

两种棉针织物节能减排染整新工艺

薛继凤¹, 李颖君², 李勇¹, 张庆², 王卫民¹, 范陈香³

- (1.上海三枪(集团)有限公司, 上海 200023;
- 2.上海市纺织科学研究院, 上海 200082;
- 3.东华大学 纺织学院, 上海 201620)

摘要:介绍了两种棉针织物节能减排的染整新工艺, 并与传统工艺进行对比, 分析了所得织物的加工效果, 水、电、煤以及总能源成本的消耗情况。结果显示, 使用生物酶低温漂白一浴助剂Cleantech的低温练漂工艺与传统练漂工艺相比, 织物处理效果(包括毛效、白度、失重率、顶破强力等)相当, 每加工500 kg坯布可分别节约水、电和煤20%、41%和50%, 降低总能源成本101.65元; 使用练染同浴助剂DE-301的棉针织物练染同浴工艺与传统练染两浴工艺相比, 织物毛效好、失重率低、顶破强力较高、K/S值相当, 且每加工500 kg坯布可分别节约水、电和煤55%、64%和51%, 降低总能源成本285.76元。

关键词:棉针织物; 节能减排; 低温练漂; 练染同浴; 染整新工艺

中图分类号: TS 190.65 **文献标志码:** B **文章编号:** 1000-4033(2012)05-0043-04

目前, 我国纺织行业总能耗占全国行业总能耗的4%左右; 成规模的纺织企业用水量占全国企业总用水量的9%左右; 纺织企业的废水排放量占全国企业总废水排放量的10%, 而这些纺织企业中, 80%为印染企业, 其排放的废水平均回用率仅为10%左右。这些数据表明, 节能减排的任务十分艰巨。

上海三枪(集团)有限公司是以生产三枪牌内衣为主的原上海针织九厂, 经过自我发展、优势扩张而形成的品牌集团, 主要生产三枪牌的中、高档内衣系列产品, 已经形成了以棉、麻、丝、毛、混纺、化纤等为主要原料的织造、染整、服装加工一条龙配套生产体系。自2008年6月起, 三枪集团进行了一

系列节能减排的技术探索, 通过对传统染整生产技术、工序进行优化改革, 采用新工艺、新助剂、新设备等措施来达到节能减排的目的, 收到了较好的综合效果。实践表明, 新技术的应用缩短了工艺流程, 减少了水、电、汽的消耗, 从源头上减少了纺织废水污染物的产生和排放, 实现了综合性的节能减排, 为企业提升自身优势提供了有力的技术保证。

本文采用上海市纺织科学研究院研发的生物酶低温漂白一浴助剂 Cleantech^[1-2]、练染同浴助剂 DE-301^[3-4]这两种棉针织物节能减排染整助剂, 在上海三枪(集团)有限公司的棉针织物染整大生产流水线上实验并应用, 比较和评价了

棉针织物在大生产过程中经传统工艺和新工艺分别处理后的织物效果与节能减排效果。

1 低温练漂工艺与传统练漂工艺

1.1 工艺条件对比

选用 14 tex (42^s) 全棉纬平针织物进行对比实验, 其他参数:

门幅	157 cm
克质量	114 g/m ²
织物纵密	95 横列/5 cm
织物横密	82 纵行/5 cm

1.1.1 传统练漂工艺

传统练漂工艺主要试剂处方:

烧碱	5%
27.5%双氧水	20%
精练剂	1%
稳定剂	2%

一般要在 95 °C 煮漂 60 min,

作者简介:薛继凤(1967—), 女, 副总, 高级工程师, 主要从事针织产品研发和企业生产、技术管理工作。

然后降温到 80 ℃除氧 15 min,加冷水溢流水洗至 65 ℃;再加热到 90 ℃进行增白工艺处理 10 min,然后加冷水溢洗至 75 ℃;再加入中和剂中和多余的碱剂,反应 10 min;最后水洗两道后才可进行活性染料的染色。

一般每缸布需历时 270 min,合 4.5 h,用水量约为 5 缸。

棉针织物传统练漂工艺曲线如图 1 所示。

1.1.2 低温练漂工艺

低温练漂工艺主要试剂处方:

Cleantech 2%
27.5%双氧水 20%

低温练漂工艺可将棉针织物练漂温度降至 80 ℃,每缸布历时 160 min,约合 2.5 h,用水量约为 4 缸。

低温练漂的工艺曲线如图 2 所示。

从工艺角度看,低温练漂工艺与传统练漂工艺相比,在不改变工厂设备的情况下,可一步实现练漂加工,简化了工艺流程;且该工艺的工作液组成非常简单,使用化学品数量减少,避免了因称料所造成的人力和时间浪费,降低了人为误差,提高了生产效率。

