

预湿上浆在棉织物上的应用

赵筛喜

(泰州职业技术学院,江苏 泰州 225300)

摘要:为提高棉织物质量,采用了预湿上浆工艺技术。对比传统上浆表明采用预湿上浆,可改善上浆纱的耐磨性、强伸性,减少毛羽,织机效率可达到94%以上。

关键词:棉织物;预湿上浆;浆纱工艺;织机效率

中图分类号:TS105.21

文献标识码:B

文章编号:1673-0356(2016)03-0013-03

预湿上浆就是将原纱线先经过一个水温约85℃的水槽,把纱线上的棉蜡等杂质溶解在高温水中,然后经橡胶辊高压挤压,使片纱残留水分降到30%~40%后再进行上浆的一项工艺技术。这种浆纱工艺使得纱线内的水分与浆液相互浸润,浆料在纱线横截面上的分布是由中心向外围均匀地逐渐增加的。因此,预湿上浆提高了浆液对纱线的被覆性能,减少了纱线毛羽,增强了纱线的耐磨性,有利于织机效率的提高。下面就预湿上浆技术在规格为25.5×27.8 386×200.5 160棉织物上的应用情况作一介绍。

1 原纱指标

原纱指标:(1)25.5 tex,强力290 cN,强力不匀CV值12%,条干均匀度CV值17%;(2)27.8 tex,强力320 cN,强力不匀CV值14.5%,条干均匀度CV值17%。

2 织造准备

2.1 络筒

络筒的基本要求是做到成形良好,弹性损失小,密度均匀,张力差异小。络筒设备使用Autoconer-238自动络筒机,能做到“定长、无结、少竹节和扭结、减少毛羽”,络筒速度设定为650 m/min。

2.2 整经

整经时应满足“张力小而匀”的原则,采取张力分段控制方法如表1所示,做到张力、排列、卷绕三均匀。尽可能采取多头少轴工艺,车速不宜过快,可为浆纱提供优质大经轴。整经机型号为CGGA114型,车速650 m/min,卷绕密度0.47 g/cm,整经百根断头0.7根。

2.3 浆纱

分别采用预湿上浆与传统上浆对纯棉品种进行上浆试验。浆纱机为BEN-SIZETEC浆纱机,纱线经过装有85℃热水的预湿水,为防止水温下降,自制了自动蒸汽加热供水箱。纱线经过加压后含有30%~40%水分,然后把湿纱线再引向浆槽进行上浆。

表1 整经工艺

项 目	张 力/g			
	前	中	后	边
上	8	6.5	4.5	
中	10.5	8	6.5	6
下	8	6.5	4.5	

2.3.1 浆料配方

预湿上浆与传统上浆的浆料配方见表2。

表2 预湿上浆与传统上浆的浆料配方 单位:kg

项 目	PVA1799	磷酸淀粉酯	CMC	PAM	牛油	防腐剂
传统配方	50	50	4	50	5	0.3
预湿配方	40	60	4	50	5	0.3

2.3.2 调浆工艺

传统上浆调浆:黏度(10±0.5)s,含固量10.5%;预湿上浆调浆:黏度(11.5±0.5)s,含固量12.5%。水速为2.5 s。

2.3.3 浆纱工艺

预湿上浆与传统上浆的工艺设定和实测结果见表3和表4。从表4数据对比可看出,预湿上浆比传统上浆车速可提高20%,提高了浆纱机的运转效率。

2.3.4 浆纱性能

表4表明相对传统上浆工艺,预湿上浆对上浆纱性能的影响如下:

(1)增加了纱线的耐磨性。上浆纱耐磨性的提高主要是由于水的润湿速度比浆液快,且纱线经过高压轧力挤压后纱线几乎完全湿润。湿纱进入浆槽后浆液很快向纱线上吸附的水中扩散,促使浆液在纱线内部

迅速渗透。其分布规律是由中心向外围逐渐增加,从而在纱线的表面形成了紧密的保护层。并且浆膜与纤维之间的黏结力也得到增强,所以浆膜抵抗各种摩擦的能力得到提高。

经纱经过热水清洗后去除了大部分纤维素共生物,浆液与纱线的黏附力明显改善,手感滑爽,纱线耐磨性能明显提高。

表3 浆纱工艺设定值

项 目	传统上浆	预湿上浆
退绕张力/N	550	550
干区张力/N	2 695	2 695
卷绕张力/N	3 515	3 486
水槽温度/℃		85
水槽轧水压力/kN		35
水槽轧水压力/kN		70
烘筒温度(1)/℃	125	115
烘筒温度(2)/℃	125	115
烘筒温度(3)/℃	115	110
烘筒温度(4)/℃	115	110
浆槽黏度/s	9±0.5	10.5±0.5
浆槽温度/℃	96~98	96~98
压辊压力/kN	6/18	5/18
调浆桶含固量/%	10.5	12.5
浆纱回潮率/%	7±0.5	7±0.5
上浆率/%	12.5±0.5	10±0.5

