

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017100130405

# 高感性纤维及其在毛纺产品中的应用

李永海<sup>1</sup> 施楣梧<sup>2</sup>

(1. 际华三五零二职业装有限公司, 河北 石家庄 050308; 2. 军需工程技术研究所, 北京 100010)

**摘要:** 在分析感性工学和情感化设计特点的基础上, 探讨采用感性工学进行毛纺织产品设计的技术路线和方法, 并且根据感性工学目前的研究现状, 提出基于高感性纤维的毛纺织产品的开发思路。在毛纺织物中混纺醋酸纤维、天丝、柔卡纤维等高感性纤维, 使毛纺织品具有特殊的视觉和触觉风格, 可以满足新时代消费者对高品质、审美、情感及个性化的新需求, 引领消费, 创造新的经济增长点。

**关键词:** 感性工学; 情感设计; 高感性纤维; 视觉; 触觉; 毛纺织产品

中图分类号: TS 136

文献标志码: A

## High sensitive fiber and its application in wool textile products

LI Yonghai<sup>1</sup>, SHI Meiwu<sup>2</sup>

(1. Jihua 3502 Professional Garment Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei 050308, China;

2. The Institute of Logistic Quartermaster Engineering and Technology, Beijing 10010, China)

**Abstract:** With the progress of science and technology, consumers pay more attention to bring emotional experience and individual character difference of product, consumer behavior is more affected by the emotional and psychological needs. Based on the analysis of the characteristics of kansei engineering and emotional design, the technical route and method of the design of wool textile products are discussed by kansei engineering. According to the current research status of kansei engineering, the developments of wool textile products based on high sensibility fiber are put forward. Wool fabric mixed with high sensitive fibers such as acetate fiber, Tencel, Roka, and so on, which make the wool textiles with a special style and sense of touch to meet the high quality, aesthetic, emotional and personalized of new requirements, leading consumption and creating new economic growth point.

**Keywords:** kansei engineering; emotional design; high sensitive fiber; sense of sight; sense of touch; wool textile products

社会的发展促进了人类心理需求的发展。世界进入工业社会以来, 工业产品及消费呈现大量生产和大量消费的格局, 物质不再匮乏。我国自改革开放以来, 各类产品丰富, 一般消费者不再因获得一件只具有基本功能的日常消费品而产生幸福感。进入21世纪以来, 世界进入信息社会, 产品的生产体现出丰富的多样化特征, 产品的消费体现出表现性、审美性、独特性和个性化特征, 并且信息化的充分发展

为产品实现其个性化创造了基本条件。消费者从工业社会阶段对产品追求实用性和高品质发展为追求满足自己感性认识、满足心理需求的产品, 即已经从基本功能、性能品质发展到对审美、情感和社会地位象征的追求。从某种意义上讲, 不断开发新的面料、肌理、颜色、服装款式, 正是为了迎合人们潜在的心理需求<sup>[1-2]</sup>。在此背景下, 纺织品特别是毛纺织产品如果仅以付诸某些功能(如抗菌、抗静电、防紫外、防螨、电磁屏蔽等)的方式来开发新品, 已经不能满足目前消费者的心理需要, 更不能在与同行竞争时形成优势。因为这些功能已经为多数生产者所掌握, 甚至已经被消费者认识到并不是必须的, 甚至是不合理的, 故不可能由此成为热销产品。有别于

收稿日期: 2017-10-23

第一作者简介: 李永海, 工程师, 研究方向为防护性和功能性纺织面料及服装的研制、开发及生产。E-mail: liyonghai02@126.com。

军警劳防用纺织品,消费者对相对高级贵重的毛纺织产品的购买兴趣并不是其具有的某些防护功能,而是出自感性需求。

本文在分析感性工学和情感化设计特点的基础上,探讨采用感性工学进行毛纺织产品设计的技术路线,并且根据感性工学目前的研究现状,提出基于高感性纤维的毛纺织产品的开发思路。

## 1 感性工学与情感化设计

“感性”属心理学术语,与心理学研究所涉及的感觉、知觉、认知、情绪相关联,是属于感觉、知觉等心理活动的认识。感性是主观的,并且独立于知识理性之外。静态的“感性”是指人的感情、及由此对某事物的印象;动态的“感性”是指人的认知心理活动,是对事物的感受能力,对未知信息从直觉到判断的过程。

