

远红外丙纶织物的性能研究

王学晨 张兴祥 胡 灵 牛建津 印瑞斌
(天津纺织工学院功能纤维研究所 300160)

摘 要

远红外丙纶织物是一种新型的保健纺织品。本文系统测定和研究了远红外丙纶织物的远红外发射率、保温性能、导湿和耐洗涤及保健性能。

关键词: 远红外 丙纶 性能

聚丙烯纤维, 织物

远红外纤维于 80 年代中期首先在日本得到研究开发^[1]、90 年代以来, 我国已有越来越多的研究单位参与这一新型功能纤维的研究与开发^[2], 目前已有远红外丙纶、远红外涤纶、远红外粘胶纤维和远红外腈纶等多个品种投入工业化生产, 产品品种逐年增加, 产量逐年增大, 但国内外有关远红外纤维织物性能的系统研究报导仍然很少。

本文在测定远红外丙纶织物的远红外发射率、保温性能、导湿和耐洗涤及保健性能的基础上, 系统研究了远红外丙纶织物的性能特点。

1 实验

1.1 原料

聚丙烯: 辽阳石油化纤工业公司产, 70218 型;

远红外粉: 50℃下 5~25 微米全波长远红外发射率在 85% 以上, 平均颗粒直径 0.1~2 微米。

1.2 远红外丙纶及织物的制备

在聚丙烯内加入适量远红外粉及多种助剂, 混合均匀后, 在双螺杆挤出机上熔融挤出制成远红外丙纶母粒。

远红外丙纶母粒干燥后与适量聚丙烯切粒混合在 VD405 短纤维纺丝设备和 LVD801 后拉伸设备上加工成单丝纤度为 1.3~6.6 dtex 的短纤维, 并纺纱后机织和针织加工成

布, 短纤维经针刺加工成非织造布内衬等。

远红外丙纶母粒经干燥后与聚丙烯切粒混合在 Reifenhauser 型螺杆挤压机、Bamarg SW461s-600 型纺丝卷绕机和 ICBT FTF3E 型低弹机上加工成 110~177 dtex/48f 低弹丝, 并针织加工成提花、平纹和罗纹布等。

1.3 测试方法

1.3.1 远红外发射率的测试

在 IRE-1 型红外辐射仪上测定 50、60、80 和 100℃ 下的全波长和分波段远红外发射率。

全波长发射率在 5DX 傅立叶变换红外谱仪及其比辐射率测量附件上测试, 光谱范围 5~25 微米。JD-1 型黑体炉, 测量温度 100℃, 有效发射率大于 0.998, 孔径 10mm。

1.3.2 服用性能的测试

由国家棉纺织产品质量监督检测中心按有关国家标准测试。

1.3.3 导湿性的测试

将被测试样裁成 1×10cm 的样条, 上端固定, 下端浸入蓝黑墨水中 0.5cm, 测试 5 分钟后墨水高度, 三次取平均值。

1.3.4 耐洗涤性的测试

将同一块针织布裁成五块, 将其中四块分别干燥、恒湿后称重, 然后分别在家用洗衣机中洗涤 5、10、15 和 20 次(每次 20 分钟)后, 取出甩干、干燥、恒湿、称重, 并测试其全波长远红外发射率。

1.3.5 保健性能的测试

由中国医学科学院血液学研究所日本光电公司产八导生理记录仪描记阻抗血流图,计算小腿血流量,用 WX-101 外周血管功能测定仪描记光电容积脉搏波测定末梢循环。男、女共 30 例患者。

2 结果与讨论

2.1 可纺性

由于使用了粒度适宜的远红外粉和多种助纺剂,得到的远红外丙纶母粒具有良好的可纺性,其最佳纺丝温度随设备类型不同而略有差异,一般在 240~250℃ 之间。成品纤维的拉伸断裂强度和断裂伸长与常规丙纶没有明显差异,这保证了纤维具有良好的可加工性。纤维中由于添加了远红外粉,纤维表面出现瘤状物,至使表面光滑程度较差,纤维的静、动摩擦系数较高,使用适宜的纺丝油剂后可以纺纱、针织和机织。

2.2 远红外发射率

织物的远红外发射率作为评价一种远红外织物质量稳定性的简便易行的方法,得到了广泛的应用。测试结果表明,同一种织物的全波段远红外发射率存在很大的温度依赖性,随测试温度升高而升高,见表 1。

2.3 服用性能

测试了不同结构远红外织物的保温性能,见表 2。由于各种织物的单位面积质量不同,无法直接比较测试结果,按单位面积质量折算结果表明,远红外织物较常规棉织物

有更高的单位面积质量热阻,尤其是采用远红外丙纶短纤维加工成的保温内衬,其单位面积质量热阻数倍于普通针织布或机织布。

表 1 149g/m² 远红外丙纶针织布的远红外发射率*(%)

温度(℃)	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈
50	73	75	78	70	76	78	80	80
60	75	82	77	79	74	78	80	79
80	75	78	78	79	77	79	81	81
100	84	90	76	77	75	77	79	81

