

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017060030404

内衣面料湿态下舒适性能研究

孟思¹, 何天虹², 付慧颖³

(1. 天津工业大学 纺织学院, 天津 300387; 2. 天津工业大学 艺术与服装学院, 天津 300387;
3. 河北科技大学 纺织学院, 河北 石家庄 050018)

摘要:通过对内衣面料应用现状的调查与分析, 选用8种常见针织内衣面料作为主要研究对象, 在5种不同含湿量状态下进行面料的性能测试, 包括透气性、透湿性、瞬间冷暖感和导热系数。研究表明: 试样面料的密度对其热湿舒适性有显著影响, 当密度增加时, 透气性减小, 透湿性能也随着降低, 而瞬间冷感增强; 内衣面料含水量越高, 透气性越差, 透湿性越弱, 瞬间冷感越高, 热传导性能越强; 含牛奶蛋白复合纤维或棉和莫代尔混纺的内衣面料在湿态下有良好的热湿舒适性。

关键词: 内衣面料; 湿态; 密度; 舒适性

中图分类号: TS 186.5 文献标志码: A

Study on comfortability of underwear fabric under wet condition

MENG Si¹, HE Tianhong², FU Huiying³

(1. School of Textiles, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387 China;
2. School of Art and Fashion, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387 China;
3. School of Textiles, Hebei Science and Technology University, Shijiazhuang, Hebei 050018, China)

Abstract: Through the investigation and analysis of the current application of fabric for underwear, eight kinds of common knitted underwear fabrics were studied, including the performance test of five different moisture content under the condition of fabric, such as air permeability, moisture permeability, thermal conductivity and transient cool feeling. Research showed that the sample fabric density on the heat and moisture had significant effect of comfort, as the density increased, the permeability decreased with decreasing moisture permeability, and instant cool enhancement; underwear fabrics with higher water content, permeability of the poor permeability was weaker, the instant cool high heat conductivity was strong milk fiber or cotton modal blended underwear fabric in the wet state has good thermal wet comfort property.

Keywords: underwear fabric; wet state; density; comfort

随着生活水平的提高, 消费者越来越重视服装穿着的舒适性, 尤其是有“人体第二肌肤”之称的针织内衣。现代女性在真正摆脱了传统内衣的束缚后, 已不再仅仅局限于内衣色彩的华丽和款式的典雅上, 而更加关注内衣的舒适性^[1-3]。内衣面料的吸湿、放湿与透气性能显著影响内衣微气候的状态, 从而影响人体的舒适感^[4-5]。

内衣面料干湿状态的改变, 对其舒适性产生影

响。从组成面料的原料纤维看, 一些纤维湿态下发生膨胀, 纤维性能改变明显^[6], 此外, 湿态下面料与皮肤之间的热传递状态也会发生改变, 面料在干燥状态下的传热过程是皮肤与面料、空气层的传导, 而在具有一定含湿量的状态下, 除上述三者之间进行传热过程外, 也可通过水分进行传导^[7-8], 说明面料的舒适性会受到影响。

1 试验材料与仪器

采用8种常见针织内衣面料, 均为诸城裕民针织有限公司生产的优特适品牌面料, 试验用针织内衣面料的规格如表1所示。

收稿日期: 2017-06-06

第一作者简介: 孟思, 硕士生, 主要研究方向为服装功能与舒适性。E-mail: 1312522367@qq.com。

表1 试验用针织内衣面料规格

面料编号	原料成分/%	组织结构	密度/行列数·(5 cm) ⁻²
1 [#]	莫代尔/聚氨酯 93/7	纬平针	13 680
2 [#]	棉 100	纬平针	6 862
3 [#]	棉/莫代尔/草珊瑚纤维/聚氨酯 47/33/15/5	纬平针	10 710
4 [#]	天丝/亚麻/聚氨酯 76/19/5	纬平针	11 390
5 [#]	聚氨酯/牛奶蛋白复合纤维/莫代尔 80/11/9	双面布	7 565
6 [#]	人造丝/涤纶/聚氨酯 60/34/6	纬平针	11 760
7 [#]	棉/羊毛/天丝/压克力/聚氨酯 34/26/14/14/12	双面布	5 320
8 [#]	莫代尔/聚氨酯 81.5/18.5	双面布	16 048

