

针织摇粒绒与梭织牛仔复合面料生产实践

李桂付¹, 赵磊^{1,2}, 马当正³, 位丽¹

(1.盐城工业职业技术学院, 江苏 盐城 224005;

2.江苏省生态纺织工程技术研发中心, 江苏 盐城 224005;

3.江苏南纬悦达纤维科技有限公司, 江苏 盐城 224007)

摘要: 针织摇粒绒面料和梭织牛仔面料是目前市场上比较受欢迎的两种面料, 但这两种面料的防水透湿性较差。特定的水蒸气分子和空气能够通过气体的扩散和对流自由地通过高透PU膜, 但水分子却不能通过, 利用高透PU膜这一特点, 将针织摇粒绒面料、高透PU膜、梭织牛仔面料3层结构通过环保热熔胶PU进行Softshell层压复合在一起, 开发出集梭织牛仔面料和针织摇粒绒面料风格于一体的复合面料。经测试, 该复合面料具有防水透湿功能, 其静水压、透气量、透湿度、耐磨性、织物外观、生理舒适性等指标均能够满足市场对牛仔贴合摇粒绒复合面料的性能需求, 具有良好的市场前景。

关键词: 针织摇粒绒面料; 梭织牛仔面料; 高透PU膜; 热熔胶PU; 防水透湿性; 复合面料

中图分类号: TS 184.4

文献标志码: B

文章编号: 1000-4033(2015)12-0006-03

Knitting Practice of Composite Fabric with Knitted Fleece and Woven Denim

Li Guifu¹, Zhao Lei^{1,2}, Ma Dangzheng³, Wei Li¹

(1.Yancheng Institute of Industry Technology, Yancheng, Jiangsu 224005, China;

2.Jiangsu Research & Design Center of the Ecological Textile Engineering and Technology, Yancheng, Jiangsu 224005, China;

3.Jiangsu TRYD Textile Technologies Ltd., Co., Yancheng, Jiangsu 224007, China)

Abstract: The knitted fleece fabrics and woven denim fabrics are popular on the current market, but the waterproof and moisture permeability are poor. The high permeable PU membrane can go through by the diffusion and convection of gases freely, but the water molecules cannot pass. Accordingly, the paper develops a new kind of composite fabric mix the knitted fleece and woven denim styles with Softshell structure, which are melted and laminated together by environmentally friendly hot melt adhesive PU with three layers of the fleece fabric, permeable PU membrane and woven denim fabric. The results show that the new developed composite fabric has good waterproof and moisture permeability properties, and the hydrostatic pressure, air permeability, water vapour transmission rate, abrasion resistance, fabric appearance and physical comfort indicators can meet the market demand of the knitted denim composite fabrics, which has good market prospects.

Key words: Knitted Fleece Fabric; Woven Denim Fabric; High Permeable PU Membrane; Hot Melt Adhesive; Waterproof and Moisture Permeability Properties; Composite Fabric

摇粒绒针织面料是近几年来冬天御寒面料的首选, 与常规针织面料相比, 具有独特的性能特点。摇粒绒针织面料的组织结构大多

采用小元宝, 使用大圆机编织而成, 成品坯布一般先经过染色, 然后再通过拉毛、梳毛、剪毛、摇粒等繁琐的后期处理工艺进行加工。对

摇粒绒针织面料的正面进行拉毛, 可以使其蓬松密集并且又不容易掉毛、起球; 对背面进行拉毛, 可以使织物疏稀平均、条纹清晰、蓬松

基金项目: 江苏省高等职业院校高级访问工程师计划资助项目(2014FG107)。

作者简介: 李桂付(1968—), 男, 副教授。主要从事纺纱技术、纺织材料、新型复合面料开发等方面的教学和研究工作。

并且有弹性。摇粒绒针织面料手感柔软、穿着舒适,在迎合保暖性要求的同时具有时尚、美观、大方的特点^[1]。

牛仔面料是目前大多数年轻人所热爱和追捧的一种面料,它能展现年轻人个性与穿衣风格,但梭织牛仔面料的防水透湿性较差^[2]。目前市场现有的很多防水透湿复合面料的弹性比较差,手感硬冷、保暖性不够,还必须在内层添加一层保暖性材料,因此急需开发一种手感柔软、弹性好、延展性好且具有良好保暖性能的防水透湿织物。

1 设计思路

目前集梭织牛仔面料和针织摇粒绒面料的风格于一体,并且具有防水透湿功能的复合面料在市场上还较少见,本文选取具有抗水压功能的环保型高透 PU 膜及配合高接着强力的聚氨酯热熔胶,将高透 PU 膜复合在梭织牛仔面料与针织摇粒绒面料中间,结构类似 Softshell (摇粒绒和弹力布复合面料的行业名称),该类织物具有类似三明治的 3 层结构。采用这种 3 层复合结构加工而成的面料应具有防水、保暖、透气、弹性佳、延展性好等特点,用途广泛,适合制作运动服装,如滑雪、登山、攀岩等,同时适合制作秋冬季节服装。

