

功能性服装面料研究进展

乔辉¹, 沈忠安², 孙显康³, 徐江华³, 蔡丽颖¹, 刘艳华¹

(1. 江南大学生态纺织教育部重点实验室, 江苏无锡 214122; 2. 吴江市桃源海润印染有限公司, 江苏苏州 215236; 3. 苏州志向纺织科研股份有限公司, 江苏苏州 215228)

摘要:随着新型纤维的不断出现和纺织技术的快速发展, 服装面料的种类得到了极大丰富, 文中主要概括了国内外服装面料的功能性开发状况, 阐述了现代功能性服装面料的特点及其应用现状。

关键词: 功能面料; 舒适性; 卫生性; 医疗保健性; 安全性

中图分类号: TS 941.41 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2016)02-0127-06

Research for Functional Garment Material

QIAO Hui¹, SHEN Zhongan², SUN Xiankang³, XU Jianghua³, CAI Liying¹, LIU Yanhua¹

(1. Key Laboratory of Eco-Textiles, Ministry of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2. Wujiang Taoyuan Hairun Printing and Dyeing Co. Ltd., Suzhou 215236, China; 3. Suzhou CINC Textile Technologies Co. Ltd., Suzhou 215228, China)

Abstract: With the rapid development of textile technology and the emerges of new fibers, the types of fabric have been greatly enriched. The research on functional textile materials is to give new functions to the original material, so as to satisfy people's fashionable needs towards a natural, comfortable, good-looking, and healthy fabric. Functional fabrics became popular since 1980s. Nowadays, they are being considered important in people's life and work. So it is significant to analyze and discuss the application of functional fabrics. The current paper mainly summarizes the development of functional fabrics, and the characteristics and applications of modern functional fabrics.

Key words: functional fabric, comfort, hygiene, healthcare, safety

随着高新技术的飞速发展, 越来越多的新技术、新工艺被应用在服装面料领域, 于是出现了许多具有特殊功能性的服装面料。功能性服装面料的开发是在原材料的基础上, 赋予其新的性能, 满足人们对自然、舒适、美观、健康的时尚需求。上世纪 80 年代末, 第一次出现了功能性服装面料的开发热潮, 功能性服装面料开始涌现, 受到广大消费者的青睐。如今, 功能性服装面料在人们生活中越来越普及, 无论是在工作还是生活中都占有重要地位。因此, 对于功能性服装面料应用的分析和探讨十分有意义。

1 舒适性服装面料

服装面料的舒适性是多个方面的综合反映, 通常可以分为心理上的舒适和生理上的舒适。心理上的舒适性包括色彩、光泽、款式和与环境的适应性等; 而生理上的舒适性包括吸湿透气性、抗静电性等方面。

1.1 抗静电功能性面料

静电在生活和现代工业生产中几乎随处可见。许多材料在使用的过程中常常会产生静电积累, 造

收稿日期: 2016-03-04; 修订日期: 2016-04-16。

基金项目: 江苏省产学研联合创新资金-前瞻性联合研究项目(BY2014023-23); 江苏高校优势学科建设工程项目; 江苏高校品牌专业建设工程项目; 江南大学大学生创新训练计划项目(2016208Y)。

作者简介: 乔辉(1982—), 男, 副教授, 硕士生导师。主要研究方向为功能服装面料。Email: huiqiaoz@163.com

成吸尘、电击甚至产生火花造成爆炸事故,对于从事石油、电子、军工、医护等特殊岗位的职业人员来说,静电危害极大。而在人们日常中,皮肤与衣服之间以及衣服与衣服之间互相摩擦,也会产生静电,因此,在春秋季节干燥的时候人碰到金属时会有触电的感觉。过多的静电常常会使人焦躁不安、头痛甚至呼吸困难,严重影响人的身体健康以及服装的穿着舒适性、亲肤性。于是开发具有抗静电性能的服装面料显得很有必要。

