

# 兔绒与柔丝蛋白、粘胶纤维高支混纺面料的生产实践

康乐

(天津工业大学纺织学院)

**摘要:** 本文采用高比例的兔绒与柔丝蛋白纤维、粘胶纤维混纺,并制成服装面料,不仅解决了兔绒纤维在服用过程中易产生的脱绒问题,同时极大地利用兔绒的保暖性能,开发出具有保暖保健功能的面料。

**关键词:** 兔绒纤维 柔丝蛋白纤维 赛络紧密技术 高支混纺 混纺织物

兔毛是我国的重要出口农副产品,中国兔毛产量世界第一,年产兔毛10000t以上,约占世界总产量的90%以上。<sup>[1]</sup>在“十三五”规划和“中央一号文件”中都提到“农牧业现代化”问题,指出要调整产业结构,优化产品品质,兔毛行业将前景看好。研究兔绒纤维的实用技术致力于解决三农问题,提高农民收入 提高兔绒产品的附加值和使用价值,具有很广阔的市场空间。

兔绒纤维具有纤维细长,颜色洁白,光泽好,柔软蓬松等特点,是高级的纺织原料,用于纺制优质的呢绒制品。然而,由于兔绒纤维卷曲少,表面光滑,纤维之间抱合性能差,强度较低,导致可纺性差,产品脱绒现象较为严重。

为改善兔绒纤维的可纺性,并充分发挥兔绒纤维的保暖保健功能,将兔绒纤维与柔丝蛋白纤维和粘胶纤维进行混纺。不仅大大改善了兔绒的可纺性,而且具有远红外热效应的柔丝蛋白纤维搭配兔绒纤维将提升混纺纱线和织物的保健功能,进而开发具有远红外热效应的保暖保健面料。

本课题采用兔绒纤维60%/柔丝蛋白纤维30%/粘胶纤维10%的混纺比例,对纺纱工艺和纺织品开发进行试验和探讨。

## 1 原料的性能和指标

### 1.1 兔绒纤维

兔绒纤维是髓腔纤维由角蛋白组成,绒毛有髓质层,绒毛的毛髓呈单列断续状或狭块状,呈多列块状,含有死空气,具有优异的保暖性,此外兔绒纤维密度小,比重轻,鳞片多为斜条状,故滑爽而光泽好。同时,兔绒纤维具有良好的吸湿保湿性能,其吸湿能力是羊毛纤维的2倍,棉纤维的3倍,具有天然的保健作用。由于兔毛强度较低,绒毛的单纤断裂强度为1.8~3.1g,因此不

易单独纺纱。并且兔绒纤维卷曲少、摩擦系数小,所以纺纱抱和力差、落毛多,其织物在穿着过程中受到反复拉伸和内外衣的摩擦,易造成兔绒纤维滑落。<sup>[2]</sup>

### 1.2 柔丝蛋白纤维

柔丝蛋白纤维是一种植物(主要为谷类)蛋白改性的纤维素纤维,其原料为植物蛋白质及纤维素,均取自于大自然中可再生的绿色植物,是一种可降解的环保型纤维,含有适量的蛋白质与16种氨基酸,对人体皮肤具有亲和保健作用,同时它还具有优良的远红外发射功能,能改善人体微循环,提高机体血液中吞噬细胞的吞噬功能,从而提高人体的抗病能力。柔丝蛋白纤维经国家纺织工业质量监督中心检测,负氧离子浓度达5 300个/cm<sup>3</sup>,如同森林边的空气质量,能提高人体的免疫力,因此又称为负氧离子纤维,能提高人体的免疫力和抗病能力。<sup>[3]</sup>它具有光泽亮丽柔和、吸放湿性良好、染色鲜艳、柔软性好以及织物糯滑柔软等优点。该纤维的平均长度为38 mm,平均细度为1.33 dtex是优良的纺织原料。

### 1.3 粘胶纤维

粘胶纤维是一种再生纤维素纤维,本文原料采用普通棉型粘胶。普通粘胶纤维截面呈锯齿形皮芯结构,纵向平直有沟横。吸湿性好,含湿率符合人体皮肤的生理要求,易于染色,不易起静电,耐碱而不耐酸,有较好的可纺性能。与其他纺织纤维混纺,织物柔软、光滑、透气性好,穿着舒适,染色后色泽鲜艳、色牢度好。但纤维牢度较差,湿模量较低,缩水率较高而且容易变形,弹性和耐磨性较差。