* F₁~F₈ 对应的波长范围分别为:全波段、≤8.8.55.9.50、10.6.12.0.13.5 和 ≤14 微米

2.4 导湿性能

已有研究表明,超细丙纶织物具有良好的导湿性能。远红外丙纶的单丝纤度在 1.~3dtex 以上,属细旦丙纶,其织物导湿性能如表 2 示。由表 2 可见,不同结构的远红外丙纶织物的导湿性能均优于普通针棉布,短纤维布由于采用远红外丙纶短纤维为绒,棉纱为底布,导湿性较差,提花长丝针布的导湿性能明显优于其它织物缘于其特殊的结构。

2.5 耐洗涤性能

实验表明,平纹远红外丙纶针布洗涤 20 次以内,其重量没有明显变化,见表 3。表明洗涤中基本不存在远红外粉从纤维表面脱落现象,试样的全波段远红外发射率略有下降,主要是由于织物结构经洗涤后变疏松引起的。

2.6 保健性能

尽管测试织物某特定温度下的远红外发射率可以评价其质量稳定性,但要准确评价一种织物是否具有保健功能,还须进行临床试验,通过测试理化性能指标来完成^[3]。远

表 2 远红外丙纶织物与棉织物的性能比较

试 样	单位面积质量 (g/m ²)	保温率 (%)	传热系数 (W/m ² ·℃)	保温性 (CLO)	单位面积质量热阻 (CLO·m ² /g×10 ³)	墨水高度 (cm)
提花长丝针布	184	24.53	33.58	0.1922	1.04	7.7
平纹长丝针布	149	22.67	37.32	0.1732	1.15	2.3
罗纹长丝针布	168	25.57	31.91	0.2022	1.20	2.4
短纤维绸布	121	23.65	35.32	0.1834	1.51	2.1
短纤维针布	251	35.33	20.02	0.3223	1.28	3.7
衬衣短纤内衬	129	48.77	11.53	0.5607	4.31	
短纤维布	356	44.81	18.51	0.4779	1.34	1.0
普通棉针布	233	29.00	26.70	0.2416	1.03	0.1

红外丙纶护膝和普通棉护膝的对比实验结果表明,远红外丙纶护膝套在腿上20分钟以后,小腿血流量增加了42.0%,微循环增加了114.2%,而同结构和厚度的棉护膝分别只增加4.88%和1.32%。

表3 远红外丙纶针织布的耐洗涤性能

洗涤次数	重量(g)		100℃全波段远红外发射率(%)
	洗涤前	洗涤后	
0	22.7	22.7	81
5	15.0	15.0	81
10	18.0	18.1	80
15	13.2	13.2	78
20	11.5	11.5	78

3 结论

1. 通过控制远红外粉的直径分布和使

用适宜的助纺剂,可使远红外丙纶母粒具有良好的可纺性。

2. 远红外丙纶织物的全波段远红外发射率存在很强的温度依赖性,测试温度越高,发射率越高。该织物具有较好的耐洗涤性能,经20次洗涤后发射率略有下降。

3. 远红外丙纶织物的保温性和导湿性优于普通棉织物。

4. 远红外丙纶护膝具有增加血流量和加速血液循环作用。

参 考 文 献

- [1] 张兴祥. 纺织学报. 1994, 15(11): 42
 [2] 赵家祥等. 棉纺织技术. 1997, 25(11): 30
 [3] 张兴祥等. 红外技术. 1996, 18(6): 33

STUDIES ON PROPERTIES OF FAR-INFRARED POLYPROPYLENE FIBER AND FABRICS

Wang Xuechen Zhang Xingxiang Hu Ling Niu Jiangjin and Yin Ruibin
 (Functional Fiber Department, Tianjin Institute of Textile Science and Technology)

Abstract

Far-infrared Polypropylene fiber and fabrics are new kind of health care textile. The far-infrared emissivity, heat-insubility, moisture conductivity, wash resistance and health care of far-infrared Polypropylene fiber and fabrics are studied.

本期广告索引

意大利杰佛伦公司	封面	贵州虹山轴承研究所	(24)
中国纺织科学研究院机械厂	封二	威海市海达科技有限公司	(30)
大连华纶化纤工程有限公司	封三	南京金陵空调设备总公司	(31)
卡博特公司	封四	大连北方测量与控制系统公司	(32)
温州东海化纤设备厂	插1	江苏锡山市雪浪冷暖设备厂	(33)
常熟市化纤设备厂	插2	浙江大学材料技术工程公司	(34)
江苏天音化工股份有限公司	插3	舟山通用机器厂	(35)
吴县市喷丝板组件厂	插4	盐城华强化纤机械有限公司	(36)
Dynisco公司(香港)	中插1	余姚建华机械设备厂	(37)
浙江皇马化工集团	中插2	上海东湘化纤工程有限公司	(38)
宜兴市周铁染料助剂厂	中插3	浙江大学人工环境工程技术有限公司	(39)
邵阳第二纺织机械厂	中插4	中日合资昆山天和喷丝板有限公司	(40)
意大利杰佛伦公司	(1)	上海金纬机械制造有限公司	(49)
扬州惠通聚酯技术有限公司	(2)	中纺投资发展股份有限公司	(55)
太原先导自动控制设备有限公司	(4)	华东理工大学	(63)
姜堰市化工助剂厂	(17)	昆山金桥化纤技术开发有限公司	(64)