“感性工学”是1988年由日本马自达株式会社山本建一社长在第十届国际人机工学会议上提出的,以消费者的感性来设计产品、依据人的喜好来制造产品的一门工程科学。其特征是将人对一类产品的多方面感性需求设计出一组指标并进行量化,并将用于评价感性喜好程度的指标与该类产品的物理设计参数相联系,即将人们的感性愿望翻译成了物理的设计元素,并由此开发出可以满足人们心理需求的产品。感性工学的一大好处是能将各种产品特性与消费者的情感和心理需求联系起来,最终设计出符合消费者心理和情感需求的产品<sup>[3]</sup>。

在纺织品上进行感性工学指导下的设计,特别是要建立感性和理性(物理参数)间的关系,目前在我国进行得尚不多。周小溪等<sup>[4-5]</sup>进行了服装面料感性意象研究,王慧<sup>[6]</sup>应用感性工学理论建立了柞蚕丝绸质感评价体系,并进行了样品的感官统计描述。目前有关纺织品的感性工学研究,尚未将感性量与物理量联系起来,即意味着感性工学至少在纺织业内还没有实质性的展开,但从研发思路及发达国家研究实例看,具有广阔的前景。产品的情感化设计是一种着眼于人的内心情感需求和精神需要的设计理念,是相对于现代主义设计过分强调产品机能的“形式追随功能”理念的、“形式追随情感”的一种设计观点,旨在扭转功能主义下技术性凌驾人情感之上的局面,使以物为中心的设计模式重新回归到以人为中心的设计主线上来。因此,对于毛纺织产品的设计,应该在感觉、视觉、触觉等方面入手,体现毛纺织产品的高贵感和个性化,从而获得好的销售效果。

## 2 高技术纤维与高感性纤维

### 2.1 高技术纤维

如前所述,感性工学是毛纺织产品设计的重要工具,但目前尚未形成企业可操作的方法,有待于高校和研究机构进行感性量的确立和量化,及感性量与产品物理量的对应关系的确立,即在消费者所需的感性量及与设计者所需的物理量之间,还没有对应的定量关系,甚至还没有建立对应的定性关系。故感性工学包括情感化设计还不能成为可操作的设计工具,目前还只能作为一种理念来引导设计思路。与前二十年毛纺织行业甚至整个纺织行业关注的高性能纤维和高功能纤维相比,高感性纤维是能够促进毛纺织产品感性效果的有效材料。

高技术纤维包括高性能纤维、高功能纤维和高感性纤维3个方面,其中高技术纤维是指对力、热、光、电等物理作用和酸、碱、氧化剂等化学作用有超常抵抗能力的一类纤维,例如碳纤维、芳纶、超高分子量聚乙烯、玻璃纤维、聚四氟乙烯纤维等,适合于需要耐受高温、高强等特种条件的纺织品使用;高功能纤维是在外部物理、化学因素作用下具有特定的响应能力,能实现一定功能的一类纤维,例如导电纤维、磁性纤维、相变蓄热纤维、低熔点黏结纤维、发光纤维、驻极体纤维、负离子纤维、抗菌纤维、自清洁纤维、防紫外纤维等。显然这些纤维已经难以形成毛纺织产品的竞争优势,并且有的功能并不是毛纺织产品所需要的,有的功能还不一定可靠,甚至带有不良的副作用。

### 2.2 高感性纤维

高感性纤维是指风格、质感、触感、外观等感官方面性能优良的服用纤维,其发展历程经历了化纤仿真纤维(仿毛、仿丝、仿棉、仿麻等)、微细结构仿真(细旦、特殊截面、混纤、弹性结构等)、新合纤(膨松、悬垂性好的细旦异收缩复合丝;超细旦磨毛起绒;蓬松仿羊绒;轻爽清凉、干燥或暖感技术等),以及产生新感性的新材质纤维(PTT、PBT、长碳链锦纶等)。这些纤维的根本特征是在提高服用性能上有突出效用,即在视觉(色彩、光泽)、触觉(手感、风格)、听觉(丝鸣)、嗅觉(香味、载药)方面有特殊效果,可以从外观颜色、手感风格、质感触觉着手,创造出时尚、高级、美观的感觉。

## 3 高感性纤维在毛纺织产品中的应用

虽然感性工学和情感化设计强调应该从消费者的感觉入手,给消费者带来心理追求上的满足,但毛纺织产品作为相对高端的服用纺织品,其对审美、情

感和社会地位象征的追求,主要体现在产品的颜色光泽和手感风格上。因此,高感性纤维的研发,也应该以追求特殊光泽、特殊手感为主要目的。

### 3.1 醋酯纤维的应用

醋酯纤维( $[C_6H_7O_2(OCOCH_3)_x(OH)_{3-x}]_n$ )是世界上开发最早的化学纤维之一,仅次于粘胶纤维的第二大再生纤维素纤维,具有环境友好特征。醋酯纤维也称醋酸纤维,是以纤维素浆粕为原料,纤维素中葡萄糖环上的醇羟基( $-OH$ )被醋酸酐中乙酰基( $-COCH_3$ )取代形成纤维素酯化衍生物,再经过干法纺丝制得<sup>[7]</sup>。

