

竹纤维/水溶性维纶长丝复合纱纬编针织物的服用性能分析

闫晓鑫¹, 徐 东²

(1.天津工业大学 纺织学院,天津 300387;

2.天津工业大学,天津 300387)

摘要:为了给纬编针织物服用性能的评价提供具体的量化指标,促使纬编针织物朝着轻薄保暖方向发展,将竹纤维与水溶性维纶长丝复合,对退维前后纬编针织物的透湿、保暖性等进行了测试分析。结果表明,伴纺维纶织物在维纶溶解后其透湿性、保暖性都有不同程度改善,组织密度发生变化;包芯纱织物的保暖性较赛洛菲尔纱织物增强显著,而赛洛菲尔纱织物的透湿性较包芯纱织物效果更好。

关键词:竹纤维;水溶性维纶;纬编针织物;保暖性;透湿性

中图分类号:TS187⁺.2

文献标识码:B

文章编号:1673-0356(2016)12-0030-04

随着人们生活水平的提高,服装的舒适性、形态稳定性、卫生保健及安全性能越来越受到重视。消费者更倾向于吸湿快干、蓬松保暖、质轻、手感好及外观形态优美的服装^[1]。

竹纤维具有许多其他纤维无法比拟的优点,如有良好的透气性、居纤维之首的瞬间吸水性、较强的耐磨性和良好的染色性等特性,同时又具有天然抗菌、抑菌、除螨、防臭和抗紫外线功能,且被称为会呼吸的纤维^[2],所以本文以竹纤维粗纱和水溶性维纶长丝为原料,利用DSSp-01型数字小样细纱机纺制了不同捻系数的包芯纱和赛洛菲尔纱,在电脑横机上编织不同规格的纬编针织物,并对其面密度、透湿性和保温性等进行测试;然后将织物中的水溶性维纶溶解,再对其面密度、透湿性和保温性等进行测试分析,以探讨其影响因素。

1 试验部分

1.1 材料和仪器

240 tex 竹纤维粗纱,27.5 tex 水溶性维纶长丝;YG086 电子缕纱测长仪,DSSp-01 型数字小样细纱机,Stoll 电脑横机,KES 织物多功能风格仪,YG601-I/II 型电脑式织物透湿仪。

1.2 试验准备

1.2.1 纱线准备

细纱机的纺纱工艺选择棉型纺纱工艺。添加工艺

号1,输入工艺参数,如表1所示。

表1 包芯纱工艺号1的参数

工艺参数	数值
线密度/tex	40
捻度/捻·(10 cm) ⁻¹	40
机械总牵伸/倍	8
后区牵伸/倍	1.7
芯速比	2.50
芯速传比	30.0
级升修正/mm	0.9
成型级升/mm	2.44
落纱高度/mm	15

再以相同步骤纺出工艺号分别为2、3,捻度分别为45捻/10 cm、50捻/10 cm的竹纤维短纤包缠维纶长丝的包芯纱。

添加工艺号4,输入工艺参数,如表2所示。

表2 工艺号4的参数

工艺参数	数值
线密度/tex	40
捻度/捻·(10 cm) ⁻¹	40
机械总牵伸/倍	8
后区牵伸/倍	1.7
芯速比	2.50
芯速传比	30.0
级升修正/mm	0.9
成型级升/mm	2.44
落纱高度/mm	15

如此,以相同步骤纺出工艺号分别为5、6,捻度分别为45捻/10 cm、50捻/10 cm的维纶长丝包裹在竹纤维短纤外面的赛洛菲尔纱。

将包芯纱与赛洛菲尔纱按顺序用YG086电子缕纱测长仪分别测出100 m长的纱线,每种纱线测3组,

收稿日期:2016-09-07;修回日期:2016-09-09

作者简介:闫晓鑫(1989-),女,硕士研究生,主要研究方向为服装与织物研究,E-mail:1281350737@qq.com。

用灵敏电子秤称重。测重过程中,要注意周围环境的变化对测量结果的影响,及时关注仪器数据的变化,等数据稳定之后再计数。另外,每次称重前要及时清零,减少误差。

1.2.2 织物准备

根据电脑横机的特点,分别将6种纱线两根合股后进行编织,选用机号为14针的横机编织,设置参数:弯纱深度11.5 mm、织针200枚、转数500 r/min。根据这一参数,编织6种纱线的6种纬平针组织布样,分别对织物编号,将包芯纱织物分别编为1[#]、2[#]、3[#],赛络菲尔纱织物分别编号4[#]、5[#]、6[#]。