静电的原因本质上是由于两物体之间产生摩擦,脱离接触之后其表面由于能量激发而发生电子转移造成的,防静电处理的着手点就是加快静电的耗散,减少电荷的集聚。常用的纺织品消除静电方法有 3 种。

1.1.1 分散泄漏消除静电法 主要是采用表面活性剂对纤维或织物进行亲水化处理,提高纤维的吸湿性,从而降低纺织品的比电阻。然而使用表面活性剂的抗静电效果难以长时间保存,耐洗涤性较差。此方法始于 20 世纪 50 年代,所用的活性表面活性剂分为阳离子型、阴离子型和非离子型,其中阳离子表面活性剂的抗静电效果最好,高分子非离子表面活性剂的抗静电持久性最好。海安县联发制衣有限公司将季胺盐阳离子抗静电剂和粘结剂混合,然后再常温浸轧在涤纶色织面料上,制得出一种抗静电色织面料^[1]。

1.1.2 化学改性方法 对成纤高聚物引入亲水性极性基团,或在纤维内部添加抗静电剂,制成抗静电纤维,它的特点是通过提高纤维的吸湿性来加快电荷逸散,但是用此抗静电纤维制造纺织品要以高湿环境作为电荷散逸的必要条件。吴晓宇等为了克服传统聚丙烯腈纤维静电的缺点,引入具有优良导电性的聚苯胺,制得出一种抗静电聚丙烯腈/聚苯胺复合纤维材料^[2]。

1.1.3 晕放电消除静电法 织物中采用纺织纤维和导电纤维均匀混合的材料制作织物,导电纤维的电阻率一般不低于 $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$,导电纤维的应用使纺织品抗静电效果显著,耐久而不受环境湿度的影响,可广泛应用于防静电工作服等功能性服装面料中。周正红等一种含有不锈钢纤维的抗静电羊绒复合纤维,制得的羊绒复合纤维同时具有抗静电、抗菌防虫蛀、耐磨、防辐射等特殊功能^[3]。日本钟纺公司(Kanebo)最近将导电的碳粉与熔融状的尼龙充分混合后,经特殊的喷丝孔与集体尼龙复合成纤,形成了双组份的导电纤维,最后将其制成防静电净化大褂,能广泛应用在医疗领域。

1.2 防水透湿功能性面料

防水透湿织物是指具有一定压力的水,包括日常生活中的雨水、雪、雾、露水、霜等不能浸入织物,但是在织物内侧,人体散发的汗液却能以水蒸气的形式通过织物传导到外界的织物。它能保持体表与织物之间的干爽和温度,实现织物功能性和舒适性的完美结合。发展至今,防水透湿织物可分为高密度织物、涂层织物和层压织物。

1.2.1 高密度织物 高密度织物一般是由超细合成纤维长丝或者细面纤维通过紧密排列而成,纤维之间间隙小到水难以通过。这类织物一般都具有良好的透湿性、悬垂性,然而防水性较差,大的密度也使得织造工艺复杂,织造过程断头多、次品率高且染色困难。最近,上海的 toyobo specialties trading 公司推出了具有纸张质感的新型高密度织物面料 d-max, d-max 系列是在以往高密度轻质织物用纱的基础上,提高了纺织密度,从而获得具有不同张力独特风韵的织物,无论是织物外观观感还是触感与之前的高密度织物都有很大不同。高密度织物在服装领域主要用做外套的内衬,如羽绒服、登山服等。

