

提高毛纱上浆效果的预处理方法^①

王元昌, 翁云菊, 周建萍

(无锡轻工大学纺织服装学院, 江苏无锡 214036)

摘要 :单经单纬毛织物正在兴起,它必须上浆,但毛纱难以润湿,上浆效果不好.用热水或 pH=4.5 的醋酸溶液作预处理再上浆,可大大提高上浆效果.

关键词 :羊毛纱;上浆;润湿;预处理

中图分类号 :TS105.213

文献标识码 :A

An Exploration in the Pretreatment for Improving Sizing of Worsted Yarn

WANG Yuan-chang, WENG Yun-ju, ZHOU Jian-ping

(School of Textile and Wearing, Wuxi University of Light Industry, Wuxi 214036)

Abstract :The wool fabrics of single warp-single weft are rising. It must be sized. But to wet worsted yarn is difficult. The effect of sizing is not doing well. After treating by hot water or pH4.5 acetic acid, it has a process of sizing, the significant improvement on the quality of sizing could be achieved.

Key words :worsted yarn; sizing; wetting; pretreatment

当今国内外市场对羊毛单经单纬轻薄型织物的需求越来越大.据国际羊毛局统计,自 20 世纪 80 年代中期以来,男装面料的质量下降了 20%~30%,女装面料的质量下降了 10%~15%.高支轻薄毛织物的用途已从传统的外装拓展到衬衣、内衣、裙装等方面,以其优良的服用性能、高雅的气派而倍受消费者青睐,它已成为毛纺织发展的趋向和产品开发的热点.

单经单纬毛织物,纱细强力低,与棉纱相比,毛羽多且长,刚度大.由于毛纱细,纱截面内纤维根数少,条干不匀,耐磨性差,使得织造时经纱断头多,织疵多,影响织机效率,甚至不能正常开车,而且影响织物品质.因此必须进行毛纱上浆.目前工厂中

大多采用上蜡(油)的方法,它只能贴伏部分毛羽和提高纱的耐磨性,不能增加强力.鉴于毛纺织厂没有成熟适用的浆纱专用设备,上浆只能借用棉纺织厂的设备或者把分条整经机改造为整浆联合机,但它们都不能有效解决毛纱的上浆问题.毛纱上浆较困难,与棉纱最大的不同在于羊毛润湿性差.润湿是浆液与毛纱粘附的前提.纤维表面能越低,润湿性越差^[1~7].羊毛纤维表面能低.据文献[6],其值为 30 mN/m,而纤维素纤维的表面能值约为 52 mN/m.然而棉纤维表面的棉蜡杂质,会极大地改变棉纤维的表面性质,使上浆不均匀.表面能低得多的羊毛表面也有油脂杂质,故其上浆难度比棉纱要大得多.工厂中使用的浆液的表面能为 50~65 mN/

① 收稿日期:1999-07-02;修订日期:1999-12-01.

作者简介:王元昌(1945 年 2 月生),男,江苏无锡人,副教授.
万方数据

m^[7] 浆液的表面能即表面张力. 根据物理化学原理, 如浆液表面能低于羊毛表面能, 则浆液能够在羊毛表面铺展润湿, 否则会形成一定接触角 θ , Zisman 提出了接触角 θ 的计算式^[6]:

$$\cos\theta = 1 - \beta(\gamma - \gamma_c).$$

式中: γ ——浆液表面能;
 γ_c ——为羊毛表面能;
 β ——0.03~0.04, 为经验常数.

由此式算出的 θ 越大, 润湿性就越差. 若 $\theta > 90^\circ$ 则不能润湿, 不能润湿也就不能粘附. 这就是羊毛润湿性差, 难于上浆的主要原因. 为此一要选用或开发适合于羊毛的浆料, 要求除了浆纱效果好, 还要能低温烘干, 因为羊毛受高温烘干, 热缩大, 故毛纱浆料最好是易挥发易烘干的; 二要在上浆前对毛纱作某些处理, 以改善羊毛的润湿性. 本文对前者不作论述, 后者是作者研究的重点.

