

# 安全网专用丙纶高强丝断裂伸长率影响因素探讨

陈锡良 孙玉玲 朝阳化学纤维总厂

A

[摘要] 通过纺丝温度、侧吹风温度、热定型温度、牵伸倍数等工艺参数对丙纶高强丝断裂伸长率影响的试验, 研究确定了最佳纺丝工艺条件, 纺制成符合安全网要求的专用丝。

我厂于1992年引进1500吨/年丙纶高强丝生产线, 当年10月下旬投产, 产品深受用户欢迎。但因该设备产量较高, 产品后开发没有及时跟上, 致使几个月内产销未能达到平衡。为了开发新产品, 扩大产品的应用范围, 我厂成立了科研小组, 并根据丙纶高强丝的特点及建筑业的发展对安全网的需求, 确定了课题——开发研制安全网专用的AH劳保用品专用丝(简称AH丝)。

我厂采用的原料是辽阳产的70218牌号的聚丙烯切片。该切片在聚合时已加入一定比例

料, 如芳纶纤维、碳纤维及其复合材料等在配套产品中越来越多被采用, 已经并必将进一步推动和促进纺织工业及其相关工业快速发展。  
特种工业用纺织品行业标准已走过了40年的发展历程, 为军工配套和国防工业的发展做出了应有的贡献。但我认为, 特种工业用纺织品标准的管理工作还要注重稳定人员、壮大队伍、不断提高人员素质、重视信息工作, 还应借鉴和学习民用纺织品标准管理工作中的成功经验, 并与民用纺织品标准更加有机地结合, 进一步完善体系、提高水平。我相信, “九五”期间内, 随着高新技术在纺织行业改造进程中的加快采用和推进, 特种工业用纺织品行业标准将为适

的抗老化剂, 但未达到两年内强度下降率为30%以内的国家标准, 为此我们在纺丝时又加入一种抗老化剂, 产品抗老化性能有所提高, 两年内强度下降率降为21.7%, 符合标准。

我们采用的纺丝油剂是大连华能化工厂生产的BJ-PP-219牌号的丙纶长丝油剂。

纺制AH丝的工艺流程为:

抗老化剂  
↓  
聚丙烯→切片输送→熔融挤出→上油→牵伸→松弛热定型→上油→卷绕→倍捻→包装。

应部队装备的高技术化做出新的贡献。

本文承蒙中国纺织总会科技发展部特品处处长朱民儒高级工程师和全国产业用纺织品科技情报站站长陈旭炜副教授的指导与帮助, 在此深表谢意。

## 参考资料

- [1] 《中华人民共和国标准化法》
- [2] 曾斌平, 《产业用纺织品》, 1991, (6)23
- [3] 刘祝方等, 《浅谈市场经济条件下纺织产品标准的特点》
- [4] 《对清理整顿现行标准的认识及做法》, 纺织部标准化所

纺丝牵伸设备采用的是意大利 FARE 公司生产的卧式一步法丙纶高强丝生产设备。加料系统除主料外还有两个辅助料斗,分别用于色母粒或其它添加剂的加入。螺杆直径为 120mm,长径比为 30:1。

倍捻设备采用了意大利 RATTI 公司生产的 R541 型倍捻机,每台机共有 72 个锭位,捻度范围为 20~400 捻/米。

科研小组经过理论分析及大量的试验研究后认为,开发 AH 丝关键是要保证丙纶高强丝的三项性能:一是抗老化性能;二是较高的断裂强度;三是较高的断裂伸长率。本文主要围绕影响 AH 丝断裂伸长率的主要因素进行探讨。

## 影响 AH 丝断裂伸长率的主要因素

### (一) 纺丝温度与 AH 丝伸长率的关系

我们在纺制 AH 丝过程中,使用同一批号的原料,相同的牵伸倍数,不同的纺丝温度,其产品的物理指标不同,见表 1。

表 1

纺丝温度(℃)	牵伸倍数	强力(g/d)	伸长率(%)
245	5.0	6.0	20.0
245	5.0	6.1	19.4
250	5.0	6.1	23.1
250	5.0	6.0	23.4

从表 1 可以看出,纺丝温度为 250℃,产品的伸长率较高。由此可见在其它工艺条件不变的情况下,提高纺丝温度可以提高 AH 丝的伸长率。这是由于熔体温度高,熔体流动性能好,高聚物热降解大。因此我们将各区温度提高了 5℃,箱体温度由原来的 245℃ 提高到 250℃。

