

针织物冷轧堆前处理染色实践

左凯杰¹,单巨川²,翟丽丽¹

(1.常州旭荣针织印染有限公司,江苏 常州 213017;

2.河北科技大学 机械学院,河北 石家庄 050018)

摘要:分析了冷轧堆前处理工艺。数据显示,与常规缸内前处理工艺相比,虽然前者的毛效和白度稍低,但不影响染色效果;且经过冷轧堆前处理的布,更容易使染料上染;通过在溢流染缸上染6种颜色,使用冷轧堆前处理的织物,除染敏感色系时需注意工艺参数避免色花出现外,其他颜色均上染良好,且牢度普遍达到4级以上。成本分析显示,冷轧堆前处理工艺可使生产成本降低约38.8%,可使机台产能增加,并可节省水约2/3,节省蒸汽约70%,效益十分明显。

关键词:冷轧堆;前处理;毛细效应;白度;生产成本;节能环保

中图分类号:TS 192

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2012)02-0037-03

近年来,国内环境污染形势日益严峻,国家出台了多项政策以控制并改善环境污染现象;同时,国内的印染企业普遍感到成本增长的压力,无不设法通过技术改造、设备更新等途径来降低生产成本。本文针对我公司目前主要生产的棉氨单面布,采用江苏冷来帮清洁生产技术装备有限公司的设备、助剂等对织物进行冷轧堆前处理,然后在现有的溢流染缸内染色,在保证成品符合生产要求的前提下,以期达到节能环保、降低成本的要求。

1 实验

1.1 材料、试剂与设备

材料:棉氨单面布。其中,棉为22 tex(26^s),占90.5%;氨纶为5.55 tex(50 D),占9.5%。

试剂:冷来帮助剂(工业纯)、38Bé NaOH(工业纯)、27.5% H₂O₂(工业纯)。

设备:10 kg 染缸(杭州东霖染整机械有限公司)。

1.2 实验方法

1.2.1 总流程

配布→坯定→冷轧堆前处理(或常规缸内前处理)→染色→脱水→剖幅→成品定形。

1.2.2 冷轧堆前处理实验

工艺流程:浸轧前处理液→冷轧堆堆置→汽蒸(95℃,10 min)→水洗2遍。

前处理液处方:

38Bé NaOH	38 g/L
27.5% H ₂ O ₂	40 g/L
冷来帮助剂	12 g/L

前处理条件:

轧余率	120%~130%
温度	25~30℃
相对湿度	(65±5)%
密封堆置时间	4 h

1.2.3 染色对比实验

为了考察经过冷轧堆前处理织物的染色情况,采用经过常规缸内前处理的布与经过冷轧堆前处理的布,分别进行如下实验(浴比

1:12):

a. 活性艳蓝 B-E-FR 用量1%,取5 g 经常规缸内前处理的布(试样a)进行染色。

b. 活性艳蓝 B-E-FR 用量1%,取5 g 经冷轧堆前处理的布(试样b)进行染色。

c. 活性艳蓝 B-E-FR 用量1%,取2.5 g 经常规缸内前处理的布(试样c₁)和取2.5 g 经冷轧堆前处理的布(试样c₂)进行同浴染色。

染色工艺流程按照目前工厂常规的活性染料染色工艺曲线进行,如图1所示。

2 结果与讨论

2.1 白度与毛效分析

取试样按照1.2.2中所述方法进行冷轧堆前处理,并将其与经过常规缸内前处理的试样的白度和30 min毛效进行对比,结果如表1所示。

由表1可看出,整体来说,经常规缸内前处理试样的毛效均优于冷轧堆前处理试样的,但是白度

方面相差不大。本次实验使用的是冷轧堆的普通处方,如布匹对白度方面有特殊要求,可加大双氧水的用量使白度进一步提高,因此布匹经过冷轧堆前处理的白度接近常规缸内前处理布的白度是可以达到的。

毛效方面,冷轧堆前处理所得布的毛效明显较低,这是因为冷轧堆前处理条件相对于常规缸内前处理的条件而言温和得多,碱剂、乳化剂等对蜡质、油酯的皂化、乳化能力没有常规缸内前处理效果强烈;并且在水洗阶段常规缸内前处理的织物在通过喷嘴时会受到强力的冲洗,织物上的杂质易从布面脱落,而冷轧堆处理后的平幅水洗虽可将布面杂质较均匀地洗除,但是由于水洗时间短、缺乏强力的冲洗,织物内部的蜡质及表面的棉籽壳等杂质的去除没有像缸内精练那么彻底,因此在烘干时,乳化的蜡质会随着水分的蒸发而迁移到织物表面并积聚,从而影响织物的毛细效应。但从染色的要求来看,一般毛效在9 cm以上且织物表面处理均匀,则对染色不会有较大影响。