2 生产工艺

2.1 原料选择

2.1.1 基布

a. 面布(梭织牛仔)

经纱 48 tex(12^s)纯棉竹节纱
 纬纱 4.4 tex(40 D)氨纶
 外包 36 tex(16^s)棉包芯纱
 经密 110 根/25.4 mm
 纬密 56 根/25.4 mm
 织物组织 2/1 斜纹
 幅宽 1 1 397.0 mm(55")
 幅宽 2 1 422.4 mm(56")

b. 底布(针织摇粒绒)

毛圈纱 11.1 tex/144 f
 (100 D/144 f)全涤低弹纱
 地纱 22.2 tex/50 f
 (200 D/50 f)全涤低弹纱
 坯绒毛高 8~40 mm
 克质量 140 g/m²

2.1.2 高透 PU 膜及热熔胶 PU

高透 PU 膜是一层很薄的高分子聚合物薄膜,是目前市场使用较多的一种防水透湿贴合膜。高透 PU 膜表面有大量的细小微孔,这些微孔的直径一般小于 2 μm,直径小于或等于 0.4 μm 的水蒸气分子和空气能通过气体的扩散和流动自由地通过高透 PU 膜,但水分子却不能通过^[3-5]。因此这种膜具有优良的防风性能和防水性能,同时微孔的存在保留了这种膜结构材料的透湿功能,本次产品开发选用的高透 PU 膜由江苏南纬悦达纤维科技有限公司提供。

热熔胶 PU 是一种无毒无味的环保型化学黏合剂,具有一定的热塑性,随着温度的升高其形态也会发生一定的变化,但是它的化学性质不变。在实际生产过程中,采用热轧辊结合一定的压力将热熔胶熔解成液体,并转移到被黏合物表面,待热熔胶冷却后即完成了黏合过程。本次产品开发选用的热熔胶

PU 由山东华诚高科胶粘剂有限公司提供。

2.2 工艺流程

通过长期试验总结,本文确定采用 PU 膜双面复合技术生产针织摇粒绒与梭织牛仔复合面料,其工艺路线分为 3 步。

2.2.1 膜与梭织牛仔面料的复合

本文开发的复合面料有 3 层结构,为保证外层的两块基布与高透 PU 膜有很好的黏结效果,将梭织牛仔面料与高透 PU 膜的一面先进行布贴膜工艺,制成半成品。布贴膜工艺图如图 1 所示。

2.2.2 半成品与针织摇粒绒面料的复合

完成布贴膜工艺之后,就可以进行第 3 层针织摇粒绒面料的贴合工艺。工艺流程如图 2 所示。

2.2.3 熟成工艺流程

完成布贴膜工艺和第 3 层面料的贴合之后,均需要将半制品或成品送到熟成车间,在 65 ℃ 的环境下,经过 48 h 的熟成工艺以提高高透 PU 膜与外面两侧基布的黏着牢度。

2.3 加工设备

根据自主设计的工艺流程,该复合面料的生产设备交指定生产厂家制造,设备组成部分包括:放膜装置、上胶台(包含上胶罗拉)、

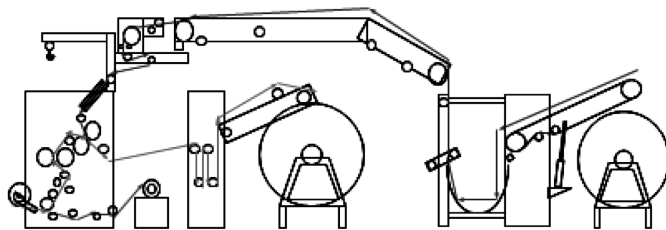


图 1 布贴膜工艺图

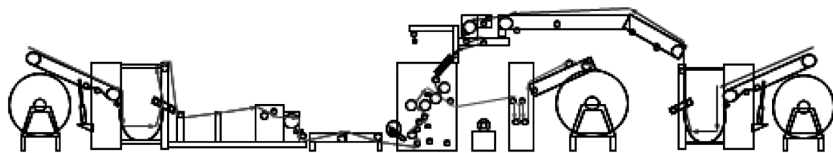


图 2 第 3 层针织摇粒绒面料的复合工艺流程

烘箱、卷取装置。

3 关键技术

3.1 胶水配方与黏度控制

结合广大客户及行业的企业标准要求,本文所开发的户外功能性复合面料要求其防水透湿量达到 $15\,000\text{ g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 以上,因此选用热熔性高透湿度聚氨酯作为织物的双面层胶料。由于该复合面料属于中厚型产品,因此在高透 PU 膜的层压贴合工艺中,要选择黏结性及抗滑移性好一些的单组分聚氨酯。此外,针织摇粒绒与梭织牛仔面料同高透 PU 膜之间接着剂的上胶,以及它们之间的层压工艺都是关键技术。本文选用偏硬的黏胶剂,即满足在 99.9% 伸长时的抗张模量在 4.98 MPa 以上,底胶黏度为 2 500~3 500 cps,具体配方如下:

成分	面胶
聚氨酯热熔胶	100%
熔胶温度	100~120 °C
助剂	1%~2%

3.2 涂胶量和复合压力

涂胶量及其均匀度设置是控制产品质量的关键。试验表明,随着涂胶量的增加,复合面料的耐磨性与剥离强度增强,但由于高透 PU 膜的微孔部分会堵塞,导致透湿量有所下降。由于产品成本与聚氨酯接着剂热熔胶的用量有关,而其用量又会决定涂胶的厚度,因此,根据两种基布的规格,本项目的涂胶量设置为 $10\sim15\text{ g}/\text{m}^2$ 。

此外,贴合压力也是影响产品质量的重要因素之一。由于贴合压力过大会导致产品的手感较硬,贴合压力过小虽能获得较好的手感,但会引起基布与高透 PU 膜之间的黏合牢度不够,产生浮贴现象,使剥离牢度太差,因此,本项目的复合压力设置为:贴合压力 29.4 N (约 3 kg),上胶压力 19.6 N (约 2 kg),

打卷张力约 19.6 N。

3.3 车速

车速是影响高透 PU 膜与两层基布之间是否良好贴合的一个重要因素。速度太快,使涂胶量过少或存在不均匀分布的现象,导致基布上的胶料黏性不够,高透 PU 膜与基布的黏结牢度差;速度太慢,使涂胶量过多或存在厚薄分布不均的现象,虽然高透 PU 膜与基布的黏结牢度好,但手感硬,透湿度有所下降。因此车速一般要偏慢掌握,宜控制在 $15\sim20\text{ m}/\text{min}$ 。

3.4 熟成温度和时间

由于本次开发的产品是 3 层贴合,因此需要经过两次熟成,从而达到高透 PU 膜与两层基布的固化效果。本项目熟成温度设置为 65 °C ,熟成时间为 48 h,这样可使产品完全固化,并提高复合面料的剥离强度。

4 产品性能

4.1 性能测试

对开发的牛仔贴合摇粒绒复合面料各项性能进行测试。水洗外观按照 AATCC 124—2011《纺织品重复家庭洗涤后的外观平整度》进行测试;耐水压按照 JIS L1092B—2009《纺织品抗水性(静水压)测试方法》进行测试;生理舒适性按照 GB/T 11048—2008《纺织品 生理舒适性 稳态条件下热阻和湿阻的测试方法》进行测试;透气性按照 GB/T 5453—1997《纺织品 织物透气性的测定》进行测试^[6];透湿度按照 JIS L1099B1—2006《纺织品透湿度试验方法》进行测试;耐磨性按照 ASTM D4966—2010《马丁代尔法织物耐磨性测试方法》进行测试;撕裂强力按照 ASTM D1424—2009《埃尔曼多夫落锤式织物撕破强度的测试方法》进行测试。

4.2 结果与分析

经测试,复合面料的主要性能指标如下:织物经 10 次洗涤后的外观保持为 3.5 级;耐静水压达 20 000 mm H₂O 柱;生理舒适性热阻达 $0.04\text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 以上,湿阻达 $100\text{ m}^2\cdot\text{Pa}/\text{W}$ 以上;透气量达 $1\,498.3\text{ L}/\text{m}^2\cdot\text{s}$;湿度达 $15\,000\text{ g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 以上;耐磨性测试结果为 1 000 次;撕裂强力纵向达 35 N 以上,横向达 30 N 以上。因此该复合面料可以满足外套、风衣等服装对于产品风格、柔软度、防水透湿的要求,同时能够满足市场对复合面料的性能需求。

5 结束语

本文开发的复合面料,即梭织牛仔面料、针织摇粒绒面料与高透 PU 膜层压复合之后,既能获得牛仔织物的外观风格,又具有针织摇粒绒面料的柔软手感与外观,且产品强度高,耐磨性好,服装保暖性和舒适性符合开发要求,市场前景良好。

参考文献

- [1]张高扬,祁锋,刁永辉.浅谈纬编摇粒绒[J].山东纺织经济,2013(5):64-66.
- [2]陈培青.现代服装中牛仔面料的设计应用[J].纺织学报,2011,32(7):117-121.
- [3]刘玲,周静宜,王锐.防水透湿层压织物制作工艺探索[J].上海纺织科技,2014,42(9):34-37.
- [4]赵磊,樊理山.防水透湿 PU 膜层压复合梭织物的性能研究[J].产业用纺织品,2013(2):11-14.
- [5]赵磊.高透聚氨酯薄膜层压罗纹针织物服用性能研究[J].针织工业,2014(7):74-76.
- [6]景晓宁,李亚滨.再生纤维素纤维针织面料透气性能研究[J].针织工业,2011(1):18-19.

收稿日期 2015 年 4 月 7 日