

文章编号 : 0253-9721(2007)01-0028-03

无捻纱退维时间的分析

赵庆福¹, 窦海萍¹, 孙世元¹, 马会英²

(1. 德州学院 纺织工程系, 山东 德州 253015; 2. 天津工业大学 纺织学院, 天津 300160)

摘 要 无捻纱的退维工艺是织制无捻纱织物的关键工艺, 退维过程的控制一直是困扰水溶性维纶伴纺与混纺产品开发的难点。为准确测试无捻纱退维的时间, 采用纱线强力测试法和称重法对无捻纱的退维时间进行验证测试, 2 种测试方法基本相符, 30 min 左右合股纱线上的维纶能够全部溶解, 为实际生产中无捻纱织物退维时间的确定提供了可靠的依据。

关键词 无捻纱; 退维时间; 水溶性维纶; 强力测试法; 称重法

中图分类号: TS106.416 文献标识码: A

Analyzing the dissolving time of water-soluble polyvinyl alcohol fiber of untwisted yarn

ZHAO Qingfu¹, DOU Haiping¹, SUN Shiyuan¹, MA Huiying²

(1. Department of Textile Engineering, Dezhou University, Dezhou, Shandong 253015, China;

2. School of Textiles, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300160, China)

Abstract The dissolving of the water-soluble polyvinyl alcohol (PVA) fiber in the ply yarn is the key process of fabric manufacturing with untwisted yarns. Control of dissolving time has been a long-standing problem in the product development associated with PVA blends. To control the optimal time, two methods were designed, i.e., yarn strength testing method and weight method. The results of the two methods showed coincidentally that the PVA of the ply yarn could be dissolved probably in 30 minutes. And this conclusion provides a reliable parameter for industrialized production.

Key words untwisted yarn; dissolving time; water-soluble polyvinyl alcohol fiber; yarn strength testing method; weight method

无捻纱的生产原理是用相同线密度、捻度和捻向的棉纱与水溶性维纶纱合股后逆向加相同的捻回数(即单纱退捻过程), 然后成纱^[1]。退维是无捻纱织物成功与否的关键技术, 通过退维工艺, 水溶性维纶会被完全溶去。如果退维不彻底, 则残留的维纶会使纱线发硬; 若退维时间过长, 则会影响纱线品质^[2], 为此, 需要通过各种方法寻找并验证合适的退维时间。本文采用纱线强力测试法和称重法对无捻纱的退维时间加以验证。

1 退维机制

无捻纱的退维实际上就是一定温度条件下水溶

性维纶溶于水的过程。水溶性维纶的溶解过程是先溶胀, 再溶解。首先是水分子进入纤维内部, 使其体积增大, 然后维纶分子转入水溶液中, 但对于纱线中的水溶性维纶来说, 由于水分子的渗入是由表及里的, 所以纱线表层的维纶先溶胀, 再向内部扩展。而且表层的维纶溶胀后, 会形成一层薄膜覆盖表面, 阻碍水分子继续向内部的渗入, 须等表层维纶分子转入水溶液中, 内层水溶性维纶才能再溶胀、溶解, 因此, 整个溶解过程是由表及里进行的。

由于维纶分子的化学结构中含有裸露的羟基, 而羟基较强的化学反应性极易使其受到破坏, 在硬水中, 钙、镁等离子会与羟基发生反应形成碳酸钙、氢氧化镁等难溶物, 影响退维, 所以退维过程最好用

