

组合纤维材料对皮鞋湿舒适性的影响及综合评价研究

顾任飞¹, 苗洁², 马俊淑¹

(1. 温州大学美术与设计学院, 浙江 温州 325035; 2. 温州市质量技术监督检测科学研究院, 浙江 温州 325001)

摘要:为了研究不同纤维材料制成的鞋面、鞋里和内底组合对皮鞋湿舒适性的影响作用,以及组合纤维材料物理性能测试与主观评价之间的关系,通过选取9种常见的鞋用纤维材料,组成8种鞋帮组合和2种鞋垫组合,对鞋帮组合进行透水汽性、吸水汽性测试,对鞋垫组合进行吸水性和解吸性测试,同时对样品鞋进行试穿试验。研究表明:所有组合纤维帮套的透水汽值均小于单一纤维材料的透水汽值,有6种组合纤维帮套的吸水汽值介于单一帮面和帮里材料之间,两种组合纤维帮套的吸水汽值大于单一纤维材料,说明胶黏剂及工艺加工对材料透水汽性的影响较大,而对吸水汽性的影响程度不一,鞋垫组合的吸水性均大于单一纤维材料。最后将主客观评价结果进行综合分析,建立了皮鞋湿舒适性的综合评价模型。

关键词:纤维材料;皮鞋;湿舒适性;数学模型;综合评价

中图分类号 TS 94 文献标识码 A DOI:10.13536/j.cnki.issn1001-6813.2021-003-001

Influence of fiber material combinations on moisture comfort of leather shoes and comprehensive evaluation

GU Renfei¹, MIAO Jie², MA Junshu¹

(1. College of Art and Design, Wenzhou University, Wenzhou 325035, China;

2. Wenzhou Institute of Technology Testing and Calibration, Wenzhou 325001, China)

Abstract: 8 kinds of upper combinations and 2 kinds of insole combinations were formed for testing by selecting 9 kinds of common shoe fiber materials, in order to study the effect of the combination of shoe upper, lining, and insole made by different fiber materials on moisture comfort of leather shoes, and the relationship between physical property test and subjective evaluation of combinations of fiber materials. The upper combinations were tested for water-vapor permeability and absorption, the insole combinations were tested for water absorption and desorption, and the sample shoes were tried on at the same time. The results show that the water-vapor permeability value of all upper combinations is lower than that of a single fiber material, the water-vapor absorption value of six upper combinations is between a single upper and a single lining material. The water-vapor absorption value of two upper combinations is greater than that of a single fiber material, which indicates that adhesives and processing technologies have great influence on the water-vapor permeability but different influence on the water vapor absorption of the material, the water absorption of insole combination is greater than that of single fiber material. Finally, the subjective and objective evaluation results were analyzed comprehensively, and the comprehensive evaluation model of moisture comfort of leather shoes was established.

收稿日期:2020-11-09;修订日期:2021-01-19

基金项目:浙江省哲学社会科学规划基金项目(18NDJC124YB)

第一作者简介:顾任飞(1981-),男,副教授,硕士,gunever@wzu.edu.cn,主要研究方向为服饰品舒适性及功能性研究

Key words: fiber materials; leather shoes; moisture comfort; mathematical model; comprehensive evaluation

前言

随着社会的发展和人们生活水平的提高,消费者在选购皮鞋时越来越重视鞋子自身的舒适性能。一般认为,皮鞋的舒适性大致包含热舒适性、湿舒适性、触压舒适性和心理舒适性4个方面^[1]。由于脚是人体中出汗最多的部位之一,因此皮鞋的湿舒适性是一个很重要的指标。鞋腔内由帮面和底部件形成一个微气候环境,由于纤维材料和人体活动状态的不同而具有不同的湿度,它与人体、外界环境之间不断地进行湿交换,赋予成鞋不同程度的湿舒适性^[2],因此穿着透湿性不好的鞋会造成如脚气、鸡眼、关节炎等诸多疾病,直接影响人体的健康和日常生活^[3]。

组成皮鞋常用的纤维材料有制作鞋帮鞋里的天然皮革、人造革、纺织材料等,以及制作内底的纤维纸板等,这些鞋帮鞋里材料的吸水汽性、透水汽性和鞋垫内底材料的吸水性与解吸性是影响鞋内湿气传递性能的主要因素。但由于皮鞋通常以鞋面+鞋里、鞋垫+内底的组合纤维材料呈现,且这些组合纤维材料在实际生产过程中经过了胶黏、缝合、绷帮、定型、后整饰等各种工艺加工后,其内部结构和各项物理性能指标均有较大的变化,因此用单一材料或简单组合材料的物理性能指标无法准确全面地表征皮鞋的湿舒适性^[4]。

