

用于蜂房式管状滤芯的纯丙纶纱的纺制

袁晓洁 倪建柏 陆扬

(上海市纺织科学研究院)

A

【摘要】 蜂房式管状滤芯中的滤料采用纯丙纶纤维纺制的高捻度粗纱。本文叙述其纤维特性、纺前准备及纺纱各道工序的工艺要点和措施。

【关键词】 滤芯 滤料 纯丙纶纺纱 纤维特性 纺前准备 纺纱工艺 丙纶纤维

纺织工业的三大支柱之一——产业用纺织品的应用领域不断扩大,在纺织工业中的比重将不断增大,又因其科技含量高,较民用纺织品生产有更好的效益。蜂房式管状滤芯是进口超纯水设备的配套过滤部件,现国内已进口约200多台超纯水设备,滤芯用量大,损耗快。该产品可推广用于电镀、磁带、彩扩、化工、医药和食品等行业中的液体过滤,应用前景很广。滤芯的过滤材料采用丙纶纤维,其理化性能完全能满足客户对产品的要求,但丙纶纤维纺纱性能较差,在纺制过程中需采取相应措施。

在我院特种纺织品工场1200锭中长纤维纺纱设备上,根据纤维特性和设备条件进行了试纺。

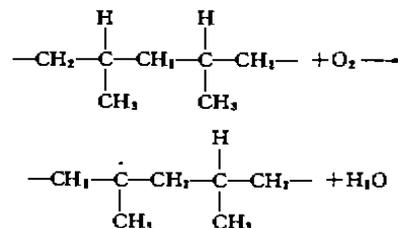
1 原料准备与纤维特性

1.1 丙纶纤维的特性

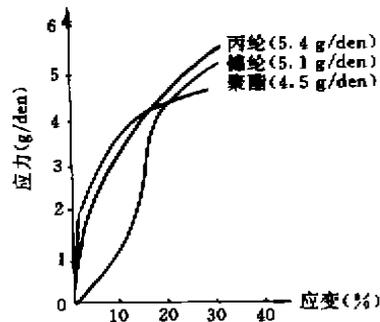
所用丙纶纤维的性能为:比重0.91,回潮率0,软化点140℃,断裂强度4.5~7.5 g/den,耐磨性优良,能耐强酸强碱。

由此可知,丙纶纤维具有比重小,回潮率为0,耐热性差,耐磨、强力好等特点,这些物理性能直接影响到纺纱工艺的调整。特别是其耐热性差,在加工过程中会产生受热塑化,形成硬块,不能纺纱,严重时会使设备损坏。这是纯丙纶纺纱过程中需解决的关键。另外,丙纶与锦纶、维纶等纤维相似,易发生裂解。丙纶的热裂解,实质上主要是热氧化裂解。在常温下,氧对

丙纶的氧化速度很慢,受热后加快这种热氧化反应,是一种游离基链式反应,游离基首先在聚丙烯的叔碳原子处形成:



上述反应式可以简写为 $\text{RH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{R} + \text{H}_2\text{O}$,反应过程中也可形成不稳定的过氧化氢基,并发生一系列分解。这种热氧化作用在纤维的纺纱、加工和使用过程中都可能发生,从而影响纤维的结构和性能。在纺纱加工中梳棉、并条、粗纱、络筒各工序中均有一些粉末状白色物体留在快速回转件、罗拉、槽筒上,这就是丙纶纤维受热后裂解遗留物,需要不断及时清除。丙纶与其他几种短纤维的应力—应变曲线如下图。



几种短纤维的应力—应变曲线

由图可知,丙纶在较低应力区域的曲线的斜率不如聚酯陡,但在高应力下的模量和最终强度都较聚酯为高,因而丙纶是一种强韧性的纤维,制成的高捻粗纱强力极高。

1.2 纺前准备

根据最终产品的要求,既要达到规定的过滤要求,又要适当延长滤芯的使用寿命,选用 3 den、65 mm 的丙纶纤维。由表 1 可知:丙纶的回潮率为 0,不吸湿,静电严重,不符合纺纱要求,所以要添加抗静电油剂。经过试验后确定,油剂和水的重量分别为纤维的 5%和 3.5%。纤维在加工前 24 小时开包,给油给湿待用。