收稿日期: 2005-08-09

修回日期: 2005-12-07

作者简介: 赵庆福(1968—), 男, 讲师。主要研究领域包括无捻纱与织物、新型纱线的研究与开发等。E-mail: zqfdezhou@126.com。

软化水,并且其硬度应该控制在一定范围。另外退维之前也不能进行漂白,因为一些强氧化剂的存在也会破坏羟基形成难溶物,如双氧水等^[3]。

在生产过程中,退维过程的控制一直是困扰维纶伴纺与混纺产品开发的难点。若此工序得不到有效控制,将会出现退维不匀,直接影响成品的各项物理指标及光泽、手感等。

2 验证方法

试样采用的原料是四川维尼纶厂生产的水溶性维纶短纤维,溶解温度95℃。用捻度均为600捻/m、捻向为Z捻的28 tex棉单纱和维纶单纱合股进行反向加捻,合股纱的捻度为600捻/m,捻向为S捻。

2.1 纱线强力测试法

纱线强力测试验证方法有2种:一种是将合股纱线均匀缠绕在铁框上再放在水中进行退维,此方法遇到的最大问题是不能有效地控制纱线的张力(与铁框接触处纱线受力较大),实验过程中纱线不能在沸水中保持原有的形态,不能在纱线强力仪上准确地反映出其强力变化;另一种方法是把纱线缠绕在均匀的圆木棍上然后放入水中退维,这样能使每段纱线在沸水中所受的作用力基本相同,有效地避免纱线晾干之后纱线张力不匀的问题。本文采用第2种方法来测量维纶在水中完全溶解的程度及其所需时间。

2.1.1 实验方法

将纺得的股线截成10根1 m长线段,均匀缠绕在10个小圆木棍上。煮锅内倒上水,加热至80℃左右时,将10个小圆木棍放入锅内退维,继续加热至沸腾,记下时间。然后每隔3 min捞出1个小圆木棍观察。

2.1.2 实验步骤

80℃时放入圆木棍,记下时间3:07,之后每隔3 min取出1个圆木棍,顺序依次为1#、2#、3#、10#、8#、9#、6#、7#、5#、4#。将以上圆木棍放入室温水中进行3次漂洗后,放在室内自然晾干。

2.1.3 实验结果

在1#、2#、3#、10#圆木棍上的纱线定型良好;8#、9#、6#圆木棍上的纱线开始松动脱落,纱线已开始溶解,纱线上可以看出棉纱无捻的状态;7#、5#、4#圆木棍上的纱线已完全松散,基本成为无捻纱。股线取出顺序与对应的取出温度、时间如表1所示。

纱线退维后的强力见表2。

表1 实验数据

Tab.1 Experiment data

木棍取出顺序	取出温度/℃	取出时刻
1#	82	3:10
2#	86	3:13
3#	90	3:16
10#	96	3:19
8#	97	3:22
9#	98	3:25
6#	98	3:28
7#	98	3:31
5#	98	3:34
4#	98	3:37

表2 木棍上股线退维后的强力

Tab.2 Strength of the ply yarn wrapping on the crabstick after dissolving cN

序号	强力							平均
	1	2	3	4	5	6	7	
1#	456	428	424	475	436	467	501	455.2
2#	437	457	459	446	457	428	433	445.2
3#	451	470	431	440	424	402	392	430.0
10#	406	532	504	521	530	493	451	491.0
8#	363	372	382	384	399	399	399	385.4
9#	400	47	371	386	393	425	380	343.1
6#	224	394	375	359	355	365	331	343.2
7#	328	369	345	325	311	256	34	281.1
5#	21	413	354	25	323	339		245.8
4#	275	24	338	38				245.8
股线	498	508	507	498	462	488	467	489.7

从表2的数据可清楚地看出:在水温没达到96℃前,也就是1#、2#、3#、10#圆木棍取出时,股线的强力基本没有大的变化,而实验所用水溶性维纶纤维的溶解点在95℃左右;其次,在维纶开始溶解之后,随着时间的增加,从8#开始,纱线的强力在逐渐降低。这说明股线中的维纶成分正在逐步完全的溶解;最后的5#和4#纱竟然不能测出7组数据。事实上,4#纱出现大部分无捻的现象,10#的强力不降反升,可能是测量误差或者纱线不匀引起的,并不能反应整个水溶性纤维强力降低的趋势。从整个过程和得出的结果看,数据还是比较准确的,基本能确定退维时间在30 min左右。

