

去除纺织品贴膜涂层材料的分析研究

王海娟, 张雪, 燕红雁

(山东省产品质量检验研究院, 山东 济南 250102)

摘要:介绍了纺织品贴膜涂层材料的应用及去除的目的,详细说明了贴膜涂层材料的分类、特性及各类贴膜涂层材料的去除方法。

关键词:纺织品;贴膜涂层;去除方法

中图分类号:TS101.9

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2020)11-0012-03

纺织品贴膜涂层材料是贴合或均匀涂布在织物表面的一种高分子类化合物。为了达到装饰、防护、绝缘等目的,它通过黏合作用在织物表面形成一层薄膜,形成的膜不仅改善了织物的外观和风格,还增加了织物的功能,使织物具有了通气透湿、耐水压、遮光反射、防水以及阻燃防污等特殊功能。

在国外,织物的贴膜涂层整理技术已形成了比较完善的加工体系。在纺织品方面,贴膜涂层加工技术也已发展成为后加工整理过程中比较重要的一种方法。在中国,橡胶、造纸等行业,贴膜涂层加工技术也不属于新工艺,但把贴膜涂层整理技术应用到纺织印染工业中,是近几年才发展起来的。随着生活水平的提高,中国这个人口资源大国,对功能性纺织品的要求也越来越高。由于纺织品贴膜涂层材料的优越性,人们对贴膜涂层织物的需求量也越来越大,因此研究贴膜涂层织物也显得尤为重要。

1 去除贴膜涂层材料的目的

纺织品的检测一般分为物理和化学检测。物理检测主要是为了保证纺织品在使用中的耐用和寿命;化学检测主要为了保证纺织品在使用中的安全性,即化学品安全。最常见的检测指标有GB 18401-2010《国家纺织产品基本安全技术规范》规定的项目及纤维含量。其中,贴膜涂层材料对纤维含量的检测影响最大。

纤维含量^[1-2]是指对纺织品所含纤维的定性及定量分析。定性是对所含纤维的鉴别,定性手段目前主要有燃烧法、显微镜法、溶解法、含氯含氮呈色反应法、熔点法、密度梯度法;定量是计算出所含各组分纤维的百分含量。混纺产品经定性鉴别后,选择适合的方案

及适当的试剂溶解去除可溶组分,将不溶纤维烘干、称重,从而计算出各组分纤维的百分含量。织物贴膜后对纤维含量检测增加了一定困难。在纤维定性上,由于无法分析、拆分织物组织结构,致使无法准确判断燃烧的现象及燃烧的气味。同时制片困难导致了难以在显微镜下观察纤维的纵截面和横截面形态。在纤维定量上,有些种类的薄膜会和可溶解纤维同时溶解于所使用的化学试剂中,而有些种类的薄膜会和不溶纤维一起不溶于所使用的化学试剂,还有一些薄膜涂层会使试剂的渗透不彻底,导致纤维不完全溶解,这几种情况的出现都会影响检验结果的准确性,有的结果偏差甚至超出了标准规定的偏差范围。因此去除织物上的贴膜涂层材料对纤维含量的定性定量非常重要。

2 贴膜涂层面料的加工

按加工的方式,贴膜涂层面料目前主要有点贴、转移贴、全贴3种。

2.1 点贴

这种方法是目前最常用、最高端的做法,它是通过机械作用把织物和膜通过黏合剂复合到一起。加工方法主要有TPU、TPFE等,形成的膜有透明膜、雾膜、彩色膜等多种系列。这类织物所具备的防水、防风、透湿等优良功效,主要通过膜来体现。其中使用机械作用通过黏合剂和织物复合的低、中、高透膜中,为了不破坏膜的稳定性,中、高透膜主要采用低温(100℃以内)热溶胶来复合,以使其加工出的成品在透湿度、耐水压、防水等性能指标上具有高数值。目前,在稳定的情况下,Gore-Tex公司生产的膜可以达到最高40 000 mm指标的耐水压。

复合又有很多种方法,常见的有单贴、两层半贴、三层贴等。其中,将织物和膜直接复合的是单贴;在织物直接复合的膜面上做印花或者其他工艺处理的为两层半贴;三层贴则是三层复合,使用这种方法复合的布

收稿日期:2020-04-28;修回日期:2020-05-07

作者简介:王海娟(1985-),女,工程师,学士,主要研究方向为纺织品纤维含量的检测,E-mail:79488302@qq.com。

最具备保暖功能。因为它是通过将表面的织物、中间的膜、底布的各种针织、梭织底布(比如针织摇粒绒等)复合在一起。

生产工艺步骤是:首先对来布进行检验,合格的进行接布,然后打成大卷装;之后进行防水处理,再压光(弹力布不需要压光);然后上膜贴合,贴合完后进行烘干、定型处理;最后是成品的检验,检验完成后包装。

