

分散染料色浆免蒸化水洗印花工艺

黄燕珠, 张亚坤, 黄丽珍

(晋江市隆盛针织印染有限公司, 福建 晋江 315192)

摘要:传统分散染料印花工艺存在污水排放量大、色度深、难降解,且能源浪费大等问题,文中采用色浆免蒸化水洗工艺处理涤氨单面布,介绍了工艺配方及条件,测试了处理后织物的染色牢度、手感及亲水效果,进行生产实践并与传统分散染料印花工艺进行对比。结果表明,批量生产中色浆免蒸化水洗工艺各项色牢度较好,且织物手感和亲水性优异,不仅可以替代传统的分散染料印花工艺,而且省去了蒸化、水洗两道工序,节约了大量的水资源和蒸汽资源,实现了零污水和零污泥排放,提高了企业的经济效益。

关键词:分散染料;色浆印花;免蒸化水洗;零污水排放

中图分类号:TS 194.4

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2019)06-0042-04

Color Paste Free-Steam and Free-Washing Printing Process of Disperse Dyes

Huang Yanzhu, Zhang Yakun, Huang Lizhen

(Jinjiang Longsheng Knitting Printing and Dyeing Co., Ltd., Jinjiang, Fujian 315192, China)

Abstract:Traditional disperse dye printing process has problems such as large discharge of sewage, deep color, difficult to degrade, and high energy waste. In this paper, the color paste free-steaming and free-washing printing process was used to treat polyester and spandex single-sided cloth, and the formula and conditions were introduced. The dyeing fastness, hand feeling and hydrophilic effect of the treated fabric were tested, and the production practice was carried out, which was compared with the traditional disperse dye printing process. The results show that the color fastness of color paste free-steaming and free-washing printing process in production is better, and the fabric handle feel and hydrophilicity is excellent, which can not only replace the traditional disperse dye printing process, but also eliminate the steaming and washing, which saves a lot of water resources and steam resources, realizes zero sewage and zero sludge discharge, and improves the economic benefits of the enterprise.

Key words:Disperse Dyes; Printing With Color Paste; Free-Steam and Free-Washing; Zero Sewage Discharge

当今人们越来越追求个性与时尚,一些颠覆传统的非主流设计也不断涌现,花型丰富色彩亮丽的纺织品更受年轻人青睐,纺织印染行业中的印花产品相对染色产品更占优势。印花面料因风格较为新颖,色泽、花型追随国际国内新潮流而颇为畅销,在纺织市场交易中占很大优势。但是传统的分散染料

印花工艺存在能耗高、水耗高和对环境影响大的三高现象。近几年,工业生产产生的环境问题深受人们和政府的关注,社会上对污染企业加强环保监管的呼声日益高涨,因此,绿色印染是今后印染行业的发展方向^[1-2]。

传统分散染料印花工艺流程为:印花→预烘→挂布蒸布→常温

洗布→脱水→开幅定形(加整理剂)→包装。印花产品蒸汽固着后需经11槽水水洗,花色深的产品需还原清洗,中、浅色改用皂洗,最后水洗干净,产品的色牢度可得到很大的改善。因此,为了确保分散染料印花的各项染色牢度,在生产过程中需要还原清洗、皂洗和多次水洗,整个生产过程中产生大量的

作者简介:黄燕珠(1993—),女,助理工程师。主要从事染整新工艺的研发和应用工作。

污水,污水中有机污染物含量大、色度深、碱性大(还原清洗中需要用到片碱),是较难处理的工业废水之一^[3]。然而,色浆印花免蒸化水洗工艺恰恰可以满足以上要求,具有以下优势:无需蒸化水洗,零污水、零污泥;印花调浆时添加多功能助剂,一步法出成品,手感达到传统工艺水洗后相同手感;色泽鲜艳、花型清晰,不会因水洗造成不同颜色串色或沾污;色浆印花免蒸化水洗色牢度等同传统分散染料印花水洗后效果达3.5级以上;能耗低,印花综合成本降低30.00%以上。