## 2 工艺流程

YFH型和毛机→XF型梳毛机→SDL-Y015B型并条机

→DSRo-01型粗纱机→DSSp-01型细纱机→DSTw-01型并捻机→ASL2300箭杆织机/针织机。

表1 三种纤维性能表

	兔毛	柔丝蛋白	粘胶
平均长度/mm	37.0	38.0	36.0
线密度/dtex	1.15	1.33	1.60
干断裂强度/cN·dtex <sup>-1</sup>	1.34	2.1	2.64
干断裂伸长率/%	40.91	17.0	18.17
回潮率/%	15.38	13.0	14.2
质量比电阻/Ω·g·cm <sup>-2</sup>	1.43×10 <sup>10</sup>	1.05×10 <sup>9</sup>	1.01×10 <sup>8</sup>

3 工艺参数和技术措施

3.1 原料预处理

和毛工艺是纺纱成果的关键，选用合理的和毛助剂及混用比例，既要保证可纺性，又要兼顾成纱效果。和毛过程中，由于兔羊绒的吸湿性强、缩绒性好，如果直接加油，兔绒易粘并纠缠，应采取间接的给油方式，把和毛油水喷洒在兔绒上，闷毛至少24 h，使油水均匀渗透，减少梳理时纤维的损伤。兔绒的比电阻大、易产生静电，导致可纺性差，因此在和毛油中加入一定量的抗静电剂；兔绒纤维滑爽，纤维之间抱合力差，因此要加适量的防滑剂（增磨剂），以提高纤维的抱合力，提高可纺性。和毛后的上机回潮率夏季必须控制在20%~24%之间，冬季必须控制在22%~26%之间。兔绒含量越高，和毛油用量越大；抗静电剂的用量也随着兔绒含量的增加而加大，加水量的多少一般要根据原料回潮率、车间相对湿度、上机工艺来确定。<sup>[4]</sup>和毛油成分及配比见表2。

表2 和毛油成分及配比

油水比	油(%)	水(%)	抗静电剂(%)
1:10	3	10	0.5

3.2 开清

清棉工序使用YFH型和毛机，采用“短流程、轻打

少落、加强混和”的工艺原则。将兔绒纤维、柔丝蛋白纤维与粘胶纤维混合开松。

3.3 梳理

梳理工序使用XF型梳毛机，采用锡林金属弹性针布，由于兔绒纤维长度较短，在梳理过程中，要混合充分、梳理柔和，梳理工艺合理配置，尽量减少纤维损伤和损失。为保证梳理效果，降低断条和条干不匀，应适当降低车速，均匀喂入原料，对于毛斗中未能成条的毛网应分散加入原料中，以降低条干不匀率。由于兔绒纤维表面光滑，纤维间摩擦力小导致抱合力低，难以成网成条，条干细而软。

3.4 并条

并条工序使用SDL-Y015B型并条机，采用“轻定量、低速度、大隔距”的工艺原则。采用6倍牵伸，进行头道并条，二道并条和三道并条。在并条喂入过程中，采取辅助喂入，减少意外牵伸。熟条干定量为：18.4 g/5m。

3.5 粗纱

粗纱工序使用DSRo-01型粗纱机，采用“低车速、轻定量、大隔距、小后牵”的工艺原则。

表3 粗纱工艺参数

粗纱干定量 g/10m	牵伸倍数	捻度/10cm	锭速 r/min
5.60	10	70	450

3.6 细纱

细纱工序使用DSSp-01型细纱机，采用赛络紧密纺技术进行纺制。

表4 细纱工艺参数

细纱号数 Tex	粗纱号数 Tex	牵伸倍数	捻度/10cm	锭速 r/min
19.2	560*2	64	110	5000

表5 混纺纱线质量指标

条干 CV/%	单纱断裂强力		单纱断裂伸长	
	平均值 cN·tex <sup>-1</sup>	CV 值	平均值 mm·tex <sup>-1</sup>	CV 值
13.37	9.59	0.08	1.14	0.13

在细纱纺织过程中,由于兔绒纤维对环境温湿度的敏感性,造成细纱断头。为解决这一问题,采用向粗纱喷洒防静电剂的方式,增加纤维间抱合力,隔夜纺制时,需将粗纱喷洒防静电剂,密闭保存,并配合使用工业加湿器调节环境湿度,采用较低的锭速,以减少细纱断头。