试验仪器:电子天平,厚度仪,YG461/II 数字式透气量仪,YG601-H/II 型电脑式织物透湿仪,Y8028 型烘箱,KES 织物风格测试仪 F7 系列。

2 试验方法

2.1 试样预处理

采用 Y8028 型烘箱,对完全浸湿后的面料逐渐烘干,并在此过程中不断在电子天平上称量各个试样的质量,以得到含水率比较均匀的试样。经过烘干与称量的循环过程,从而得到不同含水率 40%、30%、20%、10% 和干态的 5 种面料。

2.2 性能测试

厚度和面密度: 根据国际纺织物厚度试验方法^[9-10],采用厚度仪和电子天平测量面料的厚度和面密度。

透气性: 参照 GB/T 5453—1997《纺织品 织物透气性的测定》,用 YG461/II 数字式透气量仪测试不同含水率面料的透气率。

透湿性: 参照 GB/T 12704—1991《织物透湿量测定方法 透湿杯法》,用 YG601-H/II 型电脑式织物透湿仪测试不同含水率面料的透湿量。

瞬态接触冷暖感和导热系数: 用 KES 织物风格测试仪 F7 系列——KES-F7 THERMO LABOH 型精密迅速热物性测定装置,测试不同含水率面料的接触冷暖感、导热系数和保暖率。

3 试验结果与讨论

3.1 厚度和面密度

依次测量 8 种针织内衣面料的厚度和面密度,其结果如图 1 所示。

可以看出,面料的厚度由大到小的顺序为:7[#] > 5[#] > 3[#] > 4[#] > 2[#] > 6[#] > 8[#] > 1[#]。面料厚度在 0.50 ~ 1.20 mm 之间,其中 1[#] 最薄,7[#] 最厚;面料面

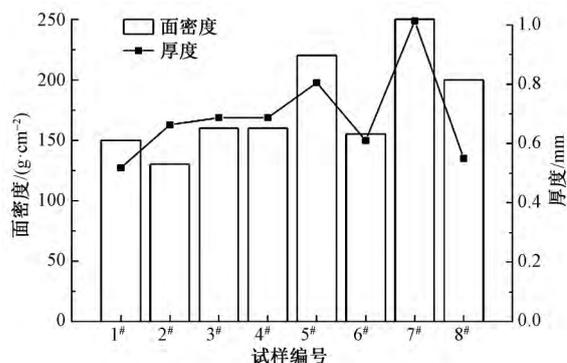


图1 面料厚度与面密度比较图

密度在 100 ~ 250 g/m² 之间,其中 7[#] 面密度最大,3[#]、4[#]、5[#] 面料面密度相等,相对较轻,2[#] 面料最轻。

3.2 透气性

含水率为 0、40%、30%、20%、10% 的 5 种面料透气率测试结果如图 2 所示。

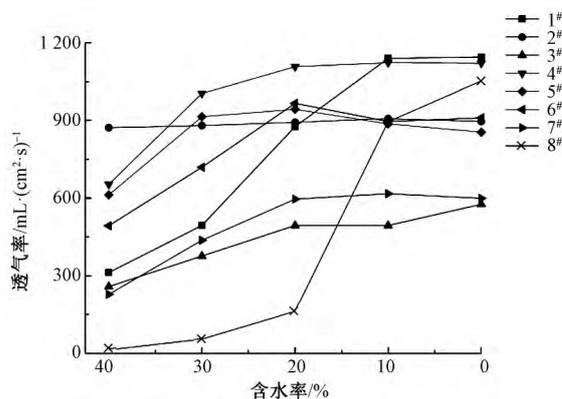


图2 面料透气率测试结果

对于同一面料,随着面料各自含水率的减少,1[#] ~ 8[#] 试样的透气率均呈逐渐升高后趋于平稳的趋势,这是因为面料的组成纤维以直接或间接的方式吸收水分,水分进入纤维的间隙,随后纤维体积膨胀,纤维表面形状和截面形态改变,使得比表面积增加,导致气流流动阻力增大,最终导致的结果是,面料的面密度有所增加,透气性能随之降低。面料含水率越大,面料的面密度相对较大,使得透气率相对较小。随着含水率的逐渐减小,纤维形态逐渐回复,面料面密度逐渐减小并趋于一定值,使得其透气率也逐渐升高并最终趋于一个相对稳定的透气率范围。因此面密度大的面料明显影响湿态下面料的透气性,不利于其舒适性。