舒适性的评价方法有很多种,仅仅用定性或定量的评价方法或单纯采用一种研究方法很难全面地衡量舒适程度。目前的研究对皮鞋湿舒适性的评价多是采用客观评价法,即从纤维材料的性能角度进行研究,利用纤维材料的各项物理机械性能的定量测试来评价舒适性。由于这种方法与穿着者的联系并不密切,割裂了产品与人的主观感受之间的关系,使得无法全面衡量和体现皮鞋的湿舒适性。因此要准确反映成鞋的湿舒适性,必须采用客观评价与主观评判相结合的方法^[5]。

本文选择了8种常见的鞋用纤维材料互相组合,工艺上采用目前批量生产的通用工艺、款式上采用对湿舒适性能要求较高的满帮款式,生产出一批样品鞋和帮套,对组合材料鞋帮套进行客观评价——物理性能测试,对组合材料样品鞋进行主观评价——试穿试验,研究组合纤维对皮鞋湿舒适性的影响,建立皮鞋湿舒适性的综合评价模型。

1 试验

1.1 试验材料

1.1.1 单一纤维材料

选用了9种目前市场上常见的制鞋用纤维材料,分别是4种面料、2种里料、2种鞋垫材料和1种内底材料,生产出试验用样品鞋、鞋帮套和鞋垫,见表1。

表1 主要试验纤维材料

Table 1 The main experimental materials

| 类型 | 序号 | 材料名称 |
|---------------|----|--------------------|
| 帮面材料 | 1 | 铬鞣黑色黄牛全粒面鞋面革(简称粒面) |
| | 2 | 铬鞣黑色黄牛修饰面鞋面革(简称修面) |
| | 3 | 黑色PU鞋面革(简称PU面) |
| | 4 | 黑色超细纤维增强PU革(简称超面) |
| 鞋里材料 (前帮里) | 1 | 布(简称布里) |
| | 2 | 铬鞣棕色猪头层鞋里革(简称皮里) |
| 鞋垫材料 | 1 | 铬鞣棕色猪头层鞋里革(简称皮垫) |
| | 2 | 棕色人造革(简称革垫) |
| 内底材料 | 1 | 内底纤维板(简称内底) |

1.1.2 帮套和内底鞋垫

为了尽量接近成鞋的穿着状态,同时为了方便试验操作,物理性能测试用的试样从经过绷帮(不放内底,用钉子钉在鞋楦底部)、湿热定型、后整饰、脱楦(将楦底钉子拔除)等操作的半成品鞋帮套和鞋垫中裁取。见表2。

表2 帮套、鞋垫试样

Table 2 Upper set, insoles and sock lining

| 取样部位 | 序号 | 材料搭配 | 数量/双 |
|------|----|--------|------|
| 帮套 | 1 | 全粒面+布里 | 2 |
| | 2 | 全粒面+皮里 | 2 |
| | 3 | 修面+布里 | 2 |
| | 4 | 修面+皮里 | 2 |
| | 5 | PU+布里 | 2 |
| | 6 | PU+皮里 | 2 |
| | 7 | 超纤+布里 | 2 |
| | 8 | 超纤+皮里 | 2 |
| 鞋垫 | 1 | 皮垫+内底 | 1 |
| | 2 | 革垫+内底 | 1 |

1.1.3 样品鞋

将上述9种材料相互搭配成16种材料组合,即16类材料不同的皮鞋,每类皮鞋制作10双,款式采用对湿舒适性要求较高的满帮面结构,号型选用男鞋中间号型:255(二型半),工艺采用目前通用的胶黏皮鞋生产工艺要求,按照产品实际生产的流程,生产出结构、款式、工艺、楦型相同,材料不同的160双样品鞋,见表3。