1.2 工艺效果对比

1.2.1 处理效果

对棉织物分别采用传统练漂工艺和低温练漂工艺处理,从织物白度、30 min 毛效、失重率、顶破强力、棉籽壳去除率、手感等方面来评价处理效果,结果如表 1 所示。

从表 1 可看出,使用低温练漂工艺处理的织物效果与经传统练漂工艺处理的织物效果相当。

1.2.2 节能减排效果

通过测定棉针织物处理后废水样的 pH 值、悬浮物、色度、COD_{cr} 值、BOD₅ 值和总残渣等指标来评价新工艺的减排效果,结果如表 2

所示。

以加工 500 kg 织物、染机平均功率 30 kw、浴比 1:10 计算传统练

漂工艺和低温练漂工艺的能耗和能源成本,结果如表 3 所示。

由表 3 可看出,对于加工 500

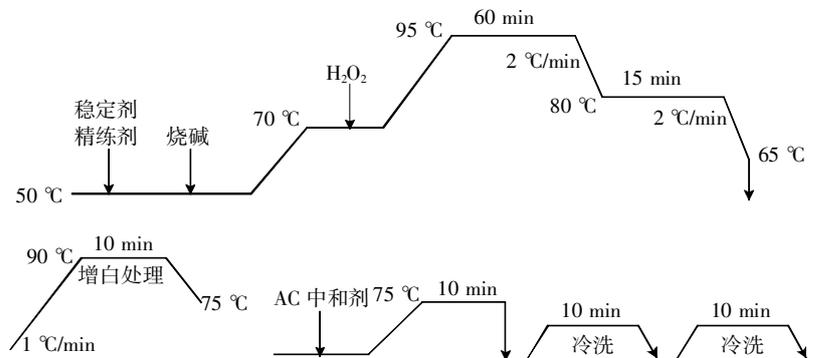


图 1 传统练漂工艺曲线

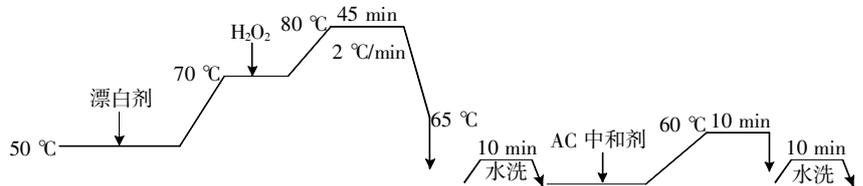


图 2 低温练漂工艺曲线

表 1 低温练漂工艺与传统练漂工艺织物性能对比

工艺类型	低温练漂工艺	传统练漂工艺
白度	89.4	88.9
毛效/cm	6.2	5.9
织物失重率/%	2.5	2.7
顶破强力/N	206	219
棉籽壳去除率/%	98.5	100.0
手感	好	好

表 2 低温练漂工艺与传统练漂工艺废水特征值对比

工艺类型	低温练漂工艺	传统练漂工艺
pH 值	7.53	9.62
悬浮物/(mg·L ⁻¹)	806	518
色度	8	16
COD _{cr} 值/(mg·L ⁻¹)	3.20×10 ³	5.90×10 ³
BOD ₅ 值/(mg·L ⁻¹)	1.96×10 ³	3.35×10 ³
总残渣/(mg·L ⁻¹)	5.38×10 ³	5.66×10 ³

表 3 低温练漂工艺与传统练漂工艺能源成本对比

对比项目	加工时间/min	水消耗量/t	电消耗量/(kW·h)	折标煤消耗量/kg
传统练漂工艺	270	25	135	143
低温练漂工艺	160	20	80	72
节能量	110	5	55	71
节能率/%		20	41	50
节约成本/元		20.00	39.05	42.60
总节约成本/元	20.00+39.05+42.60=101.65 元			

注:自来水价格按 4.00 元/t 计算;电价按 0.71 元/(kW·h) 计算;标煤价格按 0.60 元/kg 计算。

kg 织物,低温练漂工艺较传统练漂工艺而言,在水、电和煤方面的节约量分别是 20%、41%和 50%;能源总成本共节约 101.65 元。

2 练染同浴工艺与传统练染两浴工艺

2.1 工艺条件对比

仍选用 14 tex(42^s)全棉纬平针织物进行对比实验,织物具体参数同 1.1 中所述。

2.1.1 传统练染两浴工艺

传统练漂主要试剂处方:

27.5%双氧水 10 mL/L
烧碱 4 g/L
氧漂稳定剂 1 g/L
精练剂 2 g/L

传统练漂工艺曲线同图 1 所示。

示。

练漂后,使用 3 种颜色的活性染料分别对棉针织物进行传统活性染料工艺染色,主要试剂处方:

活性染料 2%
元明粉 60 g/L
匀染剂 1 g/L
纯碱 20 g/L

传统棉针织物染色工艺曲线

如图 3 所示。

在传统棉针织物活性染料染色过程中,需使用大量的碱剂固色,而这同时会损伤棉纤维,造成蜡状物质的过度流失,使织物手感粗硬,最终需依靠后续工艺中增加柔软剂来弥补。

传统练染两浴工艺中,一般每缸布总历时 364 min,约合 6.0 h,总用水量约为 11 缸。

2.1.2 练染同浴工艺

练染同浴工艺是将练漂和染色过程相结合,使之同浴或同步进行的一种工艺。

本文练染同浴工艺所采用的练染同浴助剂 DE-301,不含烷基酚聚氧乙烯醚(APEO),可生物降

解,对织物上的针织油剂、矿物油、机油等非极性油具有极好的去除效果,同时可增加织物的润湿性能并可清除棉蜡。

使用 3 种颜色的活性染料分别对棉针织物进行练染同浴工艺加工,主要试剂处方:

活性染料 2%
元明粉 60 g/L
纯碱 20 g/L
练染同浴助剂 DE-301 2 g/L

练染同浴工艺曲线如图 4 所示。

棉针织物在进行中、深色染色时,加入练染同浴助剂 DE-301 运行 10 min 后,可直接进行染色。另

外,练染同浴工艺中,可使用工厂现有的设备,每缸布只需历时 200 min,约合 3.3 h,总用水量约为 5 缸,明显缩短了工艺流程,提高了生产效率。

2.2 工艺效果对比

2.2.1 处理效果

分别测试加工织物 30 min 的毛效、顶破强力、失重率、K/S 值以及色牢度,以评价织物处理的效果,结果如表 4 和表 5 所示。

从表 4 中可看出,使用练染同浴工艺处理后的织物同样具有优良的毛细效应;失重率远低于传统练染两浴工艺织物的;且顶破强力较高。

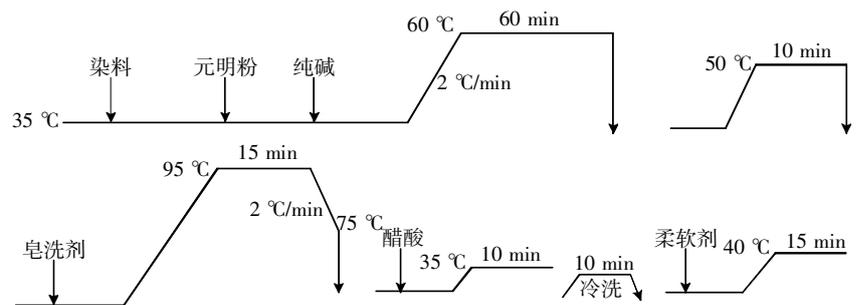


图 3 活性染料传统染色工艺曲线

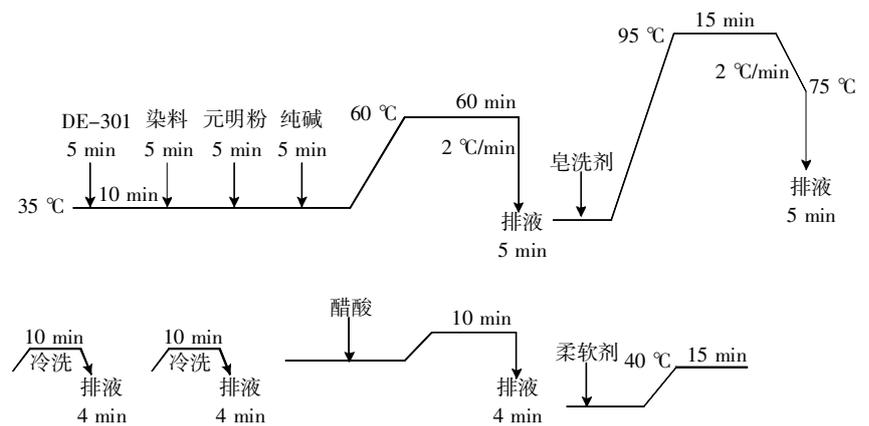


图 4 练染同浴工艺曲线

表 4 练染同浴工艺与传统练染两浴工艺织物性能对比

工艺类型	练染同浴工艺	传统练染两浴工艺
毛效/cm	7.5	8.1
失重率/%	1.8	3.3
顶破强力/N	238.0	229.8
棉籽壳去除率/%	94.6	97.8

