

聚酯自伸长长丝盖棉针织物的开发与探索

郭勤华 徐英莲 汪进前
(浙江工程学院材料与纺织学院, 杭州, 310033)

摘要: 研究聚酯(PET)自伸长长丝的性能特点, 探讨在 UBX-3SK 单面圆纬机及 I3P284 双面圆纬机上开发聚酯自伸长长丝盖棉针织物的生产工艺, 并对织物后整理工艺作了介绍。

关键词: 聚酯纤维 单面针织物 双面针织物 开发 研究

中图分类号: TS 941.761 文献标识码: A 文章编号: 0253-9721(2004)02-0081-03

聚酯(PET)自伸长长丝是在纺丝、拉伸、热定型过程中, 通过设计和控制纤维超分子结构而生产的新型聚酯纤维。这种纤维具有一定的取向度和结晶度, 在纺织、染整、定型过程中由于受高温作用, 导致进一步结晶和结晶完整化, 从而使纤维自行伸长, 使织物的风格有了较大改善, 具有手感柔软、色泽鲜艳、毛感强等特点, 是做 T 恤衫、休闲服的良好面料。

1 聚酯自伸长长丝的性能特点

聚酯自伸长长丝产生自伸长的主要原因在于它

的超分子结构。纤维伸长前, 卷取大分子以网络状相互交错搭接在一起, 交叉点存在细小的微晶粒子, 在这种微晶结点之间, 存在着卷取程度各不相同的大分子链段, 在热作用下, 这些原来被微晶粒子固定住的卷取链段开始沿纤维轴方向伸展。经一定时间的热处理后, 纤维伸长, 同时会形成一些新的较大的结晶结点, 纤维的网络结构比原来伸展, 其结晶度、取向度均随纤维的伸长而提高。纤维在不同温度下处理时, 其伸长率不同, 结晶度、取向度的变化情况见图 1、图 2、图 3 所示。

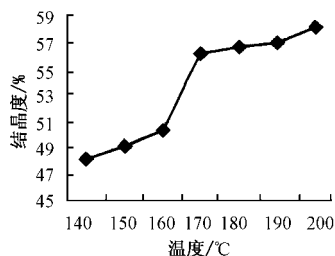


图 1 热处理温度与结晶度的关系图

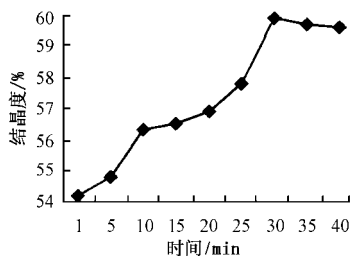


图 2 热处理时间与结晶度的关系图

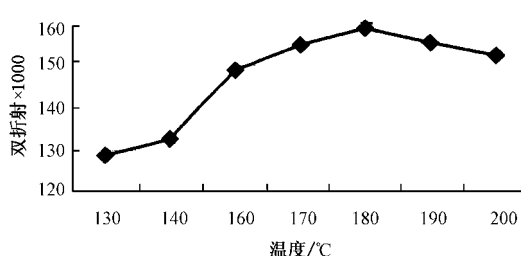


图 3 热处理条件与双折射的关系图

从图 1、图 2 可以看到, 结晶度随着热处理温度和时间的增加而增加, 并在一定的条件下会趋于稳定, 这说明自伸长纤维经热处理而产生伸长的同时, 其结晶度在逐步提高并趋于稳定, 最终形成稳定的纤维结构, 这样可大大改善自伸长长丝的染色性能。从图 3 可以看到, 自伸长纤维的双折射随着热处理温度的增加而增加, 180 °C 条件具有较高的双折射。这说明聚酯自伸长长丝应选择适当的热处理条件, 才能充分体现其优良性能, 并具有较好的力学性能。同时该纤维自伸长后, 能形成一定的多维扭曲的分形结构, 在纱线表面能形成微小松圈的凹凸结构, 使织物具有丰满的外观和柔软、致密、干爽的特点。

2 聚酯自伸长长丝盖棉产品开发

2.1 聚酯自伸长长丝盖棉单面针织物设计

2.1.1 原料选择 外层用 128 dtex/36f 聚酯自伸长

长丝, 其物理性能见表 1, 内层用 14.5 tex 精梳棉纱, 内层棉具有良好的吸湿性能, 外层聚酯自伸长长丝具有良好的耐磨性、染色色泽鲜艳、色谱齐全、表面毛感较强等特点, 形成的单面丝盖棉具有优良的服用性能。

表 1 织物用纱的物理性能

线密度	平均断裂强度	平均断裂伸长率	平均沸水伸长率	平均干热伸长率	上染率
128tex/36f	2.6cN/dtex	112%	2.4%	4.5%	92%

2.1.2 编织工艺 聚酯自伸长长丝盖棉织物的编织是在棉纱编织平纹的各种成圈系统的导纱器中再穿上 1 根长丝同时参加编织, 棉纱为织物的反面, 长丝为织物的正面。设备为利达产 UBX-3SK 单面圆

机。筒径:76.2 cm;机号:24 G;路数:78 F。织物密度:纵向(80±1)列/5 cm;横向(65±1)列/5 cm;下机门幅:104 cm;坯布面密度:151 g/m²;成圈系统棉纱张力:5~7 g;成圈系统聚酯(PET)自伸长长丝张力:2~3 g。

