

聚氯乙烯包覆高强聚酯长丝复合丝及面料的生产

常志宏

(盖尔太平洋特种纺织品(宁波)有限公司,浙江 宁波 315800)

摘要:用聚氯乙烯(PVC)包覆聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)长丝制成复合丝,并用其生产织物面料;详述了原料选用、生产工艺、产品性能及应用领域。

关键词:聚氯乙烯;聚对苯二甲酸乙二醇酯;包覆丝;复合面料

中图分类号:TS102.52

文献标识码:B

文章编号:1673-0356(2018)06-0026-03

PVC树脂包覆PET长丝生产的复合面料,是20世纪末兴起的一种新型织物,面料由聚酯纤维(或玻璃纤维)包覆PVC涂层的复合丝织造而成,具有微孔状结构,稳定性良好,可以长期使用,尺寸不容易变形,长年累月的日晒也不易变色。目前市场上其产品的生产工艺可分为两类:一是PVC包覆PET纤维;二是PET纤维浸渍PVC中。一般聚酯面料在国内基本上都是用的包覆方法(如:Feifo Special Textile (ningbo) Co., Ltd产品);在国外,聚酯(玻璃)纤维面料用浸渍的比较多(如西班牙CITEL阳光面料)。介绍了国内广泛应用的,以聚氯乙烯(PVC)为皮层,聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)为芯丝经复合包覆制得的长丝及其面料的生产工艺技术^[1]。

1 原料选用

包覆材料采用改性PVC粒子,芯丝选用高强度的产业用聚酯(PET)长丝或玻璃纤维。

1.1 包覆材料PVC

纯聚氯乙烯本色为微黄色半透明状,有光泽,具有阻燃、耐化学药品性高、机械强度及电绝缘性良好的优点。聚氯乙烯对光、热的稳定性较差,阳光中的紫外线和氧会使聚氯乙烯发生光氧化分解,因而使聚氯乙烯的柔性下降,最后发脆。在纯PVC中加入增塑剂、色粉、抗UV剂、热稳定剂、加工助剂、填充料等成分,制成各种颜色的改性PVC粒子,克服了PVC原有的不足,赋予材料超高的流动性能,使PVC材料能均匀地包覆在纤维的表面。制成面料的阻燃、抗紫外线等主要特性均通过PVC包覆材料的改性配方来实现特定

功能。

1.2 高强度产业用聚酯丝芯丝

高模量低收缩型涤纶工业丝是聚酯纤维中的一个重要品种,具有断裂强度大、弹性模量高、延伸率低、耐冲击性好等优良性能。由于受热后收缩小,其织物具有良好的尺寸稳定性和耐热稳定性,能吸收冲击负荷,主要用于涂层织物、帘子布、输送带纬线等。它与PVC具有良好的亲合力,可简化后续加工工艺,并大大提高制品的质量。玻璃纤维(glass fiber)具有阻燃、耐腐、耐热、伸长率低、强度高、性脆易碎、不耐弯曲、化学稳定性好,隔热性好、电绝缘好等特点。表1是实际生产使用的2种材料的对比测试数据^[2]。

表1 芯丝测试对比数据

项 目	玻璃纤维		聚酯纤维 PET	
纤 度/tex	66	35	34.6	47.3
试样夹距/mm	250	250	250	250
拉伸速度/mm·min ⁻¹	250	250	250	250
断裂强力/N	33.2	14.81	26.15	35.08
断裂强度/N·tex ⁻¹	0.5	0.42	0.75	0.74
断裂伸长率/%	2.1	1.77	15.3	14.8

虽然聚酯纤维阻燃性和尺寸稳定性不及玻璃纤维,但是其断裂伸强度和加工性能远远优于玻璃纤维,所以被广泛使用,并优先选用。

2 包芯丝生产

包芯丝生产在PVC包覆机上完成,PVC粒子经过加热和螺杆旋转增压,成熔融状,均匀包覆在芯丝上。

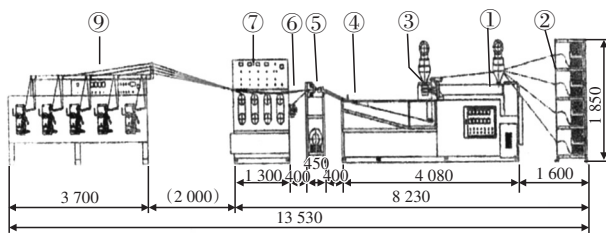
2.1 工艺流程

生产包覆丝工艺流程以图1四线PVC包覆机为例:包覆前,PET丝从筒子架②纱筒上引出,经过张力调节装置后,进入膜头③中,PVC熔体包覆PET(涂

收稿日期:2018-04-02

作者简介:常志宏(1963-),男,工程师,主要从事遮阳纺织品新产品开发、新材料应用,E-mail: rictor.chang@galepacific.com.cn.