1 试验

考虑上浆的可行性, 作了 3 个方案的比较.

方案 1: 单浸单压式上浆(即未改进的方案).

方案 2: 毛纱先浸入 80℃ 热水润湿, 再单浸单压上浆. 因有两次浸润, 故可提高浆液对羊毛的润湿性. 由于毛纱吸收的水分对浆液有稀释作用, 可能使上浆率有所降低.

方案 3: 毛纱先浸入 pH=4.5 的醋酸溶液, 再单浸单压上浆. 羊毛在 pH=4.5 时处于等电点, 羊毛蛋白质分子上正负离子数相等. 它既能吸附浆液

中的阳离子, 也能吸附阴离子, 故与浆液结合较好. 因为上浆后要烘干, 若采用无机酸, 烘干后残留在羊毛上的酸液浓度将大大提高, 这会使羊毛受到损伤, 而醋酸有挥发性, 且作用比无机酸和缓, 故以醋酸作为预处理剂. 醋酸对浆料可能有一些化学作用, 本课题对此未作研究, 但实测表明, 经醋酸预处理后, 上浆效果大大提高. 方案 2、3 属二浴法上浆, 见图 1.

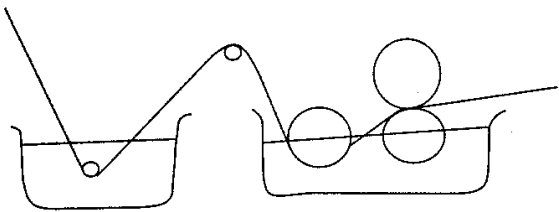


图 1 方案 2、3 上浆示意图

Fig.1 Schematic diagram of scheme 2, 3

在实验室浆纱机上作试验, $N_m = 56$, 全毛纱. 浆料配方: 水 100%, TB225(变性淀粉)3.5%, PVA 1%, 聚丙烯酰胺 1%. 浆液质量分数 4.4%, 分别测 3 个方案的浆纱强力、断裂伸长、耐磨次数、毛羽指数、上浆率, 再作浆纱切片, 经显微镜放大后描出图象. 由此, 测浆膜完整率、浆液浸透率, 结果列于表 1.

表中强力、伸长、耐磨均是 30 个数据的平均值, 毛羽是每米 1 mm 以上的毛羽数, 测 30 m, 上浆率和浆纱切片是 3 个数据的平均值. 浆纱切片见图 2~4.

表 1 3 个方案浆纱性能测定
Tab.1 The measured values of sizing performance in 3 schemes.

试验组	强力/cN	CV ₁ /%	增强率/%	伸长率/%	CV ₂ /%	减伸率/%	毛羽数	CV ₃ /%	毛羽减少率/%
原纱	184.13	18.1		10.3	39.8		70.8	12	
单浸单压	197.67	13.1	7.4	9.58	33.4	7.0	24.3	57	66
热水预处理 再单浸单压	205.53	12.8	11.6	9.36	39.1	9.1	17.2	53	75.7
醋酸预处理 再单浸单压	207.05	12.8	12.4	9.32	38.8	9.4	0.73	99	99

试验组	耐磨次数	CV ₄ /%	耐磨增加率/%	浆膜完整率/%	浆液浸透率/%	上浆率/%
原纱	110.4	31.1				
单浸单压	124.1	40.7	12.4	63.0	34.3	7.1
热水预处理 再单浸单压	137.3	45	24.4	76.1	66.3	5.9
醋酸预处理 再单浸单压	141.6	34.1	28.3	98.0	79.2	6.5