2.1.3 调试中技术关键问题 1) 确保各成圈系统导纱器的安装位置正确,可以避免漏针的产生。导纱器、织针及沉降片的位置关系如图4所示。2) 聚酯自伸长长丝的张力控制:聚酯自伸长长丝盖棉单面针织物不同于普通单面丝盖棉织物,经多次试验,自伸长长丝张力控制应为2~3 g,棉纱张力控制应为5~7 g才能使布面纹路均匀,不会产生“露底”。当自伸长长丝的编织张力太大时,会影响其强力及垫纱位置的变化,当自伸长长丝的编织张力太小时,会产生2种原料的翻转,造成布面不清晰。3) 合理调整横向喂纱角可有效解决2种纱线在针钩内的错位,使坯布不易产生“露底”现象。

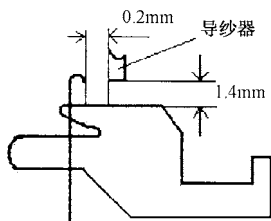


图4 导纱器、织针及沉降片的位置关系

2.2 聚酯自伸长长丝盖棉双面针织物设计

2.2.1 原料选择 外层用128 dtex/36f 聚酯自伸长长丝,内层用14.5 tex 精梳棉纱。

2.2.2 编织工艺 聚酯自伸长长丝盖棉双面针织物结构:一个完全组织的编织图如图5所示。图中1、4路为棉纱,2、3、5、6为聚酯自伸长长丝。可以看出,正面线圈数比反面线圈数多1倍,正面线圈小,反面线圈大,这样正面覆盖较好,不易产生“露底”,再者用长丝编织集圈连接不易产生“横条”,织物面密度较大。一个完全组织的三角配制图

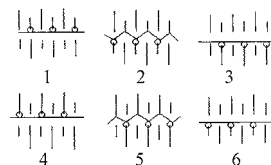


图5 一个完全组织的编织图

如图6所示。机型为德乐公司的I₃P284型多功能棉毛机。筒径:76.2 cm;机号:24G;总路数:84F;车速24~26 r/min。织物密度:横向65列/5 cm;纵向:65列/5 cm;下机幅宽:81 cm;坯布面密度:175 g/m²。

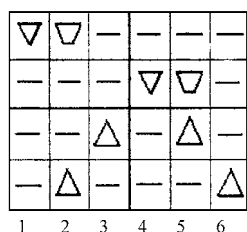


图6 一个完全组织的三角配制图

2.2.3 调试中技术关键问题 聚酯自伸长长丝/棉双面针织物的编织不

同与普通的双面涤盖棉编织,普通的双面涤盖棉编织时的喂纱张力涤为8~9 g,棉为2.8~3.0 g,而聚酯自伸长长丝/棉在编织时,长丝为2.5~2.9 g,棉为2.8~2.9 g。这主要是因为聚酯自伸长长丝在很小的喂纱张力时能产生较大的伸长,从而影响纱线的强力和织物的外观效应。实验证明,当长丝喂纱张力超过2.9 g时,坯布易出现破洞且会产生“露底”现象。当长丝喂纱张力低于2.5 g时,易出现垫纱不稳、坯布表面不平整的现象。

3 聚酯自伸长长丝盖棉织物染整

3.1 染色工艺流程

练漂→高温染聚酯自伸长长丝→还原→水煮→染棉→皂洗→水洗→热水洗→50℃固色软化→出布。

3.2 织物前处理

洗净剂209的浓度为0.5%;浴比为1:10;温度与时间为100℃×20 min。

3.3 染色工艺配方

高温匀染剂DIF为0.5%~1%;扩散剂MDF为1.1%;染色酸CIT为1.1 g/L;分散染料为X%;温度与时间为130℃×40 min。

3.4 染色工艺条件的控制

聚酯自伸长长丝的染色由于其上染速率及伸长速率较快,故染色时必须严格控制染色升温速率及上染的起始温度。由于聚酯自伸长长丝一般在65℃就开始上色,因此我们选择在65℃开始升温为好,控制升温速率为1~1.5℃/min。同时降温速率也不能太快,防止降温过快,坯布产生折皱,在130℃高温染色后,以1.5~2℃/min慢速降温,降到70℃左右进行水洗。

4 结束语

1. 聚酯自伸长长丝独特的优良特性,大大改善了产品的服用性能,其形成的长丝盖棉针织坯布是制作运动装、休闲服、T恤衫等服装的良好面料。
2. 自伸长纤维由于其特殊的超分子结构,具有优良的染色性能,长丝盖棉织物经染色后,颜色鲜艳。
3. 自伸长纤维在染整定型加工过程中,受高温作用自行伸长,在纱线表面形成微小松圈的凹凸结构,因而形成的针织物表面具有一定的毛感,织物丰满。
4. 合理控制后加工的温度及升温(降温)速率,可充分体现纤维的自伸长性能,又能得到稳定的物

理力学性能。染色温度为 $130\text{ }^{\circ}\text{C}$,时间为 40 min ,从 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 开始升温,控制升温速率为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$,降温速率为 $1.5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 为宜。

参 考 文 献

- 1 杨蕊栋等.针织组织与产品设计.北京:纺织工业出版社,1998:26~30.
- 2 周卫东.聚酯 PET 自伸长纤维的研究.针织工业,2002(3):35~37.