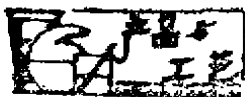


27-30



高收缩, 聚丙烯纤维, 应用, 开发

TS102.526

高收缩聚丙烯纤维及其应用开发

山东省合成纤维研究所

姜仁平 李合银 张永宣 谷春霞 邢立华

(提要) 高收缩聚丙烯纤维是利用添加改性高聚物合金共混技术, 通过纺丝工艺的调整纺制而成。该纤维既保留了常规丙纶的优点, 又赋予它良好的收缩性能, 干热收缩为20~40%。本文介绍了纤维的纺丝、性能特征及其应用, 对该纤维的纺织加工和发展作了探讨。

进入八十年代, 人们对纺织品的穿着和装饰意识发生了较大的变化, 对不同的环境、不同服饰、不同年龄档次用纺织品提出了色泽、款式、坚牢度、手感及生理学性能等各种差别化要求, 这一要求迫使纤维材料特别是合成纤维材料实现差别化。为满足这一要求, 合成纤维业“七五”期间投入了大量的人力、物力和财力研究开发了十几种产品, 象阻燃、异形、收缩、细旦、抗静电、高吸湿、中空、变形丝、医用合纤等。高收缩腈纶和高收缩涤纶是“七五”期间研究成果, 高收缩丙纶是省科委“七五”末下达的科研课题, 经过两年多时间的工作, 试纺试织成功, 于1991年10月通过了省级鉴定, 该研究成果填补了国内空白。

一、高收缩丙纶的纺丝和性能特点

(一) 高收缩丙纶的纺制

纺制高收缩丙纶采用常规丙纶纺丝设备和工艺流程, 重点在于原料的选择和工艺参数的设定。

1. 纺丝原料选择

(1) 主体原料—PP切片 采用常规纺丙纶切片, 熔融指数, 分子量分布指数有特定要求。

(2) 添加剂 添加剂要求能够使等规聚丙烯链段分离, 改变其有序程度, 增加无定形区含量。本工艺选用添加剂为A型高聚物, 采用纺丝时共混加入, 加入量为2~10%。

2. 纺丝工艺

(1) 纺丝温度 采用较高的纺丝温度, 以增加纺丝熔体流动性及无定形区含量。

(2) 纺丝速度 采用较低的纺丝速度和较小的喷丝头拉伸倍数。

(3) 冷却方式 常规纺丙纶工艺。

3. 拉伸工艺

采用低温、高倍、快速拉伸工艺。

(二) 高收缩丙纶纤维的性能特征

1. 高收缩丙纶常规性能

高收缩丙纶的常规性能同普通丙纶相同。

2. 高收缩丙纶纤维的收缩性能

高收缩丙纶纤维同高收缩腈纶和高收缩涤纶一样, 纤维具有收缩内潜力, 当受温时纤维发生收缩, 收缩量可以人为控制。纤维收缩是由于温度作用而使纤维的无定形区大分子从伸直的高度取向态得到能量舒作转变, 成为卷曲态之故, 而温度

升高会使非晶区紊乱，在纤维轴向引起大量的快速收缩，与此同时晶区生长，使轴向收缩变大，甚至引起横向收缩。聚丙烯纤维收缩温度为80~140℃，收缩过程分为两步：一是在30秒内快速收缩，收缩率与时间几乎无关，完成整个收缩的60~80%；二是其后的缓慢收缩，随时间延长，收缩率逐步提高。

3. 高收缩丙纶纤维物检指标

纤 度：107.0dtex

纤度不匀率：1.92%

断裂强度：4.15cN/dtex

强度不匀率：2.9%

断裂伸长率：40.6%

伸长不匀率：7.82%

沸水收缩率：14.4%

干热收缩率：(温度130℃,30min),
22.4%

二、高收缩丙纶的产品应用

高收缩丙纶几乎可同任何纺织纤维材料混纺，选择何种，关键取决于成品的用途，混纺比例一般在40%左右。产品主要是膨体纱、致密非织造布、机织凹凸和高膨织物。

(一) 常见的混纺比例

高收缩丙纶只有与其他标准(非收缩)纤维混纺，才能赋予纱线最佳的蓬松性，采用的混纺比例为40%高收缩丙纶，60%标准纤维。高收缩丙纶比例较低时，纱线的收缩率急剧下降；另一方面，纱线中高收缩丙纶的含量较高时，纱线的收缩率尽管有所增加，也只是在牺牲蓬松性的条件下取得的。常见的几种纤维的配比如下：

