

MC 纱与锦纶无缝内衣开发及染色探讨

夏金晶, 吕晓辉, 夏益平, 范古椿

(浙江俏尔婷婷服饰有限公司, 浙江 上虞 312300)

摘要:将 MC 纱(40% 宾霸与 60% 腈纶混纺)与锦氨包芯纱交织, 并采用针织内衣机的特殊编织针法进行织造, 以设计开发 MC 纱与锦纶无缝内衣面料。传统宾霸、腈纶、锦纶织物染色方法多采用三浴法, 存在染色织物染色质量不稳定、染色工艺时间长、能耗大、排污量多等问题。文中探讨了 MC 纱与锦纶无缝产品二浴法染色, 并对比传统的除油、三浴法染色工艺和创新两浴法染色。结果表明: 创新两浴法染色不仅可以达到快速染色的目的, 保证颜色品质及各项色牢度指标, 而且可以大幅度节约能源, 减少排污, 降低染色成本。

关键词: MC 纱与锦纶交织; 无缝内衣; 染色工艺改进; 高效; 节能减排

中图分类号: TS 193

文献标志码: B

文章编号: 1000-4033(2021)10-0041-03

Development of MC Yarn and Nylon Seamless Underwear and Its Dyeing

Xia Jinjing, Lv Xiaohui, Xia Yiping, Fan Guchun

(Zhejiang Qiaor Tingting Clothing Co., Ltd., Shangyu, Zhejiang 312300, China)

Abstract: MC yarn (40% Bemberg and 60% acrylic fiber blended) is interknitted with nylon core-spun yarn by a special knitting needle method of the underwear knitting machine in order to design and develop MC yarn and nylon seamless underwear fabrics. The traditional dyeing methods of Bemberg, acrylic, and nylon fiber blended fabrics mostly use the three-bath, which have problems such as unstable dyeing quality, long dyeing time, large energy consumption and sewage discharge. This article discusses the two-bath dyeing of MC yarn and nylon seamless products, and compares the traditional degreasing, three-bath dyeing process with the innovative two-bath dyeing. The results show that two-bath dyeing can not only achieve the purpose of rapid dyeing, ensure color quality and various color fastness indices, but also greatly save energy, reduce pollution and dyeing costs.

Key words: MC Yarn and Nylon Interknitting; Seamless Underwear; Dyeing Process Improvement; High Efficiency; Energy Saving and Emission Reduction

随着人们生活水平的提高, 对内衣产品的要求也越来越高。人们在追求舒适性和耐用性的同时, 也追求美体、时尚、功能性等。为了满足市场和消费者的要求, 浙江俏尔婷婷服饰有限公司开发了由 MC

纱(40% 宾霸与 60% 腈纶混纺)和锦氨包芯纱组成的无缝内衣产品。宾霸又称为铜氨纤维, 被誉为呼吸型纤维, 是天然植物纤维中提炼出的可自然降解的再生纤维素纤维, 具有卓越的吸放湿性、丝绸般的柔

软和良好的抗静电性^[1]。腈纶有人造羊毛之称, 具有柔软、蓬松、易染、色泽鲜艳、耐光、抗菌、不怕虫蛀等优点。锦纶具有耐磨强、弹性及弹性回复性极好的优点^[1-3]。无缝内衣是采用意大利圣东尼 SM8-

获奖情况:“第 33 届(2020 年)全国针织染整学术研讨会”优秀论文。

作者简介:夏金晶(1986—), 男, 染色技术主管, 助理工程师。主要从事无缝针织物染色技术研发及生产技术指导工作。

TOP2V 型无缝针织高速机生产的一次成形内衣。

1 无缝内衣面料的开发

1.1 织造材料及设备

原料:14.5 tex(40^s)MC 纱,4.4 tex/34 f(40 D/34 f)锦纶弹力丝,2.2 tex×2.2 tex/7 f(20 D×20 D/7 f)锦氨包芯纱。

设备参数:

机型 SM8-TOP2V 型无缝针织高速机

机号 28 针/25.4 mm

筒径 380~430 mm(15"~17")