层)后,包覆丝经过冷却水槽④、吸水装置⑤、牵引装置⑦、在卷取装置⑧上卷绕到纱筒上。



①挤出装置,②纱架,③膜头,④冷却水槽,⑤吸水装置,⑥断线处理装置,⑦牵引装置,⑧卷取装置

图1 四线PVC包覆机示意图

PVC挤出机采用单螺杆挤出,螺杆长径比在25~30之间,为保证包覆丝的包覆层各段及圆周各处厚薄一致(图2),要求膜头(图3)行腔3内PVC熔体压力恒定,挤出螺杆转速变化与PET 5(图3)芯丝线速度变化(加速度)一致,芯棒6与口膜14同心度要好。

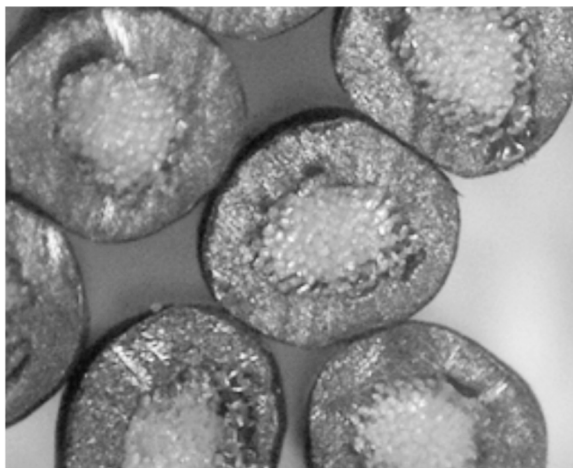
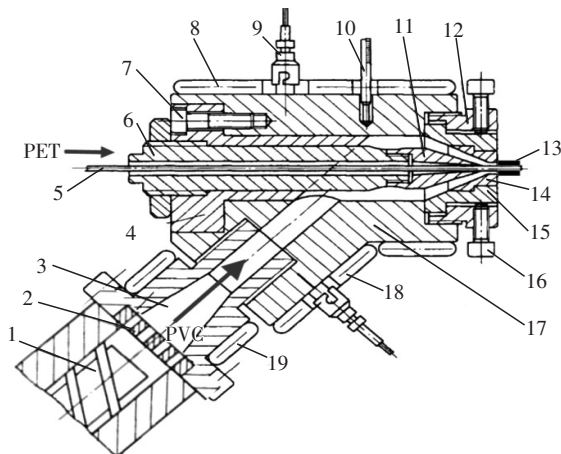


图2 包覆丝截面图(比例200:1)



1.螺杆 2.过滤板 3.行腔 4.芯棒套 5.芯丝 6.芯棒 7.内六角螺母 8.加势圈 9.热电偶 10.温度计 11.芯棒头 12.压圈 13.包覆层 14.口模 15.口模套 16.调节螺钉 17.机头体 18.加势圈 19.加热圈

图3 膜头结构示意图

2.2 生产工艺

涤纶(或玻璃纤维)长丝通过熔融的PVC包覆后,进行均匀包覆。包覆过程要求精度较高,不仅需要解决PVC混合料与涤纶丝和玻纤丝的相容性,保证一定的黏合度,而且多台包覆机卷绕出的丝要达到一致性,中心均匀。挤出使用的单螺杆挤出机,机身温度160~165℃,机颈的温度165℃,机头和膜口的温度170℃,经过各道加热后,PVC熔体温度155~165℃。生产使用设备、生产品种不同,线速度也不同,且差异较大,范围在100~800 m/min之间。

2.3 丝线规格

各种类型丝的规格,满足不同规格产品指标性能的要求(见表2)。

表2 包覆丝技术指标

项 目	技术指标			测试标准
芯丝PET 纤度/tex	55.55	42.2	23.3	
包覆丝直径/mm	0.55	0.4	0.32	
包覆丝纤度/tex	290(±3%)	150(±3%)	100(±3%)	GB/T 4743-1995
断裂强力/N	>38	>30	>16	GB/T 3916-1997
断裂伸长率/%	20±3	20±3	20±3	
色 差/级	>3.5	>3.5	>3.5	标准光源与标样对比
抗老化性能 (色牢度)	色差>3级	色差>3级	色差>3级	AATCC 186-2001 5 000 h后
(强度保持率/%)	>85	>85	>85	

