

织物采用经编 Tricot 技术编织,为了达到透光、隐

视的效果,织物正反面采用不同的组织设计,拟设计面料表面呈现隐方格效应。选用三角异形截面涤纶长丝、全消光涤纶长丝^[4],原料规格及组织结构见表 1。

表 1 原料的规格型号与组织结构

梳栉顺序	组织结构	穿入原料	规格/型号
前梳(F)	经斜组织	三角异形截面涤纶长丝	5.55tex/36F
中梳(M)	编链组织	全消光涤纶长丝	5.55tex/24F
后梳(B)	经平组织	全消光涤纶长丝	5.55tex/24F

1.2 染色工艺及流程

为获得不同色系染色样布,采取高温高压染色工艺^[5]。本实验按色系分别试染了黄色、紫色两种颜色的面料。

干坯放入不锈钢染杯中,放于染色机中,封闭、升温。在 1.8 Pa、130℃ 条件下染 60 min(130℃ 计时),染毕取出涤纶织物,皂洗,熨干。

具体配方及工艺条件如下:

分散染料/%(owf)	0.1;
分散剂 NNO/(g/L)	1;
硫酸铵/(g/L)	1;
压力/Pa	1.8;
温度/℃	130;
时间/min	60;
浴比	1:50。

1.3 织物测试

1.3.1 表观测试 测试仪器:松下数码相机 TZ7;

JSM-5610LV 扫描电镜(日本电子公司)。

1.3.2 光学性能测试 采用 Lambda 900 紫外/可见/近红外分光光度计 175~3 300 nm,将每种试样裁剪成 5 cm×6 cm 的规格,且避开布边选取。仪器在开机预热 30 min 之后进行测试,测试光的波段范围为 250~2 500 nm(UVR 紫外波段、VIS 可见光波段、NIR 近红外波段),波长间隔为 1 nm。

2 结果与讨论

2.1 织物外观特征分析

显露线圈圈弧的针织物表面,称为织物工艺反面;显露线圈圈柱的针织物表面,称为织物工艺正面。织物正面即其工艺正面照片如图 1(a)和(c)所示,反面即工艺反面照片如图 1(b)和(d)所示。图 1 显示正反面结构明显不同。

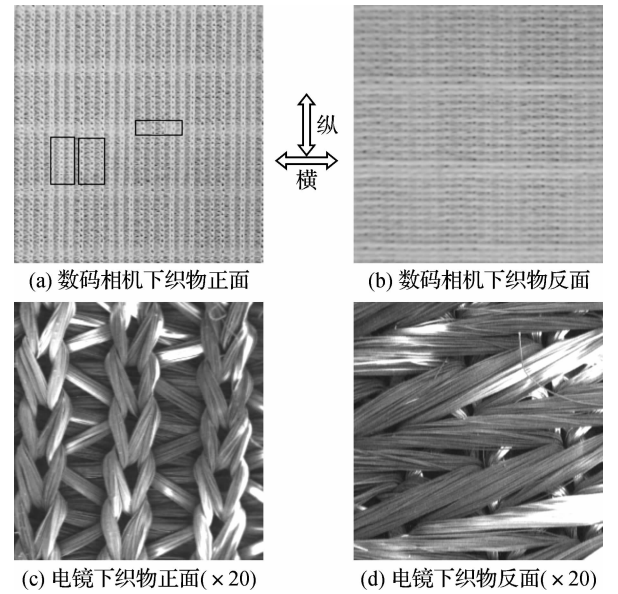


图 1 原样织物正反面表面形态

织物正面表面有明显纵向纹路,主要以线圈构成,纤维及纱线形态扭曲,有利于漫反射的发生,人在室内可透过线圈结构中的孔眼观察外界景象。

织物反面,纤维束以正面线圈的圈柱呈延伸态覆盖,并可见正方面方格效应的轮廓,但没有线圈结构的表观,表面平滑,形成像“镜面”一样的外观,增强

了反射达到模糊外界观察者视线的目的而发挥隐视的效果。

2.2 新型窗帘原样织物的光学性能分析

图 2、图 3 是防窥窗帘织物正反面的透射和反射曲线。两图可见,可见光波段织物的正、反面都是反射曲线明显高于透射曲线,说明织物对光的反射作用较强,有利于提高织物的防窥视性能。而且在紫外线波段(280~315 nm)部分,透过率和反射率都很小,大部分光线既没有透过织物也没有被反射,说明这一范围内的紫外线大部分被原料所吸收,使 Tricot 窗帘织物具有一定的紫外线防护功能。

