

DOI: 10.19333/j.mfkj.2018030260204

新型羊毛精纺面料的风格与热学性能

朱聪聪^{1,2}, 徐传奇^{1,2}, 杨竹丽³

(1. 烟台南山学院 工学院, 山东 烟台 265706; 2. 苏州大学 纺织与服装工程学院, 江苏 苏州 215123;

3. 泉州师范学院 纺织与服装学院, 福建 泉州 362000)

摘要: 针对新型羊毛织物是否适合夏季服用的问题, 对几种不同后整理工艺处理的羊毛精纺面料进行织物风格测试与分析。研究发现: 选取的几种新型羊毛精纺面料更适合作为夏季西服面料, 其中, 面料 Sx167511 由于采用强捻纱, 具有较高的清爽度和硬挺度; 面料 Sk137035 暖感较好, 具有较高的丰满度。采用 KES-F7 织物接触冷暖感测试仪和自制寝具保温测试仪对羊毛精纺面料的接触冷暖感和保暖性能测试分析, 发现面料 Sk137035 的 Q_{\max} (织物最大瞬态热流量) 最低, 其暖感最强; 克罗值最高, 保暖性能最好。面料 Sx167511 的 Q_{\max} 最高, 冷感最强, 因此在所选的几种面料中最适合作为夏季西服面料。

关键词: 织物风格; 热学性能; 冷暖感; 羊毛精纺面料

中图分类号: TS 101.923

文献标志码: A

Fabric style and thermal performance of new wool worsted fabrics

ZHU Congcong^{1,2}, XU Chuanqi^{1,2}, YANG Zhuli³

(1. Engineering College, Yantai Nanshan University, Yantai, Shandong 265706, China;

2. College of Textile and Clothing Engineering, Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215123, China;

3. College of Textiles and Apparel, Quanzhou Normal University, Quanzhou, Fujian 362000, China)

Abstract: Several kinds of new wool worsted fabrics after different finishing technology were selected to study the fabric style and thermal properties in order to analysis the application season. KES fabric style instrument was adopted to measure the fabric style. It was found that new wool worsted fabrics adopted in this study were more suitable for summer suit. The fabric Sx167511 with strong twisting yarn has a high degree of smooth and softness. Fullness of the fabric Sk137035 with warm feeling is higher. Warm-cold feeling and thermal insulation properties of new wool worsted fabrics were measured by KES-F7 tester and LGMD-1 tester. The results of the analysis showed that the fabric Sk137035 with warm felling has the minimum Q_{\max} which indicates the strongest warm sense and the highest Clo value which means the best thermal insulation properties. The Q_{\max} of the fabric Sx167511 is the highest which shows the best feeling of cold. Therefore, this kind of fabric is most suitable for summer suit.

Keywords: fabric style; thermal properties; warm-cool feeling; wool worsted fabric

随着社会发展和生活水平的提高, 人们开始追求衣着风格, 如穿着舒适感与冷暖感。羊毛纤维是具有优良特性的纺织原料, 冬季保暖性能优良, 夏季透气透湿性好。近几年, 国内外的毛纺织产品加工企业不断采用新的思路, 新的技术和先进的纺织加

工设备来突破发展瓶颈, 获得了实质上的提升。目前国内外在羊毛面料的加工工艺和后整理工艺取得了一定的突破和创新, 如羊毛功能面料^[1]。邹欢等^[2]测试分析了膨体羊毛和常规羊毛的热学性能, 发现膨体羊毛比常规羊毛的暖感大幅度增强, 保温性能优良, 但是挡风性能较差。党高峰等^[3]利用丝光蛋白酶 LF-301 对羊毛进行丝光整理, 丝光后的羊毛纤维一部分进行低温常压的等离子处理, 获得超级亲水性能, 另一部分进行疏水功能整理, 将亲疏水羊毛混纺后织造, 获得凉爽羊毛面料, 该面料质地轻

