

(4)

聚丙烯纤维, 油剂, 化学纤维, 助剂

丙纶油剂概况

23-26

杭州市化工研究所 吕圣黎

TQ 342.62
TQ 340.472

一、前言

自五十年代丙纶开始工业化生产以来, 就以其原料来源丰富、价格低廉、性能优良等优势一直保持着连续增长的势头。1976年世界丙纶产量为85万吨, 到1986年产量增加到172.3万吨, 十年间产量翻了一番。据有关专家预测, 西欧丙纶1987—1992年间增长率为6.5%, 总计由1987年的83.7万吨增加到1992年的115万吨。

近年来我国丙纶的发展也非常迅速, 目前世界丙纶的增长率为3.6%—4.0%。(高于世界合纤的增长率约2%)。我国丙纶将以9.5%的速度发展, 高于世界丙纶增长率。1985年全国丙纶产量约2万吨, 到1988年底全国丙纶生产能力已达6.5万吨, 而1992年高达10万吨。丙纶高速纺对丙纶产量增长起着关键性作用, 国内外丙纶生产的飞速发展, 主要是得益于高速纺丝技术的开发。

随着丙纶生产的迅速发展, 丙纶纺丝油剂的研制和生产越来越受到各国的重视。国际上较有影响的油剂厂商有日本的竹本油脂, 松本油脂、三洋化成、三菱油化、西德Hoechst, Henkel, Stockhausen, BASF, Bayer, Santet, 美国大祥公司等。因我国油剂配套水平与合纤的发展速度相脱节, 每年都从这些公司进口大量油剂。而丙纶高速纺油剂开发对我国更是当务之急。

二、丙纶高速纺油剂的特殊要求

1. 高油膜强度及平滑性

由于纺丝工艺的差异, 带来油剂品种不

同。一般来说丙纶高速纺工艺, 其特点是纺丝卷绕速度高, 可高达6000米/分。

而丙纶对金属、陶瓷等具有较高的摩擦系数, 因此要求油剂具有良好的平滑性和较高的油膜强度。

2. 高抗静电性

表1 未上油纤维的回潮率和比电阻

纤维名称	纤维比电阻($\Omega \cdot \text{cm}$)	回潮率(%)
锦纶	$10^{11} - 10^{12}$	4—5
腈纶	$10^{11} - 10^{12}$	1—2
涤纶	$10^{12} - 10^{13}$	0.4—0.5
丙纶	$>10^{14}$	0

从上表可知丙纶纤维具有最高的比电阻与最小的回潮率。这是由于聚丙烯分子中没有极性基团, 因此吸湿性和导电性很差, 要求油剂具有良好的抗静电性能。

3. 低表面能力

表2 纤维的表面张力

纤维名称	表面张力(mN/m)
丙纶	24
聚酯	43
聚酰胺	46

丙纶的临界表面张力低, 为了获得良好的润湿性能, 使油剂能在纤维表面迅速且均匀附着。表2可知丙纶表面张力低, 要求油剂表面张力接近纤维的表面张力。因此丙纶油剂应是低表面张力的油剂。

4. 低膨润性

对于有机溶剂、氯化烃及高级脂肪烃, 丙纶均能起作用, 所以在设计油剂配方时必须考虑到这一点。

表 3 有机溶剂对丙纶残余强度的影响(%)

溶 剂	浸渍 24 周		在沸騰溶剂中 8 小时
	30℃	70℃	
苯	90	90	95(80℃)
甲 苯	90	85	0(110℃)
二 甲 苯	90	85	溶解(156℃)
全氯乙烯	80	80	溶解(121℃)
四氯化碳	90	85	85(77℃)
乙醇	100	100	100(78℃)
石油溶剂	95	95	溶解(167℃)
二甲基甲酰胺	100	100	高收缩(162℃)

这是由于聚丙烯为链烃结构, 和结构相近的化纤油剂组份如矿物油等具有相溶作用, 能引起未牵伸丙纶丝较大的膨润, 影响可纺性能和纤维的质量, 因此要注意油剂产生的膨润性。日本竹本公司通过测试提出, 不得用超过 24% 矿物油作平滑剂。

5. 高效润湿性

除了上述特殊要求外, 高速纺油剂在渗透性, 渗透速度上比常规纺要求高得多。联邦德国斯托克霍逊纺丝油剂的高效润湿性, 高速纺要求其速度为 16.7—33.3m/s, 而常规纺仅为 3.3—6.67m/s。高效润湿是 POY 油剂必须具备的技术特征。

6. POY 油剂对耐热性要求较高

日本帝人公司提出“热平衡”来衡量油剂的耐热性, 即当油剂加热到某一时间后, 无论怎样加热再也不挥发, 该时间称为热损失平衡。要求达到平衡时残留物尽可能挥发掉, 使热箱内不致有树脂状物残留。阴离子表面活性剂残留较大; 非离子表面活性剂有残留物, 而聚醚在达到热损失平衡前全部挥发掉。因此在高速纺油剂中聚醚是一类较好的新型油剂单体。

三、丙纶高速纺油剂现状及发展趋向

1. 国内生产丙纶长丝油剂

表 4 国内生产的丙纶长丝油剂

油剂牌号	研制与生产单位
PM-3	大连油脂化学厂
BJ-PP-219	北京合纤所 大连油脂化学厂
PPZY-1	武汉纺科所
SA-1211	上海合纤所
PP-651	北京化工研究院
YD-2	巴陵石化公司研究院
IP-201	上海石化总厂研究院

国内所研制的丙纶油剂均为普通纺油剂, 尽管国产丙纶长丝油剂牌号较多, 但在不同程度上还存在一些问题, 需进一步改善。

2. 目前进口的丙纶油剂

表 5 国外部分丙纶高速纺长丝油剂

油剂牌号	外 国 公 司
LW-850	德国 Henkel
E-59	Schill and Seilacher
TERON PP100	日本松本油脂公司
DACOPCN FE-720	美国大祥美华有限公司

以上进口油剂, 基本上能满足纺丝, 拉伸, 加弹工艺要求。但由于外汇紧张, 价格较高, 运输困难等原因, 所以研制生产国内的丙纶高速油剂是十分必要的。

3. 当前国外研制与开发的丙纶长丝油剂