

# 涤纶石墨烯/Modal 混纺针织两面派面料的开发

吴晓琪,薛淑滢,吴琦,白霜,戴余莹,周蕾,李萍

(嘉兴学院南湖学院,浙江嘉兴 314000)

**摘要:**石墨烯具有优异的电学性能,并能赋予纺织面料许多功能性效果,逐渐应用于纺织功能性面料的开发中。但因石墨烯材料自身颜色限制,当其添加在纺织原材料中会使面料呈现深灰色系。为了获得不同色彩效应的石墨烯针织面料,采用涤纶石墨烯/Modal 混纺纱线与不同的色纱一起开发了两款两面派的针织面料,色纱形成的线圈显露在面料正面,石墨烯混纺纱线显露于反面,这使石墨烯材料贴近人体皮肤发挥其功能化效果的同时满足消费者对不同色彩面料的需求。

**关键词:**涤纶石墨烯;Modal;针织;面料

**中图分类号:**TS186

**文献标识码:**B

**文章编号:**1673-0356(2020)05-0039-03

石墨烯是一种新型的纳米级材料,具有优异的电学、力学<sup>[1]</sup>、抑菌<sup>[2]</sup>、防静电<sup>[3]</sup>等性能,常用于纺织面料的功能整理<sup>[4]</sup>,赋予面料各项优异的功能性效果。然而在石墨烯面料的设计开发中,当石墨烯材料添加进纺织原料中会使得纤维、纱线或面料呈现黑色或深灰色<sup>[5]</sup>,影响织物的美观。从改变石墨烯面料色彩效果的角度出发,设计开发了两款非黑灰色效果的针织面料,为石墨烯材料针织面料的设计开发提供参考。

## 1 涤纶石墨烯/Modal 混纺纱性能

选用的涤纶石墨烯/Modal 混纺纱线的基本参数见表1。

表1 涤纶石墨烯/Modal 混纺纱线的基本参数

纱线	纱线细度/tex	混纺比	捻度
涤纶石墨烯/Modal	18.22	60:40	9.38

使用 YG061F 型手动电子单纱强力机、YG086 型缕纱测长仪、YG171L 型毛羽测试仪分别对涤纶石墨烯/Modal 混纺纱线的断裂强力、回潮率和毛羽性能进行了测试,结果见表2。

## 2 涤纶石墨烯/Modal 混纺针织面料的设计

### 2.1 组织结构

采用添纱组织和全畦编组织结构,通过不同的穿纱规律形成两面派的针织面料。

### 2.1.1 添纱组织

添纱组织的编织图如图1所示。上机织造的第一路喂入色纱A,第二路喂入涤纶石墨烯/Modal 混纺纱线,2路为一个完全组织形成添纱结构。

表2 涤纶石墨烯/Modal 混纺纱的基本性能测试结果

性能	测试指标	测试结果	
纱线毛羽	毛羽长度/mm	毛羽指数/根·m <sup>-1</sup>	
		1	55.8
		2	13.0
		3	4.1
		4	1.2
		5	0.1
		6	0.3
		7	0.3
纱线重量	形态	重量/g	回潮率/%
		湿重 G	8.4
		干重 G <sub>0</sub>	907
		力学性能	断裂强力/cN
力学性能	断裂强度/cN·tex <sup>-1</sup>	断裂伸长/mm	22.13
		断裂伸长率/%	52.35
		断裂伸长率/%	10.47
		断裂功/J	914.14

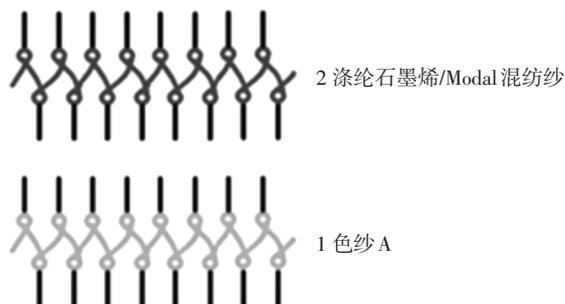


图1 添纱组织编织图

收稿日期:2020-01-17

基金项目:嘉兴学院南湖学院 SRT 项目(NH85179301)