对测得的透射和反射曲线,按波段不同进行分段积分,并得出其面积比,从而得到各波段上的透射和反射平均值,结果见表 3。以该平均值表征织物对特定波段光的透射和反射性能。

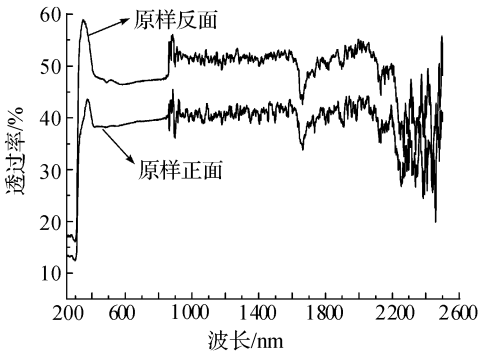


图 2 白色原样正反面透过率

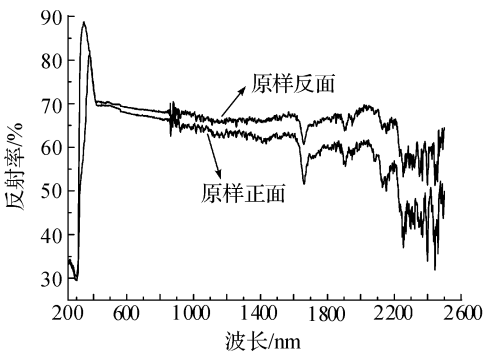


图 3 白色原样正反面反射率

表 3 织物各波段光的透射和反射平均值

织物	测试面	透射率/%				反射率/%			
		UVB	UVA	VIS	NIR(近)	UVB	UVA	VIS	NIR(近)
原样	正	13.23	37.22	40.26	39.17	19.60	58.71	63.30	58.44
	反	15.63	46.05	44.75	46.91	23.35	61.40	64.7	55.27

表 3 可知,各波段反面平均透过率与平均反射率均大于正面,与图 2 和图 3 反映趋势一致。在可

见光波段原样织物反面平均透过率比正面平均透过率大 4.49%,使得室外的光线容易进入室内,而室

内的光线不容易透过窗帘到室外,而反面反射率更是达到 64.7%,可以将大部分光线反射,所设计 Tricot 织物具备了透光、隐视的效果。

2.3 染色后防窥窗帘的光学性能分析

为了测试染色后对窗帘透光、隐视功能的影响,本实验按不同色系分别试染了黄色、紫色两种颜色的面料,对织物透过率和反射率进行测试,结果如图 4、图 5 所示。并对其光学性能与原样进分析对比。

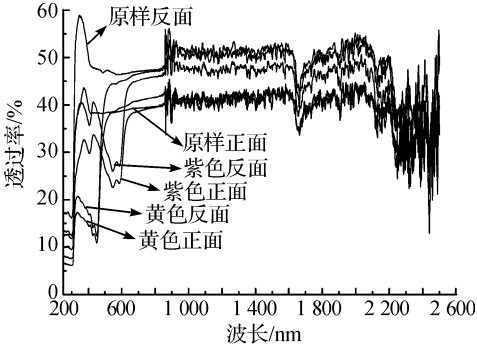


图 4 原样、黄色、紫色样透射曲线

从图 4、图 5 的曲线来看,在 250~400 nm 即紫外线波段,具有相同的特征,在紫外线波段具有最小的透过率和反射率,最低位置出现在紫外中波段 280~315 nm 处,并在紫外长波段 315~400 nm 处有较大幅度的上升。为了定量地说明颜色对新型经编防窥窗帘光学性能的影响,求得各波段上的透过率和反射率的平均值,如图 6、图 7 所示。