40%高收缩丙纶/60%标准丙纶；

40%高收缩丙纶/60%粘胶纤维；

40%高收缩丙纶/30%羊毛30%粘胶纤维。

所纺制的混纺纱细度为45~21tex，一般为25tex，机织纱和针织纱的捻系数分别为40~45和40~42。

(二) 常见的几种高收缩丙纶产品

1. 机织毛毯

经纱：25tex×2

85%聚丙烯纤维，0.38tex，115mm；

15%聚丙烯纤维，0.38tex，90mm；

纬纱：285tex，黄色；285tex，绿色

40%高收缩聚丙烯纤维，0.3tex，
90mm；

20%粘胶纤维，0.38tex，60mm；

25%粘胶纤维，0.77tex，60mm；

15%粘胶纤维，1.32tex，37mm。

同羊毛毛毯某些性能比较：

纯羊毛 40%高收缩丙纶60%粘胶

重量(g/m ²)	643	669
厚度(mm)	7.3	6.6
导热系数	7.8	6.4
透气率(L/min)	514	735

2. 服装装饰织物

此类织物所采用的原料组分一般为高收缩丙纶/涤纶、高收缩丙纶/腈纶、高收缩丙纶/羊毛、高收缩丙纶/涤纶/粘胶，高收缩丙纶占20~40%。这类织物具有良好的综合性能，产品的抗起球性比含高收缩涤纶纤维或含高收缩腈纶纤维的混纺纱的类似织物强，产品外观与由高收缩腈纶纤维制得的织物相似，而差于高收缩涤纶混纺产品，这是由于高收缩丙纶纱线的耐疲劳性能比高收缩涤纶纱线差的原因，因此这类产品用来做实验工作服及特殊环境产品较为理想，因为这类产品的外观不是决定因素，良好的耐穿性能和合适的生理性能更为重要。

国外主要是高收缩丙纶短纤产品。我们在进行高收缩丙纶研究开发中主要试织了两种长丝产品。

(1) 二元六贡呢

传统的二元六贡呢产品经纬纱完全采用18.2tex×2棉股线,我们采用高收缩丙纶作纬,由于织物组织,使高收缩丙纶出现在织物反面。

织物结构参数如下:

经纱: 18.2tex×2棉股线

纬纱: 100D/39F高收缩丙纶×100D/24F涤纶低弹——网络加工

组织: 3/1

经密: 289根/10厘米

纬密: 282根/10厘米

每平方米重: 380克

染色: 先染涤纶、后染棉

织物评价: 织物正反反差较大,正面致密厚实,反面滑爽,富有弹性。做鞋面布能充分利用丙纶对汗水的快速传递作用,具有良好的生理学性能。

(2) 高收缩织织物

经纱: 300D涤纶低弹网络丝

纬纱: 100D/39F高收缩丙纶×100D/24F涤纶低弹丝——网络加工

组织: 变化绉组织

经密: 276根/10厘米

纬密: 238根/10厘米

平方米重: 398克

染色: 染涤(松式)

织物评价: 膨松、厚实、有弹性、纹路明显清晰。

3. 非织造布

主要是致密性非织造布和透气性合成革的非织造纤维层。

(三) 高收缩丙纶纤维纺织加工特性

1. 纺纱

高收缩丙纶同常规丙纶一样回潮率低,对其纺纱加工带来不利的影响,生产中易在纤维表面产生较强的静电荷,而引起缠罗拉、断头。高效抗静电剂的加入可

消除这种静电,加工含棉、粘胶、羊毛等亲水性纤维混纺纱时,静电现象有所下降。化纤厂纤维所含油剂为0.2%~1.0%之间,一般品种可以不再施加油剂,但高比例丙纶混纺时,在开松机上混合和开松时需补施油剂和抗静电剂。国外资料介绍需加2%DB,油剂、6%水和0.15%Siovatono抗静电剂。