表3 试验用样品鞋

Table 3 Experimental shoes

| 序号 | 材料搭配 | 数量/双 |
|----|--------------------|------|
| 1 | 粒面+布里+皮垫(简称:粒布皮) | 10 |
| 2 | 粒面+布里+革垫(简称:粒布革) | 10 |
| 3 | 粒面+皮里+皮垫(简称:粒皮皮) | 10 |
| 4 | 粒面+皮里+革垫(简称:粒皮革) | 10 |
| 5 | 修面+布里+皮垫(简称:修布皮) | 10 |
| 6 | 修面+布里+革垫(简称:修布革) | 10 |
| 7 | 修面+皮里+皮垫(简称:修皮皮) | 10 |
| 8 | 修面+皮里+革垫(简称:修皮革) | 10 |
| 9 | PU面+布里+皮垫(简称:PU布皮) | 10 |
| 10 | PU面+布里+革垫(简称:PU布革) | 10 |
| 11 | PU面+皮里+皮垫(简称:PU皮皮) | 10 |
| 12 | PU面+皮里+革垫(简称:PU皮革) | 10 |
| 13 | 超面+布里+皮垫(简称:超布皮) | 10 |
| 14 | 超面+布里+革垫(简称:超布革) | 10 |
| 15 | 超面+皮里+皮垫(简称:超皮皮) | 10 |
| 16 | 超面+皮里+革垫(简称:超皮革) | 10 |

1.2 试穿人员

受试者的选择要有一定的标准,因其主观感觉将直接影响最终的舒适性评价结果。本试验选择了10位体重标准,年龄为19~23岁,身高(170±5)cm,有敏锐感觉和较强的理解力、脚型正常、脚长和脚跖围符合样品鞋号型、身体健康、无脚病的大学生作为受试者,其中南北方籍各占一半。试穿人员情况见

表4。

表4 试穿人员情况表

Table 4 The basic information of subjects

| 序号 | 年龄 | 籍贯 | 身高/cm | 体重/kg | 脚长/mm | 脚跖围/mm |
|----|----|--------|-------|-------|-------|--------|
| 1 | 21 | 广西柳州 | 168 | 66 | 254 | 246 |
| 2 | 20 | 浙江嘉兴 | 170 | 67 | 257 | 247 |
| 3 | 20 | 浙江瑞安 | 171 | 62 | 255 | 249 |
| 4 | 22 | 山东泰安 | 168 | 52 | 258 | 245 |
| 5 | 19 | 湖南郴州 | 172 | 58 | 254 | 246 |
| 6 | 20 | 江苏徐州 | 168 | 52 | 253 | 244 |
| 7 | 20 | 黑龙江哈尔滨 | 174 | 65 | 253 | 243 |
| 8 | 20 | 甘肃武威 | 168 | 64 | 255 | 248 |
| 9 | 20 | 福建泉州 | 172 | 63 | 252 | 242 |
| 10 | 23 | 安徽阜阳 | 175 | 70 | 256 | 249 |

1.3 试验方法

1.3.1 纤维材料吸湿透湿性物理性能测试

将不同组合纤维帮套和内底鞋垫上裁取的试样,进行鞋帮吸水汽性和透水汽性、内底鞋垫吸水性和解吸性测试^[6]。

测试项目依据的标准和试验仪器为:

(1)QB/T 1811—93《皮革透水汽性试验方法》,皮革水汽渗透仪;

(2)ISO 17699—2003《鞋靴 鞋帮及鞋衬的试验方法 水蒸气的渗透性和吸收性》,吸水汽性试验仪;

(3)GB/T 3903.33—2019《鞋类 内底和内垫试验方法 吸水率和解吸率》,内底吸水性试验机。

1.3.2 纤维材料湿舒适性试穿测试^[7]

本项测试在恒温恒湿的人工气候室中进行,试验环境条件为:风速<0.1 m/s;温度(25±1)℃;湿度(65±3)%RH。

试穿人员按要求每人试穿16双皮鞋,并在主观评价表中如实作出回答,见图1。试验分为4个阶段:第1阶段20 min,要求采用自然姿势坐在凳子上休息,可以看书或聊天;第2阶段20 min,要求采用自然姿势以2.0 km/h的速度在跑步机上步行;第3阶段10 min,要求用第一阶段相同的姿势坐在凳子上恢复

休息;第4阶段 10 min,要求采用自然姿势以 6.5 km/h 的速度在跑步机上跑步。

受试者要求穿着相同的棉质袜子,测试开始前要进行主观感觉反映能力培训,然后由工作人员拿取 16 款样品鞋中的任意 1 双让受试者穿着,由于样品鞋外观均一致,所以受试者从外观上无法区分出样品鞋的材料^[8]。

| | | | | | |
|-------|--|---|---|---|---|
| 湿度舒适性 | 舒适    不舒适 | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 你的感受 | | | | | |