裁出直径为8 cm(方便进行透湿实验)的织物圆片,用灵敏电子秤测出圆片重量,结果如表3所示。

表3 6种织物圆片重量

织 物	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
重 量/g	1.888	1.917	1.944	1.867	1.904	1.941

1.3 测试方法

1.3.1 织物蓬松度

试验采用KES织物多功能风格仪FB3压缩试验仪,先打开仪器电源预热20 min,调整合适的压缩隔距,将织物平整穿过隔距间。每片布样测试3点,每次测试前要将数据清零,并移动测试点,测完3次再换下一片试样。

1.3.2 织物保暖性

试验采用KES织物多功能风格仪在温度20℃湿度为65%的恒温恒湿封闭式实验室内进行测试。规格为18 cm×18 cm的布样,要提前在20℃、湿度65%的恒温恒湿实验室内静置一天。准备完成后,先将仪器开机预热0.5 h,然后开始进行试验。(1)把待测试样(18 cm×18 cm)放在下热板加热台上,将上加热板轻轻压放在试样中央,将测试电源与调试电源打开。(2)将测试指标按说明书调好,按下W键开始测试,待WZRO上方的显示屏读数稳定后,相继按下RES和W键,等待WZRO上方的显示屏显示积分。记下数据,为本次试验散热量Q,将数据输入电脑程序,测出织物导热系数,本次试验完成。(3)按下RES键清零,换下一块试样按上述步骤开始测试。

1.3.3 织物透湿性

试验选用YG601-I/II型电脑式织物透湿仪严格按照要求进行试验,并采用透湿杯吸湿法测定水蒸汽透过织物的能力。直径为8 cm的布样圆片,要提前在温度20℃、湿度65%的恒温恒湿实验室内静置一天^[3],实验步骤:(1)烘干干燥剂。准备完成后,先将仪

器开机,将干燥剂放入烘箱内烘干3 h,将透湿杯整理干燥。(2)试样称重,开始透湿。干燥剂准备完成后,在透湿杯里装入适量干燥剂,将织物圆片固定在透湿杯上,盖上杯盖,依次称重记录数据。将杯盖打开放入透湿仪中,启动仪器开始实验,定时0.5 h。(3)试样放热。0.5 h之后,将仪器停止,取出透湿杯,盖上杯盖,移入恒温恒湿室晾0.5 h,再次称重,记录数据。重复第(2)、(3)次步骤,试验完成。实验结果如表4所示。

表4 织物透湿性

称 重	重量1 /g	重量2 /g	重量3 /g	重量差 /g
1 [#]	194.051	194.393	194.693	0.300
2 [#]	195.324	195.636	195.939	0.302
3 [#]	199.563	199.892	200.202	0.309
4 [#]	166.841	167.194	167.467	0.273
5 [#]	193.312	193.641	193.915	0.274
6 [#]	194.220	194.561	194.836	0.275

1.4 退维处理

退维是指在一定温度的水中将水溶性维纶长丝溶解去除。据资料显示,水溶性维纶在70~90℃中会溶于水,80℃时水溶效果最佳且速度最快^[4]。本次试验织物的退维过程中,将织物置于70~90℃的热水中,恒温处理40 min,纱线在水中溶解时要一直搅拌,减少因纱线收缩造成纱线之间的相互缠结,增加织物中纱线与水分子的接触面积,使水分子更容易渗透到纱线中去,加速维纶的溶解。经过退维的纱线从热水中取出后要立即用自来水清洗,以尽量去除溶解物和杂质,但不可采用揉搓的方法,以免破坏纱线的空芯效果。然后在室温下自然晾干,即可得到退维织物,退维后的圆片重量如表5所示。

表5 6种织物圆片重量测试结果

织 物	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
重 量/g	1.758	1.787	1.813	1.738	1.779	1.817

2 结果和分析

2.1 退维率

由表3及1.4节试验数据可以得出织物退维率,如表6所示。

表6 退维率

织 物	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
退维率/%	68.86	67.81	67.39	69.09	65.65	63.88