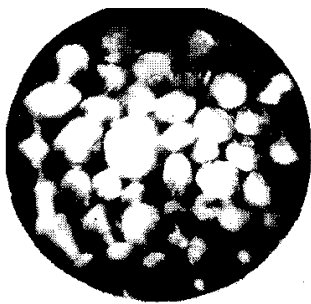


图 2 单浸单压上浆
Sizing of single immersing and pressing

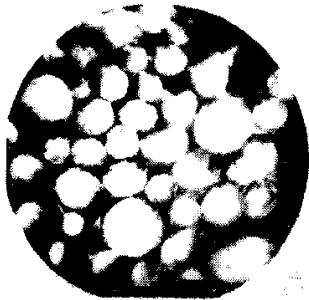


图 3 热水预处理再单浸单压上浆
Pretreatment of hot water , then sizing of
single immersing and pressing

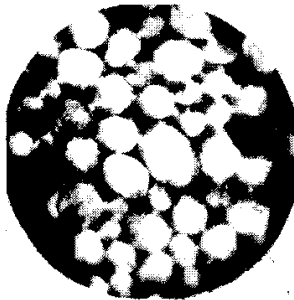


图 4 醋酸预处理再单浸单压上浆
Pretreatment of acetic acid , then sizing of
single immersing and pressing

2 结果分析

单浸单压式上浆的浆纱增强率、毛羽减少率、耐磨增加率等指标与棉纱上浆相比 ,均显不足。浆膜完整率、浸透率较差 ,说明毛纱上浆困难 ,效果有限。两个改进方案与单浸单压上浆相比 ,除减伸率外的各项指标都有较大提高。但其断裂伸长率仍在 9.3% 以上 ,足以满足织造要求。可见 ,两个改进方案确能提高上浆效果 ,其中用醋酸处理的效果更佳。从测定数据看 ,两个改进方案的增强率比单浸单压的高 50% 以上 ,耐磨增加率高 100% ,浆液浸透率接近高 100%。毛羽减少率与浆膜完整率两项指标 ,经热水预处理的比单浸单压的有大幅提高。经醋酸预处理的效果特别好 ,毛羽减少率高达 99% ,浆膜完整率高达 98%。有人提出 ,毛羽减少率可作为评价纱长方向浆膜完整性的指标^[8]。实测表明 ,毛纱经醋酸预处理后再上浆 ,在整个纱长方向全部形成了相当完整的浆膜。3 个方案的毛纱上浆率大体持平 ,但两个改进方案的浆膜完整率和浆液浸透率同时提高 ,说明形成的浆膜薄而均匀 ,粘结牢固 ,这正是浆纱所追求的目标。

3 结语

毛纱难以润湿 ,上浆后浸透不足 ,浆膜不完整 ,贴伏毛羽差 ,浆纱性能如强力和耐磨提高不大。用热水或 pH=4.5 的醋酸溶液预处理后能大大提高毛纱的上浆效果 ,尤其以醋酸预处理的更佳。这两种预处理方法可供上浆工艺改进和毛纱浆纱机设计时参考。

参考文献

[1] 孔繁超.毛织物染整理论与实践[M]. 北京 : 纺织工业出版社 ,1990.426~429
[2] 兰绵华.毛织学(上册)[M]. 北京 : 纺织工业出版社 ,1987.162~163 ,179~184
[3] 邵宽.纺织加工化学[M]. 北京 : 中国纺织出版社 ,1996.67~82
[4] 王元昌.提高上浆效果探讨[J]. 无锡轻工大学学报 ,1998 ,18(4) 99~103
[5] 万明 ,钱现.上浆对提高单经单纬毛织物织造性能的研究[J]. 上海纺织科技 ,1999 27(1) 26~28
[6] Wu S. 高聚物的界面与粘合[M]. 北京 : 纺织工业出版社 ,1987 ,174~177
[7] 周永元.浆料化学与物理[M]. 北京 : 纺织工业出版社 ,1985 ,70~85
[8] 钱樾成.浆纱机计算机监控系统的应用[C]. 全国织造浆料与上浆学术研讨会 苏州 ,1996.

(责任编辑 : 秦和平)