2.2 染色颜色分析

按照1.2中所述的工艺流程和工艺处方,分别对1.2.3中所述的3组所得染色试样进行数据测试。以第1组的试样a为标样,用Data color 计算机测配色仪测试第2组中试样b的染色数据,并测试第3组中经过冷轧堆前处理的试样c₂的同浴染色数据,结果如表2所示。

由表2中的试样b可看出,分别染色时,经冷轧堆前处理的织物和常规缸内前处理织物的上色,无论是颜色深浅还是色光均非常接近,这说明活性染料对这2种经过不同前处理的织物的上染率、固

色率基本没有差异。

表2中的试样c₂显示,经冷轧堆前处理的织物与常规缸内前处理的织物同浴染色后,前者比后者的颜色深,这表明在同浴情况下,染料更容易上染经冷轧堆前处理的织物,原因可能如下:经冷轧堆前处理的布的除杂率较常规缸内前处理的布低,布面还残留少量的蜡质等疏水性物质,而染料的母体也多为芳环类或脂肪类疏水性长链,由于极性相吸,因此冷轧堆前处理的织物得色量稍深。

2.3 染色牢度分析

选择浅色、鲜艳色等颜色进行牢度对比实验(如果染鲜艳色可以,

染深色则应无问题)。对经过冷轧堆前处理的布分别进行不同颜色的染色,选择的6个颜色分别为浅粉色、玫红色、中蓝色、意识粉、变换紫和宝蓝色。染色牢度如表3所示。

从表3染色结果看,除宝蓝色有明显条花外,其余布面情况均良好。为分析原因,调用同批次的库存坯布,采用常规缸内前处理后,再由同一个操作员使用同一台染缸进行宝蓝色的染色。对比发现,布面情况较冷轧堆前处理的布有明显改善,仅有轻微的条花。因此可得出,在进行宝蓝色等敏感色系染色时,使用冷轧堆前处理应适当加大助剂用量,改善半成品的品质

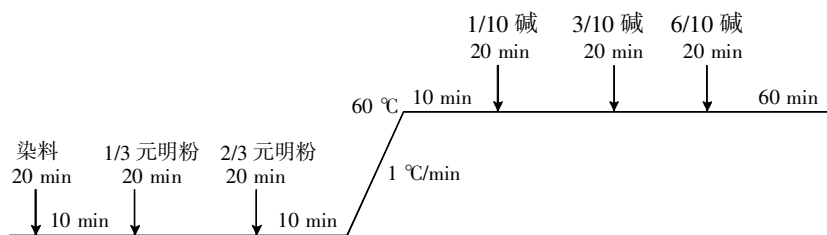


图1 染色工艺曲线

表1 不同前处理工艺的白度及毛效对比

测试项目	白度	毛效/cm			
		左	中	右	平均
常规缸内前处理	78.00	17.5	16.9	17.1	17.2
冷轧堆前处理	72.74	9.2	9.9	9.1	9.4

表2 不同前处理工艺的染色织物颜色对比

测试项目	DL	Da	Db	DE	结果
试样b	-0.16	0.05	0.06	0.09	合格
试样c ₂	-0.52	0.30	0.24	0.34	合格

注:DL“+”表示偏浅,“-”表示偏深;Da“+”表示色光偏红,“-”表示色光偏绿;Db“+”表示色光偏黄,“-”表示色光偏蓝;DE表示色差。

表3 冷轧堆前处理织物的染色牢度对比

测试项目	布面情况	摩擦牢度/级		水洗(沾色)牢度/级					
		干摩	湿摩	醋纤	棉	锦纶	涤纶	腈纶	羊毛
浅粉色	良好	5	5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5
玫红色	良好	4~5	4	4~5	4	4~5	4~5	4~5	4~5
中蓝色	良好	4~5	3~4	4~5	3~4	4~5	4~5	4~5	4~5
意识粉	良好	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5
变换紫	良好	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5
宝蓝色	条花	4~5	4	4~5	4	4~5	4~5	4~5	4~5

并在染色时小心操作。从染色牢度方面看,只有中蓝色(以翠蓝染料为主)的湿摩擦牢度和水洗牢度中棉的沾色牢度较低,为 3~4 级,但这也基本符合了成品要求,其余颜色牢度均较好,达到 4 级以上。

