

汽车座椅主料用纬编压花面料研发

吴双全,范小红,吴义森

(旷达科技集团股份有限公司,江苏 常州 213162)

摘要:采用涤纶低弹网络有色丝为原料,在凹凸WS/3.0F-B型圆纬机上开发一款汽车座椅主料用纬编压花面料。详细阐述原料选择、设备参数、编织参数等编织工艺,以及定型、压花等后整理工艺。介绍大众汽车标准对汽车座椅主料用纬编面料的性能要求,测试面料的阻燃性、耐日晒色牢度和马丁代尔耐磨性,并提出改善面料马丁代尔耐磨性的措施。结果表明,改善后的面料阻燃性好、耐日晒色牢度高,同时具有优良的耐磨性能,满足大众汽车对汽车座椅主料用纬编面料的标准要求。

关键词:汽车座椅;纬编;压花面料;耐磨性;阻燃性;耐日晒色牢度

中图分类号:TS 184.4

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2019)03-0011-04

Design and Development of Weft-knitted Embossed Fabric for Automotive Seat Main Fabric

Wu Shuangquan, Fan Xiaohong, Wu Yisen

(Kuangda Technology Group Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu 213162, China)

Abstract: A weft knitted embossed fabric for main material of automotive seat was developed on Aotu WS/3.0F-B circular knitting machine by using colored polyester DTY yarn as raw materials. The knitting process including material selection, equipment parameters and knitting parameters as well as the finishing process including setting and embossing were elaborated in detail. It also introduced the performance requirements of the weft knitted fabrics for main materials of automotive seat in Volkswagen standard. The flame retardancy, color fastness to light and Martindale wear resistance of the fabric were tested, and the measures to improve the Martindale wear resistance were put forward. The results show that the improved fabric has good flame retardancy, high color fastness to light and excellent wear resistance, which meets the standard requirements of weft knitted fabric for main seat material of Volkswagen.

Key words: Automotive Seat; Weft Knitting; Embossed Fabric; Wear Resistance; Flame Retardancy; Color Fastness to Light

纬编针织物具有良好的手感和延伸性,而且成本较低,还能够利用提花技术进行各种颜色及图案的编织,因此备受汽车厂商的青睐^[1]。如纬编提花绒布因具有良好的手感和延伸性,以及天鹅绒般的细腻质感,而且能够利用提花技术进行不同颜色和图案的变化,所以广泛应用于客车和校车内饰面料

中;纬编间隔织物具有一定的透气、保暖、吸音、隔音以及调节温度的作用,而且采用抗弯刚度较高的纱线(如涤纶)连接两个表面,使织物具有良好的压缩回弹性,通常可以用于汽车座椅衬垫、头衬、顶棚等^[1]。

纬编面料主要用于客车、校车座椅面料和小汽车顶棚、边料、防

噪音布等辅料,由于汽车座椅主料(坐垫、靠背部位)对面料的纹理和耐磨性等要求较高,因此纬编面料较少用于这些部位。

本文设计开发一款表面凹凸感较强的纬编压花面料,使其具有高耐磨性、高耐日晒色牢度和优异的阻燃性能,可作为汽车座椅主料用面料。

作者简介:吴双全(1984—),男,研发总监,高级工程师,硕士。主要从事交通工具内饰面料的设计与研发工作。

1 面料开发

1.1 生产工艺流程

面料的生产工艺流程为:原材料→织造→缸洗→开幅→定形→复合→裁片→压花→成品。

1.2 原料选择

以旷达科技集团股份有限公司生产的 333.0 dtex/72 f 黑色涤纶低弹网络有色丝和 333.0 dtex/72 f 有光红色涤纶低弹网络有色丝为原料。该原料是由旷达科技集团股份有限公司研发的新型低熔滴、无烟、高阻燃涤纶纤维,是以超细微胶囊红磷、纳米 SiO₂、偶联剂 JB-1、石蜡油等为复配阻燃体系,并按照特定比例与涤纶母粒混合后熔融纺丝而成,实现了涤纶纤维高阻燃、无烟、低熔滴、高强度的功能与特性^[2],而且纺丝同时加入了防紫外线成分,使得该涤纶纤维具有优良的耐日晒色牢度。

原料的各项物理性能见表 1。

1.3 编织工艺

1.3.1 设备参数

机器	凹凸 WS/3.0F-B 型圆纬机
机号	22 针/25.4 mm
筒径	762 mm(30")
循环路数	90 F
总针数	2 100 枚
转速	(14±4) r/min