作者简介:吴晓琪(1999-),女,本科在读,主要研究方向:针织面料的设计与开发。

### 2.1.2 全畦编织物

全畦编组织的编织图如图2所示。上机织造的第一路喂入色纱B,第二路喂入涤纶石墨烯/Modal混纺纱线,2路为一个完全组织形成全畦编针织物。

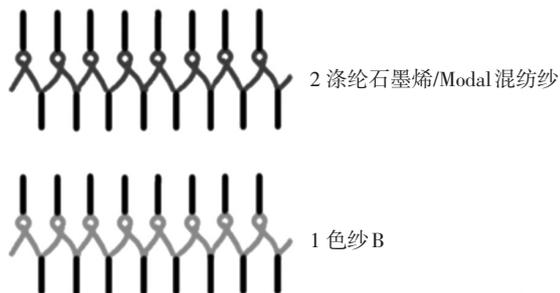


图2 全畦编组织编织图

### 2.2 纱线选择

设计开发的面料采用的纱线规格见表3。

表3 纱线的规格参数

项目	涤纶石墨烯/Modal混纺纱	色纱A	色纱B
成份	Modal、涤纶石墨烯	羊毛、棉	羊毛、棉
颜色	深灰色	淡粉色	绿色
细度/tex	18.4	14.5	14.5
捻度	187.6	77.4	82.3

## 3 涤纶石墨烯/Modal混纺针织面料

### 3.1 上机工艺

设计的添纱面料和全畦编面料的织造工艺参数。

络筒机型:江苏华灵纺机;织造机型:GE2-45S型全自动双针床电脑横机(慈星);机号:16G;针数:162/436针;织造速度:0.7m/s。

### 3.2 实物效果

试织的添纱针织物和全畦编针织物的实物如图3和图4所示。

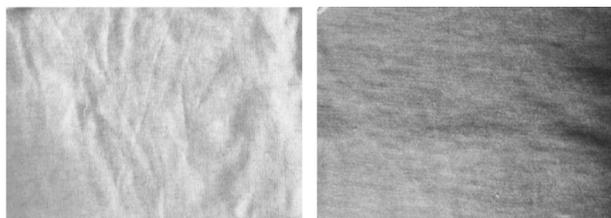


图3 添纱面料实物

从图3和图4能明显看出织物正反两面颜色的差异,添纱织物正面显示淡粉色效果,反面则显示石墨烯混纺纱的灰色效果;全畦编织物正面显示绿色,反面显示石墨烯混纺纱的灰色效果。两款面料的正反面均具

有2种不同的色彩效果,并且石墨烯混纺纱线形成的线圈都处于织物的工艺反面。通过这种设计,石墨烯材料可以贴近人体皮肤,发挥其功能性效果,对于织物正面可以改变色纱的种类,以获得更多色彩效果的石墨烯混纺针织面料。

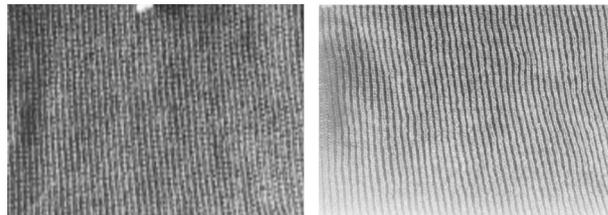


图4 全畦编面料实物

## 4 涤纶石墨烯/Modal混纺针织物的性能研究

采用YGB502型织物起毛起球仪、YG461E型织物透气量测试仪、YG(B)026H型织物强力机和YG(B)022D型自动硬挺度试验仪对设计开发面料的起毛起球性、透气性、顶破性、硬挺度等服用性能进行了测试分析,测试结果见表4和表5。

表4 涤纶石墨烯/Modal混纺添纱面料的服用性能

性能	测试指标	测试结果
密度	横密/根·cm <sup>-1</sup>	84.4
	纵密/根·cm <sup>-1</sup>	131.2
起毛起球性能	起球等级	4
透气性	透气量/L·m <sup>-2</sup> ·s <sup>-1</sup> 4号喷嘴	389.81
顶破性能	顶破强力/N	289.78
	顶破功/N	2 102.37
硬挺度	伸长/mm	80.58
	伸出长度/mm	22.8
	抗弯长度/mm	11.4
	抗弯刚度	20.0