随着纱线捻度的增大,织物退维率有所减小。

2.2 织物蓬松性

按照织物蓬松度的测试方法,测试退维前后的数据,分别如表7及表8所示。

由表7、8实验数据可知,竹纤维与维纶混纺织物在水溶后,包芯纱织物的压缩功回复率较水溶前变小,压缩弹性变差,织物厚度减小;而赛络菲尔纱压缩功回复率较水溶前在一定捻度范围内变小,但超过一定范

围之后会增大,其厚度则相反。原因分析:织物水溶后,纱线结构较疏松,抗压能力减小,蓬松度提高,织物压缩弹性减小。由于竹纤维特有性能,织物厚度不会因纱线疏松而变厚。

2.3 织物保暖性

按照保暖性测试方法所得数据如表9和表10。

表7 织物蓬松性测试数据

织 物	LC	WC/cN·cm·cm ⁻²	RC/%	TO/mm	TM/mm	INT	B-INT	
1 [#]	1-1	0.167	0.347	50.43	1.899	1.067	3.467	1.748
	1-2	0.162	0.355	50.14	1.968	1.091	3.545	1.777
	1-3	0.152	0.367	49.32	2.070	1.106	3.672	1.807
	平均值	0.160	0.356	49.96	1.979	1.088	3.561	1.777
2 [#]	2-1	0.160	0.339	50.40	1.914	1.079	3.340	1.748
	2-2	0.138	0.346	50.02	2.073	1.069	3.457	1.797
	2-3	0.185	0.328	52.72	1.914	1.108	3.184	1.738
	平均值	0.161	0.338	51.05	1.977	1.085	3.327	1.761
3 [#]	3-1	0.138	0.340	50.56	2.116	1.182	3.555	1.797
	3-2	0.169	0.344	50.72	1.993	1.187	3.486	1.768
	3-3	0.184	0.315	56.63	1.804	1.133	3.086	1.748
	平均值	0.164	0.333	52.64	1.971	1.167	3.376	1.771
4 [#]	4-1	0.162	0.350	46.57	2.202	1.062	3.496	1.631
	4-2	0.168	0.338	50.59	1.792	1.013	3.379	1.709
	4-3	0.157	0.327	49.27	1.885	1.052	3.271	1.611
	平均值	0.162	0.338	48.81	1.960	1.042	3.382	1.650
5 [#]	5-1	0.169	0.344	48.26	2.036	1.045	3.438	1.660
	5-2	0.160	0.344	48.55	1.921	1.060	3.438	1.680
	5-3	0.160	0.365	47.95	2.004	1.089	3.652	1.748
	平均值	0.163	0.351	48.44	1.987	1.065	3.509	1.696
6 [#]	6-1	0.167	0.348	50.29	1.870	1.038	3.477	1.748
	6-2	0.164	0.414	45.89	2.122	1.086	4.141	1.904
	6-3	0.161	0.344	49.40	2.014	1.060	3.438	1.689
	平均值	0.144	0.369	48.44	2.002	1.061	3.685	1.780

注:LC——压缩曲线的线性度;WC——压缩比功(cN·cm/cm²),表示织物蓬松性的物理量;RC——压缩功回复率(%),表示面料的压缩弹性回复性能;TO——织物厚度(mm),即压力为0.5cN/cm²时织物厚度;TM——稳定厚度(mm),即最大压力下织物厚度。

由表9和表10试验数据可知,经退维处理后,6种织物的保暖性均有显著提高。纱线和捻度相同情况下,包芯纱织物退维后保暖效果较赛洛菲尔纱织物更强。分析原因如下:捻度相同情况下,包芯纱退维后成为空心纱,相比之前织物蓬松度变强,保持静止空气较多,保暖效果好;赛洛菲尔纱织物退维后,包裹在短纤纱周围的长丝被溶解,纱线结构疏松,织物保暖性增强,但与空心纱相比,保持静止空气较少,保暖性较包芯纱差。

2.4 织物透湿性

按照测量透湿性的方法试验数据分别如表4及表11所示。

分析得知维纶织物退维后透湿性能均有所提高,相比于包芯纱织物,赛洛菲尔纱织物退维后透湿性增

强效果更明显。分析原因为:(1)包芯纱织物退维前后纱线结构变化不大,而赛洛菲尔纱织物退维后,由于包裹在短纤纱外部的维纶长丝被溶解,纱线束缚解除,蓬松性变大,故而织物透湿性变强。(2)织物结构松软,湿气透过织物较快,透湿性能增强。两个原因叠加作用,共同提高了织物的透湿性。