完成点贴加工工艺后,目前主要测试6个物理性能指标^[3-6]。

(1)防水。按照 GB/T 4744—2013《纺织品 防水性能的检测和评价(静水压法)》规定,抗静水压等级0级,静水压值 $P < 4$ kPa,表示抗静水压性能差;抗静水压等级1级,静水压值 $4 \text{ kPa} \leq P < 13$ kPa,表示具有抗静水压性能;抗静水压等级2级,静水压值 $13 \text{ kPa} \leq P < 20$ kPa,表示具有抗静水压性能;抗静水压等级3级,静水压值 $20 \text{ kPa} \leq P < 35$ kPa,表示具有较好的抗静水压性能;抗静水压等级4级,静水压值 $35 \text{ kPa} \leq P < 50$ kPa,表示具有优异的抗静水压性能;抗静水压等级5级,静水压值 $50 \text{ kPa} \leq P$,表示具有优异的抗静水压性能。

(2)雨淋。按照美标 AATCC-35 规定进行测试。水的渗透性是通过计算吸水纸在5 min 喷淋试验中重量的增加来表示,并报告3个试样的平均值。

(3)耐水压。耐水压用 mmH_2O 表示,是指单位面积承受水压强度,在标准实验室条件下,织物承受蒸馏水往上喷的压力,并记录水压值,如耐水压 5 000 mmH_2O ,表示单位面积内可承受5 m 压力,不会发生渗漏。常用的标准有美标 AATCC-127、日标 JIS-L 1092B、欧标 ISO 811。

(4)撕裂强力。按照 GB/T 3917—2009《纺织品 织物撕破性能》规定执行。一般经过压光工艺处理后,会使其织物的撕裂强力下降很多,耐磨性能也受到损伤,因此为了满足同品种撕裂强力的要求,生产厂应进行撕裂强力的测试。

(5)膜面剥度牢度。按照美标 AATCC-135 规定测试,连续水洗 24 h 不脱离。

(6)透湿度。表示在一定的相对湿度差、一定厚度、 1 m^2 面积薄膜在 24 h 内透过的水蒸气质量值。透湿度的表示为 $\text{g}/\text{m}^2/24 \text{ h}$,测试方法有氯化钙法、醋酸钾法、倒水杯法。

2.2 转移贴膜

这类贴膜是将黏合剂均匀涂在 PU 膜上,之后转移贴到离心纸上,再从复合机上在高温($150 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下)

下将离心纸面的 PU 膜与织物复合到一起。

基本方法是通过单贴,单贴是指将织物直接和膜复合。

生产工艺步骤是:先对来布进行检验,检验合格的进行接布;然后打成大卷装,之后进行防水处理,再压光(弹力布不需要压光);然后上膜贴合,贴合完后进行烘干、定型处理,最后是成品的检验,检验完成后包装。

成品完成后,也需要进行防水、雨淋、耐水压、撕裂强力、膜面剥度牢度、透湿度6个性能指标的测试,测试方法及指标同点贴的测试。

2.3 全贴

全贴是指在高温下直接将织物、膜和底布复合在一起,这种方法一般被国内中低端户外品牌采用,但这种贴法使得具有透湿、耐水压的膜破坏严重,有的膜甚至都烂了,成品的功能性受到破坏,优点是它的剥离牢度好。

3 贴膜涂层材料的分类

纺织品贴膜涂层材料的化学成分多种多样,通常是高分子化合物或弹性体。种类也很多,按照化学结构分类,主要有聚丙烯酸酯类(PA)、聚氨酯类(PU)、聚氯乙烯类(PVC)、有机硅类(如硅酮橡胶)、合成橡胶类(如氯丁橡胶),另外,还有聚四氟乙烯、聚酰氨、聚酯、聚乙烯、聚丙烯和蛋白质类。目前,在纺织品中常见的有聚丙烯酸酯类(PA)、聚氨酯类(PU)、聚酯类(PET)及聚乙烯醇(PVA)等

3.1 聚丙烯酸酯类(PA)

聚丙烯酸酯是丙烯酸酯类、甲基丙烯酸酯类以及与其他不饱和单体共聚而制成的聚合物的统称。目前,PA 是常用的涂层薄膜之一。

PA 贴膜涂层材料在纺织品方面,可用在印花、浆纱和后整理过程中,整理后,产品外观美观,手感好。形成的大分子网状结构膜连续、紧密,具有很好的防钻绒、防水性能。

3.2 聚氨酯类(PU)