3 面料生产

面料采用剑杆织机生产,经纱通过智能型整经机

制成织轴,无须上浆,直接在剑杆织机上织造成坯布,由于丝线纤度高刚性大、织物密度高,多使用重型织机。为保证引纬稳定性好,保证坯布质量,许多生产厂

家采用德国生产的多尼尔刚性剑杆织机生产。

织物组织、编织方法多样,一般平纹、斜纹、缎纹、方平等不同的织物组织,3/1斜纹可提供双面不同颜色的效果。设计合理的织物组织结构,确保产品不同的开孔率(遮光率),保证织物具有高强度、透风,灰尘在雨水冲刷后容易自洁等特点。

热定型工序是产品质量控制的关键所在,主要消除涂层和织造生产中产生的内应力,使产品在使用过

程中不变形。定型温度 120~130 °C,PVC 表层处于半熔融状态,织物经纬丝线交织点处,经纬纱互相粘结成一体,使定型后织物结构非常稳定。

面料规格根据产品的不同遮光率档次要求,合理选用不同的丝线细度、织物经纬密度和组织结构,确保不同场合对抗紫外线、防风透气的要求。

不同规格的织物,满足不同用途对布料的各种要求(见表3)。

表3 面料技术规格标准

项 目	技术要求			测试标准
经纬丝直径/mm	0.55	0.40	0.32	
PVC 和 PET 比例	20 : 80	30 : 70	25 : 75	
织物结构	1/1 平纹	2/2 方平	2/2 方平	
织物经密/根 · (10 cm) ⁻¹	75 ± 1	160 ± 1	200 ± 1	
织物纬密/根 · (10 cm) ⁻¹	65 ± 1	120 ± 1	160 ± 1	
织物克重/g · m ⁻²	450 ± 10	460 ± 10	400 ± 10	GB 4669
断裂强度/N · (5 cm) ⁻¹	(经 向)	>2 000	>2 200	GB/T 3923.1-1997
	(纬 向)	>1 800	>2 000	
断裂伸长率/%	(经 向)	18 ± 3	18 ± 3	AATCC 186-2001 5 000 h UV 加强照射
	(纬 向)	20 ± 3	20 ± 3	
抗老化性能	(色差/级)	>3	>3	AATCC 186-2001 5 000 h UV 加强照射
	(强度保持率/%)	>85	>85	
UV 阻挡率/%	80	95	90	AS 4174-1994

4 复合面料的应用

PVC 树脂包覆 PET 长丝生产的复合面料,芯体采用高强涤纶工业长丝,皮层为耐老化、抗紫外线辐射的改性聚氯乙烯 PVC 材料,涤纶长丝经 PVC 包覆、冷却形成表面光滑、防水、防油、无毒的 PVC/PET 复合包覆丝。用这种复合丝生产的梭织面料,具有色彩鲜艳不褪色、强度高、耐水耐油防紫外线、耐老化、耐磨损、耐腐烂、耐化学品、无毒、表面光滑凉爽、尺寸恒定、透气性优良、使用寿命长等优点。面料自身材料和结构决定其不具有延展性,不会变形,并持久保持其平整度。

复合遮阳布料应用范围较广,广泛使用在商务、行政办公大楼、展馆展厅、图书馆、体育馆、酒店、高铁车窗、暖房、玻璃房、实验室、影院以及私人别墅、豪宅的庭院、露台、阳光屋、居室的窗户、咖啡吧、茶坊等公共场所,还用于制作沙滩椅、沙滩床、室外用椅、防滑垫、餐垫、盘垫、杯垫、桌布、地毯等。利用遮阳来体现休闲品质生活的理念,也是现代家居生活的典范^[3]。

4.1 阳光面料(Sunscreen)产品

阳光面料,简而言之就是用来遮挡阳光和日照,遮

盖物品起到避免与强光接触的作用,具有阻挡强光和紫外线的功效。防紫外线遮阳面料可抵挡多达 95% 紫外线,与其他面料相比,阻燃性能要好很多,助燃等级高,能满足高楼和公共建筑较高的防火安全标准;不同的开孔率和颜色,达到不同的透视和装饰效果,适合一般的公共场所,能与周围的环境自然融合。该面料具有遮阳、透光、通风的特性,既可消除多达 86% 的太阳辐射,又可保持室内空气畅通,并能清晰看到室外景物,遮阳面料具有其他面料所不具备的良好隔热性能,大大减少室内空调的使用率,广泛用在垂帘、卷帘上。