收稿日期: 2018-03-22

第一作者简介: 朱聪聪, 本科, 主要研究方向为羊毛精纺面料织物风格。通信作者: 杨竹丽, 博士, E-mail: yangjulie@126.com。

薄吸湿快干,适合做春夏服装。姜超^[4]通过模拟荷叶表面微凸纳米结构,采用纳米颗粒对织物进行处理,使羊毛精纺面料具有拒水、防油、易去污等自清洁功能。陈晓渊等^[5]将精梳羊毛与芳纶、阻燃粘胶、弹性涤纶、导电纤维等进行混纺,获得具有阻燃、防静电、外观挺阔、抗皱性能的功能阻燃面料。

本文选取几种采用新型助剂整理后的羊毛精纺面料,其中一种面料具有暖感效果,另一种面料具有抗紫外线效果,并具有冷感,采用 2 种测试方法对所选面料的接触冷暖感和保暖性能等热学性能进行测试和评价。同时,采用 KES 织物风格仪对织物风格进行测试,所得的力学性能指标在一定程度上也可以体现面料的热学性能。

1 试验部分

1.1 试样

试样为经过新型助剂整理的羊毛精纺面料,由烟台南山精纺呢绒总厂提供,选用普通羊毛精纺面料作为对试样。羊毛精纺面料基本参数见表 1。

表 1 羊毛精纺面料基本参数

试样编号	面料名称	织物组织	面密度/ ($g \cdot m^{-2}$)	密度/(根·(10 cm) ⁻¹)	
				经向	纬向
1	S130617	2/2 右斜	162.8	444	392
2	Sk137035	2/2 右斜	164.4	380	320
3	Sx167511	1/1 平纹	144.0	270	192
4	对试样	2/2 右斜	156.1	418	386

1.2 测试条件

试验用羊毛精纺面料的参数和热学性能的测量均在恒温恒湿条件下进行,测试条件:温度(20±2)℃相对湿度 65%±2%测得。

1.3 测试仪器

测试仪器有 KES 系列织物风格仪, LGMD-1 寝具保温测试仪。

1.4 测试方法

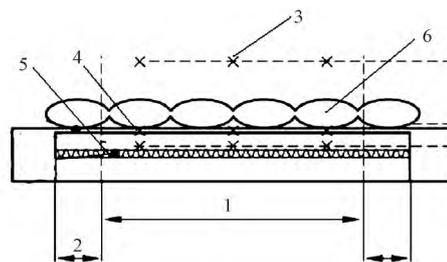
1.4.1 接触冷暖感测试

采用 KES-F7 织物接触冷暖感测试仪,测试原理是将待测织物放在恒温恒湿环境中调湿后,放在恒温冷板(20℃)上,将测试热板(30℃)放到织物上,测试 10℃温差下,单位时间内通过单位面积织物的最大瞬态热流量,即 Q_{max} 值。

1.4.2 保温性能测试

在标准测试条件下,按照英国标准 BS5335-2:2006《Continental quilts-Part 2: Determination of thermal resistance for quilts filled with feather and/or down》进行保温性能测试,采用织物克罗值(clo)表

征织物的保暖性能。测试时,首先将仪器进行预热,达到稳定后迅速将试样放置于测试热板上,将环境罩放下,待试样上下表面温度达到稳定后,测试 30 min 内试样的平均热阻。LGMD-1 保温测试仪测试原理图见图 1。



1—底板;2—箱体;3—环境罩;4—试验板;5—隔热层;6—待测样品。

图 1 保温测试仪测试原理图

1.4.3 风格测试

分别采用 KES-FB2 织物纯弯测试仪、KES-FB1 织物拉伸、剪切测试仪、KES-FB4 表面性能测试仪、KES-G5 织物压缩测试仪测量面料在低负荷下的弯曲、剪切、表面摩擦、拉伸及压缩性能指标,并计算出面料的硬挺度、丰满度和滑爽度,分析织物的风格特征^[6]。