1.2.2 涂层织物 涂层织物最早出现在 1600 年左右,哥伦布在美洲大陆发现当地居民将从橡胶树上流出来的汁液涂在布上,从而达到防水的功能。1735 年,橡胶涂层防雨布在欧洲开始发展,早期的涂层防雨布虽然具有防水功效,然而透湿效果很差,人体产生的汗液和不能及时通过织物排到体外,这大大降低了织物的舒适性能;二战期间,出现了 Shirley 全棉牛津防水透湿布,能够在短时间之内有效防止水分渗透;20 世纪 60 年代末,丙烯酸和聚氨酯系列开始作为涂层材料应用在服装面料中,到 80 代后期,又出现水溶性涂层材料,主要为聚氨酯及其改性产品。如今的涂层方法还包括放电涂层,此技术是利用物理和化学手段,借助等离子体镀膜技术在织物表面进行改性处理^[4]。涂层技术在服装应用很广,从时装市场看,50% 的休闲装都是由涂层面料制成的,主要款式有背心、茄克衫,采用的是 PU 涂层,质地比较轻薄。也广泛应用于运动服,防雨羽绒服,高级防水透湿功能的滑雪衫、登山服、风衣等。

1.2.3 层压织物 层压织物是将具有防水透湿功能的微孔薄膜或亲水性无孔薄膜或上述两种薄膜复合在一起的复合膜,再结合特殊粘合剂与织物通过层压工艺织造而成。目前,压织物在防水透湿织物市场上占有率最高,面上层压织物所用微孔薄膜

多为 PTFE 拉伸膜,而另一类热塑性聚氨酯无孔薄膜。相比于其他类型的防水透湿织物,涂层织物具有选择范围广、污染少、灵活等优点。1976 年美国高尔公司应用 TFE 薄膜与织物进行层压复合制得的第一代商品名为 Gore-Tex 的防水透湿层压织物;1979 年日本润工社和高尔公司合作,推出第二代 PTFE 膜,制得了防水透湿性能优异的层压织物;1997 年,我国制造了世界上第二条双向拉伸聚四氟乙烯微孔薄膜生产线,填补国内空白^[5];另外,宁波登天氟材有限公司研制的 DENTIK 防水透湿层压复合面料,打破国外公司的垄断局面。层压织物在制作潜水服方面应用很广,对潜水服的性能升级有较大帮助。如 KodiaK 半干式潜水服由三种材料的层压织物制成,用抗穿刺的丁基橡胶层压在高强度的聚酯织物之间,具有持久耐穿的性能以及巨大的灵活性。美国的新型湿式潜水服也是采用层压织物,这种织物制作的潜水服外层具有保护作用,与潜水员接触的内层是一层舒服的长毛绒^[6]。

2 卫生功能服装面料

具有卫生功能的纺织品是指经过抗菌除臭剂、抑菌剂等处理过的具有抗菌、防虫、防霉等功效的纺织品,它不仅是为了不让纺织品被生活中的细菌或者有害物质损伤,更重要的是阻断病毒源的传播,保证人体的安全健康和穿着时的舒适性。具有卫生功能性的服装面料可广泛应用在日常生活中的袜子、睡衣、内衣以及床单、毛巾、地毯等,或者特殊公共场所比如医院、宾馆和服务行业的工作服等,还可以应用在工业生产中的食品、医药领域,具有重要的社会效益和经济效益。

2.1 抗菌防臭功能面料

具有抗菌功能的纺织面料对于防止病菌的侵害起着重要的作用,如今,抗菌防臭功能纺织品已逐渐被人们所重视。抗菌防臭功能纺织品需要对有害微生物具有良好抗菌性,对人体无毒,具有良好的耐洗稳定性和良好的服用性。目前主要的生产方法有两种,一种是将抗菌剂加到成纤的高聚合物中,经纺丝后制成抗菌纤维;另一种方法是采用抗菌整理的方法获得。

服用纺织品的抗菌性能最早出现在二战时期,用季铵盐作为整理剂处理后的军服有效的减少了伤员的细菌感染率,1947 年美国市场上出现了由季铵盐处理的尿布、绷带和毛巾等商品,抗菌织物开始民用。但由于季铵盐活性较低,不耐水洗和皂洗,曾一度使用有机汞、有机锡等高效杀菌剂作为