另外值得注意的是,由于本次实验使用的坯布本身棉籽壳较多,冷轧堆前处理后染色,发现成品布面死棉较多,这些死棉不易上色,造成布面形成许多小白点影响布面品质。分析原因为,冷轧堆处理属于静态、平幅处理,即使布面棉籽壳在烧碱、助剂的作用下,发生膨化,如果没有经过强力冲洗,还是比较难从布面上脱落。因此,用于冷轧堆前处理的坯布,应严格控制棉纱品质。此外,由于采用冷轧堆处理,布面毛羽现象明显改善。理论上来说,冷轧堆前处理残存的蜡质会使布的手感更清爽、柔软,但是本次实验手感较硬,这可能与棉籽壳残存较多有关。实践还发现,若布匹经冷轧堆前处理后,不钉边直接染色,因染色机台张力作用,可能会存在卷边现象,染深色时会造成边浅现象,染浅色时则基本无碍。因此正常大货生产时应注意机台运行参数的调整。

2.4 工艺时间分析

常规的染整工艺流程,从前处理、染色到皂洗等过程均是在染缸内完成的,整个流程耗时长。若采用冷轧堆进行前处理,可以将织物的前处理过程从染缸中剥离出来,缩短织物在缸染中的时间,提高机台的有效利用率,增加染缸染色与后处理的产能。前处理时间、染色时间、后处理时间以及染缸的产能增加结果如表 4 所示。

采用冷轧堆进行前处理时,产能的增加是将前处理时间转化为染色和后处理时间来计算的。例

表 4 工艺时间对比

色别	前处理时间/min	染色时间/min	后处理时间/min	总时间/min	产能增加/%
浅色	150	180	60	390	62.5
中色	150	240	90	480	45.5
翠蓝色	150	390	120	660	29.4

表 5 成本分析对比

助剂	常规缸内前处理		冷轧堆前处理	
	用量/(g·L ⁻¹)	成本/元	用量/(g·L ⁻¹)	成本/元
FH 浴中柔软剂	2	0.168		
27.5% H ₂ O ₂	6	0.115	40	0.077
2A 精练剂	0.5	0.108		
SEM-35 乳化剂	0.5	0.054		
烧碱	3	0.034	38	0.043
冷来帮助剂			12	0.173
总计		0.479		0.293

注:常规缸内前处理浴比为 1:12;冷轧堆前处理带液率为 120%;成本以每 kg 织物计算。

如,原来对于染浅色,染缸一天可以进行 $24 \times 60 \div 390 = 3.69$ 缸布匹的加工;若采用冷轧堆进行前处理,则染缸只用来进行染色和后整理,这样,一天可以进行 $24 \times 60 \div (180 + 60) = 6.00$ 缸布匹的加工。因此产能增加为 $(6.00 - 3.69) \div 3.69 \times 100\% = 62.5\%$ 。同理,可以计算出染中色和染翠蓝色时产能的增加。

由表 4 可看出,以染色耗时最长的翠蓝色为例,在不增加染色机台的情况下,产能可增加 29.4%,而染浅色的产能甚至可以达到 62.5%。结合印染厂的订单结构,产能增加带来的经济效益十分明显。

2.5 成本分析

将常规缸内前处理和冷轧堆前处理工艺进行成本对比分析,以加工 1 kg 织物计算,结果如表 5 所示。

由表 5 可看出,从前处理成本看,常规缸内前处理时,1 kg 织物共用 0.479 元;冷轧堆前处理时,1 kg 织物共用 0.293 元,成本下降了约 38.8%。原因主要是常规缸内前处理浴比较大,而前处理助剂用量均是按照水的用量来计算的,造成了前处理助剂的浪费,加大了生产

成本,同时也增加了污水处理负担。冷轧堆前处理带液率低,使前处理助剂的效能得到充分发挥,且冷来帮助剂是集渗透、乳化、螯合、稳定为一体的多功能助剂,避免了使用多只助剂,因此生产成本相对降低,配料时间相对缩短。

另外,冷轧堆前处理较常规缸内前处理在省水、节约蒸汽方面的效能也很突出,据估计,可节水约 2/3,省蒸汽约 70%。在能源及水处理成本日益高涨的今天,其经济效益是十分显著的。

3 结论

综上所述,冷轧堆前处理的织物基本符合染色需要,尤其是缩短了缸内染色时间,在现有缸量不变的情况下,可使机台产能大大提高,综合成本相对降低。但于是在经过冷轧堆前处理后,再在溢流染缸内染色,生产不连续,因此在染色时需细致观察,及时发现异常情况,避免在成品布时看到色花、卷边花等现象。

注:本文为“第 24 届(2011 年)全国针织染整学术研讨会”优秀论文。

收稿日期 2011 年 7 月 3 日