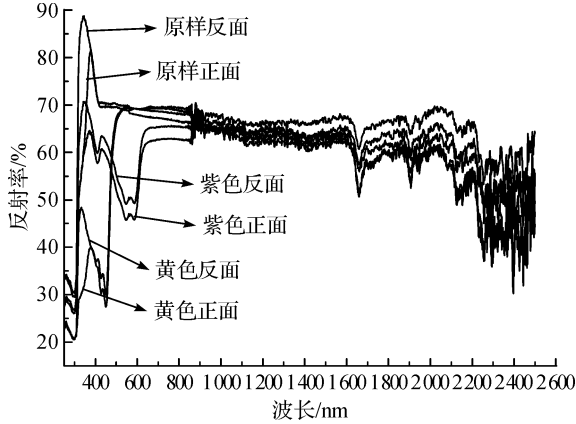
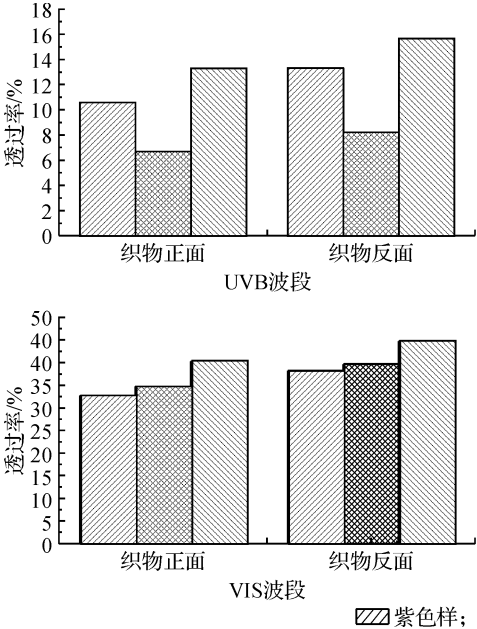


图 5 原样、黄色、紫色样反射曲线

从图 6 中可以看出,在紫外线 UVB 和 UVA 波段,紫色和黄色样与原样相比透过率值显著降低,其中黄色样降低最为明显。黄色样在 UVB 波段正面透过率为 6.67%,比原样减少了 6.56%,反面为 8.20%,比原样减少了 7.43%;UVA 波段正面为 16.06%,比原样减少了 21.16%,反面为 19.09%,比原样减少了 26.96%,说明染色后织物紫外线的防护性能有很明显的提高。在 VIS 和 NIR 波段紫色样和黄色样透过率值比原样要减少,但与紫外线波段相比下降幅度较小。在 VIS 波段黄色透过率下降幅度比紫色小,其正面透过率为 34.66%,反面为 39.62%,说明采用黄色对透过率影响较小,透光性能比紫色的好。

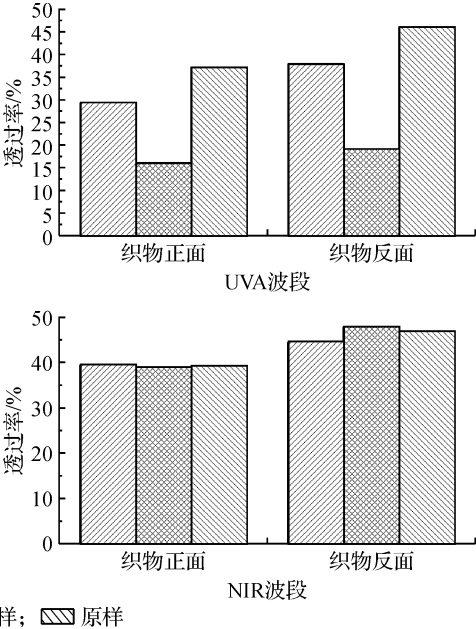


图 6 织物正反面各波段透过率平均值对比

从图 7 中可以看出,在 UVB 波段,紫色样正反面反射率比原样和黄色样高,在 UVA 波段,紫色样正反面反射率与原样几乎一样,均高于黄色样。

在 VIS 和 NIR 波段,黄色和紫色样正反面反射率比原样也有所减少。在 VIS 波段,黄色样反射率值下降得比较少,正反面反射率达到 62.06%和62.90%,