纺织品的抗菌防臭整理剂,直至 1975 年美国道康宁公司推出有机硅季铵盐,可以说是现代抗菌防臭剂中最完美的代表性品种之一^[7]。近年来,无机化合物、金属化合物和天然化合物等三方面的抗菌防臭整理剂的开发研究发展迅速。近年来环境问题使得环保型和生态型的抗菌剂越来越受大家关注,肖秋月等通过选用黄芩、五倍子这 2 种中草药为实验药材,提取中草药中的有效成分,利用其对棉织物进行功能性改性整理,赋予织物良好的抗菌效果,实验过程无污染,且织物对人体完全无毒^[8]。最新一代的抗菌除臭剂为银离子或纳米银抗菌整理剂,相比于传统抗菌剂,它具有无法比拟的抗菌效果,无耐药性,安全性极高,用此面料制得的抗菌防臭袜除臭效果显著。沈卫军等制作出了一种新型抗菌面料,其基布层为竹纤维,基布层之间设有抗菌层,所述抗菌层由银离子抗菌剂组成,竹纤维面料柔滑软暖,具有良好的触感,本身具有抗菌功效,而银离子抗菌剂具有抗菌、杀菌的功能,从而达到更好的抗菌效果^[9]。

由抗菌纤维制成的抗菌纺织品与前面介绍的后整理抗菌性纺织品相比,具有抗菌效果优良,耐洗性高,安全性高并且使用舒适等优点。抗菌纤维是采用物理或化学的方法将具有能够抑制细菌生长的物质引入到纤维内部或表面,和纤维成为一体,保持持久的抗菌效果,大致分为天然抗菌纤维和人工抗菌纤维。天然抗菌纤维是指本身具有抗菌功能的天然纤维。其中抗菌作用强,具有线性大分子结构,成纤性好的有甲壳素与壳聚糖纤维、麻纤维和竹纤维等。张贤国等将棉纤维、竹纤维和银米抗菌纤维混纺制成一种新型混纺除臭抗菌无纺布,不仅对滋生的细菌、霉菌等具有良好的杀菌作用,而且由竹纤维起到除臭、净化、过渡和吸附空气中的诸如甲醛、苯等的有毒有害气体的作用而体现环保性绿色性,使得到的新型混纺除臭抗菌无纺布的用途得以充分拓展^[10]。人工抗菌纤维是在无抗菌功能的纤维中添加抗菌剂,使其成为具有抗菌功能的纤维。人工抗菌纤维的加工方法有共混纺丝法、复合纺丝法、接枝改性法、离子交换法、湿纺法和后整理法等。青岛大学将一定量的天然抗菌剂溶于乙醇中,制得一定浓度的天然抗菌剂溶液;再将海藻纤维浸泡到天然抗菌剂溶液中制得自然分散的抗菌海藻纤维,天然抗菌剂的加入能够很好地提高纤维的抗菌效果^[11]。

2.2 防虫防蛀功能面料

防虫防蛀功能面料具有抵御害虫,阻止有害微

生物生长,防止疾病传播的功能,是提高人类健康水平的重要部分。能有效的消灭生活中常见的如螨、蚊、蛀虫等有害生物,并起到良好的驱避作用。防虫防蛀功能面料可广泛应用于床上用纺织品、地毯、蚊帐、窗帘等装饰用布和袜子、衣料等夏季用纺织品及军用纺织品。目前它的制作一般有两种方法,第 1 种是用本身具有杀菌防蛀功能的纤维或者其与合成纤维以一定比例混纺制成织物;第 2 种是通过固着剂使防虫防蛀整理剂在织物表面形成一层防虫药膜,整理剂主要由拟除虫菊酯类化合物为主的微胶囊或环丙烷羧酸酯液体组成。最近,日本推出一款名为“SCORON”的防蚊虫衣服面料,这款面料中加入了新型不易气化的防虫剂,经过高科技处理后,防虫剂将会牢牢的吸附在面料的纹理中。当蚊虫停留在这种面料制成的衣服上时,便会因为防虫剂的气味而放弃叮咬,而且耐洗性强,在洗涤 20 次以上,防蚊虫效果仍能保持 80% 以上^[12]。太仓市隆丝达针织时装有限责任公司制得了一种高档羊毛衫,其面料是由羊毛、羊绒、绢丝、金丝线及牛奶纤维混纺而成的纱线,这种羊毛衫由特殊的原料配比混纺而成,突出了每种原料纤维所具有的特性,尤其是牛奶纤维的加入,由于其具有天然的抗菌防虫功效,弥补了羊毛容易霉蛀的缺点^[13]。