### (二) 侧吹风温度与 AH 丝伸长率的关系

我们曾考虑降低侧吹风温度,以使初生纤维的取向度提高,纤维的强度下降,伸长增大,故把侧吹风温度由原来的 35℃ 降低了 5℃,其它工艺参数不变。但结果证明降低侧吹风温度对纤维的伸长影响不大,温度太低反而影响 AH 丝的质量,故侧吹风温度保持在 35℃ 为宜。

### (三) 热定型温度与 AH 丝伸长率的关系

纤维收缩过程的活化能和结构单元的平均尺寸随定型温度的升高而增加,降低定型温度纤维的收缩率增大,纤维的强度下降,伸长增大。于是我们把定型温度由原来的 120℃ 降低 10℃,其它工艺参数不变,所纺出的 AH 丝物理指标见表 2。

表 2

定型温度(℃)	牵伸倍数	强力(g/d)	伸长率(%)
120	5.0	6.8	19
110	5.0	6.2	24
120	5.5	7.1	18
110	5.5	6.5	23

从表 2 可见,在其它工艺参数不变的情况下,降低定型温度 AH 丝的伸长确有提高,因此我们将 AH 丝的工艺参数定型温度定为 110℃。

### (四) 牵伸倍数与 AH 丝伸长率的关系

通过试验我们发现在一定的范围内牵伸倍数越高,纤维的伸长率越低,表 3 是不同牵伸倍数的 AH 丝的伸长率值。从表 3 可知欲使 AH 丝的物理指标达到要求,则牵伸倍数不能太高,应控制在 4.5~5.5 范围内,否则伸长率将大大降低。

### (五) AH 丝的断裂强度与伸长率的关系

实验中我们发现,AH 丝的强度与伸长率呈反比关系。在相同的工艺条件下,随着纤维强度的增加,伸长起初急剧下降,但随强度的继续增加,伸长下降变缓,其变化趋势见图 1。

表3

牵伸倍数	伸长率 %
4.5	27
5.0	25
5.5	24
6.0	22
6.5	18

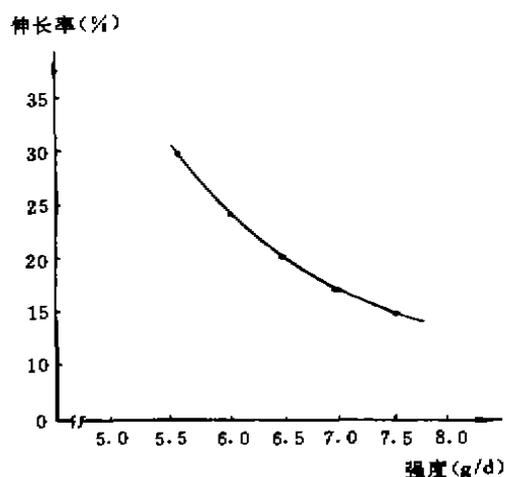


图1 AH 丝强度与伸长的关系图

因此若想保证 AH 丝具有较高的强度又有较高的伸长率是很难做到的。为此我们必须按照产品的性能要求合理调整工艺参数,不能顾此失彼。

### AH 丝最佳工艺条件

#### (一)工艺条件

经过一段时间的摸索,我们已经总结出了生产 AH 丝的最佳生产工艺条件,工艺参数见表 4。

表4

原 料	辽化产 70218 聚丙烯
油 剂	BJ-PP-219
成品丝规格(d)	1000
挤压机各区温度(℃)	235、245、250、255、255、255
箱体温度(℃)	250
1#导丝辊温度(℃)	90
过滤器温度(℃)	255
侧吹风温度(℃)	35
侧吹风转速(rpm)	555
第一热箱温度(℃)	161/160
第二热箱温度(℃)	110
油剂浓度(%)	15
纺丝泵转速(rpm)	14.5
第一热箱转速(rpm)	2010
第二热箱转速(rpm)	1100
过滤器前压力(b)	250
过滤器后压力(b)	90

#### (二)AH 丝物理指标

成品丝规格	1000d
断裂强度	6.5g/d
断裂伸长率	24.5%

用该 AH 丝制绳、织建筑用安全网,其平网的拉断强力大于 8800 牛顿,高于国家标准(7354.5 牛顿),经国家劳动保护用品质量监督检测中心检验合格并认可。

### 结 语

我厂科研小组经过大量的实验研究,摸清了 AH 丝伸长与纺丝温度、热定型温度和牵伸倍数的关系,确定了 AH 丝的最佳生产工艺参数,生产出物美价廉的符合建筑用安全网要求的新材料,取得了良好的经济效益和社会效益。