1.3.2 织针排列

织针按照 ABCD 顺序排列。

1.3.3 三角排列

三角排列如图 1 所示。

1.3.4 编织参数

组织结构	单面集圈组织
纵密	(140±5)横列/10 cm

1.3.5 穿纱方式

奇数路穿入 333.0 dtex/72 f 黑色涤纶低弹网络有色丝,偶数路穿入 333.0 dtex/72 f 有光红色涤纶低弹网络有色丝。

表 1 纤维基本性能测试结果

测试指标	测试标准	标准值	测试值
线密度/dtex	GB/T 14343—2008《化学纤维 长丝线密度试验方法》	330.0±10.0	330.3
线密度 CV 值/%	GB/T 14343—2008	≤1.40	0.52
断裂强度/(cN·dtex ⁻¹)	GB/T 14344—2008《化学纤维 长丝拉伸性能试验方法》	≥2.90	3.42
断裂强度 CV 值/%	GB/T 14344—2008	≤8.00	2.64
断裂伸长率/%	GB/T 14344—2008	23.00±7.00	25.05
断裂伸长率 CV 值/%	GB/T 14344—2008	≤12.00	4.08
卷缩收缩率/%	Q/320412 KDF002—2016《涤纶低弹丝》	20.00±7.00	21.20
卷缩收缩率 CV 值/%	Q/320412 KDF002—2016	≤10.00	4.50
沸水收缩率/%	GB/T 6505—2008《化学纤维 长丝热收缩率试验方法》	4.0±0.8	4.0
含油率/%	GB/T 6504—2008《化学纤维 含油率试验方法》	2.0±0.5	2.4
外观	—	—	良好
等级	—	—	一等

A	∧	∩	∩	∧
B	∩	∧	∧	∩
C	∧	∩	∩	∧
D	∩	∧	∧	∩
路数/F	1	2	3	4

∧.成圈三角;∩.集圈三角。

图 1 三角排列图

1.4 后整理工艺

1.4.1 缸洗

在溢流染缸中进行缸洗,缸洗的目的方面是为了使面料手感柔软,另一方面是可以去除坯布上的油污。因涤纶纤维回潮率低、摩擦系数较大,在涤纶纺丝过程中纤维之间的抱合性差,易产生静电,需要添加纺丝油剂,以提高涤纶纤维的平滑性、集束性和抗静电性能,从而保证涤纶纺丝过程的顺利进行^[3];此外,纬编面料织造时,纱线会进行沾油处理,所以织造出来的坯布含有较多油污。

在 100 ℃条件下缸洗 30 min,缸洗过程中避免升温 and 降温过程太快,以免面料表面出现死皱印。

1.4.2 开幅

面料织造下机后是圆筒状态,

为了后道定形、复合等工序的顺利进行,需要对面料进行开幅,使面料由圆筒状态开剪成平幅状态。

1.4.3 定形

面料经过缸洗后需要进行热定形处理,定形是在一定的高温下给面料适当的超喂和合适的幅宽,消除面料在织造、缸洗等过程中产生的内应力,从而赋予面料稳定的尺寸和一定的延伸性,达到规定要求的幅宽。

为了保证面料的尺寸稳定性以及使面料达到规定的延伸性,同时保证面料的手感和色牢度,定形工艺参数设置为:温度为 160 ℃,速度为 20 m/min,超喂 16%,上、下风量 80%,幅宽为 168 cm。面料下机有效幅宽为 160 cm。

1.5 复合

为了便于压花工序的进行,单层面料定形后要复合一层海绵和针织底布,采用火焰复合工艺复合,环保高效。海绵规格为:密度为 30 kg/m²,厚度为 8 mm,幅宽为 160 cm;底布采用克质量为 60 g/m² 的经编面料。

1.6 裁片

因该面料需要平板压花,面料复合后需要裁剪成片状,根据客户汽车座椅尺寸的需求,裁片尺寸为:长度为 50 cm,宽度为 50 cm。

1.7 压花

压花工艺是指面料正面通过压花辊或压花板,在一定高温和一定压力下在面料表面压出凹凸花纹。本文采用平板压花工艺,平板压花的花型凹凸感强,花型选用间隔的直线条,简约大方。压花工艺参数设置为:上板温度为 210 ℃,下板温度为 150 ℃,压花保压时间为 60 s。

2 面料性能测试

汽车主机厂对面料的性能有诸多要求,如延伸性、阻燃性、耐摩擦色牢度、耐日晒色牢度、耐磨性(马丁代尔耐磨、肖伯尔耐磨、泰伯尔耐磨)、透气性、搭扣性能等,不同汽车主机厂对面料的性能要求也不相同,本文主要介绍大众汽车对汽车座椅面料的几个关键指标要求:阻燃性、耐日晒色牢度和马丁代尔耐磨性。