3 医疗保健功能服装面料

由于纺织原料的不断开发和近年来织造新技术不断涌现,这使得纺织品在医疗保健领域有了很好的发展,现已深入到疾病确诊、治疗、保健等各个领域,如伤口包扎、绷带贴布、人工肾、人工关节、缝合线、寝室用布、普通衣物、手术室服装、擦拭布等,对医疗发展起到很大的推进作用。浙江华尔针织有限公司以异断面纤维为原料并含有防霉抗菌剂和吸湿排汗防污加工剂的处理液进行抗菌处理后,结合多种织物组织制成一种适合糖尿病患者穿着的袜子,对于糖尿病足的保护有十分好的效果,其贴脚又不束缚,保暖且柔软,而且抗菌排汗透气,受到糖尿病足患者的青睐^[14]。赵博等将罗布麻纤维、芦荟粘胶纤维和牛奶纤维以一定比例混纺制成混纺纱线,由该纱线制成的织物具有抗菌、消炎、护肤健体、养颜、滋润皮肤等保健功能,且织物吸湿透气性好,手感柔软,保湿性好,防霉防蛀性好,产品用途广泛^[15]。这些产品除了一部分是由天然和人造纤维织造而成外,还有一部分属于非织造纺织品。通常医疗保健性纺织品开发主要通过以下 3 个途径:(1)使用功能性纤维;(2)后整理加工;(3)结合

高科技制成电子医疗保健纺织品。

3.1 远红外功能面料

远红外保健织物是近年来兴起的一种功能性纺织品,具有保暖、抗菌、消炎、增强人体免疫力和促进新陈代谢的功效。当皮肤和远红外织物接触后,在人体体温环境下,远红外织物能发射出易被人体吸收的远红外线,加速人体血液循环。它的保暖性能很突出,大概是普通织物的 3~5 倍,所以远红外织物的开发对于实际生活有重大意义。远红外织物的加工可分为两大类:一种是由远红外纤维加工而成,另一种则是采用后整理加工。后整理加工的方法成本低、流程短、适用范围广,但是效果的持久度可能不及前者。大多数的陶瓷微粉都具有发射远红外线的功能,把它填充在纤维中,可以使纤维在一定温度下发射人体可吸收波长的远红外线,变成热能供人体吸收,实际生产中常常将陶瓷粉混在涤纶或者丙纶纤维的纺丝液中制得含远红外陶瓷粉的合成纤维。若同时混入纳米负离子矿石微粒,则这种远红外和负离子共存的织物可以使人体内 60% 的水分活化。西安工程大学开发出一种椰炭纤维,具有良好的吸湿快干、吸附除臭、发射远红外、释放负离子等性能,可应用于针织产品的研究开发中^[16]。吴江亚太化纤有限公司通过在尼龙纤维添加有复合远红外粒子,并且结合微胶囊技术,制得一种织袜用远红外 DTY 高弹丝,工艺方法简单易行,所得的远红外纤维耐久性好^[17]。

3.2 磁性功能面料

磁性功能织物是一种兼具纺织纤维特性和磁性纤维特性加工而成的织物。纺织用的磁性纤维不仅需要具有磁性,还要具有其他磁性材料所没有的物理状态,比如要满足细度、长度、柔软度等要求,可以通过纺织加工制成纱线和织物。人体有特定的生物磁场,通过外磁场对人体生理反应的影响,可以达到调整人体机体功能和提高抗病能力的目的,因此磁性功能织物具有很好的医疗保健作用^[18]。

