

超声波技术在羊绒低温染色中的应用

李志刚¹, 赵中华²

(1. 浙江工业职业技术学院, 浙江 绍兴 312000;

2. 宁波京联毛纺有限公司, 浙江 宁波 315010)

摘要:传统高温(98 ℃)染色工艺对羊绒纤维有损伤, 文中采用超声波技术, 配合使用低温助染剂 Miralan LTD 对羊绒纤维进行低温染色试验。结果表明, 使用此项技术, 染色温度为 60~70 ℃, 加入 0.6%~0.7% 低温助染剂 Miralan LTD, 染色时间控制在 40~70 min 时, 所得试样的色牢度和平衡上染率均能满足要求, 且与传统工艺相比, 染色后羊绒纤维的断裂强力损伤程度大幅度降低, 为羊绒染色提供了一条新的加工途径。

关键词:超声波技术; 空穴效应; 羊绒; 低温染色; 低温助染剂; 色牢度; 上染率; 断裂强力

中图分类号: TS 193.5

文献标志码: A

文章编号: 1000-4033(2012)09-0051-02

山羊绒被誉为“纤维钻石”、“软黄金”。但传统的高温染色工艺会导致羊绒纤维的损伤, 造成织物手感粗糙, 影响羊绒织物的品质。超声波在液体中会产生强烈的空穴效应, 能从分散、排气、扩散这 3 个方面影响染色进程, 起到促染的作用, 此技术具有经济、纤维损伤小和加工效率高等特性。

低温助染剂 Miralan LTD 属于聚乙氧基类表面活性剂, 染色时会促使在纤维表面形成一层富含助剂和高浓度染料的液相层, 使助剂和染料的吸附速度显著加快, 扩散性能明显提高。

本文即探讨超声波技术在羊绒纤维染色中应用的可行性, 并通过加入适量的低温助染剂 Miralan LTD, 使羊绒染色温度进一步降低, 达到低温染色的要求, 同时改善羊绒纤维的染色损伤程度, 为羊绒染色工艺提供一条新的加工途径。

1 试验材料、助剂与仪器

材料: 河北清河山羊绒(白绒, 细度 15.5 μm, 长度 35 mm)。

助剂: 染料 Lanazol 红 2G、Lanazol 黄 4G、Lanazol 蓝 3G, 渗透剂 Albegal FFA-01、匀染剂 Albegal B、低温助染剂 Miralan LTD(亨斯迈公司), 80%醋酸、纯碱。

设备: KS-1018 超声波清洗仪(佛山佳姆信超声波设备有限公司)、单纤维强力仪 YGO01E(温州方圆仪器有限公司)、YB571B 摩擦牢度仪(温州大荣纺织仪器有限公司)、SW-12A 型耐洗色牢度试验仪(上海精密仪器仪表有限公司)、721 分光光度计(上海沪粤明科学仪器有限公司)等等。

2 试验方法

2.1 染色方法

工艺处方和条件:

Lanazol 染料 2%
纯碱

3~4 g/L(调节 pH 值 8.5)

渗透剂 Albegal FFA-01 1.0%

匀染剂 Albegal B 2.0%

助染剂 Miralan LTD

x%(传统染色工艺中不加)

80%醋酸

2.5 mL/L(调节 pH 值 4.0~5.5)

浴比 1:30

在超声波清洗仪槽内分别放入多个 250 mL 烧杯, 室温条件下, 将配制的染料、助剂及羊绒散纤维加入烧杯中, 充分搅拌, 同时打开超声波发生器, 功率设定为 900 W, 频率为 28 kHz, 分别按每组试验条件要求进行染色试验, 染色完成后清洗羊绒, 待用。

2.2 测定方法

2.2.1 上染率测定

采用 721 分光光度计在各染料最大吸收波长 $\lambda_{\max}$ 处分别测定染色前染液的吸光度 A_0 、染色不同时间的残液吸光度 A_i , 按公式(1)

作者简介:李志刚(1966—), 男, 高级工程师, 硕士。主要从事毛纺染整新技术的研究工作。

计算染料上染率 D :

$$D = (1 - A/A_0) \times 100\% \quad (1)$$

2.2.2 单纤维断裂强力测定

采用单纤维强力仪 YGO01E, 按照 GB 4711—84 《羊毛单纤维断裂强力和伸长 试验方法》进行测定。

2.2.3 色牢度的测定

采用 SW-12A 型耐洗色牢度试验仪和 YB571B 摩擦牢度仪, 分别按 GB/T 3921.2—1997 《纺织品色牢度试验 耐洗色牢度》和 GB/T 3920—1997 《纺织品色牢度试验 耐摩擦色牢度》进行皂洗牢度和干摩擦牢度测定。