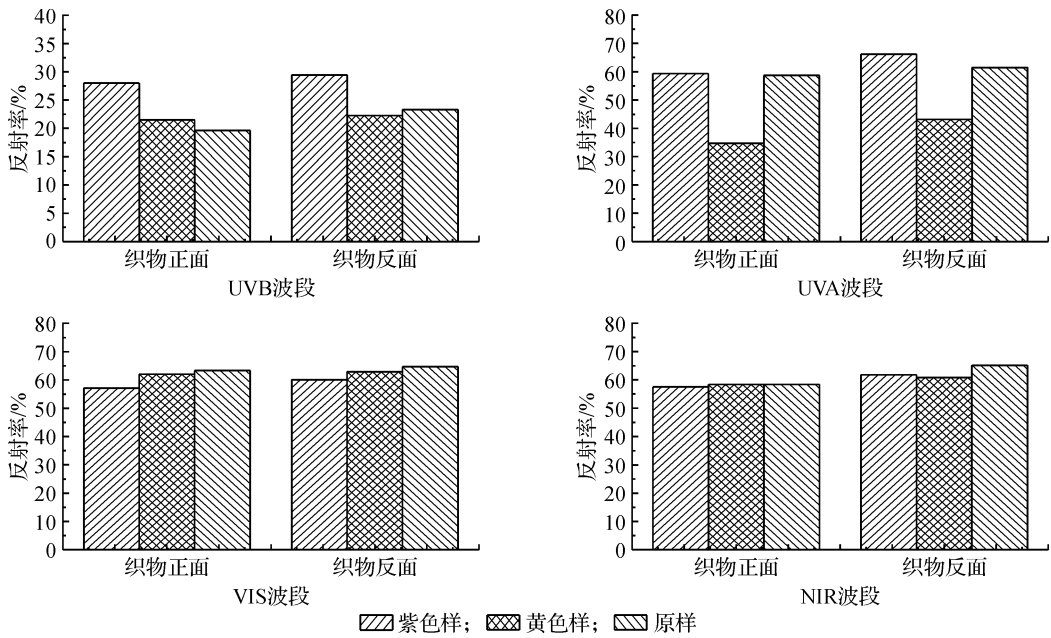


图 7 织物正反面各波段反射率平均值对比

与原样相比减少了 1.24%和 1.8%,在 NIR 波段,黄色和紫色反射率与原样相比虽然有所减少,但是十分接近,对反射率影响同样不大。

从图 6、图 7 中看出,在紫外线和可见光波段,染色后织物的平均透过率均低于原样。说明染色会削弱 Tricot 经编织物的透光、隐视的效果,但是可以提高紫外线的防护性能。

3 结 论

a)就透过率而言,在紫外线 UVB 和 UVA 波段,白色原样>紫色样>黄色样,说明染色后织物对紫外线的防护性能有显著的提高,其中黄色样比紫色样防护性能更为明显。

b)就反射率而言,在可见光 VIS 波段,白色原

样>黄色样>紫色样,黄色样比紫色样反射性能更好。所以染色后织物透光、隐视功能会有一定程度的削弱,与紫色样相比,采用黄色样织物透光、隐视效果较好。

参考文献:

[1] 郑 倩,陈慰来,张建福,等. 新型经编面料的设计与研究[J]. 浙江理工大学学报, 2008, 25(4): 373-376.
[2] 蒋高明. 现代经编工艺与设备[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2001: 104-122, 384-388.
[3] 杨红梅. 杂散光对紫外、可见分光光度计测量结果的影响及检定方法[J]. 上海计量测试, 2011(1): 26-27.
[4] 陆振乾,王成军. 新型全遮光窗帘面料的设计[J]. 上海纺织科技, 2010, 38(5): 48-50.
[5] 吴赞敏,孟庆涛. 针织物染整[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2009: 165-175.

Study on Optical Properties of New-Type Invisible Warp-Knitted Curtain Fabric

ZHU Jian-xiao, CHEN Wei-lai, TANG Zhe-bing, ZHEN Qian

(School of Materials and Textiles, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: In this paper, disperse dyes are selected to dye the new Tricot warp-knitted curtain fabric under high temperature and pressure, and fabrics of different color can be obtained. Then the optical properties of fabrics are tested through the method of spectrophotometer, the effect of dyeing process on optical properties is analyzed. It shows that fabrics dyed by different dyes have different optical properties; its optical transmittance and reflectivity decreases after dyeing, which make transmittance and reflection performance worse. The yellow sample has better transmittance and reflection performance than the purple sample.

Key words: disperse dyes; warp-knitted curtain fabric; spectrophotometer; optical properties
(责任编辑: 张祖尧)