对纤维成分组成相似的 2 种面料的透气性测试结果进行比较,5[#] 和 8[#] 均为双面布,面密度相近,接近干态时 8[#] 面料的透气性优于 5[#],这是因为 8[#] 的厚度小于 5[#],但随着面料的含水率不断增大,8[#] 的透气性不断降低,且降低幅度明显大于 5[#] 面料。这是因

为5#面料中纤维组成含有牛奶蛋白复合纤维,它的透气性、导湿性优良,而且牛奶蛋白复合纤维的柔软性、亲肤性等同或优于羊绒,因此设计生产含有牛奶蛋白复合纤维的内衣面料,可以提高湿态下的舒适性。

3.3 透湿性

含水率为0、30%、20%、10%的4种状态面料,30 min时试验组合体质量与1 h时试验组合体的质量差代表了面料的透湿性,试验结果如图3所示。

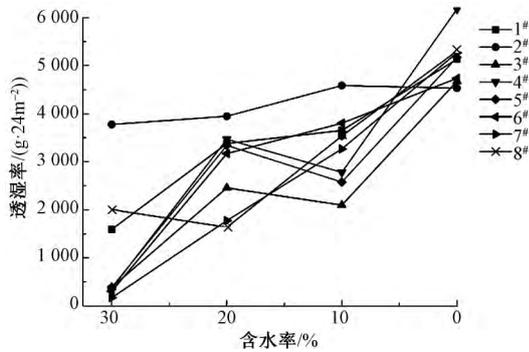


图3 面料透湿性测试结果

对于同一种面料,随着含水率的逐渐减小,1#~8#面料的透湿量大的变化趋势相似,均是呈现出逐渐升高趋势。这是因为试样面料被浸湿后,纤维吸收水分,纤维表面形态和截面形状都发生改变,使其体积膨胀,纤维截面更加趋于圆形截面。相较于异形截面的纤维,圆形截面的纤维相同条件下,由其纺成的纱线毛细效应不显著,液态水传导速度慢,因此面料湿态下的透湿性能差,当含水率逐渐降低时,面料的透湿性也逐渐增高。

2种纤维组成成分相似的试样,当它们的含水率较高时,1#面料的透湿性优于8#的透湿性,其原因与湿态下透气性变化原因相同,因为8#面料的面密度较大。从中也可以看出,面料的透湿性与透气性密切相关,透气性好的面料,透湿性能也好,当面料面密度增加时,透气性减小,透湿性能也随着降低。

3.4 瞬间冷暖感

含水率为0、40%、30%、20%、10%的5种状态面料的瞬间接触冷暖感,即最大热流量值 q_{max} 测试结果如图4所示。

对于同一种面料,随着各自含水率的逐渐减小,1#~8#面料的最大热流量值 q_{max} 的变化趋势相似,均是呈现出逐渐降低的趋势。这是因为空气和试样所具备的热传导性能都不如水分的热传导性能良好,试样被浸湿后,其含水率不断减小,使得传导的热量也随之减小。这说明面料的含水率的降低会导致其瞬间接触最大热流量减少,在瞬间接触人体皮肤时,

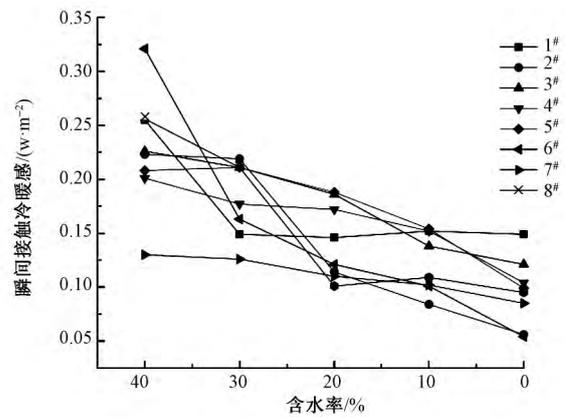


图4 面料瞬间接触冷暖感测试结果

会给人一种相对较温暖的感觉。

对纤维成分组成相似的2种面料的冷暖感测试结果进行比较,1#与8#2种纤维组成成分相似的面料,在含水率较高的条件下,8#面料的最大热流量大于1#,说明面密度较大的双面布的瞬间冷感要比密度较小的纬平针织物强。这是因为8#面料在与皮肤接触时,接触面积比1#的接触面积大,瞬间传导的热量多,跟人体的感觉更冷些,可以用于开发夏季面料。