2.1 测试方法

2.1.1 阻燃性

面料的阻燃性关系到汽车内乘客的生命财产安全,因此阻燃性是汽车内饰面料的强制性要求。大众汽车内饰面料的阻燃性参照 TL 1010—2008《内部装饰材料燃烧性状 材料技术要求》,采用水平阻燃仪进行测试。

水平阻燃测试方法具体如下:在水平阻燃仪上点火燃烧裁剪好的样品,如果试样暴露在火焰中 15 s,火焰达到第一测量标线(38 mm)前自行熄灭,则水平阻燃结果记录为 NBR;如果从试验计时开始,燃烧距离不大于 50 mm,而且在燃烧时间 60 s 内熄灭,则阻燃结果记录

为 SE/NBR;如果从试验计时开始,火焰的燃烧长度大于 50 mm,计算的燃烧速度小于 100 mm/min,则将阻燃结果记录为 SE/BR—燃烧速度(mm/min);如果不满足以上条件,而且燃烧速度小于 100 mm/min,则将阻燃结果记录为 BR—燃烧速度(mm/min)。

2.1.2 耐日晒色牢度

现代的汽车玻璃窗设计得越来越大,汽车行驶或露天停放时,车内装饰织物因受到阳光的照射会褪色和降解。此外,长时间行驶和暴晒会使汽车中狭窄空间的气温升高,特别是在夏季,中午车内的温度可能超过 70 ℃,而夜间车内的温度下降,湿度增大,这种冷热循环会进一步导致织物褪色和降解^[4],因此耐日晒色牢度也是评价汽车内饰面料性能的关键性指标之一。

大众汽车内饰面料的耐日晒色牢度参照 PV1303—2001《汽车后座非金属材料暴晒试验》测试。采用日晒牢度测试仪模拟人造光源,将试样在一定能量条件下连续暴晒 3 个周期(每个周期暴晒 55 h),测试完成后对比面料日晒前后的颜色变化程度,评判变色等级。

2.1.3 马丁代尔耐磨性能

汽车座椅长时间与乘客身体部位接触,经常产生人体与接触面的摩擦,因此汽车座椅内饰面料对耐磨性的要求比较高。本文采用马丁代尔耐磨来表征面料的耐磨性能,马丁代尔耐磨是指织物在受到

一定规定的负荷下,以李莎茹图形运动轨迹与磨料(即标准织物)进行摩擦,该方法广泛应用于服装、家用纺织品、装饰织物、家具用织物的耐磨性测试。

大众汽车内饰面料的马丁代尔耐磨性参照 DIN EN ISO 12947-4—2007《纺织物 用马丁代尔法测定织物的耐磨性 第 4 部分:外观变化评定》进行测试。选取 3 块直径为(38.0±0.5) mm 的试样,当试样的克质量小于 500 g/m² 时或试样为单层面料时需要在试样下垫上直径为(38.0±0.5) mm 的泡沫衬垫,磨料是羊毛标准织物和毛毡,直径为(140.0±0.5) mm,将试样在马丁代尔耐磨仪上磨 35 000 次。

2.2 结果与分析

面料性能测试结果见表 2。

由表 2 可知,本文设计开发的汽车座椅主料用纬编压花面料具有优异的阻燃性能和耐日晒色牢度,能够达到大众汽车对汽车座椅主料用面料的性能要求。然而面料的马丁代尔耐磨性能无法达到大众汽车对汽车座椅主料用面料的标准要求,面料摩擦 35 000 次后对比度达到 3 级,但表面的黑纱多处出现断纱,而且表面有明显的起毛现象。

该面料在马丁代尔耐磨仪上摩擦 35 000 次后出现断纱和起毛现象主要有以下几方面原因:

- a. 因有色丝在纺丝过程中添加了阻燃成分和耐日晒成分,对

表 2 面料性能测试结果

测试指标		技术要求	测试结果	结论
阻燃性		燃烧速度<100 mm/min	NBR	合格
耐日晒色牢度等级/级		≥4(晒 3 个周期)	4	合格
马丁代尔耐磨性	对比度/级	≥3	3	合格
	磨损面	面料表面无起球、断纱、严重起毛或表面粗糙、绒料中心不光滑、磨白	多处黑纱磨断,明显起毛	不合格