车间温度: 20~25℃、湿度: 60~70%

2. 织造

采用常规设备。高收缩丙纶产品紧密度系数同类似产品比较应降低,车间温湿度条件要求较高。

3. 整理—染色和膨化收缩

含高收缩丙纶的织物产品后加工非常重要。对织物进行膨化收缩处理成功的经验是先将织物进行汽蒸,使其产生5%到8%的收缩,然后用拉幅机在135℃的热空气中处理2~3分钟,以发展最终的蓬松。在第二次收缩中,只要精确地调节织物的幅度和超喂率,就可以得到最高的收缩率。不过,调节的精确水平随着织物类型的不同而不同,应根据欲蓬松的织物预先进行确定,如果织物收缩处理恰到好处,就会稳定下来,后继的整理步骤与普通丙纶织物相同。

不同原料混纺后加工工艺有所不同,色织产品不经染色直接定型,而匹染产品的收缩一般在染色过程中进行,但染色工艺的控制要求严格,染色工艺视混纺成份中原料不同而变化。

(1) 匹染产品

收缩伴随染色同时进行:

收缩分阶段进行: 一是染色过程收缩,二是后整理继续收缩。

(2) 色织产品

后整理膨化收缩工艺有润湿收缩和干

热收缩。

干热收缩过程，由于丙纶纤维处于强烈收缩温度下，因而纤维层能实现连续收缩，空气为收缩介质，与润湿收缩相比，干热缩法具有下列优点（1）织物经收缩后，不需再干燥；（2）织物加热并不象润湿收缩那样迅速，因此收缩过程较易控制。也存在着缺点，其中包括温度难以控制，特别是较难控制空气的流动。

为了使织物最有效地收缩，应尽可能抑制阻碍收缩力，在这一点上，起决定作用的是引导织物通过机器的方法。通常收缩机使用的织物引导装置有支承式引导装置、悬挂式引导装置、流动式引导装置、气垫式引导装置，以上各装置之间各有利弊。

4. 高收缩丙纶织物生理学性能

含收缩纤维织物在膨化后，其生理学性能几乎可以与标准织物全羊毛织物媲美。尽管这些织物在所有试验中呈现最高的水汽渗透性和透气性，但仍具有足够的保暖性，这是由于织物内部存有大量的空气原故。实验结果表明，膨化收缩织物水蒸汽渗透性能和透气性能提高，而传热系数保持不变，如果两种结构相同的织物进行比较，含高收缩纤维的织物要比标准纤维织物更为优越，其原因在于前者具有良好的生理性能。

三、高收缩聚丙烯纤维发展前景

聚丙烯纤维作为一种纺织材料，自五十年代问世以来，以其独特性能和惊人的发展速度跻身于合纤四大品种之列。非织造布技术的发展给丙纶应用注入了新的活力，耐老化、染色、抗静电技术的应用使丙纶的应用，更是如虎添翼，下面主要展望的是丙纶（高收缩）服装、装饰领域内

的应用。

丙纶纤维除具备合纤共有的强力高、易洗快干、耐虫蛀及耐磨性等特性以外，还有独特的工艺性能：

（一）丙纶与其它毛纺原料相比重量最低，丙纶比重是羊毛的 $2/3$ ，是粘胶的 $3/5$ ，质轻而膨松，导热性最小，保暖性好，特别适合于成品重量较重的粗纺织物。

（二）丙纶伸长率是羊毛的2.28倍，是粘胶的3.6倍；弹性恢复率接近羊毛，是粘胶的1.25~1.75倍；丙纶弹性模量是羊毛的1.6~1.8倍，是粘胶的0.56~0.57倍。以上三个弹性指标对比可以得出一个结论：丙纶弹性指标是好的，具有一定的弹性及抗皱恢复性，毛丙混纺织物可以达到毛纺产品不绉不变形的目的。

（三）丙纶弹性模量大于羊毛，小于涤纶及腈纶。弹性模量是纤维刚性的指标，虽丙纶手感略比羊毛粗糙以外，还有一定的柔软性，涤纶和腈纶能作为毛纺原料，那丙纶也不例外。

由于丙纶具有以上几个主要的工艺性能，具备作为高档粗纺原料的基本性能。

高收缩性能赋予丙纶良好的服用性能，产品膨化收缩工艺简单易于控制，可以预料高收缩丙纶将同高收缩涤纶，高收缩腈纶一样广泛地用于混纺产品中去，同时高膨非织造布也将是它的范围。

参考资料：

1. 山东省合纤所，“高收缩聚丙烯纤维研究”，1991，9
2. 戚慰先等译，《聚丙烯纺织品生产与应用》，1985，3版
3. 《江苏纺织科技》，1990，（2）