

④
9-10

聚丙烯纤维, 抗静电纤维, 纤维生产工艺

抗静电聚丙烯纤维的制备和应用

斯 坚 周 鹏

隋 威

TQ342.306

(辽宁省纺织研究院)

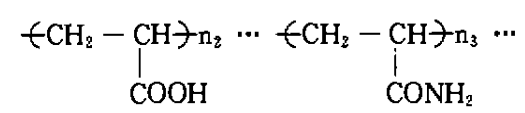
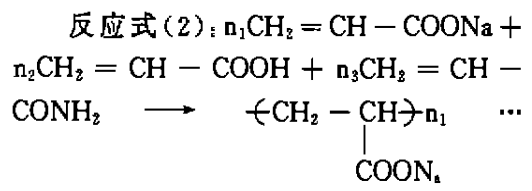
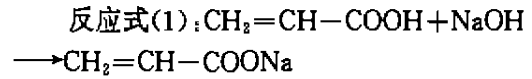
(沈阳市纺织研究所)

聚丙烯纤维以其强度高、耐酸碱等诸多优越性能在近年来发展非常迅速,目前世界上聚丙烯纤维的产量已达300t/Y,年平均增长率为10%。我国聚丙烯纤维近十年来发展也较快,年产量逐年提高,现约占我国化纤总产量的7%。将其作为一种产品,可应用在装饰织物、工业用布、医疗卫生及服装等领域。但我们也看到聚丙烯纤维由于自身的缺点在很多方面尚无得到全面的开发和利用,这就需要我们的科技人员不断努力摸索研究,在各方面改善其纤维的使用性能,使其应用范围更加广泛。本文重点介绍由高吸水材料与聚丙烯切片通过熔融法纺制的抗静电纤维。

1 高吸水材料的制备及其性能

高吸水材料是指具有相当高的吸水能力,吸收的水分可以达到自身重量的几百倍。这是常用的吸水材料如纸、海绵、纱布等无法相比的。用丙烯酸与丙烯酰胺为主要原料通过一定的工艺条件,并加入少量的交联剂、稳定剂、骨料等合成的此种高吸水材料的特点是遇水迅速膨胀,干燥时可缓慢地释放出水份,其吸水能力通常可达其自身重量的400~500倍。

1.1 高吸水材料的制备



反应式中 n_1, n_2, n_3 在共聚物中的比例是由酸碱中和度以及放入的丙烯酰胺的量来决定的。反应过程中体系内的温度可自动上升到90~100℃,反应3~5h后,成为略带颜色的透明胶状体。将产物在100℃下干燥、粉碎,即可得到转化率为99%以上的聚合物成品,并经红外光谱确定为所需的共聚物。

由上述方法制备的高吸水材料其工艺过程简单,聚合时不需高温、成本低、产量高,是一种较为理想的吸水剂。其中起吸水作用的是分子链上的羧基等一些亲水性官能团,当它们吸水溶胀后分子链扩张,使其具有相当高的吸水倍数。

在吸水剂的合成中,交联剂的用量很关键,严格控制交联剂的用量是决定吸水倍数的主要因素。一般以此吸水性复合材料恰好不溶于水时所需的最低交联度为宜。

此吸水材料还受其酸碱度的影响,当pH值变小时,分子链上的 $-COO^-$ 集团减少,链间的排斥作用减弱,分子呈收缩趋势,导致吸水能力下降。一般以pH值在6~10之间时分子链呈扩张构象,且具有较高的吸水性。在实验中还得出控制溶液的中和度在60%左右为最佳效果。

综上所述,制备此高吸水材料,既要控制适宜交联度,同时也得考虑其中的中和度和pH值。

2 抗静电聚丙烯纤维的制备

改进聚丙烯纤维抗静电的关键是提高其吸湿性。根据国外资料的近期报导及对聚丙烯纤维的可行性分析,采用的最佳方案应是研制出具有抗静电性能的聚丙烯切片母粒。作为聚丙烯纤维的“内添加”——抗静电剂,需具有较高的耐热性,并要有良好的分散性和稳定性,且应具有较好的相溶性。通过理论及试验分析可得此高分子吸水材料与聚丙烯切片共混熔融后具备上述特性,可制得抗静电效果良好且可防污、抗起球等诸多优点的纤维。

(1)制取抗静电聚丙烯切片母粒的工艺流程

(内添加剂+聚丙烯切片+稳定剂)
 $\xrightarrow{\text{计量混合}}$ (熔融) \rightarrow (造粒) \rightarrow (成品抗静电聚丙烯切片母粒)

(2)纺制抗静电聚丙烯纤维的工艺流程
 (抗静电聚丙烯切片) $\xrightarrow{\text{干燥}}$ (熔融) \rightarrow (纺丝) \rightarrow (牵伸) \rightarrow (卷绕) \rightarrow (落筒)

(3)技术关键

抗静电剂要与聚丙烯有很好的相溶性,且不易脱落,宏观表现为具有耐久性。此抗静电剂的分子量应低于聚丙烯的分子量,混合制成的切片母粒粘度比纯聚丙烯切片的粘度要低,故纺丝温度应适当降低。

(4)抗静电聚丙烯纤维的主要技术指标

熔融指数 MFI > 20

断裂强度 > 3.5(cN/dtex)

断裂伸长率 $\geq 40\%$

拉伸结晶度 $\geq 46\%$

比电阻 $\leq 10^9 \Omega \cdot \text{g/cm}^2$

半衰期 < 0.5sec

3 抗静电聚丙烯纤维的应用与开发

聚丙烯纤维在化纤总产量中所占的比例虽不是很高,但因其自身的诸多优良性能已

越来越多地引起人们的兴趣。科技的发展也给聚丙烯纤维的应用与开发带来了生机与希望。本文所介绍的这种新型抗静电聚丙烯纤维在克服了其原有的不足基础上得到了发展与完善,并开拓了聚丙烯纤维的应用领域,为今后的发展、市场的繁荣起到了积极的促进作用。

(1)工业领域方面

通讯、电缆等用线的外包覆及开关、插头等电气绝缘材料,汽车的过滤器,空气清净器罩,扶手,方向盘等一系列部件。房屋建筑中的管道及内部装修材料。

(2)农业方面

将此种抗静电聚丙烯纤维作成无纺布可用于土壤的保湿用布及水果、蔬菜等保鲜薄膜。

(3)医疗卫生领域

用这种纤维织成的布具有很强的吸湿性,可用于即弃型婴儿尿布、卫生巾、手术服、医院床上用品等。

(4)家庭生活用品方面

可制成抗静电丙纶地毯、桌布、吸水性揩布、餐巾及日用器具。

4 结论

(1)此种抗静电聚丙烯纤维因具有较好的吸湿性和结构稳定,故既具有较强的抗静电性能,也大大改善了纤维的抗起球性和抗污性能。

(2)在纺制抗静电聚丙烯纤维时,此“添加剂”的加入量应严格控制,如加入量太少达不到改性的目的,而加入量过大则会影响聚丙烯纤维的可纺性及断裂伸长等各项性能指标。

5 参考文献

- (1)《高分子实验与专论》北京大学出版社
- (2)《聚丙烯树脂》科学出版社