图1 主观评价问卷

Fig.1 Subjective evaluation

2 结果与讨论

2.1 纤维材料吸湿透湿性物理性能测试结果

2.1.1 透水汽性、吸水汽性测试结果

帮套组合纤维与单一纤维材料透水汽性、吸水汽性对比结果见图 2、图 3。

表5 帮套与单一材料透水汽性、吸水汽性对比结果

Table 5 The water vapour permeability and absorption of upper set and single material

| 帮套名称 | 透水汽性/ ($\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$) | | | 吸水汽性/($\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$) | | |
|--------|---|-----|------|---|-----|-----|
| | 组合 | 帮面 | 帮里 | 组合 | 帮面 | 帮里 |
| | 帮套 | 材料 | 材料 | 帮套 | 材料 | 材料 |
| 全粒面+布里 | 1.5 | 5.0 | 29.5 | 5.1 | 5.2 | 0.1 |
| 全粒面+皮里 | 1.3 | 5.0 | 27.3 | 8.3 | 5.2 | 2.8 |
| 修面+布里 | 0.9 | 0.9 | 29.5 | 4.0 | 5.1 | 0.1 |
| 修面+皮里 | 0.8 | 0.9 | 27.3 | 4.9 | 5.1 | 2.8 |
| PU+布里 | 0.1 | 0.1 | 29.5 | 0.5 | 0.5 | 0.1 |
| PU+皮里 | 0.02 | 0.1 | 27.3 | 1.0 | 0.5 | 2.8 |
| 超纤+布里 | 1.1 | 1.2 | 29.5 | 2.0 | 1.0 | 0.1 |
| 超纤+皮里 | 1.0 | 1.2 | 27.3 | 2.5 | 1.0 | 2.8 |

由图 2 可知,所有的组合纤维帮套的透水汽性均小于或等于单一帮面纤维的透水汽性,且远小于单一

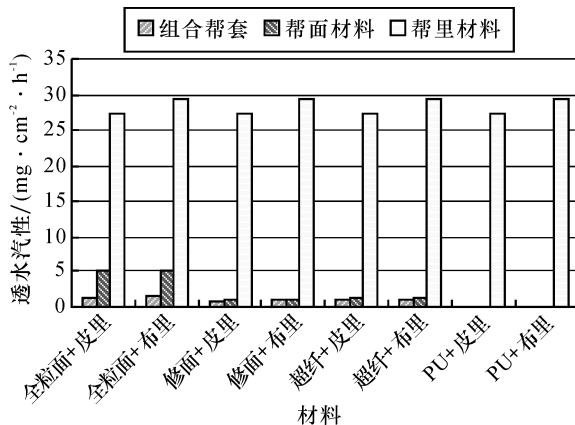


图2 帮套与单一材料透水汽性对比

Fig. 2 The water vapour permeability of upper set and single material

鞋里纤维的透水汽性。这说明在组合成帮套后,鞋里纤维材料的良好透水汽性被帮面材料所掩盖,其原因有两个方面:一是在生产的后整饰工艺中,鞋帮表面涂抹了鞋油、光亮剂等处理剂,降低了组合纤维的透水汽性;二是由于胶黏剂的渗透作用,改变了纤维材料的结构,同时胶面改变了纤维材料的亲水性,从而使透过的水汽量大大降低。

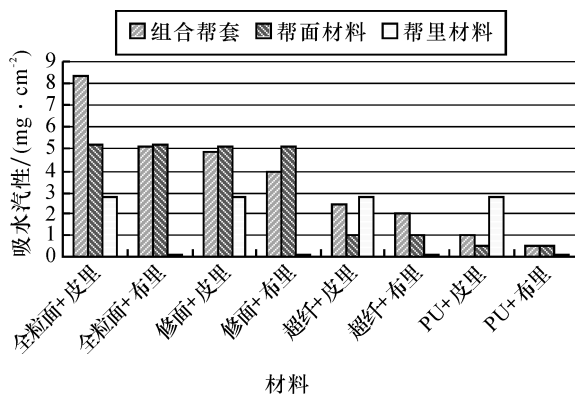


图3 帮套与单一材料的吸水汽性对比

Fig. 3 The water vapour absorption comparison of upper set and single material

由图 3 可知,有两种组合纤维帮套的吸水性大于单一的帮面和帮里纤维材料,6 种组合纤维帮套的吸水汽性数据介于单一帮里纤维材料之间。这说明生产工艺和胶粘剂对组合纤维吸水汽性的影响具有随机性。

2.1.2 吸水性、解吸性测试结果

内底鞋垫组合与单一材料吸水性、解吸性对比结果如表6所示。

表6 内底鞋垫与单一内底材料的吸水性、解吸性对比结果

Table 6 The water absorption and desorption of different insole materials

| 材料名称 | 吸水性/(g·m ⁻²) | 解吸性/% |
|-------|--------------------------|-------|
| 内底+皮垫 | 133 | 99 |
| 内底+革垫 | 105 | 99 |
| 内底 | 94 | 99 |