磁性纤维具有吸湿、透气、轻、柔软、永久保存磁性及耐洗涤的特点,能够增强人体血液中离子活性,加速血液循环、改善细胞新陈代谢等。磁性纤维具体分为金属磁性纤维,有机磁性纤维和无机磁性材料,可以通过金属纤维传统织造法、共混纺丝法和有机金属络合物分解法等直接成型法或者由表面涂层法、腔内填充法等化学物理改性获得,磁性的强弱和磁粉的类型和用量等因素有关^[19]。昆山市华泓进出口有限公司研制出一种微磁性防皱

西服,磁性功能有效提高了面料布分子间的结合力,使西服外观时刻保持直挺;同时,使用磁性刷进行西服的打理,可有效减少西服的熨烫次数,提高西服的耐用度,确保西服良好的外观性^[20]。苏永发等为帮助中老年腰腿疼痛患者进行日常保健,研制出了一种远红外磁疗寝具,能对贴近的肌肤进行全方位的立体刺激和按摩,使肌肤表面处于微运动状态刺激细胞代谢能力,促进身体微循环^[21]。

4 防护性服装面料

随着科技的发展和人们忧患意识的提高,防护性功能纺织品的应用越来越广泛,通过在纤维材料中添加或者在产品的后整理中使用特殊的化学物质可以得到具有阻燃、抗紫外线、防辐射等性能的功能性织物。在日常生活和特定的场合中,个体的充分防护是很有必要的。

4.1 阻燃功能面料

阻燃防护服是各种防护服装中应用最为广泛的品种之一,阻燃防护服是指在接触火焰或炽热物体时,能够防止服装本身被点燃或减缓并终止燃烧的防护服。适用于在有易燃、易爆物质并有着火危险的地方时使用或穿着,我们熟知的一些特殊行业像消防、冶金、钢铁企业的生产等工作往往涉及到熔融金属爆炸、起重伤害、火灾等各种危险因素;一些公共场所像医院、酒店、学校等也时刻存在安全隐患,因此,这些领域通常建议使用隔热阻燃防护工作服来确保劳动人员的安全与健康。如今,阻燃功能服装开始渗透到人们日常生活中,比如婴儿服装、墙布、床上用品等各个方面。国外对阻燃功能面料的热防护性能研究已有几十年的历史,在防电弧以及消防服等领域取得了较大的成果,特别是美国杜邦公司在这方面走在世界前列,日本、欧洲一些国家的相关技术也很超前。我国在阻燃防护服方面起步较晚,之前相关材料大多依赖进口,但是目前国内对阻燃服装面料的研制有了很大的进展,Basofil、Nomex、PBI、Kermel 等纯纺及混纺耐高温阻燃高性能纤维制成的防护服已推向市场。阻燃工作服在材质上大概可以分为以下 4 类:耐高温阻燃工作服、涤棉阻燃工作服、全棉阻燃工作服和铝膜棉布阻燃工作服。美国杜邦公司生产出一种消防服,隔热层为包含对芳族聚酰胺或间芳族聚酰胺的棉絮,纺织热量传入的同时,提高消防人员的耐热时间,同时舒适性也很好。纺织品的阻燃改性方法对应有 3 类:(1)共聚法阻燃改性:将含有 P、S 或卤素等阻燃元素的化合物作为单体,在高分子的合成