2 纺纱工艺

2.1 开清棉

丙纶纤维比重小,开清棉加工时不宜过分打击、应掌握多松少打的原则。开清棉流程为:A035 混开棉机→A036C 豪猪打手→A092 双棉箱给棉机→A076 成卷机。为防止粘卷,可在成卷机上用 6 根低捻粗纱夹入棉卷,应注意绝对不能用该产品的高捻粗纱夹入,以免梳棉机不能分梳。

2.2 梳棉

梳棉机为上海闽新纺机厂生产的 SA1801 型,金属刺辊为 75 度×4.5 齿/in,锡林用 SAC-12 金属针布,每平方英寸齿尖数为 366 根(低密度),工作角 80°(角度大),盖板针布为 702,工作部件的运转速度如下:刺辊 700 r/min;锡林 180 r/min;道夫 15 r/min;盖板 60 mm/min。

梳棉是关键工序。由于丙纶比重轻,纤维难于转移,选用的锡林针布工作角大,达到 80°,以利于纤维转移。在梳棉过程中,最为困难的是:丙纶纤维易绕刺辊、锡林、道夫,不易成条,一旦发生缠绕现象,马上形成纤维堆积,摩擦发热,同时因丙纶软化点较低而受热塑化,形成带状硬条,造成刺辊、锡林、道夫轧煞,针布轧坏,不能工作。此外,丙纶纤维在锡林分梳时,受热裂解后的裂解物留在锡林上,使纤维难以分梳,绕于锡林上再裂解并受热塑化。为此,我们降低了车速,减少摩擦发热,针布选用低密度规格,以减少纤维与针布的摩擦,即使采用了上述梳棉

工艺原则,仍不能根绝纤维裂解、塑化现象,故每班要抄针两次。

2.3 并条

并条机为 FA302,三上三下压力棒牵伸。由于丙纶纤维与罗拉、皮辊的静摩擦系数较大,导致静电严重,绕皮辊,罗拉易绕纤维,斜管堵塞。同梳棉一样,一旦发生缠绕现象,由于纤维与皮辊、罗拉不断摩擦而使其受热裂解、塑化。如果并条机速度较高,即使一旦发生缠绕即停车,因有惯性而仍会发生受热塑化,造成设备损坏。所以并条机速度控制在 100 m/min 以内,一方面便于正常开车;另一方面,一旦绕罗拉、皮辊,也能减小惯性,及早停车。

2.4 粗纱

粗纱机为 SFA4504,三上三下双短皮圈牵伸,其最终产品为高捻度粗纱,定量为 0.85 g/m,捻度为 70 捻/m。纺制高捻粗纱可减少断头。因粗纱强度较高,在锭翼顶端绕 1/4 圈,锭翼压掌绕 1 圈。

2.5 络筒

采用 1332M 络筒机。由于丙纶纤维的回潮率为 0,与槽筒表面动摩擦系数小,极易打滑,致使筒管转速不稳定,脱边极多,疵品量大。另外,丙纶与槽筒摩擦受热裂解,遗留物留在槽筒上,影响纱线卷绕正常动程,造成珠网坏筒。解决办法:一是筒管上残留少量筒脚纱,增加筒管与槽筒的摩擦系数;二是张力片加重,三是降低络筒机车速。

3 结 语

纯丙纶纤维纺制的高捻度粗纱作为蜂房式管状滤芯中的滤料,仅仅是丙纶用于产业用纺织品领域的一例。由于丙纶耐强酸、强碱,耐磨和具有较高强度,在产业用纺织品领域将得到越来越广泛的应用,但由于丙纶纤维回潮率为 0,软化点低,与金属摩擦系数大等特点,增加了其纺纱难度。笔者认为:丙纶纺纱的关键是控制纤维在纺纱过程中的温升,通过添加油剂、控制温湿度、减少纤维与金属回转件的动摩擦系数等一系列措施,可以减少甚至避免纤维受热塑化现象,为丙纶纤维的开发开辟技术途径。