2 结果分析与讨论

2.1 面料风格特征

面料风格是织物固有的物理力学性能作用在人体感觉器官上产生的综合效应,是物理、人的生理及心理因素共同作用下所得到的评价结果^[7]。广义和狭义上的面料风格是有差别的,前者是通过特定的相关仪器来测定织物的性能指标,即力学指标,风格特征由此计算可得,后者则是代表面料的手感,即人们的主观判断^[8-9]。

2.1.1 丰满度和滑爽度

通过表面和压缩性能等织物力学性能所确定的风格值为面料丰满度^[10]。强捻纱对面料表面的滑爽度和丰满度会产生影响。不同面料滑爽度比较见图 2,不同面料丰满度比较见图 3。

试样 3 是具有抗皱功能的羊毛面料,一般采用强捻纱线,纱线表面毛羽较少,相对比较光洁,手感较硬,因此其面料的丰满度最低。并且,强捻纱面料穿着比较凉爽,透气性较好,适合夏季服用,因此,该面料的滑爽度最高。试样 2 采用特殊的后整理工艺制得,该面料的丰满度最好,因而在与人体皮肤进行接触时,具有温暖的感觉,获得暖感,同时其滑爽度最低,也从另一方面证明了其暖感较强。试样 1 在与人体表面皮肤接触时,具有一定的冷感,且其滑爽度较低,其面料厚度较大有关。

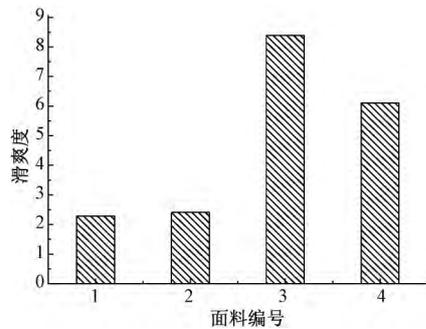


图 2 不同面料的清爽度比较

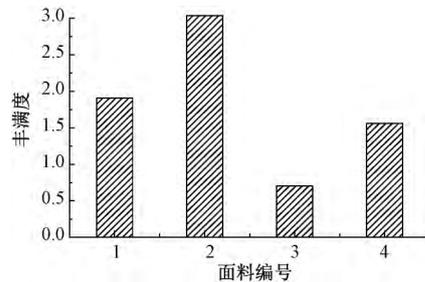


图 3 不同面料的丰满度比较

2.1.2 硬挺度

硬挺度是面料剪切性能和弯曲性能为总体的综合表现^[11]。图 4 为 4 种羊毛精纺面料硬挺度的比较。可以看出,经抗皱整理的试样 3 因为使用了强捻纱,其手感较硬,面料硬挺度较高,成型性较好,悬垂性好,外观风格较好。同时,试样 3 的面密度最小,质轻,舒适性好,没有负重感,更适合做夏季西服面料。试样 2 的硬挺度比试样 1 要好,试样 2 的面密度比试样 1 略大,试样 2 面密度比试样 1 大,硬挺度也相对大一些,因此试样 1 的手感最柔软,试样 3 的手感最硬。

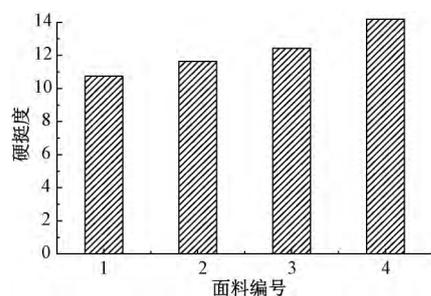


图 4 不同面料的硬挺度比较

2.1.3 风格

将本文选取的几种羊毛面料按冬季西服面料和夏季西服面料的评价公式计算得出 4 种面料的基本风格(HV)和综合风格(THV)。冬季西服面料风格值见表 2,男用西服外套冬季风格值优良区域见表 3^[12],夏季西服面料风格值见表 4。由表 3 可以看出:冬季西服面料的风格值均未在优良值范围内,计算所得滑糯度较小,硬挺度较大,因此这几种面料