阶段引入到纤维分子链中,以赋予合成纤维阻燃性。美国杜邦公司制作的 Dacro-900F 纤维,意大利 Snia 公司的 Wistel FR 纤维和德国 Hoechst 公司的 Trevira CS 纤维均是采用共聚法制造的阻燃聚酯纤维。(2)共混阻燃改性:纺丝制备阻燃纤维的过程中将阻燃剂加入到聚合物熔体或溶液中,阻燃剂的添加对纺丝过程会影响较大。日本 Toyobo 公司将聚苯熙酸二苯讽酷齐聚物的阻燃剂加到涤纶纤维中制得 Heim 阻燃纤维。(3)阻燃后整理改性:指在织物或者纤维织造好后,将阻燃剂通过吸附沉积、黏合作用、化学键合等物理或者化学手段附着在织物上。它是工业生产中最常用的阻燃方法之一,也是最早应用,最为成熟的织物胆燃改性方法,常用于棉织物、纤维素纤维等天然高分子纤维,还可用于棉纤维和合成纤维的混纺织物及绝大多数的合成纤维。北京化工大学通过对预处理后的织物先进行表面羟甲基化改性,再使之与阻燃剂通过浸渍、浸轧工艺后,经焙烘将阻燃剂接枝到织物上,从而达到耐久阻燃的目的,获得一种耐久阻燃后整理锦纶织物^[22]。

4.2 防辐射功能面料

随着纺织生态学的不断深入,近年来环境的变化,以及手机、电脑、微波炉等家用电器的普及,人们对生活中的辐射现象发出警觉,辐射污染已经成为继水污染、废气污染及噪音污染之后的第四大污染。辐射对于人体的危害在近年来一直是比较热门的话题,因此,开发防辐射的功能面料显的很有必要。

防辐射面料的应用已经有几十年的历史,从 60 年代起开始出现。早期由于技术原因面料都比较厚重,屏蔽效率低,成本较高,一般是给从事雷达、微博通讯的工作人员使用;随着技术的进步,轻薄柔软、吸湿透气、无副作用、可水洗、效果持久等已经成为防辐射面料的新特点。防辐射面料现在已广泛于孕妇、婴幼儿服装,成为民用服装,在世界范围内,日本和韩国的防辐射服装行业发展得最好,国内在近年也加强了相关科研的攻克,进步很快。至今为止,防辐射面料经历了 5 个发展阶段:(1)第一代金属涂层面料;(2)第二代金属镀膜面料;(3)第三代金属纤维与纯棉纤维混纺;(4)第四代多离子织物;(5)第五代电镀金属织物^[23]。天津市康和美源科技有限公司制作出了一种新型罗麻布面料,经纬纱线里面含有纳米金属屏蔽纤维纱线,使得该面料具有杀菌和防辐射的功效^[24]。蒋春熬等为了克服传统防辐射服装穿着时生硬、对人体易产生过

敏等缺点,采用针织的方法将金属混纺纱线和棉纤维纱线纺制成一种双层结构的面料,棉纤维作为内层,防辐射层作为外层,适合用作内衣、T 恤^[25]。

服装面料功能化,是当今快节奏生活的需要,也是新科技新技术应用于纺织服装领域的结果,突出以人为本的特点,满足人们对美观、舒适性及各种功能性的需求,包括抗静电、抗菌、远红外、防紫外、防水、阻燃等功能。扩大了纺织品的适用范畴,为人们的生活带来便利,同时也体现出舒适、保健、环保等现代衣着的新需求和未来纺织品发展的新方向。

参考文献:

[1] 薛庆龙. 抗静电色织面料的制备方法: 中国, CN104805690A[P]. 2015-07-29.

[2] 吴晓宇. 一种抗静电聚丙烯腈/聚苯胺复合纤维材料及其制备方法: 中国, CN105177758A[P]. 2015-12-23.

[3] 周正红. 一种含有不锈钢纤维的抗静电羊绒复合纤维及其制作方法: 中国, CN105002613A[P]. 2015-10-28.

[4] 罗栋. 防水透湿涂层织物发展及应用[J]. 合成材料老化与应用, 2015, 44(5): 129-133.

LUO Dong. Development and application of waterproof and breathable coating fabrics[J]. Synthetic Materials Aging and Application, 2015, 44(5): 129-133. (in Chinese)

[5] 李敏. 防水透湿层压织物的加工与性能研究[D]. 北京: 北京服装学院, 2012.