3 结果与分析

3.1 助染剂用量的影响

60 °C 条件下, 使用 3 种不同颜色的毛用活性染料对羊绒进行超声波染色, 染色时间为 60 min, 其他条件参照 2.1, 染料上染率与低温助染剂 Miralan LTD 加入量的关系如图 1 所示。

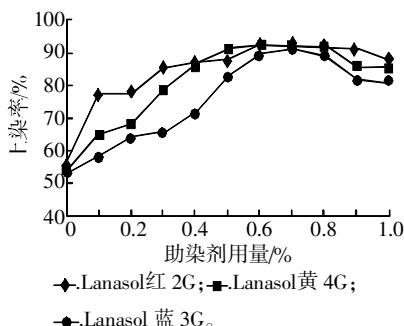


图 1 上染率随助染剂用量的变化

从图 1 可看出, 染料的上染率随着助染剂用量的增加, 呈现先增加后下降的趋势; 且助染剂用量在 0.6%~0.7% 之间时, 染料的平衡上染率可达到最高值。

3.2 染色时间与温度的影响

Miralan LTD 用量 0.6%, 染料选用 Lanasol 红 2G, 按 2.1 所述工艺处方和条件设定 5 组试验, 即 98 °C 传统染色工艺以及 50、60、70、80 °C 这 4 个温度下的超声波染色工艺, 随着染色时间的延长, 每隔 10

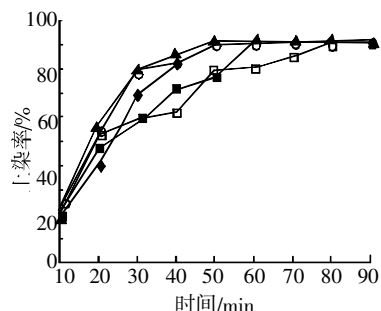


图 2 上染率随染色时间的变化

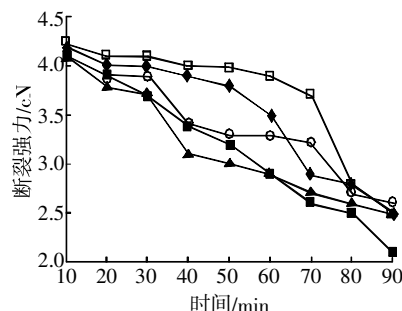


图 3 断裂强力随染色时间的变化

表 1 染色牢度的对比

工艺条件	Lanasol 红 2G		Lanasol 黄 4G		Lanasol 蓝 3G	
	皂洗/级	干摩/级	皂洗/级	干摩/级	皂洗/级	干摩/级
98 °C 传统染色	4	3~4	4	4	3~4	3~4
50 °C 超声波染色	3~4	3	3~4	3	3~4	3
60 °C 超声波染色	4	4	4	4	4	3~4
70 °C 超声波染色	4	4	4~5	4	4	4
80 °C 超声波染色	4~5	4	4~5	4	4~5	4

min 取样, 测定染色羊绒的上染率和单纤维的断裂强力, 结果如图 2 和图 3 所示。

从图 2 的曲线可见, 染色温度为 50~80 °C 时的超声波染色工艺, 达到平衡上染率的染色时间范围在 40~80 min; 且随着染色温度的升高, 达到平衡上染率的时间缩短。

从图 3 可看出, 羊绒纤维的断裂强力随着染色时间的延长或染色温度的升高都呈现下降趋势。当染色温度在 50~70 °C 时, 染色时间控制在 70 min 以内, 染色后羊绒纤维的断裂强力保持在 3.0 cN 以上, 纤维损伤程度稍轻, 基本符合一般可纺性要求。当染色温度达到 80 °C 或染色时间超过 70 min, 染色后羊绒纤维的断裂强力明显下降。

综合图 2、图 3 得出, 超声波染色的适宜温度在 60~70 °C, 染色时间控制在 40~70 min 为宜。

3.3 色牢度

使用 3 种染料分别进行 98 °C

传统染色以及 50、60、70、80 °C 这 4 个温度下的超声波染色, Miralan LTD 用量 0.6%, 其他条件参照 2.1, 对染色 60 min 的染色试样分别进行皂洗牢度与干摩擦牢度的测试, 结果如表 1 所示。

从表 1 可知, 当染色温度在 60 °C~80 °C 时, 采用超声波技术染色后, 各项牢度基本都能达到 4 级或以上, 相于甚至超过了传统染色工艺试样的色牢度。

4 结论

4.1 染色温度为 60~70 °C 时, 加入 0.6%~0.7% 低温助染剂 Miralan LTD, 染色时间控制在 40~70 min, 采用超声波技术可顺利进行羊绒纤维的低温染色工艺。

4.2 与传统染色工艺相比, 超声波染色技术所得羊绒纤维的平衡上染率和色牢度能够达到要求, 且纤维损伤程度大幅度降低。

收稿日期 2012 年 1 月 17 日