不适宜用作冬季西服。由表 4 可以看出,试样 1 和试样 3 的滑爽度和丰满度指标表现出一定的优势,由此判定试样 3 和试样 1 适合用作夏季男士西服面料,其中试样 3 面密度小,且 THV 达到最大值 0.53,最适合用做夏季西服面料。

表 2 冬季西服面料风格值

试样编号	硬挺度	滑糯度	丰满度	综合风格(THV)
1	7.75	4.19	6.80	3.05
2	7.97	4.27	6.80	3.06
3	7.00	3.26	5.71	2.85
4	8.32	5.14	7.91	3.21

表 3 男用西服外套冬季风格值优良区域

冬季风格值	滑糯度	丰满度	硬挺度	综合风格(THV)
上限	8.2	5.3	6.3	3.5
下限	5.9	9.0	2.3	5.0

表 4 夏季西服面料风格值

试样编号	滑爽度	硬挺度	丰满度	伸展度	综合风格(THV)
1	2.29	10.73	-0.36	8.96	-0.51
2	8.39	12.43	-0.65	11.25	0.53
3	2.41	11.62	0.66	10.57	-0.62
4	6.10	14.18	0.33	13.48	-0.82

2.2 面料热学性能

纺织品接触冷暖感是当面料与人体体表开始接触时,对体表的刺激在大脑皮层中形成的一种相对主观判断^[13]。人体体表与面料表面存在着一定的温度差值,这种现象会产生一定的热交换,导致人体体表温度出现升高或降低,继而发生冷感或暖感的感受^[14-15]。通常情况下,皮肤温度会高于面料温度,遵从热量从高到低流动的原则,会使人体体表温度降低,如果面料温度与体表温度差别太大,皮肤温度下降过大,就会有不舒适感产生^[16]。体表平均温度一般为 33℃,冬季环境中的纺织品温度低于皮肤温度,接触初期热量从高温体表向低温纺织品迅速流动,等到表面温度相对稳定时,热流缓慢过渡到稳态传热状态,此前的传热功率大于稳态传热,称作瞬态传热或非稳态传热。稳态传热阶段覆盖着纺织品的人体向外散失的热功率体现纺织品的保暖性,用热阻来表征。

2.2.1 冷暖感

不同面料的 Q_{\max} 值比较见图 5。可以看出,试样 2 的 Q_{\max} 值最小,说明单位时间内通过该织物的瞬态热流量最少,即该织物的暖感相对较强。因此,试样 2 与人体皮肤接触瞬间会给人以舒适温暖

的感觉。

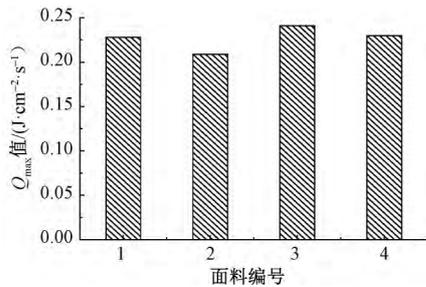


图 5 不同面料的 Q_{\max} 值

试样 3 采用强捻纱,单位面积通过该织物的瞬态热流量最大,即该织物的冷感相对最强。2.1 节面料风格分析中得出结论,该面料最适合做夏季西服面料,进一步证明了该结论的正确性。

试样 1 的 Q_{\max} 值较高,表明其冷感相对较强。试样 1~3 的 Q_{\max} 值相对较大,说明用该面料做成服装与皮肤接触时的瞬间热流量大,给人以凉爽的感觉,在夏季使人感到清爽,不亲肤,不贴身体,较为舒适,符合夏季人们的生理和心理上的需求。