随着纺织技术的发展,用醋酯纤维多重复合纱制成的织物具有质地轻薄、透气性和手感良好等性能,在国外高档时装面料上已占有一席之地。

醋酯纤维长丝具有酷似真丝的独特性能,纤维的光泽及颜色鲜艳,悬垂性及手感优良。醋酯纤维染色牢度高,尺寸稳定;吸湿性好、无静电干扰;悬垂性好,手感柔软滑爽<sup>[8-9]</sup>。4种纤维素纤维的Lab值(颜色指标)见表1。

表1 纤维素纤维的Lab值

纤维名称	$L^*$	$a^*$	$b^*$
长绒棉	89.85	0.13	7.10
普通粘胶	90.78	-1.25	4.66
天丝	91.89	0.32	3.89
醋酯纤维	93.01	-0.92	1.35

注:  $L^*$  为亮度;  $a^*$  为绿到红的色彩变化;  $b^*$  为蓝到黄的色彩变化。

醋酯纤维应用于毛纺织产品是利用其光泽感强、手感柔滑的性能特点,以使毛纺织产品具有良好的视觉和触觉效果,产生良好的审美体验和高贵感,并且因醋酯纤维成本不高,在毛纺织染加工中也不需要特殊的加工条件,故其良好的服用性能不会导致成本增加,但因为目前进行工业化生产的醋酯纤维都为大丝束,没有现成的短纤维、纤维条或适合纺织使用的长丝,故需要进行适合毛纺织行业使用的醋酯纤维的研发。在中国纺织工程学会毛纺织专业委员会的策划下,南通醋酸纤维有限公司、东华大学和江苏阳光集团有限公司已经进行了醋酯纤维牵切条、染色工艺和含醋纤精纺面料的系统研发,得到的醋酯纤维染色工艺良好,面料各项色牢度高。采用醋酸纤维开发的系列面料,其视觉和触觉方面达到了华贵的品质效果,是高附加值的产品,并形成了专利技术。

### 3.2 天丝的应用

再生纤维素纤维经着色加工后可以达到鲜艳的颜色。军队武警服装上的绶带、帽墙带等服饰材料

均采用粘胶纤维通过原液着色或染色加工制得。溶剂纺再生纤维素纤维的典型品种天丝(Tencel®)纤维表面更加光滑,除了具有良好的着色鲜艳度外,在光泽上有比传统粘胶纤维更强的光泽感。长绒棉、粘胶、天丝梳理顺直后在显微镜下拍照,对比3种纤维的光泽度。梳理后的长绒棉、粘胶、天丝光泽照片见图1。

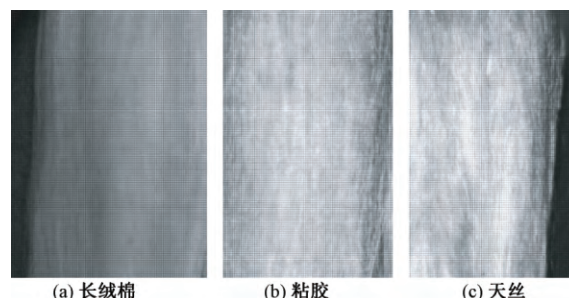


图1 梳理后长绒棉、粘胶、天丝光泽照片

取长绒棉、粘胶、天丝3种纤维各1.0g,用纤维混合器梳理顺直后,折叠成边长约13cm的正方形纤维片,用LCK-61织物光泽度测试仪测试纤维片的光泽度。3种纤维素纤维的光泽度见表2。

表2 3种纤维素纤维的光泽度

纤维名称	正反射光强度 $G_S$	漫反射光强度 $G_R$	光泽度 $G_C$
长绒棉	109.6	93.0	26.9
普通粘胶	115.4	86.2	21.3
天丝	142.6	66.2	16.3

