

羊毛/可溶性维纶包芯成膜纱技术研究

段亚峰 王绍斌 仝攀瑞 奚柏君

(西安工程科技学院,西安,710048) (绍兴文理学院)

摘要:采用可溶性维纶(PVA)与毛单纱包芯伴纺技术,经摩擦纺将维纶以一定的比例包覆在毛单纱表面,在不提高毛纤维品质要求的情况下,可降低毛单纱的成纱特数,提高单纱强度,顺利通过单经单纬织造。

关键词:摩擦纺纱 混纺 包芯成膜纱 研究

中图分类号:TS 104.53 文献标识码:A

轻薄化的面料因其能使人体衣着负荷更轻、更舒适、更合体、更能体现衣着的造型美而备受青睐。近年来,精纺面料面密度已由 300 g/m^2 为主过渡到 $200 \sim 260 \text{ g/m}^2$,甚至更轻,夏季面料有的已降至 100 g/m^2 以下。轻薄化已成为毛纺面料发展的主流方向。

轻薄化的途径,除了从织物组织上考虑外,最主要的就是降低毛纱特数和合股数。单经单纬产品生产的方法有经纱上蜡、上冷浆剂、采用赛络纺(Sirospun)、Sirofil以及利用水溶性纤维与毛纤维混纺后,再在后整理时溶掉伴纺纤维等方法^[1-3]。经比较认为,经纱上浆是织造轻薄织物的一个有效途径,未经上浆,要生产 40 Nm 单经单纬毛织物,几乎是不可能的。但又因大多数浆料浆膜的断裂伸长与毛单纱相差很大,从而导致浆纱强力提高不大,甚至低于原纱的现象^[4]。本文利用摩擦纺技术将可溶性维纶以一定包覆比包覆于毛单纱表面,经过过水和干燥处理后,维纶纤维适度溶解再固化形成薄膜附着在毛单纱表面,使毛单纱的毛羽伏贴,强度大幅度增加,耐磨性提高,从而提高毛纱单经单纬织造性能,开发出轻薄舒适的毛纺新产品。

1 摩擦纺羊毛/可溶性维纶包芯纺纱工艺

可溶性维纶与毛单纱进行包芯纺纱技术加工,与其它方法相比,只是在纺纱过程中加一定包覆比例的维纶。由于维纶的热可溶性在纺成纱后,经过水使维纶纤维部分溶解后再固化,形成浆膜状覆盖在毛纱表面,这样就可以使毛纱毛羽伏贴、支数增加,同时提高纱线的强度和可织性能。在后整理中,再经精练除去毛纱中的所有维纶,即可得到轻薄、高档的羊毛产品。

1.1 设计目标与工艺路线

1.1.1 设计目标 1)大幅度提高毛纤单纱支数:以纱线截面纤维根数为 38 根计算,正常纯毛品种只能

纺出 17.86 tex ,而用维/毛包芯纺纱技术后,由于加上 $30\% \sim 40\%$ 的维纶,使织物中最终成纱特数可降低到 15.38 tex 或 13.33 tex 。2)降低生产成本:利用水溶性维纶包覆毛单纱,不必强调使用高品质的羊毛,就可达到纱线截面内的纤维总根数。减少了用毛量,可大大降低生产成本。

1.1.2 工艺路线

精梳毛纱

可溶性维纶(PVA)条

摩擦

纺纱(包芯)——过水——烘干——络筒——整经——织造——精练整理——纯毛高支轻薄产品。

1.2 纺纱试验用原料

毛单纱:纯毛单纱(蓝色) 25 tex , $2.411 \text{ S}/100 \text{ m}$; T/W 单纱(铁灰) 25 tex , $2.421 \text{ S}/100 \text{ m}$; T/W 单纱(黑) 25 tex , $2.379 \text{ S}/100 \text{ m}$ 。原料维纶条:纤维长度 $(88 \pm 5) \text{ mm}$,纤维细度 $1.5 \sim 2.4 \text{ D}$,单纤维断裂强度 $\geq 4 \text{ cN/dtex}$ 。初加工后维纶条:手扯长度 $(46.8 \pm 2) \text{ mm}$,定量 2.543 S/m 。

1.3 纺纱工艺参数

在 DREF-3 型摩擦纺纱机将可溶性维纶纤维包覆于毛单纱表面。在能完全包覆毛单纱的条件下尽可能地减少维纶用量,同时也要最大限度地减少条干不匀率、纱疵、断头和增加成纱强力。为便于性能比较,每种毛单纱纺 4 种包覆量不等的包芯纱样,各纱样的工艺配置如表 1 所示。