表4 浆纱实测值

项 目	传统上浆	预湿上浆
浆桶黏度/s	10.1	11.6
浆桶供应温度/℃	98 以上	98 以上
浆槽黏度/s	8.9	10.5
浆槽温度/℃	97.5	98
回潮率/%	6.8	7.4
上浆率/%	12.1	10.4
毛羽降低率/%	58.1	72.7
增磨率/%	103.6	132.1
增强率/%	30.4	37.3
减伸率/%	28.7	18.6
车 速/m·min ⁻¹	50	60

(2)降低了毛羽。传统环锭纺纱毛羽多而长,纤维蓬松,在热水的作用下棉纤维中的棉蜡、果胶等及纱线表面的部分毛羽、短绒、杂质也被除去。预湿上浆的毛羽指数数量低于传统上浆有两个原因:一是纱线经过湿处理改善了纱线表面性质,增加了浆液对纤维的黏结能力,纱线表面的毛羽很容易贴伏到纱身上;二是通过水分对纱线的润湿毛羽变得柔顺,经过高压轧压辊的挤压,毛羽紧贴在纱干上。经过湿水洗后经纱表面吸附浆液的效果更好,使浆液对纱线的表面贴伏更有效,浆膜完整率提高,毛羽明显减少。

(3)提高了纱线的强力,保护了纱线的弹性。与传统上浆纱相比预湿上浆纱的增强率有一定幅度的提高,这主是因为是纱线内部纤维之间的空隙充满了水分,湿纱进入浆槽经过浸没辊和轧压辊轧压之后,浆液很快向纱线表面和内部纤维之间吸附的水中扩散,并渗透到纱线内部的一定深度,增强了纤维间的抱合力。因此上浆纱强力得以提高,同时浆膜完整率的提高也使落浆、落棉减少。

由于预湿上浆的上浆率较传统上浆的上浆率低,并且预湿后纱线内纱芯部分被水分占据浆料不易进入,因此预湿上浆有效地保护了纱线的弹性。

3 织造效果

表5为两种浆纱工艺的织造效果比较,其测试数据表明,采用预湿上浆工艺后织造性能得到提高。这是因为湿纱的内部含有一定的水分,当纱线在浆里经过浸浆和压浆时,其内部水分和浆液的相互浸润改善了浆液在纱线内部的分布,从而在纱线表面形成了一层坚韧而完整的浆膜,增强了经纱在织造过程中抵抗各种摩擦的能力。并且由于上浆率比传统上浆显著降低,纱线变得柔软并富有弹性;因此织机开口清晰,经向、纬向断头次数减少,织机的织造效率有所提高。

表5 织造效果

项 目	传统上浆	预湿上浆
好轴率/%	63.2	69.4
开口清晰度/%	60.8	80.2
经向台时断头/根	0.47	0.38
纬向台时断头/根	0.36	0.33
布机效率/%	92.5	94.9

4 结语

预湿上浆技术用于棉织物生产上不仅提高了上浆纱的强力、耐磨性,改善了纱线的柔软性、弹性,降低了纱线毛羽;而且还提高了织造梭口清晰度和织机效率,对提高棉织物产品质量起到了积极作用。

参考文献:

- [1] 周永元.纺织经纱上浆的进展和建议[J].纺织导报,2001,(5):110-116.
- [2] 武海良.关于预湿上浆几个问题的思考[J].陕西纺织,2002,30(10):35-39.
- [3] 李 梅,孙传芳.结合“二高一低”及预湿上浆工艺进行超高压上浆的实践[J].上海纺织科技,2005,(12):40-41.

Application of Pre-wet Sizing in Cotton Fabric

ZHAO Shai-xi

(Taizhou Professional Technology Institute, Taizhou 225300, China)

Abstract: The pre-wet sizing process was used in cotton fabric to improve the fabric quality. The experiment found that the process could improve the wear resistance, strength and elongation with hairiness reduction. The loom efficiency stabilized at more than 94%.