除此之外,织物在被水溶处理后外观及手感也发生明显变化:其一,织物卷边性减弱,这是由于在去除维纶后竹纤维的挺括特性表现出来,与纬编针织物卷边性相结合,形成略带卷边性的挺括织物;其二,织物手感滑爽细腻,较退维前少了一些生涩。这是由于在退维前纱线被束缚而结构生硬,退维后竹纤维的独特性能被体现出来。

表8 退维后织物蓬松性

织 物	LC	WC/cN·cm·cm ⁻²	RC/%	TO/mm	TM/mm	INT	B-INT	
1#	1-1	0.157	0.168	44.05	1.445	1.018	1.680	0.472
	1-2	0.164	0.161	49.75	1.440	1.047	1.661	0.635
	1-3	0.147	0.165	40.50	1.460	1.011	1.650	0.635
	平均值	0.156	0.165	44.77	1.448	1.025	1.664	0.581
2#	2-1	0.164	0.163	45.26	1.531	1.056	1.631	0.635
	2-2	0.151	0.207	45.61	2.519	1.022	1.970	0.820
	2-3	0.192	0.165	44.61	1.324	1.027	1.650	0.674
	平均值	0.169	0.178	45.16	1.791	1.035	1.750	0.710
3#	3-1	0.149	0.174	49.77	1.422	1.006	1.738	0.713
	3-2	0.211	0.188	50.24	1.409	1.052	1.875	0.762
	3-3	0.155	0.188	51.31	1.516	1.030	1.875	0.654
	平均值	0.172	0.183	50.63	1.449	1.029	1.829	0.710
4#	4-1	0.151	0.154	45.45	1.448	1.040	1.543	0.703
	4-2	0.199	0.203	46.86	1.355	0.947	2.031	0.869
	4-3	0.167	0.183	44.26	1.411	0.972	1.826	0.811
	平均值	0.172	0.180	45.52	1.405	0.986	1.80	0.794
5#	5-1	0.157	0.226	45.26	1.599	1.023	2.256	0.947
	5-2	0.156	0.186	45.84	1.426	1.005	1.855	0.850
	5-3	0.160	0.199	46.71	1.489	0.986	1.992	0.850
	平均值	0.158	0.204	45.94	1.505	1.005	2.034	0.882
6#	6-1	0.162	0.212	50.54	1.494	0.972	2.119	0.898
	6-2	0.168	0.186	52.47	1.462	1.018	1.855	0.791
	6-3	0.195	0.184	49.57	1.318	0.940	1.836	0.820
	平均值	0.175	0.194	50.86	1.425	0.977	1.937	0.836

注:LC——压缩曲线的线性度;WC——压缩比功(cN·cm/cm²),表示织物蓬松性的物理量;RC——压缩功回复率(%),表示面料的压缩弹性回复性能;TO——织物厚度(mm),即压力为0.5cN/cm²时织物厚度;TM——稳定厚度(mm),即最大压力下织物厚度。

表9 退维前织物保暖性测试结果

织 物	传热系数/W·(m ² ·℃) ⁻¹
1#	0.191 0
2#	0.187 8
3#	0.184 1
4#	0.184 7
5#	0.188 6
6#	0.192 5

表10 退维后织物保暖性测试结果

织 物	传热系数/W·(m ² ·℃) ⁻¹
1#	0.041 99
2#	0.045 21
3#	0.048 73
4#	0.049 44
5#	0.049 14
6#	0.049 01

表11 退维后织物透湿性测试结果

称 重	重量1 /g	重量2 /g	重量3 /g	差 值 /g
1#	199.237	199.531	199.837	0.305
2#	199.610	199.899	200.206	0.307
3#	172.003	172.301	172.610	0.311
4#	201.364	201.686	202.018	0.332
5#	200.018	200.311	200.637	0.326
6#	198.100	198.403	198.724	0.321

3 结 论

退维后的竹纤维/水溶性维纶纬编针织物透湿性、保暖性及手感舒适性较退维前的织物都有提高,可利用水溶性维纶开发吸湿快干、蓬松保暖、质轻、手感好的织物。

退维后包芯纱织物的保暖性随纱线捻度增大而增大,透湿性随纱线捻度增大而减小;赛络菲尔纱织物保暖性、透湿性均随纱线捻度增大而减小。织造时包芯纱的捻度可适当调大,赛络菲尔纱捻度要较小一些。