表 1 维/毛包芯纱工艺配置

样纱	N_1	N_2	N_3	V_a	V_2		
					纯毛单纱 (蓝色)	T/W 单纱 (铁灰)	T/W 单纱 (黑)
1	1	3	2530	110	0.34	0.34	0.36
2	1	3	2530	110	0.4	0.4	0.4
3	1	3	2530	110	0.45	0.45	0.45
4	1	3	2530	110	0.48	0.5	0.5

注: N_1 为 I 牵伸区喂入数(根); N_2 为 II 牵伸区喂入数(根); N_3 为尘笼转速(r/min); V_a 为出纱速度(m/min); V_2 为 II 牵伸区喂给速度(m/min)。

1.4 维/毛包芯纱包覆比例的测试及结果

包覆量测量结果见表 2。

表 2 维/毛包芯纱包覆量测量结果 %

样纱	纯毛(蓝)	T/W(铁灰)	T/W(黑)
1	30.6	30.6	31.8
2	33.4	33.4	33.4
3	39.57	39.8	38.1
4	41.8	42.3	45.8

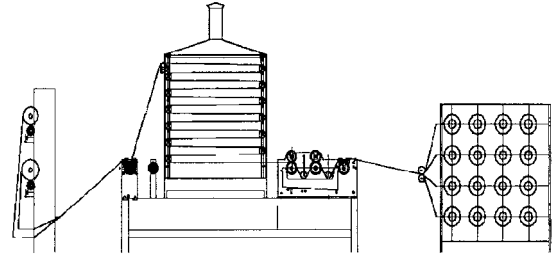


图 1 自制小型经纱过水成膜浆纱机

2 羊毛/可溶性维纶包芯纱的成膜工艺技术

设计了一种小型实验用经纱过水成膜浆纱机(见图 1)。通过对筒子单纱上浆机构的改进,使各部位均采用积极式传动,尽可能降低包芯纱过水时的张力损失。

在此改造后的小型浆纱机上对维/毛包芯纱进行过水烘干,工艺参数为:车速 4.7 m/min;过水温度 70~80℃;烘干温度 105~110℃;压辊重量 3.2 kg;线压力 2.09 N/cm;水槽容积 4 L;浸水方式为单浸单压;

干燥方式采用热吹风与电热炉;压辊直径 92 mm。

3 成纱性能测试

3.1 强力

纱线强力主要是指成纱的单强 CV 值,单强 CV 值越高,则造成织造时单纱功能过剩。低强力的单纱,在准备和织造工序中断头增多,从而使生产效率低。用 YG021 A 型强力仪,采用速度为 300 m/min, A 重锤,湿度 65%,温度(25±2)℃条件下的测试结果见表 3。

表 3 纯毛单纱与过水成膜后各样纱的断裂强力与伸长率

试样	断裂强力	增强率	标准差异	断裂强力 CV 值	断裂伸长	减伸率	标准差异	伸长 CV 值
	/cN	/%	/%	/%	/%	/%	/%	/%
纯毛(原纱)	154.4	-	19.0	12.3	56.5	-	16.9	29.9
维毛(30.6%)	216.6	40.3	34.3	15.8	41.8	25.9	13.7	32.7
维毛(33.4%)	236.9	53.4	3	16.4	33.6	40.5	10.1	30.1
维毛(39.57%)	245.9	59.2	8.9	12.7	32.2	41.2	6.9	20.8
维毛(41.8%)	251.7	63.0	31.2	13.6	31.9	43.6	7.7	24.3

注:括号中的数值为维纶包覆率

从表 3 看出,维/毛包芯纱经过过水成膜后断裂强力比原纱增大,并且随包覆比例的加大而呈现递增状态。所以,维纶包覆量越多,其成纱断裂强力就越高。从减伸率可知,维纶包覆量增加时,成纱的断裂伸长减少速度也增加。但当包覆量达到 33.4% 后,断裂伸长的减少量变化平缓。

当维纶包覆比在 39.57% 左右时,纱线的断裂强力 CV 值最小。可以认为,纯毛单纱的维纶包覆比例选择在 39.57% 左右时成纱强力最好。由于 T/W 单纱为赛络纺纱技术成纱,其成纱强力可满足制造要求,强力变化可以不予考虑。