天丝在吸湿排汗性能、穿着舒适度以及湿态尺寸稳定性方面均更优越。天丝生产所用溶剂回收率在99.5%,产品使用后可生化降解,不会对环境造成污染,故被称为“21世纪绿色纤维”<sup>[10]</sup>。天丝的推广使用在我国已有20多年的历史,广泛应用于家用纺织品等方面。在毛纺织产品的开发方面,比较倾向于由天丝促进毛纺织产品的热湿舒适性的使用效果,即利用天丝回潮率高于毛纤维的特点,使毛/天丝混纺织物具有优于毛织物或毛/涤织物的热湿舒适性,但由于天丝的弹性不如毛纤维,大量使用天丝后,毛/天丝混纺面料的手感疲软,失去了毛面料应有的毛型手感;而少量使用天丝则不可能有效调整面料的热湿舒适性,没有起到提升产品品位的作用。中国纺织工程学会毛纺织专业委员会与江苏和山东的一些毛纺织染企业合作进行了将天丝应用于毛纺女衣呢、花呢等产品的尝试。根据已有研究将天丝比例提高到50%<sup>[11]</sup>,但实验证明,天丝的添加量达到30%以上,毛织物的手感受到天丝柔软质感的影响,故天丝含量以25%以内为宜,可以充分发挥天丝纤维色泽鲜艳和热湿舒适性的优势,由此

制得的面料具有纯真的颜色和靓丽的光泽,起到了画龙点睛的作用。

### 3.3 混色纤维的应用

从颜色和纹理角度研发具有新颖视觉效果毛纺织面料,也可以采用常规材质来达到新的视觉风格。为了适应毛纺产品细特轻薄化发展的需要,纱线结构的改变已成为当前国际上毛纺产品发展的新趋势<sup>[12]</sup>。毛精纺传统产品派力司,是采用毛条印花等加工工艺制得的具有混色效应的轻薄型面料,其特征通过毛条印花着色的有色部分与未经着色的毛纤维有不均匀混色效果,但这种视觉外观已经失去新颖性,并且其不均匀混色的效果也不突出。

常规色纺纱线除形成均一颜色的色纱外,还有采用2种及以上颜色的纤维纺得的均匀混色纱线,例如最普遍的就是麻灰色纱线,其纱体上含有深浅2种纤维的颜色,但属于均匀混色;而花式纱线形成的视觉外观过于花哨,不符合毛纺织产品的外观特征要求。毛/涤纶(蓝色)/涤纶(黑色)(93/5/2)纱线及面料见图2。

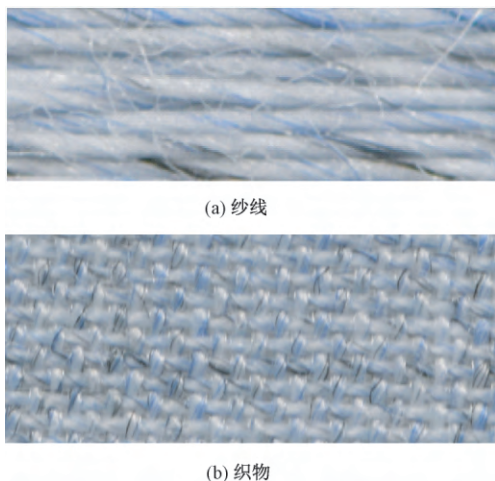


图2 毛/涤纶(蓝色)/涤纶(黑色)(93/5/2)纱线及织物

采用在毛纤维中少量施加一种或几种原液着色涤纶的方法,并在纺纱过程中,通过色纱不匀并条、偏心轮施压、皮圈开孔等技术手段,有意识地形成有色纤维在纱体中可控不匀的结构,使添加的有色纤维离散地、不均匀地处于纱体各个部位,并且仍然保持良好的纱线条干均匀度,制得的毛纺面料,可以得到类似于派力司风格,但比派力司有更丰富的色彩和更新颖的纹理效果,在视觉上具有新颖性,呈现出若隐若现的朦胧感,含蓄、自然、通透、丰富,符合生活水平提高后人们的审美情趣和色彩偏好<sup>[13]</sup>。少量原液着色涤纶的应用,既不会影响毛纺面料的加工工艺,也不带来生产成本的大幅度增加,且极易形成多种整体风格下的系列产品。

### 3.4 低模量弹性纤维的应用

弹性纤维是纺织品设计的“味精”。美国、日本、欧洲约30%的服装是弹性服装。目前广泛应用的弹性纤维有氨纶(如莱卡)和PET/PTT并列复合弹性纤维(如T400、CM800等品牌)。聚烯烃弹性纤维(如XLA、柔卡等品牌)具有类似于氨纶的弹性变形量,但即使在最大的弹性变形下,其拉伸模量也只有氨纶的约1/3<sup>[14]</sup>。氨纶、聚烯烃、PET/PTT纤维的应力应变曲线见图3。