由表6可知,内底加鞋垫组合材料的吸水性优于单一内底材料,说明鞋垫的吸水性有助于提升组合材料的吸水性。而组合材料和单一内底的解吸性都是99%,说明两者的水分挥发性无明显差异。

2.2 纤维材料湿舒适性试穿测试结果

按试穿要求,10位试穿者每人穿着16种不同组合纤维材料的皮鞋进行测试,并填写湿舒适性主观感受,数字越小,表明受试者越舒适,试穿测试结果如图4所示。

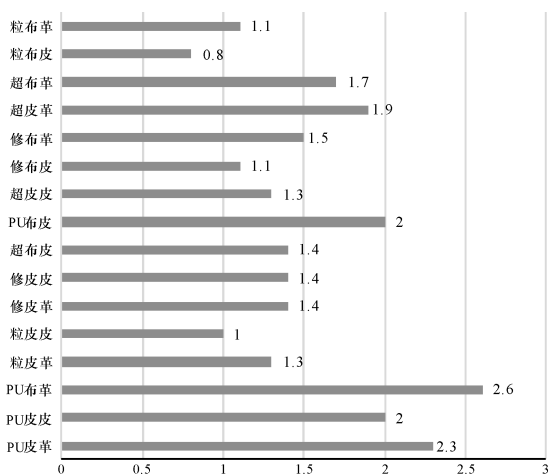


图4 试穿测试结果

Fig. 4 The testing results

从图4中可以得知,组合纤维材料湿舒适性的优差(从差到优)顺序为:(1)粒布皮;(2)粒皮皮;(3)粒布革、修布皮;(4)粒皮革、超皮皮;(5)超布皮、修皮革、修皮皮;(6)修布革;(7)超布革;(8)超皮革;(9)PU布皮、PU皮皮;(10)PU皮革;(11)PU布革。

由于本项目采用的是心理测试的5点标尺法,试穿者对于湿度舒适性的感觉只有5个选项,在试穿测试结果中,数值相等的几种组合纤维并不是指它们的湿舒适性完全相同,而是大致相当,表示这些组合纤维的舒适性感觉相似。

3 皮鞋湿舒适性的综合评价模型的建立

3.1 各评价指标相关性分析^[9]

相关性分析是研究事物的相互关系,测定它们联系的紧密程度,揭示其变化的具体形式和规律性的统计方法,本试验测试的4个物理指标:帮套吸水汽性、帮套透水汽性、内底鞋垫吸水性和内底鞋垫解吸性,这4个指标之间紧密程度如何,需通过分析它们的相关性来进行。

由于上述4个指标均为正向指标,只是单位不同,所以首先要采取标准化方法对其进行无量纲化处理,将标准化处理后的数据进行相关性分析,得到相关性系数 r , r 的取值范围是 $[-1, 1]$,若正相关,则 $r > 0$;若负相关,则 $r < 0$, $|r|$ 数据越大,说明两者相关性越强,反之则相关性越弱。得到相关系数 r 如表7所示。

表7 各指标相关性分析

Table 7 Correlation Matrix

| | 帮套吸水汽性 | 帮套透水汽性 | 内底鞋垫吸水性 | 内底鞋垫解吸性 |
|---------|--------|--------|---------|---------|
| 帮套吸水汽性 | 1.000 | 0.729 | 0 | 0.071 |
| 帮套透水汽性 | 0.729 | 1.000 | 0 | -0.010 |
| 内底鞋垫吸水性 | 0 | 0 | 1.000 | 0.882 |
| 内底鞋垫解吸性 | 0.071 | -0.010 | 0.882 | 1.000 |

从表7中可以看出,帮套的吸水汽性和透水汽性相关性系数为0.729,说明两者关系比较紧密,符合实际情况。内底鞋垫的吸水性与帮套吸水汽性、透水汽性不相关,内底鞋垫解吸性与帮套吸水汽性、透水汽性有一定相关性,但是数值十分小,几乎可以忽略不计,结合实际经验也可得知,帮套的性能与内底鞋垫的性能之间关系很小,所以数据分析结果符合实际。

内底鞋垫吸水性与解吸性之间相关系数为0.882,说明内底鞋垫的吸水性和解吸性相关性较大,关系紧密,也符合实际情况。

3.2 皮鞋湿舒适性综合评价模型的建立^[10]