为解决传统分散染料印花存在的诸多问题,本文通过色浆免蒸化水洗工艺深入研究,以期有效控制大货生产,并与传统分散染料印花工艺对比。

1 试验

1.1 材料及仪器

织物:14.4 tex/96 f(130 D/96 f)涤氨单面布。

染化料:色浆黑 ECT、增稠剂 005、助染牢度提升剂 KZ001(昆山凯州国际贸易有限公司),分散染料黑PDHS(厦门扬懋染料化工有限公司),酒石酸(厦门安科达化工有限公司),增深剂 DM1201(晋江德美化工有限公司),同浴剂 L04(厦门维盛商贸有限公司)。

仪器:120目印花板、101型恒温烘箱(沪南电炉烘箱厂),CW3610彩蝶系列圆网印花机(福建省晋江市信龙机械工业有限公司),YW230水洗机(江阴月发印染机械有限公司),ZG01蒸锅(佛山市顺德区容桂荟宝染整机械厂),STA2300NC-PL拉幅定形机(力根实业股份有限公司),SW-24A II型耐洗色牢度试验机、YB571-II型摩擦色牢度仪(温州大荣纺织仪器有限公司),

YG-605 织物熨烫升华牢度计(江北纺织仪器有限公司),YB-902汗渍色牢度烘箱(上海华岩仪器设备有限公司)。

1.2 试验内容

1.2.1 传统分散染料印花工艺

配方:

分散黑 PDHS	5.00%
酒石酸	0.30%
增稠剂 005	3.00%
增深剂	1.00%
水	X
总计	100.00%

工艺流程:圆网印花→预烘→汽蒸(175~180℃,5~8 min)→固着后水洗[花色深浓的产品在水洗机内还原清洗(保险粉1~2 g、片碱1.0~2.0 g/L,80~85℃,15~20 min),中、浅色改用皂洗(皂洗剂0.5~1.0 g/L,95℃,15~20 min)]→水洗→拉幅定形(170℃,60 min)。

1.2.2 色浆免蒸化水洗印花工艺

配方:

色浆黑 ECT	5.50%
增稠剂 005	2.40%
助染牢度提升剂 KZ001	0.20%
水	X
总计	100.00%

工艺流程:圆网印花→烘干→定形高温固色(布速17 m/min,195℃)→成品。

1.3 生产实践

1.3.1 传统分散染料印花生产工艺

a. 生产工艺

传统分散染料印花生产工艺与试验室工艺相同(见1.2.1),水洗后印花产品的手感可得到一定的改善。在浆料配方中可加入增深剂,提高给色量,加增深剂时,要注意调匀,并考虑与其他混料的相容性,以防堵塞网眼。如用量不当,会

影响花纹清晰,浆膜沾污导布辊,将造成搭色。若蒸化时间长,固色率在90.00%以上,则不加增深剂。大部分的分散染料不耐熨烫和不耐热定形,在拉幅定形后耐升华色牢度达不到要求,因此,应在定形的时候浸轧色牢度提升剂或固色剂来提升色牢度。

b. 生产配方

传统分散染料印花生产工艺配方同1.2.1试验配方。

1.3.2 色浆免蒸化水洗印花生产工艺

a. 生产工艺

色浆免蒸化水洗印花生产工艺与试验室工艺相同(见1.2.2),其工艺原理是将色浆印制附着在织物表面,经过烘干和焙烘,由于温度高,纤维无定形区的分子链段运动剧烈,形成较大的瞬时空隙,染料颗粒解聚或发生升华形成染料单分子而被纤维吸附,并能迅速向纤维内部扩散。印花过程中因没有水的增塑溶胀作用,印花车速较快,通过提高定形温度(190~220℃),增加色浆染料分子向纤维内部的扩散速率,提高得色量和色牢度。

相对普通的分散染料,色浆特性是分散剂少。由于普通的分散染料是一类不溶于水的染料,染料分子需要借助分散剂均匀分散在水中。如果直接将传统分散染料按色浆印花工艺进行印花,将会出现染料调浆调不开,印花产品就会出现色点、料渍。而色浆本身是一类染料分子均匀分散在水中的色浆,若分散剂用量增加,染料分子的分散作用更显著,导致染料一直分散在水中,在布经过定形机轧槽后,染料只是随着水上染到织物表面,没有扩散到织物内部,形成较多的浮色。然而色浆中的分散剂少,在与

