



丙纶强力丝的性能及开发应用

陈义华

(洛阳石化总厂宏力化工厂 471012)

TQ 342.62

A 摘要 从不同角度论述了丙纶强力丝的性能特点及在产业领域里的开发应用

关键词 化纤 丙纶强力丝 聚丙烯纤维

疏水性 抗静电性能

1. 前言

化纤丙纶强力丝是聚烯烃类合成纤维的一个新品种,主要以纤维级聚丙烯切片为原料,经挤压纺丝、牵伸加捻成型而成。由于有较好的力学性能和耐化学稳定性,设备投资少,能量消耗低,原料易得,用途广泛等优点,在近儿年成了国内外开发投资的热点。

2 丙纶强力丝的性能特点

2.1 强力高

丙纶强力丝具有优良的物理机械性能和力学性能,强度能达 8gF/d 以上(纤维断裂强力的一种技术指标),耐磨损,抗拉伸强度高于涤纶、尼龙等纤维。

2.2 比重轻

聚丙烯的密度通常测定为 $0.91\text{g}/\text{cm}^3$,虽然在聚合挤压、纺丝生产过程中有些变化,一般只在 $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 范围之间,只相当聚酯的 60%,锦纶的 80%,该特性表明其单位体积比水轻,做渔具及水上用品,自然就能浮在水面上。

2.3 疏水性能好

尤其是细旦丝,透气透湿,保暖保温(热传导率为 $0.1\sim 0.3\text{J}/\text{cm}\cdot\text{s}\cdot\text{K}$),排汗性优于其它化学纤维,吸湿率极低,在完全饱和的条件下的聚合物吸湿率 $\leq 0.1\%$ 。

2.4 抗静电性能

丙纶强力丝的静电压只有 1.5kV,而人体能感受的静电压为 3.5kV。因此,丙纶无须象其它化纤那样进行防静电处理,但是,由于

聚丙烯分子中无亲水基团,回潮率极低,可使纤维电阻增大,在纺丝中上油,使其亲油基吸附在纤维表面而亲水基伸向空气,从而吸附环境中的水分,在纤维表面形成一较薄的连续水膜,借助于该界面膜的导电性而起到一定的抗静电作用,所以纺丝上油,不仅增加纤维的抱合力,也是消除静电的有效手段。

2.5 紫外线稳定性

丙纶纤维耐紫外线光性能较差,在牵伸纺丝时,通常需加入稳定剂以控制聚合物耐紫外线辐射降解性能。没有这种稳定化过程,纤维在低到 $400\text{kJ}/\text{m}^2$ 水平的能量辐射下就会发生失强。目前能够购买到的已商品化的稳定剂,其抗辐射能量已超过 $10000\text{kJ}/\text{m}^2$,这种抗辐射能力较除聚丙烯腈外的大多数纺丝高聚物均为优良。

2.6 抗污染性能

由于丙纶丝具有斥水性和化学惰性,因而不易吸收水溶性污物,大约有 100 多种污物,如墨迹、咖啡迹等都容易除去,但对润滑油是例外。

2.7 抗霉变性能

与大多数高聚物一样,丙纶强力丝不会受象细菌和霉菌一类微生物的破坏,所以在干湿状态下,折叠、堆放,都不会受损失。

2.8 耐化学性

聚丙烯分子是一种碳氢键高聚物,结构

中不含极性基团,也没有化学活性基团,故对酸碱化学品有很好的化学稳定性。其缺点是这种惰性使聚合物不易着色。优点是用丙纶丝做的产品,耐化学性能优于涤纶和尼龙在内的所有合成纤维。

2.9 染色性

染色过程是一个十分复杂的过程,科学研究证实,染料与纤维分子之间的结合力有三种:即化学力(离子键、共价键、配价键)、极性力、非极性力等其中的一种或几种。大多数纤维染色中,这三种力联合起作用。但是,由于丙纶的非极性结构,其分子上没有任何与染料分子相结合的极性基团或化学活性基团,而丙纶的结晶度又很高,结构紧密,内部缺乏孔隙,由界面电荷所引起的排斥效应较为强烈,流水性较为显著,因而染色分子只能扩散或渗透到纤维分子的无定形区,而不能进入晶区。

3 丙纶强力丝的应用范围

3.1 绳索、网线

主要有三种基本产品:绳索、网罩、缝纫线。丙纶强力丝制作绳索,较天然纤维绳索有6大优点:①高强,强力比麻绳高50%。②耐用,不受微生物损伤。③疏水性好,实际上不吸水。④比重比水轻。⑤可用色泽鲜明的颜料着色,能见度高。⑥质量轻(90g/m²,而麻袋布200g/m²)。用强力丝织的渔网、船用缆绳及工业防护网、打包绳、捆扎绳、吊装袋很受欢迎。

3.2 土工布

利用丙纶强力丝的特殊性能生产机织土工布,对建造在软土地基上的土建工程(如高速公路、铁路、堤坝、机场、坑道),能起到稳定斜坡、缩短建筑工期、延长工程使用寿命、治理水上流失的作用。

据外刊报导,在西方发达国家所用土工布都是由聚丙烯纤维和聚酯纤维制成的。其中聚丙烯纤维占产量的90%。这种差异的原

因是许多有效织物都是膜裂纤维制成的,而聚酯是难以制成膜裂纤维的。此外,丙纶耐化学性能也肯定了它占有市场的基础。天然存在于泥土中的化学物质以及由集聚造成的碱性环境会引起聚酯的水解和损坏。在暴露于地面以上的用途中对紫外线的稳定性极为重要,而经过适当稳定化的丙纶纤维在这方面的稳定性优于聚酯纤维。第三个有利性能是比重,比重越轻,其膨松性就越大,能提供的衬垫防护功能及对气体的横向输送越有利。

当前,我国使用土工布,虽然还处于试验阶段,随着科技的发展,“九五”期间我国几大水利工程的上马兴建以及大量高速公路、机场、铁路建设都需要高速度、高质量的投入,不容置疑,土工布将会被越来越多的有识之士所认识、了解,为越来越多的工程所采用。

3.3 工业过滤布

利用丙纶强力丝的强度高、耐酸碱、抗腐蚀、防霉变、疏水性能好、滤渣剥离快等优点,选做冶金、矿山、化工、制糖、食品、农药、水泥、陶瓷、炼油、污水处理、工业发酵等所需过滤材料,可达上百种。如用于制糖业过滤,由于丙纶框布疏水性好,滤液清晰,容易装卸,效率可以提高50%,比用其它框布增加效率2~3倍。

3.4 工业帆布

用丙纶织工业帆布、汽车篷盖布、纤维打包布、农用遮阳布、商业摊位布等能起到柔软、轻便可折叠、挤压不变形的功能。据纺科院合成纤维中心介绍,我国有些单位已在批量生产,其产品已在南海舰队试用。

一个有希望的用途是装饰用布、服装用布、医用产品等,国内外都在竞相发展。聚丙烯纤维的覆盖性比聚酯纤维大50%,比人造丝大65%,其优良的表面抗沾污性和抗褪色性与棉花、腈纶、粘胶织物相比更经久耐用。可以断言,只要进行创造性的开发其途径会更加广泛。