从整体上讲,用均匀木棍的实验明显优于用铁框的,不但测出了比较准确的数据,在实验过程中也显示出了比较好的效果。比如铁框纱线由于受热不匀导致张力不匀,这不仅导致了纱线测量结果的不准确,而且也因为纱线的松散脱落导致煮完后的纱线无法用流动的水漂洗,进而由于维纶浆液没有漂

洗干净导致纱线强力不匀。另外,用铁框更容易把纱线煮脱落,导致纱线无法测量。

2.2 称重法

纱线强力测试法验证退维时间时,由于棉纱线条干不匀,所以到水沸腾后20 min左右,维纶虽还没有完全退去,但此时由于纱线条干不匀,所测的数据已经反映纱线接近无捻了,为了更准确地验证退维效果,采用称重法来验证维纶完全溶解所需要的时间。

2.2.1 实验方法

称取11个长为50 m股线试样的质量(在股线被烘干的情况下)。煮锅内倒上水,加热至80 ℃左右时,将11个试样同时放入煮锅,每隔3 min取出1个纱样,直至33 min后取出所有纱线。将纱线烘干后分别称重。

用 OHAUS 型电子天平称重,实验结果见表 3。

表 3 称重法实验数据

Tab.3 Experiment data by weight method

编号	质量/g					溶解百分率/%
	空瓶质量	烘干总重(退维前)	纱的质量	烘干总重(退维后)	烘干后质量差异	
19 [#]	20.782	22.678	1.896	22.521	0.157	8.3
15 [#]	20.668	22.592	1.924	22.119	0.473	24.6
20 [#]	22.302	24.247	1.945	23.499	0.748	38.5
11 [#]	18.317	20.266	1.949	19.458	0.808	41.4
13 [#]	19.708	21.656	1.948	20.817	0.839	43.1
16 [#]	18.142	20.124	1.982	19.234	0.890	44.9
12 [#]	19.632	21.626	1.994	20.729	0.897	45.0
14 [#]	19.387	21.377	1.990	20.457	0.920	46.2
21 [#]	21.537	23.551	2.041	22.563	0.988	48.9
18 [#]	22.004	23.977	1.973	23.046	0.931	47.2
17 [#]	21.834	23.839	2.005	22.850	0.989	49.3

2.2.2 数据分析

纱样的取出顺序依次为 19[#]、15[#]、20[#]、11[#]、13[#]、16[#]、12[#]、14[#]、21[#]、18[#]、17[#],分别称重。从质量差异看,时间越长维纶溶解得越多,并且在到达 11[#] 纱样时水溶性维纶基本上已经溶完了,历时 27 min,这与纱线强力法验证的时间基本相符。

2.3 其它测试法

除了上述 2 种方法外,还可以用化学试剂法、纤维镜法等进行退维验证。化学试剂法应用的原理是利用 2 种原料股线的不同性能,对不同的化学试剂有着不同显色反应,可以作为判断水溶性维纶是否溶净的标准。而显微镜观察法也是利用不同原料的截面形态来观察维纶水溶后纱线的溶解程度。当然,化学试剂法仅是一个构思,还没有发现特别明显的区分这 2 种原料的试剂,需进一步进行研究^[4]。

3 结 语

利用纱线强力测试法和称重法可以很好地验证无捻纱的退维时间。 FZXB

参考文献:

[1] 徐乐均.水溶无捻线的开发[J].纺织导报,2002(3):9-10.

[2] 张栓爱.无捻纺纱工艺[J].上海纺织科技,2002(2):23-24.

[3] 敖利民,唐雯,李向红,等.水溶性聚乙烯在传统纺织领域的应用[J].山东纺织科技,2003(3):8-11.

[4] 王琛.水溶性纤维及其在纺织行业中的应用[J].江苏纺织,2000(9):14-16.