2.2.2 克罗值

克罗值(clo)是热阻的一个定量指标,可以描述为:在室内温度为 20℃、相对湿度小于 50%、静风速不超过 0.1 m/s 的情况下,一个体感舒适的不劳动者,可以将人体体的平均温度维持在 33℃ 左右时,所穿着服装的隔热值定为 1 clo^[17]。不同面料克罗值见图 6。可以看出,试样 2 的克罗值最大,表明该面料的保暖性最好,为具有暖感的面料。

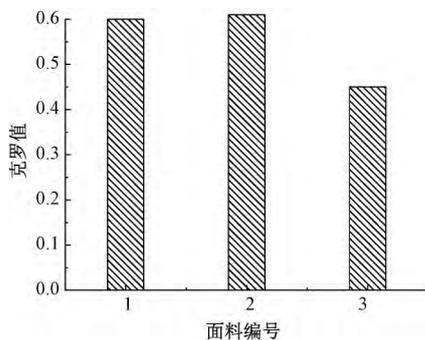


图 6 不同面料克罗值

3 结论

①采用 KES 面料风格仪对新型羊毛精纺面料的风格进行测试分析,发现这几种新型羊毛精纺面料更适合做夏季西服面料。其中,试样 3 由于采用强捻纱,具有较高的凉爽度和硬挺度,丰满度最低;

试样 2 丰满度最高,凉爽度最低;试样 1 介于二者之间。

②采用 KES-F7 织物接触冷暖感测试仪和自制寝具保温测试仪来测试新型羊毛精纺面料的接触冷暖感和保暖性能,发现试样 3 在单位面积内通过的最大瞬态热流量最大,冷感最强,用其制作夏季服装最佳,而试样 2 单位面积内通过的最大瞬态热流量最小,暖感最强,克罗值最大,保暖性更好。

参考文献:

- [1] 徐燕,邵志京.毛精纺产品开发的发展现状及趋势[J].纺织导报,2014(5):106-109.
- [2] 邹欢,曹贻儒,刘刚中等.膨体羊毛与常规羊毛织物的热学性能对比[J].毛纺科技,2016,44(5):1-4.
- [3] 党高峰,杨建国,杜方东等.凉爽羊毛面料的加工新方法[C]//第三届“申洲杯”全国针织科技大会.北京:中国针织工业协会,2013.
- [4] 姜超.自清洁功能性精毛纺面料的研究[D].上海:东华大学,2016.
- [5] 陈晓渊,鄢友娟,张萍.羊毛/芳纶/阻燃粘胶/PTT/导电纤维功能阻燃面料的生产实践[J].毛纺科技,2015,43(3):10-13.
- [6] 赵振兴.2种面料风格测试系统的对比研究[J].山东纺织科技,2013(3):49-53.
- [7] 王府梅.服装面料的性能设计[M].上海:东华大学出版社,2005.
- [8] 顾平,陶晨.轻薄羊毛织物的凉爽性机理及穿着实验[J].上海纺织科技,2007,35(7):7-8.
- [9] 王建平.精纺毛面料风格综合评价与设计应用[D].苏州:苏州大学,2005.
- [10] 王国和.毛绒型面料风格评价模型的研究与应用[D].苏州:苏州大学,2007.
- [11] 颜悦,杨竹丽,王府梅等.不同 PTT/PET 自卷曲织物的力学性能及面料风格比较[J].东华大学学报(自然科学版),2014,40(4):439-445.
- [12] 王府梅.服装面料的性能设计[M].上海:东华大学出版社,2005.
- [13] 孙玉钗.织物接触冷感与影响因素分析[J].棉纺织技术,2009(10):18-21.
- [14] 姚穆,王晓东.论织物接触冷暖感[J].西北纺织工学院学报,2001,15(2):37-41.
- [15] 李丽,肖红,程博闻.织物接触冷暖感的影响因素及研究现状[J].棉纺织技术,2016,44(1):80-84.
- [16] 沈细周,邓沁兰.凉爽羊毛的研究现状与应用[J].江苏纺织,2007(7):41-42.
- [17] 吴月琴,武江彬.织物热传递性能研究[J].北京纺织,2005,26(6):7-10.