3.5 导热系数

含水率为0、40%、30%、20%、10%的5种状态试样的导热系数 λ 测试结果如图5所示。

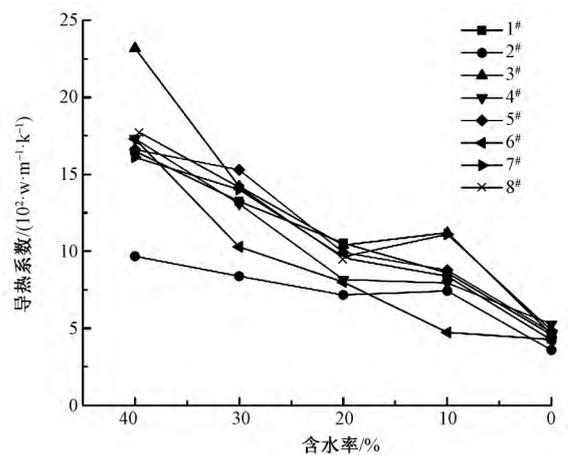


图5 面料导热系数测试结果

对于同一种面料,随着含水率的逐渐减小,1#~8#面料的导热系数的变化趋势相似,均呈现出逐渐降低趋势。随着面料含水率的减少,其导热系数也随之减小,干态时面料的保暖性优于湿态下面料的保暖性。

对面料组织结构相同,面密度和厚度相近的2#和3#面料导热系数测试结果进一步进行比较,2#面料的导热系数小于3#面料,这是因为,莫代尔纤维截面为圆形,细度细且表面光滑,成纱时相互接触紧

密,纱线毛羽少,很少能握持住静止的空气,而棉纤维和纱线特性,使得其能够握持住较多的静止空气,因此莫代尔纤维的导热系数大于棉纤维。生产夏季内衣面料时,纯棉面料的吸湿性能好,但导热系数小,导热能力差,不适合在炎热夏季穿着。此外,莫代尔纤维制得的纱线和面料毛羽少,表面光滑,面料中纱线间有较大空隙,透气透湿性良好,因此棉/莫代尔混纺的内衣面料的舒适性更佳。

4 结束语

对内衣面料舒适性的研究,不应仅限于干态下的舒适性研究,对其处于湿态下内衣面料舒适性的研究也相当重要。内衣面料湿态下舒适性研究的成果可为设计生产出舒适性更加优良的内衣面料提供可靠依据,以满足人们日益提高的穿着需求。

参考文献:

- [1] 徐勤,邹奉元,刘永贵. 针织内衣的舒适性研究[J]. 针织工业, 2007(7): 31-33.
- [2] 谢登喜,段杏元. 内衣舒适探讨[J]. 西北纺织工学院学报, 2000(12): 394-397.
- [3] 沈艳琴,万明,本德萍. 织物的热湿舒适性探讨[J]. 广西纺织科技, 2001, 30(3): 47-49.
- [4] 李创. 织物密度与衣内微气候关系研究[J]. 上海丝绸, 2002(2): 10-12.
- [5] 付吉全,陈天文,李秀艳. 织物热湿传递性能及服装热湿舒适性评价的研究进展[J]. 上海丝绸, 2002(2): 10-12.
- [6] 李红霞. 针织物热湿舒适性能的测试方法和综合评判[J]. 天津纺织工学院学报, 2000(4): 37-40.
- [7] 香港理工大学纺织及制衣学系,香港服装产品开发及营销研究中心. 服装的舒适性与产品开放[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2002.
- [8] 杨勇,范君. 浅谈服装的热湿舒适性[J]. 黑龙江纺织, 2010(9): 14-16.
- [9] 国家技术监督局. GB/T 3820—1997 纺织品和纺织制品厚度的测定[S].
- [10] 余序芬. 纺织材料实验技术[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2004: 230-231.