退维后赛络菲尔纱织物各项指标变化明显,织物的透湿性较包芯纱织物优越,但其保暖性远远小于相同条件下的包芯纱织物。保暖型织物可考虑用水溶性维纶与竹纤维纺成包芯纱来织造。

参考文献:

- [1] 胡雪玉,李 龙,郑秋生.轻薄型毛织物生产[J].毛纺科技, 2010,(1):54-57.

(下转第36页)

4 结论

(1)合理选择耐碱型分散染料、助剂,对涤棉混纺织物进行一浴一步法染色,在分散染料染色工艺方面是可行的。

(2)碱性染色助剂 CF 是一种用于涤纶碱性染色的特种环保型助剂,无毒、无污染、无腐蚀性,不含 APEO,加入染浴中可形成特殊碱性缓冲染色体系,具有强分散和匀染能力。

(3)新工艺染涤/漂棉合二为一,节省了前处理和还原清洗工艺,节省时间 3 h 左右;同时减少污水排放,节省处理费用。

(4)使用耐碱型分散染料染色,可以很好地分散聚酯低聚物到染浴中,不会形成色点,不会沉积沾污机器。

经过染厂中试和大生产实践证明:耐碱型分散染料及助剂涤棉混纺针织物染色,产品质量指标完全达到客户要求,同时具有节能减排、节省染化助剂、节约用水等优势,是当今发展环保印染、绿色印染的方向和趋势,具有明显的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 王菊生.染整工艺原理[M].北京:中国纺织出版社,1984.
- [2] 宋心远.新合纤染整[M].北京:中国纺织出版社,1997.
- [3] 王超,魏玉娟,李俊杏,等.涤棉针织物碱性漂染一步法工艺[J].印染,2009,35(24):26-27.
- [4] 王超,李俊杏,张冬芳,等.涤棉针织物氧漂增白一浴一步法工艺实践[J].针织工业,2010,(6):41-42.
- [5] 宋勇,李旭,刘涛,等.涤棉针织物 HA 型高耐碱分散染料染色[J].印染,2013,39(23):30-33.

Process Practice of Alkali Resistant Disperse Dyes on Polyester/Cotton Knitted Fabric Dyeing

DING Wen-cai

(Jingzhou Vocational and Technical College, Jingzhou 434000, China)

Abstract: The traditional dyeing process and alkaline resistance of disperse dyeing process were compared for polyester/cotton blended knitted fabric. The dyeing process, prescription and process curve and steam electricity consumption were compared and analyzed. The results showed that the new process had the effects of saving energy and increasing economic benefit.

Key words: polyester/cotton blended knitted fabric; alkaline resistance of disperse dyes; alkaline dyeing; one bath process

(上接第 33 页)

- [2] 万玉芹,崔运花,俞建勇.竹纤维的开发与技术应用[J].纺织学报,2004,25(6):127-129.
- [3] 熊杰,张怀珠.薄型织物透湿性能的测试指标与方法研

讨[J].丝绸技术,1994,3(2):19-21.

- [4] 贾桂芹,王进美.水溶性维纶纤维的水解性能研究[J].针织工业,2006,(7):28-30.

Wearability Analysis of Weft Knitted Fabrics with Cellulose Fibers/Water-soluble Polyvinyl Alcohol Filament Lopposite Yarn

YAN Xiao-xin, XU Dong

(Tianjin University of Technology, Tianjin 300387, China)

Abstract: In order to provide specific quantitative indicators to evaluate the performance for weft knitted fabric, and make the weft knitted fabric expand toward the direction of light and warmth, the cellulose fiber and water soluble vinylon were blended knitted. The warm and moisture were tested. The results showed that when the PVA was dissolved, the abilities of the fabric were improved in varying degrees, such as warm and water vapor permeability. The tissue density can also change to affect these aspects. Thermal performance of core-spun yarn fabric reinforced more significantly than sailuophill fabric, but the sailuophill fabric performance was better than core-spun yarn fabric in breathable.

Key words: cellulose fiber; water soluble vinylon; weft knitted fabric; warm; water vapor permeability