线速 50 r/min

设备转速 90~110 r/min

编织路数 8 F

组织结构 交织抽针平纹面料

吸风 3.3~3.6 m/s

50 r/min 线速下,380~430 mm 筒径下进纱量分别为 280、300、320 m。

1.2 织造工艺

编织时,1# 导纱器在 1、3、5、7 F 喂入锦纶弹力丝,1# 导纱器在 2、4、6、8 F 喂入锦氨包芯纱;6# 导纱器在 1~8 F 喂入 MC 纱。

1.3 组织结构

用 SM8-TOP2V 型无缝针织高速机抽针做法,组织结构为 1×1 8 F 选针,每路都以奇数埋针偶数针编织,让其隔针成圈编织,让编织成形的线圈比普通线圈增加两倍左右,克质量在 172~177 g/m²,面料很轻薄。用 SM8-TOP2V 型无缝针织高速机生产大身面料单件时间只要 130 s,原 SM8-TOP2S 型无缝针织机大身面料单件时间要 182 s,单件生产时间提升 30%左右。经测试面料胀破强度在 270~300 kPa。

1.4 注意事项

织造注意事项有以下几方面:穿纱时要特别注意,若有一根纱线穿错,则会在面料表面出现花型错

误、翻纱等疵点;进纱张力需要反复调试、严格控制;织造下机面料为内衣半成品,面料结构松散,操作不当容易产生钩丝、抽丝现象,在流转过程中应避免触碰尖锐物。

2 染色方法

2.1 传统除油、三浴法染色工艺

工艺流程:除油→热水洗→染宾霸→热水洗→酸洗→皂洗→热水洗→染锦纶→热水洗→皂洗→热水洗→染腈纶→热水洗→皂洗→热水洗→柔软整理。

除油配方及条件:

除油剂 WX-8600 1.0 g/L

精练剂 L-271 1.0 g/L

浴比 1:20

温度 95 ℃

时间 30 min

宾霸染色配方及条件:

活性黑 NN 3.500%

元明粉 80.0 g/L

纯碱 20.0 g/L

浴比 1:20

温度 60 ℃

时间 60 min

锦纶染色配方及条件:

酸性黑 LD 0.500%

染色酸 HK 1.0 g/L

匀染剂 ER 0.5 g/L

浴比 1:20

温度 98 ℃

时间 30 min

腈纶染色配方及工艺条件:

阳离子黑 FDL 1.050%

染色酸 HK 1.5 g/L

防沉淀剂 2.0 g/L

浴比 1:20

温度 100 ℃

时间 40 min

2.2 创新两浴法染色工艺(除油、染腈纶、染锦纶同浴)

染色工艺流程:染宾霸→热水洗→酸洗→皂洗→热水洗→除油、

染腈纶、锦纶同浴→腈纶皂洗→锦纶皂洗→热水洗→柔软整理。

宾霸染色配方及条件:

活性黑 NN 3.500%

元明粉 80.0 g/L

纯碱 20.0 g/L

浴中润滑剂 1.0 g/L

浴比 1:20

温度 60 ℃

时间 60 min

除油、腈纶染色、锦纶染色同浴工艺配方及条件:

阳离子黑 FDL 1.020%

酸性黑 LD 0.488%

除油剂 WX-8600 1.0 g/L

精练剂 L-271 1.0 g/L

浴中润滑剂 1.0 g/L

染色酸 HK 1.5 g/L

防沉淀剂 2.0 g/L

浴比 1:20

温度 100 ℃

时间 40 min

3 面料性能测试

3.1 测试方法

3.1.1 色差

用 X-rite Color-Eye 7000A 测色仪测试染色布样的色差。

3.1.2 耐皂洗色牢度

参照 ISO 105 C06—2010《纺织品 色牢度试验 第 C06 部分:耐家庭和商业洗涤的色牢度》测试。

3.1.3 耐摩擦色牢度

参照 ISO 105 X12—2016《纺织品 色牢度试验 第 X12 部分:耐摩擦色牢度》测试。

3.1.4 耐汗渍色牢度

参照 ISO 105 E04—2013《纺织品 色牢度试验 耐汗渍色牢度》测试。

3.2 测试结果

3.2.1 颜色特征值及色差

参照传统除油、三浴法染色工艺和创新两浴法染色工艺对织物

进行染色,以客户确认标样作为标准,对比两种染色工艺染色后的色差,结果见表 1。

由表 1 可知,不同的染色工艺所染出的织物色差差异不大,色差符合客户指定要求($DE < 0.80$)。

3.2.2 染色牢度

参照传统除油、三浴法染色工艺和创新两浴法染色工艺对织物进行染色大生产,对比两种工艺染色牢度,结果见表 2。

由表 2 可知,不同的染色工艺所染出的织物色牢度基本相同,各项色牢度指标符合客户指定要求。

3.2.3 成本及能耗

参照传统除油、三浴法染色工艺和创新两浴法染色工艺对织物进行染色大生产,对比两种染色工艺成本及能耗,以 100 kg 织物染色为例计算成本明细,结果见表 3。

由表 3 可知,参照传统除油、三浴法染色工艺和创新两浴法染色工艺对织物进行染色大生产,对比两种染色工艺每 100 kg 产品可下降成本 444.1 元,染色工时下降 1/3,起到节能减排、降本增效作用。