[6] 顾靖华, 时贵玉. 层压织物在潜水服上的应用[J]. 上海纺织科技, 2005, 33(7): 36-37.

GU Jinghua, SHI Guiyu. The application of laminated fabric in diving suit[J]. Shanghai Textile Science and Technology, 2005, 33(7): 36-37. (in Chinese)

[7] 毛成栋, 邵敬党. 服装面料的功能性开发与趋向[J]. 辽宁丝绸, 2002(4): 17-19.

MAO Chengdong, SHAO Jingdang. The functional development and trend of apparel fabrics[J]. Liaoning Tussah Silk, 2002(4): 17-19. (in Chinese)

[8] 肖秋月, 缪宏超. 药用植物提取物对棉织物抗菌作用的研究[J]. 轻纺工业与技术, 2016, 45(1): 1-3.

XIAO Qiuyue, MIAO Hongchao. Antibacterial effect of medicinal plant extracts on cotton fabric[J]. Light and Textile Industry and Technology, 2016, 45(1): 1-3. (in Chinese)

[9] 沈卫军. 一种触感好的抗菌面料: 中国, CN204136507U[P]. 2015-02-04.

[10] 庄锦明. 一种新型混纺除臭抗菌无纺布: 中国, CN204472002U[P]. 2015-07-15.

[11] 夏延致. 一种天然抗菌剂制备抗菌海藻纤维的方法: 中国, CN104878477A[P]. 2015-09-02.

[12] 席宁. 轻质生活[J]. 纺织科学研究, 2015(7): 20-21.

XI Ning. Light life[J]. Textile Science Research, 2015(7): 20-21. (in Chinese)

[13] 马丽芳. 高档纯天然保暖内衣面料: 中国, CN102505304A[P]. 2012-06-20.

[14] 肯尼王. 一种适应于糖尿病患者穿着的袜子及其制造方法: 中国, CN101904571A[P]. 2010-12-08.

[15] 赵博. 一种罗布麻纤维混纺抗菌凉爽舒适纱线及其制备方法: 中国, CN103806151A[P]. 2014-05-21.

[16] 韩娅红. 椰碳纤维针织面料的研究与开发[D]. 西安: 西安工程大学, 2012.

[17] 赵广兵. 织袜用远红外 DTY 高弹丝: 中国, CN102766922 A[P]. 2012-11-07.

[18] 忻裕静. 浅述磁性纤维[J]. 纺织装饰科技, 2016(1): 5-6.

XIN Yujing. Brief description of the magnetic fibers[J]. Textile Decoration of Science and Technology, 2016(1): 5-6. (in Chinese)

[19] 陈毅军, 刘正芹. 磁性疗法纺织品及其研究现状[J]. 山东纺织科技, 2015, 56(5): 42-45.

CHEN Yijun, LIU Zhengqin. The current state of magnetic therapy textiles[J]. Shandong Textile Science and Technology, 2015, 56(5): 42-45. (in Chinese)

[20] 王炳华. 一种微磁性防皱西服: 中国, CN102613719A[P]. 2012-08-01.

[21] 苏永发. 远红外磁疗寝具: 中国, CN202820560U[P]. 2013-03-27.

[22] 张胜, 孙军, 谷晓昱, 等. 一种耐久阻燃后整理锦纶织物的制备方法: 中国, CN103898747A[P]. 2014-07-02.

[23] 张晓霞. 防辐射孕妇装的屏蔽性能和结构设计研究[D]. 上海: 东华大学, 2009.

[24] 李瑞捷. 一种新型罗麻布面料: 中国, CN204869852U[P]. 2015-12-16.

[25] 蒋春熬. 可贴身穿着的防辐射功能面料[J]. 针织工业, 2008(1): 10-11.

JIANG Chunao. A close-fitting functional fabric of radiation[J]. Knitting Industries, 2008(1): 10-11. (in Chinese)

(责任编辑: 杨 勇)