采用主成分分析法来建立综合评价模型。主成分分析时,先对皮鞋湿舒适性物理性能的各项指标进行数据标准化和求相关系数矩阵,在此基础上进行主成分分析,得到全部方差结果如表8所示。

表8 全部方差

Table 8 Total Variance Explained

| 成分 | 初始特征向量 | | | 信息载荷量提取 | | |
|----|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 特征值 | 方差百分比/% | 累计百分比/% | 特征值 | 方差百分比/% | 累计百分比/% |
| 1 | 1.889 | 47.221 | 47.221 | 1.889 | 47.221 | 47.221 |
| 2 | 1.724 | 43.102 | 90.323 | 1.724 | 43.102 | 90.323 |
| 3 | .280 | 6.996 | 97.318 | | | |
| 4 | .107 | 2.682 | 100.000 | | | |

从表中得知,按照累计贡献率,选取前两个主成分,此时信息贡献率达到90.323%,可以依此建立评价函数模型,计算综合得分进行排序。

根据主成分分析提取两个主成分,得到第一个 $\lambda_1 = 1.889$,第二个特征值 $\lambda_2 = 1.724$,前两个主成分对应因子载荷矩阵如表9所示。

表9 成分矩阵

Table 9 Component matrix

| | 成分 | |
|----------------|-------|--------|
| | 1 | 2 |
| 帮套吸水汽性 Zx_1 | 0.208 | 0.907 |
| 帮套透水汽性 Zx_2 | 0.160 | 0.916 |
| 内底鞋垫吸水性 Zx_3 | 0.950 | -0.193 |
| 内底鞋垫解吸性 Zx_4 | 0.958 | -0.158 |

按照特征向量计算公式:

$$U_i = \frac{A_i}{\sqrt{\lambda_i}} (i = 1, 2)$$

得第一特征值对应的特征向量

$$a_1 = \frac{(0.208, 0.16, 0.95, 0.958)}{\sqrt{1.889}}$$

$$= (0.1513, 0.1164, 0.6912, 0.6970)$$

得第二特征值对应的特征向量

$$a_2 = \frac{(0.907, 0.916, -0.193, -0.158)}{\sqrt{1.724}}$$

$$= (0.6908, 0.6976, -0.6953, -0.1203)$$

主成分得分计算公式为:

$$y_1 = a_1 \begin{pmatrix} Zx_1 \\ Zx_2 \\ Zx_3 \\ Zx_4 \end{pmatrix}$$

所以第一主成分得分公式:

$$y_1 = (0.1513Zx_1 + 0.1164Zx_2 + 0.6912Zx_3 + 0.6970Zx_4) \quad (1)$$

第二主成分得分公式:

$$y_2 = (0.6908Zx_1 + 0.6976Zx_2 - 0.6953Zx_3 - 0.1203Zx_4) \quad (2)$$

综上计算得到综合评价函数:

$$y = \frac{1.889}{1.889 + 1.724}y_1 + \frac{1.724}{1.889 + 1.724}y_2 \quad (3)$$

将公式(1)、(2)代入(3)得到皮鞋湿舒适性综合评价公式为:

$$y = 0.4087Zx_1 + 0.3937Zx_2 + 0.0296Zx_3 + 0.3070Zx_4 \quad (4)$$

式中: y —皮鞋湿舒适性综合得分;

Zx_1 —帮套吸水汽性标准化后数值;

Zx_2 —帮套透水汽性标准化后数值;

Zx_3 —内底鞋垫吸水性标准化后数值;

Zx_4 —内底鞋垫解吸性标准化后数值。

3.3 皮鞋湿舒适性综合评价模型的验证

根据建立的数学模型,将物理性能测试结果数据代入公式,将得到的结果与实际试穿结果进行对比来验证理论模型。

将标准化后的各指标数据代入皮鞋湿舒适性综合评价公式,计算得到16种皮鞋湿舒适性理论分值。

PU皮革 $y_1 = -1.41373$;

PU皮皮 $y_2 = -0.75721$;

PU布革 $y_3 = -1.43445$;

粒皮革 $y_4 = 0.771451$;

粒皮皮 $y_5 = 1.427974$;

修皮革 $y_6 = 0.426853$;

修皮皮 $y_7 = 0.484174$;

- 超布皮 $y_8 = 0.237\ 847$;
- PU 布皮 $y_9 = -0.777\ 93$;
- 超皮皮 $y_{10} = 0.243\ 197$;
- 修布皮 $y_{11} = 0.413\ 032$;
- 修布革 $y_{12} = -0.243\ 49$;
- 超皮革 $y_{13} = -0.413\ 33$;
- 超布革 $y_{14} = -0.418\ 68$;
- 粒布皮 $y_{15} = 1.055\ 4$;
- 粒布革 $y_{16} = 0.398\ 877$ 。