MC 纱与锦纶无缝内衣传统工艺是采用除油、三浴法染色,先染宾霸再染锦纶最后染腈纶,存在染色工序多、时间长、颜色不稳定、成本高等缺点。特别是颜色的稳定性,如果染完腈纶后发现锦纶颜色有偏差,再回修就很麻烦,面料会有很大风险,如尺寸变大、失去弹性、强度下降等,容易造成产品报废。新工艺染色时间短、颜色相对稳定、成本低,特别是对于腈纶和锦纶的加料修色具有可以同浴进行等优点。

4 创新两浴法染色注意事项

注意事项如下。

a. 除油、腈纶、锦纶同浴染色加助剂时,一定要按先后顺序添

表 1 不同工艺染色产品颜色特征值及色差

颜色	工艺	光源	DL	Da	Db	Dc	DH	DE
黑色	传统除油、三浴法染色工艺	CWF	0.38	0.13	-0.01	-0.04	0.13	0.41
		D65	0.39	0.27	0.04	-0.05	0.27	0.54
	创新两浴法染色工艺	CWF	0.16	0.13	-0.14	0.09	0.18	0.31
		D65	0.17	0.31	-0.08	0.08	0.31	0.49

注:DL 表示深度差,Da 表示红绿色度坐标的色度差,Db 表示为黄蓝色度坐标的色度差,Dc 表示饱和度差,DH 表示色相差,DE 表示总色差。

表 2 不同工艺染色牢度

颜色	工艺	耐皂洗色牢度/级	耐汗渍色牢度/级	耐摩擦色牢度/级	
				干摩	湿摩
黑色	传统除油、三浴法染色工艺	>4	>3~4	>4	≥2~3
	创新两浴法染色工艺	>4	>3~4	>4	≥2~3

表 3 不同工艺染色成本及能耗

颜色	工艺	工时/h	染料助剂/元	水/元	电/元	汽/元	污水/元	人工/元	总计/元
黑色	除油、三浴法染色工艺	18	1 391.2	163.2	59.3	526.6	160.0	48.5	2 348.8
	创新两浴法染色工艺	11	1 355.5	102.0	39.8	275.4	100.0	32.0	1 904.7

加:除油剂→精练剂→浴中柔软剂→酸→防沉淀剂,每加一种助剂需运转 3 min 以上,再加中性或酸性染料,运转 5 min 以上,最后加阳离子染料。

b. 1.0 ℃/min 升温到 70 ℃,再以 0.5 ℃/min 升温到 98 ℃保温,降温到 60 ℃排水,若温度过高排水,布面容易出现鸡爪印和折痕。

c. 选择好的防沉淀剂和恰当的用量是本工艺的关键,作用是阻止阳离子染料与其他染料阴离子部分以及阴离子助剂发生反应,防止引起布面品质和颜色问题。

d. 控制 pH 值和染色温度。

e. 注意纱线换批,特别是 MC 纱换批,对颜色影响很大。

f. 选择好的浴中润滑剂,不然易造成布面折痕和起毛起球。

g. 此工艺是先染宾霸再除油、腈纶、锦纶同浴,在染宾霸时要注意布面匀染性及是否有油斑,如发现问题可以在染宾霸时加入适当的除油剂来避免此类问题。

5 结束语

通过对织造设备的更新及对染色工艺的创新,提升了无缝内衣开发的效率。通过染色工艺创新,产品品质更加稳定,对于腈纶、锦纶两种材质的修色加料也更加方便和容易控制,布面尺寸也更易于掌控。生产时间、水、电、汽、排污大幅度下降,使企业生产成本大幅度下降,增强了市场竞争力,同时也实现了节能、降耗、减排、增效的目的,真正实现企业可持续发展。

参考文献

- [1]钟国能,何立锋,范沛飞,等.宾霸纤维在针织内衣上的研发应用[J].针织工业,2013(4):41-43.
- [2]梁佳钧.腈黏锦氨发热纤维无缝内衣染色工艺改进[J].针织工业,2010(5):25-28.
- [3]梁佳钧.无缝内衣染色短流程工艺分析和研究[J].针织工业,2008(3):41-46.

收稿日期 2021 年 2 月 2 日