

改善聚丙烯纤维纺丝油剂提高表面覆盖率

M. A. Nehra 等著

张胜一 译

章悦庭 校

Nehra, MA

丙纶

纺丝工艺

纺丝油剂

油剂

表面覆盖率

聚丙烯的纺织制品是全球合成纤维市场的重要组成部分,聚丙烯是制造非织造布的较佳材料,该非织造布有各种各样的用途,如家庭储藏物的遮盖布、建筑用的土工布等。

随着聚丙烯在这些应用领域中使用的蓬勃发展,对聚丙烯纺丝油剂的要求也变得越来越高。这项工作正在一些公司进行,以满足市场增长的需求,如ICI表面活性剂公司提供关键的纺丝油剂组分。毫无疑问,发现新的用于纺丝油剂组分的化学原理将意义重大,但新的化学原理的发明需要一些时间,这是一个长期的解决办法。短期的解决办法是通过现在的纺丝油剂组分化学性能的精巧配方改进目前纺丝油剂技术的效率。

ICI表面活性剂公司已开始着手开发新的技术以改善纺丝油剂的效率,这项工作的结果就是提高表面覆盖率(ESC)的专利技术。ESC技术显著地提高纺丝油剂在纤维表面的覆盖率。这种改进措施有如下好处:

——在上油率低的情况下就可实现抗静电性,因为扩散技术能使电荷迅速地扩散。

——当利用ESC技术生产的纺丝油剂用于聚丙烯薄膜时它的效果用肉眼就可看到。(例如油剂扩散速度比常规油剂快得多)。

若想彻底理解ESC技术的意义必须了解表面覆盖的湿润和扩散这两个重要方面的区别。

1 湿润

通常,纺丝油剂是由起润滑和抗静电作用的组分组成,另外还有起其他作用的组分如抗菌和必要的;紫外线可固化有机硅中加入单体能提高固化后覆盖物的机械性能,特别是对有机硅单体处理法;固化后蒸气处理能提高织物的洗涤性能,

“芯吸”组分加入。通常,纺丝油剂稀释使用,形成乳浊液(纺丝油剂中需添加乳化剂)、溶液或悬浊液。每种情况,水都作为稀释剂。纤维的表面覆盖率可以利用稀释油剂来满足要求,也可以通过把湿润组分添加到纺丝油剂成分中来实现。许多优秀的湿润组分适合添加到纺丝油剂成分中。

2 扩散

纺丝油剂最根本的性能取决于水从油剂中挥发后油剂保持表面覆盖率的能力。另外,未稀释油剂的效率关键在于,根据用途,平均覆盖到丝表面的能力。未稀释油剂对一些要求严格的用途很重要,如非织造布和工业丝。因此,表面覆盖率就成为问题的关键。

扩散是表征纺丝油剂在纤维表面覆盖能力的参数。没有好的扩散,纤维表面纺丝油剂的作用就会减弱;有了好的扩散,纺丝油剂组分的作用发挥就会得到提高,它可以提高纺丝油剂的上油率或用尽可能少的纺丝油剂仍能获得预期的效果。

所有的好的湿润添加剂并不都提高纺丝油剂的扩散功能,而不同的化学原理都是用来改善提高这种功能的。

与普通的纺丝油剂相比,ESC技术用来改善油剂的润滑性、抗静电性和油芯性能的作用已经得到证明。

3 润滑性

润滑性包括两个不同的摩擦系数测定法:纤维-金属(F/M)和纤维-纤维(F/F),这两个数值但对织物的机械性能有不利影响。

资料来源 Text. Res. J., 1998, 114(3), 10~15

对纤维及最终产品的生产都很重要。ESC 技术已被证实在每一种摩擦系数测定中都可以提高油剂的性能。

图 1 表明了标准的纺丝油剂与添加了扩散强化剂的 ESC 纺丝油剂的 F/M 摩擦系数的对比。用标准的纺丝油剂,在低的上油率时产生差的性能,它不能满足生产要求。随着纺丝油剂上油率的增长,由于液体润滑使其性能得以改善(例如低的 F/M 摩擦系数)。ESC 纺丝油剂证明在低的上油率情况下仍能提高其效率。我们认为 ESC 技术作为一种优越的化学方法可以产生最大限度的润滑,这已被在低的上油率下仍能产生充分的纤维表面覆盖率所证实。ESC 技术由于提高了扩散效率,可以使油剂分子在纤维表面更均匀地排列分布。由于上油率的增加,利用或不利用扩散添加剂都可以得到提高效率的临界表面浓度。

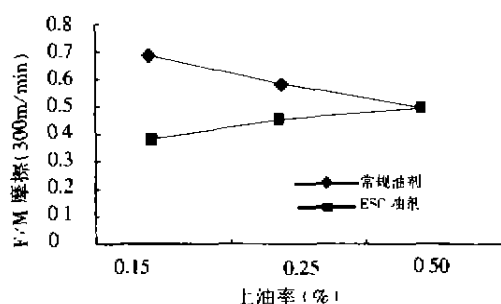


图 1 ESC 对 F/M 摩擦的影响

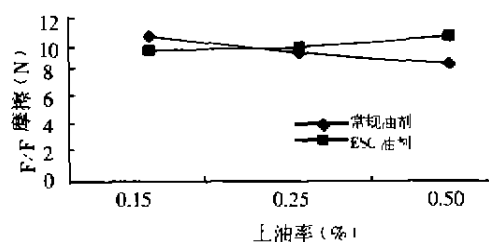


图 2 F/F 摩擦效果

图 2 表明了 ESC 技术对 F/F 摩擦系数的影响。同样我们可以看到利用 ESC 技术可对其性能有所改善。但与 F/M 的摩擦不同,这是由于在较低速度下 F/F 的摩擦要比 F/M 的摩擦重要。在低速下,迅速而彻底的覆盖没有在高速度来得重