4.2 特斯林布(Textilene)产品

用于室外休闲产品,例如沙滩椅、沙滩床、室外用椅、防滑垫、餐垫、盘垫、杯垫、桌布、地毯等。产品应用上,该面料能满足重金属含量等环保指标,花型多样、美观,配色与周围环境协调,抗菌性能好,不易霉变,面料尺寸稳定、不具有延展性、不会变形,并持久保持其平整度,易清洗,可置于清水中刷洗,有较好的色牢度。

5 结语

PVC 树脂包覆 PET 长丝制作的 (下转第 33 页)

出现在缝制前、缝制中、熨烫后、水洗后等生产和使用的各个环节,因此控制拉链起拱要从影响拉链起拱的直接原因入手。造成拉链布带缩短存在三方面原因:拉链布带自身收缩、面料收缩(缩水和弹性面料的回缩)、缝纫缩率。通过不同面料和拉链装配试验,用数据分析各因素对起拱的影响程度,并提出预防和控制起拱的方法措施,数据分析结果为服装生产快速判断拉链缝纫技术参数提供参考,为解决拉链缝制弊病提供依据。

参考文献:

[1] 杨娟,张远鹏,冯立峰.不同面料拉链缝缩的灰色预测

[J].江苏丝绸,2013,(5):31-33.

[2] 毛莉莉,徐青青.针织服装拉链缝制工艺[J].纺织学报,2005,(5):117-119.

[3] 全国量和单位标准化技术委员会.拉链术语:GB/T18746-2015[S].北京:中国标准出版社,2015.

[4] 全国五金制品标准化技术委员会拉链分技术委员会.注塑拉链:QB/T2172-2014[S].北京:中国轻工业出版社,2014.

[5] 田慧.基于面料性能的拉链缝纫平整度预测模型研究[D].杭州:浙江理工大学,2016.

[6] 陈霞,高益峰.弹性面料性能测试及其可缝性研究[J].南通职业大学学报,2015,29(1):86-89.

Reason Analysis and Pre-control of Arch in Zipper Sewing

YE Ning

(Jinhua Polytechnic, Jinhua 321007, China)

Abstract: The direct causes of arch in zipper sewing were analyzed through the study of zipper cloth tape shrinkage, fabric shrinkage and seam pucker. The results showed that the shrinkage rate had a significant positive influence on the difference between the peak and the valley. The washing shrinkage and thermal shrinkage of cloth tape would affect the flatness. The shrinkage of fabric had remarkable effect on the flatness after washing. The elongation percentage of the elastic fabric was greater, the flatness of the zipper was worse. The measures for preventing and controlling the arch were put forward. It could provide reference for quick judgment of the zipper sewing technical parameters and the improvement of the sewing appearance.

Key words: zipper arch; seam pucker; elongation percentage; shrinkage rate; easing

(上接第28页)

复合面料发展迅速,从20世纪70年代开始很多国家的建筑遮阳行业大量采用高分子复合遮阳产品。全球高分子复合遮阳材料市场主要集中在欧洲、美国、加拿大、亚洲东南亚地区等发达国家。现在国内的高端市场,国外企业品牌产品仍占据一定市场,但有节节退缩的趋向,国内品牌企业经过多年发展积累、技术改进,技术水平有很大提高,以先锋新材料为代表的国内企业已可生产大部分市场主流产品,技术水平已接近欧美厂商。

随着科学技术的发展和进步,越来越多的新材料、

新技术应用于复合面料,产品的性能在不断的提高。并能满足严格的环境保护要求,对节约能源、减少CO₂等有害气体的产生以及保护环境,是巨大的贡献。

参考文献:

[1] 邢声远.纺织纤维[M].北京:化学工业出版社,2005.

[2] 聚氯乙烯/聚对苯二甲酸乙二醇酯(PVC/PET)复合包覆丝:FZ/T 54083-2015[S].

[3] 齐贵亮.塑料成型物料配制工[M].北京:机械工业出版社,2012.

Production of Composite Filament and Fabric of Polyvinyl Chloride Coated High Strength Polyethylene Terephthalate Filament

CHANG Zhi-hong

(Gale Pacific Special Textiles (Ningbo) Ltd., Ningbo 315800, China)

Abstract: Composite filament and fabric were prepared by using polyvinyl chloride (PVC) coated polyethylene terephthalate (PET) filament. The raw material selection, production process, product performance and application field were detailed.

Key words: polyvinyl chloride; polyethylene terephthalate; coated yarn; composite fabric