根据公式计算出的综合评价分值越高,说明皮鞋的湿舒适性越好,而试穿试验的评分要求是分值越低,说明皮鞋的湿舒适性越好,将公式计算出的结果按照从低到高,即从不舒适到舒适的顺序排列,并和实际试穿结果进行对比,得到结果如表 10 所示。

由表 10 结果可以看出,根据数学公式理论计算出的结果和其实际的试穿打分进行排序,发现两者的发展趋势基本上是一致的,说明了试验的有效性,符合人们主观认识。

另外,对于某些皮鞋的实际试穿排序与理论计算的排序略有不同的情况,主要是由于实际试穿时人的主观感觉不会十分敏锐,没有公式计算的精确,同时由于试穿人员数量有限,造成试穿的结果取平均值后同一数字不止出现一次,数字间区分度不大,所以排序肯定会受到影响,部分排序的偏差可以忽略。因此,总体上可认为两者的趋势是一致的。总的说来所建立的皮鞋湿舒适性综合评价模型是科学的,也是能反映实际情况的。

4 结 论

(1)组合纤维帮套的透水汽性优劣顺序和单一帮面材料的透水汽性优劣顺序一致,且相同帮面不同

帮里的两种组合相比,布鞋里的组合纤维比天然皮革鞋里的组合纤维透水汽性要好。

组合纤维帮套的吸水汽性优劣顺序和单一帮面材料的吸水汽性优劣顺序一致,且相同帮面不同帮里的两种组合相比,布鞋里的组合纤维比天然皮革鞋里的组合纤维吸水汽性要差。

(2)所有的组合纤维帮套的透水汽性均小于或等于单一帮面纤维的透水汽性,且远小于单一鞋里纤维材料的透水汽性。这说明在组合成帮套后,鞋里纤维材料的良好透水汽性被帮面材料所掩盖,其原因有两个方面:一是在生产的后整饰工艺中,鞋帮表面涂抹了鞋油、光亮剂等处理剂,降低了组合纤维的透水汽性;二是由于胶粘剂的渗透作用,改变了纤维材料的结构,同时胶面改变了纤维材料的亲水性,从而使透过的水汽量大大降低。

生产工艺和胶粘剂对组合纤维帮套吸水汽性的影响具有随机性,有两种组合纤维帮套的吸水性大于单一的帮面和帮里纤维材料,6 种组合纤维帮套的吸水汽性数据介于单一帮里纤维材料之间。这说明内底加鞋垫的组合材料的吸水性优于单一内底材料,组合材料与单一内底的水分挥发性无差异。

(3)采用主成分分析法建立皮鞋湿舒适性综合评价模型,皮鞋湿舒适性综合评价公式为 $y = 0.408\ 7Zx_1 + 0.393\ 7Zx_2 + 0.029\ 6Zx_3 + 0.307\ 0Zx_4$,其中 $Zx_1 \sim Zx_4$ 分别代表帮套吸水汽性、帮套透水汽性、内底鞋垫吸水性和内底鞋垫解吸性通过试验测得并经过标准化后的数值。

通过验证,根据数学公式理论计算出的结果和其实际的试穿打分进行排序,发现两者的趋势基本上是一致的,结果表明建立的皮鞋湿舒适性综合评价模型是科学的,也是能反映实际情况的。

表 10 计算结果与实际结果对比

Table 10 The results contrast with the actual results

| 组合纤维 | PU 布革 | PU 皮革 | PU 布皮 | PU 皮皮 | 超布革 | 超皮革 | 修布革 | 超布皮 | 超皮皮 | 修布皮 | 粒布革 | 修皮革 | 修皮皮 | 粒皮革 | 粒布皮 | 粒皮皮 |
|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 计算排序 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 试穿排序 | 1 | 2 | 3 | 3 | 6 | 5 | 7 | 8 | 11 | 13 | 13 | 8 | 8 | 11 | 16 | 15 |

(下转第 14 页)

的市场,潮流更新换代的速度越来越快,抓住时尚元素和消费者心理变得尤为重要。一旦不具有时尚流行性,那这样的产品就会被市场所淘汰。

鞋靴的流行性表现在多个方面,款式、色彩、材料等。除了这些,设计师往往也会抓住当季流行元素,将其融入产品中来引领时尚潮流。

流苏作为新时代中的流行元素,应该被设计师认真揣摩,以更潮流的形式展现给大众。设计师在了解市场需求的基础上,更要遵循“以人为本”的设计原则,将流苏的特色冠以新颖的呈现形式,来表达其蕴藏的内涵,从而表现时尚流行性,避免一味的按部就班造成无法立足市场的缺憾。