要。

通常,没有必要显著地降低 F/F 摩擦系数,因为纤维间一定程度的抱合性对于梳理操作很有必要。可以说 ESC 技术对这个参数没影响。

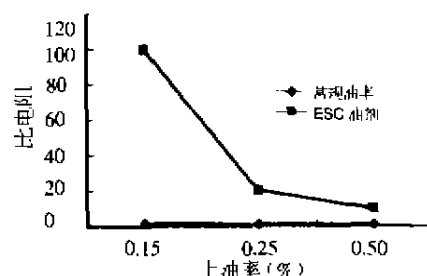


图 3 ESC 技术的半永固效果

4 抗静电性

聚丙烯导电性很差,电荷可以在聚丙烯纤维表面产生积聚,除非纤维用添加抗静电组分的纺丝油剂处理过。

抗静电剂通过把水在聚丙烯纤维表面形成分子薄层,由于水比聚丙烯纤维表面导电性高得多,经过处理的聚丙烯纤维可以释放积聚的电荷,其效率直接归因于抗静电剂覆盖在纤维表面的程度。

这也许是 ESC 技术最优越的一面。ESC 技术可以使纺丝油剂更彻底地覆盖到纤维表面。现在在低的上油率情况下也可得到抗静电效果,或者相反控制上油率不变,也可以达到比较好的效果。图 3 清楚地表明了这种效果。

5 “芯吸”性能

聚丙烯表面能低,因此,高表面能的液体如体液或水不容易湿润聚丙烯表面,然而在使用中聚丙烯成功的应用,如一次性尿布的表层,取决于聚丙烯表面层允许液体迅速透过它到达“超吸水”内层的能力。聚丙烯要成为这样的有用的结构材料包括“芯吸”组分的利用。“芯吸”组分改变了聚丙烯的表面特征,允许液体迅速地通过表面被“芯吸”。

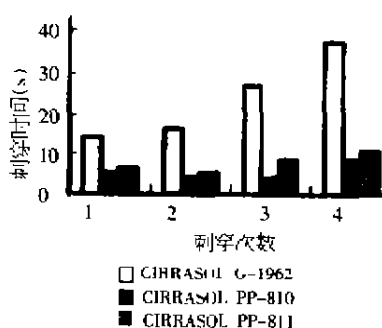


图4 刺穿PP熔喷法非织造织物

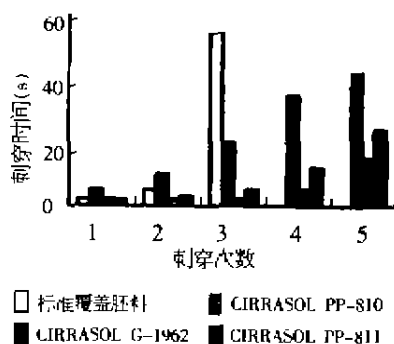


图5 刺穿PP纺粘型非织造织物

几种非常成功的亲水性“芯吸”组分非常有效,每种单独使用就可达到很好的效果。一个最根本的要求是“芯吸”组分要经得住多种损伤,或具有再湿润聚丙烯纤维表面的能力。大部分常规的“芯吸”组分一二次损伤后都被从表面上洗除了,不能再发挥“芯吸”作用。

与常规油剂相比,ESC技术可以使其具有更好的“芯吸效应”。图4(熔喷法非织造织物)和图5(纺粘型非织造织物)描述了这种结果。CIRRASOL PP 810和CIRRASOL PP 811纺丝油剂是

利用ESC技术配制的。CIRRASOL G-1962是一种聚丙烯“芯吸”组分,但它不是利用ESC技术配制的。

ESC油剂技术的“芯吸效应”是可以预料的,此外还有润滑性、抗静电性。然而,意想不到的是用ESC油剂生产的纤维能够经得住多次损伤仍能保持“芯吸”的特征。可以看到经一到二次损伤后CIRRASOL G-1962的性能就减弱了;然而ESC油剂即使在四五次损伤后仍能保持很强的性能。显然,ESC油剂的好的扩散性使油剂对纤维表面产生大的亲和力,可以在纤维表面提高半永固油剂好几个等级。

6 工业应用

ESC技术在许多领域中都有工业用途,在其它领域中也经受了测定。

——PP短纤环锭纺:由于扩散性能的改善,ESC技术可以在显著地降低上油率的情况下增加环锭纺速度。

——PP长丝喷气变形:利用ESC技术可以在显著地降低上油率的情况下仍能保持工艺参数和纤维性能不变。

——PP非织造布:可以清楚地看到利用ESC技术在多次损伤后仍能保持“芯吸效应”。

7 结束语

聚丙烯纤维纺丝油剂的性能通过添加扩散组分可以显著地提高。与常规油剂相比,扩散组分可使纺丝油剂尽可能地覆盖到纤维表面,由此可以提高润滑性、抗静电性和“芯吸效应”。ESC技术可以使聚丙烯纤维在许多纺织应用中获得非常好的标准性能。

资料来源:IFJ,1998,(8),74~79

欢迎订阅《国外纺织技术》