### 3.7并捻

并捻工序使用DSTw-01型并捻机,采用两合股。

表6 并捻工艺参数

纱线号数 Tex	捻度	锭速 r/min
40	88	8500

## 4混纺纱的面料设计与开发

### 4.1产品规格设计

针织物设计:纱线线密度:19.4tex\*4,纬平组织,成品幅宽15cm;机织物设计:经纬纱均为所纺纱线,纱线线密度:19.4tex\*2,成品幅宽:15cm。

组织结构为:缎背华达呢,织物上机图见图1。

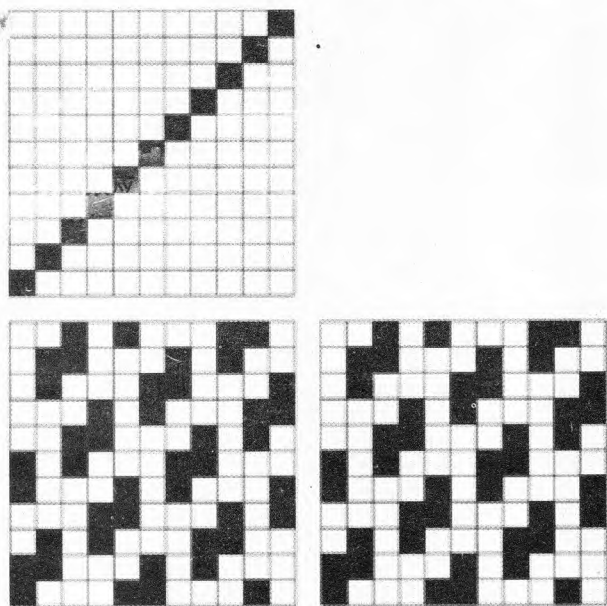


图1

### 4.2织造工艺

针织:针织→缩绒→整理→皂洗→熨烫;

机织:箭杆织机织造→皂洗→熨烫。

### 4.3织物保暖性测试

采用平板式保温仪测定,测试试样为15\*15,经纬纱均为上述纺制纱线织制的缎背华达呢织物。

对比试样为15\*15,缎背华达呢组织,与测试试样相同上机参数的纯棉织物。

表7 织物保暖性能指标

	混纺纱布样	纯棉试样
保温率	30.14%	10.17%
热传导系数	50.88	99.03
克罗值	0.13	0.07

## 5结束语

从生产实践中得出,在兔绒纤维混纺纱生产过程中,环境对纺纱过程的影响较大,需在和毛加油过程中合理对纤维进行预处理,并严格控制环境的温湿度,提高纤维可纺性,使生产顺利。减少短绒的产生,在梳理环节需采用毛纺锡林梳理机配合使用弹性针布,以免对兔绒纤维造成损伤,合理安排工艺流程,可生产出合格的混纺纱;采用兔绒纤维/柔丝蛋白纤维/粘胶纤维混纺纱制成的针织面料,具有良好的耐磨性、保暖性,柔软,不易起球,外观丰满蓬松;机织面料:有身骨、紧密、弹性足,呢面光洁,色泽匀净,饱满,光泽自然柔和;搭配混纺纱线的具有远红外热效的保暖保健功能,面料适用于做内衣裤、床上用品等保健纺织品,可满足风湿患者或老人对具有热效应保暖纺织品的需求,具有较好的市场潜力。

### 参考文献:

- [1] 付德娟,牛东平,李希周,闫树云.100%兔绒色纺高支针织用纱的开发.上海毛麻科技.2005,02
- [2] 邓丽娟,孙润军,武燕.特种动物纤维在毛纺新产品开发中的应用.毛纺科技.[B].2006.
- [3] 王云龙,姚大鹏.羊绒/柔丝蛋白纤维/棕棉/抗起球纤维混纺纱的生产实践.毛纺科技.[B]2010,38(12)
- [4] 奚柏君,袁海萍,杨炜炜.兔羊绒纺织品的开发.毛纺科技.2005,09
- [5] 杨波,李艳芳,奚柏君,沈兰萍.兔毛/羊绒针织面料的服用性能研究.毛纺科技.[A].2012,40(11)