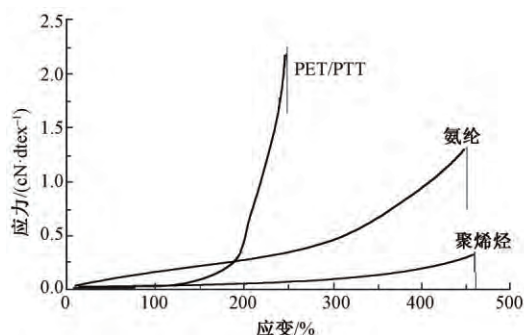


图3 氨纶、聚烯烃、PET/PTT纤维的应力应变曲线

由于氨纶在能够提供弹性回复力的拉伸段的模量较高,故会产生明显的紧迫感,适合于运动装、体型校正服装等面料,但不适合毛纺织产品使用;而低模量的“舒适氨纶”则售价较高;CM800等并列复合弹性纤维可提供弹性回复力时的拉伸模量比普通氨纶更高,且变形量小于氨纶。总之,这2种常用的弹性长丝在发生弹性变形时均有过大的弹性模量,给使用者造成过大的束缚力,不适合毛纺织产品使用。江苏阳光集团采用聚烯烃弹性纤维开发了弹性毛薄花呢面料,组织规格为:经、纬纱支80 Nm/2 × 80 Nm/2,经、纬向密度332根/10 cm × 302根/10 cm 2/1斜纹。含聚烯烃弹性丝的薄花呢面料弹性指标见表3。

表3 含聚烯烃弹性丝的薄花呢面料弹性指标

纤维含量/ %	面密度/ (g·m <sup>-2</sup> )	弹性伸长 率/%	非回复性 伸长率/%
毛/柔卡 98/2	177	11.2(纬弹)	1.0
毛/柔卡 96/4	177	11.1(双弹)	0.8
毛/XLA 97.5/2.5	171	14.2(纬弹)	1.0

采用聚烯烃弹性纤维,可以使毛纺织产品具有良好的弹性回复能力,为面料增加外观保持性,提高服装适体性的同时,降低弹性面料对人体的束缚力,保持毛纺织产品应有的手感风格。

## 4 结束语

毛纺织产品的开发方向,应该从追求功能转

变为追求情感、审美、个性化和品位象征;应该着力研究并建立感性元素与物理元素的关系,在设计中通过物理元素的合理确定,实现视觉、触觉等感性元素的最佳呈现。在感性工学和情感化设计体系尚未建立时,应该从高感性纤维等原材料入手,在加工工艺中尽可能体现良好的视觉、触觉等感性效果,提升毛纺织产品的高贵感和个性化,满足消费者的新需求,创造新的经济增长点,获得良好的社会和经济效益。

#### 参考文献:

- [1] 陈欣. 流行趋势信息在毛纺面料产品研发中的应用[J]. 毛纺科技, 2012, 40(5): 57-59.
- [2] 罗斌. “精”益求“精”: 中国毛纺协会理事长彭燕丽谈精纺面料发展趋势[J]. 纺织服装周刊, 2010(6): 23.
- [3] 赵秋芳. 感性工学及其在产品中的应用研究[D]. 济南: 山东大学, 2008.
- [4] 周小溪, 梁惠娥. 服装面料感性意象的评价与分析[J]. 纺织学报, 2015, 36(3): 99-104.
- [5] 周小溪, 梁惠娥. 基于感性意象的服装面料设计效果评价[J]. 纺织学报, 2015, 36(4): 60-64.
- [6] 王慧. 基于感性工学理论的柞蚕丝绸质感研究[D]. 苏州: 苏州大学, 2008.
- [7] 侯兵兵. 基于服用的醋酸纤维丝束理化性能及染色研究[D]. 上海: 东华大学, 2017.
- [8] 芦长椿. 聚酯纤维的开发与应用新进展[J]. 纺织导报, 2016(3): 36-40.
- [9] 金立国. 聚酯纤维工业的现状和产品开发[J]. 合成纤维, 2002(5): 19-20.
- [10] 唐人成, 赵建平, 梅士英. Lyocell 纺织品染整加工技术[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2001: 2-10.
- [11] 雷力, 高晓春, 葛孝满. 天丝毛纺呢绒的试制与生产[J]. 纺织报告, 2015(5): 57-59.
- [12] 徐淑华, 于江澎. 利用新型纺纱技术开发单经单纬毛纺织物[J]. 毛纺科技, 2003, 31(6): 41-44.
- [13] 邢欣, 周玉洁, 闻艳萍. 羊绒/棉/天丝混纺纱色纺技术的研究[J]. 天津纺织科技, 2012(4): 34-36.
- [14] 彭宏, 韩大鹏, 孙鑫, 等. 聚烯烴弹性纤维柔卡及其绢丝面料开发[J]. 针织工业, 2015(6): 9-12.