表5的测试结果表明,虽经练染同浴工艺加工后织物的K/S值略小,但与传统练染两浴工艺所得织物的K/S值相比,下降幅度不大,维持在2%~5%左右。另外,经练染同浴工艺所得织物的皂洗色牢度和摩擦色牢度与经传统练染两浴工艺所得织物的色牢度相当,说明了练染同浴助剂对织物的色牢度影响不大。

2.2.2 节能减排效果

通过测定棉针织物处理后废水样的pH值、悬浮物、色度、COD_{Cr}值、BOD₅值和总残渣等指标,来评价新工艺的减排效果,结果如表6所示。

由表6可看出,练染同浴工艺与传统练染两浴工艺所产生的废水相比,各项指标大幅度降低。

以染机平均功率30kw、浴比1:12计算,每加工500kg坯布的耗能和能源成本结果如表7所示。

由表7可看出,练染同浴工艺较传统练染两浴工艺而言,在水、电和煤方面的节约量分别是55%、64%和51%;总能源成本共节约285.76元。

3 结束语

节能减排染整技术的应用能有效解决传统染整工艺能耗大、污染重等问题。实践表明,棉针织物的低温练漂工艺和练染同浴工艺能够缩短染整工艺时间,提高工作效率,节约工厂用电、用水,减轻工厂污水处理负担,保护生态环境;同时也能提高产品的品质,提升产品的竞争力,为企业创造出更大的经济效益和社会效益。

参考文献

[1]张庆. 纺织品的生化染整技术[J]. 印染, 2009, 35(11): 17-20.
 [2]李慧霞, 李勇, 薛继凤, 等. 针织物生物酶染整加工[J]. 印染, 2011, 37(18): 20-21.

表5 练染同浴工艺与传统练染两浴工艺织物K/S值与色牢度对比

工艺类型	染料	K/S值	皂洗色牢度/级		摩擦色牢度/级	
			沾色	变色	干摩	湿摩
传统练染两浴工艺	红 AEH	7.05	4	4~5	4	4
	金黄 AEH	8.80	4~5	4	4	3~4
	黑 AEH	13.70	3~4	4	4	3
练染同浴工艺	红 AEH	6.82	4	4~5	4	4
	金黄 AEH	8.29	4~5	4	4	3~4
	黑 AEH	12.96	3~4	4	4	3

表6 练染同浴工艺与传统练染两浴工艺废水特征值对比

工艺类型	练染同浴工艺	传统练染两浴工艺
pH值	9.41	12.83
悬浮物/(mg·L ⁻¹)	1.82×10 ³	2.87×10 ³
色度	16	64
COD _{Cr} 值/(mg·L ⁻¹)	5.70×10 ³	6.70×10 ³
BOD ₅ 值/(mg·L ⁻¹)	1.21×10 ³	1.53×10 ³
总残渣/(mg·L ⁻¹)	6.66×10 ³	1.68×10 ⁴

表7 练染同浴工艺与传统练染两浴工艺能源成本对比

对比项目	加工时间/min	水消耗量/t	电消耗量/(kW·h)	折标煤消耗量/kg
传统练染两浴工艺	364	55	182	272
练染同浴工艺	200	25	66	133
节能量	164	30	116	139
节能率/%		55	64	51
节约成本/元		120.00	82.36	83.40
总节约成本/元	120.00+82.36+83.40=285.76元			

注:自来水价格按4.00元/t计算;电价按0.71元/(kW·h)计算;标煤价格按0.60元/kg计算。

[3]李颖君, 臧蕴, 张庆. 高效节能的针织物练染同浴工艺[J]. 印染, 2009, 35(16): 21-23.

[4]凤平, 陈怡, 张庆. 一浴法连续前处

理清洁生产工艺[J]. 印染, 2004, 30(12): 11-12.

收稿日期 2012年2月14日

欢迎订购

《针织工程手册 染整分册(第二版)》

由中国纺织工程学会针织专业委员会染整学组和全国针织科技信息中心组织专家编写的《针织工程手册 染整分册(第二版)》,全面反映了当今针织染整技术水平,展现了国内外先进的针织染整设备、染化料及工艺,并获得中国纺织联合会颁发的优秀图书奖。欢迎广大针织染整技术人员订购。

地址:天津市南开区鹊桥路25号《针织工业》编辑部

电话:022-27492725-801 022-27385020-801

E-mail: zzybjb@yahoo.com.cn