表5 涤纶石墨烯/Modal混纺全畦编面料的服用性能

性能	测试指标	测试结果
密度	横密/根·cm <sup>-1</sup>	90.0
	纵密/根·cm <sup>-1</sup>	45.6
起毛起球性能	起球等级	3
透气性	透气量/L·m <sup>-2</sup> ·s <sup>-1</sup> 8号喷嘴	1 813
顶破性能	顶破强力/N	334.4
	顶破功/N	2 016.13
硬挺度	伸长/mm	79.11
	伸出长度/mm	40.7
	抗弯长度/mm	19.6
	抗弯刚度	87.0

从性能测试结果可以看出,试织的添纱针织面料和全畦编针织面料的起毛起球等级分别为4级和3

级,均达到了服用面料对起毛起球等级的要求。全畦编织物的透气量较好,顶破强力较大;添纱面料的抗弯刚度较小,织物柔软性较好。

## 5 结语

通过采用深灰色的涤纶石墨烯/Modal混纺纱线和不同的色纱设计试织了两款两面派的针织面料,设计的两款针织物均具有两面不同的色彩效果,面料工艺正面为色纱呈现的色彩,工艺反面显示石墨烯混纺纱线形成的线圈,使得石墨烯混纺针织面料变得色彩丰富。同时,试织的石墨烯混纺针织面料满足服用的各项性能要求。

## Development of Polyester-graphene/Modal Blended Knitted Double-faced Fabric

WU Xiao-qi, XUE Shu-ying, WU Qi, BAI Shuang, DAI Yu-xuan, ZHOU Lei, LI Ping

(College of Nanhu, Jiaying University, Jiaying 314000, China)

**Abstract:** Graphene had excellent electrical properties and could give many functional effects to textile fabrics, so it was gradually used in the design and development of functional textile fabrics. However, due to the color limitation of the graphene material, when it was added to the textile raw materials, the fabric would appear dark gray. Therefore, in order to obtain graphene knitted fabrics with different color effects, polyester-graphene/Modal blended yarns and different colored yarns were used to develop two double-faced knitted fabrics. The stitches formed by the colored yarns were exposed on the front of the fabric, and the graphene-blended yarns were exposed on the reverse, which could make the graphene material close to the human skin to exert its functional effect and meet consumers' needs for different color fabrics.

**Key words:** polyester-graphene; modal; knitting; fabric

(上接第 28 页)

- [4] 封钰,韦妹华.佛教雕塑背光图像的象征意义[J].东南文化,2010,(2):118-122.
- [5] 李宏刚.云冈石窟忍冬纹、莲花纹、火焰纹饰流变探微[J].山西大同大学学报(社会科学版),2013,(1):109-112.
- [6] 王海峪.敦煌壁画中的火形纹图案探究[D].大连:辽宁师

## 参考文献:

- [1] 蔡蕾,张颖.石墨烯纤维制备方法的国内专利研究进展[J].新材料产业,2019,(11):20-24.
- [2] 钟丽华,张何.氧化石墨烯在纺织品领域的抗菌应用[J].包装工程,2019,40(23):94-100.
- [3] 陈阳,张占柱.石墨烯用于棉织物防静电整理的研究[J].棉纺织技术,2019,47(1):35-38.
- [4] 孙璇,董永春,王鹏,等.石墨烯对涤纶织物整理及功能性研究[J].针织工业,2019,(8):37-41.
- [5] 黄荣桓.彩色石墨烯纤维制备及性能研究[D].无锡:江南大学,2018.

范大学,2008.

- [7] 卢秀文.敦煌石窟晚期背光研究[J].敦煌研究,1997,(2):17-22.
- [8] 李好.敦煌北朝时期方井图案的装饰特征研究及在服装设计中的应用[D].北京:北京服装学院,2013.
- [9] 刘媛.针织面料性能对服装设计和制作的影响[J].西部皮革,2017,(14):84.

## Application of Flame Grain of Dunhuang Mural in Knitted Fabric

SI Yu

(College of Textile and Garment Design, Changshu Institute of Technology, Changshu 215500, China)

**Abstract:** Dunhuang mural was a precious cultural heritage in China, and the development of flame grain ran through the whole process of Dunhuang art. The development history of the flame grain was sorted out. The shape characteristics of flame grain were analyzed from the color and form. The flame grain was redesigned and painted with software based on the application of relevant Dunhuang mural in clothing. The way to combine flame grain and knitted fabric was proposed. With the continuous changes of people's aesthetic ideas, the design of flame grain should be based on the historical and modern perspectives, so as to inherit Dunhuang culture.

**Key words:** Dunhuang mural; flame grain; design; knitted fabric; application