Key words: cotton fabric; pre-wet sizing; sizing process; loom efficiency

静电纺丝又有新进展,可创造出空气过滤理想材料

最近,来自俄罗斯科学院理论与实验生物研究所的一个研究小组利用直径小于 15 nm 的聚酰胺纤维制成了一种过滤性和光学性能均优于其他同类材料的超轻织物,可以明显提升其空气净化效果。据称,这种材料不仅满足轻量化要求——重量仅 10~20 mg/m²,其光学效果更可以与玻璃相媲美,透光率达 95%。同时,空气过滤性好,气流阻力低,对直径 0.2~0.3 μm 粒子的过滤效率高达 98%。

那究竟是什么让这种材料能够达到如此理想的效果呢?关键在于该研究小组对静电纺丝的技术改进:在电场作用下,溶解聚合物通过特殊的喷嘴喷向特定的目标,而另一方向上是已经过电喷雾处理过的乙醇。聚合物和酒精离子彼此带有相反的电荷,当它们在空中相撞时便能够紧密结合,形成超薄的静电纺丝纳米纤维薄膜。不同于在固体导电衬底上获得纳米聚合物,该新的技术在过滤器的导电聚碳酸酯基底上设有一个 55 mm 的孔洞,可以吸引形成的纤维降落到表面。

1902年,美国第一次在静电场力作用下,利用溶液喷射流制备出纤维。1934年,Formhals在美国提出静电纺丝技术并申请了专利。早在上世纪50年代,静电纺纳米纤维就已经被应用于工业生产。发展至今,纳米纺丝技术已经经历了针头式、多喷头式和无针头式三个阶段。除此之外,各种新技术新、新工艺也层出不穷。

针头式静电纺丝

一般针头式静电纺丝基本装置主要包括高压电源、喷丝(针)头和接收装置三个部分。技术原理主要是利用高压静电场激发聚合物,使其表面产生大量静电电荷,在静电斥力的作用下,聚合物液滴形成射流通过针头喷出,聚合物加速拉伸而细化,最后固化冷却形成纳米级超细纤维,复合在基材上。美国 Donaldson 公司的 Ultra-Web 纳米纤维是产业化的针头式静电纺丝的代表产品,目前仍是静电纺丝纳米纤维符合滤料技术在世界范围内最为成熟的生产商。

多喷头静电纺丝

虽然静电纺丝是工业规模生产亚微米纤维的首选方法,但静电纺丝仍然存在许多限制,如生产率低。一些公司试图通过使用多喷嘴形成更多纤维而提高静电

纺丝产量,如日本伊藤忠商事、美国 NanoStatics 公司、韩国 Toptec 等。但是,要达到商业化的生产率所需的喷射器的数目高达数千个。这将导致在生产过程的可靠性、质量的稳定性和机械的维护等多方面的挑战。

我国北京化工大学杨卫民教授团队开发出的熔体微分静电纺丝技术,解决了高粘度聚合物熔体微分流细化的难题,还发明了熔体微分多喷头并联技术,采用 32 喷头(每头 50~90 孔),可生产直径为 500~800 nm 的纤维,产量可达 600 g/h。

无针头静电纺丝

由于针头式纺丝设备存在喷孔易堵塞,纤维产量低,多喷头产量提高但喷丝射流相互干扰等问题,捷克 Elmarco 公司生产出了世界上首台用于工业化的纳米纤维静电纺丝机——纳米蜘蛛(Nanospider; NS)。纳米蜘蛛的纺丝原理称为自由液体表面静电纺丝。纺丝过程实现从点(针头)到线(电极丝)的扩展,效率更高。

Elmarco 最新的 Nanospider 生产设备

我国苏州大学何吉欢教授团队根据气泡动力学原理提出了另一种具有产业化前景的纳米纤维的技术——气泡静电纺丝技术。气泡静电纺丝技术是基于气泡动力学,在纺丝溶液液面形成均匀的、破碎频率稳定的球形气泡,用静电和外加气流等作为动力克服气泡的表面张力而完成纺丝过程,极大提高了纳米纤维生产的可控性与效率,是我国具有完全自主知识产权的一种全新的纺丝方法。

除此之外,新的聚合物纳米纤维的成形工艺不断涌现,一些较为成熟的技术也都完成了商业化运行,如:溶液喷射纺丝(Solution Blow Spinning)、强力纺丝(forcespinning)、混合膜法(HMT)和电喷法(electroblowing)纺丝、离心纺丝、液体剪切纺丝等。

美国科学家已经利用喷枪原理制造出可以喷射并贴合伤口的纳米纤维技术。科学家们甚至试图采用用于图形艺术和汽车喷绘的普通喷枪制造纳米纤维来替代医用缝合线。这些新技术的不断发展,必将为纳米纤维行业注入了新鲜血液,改变我们的生活。可以说,纳米纤维及这项技术本身所形成的市场并不是最终市场,它具有非常强的带动性和使能性。展望未来,相信纳米纤维技术将推动许多行业的设计准则、装备和系统的变革,并使其增加价值。(来源:纺织导报)