4 结语

流苏作为从古至今流传下来的一种装饰元素,能够做到经久不衰并且运用到各个领域,离不开其自身的特点和设计师对它的探索和研究。通过其表现形

式、材质体现、风格搭配以及各种工艺技法等的运用,再赋予它中国传统文化的精神内涵,使流苏在女鞋造型设计中产生着深远而重要的影响。设计师要想成功地运用,还要遵循与整体款式风格相协调的原则,避免“喧宾夺主”的问题,抓住消费者心理,展现时尚流行特征,塑造更好的鞋靴款式风格,引领未来鞋靴时尚潮流趋势。

参考文献

- [1] 周汛,高春明.中国历代妇女装饰[M].香港:学林出版社,1988:56-58.
Zhou X, Gao C M. Women's decoration in Chinese history [M].Hongkong: Xuelin Press,1988:56-58.
- [2] 刘华,陈野槐.流苏在高级定制女装设计和工艺中的应用[J].纺织导报,2017(9):79-81.
Liu H, Chen Y H. Application of tassels in the design and technology of women's high level custom dress [J]. China Textile Leader,2017(9):79-81.
- [6] 沈光来,李晓敏.鞋类热湿舒适性检测标准研究[J].皮革科学与工程,2020,30(3):55-58.
Shen G L, Li X M. Research on test standard of thermal-wet comfort for footwear [J]. Leather Science and Engineering, 2020,30(3):55-58.
- [7] 刘红,张巧玲,王红歌.女式连裤袜压感舒适性主观评价[J].轻纺工业与技术,2019,48(1-2):29-32.
Liu H, Zhang Q L, Wang H G. Subjective evaluation of pressure comfort of women's pantyhose [J]. Light and Textile Industry and Technology, 2019,48(1-2):29-32.
- [8] 顾任飞,杨志敏,苗洁.基于鞋腔湿度的皮鞋舒适性主观评价方法[J].中国皮革,2015,44(13):27-30.
Gu R F, Yang Z M, Miao J. Research on subjective comfort evaluation based on leather shoes cavity [J]. China Leather, 2015,44(13):27-30.
- [9] 孙云.基于脑电技术的不同跟高女鞋舒适性评价方法研究[D].西安:陕西科技大学,2019:41-43.
Sun Y. Study on the high-heels comfort evaluation method-based EEG technology [D]. Xi'an: Shaanxi University of Science & Technology, 2019:41-43.
- [10] 邓咏梅,陈炳基.基于仿生结构的柔性可穿戴衣服舒适性评价[J].西安工程大学学报,2019,33(6):602-607.
Deng Y M, Chen B J. Comfort evaluation of soft wearable exosuit based on bionic structure [J]. Journal of Xi'an Polytechnic University, 2019,33(6):602-607.
- [1] 邓富泉.鞋类热湿舒适性的研究[D].咸阳:陕西科技大学,2006:11-13.
Deng F Q. Study on thermal and wet comfort of footwear [D]. Xianyang: Shaanxi University of Science & Technology, 2006:11-13.
- [2] West A M, Schönfish D, Picard A, et al. Shoe microclimate: An objective characterisation and subjective evaluation [J]. Applied Ergonomics, 2019, 78(7):1-12.
- [3] 马英华,辛东升,夏润亭.鞋类热湿舒适性评价体系探讨[J].皮革科学与工程,2013,23(6):68-70.
Ma Y H, Xin D S, Xia R T. Footwear appraising system of thermal-wet comfort [J]. Leather Science and Engineering, 2013,23(6):68-70.
- [4] 梁高勇,秦蕾,弓太生,等.军鞋舒适度体系指标研究初探[J].中国皮革,2020,49(8):1-5.
Liang G Y, Qin L, Gong T S, et al. Research on comfort index system of military shoe [J]. China Leather, 2020,49(8):1-5.
- [5] 彭福建,李煜炜,周昕妍,等.织物热湿舒适性影响因素及评价方法[J].现代丝绸科学与技术,2019,34(3):32-36.
Peng F J, Li Y W, Zhou X Y, et al. Affecting factors and evaluation methods of clothing heat-moisture comfort performances [J]. Modern Silk Science & Technology, 2019,34(3):32-36.

(上接第7页)

参考文献