增稠剂的作用下,上染到织物上的色浆几乎都扩散到织物内部,少量的浮料在 190 ℃的高温定形过程中 98.00%蒸发掉,因此,可以不用水洗,减少水洗浮料的这道工序,不但节约用水还提高产能。当印花产品的色牢度要求比较高或色浆深度超过 1.00%可加 0.02%~0.30%牢度提升剂KZ001,提高色牢度。色浆印花后免蒸化和水洗,拉幅定形即可,在定形前,若印花产品手感不佳,可在定形时加亲水柔软助剂改善手感。

b. 生产配方

参照 1.2.2 色浆免蒸化水洗印花工艺配方进行调整,经多次试验总结出效果较好的工艺,见表 1。

1.4 测试

1.4.1 色牢度

a. 耐皂洗色牢度

按照 GB/T 3921—2008《纺织品 色牢度试验 耐皂洗色牢度》测试。

b. 耐汗渍色牢度

按照 GB/T 3922—2013《纺织品 色牢度试验 耐汗渍色牢度》测试。

c. 耐唾液色牢度

按照 GB/T 18886—2002《纺织品 色牢度试验 耐唾液色牢度》测试。

d. 耐海水色牢度

按照 GB/T 5714—1997《纺织品 色牢度试验 耐海水色牢度》测试。

e. 耐氯化水色牢度

按照 GB/T 8433—2013《纺织品 色牢度试验 耐氯化水色牢度》测试。

f. 耐摩擦色牢度

按照 GB/T 3920—2008《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》测试。

g. 耐升华色牢度

按照 GB/T 5718—1997《纺织品 色牢度试验 耐干热(升华)色牢度》测试。

1.4.2 手感

将试样放在同一平台上,由 3 名试验员对试样进行揉、挤、压、捏等测试。手感分为很好、好、较好、一般、差 5 个等级。

1.4.3 亲水效果

取试样在标准大气条件下调湿,置于标准灯箱内,确保试样无褶皱现象。用 0.5 mL 的吸管将 0.5 mL 的水滴于试样上,滴管口距试样 1 cm 以下,仔细观察水滴扩散情况,记录水滴接触试样表面并完全扩散所需时间,精确至 0.1 s。

2 结果与讨论

2.1 生产实践效果

大货生产中,传统分散染料印

花工艺与色浆免蒸化水洗印花工艺质量指标测试见表 2。

由表 2 可知,色浆印花免蒸化水洗印花的 4 组大货生产工艺,耐摩擦色牢度达到 4 级及以上,色浆印花后的产品耐升华色牢度不低于传统分散染料印花后产品的耐升华色牢度,主要是提高了定形温度,色浆分子进入织物内部并固着。其他牢度也可达 4 级,甚至 4~5 级,相对传统分散染料印花工艺更具优势。另外,色浆免蒸化水洗印花大货工艺 4 的手感最好,其他工艺产品的手感与传统分散染料印花工艺水洗后的手感相当,亲水效果也很好。从成品布面测试结果可以看出,传统分散染料印花工艺印制的成品中局部白色的地方沾到其他颜色,并且花型较不清晰,而色浆免蒸化水洗印花工艺由于省

表 1 色浆免蒸化水洗工艺大货工艺

工艺	配方	定形温度/℃	定形时间/min
1	增稠剂 005 2.40%	195~210	2~3
2	增稠剂 005 2.40% 助染牢度提升剂 KZ001 0.20%	195~210	2~3
3	增稠剂 005 2.40% 同浴剂 L04 1.00%	195~210	2~3
4	增稠剂 005 0.60% 助染牢度提升剂 KZ001 0.20%	195~210	3~5

表 2 大货印花成品的质量指标

工艺		传统分散染料印花工艺	色浆免蒸化水洗印花工艺			
			工艺 1	工艺 2	工艺 3	工艺 4
耐擦牢度/级	干摩	4	4	4~5	4~5	4~5
	湿摩	3~4	4	4	4	4
耐皂洗牢度/级		3~4	4	4	4~5	4
耐汗渍色牢度/级		4	4	4	4	4
耐唾液色牢度/级		4	4	4	4	4
耐海水色牢度/级		4~5	4	4~5	4~5	4~5
耐氯化水色牢度/级		4~5	4	4~5	4~5	4~5
耐升华色牢度/级		3~4	3~4	4	4	4
手感/级		3	3	3	3	4
亲水效果/s		2.6	1.5	1.8	2.0	1.4
布面效果		局部白色地方有沾到黑色,花型较不清晰	花型清晰,合格	花型清晰,合格	花型清晰,合格	花型清晰,合格