于纺丝来说相当于添加了一定量的杂质,会降低长丝的强力,从而对面料的耐磨性有一定影响;

b. 在面料压花过程中,面料表面与高温压花板接触,上板温度越高、保压时间越长,面料与高温压花板接触的时间越长,高温对面料表面纱线的损伤就越大,从而使纱线强力降低,影响面料的耐磨性能;

c. 这款面料是压花面料,表面有强烈的凹凸效果,在摩擦过程中,凹进去的部分受不到摩擦,主要是摩擦凸出的部分,这样使摩擦时的应力集中在面料的凸出部分,导致凸出部分的纱线受力较大,容易断裂和起毛。

3 面料马丁代尔耐磨性能改善措施

通过对影响面料马丁代尔耐磨性能的因素进行分析,以及根据改善面料耐磨性的经验积累,主要从两方面采取措施进行改善:一是在后整理过程中添加耐磨助剂,对面料进行耐磨整理;二是在压花过程中,调整压花温度、时间和压力等工艺参数,减小压花工艺对面料表面的损伤。

3.1 面料耐磨整理

耐磨整理是指在后整理过程中对面料浸轧一种具有耐磨作用的助剂,使织物表面的纤维相互之间形成粘连,从而增加面料表面的耐磨性。耐磨助剂选用日本进口的Z-850,该助剂能够明显提高面料的耐磨性能,而且不影响面料的手感。

耐磨后整理工艺处方及条件如下:

Z-850 助剂	4%~5%
定形温度	160 ℃
定形速度	20 m/min
定形超喂	16%

上下风量	80%
下机幅宽	160 cm

3.2 压花工艺调整

调整前的压花工艺为:上板温度为 210 ℃,下板温度为 150 ℃,压花保压时间为 60 s。

因压花时面料正面与上压花板接触,上板温度的高低对面料表面的纱线产生损伤,而下压花板与面料反面接触,下板温度的高低对面料表面的纱线不会产生影响,但会影响面料的压花效果。根据压花工艺改善思路进行大量试验,将压花工艺参数调整为:上板温度为 190 ℃,下板温度为 180 ℃,压花保压时间为 25 s,适当加大压花压力,使调整后面料的压花效果达到调整前的效果。

3.3 改善后面料性能测试

通过对面料的马丁代尔耐磨性能进行改善,分别测试单独进行耐磨整理、单独调整压花工艺以及同时进行耐磨整理和调整压花工艺后面料的马丁代尔耐磨性能、阻燃性和耐日晒色牢度,并与改善前面料的各性能进行对比,结果见表 3。

表 3 改善后面料的性能测试结果

工艺	阻燃性	耐日晒色牢度等级/级	马丁代尔耐磨性	
			对比度/级	磨损面
改善前	NBR	4	3	多处黑纱磨断,明显起毛
耐磨整理	NBR	4	3	有断纱
调整压花工艺	NBR	4	3	有断纱,轻微起毛
耐磨整理+调整压花工艺	NBR	4	3	可接受

由表 3 可知,进行耐磨整理和

调整压花工艺对面料的阻燃性和耐日晒色牢度均没有影响。单独进行耐磨整理后,面料马丁代尔耐磨性的磨损面有部分断纱,没有起毛;单独调整压花工艺后,面料马丁代尔耐磨性的磨损面有断纱且有轻微起毛,说明耐磨整理和调整压花工艺对面料的耐磨性都有明显改善,但还是会有轻微断纱和起毛现象。

因此,首先对面料进行耐磨整理,然后在压花过程中调整压花工艺,测试结果表明,面料表面没有断纱和明显起毛现象,面料的马丁代尔耐磨性能达到了大众汽车对汽车座椅主料用面料的标准要求。

4 结论

4.1 通过对纬编压花面料进行耐磨整理以及调整压花工艺,能够提高面料的马丁代尔耐磨性能,使其达到汽车主机厂的要求。

4.2 本文开发的纬编压花面料手感柔软、外观凹凸感强,而且具有良好的阻燃性、较高的耐日晒色牢度和良好的耐磨性,各项性能指标均能达到大众汽车内饰面料的标准要求,可以用于汽车座椅主料用面料,该面料已得到客户的认可,并已投入批量生产。

参考文献

- [1]张永超,丛洪莲.汽车用纬编面料的开发现状与发展趋势[J].上海纺织科技,2014(8):8-11.
- [2]吴双全.校车座椅用阻燃耐日晒天鹅绒面料的开发[J].针织工业,2014(4):4-6.
- [3]田心杰,徐静静,刘晴晴.车用内饰面料气味的改善[J].印染,2017(19):31-34.
- [4]宋广礼,李雪梅,梁玉华.车用针织内饰产品设计综述[J].针织工业,2004(1):94-98.

收稿日期 2018年7月17日