3.2 毛羽

用 YG171 型毛羽仪,在湿度(65±5)%,温度(25±2)℃条件下测定毛羽的结果见表 4。

由表 4 可知,不同维纶包覆量的纯羊毛单纱,经过过水成膜后,纱线毛羽减少的程度不同。在 30.6%~39.57% 的包覆比之间,毛羽呈递减状态,维纶包覆比大于 39.57% 时,毛羽减少程度大大下降。在维纶包覆比 30.6% 左右时,毛羽减少的程度

稳定而明显。

表 4 纱线毛羽测试结果

试样	纯毛	维毛	维毛	维毛	维毛
	(原纱)	(30.6%)	(33.4%)	(39.57%)	(41.8%)
≥1 mm	78.35	13.8	13.1	8.7	7.65
≥2 mm	17.9	0.65	1.25	2.15	0.3
≥3 mm	6.95	-	-	1.05	-
毛羽综合指数	6.9	6.54	6.56	6.63	6.29
指数减少率/%	-	1177.8	1132.1	995.2	2279.3
毛羽个数/个	2189	289	287	238	159
标准差异/%	10.6	6.78	7.67	4.85	2.96
CV 值/%	12.76	49.16	58.5	55.75	38.69
标准差异/%	4.2	0.81	1.71	2.08	0.57
CV 值/%	23.86	124.6	136.8	96.74	190.0
标准差异/%	2.37	-	-	1.47	-
CV 值/%	34.1	-	-	140.0	-

纯毛单纱(蓝色)不同维纶包覆比的纱线毛羽长度明显下降。在包覆比为 30.6% 时毛羽的 CV 值最好。这种结果是由于过水成膜烘干装置不良而引起。理论结果是应比原纱条干稍差一点。综合分析表 3 数据,纯毛单纱在包覆比为 30.6% 或稍小于 30.6% 时的成纱毛羽最理想。

3.3 耐磨性

用 YG731 型抱合力机,在湿度(65 ± 5)%,温度(25 ± 2) °C 条件下测定纱线的耐磨性,测定结果见表 5。

表 5 纯毛单纱(蓝)过水成膜前后耐磨性能参数

试样	磨断摩擦次	增摩率	标准差异	变异系数
	数平均值/次	/ %	/ %	/ %
纯毛(原纱)	36.9	-	14.4	39.0
维毛(30.6%)	357.2	868.0	131.8	36.89
维毛(33.4%)	457.8	1140.7	110.8	24.2
维毛(39.57%)	540.2	1363.9	237.6	43.89
维毛(41.8%)	719.6	1850.1	148.9	20.69

从表 5 看出,纱线的维纶包覆比越小,纱线的增磨率越大,相对原纱来讲,各样纱的耐磨性能均有很大程度的提高。除 39.57% 包覆比的纱线过水成膜后耐磨 CV 值升高外,其它包覆比的纱线均随维纶包覆比的增加而 CV 值下降。

4 结 论

1. 采用可溶性维纶(PVA)与毛单纱包芯伴纺技术开发精梳高支轻薄毛织物是一条比较便捷的途径,可为借助现有设备开发轻薄化毛纺面料提供技

术参考。

2. 通过实验测试,可溶性维纶与毛单纱包芯伴纺技术是可行的,所确定的工艺技术要点如下:1) 利用摩擦纺纱技术,先将维纶以一定的比例包覆在毛单纱表面,再经过过水、烘干等成膜处理,可以在不提高毛纤维品质的情况下,降低毛单纱的纺纱特数,提高单纱强度,顺利通过单经单纬织造;2) 当纯毛单纱的维纶包覆比选在 33.4% ~ 39.5% 时,成纱强力、毛羽和耐磨性等织造性能良好;3) T/W 单纱的维纶包覆比在 31.8% ~ 33.4% 时,成纱的织造性能大大提高;4) 当维纶包覆比为 33.4% 时, CV 值最小,条干耐磨均匀程度最好,可以满足织造要求。

参 考 文 献

- 1 胡绍华等.新型聚乙烯醇水溶性纤维在毛纺中的应用.毛纺科技,1999(4):20~23.
- 2 王忠芬.维纶伴纺全毛高支轻薄品种的开发.毛纺科技,1999(1):25~27.
- 3 赵伟.水溶性纤维(PVA)在毛纺中的应用.毛纺科技,1999(6):39~40.
- 4 蔡礼明.单经单纬精纺毛织物生产工艺探讨.毛纺科技,1998(5):4~8.