聚氨酯(PU),全名为聚氨基甲酸酯,是分子结构中含有一 NHCOO —单元的高分子化合物。在纺织品方面,聚氨基甲酸酯纤维又称为聚氨酯弹性纤维,在中国又称氨纶。

聚氨酯类的涂层已发展成为当今的主要种类之一,主要用在功能性薄膜涂层和仿皮革的产品上。它的优势表现在耐磨、强度好、耐湿、柔软、有弹性等方面,有些产品涂层后由于其多孔性,还具有良好的透

气和透湿性能。

3.3 聚酯类(PET)

PET是一种采用挤出法制成厚片,用聚对苯二甲酸乙二醇酯做原料,再经过双向的拉伸而制成的薄膜材料。聚酯薄膜的厚度一般为 $12\ \mu\text{m}$,价格偏高。优点是既耐高温又耐低温,机械性能很好,硬度、韧性及刚性又高,耐摩擦、穿刺,又耐化学药品,是一种有光泽的无色透明薄膜,常用在外层材料上。

3.4 聚乙烯醇(PVA)

通过水解聚醋酸乙烯,进而得到聚乙烯醇(PVA)和醋酸的一线性高分子物。水解完全的,成为了全醇化PVA;不完全水解的,即大分子链中仍含有部分醋酸乙烯酯的,成为部分醇解型PVA。由于PVA黏度高,所以成膜后,在延伸度、强度上表现优良。这类薄膜不易脱落,因为它与纤维的抱合力强。

4 去除贴膜涂层材料的方法分析

4.1 聚丙烯酸酯类(PA)

这类可以采用热水、碱或双氧水来去除。其中碱去除效果最好,pH值在11以上较为合适。为了防止多价金属离子对羧基的封闭,去除过程中应添加必要的软水剂或金属络合剂。高温去除后加强水洗,防止涂层再沾污。

4.2 聚氨酯类(PU)

这类贴膜涂层的去除,可以参考GB/T 2910.20—2009《纺织品 定量化学分析 聚氨酯弹性纤维与某些其他纤维的混合物(二甲基乙酰胺法)》^[7]。试验原理是用二甲基乙酰胺将聚氨酯类贴膜涂层溶解去除,试验条件是将聚氨酯类贴膜涂层放入三角烧瓶,使其置于 $60\ ^\circ\text{C}$ 的水浴锅中震荡20 min。

4.3 聚酯类(PET)

这类宜采用 $10\ \text{g/L}$ 烧碱的弱碱或双氧水去除,需要注意使用软水剂或金属络合剂,避免含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的硬水给贴膜涂层带来的不良溶解性。和聚丙烯酸酯类一样,要防止涂层再沾污,加强水洗。

4.4 聚乙烯醇(PVA)^[8]

这类可以用烧碱或氧化剂去除,还可以参考FZ/T 01095—2002《纺织品 氨纶产品纤维含量的试验方法^[9]》。试验原理是用20%盐酸溶液在规定条件下将聚乙烯醇贴膜涂层溶解去除,试验条件是将聚乙烯醇贴膜涂层放入三角烧瓶,使其置于常温的水浴锅中震荡15 min。

5 结语

从贴膜涂层的去除方法中,可以看出,需要根据形成过程或成分,来选择去除的方法。根据形成过程去除的贴膜涂层,它们的成分一般较难选用试剂去除,因为试剂在溶解贴膜涂层的同时,会对纺织纤维造成损伤甚至溶解掉,所以,这类贴膜涂层一般选用热水、碱、氧化剂等去除方法。根据成分去除的贴膜涂层,它们的成分一般较易选用合适的试剂溶解去除,而且基本不会对纺织纤维造成损伤。

参考文献:

- [1] 纺织品 定量化学分析 第1部分:试验通则:GB/T 2910.1—2009[S].
- [2] 纺织纤维鉴别试验方法 第1部分:通用说明:FZ/T 01057—2007[S].
- [3] 纺织品 防水性能的检测和评价(静水压法):GB/T 4744—2013[S].
- [4] 纺织品 织物撕破性能:GB/T 3917—2013[S].
- [5] 拒水性:淋雨测试:AATCC 35—2006[S].
- [6] 缩水性能测试:AATCC 135—2006[S].
- [7] 纺织品 定量化学分析第20部分:聚氨酯弹性纤维与某些其他纤维的混合物(二甲基乙酰胺法):GB/T 2910.20—2009[S].
- [8] 陈友波.PVA浆料的退除工艺[J].印染,2006,(3):13—15.
- [9] 纺织品 氨纶产品纤维含量的试验方法:FZ/T 01095—2002[S].

Analysis and Research on Removing Textile Coating Materials

WANG Hai-juan, ZHANG Xue, YAN Hong-yan

(Shandong Product Quality Inspection Research Institute, Jinan 250102, China)

Abstract: The application and the purpose of removing the coating materials for textile were introduced. The classification and characteristics of the coating materials, as well as the methods of removing the coating materials were explained.

Key words: textile; coating material; method of removal