去了水洗工序,布面花型清晰合格。

2.2 能耗

以 1.0 t 涤氨纶单面布为例,对比传统分散染料印花工艺与色浆免蒸化水洗印花工艺能耗,结果见表 3。

表 3 能耗对比

项目	传统分散染料印花工艺	色浆免蒸化水洗印花工艺
耗水/t	20.0	5.7
耗电/(kW·h)	31	25
耗汽/m ³	1.47	0

由表 3 可知,采用色浆免蒸化水洗印花工艺加工 1.0 t 的织物,较传统分散染料印花工艺,降低了水、电、汽的用量,降低生产成本,

具有节能减排的作用。另外,分散染料与色浆两者成本相当,结合整个生产过程,色浆免蒸化水洗印花工艺在成本方面更具有优势。

另外,色浆印花后经过 195 ℃ 高温固色,可以省去蒸化和水洗流程,节约了大量的水资源和蒸汽资源,实现了零污水和零污泥排放,降低生产成本,且符合绿色环保生产的理念。

3 结论

3.1 色浆免蒸化水洗印花工艺产品的各项色牢度较好,相对传统分散染料印花工艺在色牢度方面更具优势,且手感与传统分散染料印花水洗后相当,布面亲水性能比传统分散染料印花水洗后效果优异。

色浆免蒸化水洗印花工艺减少了印花织物因水洗而造成布面瑕疵的概率。

3.2 色浆印花后经过 195 ℃ 高温固色,可以省去蒸化和水洗流程,节约了大量的水资源和蒸汽资源,实现了零污水和零污泥排放。

参考文献

- [1] 万捷,赵伟林,孟庆涛.涤纶织物喷墨印花免水洗预处理探讨[J].针织工业,2018(8):39-41.
- [2] 吕钰,孙和平.弹性针织物的圆网印花[J].印染,2003(12):9-11.
- [3] 董威然,龙卫清,邹红光,等.涤纶毛毯分散染料印花工艺[J].针织工业,2011(4):52-54.

收稿日期 2018 年 11 月 2 日

信息直通车

欢迎订阅《针织工业》

《针织工业》是国家新闻出版广电总局批准的国内外公开发行的针织专业科技期刊,创刊于 1973 年,由天津市针织技术研究所、中国纺织信息中心联合主办,由全国针织科技信息中心出版发行。

《针织工业》,全国中文核心期刊,曾多次获得部、市级奖励,现已入编《中国学术期刊网络出版总库》、《CNKI 系列数据库》(已开通优先数字出版)、《中国核心期刊(遴选)数据库》等,在国内外具有广泛影响。

《针织工业》主要报道针织行业前沿科技成果与加工实践经验,推广针织、染整及成衣工艺方面的新技术、新工艺,在学术性、创新性、前瞻性方面,质量水平极高,具有深远的学术影响力。同时,依托广大院校教授、重点企业资深专家等的支持,《针织工业》每年举办多个技术交流会议和高端论坛,有效助力科技成果的转化与应用,推动行业技术的传播与进步,促进针织产业的转型升级,贴近行业,服务行业,具有广泛的行业影响力。

《针织工业》为月刊,大 16 开,全部进口铜版纸精印,国内外公开发行。国际标准刊号 ISSN 1000-4033,国内统一刊号 CN 12-1119/TS,广告经营许可证号 1201044000113。邮发代号 6-24,国内定价 15 元/期,全年 12 期,共计 180 元(含邮费)。读者可在当地邮局订阅,亦可向编辑部直接订阅。

地址:天津市南开区鹊桥路 25 号(300193)

电话:022-27385020 27380390-8116

传真:022-27384456

E-mail:1809892641@qq.com

zzgy1973@163.com

购书网店:https://zhenzhishuwu.taobao.com

