

⑦



## 影响丙纶高强丝强度的主要因素

40-41

陈一新 刘娜 (辽宁省纤维检验所)  
王之达 (辽宁省标准情报研究所)

TQ342.62

### 摘 要

探讨了影响丙纶高强丝强度的主要因素,如原料的熔融指数、拉伸倍数及拉伸速度,其中,拉伸倍数对丙纶高强丝的强度贡献最大。

随着人们对丙纶的深入研究,丙纶的应用领域已向工业用扩展。近年,国际上出现了有捻丙纶高强丝,其强力可达 7.0~7.9cN/dtex,它的用途广泛:过滤布、土工布、吊带、传送带等。辽宁省朝阳化纤厂由意大利 FARE 公司引进了两条卧式一步法有捻丙纶高强丝生产线,并于 92 年 10 月下旬正式投产。在试生产期间,科技人员作了大量的工艺试验,获得了大量的实验数据。现将影响丙纶高强丝强度的主要因素探讨如下:

### 一 熔融指数的影响

原料的熔融指数在一定程度上表示了原料分子量的高低,在相同的工艺条件下,纤维中分子量增加,分子纠缠度大,则拉伸纤维的强度随分子量的增加而增加。分子量低时,则分子链间容易产生滑脱,表现在纤维强度降低。在丙纶高强丝纺制过程中,使用了几种不同的熔融指数的原料,见表 1。

表 1 聚丙烯切片的分子量及熔融指数

牌号及批号	分子量	熔融指数(克/10分)	产地
3-92	176700	11.69	德国
70218.921119	154800	21.91	辽化
70218.921202	161200	17.18	辽化
Z30S	151500	25	上海金山

在试纺过程中发现,在完全相同的工艺条件下,原料的熔融指数不同,其成品丝的强度不同,并呈一定的规律性(见表 2)。

表 2 不同熔融指数丙纶高强丝的强度

牌 号	熔融指数(MI)	拉伸倍数	强度(cN/dtex)
3-92	11.69	5.5	6.26
		6.8	7.23
70218.921119	21.9	5.5	5.47
		6.8	6.62
70218.921212	17.18	5.5	5.73
		6.8	6.88
Z30S	25	5.5	5.29
		6.8	6.35

实验表明,在相同纺丝温度、相同拉伸倍数及其工艺参数也完全相同的条件下,聚丙烯切片的熔融指数越低,丙纶高强丝的强度越高。

### 二 拉伸倍数的影响

初生纤维的拉伸过程是破坏初生纤维的原有结构形态,生成新的序态结构,在拉伸应力和热效应的作用下,使大分子链段的活性增加,各种结构单元沿着纤维轴向取向聚集,重新排列、增加新结合点,使纤维的更多分子链处于最佳的应力承受状态,并产生三维结构的规整性(即结晶),纤维密度随拉伸倍数的增加而增加。

表 3 拉伸倍数对丙纶高强丝强度的影响

拉伸倍数	纤维强度(cN/dtex)
4	4.9
5	5.7
6	6.4
7	7.2

由表 3 可见,随着拉伸倍数的增加,纤维的强度增加,且拉伸倍数对纤维的强度贡献较大。

### 三 拉伸速度的影响

在一步法丙纶高强丝的纺丝流水线中,其拉伸速度约等于纺丝速度。纤维的取向度和结晶度除了受拉伸倍数的影响外,还受到拉伸速度的影响。

丙纶初生纤维在拉伸过程中,要完成两个变化,一是要将自然的结晶度完全破坏,二是要使大分子重新排列和重新结晶。由于聚丙烯分子链较长,如拉伸速度较高,则拉伸形变的发展跟不上拉伸应力的变化,滞后现象严重,大分子没有足够的时间进行取向和结

表 4 纺丝速度对纤维强度的影响

纺速(m/min)	拉伸倍数	强度(cN/dtex)
100	6	6.3
	7	7.2
150	6	5.7
	7	6.6
250	6	4.4
	7	5.3

晶,表现出纤维的强度下降。

由表 4 可以看出,不同的拉伸速度,即不同的纺丝速度,其纤维强度不同,纤维强度随拉伸速度的增加而减小。

### 四 结 论

综上所述,影响丙纶高强丝强度的主要因素是原料的熔融指数、拉伸倍数及拉伸速度。其中,拉伸倍数对丙纶高强丝的强度贡献最大。

因此,若提高丙纶高强丝的强度,可采用多种途径,在一定的纺丝温度下,原料的熔融指数较低时,在拉伸倍数较低的情况下便可达到较高的强度,若原料的熔融指数较高,则需较大的拉伸倍数才能达到一定的强度。若对同一种原料,可通过调整拉伸倍数、纺丝速度、纺丝温度、侧吹风温度及风速等,使成品达到所需求的强度。通过工艺参数的合理配合,即可以生产出强度高、质量好的丙纶高强丝。

## MAIN FACTORS EFFECTING THE STRENGTH OF PP HIGH TENACITY YARN

Cheng Yixin and Liu Na (*The Fiber Inspection Bureau of Liaoning Province*)

Huang Zhida (*The standards Information Research Institute of Liaoning Province*)

### Abstract

The main factors which effect the strength of PP high tenacity yarn are the melt flow index of polymer, draw ratio and spinning speed, in which the draw ratio plays the most important role.